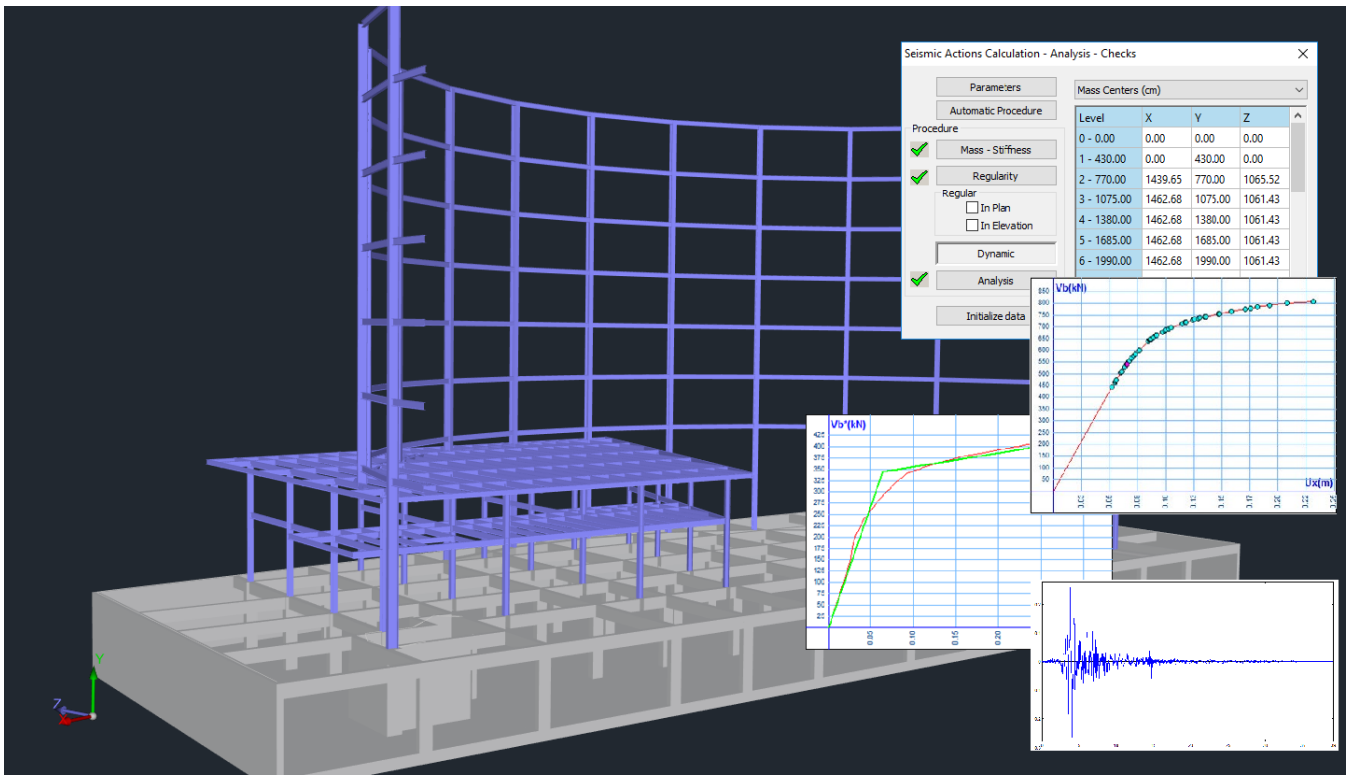
SCADA Pro™
Structural Analysis & Design

Εγχειρίδιο Χρήσης
7.ΑΝΑΛΥΣΗ



ACE HELLAS
INTEGRATED SOLUTIONS

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ **4**
1. Σενάρια **4**
1.1 Νέο **4**
1.2 Ενεργό Σενάριο **11**
1.3 Εκτέλεσε **11**

1. Σενάρια **13**
Σενάριο ΣΤΑΤΙΚΗΣ 13
Σενάριο ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ 14
Σενάρια SEISMIC 18
1. Ανάλυση Seismic και Τύπο Ε.Α.Κ. (Static) 18
*Κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, σύμφωνα με το ΦΕΚ 350/17-2-2016 22
2. Ανάλυση Seismic και Τύπο Ε.Α.Κ. (Dynamic-ET) 26
3. Ανάλυση Seismic και Τύπο Παλαιός 1959-84 30
4. Ανάλυση Seismic και Τύπο Παλαιός 1984-93 31
Σενάρια ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 34
1. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Static 35
2. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Dynamic 35
1&2. Αναλύσεις EC-8_Greek Static και EC-8_Greek Dynamic 36
*Τρόπος υπολογισμού του σεισμικού συντελεστή q 44
*Έλεγχο σεισμοπλήκτων 47
3.1 Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ανελαστική (Pushover) 49
*Στοιχεία Ανελαστικής Στατικής Ανάλυσης σε κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία προσομοιωμένα με τη Μέθοδο του Ισοδύναμου Πλαισίου 62
*Σεισμόπληκτα – Φ.Ε.Κ., Αρ. Φύλλου 455, 25/02/20 64
*Φάσμα επιταχύνσεων για το σχεδιασμό επισκευών Σεισμόπληκτων - Πυρόπληκτων κτιρίων 66
*Εμφάνιση λόγων επάρκειας με Χρωματική Διαβάθμιση 71
4. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ελαστική Static 75
5. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ελαστική Dynamic 75
4&5. Αναλύσεις EC-8_Greek Ελαστική Static και EC-8_Greek Ελαστική Dynamic 76
*Επεξηγηματικό Παράδειγμα: 83
6. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Προέλεγχος Static 86
7. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Προέλεγχος Dynamic 86
6&7. Αναλύσεις EC-8_Greek Προέλεγχος Static και EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic 87
*Έλεγχος επιρροής των ανώτερων ιδιομορφών 92
*Εμφάνιση λόγων επάρκειας με Χρωματική Διαβάθμιση 95
8. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Time History Linear 98
9. Σενάριο του SBC Saudi 104

2. Αποτελέσματα **112**

2.1 Συνδυασμοί **112**
Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic 113
/ EC-8 και Τύπο Static 113
Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic / EC-8 και Τύπο Dynamic 115
Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic και Τύπο Παλαιός 117
Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών αναλύσεων EC-8 και Τύπο Ανελαστική 119

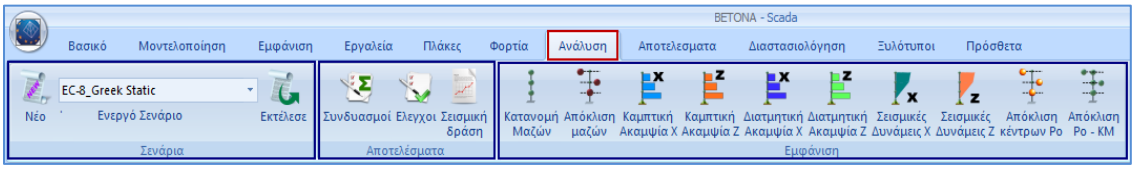
Συνδυασμοί για Άνεμο - Χιόνι 121

2.2 'Ελεγχοι 123
Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων 123
Ελαστική ανάλυση Seismic / ΕΑΚ και Τύπο Static & Dynamic- ΕΤ 123
Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic / Παλαιός 124
Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων EC-8 και Τύπο Static & Dynamic 124
Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων EC-8 125
Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης-Έλεγχοι 131

2.3 Σεισμική δράση 131
Σεισμική δράση Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Static 131
Σεισμική δράση Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Dynamic & Static (με Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου απο Δυναμικη Ανάλυση) 131
Σεισμική δράση Σεναρίων Ανελαστικών αναλύσεων 131

3. Εμφάνιση 133
Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων 133
Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων 134
1. Καμπύλη Ικανότητας (Αντίστασης) της κατασκευής 136
2. Γραμμική Καμπύλη Ικανότητας 137
3. Στοχευόμενη Μετακίνηση 139
Απεικόνιση του φορέα 141
Διάγραμμα ροπής – στροφής μέλους 144
Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Γραμμικής αναλύσεων με χρονοιστορίες 151

ΑΝΑΛΥΣΗ



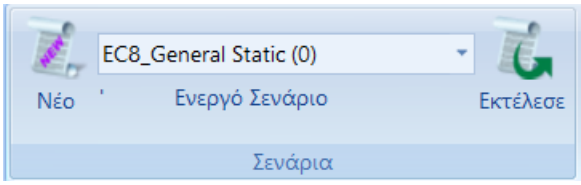
Η 7η Ενότητα ονομάζεται “ΑΝΑΛΥΣΗ” και περιλαμβάνει τις εξής 3 ομάδες εντολών:

1. Σενάριο
2. Αποτελέσματα
3. Εμφάνιση

Μετά την ολοκλήρωση της μοντελοποίησης του φορέα, τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου, την εισαγωγή των πλακών και την απόδοση όλων των φορτίων στα αντίστοιχα μέλη, ακολουθεί η Ανάλυση της μελέτης βάση του κανονισμού που θα ορίσετε, η δημιουργία των συνδυασμών των δυνάμεων και ο έλεγχος των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν.

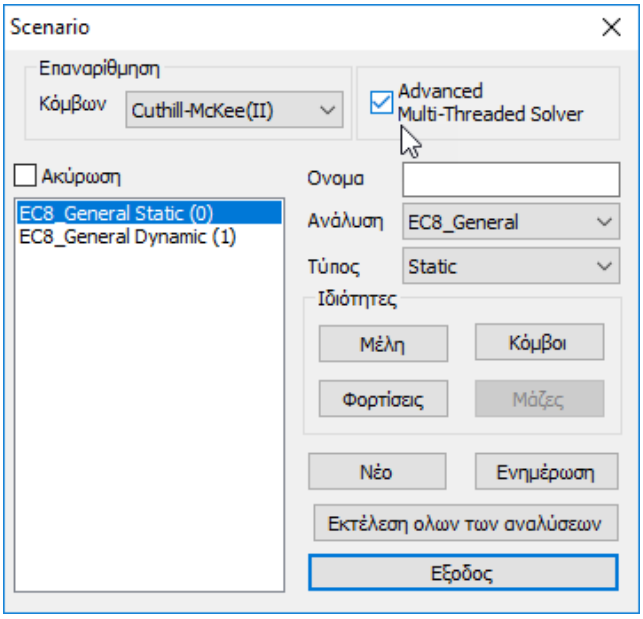
1. Σενάρια

Οι εντολές της ομάδας “Σενάρια” επιτρέπουν τη δημιουργία των σεναρίων της ανάλυσης (επιλογή κανονισμού και τύπου ανάλυσης) και την εκτέλεσή τους.



1.1 Νέο

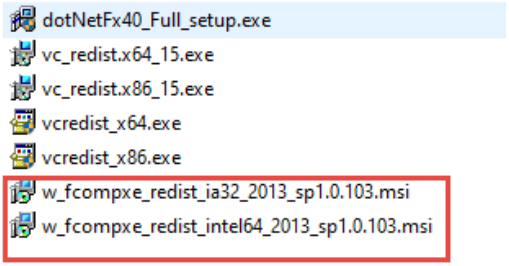
Εντολή για τη δημιουργία των σεναρίων της ανάλυσης



Super Fast Solver

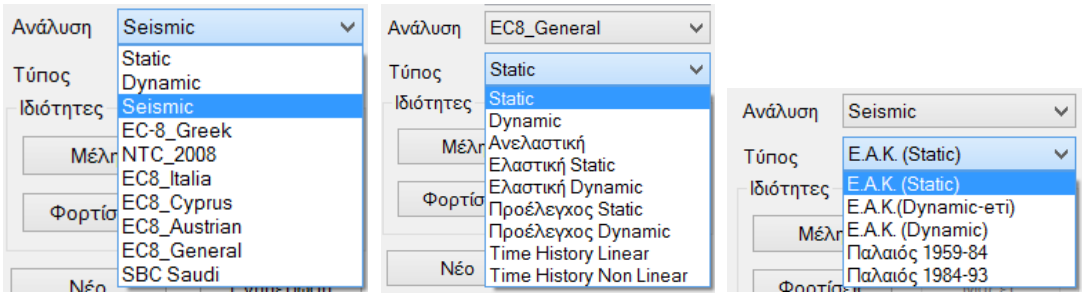
Το πρόγραμμα έχει πλέον ενσωματώσει νέους αλγόριθμους ταχείας ανάλυσης, χρησιμοποιώντας περισσότερες πηγές, όπως η κάρτα γραφικών, με αποτέλεσμα την ταχύτερη υλοποίησή της (Parallel Processing). Η ενεργοποίηση γίνεται μέσω της δημιουργίας σεναρίων.

⚠ Απαραίτητη προϋπόθεση για να τρέξει αυτή η ανάλυση είναι να μεταβείτε στον τοπικό δίσκο όπου έχετε εγκατεστημένο το πρόγραμμα, στον φάκελο scadaX->vcrest και να



τρέξετε τις 2 εφαρμογές με κατάληξη msi.

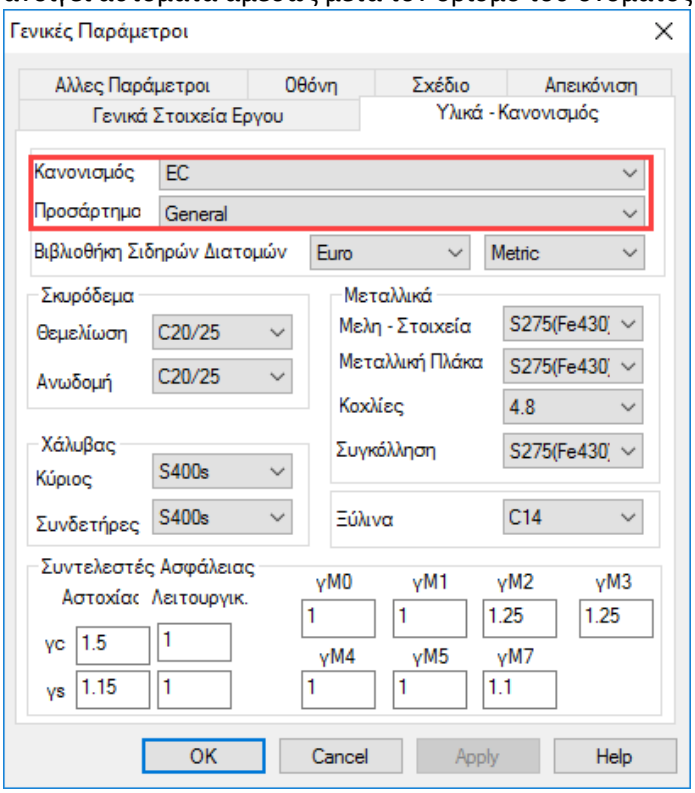
Στο παράθυρο διαλόγου, που συνοδεύει την επιλογή της εντολής Νέο, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας πολλών σεναρίων ανάλυσης, πέραν των 2 προκαθορισμένων*

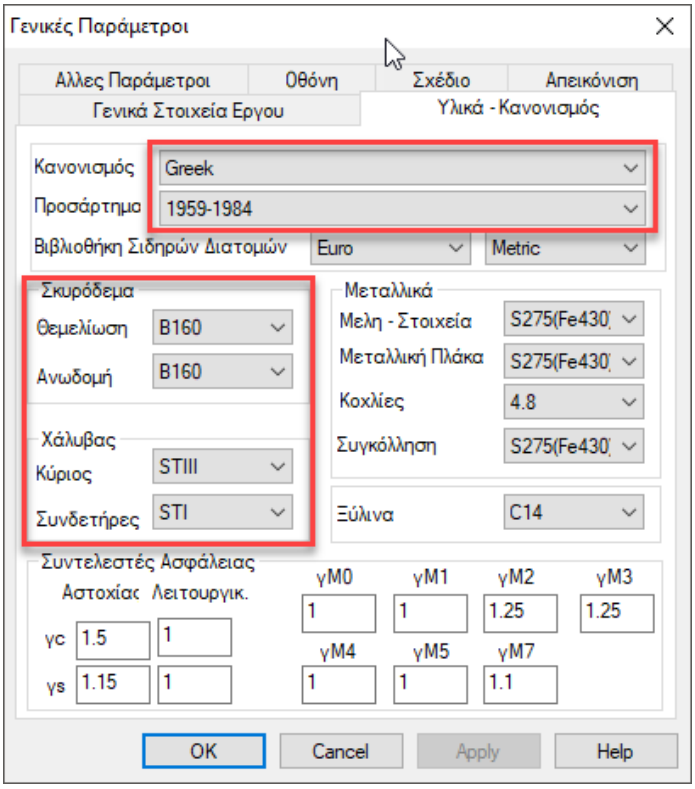


Επιλέξτε από τη λίστα "Ανάλυση" και την αντίστοιχη λίστα "Τύπος" και δημιουργήστε για να δημιουργήσετε ένα νέο σενάριο με το πλήκτρο Νέο. Προαιρετικά, πληκτρολογήστε ένα όνομα.

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 τους νεότερους κανονισμούς, B για τους Παλαιούς)

⚠ * Τα προκαθορισμένα σενάρια δημιουργούνται σύμφωνα με την επιλογή Κανονισμού και Προσαρτήματος που κάνετε στην αρχή, μέσα στο παράθυρο των Γενικών Παραμέτρων που ανοίγει αυτόματα αμέσως μετά τον ορισμό του ονόματος του αρχείου.





ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Τα υλικά προσαρμόζονται αυτόματα σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, έτσι ώστε κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να λαμβάνουν τις σωστές ποιότητες και να οπλίζονται με τον αντίστοιχο χάλυβα.
Το SCADA Pro σας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξετε μεταξύ των παρακάτω σεναρίων ανάλυσης:

Για την Ελλάδα:
ΕΛΑΣΤΙΚΗ -ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ

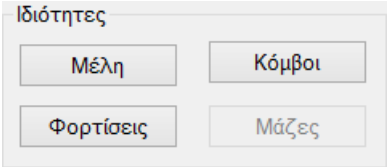
- Static	Χωρίς τη συμμετοχή σεισμικών δράσεων
- Dynamic	Δυναμική φασματική ανάλυση
- EAK Dynamic-eti	Δυναμική φασματική ανάλυση με ομόσημα στρεπτικά ζεύγη
- EAK Dynamic	Δυναμική φασματική ανάλυση με μετατόπιση των μαζών
- Παλαιός 1959-84	Σεισμική ανάλυση με βάση τον κανονισμό του 1959
- Παλαιός 1984-93	Σεισμική ανάλυση με βάση τον κανονισμό του 1984
- EC 8 Greek static	Στατική ανάλυση με βάση τον ευρωκώδικα 8 και το Ελληνικό προσάρτημα
- EC8 Greek dynamic	Δυναμική ανάλυση με βάση τον ευρωκώδικα 8 και το Ελληνικό προσάρτημα
- EC 8 Greek Προέλεγχος Static	Προέλεγχος με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ
- EC8 Greek Προέλεγχος Dynamic	Προέλεγχος με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ
- EC 8 Greek Time History Linear	Στατική ανάλυση με βάση τον Ευρωκώδικα 8
- EC 8 Greek Time History Non Linear	Δυναμική ανάλυση με βάση τον Ευρωκώδικα 8
- EC 8 Greek Ανελαστική	Ανελαστική σεισμική ανάλυση με βάση τον Ευρωκώδικα 8 ή τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Για το εξωτερικό:
ΕΛΑΣΤΙΚΗ -ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ

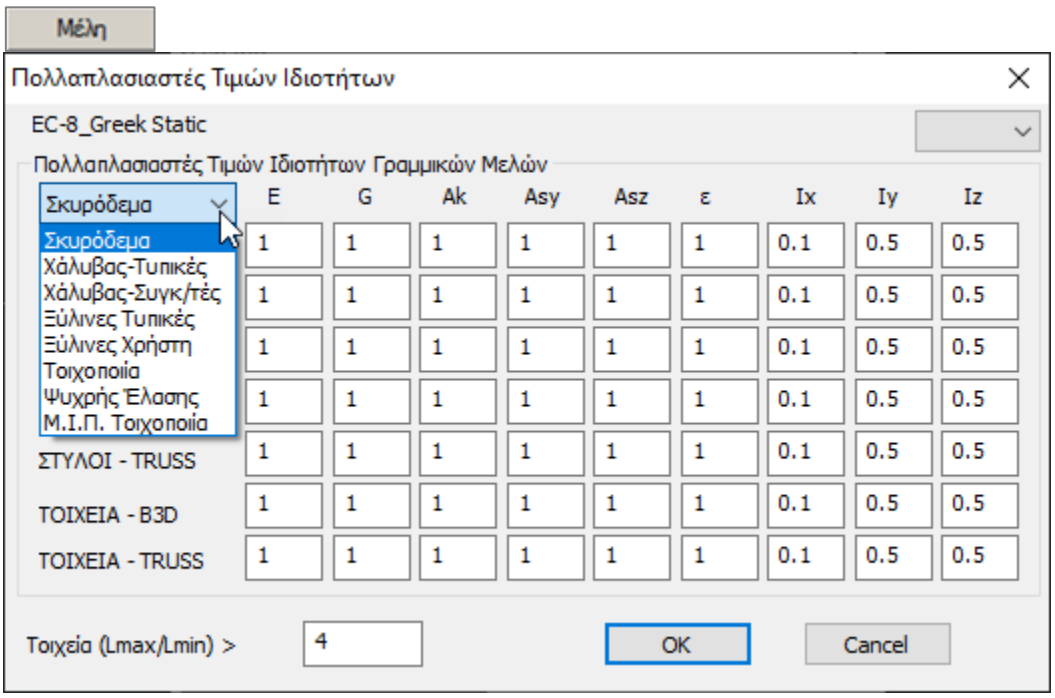
- NTC 2008	Σεισμική ανάλυση με βάση τον Ιταλικό κανονισμό του 2008
- EC8 Italia	Σεισμική ανάλυση με βάση τον Ευρωκώδικα 8 και το Ιταλικό προσάρτημα
- EC8 Cyprus	Σεισμική ανάλυση με βάση τον Ευρωκώδικα 8 και το Κυπριακό προσάρτημα
- EC8 Austrian	Σεισμική ανάλυση με βάση τον ευρωκώδικα 8 και το Αυστριακό προσάρτημα
- EC8 General	Σεισμική ανάλυση με βάση τον ευρωκώδικα 8 χωρίς προσαρτήματα (με δυνατότητα πληκτρολόγησης τιμών και συντελεστών)
- EC 8 General Ανελαστική	Ανελαστική σεισμική ανάλυση με βάση τον ευρωκώδικα 8
- SBC 301	Σεισμική ανάλυση με βάση τον κώδικα της Σαουδικής Αραβίας (SBC 301)

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

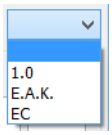
Το πεδίο **"Ιδιότητες"** περιλαμβάνει τα πλήκτρα **Μέλη**, **Κόμβοι**, **Φορτίσεις** όπου ορίζετε τους σχετικούς συντελεστές.



Τόσο τα προκαθορισμένα σενάρια όσο και τα νέα, έχουν συμπληρωμένους τους συντελεστές αυτούς από default και ο χρήστης μπορεί να τους τροποποιεί κατά βούληση.



Όπου μπορείτε να εισάγετε τις τιμές των πολλαπλασιαστών για τα αδρανειακά των γραμμικών δομικών στοιχείων που θα ληφθούν υπόψη στην ανάλυση.

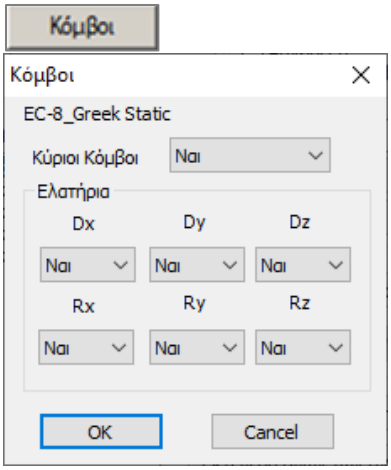


⚠ *Ως default όλοι οι πολλαπλασιαστές λαμβάνουν αυτόματα την τιμή που προβλέπει ο αντίστοιχος κανονισμός.*

⚠ *Ειδικά για σενάριο Στατικής ανελαστικής ανάλυσης, είτε πρόκειται για ευρωκώδικα 8 είτε για ΚΑΝΕΠΕ (EC-8_Greek / Ανελαστική), οι πολλαπλασιαστές των αδρανειακών μεγεθών που θα οριστούν εδώ, θα ληφθούν υπόψη στη πρώτη ανάλυση της Pushover που αφορά τα μόνιμα και τα κινητά φορτία με προκαθορισμένες τιμές αυτές που προβλέπει ο EC8. Στη συνέχεια, στις παραμέτρους της ανελαστικής ανάλυσης, έχετε τη δυνατότητα να καθορίσετε εάν αυτές οι τιμές θα διατηρηθούν με 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 εξαρχής σε κάθε βήμα, είτε μετά τη δημιουργία της πλαστικής άρθρωσης.*

Επίσης, εδώ μπορείτε να ορίσετε τον λόγο των διαστάσεων για τα κάθετα στοιχεία προκειμένου να χαρακτηριστούν "Τοιχία".

Επιλέξτε την εντολή Ενημέρωση για να ενημερωθεί το σενάριο και να καταχωρηθούν οι αλλαγές.

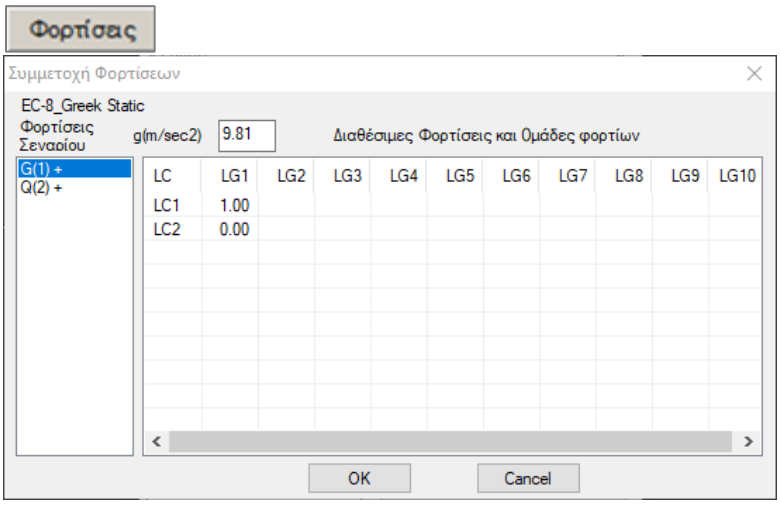


όπου επιλέγετε να ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία των πλακών (F.S.R) ("Ναί" default) ή όχι ("Όχι")

Επιπλέον, με τρόπο ανάλογο, επιλέγετε εάν θα επιτρέπονται ή όχι οι σχετικές μετακινήσεις για τα ελατήρια της θεμελίωσης, δηλαδή εάν θέλετε το κτίριο να λυθεί πακτωμένο ("Όχι") ή αν θέλετε να ληφθεί υπόψη η επιρροή της θεμελίωσης που έχετε εισάγει.

⚠ *Στις περιπτώσεις που απαιτείται <u>Δυναμική ανάλυση</u>, εάν για το αντίστοιχο σενάριο δυναμικής επιλέξετε "Κόμβοι" και "ανοίξετε" τα ελατήρια ("Ναι"), τότε θα μπορείτε να θεωρείτε τους συνδυασμούς της δυναμικής και για τη διαστασιολόγηση της θεμελίωσης.*

Επιλέξτε την εντολή Ενημέρωση για να ενημερωθεί το σενάριο και να καταχωρηθούν οι αλλαγές.



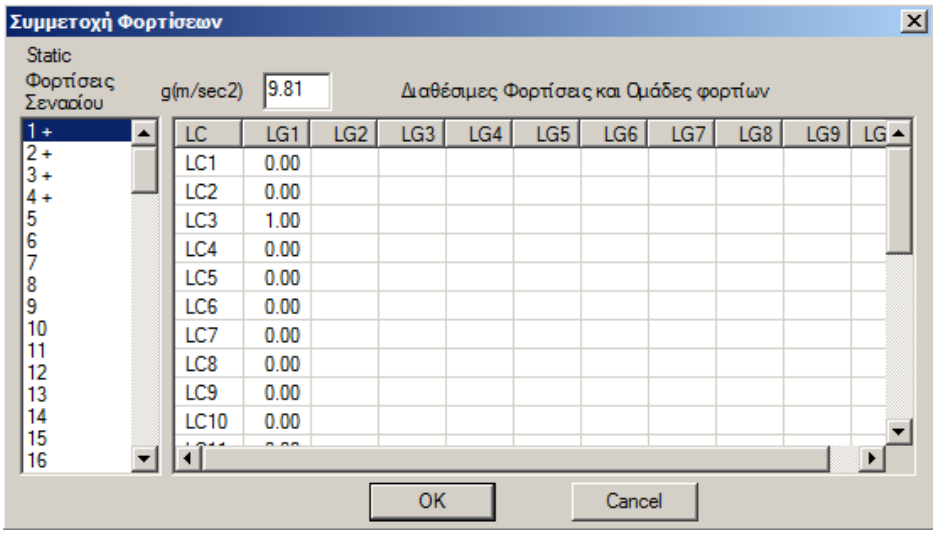
όπου, για κάθε φόρτιση του σεναρίου, ορίζετε το αντίστοιχο φορτίο (LC) συμπεριλαμβανομένων των ομάδων του (βλέπε "Φορτία">>"Ομάδες Φορτίων") με τους αντίστοιχους πολλαπλασιαστές.

Για τα σενάρια που **συμμετέχει ο σεισμός**,

1. πρώτα επιλέξετε την κατηγορία "Μόνιμα Φορτία" – G(1), που χρωματίζεται μπλε, και ορίστε για LC1 τιμή 1.00 σε όλες τις υποομάδες και
2. κατόπιν επιλέξετε την κατηγορία "Μόνιμα Φορτία" – Q(2), που χρωματίζεται μπλε, και ορίστε για LC2 τιμή 1.00 σε όλες τις υποομάδες.
3. Το "+" πλάι στην κατηγορία φόρτισης G(1) + Q(2) + δείχνει ότι για τη συγκεκριμένη φόρτιση υπάρχει συμμετοχή φορτίου, δηλαδή μη μηδενικός πολλαπλασιαστής.

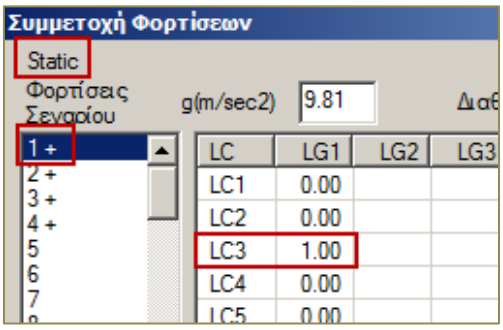
Στα σενάρια που **δεν συμμετέχει ο σεισμός** (απλή στατική, π.χ. παρουσία ανέμου), οι φορτίσεις εμφανίζονται με αριθμούς και σε κάθε φόρτιση ορίζετε, με συντελεστή 1, την παρουσία του αντίστοιχου φορτίου.

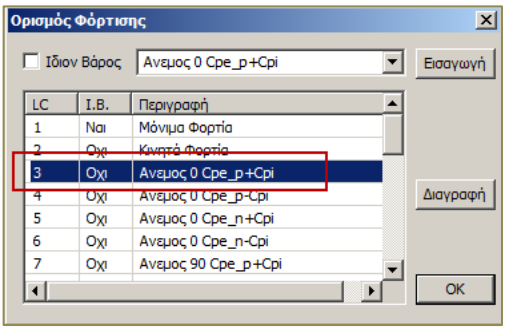
⚠ *Το κάθε σενάριο μπορεί να περιλαμβάνει μέχρι 4 φορτίσεις.*



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

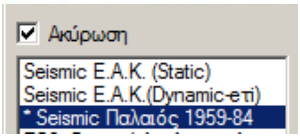
Για παράδειγμα στη πρώτη φόρτιση του σεναρίου Static βρίσκεται το φορτίο που έχει οριστεί ως LC3



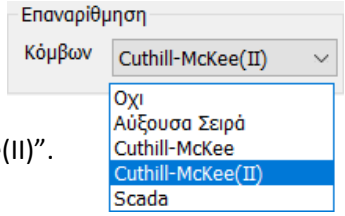


Ένα σενάριο που έχει ήδη δημιουργηθεί, μπορεί:
να τροποποιηθεί: πρώτα το επιλέγετε μέσα από τη λίστα, και κατόπιν αλλάζετε το Όνομα, την Ανάλυση ή και τον Τύπο και επιλέγετε "Ενημέρωση".

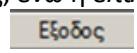
να ακυρωθεί: πρώτα το επιλέγετε μέσα από τη λίστα, και κατόπιν ενεργοποιείτε την Ακύρωση και επιλέγετε "Ενημέρωση". Εμφανίζεται η ένδειξη * μπροστά από το σενάριο. Με τον ίδιο τρόπο μπορείτε και να το επαναφέρετε. (επιλέγετε > ξετσεκάρετε > "Ενημέρωση")



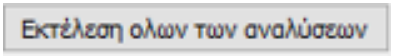
Το πεδίο **"Επαναρίθμηση Κόμβων"** περιλαμβάνει μία λίστα επιλογών:



Η επιλογή επηρεάζει τον χρόνο επίλυσης.
Προκαθορισμένη είναι η επιλογή, επαναρίθμηση με "Cuthill-Mckee(II)".
Μπορείτε αντίστοιχα να επιλέξετε και την "Scada".
Οι επαναριθμήσεις με "Cuthill-Mckee" και "Αύξουσα Σειρά" δίνουν αναλύσεις πιο αργές, ενώ η επιλογή "Οχι" δε συστήνεται.

Επιλέξτε την εντολή 

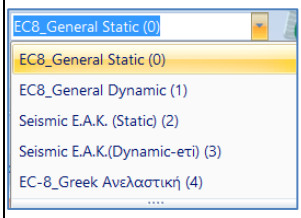
για να αποθηκεύσετε τα σενάρια και να προχωρήσετε στην ανάλυση.



Η νέα εντολή **Εκτέλεση όλων των αναλύσεων** σας επιτρέπει να εκτελέσετε όλα τα σενάρια της λίστας με ένα κλικ.

1.2 Ενεργό Σενάριο

Επιλέγετε από τη λίστα των σεναρίων, το Ενεργό Σενάριο, δηλαδή αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση της μελέτης.



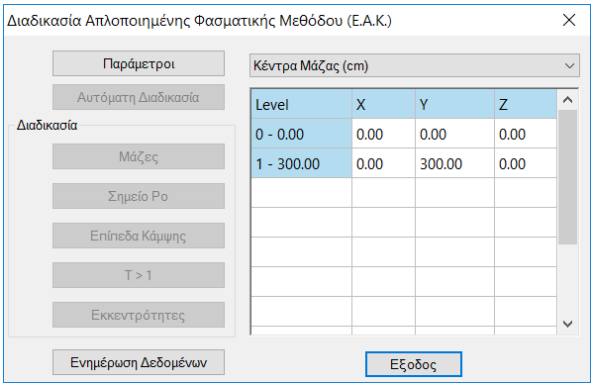
Μέσα στη λίστα των σεναρίων, εκτός από τα δύο προκαθορισμένα, βρίσκετε τώρα και όλα τα άλλα σενάρια που δημιουργήσατε προηγουμένως. Επιλέξτε ένα σενάριο κάθε φορά και συνεχίστε ορίζοντας τις παραμέτρους της αντίστοιχης ανάλυσης.

1.3 Εκτέλεσε

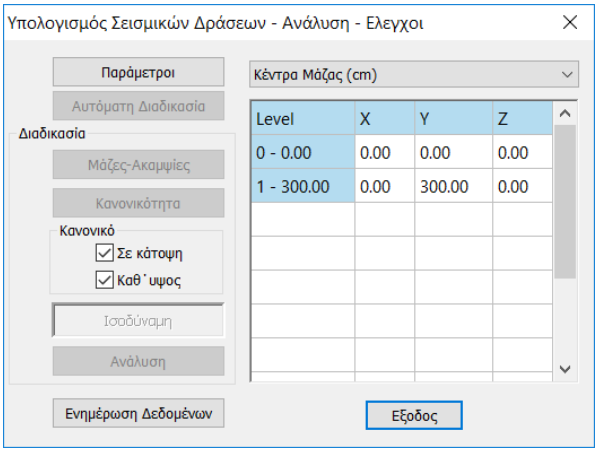
Δίνει πρόσβαση στην διαδικασία εκτέλεσης της ανάλυσης.

Ανάλογα με το "Ενεργό Σενάριο", ανοίγει το αντίστοιχο πλαίσιο διαλόγου, που διαφέρει για:

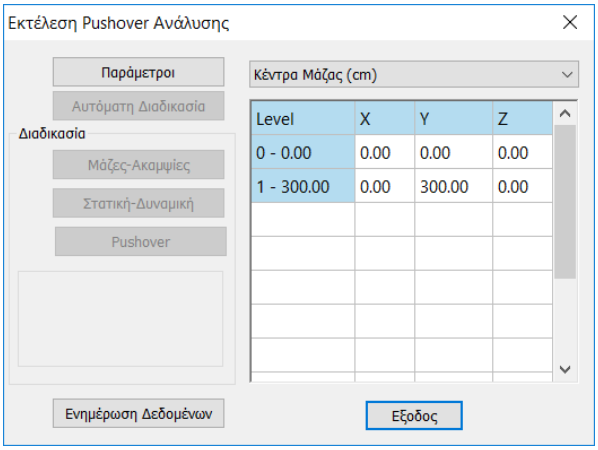
1. τα σενάρια του **ΕΑΚ** (εικόνα α)
2. τα σενάρια των **Ευρωκωδίκων** (εικόνα β)
3. τα **Ανελαστικά** σενάρια (εικόνα γ) και
4. τα **Time History** σενάρια (εικόνα δ)



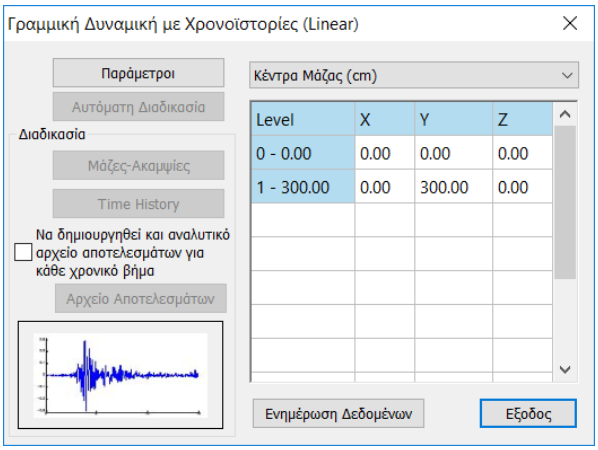
εικόνα α



εικόνα β



εικόνα γ

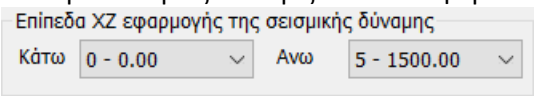


εικόνα δ

Πρώτα απ' όλα, επιλέγετε Ενημέρωση Δεδομένων για να ενημερωθεί το μητρώο και στη συνέχεια επιλέγετε Παράμετροι για να ορίσετε τις παραμέτρους της συγκεκριμένης μελέτης.

⚠ **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ** Ενημέρωση Δεδομένων

Μετά την Ενημέρωση Δεδομένων οι Παράμετροι που ορίσατε προηγουμένως διατηρούνται. Θα πρέπει όμως να ορίζετε κάθε φορά τα *Επίπεδα XZ εφαρμογής της Σεισμικής Δράσης*

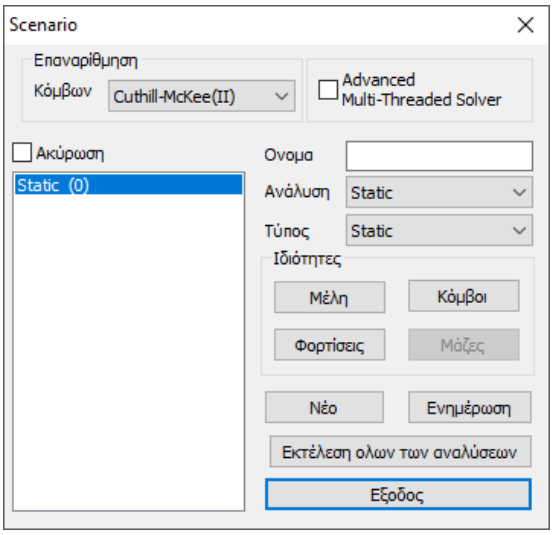


Ανάλογα με το σενάριο που επιλέγετε, το πλαίσιο διάλογου των παραμέτρων διαφοροποιείται, και έτσι:

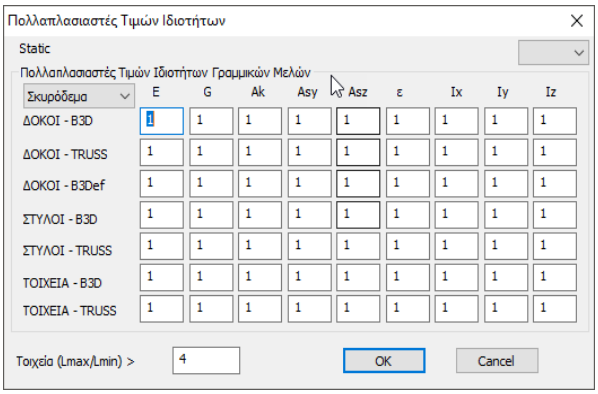
1. Σενάρια

Σενάριο ΣΤΑΤΙΚΗΣ

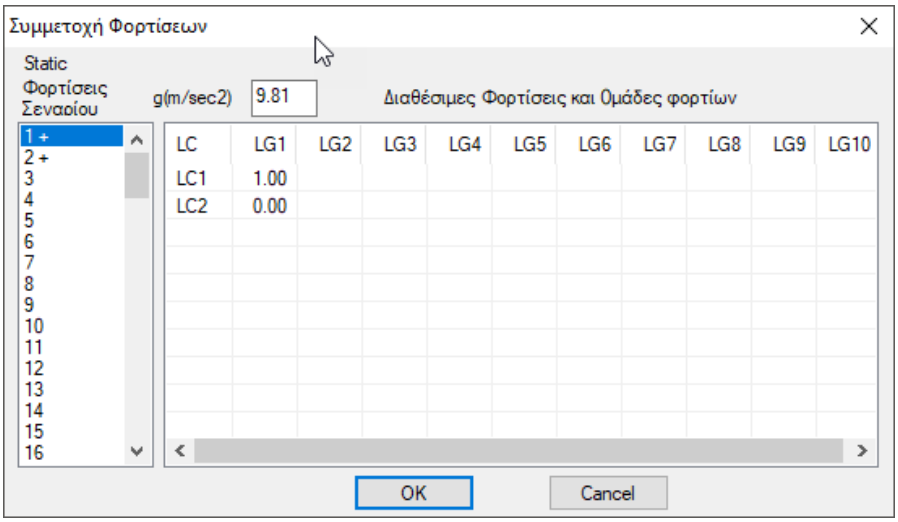
Επιλέξτε Ανάλυση **Static** και Τύπο **Static** και πιέστε το πλήκτρο Νέο.



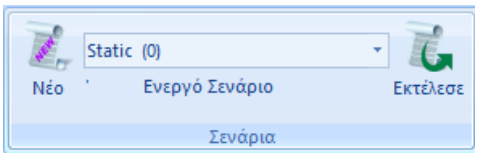
Στα ***Μέλη*** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με μονάδες.



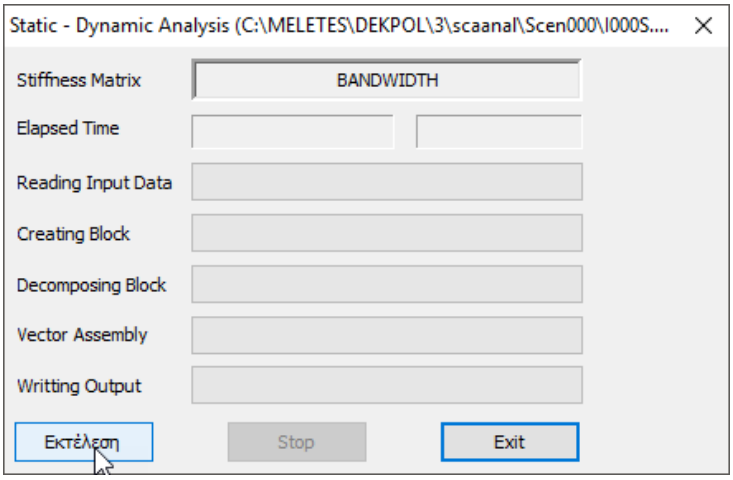
Στις ***Φορτίσεις***, για τη φόρτιση 1, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τη φόρτιση 2, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.



Με ενεργό το σενάριο **Static**



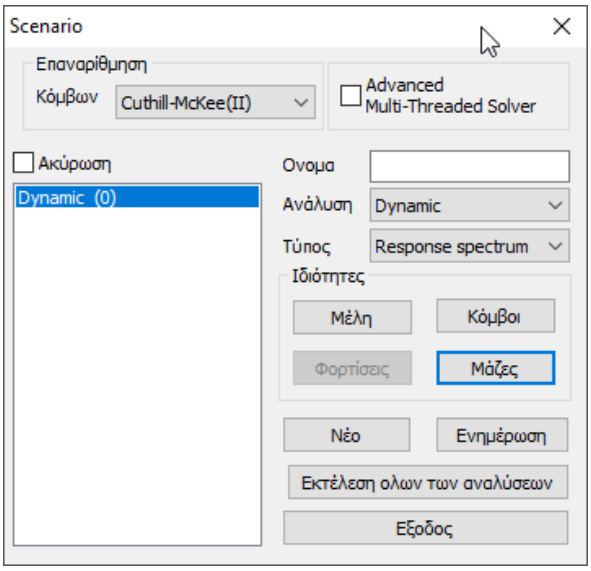
Με την εντολή ***Εκτέλεσε*** ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου:



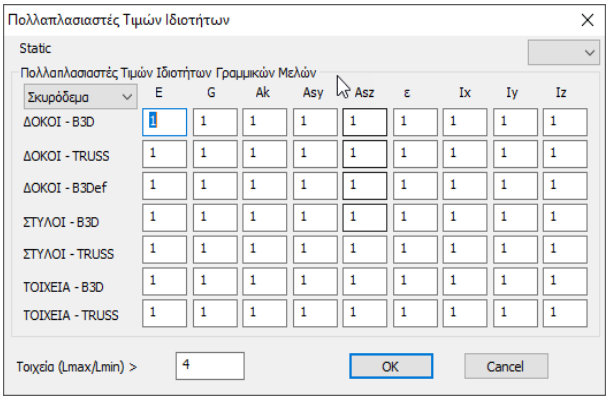
Η ανάλυση τρέχει πιέζοντας το πλήκτρο ***Εκτέλεση*** και αφού ολοκληρωθεί πιέζετε *Exit*.

Σενάριο ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

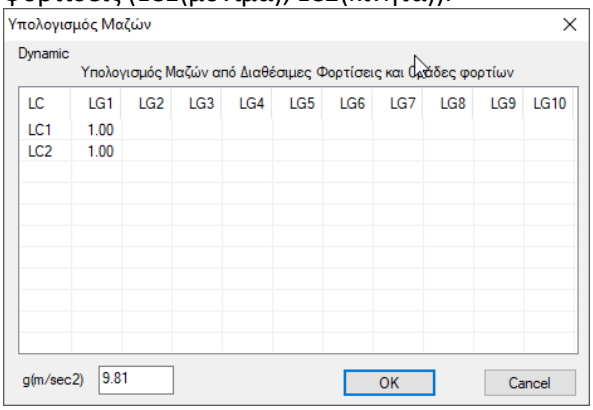
Επιλέξτε Ανάλυση **Dynamic** και Τύπο **Response spectrum** και πιέστε το πλήκτρο *Νέο*.



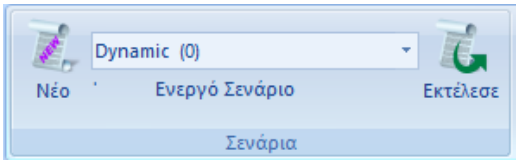
Στα ***Μέλη*** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με μονάδες.



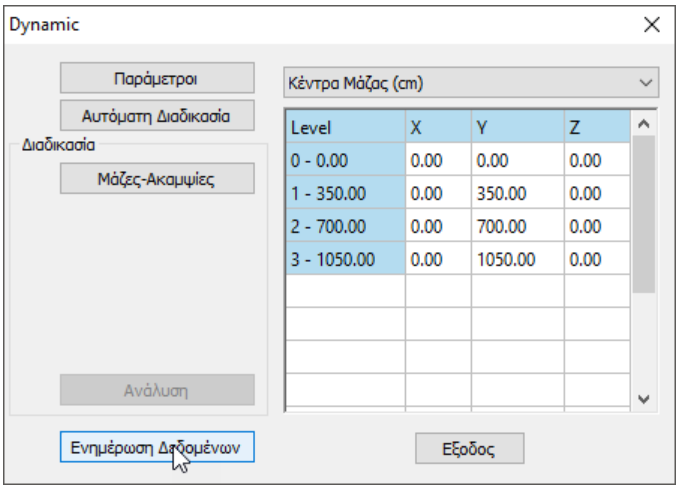
Στις ***Μάζες***, ορίζετε τους συντελεστές για τον υπολογισμό των μαζών από τις διαθέσιμες φορτίσεις (LC1(μόνιμα), LC2(κινητά)).



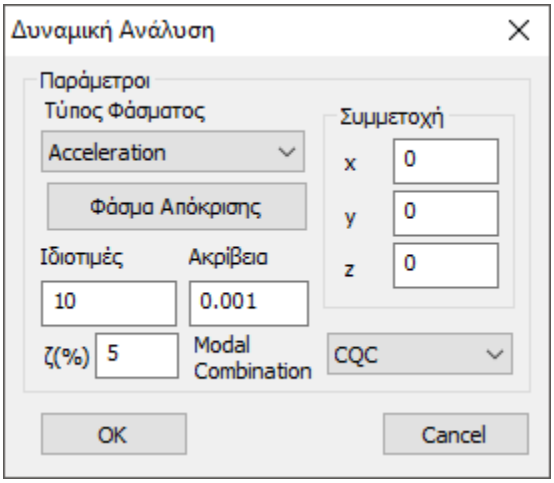
Με ενεργό το σενάριο **Dynamic**



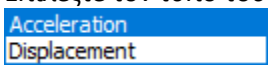
Με την εντολή *Εκτέλεσε* ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την ***Ενημέρωση Δεδομένων***, ενεργοποιούνται οι εντολές:

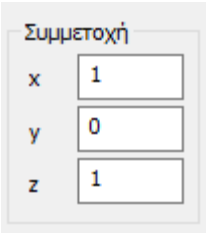


Επιλέξτε την εντολή ***Παράμετροι*** και ορίστε:

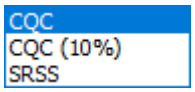


Επιλέξτε τον τύπο του φάσματος:

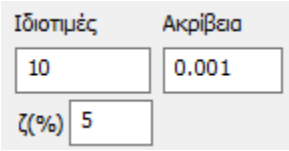




Ορίστε τον Συντελεστή Συμμετοχής της σεισμικής δύναμης ανά κατεύθυνση

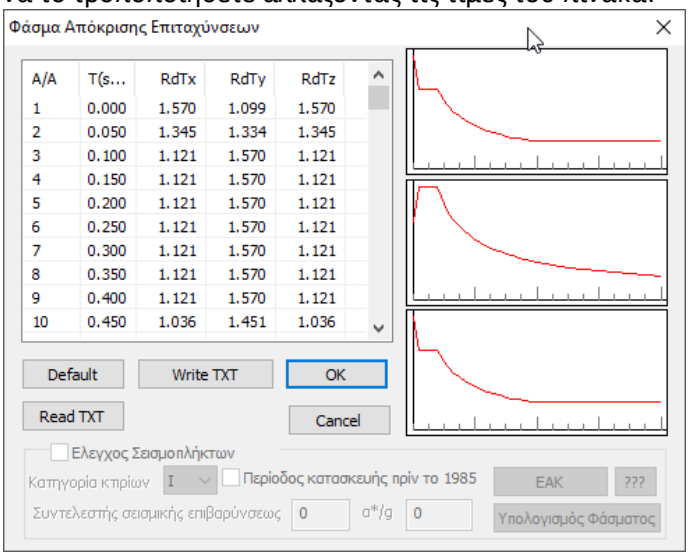


Επιλέξτε τον τρόπο επαλληλίας ιδιομορφικών αποκρίσεων είτε σύμφωνα με τον κανόνα της Πλήρους Τετραγωνικής Επαλληλίας CQC και CQC(10%) (3.6 ΕΑΚ), είτε με τον κανόνα της Απλής Τετραγωνικής Επαλληλίας SRSS.



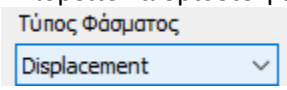
Ορίστε τον αριθμό των Ιδιοτιμών, την Ακρίβεια και το ποσοστό απόσβεσης ζ.

Πιέστε το πλήκτρο Φάσμα Απόκρισης για να δείτε το φάσμα όπως αυτό έχει διαμορφωθεί ή για να το τροποποιήσετε αλλάζοντας τις τιμές του πίνακα:



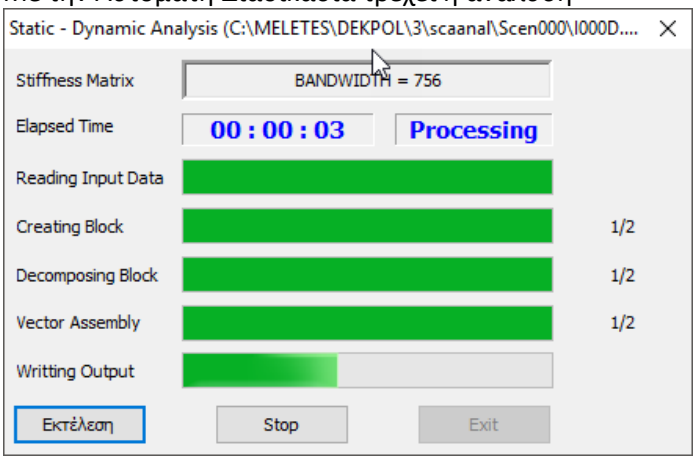
Οι εντολές Write TXT και Read TXT επιτρέπουν την καταχώριση και το άνοιγμα αντίστοιχα ενός αρχείου .txt που περιλαμβάνει τις τιμές του φάσματος απόκρισης.

Μπορείτε να ορίσετε φάσμα μετατοπίσεων



και να επιλέξετε ένα αρχείο .txt μετατοπίσεων για να δημιουργήσετε το Φάσμα Απόκρισης Μετατοπίσεων.

Με την Αυτόματη Διαδικασία τρέχει η ανάλυση

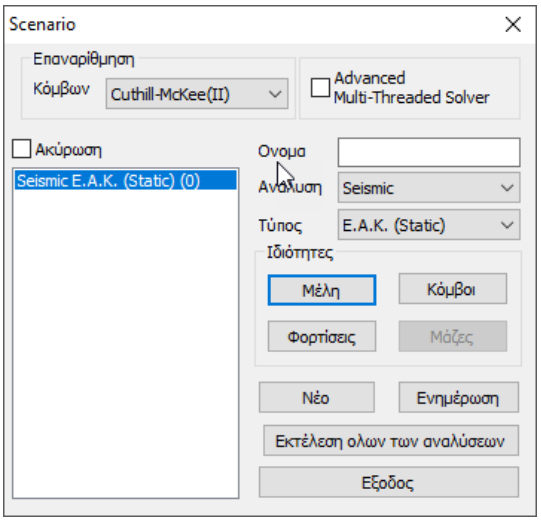


Σενάρια SEISMIC

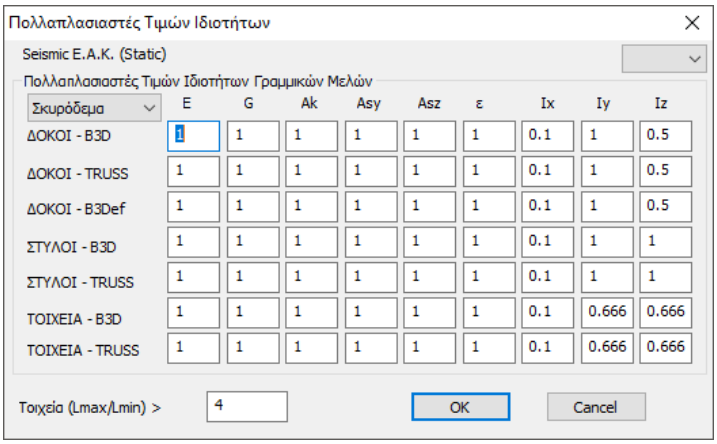
1. Ανάλυση Seismic και Τύπο Ε.Α.Κ. (Static)

Επιλέξτε Ανάλυση **Seismic** και Τύπο **Ε.Α.Κ.** (Static) και πιέστε το πλήκτρο *Νέο*.

