



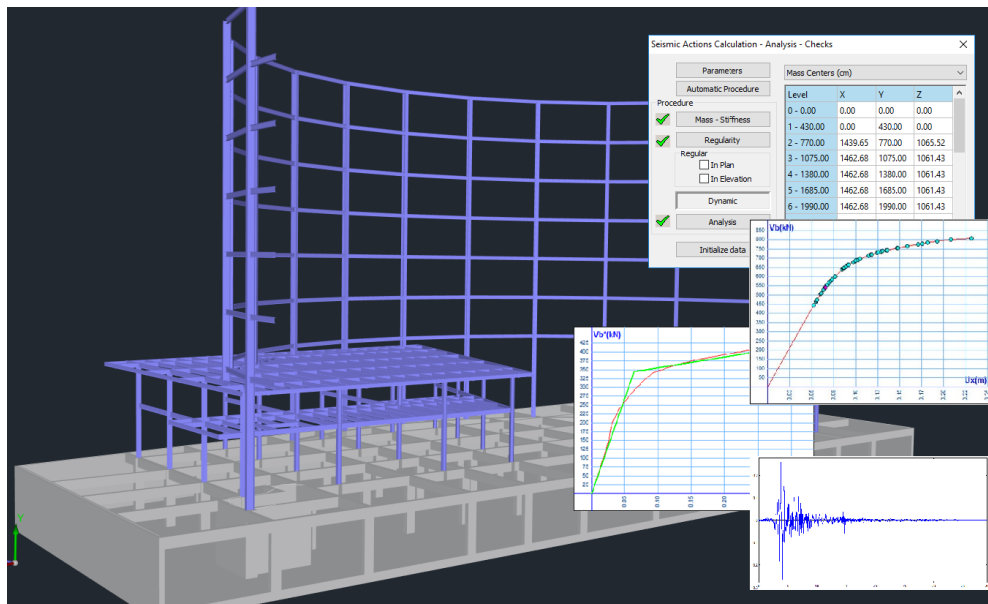
SCADA Pro 25tm

Structural Analysis & Design

Εγχειρίδιο Χρήσης

8B. ΑΝΑΛΥΣΗ

Μέρος 2: Υπάρχοντα κτίρια από Ω.Σ
(ΚΑΝ.ΕΠΕ. & 3^η αναθεώρηση 2022)
και τοιχοποιία με τη Μ.Ι.Π.



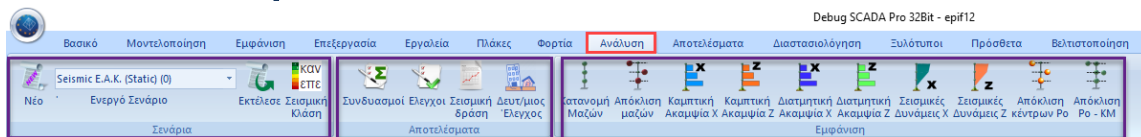
Περιεχόμενα

• ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
• 3Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022	4
• ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	5
• ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	6
• ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΟ SCADA PRO	10
• ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΣ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ.....	12
• ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΟΠΛΗΚΤΩΝ (Φ.Ε.Κ., ΑΡ. ΦΥΛΛΟΥ 455, 25.02.20).....	12
1. ΣΕΝΑΡΙΑ.....	15
Σ1. EC-8_GREEK ΚΑΙ ΤΥΠΟ ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ STATIC / DYNAMIC	15
Σ2. ΑΝΑΛΥΣΗ EC-8_GREEK ΚΑΙ ΤΥΠΟ ΕΛΑΣΤΙΚΗ STATIC / DYNAMIC	26
1.2.1 ΕΠΕΞΗΓΗΜΑΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:.....	35
1.2.2 ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ	40
Σ3. ΑΝΑΛΥΣΗ EC-8_GREEK ΚΑΙ ΤΥΠΟ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ (PUSHOVER).....	43
1.3.1 ΝΕΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ΚΑΝ.ΕΠΕ. 3Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ 2022).....	56
1.3.1 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΛΑΣΗ.....	57
1.3.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ.....	61
1.3.3 ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΧΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΩΝ	64
1.3.3 (Σ2) ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	65
1.3.3 (Σ3) ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	69
Σ4. ΑΝΑΛΥΣΗ EC-8_GREEK ΚΑΙ ΤΥΠΟ TIME HISTORY LINEAR.....	74
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	79
2.1 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ	79
2.1.1 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ	80
2.2 ΈΛΕΓΧΟΙ	83
2.2.1 ΈΛΕΓΧΟΙ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ EC-8 ΚΑΙ ΤΥΠΟ STATIC & DYNAMIC.....	83
2.2.2 ΈΛΕΓΧΟΙ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ EC-8.....	87
2.3 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ	95
2.3.1 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ.....	95
2.3.2 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ.....	98
2.4 ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΣ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (ΦΕΚ 3134/21-6-2022).....	102
2.5 ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ	114
3. ΕΜΦΑΝΙΣΗ	115
3.1 ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ.....	115
3.1.1 ΚΑΜΠΥΛΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ (ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ) ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	117
3.1.2 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ	118
3.1.3 ΣΤΟΧΕΥΟΜΕΝΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ	120
3.1.4 ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ.....	123
3.1.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΠΗΣ – ΣΤΡΟΦΗΣ ΜΕΛΟΥΣ.....	127
3.2 ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΟΝΟΙΣΤΟΡΙΕΣ	137
3.2.1 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ.....	138

Κεφάλαιο 8B:

Ανάλυση-

Μέρος2: Υπάρχοντα κτίρια από Ω.Σ και τοιχοποιία με τη Μέθοδο Ισοδύναμου Πλαισίου



Η 8η Ενότητα ονομάζεται “ΑΝΑΛΥΣΗ” και περιλαμβάνει τις εξής 3 ομάδες εντολών:

- Σενάριο
- Αποτελέσματα
- Εμφάνιση

• ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι μεθοδολογίες ανάλυσης που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση ή τον ανασχεδιασμό υφισταμένων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα για σεισμικά φορτία είναι οι ελαστικές αναλύσεις, στατικές ή δυναμικές, καθώς και οι ανελαστικές αναλύσεις (δηλαδή μη γραμμικές λόγω υλικού), επίσης στατικές ή δυναμικές.

Οι ελαστικές μέθοδοι υιοθετούν την κλασική γραμμική σχέση έντασης–παραμόρφωσης για τα δομικά στοιχεία της κατασκευής, όπου με προσεγγιστικούς τρόπους (π.χ. χρησιμοποιώντας καθολικούς ή τοπικούς δείκτες συμπεριφοράς ή πλαστιμότητας) λαμβάνουν έμμεσα υπόψη την ανελαστική συμπεριφορά του φορέα. Οι μεθοδολογίες αυτές είναι απλούστερες στην εφαρμογή τους, ωστόσο είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε λιγότερο ακριβή αποτελέσματα σε σχέση με τις αντίστοιχες ανελαστικές.

Αντίθετα, οι ανελαστικές μεθοδολογίες ανάλυσης βοηθούν στην καλύτερη εποπτεία και κατανόηση της πραγματικής απόκρισης των κατασκευών, καταδεικνύοντας τόσο τους μηχανισμούς αστοχίας όσο και το ενδεχόμενο προοδευτικής κατάρρευσης (δίνεται επομένως η δυνατότητα ελέγχου των παραμορφώσεων των άκρων των μελών, των αποθεμάτων υπεραντοχής, ως επίσης και του τρόπου ενεργοποίησης της πλαστικής συμπεριφοράς του φορέα. Έτσι, οι ανελαστικές αναλύσεις οδηγούν σε έναν πιο ορθολογικό και ασφαλή σχεδιασμό. Η ανελαστική δυναμική ανάλυση (δηλαδή, ανάλυση χρονοϊστορίας με άμεση αριθμητική

ολοκλήρωση των μη γραμμικών διαφορικών εξισώσεων κίνησης) αποτελεί την πιο πλήρη και ρεαλιστική μεθοδολογία ανάλυσης των κατασκευών.

Στην ανελαστική δυναμική ανάλυση η σεισμική δράση εισάγεται υπό μορφή ιστορικού επιταχύνσεων βάσεως, είτε από πραγματικές καταγραφές είτε από συνθετικά επιταχυνσιογραφήματα. Ωστόσο, η ανάλυση αυτή προσκρούει σε προβλήματα προσομοίωσης της μετελαστικής ανακυκλιζόμενης συμπεριφοράς των μελών της κατασκευής, η οποία βρίσκεται σε στάδιο επιστημονικής έρευνας και πειραματικής επαλήθευσης. Επιπλέον, τίθεται και θέμα κατάλληλης επιλογής σεισμικών επιταχύνσεων, όπου η παραπάνω μέθοδος ανάλυσης είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη.

Επομένως, ο μελετητής μηχανικός που διενεργεί τη μελέτη αποτίμησης ή ανασχεδιασμού υφισταμένης κατασκευής με ανελαστική δυναμική ανάλυση, θα πρέπει να έχει σημαντική κριτική ικανότητα και εμπειρία. Έτσι, σε συνδυασμό με την αυξημένη υπολογιστική πολυπλοκότητά της, καθώς και το γεγονός ότι ο απαιτούμενος χρόνος ανάλυσης ακόμη και με σύγχρονους ηλεκτρονικούς υπολογιστές είναι ιδιαίτερα αυξημένος κυρίως σε χωρικές αναλύσεις πολυωρόφων κτιρίων (ας σημειωθεί ότι επειδή η ανάλυση είναι μη γραμμική δεν ισχύει η αρχή της επαλληλίας), η ανελαστική δυναμική ανάλυση δεν κρίνεται πρακτική για γενική χρήση.

Αντίθετα, η **στατική ανελαστική ανάλυση** δίνει αποτελέσματα που βρίσκονται ανάμεσα στις ελαστικές μεθόδους και την ανελαστική δυναμική μέθοδο. Επισημαίνεται ότι, στην περίπτωση που η εξωτερικά επιβαλλόμενη φόρτιση είναι οριζόντια σεισμικά φορτία, η ανελαστική στατική ανάλυση είναι γνωστή και ως ανάλυση Pushover. Έτσι, η ανάλυση Pushover παρότι δεν έχει την ακρίβεια της ανελαστικής δυναμικής, δεδομένου ότι τα σεισμικά φορτία (που είναι δυναμικά) τα λαμβάνει υπόψη προσεγγιστικά ως στατικά, οδηγεί ωστόσο σε σημαντικά ακριβέστερη εκτίμηση της απόκρισης της κατασκευής σε σχέση με τις ελαστικές μεθόδους, ενώ η εφαρμογής της είναι πολύ πιο απλή από την αντίστοιχη ανελαστική δυναμική.

Σημειώνεται ότι, η ανελαστική στατική ανάλυση δεν αποτελεί νέα μεθοδολογία. Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες κατόπιν εκτεταμένης έρευνας αναπτύχθηκαν προσομοιώματα τα οποία επιτρέπουν με ικανοποιητική ακρίβεια την εκτίμηση της συμπεριφοράς δομικών μελών οπλισμένου σκυροδέματος μετά τη θεωρητική διαρροή τους, με τη βοήθεια κατάλληλων σχέσεων (αναλυτικών ή εμπειρικών) ή πινάκων. Αυτή είναι η αιτία που τα τελευταία χρόνια η ανελαστική στατική ανάλυση γνωρίζει ευρεία εφαρμογή στην αποτίμηση ή τον ανασχεδιασμό υφισταμένων κτιρίων.

• 3η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro περιλαμβάνονται οι αλλαγές που προβλέπονται στην 3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022.

Σημαντικότερες παρεμβάσεις θα πρέπει να θεωρηθούν:

- α) Στο Κεφ.2, η αναθεώρηση των προβλεπόμενων **Στόχων Αποτίμησης και Ανασχεδιασμού** σε συνδυασμό με τον ορισμό της **Σεισμικής Κλάσης** των κατασκευών,
- β) Στο Κεφ.3, οι αναφερόμενες στις **Στάθμες Αξιοπιστίας Δεδομένων** και στις "Ερήμην" αντιπροσωπευτικές τιμές αντοχής υλικών,
- γ) Στο Κεφ. 7, η προσθήκη του Παραρτήματος 7ΣΤ για την προσεγγιστική εκτίμηση της επιρροής της **διάβρωσης των οπλισμών** στα μηχανικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων και
- δ) Στο Κεφ.8, η αναθεώρηση των παρ. 8.2.1.5, παρ. 8.3.2.1 και παρ. 8.5.3.

• ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση σεναρίου ανάλυσης για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό υπάρχουσας κατασκευής είναι η ύπαρξη οπλισμού στις διατομές, η οποία προκύπτει από διαστασιολόγηση **ΜΟΝΟ με σενάριο Ευρωκώδικα 2** με προσαρμογή των αντοχών των υλικών Χάλυβα και Σκυροδέματος στις αντοχές του υπάρχοντα φορέα.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν **ΔΕΝ πρέπει να είναι ποιότητας B και STI** (παλιές ποιότητες υλικών) αλλά οι προσαρμογές των αντοχών και των επιμέρους συντελεστών ασφάλειας πρέπει να γίνουν με βάση τα νέα υλικά.

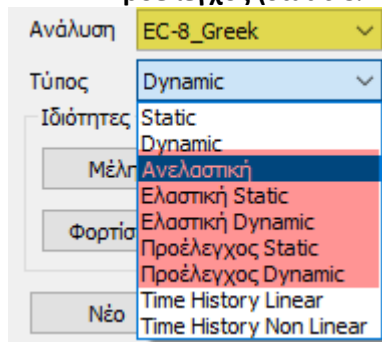
Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση όλων των σεναρίων ανάλυσης με Τύπο **Ελαστική (Static & Dynamic) & Ανελαστική**, είναι:

- η ύπαρξη οπλισμών και
- ο υπολογισμός των αντίστοιχων ροπών αντοχής.

Τα σενάρια

EC-8_Greek:

- **Ανελαστική,**
- **Ελαστική (Static & Dynamic),**
- **Προέλεγχος (Static & Dynamic),** αναφέρονται στον **ΚΑΝ.ΕΠΕ.**



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Οποιαδήποτε άλλη ανάλυση του **EC-8_(Italia, Cyprus, Austria)**

- **Ανελαστική,**
- **Ελαστική (Static & Dynamic),** αναφέρονται στο αντίστοιχο προσάρτημα του **EC-8.**

Το σενάριο **EC-8_General**

- **Ανελαστική,**
- **Ελαστική (Static & Dynamic),** αναφέρονται στον **ΓΕΝΙΚΟ EC-8** (χωρίς τα κρατικά προσαρτήματα).

ΠΡΟΣΟΧΗ:

- Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (**C για τα σενάρια του EC8**). Υπενθυμίζεται ότι, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν **ΔΕΝ** πρέπει να είναι ποιότητας **B** και **STI** (παλιές ποιότητες υλικών) αλλά οι προσαρμογές των αντοχών και των επιμέρους συντελεστών ασφάλειας πρέπει να γίνουν με βάση τα νέα υλικά.

Αν η κατασκευή υπό έλεγχο έχει υλικά ποιότητας **B** και **STI**, τότε στον ορισμό των υλικών, στις παραμέτρους της διαστασιολόγησης, και πριν την αρχική διαστασιολόγηση πρέπει να ορίσετε και να τροποποιήσετε τις παραμέτρους των υλικών ανά δομικό στοιχείο προσαρμόζοντάς τα στα χαρακτηριστικά των νέων υλικών και τροποποιώντας αντίστοιχα τις αντοχές με βάση τα όσα ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.

• ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει επιμέρους συντελεστές ασφάλειας γ_m (γ_c και γ_s για σκυρόδεμα και χάλυβα αντίστοιχα) οι οποίοι για τα υφιστάμενα υλικά διαφοροποιούνται αν ο έλεγχος γίνεται σε όρους δυνάμεων και αν γίνεται σε όρους παραμορφώσεων και εξαρτώνται από τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων (ΚΑΝ.ΕΠΕ. § 4.5.3.)

- ✓ για τις Ελαστικές αναλύσεις (έλεγχοι σε όρους δυνάμεων – εντατικών) η αντιπροσωπευτική (χαρακτηριστική) τιμή αντοχής των υλικών είναι: η **μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση**, ενώ
- ✓ για τις Ανελαστικές αναλύσεις (έλεγχοι σε όρους παραμορφώσεων) αλλά και για τη μέθοδο m είναι η αντιπροσωπευτική (χαρακτηριστική) τιμή αντοχής των υλικών είναι η **μέση τιμή**.

(Η μέθοδος m θεωρείται ότι ανήκει, όσον αφορά τον καθορισμό της αντοχής, στις ανελαστικές μεθόδους).

3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ

Η 3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. φέρει αλλαγές που έχουν να κάνουν και με τις Στάθμες Αξιοπιστίας Δεδομένων.

Για να είμαστε πιο ακριβείς και μέχρι τώρα υπήρχαν επιμέρους ΣΑΔ. Πιο συγκεκριμένα υπήρχε:

- ΣΑΔ Υλικού που επηρέαζε τις Αντιστάσεις (Αντοχές). Διακρίνεται σε ΣΑΔ_γ (Σκυρόδεμα) και ΣΑΔ_χ (Χάλυβα). Στο πρόγραμμα υπήρχε στον ορισμό της αντοχής των υλικών στη διαστασιολόγηση.
- ΣΑΔ Γεωμετρικών δεδομένων δομήματος με βάση τον παρακάτω πίνακα. Ο πίνακας που υπήρχε μέχρι τώρα και αφορά γεωμετρία και οπλισμούς. Τα γεωμετρικά δεδομένα επηρεάζουν τις δράσεις. Στο πρόγραμμα, είναι η επιλογή στο σενάριο της ανάλυσης και επηρεάζει τον συντελεστή των μόνιμων φορτίων γ_g .

Με την 3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ

- Η ΣΑΔ που αφορά τη γεωμετρία ονομάστηκε ΣΑΔ_Γ με δύο υποκατηγορίες ΣΑΔ_{Γ1} και ΣΑΔ_{Γ2} και η ΣΑΔ που αφορά στη Διάταξη και τις λεπτομέρειες όπλισης των οπλισμών ονομάστηκε ΣΑΔ_Λ.
- Μέχρι τώρα μόνο η ΣΑΔ υλικού λαμβάνονταν υπόψη για τον καθορισμό των αντοχών. Στην νέα αναθεώρηση για τον καθορισμό των αντοχών του χάλυβα σε όρους δυνάμεων λαμβάνεται υπόψη πολύ λογικά και η ΣΑΔ_Λ. Έτσι οι συντελεστές που επηρεάζουν τις αντοχές των υλικών διαμορφώνονται ως εξής:

☐ Έλεγχοι σε όρους δυνάμεων			
▪ Για Σκυρόδεμα (ΣΑΔ _{στ}) - (Υλικό)			
ΣΑΔ _{στ}	Υψηλή	Ικανοποιητική	Ανεκτή
	$\gamma_m=1.15$	$\gamma_m=1.30$	$\gamma_m=1.45$
(ίσχυε και στη 2 ^η αναθεώρηση)			
▪ Για Χάλυβα (ΣΑΔ _{σχ}) - (Υλικό & Λεπτομέρειες)			
ΣΑΔ _{σχ}	Υψηλή	Ικανοποιητική	Ανεκτή
ΣΑΔ _{σχ} : «Υψηλή»			
	$\gamma_m=1.05$	$\gamma_m=1.10$	$\gamma_m=1.15$
ΣΑΔ _{σχ} : «Ικανοποιητική»			
	$\gamma_m=1.10$	$\gamma_m=1.15$	$\gamma_m=1.20$
ΣΑΔ _{σχ} : «Ανεκτή»			
	$\gamma_m=1.15$	$\gamma_m=1.20$	$\gamma_m=1.25$
(3 ^η αναθεώρηση)			

☐ Έλεγχοι σε όρους παραμορφώσεων			
συντελεστές σταθεροί ανεξάρτητα από υλικό			
ΣΑΔ _{στ}	Υψηλή	Ικανοποιητική	Ανεκτή
	$\gamma_m=1.00$	$\gamma_m=1.10$	$\gamma_m=1.20$
(ίσχυε και στη 2 ^η αναθεώρηση)			

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro προστέθηκε η δυνατότητα ταυτόχρονου ορισμού δύο ποιοτήτων υλικών για τα δομικά στοιχεία: Νέου και Υφιστάμενου.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- ⚠ Στο υφιστάμενο υλικό ο υπολογισμός της τελικής θλιπτικής αντοχής γίνεται πλέον αυτόματα με βάση τις αντίστοιχες διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- ⚠ Στη συνέχεια, η απόδοση της ποιότητας του υλικού στα στοιχεία γίνεται αυτόματα με την διαστασιολόγησή τους και η πληροφορία αυτή αποθηκεύεται πλέον σε κάθε μέλος με αποτέλεσμα τον πλήρη διαχωρισμό των νέων και υφιστάμενων στοιχείων, κάτι που δίνει μεγάλη ευελιξία στο μελετητή για την περαιτέρω επεξεργασία τους.

Αναλυτικά:

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Επιλέγεται αν υπολογισμός θα γίνει :

- με όρους Δυνάμεων (Ελαστική ανάλυση μέθοδος q)
- με όρους Παραμορφώσεων (Ελαστική μέθοδος m & Ανελαστική)

Επιλέγεται αν θα ορίσετε:

- Εργαστηριακές Τιμές – που συμπληρώνετε στα πεδία
- Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2022) που ανοίγει και το πεδίο επιλογής χρονολογίας

Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2022) ▼

Πριν από το 1985 ▼

Πριν από το 1985

Μετά ή το 1995

κατασκευής
σταθερές.

(Για λόγους συμβατότητας διατηρήθηκαν και οι Ερήμην Τιμές της προηγούμενης αναθεώρησης.)

Η τελευταία επιλογή είναι η ΣΑΔ Υλικού:

- Ανεκτή
- Ικανοποιητική
- Υψηλή

γ'c

1.2

Και συμπληρώνει τον συντελεστή

Όλες οι υπόλοιπες τιμές συμπληρώνονται αυτόματα και με την **Ενημέρωση** υπολογίζονται οι Σταθερές για το Υφιστάμενο Σκυρόδεμα.

Παράμετροι Σκυροδέματος

NEO

Ποιότητα C25/30 ▼

Σταθερές

Fck (MPa) 25

γcu 1.5

γcs 1

Fctm (MPa) 2.6

TRd (MPa) 0.3

Max Παραμορφώσεις

εc (N,M) 0.0035

εc (N) 0.002

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ

Ποιότητα C25/30 ▼

Σταθερές

Fcd (MPa) 12.8

Fcd Δευτερ. 16

γcu 1

γcs 1

Fctm (MPa) 1.904881

TRd (MPa) 0.3

Max Παραμορφώσεις

εc (N,M) 0.0035

εc (N) 0.002

Υπολογισμός

Ελεγχος σε όρους δυνάμεων ▼

Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων

Εργαστηριακές Τιμές ▼

Πριν από το 1954 ▼

ΣΑΔ Υλικού Ανεκτή ▼

Fcm (MPa) 20

s (MPa) 4

γ'c 1.25

Fck (MPa) 16

Fcd (MPa) 12.8

Fctm (MPa) 1.904881

Ενημέρωση

Ελεγχος σε όρους δυνάμεων

Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων

Εργαστηριακές Τιμές

Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2017)

Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2022)

Ανεκτή

Ικανοποιητική

Υψηλή

OK

Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων

Cancel

ΧΑΛΥΒΑΣ:

Κατά τον καθορισμό των αντοχών του Χάλυβα (κύριος & συνδετήρες) υπάρχει η επιπλέον παρουσία της **Οπτικής Αναγνώρισης**.

Επιλέγοντας **Οπτική Αναγνώριση** ανοίγει η λίστα με τις ποιότητες του χάλυβα που μπορείτε να

επιλέξετε και αυτόματα συμπληρώνεται η Fym

Όλες οι υπόλοιπες τιμές συμπληρώνονται αυτόματα και με την **Ενημέρωση** υπολογίζονται οι Σταθερές για τον Υφιστάμενο Χάλυβα (κύριο & συνδετήρες) .

3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ

Όσον αφορά τον χάλυβα ο συντελεστής ασφάλειας υλικού γ_s εξαρτάται πλέον, όχι μόνο από τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων υλικού αλλά και από τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων λεπτομερειών. Εισάχθηκαν λοιπόν αυτές οι δύο νέες επιλογές:

Εισάχθηκε επίσης η επιλογή Εργαστηριακές Τιμές ΚΑΝΕΠΕ 2022, όπου ο γ_s προκύπτει συνδυαστικά από την επιλογή των δύο ΣΑΔ και εισάχθηκε επίσης η επιλογή Ερήμην Τιμές ΚΑΝΕΠΕ 2022 όπου η απαίτηση για τον χάλυβα είναι η ΣΑΔ υλικού να είναι ικανοποιητική (και όχι ανεκτή που ήταν στην προηγούμενη αναθεώρηση).

Μετά τον ορισμό των παραπάνω, κάνετε την αρχική σας διαστασιολόγηση και στη συνέχεια γίνεται η τροποποίηση και η προσαρμογή του οπλισμού από τις Λεπτομέρειες Οπλισμού δοκών και στύλων αντίστοιχα.

• Δευτερεύοντα στοιχεία στο SCADA Pro

Κατά τη διαδικασία ορισμού και ελέγχου δευτερευόντων στοιχείων στο SCADA Pro, ο μελετητής χαρακτηρίζει σαν δευτερεύοντα όποια οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία, σύμφωνα με την κρίση του, δεν συμμετέχουν στην ανάληψη των οριζόντιων σεισμικών δυνάμεων.

Ο χαρακτηρισμός γίνεται ενεργοποιώντας την αντίστοιχη ιδιότητα που έχει προστεθεί για το κάθε μαθηματικό μέλος.

Γραμμικό μέλος

A/A: 5 Τύπος: B-3d

Κόμβοι i: 5 j: 6

Υλικό: Σκυρόδεμα

Ποιότητα: C20/25

Απόδοση Διατομής: Δοκός

Ο 40/60 Δοκοί

Μέλος Δοκού Μεγάλης Ακαμψίας

Rigid Offsets (cm): Αρχή i: -20 Τέλος j: 20

dx: 0 dy: 0 dz: 0

Α(μ²): 0.24 Asz(μ²): 0.2

Ak(μ²): 0.24 beta: 0

Ix(dm⁴): 75.123658 E(GPa): 30

Iy(dm⁴): 32 G(GPa): 12.5

Iz(dm⁴): 72 ε(kN/m³): 25

Asy(μ²): 0.2 at*10⁻⁵: 1

Δείκτης Εδάφους Ks (MPa/cm): 0

☒ Δευτερεύον Στοιχείο

Ελευθερίες μελών

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Αρχή i	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Τέλος j	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Δοκοί Σκυροδέματος

OK Cancel Info

at*10⁻⁵: 1.00

Ks(MPa/cm): 0.0

Δευτερεύον Στοι... ☒

Για την εμφάνισή τους έχει προστεθεί και οπτική ένδειξη στην ενότητα των αριθμήσεων

Εμφάνιση

Υλικό: Σκυρόδεμα

Ποιότητα: C8/10

Τύπος: B-3d

Είδος: Δοκός

Στρώση: Γραμμές, Κύκλοι

Προτύπωση: Cross Section

Χρώμα: [Color Selection]

Επιλογή: KANENA

Από: 0 Σε: 0 Βήμα: 0

Ορία: 0

(+) με φίλτρο (-) με φίλτρο Ακύρωση OK

Εμφάνιση

☐ Αριθμός ☒ Δευτερεύον Στοιχείο

Η επιλογή γίνεται μόνο σε μαθηματικά μέλη από οπλισμένο σκυρόδεμα.

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Ο διαχωρισμός δεν επιτρέπεται να γίνει για στάθμη επιτελεστικότητας A

Στη συνέχεια, ο ΚΑΝΕΠΕ απαιτεί στην παράγραφο 5.4.3 έναν έλεγχο της συνεισφοράς τους στη συνολική δυσκαμψία του κτιρίου. Αν δεν τηρείται, πρέπει να «επανεέλθουν» κάποια στοιχεία ξανά στα κύρια. Ο έλεγχος πρέπει να γίνει «χειροκίνητα» προς το παρόν, με τη διαδικασία που περιγράφει ακριβώς η παράγραφος αυτή.

Ορισμοί:

- Συμμετοχή στο προσομοίωμα των δευτερευόντων στοιχείων σημαίνει ότι λειτουργούν κανονικά σαν αμφίπακτα μέλη και παραλαμβάνουν σεισμικές δυνάμεις.
- Δεν συμμετέχουν στο προσομοίωμα σημαίνει πως ο μελετητής πρέπει να τα ορίσει σαν αμφιαρθρωτά στο ένα ή και στα δύο άκρα τους. Δεν συμμετέχουν στην ανάληψη των σεισμικών δυνάμεων και πρέπει να ελεγχθούν μόνο σε κατακόρυφα φορτία.

Στο πρόγραμμα τα δευτερεύοντα σε όλες τις περιπτώσεις και για όλες τις αναλύσεις συμμετέχουν κανονικά στο προσομοίωμα. Σε κάποιες όμως περιπτώσεις που αναλύονται παρακάτω τα στοιχεία αυτά δεν ελέγχονται. Αν ο μελετητής κρίνει και το επιθυμεί μπορεί να πειράξει χειροκίνητα τους βαθμούς ελευθερίας των μελών αυτών.

Στη συνέχεια, ο τρόπος αντιμετώπισής τους εξαρτάται από το είδος της ανάλυσης που εκτελείται:

- Στα σενάρια των **προελέγχων**: όλα τα δευτερεύοντα μέλη (οριζόντια και κατακόρυφα) δεν λαμβάνονται καθόλου υπόψη στον υπολογισμό των λόγων επάρκειας λ.
- Στην **ελαστική ανάλυση με τη μέθοδο q**, καθώς και στην αντίστοιχη με τη **μέθοδο m**: όσα δευτερεύοντα στοιχεία έχουν ψαθυρή συμπεριφορά, που σημαίνει ότι θα γίνει για αυτά τα στοιχεία ικανοτική προσαύξηση τέμνουσας, η τιμή του συντελεστή γ_{Rd} που υπεισέρχεται στην προσαύξηση αυτή, δεν εξαρτάται από τη ΣΑΔ αλλά είναι πάντοτε μονάδα.
- Στην **ανελαστική ανάλυση pushover**: ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. επιτρέπει να μην ελεγχθούν όλα τα οριζόντια δευτερεύοντα στοιχεία.
Επίσης για τα κατακόρυφα δευτερεύοντα στοιχεία που ελέγχονται, έχουν προσαρμοστεί τα όρια θ_{pl}/γ_{Rd} για τις στάθμες επιτελεστικότητας Β και Γ.

Τέλος, στην ενότητα της διαστασιολόγησης για το υφιστάμενο υλικό, έχει προστεθεί πεδίο με την αντοχή των δευτερευόντων στοιχείων για σκυρόδεμα και χάλυβα όπου η τιμή έχει υπολογιστεί με συντελεστή $\gamma_m=1$, όπως προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Παράμετροι Σκυροδέματος

NEO		ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ		Υπολογισμός		
Ποιότητα	C20/25	Ποιότητα	C20/25	Ελεγχος σε όρους δυνάμεων		
Σταθερές		Σταθερές		Εργαστηριακές Τιμές		
Fck (MPa)	20	Fcd (MPa)	12.8	Πριν από το 1954		
γ_{cu}	1.5	Fcd Δευτερ.	16	ΣΑΔ Υλικού	Ανεκτή	
γ_{cs}	1	γ_{cu}	1	Fcm (MPa)	s (MPa)	γ'_c
Fctm (MPa)	2.2	γ_{cs}	1	20	4	1.25
TRd (MPa)	0.25	Fctm (MPa)	1.904881	Fck (MPa)	Fcd (MPa)	Fctm (MPa)
		TRd (MPa)	0.25	16	12.8	1.904881
Max Παραμορφώσεις		Max Παραμορφώσεις		Ενημέρωση		
ϵ_c (N,M)	0.0035	ϵ_c (N,M)	0.0035			
ϵ_c (N)	0.002	ϵ_c (N)	0.002			

OK Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων Cancel

• Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος

Η προτεινόμενη μεθοδολογία αποτελεί μια προσεγγιστική διαδικασία αποτίμησης της σεισμικής ικανότητας και της σεισμικής επάρκειας υφιστάμενων κτιρίων από Ο.Σ. (κτίρια Δημόσιας και Κοινοφελούς χρήσης) σε σχέση με τη σεισμική απαίτηση, όπως ορίζεται στις σύγχρονες κανονιστικές διατάξεις. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει κάποιους υπολογισμούς, οι οποίοι είναι γενικά προσεγγιστικοί, χωρίς απαιτήσεις κατάστρωσης ενός λεπτομερούς μοντέλου του κτιρίου όπως συμβαίνει στις πλήρεις μελέτες που απαιτεί ένας τριτοβάθμιος έλεγχος.

Ενσωματώθηκε η πλήρης διαδικασία του Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου σύμφωνα με το ΦΕΚ 3134/21-6-2022. Γίνεται αυτόματος υπολογισμός του τελικού δείκτη προτεραιότητας λ, του συντελεστή δ καθώς και της σεισμικής κατηγορία του κτιρίου K, σύμφωνα με το ΦΕΚ. (Βλέπε αναλυτικές οδηγίες στο κεφάλαιο 2.4 σελ.99)

• Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων (Φ.Ε.Κ., Αρ. Φύλλου 455, 25.02.20)

Σε όλα τα σενάρια των αναλύσεων του ΚΑΝ.ΕΠΕ υπάρχει η εντολή Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων για τον καθορισμό 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.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΟΠΛΗΚΤΩΝ

Χαρακτηρισμός ανάλογα με την επιρροή των βλαβών

Ετος Κατασκευής: 1985 min Μήκος Στόλου (cm) >= 0 ???

Id...	Name	Elem...	Περιγραφή βλάβης	Βλάβη στον Κόμβο	Μάτ...
1	1	64	B1(β) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές<=2mm	B1(γ) Πολλαπλές κ...	
1	1	67			
1	2	65	Απλές καμπτικές ρωγμές<=2mm		
1	2	68			
1	3	66	A Απλές καμπτικές ρωγμές<=2mm		
1	3	69	B1(α) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές<=2mm		
2	1	7	B1(γ) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές<=2mm		
2	1	10	B2(α) Λοξές ρωγμές<=1mm		
2	2	8	B2(β) Λοξές ρωγμές μεταξύ 1mm<...<=2mm		
2	2	11	Γ1(α) Καμπτικές ρωγμές/λειτουργία ράβδων		
2	3	9	Γ2 Λοξές ρωγμές<=3mm		
2	3	12	Δ Απώλεια υλικού καμπτικές ρωγμές<=2mm		
>	1	12	E1 Οριζόντια ολίσθηση στη βάση/θέση		
>	1	12	E2 Οριζόντια ολίσθηση στη βάση/θέση		

Level 1 IRI=5.500 Ση=6 Αφ=0.08333 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 2 IRI=5.800 Ση=6 Αφ=0.03333 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 3 IRI=6.000 Ση=6 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 4 IRI=4.000 Ση=4 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 5 IRI=4.000 Ση=4 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 6 IRI=4.000 Ση=4 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται

Υπολογισμός
 Αποτέλεσμα
 Μηδενισμός
 OK
 Cancel

Μέσω της εντολής **Χαρακτηρισμός Σεισμοπληκτών** στο εσωτερικό των παραμέτρων της ανάλυσης (γραμμική ή/και μη γραμμική), καθορίζετε τον χαρακτηρισμό των κτιρίων ανάλογα με την επιρροή των βλαβών στη γενική ευστάθειά του, και η απαίτηση ή όχι για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής.

Σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ, ανάλογα με την απώλεια φέρουσας ικανότητας (Αφ) και το χρόνο που μελετήθηκαν, τα κτίρια χαρακτηρίζονται ως εξής:

ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ (ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)	Αφ ≤ 0,12
ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΕΝ ΓΕΝΕΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)	Αφ > 0,12

- Αφ≤0,12 Δεν απαιτείται μελέτη αποτίμησης
- Αφ>0,12 Απαιτείται μελέτη αποτίμησης

Επιλέξτε την εντολή και στο παράθυρο «Χαρακτηρισμός ανάλογα με την επιρροή των βλαβών» ορίστε τη βλάβη στα μέλη ή/και στους κόμβους.

Πληκτρολογήστε τη χρονολογία έκδοσης αδείας της κατασκευής.

Τα μέλη εμφανίζονται ανά στάθμη με τον φυσικό και τον μαθηματικό τους αριθμό και πλάι, σε περίπτωση βλάβης, επιλέξτε μία από της περιγραφές, όπως αναφέρονται αναλυτικά στο αντίστοιχο Φ.Ε.Κ, που ανοίγει υπό μορφή pdf αρχείου, πιέζοντας το



Αφού ολοκληρώσετε την περιγραφή, πιέστε το πλήκτρο **Υπολογισμός** για να δείτε τα συνοπτικά αποτελέσματα ανά στάθμη, στο κάτω μέρος του παραθύρου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Level 1 ΣRi=5.500 Σn=6 Αφ=0.08333 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 2 ΣRi=5.800 Σn=6 Αφ=0.03333 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 3 ΣRi=6.000 Σn=6 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 4 ΣRi=4.000 Σn=4 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 5 ΣRi=4.000 Σn=4 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται
 Level 6 ΣRi=4.000 Σn=4 Αφ=0.00000 <= 0.12 Ικανοποιείται

Η επιλογή της εντολής **Αποτελέσματα** ανοίγει το .txt αρχείο με αναλυτικά αποτελέσματα των ελέγχων ανά όροφο.

check_seism.txt - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Ετος Κατασκευής : 1985

Όροφος	ΣRi	n	Αφ	Κριτήριο
1	5.500	6	0.0833	< 0.12 Ικανοποιείται
2	5.800	6	0.0333	< 0.12 Ικανοποιείται
3	6.000	6	0.0000	< 0.12 Ικανοποιείται
4	4.000	4	0.0000	< 0.12 Ικανοποιείται
5	4.000	4	0.0000	< 0.12 Ικανοποιείται
6	4.000	4	0.0000	< 0.12 Ικανοποιείται

ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ
(ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)

Αναλυτικά Αποτελέσματα υπολογισμού απώλειας φέρουσας ικανότητας Αφ

Όροφος : 1

A/A	Περιγραφή Βλάβης στοιχείου	Ματ	Ri	Περιγραφή βλάβης κόμβου	Ri
1	B1 (β) Πολλαπλές καμπτικές ρωγ- μές μεταξύ 2mm<...<=5mm	OXI	0.80	B1 (γ) Πολλαπλές καμπτικές ρωγ- μές>5mm	1.00
1		OXI	1.00		1.00
2	A Απλές καμπτικές ρωγμές<=2mm	OXI	0.90		1.00
2		OXI	1.00		1.00
3	B1 (α) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές<=2mm	OXI	0.90		1.00
3	B1 (α) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές<=2mm	OXI	0.90		1.00

Όροφος : 2

For Help, press F1

NUM

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Στις περιπτώσεις που προκύπτει απαίτηση για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης στα σεισμόπληκτα κτίρια ($A\phi > 0,12$), τότε θα πρέπει να καθοριστεί και το αντίστοιχο Φάσμα Επιταχύνσεων για το Σχεδιασμό Επισκευών, σύμφωνα με το σχετικό Φ.Ε.Κ.

1. Σενάρια

Σ1. EC-8_Greek και Τύπο Προέλεγχος Static / Dynamic

Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Προέλεγχος Static** και πιέστε το πλήκτρο **Νέο**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του EC8)

Όλα τα παρακάτω αφορούν τον **EC-8_Greek** τόσο για τον τύπο **Προέλεγχος Static**, όσο και για τον **Προέλεγχος Dynamic** και γι' αυτό περιγράφονται μία φορά και για τους δύο.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση όλων των σεναρίων ανάλυσης με Τύπο **Προέλεγχος (Static & Dynamic)**, είναι:

- η ύπαρξη οπλισμών και
- ο υπολογισμός των αντίστοιχων ροπών αντοχής.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ⚠ Το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος (Static & Dynamic)** αναφέρεται στον ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- ⚠ Ο τύπος Προέλεγχος (Static & Dynamic) έχει νόημα μόνο στην ανάλυση EC-8_Greek

Οι δύο τύποι σεναρίων ανάλυσης “**Προέλεγχος Static**” και “**Προέλεγχος dynamic**” αποτελούν δύο προκαταρκτικές ελαστικές αναλύσεις προκειμένου να εξετασθεί αν πληρούνται τα κριτήρια που θέτει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. για το αν επιτρέπεται να εφαρμοστεί **ΕΛΑΣΤΙΚΗ (στατική ή δυναμική)** ανάλυση για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό της κατασκευής.

Συγκεκριμένα υπολογίζονται, μεταξύ των άλλων, και οι **δείκτες ανεπάρκειας “λ”** οι οποίοι δίνουν και μια πρώτη εικόνα της αντίστασης του κτιρίου σε σεισμό (ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.5.1.1). Εξετάζεται επίσης η μορφολογική κανονικότητα του κτιρίου (ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.5.1.2):

ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.5.1.1 Δείκτης ανεπάρκειας δομικού στοιχείου

Προκειμένου να προσδιορισθεί το μέγεθος και η κατανομή των απαιτήσεων ανελαστικής συμπεριφοράς στα πρωτεύοντα φέροντα στοιχεία του φορέα ανάληψης των σεισμικών δράσεων, απαιτείται μια προκαταρκτική ελαστική ανάλυση του κτιρίου, έτσι ώστε για κάθε στοιχείο του να υπολογισθούν οι λόγοι («δείκτες ανεπάρκειας»)

$$\lambda = S / R_m \quad (5.1)$$

όπου S είναι το εντατικό μέγεθος (ροπή) λόγω των δράσεων του σεισμικού συνδυασμού (§4.4.2), όπου η σεισμική δράση λαμβάνεται χωρίς μείωση (γίνεται χρήση του ελαστικού φάσματος του ΕΚ 8-1), ενώ R_m είναι η αντίστοιχη διαθέσιμη αντίσταση του στοιχείου, υπολογιζόμενη με βάση τις μέσες τιμές των αντοχών των υλικών (βλ. §5.1.4).

Οι λόγοι λ θα υπολογίζονται, τόσο για την αποτίμηση όσο και για τον ανασχεδιασμό, σε κάθε πρωτεύον φέρον στοιχείο. Ο μεγαλύτερος λόγος λ για ένα επιμέρους στοιχείο σε έναν όροφο (το πλέον υπερκαταπονούμενο) θα θεωρείται κρίσιμος λόγος λ για τον όροφο.

ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.5.1.2 Μορφολογική κανονικότητα

Το πεδίο εφαρμογής κάθε μεθόδου που αναφέρεται στην §5.1.1 εξαρτάται από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, τα οποία επηρεάζουν τη συμπεριφορά του υπό σεισμικές δράσεις. Το κτίριο θεωρείται ως μορφολογικά κανονικό όταν ικανοποιούνται οι αναφερόμενες στον ΕΚ 8-1 συνθήκες.

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. θέτει συγκεκριμένες προϋποθέσεις για την εφαρμογή της Ελαστικής Στατικής (**EC-8_Greek Ελαστική Static**) και της Ελαστικής Δυναμικής (**EC-8_Greek Ελαστική Dynamic**) ανάλυσης

Επιπλέον, ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. θέτει προϋποθέσεις και στην εφαρμογή της Ανελαστικής (pushover) ανάλυσης, που για να εφαρμοστεί πρέπει η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών να μην είναι σημαντική (ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.7.2 (β) ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ)

(βλ. §Έλεγχος επιρροής των ανώτερων ιδιομορφών)

§5.5 Για στάθμη επιτελεστικότητας A, η ελαστική στατική ανάλυση (EC-8_Greek Ελαστική Static) μπορεί να εφαρμόζεται χωρίς τις προϋποθέσεις κατά την § 5.5.2.

§5.5.2 Προϋποθέσεις εφαρμογής (Ελαστικής στατικής ανάλυσης)(EC-8_Greek Ελαστική Static)

Για τις ελαστικές μεθόδους δεν τίθενται προϋποθέσεις εφαρμογής σχετιζόμενες με τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων.	α. Η εφαρμογή της στατικής ελαστικής μεθόδου επιτρέπεται (για στάθμες επιτελεστικότητας B ή Γ, βλ. § 5.5) όταν ικανοποιείται το σύνολο των παρακάτω συνθηκών:
	(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) Η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του κτιρίου T_0 είναι μικρότερη του $4 T_c$ ή $2s$, (βλ. ΕΚ 8-1).

Ως κριτήριο αυτής της προϋπόθεσης, στην περίπτωση που το διάφραγμα δεν είναι ευπαράμορφο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο κανόνας το σχετικό βέλος ορόφων σε οποιαδήποτε πλευρά του κτιρίου να μην υπερβαίνει το 150% του μέσου σχετικού βέλους.	(iii) Ο λόγος της οριζόντιας διάστασης σε έναν όροφο προς την αντίστοιχη διάσταση σε έναν γειτονικό όροφο δεν υπερβαίνει το 1.5 (εξαιρούνται ο τελευταίος όροφος και τα προσαρτήματα).
Ως κριτήριο αυτής της προϋπόθεσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο κανόνας το μέσο σχετικό βέλος ενός ορόφου (εξαιρούνται τα προσαρτήματα) να μην υπερβαίνει το 150% του σχετικού βέλους του υποκείμενου ή του υπερκείμενου ορόφου.	(iv) Το κτίριο δεν παρουσιάζει έντονα ασύμμετρη κατανομή της δυσκαμψίας σε κάτοψη, σε οποιονδήποτε όροφο.

§5.6.1 Προϋποθέσεις εφαρμογής (Ελαστικής δυναμικής ανάλυσης) (EC-8_Greek Ελαστική Dynamic)

Για τις ελαστικές μεθόδους δεν τίθενται προϋποθέσεις εφαρμογής σχετιζόμενες με τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων.	α. Το πεδίο εφαρμογής της δυναμικής ελαστικής μεθόδου ορίζεται από τη συνθήκη πως 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.
Για τους λόγους πρόβλεψης αυτής της δυνατότητας βλ. τα σχόλια της §5.5.2β.	β. Ανεξαρτήτως της ισχύος των συνθηκών της προηγούμενης παραγράφου, αλλά υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες, επιτρέπεται για τους σκοπούς (μόνον) της αποτίμησης η εφαρμογή της δυναμικής ελαστικής μεθόδου. Στην περίπτωση αυτή οι συντελεστές ασφαλείας προσομοιώματος γ_{sd} που προβλέπονται στην §4.5.1 αυξάνονται κατά 0,15.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- ⚠ Πάντως και για τις δύο μεθόδους, δίνει το περιθώριο να εφαρμοστούν οι Ελαστικές μέθοδοι, μόνον για σκοπούς αποτίμησης, αρκεί να γίνει προσαύξηση του συντελεστή των μόνιμων φορτίων γ_{sd} κατά 0,15. **(4.5.1δ)** Επίσης, κατά το Κεφ. 5, και όσο αφορά την ελαστική ανάλυση, στατική ή δυναμική, επιτρέπεται εφαρμογή της, μόνον για σκοπούς αποτίμησης, ανεξαρτήτως ισχύος των προϋποθέσεων εφαρμογής (βλ. §§ 5.5.2.β και 5.6.1.β), αν οι συντελεστές γ_{sd} κατά την παρούσα § 4.5.1 επαυξηθούν κατά 0,15 (δηλ. $\gamma_{sd,ελ.} = \gamma_{sd} + 0,15$).)

