Νέα χαρακτηριστικά για την έκδοση CONSTEEL 12

Το **Consteel** χρησιμοποιείται από χιλιάδες επιστήμονες σε **24 χώρες**, για την ανάλυση και τον σχεδιασμό σύμμικτων κατασκευών και κτιρίων από χάλυβα. Με 64bit έκδοση και 14 βαθμούς ελευθερίας στο βασικό μητρώο δυσκαμψίας κάθε μέλους, αποτελεί μία από τις πιο αξιόπιστες εφαρμογές γενικής ανάλυσης. Στην έκδοση 12 του προγράμματος έχει προστεθεί μεταξύ άλλων νέων δυνατοτήτων και η διαστασιολόγηση διατομών από σκυρόδεμα με βάση τον ευρωκώδικα 2.

Ανακαλύψτε τις νέες δυνατότητες του Consteel 12 μέσα από μία δωρεάν παρουσίαση

CONSTEEL® ERGOCAD®

Copyright©2018, Γ.Τσιαμτσιακίρης και Συνεργάτες Ε.Ε. (ERGOCAD)
Επιμέλεια : ERGOCAD
Κεντρική διάθεση: Αρετής 13, Περιστέρι
Τ.Κ. 12135
Τηλ. 2114112619 - 2114112620
Fax: 2105760870
Email: info@ergocad.eu
Δικτυακός τόπος της Γ.Τσιαμτσιακίρης & Συν. Ε.Ε. : www.ergocad.eu

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος του βιβλίου και του περιεχόμενου συνοδευτικού cd με οποιοδήποτε μέσο (φωτοτυπία, εκτύπωση, μικροφίλμ, ή με άλλη μηχανική ή ηλεκτρονική μέθοδο) χωρίς την έγγραφη άδεια του εκδότη.

© 2018 ERGOCAD. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Οι επωνυμίες Consteel & CsJoint είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα της Consteel Solutions Kft.

Περιεχόμενα

1. ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ 4
1.1 Διπλασιασμός της ταχύτητας με ταυτόχρονη χρήση πολλαπλών πόρων του συστήματος 4
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 4
2.1 Νέο στοιχείο : Σύνθετη μεταλλική διατομή με λεπίδες 4
2.2 Στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος (δοκοί και υποστυλώματα) 8
Διατομές οπλισμών 8
Επεξεργαστής οπλισμών 9
3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ 16
Εισαγωγή και έλεγχος φορτίων από πυρκαγιά – επιρροή στο λυγισμό 16
4. ΑΝΑΛΥΣΗ 18
Παραμορφώσεις και διαγράμματα στροφής 18
Διαγράμματα με περιβάλλουσες 19
Μορφή λυγισμού με βάση την εφαρμογή καθολικών ατελειών 22
Μορφή λυγισμού με βάση τα αποτελέσματα καθολικών ατελειών 25
5. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ 27
Πλήρης έλεγχος μεταλλικών στοιχείων για τον σχεδιασμό έναντι πυρκαγιάς 27
Σχεδιασμός δοκού οπλισμένου σκυροδέματος 28
Αποτελέσματα 29
Σχεδιασμός υποστυλώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα 31
Αποτελέσματα 31
6. ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ 33
Εξαγωγή του τεύχους στο MS Word 33
7. csJoint - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ 34
Σύνδεση κοιλοδοκού (δοκού ή συνδέσμου) με εμπρόσθιο έλασμα σε διατομή μορφής I 34
Σύνδεση μεταλλικού συνδέσμου στήριξης με υποστύλωμα από σκυρόδεμα 34
Συνδέσεις για τους διαχωριστικούς τοίχους 35
8. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ - ConSteel Programing Interface (csPI) 36

Λειτουργίες για το Debugging.....36
Εντολές για την εισαγωγή στοιχείων και την προσομοίωση τους μέσω του csPI 38
Στοιχεία που βελτιώσαν την ταχύτητα χειρισμού του csPI 39

ΝΕΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ConSteel 12

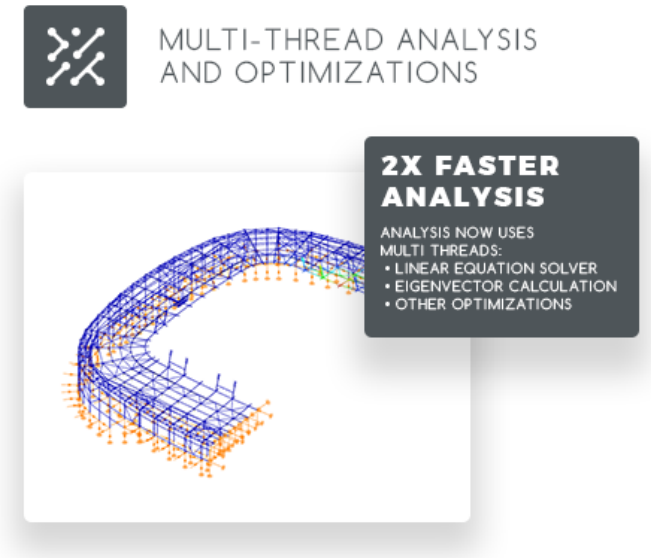
Στο φυλλάδιο αυτό παρουσιάζονται συνοπτικά οι νέες δυνατότητες της έκδοσης Consteel 12. Για αναλυτική παρουσίαση του προγράμματος, υπάρχει η δυνατότητα δωρεάν συμμετοχής σε προγραμματισμένα webinars που διοργανώνονται σε εβδομαδιαία βάση από την ERGOCAD, ή ακόμα και κατ' ιδίαν παρουσίαση του Consteel κατόπιν συνεννόησης με το τμήμα υποστήριξης λογισμικού της εταιρείας. Για ερωτήσεις και πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα καλέστε στο 2114112620.

1. ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1.1 Διπλασιασμός της ταχύτητας με ταυτόχρονη χρήση πολλαπλών πόρων του συστήματος

Ξεχωριστά μέρη της ανάλυσης χρησιμοποιούν πλέον περισσότερους πόρους του συστήματος με αποτέλεσμα να πετυχαίνουμε μέχρι και διπλασιασμό της ταχύτητας ολοκλήρωσης των αναλύσεων (Τόσο της ανάλυσης 1ης , 2ας τάξης όσο και της ανάλυσης λυγισμού).

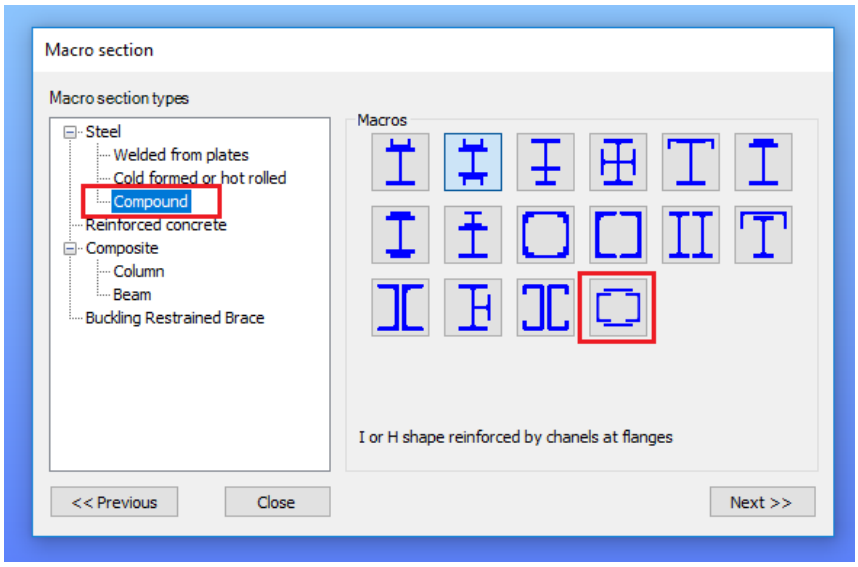
- Επιλύτης γραμμικών εξισώσεων
- Υπολογισμός ιδιοδιανυσμάτων



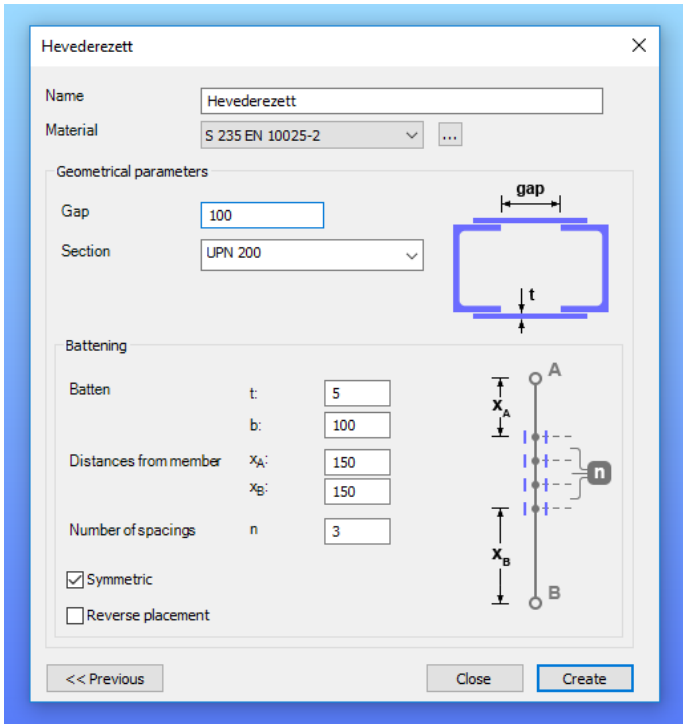
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.1 Νέο στοιχείο : Σύνθετη μεταλλική διατομή με λεπίδες

Προστέθηκε η δυνατότητα εισαγωγής διατομών με λεπίδες οι οποίες μπορούν να δημιουργηθούν εύκολα και γρήγορα μέσω των μακρο-διατομών που βρίσκονται στην βασική βιβλιοθήκη του προγράμματος και στην αντίστοιχη καρτέλα της διαχείρισης παραμετρικών διατομών ( ).



Στο πεδίο διαλόγου των μακρο-διατομών ο χρήστης μπορεί να καθορίσει εύκολα μία σειρά από παραμέτρους και να σχηματίσει την διατομή που ο ίδιος θέλει να χρησιμοποιήσει στο έργο:



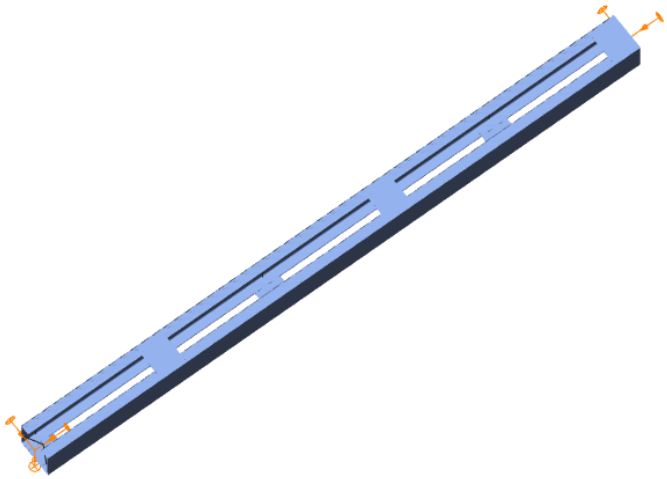
- Μέσα από το παράθυρο αυτό καθορίζεται επίσης το υλικό των πρότυπων διατομών καθώς και των λεπίδων

- Γεωμετρικές παράμετροι
  - Κενό: κενό μεταξύ των διατομών

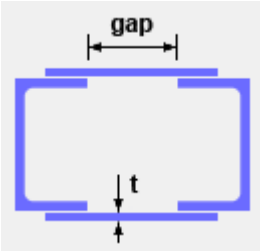
- Διατομή: διατομή των κύριων στοιχείων. Στην παρούσα έκδοση μπορούν να χρησιμοποιηθούν διατομές μορφής I, H και U.

- Λεπίδες
  - Πάχος των λεπίδων (t)
  - Πλάτος των λεπίδων (b) παράλληλα με την κύρια γραμμή των μελών. Η κάθετη διεύθυνση λαμβάνεται αυτόματα από την θέση των κύριων μελών
  - Απόσταση από τα άκρα: Το αρχικό και το τελικό σημείο των λεπίδων μπορεί να καθοριστεί μέσω της απόστασης (x_A – από το αρχικό σημείο, x_B – από το τελικό σημείο)
  - Πλήθος διαστημάτων: αριθμός κατατμήσεων. Ο αριθμός ελασμάτων λεπίδων θα είναι n+1
  - Επιλογή τοποθέτησης συμμετρικά ή μη συμμετρικά:
    - Συμμετρική τοποθέτηση: στην περίπτωση αυτή τα ελάσματα των λεπίδων, τοποθετούνται και στις δύο πλευρές των κύριων διατομών στην ίδια θέση

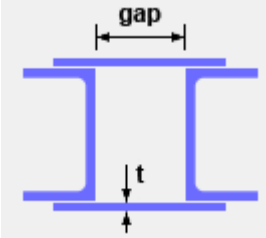
- Μη συμμετρική τοποθέτηση: στην περίπτωση αυτή τα ελάσματα των λεπίδων τοποθετούνται μη συμμετρικά, ακριβώς σε κάθε δεύτερη θέση κάθε πλευράς



- Αντίστροφη τοποθέτηση (στην περίπτωση μόνο διατομών μορφής U): Προσανατολισμός της διατομής U
  - Στην περίπτωση τοποθέτησης όχι αντίστροφα έχουμε το εξής σχήμα:



  - Στην περίπτωση αντίστροφης τοποθέτησης έχουμε το παρακάτω σχήμα:

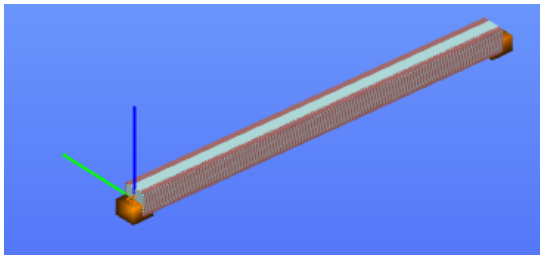


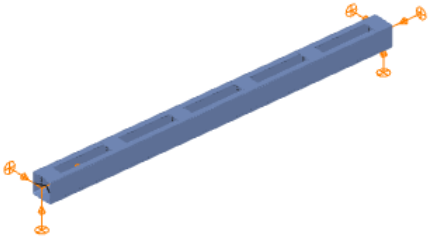
Με την εντολή «δημιουργία διατομής», μπορεί να προστεθεί στο έργο μία σύνθετη μακρο-διατομή με λεπίδες.

