

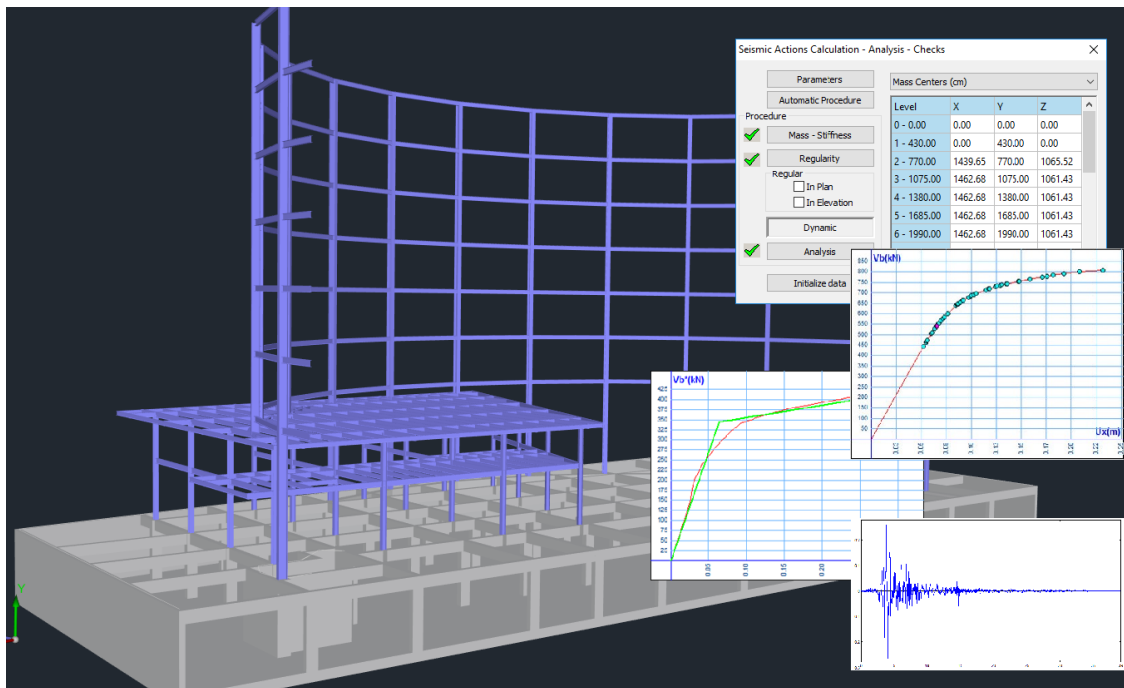


SCADA Protm
Structural Analysis & Design

Εγχειρίδιο Χρήσης

8B. ΑΝΑΛΥΣΗ

Μέρος 2: Υπάρχοντα κτίρια από Ω.Σ
και τοιχοποιία με τη Μ.Ι.Π.



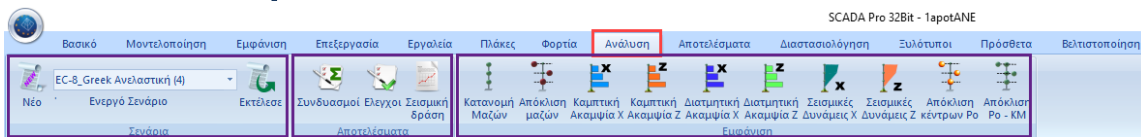
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

• ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
• ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ	4
1. ΣΕΝΑΡΙΑ	10
1.1 EC-8_Greek και Τύπο Προέλεγχος Static / Dynamic	10
1.2 Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ελαστική Static / Dynamic	18
Επεξηγηματικό Παράδειγμα:	23
Έλεγχος επιρροής των ανώτερων ιδιομορφών	26
1.3 Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ανελαστική (Pushover)	29
Μέθοδος του Ισοδύναμου Πλαισίου	40
Εμφάνιση Χρωματικών Διαβαθμίσεων	42
1.4 Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Time History Linear	52
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	57
2.1 Συνδυασμοί	57
2.1.1 Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων	58
2.1.2 Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων	58
2.2 Έλεγχοι	61
2.2.1 Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων EC-8 και Τύπο Static & Dynamic	61
2.2.2 Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων EC-8	65
2.3 Σεισμική δράση	72
2.3.1 Σεισμική δράση Σεναρίων Ελαστικών αναλύσεων	72
2.3.2 Σεισμική δράση Σεναρίων Ανελαστικών αναλύσεων	75
3. ΕΜΦΑΝΙΣΗ	79
3.1 Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων	79
3.1.1. Καμπύλη Ικανότητας (Αντίστασης) της κατασκευής	81
3.1.2. Γραμμική Καμπύλη Ικανότητας	82
3.1.3. Στοχευόμενη Μετακίνηση	84
3.1.4 Απεικόνιση του φορέα	87
3.1.5 Διάγραμμα ροπής – στροφής μέλους	91
3.2 Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Γραμμικής αναλύσεων με χρονιστορίες	100
Σεισμική Δράση	101

Κεφάλαιο 8B:

Ανάλυση-

Μέρος 2: 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.

• 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.

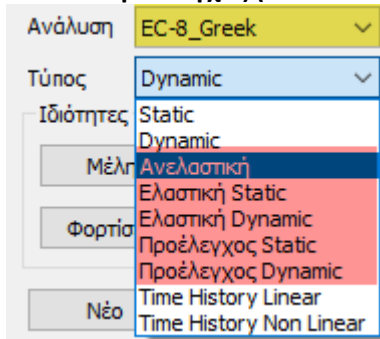
Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση όλων των σεναρίων ανάλυσης με Τύπο Ελαστική (Static & Dynamic) & Ανελαστική, είναι:

- 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 ασφαλείας 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.

Ο **ΚΑΝ.ΕΠΕ.** προβλέπει τη χρήση διαπιστωμένων, μετρημένων, “μέσων” τιμών f_{cm} και f_{ym} αντίστοιχα. Οι τιμές αυτές, είτε θα προέρχονται από μετρήσεις, είτε θα δίνονται με βάση τον ΕΚΩΣ.

Ειδικά για υφιστάμενα υλικά και όταν οι έλεγχοι γίνονται:

- **σε όρους παραμορφώσεων,** οι χαρακτηριστικές τιμές είναι ίσες με τις μέσες τιμές ($f_{ck}=f_{cm}$ και $f_{yk}=f_{ym}$).
- **σε όρους δυνάμεων,** θα λαμβάνονται οι μέσες τιμές μείον μια τυπική απόκλιση ($f_{ck}=f_{cm}-s$ και $f_{sk}=f_{cm}-s$).

Όπως προαναφέρθηκε, ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει επίσης επιμέρους συντελεστές ασφάλειας γμ (γc και γs 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.)

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

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

Εργαστηριακές Τιμές

Πριν από το 1954

Ανεκτή

Fcm (MPa) 20

s (MPa) 4

γ'c 1.25

Fck (MPa) 16

Fcd (MPa) 12.8

Fctm (MPa) 1.904881

Ενημέρωση

Χάλυβας (Κύριων)

NEO

Ποιότητα S400s

Σταθερές

Es (GPa) 200

Fyk (MPa) 400

γsu 1.15

γss 1

Max Παραμόρφωση

εs 0.02

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ

Ποιότητα S400s

Σταθερές

Es (GPa) 200

Fyd (MPa) 333.3333

γsu 1

γss 1

Max Παραμόρφωση

εs 0.02

Υπολογισμός

Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων

Εργαστηριακές Τιμές

Stahl I

Ανεκτή

Fym (MPa) 400

s 0

γ's 1.2

Fyk (MPa) 400

Fyd (MPa) 333.3333

Ενημέρωση

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro 21 προστέθηκε η δυνατότητα ταυτόχρονου ορισμού δύο ποιτήτων υλικών για τα δομικά στοιχεία: Νέου και Υφιστάμενου.

6

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.

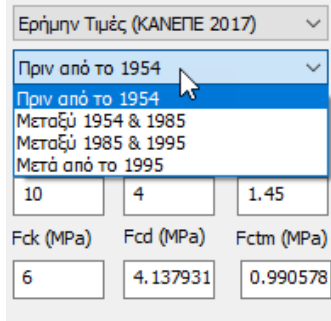
Αναλυτικά:
 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Επιλέγετε αν υπολογισμός θα γίνει :

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

Επιλέγετε αν θα ορίσετε:

- Εργαστηριακές Τιμές – που συμπληρώνετε στα πεδία   ή
- Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2017) που ανοίγει και το πεδίο επιλογής χρονολογίας



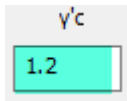
κατασκευής

και συμπληρώνει αυτόματα τις σταθερές.

Η τελευταία επιλογή είναι η ΣΑΔ:

- Ανεκτή
- Ικανοποιητική
- Υψηλή

Και συμπληρώνει τον συντελεστή



Παράμετροι Σκυροδέματος

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ

Ποιότητα C25/30

Σταθερές

Fcd (MPa) 13.33333

γ_{cu} 1

γ_{cs} 1

Fctm (MPa) 1.904881

TRd (MPa) 0.3

Max Παραμορφώσεις

εs (N,M) 0.0035

εs (N) 0.002

Υπολογισμός

Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων

Εργαστηριακές Τιμές

Πριν από το 1954

Ανεκτή

Fcm (MPa) 20

s (MPa) 4

γ'_c 1.2

Fck (MPa) 16

Fcd (MPa) 13.33333

Fctm (MPa) 1.904881

Ενημέρωση

Ελεγχος σε όρους δυνάμεων

Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων

Εργαστηριακές Τιμές

Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2017)

Ανεκτή

Ικανοποιητική

Υψηλή

OK Cancel

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

 **ΧΑΛΥΒΑΣ:**

Χάλυβας (Κύριων)

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ

Ποιότητα S400s

Σταθερές

Es (Gra) 200

Fyd (MPa) 333.3333

γ_{su} 1

γ_{ss} 1

Max Παραμόρφωση

εs 0.02

Υπολογισμός

Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων

Οπτική αναγνώριση

Stahl I

Stahl I

Stahl III

Stahl IV

S220

S400

S500

B500

220

183.3333

Ενημέρωση

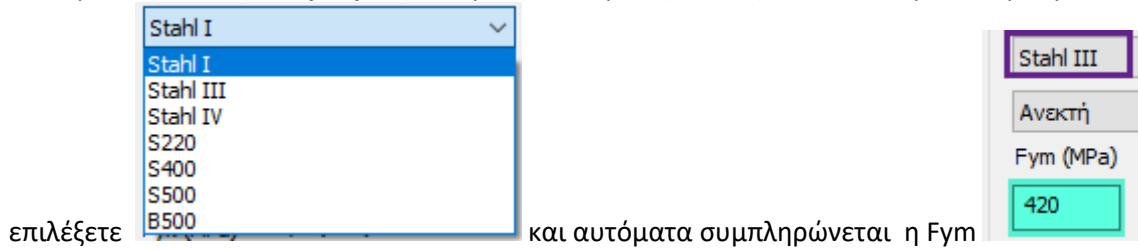
Εργαστηριακές Τιμές

Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2017)

Οπτική αναγνώριση

Η μόνη διαφορά που συναντάμε κατά τον καθορισμό των αντοχών του Χάλυβα (κύριος & συνδετήρες) είναι η επιπλέον παρουσία της **Οπτικής Αναγνώρισης**.

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



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

Μετά τον ορισμό των παραπάνω, κάνετε την αρχική σας διαστασιολόγηση και υπολογίζεται ένας οπλισμός.

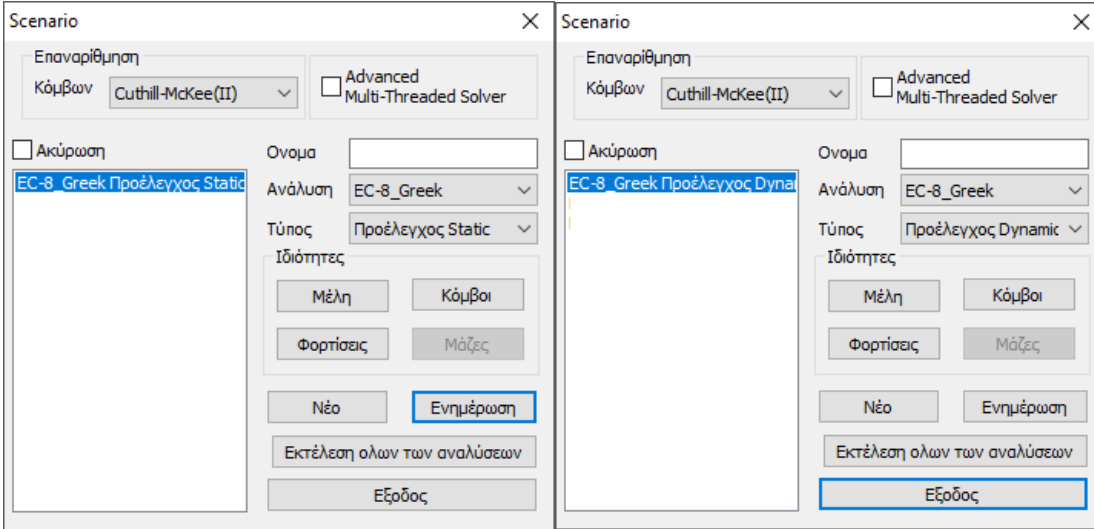
Μετά τον ορισμό των παραπάνω, κάνετε την αρχική σας διαστασιολόγηση και στη συνέχεια γίνεται η τροποποίηση και η προσαρμογή του οπλισμού από τις Λεπτομέρειες Οπλισμού δοκών και στύλων αντίστοιχα.

1. Σενάρια

1.1 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 προσδιοριστεί 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.

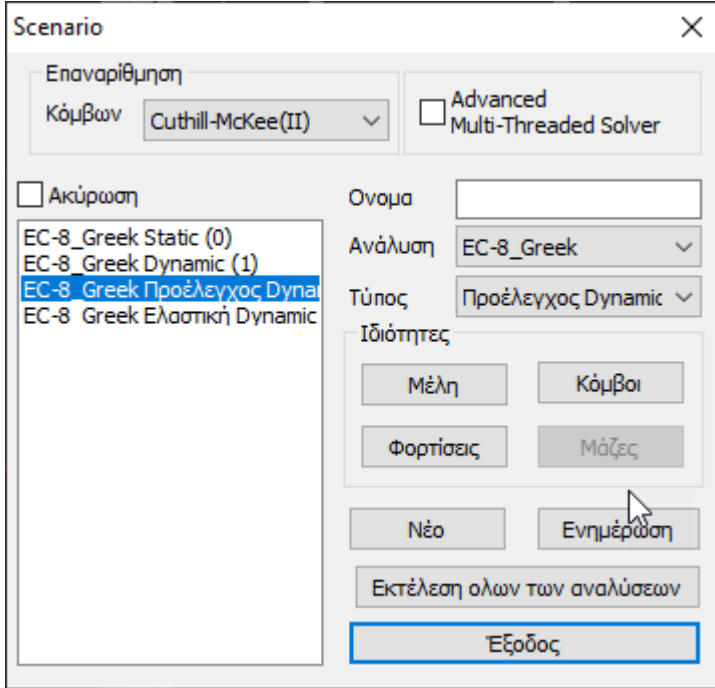
§5.6.1 Προϋποθέσεις εφαρμογής (Ελαστικής δυναμικής ανάλυσης) (EC-8_Greek Ελαστική Dynamic)

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. **(4.5.16)** 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. $\gamma_{sd,ελ.} = \gamma_{sd} + 0,15$).)

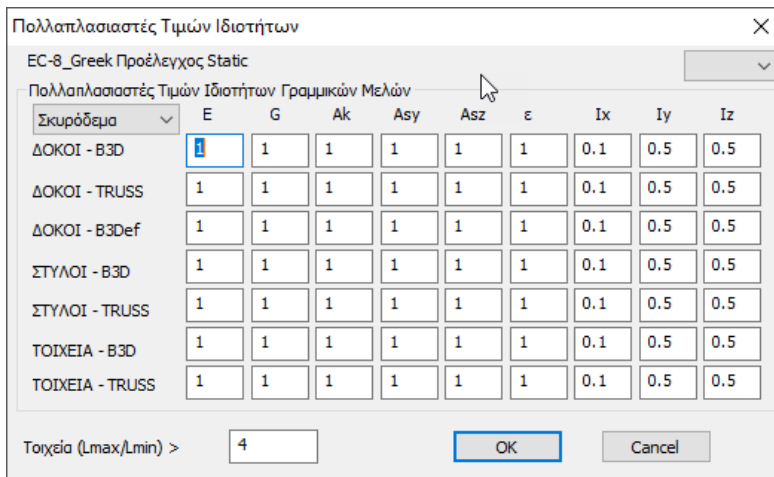
- Στην ενότητα λοιπόν ανάλυση, **Νέο**, ορίστε ένα σενάριο προκαταρκτικής ανάλυσης (προελέγχου) είτε στατικής είτε δυναμικής (**EC-8_Greek Ελαστική Static ή Dynamic**), το οποίο θα εκτελεστεί με ελαστικό φάσμα και θα εκτελέσει όλους τους ελέγχους για τα κριτήρια επιλογής της ανάλυσης, με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.



The Scenario dialog box is shown with the following settings:

- Επαναρίθμηση Κόμβων:** Cuthill-McKee(II)
- Advanced Multi-Threaded Solver:** ☐
- Ακύρωση:** ☐
- Όνομα:** (empty)
- Ανάλυση:** EC-8_Greek
- Τύπος:** Προέλεγχος Dynamic
- Ιδιότητες:**
 - Μέλη: ☐
 - Κόμβοι: ☐
 - Φορτίσεις: ☐
 - Μάζες: ☐
- Νέο:**
- Ενημέρωση:**
- Εκτέλεση όλων των αναλύσεων:**
- Εξοδος:**

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



The dialog box shows the multipliers for the EC-8_Greek Προέλεγχος Static scenario. The table below represents the data shown in the dialog:

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

- 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.

