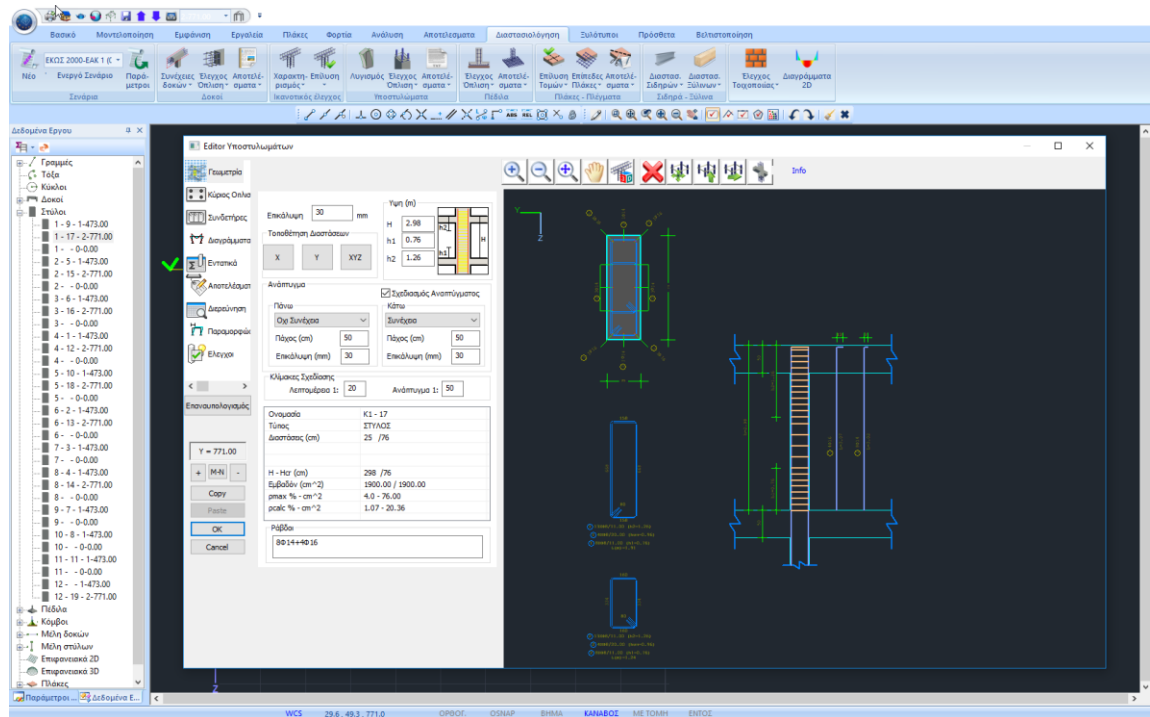




## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ .....	3
1. Γεωμετρία .....	7
Υπολογισμός Διαγραμμάτων Αλληλεπίδρασης M-N .....	11
2. Κύριος Οπλισμός .....	21
3. Συνδετήρες .....	28
4. Διαγράμματα .....	31
5. Εντατικά .....	32
6. Αποτελέσματα .....	32
7. Διερεύνηση .....	33
8. Παραμορφώσεις .....	33
9. Έλεγχοι .....	34
B. ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ.....	40
ΕΝΥΣΧΥΣΕΙΣ ΣΤΥΛΩΝ-ΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	42
1. Αποκατάσταση .....	42
2. Μανδύες .....	44
3. ΙΟΠ-Ελάσματα .....	51
4. Προστασία.....	58

## A. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ



Ο **Νέος Editor Υποστυλωμάτων** του ScadaPro, ονομάζεται **“Λεπτομέρειες οπλισμών”**, και αποτελεί μέρος μίας νέας καινοτόμας ομάδας εργαλείων για τη διαχείριση λεπτομερειών και την παραγωγή ολοκληρωμένων σχεδίων.

Με τον Νέο Editor Υποστυλωμάτων μπορείτε να επεξεργαστείτε, να τροποποιήσετε, να συμπληρώσετε διατομές, λεπτομέρειες, οπλισμούς, καθώς και να δείτε τα εντατικά μεγέθη, τα διαγράμματα, τα αποτελέσματα και τις παραμορφώσεις, ή και να ελέγξετε τις ενδεχόμενες τροποποιήσεις σας. καλ

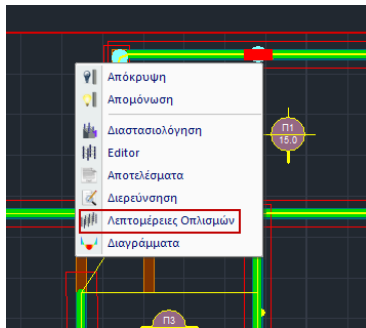
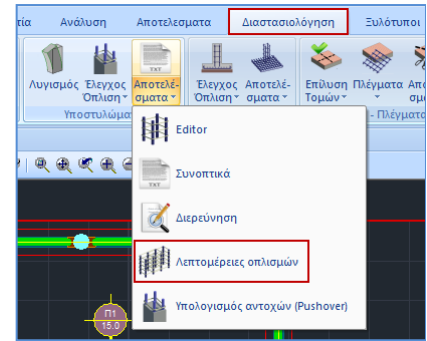
Πρόκειται για ένα εργαλείο ολοκληρωμένο, ευέλικτο και ιδιαίτερα εύχρηστο που εξυπηρετεί τον μελετητή να κερδίσει πολύτιμο χρόνο στη δημιουργία ξυλοτύπων.

**⚠ Βασική προϋπόθεση για την πρόσβαση στο εργαλείο “Λεπτομέρειες οπλισμών” είναι να έχει προηγηθεί η διαστασιολόγηση του στύλου.**

**⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

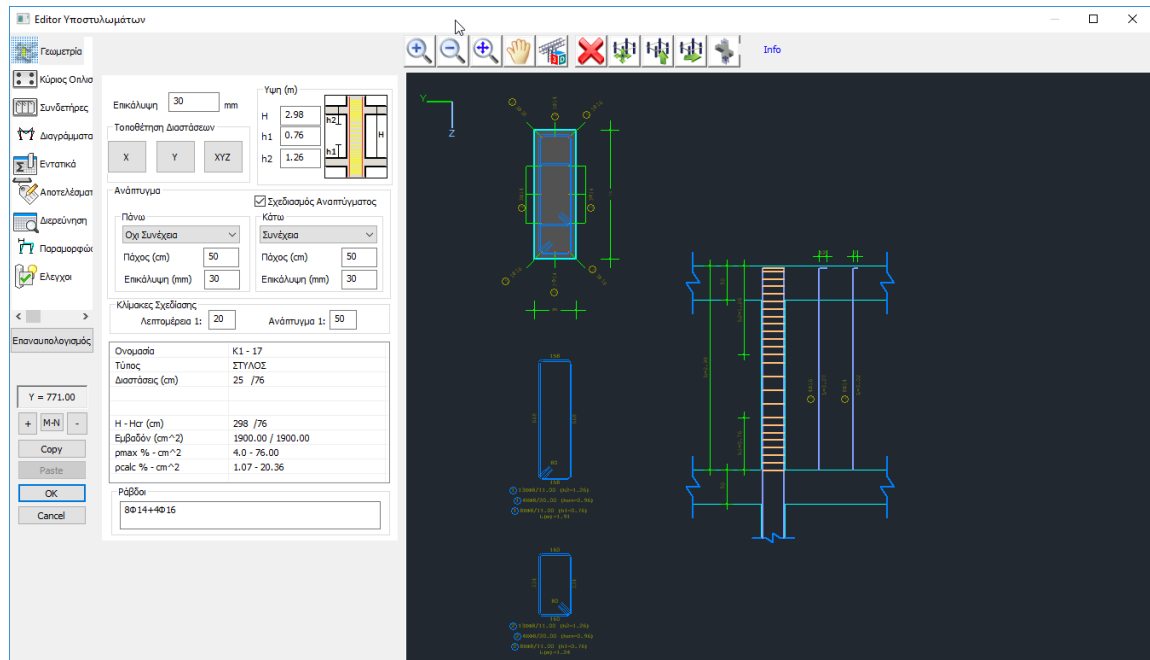
Η πρόσβαση στον Νέο Editor Υποστυλωμάτων, **“Λεπτομέρειες οπλισμών”**, επιτυγχάνεται με 2 τρόπους:

1) Μέσα στην Ενότητα “Διαστασιολόγηση» Υποστυλώματα >> Αποτελέσματα >> Λεπτομέρειες οπλισμών”



2) Με ενεργή την Ενότητα “Διαστασιολόγηση” και δεξί κλικ πάνω στο στυλό

και ανοίγει το παράθυρο διαλόγου



Η οριζόντια μπάρα πάνω από το περιβάλλον σχεδίασης βοηθάει στη διαχείριση του σχεδίου.

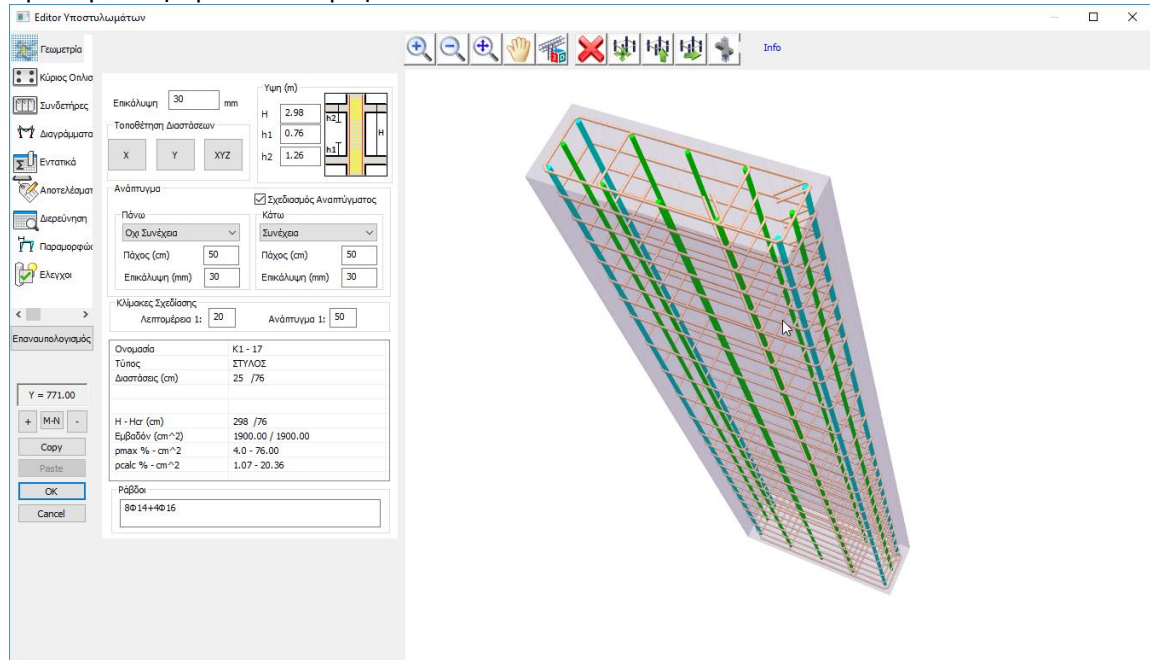


Αναλυτικά:



για τρισδιάστατη απεικόνιση του οπλισμού της δοκού.

Με το ροδάκι του mouse μπορείτε να μετακινήσετε και να ζουμάρετε το σχέδιο, και με το αριστερό πλήκτρο να το στρέψετε.



Zoom in, zoom out, zoom all



Pan



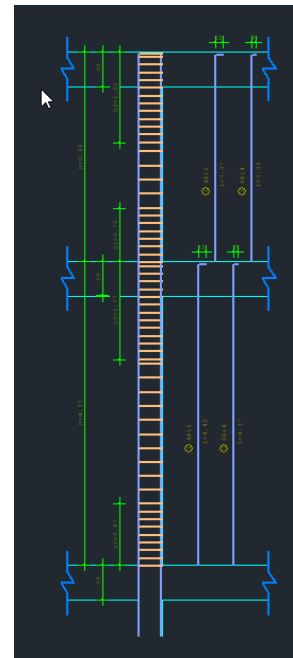
Delete. Επιλέξτε το εικονίδιο και στο σχέδιο επιλέξτε τη ράβδο, τον συνδετήρα, ή τη διάσταση που θέλετε να διαγράψετε.



Βέλη για να μετακινήσετε μέσα στο σχέδιο.



Εμφάνιση αναπτύγματος καθ' ύψος.



Info

Είναι η κατάσταση κατά την οποία λαμβάνετε πληροφορίες. Πλησιάζοντας με το mouse τα στοιχεία του σχεδίου στα δεξιά, ενημερώνονται οι αντίστοιχοι παράμετροι στα αριστερά.

Επεξεργασία

Είναι η κατάσταση κατά την οποία εκτελείται κάποια επεξεργασία/τροποποίηση. Με ενεργή την Επεξεργασία, επιλέγετε την εντολή, εισάγετε την παράμετρο και εκτελείτε με το mouse στο σχέδιο.