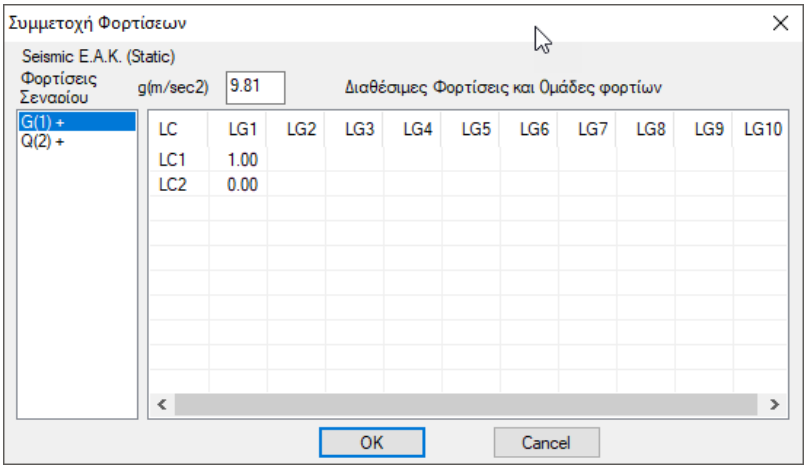
ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του ΕΑΚ)



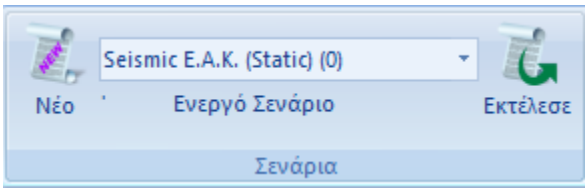
Στα ***Μέλη*** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους αντίστοιχους συντελεστές



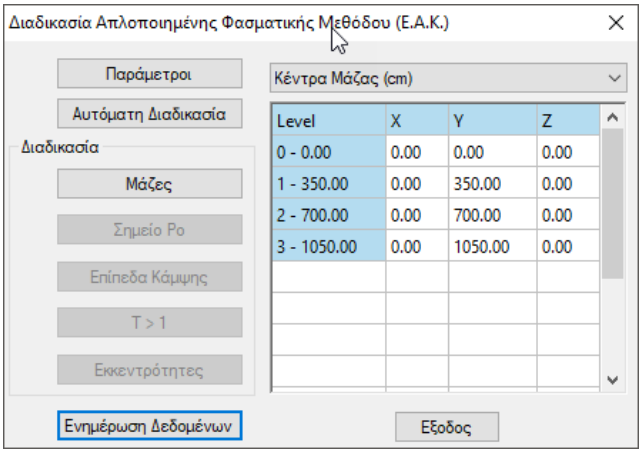
Στις ***Φορτίσεις***, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.



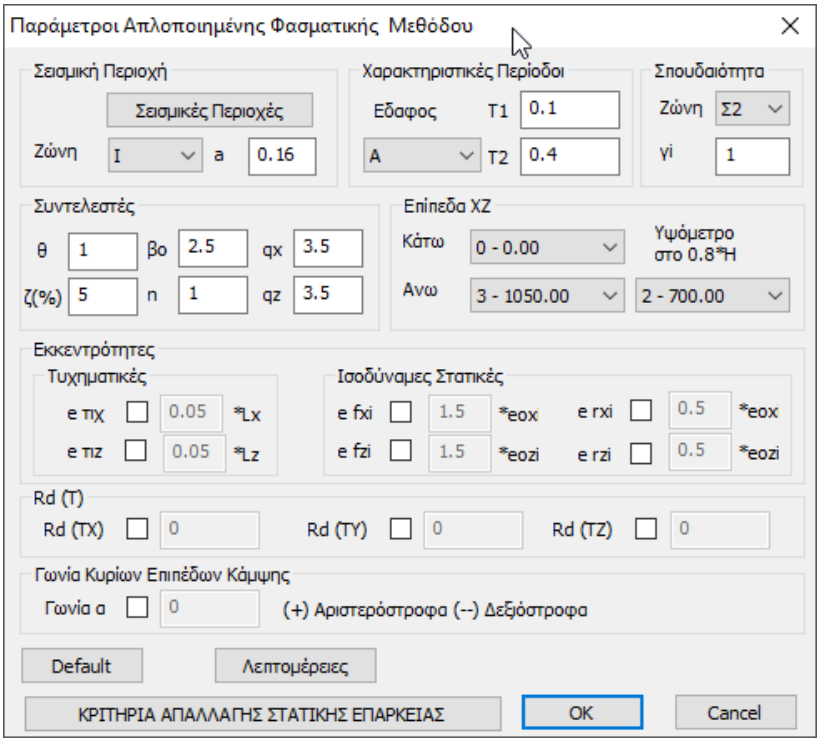
Με ενεργό το σενάριο **Seismic EAK (Static)** και επομένως την απλοποιημένη φασματική μέθοδο,



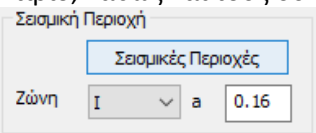
Με την εντολή *Εκτέλεσε* ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την ***Ενημέρωση Δεδομένων***, ενεργοποιούνται οι εντολές:



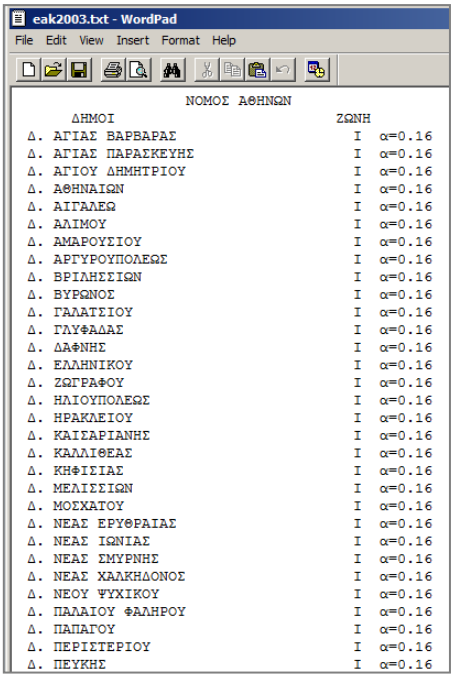
Για τον καθορισμό των παραμέτρων, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:

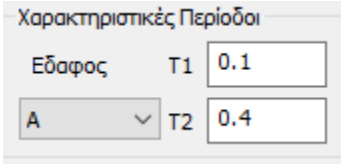


Όπου εισάγετε τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σεισμική περιοχή, το έδαφος και το κτίριο, καθώς και τους συντελεστές και τα επίπεδα εφαρμογής του σεισμού.

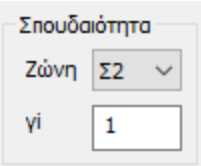


Επιλέξτε τη σεισμική ζώνη, αφού πρώτα ενημερωθείτε από το .txt αρχείο που ανοίγει κλικάροντας "Σεισμικές Περιοχές" για τον αριθμό της ζώνης που αντιστοιχεί στον δήμο που ανήκει η μελέτη σας. Επιλέξτε τον αριθμό από τη λίστα "Ζώνη" και αυτόματα συμπληρώνεται ο συντελεστής "a".

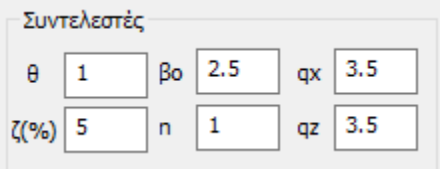




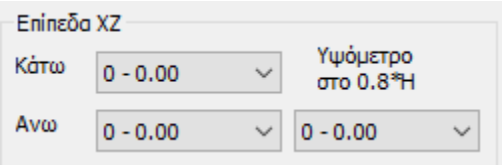
Επιλέξτε από τη λίστα την "κατηγορία εδάφους" και αυτόματα ενημερώνονται τα πεδία των χαρακτηριστικών περιόδων "T1" και "T2",



καθώς και "κατηγορία σπουδαιότητας" για να συμπληρωθεί αυτόματα ο συντελεστής σπουδαιότητας "γι".

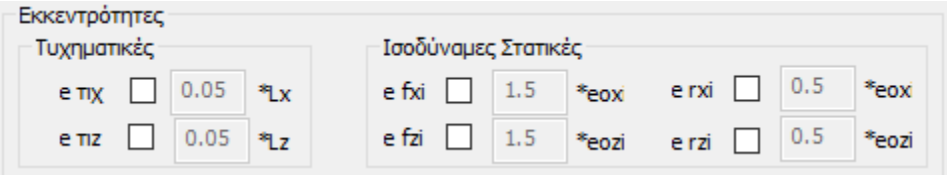


Στο πεδίο "Συντελεστές" μπορείτε να τροποποιήσετε τις προεπιλεγμένες τιμές που αφορούν το σεισμικό φάσμα πληκτρολογώντας στα αντίστοιχα πεδία. Οι σεισμικοί συντελεστές "qx" και "qz" συμπληρώνονται από τον μελετητή αφού λάβει υπόψη του όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις του ΕΑΚ.

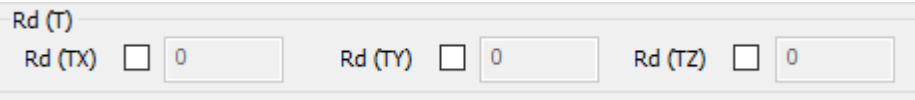


Στο πεδίο "Επίπεδα XZ" επιλέγετε την κατώτερη και την ανώτερη στάθμη για την εφαρμογή των σεισμικών δράσεων (για κτίρια με υπόγειο ή/και απόληξη κλιμακοστασίου, κλπ)

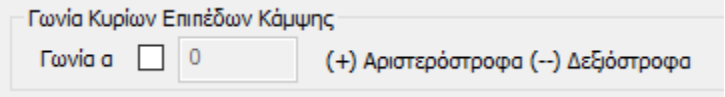
Για να τροποποιήσετε τους συντελεστές για τις εκκεντρότητες, επιλέξτε το αντίστοιχο checkbox και πληκτρολογήστε δεξιά τη νέα τιμή.



Με τον ίδιο τρόπο, ο μελετητής μπορεί να τροποποιήσει τα φάσματα κατά X,Y και Z πληκτρολογώντας δικές του τιμές στα αντίστοιχα πεδία.



Τέλος, ο μελετητής έχει τη δυνατότητα να εισάγει τιμή για τη γωνία των κυρίων επιπέδων κάμψης, πάντα ενεργοποιώντας πρώτα το αντίστοιχο checkbox. Το πρόσημο ορίζει τη φορά της γωνίας.



OK για να αποθηκευτούν οι παράμετροι και να κλείσει το πλαίσιο διαλόγου.

Η ανάλυση πραγματοποιείται είτε επιλέγοντας την αυτόματη διαδικασία μέσω της εντολής Αυτόματη Διαδικασία, είτε την ανά βήμα διαδικασία όπου η μέθοδος εκτελείται σταδιακά με την εξής σειρά:

Μάζες: Υπολογίζεται η μάζα κάθε κόμβου του υπό ανάλυση φορέα σύμφωνα με την εξίσωση G + ψ2 x Q.
Σημείο Ρο: Υπολογίζεται η θέση του ίχνους του Πλασματικού Άξονα του υπό ανάλυση φορέα στην στάθμη εγγύτερα στο 0.8 x H όπου H το ύψος του.
Επίπεδα Κάμψης: Υπολογίζεται ο προσανατολισμός των κυρίων επιπέδων κάμψης του υπό ανάλυση φορέα.
T>1?: Εξετάζεται εάν η ιδιοπερίοδος του υπό ανάλυση φορέα υπερβαίνει την μονάδα σε μία ή και τις δύο κύριες διευθύνσεις του, οπότε υπολογίζεται και προστίθεται επιπλέον οριζόντια Δύναμη ΔΗ στην ανώτατη στάθμη του.
Εκκεντρότητες: Υπολογίζονται οι Τυχηματικές και οι Στατικές Εκκεντρότητες του υπό ανάλυση φορέα, δημιουργούνται οι αντίστοιχες στρεπτικές ροπές και ολοκληρώνεται η διαδικασία της Απλοποιημένης Φασματικής Μεθόδου.

*Κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, σύμφωνα με το ΦΕΚ 350/17-2-2016

Στην τελευταία έκδοση του Scada Pro ενσωματώθηκαν τα κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, σύμφωνα με το ΦΕΚ 350/17-2-2016.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Η απαλλαγή αφορά σε προσθήκες, αλλαγές χρήσης-μετατροπές καθώς και σε ταυτόχρονο συνδυασμό τους. Απαραίτητη προϋπόθεση για την απαλλαγή είναι το κτίριο να μην εμφανίζει «ενδείξεις σημαντικής στατικής ανεπάρκειας» οι οποίες είναι:

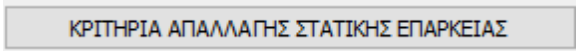
Εμφανείς βλάβες του φέροντος οργανισμού ή εμφανείς σοβαρές αδυναμίες σχεδιασμού όπως:

1. Μεγάλου εύρους ρωγμές >0,4~0,5 mm
2. Σημαντική μείωση του οπλισμού λόγω διάβρωσης
3. Κοντά υποστυλώματα χωρίς περίσφιγξη σε κρίσιμες θέσεις
4. Σημαντική μείωση τοιχοπληρώσεων σε γειτονικούς ορόφους (π.χ. Πυλωτή) ή πολύ ασύμμετρη διάταξη τους σε συνδυασμό με έλλειψη κατακόρυφων στοιχείων με σημαντική δυσκαμψία (κίνδυνος σχηματισμού μαλακού ορόφου).

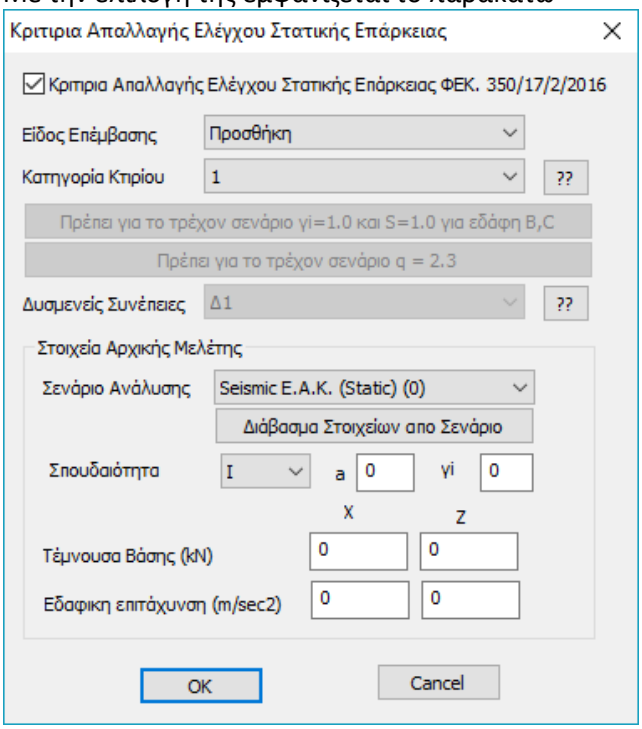
Επιπλέον, για περίπτωση προσθήκης, απαραίτητη προϋπόθεση είναι:
«Η στατική μελέτη του υπάρχοντος έχει γίνει με “πλήρη πρόβλεψη της προσθήκης”, δηλ. όλοι οι όροφοι της προσθήκης έχουν συμπεριληφθεί στο στατικό προσομοίωμα της μελέτης του υπάρχοντος»

Η πορεία που ακολουθείται στο πρόγραμμα για τις παραπάνω περιπτώσεις είναι η εξής:

Εισάγεται ο φορέας ως υπάρχων και επιλέγεται για την ανάλυσή του, σενάριο ανάλυσης σύμφωνα με την αρχική του μελέτη.
Τα δυνατά σενάρια στο πρόγραμμα είναι σε αυτή την περίπτωση τα **seismic** (**ΕΑΚ** και **παλιός**) και του **EC8 Greek** (**Στατική** ή **Δυναμική**).
Στη συνέχεια, εισάγεται η προσθήκη και δημιουργείται ένα νέο σενάριο ανάλυσης (παρούσα μελέτη σε αντιδιαστολή με την αρχική) το οποίο υποχρεωτικά είναι **ΕΑΚ** (**Static** ή **dynamic-et**) ή **Ευρωκώδικας 8** (**Στατική** ή **Δυναμική**).
Στα σενάρια αυτά έχει προστεθεί στο πλαίσιο διαλόγου των παραμέτρων τους η παρακάτω επιλογή:



Με την επιλογή της εμφανίζεται το παρακάτω



Το check σημαίνει ότι οι έλεγχοι θα γίνουν και τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν στην εκτύπωση της Σεισμικής Δράσης.

Στη συνέχεια επιλέγουμε το είδος της επέμβασης

1. Προσθήκη
2. Αλλαγές Χρήσης – Μετατροπές
3. Ταυτόχρονα και τα δύο

Στη συνέχεια, επιλέγεται η κατηγορία του υπάρχοντος κτιρίου (αρχικής μελέτης) σύμφωνα με τον πίνακα

Κατηγορίες Κτιρίων

Κατηγορία 1	Κτίρια που έχουν μελετηθεί με βάση τους Κανονισμούς της Ομάδας Α, έτσι όπως ισχύουν σήμερα
Κατηγορία 2	Κτίρια που έχουν μελετηθεί με βάση ΝΕΑΚ/ΝΕΚΩΣ (1992), ΕΑΚ/ΕΚΩΣ (2000) EN1998-1, EN1992-1-1, EN1993-1-1, EN1994-1-1, EN1995, EN1996
Κατηγορία 3	Κτίρια που έχουν μελετηθεί με τις "Πρόσθετες Διατάξεις του 1984", από Οπλισμένο Σκυρόδεμα και κατηγορίας σπουδαιότητας I ή II.
Κατηγορία 4	Οποιοδήποτε κτίριο

Ο πίνακας αυτός εμφανίζεται και με το πλήκτρο ??

Κάτω από την κατηγορία του κτιρίου εμφανίζονται προτροπές για τιμές παραμέτρων του τρέχοντος σεναρίου (παρούσας μελέτης) σύμφωνα με το παραπάνω ΦΕΚ.

Πρέπει για το τρέχον σενάριο γi=1.0 και S=1.0 για εδάφη B,C

Πρέπει για το τρέχον σενάριο q = 2.3

Στη συνέχεια επιλέγουμε την πιθανή δυσμενή συνέπεια στις περιπτώσεις αλλαγής χρήσης – μετατροπής ή και για το συνδυασμό τους, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα

ΠΙΘΑΝΕΣ ΔΥΣΜΕΝΕΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

Δυσμένεια Δ1	Αύξηση κατακόρυφων φορτίων
Δυσμένειες Δ2	Αύξηση μαζών και επομένως σεισμικών φορτίων
Δυσμένεια Δ3	Αλλαγή στατικού συστήματος που φέρει οριζόντια φορτία
Δυσμένεια Δ4	Δυσμενέστερη σεισμική απόκριση λόγω επιδείνωσης της μη-κανονικότητας λόγω αλλαγής τοιχοπληρώσεων
Δυσμένεια Δ5	Αύξηση του συντελεστή σπουδαιότητας

ο οποίος εμφανίζεται και με το πλήκτρο ??

Ακολούθως επιλέγουμε το σενάριο ανάλυσης που εκτελέσαμε στο πρώτο βήμα για την αρχική μελέτη

Στοιχεία Αρχικής Μελέτης

Σενάριο Ανάλυσης Seismic E.A.K. (Static) (0)

και πιέζουμε το πλήκτρο Διάβασμα Στοιχείων απο Σενάριο

Στο αποκάτω τμήμα, εμφανίζονται οι τιμές των μεγεθών που απαιτούνται για τους ελέγχους.

Σπουδαιότητα	I	a	0.06	γi 1
		X	Z	
Τέμνουσα Βάσης (kN)		69.220183	69.220183	
Εδαφικη επιτάχυνση (m/sec2)		0.5886	0.5886	

Στη συνέχεια και αφού ορίσουμε τις παραμέτρους κατά τα γνωστά, εκτελούμε το σενάριο για την παρούσα μελέτη.

Τα αποτελέσματα των κριτηρίων εμφανίζονται με το πλήκτρο «Σεισμική Δράση»

```
     ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
                          (ΦΕΚ 350/17-02-2016)
-----------------------------------------------------------------------------
Είδος Επέμβασης              : Προσθήκη
Κατηγορία Κτιρίου            : 2
                               Κτίρια που έχουν μελετηθεί με βάση
                               ΝΕΑΚ/ΝΕΚΩΣ (1992), ΕΑΚ/ΕΚΩΣ (2000), EN1998-1,
                               EN1992-1-1, EN1993-1-1, EN1994-1-1, EN1995,
                               EN1996

            Στοιχεία Αρχικής Μελέτης : Seismic E.A.K. (Static) (0)
-----------------------------------------------------------------------------
|Σπουδαιότητα| γi |  α  |αg,εx(m/sec2)|αg,εz(m/sec2)|Ve,ux (kN)|Ve,uz (kN)|
|------------+----+-----+-------------+-------------+----------+----------|
|     Σ3     |1.15|0.16 |    1.1267   |    1.0621   |   129.98 |   122.53 |
-----------------------------------------------------------------------------

            Στοιχεία Παρούσας Μελέτης : EC-8_Greek Statickyrio (7)
-----------------------------------------------------------------------------
|Σπουδαιότητα| γi |  α  |αg,nx(m/sec2)|αg,nz(m/sec2)|Vn,ux (kN)|Vn,uz (kN)|
|------------+----+-----+-------------+-------------+----------+----------|
|     --     |1.00|0.36 |    2.0945   |    2.0945   |   205.39 |   205.39 |
-----------------------------------------------------------------------------

Διεύθυνση X
            ρ  = αg,n/αg,ε = 1.86
            ρα = 1.00
            ρ/ρα =  1.86    Δεν απαλλάσσεται

            ρν  = Vn/Ve,u = 1.58
            ρα = 1.00
            ρν/ρα =  1.58    Δεν απαλλάσσεται

Διεύθυνση Z
            ρ  = αg,n/αg,ε = 1.97
            ρα = 1.00
            ρ/ρα =  1.97    Δεν απαλλάσσεται

            ρν  = Vn/Ve,u = 1.68
            ρα = 1.00
            ρν/ρα =  1.68    Δεν απαλλάσσεται
```

Εμφανίζονται με τη σειρά:

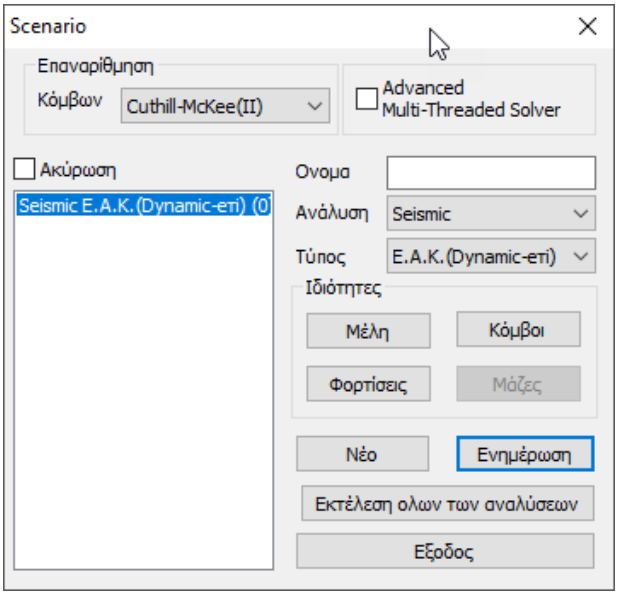
- Το είδος της Επέμβασης που έχει επιλεγεί, η κατηγορία του κτιρίου (αν είναι μόνο Προσθήκη δεν εμφανίζεται επιλογή δυσμενούς συνέπειας).
- Στη συνέχεια εμφανίζονται τα δεδομένα του σεναρίου ανάλυσης της αρχικής μελέτης όπως το όνομα του και οι αντίστοιχες τιμές των μεγεθών που απαιτούνται. Ακολουθούν τα αντίστοιχα δεδομένα της παρούσας μελέτης (χωρίς τιμή στο πεδίο Σπουδαιότητα γιατί λαμβάνεται η Σπουδαιότητα πάντα του αρχικού κτιρίου).
- Τέλος, ακολουθούν οι έλεγχοι που αφορούν είτε λόγους τεμνουσών, είτε και λόγους εδαφικών επιταχύνσεων σχεδιασμού.

Οι έλεγχοι γίνονται ανά κατεύθυνση και αυτονόητο είναι ότι για την απαλλαγή απαιτείται να πληρούνται τα κριτήρια και στις δύο οριζόντιες κατευθύνσεις. Το τελικό κριτήριο εκφράζεται ανά περίπτωση σαν τελικός λόγος ο οποίος, αν είναι μεγαλύτερος της μονάδας δεν υπάρχει απαλλαγή ενώ αν είναι μικρότερος ή ίσος, υπάρχει.

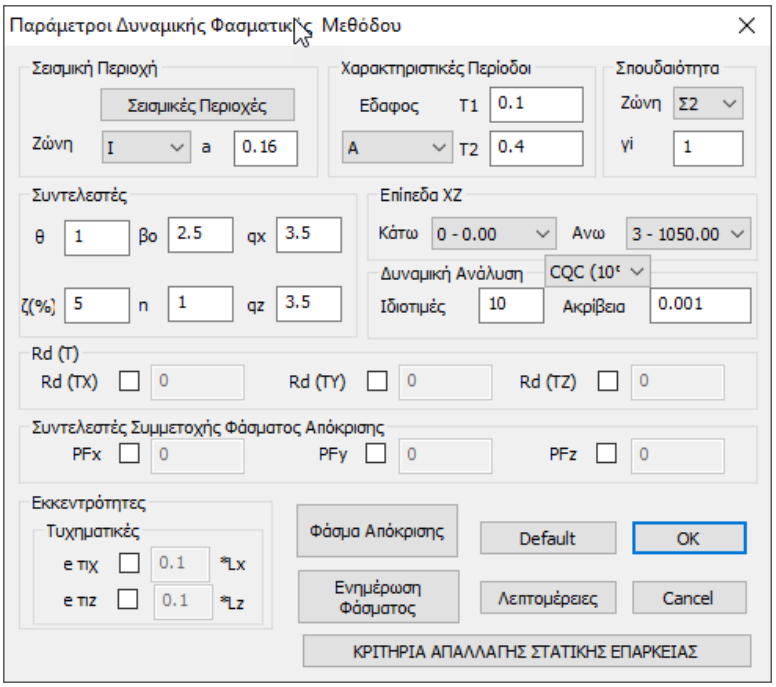
2. Ανάλυση Seismic και Τύπο Ε.Α.Κ. (Dynamic-ET)

Επιλέξτε Ανάλυση **Seismic** και Τύπο **Ε.Α.Κ.** (Dynamic-ET) και πιέστε το πλήκτρο *Νέο*.

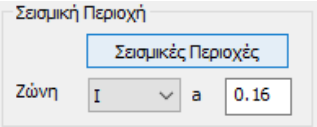
ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του ΕΑΚ)



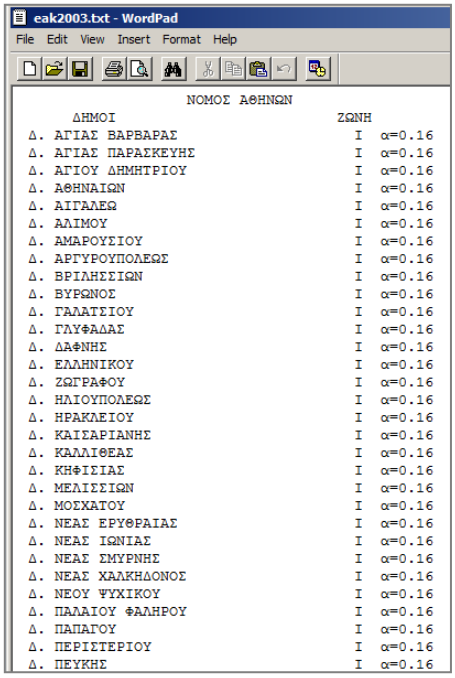
Έχοντας επιλέξει **Seismic Ε.Α.Κ. (Dynamic-ET)** και επομένως την απλοποιημένη φασματική μέθοδο, για τον καθορισμό των παραμέτρων, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:

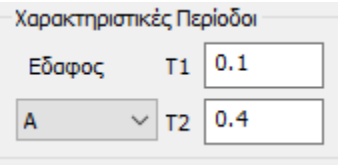


Όπου εισάγετε τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σεισμική περιοχή, το έδαφος και το κτίριο, καθώς και τους συντελεστές και τα επίπεδα εφαρμογής του σεισμού.

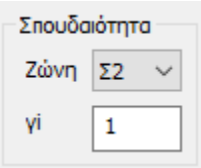


Επιλέξτε τη σεισμική ζώνη, αφού πρώτα ενημερωθείτε από το .txt αρχείο που ανοίγει κλικάροντας "Σεισμικές Περιοχές" για τον αριθμό της ζώνης που αντιστοιχεί στον δήμο που ανήκει η μελέτη σας. Επιλέξτε τον αριθμό από τη λίστα "Ζώνη" και αυτόματα συμπληρώνεται ο συντελεστής "a".

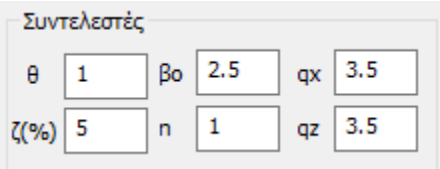




Επιλέξτε από τη λίστα την "κατηγορία εδάφους" και αυτόματα ενημερώνονται τα πεδία των χαρακτηριστικών περιόδων "T1" και "T2",



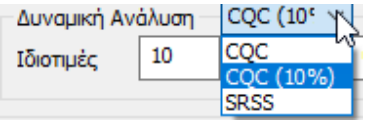
καθώς και "κατηγορία σπουδαιότητας" για να συμπληρωθεί αυτόματα ο συντελεστής σπουδαιότητας "γι".



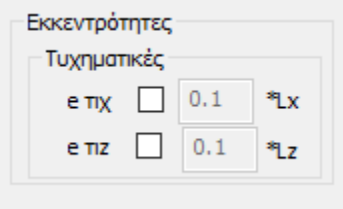
Στο πεδίο "Συντελεστές" μπορείτε να τροποποιήσετε τις προεπιλεγμένες τιμές που αφορούν το σεισμικό φάσμα πληκτρολογώντας στα αντίστοιχα πεδία. Οι σεισμικοί συντελεστές "qx" και "qz" συμπληρώνονται από τον μελετητή αφού λάβει υπόψη του όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις του ΕΑΚ.

Στο πεδίο "Επίπεδα XZ" επιλέγετε την κατώτερη και την ανώτερη στάθμη για την εφαρμογή των σεισμικών δράσεων (για κτίρια με υπόγειο ή/και απόληξη κλιμακοστασίου, κλπ)

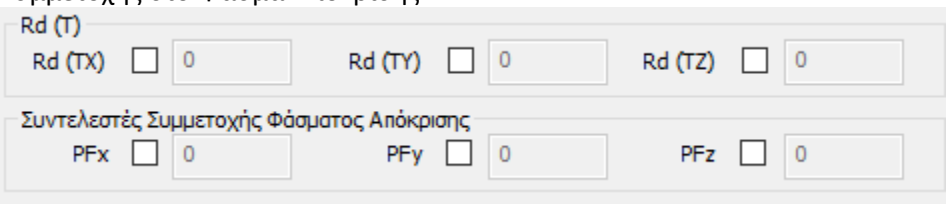
Ορίστε των αριθμό των Ιδιοτιμών και την Ακρίβεια, ενώ δίνεται επιπλέον και η δυνατότητα επιλογής του τρόπου επαλληλίας ιδιομορφικών αποκρίσεων είτε σύμφωνα με τον κανόνα της Πλήρους Τετραγωνικής Επαλληλίας CQC και CQC(10%) (3.6 ΕΑΚ), είτε με τον κανόνα της Απλής Τετραγωνικής Επαλληλίας SRSS.

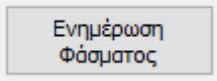


Για να τροποποιήσετε τους συντελεστές για τις εκκεντρότητες, επιλέξτε το αντίστοιχο checkbox και πληκτρολογήστε δεξιά τη νέα τιμή.



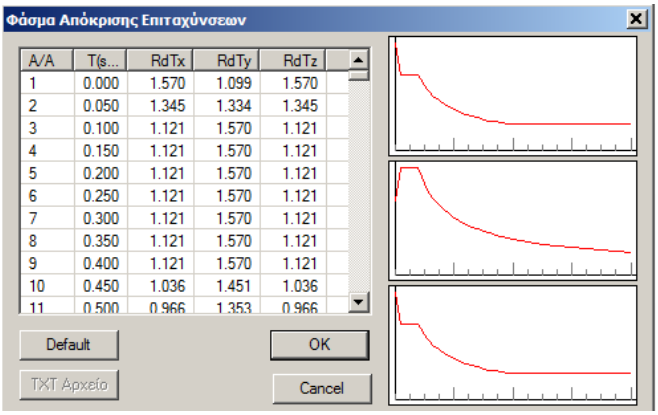
Με τον ίδιο τρόπο, ο μελετητής μπορεί να τροποποιήσει τα φάσματα κατά X,Y και Z πληκτρολογώντας δικές του τιμές στα αντίστοιχα πεδία, καθώς και τους Συντελεστές Συμμετοχής στο Φάσμα Απόκρισης

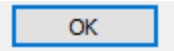


Τέλος, για να ενημερωθεί το φάσμα για τις νέες παραμέτρους, είτε επιλέγετε την εντολή 

, είτε θα κλικάρετε στην εντολή "Φάσμα Απόκρισης" και μέσα στο πλαίσιο διαλόγου, κάνετε κλικ στο "Default".

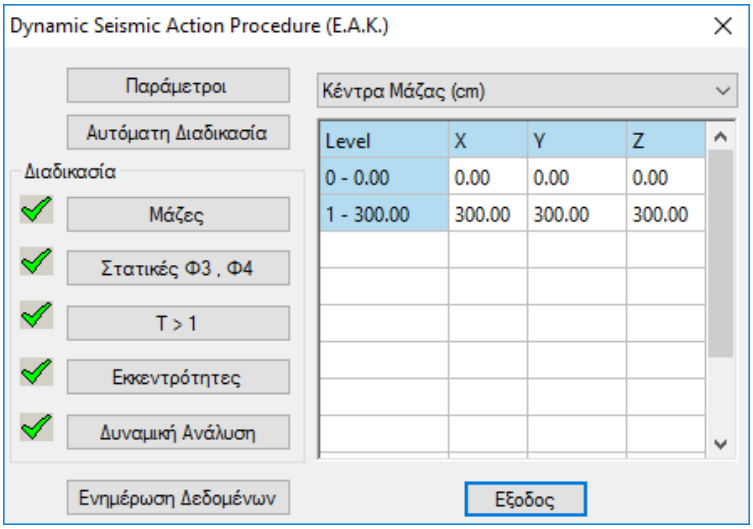
Αφού επιλέξετε τις παραμέτρους επιλέξτε "OK".





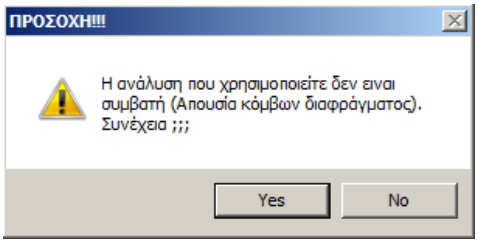
για να αποθηκευτούν οι παράμετροι και να κλείσει το πλαίσιο διαλόγου.

Τέλος, μέσα από το παράθυρο της εκτέλεσης επιλέξτε την εντολή "*Αυτόματη Διαδικασία*". Αν υπάρχει σφάλμα στη μελέτη σας τότε η διαδικασία της ανάλυσης θα διακοπεί και θα εμφανιστεί το αντίστοιχο μήνυμα. Ολοκληρώνοντας το πρόγραμμα την αυτόματη διαδικασία θα εμφανιστούν πράσινα ν δίπλα από κάθε στάδιο της ανάλυσης, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



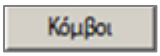
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Εάν δεν έχετε κόμβο διαφράγματος στο φορέα το πρόγραμμα θα βγάλει μήνυμα ότι θα γίνει ανάλυση χωρίς να ληφθεί υπόψη αυτός ο κόμβος όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

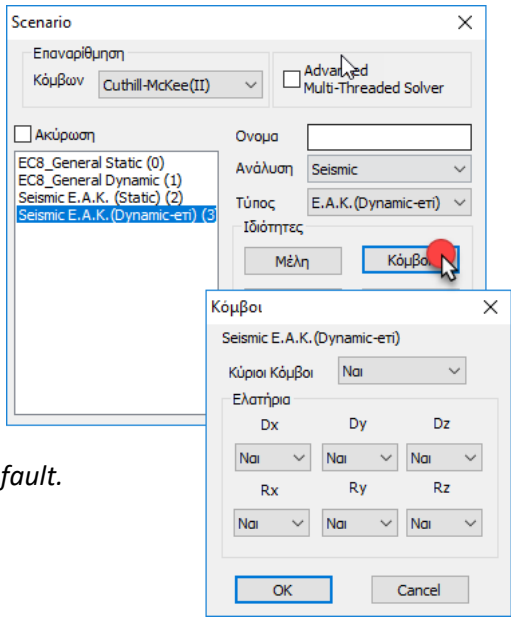


Αυτό το μήνυμα εμφανίζεται στην ανάλυση ΕΑΚ static. Αντίθετα στην ΕΑΚ dynamic ΕΤ καθώς και στη απλή στατική ανάλυση δεν εμφανίζεται. Επιλέγετε το yes και συνεχίζετε.

Για να μπορέσετε να διαστασιολογήσετε εκτός από την ανωδομή ΚΑΙ τη θεμελίωση με τους συνδυασμούς της δυναμικής (και να μην αναγκαστείτε να φτιάξετε επιπλέον σενάριο στατικής), θα πρέπει πριν τρέξετε την ανάλυση, να "Ανοίξετε" τα ελατήρια της θεμελίωσης στο πλαίσιο



του σεναρίου της δυναμικής:



Στις νέες εκδόσεις του SCADA Pro όλα τα σενάρια έχουν "Ανοιχτά" τα ελατήρια από default.

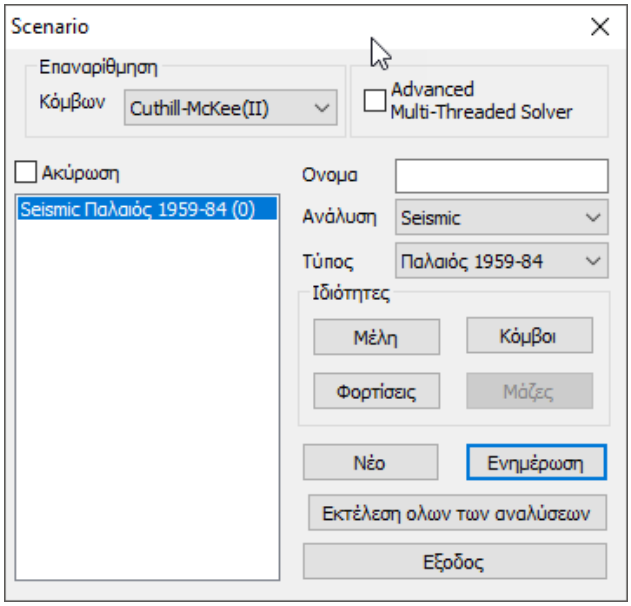
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Για τα κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, βλέπε: **"§ Κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, σύμφωνα με το ΦΕΚ 350/17-2-2016"**, σελ. 22.

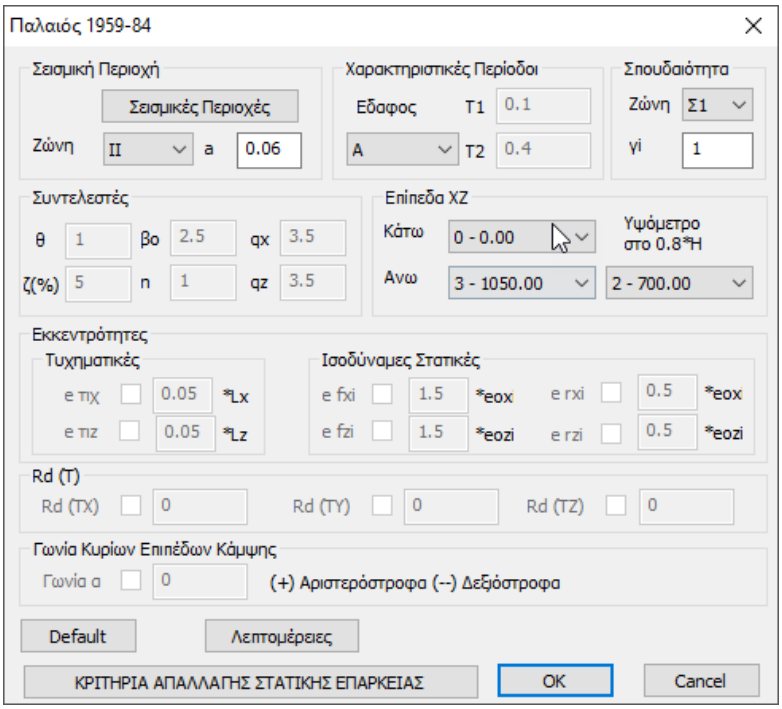
3. Ανάλυση Seismic και Τύπο Παλαιός 1959-84

Επιλέξτε Ανάλυση **Seismic** και Τύπο **Παλαιός 1959-84** και πιέστε το πλήκτρο *Νέο*.

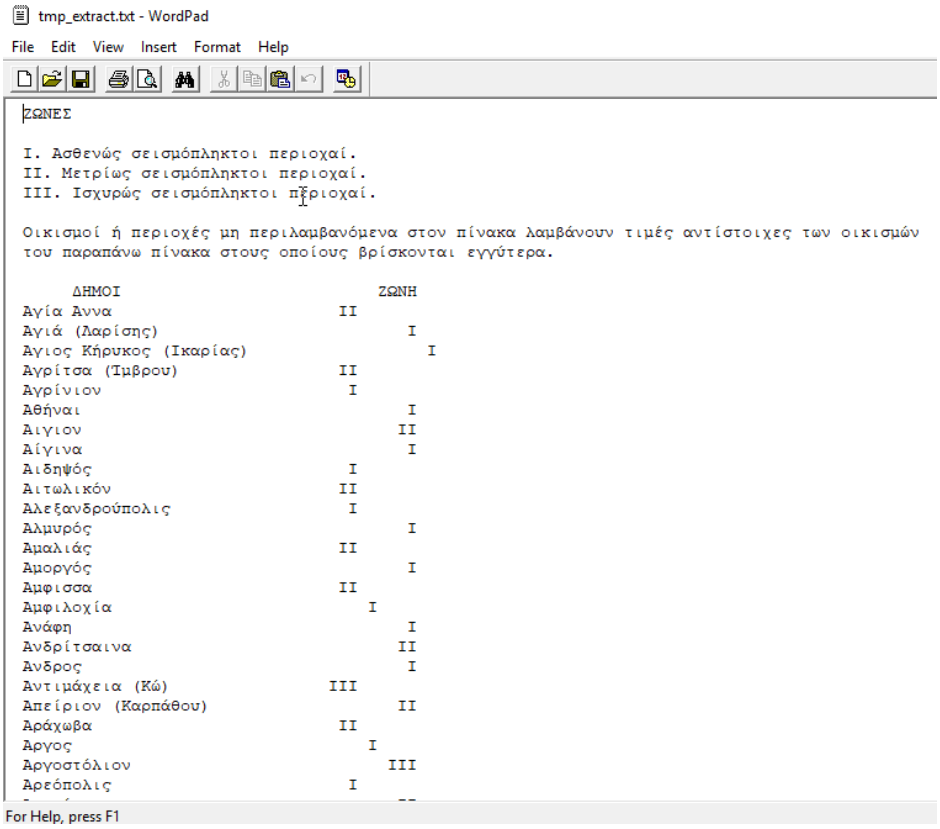
ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (B για τα σενάρια των Παλαιών Κανονισμών)



Έχοντας επιλέξει **Seismic Παλαιός 1959-84**, για τον καθορισμό των παραμέτρων, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:



Εισάγετε, όπως και στο σενάριο στατικής του ΕΑΚ, τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σεισμική περιοχή (Ζώνες I,II,III), το έδαφος και τη σπουδαιότητα.



ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Για τα κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, βλέπε: “§ Κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, σύμφωνα με το ΦΕΚ 350/17-2-2016”, σελ. 22.

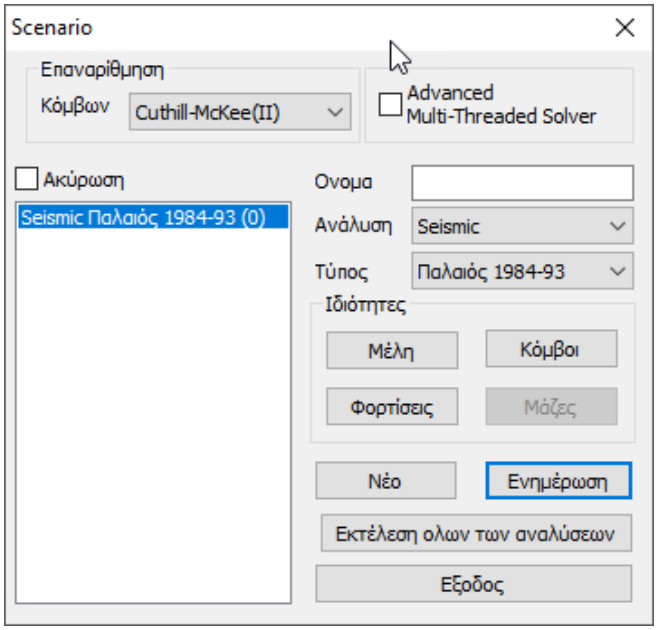
OK Για να αποθηκευθούν οι παράμετροι και να κλείσει το πλαίσιο διαλόγου.

Παλαιός 1959-84 Για να τρέξει η ανάλυση.

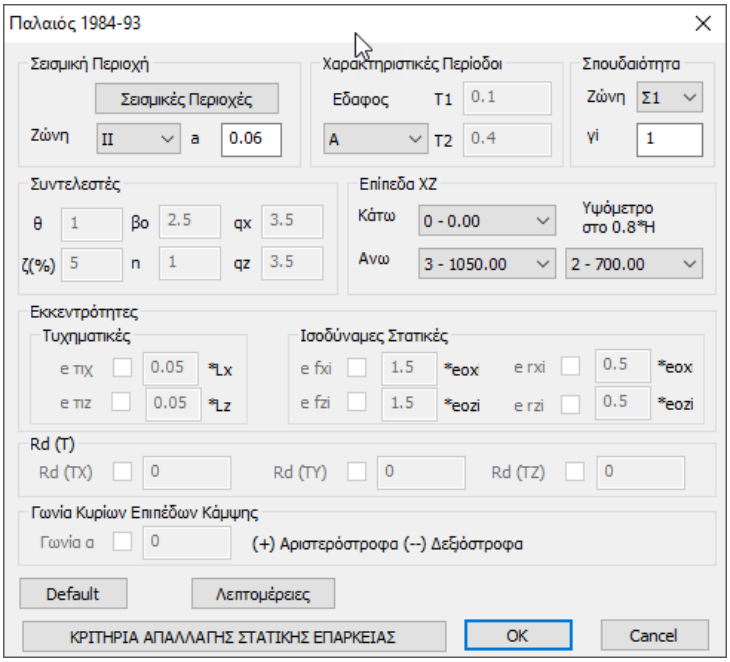
4. Ανάλυση Seismic και Τύπο Παλαιός 1984-93

Επιλέξτε Ανάλυση **Seismic** και Τύπο **Παλαιός 1984-93** και πιέστε το πλήκτρο *Νέο*.

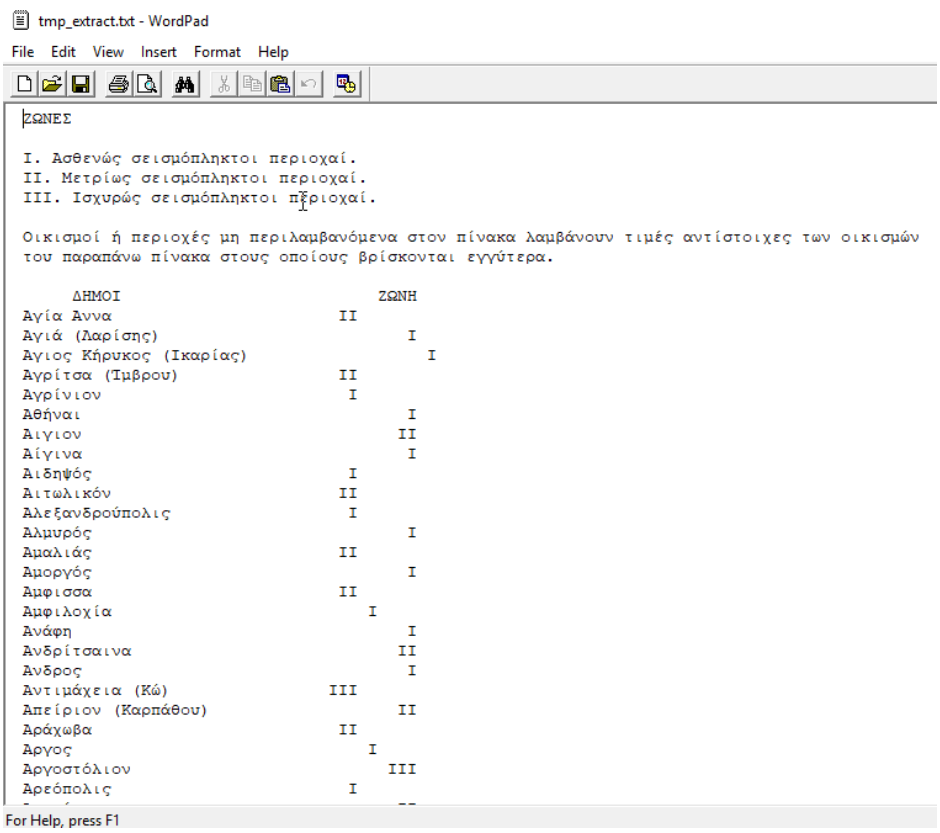
ΠΡΟΣΟΧΗ: *Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (Β για τα σενάρια των Παλαιών Κανονισμών)*



Έχοντας επιλέξει **Seismic Παλαιός 1984-93**, για τον καθορισμό των παραμέτρων, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:



Εισάγετε, όπως και στο σενάριο στατικής του ΕΑΚ, τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σεισμική περιοχή (Ζώνες I,II,III), το έδαφος και τη σπουδαιότητα.



tmp_extract.txt - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ΖΩΝΕΣ

I. Ασθενώς σεισμόπληκτοι περιοχαί.
II. Μετρίως σεισμόπληκτοι περιοχαί.
III. Ισχυρώς σεισμόπληκτοι περιοχαί.

Οικισμοί ή περιοχές μη περιλαμβανόμενα στον πίνακα λαμβάνουν τιμές αντίστοιχες των οικισμών του παραπάνω πίνακα στους οποίους βρίσκονται εγγύτερα.

ΔΗΜΟΙ	ΖΩΝΗ
Αγία Αννα	II
Αγιά (Λαρίσης)	I
Αγιος Κήρυκος (Ικαρίας)	I
Αγρίτσα (Ιμβρου)	II
Αγρίνιον	I
Αθήναι	I
Αιγιον	II
Αίγινα	I
Αιδηψός	I
Αιτωλικόν	II
Αλεξανδρούπολις	I
Αλμυρός	I
Αμαλιάς	II
Αμοργός	I
Αμφισσα	II
Αμφιλοχία	I
Ανάφη	I
Ανδρίτσαινα	II
Ανδρος	I
Αντιμάχεια (Κώ)	III
Απείριον (Καρπάθου)	II
Αράχωβα	II
Αργος	I
Αργοστόλιον	III
Αρεόπολις	I

For Help, press F1

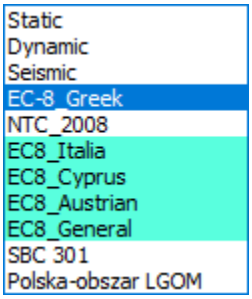
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Για τα κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, βλέπε: “§ Κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, σύμφωνα με το ΦΕΚ 350/17-2-2016”, σελ. 22.

OK Για να αποθηκευθούν οι παράμετροι και να κλείσει το πλαίσιο διαλόγου.

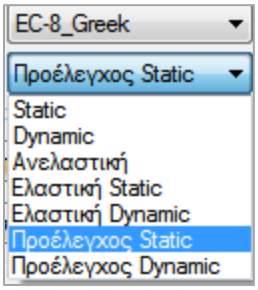
Παλαιός 1984-93 Για να τρέξει η ανάλυση.

Σενάρια ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ



Το SCADA Pro περιλαμβάνει τον Ευρωκώδικα 8 σε γενική μορφή (EC-8_General), ενώ παράλληλα ενσωματώνει και τα εθνικά προσαρτήματα αυτού για την Ελλάδα (EC-8_Greek), την Κύπρο (EC-8_Cyprus), την Ιταλία (EC-8_Italia) και την Αυστρία (EC-8_Austrian).

Στην επιλογή δημιουργίας των σεναρίων και στην επιλογή του είδους της ανάλυσης "EC8_Greek", υπάρχουν οι παρακάτω τύποι σεναρίων ανάλυσης:



Οι τύποι:

- Static
- Dynamic

Χρησιμοποιούνται για την ανάλυση νέων κτιρίων με βάση τον EC8 και τα ελληνικά εθνικά προσαρτήματα.

Όλοι οι επόμενοι τύποι:

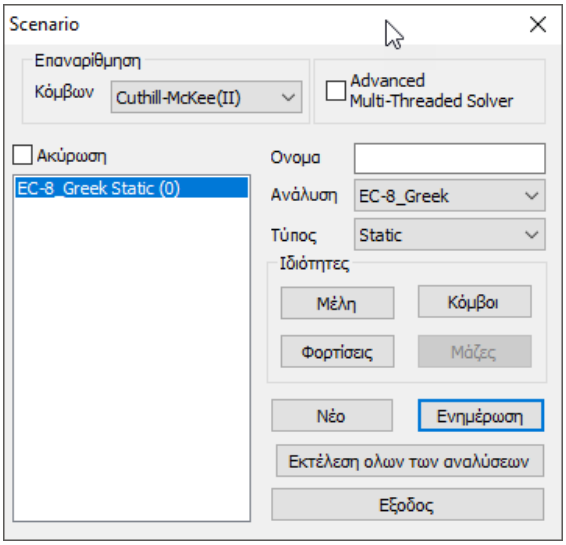
- Ανελαστική
- Ελαστική Static
- Ελαστική Dynamic
- Προέλεγχος Static
- Προέλεγχος Dynamic

Χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό υφιστάμενων κατασκευών με βάση τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

1. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Static

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

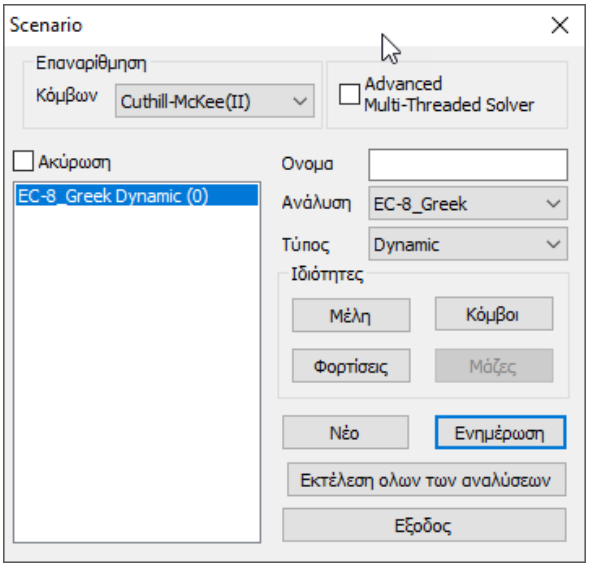
ΠΡΟΣΟΧΗ: *Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του EC8)*



2. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Dynamic

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

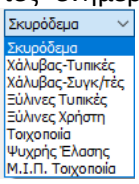
ΠΡΟΣΟΧΗ: *Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του EC8)*



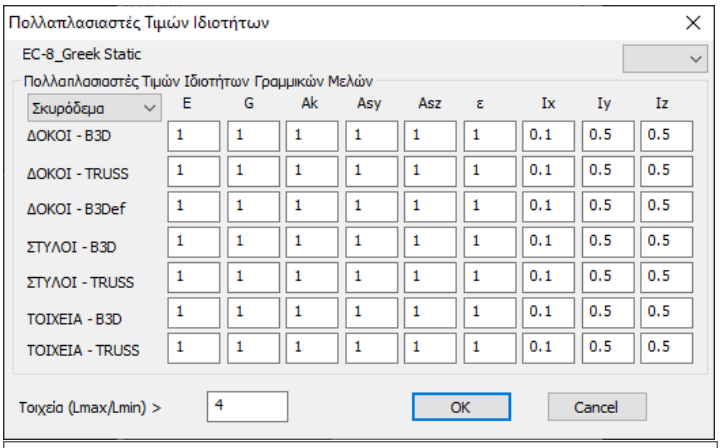
1&2. Αναλύσεις EC-8_Greek Static και EC-8_Greek Dynamic

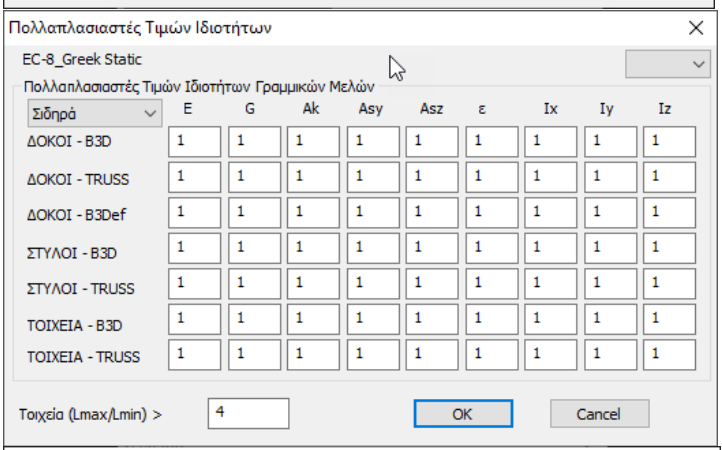
Όλα τα παρακάτω αφορούν τον **EC-8_Greek** τόσο για τον τύπο **Static,** όσο και για τον **Dynamic** και γι' αυτό περιγράφονται μία φορά και για τους δύο.