Συμμετοχή Φορτίσεων

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

EC-8_Greek Προέλεγχος Static (0)

Νέο Ενεργό Σενάριο Εκτέλεσε

Σενάρια

EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic

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 - Ελεγχοι

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 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		Χαρακτηριστικές Περίοδοι Τύπος Φάσματος Τύπος 1 S,avg 1.2 0.9 Εδαφος 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 3 - 1050.00	
Σπουδαιότητα Ζώνη II γι 1				Δυναμική Ανάλυση Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC	
Φάσμα Φάσμα Απόκρισης Ελαστικό Κλάση Πλασσιμότητας DCM ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3 Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g				Εκκεντρότητες e πx 0.05 *Lx Sd (T) 1 e πz 0.05 *Lz Sd (TX) 1 Sd (TY) 1 Sd (TZ) 1	
Είδος Κατασκευής Σκυρόδεμα αx 1 ay 1 az 1				Ανοίγματα X ενα Όλες οι άλλες περιπτώσεις Z ενα Όλες οι άλλες περιπτώσεις	
Τύπος Κατασκευής Χ Σύστημα Πλαισίων Ζ Σύστημα Πλαισίων					
Ιδιοπερίοδοι Κτηρίου Μέθοδος Υπολογισμού EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3)		Χ Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα Ζ Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα			
Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005		Χαρακτηρισμός Σεισμοπληκτών		Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel	
Είδος Κατανομής Τριγωνική		ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ			

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**.

ΚΑΝΕΠΕ

Πιέζοντας το πλήκτρο “**ΚΑΝ.ΕΠΕ**” εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου, αντίστοιχο με εκείνο των Ελαστικών αναλύσεων του ΚΑΝΕΠΕ 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: Ικανοποιητική

Έκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γ_{Sd} (Σ. 4.2): Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Συντελεστής επαύξησης γ_{Sd} : 0

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα:

☐ Επαύξηση (m), (q) παρ. 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.

- Επιλέξτε:

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

- Κατόπιν, επιλέγεται την εντολή **ΦΑΣΜΑΤΑ** και είτε ΚΑΝΕΠΕ 10% είτε ΚΑΝΕΠΕ 50%.

Φάσματα

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

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.1599

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.1599

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

☒ Ελεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.1599

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Προεπιλογή

ΚΑΝΕΡΕ 10% ΚΑΔΕΤ ΚΑΝΕΡΕ 50% ΚΑΔΕΤ EC8 2% EC8 10% EC8 20%

OK Cancel

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

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- ⚠ Αν για παράδειγμα επιλέξετε 50% θα προκύψει τιμή 0.12796 και αυτή η τιμή θα πρέπει να γραφτεί στο αντίστοιχο πεδίο μέσα στις παραμέτρους EC8 δηλαδή ->

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή

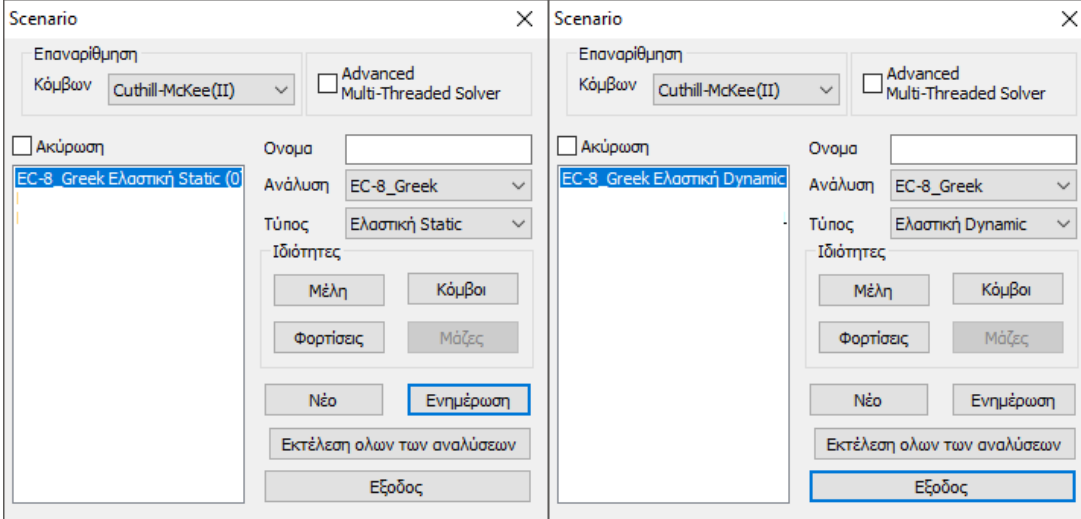
Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη II α 0.127 *g

1.2 Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ελαστική Static / Dynamic

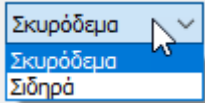
Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Ελαστική Static** και πιέστε το πλήκτρο **Νέο**.

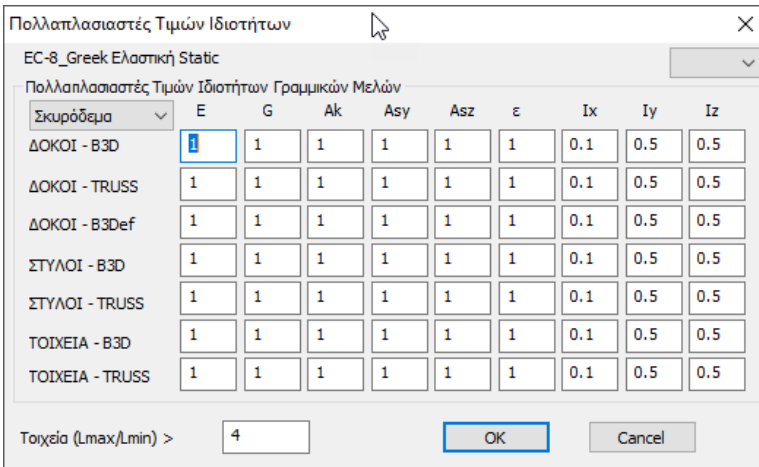
ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του EC8)



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:



Ε	G	Ak	Asy	Asz	ε	Ix	Iy	Iz
1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	0.1	0.5	0.5

- 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 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:

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16 %g

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 - 1050.00

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PFx 0 PFy 0 PFz 0

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

Σκυρόδεμα

q qx 1.7 qy 1.7 qz 1.7

Τύπος Κατασκευής

X Σύστημα Πλαϊσίων Z Σύστημα Πλαϊσίων

Εκκεντρότητες

e πx 0.05 e πz 0.05

Sd (T) Sd (TX) 1 Sd (TY) 1 Sd (TZ) 1

Ανοίγματα

X ενα Z ενα

Εσοχές

X Όλες οι άλλες περιπτώσεις Z Όλες οι άλλες περιπτώσεις

Ιδιοπερίοδοι Κτηρίου

Μέθοδος Υπολογισμού EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3)

X Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα Z Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005

Είδος Κατανομής Τριγωνική

Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων

Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

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

ΚΑΝΕΠΕ

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

Παράμετροι Ελαστικής

☒ Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων Ικανοποιητική

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γSd (Σ.4.2)

Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Συντελεστής επαύξησης γSd 0

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(q) - B (SD)

☐ Επαύξηση (m),(q) παρ.5.7.2 (β) 25 %

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q'

Εφαρμοσθείς κανονισμός μετά 1995

Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων

Υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία

OK ΦΑΣΜΑΤΑ Cancel

- 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 θ_y και θ_u .

- **Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων**

Ικανοποιητική
Ανακτή
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 γίνουν 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.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Ο συντελεστής γ_{sd} υπολογίζεται αυτόματα με βάση την αντίστοιχη επιλογή, αλλά επειδή ο ΚΑΝΕΠΕ 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 πλασσιμότητας(m) - B (SD)
Τοπικός Δείκτης πλασσιμότητας(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 b0: 2.5 Κατακόρυφο b0: 3

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

Είδος Κατασκευής: q

Σκυρόδεμα

qx ☒ 3 qy ☒ 3 qz ☒ 3

Τύπος Κατασκευής

X: Σύστημα Πλαισίων Z: Σύστημα Πλαισίων

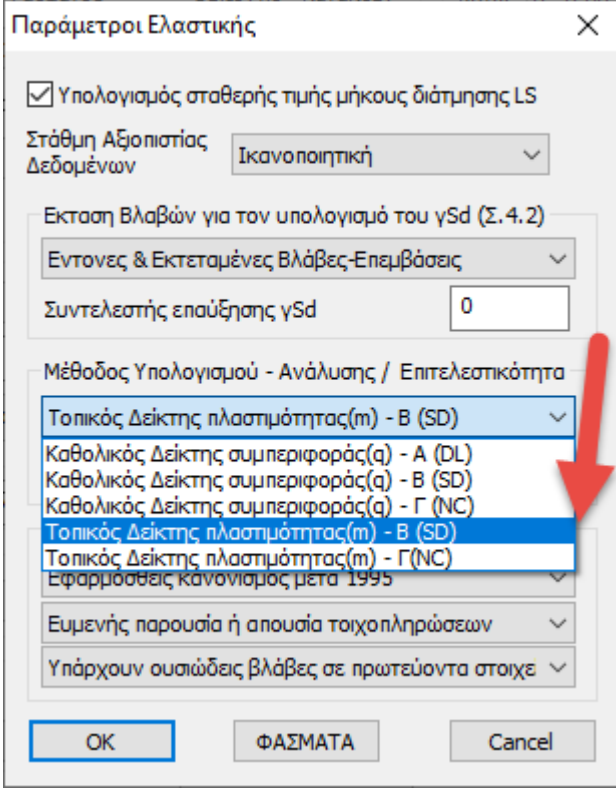
Επεξηγηματικό Παράδειγμα:

Έστω ότι βρισκόμαστε σε ζώνη II ($\alpha=0.24$). Ορίζουμε και τις λοιπές παραμέτρους και επιλέγουμε Ενημέρωση φάσματος, ώστε να ενημερωθεί το φάσμα.

Έπειτα επιλέγουμε την εντολή **KANEΠE**.

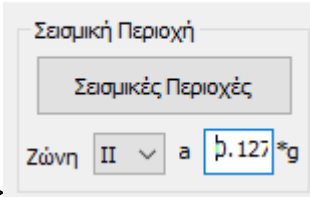
- **Μέθοδος m** (μόνο για στάθμες επιτελεστικότητας B & Γ)

Επιλέγουμε από το αναδυόμενο μενού τη Μέθοδο υπολογισμού m και την αντίστοιχη Σ.Ε.



Κατόπιν, επιλέγετε την εντολή ΦΑΣΜΑΤΑ και είτε ΚΑΝΕΠΕ 10% είτε ΚΑΝΕΠΕ 50%. Το πρόγραμμα **διαβάζει** την τιμή από το αρχικό α που του δώσαμε και **υπολογίζει** αντίστοιχα για 10% ή 50%. Αν για παράδειγμα επιλέξετε 50% θα προκύψει τιμή 0.12796 και αυτή η τιμή θα πρέπει να

Παράμετροι EC8



γραφτεί στο αντίστοιχο πεδίο μέσα στις παραμέτρους EC8 δηλαδή ->

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

Το q' λαμβάνεται από τον πίνακα 4.4 :

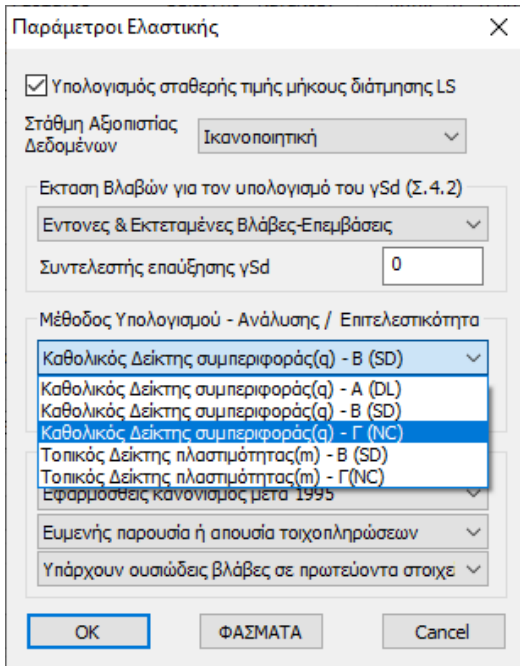
Πίνακας Σ 4.4 : Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q' για την στάθμη επιτελεστικότητας B («Σημαντικές βλάβες»)

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί μελέτης (και κατασκευής)	Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων (1)		Δυσμενής (γενικώς) 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^* .

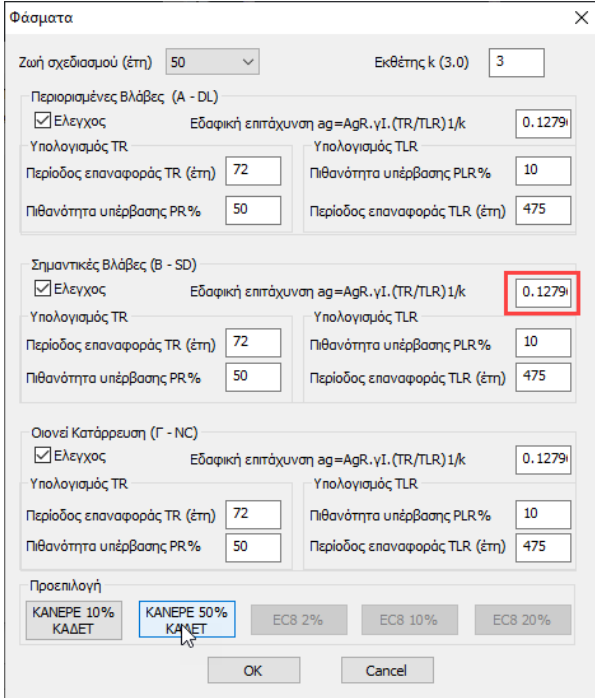
Να σημειώσουμε εδώ ότι ο χρήστης δεν χρειάζεται να υπολογίσει κάτι.

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

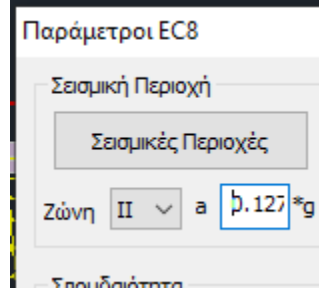


και εν συνεχεία ορίσουμε τις παραμέτρους ελαστικής. Τότε το πρόγραμμα μου επιστέφει πίσω την τιμή του q^* .
 Καταλήγουμε λοιπόν ότι το πρόγραμμα αυτόματα διαιρεί την φασματική επιτάχυνση με το q^* .

Το μόνο που πρέπει να κάνουμε είναι να βάλουμε την τιμή που προκύπτει για ΚΑΝΕΠΕ 10% ή 50% όπως είπαμε και στην μέθοδο m.



Δηλαδή για παράδειγμα αν ο χρήστης επιλέξει 50% θα προκύψει τιμή 0.12796 και αυτή η τιμή θα πρέπει να γραφτεί στο κουτάκι στις παραμέτρους EC8 δηλαδή ->



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ:

Είτε για μέθοδο m είτε για μέθοδο q (αλλά και για τον Προέλεγχο), γράφουμε **χειροκίνητα** την τιμή του α, ΟΧΙ κάνοντας πράξεις για τον υπολογισμό του q αλλά γράφουμε αυτήν την τιμή που παίρνουμε για ΚΑΝΕΠΕ **10%** ή **50%**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Στο τέλος πρέπει να πατάμε πάντα **Ενημέρωση Φάσματος!**

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:

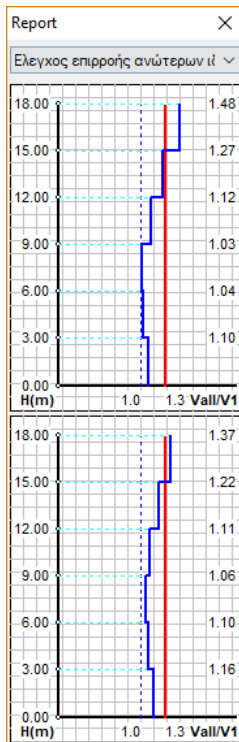
Για τον έλεγχο της προϋπόθεσης αυτής απαιτείται μια αρχική δυναμική ελαστική ανάλυση όπου υπολογίζονται, για κάθε όροφο και για κάθε κατεύθυνση του σεισμού, η σεισμική τέμνουσα, μια φορά για όσες ιδιομορφές ενεργοποιούν τουλάχιστον το 90% της μάζας του κτιρίου και μία φορά για την θεμελιώδη (ανά κατεύθυνση)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

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- **Σημαντική** θεωρείται η επιρροή όταν έστω και σε ένα όροφο και σε μία κατεύθυνση, ο λόγος της τέμνουσας από τις πολλές ιδιομορφές (Vall) προς την τέμνουσα από μία ιδιομορφή (V1) 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»

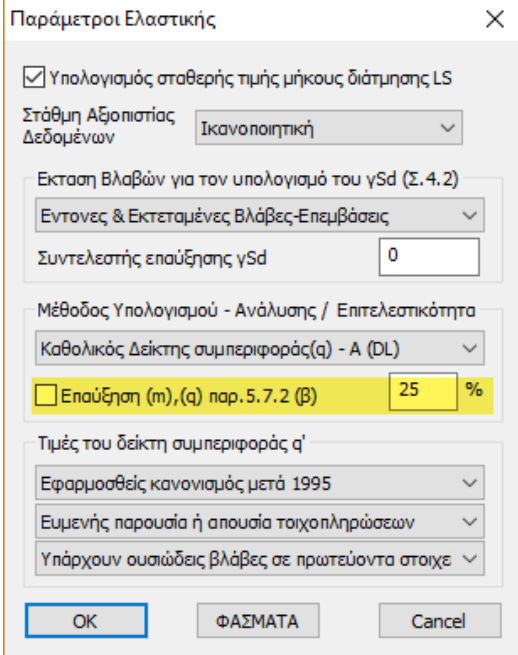
Έλεγχος Επιρροής Ανωτέρων Ιδιομορφών (ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)							
α/α Στάθμ.	Συνολικό Ύψος (m)	Χ Διεύθυνση			Υ Διεύθυνση		
		Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος	Vall (Kn)	V1 (Kn)	Λόγος
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.00	722.27	481.43	1.50	929.23	565.81	1.64
3	6.00	320.92	243.47	1.32	331.70	166.03	2.00
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: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

- Και τέλος στο τεύχος εκτύπωσης όπου έχει προστεθεί στο σενάριο επιλογή για την εκτύπωση του διαγράμματος επιρροής των ανώτερων ιδιομορφών.

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



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 *g

Σπουδαιότητα

Ζώνη II γ_i 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 6 - 1800.00

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PF_x 0 PF_y 0 PF_z 0

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλάση Πλαστικότητας DCM

ζ(%) 5 Οριζόντιο b₀ 2.5 Κατακόρυφο b₀ 3

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

Είδος Κατασκευής

Σκυρόδεμα

Είδος 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 Σεισμοπληκτικών Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ 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 (λόγος>1.3) τότε εκτός από την pushover πρέπει να εκτελεστεί και μια ελαστική dynamic τσεκάροντας την επαύξηση 25%.

