

# ΝΕΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ CONSTEEL



**CONSTEEL**

Version 9.0

17.04.2015

[www.ergocad.eu](http://www.ergocad.eu)

**ERGOCAD**<sup>®</sup>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |    |
|---|----|
| 1. ΜΟΝΑΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ.....   | 3  |
| 1.1 ΟΔΗΓΟΣ ΓΩΝΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ.....  | 3  |
| 1.2 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ<br>ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΡΙΣΙΜΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΛΥΓΙΣΜΟΥ..... | 6  |
| 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....  | 7  |
| 2.1 ΕΥΚΟΛΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ .....   | 7  |
| 2.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ.....   | 7  |
| 2.3 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΦΟΡΤΙΟΥ.....   | 8  |
| 2.4 ΓΕΡΑΝΟΣ ΚΑΙ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΦΟΡΤΙΟ.....   | 8  |
| 2.5 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ.....   | 9  |
| 3. ΑΝΑΛΥΣΗ.....   | 10 |
| 3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ.....  | 10 |
| 3.2 ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ.....   | 10 |
| 3.3 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΠΙΡΡΟΗΣ.....   | 11 |
| 3.4 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΑΤΕΛΕΙΩΝ.....  | 11 |
| 4. ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....  | 12 |
| 4.1 ΝΕΟ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΑΛΟΓΟΥ.....  | 12 |
| 4.2 ΝΕΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΡΤΕΛΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ.....  | 13 |
| 4.3 ΝΕΑ ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΩΝ.....   | 13 |
| 5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ/ΤΕΥΧΟΣ.....   | 14 |
| 5.1 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΕΛΙΔΑΣ.....   | 14 |
| 5.2 Drag and drop ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....   | 14 |
| 5.3 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....   | 14 |
| 6. csJoint MODULE ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.....  | 15 |
| 6.1 ΟΨΕΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ.....  | 15 |
| 6.2 ΝΕΑ ΣΥΝΔΕΣΗ.....  | 15 |
| 6.3 ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟΙ ΚΟΧΛΙΕΣ.....   | 15 |
| 6.4 ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ.....   | 16 |
| 6.5 ΝΕΟΣ ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΟΚΟΥ -ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ (σύντομα) .....  | 17 |
| 6.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ/ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ EC7 (Σύντομα).....  | 17 |

## 1. ΜΟΝΑΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

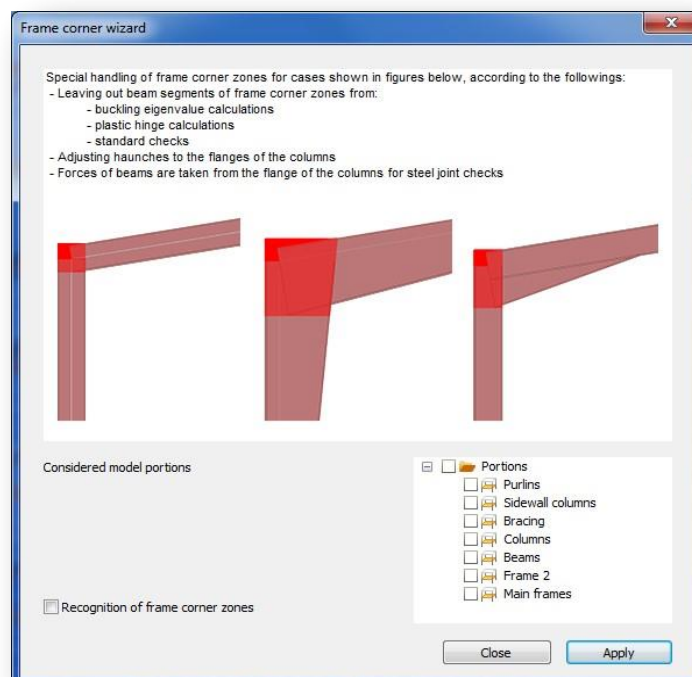
Δύο μοναδικές λειτουργίες έχουν προσαρμοστεί στην έκδοση 9, οι οποίες δεν υπάρχουν σε άλλο πρόγραμμα ανάλυσης σύμμικτων κατασκευών ή κατασκευών από χάλυβα:

- Ο οδηγός κόμβου πλαισίου (frame corner wizard) και
- Η αυτόματη επιλογή του κρίσιμου παράγοντα για τον έλεγχο σε λυγισμό.

Ο συνδυασμός αυτών των λειτουργιών κατά την σχεδίαση των μεταλλικών κατασκευών πέρα από την σημαντική αύξηση στην ταχύτητα προσομοίωσης και ανάλυσης, καθιστούν το αποτέλεσμα πιο ρεαλιστικό, πιο ασφαλές και ακόμα πιο οικονομικό τόσο για την μελέτη όσο και για την ίδια την κατασκευή.

### 1.1 ΟΔΗΓΟΣ ΓΩΝΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Ο οδηγός για τον γωνιακό κόμβο του πλαισίου είναι μια προαιρετική λειτουργία για την μοντελοποίηση και τον υπολογισμό των γωνιακών περιοχών σε μοντέλα προσομοίωσης λαμβάνοντας υπόψη την αλληλοεπικάλυψη των συνδεδεμένων μελών. Η λειτουργία αναγνωρίζει αυτόματα τις γωνιακές ζώνες και εφαρμόζει ειδικό υπολογισμό για την γεωμετρική προσομοίωση του μοντέλου, για την πλαστική ανάλυση και τους απαραίτητους ελέγχους. Το κύριο υπολογιστικό υπόβαθρο στηρίζεται στο γεγονός ότι αυτές οι γωνιακές ζώνες, που είναι γενικώς ενισχυμένες, έχουν συνήθως σημαντικά διαφορετική συμπεριφορά από τα μέλη της δοκού. Δεδομένου ότι αυτές οι ζώνες είναι μικρές η συμπεριφορά τους επηρεάζεται κυρίως από την επίδραση διάτμησης (διατμητική τάση) ενώ τα συνδεδεμένα μέλη έχουν συμπεριφορά δοκών-υποστυλωμάτων με κυρίαρχο το φαινόμενο της κάμψης.

