



Παράδειγμα 2

Μελέτη Τυπικής Μεταλλικής Κατασκευής



ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΑ	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΤΟ ΝΕΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	4
1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	6
1.1 Γεωμετρία	6
1.2 Υλικά	6
1.3 Κανονισμοί	6
1.4 Διατομές	7
1.5 Παραδοχές φορτίσεων - ανάλυσης	7
1.6 Παρατηρήσεις	7
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ	8
2.1 Πώς να ξεκινήσετε μια νέα μελέτη	8
2.2 Τυπικές Κατασκευές - Μεταλλικά Πλαίσια	11
2.3 Πώς να τροποποιήσετε μία τυπική κατασκευή	16
3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΦΟΡΤΙΩΝ	18
3.1 Πώς να εισάγετε φορτία με τον γενικό τρόπο εισαγωγής των φορτίων :	18
3.2 Πώς να εισάγετε φορτία ανέμου και χιονιού με τον αυτόματο τρόπο βάση Ευρωκώδικα 1	22
3.2.1 Επεξεργασία Τοίχων	23
3.2.2 Επεξεργασία Στεγών	24
3.3 Εμφάνιση	25
3.3.1 Εμφάνιση Ανέμου	25
3.3.2 Εμφάνιση Χιονιού	26
3.4 Αντιστοιχία μελών	27
3.5 Αποτελέσματα	29
4. ΑΝΑΛΥΣΗ	31
4.1 Πώς να δημιουργήσετε ένα σενάριο ανάλυσης:	31
4.2 Πώς να εκτελέσετε ένα σενάριο ανάλυσης	37
4.3 Πώς να δημιουργήσετε τους συνδυασμούς των φορτίσεων:	42
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	47
5.1 Πώς να δείτε διαγράμματα και παραμορφώσεις:	47
5.1.1 Φορέας + “Παραμορφωμένος Φορέας”	48
5.1.2 Διαγράμματα – Ισοστασικές	49
6. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	50
6.1 Πώς να δημιουργήσετε σενάρια διαστασιολόγησης :	51
6.2 Πώς να καθορίσετε τις παραμέτρους της διαστασιολόγησης των μεταλλικών διατομών	51
6.3 Διαστασιολόγηση των μεταλλικών διατομών:	57

6.3.1	Έλεγχος μεταλλικών διατομών:	58
6.3.2	Έλεγχος λυγισμού μεταλλικών διατομών:	61
7.	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.....	69
7.1	Πώς να διαστασιολογήσετε τις συνδέσεις των μεταλλικών μελών	69
8.	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΔΙΛΩΝ.....	74
8.1	Πώς να διαστασιολογήσετε τα πέδιλα:	74
	Ο ΚΟΜΒΟΣ ΤΟΥ ΠΕΔΙΛΟΥ, ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΒΑΦΕΤΑΙ ΣΤΟ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟ ΧΡΩΜΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ	74
9.	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ.....	75
10.	ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	77
10.1	Πώς να εισάγετε τα σχέδια των συνδέσεων:	77
11.	ΕΚΤΥΠΩΣΗ.....	81
11.1	Πώς να δημιουργήσετε το τεύχος της μελέτης:	81

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Προϊόν εξέλιξης του SCADA είναι το NEO αναβαθμισμένο SCADA Pro. Πρόκειται για ένα νέο πρόγραμμα που περιλαμβάνει όλες τις εφαρμογές του «παλιού» και ενσωματώνει επιπλέον τεχνολογικές καινοτομίες και νέες δυνατότητες.

Το SCADA Pro προσφέρει ένα ενιαίο ολοκληρωμένο περιβάλλον για την ανάλυση και το σχεδιασμό των νέων κατασκευών, καθώς και τον έλεγχο, την αποτίμηση και την ενίσχυση των υπαρχόντων.

Συνδυάζει γραμμικά και επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία, ενσωματώνει όλους τους ισχύοντες και μη, ελληνικούς κανονισμούς (Ν.Ε.Α.Κ, Ν.Κ.Ω.Σ., Ε.Κ.Ω.Σ. 2000, Ε.Α.Κ. 2000, Ε.Α.Κ. 2003, Παλαιό Αντισεισμικό, μέθοδο επιτρεπόμενων τάσεων, ΚΑΝ.ΕΠΕ) και τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες.

Προσφέρει στο μελετητή τη δυνατότητα να μελετάει κατασκευές από διαφορετικά υλικά, σκυρόδεμα, μεταλλικά, ξύλινα και τοιχοποιία, μεμονωμένα ή και μικτά.

Με τη χρήση νέων τεχνολογιών αιχμής και με βάση τις απαιτήσεις των μελετητών κατασκευαστικών έργων, δημιουργήθηκε ένα πρόγραμμα με πλήθος έξυπνων εργαλείων με τα οποία μπορούμε να δημιουργούμε τρισδιάστατες κατασκευές, να τις επεξεργαζόμαστε στο χώρο και να κατασκευάζουμε με απλά βήματα τον τελικό φορέα και να ολοκληρώνουμε ακόμα και τις πιο σύνθετες μελέτες.

Το SCADA είναι ένα πρόγραμμα που διαρκώς αναβαθμίζεται, εξελίσσεται και προσαρμόζεται. Το τεχνικό τμήμα της ACE-Hellas σε μόνιμη συνεργασία με το Μετσόβιο Πολυτεχνείο ασχολείται με την συνεχή ανάπτυξή του και την αναπροσαρμογή του βάση νέων δεδομένων, εφαρμογών, αναγκών. Ένας «ζωντανός οργανισμός» που ωριμάζει!

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το εγχειρίδιο αυτό δημιουργήθηκε για να καθοδηγήσει τον μελετητή στα πρώτα του βήματα μέσα στο νέο περιβάλλον του SCADA Pro. Είναι χωρισμένο σε κεφάλαια και βασισμένο σε ένα απλό παράδειγμα οδηγό.

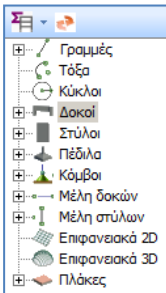
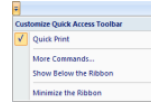
Κάθε κεφάλαιο περιέχει πληροφορίες χρήσιμες για την κατανόηση, τόσο των εντολών του προγράμματος, όσο και της διαδικασίας που πρέπει να ακολουθηθεί, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εισαγωγή, ο έλεγχος και η διαστασιολόγηση μιας κατασκευής από σπλισμένο σκυρόδεμα.

ΤΟ ΝΕΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

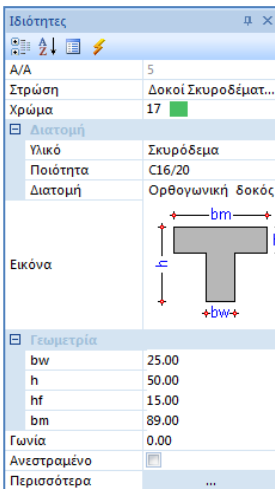
Στο νέο περιβάλλον εργασίας το SCADA Pro χρησιμοποιεί την τεχνολογία των RIBBONS για ακόμα ευκολότερη πρόσβαση στις εντολές και τα εργαλεία του προγράμματος. Η κύρια ιδέα του σχεδιασμού των Ribbons είναι η συγκέντρωση και ομαδοποίηση των ομοειδών εντολών του προγράμματος, έτσι ώστε να αποφεύγεται η περιήγηση μέσα στα πολλαπλά επίπεδα των μενού, στις γραμμές εργαλείων και των πινάκων, και να γίνεται πιο εύκολη η αναζήτηση της εντολής που θέλετε να χρησιμοποιήσετε.



Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, για τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εντολές, να δημιουργήσει τη δική του ομάδα εντολών για εύκολη πρόσβαση σε αυτές. Η εργαλειοθήκη αυτή διατηρείται και μετά το κλείσιμο του προγράμματος και μπορείτε να προσθέτετε και να αφαιρείτε εντολές καθώς και να την μετακινείτε μέσω της “προσαρμογής της γραμμής εργαλείων γρήγορης πρόσβασης”.



Το νέο περιβάλλον του SCADA Pro εμφανίζει αριστερά στην οθόνη του, όλες τις οντότητες της κατασκευής κατηγοριοποιημένες σε μορφή δέντρου είτε ανά στάθμη, είτε για όλο το κτίριο συνολικά. Η κατηγοριοποίηση αυτή επιτρέπει τον εύκολο εντοπισμό οποιουδήποτε στοιχείου και με την επιλογή του εμφανίζεται με διαφορετικό χρώμα στο φορέα. Ταυτόχρονα απομονώνεται η στάθμη στην οποία ανήκει, ενώ στη δεξιά πλευρά της οθόνης εμφανίζονται οι ιδιότητές του με δυνατότητα άμεσης τροποποίησής τους. Η λειτουργία αυτή μπορεί να εκτελεστεί αμφίδρομα δηλαδή να γίνει η επιλογή γραφικά πάνω στο φορέα και αυτόματα να εμφανιστεί το στοιχείο στο δέντρο με τις ιδιότητές του δεξιά της οθόνης. Επίσης υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής συγκεκριμένων εντολών σε κάθε στοιχείο του δέντρου που επιλέγεται. Η εμφάνιση του μενού των εντολών γίνεται με το δεξιό πλήκτρο του ποντικιού και το μενού αυτό αλλάζει ανάλογα με την ενότητα του προγράμματος που είναι ενεργή.

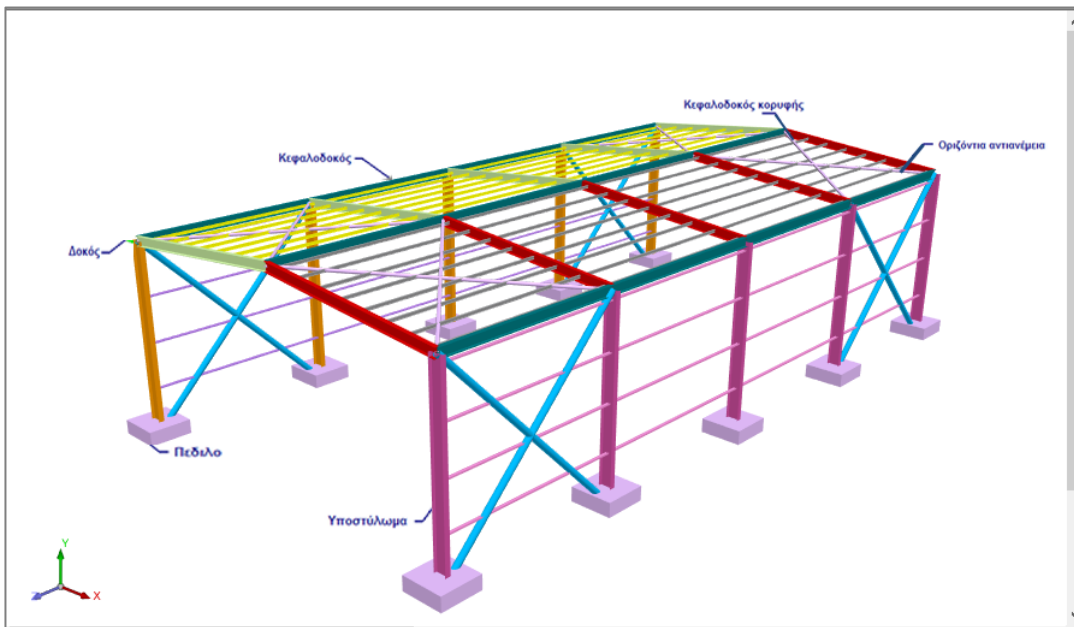


Η λίστα “ιδιότητες” που εμφανίζεται στα δεξιά, συμπληρώνεται αυτόματα επιλέγοντας ένα στοιχείο του φορέα. Ενημερώνει τον χρήστη για τα χαρακτηριστικά του, καθώς επίσης επιτρέπει και αλλαγές αυτών.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 Γεωμετρία

Το υπό μελέτη μεταλλικό υπόστεγο αποτελείται από πέντε πλαίσια ενός ανοίγματος (7,05+7,05=14.10m). Τα πλαίσια απέχουν μεταξύ τους απόσταση 6.80m. Η στέγη είναι δίριχτη με κλίσεις 5.33°. Ο κορφιάς βρίσκεται σε ύψος 7.50m. Το ύψος των στύλων είναι 6.50m. Η κατασκευή του πλαισίου μορφώνεται από χαλύβδινο σκελετό, ενώ η θεμελίωσή του μορφώνεται από μεμονωμένα πέδιλα από σπλισμένο σκυρόδεμα και στις δύο διευθύνσεις. Για την πλήρη γεωμετρία δείτε το παρακάτω σχήμα:



1.2 Υλικά

Για την κατασκευή όλων των μελών του φορέα θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας ποιότητας S275 (Fe430). Το μέτρο ελαστικότητας είναι $E=21000\text{kN/cm}^2$ και ο λόγος του Poisson $\nu=0,30$. Το ειδικό βάρος του χάλυβα λαμβάνεται $78,5\text{ kN/m}^3$.

1.3 Κανονισμοί

Ευρωκώδικας 0 (EC0, ENV 1990), για τον καθορισμό των συνδυασμών των φορτίων.
 Ευρωκώδικας 3 (EC3, ENV 1993), για τη διαστασιολόγηση των μεταλλικών μελών του φορέα.
 Ευρωκώδικας 8 (EC8, EN1998), για τα σεισμικά φορτία.
 Ευρωκώδικας 2 (EC2, EN1992), για τη διαστασιολόγηση της θεμελίωσης.

1.4 Διατομές

Υποστυλώματα:	IPE450
Ζύγωμα:	IPE360
Κατακόρυφα αντιανέμια:	CHS219.1/6.3
Οριζόντια Αντιανέμια:	CHS114.3/5.0
Κεφαλοδοκοί:	HEA180
Κεφαλοδοκοί κορυφής:	HEA180
Τεγίδες:	IPE100
Μηκίδες:	IPE100

1.5 Παραδοχές φορτίσεων - ανάλυσης

Δυναμική Φασματική μέθοδος με ομόσημα στρεπτικά ζεύγη.

Οι φορτίσεις σύμφωνα με τη παραπάνω μέθοδο ανάλυσης στο SCADA Pro είναι οι εξής:

- (1) G (μόνιμα)
 - (2) Q (κινητά)
 - (3) EX (επικόμβια φορτία, δυνάμεις του σεισμού κατά XI, από δυναμική ανάλυση).
 - (4) EZ (επικόμβια φορτία, δυνάμεις του σεισμού κατά ZII, από δυναμική ανάλυση).
 - (5) E_{gx} ±(επικόμβια φορτία στρεπτικών ροπών που προκύπτουν, από τις επικόμβιες δυνάμεις του σεισμού XI μετατοπισμένες κατά την τυχηματική εκκεντρότητα ±2ε_{tz}).
 - (6) E_{gz} ±(επικόμβια φορτία στρεπτικών ροπών που προκύπτουν, από τις επικόμβιες δυνάμεις του σεισμού ZII μετατοπισμένες κατά την τυχηματική εκκεντρότητα ±2ε_{tz}).
 - (7) E_Y (κατακόρυφη σεισμική συνιστώσα -σεισμός κατά γ- από δυναμική ανάλυση).
- Σε αυτές, για το συγκεκριμένο παράδειγμα, θα προσθέσουμε τις 3 παρακάτω:
- (8) S (χιόνι)
 - (9) W0 (άνεμος κατά τη διεύθυνση x)
 - (10) W90 (άνεμος κατά τη διεύθυνση γ)

Στην σεισμική ανάλυση συμμετέχουν μόνο τα μόνιμα και τα κινητά φορτία και όχι τα φορτία του χιονιού καθώς και του ανέμου τα οποία λαμβάνονται υπόψη σε άλλο σενάριο “απλής” στατικής ανάλυσης χωρίς σεισμό (βλ. Ανάλυση)

Οι τιμές των φορτίων του χιονιού και του ανέμου λαμβάνονται αυθαίρετα χωρίς τον ακριβή υπολογισμό όπως αυτός προβλέπεται από τον ευρωκώδικα 1, για λόγους απλοποίησης του παραδείγματος.

Αντίθετα, οι συντελεστές δράσεων ψ₀, ψ₁, ψ₂ καθορίζονται όπως ακριβώς προβλέπονται από τον ευρωκώδικα_0.

1.6 Παρατηρήσεις

Όλες οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο παράδειγμα, (αλλά και όλες οι υπόλοιπες εντολές του προγράμματος) εξηγούνται αναλυτικά στο **Εγχειρίδιο Χρήσης** που συνοδεύει το πρόγραμμα.

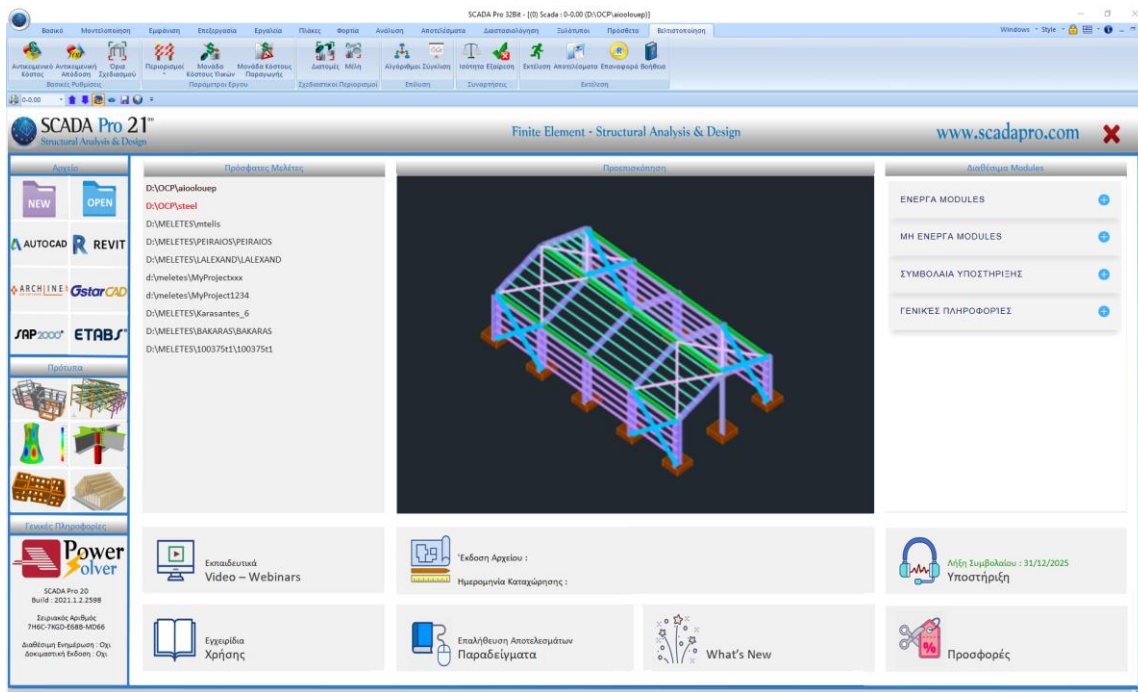
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

2.1 Πώς να ξεκινήσετε μια νέα μελέτη

Το SCADA Pro προσφέρει ποικίλους τρόπους για να ξεκινήσετε μία νέα μελέτη. Μερικά κριτήρια για την επιλογή εκκίνησης είναι: τα υλικά κατασκευής, τα αρχεία που διαθέτει ο μελετητής σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα, το σχήμα της κάτοψης, η επιλογή χρήσης γραμμικών ή/και πεπερασμένων στοιχείων, κ.α..

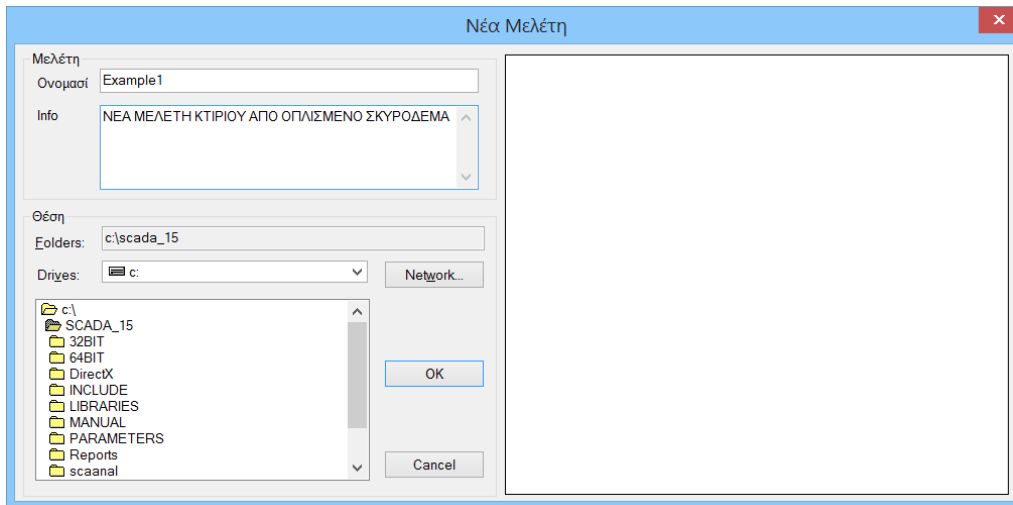
! Στο συγκεκριμένο παράδειγμα θα αναλυθεί λεπτομερώς ο τρόπος χρήσης των τυπικών κατασκευών για τη μοντελοποίηση ενός μεταλλικού φορέα.

Με το άνοιγμα του προγράμματος, εμφανίζεται στην οθόνη το παράθυρο εκκίνησης που περιλαμβάνει ένα σύνολο εντολών για την εκκίνηση:



Πιέζοντας το αριστερό πλήκτρο του mouse πάνω στα αντίστοιχα εικονίδια επιτυγχάνεται ένας από τους παρακάτω τρόπους εκκίνησης:

! Ανεξάρτητα από τον τρόπο που θα επιλέξετε για να ξεκινήσετε μία νέα μελέτη, ανοίγει πάντα το ίδιο παράθυρο όπου καθορίζετε μία Ονομασία και τη διαδρομή για την καταχώρηση του αρχείου, διαδικασία απαραίτητη για τη λειτουργία των εντολών του προγράμματος.



! Το όνομα του αρχείου πρέπει να αποτελείται από το πολύ 8 λατινικούς χαρακτήρες ή/και αριθμούς, χωρίς κενά και χωρίς τη χρήση των ειδικών χαρακτήρων (/ , - , _) (π.χ. ARΧΕΙΟ1). Το πρόγραμμα δημιουργεί αυτόματα ένα φάκελο όπου καταχωρεί όλα τα στοιχεία της μελέτης σας. Η “Θέση” του φακέλου, δηλαδή το σημείο που θα δημιουργηθεί ο φάκελος αυτός, θα πρέπει να βρίσκεται στο σκληρό δίσκο. Σας προτείνουμε να δημιουργήσετε έναν φάκελο στο C (π.χ. ΜΕΛΕΤΕΣ), όπου θα βρίσκονται όλες οι μελέτες του SCADA (π.χ. C:\ΜΕΛΕΤΕΣ\ΑΡΧΕΙΟ1)

Εάν επιθυμείτε, γράψτε στο πεδίο “Info” κάποιες γενικές πληροφορίες για τη μελέτη.

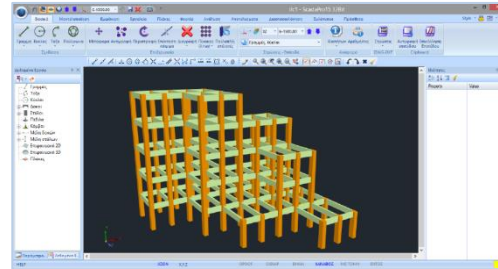
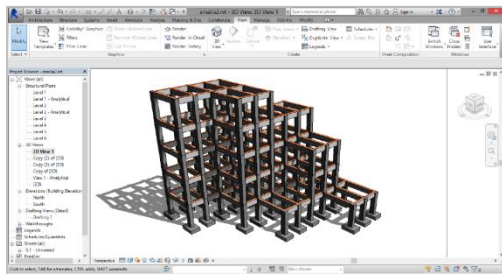


“new”: Χρησιμοποιείται συνήθως όταν δεν υπάρχει κανένα βοηθητικό αρχείο σε ηλεκτρονική μορφή. Η εκκίνηση γίνεται σε ένα κενό περιβάλλον εργασίας. Ο μελετητής ξεκινάει με τον ορισμό των σταθμών και την εισαγωγή των διατομών, με τη χρήση των εντολών της μοντελοποίησης και με τη βοήθεια των έλξεων του κανάβου.



“REVIT”: Διάβασμα αρχείων ifc από το πρόγραμμα Revit της Autodesk.

Με τη χρήση κατάλληλων βιβλιοθηκών, αναγνωρίζει αυτόματα όλα τα δομικά στοιχεία, (στύλοι, δοκοί, πλάκες κλπ) με τις αντίστοιχες ιδιότητές τους έτσι ώστε ο φορέας να είναι έτοιμος για ανάλυση.

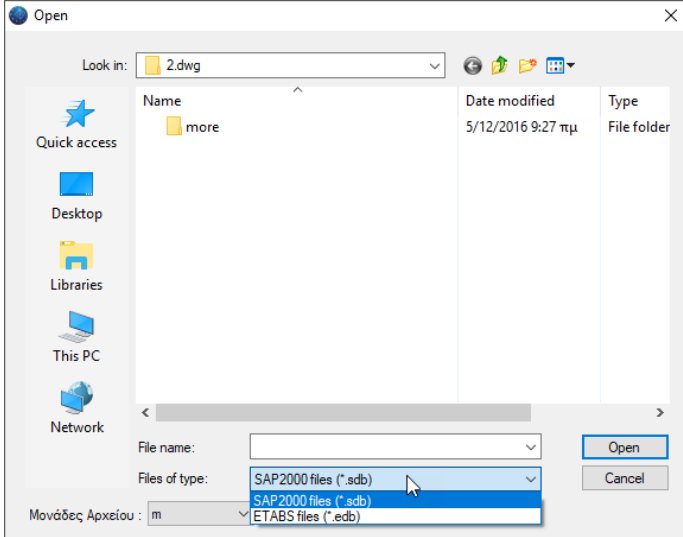


“ArchlineXP”: Διάβασμα αρχείων xpl από το αρχιτεκτονικό πρόγραμμα ArchlineXP.



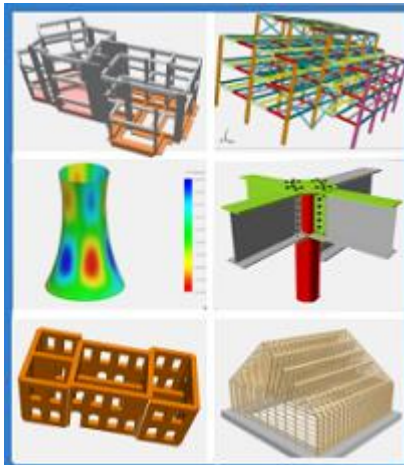
“ETABS, SAP2000”: Διάβασμα αρχείων .edb & .sdb από τα στατικά προγράμματα ETABS & SAP2000 .

Η νέα αμφίδρομη επικοινωνία των SAP2000 και ETABS με το SCADA Pro, επιτρέπει την εισαγωγή και εξαγωγή οποιουδήποτε έργου στο SCADA Pro και SAP2000 / ETABS, αντίστοιχα.



“Τυπικές Κατασκευές”: Το SCADA Pro διαθέτει μία πλούσια βιβλιοθήκη τυπικών κατασκευών για όλα τα υλικά. Η εισαγωγή στο εργαλείο των τυπικών κατασκευών μπορεί να γίνει με 2 τρόπους: είτε με αριστερό κλικ σε ένα από τα εικονίδια της αρχικής οθόνης, είτε με την εντολή ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ>ΠΡΟΣΘΕΤΑ>ΤΥΠΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ. Αναλυτική περιγραφή θα βρείτε στο αντίστοιχο κεφάλαιο του εγχειριδίου χρήσης (Κεφάλαιο 2. Μοντελοποίηση)

Για άμεση πρόσβαση στο μενυ των “τυπικών κατασκευών”:



μπετόν
μεταλλικά

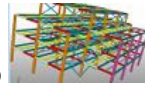
επιφανειακά
συνδέσεις(IDEA StatiCa)

τοιχοποιία
ξύλινα

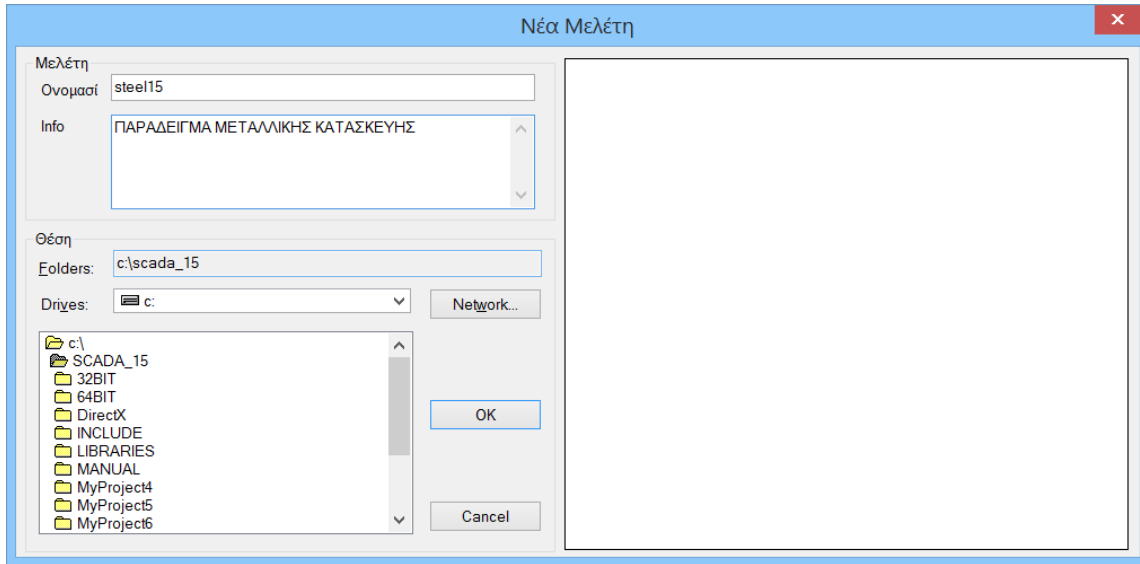
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

⚠ Οι συνήθεις μεταλλικοί φορείς είναι τυπικές κατασκευές με συνεχόμενα πλαίσια στη μία ή και στις δύο κατευθύνσεις με δικλινή στέγη. Μπορεί να περιλαμβάνουν μηκίδες και τεγίδες, αντιανέμια και μετωπικούς στύλους. Στις περιπτώσεις με τη χρήση των τυπικών κατασκευών καταφέρνετε τη μοντελοποίηση του φορέα με μία μόνο κίνηση! Αλλά και στις περιπτώσεις πιο σύνθετων φορέων, η χρήση των τυπικών κατασκευών μπορεί να προσφέρει το υπόβαθρο πάνω στην οποία να στηθεί ένας πολύπλοκος φορέας.

2.2 Τυπικές Κατασκευές - Μεταλλικά Πλαίσια

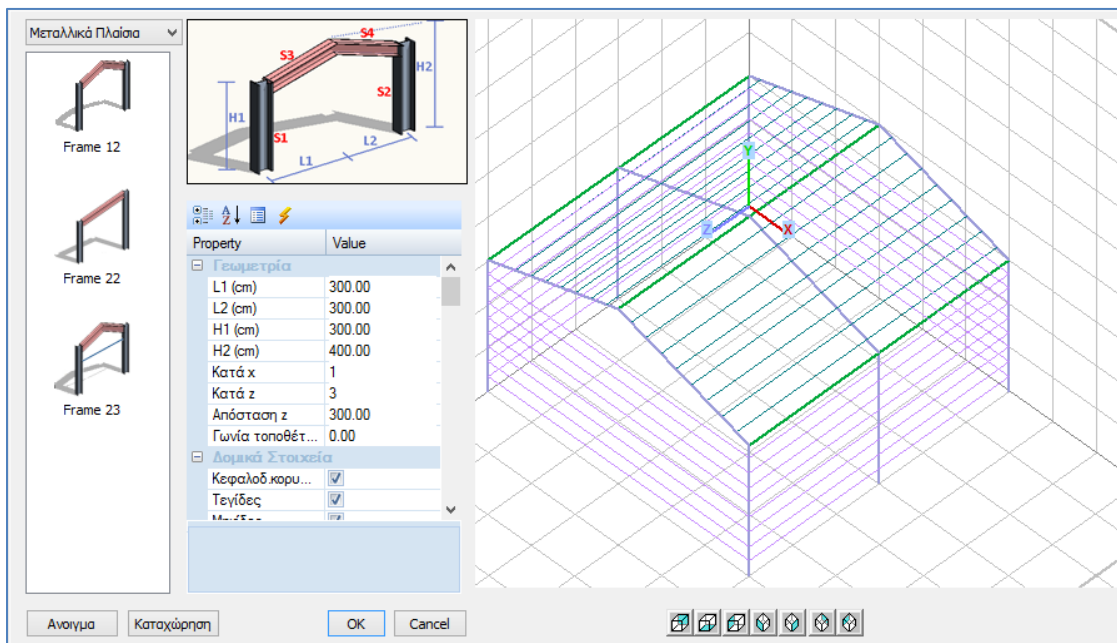


Επιλέξτε το σχετικό εικονίδιο και στο παράθυρο διαλόγου



δώστε ένα **“Όνομα”** στη μελέτη. Αν επιθυμείτε, γράψτε στο πεδίο **“Info”** κάποιες πληροφορίες που αφορούν τη μελέτη και OK.