1.3 Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ανελαστική (Pushover)

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

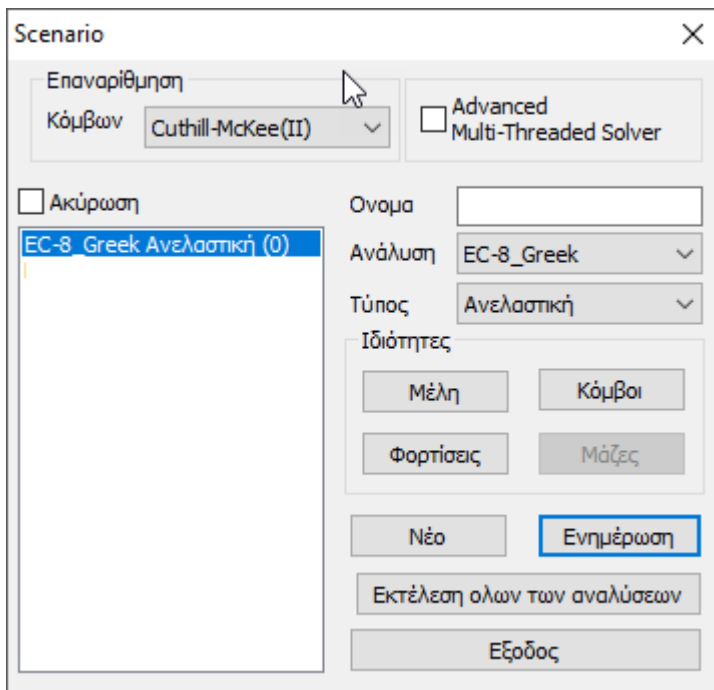
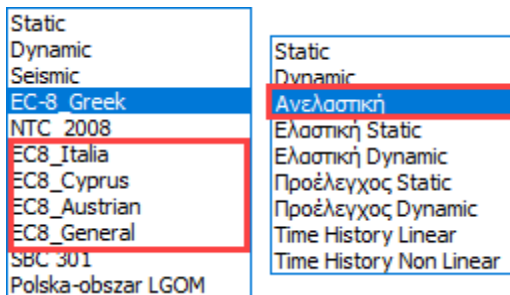
Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση όλων των σεναρίων ανάλυσης με Τύπο **Ανελαστική**, είναι:

- 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

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 Συναρμώσεων

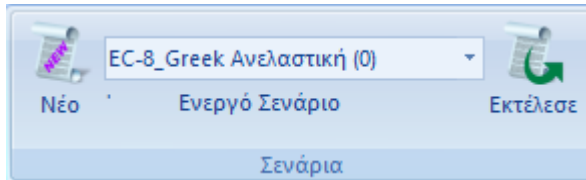
g(m/sec²) 9.81

Διαθέσιμες Φορτίσεις και Ομάδες φορτίων

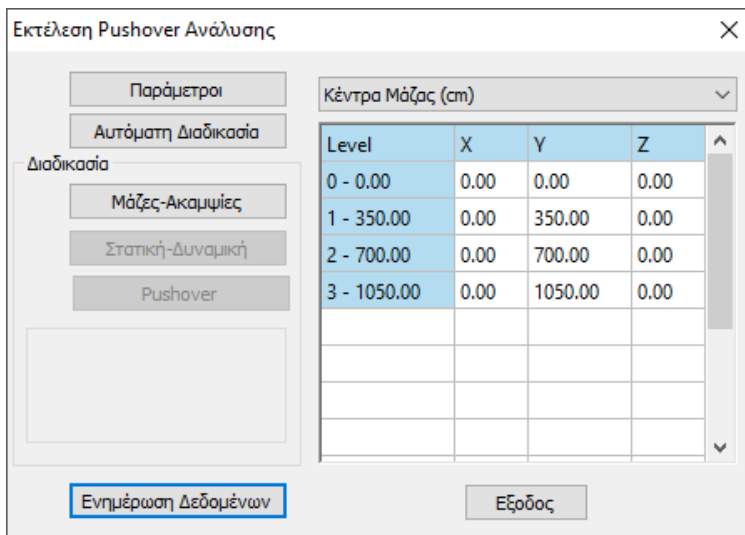
	LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	LG10
G(1) +											
Q(2) +											
LC1	1.00										
LC2	0.00										

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 $\psi_2=0.30$.

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 Σεισμικών 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

☒ $\Sigma \gamma_G + \gamma_Q + \Sigma \gamma \psi_0 Q$

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

☒ $\Sigma G + E + \Sigma \gamma \psi_2 Q$

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 Διάγραμμα Καταχώρηση TXT Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί OK Cancel

Ακολουθώς, 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.

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. 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

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

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.

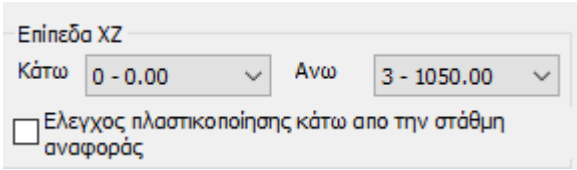
Για τον καθορισμό των παραμέτρων του σεναρίου **EC-8_Greek Ανελαστική**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:

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:

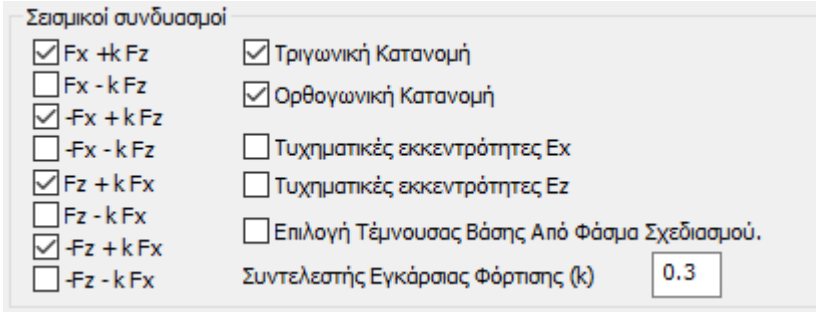
- Σημαντικό να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. το φάσμα απόκρισης πρέπει να είναι **Ελαστικό**.

- 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 **“Ελεγχος πλαστικοποίησης κάτω από τη στάθμη αναφοράς”** όταν τσεκαριστεί λαμβάνει υπόψη σαν πιθανές θέσεις δημιουργίας πλαστικών αρθρώσεων καί 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 αύξησης του χρόνου επίλυσης του φορέα.

Στην ενότητα:

Κόμβος Ελέγχου	0	☒ 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	
Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων	Ικανοποιητική	
☐ 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 (L_{max}/L_{min}) > 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 από τη λίστα την στάθμη αξιοπιστίας των δεδομένων για το υπάρχον κτίριο σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.. Η επιλογή αυτή επηρεάζει το συντελεστή των μόνιμων φορτίων **γ_g** 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.

ΦΑΣΜΑΤΑ

- Το πλήκτρο **“ΦΑΣΜΑΤΑ”** αφορά τη Στοχευόμενη Συμπεριφορά σε σχέση με το Επίπεδο Βλάβης. Επιλέγοντάς το εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:

Φάσματα

Ζωή σχεδιασμού (έτη) Εκθέτης k (3.0)

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

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

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) Πιθανότητα υπέρβασης PLR %

Πιθανότητα υπέρβασης PR % Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη)

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

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

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) Πιθανότητα υπέρβασης PLR %

Πιθανότητα υπέρβασης PR % Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη)

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

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

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) Πιθανότητα υπέρβασης PLR %

Πιθανότητα υπέρβασης PR % Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη)

Προεπιλογή

Όπου, για την κάθε στάθμη επιτελεστικότητας, ορίζονται διαφορετικές παράμετροι για τη στάθμη σεισμικής επικινδυνότητας.

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει **Στόχους Αποτίμησης ή Ανασχεδιασμού** οι οποίοι προκύπτουν από το συνδυασμό των Σταθμών Επιτελεστικότητας και των Σταθμών Σεισμικής Επικινδυνότητας με βάση τον παρακάτω πίνακα:

Πίν. 2.1 Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού

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

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.1**ΕΛΑΧΙΣΤΟΙ ΑΝΕΚΤΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ή ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟ**

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

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

Οι προκαθορισμένες τιμές για τον ΚΑΝΕΠΕ είναι, είτε:

ΚΑΝΕΠΕ 10%

για τις στάθμες A1, B1, Γ1, (ισχύουσες στάθμες επιτελεστικότητας), είτε

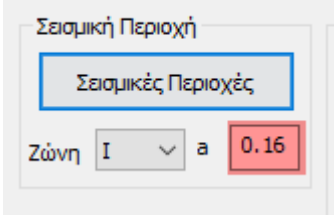
ΚΑΝΕΠΕ 50%

για τις στάθμες A2, B2, Γ2, οπότε επιλέγουμε το αντίστοιχο πλήκτρο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Διαβάζουμε την τιμή της φασματικής επιτάχυνσης που παίρνουμε για ΚΑΝΕΠΕ **10%** ή **50%** και τη γράφουμε **χειροκίνητα** την τιμή του α ,

Παράμετροι EC8 - Pushover



ΠΡΟΣΟΧΗ: Στο τέλος πρέπει να πατάμε πάντα **Ενημέρωση Φάσματος!**

- Η επιλογή του πρώτου πλήκτρου στην ουσία διατηρεί το φάσμα επιταχύνσεων του Ευρωκώδικα 8, όπως προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.. Όλα τα παραπάνω αφορούν στον υπολογισμό των στοχευόμενων μετακινήσεων.

EC8 2%

EC8 10%

EC8 20%

- Η επιλογής ενεργοποιούνται στο σενάριο EC8_General και αφορούν τις προκαθορισμένες τιμές του EC8.

Μέθοδος του Ισοδύναμου Πλαισίου

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 γ_i 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 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)

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	

Default Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων OK Cancel ΦΑΣΜΑΤΑ

Υπολογισμός Στοχευόμενης κατά EC8

Καμπύλες ικανότητας

☒ Με βαθμιαία απώλεια αντοχής

Μέγιστος αριθμός καμπυλών 15

Ποσοστό V_{max} για καμπύλη 20

Πλαστικές αρθρώσεις και στα δύο άκρα ☒

Εναπομένουσα αντοχή ☒

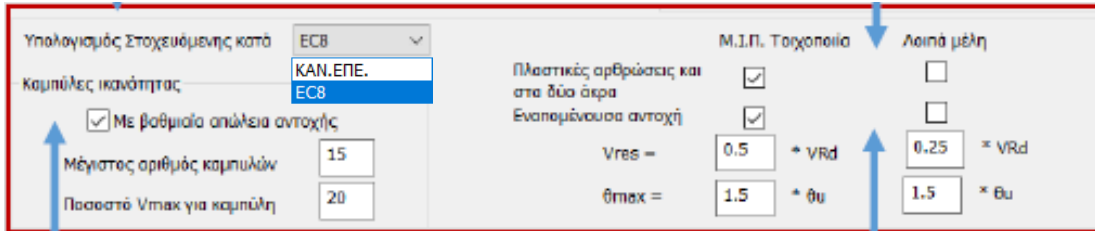
V_{res} = 0.5 * VRd 0.25 * VRd

θ_{max} = 1.5 * θ_u 1.5 * θ_u

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.

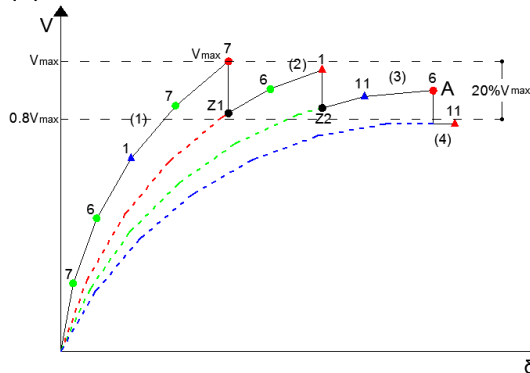
•Μέγιστος αριθμός καμπύλων

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

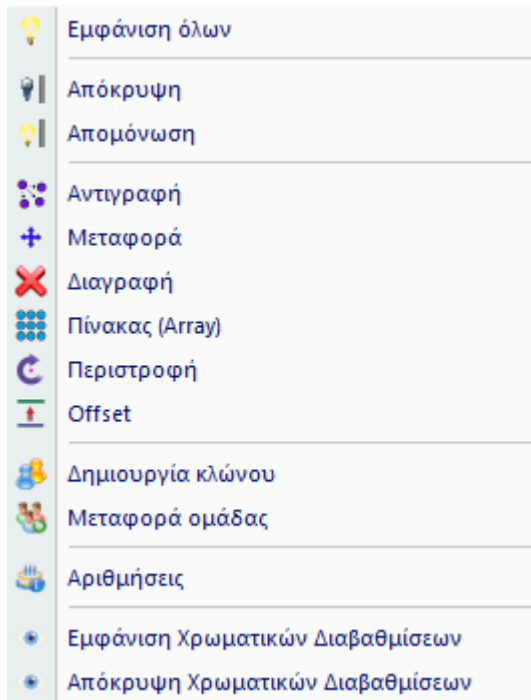
-με μεγαλύτερο θmax

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

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:

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:

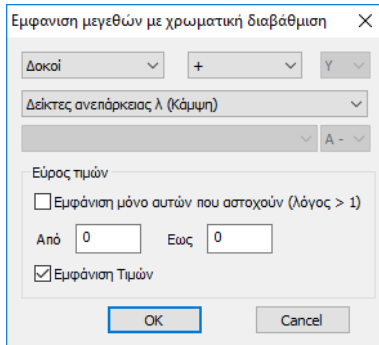
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για θετική ροπή **(+)** **y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για αρνητική ροπή **(-)** **y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) **Max y** (το μέγιστο από τα δύο παραπάνω)
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για θετική ροπή **(+)** **z**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για αρνητική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

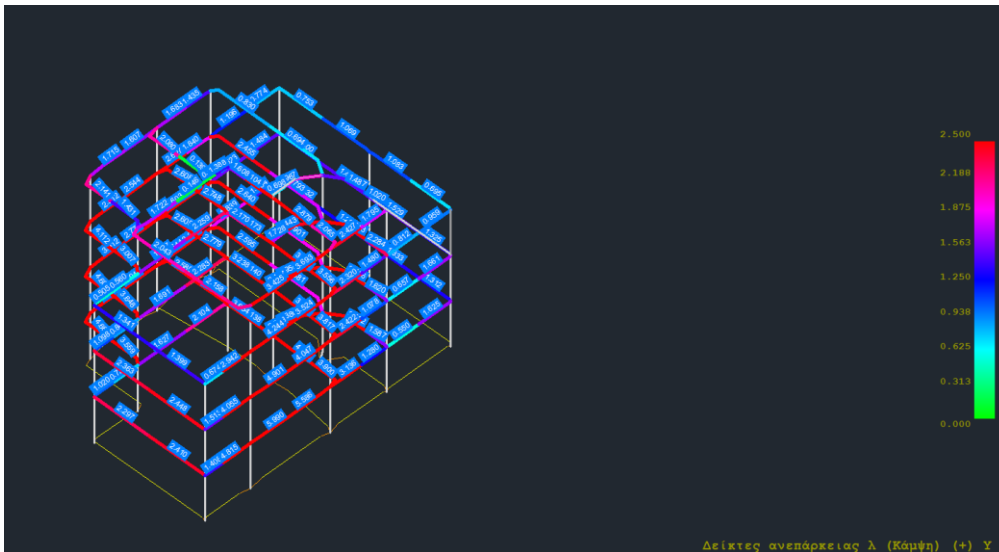
- ⚠️ Απαραίτητη προϋπόθεση για την εμφάνιση των παραπάνω λόγων είναι να έχετε καλέσει τους Ελέγχους μετά την εκτέλεση του σεναρίου. Όταν εναλλάσσετε τα σενάρια πρέπει πάντα να πατάτε το κουμπί Συνδυασμοί και στη συνέχεια «Προκαθορισμένοι».

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:



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) ▾

Α - ▾

Εύρος τιμών

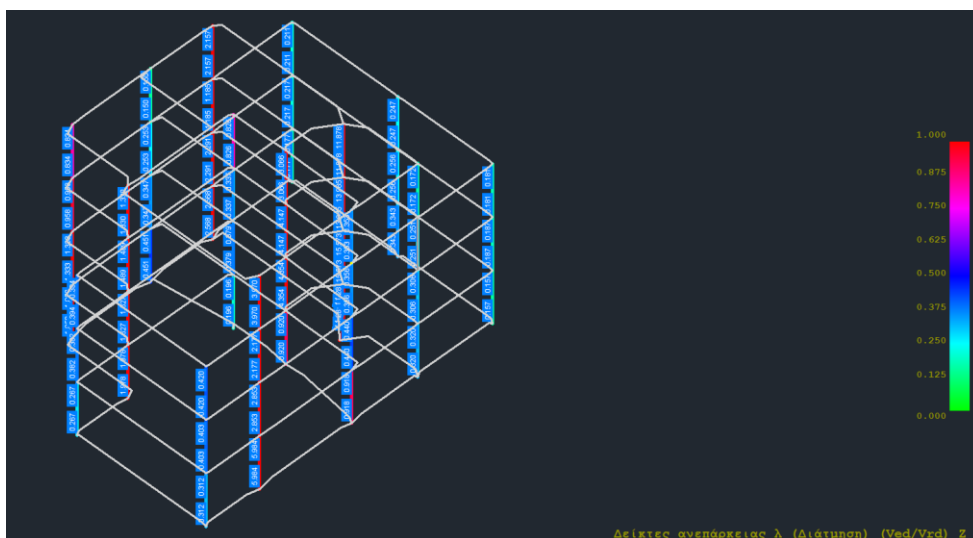
☐ Εμφάνιση μόνο αυτών που αστοχούν (λόγος > 1)

Από 0 Εως 0

☒ Εμφάνιση Τιμών

OK Cancel

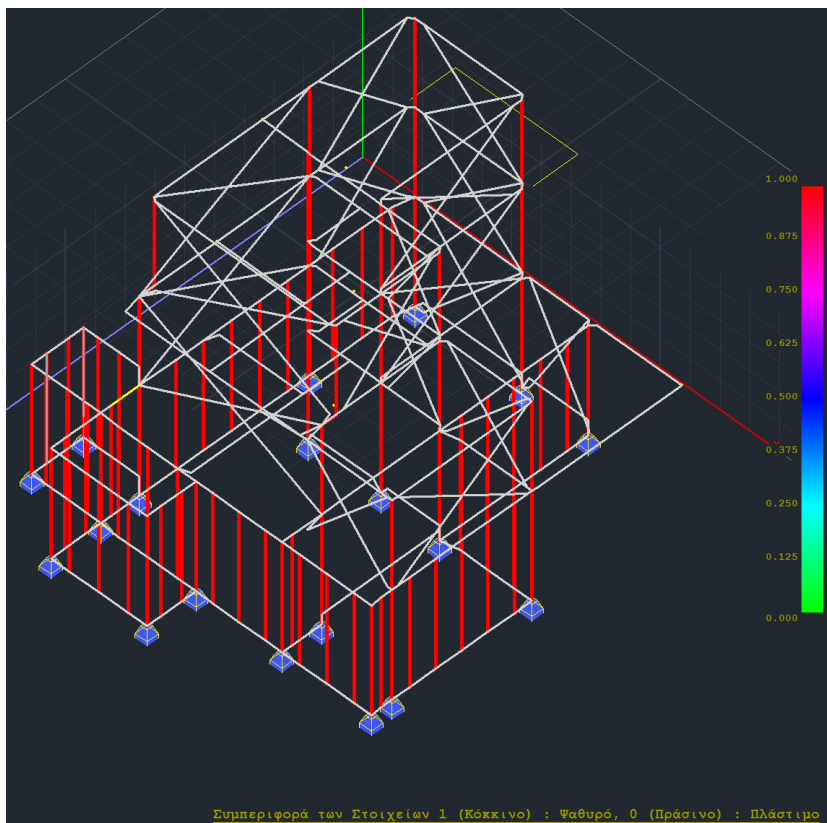
Θα έχετε την παρακάτω εικόνα :



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.