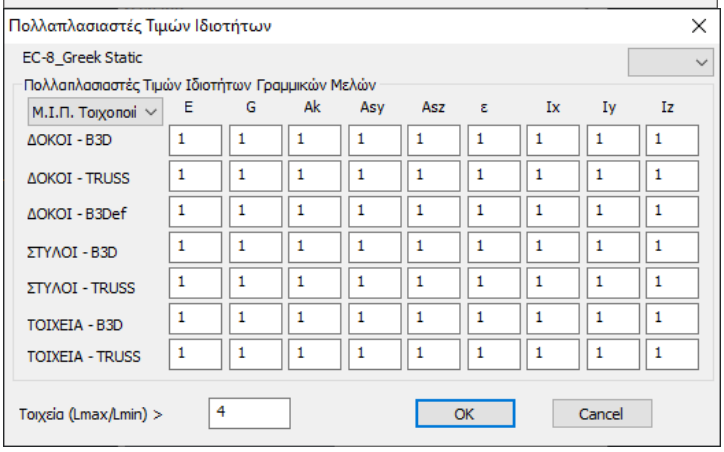
Στα ***Μέλη*** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους αντίστοιχους συντελεστές για



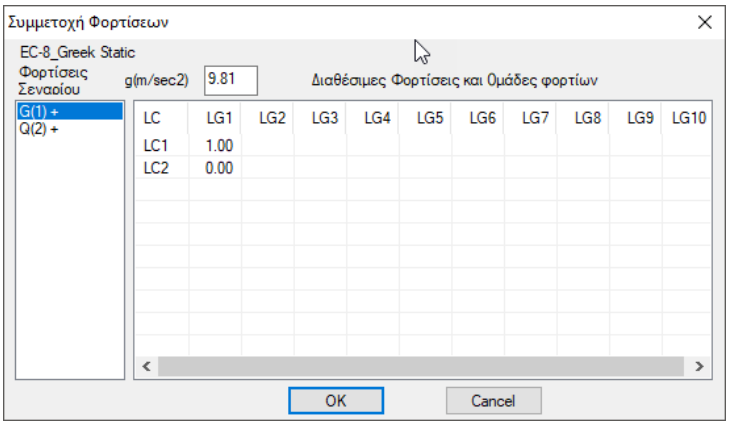
αντίστοιχα:



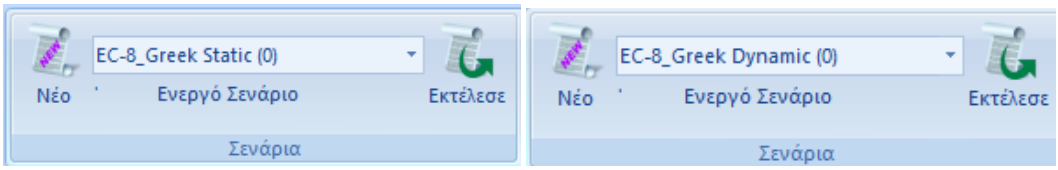




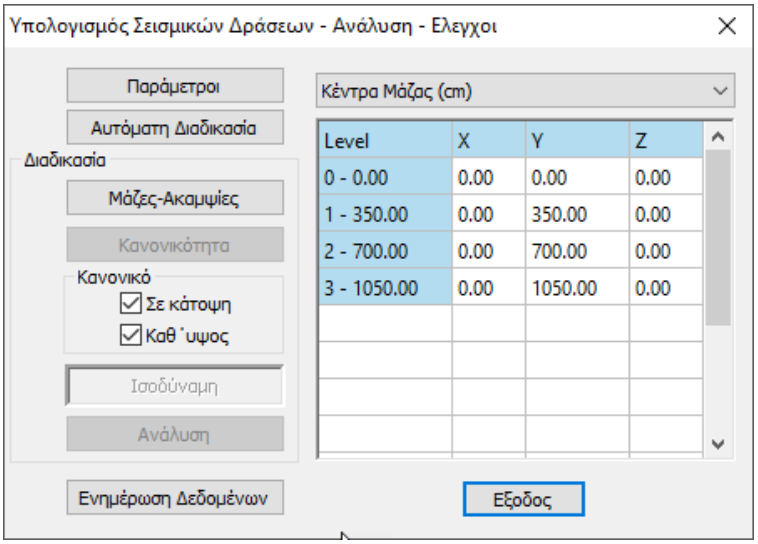
Στις ***Φορτίσεις***, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.



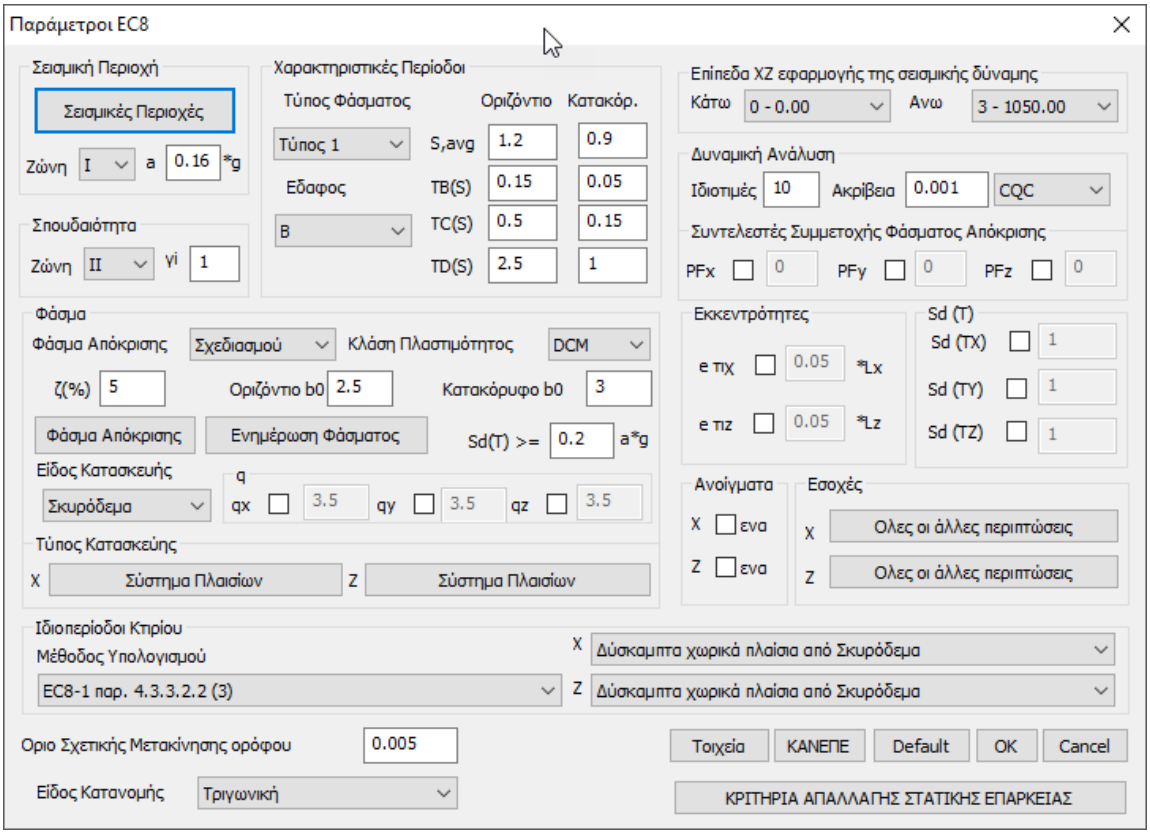
Με ενεργό είτε το σενάριο **EC-8_Greek Static,** είτε το σενάριο **EC-8_Greek Dynamic**,



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



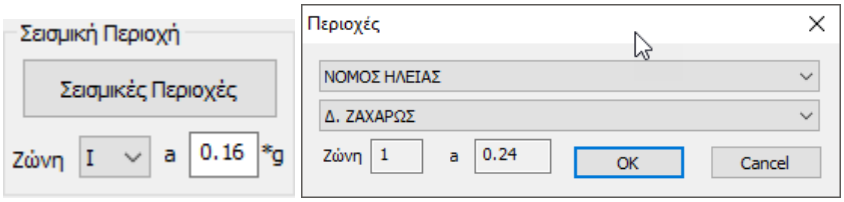
Για τον καθορισμό των *παραμέτρων,* είτε το σενάριο **EC-8_Greek Static,** είτε το σενάριο **EC-8_Greek Dynamic**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:



⚠ *Σε όλα τα είδη σεναρίων ανάλυσης που βασίζονται στον EC8 (στατικά και δυναμικά) τροποποιήθηκε το πλαίσιο διαλόγου των παραμέτρων σε σχέση με της προηγούμενες εκδόσεις.*

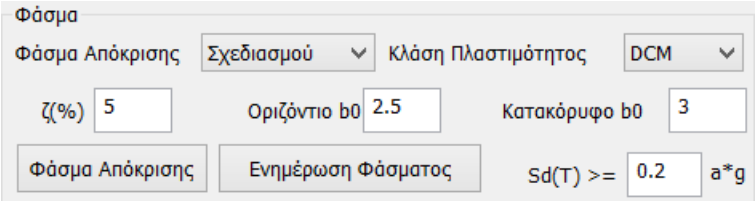
Εισάγετε τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σεισμική περιοχή, το έδαφος και το κτίριο, καθώς και τους συντελεστές και τα επίπεδα εφαρμογής του σεισμού:

Επιλέξτε τη ***Σεισμική Περιοχή*** για τον καθορισμό της Ζώνης και άρα της Σεισμικής επιτάχυνσης a:

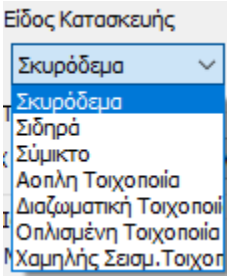


Επιλέξτε τον ***Τύπο του Φάσματος*** και την ***Κατηγορία*** του εδάφους για τον καθορισμό των ***Χαρακτηριστικών Περιόδων***:

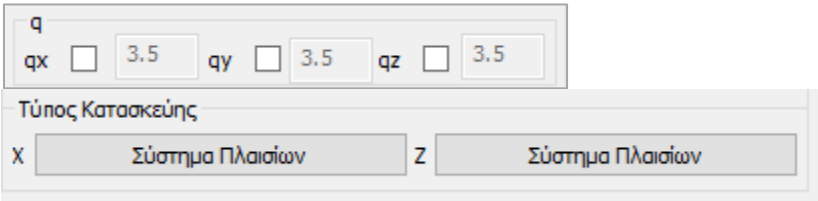
Επιλέξτε τον ***Τύπο του Φάσματος*** και την ***Κλάση Πλαστιμότητας***



Επιλέξτε τον ***Είδος της Κατασκευής***



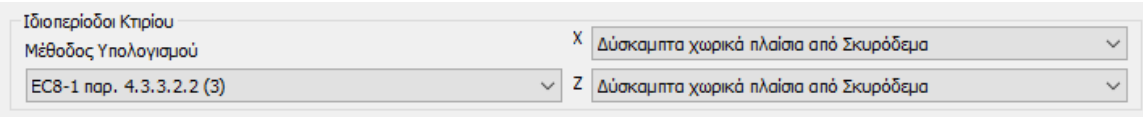
Η επιλογή του ***Σεισμικού Συντελεστή q*** και του ***Τύπου Κατασκευής*** προϋποθέτει σύνθετους υπολογισμούς.



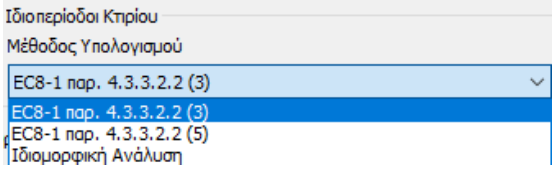
Το ScadaPro δίνει στον μελετητή τη δυνατότητα να απαλλαγεί από αυτούς και να ακολουθήσει τη διαδικασία που περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο: "***§ Τρόπος υπολογισμού του σεισμικού συντελεστή q "***

Στο πεδίο ***Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου***:

Εκεί που σε προηγούμενες εκδόσεις υπήρχε το πεδίο ***Τύπος Κτιρίου*** κατά X και Z για τον υπολογισμό της βασικής ιδιοπεριόδου, αντικαταστάθηκε από την ενότητα:

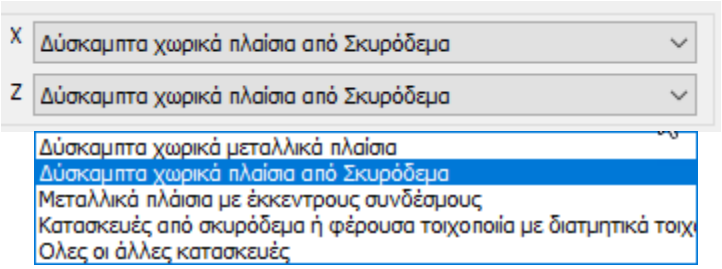


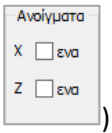
Υπάρχει πλέον παντού η δυνατότητα επιλογής υπολογισμού της ιδιοπεριόδου με τρεις τρόπους.



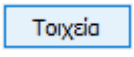
Οι δύο πρώτες είναι οι προσεγγιστικές μέθοδοι του EC8-1.

1. Στην πρώτη EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3) είναι απαραίτητο:
   να επιλεγεί, ανά κατεύθυνση, ο τύπος κτιρίου που βρίσκεται δεξιά

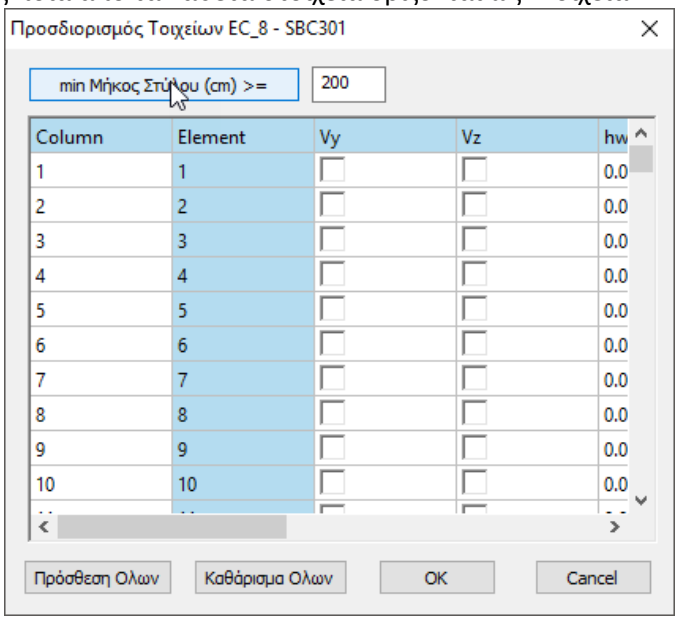


(σε περίπτωση που κατά X ή/και Z η κατασκευή αποτελείται από ένα μόνο πλαίσιο ενεργοποιείται το αντίστοιχο checkbox στο πλαίσιο "Ανοίγματα" 

)

Κατόπιν, επιλέξτε την εντολή "Τοιχεία" 

για να ορίσετε βάσει ενός ελάχιστου μήκους ποια από τα κάθετα στοιχεία ορίζονται ως "Τοιχεία".



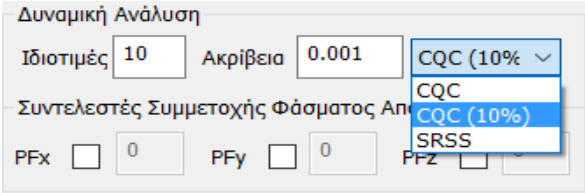
Πληκτρολογήστε το min Μήκος (cm) και πιέστε την εντολή “min Μήκος Στύλου” για τον αυτόματο καθορισμό των τοιχίων ανά κατεύθυνση, ώστε ο υπολογισμός του T1 να γίνει βάσει της παρ.4.3.3.2.2.

2. Η δεύτερη προσεγγιστική μέθοδος EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (5), αρκεί να επιλεχθεί και δεν προϋποθέτει κάποια επιπλέον ενέργεια.

3. Η τρίτη δυνατότητα είναι να υπολογιστούν οι ιδιοπερίοδοι από Ιδιομορφική Ανάλυση.

Το πρόγραμμα λαμβάνει ανά κατεύθυνση σαν ιδιοπερίοδο του κτιρίου την ιδιοπερίοδο που αντιστοιχεί στην δεσπόζουσα ιδιομορφή (την ιδιομορφή με το μεγαλύτερο ποσοστό ενεργοποιημένης μάζας).

Ο χρήστης μπορεί να αυξήσει ή να ελαττώσει τον αριθμό των Ιδιοτιμών, σε περίπτωση δυναμικής ανάλυσης, αλλά και Στατικής, σε περίπτωση που επιλεχθεί να υπολογιστούν οι ιδιοπερίοδοι από Ιδιομορφική Ανάλυση, και το ποσοστό ακρίβειας.



Δίνεται επιπλέον η δυνατότητα επιλογής του τρόπου επαλληλίας ιδιομορφικών αποκρίσεων είτε σύμφωνα με τον κανόνα της Πλήρους Τετραγωνικής Επαλληλίας CQC και CQC(10%) (3.6 ΕΑΚ), είτε με τον κανόνα της Απλής Τετραγωνικής Επαλληλίας SRSS.
Επίσης, στα αποτελέσματα της Σεισμικής Δράσης περιλαμβάνονται πλέον και για τα στατικά σενάρια, τα αποτελέσματα της ιδιομορφικής ανάλυσης.

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου απο Δυναμικη Ανάλυση

α/α Ιδιομορφής	Κυκλική Συχνότητα w (Rad/sec)	Συχνότητα v (Cycles/sec)	Περίοδος T (sec)
1	3.4588E+001	5.5049E+000	1.8166E-001
2	6.4083E+001	1.0199E+001	9.8048E-002
3	1.1287E+002	1.7965E+001	5.5665E-002
4	1.2073E+002	1.9214E+001	5.2045E-002
5	1.2136E+002	1.9316E+001	5.1772E-002
6	1.3034E+002	2.0745E+001	4.8205E-002
7	1.3459E+002	2.1421E+001	4.6684E-002
8	1.5066E+002	2.3978E+001	4.1706E-002
9	1.6248E+002	2.5859E+001	3.8672E-002
10	1.6617E+002	2.6446E+001	3.7812E-002

Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών

α/α Ιδιομορφής	Διευθύνσεις στο Κύριο Σύστημα Συντεταγμένων Κατά X	Κατά Y	Κατά Z
1	1.3869E-004	-3.4393E-005	-3.3495E-003
2	3.8747E-004	5.2672E-003	4.9627E+000
3	1.3656E-001	-6.8864E-003	-9.8805E-002
4	-3.7598E+000	-1.2607E-002	1.1432E-001
5	2.8662E+000	2.7875E-003	1.7483E-001
6	6.6739E-001	6.7050E-004	2.0059E-003
7	4.9232E-001	-3.7189E-003	-1.2878E-001
8	2.4992E-002	-2.4337E-003	-8.5539E-004
9	9.9462E-001	7.8651E-003	-1.7067E-002
10	1.0394E-001	5.4580E-002	1.3091E-001

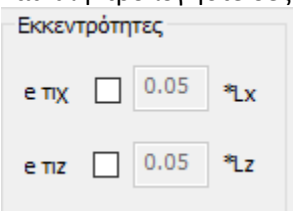
Συντελεστές Συμμετοχής Μαζών / Διεύθυνση

Κατά X = 1 Κατά Y = 1 Κατά Z = 1

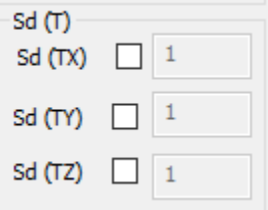
Δρώσες Ιδιομορφικές Μάζες (Συνολική Μάζα = 25.018 kN/g)

α/α Ιδιομορφής	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΜΑΖΕΣ κατά X	/ %	κατά Y	/ %	κατά Z	/ %
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	24.63	98.44
3	0.02	0.07	0.00	0.00	0.01	0.04
4	14.14	56.50	0.00	0.00	0.01	0.05
5	8.22	32.84	0.00	0.00	0.03	0.12
6	0.45	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.24	0.97	0.00	0.00	0.02	0.07
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.99	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.01	0.04	0.00	0.01	0.02	0.07
ΣΥΝΟΛΑ	24.06	96.16	0.00	0.01	24.72	98.79

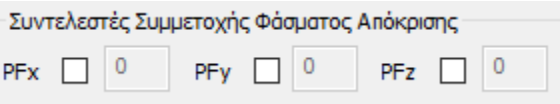
Για να τροποποιήσετε τους συντελεστές για τις ***Εκκεντρότητες***, επιλέξτε το αντίστοιχο checkbox και πληκτρολογήστε δεξιά τη νέα τιμή.



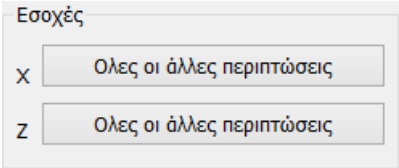
Με τον ίδιο τρόπο, ο μελετητής μπορεί να τροποποιήσει τα φάσματα κατά X,Y και Z πληκτρολογώντας δικές του τιμές στα αντίστοιχα πεδία,

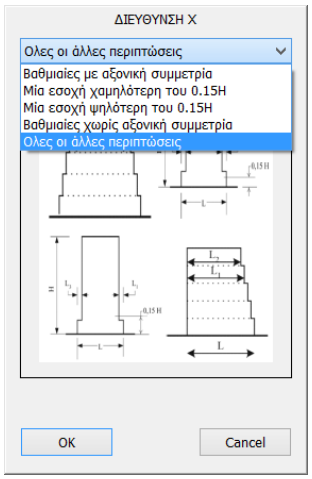


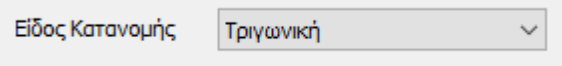
καθώς και τους Συντελεστές Συμμετοχής στο Φάσμα Απόκρισης



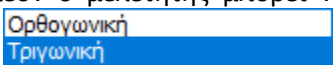
Στο πεδίο ***Εσοχές*** επιλέξτε για κάθε κατεύθυνση την περίπτωση που αρμόζει στη συγκεκριμένη μελέτη και που ορίζει ο Ευρωκώδικας.



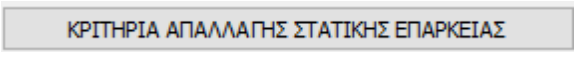




Επιπλέον ο μελετητής μπορεί να επιλέξει το ***Είδος Κατανομής*** της σεισμικής δύναμης ανάμεσα σε



Το πλήκτρο ΚΑΝΕΠΕ χρησιμοποιείται όταν στον Έλεγχο επιρροής ανώτερων ιδιομορφών της παράγραφου 5.7.2 (β) του ΚΑΝ.ΕΠΕ. που περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο **“§ Έλεγχος επιρροής ανώτερων ιδιομορφών”.**

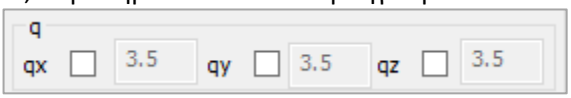


Για τα κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, βλέπε: **“§ Κριτήρια απαλλαγής από τον έλεγχο στατικής επάρκειας υπαρχόντων κτιρίων, σύμφωνα με το ΦΕΚ 350/17-2-2016”**, σελ. 22.

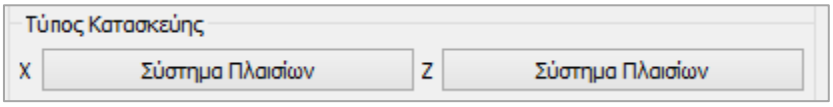
*Τρόπος υπολογισμού του σεισμικού συντελεστή q

Η επιλογή του **"Σεισμικού Συντελεστή q"** και του **"Τύπου Κατασκευής"** προϋποθέτει σύνθετους υπολογισμούς.
Το ScadaPro δίνει στον μελετητή τη δυνατότητα να απαλλαγεί από αυτούς.

Έτσι, συμπληρώσετε όλα τα προηγούμενα πεδία και αφήστε τα πεδία:

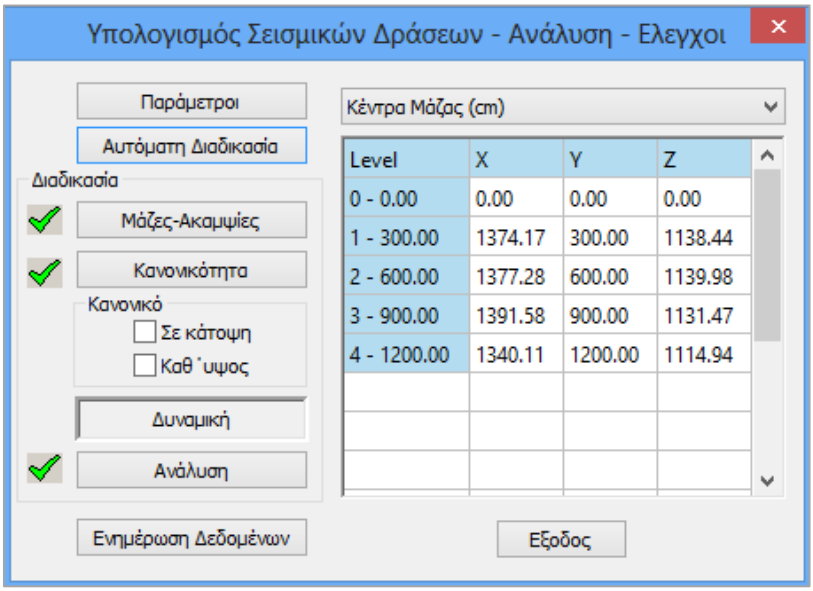


και



ως έχουν.

Επιλέξτε "OK" και με την "Αυτόματη Διαδικασία" εκτελέστε μία πρώτη ανάλυση.



Επιλέξτε την εντολή "Ελεγχοι" και στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται την εντολή "OK".

Στο πλαίσιο διαλόγου “Συντελεστές Αντισεισμικού”

min Μήκος Στύλου (cm) >= 200

ορίζετε το ελάχιστο μήκος που πρέπει να έχει ένας στύλος ώστε να θεωρηθεί τοιχίο. Πιέζοντας το πλήκτρο

min Μήκος Στύλου (cm) >=

στη λίστα των στύλων τσεκάρονται αυτόματα τα τοιχία ανά κατευθυνση.

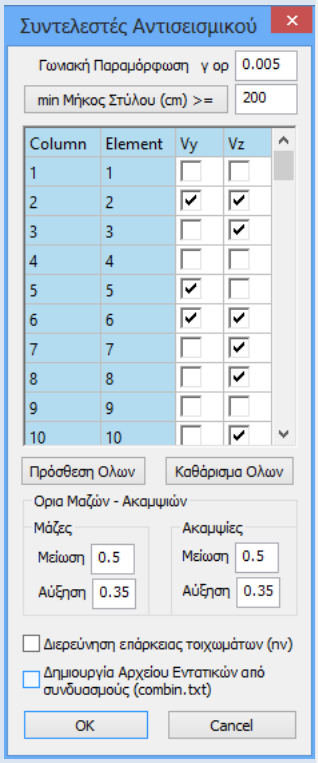
Επιπλέον, ενεργοποιώντας τα checkbox

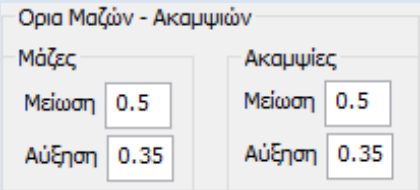
☑ Διερεύνηση επάρκειας τοιχωμάτων (nv)

☑ Δημιουργία Αρχείου Εντατικών από συνδυασμούς (combin.txt)

δηλώνετε τη δημιουργία των αντίστοιχων .txt αρχείων, που καταχωρούνται αυτόματα στο φάκελο της μελέτης και είναι δυνατό να εκτυπωθούν.

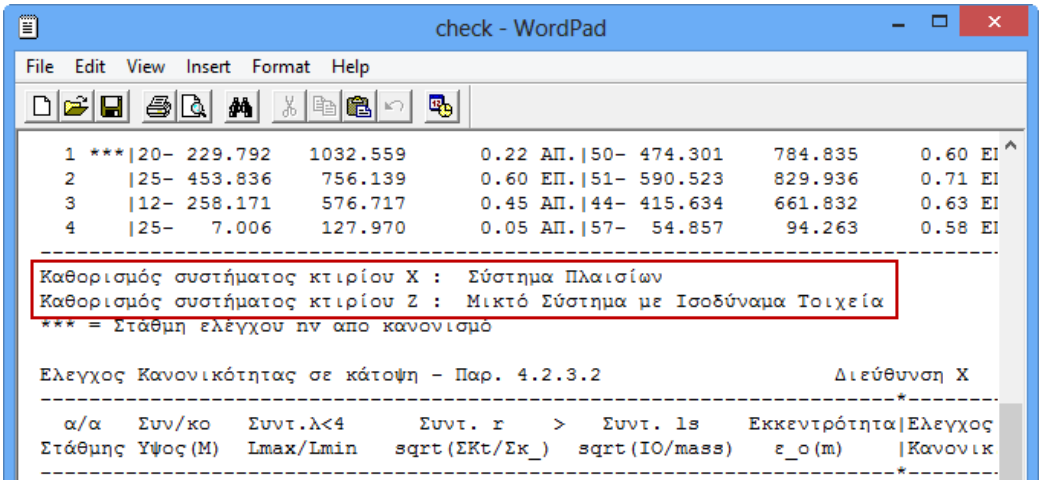
Η διερεύνηση επάρκειας τοιχωμάτων περιλαμβάνει αναλυτικά για κάθε στάθμη και για κάθε συνδυασμό την τέμνουσα που παραλαμβάνει το κάθε τοιχίο.





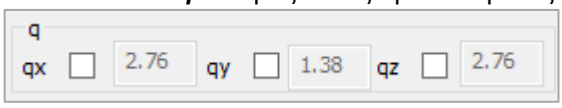
Στο πεδίο των ορίων, και λόγο του μη καθορισμού συγκεκριμένων ορίων από τον Ευρωκώδικα (σε αντίθεση με τον ΕΑΚ), έχετε τη δυνατότητα να τροποποιήσετε τα όρια μαζών και ακαμψιών.

Στο αρχείο των ελέγχων και στον υπολογισμό της τέμνουσας τοιχωμάτων, το πρόγραμμα “καθορίζει” το στατικό σύστημα του κτιρίου με βάση τον έλεγχο της σεισμικής τέμνουσας τοιχωμάτων.

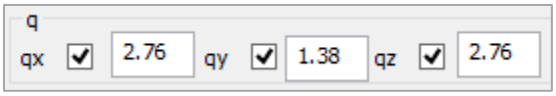


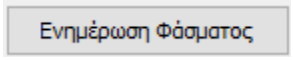
Γνωρίζοντας τον "***Τύπο Κατασκευής***" και όλες τις προηγούμενες παραμέτρους , το πρόγραμμα μπορεί να υπολογίσει το "***Σεισμικό Συντελεστή q***". Εισάγετε στις παραμέτρους την τελευταία πληροφορία, δηλαδή τον "***Τύπο Κατασκευής***", εκτελείτε για δεύτερη φορά την ανάλυση και μπαίνετε για μια ακόμα φόρα στο πλαίσιο διάλογου των παραμέτρων.

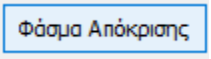
Στο πεδίο του "***q***" διαβάζετε τις προτεινόμενες από το πρόγραμμα τιμές.



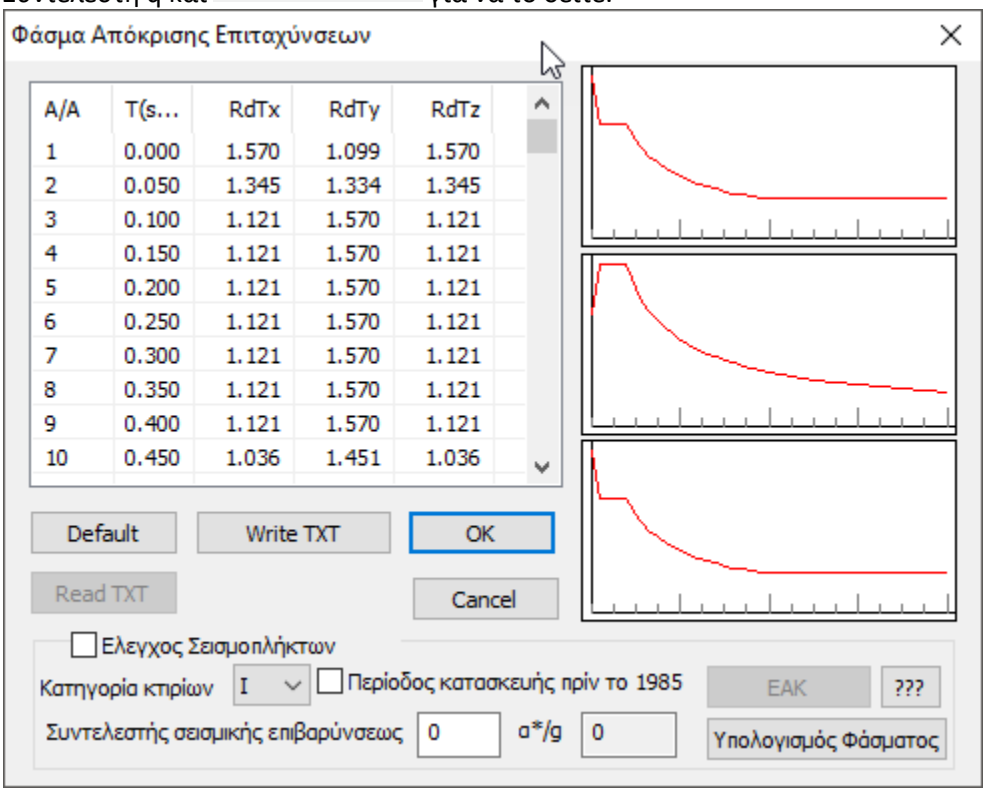
Μπορείτε να προχωρήσετε κρατώντας τις τιμές αυτές ή να τις τροποποιήσετε ενεργοποιώντας τα αντίστοιχα checkbox και πληκτρολογώντας τις δικές σας τιμές (κάτι που θα μπορούσατε να έχετε κάνει εξαρχής, αλλά τότε το πρόγραμμα θα λάμβανε τις δικές σας τιμές χωρίς να σας προτείνει τις δικές του).



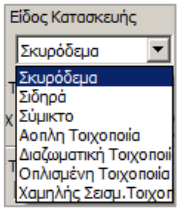
Επιλέξτε 

για να ενημερωθεί το φάσμα με τις τιμές του Σεισμικού Συντελεστή q και 

για να το δείτε.



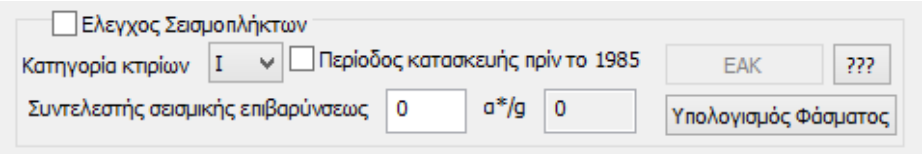
Επιλέξτε "ΟΚ" και με την "Αυτόματη Διαδικασία" εκτελέστε την <u>ανάλυση για δεύτερη φορά, ώστε να ληφθούν υπόψη οι νέες παράμετροι.</u>



⚠ Για κατασκευές **Μεταλλικές**, **Σύμμικτες** ή από **Φέρουσα Τοιχοποιία** η διαδικασία είναι η ίδια. Η μόνη διαφορά εντοπίζετε στον καθορισμό του "Είδους Κατασκευής" (που επηρεάζει και τον "Τύπο κατασκευής") που πολύ απλά αναγνωρίζεται από τη μορφή της κατασκευής χωρίς να χρειάζεται η βοήθεια του .txt αρχείου. Ο χρήστης επιλέγει εξαρχής τον τύπο και συνεχίζει όπως πριν στην αναζήτηση του "q".

*Έλεγχο σεισμοπλήκτων

Το κάτω μέρος του παραθύρου που ανοίγει αφορά τα σεισμόπληκτα:



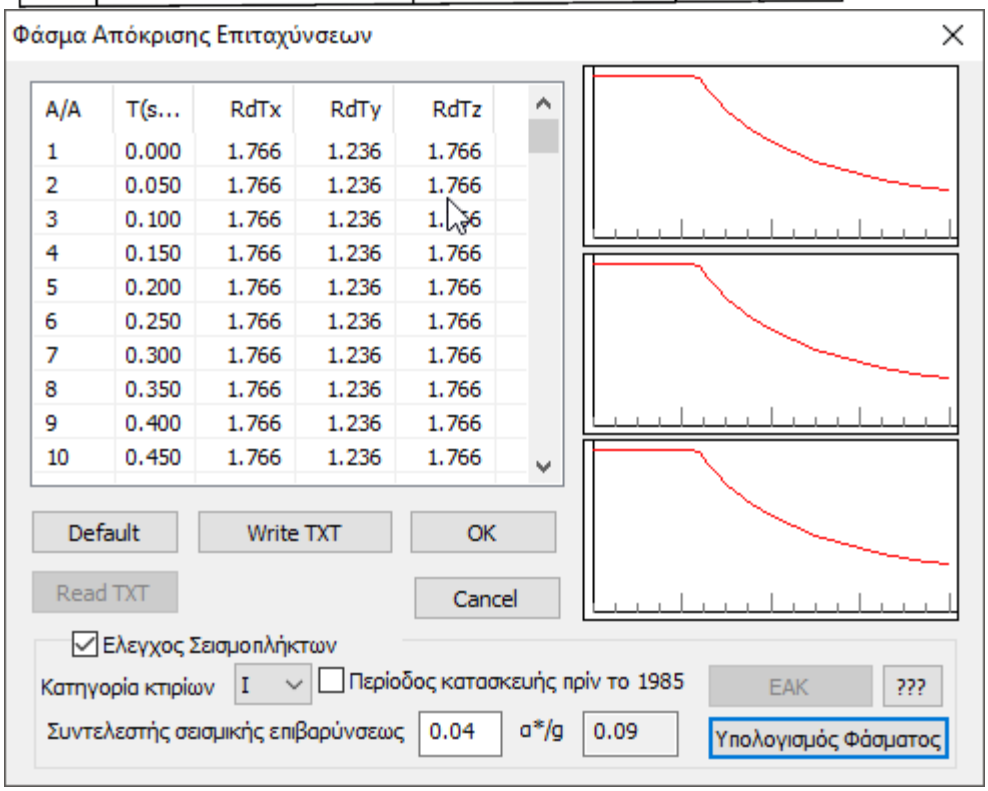
Για το έλεγχο των σεισμοπλήκτων, αρχικά ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox ☑ Ελεγχος Σεισμοπλήκτων .

Κατόπιν ορίζετε την "Κατηγορία κτιρίων" σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ όπου διακρίνονται δύο κατηγορίες υφισταμένων σεισμόπληκτων κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα (I,II), ανάλογα με τη μέθοδο αντισεισμικού υπολογισμού με την οποία αυτά μελετήθηκαν.

Πληκτρολογήστε τον Συντελεστής σεισμικής επιβαρύνσεως 0.04 και πιέστε τον Υπολογισμός Φάσματος για να υπολογιστεί αυτόματα το α*/g 0.09 σύμφωνα με τον Πίνακα 3 και επομένως το φάσμα:

Πίνακας 3. Τιμές Οριζόντιας Επιτάχυνσης Σχεδιασμού *a*/g* (ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας g) Κτιρίων Κατηγορίας ΚΙ.

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		0.04	0.06	0.08	0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.09	0.11	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.12	0.16	0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: II (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤0.06		0.08	0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.14		0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.18		0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤0.08			0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.21			0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.28			0.32	0.34



Βλέπε “**§ Σεισμόπληκτα – Φ.Ε.Κ., Αρ. Φύλλου 455, 25/02/20”**

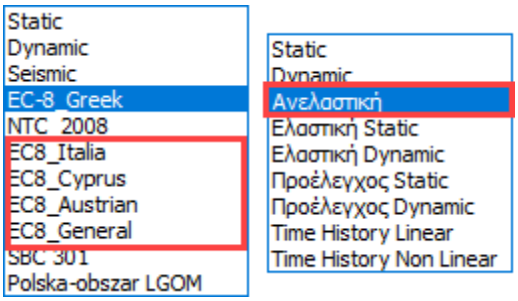
3.1 Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ανελαστική (Pushover)

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

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

1. ***η ύπαρξη οπλισμών και***
2. ***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).**



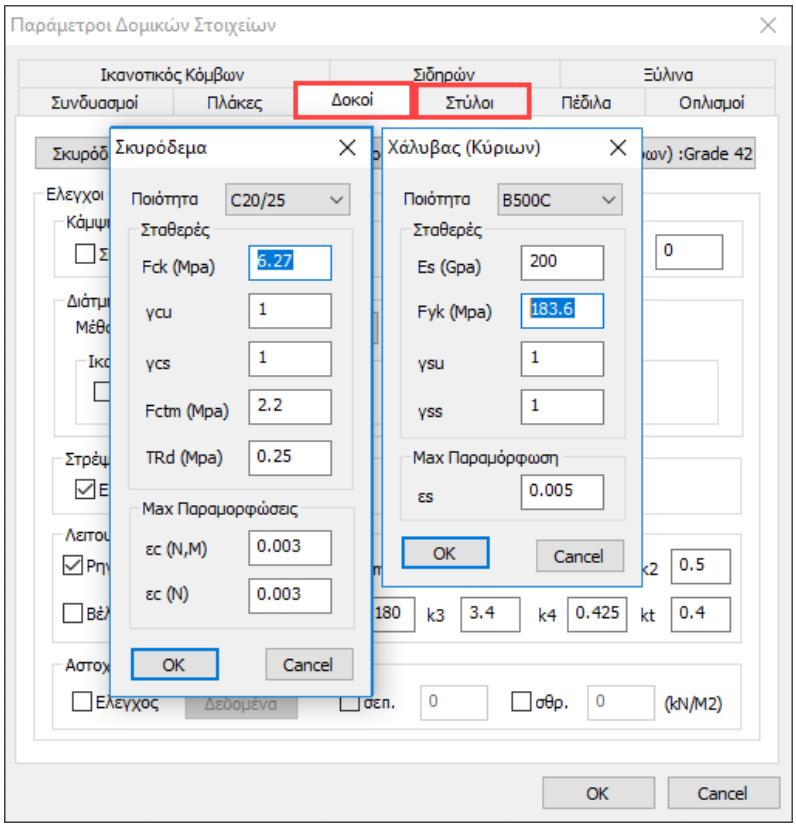
ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες **(C για τα σενάρια του EC8).** *Υπενθυμίζεται ότι, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν* ***ΔΕΝ*** *πρέπει να είναι ποιότητας B και STI (παλιές ποιότητες υλικών) αλλά οι προσαρμογές των αντοχών και των επιμέρους συντελεστών ασφάλειας πρέπει να γίνουν με βάση τα νέα υλικά.*
Αν η κατασκευή υπό έλεγχο έχει υλικά ποιότητας **B** και **STI**, τότε στον ορισμό των υλικών, στις παραμέτρους της διαστασιολόγησης, και πριν την αρχική διαστασιολόγηση πρέπει να ορίσετε και να τροποποιήσετε τις παραμέτρους των υλικών ανά δομικό στοιχείο προσαρμόζοντάς τα στα χαρακτηριστικά των νέων υλικών και τροποποιώντας αντίστοιχα τις αντοχές με βάση τα όσα ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.
Ο **ΚΑΝ.ΕΠΕ.** προβλέπει τη χρήση διαπιστωμένων, μετρημένων, "μέσων" τιμών *fcm* και *fym* 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 (fck=fcm και fyk=fym).

σε όρους δυνάμεων, θα λαμβάνονται οι μέσες τιμές μείον μια τυπική απόκλιση (fck=fcm-s και fsk=fcm-s).

Όπως προαναφέρθηκε, ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει επίσης επιμέρους συντελεστές ασφάλειας γm (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.)



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι το υφιστάμενο κτίριο έχει υλικά κατασκευής B160 και STI με μέσες, μετρημένες τιμές:
Σκυρόδεμα -> fcm=11,5 Mpa
Χάλυβας -> fym=270,0 Mpa

Έλεγχοι σε όρους δυνάμεων
fk=fm-s και **fd=fk/γm**

-Σκυρόδεμα
s=0.10fcm -> fck=fcm-0.1fcm=0.90fcm
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γc=1.65 άρα fcd=0.9x11.5/1.65=*6.27* Mpa

-Χάλυβας
s=0.15fym -> fyk=fym-0.15fym=0.85fym
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γs=1.25 άρα fyd=0.85x270/1.25=*183.6* Mpa

Στα πεδία λοιπόν "Fck" και "Fyk" πληκτρολογείτε τις παραπάνω **ΤΕΛΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ** (<u>που προκύπτουν και μετά και από τη διαίρεση με τους συντελεστές ασφάλειας</u>) και στα αντίστοιχα πεδία των συντελεστών ασφάλειας γcu και γsu βάζετε **μονάδα**.

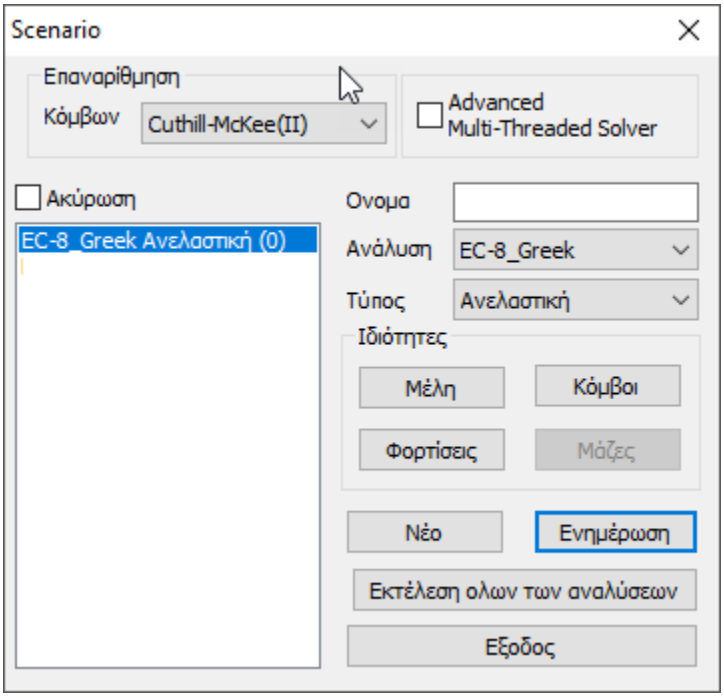
Έλεγχοι σε όρους παραμορφώσεων
fk=fm και **fd=fk/γm**

-Σκυρόδεμα
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γc=1.20 άρα fcd=11.5/1.20=9.58 Mpa

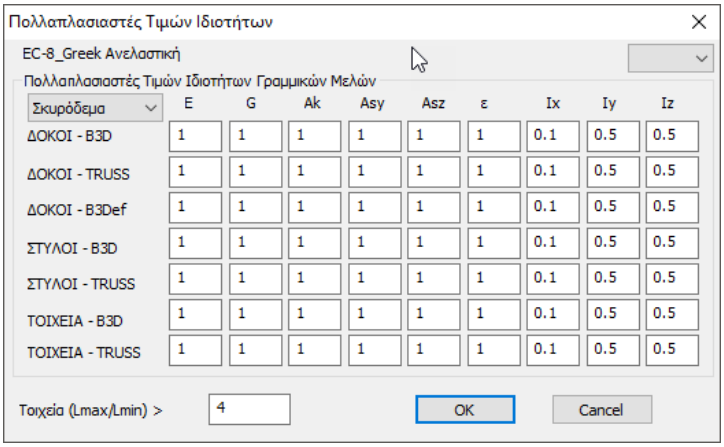
-Χάλυβας
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γs=1.20 άρα fyd=270/1.20=183.6 Mpa

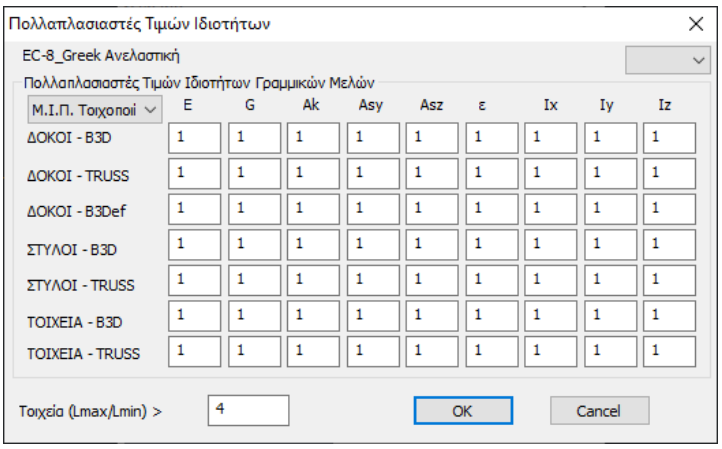
⚠ Και σε αυτή την περίπτωση, στα πεδία "Fck" και "Fyk" πληκτρολογείτε τις παραπάνω **ΤΕΛΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ** (<u>που προκύπτουν και μετά και από τη διαίρεση με τους συντελεστές ασφάλειας</u>) και στα αντίστοιχα πεδία των συντελεστών ασφάλειας γcu, γcs, γsu και γss βάζετε **μονάδα**.

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.

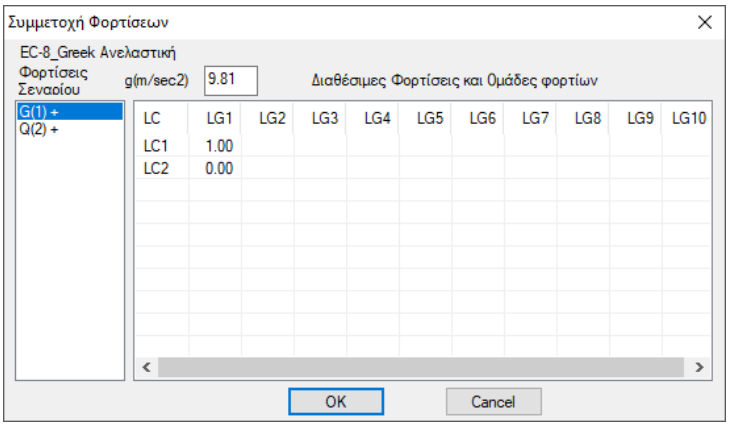


Στα ***Μέλη*** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους αντίστοιχους συντελεστές

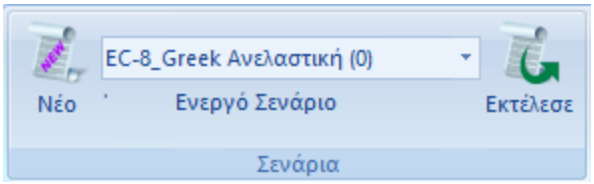




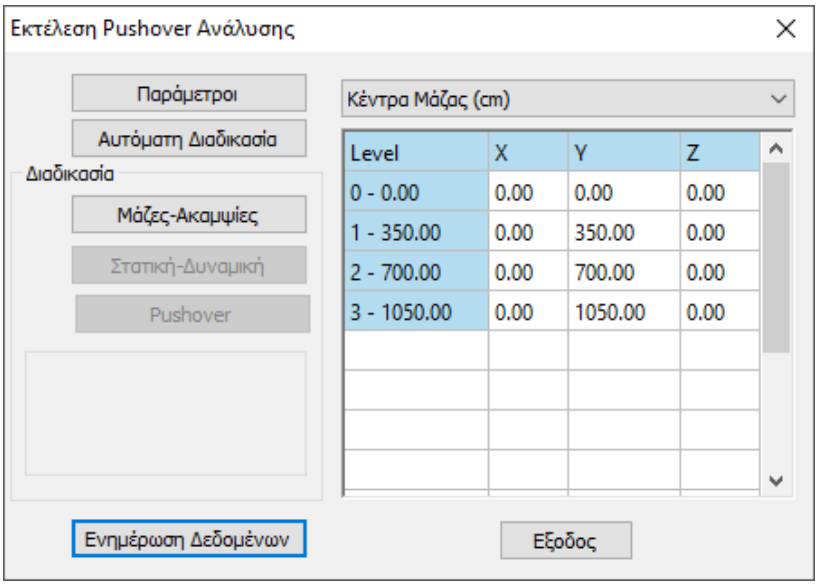
Στις ***Φορτίσεις***, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.



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:

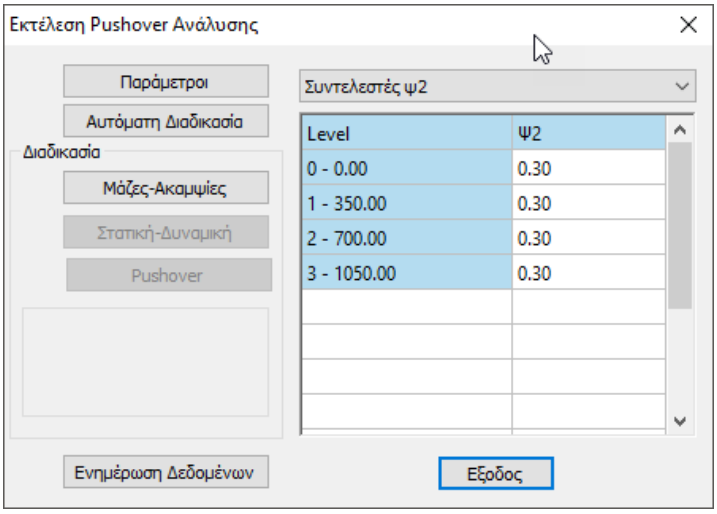


Η διαδικασία εκτελείται διαδοχικά, είτε αυτόματα με την Αυτόματη Διαδικασία είτε επιλεκτικά επιλέγοντας ένα – ένα τα πλήκτρα.
Συνοπτικά η διαδικασία εκτελείται ως εξής:

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

Πριν την εκτέλεση της διαδικασίας πρέπει να ορισθεί η τιμή του συντελεστή των κινητών φορτίων ψ2.

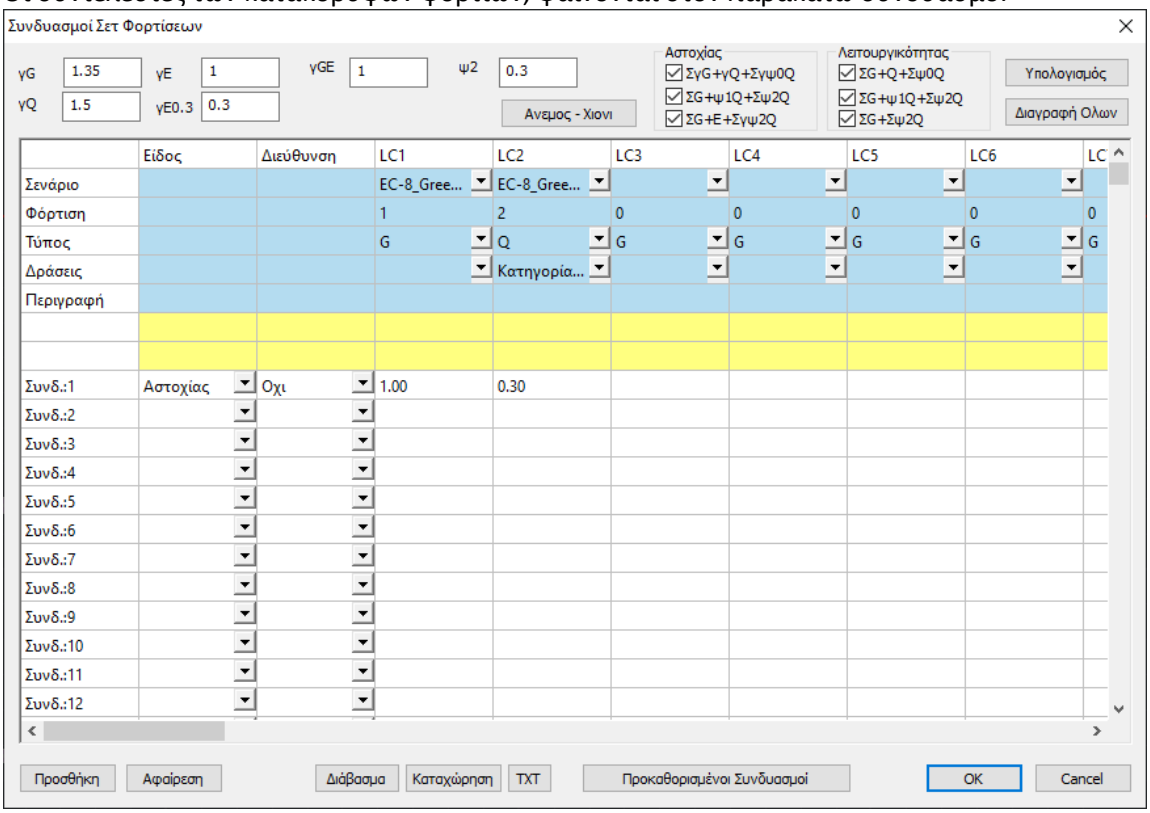
⚠ Η προκαθορισμένη τιμή είναι ψ2=0.30.



Κατά τη ‘Διαδικασία’ :

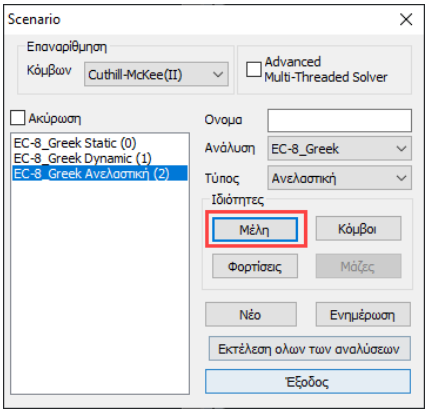
Στην επίλυση *β*=0 επιβάλλονται μόνο τα κατακόρυφα φορτία, δηλαδή τα μόνιμα G και τα κινητά Q φορτία για το συνδυασμό $\gamma_G G+\psi_2 Q$ (όπου γ_G εξαρταται από τη ΣΑΔ), προκειμένου να προσδιοριστεί η αρχική ένταση του φορέα. Ακολούθως, εκτελούνται διαδοχικές ελαστικές επιλύσεις όπου σε κάθε βήμα 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.