- Στην ενότητα λοιπόν ανάλυση, **Νέο**, ορίστε ένα σενάριο προκαταρκτικής ανάλυσης (προελέγχου) είτε στατικής είτε δυναμικής (**EC-8_Greek Ελαστική Static ή Dynamic**), το

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

οποίο θα εκτελεστεί με ελαστικό φάσμα και θα εκτελέσει όλους τους ελέγχους για τα κριτήρια επιλογής της ανάλυσης, με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

- Στα **Μέλη** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους αντίστοιχους συντελεστές αντίστοιχα:

Σκυρόδεμα	E	G	Ak	Asy	Asz	ε	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5

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

- Στις **Φορτίσεις**, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

EC-8_Greek Προέλεγχος Static

Φορτίσεις Συναοίου g(m/sec²) 9.81 Διαθέσιμες Φορτίσεις και Ομάδες φορτίων

	LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	LG10
G(1) +	LC1	1.00									
Q(2) +	LC2	0.00									

< >

OK Cancel

- Με ενεργό είτε το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Static**, είτε το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic**,

Με την εντολή **Εκτέλεσε** ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την **Ενημέρωση Δεδομένων**, ενεργοποιούνται οι εντολές:

Υπολογισμός Σεισμικών Δράσεων - Ανάλυση - Ελεγχος

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Κανονικότητα

Κανονικό
☒ Σε κάτοψη
☒ Καθ' ύψος

Ισοδύναμη

Ανάλυση

Ενημέρωση Δεδομένων

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 350.00	0.00	350.00	0.00
2 - 700.00	0.00	700.00	0.00
3 - 1050.00	0.00	1050.00	0.00

Εξοδος

- Για τον καθορισμό των **παραμέτρων** είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Static**, είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16 *g

a (KAN.ΕΠΕ.) 0.16 *g

Σπουδαιότητα

Ζώνη II γι 1

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Ελαστικό Κλάση Πλαστικότητας DCM

ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3

Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g

Είδος Κατασκευής

Σκυρόδεμα q

qx 1 qy 1 qz 1

Τύπος Κατασκευής

X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου

Μέθοδος Υπολογισμού X Δύσκαμπα χωρικά πλάισια από Σκυρόδεμα

EC8-1 § 4.3.3.2.2 (3) Z Δύσκαμπα χωρικά πλάισια από Σκυρόδεμα

Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005 Κτίρια με πλάσιμα μη-φέρ Τοιχεία KANΕΠΕ Default OK Cancel

Είδος Κατανομής Τριγωνική Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος Οριζόντιο Κατακόρ.

Τύπος 1 S,avg 1.2 0.9

Εδαφος TB(S) 0.15 0.05

B TC(S) 0.5 0.15

TD(S) 2.5 1

Επίπεδα ΧΖ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης

Κάτω 0 - 0.00 Άνω 3 - 975.00

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PFx 0 PFy 0 PFz 0

Εκκεντρότητες

e πx 0.05 %Lx Sd (T) 1

e πz 0.05 %Lz Sd (TX) 1

Sd (TY) 1

Sd (TZ) 1

Ανοίγματα

X ενα Χωρίς εσοχές

Z ενα Χωρίς εσοχές

Όπου ορίζετε κατά τα γνωστά τις παραμέτρους όπως θα ορίζατε για σενάριο EC8.

- Το φάσμα απόκρισης είτε για το σενάριο EC-8_Greek Προέλεγχος Static, είτε για το σενάριο EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic πρέπει να είναι **Ελαστικό**.

KANΕΠΕ

Πιέζοντας το πλήκτρο “KAN.ΕΠΕ” εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου, αντίστοιχο με εκείνο των Ελαστικών αναλύσεων του KANΕΠΕ που περιγράφεται στο προηγούμενο κεφάλαιο, μόνο που τα πεδία που αφορούν αποκλειστικά τα σενάρια της ελαστικής στατικής ή δυναμικής ανάλυσης, εδώ είναι ανενεργά.

Παράμετροι Ελαστικής

☒ Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

Γεωμετρίας Ικανοποιητική

Υλικού Ικανοποιητική

Λεπτομερειών Ικανοποιητική

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γ_{Sd} (Σ.4.2)

Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Συντελεστής επαύξησης γ_{Sd} 0

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεσματικότητα

☐ Επαύξηση (m),(a) §5.7.2 (β) 25 %

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q'

OK ΦΑΣΜΑΤΑ Cancel

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Ειδικά για το σενάριο του προελέγχου, η επιλογή του τρόπου υπολογισμού του μήκους διάτμησης L_s δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα.

3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ.:

- Ο γ_g εξαρτάται από τη ΣΑΔ γεωμετρίας και
- Ο γ_{Rd} από τη δυσμενέστερη ΣΑΔ μεταξύ υλικού και λεπτομερειών.

Στα τέσσερα λοιπόν σενάρια του ΚΑΝΕΠΕ της ελαστικής ανάλυσης, στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται με το πλήκτρο ΚΑΝΕΠΕ, εμφανίζονται πλέον και οι τρεις ΣΑΔ

Παράμετροι Ελαστικής

☒ Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

Γεωμετρίας Ικανοποιητική

Υλικού Ικανοποιητική

Λεπτομερειών Ικανοποιητική

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γ_{Sd} (Σ.4.2)

- Επιλέξτε:

Για την κάθε μία **Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων**

Ικανοποιητική Ανεκτή Υψηλή

Έκταση των Βλαβών

Ο συντελεστής γ_{sd} υπολογίζεται αυτόματα με βάση την αντίστοιχη επιλογή,

Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις Ελαφρές & Τοπικές Βλάβες-Επεμβάσεις Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις

Η τιμή 0 στο πεδίο

Συντελεστής επαύξησης γ_{sd} 0
--

σημαίνει ότι ο συντελεστής θα πάρει την τιμή με βάση τον **πίνακα Σ.4.2.** του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Εάν επιθυμείτε μία δική σας τιμή, πληκτρολογείτε έναν αριθμό και αυτός θα αθροιστεί στην τιμή που προβλέπεται από τον πίνακα. Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση το άθροισμα που θα προκύψει.

Όταν δεν διατίθενται ακριβέστερα στοιχεία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τιμές γ_{sd} κατά τον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας Σ 4.2: Τιμές του συντελεστή γ_{sd}

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

βλ. και Παράρτημα 7Δ περί βλαβών και φθορών.

Κατόπιν, επιλέγετε την εντολή **ΦΑΣΜΑΤΑ**

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει **ελάχιστο ανεκτό στόχο** με βάση την **κατηγορία σπουδαιότητας του κτιρίου** με βάση τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας ΠΑ.2.1. Ελάχιστοι ανεκτοί στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού υφισταμένων κτιρίων.

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Ανεκτοί 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 $A2 > B2 > \Gamma2$

3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022

Στον νέο ΚΑΝ.ΕΠΕ. εισάγονται πλέον περισσότερες κατηγορίες σεισμικής επικινδυνότητας (9 συνολικά από δύο που ήταν πριν), εισάγεται ο όρος της *σεισμικής κλάσης*, καθώς και μία νέα μέθοδος αποτίμησης και ανασχεδιασμού (που μπορεί να ακολουθηθεί εναλλακτικά σε σχέση με αυτή που ισχύει μέχρι τώρα).

Σεισμική κλάση είναι ο μέγιστος στόχος αποτίμησης ή ανασχεδιασμού για συγκεκριμένη στάθμη επιτελεστικότητας. Προκύπτει από το συνδυασμό στάθμης επιτελεστικότητας και ποσοστού a_g .

Οι σεισμικές κλάσεις για στάθμη επιτελεστικότητας Β θεωρούνται βασικές σεισμικές κλάσεις.

Πίνακας Σ 2.1. Ενδεικτική συσχέτιση περιόδου επαναφοράς και πιθανότητας υπέρβασης της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	$a_g / a_{g,ref}$
2475	2%	1.80
975	5%	1.30
475	10%	1.00
225	20%	0.75
135	30%	0.60
70	50%	0.45
40	70%	0.35
20	90%	0.25
<20	>90%	<0.25

Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζεται, η συσχέτιση της στάθμης επιτελεστικότητας του φέροντος οργανισμού με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση. Στον Πίνακα Σ 2.1 παρουσιάζεται, μια **ενδεικτική συσχέτιση** της περιόδου επαναφοράς και της αντίστοιχης πιθανότητας υπέρβασης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Πίνακας 2.1. Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού.

$a_g / a_{g,ref}$	Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού		
	A «Περιορισμένες Βλάβες»	B «Σημαντικές Βλάβες»	Γ «Οιονεί Κατάρρευση»
1.80	A0	B0	Γ0
1.30	A1+	B1+	Γ1+
1.00	A1	B1	Γ1
0.75	A2+	B2+	Γ2+
0.60	A2	B2	Γ2
0.45	A3+	B3+	Γ3+
0.35	A3	B3	Γ3
0.25	A4+	B4+	Γ4+
<0.25	A4	B4	Γ4

• $a_{g,ref}$ είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση αναφοράς, που ορίζεται με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης 10% στα 50 χρόνια συμβατικής ζωής του έργου.

• a_g είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

δ. Σεισμική κλάση κτιρίου ορίζεται ως ο μέγιστος στόχος αποτίμησης ή ανασχεδιασμού που μπορεί να εξασφαλίσει ένα κτίριο για μια επιλεγείσα στάθμη επιτελεστικότητας. Η σεισμική κλάση κτιρίου για στάθμη επιτελεστικότητας Β («Σημαντικές Βλάβες») θεωρείται **βασική σεισμική κλάση**.

Με βάση τον παραπάνω πίνακα συνοπτικά θα λέγαμε πως η στάθμη επιτελεστικότητας μου καθορίζει τα m , q (ελαστικές) και θ (ανελαστικές) και η περίοδος επαναφοράς και η πιθανότητα υπέρβασης μου καθορίζει τη σεισμική επιτάχυνση a_g .

Οι τρεις στόχοι αποτίμησης (ή οι τρεις σεισμικές κλάσεις) για σεισμό 10% εξακολουθούν να ονομάζονται A1, B1, Γ1 και να έχουν συντελεστή μονάδα αλλά οι στόχοι για σεισμό 50% ονομάζονται πλέον A3+, B3+, Γ3+ και έχουν συντελεστή 0.45 (από 0.53 που ίσχυε μέχρι τώρα). Ακόμα οι δύο βασικές κατηγορίες σεισμικής επικινδυνότητας δεν είναι πλέον 10% και 50% αλλά 10% με συντελεστή 1 και 30% με συντελεστή 0.60 (οι δύο γραμμές με bold στον πίνακα).

Στις παραμέτρους των 5 σεναρίων που αφορούν τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. υπάρχει πλέον ένα νέο πεδίο για την εδαφική επιτάχυνση που θα υπολογιστεί και θα χρησιμοποιηθεί με βάση τον παραπάνω πίνακα.

Πηγαίνοντας στο πλαίσιο διαλόγου

ΦΑΣΜΑΤΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Επιλέγουμε την κατηγορία σεισμικής επικινδυνότητας με την αντίστοιχη τριάδα σεισμικών κλάσεων και τον συντελεστή με τον οποίο θα πολλαπλασιαστεί η αρχική εδαφική επιτάχυνση αναφοράς, προκειμένου να προκύψει η εδαφική επιτάχυνση του ΚΑΝΕΠΕ

τάσματα

ή την προεπιλογή 10% ή 30% που καθορίζει αυτόματα τον Στόχο:

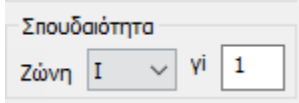
και επιστρέφοντας στις αρχικές παραμέτρους του σεναρίου στο πεδίο της εδαφικής επιτάχυνσης ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Σεισμική Περιοχή

βλέπουμε την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης όπως αυτή υπολογίστηκε προηγουμένως και όπως θα χρησιμοποιηθεί στην εκτέλεση του σεναρίου για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Σημειώνεται ακόμα πως το γ_i που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης γίνεται πάντα 1 (από 0.8 που ήταν πριν για την συγκεκριμένη κατηγορία σπουδαιότητας) με βάση το παρακάτω εδάφιο του ΚΑΝΕΠΕ.



Σπουδαιότητα
Ζώνη I γ_i 1

Για πιθανότητα υπερβάσεως 10% εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη η σεισμική δράση του ΕΚ 8-1, ενώ για διαφορετική πιθανότητα υπερβάσεως εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό της παραπάνω σεισμικής δράσεως του ΕΚ 8-1, σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην § 2.2. θεωρώντας αντίστοιχα σε όλες τις περιπτώσεις τον συντελεστή σπουδαιότητας γ_i ίσο με τη μονάδα.

(3^η Αναθεώρηση 2022)

Το σενάριο είναι πλέον έτοιμο να τρέξει χωρίς καν να χρειάζεται ενημέρωση φάσματος.

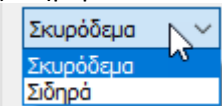
Σ2. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ελαστική Static / Dynamic

Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Ελαστική Static** και πιέστε το πλήκτρο **Νέο**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του EC8)

Όλα τα παρακάτω αφορούν τον **EC-8_Greek** τόσο για τον τύπο **Ελαστική Static**, όσο και για τον **Ελαστική Dynamic** και γι' αυτό περιγράφονται μία φορά και για τους δύο.

- Στα **Μέλη** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους

αντίστοιχους συντελεστές για  αντίστοιχα:

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών	E	G	Ak	Asy	Asz	ε	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5

Τοιχεία (Lmax/Lmin) > 4

- Στις **Φορτίσεις**, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο **Ενημέρωση**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Συμμετοχή Φορτίσεων

EC-8_Greek Ελαστική Static
Φορτίσεις
Σεναρίου g(m/sec²) 9.81 Διαθέσιμες Φορτίσεις και Ομάδες φορτίων

	LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	LG10
G(1) +											
Q(2) +											
LC1	1.00										
LC2	0.00										

OK Cancel

- Με ενεργό είτε το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Static**, είτε το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Dynamic**,

EC-8_Greek Ελαστική Static (0)

Νέο Ενεργό Σενάριο Εκτέλεσε

Σενάρια

EC-8_Greek Ελαστική Dynamic (0)

Νέο Ενεργό Σενάριο Εκτέλεσε

Σενάρια

- Με την εντολή **Εκτέλεσε** ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την **Ενημέρωση Δεδομένων**, ενεργοποιούνται οι εντολές:

Υπολογισμός Σεισμικών Δράσεων - Ανάλυση - Ελεγχος

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Κανονικότητα

Κανονικό

☒ Σε κάτοψη

☒ Καθ' ύψος

Ισοδύναμη

Ανάλυση

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 350.00	0.00	350.00	0.00
2 - 700.00	0.00	700.00	0.00
3 - 1050.00	0.00	1050.00	0.00

- Για τον καθορισμό των **παραμέτρων** είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Static**, είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Dynamic**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16 *g

a (KAN.ΕΠΕ.) 0.16 *g

Σπουδαιότητα

Ζώνη II γι 1

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος	Οριζόντιο	Κατακόρ.
Τύπος 1	S _{avg} 1.2	0.9
Εδαφος	TB(S) 0.15	0.05
B	TC(S) 0.5	0.15
	TD(S) 2.5	1

Επίπεδα ΧΖ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης

Κάτω 0 - 0.00 Άνω 3 - 975.00

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PFx 0 PFy 0 PFz 0

Εκκεντρότητες

e πx 0.05 *L_x Sd (T) 1

e πz 0.05 *L_z Sd (TX) 1

Sd (TY) 1

Sd (TZ) 1

Ανοίγματα

X ενα Χ χωρίς εσοχές

Z ενα Ζ χωρίς εσοχές

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλάση Πλαστικότητας DCM

ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3

Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g

Είδος Κατασκευής q

Σκυρόδεμα qx 1.7 qy 1.7 qz 1.7

Τύπος Κατασκευής

X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων

Ιδιοπερίοδοι Κτηρίου

Μέθοδος Υπολογισμού X Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Ιδιομορφική Ανάλυση Z Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005 Κτίρια με πλάσσιμα μη-φέρ Τοιχεία KAN.ΕΠΕ Default OK Cancel

Είδος Κατανομής Τριγωνική Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Όπου ορίζετε κατά τα γνωστά τις παραμέτρους όπως θα ορίζατε για σενάριο EC8.

KAN.ΕΠΕ

- Πιέζοντας το πλήκτρο “KAN.ΕΠΕ” εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

- Στην επιλογή **“Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS”** καθορίζετε:
 - εάν το μήκος διάτμησης των στοιχείων θα υπολογιστεί με σταθερή τιμή με βάση το μήκος τους, όπως προβλέπει ο ΚΑΝΕΠΕ* (τσεκαρισμένη επιλογή)
 - ή εάν θα υπολογίζεται με βάση τα εντατικά μεγέθη που προκύπτουν, όπου Μήκος Διάτμησης = M/V στην ακραία διατομή του στοιχείου, δηλαδή η απόσταση της ακραίας διατομής από το σημείο μηδενισμού των ροπών.

Όσον αφορά στο μήκος διάτμησης, εδώ έχει σημασία ο τρόπος υπολογισμού, και για την κατάταξη των στοιχείων σε **πλάστιμα** και **ψαθυρά** αλλά και για τη μέθοδο υπολογισμού των τοπικών δεικτών πλαστιμότητας όπου απαιτείται ο υπολογισμός των $\theta\gamma$ και $\theta\delta$.

3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ.:

- Ο $\gamma\delta$ εξαρτάται από τη ΣΑΔ γεωμετρίας και
- Ο γR_d από τη δυσμενέστερη ΣΑΔ μεταξύ υλικού και λεπτομερειών.

Στα τέσσερα λοιπόν σενάρια του ΚΑΝΕΠΕ της ελαστικής ανάλυσης, στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται με το πλήκτρο ΚΑΝΕΠΕ, εμφανίζονται πλέον και οι τρεις ΣΑΔ

- **Επιλέξτε:**

Για την κάθε μία **Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων**

Ικανοποιητική
Ανακτή
Υψηλή

- **Έκταση των Βλαβών**

Ο συντελεστής γ_{sd} υπολογίζεται αυτόματα με βάση την αντίστοιχη επιλογή,

Έντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις
Ελαφρές & Τοπικές Βλάβες-Επεμβάσεις
Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις

- Η τιμή 0 στο πεδίο

Συντελεστής επαύξησης γ_{sd}	0
-------------------------------------	---

σημαίνει ότι ο συντελεστής θα πάρει την τιμή με βάση τον **πίνακα Σ.4.2.** του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Εάν επιθυμείτε μία δική σας τιμή, πληκτρολογείτε έναν αριθμό και αυτός θα αθροιστεί στην τιμή που προβλέπεται από τον πίνακα. Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση το άθροισμα που θα προκύψει.

Όταν δεν διατίθενται ακριβέστερα στοιχεία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τιμές γ_{sd} κατά τον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας Σ 4.2: Τιμές του συντελεστή γ_{sd}

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

Βλ. και Παράρτημα 7Δ και Παράρτημα ΣΤ περί βλαβών και φθορών.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Ο συντελεστής γ_{sd} υπολογίζεται αυτόματα με βάση την αντίστοιχη επιλογή, αλλά επειδή ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. δίνει τη δυνατότητα να επιλεγεί η ελαστική ανάλυση ανεξάρτητα από τα κριτήρια ΚΑΙ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ, με την προϋπόθεση να γίνει επαύξηση του γ_{sd} κατά 0.15, υπάρχει το πεδίο “Συντελεστής επαύξησης”, όπου μπορείτε να πληκτρολογήσετε την τιμή που επιθυμείτε.

- **Μέθοδος Υπολογισμού – Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα**

Το επόμενο πεδίο αφορά την επιλογή του είδους της ελαστικής ανάλυσης (καθολικός δείκτης συμπεριφοράς (q) ή τοπικοί δείκτες πλαστιμότητας (m)) για την κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.

- Για στάθμη επιτελεστικότητας A δεν εφαρμόζεται η μέθοδος m .

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(q) - A (DL)
Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(q) - B (SD)
Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(q) - Γ (NC)
Τοπικός Δείκτης πλαστιμότητας(m) - B (SD)
Τοπικός Δείκτης πλαστιμότητας(m) - Γ (NC)

- Η επιλογή της μεθόδου (**m**) προϋποθέτει **ελαστικό** φάσμα απόκρισης, ενώ η μέθοδος (**q**) προϋποθέτει φάσμα **σχεδιασμού** με τροποποιημένο τον συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς (q).
- Τα επόμενα πεδία αφορούν σε παραμέτρους για την μέθοδο **q**.

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q'

Εφαρμοσθείς κανονισμός μετά 1995
Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων
Υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία

- Η παρακάτω εικόνα των παραμέτρων εμφανίζεται όταν επιλεγεί η μέθοδος του καθολικού δείκτη συμπεριφοράς (**q**) για στάθμη επιτελεστικότητας B.

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης: **Σχεδιασμού** Κλάση Πλασσιμότητας: **DCM**

ζ : **5** Οριζόντιο b_0 : **2.5** Κατακόρυφο b_0 : **3**

Φάσμα Απόκρισης: **Ενημέρωση Φάσματος** $S_d(T) \geq$ **0.2** a_g

Είδος Κατασκευής: **q**

Σκυρόδεμα: q_x ☒ **3** q_y ☒ **3** q_z ☒ **3**

Τύπος Κατασκευής

X: **Σύστημα Πλαισίων** Z: **Σύστημα Πλαισίων**

Κατόπιν, επιλέγετε την εντολή **ΦΑΣΜΑΤΑ**

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει **ελάχιστο ανεκτό στόχο με βάση την κατηγορία σπουδαιότητας του κτιρίου** με βάση τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας ΠΑ.2.1. Ελάχιστοι ανεκτοί στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού υφισταμένων κτιρίων.

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Ανεκτοί 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 $A2 > B2 > \Gamma2$

3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022

Στον νέο ΚΑΝ.ΕΠΕ. εισάγονται πλέον περισσότερες κατηγορίες σεισμικής επικινδυνότητας (9 συνολικά από δύο που ήταν πριν), εισάγεται ο όρος της **σεισμικής κλάσης**, καθώς και μία νέα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

μέθοδος αποτίμησης και ανασχεδιασμού (που μπορεί να ακολουθηθεί εναλλακτικά σε σχέση με αυτή που ισχύει μέχρι τώρα).

Σεισμική κλάση είναι ο μέγιστος στόχος αποτίμησης ή ανασχεδιασμού για συγκεκριμένη στάθμη επιτελεστικότητας. Προκύπτει από το συνδυασμό στάθμης επιτελεστικότητας και ποσοστού a_g .

Οι σεισμικές κλάσεις για στάθμη επιτελεστικότητας B θεωρούνται βασικές σεισμικές κλάσεις.

Πίνακας Σ 2.1. Ενδεικτική συσχέτιση περιόδου επαναφοράς και πιθανότητας υπέρβασης της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	$a_g / a_{g,ref}$
2475	2%	1.80
975	5%	1.30
475	10%	1.00
225	20%	0.75
135	30%	0.60
70	50%	0.45
40	70%	0.35
20	90%	0.25
<20	>90%	<0.25

Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζεται, η συσχέτιση της στάθμης επιτελεστικότητας του φέροντος οργανισμού με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση. Στον Πίνακα Σ 2.1 παρουσιάζεται, μια **ενδεικτική συσχέτιση** της περιόδου επαναφοράς και της αντίστοιχης πιθανότητας υπέρβασης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Πίνακας 2.1. Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού.

$a_g / a_{g,ref}$	Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού		
	A «Περιορισμένες Βλάβες»	B «Σημαντικές Βλάβες»	Γ «Οιονεί Κατάρρευση»
1.80	A0	B0	Γ0
1.30	A1⁺	B1⁺	Γ1⁺
1.00	A1	B1	Γ1
0.75	A2⁺	B2⁺	Γ2⁺
0.60	A2	B2	Γ2
0.45	A3⁺	B3⁺	Γ3⁺
0.35	A3	B3	Γ3
0.25	A4⁺	B4⁺	Γ4⁺
<0.25	A4	B4	Γ4

• $a_{g,ref}$ είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση αναφοράς, που ορίζεται με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης 10% στα 50 χρόνια συμβατικής ζωής του έργου.

• a_g είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

δ. Σεισμική κλάση κτιρίου ορίζεται ως ο μέγιστος στόχος αποτίμησης ή ανασχεδιασμού που μπορεί να εξασφαλίσει ένα κτίριο για μια επιλεγείσα στάθμη επιτελεστικότητας. Η σεισμική κλάση κτιρίου για στάθμη επιτελεστικότητας B («Σημαντικές Βλάβες») θεωρείται **βασική σεισμική κλάση**.

Με βάση τον παραπάνω πίνακα συνοπτικά θα λέγαμε πως η στάθμη επιτελεστικότητας μου καθορίζει τα m, q (ελαστικές) και θu (ανελαστικές) και η περίοδος επαναφοράς και η πιθανότητα υπέρβασης μου καθορίζει τη σεισμική επιτάχυνση a_g .

Οι τρεις στόχοι αποτίμησης (ή οι τρεις σεισμικές κλάσεις) για σεισμό 10% εξακολουθούν να ονομάζονται A1, B1, Γ1 και να έχουν συντελεστή μονάδα αλλά οι στόχοι για σεισμό 50% ονομάζονται πλέον A3+, B3+, Γ3+ και έχουν συντελεστή 0.45 (από 0.53 που ίσχυε μέχρι τώρα). Ακόμα οι δύο βασικές κατηγορίες σεισμικής επικινδυνότητας δεν είναι πλέον 10% και 50% αλλά 10% με συντελεστή 1 και 30% με συντελεστή 0.60 (οι δύο γραμμές με bold στον πίνακα).

Στις παραμέτρους των 5 σεναρίων που αφορούν τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. υπάρχει πλέον ένα νέο πεδίο για την εδαφική επιτάχυνση που θα υπολογιστεί και θα χρησιμοποιηθεί με βάση τον παραπάνω πίνακα.

Πηγαίνοντας στο πλαίσιο διαλόγου **ΦΑΣΜΑΤΑ**

Επιλέγουμε την κατηγορία σεισμικής επικινδυνότητας με την αντίστοιχη τριάδα σεισμικών κλάσεων και τον συντελεστή με τον οποίο θα πολλαπλασιαστεί η αρχική εδαφική επιτάχυνση αναφοράς, προκειμένου να προκύψει η εδαφική επιτάχυνση του ΚΑΝΕΠΕ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Φάσματα

Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού

Ζωή σχεδιασμού (έτη) 50

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PR %

Πιθανότητα επαναφοράς TLR (έτη) 475

A1	B1	Γ_1	1.00
A0	B0	Γ_0	1.80
A1+B1+ Γ_1			1.30
A1	B1	Γ_1	1.00
A2+B2+ Γ_2			0.75
A2	B2	Γ_2	0.60
A3+B3+ Γ_3			0.45
A3	B3	Γ_3	0.35
A4+B4+ Γ_4			0.25
A4	B4	Γ_4	<0.25

ή την προεπιλογή 10% ή 30% που καθορίζει αυτόματα τον Στόχο:

Φάσματα

Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού A1 B1 Γ_1 1.00

Ζωή σχεδιασμού (έτη) 50

Εκθέτης k (3.0) 3

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.24

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10

Πιθανότητα επαναφοράς TLR (έτη) 475

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.24

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10

Πιθανότητα επαναφοράς TLR (έτη) 475

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.24

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10

Πιθανότητα επαναφοράς TLR (έτη) 475

Προεπιλογή

KAN.EΠΕ 10% ΚΑΔΕΤ

KAN.EΠΕ 30% ΚΑΔΕΤ

EC8 2%

EC8 10%

EC8 20%

OK Cancel

και επιστρέφοντας στις αρχικές παραμέτρους του σεναρίου στο πεδίο της εδαφικής επιτάχυνσης ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη II a 0.24 *g

a (ΚΑΝ.ΕΠΕ.) 0.144 *g

βλέπουμε την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης όπως αυτή υπολογίστηκε προηγουμένως και όπως θα χρησιμοποιηθεί στην εκτέλεση του σεναρίου για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης.

Σημειώνεται ακόμα πως το γ_I που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης γίνεται πάντα 1 (από 0.8 που ήταν πριν για την συγκεκριμένη κατηγορία σπουδαιότητας) με βάση το παρακάτω εδάφιο του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Σπουδαιότητα
Ζώνη I γι 1

Για πιθανότητα υπερβάσεως 10% εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη η σεισμική δράση του ΕΚ 8-1, ενώ για διαφορετική πιθανότητα υπερβάσεως εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό της παραπάνω σεισμικής δράσεως του ΕΚ 8-1, σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην § 2.2. θεωρώντας αντίστοιχα σε όλες τις περιπτώσεις τον συντελεστή σπουδαιότητας γ_I ίσο με τη μονάδα.

(3^η Αναθεώρηση 2022)

Το σενάριο είναι πλέον έτοιμο να τρέξει χωρίς καν να χρειάζεται ενημέρωση φάσματος.

1.2.1 Επεξηγηματικό Παράδειγμα:

Έστω ότι βρισκόμαστε σε ζώνη III, άρα 0.36 και σπουδαιότητα I

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη III a 0.36 *g
a 0.36 *g

Σπουδαιότητα

Ζώνη I γι 0.8

Φάσμα

Ο ελάχιστος στόχος αποτίμησης, με βάση τον πίνακα παραπάνω, είναι Γ2.

Έπειτα επιλέγουμε την εντολή **ΚΑΝΕΠΕ**.

Στο πλαίσιο διαλόγου **ΦΑΣΜΑΤΑ** επιλέγω την τριάδα A2, B2, Γ2

Φάσματα

Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού A2 B2 Γ2 0.60

Ζωή σχεδιασμού (έτη) 50 Εκθέτης k (3.0) 3

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_I \cdot (T_R / T_L R) 1/k$ 0.216

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 135 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 30 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_I \cdot (T_R / T_L R) 1/k$ 0.216

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 135 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 30 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_I \cdot (T_R / T_L R) 1/k$ 0.216

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 135 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 30 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Προεπιλογή

KANEPE 10% ΚΑΔΕΤ KANEPE 30% ΚΑΔΕΤ EC8 2% EC8 10% EC8 20%

OK Cancel

Το πρόγραμμα υπολόγισε την νέα επιτάχυνση $0.36 \cdot 0.60 = 0.216$ και στην περίοδο επαναφοράς και στην πιθανότητα υπέρβασης έγραψε τα στοιχεία της συγκεκριμένης κατηγορίας σεισμικής επικινδυνότητας. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 30% και 135 έτη.

Μέθοδος m (για στάθμες επιτελεστικότητας B & Γ)

Στις παραμέτρους ορίζω κατά τα γνωστά μέθοδο υπολογισμού m (μόνο για στάθμες επιτελεστικότητας B & Γ)

Και επιστρέφοντας στις αρχικές παραμέτρους του σεναρίου στο πεδίο της εδαφικής επιτάχυνσης ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Βλέπω την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης 0.216 όπως αυτή υπολογίστηκε προηγουμένως και όπως θα χρησιμοποιηθεί στην εκτέλεση του σεναρίου για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης. Σημειώνεται ακόμα πως το γi που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της σεισμικής

δράσης γίνεται πάντα 1 (από 0.8 που ήταν πριν για την συγκεκριμένη κατηγορία σπουδαιότητας) με βάση το παρακάτω εδάφιο του ΚΑΝΕΠΕ.

Για πιθανότητα υπερβάσεως 10% εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη η σεισμική δράση του ΕΚ 8-1, ενώ για διαφορετική πιθανότητα υπερβάσεως εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό της παραπάνω σεισμικής δράσεως του ΕΚ 8-1, σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην § 2.2. θεωρώντας αντίστοιχα σε όλες τις περιπτώσεις τον συντελεστή σπουδαιότητας γ_I ίσο με τη μονάδα.

(3^η Αναθεώρηση 2022)

Το σενάριο είναι πλέον έτοιμο να τρέξει χωρίς καν να χρειάζεται ενημέρωση φάσματος.

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

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» (Α)	«Σημαντικές βλάβες» (Β)	«Οιονεί κατάρρευση» (Γ)
0,6 πάντως δε $1,0 < q^* < 1,5$	1,0	1,4

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 < ...	3,0	2,3	2,3	1,7
1985 < ... < 1995 (2)	2,3	1,7	1,7	1,3
... < 1985	1,7	1,3	1,3	1,1

Έτσι προκύπτει το q^* .

Να σημειώσουμε εδώ ότι ο χρήστης δεν χρειάζεται να υπολογίσει κάτι.

Το κάνει το πρόγραμμα μόνο του όταν επιλέξουμε ΚΑΝΕΠΕ, διαλέξουμε π.χ

και εν συνεχεία ορίσουμε τις παραμέτρους ελαστικής. Τότε το πρόγραμμα μου επιστέφει πίσω την τιμή του q^* .

Καταλήγουμε λοιπόν ότι το πρόγραμμα αυτόματα διαιρεί την φασματική επιτάχυνση με το q^* .

Στο πλαίσιο διαλόγου **ΦΑΣΜΑΤΑ** επιλέγω την τριάδα A2, B2, Γ2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Φάσματα

Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού: A2 B2 Γ2 0.60

Ζωή σχεδιασμού (έτη): 50 Εκθέτης k (3.0): 3

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_i \cdot (T_R / T_L R) 1/k$ 0.216

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη): 135

Πιθανότητα υπέρβασης PLR %: 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR %: 30

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη): 475

Υπολογισμός TLR

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_i \cdot (T_R / T_L R) 1/k$ 0.216

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη): 135

Πιθανότητα υπέρβασης PLR %: 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR %: 30

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη): 475

Υπολογισμός TLR

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_i \cdot (T_R / T_L R) 1/k$ 0.216

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη): 135

Πιθανότητα υπέρβασης PLR %: 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR %: 30

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη): 475

Υπολογισμός TLR

Προεπιλογή

KANEPΕ 10% ΚΑΔΕΤ KANEPΕ 30% ΚΑΔΕΤ EC8 2% EC8 10% EC8 20%

OK Cancel

Το πρόγραμμα υπολόγισε την νέα επιτάχυνση $0.36 \cdot 0.60 = 0.216$ και στην περίοδο επαναφοράς και στην πιθανότητα υπέρβασης έγραψε τα στοιχεία της συγκεκριμένης κατηγορίας σεισμικής επικινδυνότητας. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 30% και 135 έτη. Και επιστρέφοντας στις αρχικές παραμέτρους του σεναρίου στο πεδίο της εδαφικής επιτάχυνσης ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη III a 0.36 *g

a 0.216 *g

Σπουδαιότητα

Ζώνη I γι 1

Βλέπω την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης 0.216 όπως αυτή υπολογίστηκε προηγουμένως και όπως θα χρησιμοποιηθεί στην εκτέλεση του σεναρίου για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης.

Σημειώνεται ακόμα πως το γι που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης γίνεται πάντα 1 (από 0.8 που ήταν πριν για την συγκεκριμένη κατηγορία σπουδαιότητας).

Σπουδαιότητα

Ζώνη I γι 1

1.2.2 Έλεγχος επιρροής των ανώτερων ιδιομορφών

ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.7.2 (β) ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ

Ένας επιπλέον έλεγχος περιέχεται στην παράγραφο 5.7.2 (β) του ΚΑΝ.ΕΠΕ. και αφορά **στην επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών**.

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. αναφέρει πως η pushover για να εφαρμοστεί πρέπει η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών να μην είναι σημαντική.

Το κριτήριο για να εκτιμηθεί το πόσο σημαντική είναι η επιρροή, είναι το εξής:

Για τον έλεγχο της προϋπόθεσης αυτής απαιτείται μια αρχική δυναμική ελαστική ανάλυση όπου υπολογίζονται, για κάθε όροφο και για κάθε κατεύθυνση του σεισμού, η σεισμική τέμνουσα, μια φορά για όλες ιδιομορφές ενεργοποιούν τουλάχιστον το 90% της μάζας του κτιρίου και μία φορά για την θεμελιώδη (ανά κατεύθυνση) ιδιομορφή.

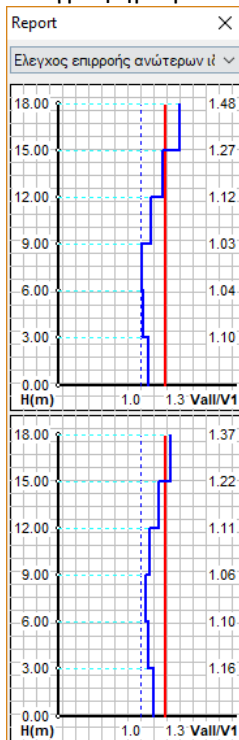
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Σημαντική θεωρείται η επιρροή όταν έστω και σε ένα όροφο και σε μία κατεύθυνση, ο λόγος της τέμνουσας από τις πολλές ιδιομορφές (V_{all}) προς την τέμνουσα από μία ιδιομορφή (V_1) είναι μεγαλύτερος του 1.3.

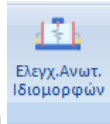
Το κριτήριο αυτό ενσωματώθηκε μόνο στα σενάρια της Δυναμικής ανάλυσης.

Τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε τρεις θέσεις:

Στο γράφημα μέσα στην ανάλυση επιλέγοντας «Έλεγχος επιρροής ανώτερων ιδιομορφών»



Σαν πινακοποιημένα αποτελέσματα επιλέγοντας τη «Σεισμική Δράση»



Επιλέγοντας την εντολή εμφανίζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου επιρροής ανώτερων ιδιομορφών.

Έλεγχος Επιρροής Ανωτέρων Ιδιομορφών (ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)							
α/α Στάθμ.	Συνολικό Ύψος (m)	Χ Διεύθυνση			Υ Διεύθυνση		
		Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος	Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.00	722.27	481.43	1.50	929.23	565.81	1.64
3	6.00	320.92	243.47	1.32	331.70	166.03	2.00
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τιμή 1.3							

Αν λοιπόν ο λόγος αυτός είναι **μεγαλύτερος του 1.3**, έστω και σε μια στάθμη και σε μία διεύθυνση, η pushover και πάλι μπορεί να εκτελεστεί, αλλά πρέπει να εκτελεστεί παράλληλα και μία ελαστική δυναμική ανάλυση (με σεισμική δράση υπολογισμένη είτε από το φάσμα σχεδιασμού ΕΚ8, είτε από χρονοϊστορίες επιταχύνσεων), χρησιμοποιώντας είτε τη μέθοδο (m) είτε τη μέθοδο (q).

Στο σενάριο αυτό επιτρέπεται να γίνει επαύξηση των συντελεστών αυτών κατά 25%.

Από τα δύο λοιπόν σενάρια που θα τρέξουν (pushover και δυναμική) πρέπει να ληφθούν τα δυσμενέστερα αποτελέσματα.

Η επαύξηση αυτή των συντελεστών γίνεται από το χρήστη μέσα από τη νέα παράμετρο στο πλαίσιο διαλόγου επιλογής της μεθόδου

Παράμετροι Ελαστικής

☒ Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

Γεωμετρίας Ικανοποιητική

Υλικού Ικανοποιητική

Λεπτομερειών Ικανοποιητική

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γ_{Sd} (Σ.4.2)

Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Συντελεστής επαύξησης γ_{Sd} 0

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα

Τοπικός Δείκτης πλαστικότητας(m) - Γ(NC)

☒ Επαύξηση (m),(q) §5.7.2 (β) 25 %

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q'

Εφαρμοσθείς κανονισμός το ή μετά το 1995

Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων

Υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία

OK ΦΑΣΜΑΤΑ Cancel

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Τσεκάροντας το αντίστοιχο κουτάκι. Για τη μέθοδο (q) το αποτέλεσμα φαίνεται αμέσως στα q που εμφανίζονται στις παραμέτρους

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή Σεισμικές Περιοχές Ζώνη I $a = 0.16 \text{ *g}$		Χαρακτηριστικές Περίοδοι Τύπος Φάσματος Τύπος 1 S_{avg} Οριζόντιο 1.2 Κατακόρ. 0.9 Εδαφος B TB(S) 0.15 0.05 TC(S) 0.5 0.15 TD(S) 2.5 1		Επίπεδα ΧΖ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης Κάτω 0 - 0.00 Άνω 6 - 1800.00	
Σπουδαιότητα Ζώνη II $\gamma_I = 1$				Δυναμική Ανάλυση Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC	
Φάσμα Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλάση Πλασμότητας DCM $\zeta(\%)$ 5 Οριζόντιο b_0 2.5 Κατακόρυφο b_0 3 Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος $S_d(T) \geq 0.2 \text{ a*g}$				Εκκεντρότητες e_{px} ☐ 0.05 *L_x $S_d(T_x)$ ☐ 1 e_{pz} ☐ 0.05 *L_z $S_d(T_y)$ ☐ 1 $S_d(T_z)$ ☐ 1	
Είδος Κατασκευής Σκυρόδεμα		Ενδεικτικές τιμές q_x ☒ 2.875 q_y ☒ 2.875 q_z ☒ 2.875		Ανοίγματα X ☐ ενα ☐ όλα Ολες οι άλλες περιπτώσεις Z ☐ ενα ☐ όλα Ολες οι άλλες περιπτώσεις	
Τύπος Κατασκευής X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων					
Τύπος Κτηρίου ☐ Υπολογισμός T1 σύμφωνα με παρ.4.3.3.2.2.(5) X Δύσκαμπα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα Z Δύσκαμπα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα					
Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005		Χαρακτηρισμός Σεισμοπληκτών		Τοιχεία KANEPE Default OK Cancel	
Είδος Κατανομής Τριγωνική					

ενώ για τα (m) η επαύξηση γίνεται εσωτερικά.

Συνοψίζοντας για τον έλεγχο επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών η διαδικασία είναι να ελέγξουμε το κριτήριο επιρροής και όταν αυτό δεν πληρείται ($\lambda > 1.3$) τότε εκτός από την pushover πρέπει να εκτελεστεί και μια ελαστική dynamic τσεκάροντας την επαύξηση 25%.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω κριτήρια, εφαρμόζεται η ανελαστική (Pushover) ή ελαστική (στατική ή δυναμική).

Σ3. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ανελαστική (Pushover)

Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Ανελαστική** και πιάστε το πλήκτρο **Νέο**.

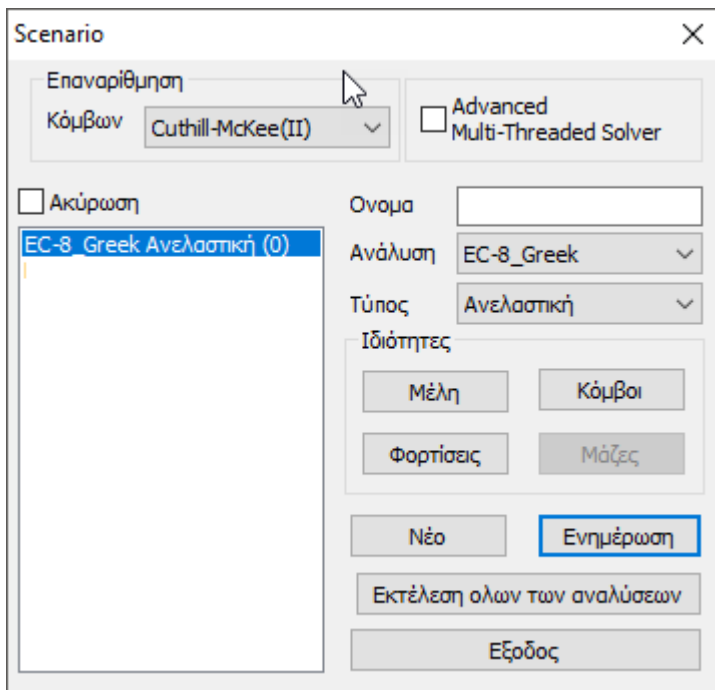
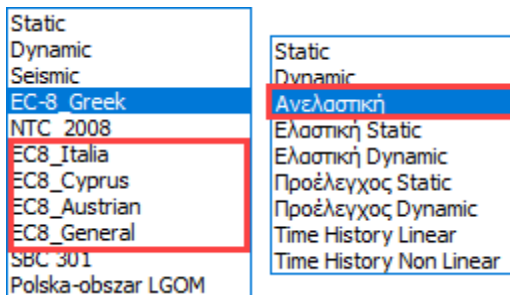
Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση όλων των σεναρίων ανάλυσης με Τύπο **Ανελαστική**, είναι:

- η ύπαρξη οπλισμών και
- ο υπολογισμός των αντίστοιχων ροπών αντοχής.

Το σενάριο **EC-8_Greek Ανελαστική** αναφέρεται στον **ΚΑΝ.ΕΠΕ**.

Οποιαδήποτε άλλη ανάλυση του **EC-8 (Italia, Cyprus, Austria)** και τύπο **Ανελαστική** αναφέρεται στο αντίστοιχο προσάρτημα του **EC-8**.

Το σενάριο **EC-8_General Ανελαστική** αναφέρεται στον **ΓΕΝΙΚΟ EC-8** (χωρίς τα κρατικά προσαρτήματα).



- Στα **Μέλη** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους αντίστοιχους συντελεστές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC-8_Greek Ανελαστική

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

Σκυρόδεμα

	E	G	Ak	Asy	Asz	ϵ	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5

Τοιχεία (Lmax/Lmin) > 4

OK Cancel

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC-8_Greek Ανελαστική

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

Μ.Ι.Π. Τοιχοποιί

	E	G	Ak	Asy	Asz	ϵ	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Τοιχεία (Lmax/Lmin) > 4

OK Cancel

- Στις **Φορτίσεις**, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.