Αυτόματα, ανοίγει ένα νέο παράθυρο μέσω του οποίου μπορείτε να ορίσετε, πηγαίνοντας από επάνω προς τα κάτω, τη γεωμετρία, τις διατομές καθώς και τη θεμελίωση του φορέα σε ένα και μόνο βήμα.



Πηγαίνοντας προς τα κάτω και ακολουθώντας τα δεδομένα της μελέτης, προσδιορίζετε τις αποστάσεις μεταξύ των κυρίων πλαισίων = 680 cm.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

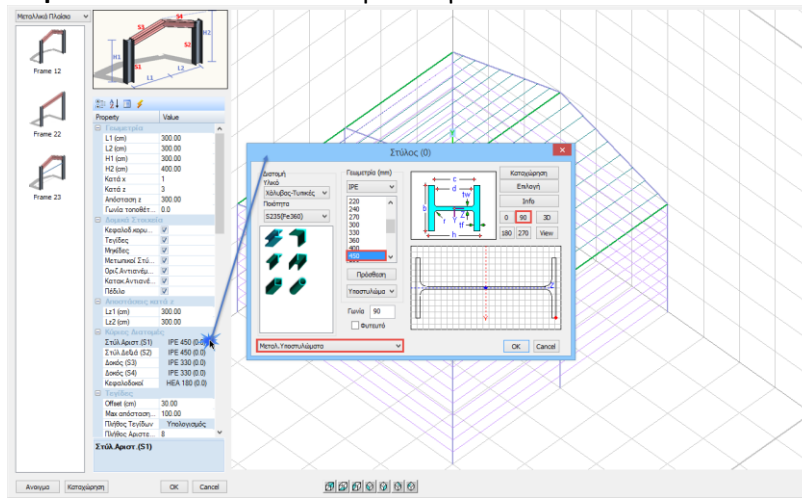
Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι μπορείτε να επιλέξετε διαφορετικές αποστάσεις μεταξύ των πλαισίων (Lz1, Lz2 κλπ).

Σαν κύριες διατομές των πλαισίων επιλέγετε :

Στύλοι S1-S2: IPE450 με 90° γωνία

Δοκοί S3-S4: IPE360 με 90° γωνία

Κεφαλοδοκοί: HEA180 με 90° γωνία



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ⚠ Για να τροποποιήσετε μία προκαθορισμένη διατομή, την επιλέγετε με αριστερό κλικ και ανοίγει το αντίστοιχο παράθυρο διαλόγου. Επιλέξτε τη διατομή που επιθυμείτε και τη γωνία της. Επιπλέον, είναι απαραίτητο (για τη διαστασιολόγηση, βλέπε πιο κάτω) να επιλέγετε από τη λίστα στο κάτω μέρος του παραθύρου, το layer στο οποίο θα ανήκει.
- ⚠ Πέραν των προκαθορισμένων από το πρόγραμμα Layers, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί δικά του layers και να μεταφέρει σε αυτά τα στοιχεία της επιλογής του.
- ⚠ Αξίζει να αναφερθεί ότι το πρόγραμμα έχει τη δυνατότητα να υπολογίζει αυτόματα τη γωνία που πρέπει να έχουν οι τεγίδες υπολογίζοντας τη γωνία κλίσης των πλαισίων. Έτσι παρόλο που βάζουμε γωνία 90° στις τεγίδες το πρόγραμμα υπολογίζει την ακριβή γωνία τους και τις τοποθετεί στο 3d σωστά προσανατολισμένες. Αυτό ισχύει μόνο για τις τυπικές κατασκευές. Σε κάθε άλλη περίπτωση τα μέλη εισάγονται με το προσανατολισμό που δίνετε εσείς.

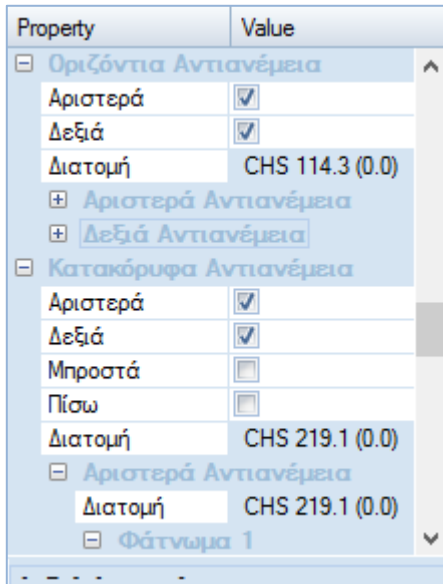
Στη συνέχεια επιλέγετε τον αριθμό, τις θέσεις καθώς και τις διατομές των **τεγίδων** και των **μηκίδων**. Μπορείτε να πληκτρολογήσετε τη μέγιστη απόσταση μεταξύ συνεχόμενων τεγίδων ή μηκίδων και το πρόγραμμα να υπολογίσει αυτόματα πόσες τεγίδες ή μηκίδες χωράνε στη δοκό ή στο στυλό. Το offset δηλώνει την απόσταση που θα έχει η πρώτη τεγίδα ή μηκίδα από τη κεφαλοδοκό.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα:

- επιλέγετε σαν offset 30 cm και πληκτρολογείτε

- σαν πλήθος τεγίδων 8 (IPE 100 με 90° γωνία-αριστερά και δεξιά) και
- σαν πλήθος μηκίδων 4 (IPE 100 με 0° γωνία-αριστερά και δεξιά).

Στη συνέχεια, μπορείτε να εισάγετε τους μετωπικούς στύλους (στο συγκεκριμένο παράδειγμα δεν υπάρχουν) και τα **αντιανέμια**.

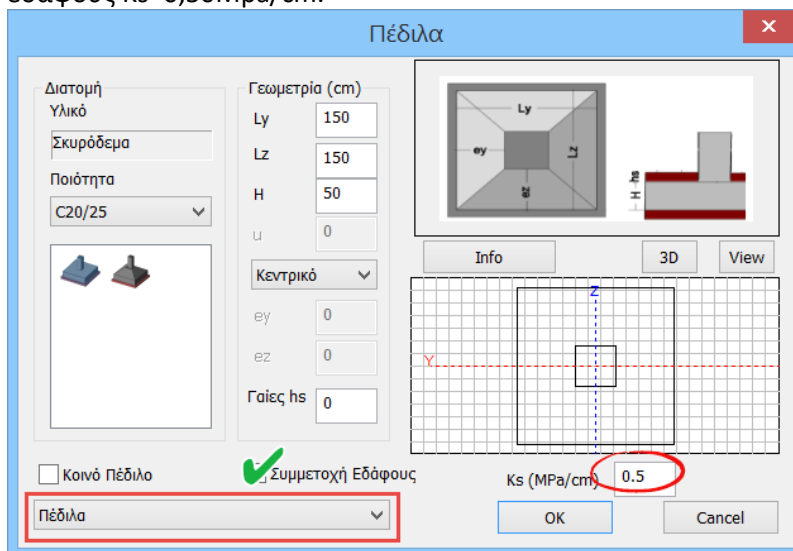


Για τα **οριζόντια αντιανέμια** επιλέγετε διατομή CHS114.3/5.0 και τα τοποθετείτε στο πρώτο και το τελευταίο φάτνωμα. Στις θέσεις που θα εισαχθούν αυτά έχετε 4 επιλογές. Εσείς επιλέγετε το “άνω κάτω στύλοι”.

Έτσι, τα αντιανέμια θα ξεκινήσουν από κόμβους στύλων και θα καταλήξουν σε κόμβους του κορφιά διατρέχοντας τις ενδιάμεσες τεγίδες χωρίς να συνδεθούν. Επίσης, αν δεν επιλέξετε το “τομή” τα αντιανέμια δεν θα κατατμηθούν στο μέσο τους με αποτέλεσμα να έχουμε 2 χιαστί μέλη. Στην αντίθετη περίπτωση θα είχαμε 4 τα οποία θα συνδέονταν στο μέσο τους σε ένα ενιαίο κόμβο.

Κατά αντιστοιχία επιλέγετε για τα **κατακόρυφα αντιανέμια** αριστερά και δεξιά (όχι μπροστά και πίσω για το παράδειγμα) διατομές CHS219.1/6.3 και θέσεις “άνω κάτω στύλοι”.

Τέλος, επιλέγετε τις διατομές των **πεδίλων** (150cmx150cm πέδιλα ορθογωνικής διατομής) και το δείκτη εδάφους $K_s=0,50\text{MPa/cm}$.

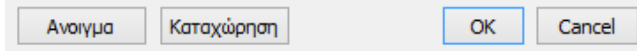


- ⚠ Με ενεργοποιημένες τις “Τεγίδες” και τις “Μηκίδες” στο πεδίο “Απόδοση Φορτίων” των “Τυπικών

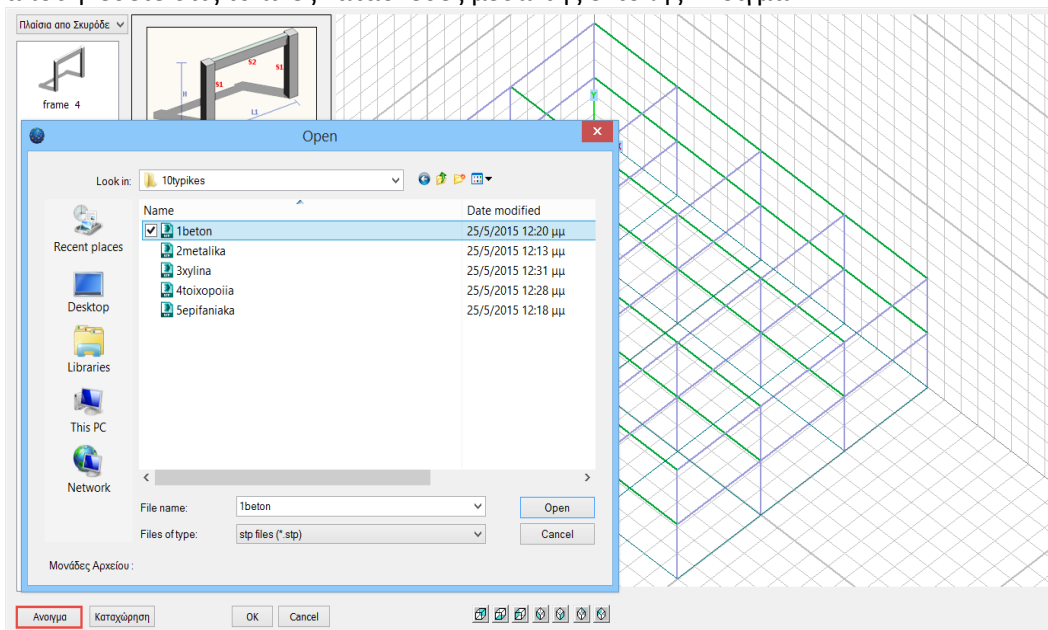
Απόδοση Φορτίων	
Τεγίδες	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μηκίδες	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι

Κατασκευών”, το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τις ζώνες επιρροής κατανέμοντας τις πιέσεις σε όλες τις τεγίδες και τις μηκίδες (βλέπε: Φορτία Ανέμου-Χιονιού>Αντιστοιχία Μελών).

- ⚠ Επιλέγοντας στη συνέχεια “καταχώρηση” μπορείτε να αποθηκεύσετε τη κατασκευή που δημιουργήσατε σε ένα φάκελο και με τον τρόπο αυτό να δημιουργήσετε τη δική σας βιβλιοθήκη με έτοιμα τυπικά πλαίσια τα οποία μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ξανά για οποιαδήποτε άλλη μελέτη.



- ⚠ Υπάρχει επιπλέον η δυνατότητα για προεπισκόπηση των αρχείων που δημιουργείτε και αποθηκεύετε στις τυπικές κατασκευές μέσω της εντολής Άνοιγμα:

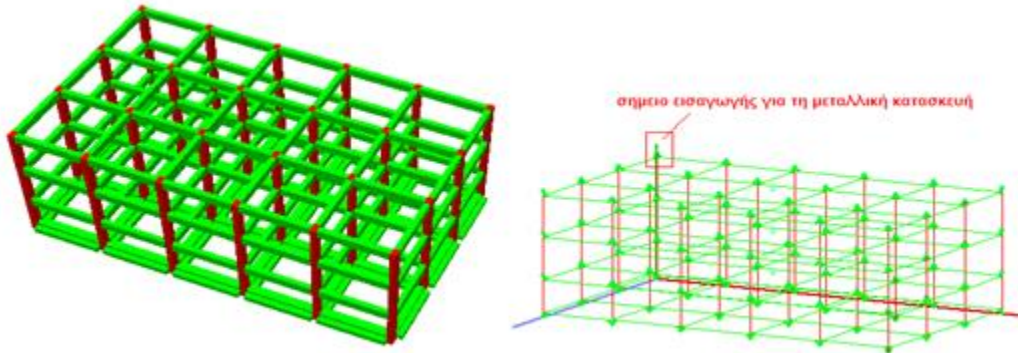


- ⚠ Πατώντας το “ok” εμφανίζεται στην οθόνη σας ο φορέας σε 3 διαστάσεις και μάλιστα με τις φυσικές διατομές.

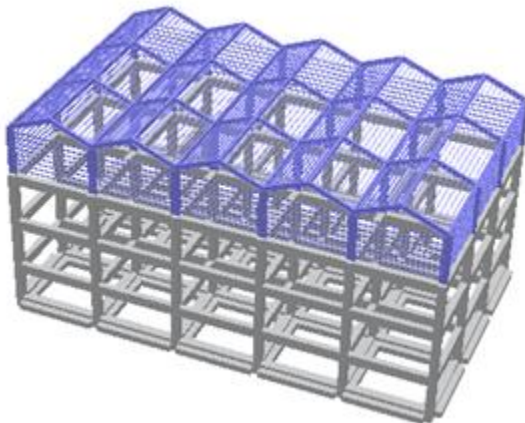
⚠ Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όσα έτοιμα τυπικά πλαίσια θέλετε σε ένα αρχείο δημιουργώντας πιο σύνθετες κατασκευές. Αρκεί να επιλέξετε με την εντολή άνοιγμα το πλαίσιο που έχετε καταχωρήσει και στη συνέχεια πατώντας το “ok” να κλικάρετε σε ένα σημείο του κανάβου ή σε έναν κόμβο, εφόσον έχει ήδη εισαχθεί άλλη κατασκευή.

⚠ Με τον τρόπο αυτό σας δίνετε η δυνατότητα να εισάγετε σαν υπόβαθρο οποιαδήποτε κατασκευή από σκυρόδεμα και στην συνέχεια να εισάγετε ως υπερκατασκευή ένα έτοιμο τυπικό πλαίσιο από χάλυβα, επιλέγοντας ως σημείο εισαγωγής ένα κόμβο που ανήκει στο φορέα από σκυρόδεμα.

- ✿ Για παράδειγμα αν εισάγετε μία μεταλλική κατασκευή πάνω από μία κατασκευή σκυροδέματος (που έχετε ήδη εισάγει στο περιβάλλον σχεδίασης) και κλικάρετε στο πάνω αριστερά κόμβο της δεύτερης, τότε η κατασκευή από χάλυβα θα τοποθετηθεί



όπως βλέπετε στο παρακάτω σχήμα και μάλιστα όπου υπάρχουν κοινοί κόμβοι υποστυλωμάτων σκυροδέματος και χάλυβα αυτοί θα ταυτιστούν αυτόματα από το πρόγραμμα.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- ⚠ Η παραπάνω δυνατότητα αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο ειδικά για σύμμικτες κατασκευές, αφού ο χρόνος που απαιτείται για την περιγραφή του φορέα μειώνεται στο ελάχιστο, αυξάνοντας έτσι την παραγωγικότητα του μελετητή.

2.3 Πώς να τροποποιήσετε μία τυπική κατασκευή

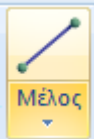
Μετά την εισαγωγή τις τυπικής κατασκευής, μπορείτε να πραγματοποιήσετε πιθανές τροποποιήσεις ή και προσθήκες, προκειμένου να δημιουργήσετε ακόμα και τις πιο σύνθετες κατασκευές.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

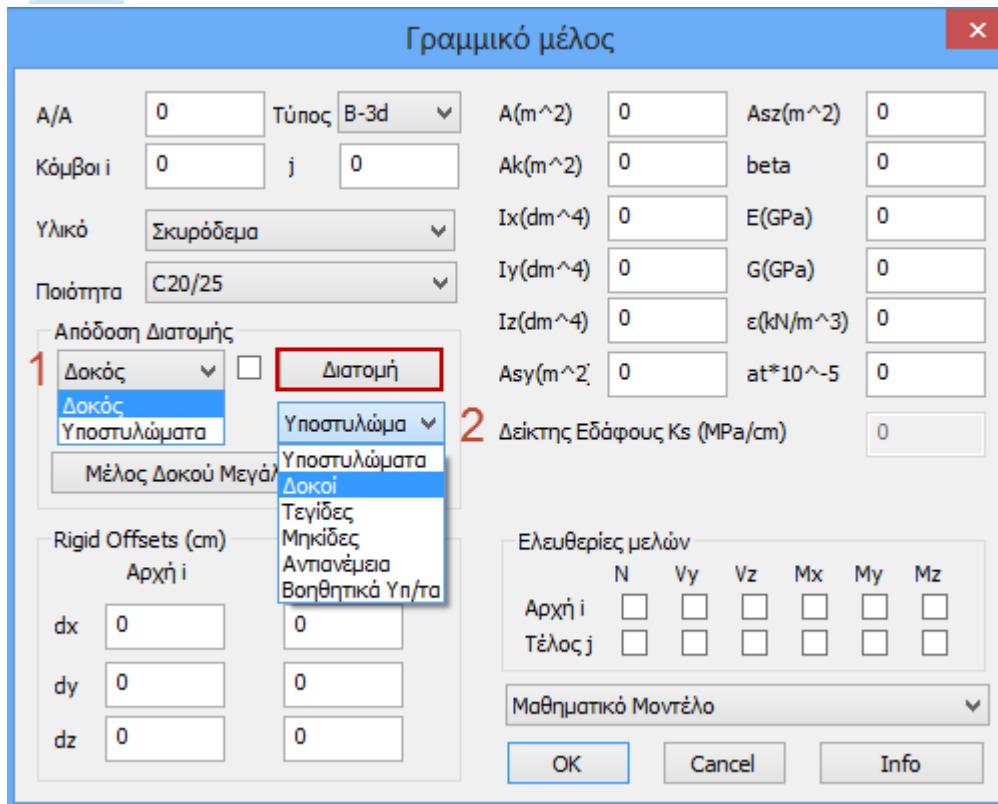
⚠ Να σημειωθεί ότι, τα μέλη των φορέων που δημιουργούνται μέσω των τυπικών κατασκευών είναι **μαθηματικά μέλη με απόδοση διατομής και όχι φυσικά μέλη**.



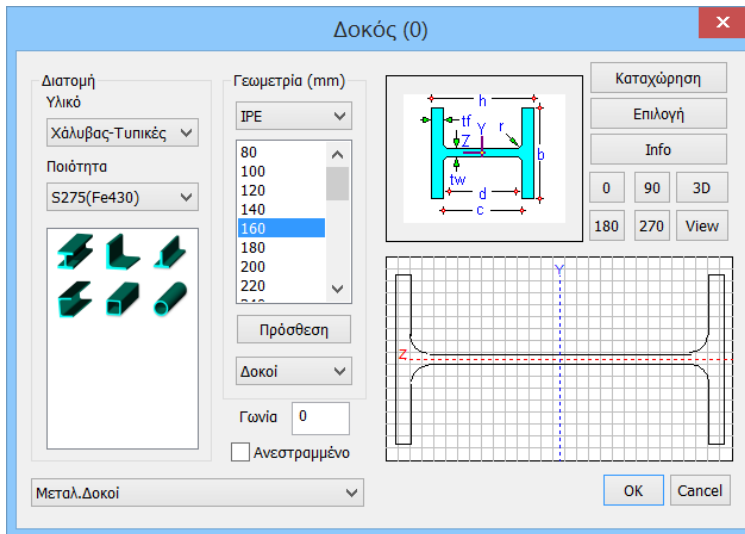
Μπορείτε να διαγράψετε μέλη και κόμβους με την εντολή “Διαγραφή” στην Ενότητα “Βασικό”



Μπορείτε να εισάγετε νέα μέλη με την εντολή “Μέλος” στην Ενότητα “Μοντελοποίηση”. Επιλέγοντας την εντολή “Μέλος” ανοίγει ένα παράθυρο όπου μπορείτε να επιλέξετε τη διατομή, το είδος ακόμα και τις ελευθερίες που θα έχει ένα μέλος:



Στο πεδίο Απόδοση Διατομής επιλέξτε από την πρώτη λίστα, δοκό ή υποστυλώμα, από την δεύτερη το συγκριμένο είδος της διατομής και πιέστε το πλήκτρο **Διατομή**. Στο νέο παράθυρο που ανοίγει, ορίστε τα χαρακτηριστικά της διατομής.



Για να την εισάγετε στην κατασκευή σας κάνετε κλικ στο “OK” και κατόπιν επιλέγετε κόμβο αρχής και κόμβο τέλους του συγκεκριμένου μέλους πάνω στην κατασκευή σας σε 2D ή 3D. Έτσι σας δίνεται η δυνατότητα να εισάγετε οποιοδήποτε μέλος στο χώρο και να δημιουργήσετε ακόμα και τις πιο σύνθετες κατασκευές.

3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

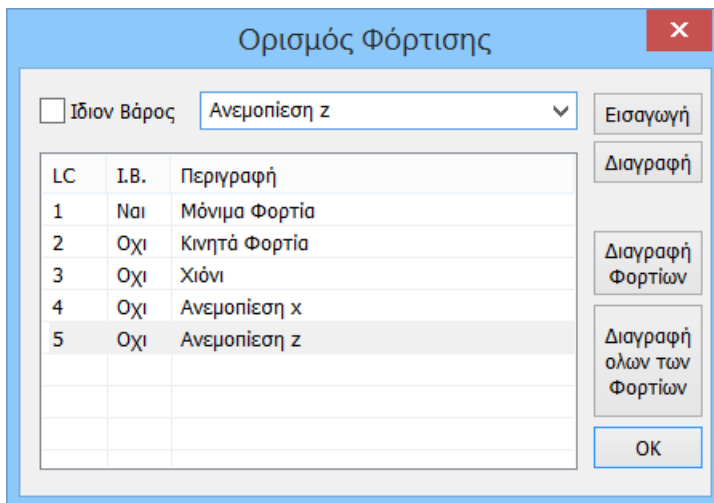
3.1 Πώς να εισάγετε φορτία με τον γενικό τρόπο εισαγωγής των φορτίων :

- ⚠ Παρακάτω αναφέρεται, για εκπαιδευτικούς λόγους, η μεθοδολογία της εισαγωγής φορτίων με το γενικό τρόπο εισαγωγής των φορτίων του προγράμματος.
- ⚠ Στη μελέτη τελικά θα χρησιμοποιηθεί το νέο εργαλείο της αυτόματης εισαγωγής φορτίων ανέμου και χιονιού κατά EC1. Συνεπώς, μπορείτε να παραλείψετε τα επόμενα και να μεταβείτε απευθείας στη σελ.23.

Μέσα στην Ενότητα “Φορτία” και στην εντολή “Φορτίσεις” ορίζετε αρχικά τον τύπο των φορτίσεων του φορέα. Αυτόματα ανοίγει ένα παράθυρο, στο οποίο έχετε τη δυνατότητα, από μία έτοιμη βιβλιοθήκη να εισάγετε πρόσθετες φορτίσεις.

Σαν προκαθορισμένες φορτίσεις υπάρχουν τα μόνιμα (στα οποία συμπεριλαμβάνεται το ίδιο βάρος με δυνατότητα να το εξαιρέσετε ή να το συμπεριλάβετε σε άλλη φόρτιση) και τα κινητά.

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα θα πρέπει να κλικάρετε στην τρίτη γραμμή και να εισάγετε από τη λίστα το χιόνι (Load case 3). Ομοίως στην τέταρτη γραμμή και να εισάγετε τον άνεμο κατά x (Load case 4) και αντίστοιχα κατά z (Load case 5) όπως φαίνεται στο παρακάτω:



LC	I.B.	Περιγραφή
1	Ναι	Μόνιμα Φορτία
2	Όχι	Κινητά Φορτία
3	Όχι	Χιόνι
4	Όχι	Ανεμοπίεση x
5	Όχι	Ανεμοπίεση z

Αφού ορίσετε τις φορτίσεις (Load cases) που θα περιλαμβάνονται στον φορέα, συνεχίζετε με την εισαγωγή συγκεκριμένων τιμών φορτίων στα μέλη της κατασκευής.

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης μελέτης θα δώσετε:

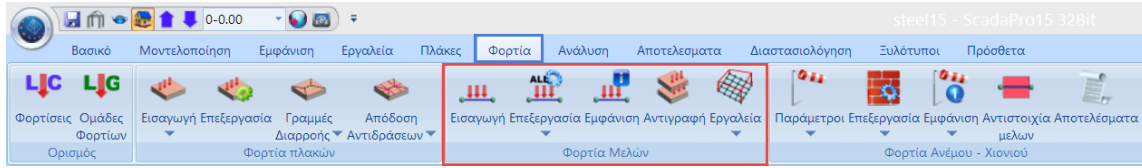
- **Μόνιμα φορτία** :0,20 kN/m σε όλες τις τεγίδες
- **Κινητά φορτία** :0,10 kN/m σε όλες τις τεγίδες
- **Φορτίο χιονιού** :0,15 kN/m σε όλες τις τεγίδες

*εναλλακτικά θα μπορούσατε να βάλετε το χιόνι σαν φορτίο στις δοκούς

- Φορτίο ανέμου κατά x : 8KN/m στα υποστυλώματα με κόκκινο ανοιχτό χρώμα και 2 KN/m στα υποστυλώματα με κόκκινο σκούρο χρώμα.
- Φορτίο ανέμου κατά z : 3KN/m σε όλα τα υποστυλώματα.


*εναλλακτικά θα μπορούσατε να βάλετε τον άνεμο σαν φορτίο στις μηκίδες.

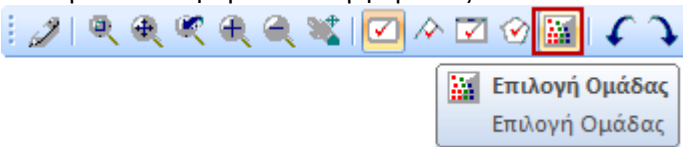
Αναλυτικά :



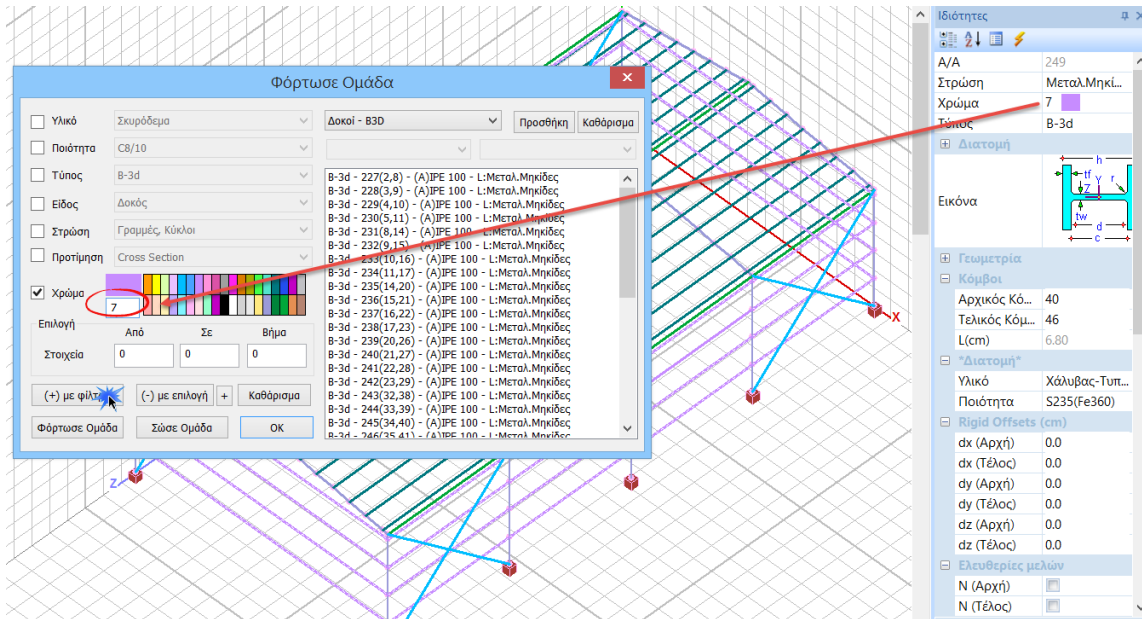
Μέσα από την Ενότητα “Φορτία” και την ομάδα εντολών “Φορτία Μελών”, επιλέξτε την εντολή “Εισαγωγή”. και στη συνέχεια κάνετε αριστερό κλικ στα μέλη που θέλετε να δώσετε φορτία.

Έχετε τη δυνατότητα να τα επιλέξετε είτε ένα προς ένα, είτε ομαδικά μέσω φίλτρων. Εδώ, θα

χρησιμοποιήσετε την 2^η μέθοδο. Έτσι, αφού κλικάρετε στην εντολή “Εισαγωγή”  στη συνέχεια επιλέγετε το πλήκτρο “επιλογή ομάδας”

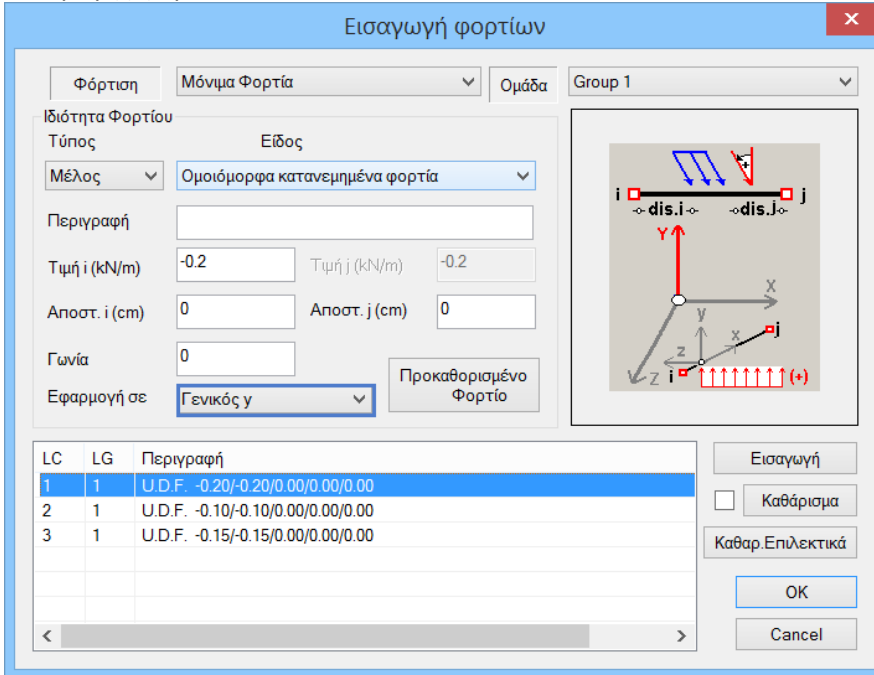


μέσω του οποίου ανοίγει ένα νέο παράθυρο:



Η “Επιλογή Ομάδας” είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο το οποίο επιτρέπει την επιλογή στοιχείων της κατασκευής με βάση συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία εμφανίζονται στα αριστερά του παραπάνω παραθύρου. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια το φίλτρο του χρώματος δηλαδή η επιλογή των στοιχείων για την επιβολή των φορτίων με βάση το χρώμα τους.