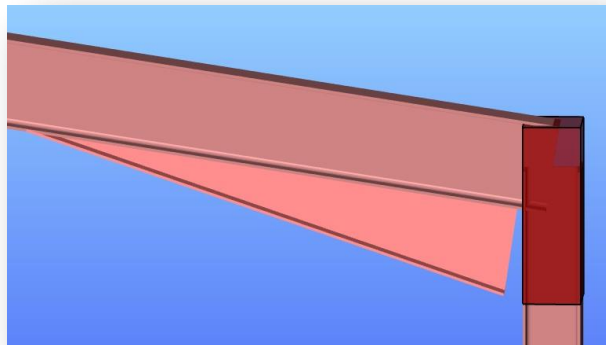


Στο παράθυρο του οδηγού δύο επιλογές είναι διαθέσιμες :

- 1) Ενεργοποίηση / απενεργοποίηση της αυτόματης αναγνώρισης γωνιακών ζωνών. Οι γωνιακές ζώνες προσδιορίζονται γύρω από ειδικούς κόμβους σύνδεσης με τους παρακάτω κανόνες:
  - Εφαρμόζεται σε ευθύγραμμα μέλη με L ή H διατομή
  - Οι κόμβοι σύνδεσης αναγνωρίζονται μόνο μεταξύ του υποστυλώματος (απόλυτα κάθετο) και τα μέλη της δοκού.
  - Οι γ-άξονες του υποστυλώματος και των μελών της δοκού χρειάζεται να είναι παράλληλοι (οι κορμοί των συνδεδεμένων μελών να βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο)
- 2) Ορισμός του κατάλληλου τμήματος του μοντέλου στο οποίο θα εφαρμοστεί ο οδηγός.

Αφού γίνει η επιλογή της εφαρμογής της εντολής, το πρόγραμμα εντοπίζει τις αλληλεπικαλυπτόμενες περιοχές των μελών στους αναγνωρισμένους κόμβους σύνδεσης συμπεριλαμβανομένης της εκκεντρότητας, της ενίσχυσης ή της μεταβολής του πάχους. Τα τμήματα των μελών εσωτερικά των επικαλυπτόμενων ζωνών διαχωρίζονται και τροποποιούνται ειδικότερα σχετικά με τη:

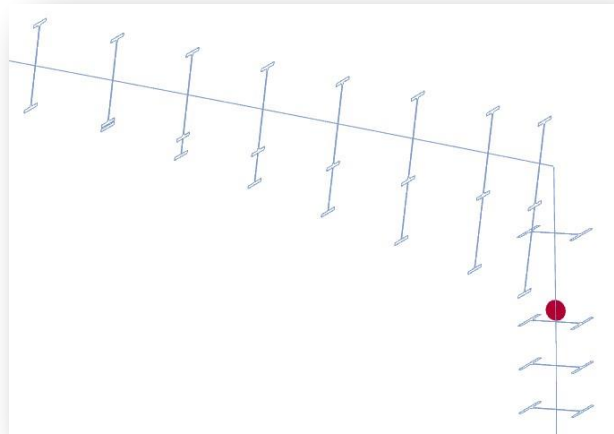
**Γεωμετρία:** η ενίσχυση αρχίζει από το τέλος του αποκομμένου μέλους (στο τέλος του επικαλυπτόμενου τμήματος του μέλους) και με αυτόν τον τρόπο προσομοιώνονται οι πραγματικές διαστάσεις και η θέση ενίσχυσης.



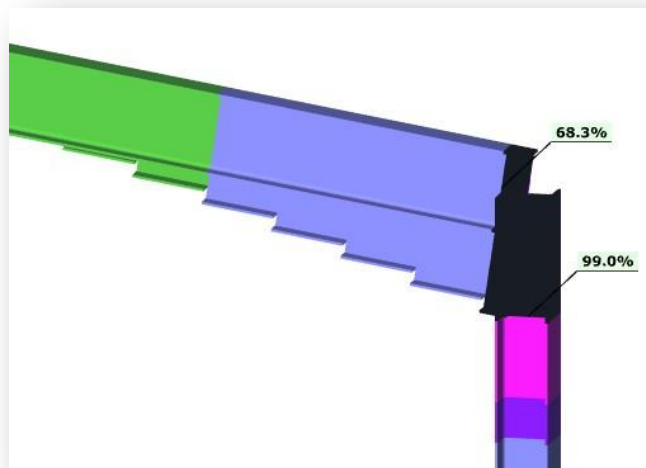
**Ανάλυση λυγισμού:** Τα πεπερασμένα στοιχεία που ανήκουν στα τμήματα των μελών εσωτερικά των επικαλυπτόμενων κόμβων παραλείπονται στην ανάλυση λυγισμού (όπως θα γινόταν σε ένα μη επιλεγμένο τμήμα της κατασκευής). Ο λόγος είναι ότι σε αυτή τη ζώνη δεν μπορεί να συμβεί λυγισμός μέλους, και τα ενεργά μήκη λυγισμού των μελών στην πραγματικότητα ξεκινούν εξωτερικά της ζώνης.

**Πλαστική ανάλυση:** Οι πλαστικές αρθρώσεις δεν μπορούν να σχηματιστούν εσωτερικά της γωνιακής ζώνης. Αντίστοιχα οι πλαστικές αρθρώσεις σχηματίζονται στις θεωρητικά ακριβείς

θέσεις (για παράδειγμα στο υποσύλωμα κάτω από την ενίσχυση) και όχι στον κόμβο σύνδεσης όπου η «εικονική» ροπή κάμψεως είναι η υψηλότερη.



**Συνολικοί έλεγχοι:** Οι συνολικοί έλεγχοι (περιλαμβανομένου του ελέγχου της διατομής και του ελέγχου ευστάθειας) εκτελούνται μόνο για τα τμήματα των μελών εξωτερικά της γωνιακής ζώνης. Κατά αυτόν τον τρόπο οι «εικονικές» **ακραίες τιμές** της ροπής κάμψης στους κόμβους σύνδεσης εσωτερικά της γωνίας του πλαισίου (η οποία δεν έχει καμία πραγματική μηχανική έννοια) εξαιρούνται από τους ελέγχους της διαστασιολόγησης της διατομής και τα μέλη ελέγχονται για την πραγματική, (σημαντική) ροπή κάμψης (και την αντίστοιχη εσωτερική ένταση).



**Διαστασιολόγηση σύνδεσης:** Παρόμοια με το προηγούμενο σημείο η ροπή κάμψης σχεδιασμού και οι τιμές της διατμητικής δύναμης για το σχεδιασμό της σύνδεσης

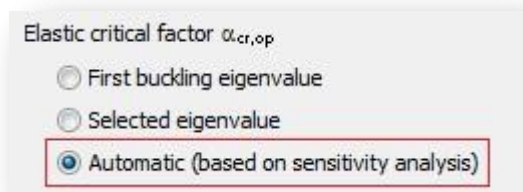
λαμβάνονται από το άκρο του αποκομμένου μέλους, όπου μια σύνδεση δοκού-υποστυλώματος εφαρμόζεται στον κόμβο σύνδεσης όπου ορίζεται το η γωνιακή ζώνη.