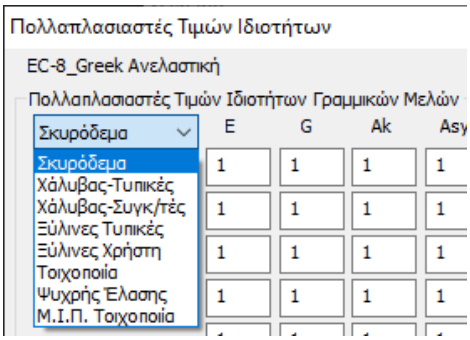
Οι συντελεστές των κατακόρυφων φορτίων, φαίνονται στον παρακάτω συνδυασμό.



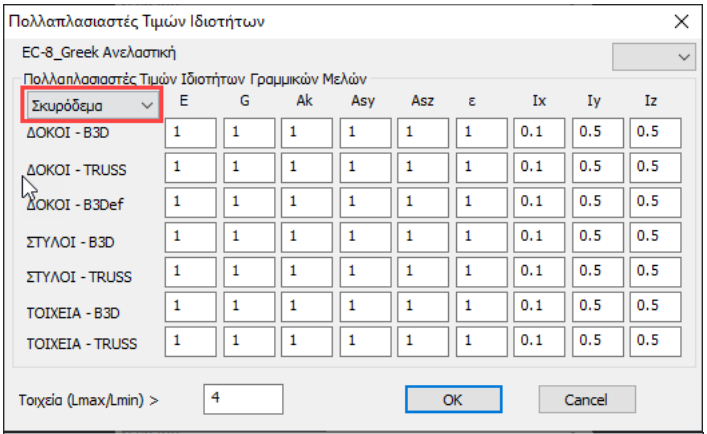
Στη συνέχεια αρχίζουν να εκτελούνται τα επαναληπτικά βήματα της Pushover.

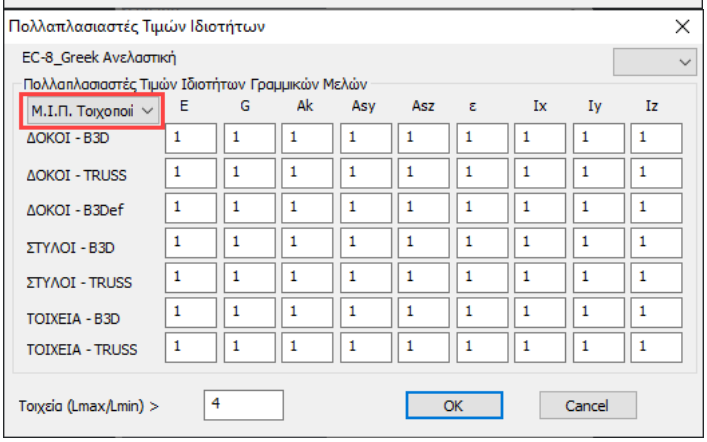
Ειδικά για σενάριο Στατικής Ανελαστικής ανάλυσης, είτε πρόκειται για **EC-8_General** είτε για ΚΑΝ.ΕΠΕ. (**EC-8_Greek Ανελαστική**), οι πολλαπλασιαστές των αδρανειακών μεγεθών (μέσα στο Μέλη)σα που θα οριστούν εδώ, θα ληφθούν υπόψη <u>στην πρώτη ανάλυση</u> της Pushover που αφορά τα μόνιμα και τα κινητά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





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

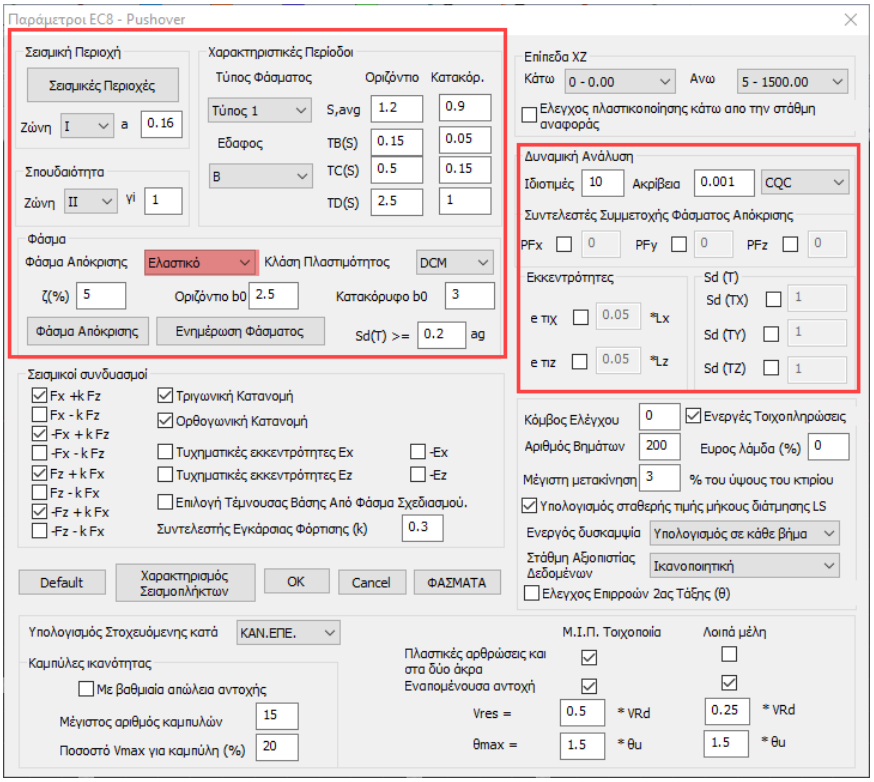




Στη συνέχεια, στις *παραμέτρους* της ανελαστικής ανάλυσης, έχετε τη δυνατότητα να καθορίσετε εάν αυτές οι τιμές θα διατηρηθούν με συντελεστές μονάδες σε όλα τα στάδια της διαδικασίας ή εάν θα απομειώνονται σε κάθε βήμα ξεκινώντας βέβαια από τις ολόκληρες αρχικές τιμές. Η απομείωση μπορεί να γίνει είτε εξαρχής 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.

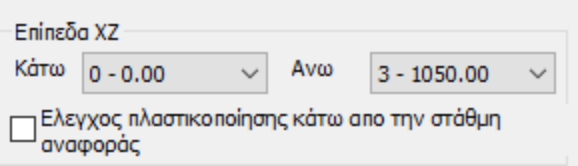
Για τον καθορισμό των *παραμέτρων* του σεναρίου **EC-8_Greek Ανελαστική**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:



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**.

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

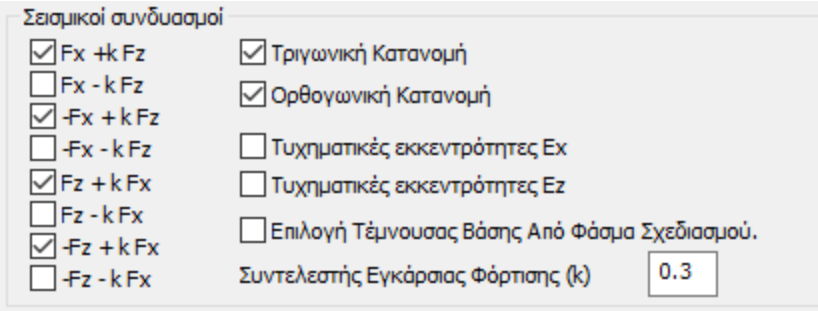
Στην ενότητα "***Επίπεδα XZ***"



Ορίζουμε από ποια στάθμη μέχρι ποια στάθμη θα εφαρμοστεί το οριζόντιο σεισμικό φορτίο που θα επιβληθεί. Προτείνεται σαν άνω στάθμη να ορίζεται η τελευταία πλήρη στάθμη (όχι απολήξεις κλιμακοστασίων). Στη στάθμη αυτή θα ανήκει και ο κόμβος ελέγχου που θα είναι είτε ο κόμβος διαφράγματος είτε κάποιος άλλος κόμβος στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου.

Η επιλογή *"Έλεγχος πλαστικοποίησης κάτω από τη στάθμη αναφοράς"* όταν τσεκαριστεί λαμβάνει υπόψη σαν πιθανές θέσεις δημιουργίας πλαστικών αρθρώσεων 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"*.

⚠ <u>Η προκαθορισμένη τιμή είναι 0.3.</u>

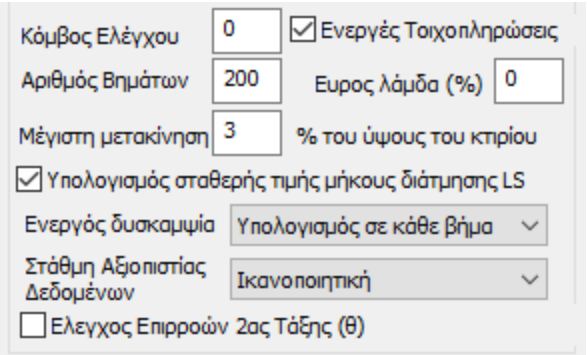
Ακόμα, καθορίζουμε το είδος της κατανομής της σεισμικής δύναμης καθ' ύψος του κτιρίου (Τριγωνική ή ορθογωνική). <u>Ο ΚΑΝΕΠΕ απαιτεί και τις δύο σεισμικές κατανομές.</u>

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 Εχ και Εz"*.

Η "***Επιλογή Τέμνουσας Βάσης από Φάσμα Σχεδιασμού***" όταν τσεκαριστεί, χρησιμοποιεί σαν τέμνουσα βάσης αυτή που υπολογίζεται από τη δυναμική ανάλυση.

⚠ 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:



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.

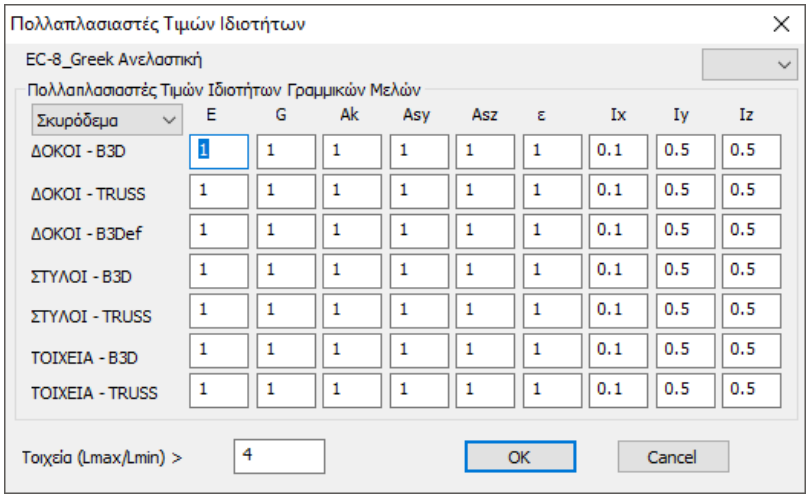
Η επιλογή "***Μέγιστη μετακίνηση***" σαν ποσοστό (%) του συνολικού ύψους του κτιρίου είναι ένας δεύτερος τρόπος για να τεθεί ένα άνω όριο στον αριθμό των βημάτων πριν ο φορέας να γίνει μηχανισμός. Η διαδικασία σταματάει μόλις η μέγιστη μετακίνηση του κόμβου ελέγχου ξεπεράσει το συγκεκριμένο ποσοστό. 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:

1. 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)
2. 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**".



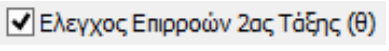
Στο δεύτερο βήμα της ανελαστικής ανάλυσης όπου εφαρμόζεται το σεισμικό φορτίο το πρόγραμμα δίνει πλέον τρεις δυνατότητες για τον υπολογισμό αυτό:

- **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 επαναϋπολογίζει 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.

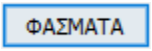
Για τη Μ.Ι.Π τοιχοποιία, λαμβάνεται πάντα η **Αρχική** ανεξάρτητα από την από την επιλογή.

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 **γg** με βάση τον οποίο θα γίνει η επίλυση του κτιρίου.

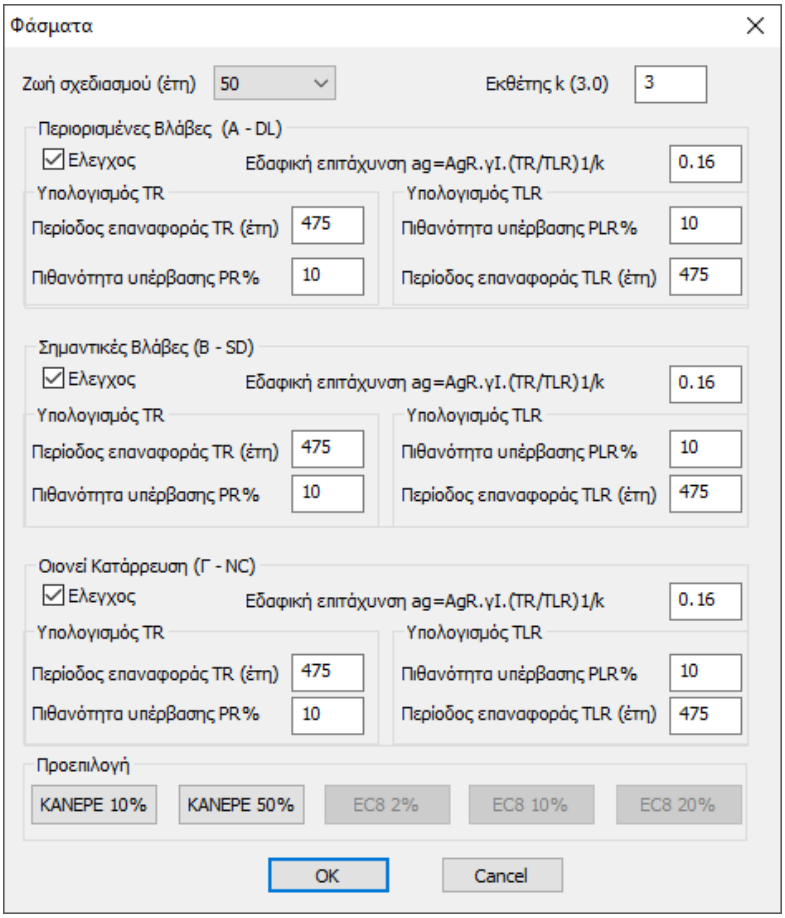
Τέλος, ενεργοποιώντας την επιλογή "***Έλεγχος επιρροών 2ας Τάξης (θ)***"



επιλέγουμε να πραγματοποιηθεί ο σχετικός έλεγχος.



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



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:

ΣΤΟΧΟΙ Αποτίμησης ή Ανασχεδιασμού		ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (Στοχευόμενη Συμπεριφορά σε σχέση με το Επίπεδο Βλάβης)		
		Περιορισμένες Βλάβες (Άμεση Χρήση)	Σημαντικές Βλάβες (Προστασία Ζωής)	Οιονεί Κατάρρευση
ΣΤΑΘΜΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΧΝΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ (π.χ. για dt = 50 έτη: $T_{ιν}$ = 72 έτη $p_{%}$ = 50%)	Βασικός Σχεδιασμός (A2)	Μη Αποδεκτός Σχεδιασμός για Σπουδαιότητα: III, IV [1] (B2)	Μη Αποδεκτός Σχεδιασμός για Σπουδαιότητα: III, IV [1] (Γ2)
	ΣΠΑΝΙΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ (π.χ. για dt = 50 έτη: $T_{ιν}$ = 475 έτη $p_{%}$ = 10%)	Σχεδιασμός Κατασκευών Μεγάλης Σπουδαιότητας (A1)	Βασικός Σχεδιασμός (Συνήθης Σχεδιασμός Νέων Κατασκευών [1]) (B1)	Μη Αποδεκτός Σχεδιασμός για Σπουδαιότητα: III, IV [1] (Γ1)
	ΠΟΛΥ ΣΠΑΝΙΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ (π.χ. για dt = 50 έτη: $T_{ιν}$ = 2475 έτη $p_{%}$ = 2%)	Σχεδιασμός Κατασκευών Πολύ Μεγάλης Σπουδαιότητας	Σχεδιασμός Κατασκευών Μεγάλης Σπουδαιότητας	Βασικός Σχεδιασμός

Περίοδος Επανάληψης Σεισμού:

$$T_{ιν} = -\frac{dt}{\ln(1-p)}$$

Πιθανότητα Υπέρβασης Σεισμού Σχεδιασμού:

$$p_{%} = \left[1-(1-1/T_{ιν})^{dt}\right]100$$

(A1) (B1) (Γ1)
(A2) (B2) (Γ2) → Στάθμες Επιτελεστικότητας κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ. [6] (A2, B2, Γ2: σε ειδικές περιπτώσεις)

Κατηγορία Σπουδαιότητας Κτιρίων [1]	Πιθανές Αποδεκτές Στάθμες Επιτελεστικότητας*
I	A1, A2, B1, B2, Γ1, Γ2
II	A1, A2, B1, B2, Γ1
III	A1, A2, B1
IV	A1, A2, B1

Πίνακας 1. Σχεδιασμός Κατασκευών με Κριτήρια Επιτελεστικότητας.

*Πηγή:http://www.spme.gr/uploads/File/120531_KANEPE/120531_kanepe_kef.1-2_stylianidis.pdf

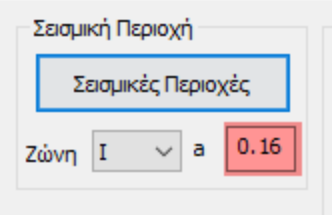
Οι προκαθορισμένες τιμές για τον ΚΑΝΕΠΕ είναι, είτε:

KANEPE 10% για τις στάθμες Α1, Β1, Γ1, (ισχύουσες στάθμες επιτελεστικότητας), είτε

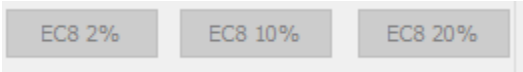
KANEPE 50% για τις στάθμες Α2, Β2, Γ2, οπότε επιλέγουμε το αντίστοιχο πλήκτρο.

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

Παράμετροι EC8 - Pushover



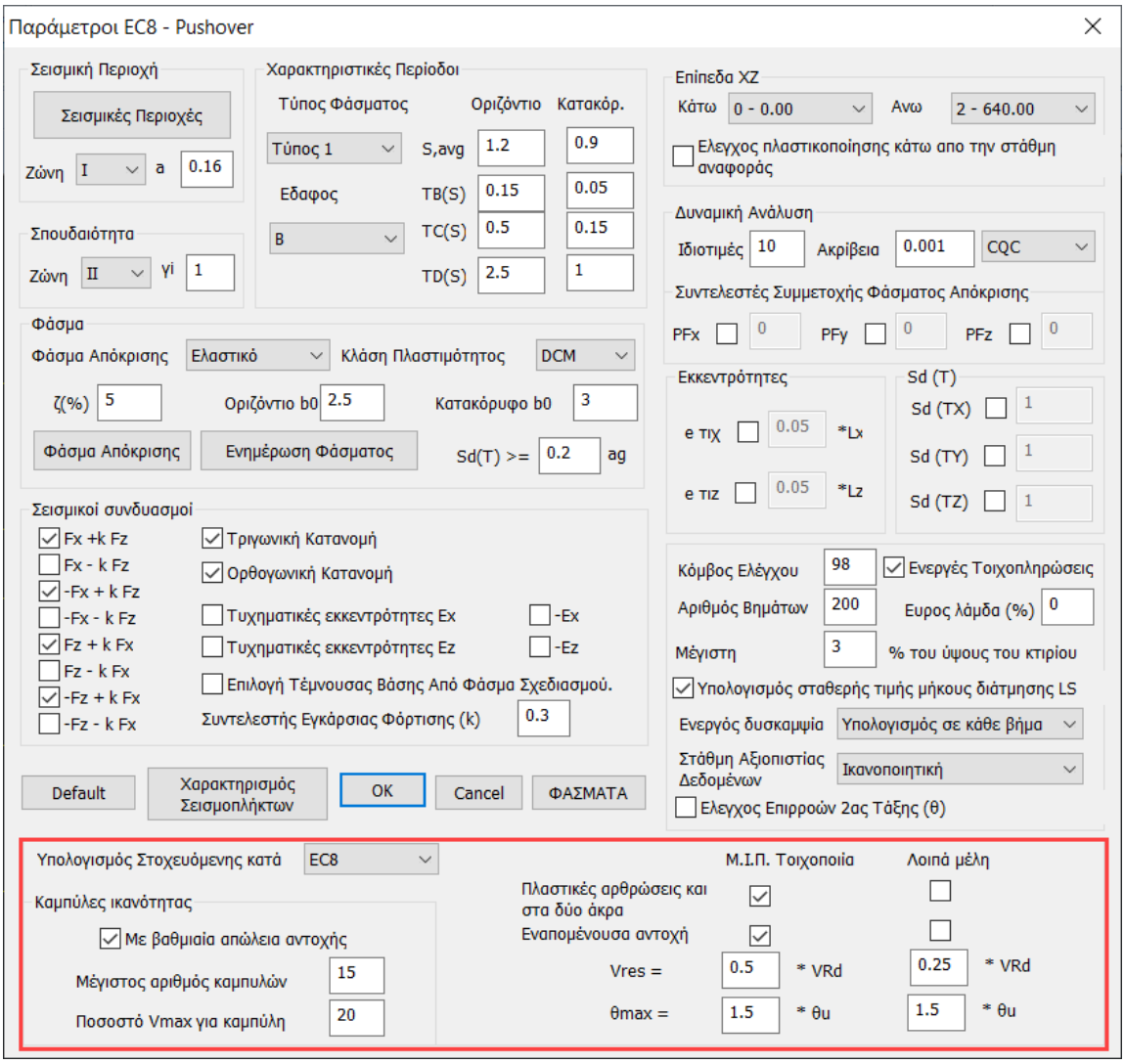
ΠΡΟΣΟΧΗ: Στο τέλος πρέπει να πατάμε πάντα **Ενημέρωση Φάσματος!**

- 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.
- Η επιλογές 

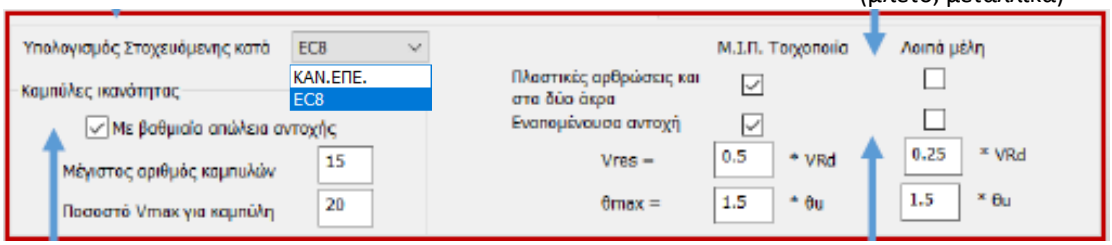
ενεργοποιούνται στο σενάριο EC8_General και αφορούν τις προκαθορισμένες τιμές του EC8.

*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.



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.

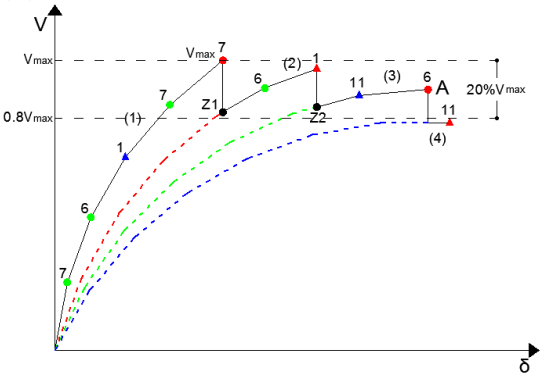
•Μέγιστος αριθμός καμπύλων

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

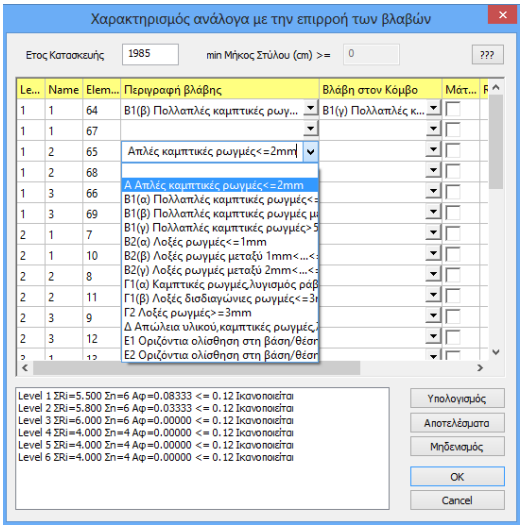
-με μεγαλύτερο θmax

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

*Σεισμόπληκτα – Φ.Ε.Κ., Αρ. Φύλλου 455, 25/02/20

Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΟΠΛΗΚΤΩΝ
Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής.



Μέσω της εντολής Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων στο εσωτερικό των παραμέτρων της ανάλυσης (γραμμική ή/και μη γραμμική), καθορίζετε τον χαρακτηρισμό των κτιρίων ανάλογα με την επιρροή των βλαβών στη γενική ευστάθειά του, και η απαίτηση ή όχι για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής.
Σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ, ανάλογα με την απώλεια φέρουσας ικανότητας (Αφ) και το χρόνο που μελετήθηκαν, τα κτίρια χαρακτηρίζονται ως εξής:

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

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

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

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

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

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

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

check_seism.txt - WordPad

File Edit View Insert Format Help

```
        Ετος Κατασκευής : 1985
  ---------------------------------------------------------------------
   Οροφος|   ΣRi      |   n   |    Αφ     |  Κριτήριο
  -------+------------+-------+-----------+-------------------------------
     1   |     5.500  |     6 |   0.0833  |   < 0.12    | Ικανοποιείται
     2   |     5.800  |     6 |   0.0333  |   < 0.12    | Ικανοποιείται
     3   |     6.000  |     6 |   0.0000  |   < 0.12    | Ικανοποιείται
     4   |     4.000  |     4 |   0.0000  |   < 0.12    | Ικανοποιείται
     5   |     4.000  |     4 |   0.0000  |   < 0.12    | Ικανοποιείται
     6   |     4.000  |     4 |   0.0000  |   < 0.12    | Ικανοποιείται
  ---------------------------------------------------------------------
              ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ
                          (ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)

     Αναλυτικα Αποτελέσματα υπολογισμόυ απώλειας φέρουσας ικανότητας Αφ
    ====================================================================
 Οροφος :   1
 ---------------------------------------------------------------------------
 Α/Α|  Περιγραφή Βλάβης στοιχείου  |Ματ| Ri |   Περιγραφή βλάβης κόμβου    | Ri
 ---+-------------------------------+---+----+-----------------------------+----
   1|Β1(β) Πολλαπλές καμπτικές ρωγ-|ΟΧΙ|0.80|Β1(γ) Πολλαπλές καμπτικές ρωγ-|1.00
    |      μές μεταξύ 2mm<...<=5mm |   |    |      μές>5mm                 |
 ---+-------------------------------+---+----+-----------------------------+----
   1|                               |ΟΧΙ|1.00|                             |1.00
 ---+-------------------------------+---+----+-----------------------------+----
   2|Α Απλές καμπτικές ρωγμές<=2mm |ΟΧΙ|0.90|                             |1.00
 ---+-------------------------------+---+----+-----------------------------+----
   2|                               |ΟΧΙ|1.00|                             |1.00
 ---+-------------------------------+---+----+-----------------------------+----
   3|Β1(α) Πολλαπλές καμπτικές      |ΟΧΙ|0.90|                             |1.00
    |      ρωγμές<=2mm              |   |    |                             |
 ---+-------------------------------+---+----+-----------------------------+----
   3|Β1(α) Πολλαπλές καμπτικές      |ΟΧΙ|0.90|                             |1.00
    |      ρωγμές<=2mm              |   |    |                             |
 ---+-------------------------------+---+----+-----------------------------+----
 ---------------------------------------------------------------------------
 Οροφος :   2
```

For Help, press F1 NUM

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

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

*Φάσμα επιταχύνσεων για το σχεδιασμό επισκευών Σεισμόπληκτων - Πυρόπληκτων κτιρίων

Έχετε τη δυνατότητα να εφαρμόσετε τα ΦΕΚ455/25-2-14 και ΦΕΚ2775/18-12-15 και να υπολογίσετε αυτόματα το φάσμα επιταχύνσεων για το σχεδιασμό επισκευών Σεισμόπληκτων και Πυρόπληκτων κτιρίων.
Τα 2 ΦΕΚ είναι πανομοιότυπα και η διαφορά τους αφορά στον καθορισμό του Χαρακτηρισμού των κτιρίων ανάλογα με την επιρροή των βλαβών.

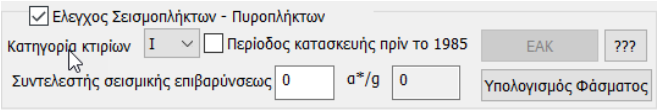
- Για τα **Σεισμόπληκτα** ΦΕΚ455/25-2-14 Κτίρια ο καθορισμός του Χαρακτηρισμού γίνεται ανάλογα με την

απώλεια φέρουσας ικανότητας (Αφ) και το χρόνο που μελετήθηκαν, τα κτίρια χαρακτηρίζονται ως εξής:

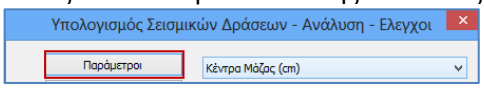
ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ (ΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)	Αφ ≤ 0,12
ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΕΝ ΓΕΝΕΙ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΓΕΝΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ)	Αφ > 0,12

- Ενώ για τα **Πυρόπληκτα** ΦΕΚ2775/18-12-15 κτίρια η κατάταξη των βλαβών (εάν δηλ. επηρεάζουν ή όχι τη γενική ευστάθεια του κτιρίου) προκύπτει με βάση την προαναφερόμενη περιγραφή και πλήθος των βλαβών εκτιμάται και προτείνεται από το μελετητή.

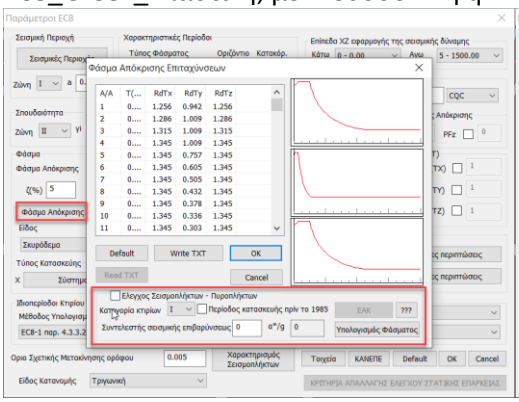
Ανάλογα με την επιλογή του σεναρίου ανάλυσης, είτε πρόκειται για *γραμμική* είτε για *μη γραμμική* ανάλυση, έχετε τη δυνατότητα να ορίσετε το φάσμα επιταχύνσεων για τα σεισμόπληκτα και πυρόπληκτα κτίρια, μέσα από τις αντίστοιχες παραμέτρους.



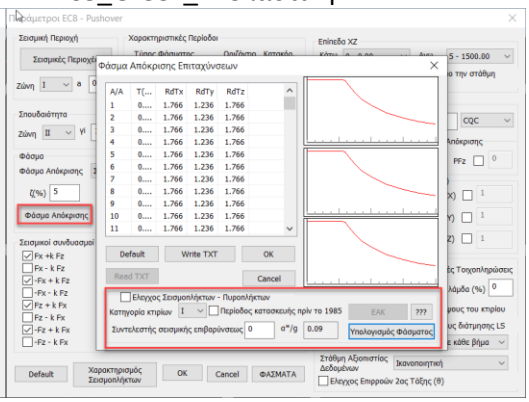
Επιλέξτε το σενάριο ανάλυσης και ανοίξτε τις παραμέτρους



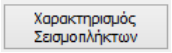
EC8_Greek_Ελαστική, με Μέθοδο m ή q



EC8_Greek_Ανελαστική



- Για τα **σεισμόπληκτα**:

Προηγείται ο 

όπου εφαρμόζεται ο Πίνακας 1 (Περιγραφή βλαβών και Συντελεστές Μείωσης R Φέρουσας Ικανότητας Στοιχείων)

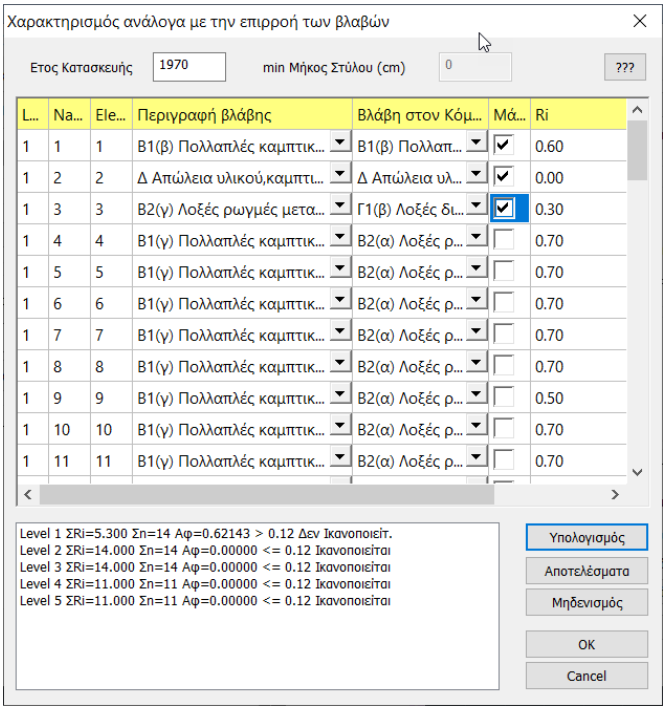
Πίνακας 1. Περιγραφή βλαβών και Συντελεστές Μείωσης R Φέρουσας Ικανότητας Στοιχείων.

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΒΛΑΒΗΣ (βλέπε σχήμα 1)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ	R					
		ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ		ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ		ΚΟΜΒΟΙ	
		ΚΤΙΡΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟ 1995	ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΙΝ ΑΠΟ 1985	ΚΤΙΡΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟ 1995	ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΙΝ ΑΠΟ 1985	ΚΤΙΡΙΑ ΜΕΤΑ ΤΟ 1995	ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΙΝ ΑΠΟ 1985
Α	απλές καμπτικές ρωγμές ≤ 2mm	1,00 (0,70*)	0,90 (0,60*)	0,90 (0,70*)	0,80 (0,60*)	ΔΕΝ ΟΡΙΖΕΤΑΙ	
Β1 (α)	πολλαπλές καμπτικές ρωγμές ≤ 2mm	1,00 (0,70*)	0,90 (0,60*)	0,80 (0,70*)	0,70 (0,60*)		
Β1 (β)	πολλαπλές καμπτικές ρωγμές μεταξύ 2mm < ... ≤ 5mm	0,90 (0,70*)	0,80 (0,60*)	0,70	0,60		
Β1 (γ)	πολλαπλές καμπτικές ρωγμές > 5mm	0,80 (0,70*)	0,70 (0,60*)	0,60	0,50		
Β2 (α)	λοξές ρωγμές ≤ 1mm	0,90 (0,70*)	0,80 (0,60*)	0,70	0,60	0,30	0,20
Β2 (β)	λοξές ρωγμέ μεταξύ 1mm < ... ≤ 2mm	0,80 (0,70*)	0,70 (0,60*)	0,55	0,45		
Β2 (γ)	λοξές ρωγμές μεταξύ 2mm < ... ≤ 3mm	0,60	0,50	0,40	0,30		
Γ1 (α)	καμπτικές ρωγμές, λυγισμός ράβδων οπλισμού, μετακίνηση άκρων ≤ 2%	0,50	0,40	0,30	0,20	0,20	0,10
Γ1 (β)	λοξές διαδιαγώνιες ρωγμές ≤ 3 mm	0,40	0,30	0,20	0,10		
Γ2	λοξές ρωγμές > 3mm	0,30	0,20	0,15	0,05		
Δ	απώλεια υλικού, καμπτικές ρωγμές, λυγισμός ράβδων οπλισμού, μετακίνηση άκρων > 2%	0,15	0	0	0	0	0
Ε1	οριζόντια ολίσθηση στη βάση/θέση πάκτωσης τοιχώματος με ρωγμή ≤ 4mm και μετακίνηση άκρων ≤ 10mm	0,60	0,50	ΔΕΝ ΟΡΙΖΕΤΑΙ			
Ε2	οριζόντια ολίσθηση στη βάση/θέση πάκτωσης τοιχώματος με ρωγμή > 4mm και μετακίνηση άκρων > 10mm	0,40	0,30				

* Οι τιμές εντός παρένθεσης εφαρμόζονται όταν οι βλάβες εμφανίζονται σε περιοχές ματίσματος οπλισμών με υπερκάλυψη άκρων, και συνοδεύονται εκτός από τις περιγραφόμενες βλάβες και από ρηγμάτωση κατά μήκος των ράβδων και ελαφρά αποφλοίωση (δηλ. απόσπαση τμήματος επικάλυψης σκυροδέματος).

1. Η τυχόν βλάβη κόμβου χαρακτηρίζει τα κατακόρυφα στοιχεία που συντρέχουν σε αυτό.
2. Ως βλάβες στους κόμβους νοούνται μόνο οι εντός του σώματος του κόμβου.
3. Τοίχωμα θεωρείται κατακόρυφο στοιχείο με λόγο πλευρών διατομής (μεγαλύτερη προς μικρότερη) μεγαλύτερο ή ίσο του τέσσερα (4).
4. Για κτίρια ενδιάμεσου έτους κατασκευής γίνεται γραμμική παρεμβολή επί των τιμών του Πίνακα 1.
5. Η χρήση των τιμών του πίνακα 1 γίνεται αποκλειστικά και μόνο προς εφαρμογή της σχέσης:

$$Aφ=1-\frac{\sum_{i=1}^{n} R_i}{n}$$, που αφορά για την εκτίμηση της συνολικής απώλειας φέρουσας ικανότητας του κτιρίου (Άρθρο 2, παρ.1).

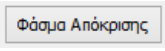


από όπου έχει προκύψει η απαίτηση για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης (δηλαδή όταν Αφ>0,12)

και

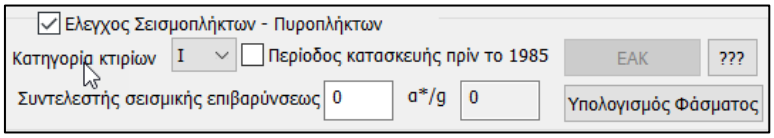
- για τα **πυρόπληκτα**

με βλάβες που επηρεάζουν εν γενεί την ασφάλεια του κτιρίου (γενικού χαρακτήρα)

- ➢ επιλέγετε το 

για τον καθορισμό του φάσματος.

Το κάτω μέρος του παραθύρου που ανοίγει αφορά τα σεισμόπληκτα-πυρόπληκτα:



για την περίπτωση που ο μελετητής θέλει να λάβει υπόψη στην pushover άλλο φάσμα από αυτό του EC8-1. Στην παράγραφο 5.7.4.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. αναφέρεται πως το φάσμα που χρησιμοποιείται είναι του EC8. Το πρόγραμμα από προεπιλογή χρησιμοποιεί το φάσμα αυτό.

Αν ο μελετητής θέλει να λάβει υπόψη το φάσμα των σεισμοπλήκτων-πυρόπληκτων, τσεκάρει την επιλογή «***Έλεγχος Σεισμοπλήκτων-Πυροπλήκτων***» και το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη το φάσμα αυτό ή οποιοδήποτε πλέον φάσμα εισαχθεί «χειροκίνητα» στον πίνακα με τις τιμές. Επίσης όταν επιλεγεί το φάσμα των σεισμοπλήκτων-πυρόπληκτων, τυπώνει μόνο την στοχευόμενη για στάθμη επιτελεστικότητας Β.

Ο Στόχος Αποτίμησης και Ανασχεδιασμού του φέροντα οργανισμού κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελεί συνδυασμό:

- μιας **Στάθμης Επιτελεστικότητας** : ορίζεται για όλες τις περιπτώσεις η στάθμη **«Σημαντικές Βλάβες» (Β)**,
- μιας **Σεισμικής Δράσης** (σεισμός σχεδιασμού): σύμφωνα με την **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ΚΙ, ΚΙΙ)** του κτιρίου.

Για το έλεγχο των σεισμοπλήκτων-πυρόπληκτων, αρχικά ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox ☑ Ελεγχος Σεισμοπλήκτων - Πυροπλήκτων .

Κατόπιν ορίζετε την "Κατηγορία κτιρίων" σύμφωνα με τα Φ.Ε.Κ 455/25-2-14 ή ΦΕΚ2775/18-12-15 όπου διακρίνονται δύο κατηγορίες υφισταμένων σεισμόπληκτων-πυρόπληκτων κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα (Ι,ΙΙ), ανάλογα με τη μέθοδο αντισεισμικού υπολογισμού με την οποία αυτά μελετήθηκαν.

i. Για κτίρια κατηγορίας ΚΙ:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙ

επανυπολογισμός του φέροντος οργανισμού του κτιρίου σύμφωνα με τον **ΚΑΝ.ΕΠΕ., Σ.Ε. "Β"** και **Σεισμός Σχεδιασμού**:

Προκειμένου να οριστεί το φάσμα απόκρισης σε όρους επιτάχυνσης

- Υιοθετούνται 4 **Κατηγορίες Σπουδαιότητας** (ΣΙ,ΣΙΙ,ΣΙΙΙ,ΣΙV) σύμφωνα με τον *Πιν.1* του ΦΕΚ και τη σημερινή τους χρήση.

❑ Σε περίπτωση εφαρμογής **Γραμμικών Μεθόδων** Ανάλυσης (σενάριο: EC8_Greek_Ελαστική, με Μέθοδο m ή q)

Λαμβάνεται:

- το φάσμα του *Σχ.1* του ΦΕΚ
- οι τιμές Οριζ. επιταχ. σχεδ. α*/g από τον *Πιν.2(3)* βάσει ΕΑΚ2003

❑ Σε περίπτωση εφαρμογής **Μη Γραμμικών Μεθόδων** Ανάλυσης (σενάριο: EC8_Greek_Ανελαστική)

Λαμβάνεται και πάλι από το *Σχ.1* και ο *Πιν.2(3)* αλλά με:

K=1.0 και

Sd(T) * 1.5 για κτίρια της περιόδου μετά 1985

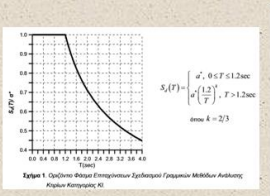
Sd(T) * 2 για κτίρια της περιόδου πριν 1985

2.1.3 Κατακόρυφη Συνιστώσα Σεισμικής δράσης

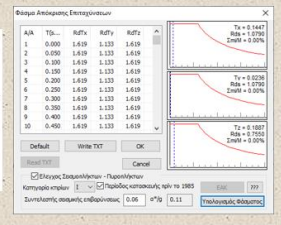
- Τρόπος υπολογισμού
- Περιπτώσεις

Πίνακας 2. *Τιμές Οριζόντιας Επιτάχυνσης Σχεδιασμού a^*/g (ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας g) Κτιρίων Κατηγορίας ΚΙ.*

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		0.04	0.06	0.08	0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.09	0.11	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.12	0.16	0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: II (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.06	0.08	0.12	0.16	
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.14	0.14	0.21	0.28	
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.18	0.21	0.32	0.34	
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.08	0.12	0.16		
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.21	0.21	0.28		
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.28	0.32	0.34		



Σχήμα 1. *Οριζόντιο Φάσμα Επιταχύνσεων Σχεδιασμού Γραμμικών Μεθόδων Ανάλυσης Κτιρίων Κατηγορίας ΚΙ.*



ορίστε το "***Συντελεστή σεισμικής επιβαρύνσεως ε***" που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της μελέτης του κτιρίου, για τον υπολογισμό της *Οριζόντιας Επιτάχυνσης Σχεδιασμού α*/g* σύμφωνα με τον πίνακα 3 ή 2 αντίστοιχα (είναι οι ίδιοι με διαφορική αρίθμηση) και επιλέξτε την εντολή Υπολογισμός Φάσματος

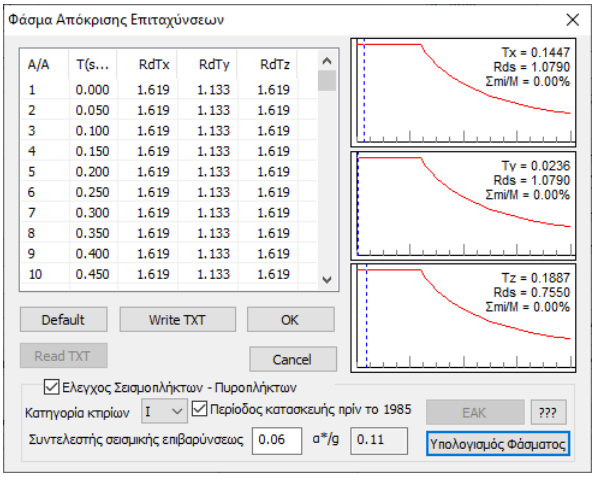
Πίνακας 3. Τιμές Οριζόντιας Επιτάχυνσης Σχεδιασμού α*/g (ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας g) Κτιρίων Κατηγορίας ΚΙ.

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		0.04	0.06	0.08	0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.09	0.11	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.12	0.16	0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: II (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.06		0.08	0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.14		0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.18		0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.08			0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.21			0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.28			0.32	0.34

Πίνακας 2. *Τιμές Οριζόντιας Επιτάχυνσης Σχεδιασμού a^*/g (ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας g) Κτιρίων Κατηγορίας ΚΙ.*

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		0.04	0.06	0.08	0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.09	0.11	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.12	0.16	0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: II (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.06		0.08	0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.14		0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.18		0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (ΕΑΚ2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ε (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.08			0.12	0.16
a^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙ & ΣΙΙ	0.21			0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣΙΙΙ & ΣΙV	0.28			0.32	0.34

Σε κτίρια που μελετήθηκαν ή/και κατασκευάστηκαν πριν τις 26/02/1959 καθώς και σε κτίρια χωρίς οικοδομική άδεια τμηματικά ή στο σύνολό τους, ως συντελεστής σεισμικής επιβαρύνσεως ε θα θεωρείται ο συντελεστής που θα έπρεπε να είχε ληφθεί υπόψη σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό του 1959, συναρτήσει της σεισμικότητας της περιοχής (I, II, III) και της επικινδυνότητας του εδάφους (α, β, γ).



Σε περίπτωση εφαρμογής μη γραμμικών μεθόδων ανάλυσης, όπως αυτές προβλέπονται στον ΚΑΝ.ΕΠΕ., θα χρησιμοποιείται οριζόντιο ελαστικό φάσμα επιταχύνσεων Se (T), το οποίο θα προκύπτει από το προαναφερόμενο οριζόντιο φάσμα σχεδιασμού Sd (T) (Σχήμα 2 και Πίνακας 3) θέτοντας k = 1.0 και πολλαπλασιάζοντας τις τιμές των τεταγμένων του φάσματος Sd (T) με το συντελεστή 1.50 για κτίρια της περιόδου ...< 1985 και με το συντελεστή 2.00 για κτίρια της περιόδου 1985 < ... < 1995, αντίστοιχα.

Για το λόγο αυτό, σε περίπτωση εφαρμογής μη γραμμικών μεθόδων ανάλυσης, ενεργοποιείτε το checkbox ☑ Περίοδος κατασκευής πρίν το 1985 στα προ του 1985 κτίρια.

ii. Για κτίρια κατηγορίας ΚΙΙ:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΙ

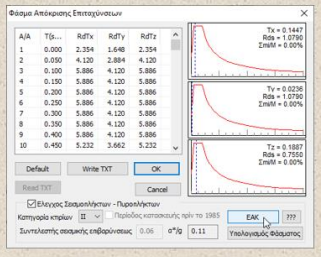
επανυπολογισμός του φέροντος οργανισμού του κτιρίου σύμφωνα με τον **ΚΑΝ.ΕΠΕ., Σ.Ε. "Β"** και **Σεισμός Σχεδιασμού**:

- ❑ Σε περίπτωση εφαρμογής **Γραμμικών Μεθόδων** Ανάλυσης (σενάριο: EC8_Greek_Ελαστική, με Μέθοδο m ή q)
- ❑ Σε περίπτωση εφαρμογής **Μη Γραμμικών Μεθόδων** Ανάλυσης (σενάριο: EC8_Greek_Ανελαστική)

Λαμβάνεται:

"Ως φάσμα σχεδιασμού και ελαστικό φάσμα, τόσο για τις οριζόντιες συνιστώσες όσο και για την κατακόρυφη συνιστώσα της σεισμικής δράσης, θα χρησιμοποιούνται τα φάσματα όπως αυτά παρουσιάζονται στους αντίστοιχους **Αντισεισμικούς Κανονισμούς ΝΕΑΚ & ΕΑΚ**, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραδοχές που είχαν ληφθεί υπόψη κατά τη φάση μελέτης του πυρόπληκτου κτιρίου, αναφορικά με:

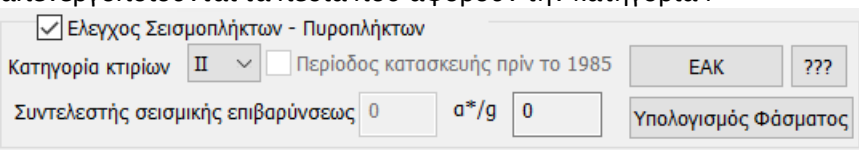
- Τη μέγιστη οριζόντια σεισμική επιτάχυνση εδάφους (A=α.g)
- Το συντελεστή σπουδαιότητας του δομήματος (γi)
- Το συντελεστή συμπεριφοράς του δομήματος (q)
- Το διορθωτικό συντελεστή απόσβεσης (εφόσον είχε ληφθεί υπόψη στη μελέτη) (η)
- Το συντελεστή επιρροής της θεμελίωσης (θ)
- Τις χαρακτηριστικές περιόδους του φάσματος (T1,T2)
- Το συντελεστή φασματικής ενίσχυσης (β0)
- Την κατηγορία εδάφους (Α,Β,Γ,Δ)

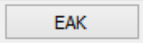


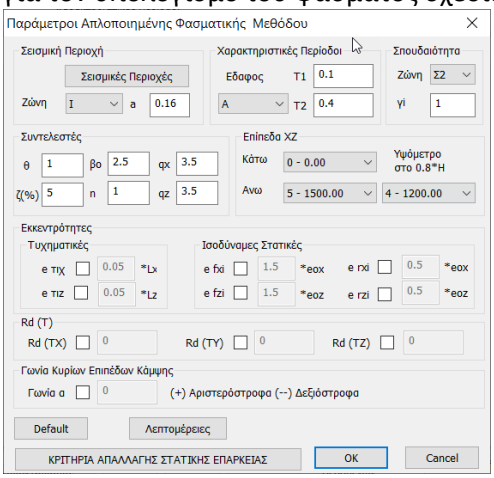
Διευκρινίζεται ότι, σε περίπτωση κτιρίων της κατηγορίας ΚΙΙ κατά τη φάση λειτουργίας τους εφαρμόστηκαν πρόσθετες μελέτες (π.χ. λόγω προσθήκης, αλλαγής χρήσης, κτλ.) θα λαμβάνονται υπόψη οι δυσμενέστερες παραδοχές που είχαν θεωρηθεί στις μελέτες αυτές."

Στην περίπτωση κτιρίων κατηγορίας ΚΙΙ ως φάσμα σχεδιασμού και ελαστικό φάσμα, τόσο για τις οριζόντιες συνιστώσες όσο και για την κατακόρυφη συνιστώσα της σεισμικής δράσης, θα χρησιμοποιούνται τα φάσματα όπως αυτά παρουσιάζονται στους αντίστοιχους Αντισεισμικούς Κανονισμούς ΝΕΑΚ & ΕΑΚ, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραδοχές που είχαν ληφθεί υπόψη κατά τη φάση μελέτης του πυρόπληκτου - σεισμόπληκτου κτιρίου…

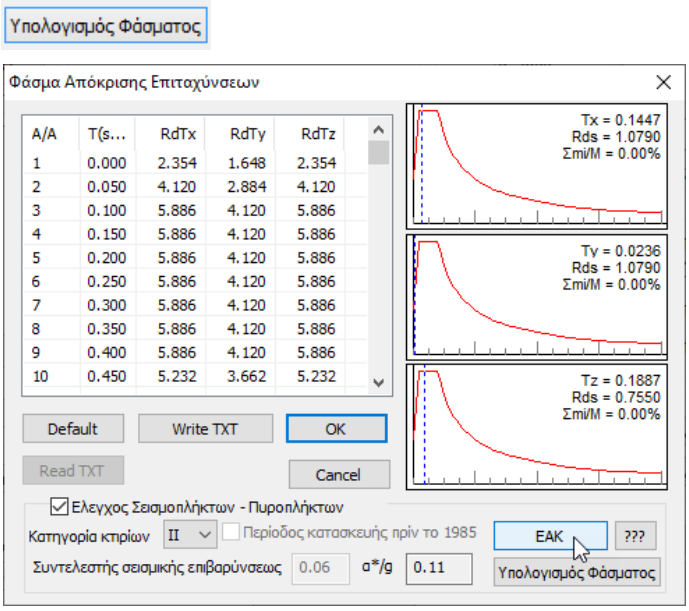
Επιλέγοντας την κατηγορία ΙΙ ενεργοποιείται το πλήκτρο του ΕΑΚ, ενώ αντίστοιχα απενεργοποιούνται τα πεδία που αφορούν την κατηγορία Ι



Επιλέξτε  για να ανοίξει το παράθυρο των παραμέτρων που θα πρέπει να ορίσετε για τον υπολογισμό του φάσματος σχεδιασμού.



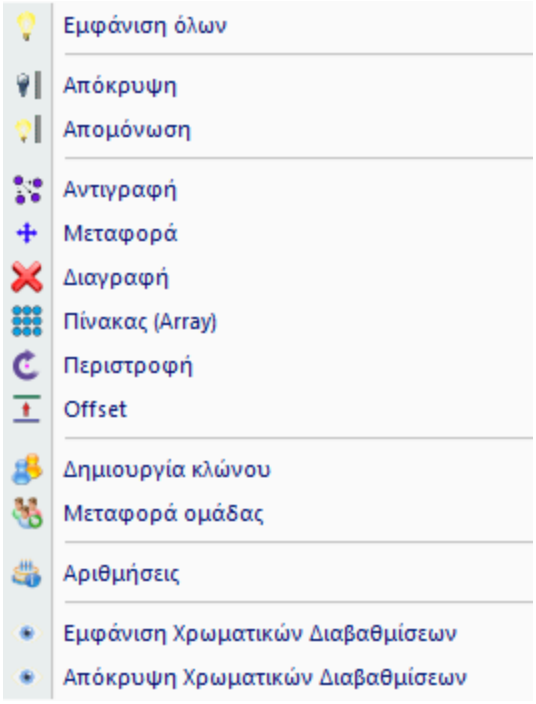
Αφού ορίσετε τις παραμέτρους, πιέστε OK. Κλείνει το παράθυρο των παραμέτρων και επιλέγετε



Μετά τον υπολογισμό του φάσματος ακολουθείστε τη διαδικασία της ανάλυσης, ελαστική ή μη ελαστική όπως εξηγήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια.