Συμμετοχή Φορτίσεων

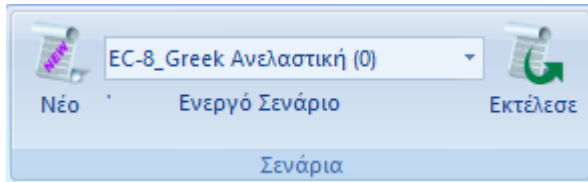
EC-8_Greek Ανελαστική

Φορτίσεις Συναίστου g(m/sec²) 9.81 Διαθέσιμες Φορτίσεις και Ομάδες φορτίων

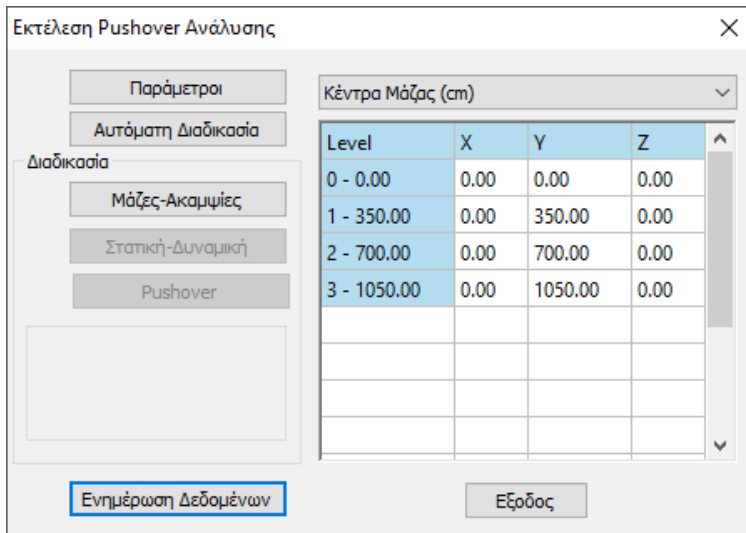
	LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	LG10
G(1) +											
Q(2) +											
LC1	1.00										
LC2	0.00										

OK Cancel

Με ενεργό το σενάριο **EC-8_Greek Ανελαστική**,



- Με την εντολή **Εκτέλεσε** ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την **Ενημέρωση Δεδομένων**, ενεργοποιούνται οι εντολές:



Η διαδικασία εκτελείται διαδοχικά, είτε αυτόματα με την Αυτόματη Διαδικασία είτε επιλεκτικά επιλέγοντας ένα – ένα τα πλήκτρα.

Συνοπτικά η διαδικασία εκτελείται ως εξής:

- Υπολογισμός των μαζών και των ακαμψιών.
- Εκτέλεση μιας στατικής ανάλυσης για τον υπολογισμό των εντατικών από μόνιμα και κινητά φορτία που απαιτούνται για την εκκίνηση των διαδοχικών αναλύσεων της pushover.
- Εκτέλεση μιας αντίστοιχης δυναμικής με το ελαστικό φάσμα σχεδιασμού του EC8 για τον υπολογισμό των ιδιοπεριόδων και της στοχευόμενης μετακίνησης.
- Εκτέλεση των Pushover αναλύσεων

Πριν την εκτέλεση της διαδικασίας πρέπει να ορισθεί η τιμή του συντελεστή των κινητών φορτίων ψ_2 .

⚠ Η προκαθορισμένη τιμή είναι $\psi_2=0.30$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Εκτέλεση Pushover Ανάλυσης

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μόζες-Ακαμψίες

Στατική-Δυναμική

Pushover

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Συντελεστές ψ_2

Level	ψ_2
0 - 0.00	0.30
1 - 350.00	0.30
2 - 700.00	0.30
3 - 1050.00	0.30

Κατά τη 'Διαδικασία' επιβάλλονται μόνο τα κατακόρυφα φορτία, δηλαδή τα μόνιμα G και τα κινητά Q φορτία για το συνδυασμό $\gamma_G G + \psi_2 Q$ (όπου γ_G εξαρτάται από τη ΣΑΔ), προκειμένου να προσδιοριστεί η αρχική ένταση του φορέα. Οι συντελεστές των κατακόρυφων φορτίων, φαίνονται στον παρακάτω συνδυασμό (όπου γ_G εξαρτάται από τη ΣΑΔ).

Συνδυασμοί Στε Φορτίσεων

γ_G 1.35 γ_E 1 γ_{GE} 1 ψ_2 0.3

γ_Q 1.5 γ_{EQ} 0.3

Ανεμος - Χιονι

Αστοχίας

☒ $\Sigma \gamma_G + \gamma_Q + \Sigma \gamma_{\psi_2 Q}$

☒ $\Sigma G + \psi_1 Q + \Sigma \psi_2 Q$

☒ $\Sigma G + E + \Sigma \gamma_{\psi_2 Q}$

Λειτουργικότητας

☒ $\Sigma G + Q + \Sigma \psi_0 Q$

☒ $\Sigma G + \psi_1 Q + \Sigma \psi_2 Q$

☒ $\Sigma G + \Sigma \psi_2 Q$

Υπολογισμός

Διαγραφή Όλων

	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC
Σενάριο			EC-8_Gree...	EC-8_Gree...					
Φόρτιση			1	2	0	0	0	0	0
Τύπος			G	Q	G	G	G	G	G
Δράσεις				Κατηγορία...					
Περιγραφή									
Συνδ.1	Αστοχίας	Όχι	1.00	0.30					
Συνδ.2									
Συνδ.3									
Συνδ.4									
Συνδ.5									
Συνδ.6									
Συνδ.7									
Συνδ.8									
Συνδ.9									
Συνδ.10									
Συνδ.11									
Συνδ.12									

Προσθήκη Αφαίρεση

Διάβασμα Καταχώρηση TXT

Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί

OK Cancel

Ακολουθώντας, εκτελούνται διαδοχικές ελαστικές επιλύσεις όπου σε κάθε βήμα επιβάλλονται τα εξωτερικά οριζόντια σεισμικά φορτία, τα οποία τονίζεται ότι παραμένουν σταθερά (δηλαδή η τιμή τους δεν μεταβάλλεται) σε όλες τις επιλύσεις στην περίπτωση της ορθογωνικής ή ανεστραμμένης τριγωνικής κατανομής. Έτσι, σύμφωνα με τη δρώσα καμπτική ένταση και την αντίστοιχη διαθέσιμη καμπτική αντοχή στα μέλη, ο βαθμός στατικής αοριστίας του φορέα συνεχώς μειώνεται με τη δημιουργία πλαστικών αρθρώσεων, μέχρι τελικά ο φορέας να μετατραπεί σε μηχανισμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Ειδικά για σενάριο Στατικής Ανελαστικής ανάλυσης, είτε πρόκειται για **EC-8_General** είτε για ΚΑΝ.ΕΠΕ. (**EC-8_Greek Ανελαστική**), οι πολλαπλασιαστές των αδρανειακών μεγεθών (μέσα στο Μέλη) που θα οριστούν εδώ, θα ληφθούν υπόψη στην πρώτη ανάλυση της Pushover που αφορά τα μόνιμα και τα κινητά φορτία με προκαθορισμένες τιμές αυτές που προβλέπει ο EC8.

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC-8_Greek Ανελαστική

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

Σκυρόδεμα	E	G	Ak	Asy
Σκυρόδεμα	1	1	1	1
Χάλυβας-Τυπικές	1	1	1	1
Χάλυβας-Συνγ/τές	1	1	1	1
Εύλινες Τυπικές	1	1	1	1
Εύλινες Χρήστη	1	1	1	1
Τοιχοποιία	1	1	1	1
Ψυχρής Έλασης	1	1	1	1
Μ.Ι.Π. Τοιχοποιία	1	1	1	1

Υπάρχουν ξεχωριστές επιλογές μέσα στα "Μέλη" για το Σκυρόδεμα και για το Μ.Ι.Π

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC-8_Greek Ανελαστική

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

Σκυρόδεμα	E	G	Ak	Asy	Asz	ε	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5

Τοιχεία (Lmax/Lmin) > 4

OK Cancel

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC-8_Greek Ανελαστική

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

Μ.Ι.Π. Τοιχοποιία	E	G	Ak	Asy	Asz	ε	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Τοιχεία (Lmax/Lmin) > 4

OK Cancel

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- ⚠ Στη συνέχεια, στις **παραμέτρους** της ανελαστικής ανάλυσης, έχετε τη δυνατότητα να καθορίσετε εάν αυτές οι τιμές θα διατηρηθούν με συντελεστές μονάδες σε όλα τα στάδια της διαδικασίας ή εάν θα απομειώνονται σε κάθε βήμα ξεκινώντας βέβαια από

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

τις ολόκληρες αρχικές τιμές. Η απομείωση μπορεί να γίνει είτε εξ αρχής σε κάθε βήμα, είτε μετά τη δημιουργία της πλαστικής άρθρωσης.

Για τη Μ.Ι.Π τοιχοποιία, λαμβάνεται πάντα η Αρχική ανεξάρτητα από την από την επιλογή.

Για τον καθορισμό των παραμέτρων του σεναρίου **EC-8_Greek Ανελαστική**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:

Παράμετροι EC8 - Pushover

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη III a 0.36 *g
a (KAN.ΕΠΕ.) 0.216 *g

Σπουδαιότητα

Ζώνη I γι 1

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Ελαστικό Κλάση Πλαστιμότητας DCM

ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3

Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 ag

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος

Τύπος 1 S,avg 1.2 0.9

Εδαφος TB(S) 0.15 0.05

B TC(S) 0.5 0.15

TD(S) 2.5 1

Επίπεδα ΧΖ

Κάτω 0 - 0.00 Άνω 2 - 600.00

☐ Ελεγχος πλαστικοποίησης κάτω από την στάθμη αναφοράς

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PFx 0 PFy 0 PFz 0

Εκκεντρότητες

e πx 0.05 *Lx Sd (T) 1

e πz 0.05 *Lz Sd (TX) 1

Sd (TY) 1

Sd (TZ) 1

Σεισμικοί συνδυασμοί

☒ Fx +k Fz ☒ Τριγωνική Κατανομή

☐ Fx -k Fz ☐ Ορθογωνική Κατανομή

☐ -Fx +k Fz ☐ Τυχηματικές εκκεντρότητες Ex ☐ -Ex

☐ -Fx -k Fz ☐ Τυχηματικές εκκεντρότητες Ez ☐ -Ez

☐ Fz +k Fx ☐ Επιλογή Τέμνουσας Βάσης Από Φάσμα Σχεδιασμού.

☐ Fz -k Fx ☐ Συντελεστής Εγκάρσιας Φόρτισης (k) 0.3

☐ -Fz +k Fx

☐ -Fz -k Fx

Κόμβος Ελέγχου 26 ☒ Ενεργές Τοιχοπληρώσεις

Αριθμός Βημάτων 200 Ευρος λάμδα (%) 0

Μέγιστη μετακίνηση 3 % του ύψους του κτηρίου

☒ Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Ενεργός δυσκαμψία Υπολογισμός σε κάθε βήμα

ΣΤΑΘΜΕΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

☐ Ελεγχος Επιρρών 2ας Τάξης (θ)

Υπολογισμός Στοχευόμενης κατά KAN.ΕΠΕ.

Καμπύλες ικανότητας

☐ Με βαθμιαία απώλεια αντοχής

Μέγιστος αριθμός καμπυλών 15

Ποσοστό Vmax για καμπύλη (%) 20

Πλαστικές αρθρώσεις και στα δύο άκρα ☒

Εναπομένουσα αντοχή ☒

Vres = 0.5 * VRd 0.25 * VRd

θmax = 1.5 * θu 1.5 * θu

Μ.Ι.Π. Τοιχοποιία ☒

Λοιπά μέλη ☐

Στο παραπάνω πλαίσιο διαλόγου των παραμέτρων του **EC-8 - Pushover**, ο ορισμός των παραμέτρων στα δύο κόκκινα ορθογώνια πλαίσια, είναι αντίστοιχος με τον ελαστικών σεναρίων του **EC-8**.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Σημαντικό να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. το φάσμα απόκρισης πρέπει να είναι **Ελαστικό**.

- Στην ενότητα **“Επίπεδα ΧΖ”**

Ορίζουμε από ποια στάθμη μέχρι ποια στάθμη θα εφαρμοστεί το οριζόντιο σεισμικό φορτίο που θα επιβληθεί. Προτείνεται σαν άνω στάθμη να ορίζεται η τελευταία πλήρη στάθμη (όχι απολήξεις κλιμακοστασίων). Στη στάθμη αυτή θα ανήκει και ο **κόμβος ελέγχου** που θα είναι είτε ο κόμβος διαφράγματος είτε κάποιος άλλος κόμβος στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου. Η επιλογή **“Έλεγχος πλαστικοποίησης κάτω από τη στάθμη αναφοράς”** όταν τσεκαριστεί λαμβάνει υπόψη σαν πιθανές θέσεις δημιουργίας πλαστικών αρθρώσεων και τα στοιχεία που βρίσκονται κάτω από την στάθμη αναφοράς.

- Στην ενότητα **“Σεισμικοί Συνδυασμοί”**

Ορίζουμε τους συνδυασμούς για τους οποίους θα εκτελεστούν ανελαστικές αναλύσεις. Ο κάθε συνδυασμός σημαίνει ότι θα εφαρμοστεί μία σεισμική δύναμη κατά την συγκεκριμένη κατεύθυνση (x ή z) με συντελεστή 1 και μία σεισμική δύναμη στην εγκάρσια διεύθυνση με συντελεστή τον οποίο καθορίζετε στο πεδίο **“Συντελεστής Εγκάρσιας Φόρτισης”**.

Η προκαθορισμένη τιμή είναι 0.3.

Ακόμα, καθορίζουμε το είδος της κατανομής της σεισμικής δύναμης καθ' ύψος του κτιρίου (Τριγωνική ή ορθογωνική). Ο ΚΑΝΕΠΕ απαιτεί και τις δύο σεισμικές κατανομές.

Επίσης, αν θέλουμε να ληφθούν υπόψη παράλληλα με τις σεισμικές δυνάμεις και οι ροπές που προέρχονται από τις τυχηματικές εκκεντρότητες, τότε ενεργοποιούμε τα πεδία **“Τυχηματικές εκκεντρότητες Ex και Ez”**.

- Η **“Επιλογή Τέμνουσας Βάσης από Φάσμα Σχεδιασμού”** όταν τσεκαριστεί, χρησιμοποιεί σαν τέμνουσα βάση αυτή που υπολογίζεται από τη δυναμική ανάλυση.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- ⚠ Η επιλογή όλων των συνδυασμών με τις τυχηματικές εκκεντρότητες παράγει συνολικά 64 συνδυασμούς που σημαίνει 64 ανελαστικές αναλύσεις με αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου επίλυσης του φορέα.

Στην ενότητα:

Κόμβος Ελέγχου	26	☒ Ενεργές Τοιχοπληρώσεις
Αριθμός Βημάτων	200	Ευρος Λάμδα (%) 0
Μέγιστη μετακίνηση	3	% του ύψους του κτιρίου
☒ Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS		
Ενεργός δυσκαμψία	Υπολογισμός σε κάθε βήμα	
ΣΤΑΘΜΕΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		
☐ Έλεγχος Επιρροών 2ας Τάξης (θ)		

- Όπου **“Κόμβος ελέγχου”**, ορίζουμε τον αριθμό του κόμβου ελέγχου με βάση τον οποίο θα υπολογιστεί η καμπύλη αντίστασης.
- ☒ **Ενεργές Τοιχοπληρώσεις** Στην επιλογή **“Ενεργές Τοιχοπληρώσεις”** επιλέγουμε εάν θέλουμε να ληφθούν συνολικά υπόψη στην ανάλυση οι τοιχοπληρώσεις που έχουμε περιλάβει στην κατασκευή μας.
- Στο **“Αριθμός Βημάτων”**, καθορίζουμε τον μέγιστο αριθμό των βημάτων (αναλύσεων) που θα εκτελέσει η κάθε ανελαστική ανάλυση. Η Pushover είναι μία επαναληπτική διαδικασία η οποία τερματίζεται, όταν δεν τεθεί κανένα άλλο όριο, μόλις ο φορέας μετατραπεί σε μηχανισμό. Ο αριθμός των βημάτων είναι ένα άνω μέγιστο όριο προκειμένου να αποφευχθούν τα πάρα πολλά βήματα πριν ο φορέας γίνει μηχανισμός. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 200.
- Η επιλογή **“Μέγιστη μετακίνηση”** σαν ποσοστό (%) του συνολικού ύψους του κτιρίου είναι ένας δεύτερος τρόπος για να τεθεί ένα άνω όριο στον αριθμό των βημάτων πριν ο φορέας να γίνει μηχανισμός. Η διαδικασία σταματάει μόλις η μέγιστη μετακίνηση του κόμβου ελέγχου ξεπεράσει το συγκεκριμένο ποσοστό. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 3% του συνολικού ύψους του κτιρίου.
- Η επόμενη παράμετρος **“Εύρος λάμδα (%)”** αφορά το φορτικό συντελεστή λ. Σε κάθε βήμα υπολογίζεται για κάθε ένα στοιχείο ο φορτικός συντελεστής λ και η ελάχιστη τιμή από όλα τα δομικά στοιχεία καθορίζει εκείνο στο οποίο θα δημιουργηθεί η πλαστική άρθρωση. Με την προκαθορισμένη τιμή 0 στην παράμετρο αυτή, το πρόγραμμα επιλέγει μία ελάχιστη τιμή, δηλαδή μόνο ένα στοιχείο, ακόμα και αν υπάρχουν τιμές από άλλα στοιχεία που βρίσκονται πολύ κοντά σε αυτή. Ο ορισμός τιμής διαφορετικής του 0 πχ 10% σημαίνει ότι όσες τιμές λ είναι μικρότερες ή ίσες της ελάχιστης τιμής λ συν 10% θα ληφθούν υπόψη στο συγκεκριμένο βήμα με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν ταυτόχρονα περισσότερες από μία πλαστικές αρθρώσεις.
- Έστω ότι στο πρώτο βήμα της pushover η ελάχιστη τιμή λ είναι 1 και αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο δομικό στοιχείο στο οποίο θα δημιουργηθεί η πλαστική άρθρωση. Με ορισμό τιμής 10% στην παράμετρο αυτή, στα στοιχεία με τιμές λ από 1 έως 1,1 θα δημιουργηθούν και σε αυτά, ταυτόχρονα με το πρώτο στοιχείο, πλαστικές αρθρώσεις.

- Στην επιλογή “**Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS**” καθορίζετε:
εάν το μήκος διάτμησης των στοιχείων θα υπολογιστεί με σταθερή τιμή με βάση το μήκος τους σε όλα τα βήματα, όπως προβλέπει ο ΚΑΝΕΠΕ* (τσεκαρισμένη επιλογή)
ή εάν θα υπολογίζεται σε κάθε βήμα της ανελαστικής ανάλυσης με βάση τα εντατικά μεγέθη που προκύπτουν, όπου Μήκος Διάτμησης = M/V στην ακραία διατομή του στοιχείου, δηλαδή η απόσταση της ακραίας διατομής από το σημείο μηδενισμού των ροπών.
- Η παράμετρος “**Ενεργός δυσκαμψία**” αφορά τον τρόπο υπολογισμού των ακαμψιών των στοιχείων της κατασκευής. Η ανελαστική ανάλυση στο πρώτο της βήμα υπολογίζει εντατικά μεγέθη από τα μόνιμα και τα κινητά φορτία της κατασκευής. Οι ακαμψίες που λαμβάνονται υπόψη για τα μεγέθη αυτά είναι πολλαπλασιασμένες με τους συντελεστές που καθορίστηκαν στις παραμέτρους του σεναρίου στην επιλογή “**Μέλη**”.

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC-8_Greek Ανελαστική

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

Σκυρόδεμα	E	G	Ak	Asy	Asz	ε	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5

Τοιχεία (Lmax/Lmin) > 4

OK Cancel

Στο δεύτερο βήμα της ανελαστικής ανάλυσης όπου εφαρμόζεται το σεισμικό φορτίο το πρόγραμμα δίνει πλέον τρεις δυνατότητες για τον υπολογισμό αυτό:

- **Αρχική** : Οι ακαμψίες των στοιχείων θα διατηρηθούν με συντελεστές μονάδες σε όλα τα βήματα της διαδικασίας.
- **Υπολογισμός σε κάθε βήμα** : Ο ΚΑΝΕΠΕ προβλέπει σε κάθε βήμα της pushover μία απομείωση των ακαμψιών. Η επιλογή αυτή επαναυπολογίζει σε κάθε βήμα, ανεξάρτητα αν έχει δημιουργηθεί πλαστική άρθρωση ή όχι, τις ακαμψίες με βάση τα προβλεπόμενα από τον ΚΑΝΕΠΕ. Η τιμή των ακαμψιών πάνω στις οποίες εφαρμόζεται η απομείωση είναι η αρχική και όχι η απομειωμένη που εφαρμόζεται μόνο στο πρώτο βήμα.
- **Μετά την πλαστική άρθρωση** : Η επιλογή αυτή είναι ίδια με την προηγούμενη με την διαφορά ότι η απομείωση γίνεται αφού δημιουργηθεί η πλαστική άρθρωση. Μέχρι το βήμα αυτό το στοιχείο διατηρεί την ακαμψία του πρώτου βήματος.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- ⚠ Για τη Μ.Ι.Π τοιχοποιία, λαμβάνεται πάντα η **Αρχική** ανεξάρτητα από την από την επιλογή.

- Στην επιλογή “**Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων**”, επιλέγετε τις αντίστοιχες ΣΑΔ.

για το υπάρχον κτίριο σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.. Η επιλογή αυτή επηρεάζει το συντελεστή των μόνιμων φορτίων **yg** με βάση τον οποίο θα γίνει η επίλυση του κτιρίου.

- Τέλος, ενεργοποιώντας την επιλογή “**Έλεγχος επιρροών 2ας Τάξης (θ)**”

☒ **Έλεγχος Επιρροών 2ας Τάξης (θ)** επιλέγουμε να πραγματοποιηθεί ο σχετικός έλεγχος.

Κατόπιν, επιλέγετε την εντολή **ΦΑΣΜΑΤΑ**

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει **ελάχιστο ανεκτό στόχο με βάση την κατηγορία σπουδαιότητας του κτιρίου** με βάση τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας ΠΑ.2.1. *Ελάχιστοι ανεκτοί στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού υφισταμένων κτιρίων.*

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Ανεκτοί 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 $A2 > B2 > \Gamma2$

3^η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. 2022

Στον νέο ΚΑΝ.ΕΠΕ. εισάγονται πλέον περισσότερες κατηγορίες σεισμικής επικινδυνότητας (9 συνολικά από δύο που ήταν πριν), εισάγεται ο όρος της **σεισμικής κλάσης**, καθώς και μία νέα μέθοδος αποτίμησης και ανασχεδιασμού (που μπορεί να ακολουθηθεί εναλλακτικά σε σχέση με αυτή που ισχύει μέχρι τώρα).

Σεισμική κλάση είναι ο μέγιστος στόχος αποτίμησης ή ανασχεδιασμού για συγκεκριμένη στάθμη επιτελεστικότητας. Προκύπτει από το συνδυασμό στάθμης επιτελεστικότητας και ποσοστού αg.

Οι σεισμικές κλάσεις για στάθμη επιτελεστικότητας B θεωρούνται βασικές σεισμικές κλάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Πίνακας Σ 2.1. Ενδεικτική συσχέτιση περιόδου επαναφοράς και πιθανότητας υπέρβασης της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	$a_g/a_{g,ref}$
2475	2%	1.80
975	5%	1.30
475	10%	1.00
225	20%	0.75
135	30%	0.60
70	50%	0.45
40	70%	0.35
20	90%	0.25
<20	>90%	<0.25

Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζεται, η συσχέτιση της στάθμης επιτελεστικότητας του φέροντος οργανισμού με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση. Στον Πίνακα Σ 2.1 παρουσιάζεται, μια **ενδεικτική συσχέτιση** της περιόδου επαναφοράς και της αντίστοιχης πιθανότητας υπέρβασης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Πίνακας 2.1. Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού.

$a_g/a_{g,ref}$	Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού		
	A «Περιορισμένες Βλάβες»	B «Σημαντικές Βλάβες»	Γ «Οιονεί Κατάρρευση»
1.80	A0	B0	Γ0
1.30	A1+	B1+	Γ1+
1.00	A1	B1	Γ1
0.75	A2+	B2+	Γ2+
0.60	A2	B2	Γ2
0.45	A3+	B3+	Γ3+
0.35	A3	B3	Γ3
0.25	A4+	B4+	Γ4+
<0.25	A4	B4	Γ4

• $a_{g,ref}$ είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση αναφοράς, που ορίζεται με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης 10% στα 50 χρόνια συμβατικής ζωής του έργου.

• a_g είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

δ. Σεισμική κλάση κτιρίου ορίζεται ως ο μέγιστος στόχος αποτίμησης ή ανασχεδιασμού που μπορεί να εξασφαλίσει ένα κτίριο για μια επιλεγείσα στάθμη επιτελεστικότητας. Η σεισμική κλάση κτιρίου για στάθμη επιτελεστικότητας B («Σημαντικές Βλάβες») θεωρείται **βασική σεισμική κλάση**.

Με βάση τον παραπάνω πίνακα συνοπτικά θα λέγαμε πως η στάθμη επιτελεστικότητας μου καθορίζει τα m, q (ελαστικές) και θu (ανελαστικές) και η περίοδος επαναφοράς και η πιθανότητα υπέρβασης μου καθορίζει τη σεισμική επιτάχυνση a_g .

Οι τρεις στόχοι αποτίμησης (ή οι τρεις σεισμικές κλάσεις) για σεισμό 10% εξακολουθούν να ονομάζονται A1, B1, Γ1 και να έχουν συντελεστή μονάδα αλλά οι στόχοι για σεισμό 50% ονομάζονται πλέον A3+, B3+, Γ3+ και έχουν συντελεστή 0.45 (από 0.53 που ίσχυε μέχρι τώρα). Ακόμα οι δύο βασικές κατηγορίες σεισμικής επικινδυνότητας δεν είναι πλέον 10% και 50% αλλά 10% με συντελεστή 1 και 30% με συντελεστή 0.60 (οι δύο γραμμές με bold στον πίνακα).

Στις παραμέτρους των 5 σεναρίων που αφορούν τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. υπάρχει πλέον ένα νέο πεδίο για την εδαφική επιτάχυνση που θα υπολογιστεί και θα χρησιμοποιηθεί με βάση τον παραπάνω πίνακα.

Ξεκινώντας, το πεδίο αυτό έχει πάντα την ίδια τιμή με την αρχική εδαφική επιτάχυνση του EC8-1 που θα χρησιμοποιηθεί σαν επιτάχυνση αναφοράς ($a_{g,ref}$).

Για την pushover:

Πηγαίνοντας στο πλαίσιο διαλόγου

ΦΑΣΜΑΤΑ

Επιλέγουμε την κατηγορία σεισμικής επικινδυνότητας με την αντίστοιχη τριάδα σεισμικών κλάσεων και τον συντελεστή με τον οποίο θα πολλαπλασιαστεί η αρχική εδαφική επιτάχυνση αναφοράς, προκειμένου να προκύψει η εδαφική επιτάχυνση του ΚΑΝΕΠΕ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Πάσματα

Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού

Ζωή σχεδιασμού (έτη) 50

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PLR %

Πιθανότητα υπέρβασης PR %

Πιθανότητα υπέρβασης TLR (έτη) 475

A1	B1	Γ_1	1.00
A0	B0	Γ_0	1.80
A1+B1+ Γ_1			1.30
A1	B1	Γ_1	1.00
A2+B2+ Γ_2			0.75
A2	B2	Γ_2	0.60
A3+B3+ Γ_3			0.45
A3	B3	Γ_3	0.35
A4+B4+ Γ_4			0.25
A4	B4	Γ_4	<0.25

ή την προεπιλογή 10% ή 30% που καθορίζει αυτόματα τον Στόχο:

Πάσματα

Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού A1 B1 Γ_1 1.00

Ζωή σχεδιασμού (έτη) 50

Εκθέτης k (3.0) 3

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.24

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης TLR (έτη) 475

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.24

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης TLR (έτη) 475

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.24

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475

Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης TLR (έτη) 475

Προεπιλογή

ΚΑΝΕΠΕ 10% ΚΑΔΕΤ

ΚΑΝΕΠΕ 30% ΚΑΔΕΤ

EC8 2%

EC8 10%

EC8 20%

OK Cancel

Πάσματα

Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού A2 B2 Γ_2 0.60

Ζωή σχεδιασμού (έτη) 50

Εκθέτης k (3.0) 3

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.144

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 135

Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 30

Πιθανότητα υπέρβασης TLR (έτη) 475

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.144

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 135

Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 30

Πιθανότητα υπέρβασης TLR (έτη) 475

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $ag = AgR \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.144

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 135

Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 30

Πιθανότητα υπέρβασης TLR (έτη) 475

Προεπιλογή

ΚΑΝΕΠΕ 10% ΚΑΔΕΤ

ΚΑΝΕΠΕ 30% ΚΑΔΕΤ

EC8 2%

EC8 10%

EC8 20%

OK Cancel

και επιστρέφοντας στις αρχικές παραμέτρους του σεναρίου στο πεδίο της εδαφικής επιτάχυνσης ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

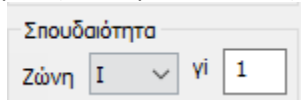
Ζώνη II a 0.24 *g

a (ΚΑΝ.ΕΠΕ.) 0.144 *g

βλέπουμε την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης όπως αυτή υπολογίστηκε προηγουμένως και όπως θα χρησιμοποιηθεί στην εκτέλεση του σεναρίου για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Σημειώνεται ακόμα πως το γ_i που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της σεισμικής δράσης γίνεται πάντα 1 (από 0.8 που ήταν πριν για την συγκεκριμένη κατηγορία σπουδαιότητας) με βάση το παρακάτω εδάφιο του ΚΑΝΕΠΕ.



Σπουδαιότητα
Ζώνη I γ_i 1

Για πιθανότητα υπερβάσεως 10% εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη η σεισμική δράση του ΕΚ 8-1, ενώ για διαφορετική πιθανότητα υπερβάσεως εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό της παραπάνω σεισμικής δράσεως του ΕΚ 8-1, σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην § 2.2. θεωρώντας αντίστοιχα σε όλες τις περιπτώσεις τον συντελεστή σπουδαιότητας γ_i ίσο με τη μονάδα.

(3^η Αναθεώρηση 2022)

Το σενάριο είναι πλέον έτοιμο να εκτελεστεί χωρίς καν να χρειάζεται ενημέρωση φάσματος.

1.3.1 ΝΕΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ΚΑΝ.ΕΠΕ. 3η Αναθεώρηση 2022)

Η νέα μέθοδος αποτίμησης και ανασχεδιασμού που μπορεί να ακολουθηθεί εναλλακτικά σε σχέση με αυτή που αναλύθηκε παραπάνω και ισχύει μέχρι τώρα. Η μέθοδος αυτή ισχύει μόνο για κτίρια σπουδαιότητας I και II και μόνο για τη βασική σεισμική κλάση B.

Έτσι για κτίρια σπουδαιότητας I και II ακολουθείται:

1. Ότι ίσχυε μέχρι τώρα με τον πίνακα ΠΑ2.1, δηλαδή, σε όποια κλάση και αν ανήκει το κτίριό σου, πρέπει να πιάσεις τα ελάχιστα του πίνακα.

Πίνακας ΠΑ.2.1. Ελάχιστοι ανεκτοί στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού υφισταμένων κτιρίων.

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Ανεκτοί 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 $A2 > B2 > \Gamma2$

2. Η νέα δυνατότητα που σου δίνει ο πίνακας ΠΑ2.2 όπου, αφού προσδιορίσεις τη βασική σεισμική κλάση που ανήκει το κτίριό σου, αρκεί να ανέβεις μία βασική σεισμική κλάση και αυτή να είναι όμως **μεγαλύτερη ή τουλάχιστον ίση** με την ελάχιστη του πίνακα ΠΑ2.2., αφού όμως ανέβει και αυτή μία κλάση.

Πίνακας ΠΑ.2.2. Ελάχιστες βασικές σεισμικές κλάσεις υφισταμένων κτιρίων σπουδαιότητας I και II.

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	Ελάχιστη Βασική Σεισμική Κλάση Κτιρίου
...<1985	B3
1985≤...<1995	B3 ⁺
1995≤...	B2 ⁺

Τα παραπάνω θα γίνουν κατανοητά με ένα παράδειγμα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Κτίριο μετά το 1995 σπουδαιότητας II

1. Δεν προσδιορίζω τη σεισμική του κλάση (δεν με ενδιαφέρει) και επιδιώκω τον ελάχιστο στόχο αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Γ1 (ότι ίσχυε και μέχρι τώρα)

Πίνακας ΠΑ.2.1. Ελάχιστοι ανεκτοί στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού υφισταμένων κτιρίων.

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Ελάχιστοι Ανεκτοί 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 $A2 > B2 > \Gamma2$

2. Προσδιορίζω την υπάρχουσα βασική σεισμική κλάση η οποία είναι, για παράδειγμα B2.

Πρέπει να ανέβω μία τουλάχιστον κλάση, δηλαδή να πάω στην B2+ και πρέπει αυτή να είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη του πίνακα ΠΑ2.2 που για το παράδειγμά μας είναι η B2+ αλλά βελτιωμένη και αυτή κατά μία κλάση, δηλαδή στο B1. Άρα ο στόχος είναι η B1.

Πίνακας ΠΑ.2.2. Ελάχιστες βασικές σεισμικές κλάσεις υφισταμένων κτιρίων σπουδαιότητας I και II.

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	Ελάχιστη Βασική Σεισμική Κλάση Κτιρίου
...<1985	B3
1985≤...<1995	B3 ⁺
1995≤...	B2 ⁺

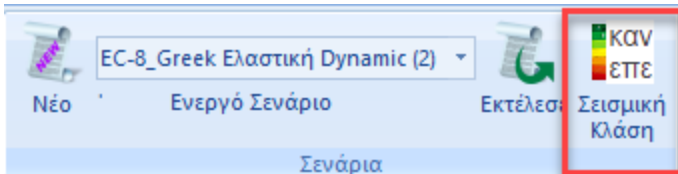
Πίνακας 2.1. Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού.

$a_g / a_{g,ref}$	Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού		
	A «Περιορισμένες Βλάβες»	B «Σημαντικές Βλάβες»	Γ «Οιονεί Κατάρρευση»
1.80	A0	B0	Γ0
1.30	A1 ⁺	B1 ⁺	Γ1 ⁺
1.00	A1	B1	Γ1
0.75	A2 ⁺	B2 ⁺	Γ2 ⁺
0.60	A2	B2	Γ2
0.45	A3 ⁺	B3 ⁺	Γ3 ⁺
0.35	A3	B3	Γ3
0.25	A4 ⁺	B4 ⁺	Γ4 ⁺
<0.25	A4	B4	Γ4

Συγκρίνοντας τις δύο περιπτώσεις και θεωρώντας προσεγγιστικά ότι η B και Γ κλάσεις διαγώνια περίπου είναι ίδιες, η Γ1 αντιστοιχεί περίπου σε B2+. Άρα η δεύτερη μέθοδος θα μου δώσει δυσμενέστερα αποτελέσματα από την πρώτη.

Γενικά η δεύτερη, νέα μέθοδος ευνοεί τα παλαιά και ασθενέστερα κτίρια ενώ η υπάρχουσα τα πιο νέα.

1.3.1 Σεισμική Κλάση



Για τη δεύτερη μέθοδο στην οποία αρχικά απαιτείται ο προσδιορισμός της βασικής σεισμικής κλάσης, μπορεί ο μελετητής αρχικά με δοκιμές και επιλέγοντας μία προς μία τις βασικές σεισμικές κλάσεις (αυτές δηλαδή που αντιστοιχούν στη B στάθμη επιτελεστικότητας) να προσδιορίσει την κλάση του κτιρίου δηλαδή την σεισμική δράση για την οποία ο υπάρχων οπλισμός επαρκεί και πληρούνται όλοι οι έλεγχοι κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Δημιουργήθηκε λοιπόν στο πρόγραμμα μία **αυτόματη διαδικασία** κατά την οποία, ο μελετητής επιλέγει πρώτα σαν ενεργό το σενάριο με βάση το οποίο θα αναπαραχθούν αυτόματα σενάρια ανάλυσης που αντιστοιχούν στις βασικές σεισμικές κλάσεις, δηλαδή σενάρια τα οποία θα έχουν τις ίδιες παραμέτρους με το βασικό σενάριο και με μόνη διαφοροποίηση από αυτό τη φασματική επιτάχυνση, η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με τη σεισμική κλάση.

Το άνοιγμα του πλαισίου διαλόγου για αυτή τη λειτουργία γίνεται από πλήκτρο «Σεισμική Κλάση»

Προσοχή: Πριν τη χρήση της εντολής πρέπει να έχετε φροντίσει να είναι ενεργό το σενάριο το οποίο θα αποτελέσει τη βάση της αυτόματης δημιουργίας των σεναρίων για τις βασικές σεισμικές κλάσεις που θα δούμε στη συνέχεια.

Εμφανίζεται λοιπόν στην αρχική του μορφή, το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

Προσδιορισμός Βασικής Σεισμικής Κλάσης

EC-8_Greek Ελαστική Dynamic (2)

Σενάρια

☐ B0	Νέο Σενάριο
☐ B1+	Νέο Σενάριο
☐ B1	Νέο Σενάριο
☐ B2+	Νέο Σενάριο
☐ B0	Νέο Σενάριο
☐ B3+	Νέο Σενάριο
☐ B3	Νέο Σενάριο
☐ B4+	Νέο Σενάριο
☐ B4	Νέο Σενάριο

Δημιουργία Σεναρίων Ανάλυσης

Αυτόματη Εκτέλεση Αναλύσεων

Cancel

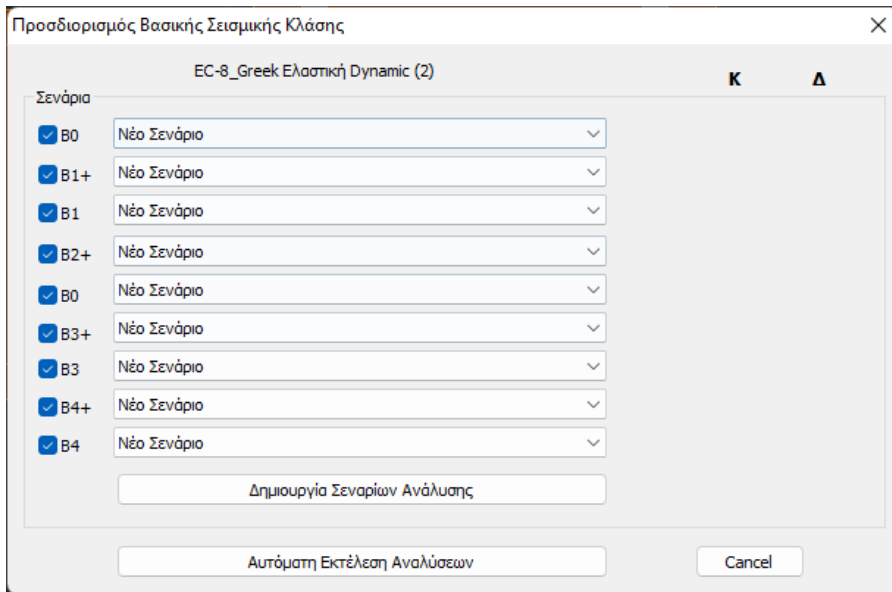
Στο κόκκινο πλαίσιο εμφανίζεται το όνομα του σεναρίου που θα αποτελέσει τη βάση για την δημιουργία των σεναρίων.

Η λειτουργία του παραθύρου διαλόγου είναι διπλή: **Αυτόματη** και «**χειροκίνητη**».

- Ας δούμε πρώτα την **Αυτόματη λειτουργία**:

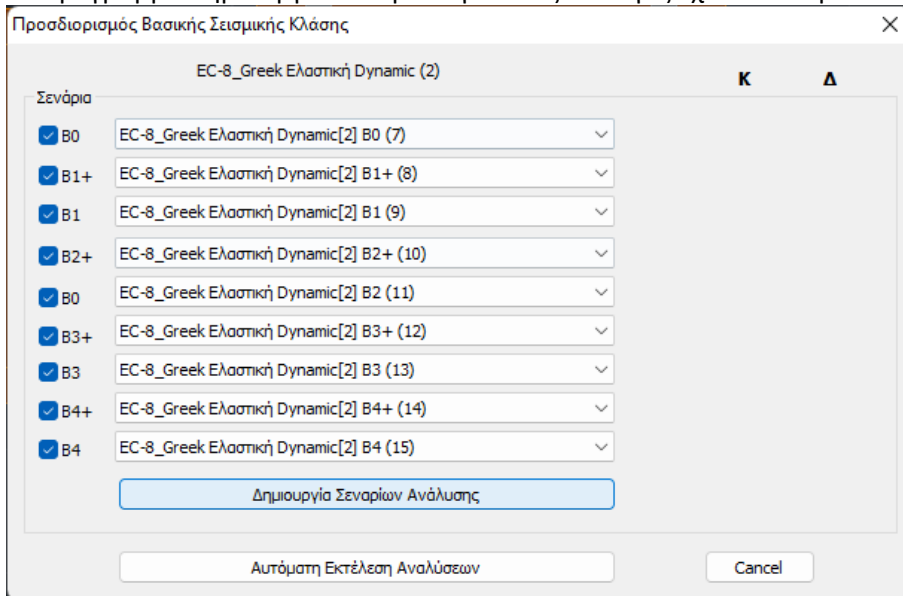
Επιλέγετε για ποια ή για ποιες βασικές σεισμικές κλάσεις θέλετε να δημιουργηθούν σενάρια τσεκάροντας τις αντίστοιχες επιλογές (μία, περισσότερες ή όλες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»



Στη συνέχεια πιέζετε το πλήκτρο

Το πρόγραμμα δημιουργεί αυτόματα για όσες επιλογές έχετε τσεκάρει τα αντίστοιχα σενάρια



Το όνομα του κάθε σεναρίου είναι το όνομα του βασικού σεναρίου με την προσθήκη στο τέλος της εκάστοτε βασικής σεισμικής κλάσης.

Επιλέγοντας στη συνέχεια το πλήκτρο

το πρόγραμμα εκτελεί αυτόματα τα σενάρια και εμφανίζει δίπλα από το κάθε σενάριο με «ΝΑΙ» ή «ΟΧΙ» την επάρκεια του φορέα σε κάμψη «Κ», διάτμηση «Δ» και συνολική (πρώτη στήλη, χωρίς τίτλο).

Προσδιορισμός Βασικής Σεισμικής Κλάσης

EC-8_Greek Ελαστική Dynamic (2)

Σενάρια	Κ	Δ
☒ B0 EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B0 (7)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B1+ EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B1+ (8)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B1 EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B1 (9)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B2+ EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B2+ (10)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B0 EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B2 (11)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B3+ EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B3+ (12)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B3 EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B3 (13)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B4+ EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B4+ (14)	ΟΧΙ	ΟΧΙ
☒ B4 EC-8_Greek Ελαστική Dynamic[2] B4 (15)	ΟΧΙ	ΟΧΙ

Δημιουργία Σεναρίων Ανάλυσης

Αυτόματη Εκτέλεση Αναλύσεων Cancel

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Αν δεν θέλετε να εκτελέσετε όλα τα σενάρια από την αρχή, ξεκινάτε εκτελώντας μόνο το σενάριο της χαμηλότερης σεισμικής κλάσης B4, και αν αυτό το σενάριο επαρκεί, αρχίζετε να ανεβαίνετε. Αν το B4 δεν επαρκεί, δεν έχει κανένα νόημα να εκτελέσετε τα υπόλοιπα.
- Στο παραπάνω παράδειγμα δεν υπάρχει επάρκεια για καμία βασική σεισμική κλάση οπότε η βασική σεισμική του κλάση προσδιορίζεται με βάση την ελάχιστη βασική σεισμική κλάση του κτιρίου του παρακάτω πίνακα

Πίνακας ΠΑ.2.2. Ελάχιστες βασικές σεισμικές κλάσεις υφισταμένων κτιρίων σπουδαιότητας I και II.

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	Ελάχιστη Βασική Σεισμική Κλάση Κτιρίου
...<1985	B3
1985≤...<1995	B3 ⁺
1995≤...	B2 ⁺

Δηλαδή ανάλογα με το έτος κατασκευής μία κλάση παραπάνω από αυτή που αναγράφεται. Στο παράδειγμά μας, αν το κτίριο μετά το 1995, ο πίνακας αναφέρει την B2+ άρα ο ανασχεδιασμός του κτιρίου θα γίνει για B1+.

- Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σενάρια ελαστικής στατικής και δυναμικής καθώς και για ανελαστική ανάλυση.
- Τέλος, ο **χειροκίνητος τρόπος χρήσης** της λειτουργίας αυτής είναι πως έχετε τη δυνατότητα, από τη λίστα των σεναρίων που εμφανίζονται σε οποιαδήποτε βασική σεισμική κλάση να επιλέξετε ένα οποιοδήποτε σενάριο ΚΑΝ.ΕΠΕ. ελαστικής ή ανελαστικής ανάλυσης, να το εκτελέσετε και να δείτε συνοπτικά αν υπάρχουν αστοχίες σε κάμψη ή/και διάτμηση χωρίς να χρειάζεται να ανατρέξετε στην αναλυτική εκτύπωση των λόγων επάρκειας ή στις χρωματικές διαβαθμίσεις.

1.3.2 Μέθοδος του Ισοδύναμου Πλαισίου

1.3.2.1 Στοιχεία Ανελαστικής Στατικής Ανάλυσης σε κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία προσομοιωμένα με τη Μέθοδο του Ισοδύναμου Πλαισίου

Η προσομοίωση της φέρουσας τοιχοποιίας με πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία είναι η πλέον ακριβής μέθοδος αλλά δεν ενδείκνυται για την ανελαστική ανάλυση του φορέα. Σε αυτή την περίπτωση προτείνεται η μέθοδος προσομοίωσης ΜΙΠ.

Παράμετροι EC8 - Pushover

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16

Σπουδαιότητα

Ζώνη II γι 1

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Ελαστικό Κλάση Πλαστιμότητας DCM

ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3

Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 ag

Σεισμικοί συνδυασμοί

☒ Fx + k Fz ☒ Τριγωνική Κατανομή

☐ Fx - k Fz ☒ Ορθογωνική Κατανομή

☒ -Fx + k Fz ☐ Τυχηματικές εκκεντρότητες Ex ☐ -Ex

☐ -Fx - k Fz ☐ Τυχηματικές εκκεντρότητες Ez ☐ -Ez

☒ Fz + k Fx ☐ Επιλογή Τέμνουσας Βάσης Από Φάσμα Σχεδιασμού.

☐ Fz - k Fx ☐ Συντελεστής Εγκάρσιας Φόρτισης (k) 0.3

☒ -Fz + k Fx

☐ -Fz - k Fx

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος Οριζόντιο Κατακόρ.