## 1.2 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΡΙΣΙΜΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΛΥΓΙΣΜΟΥ

Στη μελέτη κατασκευών από χάλυβα αποτελεί πάντα βασικό πρόβλημα να εκτελεστεί ρεαλιστικά και με ασφάλεια ο έλεγχος ευστάθειας. Τα βασικά ερωτήματα όμως είναι:

- Ποια είναι τα κρίσιμα μέλη του μοντέλου προσομοίωσης στα οποία ο έλεγχος της ευστάθειας είναι σημαντικός;
- Ποια **μορφή λυγισμού** - μεταξύ όλων των υπολογιζόμενων μορφών - είναι η πιο καθοριστική για αυτά τα κρίσιμα μέλη;
- Πως θα εκτελεστεί αποτελεσματικά σε αυτά τα μέλη ολοκληρωμένος έλεγχος ευστάθειας;

Στην «Ανάλυση ευαισθησίας λυγισμού» όλα τα κρίσιμα μέλη επιλέγονται και ορίζονται από την πιο καθοριστική μορφή λυγισμού για κάθε συνδυασμό φορτίου. Για να εκμεταλλευτείτε πλήρως αυτή την πληροφορία, οι ελαστικοί συντελεστές κρίσιμου φορτίου ( $\alpha_{cr}$ ) που αντιστοιχούν στις σχετικές μορφές λυγισμού κάθε μέλους μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους ελέγχους συνολικής ευστάθειας της γενικής μεθόδου που περιγράφεται στο EN 1993-11 6.4 κατά τον υπολογισμό της τιμής λυγηρότητας του κάθε μέλους. Επιλέγοντας τη **νέα «αυτόματη» δυνατότητα** (με βάση την ανάλυση ευαισθησίας) από τον πίνακα ρυθμίσεων του σχεδιασμού για το συντελεστή ελαστικού κρίσιμου φορτίου, πρώτα επιλέγονται τα κρίσιμα μέλη που μπορεί να έχουν πρόβλημα αστάθειας ενώ στη συνέχεια τα υπόλοιπα μέλη ελέγχονται μόνο για την αντοχή της διατομής.

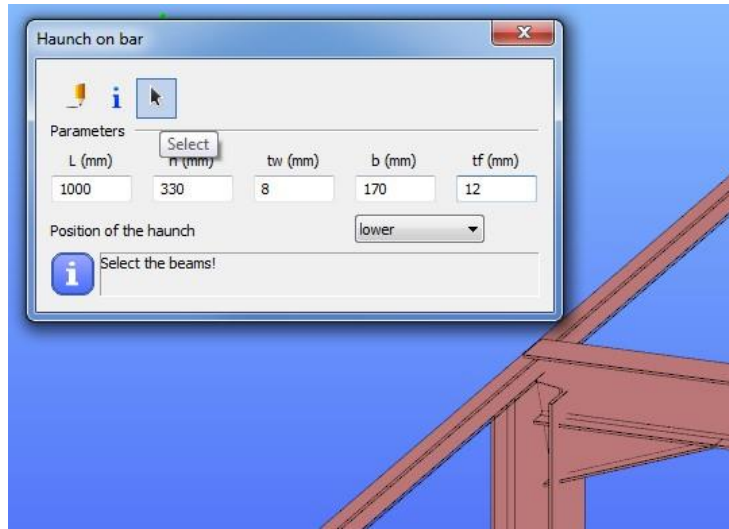


Για τα κρίσιμα μέλη η νέα λειτουργία υπολογίζει αυτόματα την πιο καθοριστική τιμή λυγισμού για κάθε συνδυασμό παρέχοντας την πιο ρεαλιστική βάση για το σχεδιασμό ευστάθειας. Εκτός του ότι η αυτόματη αυτή μέθοδο επιλογής επιλέγει με μεγαλύτερη ασφάλεια τις τιμές λυγηρότητας βασιζόμενη σε μία εξελιγμένη ανάλυση του μοντέλου προσομοίωσης, η νέα αυτή λειτουργία μπορεί να επιταχύνει σημαντικά ολόκληρη την διαδικασία σχεδιασμού μεγάλων και πολύπλοκων μοντέλων.

## 2.Εισαγωγή δεδομένων

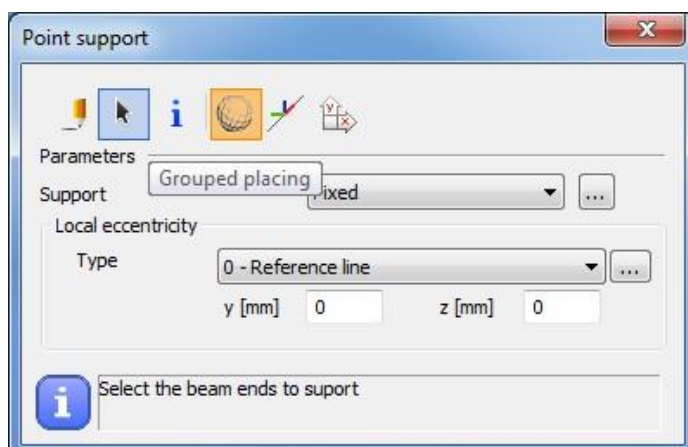
### 2.1 ΕΥΚΟΛΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Με το νέο κουμπί με το μαύρο βελάκι, οι παράμετροι (πάχος - πλάτος ελασμάτων) του επιλεγμένου μέλους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία νέας ενίσχυσης.