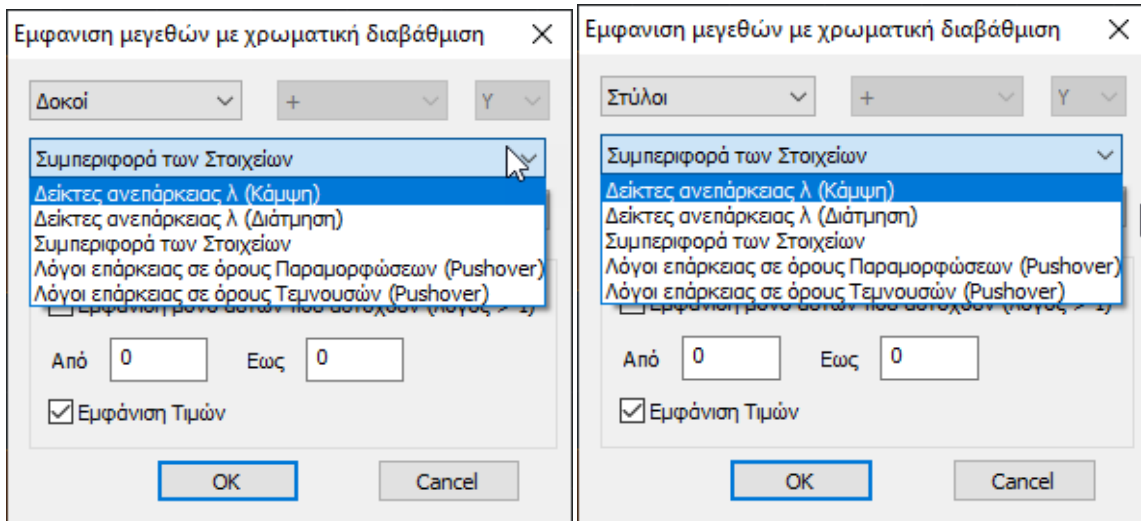
Το κάθε άκρο δοκού ή το υποστύλωμα βάφεται πλέον με κόκκινο ή πράσινο χρώμα ανάλογα αν αστοχεί πλάστιμα (κυρίαρχο μέγεθος η κάμψη) ή ψαθυρά (κυρίαρχο μέγεθος η διάτμηση) σύμφωνα πάντα με τα κριτήρια συμπεριφοράς των στοιχείων που προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.



Σενάριο Ανελαστικής Ανάλυσης

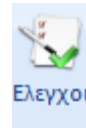
Όσον αφορά το σενάριο ανελαστικής ανάλυσης (Pushover) τόσο για τις δοκούς όσο και για τα υποστυλώματα υπολογίζονται δύο τιμές για τους λόγους επάρκειας στην αρχή και στο τέλος του μέλους :

- 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 :

Ελεγχοί

	Είδος Ανάλυσης - Κατανομή	DL			SD			NC			Εκτύπωση
		Δ	K	Σ	Δ	K	Σ	Δ	K	Σ	
1	Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	0	0	0	3	4	7	3	3	6	Nαι ▼
9	-Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	0	0	0	0	2	2	0	1	1	Nαι ▼
101	Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	0	0	0	2	3	5	3	2	5	Nαι ▼
109	-Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	0	0	0	0	1	1	0	0	0	Nαι ▼
											▼
											▼
											▼
											▼
											▼
											▼
											▼
											▼
											▼
											▼
											▼

☒ Εκτύπωση συγκεντρωτικού πίνακα στο τείχος

Επιλογή Ανάλυσης για Ελεγχο Ενισχύσεων

Προεπισκόπηση Ελεγχων

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

Εμφάνιση μεγεθών με χρωματική διαβάθμιση X

Δοκοί ▾ - ▾ Y ▾

Λόγοι επάρκειας σε όρους Παραμορφώσεων (Pusho ▾

Fx+0.30*Fz - Τριγωνική ▾ B - ▾

Εύρος τιμών

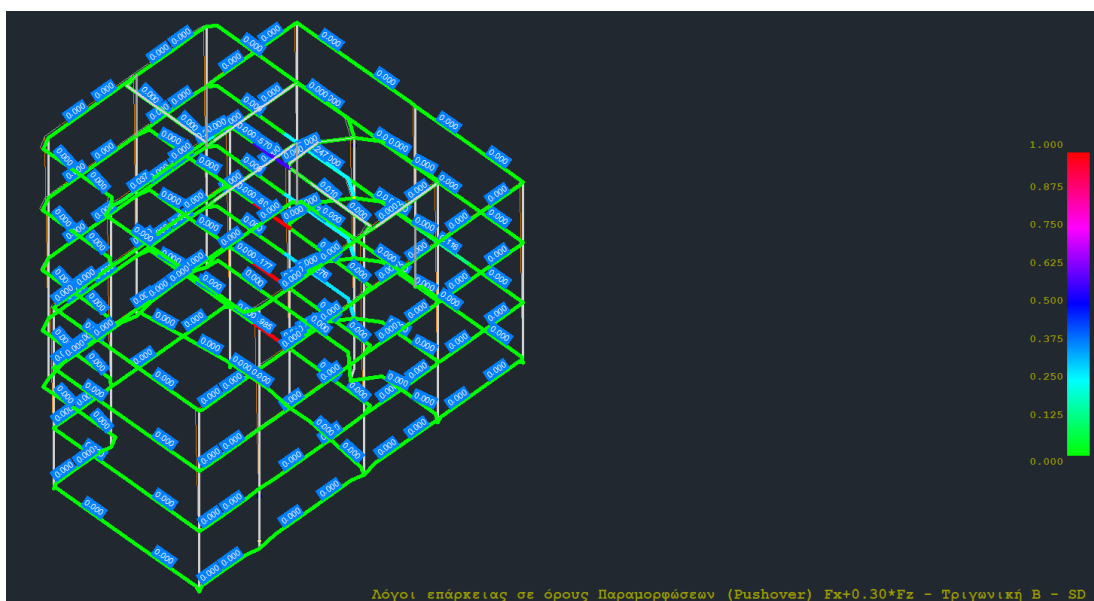
☐ Εμφάνιση μόνο αυτών που αστοχούν (λόγος > 1)

Από Εως

☒ Εμφάνιση Τιμών

OK Cancel

Θα έχετε την παρακάτω εικόνα:



Για τα υποστυλώματα ακολουθείτε την ίδια διαδικασία :

Εμφάνιση μεγεθών με χρωματική διαβάθμιση ✕

Στύλοι
-
Y

Λόγοι επάρκειας σε όρους Τεμνουσών (Pushover)

Fx+0.30*Fz - Τριγωνική
B -

Εύρος τιμών

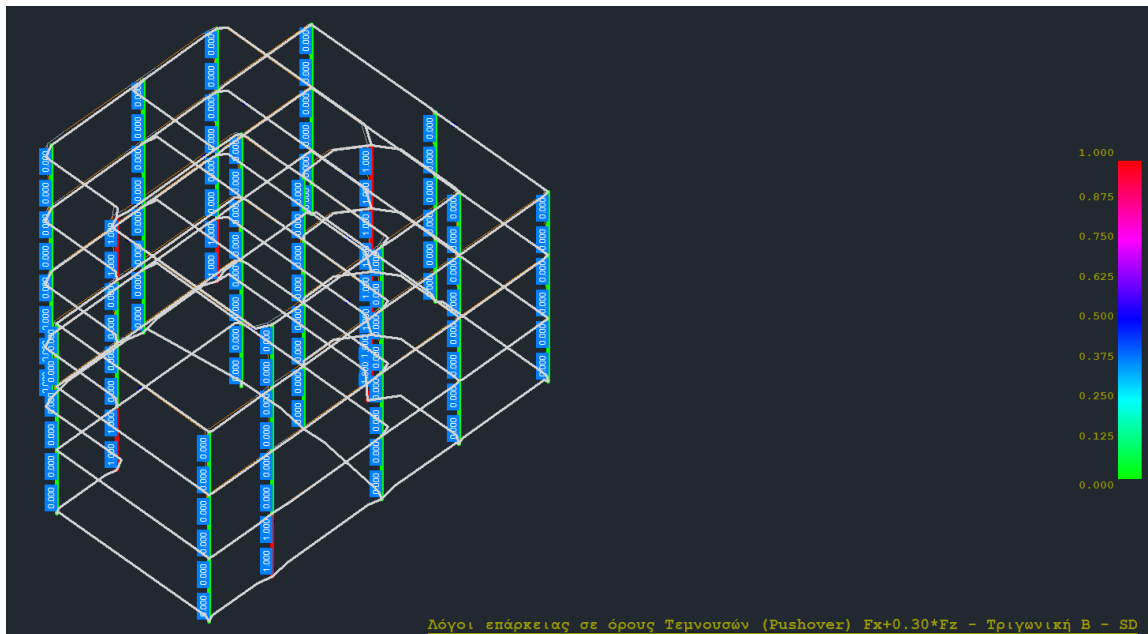
☐ Εμφάνιση μόνο αυτών που αστοχούν (λόγος > 1)

Από Εως

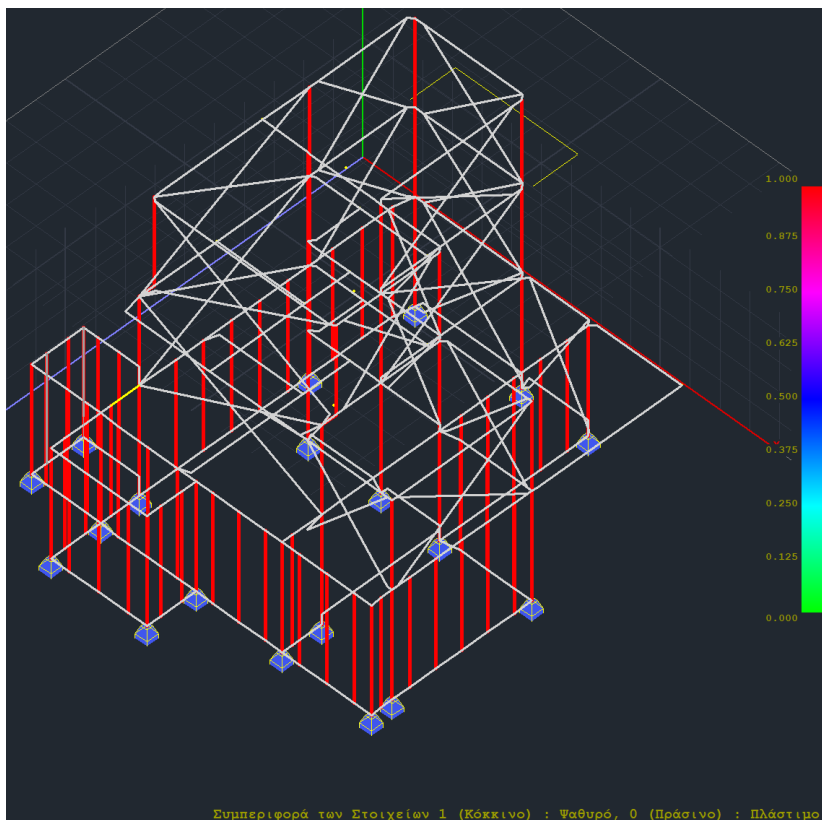
☒ Εμφάνιση Τιμών

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 υποστυλόμετρο 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.

1.4 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.

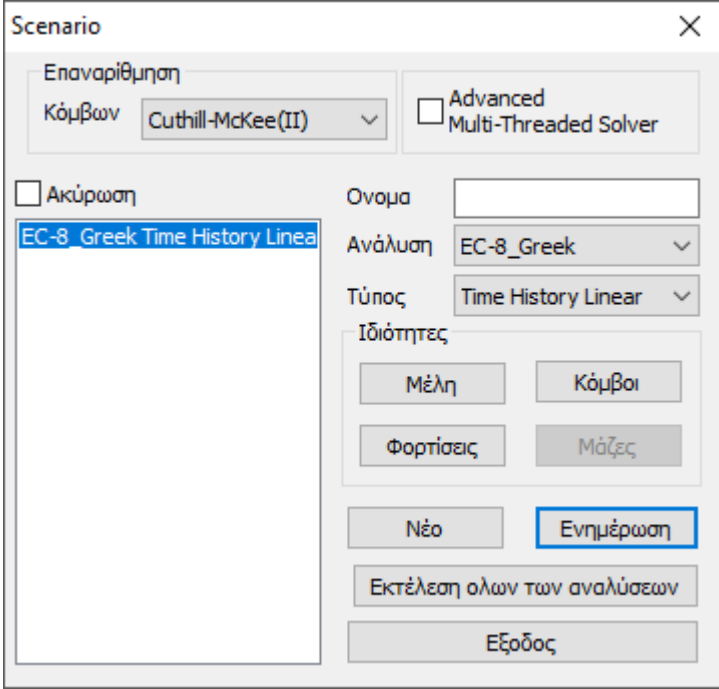
Η εφαρμογή της γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονοϊστορίες στο Scada Pro ξεκινάει με τον καθορισμό των Σεναρίων Ανάλυσης για τους ισχύοντες κανονισμούς σχεδιασμού κατασκευών που υλοποιούνται στο Scada Pro (π.χ. EC8, ΚΑΝ.ΕΠΕ.2012).

Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Time History Linear** και πιέστε 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.

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

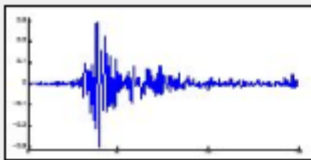
Αρχείο Αποτελεσμάτων

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.

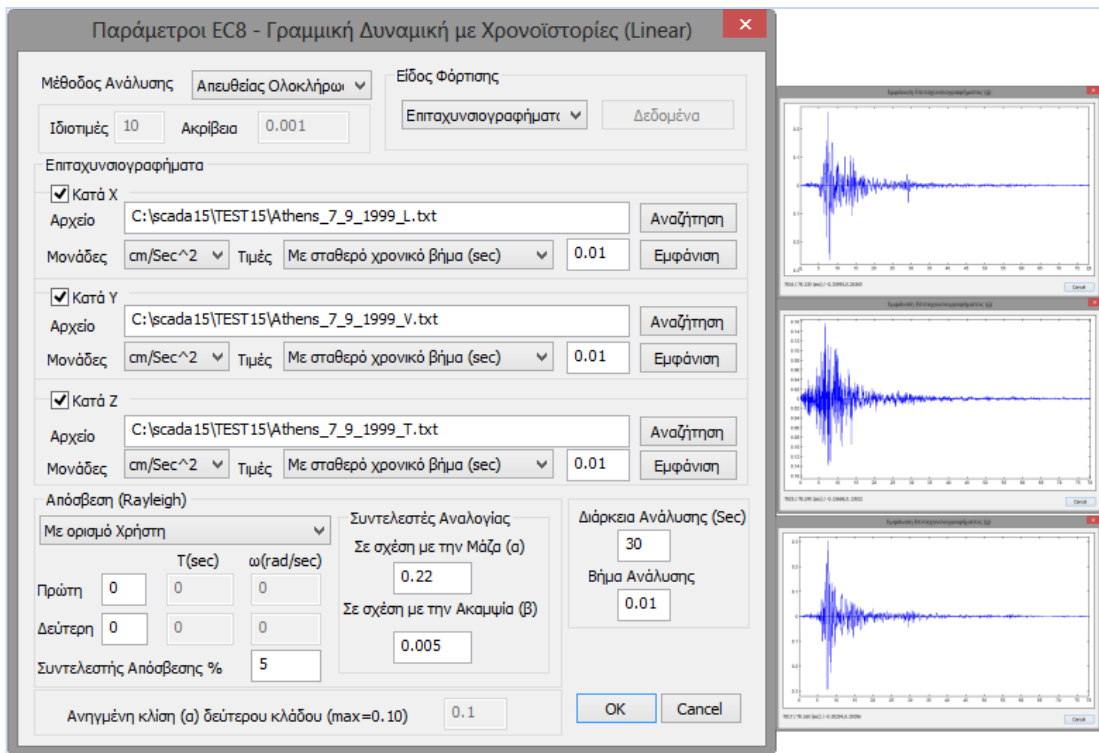
Τα βήματα 2 και 3 εκτελούνται είτε διαδοχικά επιλέγοντας ένα – ένα τα πλήκτρα, “Μάζες – Ακαμψίες” και “Time History”, είτε αυτόματα με την επιλογή του πλήκτρου “Αυτόματη Διαδικασία”.