Τύπος 1 S,avg 1.2 0.9

Εδαφος TB(S) 0.15 0.05

B TC(S) 0.5 0.15

TD(S) 2.5 1

Επίπεδα XZ

Κάτω 0 - 0.00 Άνω 2 - 640.00

☐ Ελεγχος πλαστικοποίησης κάτω από την στάθμη αναφοράς

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PFx ☐ 0 PFy ☐ 0 PFz ☐ 0

Εκκεντρότητες

Sd (T)

e τιx ☐ 0.05 *Lx Sd (TX) ☐ 1

e τιz ☐ 0.05 *Lz Sd (TY) ☐ 1

Sd (TZ) ☐ 1

Κόμβος Ελέγχου 98 ☒ Ενεργές Τοιχοπληρώσεις

Αριθμός Βημάτων 200 Ευρος λάμδα (%) 0

Μέγιστη 3 % του ύψους του κτιρίου

☒ Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Ενεργός δυσκαμψία Υπολογισμός σε κάθε βήμα

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων Ικανοποιητική

☐ Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξης (θ)

Default Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων OK Cancel ΦΑΣΜΑΤΑ

Υπολογισμός Στοχευόμενης κατά EC8

Καμπύλες ικανότητας

☒ Με βαθμιαία απώλεια αντοχής

Μέγιστος αριθμός καμπυλών 15

Ποσοστό Vmax για καμπύλη 20

Πλαστικές αρθρώσεις και στα δύο άκρα ☒

Εναπομένουσα αντοχή ☒

Vres = 0.5 * VRd 0.25 * VRd

θmax = 1.5 * θu 1.5 * θu

Μ.Ι.Π. Τοιχοποιία ☒

Λοιπά μέλη ☐

Υπολογισμός Στοχευόμενης κατά:

Το πεδίο αφορά : Μέλη Τοιχοποιίας / Λοιπά μέλη
(μπετό, μεταλλικά)

Επιλογή Καμπύλων ικανότητας με
Πτωτικούς Κλάδους

Εναπομένουσα αντοχή μετά την πλαστικοποίηση

Οι παρακάτω έννοιες αφορούν κυρίως την τοιχοποιία με τη Μέθοδο του Ισοδύναμου Πλαισίου

•Με βαθμιαία απώλεια αντοχής

Σημαίνει τη δημιουργία "πτωτικών κλάδων" (απαραίτητο για την τοιχοποιία)

Εξήγηση: Ξεκινάει η 1 η καμπύλη η οποία σταματάει όταν ένα άκρο μέλους γίνει Κόκκινο

Κατόπιν, εφαρμόζεται άρθρωση στο άκρο και ξεκινάει η 2η καμπύλη.

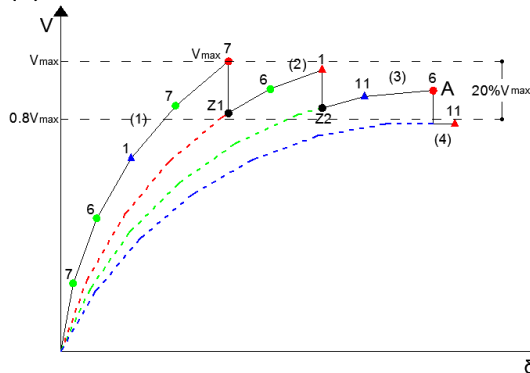
•Μέγιστος αριθμός καμπύλων

Ορίζεται ο μέγιστος αριθμός των πτωτικών κλάδων που θα δημιουργηθούν

•Ποσοστό Vmax για καμπύλη

Ορίζεται το εύρος για τον υπολογισμό της τελικής καμπύλης.

Εξήγηση: Σταδιακά προκύπτουν οι κλάδοι (2), (3) και (4) και ο φορέας φτάνει στην οριακή κατάσταση κατά την οποία η μείωση της τέμνουσας βάσης είναι μεγαλύτερη από το 20% της μέγιστης τέμνουσας βάσης που είχε αναπτυχθεί στον φορέα, Vmax. Επισημαίνεται ότι ο κλάδος (4) που βρίσκεται εξ ολοκλήρου κάτω από το όριο 20%, δεν περιλαμβάνεται στην τελική καμπύλη ικανότητας του φορέα, η οποία ολοκληρώνεται στο τελευταίο σημείο της καμπύλης (3).



•**Πλαστικές αρθρώσεις και στα δύο άκρα** Σημαίνει τη δημιουργία πλαστικής άρθρωσης και στο άλλο άκρο του μέλους (απαραίτητο για την τοιχοποιία)

•Εναπομένουσα αντοχή:

Σημαίνει ότι θα ληφθεί υπόψη μία εναπομένουσα αντοχή στο άκρο του μέλους που αστόχησε,

-με μικρότερη αντοχή Vres, αλλά

-με μεγαλύτερο θmax

Περισσότερα για τη μέθοδο του Ισοδύναμου Πλαισίου στο εγχειρίδιο **F. Τοιχοποιία με τη Μέθοδο Ισοδύναμου Πλαισίου**

1.3.2.2 Ελαστική Δυναμική Ανάλυση φέρουσας τοιχοποιίας με τη Μέθοδο του Ισοδύναμου Πλαισίου

The screenshot shows the 'Παράμετροι EC8' (EC8 Parameters) dialog box. The 'ΚΑΔΕΤ' (Crest) button is highlighted with a red rectangle. The dialog contains various input fields for seismic parameters, including seismic zone, spectral type, and analysis method.

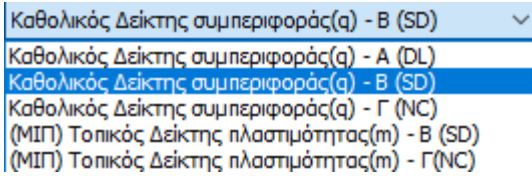
Στις παραμέτρους ανάλυσης ενός σεναρίου EC8 – Greek Ελαστική Dynamic μπορούν να οριστούν οι παράμετροι του ΚΑΔΕΤ πατώντας το αντίστοιχο πλήκτρο.

Εμφανίζονται οι παρακάτω επιλογές:

The screenshot shows the 'Παράμετροι Ελαστικής' (Elastic Parameters) dialog box. The 'OK' button is highlighted with a blue rectangle. The dialog contains various input fields for elastic parameters, including seismic zone, spectral type, and analysis method.

Εκεί ορίζετε την στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων, όπως και την έκταση των βλαβών για τον υπολογισμό του γ_{Ed} .

Στη μέθοδο υπολογισμού της ανάλυσης έχετε τις επιλογές καθολικού δείκτη συμπεριφοράς q με τις στάθμες επιτελεσματικότητας Α-Γ, όπως και τον τοπικό δείκτη πλαστιμότητας m για τις στάθμες Β και Γ.



Σημείωση: Οι επιλογές τοπικού δείκτη πλασσιμότητας μπορούν να εφαρμοστούν ΜΟΝΟ σε ΜΙΠ και όχι σε μοντελοποίηση με πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία.

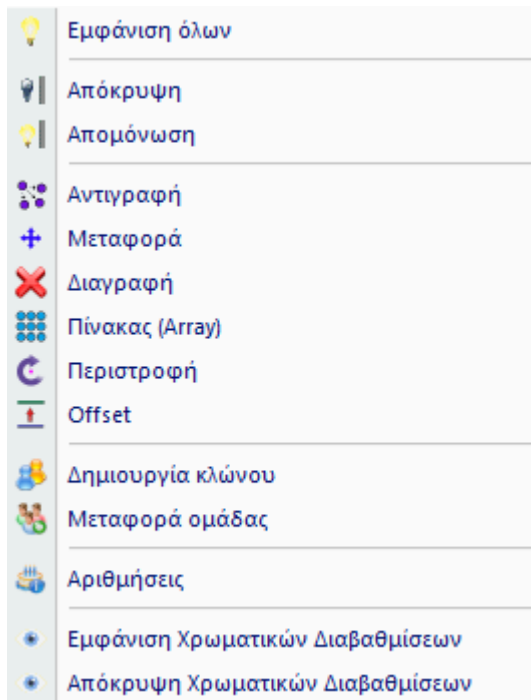
Αφού συμπληρωθούν τα παραπάνω, τότε αυτόματα ενημερώνεται το φάσμα και οι δείκτες q.

Σημειώνεται ότι για να ενημερωθούν τα δεδομένα της ανάλυσης στη διαστασιολόγηση, είναι απαραίτητο πέραν της αποθήκευσης των συνδυασμών, να πατήσετε το κουμπάκι «Έλεγχος»

1.3.3 Εμφάνιση Χρωματικών Διαβαθμίσεων

Στο SCADA Pro έχει προστεθεί στην Ανάλυση η χρωματική διαβάθμιση για τους λόγους επάρκειας που αφορούν την αποτίμηση κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Πιέζοντας δεξί κλικ στην επιφάνεια εργασίας εμφανίζεται το παρακάτω μενού:



και επιλέγοντας Εμφάνιση Χρωματικών Διαβαθμίσεων ανάλογα με το σενάριο ανάλυσης το οποίο είναι ενεργό εμφανίζονται τα αντίστοιχα μεγέθη. Στη συνέχεια αναλύονται τα μεγέθη αυτά χωρισμένα σε δύο κατηγορίες:

Σενάρια Ελαστικής ανάλυσης

Ελαστική Static

Ελαστική Dynamic

Προέλεγχος Static
Προέλεγχος Dynamic

Σενάριο Ανελαστικής ανάλυσης

Όλοι οι λόγοι που εμφανίζονται στις παρακάτω απεικονίσεις είναι οι αντίστοιχοι λόγοι που τυπώνονται και στο τεύχος.

Ας δούμε πιο αναλυτικά τις παραπάνω περιπτώσεις:

1.3.3 (Σ2) Σενάρια Ελαστικής ανάλυσης

- **Δοκοί**

Όσον αφορά τις δοκούς υπολογίζονται δύο τιμές για τους δείκτες ανεπάρκειας λ στην αρχή και στο τέλος του μέλους της δοκού:

- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για θετική ροπή (+)
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για αρνητική ροπή (-)
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) **Max** (το μέγιστο από τα δύο παραπάνω)

Συμπεριφορά στοιχείων

- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) για λόγο **Ved/Vrdmax**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) για λόγο **Ved/Vrd**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) **Max**

- **Υποστυλώματα**

Όσον αφορά τα υποστυλώματα υπολογίζονται δύο τιμές για τους δείκτες ανεπάρκειας λ στην αρχή και στο τέλος του μέλους του υποστυλώματος:

- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για θετική ροπή (+) **y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για αρνητική ροπή (-) **y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) **Max y** (το μέγιστο από τα δύο παραπάνω)
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για θετική ροπή (+) **z**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για αρνητική ροπή (-) **z**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) **Max z** (το μέγιστο από τα δύο παραπάνω)
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) για λόγο **Ved/Vrdmax y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) για λόγο **Ved/Vrd y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) **Max y** (το μέγιστο από τα δύο παραπάνω)
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) για λόγο **Ved/Vrdmax z**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) για λόγο **Ved/Vrd z**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) **Max z** (το μέγιστο από τα δύο παραπάνω)

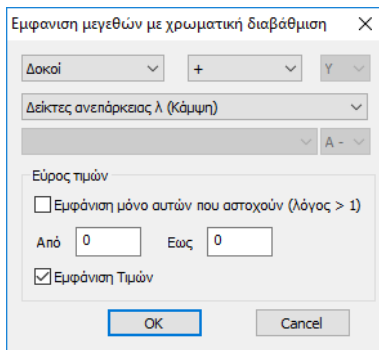
Συμπεριφορά στοιχείων

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

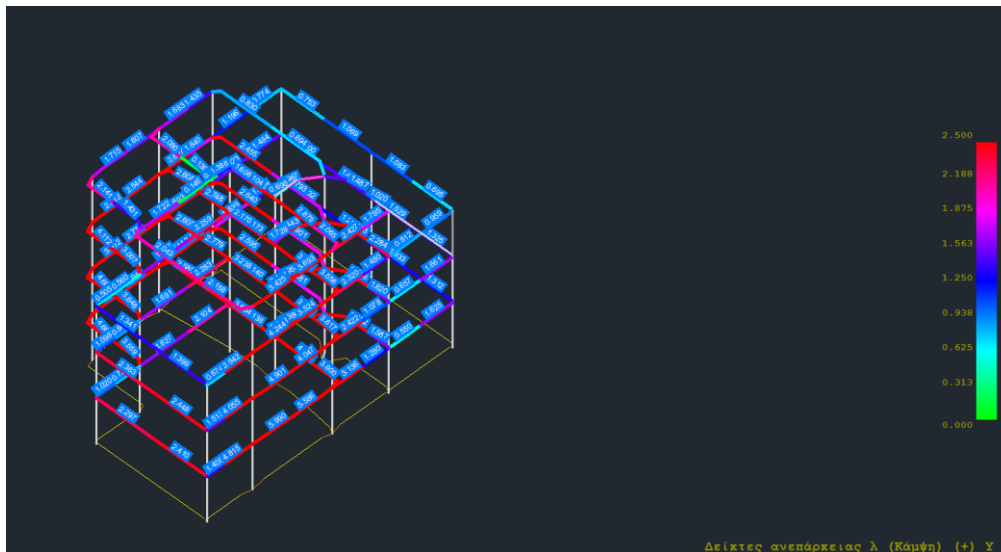
- ⚠️ Απαραίτητη προϋπόθεση για την εμφάνιση των παραπάνω λόγων είναι να έχετε καλέσει τους Ελέγχους μετά την εκτέλεση του σεναρίου. Όταν εναλλάσσετε τα σενάρια πρέπει πάντα να πατάτε το κουμπί Συνδυασμοί και στη συνέχεια «Προκαθορισμένοι».

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Στο παράδειγμα που ακολουθεί με ενεργό το σενάριο **Προέλεγχος Dynamic**, κάνοντας δεξί κλικ στην επιφάνεια εργασίας και επιλέγοντας:



η εικόνα του φορέα είναι η ακόλουθη:



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Πρέπει να σημειώσουμε σε αυτό το σημείο ότι στα σενάρια των προκαταρκτικών ελέγχων (Προέλεγχος Static και Προέλεγχος Dynamic) το όριο του λ είναι 2.5.

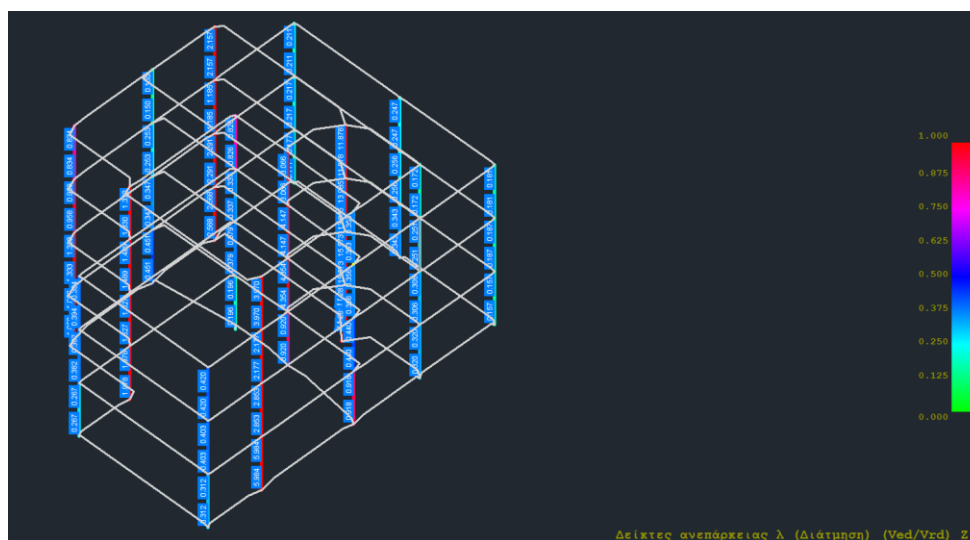
Με ενεργό το σενάριο **Ελαστική Dynamic** έστω ότι θέλετε να εμφανίσετε για τα υποστυλώματα τους Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση) για λόγο **Ved/Vrd z**.

Επιλέγοντας:

Εμφάνιση μεγεθών με χρωματική διαβάθμιση X

Στύλοι	Ved/Vrd	Z
Δείκτες ανεπάρκειας λ (Διάτμηση)		
A -		
Εύρος τιμών		
☐ Εμφάνιση μόνο αυτών που αστοχούν (λόγος > 1)		
Από	0	Εως 0
☒ Εμφάνιση Τιμών		
OK		Cancel

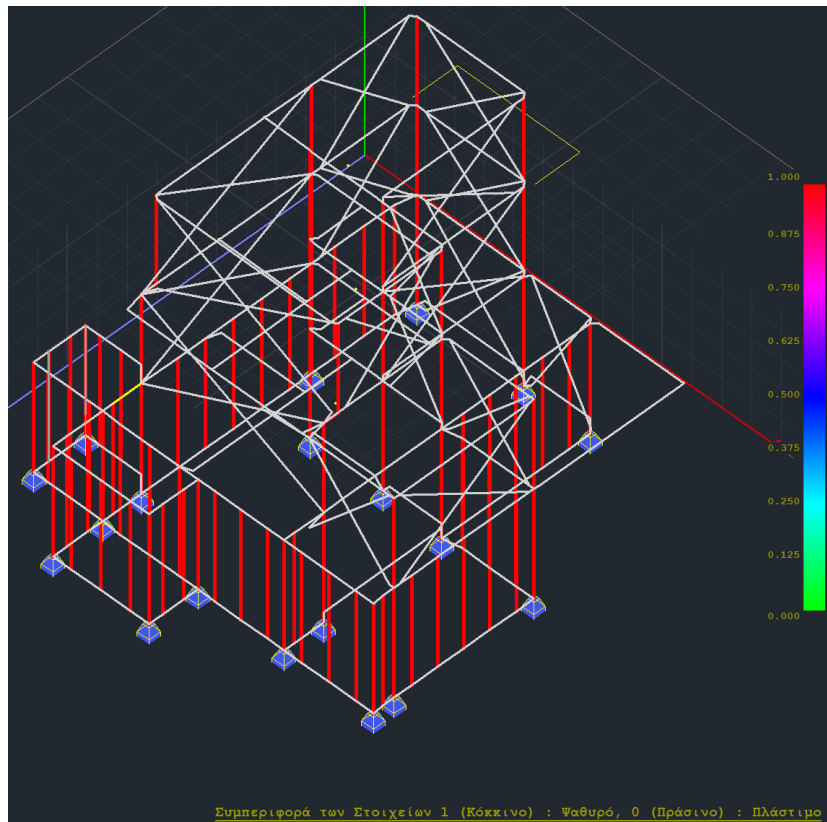
Θα έχετε την παρακάτω εικόνα :



Πρέπει να σημειώσουμε ότι στα σενάρια Ελαστική Static και Ελαστική Dynamic το όριο του λ είναι 1.

Στην νέα έκδοση του SCADA Pro, στην εμφάνιση των χρωματικών διαβαθμίσεων προστέθηκε ένα νέο μέγεθος, η συμπεριφορά των δοκών και των υποστυλωμάτων.

Το κάθε άκρο δοκού ή το υποστύλωμα βάφεται πλέον με κόκκινο ή πράσινο χρώμα ανάλογα αν αστοχεί πλάστιμα (κυρίαρχο μέγεθος η κάμψη) ή ψαθυρά (κυρίαρχο μέγεθος η διάτμηση) σύμφωνα πάντα με τα κριτήρια συμπεριφοράς των στοιχείων που προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.



1.3.3 (Σ3) Σενάριο Ανελαστικής Ανάλυσης

Όσον αφορά το σενάριο ανελαστικής ανάλυσης (Pushover) τόσο για τις δοκούς όσο και για τα υποστυλώματα υπολογίζονται δύο τιμές για τους λόγους επάρκειας στην αρχή και στο τέλος του μέλους :

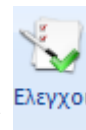
Λόγοι επάρκειας σε όρους Παραμορφώσεων (Pushover) (2 τιμές, αρχή – τέλος)

Συμπεριφορά στοιχείων

Λόγοι επάρκειας σε όρους Τεμνουσών (Pushover)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Απαραίτητη προϋπόθεση για να εμφανιστούν οι παραπάνω λόγοι είναι να έχετε περάσει από



την Προεπισκόπηση Ελέγχων που βρίσκεται πατώντας το κουμπί :

[illegible]

Έχοντας λοιπόν ενεργό το σενάριο της ανελαστικής ανάλυσης, στο γνωστό πλαίσιο διαλόγου επιλέγοντας:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Εμφάνιση μεγεθών με χρωματική διαβάθμιση X

Δοκοί ▾ - ▾ Υ ▾

Λόγοι επάρκειας σε όρους Παραμορφώσεων (Pushover) ▾

Fx+0.30*Fz - Τριγωνική ▾ B - ▾

Εύρος τιμών

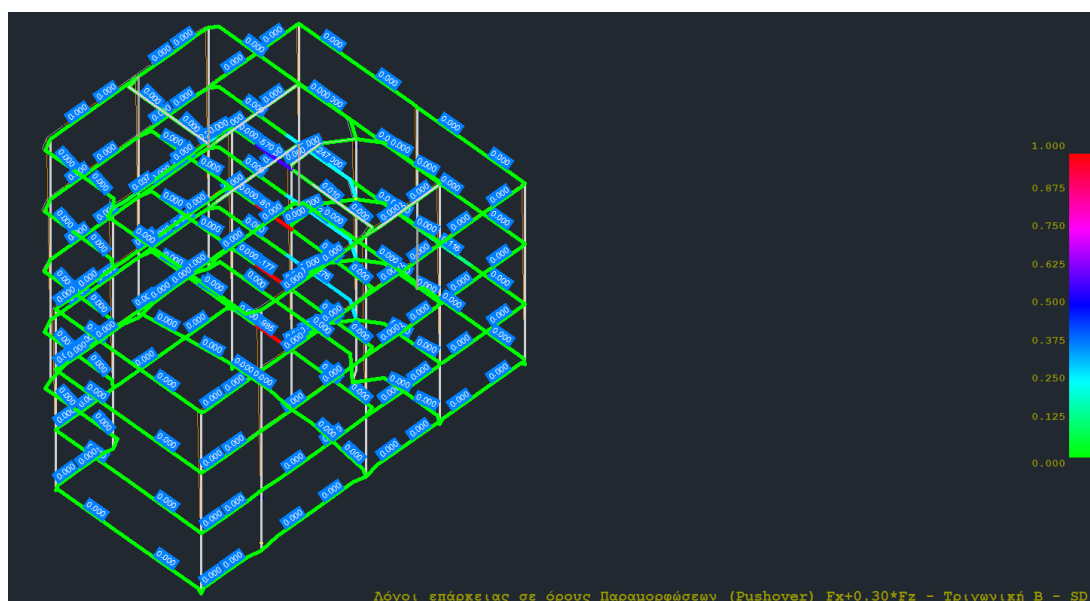
☐ Εμφάνιση μόνο αυτών που αστοχούν (λόγος > 1)

Από 0 Εως 0

☒ Εμφάνιση Τιμών

OK Cancel

θα έχετε την παρακάτω εικόνα:



Για τα υποστυλώματα ακολουθείτε την ίδια διαδικασία :

Εμφάνιση μεγεθών με χρωματική διαβάθμιση X

Στύλοι ▾ - ▾ Υ ▾

Λόγοι επάρκειας σε όρους Τεμνουσών (Pushover) ▾

Fx+0.30*Fz - Τριγωνική ▾ B - ▾

Εύρος τιμών

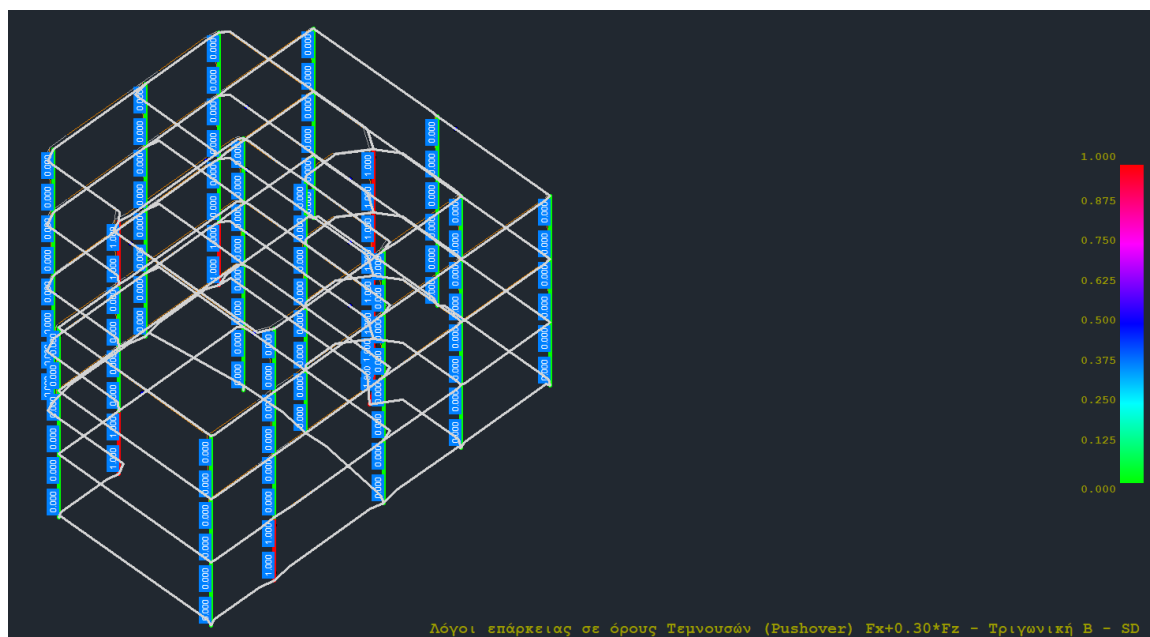
☐ Εμφάνιση μόνο αυτών που αστοχούν (λόγος > 1)

Από 0 Εως 0

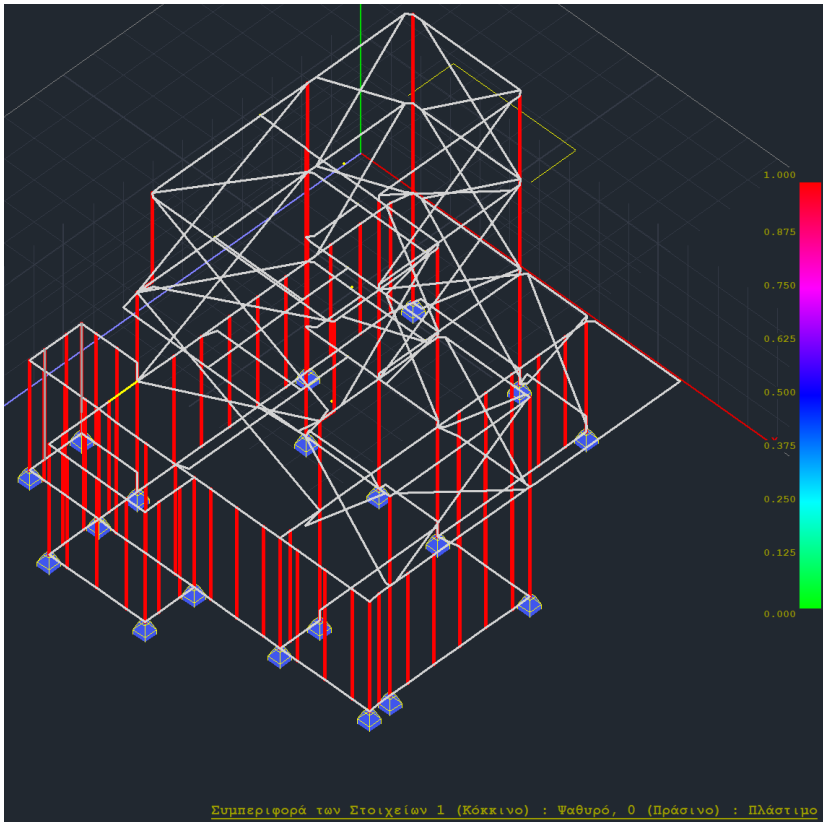
☒ Εμφάνιση Τιμών

OK Cancel

και θα έχετε την ακόλουθη εικόνα :



Στην νέα έκδοση του SCADA pro, στην εμφάνιση των χρωματικών διαβαθμίσεων προστέθηκε ένα νέο μέγεθος, η συμπεριφορά των δοκών και των υποστυλωμάτων. Το κάθε άκρο δοκού ή το υποστυλίσμα βάφεται πλέον με κόκκινο ή πράσινο χρώμα ανάλογα αν αστοχεί πλάστιμα (κυρίαρχο μέγεθος η κάμψη) ή ψαθυρά (κυρίαρχο μέγεθος η διάτμηση) σύμφωνα πάντα με τα κριτήρια συμπεριφοράς των στοιχείων που προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

Η κατεύθυνση είναι απενεργοποιημένη που σημαίνει ότι δεν μπορείτε να την επιλέξετε. Παρόλα αυτά οι λόγοι υπολογίζονται εσωτερικά για την κάθε κατεύθυνση και λαμβάνεται υπόψη και εμφανίζεται ο μεγαλύτερος (όπως άλλωστε και στην αντίστοιχη εκτύπωση)

Για την στάθμη επιτελεστικότητας A δεν θα δείτε σαν αποτέλεσμα λόγο. Θα δείτε είτε την τιμή 0 (πράσινο) είτε την τιμή 1 (κόκκινο). Αυτό συμβαίνει γιατί όπως είναι γνωστόν αστοχία στην A σημαίνει μη μηδενική τιμή της γωνίας στροφής της πλαστικής άρθρωσης.

Όσον αφορά τον έλεγχο επάρκειας τεμνουσών και εδώ δεν έχετε λόγους αλλά δύο τιμές, την τιμή 0 (πράσινο) που σημαίνει ότι για τη συγκεκριμένη στάθμη επιτελεστικότητας η τέμνουσα δεν έχει υπερβεί καμία από τις αντοχές κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ. και την τιμή 1(κόκκινο) που σημαίνει ότι κάποιος από τους λόγους είναι μεγαλύτερος από την μονάδα.

Σ4. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Time History Linear

Η δυναμική ανάλυση με τη χρήση χρονοϊστοριών αναφέρεται στην βηματική επίλυση των εξισώσεων κίνησης της κατασκευής και λαμβάνει υπόψη τη μεταβολή της απόκρισης της κατασκευής στο χρόνο. Στον φορέα επιβάλλεται φόρτιση η οποία προέρχεται από τη μετακίνηση του εδάφους κατά τη διάρκεια σεισμικής διέγερσης. Η φόρτιση αυτή συνήθως επιβάλλεται με τη μορφή επιτάχυνσης στη βάση του φορέα. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται επιταχυνσιογραφήματα καταγεγραμμένων σεισμικών συμβάντων, τα οποία περιέχουν την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης σε κάθε χρονική στιγμή.

Η εφαρμογή της γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονοϊστορίες στο SCADA Pro ξεκινάει με τον καθορισμό των Σεναρίων Ανάλυσης για τους ισχύοντες κανονισμούς σχεδιασμού κατασκευών που υλοποιούνται στο SCADA Pro (π.χ. EC8, ΚΑΝ.ΕΠΕ.2012).

Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Time History Linear** και πιάστε το πλήκτρο **Νέο**.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση όλων των σεναρίων ανάλυσης με Τύπο **Time History Linear**, είναι:

- η ύπαρξη οπλισμών και
- ο υπολογισμός των αντίστοιχων ροπών αντοχής.

Το σενάριο **EC-8_Greek Time History Linear** δε διαφοροποιείται από τα **EC-8_(Italia, Cyprus, Austria, General) Time History Linear**.

- Στα **Μέλη** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους συντελεστές του EC8.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC-8_Greek Time History Linear

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

Σκυρόδεμα	E	G	Ak	Asy	Asz	ε	Ix	Iy	Iz
ΔΟΚΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΔΟΚΟΙ - B3Def	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΣΤΥΛΟΙ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - B3D	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
ΤΟΙΧΕΙΑ - TRUSS	1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5

Τοιχεία (Lmax/Lmin) > 4

OK Cancel

- Στις **Φορτίσεις**, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.

Συμμετοχή Φορτίσεων

EC-8_Greek Time History Linear

Φορτίσεις Σεναρίου g(m/sec2) 9.81 Διαθέσιμες Φορτίσεις και Ομάδες φορτίων

	LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	LG10
G(1) +											
Q(2) +											
LC1		1.00									
LC2		0.00									

OK Cancel

Με ενεργό το σενάριο **EC-8_Greek Time History Linear**,

EC-8_Greek Time History Linear (0)

Νέο Ενεργό Σενάριο Εκτέλεσε

Σενάρια

- Με την εντολή **Εκτέλεσε** ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την **Ενημέρωση Δεδομένων**, ενεργοποιούνται οι εντολές:

Γραμμική Δυναμική με Χρονοϊστορίες (Linear)

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Time History

☐ Να δημιουργηθεί και αναλυτικό αρχείο αποτελεσμάτων για κάθε χρονικό βήμα

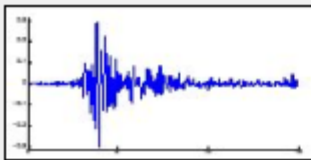
Αρχείο Αποτελεσμάτων

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 350.00	0.00	350.00	0.00
2 - 700.00	0.00	700.00	0.00
3 - 1050.00	0.00	1050.00	0.00

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος



Η διαδικασία που παρουσιάζεται στο παραπάνω παράθυρο περιλαμβάνει 3 βήματα:

- Ορισμός των παραμέτρων της ανάλυσης.
- Υπολογισμός των μαζών και των ακαμψιών των μελών του φορέα.
- Εκτέλεση δυναμικής ανάλυσης για τα επιλεγμένα επιταχυνσιογραφήματα.

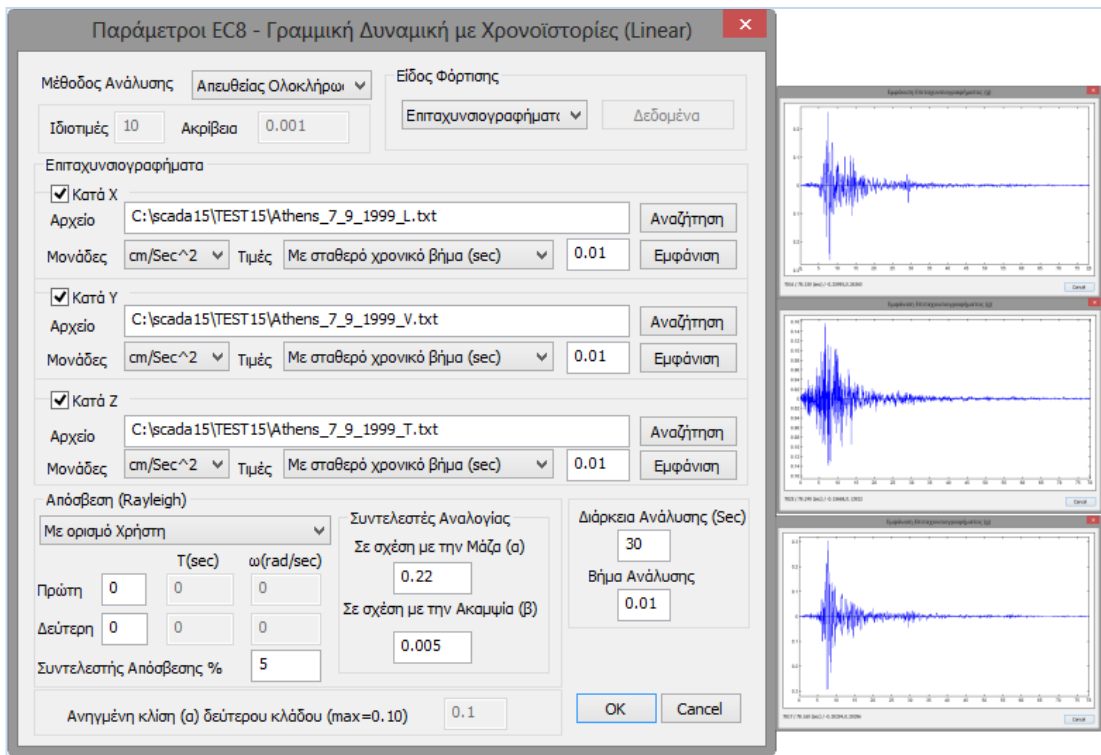
Τα βήματα 2 και 3 εκτελούνται είτε διαδοχικά επιλέγοντας ένα – ένα τα πλήκτρα, “Μάζες – Ακαμψίες” και “Time History”, είτε αυτόματα με την επιλογή του πλήκτρου “Αυτόματη Διαδικασία”.

☒ Να δημιουργηθεί και αναλυτικό αρχείο αποτελεσμάτων για κάθε χρονικό βήμα

Επιλέξτε για να δημιουργηθεί το αναλυτικό αρχείο των αποτελεσμάτων στον φάκελο της ανάλυσης της μελέτης.

Το πρώτο βήμα της διαδικασίας που προηγείται της ανάλυσης είναι ο καθορισμός των παραμέτρων της. Ο καθορισμός των παραμέτρων γίνεται μέσω του παρακάτω παραθύρου της εφαρμογής SCADA Pro:

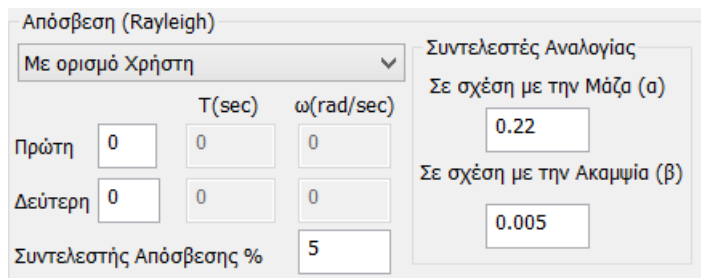
Η εφαρμογή της γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονοϊστορίες στο SCADA Pro ξεκινάει με τον καθορισμό των Σεναρίων Ανάλυσης για τους ισχύοντες κανονισμούς σχεδιασμού κατασκευών που υλοποιούνται στο SCADA Pro (π.χ. EC8, ΚΑΝ.ΕΠΕ.2012).



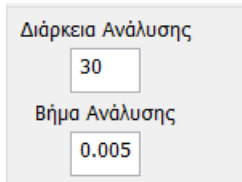
Πιο αναλυτικά, στην ενότητα “**Επιταχυνσιογραφήματα**” επιλέγει ο μελετητής σε ποιες κατευθύνσεις δρα η σεισμική διέγερση, έχοντας την δυνατότητα να επιλέξει από μία έως τρεις κατευθύνσεις επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο “Κατά Χ”, “Κατά Υ” ή “Κατά Ζ”.

Στη συνέχεια ο χρήστης πρέπει να εισάγει το αντίστοιχο αρχείο καταγραφής της σεισμικής διέγερσης μέσα από την “Αναζήτηση”. Το αρχείο αυτό πρέπει να είναι σε μορφή .txt και να περιέχει σε μία στήλη τις τιμές της εδαφικής επιτάχυνσης για κάθε χρονικό βήμα. Επίσης ο χρήστης πρέπει να επιλέξει τις μονάδες μέτρησης της εδαφικής επιτάχυνσης καθώς και το χρονικό βήμα της καταγραφής.

Τέλος παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης του κάθε επιταχυνσιογραφήματος μέσω του πλήκτρου “Εμφάνιση”.



Στην επόμενη ενότητα “Απόσβεση Rayleigh” ο μελετητής καλείται να επιλέξει τις τιμές των παραμέτρων για το μητρώο απόσβεσης Rayleigh. Συγκεκριμένα πρέπει να οριστεί ο συντελεστής απόσβεσης, καθώς και οι δύο ιδιομορφές στις οποίες θα επιβληθεί ο συντελεστής αυτός. Χρησιμοποιώντας αυτές τις παραμέτρους το πρόγραμμα υπολογίζει τις τιμές των συντελεστών α και β για το μητρώο απόσβεσης Rayleigh.



Διάρκεια Ανάλυσης
30
Βήμα Ανάλυσης
0.005

Τέλος πρέπει να οριστεί και η χρονική διάρκεια της ανάλυσης καθώς και το χρονικό βήμα το οποίο θα χρησιμοποιηθεί.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

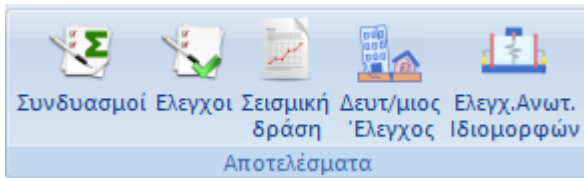
Πρέπει να σημειωθεί ότι η χρονική διάρκεια και το χρονικό βήμα της ανάλυσης δεν είναι απαραίτητο να ταυτίζεται με τα αντίστοιχα του επιταχυνσιογραφήματος.

Στην περίπτωση κατά την οποία το χρονικό βήμα της ανάλυσης είναι μικρότερο του βήματος του επιταχυνσιογραφήματος τότε γίνεται γραμμική παρεμβολή ανάμεσα στα δύο πλησιέστερα σημεία.

Στην περίπτωση κατά την οποία η χρονική διάρκεια της ανάλυσης είναι μεγαλύτερη από τη χρονική διάρκεια του επιταχυνσιογραφήματος, τότε ο φορέας θα εκτελέσει ελεύθερη ταλάντωση για το υπολειπόμενο χρονικό διάστημα.

Μετά την ολοκλήρωση της εισαγωγής των παραμέτρων, ο χρήστης επιστρέφει στο αρχικό παράθυρο εκτέλεσης της ανάλυσης όπου μπορεί να προχωρήσει στα επόμενα βήματα.

2. Αποτελέσματα



Οι εντολές του πεδίου “Αποτελέσματα” διαφέρουν πολύ εάν πρόκειται για σενάρια Ελαστικών Αναλύσεων ή σενάρια Ανελαστικών Αναλύσεων.

2.1 Συνδυασμοί

Το SCADA Pro περιλαμβάνει στο εσωτερικό του όλα τα αρχεία των συνδυασμών για όλα τα Στατικά και Δυναμικά σενάρια των Ελαστικών Αναλύσεων και των Ανελαστικών Αναλύσεων, ως “Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί”.

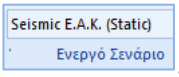
☐ Name	Date modified	Type	Size
eak-dyn.cmb	23/3/2010 1:27 μμ	CMB File	55 KB
eak-dyn-et.cmb	11/1/2010 5:12 μμ	CMB File	48 KB
eak-static.cmb	11/1/2010 5:11 μμ	CMB File	53 KB
Ec8-dyn.cmb	23/3/2010 1:22 μμ	CMB File	48 KB
Ec8-dyn-cypr.cmb	23/3/2010 1:22 μμ	CMB File	48 KB
Ec8-PushOver.cmb	13/5/2013 11:44 πμ	CMB File	7 KB
Ec8-static.cmb	23/3/2010 1:21 μμ	CMB File	53 KB
Ec8-static-cypr.cmb	23/3/2010 1:21 μμ	CMB File	53 KB
ita-dyn.cmb	23/3/2010 1:09 μμ	CMB File	48 KB
itaEc8-dyn.cmb	23/3/2010 1:18 μμ	CMB File	48 KB
itaEc8-static.cmb	23/3/2010 3:12 μμ	CMB File	53 KB
ita-static.cmb	23/3/2010 1:06 μμ	CMB File	53 KB
pal-static.cmb	27/2/2018 11:35 πμ	CMB File	3 KB
sbc-000.cmb	5/5/2017 4:35 μμ	CMB File	91 KB
sbc-001.cmb	5/5/2017 4:35 μμ	CMB File	91 KB
sbc-002.cmb	5/5/2017 4:15 μμ	CMB File	91 KB
sbc-003.cmb	5/5/2017 4:25 μμ	CMB File	91 KB

Οι προκαθορισμένοι συνδυασμοί αφορούν σεισμικά σενάρια. Για να δημιουργήσετε συνδυασμούς σεναρίων που δεν περιέχουν σεισμό υπάρχουν τόσο ο **αυτόματος** όσο και ο **χειροκίνητος** τρόπος.

Μετά την εκτέλεση ενός σεισμικού σεναρίου ανάλυσης, οι συνδυασμοί του δημιουργούνται αυτόματα από το πρόγραμμα. Καλώντας την εντολή “Συνδυασμοί” ανοίγει ο πίνακας με τους συνδυασμούς του ενεργού σεισμικού σεναρίου.

Το ίδιο επιτυγχάνεται επιλέγοντας την εντολή “Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί”, καθώς το πρόγραμμα θα εισάγει τους συνδυασμούς που αφορούν στο ενεργό σενάριο της σεισμικής

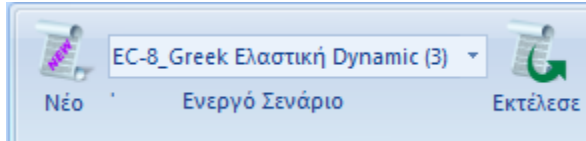
ανάλυσης



Οι προκαθορισμένοι συνδυασμοί των “τρεγμένων” σεισμικών σεναρίων της ανάλυσης, καταχωρούνται αυτόματα από το πρόγραμμα.

2.1.1 Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων

Με ενεργό το σενάριο **Ελαστικής**



Πιέστε την εντολή **Συνδυασμοί** για να ανοίξει το παράθυρο των συνδυασμών και Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί, για τη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων.

Συνδυασμοί Σειστικών Φορτίσεων

γG 1.35 γE 1 γGE 1 ψ2 0.3
 γQ 1.5 γE0.3 0.3

Αστοχίας
☒ ΣγG+γQ+Σγψ0Q
☒ ΣG+ψ1Q+Σψ2Q
☒ ΣG+E+Σγψ2Q

Λειτουργικότητας
☒ ΣG+Q+Σψ0Q
☒ ΣG+ψ1Q+Σψ2Q
☒ ΣG+Σψ2Q

Υπολογισμός
Διαγραφή Όλων

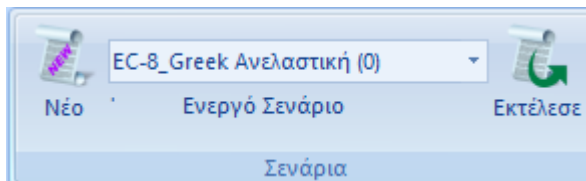
Ανεμος - Χιονι

	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC7
Σενάριο			EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...
Φόρτιση			1	2	3	4	5	6	5
Τύπος			G	Q	ExD	EzD	Erx	Erz	EyD
Δράσεις				Κατηγορία...					
Περιγραφή									
Συνδ.:1	Αστοχίας	Οχι	1.35	1.50					
Συνδ.:2	Αστοχίας	Οχι	1.35	0.50					
Συνδ.:3	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	1.00	0.30	0.3
Συνδ.:4	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	1.00	0.30	-0.
Συνδ.:5	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	1.00	-0.30	0.3
Συνδ.:6	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	1.00	-0.30	-0.
Συνδ.:7	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	-1.00	0.30	0.3
Συνδ.:8	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	-1.00	0.30	-0.
Συνδ.:9	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	-1.00	-0.30	0.3
Συνδ.:10	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	0.30	-1.00	-0.30	-0.
Συνδ.:11	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	-0.30	1.00	-0.30	0.3
Συνδ.:12	Αστοχίας	Κατά +X	1.10	0.30	1.00	-0.30	1.00	-0.30	-0.