### 2.2 ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

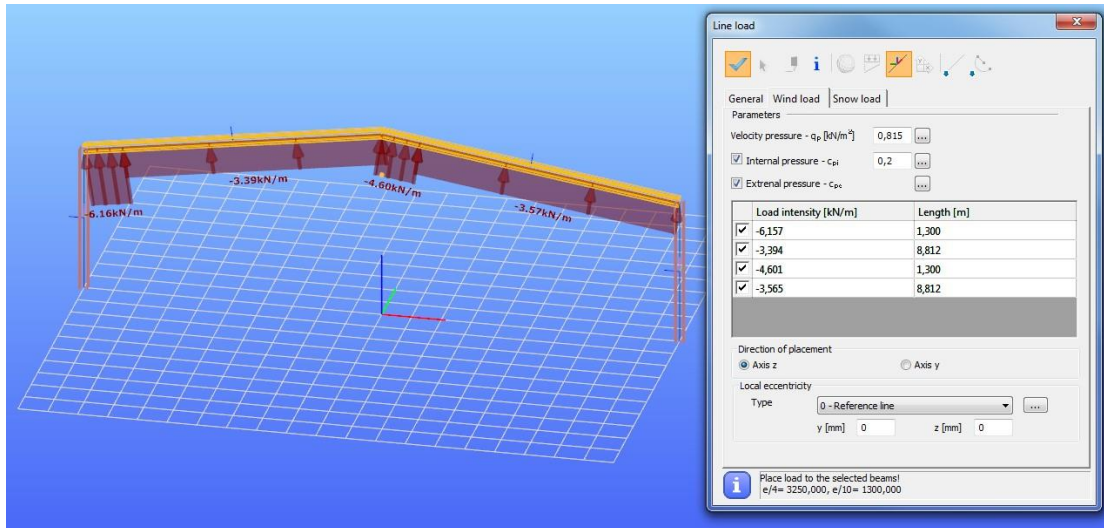
Με το ίδιο κουμπί, είναι πλέον δυνατή η πολλαπλή τοποθέτηση σημείων στηρίξεων μέσω ενός παραθύρου.





### 2.3 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΦΟΡΤΙΟΥ

Το υπάρχον γραμμικό φορτίο **ανέμου** αναπτύχθηκε περαιτέρω και επανασχεδιάστηκε, ενώ στη λειτουργία του γραμμικού φορτίου προστέθηκε και η γραμμή φορτίου **χιονιού**.

Με αυτές τις νέες λειτουργίες, τα φορτία από τα μετεωρολογικά φαινόμενα μπορούν πλέον να υπολογιστούν εύκολα και γρήγορα και να απεικονιστούν ως γραμμικά φορτία.



### 2.4 ΓΕΡΑΝΟΣ ΚΑΙ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΦΟΡΤΙΟ (ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ)

Το φορτίο γερανού  με βάση τον ευρωκώδικα ή τις ανάγκες της μελέτης και το κινούμενο φορτίο  μπορούν να τοποθετηθούν είτε χειροκίνητα σε συγκεκριμένες θέσεις στο μοντέλο είτε μέσω ανάλυσης και καθορισμού της γραμμής επιρροής.

Η νέα λειτουργία υπολογίζει αυτόματα τις κατάλληλες φορτίσεις ανά τροχό και δημιουργεί **τις αναγκαίες ομάδες φορτίου γερανού**. Στην περίπτωση καθορισμού της γραμμής επιρροής, η κυρίαρχη ομάδα του φορτίου του γερανού και οι θέσεις του φορείου (κύλιση) αναγνωρίζονται αυτόματα.



**Crane load**

Name: Crane load 1

Type of crane:  Standard  Standard load based  User defined

Geometrical properties

Crane span - L: 15 m

Minimal distance of the trolley -  $e_{min}$ : 1,5 m

Number of axes: 2

| Axis      | 1   | 2   |
|-----------|-----|-----|
| $a_i$ [m] | 0,0 | 0,4 |

Loading properties

Self weight of crane bridge -  $Q_{C1}$ : 60 kN

Self weight of trolley -  $Q_{C2}$ : 10 kN

Elevated weight -  $Q_b$ : 100 kN

Dynamic factors:

Driving properties

Meghajtott kerekek száma: 2

Wheel drive:  Central  Individual

Crane system: CFF

Friction factor: 0,2

Guiding device type:  Flanged wheel  Guide pin

Distance of pins along the driving direction -  $e_{ext}$ : 3000 mm

Distance of pins from the outer wheels along the driving direction -  $e_{ext}$ : 250 mm

Largest gap between the pin and the rail - x: 10 mm

Additional gap from the abrasion of the pin and the rail - y: 5 mm

Wheel loads: 1. Loadcase

|       | 1, 1    | 1, 2    | 2, 3    | 2, 4    |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| $F_x$ | 3,850   | 3,850   | 0,000   | 0,000   |
| $F_y$ | 18,024  | 56,711  | -18,024 | -56,711 |
| $F_z$ | -70,950 | -22,550 | -70,950 | -22,550 |

## 2.5 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

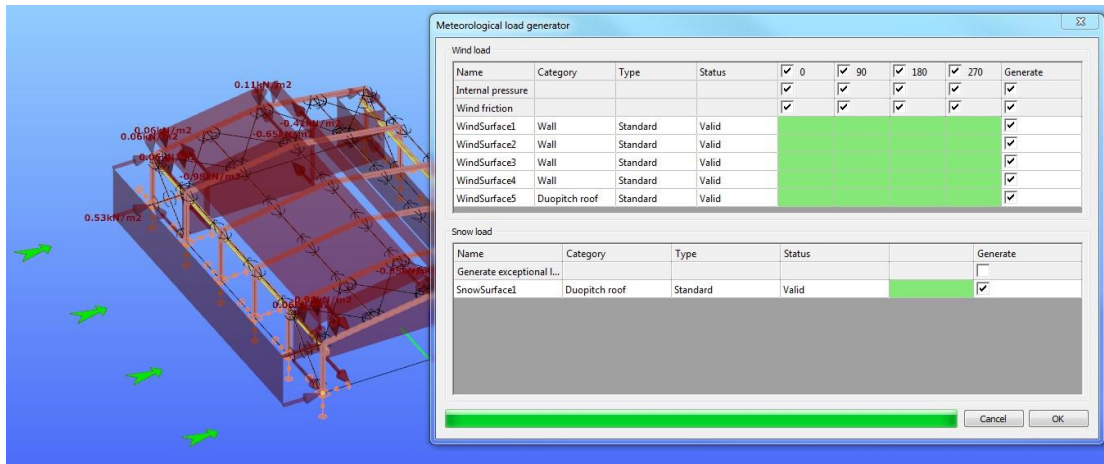
Το ConSteel 9 περιέχει γεννήτρια/αλγόριθμο υπολογισμού των μετεωρολογικών



φορτίων, βασισμένη πλήρως στον Ευρωκώδικα, περιλαμβάνοντας το φορτίο χιονιού και την τριβή του ανέμου (εκτός από τον υπολογισμό του φορτίου του ανέμου που υπήρχε ήδη στην προηγούμενη έκδοση)

Χάρη στις νέες λειτουργίες της αυτόματη παραγωγής των μετεωρολογικών φορτίων το πρόγραμμα δημιουργεί όλες τις αναγκαίες περιπτώσεις φορτίου ανάλογα με το σχήμα της κατασκευής, λαμβάνοντας υπόψη και τη τριβή του ανέμου στις επιλεγμένες κατευθύνσεις του ανέμου.