Μετά την δημιουργία, οι διατομές αυτού του τύπου μπορούν να χρησιμοποιούνται όπως οι κανονικές – πρότυπες διατομές για την περιγραφή δοκού ( ) ή υποστυλώματος ( ).

Όταν είναι ορατό το μαθηματικό μοντέλο μιας κατασκευής, εμφανίζονται μόνο τα κύρια μέλη που αποτελούν αυτή τη σύνθετη διατομή με την πραγματική θέση τους και με μία ειδική μπλε γραμμή

στο μέσο τους για να μπορεί να αναγνωρίσει ο χρήστης εύκολα, ότι πρόκειται για σύνθετη διατομή αυτού του τύπου. Τα ελάσματα των λεπίδων εμφανίζονται στην περίπτωση απεικόνισης του φορέα με πεπερασμένα στοιχεία (δεύτερη εικόνα παρακάτω) καθώς και στο πεδίο της ανάλυσης και των καθολικών ελέγχων (εφόσον έχει γίνει πρώτα η δημιουργία των πεπερασμένων στοιχείων).





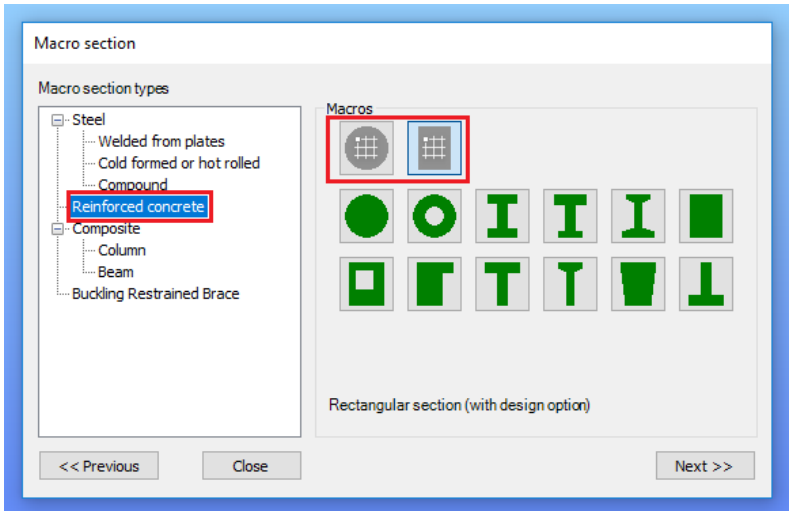
2.2 Στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος (δοκοί και υποστυλώματα)

Διατομές οπλισμών

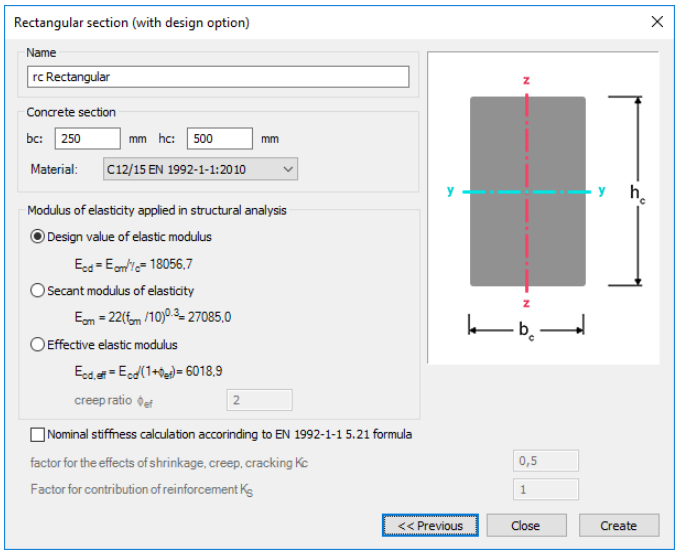
Δύο νέες μακρο - διατομές προστέθηκαν στη νέα έκδοση, με τις οποίες γίνεται η διαστασιολόγηση και ο έλεγχος διατομών οπλισμένου σκυροδέματος:

- Ορθογωνική διατομή οπλισμένου σκυροδέματος (με επιλογές όπλισης)
- Κυκλική διατομή οπλισμένου σκυροδέματος (με επιλογές όπλισης)

Αυτές οι διατομές μπορούν να βρεθούν στο πεδίο διαχείρισης διατομών στη βασική βιβλιοθήκη του προγράμματος ( ).



Σε αυτές τις μακρο-διατομές, μπορούν να καθοριστούν οι γεωμετρικές παράμετροι, το υλικό του σκυροδέματος, καθώς και το μέτρο ελαστικότητας. Ο οπλισμός αυτών, δεν περιλαμβάνεται στο παράθυρο αυτό καθώς ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τοποθετήσει οπλισμό που ο ίδιος θα δημιουργήσει σε ένα δεύτερο -ειδικό για την εργασία αυτή- παράθυρο διαλόγου το οποίο αναπτύχθηκε για το σκοπό αυτό στο Consteel.



Επεξεργαστής οπλισμών

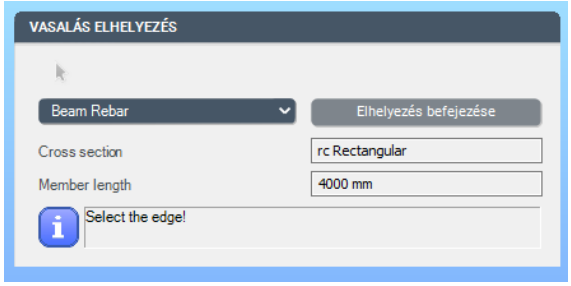
Ο επεξεργαστής οπλισμών (*)* βρίσκεται στο πεδίο των της εισαγωγής διατομών. Εξ ορισμού στο πρόγραμμα ο οπλισμός δεν είναι συνδεδεμένος σε κάποια διατομή. Η λογική του Consteel είναι ότι πρώτα ορίζουμε μία διατομή (ως γεωμετρία π.χ. 40x60cm) και στην συνέχεια προσθέτουμε τον σχηματισμό οπλισμών που θέλουμε (π.χ. 3Φ12 ή 6Φ14 κλπ) και αποδίδουμε αυτό τον σχηματισμό στις διατομές που θέλουμε. Για το λόγο αυτό, εμφανίζεται αρχικά μία «ιδεατή» δοκός στον επεξεργαστή οπλισμού δοκών.

Ο χρήστης, μπορεί να δημιουργήσει πολλαπλούς τύπους οπλισμών (*Add)* και με την εντολή (Copy) μπορεί να τους αντιγράψει ή να τους διαγράψει (delete).

Τοποθέτηση οπλισμών

Οι καταχωρημένοι οπλισμοί μπορούν να εισαχθούν και να τοποθετηθούν με την εντολή “Place” στα μέλη στα οποία ο χρήστης επιλέγει, αρκεί να έχουν την κατάλληλη διατομή (για να γίνει η διαστασιολόγηση των διατομών σκυροδέματος είναι αναγκαίο να εισαχθούν οπλισμοί στα στοιχεία τα οποία θα ελεγχθούν).

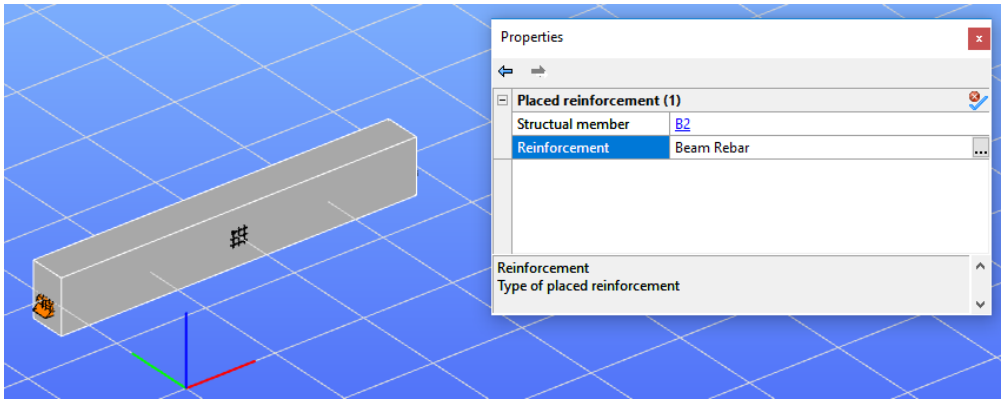
Ο επιλεγμένος οπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί σε μία διατομή κάνοντας απλά κλικ στο στατικό στοιχείο που επιθυμεί ο χρήστης, ή επιλέγοντας περισσότερα στοιχεία με ένα παράθυρο.



Στην περίπτωση που το μήκος κάθε στοιχείου είναι διαφορετικό, το ConSteel αυτόματα δημιουργεί νέα όπλιση με τις ίδιες παραμέτρους με αυτές που είχε η αρχική μορφή όπλισης, και τοποθετεί το νέο αυτό οπλισμό σε κάθε στοιχείο με το αντίστοιχο μήκος.

Κάνοντας κλικ στην εντολή *End placement*, γίνεται η τοποθέτηση του οπλισμού.

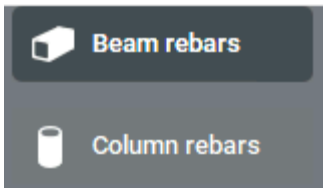
Μετά την τοποθέτηση του, εμφανίζεται ένα ειδικό σύμβολο στο στοιχείο που εισήχθη ο οπλισμός, για να γνωρίζει ο χρήστης την ύπαρξη του.



Ο οπλισμός αυτός μπορεί εύκολα να επιλεγεί, να τροποποιηθεί, να διαγραφεί ή να γίνει επεξεργασία του από το αντίστοιχο πεδίο στην περιοχή ιδιοτήτων.

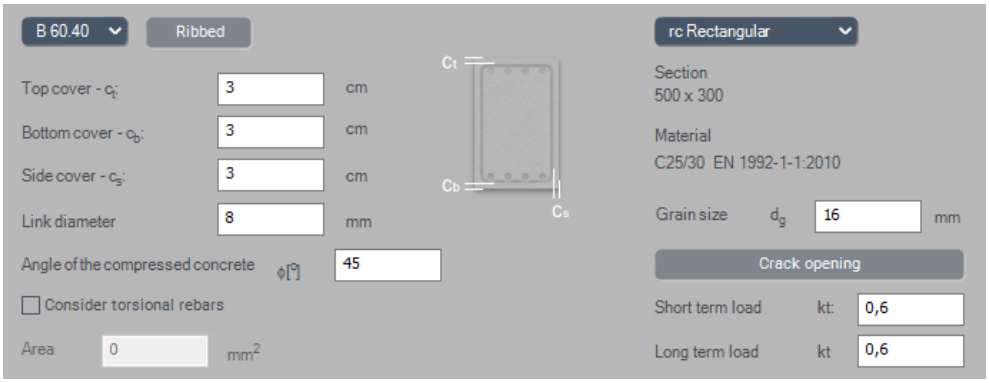
Οπλισμός δοκών

Λόγω του ότι η διαδικασία ορισμού των οπλισμών σε δοκούς ή υποστυλώματα είναι τελείως διαφορετική, υπάρχουν δύο επιλογές για κάθε μορφή στοιχείου (δοκός/υποστύλωμα) οι οποίες αντίστοιχα εμφανίζονται στο πεδίο διαλόγου:



Ο οπλισμός δοκών περιλαμβάνει δύο βασικά πεδία:

- Παράμετροι:



  Στο πεδίο αυτό, μπορούν να καθοριστούν οι παρακάτω βασικές παράμετροι:
  - Το υλικό των ράβδων
  - Η διατομή σκυροδέματος. Στην περίπτωση οπλισμού των δοκών, μπορούν να επιλεγούν ορθογωνικές διατομές ( ) . Η διάσταση της διατομής καθώς και το υλικό εμφανίζονται παρακάτω:
  - Επικάλυψη άνω (c_t), κάτω (c_b) και πλευρική (c_s) σε cm
  - Διάμετρος συνδετήρα σε mm
  - Κλίση του θλιβόμενου σκυροδέματος σε °
  - Μέγιστο μέγεθος αδρανούς (χαλίκι – αυτή η παράμετρος χρησιμοποιείται μόνο για τους ελέγχους διαστάσεων και διαστασιολόγησης)
  - Οπλισμός στρέψης: επιπλέον μεμονωμένος οπλισμός ράβδων ο οποίος μπορεί να προστεθεί (αν απαιτείται) ο οποίος ορίζεται ως επιφάνεια σε mm^2
- Επεξεργαστής οπλισμών:

  Ο επεξεργαστής οπλισμών έχει δύο ενότητες:

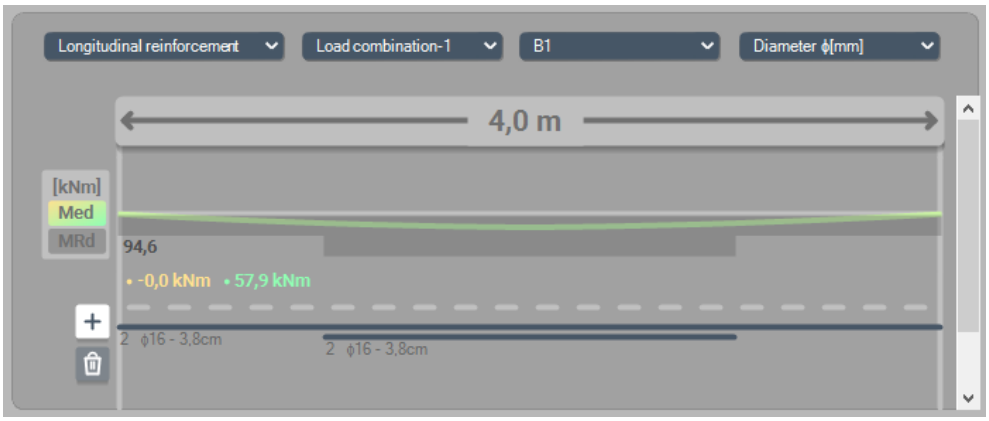
- Ενότητα διαμήκων ράβδων οπλισμού

Με το πλήκτρο μπορεί να προστεθεί μία νέα διαμήκης ράβδος:

- Ο διαμήκης οπλισμός μπορεί να προστεθεί στην κάτω πλευρά (c_b + διάμετρο συνδετήρα + διάμετρο ράβδου/2), στην άνω πλευρά (c_t + διάμετρο συνδετήρα + διάμετρο ράβδου/2) ή σε απόσταση από την άνω και κάτω πλευρά
- Η διάμετρος και ο αριθμός των οπλισμών μπορεί επίσης να καθοριστεί
- Ο οπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί σε ολόκληρο το μήκος ή σε τμήμα του με καθορισμό των αποστάσεων από το αρχικό και το τελικό σημείο

Με το πλήκτρο , μπορεί να διαγραφεί ο οπλισμός που προηγουμένως εισήχθη, αφού πρώτα γίνει κλικ στον κόκκινο κύκλο με το «x».