*Εμφάνιση λόγων επάρκειας με Χρωματική Διαβάθμιση

Στην νέα έκδοση του 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:

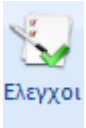
- **<u>Σενάρια ελαστικής ανάλυσης</u>**
    1. Ελαστική Static
    2. Ελαστική Dynamic
    3. Προέλεγχος Static
    4. Προέλεγχος Dynamic
- **<u>Σενάριο Ανελαστικής ανάλυσης</u>**

Όλοι οι λόγοι που εμφανίζονται στις παρακάτω απεικονίσεις είναι οι αντίστοιχοι λόγοι που τυπώνονται και στο τεύχος.
Ας δούμε πιο αναλυτικά τις παραπάνω περιπτώσεις

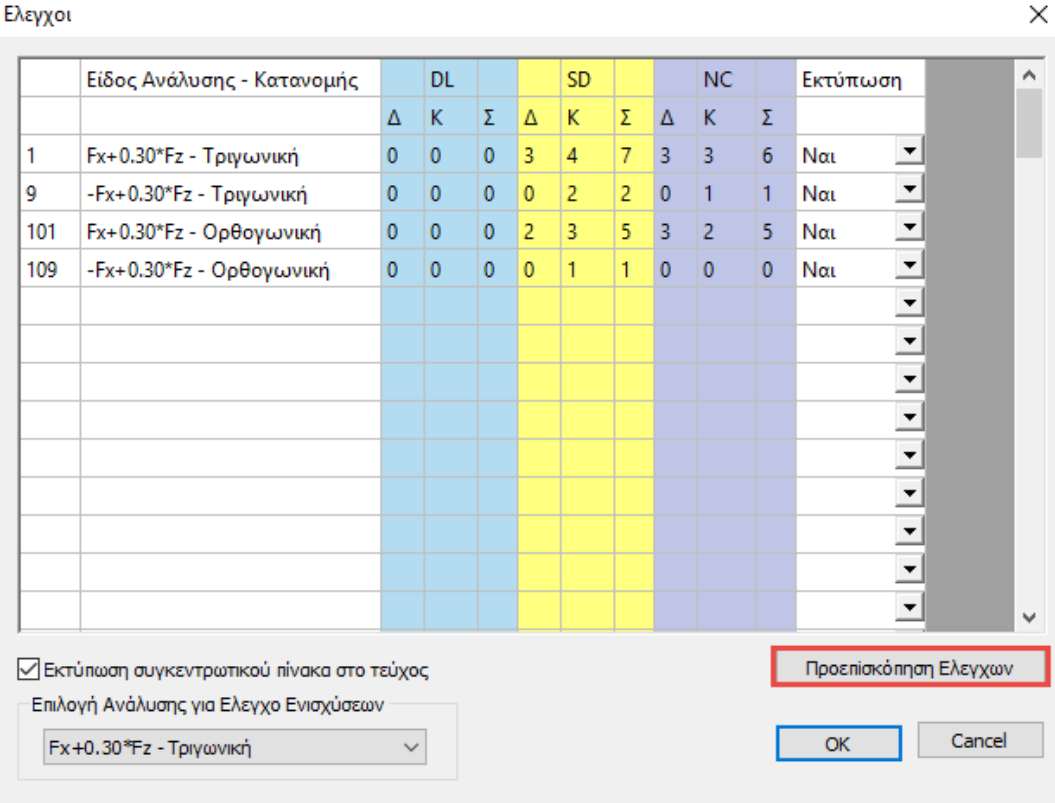
- **<u>Σενάριο Ανελαστικής Ανάλυσης</u>**

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)
- Λόγοι επάρκειας σε όρους Τεμνουσών (Pushover)

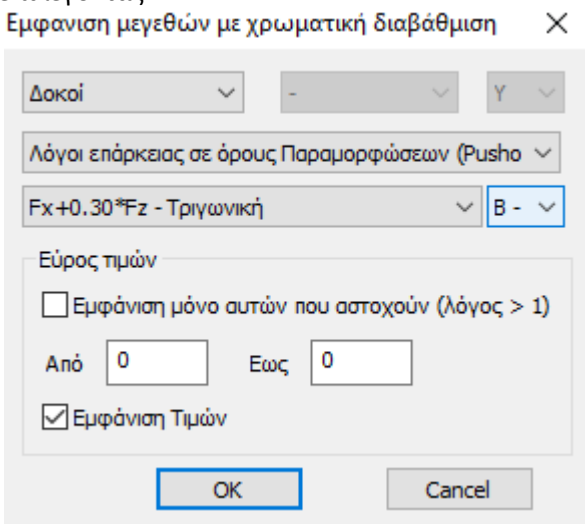
Απαραίτητη προϋπόθεση για να εμφανιστούν οι παραπάνω λόγοι είναι να έχετε περάσει από την Προεπισκόπηση Ελέγχων που βρίσκεται πατώντας το κουμπί 

:

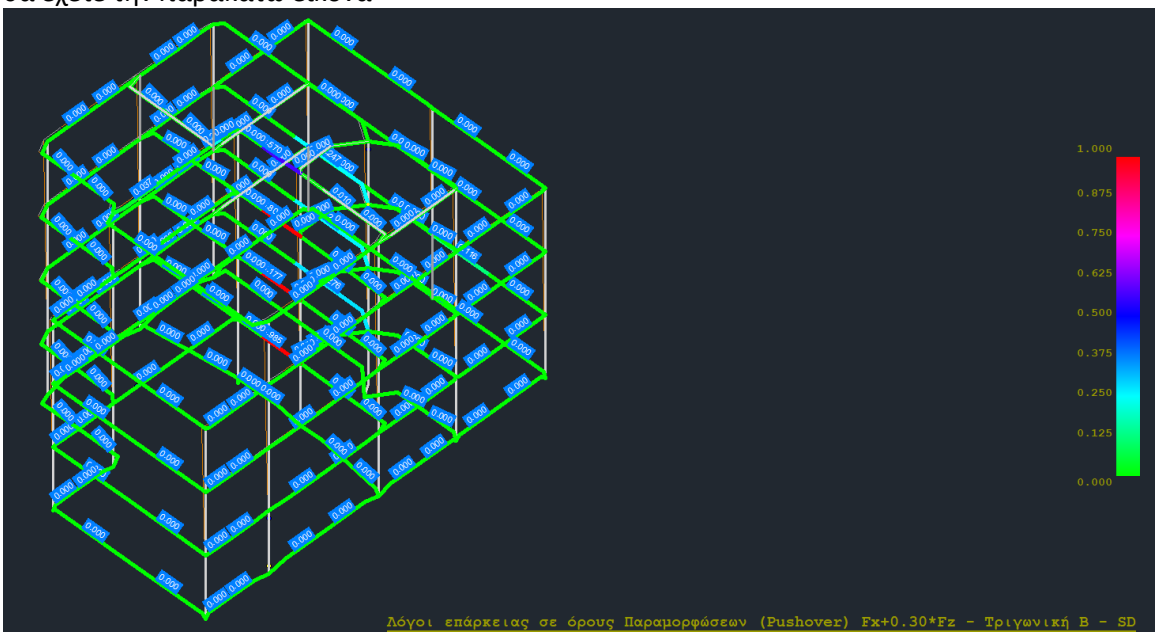


	Είδος Ανάλυσης - Κατανομής	DL			SD			NC			Εκτύπωση
		Δ	Κ	Σ	Δ	Κ	Σ	Δ	Κ	Σ	
1	Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	0	0	0	3	4	7	3	3	6	Ναι
9	-Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	0	0	0	0	2	2	0	1	1	Ναι
101	Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	0	0	0	2	3	5	3	2	5	Ναι
109	-Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	0	0	0	0	1	1	0	0	0	Ναι

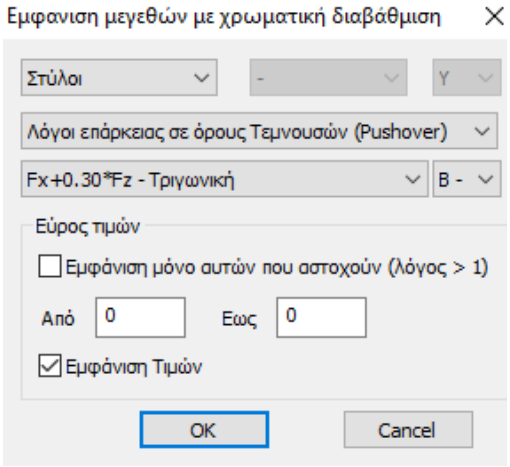
Έχοντας λοιπόν ενεργό το σενάριο της ανελαστικής ανάλυσης, στο γνωστό πλαίσιο διαλόγου επιλέγοντας



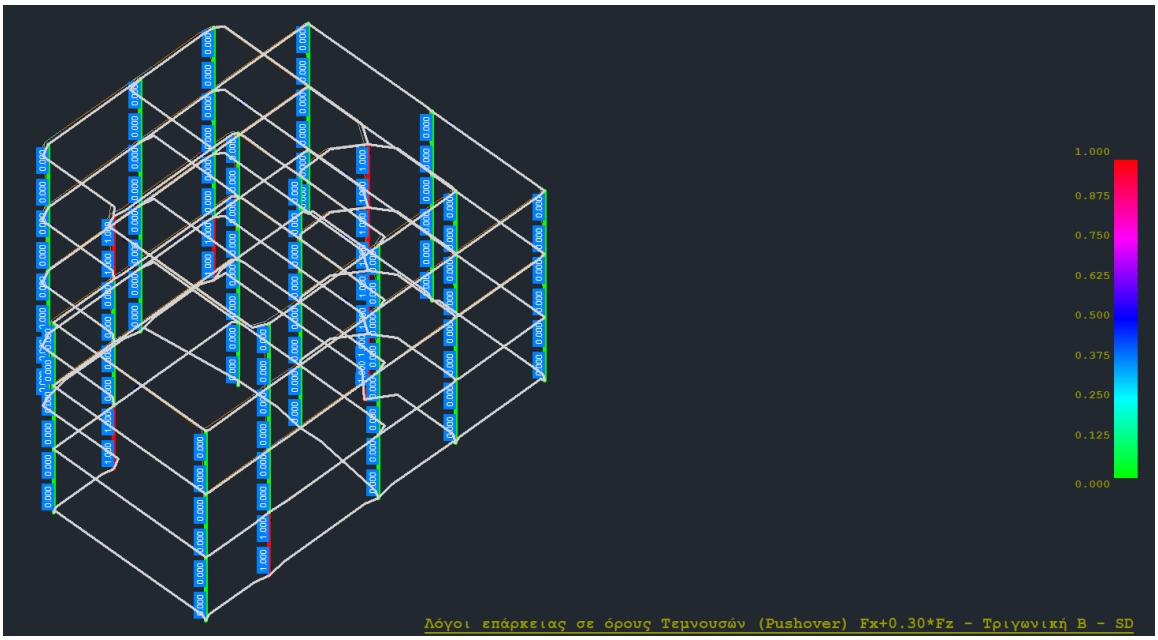
θα έχετε την παρακάτω εικόνα



Για τα υποστυλώματα ακολουθείτε την ίδια διαδικασία :



και θα έχετε την ακόλουθη εικόνα :



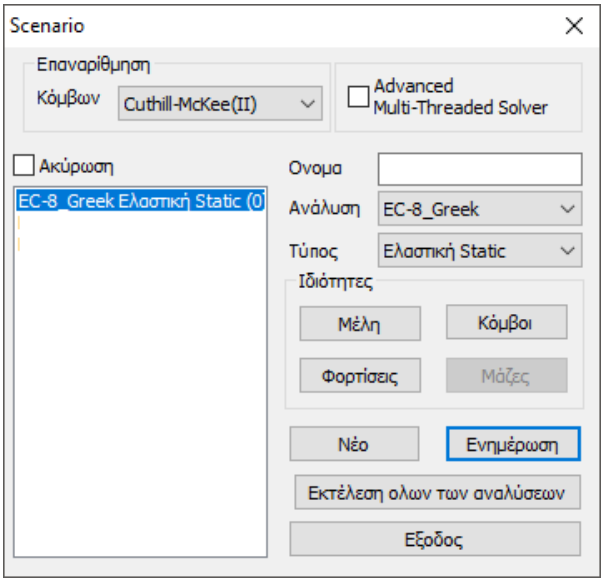
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :

- 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.

4. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ελαστική Static

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

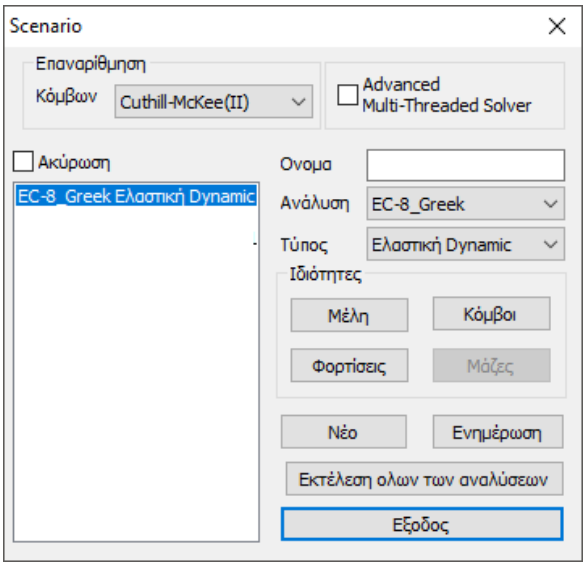
ΠΡΟΣΟΧΗ: *Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του EC8)*



5. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Ελαστική Dynamic

Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Ελαστική Dynamic** 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)*



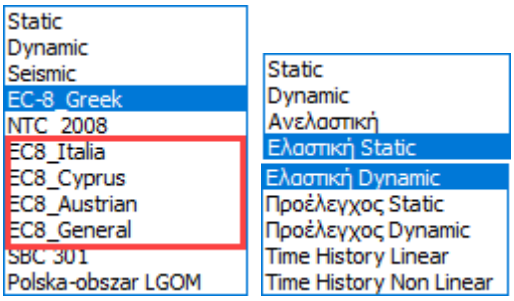
4&5. Αναλύσεις EC-8_Greek Ελαστική Static και EC-8_Greek Ελαστική Dynamic

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.

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

1. η ύπαρξη οπλισμών και
2. ο υπολογισμός των αντίστοιχων ροπών αντοχής.

Το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική (Static & Dynamic)** αναφέρεται στον **ΚΑΝ.ΕΠΕ.**
Οποιαδήποτε άλλη ανάλυση του **EC-8_(Italia, Cyprus, Austria)** και τύπο **Ελαστική (Static & Dynamic)** αναφέρεται στο αντίστοιχο προσάρτημα του **EC-8.**
Το σενάριο **EC-8_General Ελαστική (Static & Dynamic)** αναφέρεται στον **ΓΕΝΙΚΟ EC-8 (χωρίς τα κρατικά προσαρτήματα).**



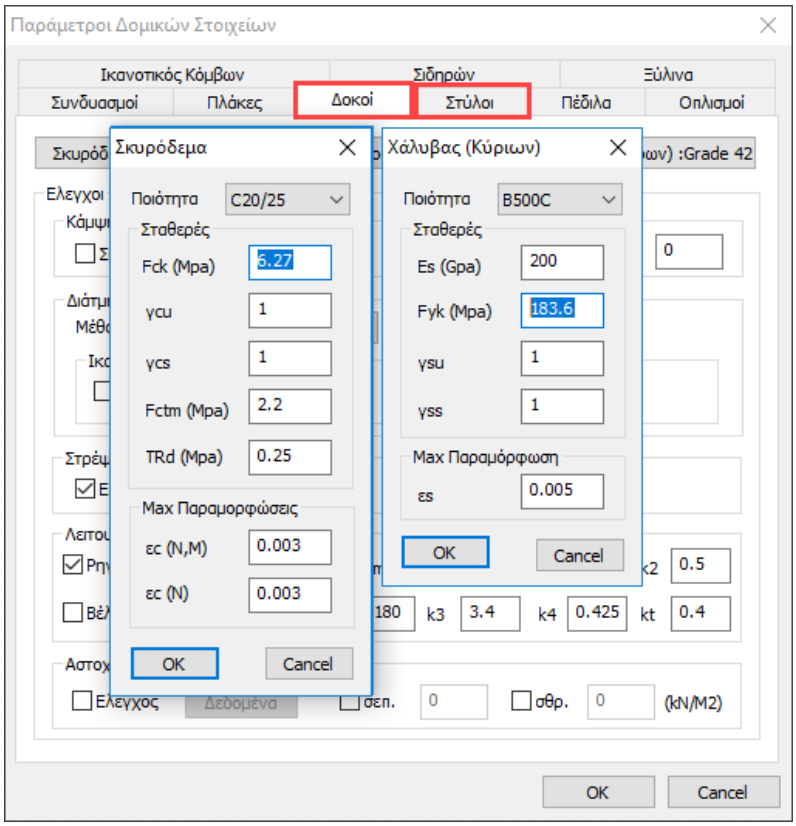
ΠΡΟΣΟΧΗ: *Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες* ***(C για τα σενάρια του*** **EC8).** *Υπενθυμίζεται ότι, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν* ***ΔΕΝ*** *πρέπει να είναι ποιότητας B και STI (παλιές ποιότητες υλικών) αλλά οι προσαρμογές των αντοχών και των επιμέρους συντελεστών ασφάλειας πρέπει να γίνουν με βάση τα νέα υλικά.*
Αν η κατασκευή υπό έλεγχο έχει υλικά ποιότητας **B** και **STI**, τότε στον ορισμό των υλικών, στις παραμέτρους της διαστασιολόγησης, και πριν την αρχική διαστασιολόγηση πρέπει να ορίσετε και να τροποποιήσετε τις παραμέτρους των υλικών ανά δομικό στοιχείο προσαρμόζοντάς τα στα χαρακτηριστικά των νέων υλικών και τροποποιώντας αντίστοιχα τις αντοχές με βάση τα όσα ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.
Ο **ΚΑΝ.ΕΠΕ.** προβλέπει τη χρήση διαπιστωμένων, μετρημένων, "μέσων" τιμών *fcm* και *fym* 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 (fck=fcm και fyk=fym).
- **σε όρους δυνάμεων,** θα λαμβάνονται οι μέσες τιμές μείον μια τυπική απόκλιση (fck=fcm-s και fsk=fcm-s).

Όπως προαναφέρθηκε, ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει επίσης επιμέρους συντελεστές ασφάλειας γm

(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.)



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι το υφιστάμενο κτίριο έχει υλικά κατασκευής B160 και STI με μέσες, μετρημένες τιμές:
Σκυρόδεμα -> fcm=11,5 Mpa
Χάλυβας -> fym=270,0 Mpa

- Έλεγχοι σε όρους δυνάμεων
  fk=fm-s και **fd=fk/γm**

-Σκυρόδεμα
s=0.10fcm -> fck=fcm-0.1fcm=0.90fcm
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γc=1.65 άρα fcd=0.9x11.5/1.65=*6.27* Mpa

-Χάλυβας
s=0.15fym -> fyk=fym-0.15fym=0.85fym
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γs=1.25 άρα fyd=0.85x270/1.25=*183.6* Mpa

Στα πεδία λοιπόν "Fck" και "Fyk" πληκτρολογείτε τις παραπάνω **ΤΕΛΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ** (που

<u>προκύπτουν και μετά και από τη διαίρεση με τους συντελεστές ασφάλειας</u>) και στα αντίστοιχα πεδία των συντελεστών ασφάλειας γcu και γsu βάζετε **μονάδα**.

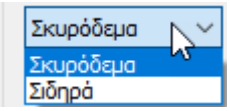
- Έλεγχοι σε όρους παραμορφώσεων
  fk=fm και **fd=fk/γm**

-Σκυρόδεμα
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γc=1.20 άρα fcd=11.5/1.20=9.58 Mpa

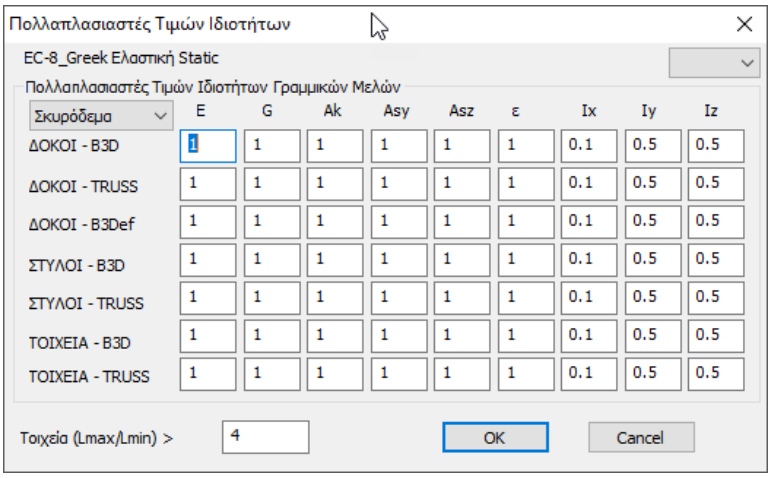
-Χάλυβας
Για ανεκτή ΣΑΔ -> γs=1.20 άρα fyd=270/1.20=183.6 Mpa

Και σε αυτή την περίπτωση, στα πεδία "Fck" και "Fyk" πληκτρολογείτε τις παραπάνω **ΤΕΛΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ** (<u>που προκύπτουν και μετά και από τη διαίρεση με τους συντελεστές ασφάλειας</u>) και στα αντίστοιχα πεδία των συντελεστών ασφάλειας γcu, γcs, γsu και γss βάζετε **μονάδα**.

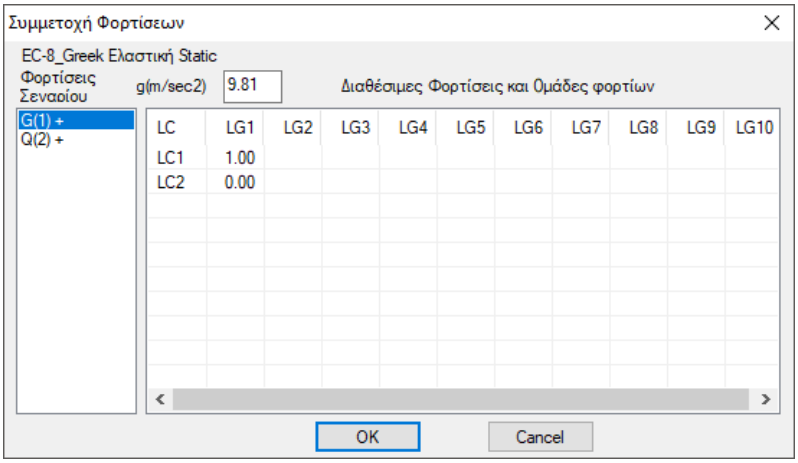
Μετά τον ορισμό των παραπάνω, κάνετε την αρχική σας διαστασιολόγηση και στη συνέχεια γίνεται η τροποποίηση και η προσαρμογή του οπλισμού από τις Λεπτομέρειες Οπλισμού δοκών και στύλων αντίστοιχα.

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

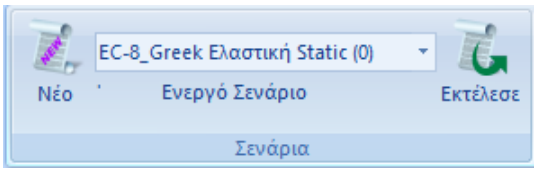
αντίστοιχα:

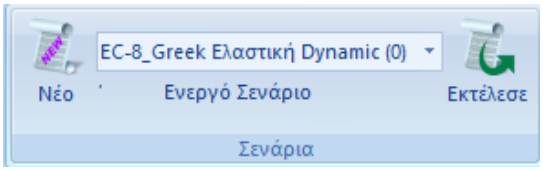


Στις ***Φορτίσεις***, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.

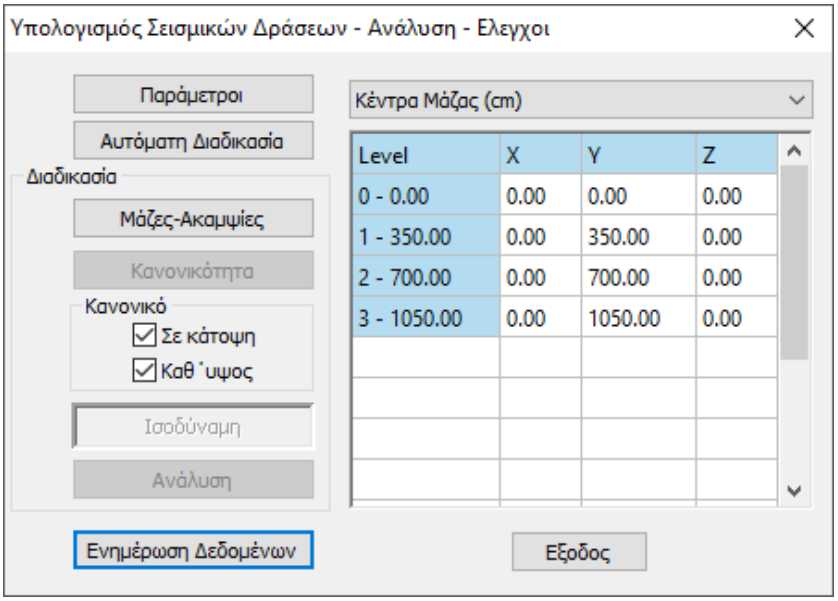


Με ενεργό είτε το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Static,** είτε το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Dynamic**,

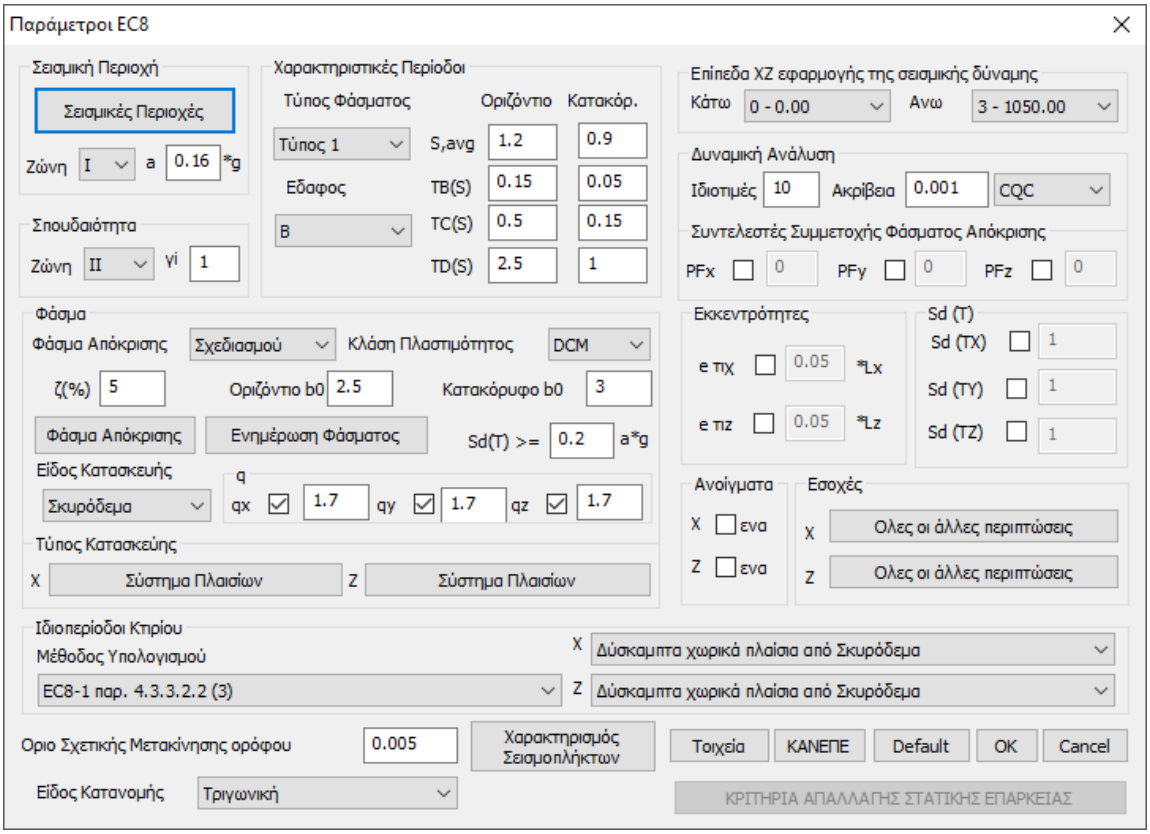




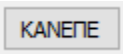
Με την εντολή *Εκτέλεσε* ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την *Ενημέρωση Δεδομένων*, ενεργοποιούνται οι εντολές:



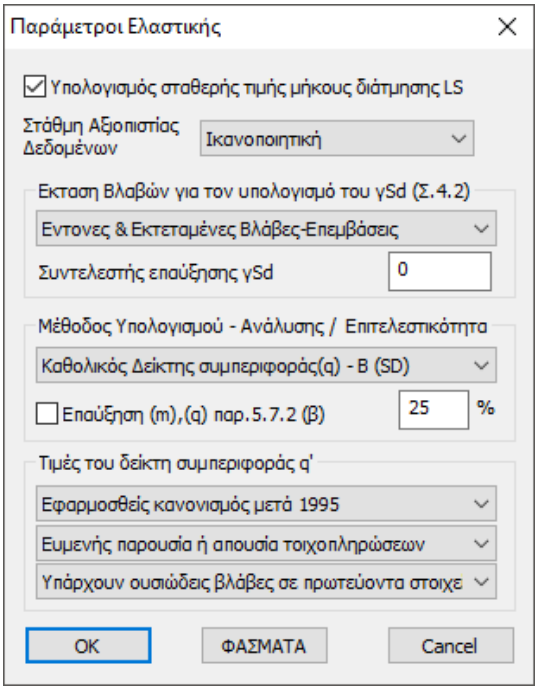
Για τον καθορισμό των *παραμέτρων* είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Static,** είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Ελαστική Dynamic**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:



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



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



Στην επιλογή "***Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS***" καθορίζετε:

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

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

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

Ικανοποιητική
Ανεκτή
Υψηλή

Έκταση των Βλαβών

Ο συντελεστής **γsd** 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 γSd 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 γSd κατά τον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας Σ 4.2: Τιμές του συντελεστή γSd

Έντονες και εκτεταμένες βλάβες ή / και επεμβάσεις	Ελαφρές και τοπικές βλάβες ή / και επεμβάσεις	Χωρίς βλάβες και χωρίς επεμβάσεις
γ_{Sd} =1,20	γ_{Sd} =1,10	γ_{Sd} =1,00

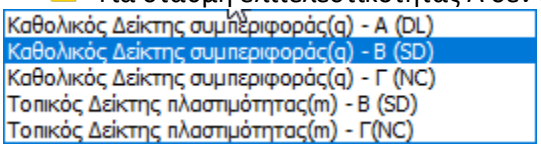
Βλ. και Παράρτημα 7Δ περί βλαβών και φθορών.

Επειδή ο ΚΑΝΕΠΕ δίνει τη δυνατότητα να επιλεχθεί η ελαστική ανάλυση ανεξάρτητα από τα κριτήρια ΚΑΙ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ, με την προϋπόθεση να γίνει επαύξηση του γsd κατά 0.15, υπάρχει το πεδίο "**Συντελεστής επαύξησης**", όπου μπορείτε να πληκτρολογήσετε για την επαύξηση την τιμή που επιθυμείτε.

Μέθοδος Υπολογισμού – Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα

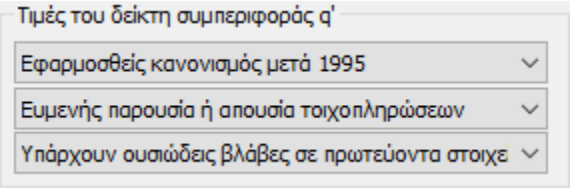
Το επόμενο πεδίο αφορά την επιλογή του είδους της ελαστικής ανάλυσης (καθολικός δείκτης συμπεριφοράς (**q**) ή τοπικοί δείκτες πλαστιμότητας (**m**)) για την κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.

⚠ Για στάθμη επιτελεστικότητας Α δεν εφαρμόζεται η μέθοδος m.

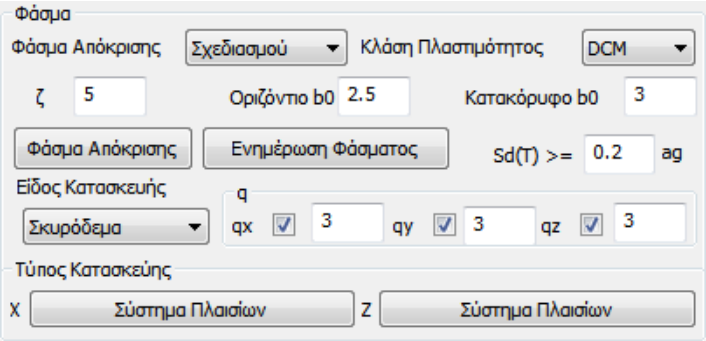


⚠ Η επιλογή της μεθόδου (**m**) προϋποθέτει **ελαστικό** φάσμα απόκρισης, ενώ η μέθοδος (**q**) προϋποθέτει φάσμα **σχεδιασμού** με τροποποιημένο τον συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς (q).

Τα επόμενα πεδία αφορούν σε παραμέτρους για την μέθοδο **q**.



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



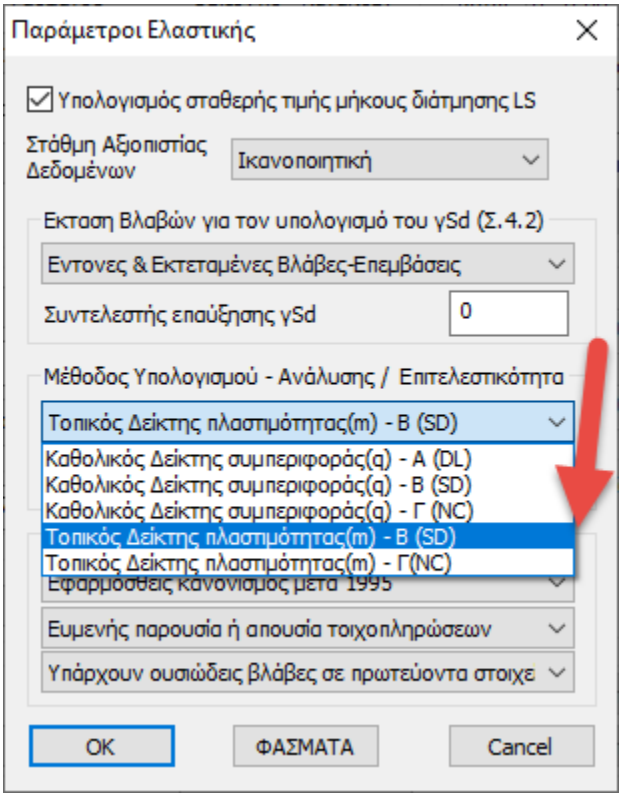
*Επεξηγηματικό Παράδειγμα:

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

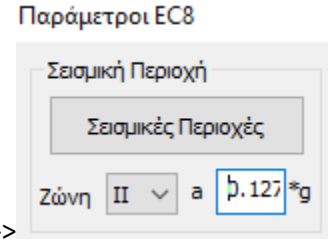
Έπειτα επιλέγουμε την εντολή ΚΑΝΕΠΕ.

- ***Μέθοδος m*** (μόνο για στάθμες επιτελεστικότητας Β & 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 γραφτεί στο αντίστοιχο πεδίο μέσα στις παραμέτρους EC8 δηλαδή ->



- ***Μέθοδος q*** (για στάθμες επιτελεστικότητας Α & Β & Γ)

Η τελική τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στην φασματική επιτάχυνση είναι το ag/q*
Το q* είναι ο συντελεστής του πίνακα 4.1 επί το q' .

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

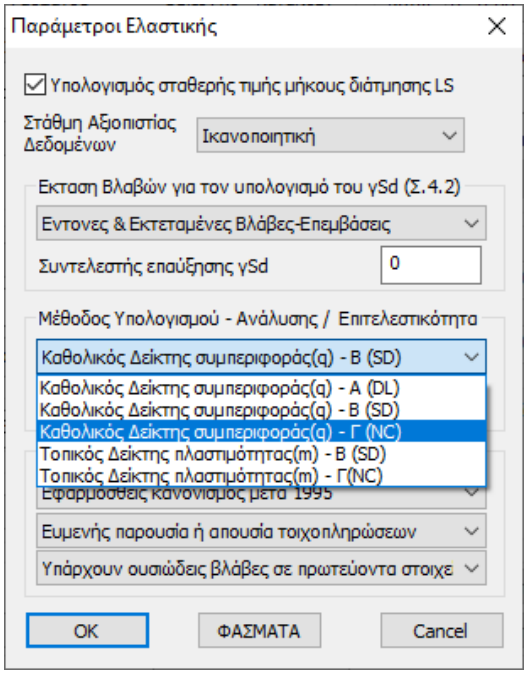
Στάθμη επιτελεστικότητας		
«Περιορισμένες βλάβες» (Α)	«Σημαντικές βλάβες» (Β)	«Οιονεί κατάρρευση» (Γ)
0,6 πάντως δε 1,0<q*<1,5	1,0	1,4

Το q' λαμβάνεται από τον πίνακα 4.4 :

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

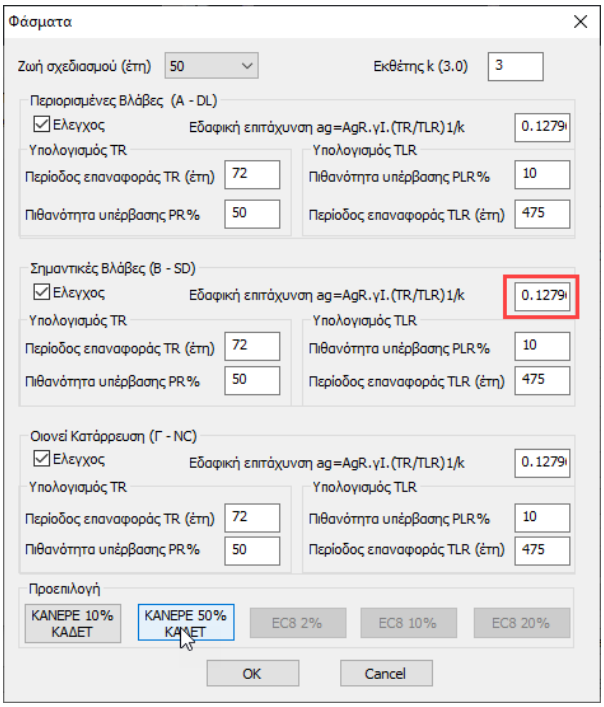
Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί μελέτης (και κατασκευής)	Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων (1)		Δυσμενής (γενικώς) παρουσία τοιχοπληρώσεων (1)	
	Ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία		Ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία	
	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι
1995<…	3,0	2,3	2,3	1,7
1985<…<1995(2)	2,3	1,7	1,7	1,3
…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

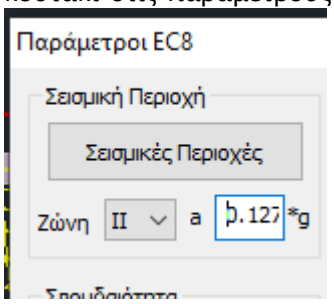


και εν συνεχεία ορίσουμε τις παραμέτρους ελαστικής. Τότε το πρόγραμμα μου επιστέφει πίσω την τιμή του q*.
Καταλήγουμε λοιπόν ότι το πρόγραμμα αυτόματα διαιρεί την φασματική επιτάχυνση με το q*.

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 αν γραφτεί στο κουτάκι στις παραμέτρους EC8 δηλαδή ->



ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

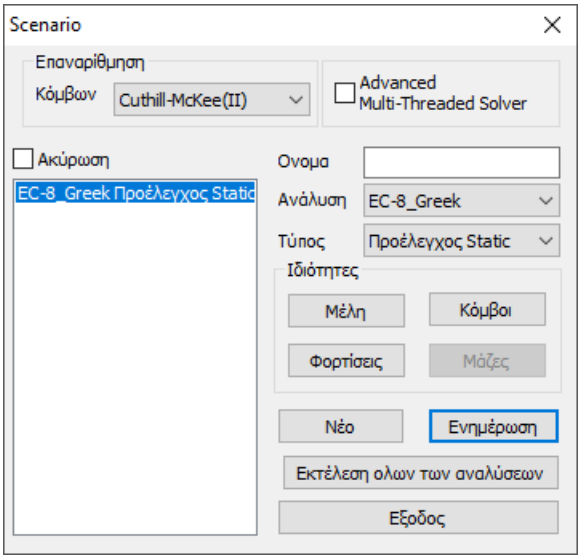
Είτε για μέθοδο m είτε για μέθοδο q (αλλά και για τον Προέλεγχο), γράφουμε **χειροκίνητα** την τιμή του α, ΟΧΙ κάνοντας πράξεις για τον υπολογισμό του q αλλά γράφουμε αυτήν την τιμή που παίρνουμε για ΚΑΝΕΠΕ **10%** ή **50%.**

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

6. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Προέλεγχος Static

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

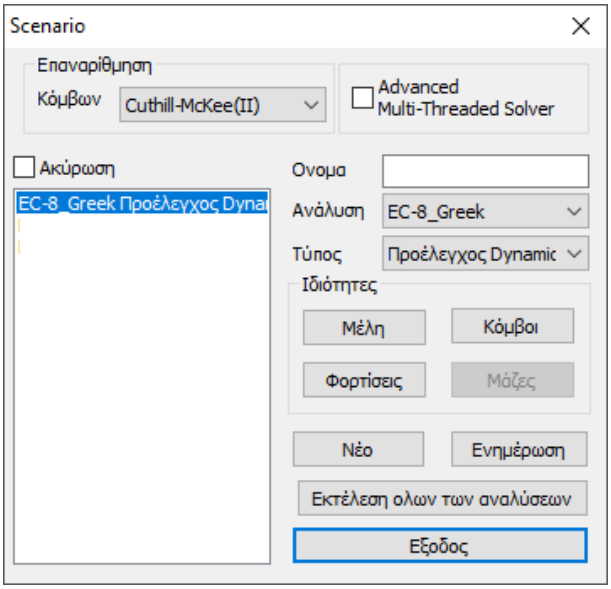
ΠΡΟΣΟΧΗ: *Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τα σενάρια του EC8)*



7. Ανάλυση EC-8_Greek και Τύπο Προέλεγχος Dynamic

Επιλέξτε Ανάλυση **EC-8_Greek** και Τύπο **Προέλεγχος Dynamic** 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)*



6&7. Αναλύσεις EC-8_Greek Προέλεγχος Static και EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic

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:*

1. η ύπαρξη οπλισμών και
2. ο υπολογισμός των αντίστοιχων ροπών αντοχής.

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»)

$\lambda = S / R_m$, *(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.

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

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 Α, 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 Β ή Γ, βλ. § 5.5) όταν ικανοποιείται το σύνολο των παρακάτω συνθηκών:*
	(i) Για όλα τα κύρια στοιχεία προκύπτει λ≤2.5, ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει λ>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 ευπαραμόρφωτο, 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	*(iv) Το κτίριο δεν παρουσιάζει έντονα ασύμμετρη κατανομή της δυσκαμψίας σε κάτοψη, σε οποιονδήποτε όροφο.*

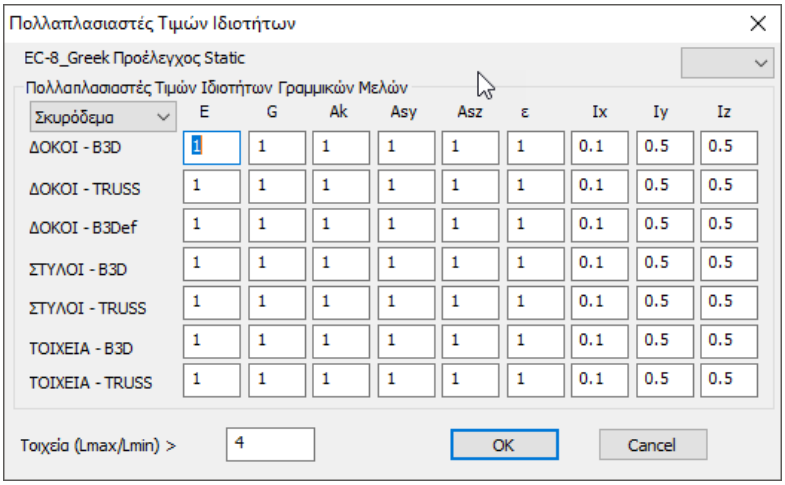
σχετικού βέλους του υποκείμενου ή του υπερκείμενου ορόφου.	

§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 λ≤2,5. ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει λ>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 προηγουμένης 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.*

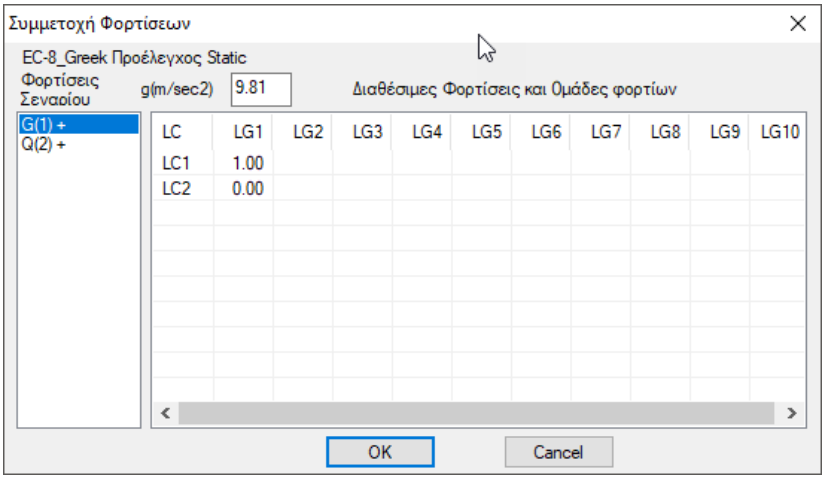
Πάντως και για τις δύο μεθόδους, δίνει το περιθώριο <u>να εφαρμοστούν οι Ελαστικές μέθοδοι,</u> *μόνον για σκοπούς αποτίμησης*, αρκεί να γίνει <u>προσαύξηση</u> του συντελεστή των μόνιμων φορτίων <u>ysd κατά 0.15</u>. ***(4.5.1δ)*** *Επίσης, κατά το Κεφ. 5, και όσο αφορά την ελαστική ανάλυση, στατική ή δυναμική, επιτρέπεται εφαρμογή της, μόνον για σκοπούς αποτίμησης, ανεξαρτήτως ισχύος των προϋποθέσεων εφαρμογής (βλ. §§ 5.5.2.β και 5.6.1.β), αν οι συντελεστές γSd κατά την παρούσα § 4.5.1 επαυξηθούν κατά 0,15 (δηλ.* ***γSd,ελ. = γSd + 0,15****).)*
Στην ενότητα λοιπόν ανάλυση, έχετε πλέον τη δυνατότητα να ορίσετε ένα σενάριο προκαταρκτικής ανάλυσης (προελέγχου) είτε στατικής είτε δυναμικής **(EC-8_Greek Ελαστική Static ή Dynamic)**, το οποίο θα εκτελεστεί με <u>ελαστικό φάσμα</u> και θα εκτελέσει όλους τους ελέγχους για τα κριτήρια επιλογής της ανάλυσης, με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

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

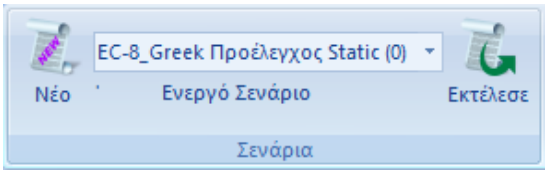


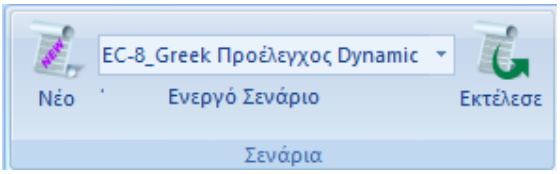
*Να σημειωθεί ότι για το σενάριο αυτό οι δυσκαμψίες των στοιχείων προσαρμόζονται με βάση τον **Πίνακα Σ4.1 του ΚΑΝΕΠΕ**.*

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

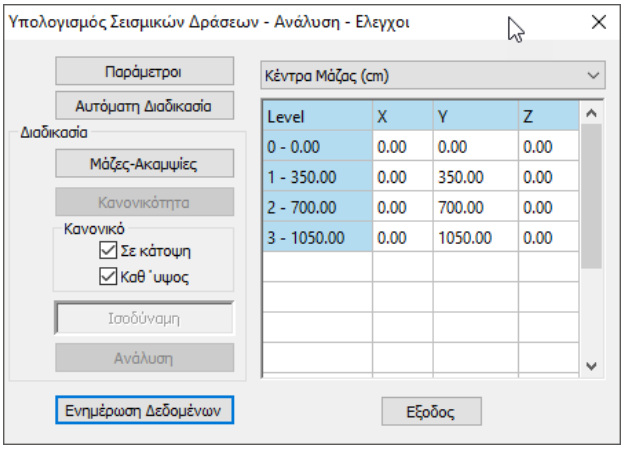


Με ενεργό είτε το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Static,** είτε το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic**,

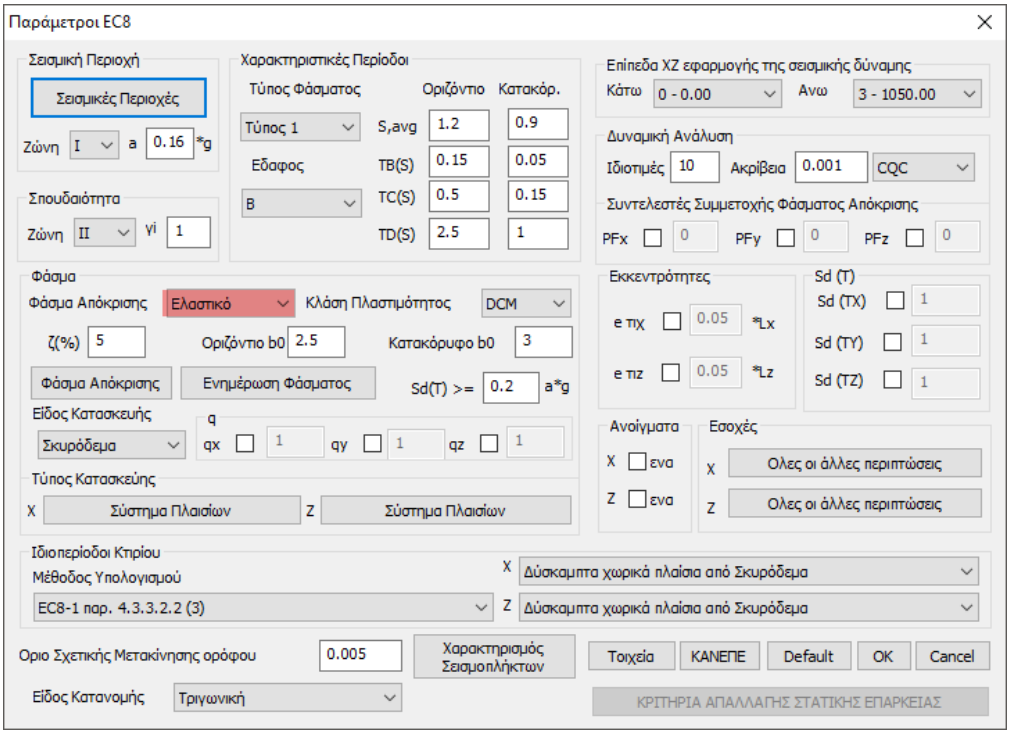




Με την εντολή *Εκτέλεσε* ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την *Ενημέρωση Δεδομένων*, ενεργοποιούνται οι εντολές:

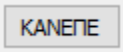


Για τον καθορισμό των *παραμέτρων* είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Static,** είτε για το σενάριο **EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic**, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:

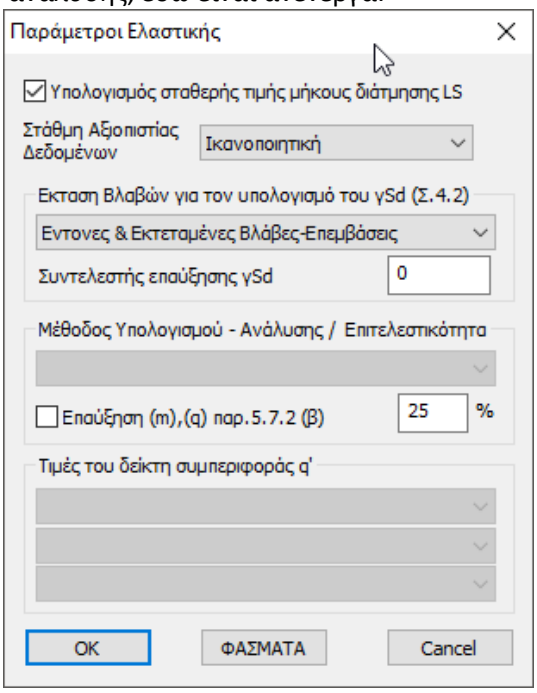


Όπου ορίζετε κατά τα γνωστά τις παραμέτρους όπως θα ορίζατε για σενάριο EC8.

⚠ *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****.*



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.



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

*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**.

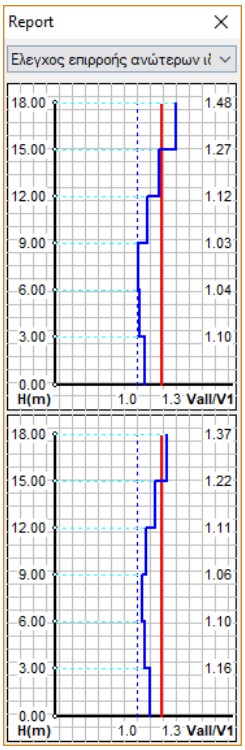
Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. αναφέρει πως η pushover για να εφαρμοστεί πρέπει η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών να **μην** είναι σημαντική.
Το κριτήριο για να εκτιμηθεί το πόσο σημαντική είναι η επιρροή, είναι το εξής:
Για τον έλεγχο της προϋπόθεσης αυτής απαιτείται μια αρχική δυναμική ελαστική ανάλυση όπου υπολογίζονται, 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.

- **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 Ανώτερων Ιδιομορφών (ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)

α/α Στάθμης	Συνολικό Ύψος (m)	X Διεύθυνση Vall (kN)	X Διεύθυνση Vl (kN)	X Διεύθυνση Λόγος	Z Διεύθυνση Vall (kN)	Z Διεύθυνση Vl (kN)	Z Διεύθυνση Λόγος
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.00	241.75	220.32	1.10	255.02	219.65	1.16
3	6.00	213.73	205.19	1.04	229.58	208.40	1.10
4	9.00	176.14	171.83	1.03	190.33	179.41	1.06
5	12.00	138.46	123.27	1.12	148.86	134.11	1.11
6	15.00	111.29	87.82	1.27	116.34	95.48	1.22
7	18.00	66.48	44.88	1.48	67.06	48.94	1.37

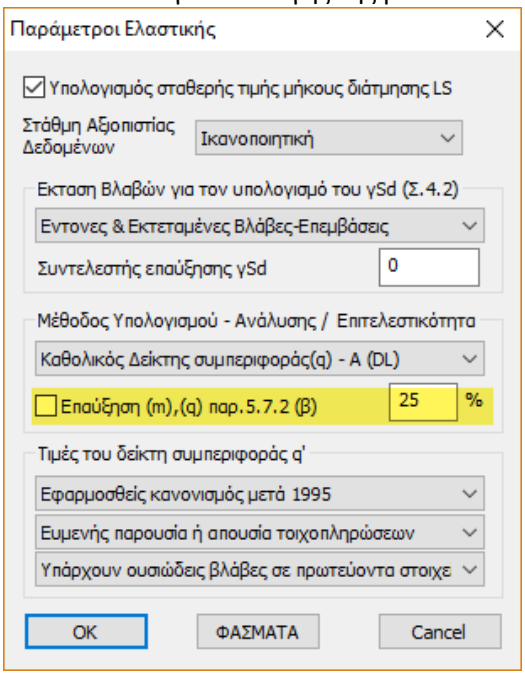
Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τιμή 1.3

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

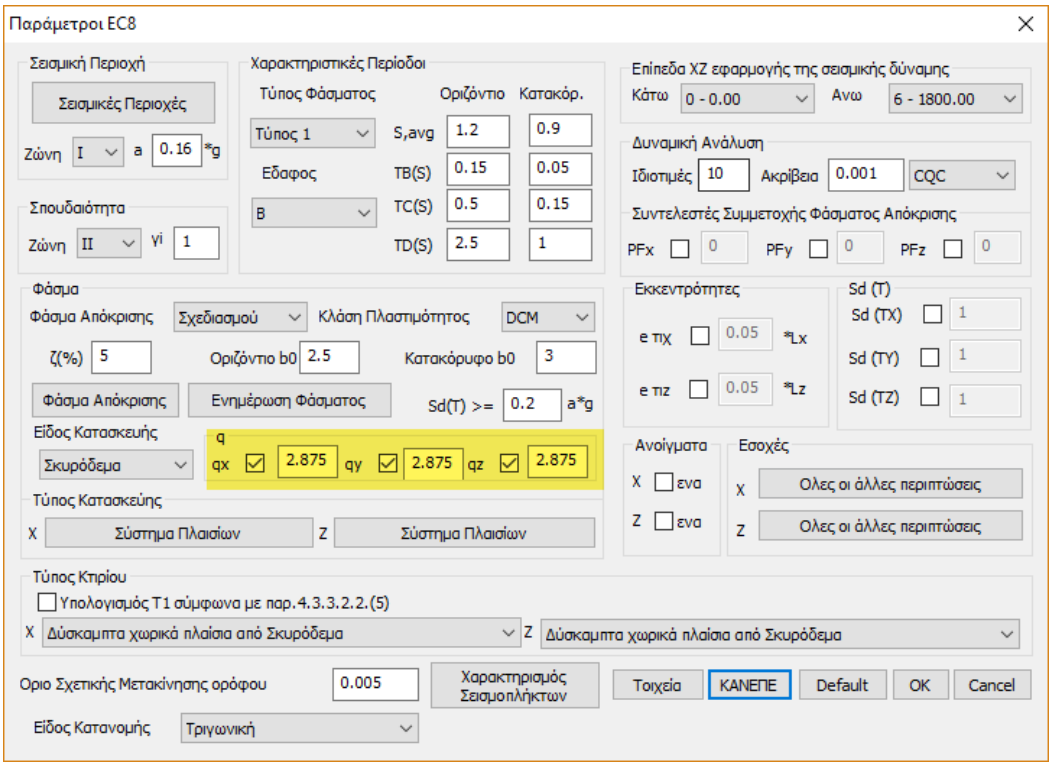
Αν λοιπόν ο λόγος αυτός είναι **μεγαλύτερος του 1.3**, έστω και σε μια στάθμη και σε μία διεύθυνση, η pushover <u>και πάλι μπορεί να εκτελεστεί,</u> αλλά πρέπει να εκτελεστεί παράλληλα και μία <u>ελαστική δυναμική ανάλυση</u> (με σεισμική δράση υπολογισμένη είτε από το φάσμα σχεδιασμού ΕΚ8, είτε από 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

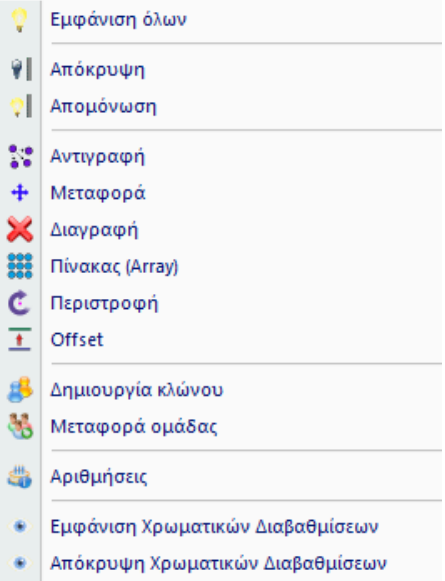


⚠ ενώ για τα (m) η επαύξηση γίνεται εσωτερικά.