Επιπλέον στη νέα έκδοση μπορούν να καθοριστούν περισσότερες από μία τιμές της εσωτερικής πίεσης.



### 3. ANALYSIS

#### 3.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Στην έκδοση 9 είναι πλέον διαθέσιμος ακόμα ένας νέος τύπος ανάλυσης – η ανάλυση πλαστικών αρθρώσεων.

Η πλαστική ανάλυση μπορεί να εκτελεστεί όχι μόνο σε πρώτης και δεύτερης τάξης ανάλυση αλλά και για την ανάλυση και τους ελέγχους λυγισμού.



#### 3.2 ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

Με την νέα δυνατότητα, η ανάλυση δεύτερας τάξης μπορεί να εκτελεστεί όχι μόνο για ολόκληρο το μοντέλο της κατασκευής αλλά και για μεμονωμένα τμήματα της κατασκευής. Με αυτή την επιλογή μπορούν να παραληφθούν ασταθή τμήματα του μοντέλου τα οποία ενδεχομένως να σταματούσαν την ανάλυση δεύτερας τάξης.

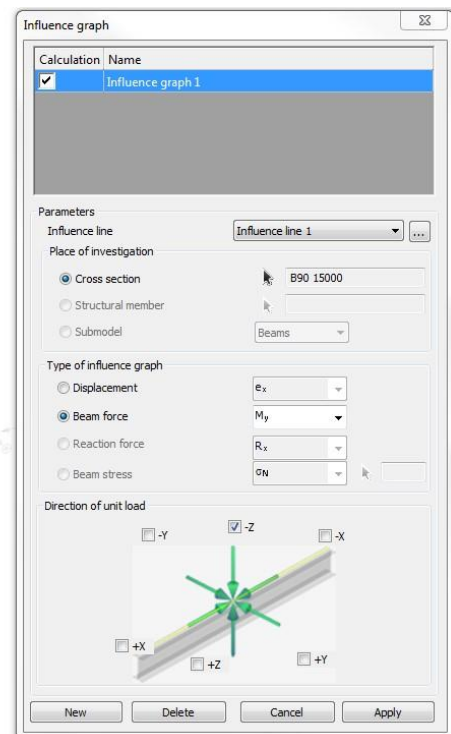
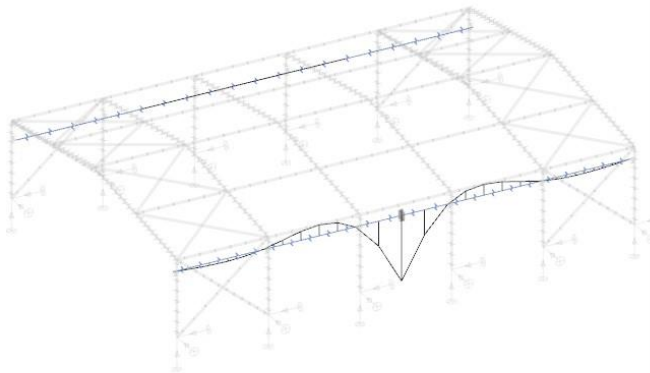
### 3.3 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΠΙΡΡΟΗΣ

Η ελαστική ανάλυση μέσω των διαγραμμάτων επιρροής μπορεί να εφαρμοστεί σε μια επιλεγμένη γραμμή επιρροής.

Υπάρχουν τρεις τύποι γραμμών επιρροής διαθέσιμοι στο ConSteel 9:

- Μετατόπιση
- Εσωτερική Δύναμη
- Δύναμη αντίδρασης

Το διάγραμμα επιρροής μπορεί να φορτωθεί αυτόματα από τα κινούμενα φορτία

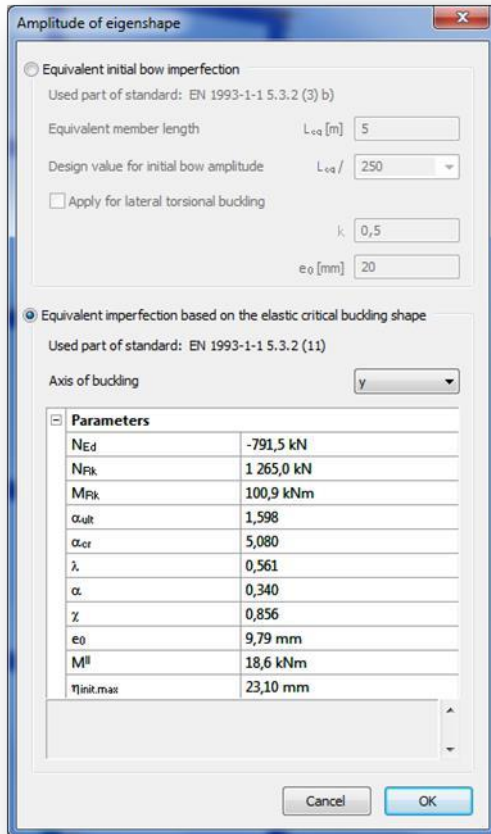


### 3.4 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΑΤΕΛΕΙΩΝ

Υπάρχουν πλέον δύο τρόποι υπολογισμού του μεγέθους ατελειών:

- **Ισοδύναμη αρχική ατέλεια καμπύλωσης**  
 Η επιλογή αυτή βασίζεται στον πίνακα του προτύπου EN 1993-1-1 5.3.2 (3) b όπου οι λόγοι των αρχικών ατελειών καμπύλωσης καθορίζονται ανάλογα με την αντίστοιχη καμπύλη λυγισμού του επιλεγμένου μέλους.

- **Ισοδύναμη ατέλεια με βάση το σχήμα της κρίσιμης ελαστικής μορφής λυγισμού**  
 Η επιλογή αυτή βασίζεται στους κανόνες του προτύπου EN 1993-1-1 5.3.2 (11). Η μέθοδος αυτή υπολογίζει τελείως αυτόματα την τιμή του μεγέθους των ατελειών με βάση τον επιλεγμένο άξονα λυγισμού.