Στο παράθυρο λοιπόν αυτό τσεκάρετε το φίλτρο του χρώματος και επιλέγετε το χρώμα ή γράφετε τον αντίστοιχο αριθμό του, που εμφανίζεται στις ιδιότητες επιλέγοντας μία τεγίδα, εν προκειμένω το χρώμα με αριθμό 7. Στη συνέχεια κάνετε κλικ στην εντολή “(+) με φίλτρο”. Αυτόματα στη δεξιά περιοχή του παραθύρου προστίθενται στη λίστα όλες οι τεγίδες της στέγης, δηλαδή αυτές που έχουν χρώμα 7 και μετά πατάτε το **OK**. Θα διαπιστώσετε ότι εμφανίζονται με διακεκομμένη γραμμή τα μέλη των τεγίδων που υπάρχουν στον φορέα. Κάνοντας στη συνέχεια δεξί κλικ, ανοίγει το παράθυρο της εισαγωγής φορτίων.



Εισαγωγή φορτίων

Φόρτιση: Μόνιμα Φορτία | Ομάδα: Group 1

Ιδιότητα Φορτίου: Τύπος: Μέλος | Είδος: Ομοιόμορφα κατανομημένα φορτία

Περιγραφή: []

Τιμή i (kN/m): -0.2 | Τιμή j (kN/m): -0.2

Αποστ. i (cm): 0 | Αποστ. j (cm): 0

Γωνία: 0

Εφαρμογή σε: Γενικός γ | Προκαθορισμένο Φορτίο

LC	LG	Περιγραφή
1	1	U.D.F. -0.20/-0.20/0.00/0.00/0.00
2	1	U.D.F. -0.10/-0.10/0.00/0.00/0.00
3	1	U.D.F. -0.15/-0.15/0.00/0.00/0.00

Εισαγωγή
 Καθάρισμα
 Καθαρ.Επιλεκτικά
 OK
 Cancel

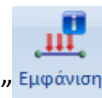
Στο πεδίο τιμή πληκτρολογείτε -0,2 και στο εφαρμογή επιλέγετε τον Γενικό άξονα γ.

Βάζετε πρόσημο - γιατί τα μόνιμα εφαρμόζονται με φορά προς τα κάτω, δηλαδή με φορά αντίθετη του καθολικού άξονα γ. (Θα μπορούσατε βέβαια να τα εισάγετε και στο τοπικό σύστημα των μελών με το κατάλληλο πρόσημο). Στη συνέχεια επιλέγετε το πλήκτρο εισαγωγή ώστε να συμπληρωθεί η πρώτη γραμμή των φορτίσεων LC 1.

Με τον ίδιο τρόπο, κλικάρετε στην δεύτερη γραμμή, επιλέγετε στο επάνω μέρος του παραθύρου τα κινητά φορτία, πληκτρολογείτε -0,10 και πατάτε εισαγωγή.

Τέλος, αντίστοιχα επαναλαμβάνετε και για το φορτίο του χιονιού. Το τελικό αποτέλεσμα που θα εμφανίζεται είναι αυτό που βλέπετε στην παραπάνω εικόνα.

Επιλέγοντας ok, τα φορτία που έχετε καθορίσει θα εφαρμοστούν στα αντίστοιχα μέλη που είχατε επιλέξει.



Έχετε επίσης τη δυνατότητα να δείτε τα φορτία στο χώρο μέσω της εντολής “Εμφάνιση” **Εμφάνιση**. Αφού επιλέξετε την εντολή, ανοίγει ένα νέο παράθυρο μέσω του οποίου επιλέγετε τη φόρτιση και τη στάθμη για τις οποίες θέλετε να δείτε τα εφαρμοζόμενα φορτία στον τρισδιάστατο φορέα.

Για παράδειγμα, ενεργοποιήστε το χιόνι – LC3 ON, τις στάθμες 0,1, αλλάξτε τη κλίμακα του φορτίου σε 1:200cm και στην εμφάνιση επιλέξτε το άνυσμα.

Εμφάνιση Φορτίων

Φόρτιση	Χιόνι	Group 1										Στάθμες ΧΖ	
LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	LG10	A/A		
LC1	OFF										0	ON	
LC2	OFF										1	ON	
LC3	ON												
LC4	OFF												
LC5	OFF												

B-3d
 Truss
 B-3def
 Κόμβος
 Plate
 Πλακες

Κλίμακα (1 μονάδα φορτίου) cm
 Εμφάνιση ως
 Τιμή

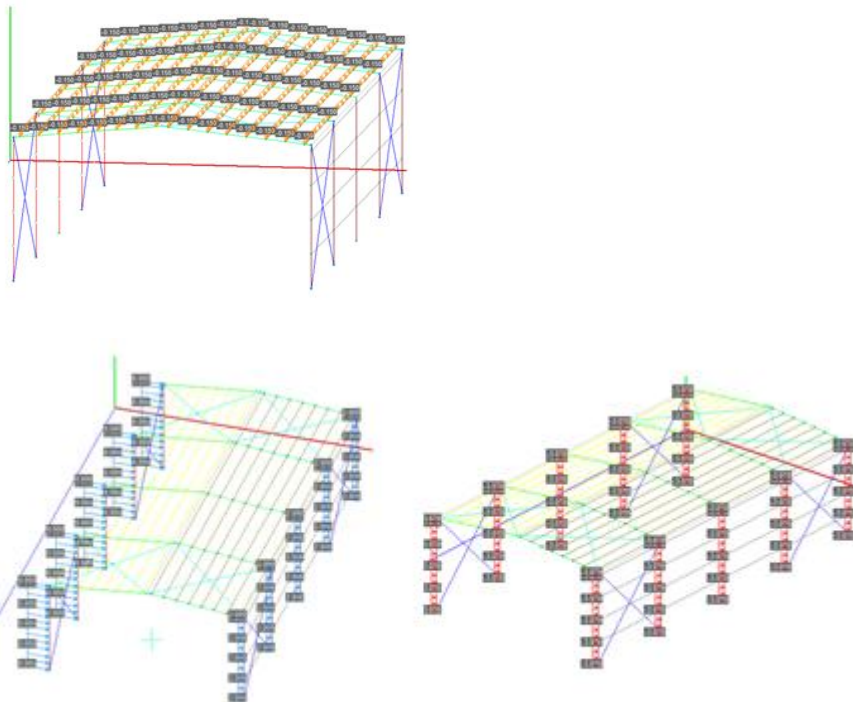
Φίλτρο : Από Σε

Το αποτέλεσμα στην οθόνη σας θα είναι να εμφανιστούν τα φορτία του χιονιού επάνω σε κάθε τεγίδα της στέγης με κίτρινο χρώμα σαν διανύσματα με φορά προς τα κάτω .

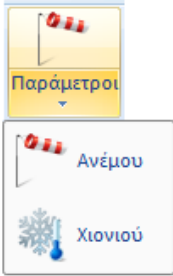
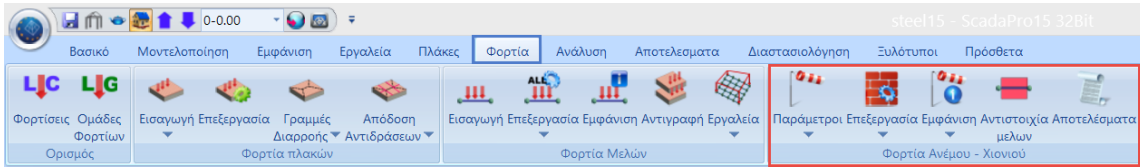
Το χρώμα μπορείτε να το αλλάξετε από το πεδίο “Ομάδες Φορτίων”. Εδώ για λόγους ευκρίνειας έχουμε αλλάξει το χρώμα σε πορτοκαλί.

Με τον τρόπο αυτό έχετε απόλυτη εποπτεία όσον αφορά όχι μόνο στη γεωμετρία του φορέα αλλά και στα επιβαλλόμενα φορτία από οποιαδήποτε φόρτιση, μεμονωμένα ή συνολικά.

Στη συνέχεια επαναλαμβάνετε τη διαδικασία για να εισάγετε τα φορτία ανεμοπίεσης κατά x και z στα υποστυλώματα. Μετά την εισαγωγή τους τα φορτία θα πρέπει να εμφανίζονται όπως στις παρακάτω εικόνες:



3.2 Πώς να εισάγετε φορτία ανέμου και χιονιού με τον αυτόματο τρόπο βάση Ευρωκώδικα 1



Μέσα από την Ενότητα “Φορτία” και την ομάδα εντολών “Φορτία Ανέμου - Χιονιού”, ξεκινάτε επιλέγοντας τις κατάλληλες Παραμέτρους για τον άνεμο και το χιόνι, σύμφωνα με τις συνθήκες της μελέτης σας.

EC1 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΝΕΜΟΥ

Κανονισμός: EC1

Ζώνη: Υπόλοιπη Ελλάδα

Υψόμετρο από στάθμη θάλασσας: A 500

Θεμελιώδης τιμή βασικής ταχύτητας ανέμου: $V_{b,0}$ 27

Πυκνότητα ανέμου (kg/m³): ρ 1.25

Συντελεστής Διεύθυνσης: C_{dir} 1

Συντελεστής Εποχής: C_{season} 1

Τύπος Εδάφους: IV Περιοχές όπου το 15% καλύπτεται με κτίρια ύψους >15m

Απόσταση από: Μεγαλύτερη των 40

Z_0 (m): 1 Z_{min} (m): 10

K_r : 0.17

Συντελεστής Τοπογραφικής Διαμόρφωσης

Γκρεμοί και εξάρσεις: προσήνεμη

Lu(m): -500

H(m): 300

Ld(m): 500

X(m): -150

Z(m): 150

$C_0(z)$: 1

Συντελεστής Τραχύτητας

Αυτόματος Υπολογισμός $C_r(z)$ 0.53956204

OK Cancel

EC1 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΧΙΟΝΙΟΥ

Κανονισμός: EC1

Τοπογραφία: Κανονικές Συνθήκες

Συντελεστής Εκθεσης C_e : 1

Θερμικός Συντελεστής C_t : 1

Πυκνότητα Χιονιού γ kN/m³: 3

Ζώνη II (Μαγνησία, Φθιώτιδα, Καρδίτσα, Τρίκαλα, Λάρισα, Σποράδες)

Φορτίο Χιονιού (στη στάθμη της θάλασσας) $S_{k,0}$: 1.7

Υψόμετρο (από στάθμη θάλασσας) A: 500

Φορτίο χιονιού (στό υψόμετρο A) S_k : 2.2054174

Τυχηματική Δράση Χιονιού

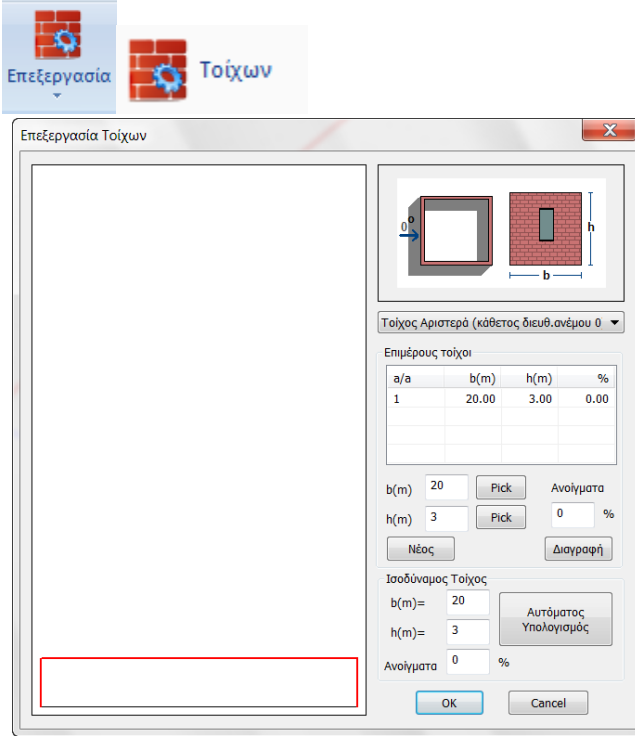
Κατάσταση σχεδιασμού: Case A (Συνήθης Χιονόπτωση/Συνήθης Συγκέντριση)

Συντελεστής για εξαιρετικά φορτία: 1

OK Cancel

3.2.1 Επεξεργασία Τοίχων

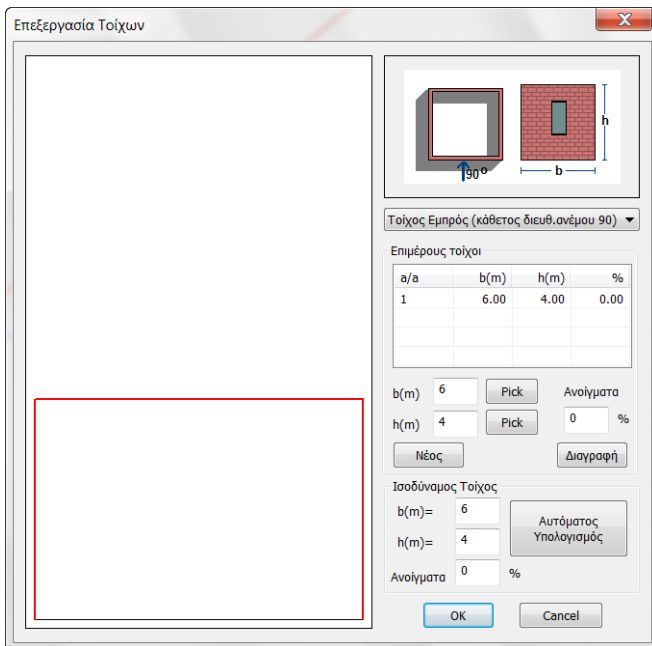
Στη συνέχεια, μέσω της “Επεξεργασία” > “Τοίχων”,



δίνετε στο πρόγραμμα το μήκος (b) και το ύψος (h) για κάθε τοίχο (Αριστερά, Εμπρός, Δεξιά, Πίσω), απλά πατώντας στο και επιλέγοντας κάθε φορά με το ποντίκι τα 2 άκρα του τοίχου στην αντίστοιχη διεύθυνση, βλέποντας το φορέα σε 3D.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Το ύψος h ορίζεται πάντα από της στάθμη 0.

⚠ Στις περιπτώσεις εισαγωγής του μεταλλικών φορέων από Τυπικές Κατασκευές, η γεωμετρία των τοίχων εισάγεται αυτόματα από το πρόγραμμα.

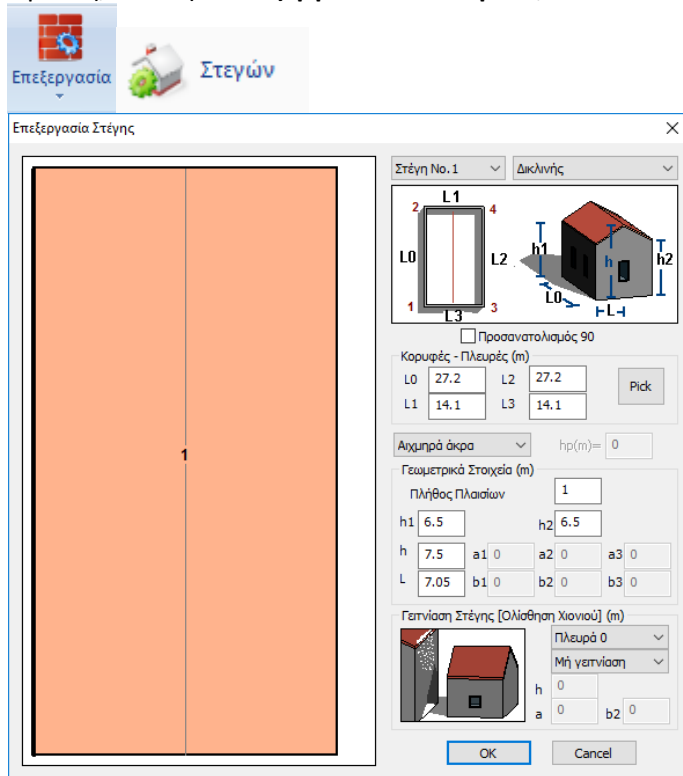


Κατόπιν, ορίζετε το ποσοστό των ανοιγμάτων στο “Ανοίγματα” και πιέζετε το πλήκτρο ώστε το πρόγραμμα να υπολογίσει τις διαστάσεις του ισοδύναμου τοίχου.

Επαναλάβετε και για τις τέσσερις κατευθύνσεις των τοίχων.

3.2.2 Επεξεργασία Στεγών

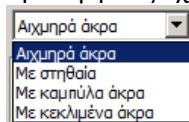
Ομοίως, από την “Επεξεργασία” > “Στεγών”,



ορίζετε τον τύπο της στέγης, τον προσανατολισμό της και τις διαστάσεις L_0, L_1, L_2, L_3 , πατώντας στο **Pick** και επιλέγοντας κάθε φορά με το ποντίκι τα 2 άκρα της στέγης στην αντίστοιχη διεύθυνση, βλέποντας το φορέα σε 3D.

⚠ *Στις περιπτώσεις εισαγωγής του μεταλλικών φορέων από Τυπικές Κατασκευές, και η γεωμετρία των στεγών εισάγεται αυτόματα από το πρόγραμμα.*

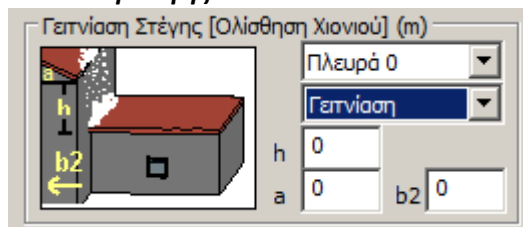
Εάν στη στέγη σας έχετε κάποιο εμπόδιο (σημείο συσσώρευσης χιονιού) επιλέξτε από την αντίστοιχη



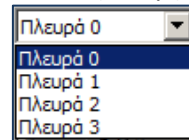
λίστα τον τύπο του εμποδίου και πληκτρολογήστε σε m το ύψος του.

Στο πεδίο “Γεωμετρικά Στοιχεία” πληκτρολογήστε το πλήθος των πλαισίων και τα υπόλοιπα γεωμετρικά στοιχεία σε m.

Γειτνίαση Στέγης

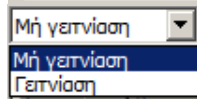


Εάν η εν λόγω κατασκευή γειτνιάζει με άλλη ψηλότερη, στο πεδίο “Γειτνίαση Στέγης” επιλέξτε την πλευρά που



συνορεύει

και από τη λίστα



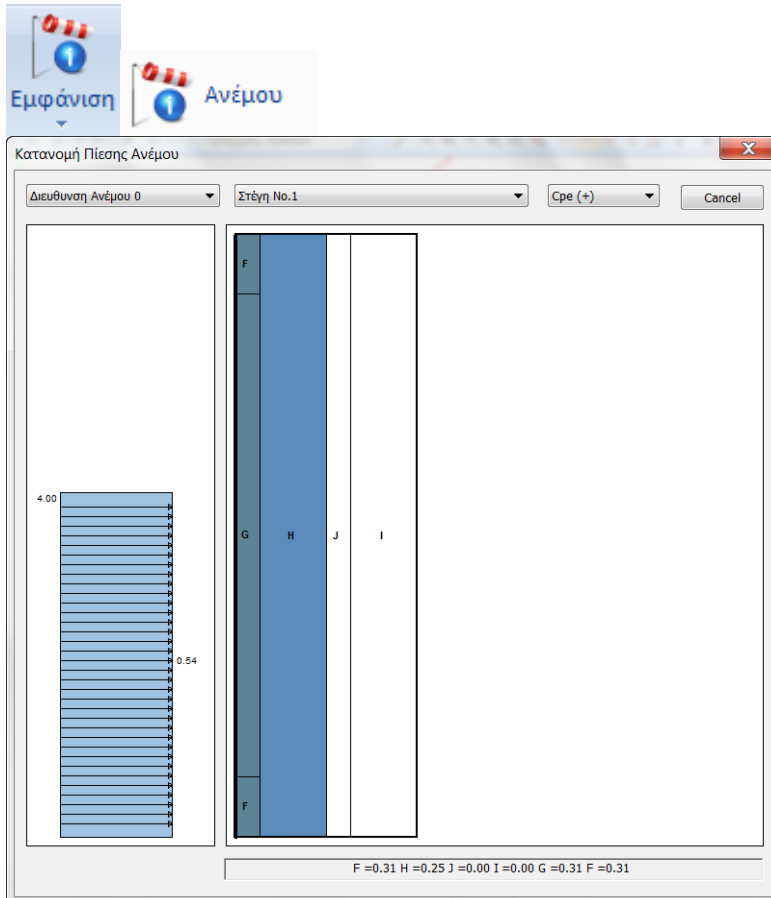
τη “Γειτνίαση”. Το πεδίο “Γειτνίαση Στέγης” τροποποιείται ανάλογα για να εισάγετε τα απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά. “OK” για να αποθηκεύσετε τις παραμέτρους.

Επαναλάβετε τη διαδικασία και για τις τέσσερις πλευρές της στέγης.

3.3 Εμφάνιση

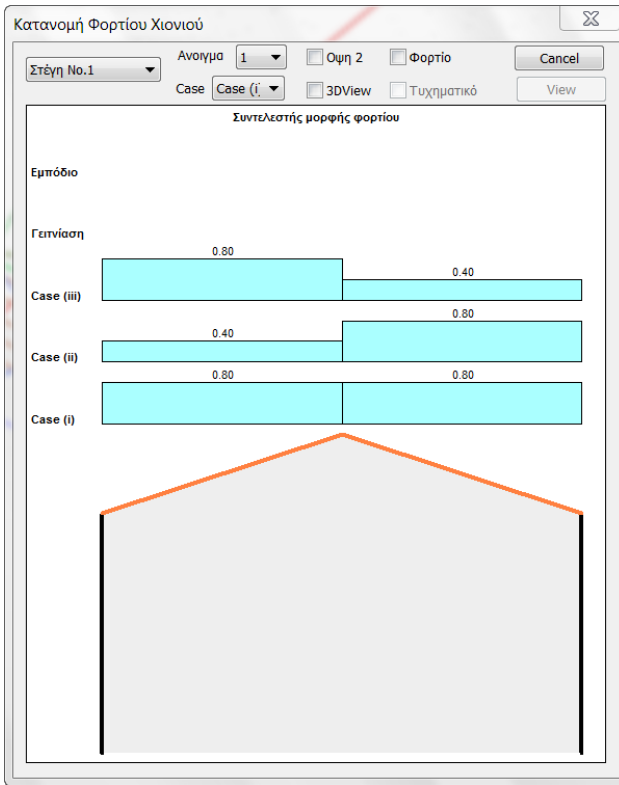
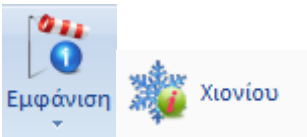
3.3.1 Εμφάνιση Ανέμου

Με την εντολή “Εμφάνιση” > “Ανέμου”, βλέπετε για κάθε κατεύθυνση του ανέμου την κατανομή της πίεσης καθύψος και τις αντίστοιχες ζώνες επιρροής με τους συντελεστές C_{pe+} , C_{pe-} , C_{pi} , για κάθε τοίχο και για τη στέγη.

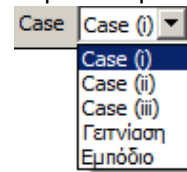


3.3.2 Εμφάνιση Χιονιού

Ομοίως, από την επόμενη επιλογή βλέπετε τις κατανομές φορτίου χιονιού στη στέγη σας κατά τον EC1.

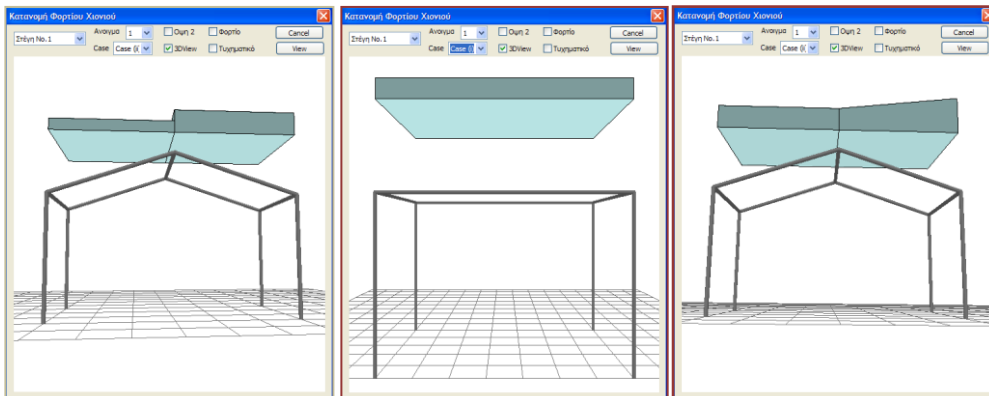


Στο πλαίσιο διαλόγου επιλέξτε από τις λίστες πάνω αριστερά τον αριθμό της “στέγης”, του “ανοίγματος” εννοώντας τον αριθμό του πλαισίου, σε περίπτωση που έχετε περισσότερα από ένα, και την “Case”



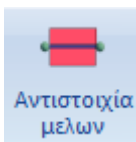
για την κατανομή του φορτίου του χιονιού.

Ενεργοποιείστε, επίσης, το checkbox πλάι στο “Φορτίο” για να δείτε τις τιμές του φορτίου και πάλι “3DView” για να λάβετε την κατανομή του χιονιού στην παρακάτω απεικόνιση.



3.4 Αντιστοιχία μελών

για να αντιστοιχίσετε τα υπολογισμένα φορτία στα αντίστοιχα μέλη, μέσω των ζωνών επιρροής.



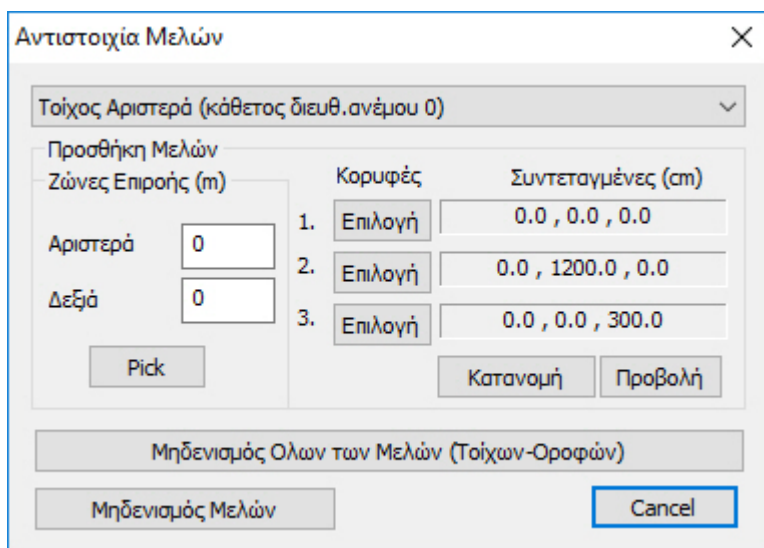
Επιλέξτε την εντολή και στο πλαίσιο διαλόγου επιλέγετε έναν ένα τους τοίχους ή/και τις στέγες για την κατανομή.

Στην νέα έκδοση του SCADA Pro, ολοκληρώθηκε και ενσωματώθηκε ο αυτόματος υπολογισμός των επιφανειών επιρροής για τα γραμμικά μέλη προκειμένου να γίνει η κατανομή των φορτίων ανέμου και χιονιού.

⚠ Υπενθυμίζουμε ότι μέχρι τώρα η αυτόματη κατανομή γινόταν μόνο για κατασκευές που προέρχονταν από τις τυπικές. Τώρα παρέχεται πλέον η δυνατότητα η κατανομή αυτή να γίνεται σε οποιαδήποτε επιφάνεια ορίζει ο μελετητής.

⚠ Στο αντίστοιχο κεφάλαιο του Εγχειριδίου Χρήσης (βλ. Κεφ.6 “Φορτία”)βρίσκετε αναλυτικά τη **Χειροκίνητη**, την **Ημιαυτόματη** και την **Αυτόματη**:

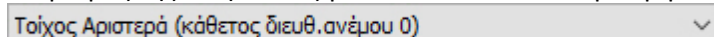
Με την επιλογή της εντολής ανοίγει πλέον το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου



Κορυφές	Συντεταγμένες (cm)
1. Επιλογή	0.0 , 0.0 , 0.0
2. Επιλογή	0.0 , 1200.0 , 0.0
3. Επιλογή	0.0 , 0.0 , 300.0

Στο κομμάτι που αφορά τον παλιό ορισμό των επιφανειών επιρροής δεν έχει αλλάξει κάτι όπως και η λειτουργία του πλήκτρου “Pick” όπου κρύβει το πλαίσιο διαλόγου και εμφανίζει τις υπάρχουσες επιφάνειες επιρροής, έχει παραμείνει η ίδια.

Έχει προστεθεί όμως δεξιά ένα κομμάτι που αφορά τον ορισμό της επιφάνειας με τρία σημεία. Ο ορισμός της επιφάνειας γίνεται πάντα στον συγκεκριμένο τοίχο που είναι ενεργός στο παράθυρο



Καλό είναι πριν ξεκινήσουμε είτε την **χειροκίνητη**, είτε την **ημιαυτόματη**, να μηδενίσουμε ότι υπάρχει πιέζοντας το πλήκτρο «Μηδενισμός Μελών».

- **Αυτόματη Διαδικασία - Χρησιμοποιώντας τις “Τυπικές Κατασκευές”**

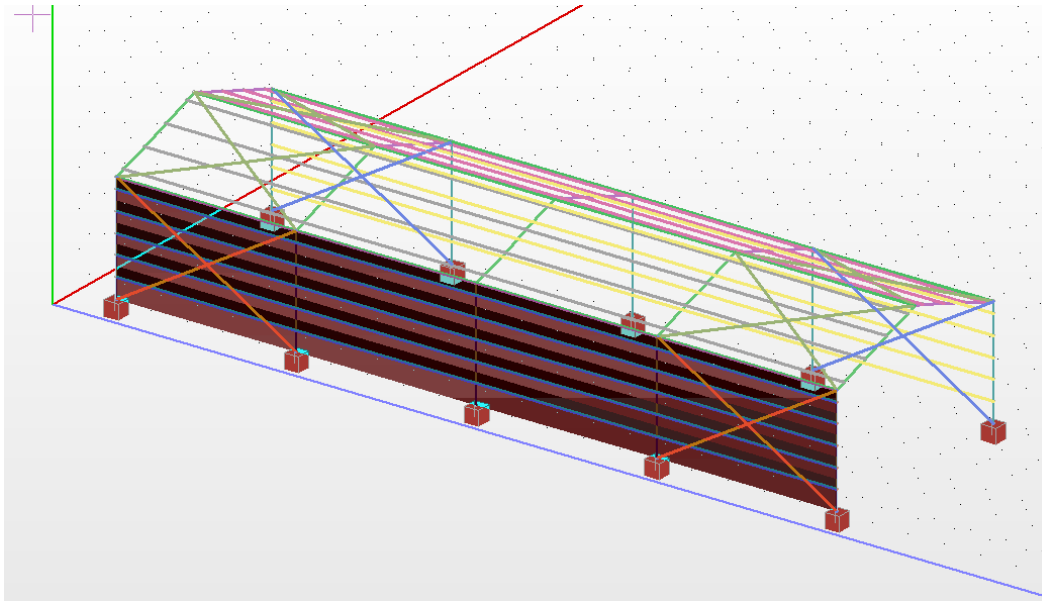
Προσοχή:

⚠ Στην **αυτόματη** διαδικασία που προέρχεται από τις Τυπικές Κατασκευές ΜΗΝ πιέσετε το πλήκτρο «Μηδενισμός Μελών», διότι θα διαγραφεί η αυτόματη κατανομή των φορτίων στα μέλη!!!