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 <u>εκτός από την pushover πρέπει να εκτελεστεί και μια ελαστική dynamic τσεκάροντας την επαύξηση 25%.</u>

*Εμφάνιση λόγων επάρκειας με Χρωματική Διαβάθμιση

Στην νέα έκδοση του 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:

- **<u>Σενάρια ελαστικής ανάλυσης</u>**
    5. Ελαστική Static
    6. Ελαστική Dynamic
    7. Προέλεγχος Static
    8. Προέλεγχος Dynamic
- **<u>Σενάριο Ανελαστικής ανάλυσης</u>**

Όλοι οι λόγοι που εμφανίζονται στις παρακάτω απεικονίσεις είναι οι αντίστοιχοι λόγοι που τυπώνονται και στο τεύχος.
Ας δούμε πιο αναλυτικά τις παραπάνω περιπτώσεις

- **<u>Σενάρια ελαστικής ανάλυσης</u>**
  - **<u>Δοκοί</u>**

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

- **Υποστυλώματα**

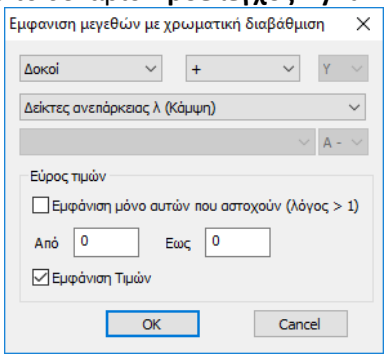
Όσον αφορά τα υποστυλώματα υπολογίζονται δύο τιμές για τους δείκτες ανεπάρκειας λ στην αρχή και στο τέλος του μέλους του υποστυλώματος:

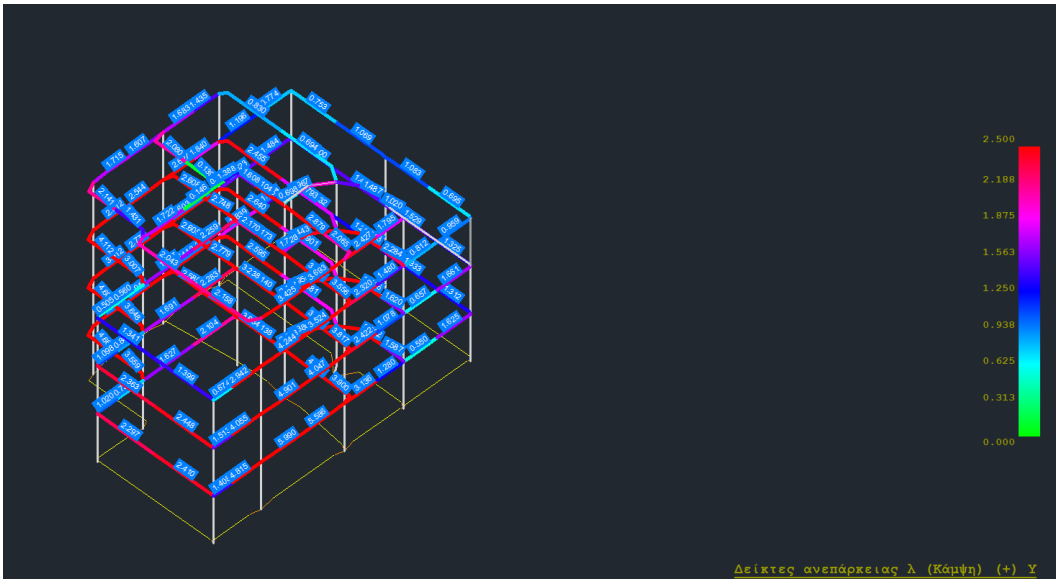
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για θετική ροπή **(+) y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για αρνητική ροπή **(-) y**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) **Max y** (το μέγιστο από τα δύο παραπάνω)
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για θετική ροπή **(+) z**
- Δείκτες ανεπάρκειας λ (Κάμψη) για αρνητική ροπή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

ΠΡΟΣΟΧΗ!

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».

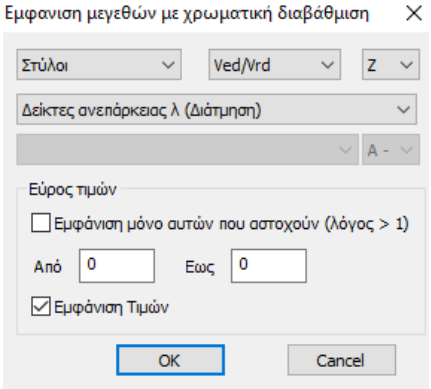
Στο παράδειγμα που ακολουθεί με ενεργό το σενάριο **Προέλεγχος Dynamic**, κάνοντας δεξί κλικ στην επιφάνεια εργασίας και επιλέγοντας η εικόνα του φορέα είναι η ακόλουθη.



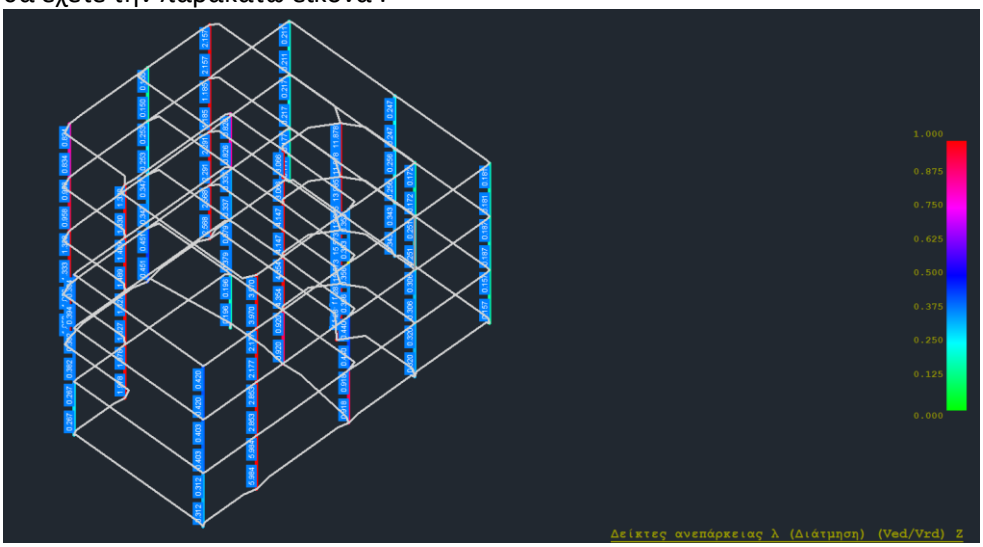


Πρέπει να σημειώσουμε σε αυτό το σημείο ότι στα σενάρια των προκαταρκτικών ελέγχων (Προέλεγχος Static και Προέλεγχος Dynamic) το όριο του λ είναι 2.5

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



θα έχετε την παρακάτω εικόνα :



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

8. 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.**

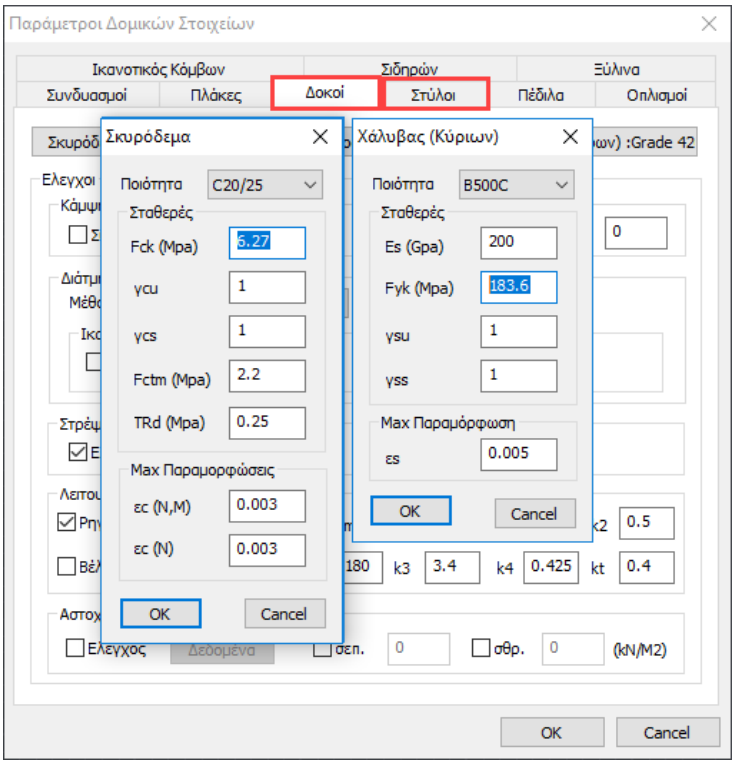
ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες **(C για τα σενάρια του EC8).** *Υπενθυμίζεται ότι, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν* ***ΔΕΝ*** *πρέπει να είναι ποιότητας B και STI (παλιές ποιότητες υλικών) αλλά οι προσαρμογές των αντοχών και των επιμέρους συντελεστών ασφάλειας πρέπει να γίνουν με βάση τα νέα υλικά.*
Αν η κατασκευή υπό έλεγχο έχει υλικά ποιότητας **B** και **STI**, τότε στον ορισμό των υλικών, στις παραμέτρους της διαστασιολόγησης, και πριν την αρχική διαστασιολόγηση πρέπει να ορίσετε και να τροποποιήσετε τις παραμέτρους των υλικών ανά δομικό στοιχείο προσαρμόζοντάς τα στα χαρακτηριστικά των νέων υλικών και τροποποιώντας αντίστοιχα τις αντοχές με βάση τα όσα ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.
Ο **ΚΑΝ.ΕΠΕ.** προβλέπει τη χρήση διαπιστωμένων, μετρημένων, "μέσων" τιμών *fcm* και *fym* 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:

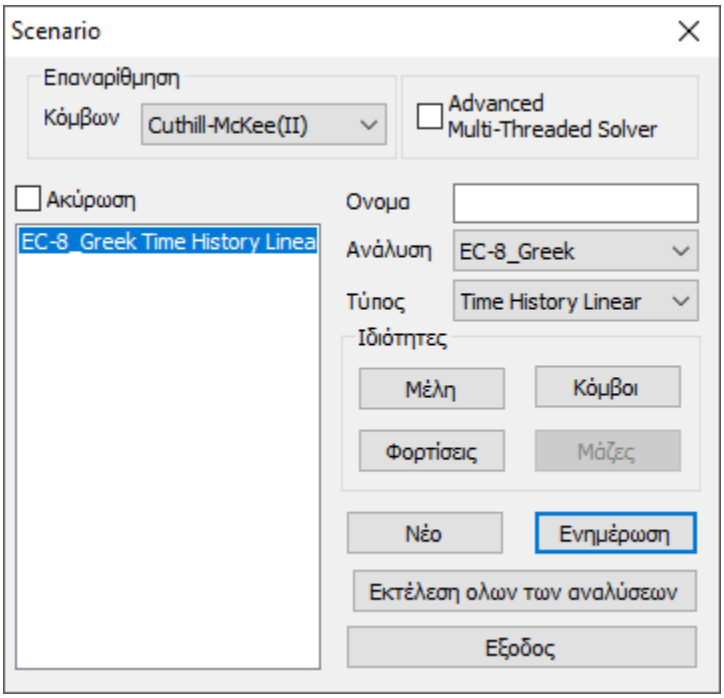
- **σε όρους παραμορφώσεων**, οι χαρακτηριστικές τιμές είναι ίσες με τις μέσες τιμές (fck=fcm και fyk=fym).
- **σε όρους δυνάμεων,** θα λαμβάνονται οι μέσες τιμές μείον μια τυπική απόκλιση (fck=fcm-s και fsk=fcm-s).

Όπως προαναφέρθηκε, ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. προβλέπει επίσης επιμέρους συντελεστές ασφάλειας γm (γc και γs για σκυρόδεμα και χάλυβα αντίστοιχα) οι οποίοι για τα υφιστάμενα υλικά

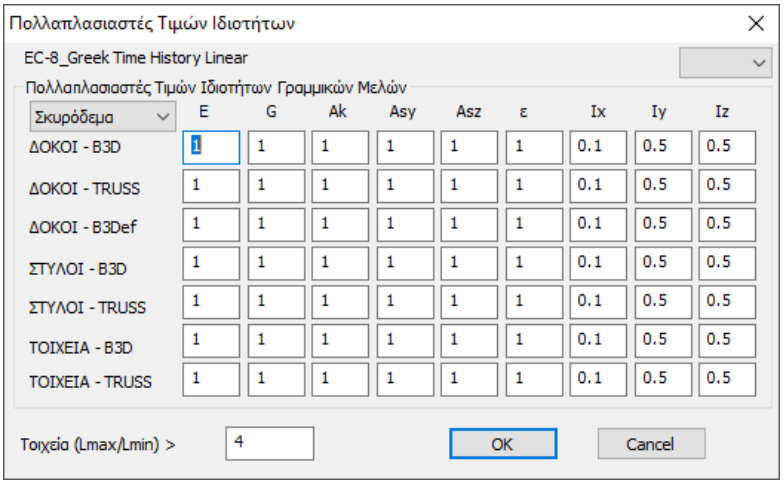
διαφοροποιούνται αν ο έλεγχος γίνεται σε όρους δυνάμεων και αν γίνεται σε όρους παραμορφώσεων και εξαρτώνται από τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων (ΚΑΝ.ΕΠΕ. § 4.5.3.)



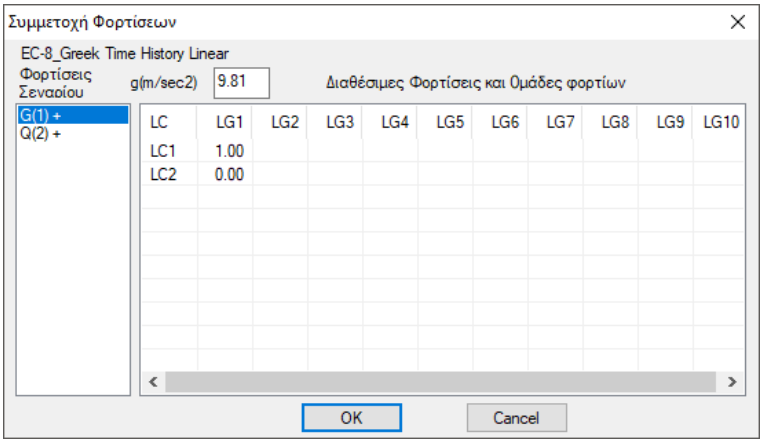
Μετά τον ορισμό των παραπάνω, κάνετε την αρχική σας διαστασιολόγηση και στη συνέχεια γίνεται η τροποποίηση και η προσαρμογή του οπλισμού από τις Λεπτομέρειες Οπλισμού δοκών και στύλων αντίστοιχα.



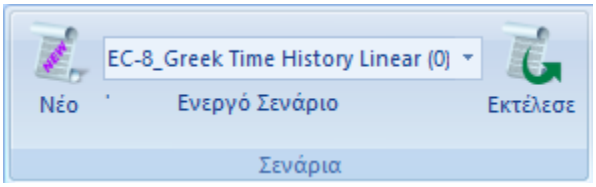
Στα ***Μέλη*** οι Πολλαπλασιαστές ενημερώνονται αυτόματα και συμπληρώνονται με τους συντελεστές του EC8.



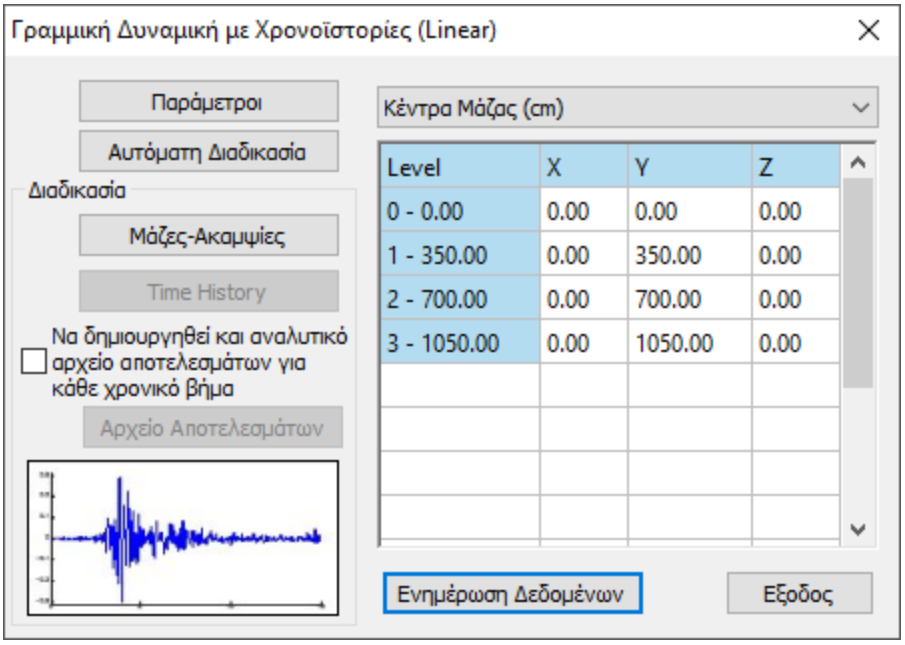
Στις ***Φορτίσεις***, για τα G, ορίζετε μονάδα στο LC1(μόνιμα) και για τα Q, μονάδα στο LC2(κινητά) και πιέζετε το πλήκτρο Ενημέρωση.



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



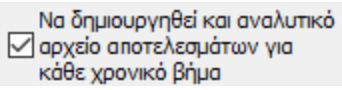
Με την εντολή *Εκτέλεσε* ανοίγει το παράθυρο για την εκτέλεση του σεναρίου και πιέζοντας την ***Ενημέρωση Δεδομένων***, ενεργοποιούνται οι εντολές:



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.

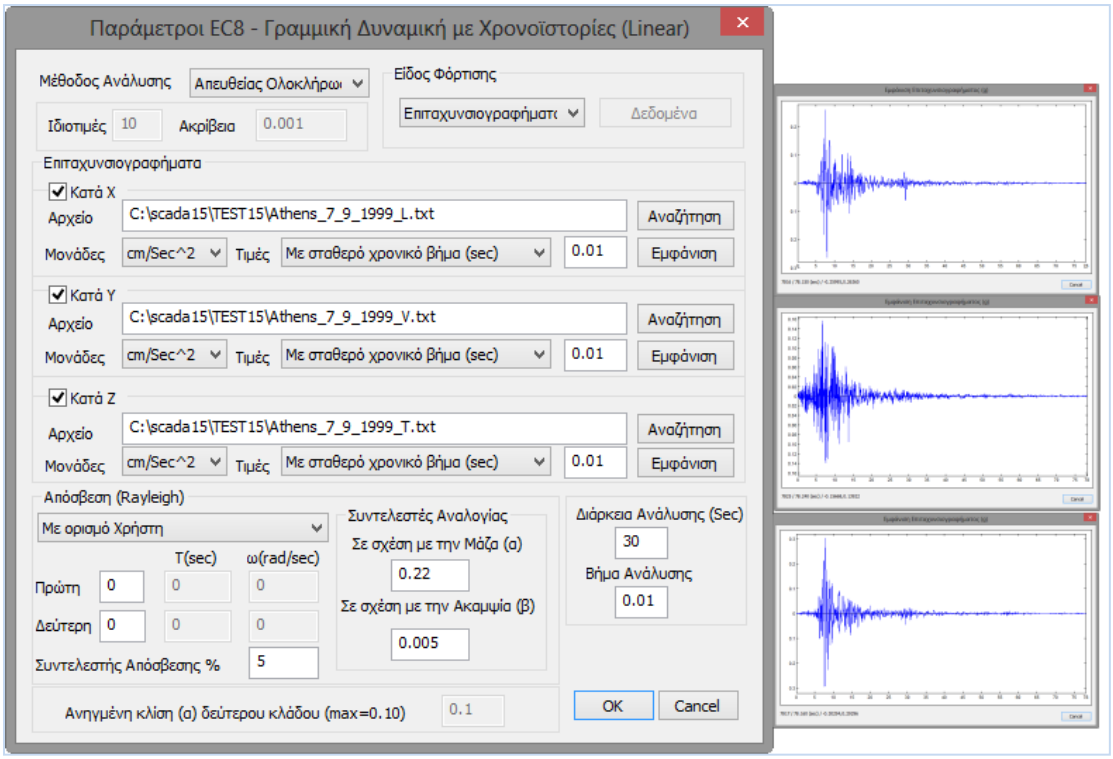
Τα βήματα 2 και 3 εκτελούνται είτε διαδοχικά επιλέγοντας ένα – ένα τα πλήκτρα, “Μάζες – Ακαμψίες” και “Time History”, είτε αυτόματα με την επιλογή του πλήκτρου “Αυτόματη Διαδικασία”.



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:

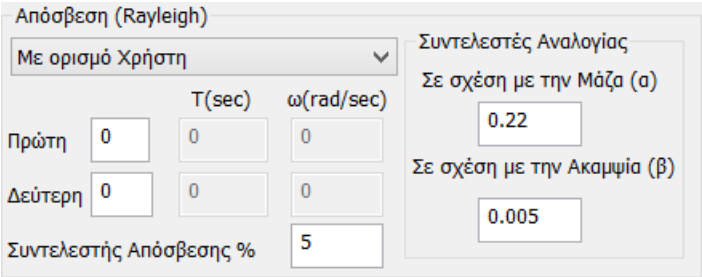
Η εφαρμογή της γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονοϊστορίες στο Scada Pro ξεκινάει με τον καθορισμό των Σεναρίων Ανάλυσης για τους ισχύοντες κανονισμούς σχεδιασμού κατασκευών που υλοποιούνται στο Scada Pro (π.χ. EC8, ΚΑΝ.ΕΠΕ.2012).



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".

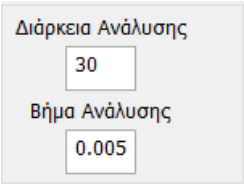
Στη συνέχεια ο χρήστης πρέπει να εισάγει το αντίστοιχο αρχείο καταγραφής της σεισμικής διέγερσης μέσα από την "Αναζήτηση". Το αρχείο αυτό πρέπει να είναι σε μορφή .txt και να περιέχει σε μία στήλη τις τιμές της εδαφικής επιτάχυνσης για κάθε χρονικό βήμα. Επίσης ο χρήστης πρέπει να επιλέξει τις μονάδες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



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.

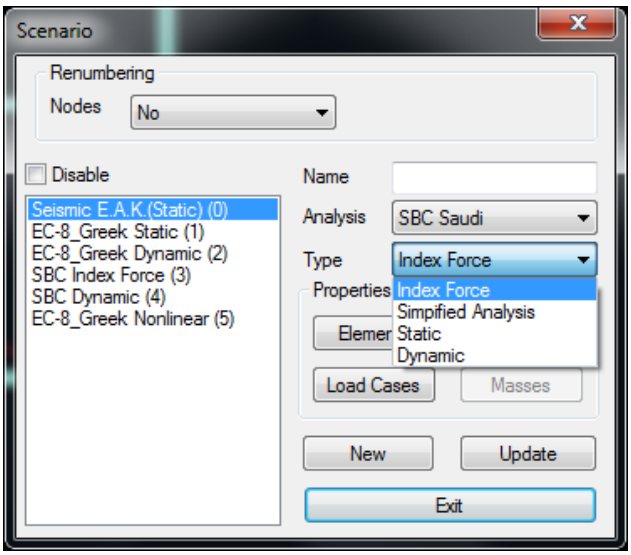
Μετά την ολοκλήρωση της εισαγωγής των παραμέτρων, ο χρήστης επιστρέφει στο αρχικό παράθυρο εκτέλεσης της ανάλυσης όπου μπορεί να προχωρήσει στα επόμενα βήματα.

9. Σενάριο του SBC Saudi

Ο κανονισμός της **Σαουδικής Αραβίας** προβλέπει 4 μεθόδους ανάλυσης για τον υπολογισμό των σεισμικών φορτίων:

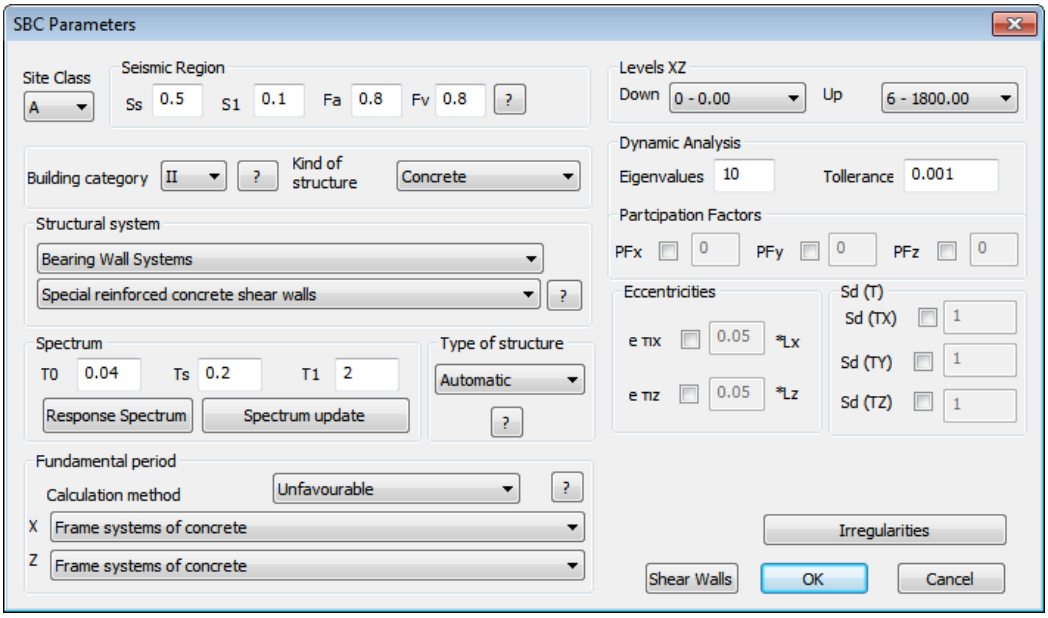
- Index Force Analysis Procedure (Section 10.7)
- Simplified Analysis Procedure (Section 10.8)
- Equivalent Lateral Force Procedure (Section 10.9)
- Modal Analysis Procedure (Section 10.10)

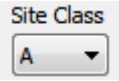
Η διαδικασία δημιουργίας των 4 παραπάνω σεναρίων είναι ίδια με αυτή που περιγράφηκε προηγουμένως και για τον EC. Από το πλαίσιο δημιουργίας νέου σεναρίου



Επιλέγετε σαν αναλυση το SBC 301 και στη συνέχεια μία από τις 4 μεθόδους ανάλυσης.

Το πλαίσιο διαλόγου εισαγωγής και επεξεργασίας των παραμέτρων για την εκτέλεση της ανάλυσης είναι το ίδιο και για τις 4 μεθόδους:

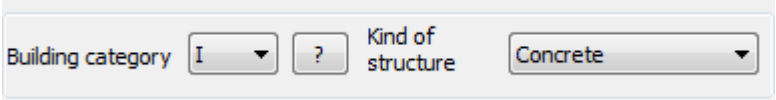


Η πρώτη παράμετρος αφορά την κατηγορία εδάφους (Site Class) 

σύμφωνα με την par. 9.4.2, με βάση την οποία προσδιορίζονται μεταξύ άλλων και οι συντελεστές Fa και Fv (Table 9.4.3a & 9.4.3b).

Η επόμενη ομάδα παραμέτρων αφορά στην επιλογή των the mapped maximum considered earthquake spectral response S1 και Ss σύμφωνα με την par. 9.4.1.

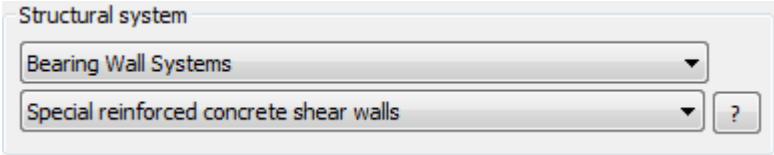
Η επιλογή των δύο αυτών παραμέτρων σε συνδυασμό με την κατηγορία του εδάφους προσδιορίζει αυτόματα και τις τιμές των συντελεστών Fa και Fv με δυνατότητα τροποποίησης από τον μελετητή.
Η επόμενη ενότητα παραμέτρων



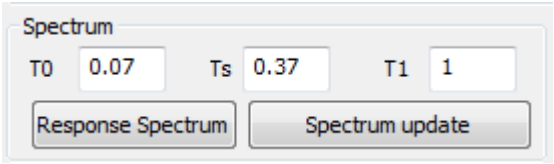
αφορά στην επιλογή του Building Category σύμφωνα με το Table 1.6-1 καθώς και την επιλογή του είδους της κατασκευής. Η επιλογή του πλήκτρου

παρουσιάζει τις κατηγορίες των κατασκευών σύμφωνα με τον αντίστοιχο πίνακα του SBC 301.

Η επόμενη ενότητα



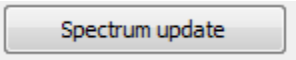
αφορά στην επιλογή από τον μελετητή του Structural System της κατασκευής του σύμφωνα με το table 10.2 του SBC 301. Η επιλογή αυτή καθορίζει την τιμή του Response modification coefficient R ο οποίος χρησιμοποιείται σε διάφορους υπολογισμούς, την τιμή του Deflection amplification factor Cd, ο οποίος χρησιμοποιείται σύμφωνα με τα Sections 10.9.7.1 and 10.9.7.2 και τέλος την τιμή του overstrength factor Ωο. Τέλος, ανάλογα με την σεισμική κατηγορία του κτιρίου καθορίζονται περιορισμοί στην επιλογή του Structural System καθώς και περιορισμός στο μέγιστο ύψος του κτιρίου.
Η επόμενη ενότητα των παραμέτρων αφορά το φάσμα απόκρισης σχεδιασμού (Design Response Spectrum) σύμφωνα με την par. 9.4.5 του SBC 301

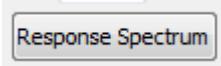


Η εφαρμογή υπολογίζει αυτόματα τις τιμές T0 και Ts με βάση τις τιμές S1 και Ss που ορίστηκαν προηγουμένως. Φυσικά υπάρχει η δυνατότητα και τροποποίησης από το μελετητή.

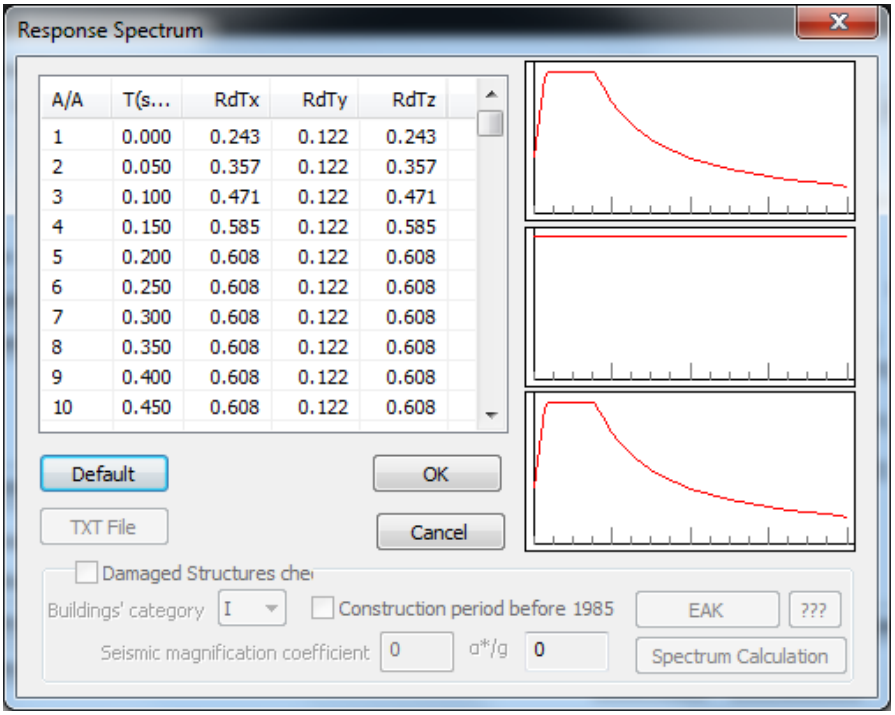
ΠΡΟΣΟΧΗ!

⚠ Εάν γίνει οποιαδήποτε αλλαγή στις τιμές αυτές είτε αυτόματα, είτε από τον μελετητή προκειμένου να ενημερωθεί το φάσμα πρέπει να πίεσετε το πλήκτρο

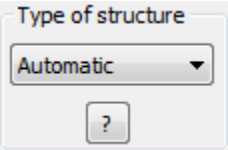


Πιέζοντας το πλήκτρο 

εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου με το φάσμα απόκρισης σχεδιασμού ανά κατεύθυνση



Η επόμενη επιλογή αφορά στον αυτόματο ή χειροκίνητο ορισμό του τύπου της κατασκευής με βάση την par. 10.3.

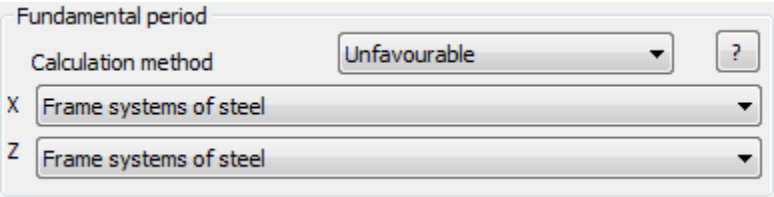


Υπάρχουν 3 επιλογές

- Automatic
- Flexible
- Rigid

Με την πρώτη επιλογή γίνεται αυτόματος προσδιορισμός του τύπου της κατασκευής (Flexible or Rigid) με βάση την par.10.3.1.3 και το figure 10.3-1. Με τις επόμενες δύο επιλογές ο μελετητής καθορίζει τον τύπο της.

Οι επόμενες παράμετροι αφορούν στον υπολογισμό της θεμελιώδους ιδιοπεριόδου της κατασκευής (Fundamental Period).



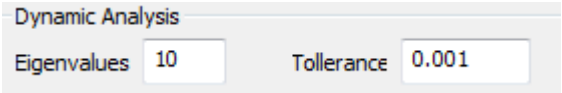
Η par. 10.9.3 του SBC 301 προβλέπει 3 μεθόδους υπολογισμού του μεγέθους αυτού. Για την εφαρμογή της κάθε μεθόδου πρέπει να πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Οι επιλογές του προγράμματος είναι οι εξής:

- Unfavourable
- Average
- Method 1
- Method 2
- Method 3

Με την πρώτη επιλογή λαμβάνεται σαν τελική τιμή της θεμελιώδους ιδιοπεριόδου της κατασκευής η δυσμενέστερη τιμή που προκύπτει μετά από τον υπολογισμό με βάση την κάθε μέθοδο ξεχωριστά. Με την δεύτερη επιλογή επιλέγεται ο μέσος όρος των τριών τιμών και με τις επόμενες η συγκεκριμένη τιμή από τη μέθοδο αυτή. Σε κάθε περίπτωση υπολογίζονται δύο τιμές μία για κάθε κατεύθυνση του σεισμού. Η επόμενη επιλογή αφορά στον τύπο του κτιρίου με βάση το Table 10.9.3.2 και αφορά στον υπολογισμό με την πρώτη μέθοδο (Eq. 10.9.3.2-1).

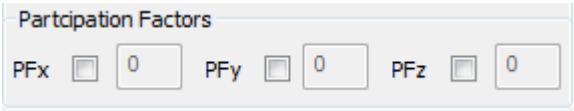
Η επόμενη ενότητα αφορά στον καθορισμό της κάτω και της άνω στάθμης όπου καθ' ύψος θα εφαρμοστεί το σεισμικό φορτίο.

Οι επόμενες παράμετροι αφορύν τη δυναμική ανάλυση. Πιο συγκεκριμένα στα επόμενα πεδία:

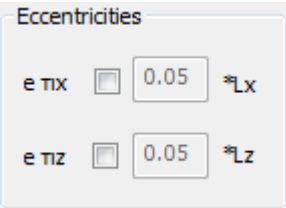


καθορίζετε τον αριθμό των ιδιομορφών που θέλετε να ληφθούν υπόψη κα την εκτέλεση της ιδιομορφικής ανάλυσης καθώς επίσης και το συντελεστή ακρίβειας των υπολογισμών.

Στη συνέχεια, μπορείτε να καθορίσετε συντελεστές συμμετοχής της σεισμικής δύναμης ανά κατεύθυνση σεσμού

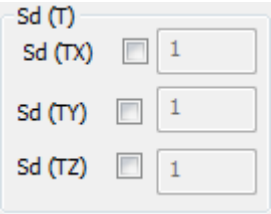


Ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox και πληκτρολογείτε τον συντελεστή του σεισμικού φορτίου. Η προκαθορισμένη επιλογή είναι 1, ενώ αν για πράδειγμα ορίσετε την τιμή PFx=2 οι τιμές του φάσματος κατά την διεύθυνση X θα διπλασιαστούν.
Αντίστοιχα, προεκειμένου να τροποποίησετε τους συντελεστές για τον υπολογισμό των εκκεντροτήτων



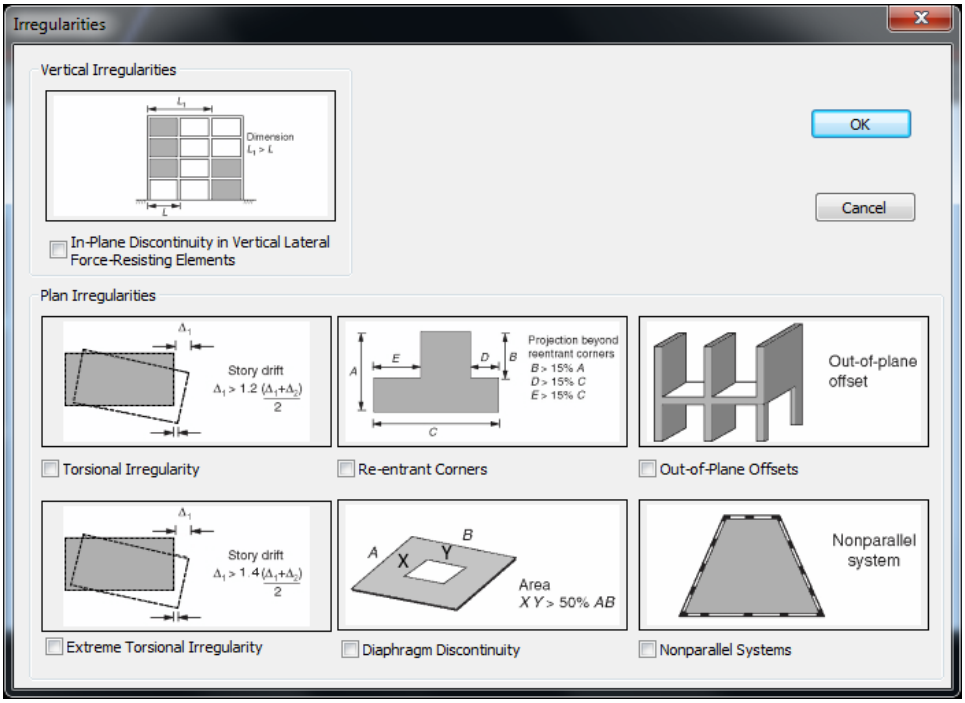
ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox και πληκτολογείτε την τιμή που επιθυμείτε.

Τέλος στην ενότητα των συντελετών συμμετοχής των φασμάτων σχεδιασμού ανά κατεύθυνση



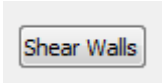
ενεργοποιείτε το συντελεστή για το αντίστοιχο φάσμα και δίνετε την τιμή. Αν για παράδειγμα ορίσετε την τιμή Sd(TX)=2, οι τιμές του φάσματος σχεδιασμού κατά την διεύθυνση X θα διπλασιαστούν.

Η επόμενη ενότητα αφορά στον καθορισμό της μη κανονικότητας της κατασκευής σε κάτοψη και καθ' ύψος. Ο ορισμός αυτός μεταξύ των άλλων καθορίζει και την επιλογή της μεθόδου ανάλυσης με βάση το table 10.6.1. Ο SBC 301 στο Table 10.3.2.1 προβλέπει 6 κριτήρια κανονικότητας σε κάτοψη.
Στο παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

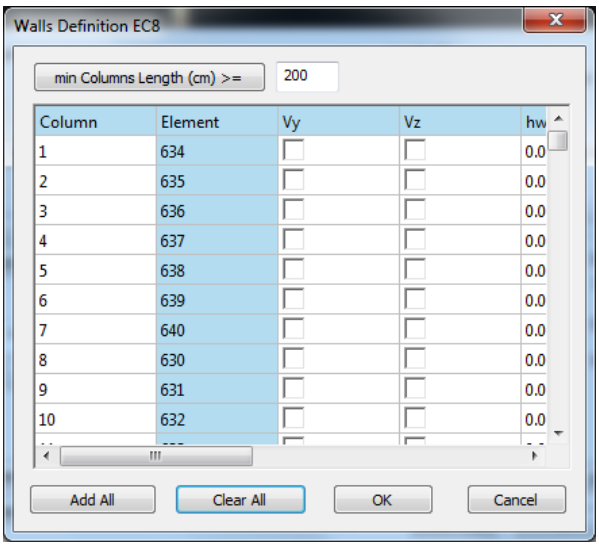


ο μελετητής καθορίζει στην ενότητα των Plan Irregularities αν πληρούνται τα αντίστοιχα κριτήρια τσεκάροντας την αντίστοιχη επιλογή.

Όσον αφορά τις κανονικότητες καθ' ύψος υπάρχουν επίσης 6 κριτήρια. Το Scada Pro κάνει αυτόματα τον έλεγχο στα πέντε από αυτά και ο μελετητής έχει μόνο να επιλέξει αν πληρείται ή όχι το ένα τσεκάροντας την αντίστοιχη επιλογή.

Η επιλογή καθορισμού των τοιχείων 

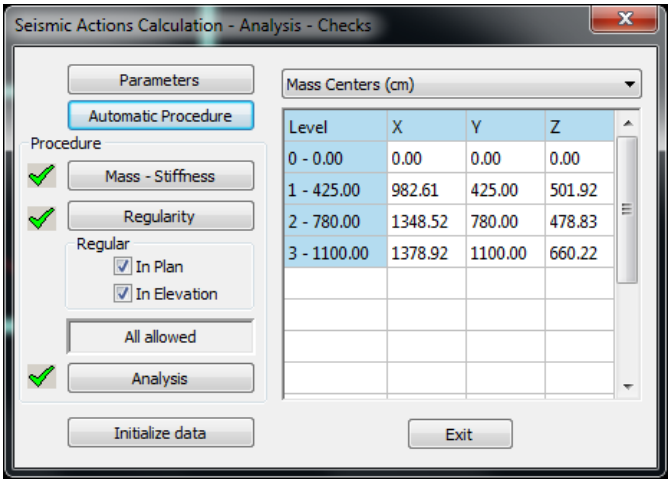
αφορά στον υπολογισμό μεγεθών που είναι απαραίτητα για τον καθορισμό της ιδιοπεριόδου με την τρίτη μέθοδο (Eq. 10.9.3.2-3).
Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται



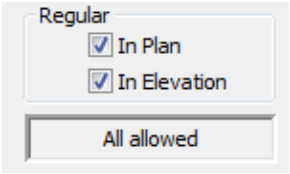
Πληκτρολογήστε το min Μήκος (cm) και επιλέξτε την εντολή "min Μήκος Στύλου" για τον αυτόματο καθορισμό των τοιχείων ανά κατεύθυνση. Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τα μεγέθη που απαιτούνται για τον υπολογισμό της ιδιοπεριόδου.

⚠ Ο ορισμός των τοιχείων είναι υποχρεωτικό βήμα για τον υπολογισμό της ιδιοπεριόδου με την τρίτη μέθοδο.

Μετά τον καθορισμό των παραμέτρων, από το πλαίσιο διαλόγου της εκτέλεσης του σεναρίου ανάλυσης



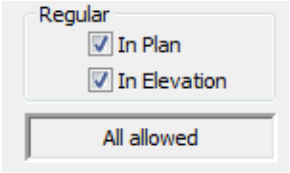
πιέζετε το πλήκτρο Automatic Procedure και το πρόγραμμα εκτελεί αυτόματα τη διαδιακσία της ανάλυσης κάνοντας παράλληλα όλους τους απαιτούμενους ελέγχους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στους ελέγχους κανονικότητας



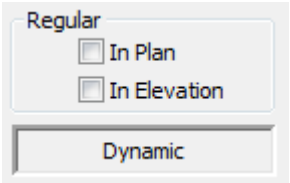
όπου πριν την εκτέλεση της τελικής ανάλυσης το πρόγραμμα δίνει το αποτέλεσμα της κανονικότητας σε κάτοψη και καθ'υψος και με βάση την επιλογή και της σεισμικής κατηγορίας στις αρχικές παραμέτρους.
Στη συνέχεια με βάση το απότέλεσμα προτείνεται η ανάλυση ή οι αναλύσεις που επιτρέπονται (Table 10.6.1).

⚠ Στα αποτελέσματα της κανονικότητας ο μελετητής έχει την ευχέρεια να επιλέξει ή να αποεπιλέξει, εάν το επιθυμεί, μία ή και τις δύο κατηγορίες κανονικότητας. Το πρόγραμμα αντίστοιχα αλλάζει την προτροπή του είδους της ανάλυσης που επιτρέπεται.

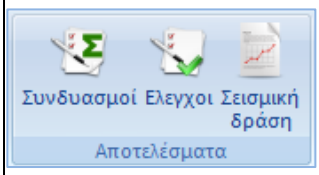
Στην προηγούμενη περίπτωση ο αυτόματος έλεγχος έδειξε ότι το κτίριο είναι κανονικό σε κάτοψη και καθ' υψος και επιτρέπει τη χρήση οποιασδήποτε από τις τέσσερις μεθόδους.



Εάν όμως αποεπιλεγούν και τα δύο checkbox που σημαίνει ότι το κτίριο θεωρείται μη κανονικό σε κάτοψη και καθ' 'υψος τότε το πρόγραμμα προτείνει σαν μέθοδο ανάλυσης τη δυναμική.



2. Αποτελέσματα



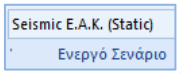
Οι εντολές του πεδίου "Αποτελέσματα" διαφέρουν πολύ εάν πρόκειται για σενάρια Ελαστικών Αναλύσεων ή σενάρια Ανελαστικών Αναλύσεων.

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**".

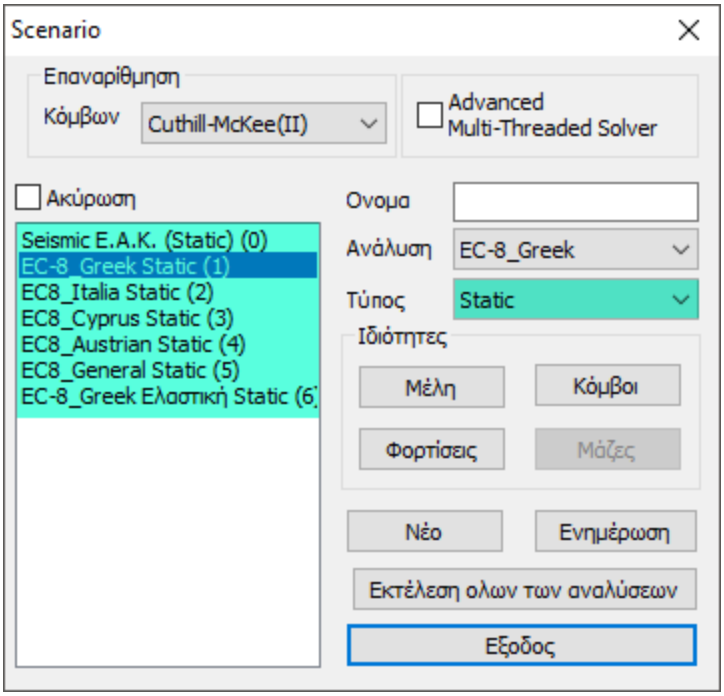
Name	Date modified	Type	Size
eak-dyn.cmb	23/3/2010 1:27 μμ	CMB File	55 KB
eak-dyn-et.cmb	11/1/2010 5:12 μμ	CMB File	48 KB
eak-static.cmb	11/1/2010 5:11 μμ	CMB File	53 KB
Ec8-dyn.cmb	23/3/2010 1:22 μμ	CMB File	48 KB
Ec8-dyn-cypr.cmb	23/3/2010 1:22 μμ	CMB File	48 KB
Ec8-PushOver.cmb	13/5/2013 11:44 πμ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

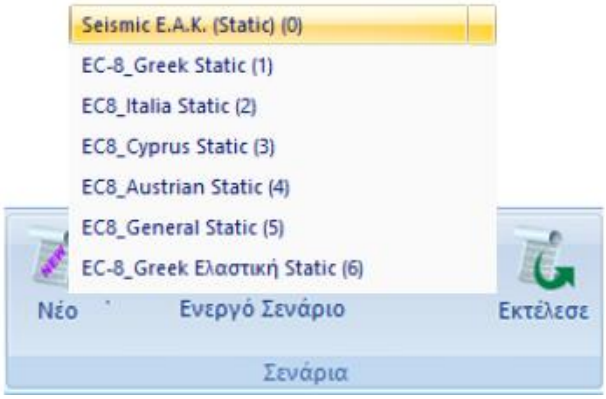
Μετά την εκτέλεση ενός σεισμικού σεναρίου ανάλυσης, οι συνδυασμοί του δημιουργούνται αυτόματα από το πρόγραμμα. Καλώντας την εντολή "Συνδυασμοί" ανοίγει ο πίνακας με τους συνδυασμούς του ενεργού σεισμικού σεναρίου.
Το ίδιο επιτυγχάνεται επιλέγοντας την εντολή "Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί", καθώς το πρόγραμμα 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.

Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic / EC-8 και Τύπο Static



Με ενεργό το σενάριο **Static** και επομένως την απλοποιημένη φασματική μέθοδο,



Πιέστε την εντολή ***Συνδυασμοί*** για να ανοίξει το παράθυρο των συνδυασμών, για τη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων της <u>απλοποιημένης φασματικής μέθοδος (9 φορτίσεις)</u> που θα χρειαστούν για τους ελέγχους του ΕΑΚ ή του EC8 (ανάλογα με το ενεργό σενάριο) καθώς και για τη διαστασιολόγηση :

Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων

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

Αστοχίας: ΣγG+γQ+Σγψ0Q; ΣG+ψ1Q+Σψ2Q; ΣG+E+Σγψ2Q
Λειτουργικότητας: ΣG+Q+Σψ0Q; ΣG+ψ1Q+Σψ2Q; ΣG+Σψ2Q

Υπολογισμός | Διαγραφή Ολων

	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC
Σενάριο			Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Sei
Φόρτιση			1	2	3	4	5	6	7
Τύπος			G	Q	Ex	Ez	Erx	Erx	Erz
Δράσεις				Κατηγορία...					
Περιγραφή									
Συνδ.:1	Αστοχίας	Οχι	1.35	1.50					
Συνδ.:2	Αστοχίας	Οχι	1.00	0.50					
Συνδ.:3	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00		0.3
Συνδ.:4	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00		0.3
Συνδ.:5	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	-0.30	1.00		-0.
Συνδ.:6	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	-0.30	1.00		-0.
Συνδ.:7	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	0.30	-1.00		0.3
Συνδ.:8	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	0.30	-1.00		0.3
Συνδ.:9	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	-0.30	-1.00		-0.
Συνδ.:10	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	-0.30	-1.00		-0.
Συνδ.:11	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00		
Συνδ.:12	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00		

Προσθήκη | Αφαίρεση | Διάβασμα | Καταχώρηση | TXT | Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί | OK | Cancel

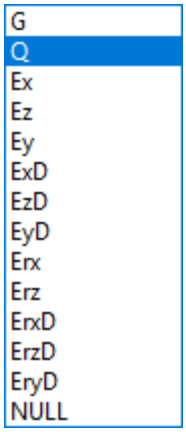
Ανοίγει ο πίνακας με τους συνδυασμούς του ενεργού σεισμικού σεναρίου.
Το ίδιο επιτυγχάνεται επιλέγοντας την εντολή "Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί", καθώς το πρόγραμμα θα εισάγει τους συνδυασμούς που αφορούν στο ενεργό σενάριο της σεισμικής ανάλυσης Seismic E.A.K. (Static) / Ενεργό Σενάριο.

	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC7	LC8	LC
Σενάριο	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Sei
Φόρτιση	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Τύπος	G	Q	Ex	Ez	Erx	Erx	Erz	Erz	Ey
Δράσεις		Κατηγορία...							
Περιγραφή									

	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC7	LC8	LC
Σενάριο	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC
Φόρτιση	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Τύπος	G	Q	Ex	Ez	Erx	Erx	Erz	Erz	Ey
Δράσεις		Κατηγορία...							
Περιγραφή									

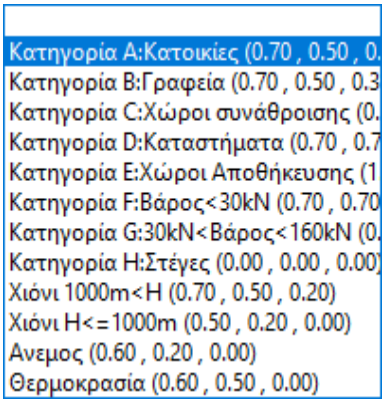
Για τα σενάρια της <u>απλοποιημένης φασματικής μεθόδου</u> λαμβάνονται 9 φορτίσεις (κολώνες LC1-LC9)(Μόνιμα, Κινητά και 7 Σεισμικές).
Οι σειρές περιλαμβάνουν
Σενάριο: το όνομα του ενεργού σεναρίου
Φόρτιση: τον αριθμό της φόρτισης

Τύπος: τον τύπο της φόρτισης



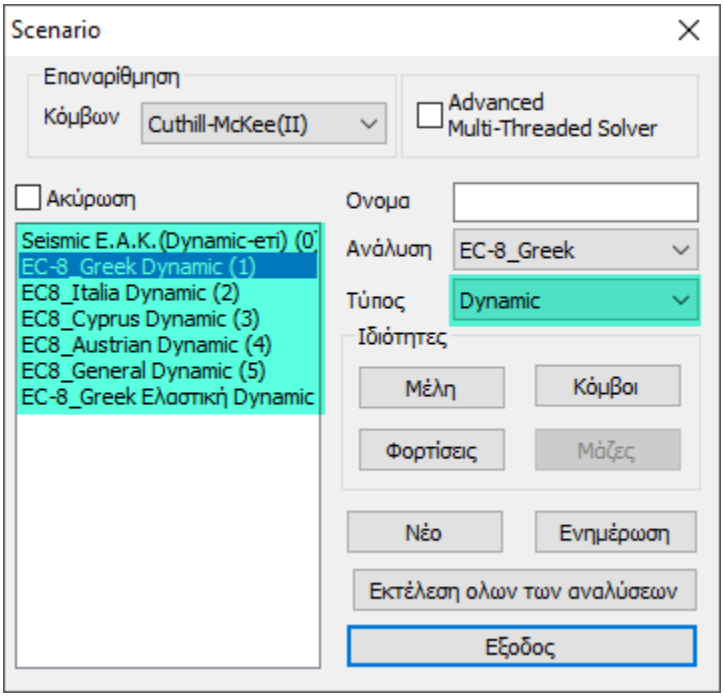
(τύπος Null για φόρτιση διάφορη των προκαθορισμένων, π.χ Άνεμο, Χιόνι)

Δράσεις:

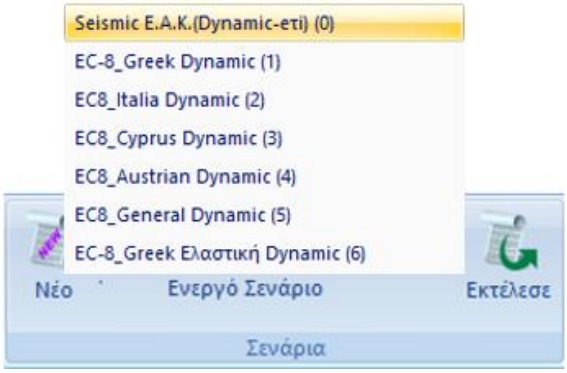


ανάλογα με την Κατηγορία και τη φόρτιση

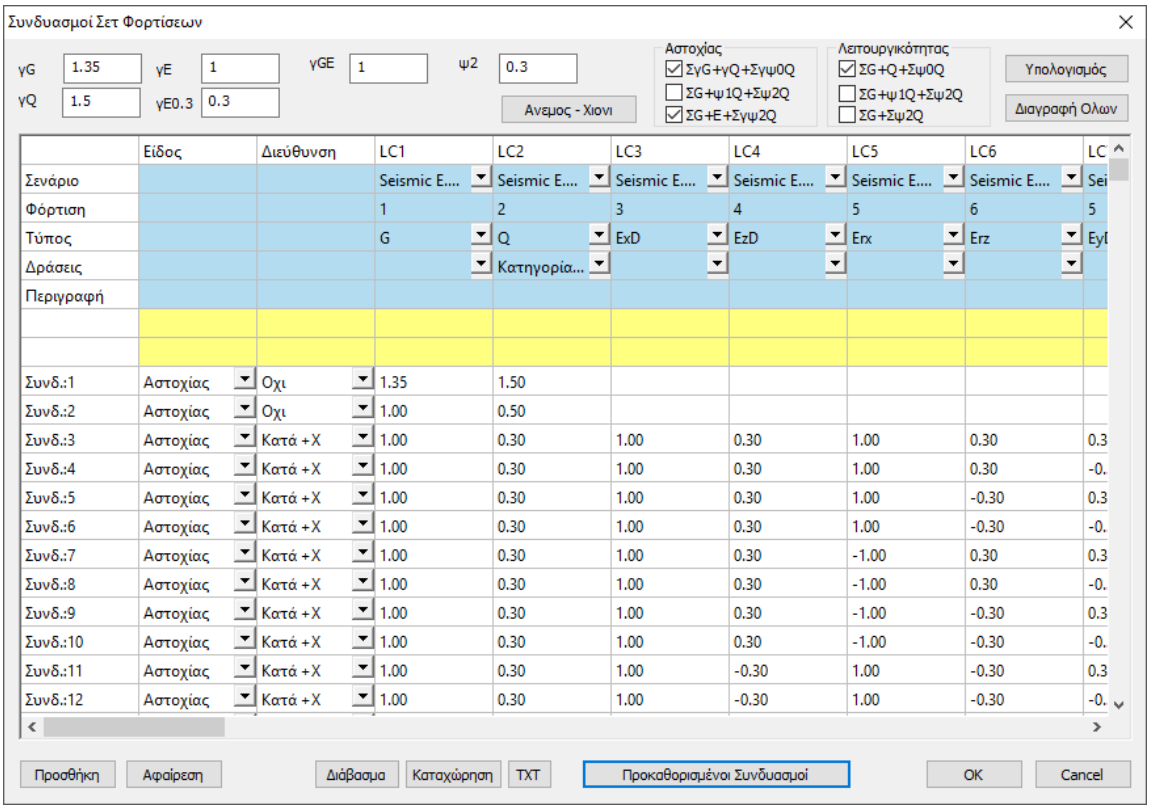
Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic / EC-8 και Τύπο Dynamic



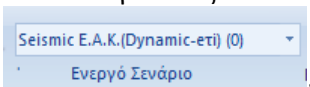
Με ενεργό το σενάριο **Dynamic** και επομένως την φασματική μέθοδο,



Πιέστε την εντολή ***Συνδυασμοί*** για να ανοίξει το παράθυρο των συνδυασμών, για τη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων της <u>φασματικής μέθοδος (7 φορτίσεις, λόγω την απόλυτων τιμών)</u> που θα χρειαστούν για τους ελέγχους του ΕΑΚ ή του EC8 (ανάλογα με το ενεργό σενάριο) καθώς και για τη διαστασιολόγηση :



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

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 

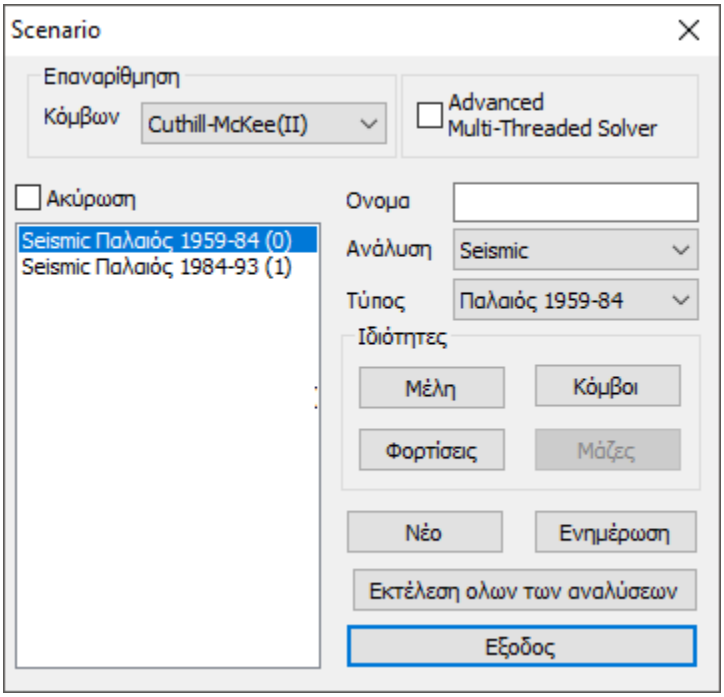
.