Στην περίπτωση που έχει τοποθετηθεί ο οπλισμός, ο επεξεργαστής δείχνει όχι μόνο το ενεργό μήκος της δοκού αλλά και τα αποτελέσματα της ανάλυσης εφόσον αυτά είναι διαθέσιμα όπως π.χ. τα εντατικά μεγέθη από το διάγραμμα ροπών από όλους τους συνδυασμούς (Med) καθώς και την αντίστοιχη ροπή αντοχής (MRd).



- Ενότητα οπλισμού συνδετήρων

Με το πλήκτρο μπορεί να προστεθεί ένας νέος συνδετήρας:

- Μπορεί να καθοριστεί η απόσταση του συνδετήρα
- Η διατομή του συνδετήρα μπορεί να τοποθετηθεί σε ολόκληρο το μήκος ή σε τμήμα του με καθορισμό των αποστάσεων από το αρχικό και το τελικό σημείο.

Στην περίπτωση που έχει τοποθετηθεί οπλισμός και έχει εκτελεστεί η ανάλυση (κατά συνέπεια έχουμε διαθέσιμα αποτελέσματα), δίνεται η δυνατότητα εμφάνισης -στο παράθυρο του επεξεργαστή οπλισμών- των διαγραμμάτων τέμνουσας (Ved) καθώς και των αντοχών των διατομών έναντι διάτμησης (μέγιστη, άοπλου σκυροδέματος, τελική = VRd.max, VRd.c, VRd αντίστοιχα).

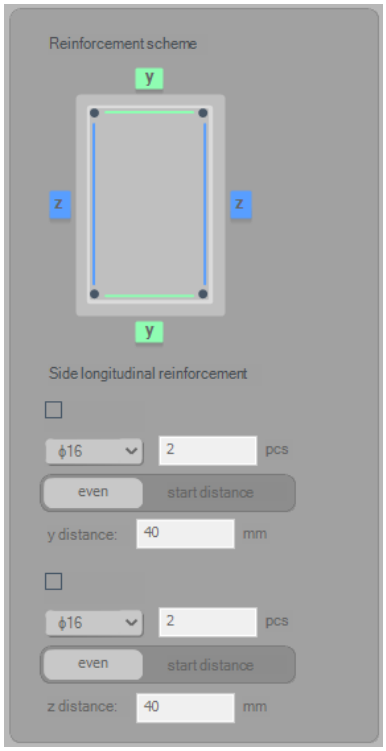
Οπλισμός υποστυλωμάτων

Για τον οπλισμό των υποστυλωμάτων, μπορούν να καθοριστούν οι παρακάτω παράμετροι:

- Διατομή σκυροδέματος. Στην περίπτωση της τοποθέτησης οπλισμού σε υποστυλώματα μπορούν να προστεθούν ράβδοι είτε σε διατομές ορθογωνικής μορφής ( ) είτε σε

κυκλική διατομή ( ). Οι διαστάσεις διατομών καθώς και το υλικό σκυροδέματος εμφανίζονται παρακάτω.

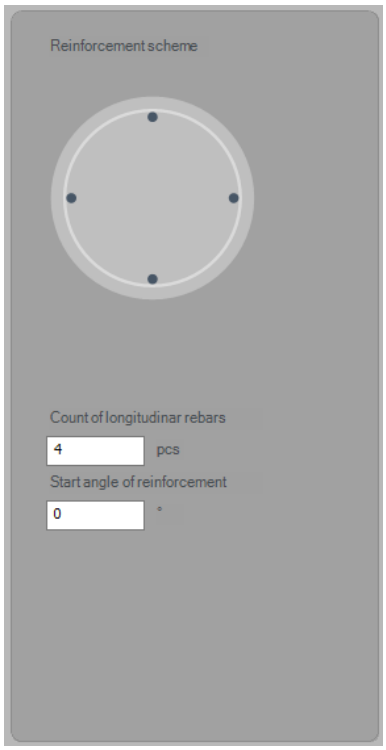
- Ποιότητα και διάμετρος των διαμήκων ράβδων
    - Στην περίπτωση ορθογωνικής διατομής, εμφανίζονται οι διαμήκεις οπλισμοί στις γωνίες
    - Στην περίπτωση κυκλικών διατομών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κύριες ράβδοι. Όλες οι ράβδοι μπορούν να τοποθετηθούν με τις εξής παραμέτρους:
- Επικάλυψη σκυροδέματος σε cm. Η ίδια επικάλυψη μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις δύο πλευρές του υποστυλώματος
- Διάμετρος του συνδετήρα σε mm
- Απόσταση μεταξύ των συνδετήρων
- Μέγιστο μέγεθος αδρανούς (χαλίκι – αυτή η παράμετρος χρησιμοποιείται μόνο για τους ελέγχους διαστάσεων και διαστασιολόγησης)
- Μορφή οπλισμού
    - **Ορθογωνική διατομή:**



Στην περίπτωση του πλευρικά τοποθετούμενου διαμήκους οπλισμού μπορεί να γίνει η εισαγωγή του συμμετρικά, σε κάθε πλευρά του υποστυλώματος.
Σε κάθε πλευρά μπορούν να καθοριστούν οι εξής παράμετροι:

- Διάμετρος του πλευρικού οπλισμού
- Αριθμός τεμαχίων ανά πλευρά
- Η τοποθέτηση μπορεί να γίνει είτε μεταξύ των κύριων ράβδων είτε μέσω ορισμού απόστασης

- **Κυκλική διατομή**

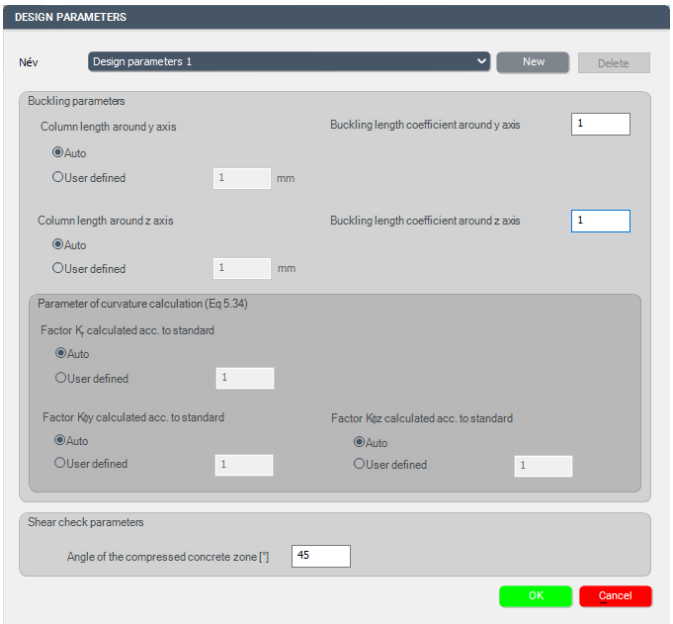


Στην περίπτωση κυκλικής διατομής μπορεί να καθοριστεί ο αριθμός των τεμαχίων των κύριων διαμήκων οπλισμών καθώς και η διεύθυνση/προσανατολισμός των.

- Παράμετροι διαστασιολόγησης: Στο ConSteel 12, τα υποστυλώματα οπλισμένου σκυροδέματος ελέγχονται με τα κεφάλαια 5.8.8 του ευρωκώδικα EN 1992-1-1, και για το λόγο αυτό χρειάζεται να καθοριστεί ένα βασικό σετ παραμέτρων σχεδιασμού. Κάθε σετ μπορεί να καταχωρηθεί στη βιβλιοθήκη του προγράμματος και να χρησιμοποιηθεί σε κάθε οπλισμό.

  Στο πεδίο διαλόγου των παραμέτρων σχεδιασμού μπορούν να καθοριστούν οι εξής παράμετροι:

  - Μήκος στύλου γύρω από τον άξονα y και z:
    - Αυτόματα: χρησιμοποιείται το μήκος του υποστυλώματος με βάση το μαθηματικό μοντέλο που έχει σχεδιαστεί
    - Χρήστη: μπορεί να καθοριστεί χειροκίνητα το μήκος του στύλου
  - Συντελεστής του μήκους λυγισμού γύρω από τον άξονα y και z: Ο συντελεστής μήκους λυγισμού καθορίζεται με βάση την παράγραφο 5.8.3.2 του EN 1992-1-1.



- Παράμετροι καμπυλότητας (σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.8.8.3 του EN 1992-1-1):
  - Αυτόματα: καθορίζεται από το ConSteel με βάση τους ευρωκώδικες
  - Χρήστη: καθορίζονται χειροκίνητα οι παράμετροι

Κλικάροντας στο πλήκτρο OK, οι ρυθμίσεις των παραμέτρων διαστασιολόγησης καταχωρούνται και εφαρμόζονται.

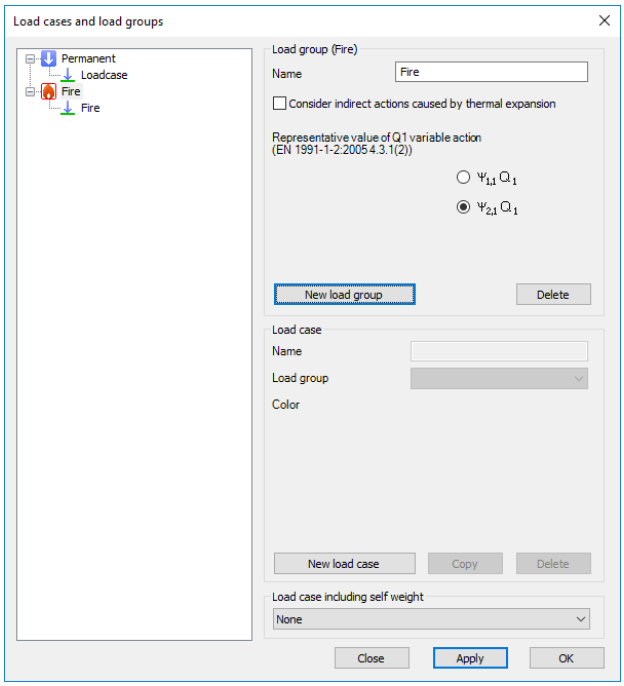
3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

Εισαγωγή και έλεγχος φορτίων από πυρκαγιά – επιρροή στο λυγισμό

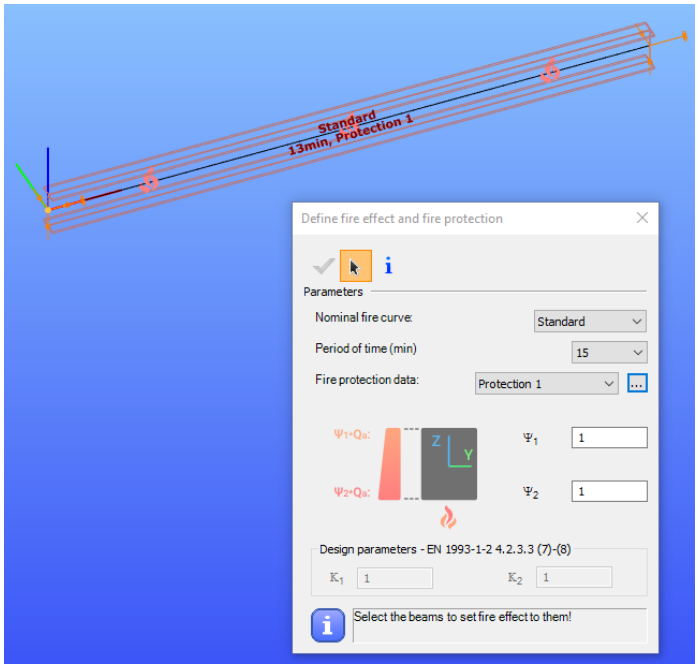
Στη νέα έκδοση του Consteel 12, δημιουργήθηκε ένα νέο πεδίο για την εισαγωγή φορτίων που οφείλονται στα ειδικά χαρακτηριστικά και την επιρροή της πυρκαγιάς.

Μέσω της δημιουργίας της νέας ομάδας φορτίων από πυρκαγιά, ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να εκτελέσει αναλύσεις και να χρησιμοποιήσει συνδυασμούς φορτίσεων με τις εξής επιλογές:

- Θεώρηση θερμικής διαστολής: έχοντας ως προκαθορισμένη επιλογή το switched off (ανενεργή), η θερμική διαστολή αμελείται κατά τη διάρκεια της ανάλυσης και μπορεί να γίνει επεξεργασία αντίστοιχα μόνο του μέτρου ελαστικότητας. Αν αντίθετα ενεργοποιηθεί αυτή η επιλογή, τότε στην ανάλυση θα συμπεριληφθούν οι πρόσθετες επιδράσεις της θερμικής διαστολής
- Χρησιμοποιούμενοι συντελεστές μεταβλητών δράσεων: οι συντελεστές ψ_1 ή ψ_2 μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια παραγωγής των συνδυασμών των μεταβλητών δράσεων.



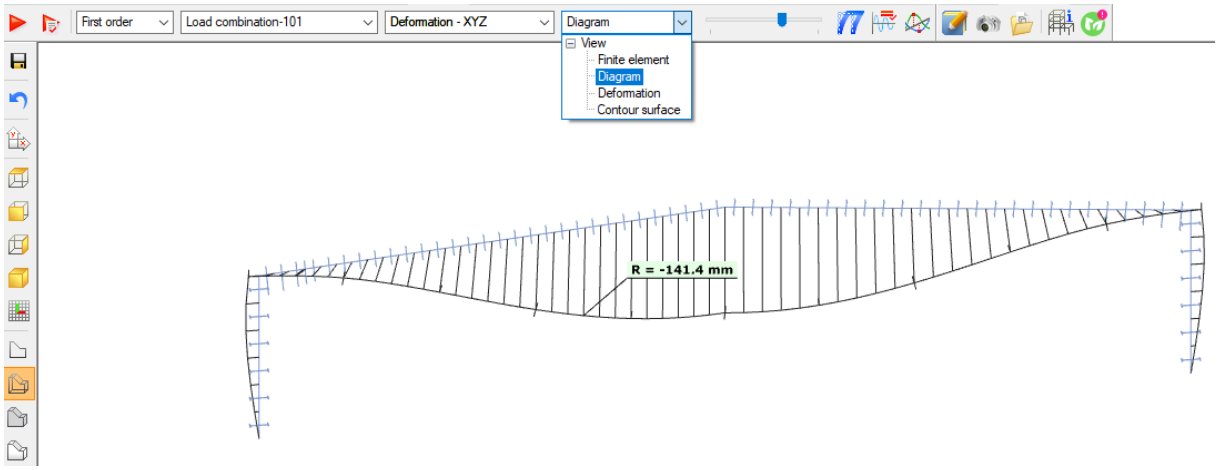
Επιπρόσθετα, στη νέα έκδοση έχει βελτιωθεί το πεδίο διαλόγου των φορτίων πυρκαγιάς καθώς και το αντίστοιχο σύμβολο – φορτίο.