☒ 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:

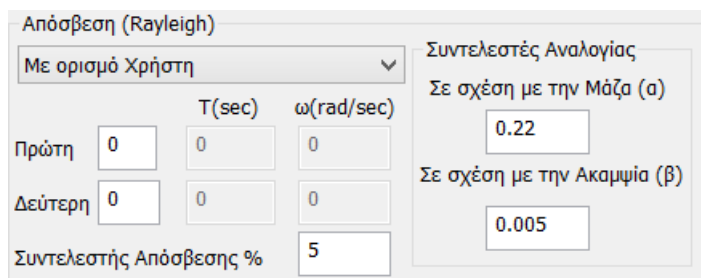
Η εφαρμογή της γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονοϊστορίες στο SCADA Pro ξεκινάει με τον καθορισμό των Σεναρίων Ανάλυσης για τους ισχύοντες κανονισμούς σχεδιασμού κατασκευών που υλοποιούνται στο SCADA Pro (π.χ. EC8, ΚΑΝ.ΕΠΕ.2012).



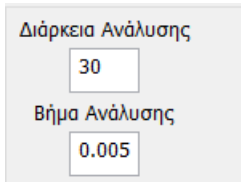
Πιο αναλυτικά, στην ενότητα **“Επιταχυνσιογραφήματα”** επιλέγει ο μελετητής σε ποιες κατευθύνσεις δρα η σεισμική διέγερση, έχοντας την δυνατότητα να επιλέξει από μία έως τρεις κατευθύνσεις επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο “Κατά Χ”, “Κατά Υ” ή “Κατά Ζ”.

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

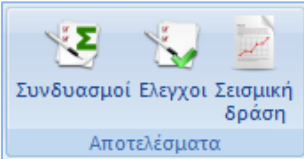
Τέλος πρέπει να οριστεί και η χρονική διάρκεια της ανάλυσης καθώς και το χρονικό βήμα το οποίο θα χρησιμοποιηθεί.

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”.

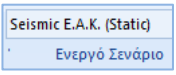
☐ Name	Date modified	Type	Size
 eak-dyn.cmb	23/3/2010 1:27 μμ	CMB File	55 KB
 eak-dyn-et.cmb	11/1/2010 5:12 μμ	CMB File	48 KB
 eak-static.cmb	11/1/2010 5:11 μμ	CMB File	53 KB
 Ec8-dyn.cmb	23/3/2010 1:22 μμ	CMB File	48 KB
 Ec8-dyn-cypr.cmb	23/3/2010 1:22 μμ	CMB File	48 KB
 Ec8-PushOver.cmb	13/5/2013 11:44 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

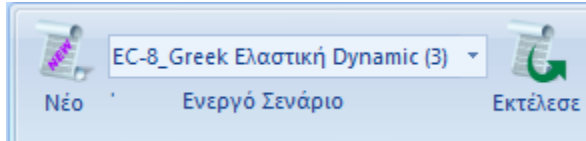
ανάλυσης



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

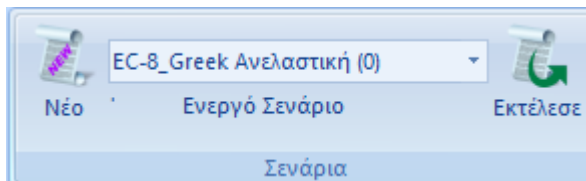
Υπολογισμός
Διαγραφή Όλων

	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	7
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

2.1.2 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).

Συνδυασμοί Στε Φορτίσεων

γ_G 1.35 γ_E 1 γ_{GE} 1 ψ_2 0.3
 γ_Q 1.5 $\gamma_{E0.3}$ 0.3

Αστοχίας
☒ $\Sigma G + \gamma Q + \Sigma \gamma \psi 0 Q$
☒ $\Sigma G + \psi 1 Q + \Sigma \psi 2 Q$
☒ $\Sigma G + E + \Sigma \gamma \psi 2 Q$

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

Ανεμος - Χιονι

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			1	2	0	0	0	0	0
Δράσεις			G	Q		G	G	G	G
Περιγραφή				Κατηγορία...					
Συνδ.:1	Αστοχίας	Οχι	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.

Save As

« Local Disk (C:) » > MELETES > pushover > scaanal >

Search scaanal

Organize New folder

Name	Date modified	Type	Size
Scen000	22/3/2016 10:43 πμ	File folder	
Scen001	22/3/2016 10:43 πμ	File folder	
Scen002	23/3/2016 12:35 μμ	File folder	
Scen003	23/3/2016 2:41 μμ	File folder	
Scen004	24/3/2016 10:24 πμ	File folder	
default.cmb	24/3/2016 12:46 μμ	CMB File	7 KB
EC-8_Greek Ανελαστική (4).cmb	23/3/2016 4:17 μμ	CMB File	7 KB
EC-8_Greek Ελαστική Static (3).cmb	23/3/2016 2:35 μμ	CMB File	53 KB
EC-8_Greek Προέλεγχος Static (2).cmb	23/3/2016 12:31 μμ	CMB File	53 KB

File name: *.cmb

Save as type: Scada Combination (*.cmb)

Hide Folders Save Cancel

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) 0.3
☒ $-F_z + k F_x$	
☐ $-F_z - k F_x$	

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	50%	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		
0	0.000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1	3.000	10	50%	0	0%	7	44%	17	47%	1	3%
2	6.000	10	50%	0	0%	6	38%	16	44%	2	6%
ΣΥΝΟΛΟ		20	100%	0	0%	13	81%	33	92%	3	8%
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για όλα τα στοιχεία πρέπει λ<=1.0.						Ο έλεγχος :		Δεν Ικανοποιείτ.			

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 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 X μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))
- Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Z 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						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)	
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										

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			Αποτελέσματα
	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		
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			Αποτελέσματα
	Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		Συνδ.	Σχετ. Μετ/ση (mm)		
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

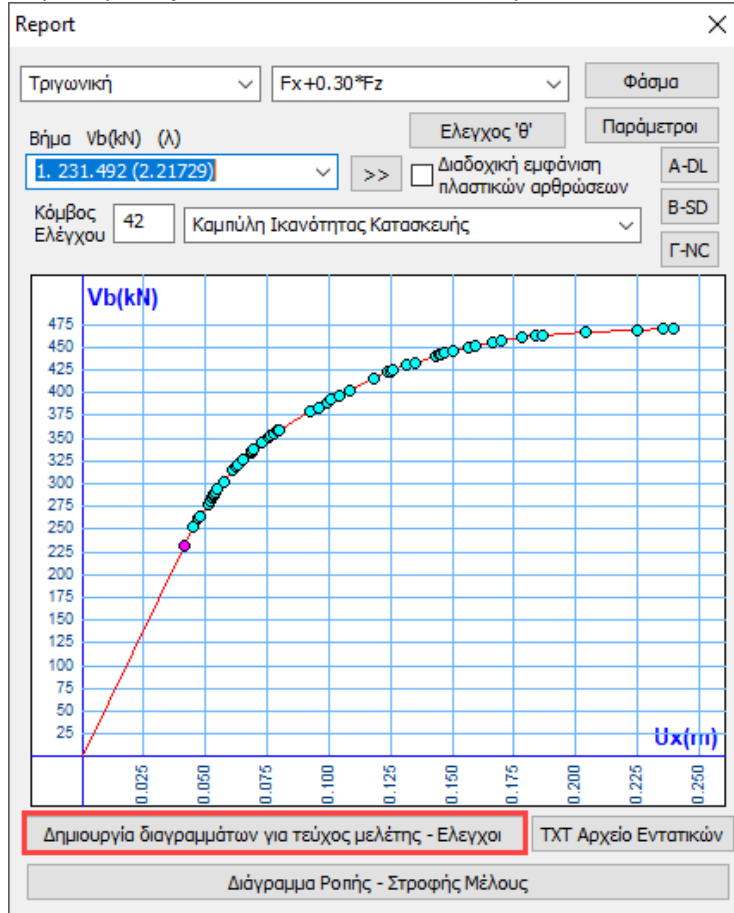
Έλεγχος Ιδιοπεριόδων Κτιρίου (& 5.5.2α (ii) ΚΑΝ.ΕΠΕ)			
Διεύθυνση Ix : Tlx (sec)=	0.1973	4*Tc (sec)=	2.00
Διεύθυνση Iz : Tlz (sec)=	0.2359	4*Tc (sec)=	2.00
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πρέπει: $T_x, T_z < \min(4T_c, 2s)$			Ο έλεγχος : Ικανοποιείται

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)	λ _{κi}	λ _{κi} , κ _i / λ _{κi} , κ _{i+1}	λ _{κi} , κ _i / λ _{κi} , κ _{i-1}	λ _{κi}	λ _{κi} , κ _i / λ _{κi} , κ _{i+1}	λ _{κi} , κ _i / λ _{κi} , κ _{i-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 - Ελεγχος**.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

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)

Κατόπιν, επιλέγετε την εντολή “Έλεγχος” 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

Ναι

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		

										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

- Επιπλέον, στο SCADA Pro ενσωματώθηκε ο νέος έλεγχος του ΚΑΝΕΠΕ, περιλαμβάνεται στην τελευταία αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (2^η 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 ($F_x+0.30 \cdot F_z$ - Τριγωνική) (1)			ΒΗΜΑ : [A-DL=35 B-SD=36 Γ-NC=36]								
Μέλος	Κόμβ.		Vrd,s	Vrd,max	Vr	Ved	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 ($F_x+0.30 \cdot F_z$ - Τριγωνική) (1)			ΒΗΜΑ : [A-DL=35 B-SD=36 Γ-NC=36]								
Μέλος	Κόμβ.		VR,SLS	Vrd,max	Vr	Ved	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
			Vrd,s = 97.36								
4	4	y	5.41	10.41	30.92	6.29	1	1.1612	OXI	OXI	OXI
			Vrd,s = 97.36								

Το μέγεθος είναι η **τέμνουσα αντοχής σε ολίσθηση VR,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:

- 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.
- 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.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

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)		
		$\gamma_{sd} \cdot \epsilon_f$	ϵ_y	Επαρκεί	$\gamma_{sd} \cdot \epsilon_f$	ϵ_u / γ_{rd}	Επαρκεί	$\gamma_{sd} \cdot \epsilon_f$	ϵ_u	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.

ΤΥΠΟΙ ΤΟΙΧΟΠΑΝΩΣΕΩΝ	
Όνομα :	Μπατική οπτοπλινθοδομή
Είδος :	Υφιστάμενη ΣΑΔ: Ικανοποιητική ΣΠΕ: 1 γμ=2.00
Κονίαμα :	Τσιμεντοκονίαμα-M5 ($f_m(\text{MPa})=5.000$)
Αρμολί :	Πάχος(cm)=50.00 $f_k(\text{MPa})=3.44790$ $E(\text{GPa})=3.45$
Αρμολί :	Κατακόρυφοι πλήρεις: ΟΧΙ Οριζόντιοι πάχους > 15mm: ΟΧΙ

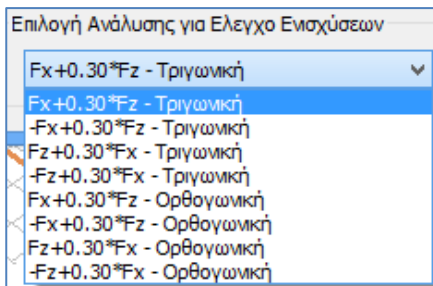
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΙΧΟΠΑΝΩΣΕΩΝ	
Μέλος :	94 Κόμβος Αρχής:24 Κόμβος Τέλους:30 $L(\text{cm})=688.77$
Τοιχοποιία :	Μπατική οπτοπλινθοδομή
Γεωμετρία(cm):	Πάχος $t=50.00$ Μήκος $l=620.00$ Ύψος $h=300.00$ Πλάτος $h=0.00$
Οπλισμένη :	Αοπλή $f_{wc,k}(\text{MPa})=3.45$ $E(\text{GPa})=3.45$
Ανοίγματα :	Χωρίς ή 1 μικρό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

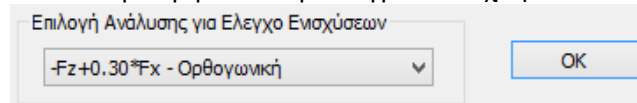
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- 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 κτίριου κατά Χ	Σύστημα Πλαισίων
Σύστημα κτίριου 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	βο=2.50
Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης	ξ=5.000%

α/α Στάθμης	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις Κατόψεων		Συντ.ψ2 Φορτ.2	Τυχηματικές Εκκίτες	
		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 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

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	
		Llx (m)	Llz (m)		etlx(m)	etlz(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: $etlx = 0.050 * Llx$, $etlz = 0.050 * Llz$

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

					Σελίδα : 2	
Συντελεστές Συμμετοχής Μάζων ανά Διεύθυνση						
Κατά Χ = 1.0		Κατά Υ = 1.0			Κατά Ζ = 1.0	
Δρώσεις Ιδιομορφικές Μάζες				Συνολική Μάζα = 209.536 (kN/gr)		
α/α Ιδιομορφής	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΜΑΖΕΣ					
	Κατά Χ	%	Κατά Υ	%	Κατά Ζ	%
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	

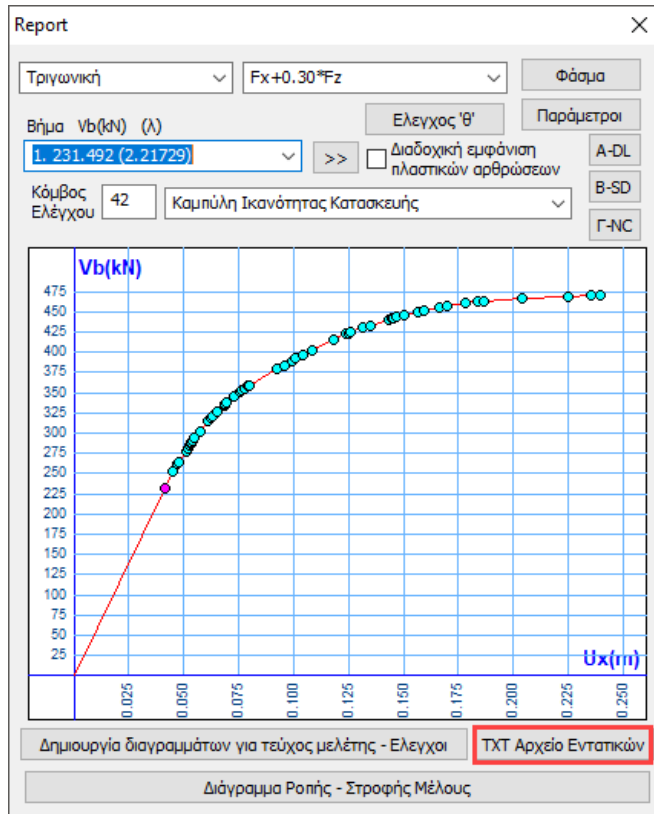
Στάθμες Επιτελεστικότητας - Ελαστικά Φάσματα					
Ζωή σχεδιασμού (έτη)	50	Εκθέτης κ		3.00	
	Περίοδοι Επαναφοράς		Πιθανότητα Υπέρβασης		sg
	TR(έτη)	TLR(έτη)	PR(έτη)	PLR((έτη)	
Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)	475	475	10	10	0.24000
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)	475	475	10	10	0.24000
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)	475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

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

Κόμβος Ελέγχου :		26	6.00m	
A/A Ανάλυση	Είδος Ανάλυσης - Κατανομής	Τέμνουσα 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

TXT 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

1001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΙΣ / ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΕΣ ΚΟΜΒΩΝ

Αριθμ. Κομβ.	Αριθμ. Φορτ.	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΙΣ			ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΕΣ		
		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

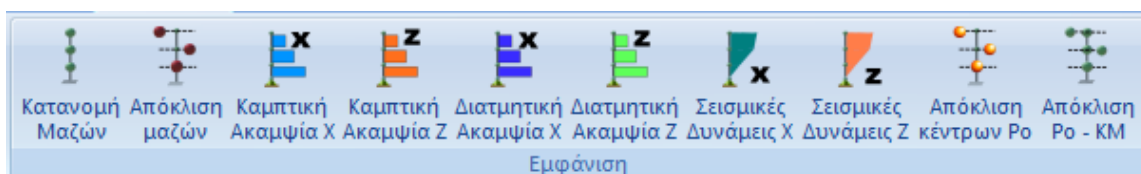
ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΜΕΛΩΝ

Αριθμ. Μελ.	Αριθμ. Φορτ.	Αξονική N (KN)	Τεμνουσα QY (KN)	Τεμνουσα QZ (KN)	Στρεψη MX (KNM)	Καμψη MY (KNM)	Καμψη MZ (KNM)
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		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		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		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		225.45	27.01	8.82	0.01	-7.58	29.20