Προσθήκη Αφαίρεση Διάβασμα Καταχώρηση TXT Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί OK Cancel

2.4.1 Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων

Με ενεργό το σενάριο **Ανελαστική** και επομένως την pushover,



Πιέστε την εντολή **Συνδυασμοί** για να ανοίξει το παράθυρο των συνδυασμών, για τη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων για τα μόνιμα και τα κινητά μόνο (2 φορτίσεις).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Συνδυασμοί Στε Φορτίσεων

γ_G 1.35 γ_E 1 γ_{GE} 1 ψ_2 0.3
 γ_Q 1.5 γ_{EQ} 0.3

Αστοχίας
☒ $\Sigma \gamma G + \gamma Q + \Sigma \gamma \psi_0 Q$
☒ $\Sigma \gamma G + \psi_1 Q + \Sigma \psi_2 Q$
☒ $\Sigma \gamma G + E + \Sigma \gamma \psi_2 Q$

Λειτουργικότητας
☒ $\Sigma \gamma G + Q + \Sigma \psi_0 Q$
☒ $\Sigma \gamma G + \psi_1 Q + \Sigma \psi_2 Q$
☒ $\Sigma \gamma G + \Sigma \psi_2 Q$

Υπολογισμός Διαγραφή Όλων

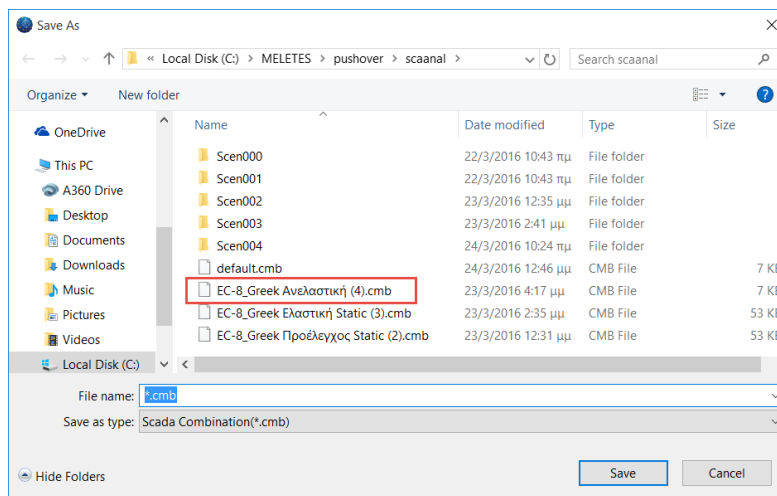
Σενάριο	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC7
Φόρτιση			EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC
Τύπος			G	Q	0	0	0	0	0
Δράσεις			Κατηγορία...						
Περιγραφή									
Συνδ.:1	Αστοχίας	Όχι	1.00	0.30					
Συνδ.:2									
Συνδ.:3									
Συνδ.:4									
Συνδ.:5									
Συνδ.:6									
Συνδ.:7									
Συνδ.:8									
Συνδ.:9									
Συνδ.:10									
Συνδ.:11									
Συνδ.:12									

Προσθήκη Αφαίρεση Διάβασμα Καταχώρηση TXT Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί OK Cancel

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Οι συντελεστές των G και Q συμπληρώνονται αυτόματα σύμφωνα με τη Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων που έχει επιλεγεί στις Παραμέτρους, αρκεί να επιλέξετε Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί.

Οι συντελεστές του απαιτούμενου συνδυασμού αστοχίας συμπληρώνονται και καταχωρούνται (με την αντίστοιχη ονομασία) αυτόματα.



Κατόπιν μέσα από τις Παραμέτρους του σεναρίου της Ανελαστικής

Στην ενότητα “**Σεισμικοί Συνδυασμοί**”

Σεισμικοί συνδυασμοί

☒ $F_x + k F_z$	☒ Τριγωνική Κατανομή
☐ $F_x - k F_z$	☒ Ορθογωνική Κατανομή
☒ $-F_x + k F_z$	☐ Τυχηματικές εκκεντρότητες E_x
☐ $-F_x - k F_z$	☐ Τυχηματικές εκκεντρότητες E_z
☒ $F_z + k F_x$	☐ Επιλογή Τέμνουσας Βάσης Από Φάσμα Σχεδιασμού.
☐ $F_z - k F_x$	Συντελεστής Εγκάρσιας Φόρτισης (k)
☒ $-F_z + k F_x$	0.3
☐ $-F_z - k F_x$	

Ορίζουμε τους συνδυασμούς για τους οποίους θα εκτελεστούν ανελαστικές αναλύσεις. Ο κάθε συνδυασμός σημαίνει ότι θα εφαρμοστεί μία σεισμική δύναμη κατά την συγκεκριμένη κατεύθυνση (x ή z) με συντελεστή 1 και μία σεισμική δύναμη στην εγκάρσια διεύθυνση με συντελεστή τον οποίο καθορίζετε στο πεδίο “Συντελεστής Εγκάρσιας Φόρτισης”.

Η προκαθορισμένη τιμή είναι 0.3.

Ακόμα, καθορίζουμε το είδος της κατανομής της σεισμικής δύναμης καθ’ ύψος του κτιρίου (Τριγωνική ή ορθογωνική). Ο ΚΑΝΕΠΕ απαιτεί και τις δύο σεισμικές κατανομές.

Επίσης, αν θέλουμε να ληφθούν υπόψη παράλληλα με τις σεισμικές δυνάμεις και οι ροπές που προέρχονται από τις τυχηματικές εκκεντρότητες, τότε ενεργοποιούμε τα πεδία “Τυχηματικές εκκεντρότητες E_x και E_z ”.

Κατόπιν, για τη διαστασιολόγηση των ενισχύσεων, θα πρέπει να ορίσετε επιπλέον τον συνδυασμό και την κατανομή στο πεδίο “Επιλογή Ανάλυσης για τον Έλεγχο των Ενισχύσεων” της εντολής “Έλεγχοι” (βλ. 2.2 “Έλεγχοι”)

Επιλογή Ανάλυσης για Έλεγχο Ενισχύσεων

$F_x + 0.30 * F_z$ - Τριγωνική	▼
$F_x + 0.30 * F_z$ - Τριγωνική	
$-F_x + 0.30 * F_z$ - Τριγωνική	
$F_z + 0.30 * F_x$ - Τριγωνική	
$-F_z + 0.30 * F_x$ - Τριγωνική	
$F_x + 0.30 * F_z$ - Ορθογωνική	
$-F_x + 0.30 * F_z$ - Ορθογωνική	
$F_z + 0.30 * F_x$ - Ορθογωνική	
$-F_z + 0.30 * F_x$ - Ορθογωνική	

2.2 Έλεγχοι

2.2.1 Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων EC-8 και Τύπο Static & Dynamic

EC-8_Greek Ελαστική Static (2)

EC-8_Greek Ελαστική Dynamic (3)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ (q)

ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΠΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ (m)

Αυτόματα ανοίγει ένα αρχείο που, για την “ενεργή ανάλυσή” περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

Έλεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)

Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2.

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης μεταξύ κόμβων ορόφου (παρ.5.5.2α(iii))

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Χ μεταξύ ορόφων (παρ.5.5.2α(iv))

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Ζ μεταξύ ορόφων (παρ.5.5.2α(iv))

Και στο τέλος εμφανίζονται οι:

Κρίσιμοι δείκτες ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων (παρ.5.5.2 α(i))

Κρίσιμοι Δείκτες Ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων										(& 5.5.2α (i) ΚΑΝ.ΕΠΕ)			
α/α Στάθμης	Συν/κο Υψός (m)	Δοκοί				Υποστυλώματα				Σύνολο			
		λ<=1.0		λ>1.0		λ<=1.0		λ>1.0		λ<=1.0		λ>1.0	
0	0.000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1	3.000	10	50%	0	0%	7	44%	1	6%	17	47%	1	3%
2	6.000	10	50%	0	0%	6	38%	2	13%	16	44%	2	6%
ΣΥΝΟΛΟ		20	100%	0	0%	13	81%	3	19%	33	92%	3	8%
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για όλα τα στοιχεία πρέπει λ<=1.0.						Ο έλεγχος :				Δεν Ικανοποιείτ.			

Ο πίνακας αυτός παρουσιάζει συνοπτικά τα στοιχεία που αστοχούν και για τα οποία πρέπει να γίνει ενίσχυση.

Ο παραπάνω έλεγχος των δεικτών ανεπάρκειας γίνεται σε όρους εντατικών μεγεθών (ροπές κάμψης).

Το πρόγραμμα υπολογίζει τους δείκτες λ από κάμψη για όλα τα δομικά στοιχεία (πλάστιμα και ψαθυρά). Ταυτόχρονα όμως γίνεται και η κατηγοριοποίηση των στοιχείων σε πλάστιμα και ψαθυρά.

Εφαρμόζονται, με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ., 3 κριτήρια ψαθυρότητας και εάν έστω ένα από τα 3 ισχύει, το στοιχείο ορίζεται σαν ψαθυρό και υπολογίζεται ο αντίστοιχος δείκτης ανεπάρκειας λ με βάση τις τέμνουσες.

Ο υπολογισμός αυτός γίνεται ανεξάρτητα εάν η μέθοδος ανάλυσης είναι η (m) ή η (q).

Αναλυτική παρουσίαση των στοιχείων που αστοχούν καθώς και τα αναλυτικά αποτελέσματα των ψαθυρών στοιχείων και των πλάστιμων παρουσιάζονται στη συνέχεια στην ενότητα των εκτυπώσεων.

										Σελίδα : 1	
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ											
ΣΕΝΑΡΙΟ :		ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΠΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ(m)									
Έλεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου										(παρ.4.2.3.3.)	
a/a Στάθμης	Συν/κο Υψός (m)	Συν.Μάζα KN/g	Συνολικές Ακαμψίες Ki*10 ³ (KNm)		Διαφορές Μαζών - Ακαμψιών (Mi+1-Mi)/Mi - (Ki+1-Ki)/Ki						
			(Ki-X)	(Ki-Z)	(ΔMi)	(ΔKi-X)	(ΔKi-Z)				
1	3.000	135.516	4867.198	2168.954							
2	6.000	62.919	3893.758	1735.163	ελ. 0.53	ελ. 0.19	ελ. 0.19				
Ο Έλεγχος ικανοποιεί τα Κριτήρια Κανονικότητας							NAI				
							OXI				
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: Μάζες : Η Αύξηση πρέπει <= 0.35 - Η Ελάττωση πρέπει <= 0.50 Ακαμψίες : Η Αύξηση πρέπει <= 0.35 - Η Ελάττωση πρέπει <= 0.50											
Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων										Παρ. 5.1.2.	
Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων						Στάθμη Αναφοράς		0 0.000(m)			
a/a Στάθμης	Συνδ /μος	Τέμνουσα Τοιχ./Συνολική Τέμν. = nvx			ΕΠ./ ΑΠ.	Συνδ /μος	Τέμνουσα Τοιχ./Συνολική Τέμν. = nvz			ΕΠ./Α Π.	
		Τέμνουσα Τοιχωμάτων	Συνολική Τέμνουσα	nvx			Τέμνουσα Τοιχωμάτων	Συνολική Τέμνουσα	nvz		
1 ***	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.	
2	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.	
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: *** = Στάθμη ελέγχου nv από κανονισμό											
Καθορισμός Συστήματος Κτιρίου											
Διεύθυνση Χ:		Σύστημα Πλαισίων									
Διεύθυνση Ζ:		Σύστημα Πλαισίων									
Έλεγχος Μέσης Σχετικής Μετακίνησης μεταξύ κόμβων ορόφου										(& 5.5.3.2α (iii) ΚΑΝ.ΕΠΕ)	
a/a Στάθμης	Συνδ/μός		Σχετική Μετ/ση		Λόγοι Μετακινήσεων		Αποτελέσματα				
	x	z	x (mm)	z (mm)	x	z	x	z			
1	0	0	0.00	0.00			Ικανοποιείται	Ικανοποιείται			
2	0	0	0.00	0.00			Ικανοποιείται	Ικανοποιείται			
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δε πρέπει να υπερβαίνουν το 1,5					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται				
Έλεγχος Μέσης Σχετικής Μετακίνησης κατά Χ μεταξύ ορόφων										(& 5.5.2α (iv) ΚΑΝ.ΕΠΕ)	
a/a Στάθμης	Υπερκείμενος			Υποκείμενος		Λόγος	Λόγος	Αποτελέσματα			
	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)	di/di+1	di/di-1					
1	1	0.00	0.00	0	0.00	0.00		Ικανοποιείται			
2	0	0.00	0.00	1	0.00	0.00		Ικανοποιείται			
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δε πρέπει να υπερβαίνουν το 1,5					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται				
Έλεγχος Μέσης Σχετικής Μετακίνησης κατά Ζ μεταξύ ορόφων										(& 5.5.2α (iv) ΚΑΝ.ΕΠΕ)	
a/a Στάθμης	Υπερκείμενος			Υποκείμενος		Λόγος	Λόγος	Αποτελέσματα			
	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)	di/di+1	di/di-1					
1	1	0.00	0.00	0	0.00	0.00		Ικανοποιείται			
2	0	0.00	0.00	1	0.00	0.00		Ικανοποιείται			
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δε πρέπει να υπερβαίνουν το 1,5					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται				
Κρίσιμοι Δείκτες Ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων										(& 5.5.2α (i) ΚΑΝ.ΕΠΕ)	
a/a Στάθμης	Συν/κο Υψός (m)	Δοκοί		Υποστυλώματα				Σύνολο			
		λ<=1.0	λ>1.0	λ<=1.0	λ>1.0	λ<=1.0	λ>1.0	λ<=1.0	λ>1.0		
0	0.000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	
1	3.000	10	50%	0	0%	7	44%	17	47%	1	
2	6.000	10	50%	0	0%	6	38%	16	44%	2	
ΣΥΝΟΛΟ		20	100%	0	0%	13	81%	33	92%	3	
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για όλα τα στοιχεία πρέπει λ<=1.0.						Ο έλεγχος :		Δεν Ικανοποιείτ.			

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

EC-8_Greek Προέλεγχος Static (4)

EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic (5)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Αυτόματα ανοίγει ένα που, για την “ενεργή ανάλυση”. περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

Έλεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)

Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2.

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης μεταξύ κόμβων ορόφου(παρ.5.5.2α(iii))

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Χ μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Ζ μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))

Κρίσιμοι δείκτες ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων (παρ.5.5.2 α(i))

Μορφολογική Κανονικότητα (παρ.5.5.1.2)

Μέσος δείκτης ανεπάρκειας λκ ορόφου ανά κατεύθυνση (παρ.5.5.1.2(γ))

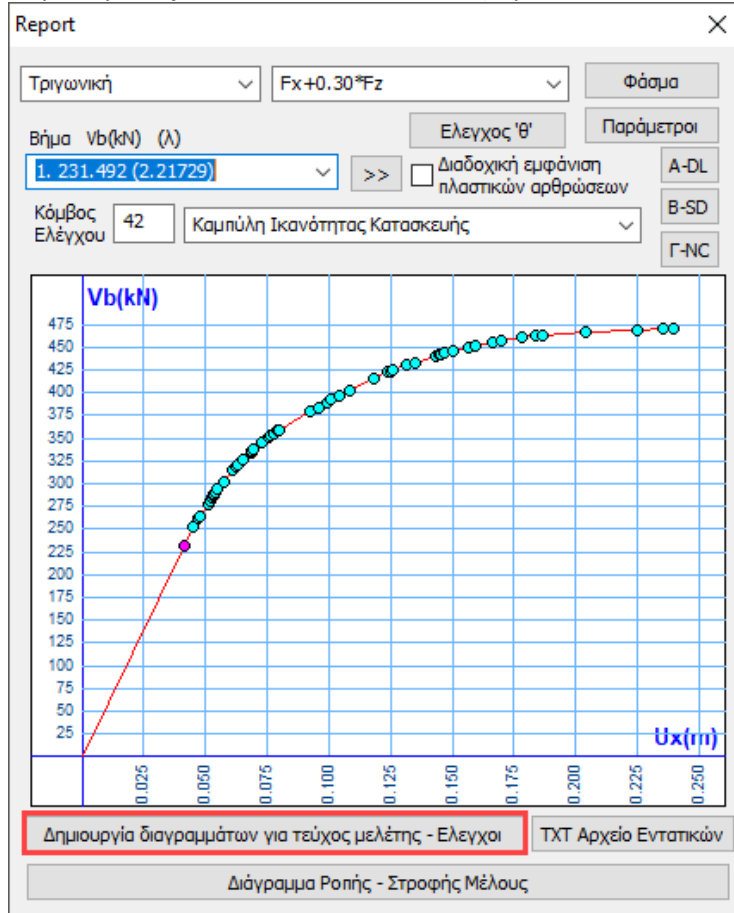
							Σελίδα : 1			
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ										
ΣΕΝΑΡΙΟ :		ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ								
Έλεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)										
α/α Στάθμης	Συν/κο Υψός (m)	Συν.Μάζα KN/g	Συνολικές Ακαμψίες Ki*10^3 (KNm)		Διαφορές Μαζών - Ακαμψιών (Mi+1-Mi)/Mi - (Ki+1-Ki)/Ki					
			(Ki-X)	(Ki-Z)	(ΔMi)	(ΔKi-X)	(ΔKi-Z)			
1	3.000	135.516	4867.198	2168.954						
2	6.000	62.919	3893.758	1735.163	ελ. 0.53	ελ. 0.19	ελ. 0.20			
Ο Έλεγχος ικανοποιεί τα Κριτήρια Κανονικότητας						ΝΑΙ				
						ΟΧΙ				
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: Μάζες : Η Αύξηση πρέπει <= 0.35 - Η Ελάττωση πρέπει <= 0.50 Ακαμψίες : Η Αύξηση πρέπει <= 0.35 - Η Ελάττωση πρέπει <= 0.50										
Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2.										
Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων						Στάθμη Αναφοράς		0 0.000(m)		
α/α Στάθμης	Συνδ /μος	Τέμνουσα Τοιχ./Συνολική Τέμν. = nvx			ΕΠ./ ΑΠ.	Συνδ /μος	Τέμνουσα Τοιχ./Συνολική Τέμν. = nvz			ΕΠ./Α Π.
		Τέμνουσα Τοιχωμάτων	Συνολική Τέμνουσα	nvx			Τέμνουσα Τοιχωμάτων	Συνολική Τέμνουσα	nvz	
1 ***	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.
2	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.	0	0.000	0.000	0.00	ΑΠ.
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: *** = Στάθμη ελέγχου nv από κανονισμό										

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Καθορισμός Συστήματος Κτιρίου													
Διεύθυνση Χ:		Σύστημα Πλαισίων											
Διεύθυνση Ζ:		Σύστημα Πλαισίων											
Έλεγχος Μέσης Σχετικής Μετακίνησης μεταξύ κόμβων ορόφου (& 5.5.3.2α (iii) ΚΑΝ.ΕΠΕ)													
α/α Στάθμης	Συνδ/μός		Σχετική Μετ/ση		Λόγοι Μετακινήσεων		Αποτελέσματα						
	x	z	x (mm)	z (mm)	x	z	x	z					
1	0	0	0.00	0.00			Ικανοποιείται	Ικανοποιείται					
2	0	0	0.00	0.00			Ικανοποιείται	Ικανοποιείται					
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δε πρέπει να υπερβαίνουν το 1,5					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται						
Έλεγχος Μέσης Σχετικής Μετακίνησης κατά Χ μεταξύ ορόφων (& 5.5.2α (iv) ΚΑΝ.ΕΠΕ)													
α/α Στάθμης	Υπερκείμενος			Υποκείμενος			Λόγος	Λόγος	Αποτελέσματα				
	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		di/di+1	di/di-1					
1	1	0.00	0.00	0	0.00	0.00			Ικανοποιείται				
2	0	0.00	0.00	1	0.00	0.00			Ικανοποιείται				
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δε πρέπει να υπερβαίνουν το 1,5					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται						
Έλεγχος Μέσης Σχετικής Μετακίνησης κατά Ζ μεταξύ ορόφων (& 5.5.2α (iv) ΚΑΝ.ΕΠΕ)													
α/α Στάθμης	Υπερκείμενος			Υποκείμενος			Λόγος	Λόγος	Αποτελέσματα				
	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		di/di+1	di/di-1					
1	1	0.00	0.00	0	0.00	0.00			Ικανοποιείται				
2	0	0.00	0.00	1	0.00	0.00			Ικανοποιείται				
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δε πρέπει να υπερβαίνουν το 1,5					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται						
Έλεγχος Ιδιοπεριόδων Κτιρίου (& 5.5.2α (ii) ΚΑΝ.ΕΠΕ)													
Διεύθυνση Ix : Tlx (sec)=			0.1973		4*Tc (sec)=		2.00		Ικανοποιείται				
Διεύθυνση Iz : Tlz (sec)=			0.2359		4*Tc (sec)=		2.00		Ικανοποιείται				
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πρέπει: Tx, Tz<min(4Tc, 2s)					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται						
Κρίσιμοι Δείκτες Ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων (& 5.5.2α (i) ΚΑΝ.ΕΠΕ)													
α/α Στάθμης	Συν/κο Υψός (m)	Δοκοί				Υποστυλώματα				Σύνολο			
		λ<=2.5		λ>2.5		λ<=2.5		λ>2.5		λ<=2.5		λ>2.5	
0	0.000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1	3.000	10	50%	0	0%	8	50%	0	0%	18	50%	0	0%
2	6.000	10	50%	0	0%	8	50%	0	0%	18	50%	0	0%
ΣΥΝΟΛΟ		20	100%	0	0%	16	100%	0	0%	36	100%	0	0%
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για όλα τα στοιχεία πρέπει λ<=2.5.					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται						
Εάν λ>2.5 το κτίριο πρέπει να είναι μορφολογικά κανονικό.													
Μορφολογική Κονονικότητα (& 5.5.1.2 ΚΑΝ.ΕΠΕ)										Μέσος Δείκτης Ανεπάρκειας λκ ορόφου ανά κατεύθυνση (& 5.5.1.2 (γ) ΚΑΝ.ΕΠΕ)			
α/α Στάθμης	Συν/κο Υψός (m)	λκki	λx,ki / λx,ki+1		λx,ki / λx,ki-1		λzki	λz,ki / λz,ki+1		λz,ki / λz,ki-1			
1	3.000	0.11	1.10				0.22	1.01					
2	6.000	0.12			1.10		0.22			1.01			
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δε πρέπει να υπερβαίνουν					Ο έλεγχος :		Ικανοποιείται						

2.2.2 Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων EC-8

Για να ανοίξουν οι έλεγχοι των Ανελαστικών αναλύσεων βασική προϋπόθεση είναι μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης να επιλέξετε την εντολή Κατανομή Μαζών για να ανοίξει το παράθυρο **Report** και να πιάσετε το πλήκτρο **Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Έλεγχοι**.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Η επιλογή του πλήκτρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Έλεγχοι

είναι **απαραίτητη** για τη δημιουργία των απαραίτητων εκτυπώσεων και των ελέγχων καθώς και για την ενημέρωση αυτών μετά από πιθανές αλλαγές που έγιναν (πχ μέθοδος διγραμμικοποίησης, αλλαγή φασμάτων, αλλαγή παραμέτρων κλπ)

Κατόπιν, επιλέγετε την εντολή “Έλεγχοι” και εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:

[illegible]

Ο πίνακας αυτός σας δίνει, για την κάθε ανελαστική ανάλυση που έχει εκτελεστεί, το συνολικό αριθμό των δοκών και των σύλων που δεν επαρκούν ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ, για την κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.

Στο παραπάνω παράδειγμα για όλες τις ανελαστικές αναλύσεις έχουν αστοχήσει στοιχεία (Δ: Δοκοί, Κ: Κολώνες, Σ: Σύνολο) σε όλες τις κατανομές και τους συνδυασμούς για την πρώτη στάθμη επιτελεστικότητας (DL), για κάποιους συνδυασμούς στη δεύτερη (SD) και ακόμα λιγότερους στην Τρίτη (NC).

Στη στήλη “Εκτύπωση” επιλέγεται ποια ή ποιες ανελαστικές αναλύσεις θα περιλάβετε στο τεύχος μελέτης.

Εκτύπωση

Nai

Επιλέγοντας μία γραμμή με το ποντίκι πιέζοντας το πλήκτρο “Προεπισκόπηση Ελέγχων” εμφανίζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τη συγκεκριμένη ανάλυση.

Αυτόματα ανοίγει ένα αρχείο που, για την “ενεργή ανάλυσή”. περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

- ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΦΟΡΕΑ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ για:
Δοκοί (Είδος Ανάλυσης - Κατανομή)
Στύλοι (Είδος Ανάλυσης - Κατανομή)
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ
Δοκοί (Είδος Ανάλυσης - Κατανομή)
Στύλοι (Είδος Ανάλυσης - Κατανομή)
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

						Σελίδα : 1				
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ										
ΣΕΝΑΡΙΟ :		ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ								
Είδος Ανάλυσης - Κατανομής :				Fx+0.30*Fz - Τριγωνική (1)						
Κανονισμός για τον υπολογισμό της στοχεύουσας μετακίνησης :				ΚΑΝ.ΕΠΕ.						
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΦΟΡΕΑ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ										
		C0	C1	C2	C3	Se(T) (m/sec2)	Te (sec)			
Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)		1.20	1.17	1.00	1.00	7.06	0.33			
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)		1.20	1.17	1.24	1.00	7.06	0.33			
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)		1.20	1.17	1.41	1.00	7.06	0.33			
		Στοχευόμενη Μετακίνηση dt(cm)		Συνολική Μετακίνηση dm(cm)		λόγος λ=dt/dm	ΕΠΑΡΚΕΙΑ			
Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)		2.69		8.24		0.33	Ναι			
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)		3.33		8.24		0.40	Ναι			
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)		3.78		8.24		0.46	Ναι			
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ (mrad)										
ΔΟΚΟΙ		Fx+0.30*Fz - Τριγωνική (1)								
Μέλος	Κόμβος	Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)			Σημαντικές Βλάβες (B - SD)			Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)		
		γsd*θsd	θpl/γrd	Επαρκεί	γsd*θsd	θpl/γrd	Επαρκεί	γsd*θsd	θpl/γrd	Επαρκεί
27	14	0.00	0.00	Ναι	0.00	10.58	Ναι	0.00	21.17	Ναι
					0.000			0.000		
	12	0.00	0.00	Όχι	0.00	10.58	Ναι	0.00	21.17	Ναι
					0.000			0.000		
30	11	1.81	0.00	Όχι	1.81	8.94	Ναι	1.81	17.88	Ναι
					0.202			0.101		
	12	0.00	0.00	Ναι	0.00	8.94	Ναι	0.00	17.88	Ναι
					0.001			0.000		
32	15	0.00	0.00	Ναι	0.00	10.03	Ναι	0.00	20.05	Ναι
					0.000			0.000		
	9	-0.00	0.00	Όχι	-0.00	10.03	Ναι	-0.00	20.05	Ναι
					0.000			0.000		
33	15	0.00	0.00	Όχι	0.00	9.70	Ναι	0.00	19.40	Ναι
					0.000			0.000		
	16	0.00	0.00	Ναι	0.00	9.70	Ναι	0.00	19.40	Ναι
					0.000			0.000		
35	10	1.50	0.00	Όχι	1.50	8.10	Ναι	1.50	16.21	Ναι
					0.185			0.093		
	14	0.00	0.00	Ναι	0.00	8.75	Ναι	0.00	17.50	Ναι
					0.000			0.000		
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ (mrad)										
ΣΤΥΛΟΙ		Fx+0.30*Fz - Τριγωνική (1)								
Μέλος	Κόμβος	Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)			Σημαντικές Βλάβες (B - SD)			Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)		
		γsd*θsd	θpl/γrd	Επαρκεί	γsd*θsd	θpl/γrd	Επαρκεί	γsd*θsd	θpl/γrd	Επαρκεί
1	1	-5.80	0.00	Όχι	-5.80	0.67	Όχι	-5.80	1.35	Όχι
					8.600			4.300		
	9	-6.06	0.00	Όχι	-6.06	0.67	Όχι	-6.06	1.35	Όχι
					8.984			4.492		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

										Σελίδα : 2
2	2	0.00	0.00	Ναι	0.00	6.36	Ναι	0.00	12.72	Ναι
					0.006			0.003		
	10	-3.54	0.00	Όχι	-3.54	6.57	Ναι	-3.54	13.15	Ναι
					0.538			0.269		
3	3	-5.52	0.00	Όχι	-5.52	0.46	Όχι	-5.52	0.93	Όχι
					11.928			5.964		
	11	-4.33	0.00	Όχι	-4.33	5.37	Όχι	-4.33	10.74	Όχι
					0.805			0.403		
4	4	-5.81	0.00	Όχι	-5.81	6.55	Ναι	-5.81	13.09	Ναι
					0.888			0.444		
	12	-5.13	0.00	Όχι	-5.13	6.59	Ναι	-5.13	13.18	Ναι
					0.778			0.389		
6	6	-3.07	0.00	Όχι	-3.07	5.85	Ναι	-3.07	11.71	Ναι
					0.525			0.262		
	14	-3.33	0.00	Όχι	-3.33	5.94	Ναι	-3.33	11.88	Ναι
					0.561			0.281		
7	7	-3.23	0.00	Όχι	-3.23	5.91	Ναι	-3.23	11.82	Ναι
					0.546			0.273		
	15	-2.15	0.00	Όχι	-2.15	6.00	Ναι	-2.15	12.00	Ναι
					0.358			0.179		
9	9	-1.48	0.00	Όχι	-1.48	4.57	Όχι	-1.48	9.15	Όχι
					0.323			0.161		
	17	-1.53	0.00	Όχι	-1.53	4.75	Όχι	-1.53	9.49	Όχι
					0.322			0.161		
11	11	0.00	0.00	Ναι	0.00	6.81	Ναι	0.00	13.62	Ναι
					0.155			0.077		
	19	-1.58	0.00	Όχι	-1.58	6.93	Όχι	-1.58	13.86	Όχι
					0.228			0.114		
14	14	0.00	0.00	Ναι	0.00	8.75	Ναι	0.00	17.49	Ναι
					0.121			0.060		
	22	-2.33	0.00	Όχι	-2.33	8.30	Ναι	-2.33	16.60	Ναι
					0.281			0.141		
16	16	1.05	0.00	Όχι	1.05	5.20	Ναι	1.05	10.40	Ναι
					0.203			0.101		
	24	0.00	0.00	Ναι	0.00	5.29	Ναι	0.00	10.58	Ναι
					0.209			0.104		

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ											
ΣΤΥΛΟΙ $F_x + 0.30 \cdot F_z$ - Τριγωνική (1) ΒΗΜΑ : [A-DL=15:1/15 B-SD=15:1/15 Γ-NC=15:1/15]											
Μέλος	Κόμβος		VR,SLS	Vrd,max	Vr	Ved	Βήμα	Λόγος	A-DL	B-SD	Γ-NC
1	1	z	0.00	399.86	79.76	96.03	1/4	1.2040	OXI	OXI	OXI
			Vrd,s = 152.68								
1	9	z	0.00	399.86	77.66	96.03	1/4	1.2365	OXI	OXI	OXI
			Vrd,s = 152.68								
2	2	y	0.00	185.30	74.10	83.14	1/15	1.1220	NAI	NAI	NAI
			Vrd,s = 152.68								
2	10	y	0.00	185.30	72.67	83.14	1/15	1.1440	NAI	NAI	NAI
			Vrd,s = 152.68								
3	3	y	0.00	175.55	89.53	90.38	1/10	1.0096	OXI	OXI	OXI
			Vrd,s = 152.68								
8	8	z	0.00	1228.84	123.52	126.00	1/15	1.0201	NAI	NAI	NAI
			Vrd,s = 254.47								
8	16	z	0.00	1228.84	119.34	126.00	1/15	1.0558	NAI	NAI	NAI

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Στο κάτω μέρος του αρχείου εμφανίζεται και ο Έλεγχος Επάρκειας Τεμνουσών μόνο για τα στοιχεία που αστοχούν σε διάτμηση.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ											
ΣΤΥΛΟΙ			$F_x+0.30 \cdot F_z$ - Τριγωνική (1)			ΒΗΜΑ : [A-DL=15:1/15 B-SD=15:1/15 Γ-NC=15:1/15]					
Μέλος	Κόμβος		VR,SLS	Vrd,max	Vr	Ved	Βήμα	Λόγος	A-DL	B-SD	Γ-NC
1	1	z	0.00	399.86	79.76	96.03	1/4	1.2040	OXI	OXI	OXI
			Vrd,s = 152.68								
1	9	z	0.00	399.86	77.66	96.03	1/4	1.2365	OXI	OXI	OXI
			Vrd,s = 152.68								
2	2	y	0.00	185.30	74.10	83.14	1/15	1.1220	NAI	NAI	NAI
			Vrd,s = 152.68								
2	10	y	0.00	185.30	72.67	83.14	1/15	1.1440	NAI	NAI	NAI
			Vrd,s = 152.68								
3	3	y	0.00	175.55	89.53	90.38	1/10	1.0096	OXI	OXI	OXI
			Vrd,s = 152.68								
8	8	z	0.00	1228.84	123.52	126.00	1/15	1.0201	NAI	NAI	NAI
			Vrd,s = 254.47								
8	16	z	0.00	1228.84	119.34	126.00	1/15	1.0558	NAI	NAI	NAI

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Για τις δοκούς και για τους στύλους έχουμε τις εξής αντοχές

- **Vrd,s**
- **Vrdmax**
- **Vr**

Ειδικά για τους στύλους έχουμε και την

- **Vr,sls**

- Για τον χαρακτηρισμό ενός στοιχείου ως ψαθυρού, πρέπει ο λόγος της τέμνουσας προς την μικρότερη από τις παραπάνω αντοχές να υπερβεί τη μονάδα. Τότε το πρόγραμμα βάζει σαν ένδειξη το τετράγωνο και ακολουθείται η διαδικασία τροποποίησης των παραμέτρων που προσδιορίζονται με θεώρηση καμπτικής αστοχίας, έτσι ώστε να αναχθούν ουσιαστικά από την πλάστιμη στη ψαθυρή αστοχία (απομείωση θγ κλπ).
- Στους ελέγχους (στην εκτύπωση) εμφανίζονται τα στοιχεία εκείνα που ο λόγος τους είναι μεγαλύτερος της μονάδας και προέρχεται από όλες τις αντοχές, εκτός από την Vrd,s που είναι η αντοχή των συνδετήρων. Στην γραφική όμως απεικόνιση τα τετράγωνα εμφανίζονται και για την αστοχία αυτή (από Vrd,s).

Όταν λοιπόν στη γραφική απεικόνιση εμφανίζονται τετράγωνα και τα αντίστοιχα στοιχεία δεν εμφανίζονται στους ελέγχους, είναι από υπέρβαση της Vrd,s. Σημειώνεται πάντως ότι και από υπέρβαση Vrd,s ακολουθείται κανονικά η διαδικασία απομείωσης της καμπτικής αστοχίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Επιπλέον, στο SCADA Pro ενσωματώθηκε ο νέος έλεγχος του ΚΑΝΕΠΕ, περιλαμβάνεται στην τελευταία αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (2η Αναθεώρηση 2017) και αφορά το ενδεχόμενο ολίσθησης λόγω διάτμησης στη βάση ή σε άλλες τυχούσες διατομές τοιχώματος.

Ο έλεγχος αφορά στην pushover και μόνο και έχει ενσωματωθεί στην εκτύπωση των ελέγχων της pushover στο αντίστοιχο τμήμα για τις τέμνουσες:

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ										
Δοκοί (F _x +0.30*F _z - Τριγωνική) (1)					ΒΗΜΑ : [A-DL=35 B-SD=36 Γ-NC=36]					
Μέλος	Κόμβ.	V _{rd,s}	V _{rd,max}	V _r	V _{ed}	Βήμα	Λόγος	A-DL	B-SD	Γ-NC
37	2 y:	565.49	328.34	209.51	226.79	1	1.0825	OXI	OXI	OXI
37	5 y:	565.49	328.34	209.51	232.08	1	1.1077	OXI	OXI	OXI
44	8 y:	565.49	328.34	211.26	226.02	1	1.0699	OXI	OXI	OXI
44	11 y:	565.49	328.34	211.26	232.85	1	1.1022	OXI	OXI	OXI
51	14 y:	565.49	328.34	211.26	226.56	1	1.0725	OXI	OXI	OXI
51	17 y:	565.49	328.34	211.26	232.31	1	1.0997	OXI	OXI	OXI
Στύλοι (F _x +0.30*F _z - Τριγωνική) (1)										
Μέλος	Κόμβ.	V _{R,SLS}	V _{rd,max}	V _r	V _{ed}	Βήμα	Λόγος	A-DL	B-SD	Γ-NC
4	31 y:	5.41	10.41	30.92	6.29	1	1.1612	OXI	OXI	OXI
		V _{rd,s} = 97.36								
4	4 y:	5.41	10.41	30.92	6.29	1	1.1612	OXI	OXI	OXI
		V _{rd,s} = 97.36								

Το μέγεθος είναι η **τέμνουσα αντοχής σε ολίσθηση V_{R,SLS}** και η αντίστοιχη παράγραφος του ΚΑΝΕΠΕ είναι το παράρτημα 7Γ. Προβλέπονται δύο μέθοδοι για τον υπολογισμό της. Στο πρόγραμμα έχει ενσωματωθεί η δεύτερη, η εναλλακτική (εξίσωση Γ.14).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Επισημαίνονται δύο σημεία:

1. Απαραίτητη προϋπόθεση για τον υπολογισμό της αντοχής αυτής και για την εκτέλεση του ελέγχου αντίστοιχα, είναι να έχει προηγηθεί αστοχία σε κάμψη, δηλαδή να έχει δημιουργηθεί στο υπό εξέταση άκρο πλαστική άρθρωση.
2. Δεύτερη προϋπόθεση για την εκτέλεση του ελέγχου είναι να μην έχει προηγηθεί η διατμητική αστοχία της καμπτικής (να μην έχει δηλαδή στο άκρο ανάψει «τετράγωνο»).
Αν έχει προηγηθεί η διατμητική αστοχία ο έλεγχος δεν γίνεται καθόλου.

Όταν λοιπόν δεν βλέπετε τιμή στο αντίστοιχο πεδίο σημαίνει ότι δεν ισχύουν οι παραπάνω προϋποθέσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Στο τέλος του αρχείου αυτού και εφόσον στις παραμέτρους του σεναρίου έχετε επιλέξει να συμπεριληφθούν οι τοιχοπληρώσεις, εμφανίζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου επάρκειας σε όρους παραμορφώσεων για κάθε τοιχοπλήρωση. Για τις εφελκόμενες ράβδους δεν εμφανίζονται αποτελέσματα γιατί αυτές δεν λαμβάνονται υπόψη στο μοντέλο της κατασκευής.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ										
Μέλος		Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)			Σημαντικές Βλάβες (B - SD)			Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)		
		γsd*εf	εγ	Επαρκεί	γsd*εf	εμ/γrd	Επαρκεί	γsd*εf	εμ	Επαρκεί
47	Εφελκ									
48	Θλιβ.	0.00271	0.00150	Όχι	0.00271	0.00308	Ναι	0.00271	0.00400	Ναι
49	Θλιβ.	0.00374	0.00150	Όχι	0.00374	0.00308	Όχι	0.00374	0.00400	Ναι
50	Εφελκ									
51	Εφελκ									
52	Θλιβ.	0.00067	0.00150	Ναι	0.00067	0.00308	Ναι	0.00067	0.00400	Ναι
53	Θλιβ.	0.00332	0.00150	Όχι	0.00332	0.00308	Όχι	0.00332	0.00400	Ναι
54	Εφελκ									
55	Εφελκ									
56	Εφελκ									
57	Θλιβ.	0.00154	0.00150	Όχι	0.00154	0.00308	Ναι	0.00154	0.00400	Ναι
58	Εφελκ									
59	Εφελκ									
60	Θλιβ.	0.00090	0.00150	Ναι	0.00090	0.00308	Ναι	0.00090	0.00400	Ναι
63	Θλιβ.	0.00329	0.00150	Όχι	0.00329	0.00308	Όχι	0.00329	0.00400	Ναι
64	Εφελκ									

Εκτός από την παραπάνω εκτύπωση δημιουργείται μέσα στο φάκελο του σεναρίου της ανάλυσης ένα αρχείο με όνομα "ΤΟΙΧPL_DAT.txt" το οποίο περιέχει τα δεδομένα των τύπων των τοιχοπληρώσεων που έχουν χρησιμοποιηθεί και στη συνέχεια τα δεδομένα των τοιχοπληρώσεων ανά φάτνωμα. Ο γενικός φάκελος των σεναρίων των αναλύσεων είναι ο υποφάκελος με το όνομα "scaanal" μέσα στο φάκελο της μελέτης σας και το σενάριο το εντοπίζετε με τον αύξοντα αριθμό του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

ΤΥΠΟΙ ΤΟΙΧΟΠΑΝΩΣΕΩΝ	
Όνομα :	Μπατική οπτοπλινθοδομή
Είδος :	Υφιστάμενη ΣΑΔ: Ικανοποιητική ΣΠΕ: 1 γμ=2.00
Κονίαμα :	Τσιμεντοκονίαμα-M5 (fm(MPa)=5.000)
Άρμολι :	Πάχος(cm)=50.00 fk(MPa)=3.44790 E(GPa)=3.45
Άρμολι :	Κατακόρυφοι πλήρεις: ΟΧΙ Οριζόντιοι πάχους > 15mm: ΟΧΙ

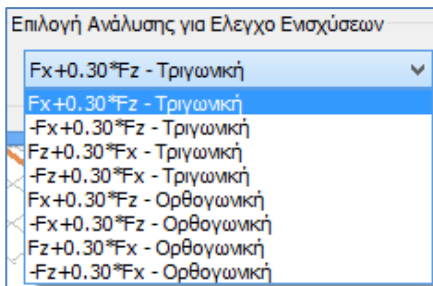
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΙΧΟΠΑΝΩΣΕΩΝ	
Μέλος :	94 Κόμβος Αρχής:24 Κόμβος Τέλους:30 L(cm)=688.77
Τοιχοποιία :	Μπατική οπτοπλινθοδομή
Γεωμετρία(cm):	Πάχος t=50.00 Μήκος l=620.00 Ύψος h=300.00 Πλάτος h=0.00
Οπλισμένη :	Αοπλή fwc,k(MPa)=3.45 E(GPa)=3.45
Ανοίγματα :	Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο (n1=1.00)
Στάθμη Βλαβών :	Χωρίς βλάβες (rR=1.00 rk=1.00)
Αυξηρότητα :	Περιμετρική Επαφή (n3=1.00[1.00,1.00])
Άρμολι :	Κατακόρυφοι Άρμολι πλήρεις : ΝΑΙ (n4=0.75)
Άρμολι :	Οριζόντιος Άρμολι πάχους > 15mm : ΟΧΙ (n5=1.00)
Παραμορφώσεις :	εγ=0.0006250 ευ=0.0025000 ε'υ=0.0037500
Θλιπτική αντοχή fwc,s(MPa)=0.517 Μέτρο Ελαστικότητας : E'(GPa)=2.607	
Μέλος :	95 Κόμβος Αρχής:26 Κόμβος Τέλους:28 L(cm)=688.77
Τοιχοποιία :	Μπατική οπτοπλινθοδομή
Γεωμετρία(cm):	Πάχος t=50.00 Μήκος l=620.00 Ύψος h=300.00 Πλάτος h=0.00
Οπλισμένη :	Αοπλή fwc,k(MPa)=3.45 E(GPa)=3.45
Ανοίγματα :	Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο (n1=1.00)
Στάθμη Βλαβών :	Χωρίς βλάβες (rR=1.00 rk=1.00)
Αυξηρότητα :	Περιμετρική Επαφή (n3=1.00[1.00,1.00])
Άρμολι :	Κατακόρυφοι Άρμολι πλήρεις : ΝΑΙ (n4=0.75)
Άρμολι :	Οριζόντιος Άρμολι πάχους > 15mm : ΟΧΙ (n5=1.00)
Παραμορφώσεις :	εγ=0.0006250 ευ=0.0025000 ε'υ=0.0037500
Θλιπτική αντοχή fwc,s(MPa)=0.517 Μέτρο Ελαστικότητας : E'(GPa)=2.607	
Μέλος :	96 Κόμβος Αρχής:25 Κόμβος Τέλους:30 L(cm)=724.98
Τοιχοποιία :	Μπατική οπτοπλινθοδομή
Γεωμετρία(cm):	Πάχος t=50.00 Μήκος l=660.00 Ύψος h=300.00 Πλάτος h=0.00
Οπλισμένη :	Αοπλή fwc,k(MPa)=3.45 E(GPa)=3.45
Ανοίγματα :	Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο (n1=1.00)
Στάθμη Βλαβών :	Χωρίς βλάβες (rR=1.00 rk=1.00)
Αυξηρότητα :	Περιμετρική Επαφή (n3=1.00[1.00,1.00])

☐ Εκτύπωση συγκεντρωτικού πίνακα στο τεύχος

Τέλος, η επιλογή ☐ Εκτύπωση συγκεντρωτικού πίνακα στο τεύχος όταν τσεκαριστεί περιλαμβάνει στο τεύχος μελέτης και την εκτύπωση αυτού του συγκεντρωτικού πίνακα.

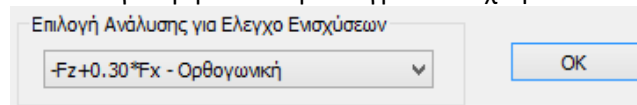
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα αυτού του πίνακα αποτελούν **ΜΟΝΟ** μια **ΕΝΔΕΙΞΗ**. Υπόκειται στην κρίση του μελετητή ποια θα είναι η τελική επιλογή, που ορίζεται επιλέγοντας από τη λίστα τον τύπο της κατανομής με τον οποίο θα γίνει ο έλεγχος και η διαστασιολόγηση των ενισχύσεων:



“Επιλογή Ανάλυσης για τον Έλεγχο των Ενισχύσεων” και “οκ” για να καταχωρηθεί.

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα επιλέχθηκε:



Πρέπει τόσο στο στάδιο της αποτίμησης όσο και στο στάδιο των ενισχυσεων, για τη Σ.Ε που θα επιλεγεί να μην υπάρχουν στοιχεία που αστοχούν για όλες τις ανελαστικές αναλύσεις.

2.3 Σεισμική δράση

2.3.1 Σεισμική δράση Σεναρίων Ελαστικών αναλύσεων

Όπου πέραν των άλλων περιλαμβάνονται και τα αποτελέσματα του ελέγχου Ανωτέρων Ιδιομορφών.