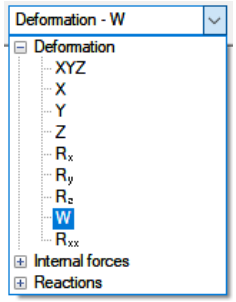
4. ΑΝΑΛΥΣΗ

Παραμορφώσεις και διαγράμματα στροφής

Στο ConSteel 12, είναι πλέον διαθέσιμα τα διαγράμματα παραμορφώσεων και στροφών. Ο χρήστης με τον τρόπο αυτό έχει, εκτός των επιλογών απεικόνισης μετακινήσεων-στροφών στο χώρο στην μορφή του 3D μοντέλου, και την επιλογή εμφάνισης των αντίστοιχων διαγραμμάτων πετυχαίνοντας ακόμα καλύτερη μορφή στις εκτυπώσεις των αποτελεσμάτων.



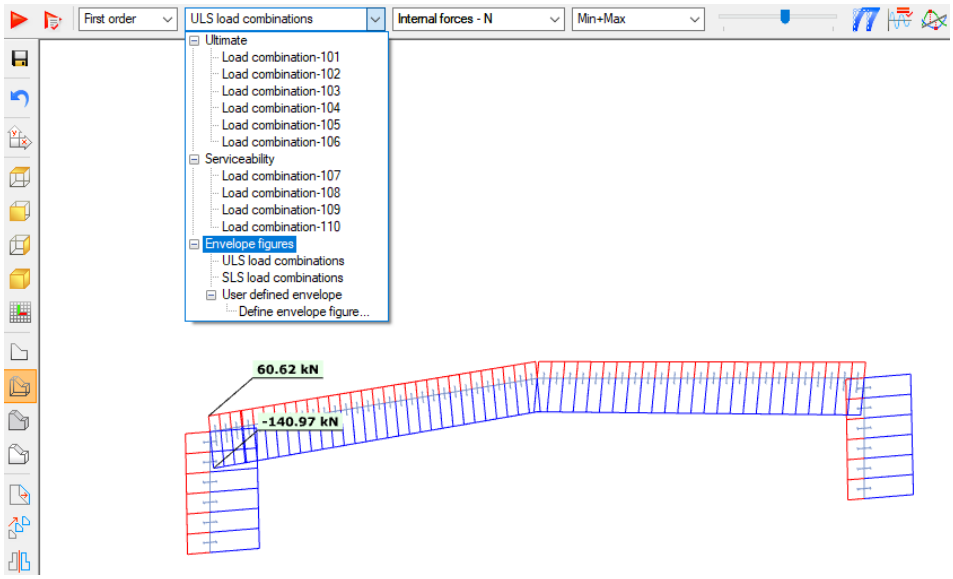
Στην απεικόνιση των διαγραμμάτων, μπορούν να εμφανίζονται όχι μόνο οι μετακινήσεις αλλά και οι στροφές καθώς και τα αποτελέσματα της στρέψης. Οι πίνακες αποτελεσμάτων έχουν ενημερωθεί επίσης με τις νέες δυνατότητες απεικόνισης των στροφών και της στρέψης.



Τα διαγράμματα μπορούν να επιλεγούν από το πεδίο της ανάλυσης στην τέταρτη σειρά της σχετικής λίστας αποτελεσμάτων. Οι δείκτες καθώς και τα ταμπελάκια που χρησιμοποιούνταν στις προηγούμενες εκδόσεις του Consteel μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συνήθως και στη νέα έκδοση για τα διαγράμματα.

Διαγράμματα με περιβάλλουσες

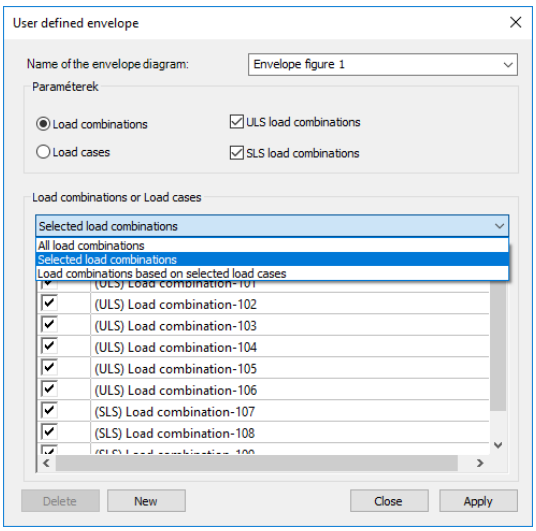
Στο ConSteel 12, τα αποτελέσματα 1ης και 2ας τάξης μπορούν να εμφανιστούν όχι μόνο με βάση τις αντίστοιχες φορτίσεις και συνδυασμούς αλλά και με βάση το σχήμα από κάποια περιβάλλουσα.



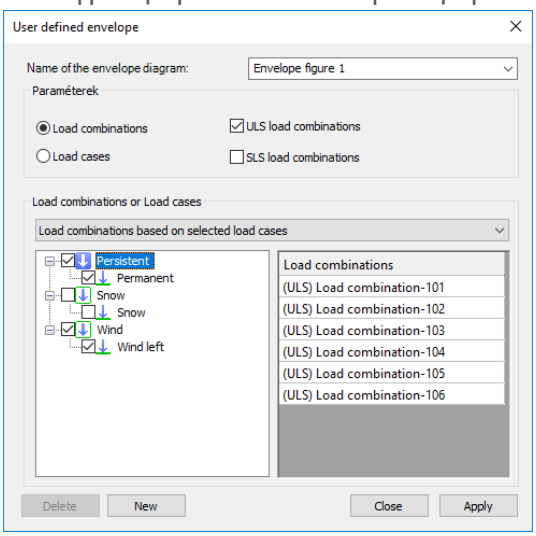
Τα σχήματα από κάθε περιβάλλουσα παράγονται αυτόματα με την επιλογή των αντίστοιχων συνδυασμών αστοχίας (ULS) και λειτουργικότητας (SLS) ή με βάση τις επιλογές του χρήστη.

- ULS – Συνδυασμοί αστοχίας: Το σχήμα της περιβάλλουσας παράγεται με βάση όλους τους συνδυασμούς αστοχίας ULS
- SLS – Συνδυασμοί λειτουργικότητας: Το σχήμα της περιβάλλουσας παράγεται με βάση όλους τους συνδυασμούς λειτουργικότητας SLS
- Περιβάλλουσα χρήστη: Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την περιβάλλουσα που ο ίδιος θέλει να χρησιμοποιήσει επιλέγοντας ένα συνδυασμό ή φόρτιση. Μπορεί να γίνει καθορισμός των επιμέρους ρυθμίσεων, να καταχωρηθούν αυτές και να εμφανιστούν στην οθόνη.

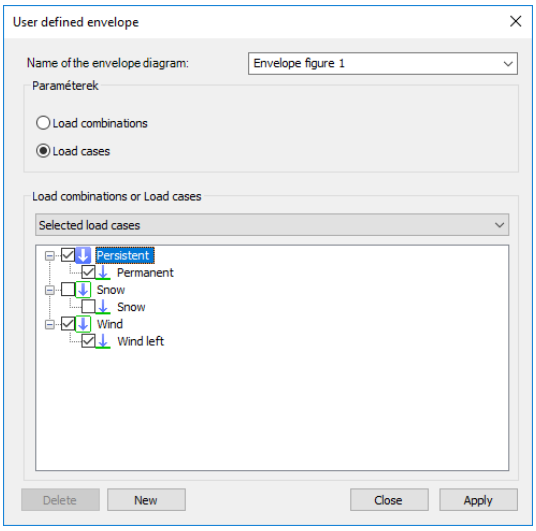
- Συνδυασμός φόρτισης με βάση κάποια περιβάλλουσα



  - Όλοι οι συνδυασμοί φόρτισης: η περιβάλλουσα δημιουργείται με βάση όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων σύμφωνα με την επιλεγμένη ομάδα συνδυασμού/ών (αστοχίας - ULS και/ή λειτουργικότητας SLS). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί την ίδια στιγμή και η ULS και η SLS
  - Επιλεγμένοι συνδυασμοί φορτίσεων: η περιβάλλουσα δημιουργείται με βάση την επιλεγμένη ομάδα συνδυασμού/ών (αστοχίας - ULS και/ή λειτουργικότητας SLS). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί την ίδια στιγμή και η ULS και η SLS σύμφωνα με την επιλεγμένη ομάδα/ες συνδυασμών φορτίων
  - Συνδυασμός φορτίσεων με βάση την επιλεγμένη φόρτιση: η περιβάλλουσα δημιουργείται με βάση εκείνο το συνδυασμό φόρτισης, ο οποίος περιέχει την επιλεγμένη/(ες) περίπτωση φόρτισης/(φορτίσεων). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί την ίδια στιγμή και η ULS και η SLS σύμφωνα με την επιλεγμένη ομάδα συνδυασμών φορτίσεων.



- Φορτίσεις με βάση κάποια περιβάλλουσα: στην περίπτωση καθορισμού περιβάλλουσας χρήστη, μπορεί να γίνει εμφάνιση της περιβάλλουσας και για τις φορτίσεις (όχι μόνο δηλαδή για συνδυασμούς).



  - Όλες οι φορτίσεις: η περιβάλλουσα δημιουργείται με βάση όλες τις φορτίσεις
  - Επιλεγμένες φορτίσεις: η περιβάλλουσα δημιουργείται με βάση όλες τις επιλεγμένες φορτίσεις

Μέσω της δημιουργίας μιας περιβάλλουσας μπορούν να οπτικοποιηθούν τα εξής αποτελέσματα:

- Εσωτερικές δυνάμεις στα μέλη σε μορφή διαγράμματος
  - Min: δείχνει την περιβάλλουσα από τις ελάχιστες τιμές (μπλε)
  - Max: δείχνει την περιβάλλουσα από τις μέγιστες τιμές (κόκκινο)
  - Min + Max: δείχνει σε ένα διάγραμμα ταυτόχρονα και τις ελάχιστες (μπλε) και τις μέγιστες (κόκκινο) τιμές
- Δυνάμεις σε κελύφη με συνεχή γραμμή, διαβαθμισμένο χρώμα ή απεικόνιση συνεχούς γραμμής σε επιφάνεια
  - Min: δείχνει την περιβάλλουσα από τις ελάχιστες τιμές
  - Max: δείχνει την περιβάλλουσα από τις μέγιστες τιμές
- Τάσεις σε κελύφη με συνεχή γραμμή, διαβαθμισμένο χρώμα ή απεικόνιση συνεχούς γραμμής σε επιφάνεια
  - Min: δείχνει την περιβάλλουσα από τις ελάχιστες τιμές
  - Max: δείχνει την περιβάλλουσα από τις μέγιστες τιμές

Στην περίπτωση της απεικόνισης περιβάλλουσας, ο πίνακας αποτελεσμάτων δείχνει τον κυρίαρχο συνδυασμό φόρτισης.

Min/Max N	Element	Load combination	N [kN]	V_Y [kN]	V_Z [kN]	T [kNm]	M_Y [kNm]	M_Z [kNm]	B [kNm^2]
Minimal	B1	Load combination-101	-173,633	0,000	127,170	0,000	0,000	0,000	0,000
Minimal	B2	Load combination-101	-173,633	0,000	-127,170	0,000	0,000	0,000	0,000
Minimal	B4	Load combination-101	-140,966	0,000	-152,190	0,000	730,080	0,000	0,000
Minimal	B3	Load combination-101	-140,965	0,000	-152,190	0,000	729,550	0,000	0,000
Maximal	B4	Load combination-102	63,574	0,000	-12,230	0,000	126,740	0,000	0,000
Maximal	B2	Load combination-102	64,244	0,000	54,070	0,000	235,540	0,000	0,000
Maximal	B3	Load combination-102	64,732	0,000	1,010	0,000	126,740	0,000	0,000
Maximal	B1	Load combination-102	86,889	0,000	-53,250	0,000	-442,280	0,000	0,000

Μορφή λυγισμού με βάση την εφαρμογή καθολικών ατελειών

Η μορφή λυγισμού με βάση της εφαρμοσμένες ατέλειες βελτιώθηκε σημαντικά στο ConSteel 12 με σκοπό να μπορεί να γίνει γενική εφαρμογή για όλους τους συνδυασμούς φόρτισης.

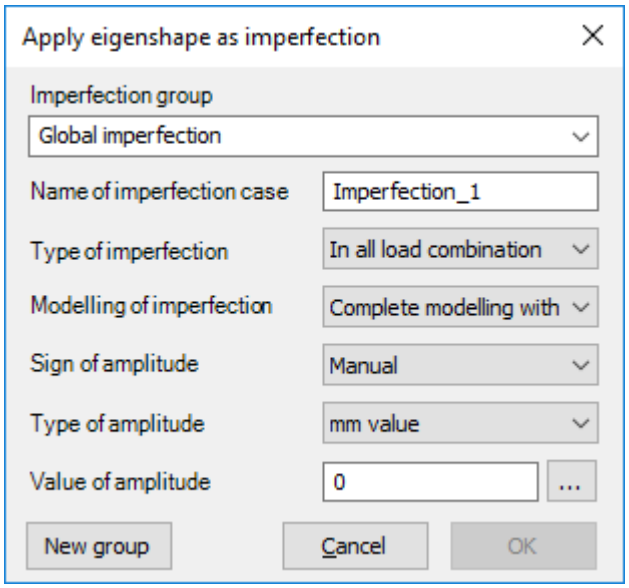
Στο πεδίο του λυγισμού στην ανάλυση, και πιο συγκεκριμένα στην απεικόνιση των διαγραμμάτων, κάθε μορφή λυγισμού μπορεί να καθοριστεί ως ατέλεια.