⚠ Με ενεργοποιημένες τις “Τεγίδες” και τις “Μηκίδες” το πεδίο “Απόδοση Φορτίων” των “Τυπικών

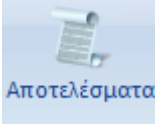
☐ Απόδοση Φορτίων	
Τεγίδες	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μηκίδες	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι

Κατασκευών”, αρκεί να επιλέξετε το “Pick” και το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τις ζώνες επιρροής κατανέμοντας τις πιέσεις σε όλες τις τεγίδες και τις μηκίδες.



3.5 Αποτελέσματα

Τελευταία εντολή, η εντολή “Αποτελέσματα”.



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΑΠΟΔΟΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

Απόδοση Φορτίων

Ανεμος

	0	90	180	270
Cpe_p+Cpi	3	7	11	15
Cpe_p-Cpi	4	8	12	16
Cpe_n+Cpi	5	9	13	17
Cpe_n-Cpi	6	10	14	18

Χιόνι

	Τυπικό	Τυχηματικό
Case i	19	22
Case ii	20	23
Case	21	24

Διαγραφή Όλων Των Φορτίων (στις φορτίσεις Ανέμου-Χιονιού)

Απόδοση Φορτίων στα Μέλη (απο Ανεμο και Χιόνι)

Σενάρια

<input checked="" type="checkbox"/> Ανεμος 0	Νέο Σενάριο
<input checked="" type="checkbox"/> Ανεμος 90	Νέο Σενάριο
<input checked="" type="checkbox"/> Ανεμος 180	Νέο Σενάριο
<input checked="" type="checkbox"/> Ανεμος 270	Νέο Σενάριο
<input checked="" type="checkbox"/> Χιόνι Τυπικό	Νέο Σενάριο
<input checked="" type="checkbox"/> Χιόνι Τυχηματικό	Νέο Σενάριο

Δημιουργία Σεναρίων Ανάλυσης

Αποτελέσματα

Cancel

Στο πλαίσιο διαλόγου, στο πεδίο “Απόδοση Φορτίων” υπάρχουν δύο ενότητες;

- τα φορτία του ανέμου, 4 φορτίσεις για κάθε μία από τις 4 κατευθύνσεις, με σύνολο 16 φορτίσεις και

- τα φορτία του χιονιού, 3 φορτίσεις για τυπική χιονόπτωση (η τυχηματική δεν εφαρμόζεται στην Ελλάδα).

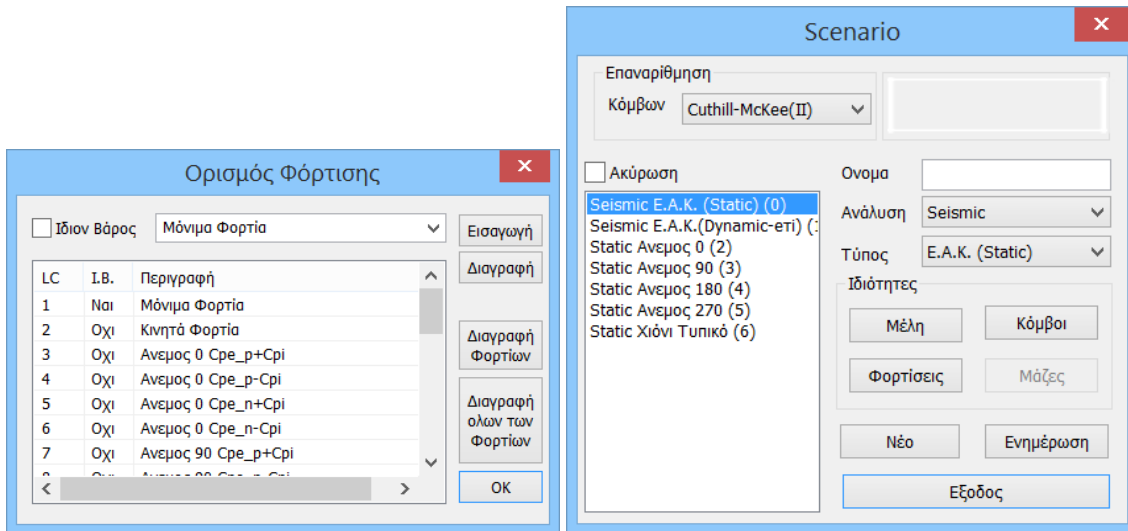
Τα νούμερα που εμφανίζονται στα πεδία είναι οι αριθμοί των φορτίσεων.

⚠ Υπενθυμίζεται ότι:
Φόρτιση 1: Μόνιμα
Φόρτιση 2: Κινητά
 και προστίθενται τώρα άλλες 16 φορτίσεις για τον άνεμο (από την 3 έως την 18) και 3 για το χιόνι (19, 20 και 21)

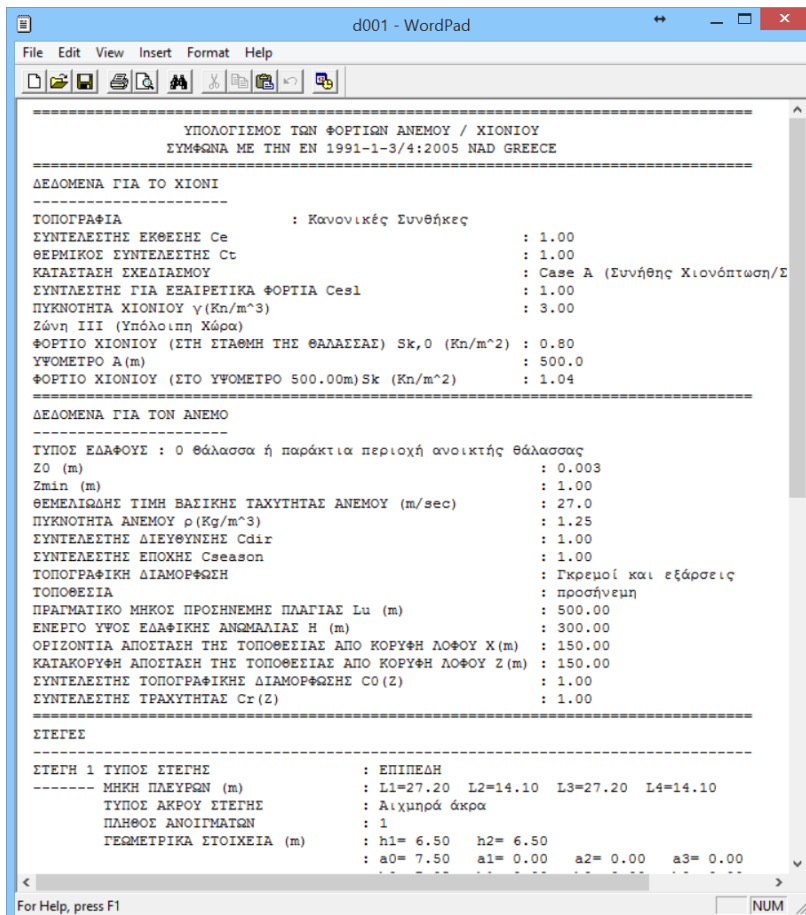
Επιλέξτε την εντολή **Απόδοση Φορτίων στα Μέλη (απο Ανεμο και Χιόνι)** για να αποδώσετε τα φορτία του ανέμου και του χιονιού στα μέλη τις κατασκευής, ή **Διαγραφή Όλων Των Φορτίων (στις φορτίσεις Ανέμου-Χιονιού)** για να τα διαγράψετε όλα.

Το πεδίο “Σενάρια” περιλαμβάνει μία λίστα με όλα τα πιθανά σενάρια ανάλυσης, που δημιουργούνται αυτόματα μέσω της εντολής **Δημιουργία Σεναρίων Ανάλυσης** !

⚠ Έτσι το SCADA Pro εκτός από το να υπολογίζει αυτόματα την κατανομή των φορτίων του ανέμου και του χιονιού, δημιουργεί αυτόματα και όλα τα σενάρια της ανάλυσης.



Η εντολή **Αποτελέσματα** ανοίγει το txt αρχείο των αποτελεσμάτων, όπου αναγράφονται αναλυτικά όλα τα δεδομένα και οι υπολογισμοί που προέκυψαν από κάθε εντολή της ομάδας “Φορτία Ανέμου – Χιονιού”.

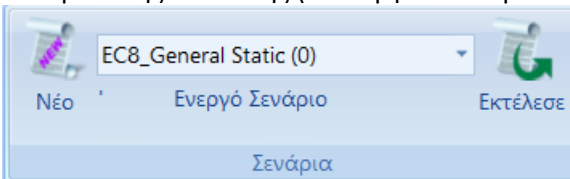


4. ΑΝΑΛΥΣΗ

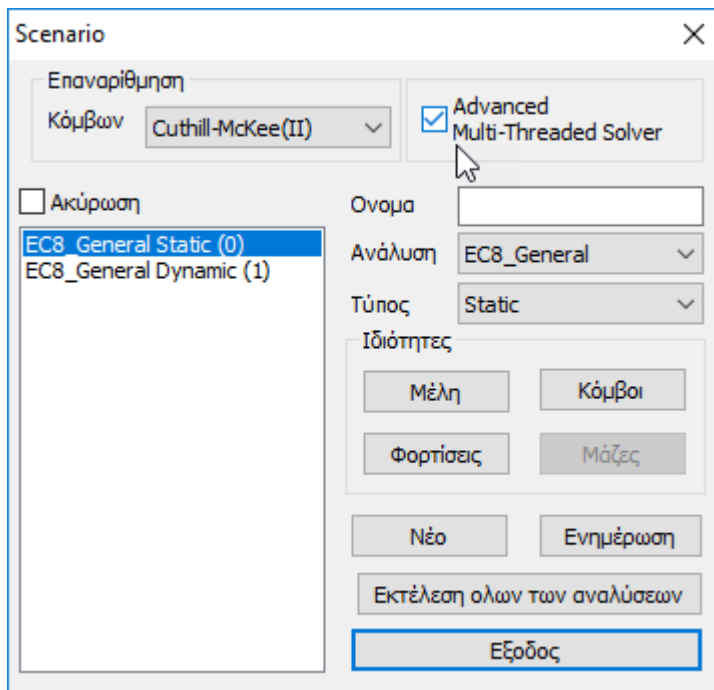
Μετά την ολοκλήρωση της μοντελοποίησης του φορέα και την εισαγωγή των φορτίων στα μέλη, ακολουθεί η Ανάλυση της μελέτης βάση του κανονισμού που θα ορίσετε, η αυτόματη δημιουργία των συνδυασμών των φορτίσεων και τα αποτελέσματα των ελέγχων που θα προκύψουν.

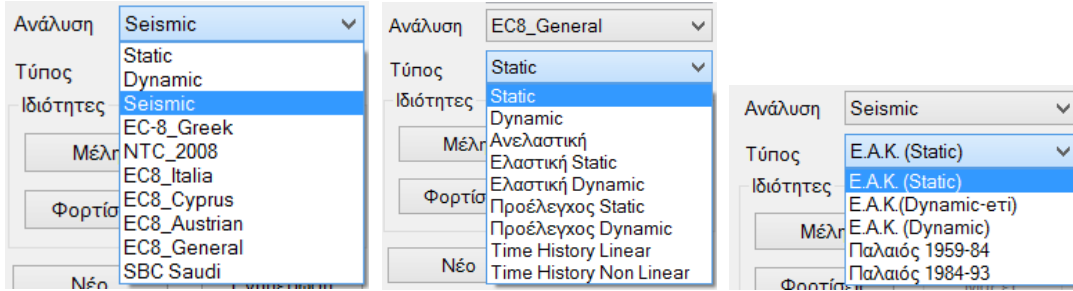
4.1 Πώς να δημιουργήσετε ένα σενάριο ανάλυσης:

Μέσα από την Ενότητα “Ανάλυση” οι εντολές της ομάδας “Σενάρια” επιτρέπουν τη δημιουργία των σεναρίων της ανάλυσης (επιλογή κανονισμού και τύπου ανάλυσης) και την εκτέλεσή τους.



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

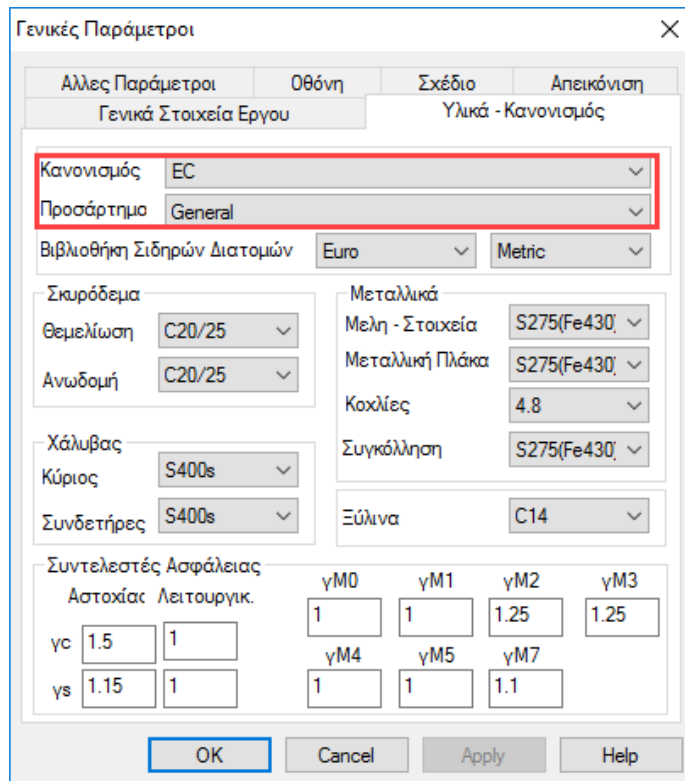




Επιλέξτε από τη λίστα “Ανάλυση” και την αντίστοιχη λίστα “Τύπος” και δημιουργήστε για να δημιουργήσετε ένα νέο σενάριο με το πλήκτρο **Νέο**. Προαιρετικά, πληκτρολογήστε ένα όνομα.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό, και κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να έχουν τις σωστές ποιότητες (C για τους νεότερους κανονισμούς, B για τους Παλαιούς)

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



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Τα υλικά προσαρμόζονται αυτόματα σύμφωνα με τον επιλεγμένο κανονισμό,

έτσι ώστε κατά την εισαγωγή δεδομένων, όλες οι διατομές να λαμβάνουν τις σωστές ποιότητες και να οπλίζονται με τον αντίστοιχο χάλυβα.

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

Για την Ελλάδα:

ΕΛΑΣΤΙΚΗ -ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ

- 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:

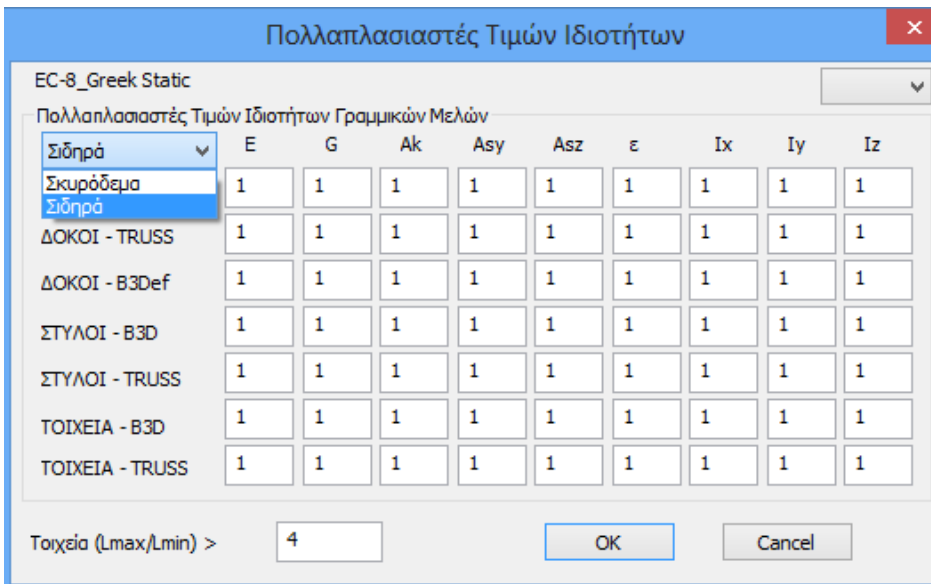
ΕΛΑΣΤΙΚΗ -ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ

- 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 προσάρτηματα (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)

- 🌟 Για το συγκεκριμένο παράδειγμα θα επιλέξετε μόνο τα σενάρια EC8 dynamic για σεισμό, καθώς και τα σενάρια Χιόνι Τυπικό, Άνεμος 0 και Άνεμος 90, τα οποία δημιουργήθηκαν αυτόματα από το πρόγραμμα στο προηγούμενο βήμα.
- ⚠ Δεν είναι απαραίτητα τα σενάρια Άνεμος 180 και Άνεμος 270, καθώς ο συγκεκριμένος φορέας είναι συμμετρικός.
- ⚠ Στους συνήθεις φορείς με γραμμικά μέλη, η “Επαναρίθμηση” δεν κρίνεται απαραίτητη, στους μεγάλους φορείς προτείνεται, ενώ στους φορείς με επιφανειακά επιβάλλεται η επιλογή “Επαναρίθμηση με Cuthill-Mckee(II)”.

Με επιλεγμένο το σενάριο του EC8 Dynamic η εντολή **Ιδιότητες – Μέλη** περιλαμβάνει τους πολλαπλασιαστές τιμών ιδιοτήτων των γραμμικών μελών.

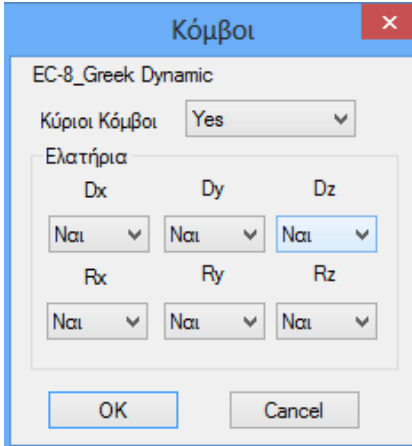
- ⚠ Το πρόγραμμα επιλέγει αυτόματα, ανάλογα με τον κανονισμό του σεναρίου, τους αντίστοιχους πολλαπλασιαστές των αδρανειακών οπότε η οποιαδήποτε τροποποίηση είναι προαιρετική.



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

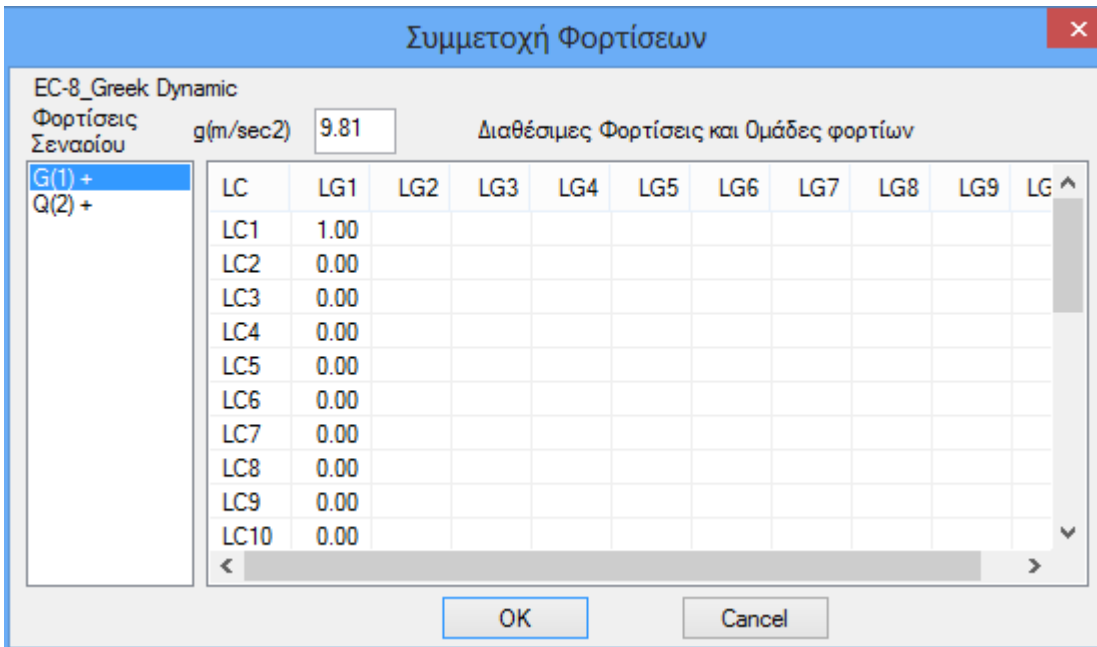
Τοιχεία (Lmax/Lmin) >

Με επιλεγμένο το σενάριο του EC8 Dynamic η εντολή “**Κόμβοι**” εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:



Εδώ μπορείτε να ορίσετε να επιλυθεί ο φορέας σας χωρίς διαφραγματική λειτουργία συνολικά, ακόμα και αν υπάρχουν κόμβοι διαφράγματος, καθώς επίσης και να επιλυθεί πακτωμένος (Ελατήρια Όχι) ακόμα και αν έχει οριστεί ελαστική θεμελίωση.


Με επιλεγμένο το σενάριο του EC8 Dynamic η εντολή “Φορτίσεις” ανοίγει το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:



Φορτίσεις Σεναρίου	LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9
G(1) +	LC1	1.00								
Q(2) +	LC2	0.00								
	LC3	0.00								
	LC4	0.00								
	LC5	0.00								
	LC6	0.00								
	LC7	0.00								
	LC8	0.00								
	LC9	0.00								
	LC10	0.00								

όπου, σε κάθε φόρτιση του σεναρίου που δημιουργήσατε (αριστερή στήλη), αντιστοιχίζετε μία φόρτιση (LC) από αυτές που δημιουργήσατε.

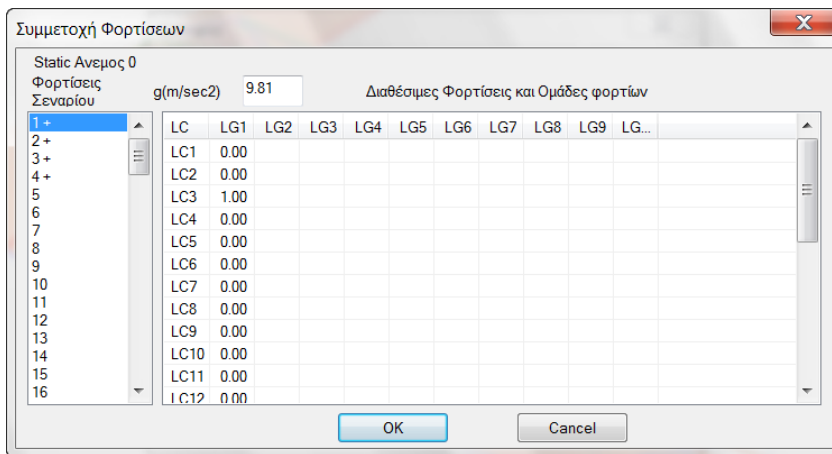
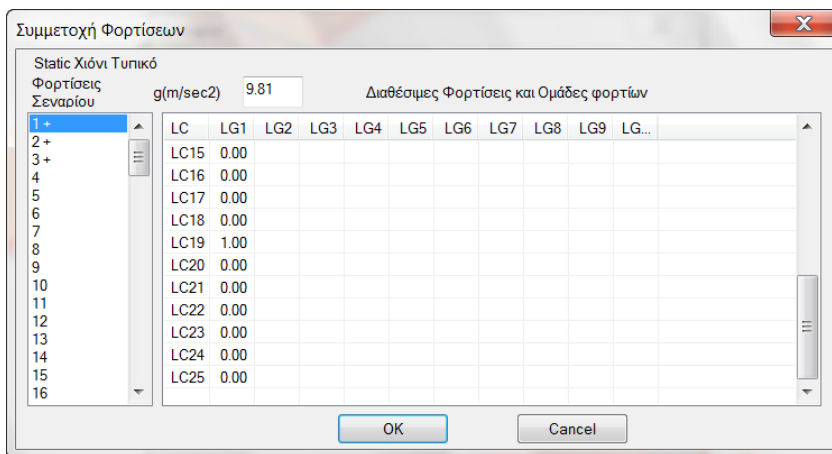
- επιλέξτε την τιμή 1.00 για LC1 (αφού πρώτα επιλέξετε την κατηγορία “Μόνιμα Φορτία” – G(1), που χρωματίζεται μπλε) και 1.00 για LC2 (αφού πρώτα επιλέξετε την κατηγορία “Κινητά Φορτία” – Q(2), που χρωματίζεται μπλε).

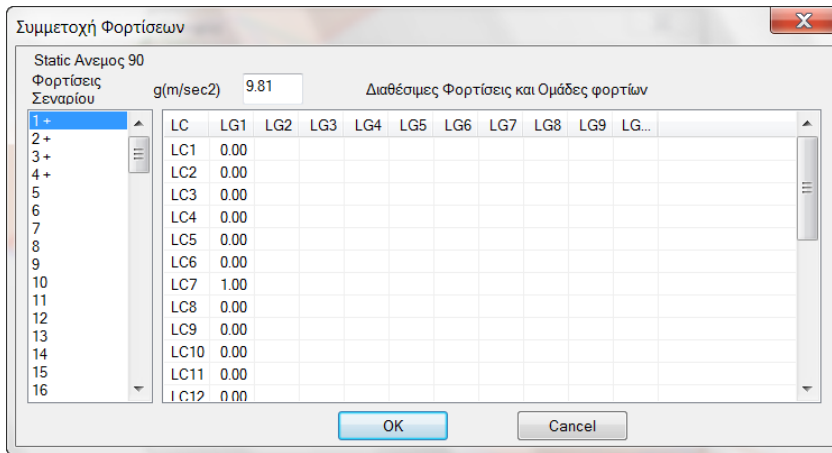
- Το “+” πλάι στην κατηγορία φόρτισης  δείχνει ότι για τη συγκεκριμένη φόρτιση υπάρχει συμμετοχή φορτίου.

Ενημέρωση για να ενημερωθεί το σενάριο και να καταχωρηθούν οι αλλαγές.

⚠ Το πρόγραμμα συμπληρώνει αυτόματα τη μονάδα στην αντίστοιχη φόρτιση, οπότε η οποιαδήποτε τροποποίηση είναι, και εδώ, προαιρετική.

Στα Static σενάρια χιονιού και ανέμου οι αντίστοιχες φορτίσεις συμμετέχουν στη στατική ανάλυση χωρίς να συμπεριλαμβάνονται τα μόνιμα LC1 και τα κινητά LC2 ,αφού αυτά έχουν ληφθεί υπόψη στις σεισμικές αναλύσεις.



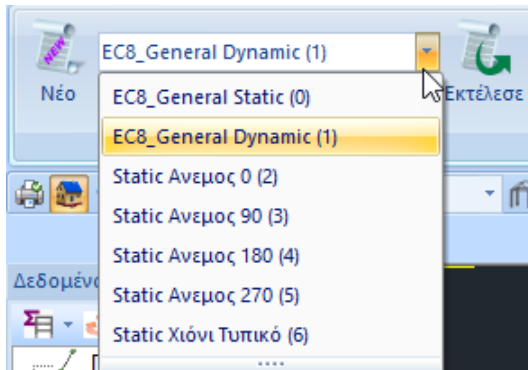


Όταν ενεργοποιείται κάθε φόρτιση εμφανίζεται το σύμβολο + δίπλα από τον αριθμό της.

⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

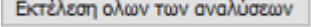
Σε κάθε σενάριο μπορείτε να ορίσετε το πολύ μέχρι και 4 φορτίσεις.

4.2 Πώς να εκτελέσετε ένα σενάριο ανάλυσης



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

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

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



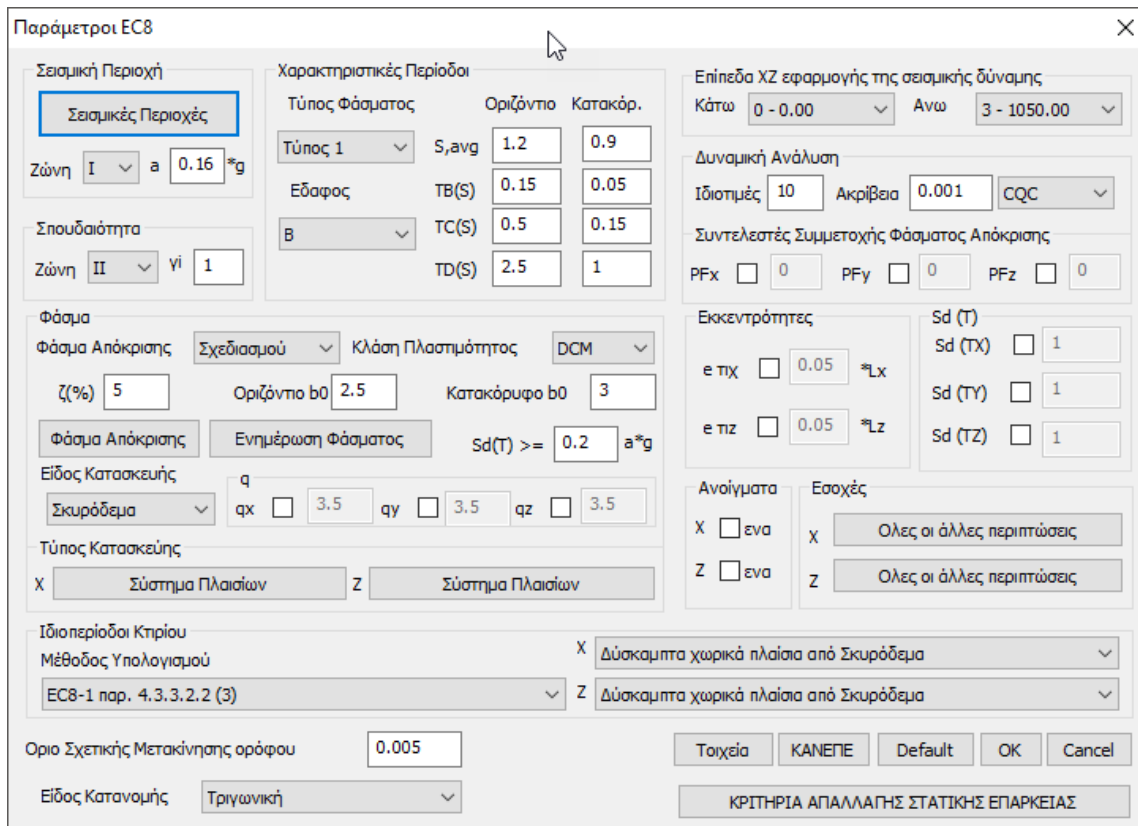
Η επιλογή του πλήκτρου “Εκτέλεσε”, ανάλογα με το “Ενεργό Σενάριο”, ανοίγει το αντίστοιχο πλαίσιο διαλόγου, που διαφέρει για:

- ✓ τα σενάρια των **Ευρωκωδίκων** και
- ✓ τα σενάρια της **Στατικής**

Πρώτα από όλα, επιλέγετε **Ενημέρωση Δεδομένων** για να ενημερωθούν οι παράμετροι του ενεργού σεναρίου και να διαγραφούν τα δεδομένα προηγούμενης διαδικασίας εκτέλεσης.

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

- ⚠ *Ανάλογα με το σενάριο που επιλέγετε, το πλαίσιο διάλογου των παραμέτρων διαφοροποιείται. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, έχοντας επιλέξει το σενάριο του Ευρωκώδικα 8, το παράθυρο διαλόγου θα έχει την παρακάτω μορφή:*



Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή
 Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16 *g

Σπουδαιότητα
 Ζώνη II γ_i 1

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

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

Επίπεδα XZ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης
 Κάτω 0 - 0.00 Άνω 3 - 1050.00

Δυναμική Ανάλυση
 Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης
 PFx 0 PFy 0 PFz 0

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

Ανοίγματα Εσοχές
 X ενα Όλες οι άλλες περιπτώσεις
 Z ενα Όλες οι άλλες περιπτώσεις

Φάσμα
 Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλάση Πλαστικότητα DCM
 ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3
 Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g

Είδος Κατασκευής
 Σκυρόδεμα q
 ax 3.5 ay 3.5 az 3.5

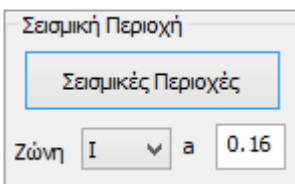
Τύπος Κατασκευής
 X Σύστημα Πλαίσιων Z Σύστημα Πλαίσιων

Ιδιοπερίοδοι Κτηρίου
 Μέθοδος Υπολογισμού X Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα
 EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3) Z Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Όριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005
 Είδος Κατανομής Τριγωνική

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου εισάγετε τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σεισμική περιοχή, το έδαφος και τη σπουδαιότητα του κτηρίου, 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 αρχείο που εμφανίζεται κλικάροντας “Σεισμικές Περιοχές” για τον αριθμό της ζώνης που αντιστοιχεί στον δήμο που ανήκει η μελέτη σας. Επιλέξτε το αριθμό από τη λίστα “Ζώνη” και αυτόματα συμπληρώνεται ο συντελεστής “a”.