Έλεγχος Επιρροής Ανωτέρων Ιδιομορφών (ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)							
α/α Στάθμ.	Συνολικό Ύψος (m)	Χ Διεύθυνση			Υ Διεύθυνση		
		Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος	Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.00	715.49	631.15	1.13	833.53	710.93	1.17
3	6.00	217.49	190.39	1.14	213.96	167.66	1.28
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τιμή 1.3							

		Σελίδα : 1
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ		
ΣΕΝΑΡΙΟ :		

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	
Κλάση Πλαστιμότητας	DCM
Τύπος Φάσματος	Τύπος 1
Ζωνή Σεισμικής επικινδυνότητας	II
Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec ²)	9.810
Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους agR	0.24 * 9.810 = 2.3544
Σύστημα κτιρίου κατά Χ	Σύστημα Πλαισίων
Σύστημα κτιρίου κατά Ζ	Σύστημα Πλαισίων
Κατηγορία Εδάφους	B
Χαρακτηριστικές Περίοδοι Φάσματος	TB=0.15 TC=0.50 TD=2.50(sec)
Συντελεστής-Κατηγορία Σπουδαιότητας	γi=1.000 - Σ2
Συντελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς	
Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης	βo=2.50
Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης	ξ=5.000%

α/α Στάθμης	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις Κατόψεων		Συντ.ψ2 Φορτ.2	Τυχηματικές Εκκ/τες	
		Lix (m)	Liz (m)		etix(m)	etiz(m)
0	0.000	11.100	10.900	0.300	0.555	0.545
1	3.000	11.100	10.900	0.300	0.555	0.545
2	6.000	11.100	10.900	0.300	0.555	0.545
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: etix = 0.050 * Lix, etiz = 0.050 * Liz						

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου με τον προσεγγιστικό τύπο του Rayleigh			
Διεύθυνση Ix	T _{Ix} (sec) =	0.3033	Rd(T) = 7.0632
Διεύθυνση Ily	T _{Ily} (sec) =	0.3595	Rd(T) = 7.0632
Διεύθυνση y	T _y (sec) =	0.0859	Rd(T) = 6.3569

Καθύψος Κατανομή Σεισμικής Δύναμης (Τέμνουσα-Ροπή)							
α/α Στάθμ.	Υψόμ. (m)	ΤΕΜΝΟΥΣΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ		ΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ (KNm)			
		ΦΟΡΤ. 3-I (Kn)	ΦΟΡΤ. 4-II (Kn)	ΦΟΡΤ. 5-I Από maxez	ΦΟΡΤ. 6-I Από minez	ΦΟΡΤ. 7-I Από maxez	ΦΟΡΤ. 8-I Από minez
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	3.000	617.732	617.732	336.664	-336.664	342.841	-342.841
2	6.000	573.612	573.612	312.619	-312.619	318.355	-318.355

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου από Δυναμική Ανάλυση			
α/α Ιδιομορφής	Κυκλική Συχνότητα w (Rad/sec)	Συχνότητα v (Cycles/sec)	Περίοδος T (sec)
1	1.7480E+001	2.7820E+000	3.5945E-001
2	2.0719E+001	3.2975E+000	3.0326E-001
3	2.2544E+001	3.5879E+000	2.7871E-001
4	6.1450E+001	9.7801E+000	1.0225E-001
5	7.3181E+001	1.1647E+001	8.5858E-002
6	7.7746E+001	1.2374E+001	8.0817E-002
7	7.9255E+001	1.2614E+001	7.9279E-002
8	8.2702E+001	1.3162E+001	7.5974E-002
9	8.4205E+001	1.3402E+001	7.4618E-002
10	9.4917E+001	1.5107E+001	6.6196E-002

Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών			
-----------------------------------	--	--	--

				Σελίδα : 2
α/α Ιδιομορφής	Διευθύνσεις στο Κύριο Σύστημα Συντεταγμένων			
	Κατά X	Κατά Z	Κατά Y	
1	2.9818E+000	1.1435E-001	-1.2695E+001	
2	1.2780E+001	7.1138E-002	3.3683E+000	
3	-1.8437E+000	4.6652E-002	2.3115E+000	
4	-8.5922E-002	3.5616E-001	-4.4057E+000	
5	4.6208E-001	-8.9593E+000	1.8551E-002	
6	-4.3800E-001	4.9361E+000	5.2581E-002	
7	2.3701E+000	1.4915E+000	-6.9736E-001	
8	-1.3419E-001	-4.1471E+000	1.6482E-001	
9	3.1614E-002	-5.7221E+000	-4.3806E-001	
10	-3.9849E-001	-2.9188E+000	-3.1533E-002	

Συντελεστές Συμμετοχής Μαζών ανά Διεύθυνση			
Κατά X =	1.0	Κατά Y =	1.0
		Κατά Z =	1.0

Δρώσεις Ιδιομορφικές Μάζες				Συνολική Μάζα = 198.434		(kN/gr)
α/α Ιδιομορφής	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΜΑΖΕΣ					
	Κατά Χ	%	Κατά Υ	%	Κατά Ζ	%
1	8.89	4.48	0.01	0.01	161.15	81.21
2	163.33	82.31	0.01	0.00	11.35	5.72
3	3.40	1.71	0.00	0.00	5.34	2.69
4	0.01	0.00	0.13	0.06	19.41	9.78
5	0.21	0.11	80.27	40.45	0.00	0.00
6	0.19	0.10	24.37	12.28	0.00	0.00
7	5.62	2.83	2.22	1.12	0.49	0.25
8	0.02	0.01	17.20	8.67	0.03	0.01
9	0.00	0.00	32.74	16.50	0.19	0.10
10	0.16	0.08	8.52	4.29	0.00	0.00
ΣΥΝΟΛΑ:	181.83	91.63	165.47	83.39	197.96	99.76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Πίνακας Τιμών Φάσματος Απόκρισης Επιταχύνσεων			Αριθμός Σημείων = 39		
α/α Σημείου Εισαγωγής	Περίοδος (sec)	ΤΙΜΕΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ			
		Τιμή x	Τιμή y	Τιμή z	
1	0.00	2.83	2.12	2.83	
2	0.05	4.24	6.36	4.24	
3	0.10	5.65	6.36	5.65	
4	0.15	7.06	6.36	7.06	
5	0.20	7.06	4.77	7.06	
6	0.25	7.06	3.81	7.06	
7	0.30	7.06	3.18	7.06	
8	0.35	7.06	2.72	7.06	
9	0.40	7.06	2.38	7.06	
10	0.45	7.06	2.12	7.06	
11	0.50	7.06	1.91	7.06	
12	0.55	6.42	1.73	6.42	
13	0.60	5.89	1.59	5.89	
14	0.65	5.43	1.47	5.43	
15	0.70	5.05	1.36	5.05	
16	0.75	4.71	1.27	4.71	
17	0.80	4.41	1.19	4.41	
18	0.85	4.15	1.12	4.15	
19	0.90	3.92	1.06	3.92	
20	0.95	3.72	1.00	3.72	
21	1.00	3.53	0.95	3.53	
22	1.10	3.21	0.79	3.21	
23	1.20	2.94	0.66	2.94	
24	1.30	2.72	0.56	2.72	
25	1.40	2.52	0.49	2.52	
26	1.50	2.35	0.42	2.35	
27	1.60	2.21	0.37	2.21	
28	1.70	2.08	0.33	2.08	
29	1.80	1.96	0.29	1.96	
30	1.90	1.86	0.26	1.86	
31	2.00	1.77	0.24	1.77	
32	2.25	1.57	0.19	1.57	
33	2.50	1.41	0.15	1.41	
34	2.75	1.17	0.13	1.17	
35	3.00	0.98	0.11	0.98	
36	3.25	0.84	0.09	0.84	
37	3.50	0.72	0.08	0.72	
38	3.75	0.63	0.07	0.63	
39	4.00	0.55	0.06	0.55	

Έλεγχος Επιρροής Ανωτέρων Ιδιομορφών					(ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)		
α/α Στάθμ.	Συνολικό Ύψος (m)	Χ Διεύθυνση			Υ Διεύθυνση		
		Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος	Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.00	715.49	631.15	1.13	833.53	710.93	1.17
3	6.00	217.49	190.39	1.14	213.96	167.66	1.28

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τιμή 1.3

2.3.2 Σεισμική δράση Σεναρίων Ανελαστικών αναλύσεων

Τέλος, με ενεργό πάντα το σενάριο της ανελαστικής και επιλέγοντας τη εντολή **Σεισμική Δράση** εμφανίζονται αρχικά τα δεδομένα, για τα φάσματα, τη στάθμη επιτελεστικότητας και την έκταση των βλαβών και στη συνέχεια, για κάθε ανάλυση, η μέγιστη τέμνουσα βάσης, η αντίστοιχη μέγιστη μετακίνηση και ο λόγος υπεραντοχής, οι ελάχιστοι λόγοι υπεραντοχής ανά κατεύθυνση:

Σελίδα : 1

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ						
ΣΕΝΑΡΙΟ :						
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ						
Κλάση Πλαστιμότητας		DCM				
Τύπος Φάσματος		Τύπος 1				
Ζώνη Σεισμικής επικινδυνότητας		II				
Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec2)		9.810				
Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους agR		0.24 * 9.810 = 2.3544				
Σύστημα κτιρίου κατά X		Σύστημα Πλαισίων				
Σύστημα κτιρίου κατά Z		Σύστημα Πλαισίων				
Κατηγορία Εδάφους		B				
Χαρακτηριστικές Περίοδοι Φάσματος		TB=0.15 TC=0.50 TD=2.50(sec)				
Συντελεστής-Κατηγορία Σπουδαιότητας		γi=1.000 - Σ2				
Συντελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς						
Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης		βo=2.50				
Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης		ξ=5.000%				

α/α Στάθμης	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις Κατόψεων		Συντ.ψ2 Φορτ.2	Τυχηματικές Εκκ/τες	
		Lix (m)	Liz (m)		etix(m)	etiz(m)
0	0.000	11.100	10.900	0.300	0.555	0.545
1	3.000	11.100	10.900	0.300	0.555	0.545
2	6.000	11.100	10.900	0.300	0.555	0.545

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: $etix = 0.050 * Lix$, $etiz = 0.050 * Liz$

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου από Δυναμική Ανάλυση			
α/α Ιδιομορφής	Κυκλική Συχνότητα w (Rad/sec)	Συχνότητα v (Cycles/sec)	Περίοδος T (sec)
1	2.7213E+001	4.3310E+000	2.3089E-001
2	3.2778E+001	5.2168E+000	1.9169E-001
3	4.2029E+001	6.6892E+000	1.4950E-001
4	7.3910E+001	1.1763E+001	8.5012E-002
5	8.7438E+001	1.3916E+001	7.1859E-002
6	8.9343E+001	1.4219E+001	7.0326E-002
7	9.6998E+001	1.5438E+001	6.4776E-002
8	1.0517E+002	1.6738E+001	5.9745E-002
9	1.1140E+002	1.7730E+001	5.6401E-002
10	1.1827E+002	1.8824E+001	5.3124E-002

Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών			
α/α Ιδιομορφής	Διευθύνσεις στο Κύριο Σύστημα Συντεταγμένων		
	Κατά X	Κατά Z	Κατά Y
1	5.6200E+000	2.1600E-001	-1.1092E+001
2	1.1731E+001	2.7028E-001	6.3198E+000
3	3.0924E+000	-9.3368E-002	-3.9702E+000
4	1.1547E+000	-1.2010E+001	4.1088E-001
5	-1.4111E+000	-2.6788E+000	-8.4702E-001
6	1.4063E+000	5.6468E+000	-6.2074E-001
7	-3.2455E-001	3.8721E+000	1.1932E+000
8	1.2092E-001	-2.3365E+000	-3.8021E-001
9	-8.4249E-001	-1.5293E+000	-4.8330E-001
10	1.6906E-001	-2.3933E-001	-4.4673E+000

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

					Σελίδα : 2	
Συντελεστές Συμμετοχής Μάζων ανά Διεύθυνση						
Κατά X = 1.0		Κατά Y = 1.0		Κατά Z = 1.0		
Δρώσεις Ιδιομορφικές Μάζες				Συνολική Μάζα = 209.536 (kN/gr)		
α/α Ιδιομορφής	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΜΑΖΕΣ					
	Κατά X	%	Κατά Y	%	Κατά Z	%
1	31.58	15.07	0.05	0.02	123.03	58.72
2	137.62	65.68	0.07	0.03	39.94	19.06
3	9.56	4.56	0.01	0.00	15.76	7.52
4	1.33	0.64	144.25	68.84	0.17	0.08
5	1.99	0.95	7.18	3.42	0.72	0.34
6	1.98	0.94	31.89	15.22	0.39	0.18
7	0.11	0.05	14.99	7.16	1.42	0.68
8	0.01	0.01	5.46	2.61	0.14	0.07
9	0.71	0.34	2.34	1.12	0.23	0.11
10	0.03	0.01	0.06	0.03	19.96	9.52
ΣΥΝΟΛΑ:	184.92	88.25	206.29	98.45	201.76	96.29

Πίνακας Τιμών Φάσματος Απόκρισης Επιταχύνσεων			Αριθμός Σημείων = 39		
α/α Σημείου Εισαγωγής	Περίοδος (sec)	ΤΙΜΕΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ			
		Τιμή x	Τιμή y	Τιμή z	
1	0.00	1.88	1.41	1.88	
2	0.05	2.83	4.24	2.83	
3	0.10	3.77	4.24	3.77	
4	0.15	4.71	4.24	4.71	
5	0.20	4.71	3.18	4.71	
6	0.25	4.71	2.54	4.71	
7	0.30	4.71	2.12	4.71	
8	0.35	4.71	1.82	4.71	
9	0.40	4.71	1.59	4.71	
10	0.45	4.71	1.41	4.71	
11	0.50	4.71	1.27	4.71	
12	0.55	4.28	1.16	4.28	
13	0.60	3.92	1.06	3.92	
14	0.65	3.62	0.98	3.62	
15	0.70	3.36	0.91	3.36	
16	0.75	3.14	0.85	3.14	
17	0.80	2.94	0.79	2.94	
18	0.85	2.77	0.75	2.77	
19	0.90	2.62	0.71	2.62	
20	0.95	2.48	0.67	2.48	
21	1.00	2.35	0.64	2.35	
22	1.10	2.14	0.53	2.14	
23	1.20	1.96	0.44	1.96	
24	1.30	1.81	0.38	1.81	
25	1.40	1.68	0.32	1.68	
26	1.50	1.57	0.28	1.57	
27	1.60	1.47	0.25	1.47	
28	1.70	1.38	0.22	1.38	
29	1.80	1.31	0.20	1.31	
30	1.90	1.24	0.18	1.24	
31	2.00	1.18	0.16	1.18	
32	2.25	1.05	0.13	1.05	

				Σελίδα : 3	
33	2.50	0.94	0.10	0.94	
34	2.75	0.78	0.08	0.78	
35	3.00	0.65	0.07	0.65	
36	3.25	0.56	0.06	0.56	
37	3.50	0.48	0.05	0.48	
38	3.75	0.42	0.05	0.42	
39	4.00	0.37	0.04	0.37	

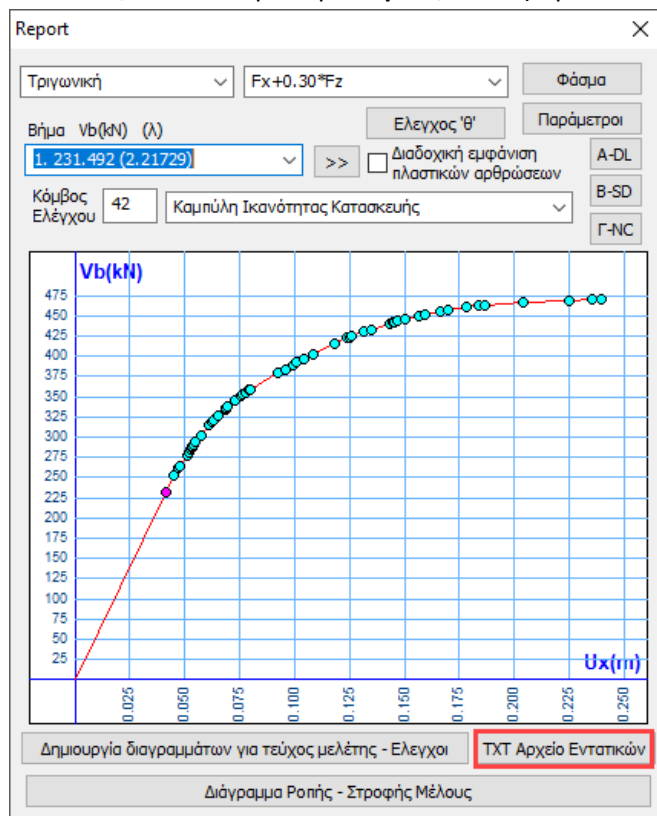
Στάθμες Επιτελεστικότητας - Ελαστικά Φάσματα					
Ζωή σχεδιασμού (έτη)	50	Εκθέτης κ		3.00	
	Περίοδοι Επαναφοράς		Πιθανότητα Υπέρβασης		sg
	TR(έτη)	TLR(έτη)	PR(έτη)	PLR((έτη)	
Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)	475	475	10	10	0.24000
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)	475	475	10	10	0.24000
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)	475	475	10	10	0.24000

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων :	Ικανοποιητική	γg=	1.35
Εκταση Βλαβών :	Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις	γsd=	1.00

Κόμβος Ελέγχου :		26	6.00m	
A/A Ανάλυση	Είδος Ανάλυσης - Κατανομής	Τέννουσα Βάσης (kN)	Μέγιστη Μετακίνηση (m)	Λόγος Υπεραντοχής
1	Τριγωνική $F_x+0.30 \cdot F_z$	1081.526	0.082	11.528
Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής X			(1)	11.528
Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής Z				

Επιπλέον, από το παράθυρο **Report**, το πλήκτρο

ΤΧΤ Αρχείο Εντατικών



και εμφανίζεται το παρακάτω αρχείο που περιλαμβάνει τις λίστες με :

Μετατοπίσεις και Περιστροφές Κόμβων για όλους τους κόμβους ανά κατεύθυνση

Εντατικά μεγέθη Μελών στην αρχή και το τέλος του κάθε μέλους

Ενεργές Δυσκαμψίες για κάθε Στύλο και κάθε Δοκό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

1001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΙΣ / ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΕΣ ΚΟΜΒΩΝ

Αριθμ Κομβ.	Αριθμ Φορτ.	Μ Ε Τ Α Τ Ο Π Ι Σ Ε Ι Σ			Π Ε Ρ Ι Σ Τ Ρ Ο Φ Ε Σ		
		Δx (mm)	Δy (mm)	Δz (mm)	Θx (rad)	Θy (rad)	Θz (rad)
1		0.000E+000	-1.352E+000	0.000E+000	9.45E-005	0.00E+000	-7.07E-005
2		0.000E+000	-1.584E+000	0.000E+000	4.18E-005	0.00E+000	4.06E-005
3		0.000E+000	-1.767E+000	0.000E+000	5.53E-005	0.00E+000	-1.19E-004
4		0.000E+000	-1.905E+000	0.000E+000	2.37E-005	0.00E+000	-6.86E-005
5		0.000E+000	-1.638E+000	0.000E+000	1.11E-004	0.00E+000	-2.71E-005
6		0.000E+000	-2.257E+000	0.000E+000	3.85E-005	0.00E+000	6.51E-005
7		0.000E+000	-2.498E+000	0.000E+000	1.19E-007	0.00E+000	-9.21E-005
8		0.000E+000	-2.123E+000	0.000E+000	4.01E-005	0.00E+000	-9.76E-005
9		2.990E-001	-1.398E+000	1.099E-001	-7.29E-005	0.00E+000	-1.34E-004
10		3.178E-001	-1.617E+000	1.410E-001	6.64E-005	0.00E+000	1.66E-005
11		3.013E-001	-1.826E+000	1.410E-001	2.61E-005	0.00E+000	1.94E-004
12		2.989E-001	-2.014E+000	1.262E-001	-3.55E-004	0.00E+000	-2.14E-004
13		3.373E-001	-1.734E+000	1.269E-001	2.51E-004	0.00E+000	1.84E-004
14		3.200E-001	-2.416E+000	1.269E-001	3.11E-004	0.00E+000	2.84E-004
15		3.200E-001	-2.541E+000	1.046E-001	3.43E-005	0.00E+000	-1.40E-004
16		3.373E-001	-2.158E+000	1.046E-001	9.63E-005	0.00E+000	-1.38E-004
17		6.118E-001	-1.415E+000	1.293E-001	-9.65E-005	0.00E+000	-1.35E-004
18		6.850E-001	-1.637E+000	2.503E-001	6.78E-005	0.00E+000	2.17E-004
19		6.205E-001	-1.842E+000	2.504E-001	2.25E-005	0.00E+000	6.54E-005
20		6.114E-001	-2.047E+000	1.928E-001	2.39E-005	0.00E+000	-8.17E-005
21		7.610E-001	-1.783E+000	1.956E-001	4.08E-004	0.00E+000	2.83E-004
22		6.936E-001	-2.471E+000	1.956E-001	-1.52E-004	0.00E+000	2.67E-005
23		6.936E-001	-2.556E+000	1.085E-001	-3.19E-005	0.00E+000	-1.20E-004
24		7.610E-001	-2.174E+000	1.085E-001	1.16E-004	0.00E+000	-1.50E-004
25		3.166E-001	0.000E+000	1.202E-001	0.00E+000	-3.61E-006	0.00E+000
26		6.847E-001	0.000E+000	1.682E-001	0.00E+000	-1.41E-005	0.00E+000

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΜΕΛΩΝ

Αριθμ Μελ.	Αριθμ Φορτ.	Αξονική Α./Τ.	Τεννύουσα N (KN)	Τεννύουσα QY (KN)	Τεννύουσα QZ (KN)	Στρέψη MX (KNM)	Καμψη MY (KNM)	Καμψη MZ (KNM)
1		1	321.37	7.15	21.20	0.02	-40.80	-24.96
		9	-267.70	-7.15	-21.20	-0.02	-10.07	42.11
2		2	218.51	21.26	-16.27	0.01	33.43	26.10
		10	-183.08	-21.26	16.27	-0.01	5.62	24.93
3		3	286.22	19.20	9.87	0.02	-24.07	13.01
		11	-240.66	-19.20	-9.87	-0.02	0.39	33.07
4		4	317.77	-29.25	4.67	0.01	-1.34	-24.01
		12	-297.52	29.25	-4.67	-0.01	-9.85	-46.19
5		5	225.45	27.01	8.82	0.01	-7.58	29.20

For Help, press F1

NUM

2.4 Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός έλεγχος (ΦΕΚ 3134/21-6-2022)

Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός έλεγχος σε κτίρια Δημόσιας και Κοινοφελούς χρήσης με φέροντα οργανισμό από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

2.4.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική η απογραφή και ιεραρχική αποτίμηση των κτιρίων γίνεται σε τρεις διαδοχικές φάσεις που έχει επικρατήσει να ονομάζονται:

- α.** Ταχύς οπτικός ή πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος
- β.** Δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος
- γ.** Τριτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος

Ο Ταχύς Οπτικός Έλεγχος αποτελεί μία απλοποιημένη μεθοδολογία που εφαρμόζεται σε μεγάλα σύνολα κτιρίων και ως εκ τούτου είναι από τη φύση του περιορισμένης αξιοπιστίας.

Πεδίο εφαρμογής του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου αποτελούν τα κτίρια που, από τον μακροσκοπικό πρωτοβάθμιο έλεγχο, έλαβαν βαθμολογία κάτω ενός προβλεπόμενου ορίου.

Στόχος του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου είναι η εκ νέου ιεραρχική βαθμονόμηση των κτιρίων αυτών με βάση την αποτύπωση και αξιολόγηση τεχνικών χαρακτηριστικών. Ο έλεγχος αυτός υπεισέρχεται σε περισσότερες λεπτομέρειες και προϋποθέτει τη δυνατότητα πρόσβασης σε όλους τους χώρους του κτιρίου, τη σύνταξη σχεδίων αποτύπωσης γεωμετρίας και παθολογίας, οπτική αξιολόγηση και ορισμένους επιτόπου ελέγχους των δομικών υλικών καθώς και στοιχειώδεις υπολογισμούς για την ποσοτική αποτίμηση χαρακτηριστικών δεικτών, χωρίς προσομοίωση του φέροντα οργανισμού.

Ο δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος είναι λεπτομερέστερος του πρωτοβαθμίου ελέγχου (ταχέως οπτικού), αλλά ταχύτερος από τον τριτοβάθμιο έλεγχο, ο οποίος απαιτεί πλήρη μελέτη αποτίμησης της σεισμικής ικανότητας του κτιρίου σύμφωνα με τις αρχές και μεθόδους της σεισμικής μηχανικής και των τελευταίων εξελίξεων σε κανονιστικά εγχειρίδια (ΚΑΝ.ΕΠΕ., όπως ισχύει).

Η προτεινόμενη μεθοδολογία αποτελεί μια **προσεγγιστική διαδικασία αποτίμησης της σεισμικής ικανότητας και της σεισμικής επάρκειας υφιστάμενων κτιρίων από Ο.Σ. σε σχέση με τη σεισμική απαίτηση**, όπως ορίζεται στις σύγχρονες κανονιστικές διατάξεις. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει κάποιους υπολογισμούς, οι οποίοι είναι γενικά προσεγγιστικοί, χωρίς απαιτήσεις κατάστρωσης ενός λεπτομερούς μοντέλου του κτιρίου όπως συμβαίνει στις πλήρεις μελέτες που απαιτεί ένας τριτοβάθμιος έλεγχος.

Το τελικό αποτέλεσμα του ελέγχου αυτού είναι ένας “δείκτης” που ονομάζεται «**Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου λ**» του κτιρίου. Ο δείκτης αυτός δεν διαθέτει απόλυτα αντικειμενική σημασία αλλά υποδεικνύει τη σειρά προτεραιότητας για την τρίτη φάση του όλου εγχειρήματος, δηλαδή τη σύνταξη μελετών αποτίμησης και ανασχεδιασμού (ενίσχυσης) περιορισμένου αριθμού κτιρίων ανάλογα με τις οικονομικές δυνατότητες του εκάστοτε αρμόδιου φορέα.

2.4.2 Ορισμοί

ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ο **Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου κτιρίου (λ)**, ορίζεται ως ο λόγος της απαιτούμενης σεισμικής αντίστασης προς την διαθέσιμη σεισμική αντίσταση, σε όρους τέμνουσας βάσης πολλαπλασιασμένος επί 100.

Ο Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου των κτιρίων, καθορίζει το βαθμό προτεραιότητας κάθε κτιρίου για περαιτέρω έλεγχο, συγκριτικά με τα υπόλοιπα κτίρια της ομάδας που υπόκεινται, κατά όμοιο τρόπο, στον ίδιο έλεγχο. Ο μεγαλύτερος Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου προσδιορίζει μεγαλύτερη προτεραιότητα για περαιτέρω έλεγχο.

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Ορίζεται **σεισμική κατηγορία (Κ)** δευτεροβαθμίου προσεισμικού ελέγχου κτιρίου ο μέγιστος στόχος αποτίμησης που μπορεί να εξασφαλίσει ένα κτίριο για στάθμη επιτελεστικότητας Β («Σημαντικές Βλάβες» κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ.), εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία του δευτεροβαθμίου προσεισμικού ελέγχου.

Πίνακας Π1. Κατάταξη κτιρίου σε Σεισμική Κατηγορία.

Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	δ	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Κ)
2475	2%	$1.80 \leq \delta$	K0
975	5%	$1.30 \leq \delta < 1.80$	K1 ⁺
475	10%	$1.00 \leq \delta < 1.30$	K1
225	20%	$0.75 \leq \delta < 1.00$	K2 ⁺
135	30%	$0.60 \leq \delta < 0.75$	K2
70	50%	$0.45 \leq \delta < 0.60$	K3 ⁺
40	70%	$0.35 \leq \delta < 0.45$	K3
20	90%	$0.25 \leq \delta < 0.35$	K4 ⁺
<20	>90%	$\delta < 0.25$	K4

2.4.3 Κριτήρια

Τα κριτήρια περιγράφουν **παράγοντες τρωτότητας** που επηρεάζουν καθοριστικά (μεμονωμένα ή/και συνδυαστικά) τη σεισμική συμπεριφορά ενός κτιρίου. Στην παρούσα μεθοδολογία λαμβάνονται υπόψη 13 κριτήρια, τα οποία αριθμούνται ως K1 έως K13.

ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Τα κριτήρια βαθμονομούνται με ακέραιο αριθμό σε 5/θμια κλίμακα, όπου το 1 αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη επιβάρυνση (= μείωση της σεισμικής αντίστασης) του κτιρίου και το 5 στη μικρότερη. ($1 \leq \beta_i \leq 5$)

Η βαθμονόμηση των κριτηρίων αποσκοπεί στην αξιολόγηση του βαθμού επιβάρυνσης κάθε παράγοντα τρωτότητας, εξετάζοντας την ένταση και έκτασή τους στο σύνολο του κτιρίου.

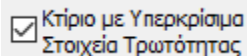
ΥΠΕΡΚΡΙΣΙΜΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ

Υπερκρίσιμο χαρακτηρίζεται ένα κριτήριο όταν η ένταση και η έκτασή του ξεπεράσει ένα όριο, πέραν του οποίου επηρεάζεται η γενική ευστάθεια του κτιρίου.

Στην προτεινόμενη μεθοδολογία, μόνο τρία κριτήρια μπορούν να χαρακτηριστούν υπερκρίσιμα, υπό τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην περιγραφή τους.

Πρόκειται για τα 3 πρώτα κριτήρια: Οι βλάβες στατικής ανεπάρκειας, η οξείδωση των οπλισμών και το μέγεθος του ανηγμένου αξονικού φορτίου των στύλων, που μπορούν να λάβουν και μηδενική τιμή $\beta_i=0$.

Εάν έστω και ένα από τα κριτήρια χαρακτηριστεί υπερκρίσιμο, τότε το κτίριο κατηγοριοποιείται σε ειδική κατηγορία με τίτλο “κτίρια με υπερκρίσιμα στοιχεία τρωτότητας”. Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις αυτές ο Β΄ θμιος Προσεισμικός Έλεγχος θα ολοκληρώνεται, (προσδιορίζοντας τον δείκτη σεισμικής ικανότητας), βαθμονομώντας το κριτήριο με $\beta_i=0$.



Επίσης στην ίδια κατηγορία κατατάσσονται και κτίρια που είναι θεμελιωμένα σε εδάφη κατηγορίας S1 ή S2 (βλ. παρακάτω περί συντελεστού εδάφους S).

2.4.4 Εφαρμογή

Στη τελευταία έκδοση του SCADA Pro έχει ενσωματωθεί ο Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος (ΦΕΚ 3134/21-6-2022).

Στο πρόγραμμα εφαρμόζεται:

- μόνο για τα σενάρια **Ελαστική Static** και **Ελαστική Dynamic** και
- μόνο για τη **μέθοδο q** για **στάθμη επιτελεστικότητας B**.

☐ Συνοπτικά η διαδικασία:

- Εισαγωγή του φορέας και των φορτίων του
- *Εκτέλεση ενός σεναρίου του Ευρωκώδικα για να γίνει η διαστασιολόγηση
- *Διαστασιολόγηση ως «Υφιστάμενο» και προσαρμογή οπλισμών μόνο των στύλων της στάθμης κάτω. Για παράδειγμα, αν υπάρχει υπόγειο, σαν στάθμη κάτω είναι η 1^η στάθμη και άρα θα διαστασιολογηθούν οι στύλοι που ξεκινούν από τη στάθμη 1 και καταλήγουν στη στάθμη 2, δηλαδή θα διαστασιολογηθούν σε κάτοψη οι στύλοι της στάθμης 2.
- *Υπολογισμός διαγραμμάτων αλληλεπίδρασης μόνο αυτών των στύλων
- Εκτέλεση του σεναρίου **Ελαστική Static** και **Ελαστική Dynamic** και μόνο για τη **μέθοδο q** για **στάθμη επιτελεστικότητας B**
- Εκτέλεση της εντολής «Δευτεροβάθμιος Έλεγχος»

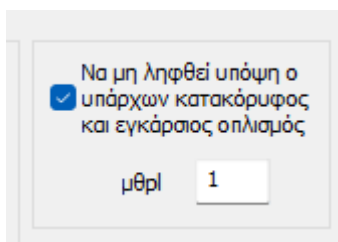
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

*Υπάρχει επίσης η δυνατότητα εκτέλεσης του ΔΠΕ χωρίς να ληφθούν καθόλου υπόψη οι κατακόρυφοι και οι εγκάρσιοι οπλισμοί των υποστυλωμάτων όταν δεν διατίθενται δεδομένα για αυτούς.

Στην περίπτωση αυτή για τον υπολογισμό των αντοχών υπάρχουν δύο δυνατότητες:

1. Να μη πραγματοποιηθεί διαστασιολόγηση: όπου ως αντοχές θα ληφθούν αυτές της εισαγωγής δεδομένων
2. Να εκτελεστεί μία διαστασιολόγηση με Υφιστάμενο Υλικό : όπου ως αντοχές θα ληφθούν αυτές του υφιστάμενου

και στη συνέχεια τσεκάρετε η παρακάτω επιλογή:



Na μη ληφθεί υπόψη ο
☒ υπάρχων κατακόρυφος
 και εγκάρσιος οπλισμός

μθρ1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Στην παραπάνω επιλογή πρέπει να εισαχθεί από τον μελετητή και η τιμή της μθρι. Για το εύρος των τιμών της μθρι αναφέρονται τα παρακάτω στον κανονισμό:

Ο υπολογισμός των διατμητικών αντοχών των κατακόρυφων στοιχείων μπορεί να ληφθεί από τις σχέσεις που προτείνονται στο Παράρτημα 7Γ του ΚΑΝ.ΕΠΕ. αγνοώντας την συμβολή του κατακόρυφου οπλισμού και θεωρώντας:

$$\mu_0^{pl} = 0,5 - 5,0 \quad (\text{τιμές κατά την κρίση του Μηχανικού})$$

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για παλιές κατασκευές (π.χ. προ του 1985), με αραιούς συνδετήρες π.χ. λιγότερο από $\Phi 8/200$, S220 θα μπορούσε να ληφθεί , ενώ για νέες κατασκευές (π.χ. κατασκευής μετά το 2000), με πυκνούς συνδετήρες π.χ. περισσότερο από $\Phi 8/125$, S500 μπορεί να θεωρηθεί ότι οι τιμές του ξεπερνούν ίσως και το 5.

Με την επιλογή της εντολής



Εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ (ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ β_i)

	X	Z
1. ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	Υπολογισμός αφ	0
2. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ	Καμία διάβρωση	5
3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ		5
4. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΩΣΗΣ		5
5. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΩΣΗ - ΣΤΡΕΨΗ	1	1
6. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ/ΟΨΗ	5	5
7. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΎΨΟΣ - ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ	5	5
8. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΎΨΟΣ	5	5
9. ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	4	4
10. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ ☐ Φυτευτό τοίχωμα ή στύλος σε πλάκα	4	1
11. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ Α) Αξιολόγηση Σύνδεσης Τοιχωμάτων με το Διάφρ. Β) Αξιολόγηση Πλαισιακής Λειτουργίας	1	1
12. ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	Επιλογή	4
13. ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	Επιλογή	5

Αυτόματος Υπολογισμός των βαθμών επιβάρυνσης β_i

Διερεύνηση β_i

ΤΕΛΙΚΟ β

χ = 0.73

z = 0.7

Ειδική κατηγορία Εδάφους

S1

☒ Κτίριο με Υπερκρίσιμα Στοιχεία Τρωτότητας

Να μη ληφθεί υπόψη ο ☐ υπάρχων κατακόρυφος και εγκάρσιος οπλισμός

μθρι 2.5

Υπολογισμός Δείκτη Προτεραιότητας λ και Βασικής Σεισμικής Κατηγορίας

λ = 0,000

δ = 0,000

ΣΕΙΣΜΙΚΗ

K4

Τεύχος

Διερεύνηση

OK

Cancel

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Η αριστερή ενότητα περιλαμβάνει τα 13 κριτήρια σεισμικής επιβάρυνσης προκειμένου να προσδιοριστεί ανά κατεύθυνση ο βαθμός επιβάρυνσης β .

Για όλα τα κριτήρια ο βαθμός επιβάρυνσης β υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα αρκεί να εισαχθούν τα αντίστοιχα δεδομένα στα πεδία που υπάρχουν (εναλλακτικά, μπορούν να εισαχθούν και «χειροκίνητες» τιμές).

Αναλυτικά για το κάθε κριτήριο:

1. ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Υπολογισμός αφ

0

0

Περιγραφή βλαβών Κατακόρυφων στοιχείων και κόμβων

Le...	Name	Elem...	Περιγραφή βλάβης	Βλάβη στον Κόμβο	Ri
1	1	3	B1 (β) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές > 1mm	Γ Λοξές ρωγμές > 2mm	0.80
1	2	1	B2 (α) Λοξές ρωγμές <= 1mm	Β Λοξές ρωγμές < 2mm	0.80
1	3	2	B1 (β) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές > 1mm	Γ Λοξές ρωγμές > 2mm	0.80
1	4	4	E1 Ελαφρές βλάβες (Α ή Β) σε περι...	Γ Λοξές ρωγμές > 2mm	0.60
1	5	5			1.00
1	6	6			1.00
1	8	9	A Ελαφρές καμπτικές(καθόλου διαμητικές) βλάβες		1.00
1	9	8	B1 (α) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές <= 2mm		1.00
1	10	12	B1 (γ) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές > 5mm		1.00
1	11	13	B2 (α) Λοξές ρωγμές <= 1mm		1.00
1	12	10	B2 (γ) Λοξές ρωγμές μεταξύ 2mm<...<=3mm		1.00
1	13	11	Γ1 Καμπτικές ρωγμές, λογαριαστές ραβδίων σπασμού, με...		1.00
1	14	14	Γ2 Λοξές ρωγμές > 3mm ή διασπαρμένες ρωγμές <= 3mm		1.00
1	15	15	Δ Πλήρης αστοχία, απώλεια στοιχείου, αποδιοργάνωση...		1.00
1	16	16	E1 Ελαφρές βλάβες (Α ή Β) σε περιοχές ματίσματος οπλ...		1.00
1	17	17	E2 Ελαφρές βλάβες (Α ή Β) σε περιοχές ματίσματος οπλ...		1.00

Level 1 ΣRiAi=4.712 ΣΤ1 Οριζόντια ολισθήση στη βάση/θέση πάλκωσης το...

Level 2 ΣRiAi=4.892 ΣΤ2 Οριζόντια ολισθήση στη βάση/θέση πάλκωσης το...

Level 3 ΣRiAi=5.072 ΣΤ3 Οριζόντια ολισθήση στη βάση/θέση πάλκωσης το...

check_seism_DPE.txt - WordPad

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ

Οροφος	ΣRiAi	ΣΤAi	Αφ	Κριτήριο
1	4.712	6.212	0.2415	
2	4.892	5.792	0.1554	
3	5.072	5.792	0.1243	

Αναλυτικά Αποτελέσματα υπολογισμού απόλειας φέρουσας ικανότητας Αφ

Οροφος : 1

A/A	Περιγραφή Βλάβης στοιχείου	Mat	Ri	Περιγραφή βλάβης κόμβου	Ri
1	B1 (β) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές > 1mm	0.80	Γ	Λοξές ρωγμές >= 2mm	0.20
2	B2 (α) Λοξές ρωγμές <= 1mm	0.80	Β	Λοξές ρωγμές < 2mm	0.30
3	B1 (β) Πολλαπλές καμπτικές ρωγμές > 1mm	0.80	Γ	Λοξές ρωγμές >= 2mm	0.20
4	E1 Ελαφρές βλάβες (Α ή Β) σε περι...	0.60	Γ	Λοξές ρωγμές >= 2mm	0.20

Οροφος : 2

A/A	Περιγραφή Βλάβης στοιχείου	Mat	Ri	Περιγραφή βλάβης κόμβου	Ri
1	B2 (α) Λοξές ρωγμές <= 1mm	0.80	Δ	Διασπαρμένες ρωγμές	0.00
2	B2 (α) Λοξές ρωγμές <= 1mm	0.80	Δ	Διασπαρμένες ρωγμές	0.00

Οροφος : 3

A/A	Περιγραφή Βλάβης στοιχείου	Mat	Ri	Περιγραφή βλάβης κόμβου	Ri
1	B2 (α) Λοξές ρωγμές <= 1mm	0.80	Γ	Λοξές ρωγμές >= 2mm	0.20
2	B2 (α) Λοξές ρωγμές <= 1mm	0.80	Γ	Λοξές ρωγμές >= 2mm	0.20

For Help, press F1

2. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

Καμία διάβρωση

5

5

Πλήρης απώλεια οπλισμού: απομείωση $\Phi_d > 40\%$
 Σημαντική απώλεια οπλισμού: απομείωση $\Phi_d = 40\%$
 Προχωρημένη διάβρωση και απώλεια συνδετήρα.
 Έντονη διάβρωση και απομείωση συνδετήρα
 Περιορισμένη διάβρωση
 Καμία διάβρωση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	5	5	: Υπολογισμός β σύμφωνα με το νδ
4. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΟΨΗΣ	5	5	: Προκύπτει από τους ελέγχους της ανάλυσης
5. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ - ΣΤΡΕΨΗ	1	1	: Προκύπτει από τους ελέγχους της ανάλυσης
6. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ/ΟΨΗ	5	5	: Προκύπτει από τους ελέγχους της ανάλυσης
7. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ – ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ	5	5	: Προκύπτει από τους ελέγχους της ανάλυσης
8. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ	5	5	: Προκύπτει από τους ελέγχους της ανάλυσης
9. ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	4	4	: Υπολογισμός β σύμφωνα με το I/h

10. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ ☐ Φυτευτό τοίχωμα ή στύλος σε πλάκα	4	1	: Το επιλέγετε όταν υπάρχει φυτευτό στοιχείο σε πλάκα
11. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ Α) Αξιολόγηση Σύνδεσης Τοιχωμάτων με το Διάφρ. Β) Αξιολόγηση Πλαισιακής Λειτουργίας	1	1	: Καθορισμός σύνδεσης και αριθμού τοιχωμάτων : Καθορισμός κατάστασης

A) Αξιολόγηση Σύνδεσης Τοιχωμάτων με το Διάφραγμα

☒ A1. Απουσία Σύνδεσης Αριθμός Τοιχωμάτων 3
Όταν το τοίχωμα βρίσκεται στην περίμετρο σε κενό διαφράγματος ή σε γωνία ή περίμετρο σε απόσταση από το διάφραγμα, (κλιμακοστάσιο-αίθριο-πατάρι), τότε η σύνδεση είναι πολύ μικρού-μηδενικού βαθμού και μπορεί να ενταχθεί στο Βαθμό 1.
Στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει σύνδεση με δοκούς των γεγονικών φανωμάτων. Ομοίως όταν το διάφραγμα καλύπτει την μισή κάτοψη (πατάρι).
Για να θεωρηθεί ότι υπάρχει σύνδεση, πρέπει να ισχύουν οι 6 βαθμοί ελευθερίας, δηλαδή τρεις στροφές και τρεις μετακινήσεις.
Σε κάθε περίπτωση το διάφραγμα μεταφέρει μέσω των δοκών τις μετακινήσεις, αλλά δεν μεταφέρει πάντα τις τρεις στροφές. Το κενό εδώ είναι 3Α όπου Α η βασική επιφάνεια της κάτοψης.

☐ A3. Ενδιάμεση Κατάσταση Αριθμός Τοιχωμάτων 0
Όταν το τοίχωμα εκτείνεται σε φωταγωγό-μεγάλο πατάρι και βρίσκεται σε περίμετρο του κτηρίου με μερική σύνδεση με το διάφραγμα και μάλιστα από την μια πλευρά του τοιχώματος, με σύνδεση του διαφράγματος μόνο στο γεγονικό φάνωμα-μονόπλευρη προς το διάφραγμα τότε μπορεί να ενταχθεί στο βαθμό 2. Κενό 2Α.

☒ A4. Ενδιάμεση Κατάσταση Αριθμός Τοιχωμάτων 2
Όταν το τοίχωμα εκτείνεται σε φωταγωγό βρίσκεται στην περίμετρο και το διάφραγμα συνδέεται μόνο μέχρι τις γεγονικές δοκούς αλλά όχι στο τοίχωμα τότε θα ενταχθεί στο βαθμό 3. Το κενό 1Α.

☐ A5. Ενδιάμεση Κατάσταση Αριθμός Τοιχωμάτων 0
Τέλος όταν το τοίχωμα εκτείνεται σε φωταγωγό αλλά υπάρχει μερική σύνδεση του διαφράγματος στο τοίχωμα του κτηρίου (εν μέρη μέσα στο φωταγωγό) και στα γεγονικά δοκάρια τότε μπορεί να ενταχθεί στο βαθμό 4. Το κενό 2/3 του Α.

☐ A2. Πλήρως ικανοποιητική σύνδεση Αριθμός Τοιχωμάτων 0
Πλήρως ικανοποιητική σύνδεση-Πλήρες Διάφραγμα. Όταν το τοίχωμα βρίσκεται στο κέντρο του διαφράγματος και συνδέεται πανταχόθεν μέσω κάθετων δοκών με το διάφραγμα τότε η σύνδεση είναι επαρκούς βαθμού (έξ βαθμοί ελευθερίας) και μπορεί να ενταχθεί στο Βαθμό 5.
Πλήρης πλάκα- Ισχυρές δοκοί με τοίχωμα στο κέντρο ή περίμετρο θεωρούνται καλή σύνδεση, βαθμός 5.
Όταν το τοίχωμα συνδέεται από τη μια πλευρά με το διάφραγμα (περίμετρος κτηρίου) τότε υπάρχει μονόπλευρη σύνδεση, η οποία περιλαμβάνει τις δοκούς και το τοίχωμα, και μπορεί να ενταχθεί στο βαθμό 5.

OK Cancel

B) Αξιολόγηση Πλαισιακής Λειτουργίας

☒ Βαθμός 1: Δυσμενέστερη κατάσταση
Όταν, για παράδειγμα, αντί επίπεδης πλαισιακής λειτουργίας εμφανίζεται κτίριο με στύλους ατάκτως τοποθετημένους στο βάθος της κάτοψης του κτίριου, χωρίς να συνδέονται με δοκούς μεταξύ των τότε θα μπορούσε να θεωρηθεί βαθμό 1.

☐ Βαθμός 2: Ενδιάμεση κατάσταση
Εάν για παράδειγμα περιμετρικά εμφανίζονται πλαίσια οσμικά ενώ στο κέντρο έχουμε ατάκτως τοποθετημένους στύλους τότε θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε βαθμό 2.
Επομένως εάν εντοπίσει κανείς πέντε επίπεδα πλαισιακής λειτουργίας από τα οποία τα 3 είναι ατάκτως τοποθετημένα και τα δυο σωστά τοποθετημένα μπορούμε να το εντάξουμε στο βαθμό 2.

☐ Βαθμός 3: Ενδιάμεση κατάσταση
Εάν για παράδειγμα περιμετρικά εμφανίζονται πλαίσια δομικά ενώ στο κέντρο έχουμε ατάκτως τοποθετημένους στύλους τότε θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε βαθμό 3.
Επομένως εάν εντοπίσει κανείς πέντε επίπεδα πλαισιακής λειτουργίας από τα οποία τα 2 είναι ατάκτως τοποθετημένα και τα δυο σωστά τοποθετημένα μπορούμε να το εντάξουμε στο βαθμό 3.