Η μορφή λυγισμού μπορεί να επιλεγεί με δύο τρόπους:

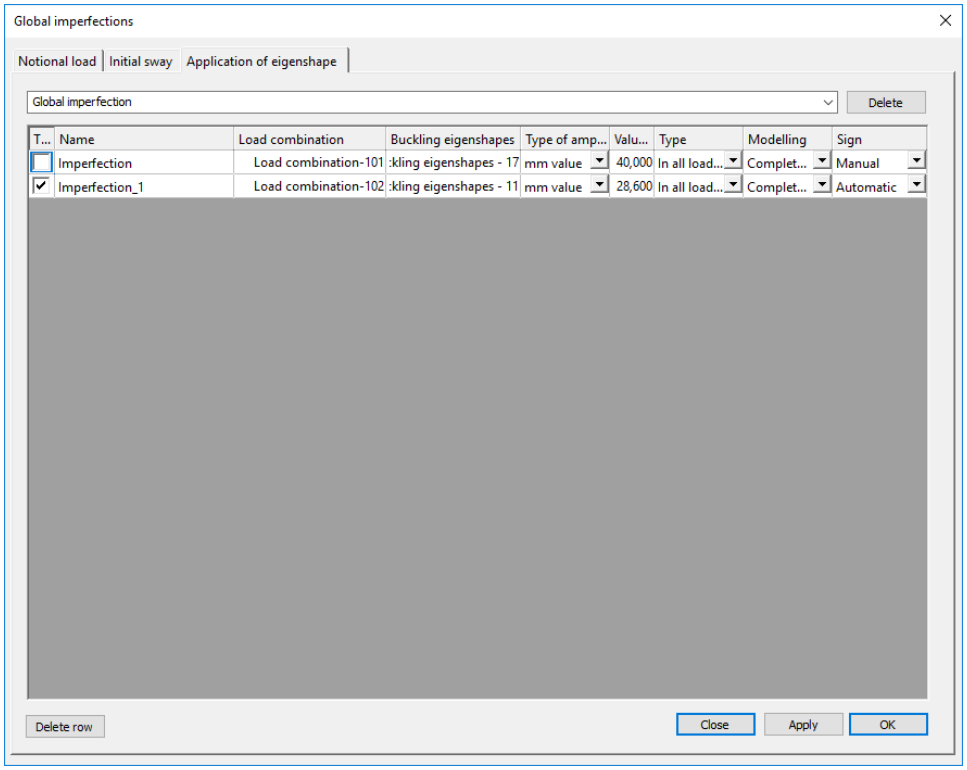
1. Κανονικός τρόπος: μετά την επιλογή μιας μορφής λυγισμού, και κάνοντας απλά δεξί κλικ στην επιφάνεια εργασίας του Consteel, μπορεί να επιλεγεί η εντολή «Εφαρμογή ιδιομορφής για σχεδιασμό – Apply eigenshape as imperfection» ως ατέλεια από τη λίστα επιλογών που εμφανίζεται.
2. Με βάση το μέλος: μετά την επιλογή μιας μορφής λυγισμού, και κάνοντας απλά δεξί κλικ πάνω σε ένα από τα μέλη, μπορεί να επιλεγεί η εντολή «Εφαρμογή ιδιομορφής ως ατέλεια - Apply eigenshape as imperfection» από τη λίστα επιλογών που εμφανίζεται.

Στο παράθυρο διαλόγου με τις ρυθμίσεις μπορούν να καθοριστούν οι εξής παράμετροι:

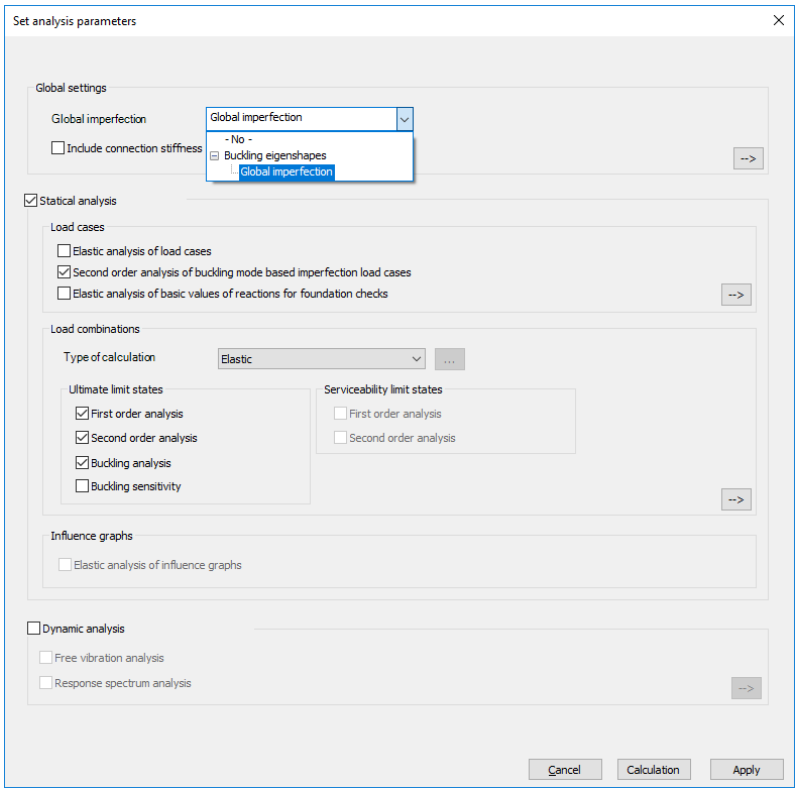
- Ομάδα ατελειών: οι επιλεγμένες μορφές λυγισμού μπορούν να ταξινομηθούν σε ομάδες ως ατέλειες. Σε κάθε ομάδα, η επίδραση της αντιστοιχισμένης μορφής λυγισμού, θα ληφθεί υπόψη αθροιστικά κατά τη διάρκεια της ανάλυσης. Μπορούν να δημιουργηθούν διάφορες ομάδες αλλά μόνο μία από τις ομάδες μπορεί να εφαρμόζεται την ίδια στιγμή. Νέα ομάδα μπορεί να δημιουργηθεί μέσω του σχετικού πλήκτρου στο κάτω μέρος του παραθύρου διαλόγου
- Όνομα της περίπτωσης ατέλειας: μπορεί να προστεθεί ένα μοναδικό όνομα για κάθε ατέλεια
- Τύπος ατέλειας:
    - Σε όλους συνδυασμούς φορτίσεων: οι περιπτώσεις ατελειών θα χρησιμοποιηθεί για όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων
    - Στους τρέχοντες συνδυασμούς φορτίσεων: η ατέλεια θα εφαρμοστεί μόνο για τον αρχικό συνδυασμό φόρτισης, η οποία συνέβη από την επιλεγμένη μορφή λυγισμού
- Προσομοίωση της ατέλειας:
    - Πλήρης προσομοίωση της ατέλειας με όλους τους βαθμούς ελευθερίας μετακινήσεων: η μορφή λυγισμού θα εφαρμοστεί στο μοντέλο με όλες τις ελευθερίες (επικόμβια μετακίνηση, στροφή, στρέβλωση)
    - Μόνο επικόμβια μετακίνηση: μόνο η επικόμβια μετακίνηση θα εφαρμοστεί ως ατέλεια
- Ένδειξη εύρους:
    - Χειροκίνητα: στην περίπτωση του κανονικού τρόπου, είναι διαθέσιμη μόνο αυτή η επιλογή. Η διεύθυνση της ατέλειας θα είναι αντίστοιχη με την ένδειξη της δεδομένης τιμής εύρους.
    - Αυτόματα: η διεύθυνση της ατέλειας θα καθοριστεί σύμφωνα με το ενεργό συνδυασμό φορτίσεων
- Τύπος εύρους: η τιμή του εύρους θα καθοριστεί σε χιλιοστά ή μέσω ενός πολλαπλασιαστικού συντελεστή
- Τιμή του εύρους: μπορεί να καθοριστεί χειροκίνητα, ή με την χρήση μιας από τις λειτουργίες του υπολογισμού κλικάροντας στο αντίστοιχο πλήκτρο:
    - Ισοδύναμη αρχική ατέλεια καμπύλωσης
    - Ισοδύναμη ατέλεια με βάση την ελαστική κρίσιμη μορφή λυγισμού



Οι περιπτώσεις των ατελειών που δημιουργούνται μπορούν να ελεγχθούν, να τροποποιηθούν ή να διαγραφούν μέσω του πεδίου «Φορτία» που βρίσκεται στη γενική επιφάνεια εργασίας του προγράμματος και πιο συγκεκριμένα στο πεδίο των «καθολικών ατελειών - Global imperfection».



Η ομάδα των ατελειών μπορεί να επιλεγεί για ανάλυση από το σχετικό πεδίο διαλόγου της ανάλυσης.



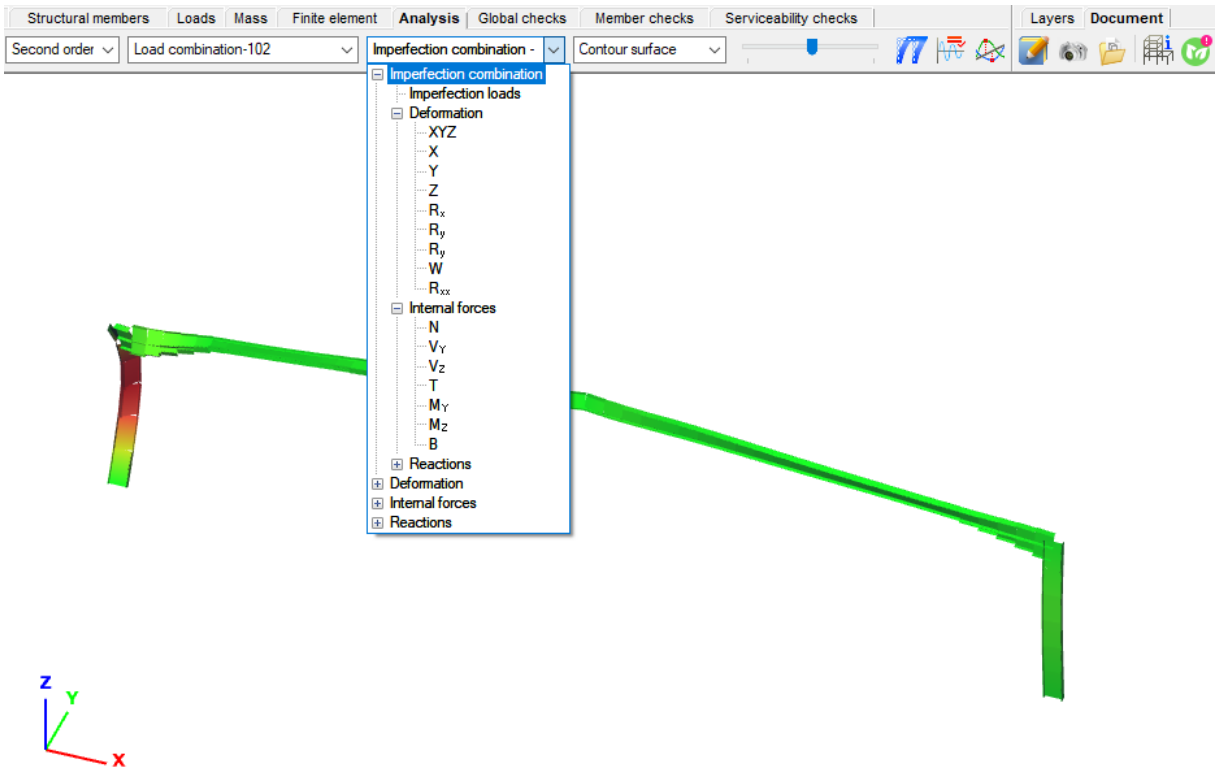
Μορφή λυγισμού με βάση τα αποτελέσματα καθολικών ατελειών

Στο ConSteel 12, εκτός από την εμφάνιση του λυγισμού που προκύπτει από την εφαρμογή των καθολικών ατελειών μπορεί να γίνει απεικόνιση & έλεγχος της επίδρασης αυτών των ατελειών στην κατασκευή.

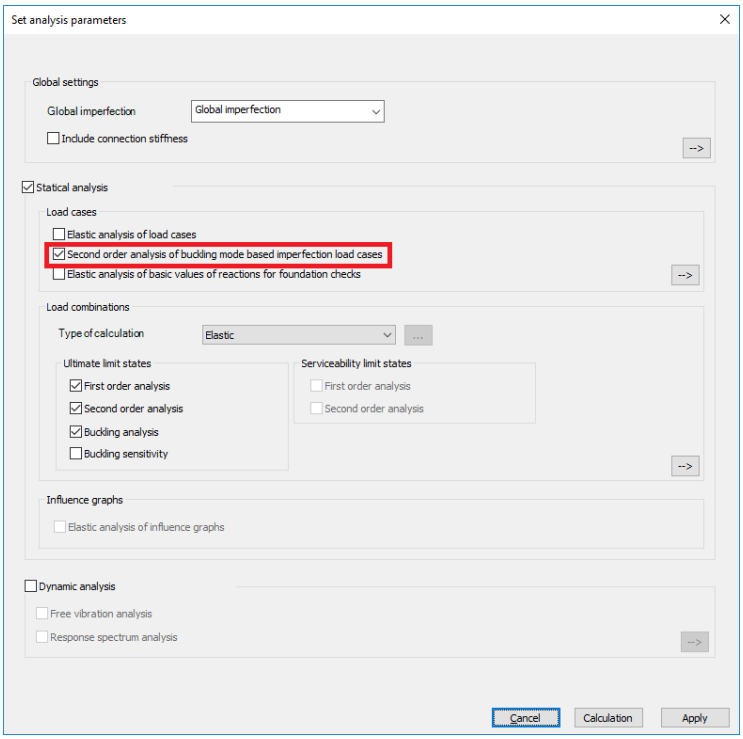
Στην περίπτωση της ανάλυσης δευτέρας τάξεως στην οποία έχουν εφαρμοστεί ατέλειες για το λυγισμό, υπάρχει μία νέα ομάδα αποτελεσμάτων τα οποία εμφανίζονται για όλους τους υπολογισμένους συνδυασμούς φορτίσεων. Η ομάδα αυτή συνδυασμών ατελειών περιέχει όλα τα αποτελέσματα της ομάδας των ατελειών που εφαρμόστηκαν.