	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC7
Σενάριο	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....	Seismic E....
Φόρτιση	1	2	3	4	5	6	5
Τύπος	G	Q	ExD	EzD	Erx	Erz	EyD
Δράσεις		Κατηγορία...					
Περιγραφή							

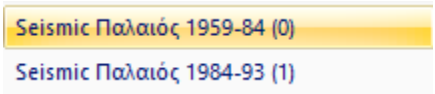
	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC7
Σενάριο	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...
Φόρτιση	1	2	3	4	5	6	5
Τύπος	G	Q	ExD	EzD	Erx	Erz	EyD
Δράσεις		Κατηγορία...					
Περιγραφή							

Για τα σενάρια της <u>φασματικής μεθόδου</u> λαμβάνονται 7 φορτίσεις (κολώνες LC1-LC7) (Μόνιμα, Κινητά και 5 Σεισμικές).
Συνδυασμοί δυναμικής και φορτίσεις
Φόρτιση 3 σεισμός κατά X: από το out της δυναμικής είναι η φόρτιση 3
Φόρτιση 4 σεισμός κατά Z: από το out της δυναμικής είναι η φόρτιση 4
Φόρτιση 5 ροπή περί X: από το out της στατικής είναι η φόρτιση 5 (+, -)
Φόρτιση 6 ροπή περί Z: από το out της στατικής είναι η φόρτιση 6 (+,-)
Φόρτιση 7 σεισμός κατά Y: από το out της δυναμικής είναι η φόρτιση 5

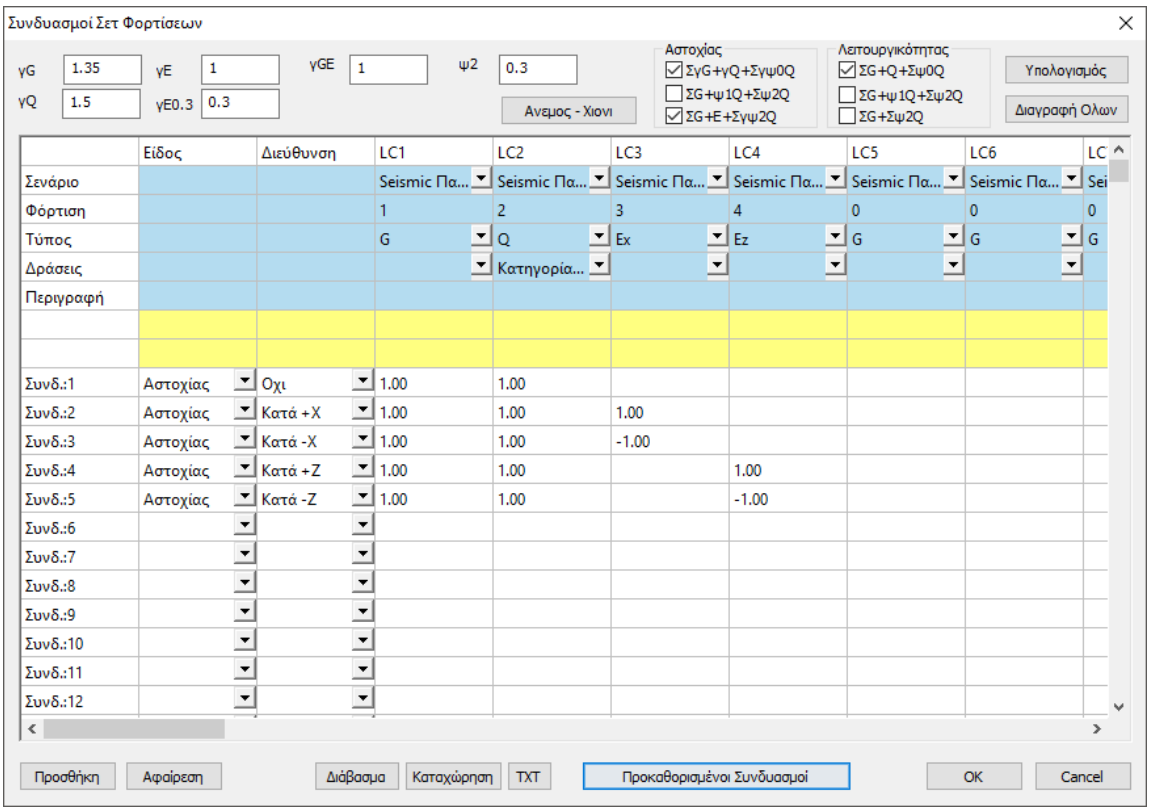
Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic και Τύπο Παλαιός



Με ενεργό το σενάριο **Seismic Παλαιός**,



Πιέστε την εντολή ***Συνδυασμοί*** για να ανοίξει το παράθυρο των συνδυασμών, για τη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων των Παλαιών Κανονισμών (4 φορτίσεις) που θα χρειαστούν για τους ελέγχους καθώς και για τη διαστασιολόγηση :



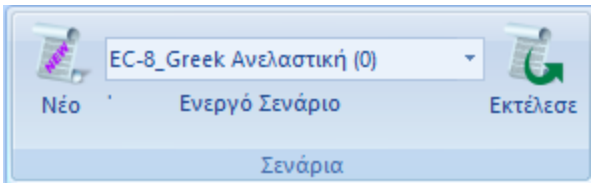
	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC
Σενάριο			Seismic Πα...	Seismic Πα...	Seismic Πα...	Seismic Πα...	Seismic Πα...	Seismic Πα...	Sei
Φόρτιση			1	2	3	4	0	0	0
Τύπος			G	Q	Ex	Ez	G	G	G
Δράσεις				Κατηγορία...					
Περιγραφή									
Συνδ.:1	Αστοχίας	Οχι	1.00	1.00					
Συνδ.:2	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	1.00	1.00				
Συνδ.:3	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	1.00	-1.00				
Συνδ.:4	Αστοχίας	Κατά +Z	1.00	1.00		1.00			
Συνδ.:5	Αστοχίας	Κατά -Z	1.00	1.00		-1.00			
Συνδ.:6									
Συνδ.:7									
Συνδ.:8									
Συνδ.:9									
Συνδ.:10									
Συνδ.:11									
Συνδ.:12									

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.

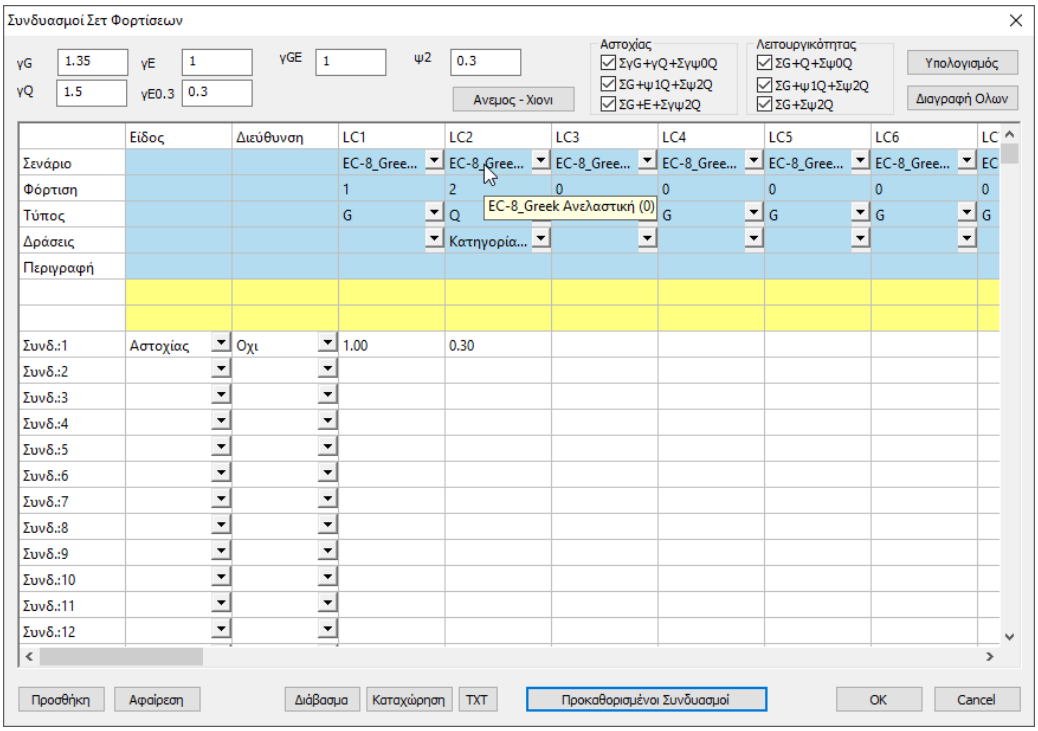
Για τα σενάρια των Παλαιών Κανονισμών λαμβάνονται 4 φορτίσεις (κολώνες LC1-LC7) (Μόνιμα, Κινητά και 2 Σεισμικές).

Συνδυασμοί Σεναρίων σεισμικών αναλύσεων EC-8 και Τύπο Ανελαστική

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

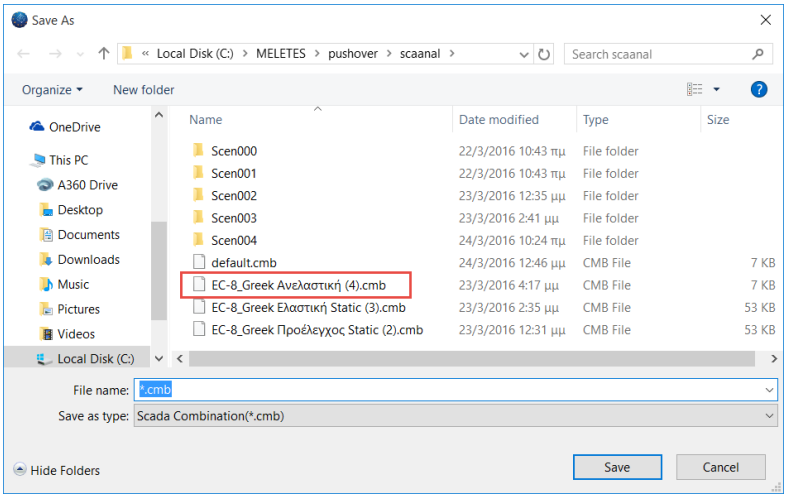


Πιέστε την εντολή ***Συνδυασμοί*** για να ανοίξει το παράθυρο των συνδυασμών, για τη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων για τα μόνιμα και τα κινητά μόνο (2 φορτίσεις)



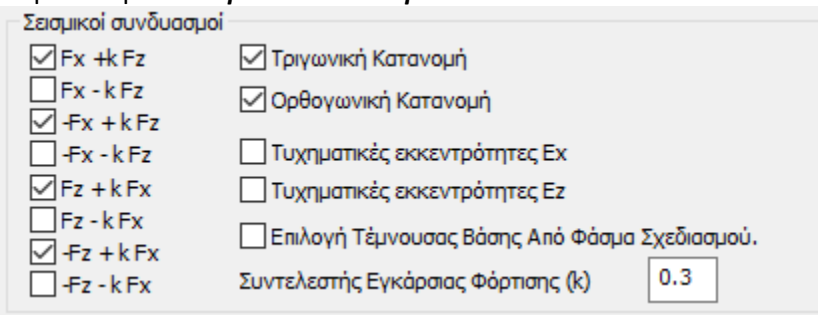
⚠ **Σημείωση**: *Οι συντελεστές των G και Q συμπληρώνονται <u>αυτόματα</u> σύμφωνα με τη Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων που έχει επιλεχθεί στις Παραμέτρους, αρκεί να επιλέξετε Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί.*

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



Κατόπιν μέσα από τις Παραμέτρους του σεναρίου της Ανελαστικής

Στην ενότητα "***Σεισμικοί Συνδυασμοί***"

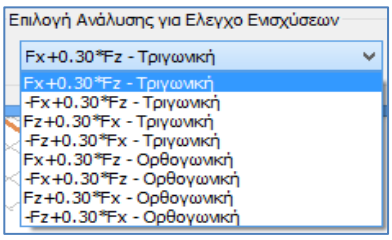


Ορίζουμε τους συνδυασμούς για τους οποίους θα εκτελεστούν ανελαστικές αναλύσεις. Ο κάθε συνδυασμός σημαίνει ότι θα εφαρμοστεί μία σεισμική δύναμη κατά την συγκεκριμένη κατεύθυνση (x ή z) με συντελεστή 1 και μία σεισμική δύναμη στην εγκάρσια διεύθυνση με συντελεστή τον οποίο καθορίζετε στο πεδίο "*Συντελεστής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

⚠ <u>Η προκαθορισμένη τιμή είναι 0.3.</u>

Ακόμα, καθορίζουμε το είδος της κατανομής της σεισμικής δύναμης καθ' ύψος του κτιρίου (Τριγωνική ή ορθογωνική). <u>Ο ΚΑΝΕΠΕ απαιτεί και τις δύο σεισμικές κατανομές.</u>
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 Εχ και Εz*".

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 "**Ελεγχοι**" (βλ. **2.2 "Ελεγχοι"**)

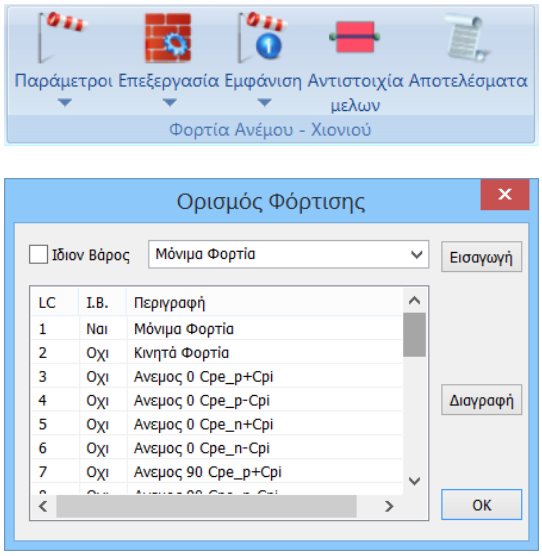


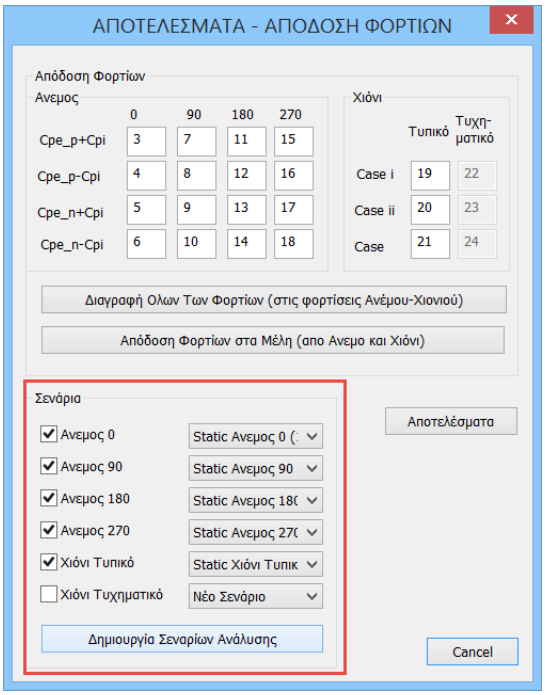
Συνδυασμοί για Άνεμο - Χιόνι

Πέραν των προκαθορισμένων συνδυασμών ο μελετητής έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί δικά του αρχεία συνδυασμών, είτε τροποποιώντας τα προκαθορισμένα, είτε διαγράφοντας όλα "Διαγραφή Όλων" και εισάγοντας τις δικές του τιμές. Το εργαλείο "Συνδυασμοί σετ φορτίσεων" δουλεύει σαν σελίδα του Excel προσφέροντας δυνατότητες αντιγραφής, συνολικής διαγραφής με τους κλασικούς τρόπους, Ctrl+C, Ctrl+V, Shift και με δεξί κλικ.

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

Ο **αυτόματος** τρόπος προϋποθέτει ότι έχει προηγηθεί η αυτόματη διαδικασία για τον υπολογισμό και την κατανομή των φορτίων του ανέμου και του χιονιού, την αυτόματη δημιουργία των φορτίσεων και των σεναρίων (βλέπε Κεφάλαιο 6).

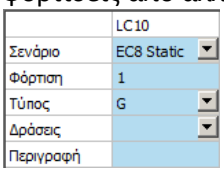




Τηρώντας τις παραπάνω προϋποθέσεις, είναι δυνατό να δημιουργήσετε τους συνδυασμούς ανέμου και χιονιού αυτόματα με τη χρήση της εντολής Ανεμος - Χιονι .
Έτσι, αφού πρώτα τρέξετε το σενάριο του σεισμού και όλα τα στατικά σενάρια των ανέμων και του χιονιού, με ενεργό το σενάριο του σεισμού επιλέγετε την εντολή "Συνδυασμοί" και "Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί". Αυτόματα συμπληρώνονται οι συνδυασμοί του ενεργού σεναρίου. Για την αυτόματη δημιουργία και των υπόλοιπων συνδυασμών (ανέμου και χιονιού) πιέστε το πλήκτρο Ανεμος - Χιονι . Αυτόματα συμπληρώνονται οι συντελεστές των σεναρίων του ανέμου και του χιονιού, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο αρχείο συνδυασμών όλων των φορτίων της μελέτης. Επιλέξτε Καταχώρηση για το σώσετε ώστε να το χρησιμοποιήσετε για τη διαστασιολόγηση.

Ακολουθώντας τον **χειροκίνητο** τρόπο μπορείτε:

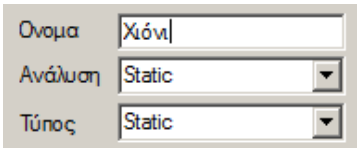
- Εκτός από τους "Προκαθορισμένους Συνδυασμούς" μπορείτε να προσθέσετε και άλλους με φορτίσεις από άλλα σενάρια.

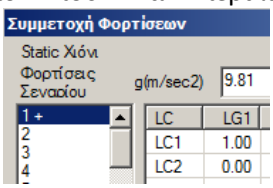


- Στο πεδίο επιλέξτε από τις λίστες "Σενάριο", πληκτρολογήστε τον αριθμό της "Φόρτισης" στο συγκεκριμένο σενάριο, τον "Τύπο", τις "Δράσεις" και ενδεχομένως δώστε μια "Περιγραφή"

- Προσθέστε τους συνδυασμούς για το σενάριο "Χιόνι" που περιλαμβάνει τα φορτία χιονιού:

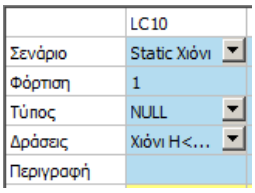
  Δημιουργήστε ένα σενάριο που να περιλαμβάνει το φορτίο χιονιού:





  Εκτελέστε μία απλή στατική ανάλυση.

  Για να προσθέσετε στους "Προκαθορισμένους Συνδυασμούς" και αυτούς του φορτίου χιονιού, επιλέξτε LC10, φόρτιση 1, τύπο Null, δράσεις Χιόνι:
  και "Υπολογισμός".



  Καταχώρηση του αρχείου των συνδυασμών.

- Επιλέξτε από τις 3 εξισώσεις αστοχίας και τις 3 εξισώσεις λειτουργικότητας που βρίσκονται στο πάνω δεξιά τμήμα του παραθύρου. Αν επιλέξετε όλες τις εξισώσεις τότε οι συνδυασμοί που θα δημιουργηθούν θα είναι βασισμένοι στον Ευρωκώδικα 1.
  Αν αντίστοιχα επιλέξετε μόνο την 1η και 3η εξίσωση αστοχίας καθώς και την 1η λειτουργικότητας τότε οι παραγόμενοι συνδυασμοί θα είναι βάσει ΕΑΚ.

Κατόπιν πατήσετε "Υπολογισμός" και επιλέξτε την εντολή "Καταχώρηση" για να αποθηκεύσετε αυτούς τους συνδυασμούς σαν αρχείο με κατάληξη *.cmb στο φάκελο της μελέτης σας.

Για να διαβάσετε ένα *.cmb file που έχει ήδη καταχωρηθεί, επιλέξτε "Διάβασμα"
Για να καταχωρήσετε έναν συνδυασμό ως *.txt file, επιλέξτε "TXT".

Η εντολές Προσθήκη Αφαίρεση επιτρέπουν να προσθέσετε ή να αφαιρέσετε γραμμές ή κολώνες αφού πρώτα τις επιλέξετε, όπως σε ένα file .excel.

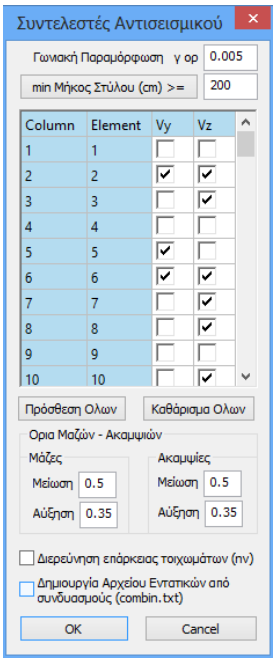
Η εντολές Διάβασμα Καταχώρηση επιτρέπουν να καταχωρήσετε ή να ανοίξετε ένα αρχείο συνδυασμών.

2.2 'Ελεγχοι

Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων

Με ενεργό ένα σενάριο μίας Ελαστικής ανάλυσης:
Επιλέξτε την εντολή "Έλεγχοι" και στο πλαίσιο διαλόγου:

- πληκτρολογείτε το ελάχιστο μήκος για τον καθορισμό των τοιχίων και κλικάρετε το αντίστοιχο πλήκτρο,
- ορίζετε τα όρια μαζών και ακαμψιών για τις συνθήκες κανονικότητας του κτιρίου,
- Ενεργοποιείτε τη δημιουργία των δύο αρχείων .txt
- "ΟΚ"



Ελαστική ανάλυση Seismic / ΕΑΚ και Τύπο Static & Dynamic- ΕΤ

- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ (ΕΑΚ)
- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕ ΟΜΟΣΗΜΑ ΣΤΡΕΠΤΙΚΑ ΖΕΥΓΗ (ΕΑΚ)

Αυτόματα ανοίγει ένα .txt file που, για την "ενεργή ανάλυσή". περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

- ✓ Ελεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (& 3.5.1.[4].β,γ)
- ✓ Κέντρο Βάρους - Κεντρο Πλασματικού Αξονα & 3.3.3 Ε.Α.Κ.
- ✓ Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως--------Αμεταθετότητα Πλαισίων--- Διευθυνση Χ
- ✓ Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως-------Αμεταθετότητα Πλαισίων---- Διευθυνση Ζ
- ✓ Ελεγχος Αμεταθετότητας Πλαισίων (&14.3.1β Ε.Κ.Ω.Σ.2000) Διευθυνση Χ
- ✓ Ελεγχος Αμεταθετότητας Πλαισίων (&14.3.1β Ε.Κ.Ω.Σ.2000) Διευθυνση Ζ
- ✓ Ελεγχος Γωνιακής Παραμόρφωσης ορόφου Σ 4.2.2 Διεύθυνση Χ
- ✓ Ελεγχος Γωνιακής Παραμόρφωσης ορόφου Σ 4.2.2 Διεύθυνση Ζ
- ✓ Ελεγχος Επάρκειας Τοιχωμάτων & 4.1.4.2.β.[2]
- ✓ Ελεγχος Στρεπτικής Ευαισθησίας Κτιρίου & 3.3.3.[7]
- ✓ Υπολογισμός Σεισμικού Αρμού & 4.1.7.2(3) Ε.Α.Κ.
- ✓ Προτεινόμενος σεισμικός αρμός ανευ υπολογισμού & 4.1.7.2(4)

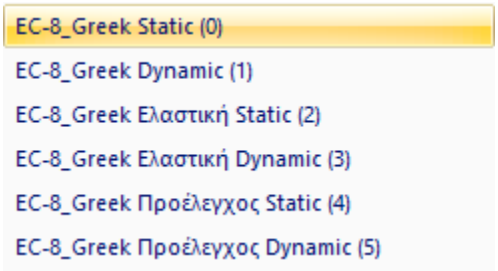
Έλεγχοι Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Seismic / Παλαιός

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΠΑΛΑΙΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ

Αυτόματα ανοίγει ένα .txt file που, για την "ενεργή ανάλυσή". περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

- ✓ Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως Διευθυνση X
- ✓ Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως Διευθυνση Z
- ✓ Ελεγχος Σχετικών Μετατοπίσεων Διευθυνση X
- ✓ Ελεγχος Σχετικών Μετατοπίσεων Διευθυνση Z
- ✓ Ελεγχος Ευστάθειας Κτιρίου Διευθυνση X
- ✓ Ελεγχος Ευστάθειας Κτιρίου Διευθυνση Z
- ✓ Κέντρο Βάρους - Κεντρο Ελαστικής Στροφής

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



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ (EC8)
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕ ΟΜΟΣΗΜΑ ΣΤΡΕΠΤΙΚΑ ΖΕΥΓΗ (EC8)

Αυτόματα ανοίγει ένα .txt file που, για την "ενεργή ανάλυσή". περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

- ✓ Ελεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)
- ✓ Κέντρο Βάρους - Κέντρο Ακαμψίας
- ✓ Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2.
- ✓ Ελεγχος Κανονικότητας σε κάτοψη - Παρ. 4.2.3.2 Διεύθυνση X
- ✓ Ελεγχος Κανονικότητας σε κάτοψη - Παρ. 4.2.3.2 Διεύθυνση Z
- ✓ Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως - Παρ. 4.4.2.2(2),(3),(4) Διευθυνση X
- ✓ Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως - Παρ. 4.4.2.2(2),(3),(4) Διευθυνση Z
- ✓ Ελεγχος Σχετικής Μετακίνησης ορόφου - Παρ. 4.4.3.2(1) Διεύθυνση X
- ✓ Ελεγχος Σχετικής Μετακίνησης ορόφου - Παρ. 4.4.3.2(1) Διεύθυνση Z
- ✓ Υπολογισμός Σεισμικού Αρμού παρ. 4.4.2.7(1),(2),(3)

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 .txt file που, για την "ενεργή ανάλυσή". περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

- ✓ Ελεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)
- ✓ Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2.
- ✓ Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης μεταξύ κόμβων ορόφου(παρ.5.5.2α(iii))
- ✓ Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Χ μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))
- ✓ Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Ζ μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))
- ✓ Κρίσιμοι δείκτες ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων (παρ.5.5.2 α(i))

EC-8_Greek Προέλεγχος Static (4)

EC-8_Greek Προέλεγχος Dynamic (5)

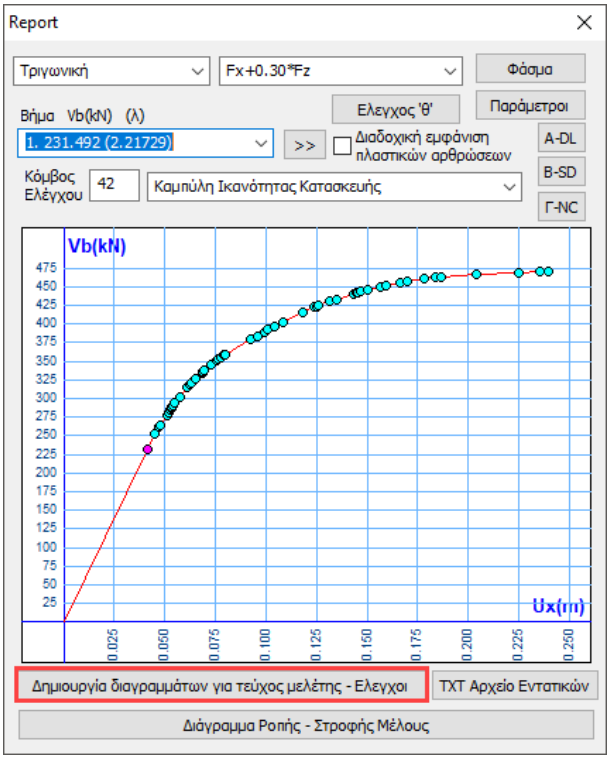
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Αυτόματα ανοίγει ένα .txt file που, για την "ενεργή ανάλυσή". περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων:

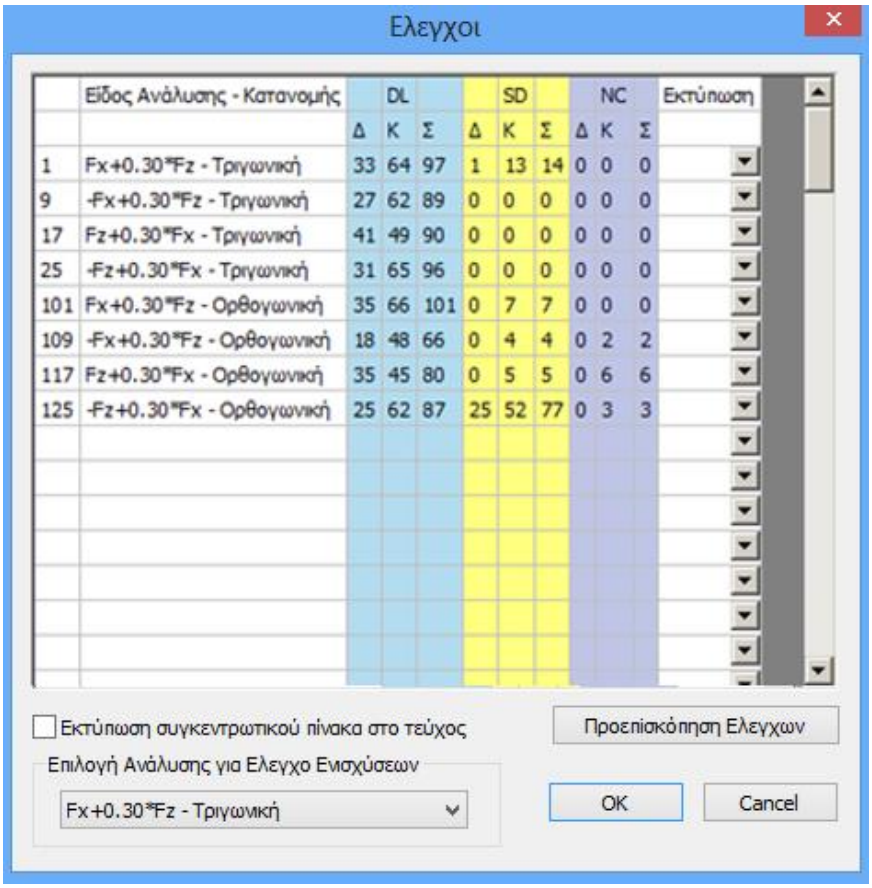
- ✓ Ελεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)
- ✓ Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2.
- ✓ Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης μεταξύ κόμβων ορόφου(παρ.5.5.2α(iii))
- ✓ Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Χ μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))
- ✓ Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Ζ μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))
- ✓ Κρίσιμοι δείκτες ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων (παρ.5.5.2 α(i))
- ✓ Μορφολογική Κανονικότητα (παρ.5.5.1.2)
  - Μέσος δείκτης ανεπάρκειας λκ ορόφου ανά κατεύθυνση (παρ.5.5.1.2(γ))

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 πιέσετε το πλήκτρο Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχοι.



Κατόπιν, επιλέγετε την εντολή "Ελεγχοι" και εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:

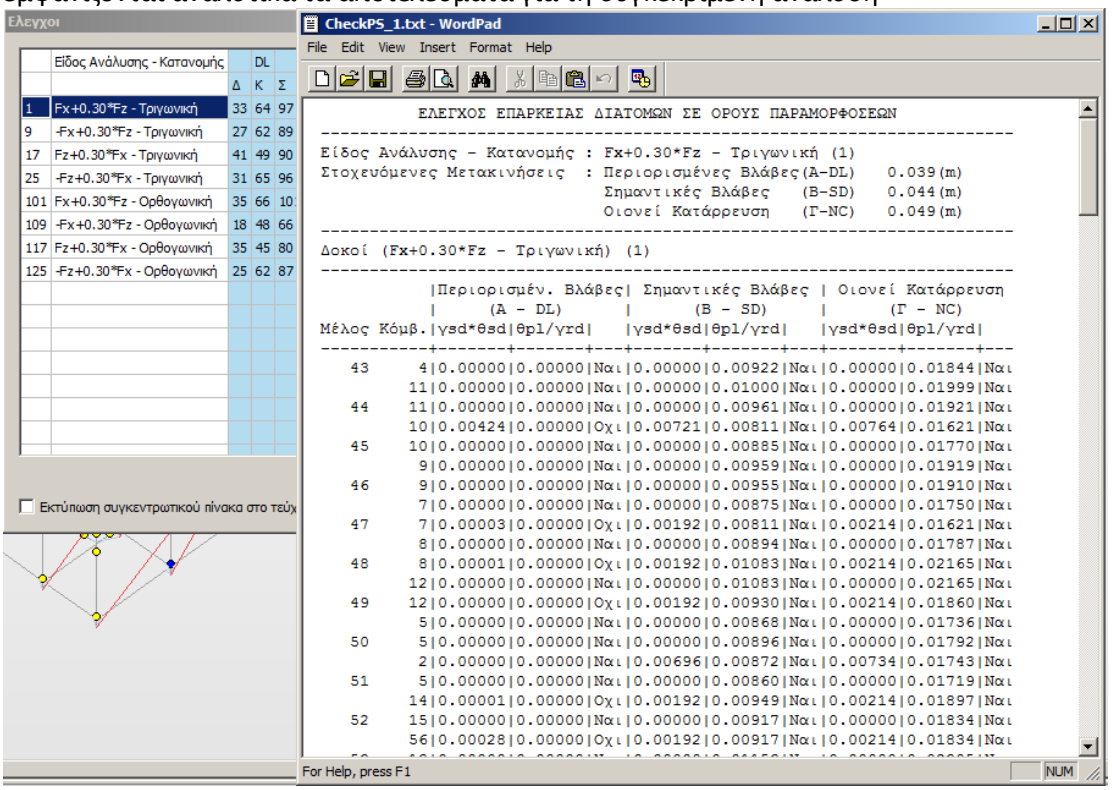


	Είδος Ανάλυσης - Κατανομής	DL			SD			NC			Εκτύπωση
		Δ	Κ	Σ	Δ	Κ	Σ	Δ	Κ	Σ	
1	Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	33	64	97	1	13	14	0	0	0	
9	-Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	27	62	89	0	0	0	0	0	0	
17	Fz+0.30*Fx - Τριγωνική	41	49	90	0	0	0	0	0	0	
25	-Fz+0.30*Fx - Τριγωνική	31	65	96	0	0	0	0	0	0	
101	Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	35	66	101	0	7	7	0	0	0	
109	-Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	18	48	66	0	4	4	0	2	2	
117	Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική	35	45	80	0	5	5	0	6	6	
125	-Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική	25	62	87	25	52	77	0	3	3	

Ο πίνακας αυτός σας δίνει, για την κάθε ανελαστική ανάλυση που έχει εκτελεστεί, το συνολικό αριθμό των δοκών και των στύλων που δεν επαρκούν, 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" επιλέγετε ποια ή ποιες ανελαστικές αναλύσεις θα περιλάβετε στο τεύχος μελέτης.

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



ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ
Είδος Ανάλυσης - Κατανομής
Δοκοί (Είδος Ανάλυσης - Κατανομή) (1)
Στύλοι (Είδος Ανάλυσης - Κατανομή) (1)
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

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

CheckPS_1.txt - WordPad

File Edit View Insert Format Help

```
                        ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ
-------------------------------------------------------------------------------
Δοκοί (Fx+0.30*Fz - Τριγωνική) (1)
-------------------------------------------------------------------------------
|Μέλος Κόμβ.|   Vrd,s |Vrd,max|  Vr    |  Ved   | Λόγος  |A - DL|B - SD|Γ - NC|
|-----------+---------+-------+-------+-------+--------+------+------+------|
|   47     7|y: 467.14| 271.24| 184.37| 184.45|  1.0005|      |      |      |
|          8|y:   0.00|   0.00|   0.00|   0.00|  0.0000|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
-------------------------------------------------------------------------------
Στύλοι (Fx+0.30*Fz - Τριγωνική) (1)
-------------------------------------------------------------------------------
|Μέλος Κόμβ.|   Vrd,s |Vrd,max|  Vr    |  Ved   | Λόγος  |A - DL|B - SD|Γ - NC|
|-----------+---------+-------+-------+-------+--------+------+------+------|
|    1    39|y: 221.28|  54.07| 107.25|  16.35|  0.3024|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|          2|y: 221.28|  54.07| 106.14|  16.35|  0.3024|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|    2    40|y: 221.28|  54.07| 109.63|  54.10|  1.0005|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|          3|y: 221.28|  54.07| 109.04|  54.10|  1.0005|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|   15    53|y: 316.11|  54.07| 435.35|  28.81|  0.5327|      |      |      |
|         16|y: 316.11|  54.07| 432.60|  27.85|  0.5150|      |      |      |
|   18    56|y: 221.28|  54.07| 145.79|  41.50|  0.7674|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|         19|y: 221.28|  54.07| 145.73|  41.50|  0.7674|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|   19     5|y: 958.87| 937.29| 126.61| 126.84|  1.0018|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|         20|y: 958.87| 937.29| 126.51| 126.84|  1.0027|  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |  ΟΧΙ |
|   21     7|y: 368.80| 144.20| 226.54|   4.70|  0.0326|      |      |      |
```

For Help, press F1 NUM

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

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

```
                        ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ
-------------------------------------------------------------------------------
Δοκοί (Fx+0.30*Fz - 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|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
|   37     5|y: 565.49|  328.34| 209.51| 232.08|   1|  1.1077|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
|   44     8|y: 565.49|  328.34| 211.26| 226.02|   1|  1.0699|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
|   44    11|y: 565.49|  328.34| 211.26| 232.85|   1|  1.1022|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
|   51    14|y: 565.49|  328.34| 211.26| 226.56|   1|  1.0725|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
|   51    17|y: 565.49|  328.34| 211.26| 232.31|   1|  1.0997|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
-------------------------------------------------------------------------------
Στύλοι (Fx+0.30*Fz - 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|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
|           |         Vrd,s =   97.36          |    |        |    |    |    |
|    4     4|y:   5.41|   10.41|  30.92|   6.29|   1|  1.1612|ΟΧΙ |ΟΧΙ |ΟΧΙ |
|           |         Vrd,s =   97.36          |    |        |    |    |    |
-------------------------------------------------------------------------------
```

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

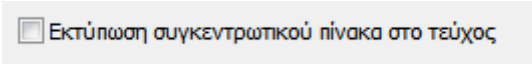
Στο τέλος του αρχείου αυτού και εφόσον στις παραμέτρους του σεναρίου έχετε επιλέξει να συμπεριληφθούν οι τοιχοπληρώσεις, εμφανίζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου επάρκειας σε όρους παραμορφώσεων για κάθε τοιχοπλήρωση. Για τις εφελκυόμενες ράβδους δεν εμφανίζονται αποτελέσματα γιατί αυτές δεν λαμβάνονται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

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

Μέλος		Περιορισμέν. Βλάβες (A - DL) εfin	εy		Σημαντικές Βλάβες (B - SD) εfin	εu/γrd		Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC) εfin	εu	
64	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
65	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
66	Εφελκ									
67	Θλιβ.	0.00013	0.00150	Ναι	0.00017	0.00292	Ναι	0.00017	0.00350	Ναι
68	Εφελκ									
69	Θλιβ.	0.00013	0.00068	Ναι	0.00017	0.00227	Ναι	0.00017	0.00273	Ναι
70	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
71	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
72	Εφελκ									
73	Θλιβ.	0.00147	0.00068	Οχι	0.00149	0.00210	Ναι	0.00149	0.00273	Ναι
74	Εφελκ									
75	Θλιβ.	0.00203	0.00068	Οχι	0.00228	0.00210	Οχι	0.00228	0.00273	Ναι
76	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
77	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
78	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
79	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
80	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
81	Θλιβ.	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00000	Ναι
82	Εφελκ									

Εκτός από την παραπάνω εκτύπωση δημιουργείται μέσα στο φάκελο του σεναρίου της ανάλυσης ένα αρχείο με όνομα “TOIXPL_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.

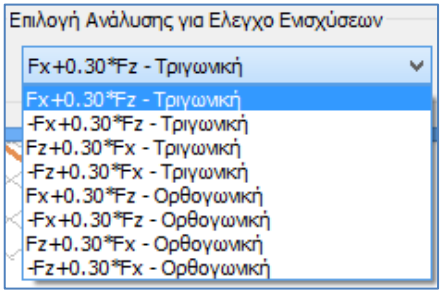
```
|                          ΤΥΠΟΙ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ
-------------------------------------------------------------------------------
Ονομα     : Μπατική οπτοπλινθοδομή
Είδος     : Υφιστάμενη      ΣΑΔ: Ικανοποιητική  ΣΠΕ: 1    γm=2.00
Κονίαμα   : Τσιμεντοκονίαμα-Μ5 (fm(MPa)=5.000)
            Πάχος(cm)=50.00 fk(Mpa)=3.44790 E(GPa)=3.45
Αρμοί     : Κατακόρυφοι πλήρεις: ΟΧΙ   Οριζόντιοι πάχους > 15mm: ΟΧΙ
-------------------------------------------------------------------------------


                        ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ
-------------------------------------------------------------------------------
Μέλος         : 94 Κόμβος Αρχής:24 Κόμβος Τέλους:30   L(cm)=688.77
Τοιχοποιία    : Μπατική οπτοπλινθοδομή
Γεωμετρία(cm): Παχος t=50.00 Μήκος l=620.00 Ύψος h=300.00 Πλάτος h=0.00
Οπλισμένη     : Αοπλη   fwc,k(MPa)=3.45    E(GPa)=3.45
Ανοίγματα     : Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο (n1=1.00)
Στάθμη Βλαβών: Χωρίς βλάβες (rR=1.00 rk=1.00)
Λυγηρότητα    : Περιμετρική Επαφή (n3=1.00[1.00,1.00])
Αρμοί         : Κατακόρυφοι Αρμοί πλήρεις       : ΝΑΙ (n4=0.75)
              : Οριζόντιος Αρμός πάχους > 15mm : ΟΧΙ (n5=1.00)
Παραμορφώσεις: εy=0.0006250   εu=0.0025000  ε΄u=0.0037500
Θλιπτική αντοχή fwc,s(MPa)=0.517     Μέτρο Ελαστικότητας : E'(GPa)=2.607

Μέλος         : 95 Κόμβος Αρχής:26 Κόμβος Τέλους:28   L(cm)=688.77
Τοιχοποιία    : Μπατική οπτοπλινθοδομή
Γεωμετρία(cm): Παχος t=50.00 Μήκος l=620.00 Ύψος h=300.00 Πλάτος h=0.00
Οπλισμένη     : Αοπλη   fwc,k(MPa)=3.45    E(GPa)=3.45
Ανοίγματα     : Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο (n1=1.00)
Στάθμη Βλαβών: Χωρίς βλάβες (rR=1.00 rk=1.00)
Λυγηρότητα    : Περιμετρική Επαφή (n3=1.00[1.00,1.00])
Αρμοί         : Κατακόρυφοι Αρμοί πλήρεις       : ΝΑΙ (n4=0.75)
              : Οριζόντιος Αρμός πάχους > 15mm : ΟΧΙ (n5=1.00)
Παραμορφώσεις: εy=0.0006250   εu=0.0025000  ε΄u=0.0037500
Θλιπτική αντοχή fwc,s(MPa)=0.517     Μέτρο Ελαστικότητας : E'(GPa)=2.607

Μέλος         : 96 Κόμβος Αρχής:25 Κόμβος Τέλους:30   L(cm)=724.98
Τοιχοποιία    : Μπατική οπτοπλινθοδομή
Γεωμετρία(cm): Παχος t=50.00 Μήκος l=660.00 Ύψος h=300.00 Πλάτος h=0.00
Οπλισμένη     : Αοπλη   fwc,k(MPa)=3.45    E(GPa)=3.45
Ανοίγματα     : Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο (n1=1.00)
Στάθμη Βλαβών: Χωρίς βλάβες (rR=1.00 rk=1.00)
Λυγηρότητα    : Περιμετρική Επαφή (n3=1.00[1.00,1.00])
```

Τέλος, η επιλογή 

όταν τσεκαριστεί περιλαμβάνει στο τεύχος μελέτης και την εκτύπωση αυτού του συγκεντρωτικού πίνακα.

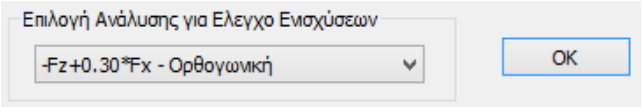
Παρατήρηση:

⚠ *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 "ok" 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.*

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης-Έλεγχοι

Τέλος η επιλογή του πλήκτρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχοι

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)

2.3 Σεισμική δράση

Σεισμική δράση Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Static

- ✓ ΣΕΝΑΡΙΟ : αρ. - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ
- ✓ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
- ✓ ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ - ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
- ✓ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
- ✓ Παράμετροι Υπολογισμού
- ✓ Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου με τον προσεγγιστικό τύπο
- ✓ Καθ'ύψος Κατανομή Σεισμικής Δύναμης (Τέμνουσα-Ροπή)

Σεισμική δράση Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων Dynamic & Static (με Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου απο Δυναμικη Ανάλυση)

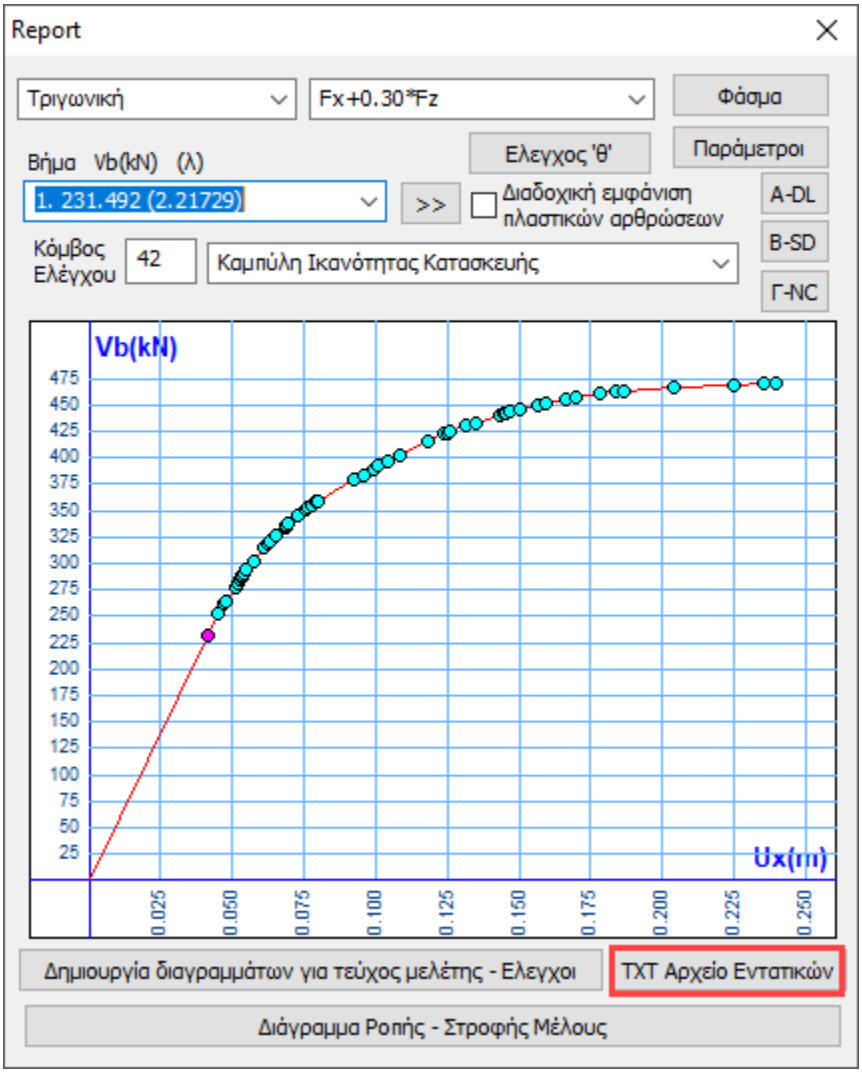
- ✓ ΣΕΝΑΡΙΟ : αρ. - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ
- ✓ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
- ✓ ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ - ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
- ✓ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
- ✓ Παράμετροι Υπολογισμού
- ✓ Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου απο Δυναμικη Ανάλυση
- ✓ Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών
- ✓ Συντελεστές Συμμετοχής Μαζών / Διεύθυνση
- ✓ Δρώσες Ιδιομορφικές Μάζες
- ✓ Πίνακας Τιμών Φάσματος Απόκρισης Επιταχύνσεων
- ✓ Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου με τον προσεγγιστικό τύπο
- ✓ Καθ'ύψος Κατανομή Σεισμικής Δύναμης (Τέμνουσα-Ροπή)
- ✓ **(Dynamic)** Έλεγχος Επιρροής Ανώτερων Ιδιομρφών (ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)

Σεισμική δράση Σεναρίων Ανελαστικών αναλύσεων

- ✓ ΣΕΝΑΡΙΟ : αρ. - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ
- ✓ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
- ✓ ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ - ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
- ✓ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
- ✓ Παράμετροι Υπολογισμού
- ✓ Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου απο Δυναμικη Ανάλυση

- ✓ Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών
- ✓ Συντελεστές Συμμετοχής Μαζών / Διεύθυνση
- ✓ Δρώσες Ιδιομορφικές Μάζες
- ✓ Πίνακας Τιμών Φάσματος Απόκρισης Επιταχύνσεων
- ✓ Στάθμες Επιτελεστικότητας - Ελαστικά Φάσματα
- ✓ Περίοδοι Επαναφοράς Πιθαν.Υπέρβασης ag
- ✓ Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων
- ✓ Εκταση Βλαβών
- ✓ Λόγος Υπεραντοχής

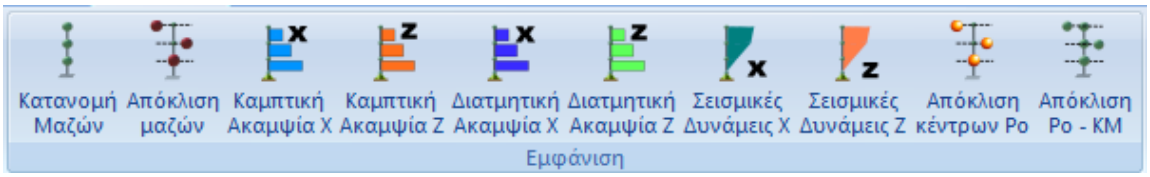
Επιπλέον, από το παράθυρο ***Report***, το πλήκτρο TXT Αρχείο Εντατικών



εμφανίζει τις λίστες με :

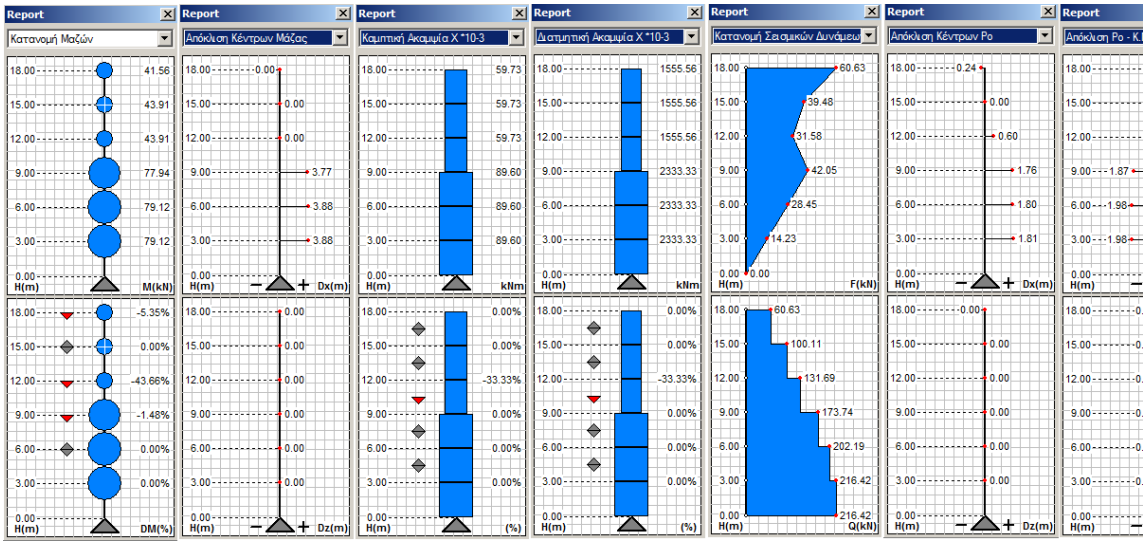
- ✓ Μετατοπίσεις και Περιστροφές Κόμβων για όλους τους κόμβους ανά κατεύθυνση
- ✓ Εντατικά μεγέθη Μελών στην αρχή και το τέλος του κάθε μέλους
- ✓ Ενεργές Δυσκαμψίες για κάθε Στύλο και κάθε Δοκό

3. Εμφάνιση



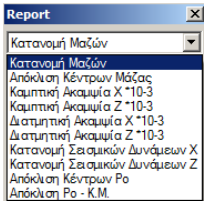
Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Ελαστικών αναλύσεων

Με ενεργό σενάριο Ελαστικής Ανάλυσης: έχουν εποπτικό χαρακτήρα και ενημερώνουν τον μελετητή για την κατανομή και την απόκλιση των μαζών του φορέα, την καμπτική και διατμητική ακαμψία, την κατανομή των σεισμικών δυνάμεων και την απόκλιση των κέντρων Ro.