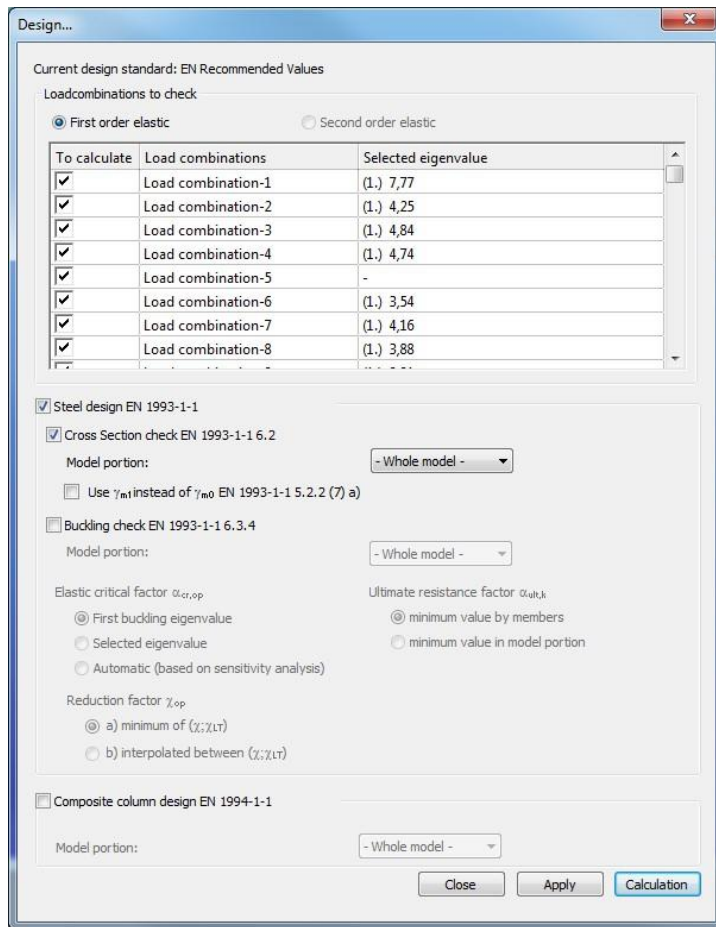


## 4. Γενικός σχεδιασμός


### 4.1 ΝΕΟ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΔΙΑΛΟΓΟΥ

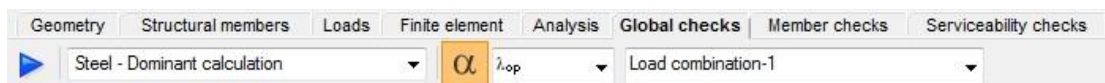
Στο νέο πλαίσιο διαλόγου οι διαφορετικές σχεδιαστικές επιλογές είναι πιο ξεκάθαρες και διαχειρίσιμες.

Οι ρυθμίσεις των διαφόρων ελέγχων σχεδιασμού/διαστασιολόγησης είναι διατεταγμένες σε ξεχωριστές ομάδες.




#### 4.2 ΝΕΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΡΤΕΛΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ

Με τη νέα λειτουργία () οι χρησιμοποιούμενες παράμετροι  $\alpha_{cr}$ ,  $\alpha_{ult}$  και  $\lambda_{op}$  μπορούν να ελεγχθούν με γραφική απεικόνιση και με πίνακες για κάθε μέλος.



#### 4.3 ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΑΙ ΒΟΥΛΓΑΡΙΚΟ ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΩΝ

Στη νέα έκδοση έχουν προστεθεί δύο νέα εθνικά προσάρτηματα των ευρωκωδίκων:

 Ελληνικό προσάρτημα κωδίκων

 Βουλγαρικό προσάρτημα κωδίκων

## 5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ/ΤΕΥΧΟΣ

### 5.1 Προσαρμογή σελίδας

Στην ενότητα της τεκμηρίωσης/τεύχους, έχει προστεθεί ως νέα δυνατότητα η επιλογή του πλάτους και του ύψους της σελίδας.



### 5.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ DRAG AND DROP

Το περιεχόμενο ενός κειμένου μπορεί να μετακινηθεί με την λειτουργία drag and drop πλέον.

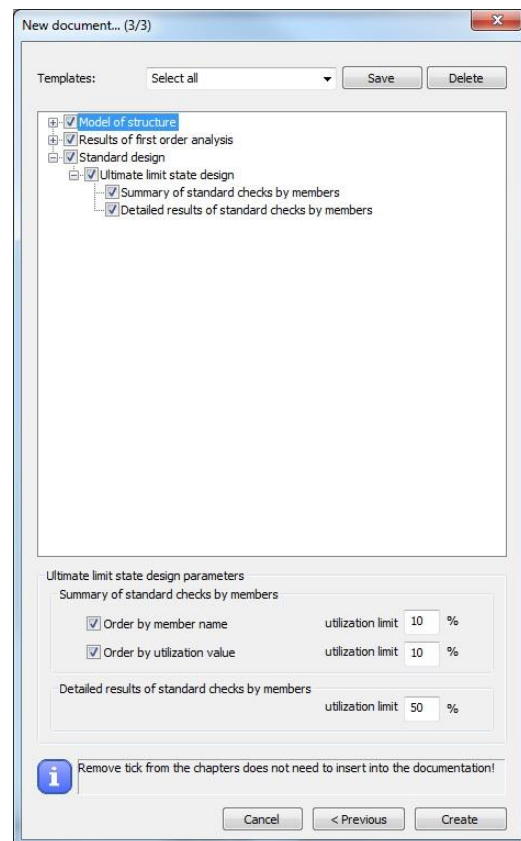
### 5.3 ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Με την χρήση αυτής της δυνατότητας μπορούν να προστεθούν αυτόματα στο τεύχος υπολογισμών, τα αποτελέσματα από την διαστασιολόγηση.

Μπορούν έτσι να προστεθούν δύο τύποι αποτελεσμάτων υπολογισμών:

