

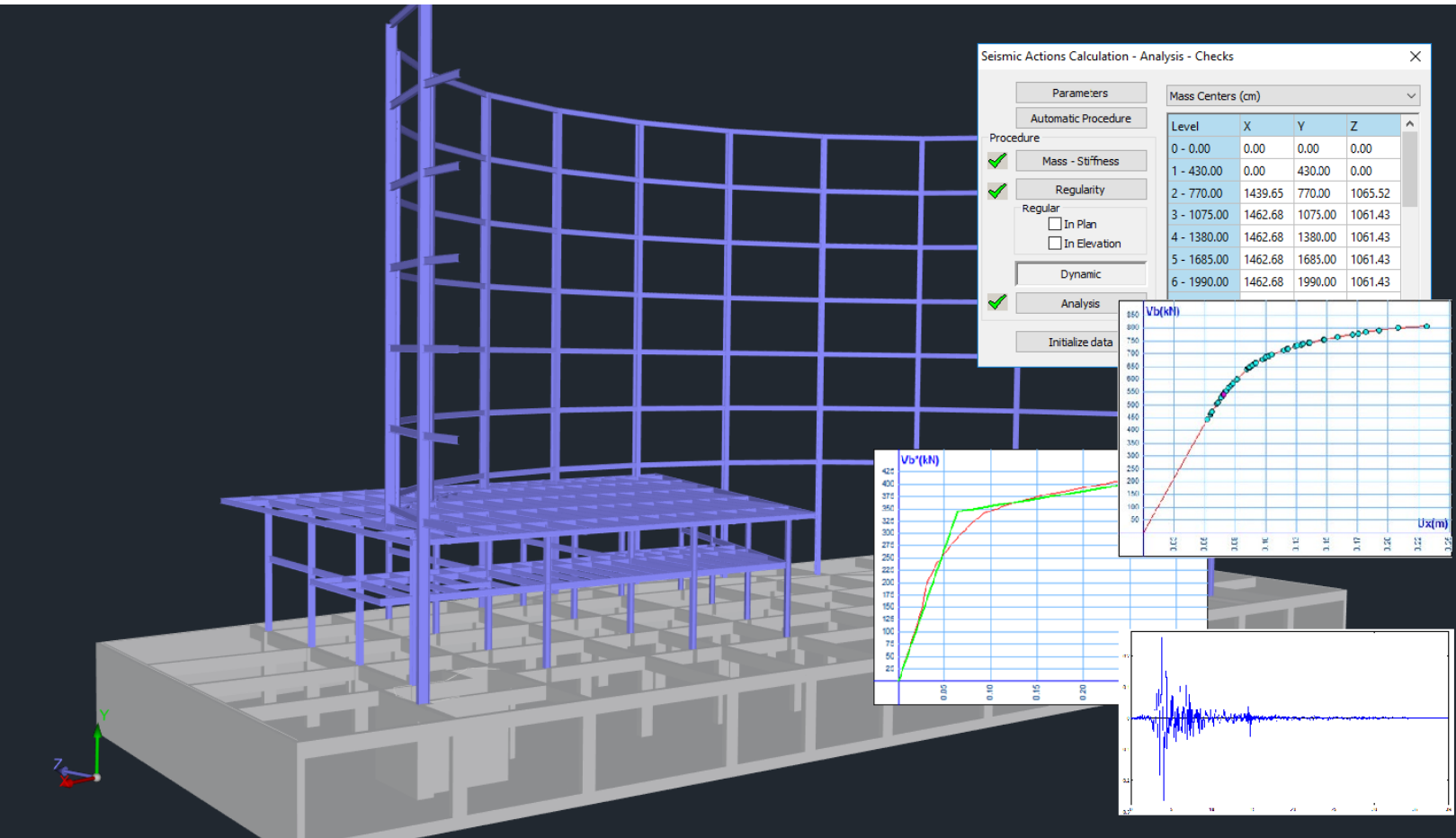


SCADA Pro™ 17

Structural Analysis & Design

Εγχειρίδιο Χρήσης

ΑΝΑΛΥΣΗ

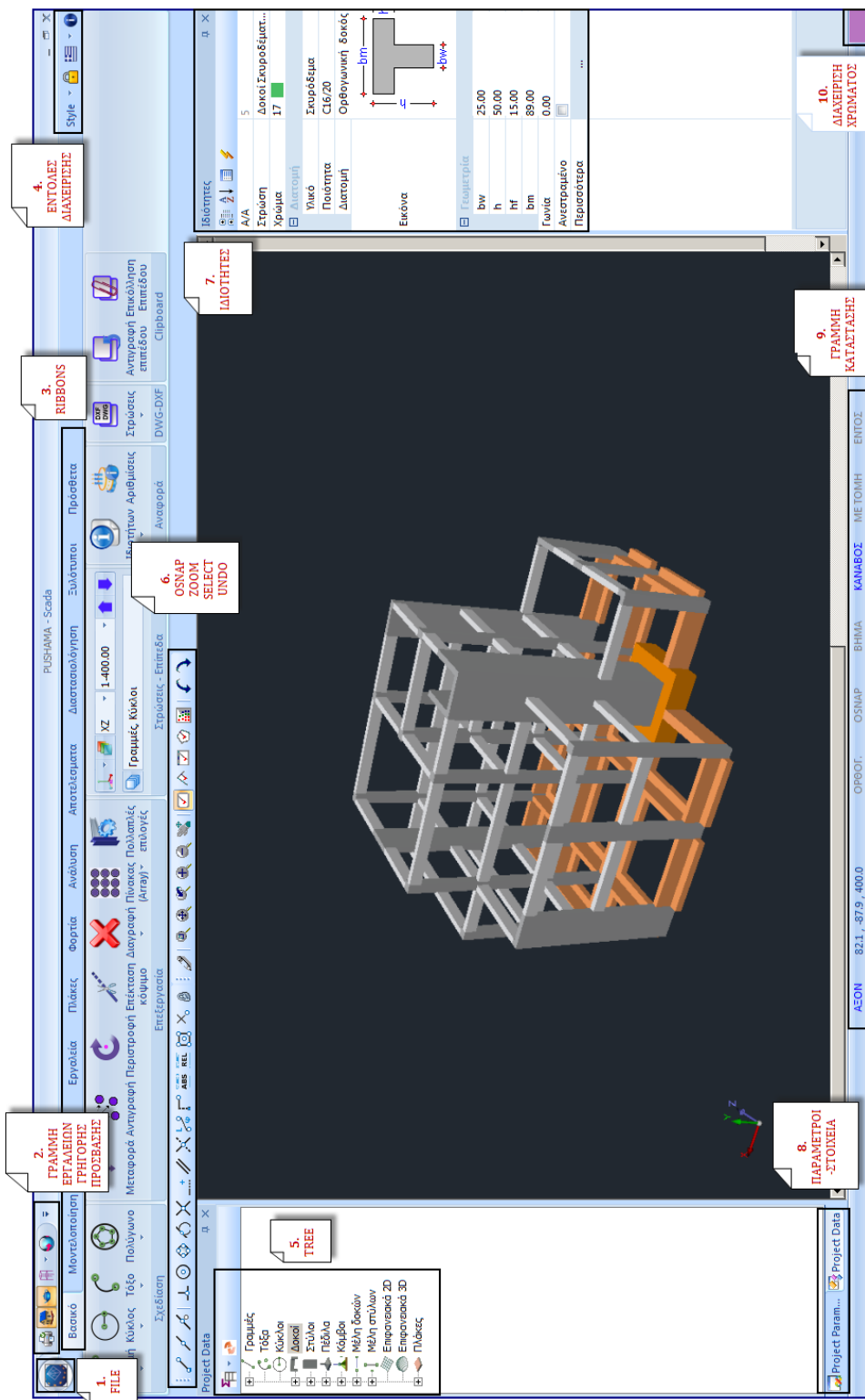


ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

I.	ΤΟ ΝΕΟ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ SCADA Pro	4
II.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	5
1.	Ανάλυση	5
1.1.	Σενάριο	5
1.1.1.	Για τα σενάρια του ΕΑΚ	14
1.1.2.	Για τα ελαστικά σενάρια των Ευρωκωδίκων	19
1.1.3.	Για τα σενάρια των προελέγχων του ΚΑΝ.ΕΠΕ	24
1.1.3.1	Έλεγχος επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών	33
1.1.4.	Για τα σενάρια της ελαστικής του ΚΑΝ.ΕΠΕ	36
1.1.5.	Για τα σενάρια Στατικής Ανελαστικής ανάλυσης (Pushover) είτε για τον ΚΑΝΕΠΕ είτε για τον EC8	40
1.1.6.	Για τα σενάρια του SBC Saudi	57
1.1.7.	Για τα σενάρια γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονιστορίες	70
1.2	Αποτελέσματα	73
1.2.1	Για Ελαστικές Αναλύσεις	73
1.2.1.1	Συνδυασμοί:	73
1.2.1.2	Έλεγχοι:	76
1.2.1.3	Σεισμική δράση:	77
1.2.2	Για Ανελαστικές Αναλύσεις	78
1.3	Εμφάνιση	79
1.3.1	Για Ελαστικές Αναλύσεις	79
1.3.2	Για Ανελαστικές Αναλύσεις	80
1.3.2.1	Καμπύλη Ικανότητας της κατασκευής	82
1.3.2.2	Γραμμική Καμπύλη Ικανότητας	83
1.3.2.3	Στοχευόμενη Μετακίνηση	83
1.3.2.4	Απεικόνιση του φορέα	86
1.3.3	Για Ανελαστικές Αναλύσεις	90
1.3.3.1	Έλεγχοι :	90

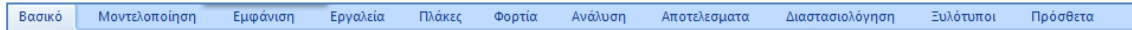
1.3.3.2	Αποτελέσματα – Ενεργές Δυσκαμψίες :	94
1.3.3.3	Διάγραμμα ροπής – στροφής μέλους:	98
1.3.3.4	Σεισμική Δράση	103
1.3.4	Με ενεργό σενάριο Γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονοιστορίες	104

I. ΤΟ ΝΕΟ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ SCADA Pro

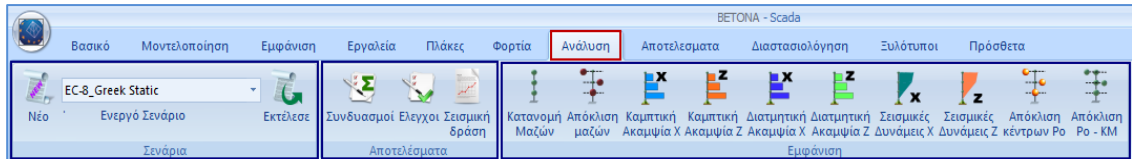


II. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο νέο αναβαθμισμένο SCADA Pro όλες οι εντολές του προγράμματος συγκεντρώνονται μέσα στις 11 Ενότητες.



1. Ανάλυση



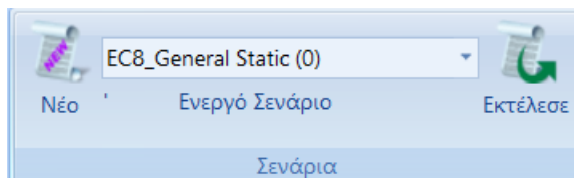
Η 7^η Ενότητα ονομάζεται “ΑΝΑΛΥΣΗ” και περιλαμβάνει τις εξής 3 ομάδες εντολών:

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.

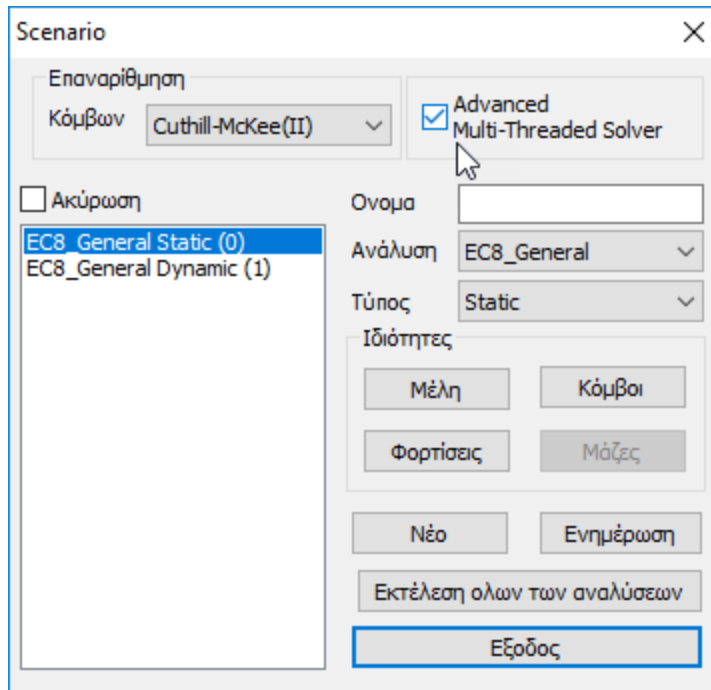
1.1. Σενάριο

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



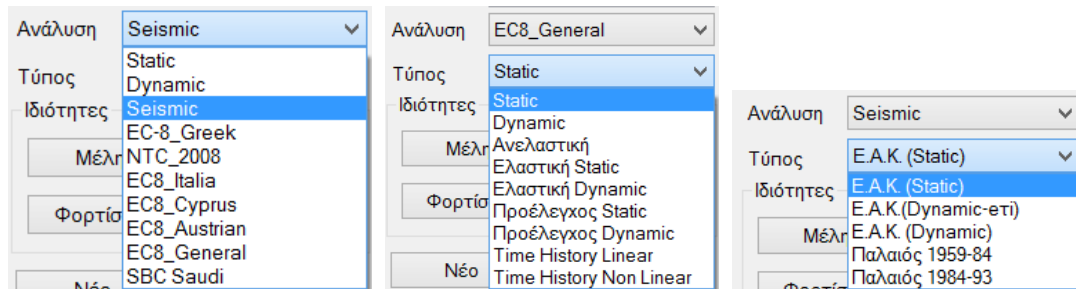


Νέο : εντολή για τη δημιουργία των σεναρίων της ανάλυσης



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.

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.

⚠ * 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.

Γενικές Παράμετροι

Αλλες Παράμετροι Οθόνη Σχέδιο Απεικόνιση

Γενικά Στοιχεία Έργου Υλικά - Κανονισμός

Κανονισμός: EC

Προσάρτημα: General

Βιβλιοθήκη Σιδηρών Διατομών: Euro Metric

Σκυρόδεμα

Θεμελίωση: C20/25

Ανωδομή: C20/25

Χάλυβας

Κύριος: S400s

Συνδετήρες: S400s

Μεταλλικά

Μελη - Στοιχεία: S275(Fe430)

Μεταλλική Πλάκα: S275(Fe430)

Κοιλίες: 4.8

Συγκόλληση: S275(Fe430)

Ξύλινα: C14

Συντελεστές Ασφάλειας

Αστοχίας Λειτουργικ.

γ_c : 1.5 1

γ_s : 1.15 1

γ_{M0} : 1 γ_{M1} : 1 γ_{M2} : 1.25 γ_{M3} : 1.25

γ_{M4} : 1 γ_{M5} : 1 γ_{M7} : 1.1

OK Cancel Apply Help

Το SCADA Pro σας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξετε μεταξύ των παρακάτω σεναρίων ανάλυσης:

Για την Ελλάδα:

ΕΛΑΣΤΙΚΗ -ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ

- EAK Static	Απλοποιημένη 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
- Static	Ανάλυση χωρίς τη συμμετοχή σεισμικών δράσεων
- 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.

Ιδιότητες

Μέλη	Κόμβοι
Φορτίσεις	Μάζες

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

Μέλη

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων

EC8_General StaticEC8_General

Πολλαπλασιαστές Τιμών Ιδιοτήτων Γραμμικών Μελών

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

Τοιχεία (Lmax/Lmin) >

OK Cancel

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 ίδιες με αυτές του πρώτου βήματος 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”.

Τοιχεία (Lmax/Lmin) >

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

Κόμβοι

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 Δυναμική ανάλυση, 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.

Ενημέρωση

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


Φορτίσεις

	LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	LG...
LC1	1.00	1.00									
LC2	0.00										

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

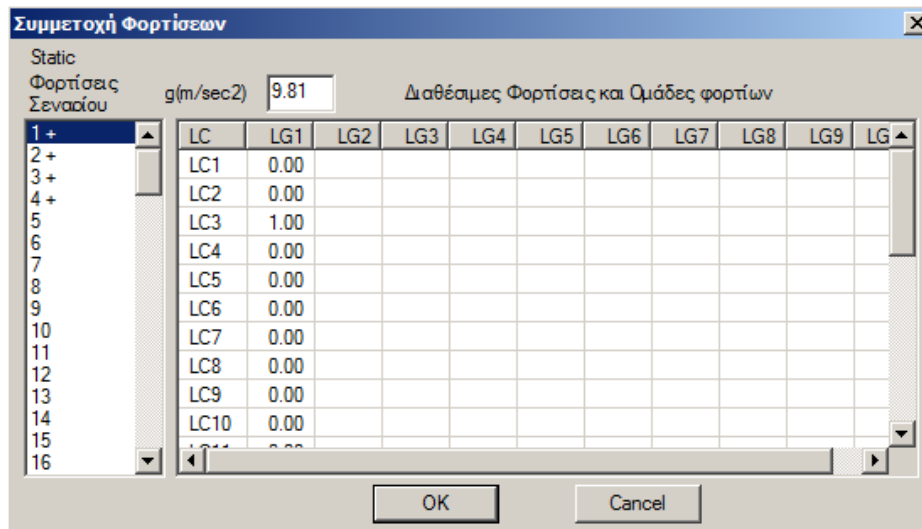
Για τα σενάρια που **συμμετέχει ο σεισμός**,

- πρώτα επιλέξετε την κατηγορία “Μόνιμα Φορτία” – G(1), που χρωματίζεται μπλε, και ορίστε για LC1 τιμή 1.00 σε όλες τις υποομάδες και
- κατόπιν επιλέξετε την κατηγορία “Μόνιμα Φορτία” – Q(2), που χρωματίζεται μπλε, και ορίστε για LC2 τιμή 1.00 σε όλες τις υποομάδες.

⚠ Το “+” πλάι στην κατηγορία φόρτισης  δείχνει ότι για τη συγκεκριμένη φόρτιση υπάρχει συμμετοχή φορτίου, δηλαδή μη μηδενικός πολλαπλασιαστής.

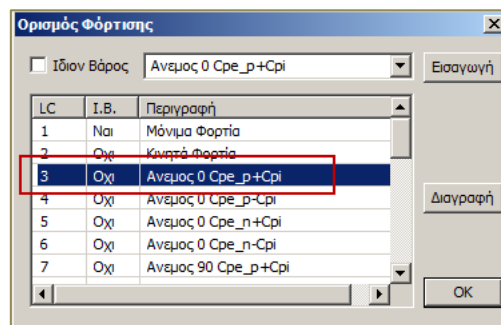
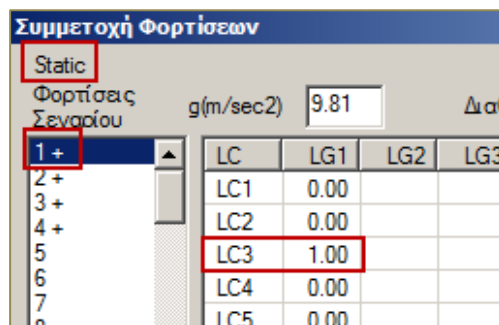
Στα σενάρια που **δεν συμμετέχει ο σεισμός** (απλή στατική, π.χ. παρουσία ανέμου), οι φορτίσεις εμφανίζονται με αριθμούς και σε κάθε φόρτιση ορίζετε, με συντελεστή 1, την παρουσία του αντίστοιχου φορτίου.

⚠ Το κάθε σενάριο μπορεί να περιλαμβάνει μέχρι 4 φορτίσεις.



 **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:**

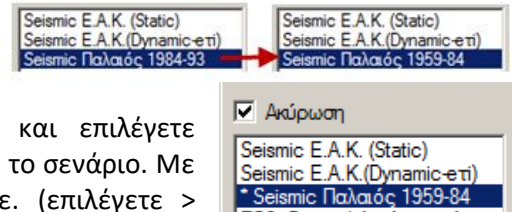
Για παράδειγμα στη πρώτη φόρτιση του σεναρίου Static βρίσκεται το φορτίο που έχει οριστεί ως LC3



⚠ 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”.

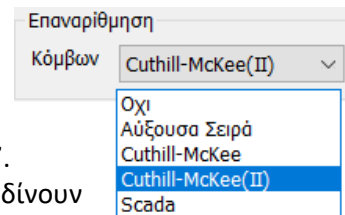
να ακυρωθεί: πρώτα το επιλέγετε μέσα από τη λίστα, και κατόπιν ενεργοποιείτε την Ακύρωση και επιλέγετε “Ενημέρωση”. Εμφανίζεται η ένδειξη * μπροστά από το σενάριο. Με τον ίδιο τρόπο μπορείτε και να το επαναφέρετε. (επιλέγετε > ξετσεκάρετε > “Ενημέρωση”)



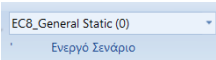
Το πεδίο **“Επαναρίθμηση Κόμβων”** περιλαμβάνει μία λίστα επιλογών:

Η επιλογή επηρεάζει τον χρόνο επίλυσης.

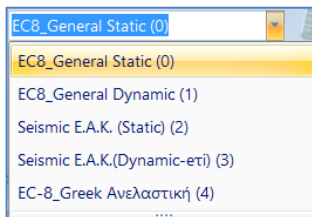
- ⚠ Προκαθορισμένη είναι η επιλογή, επαναρίθμηση με “Cuthill-McKee(II)”. Μπορείτε αντίστοιχα να επιλέξετε και την “Scada”.
- ⚠ Οι επαναριθμήσεις με “Cuthill-McKee” και “Αύξουσα Σειρά” δίνουν αναλύσεις πιο αργές, ενώ η επιλογή “Όχι” δε συστήνεται.



Επιλέξτε την εντολή  για να αποθηκεύσετε τα σενάρια και να προχωρήσετε στην ανάλυση.



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.



Εκτέλεση : για πρόσβαση στην διαδικασία εκτέλεσης της ανάλυσης.

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

- τα σενάρια του **ΕΑΚ** (εικόνα α)
- τα σενάρια των **Ευρωκωδίκων** (εικόνα β)
- τα **Ανελαστικά** σενάρια (εικόνα γ) και
- τα **Time History** σενάρια (εικόνα δ)

Διαδικασία Απλοποιημένης Φασματικής Μεθόδου (Ε.Α.Κ.)

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες

Σημείο Ρο

Επίπεδα Κάμψης

T > 1

Εκκεντρότητες

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	0.00	300.00	0.00

εικόνα α

Υπολογισμός Σεισμικών Δράσεων - Ανάλυση - Ελεγχος

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Κανονικότητα

Κανονικό

Σε κάτοψη

Καθ' ύψος

Ισοδύναμη

Ανάλυση

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	0.00	300.00	0.00

εικόνα β

Εκτέλεση Pushover Ανάλυσης

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Στατική-Δυναμική

Pushover

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	0.00	300.00	0.00

εικόνα γ

Γραμμική Δυναμική με Χρονοϊστορίες (Linear)

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Time History

Να δημιουργηθεί και αναλυτικό αρχείο αποτελεσμάτων για κάθε χρονικό βήμα

Αρχείο Αποτελεσμάτων

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	0.00	300.00	0.00

εικόνα δ

Πρώτα απ' όλα, επιλέγετε **Ενημέρωση Δεδομένων** για να ενημερωθούν οι παράμετροι του ενεργού σεναρίου.

Έπειτα, επιλέγετε **Παράμετροι** για να ορίσετε τις παραμέτρους της συγκεκριμένης μελέτης.

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

1.1.1. Για τα σενάρια του ΕΑΚ :

Έχοντας επιλέξει **“Seismic EAK static”** και επομένως την απλοποιημένη φασματική μέθοδο, για τον καθορισμό των παραμέτρων, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή.

**EAK_Static,
Dynamic-ET**

Παράμετροι Απλοποιημένης Φασματικής Μεθόδου ✕

<p>Σεισμική Περιοχή</p> <p style="text-align: center;">Σεισμικές Περιοχές</p> <p>Ζώνη I a 0.16</p>	<p>Χαρακτηριστικές Περίοδοι</p> <p>Εδαφος T1 0.1</p> <p>A T2 0.4</p>	<p>Σπουδαιότητα</p> <p>Ζώνη Σ2</p> <p>γ_i 1</p>		
<p>Συντελεστές</p> <p>θ 1 β₀ 2.5 α_x 3.5</p> <p>ζ(%) 5 η 1 α_z 3.5</p>	<p>Επίπεδα ΧΖ</p> <p>Κάτω 0 - 0.00 Υψόμετρο στο 0.8*H</p> <p>Ανω 0 - 0.00 0 - 0.00</p>			
<p>Εκκεντρότητες</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Τυχηματικές</p> <p>e_{px} <input type="checkbox"/> 0.05 *L_x</p> <p>e_{pz} <input type="checkbox"/> 0.05 *L_z</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Ισοδύναμες Στατικές</p> <p>e_{fxi} <input type="checkbox"/> 1.5 *e_{oix} e_{rx} <input type="checkbox"/> 0.5 *e_{oix}</p> <p>e_{fzi} <input type="checkbox"/> 1.5 *e_{ozi} e_{rzi} <input type="checkbox"/> 0.5 *e_{ozi}</p> </td> </tr> </table>			<p>Τυχηματικές</p> <p>e_{px} <input type="checkbox"/> 0.05 *L_x</p> <p>e_{pz} <input type="checkbox"/> 0.05 *L_z</p>	<p>Ισοδύναμες Στατικές</p> <p>e_{fxi} <input type="checkbox"/> 1.5 *e_{oix} e_{rx} <input type="checkbox"/> 0.5 *e_{oix}</p> <p>e_{fzi} <input type="checkbox"/> 1.5 *e_{ozi} e_{rzi} <input type="checkbox"/> 0.5 *e_{ozi}</p>
<p>Τυχηματικές</p> <p>e_{px} <input type="checkbox"/> 0.05 *L_x</p> <p>e_{pz} <input type="checkbox"/> 0.05 *L_z</p>	<p>Ισοδύναμες Στατικές</p> <p>e_{fxi} <input type="checkbox"/> 1.5 *e_{oix} e_{rx} <input type="checkbox"/> 0.5 *e_{oix}</p> <p>e_{fzi} <input type="checkbox"/> 1.5 *e_{ozi} e_{rzi} <input type="checkbox"/> 0.5 *e_{ozi}</p>			
<p>Rd (T)</p> <p>Rd (TX) <input type="checkbox"/> 0 Rd (TY) <input type="checkbox"/> 0 Rd (TZ) <input type="checkbox"/> 0</p>				
<p>Γωνία Κυρίων Επιπέδων Κάμψης</p> <p>Γωνία α <input type="checkbox"/> 0 (+) Αριστερόστροφα (-) Δεξιόστροφα</p>				
<p>Default Λεπτομέρειες OK Cancel</p>				

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.

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16

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 “α”.

ΔΗΜΟΙ	ΝΟΜΟΣ ΑΘΗΝΩΝ	ΖΩΝΗ	
Δ. ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ		I	α=0.16
Δ. ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ		I	α=0.16
Δ. ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΑΘΗΝΑΙΩΝ		I	α=0.16
Δ. ΑΙΓΑΛΕΩ		I	α=0.16
Δ. ΑΛΙΜΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ		I	α=0.16
Δ. ΒΡΙΑΝΗΣΙΩΝ		I	α=0.16
Δ. ΒΥΡΩΝΟΣ		I	α=0.16
Δ. ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΓΛΥΦΑΔΑΣ		I	α=0.16
Δ. ΔΑΦΝΗΣ		I	α=0.16
Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΖΩΓΡΑΦΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ		I	α=0.16
Δ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ		I	α=0.16
Δ. ΚΑΛΙΘΕΑΣ		I	α=0.16
Δ. ΚΗΦΙΣΙΑΣ		I	α=0.16
Δ. ΜΕΛΙΣΣΙΩΝ		I	α=0.16
Δ. ΜΟΣΧΑΤΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΝΕΑΣ ΕΡΥΘΡΑΙΑΣ		I	α=0.16
Δ. ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ		I	α=0.16
Δ. ΝΕΑΣ ΕΜΠΡΝΗΣ		I	α=0.16
Δ. ΝΕΑΣ ΧΑΛΚΗΔΟΝΟΣ		I	α=0.16
Δ. ΝΕΟΥ ΨΥΧΙΚΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΠΑΛΑΙΟΥ ΦΑΛΗΡΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΠΑΠΑΓΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ		I	α=0.16
Δ. ΠΕΥΚΗΣ		I	α=0.16

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Εδαφος T1 0.1

A T2 0.4

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

Σπουδαιότητα

Ζώνη Σ2

γi 1

καθώς και “κατηγορία σπουδαιότητας” για να συμπληρωθεί αυτόματα ο συντελεστής σπουδαιότητας “γi”.

Συντελεστές

θ 1 βo 2.5 qx 3.5

ζ(%) 5 n 1 qz 3.5

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.

Επίπεδα ΧΖ

Κάτω 0 - 0.00 Υψόμετρο στο 0.8*H

Ανω 0 - 0.00 0 - 0.00

Στο πεδίο “Επίπεδα ΧΖ” 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.

Εκκεντρότητες

Τυχηματικές

e px 0.05 *Lx

e pz 0.05 *Lz

Ισοδύναμες Στατικές

e fxi 1.5 *eox e rxi 0.5 *eox

e fzi 1.5 *eoz e rzi 0.5 *eoz

Με τον ίδιο τρόπο, ο μελετητής μπορεί να τροποποιήσει τα φάσματα κατά Χ,Υ και Ζ πληκτρολογώντας δικές του τιμές στα αντίστοιχα πεδία.

Rd (T)
 Rd (TX) 0 Rd (TY) 0 Rd (TZ) 0

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.

Γωνία Κυρίων Επιπέδων Κάμψης
 Γωνία α 0 (+) Αριστερόστροφα (-) Δεξιόστροφα

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

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

- i) **Μάζες:** Υπολογίζεται η μάζα κάθε κόμβου του υπό ανάλυση φορέα σύμφωνα με την εξίσωση $G + \psi 2 \times Q$.
- ii) **Σημείο Ρο:** Υπολογίζεται η θέση του ίχνους του Πλασματικού Άξονα του υπό ανάλυση φορέα στην στάθμη εγγύτερα στο $0.8 \times H$ όπου H το ύψος του.
- iii) **Επίπεδα Κάμψης:** Υπολογίζεται ο προσανατολισμός των κυρίων επιπέδων κάμψης του υπό ανάλυση φορέα.
- iv) **$T > 1?$:** 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 ΔH στην ανώτατη στάθμη του.
- v) **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.

Έχοντας επιλέξει **“Seismic EAK Dynamic-ET”** και επομένως την απλοποιημένη φασματική μέθοδο, για τον καθορισμό των παραμέτρων, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή.

Παράμετροι Δυναμικής Φασματικής Μεθόδου

Σεισμική Περιοχή: Σεισμικές Περιοχές
 Ζώνη: I, a: 0.16

Χαρακτηριστικές Περίοδοι: Εδαφος: T1: 0.1, T2: 0.4
 Α: A

Σπουδαιότητα: Ζώνη: Σ2, γι: 1

Συντελεστές: θ: 1, βο: 2.5, αx: 3.5
 ζ(%): 5, n: 1, αz: 3.5

Επίπεδα ΧΖ: Κάτω: 0 - 0.00, Ανω: 0 - 0.00
 Δυναμική Ανάλυση: CQC (10%), Ιδιοτιμές: 10, Ακρίβεια: 0.001

Rd (T): Rd (Tx): 0, Rd (Ty): 0, Rd (Tz): 0

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης: PFx: 0, PFy: 0, PFz: 0

Εικεντρότητες: Τυχηματικές: e πx: 0.1, *Lx, e πz: 0.1, *Lz

Φάσμα Απόκρισης: Default, OK

Ενημέρωση Φάσματος: Λεπτομέρειες, Cancel

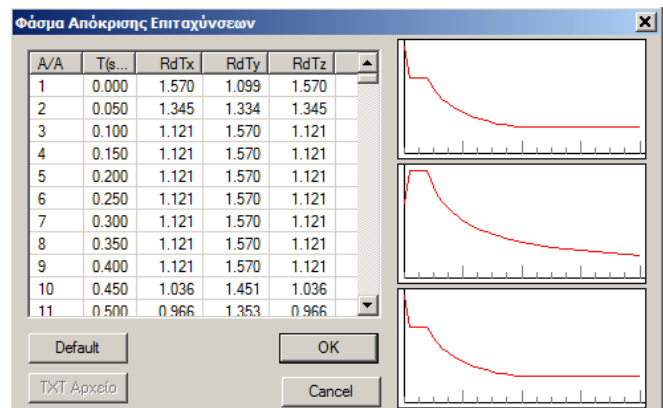
Εισάγετε, όπως και πριν, τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σεισμική περιοχή, το έδαφος και το κτίριο.