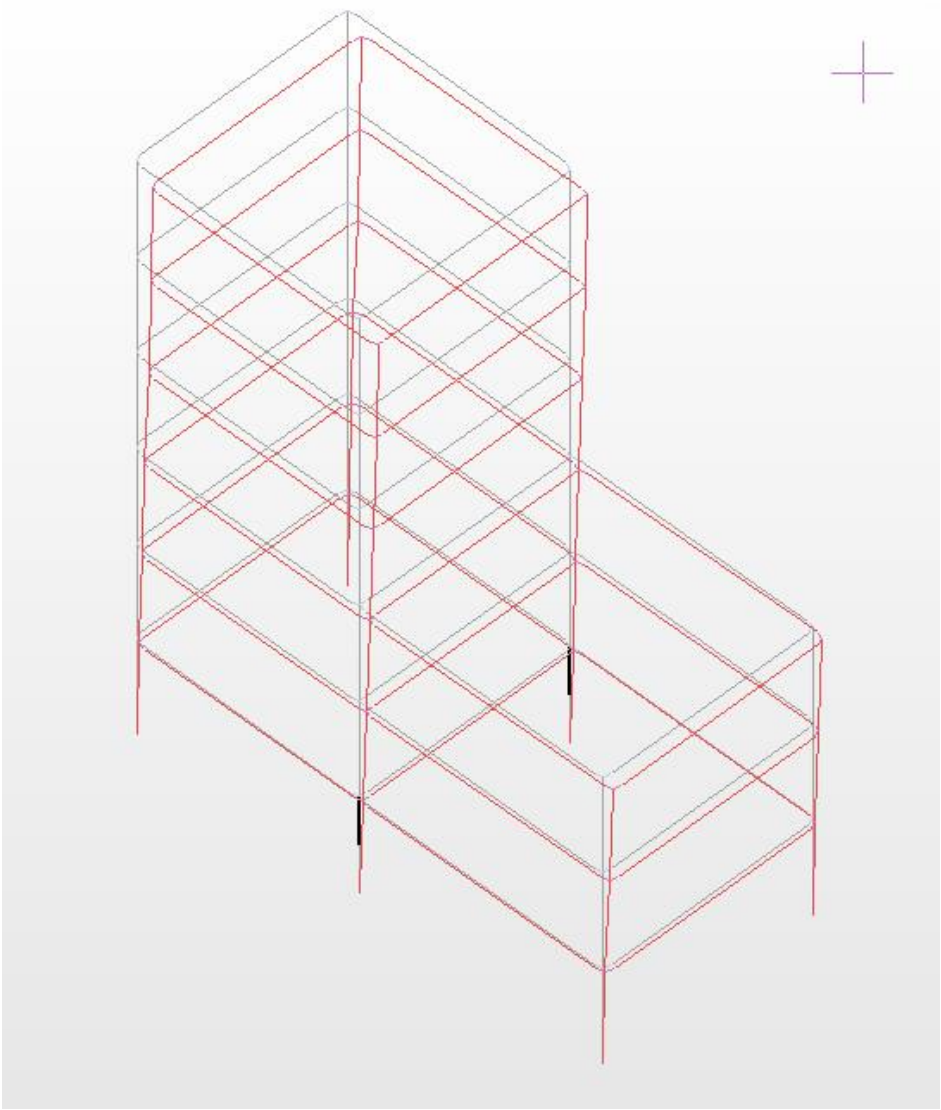
Η κάθε εντολή ανοίγει το ομώνυμο διάγραμμα, όπως προκύπτει από την ανάλυση της μελέτης.

Μπορείτε να επιλέξετε της εντολές ή να μεταβείτε από το ένα διάγραμμα στο άλλο με επιλογή από τη λίστα



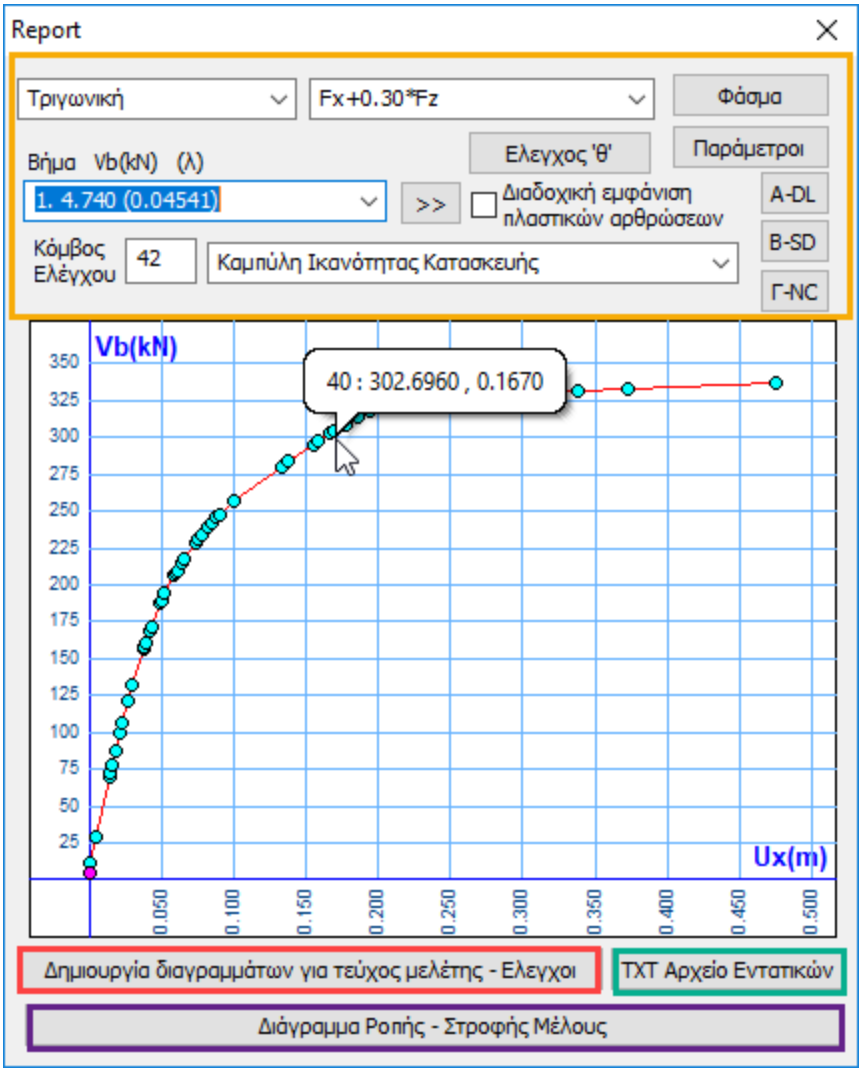
Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Ανελαστικών αναλύσεων

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

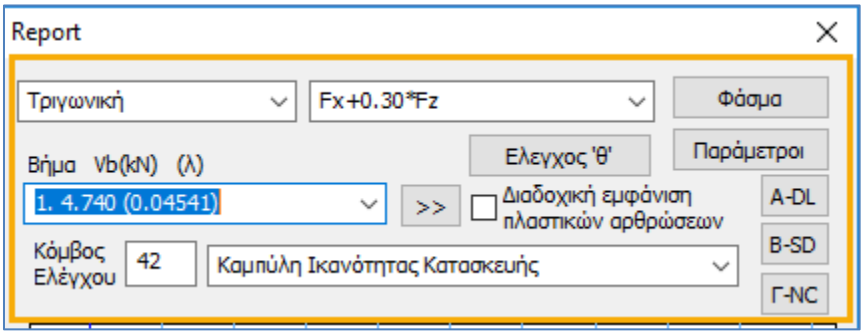


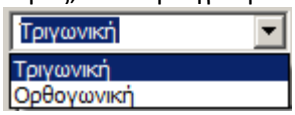
και εμφανίζεται το σχετικό πλαίσιο διαλόγου:

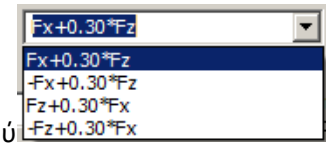
Πρόκειται για ένα νέο εργαλείο που μας δίνει τη δυνατότητα να παραλάβουμε τα αποτελέσματα όλων των Pushover αναλύσεων υπό μορφή **διαγραμμάτων** και παράλληλα να έχουμε και την **απεικόνιση του φορέα** καθώς ανταποκρίνεται στις Pushover.



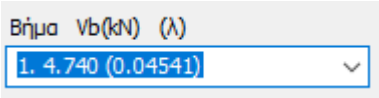
- Στο πάνω τμήμα του παραθύρου



επιλέγουμε μία από τις κατανομές, που προηγούμενα είχαμε ορίσει να συμπεριληφθούν στο παράθυρο των παραμέτρων, 

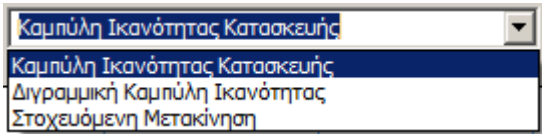


και αντίστοιχα έναν από τους προεπιλεγμένους συνδυασμού



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

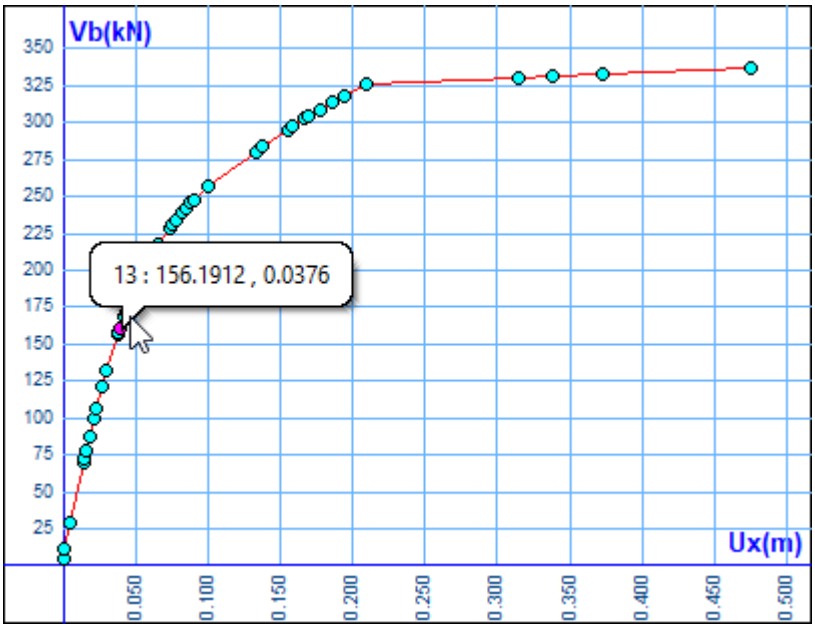
- Καμπύλη Ικανότητας της κατασκευής
- Διγραμμική Καμπύλη Ικανότητας
- Στοχευόμενη Μετακίνηση



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 Χ έχει τιμή Vb περίπου 156 (kN) τότε δημιουργείται η πρώτη πλαστική άρθρωση).

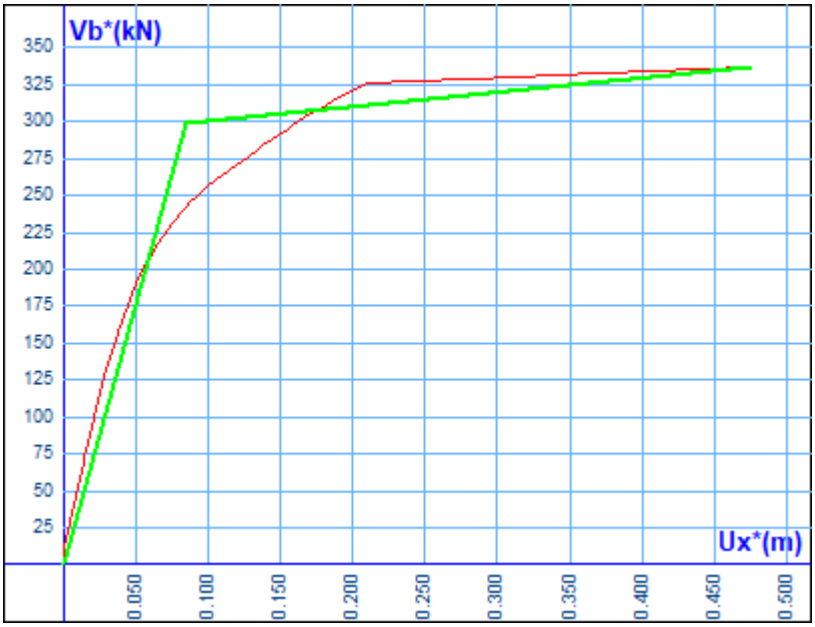
- Πλησιάζοντας το mouse στα σημεία των βημάτων εμφανίζεται η ένδειξη με τον αριθμό του βήματος και τις αντίστοιχες τιμές Vb και Ux.



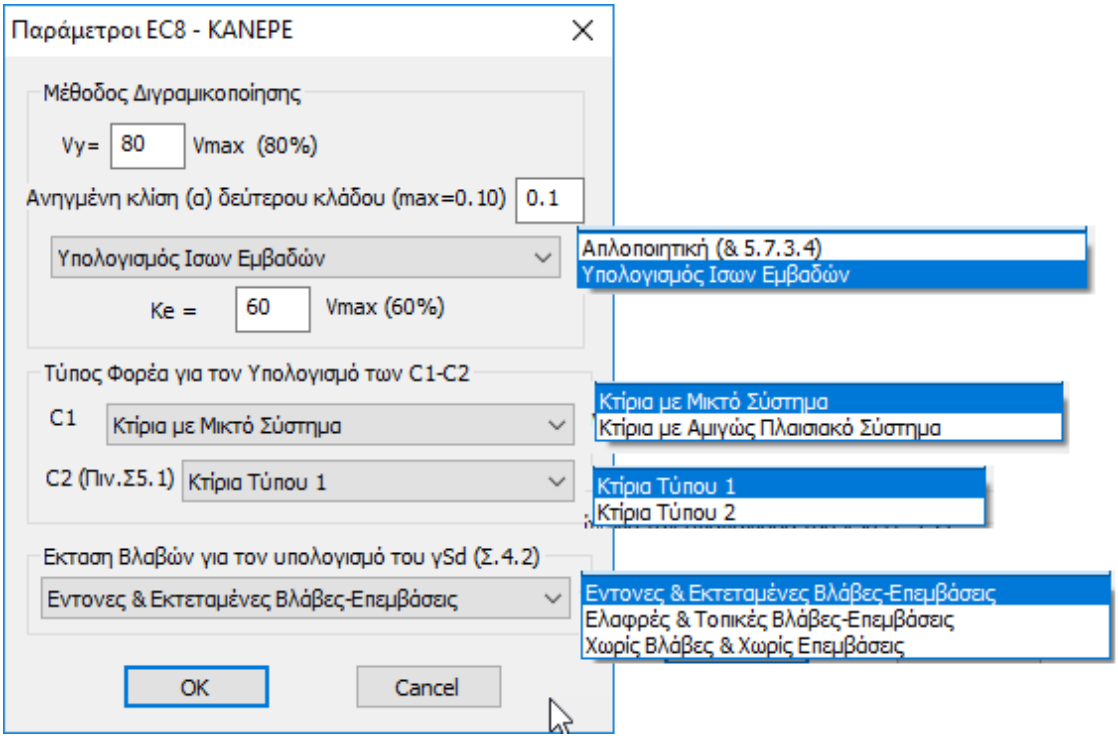
*Στο πεδίο "**Κόμβος Ελέγχου**" μπορούμε να επιλέξουμε ένα άλλο κόμβο ελέγχου για να δούμε τα αποτελέσματα χωρίς να απαιτείται να εκτελέσουμε ξανά το σενάριο της ανάλυσης. Τα αποτελέσματα ενημερώνονται αυτόματα.*

2. Γραμμική Καμπύλη Ικανότητας

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



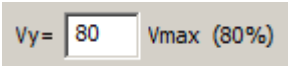
Το πλήκτρο Παράμετροι στον ορισμό των παραμέτρων για τον τρόπο διγραμμικοποίησης της καμπύλης ικανότητας της κατασκευής. Η διγραμμική αυτή καμπύλη είναι απαραίτητη προκειμένου οι κλίσεις των δύο κλάδων της να χρησιμοποιθούν για τον υπολογισμό της ιδιοπεριόδου και της αντίστοιχης φασματικής επιτάχυνσης.
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

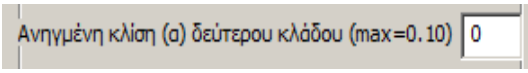


- απλοποιητική μέθοδο: σταθερή
- μέθοδο των ίσων εμβαδών: σαν κλίση εκκίνησης.
- Με τιμή 0 ο δεύτερος κλάδος θα σχεδιαστεί οριζόντιος και στις δύο μεθόδους.

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

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

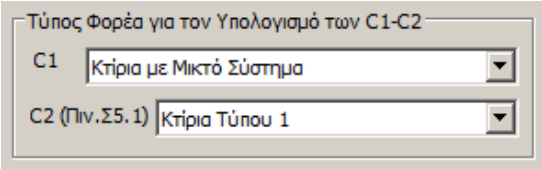
Η "***Ανηγμένη κλίση (α)*** " αφορά το δεύτερο κλάδο:



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

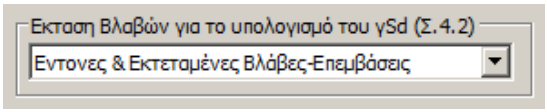
Για τον ΚΑΝΕΠΕ οι προκαθορισμένες τιμές των παραμέτρων αυτών, είτε για τη μία είτε για την άλλη μέθοδο είναι οι προκαθορισμένες τιμές.

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 γSd***"

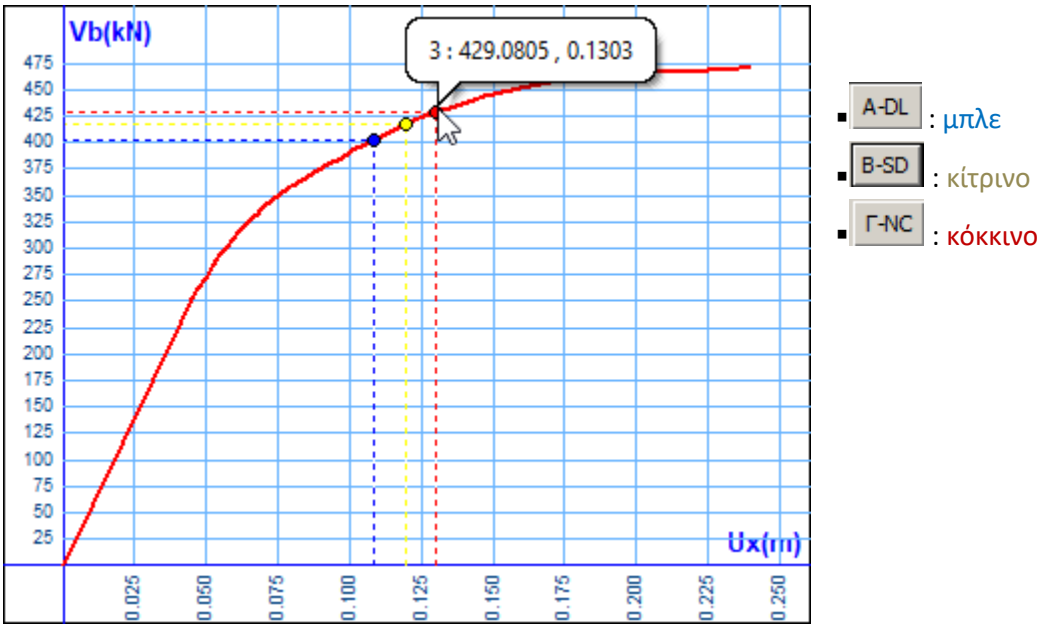


επιλέγετε την έκταση των βλαβών στο κτίριό σας, προκειμένου να ληφθεί υπόψη ο κατάλληλος συντελεστής ασφάλειας γSd.

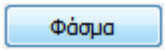
- ***Παρατήρηση:*** *Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις όποιες αλλαγές κάνετε στις επιλογές "Φάσματα" και "Παράμετροι" δεν απαιτείται να εκτελέσετε ξανά το σενάριο της ανάλυσης. Τα αποτελέσματα ενημερώνονται αυτόματα.*

3. Στοχευόμενη Μετακίνηση

Υπολογίζονται τρεις στοχευόμενες μετακινήσεις, μία για κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.



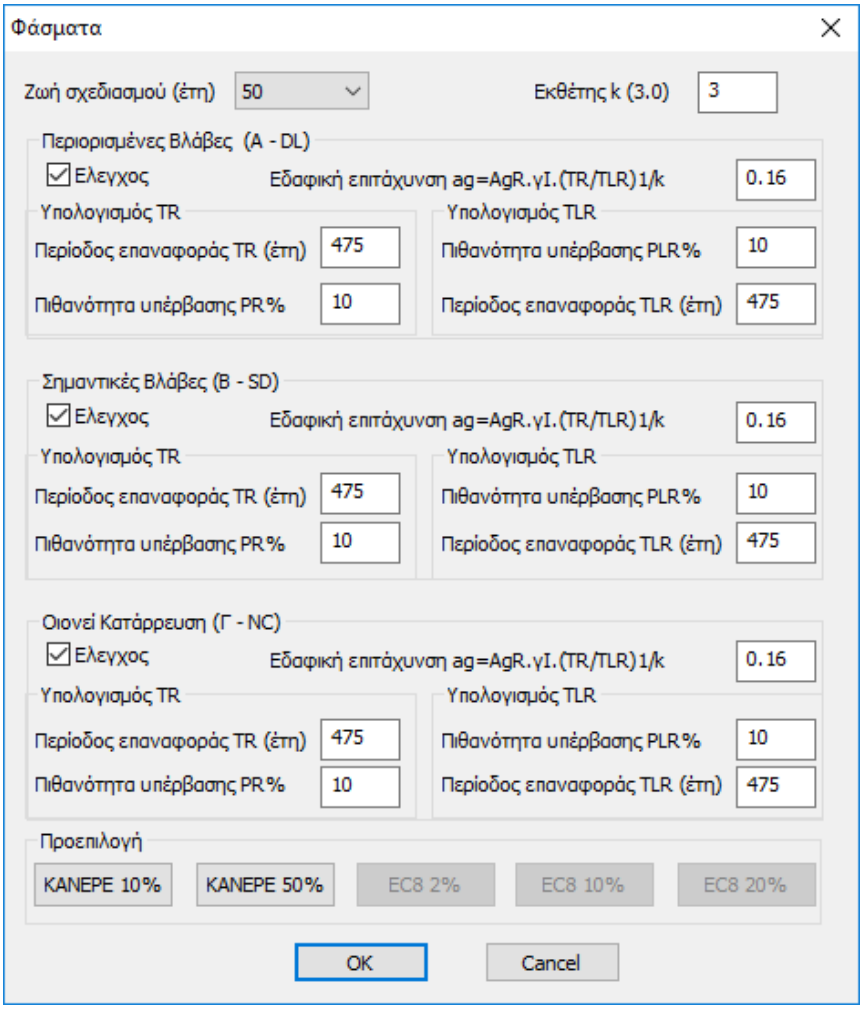
Πλησιάζοντας το mouse στα σημεία Εμφανίζονται οι τιμές για τις τρεις στοχευόμενες μετακινήσεις, μία για κάθε στάθμη επιτελεστικότητας και οι αντίστοιχες τέμνουσες στον Κόμβο Ελέγχου.

Το πλήκτρο 

εμφανίζει το ίδιο πλαίσιο διαλόγου με αυτό που υπάρχει στις αρχικές παραμέτρους του σεναρίου.

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.



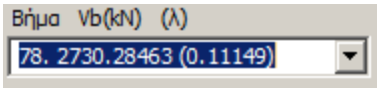
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: στην εκτύπωση των ελέγχων επάρκειας των διατομών σε όρους παραμορφώσεων εμφανίζονται πλέον αναλυτικά τα μεγέθη (Ci και τα υπόλοιπα) που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της στοχευόμενης μετακίνησης.

```
          ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ
-----------------------------------------------------------------------
                            C0     C1     C2     C3 Se(T)(m/sec2) Te(sec)
Περιορισμένες Βλάβες(A-DL)  1.42  1.00  1.00  1.00      2.94     0.80
Σημαντικές Βλάβες   (B-SD)  1.42  1.00  1.00  1.00      2.94     0.80
Οιονεί Κατάρρευση   (Γ-NC)  1.42  1.00  1.00  1.00      2.94     0.80
-----------------------------------------------------------------------
Είδος Ανάλυσης - Κατανομής : Fx+0.30*Fz - Τριγωνική (1)
                             Περιορισμένες Βλάβες(A-DL)   0.068(m)
Στοχευόμενες Μετακινήσεις  : Σημαντικές Βλάβες   (B-SD)   0.068(m)
                             Οιονεί Κατάρρευση   (Γ-NC)   0.068(m)
-----------------------------------------------------------------------
```

Απεικόνιση του φορέα

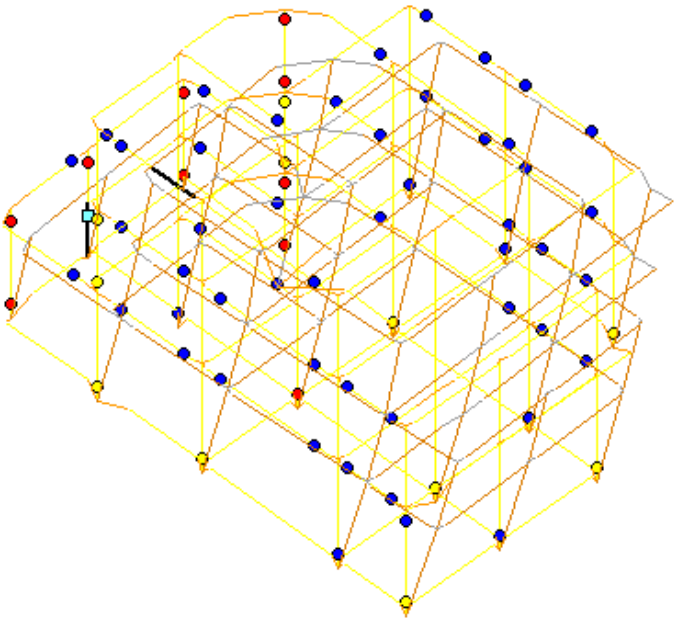
Το πρόγραμμα μας δίνει επίσης τη δυνατότητα να βλέπουμε σε πραγματικό χρόνο την παραμορφωσιακή κατάσταση του φορέα και τα άκρα των διατομών στα οποία δημιουργούνται οι πλαστικές αρθρώσεις, για κάθε βήμα της ανάλυσης.
Υπάρχουν δύο μέθοδοι απεικόνισης του φορέα.

1. 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 γκρίζο 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

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

Κίτρινη όταν

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

Κόκκινη όταν

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

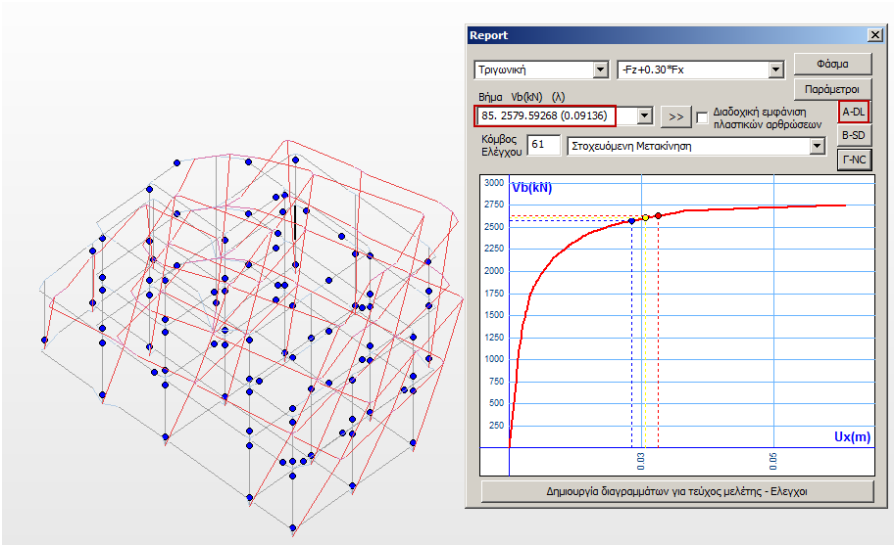
Επιπλέον, τα θαλασσί τετραγωνάκια που εμφανίζονται στα άκρα των στοιχείων, δηλώνουν αστοχία από διάτμηση.

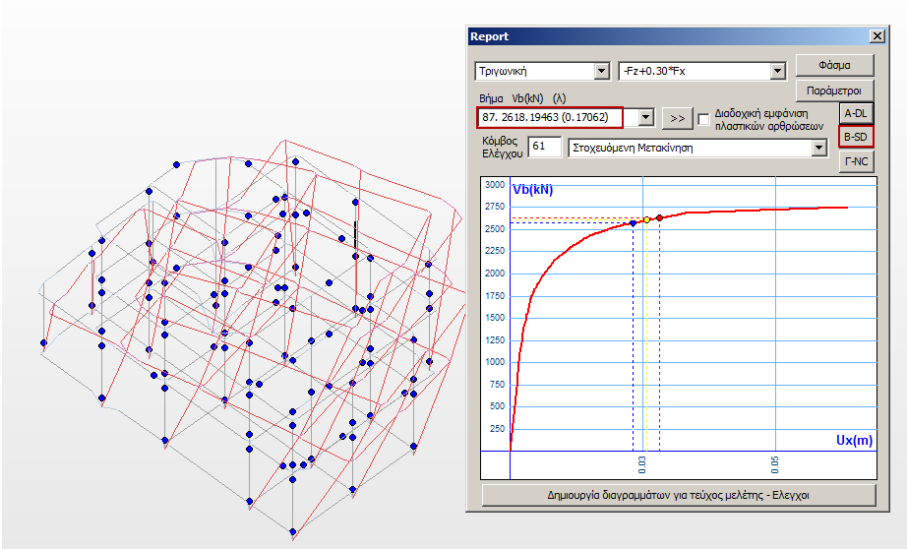
- Στο άκρο του μέλους που αστοχεί από διάτμηση εμφανίζεται το τετραγωνάκι, ενώ στο αμέσως επόμενο βήμα το πρόγραμμα δημιουργεί στο σημείο αυτό μία πλαστική άρθρωση με ταυτόχρονη απομείωση του θy όπως προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ για τα στοιχεία που αστοχούνε πρώτα από διάτμηση, και συνεχίζει τη διαδικασία ολοκλήρωσης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

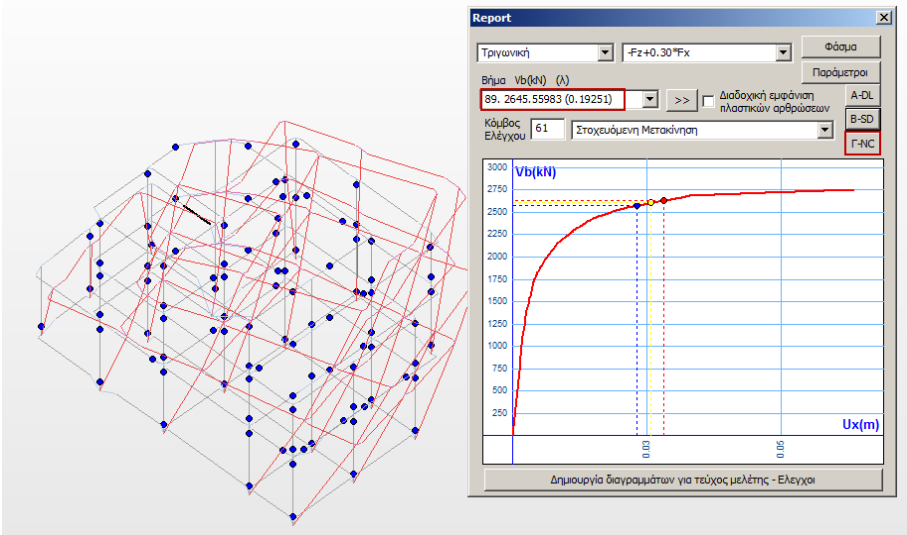
2. Ο δεύτερος τρόπος απεικόνισης είναι να επιλέξετε το πρώτο βήμα και πιέζοντας το πλήκτρο [>>] βλέπετε σε κίνηση το φορέα με τη δημιουργία των πλαστικών αρθρώσεων. Τερματίζετε την εντολή επιλέγοντας ξανά το ίδιο πλήκτρο. Το ίδιο αποτέλεσμα μπορείτε να πετύχετε, επιλέγοντας ένα βήμα και γυρίζοντας τη ροδέλα του ποντικιού.

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

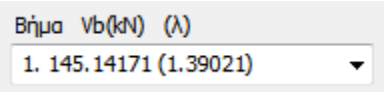
- Σταθμ. επιτ/τας [A-DL] : μπλε
- Σταθμ. επιτ/τας [B-SD] : κίτρινο
- Σταθμ. επιτ/τας [Γ-NC] : κόκκινο
-





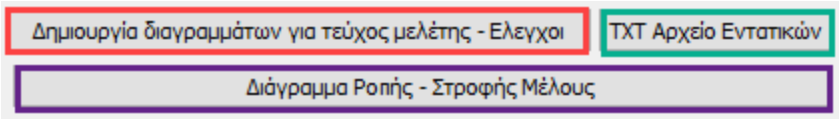


Όλες οι παραπάνω γραφικές απεικονίσεις είναι ανά κατανομή (Ορθογωνική, Τριγωνική) και ανά σεισμικό συνδυασμό. Επιλέγοντας λοιπόν ένα είδος κατανομής και ένα σεισμικό συνδυασμό, στη λίστα



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



- η επιλογή του πλήκτρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχοι

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.

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

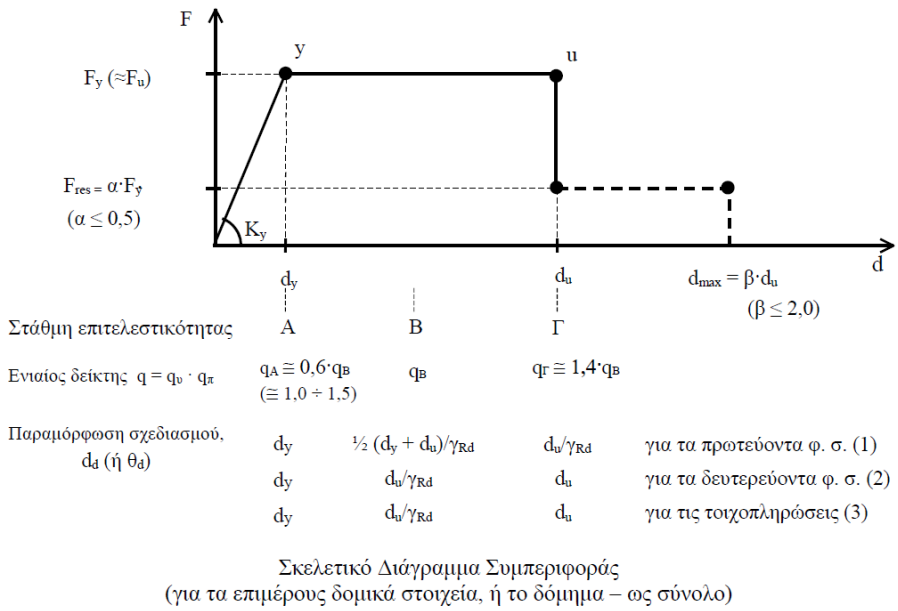
Report

Τριγωνική | Fx+0.30*Fz

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

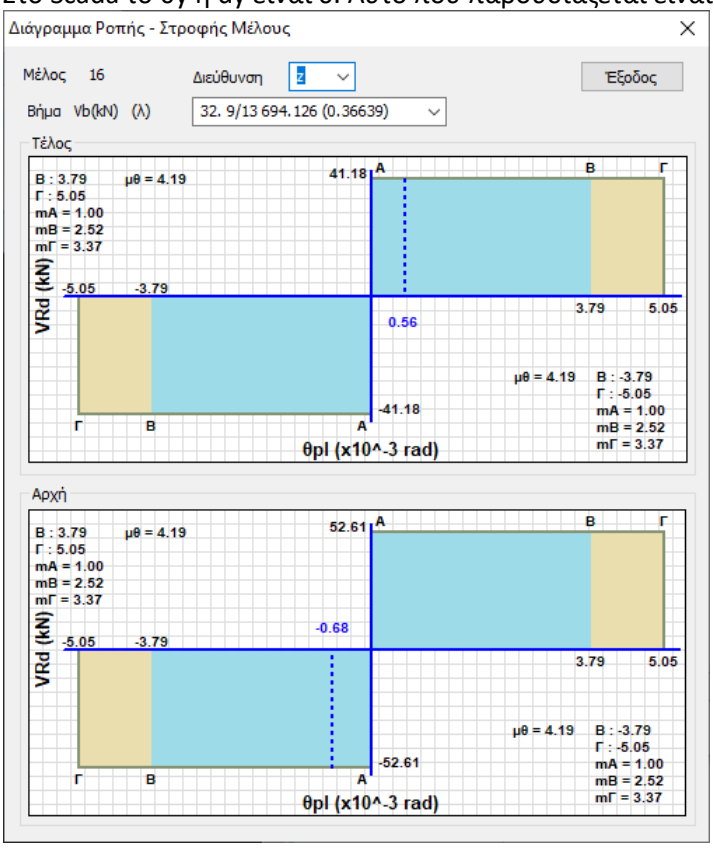
Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχοι

Το σκελετικό διάγραμμα είναι ένα διάγραμμα αντοχής του άκρου του μέλους. Τα κρίσιμα μεγέθη για να σχεδιαστεί είναι το Fy το θy και το θu.

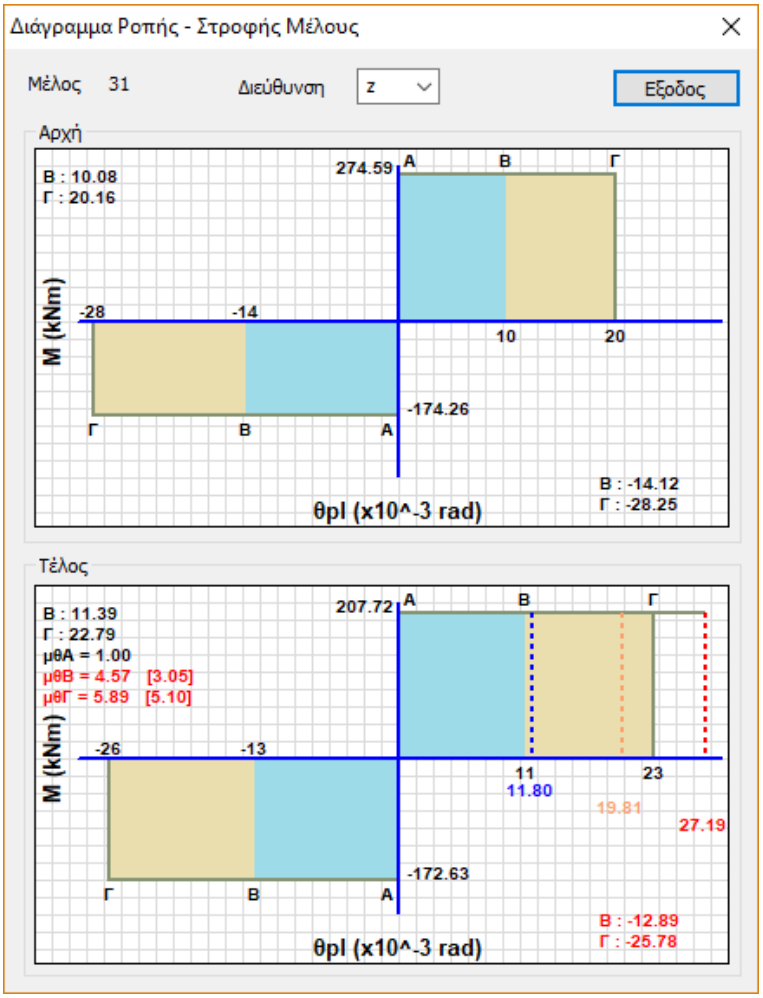


Σκελετικό Διάγραμμα Συμπεριφοράς
(για τα επιμέρους δομικά στοιχεία, ή το δόμημα – ως σύνολο)

Στο Scada το θy ή dy είναι 0. Αυτό που παρουσιάζεται είναι :



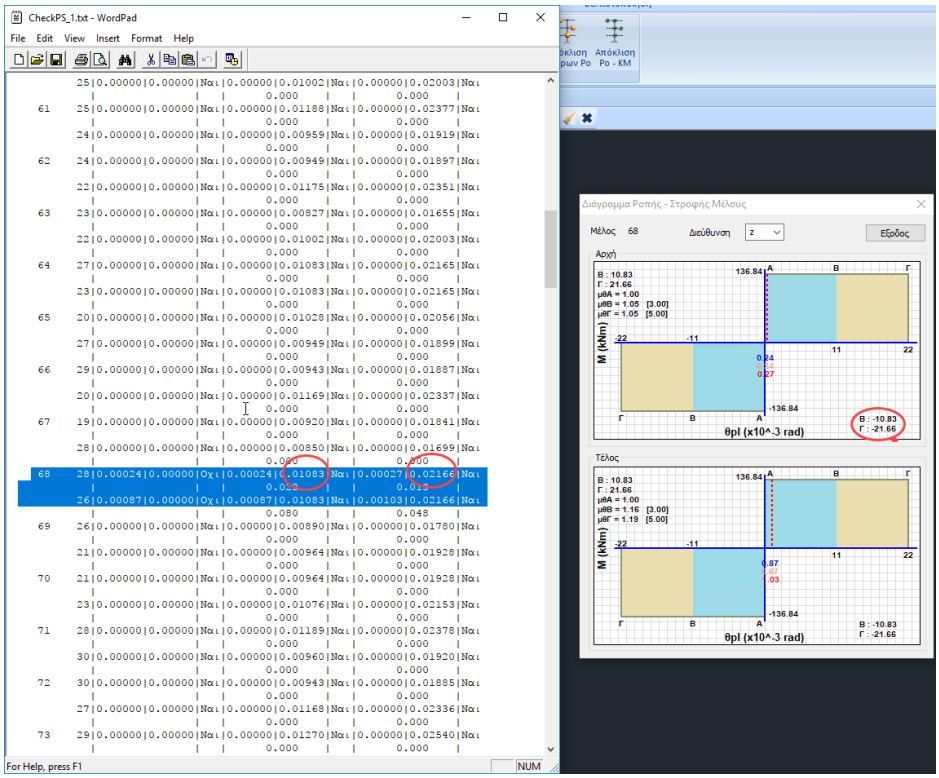
Δεν έχει κεκλιμένο ανιόντα ελαστικό κλάδο για αυτό και θy=dy=0 αλλά ΔΕΝ παρουσιάζετε στο διάγραμμα την τιμή του θu ή du. Προτιμήθηκε να παρουσιάζονται, για καλύτερη εποπτεία, τα όρια των σταθμών επιτελεστικότητας Β και Γ



Το διάγραμμα αυτό βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές:

- Ο υπολογισμός της ροπής My γίνεται με βάση τη σχέση (Α.6) του παραρτήματος 7Α του ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- Η τιμή της My 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 My (θετική και αρνητική) και σχεδιάζονται αντίστοιχα δύο περιοχές με τα όρια (διαφορετικά) για τις στάθμες επιτελεστικότητας.
  Για τους στύλους λόγω της ύπαρξης συμμετρικού οπλισμού οι δύο τιμές θα είναι πάντα ίδιες.
- Ως γνωστόν το διάγραμμα δεν διαθέτει ελαστικό κλάδο και εμφανίζει μόνο την αντίστοιχη πλαστική περιοχή.
- Οι τιμές **θ** έχουν διαιρεθεί με τους αντίστοιχους συντελεστές ασφάλειας. Τα όρια θ_{pl} που αντιστοιχούν στις στάθμες επιτελεστικότητας έχουν διαιρεθεί με την συντελεστή γ_{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.



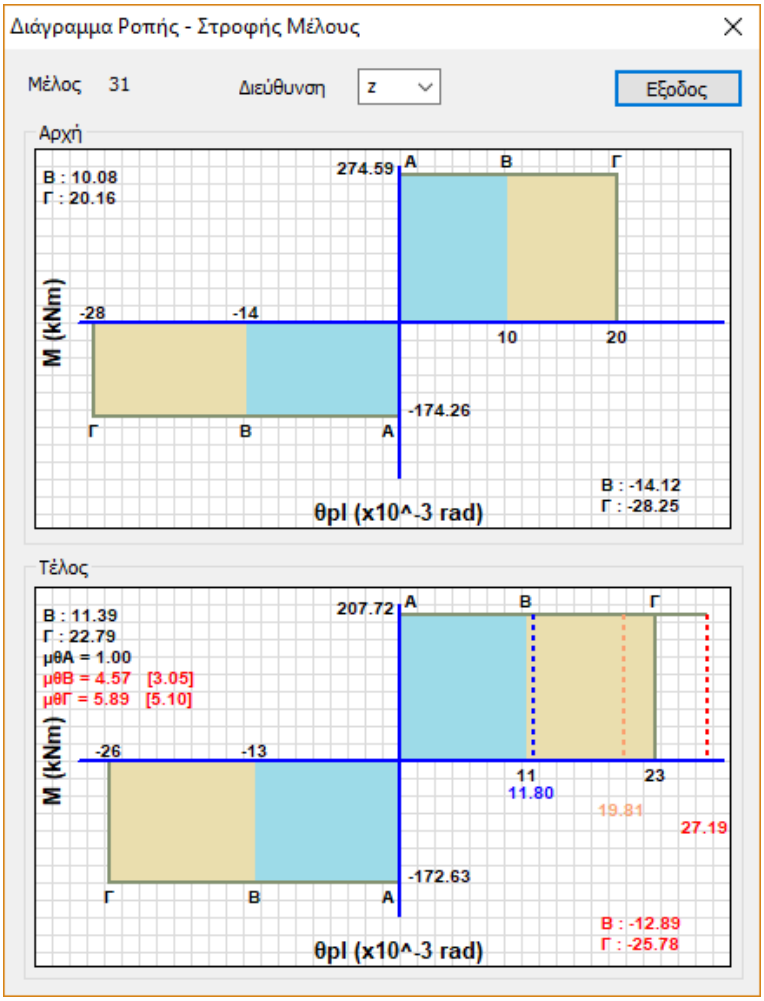
Το διάγραμμα παρουσιάζει την γωνία στροφής της πλαστικής άρθρωσης (απαίτηση) για τα τρία βήματα της ανάλυσης που αντιστοιχούν στις τρεις στάθμες επιτελεστικότητας:

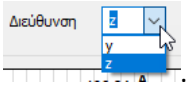
Α:μπλε **Β**:πορτοκαλί **Γ**:κόκκινο

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.

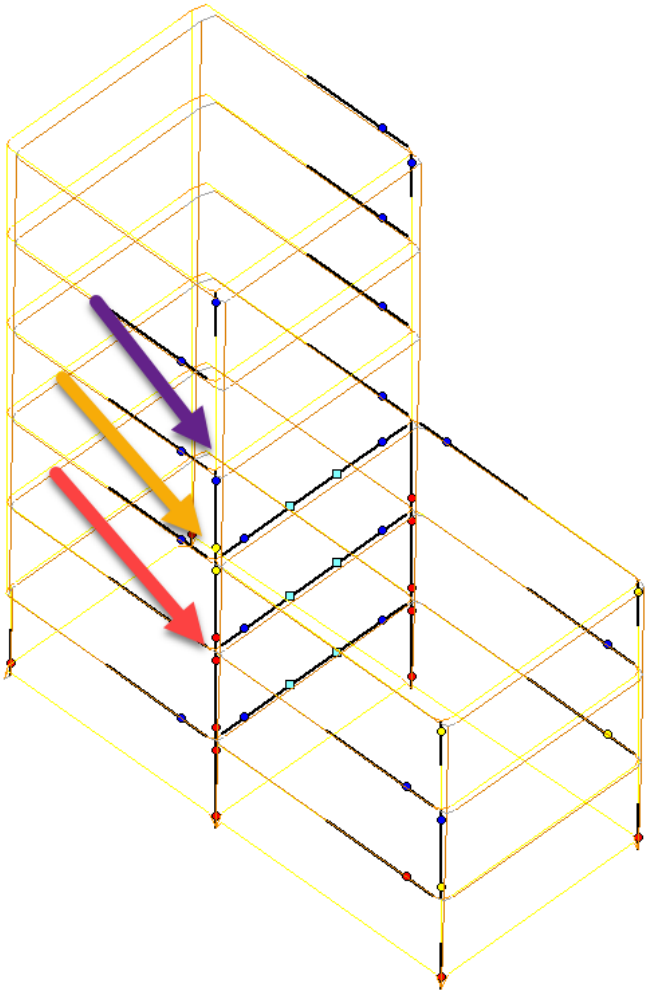
Εμφανίζονται δύο χρωματιστές περιοχές, μια για τις θετικές και μία για τις αρνητικές τιμές του άξονα, όπου η **μπλε** αντιπροσωπεύει την **Β** στάθμη επιτελεστικότητας και η **καφέ** την **Γ** αντίστοιχα.

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

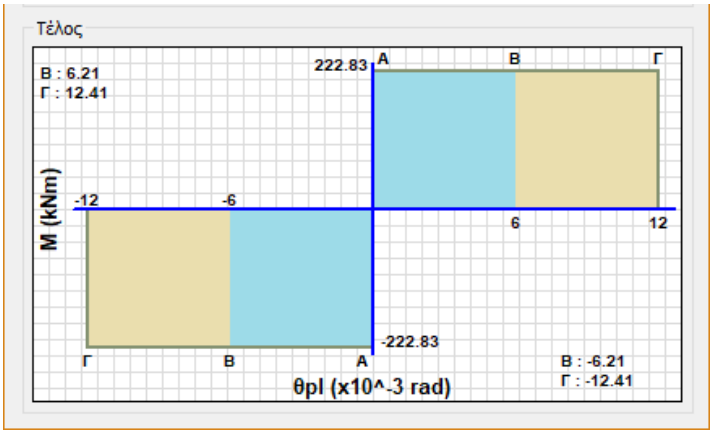
⚠ Στο διάγραμμα αναγράφονται ακέραιες, αλλά στο κάτω δεξιά μέρος για τα αρνητικά και στο πάνω αριστερά μέρος για τα θετικά, γράφονται με τα δεκαδικά τους.

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

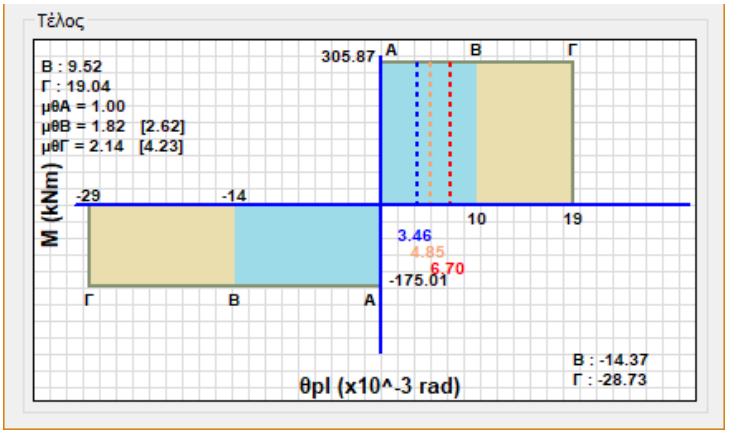
Πιο συγκεκριμένα:



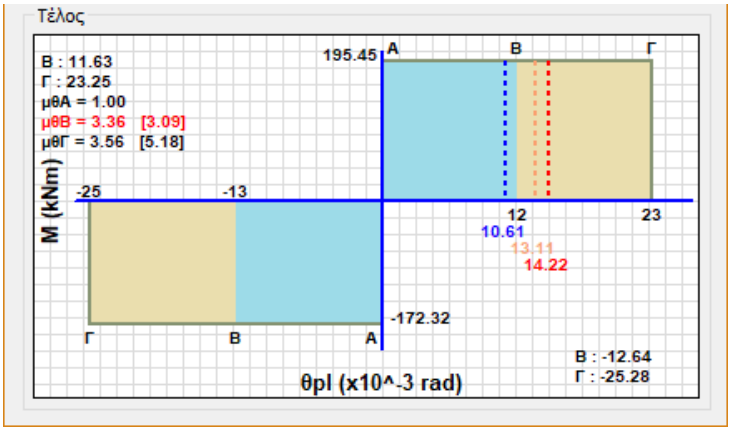
Καμία τιμή σημαίνει ότι: το άκρο δεν έχει αναπτύξει πλαστική άρθρωση.



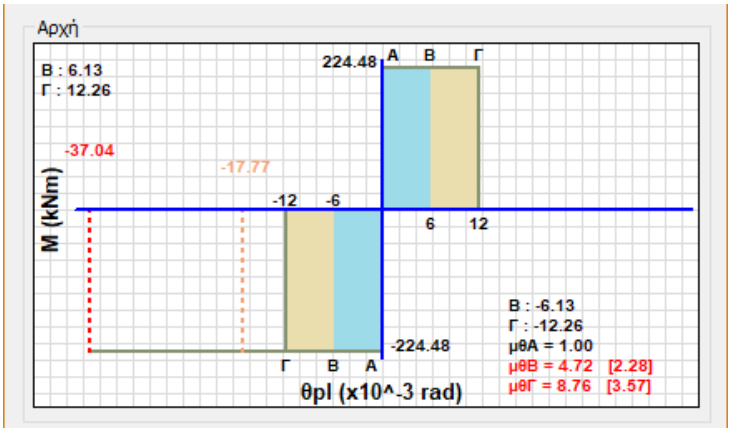
Το **μπλε** χρώμα σημαίνει ότι: η αντίστοιχη μπλε γραμμή βρίσκεται μέσα στην μπλε περιοχή, δηλαδή έχει ξεπεραστεί το όριο της Α (που είναι η τιμή 0), αλλά τόσο αυτή όσο και οι άλλες δύο τιμές δεν έχουν ξεπεράσει το όριο της Β (μπλε περιοχής).



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.

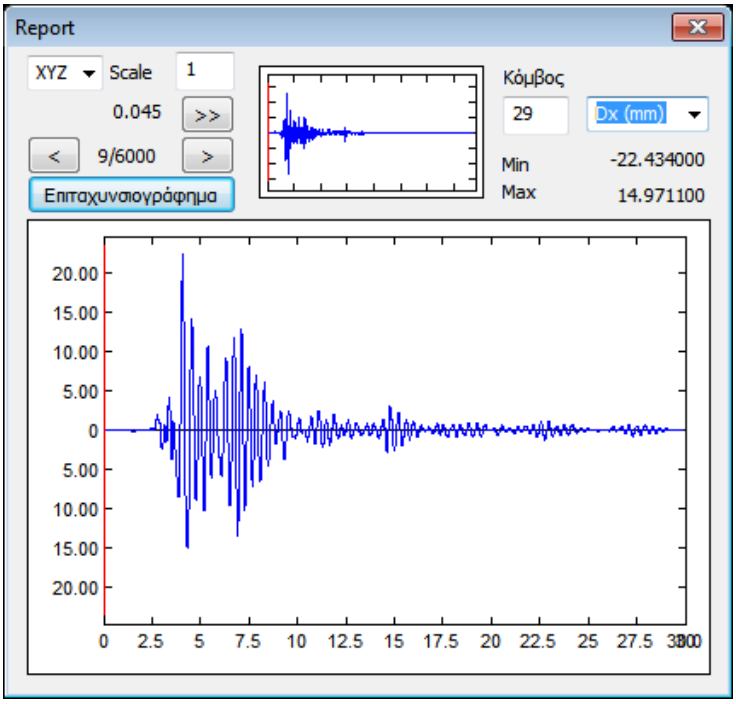
Αναγράφονται επίσης οι δείκτες πλαστιμότητας σε όρους γωνίας στροφής μθ για την κάθε στάθμη επιτελεστικότητας. Αναγράφεται πρώτα ο απαιτούμενος και στη συνέχεια μέσα σε αγκύλη ο διαθέσιμος.
Το μεγέθη εμφανίζονται κόκκινα όταν η πρώτη τιμή είναι μεγαλύτερη από τη δεύτερη.
Για την πρώτη στάθμη επιτελεστικότητας είναι μθA=1.

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

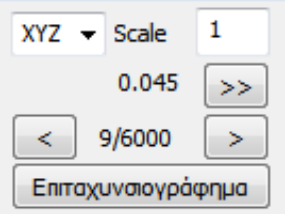
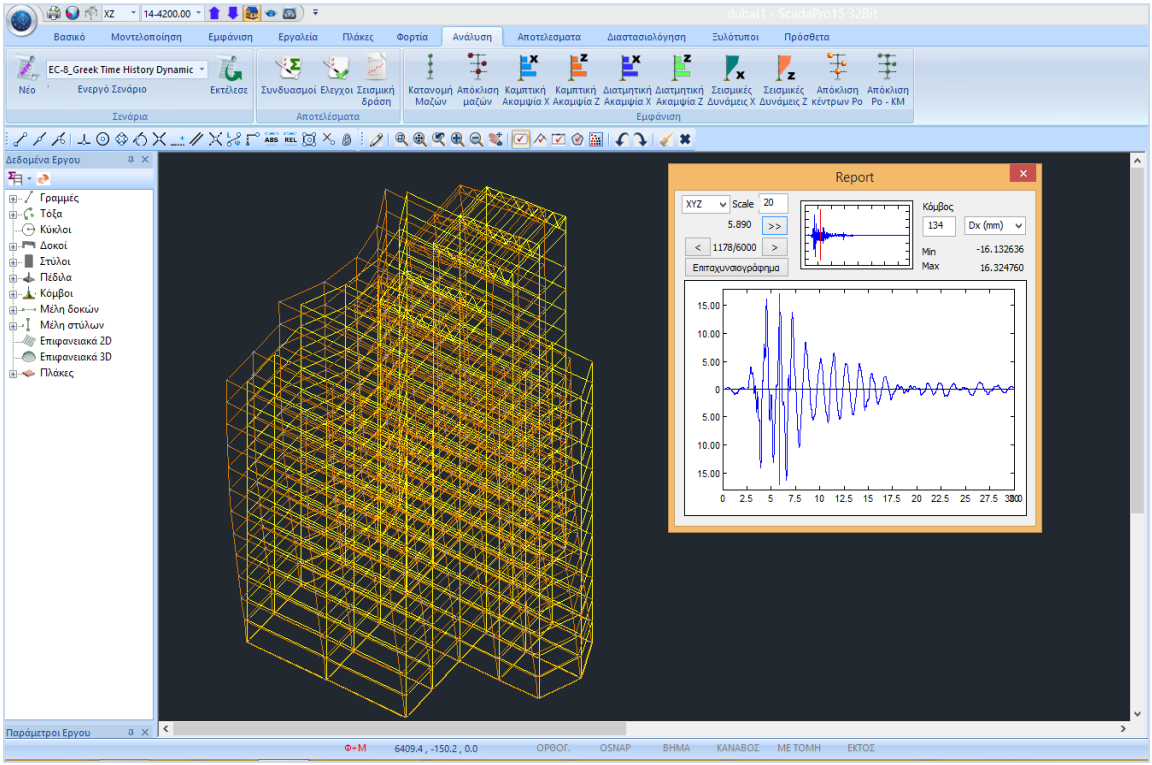
Εμφάνιση Σεναρίων σεισμικών Γραμμικής αναλύσεων με χρονοιστορίες

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 παράθυρου 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.