Προσθήκη

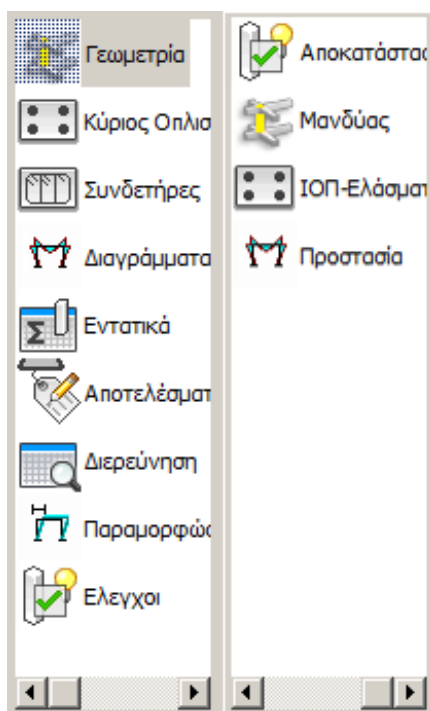
Είναι η κατάσταση κατά την οποία εκτελείται μία προσθήκη.

Διαγραφή

Είναι η κατάσταση κατά την οποία εκτελείται μία διαγραφή.

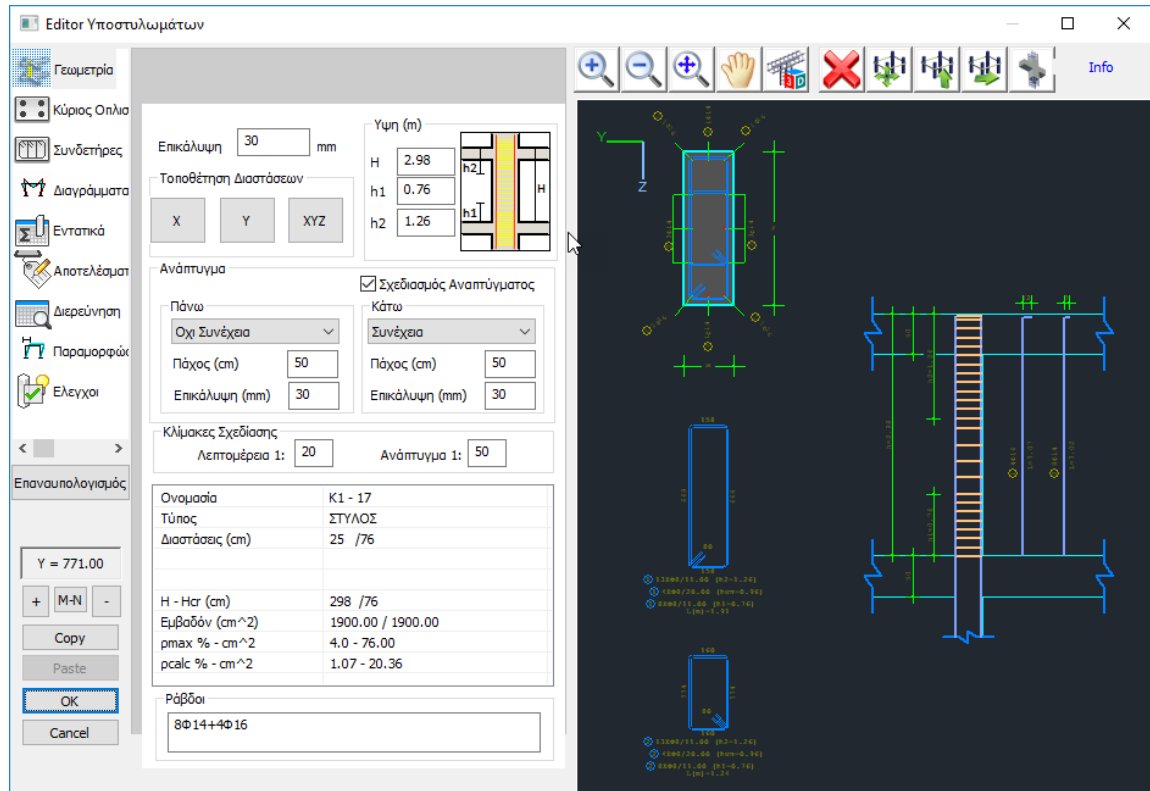
⚠ Η μετάβαση από τις καταστάσεις “Επεξεργασία”, “Προσθήκη”, “Διαγραφή” σε “Info”, γίνεται με δεξί κλικ.

Ο Editor υποστυλωμάτων περιλαμβάνει τις παρακάτω 11 ενότητες:



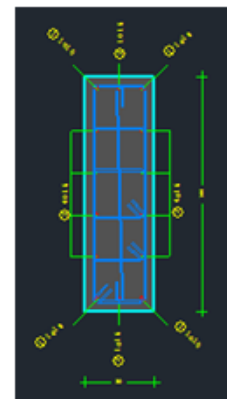
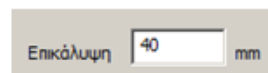
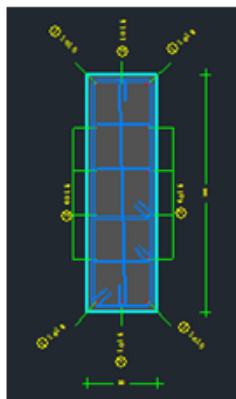
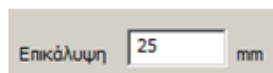
Στα επόμενα κεφάλαια περιγράφονται αναλυτικά οι ενότητες μία μία.

## 1. Γεωμετρία



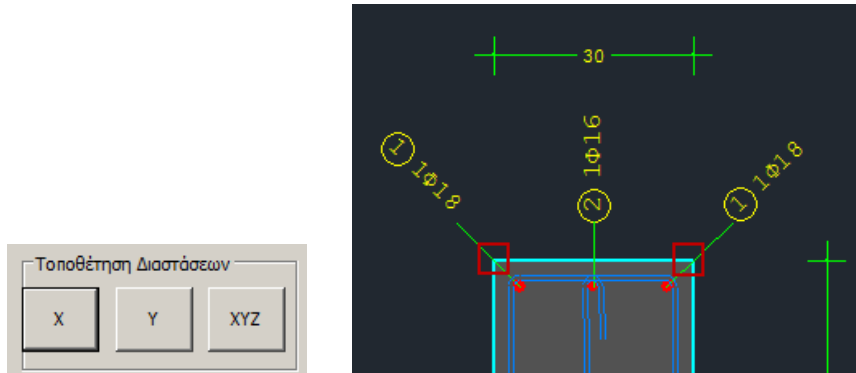
Η ενότητα **Γεωμετρία** ανοίγει μία οθόνη που περιλαμβάνει, στο κέντρο, μία ομάδα παραμέτρων σχεδίασης και, στα δεξιά, ένα σχεδιαστικό περιβάλλον που προσαρμόζεται στις αλλαγές των παραμέτρων.

Στο πεδίο “**Επικάλυψη**” αλλάζοντας την τιμή, ενημερώνεται και η αντίστοιχη λεπτομέρεια.



Στο πεδίο “**Τοποθέτηση Διαστάσεων**”:

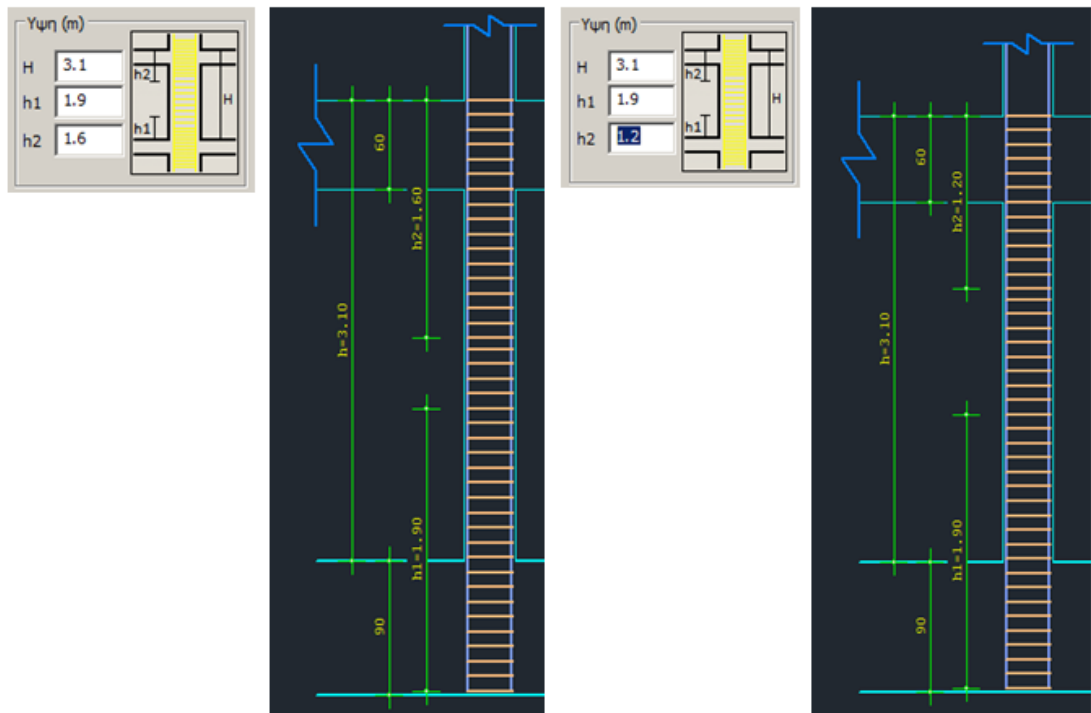
Επιλέξτε τη διεύθυνση, X και δείξτε με αριστερό κλικ στο σχεδιαστικό περιβάλλον, τα σημεία αρχής και τέλους για τη διαστασιολόγηση, και το σημείο για την τοποθέτηση της διάστασης.



Αντίστοιχα και για τις άλλες δύο διευθύνσεις.

Στο πεδίο “**Ύψη**”:

Σας δίνεται η δυνατότητα να τροποποιήσετε το συνολικό ύψος του υποστυλώματος καθώς και τα κρίσιμα ύψη άνω και κάτω. Κάθε αλλαγή ενημερώνει και το σχέδιο.





το πεδίο “Ανάπτυγμα” ξετσεκάρτε τον Σχεδιασμό Αναπτύγματος σε περίπτωση που δε το θέλετε.

Ανάπτυγμα  Σχεδιασμός Αναπτύγματος

Πάνω Συνέχεια Πάχος (cm) 60 Επικάλυψη (mm) 25	Κάτω Θεμελίωσης - Πέδιλο Πάχος (cm) 90 Επικάλυψη (mm) 25
--	---

Στο τμήμα “Πάνω” επιλέξτε μεταξύ:

- Συνέχεια
- Οχι Συνέχεια
- Οχι Συνέχεια με αναμονή

και ενημερώνεται το σχέδιο

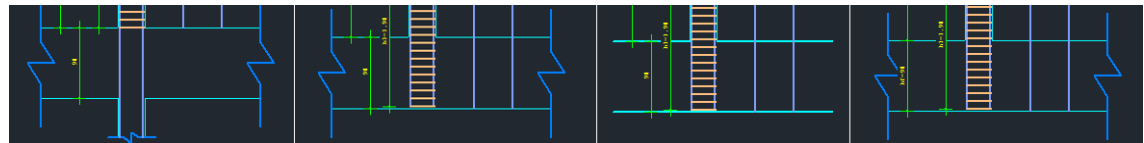


αντίστοιχα:

Στο τμήμα “Κάτω” επιλέξτε μεταξύ:

- Συνέχεια
- Φυτευτό
- Θεμελίωσης - Πέδιλο
- Θεμελίωσης

και ενημερώνεται το σχέδιο



Το Πάχος και η Επικάλυψη αφορούν τα μέλη με τα οποία συνδέεται το υποστύλωμα άνω και κάτω, και τα οποία μπορείτε να τροποποιήσετε. Αυτόματα θα ενημερωθεί και το σχέδιο.



Στο τμήμα “Κλίμακες Σχεδίασης” επιλέξτε την κλίμακα σχεδίασης για τις λεπτομέρειες και για το ανάπτυγμα:



Κλίμακες Σχεδίασης  
 Λεπτομέρεια 1:       Ανάπτυγμα 1:

Στο τέλος εμφανίζεται ένα πλαίσιο όπου αναγράφονται κάποια στοιχεία του υποστυλώματος, όπως προκύπτουν από τη διαστασιολόγηση, και τα οποία δεν είναι επεξεργάσιμα.

Όνομασία	K1 - 17
Τύπος	ΣΤΥΛΟΣ
Διαστάσεις (cm)	25 /76
H - Hcr (cm)	298 /76
Εμβαδόν (cm <sup>2</sup> )	1900.00 / 1900.00
ρmax % - cm <sup>2</sup>	4.0 - 76.00
ρcalc % - cm <sup>2</sup>	1.07 - 20.36

Ράβδοι

Κάθε τροποποίηση που πραγματοποιείτε στη διατομή ενός υποστυλώματος σε κάποια στάθμη, μπορεί να αντιγραφεί και σε άλλες στάθμες, χωρίς να χρειάζεται να επαναλάβετε τη διαδικασία

και στις άλλες στάθμες. Αρκεί να επιλέξετε Copy και να ανεβοκατεβείτε τις στάθμες με τα  και , και Paste.

Επαναυπολογισμός

Η εντολή Επανυπολογισμός, επαναφέρει στη διατομή τον οπλισμό που προκύπτει από τη διαστασιολόγηση.

Επιλέξτε OK για να σώσετε τις τροποποιήσεις και να κλείσετε το παράθυρο του Editor, ή Cancel για να βγείτε από το παράθυρο χωρίς να σώσετε.