☐ Βαθμός 4: Ενδιάμεση κατάσταση
Εάν για παράδειγμα περιμετρικά εμφανίζονται πλαίσια δομικά ενώ στο κέντρο έχουμε ατάκτως τοποθετημένους στύλους τότε θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε βαθμό 4.
Επομένως εάν εντοπίσει κανείς πέντε επίπεδα πλαισιακής λειτουργίας από τα οποία τα 1 είναι ατάκτως τοποθετημένα και τα δυο σωστά τοποθετημένα μπορούμε να το εντάξουμε στο βαθμό 4.

☐ Βαθμός 5: Πλήρης πλαισιακή λειτουργία
Το σχήμα ιδανικής πλαισιακής δομικής διαμόρφωσης, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί βαθμού 5.

OK Cancel

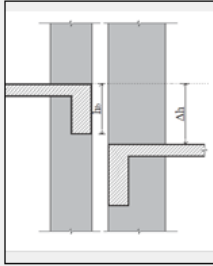
12. ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Επιλογή 4 4

ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Επαρκής Αρμός
Υφιστάμενος Αρμός (cm) X 200 Z 100

☐ Ανισοσταθμία πλάκων γετονικών κτιρίων: Ανισοσταθμίες θεωρούνται οι πλάκες όταν η ανισοσταθμία στην περιοχή της επαφής είναι μεγαλύτερη από το ύψος της δοκού h_b



☒ Μεγάλη διαφορά ύψους γετονικών κτιρίων: Μεγάλη διαφορά ύψους θεωρείται όταν υπάρχει διαφορά αριθμού ορόφων ίση ή μεγαλύτερη των 2 ή διαφορά συνολικού ύψους κτίριου ίση ή μεγαλύτερη του 50%.

☒ Γωνιακό κτίριο: Ακραίο ή γωνιακό κτίριο που αποτελεί μέρος συνεχούς κτιριακού συστήματος.

OK Cancel

: αναγραφή του υφιστάμενου αρμού ανά κατεύθυνση

: επιλογή μίας ή περισσότερων περιπτώσεων

13. ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ Επιλογή 5 5

ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ

☐ Βαθμός 1: Το κτίριο βρίσκεται σε κακή κατάσταση (μη συντηρημένο/ με τραυματισμούς/ με υγρασίες, παρατηρείται προσβολή στο σκυρόδεμα από φυσικές ή χημικές δράσεις). Δεν έχουν τηρηθεί οι κανόνες της τέχνης και της επιστήμης στην κατασκευή του κτιρίου, δεν έχει εφαρμοσθεί η μελέτη όσον αφορά τη γεωμετρία και τα υλικά.

☐ Βαθμός 2: Ενδιάμεση κατάσταση, κατά τη κρίση του μηχανικού

☐ Βαθμός 3: Ενδιάμεση κατάσταση, κατά τη κρίση του μηχανικού

☐ Βαθμός 4: Ενδιάμεση κατάσταση, κατά τη κρίση του μηχανικού

☒ Βαθμός 5: Το κτίριο βρίσκεται σε καλή κατάσταση (συντηρημένο/ χωρίς τραυματισμούς/ χωρίς υγρασίες, δεν παρατηρείται προσβολή στο σκυρόδεμα από φυσικές ή χημικές δράσεις). Έχουν τηρηθεί οι κανόνες της τέχνης και της επιστήμης στην κατασκευή του κτιρίου, έχει εφαρμοσθεί η μελέτη όσον αφορά τη γεωμετρία και τα υλικά.

OK Cancel

: επιλογή ενός βαθμού σε συνάρτηση με την κατάσταση του κτιρίου

Στη συνέχεια με την επιλογή του πλήκτρου Αυτόματος Υπολογισμός των βαθμών επιβάρυνσης β_i υπολογίζονται αυτόματα οι τιμές στα κριτήρια και το πρόγραμμα υπολογίζει τα τελικό β ανά σεισμική κατεύθυνση.

ΤΕΛΙΚΟ β

χ = 0.74

z = 0.71

Εάν έστω και ένα από τα κριτήρια χαρακτηριστεί υπερκρίσιμο, τότε με την επιλογή

Αυτόματος Υπολογισμός των βαθμών επιβάρυνσης β_i

το κτίριο κατηγοριοποιείται σε ειδική κατηγορία με τίτλο “**κτίρια με υπερκρίσιμα στοιχεία τρωτότητας**”.

☒ Κτίριο με Υπερκρίσιμα Στοιχεία Τρωτότητας

Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις αυτές ο Β΄θμιος Προσεισμικός Έλεγχος θα ολοκληρώνεται, (προσδιορίζοντας τον δείκτη σεισμικής ικανότητας), βαθμονομώντας το κριτήριο με β_i=0.

Επίσης στην ίδια κατηγορία κατατάσσονται και κτίρια που είναι θεμελιωμένα σε εδάφη κατηγορίας S1 ή S2 (βλ. παρακάτω περί συντελεστού εδάφους S).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Με την επιλογή του πλήκτρου «Διερεύνηση» εμφανίζονται αναλυτικά τα β (Βαθμός επιβάρυνσης) του κάθε κριτηρίου.

Προσδιορισμός των β

1. ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

$\alpha\phi=0.425$ Βαθμός x =0 Βαθμός z =0

2. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

Καμία διάβρωση Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Μέλος : 1 Nsd= 168.00 fck=50000.00 Vd= 0.01 Βαθμός=5

Μέλος : 2 Nsd= 168.00 fck=50000.00 Vd= 0.01 Βαθμός=5

Μέλος : 3 Nsd= 168.00 fck=50000.00 Vd= 0.01 Βαθμός=5

Μέλος : 4 Nsd= 168.00 fck=50000.00 Vd= 0.01 Βαθμός=5

Σύνολο : EVd= 0.06 / 4 = 0.014 Βαθμός=5

Τελική επιλογή : Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

4. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΟΨΗΣ

Οροφος 1 3.000 Lmax= 8.000 Lmin= 5.000 λ= 1.600 Βαθμός=5

Οροφος 1 3.000 ΣΔΕ= 0.000 Atot= 40.000 Βαθμός=5

Οροφος 1 3.000 ΔΕ,max= 0.000 Atot= 40.000 Βαθμός=5

Οροφος 2 6.000 Lmax= 8.000 Lmin= 5.000 λ= 1.600 Βαθμός=5

Οροφος 2 6.000 ΣΔΕ= 0.000 Atot= 40.000 Βαθμός=5

Οροφος 2 6.000 ΔΕ,max= 0.000 Atot= 40.000 Βαθμός=5

Οροφος 3 10.000 Lmax= 8.000 Lmin= 5.000 λ= 1.600 Βαθμός=5

Οροφος 3 10.000 ΣΔΕ= 0.000 Atot= 40.000 Βαθμός=5

Οροφος 3 10.000 ΔΕ,max= 0.000 Atot= 40.000 Βαθμός=5

Τελική επιλογή : Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

5. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ - ΣΤΡΕΨΗ

Οροφος 1 3.000 ε= 0.000 Lx= 5.000 λ= 0.000 Βαθμός x =5

Οροφος 1 3.000 ε= 0.000 Lz= 8.000 λ= 0.000 Βαθμός z =5

Τελική επιλογή : Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

6. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ/ΟΨΗ

Τελική επιλογή : Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

7. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ - ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ

Οροφος 2 6.000 ΔΚΙ_X= 0.000 ΔΚΙ_Z= 0.000 Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

Οροφος 3 10.000 ΔΚΙ_X= 25.000 ΔΚΙ_Z= 25.000 Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

Τελική επιλογή : Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

8. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ

Οροφος 2 6.000 ΔΜΙ= 5.555 Βαθμός =5

Οροφος 3 10.000 ΔΜΙ= 15.789 Βαθμός =5

Τελική επιλογή : Βαθμός x =5 Βαθμός z =5

9. ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Μέλος : 1 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Μέλος : 2 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Μέλος : 3 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Μέλος : 4 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Οροφος 0 0.000 z: n1= 0 n2= 0 n3= 0 n4= 4 n5= 0 β'= 4.00 Βαθμός=4

Μέλος : 5 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Μέλος : 6 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Μέλος : 7 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Μέλος : 8 z: l= 300.00 h=60.00 l/h= 5.00 Βαθμός=4

Οροφος 1 3.000 z: n1= 0 n2= 0 n3= 0 n4= 4 n5= 0 β'= 4.00 Βαθμός=4

Τελική επιλογή : Βαθμός x =5 Βαθμός z =4

10. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ

11. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

12. ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

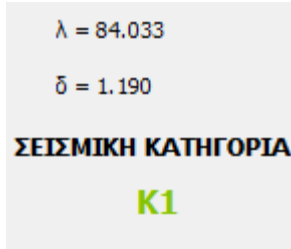
13. ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ

Υπολογισμός Δείκτη
Προτεραιότητας λ
και Βασικής Σεισμικής
Κατηγορίας

Στη συνέχεια, με την επιλογή του πλήκτρου αυτόματα:

- τον τελικό Δείκτη προτεραιότητας λ,
- τον Συντελεστή Σεισμικής κατηγορίας δ καθώς και
- τη Σεισμική κατηγορία του κτιρίου K, σύμφωνα με το ΦΕΚ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»



Αντίστοιχα, με την επιλογή του πλήκτρου «Διερεύνηση» βλέπετε αναλυτικά τον υπολογισμό των μεγεθών που απαιτούνται για τον υπολογισμό του λ

Μεθοδολογία υλοποίησης ΔΠΕ
Προσδιορισμός Σεισμικής Απαιτήσης $V_{req}(V_{req,x}, V_{req,z})$
 $H = 10.000$ (Όροφος αναφοράς $1000.000 - 0.000$)
 $T_0 = 0.413$ $a_g = 1.570$
 $T_B = 0.150$ $T_C = 0.500$ $T_D = 2.500$
Εφαρμοσθείς κανονισμός το ή μετά το 1995
Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων
 $q=1.500$ $q_1=3.000$ $q_2=0.600$
Συντελεστής Εδάφους $S = 1.00$ B
 $S_dT = 2.616$
 $M = 64.832$
 $V_{reqx} = 169.601$ $V_{reqz} = 169.601$
Μέλος : 1 $l=300.00$ X:0, 40.00x60.00 Z:2, 60.00x40.00 (0=στάλος,1=τοιχείο,2=κοντό)
N= 168.00 My= -6.70 Mz= -2.21 My'= -260.26 Mz'= -85.94 VRd= 1504.71 VM= -57.30 LS= 1.50
N= 168.00 My= -6.70 Mz= -2.21 My'= -260.26 Mz'= -85.94 VRd= 1538.15 VM= -173.50 LS= 1.50
Μέλος : 2 $l=300.00$ X:0, 40.00x60.00 Z:2, 60.00x40.00 (0=στάλος,1=τοιχείο,2=κοντό)
N= 168.00 My= -6.70 Mz= 2.21 My'= -260.26 Mz'= 85.94 VRd= 1504.71 VM= 57.30 LS= 1.50
N= 168.00 My= -6.70 Mz= 2.21 My'= -260.26 Mz'= 85.94 VRd= 1538.15 VM= -173.50 LS= 1.50
Μέλος : 3 $l=300.00$ X:0, 40.00x60.00 Z:2, 60.00x40.00 (0=στάλος,1=τοιχείο,2=κοντό)
N= 168.00 My= 6.70 Mz= -2.21 My'= 260.26 Mz'= -85.94 VRd= 1504.71 VM= -57.30 LS= 1.50
N= 168.00 My= 6.70 Mz= -2.21 My'= 260.26 Mz'= -85.94 VRd= 1538.15 VM= 173.50 LS= 1.50
Μέλος : 4 $l=300.00$ X:0, 40.00x60.00 Z:2, 60.00x40.00 (0=στάλος,1=τοιχείο,2=κοντό)
N= 168.00 My= 6.70 Mz= 2.21 My'= 260.25 Mz'= 85.94 VRd= 1504.71 VM= 57.30 LS= 1.50
N= 168.00 My= 6.70 Mz= 2.21 My'= 260.25 Mz'= 85.94 VRd= 1538.15 VM= 173.50 LS= 1.50
Τοιχοπληρώσεις
Προσδιορισμός Σεισμικής Αντίστασης VR ($VR_x - VR_z$)
 $\alpha_{Tx} = 0.00000$ $\alpha_{Tz} = 0.00000$
 $V_{Rox} = 194.807$ ($0.85x229.18 + 0.85x0.00 + 0.85x0.00 + 0.00$)
 $V_{Roz} = 589.915$ ($0.85x0.00 + 0.85x0.00 + 0.85x694.02 + 0.00$)
Υπολογισμός Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου των κτιρίων λ
τελικά $\beta_x = 0.72000$ $z = 0.69000$
 $\lambda_x = 0.84033$ $\lambda_z = 0.49092$
τελικός Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου $\lambda = 84.03317 * 1.00000 = 84.03317$
 ϕ συντελεστής $\delta = 1.19001$
Βασική σεισμική κατηγορία : K1
Περίοδος Επαναφοράς (έτη) : 475
Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών : 10%

Τέλος, με την επιλογή «Τεύχος» παρουσιάζονται συνοπτικά τα δεδομένα και τα αποτελέσματα του ελέγχου

Σελίδα : 1							
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΣ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ							
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ $V_{REQ} (V_{REQ,X}, V_{REQ,Z})$							
Συν.Μάζα M (kN/g)	614.51	q_x	1.50	$Sd(T)_x$ (m/sec ²)	2.62	$V_{REQ,X}$ (kN)	1607.57
T (sec)	0.432	q_z	1.50	$Sd(T)_z$ (m/sec ²)	2.62	$V_{REQ,Z}$ (kN)	1607.57
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ $V_R (V_{R,X}, V_{R,Z})$							
$V_R = \beta \cdot V_{REQ}$							
α/α	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ			β_{IX}	β_{IZ}	ΤΕΛΙΚΑ β_i	
1	ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ			0	0	β_x	0.76
2	ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ			5	5	ΤΕΜΝΟΥΣΑ ΑΝΤΟΧΗΣ V_{R0}	
3	ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ			5	5	$V_{R0,X}$ (kN)	609.66
4	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΟΨΗΣ			5	5	$V_{R0,Z}$ (kN)	674.99
5	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ - ΣΤΡΕΨΗ			1	1	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ V_R	
6	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ/ΟΨΗ			5	5	$V_{R,X}$ (kN)	463.34
7	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ – ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ			5	5	$V_{R,Z}$ (kN)	492.74
8	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ			5	5		
9	ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ			5	5		
10	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ			4	1		
11	ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ			1	1		
12	ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ			4	4		
13	ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ			5	5		
Κτίριο με Υπερκρίσιμα Στοιχεία Τρωτότητας ☒							
Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου (λ_{TEL}) Συντελεστής Σεισμικής Κατηγορίας (δ)							
λ_x	3.42	λ_{TEL}	$100 \cdot \max(\lambda_x, \lambda_z) \cdot \gamma_I$	341.94	δ	$\min(1/\lambda_x, 1/\lambda_z)$	0.292
λ_z	3.31						
Σεισμική Κατηγορία							K4+
Πίνακας Π1. Κατάταξη κτιρίου σε Σεισμική Κατηγορία.							
Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	δ	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Κ)				
2475	2%	$1.80 \leq \delta$	K0				
975	5%	$1.30 \leq \delta < 1.80$	K1*				
475	10%	$1.00 \leq \delta < 1.30$	K1				
225	20%	$0.75 \leq \delta < 1.00$	K2*				
135	30%	$0.60 \leq \delta < 0.75$	K2				
70	50%	$0.45 \leq \delta < 0.60$	K3*				
40	70%	$0.35 \leq \delta < 0.45$	K3				
20	90%	$0.25 \leq \delta < 0.35$	K4*				
<20	>90%	$\delta < 0.25$	K4				

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Αν εισάγετε έστω και μία χειροκίνητη τιμή στα κριτήρια, δεν πρέπει να πιέσετε το πλήκτρο

Αυτόματος Υπολογισμός των βαθμών επιβάρυνσης βι

αλλά κατευθείαν το πλήκτρο

Υπολογισμός Δείκτη Προτεραιότητας λ και Βασικής Σεισμικής Κατηγορίας

το οποίο εκτός

από τον τελικό υπολογισμό του λ, επαναυπολογίζει το συντελεστή β με βάση τις τιμές που εμφανίζονται εκείνη την ώρα στα πεδία.

Αυτόματος Υπολογισμός των βαθμών επιβάρυνσης βι

Το πλήκτρο αναιρεί τις χειροκίνητες τιμές και κάνει πάντα αυτόματο υπολογισμό για τα κριτήρια αυτά.

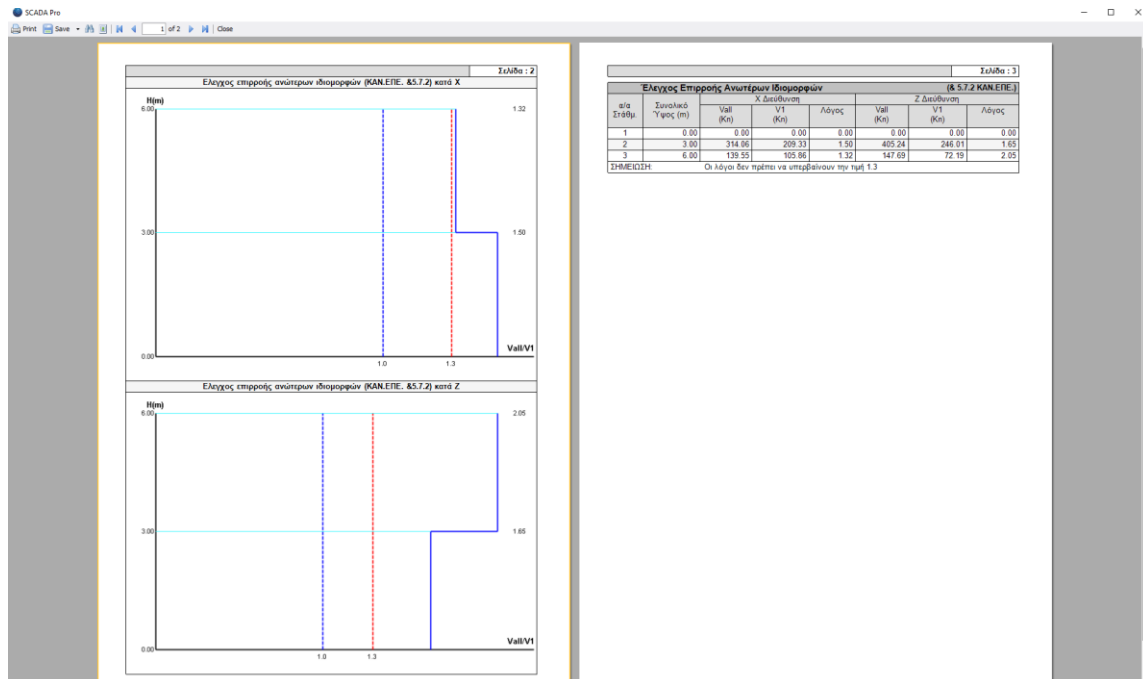
2.5 Έλεγχος Ανώτερων Ιδιομορφών



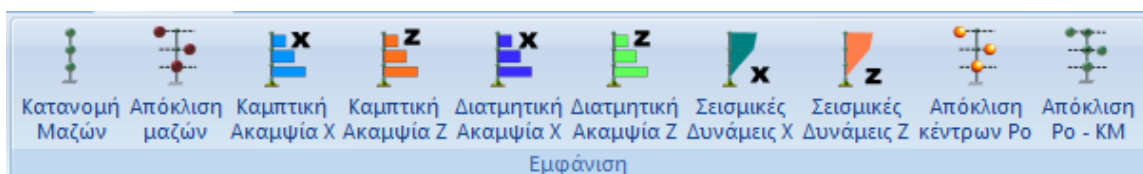
Επιλέξτε την εντολή για να εμφανίσετε τα αποτελέσματα του ελέγχου των ανωτέρων ιδιομορφών

ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.7.2 (β) ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΙΔΙΟΜΟΡΦΩΝ

Ένας επιπλέον έλεγχος περιέχεται στην παράγραφο 5.7.2 (β) του ΚΑΝ.ΕΠΕ. και αφορά στην επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών (Βλέπε κεφάλαιο 1.2.2 σελ 38).

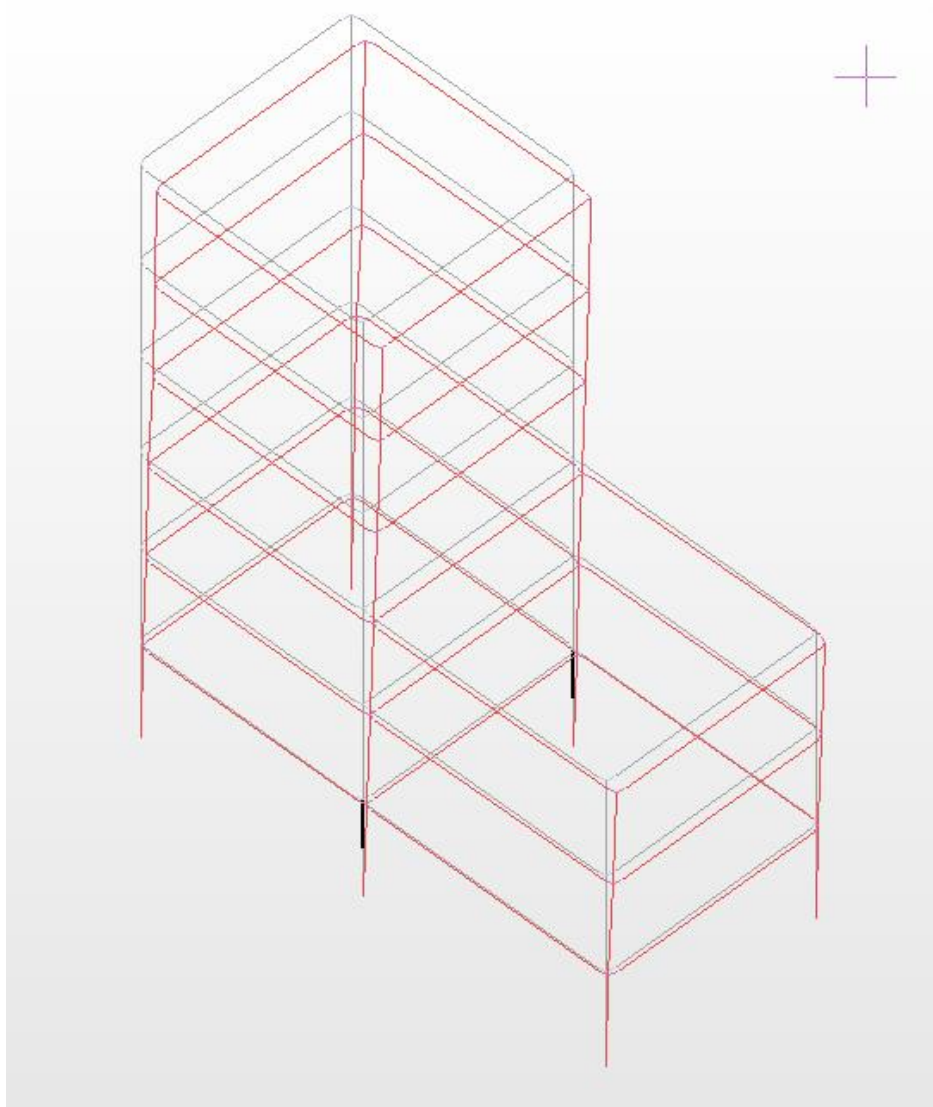


3. Εμφάνιση



3.1 Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων

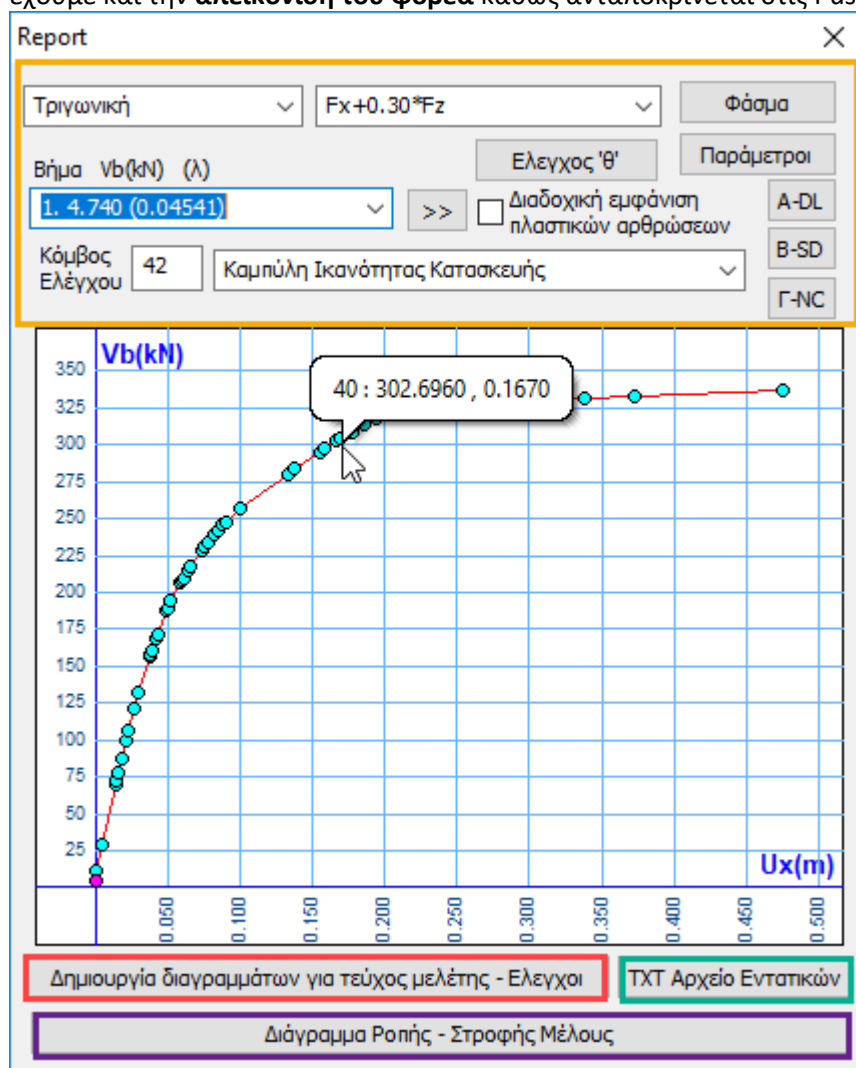
Με ενεργό σενάριο [Ανελαστικής Ανάλυσης](#): με την επιλογή μίας από τις εντολές της “Εμφάνισης” (π.χ. “Κατανομή Μαζών”) ο φορέας μετατρέπεται σε αυτή τη μορφή σε τρισδιάστατη απεικόνιση



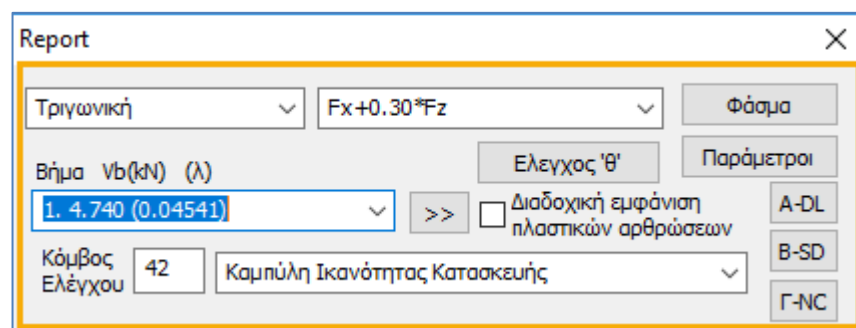
και εμφανίζεται το σχετικό πλαίσιο διαλόγου:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Πρόκειται για ένα νέο εργαλείο που μας δίνει τη δυνατότητα να παραλάβουμε τα αποτελέσματα όλων των Pushover αναλύσεων υπό μορφή **διαγραμμάτων** και παράλληλα να έχουμε και την **απεικόνιση του φορέα** καθώς ανταποκρίνεται στις Pushover.

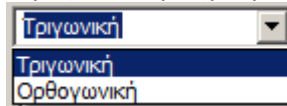


Στο πάνω τμήμα του παραθύρου

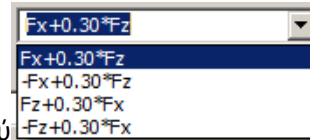


επιλέγουμε μία από τις κατανομές, που προηγουμένα είχαμε ορίσει να συμπεριληφθούν στο

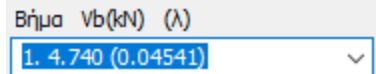
παράθυρο των παραμέτρων,



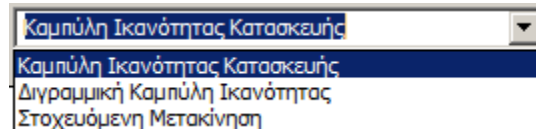
και αντίστοιχα έναν από τους προεπιλεγμένους συνδυασμούς



και στη λίστα εμφανίζονται τα βήματα της συγκεκριμένης ανελαστικής ανάλυσης και για κάθε βήμα εμφανίζεται η τέμνουσα V_b (kN) και ο αντίστοιχος ελάχιστος Φορτικός Συντελεστής (λ), ενώ παράλληλα σχηματίζονται:



Καμπύλη Ικανότητας της κατασκευής
Διγραμμική Καμπύλη Ικανότητας
Στοχευόμενη Μετακίνηση

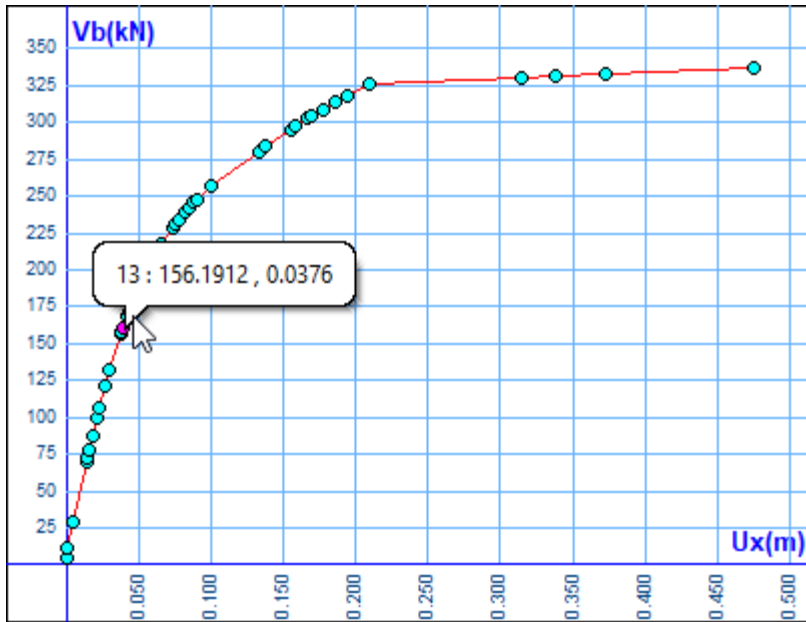


3.1.1 Καμπύλη Ικανότητας (Αντίστασης) της κατασκευής

Εκφράζει τη μη-γραμμική σχέση μεταξύ του επιβαλλόμενου οριζόντιου φορτίου και της μετατόπισης του Κόμβου Ελέγχου.

Πάνω στην Καμπύλη Αντίστασης σχηματίζονται, υπό μορφή σημείων, τα “Βήματα” της pushover ανάλυσης. Το επιλεγμένο βήμα εμφανίζεται με ροζ χρώμα και αντιπροσωπεύει τη δημιουργία πλαστικής άρθρωσης (όταν δηλαδή, η τέμνουσα στον Κόμβο Ελέγχου X έχει τιμή V_b περίπου 156 (kN) τότε δημιουργείται η πρώτη πλαστική άρθρωση).

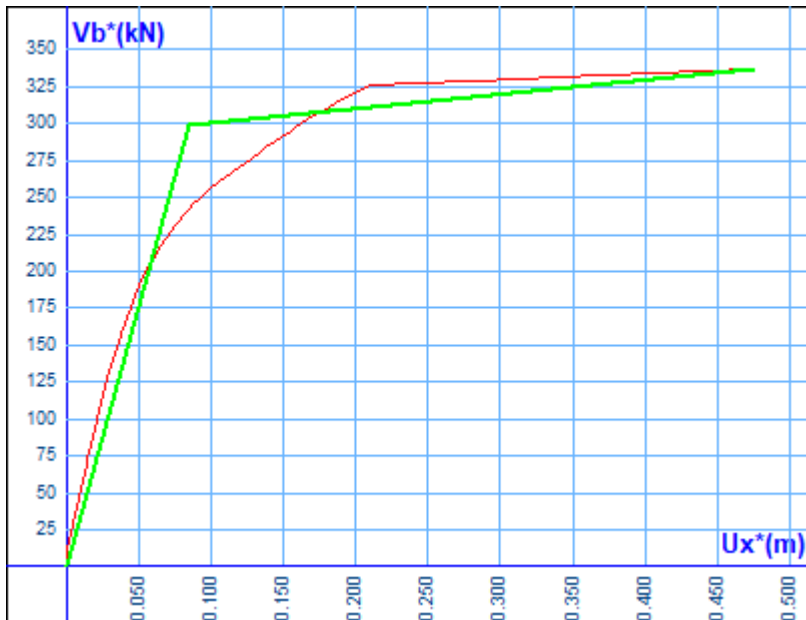
Πλησιάζοντας το mouse στα σημεία των βημάτων εμφανίζεται η ένδειξη με τον αριθμό του βήματος και τις αντίστοιχες τιμές V_b και U_x .



Στο πεδίο “**Κόμβος Ελέγχου**” μπορούμε να επιλέξουμε ένα άλλο κόμβο ελέγχου για να δούμε τα αποτελέσματα χωρίς να απαιτείται να εκτελέσουμε ξανά το σενάριο της ανάλυσης. Τα αποτελέσματα ενημερώνονται αυτόματα.

3.1.2 Γραμμική Καμπύλη Ικανότητας

Πρόκειται για την αντίστοιχη διγραμμική καμπύλη υπολογισμένη είτε με τον απλοποιητικό τρόπο που προβλέπει ο ΚΑΝΕΠΕ, είτε με τον υπολογισμό των ίσων εμβαδών.



Το πλήκτρο Παράμετροι στον ορισμό των παραμέτρων για τον τρόπο διγραμμοποίησης της καμπύλης ικανότητας της κατασκευής. Η διγραμμική αυτή καμπύλη είναι απαραίτητη

προκειμένου οι κλίσεις των δύο κλάδων της να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της ιδιοπεριόδου και της αντίστοιχης φασματικής επιτάχυνσης.
Με την επιλογή της εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

Υπάρχουν δύο μέθοδοι για τον υπολογισμό της διγραμμικής καμπύλης:

- Η **“απλοποιητική”**, με τιμές όπως προβλέπονται από τον ΚΑΝΕΠΕ και εισάγονται στις παραμέτρους που αναλύονται στη συνέχεια
- Η **“μέθοδος των ίσων εμβαδών”**, όπου οι παράμετροι αυτοί χρησιμοποιούνται σαν θέσεις εκκίνησης για τον προσδιορισμό της διγραμμικής.

Η πρώτη παράμετρος αφορά την κλίση του δεύτερου κλάδου, με την

$V_g =$ V_{max} (80%)

- απλοποιητική μέθοδο: σταθερή
- μέθοδο των ίσων εμβαδών: σαν κλίση εκκίνησης.

Με τιμή 0 ο δεύτερος κλάδος θα σχεδιαστεί οριζόντιος και στις δύο μεθόδους.

Η επιλογή **Ke** αφορά την κλίση εκκίνησης του πρώτου κλάδου, με την

$K_e =$ V_{max} (60%)

- απλοποιητική μέθοδο: σταθερή
- μέθοδο των ίσων εμβαδών: σαν κλίση εκκίνησης.

Η **“Ανηγγεμένη κλίση (α)”** αφορά το δεύτερο κλάδο:

Ανηγγεμένη κλίση (α) δευτέρου κλάδου (max=0.10)

με τιμή 0, υπολογίζεται αυτόματα με όριο το 0.10 όπως προβλέπει ο ΚΑΝΕΠΕ, ενώ

με τιμή χρήστη, σχεδιάζεται σταθερά με αυτή τη κλίση.

Για τον ΚΑΝΕΠΕ οι προκαθορισμένες τιμές των παραμέτρων αυτών, είτε για τη μία είτε για την άλλη μέθοδο είναι οι προκαθορισμένες τιμές.

Στην ενότητα **“Τύπος Φορέα για τον Υπολογισμό των C1-C2”**

επιλέγετε αντίστοιχα τον τύπο του κτιρίου σας για να υπολογιστούν οι παραπάνω συντελεστές οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της στοχευόμενης μετακίνησης.

Τέλος, στην ενότητα **“Έκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γ_{Sd} ”**

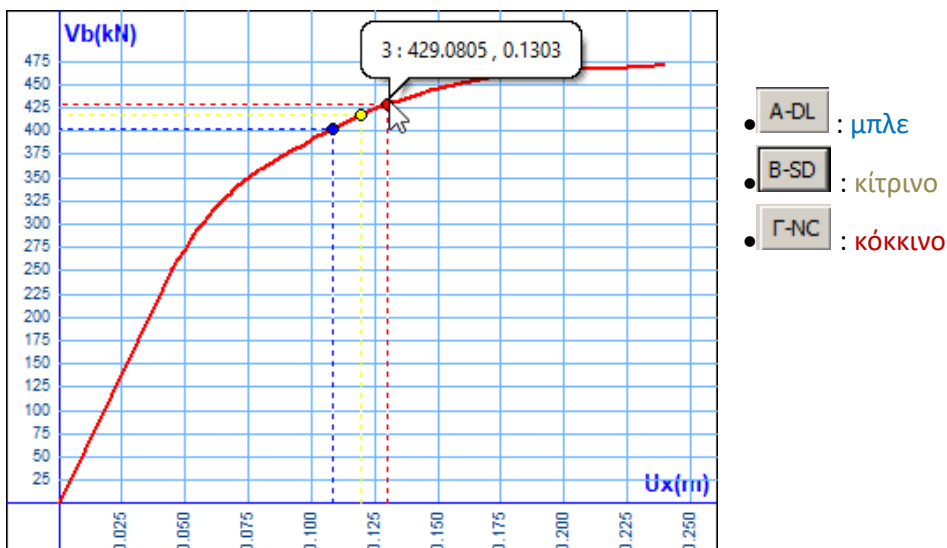
επιλέγετε την έκταση των βλαβών στο κτίριό σας, προκειμένου να ληφθεί υπόψη ο κατάλληλος συντελεστής ασφάλειας γ_{Sd} .

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις όποιες αλλαγές κάνετε στις επιλογές “Φάσματα” και “Παράμετροι” δεν απαιτείται να εκτελέσετε ξανά το σενάριο της ανάλυσης. Τα αποτελέσματα ενημερώνονται αυτόματα.

3.1.3 Στοχευόμενη Μετακίνηση

Υπολογίζονται τρεις στοχευόμενες μετακινήσεις, μία για κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.



Πλησιάζοντας το mouse στα σημεία Εμφανίζονται οι τιμές για τις τρεις στοχευόμενες μετακινήσεις, μία για κάθε στάθμη επιτελεστικότητας και οι αντίστοιχες τέμνουσες στον Κόμβο Ελέγχου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Το πλήκτρο **Φάσμα** εμφανίζει το ίδιο πλαίσιο διαλόγου με αυτό που υπάρχει στις αρχικές παραμέτρους του σεναρίου.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Πρέπει να σημειωθεί ότι οι παράμετροι αυτοί επειδή αφορούν τον υπολογισμό της στοχευόμενης μετακίνησης μπορούν να ορισθούν ή να τροποποιηθούν και αφού έχει τρέξει η ανελαστική ανάλυση, χωρίς να απαιτείται η εκ νέου εκτέλεσή της. Το ίδιο ισχύει και για τον κόμβο ελέγχου.

Μπορείτε εδώ να επιλέξετε έναν άλλο κόμβο ελέγχου χωρίς να χρειάζεται να εκτελέσετε ξανά την ανάλυση. Το πρόγραμμα εμφανίζει αυτόματα τα αποτελέσματα για τον κόμβο αυτό.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

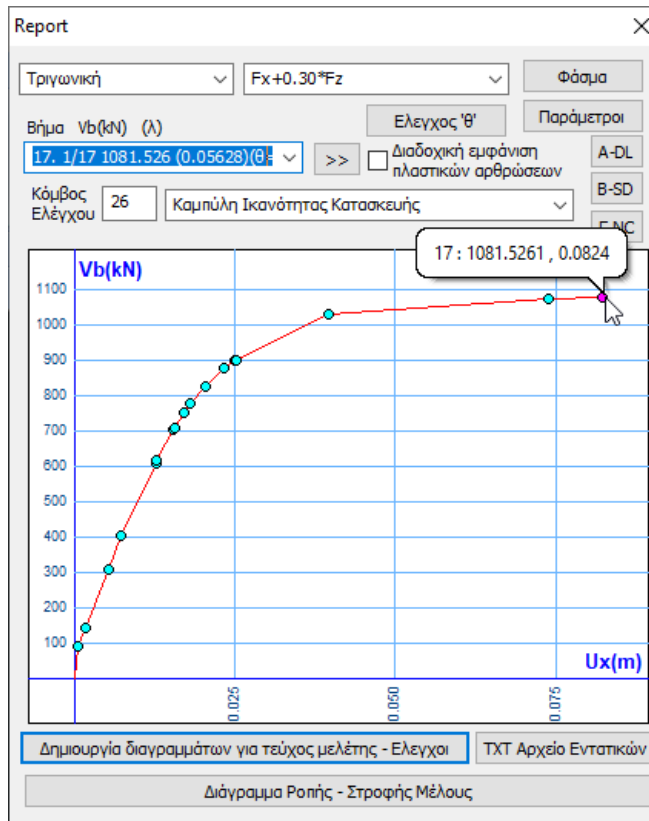
Στην εκτύπωση των ελέγχων επάρκειας των διατομών σε όρους παραμορφώσεων εμφανίζονται πλέον αναλυτικά τα μεγέθη (C_i και τα υπόλοιπα) που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της στοχευόμενης μετακίνησης και ο έλεγχος σε επίπεδο φορέα:

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΦΟΡΕΑ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ						
	C_0	C_1	C_2	C_3	$Se(T)$ (m/sec ²)	T_e (sec)
Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)	1.20	1.17	1.00	1.00	7.06	0.33
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)	1.20	1.17	1.24	1.00	7.06	0.33
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)	1.20	1.17	1.41	1.00	7.06	0.33

	Στοχευόμενη Μετακίνηση $dt(cm)$	Συνολική Μετακίνηση $dm(cm)$	Λόγος $\lambda=dt/dm$	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)	2.69	8.24	0.33	Ναι
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)	3.33	8.24	0.40	Ναι
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)	3.78	8.24	0.46	Ναι

• Έλεγχος σε επίπεδο φορέα

Ο έλεγχος αυτός αφορά το σύνολο του φορέα και συγκρίνει την μετακίνηση dm που είναι η μετακίνηση που αντιστοιχεί στο τελευταίο βήμα της pushover



Με τις στοχευόμενες μετακινήσεις που αντιστοιχούν στις στάθμες επιτελεστικότητας.

	Στοχευόμενη Μετακίνηση $dt(cm)$	Συνολική Μετακίνηση $dm(cm)$	λόγος $\lambda = dt/dm$	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)	2.69	8.24	0.33	Ναι
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)	3.33	8.24	0.40	Ναι
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)	3.78	8.24	0.46	Ναι

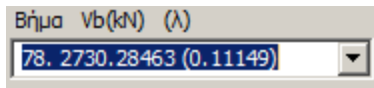
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Στο συγκεκριμένο παράδειγμα η τιμή είναι $dm=8.24$ cm. Είναι η μέγιστη μετακίνηση που μπορεί να αντέξει ο φορέας πριν καταρρεύσει. Αυτή συγκρίνεται με την στοχευόμενη μετακίνηση της κάθε στάθμης επιτελεστικότητας dt και πρέπει φυσικά να είναι μεγαλύτερη, δηλαδή η απαίτηση (στοχευόμενη) να είναι μικρότερη από την «αντοχή».

3.1.4 Απεικόνιση του φορέα

Το πρόγραμμα μας δίνει επίσης τη δυνατότητα να βλέπουμε σε πραγματικό χρόνο την παραμορφωσιακή κατάσταση του φορέα και τα άκρα των διατομών στα οποία δημιουργούνται οι πλαστικές αρθρώσεις, για κάθε βήμα της ανάλυσης.

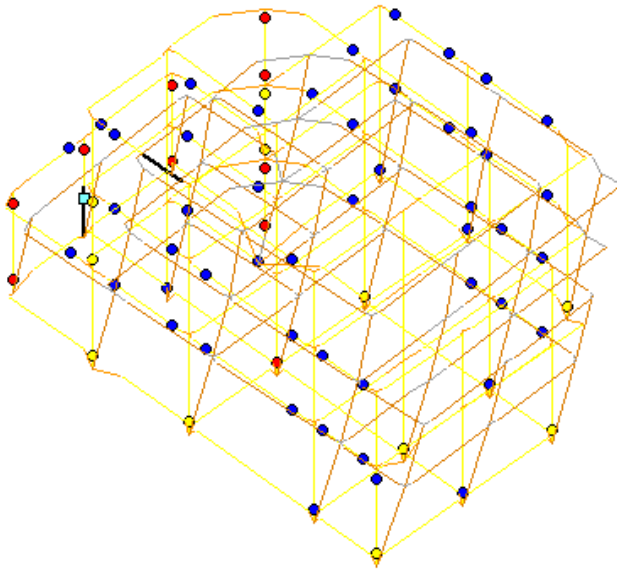
Υπάρχουν δύο μέθοδοι απεικόνισης του φορέα.

Ο πρώτος τρόπος είναι επιλέγοντας ένα βήμα από τη λίστα



(η επιλογή γίνεται μπλε) και θα δείτε για το συγκεκριμένο βήμα την κατάσταση του φορέα και τα σημεία δημιουργίας των πλαστικών αρθρώσεων.

Με γκριζο χρώμα εμφανίζεται η αρχική, απαραμόρφωτη κατάσταση του φορέα. Με κόκκινο χρώμα ο παραμορφωμένος φορέας και με την έγχρωμη κουκκίδα το άκρο δημιουργίας της πλαστικής άρθρωσης.



Η κουκκίδα αυτή, ανάλογα με το μέγεθος της γωνίας στροφής της πλαστικής άρθρωσης, χρωματίζεται με τρία χρώματα.

Μπλε όταν

$$S_d \leq R_d = \theta_d^{pl} = 0.5 \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = 0.5 \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}}$$

Κίτρινη όταν

$$0.5 \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = 0.5 \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}} \leq S_d \leq R_d = \theta_d^{pl} = \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}}$$

Κόκκινη όταν

$$S_d \geq R_d = \theta_d^{pl} = \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}}$$

Επιπλέον, τα **θαλασσί τετραγωνάκια** που εμφανίζονται στα άκρα των στοιχείων, δηλώνουν αστοχία από διάτμηση.