Επιλέξτε τους συντελεστές και τα επίπεδα εφαρμογής του σεισμού.

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

την εντολή **Ενημέρωση Φάσματος**, είτε θα κλικάρετε στην εντολή **“Φάσμα Απόκρισης”** και μέσα στο πλαίσιο διαλόγου, κάνετε κλικ στο **“Default”**.

Αφού επιλέξετε τις παραμέτρους επιλέξτε **“OK”**.

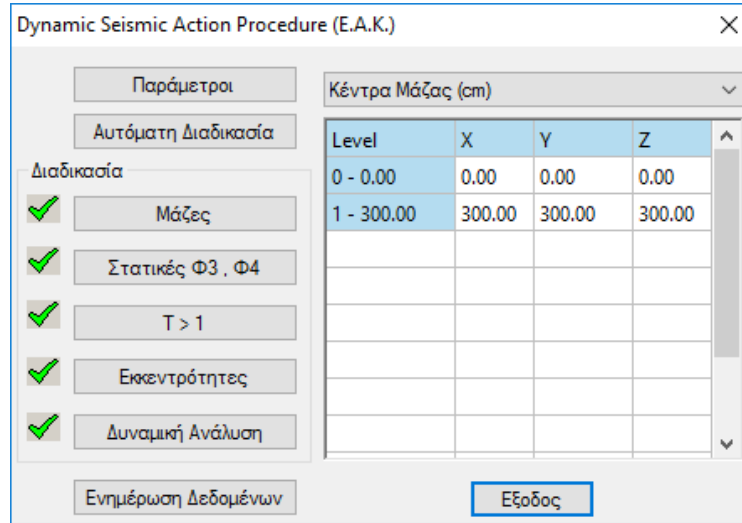


Δίνεται επιπλέον η δυνατότητα επιλογής του τρόπου επαλληλίας ιδιομορφικών αποκρίσεων είτε σύμφωνα με τον κανόνα της Πλήρους Τετραγωνικής Επαλληλίας CQC και CQC(10%) (3.6 EAK), είτε με τον κανόνα της Απλής Τετραγωνικής Επαλληλίας SRSS.

Δυναμική Ανάλυση: CQC (10%), CQC, CQC (10%), SRSS

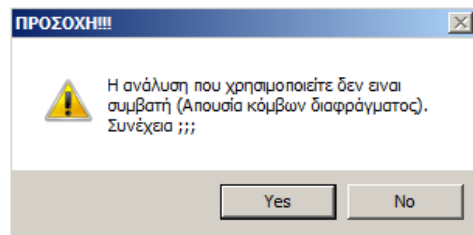
Ιδιοτιμές: 10

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:

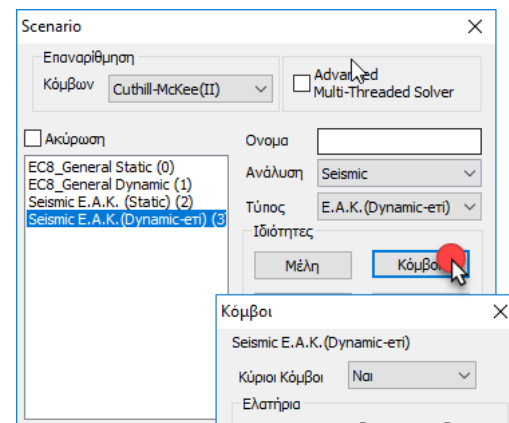
Εάν δεν έχετε κόμβο διαφράγματος στο φορέα το πρόγραμμα θα βγάλει μήνυμα ότι θα γίνει ανάλυση χωρίς να ληφθεί υπόψη αυτός ο κόμβος όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Αυτό το μήνυμα εμφανίζεται στην ανάλυση EAK static. Αντίθετα στην EAK dynamic ET 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 **Κόμβοι** του σεναρίου της δυναμικής:

⚠ Στις νέες εκδόσεις του SCADA Pro όλα τα σενάρια έχουν “Ανοιχτά” τα ελατήρια από default.



1.1.2. Για τα ελαστικά σενάρια των Ευρωκωδίκων :

EC8_Linear Scenarios

- EC8_General
- Static
- Dynamic
- Seismic
- EC-8_Greek
- NTC_2008
- EC8_Italia
- EC8_Cyprus
- EC8_Austrian
- EC8_General
- SBC 301
- Polska-obszar LGOM

Έχοντας επιλέξει **“EC8_(Greek-Cyprus-Austrian-General)_Static ή Dynamic”** , 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.

Όπως και στις παραμέτρους του ΕΑΚ, έτσι κι εδώ επιλέγετε από τις λίστες τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά.

Στις παραμέτρους του EC8 συναντάτε κάποια επιπλέον πεδία, απαραίτητα για το χαρακτηρισμό της κατασκευής και συνεπώς το είδος της ανάλυσης που απαιτείται.

Αναλυτικά, επαναλάβετε όσα αναφέρθηκαν για τα Σενάρια του ΕΑΚ και επιπλέον:

Επιλέξτε τον “Τύπο του Φάσματος” και την “Κλάση Πλαστιμότητας”

Επιλέξτε τον “Είδος της Κατασκευής”

A) Επιλέξτε τον “Τύπο του Κτιρίου” κατά X και Z για τον υπολογισμό της βασικής ιδιοπεριόδου

(σε περίπτωση που κατά X ή/και Z η κατασκευή αποτελείται από ένα μόνο πλαίσιο

ενεργοποιείται το αντίστοιχο checkbox στο πλαίσιο “Ανοίγματα”)

Ειδάλλως

B) ενεργοποιήστε το checkbox

Κατόπιν, επιλέξτε την εντολή “Τοιχεία” για να ορίσετε βάση ενός ελάχιστου μήκους ποια από τα κάθετα στοιχεία ορίζονται ως “Τοιχεία”.

Πληκτρολογήστε το min Μήκος (cm) και επιλέξτε την εντολή “min Μήκος Στύλου” για τον αυτόματο καθορισμό των τοιχείων ανά κατεύθυνση, ώστε ο υπολογισμός του T1 να γίνει βάση της παρ.4.3.3.2.2. ανεξάρτητα από τον τύπο του κτιρίου.

Column	Element	Vy	Vz	hwx
1	283	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
4	284	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
8	285	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
2	286	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
5	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
6	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
9	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
14	358	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
10	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
12	288	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
13	444	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00
15	359	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.00

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

**Σεισμικός
Συν/στής 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.

ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ q

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

q
 qx 3.5 qy 3.5 qz 3.5

και

Τύπος Κατασκευής
 X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων

ως έχουν.

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

Υπολογισμός Σεισμικών Δράσεων - Ανάλυση - Ελεγχος

Παράμετροι

Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Κανονικότητα

Κανονικό

Σε κάτοψη

Καθ' ύψος

Δυναμική

Ανάλυση

Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	1374.17	300.00	1138.44
2 - 600.00	1377.28	600.00	1139.98
3 - 900.00	1391.58	900.00	1131.47
4 - 1200.00	1340.11	1200.00	1114.94

⚠️ Επιλέξτε την εντολή “Ελεγχος” 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 τοίχιο. 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 τοίχιο.

Ορια Μαζών - Ακαμψιών

Μάζες	Ακαμψίες
Μείωση 0.5	Μείωση 0.5
Αύξηση 0.35	Αύξηση 0.35

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

Συντελεστές Αντισεισμικού

Γωνιακή Παραμόρφωση γ_{op} 0.005

min Μήκος Στύλου (cm) >= 200

Column	Element	Vy	Vz
1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Πρόσθεση Όλων Καθάρισμα Όλων

Ορια Μαζών - Ακαμψιών

Μάζες	Ακαμψίες
Μείωση 0.5	Μείωση 0.5
Αύξηση 0.35	Αύξηση 0.35

Διερεύνηση επάρκειας τοιχωμάτων (nv)

Δημιουργία Αρχείου Εντατικών από συνδυασμούς (combin.txt)

OK Cancel

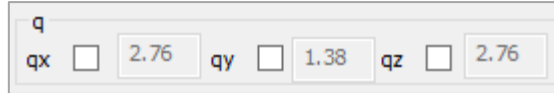
Στο αρχείο των ελέγχων και στον υπολογισμό της τέμνουσας τοιχωμάτων, το πρόγραμμα “καθορίζει” το στατικό σύστημα του κτιρίου με βάση τον έλεγχο της σεισμικής τέμνουσας τοιχωμάτων.

check - WordPad

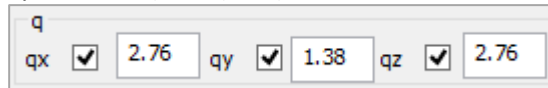
```

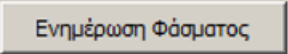
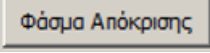
File Edit View Insert Format Help
[Icons]
1 ***|20- 229.792 1032.559 0.22 ΑΠ.|50- 474.301 784.835 0.60 ΕΙ
2 |25- 453.836 756.139 0.60 ΕΠ.|51- 590.523 829.936 0.71 ΕΙ
3 |12- 258.171 576.717 0.45 ΑΠ.|44- 415.634 661.832 0.63 ΕΙ
4 |25- 7.006 127.970 0.05 ΑΠ.|57- 54.857 94.263 0.58 ΕΙ
-----
Καθορισμός συστήματος κτιρίου X : Σύστημα Πλαισίων
Καθορισμός συστήματος κτιρίου Z : Μικτό Σύστημα με Ισοδύναμα Τοιχεία
*** = Στάθμη ελέγχου nv απο κανονισμό
-----
Ελεγχος Κανονικότητας σε κάτωση - Παρ. 4.2.3.2 Διεύθυνση X
-----
α/α Συν/κο Συντ.λ<4 Συντ. r > Συντ. ls Εκκεντρότητα|Ελεγχος
Στάθμης Υψος (M) Lmax/Lmin sqrt(ΣKt/Σκ_) sqrt(IO/mass) ε_ο(m) |Κανονικ
-----
    
```

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 φορά στο πλαίσιο διάλογου των παραμέτρων. Στο πεδίο του “ q ” διαβάζετε τις προτεινόμενες από το πρόγραμμα τιμές.



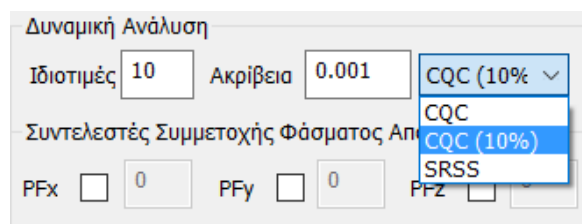
Μπορείτε να προχωρήσετε κρατώντας τις τιμές αυτές ή να τις τροποποιήσετε ενεργοποιώντας τα αντίστοιχα checkbox και πληκτρολογώντας τις δικές σας τιμές (κάτι που θα μπορούσατε να έχετε κάνει εξαρχής, αλλά τότε το πρόγραμμα θα λάμβανε τις δικές σας τιμές χωρίς να σας προτείνει τις δικές του).



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

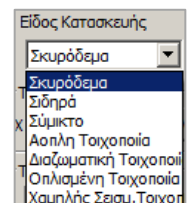
Επιλέξτε “ΟΚ” και με την “Αυτόματη Διαδικασία” εκτελέστε την **ανάλυση για δεύτερη φορά, ώστε να ληφθούν υπόψη οι νέες παράμετροι.**

Τέλος, ο χρήστης μπορεί να αυξήσει ή να ελαττώσει τον αριθμό των Ιδιοτιμών, σε περίπτωση δυναμικής ανάλυσης και το ποσοστό ακρίβειας, καθώς και να εφαρμόσει πολλαπλασιαστές τροποποιώντας έτσι το φάσμα απόκρισης.



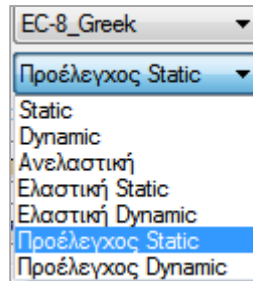

Δίνεται επιπλέον η δυνατότητα επιλογής του τρόπου επαλληλίας ιδιομορφικών αποκρίσεων είτε σύμφωνα με τον κανόνα της Πλήρους Τετραγωνικής Επαλληλίας CQC και CQC(10%) (3.6 ΕΑΚ), είτε με τον κανόνα της Απλής Τετραγωνικής Επαλληλίας SRSS.

⚠ Για κατασκευές **Μεταλλικές, Σύμμικτες** ή **από Φέρουσα Τοιχοποιία** η διαδικασία είναι η ίδια. Η μόνη διαφορά εντοπίζεται 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 ”.



EC8_
Προέλεγχος
1.1.3. Για τα σενάρια των προελέγχων του ΚΑΝ.ΕΠΕ :

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



Οι 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.**

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):

5.5.1.1 Δείκτης ανεπάρκειας δομικού στοιχείου

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

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

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

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

5.5.1.2 Μορφολογική κανονικότητα

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

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. θέτει συγκεκριμένες προϋποθέσεις για την εφαρμογή της Ελαστικής Στατικής και της Ελαστικής Δυναμικής ανάλυσης:

5.5 Για στάθμη επιτελεστικότητας *A*, η ελαστική στατική ανάλυση μπορεί να εφαρμόζεται χωρίς τις προϋποθέσεις κατά την § 5.5.2.

5.5.2 Προϋποθέσεις εφαρμογής (Ελαστικής στατικής ανάλυσης)

<p>Για τις ελαστικές μεθόδους δεν τίθενται προϋποθέσεις εφαρμογής σχετιζόμενες με τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων.</p>	<p>α. Η εφαρμογή της στατικής ελαστικής μεθόδου επιτρέπεται (για στάθμες επιτελεστικότητας Β ή Γ, βλ. § 5.5) όταν ικανοποιείται το σύνολο των παρακάτω συνθηκών:</p>
	<p>(i) Για όλα τα κύρια στοιχεία προκύπτει $\lambda \leq 2.5$, ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει $\lambda > 2.5$ και το κτίριο είναι μορφολογικά κανονικό.</p>
	<p>(ii) Η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του κτιρίου T_0 είναι μικρότερη του $4 T_c$ ή $2s$, (βλ. ΕΚ 8-1).</p>
<p>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.</p>	<p>(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).</p>
<p>Ως κριτήριο αυτής της προϋπόθεσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο κανόνας το μέσο σχετικό βέλος ενός ορόφου (εξαιρούνται τα προσαρτήματα) να μην υπερβαίνει το 150% του σχετικού βέλους του υποκείμενου ή του υπερκείμενου ορόφου.</p>	<p>(iv) Το κτίριο δεν παρουσιάζει έντονα ασύμμετρη κατανομή της δυσκαμψίας σε κάτοψη, σε οποιονδήποτε όροφο.</p>
<p>Δεν απαιτείται έλεγχος της συνθήκης αυτής σε επαρκή μικτά συστήματα.</p>	<p>(i) Το κτίριο σε καθ' ύψος τομή δεν παρουσιάζει ασύμμετρη κατανομή της μάζας ή της δυσκαμψίας.</p>

	(ii) Το κτίριο διαθέτει σύστημα ανάληψης σεισμικών δράσεων σε δύο περίπου κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.
<p>Κύριοι στόχοι της παραγράφου αυτής είναι αφενός η αποτροπή του αποκλεισμού της μεθόδου (που παρουσιάζει τα γνωστά πλεονεκτήματα της απλότητας και εποπτικότητας), λόγω του ότι σπάνια πληρούνται το σύνολο των προϋποθέσεων εφαρμογής της §5.5.2α , ιδιαίτερα στα παλαιότερα κτίρια, και αφετέρου η δυνατότητα χρήσης της ίδιας μεθόδου ανάλυσης τόσο κατά την αποτίμηση όσο και κατά τον ανασχεδιασμό (οπότε, λόγω των επεμβάσεων, είναι πιθανότερο να πληρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής).</p>	<p>β. Ανεξαρτήτως της ισχύος των συνθηκών i, iii, iv και ν της προηγούμενης παραγράφου, αλλά υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες, επιτρέπεται για τους σκοπούς (μόνον) της αποτίμησης η εφαρμογή της στατικής ελαστικής μεθόδου. Στην περίπτωση αυτή οι συντελεστές ασφαλείας προσομοιώματος γ_{sd} που προβλέπονται στην §4.5.1 αυξάνονται κατά 0,15.</p>

5.6.1 Προϋποθέσεις εφαρμογής (Ελαστικής δυναμικής ανάλυσης)

<p>Για τις ελαστικές μεθόδους δεν τίθενται προϋποθέσεις εφαρμογής σχετιζόμενες με τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων.</p>	<p>α. Το πεδίο εφαρμογής της δυναμικής ελαστικής μεθόδου ορίζεται από τη συνθήκη πως για όλα τα κύρια στοιχεία προκύπτει $\lambda \leq 2,5$, ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει $\lambda > 2,5$ και το κτίριο είναι μορφολογικά κανονικό.</p>
<p>Για τους λόγους πρόβλεψης αυτής της δυνατότητας βλ. τα σχόλια της §5.5.2β.</p>	<p>β. Ανεξαρτήτως της ισχύος των συνθηκών της προηγούμενης παραγράφου, αλλά υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες, επιτρέπεται για τους σκοπούς (μόνον) της αποτίμησης η εφαρμογή της δυναμικής ελαστικής μεθόδου. Στην περίπτωση αυτή οι συντελεστές ασφαλείας προσομοιώματος γ_{sd} που προβλέπονται στην §4.5.1 αυξάνονται κατά 0,15.</p>

Στη συνέχεια αναλύεται η διαδικασία, οι παράμετροι και τα αποτελέσματα των ελέγχων του σεναρίου “Προέλεγχος” στο SCADA Pro.

Ο ΚΑΝΕΠΕ προβλέπει την ικανοποίηση συγκεκριμένων κριτηρίων, προκειμένου να εφαρμοστούν οι ελαστικές μέθοδοι.

Για την **Ελαστική Στατική** ανάλυση προβλέπει μία σειρά κριτηρίων (μεταξύ των άλλων και μορφολογικής κανονικότητας) από τα οποία έχουν υλοποιηθεί στο πρόγραμμα και παρουσιάζονται με τη μορφή των ελέγχων, όσα βέβαια από αυτά περιέχουν ποσοτικά μεγέθη και μπορούσαν να υλοποιηθούν υπολογιστικά.

Για την **Ελαστική Δυναμική** ανάλυση το μόνο κριτήριο που θέτει ο ΚΑΝΕΠΕ είναι ο δείκτης ανεπάρκειας λ να είναι μικρότερος ή ίσος του 2.5 ($\lambda \leq 2,5$) ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει $\lambda > 2,5$ και το κτίριο είναι μορφολογικά κανονικό.

⚠ Πάντως και για τις δύο μεθόδους, δίνει το περιθώριο να εφαρμοστούν οι Ελαστικές μέθοδοι, μόνον για σκοπούς αποτίμησης, αρκεί να γίνει προσαύξηση του συντελεστή των μόνιμων φορτίων γ_{sd} κατά 0.15.

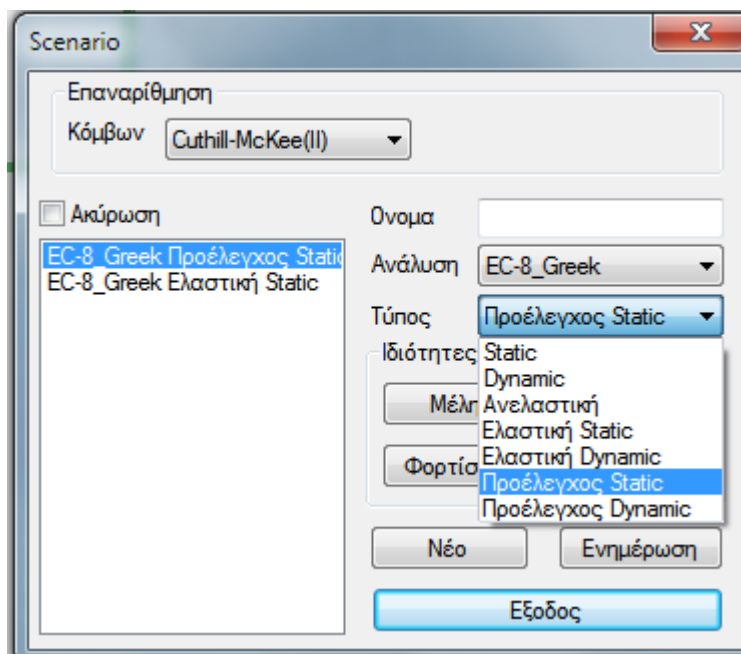
4.5.1δ) Επίσης, κατά το Κεφ. 5, και όσο αφορά την ελαστική ανάλυση, στατική ή δυναμική, επιτρέπεται εφαρμογή της, μόνον για σκοπούς αποτίμησης, ανεξαρτήτως ισχύος των προϋποθέσεων εφαρμογής (βλ. §§ 5.5.2.β και 5.6.1.β), αν οι συντελεστές γ_{sd} κατά την παρούσα § 4.5.1 επαυξηθούν κατά 0,15 (δηλ. $\gamma_{Sd,ελ.} = \gamma_{Sd} + 0,15$).

Στην ενότητα λοιπόν ανάλυση, έχετε πλέον τη δυνατότητα να ορίσετε ένα σενάριο προκαταρκτικής ανάλυσης (προελέγχου) είτε στατικής είτε δυναμικής, το οποίο θα εκτελεστεί με ελαστικό φάσμα και θα εκτελέσει όλους τους ελέγχους για τα κριτήρια επιλογής της ανάλυσης, με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση του σεναρίου της προκαταρκτικής ανάλυσης, είναι:

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

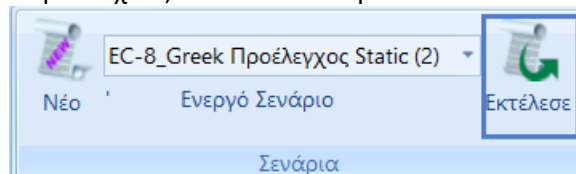
Στην ενότητα λοιπόν της ανάλυσης και στην επιλογή “**Νέο Σενάριο**”



δημιουργείτε ένα νέο σενάριο “**Προέλεγχος Static**” ή “**Προέλεγχος Dynamic**”

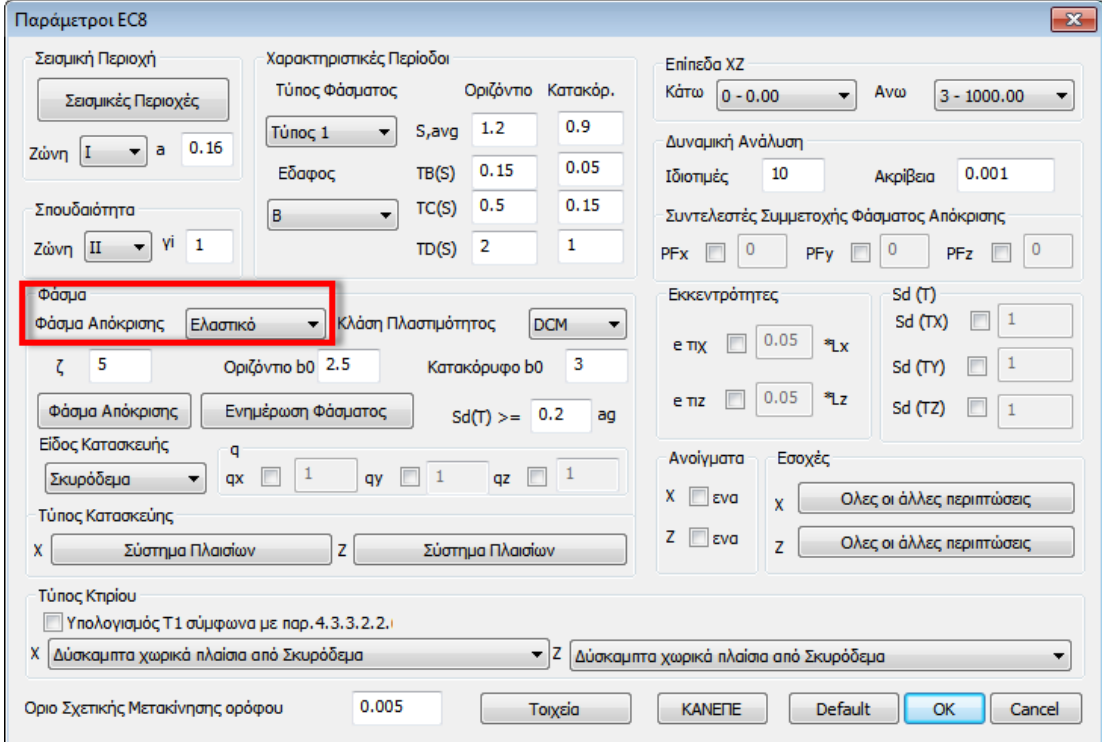
⚠ Να σημειωθεί ότι για το σενάριο αυτό οι δυσκαμψίες των στοιχείων προσαρμόζονται με βάση τον πίνακα Σ4.1 του ΚΑΝΕΠΕ.

Στη συνέχεια, ακολουθείτε τη διαδικασία εκτέλεσης του σεναρίου.



Παράμετροι

Στο πλαίσιο διαλόγου “Παράμετροι” ορίζετε κατά τα γνωστά τις παραμέτρους όπως θα ορίζετε για σενάριο EC8:



Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή
 Σεισμικές Περιοχές
 Ζώνη I a 0.16

Σπουδαιότητα
 Ζώνη II γ₁ 1

Χαρακτηριστικές Περίοδοι
 Τύπος Φάσματος Τύπος 1 S_{r,avg} 1.2 0.9
 Εδαφος TB(S) 0.15 0.05
 TC(S) 0.5 0.15
 TD(S) 2 1

Επίπεδα XZ
 Κάτω 0 - 0.00 Ανω 3 - 1000.00

Δυναμική Ανάλυση
 Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης
 PFx 0 PFy 0 PFz 0

Εκκεντρότητες
 e_{πx} 0.05 e_{πz} 0.05

S_d (T)
 S_d (TX) 1
 S_d (TY) 1
 S_d (TZ) 1

Ανοίγματα
 X ενα Z ενα

Εσοχές
 X Όλες οι άλλες περιπτώσεις
 Z Όλες οι άλλες περιπτώσεις

Φάσμα
 Φάσμα Απόκρισης Ελαστικό Κλάση Πλασιμότητας DCM

ζ 5 Οριζόντιο b₀ 2.5 Κατακόρυφο b₀ 3

Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος S_d(T) >= 0.2 a_g

Είδος Κατασκευής
 Σκυρόδεμα q_x 1 q_y 1 q_z 1

Τύπος Κατασκευής
 X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων

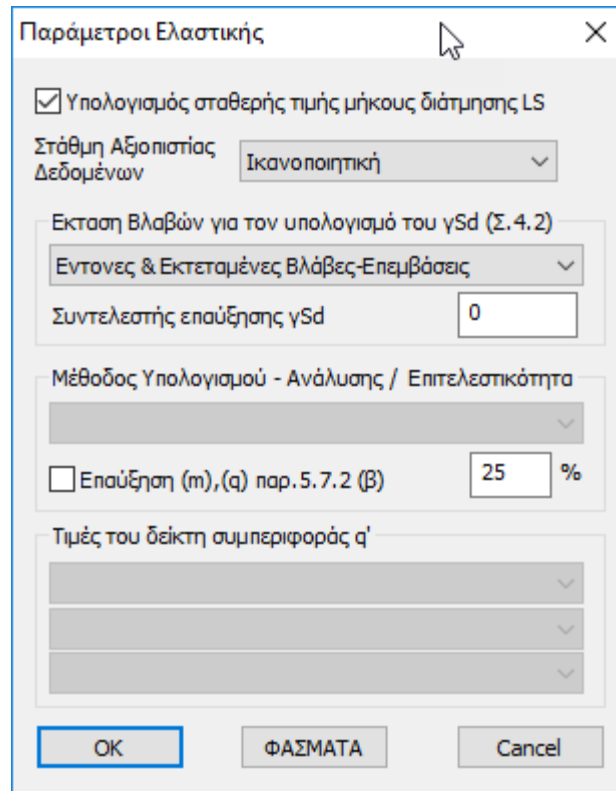
Τύπος Κτηρίου
 Υπολογισμός T1 σύμφωνα με παρ. 4.3.3.2.2.
 X Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα Z Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005

Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel

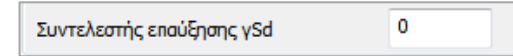
1) Το φάσμα απόκρισης για τον προέλεγχο **πρέπει** να είναι **ελαστικό**.

Στο πλαίσιο αυτό έχει προστεθεί ένα νέο πλήκτρο **ΚΑΝΕΠΕ** όπου στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται, ορίζετε (όπως και στην ανελαστική):



- την **Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων** και
- την **Έκταση των Βλαβών** για τον υπολογισμό του συντελεστής ασφαλείας γ_{sd} .

Η τιμή 0 στο πεδίο



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

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

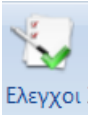
Όταν δεν διατίθενται ακριβέστερα στοιχεία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τιμές γ_{sd} κατά τον Πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας Σ 4.2: Τιμές του συντελεστή γ_{sd}

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

Βλ. και Παράρτημα 7Δ περί βλαβών και φθορών.

- ⚠ Τα επόμενα πεδία είναι ανενεργά γιατί αφορούν το σενάριο της ελαστικής στατικής ή δυναμικής ανάλυσης που θα επεξηγηθεί στη συνέχεια.
- ⚠ Ειδικά για το σενάριο του προελέγχου, η επιλογή του τρόπου υπολογισμού του μήκους διάτμησης L_s δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα.



Στη συνέχεια εκτελείτε το σενάριο, αποθηκεύετε το αρχείο των συνδυασμών και στην επιλογή “Ελεγχος”, εμφανίζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων για τα κριτήρια επιλογής των μεθόδων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ									
Ελεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)									
α/α	Συν/κο	Συν.Μάζα	Συνολικές	Ακαμψίες	Διαφορές	Μαζών - Ακαμψιών			
Στάθμης	Υψός (M)	KN/g	Ki*10 ³	(KNM)	(Mi+1-Mi)/Mi	- (Ki+1-Ki)/Ki			
			--- (Ki-X) ---	--- (Ki-Z) ---	--- (ΔMi) ---	--- (ΔKi-X) ---		--- (ΔKi-Z) ---	
1	4.000	265.716	12407.963	11026.907					
2	7.000	207.998	12301.052	9719.945	ελ.	0.21	ανξ.	0.00	ελ.
3	10.000	121.561	11578.665	9533.379	ελ.	0.41	ελ.	0.05	ελ.
Μάζες : Η Αύξηση πρέπει <=0.35 - Η Ελάττωση πρέπει <=0.50									
Ακαμψίες : Η Αύξηση πρέπει <=0.35 - Η Ελάττωση πρέπει <=0.50									
Ο έλεγχος ικανοποιεί τα κριτήρια κανονικότητας									
Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2. Στάθμη Αναφοράς: 0 0.000 (m)									
α/α	Τεχν. Τοιχ./Συνολ.Τεχν.	=	nvx	Τεχν. Τοιχ./Συνολ.Τεχν.	=	nvz			
Στάθμης	(Kn)	(Kn)		(Kn)	(Kn)				
1	*** 15-1943.336	2494.199	0.78 ΕΠ.	55-2280.365	2729.830	0.84 ΕΠ.			
2	3- 825.063	1704.500	0.48 ΑΠ.	56- 900.036	1704.500	0.53 ΕΠ.			
3	10- 276.744	775.665	0.36 ΑΠ.	59- 397.346	775.560	0.51 ΕΠ.			
Καθορισμός συστήματος κτιρίου X : Πλάστιμο Σύστημα Τοιχείων (Συζευγμένων ή μη)									
Καθορισμός συστήματος κτιρίου Z : Πλάστιμο Σύστημα Τοιχείων (Συζευγμένων ή μη)									
*** = Στάθμη ελέγχου nv απο κανονισμό									
Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης μεταξύ ορόφων & κόμβων (παρ.5.5.2α(iii & iv))									
α/α	Σχετική Μετ/ση	----Λόγοι μετακινήσεων Ορόφων-----				--Έλεγχος Κόμβων--			
Στάθμ.	x (mm)	z (mm)	dxi/dxi+1	dxi/dxi-1	dzi/dzi+1	dzi/dzi-1	x	z	
1	4.99	6.01	1.32		1.23		Δεν Ικαν.	Δεν Ικαν.	
2	6.60	7.37	1.12	1.32	1.33	1.23	Δεν Ικαν.	Δεν Ικαν.	
3	7.41	5.55		1.12		1.33	Δεν Ικαν.	Δεν Ικαν.	
Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1.5 ---- Ο έλεγχος Δεν Ικανοποιείται									

Ο **έλεγχος διαφοράς μαζών και ακαμψιών** αφορά στο κριτήριο (v) της ενότητας (α) της § 5.5.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Ο **έλεγχος της σεισμικής τέμνουσας τοιχωμάτων** αφορά στο κριτήριο (vi) της ενότητας (α) της § 5.5.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Οι **έλεγχοι σχετικής μετακίνησης μεταξύ ορόφων και κόμβων** αφορούν στα κριτήρια (iii) και (iv) της ενότητας (α) της § 5.5.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. Ο πρώτος έλεγχος αφορά τη σχετική μετακίνηση μεταξύ των ορόφων (υπερκείμενου και υποκείμενου) και ο έλεγχος κόμβων αφορά τη μετακίνηση του κάθε κόμβου του ορόφου, σε σχέση με τη μέση μετακίνηση του ορόφου στον οποίο ανήκει. Και οι δύο αυτοί έλεγχοι γίνονται ανά κατεύθυνση.