### • Υπολογισμός Διαγραμμάτων Αλληλεπίδρασης M-N

Πρόκειται για τον υπολογισμό και την εμφάνιση των διαγραμμάτων αλληλεπίδρασης ροπών-αξονικής, με βάση τη γεωμετρία της διατομής, την ποιότητα των υλικών και τον οπλισμό της. Παράγεται το τρισδιάστατο διάγραμμα της περιβάλλουσας των αντοχών ( $M_y$ ,  $M_z$ ,  $N$ ). Επιπλέον, εμφανίζονται σχηματικά τα διαγράμματα Τάσεων-Παραμορφώσεων για τον χάλυβα και το σκυρόδεμα, και αναλυτικά το διάγραμμα Ροπών-Καμπυλοτήτων.

Στη συνέχεια αναλύεται η διαδικασία παραγωγής των διαγραμμάτων και η παρουσίαση όλων των αναγκαίων πληροφοριών που μπορείτε να δείτε σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου.

#### • ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

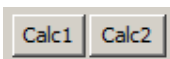
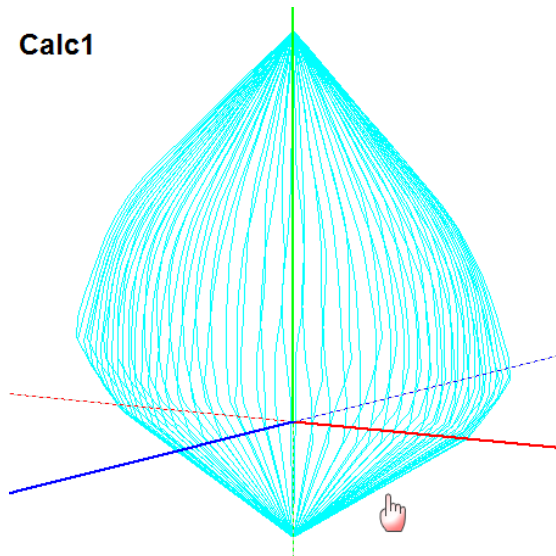
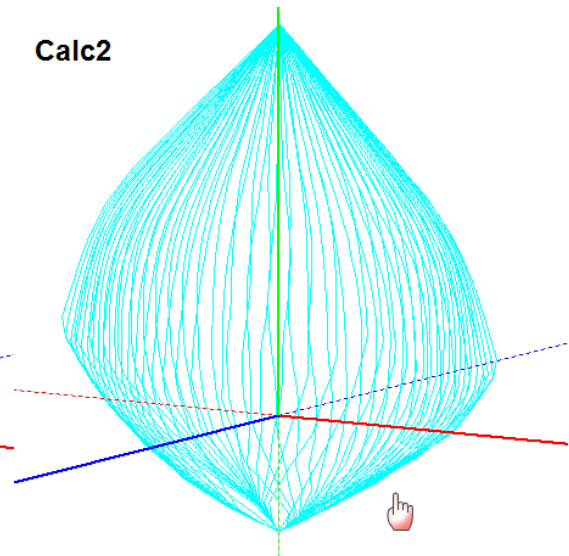
Για τη δημιουργία του διαγράμματος αλληλεπίδρασης της επιλεγμένης διατομής, επιλέγετε είτε το πλήκτρο “Calc1” είτε το “Calc2”.

Η διαφορά μεταξύ των δύο διαγραμμάτων αφορά το τμήμα του διαγράμματος με αρνητικές αξονικές ( $-N$ ) που αντιπροσωπεύει τον εφελκυσμό.

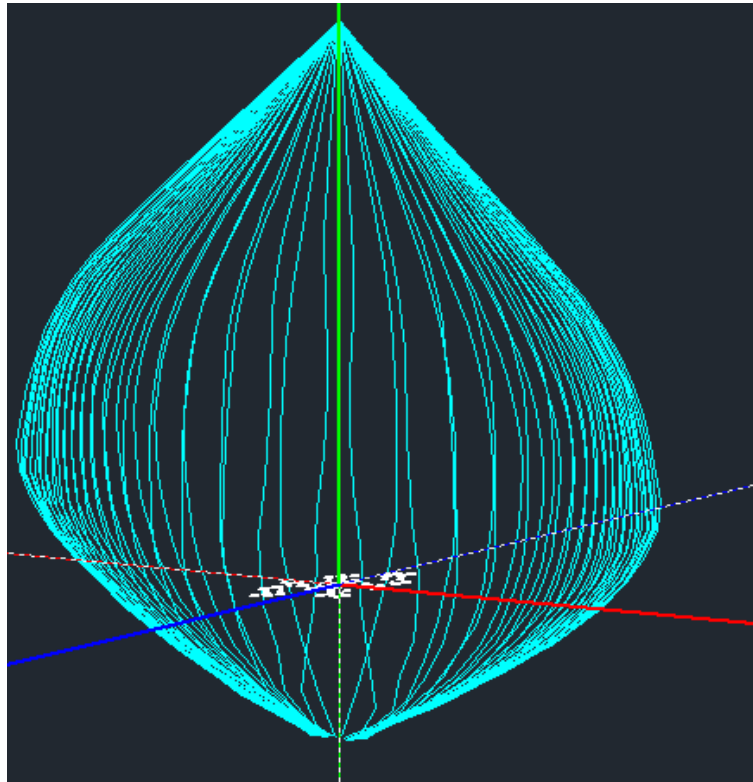
-**Calc1**: παράγει γραμμικό διάγραμμα εφελκυσμού, που σημαίνει  $\rightarrow$  μικρότερες αντοχές σε εφελκυσμό, άρα  $\rightarrow$  δυσμενέστερες συνθήκες.

-**Calc2**: υπολογίζει και τις ενδιάμεσες τιμές του εφελκυσμού, με αποτέλεσμα  $\rightarrow$  το διάγραμμα να αποκτά καμπυλωτή μορφή και ακριβέστερα αποτελέσματα στον εφελκυσμό.

Παρατήρηση: Το πάνω μέρος του διαγράμματος (Θλίψη) δεν επηρεάζεται από την πιο πάνω επιλογή. Και οι δύο τρόποι υπολογισμού (“Calc1” και “Calc2”) παράγουν τα ίδια ακριβώς διαγράμματα κατά την θλίψη.

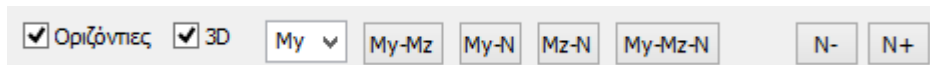

**Calc1**

**Calc2**


• ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

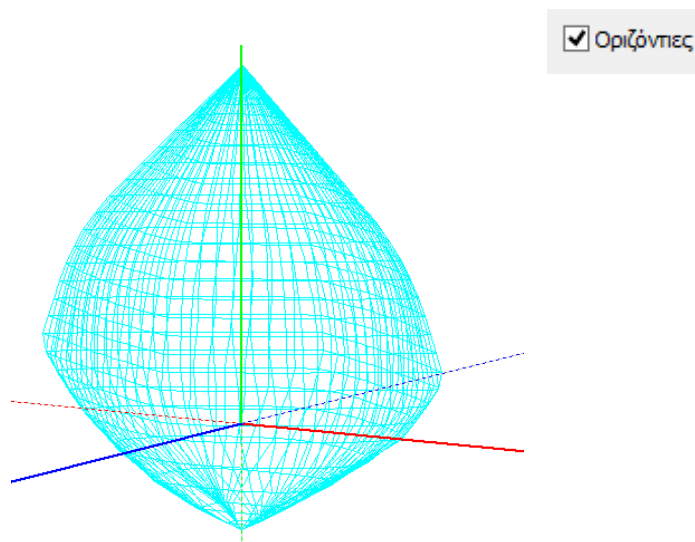


**⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ**

Τα σημεία στο εσωτερικό του διαγράμματος είναι τα  $N$ - $M_y$ - $M_z$  σημεία για τον κάθε συνδυασμό.



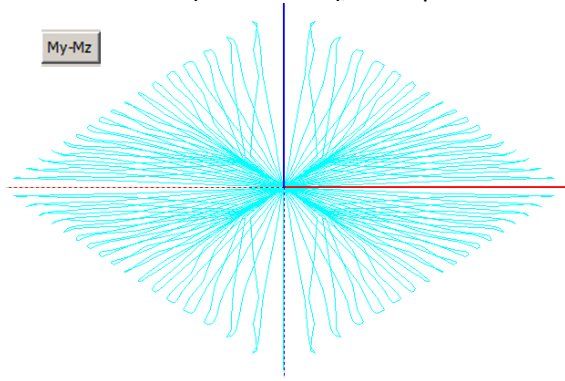
Για τη σχηματική απεικόνιση και των οριζόντιων καμπύλων ( $N$ =σταθ.), ενεργοποιήστε



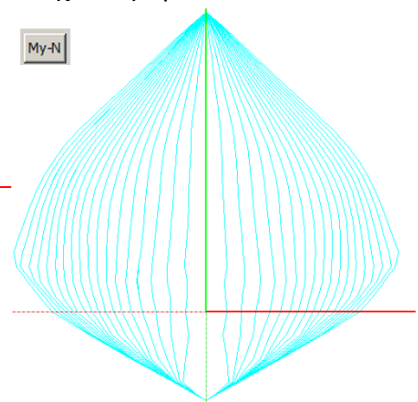
Για δισδιάστατη απεικόνιση, επιλέγεται τα αντίστοιχα πλήκτρα:

My-Mz My-N Mz-N

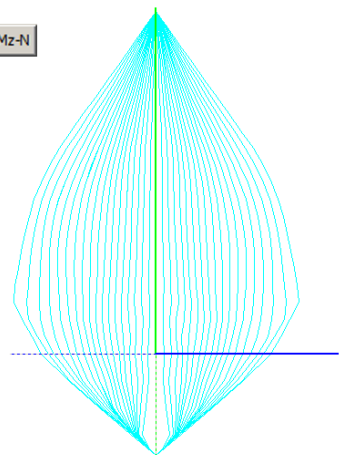
My-Mz



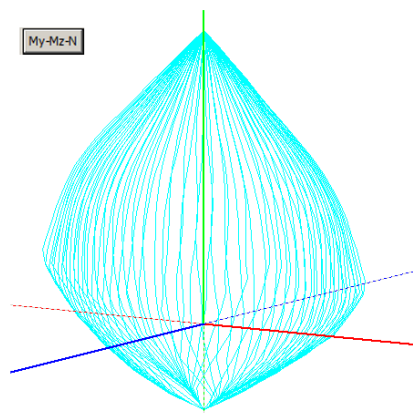
My-N



Mz-N



My-Mz-N

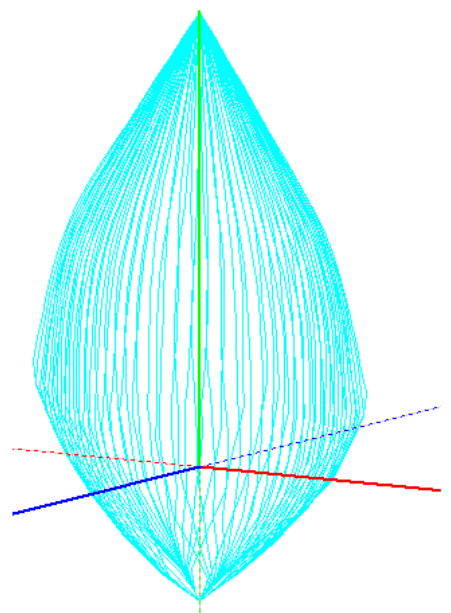
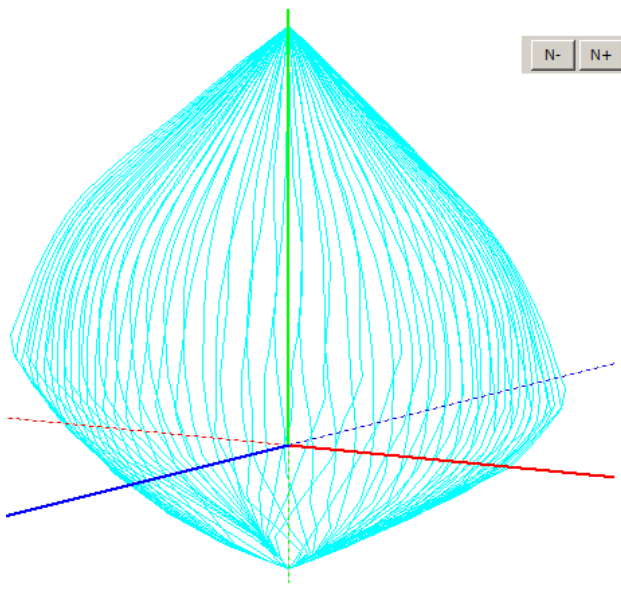


N- N+

και   για να εμφανίσετε το διάγραμμα που προκύπτει ελαττώνοντας και αυξάνοντας την κλίμακα απεικόνισης της αξονικής δύναμης.