Σπουδαιότητα
 Ζώνη γι

Ανάλογα επιλέγετε την “κατηγορία σπουδαιότητας” για να συμπληρωθεί αυτόματα ο συντελεστής σπουδαιότητας “γi”.

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος	Οριζόντιο	Κατακόρ.
Τύπος 1	S,avg 1.2	0.9
Εδάφος	TB(S) 0.15	0.05
B	TC(S) 0.5	0.15
	TD(S) 2	1

Στη συνέχεια ορίζετε τον τύπο του φάσματος (στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ο τύπος 1) και την κατηγορία του εδάφους, ώστε να συμπληρωθούν αυτόματα οι συντελεστές για το οριζόντιο και το κατακόρυφο φάσμα.

⚠ Μπορείτε πάντα να τροποποιείτε τις προεπιλεγμένες τιμές και να ορίζετε δικές σας σε όλα τα πεδία των παραμέτρων που συμπληρώνονται αυτόματα από το πρόγραμμα.

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

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Κλάση Πλαστιμότητας

ζ(%) Οριζόντιο b0 Κατακόρυφο b0

Φάσμα Απόκρισης Sd(T) >= a*g

Επιλέξτε τον **Είδος της Κατασκευής**

Είδος Κατασκευής

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

q
 qx qy qz

Τύπος Κατασκευής
 X Z

Επιλέξτε τον “Τύπο Κατασκευής” ανά διεύθυνση επιλέγοντας από:

- Πλαισιακοί Φορείς τύπου a
- Πλαισιακοί Φορείς τύπου b
- Πλαισιακοί Φορείς τύπου c
- Πλαίσια με Διαγώνιους Συνδέσμους
- Πλαίσια με Συνδέσμους τύπου V
- Πλαίσια με Έκκεντρους Συνδέσμους
- Σύστημα Μονοβάθμιου Ταλαντωτή τύπου a
- Σύστημα Μονοβάθμιου Ταλαντωτή τύπου b
- Πλαισιακοί Φορείς με Διαγώνιους Συνδέσμους
- Πλαισιακοί Φορείς με Τοιχοπληρώσεις (σε Επα)
- Πλαισιακοί Φορείς με Τοιχοπληρώσεις (χωρίς)

Σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα ο “**Συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς q**” προκύπτει από υπολογισμό και ο “**Τύπος Κατασκευής**” από συγκεκριμένα κριτήρια.

! Το SCADA Pro υπολογίζει αυτόματα το q και τον τύπο της κατασκευής. Η διαδικασία που προϋποθέτει ο αυτόματος υπολογισμός είναι η εξής:

- ❖ Αφού συμπληρώσετε όλα τα προηγούμενα πεδία, αφήνετε ως έχει:

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

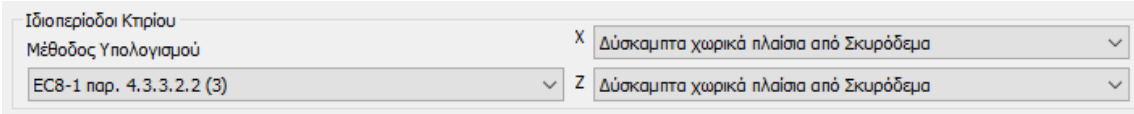
Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	405.25	300.00	1099.62

- ❖ Γνωρίζοντας όλες τις προηγούμενες παραμέτρους, το πρόγραμμα υπολογίζει το “Σεισμικό Συντελεστή q”. Ανοίγετε για μια ακόμα φορά στο πλαίσιο διάλογου των παραμέτρων. Στο πεδίο του “q” διαβάζετε τις υπολογισμένες από το πρόγραμμα τιμές.

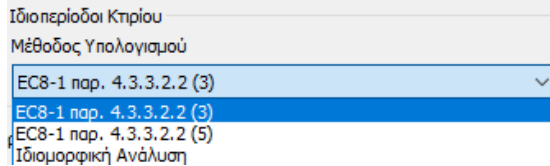
- ❖ Μπορείτε να προχωρήσετε κρατώντας τις τιμές αυτές ή να τις τροποποιήσετε ενεργοποιώντας τα αντίστοιχα checkbox και πληκτρολογώντας τις δικές σας τιμές (κάτι που θα μπορούσατε να έχετε κάνει εξαρχής, αλλά τότε το πρόγραμμα θα λάμβανε τις δικές σας τιμές χωρίς να υπολογίσει τις τιμές με βάση τον EC8).

Στο πεδίο *Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου*:

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

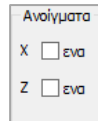


Υπάρχει πλέον παντού η δυνατότητα επιλογής υπολογισμού της ιδιοπεριόδου με τρεις τρόπους.



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

1. Στην πρώτη **EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3)** είναι απαραίτητο:
 - να επιλεγεί, ανά κατεύθυνση, ο τύπος κτιρίου που βρίσκεται δεξιά
 - (σε περίπτωση που κατά X ή/και Z η κατασκευή αποτελείται από ένα μόνο πλαίσιο ενεργοποιείται το



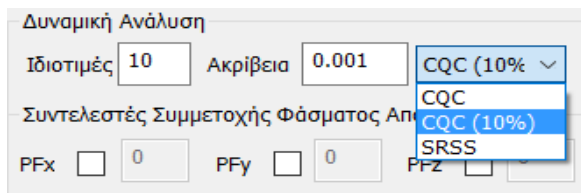
αντίστοιχο checkbox στο πλαίσιο “Ανοίγματα”)

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

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

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

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

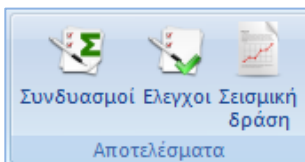


Δίνεται επιπλέον η δυνατότητα επιλογής του τρόπου επαλληλίας ιδιομορφικών αποκρίσεων είτε σύμφωνα με τον κανόνα της Πλήρους Τετραγωνικής Επαλληλίας CQC και CQC(10%) (3.6 EAK), είτε με τον κανόνα της Απλής Τετραγωνικής Επαλληλίας SRSS.

Επίσης, στα αποτελέσματα της Σεισμικής Δράσης περιλαμβάνονται πλέον και για τα στατικά σενάρια, τα αποτελέσματα της ιδιομορφικής ανάλυσης.

4.3 Πώς να δημιουργήσετε τους συνδυασμούς των φορτίσεων:

Αμέσως μετά την εκτέλεση του επιλεγμένου σεναρίου ανάλυσης, με τη χρήση των εντολών του πεδίου “Αποτελέσματα”, δημιουργείτε τους συνδυασμούς (για τους ελέγχους του EC8 και τη διαστασιολόγηση) και εμφανίζετε τα αποτελέσματα των ελέγχων της ανάλυσης:



Η επιλογή της εντολής “Συνδυασμοί”, ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου “Συνδυασμοί σερ φορτίσεων” όπου μπορείτε να δημιουργήσετε τους δικούς σας συνδυασμούς ή να καλέσετε τους προκαθορισμένους που περιλαμβάνει το πρόγραμμα.

Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων

γG 1.35 γE 1 γGE 1 ψ2 0
 γQ 1.5 γE0.3 0.3 Ανεμος - Χιονι

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

Υπολογισμός
 Διαγραφή Όλων

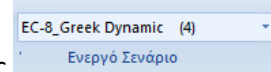
	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6
Σενάριο			EC-8_Greek ...	EC-8_Greek ...	EC-8_Greek ...	EC-8_Greek ...	EC-8_Greek ...	EC-8
Φόρτιση			1	2	3	4	5	6
Τύπος			G	Q	ExD	EzD	ErX	Erz
Δράσεις				Κατηγορία ...				
Περιγραφή								
Συνδ.:1	Αστοχίας	Οχι	1.35	1.50				
Συνδ.:2	Αστοχίας	Οχι	1.00	0.50				
Συνδ.:3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

Προσθήκη Αφαίρεση Διάβασμα Καταχώρηση TXT Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί OK Cancel

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

Το ίδιο επιτυγχάνεται επιλέγοντας την εντολή “Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί”, καθώς το πρόγραμμα

θα εισάγει τους συνδυασμούς που αφορούν στο ενεργό σενάριο ανάλυσης

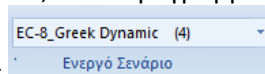


Οι προκαθορισμένοι συνδυασμοί των “τρεγμένων” σεναρίων της ανάλυσης, καταχωρούνται αυτόματα από το πρόγραμμα.

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

Επιλέγοντας την εντολή “Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί”, το πρόγραμμα θα εισάγει τους

συνδυασμούς που αφορούν στο ενεργό σενάριο ανάλυσης



Άρα, αν έχετε ενεργοποιημένη τη δυναμική, πατώντας “προκαθορισμένοι συνδυασμοί”, θα συμπληρωθεί ο πίνακας με τους συνδυασμούς που προβλέπονται από τον EC8 για τη δυναμική όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα.

Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων

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

Αστοχίας
 ΣγG+γQ+Σψ0Q
 ΣG+ψ1Q+Σψ2Q
 ΣG+E+Σψ2Q

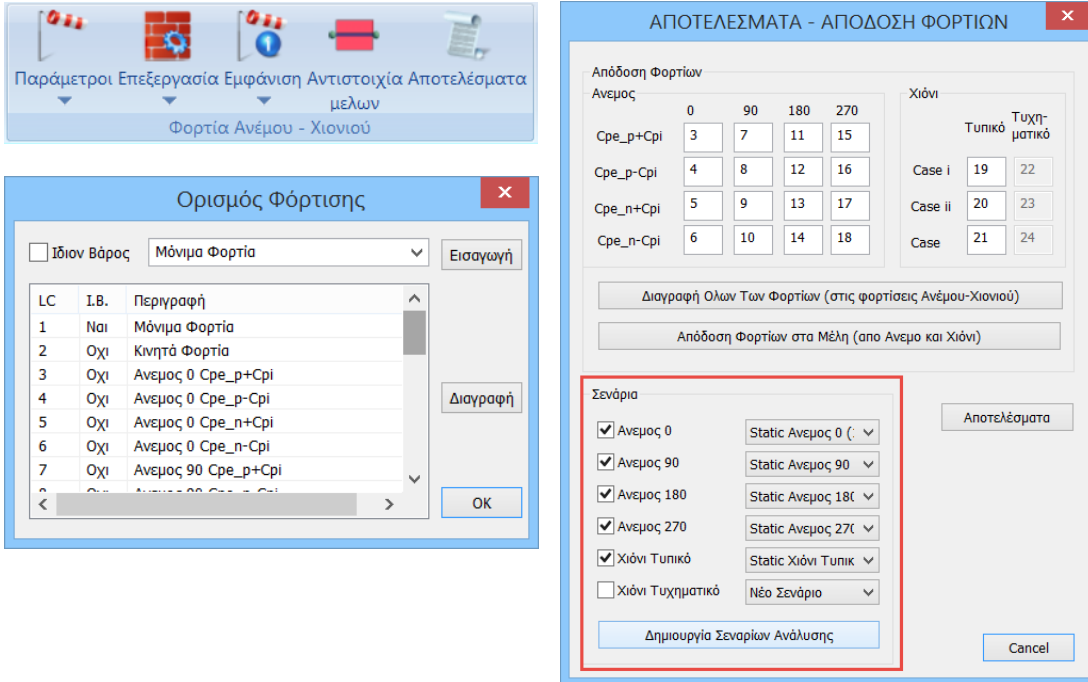
Λειτουργικότητας
 ΣG+Q+Σψ0Q
 ΣG+ψ1Q+Σψ2Q
 ΣG+Σψ2Q

Ανεμος - Χιονι

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

Για να παράγει αυτόματα το πρόγραμμα και τους συνδυασμούς για τις πρόσθετες φορτίσεις (χιόνι, άνεμος x, άνεμος z) θα πρέπει να επιλέξετε από τις 3 εξισώσεις αστοχίας και τις 3 εξισώσεις λειτουργικότητας που βρίσκονται στο πάνω δεξιά τμήμα του παραθύρου.

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 συνδυασμών (βλέπε Κεφάλαιο 3.2).



Τηρώντας τις παραπάνω προϋποθέσεις, είναι δυνατό να δημιουργήσετε τους συνδυασμούς ανέμου

και χιονιού αυτόματα με τη χρήση της εντολής

Ανεμος - Χιονι

Έτσι, αφού πρώτα τρέξετε το σενάριο του σεισμού και όλα τα στατικά σενάρια των ανέμων και του χιονιού, με ενεργό το σενάριο του σεισμού επιλέγετε την εντολή “Συνδυασμοί”. Αυτόματα συμπληρώνονται οι συνδυασμοί του ενεργού σεναρίου. Για την αυτόματη δημιουργία και των

υπόλοιπων συνδυασμών (ανέμου και χιονιού) πιέστε το πλήκτρο

Ανεμος - Χιονι

Αυτόματα συμπληρώνονται οι συντελεστές των σεναρίων του ανέμου και του χιονιού, προσφέροντας ένα

ολοκληρωμένο αρχείο συνδυασμών όλων των φορτίων της μελέτης. Επιλέξτε **Καταχώρηση** για το σώσετε ώστε να το χρησιμοποιήσετε για τη διαστασιολόγηση.

Ακολουθώντας τον **χειροκίνητο** τρόπο μπορείτε:

Επιλέγοντας την εντολή “Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί”, το πρόγραμμα θα εισάγει τους

EC-8_Greek Dynamic (4)
Ενεργό Σενάριο

συνδυασμούς που αφορούν στο ενεργό σενάριο ανάλυσης

Άρα, αν έχετε ενεργοποιημένη τη δυναμική, πατώντας “προκαθορισμένοι συνδυασμοί”, θα συμπληρωθεί ο πίνακας με τους συνδυασμούς που προβλέπονται από τον EC8 για τη δυναμική όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα.

Συνδυασμοί Στετ Φορτίσεων

γG 1.35 γE 1 γGE 1 ψ2 0.3 Αστοχίας ΣγG+γQ+Σγψ0Q Λειτουργικότητας ΣG+Q+Σψ0Q
 γQ 1.5 γE0.3 0.3 ΣG+ψ1Q+Σψ2Q ΣG+ψ1Q+Σψ2Q
 ΣG+E+Σγψ2Q ΣG+Σψ2Q

Υπολογισμός Διαγραφή Όλων

Ανεμος - Χιόνι

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

Προσθήκη Αφαίρεση Διάβασμα Καταχώρηση TXT Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί OK Cancel

Για να παράγει αυτόματα το πρόγραμμα και τους συνδυασμούς για τις πρόσθετες φορτίσεις (χιόνι, άνεμος x, άνεμος z) θα πρέπει να επιλέξετε από τις 3 εξισώσεις αστοχίας και τις 3 εξισώσεις λειτουργικότητας που βρίσκονται στο πάνω δεξιά τμήμα του παραθύρου.

Επιλέξτε όλες τις εξισώσεις, ώστε οι συνδυασμοί που θα δημιουργηθούν να είναι βασισμένοι στον Ευρωκώδικα 1. (Αν αντίστοιχα επιλέξετε μόνο την 1^η και 3^η εξίσωση αστοχίας καθώς και την 1^η λειτουργικότητας, τότε οι παραγόμενοι συνδυασμοί θα είναι βάσει ΕΑΚ).

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



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα θα επιλέξετε και τις 3(αστοχίας) + 3(λειτουργικότητας) εξισώσεις και θα πατήσετε "Υπολογισμός". Για να ληφθούν όμως υπόψη και οι πρόσθετες φορτίσεις θα πρέπει να εισάγετε στις στήλες LC8, LC9 και LC10 τα εξής:

Στη στήλη LC8 βάζετε:

- στη θέση του σεναρίου το **Static Χιόνι Τυπικό**
- στη θέση της φόρτισης το **1** (η πρώτη φόρτιση αυτού του σεναρίου)
- στη θέση τύπος το **NULL** (αφού το χιόνι δεν είναι μόνιμο, κινητό ή σεισμικό φορτίο)
- στη θέση δράσεις το **χιόνι<1000m**
- στη θέση περιγραφή τη λέξη **ΧΙΟΝΙ** (προαιρετικό, μπορείτε να δώσετε ότι όνομα θέλετε)

Ομοίως για τις άλλες 2 φορτίσεις αυτού του σεναρίου και για τις φορτίσεις των 2 σεναρίων ανέμου, τις τιμές που φαίνονται παρακάτω:

Συνδυασμοί Στε Φορτίσεων

γG 1.35 γE 1 γGE 1
 γQ 1.5 γE0.3 0.3

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

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

Υπολογισμός
Διαγραφή Όλων

	LC8	LC9	LC10	LC11	LC12	LC13	LC14	LC15	LC16
Σενάριο	Static Χιόνι Τυπ...	Static Χι...	Stati...	Static Ανεμος 0	Static A...	Static A...	Static Av...	Static Ανεμος 90	Static Ανεμ...
Φόρτιση	1	2	3	1	2	3	4	1	2
Τύπος	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Δράσεις	Χιόνι H<=1000...	Χιόνι H<...	Χιόν...	Ανεμος (0.60, 0...	Ανεμος ...	Ανεμος ...	Ανεμος (...	Ανεμος (0.60, 0...	Ανεμος (0.6...
Περιγραφή									
Συνδ.:1									
Συνδ.:2	0.75								
Συνδ.:3		0.75							
Συνδ.:4			0.75						
Συνδ.:5				0.90					
Συνδ.:6					0.90				
Συνδ.:7						0.90			
Συνδ.:8							0.90		
Συνδ.:9								0.90	
Συνδ.:10									0.90

Προσθήκη Αφαίρεση Διάβασμα Καταχώρηση TXT Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί OK Cancel

Αφού πατήσετε το “Υπολογισμός”, πρέπει να επιλέξετε την εντολή **καταχώρηση** για να αποθηκεύσετε αυτούς τους συνδυασμούς σαν αρχείο με κατάληξη *.cmb στο φάκελο της μελέτης σας, ώστε να το χρησιμοποιήσετε αργότερα στη διαστασιολόγηση της ανωδομής και στα αποτελέσματα.

⚠ Αν είχατε επιλέξει ανάλυση EC8 **static** και προκαθορισμένοι συνδυασμοί (έχοντας ενεργό το σενάριο– EC8 Static –) θα είχαν δημιουργηθεί **9** φορτίσεις. Έτσι εσείς θα συμπληρώσετε τα LC10, LC11 κλπ...) και στη συνέχεια υπολογισμό για να δημιουργήσετε τους 152 συνδυασμούς.

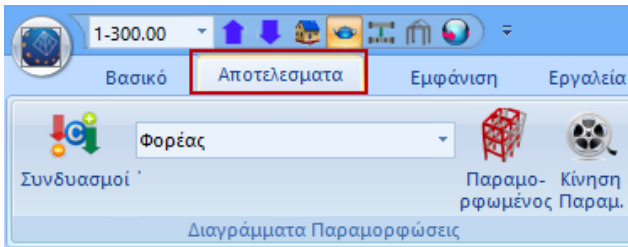
Η εντολές επιτρέπουν να προσθέσετε ή να αφαιρέσετε γραμμές ή κολώνες αφού πρώτα τις επιλέξετε, όπως σε ένα file .excel.

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

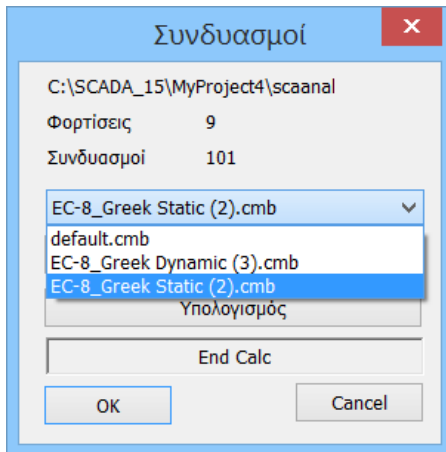
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Πώς να δείτε διαγράμματα και παραμορφώσεις:

Μεταβείτε στην Ενότητα “Αποτελέσματα” για να δείτε τις παραμορφώσεις του φορέα από κάθε φόρτιση ή συνδυασμό υπό κλίμακα καθώς και τα διαγράμματα M,V,N για κάθε μέλος αυτού.



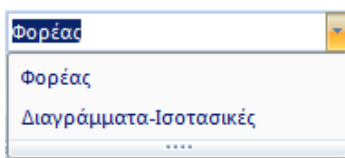
Ανάλογα με τα αποτελέσματα που θέλετε να δείτε, από την εντολή “Συνδυασμοί” και μέσα στο πλαίσιο διαλόγου:



- Επιλέξτε συνδυασμό από τη λίστα που περιλαμβάνει τους συνδυασμούς όλων των «τρεγμένων» αναλύσεων, και αφήστε να ολοκληρωθεί ο υπολογισμός τους αυτόματα, ή

- πιέστε το πλήκτρο “Επιλογή Αρχείου”, επιλέξτε το αρχείο των συνδυασμών από το φάκελο της μελέτης και πιέστε το πλήκτρο “Υπολογισμός”.

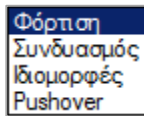
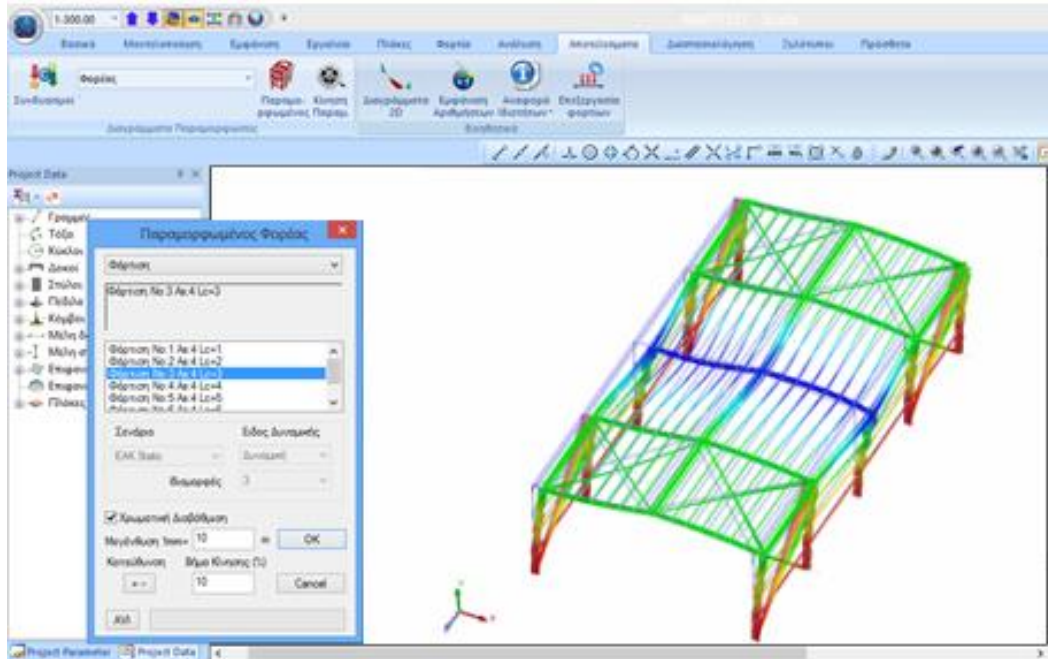
! Για να δείτε παραμορφώσεις του φορέα από ιδιομορφές της δυναμικής ανάλυσης επιλέξτε αρχείο συνδυασμών δυναμικής ανάλυσης.



Από τη λίστα δεξιά, ανάλογα με τα αποτελέσματα που θέλετε να δείτε, επιλέγετε:

- ✓ Φορέας ή
- ✓ Διαγράμματα-Ισοστασικές

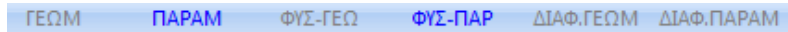
5.1.1 Φορέας + “Παραμορφωμένος Φορέας”



Επιλέξτε από τη λίστα το είδος της φόρτισης για την οποία θέλετε να δείτε την παραμορφωσιακή εικόνα του φορέα και από την επόμενη λίστα καθορίστε τον αριθμό της.

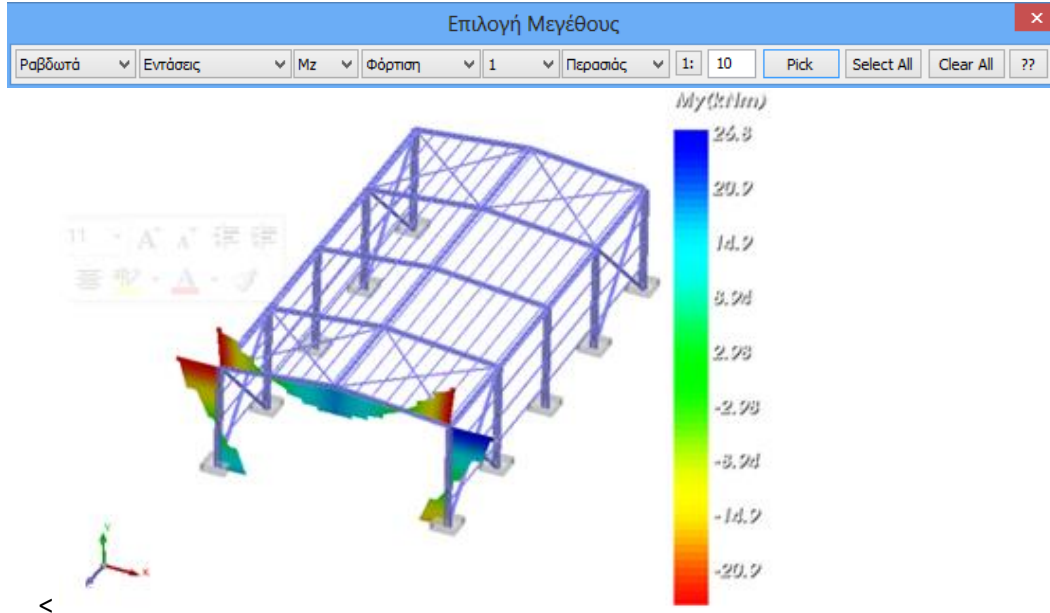
Ενεργοποιήστε Χρωματική Διαβάθμιση, τροποποιήστε την "Κλίμακα" και το "Βήμα Κίνησης", ώστε να δείτε την καλύτερη και εποπτικότερη απεικόνιση.

Στη "Γραμμή Κατάστασης" επιλέξτε (διπλό κλικ, μπλε=ενεργό, γκρι=ανενεργό) τον τρόπο απεικόνισης του παραμορφωμένου φορέα.



Η εντολή "Κίνηση" είναι ο διακόπτης που ενεργοποιεί και απενεργοποιεί την κίνηση του παραμορφωμένου φορέα, σύμφωνα με τις επιλογές που κάνατε στο πλαίσιο διαλόγου της προηγούμενης εντολής.

5.1.2 Διαγράμματα – Ισοστατικές

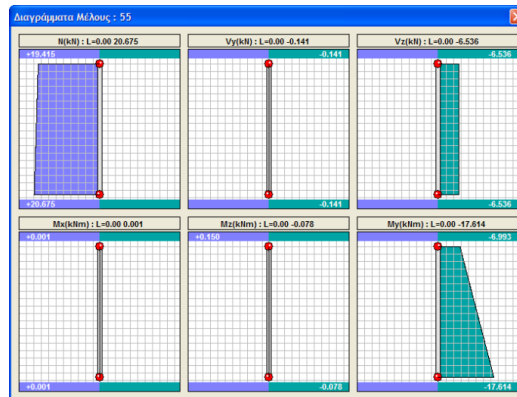


Στην ενότητα αυτή βλέπετε πάνω στα μέλη του φορέα τα διαγράμματα των εντατικών μεγεθών για τα γραμμικά μέλη, και τις ισοστασικές καμπύλες εντάσεων, παραμορφώσεων και οπλισμών για τα πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία. Πιο συγκεκριμένα, για να δείτε για τα **Ραβδωτά** στοιχεία τα

διαγράμματα εντατικών μεγεθών επιλέγετε από τη λίστα το εντατικό μέγεθος **Mz**, στη συνέχεια επιλέξετε το είδος της φόρτισης ή το συνδυασμό ή την περιβάλλουσα **Φόρτιση Συνδυασμός** και τέλος επιλέξετε τον τρόπο απεικόνισης **Μέλος 3D** του

διαγράμματος

Για να δείτε όλα τα διαγράμματα σε ένα Επιλέξτε Μέλος 2D και αριστερό κλικ, παράδειγμα, στο κάτω δεξιά υποσύλωμα του 1^{ου} πλαισίου .



μέλος. για

6. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Αφού ολοκληρώσετε την ανάλυση του φορέα, ελέγξτε τα αποτελέσματα και τις παραμορφώσεις, το επόμενο στάδιο για την ολοκλήρωση της μελέτης είναι η Διαστασιολόγηση των δομικών στοιχείων.

6.1 Πώς να δημιουργήσετε σενάρια διαστασιολόγησης :



Μεταβείτε στην Ενότητα “Διαστασιολόγηση” και επιλέξτε το πλήκτρο “Νέο” για να δημιουργήσετε το σενάριο που επιθυμείτε επιλέγοντας τον κανονισμό (ΕΚΩΣ, ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ, Παλαιοί κανονισμοί, για την Ελλάδα).

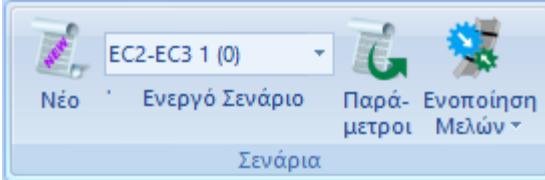
Πληκτρολογήστε ένα όνομα, επιλέξτε έναν τύπο και Νέο, για να συμπληρώσετε τη λίστα των σεναρίων.

 Στο συγκεκριμένο παράδειγμα χρησιμοποιήθηκε σενάριο του Ευρωκώδικα.

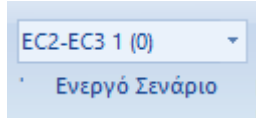
Σχόλιο: Για τα μεταλλικά εφαρμόζεται μέσω του προγράμματος ο EC3 ο οποίος περιλαμβάνεται σε όλα τα σενάρια ανεξαρτήτως, αφού δεν υπάρχει αντίστοιχος ελληνικός κανονισμός. Ο χαρακτηρισμός EC2 αφορά στη μέθοδο ανάλυσης καθώς και στη μέθοδο διαστασιολόγησης των διατομών σκυροδέματος.

Στο πεδίο “Διαγραφή Διαστασιολόγησης” ενεργοποιήστε το αντίστοιχο checkbox και “Εφαρμογή”, για να διαγράψετε τα αποτελέσματα μίας προηγούμενης διαστασιολόγησης (για τα στοιχεία από σκυρόδεμα, τις σιδηρές διατομές, ή τις συνδέσεις αντίστοιχα), προκειμένου να διαστασιολογήσετε από την αρχή χρησιμοποιώντας άλλους συνδυασμούς, ή παραμέτρους, ή σενάριο, κλπ.