Έλεγχος ιδιοπεριόδων κτιρίου (παρ.5.5.2 α(ii))

Διεύθυνση Ix : T_{Ix} (sec)= 0.4530 4*T_c(sec)= 2.00 Ικανοποιείται
 Διεύθυνση IIz: T_{IIz}(sec)= 0.4530 4*T_c(sec)= 2.00 Ικανοποιείται

Πρέπει: T_x,T_z < min(4T_c, 2s) --- Ο έλεγχος Ικανοποιείται

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

α/α	Συν/κο	Δοκοί				Υποστυλώματα				Σύνολο			
		λ<=2.5		λ>2.5		λ<=2.5		λ>2.5		λ<=2.5		λ>2.5	
0	0.000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
1	4.000	20	38%	3	6%	17	40%	1	2%	37	39%	4	4%
2	7.000	16	30%	3	6%	15	36%	0	0%	31	33%	3	3%
3	10.000	10	19%	1	2%	9	21%	0	0%	19	20%	1	1%
Σύνολο		46	87%	7	13%	41	98%	1	2%	87	92%	8	8%

Για όλα τα στοιχεία πρέπει λ<=2.5. Εάν λ>2.5 το κτίριο πρέπει να είναι μορφολογικά κανονικό. ---- Ο έλεγχος Δεν Ικανοποιείται

Μορφολογική Κανονικότητα (παρ.5.5.1.2)

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

α/α	Συν/κο	λ _{κ1}	λ _{κ,ki} / λ _{κ,ki-1}		λ _{κ2}	λ _{κ,ki} / λ _{κ,ki+1}	
			λ _{κ,ki+1}	λ _{κ,ki-1}		λ _{κ,ki+1}	λ _{κ,ki+1}
1	4.000	1.63	1.24		1.91	1.14	
2	7.000	1.32	1.20	1.24	1.67	1.10	1.14
3	10.000	1.10		1.20	1.52		1.10

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1.5 ---- Ο έλεγχος Ικανοποιείται

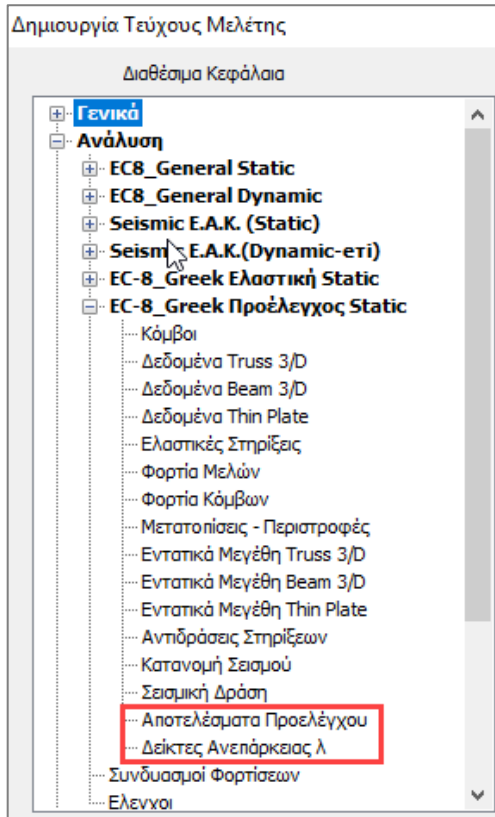
Ο **έλεγχος των ιδιοπεριόδων** αφορά στο κριτήριο (ii) της ενότητας (α) της § 5.5.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Οι **έλεγχοι των δεικτών ανεπάρκειας και της μορφολογικής κανονικότητας** αφορούν στο κριτήριο (i) της ενότητας (α) της § 5.5.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. Ο έλεγχος του δείκτη λ γίνεται ανά στάθμη ξεχωριστά για δοκούς και στύλους και αναγράφεται , σε κάθε στάθμη, ο αριθμός των δοκών που είναι πάνω ή κάτω από 2.5 και το ποσοστό επί του συνόλου των δοκών ή των στύλων του κτιρίου αντίστοιχα. Τα κάτω σύνολα είναι τα αθροίσματα ανά δομικό στοιχείο και συνολικά. Τέλος ο έλεγχος μορφολογικής κανονικότητας περιλαμβάνει το κριτήριο του μέσου δείκτη ανεπάρκειας λ_κ του κάθε ορόφου (§ 5.5.1.2 (γ) ΚΑΝ.ΕΠΕ.).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- 1) Το σενάριο της προκαταρκτικής ανάλυσης χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των κριτηρίων επιλογής του είδους της ανάλυσης και δίνει μια εικόνα της κανονικότητας του κτιρίου και της αντίστασης του κτιρίου σε σεισμό.
 Αν π.χ. υπάρχουν λόγοι λ>4 για πάνω από το 30% των στοιχείων του κτιρίου δεν έχει νόημα η περαιτέρω αποτίμηση του κτιρίου.

- 2) Δεν χρησιμοποιείται για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό του κτιρίου. Για τις διαδικασίες αυτές χρησιμοποιούνται η ελαστική ή η ανελαστική ανάλυση.
- 3) Με βάση λοιπόν τα παραπάνω κριτήρια, εφαρμόζεται η ανελαστική (Pushover) ή ελαστική (στατική ή δυναμική).



4) Στο πεδίο των Εκτυπώσεων, για το σενάριο της προκαταρκτικής ανάλυσης, εκτός από τις γνωστές ενότητες περιέχει και τις επιλογές :

- **Αποτελέσματα προελέγχου** (οι έλεγχοι των κριτηρίων που αναλύθηκαν παραπάνω)
- **Δείκτες ανεπάρκειας λ** : όπου παρουσιάζονται αναλυτικά για κάθε στοιχείο το αποτέλεσμα του προελέγχου για δοκούς και στύλους.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ λ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ						
Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Υψηλή γγ=1.00						
Εκταση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.00						
Μέλος	Κόμβ.	Mz	RMz	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	
31	2	-257.98	-301.70	0.86	Ναι	
	3	-313.29	-301.70	1.04	Ναι	
32	1	349.01	361.50	0.97	Ναι	
	2	370.06	361.50	1.02	Ναι	
33	3	347.81	361.50	0.96	Ναι	
	6	349.54	361.50	0.97	Ναι	
34	5	-276.55	-301.70	0.92	Ναι	
	4	-337.71	-301.70	1.12	Ναι	
35	6	398.07	411.90	0.97	Ναι	
	5	365.38	411.90	0.89	Ναι	
36	4	580.26	597.40	0.97	Ναι	
	1	604.89	597.40	1.01	Ναι	
37	2	497.74	499.80	1.00	Ναι	
	5	498.28	499.80	1.00	Ναι	
38	8	-254.75	-301.70	0.84	Ναι	
	9	-302.77	-301.70	1.00	Ναι	
39	7	-327.73	-329.60	0.99	Ναι	
	8	372.30	424.60	0.88	Ναι	
40	9	342.20	344.00	0.99	Ναι	
	12	343.24	344.00	1.00	Ναι	
41	11	-278.19	-301.70	0.92	Ναι	
	10	-319.02	-301.70	1.06	Ναι	
42	12	410.83	424.60	0.97	Ναι	
	11	371.06	424.60	0.87	Ναι	
43	10	632.41	637.20	0.99	Ναι	
	7	629.13	637.20	0.99	Ναι	



1.1.3.1 Έλεγχος επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών

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:

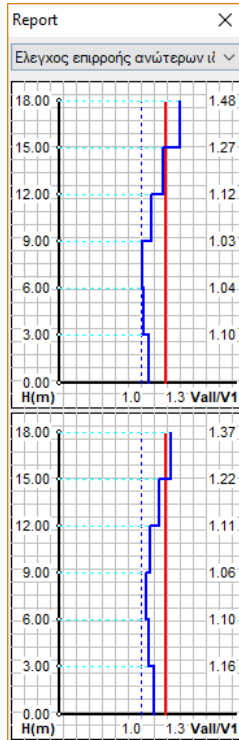
Για τον έλεγχο της προϋπόθεσης αυτής απαιτείται μια αρχική δυναμική ελαστική ανάλυση όπου υπολογίζονται, για κάθε όροφο και για κάθε κατεύθυνση του σεισμού, η σεισμική τέμνουσα, μια φορά για όσες ιδιομορφές ενεργοποιούν τουλάχιστον το 90% της μάζας του κτιρίου και μία φορά για την θεμελιώδη (ανά κατεύθυνση)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

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



2. Σαν πινακοποιημένα αποτελέσματα επιλέγοντας τη «Σεισμική Δράση»

Έλεγχος Επιρροής Ανώτερων Ιδιομορφών (ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)

α/α	Συνολικό	X Διεύθυνση			Z Διεύθυνση		
		Στάθμης	Υψος (m)	Vall (kN)	Vl (kN)	Λόγος	Vall (kN)
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

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

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

- Στο σενάριο αυτό επιτρέπεται να γίνει επαύξηση των συντελεστών αυτών κατά 25%.
- Από τα δύο λοιπόν σενάρια που θα τρέξουν (pushover και δυναμική) πρέπει να ληφθούν τα δυσμενέστερα αποτελέσματα.

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

Παράμετροι Ελαστικής ✕

Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων: Ικανοποιητική

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

Έντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Συντελεστής επαύξησης γ_{Sd} : 0

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς (q) - A (DL)

Επαύξηση (m), (q) παρ. 5.7.2 (β) 25 %

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q'

Εφαρμοσθείς κανονισμός μετά 1995

Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων

Υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχε

OK
ΦΑΣΜΑΤΑ
Cancel

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

Παράμετροι EC8

<p>Σεισμική Περιοχή</p> <p>Σεισμικές Περιοχές</p> <p>Ζώνη I $a = 0.16 \text{ *g}$</p> <p>Σπουδαιότητα</p> <p>Ζώνη II $\gamma_i = 1$</p>	<p>Χαρακτηριστικές Περίοδοι</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>Τύπος Φάσματος</th> <th>Οριζόντιο</th> <th>Κατακόρ.</th> </tr> <tr> <td>Τύπος 1</td> <td>S_{avg}</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Εδαφος</td> <td>TB(S)</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>TC(S)</td> <td>0.15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TD(S)</td> <td>2.5</td> </tr> </table>	Τύπος Φάσματος	Οριζόντιο	Κατακόρ.	Τύπος 1	S_{avg}		Εδαφος	TB(S)	0.15	B	TC(S)	0.15		TD(S)	2.5	<p>Επίπεδα XZ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης</p> <p>Κάτω 0 - 0.00 Άνω 6 - 1800.00</p> <p>Δυναμική Ανάλυση</p> <p>Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC</p> <p>Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης</p> <p>PFx 0 PFy 0 PFz 0</p> <p>Εκκεντρότητες</p> <table border="0"> <tr> <td>$e_{πX}$ 0.05 $*L_x$</td> <td>Sd (T)</td> </tr> <tr> <td>$e_{πZ}$ 0.05 $*L_z$</td> <td>Sd (TX) 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sd (TY) 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sd (TZ) 1</td> </tr> </table>	$e_{πX}$ 0.05 $*L_x$	Sd (T)	$e_{πZ}$ 0.05 $*L_z$	Sd (TX) 1		Sd (TY) 1		Sd (TZ) 1
Τύπος Φάσματος	Οριζόντιο	Κατακόρ.																							
Τύπος 1	S_{avg}																								
Εδαφος	TB(S)	0.15																							
B	TC(S)	0.15																							
	TD(S)	2.5																							
$e_{πX}$ 0.05 $*L_x$	Sd (T)																								
$e_{πZ}$ 0.05 $*L_z$	Sd (TX) 1																								
	Sd (TY) 1																								
	Sd (TZ) 1																								
<p>Φάσμα</p> <p>Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλάση Πλασσιμότητας DCM</p> <p>$\zeta(\%)$ 5 Οριζόντιο $b0$ 2.5 Κατακόρυφο $b0$ 3</p> <p>Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος $S_d(T) \geq 0.2 \text{ a}^*g$</p> <p>Είδος Κατασκευής</p> <p>Σκυρόδεμα q</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>q_x <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>2.875</td> <td>q_y <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>2.875</td> <td>q_z <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>2.875</td> </tr> </table> <p>Τύπος Κατασκευής</p> <p>X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων</p>			q_x <input checked="" type="checkbox"/>	2.875	q_y <input checked="" type="checkbox"/>	2.875	q_z <input checked="" type="checkbox"/>	2.875																	
q_x <input checked="" type="checkbox"/>	2.875	q_y <input checked="" type="checkbox"/>	2.875	q_z <input checked="" type="checkbox"/>	2.875																				
<p>Τύπος Κτηρίου</p> <p><input type="checkbox"/> Υπολογισμός T1 σύμφωνα με παρ. 4.3.3.2.2.(5)</p> <p>X Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα Z Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα</p> <p>Όριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005 Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel</p> <p>Είδος Κατανομής Τριγωνική</p>																									

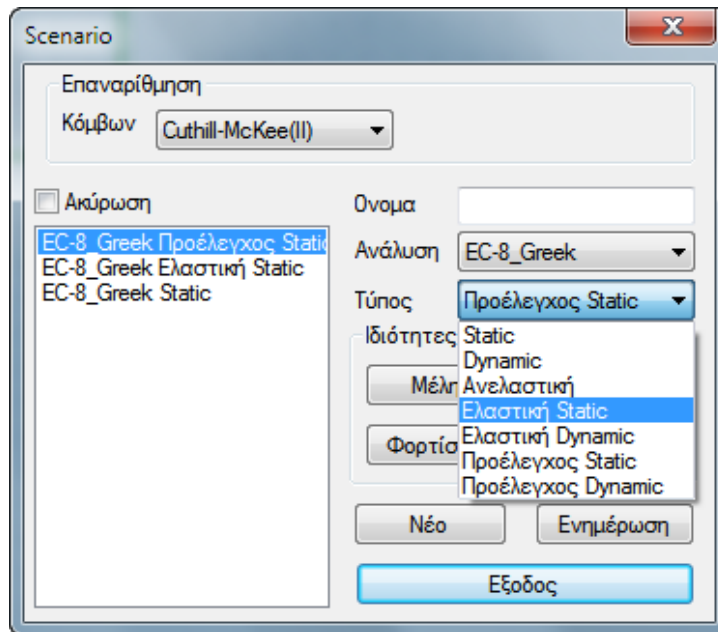
ενώ για τα (m) η επαύξηση γίνεται εσωτερικά.

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

1.1.4. Για τα σενάρια της ελαστικής του ΚΑΝ.ΕΠΕ :

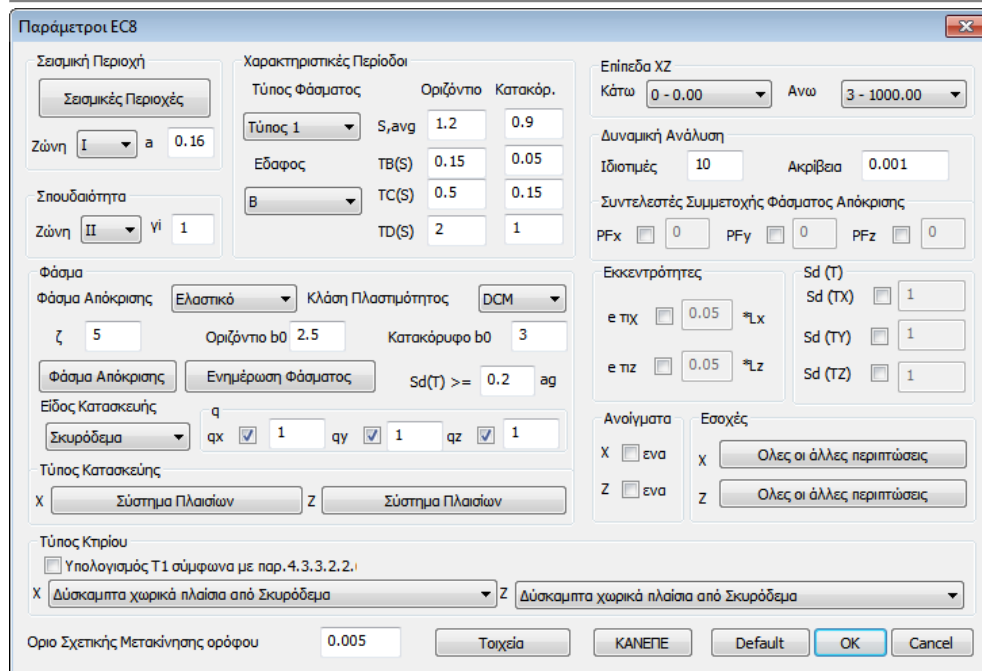
EC8_Ελαστική

Στην περίπτωση της ελαστικής, δημιουργείτε ένα νέο σενάριο Ελαστικής Στατικής ή Δυναμικής ανάλυσης.



Στη συνέχεια, ακολουθείτε τη διαδικασία εκτέλεσης του σεναρίου. Στο πλαίσιο διαλόγου “Παράμετροι”

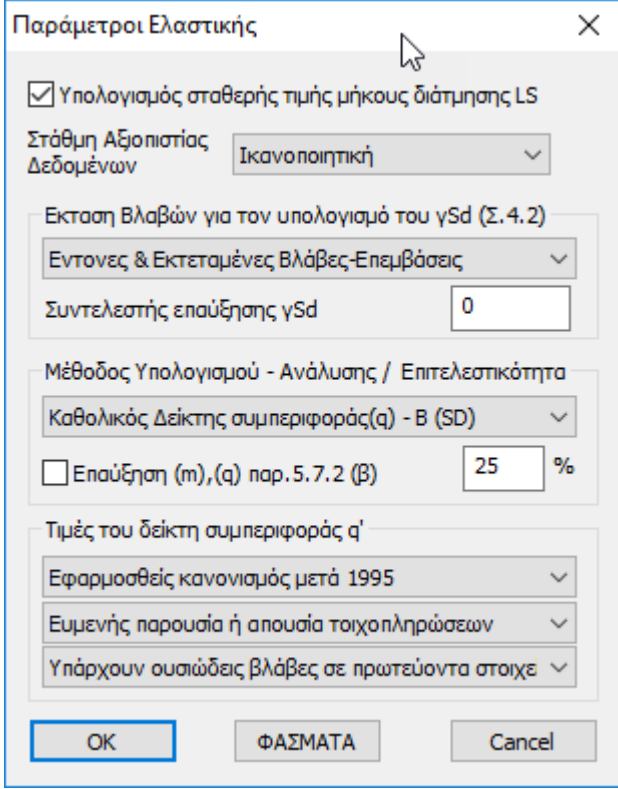
Παράμετροι



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

ΚΑΝΕΠΕ

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



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

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

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

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

⚠ Για στάθμη επιτελεσματικότητας A δεν εφαρμόζεται η μέθοδος **μ**.

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

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q'

Εφαρμοσθείς κανονισμός μετά 1995

Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων

Υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία

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

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

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης: Σχεδιασμού Κλάση Πλασσιμότητας: DCM

ζ: 5 Οριζόντιο b0: 2.5 Κατακόρυφο b0: 3

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

Είδος Κατασκευής: q

Σκυρόδεμα qx: 3 qy: 3 qz: 3

Τύπος Κατασκευής: X Σύστημα Πλαισίων Z Σύστημα Πλαισίων

Αφού λοιπόν επιλεγούν οι παραπάνω παράμετροι, εκτελείτε το σενάριο και στη συνέχεια αφού επιλέξετε “Συνδυασμοί” -> “Προκαθορισμένοι” αποθηκεύετε το αρχείο των συνδυασμών το οποίο θα το χρησιμοποιήσετε για τη διαστασιολόγηση των ενισχύσεων.

Με την επιλογή “**Έλεγχοι**” εμφανίζονται και πάλι όλοι οι έλεγχοι, συμπεριλαμβανομένων και των κριτηρίων επιλογής ανάλυσης, αλλά αυτό που ενδιαφέρει είναι μόνο ο παρακάτω έλεγχος δεικτών ανεπάρκειας.

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

α/α	Συν/κο	Δοκοί		Υποστυλώματα		Σύνολο	
		λ<=1.0	λ>1.0	λ<=1.0	λ>1.0	λ<=1.0	λ>1.0
1	3.000	4 12%	3 9%	6 20%	0 0%	10 16%	3 5%
2	6.000	6 18%	1 3%	6 20%	0 0%	12 19%	1 2%
3	9.000	6 18%	1 3%	6 20%	0 0%	12 19%	1 2%
4	12.000	4 12%	0 0%	4 13%	0 0%	8 13%	0 0%
5	15.000	4 12%	0 0%	4 13%	0 0%	8 13%	0 0%
6	18.000	4 12%	0 0%	4 13%	0 0%	8 13%	0 0%
Σύνολο		28 85%	5 15%	30 100%	0 0%	58 92%	5 8%

Για όλα τα στοιχεία πρέπει λ<=1.0. Εάν λ>1.0 το κτίριο πρέπει να είναι μορφολογικά κανονικό. ----- Ο έλεγχος Δεν Ικανοποιείται

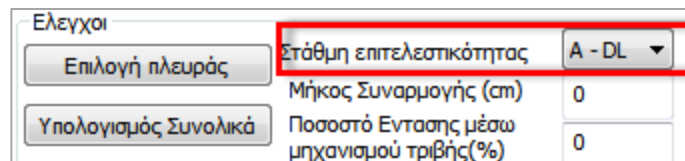
Ο πίνακας αυτός παρουσιάζει συνοπτικά τα στοιχεία που αστοχούν και για τα οποία πρέπει να γίνει ενίσχυση. Ο παραπάνω έλεγχος των δεικτών ανεπάρκειας γίνεται σε όρους εντατικών μεγεθών (ροπές κάμψης). Το πρόγραμμα υπολογίζει τους δείκτες λ από κάμψη για όλα τα

δομικά στοιχεία (πλάστιμα και ψαθυρά). Ταυτόχρονα όμως γίνεται και η κατηγοριοποίηση των στοιχείων σε πλάστιμα και ψαθυρά. Εφαρμόζονται, με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ., 3 κριτήρια ψαθυρότητας και εάν έστω ένα από τα 3 ισχύει, το στοιχείο ορίζεται σαν ψαθυρό και υπολογίζεται ο αντίστοιχος δείκτης ανεπάρκειας λ με βάση τις τέμνουσες. Ο υπολογισμός αυτός γίνεται ανεξάρτητα εάν η μέθοδος ανάλυσης είναι η (m) ή η (q).

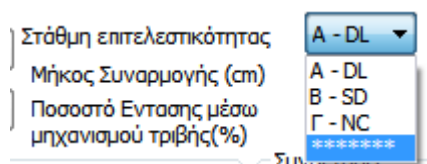
Αναλυτική παρουσίαση των στοιχείων που αστοχούν καθώς και τα αναλυτικά αποτελέσματα των ψαθυρών στοιχείων και των πλάστιμων παρουσιάζονται στη συνέχεια στην ενότητα των εκτυπώσεων.

Όσον αφορά την εισαγωγή και διαστασιολόγηση των ενισχύσεων ισχύουν τα αντίστοιχα που αναφέρονται στην ενότητα της ανελαστικής ανάλυσης με προσοχή στα παρακάτω σημεία:

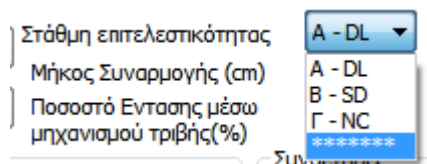
- ⚠ Βασική προϋπόθεση για τη διαστασιολόγηση των ενισχύσεων από ελαστική ανάλυση είναι η επιλογή και ο υπολογισμός των συνδυασμών που αποθηκεύσατε στο προηγούμενο βήμα.
- ⚠ Όσον αφορά το μανδύα υποστυλωμάτων απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση των ελέγχων είναι στο πεδίο των σταθμών επιτελεστικότητας



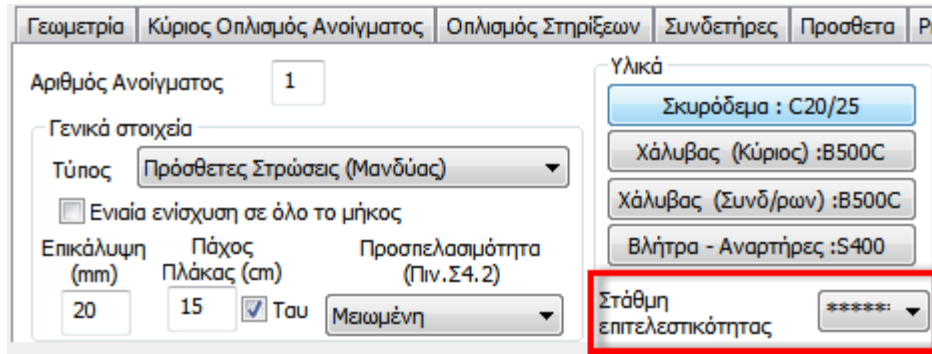
να κλικάρετε στην επιλογή με τους αστερίσκους



Αντίστοιχη επιλογή πρέπει να γίνει και για τα ΙΟΠ-Ελάσματα των υποστυλωμάτων



- ⚠ Και στις δοκούς κάνετε την ίδια επιλογή, μέσα στις Λεπτομέρειες Οπλισμού των δοκών



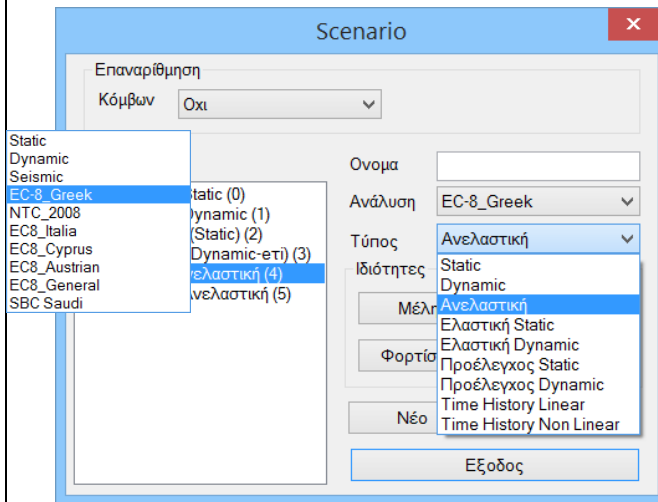
Αφού εισάγετε τις ενισχύσεις και υπολογίσετε τις νέες ροπές αντοχής επιστρέψετε στην ενότητα της Ανάλυσης, εκτελείτε το σενάριο της ελαστικής ανάλυσης και βλέπετε ξανά τους λόγους λ των στοιχείων.

Στην ενότητα των εκτυπώσεων και στο πεδίο των σεναρίων ανάλυσης παρουσιάζονται τα σεσνάρια που έχετε δημιουργήσει.

1.1.5. Για τα σεσνάρια Στατικής Ανελαστικής ανάλυσης (Pushover) είτε για τον ΚΑΝΕΠΕ είτε για τον EC8 :

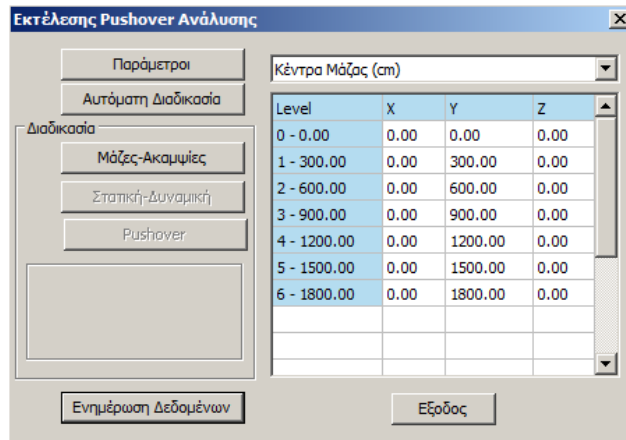
EC8_
Ανελαστική

Για την Ελλάδα, επιλέγετε EC-8 Greek/Ανελαστική και αντίστοιχα για την Κύπρο, την Ιταλία και την Αυστρία, για τις οποίες έχουν ενσωματωθεί τα προσαρτήματα των Ευρωκωδίκων. Για όλα τα υπόλοιπα ευρωπαϊκά κράτη, επιλέγετε το EC-8 General και εισάγετε χειροκίνητα τις παραμέτρους των αντίστοιχων προσαρτημάτων.



EC-8_Greek Ανελαστική (B)
Ενεργό Σεσνάριο

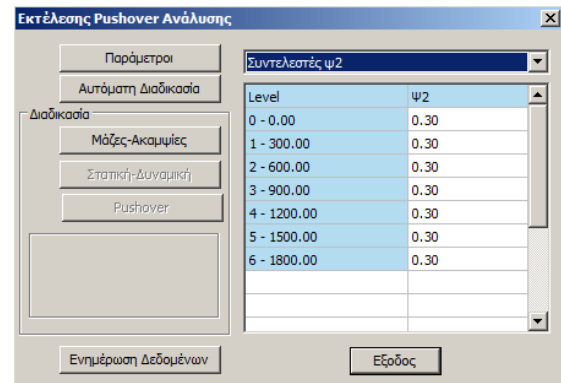
Με την επιλογή της εκτέλεσης του αντίστοιχου σεναρίου, εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα που αφορά το συγκεκριμένο τύπο σεναρίου:



Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει 3 βήματα τα οποία εκτελούνται διαδοχικά, είτε αυτόματα με την Αυτόματη Διαδικασία είτε επιλεκτικά επιλέγοντας ένα – ένα τα πλήκτρα.

Συνοπτικά η διαδικασία εκτελείται με τα παρακάτω βήματα:

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

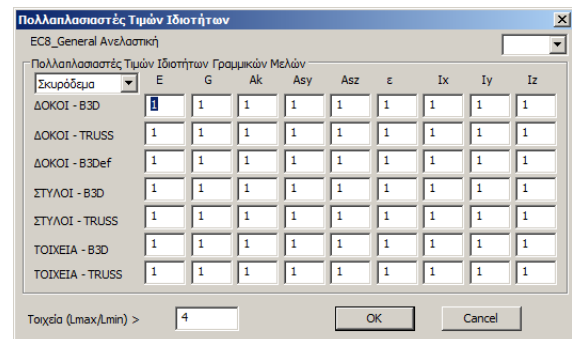


ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ:

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

Η προκαθορισμένη τιμή είναι ψ2=0.30.

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 στην 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 ίδιες με αυτές του πρώτου βήματος σε όλα τα

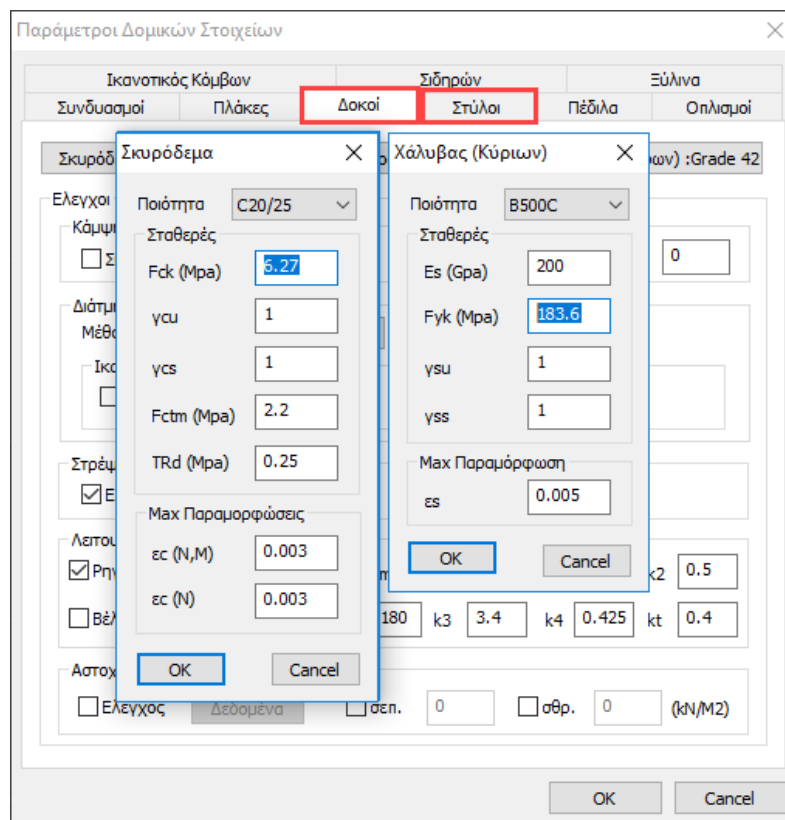


στάδια της διαδικασίας ή εάν θα απομειώνονται σε κάθε βήμα ξεκινώντας βέβαια από τις ολόκληρες αρχικές τιμές. Η απομείωση μπορεί να γίνει είτε εξαρχής σε κάθε βήμα, είτε μετά τη δημιουργία της πλαστικής άρθρωσης.

! Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση σεναρίου *rushover* είναι ο φορέας να έχει διαστασιολογηθεί με σενάριο του **Ευρωκώδικα 2**, ώστε να παραλάβει τον οπλισμό του. Υπενθυμίζεται ότι, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν **ΔΕΝ** πρέπει να είναι ποιότητας **B** και **STI** (παλιές ποιότητες υλικών) αλλά οι προσαρμογές των αντοχών και των επιμέρους συντελεστών ασφαλείας πρέπει να γίνουν με βάση τα νέα υλικά.



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



- Ο **ΚΑΝ.ΕΠΕ.** προβλέπει τη χρήση διαπιστωμένων, μετρημένων, “μέσων” τιμών f_{cm} και f_{ym} αντίστοιχα. Οι τιμές αυτές, είτε θα προέρχονται από μετρήσεις, είτε θα δίνονται με βάση τον ΕΚΩΣ.
- Ειδικά για υφιστάμενα υλικά και όταν οι έλεγχοι γίνονται:
 - σε όρους παραμορφώσεων, οι χαρακτηριστικές τιμές είναι ίσες με τις μέσες τιμές ($f_{ck}=f_{cm}$ και $f_{yk}=f_{ym}$).
 - σε όρους δυνάμεων θα λαμβάνονται οι μέσες τιμές μείον μια τυπική απόκλιση ($f_{ck}=f_{cm}-s$ και $f_{sk}=f_{cm}-s$).

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



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι το υφιστάμενο κτίριο έχει υλικά κατασκευής B160 και ST1 με μέσες, μετρημένες τιμές:

Σκυρόδεμα $\rightarrow f_{cm}=11,5$ Μρα

Χάλυβας $\rightarrow f_{ym}=270,0$ Μρα

- Έλεγχοι σε όρους δυνάμεων
 $f_k=f_m-s$ και $f_d=f_k/\gamma_m$

-Σκυρόδεμα

$s=0.10f_{cm} \rightarrow f_{ck}=f_{cm}-0.1f_{cm}=0.90f_{cm}$

Για ανεκτή ΣΑΔ $\rightarrow \gamma_c=1.65$ άρα $f_{cd}=0.9 \times 11.5 / 1.65 = 6.27$ Μρα

-Χάλυβας

$s=0.15f_{ym} \rightarrow f_{yk}=f_{ym}-0.15f_{ym}=0.85f_{ym}$

Για ανεκτή ΣΑΔ $\rightarrow \gamma_s=1.25$ άρα $f_{yd}=0.85 \times 270 / 1.25 = 183.6$ Μρα

- ⚠ Στα πεδία λοιπόν “ F_{ck} ” και “ F_{yk} ” πληκτρολογείτε τις παραπάνω **ΤΕΛΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ** (που προκύπτουν και μετά και από τη διαίρεση με τους συντελεστές ασφάλειας) και στα αντίστοιχα πεδία των συντελεστών ασφάλειας γ_{ci} και γ_{si} βάζετε **μονάδα**.

- Έλεγχοι σε όρους παραμορφώσεων
 $f_k=f_m$ και $f_d=f_k/\gamma_m$

-Σκυρόδεμα

Για ανεκτή ΣΑΔ $\rightarrow \gamma_c=1.20$ άρα $f_{cd}=11.5 / 1.20 = 9.58$ Μρα

-Χάλυβας

Για ανεκτή ΣΑΔ $\rightarrow \gamma_s=1.20$ άρα $f_{yd}=270 / 1.20 = 183.6$ Μρα

- ⚠ Και σε αυτή την περίπτωση, στα πεδία “ F_{ck} ” και “ F_{yk} ” πληκτρολογείτε τις παραπάνω **ΤΕΛΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ** (που προκύπτουν και μετά και από τη διαίρεση με τους συντελεστές ασφάλειας) και στα αντίστοιχα πεδία των συντελεστών ασφάλειας γ_{ci} , γ_{cs} , γ_{si} και γ_{ss} 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.

Παράμετροι

Στο παραπάνω πλαίσιο διαλόγου των παραμέτρων της Ανελαστικής ανάλυσης, ο ορισμός των παραμέτρων στα δύο πλαίσια που περικλείονται με τα δύο ορθογώνια είναι ίδιος με το αντίστοιχο σενάριο των Ευρωκωδίκων.

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

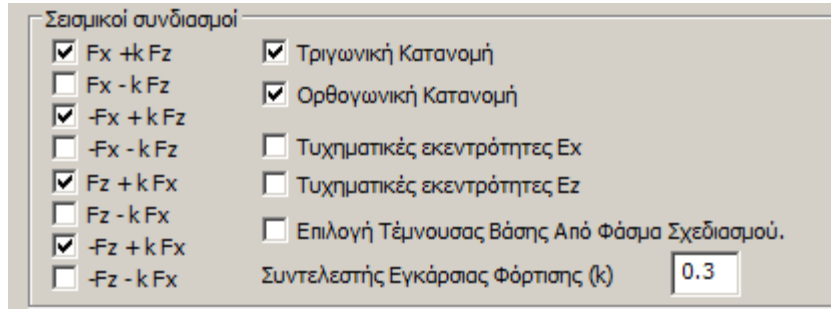
Στην ενότητα “Επίπεδα ΧΖ”

Ορίζουμε από ποια στάθμη μέχρι ποια στάθμη θα εφαρμοστεί το οριζόντιο σεισμικό φορτίο που θα επιβληθεί.

Προτείνεται σαν άνω στάθμη να ορίζεται η τελευταία πλήρη στάθμη (όχι απολήξεις κλιμακοστασιών). Στη στάθμη αυτή θα ανήκει και ο **κόμβος ελέγχου** που θα είναι είτε ο κόμβος διαφράγματος είτε κάποιος άλλος κόμβος στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου.

Η επιλογή “Ελεγχος πλαστικοποίησης κάτω από τη στάθμη αναφοράς” όταν τσεκαριστεί λαμβάνει υπόψη σαν πιθανές θέσεις δημιουργίας πλαστικών αρθρώσεων και τα στοιχεία που βρίσκονται κάτω από την στάθμη αναφοράς.

Στην ενότητα “Σεισμικοί Συνδυασμοί”



Ορίζουμε τους συνδυασμούς για τους οποίους θα εκτελεστούν ανελαστικές αναλύσεις. Ο κάθε συνδυασμός σημαίνει ότι θα εφαρμοστεί μία σεισμική δύναμη κατά την συγκεκριμένη κατεύθυνση (x ή z) με συντελεστή 1 και μία σεισμική δύναμη στην εγκάρσια διεύθυνση με συντελεστή τον οποίο καθορίζετε στο πεδίο “Συντελεστής Εγκάρσιας Φόρτισης”. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 0.3.

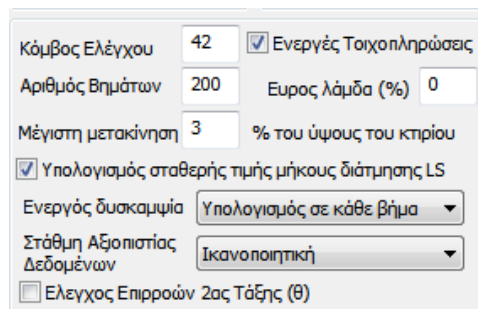
Ακόμα, καθορίζουμε το είδος της κατανομής της σεισμικής δύναμης καθ’ ύψος του κτιρίου (Τριγωνική ή ορθογωνική). Ο ΚΑΝΕΠΕ απαιτεί και τις δύο σεισμικές κατανομές.

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

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

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

Στην ενότητα:



Όπου “**Κόμβος ελέγχου**”, ορίζουμε τον αριθμό του κόμβου ελέγχου με βάση τον οποίο θα υπολογιστεί η καμπύλη αντίστασης.

Στην επιλογή “**Ενεργές Τοιχοπληρώσεις**” επιλέγουμε εάν θέλουμε να ληφθούν συνολικά υπόψη στην ανάλυση οι τοιχοπληρώσεις που έχουμε περιλάβει στην κατασκευή μας. Ενεργές Τοιχοπληρώσεις

Στο “**Αριθμός Βημάτων**”, καθορίζουμε τον μέγιστο αριθμό των βημάτων (αναλύσεων) που θα εκτελέσει η κάθε ανελαστική ανάλυση. Η Pushover είναι μία επαναληπτική διαδικασία η οποία τερματίζεται, όταν δεν τεθεί κανένα άλλο όριο, μόλις ο φορέας μετατραπεί σε μηχανισμό. Ο

αριθμός των βημάτων είναι ένα άνω μέγιστο όριο προκειμένου να αποφευχθούν τα πάρα πολλά βήματα πριν ο φορέας γίνει μηχανισμός. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 200.

Η επιλογή “**Μέγιστη μετακίνηση**” σαν ποσοστό (%) του συνολικού ύψους του κτιρίου είναι ένας δεύτερος τρόπος για να τεθεί ένα άνω όριο στον αριθμό των βημάτων πριν ο φορέας να γίνει μηχανισμός. Η διαδικασία σταματάει μόλις η μέγιστη μετακίνηση του κόμβου ελέγχου ξεπεράσει το συγκεκριμένο ποσοστό. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 3% του συνολικού ύψους του κτιρίου.

Η επόμενη παράμετρος “**Εύρος λάμδα (%)**” αφορά το φορτικό συντελεστή λ. Σε κάθε βήμα υπολογίζεται για κάθε ένα στοιχείο ο φορτικός συντελεστής λ και η ελάχιστη τιμή από όλα τα δομικά στοιχεία καθορίζει εκείνο στο οποίο θα δημιουργηθεί η πλαστική άρθρωση. Με την προκαθορισμένη τιμή 0 στην παράμετρο αυτή, το πρόγραμμα επιλέγει μία ελάχιστη τιμή, δηλαδή μόνο ένα στοιχείο, ακόμα και αν υπάρχουν τιμές από άλλα στοιχεία που βρίσκονται πολύ κοντά σε αυτή. Ο ορισμός τιμής διαφορετικής του 0 πχ 10% σημαίνει ότι όσες τιμές λ είναι μικρότερες ή ίσες της ελάχιστης τιμής λ συν 10% θα ληφθούν υπόψη στο συγκεκριμένο βήμα με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν ταυτόχρονα περισσότερες από μία πλαστικές αρθρώσεις.



Έστω ότι στο πρώτο βήμα της pushover η ελάχιστη τιμή λ είναι 1 και αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο δομικό στοιχείο στο οποίο θα δημιουργηθεί η πλαστική άρθρωση. Με ορισμό τιμής 10% στην παράμετρο αυτή, στα στοιχεία με τιμές λ από 1 έως 1,1 θα δημιουργηθούν και σε αυτά, ταυτόχρονα με το πρώτο στοιχείο, πλαστικές αρθρώσεις.

Στην επιλογή “**Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS**” καθορίζετε:

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

Η παράμετρος “**Ενεργός δυσκαμψία**” αφορά τον τρόπο υπολογισμού των ακαμψιών των στοιχείων της κατασκευής. Η ανελαστική ανάλυση στο πρώτο της βήμα υπολογίζει εντατικά μεγέθη από τα μόνιμα και τα κινητά φορτία της κατασκευής. Οι ακαμψίες που λαμβάνονται υπόψη για τα μεγέθη αυτά είναι πολλαπλασιασμένες με τους συντελεστές που καθορίστηκαν στις παραμέτρους του σεναρίου στην επιλογή “**Μέλη**”. Στο δεύτερο βήμα της ανελαστικής ανάλυσης όπου εφαρμόζεται το σεισμικό φορτίο το πρόγραμμα δίνει πλέον τρεις δυνατότητες για τον υπολογισμό αυτό:

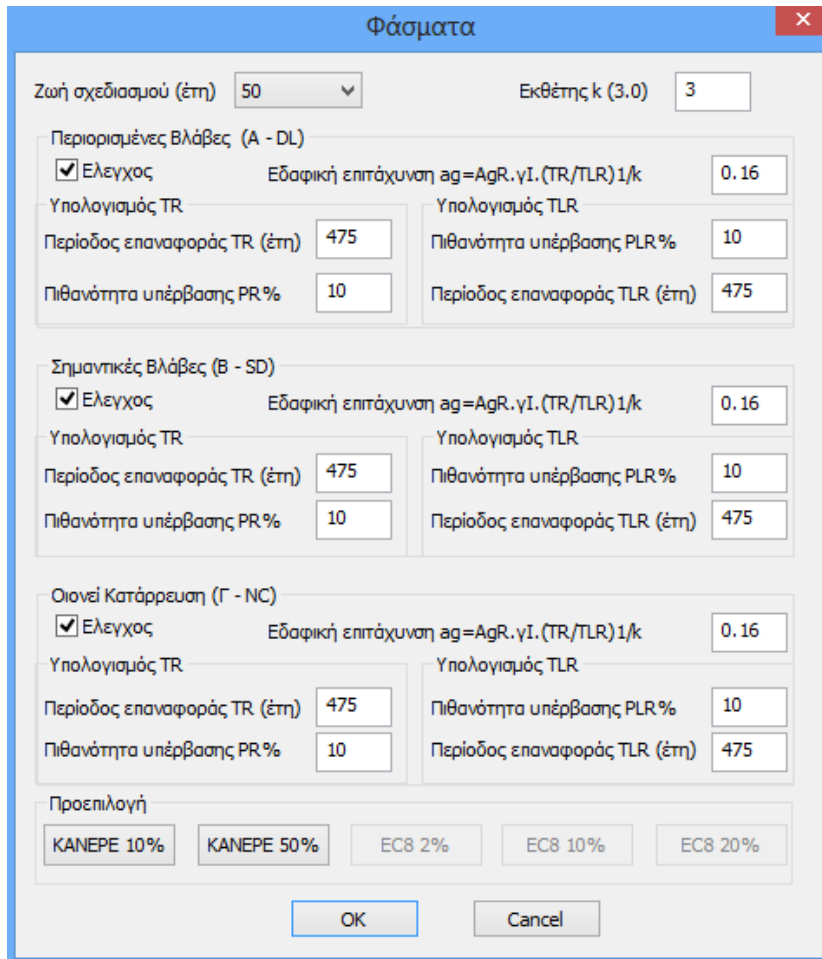
- **Αρχική** : Οι ακαμψίες των στοιχείων παραμένουν ίδιες με του πρώτου βήματος και αμετάβλητες σε όλα τα βήματα της διαδικασίας.
- **Υπολογισμός σε κάθε βήμα** : Ο ΚΑΝΕΠΕ προβλέπει σε κάθε βήμα της pushover μία απομείωση των ακαμψιών. Η επιλογή αυτή επαναυπολογίζει σε κάθε βήμα, ανεξάρτητα αν έχει δημιουργηθεί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

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)**”

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:



Φάσματα

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

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

Έλεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.16

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

Έλεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.16

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

Έλεγχος Εδαφική επιτάχυνση $a_g = A_g R \cdot \gamma_I \cdot (TR/TLR) 1/k$ 0.16

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Πιθανότητα υπέρβασης PLR % 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR % 10 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Προεπιλογή

ΚΑΝΕΠΕ 10% ΚΑΝΕΠΕ 50% EC8 2% EC8 10% EC8 20%

OK Cancel

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: $T_w = 72$ έτη $P_h = 50\%$)	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: $T_w = 475$ έτη $P_h = 10\%$)	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: $T_w = 2475$ έτη $P_h = 2\%$)	Σχεδιασμός Κατασκευών Πολύ Μεγάλης Σπουδαιότητας	Σχεδιασμός Κατασκευών Μεγάλης Σπουδαιότητας	Βασικός Σχεδιασμός

Περίοδος Επανάληψης Σεισμού: $T_w = -\frac{dt}{\ln(1-p)}$
 Πιθανότητα Υπέρβασης Σεισμού Σχεδιασμού: $P_h = [1 - (1 - 1/T_w)^{dt}] 100$
(A1) (B1) (Γ1) → 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_kanep_e_kef.1-2_stylianidis.pdf

Οι προκαθορισμένες τιμές για τον ΚΑΝΕΠΕ είναι, είτε:

Default
KANEPΕ 10%

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

Default
KANEPΕ 50%

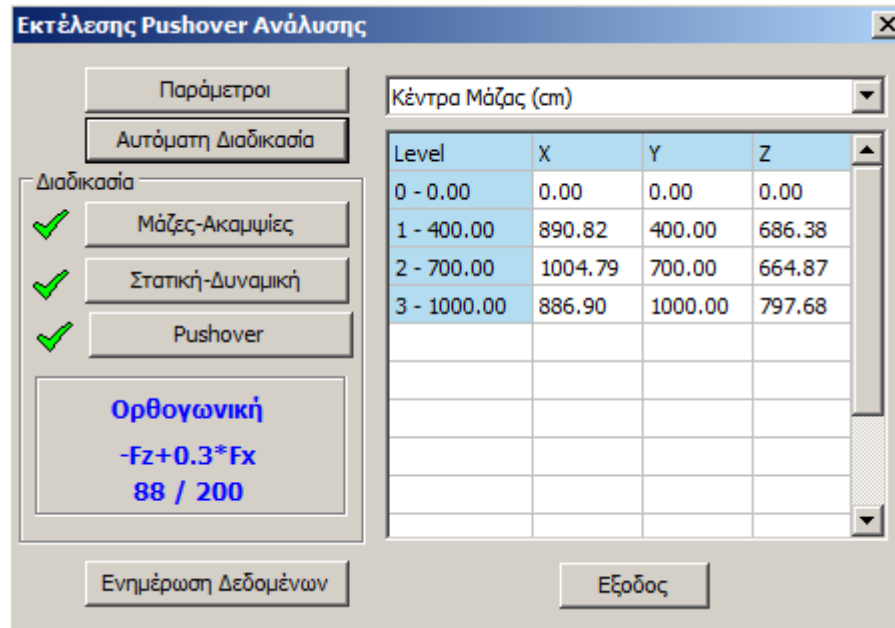
για τις στάθμες A2, B2, Γ2, οπότε επιλέγουμε το αντίστοιχο πλήκτρο.

⚠ 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.

Default
EC8

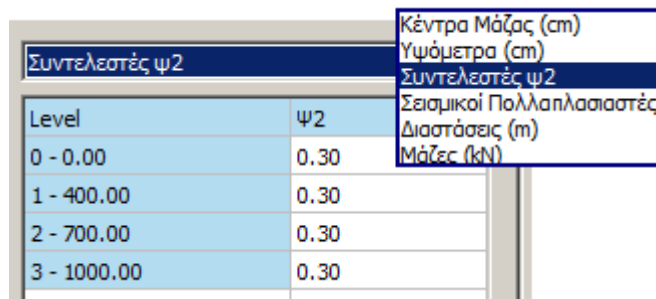
⚠ Η επιλογή αφορά μόνο το σενάριο EC8_General και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για τον ΚΑΝ.ΕΠΕ..

Αυτόματη Διαδικασία



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

Η προκαθορισμένη τιμή είναι $\psi_2=0.30$.



Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει 3 βήματα τα οποία εκτελούνται διαδοχικά, είτε αυτόματα με την Αυτόματη Διαδικασία είτε επιλεκτικά επιλέγοντας ένα – ένα τα πλήκτρα.

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.
Εκτέλεση μιας αντίστοιχης δυναμικής με το ελαστικό φάσμα σχεδιασμού του EC8 για τον υπολογισμό των ιδιοπεριόδων και της στοχευόμενης μετακίνησης.
3. Εκτέλεση των Pushover αναλύσεων.

Αφήνουμε το πρόγραμμα να ολοκληρώσει τις Pushover αναλύσεις. Οι default παράμετροι περιλαμβάνουν, 4 σεισμικούς συνδυασμούς με 2 κατανομές και 200 βήματα για την κάθε Pushover, ένα σύνολο 1600 αναλύσεων περίπου!

Κατά την εφαρμογή της Pushover ανάλυσης η κατασκευή εξωθείται σταδιακά με μονότονα αυξανόμενη πλευρική φόρτιση (τριγωνική ή ορθογωνική) μέχρι να φτάσει στην αστοχία. Σταδιακά λοιπόν σχηματίζονται πλαστικές αρθρώσεις κατά μήκος οποιουδήποτε στοιχείου-μέλους (δοκού, υποστυλώματος, τοιχώματος). Καθώς αυτές σχηματίζονται, απομειώνεται σταδιακά η αντοχή των κόμβων, προκαθορισμένοι ως ενδεχόμενες θέσεις σχηματισμού πλαστικών αρθρώσεων κατά μήκος των στοιχείων-μελών, στην αρχή και στο τέλος του μήκους του στοιχείου. Τελικά θα δημιουργηθεί μηχανισμός κατάρρευσης από τις σχηματιζόμενες πλαστικές αρθρώσεις στα δομικά στοιχεία της κατασκευής, των οποίων οι πλαστικές παραμορφώσεις θα είναι τέτοιες, που τα στοιχεία δεν θα μπορούν να παραλάβουν περαιτέρω ένταση και η κατασκευή θα οδηγηθεί στην αστοχία.

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

Χαρακτηρισμός Σεισμόπληκτων

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.



Χαρακτηρισμός ανάλογα με την επιρροή των βλαβών

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

Le...	Name	Elem...	Περιγραφή βλάβης	Βλάβη στον Κόμβο	Μοτ...	F ^
1	1	64	B1(β) Πολλαπλές κομψτικές ρωγμές<=2mm	B1(γ) Πολλαπλές κ...		
1	1	67				
1	2	65	Απλές κομψτικές ρωγμές<=2mm			
1	2	68				
1	3	66	A Απλές κομψτικές ρωγμές<=2mm			
1	3	69	B1(α) Πολλαπλές κομψτικές ρωγμές<=2mm			
2	1	7	B1(γ) Πολλαπλές κομψτικές ρωγμές<=2mm			
2	1	10	B2(α) Λοξές ρωγμές<=1mm			
2	1	10	B2(β) Λοξές ρωγμές μεταξύ 1mm<...<=2mm			
2	2	8	Γ1(α) Κομψτικές ρωγμές/λυσισμός ράβδων			
2	2	11	Γ1(β) Λοξές διασπαστικές ρωγμές<=3mm			
2	3	9	Γ2 Λοξές ρωγμές<=3mm			
2	3	12	Δ Απώλεια υλικού κομψτικές ρωγμές<=2mm			
>	1	10	E1 Οριζόντια ολισθήση στη βάση/έσοδο			
<	1	10	E2 Οριζόντια ολισθήση στη βάση/έσοδο			

Level 1 ΣΡ1=5,500 Ση=6 Αφ=0,08333 <= 0,12 Ικανοποιείται
 Level 2 ΣΡ1=5,800 Ση=6 Αφ=0,03333 <= 0,12 Ικανοποιείται
 Level 3 ΣΡ1=6,000 Ση=6 Αφ=0,00000 <= 0,12 Ικανοποιείται
 Level 4 ΣΡ1=4,000 Ση=4 Αφ=0,00000 <= 0,12 Ικανοποιείται
 Level 5 ΣΡ1=4,000 Ση=4 Αφ=0,00000 <= 0,12 Ικανοποιείται
 Level 6 ΣΡ1=4,000 Ση=4 Αφ=0,00000 <= 0,12 Ικανοποιείται

Υπολογισμός
 Αποτέλεσμα
 Μηδενισμός
 ΟΚ
 Cancel

Χαρακτηρισμός Σεισμόπληκτων

Μέσω της εντολής 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.

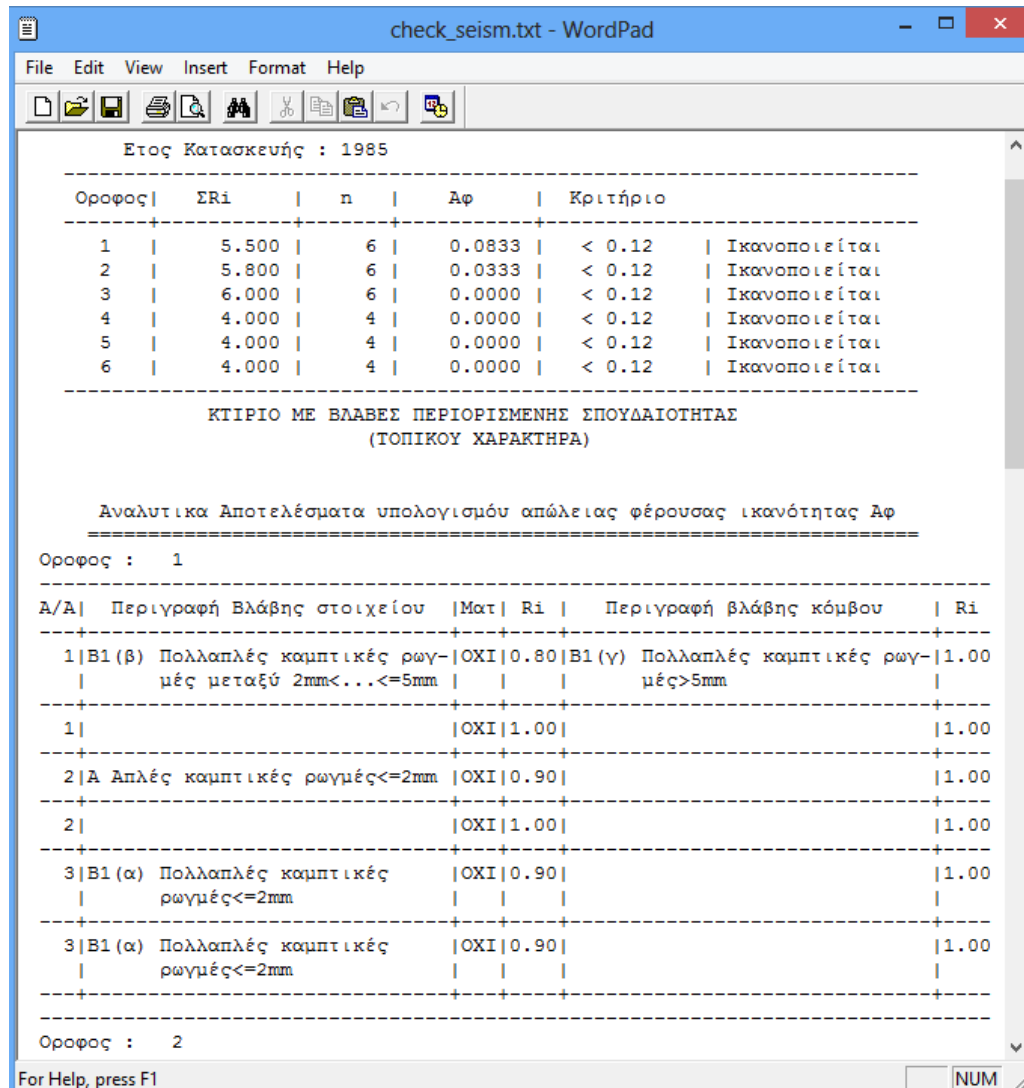
Επιλέξτε την εντολή και στο παράθυρο «Χαρακτηρισμός ανάλογα με την επιρροή των βλαβών» ορίστε τη βλάβη στα μέλη ή/και στους κόμβους. Πληκτρολογήστε τη χρονολογία έκδοσης αδειάς της κατασκευής. Τα μέλη εμφανίζονται ανά στάθμη με τον φυσικό και τον μαθηματικό τους αριθμό και πλάι, σε περίπτωση βλάβης, 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, πιάστε 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.



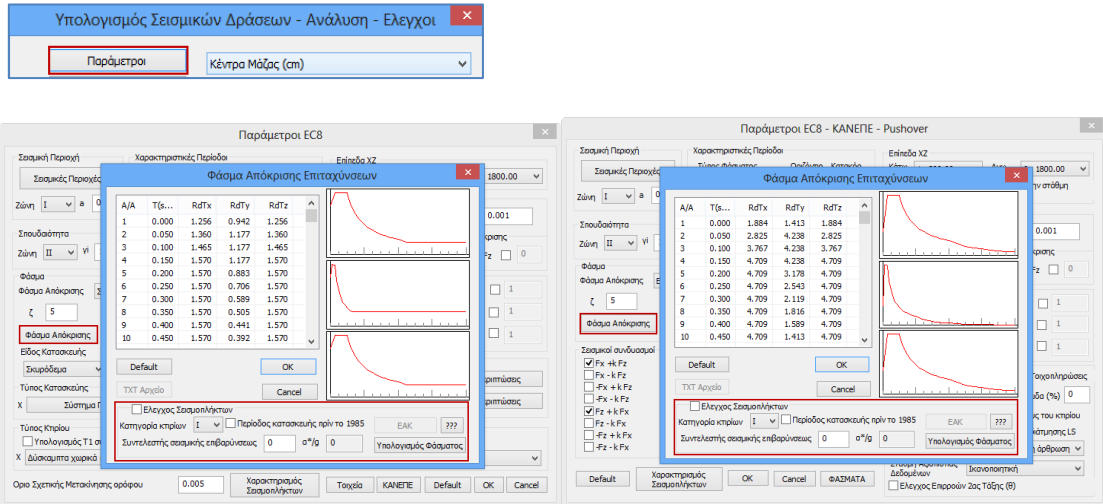
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

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

ΦΑΣΜΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΣΕΙΣΜΟΠΛΗΚΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

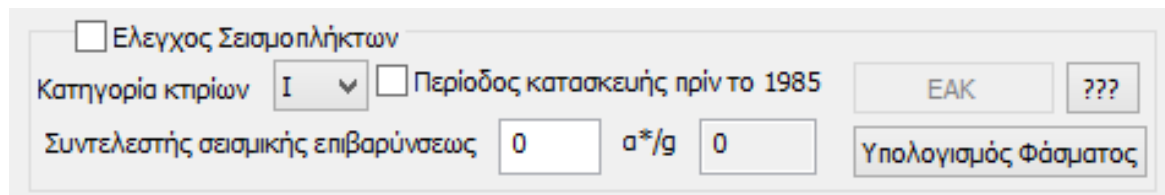
Ανάλογα με την επιλογή του σεναρίου ανάλυσης, είτε πρόκειται για γραμμική είτε για μη γραμμική ανάλυση, έχετε τη δυνατότητα να ορίσετε το φάσμα επιταχύνσεων για τα σεισμόπληκτα κτίρια, μέσα από τις αντίστοιχες παραμέτρους.

Επιλέξτε το σενάριο ανάλυσης και ανοίξτε τις παραμέτρους



Αφού έχει προηγηθεί ο **Χαρακτηρισμός Σεισμόπληκτων** από όπου έχει προκύψει η απαίτηση για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης, επιλέγετε το **Φάσμα Απόκρισης** για τον καθορισμό του φάσματος.

Το κάτω μέρος του παραθύρου που ανοίγει αφορά τα σεισμόπληκτα:



Για το έλεγχο των σεισμόπληκτων, αρχικά ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox Ελεγχος Σεισμόπληκτων .

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

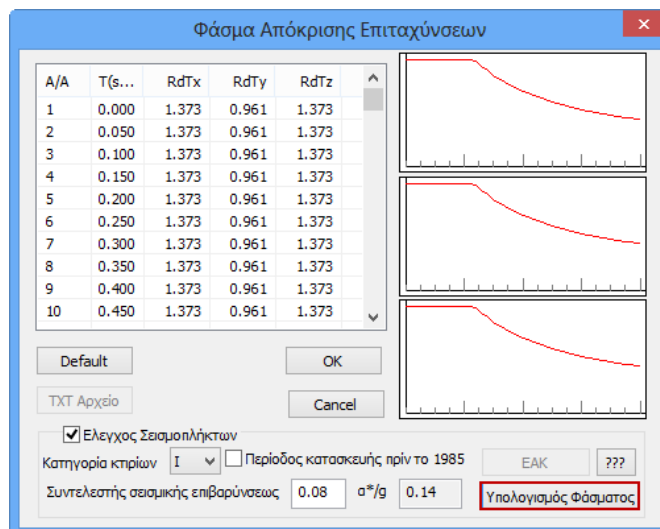
1. Για κτίρια κατηγορίας I:

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 και επιλέξτε την εντολή **Υπολογισμός Φάσματος**

Πίνακας 3. Τιμές Οριζόντιας Επιτάχυνσης Σχεδιασμού α^*/g (αηγημένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας g) Κτιρίων Κατηγορίας KI.