N- N+

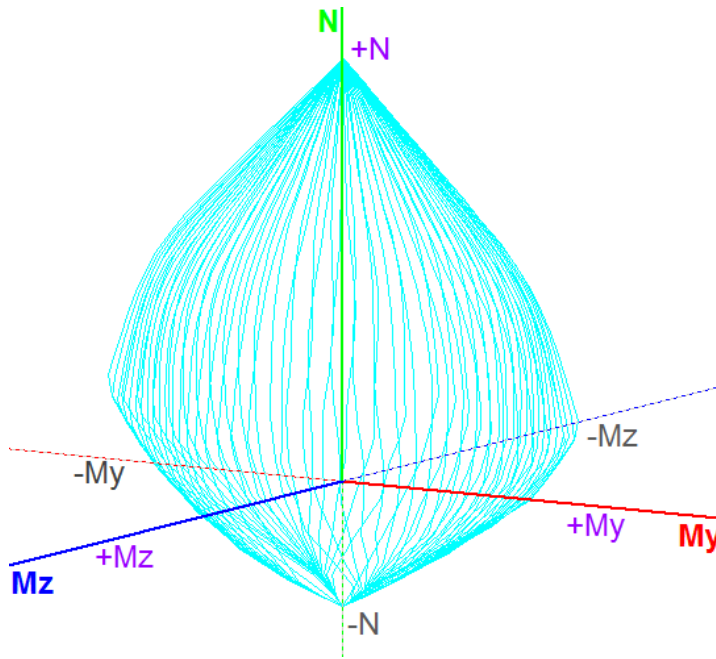
N- N+



• ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΠΑΡΑ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΤΙΜΩΝ

My=-206.891 , 206.891 Mz=134.438 , -134.438 N=-791.304 , 2690.560

Στην οριζόντια μπάρα αναγράφονται οι έξι μέγιστες τιμές που προκύπτουν από το τρισδιάστατο διάγραμμα αλληλεπίδρασης:



Οι τιμές αυτές αντιπροσωπεύουν τα μέγιστα για το κάθε εντατικό μέγεθος και είναι οι ακραίες τιμές των καμπυλών

Το σύστημα αξόνων των ροπών αντοχής συμπίπτει με το τοπικό σύστημα του στύλου, με την προϋπόθεση όμως ότι δεν έχετε μεταβάλλει την προκαθορισμένη γωνία beta που υπολογίζει το πρόγραμμα για κάθε στύλο όταν δημιουργείται το μαθηματικό μοντέλο του φορέα. Η διακεκομμένη γραμμή των αξόνων αντιπροσωπεύει τις αρνητικές τιμές.

• ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

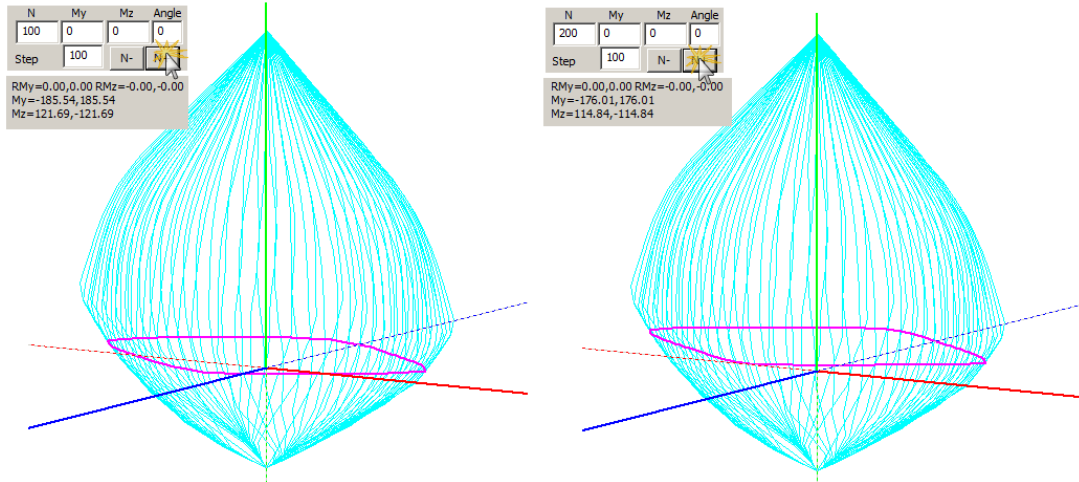
N	My	Mz	Angle
0	0	0	0
Step	100	N-	N+

Το πεδίο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους:

1. Για την εμφάνιση των οριζόντιων καμπυλών του διαγράμματος

Πληκτρολογώντας μόνο στο πεδίο Step μία τιμή και κλικάροντας τα

N-	N+
----	----



σε κάθε «κλικ» σχηματίζεται η οριζόντια καμπύλη που αντιπροσωπεύει τις τιμές των ροπών αντοχής για συγκεκριμένη τιμή της αξονικής δύναμης και διαφορετικές τιμές γωνίας του ουδέτερου άξονα. Το πεδίο "Step" αντιπροσωπεύει το βήμα αύξησης ή μείωσης της κίνησης για το σχηματισμό των οριζόντιων καμπυλών . Επιλέγοντας N+ σχεδιάζονται οι καμπύλες με φορά προς τα άνω . Επιλέγοντας N- σχεδιάζονται οι καμπύλες με φορά προς τα άνω και αντίστοιχα με N- οι καμπύλες με φορά προς τα κάτω. Επιπλέον, για κάθε οριζόντια καμπύλη αναγράφονται οι αντίστοιχες τιμές μέγιστες θετικές και αρνητικές My και Mz του διαγράμματος που αντιπροσωπεύουν τις μέγιστες θετικές και αρνητικές ροπές αντοχής για την συγκεκριμένη αξονική.

N	My	Mz	Angle
200	0	0	0
Step	100	N-	N+
0	0	0	???
RM <sub>y</sub> =0.00,0.00 RM <sub>z</sub> =-0.00,-0.00			
My=-185.54,185.54			
Mz=121.69,-121.69			

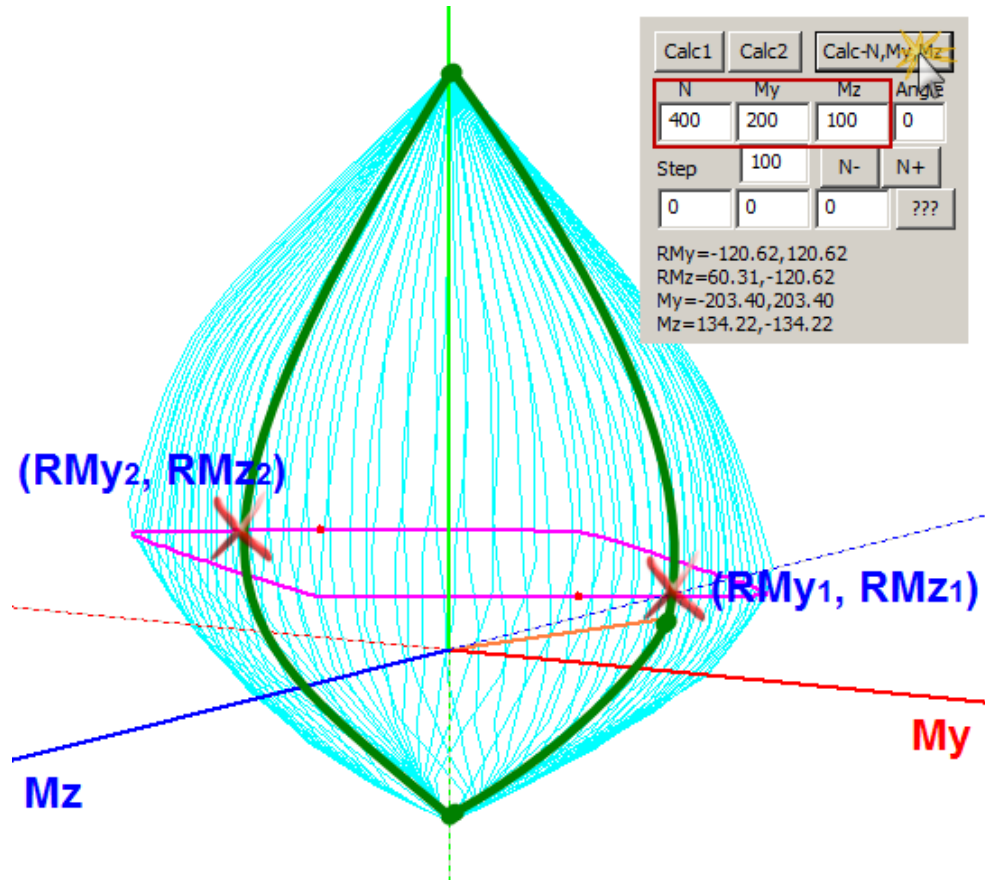
## 2. Για τον υπολογισμό των ροπών αντοχής με δεδομένα εντατικά μεγέθη N-My-Mz

Πληκτρολογώντας τις τιμές των εντατικών μεγεθών N, My, Mz στα αντίστοιχα πεδία και κλικάροντας  το πρόγραμμα:

Calc-N,My,Mz

Calc1	Calc2	Calc-N,My,Mz	Angle
N	My	Mz	Angle
400	200	100	0
Step	100	N-	N+
0	0	0	???

RM<sub>y</sub>=-120.62,120.62  
RM<sub>z</sub>=60.31,-120.62  
M<sub>y</sub>=-203.40,203.40  
M<sub>z</sub>=134.22,-134.22



- βρίσκει το σημείο (N,My,Mz) μέσα στο διάγραμμα
- σχεδιάζει το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει (0,0,0) και (N,My,Mz) (πορτοκαλί τμήμα)
- σχεδιάζει την καμπύλη N\* και υπολογίζει τα αντίστοιχα My,max και Mz,max

M<sub>y</sub>=-203.40,203.40  
M<sub>z</sub>=134.22,-134.22

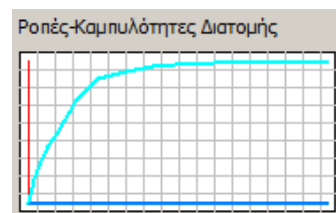
- υπολογίζει τις καμπτικές αντοχές (RM<sub>y</sub>, RM<sub>z</sub>) για τα συγκεκριμένα εντατικά μεγέθη (N,My,Mz). Είναι οι κόκκινες κουκίδες πάνω στην οριζόντια καμπύλη.
- σχηματίζει το “διάγραμμα ροπών-καμπυλοτήτων”

RM<sub>y</sub>=-120.62,120.62  
RM<sub>z</sub>=60.31,-120.62

Το διάγραμμα ροπών καμπυλοτήτων ορίζεται για συγκεκριμένη γωνία του ουδέτερου άξονα. Οριζόντας λοιπόν στο πεδίο

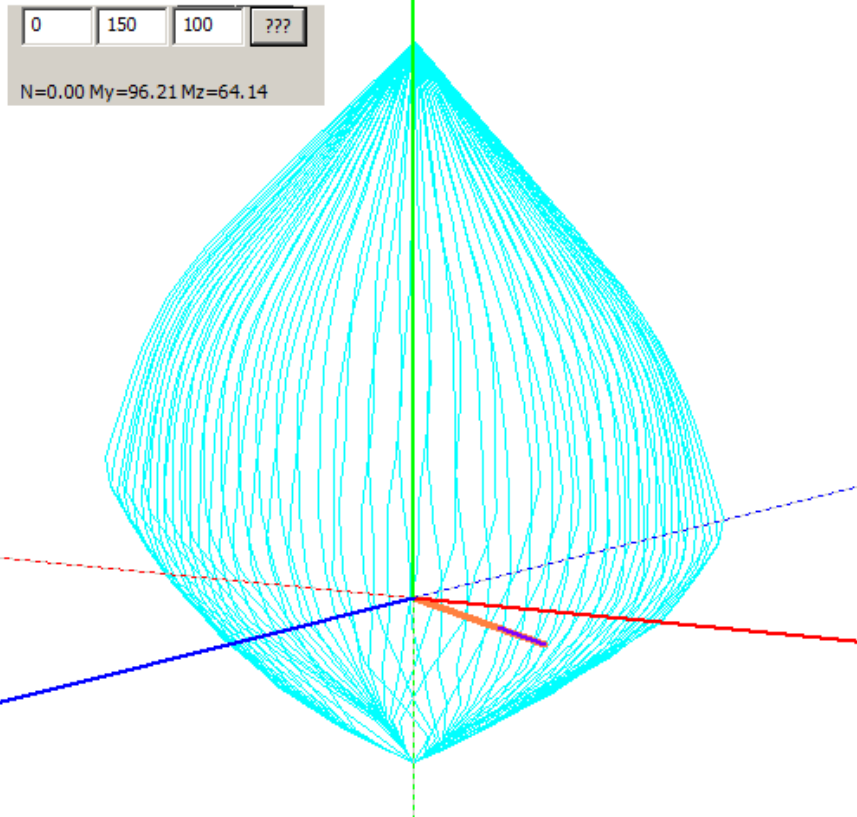
Angle  
30

μία γωνία με τιμή διάφορη των 0,90,180,270 μοιρών, στο διάγραμμα θα εμφανιστεί και η καμπύλη των αρνητικών ροπών.