Τα παρακάτω αποτελέσματα είναι διαθέσιμα:

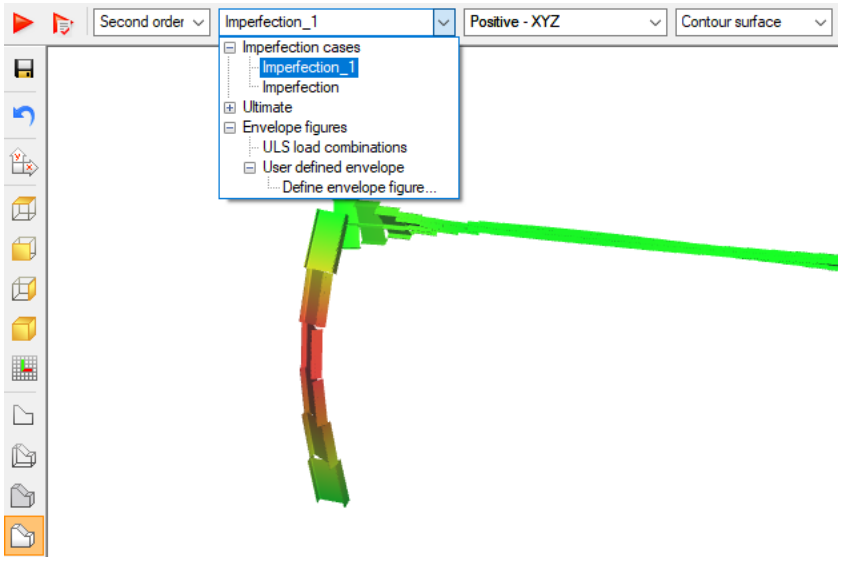
- Φορτία ατελειών που προέρχονται από την εφαρμοζόμενη μορφή λυγισμού και με βάση της ατέλειες που εισήχθησαν νωρίτερα
- Παραμόρφωση
- Εσωτερικές δυνάμεις
- Αντιδράσεις



Εκτός από τα αποτελέσματα της ομάδας των εφαρμοσμένων ατελειών που εμφανίζονται για κάθε συνδυασμό φόρτισης, μπορεί να γίνει και παραγωγή των διαγραμμάτων κάθε ξεχωριστής/μεμονωμένης ατέλειας στο χώρο.



Στο πεδίο της ανάλυσης, και στο παράθυρο διαλόγου των ρυθμίσεων της ανάλυσης, υπάρχει μία νέα επιλογή για να γίνεται άμεσα ο υπολογισμός των περιπτώσεων ατελειών καθώς και των περιπτώσεων φόρτισης. Επιλέγοντας αυτό το πεδίο, θα είναι πλέον διαθέσιμα όλα τα αποτελέσματα (φορτία ατελειών, παραμορφώσεις κ.α.) για κάθε μία από τις υπολογισμένες περιπτώσεις ατελειών.

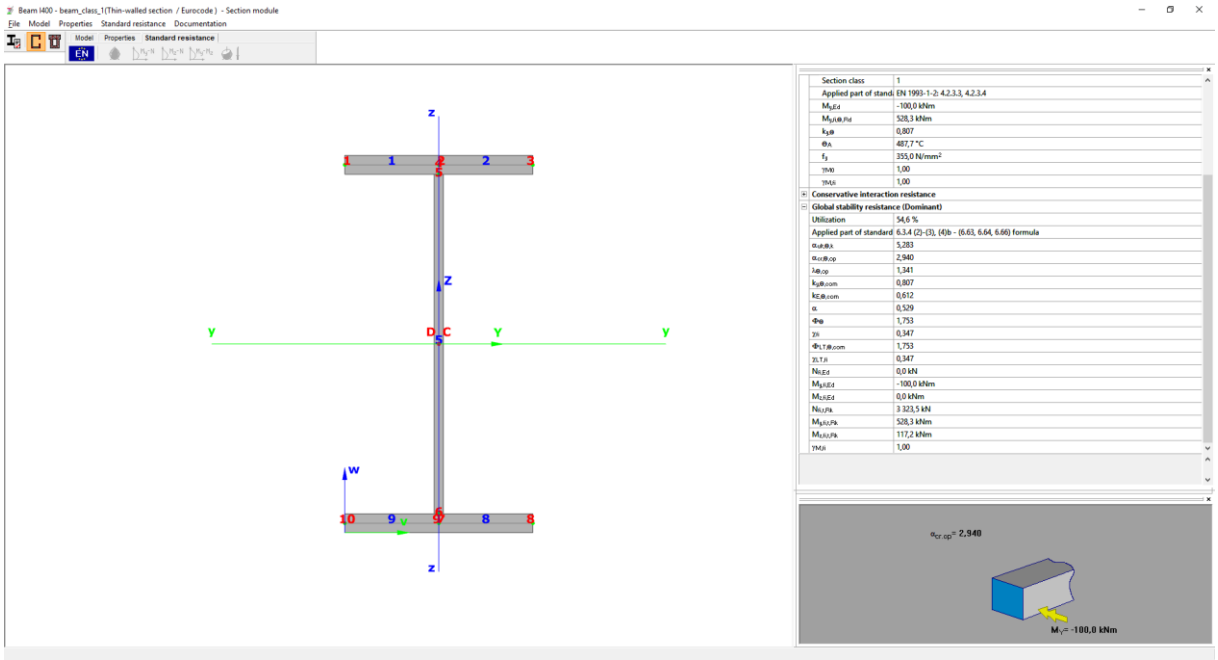


5. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Πλήρης έλεγχος μεταλλικών στοιχείων για τον σχεδιασμό έναντι πυρκαγιάς

Ο σχεδιασμός και ο έλεγχος των μεταλλικών μελών έναντι καταστάσεων πυρκαγιάς ολοκληρώθηκε μέσω των παρακάτω πρόσθετων διαδικασιών:

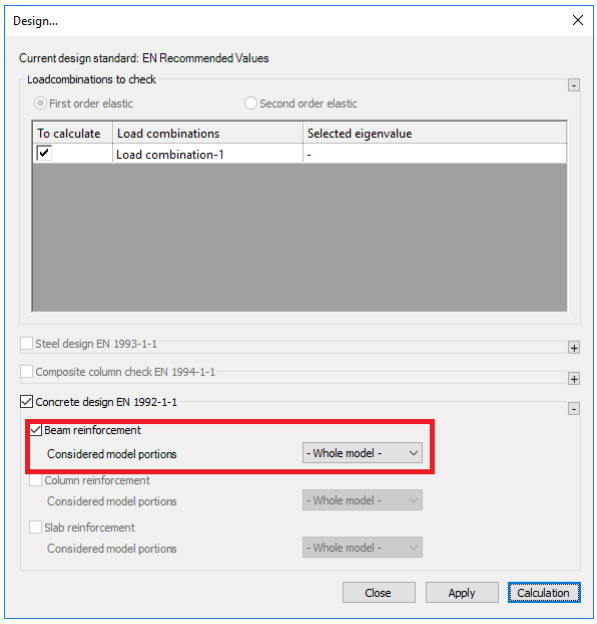
- Κατηγοριοποίηση της διατομής μέσω του κεφαλαίου 4.2. του EN 1993-1-2
- χ_{fi} – χρησιμοποιείται ο μειωτικός συντελεστής λυγισμού όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 4.2.3.2 του 1993-1-2 για τα θλιβόμενα μέλη
- χ_{LTfi} – χρησιμοποιείται ο μειωτικός συντελεστής για στεπτοκαμπτικό λυγισμό όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 4.2.3.3 του 1993-1-2 για καμπτόμενα μέλη
- Προστέθηκε η γενική μέθοδος ελέγχου μελών σε λυγισμό για καταστάσεις πυρκαγιάς



Σχεδιασμός δοκού οπλισμένου σκυροδέματος

Στην περίπτωση στοιχείου από σκυρόδεμα στο οποίο έχει τοποθετηθεί οπλισμός, το ConSteel 12 εκτελεί τους σχετικούς ελέγχους που περιλαμβάνονται στο EN 1992-1-1.

Ο έλεγχος για τη δοκό από οπλισμένο σκυρόδεμα μπορεί να εκτελεστεί με την επιλογή της όπλισης δοκού από το πεδίο «γενικοί έλεγχοι» του προγράμματος. Οι έλεγχοι μπορούν να πραγματοποιηθούν με βάση την ανάλυση 1^{ης} ή 2^{ης} τάξης και για ολόκληρο το μαθηματικό μοντέλο ή για ένα τμήμα της κατασκευής.



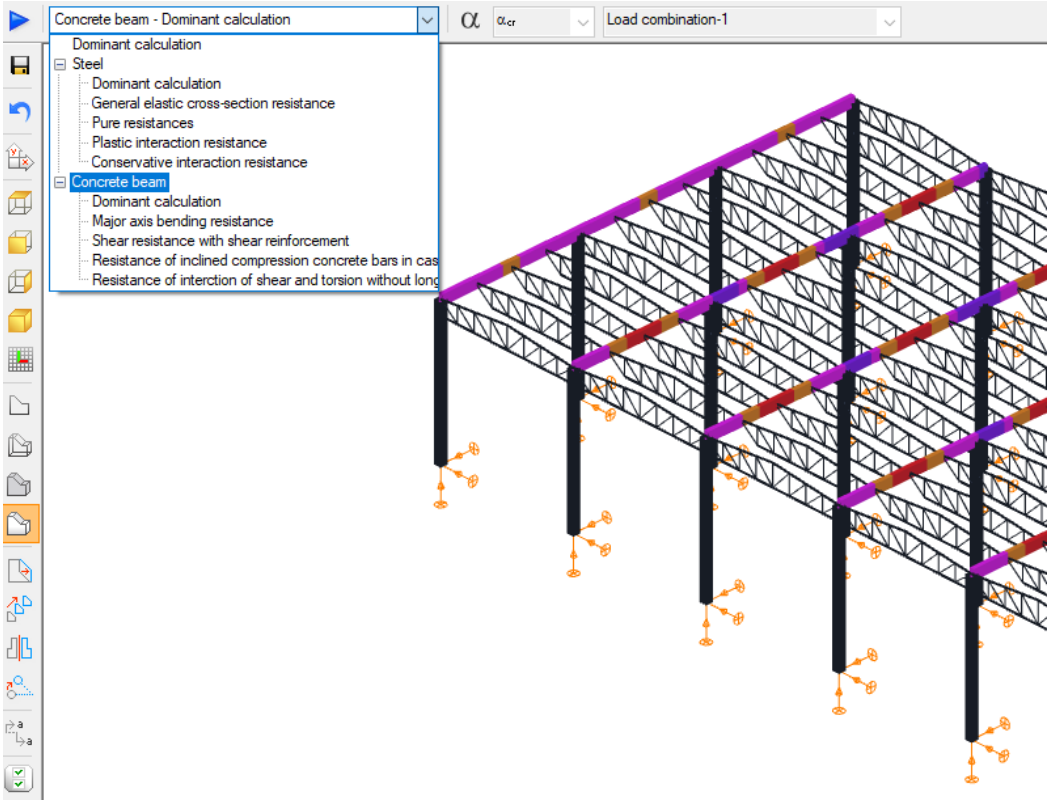
Το ConSteel 12 εκτελεί τους παρακάτω βασικούς ελέγχους:

- Αντοχή διαμήκους οπλισμού
  - Ελάχιστος διαμήκης οπλισμός: EN 1992-1-1 9.2.1.1. (1)
  - Μέγιστος διαμήκης οπλισμός: EN 1992-1-1 9.2.1.1. (3)
  - Καμπτική αντοχή περί τον κύριο άξονα: EN 1992-1-1 6.1
- Αντοχή του διατμητικού οπλισμού
  - Μέγιστη απόσταση των συνδετήρων: EN 1992-1-1 9.2.2. (6)
  - Ελάχιστο ποσοστό του διατμητικού οπλισμού: EN 1992-1-1 9.2.2. (5)
  - Διατμητική αντοχή χωρίς οπλισμό διάτμησης: EN 1992-1-1 6.2.2. (1)
  - Διατμητική αντοχή με οπλισμό διάτμησης: EN 1992-1-1 6.2.3. (3)
- Αλληλεπίδραση τέμνουσας και στρέψης: EN 1992-1-1 6.3.2 (4)

Αποτελέσματα

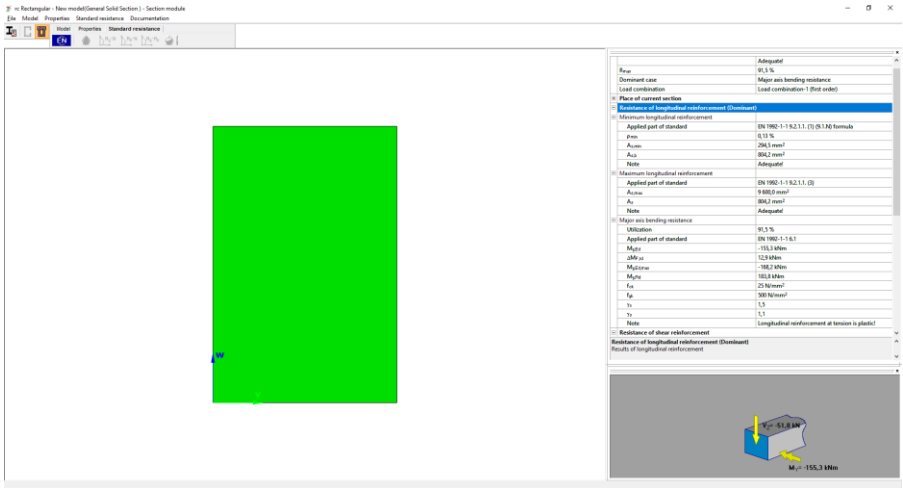
Τα αποτελέσματα των βασικών καθολικών ελέγχων βρίσκονται στο πεδίο «Καθολικοί έλεγχοι» και παρουσιάζονται είτε σε διαγράμματα είτε σε πίνακες αποτελεσμάτων.

Η επιλογή εμφάνισης των αποτελεσμάτων γίνεται εύκολα από τη σχετική λίστα.



Μετακινώντας το ποντίκι κατά μήκος ενός στοιχείου εμφανίζεται ο δείκτης των αποτελεσμάτων με την αντίστοιχη απόδοση του στοιχείου.

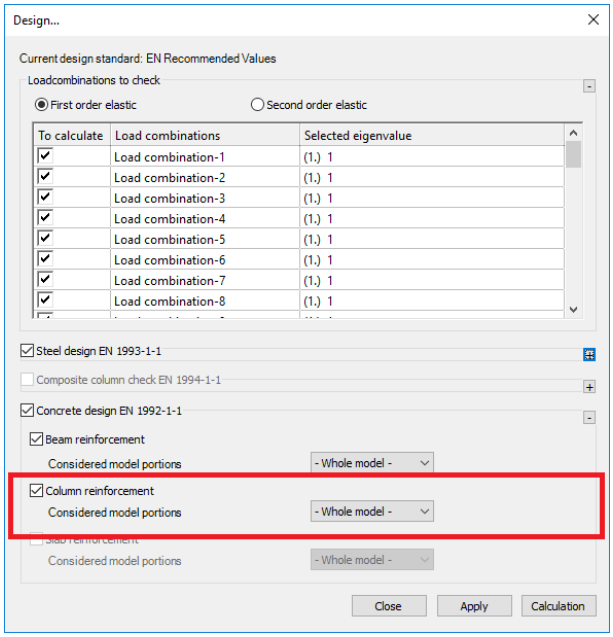
Οι λεπτομέρειες των αποτελεσμάτων περιλαμβάνονται στο παράθυρο της διατομής και εμφανίζονται αν κάνουμε δεξί κλικ και επιλέξουμε τον υπολογισμό διατομής σε κατάλληλο σημείο στην 3D απεικόνιση του μοντέλου ή μέσω των πινάκων των αποτελεσμάτων.