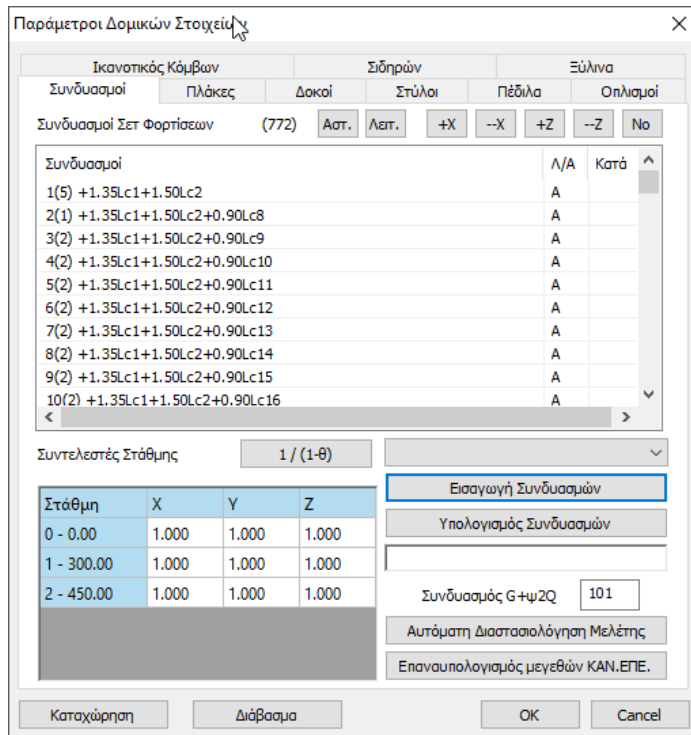
6.2 Πώς να καθορίσετε τις παραμέτρους της διαστασιολόγησης των μεταλλικών διατομών



Μέσα από τη λίστα των σεναρίων που έχετε δημιουργήσει, επιλέγετε το σενάριο που θα χρησιμοποιήσετε για τη διαστασιολόγηση.



Με ενεργό το επιλεγμένο σενάριο, εμφανίζετε τις Παραμέτρους



Προϋπόθεση για τη διαστασιολόγηση είναι ο υπολογισμός των συνδυασμών.

Η επιλογή του αρχείου .cmb των καταχωρημένων από την ανάλυση συνδυασμών γίνεται είτε:

- από τη λίστα

default.cmb
EC-8_Greek Dynamic (3).cmb
EC-8_Greek Static (2).cmb

 με αυτόματο υπολογισμό

- μέσω της εντολής

Εισαγωγή Συνδυασμών

 όπου, μέσα από το φάκελο της μελέτης, επιλέγετε από τα καταχωρημένα το αρχείο των συνδυασμών με το οποίο θα διαστασιολογήσετε και κατόπιν μέσω του πλήκτρου

Υπολογισμός Συνδυασμών

 κάνετε τον υπολογισμό.

🌟 Για το παράδειγμα χρησιμοποιήθηκε το αρχείο των συνδυασμών της δυναμικής με το χιόνι και τον άνεμο, που είχε καταχωρηθεί προηγουμένως.

Στο πεδία **πλάκες, δοκοί, στύλοι, πέδιλα, οπλισμοί** μπορείτε να καθορίσετε διάφορες παραμέτρους για διατομές σκυροδέματος.

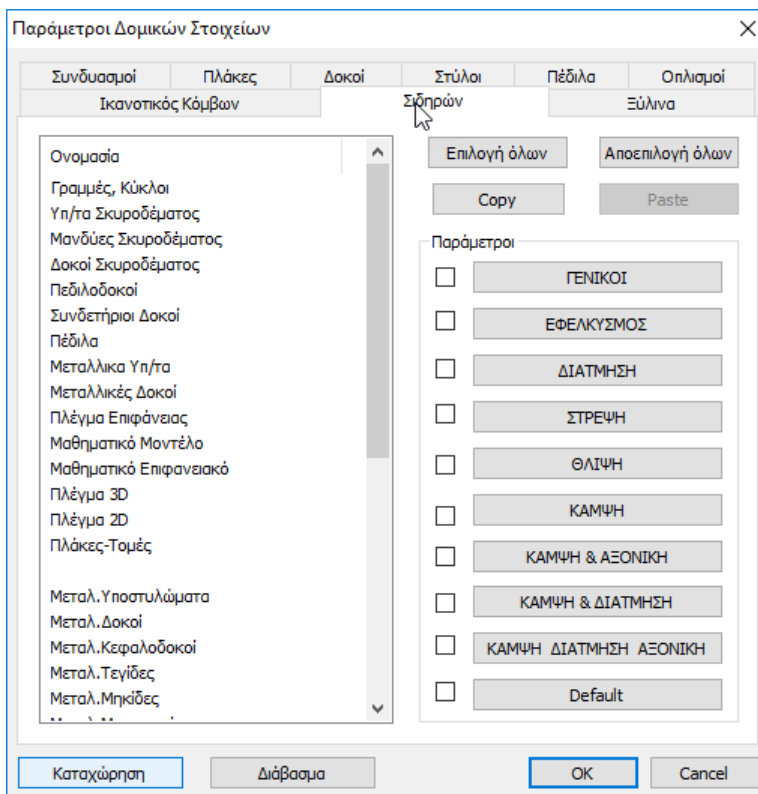
Για μεταλλικές κατασκευές, για να ορίσετε τις παραμέτρους που αφορούν τη διαστασιολόγηση των μεταλλικών στοιχείων, επιλέξτε το πεδίο “Σιδηρών”.

Το πλαίσιο που εμφανίζεται είναι χωρισμένο σε δύο μέρη: αριστερά υπάρχει μία λίστα με όλα τα layers και δεξιά μια λίστα ελέγχων που η κάθε μια περιλαμβάνει τις αντίστοιχες παραμέτρους του συγκεκριμένου ελέγχου.

Αρχικά επιλέγετε ένα ή και περισσότερα layer, με τη βοήθεια του “ctrl” , ή και όλα με το πλήκτρο “Επιλογή όλων”. Μετά ενεργοποιείτε το checkbox κάποιου ελέγχου και επιλέγετε το αντίστοιχο πλήκτρο για να εισάγετε τις παραμέτρους.

Το πλήκτρο “Αποεπιλογή όλων” ακυρώνει την προηγούμενη επιλογή των layers.

Αφού ορίσετε τις παραμέτρους ενός layer μπορείτε να τις αντιγράψετε και σε άλλα layers χρησιμοποιώντας την εντολή “Copy”. Επιλέξτε ένα layer και “Copy”, κατόπιν επιλέξτε ένα άλλο layer και “Paste” και οι παράμετροι του πρώτου αντιγράφονται στο δεύτερο.



Ο ορισμός των παραμέτρων διαστασιολόγησης των μεταλλικών διατομών γίνεται ανά layer. Επιλέγετε το layer του οποίου θέλετε να ορίσετε τις παραμέτρους (πχ Μεταλλικά Υπ/τα) και ανά κατηγορία ελέγχου (Γενικοί, Εφελκυσμός, Διάτμηση κλπ), ορίζετε τις αντίστοιχες παραμέτρους. Αφού ορίσετε τις παραμέτρους για ένα layer, το πρόγραμμα σας δίνει τη δυνατότητα να αντιγράψετε αυτές τις παραμέτρους σε ένα άλλο layer με τη λογική του Copy και Paste.



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Για παράδειγμα, έστω ότι έχετε ορίσει όλες τις παραμέτρους για το layer Μεταλλικά Υπ/τα και θέλετε αυτές τις παραμέτρους να τις περάσετε και στο layer Μεταλλικές Δοκοί. Επιλέγετε το check box δίπλα από την επιλογή “Default” και επιλέγονται αυτόματα όλες οι κατηγορίες παραμέτρων.

Στη συνέχεια επιλέγετε το πλήκτρο “Copy” και επιλέγετε το layer Μεταλλικές Δοκοί και πιέζετε το πλήκτρο “Paste” που έχει ήδη ενεργοποιηθεί. Τώρα όλες οι παράμετροι του layer Μεταλλικά Υπ/τα έχουν περάσει και στο layer Μεταλλικές Δοκοί.

Μια εναλλακτική μέθοδος για να ορίσετε τις ίδιες παραμέτρους για όλα τα layer που περιλαμβάνουν μεταλλικές διατομές, είναι να επιλέξετε με το πλήκτρο “Επιλογή όλων” όλα τα layer και να ορίσετε μία φορά τις παραμέτρους για κάθε κατηγορία ελέγχου.

Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι για να ορίσετε παραμέτρους πρέπει να είναι επιλεγμένο τουλάχιστον ένα (ή και περισσότερα) layer.

Στη συνέχεια επεξηγούνται αναλυτικά οι παράμετροι για κάθε κατηγορία ελέγχου.

- Με την επιλογή της ενότητας “**ΓΕΝΙΚΟΙ**” εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:

 ΓΕΝΙΚΟΙ

για να ορίσετε τους συντελεστές ασφαλείας γM:

Γενικοί Παράμετροι ✕

Συντελεστές Ασφαλείας

γM0	<input type="text" value="1"/>
γM1	<input type="text" value="1"/>
γM2	<input type="text" value="1.25"/>

Όριο Εντατικών

γM0 = αντοχή σε εγκάρσια τάση για κάθε κατηγορία μελών

γM1 = αντοχή έναντι λυγισμού βάση δοκιμών

γM2 = αντοχή στη θραύση διατομών σε εφελκυσμό

Εδώ μπορείτε να ορίσετε τους επιμέρους συντελεστές ασφαλείας καθώς και ένα ελάχιστο όριο εντατικών μεγεθών κάτω από το οποίο τα εντατικά μεγέθη δεν λαμβάνονται υπόψη. Οι παραπάνω τιμές είναι οι προτεινόμενες από τον Ευρωκώδικα.

- **ΕΦΕΛΚΙΣΜΟΣ**

 ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ

Για να ορίσετε τις παραμέτρους “Εφελκυσμού” και να ελέγξετε τη θέση των οπών (EC3 κεφάλαιο 1.8 §3.5):

Παράμετροι Εφελκυσμού

Οπές
 Όχι Μόνο στον κορμό Κορμός και πέλμα L

Συντελεστής Ασφαλείας: 1

OK Cancel

Διάταξη οπών κοχλιών

Κορμός

Διάμετρος οπών (mm): 0

Αριθμός σειρών κοχλιών (κάθετα στη δύναμη σχ.1): 0

Πέλμα

Διάμετρος οπών (mm): 0

Αριθμός σειρών κοχλιών (κάθετα στη δύναμη, σχ.1): 0

Αποστάσεις μεταξύ οπών (mm)

Κορμός: e1, p1, e2, p2

Πέλμα: e1, p1, e2, p2

Διατομής L

Διάμετρος οπών (mm): 0

Αριθμός σειρών κοχλιών (παράλληλα στη δύναμη): 0

e1(mm): 0, p1(mm): 0, e2(mm): 0

Για τις οπές ορίστε τις αποστάσεις από τα άκρα, τη διάμετρο και τον αριθμό των σειρών σε κορμό και πέλμα.

Σε περίπτωση διατομής L ορίστε τις παραμέτρους στο κάτω μέρος του πλαισίου.

Το σκεπτικό εδώ είναι να ορίσετε εάν η εφαρμογή κατά τον έλεγχο σε εφελκυσμό, θα λάβει υπόψη της, τις οπές των κοχλιών των συνδέσεων προκειμένου να ληφθεί υπόψη απομειωμένη αντοχή σε εφελκυσμό της διατομής. Εάν αποφασίσετε να δώσετε δεδομένα θα τα αντιλήσετε, για το συγκεκριμένο layer (πχ Μεταλλικά Υποστυλώματα) από τους αντίστοιχους ελέγχους των συνδέσεων που θα πρέπει να έχετε κάνει ήδη. Πρέπει λοιπόν να έχει προηγηθεί ο έλεγχος των συνδέσεων, για να μπορέσετε να δώσετε εδώ δεδομένα.

Ο συντελεστής ασφάλειας για όλους τους ελέγχους είναι προκαθορισμένος και ίσος με τη μονάδα, που σημαίνει ότι το πρόγραμμα υπολογίζει τον λόγο του αντίστοιχου εντατικού μεγέθους προς την αντοχή και εάν ο λόγος αυτός είναι μεγαλύτερος της μονάδας εμφανίζει αστοχία.

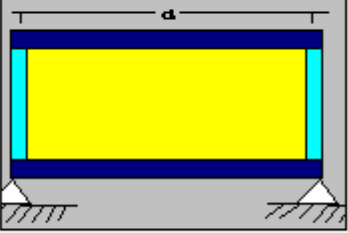
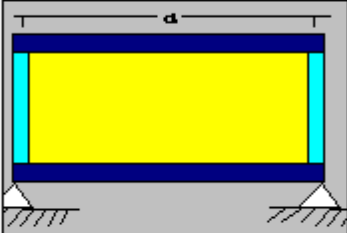
■ “ΔΙΑΤΜΗΣΗ”

ΔΙΑΤΜΗΣΗ

Παράμετροι Διάτμησης

Συντελεστής Ασφαλείας

Νευρώσεις
 Όχι στη Στήριξη Ενδιάμεσα
 Απόσταση Νευρώσεων (cm)

Στήριξη
 Ακαμπτη

 Μη Ακαμπτη


OK Cancel

Εδώ ορίζετε εάν τα στοιχεία του συγκεκριμένου Layer διαθέτουν νευρώσεις ή όχι και αν διαθέτουν, που υπάρχουν αυτές (στη στήριξη ή/και στον κορμό). Ορίζετε επίσης την απόσταση των νευρώσεων καθώς επίσης και εάν η στήριξη του ενός στοιχείου είναι άκαμπτη ή όχι.

- **“ΣΤΡΕΨΗ”**
-

Παράμετροι Στρέψης ✕

Συντελεστής Ασφαλείας

Στρεπτική Ροπή

Οχι Κατανεμημένη
 Συγκεντρωμένη

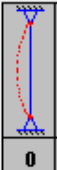


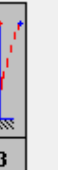
Απόσταση απο αρχή (cm)

Απόσταση απο τέλος (cm)

Τιμή (KNm)

Μήκος Στοιχείου (cm)

Συνθήκες Στήριξης

			
0	1	2	3

Τύπος

Εδώ ορίζετε εάν τα μέλη του layer φορτίζονται από στρεπτική ροπή (κατανεμημένη ή συγκεντρωμένη). Εάν φορτίζονται, ορίζετε τα στοιχεία της φόρτισης. Καθορίζετε επίσης τις συνθήκες στήριξης των μελών με βάση τον τύπο στήριξης που φαίνεται στο γράφημα.

Για όλους τους ελέγχους ορίστε τον “**Συντελεστή Ασφαλείας**”, δηλαδή τον λόγο ανάμεσα σε τιμή σχεδιασμού και την αντίστοιχη τιμή αντοχής. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 1.

ΘΛΙΨΗ

ΚΑΜΨΗ

ΚΑΜΨΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ

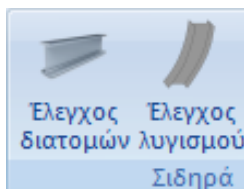
ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ

ΚΑΜΨΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ ΑΞΟΝΙΚΗ

Παράμετροι ✕

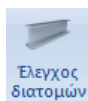
Συντελεστής Ασφαλείας

6.3 Διαστασιολόγηση των μεταλλικών διατομών:



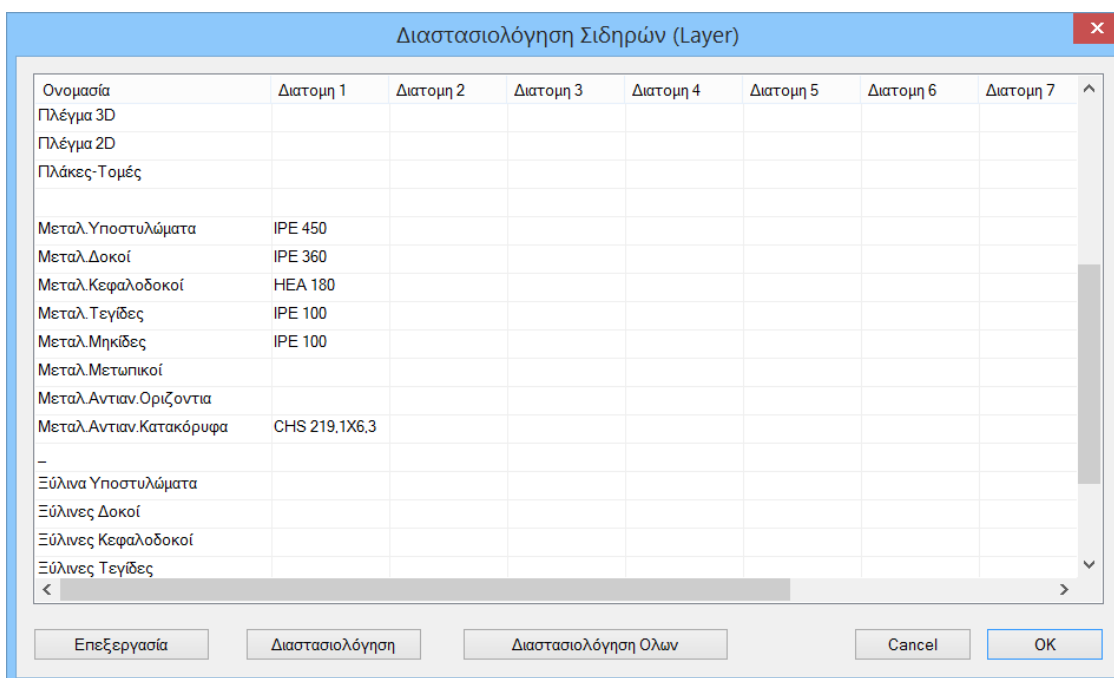
Στην Ενότητα “Διαστασιολόγηση”, το πεδίο “Σιδηρά” περιλαμβάνει τις εντολές που αφορούν στην επίλυση των μεταλλικών διατομών με τον έλεγχο επάρκειας, τον έλεγχο λυγισμού και τον έλεγχο των συνδέσεων.

6.3.1 Έλεγχος μεταλλικών διατομών:



Η επιλογή **Έλεγχος διατομών** χρησιμοποιείται για τον έλεγχο επάρκειας των μεταλλικών διατομών.

Με τη χρήση της εντολής, εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου.



Ο έλεγχος των διατομών γίνεται συνολικά για όλα τα στοιχεία που βρίσκονται σε ένα layer.

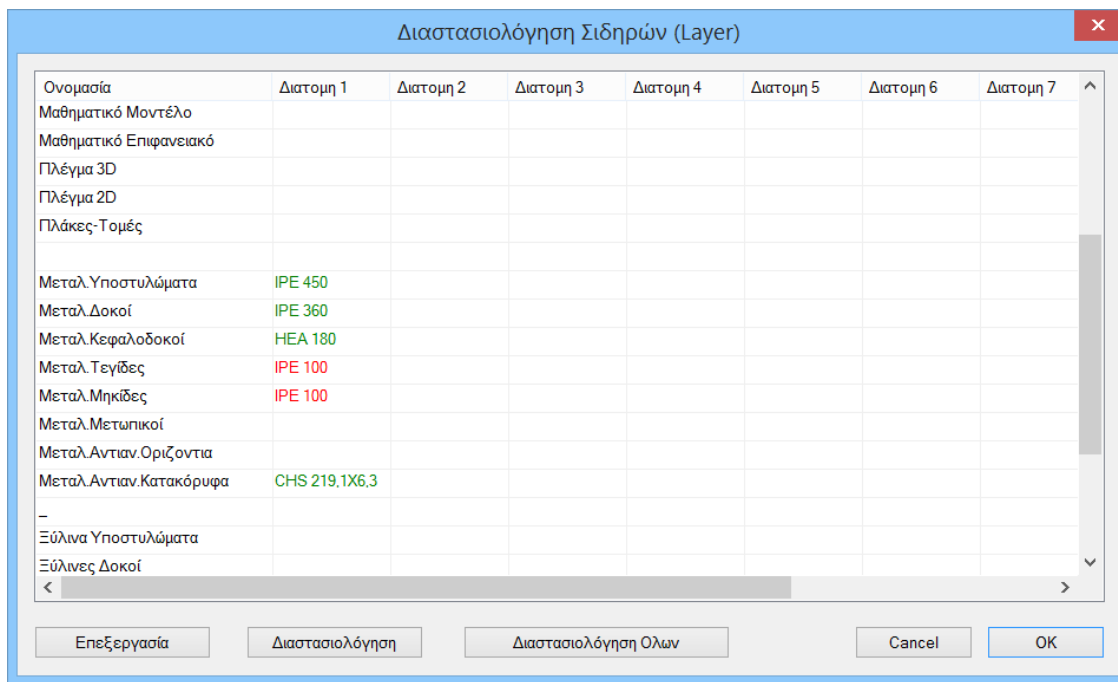
Το πρόγραμμα για κάθε εντατικό μέγεθος εντοπίζει το στοιχείο με τη δυσμενέστερη τιμή για το μέγεθος αυτό.

Η πρώτη στήλη είναι τα layer (Στρώσεις) που υπάρχουν στη συγκεκριμένη μελέτη και στις επόμενες στήλες είναι τα είδη των μεταλλικών διατομών που υπάρχουν στα layer αυτά. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, στο layer “Μεταλλικά Υπ/τα” έχουν τοποθετηθεί τα μεταλλικά υποστυλώματα της κατασκευής με διατομή IPE450. Αντίστοιχα έχουν τοποθετηθεί οι μεταλλικές δοκοί στο layer “Μεταλλικές Δοκοί” και τα αντίστοιχα μέλη στα υπόλοιπα layer.

⚠ Στο SCADA Pro σας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσετε και δικά σας layer ομαδοποιώντας έτσι τους τύπους των διατομών.

Για παράδειγμα θα μπορούσατε να δημιουργήσετε ένα layer με το όνομα “Μεταλλικά υποστυλώματα Προσήνεμα” και να τοποθετήσετε σε αυτό όλα τα υποστυλώματα που βρίσκονται στην αριστερή πλευρά του κτιρίου. Η λογική είναι όπως αυτή του AUTOCAD : όμοια αντικείμενα σε μία στρώση. Με τον τρόπο αυτό θα παρατηρήσετε ότι μπορείτε να κάνετε πιο εύκολα και μαζικά διαστασιολόγηση διατομών και μελών από χάλυβα. Θα μπορούσατε με την ίδια τεχνική να δημιουργήσετε ένα layer και να εντάξετε σε αυτό μόνο ένα στοιχείο. Έτσι μπορείτε να διαστασιολογήσετε μόνο αυτό.

Επιλέγοντας την εντολή “**Διαστασιολόγηση όλων**” θα γίνει αυτόματα ο έλεγχος των διατομών για όλους τους συνδυασμούς και θα εμφανιστούν με πράσινο χρώμα οι ομάδες – layers στις οποίες καμία διατομή δεν αστοχεί ενώ με κόκκινο χρώμα οι ομάδες που έστω και μία διατομή έχει υπερβεί την μονάδα δηλ. έχει αστοχήσει.



Το γεγονός ότι εμφανίζεται με κόκκινο χρώμα μία στρώση δε σημαίνει ότι αστοχούν όλα τα μέλη της στρώσης. Για να δείτε για παράδειγμα ποια υποστυλώματα έχουν αστοχήσει θα πρέπει να επιλέξετε τη στρώση “μεταλλικά υποστυλώματα” και στη συνέχεια να επιλέξετε την εντολή “**Επεξεργασία**”.

Στο παράθυρο που εμφανίζεται έχετε τη δυνατότητα να δείτε σε μορφή πίνακα τα αποτελέσματα ελέγχου των διατομών της στρώσης που επιλέξατε με χρώματα και τιμές. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα θα εμφανιστούν αρχικά όλα τα κελιά στη στήλη “auto” με πράσινο χρώμα.

Διαστασιολόγηση Σιδηρών - Στοιχεία Layer

Layer: Μεταλ. Υποστυλώματα ΔΕΝ ΚΑΛΗΘΡΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Διαφορετικές Διατομές: IPE 450

ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΛΕΓΧΩΝ

Περιγραφή	Μέλος	Συνδ.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	OKI	Auto	N	M	V	Mx	M-N	M-V	M-V-N
Max N	43	9	55.40	-0.00	-38.96	0.00	-123.59	-0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Min N	6	60	1.57	3.10	1.52	0.21	-11.07	-2.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Max QY	36	10	27.92	5.22	-18.96	0.03	55.87	-1.20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Min QY	60	10	27.92	-5.22	-18.96	-0.03	55.87	1.20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Max QZ	12	15	32.14	-3.60	28.65	-0.00	-41.77	1.46	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Min QZ	1	14	22.07	0.19	-62.72	0.00	-150.04	0.11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Max MX	30	28	22.95	-2.85	13.84	0.48	-36.30	0.85	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Min MX	6	34	12.62	2.85	-2.01	-0.48	-6.99	-1.84	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Max MY	48	9	45.30	-0.00	-26.70	-0.00	99.71	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Min MY	43	15	51.07	-0.00	-48.42	0.00	-161.90	-0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Max MZ	60	10	27.61	-5.22	-18.96	-0.03	61.56	2.77	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Min MZ	36	10	27.61	5.22	-18.96	0.03	61.56	-2.77	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Κλίση:			<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Για όλα τα μέλη που ανήκουν σε αυτή το GROUP										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OK Cancel Διαστασιολόγηση Layer Διεύρυνση Layer Αποτελέσματα Τεύχους

Στην αυτόματη διαδικασία το πρόγραμμα βρίσκει τους 12 δυσμενέστερους συνδυασμούς από όλα τα μέλη του φορέα (Max N με την αντίστοιχη βάδα εντατικών μεγεθών, Min N κ.ο.κ) και κάνει τον έλεγχο. (βλ. Manual Κεφ. Διαστασιολόγηση).

Έστω ότι το μέλος 43 για το συνδ. 9 έχει τα παρακάτω:

$N=55,40\text{KN}$, $VY=0\text{KN}$, $VZ=38,96\text{KN}$, $MX=0\text{KNm}$, $MY=123,59\text{KNm}$ και $Mz=0\text{KNm}$.

Για το συγκεκριμένο συνδυασμό η αυτόματη διαδικασία (auto) υπολογίζει ένα λόγο 0,29-πράσινο χρώμα στο αντίστοιχο κελί). Αυτός ο λόγος είναι ο δυσμενέστερος που προκύπτει από έλεγχο σε M-V-N (MY,VZ,N).

Αν επιλέξετε να κάνετε εσείς όμως έλεγχο κλικάροντας στα κελιά της πρώτης σειράς και κατόπιν στη διαστασιολόγηση Layer, τότε θα παρατηρήσετε ότι ο έλεγχος σε M & M-V αστοχεί (κόκκινο χρώμα). Αυτό συμβαίνει διότι στην περίπτωση αυτή το πρόγραμμα χρησιμοποιεί τις τιμές μόνο των MY,VZ και αγνοεί την N (δυσμενέστερη περίπτωση) η οποία όμως στο συγκεκριμένο παράδειγμα δεν υφίσταται γιατί η αξονική υπάρχει. Γενικά, πέρα από το auto μπορείτε να επιλέξετε για ποια μεμονωμένα εντατικά μεγέθη ή συνδυασμούς εντατικών θέλετε να γίνουν οι αντίστοιχοι έλεγχοι.

Συνοψίζοντας, όταν ακουμπήσετε το κέρσσορα του ποντικιού σας πάνω από ένα κελί και αυτό έχει πράσινο χρώμα τότε θα δείτε ότι εμφανίζεται μία τιμή κάτω της μονάδας (επάρκεια). Αν αντίθετα δείξετε ένα κόκκινο κελί τότε η τιμή που θα εμφανιστεί θα είναι πάνω από τη μονάδα (αστοχία).

Επίσης, έχετε τη δυνατότητα να κάνετε διαστασιολόγηση πληκτρολογώντας οι ίδιοι δικά σας εντατικά μεγέθη μέσω της επιλογής "χρήστης".

Τα αποτελέσματα της διαστασιολόγησης συνοπτικά, (είτε από την αυτόματη διαδικασία είτε από την επιλογή των επιμέρους εντατικών, είτε από του χρήστη) μπορείτε να τα δείτε κάνοντας κλικ στην εντολή "αποτελέσματα τεύχους" ή αναλυτικά κάνοντας κλικ στην εντολή "Διερεύνηση Layer". Τα

αρχεία που εμφανίζονται είναι και αυτά που παράγει το πρόγραμμα και για τη δημιουργία του τεύχους υπολογισμών.

The screenshot shows the 'Ιδιότητες' (Properties) and 'Γεωμετρία' (Geometry) panels. The 'Ιδιότητες' panel includes fields for A/A (252), Στρώση (Μεταλ.Μηκίδε...), Χρώμα (8), and Τύπος (B-3d). The 'Γεωμετρία' panel shows 'Κόμβοι' (Nodes) with start node 45 and end node 51, and 'Rigid Offsets (cm)' for dx, dy, and dz at both ends.

⚠️ Αν θέλετε να αλλάξετε τη διατομή ενός μέλους τότε κλίνετε τον πίνακα της διαστασιολόγησης, πηγαίνετε στην επιφάνεια εργασίας και κάνετε αριστερό κλικ στο μέλος που θέλετε να αλλάξετε. Τότε εμφανίζεται στα δεξιά της οθόνης η λίστα των ιδιοτήτων, όπου μέσω της εντολής “περισσότερα” εμφανίζεται το παράθυρο με τις ιδιότητες των γραμμικών μελών. Για να αλλάξετε τη διατομή του υποστυλώματος αρκεί να κάνετε κλικ στην επιλογή “διατομή” και να ορίσετε μία νέα.

The 'Γραμμικό μέλος' dialog box contains various parameters for the beam element. It includes fields for A/A (252), Τύπος (B-3d), A(m^2), Ak(m^2), Ix(dm^4), Iy(dm^4), Iz(dm^4), Asy(m^2), Δείκτης Εδάφους Ks (MPa/cm), and material properties like Υλικό (Χάλυβας-Τυπικές) and Ποιότητα (S235(Fe360)). It also features a section for 'Απόδοση Διατομής' (Section Yield) with 'IPE 100' and 'Μηκίδες' (Profiles) selected, and a 'Rigid Offsets (cm)' section for dx, dy, and dz at nodes i and j.

έλεγχος της διατομής γίνεται με βάση τη νέα διατομή αλλά με τα ίδια

ενατικά μεγέθη εάν δεν εκτελέσετε ξανά το σενάριο της ανάλυσης.

6.3.2 Έλεγχος λυγισμού μεταλλικών διατομών:

Με τη χρήση της εντολής αυτής γίνεται ο έλεγχος των μελών. Εκτελούνται δηλαδή για το κάθε μέλος που ανήκει στο συγκεκριμένο layer οι έλεγχοι:

Οριακή Κατάσταση Αστοχίας

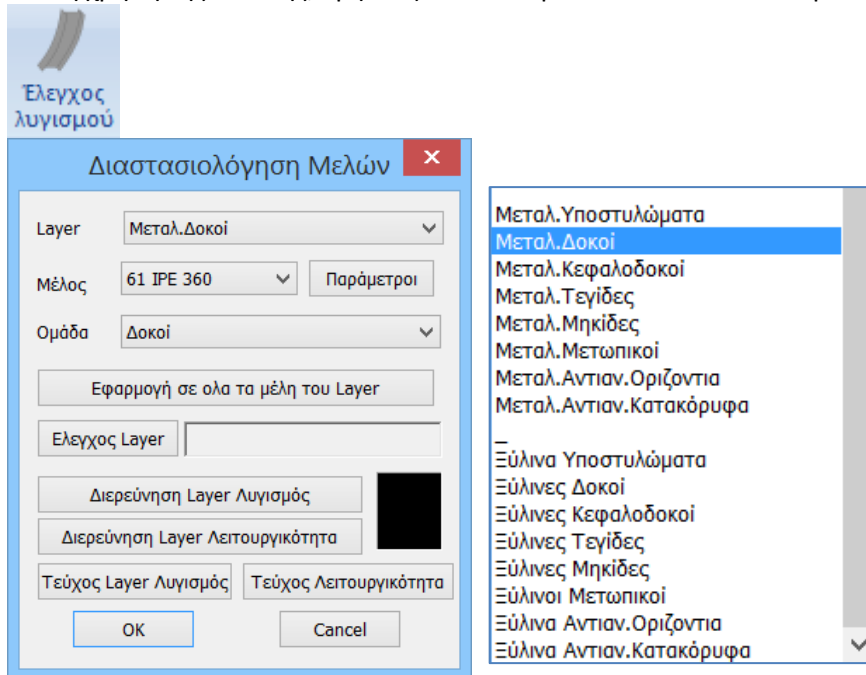
- Έλεγχος σε καμπτικό (πλευρικό) λυγισμό λόγω αξονικής θλιπτικής δύναμης

- Έλεγχος σε στρεπτικό λυγισμό λόγω καμπτικής ροπής.
- Έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό λόγω ταυτόχρονης παρουσίας αξονικής θλιπτικής δύναμης και καμπτικής ροπής.