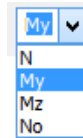
• ΠΡΟΕΚΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



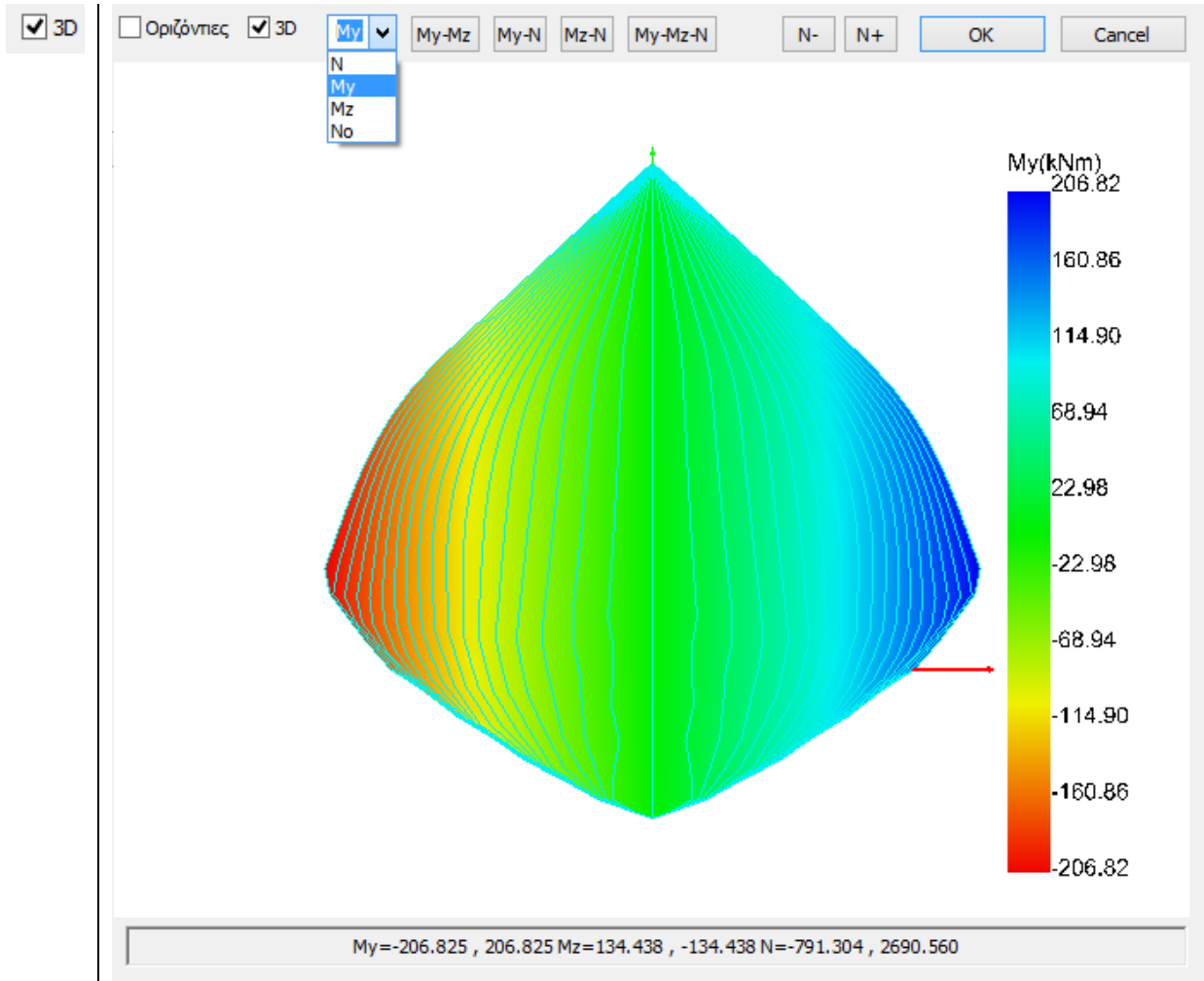
Εισάγοντας τιμές εντατικών μεγεθών στα αντίστοιχα πεδία και κλικάροντας  , το πρόγραμμα βρίσκει το σημείο με τις συγκεκριμένες συντεταγμένες, σχεδιάζει το ευθύγραμμο τμήμα που το ενώνει με την αρχή των αξόνων (πορτοκαλί τμήμα) και το προεκτείνει μέχρι να συναντήσει την περιβάλλουσα (μπλε τμήμα), αναγράφοντας τις αντίστοιχες τιμές των αντοχών N, My  και Mz του σημείου τομής (τιμές χρήσιμες για την Pushover).

• ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ

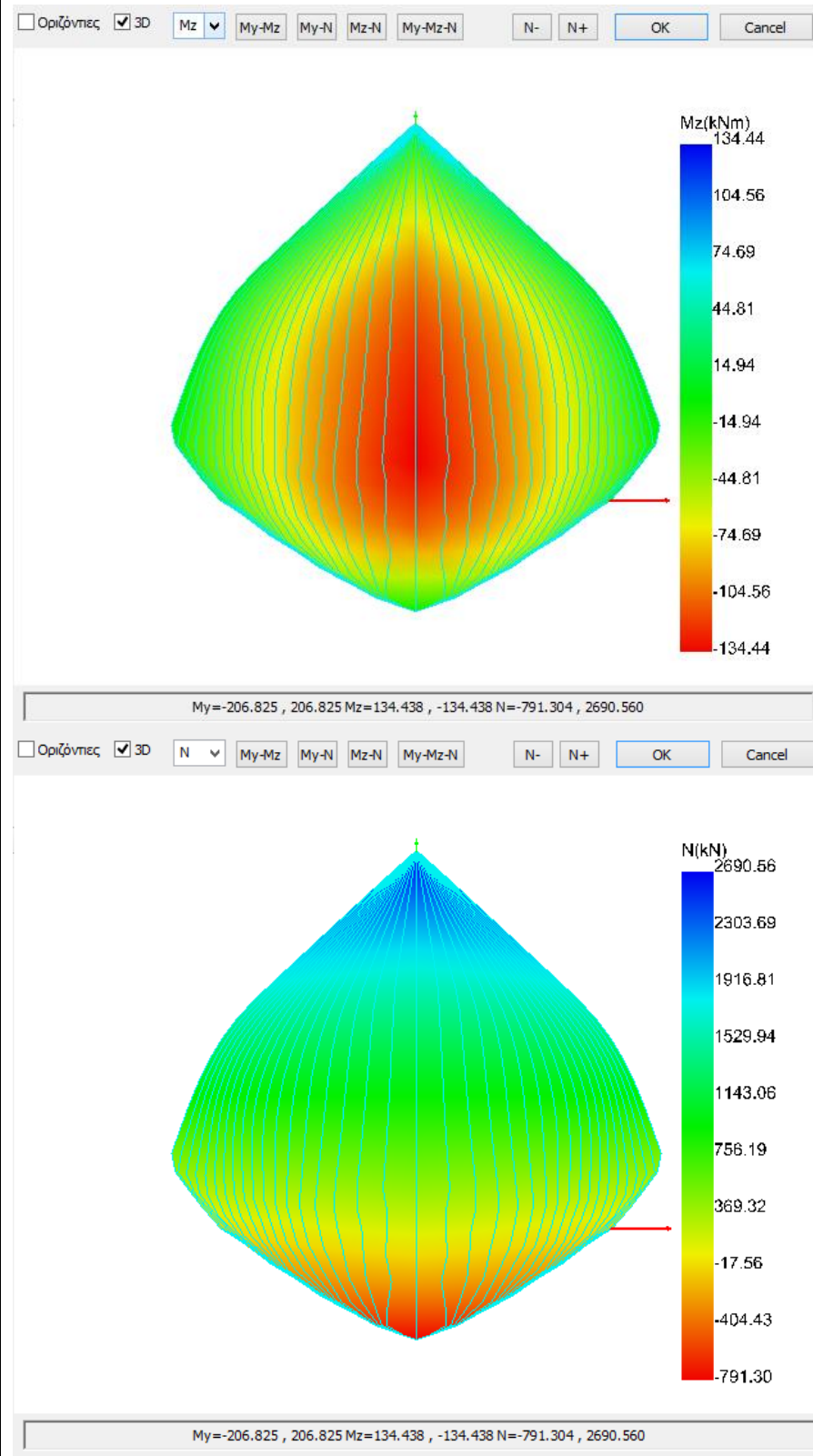
Ενεργοποιήστε το checkbox  3D και επιλέξτε ένα εντατικό μέγεθος  για την χρωματική απεικόνιση.



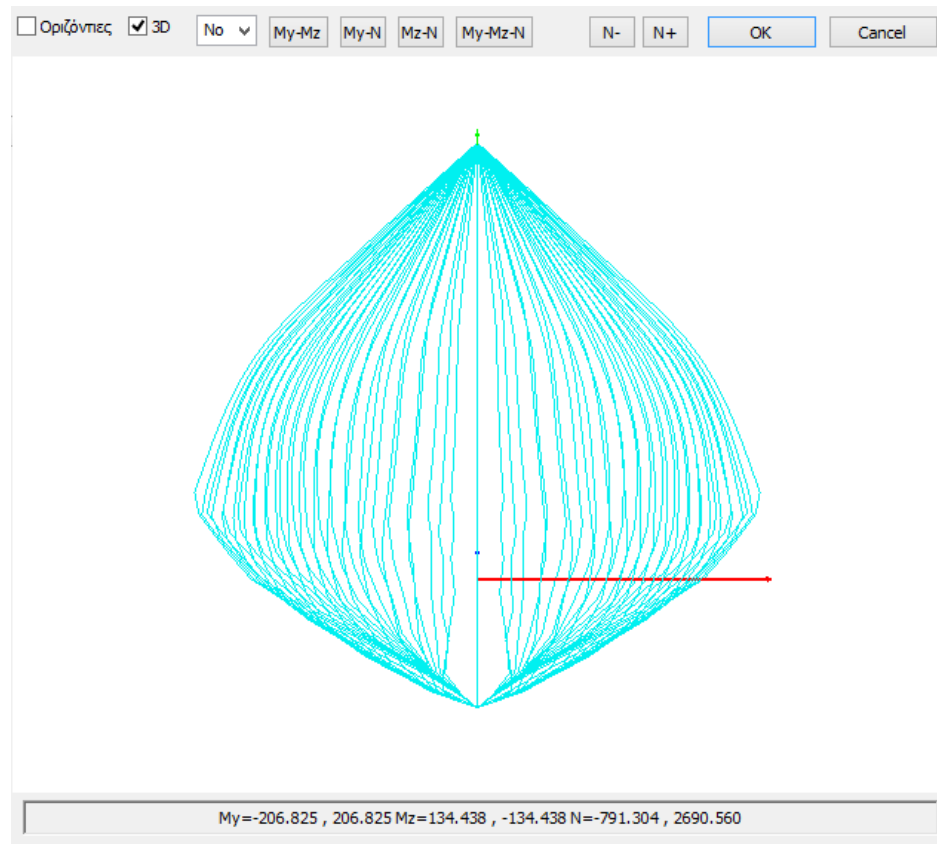
Με την επιλογή του My το διάγραμμα χρωματίζεται κατά τον άξονα γ. Η χρωματική διαβάθμιση ορίζει το εύρος των τομών, σύμφωνα με την μπάρα στα δεξιά. Η οριζόντια μπάρα στο κάτω μέρος αναγράφει τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές και των τριών εντατικών μεγεθών.



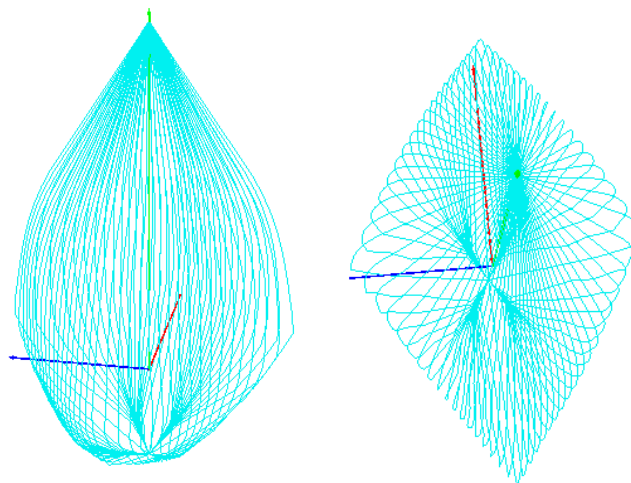
Αντίστοιχα και για τα  $M_z$  και  $N$ .



Επιλέγοντας No, εμφανίζεται το διάγραμμα αλληλεπίδρασης σε ακριβέστερη τρισδιάστατη απεικόνιση, χωρίς χρωματική απόδοση

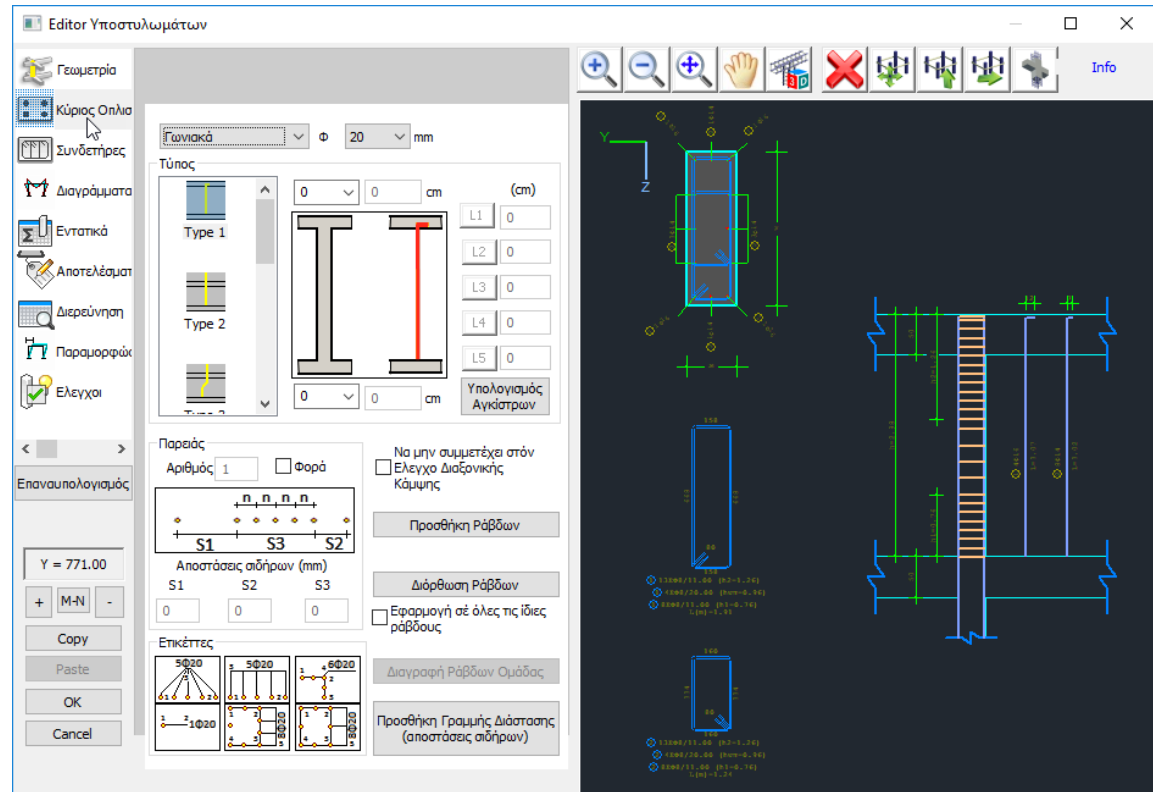


Πιέζοντας συνεχόμενα το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και κινώντας το, μπορείτε να περιστρέψετε το διάγραμμα.