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: I (EAK2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ϵ (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		0.04	0.06	0.08	0.12	0.16
α^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	0.09	0.11	0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	0.12	0.16	0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: II (EAK2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ϵ (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.06		0.08	0.12	0.16
α^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	0.14		0.14	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	0.18		0.21	0.32	0.34
Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (EAK2003)						
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ϵ (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.08			0.12	0.16
α^*/g	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣI & ΣII	0.21			0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτιρίου: ΣIII & ΣIV	0.28			0.32	0.34

⚠ Σε σεισμόπληκτα 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 $S_e(T)$, το οποίο θα προκύπτει από το προαναφερόμενο οριζόντιο φάσμα σχεδιασμού $S_d(T)$ (Σχήμα 2 και Πίνακας 3) θέτοντας $k = 1.0$ και πολλαπλασιάζοντας τις τιμές των τεταγμένων του φάσματος $S_d(T)$ 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 πριν το 1985 στα προ του 1985 κτίρια.

2. Για κτίρια κατηγορίας II:

Στην περίπτωση σεισμοπλήκτων κτιρίων κατηγορίας KII 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 σεισμόπληκτου κτιρίου...

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

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

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

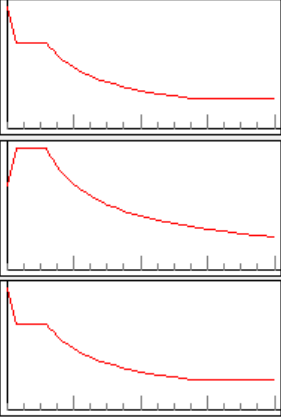
Υπολογισμός Φάσματος

Φάσμα Απόκρισης Επιταχύνσεων

A/A	T(s...)	RdTx	RdTy	RdTz
1	0.000	2.354	1.648	2.354
2	0.050	2.130	1.884	2.130
3	0.100	1.906	2.119	1.906
4	0.150	1.682	2.354	1.682
5	0.200	1.682	2.354	1.682
6	0.250	1.682	2.354	1.682
7	0.300	1.682	2.354	1.682
8	0.350	1.682	2.354	1.682
9	0.400	1.682	2.354	1.682
10	0.450	1.682	2.354	1.682

Default OK
TXT Αρχείο Cancel

Έλεγχος Σεισμολήκτων
 Κατηγορία κτιρίων II Περίοδος κατασκευής πριν το 1985 EAK ???
 Συντελεστής σεισμικής επιβαρύνσεως 0.08 α^*/g 0.14 Υπολογισμός Φάσματος



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

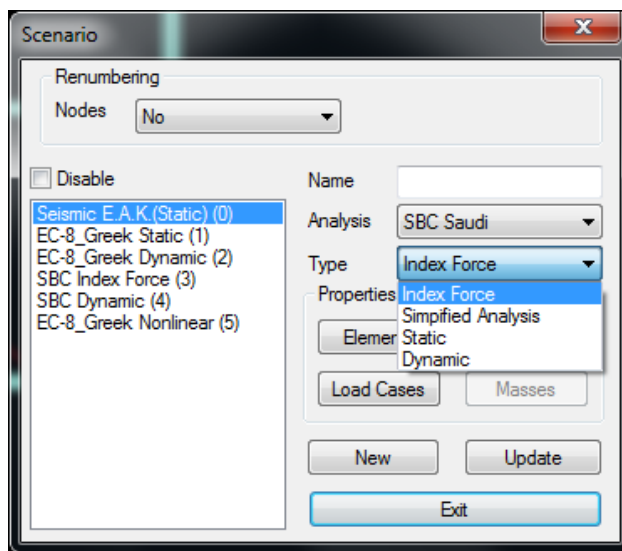
SBC Saudi

1.1.6. Για τα σενάρια του SBC Saudi

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

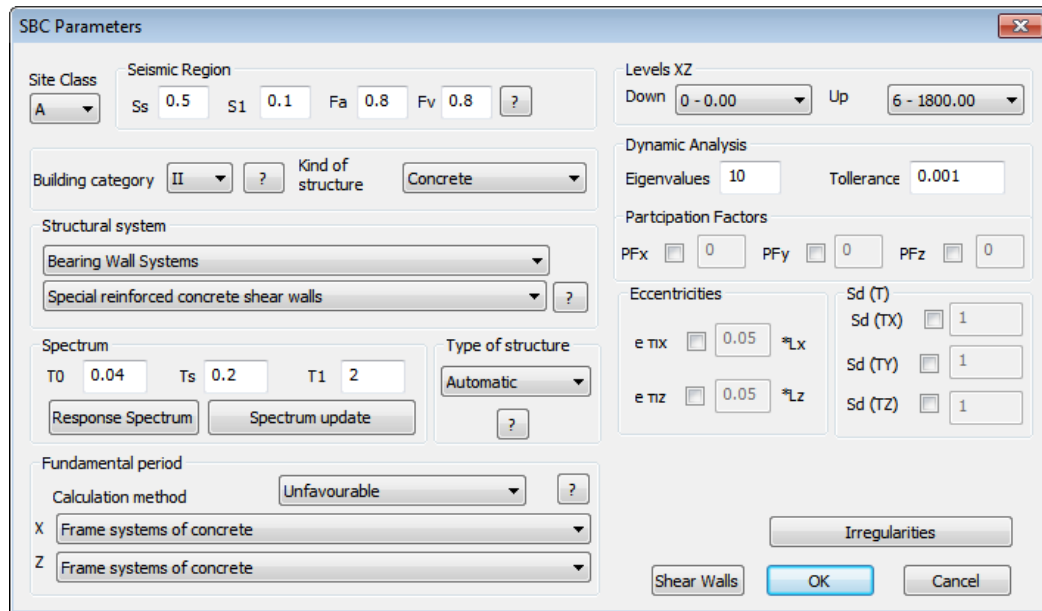
1. Index Force Analysis Procedure (Section 10.7)
2. Simplified Analysis Procedure (Section 10.8)
3. Equivalent Lateral Force Procedure (Section 10.9)
4. Modal Analysis Procedure (Section 10.10)

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



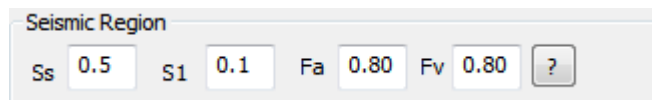
Επιλέγετε σαν ανάλυση το SBC 301 και στη συνέχεια μία από τις 4 μεθόδους ανάλυσης.

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



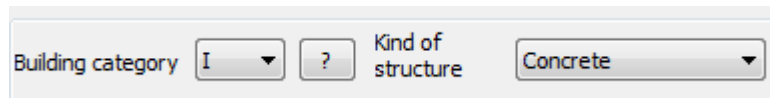
Η πρώτη παράμετρος αφορά την κατηγορία εδάφους (Site Class) σύμφωνα με την par. 9.4.2, με βάση την οποία προσδιορίζονται μεταξύ άλλων και οι συντελεστές F_a και F_v (Table 9.4.3a & 9.4.3b).

Η επόμενη ομάδα παραμέτρων αφορά στην επιλογή των the mapped maximum considered earthquake spectral response S_1 και S_s σύμφωνα με την par. 9.4.1.



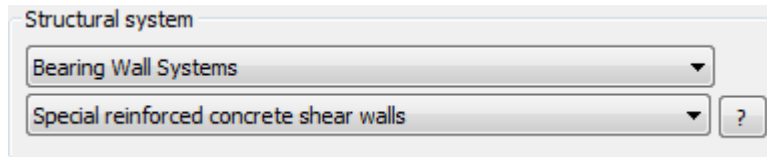
Η επιλογή των δύο αυτών παραμέτρων σε συνδυασμό με την κατηγορία του εδάφους προσδιορίζει αυτόματα και τις τιμές των συντελεστών F_a και F_v με δυνατότητα τροποποίησης από τον μελετητή.

Η επόμενη ενότητα παραμέτρων



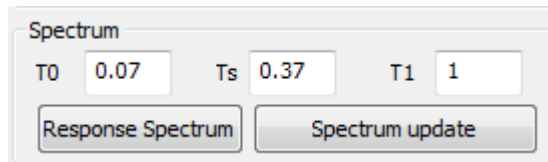
αφορά στην επιλογή του Building Category σύμφωνα με το Table 1.6-1 καθώς και την επιλογή του είδους της κατασκευής. Η επιλογή του πλήκτρου παρουσιάζει τις κατηγορίες των κατασκευών σύμφωνα με τον αντίστοιχο πίνακα του SBC 301.

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 C_d , ο οποίος χρησιμοποιείται σύμφωνα με τα Sections 10.9.7.1 and 10.9.7.2 και τέλος την τιμή του overstrength factor Ω . Τέλος, ανάλογα με την σεισμική κατηγορία του κτιρίου καθορίζονται περιορισμοί στην επιλογή του Structural System καθώς και περιορισμός στο μέγιστο ύψος του κτιρίου.

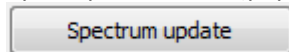
Η επόμενη ενότητα των παραμέτρων αφορά το φάσμα απόκρισης σχεδιασμού (Design Response Spectrum) σύμφωνα με την par. 9.4.5 του SBC 301

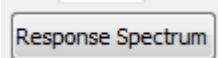


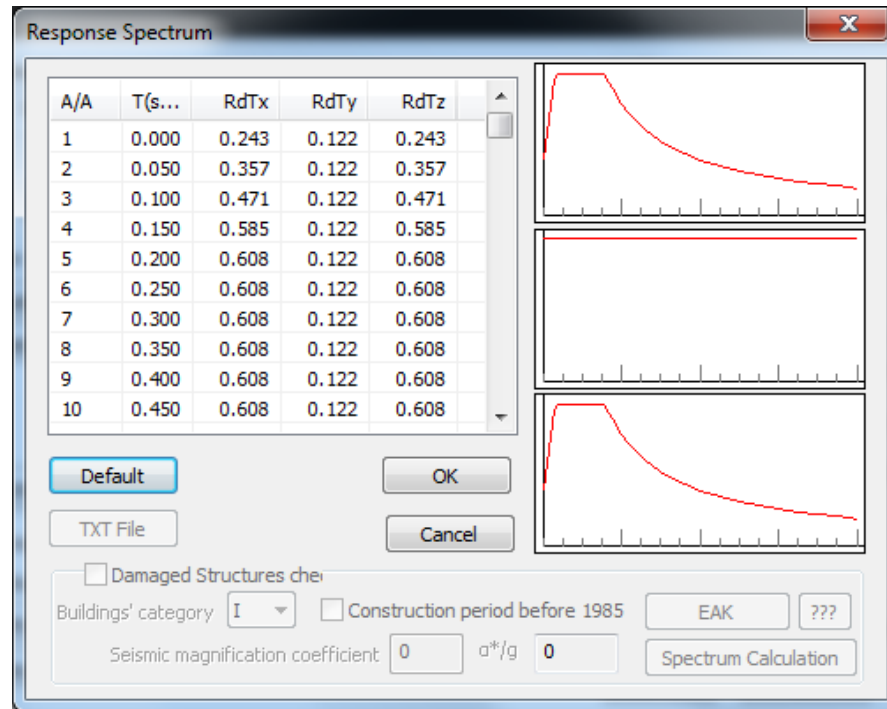
Η εφαρμογή υπολογίζει αυτόματα τις τιμές T_0 και T_s με βάση τις τιμές S_1 και S_s που ορίστηκαν προηγουμένως. Φυσικά υπάρχει η δυνατότητα και τροποποίησης από το μελετητή.

ΠΡΟΣΟΧΗ!

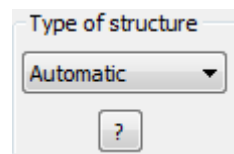
 Εάν γίνει οποιαδήποτε αλλαγή στις τιμές αυτές είτε αυτόματα, είτε από τον μελετητή προκειμένου να ενημερωθεί το φάσμα πρέπει να πιάσετε το πλήκτρο



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 παρ. 10.3.

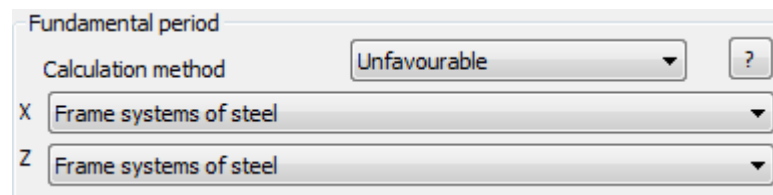


Υπάρχουν 3 επιλογές

- Automatic
- Flexible
- Rigid

Με την πρώτη επιλογή γίνεται αυτόματος προσδιορισμός του τύπου της κατασκευής (Flexible or Rigid) με βάση την παρ.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 παρ. 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:

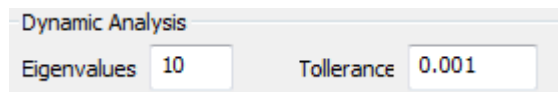
- Unfavourable
- Average
- Method 1
- Method 2
- Method 3

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.

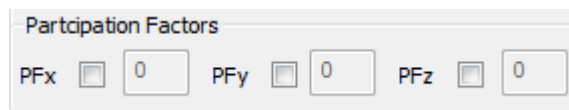


Οι επόμενες παράμετροι αφορούν τη δυναμική ανάλυση. Πιο συγκεκριμένα στα επόμενα πεδία:



καθορίζετε τον αριθμό των ιδιομορφών που θέλετε να ληφθούν υπόψη και 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 σεισμού



Ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox και πληκτρολογείτε τον συντελεστή του σεισμικού φορτίου. Η προκαθορισμένη επιλογή είναι 1, ενώ αν για παράδειγμα ορίσετε την τιμή PFx=2 οι τιμές του φάσματος κατά την διεύθυνση X θα διπλασιαστούν.

Αντίστοιχα, προκειμένου να τροποποιήσετε τους συντελεστές για τον υπολογισμό των εκκεντροτήτων

Eccentricities

e πx 0.05 $\approx L_x$

e πz 0.05 $\approx L_z$

ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox και πληκτολογείτε την τιμή που επιθυμείτε.

Τέλος στην ενότητα των συντελετών συμμετοχής των φασμάτων σχεδιασμού ανά κατεύθυνση

Sd (T)

Sd (TX) 1

Sd (TY) 1

Sd (TZ) 1

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

The dialog box 'Irregularities' contains several sections for checking structural irregularities:

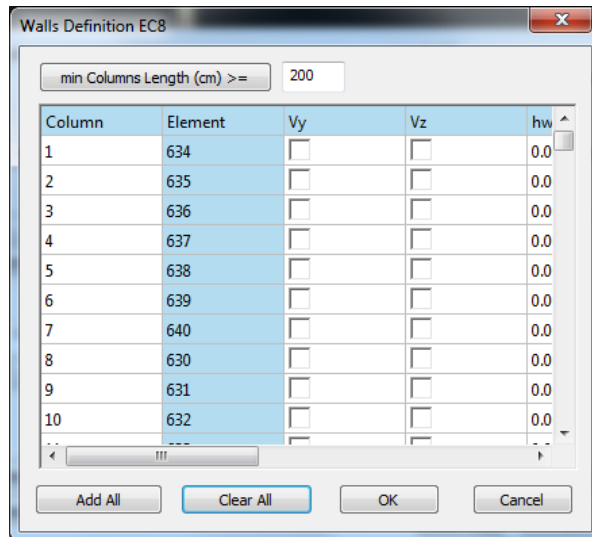
- Vertical Irregularities:** Includes a diagram of a building with dimension $L_1 > L$ and a checkbox for 'In-Plane Discontinuity in Vertical Lateral Force-Resisting Elements'.
- Plan Irregularities:**
 - Torsional Irregularity:** Diagram showing story drift $\Delta_1 > 1.2 \frac{(\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$.
 - Re-entrant Corners:** Diagram showing projection beyond reentrant corners with criteria: $B > 15\% A$, $D > 15\% C$, $E > 15\% C$.
 - Out-of-Plane Offsets:** Diagram showing columns offset from the core.
 - Extreme Torsional Irregularity:** Diagram showing story drift $\Delta_1 > 1.4 \frac{(\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$.
 - Diaphragm Discontinuity:** Diagram showing a diaphragm with area $XY > 50\% AB$.
 - Nonparallel Systems:** Diagram showing a trapezoidal plan.

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.

Shear Walls

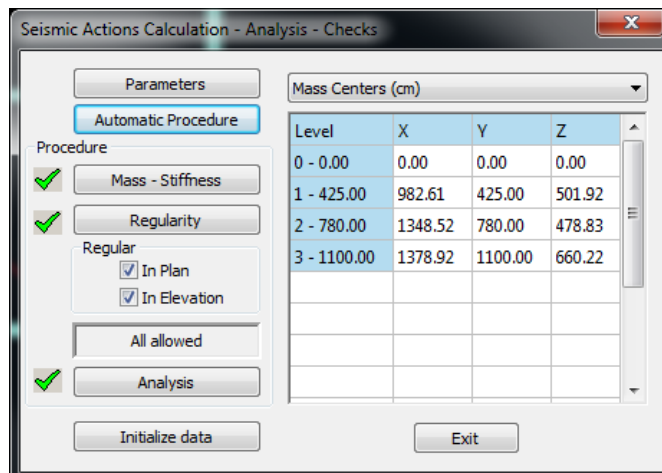
Η επιλογή καθορισμού των τοιχείων αφορά στον υπολογισμό μεγεθών που είναι απαραίτητα για τον καθορισμό της ιδιοπεριόδου με την τρίτη μέθοδο (Eq. 10.9.3.2-3). Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται

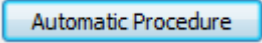


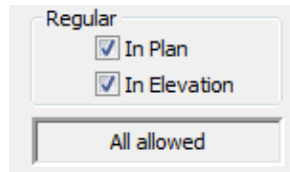
Πληκτρολογήστε το min Μήκος (cm) και επιλέξτε την εντολή “min Μήκος Στύλου” για τον αυτόματο καθορισμό των τοιχείων ανά κατεύθυνση. Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τα μεγέθη που απαιτούνται για τον υπολογισμό της ιδιοπεριόδου.

! 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  και το πρόγραμμα εκτελεί αυτόματα τη διαδικασία της ανάλυσης κάνοντας παράλληλα όλους τους απαιτούμενους ελέγχους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στους ελέγχους κανονικότητας

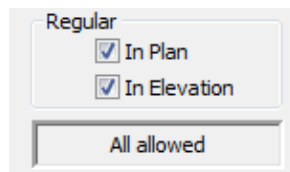


όπου πριν την εκτέλεση της τελικής ανάλυσης το πρόγραμμα δίνει το αποτέλεσμα της κανονικότητας σε κάτοψη και καθ' ύψος και με βάση την επιλογή και της σεισμικής κατηγορίας στις αρχικές παραμέτρους.

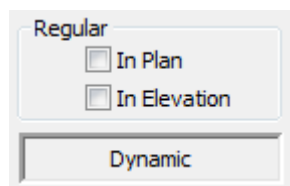
Στη συνέχεια με βάση το αποτέλεσμα προτείνεται η ανάλυση ή οι αναλύσεις που επιτρέπονται (Table 10.6.1).

! 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' ύψος 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' ύψος τότε το πρόγραμμα προτείνει σαν μέθοδο ανάλυσης τη δυναμική.



Επιλέγοντας την εντολή “Checks” εμφανίζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων που εκτελούνται αυτόματα από το πρόγραμμα.

Η πρώτη ενότητα των ελέγχων αφορά στα κριτήρια κανονικότητας

CHECKS REPORT ACCORDING TO THE MAIN DIRECTIONS OF THE BUILDING
SIMPLIFIED STATIC ANALYSIS (SBC 301)

VERTICAL STRUCTURAL IRREGULARITIES (TABLE 10.3.2.2)

Check for Stiffness Irregularity per Building Story (Table 10.3.2.2 (1a & 1b))

n/n Story	Height (m) Total	Height (m) Story	Stiffness X (*10 ³ KNM) Ki	Stiffness X (*10 ³ KNM) Ki+1	Ratio	Stiffness Z (*10 ³ KNM) Ki	Stiffness Z (*10 ³ KNM) Ki+1	Ratio	Result
1	4.25	4.25	9661.63	5077.48	1.90	9914.30	4708.94	2.11	No
2	7.80	3.55	5077.48	4894.28	1.04	4708.94	4010.75	1.17	No
3	11.00	3.20	4894.28			4010.75			

n/n Story	Height (m) Total	Height (m) Story	Stiffness X (*10 ³ KNM) Ki	Stiffness X (*10 ³ KNM) KAvg	Ratio	Stiffness Z (*10 ³ KNM) Ki	Stiffness Z (*10 ³ KNM) KAvg	Ratio	Result
1	4.25	4.25	9661.63	4985.88	1.94	9914.30	4359.85	2.27	No
2	7.80	3.55	5077.48	4894.28	1.04	4708.94	4010.75	1.17	No
3	11.00	3.20	4894.28			4010.75			

Soft Story (i) : $K_i/K_{i+1} < 0.7$ or $K_i/Avg((K_{i+1})+(K_{i+2})+(K_{i+3})) < 0.80$
 Extreme Soft Story (i) : $K_i/K_{i+1} < 0.6$ or $K_i/Avg((K_{i+1})+(K_{i+2})+(K_{i+3})) < 0.70$

Check for Weight (Mass) Irregularity per Building Story (Table 10.3.2.2 (2))

n/n Story	Height (m) Total	Height (m) Story	Mass (kN/g) Mi	Mass (kN/g) Mi-1	Ratio	Mass (kN/g) Mi	Mass (kN/g) Mi+1	Ratio	Result
1	4.25	4.25	295.68	0.00	0.00	295.68	331.70	0.89	No
2	7.80	3.55	331.70	295.68	1.12	331.70	65.07	5.10	Yes
3	11.00	3.20	65.07	331.70	0.20	65.07	0.00	0.00	No

Irregular Story (i) : $M_i/M_{i+1} > 1.5$ or $M_i/M_{i-1} > 1.5$

Check for Vertical Geometric Irregularity per Build.Story (Table 10.3.2.2 (3))

n/n Story	Height (m) Total	Height (m) Story	Plan Dimensions X (m) Li	Plan Dimensions X (m) Li-1	Ratio	Plan Dimensions Z (m) Li	Plan Dimensions Z (m) Li-1	Ratio	Result
1	4.25	4.25	19.60	19.40	1.00	13.70	13.60	1.00	No
2	7.80	3.55	13.20	19.60	1.00	9.30	13.70	1.00	No
3	11.00	3.20	9.80	13.20	1.00	9.00	9.30	1.00	No

Irregular Story (i) : $L_i/L_{i+1} > 1.3$ or $L_i/L_{i-1} > 1.3$

Παρουσιάζονται τα δεδομένα και τα αποτελέσματα καθενός κριτηρίου χωριστά όσον αφορά την κανονικότητα καθ' ύψος.

Στο τέλος της ενότητας αυτής παρουσιάζονται και συνοπτικά τα αποτελέσματα αυτά

- (1a) Stiffness Irregularity (Soft Story) : No
- (1b) Stiffness Irregularity (Extreme Soft Story) : No
- (2) Weight (Mass) Irregularity : No
- (3) Vertical Geometric Irregularity : No
- (4) In-Plane Discontinuity in Vertical Lateral Force-Resisting Elements : No
- (5) Discontinuity in Lateral Strength (Weak Story) : No

Vertical Structural Irregularity for the total building : No

Ακολουθούν τα αποτελέσματα για τα κριτήρια κανονικότητας σε κάτοψη σύμφωνα με τις επιλογές του μελετητή στις παραμέτρους της ανάλυσης

```

-----
PLAN STRUCTURAL IRREGULARITIES (TABLE 10.3.2.1)
-----
(1a) Torsional Irregularity : No
(1b) Extreme Torsional Irregularity : No
(2) Re-entrant Corners : No
(3) Diaphragm Discontinuity : No
(4) Out-of-Plane Offsets : No
(5) Nonparallel Systems : No
-----
Plan Structural Irregularity for the total building : No
-----
    
```

Ο επόμενος έλεγχος αφορά στο ποσοστό της σεισμικής δύναμης που αναλαμβάνουν τα τοιχεία της κατασκευής προκειμένου να προσδιοριστεί αν το στατικό σύστημα της κατασκευής ανήκει στις δύο παρακάτω κατηγορίες:

- Dual Systems with Special Moment Frames Capable of Resisting at Least 25% of Prescribed Seismic Forces
- Dual Systems with Intermediate Moment Frames Capable of Resisting at Least 25% of Prescribed Seismic Forces

Εάν λοιπόν το ποσοστό της σεισμικής δύναμης που αναλαμβάνουν τα τοιχεία είναι τουλάχιστον 0.25, τότε ο μελετητής μπορεί να επιλέξει το αντίστοιχο στατικό σύστημα σε μία από τις δύο παραπάνω κατηγορίες.

```

Concrete Walls Shear Force (TABLE 10.2)
Reference Level: 0 0.000(m)
-----*
n/n | Walls Shear/Total Shear = nvx | Walls Shear/Total Shear = nvz
Story | (Kn) (Kn) | (Kn) (Kn)
-----*
1 ***| 7- 155.362 459.459 0.34 | 42- 236.143 624.820 0.38
2 | 4- 155.835 270.241 0.58 | 40- 398.700 493.496 0.81
3 | 5- 32.667 157.022 0.21 | 35- 492.585 553.121 0.89
-----*
Recommended Basic Seismic Force-Resisitng System :
All other Types
-----
    
```

Ο επόμενος έλεγχος αφορά στον έλεγχο των P-Delta effects σύμφωνα με την par.10.9.7.2
Ο έλεγχος γίνεται ανά κατεύθυνση.

P-Delta Effects--Stability Coefficient (θ) Check - Par. 10.9.7.2 Direction X

n/n Story	Height (m) Total Story	Vertical Load P _x (kN)	Story Drift (Δ) (mm)	Shear Force V _x (kN)	Stability Coeff. (θ)	θ_{max} 0.10
1- 3	4.25 4.25	6815.10	0.49	444.09	0.00176	
2- 5	7.80 3.55	3908.43	0.37	263.92	0.00152	
3- 5	11.00 3.20	641.81	0.29	156.43	0.00037	

 P-Delta Effects--Stability Coefficient (θ) Check - Par. 10.9.7.2 Direction Z

n/n Story	Height (m) Total Story	Vertical Load P _x (kN)	Story Drift (Δ) (mm)	Shear Force V _x (kN)	Stability Coeff. (θ)	θ_{max} 0.10
1- 39	4.25 4.25	6815.10	0.32	639.82	0.00079	
2- 39	7.80 3.55	3908.43	0.47	492.20	0.00106	
3- 39	11.00 3.20	641.81	0.84	552.32	0.00030	

Ο επόμενος έλεγχος αφορά στο όριο του Drift σύμφωνα με την par. 10.12.1

Drift Limits - Par. 10.12.1 - TABLE 10.12 Direction X

n/n Story	Height (m) Total Story	Story Drift (Δ) (mm)	Allowable (Δa) (mm)	Result
1	4.25 4.25	2.46	106.25	0.0231
2	7.80 3.55	1.83	88.75	0.0206
3	11.00 3.20	1.45	80.00	0.0181

Drift Limits - Par. 10.12.1 - TABLE 10.12 Direction Z

n/n Story	Height (m) Total Story	Story Drift (Δ) (mm)	Allowable (Δa) (mm)	Result
1	4.25 4.25	1.59	106.25	0.0149
2	7.80 3.55	2.37	88.75	0.0267
3	11.00 3.20	4.18	80.00	0.0523

Ο επόμενος έλεγχος αφορά στο Building Separation σύμφωνα με την par. 10.12.2

Building Separation par. 10.12.2 (Eq. 10.12)

$$\text{Dir X : } \delta_{xt} = \sqrt{(\delta_{x1})^2 + (\delta_{x2})^2} = 0.1904 \text{ cm}$$

$$\text{Dir Z : } \delta_{zt} = \sqrt{(\delta_{z1})^2 + (\delta_{z2})^2} = 0.3102 \text{ cm}$$

Οι δύο τελευταίοι έλεγχοι αφορούν στο χαρακτηρισμό της διαφραγματικής λειτουργίας της κάθε στάθμης του κτιρίου. Τα διαφράγματα μπορούν να χαρακτηριστούν ως Rigid ή ως Flexible. Ο χαρακτηρισμός της κατασκευής συνολικά προκύπτει από την πλειοψηφία των χαρακτηρισμών των σταθμών. Στις παραμέτρους του σεναρίου υπάρχει επιλογή να επιλέξει ο μελετητής τον χαρακτηρισμό του κτιρίου ή να επιλέξει τον αυτόματο τρόπο και το πρόγραμμα ελέγχει τα παρακάτω κριτήρια σύμφωνα με τις par. 10.3.1.2 & 10.3.1.3

Diaphragm Flexibility
Rigid Diaphragm Condition (par. 10.3.1.2)

n/n Story	Height (m)		Plan Dimensions (m)		Ratio Lmax/Lmin	Result
	Total	Story	(Lx)	(Lz)		
1	4.25	4.25	19.60	13.70	1.43	Yes
2	7.80	3.55	13.20	9.30	1.42	Yes
3	11.00	3.20	9.80	9.00	1.09	Yes

Rigid Diaphragm : Diaphragms of concrete slabs or concrete filled metal deck with Lmax/Lmin <3 and with no plan irregularities

Diaphragm Flexibility
Calculated Flexible Diaphragm Condition (par. 10.3.1.3)

n/n Story	Height (m)		Maximum Diaphragm Deflection (mm)		Average Drift (mm)		Result
	Total	Story	(X)	(Z)	(X)	(Z)	
1	4.25	4.25	0.04	0.06	0.04	0.05	No
2	7.80	3.55	0.11	0.14	0.07	0.08	No
3	11.00	3.20	0.18	0.21	0.07	0.07	Yes

Flexible Diaphragm : Maximum Diaphragm Deflection > 2*(Average Drift)

Τέλος, με την επιλογή “Seismic Force” εμφανίζονται τα δεδομένα της σεισμικής ανάλυσης καθώς και άλλες πληροφορίες που αφορούν στη σεισμική δύναμη και την κατανομή της.