For Help, press F1

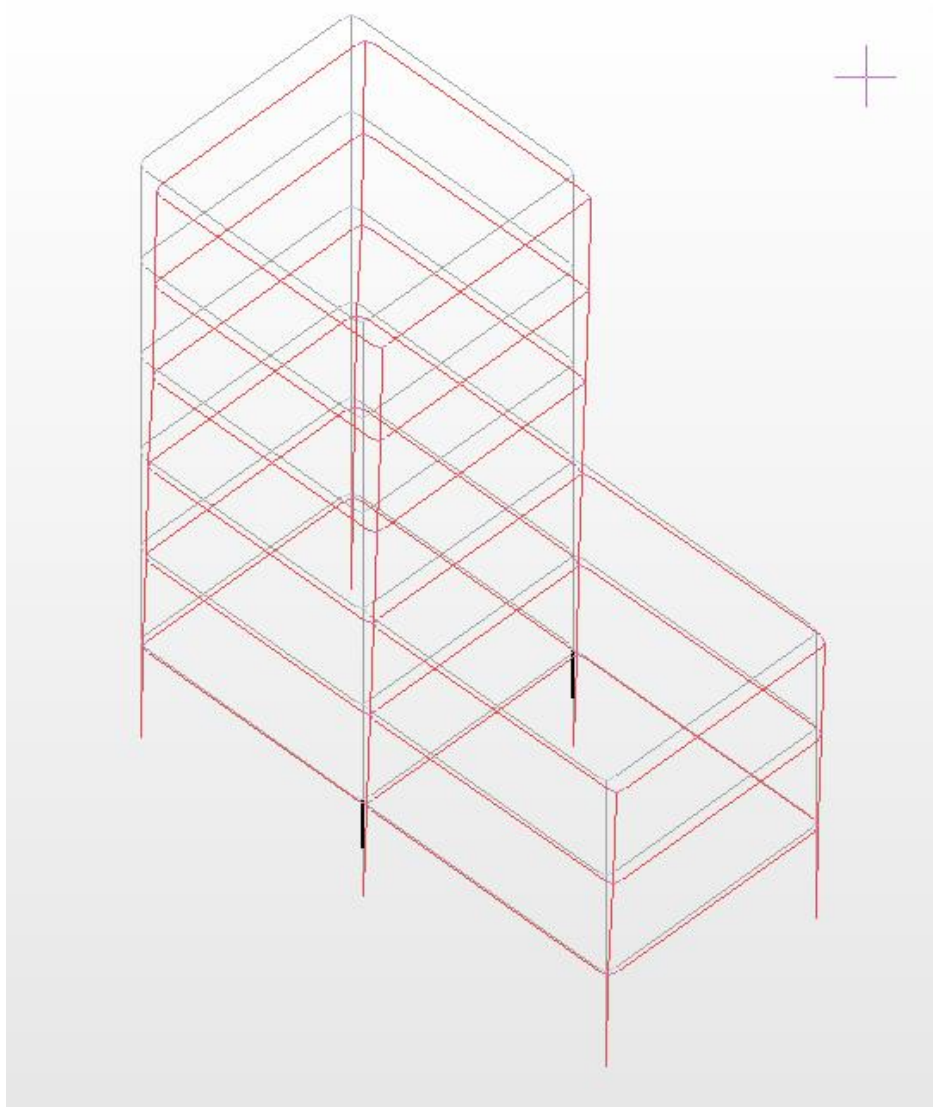
NUM

3. Εμφάνιση



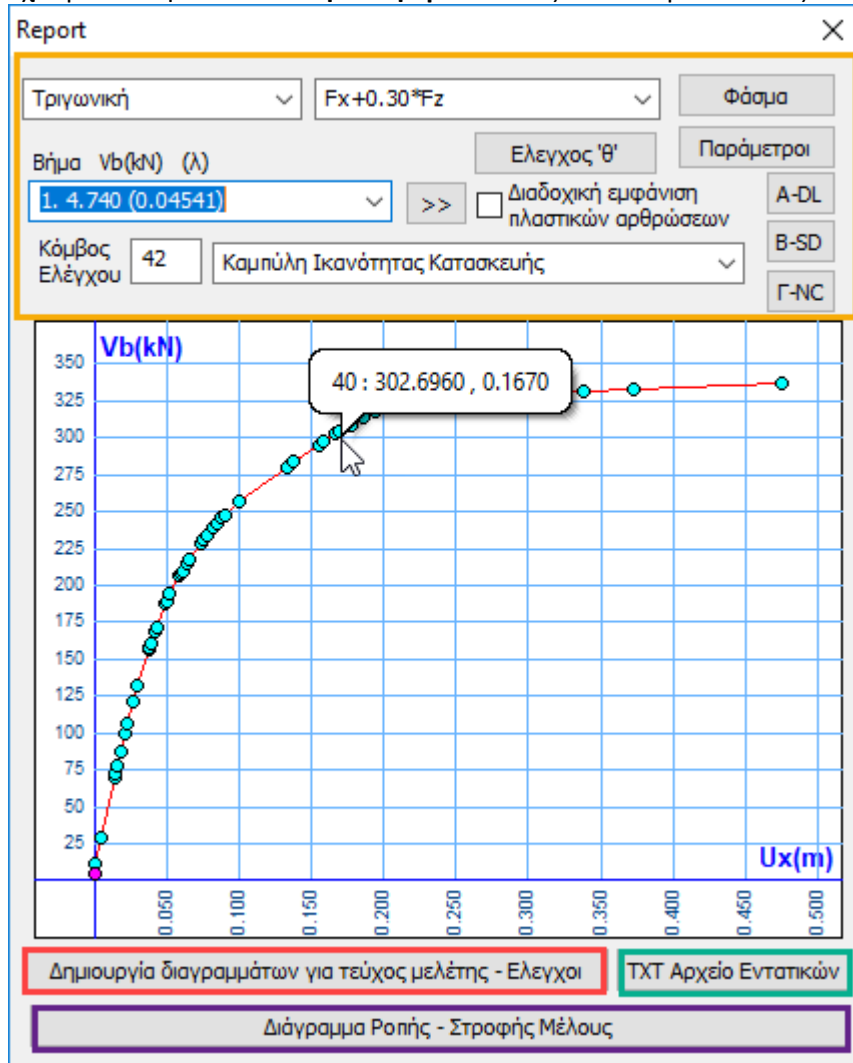
3.1 Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων

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

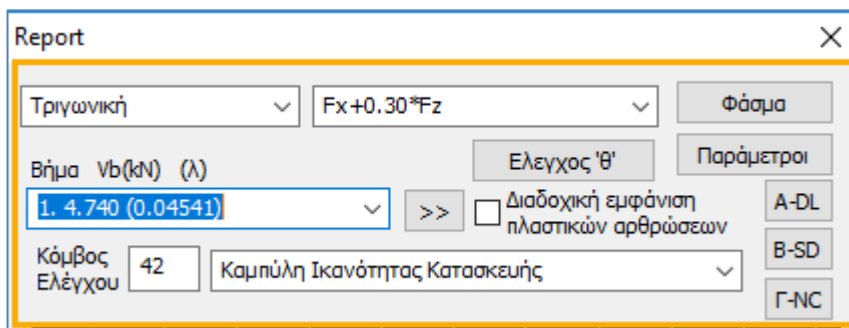


και εμφανίζεται το σχετικό πλαίσιο διαλόγου:

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.

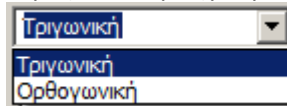


- Στο πάνω τμήμα του παραθύρου

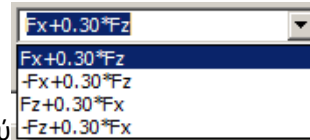


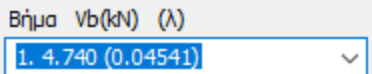
επιλέγουμε μία από τις κατανομές, που προηγουμένα είχαμε ορίσει να συμπεριληφθούν στο

παράθυρο των παραμέτρων,

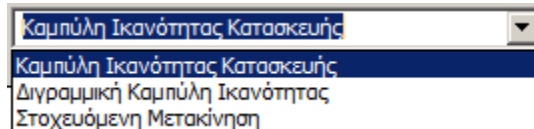


και αντίστοιχα έναν από τους προεπιλεγμένους συνδυασμούς



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
- Στοιχειώμενη Μετακίνηση

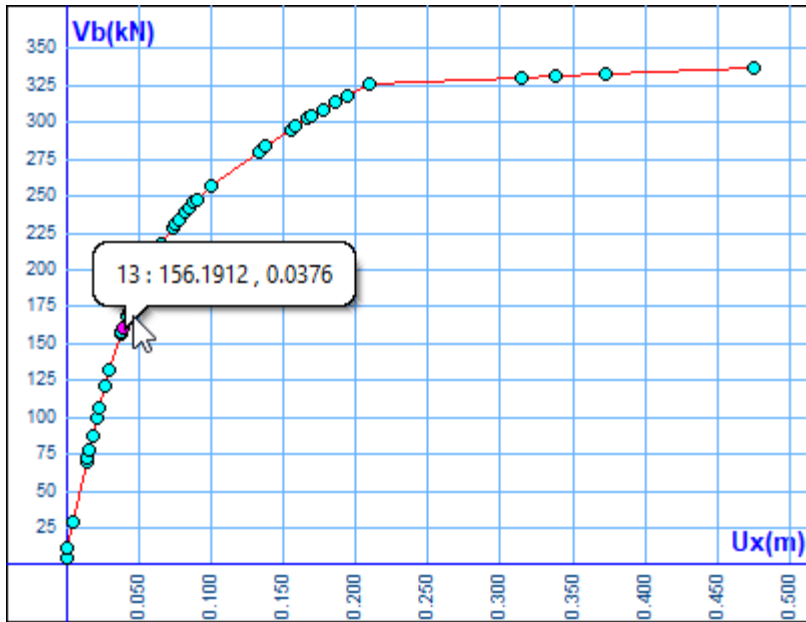


3.1.1. Καμπύλη Ικανότητας (Αντίστασης) της κατασκευής

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).

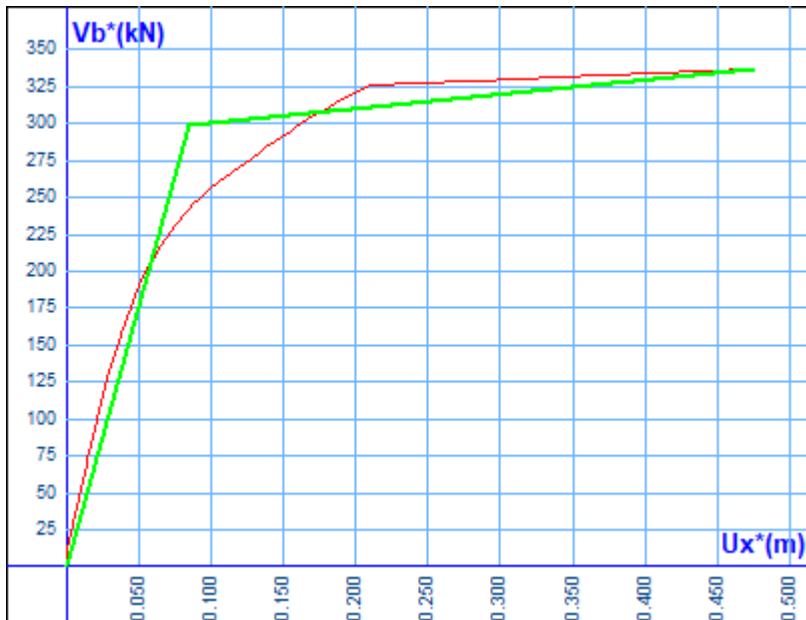
- Πλησιάζοντας το mouse στα σημεία των βημάτων εμφανίζεται η ένδειξη με τον αριθμό του βήματος και τις αντίστοιχες τιμές V_b και U_x .

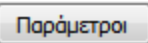


Στο πεδίο “**Κόμβος Ελέγχου**” μπορούμε να επιλέξουμε ένα άλλο κόμβο ελέγχου για να δούμε τα αποτελέσματα χωρίς να απαιτείται να εκτελέσουμε ξανά το σενάριο της ανάλυσης. Τα αποτελέσματα ενημερώνονται αυτόματα.

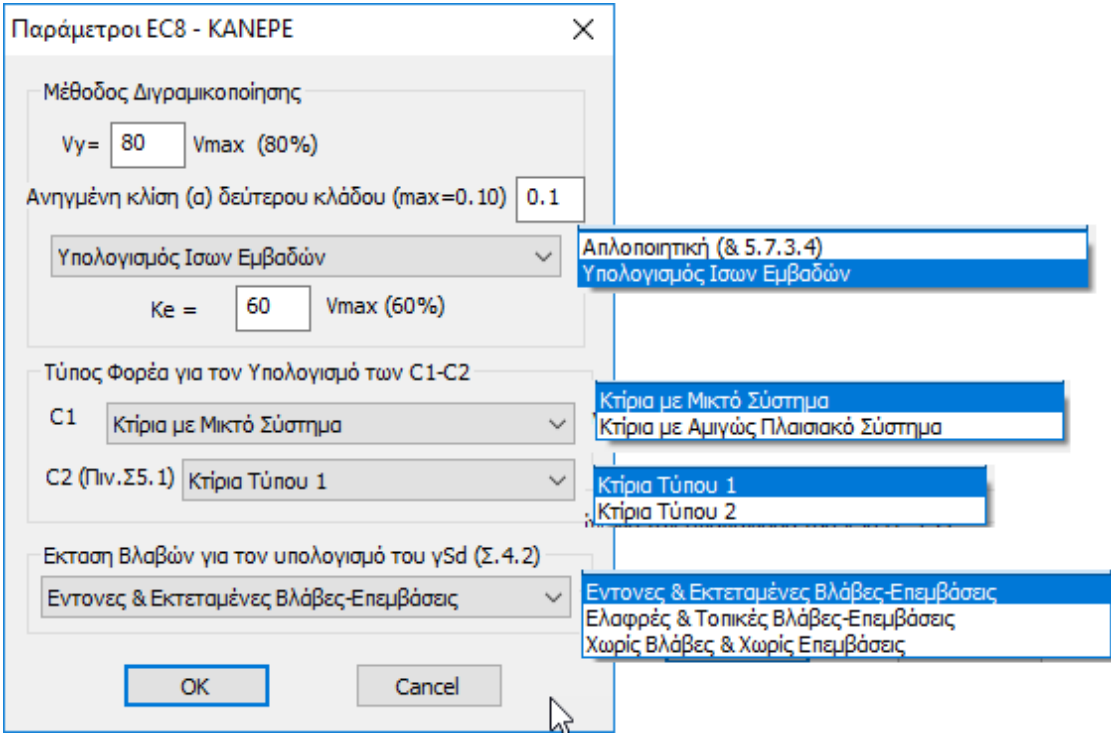
3.1.2. Γραμμική Καμπύλη Ικανότητας

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  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

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

 - 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

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

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

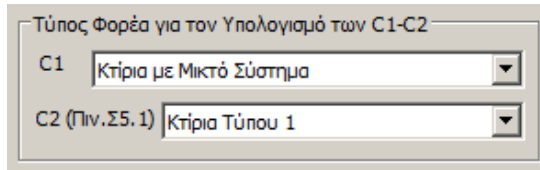
Η **“Ανηγγεμένη κλίση (α)”** αφορά το δεύτερο κλάδο:

Ανηγγεμένη κλίση (α) δευτέρου κλάδου (max=0.10) 0

- με τιμή 0, υπολογίζεται αυτόματα με όριο το 0.10 όπως προβλέπει ο ΚΑΝΕΠΕ, ενώ
- με τιμή χρήστη, σχεδιάζεται σταθερά με αυτή τη κλίση.

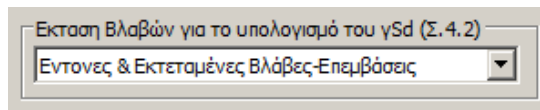
Για τον ΚΑΝΕΠΕ οι προκαθορισμένες τιμές των παραμέτρων αυτών, είτε για τη μία είτε για την άλλη μέθοδο είναι οι προκαθορισμένες τιμές.

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} ”**



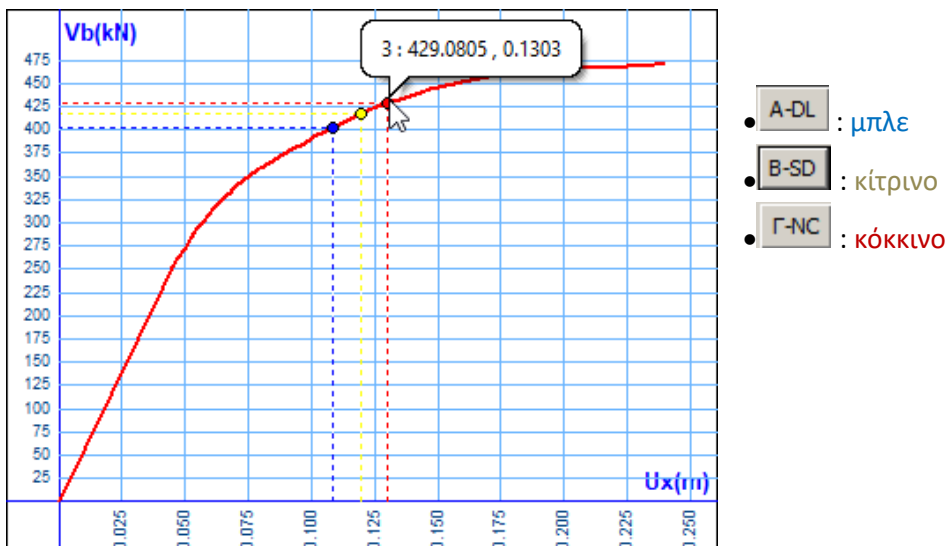
επιλέγετε την έκταση των βλαβών στο κτίριό σας, προκειμένου να ληφθεί υπόψη ο κατάλληλος συντελεστής ασφάλειας γ_{Sd} .

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.



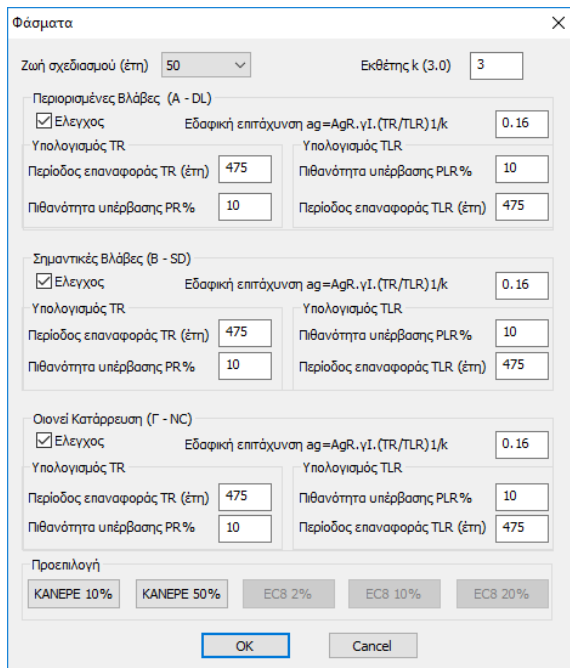
Πλησιάζοντας το mouse στα σημεία Εμφανίζονται οι τιμές για τις τρεις στοχευόμενες μετακινήσεις, μία για κάθε στάθμη επιτελεστικότητας και οι αντίστοιχες τέμνουσες στον Κόμβο Ελέγχου.