## 2. Κύριος Οπλισμός



Στο πεδίο Κύριος Οπλισμός μπορείτε να πραγματοποιήσετε τροποποιήσεις και επεμβάσεις στον κύριο οπλισμό του υποστυλώματος.

Ο κύριος οπλισμός χωρίζεται σε ράβδους παρειάς και γωνιακά. Πλησιάζοντας με το mouse τις ράβδους της λεπτομέρειας της διατομής, ενεργοποιείται η κατάσταση Info, και βλέπετε τα χαρακτηριστικά της (είδος, τύπο).

Η λογική που ακολουθείται για τις επεμβάσεις είναι η εξής: Επιλέγετε την εντολή, δείχνετε τη ράβδο και επεμβαίνετε.

### Πώς εκτελούνται οι επεμβάσεις στις ράβδους:

#### 1. Για να τροποποιήσετε τη διάμετρο και τον τύπο των γωνιακών ράβδων:

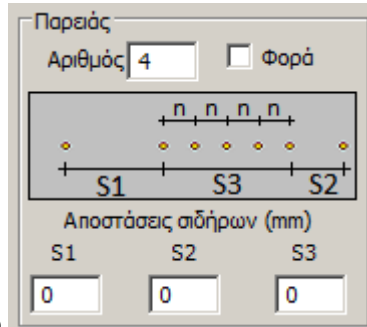
- . επιλέγετε την εντολή Διόρθωση Ράβδων
- . αριστερό κλικ σε μία γωνιακή ράβδο μέσα στη λεπτομέρεια της διατομής του υποστυλώματος.
- . ενεργοποιείται η κατάσταση Επεξεργασία
- . αυτόματα ενημερώνεται το πεδίο Γωνιακά Φ 18 mm με την υπάρχουσα κατάσταση, και επιλέγετε την νέα διάμετρο Φ 20 mm και τον νέο τύπο\*
- . πλησιάζετε με το mouse τη ράβδο και πραγματοποιείται η τροποποίηση.

2. Για να τροποποιήσετε τον αριθμό, τη διάμετρο και τον τύπο των ράβδων της παρειάς:

- επιλέγετε την εντολή **Διόρθωση Ράβδων**
- αριστερό κλικ σε μία ράβδο παρειάς μέσα στη λεπτομέρεια της διατομής του υποστυλώματος.

- ενεργοποιείται η κατάσταση **Επεξεργασία**

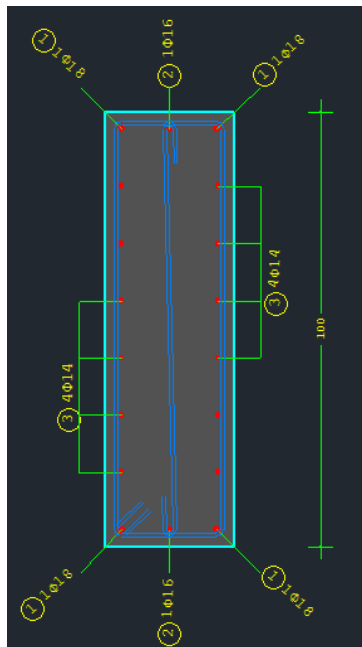
- αυτόματα ενημερώνεται το πεδίο **Παρειάς**  $\Phi$  16 mm



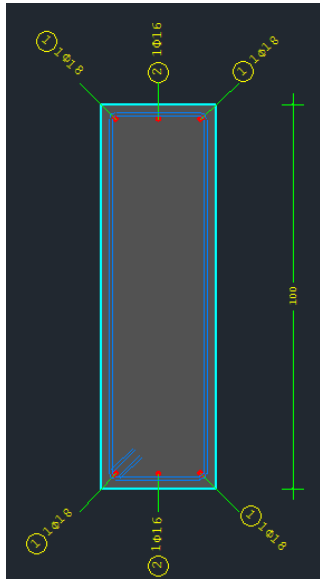
και ενεργοποιείται το πεδίο

- επιλέγετε την νέα διάμετρο  $\Phi$  14 mm και τον νέο τύπο\*

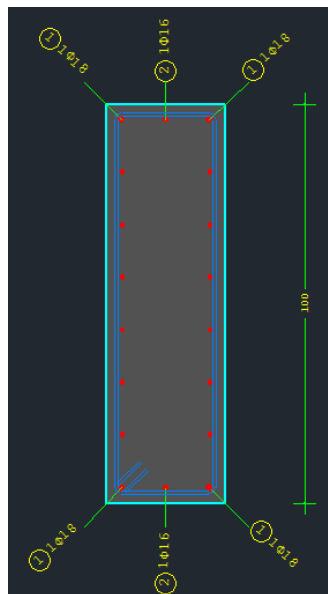
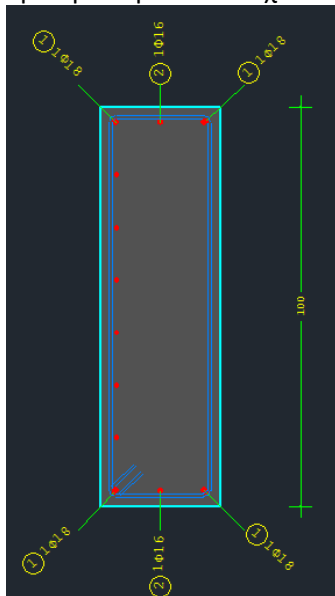
- γράφετε τον αριθμό ράβδων της παρειάς **Αριθμός** 6 ,
- ορίζετε τις επιμέρους αποστάσεις σύμφωνα με το σχήμα ή αφήστε ως έχει για να κατανεμηθούν αυτόματα σε ίσες αποστάσεις.
- πλησιάζετε με το mouse τη ράβδο της παρειάς και πραγματοποιείται η τροποποίηση στη μία παρειά, και με τον ίδιο τρόπο, και στην άλλη παρειά.



3. Για να εισάγετε ράβδους παρειάς όταν δεν υπάρχουν:



- . επιλέγετε την εντολή
- . ενεργοποιείται η κατάσταση
- . επιλέγετε Παρειάς, Διάμετρο  και Τύπο\*
- . γράφετε τον αριθμό ράβδων της παρειάς
- . με αριστερό κλικ δείχνετε τη μία γωνιακή ράβδο και μετά την απέναντι στη μια παρειά



- . και στην άλλη παρειά
- . δεξί κλικ και ενεργοποιείται η κατάσταση

**⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ**

Στις περιπτώσεις που δύο γωνιακές ράβδοι έχουν διαφορετικές διαμέτρους και θέλετε να εισάγετε ράβδους παρειάς ανάμεσα τους, ενεργοποιήστε το checkbox  Φορά και ακολουθήστε τη διαδικασία εισαγωγής ράβδων παρειάς.

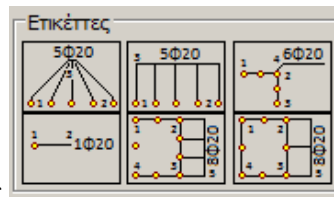
4. Για να διαγράψετε ράβδους:



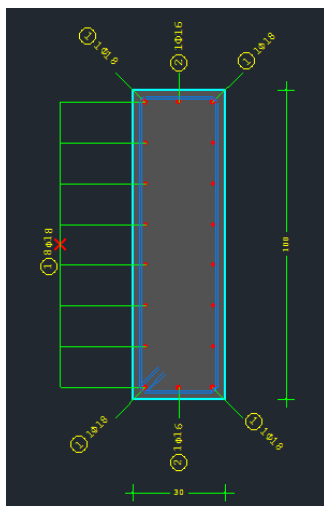
- . επιλέγετε από την οριζόντια μπάρα την εντολή
- . ενεργοποιείται η κατάσταση
- . με αριστερό κλικ διαγράφετε τις ράβδους μέσα από την λεπτομέρεια της διατομής του υποστυλώματος.
- . δεξί κλικ και ενεργοποιείται η κατάσταση

5. Για να εισάγετε γραμμές διαστάσεων:

- . επιλέγετε την εντολή
- . ενεργοποιείται η κατάσταση



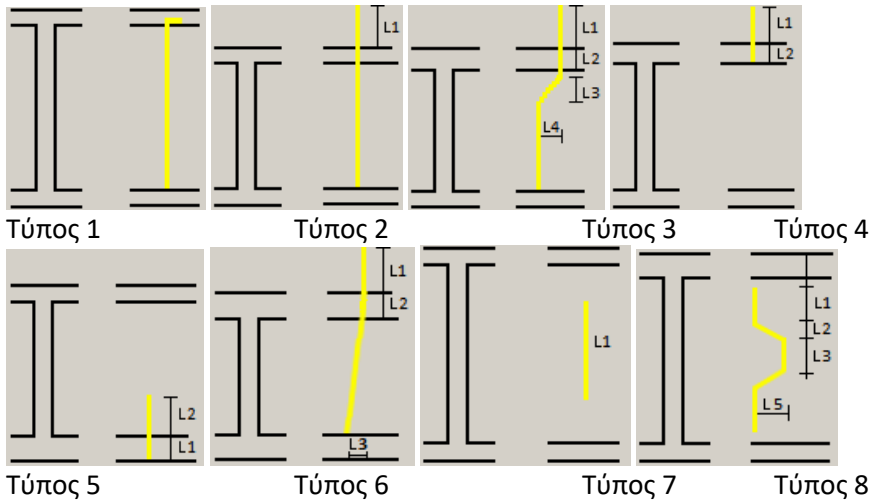
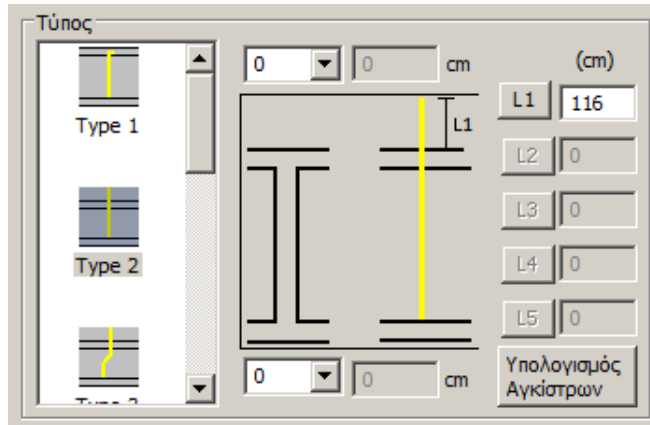
- . επιλέγετε τη μορφή της ετικέτας
- . με αριστερό κλικ δείχνετε τις ράβδους αρχής και τέλους
- . με δεξί κλικ ενεργοποιείτε την κατάσταση



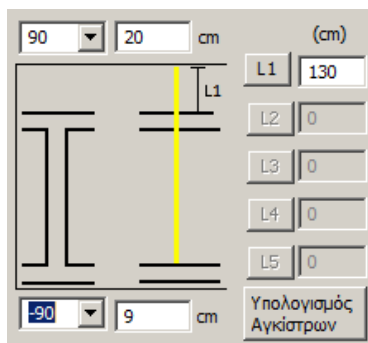
\*Επιπλέον, κατά την τροποποίηση και την προσθήκη των ράβδων, έχετε τη δυνατότητα να επιλέξετε και τον τύπο τους ανά περίπτωση.