Σχεδιασμός υποστυλώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα

Στην περίπτωση τοποθέτησης οπλισμών σε υποστύλωμα από σκυρόδεμα, το ConSteel 12 έχει πλέον τη δυνατότητα να εκτελεί τους σχετικούς ελέγχους διαστασιολόγησης σύμφωνα με το EN 1992-1-1.

Ο έλεγχος των υποστυλωμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα εκτελείται με την επιλογή του αντίστοιχου πεδίου στο παράθυρο διαλόγου των παραμέτρων των καθολικών ελέγχων. Οι έλεγχοι μπορούν να εκτελεστούν σύμφωνα με την ανάλυση 1ης ή 2ης τάξης είτε για ολόκληρη την κατασκευή είτε για τμήμα του μοντέλου.



Στο ConSteel 12 εκτελούνται οι παρακάτω βασικοί έλεγχοι:

- Αλληλεπίδραση θλίψης και κάμψης
  - Ελάχιστη διάμετρος διαμήκων οπλισμών: EN 1992-1-1 9.5.2. (1)
  - Ελάχιστος διαμήκης οπλισμός: EN 1992-1-1 9.5.2. (2)
  - Μέγιστος διαμήκης οπλισμός: EN 1992-1-1 9.5.2. (3)
  - Αλληλεπίδραση θλίψης και κάμψης: EN 1992-1-1 5.8.3, 5.8.8
- Διατμητική αντοχή στον κύριο και στον δευτερεύοντα άξονα
  - Ελάχιστη διάμετρος συνδετήρα: EN 1992-1-1 9.5.3. (1)
  - Μέγιστη απόσταση συνδετήρων: EN 1992-1-1 9.5.3. (2)
  - Διατμητική αντοχή χωρίς οπλισμό διάτμησης: EN 1992-1-1 6.2.2. (1)
  - Διατμητική αντοχή με οπλισμό διάτμησης: EN 1992-1-1 6.2.3. (3)

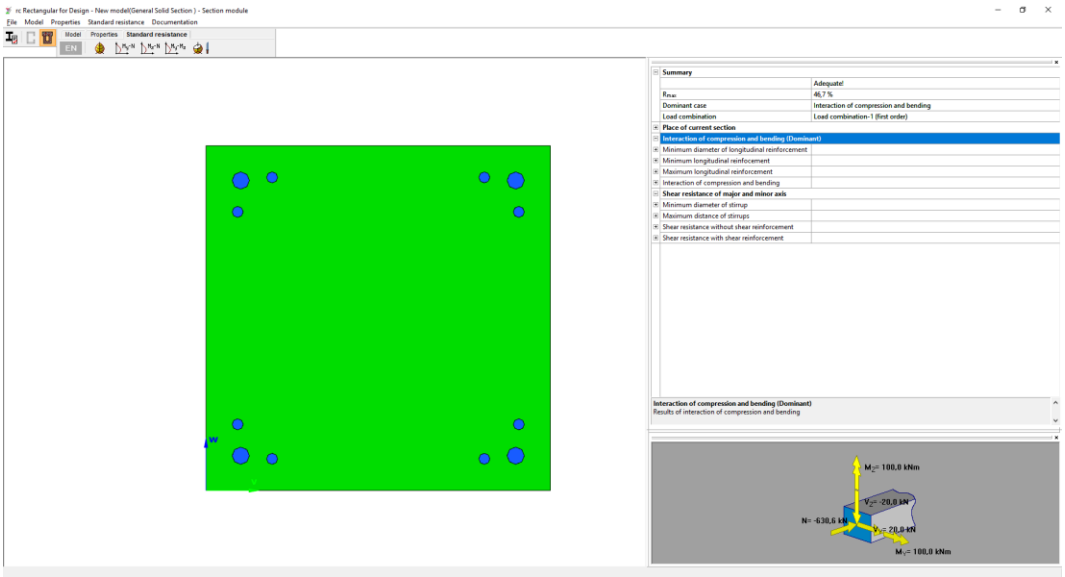
Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των βασικών καθολικών ελέγχων βρίσκονται στο πεδίο «Καθολικοί έλεγχοι» και παρουσιάζονται είτε σε διαγράμματα είτε σε πίνακες αποτελεσμάτων.

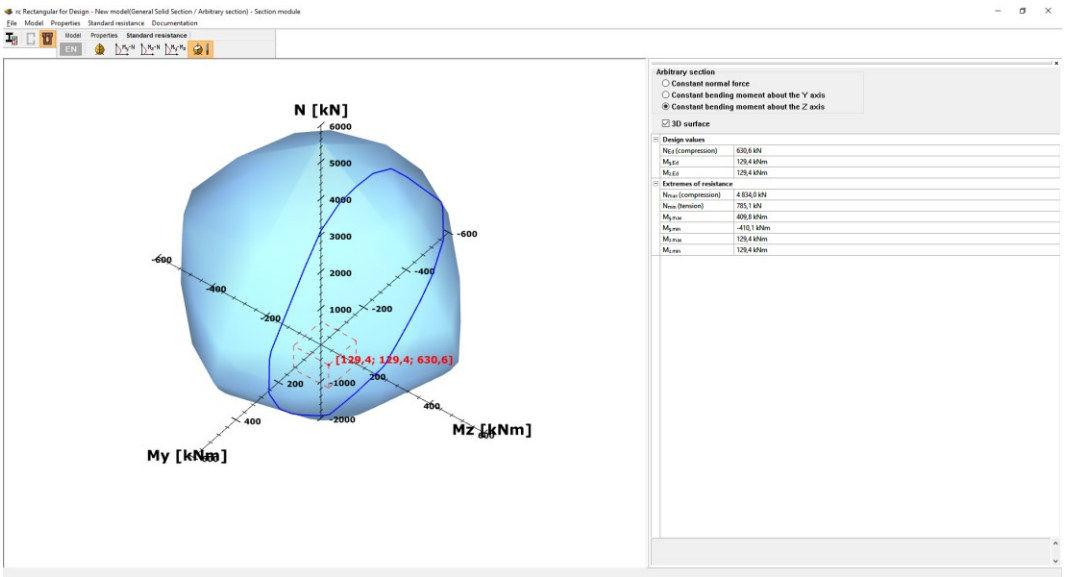
Η επιλογή εμφάνισης των αποτελεσμάτων γίνεται εύκολα από τη σχετική λίστα.

Μετακινώντας το ποντίκι κατά μήκος ενός στοιχείου εμφανίζεται ο δείκτης των αποτελεσμάτων με την αντίστοιχη απόδοση του στοιχείου.

Οι λεπτομέρειες των αποτελεσμάτων περιλαμβάνονται στο παράθυρο της διατομής και εμφανίζονται αν κάνουμε δεξί κλικ και επιλέξουμε τον υπολογισμό διατομής σε κατάλληλο σημείο στην 3D απεικόνιση του μοντέλου ή μέσω των πινάκων των αποτελεσμάτων.



Κλικάροντας στο αντίστοιχο πεδίο στο παράθυρο της διατομής, μπορεί να εμφανιστεί το διάγραμμα αλληλεπίδρασης και η επιφάνεια αντίστασης με βάση τον τοποθετούμενο οπλισμό.

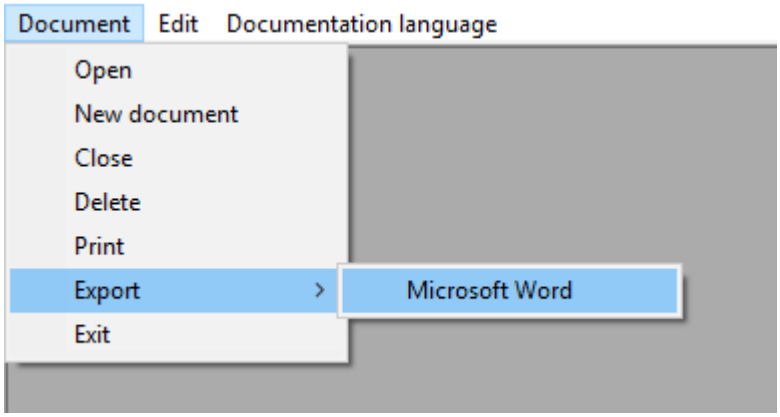


6. ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

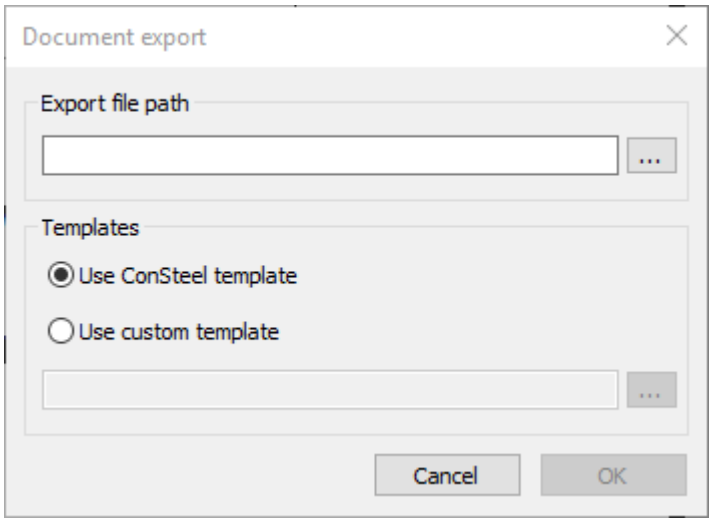
Εξαγωγή του τεύχους στο MS Word

Όλοι οι έλεγχοι και οι υπολογισμοί μπορούν να εξαχθούν σε επεξεργάσιμη μορφή στο MS Word.

Στο παράθυρο διαλόγου του τεύχους, μπορεί να επιλεγεί η εντολή της εξαγωγής του τεύχους αποτελεσμάτων σε Microsoft Word από όπου γίνεται εύκολα η εξαγωγή.



Στο αντίστοιχο παράθυρο διαλόγου, καθορίζεται η διαδρομή του φακέλου που θα καταχωρηθεί το τεύχος αποτελεσμάτων καθώς και η προκαθορισμένη μορφή του προτύπου (template) του Word.

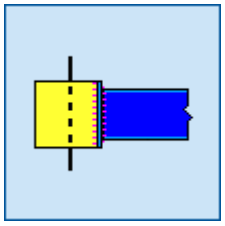


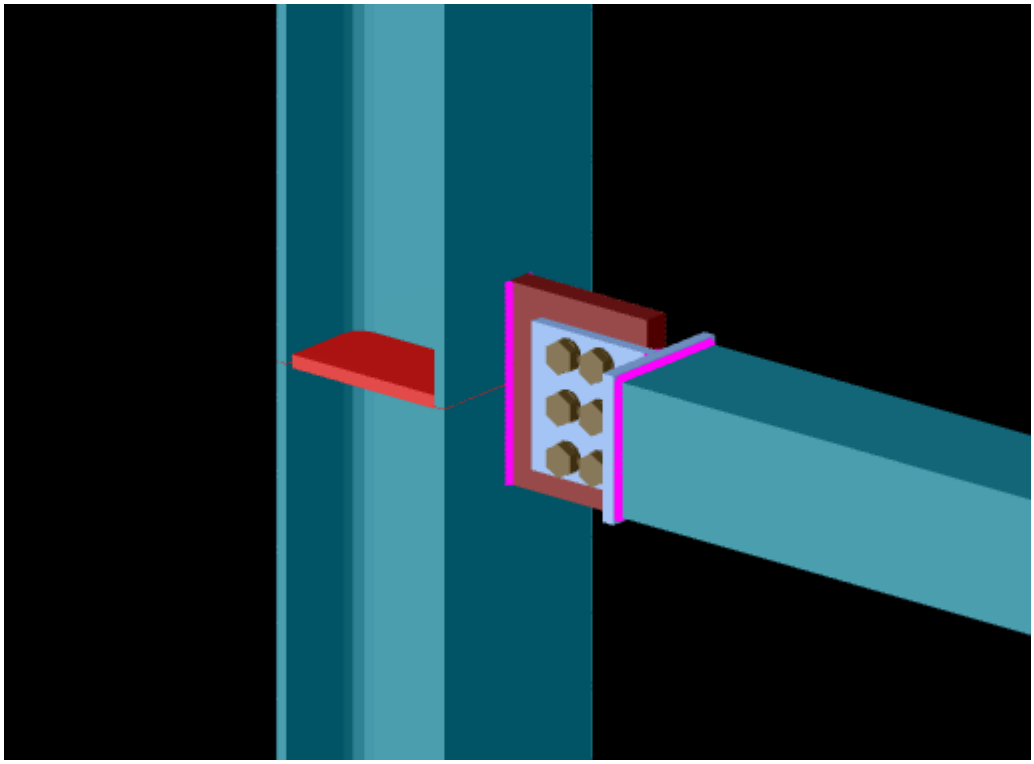
Στο πεδίο της διαχείρισης των προτύπων μπορεί να γίνει ο καθορισμός των στυλ, των επικεφαλίδων, των περιεχομένων, των υποσέλιδων, των τίτλων κλπ ενώ υπάρχει επίσης και η επιλογή χρήσης προτύπου του ίδιου του χρήστη.

7. csJoint - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Σύνδεση κοιλοδοκού (δοκού ή συνδέσμου) με εμπρόσθιο έλασμα σε διατομή μορφής I

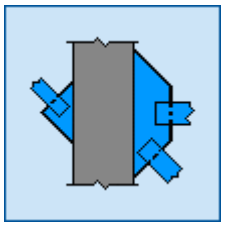
Στη νέα έκδοση του προγράμματος προστέθηκε μία ακόμα σύνδεση στήριξης (συνδέσμων) για διατομές κοιλοδοκών. Πλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεταξύ δοκού-υποστυλώματος ή για το σύνδεσμο στήριξης, μία σύνδεση με εμπρόσθιο έλασμα που ενώνει μία διατομή κοιλοδοκού με διατομές μορφής I.