SCENARIO : 5 - Modal Analysis Procedure (Section 10.10)

DATA FILE LOAD CASES

Load Case 1 (Dead-G)
Load Case 2 (Live-Q)
MASSES CALCULAT. FROM : G+Ψ2*Q

RESULTS FILE - INTERNAL FORCES

Load Case 1 (Dead-EG)
Load Case 2 (Live-EQ)
Load C. 3 (Horizontal Seismic Force x)
Load C. 4 (Horizontal Seismic Force z)
Load C. 5 (Eccentricity of seism. force x from maxez)
Load C. 6 (Eccentricity of seism. force x from minex)
Load C. 7 (Eccentricity of seism. force z from maxex)
Load C. 8 (Eccentricity of seism. force z from minex)
L. Case 9 (Vertical Seismic Force y)

GENERAL DATA - CALCULATION PARAMETERS

Occupancy Category (TABLE 1.6-1) : I
Ground Motion Parameters (%g) : S1= 0.200 Ss= 0.800
Site Class (par. 9.4.2) : B
Site Coefficients (TABLE 9.4.3a & 9.4.3b) : Fa= 1.000 Fv= 1.000
Spectral Accelerations (par. 9.4.3) (%g) : Sms= 0.800 Sm1= 0.200
Design Spectral Accelerations (par. 9.4.4) (%g) : Sds= 0.533 Sd1= 0.133
Occupancy Importance Factor (TABLE 9.5) : 1.000
Seismic Design Category (TABLE 9.6a & 9.6b) : A (A - A)
Reliability factor (par. 10.3.3) : ρ= 1.000
Structural System (TABLE 10.2) : R= 4.000 Ωo= 2.500 Cd= 5.000
Bearing Wall Systems
Special reinforced concrete shear walls

Fundamental Periods of Vibration

Direction Ix : T (sec)= 0.49228
Direction IIZ: T (sec)= 0.49228
Direction y : Tv (sec)= 0.00000

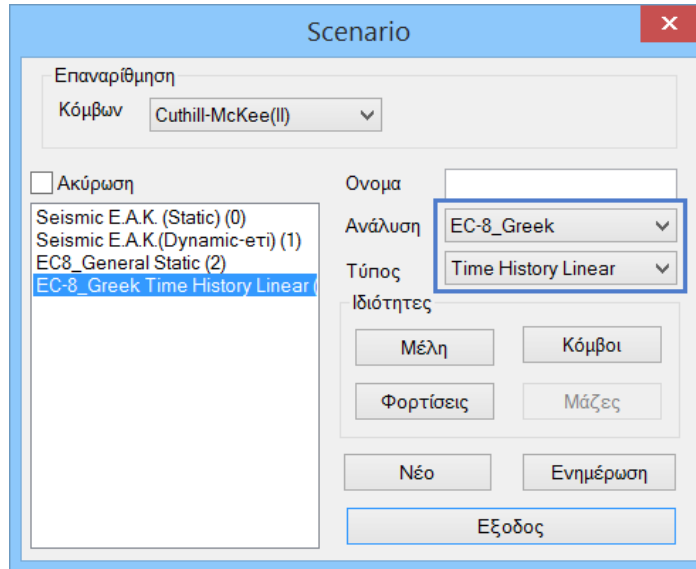
n/n Height	Level (m)	Plan Dimensions		Coef.ψ2 L.C.2	Acc. Eccentricities	
		LIX (m)	LIIz (m)		etix(m)	etiz(m)
0	0.000	19.400	13.600	0.300	0.970	0.680
1	4.250	19.600	13.700	0.300	0.980	0.685
2	7.800	13.200	9.300	0.300	0.660	0.465
3	11.000	9.800	9.000	0.300	0.490	0.450

etix = 0.05 *LIX , etiz = 0.05 *LIIz

1.1.7. Για τα σενάρια γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονιστορίες

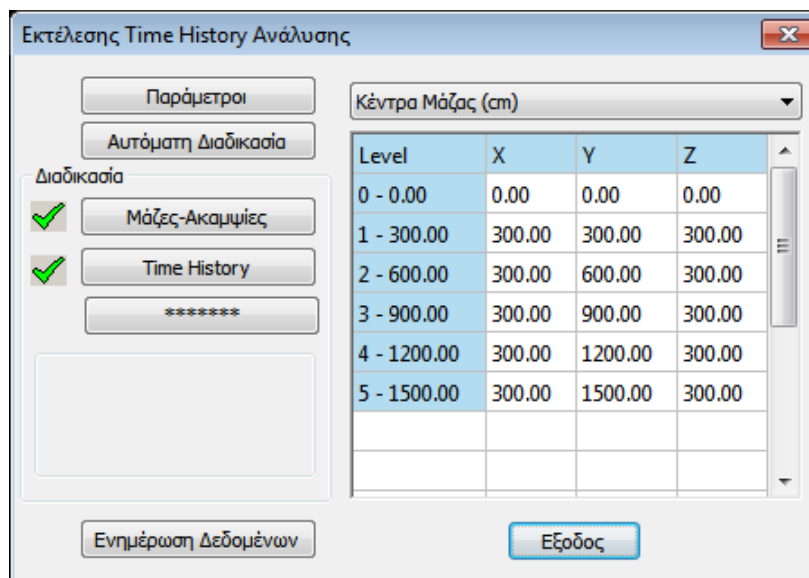
**EC8_Time
History**

Η εφαρμογή της γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονιστορίες στο SCADA Pro ξεκινάει με τον καθορισμό του Σεναρίου Ανάλυσης:



EC-8_Greek Time History Linear (3) ▾
Ενεργό Σενάριο

Με την επιλογή της εκτέλεσης του σεναρίου παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:

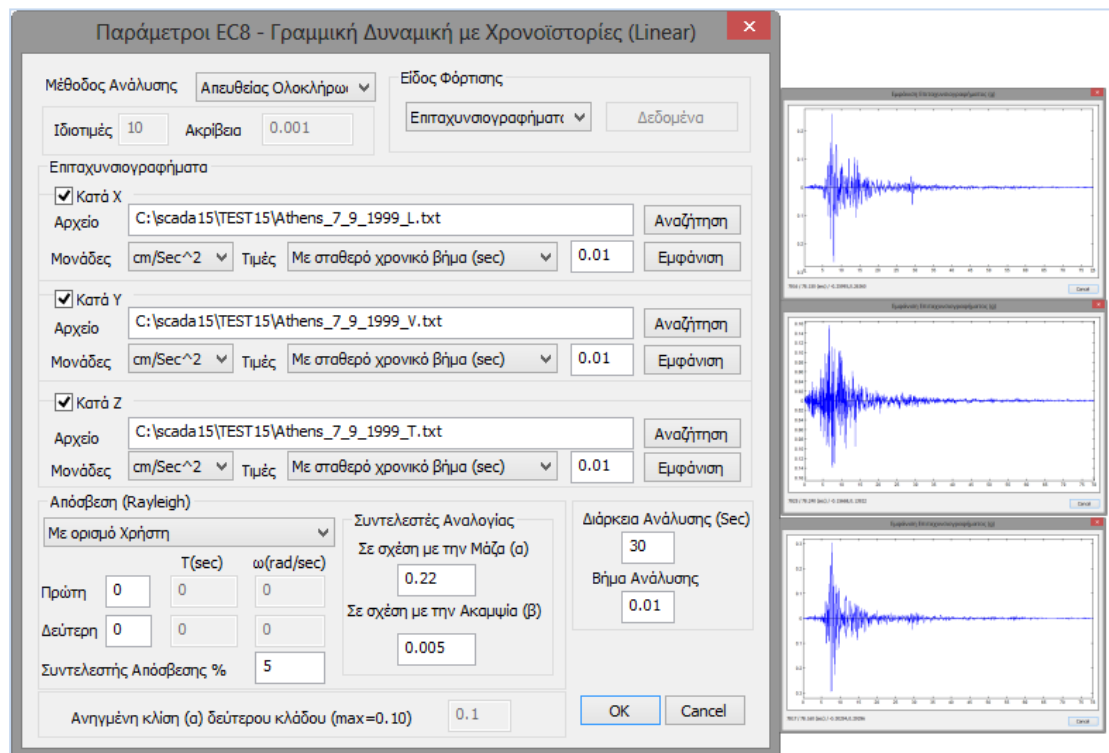


Η διαδικασία που παρουσιάζεται στο παραπάνω παράθυρο περιλαμβάνει 3 βήματα:

- 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”.

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:



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”.

Απόσβεση (Rayleigh)			
Με ορισμό Χρήστη			Συντελεστές Αναλογίας
	T(sec)	ω(rad/sec)	Σε σχέση με την Μάζα (α)
Πρώτη	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.22"/>
Δεύτερη	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	Σε σχέση με την Ακαμψία (β)
			<input type="text" value="0.005"/>
Συντελεστής Απόσβεσης %	<input type="text" value="5"/>		

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

Διάρκεια Ανάλυσης	<input type="text" value="30"/>
Βήμα Ανάλυσης	<input type="text" value="0.005"/>

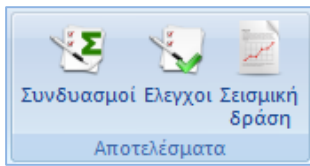
Τέλος πρέπει να οριστεί και η χρονική διάρκεια της ανάλυσης καθώς και το χρονικό βήμα το οποίο θα χρησιμοποιηθεί.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ⚠ Πρέπει να σημειωθεί ότι η χρονική διάρκεια και το χρονικό βήμα της ανάλυσης δεν είναι απαραίτητο να ταυτίζονται 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.

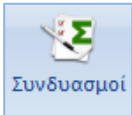
1.2 Αποτελέσματα



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

1.2.1 Για Ελαστικές Αναλύσεις

1.2.1.1 Συνδυασμοί:



για τη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων που θα χρειαστούν για τους ελέγχους του ΕΑΚ ή του EC8 (ανάλογα με το ενεργό σενάριο) καθώς και για τη διαστασιολόγηση.

Συνδυασμοί Σειτ Φορτίσεων

γG: 1.35 γE: 1 γGE: 1 ψ2: 0.3

γQ: 1.5 γE0.3: 0.3

Ανεμος - Χιονι

Αστοχίας

Σγ+γQ+Σψ0Q

ΣG+ψ1Q+Σψ2Q

ΣG+E+Σψ2Q

Λειτουργικότητας

ΣG+Q+Σψ0Q

ΣG+ψ1Q+Σψ2Q

ΣG+Σψ2Q

Υπολογισμός

Διαγραφή Όλων

	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6
Σενάριο			EC8_Genera...	EC8_Genera...	EC8_Genera...	EC8_Genera...	EC8_Genera...	EC8_G...
Φόρτιση			1	2	3	4	5	6
Τύπος			G	Q	Ex	Ez	ErX	ErX
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	
Συνδ.:4	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00	
Συνδ.:5	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	-0.30	1.00	
Συνδ.:6	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	-0.30	1.00	
Συνδ.:7	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	0.30	-1.00	
Συνδ.:8	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	0.30	-1.00	
Συνδ.:9	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	-0.30	-1.00	
Συνδ.:10	Αστοχίας	Κατά -X	1.00	0.30	-1.00	-0.30	-1.00	

Προσθήκη Αφαίρεση

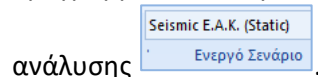
Διάβασμα Καταχώρηση TXT

Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί

OK Cancel

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

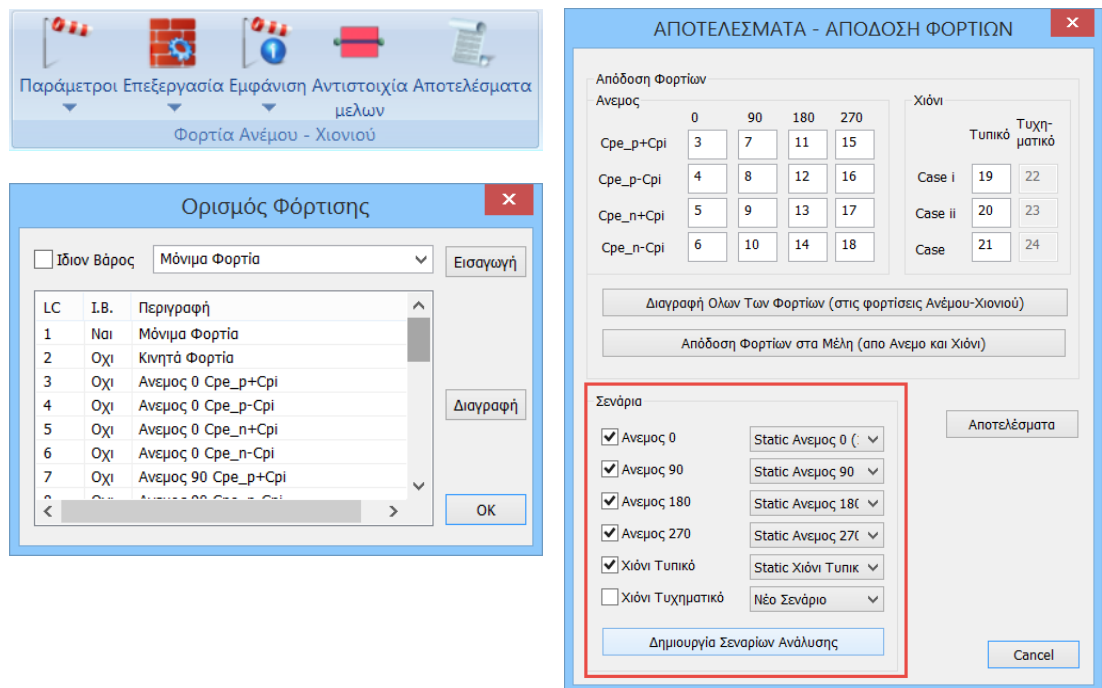


Οι προκαθορισμένοι συνδυασμοί των “τρεγμένων” σεισμικών σεναρίων της ανάλυσης, καταχωρούνται αυτόματα από το πρόγραμμα.

Πέραν των προκαθορισμένων συνδυασμών ο μελετητής έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί δικιά 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).



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΑΠΟΔΟΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Απόδοση Φορτίων

Ανεμος	0	90	180	270	Χιόνι	Τυπικό	Τυχρηματικό
Cpe_p+Cpi	3	7	11	15	Case i	19	22
Cpe_p-Cpi	4	8	12	16	Case ii	20	23
Cpe_n+Cpi	5	9	13	17	Case	21	24
Cpe_n-Cpi	6	10	14	18			

Σενάρια

- Άνεμος 0 Static Άνεμος 0 (C)
- Άνεμος 90 Static Άνεμος 90
- Άνεμος 180 Static Άνεμος 180
- Άνεμος 270 Static Άνεμος 270
- Χιόνι Τυπικό Static Χιόνι Τυπικ
- Χιόνι Τυχρηματικό Νέο Σενάριο

Τηρώντας τις παραπάνω προϋποθέσεις, είναι δυνατό να δημιουργήσετε τους συνδυασμούς

άνεμου και χιονιού αυτόματα με τη χρήση της εντολής **Άνεμος - Χιόνι**.

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 (άνεμου και χιονιού)

πιέστε το πλήκτρο **Άνεμος - Χιόνι**. 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.

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:**

Ακολουθώντας τον **χειροκίνητο** τρόπο μπορείτε:

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

	LC10
Σενάριο	EC8 Static
Φόρτιση	1
Τύπος	G
Δράσεις	
Περιγραφή	

1. Στο πεδίο επιλέξτε από τις λίστες “Σενάριο”, πληκτρολογήστε τον αριθμό της “Φόρτισης” στο συγκεκριμένο σενάριο, τον “Τύπο”, τις “Δράσεις” και ενδεχομένως δώστε μια “Περιγραφή”
2. Προσθέστε τους συνδυασμούς για το σενάριο “Χιόνι” που περιλαμβάνει τα φορτία χιονιού:
Δημιουργήστε ένα σενάριο που να περιλαμβάνει το φορτίο χιονιού:

Συμμετοχή Φορτίσεων		
Όνομα	Χιόνι	
Ανάλυση	Static	
Τύπος	Static	
Static Χιόνι	Φορτίσεις	g(m/sec2) 9.81
Σεναρίου		
1+	LC	LG1
2	LC1	1.00
3	LC2	0.00
4		

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”.

του αρχείου των συνδυασμών.

	LC10
Σενάριο	Static Χιόνι
Φόρτιση	1
Τύπος	NULL
Δράσεις	Χιόνι Η<...
Περιγραφή	

3. Επιλέξτε από τις 3 εξισώσεις αστοχίας και τις 3 εξισώσεις λειτουργικότητας που βρίσκονται στο πάνω δεξιό 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.

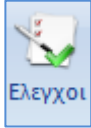
Κατόπιν πατήστε “Υπολογισμός” και επιλέξτε την εντολή “Καταχώρηση” για να αποθηκεύσετε αυτούς τους συνδυασμούς σαν αρχείο με κατάληξη *.cmb στο φάκελο της μελέτης σας.

Για να διαβάσετε ένα *.cmb file που έχει ήδη καταχωρηθεί, επιλέξτε “Διάβασμα”

Για να καταχωρήσετε έναν συνδυασμό ως *.txt file, επιλέξτε “ΤΧΤ”.

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

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



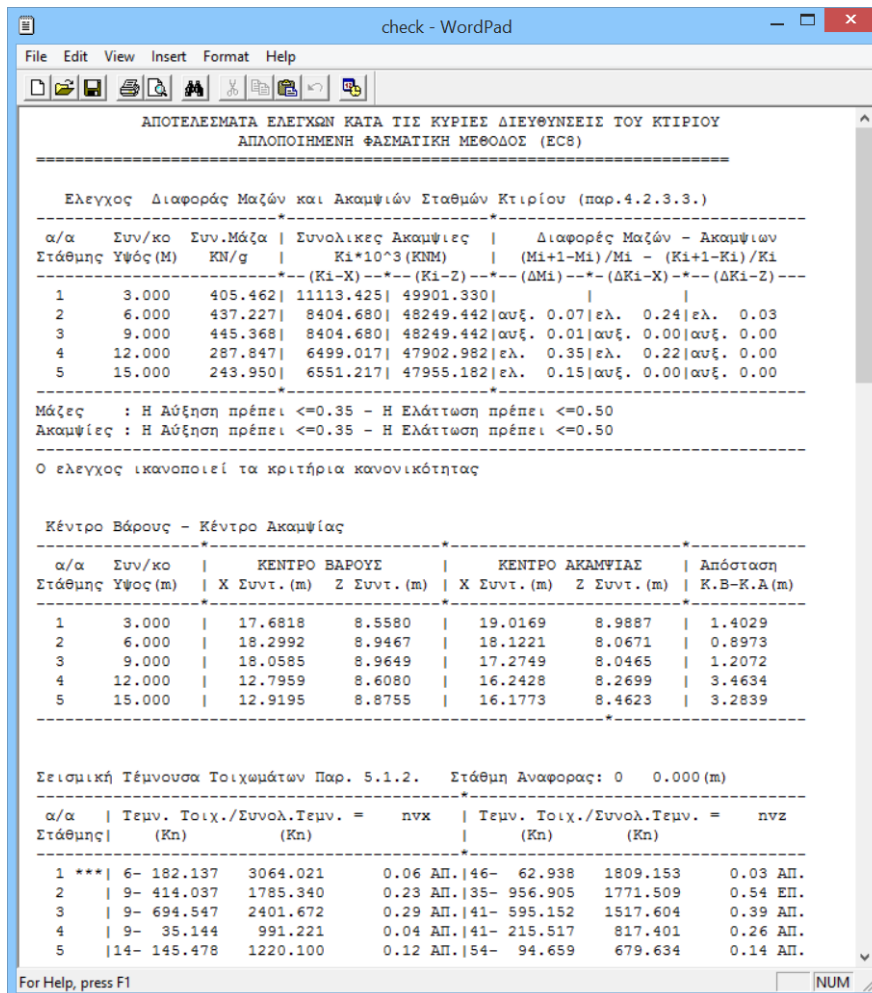
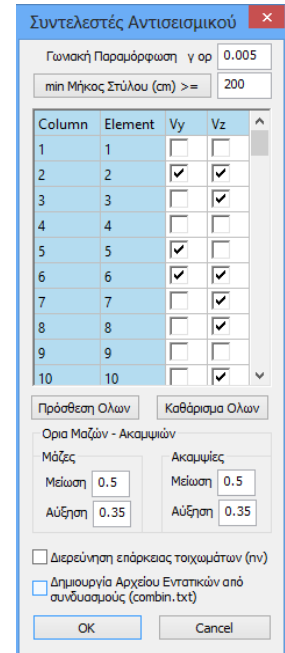
1.2.1.2 Έλεγχος:

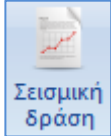
Επιλέξτε την εντολή “Έλεγχος” και στο πλαίσιο διαλόγου:

- ✓ πληκτρολογείτε το ελάχιστο μήκος για τον καθορισμό των τοιχιών 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”

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

- Κανονικότητας
- Επιρροών 2ας τάξεως
- Αμεταθετότητας Πλαισίων
- Γωνιακής Παραμόρφωσης ορόφου
- Επάρκειας Τοιχωμάτων
- Στρεπτικής Ευαισθησίας Κτιρίου
- Υπολογισμός Σεισμικού Αρμού

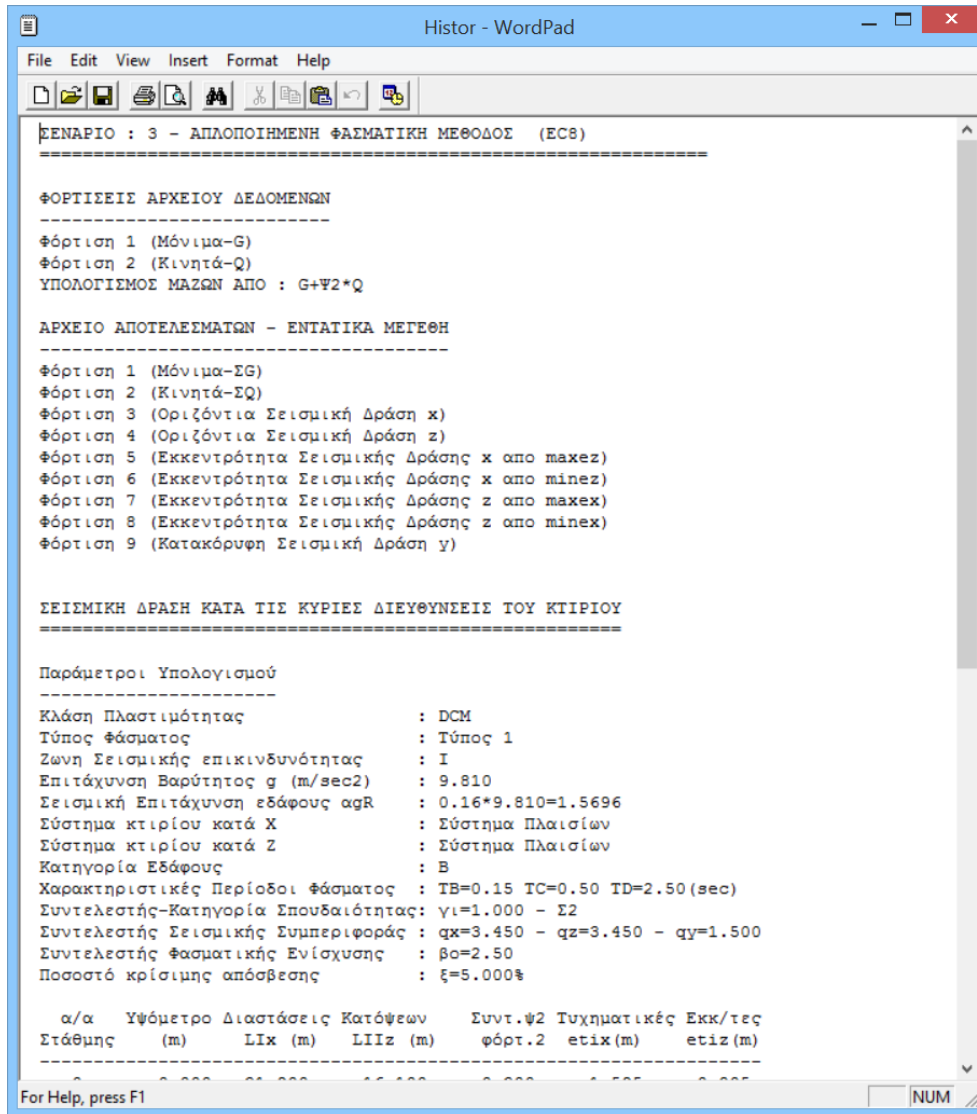




1.2.1.3 Σεισμική δράση:

Επιλέξτε την εντολή και αυτόματα ανοίγει ένα .txt file που περιλαμβάνει τις Παραμέτρους Υπολογισμού για τη σεισμική δράση, και τα αποτελέσματα του υπολογισμού:

- Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου
- Εκκεντρότητες Σχεδιασμού Σταθμών ως προς τον Πλασματικό Άξονα
- Καθ' ύψος Κατανομή της Ισοδύναμης Στατικής Φόρτισης (Τέμνουσα-Ροπή)



1.2.2 Για Ανελαστικές Αναλύσεις

Με ενεργό το σενάριο της ανελαστικής ανάλυσης και την επιλογή της εντολής **Συνδυασμοί**, εμφανίζεται στο παράθυρο των συνδυασμών ο ένας συνδυασμός αστοχίας που προβλέπεται για το ανελαστικό σενάριο:

Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων
✕

γG 1.35

γE 1

γGE 1

ψ2 0.3

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

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

Υπολογισμός
 Διαγραφή Όλων

Ανεμος - Χιονι

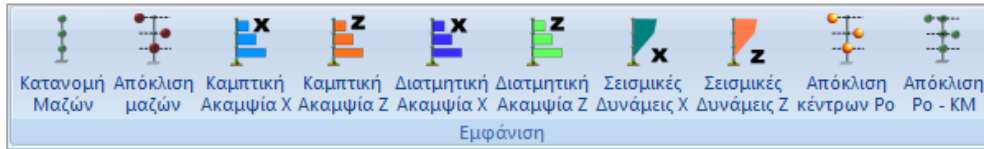
	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC
Σενάριο			EC-8_Gree...	EC-8_Gree...					
Φόρτιση			1	2	0	0	0	0	0
Τύπος			G	Q	G	G	G	G	G
Δράσεις				Κατηγορία...					
Περιγραφή									
Συνδ.:1	Αστοχίας	Όχι	1.00	0.30					
Συνδ.:2									
Συνδ.:3									
Συνδ.:4									
Συνδ.:5									
Συνδ.:6									
Συνδ.:7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

Προσθήκη
Αφαίρεση
Διάβασμα
Καταχώρηση
TXT
Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί
OK
Cancel

Σημαντική είναι η εντολή **Έλεγχοι**, που για λόγους συνέχειας αναλύονται στο πιο κάτω κεφάλαιο **§1.3.3.1 Έλεγχοι**.

Τέλος, με ενεργό πάντα το σενάριο της ανελαστικής και επιλέγοντας τη εντολή **Σεισμική Δράση** **§1.3.3.3 Σεισμική Δράση** εμφανίζονται αρχικά τα δεδομένα, για τα φάσματα, τη στάθμη επιτελεστικότητας και την έκταση των βλαβών και στη συνέχεια, για κάθε ανάλυση, η μέγιστη τέμνουσα βάση, η αντίστοιχη μέγιστη μετακίνηση και ο λόγος υπεραντοχής, οι ελάχιστοι λόγοι υπεραντοχής ανά κατεύθυνση, καθώς και τον έλεγχο Επιρροής Ανωτέρων Ιδιομορφών του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

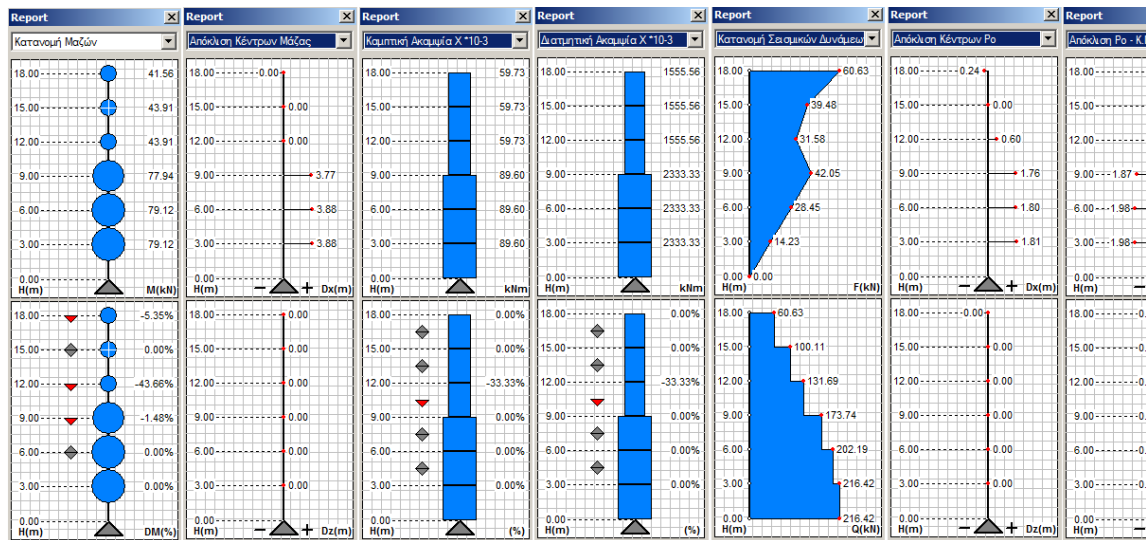
1.3 Εμφάνιση



Στο πεδίο “Εμφάνιση” περιλαμβάνονται εντολές αναφοράς.

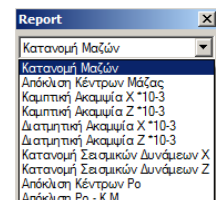
1.3.1 Για Ελαστικές Αναλύσεις

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 Ρο.



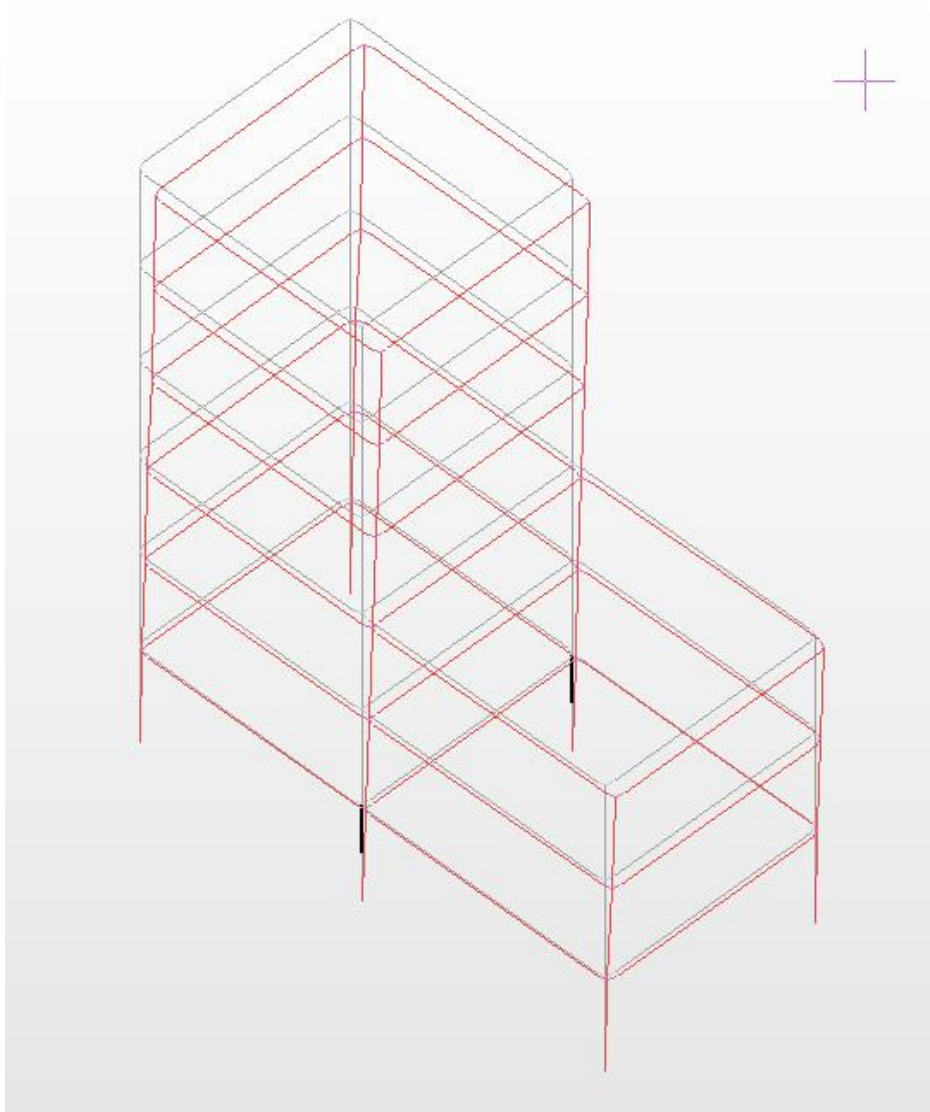
Η κάθε εντολή ανοίγει το ομώνυμο διάγραμμα, όπως προκύπτει από την ανάλυση της μελέτης.