- Η σύνοψη των μελών σε μορφή πίνακα
- Αναλυτικός σχεδιασμός των μελών

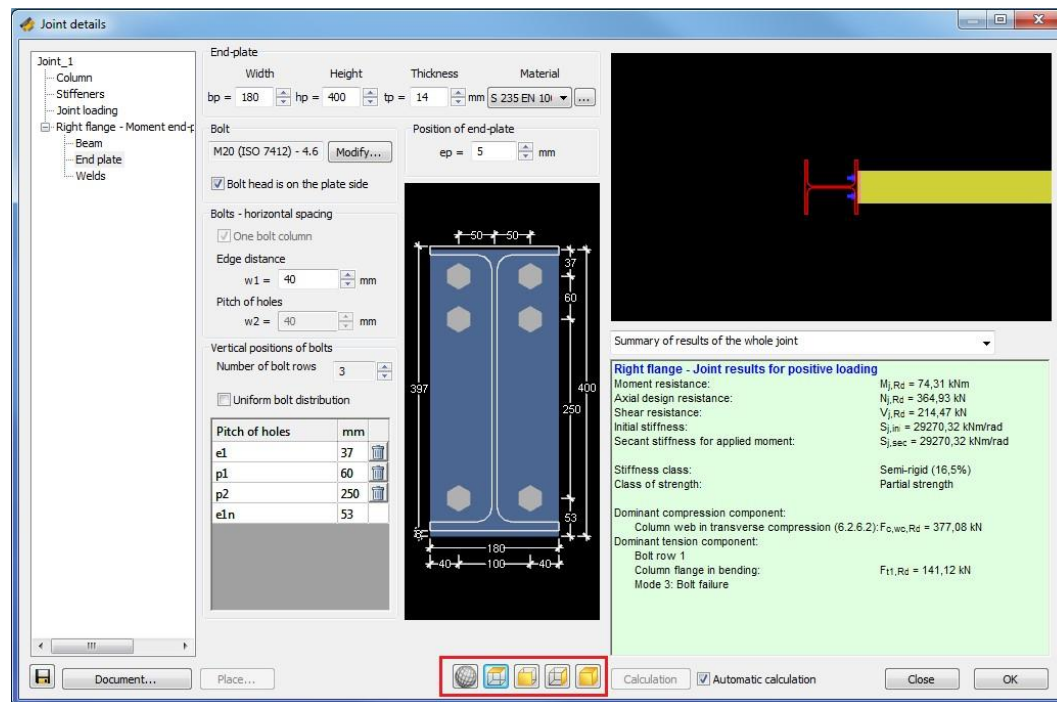
Τα μέλη μπορούν να ταξινομηθούν είτε με το όνομά τους είτε με την αποδοτικότητα τους (λόγος αντοχής) ενώ μπορεί να οριστεί και ένα κατώτατο όριο του λόγου αντοχής.



## 6. CSJOINT JOINT MODULE

### 6.1 ΟΨΕΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

Χάρη στα νέα χαρακτηριστικά το τρισδιάστατο μοντέλο της σύνδεσης είναι εύκολα ορατό από την κάτοψη, την άνοψη, την πλαϊνή όψη ή σε προοπτικό.



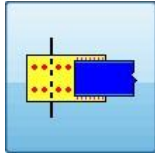
### 6.2 ΝΕΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Με το νέο κουμπί **τοποθέτησης...** η σύνδεση μπορεί να τοποθετηθεί απευθείας στο τρισδιάστατο μοντέλο από το παράθυρο «Λεπτομέρειες Σύνδεσης» κατά την δημιουργία της σύνδεσης. Δεν χρειάζεται πλέον να δημιουργηθεί πρώτα η σύνδεση, έπειτα να κλείσει το παράθυρο διαλόγου με τις λεπτομέρειες της σύνδεσης και μετά να τοποθετηθεί η σύνδεση στο μοντέλο με την λειτουργία «Τοποθέτηση σύνδεσης».

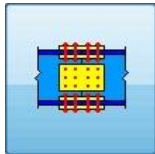
### 6.3 ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟΙ ΚΟΧΛΙΕΣ

Οι προεντεταμένοι κοχλίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους ακόλουθους τύπους συνδέσεων:

- Σε συνδέσεις αποκατάστασης συνδέσμων/στηρίξεων με ελάσματα



- Σε συνδέσεις αποκατάστασης δοκών με ελάσματα



**Bolts**

|  |   |
|--|---|
| <p>Type of bolt</p> <p>Standard: ISO 7412</p> <p>Bolts size: M12</p> <p>Length: 65</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Prestressed bolts</p> <p><math>K_s</math>: 1</p> <p><math>\mu</math>: 0,5</p> <p>Material grade: 4.6</p> <p>Washer</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Use washer on nut</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Use washer on bolt head</p> | <p><b>Designation:</b> Structural bolt</p> <p><b>Size:</b> M12</p> <p><b>Standard:</b> ISO 7412</p> <p><b>Cross-section properties:</b></p> <p>Bolt shank area: <math>A_b = 113,1 \text{ mm}^2</math></p> <p>Bolt area: <math>A_s = 84,3 \text{ mm}^2</math></p> <p><b>Other properties:</b></p> <p>Weight of 1000 pcs: <math>m = 76,93 \text{ kg}</math></p> <p>Min. dist. of bolts: <math>G_t = 39,0 \text{ mm}</math></p> <p><b>Sizes:</b></p> <p>Bolt shank diameter: <math>d = 12,0 \text{ mm}</math></p> <p>Bolt hole diameter: <math>d_0 = 13,0 \text{ mm}</math></p> <p>Length of bolt shank: <math>L = 65,0 \text{ mm}</math></p> <p>Thread length: <math>b = 23,0 \text{ mm}</math></p> |
|--|---|