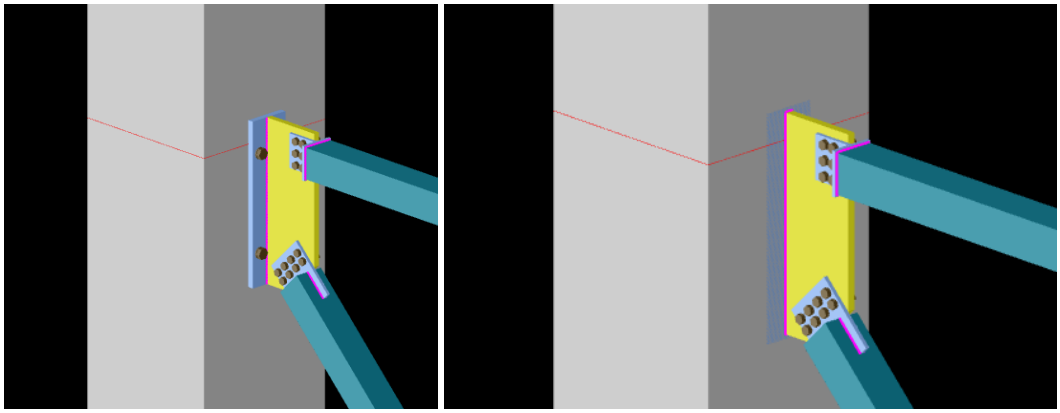


Σύνδεση μεταλλικού συνδέσμου στήριξης με υποστύλωμα από σκυρόδεμα

Στο csJoint 12, είναι πλέον διαθέσιμη η σύνδεση στήριξης όχι μόνο για μεταλλικά υποστυλώματα αλλά και για υποστυλώματα από σκυρόδεμα.

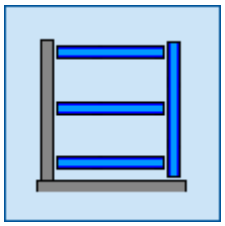


Η πλάκα σύνδεσης μπορεί να είναι κοχλιωτή ή συγκολλητή στο υποστύλωμα σκυροδέματος.

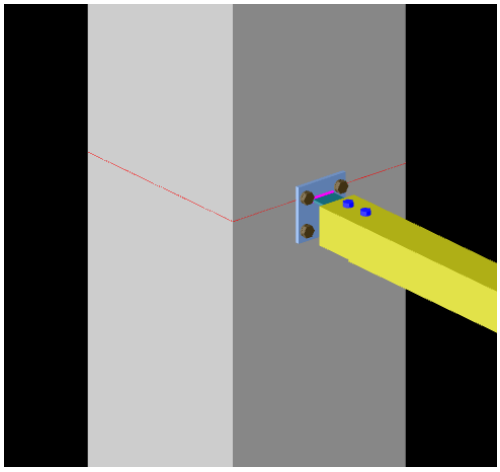


Συνδέσεις για τους διαχωριστικούς τοίχους

Με τον νέο αυτό τύπο σύνδεσης, μπορούν να ελεγχθούν οι συνδέσεις μεταξύ των δευτερευόντων δοκαριών RHS (στους πλευρικούς τοίχους) και των υποστυλωμάτων.



Οι συνδέσεις αυτές μπορούν να ενώνουν στοιχεία από χάλυβα ή και σκυρόδεμα.



8. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ - ConSteel Programing Interface (csPI)

Λειτουργίες για το Debugging

Μία νέα λειτουργία στο περιβάλλον προγραμματισμού csPI του Consteel δίνει τη δυνατότητα στον μελετητή που «γράφει» τον δικό του κώδικα να εκτελεί την εντολή του debugging και με τον τρόπο αυτό να τον ενημερώνει το πρόγραμμα για πιθανά σφάλματα στην σύνταξη των γραμμών εντολών.

Η εντολή του debugging μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διορθωθεί ο κώδικας ή για να βλέπει ο χρήστης τον τρόπο λειτουργίας του.

Η εντολή αυτή έχει ως εκ τούτου δύο παράλληλες λειτουργίες:

- Αυτόματος έλεγχος κώδικα: ο κώδικας ελέγχεται ως προς την ομαλή λειτουργία του αυτόματα από το πρόγραμμα ενώ γίνεται συνεχής επαλήθευση και αξιολόγηση των γραμμών του κώδικα.
  Ο έλεγχος του κώδικα έχει δύο διαφορετικούς τρόπους επαλήθευσης των γραμμών:
  1. Προειδοποίηση: Το πρόγραμμα εμφανίζει με κίτρινο χρώμα τα προειδοποιητικά μηνύματα, όπου μετά την εκτέλεση της ρουτίνας εμφανίζεται το σχετικό μήνυμα. Το μήνυμα αυτό **δεν μπλοκάρει** την εκτέλεση του κώδικα.

  2. Σφάλμα: Το πρόγραμμα εμφανίζει με ροζ χρώμα τα μηνύματα σφάλματος, όπου μετά την εκτέλεση της ρουτίνας εμφανίζεται το σχετικό μήνυμα. Το μήνυμα αυτό **μπλοκάρει** την εκτέλεση του κώδικα.

- Εκτέλεση Debugging : η λειτουργία του debugging είναι μία πολύ χρήσιμη εντολή η οποία βοηθάει το χρήστη στο να γίνει βήμα προς βήμα η αξιολόγηση του γραμμένου κώδικα και να βρεθούν πιθανά σφάλματα.
  Οι εντολές για το debugging βρίσκονται στο πάνω μέρος του πεδίου επεξεργασίας του csPI

  Προσθήκη σημείου ελέγχου (debug): τα σημεία αυτά μπορούν να τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία και διακόπτουν την εκτέλεση του κώδικα κατά την διαδικασία του debugging. Για την τοποθέτηση ενός τέτοιου σημείου, αρκεί να επιλεγεί η σχετική γραμμή με τον κέρσορα και μετά να επιλεγεί η αντίστοιχη εντολή. Με την τοποθέτηση του σημείου ελέγχου εμφανίζεται ο σχετικός αριθμός στην γραμμή του κώδικα ( ).

Διαγραφή σημείου ελέγχου: Αν ο κέρσορας μείνει πάνω σε μία γραμμή ελέγχου, τότε η εντολή της προσθήκης απενεργοποιείται και εμφανίζεται η εντολή της διαγραφής του σημείου ελέγχου.

Διαγραφή όλων των σημείων ελέγχου: με ένα απλό κλικ, μπορούν να διαγραφούν όλα τα σημεία ελέγχου ταυτόχρονα

Ενεργοποίηση διαδικασίας ελέγχου ON: με την επιλογή της σχετικής εντολής, ξεκινά η διαδικασία ελέγχου και σταματά στο πρώτο σημείο ελέγχου. Στην περίπτωση που η σχετική εντολή εμφανίζεται ενεργοποιημένη (ON), υπάρχουν επιπλέον 3 επιλογές για το debugging:

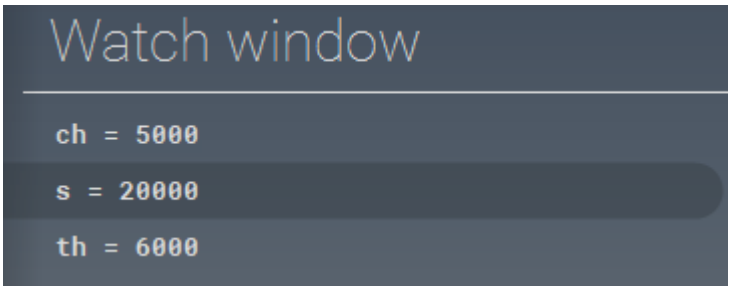
Μεταφορά στην επόμενη γραμμή: με την επιλογή αυτή, το debugging γίνεται γραμμή προς γραμμή σε κάθε βήμα

Μεταφορά στο επόμενο σημείο ελέγχου: με την επιλογή αυτή, το debugging και ο σχετικός έλεγχος γίνεται στο αμέσως επόμενο σημείο ελέγχου

Εκτέλεση μέχρι το τέλος: με την επιλογή αυτή, στο debugging αμελούνται τα αμέσως επόμενα σημεία ελέγχου και εκτελείται ο έλεγχος μέχρι το τέλος του κώδικα

Απενεργοποίηση διαδικασίας ελέγχου (OFF): με την επιλογή αυτή, τερματίζεται ο έλεγχος και η διαδικασία debugging

Παράθυρο αποτελεσμάτων: Στο παράθυρο αυτό εμφανίζονται οι ενεργές τιμές των μεταβλητών πάνω από το ενεργό σημείο ελέγχου



Εντολές για την εισαγωγή στοιχείων και την προσομοίωση τους μέσω του csPI

Νέες εντολές για ακόμα πιο εύκολη εισαγωγή των στοιχείων στο 3D μοντέλο μέσω του περιβάλλοντος προγραμματισμού έχουν προστεθεί στη νέα έκδοση Consteel 12.

Με την εντολή GET_USER_INPUT , μπορούν να εισαχθούν διάφορα είδη ελέγχων στα δυναμικά πεδία διαλόγου, με τα οποία καθορίζονται οι διάφορες μεταβλητές ή επιλέγονται αυτές από λίστα από τον ίδιο το χρήστη, καθώς ο κώδικας εκτελείται.

Αυτοί οι έλεγχοι είναι editboxes (μπορούν να εισαχθούν μεταβλητές κειμένου και αριθμών), checkboxes (τύποι αποφάσεων TRUE-FALSE), dropdown λίστες, και επιλογές από το μοντέλο (σημείο ή στοιχεία). Κάθε αριθμός από οποιοδήποτε τύπο ελέγχου μπορεί να τοποθετηθεί στο δυναμικό πλαίσιο διαλόγου. Οι μεταβλητές, στις οποίες έχουν αποδοθεί τιμές, μετά την εισαγωγή από το χρήστη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κανονικές αριθμητικές μεταβλητές ή ως μεταβλητές κειμένου ή ως .

<u>Παράδειγμα κώδικα:</u>

GET_USER_INPUT

TEXT "TextVariableName" "Name of the member"

NUMBER "NumberVariableName" "Length of member"

BOOL "BoolVariableName" "Place flange supports too"

OPTION "OptionVariableName" "Section"

"Value1" "HEA 200"

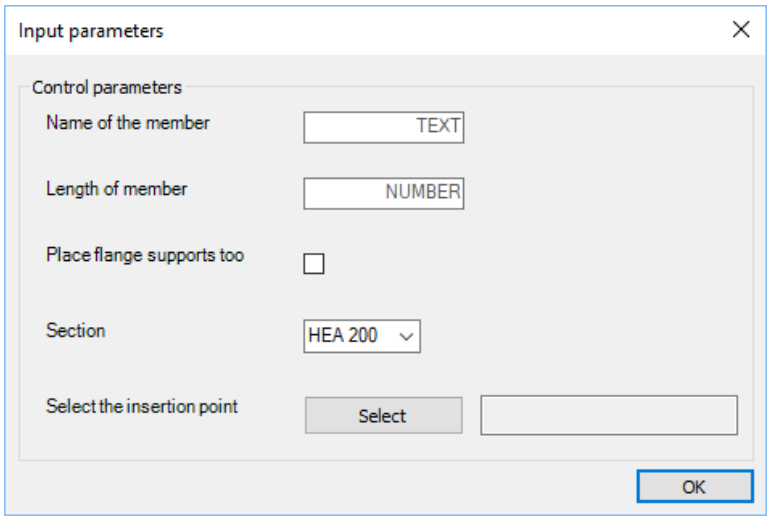
"Value2" "HEA 300"

"Value3" "HEA 400"

ENDOPTION

POINT "PointVariableName" "Select the insertion point"

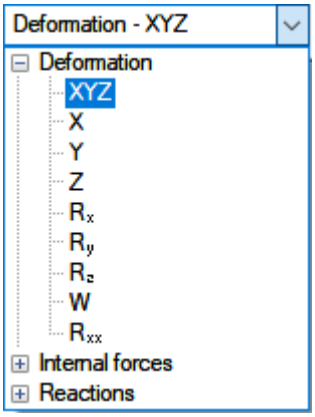
Ο παραπάνω κώδικας θα δημιουργήσει τα εξής πεδία διαλόγου με τα αντίστοιχα πεδία εισαγωγής:



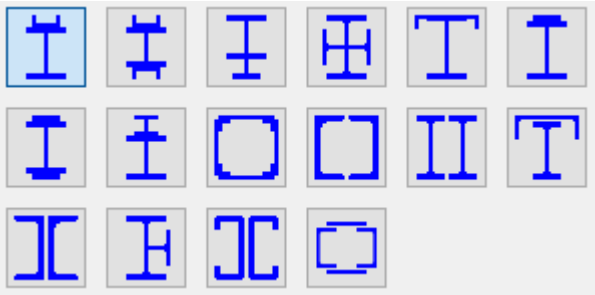
Όταν οι τιμές εισαγωγής δίνονται στο σχετικό πεδίο διαλόγου, το περιβάλλον csPI τις καταχωρεί στις μεταβλητές οι οποίες καθορίζονται στην εντολή GET_USER_INPUT, και έτσι μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως όλες οι μεταβλητές και σε άλλες εντολές ($NumberVariable για παράδειγμα)

Στοιχεία που βελτιώσαν την ταχύτητα χειρισμού του csPI

- Τα αποτελέσματα στροφών και στρέβλωσης είναι πλέον διαθέσιμα στα σχετικά πεδία



- Αρχεία μορφής Excel μπορούν να εισαχθούν στο περιβάλλον csPI και με τον ορισμό του σχετικού φακέλου/διαδρομής εκτός από τον καθορισμό και του ακριβούς μονοπατιού.
  Μέχρι την καταχώρηση του μοντέλου, το ConSteel αναζητά το αρχείο που δόθηκε μέσα από το σχετική διαδρομή στο φάκελο Έγγραφα/ConSteel
  Μετά την καταχώρηση του μοντέλου, το ConSteel αναζητά το αρχείο excel στο μονοπάτι στο οποίο καταχωρήθηκε το μοντέλο
  ```
  EXCEL_OPEN "3d_1span_tapered_hall_symmetric_EN.xlsx"
  ```
- Νέες διαθέσιμες διατομές στο περιβάλλον προγραμματισμού csPI



- Τα περιεχόμενα στην διαχείριση διατομών μπορούν να εξαχθούν με μορφή .csv, και τα πεδία διαλόγου από μόνα τους μπορούν να αλλάξουν μέγεθος
- Τα μηνύματα ανάλυσης μπορούν να ανοιχθούν εκ νέου

Επισκεφτείτε τη σελίδα της ERGOCAD και κάνετε κράτηση στο ημερολόγιο παρουσιάσεων ή καλέστε στο 2114112619-20 για να παρακολουθήσετε αναλυτική παρουσίαση του CONSTEEL 12.

ERGOCAD®

Software - Support - Seminars

CONSTEEL

Υψηλό επίπεδο ανάλυσης
Ασφαλής σχεδιασμός

Το **Consteel** χρησιμοποιείται από χιλιάδες επιστήμονες σε **24 χώρες**, για την ανάλυση και τον σχεδιασμό σύμμικτων κατασκευών και κτιρίων από χάλυβα. Με 64bit έκδοση και 14 βαθμούς ελευθερίας στο βασικό μητρώο δυσκαμψίας κάθε μέλους, αποτελεί μία τις πιο αξιόπιστες εφαρμογές γενικής ανάλυσης.

Ζητήστε δωρεάν trial έκδοση 30 ημερών