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



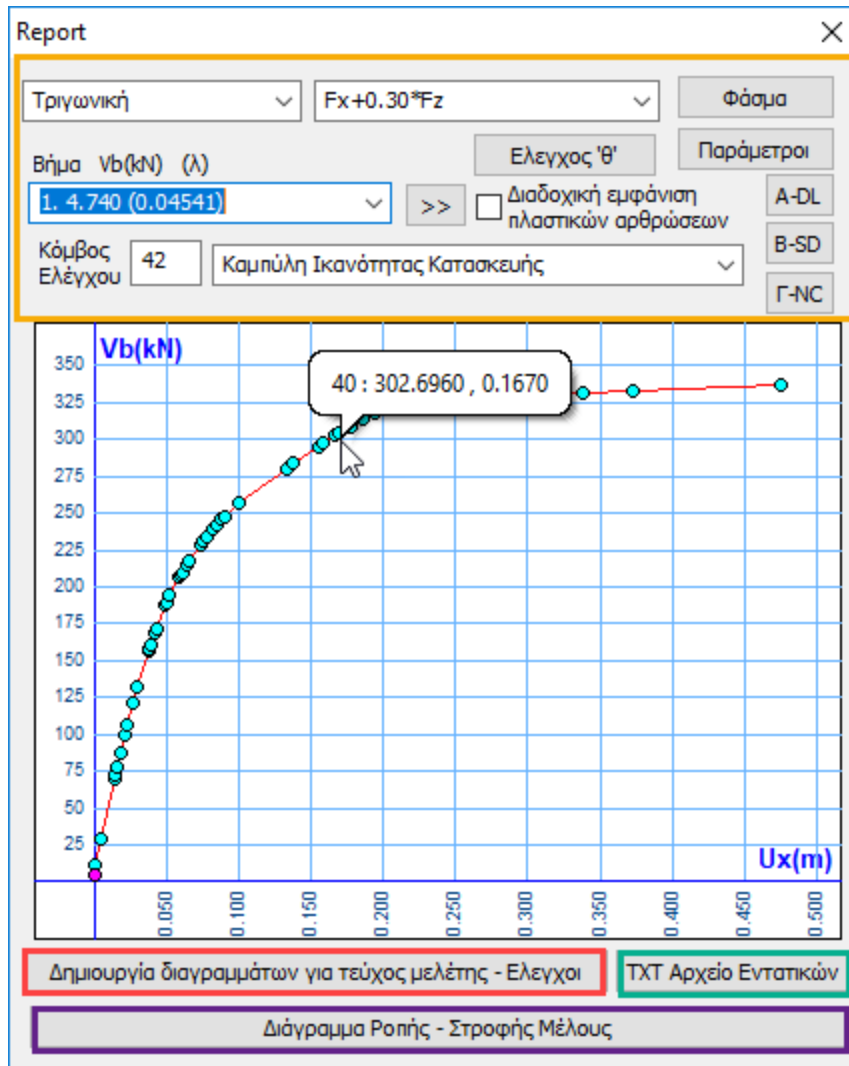
1.3.2 Για Ανελαστικές Αναλύσεις

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

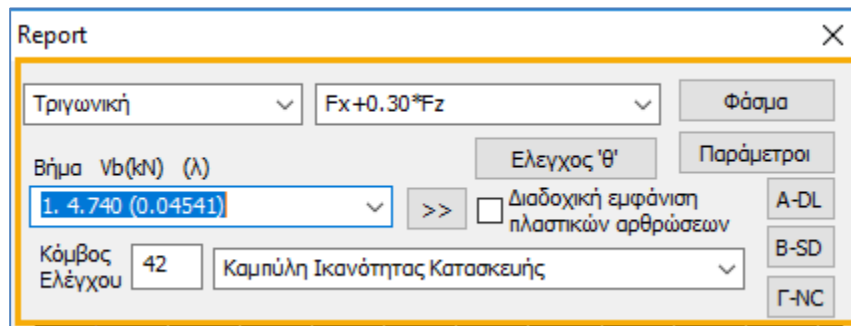


και εμφανίζεται το σχετικό πλαίσιο διαλόγου:

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.

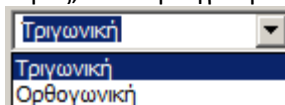


➤ Στο πάνω τμήμα του παραθύρου

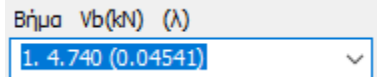
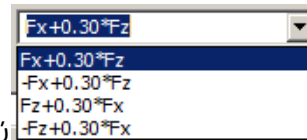


επιλέγουμε μία από τις κατανομές, που προηγούμενα είχαμε ορίσει να συμπεριληφθούν στο

παραθύρο των παραμέτρων,

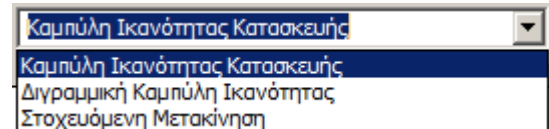


και αντίστοιχα έναν από τους προεπιλεγμένους συνδυασμού



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

1. Καμπύλη Ικανότητας της κατασκευής
2. Διγραμμική Καμπύλη Ικανότητας
3. Στοιχειώμενη Μετακίνηση

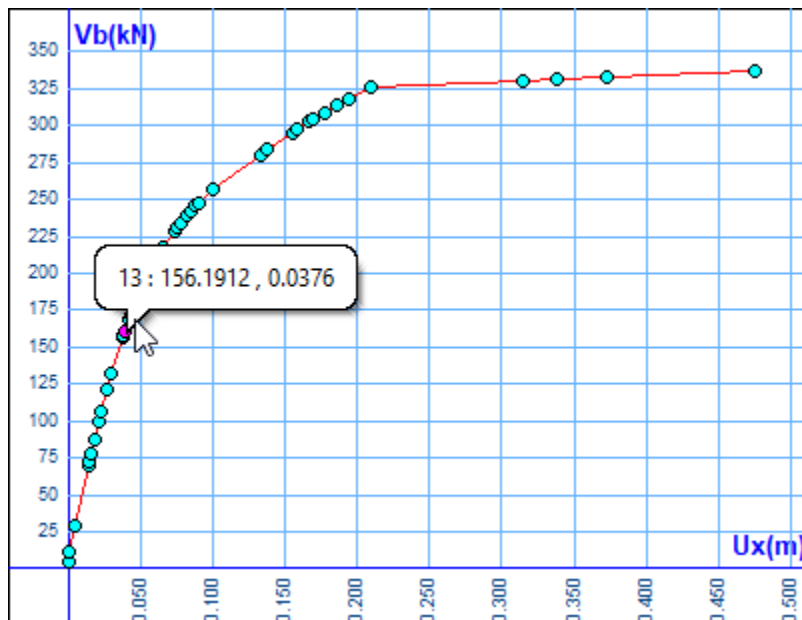


1.3.2.1 Καμπύλη Ικανότητας της κατασκευής

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

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

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



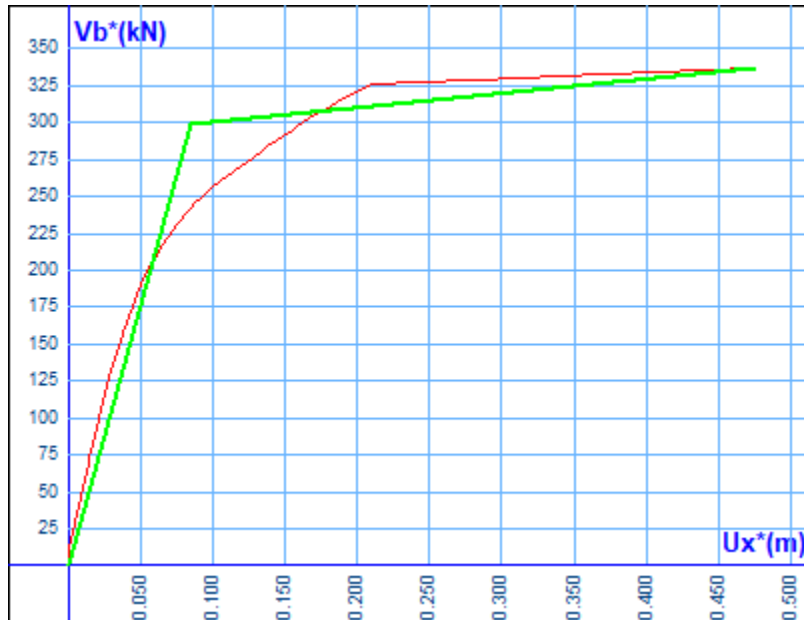
Στο πεδίο “Κόμβος Ελέγχου” μπορούμε να επιλέξουμε ένα άλλο κόμβο ελέγχου για να δούμε τα αποτελέσματα χωρίς να απαιτείται να εκτελέσουμε ξανά το σενάριο της ανάλυσης. Τα αποτελέσματα ενημερώνονται αυτόματα.

1.3.2.2 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

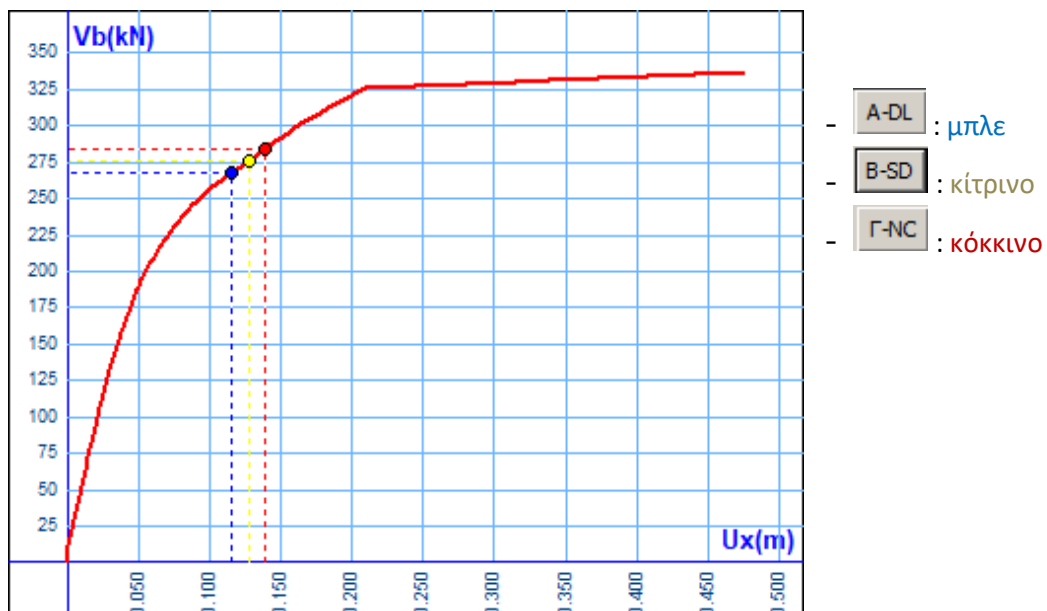
Παράμετροι

αφορά στον ορισμό των παραμέτρων για τον τρόπο διγραμμικοποίησης της καμπύλης ικανότητας της κατασκευής.



1.3.2.3 Στοχευόμενη Μετακίνηση

Υπολογίζονται τρεις στοχευόμενες μετακινήσεις, μία για κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.



Φάσμα

Φάσμα: 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.

Φάσματα
✕

Ζωή σχεδιασμού (έτη)
Εκθέτης k (3.0)

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

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

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη)

Πιθανότητα υπέρβασης PR %

Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PLR %

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη)

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

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

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη)

Πιθανότητα υπέρβασης PR %

Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PLR %

Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη)

Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)

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

Υπολογισμός TR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη)

Πιθανότητα υπέρβασης PR %

Υπολογισμός TLR

Πιθανότητα υπέρβασης PLR %

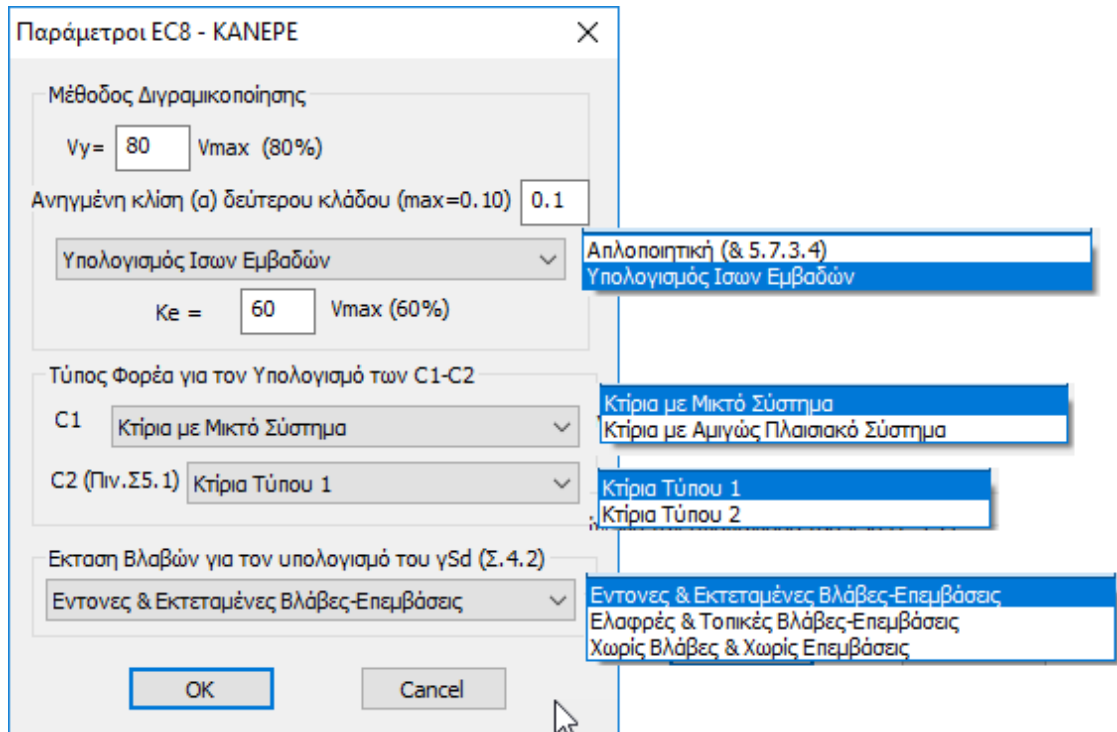
Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη)

Προεπιλογή

Παράμετροι

Παράμετροι: αφορά στον ορισμό των παραμέτρων για τον τρόπο διγραμμοποίησης της καμπύλης ικανότητας της κατασκευής. Η διγραμμική αυτή καμπύλη είναι απαραίτητη προκειμένου οι κλίσεις των δύο κλάδων της να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της ιδιοπεριόδου και της αντίστοιχης φασματικής επιτάχυνσης.

Με την επιλογή της εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου



Υπάρχουν δύο μέθοδοι για τον υπολογισμό της διγραμμικής καμπύλης:

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

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

- $V_{\gamma} = 80$ $V_{max} (80\%)$ - απλοποιητική μέθοδο: σταθερή
 - μέθοδο των ισών εμβαδών: σαν κλίση εκκίνησης.
 - Με τιμή 0 ο δεύτερος κλάδος θα σχεδιαστεί οριζόντιος και στις δύο μεθόδους.

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

- $K_e = 60$ $V_{max} (60\%)$ - απλοποιητική μέθοδο: σταθερή
 - μέθοδο των ισών εμβαδών: σαν κλίση εκκίνησης.

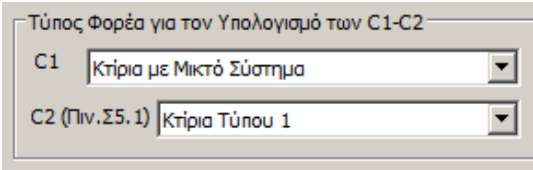
Η “**Ανηγμένη κλίση (α)**” αφορά το δεύτερο κλάδο:

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

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

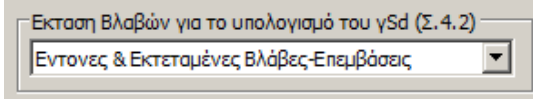
Για τον ΚΑΝΕΠΕ οι προκαθορισμένες τιμές των παραμέτρων αυτών, είτε για τη μία είτε για την άλλη μέθοδο είναι οι προκαθορισμένες τιμές.

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



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

Τέλος, στην ενότητα “**Έκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γSd**”



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

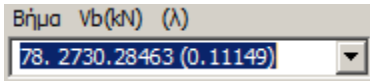
⚠ Παρατήρηση: Πρέπει να σημειωθεί ότι για τις όποιες αλλαγές κάνετε στις επιλογές “Φάσματα” και “Παράμετροι” δεν απαιτείται να εκτελέσετε ξανά το σενάριο της ανάλυσης. Τα αποτελέσματα ενημερώνονται αυτόματα.

1.3.2.4 Απεικόνιση του φορέα

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

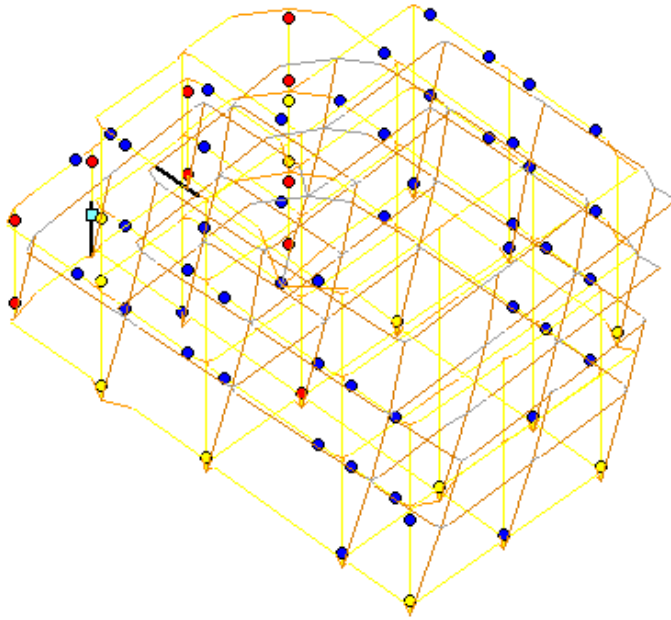
Υπάρχουν δύο μέθοδοι απεικόνισης του φορέα.

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

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


Κίτρινη όταν

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

Κόκκινη όταν

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

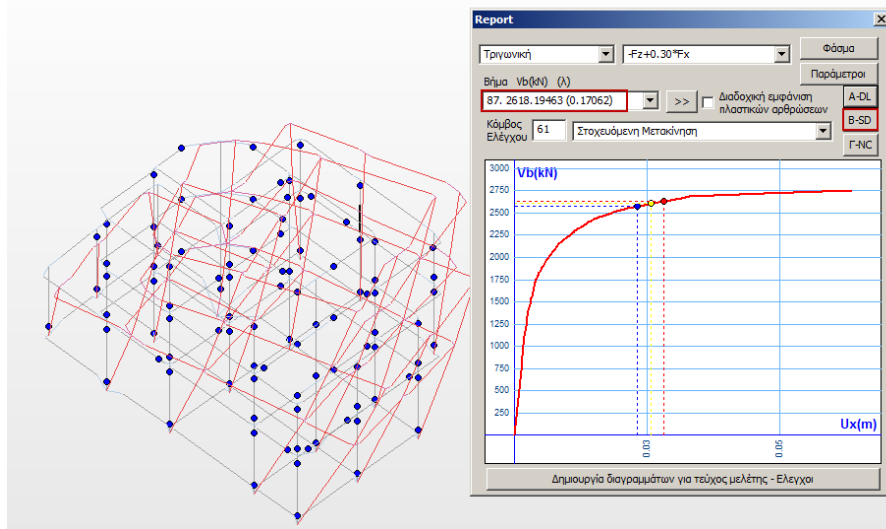
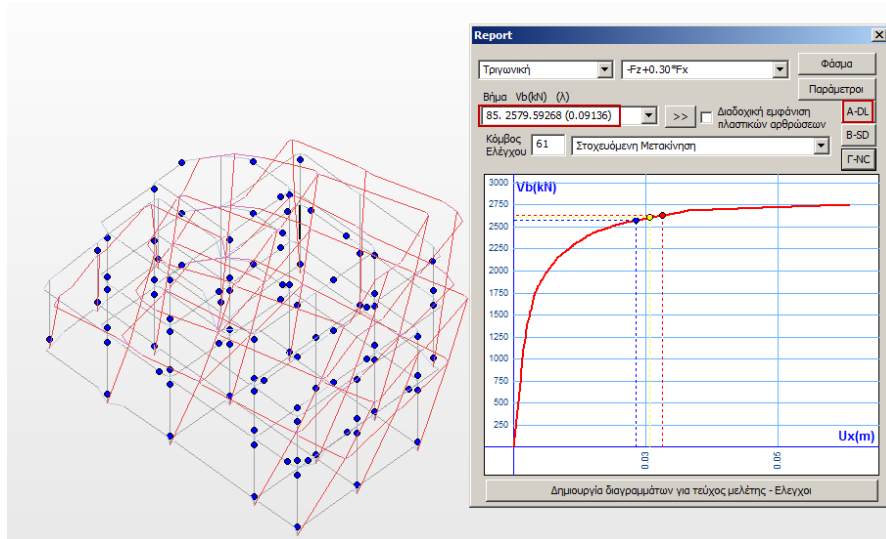
Επιπλέον, τα θαλασσί τετραγωνάκια που εμφανίζονται στα άκρα των στοιχείων, δηλώνουν αστοχία από διάτμηση.

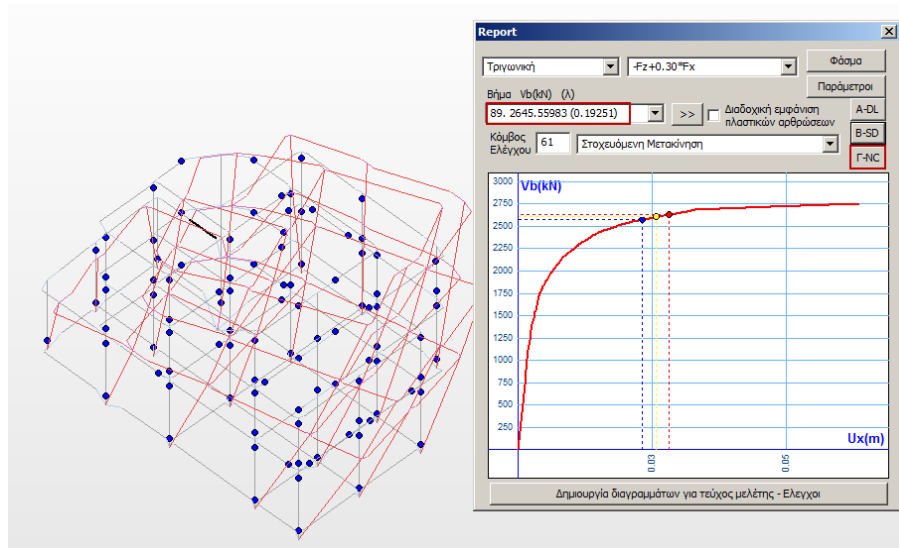
- ⚠ Στο άκρο του μέλους που αστοχεί από διάτμηση εμφανίζεται το τετραγωνάκι, ενώ στο αμέσως επόμενο βήμα το πρόγραμμα δημιουργεί στο σημείο αυτό μία πλαστική άρθρωση με ταυτόχρονη απομείωση του θ_g όπως προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ για τα στοιχεία που αστοχούν πρώτα από διάτμηση, και συνεχίζει τη διαδικασία ολοκλήρωσης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

Βήμα Vb(kN) (λ)
 1. 145.14171 (1.39021)

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

➤ Στο κάτω μέρος του παραθύρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχαι
TXT Αρχείο Ενταπικών
Διάγραμμα Ροπής - Στροφής Μέλους

- η επιλογή του πλήκτρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχαι

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 Ενταπικών

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

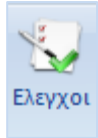
- η επιλογή του πλήκτρου

Διάγραμμα Ροπής - Στροφής Μέλους

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

1.3.3 Για Ανελαστικές Αναλύσεις

1.3.3.1 Έλεγχοι :



επιλέγουμε την εντολή “Έλεγχοι”, μετά την επιλογή του πλήκτρου

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Ελεγχοι

και εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:

Ελεγχοι

	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	

Εκτύπωση συγκεντρωτικού πίνακα στο τεύχος

Επιλογή Ανάλυσης για Έλεγχο Εισαχύσεων

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 Ελεγχων” εμφανίζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τη συγκεκριμένη ανάλυση

Ελεγχοί

Είδος Ανάλυσης - Κατανομής		DL	
		Δ	Σ
1	Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	33	64
9	-Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	27	62
17	Fz+0.30*Fx - Τριγωνική	41	49
25	-Fz+0.30*Fx - Τριγωνική	31	65
101	Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	35	66
109	-Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	18	48
117	Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική	35	45
125	-Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική	25	62

Εκτύπωση συγκεντρωτικού πίνακα στο τεύχ

CheckPS_1.txt - WordPad

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

Είδος Ανάλυσης - Κατανομής : Fx+0.30*Fz - Τριγωνική (1)
 Στοχευόμενες Μετακινήσεις : Περιορισμένες Βλάβες (A-DL) 0.039 (m)
 Σημαντικές Βλάβες (B-SD) 0.044 (m)
 Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC) 0.049 (m)

Δοκοί (Fx+0.30*Fz - Τριγωνική) (1)

Μέλος	Κόμβ.	Περιορισμέν. Βλάβες (A - DL)		Σημαντικές Βλάβες (B - SD)		Οιονεί Κατάρρευση (Γ - NC)	
		γsd*θsd θpl/γrd	γsd*θsd θpl/γrd	γsd*θsd θpl/γrd	γsd*θsd θpl/γrd		
43	4	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00922	Ναι
11	0	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.01000	Ναι
44	11	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00961	Ναι
10	0	0.00424	0.00000	Όχι	0.00721	0.00811	Ναι
45	10	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00885	Ναι
9	0	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00959	Ναι
46	9	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00955	Ναι
7	0	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00875	Ναι
47	7	0.00003	0.00000	Όχι	0.00192	0.00811	Ναι
8	0	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00894	Ναι
48	8	0.00001	0.00000	Όχι	0.00192	0.01083	Ναι
12	0	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.01083	Ναι
49	12	0.00000	0.00000	Όχι	0.00192	0.00930	Ναι
5	0	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00868	Ναι
50	5	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00896	Ναι
2	0	0.00000	0.00000	Ναι	0.00696	0.00872	Ναι
51	5	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00860	Ναι
14	0	0.00001	0.00000	Όχι	0.00192	0.00949	Ναι
52	15	0.00000	0.00000	Ναι	0.00000	0.00917	Ναι
56	0	0.00028	0.00000	Όχι	0.00192	0.00917	Ναι

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

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

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ ΣΕ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

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

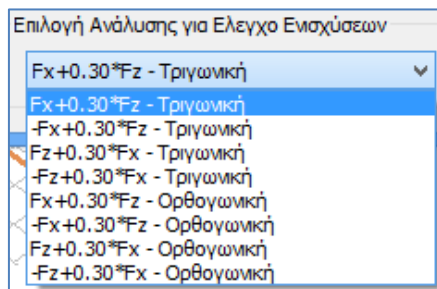
ΤΥΠΟΙ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ	
Όνομα :	Μπατική οπτοπλινθοδομή
Είδος :	Υφιστάμενη ΣΑΔ: Ικανοποιητική ΣΠΕ: 1 γμ=2.00
Κονίαμα :	Τσιμεντοκονίαμα-M5 (fm(MPa)=5.000)
Πάχος(cm):	50.00 fk(Mpa)=3.44790 E(GPa)=3.45
Άρμοι :	Κατακόρυφοι πλήρεις: ΟΧΙ Οριζόντιοι πάχους > 15mm: ΟΧΙ

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

Εκτύπωση συγκεντρωτικού πίνακα στο τεύχος

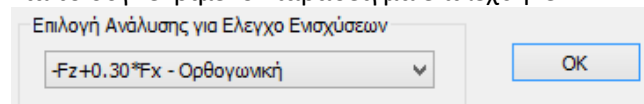
Τέλος, η επιλογή όταν τσεκαριστεί περιλαμβάνει στο τεύχος μελέτης και την εκτύπωση αυτού του συγκεντρωτικού πίνακα.

⚠ 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:



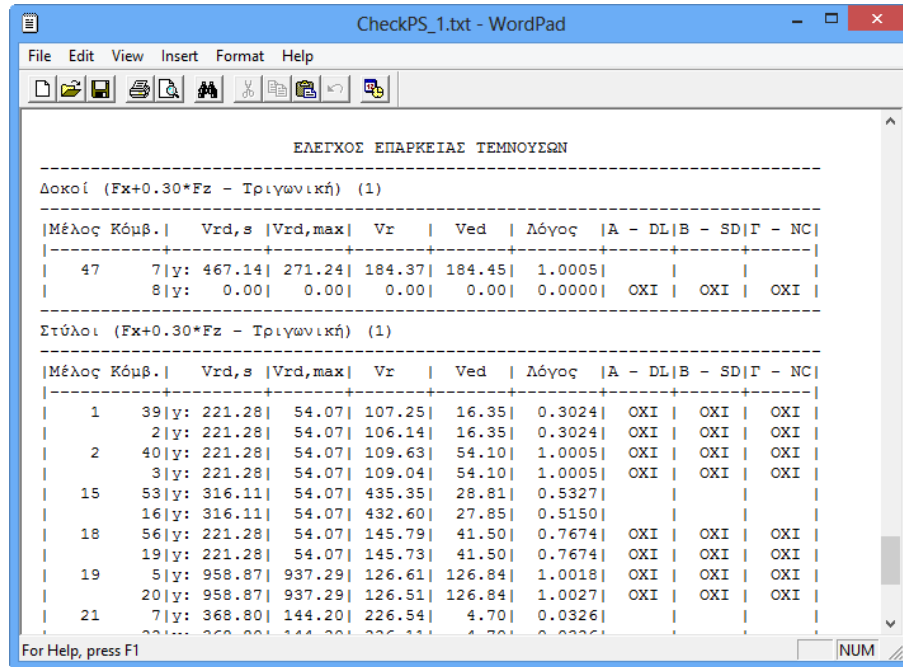
“Επιλογή Ανάλυσης για τον Έλεγχο των Ενισχύσεων” και “οκ” για να καταχωρηθεί.