Οριακή Κατάσταση Λειτουργικότητας

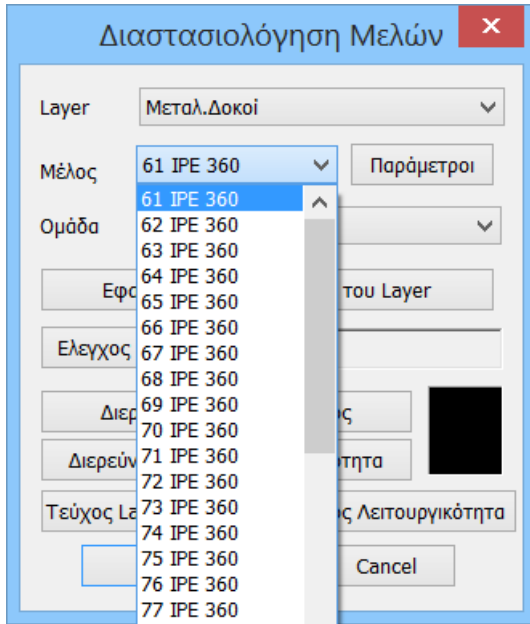
- Έλεγχος παραμόρφωσης μέλους
- Έλεγχος μετακίνησης άκρου (κόμβου)

Με τη χρήση της εντολής, εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:




Ο έλεγχος γίνεται ανά layer. Επιλέγετε λοιπόν πρώτα από τη λίστα

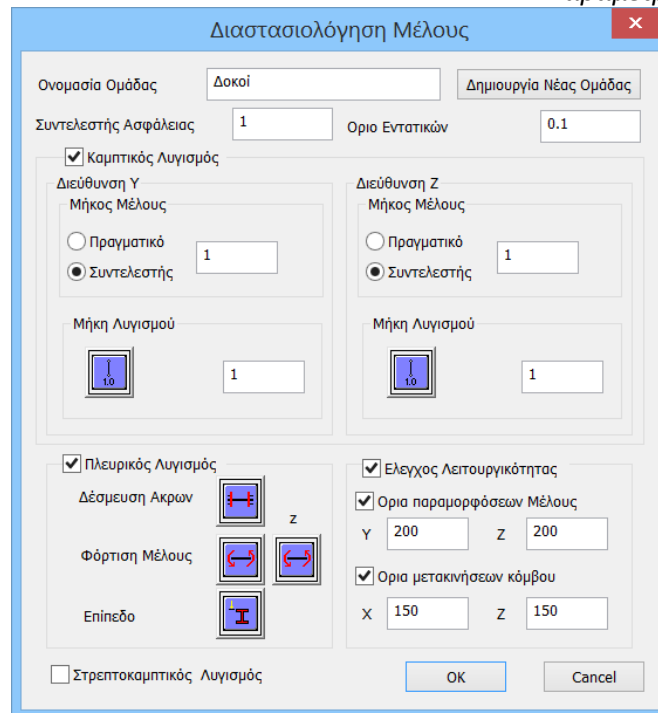
Με την επιλογή του layer, εμφανίζονται στη λίστα “Μέλος” όλα τα μέλη του συγκεκριμένου layer και η διατομή τους.




Το πρώτο βήμα για τη διαστασιολόγηση του layer είναι ο ορισμός των **παραμέτρων** διαστασιολόγησης. Επειδή είναι πιθανόν για κάποια από τα μέλη του layer να θέλετε να ορίσετε διαφορετικές παραμέτρους, υπάρχει η δυνατότητα, μέσα στο ίδιο layer να μπορείτε να ορίζετε διαφορετικές ομάδες παραμέτρων στις οποίες θα ανήκουν τα μέλη του layer. Το πρόγραμμα έχει προκαθορισμένες δύο ομάδες παραμέτρων: “Δοκοί” και “Στύλοι”.

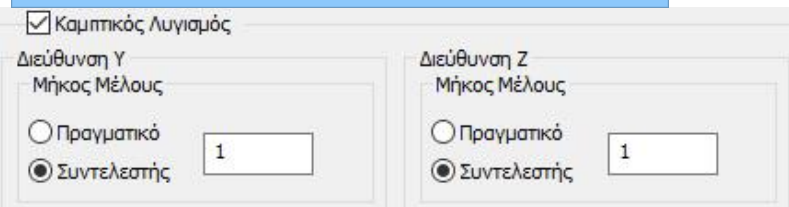
Στο παράθυρο των Παραμέτρων, στο πεδίο “Όνομασία Ομάδας” υπάρχει το όνομα της ομάδας παραμέτρων. Εάν θέλετε να δημιουργήσετε μία δική σας ομάδα, δίνετε ένα νέο όνομα και πιέζετε το πλήκτρο “Δημιουργία Νέας Ομάδας”.

 Για το συγκεκριμένο παράδειγμα επιλέξτε τις παραμέτρους που απεικονίζονται παρακάτω:

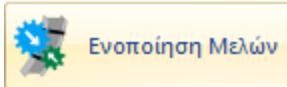


Με τον τρόπο αυτό το πρόγραμμα θα υπολογίσει ως μήκος λυγισμού (πεδίο **καμπτικού λυγισμού**- διεύθυνση Y και Z) το μήκος που έχει δοθεί στο μέλος γεωμετρικά (δηλαδή το μήκος του μέλους από κόμβο αρχής σε κόμβο τέλους).

 Αν αντίθετα επιλέγατε να βάλετε ως μήκος λυγισμού μία πραγματική τιμή θα μπορούσατε να πληκτρολογήσετε μία τιμή στο πεδίο “πραγματικό” σε μέτρα. Έτσι το πρόγραμμα θα λάμβανε ως μήκος αυτό που εσείς θα βάζατε αυθαίρετα –manual.



 Σε παλαιότερες εκδόσεις του SCADA Pro και πριν τη δημιουργία της εντολής



, ο χρήστης καλείτο να ορίσει το μήκος του μέλους και το μήκος λυγισμού κατά τις δύο διευθύνσεις Y και Z αντίστοιχα, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

Στο “**Μήκος Μέλους**”:

- εάν επιλέξετε “*Πραγματικό*” πρέπει να πληκτρολογήσετε στο πεδίο το πραγματικό μήκος του μέλους σε m.
- εάν επιλέξετε “*Συντελεστής*” θα πρέπει να πληκτρολογήσετε ένα συντελεστή με τον οποίο τα διαφορετικά μήκη των μελών που ανήκουν στη συγκεκριμένη ομάδα παραμέτρων, θα πολλαπλασιαστούν.

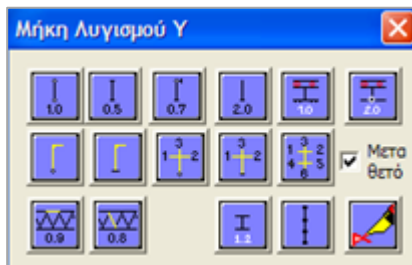
Εάν θέλετε το πρόγραμμα κατά τον έλεγχο του καμπτικού λυγισμού να λάβει υπόψη τα πραγματικά μήκη των μελών, επιλέξτε “*Συντελεστής*” με τιμή 1.

Εάν πάλι έχετε κάποια μέλη με διαφορετικά ή ίσα μήκη τα οποία είναι πλευρικά εξασφαλισμένα σε ίδιες αποστάσεις (πχ στο 1/3), τότε δίνετε την τιμή 0.33 και βέβαια δημιουργείτε ξεχωριστή ομάδα παραμέτρων στην οποία θα ανήκουν τα μέλη αυτά.

Η επόμενη παράμετρος αφορά το **Μήκος Λυγισμού** του μέλους το οποίο εξαρτάται από τις συνθήκες στήριξης των κόμβων των άκρων του μέλους πάντα μέσα στο επίπεδο λυγισμού.

⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Αν έχει προηγηθεί Ενοποίηση, τότε το Μήκος Λυγισμού αφορά στο Ενοποιημένο Μέλος.



Από το πεδίο “**Μήκη λυγισμού**” μπορείτε να επιλέξετε τις συνθήκες στήριξης του μέλους μέσω των εικονιδίων. Ανάλογα με αυτές το πρόγραμμα υπολογίζει ένα συντελεστή π.χ. για αμφιαρθρωτό μέλος = 1,0. Εδώ επιλέγετε 1,0 και στις δύο διευθύνσεις.

Στη συνέχεια κλικάρετε στο πεδίο πλευρικός λυγισμός για να εκτελέσει το πρόγραμμα τον αντίστοιχο έλεγχο. Εδώ θα πρέπει να περιγράψετε τη “**Δέσμευση άκρων**”, τη μορφή “**φόρτισης του μέλους**” κατά y και z, καθώς και το “**επίπεδο φόρτισης**”.

- ⚠ Για αναλυτική επεξήγηση των εικονιδίων ανατρέξτε στην αντίστοιχη παράγραφο του *Manual* κεφ.10c Διαστασιολόγηση.

Επίσης, για να γίνει ο έλεγχος λειτουργικότητας και ο στρεπτοκαμπτικός λυγισμός κάνετε κλικ στα αντίστοιχα πεδία.

- ⚠ Οι παράμετροι του στρεπτοκαμπτικού λυγισμού είναι οι ίδιες με αυτές που δώσατε για τον καμπτικό λυγισμό.

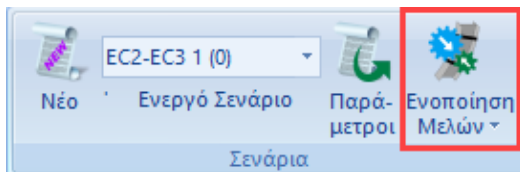
Αφού δώσετε όλες τις παραμέτρους, επιστρέψετε στο προηγούμενο παράθυρο. Εδώ αν επιλέξετε την εντολή **“Εφαρμογή σε όλα τα μέλη του layer”** τότε οι παράμετροι που ορίσατε πριν για το μέλος 61 θα μεταφερθούν σε όλα τα μέλη του αντίστοιχου layer δηλαδή στις μεταλλικές δοκούς.

- ⚠ Θα μπορούσατε να δημιουργήσετε ομάδες στρώσεων αν πληκτρολογήσατε το όνομα ΔΟΚΟΙ 2, επιλέγατε διαφορετικές παραμέτρους και κάνατε τέλος κλικ στο **“δημιουργία νέας ομάδας”**. Με τον τρόπο αυτό τα μέλη που ανήκουν στο layer **“μεταλλικοί δοκοί”** θα είχαν παραμέτρους είτε από την ομάδα **“δοκοί”** είτε από την ομάδα **“ΔΟΚΟΙ 2”** ανάλογα με την αντιστοιχία που θα κάνατε εσείς σε κάθε μέλος.

Ακολούθως επιλέγετε την εντολή **“Έλεγχος layer”** και ξεκινάει ο υπολογισμός όλων των μελών για τους συνδυασμούς που έχετε ήδη καθορίσει και στο τέλος εμφανίζεται ένα πράσινο ή κόκκινο τετράγωνο στο οποίο αν κάνετε κλικ θα δείτε τους λόγους που προκύπτουν από τους ελέγχους λυγισμού κάθε μέλους.

- ⚠ Τα αποτελέσματα των ελέγχων έναντι λυγισμού μπορείτε να τα δείτε συνοπτικά κάνοντας κλικ στην εντολή **“τεύχος layer λυγισμός”** ή αναλυτικά κάνοντας κλικ στην εντολή **“Διερεύνηση Layer λυγισμός”**. Τα αρχεία που εμφανίζονται είναι και αυτά που παράγει το πρόγραμμα για τη δημιουργία του τεύχους υπολογισμών. Αντίστοιχα ισχύουν και για τους ελέγχους λειτουργικότητας.

6.3.2.1 Ενοποίηση Μελών



Στη νέα έκδοση του προγράμματος έχει προστεθεί ένα νέο group εντολών το οποίο αφορά στην ενοποίηση μελών μεταλλικών φορέων για τον υπολογισμό και την εμφάνιση των ελέγχων λυγισμού και παραμορφώσεων με βάση τον EC3. **(Βλ. Εγχειρίδιο Χρήσης § 10.c**

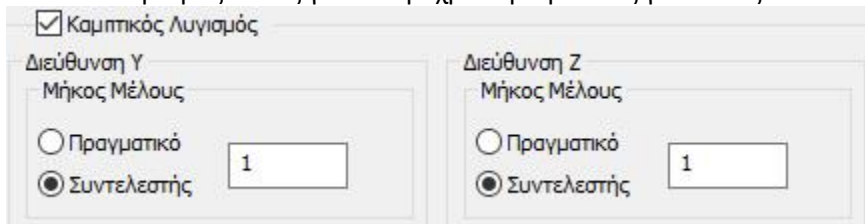
Διαστασιολόγηση).

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

- ⚠ Με τη χρήση αυτού του εργαλείου, δίνεται πλέον η δυνατότητα στο μελετητή να ορίζει σωστά το αρχικό μήκος του μέλους ανά κατεύθυνση που θα ληφθεί υπόψη στους ελέγχους του

λυγισμού.  Έλεγχος λυγισμού

- ⚠ Ο καθορισμός αυτός γινόταν μέχρι τώρα με τους γνωστούς συντελεστές:



- ⚠ Τώρα πλέον με τη χρήση της ενοποίησης ανά κατεύθυνση, δεν θα χρειάζεται η διαδικασία των συντελεστών, αλλά η ενοποίηση θα γίνεται, στις περισσότερες των περιπτώσεων αυτόματα.
- ⚠ Να σημειωθεί ακόμα πως με την διαδικασία της ενοποίησης λαμβάνεται σωστά υπολογιστικά το μήκος λυγισμού και στην εκτύπωση των αποτελεσμάτων ένα ενοποιημένο μέλος τυπώνεται πλέον μία φορά με αναγραφή των επιμέρους μελών που περιλαμβάνει.
- ⚠ Βασικές έννοιες του λυγισμού περί ισχυρό και ασθενή άξονα και το τι σημαίνει το αντίστοιχο μήκος λυγισμού I_y και I_z , θα τα βρείτε στο κεφ. Διαστασιολόγηση του εγχειριδίου χρήσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Γενικά σαν κανόνα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι, λαμβάνουμε **ενοποιημένο μήκος L_y** στην κατεύθυνση που ο τοπικός άξονας $y-y$ είναι παράλληλος με τα στοιχεία που στηρίζουν – εξασφαλίζουν το μέλος, ενώ στην άλλη κατεύθυνση, εφόσον δεν υπάρχουν στοιχεία, λαμβάνονται σαν **L_z τα επιμέρους μήκη**.

Επιλέγουμε την ομάδα εντολών της ενοποίησης και την εντολή Αυτόματη:



Η λογική της μεθοδολογίας ενοποίησης είναι ότι, είτε με τον αυτόματο, είτε με τον χειροκίνητο τρόπο, τα επιμέρους μέλη ενός στοιχείου ενοποιούνται ανά κατεύθυνση λυγισμού.

Λαμβάνεται σαν μήκος λυγισμού υπολογιστικά, όχι το πραγματικό μήκος του μέλους, αλλά το ενοποιημένο από την αρχή μέχρι το τέλος του στύλου ή της δοκού αντίστοιχα.

Επιπλέον, στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, για αυτά τα ενοποιημένα μέλη εμφανίζονται οι δυσμενέστεροι έλεγχοι μόνο μια φορά και όχι για το κάθε ένα όπως συνέβαινε μέχρι τώρα.

Τέλος, στην αυτόματη ενοποίηση, υπάρχει ο ορισμός των επιπέδων διακοπής.

Τα επίπεδα διακοπής είναι επίπεδα οριζόντια ή κάθετα τα οποία χρησιμοποιούνται σαν όρια διακοπής της ενοποίησης ενός συνεχούς στοιχείου.

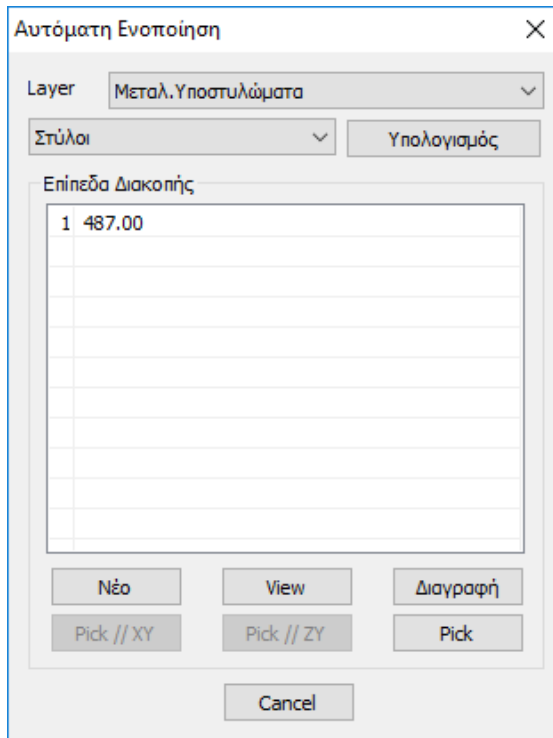
Έτσι, για τα κατακόρυφα στοιχεία (Στύλοι) τα επίπεδα διακοπής είναι οριζόντια επίπεδα τα οποία ορίζονται, όπως και οι στάθμες με ένα υψόμετρο.

⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Καλό είναι οι εντολές να δουλεύονται στο 3d μαθηματικό μοντέλο και να έχουμε εμφανίσει τους τοπικούς άξονες.

6.3.2.2 Αυτόματη Ενοποίηση

Με τη χρήση της εντολής αυτής εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου



Στο πάνω πεδίο διαλέγετε το layer των στοιχείων τα οποία θέλετε να κάνετε Ενοποίηση.

Στην οθόνη εμφανίζονται με χρώματα τα Ενοποιημένα μέλη.

- Με κίτρινο χρώμα εμφανίζονται τα ενοποιημένα κατά γ-γ τοπικό
- Με cyan χρώμα εμφανίζονται τα ενοποιημένα κατά z-z τοπικό
- Με ροζ χρώμα εμφανίζονται τα ενοποιημένα και κατά τους δύο άξονες

Ακριβώς από κάτω καθορίζετε το είδος του στοιχείου που περιέχονται στο επιλεγμένο layer.

Το πρόγραμμα αντιλαμβάνεται αυτόματα το είδος του στοιχείου, αν είναι κατακόρυφο (Στύλοι) και όλα τα άλλα στοιχεία Δοκοί.

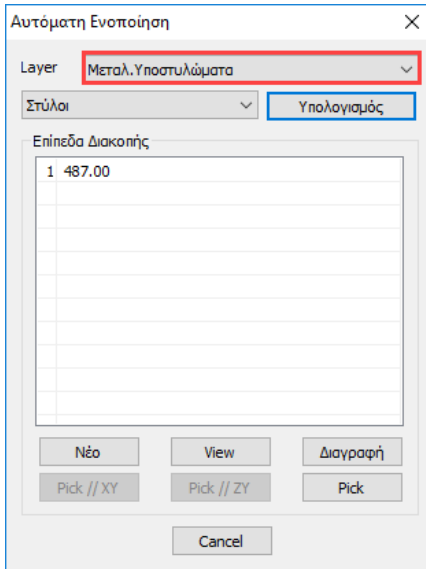
Με την εντολή «Υπολογισμός» το πρόγραμμα ενοποιεί τα στοιχεία του συγκεκριμένου layer με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα **επίπεδα διακοπής** είναι επίπεδα τα οποία αποτελούν όρια των δοκών και των στύλων όπου η ενοποίηση είτε για την μία είτε για την άλλη διεύθυνση θέλετε να διακοπεί.

- Για τους στύλους, τα επίπεδα διακοπής είναι οριζόντια επίπεδα όπου ορίζονται με το υψόμετρο.
- Για τις δοκούς, τα επίπεδα διακοπής είναι πάντοτε κάθετα επίπεδα τα οποία ορίζονται από δύο σημεία.

Προκαθορισμένα όρια:

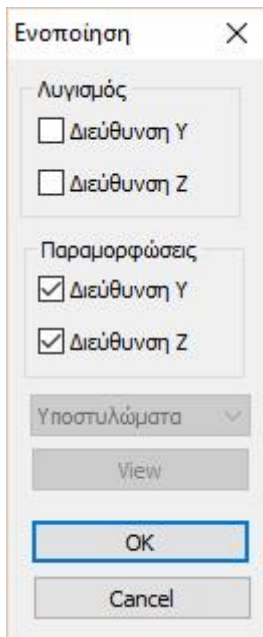
- για τα μεν τα οριζόντια επίπεδα είναι το επίπεδο θεμελίωσης και το άνω τελευταίο επίπεδο (η τελευταία στάθμη).
 - για δε τις δοκούς είναι τα κάθετα όρια του φορέα.
- ⚠ Τα προκαθορισμένα όρια δεν αναγράφονται στο πίνακα των επιπέδων διακοπής.



6.3.2.3 Ενοποίηση Χρήστη

Επιλέγεται την εντολή και στη συνέχεια δείχνετε το σημείο αρχής και το σημείο τέλους των μελών που θέλετε να ενοποιήσετε.

Με την επιλογή του δεύτερου σημείου (σημείου τέλους) εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:



όπου ορίζετε εσείς την κατεύθυνση ενοποίησης για τον Λυγισμό και την Παραμόρφωση.

(βλ. Εγχειρίδιο Χρήσης § 10.σ Διαστασιολόγηση).

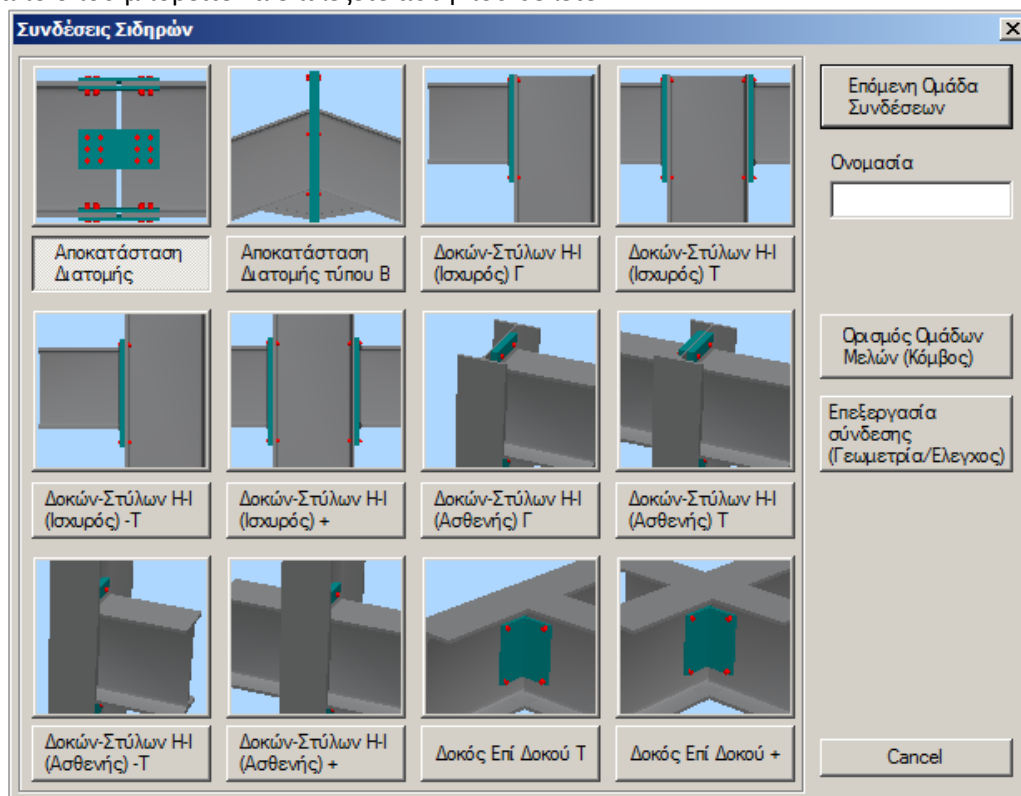
7. Διαστασιολόγηση συνδέσεων

7.1 Πώς να διαστασιολογήσετε τις συνδέσεις των μεταλλικών μελών

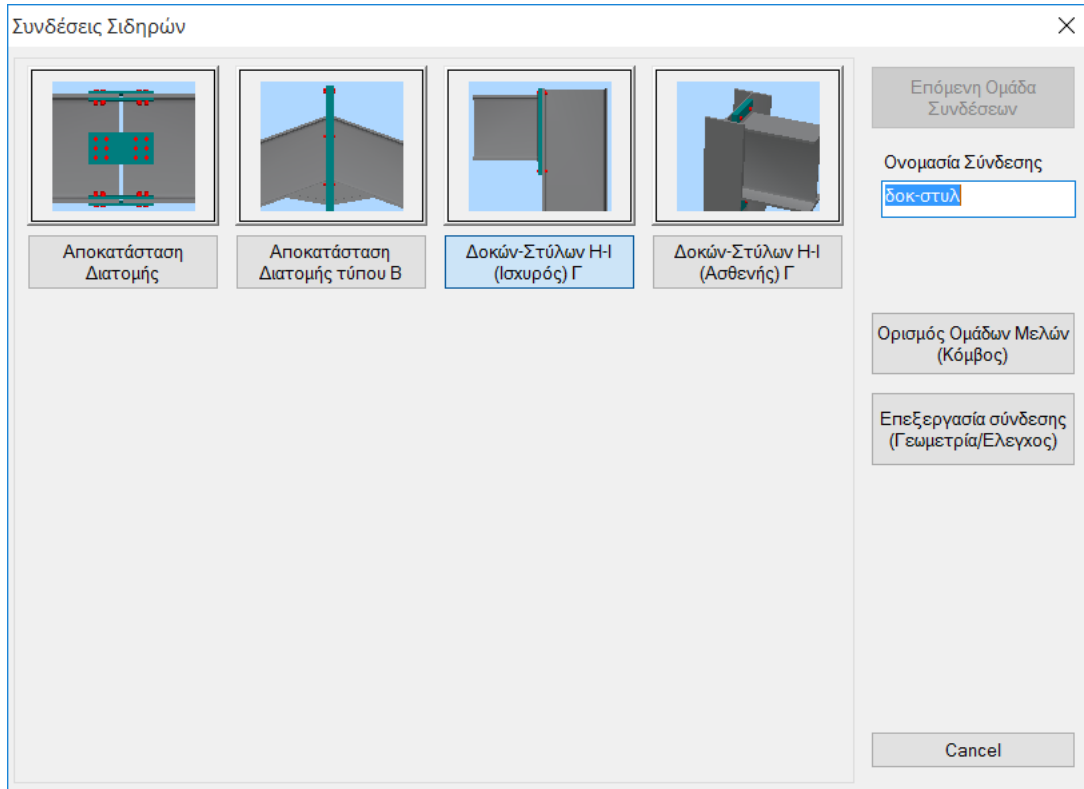
Το τελευταίο κεφάλαιο της διαστασιολόγησης για τις μεταλλικές κατασκευές είναι η διαστασιολόγηση των συνδέσεων του φορέα. Επιλέξτε την εντολή και έχετε δύο επιλογές για να προχωρήσετε στην διαστασιολόγηση των συνδέσεων:



Α) Κάνετε κλικ στην εντολή “Συνδέσεις” και κατόπιν κάνοντας δεξί κλικ στο χώρο (επιφάνεια εργασίας) εμφανίζεται η βιβλιοθήκη με το σύνολο των διατιθέμενων συνδέσεων από όπου μπορείτε να επιλέξετε αυτή που θέλετε.



Β) Εναλλακτικά, μπορείτε να κάνετε κλικ στην εντολή “Συνδέσεις” και στη συνέχεια να επιλέξετε με αριστερό κλικ τα μέλη που θέλετε να συνδέσετε. Κάνοντας στη συνέχεια δεξί κλικ εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο περιλαμβάνονται μόνο οι πιθανές συνδέσεις που αποτελούνται από δύο και μόνο μέλη.



Επιλέξτε για παράδειγμα διαδοχικά το μέλος 30 (υποστύλωμα) και το μέλος 154 (δοκός). Με δεξιά κλικ εμφανίζεται το παράθυρο με τους 4 πιθανούς τύπους συνδέσεων. Επιλέγεται την τελευταία (προς τα δεξιά) σύνδεση η οποία αντιστοιχεί σε σύνδεση Δοκού – Στύλου διατομών τύπου Η ή Ι στον ασθενή άξονα. Ακολούθως θα πληκτρολογήσετε ένα όνομα για τη συγκεκριμένη σύνδεση (π.χ. dok_styl_asthenis).

Προσοχή:

⚠ Το όνομα πρέπει να είναι με λατινικούς χαρακτήρες και να μην υπάρχουν κενά μεταξύ των λέξεων.

Κατόπιν επιλέξτε την εντολή “Ορισμός ομάδων μελών” και στο πλαίσιο διαλόγου μπορείτε να προσθέσετε και άλλα όμοια ζεύγη διατομών (υποστύλωμα – δοκός) ή στο υπάρχον ζεύγος να προσθέσετε δικές σας τιμές για τα εντατικά μεγέθη N,M,V. Για να προσθέσετε και άλλα όμοια ζεύγη, κάνετε κλικ στο πεδίο “Στύλος Κάτω” και στη συνέχεια επιλέξτε στην επιφάνεια εργασίας το υποστύλωμα 24. Ομοίως μετά κάνετε κλικ στο πεδίο “Δοκός Δεξιά” και επιλέξτε τη δοκό 153 (ή απλά πληκτρολογήστε στα πεδία τα αντίστοιχα νούμερα των μελών αν και εφόσον τα γνωρίζετε). Για να προστεθούν οι επιλογές σας κάνετε κλικ στο προσθήκη.

Μέλη Συνδέσεων Ομάδας

				N(kN)	M(kNm)	V(kN)
Στύλος	346	HEA 220	2.80	0	0	0
Κάτω						
Δοκός	555	HEA 200	0.95	0	0	0
Δεξιά						
	0			0	0	0
	0			0	0	0
	0			0	0	0

228: 346,555,
 224: 342,559,
 226: 344,558,
 223: 341,558,
 214: 332,549,
 199: 317,461,
 198: 316,408,
 197: 315,402,
 193: 311.357

Προσθήκη
 Ενημέρωση
 Διαγραφή
 Exit

Ουσιαστικά με τον τρόπο αυτό, μπορείτε να κάνετε μαζικά διαστασιολόγηση όλων των συνδέσεων των μελών στύλων-δοκών του φορέα που συνδέονται στον ασθενή άξονα με τον ίδιο τρόπο (κοχλίες ή συγκολλήσεις, γεωμετρία ελασμάτων κλπ.) και που έχουν κοινές διατομές (υποστύλωμα IPE 450 – δοκός IPE 330). Το πρόγραμμα θα υπολογίσει αυτόματα τα εντατικά μεγέθη κάθε ζεύγους και θα προχωρήσει στη διαστασιολόγηση της σύνδεσης με βάση το δυσμενέστερο συνδυασμό. Έτσι δε θα χρειαστεί να μαντέψετε σε ποιο σημείο της κατασκευής σας θα αναπτυχθεί η δυσμενέστερη σύνδεση δοκού – στύλου στον ασθενή άξονα, ενώ παράλληλα εφόσον ικανοποιείται μία σύνδεση θα ικανοποιούνται αυτόματα και όλες οι υπόλοιπες ίδιου τύπου.

Στη συνέχεια επιλέξτε το “exit” και κατόπιν το “Επεξεργασία Σύνδεσης-Γεωμετρία Έλεγχος”. Αυτόματα εμφανίζεται το παράθυρο μέσω του οποίου μπορείτε να ορίσετε με ακρίβεια το είδος και τη γεωμετρία της συγκεκριμένης σύνδεσης. Δώστε τις χαρακτηριστικές τιμές που εμφανίζονται στο σχήμα ή δοκιμάστε να δημιουργήσετε τη δική σας σύνδεση. Για να κάνετε κατόπιν έλεγχο της επάρκειας της σύνδεσης με τους συνδυασμούς της ανάλυσης επιλέξτε την εντολή “Υπολογισμός (Συνδυασμοί)”. Αρχικά το πρόγραμμα θα κάνει γεωμετρικό έλεγχο της σύνδεσης (π.χ. αν οι κοχλίες βρίσκονται πολύ κοντά στο άκρο των ελασμάτων). Αν υπάρχει πρόβλημα εμφανίζεται αντίστοιχα μήνυμα λάθους στο πεδίο πάνω δεξιά. Στη συγκεκριμένη σύνδεση αλλάξτε την απόσταση e1 από 14 σε 15 cm και κάνετε ξανά κλικ στο “Υπολογισμός (Συνδυασμοί)”.