Μέσα στο πεδίο Τύπος:

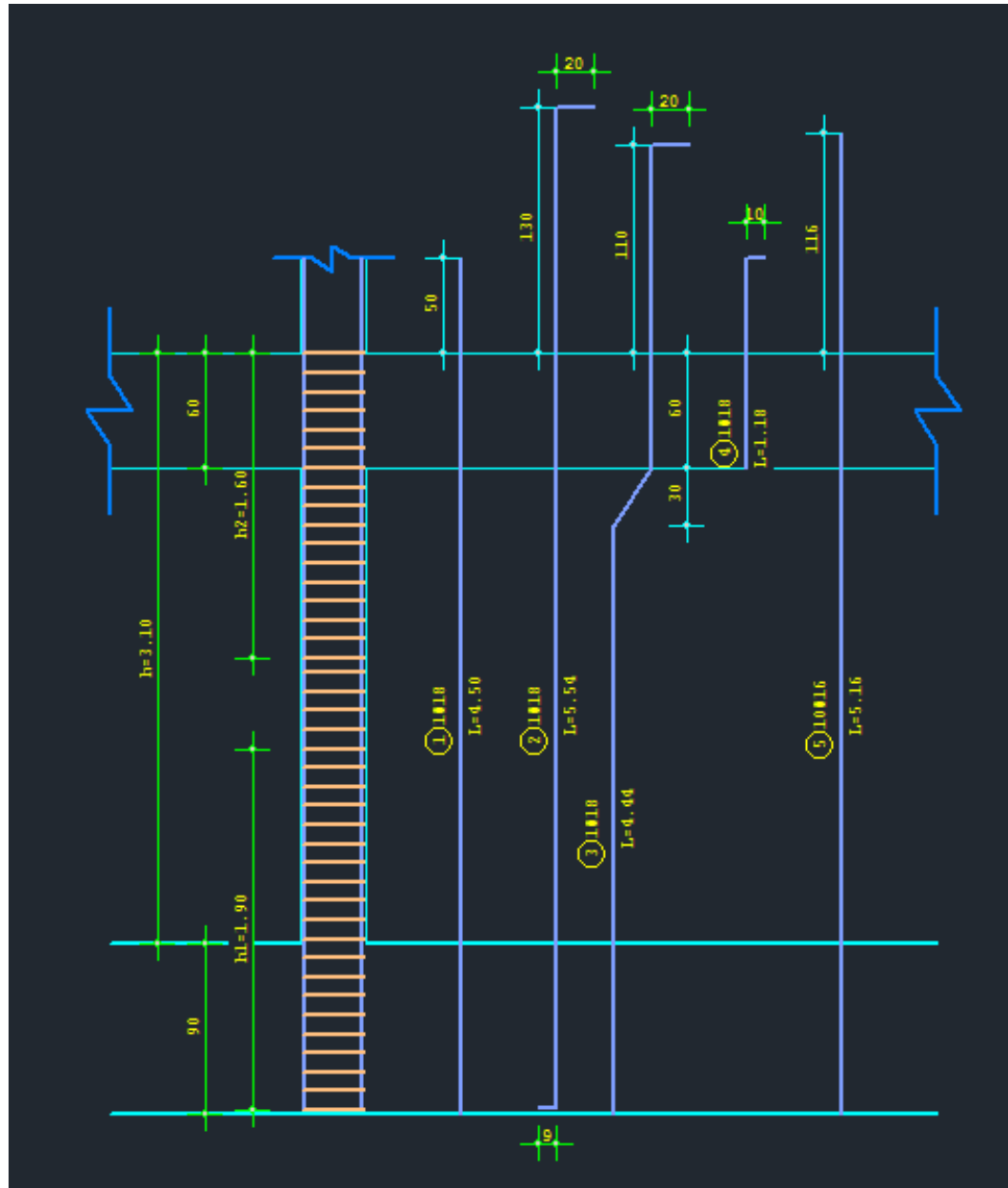




επιλέγεται ένας από τους τύπους. Ο κάθε τύπος ενεργοποιεί τα αντίστοιχα πεδία στα δεξιά, όπου εισάγεται τις αντίστοιχες τιμές σε cm.




Σε όλους τους τύπους έχετε τη δυνατότητα να εισάγετε και Άγκιστρα άνω και κάτω. επιλέγεται τη φορά -90, +90 και Υπολογισμό Άγκιστρων για τον αυτόματο υπολογισμό, ή εισάγετε κατευθείαν τις δικές σας τιμές.

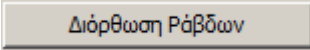
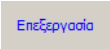


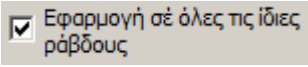
6. Για να εξαιρέσετε μία ράβδο από τον έλεγχο σε Διαξονική Κάμψη:


- . επιλέγετε την εντολή Διόρθωση Ράβδων
- . αριστερό κλικ σε μία ράβδο μέσα στη λεπτομέρεια της διατομής του υποστυλώματος.
- . ενεργοποιείται η κατάσταση Επεξεργασία
- . 
 Να μην συμμετέχει στον Έλεγχο Διαξονικής Κάμψης
  Ενεργοποιήστε το checkbox

. με δεξί κλικ ενεργοποιείτε την κατάσταση 

7. Για να εφαρμόσετε τις τροποποιήσεις που κάνετε σε όλες τις ίδιες ράβδους:

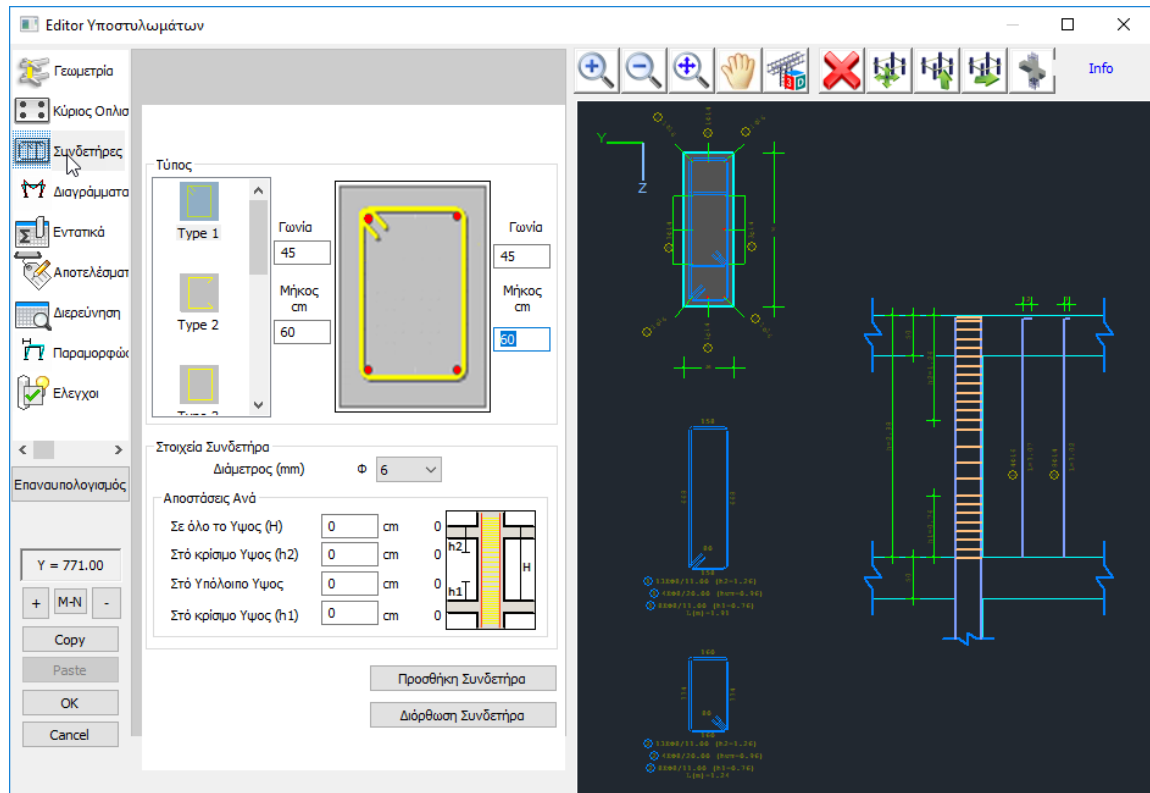
. επιλέγετε την εντολή   
. αριστερό κλικ σε μία ράβδο μέσα στη λεπτομέρεια της διατομής του υποστυλώματος.  
. ενεργοποιείται η κατάσταση 

. ενεργοποιήστε το checkbox   
. πραγματοποιήστε τις επιθυμητές τροποποιήσεις που θα εφαρμοστούν σε όλες τις ράβδους της ίδιας διαμέτρου.

. με δεξί κλικ ενεργοποιείτε την κατάσταση 

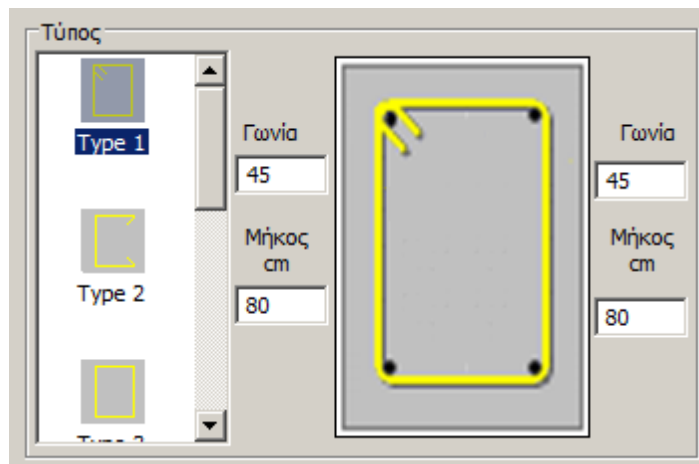


### 3. Συνδετήρες

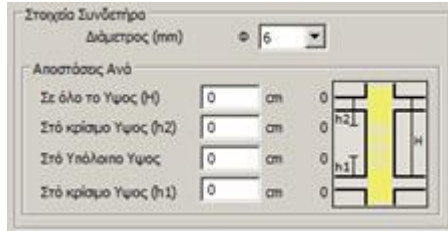


Στο πεδίο **Συνδετήρες** μπορείτε να πραγματοποιήσετε τροποποιήσεις και επεμβάσεις στους συνδετήρες του υποστυλώματος.

Η λογική που ακολουθείται είναι παρόμοια με τον Κύριο Οπλισμό. Επιλέγετε την εντολή, δείχνετε τον συνδετήρα, αλλάζετε τύπο, διάμετρο ή επιμέρους αποστάσεις.



Μέσα από το πεδίο **Τύπος** μπορείτε να αλλάξετε τον τύπο του συνδετήρα. Για τους συνδετήρες Τύπου 1 και 2 ορίζετε τη γωνία και το μήκος της.



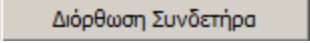
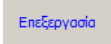
Το πεδίο Στοιχεία Συνδετήρα περιλαμβάνει τις Διαμέτρους από όπου επιλέγετε τη νέα διάμετρο, και τις Αποστάσεις.

Πλησιάζοντας τη λεπτομέρεια του συνδετήρα μέσα στο περιβάλλον σχεδίασης σε κατάσταση

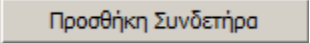
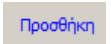
Info

, ο συνδετήρας κοκκινίζει και το πεδίο ενημερώνετε με τα στοιχεία του συνδετήρα, αναφέροντας τη διάμετρο και τις επιμέρους αποστάσεις μεταξύ τους σε όλο το ύψος του υποστυλώματος, στα κρίσιμα ύψη και στο υπόλοιπο ύψος.


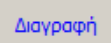

### 1. Για να τα τροποποιήσετε έναν συνδετήρα:

- . επιλέξτε την εντολή 
- . ενεργοποιείται η κατάσταση 
- . επιλέξτε συνδετήρα
- . επιλέξτε τη νέα διάμετρο, γράψτε τις νέες αποστάσεις, επιλέξτε νέο τύπο
- . πιέστε δεξιά κλικ.

### 2. Για να εισάγετε νέο συνδετήρα:

- . επιλέξτε την εντολή 
  - . ενεργοποιείται η κατάσταση 
  - . επιλέξτε διάμετρο, αποστάσεις και τύπο
  - . με αριστερό κλικ δείξτε τις ράβδους που περικλείονται από τον νέο συνδετήρα.
- Το σχέδιο ενημερώνεται αυτόματα και δημιουργείται μία νέα λεπτομέρεια συνδετήρα που αναγράφει όλα τα χαρακτηριστικά του.