Στο άκρο του μέλους που αστοχεί από διάτμηση εμφανίζεται το τετραγωνάκι, ενώ στο αμέσως επόμενο βήμα το πρόγραμμα δημιουργεί στο σημείο αυτό μία πλαστική άρθρωση με ταυτόχρονη απομείωση του $\theta\gamma$ όπως προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ για τα στοιχεία που αστοχούν πρώτα από διάτμηση, και συνεχίζει τη διαδικασία ολοκλήρωσης της pushover ανάλυσης.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Για τις δοκούς και για τους στύλους έχουμε τις εξής αντοχές

- **Vrd,s**
- **Vrdmax**
- **Vr**

Ειδικά για τους στύλους έχουμε και την

- **Vr,sIs**
- Για τον χαρακτηρισμό ενός στοιχείου ως ψαθυρού, πρέπει ο λόγος της τέμνουσας προς την μικρότερη από τις παραπάνω αντοχές να υπερβεί τη μονάδα. Τότε το πρόγραμμα βάζει σαν ένδειξη το τετράγωνο και ακολουθείται η διαδικασία τροποποίησης των παραμέτρων που προσδιορίζονται με θεώρηση καμπτικής αστοχίας, έτσι ώστε να αναχθούν ουσιαστικά από την πλαστική στη ψαθυρή αστοχία (απομείωση $\theta\gamma$ κλπ).
- Στους ελέγχους (στην εκτύπωση) εμφανίζονται τα στοιχεία εκείνα που ο λόγος τους είναι μεγαλύτερος της μονάδας και προέρχεται από όλες τις αντοχές, εκτός από την Vrd,s που είναι η αντοχή των συνδετήρων. Στην γραφική όμως απεικόνιση τα τετράγωνα εμφανίζονται και για την αστοχία αυτή (από Vrd,s).
Όταν λοιπόν στη γραφική απεικόνιση εμφανίζονται τετράγωνα και τα αντίστοιχα στοιχεία δεν εμφανίζονται στους ελέγχους, είναι από υπέρβαση της Vrd,s. Σημειώνεται πάντως ότι και από υπέρβαση Vrd,s ακολουθείται κανονικά η διαδικασία απομείωσης της καμπτικής αστοχίας.

Ο δεύτερος τρόπος απεικόνισης είναι να επιλέξετε το πρώτο βήμα και πιέζοντας το πλήκτρο

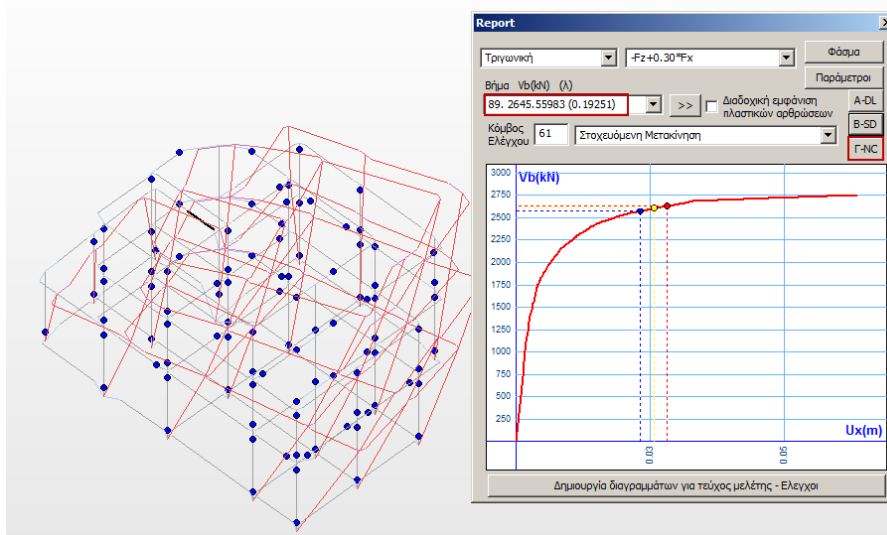
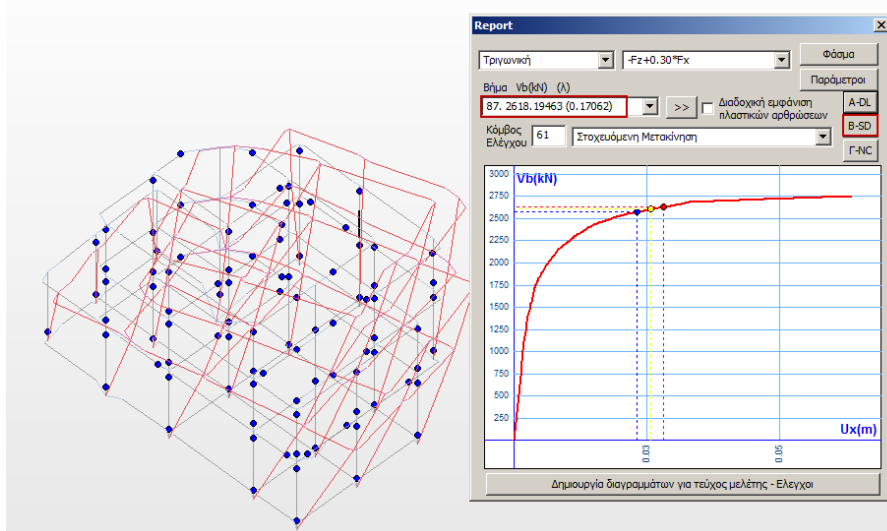
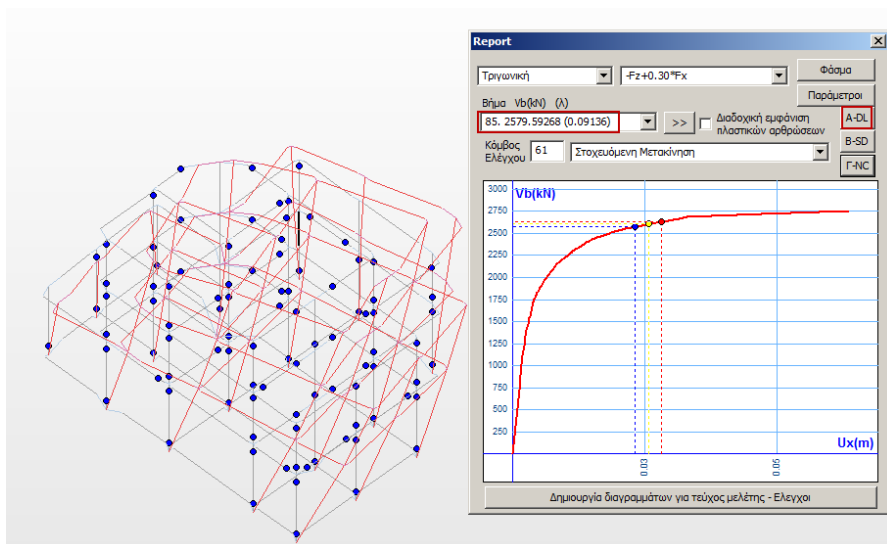


βλέπετε σε κίνηση το φορέα με τη δημιουργία των πλαστικών αρθρώσεων. Τερματίζετε την εντολή επιλέγοντας ξανά το ίδιο πλήκτρο. Το ίδιο αποτέλεσμα μπορείτε να πετύχετε, επιλέγοντας ένα βήμα και γυρίζοντας τη ροδέλα του ποντικιού.

Οι επιλογές **A-DL**, **B-SD**, και **Γ-NC** δίνουν την παραμορφωσιακή κατάσταση του φορέα για τις τρεις στάθμες επιτελεστικότητας αντίστοιχα, δηλαδή δείχνουν το φορέα στο βήμα της ανάλυσης όπου η μετακίνηση του κόμβου ελέγχου είναι ίση με την αντίστοιχη στοχευόμενη. Τα χρωματιστά σημεία πάνω στην καμπύλη αντιστοιχούν στις τρεις στάθμες επιτελεστικότητας:

- Σταθμ. επιτ/τας **A-DL** : μπλε
- Σταθμ. επιτ/τας **B-SD** : κίτρινο
- Σταθμ. επιτ/τας **Γ-NC** : κόκκινο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»



Όλες οι παραπάνω γραφικές απεικονίσεις είναι ανά κατανομή (Ορθογωνική, Τριγωνική) και ανά σεισμικό συνδυασμό. Επιλέγοντας λοιπόν ένα είδος κατανομής και ένα σεισμικό συνδυασμό, στη λίστα

Βήμα $V_b(kN)$ (λ)
 1. 145.14171 (1.39021) ▼

εμφανίζονται τα βήματα της συγκεκριμένης ανελαστικής ανάλυσης και για κάθε βήμα εμφανίζεται η τέμνουσα $V_b(kN)$ και ο αντίστοιχος ελάχιστος φορτικός συντελεστής (λ). Εμφανίζεται επίσης στην καμπύλη ικανότητας το αντίστοιχο σημείο με ροζ χρώμα.

Στο κάτω μέρος του παραθύρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχος TXT Αρχείο Εντατικών
 Διάγραμμα Ροπής - Στροφής Μέλους

η επιλογή του πλήκτρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχος

είναι **απαραίτητη** για τη δημιουργία των απαραίτητων εκτυπώσεων και των ελέγχων καθώς και για την ενημέρωση αυτών μετά από πιθανές αλλαγές που έγιναν (πχ μέθοδος διγραμμικοποίησης, αλλαγή φασμάτων, αλλαγή παραμέτρων κλπ).

η επιλογή του πλήκτρου

TXT Αρχείο Εντατικών

εμφανίζει το αρχείο που περιλαμβάνει τις λίστες με :

- Μετατοπίσεις και Περιστροφές Κόμβων για όλους τους κόμβους ανά κατεύθυνση
- Εντατικά μεγέθη Μελών στην αρχή και το τέλος του κάθε μέλους
- Ενεργές Δυσκαμψίες για κάθε Στύλο και κάθε Δοκό

η επιλογή του πλήκτρου

Διάγραμμα Ροπής - Στροφής Μέλους

εμφανίζει το διάγραμμα ροπής – στροφής του μέλους το οποίο εμφανίζεται ανά μέλος (αρχή – τέλος) και ανά διεύθυνση.

3.1.5 Διάγραμμα ροπής – στροφής μέλους

Επιλέγοντας την εντολή **Διάγραμμα Ροπής - Στροφής Μέλους** και δείχνοντας κατόπιν με το αριστερό πλήκτρο του mouse ένα μέλος στύλου ή δοκού, ανοίγει το διάγραμμα ροπής – στροφής του μέλους το οποίο εμφανίζεται ανά μέλος (αρχή – τέλος) και

Report

ανά διεύθυνση για την επιλεγμένη κατανομή

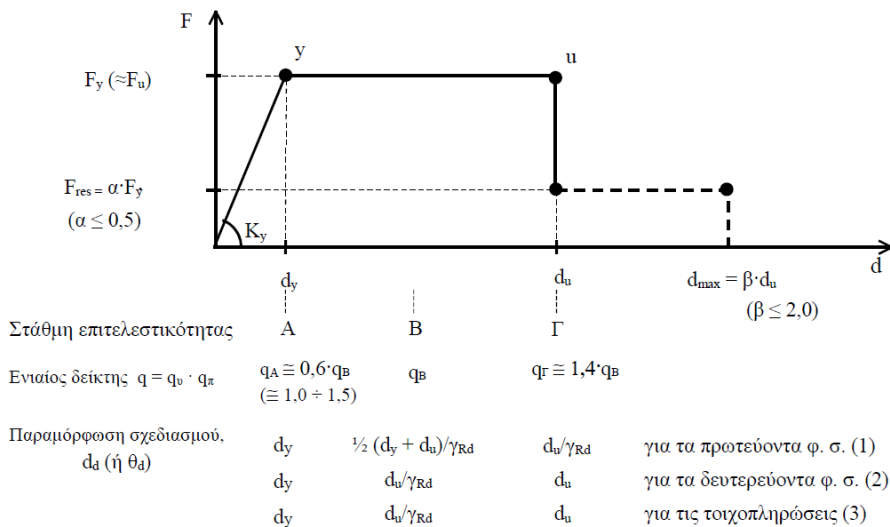
Τριγωνική

Fx+0.30*Fz

Προϋπόθεση για την εμφάνιση των διαγραμμάτων ροπής – στροφής μέλους είναι να έχουν προηγηθεί οι Έλεγχοι, δηλαδή να έχει επιλεχθεί η εντολή:

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχοι

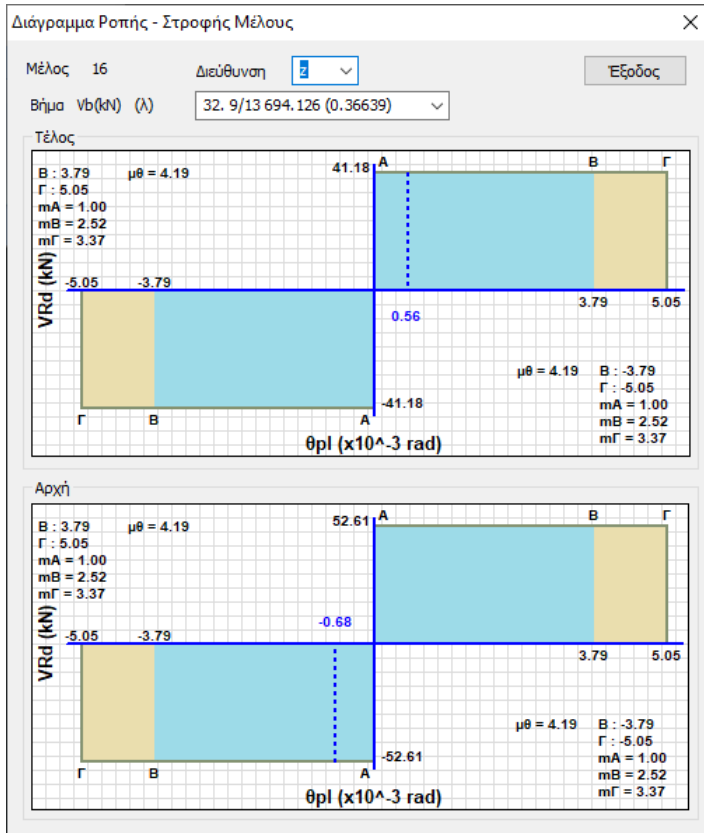
Το σκελετικό διάγραμμα είναι ένα διάγραμμα αντοχής του άκρου του μέλους. Τα κρίσιμα μεγέθη για να σχεδιαστεί είναι το F_y το θ_y και το θ_u .



Σκελετικό Διάγραμμα Συμπεριφοράς
(για τα επιμέρους δομικά στοιχεία, ή το δόμημα – ως σύνολο)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Στο SCADA το $\theta\gamma$ ή $d\gamma$ είναι 0. Αυτό που παρουσιάζεται είναι :



Δεν έχει κεκλιμένο ανιόντα ελαστικό κλάδο για αυτό και $\theta\gamma=d\gamma=0$ αλλά ΔΕΝ παρουσιάζετε στο διάγραμμα την τιμή του $\theta\gamma$ ή $d\gamma$. Προτιμήθηκε να παρουσιάζονται, για καλύτερη εποπτεία, τα όρια των σταθμών επιτελεστικότητας B και Γ.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

⚠️ Να σημειωθεί πως στην εκτύπωση περιλαμβάνονται πλέον (για σκυρόδεμα & Μ.Ι.Π.) ΜΟΝΟ τα στοιχεία που μέχρι το βήμα που αντιστοιχεί στη Γ στάθμη επιτελεστικότητας έχουν αναπτύξει σε ένα ή και στα δύο άκρα τους πλαστική άρθρωση.

Δηλαδή ΔΕΝ τυπώνονται αυτά που σε όλα τα βήματα ΔΕΝ αναπτύσσεται πλαστική άρθρωση σε κανένα από τα άκρα τους καθώς και αυτά που αναπτύσσεται μεν, αλλά σε βήμα μεγαλύτερο από το βήμα που αντιστοιχεί στη Γ στάθμη επιτελεστικότητας.

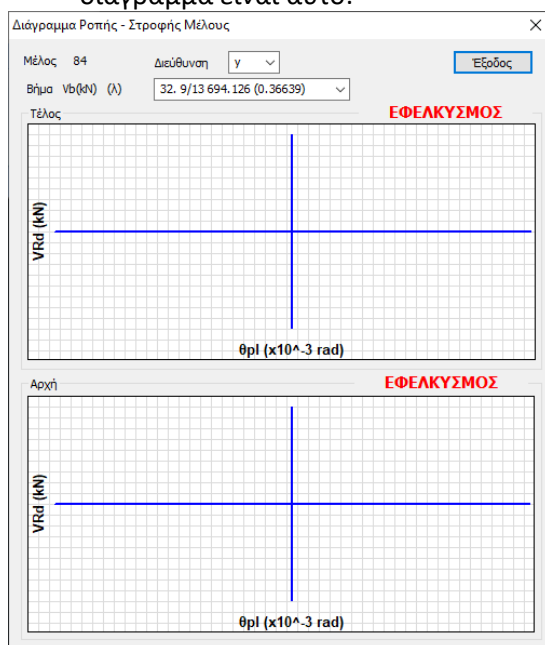
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

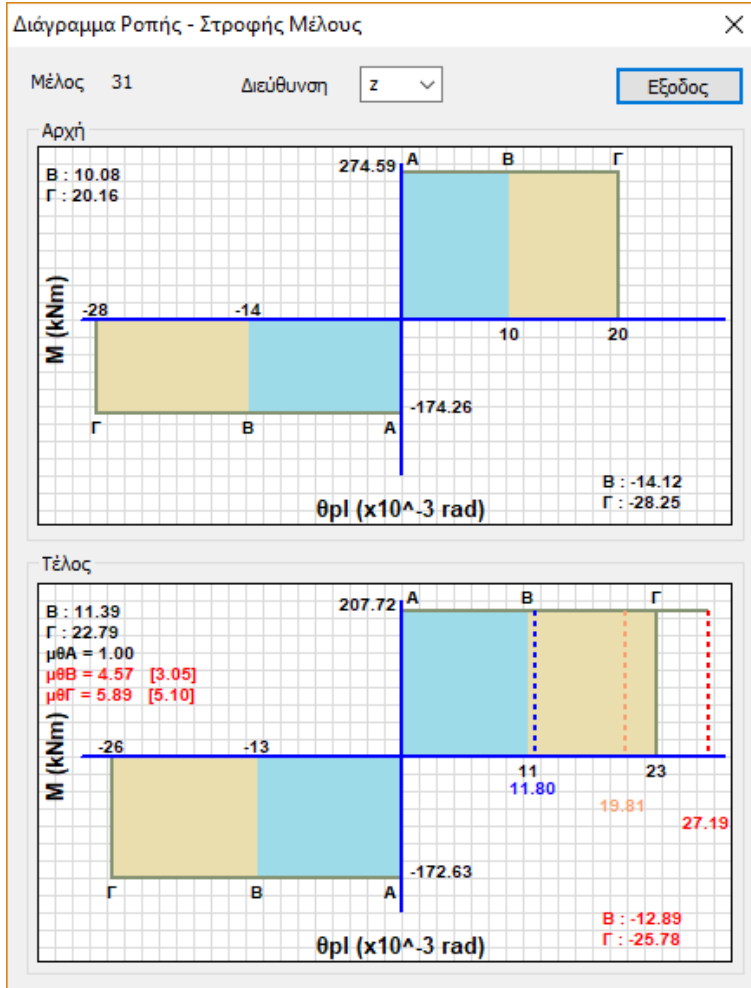
⚠️ Για Μ.Ι.Π: Αν η ένδειξη είναι «Όχι» παρά το γεγονός ότι ο λόγος είναι <1 . Ο λόγος είναι ότι η ένδειξή του στο τρισδιάστατο είναι κόκκινο τετράγωνο κάτι που σημαίνει ότι αστόχησε από **εφελκυσμό**. Αυτός είναι και ο λόγος που κάτω από το «Όχι» δεν αναγράφεται αριθμός που να υποδεικνύει το είδος της αστοχίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Μέλος	Κόμβ.	Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)		Σημαντικές Βλάβες (B - SD)		Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)	
		θ_d	$\theta_c=\theta_y$	θ_d	$\theta_c=\theta_u/\gamma_{Rd}$	θ_d	$\theta_c=$ $ 4/3 \cdot \theta_u/\gamma_{Rd} $
16	8	-0.59	0.00	-0.70	4.64	-0.68	5.05
			(1)	0.150	(1)	0.134	(1)
	11	0.58	0.00	0.50	4.64	0.56	5.05
			(1)	0.108	(1)	0.112	(1)
18	14	-0.86	0.00	-0.94	2.79	-0.94	3.69
			(1)	0.336	(1)	0.254	(1)
	17	-0.47	0.00	-0.52	3.79	-0.52	5.03
			(1)	0.136	(1)	0.103	(1)
58	35	-0.77	0.00	-0.96	2.28	-0.96	3.04
			(1)	0.420	(1)	0.315	(1)
	37	-0.99	0.00	-1.05	2.28	-1.07	3.04
			(1)	0.460	(1)	0.351	(1)
60	40	0.00	0.00	-0.63	2.76	-0.63	3.60
			(1)	0.228	(1)	0.176	(1)
	43	0.81	0.00	0.50	2.76	0.49	3.60
			(1)	0.182	(1)	0.135	(1)
80	51	-0.64	0.00	-0.80	4.02	-0.80	3.05
			(4)	0.200	(4)	0.262	(1)
	53	0.27	0.00	0.27	3.27	0.32	4.38
			(1)	0.082	(1)	0.072	(1)
82	56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.33
			(1)	0.000	(1)	0.003	(1)
	59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	4.79
			(1)	0.000	(1)	0.133	(4)
84	62	-0.76	0.00	-0.86	2.28	-0.86	3.04
			(1)	0.377	(1)	0.283	(1)
	64	0.24	0.00	0.24	2.28	0.28	3.04
			(1)	0.103	(1)	0.093	(1)
106	17	-1.04	0.00	-1.04	2.33	-1.07	3.11
			(1)	0.447	(1)	0.344	(1)
	72	-0.89	0.00	-0.93	2.33	-0.94	3.11
			(1)	0.398	(1)	0.302	(1)
146	37	-1.59	0.00	-1.67	2.48	-1.68	3.13
			(1)	0.675	(1)	0.538	(1)
	82	-1.74	0.00	-1.74	3.48	-1.70	4.46
			(1)	0.499	(1)	0.382	(1)
168	53	-0.24	0.00	-0.16	1.67	-0.15	2.13
			(1)	0.096	(1)	0.068	(1)
	90	0.11	0.00	0.07	1.67	0.10	2.13
			(1)	0.039	(1)	0.046	(1)
172	64	-0.21	0.00	-0.21	3.13	-0.28	3.57
			(1)	0.067	(1)	0.079	(1)
	96	-0.08	0.00	-0.12	3.13	0.11	3.57
			(1)	0.037	(1)	0.032	(1)

⚠ Αν ένα μέλος έχει αστοχήσει και στα δύο του άκρα από εφελκυσμό. Το σκελετικό του διάγραμμα είναι αυτό:





Το διάγραμμα αυτό βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές:

Ο υπολογισμός της ροπής M_y γίνεται με βάση τη σχέση (Α.6) του παραρτήματος 7Α του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

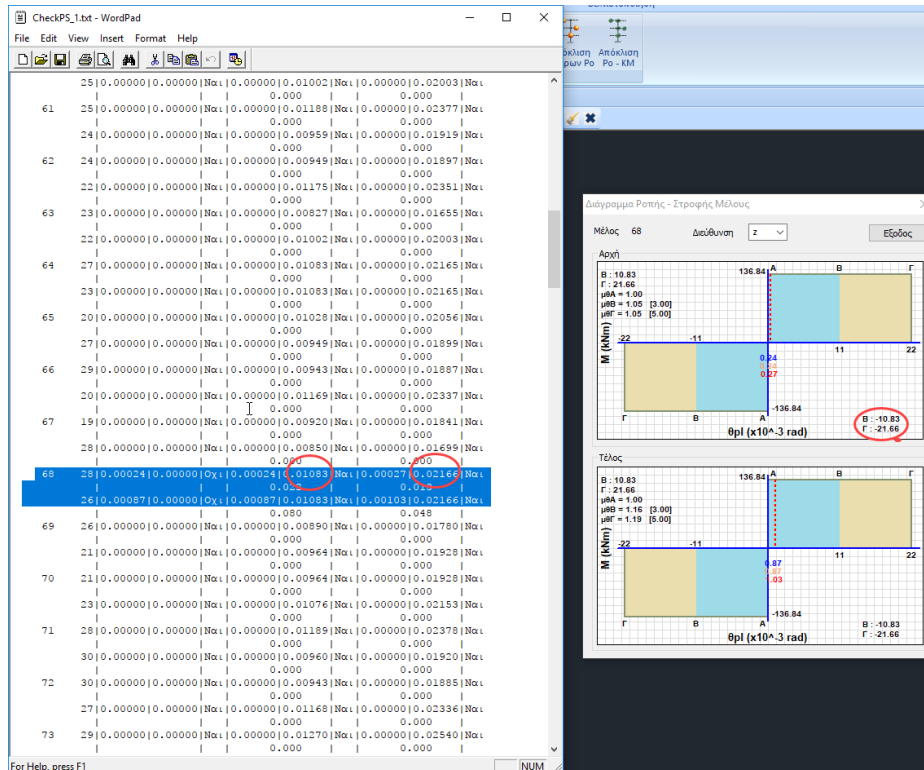
- Η τιμή της M_y είναι διαφορετική για το κάθε βήμα, λόγω της αξονικής που υπεισέρχεται στον υπολογισμό της. Στα σκελετικά των μελών της τοιχοποιίας αλλά και στα σκελετικά των μελών από σκυρόδεμα το σκελετικό υπολογίζεται με την αξονική του κάθε βήματος.
- Υπολογίζονται δύο τιμές του M_y (θετική και αρνητική) και σχεδιάζονται αντίστοιχα δύο περιοχές με τα όρια (διαφορετικά) για τις στάθμες επιτελεστικότητας.

Για τους στύλους λόγω της ύπαρξης συμμετρικού οπλισμού οι δύο τιμές θα είναι πάντα ίδιες. Ως γνωστόν το διάγραμμα δεν διαθέτει ελαστικό κλάδο και εμφανίζει μόνο την αντίστοιχη πλαστική περιοχή.

- Οι τιμές θ έχουν διαιρεθεί με τους αντίστοιχους συντελεστές ασφάλειας. Τα όρια θ_{pl} που αντιστοιχούν στις στάθμες επιτελεστικότητας έχουν διαιρεθεί με την συντελεστή $\gamma_{rd}=1.8$ και οι γωνίες στροφής θ_{sd} έχουν πολλαπλασιαστεί με τον συντελεστή γ_{sd} .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

Αυτό έγινε για να υπάρχει συμβατότητα και με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της εκτύπωσης.



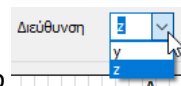
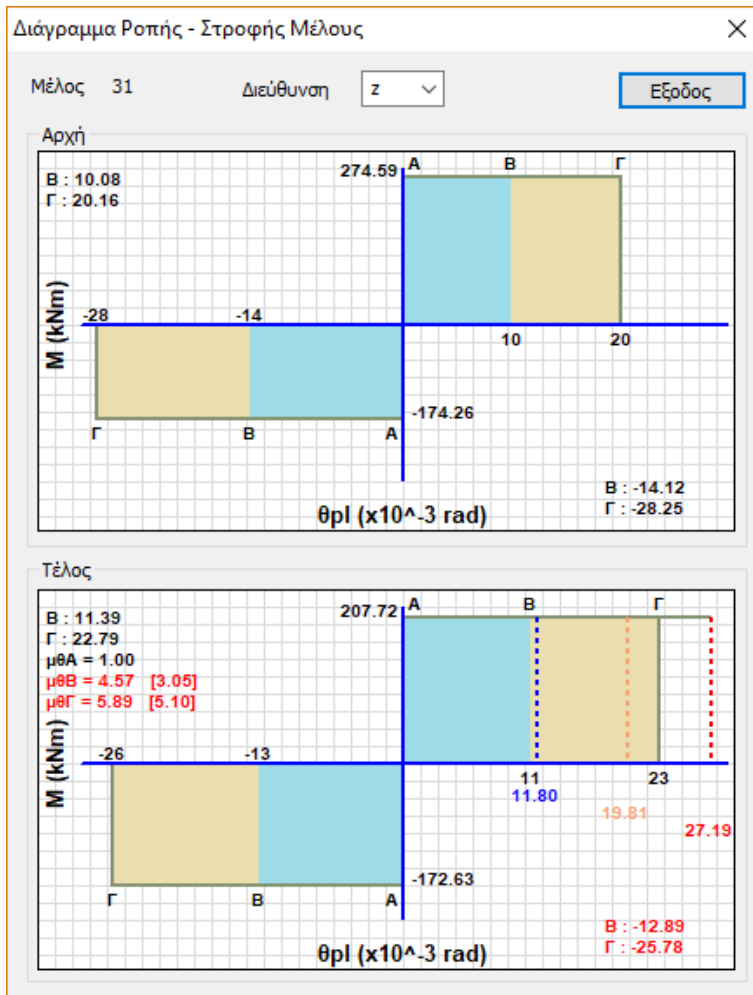
Το διάγραμμα παρουσιάζει την γωνία στροφής της πλαστικής άρθρωσης (απαίτηση) για τα τρία βήματα της ανάλυσης που αντιστοιχούν στις τρεις στάθμες επιτελεστικότητας:

A:μπλε B:πορτοκαλί Γ:κόκκινο

Οι τιμές εμφανίζονται, ανάλογα με το πρόσημο της γωνίας, στην αντίστοιχη περιοχή.

Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται:

Φαίνεται, για το κάθε άκρο (Αρχή-Τέλος), το αντίστοιχο διάγραμμα.



Η επιλογή της διεύθυνσης γίνεται από το αντίστοιχο πεδίο

Ειδικά για τις δοκούς, η προκαθορισμένη διεύθυνση είναι η κύρια διεύθυνση z με την παραδοχή όμως ότι η γωνία στροφής της πλαστικής άρθρωσης είναι το δυσμενέστερο μέγεθος και από τις δύο διευθύνσεις.

Εμφανίζονται δύο χρωματιστές περιοχές, μια για τις θετικές και μία για τις αρνητικές τιμές του άξονα, όπου η **μπλε** αντιπροσωπεύει την **B** στάθμη επιτελεστικότητας και η **καφέ** την **Γ** αντίστοιχα.

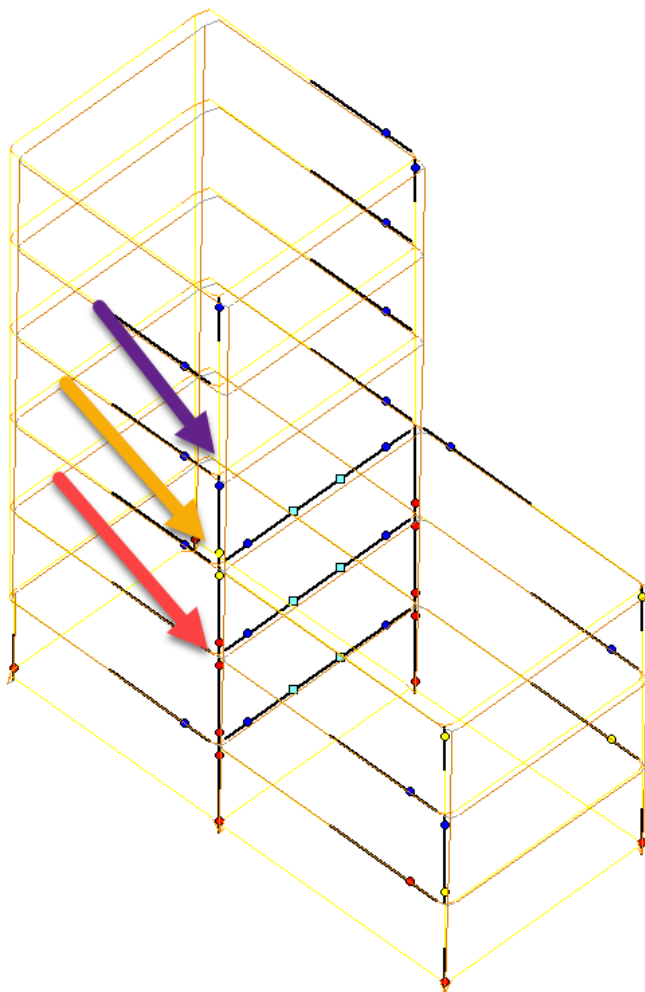
Οι τιμές με **μαύρο** χρώμα είναι τα **όρια** για την κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.

Στο διάγραμμα αναγράφονται ακέραιες, αλλά στο κάτω δεξιά μέρος για τα αρνητικά και στο πάνω αριστερά μέρος για τα θετικά, γράφονται με τα δεκαδικά τους.

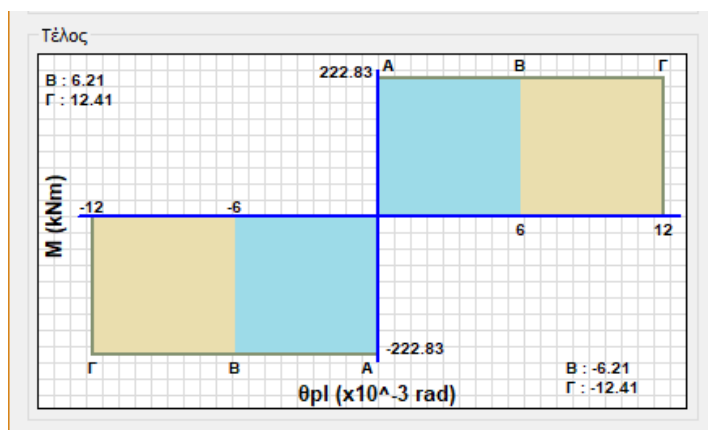
Τα χρώματα που εμφανίζονται στους κύκλους στα άκρα του κάθε μέλους στον τρισδιάστατο φορέα, εξαρτώνται από το που βρίσκεται η αντίστοιχη γωνία στροφής της πλαστικής άρθρωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8B «ΑΝΑΛΥΣΗ»

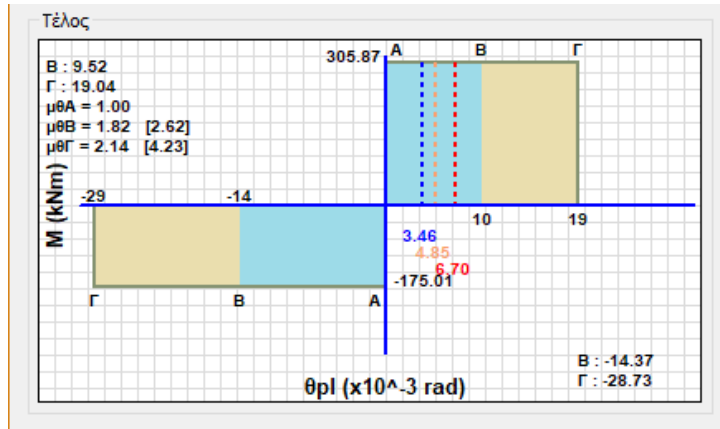
Πιο συγκεκριμένα:



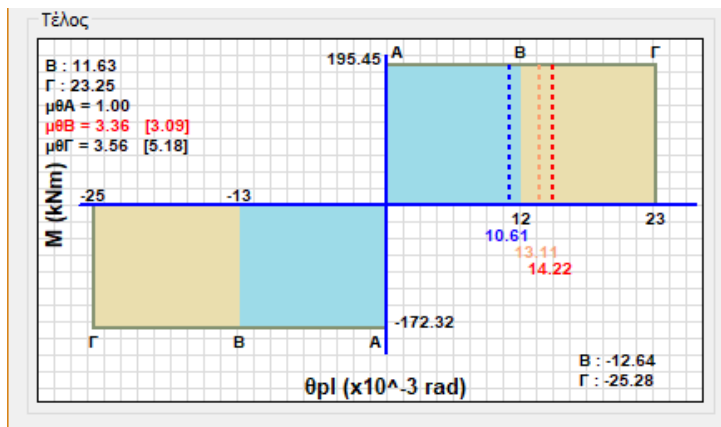
Καμία τιμή σημαίνει ότι: το άκρο δεν έχει αναπτύξει πλαστική άρθρωση.



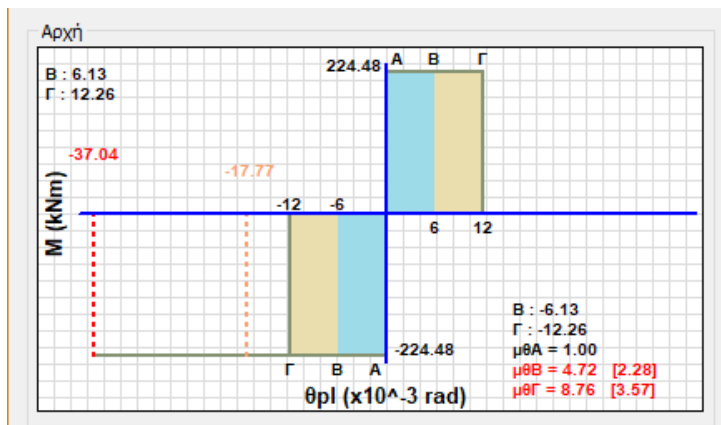
Το **μπλε** χρώμα σημαίνει ότι: η αντίστοιχη **μπλε γραμμή** βρίσκεται μέσα στην **μπλε περιοχή**, δηλαδή έχει ξεπεραστεί το όριο της A (που είναι η τιμή 0), αλλά τόσο αυτή όσο και οι άλλες δύο τιμές δεν έχουν ξεπεράσει το όριο της B (μπλε περιοχής).



Το **κίτρινο** χρώμα σημαίνει ότι η αντίστοιχη τιμή (**πορτοκαλί γραμμή**) έχει μπει στην **καφέ** περιοχή και η αντίστοιχη **κόκκινη** δεν έχει φύγει έξω από την **καφέ** περιοχή.



Τέλος το **κόκκινο** χρώμα σημαίνει ότι η αντίστοιχη **κόκκινη** τιμή έχει βγει έξω από την **καφέ** περιοχή.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Όλα τα παραπάνω ισχύουν με την προϋπόθεση ότι ο φορέας βρίσκεται στο βήμα που αντιστοιχεί στη Γ στάθμη επιτελεστικότητας, έτσι ώστε να έχουν αναπτυχθεί όλα τα παραπάνω.

Αναγράφονται επίσης οι δείκτες πλαστιμότητας σε όρους γωνίας στροφής $\mu\theta$ για την κάθε στάθμη επιτελεστικότητας. Αναγράφεται πρώτα ο απαιτούμενος και στη συνέχεια μέσα σε αγκύλη ο διαθέσιμος.

Το μέγεθος εμφανίζονται κόκκινα όταν η πρώτη τιμή είναι μεγαλύτερη από τη δεύτερη.

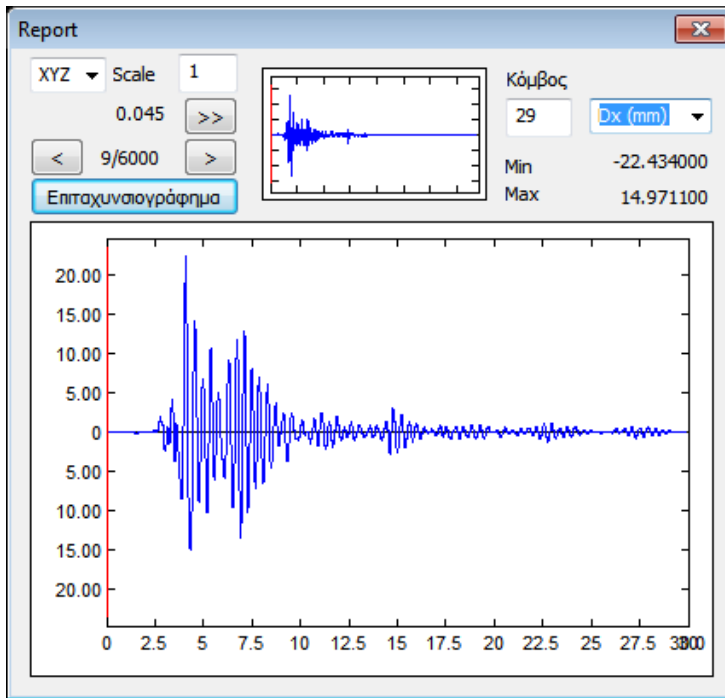
Για την πρώτη στάθμη επιτελεστικότητας είναι $\mu\theta_A=1$.

Για ελέγχους και σκελετικά διαγράμματα για τοιχοποιίες με τη μέθοδο του Ισοδύναμου Πλαισίου ανατρέξτε στο εγχειρίδιο ***F. Τοιχοποιία με τη Μέθοδο Ισοδύναμου Πλαισίου***

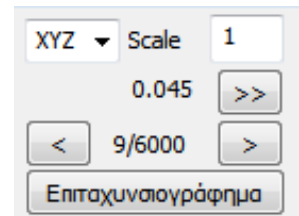
3.2 Εμφάνιση Σεναρίων Γραμμικών αναλύσεων με χρονοιστορίες

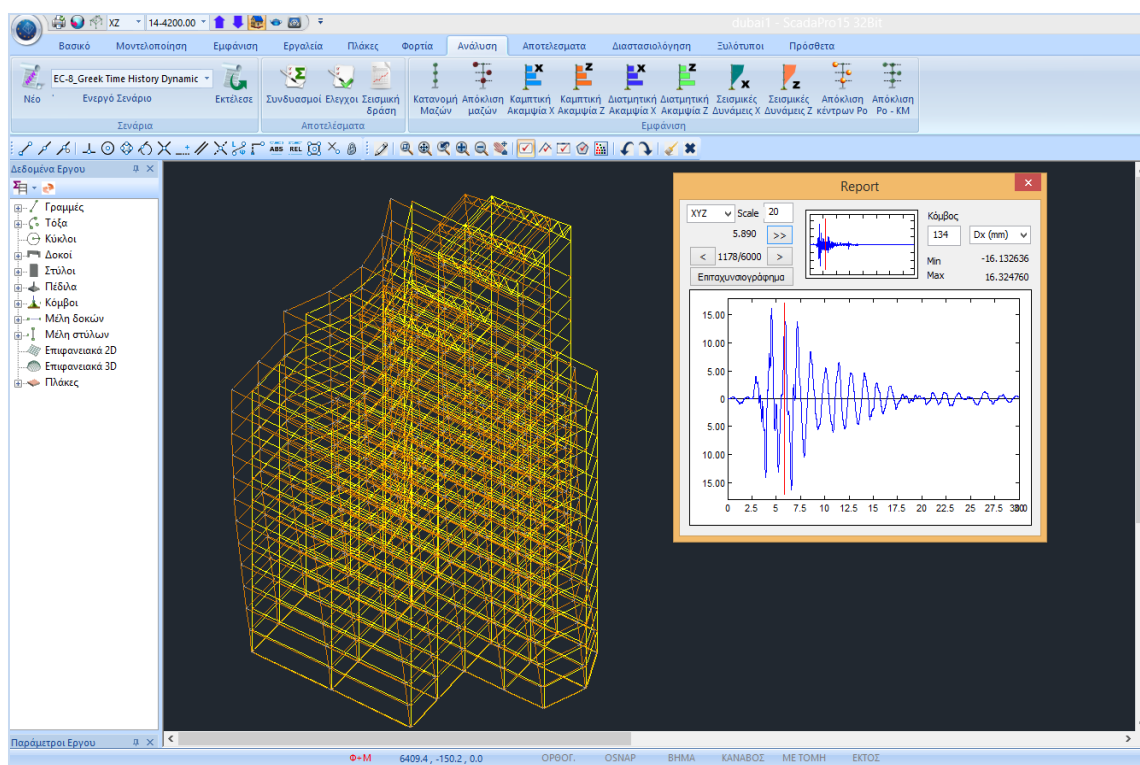
Στο πεδίο “Εμφάνιση” με ενεργό σενάριο [Γραμμικής ανάλυσης με χρονοιστορίες](#):

Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία εντολή από το μενού “Εμφάνιση” για την γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων. Με αυτή την επιλογή εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο.



Στο παράθυρο αυτό ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την κατεύθυνση δράσης του σεισμού (X, Y, Z ή XYZ) καθώς και την κλίμακα σύμφωνα με την οποία θα οπτικοποιηθεί το αποτέλεσμα της ανάλυσης στον φορέα. Επίσης μπορεί να επιλέξει έναν κόμβο, την απόκριση του οποίου επιθυμεί να δει. Αυτόματα εμφανίζεται στο κάτω μέρος το γράφημα της απόκρισης του επιλεγμένου κόμβου συναρτήσει του χρόνου, καθώς και η μέγιστη και ελάχιστη τιμή της. Παράλληλα εμφανίζεται στο πάνω μέρος του παραθύρου το επιλεγμένο επιταχυνσιογράφημα της σεισμικής διέγερσης. Τέλος παρέχεται η δυνατότητα εμφάνισης της παραμορφωμένης κατάστασης του φορέα για κάθε χρονικό βήμα της ανάλυσης. Για τον σκοπό αυτό το μοντέλο εμφανίζεται στη παρακάτω τριδιάστατη απεικόνιση, όπου παρουσιάζεται ο απαραμόρφωτος φορέας, παράλληλα με την κίνηση του παραμορφωμένου φορέα.





3.2 1 Σεισμική Δράση

Τέλος, με ενεργό πάντα το σενάριο της ανελαστικής και επιλέγοντας τη εντολή **Σεισμική Δράση** εμφανίζονται αρχικά τα δεδομένα, για τα φάσματα, τη στάθμη επιτελεστικότητας και την έκταση των βλαβών και στη συνέχεια, για κάθε ανάλυση, η μέγιστη τέμνουσα βάσης, η αντίστοιχη μέγιστη μετακίνηση και ο λόγος υπεραντοχής, οι ελάχιστοι λόγοι υπεραντοχής ανά κατεύθυνση, καθώς και τον έλεγχο Επιρροής Ανωτέρων Ιδιομορφών του ΚΑΝ.ΕΠΕ:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8Β «ΑΝΑΛΥΣΗ»

ΔΕΔΩΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΕΣΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ							Σελίδα 1
ΣΕΝΑΡΙΟ							
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ							
Κλίση Πλαγιοκλίσης	10%						
Υψος Φάραγος	10m						
Πλάτος Επικλινούς επιφάνειας	11						
Επικλίση Βασικής ρ (m/m)	8.810						
Πλάτος Επικλινούς οδού (m)	0.24 * 4.810 = 1.1584						
Πλάτος οδού επί 3	1.00m						
Πλάτος οδού επί 2	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος οδού	0						
Πλάτος ο							