Σύνδεση Δοκών Στύλων Η - Ι (Ισχυρός Αξονας Στύλου)

Τύπος: Δοκός - Στύλος (Γ)
Κατηγορία: Με Μετωπική Πλάκα

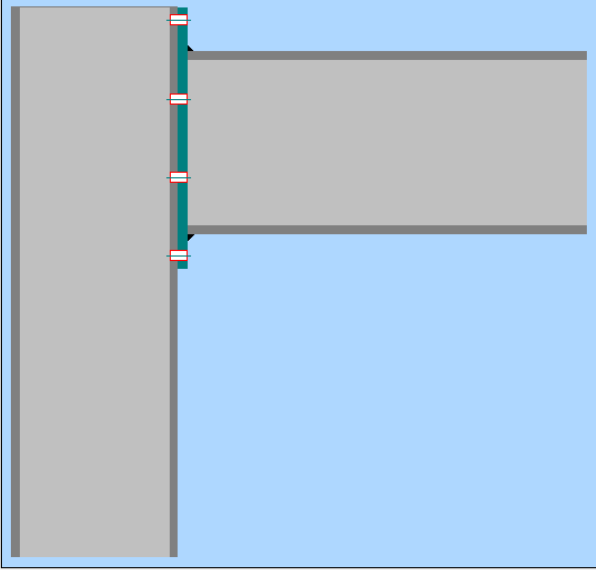
Ελεγχος μετωπικής πλάκας σε κάμψη Ικανοποιείται
Ελεγχος κορμού υποστύλωματος σε διάτμηση Ικανοποιείται
Ελεγχος πέλματος υποστύλωματος σε κάμψη Ικανοποιείται
Ελεγχος σε εφελκυσμό του κορμού της δοκού Ικανοποιείται
Ελεγχος πέλματος δοκού σε θλίψη Ικανοποιείται
Συνολικός έλεγχος της σύνδεσης σε κάμψη Ικανοποιείται
Συνολικός έλεγχος της σύνδεσης σε θλίψη Ικανοποιείται
Ελεγχος κορμού υποστύλωματος σε κάμψη Ικανοποιείται
Ελεγχος σε εφελκυσμό κορμών δοκού-πλάκας Ικανοποιείται

Υπολογισμός (Συνδυασμοί) Υπολογισμός (Χρήστης) Συγκεντρωτικά Διερεύνηση Τεύχος Καταχώρηση Εξόδος

Μετωπική Πλάκα (mm)
 Προεξέχουσα Υλικό: S235
h: 300 b: 150 t: 12 hup: 50
πάχος Συγκόλλησης: 6 Γωνία: 90
Κοχλίες: Κοχλίας: M12 Υλικό: 4.6 Γενικές Παράμετροι
Γραμμές: 4 Ίδιες Αποστάσεις
e1: 15 e2 (mm): 20

Γωνιακά (L)
Κενό (g): 10 Διατομή: LEQ 100x10
Κοχλίες (mm): Γενικές Παράμετροι: M12 Υλικό: 4.6
Στύλος: 2 Δοκός: Γρ.
e1: 10 p1: 20 e2: 10
en1: 10 pn1: 20 10

Συγκολλητή (mm) Ποιότητα Συγκόλλησης: S235
Πάχος: 6 ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ



1 2 3 Σ/Κ 0 0 3D

Αν πατήσετε στην εντολή 3D (Σχήμα κάτω δεξιά) θα δείτε μία τρισδιάστατη απεικόνιση της σύνδεσης η οποία ενημερώνεται δυναμικά καθώς κάνετε αλλαγές στις παραμέτρους. Τα κουμπιά 1, 2, 3 αντιστοιχούν σε πλάγια όψη -1, πλάγια όψη -2 και κάτωψη -3 ενώ μέσω της εντολής Σ/Κ μπορείτε να εμφανίζετε στη τρισδιάστατη απεικόνιση τις συγκολλήσεις και τους κοχλίες.

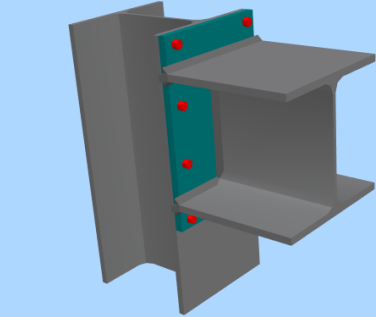
Σύνδεση Δοκών Στύλων H - I (Ισχυρός Αξονας Στύλου)

Τύπος: Δοκός - Στύλος (Γ)
Κατηγορία: Με Μεταπική Πλάκα

Κόμβος	Κοχλίες	Συγκόλληση	Διατομή	Πλάκα/Γω...	Μακ
1) 214	Σ7 = 0.04	Σ7 = 0.05	Σ7 = 0.16	Σ7 = 0.14	Σ7 = 0.16
Max

Υπολογισμός (Συνδυασμοί) Υπολογισμός (Χρήστης) Συγκεντρωτικά Διερεύνηση Τεύχος Καταχώρηση Εξόδος

Μεταπική Πλάκα (mm)
 Προεξέχουσα Υλικό: S235
 h: 300 b: 200 t: 12 hup: 50
 πάχος Συγκόλλησης: 6 Γωνία: 90
 Κοχλίες: M12 Υλικό: 4.6 Γενικές Παραμέτρους
 Γραμμές: 4 Ίδιες Αποστάσεις
 e1: 15 e2 (mm): 20
 Γωνιακά (L): Κενό (g): 10 Κοχλίες (mm): M12 Υλικό: 4.6
 Διατομή: LEQ Στύλος: 2 Δοκός: Γρ.
 100x10 b: 80 e1: 10 p1: 20 e2: 10
 en1: 10 pn1: 20 10
 Συγκολλητή (mm): Παιδίτητα Συγκόλλησης: S235
 Πάχος: 6 ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ



1
2
3
Σ/Κ
0
0
3D

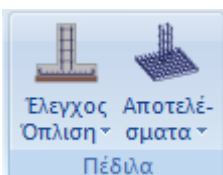
Όταν ικανοποιηθούν οι έλεγχοι της γεωμετρίας και της τοπολογίας της σύνδεσης, το πρόγραμμα θα κάνει όλους τους απαιτούμενους υπολογισμούς και θα εμφανίσει όλους τους ελέγχους που εκτελούνται με βάση ευρωκώδικα 3 για τη συγκεκριμένη σύνδεση. Συγκεντρωτικά μπορείτε να δείτε τα αποτελέσματα στο αντίστοιχο πεδίο. Εκεί, με πράσινη γραμματοσειρά θα εμφανιστούν οι επαρκείς λόγοι ενώ με κόκκινο οι αστοχίες της σύνδεσης. Αν όλοι οι έλεγχοι ικανοποιούνται, το πρόγραμμα θα μπορέσει να προχωρήσει στην καταχώρηση της σύνδεσης καθώς και στην αυτόματη παραγωγή των σχεδίων. Διαφορετικά η διαδικασία διακόπτεται και τότε θα πρέπει να αλλάξετε κάποιες τιμές της σύνδεσης για να συνεχίσετε. Στη διερεύνηση καθώς και στο τεύχος μπορείτε να δείτε με τη μορφή κειμένου τα αποτελέσματα των ελέγχων αναλυτικά ή συνοπτικά.

Τέλος, κάνετε κλικ στην καταχώρηση και στην έξοδο για να επιστρέψετε στο παράθυρο των τύπων των συνδέσεων.

8. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΔΙΛΩΝ

8.1 Πώς να διαστασιολογήσετε τα πέδιλα:

Αφού ολοκληρώσετε τη διαστασιολόγηση των συνδέσεων, μπορείτε να προχωρήσετε στη διαστασιολόγηση των πεδίων.



Το πεδίο “Πέδιλα” περιλαμβάνει τις εντολές τις εντολές που αφορούν στη διαστασιολόγηση των πεδίων και τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

Επιλέξτε την εντολή “Έλεγχος Όπλιση>Συνολικά” για να κάνετε συνολική διαστασιολόγηση των πεδίων της στάθμης. Επιλέγετε την εντολή και γίνεται διαστασιολόγηση όλων των πεδίων της στάθμης.

Ο κόμβος του πεδίου, ανάλογα με το είδος της αστοχίας βάφεται στο αντίστοιχο χρώμα σύμφωνα με τα παρακάτω



Το πέδιλο διαστασιολογήθηκε και οπλίστηκε χωρίς κανένα πρόβλημα.



Το πέδιλο αστόχησε. Το είδος της αστοχίας αναφέρεται και σαν σύμβολο πάνω από την ένδειξη της αστοχίας. Οι ενδείξεις αστοχίας είναι αντίστοιχα το γράμμα “Z” όπου σημαίνει αστοχία σε οριακό φορτίο, το γράμμα “e” όπου σημαίνει αστοχία λόγω εκκεντρότητας του φορτίου και το “σ” όπου σημαίνει υπέρβαση της αναπτυσσόμενης τάσης από την ανώτερη επιτρεπόμενη.

⚠ Απαραίτητη προϋπόθεση για τη διαστασιολόγηση των πεδίων είναι να προηγηθεί η διαστασιολόγηση των στύλων της στάθμης 1.

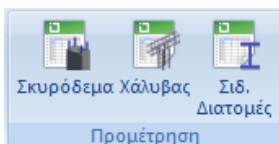
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Σε κάποιες περιπτώσεις προτείνεται η διαστασιολόγηση των πεδίων να γίνεται με συνδυασμούς Στατικής διότι τα μεγέθη της δυναμικής είναι απροσήμαστα και όχι κατάλληλα για τη διαστασιολόγηση της θεμελίωσης.

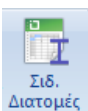
Ως γνωστόν, τα σεισμικά εντατικά μεγέθη που προέρχονται από δυναμική ανάλυση είναι απροσήμαστα γιατί προκύπτουν από την επαλληλία των ιδιομορφικών αποκρίσεων. Στα διαγράμματα αλλά και όπου υπάρχει αναγκαιότητα επαλληλίας τους, χρησιμοποιούνται πάντα με θετικές τιμές. Και για μεν την διαστασιολόγηση των στοιχείων δεν υπάρχει πρόβλημα γιατί οι συνδυασμοί τα περιλαμβάνουν και με τα δύο πρόσημα αλλά σε περιπτώσεις όπως η διαστασιολόγηση του πεδίου όπου χρησιμοποιούνται μεγέθη για κάθε συνδυασμό από το κάθε στοιχείο η κατάσταση μπορεί να προκύψει δυσμενής.

Για το λόγω αυτό και σας συνέστησα να λύσετε τα πέδιλα με συνδυασμούς στατικής.

9. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ



Στην Ενότητα “Πρόσθετα” η ομάδα “Προμέτρηση” περιλαμβάνει τις εντολές για την προμέτρηση των υλικών της μελέτης.



Σιδηρές Διατομές Επιλέξτε το για να εμφανιστεί το πλαίσιο διαλόγου της προμέτρησης των μεταλλικών είτε αναλυτικά: ανά μέλος και διατομή με αναφορά στο μήκος, το βάρος/m και το βάρος σε Kg, είτε συγκεντρωτικά: ανά διατομή και συνολικά.

Προμέτρηση Χάλυβα
✕

Μέλος	Διατομή	Μήκος (m)	Βάρος/m ...	Βάρος (Kg)
K1 / 1	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K3 / 3	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K4 / 4	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K5 / 5	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K6 / 6	IPE 450	0.30	77.60	23.28
K7 / 7	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K9 / 9	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K10 / 10	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K11 / 11	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K12 / 12	IPE 450	0.30	77.60	23.28
K13 / 13	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K15 / 15	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K16 / 16	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K17 / 17	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K18 / 18	IPE 450	0.30	77.60	23.28
K19 / 19	IPE 450	1.55	77.60	120.28
K21 / 21	IPE 450	1.55	77.60	120.28

OK
Αναλυτική

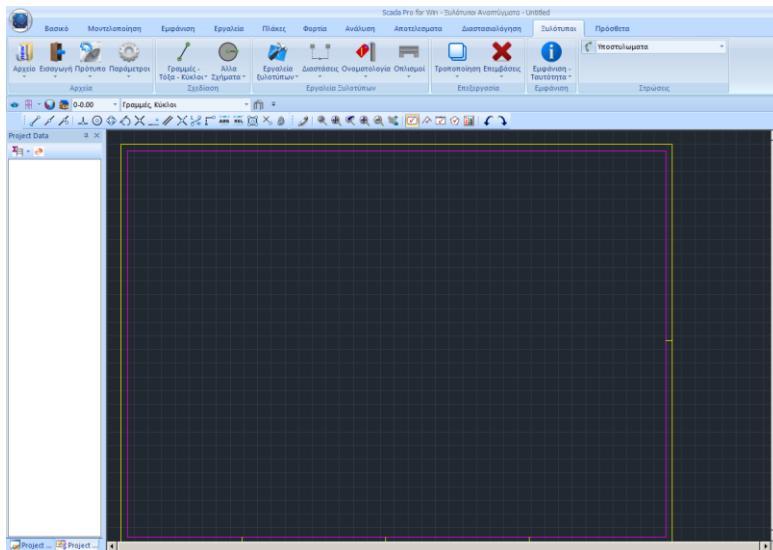
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ (Kg)
20700.78

Cancel
Συγκεντρωτική
Αρχείο Αποτελεσμάτων (Τεύχος)

10. ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Μετά την ολοκλήρωση της διαστασιολόγησης του φορέα και τη δημιουργία των συνδέσεων για τις μεταλλικές, μέσα στην Ενότητα Ξυλότυποι εισάγετε, τροποποιείτε και τελικά δημιουργείτε τα σχέδια των ξυλοτύπων και των λεπτομερειών τους.

Με την επιλογή της Ενότητας “ Ξυλότυποι”, στην επιφάνεια εργασίας εμφανίζεται το πλαίσιο του χαρτιού σχεδίασης.

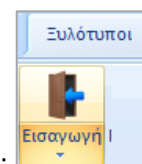


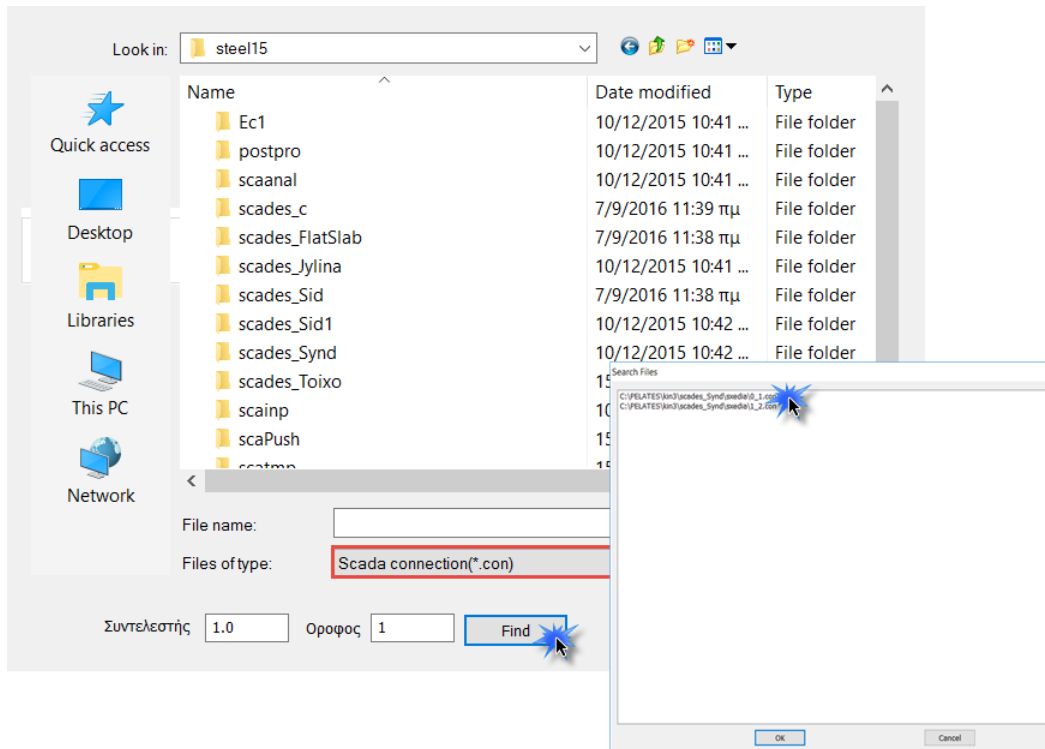
10.1 Πώς να εισάγετε τα σχέδια των συνδέσεων:

Τα σχέδια των καταχωρημένων συνδέσεων βρίσκονται στο φάκελο της μελέτης και συγκεκριμένα στη διαδρομή:

C:\scadapro\ “Μελέτη” \scades_Synd\sxedia

Και τα ανοίγετε μέσα στο περιβάλλον σχεδίασης του SCADA Pro με την εντολή:

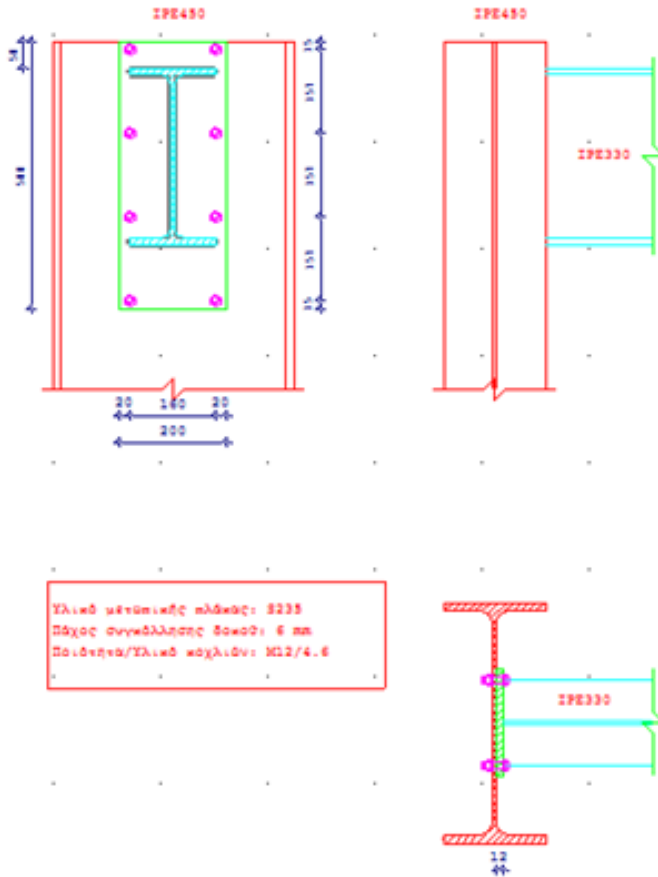




Στο παράθυρο διαλόγου:

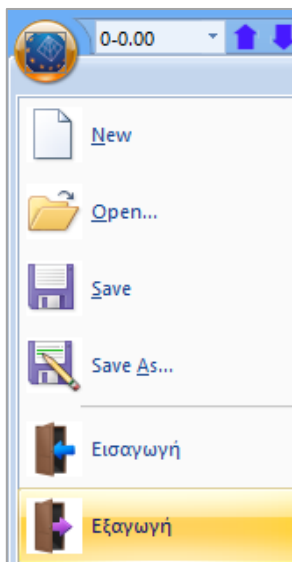
- στο Files of Type επιλέγετε **Scada Connection (*.con)**

Στη συνέχεια επιλέγετε το όνομα της σύνδεσης (ώστε να γίνει μπλε), κατόπιν το “ok” και τέλος κάνετε κλικ στην επιφάνεια εργασίας στο σημείο στο οποίο θέλετε να γίνει εισαγωγή του σχεδίου. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται αυτόματα μία κάτοψη και δύο όψεις της λεπτομέρειας σύνδεσης που επιλέξατε

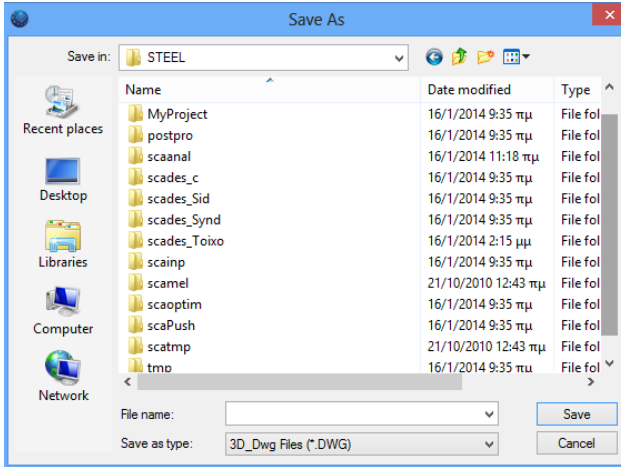


Ακολουθώντας την παραπάνω διαδικασία μπορείτε να παράγετε πάνω από 120 συνολικά διαφορετικούς τύπους συνδέσεων που καλύπτει το πρόγραμμα.

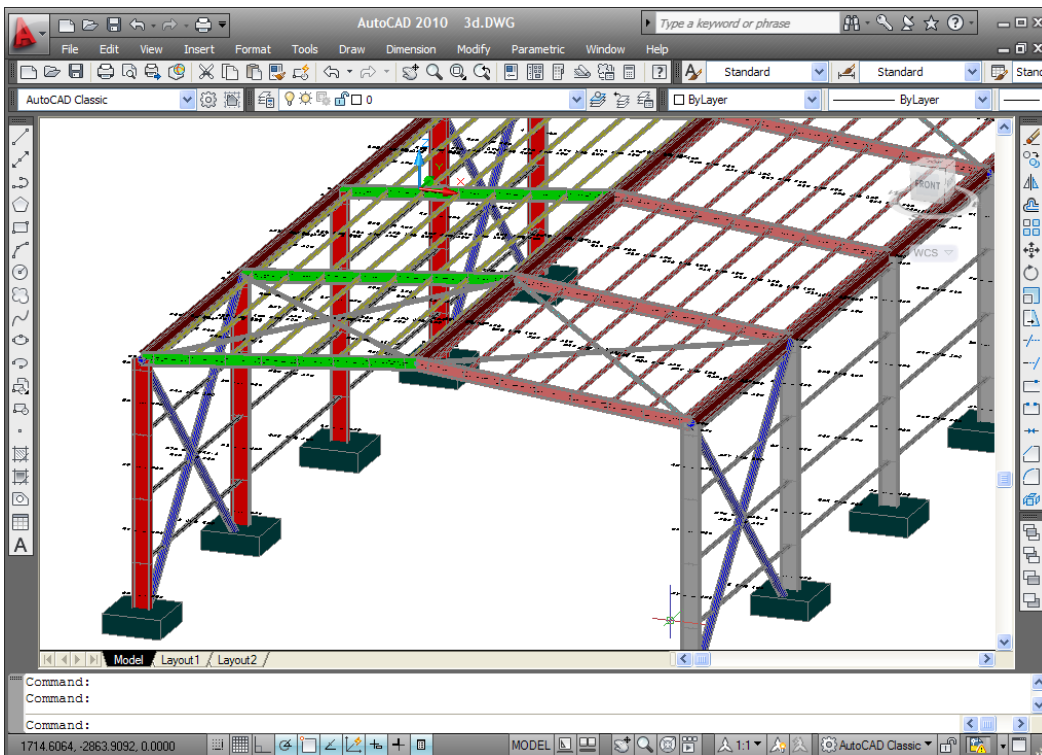
Για να δημιουργήσετε αντίστοιχα όψεις, κατόψεις και τομές του συνολικού φορέα θα πρέπει να ακολουθήσετε διαφορετικό τρόπο.



Έτσι, θα πρέπει να κάνετε κλικ στην εντολή “ Εξαγωγή” με την οποία εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο μέσω του οποίου μπορείτε να κάνετε εξαγωγή του αρχείου SCADA Pro σε αρχείο μορφής *.dwg του autocad. Στο πεδίο “Save As” επιλέγετε το φάκελο της μελέτης σας να εξάγετε μία τρισδιάστατη μορφή της κατασκευής σας. Για να γίνει αυτό πληκτρολογείτε ένα όνομα στο File name και κατόπιν στο πεδίο “save as type” επιλέγετε τη μορφή 3D_dwg Files (*.DWG).



Στη συνέχεια, αν ανοίξετε το παραγόμενο αρχείο *.dwg από το autocad θα παρατηρήσετε ότι ολόκληρη η κατασκευή έχει εξαχθεί σαν τρισδιάστατο χωρικό μοντέλο από το SCADA Pro αυτόματα και μάλιστα απεικονίζεται και η ονοματολογία κάθε διατομής. Έτσι, δουλεύοντας πια σε περιβάλλον autocad μπορείτε να δημιουργήσετε οποιοδήποτε σχέδιο της μεταλλικής κατασκευής σας, ακόμα και να απεικονίσετε το φορέα σας τρισδιάστατα και με φωτορεαλισμό



11. ΕΚΤΥΠΩΣΗ

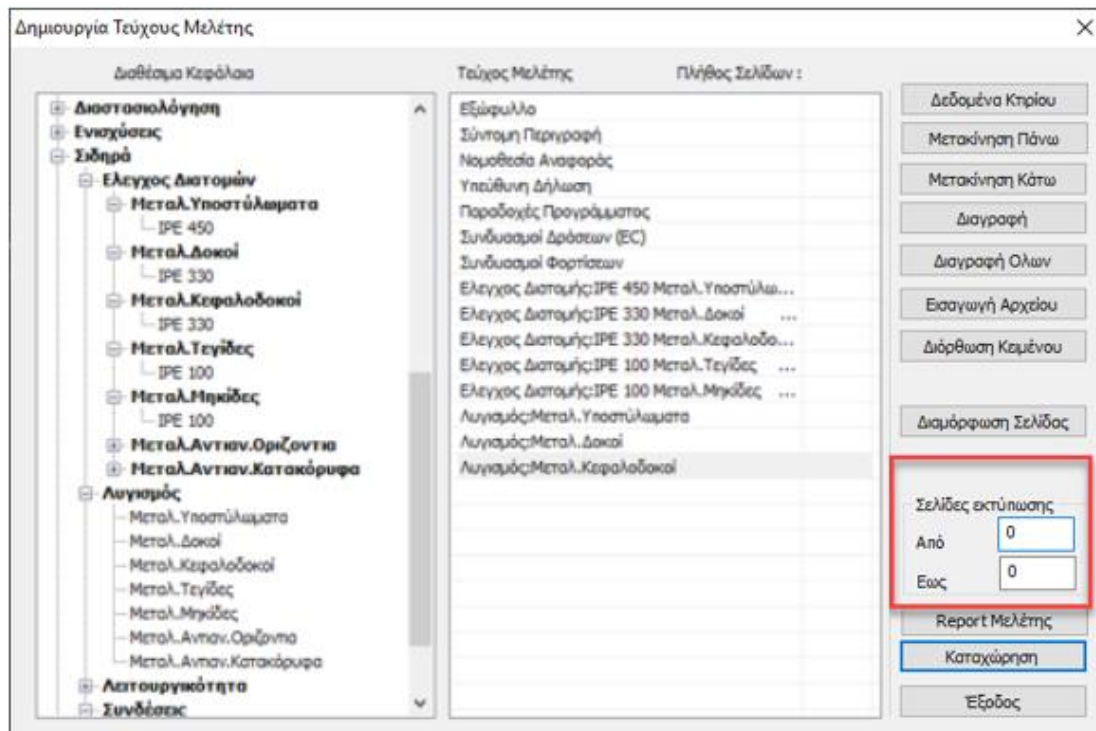
11.1 Πώς να δημιουργήσετε το τεύχος της μελέτης:

Για να δημιουργήσετε το τεύχος της μελέτης, ανοίξτε την Ενότητα “Πρόσθετα” και επιλέξτε την εντολή Εκτυπώσεις.

Στο πλαίσιο διαλόγου “Δημιουργία Τεύχους Μελέτης” εμφανίζεται στα αριστερά η λίστα με τα διαθέσιμα για εκτύπωση κεφάλαια. Η δεξιά λίστα, με τα κεφάλαια που θα περιλάβετε στο τεύχος, συμπληρώνεται επιλέγοντάς τα από την αριστερή λίστα, με διπλό κλικ.

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα επιλέξτε τα κεφάλαια που θέλετε να περιλάβετε κι πιέστε το πλήκτρο “Report Μελέτης”. Αυτόματα εμφανίζεται το περιβάλλον προεπισκόπησης του τεύχους σας. Στην νέα έκδοση του SCADA Pro όλες οι εκτυπώσεις του τεύχους αποτελεσμάτων της μελέτης επανασχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν με σύγχρονα εργαλεία έτσι ώστε να σας προσφέρουν νέο πινακοποιημένο, ευανάγνωστο τεύχος μελέτης με την προσθήκη διαγραμμάτων και εικόνων. Επίσης πλέον έχετε μία πλήρη προεπισκόπηση του τεύχους σας καθώς και τη δυνατότητα για εξαγωγή και επεξεργασία του αρχείου σε δέκα και πλέον διαφορετικές μορφές αρχείων μεταξύ των οποίων αρχείο μορφής pdf, docx, rtf, xml, CSV, PowerPoint, κλπ.

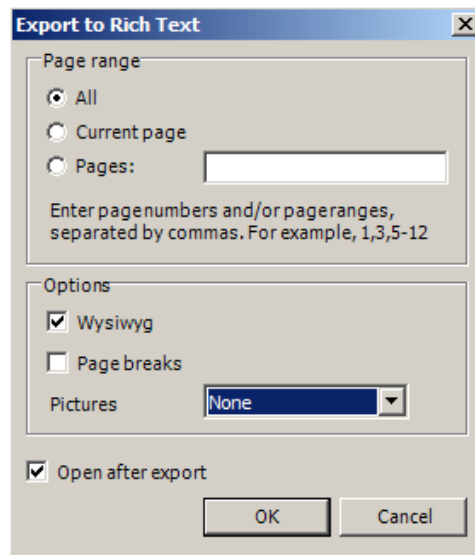
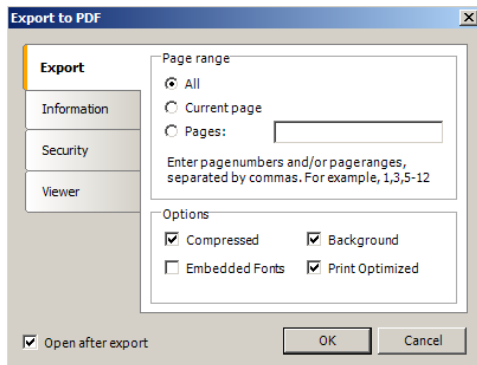
Επιπλέον, προστέθηκε η δυνατότητα για το «σπάσιμο» του τεύχους μελέτης σε επιμέρους τμήματα, μια λειτουργία χρήσιμη και πρακτική κυρίως για την εύκολη διαχείριση πολυσέλιδων μελετών.



The screenshot displays the SCADA Pro interface for a structural analysis project. It includes several key components:

- Project Information:** Fields for 'ΠΡΟΕΔΩΜΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ' (Project Office), 'ΝΟΜΟΣ' (Region), 'ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ' (Project Title), 'ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ' (Owner), 'ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ' (Designer), 'ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ' (Responsible), 'Ημερομηνία' (Date), and 'Υπογραφή' (Signature).
- Structural Model:** A 3D wireframe model of a metal truss structure.
- Technical Drawing:** A detailed 2D drawing of the structure with dimensions and labels.
- Analysis Results:** Multiple tables and graphs showing structural analysis data, including load distributions and stress/strain values.
- Code of Practice:** A section detailing the applicable codes and standards for the project.

Μέσα από αυτό το περιβάλλον μπορείτε να αποθηκεύσετε το τεύχος σας υπό μορφή αρχείου .pdf, ή .doc, .excel, .xml και να το επεξεργαστείτε περαιτέρω στην αντίστοιχη εφαρμογή.



Μέσα από αυτό το απλό παράδειγμα, είχατε τη δυνατότητα να γνωρίσετε μερικές μόνο από τις δυνατότητες του νέου SCADA PRO. Δουλεύοντας με το πρόγραμμα θα ανακαλύψετε ότι διαθέτει απεριόριστες δυνατότητες προσομοίωσης, σχεδιασμού και ανάλυσης ακόμα και της πιο σύνθετης μεταλλικής κατασκευής.