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα επιλέχθηκε:



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

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



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

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

```

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

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

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.

1.3.3.2 Αποτελέσματα – Ενεργές Δυσκαμψίες :

Επιλέγουμε την εντολή “ΤΧΤ αρχείο Εντατικών”, μετά την επιλογή του πλήκτρου

ΤΧΤ Αρχείο Εντατικών

ΤΧΤ Αρχείο Εντατικών

και εμφανίζεται το παρακάτω αρχείο που περιλαμβάνει τις λίστες με :

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

I001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΙΣ / ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΕΣ ΚΟΜΒΩΝ

Αριθμ Κομβ.	Αριθμ Φορτ.	Μ Ε Τ Α Τ Ο Π Ι Σ Ε Ι Σ			Π Ε Ρ Ι Σ Τ Ρ Ο Φ Ε Σ		
		δx (mm)	δy (mm)	δz (mm)	θx (rad)	θy (rad)	θz (rad)
1		0.000E+000	-1.707E+000	0.000E+000	1.33E-004	0.00E+000	-2.83E-004
2		1.554E+000	-1.638E+000	8.799E-001	2.08E-004	0.00E+000	-6.51E-004
3		1.210E+000	-7.480E-001	8.888E-001	3.55E-004	0.00E+000	-3.84E-004
4		1.012E+000	-2.087E+000	2.529E-001	1.67E-004	0.00E+000	-2.20E-004
5		1.586E+000	-2.916E+000	6.807E-001	-4.30E-004	0.00E+000	-3.13E-004
6		1.396E+000	-2.233E+000	2.144E-001	7.17E-005	0.00E+000	-4.33E-004
7		1.582E+000	-2.147E+000	8.557E-002	-5.71E-005	0.00E+000	-2.11E-004
8		1.582E+000	-2.235E+000	2.184E-001	-1.72E-004	0.00E+000	1.32E-004
9		1.398E+000	-1.713E+000	8.557E-002	1.73E-005	0.00E+000	-5.48E-004
10		1.210E+000	-1.989E+000	8.558E-002	1.21E-004	0.00E+000	-1.78E-004
11		1.210E+000	-2.323E+000	2.184E-001	-5.60E-005	0.00E+000	4.91E-004
12		1.582E+000	-3.059E+000	4.812E-001	-2.09E-004	0.00E+000	-2.57E-004
13		1.210E+000	-2.657E+000	4.815E-001	2.26E-004	0.00E+000	-6.59E-004
14		1.406E+000	-2.532E+000	7.033E-001	3.83E-004	0.00E+000	-7.61E-004
15		1.003E+000	-1.621E+000	6.565E-001	2.59E-004	0.00E+000	-2.17E-004
16		1.398E+000	-1.064E+000	8.863E-001	7.30E-005	0.00E+000	-3.81E-004
17		9.988E-001	-1.544E+000	4.759E-001	1.52E-004	0.00E+000	-1.70E-004
18		1.400E+000	-3.001E+000	4.776E-001	1.31E-004	0.00E+000	1.00E-004
19		2.179E+000	-1.768E+000	1.306E+000	2.23E-004	0.00E+000	-3.06E-004
20		2.865E+000	-2.985E+000	1.343E+000	-2.78E-005	0.00E+000	-4.35E-004
21		2.487E+000	-2.330E+000	4.125E-001	6.24E-005	0.00E+000	-3.40E-004
22		2.857E+000	-2.186E+000	1.554E-001	-4.62E-005	0.00E+000	-4.60E-006
23		2.857E+000	-2.372E+000	4.204E-001	-1.08E-004	0.00E+000	-4.03E-006
24		2.492E+000	-1.773E+000	1.554E-001	1.52E-005	0.00E+000	-4.10E-004
25		2.116E+000	-2.022E+000	1.554E-001	1.19E-004	0.00E+000	3.00E-005
26		2.116E+000	-2.509E+000	4.204E-001	-5.91E-005	0.00E+000	3.69E-004
27		2.857E+000	-3.266E+000	9.449E-001	-1.07E-004	0.00E+000	-1.93E-004
28		2.116E+000	-2.877E+000	9.455E-001	1.87E-004	0.00E+000	-6.10E-004
29		2.508E+000	-2.636E+000	1.388E+000	3.14E-004	0.00E+000	-6.31E-004
30		2.495E+000	-3.269E+000	9.375E-001	1.30E-004	0.00E+000	-7.42E-005
31		4.159E+000	-3.017E+000	2.051E+000	-2.28E-004	0.00E+000	-3.90E-004
32		3.565E+000	-2.367E+000	5.937E-001	4.03E-005	0.00E+000	-3.34E-004
33		4.146E+000	-2.429E+000	6.061E-001	-7.68E-005	0.00E+000	5.03E-004
34		2.984E+000	-2.561E+000	6.061E-001	5.54E-005	0.00E+000	4.94E-004
35		4.146E+000	-3.368E+000	1.428E+000	-2.59E-004	0.00E+000	-2.47E-004
36		2.984E+000	-2.961E+000	1.429E+000	5.75E-004	0.00E+000	-5.06E-004
37		3.599E+000	-2.691E+000	2.122E+000	3.76E-004	0.00E+000	-1.13E-003
38		3.579E+000	-3.413E+000	1.416E+000	1.98E-005	0.00E+000	4.23E-004
39		0.000E+000	-1.607E+000	0.000E+000	2.27E-004	0.00E+000	-1.58E-004
40		0.000E+000	-7.099E-001	0.000E+000	8.84E-006	0.00E+000	-1.07E-004
41		0.000E+000	-1.981E+000	0.000E+000	-2.33E-004	0.00E+000	-2.54E-004
42		0.000E+000	-2.733E+000	0.000E+000	1.50E-003	0.00E+000	-1.74E-004
43		0.000E+000	-2.013E+000	0.000E+000	-3.49E-006	0.00E+000	5.77E-005
44		0.000E+000	-2.037E+000	0.000E+000	2.91E-004	0.00E+000	-6.57E-005
45		0.000E+000	-1.939E+000	0.000E+000	2.96E-005	0.00E+000	-6.66E-005
46		0.000E+000	-1.544E+000	0.000E+000	2.35E-005	0.00E+000	2.26E-004
47		0.000E+000	-1.895E+000	0.000E+000	-2.50E-004	0.00E+000	-5.91E-006

For Help, press F1

NUM

I001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ENTATIKA MEΓΕΘΗ ΜΕΛΩΝ

Αριθμ Μελ.	Αριθμ Φορτ.	Κομβ. Α./Τ.	Αξονική N (KN)	Τεμνουσα QY (KN)	Τεμνουσα QZ (KN)	Στρεψη MX (KNM)	Καμψη MY (KNM)	Καμψη MZ (KNM)
1		39	116.91	0.45	0.76	-0.11	-5.92	-3.76
		2	-62.91	-0.45	-0.76	0.11	2.88	5.56
2		40	64.52	-1.70	-0.48	-0.04	-0.19	-7.02
		3	-39.21	1.70	0.48	0.04	2.11	0.22
3		41	250.26	5.67	-1.62	-0.09	5.51	6.85
		4	-209.76	-5.67	1.62	0.09	0.98	15.51
4		42	348.74	31.79	5.12	-0.07	-19.35	74.01
		5	-314.99	-31.79	-5.12	0.07	-1.15	53.15
5		43	622.47	-12.40	-3.41	-0.11	10.29	-43.97
		6	-571.84	12.40	3.41	0.11	3.34	-5.64
6		44	138.92	2.18	-5.88	-0.06	12.88	7.06
		7	-117.32	-2.18	5.88	0.06	10.63	1.68
7		45	353.77	-2.88	-9.80	-0.06	18.06	-4.20
		8	-332.17	2.88	9.80	0.06	21.13	-7.33
8		46	207.28	-0.02	-4.32	-0.06	14.63	0.00
		9	-185.68	0.02	4.32	0.06	2.65	-0.09
9		47	120.33	-1.97	-4.82	-0.06	10.97	-6.81
		10	-98.73	1.97	4.82	0.06	8.30	-1.07
10		48	522.67	-1.08	-11.73	-0.06	19.13	-1.19
		11	-501.07	1.08	11.73	0.06	27.81	-3.14
11		49	499.54	-2.65	-8.72	-0.06	21.21	-1.98
		12	-477.94	2.65	8.72	0.06	13.68	-8.60
12		50	585.31	1.94	-0.98	-0.06	8.13	3.55
		13	-563.71	-1.94	0.98	0.06	-4.23	4.20
13		51	352.38	-2.46	18.24	-0.07	-43.45	-1.28
		14	-328.75	2.46	-18.24	0.07	-29.53	-8.57
14		52	116.58	4.94	-1.71	-0.06	6.03	12.70
		15	-94.98	-4.94	1.71	0.06	0.80	7.06
15		53	102.78	-0.03	-7.85	-0.05	13.54	0.17
		16	-79.15	0.03	7.85	0.05	17.88	-0.27
16		54	234.73	-0.12	-10.53	-0.05	24.26	-0.52
		17	-211.11	0.12	10.53	0.05	17.86	0.06
17		55	803.58	-1.80	-15.30	-0.09	29.82	-5.10
		18	-776.24	1.80	15.30	0.09	31.36	-2.10
18		56	512.31	-22.24	-26.30	-0.60	45.11	-103.19
		19	-373.09	22.24	26.30	0.60	33.79	36.48
19		5	180.18	18.31	-11.21	-0.09	19.34	39.83
		20	-154.87	-18.31	11.21	0.09	14.28	15.10
20		6	373.74	1.00	0.85	-0.15	-2.15	4.66
		21	-335.77	-1.00	-0.85	0.15	-0.39	-1.65
21		7	67.55	-3.01	-12.77	-0.08	17.03	-4.63
		22	-51.35	3.01	12.77	0.08	21.28	-4.41
22		8	220.26	-8.35	-19.69	-0.08	30.94	-13.19
		23	-204.06	8.35	19.69	0.08	28.12	-11.85
23		9	100.20	-0.28	4.61	-0.08	-8.34	-0.40
		24	-84.00	0.28	-4.61	0.08	-5.49	-0.45

For Help, press F1

NUM

1001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ENEΡΓΕΣ ΔΥΣΚΑΜΨΙΕΣ ΔΟΚΩΝ

Αριθμός Μέλους	θy rad	θum rad	My kNm	E*I kNm2
43	0.00767	0.05221	74.63147	7549.56776
44	0.00737	0.03716	136.83691	5022.53488
45	0.00727	0.05005	74.63147	7033.23285
46	0.00818	0.04234	136.83691	6894.48277
47	0.00737	0.03716	136.83691	5022.53488
48	0.00973	0.04870	136.83691	10664.69477
49	0.00819	0.04237	136.83691	8511.89028
50	0.00714	0.04929	74.63147	6847.20057
51	0.00814	0.04209	136.83691	6823.32807
52	0.00762	0.05193	74.63146	5716.07304
53	0.00974	0.04872	136.83691	10670.99281
54	0.00773	0.03977	136.83691	6958.80279

For Help, press F1

1001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ENEΡΓΕΣ ΔΥΣΚΑΜΨΙΕΣ ΣΤΥΛΩΝ

Αριθμός Μέλους	θy rad	θum rad	My kNm	E*I kNm2
1	0.00884	0.03523	56.51050	2931.33503
2	0.01145	0.05053	46.35168	2084.74494
3	0.01841	0.03882	109.52476	6840.66093
4	0.02472	0.02574	525.97073	7388.70138
5	0.02459	0.04133	151.57630	42955.254130
6	0.00995	0.04654	158.56289	10320.20561
7	0.00995	0.04711	152.49966	10320.20561
8	0.00995	0.04478	166.07811	11011.39882
9	0.00995	0.04703	152.91856	10146.48174
10	0.00995	0.03748	205.71644	13702.57397
11	0.00995	0.03797	203.14009	13528.93696
12	0.00995	0.03844	200.70473	13528.93696

For Help, press F1

1001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ENEΡΓΕΣ ΔΥΣΚΑΜΨΙΕΣ ΔΟΚΩΝ

Αριθμός Μέλους	Πλαστ. Αρχή	Αρθρωση Τέλος	K (περί Y) kNm2	K (περί Z) kNm2
43	Οχι	Οχι	7549.56776	7549.56776
44	Οχι	Οχι	5022.53488	5022.53488
45	Οχι	Οχι	7033.23285	7033.23285
46	Οχι	Οχι	6894.48277	6894.48277
47	Οχι	Οχι	5022.53488	5022.53488
48	Οχι	Οχι	10664.69477	10664.69477
49	Οχι	Οχι	8511.89028	8511.89028
50	Οχι	Οχι	6847.20057	6847.20057
51	Οχι	Οχι	6823.32807	6823.32807
52	Οχι	Οχι	5716.13775	5716.13775
53	Οχι	Ναί	10670.99281	10670.99281
54	Οχι	Οχι	6958.80279	6958.80279
55	Οχι	Οχι	5534.83974	5534.83974
56	Οχι	Οχι	7042.09161	7042.09161
57	Οχι	Οχι	6813.99065	6813.99065
58	Οχι	Οχι	4420.13097	4420.13097
59	Οχι	Οχι	6358.66407	6358.66407
60	Οχι	Οχι	5022.53488	5022.53488
61	Οχι	Οχι	7033.23285	7033.23285
62	Οχι	Οχι	6894.48277	6894.48277
63	Οχι	Οχι	5022.53488	5022.53488
64	Οχι	Οχι	10664.69477	10664.69477
65	Οχι	Οχι	7578.20981	7578.20981
66	Οχι	Οχι	6823.32807	6823.32807
67	Οχι	Οχι	6108.30555	6108.30555
68	Ναί	Ναί	10670.99281	10670.99281
69	Οχι	Οχι	6700.35207	6700.35207
70	Οχι	Οχι	4989.73758	4989.73758
71	Οχι	Οχι	7042.09161	7042.09161

1001T.TXT - WordPad

File Edit View Insert Format Help

ENEΡΓΕΣ ΔΥΣΚΑΜΨΙΕΣ ΣΤΥΛΩΝ

Αριθμός Μέλους	Πλαστ. Αρχή	Αρθρωση Τέλος	K (περί Y) kNm2	K (περί Z) kNm2
1	Οχι	Οχι	2517.10131	4380.35579
2	Οχι	Οχι	1808.19642	7444.28349
3	Οχι	Οχι	7294.67243	282705.63437
4	Οχι	Οχι	7053.85086	120101.93307
5	Οχι	Οχι	10439.33481	428980.53957
6	Οχι	Οχι	12063.01390	12063.01390
7	Οχι	Οχι	11758.27969	11758.27969
8	Οχι	Οχι	11268.88504	11268.88504
9	Οχι	Οχι	12154.42808	12154.42808
10	Οχι	Οχι	12984.95093	12984.95093
11	Οχι	Οχι	15177.82983	15177.82983
12	Οχι	Οχι	14388.40508	14388.40508
13	Οχι	Οχι	15973.36546	8936.47611
14	Οχι	Οχι	8520.12967	8520.12967
15	Οχι	Οχι	54973.97743	4605.07261
16	Οχι	Οχι	59483.01370	5031.97928
17	Οχι	Οχι	23792.62025	23792.62025
18	Οχι	Οχι	507579.01043	8048.67669
19	Οχι	Οχι	5547.48998	121309.19461
20	Οχι	Οχι	8120.61348	625172.43168
21	Οχι	Οχι	8057.65311	8057.65311
22	Οχι	Οχι	8684.36297	8684.36297
23	Οχι	Οχι	7819.94049	7819.94049
24	Οχι	Οχι	8183.13999	8183.13999
25	Οχι	Οχι	8935.34434	8935.34434
26	Οχι	Οχι	11396.78115	11396.78115
27	Οχι	Οχι	11404.77715	11404.77715



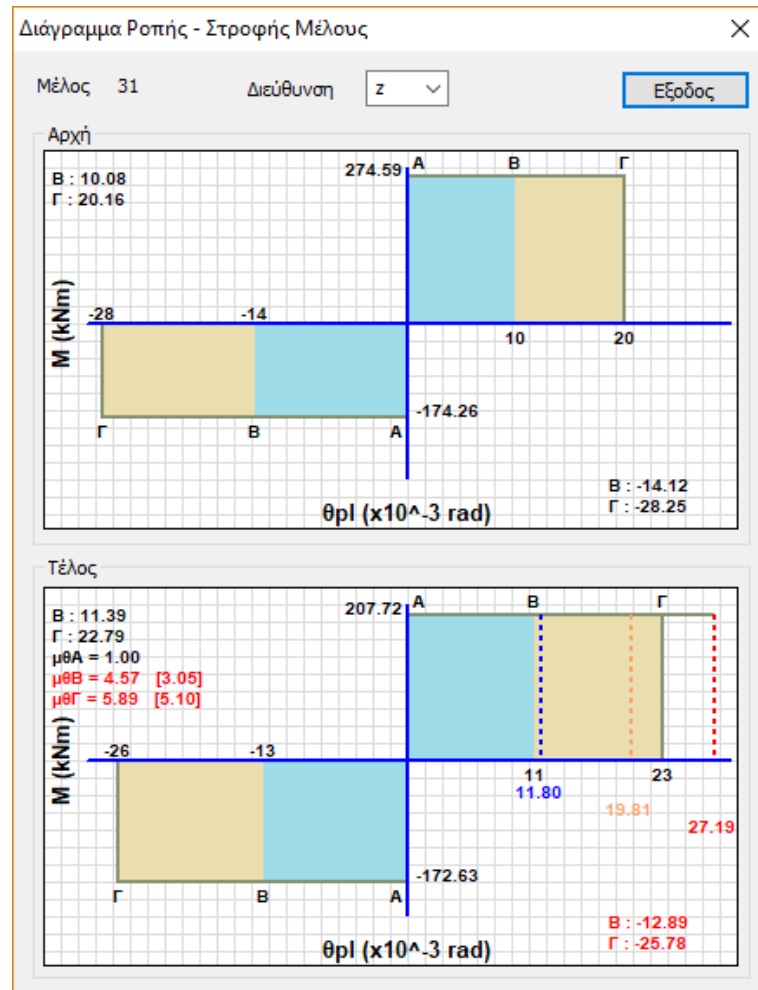
1.3.3.3 Διάγραμμα ροπής – στροφής μέλους:

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

Report
 για την επιλεγμένη κατανομή Τριγωνική Fx+0.30*Fz

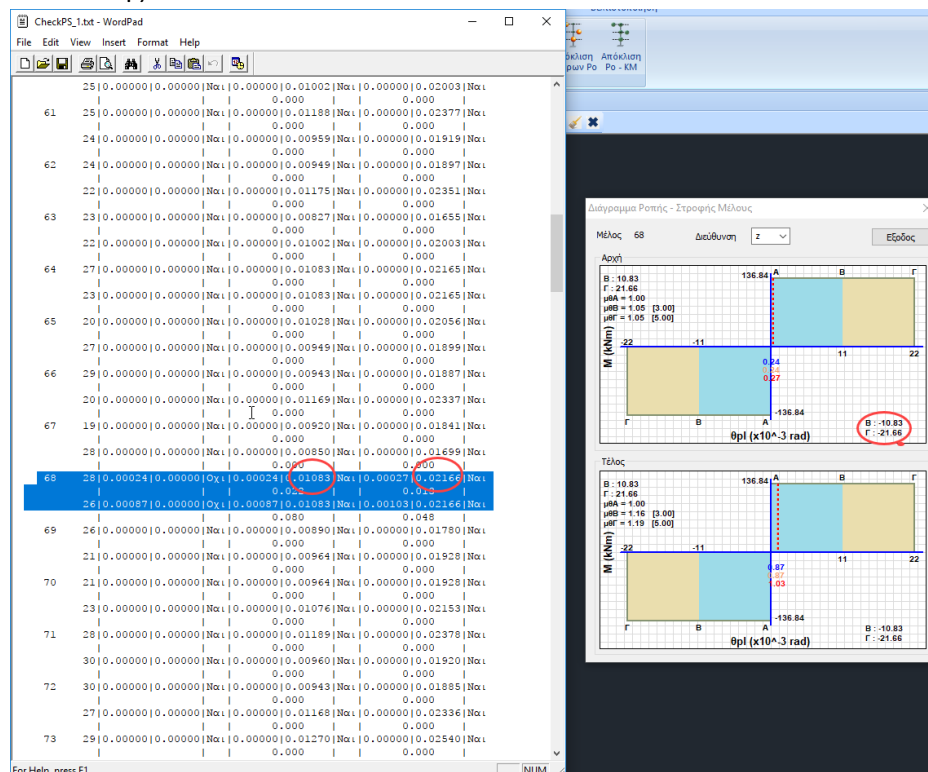
⚠ Προϋπόθεση για την εμφάνιση των διαγραμμάτων ροπής – στροφής μέλους είναι να έχουν προηγηθεί οι Έλεγχοι, δηλαδή να έχει επιλεγθεί η εντολή:

Δημιουργία διαγραμμάτων για τεύχος μελέτης - Έλεγχοι



Το διάγραμμα αυτό βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές:

- Ο υπολογισμός της ροπής M_y γίνεται με βάση τη σχέση (Α.6) του παραρτήματος 7Α του ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- Η τιμή της M_y είναι διαφορετική για το κάθε βήμα, λόγω της αξονικής που υπεισέρχεται στον υπολογισμό της.
Για το διάγραμμα όμως αυτό χρησιμοποιήθηκε σταθερή τιμή και είναι η αντίστοιχη που προέρχεται με αξονική από τα κατακόρυφα φορτία.
- Υπολογίζονται δύο τιμές του M_y (θετική και αρνητική) και σχεδιάζονται αντίστοιχα δύο περιοχές με τα όρια (διαφορετικά) για τις στάθμες επιτελεστικότητας.
Για τους στύλους λόγω της ύπαρξης συμμετρικού σπλισμού οι δύο τιμές θα είναι πάντα ίδιες.
- Ως γνωστόν το διάγραμμα δεν διαθέτει ελαστικό κλάδο και εμφανίζει μόνο την αντίστοιχη πλαστική περιοχή.
- Οι τιμές θ έχουν διαιρεθεί με τους αντίστοιχους συντελεστές ασφάλειας. Τα όρια θ_{pl} που αντιστοιχούν στις στάθμες επιτελεστικότητας έχουν διαιρεθεί με την συντελεστή $\gamma_{rd}=1.8$ και οι γωνίες στροφής θ_{sd} έχουν πολλαπλασιαστεί με τον συντελεστή γ_{sd} . Αυτό έγινε για να υπάρχει συμβατότητα και με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της εκτύπωσης.

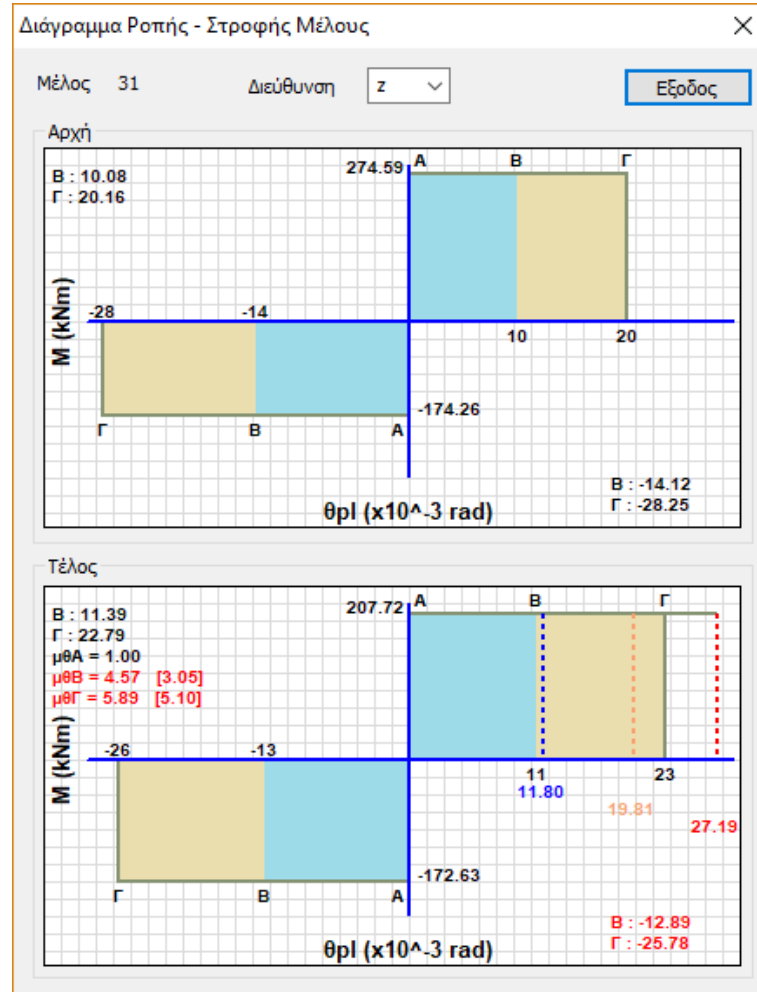


Το διάγραμμα παρουσιάζει την γωνία στροφής της πλαστικής άρθρωσης (απαίτηση) για τα τρία βήματα της ανάλυσης που αντιστοιχούν στις τρεις στάθμες επιτελεστικότητας:

A:μπλε B:πορτοκαλί Γ:κόκκινο

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

Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται:
Φαίνεται, για το κάθε άκρο (Αρχή-Τέλος), το αντίστοιχο διάγραμμα.



Η επιλογή της διεύθυνσης γίνεται από το αντίστοιχο πεδίο

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

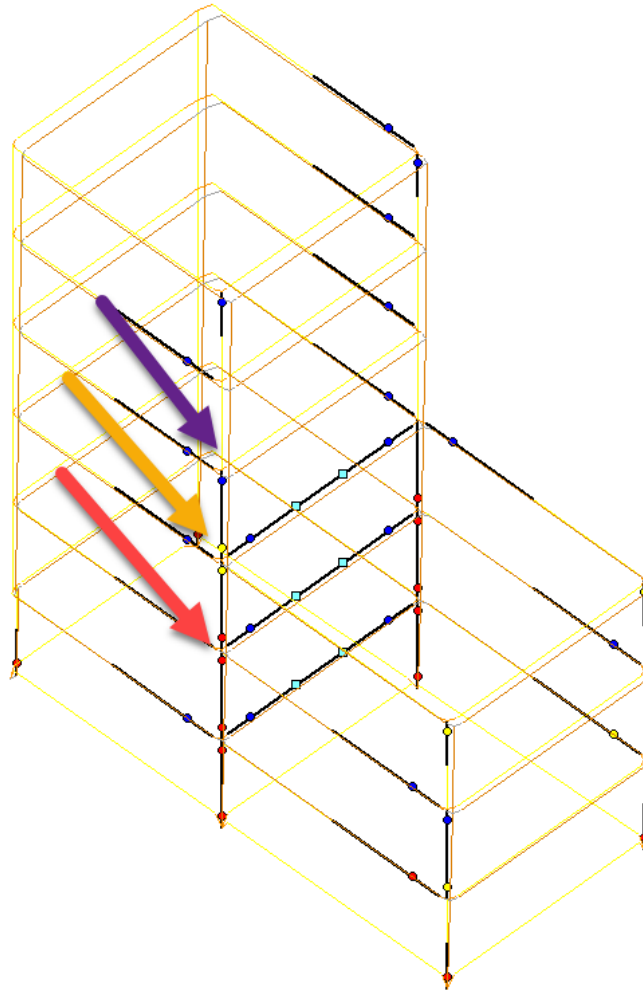
Εμφανίζονται δύο χρωματιστές περιοχές, μια για τις θετικές και μία για τις αρνητικές τιμές του άξονα, όπου η **μπλε** αντιπροσωπεύει την **B** στάθμη επιτελεστικότητας και η **καφέ** την **Γ** αντίστοιχα.

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

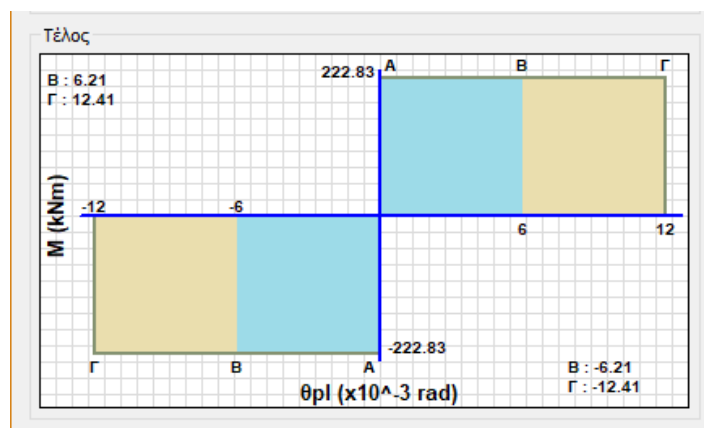
⚠ Στο διάγραμμα αναγράφονται ακέραιες, αλλά στο κάτω δεξιά μέρος για τα αρνητικά και στο πάνω αριστερά μέρος για τα θετικά, γράφονται με τα δεκαδικά τους.

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

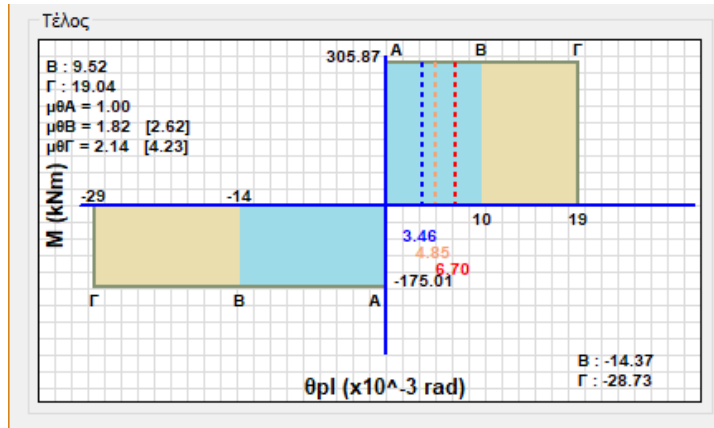
Πιο συγκεκριμένα:



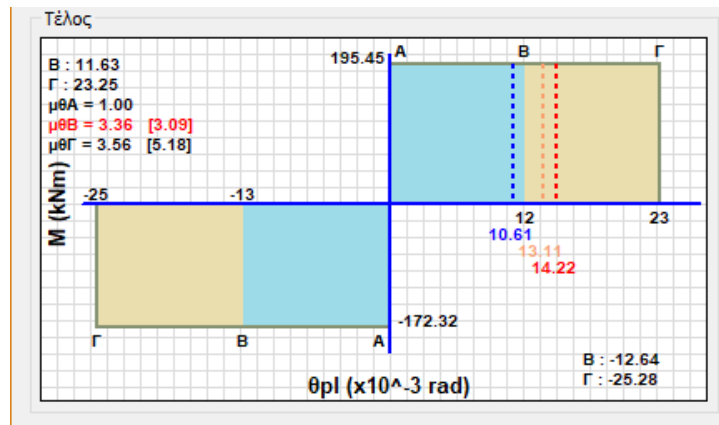
Καμία τιμή σημαίνει ότι: το άκρο δεν έχει αναπτύξει πλαστική άρθρωση.



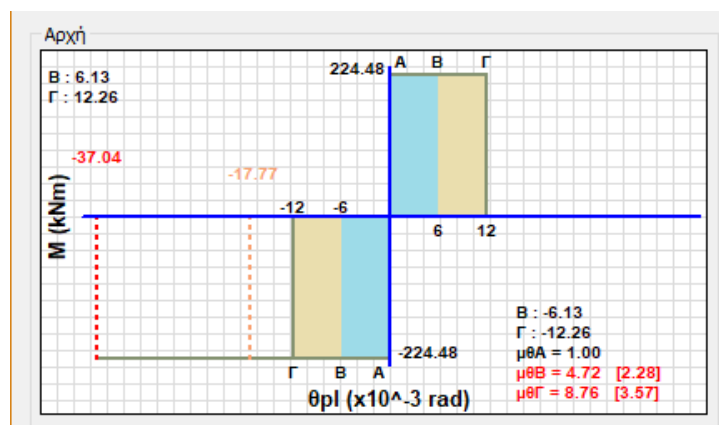
● Το **μπλε** χρώμα σημαίνει ότι: η αντίστοιχη **μπλε γραμμή** βρίσκεται μέσα στην **μπλε περιοχή**, δηλαδή έχει ξεπεραστεί το όριο της A (που είναι η τιμή 0), αλλά τόσο αυτή όσο και οι άλλες δύο τιμές δεν έχουν ξεπεράσει το όριο της B (μπλε περιοχής).



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



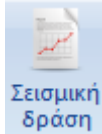
● Τέλος το **κόκκινο** χρώμα σημαίνει ότι η αντίστοιχη **κόκκινη** τιμή έχει βγει έξω από την **καφέ** περιοχή.



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

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

Το μέγεθος εμφανίζονται κόκκινα όταν η πρώτη τιμή είναι μεγαλύτερη από τη δεύτερη. Για την πρώτη στάθμη επιτελεστικότητας είναι $\mu\theta_A=1$.



1.3.3.4 Σεισμική Δράση

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

The screenshot shows the SCADA Pro interface with the 'Σεισμική δράση' (Seismic Action) menu item highlighted. The 'Project Data' window displays a list of levels and their corresponding heights. The 'Histor - WordPad' window shows the following analysis results:

Στάθμες Επιτελεστικότητας - Ελαστικά φάσματα

Ζωή σχεδιασμού (έτη) = 50
Εκθέτης $\kappa = 3.00$

Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)	475	475	10	10	0.16000
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)	475	475	10	10	0.16000
Οιονεί Κατάρρευση (T-NC)	475	475	10	10	0.16000

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ικανοποιητική $\gamma_g=1.10$
Έκταση Βλαβών : Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις $\gamma_{sd}=1.20$

Κόμβος Ελέγχου : 63 (10.00m)

A/A	Είδος Ανάλυσης-Κατανομής	Τέμνουσα Βάσης (kN)	Μέγιστη Μετακ. (m)	Λόγος Υπεραντοχής
1	Τριγωνική Fx+0.30*Fz	2724.013	0.245	2.766
9	Τριγωνική -Fx+0.30*Fz	2202.230	0.273	2.377
17	Τριγωνική Fz+0.30*Fx	3731.245	0.181	3.759
25	Τριγωνική -Fz+0.30*Fx	3657.403	0.154	5.186
101	Ορθογωνική Fx+0.30*Fz	3143.496	0.258	2.904
109	Ορθογωνική -Fx+0.30*Fz	3267.388	0.268	2.984
117	Ορθογωνική Fz+0.30*Fx	4085.390	0.171	3.736
125	Ορθογωνική -Fz+0.30*Fx	3768.666	0.143	4.803

Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής X = 2.377 (2)
Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής Z = 3.736 (7)

Έλεγχος Επιρροής Ανωτέρων Ιδιομορφών (ΚΑΝ.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)

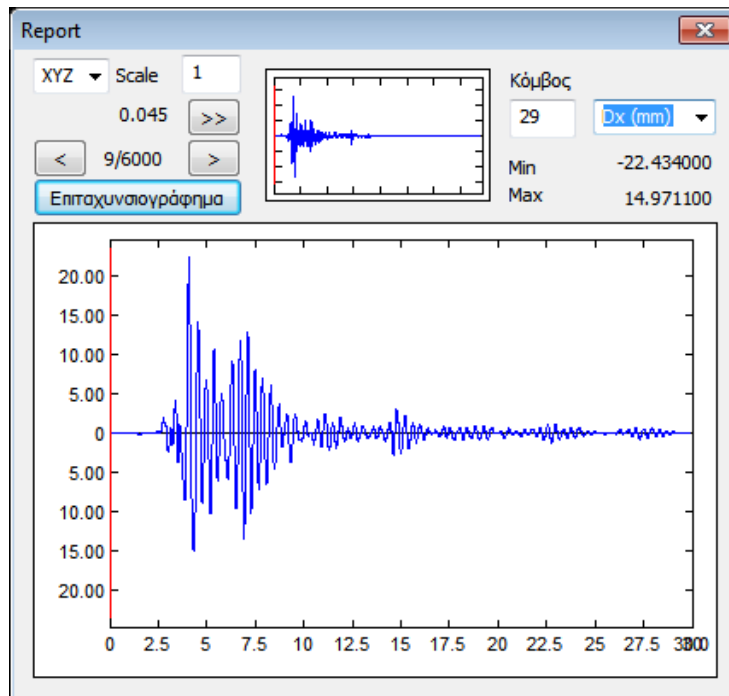
α/α	Συνολικό	X Διεύθυνση			Z Διεύθυνση		
Στάθμης	Υψος (m)	Vall (kN)	V1 (kN)	Λόγος	Vall (kN)	V1 (kN)	Λόγος
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τιμή 1.3

1.3.4 Με ενεργό σενάριο Γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονιοστορίες

Στο πεδίο “Εμφάνιση” με ενεργό σενάριο Γραμμικής δυναμικής ανάλυσης με χρονιοστορίες:

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.