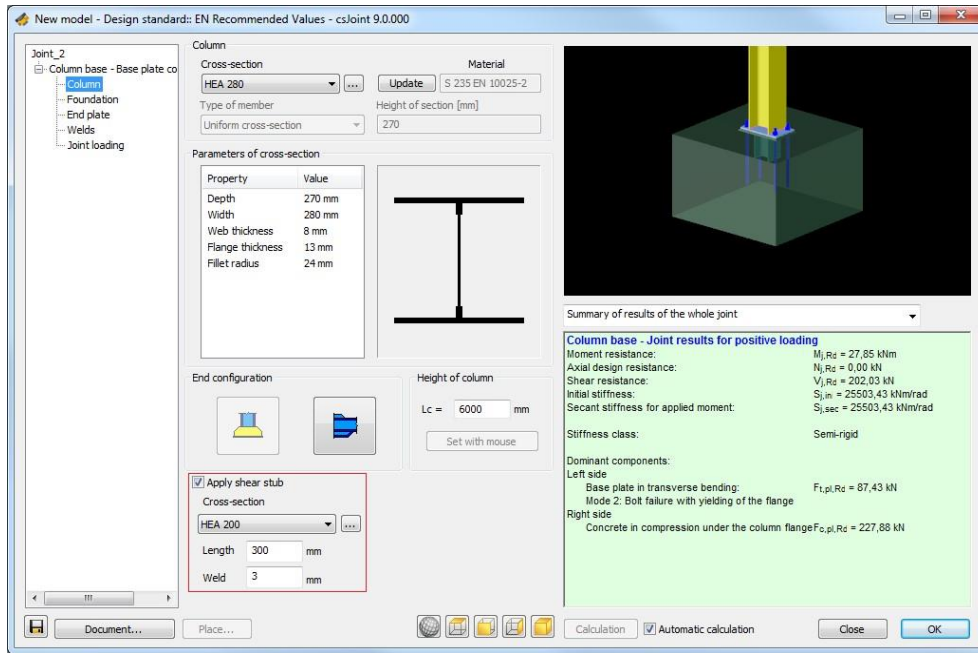
Bolt Nut Washer

Apply Close OK

## 6.4 ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ

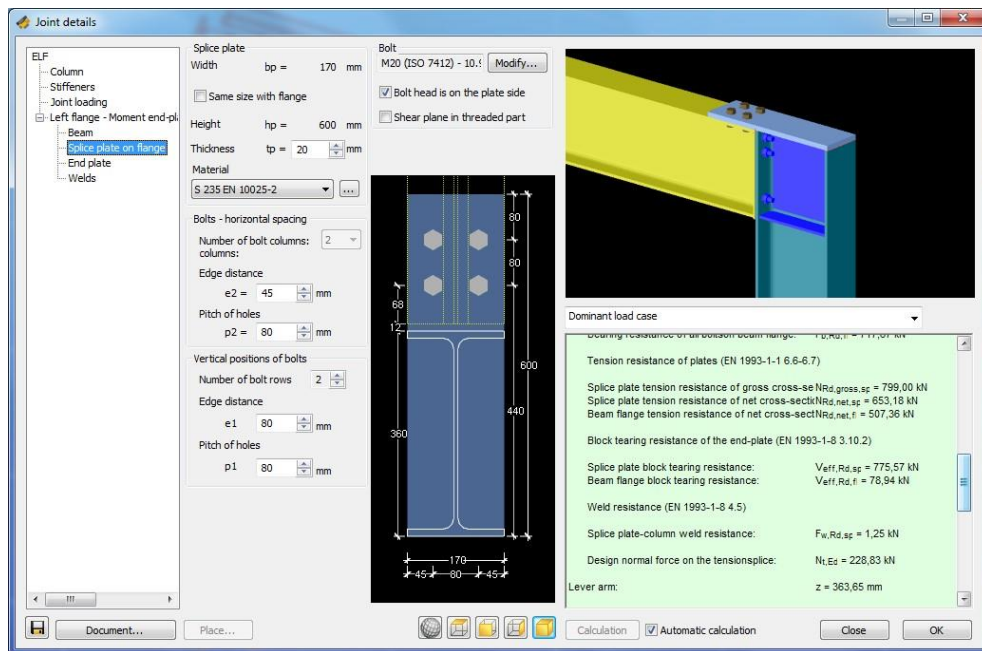
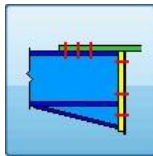
Ως νέα επιλογή της σύνδεσης της βάσης υποστυλώματος, το στέλεχος διάτμησης μπορεί να εφαρμοστεί στη σύνδεση πλάκας βάσης και να αυξηθεί έτσι η διατμητική ικανότητα της σύνδεσης.





### 6.5 ΝΕΟΣ ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΟΚΟΥ - ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ (αναμένεται σύντομα\*)

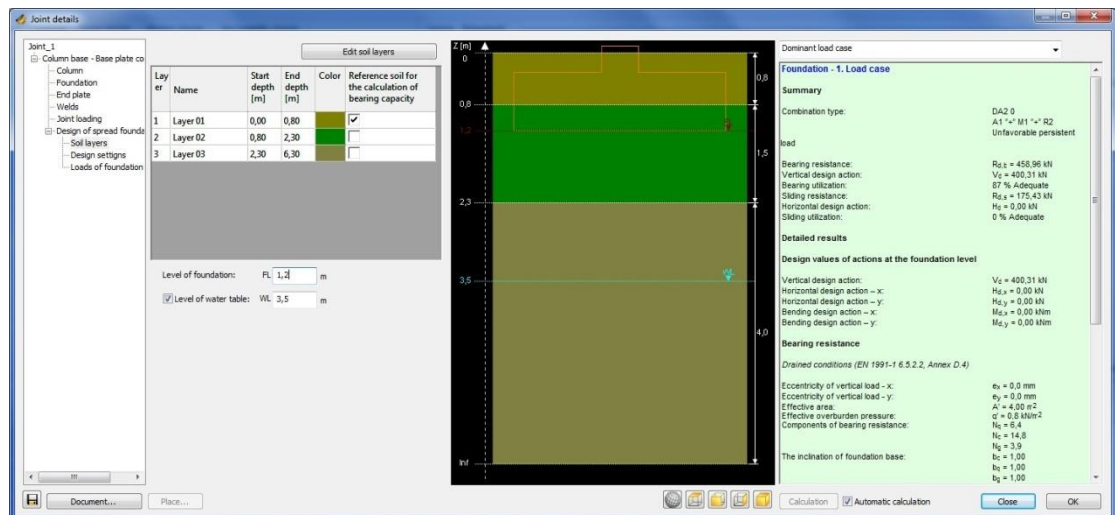
Νέος τύπος σύνδεσης ροπής μεταξύ δοκού – υποστυλώματος με πλάκα θα μπορεί σύντομα να δημιουργηθεί και να ελεγχθεί (βλ. παρακάτω εικόνα)



## 6.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (αναμένεται σύντομα\*)

Ως μια νέα λειτουργία, εκτός του ελέγχου της σύνδεσης έδρασης, θα μπορεί να πραγματοποιηθεί υπολογισμός και έλεγχος του πεδίου/θεμελίωσης. Στην εισαγωγή και περιγραφή του στοιχείου θεμελίωσης θα υπάρχει η δυνατότητα να οριστούν διαφορετικά στρώματα εδάφους όπως και το επίπεδο του υδροφόρου ορίζοντα.

Τα φορτία της θεμελίωσης μπορούν να υπολογίζονται αυτόματα από το συνολικό μοντέλο, εφόσον η έδραση του υποστυλώματος θα έχει τοποθετηθεί και θα έχει εκτελεστεί πρώτα η απαραίτητη ανάλυση. Οι αντοχές κάμψης και ολίσθησης καθώς και οι υποχωρήσεις ελέγχονται σύμφωνα με το αντίστοιχο επιλεγμένο παράρτημα (Design Approach DA) του ευρωκώδικα 7.



\*Οι δύο τελευταίες δυνατότητες θα είναι διαθέσιμες στα τέλη Απριλίου.

Επισκεφτείτε τη σελίδα της ERGO CAD και κάνετε κράτηση στο ημερολόγιο παρουσιάσεων ή καλέστε στο 2114112619-20.

[www.ergocad.eu](http://www.ergocad.eu)