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:

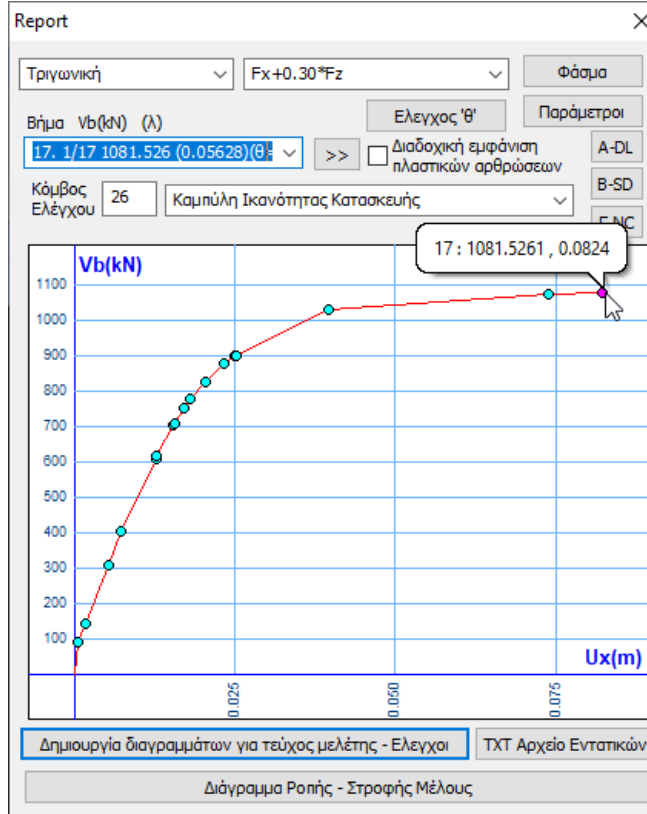
- Στην εκτύπωση των ελέγχων επάρκειας των διατομών σε όρους παραμορφώσεων εμφανίζονται πλέον αναλυτικά τα μεγέθη (C_i και τα υπόλοιπα) που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της στοχευόμενης μετακίνησης και ο έλεγχος σε επίπεδο φορέα:

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΦΟΡΕΑ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ						
	C0	C1	C2	C3	Se(T) (m/sec ²)	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

- 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

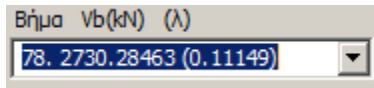
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Στο συγκεκριμένο παράδειγμα η τιμή είναι $dm=8.24$ cm. Είναι η μέγιστη μετακίνηση που μπορεί να αντέξει ο φορέας πριν καταρρεύσει. Αυτή συγκρίνεται με την στοχευόμενη μετακίνηση της κάθε στάθμης επιτελεστικότητας dt και πρέπει φυσικά να είναι μεγαλύτερη, δηλαδή η απαίτηση (στοχευόμενη) να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

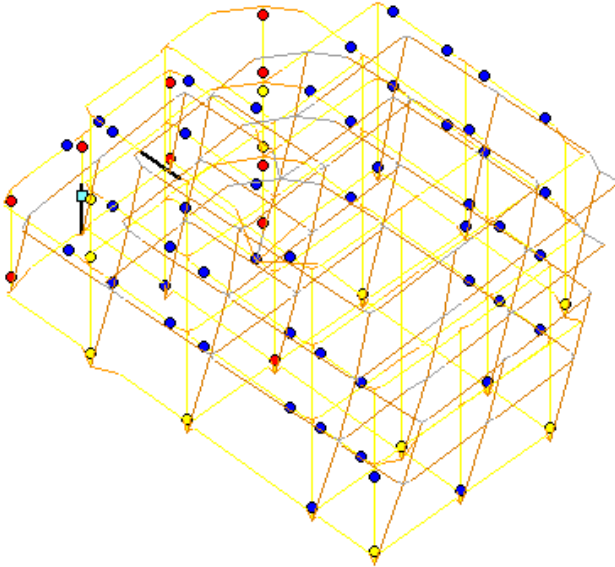
Υπάρχουν δύο μέθοδοι απεικόνισης του φορέα.

- 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 αστοχούνε πρώτα από διάτμηση, και συνεχίζει τη διαδικασία ολοκλήρωσης της pushover ανάλυσης.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Για τις δοκούς και για τους στύλους έχουμε τις εξής αντοχές

- $V_{rd,s}$
- $V_{rd,max}$
- V_r

Ειδικά για τους στύλους έχουμε και την

- $V_{r,sls}$

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 πλαστική στη ψαθυρή αστοχία (απομείωση $\theta\gamma$ κλπ).

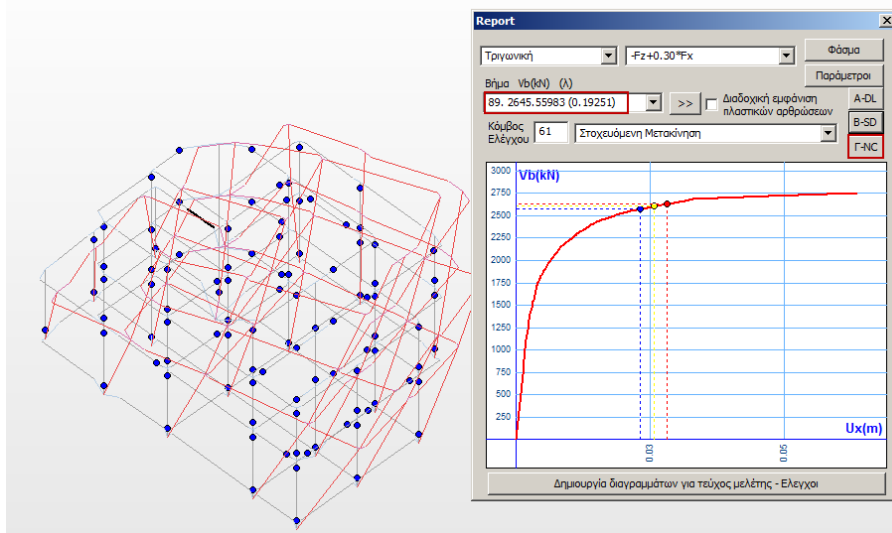
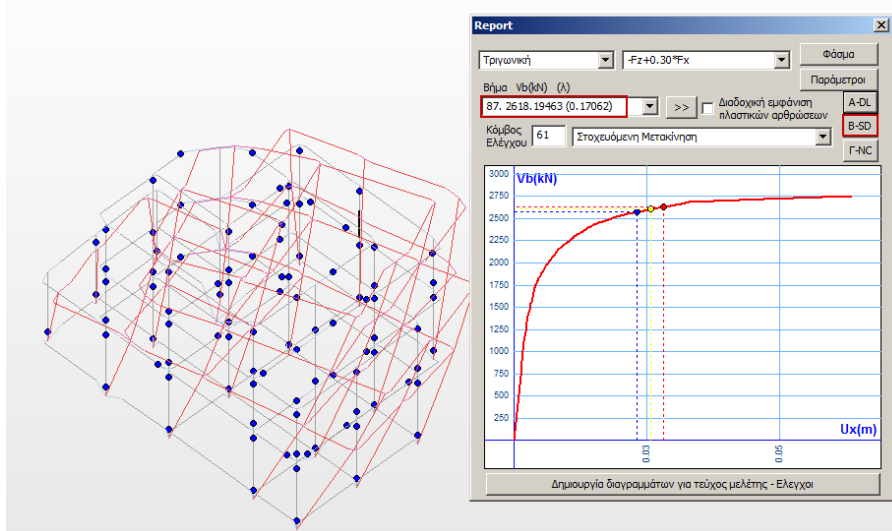
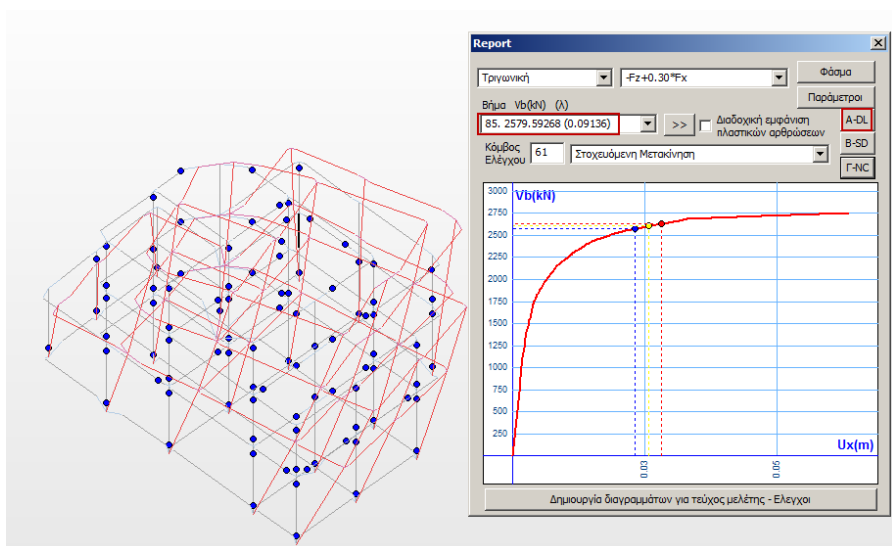
Στους ελέγχους (στην εκτύπωση) εμφανίζονται τα στοιχεία εκείνα που ο λόγος τους είναι μεγαλύτερος της μονάδας και προέρχεται από όλες τις αντοχές, εκτός από την $V_{rd,s}$ που είναι η αντοχή των συνδετήρων. Στην γραφική όμως απεικόνιση τα τετράγωνα εμφανίζονται και για την αστοχία αυτή (από $V_{rd,s}$).

Όταν λοιπόν στη γραφική απεικόνιση εμφανίζονται τετράγωνα και τα αντίστοιχα στοιχεία δεν εμφανίζονται στους ελέγχους, είναι από υπέρβαση της $V_{rd,s}$. Σημειώνεται πάντως ότι και από υπέρβαση $V_{rd,s}$ 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 , , και  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  : μπλε
- Σταθμ. επιτ/τας  : κίτρινο
- Σταθμ. επιτ/τας  : κόκκινο



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 Vb(kN) (λ)
 1. 145.14171 (1.39021) ▼

εμφανίζονται τα βήματα της συγκεκριμένης ανελαστικής ανάλυσης και για κάθε βήμα εμφανίζεται η τέμνουσα Vb(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 ανά διεύθυνση για την επιλεγμένη κατανομή

Report

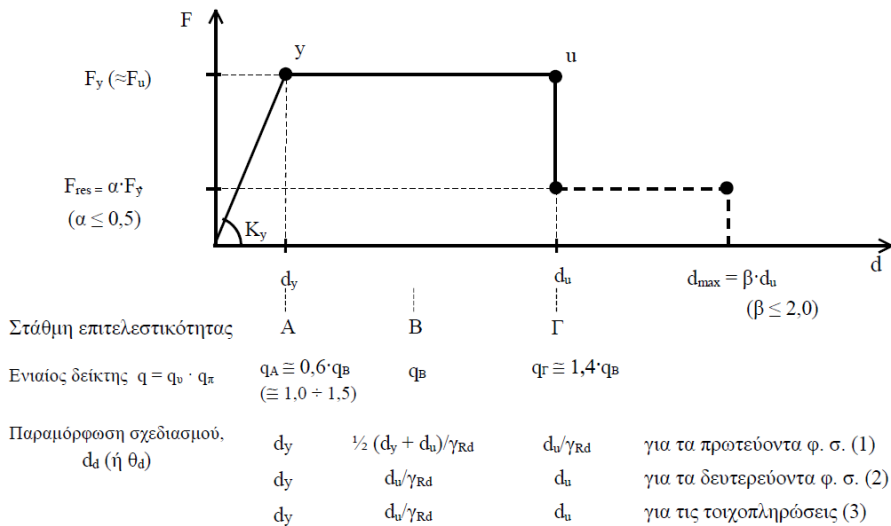
Τριγωνική

Fx+0.30*Fz

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

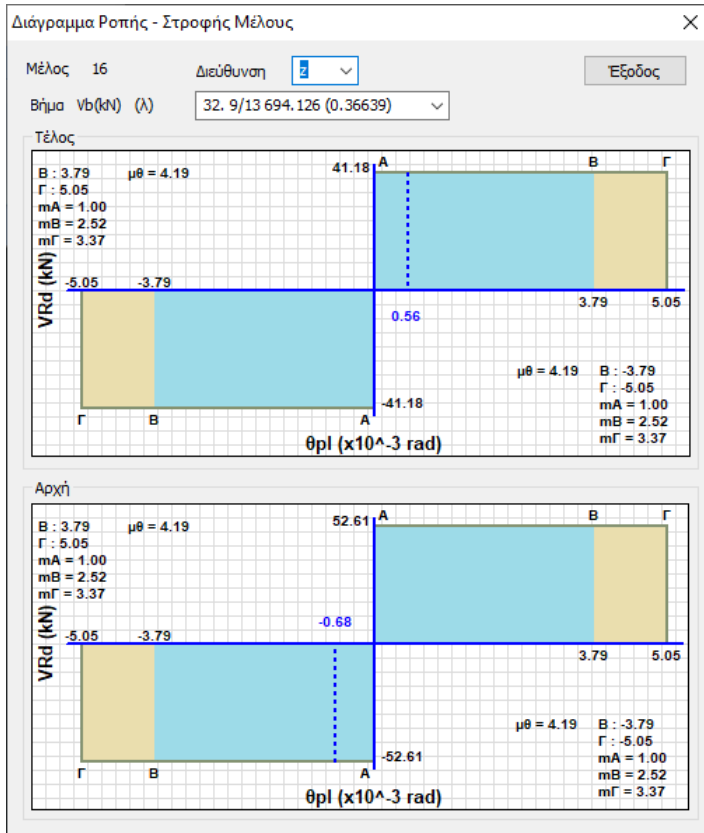
Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Έλεγχοι

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)

Στο SCADA το θ_y ή d_y είναι 0. Αυτό που παρουσιάζεται είναι :



Δεν έχει κεκλιμένο ανιόντα ελαστικό κλάδο για αυτό και $\theta_y=d_y=0$ αλλά ΔΕΝ παρουσιάζετε στο διάγραμμα την τιμή του θ_u ή d_u . 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.

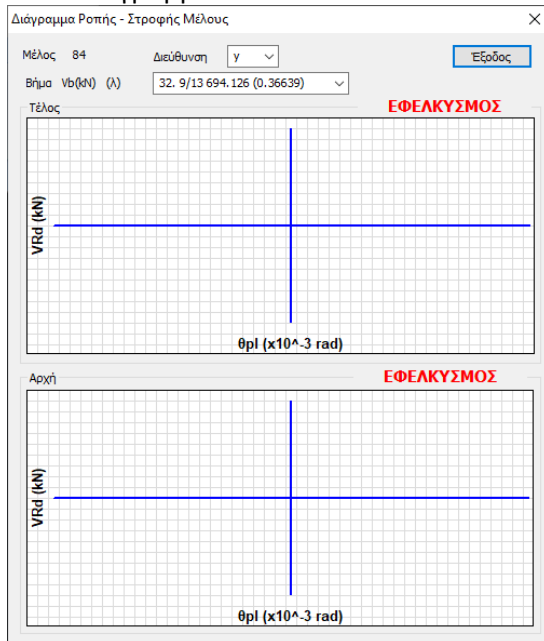
Δηλαδή ΔΕΝ τυπώνονται αυτά που σε όλα τα βήματα ΔΕΝ αναπτύσσεται πλαστική άρθρωση σε κανένα από τα άκρα τους καθώς και αυτά που αναπτύσσεται μεν, αλλά σε βήμα μεγαλύτερο από το βήμα που αντιστοιχεί στη Γ στάθμη επιτελεστικότητας.

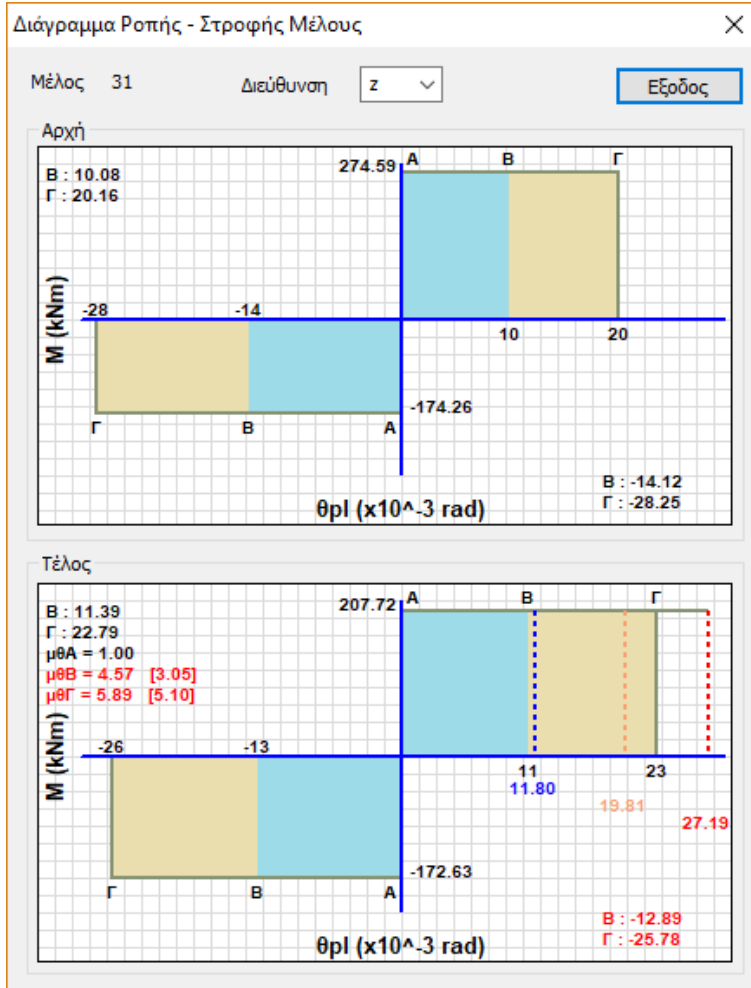
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

⚠️ 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.

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:





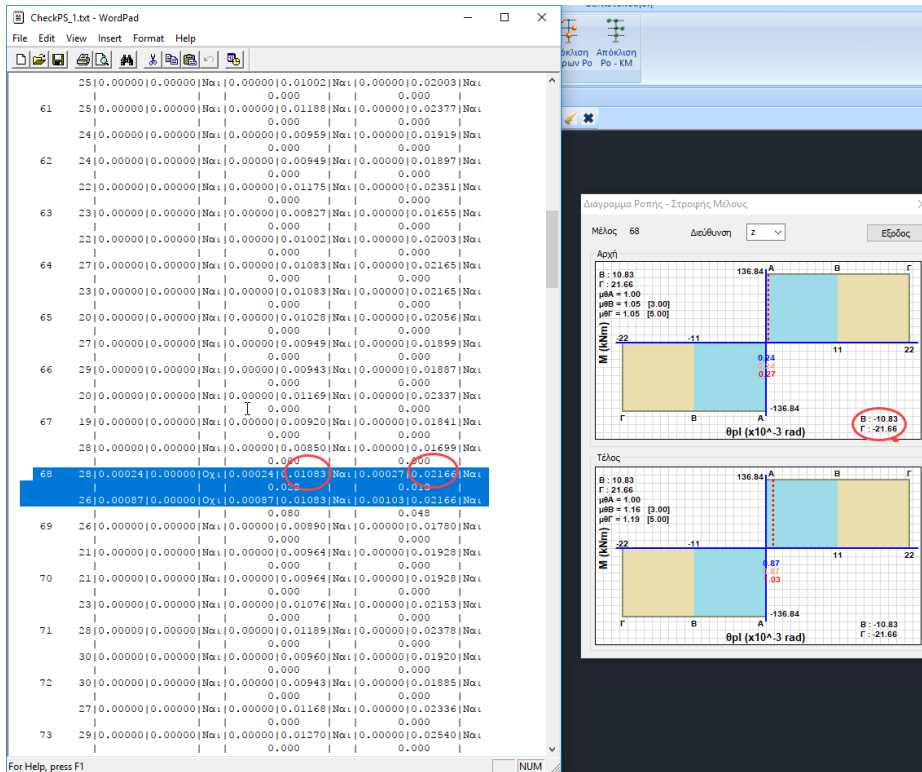
Το διάγραμμα αυτό βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές:

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



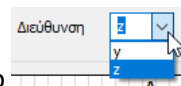
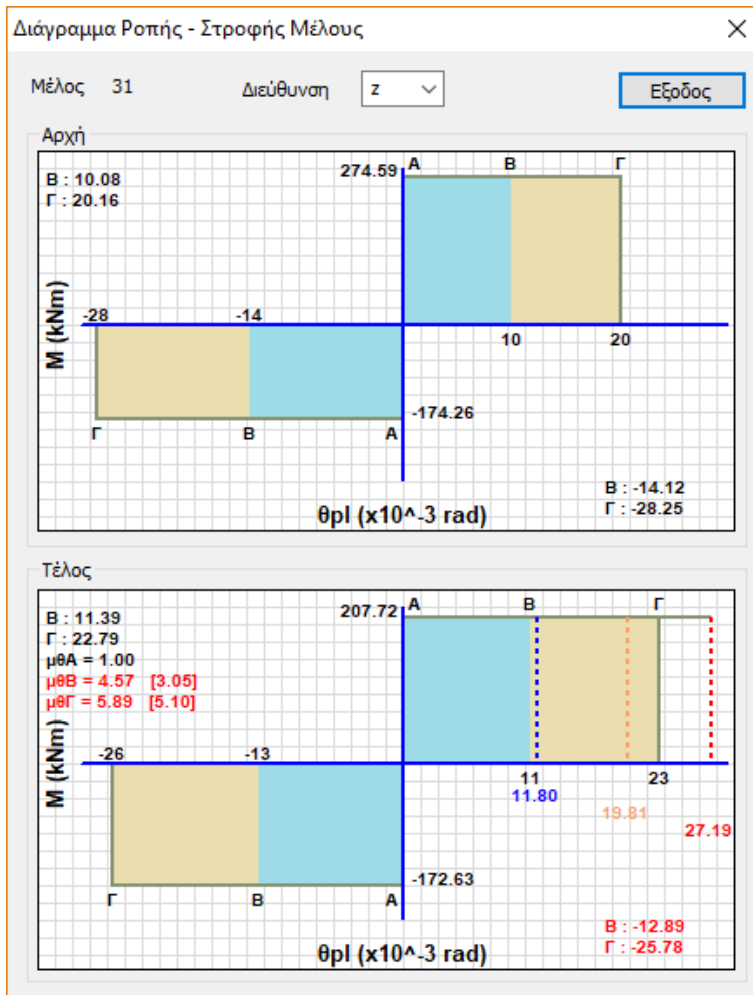
Το διάγραμμα παρουσιάζει την γωνία στροφής της πλαστικής άρθρωσης (απαίτηση) για τα τρία βήματα της ανάλυσης που αντιστοιχούν στις τρεις στάθμες επιτελεστικότητας:

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.

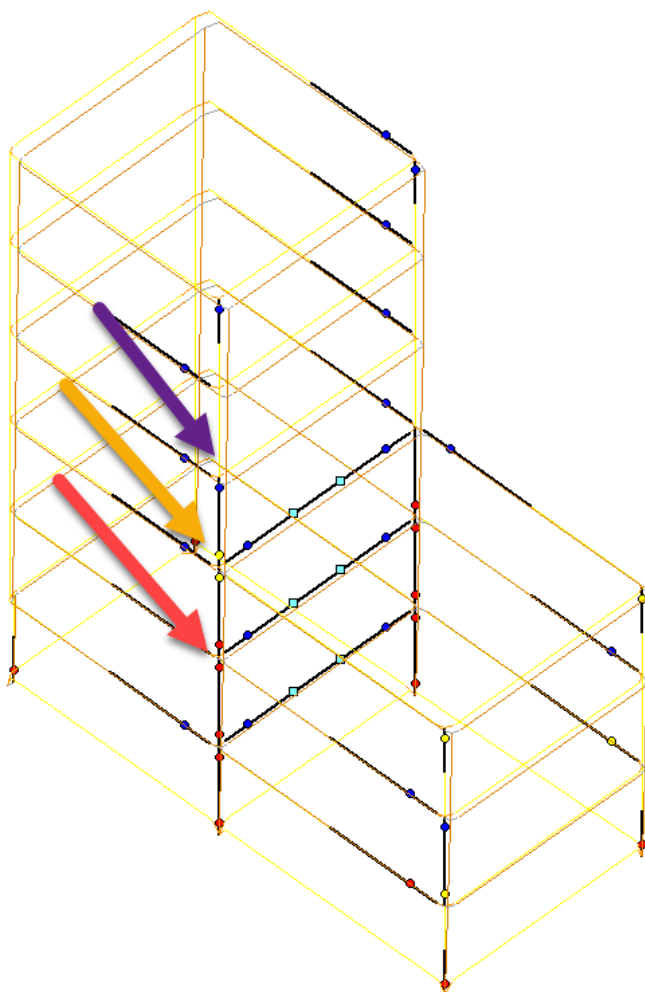
Εμφανίζονται δύο χρωματιστές περιοχές, μια για τις θετικές και μία για τις αρνητικές τιμές του άξονα, όπου η **μπλε** αντιπροσωπεύει την **B** στάθμη επιτελεστικότητας και η **καφέ** την **Γ** αντίστοιχα.

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

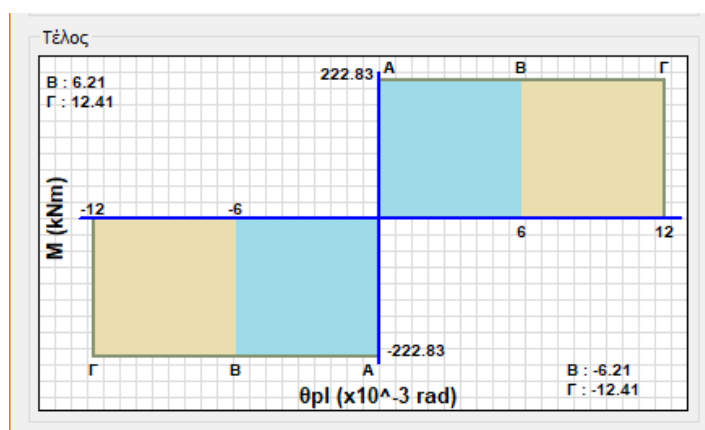
- Στο διάγραμμα αναγράφονται ακέραιες, αλλά στο κάτω δεξιό μέρος για τα αρνητικά και στο πάνω αριστερά μέρος για τα θετικά, γράφονται με τα δεκαδικά τους.

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.

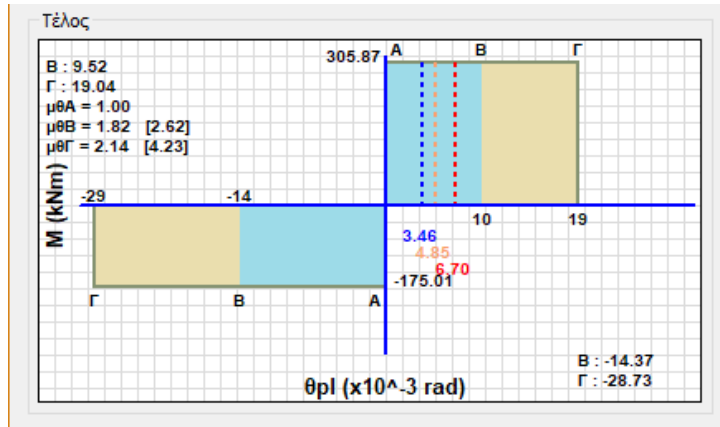
Πιο συγκεκριμένα:



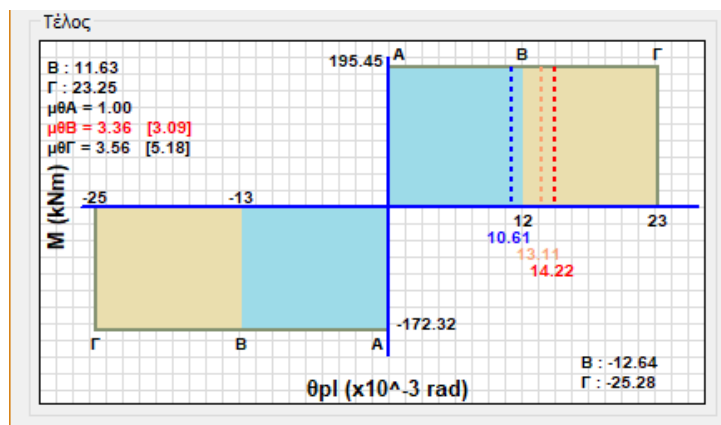
Καμία τιμή σημαίνει ότι: το άκρο δεν έχει αναπτύξει πλαστική άρθρωση.



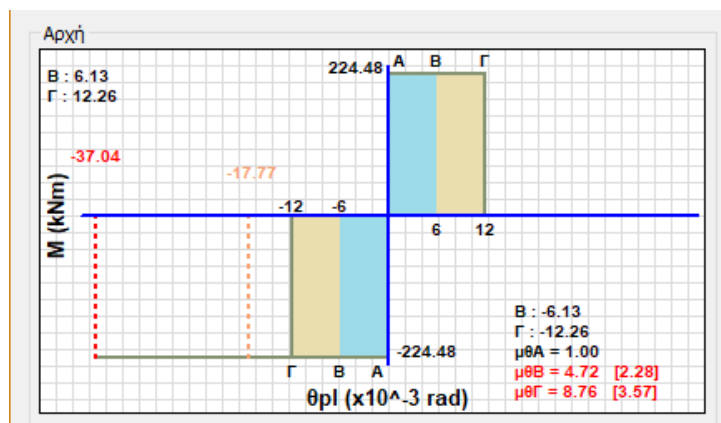
Το **μπλε** χρώμα σημαίνει ότι η αντίστοιχη **μπλε γραμμή** βρίσκεται μέσα στην **μπλε περιοχή**, δηλαδή έχει ξεπεραστεί το όριο της A (που είναι η τιμή 0), αλλά τόσο αυτή όσο και οι άλλες δύο τιμές δεν έχουν ξεπεράσει το όριο της B (μπλε περιοχής).



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.



- 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.

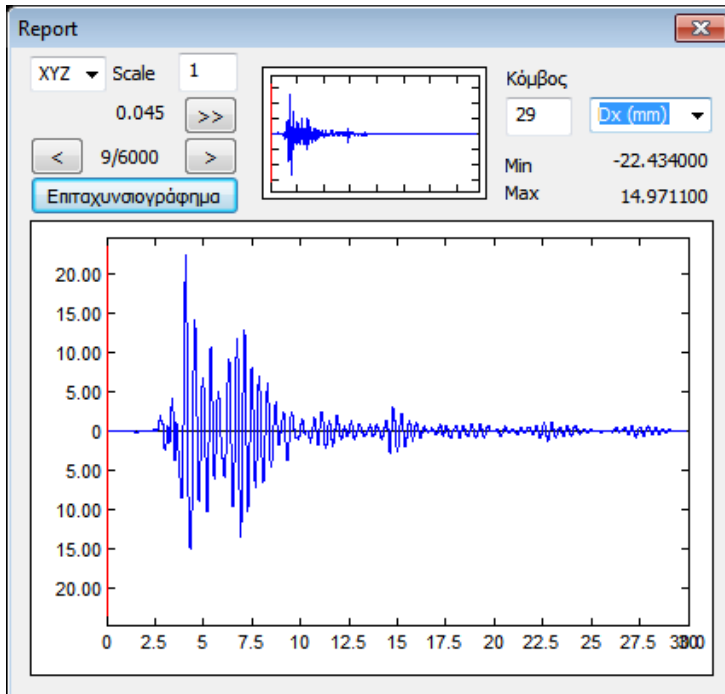
Για την πρώτη στάθμη επιτελεστικότητας είναι $\mu\theta_A=1$.

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

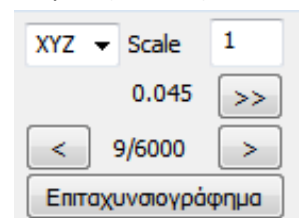
3.2 Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Γραμμικής αναλύσεων με χρονοιστορίες

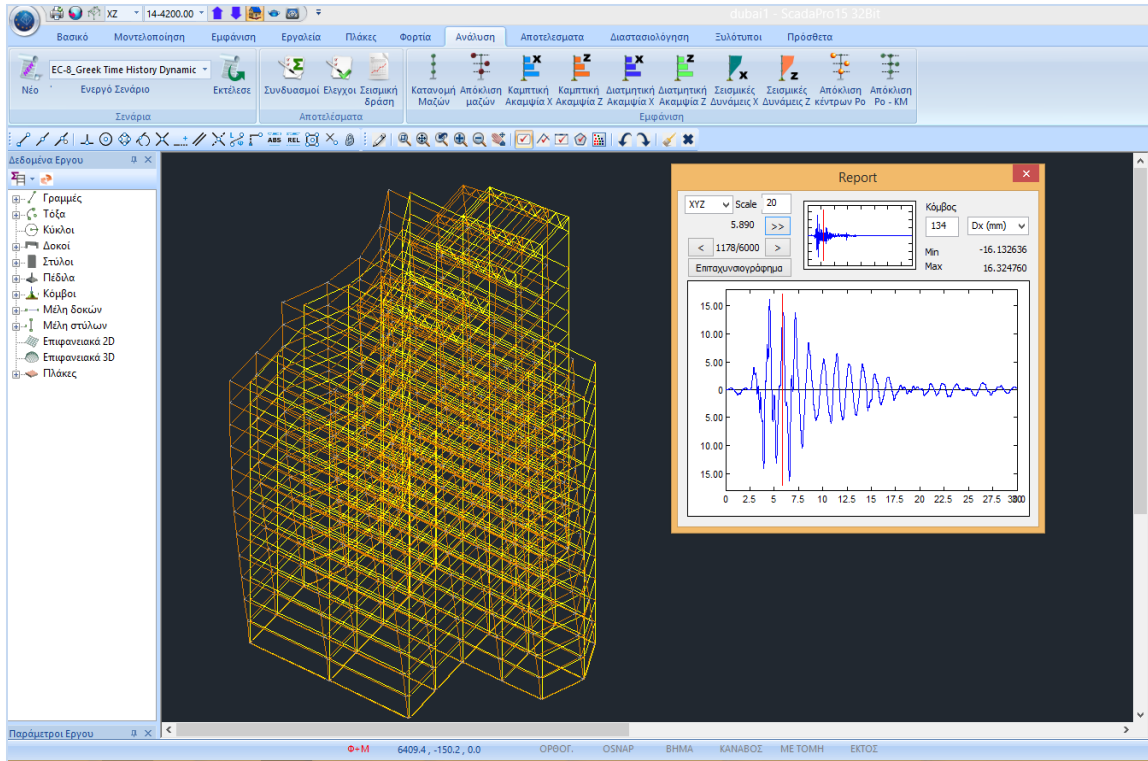
Στο πεδίο “Εμφάνιση” με ενεργό σενάριο **Γραμμικής ανάλυσης με χρονοιστορίες**:

Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης ο χρήστης μπορεί να επιλέξει 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.





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:

Σελίδα 1									
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΕΣΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ									
ΣΕΝΑΡΙΟ									
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ									
Κλίση Πλαγιοκλίσης	[0.0]								
Τύπος Φάσματος	Τύπος 1								
Περίοδος Επιδρομής	1								
Επιδρομή Βασικής μ. (m/sec²)	0.10								
Περίοδος Επιδρομής (sec)	0.24 * 1.010 * 2.3844								
Επιδρομή από τον κ. 1	Σύμφωνα Πλατύν								
Επιδρομή από τον κ. 2	Σύμφωνα Πλατύν								
Μεταφορά Φάσματος	0								
Παραμορφωτική Πλάτος Φάσματος	TBH0.16 TCH0.50 TCH2.50 (m)								
Αντικατάσταση Καταπόνηση Συναρμωμάτων	για 0.00 - 22								
Επιδρομή, Συναρμωτική Συναρμωτική	Σύμφωνα Πλατύν								
Επιδρομή Φάσματος Ενότητας	8m2.50								
Προστίθεται επιρροή	[0.0000]								
κ. 1	Τύπος	Αντικατάσταση	Επιδρομή	Επιδρομή	Επιδρομή	Επιδρομή	Επιδρομή	Επιδρομή	Επιδρομή
κ. 1	κ. 1	κ. 1	κ. 1	κ. 1	κ. 1	κ. 1	κ. 1	κ. 1	κ. 1
1	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	0.000	11.100	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Σελίδα 2									
Συνολικός Σχεδιαστικός Μόχλος ανά Διεύθυνση									
Κατά Κ. = 1.0 Κατά Y = 1.0 Κατά Z = 1.0									
Αριθμός Διαμορφωτικών Μόχλων									
Συνολικός Μόχλος = 200.000 (kg)									
κ. 1	Κατά Κ	Κατά Y	Κατά Z	Κατά Κ	Κατά Y	Κατά Z	Κατά Κ	Κατά Y	Κατά Z
1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
3	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
5	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
6	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
7	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
8	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
9	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
12	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
13	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
14	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
15	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
16	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
17	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
18	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
19	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
21	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
22	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
23	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
24	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
25	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
26	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
27	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
28	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
29	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
31	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
32	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

Σελίδα 3					
Στάθμες Επιτελεστικότητας - Ελαστικά Φάσματα					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					
Σύμφωνα με τον Κ. 1.0					