### 3. Για να διαγράψετε έναν συνδετήρα:

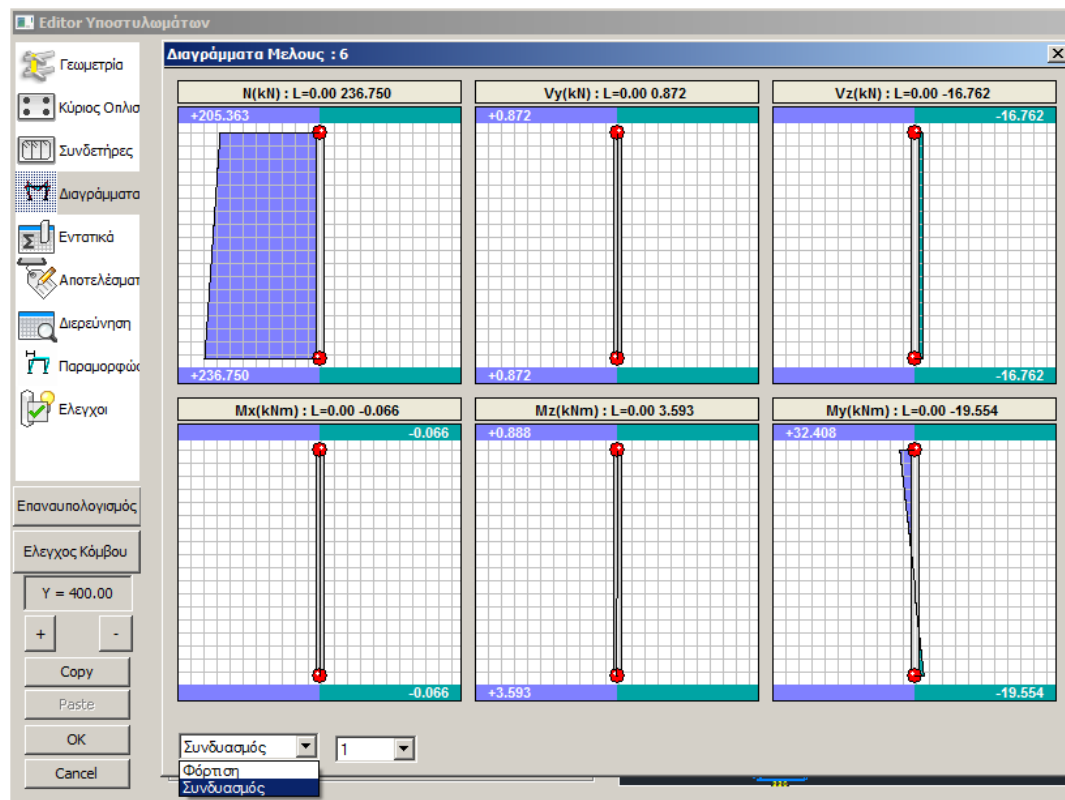
- . επιλέξτε από την οριζόντια μπάρα την εντολή 
- . ενεργοποιείται η κατάσταση 
- . με αριστερό κλικ διαγράψτε τον συνδετήρα μέσα από την λεπτομέρεια της διατομής του υποστυλώματος.
- . με δεξιά κλικ ενεργοποιείτε την κατάσταση 

**⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ**

Το πρόγραμμα στην επιλογή των συνδετήρων κατά τη διαστασιολόγηση των στύλων, λαμβάνοντας υπόψη τον ομοιομορφισμό, σημαίνει ότι, σε μία διατομή όλοι οι συνδετήρες θα έχουν την ίδια διάμετρο και τις ίδιες μεταξύ τους αποστάσεις. Όταν λοιπόν πραγματοποιείτε τροποποιήσεις στους συνδετήρες, προτείνεται να φροντίζετε τον ομοιομορφισμό. Σε αντίθετες περιπτώσεις, στους επανελέγχους που θα ακολουθήσουν, το ίδιο το πρόγραμμα θα λάβει υπόψη του τον δυσμενέστερο συνδετήρα ανά περιοχή και θα ομοιομορφισμό με αυτόν. Παρόλα αυτά έχετε τη δυνατότητα να έχετε διαφορετικούς συνδετήρες ανά περιοχή(κλάδο), π.χ. μία διατομή Γ. Το πρόγραμμα σπλίζει ίδια τους δυο κλάδους. Αν εσείς επιθυμείτε, μπορείτε μέσα στο πεδίο Έλεγχου(βλ. 2.9) να επέμβετε στο πίνακα να αλλάξετε τους συνδετήρες και να κάνετε τον επανέλεγχο. Ύστερα επιστρέψτε στο Πεδίο Συνδετήρες και πραγματοποιήστε τις τροποποιήσεις ώστε να ενημερωθεί και το σχέδιο και οι εκτυπώσεις.



## 4. Διαγράμματα



Το πεδίο **Διαγράμματα** (με ενεργό το σενάριο της διαστασιολόγησης που προηγήθηκε) ανοίγει το παράθυρο των διαγραμμάτων των εντατικών μεγεθών του στύλου, για κάθε φόρτιση και κάθε συνδυασμό. Καθώς κινείτε το mouse κατά μήκος του στύλου μέσα στα διαγράμματα, μπορείτε να διαβάζετε τις τιμές των εντατικών μεγεθών σε όλο το ύψος του υποστυλώματος. (Την εντολή αυτή την βρίσκετε και στα Αποτελέσματα και στο αντίστοιχο κεφάλαιο του manual).



### 5. Εντατικά

L(m)	N(kN)	Vy(kN)	Vz(kN)	Mx(kNm)	Mz(kNm)	My(kNm)
0.00	236...	0.87	-16.76	-0.07	3.59	-19.55
0.50	231...	0.87	-16.76	-0.07	3.16	-11.21
1.00	226...	0.87	-16.76	-0.07	2.72	-2.87
1.50	221...	0.87	-16.76	-0.07	2.28	5.64
2.00	216...	0.87	-16.76	-0.07	1.85	13.99
2.50	211...	0.87	-16.76	-0.07	1.41	22.33
3.00	206...	0.87	-16.76	-0.07	0.98	30.67
3.10	205...	0.87	-16.76	-0.07	0.89	32.41

Στο πεδίο **Εντατικά** μπορείτε να διαβάσετε αναλυτικά τις τιμές όλων των εντατικών μεγεθών, για κάθε φόρτιση και συνδυασμό, ανά μήκος στύλου που ορίζετε



### 6. Αποτελέσματα

```

|ΥΠΟΣΤ: Κ6 - ΜΕΛΟΣ: 6 - Συνδεσμολογία (κομβοί) Αρχής:3 Τελους:10
|ΕΙΔΟΣ: ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ by=30 bz=100 ΥΨΟΣ H= 3.10 Ηκρ.= 1.00
|-----ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ : C20/25
|fck (Mpa)=20.00 γcu/γcs =1.50/1.0 maxεc (N,M)=0.0035 maxεc (N)=0.002
|fctm (Mpa)= 2.20 τrd (Mpa)=0.25
|-----ΟΠΛΙΣΜΟΣ-----Επικάλυψη c (mm) = 25
|ΚΥΡΙΟΣ : B500C Es (Gra)=200.00 fyk (Mpa)=500 γsu/γss=1.15/1.00 max εs=0.02
|ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ : B500C Es (Gra)=200.00 fyk (Mpa)=500 γsu/γss=1.15/1.00 max εs=0.02
|-----ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ ΜΕ ΟΡΘΗ ΔΥΝΑΜΗ Καθοριστικός συνδυασμός 36-----
|-----ΒΑΣΗ-----ΚΟΡΥΦΗ
|Max Ανηγμένη Αξονική Δύναμη vd | y: vd= 0.05 συνδ. 79 | z: vd= 0.05 συνδ. 79
|Αξονική Δύναμη Υπολογ. NSd (KN) | 160.71 | 137.46
|Ροπή Υπολογισμού MSd (KNM) | y= -79.25 | z= 7.91 | y= 37.45 | z= -3.25
|-----ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΒΡΑΧΥΝΣΕΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (0/00)-----
|Κορ. Συνδ. Βραχ/ση Κορ. Συνδ. Βραχ/ση | Κορ. Συνδ. Βραχ/ση Κορ. Συνδ. Βραχ/ση
|-----Βάση Υποστυλματος-----Κορυφή Υποστυλματος-----
|1 2 -0.2902 |2 53 -0.2178 | 1 9 -0.1365 |2 12 -0.0636
|3 9 -0.2087 |4 54 -0.1716 | 3 2 -0.1931 |4 15 -0.2059
|-----ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ Δ Ι Α Τ Μ Η Σ Η-----
|Τερνουσα Σεισμου Y (KN) Αρχη | VEmIn= -0.25 / VEmax= -13.30 = ζ= 0.000
|Τελος | VEmIn= -0.25 / VEmax= -13.30 = ζ= 0.000
|Τερνουσα Σεισμου Z (KN) Αρχη | VEmIn= 0.65 / VEmax= -38.13 = ζ= -0.017
|Τελος | VEmIn= 0.65 / VEmax= -38.13 = ζ= -0.017
|-----Βάση (κρίσιμο)-----Ανοίγμα-----Κορυφή (Κρίσιμο)-----
|-----Διευθύνση Σεισμου-----Y-----Z-----Y-----Z-----
|Τερνουσα Υπολογισμον VEd (KN) | 4.0 | 11.4 | 4.0 | 11.4 | 4.0 | 11.4
|Στρ.Ροπή Υπολογισμον TEd (KNM) | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2
|Αντοχή χωρίς οπλισμό VRd,c (KN) | 131.2 | 111.8 | 129.6 | 110.1 | 124.0 | 96.6
|Αντοχή θλιβ. διαγων. VRd,max (KN) | 628.1 | 668.1 | 628.1 | 668.1 | 628.1 | 668.1
|Στρ.Αντ.θλιβ.διαγ. TRd,max (KNM) | 95.6 | 95.6 | 95.6 | 95.6 | 95.6 | 95.6
    
```

Το πεδίο **Αποτελέσματα** ανοίγει το txt αρχείο των αποτελεσμάτων των ελέγχων της διαστασιολόγησης για τον καθοριστικό συνδυασμό.





## 7. Διερεύνηση

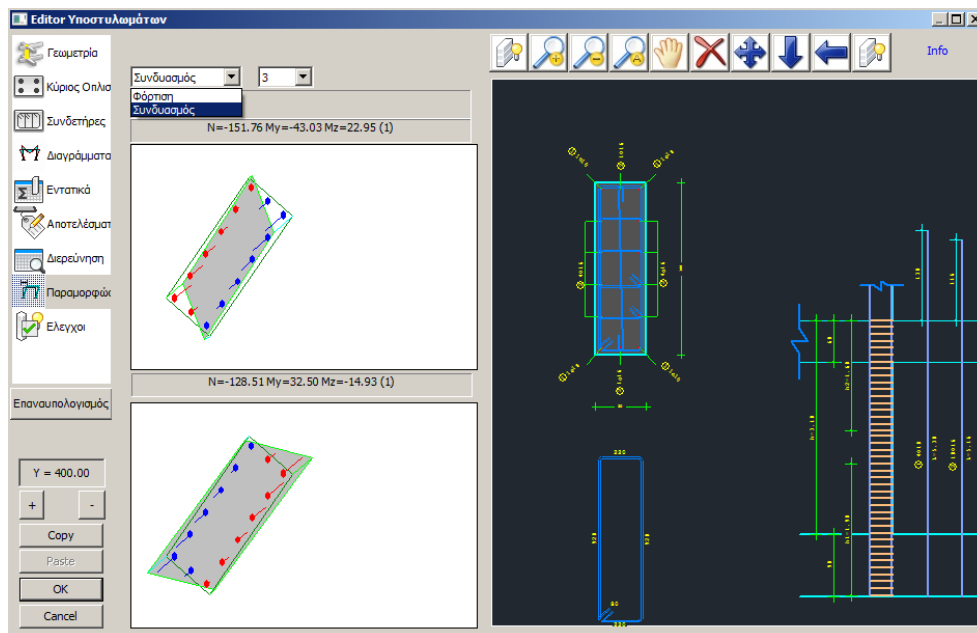
Editor Υποστυλ C00006 - WordPad

Column Id: 7 (6)	COMB	N	My	Mz	Vy	Vz	Mx
Αρχή 1	236.75	-19.55	3.59	0.87	-16.76	-0.07	
Τέλος 1	205.36	32.41	0.89	0.87	-16.76	-0.07	
Αρχή 2	160.07	-13.05	1.42	-0.25	-11.39	-0.05	
Τέλος 2	136.82	22.27	2.18	-0.25	-11.39	-0.05	
Αρχή 3	151.76	-43.03	22.95	12.22	-24.37	-0.13	
Τέλος 3	128.51	32.50	-14.93	12.22	-24.37	-0.13	
Αρχή 4	131.51	-42.42	22.09	11.72	-23.88	-0.13	
Τέλος 4	108.26	31.62	-14.23	11.72	-23.88	-0.13	
Αρχή 5	138.71	-4.84	22.37	11.80	-9.26	-0.14	
Τέλος 5	115.46	23.88	-14.20	11.80	-9.26	-0.14	
Αρχή 6	118.46	-4.23	21.52	11.30	-8.78	-0.13	
Τέλος 6	95.21	22.99	-13.51	11.30	-8.78	-0.13	
Αρχή 7	191.67	-20.94	-19.49	-12.38	-13.34	0.05	
Τέλος 7	168.42	20.41	18.87	-12.38	-13.34	0.05	
Αρχή 8	171.41	-20.33	-20.35	-12.88	-12.86	0.05	
Τέλος 8	148.16	19.53	19.57	-12.88	-12.86	0.05	
Αρχή 9	178.61	17.26	-20.07	-12.80	1.77	0.04	
Τέλος 9	155.36	11.79	19.60	-12.80	1.77	0.04	
Αρχή 10	158.36	17.87	-20.93	-13.30	2.25	0.04	
Τέλος 10	135.11	10.90	20.29	-13.30	2.25	0.04	
Αρχή 11	152.39	-42.17	22.29	11.84	-24.11	-0.10	
Τέλος 11	129.14	32.56	-14.42	11.84	-24.11	-0.10	
Αρχή 12	132.14	-41.56	21.43	11.34	-23.63	-0.10	
Τέλος 12	108.89	31.68	-13.73	11.34	-23.63	-0.10	
Αρχή 13	138.09	-5.69	23.03	12.18	-9.52	-0.17	
Τέλος 13	114.84	23.82	-14.71	12.18	-9.52	-0.17	
Αρχή 14	117.83	-5.08	22.18	11.67	-9.04	-0.17	
Τέλος 14	94.58	22.93	-14.02	11.67	-9.04	-0.17	
Αρχή 15	192.29	-20.08	-20.15	-12.75	-13.08	0.08	

Το πεδίο Διερεύνηση, αντίστοιχα με το πεδίο Αποτελέσματα, ανοίγει το αρχείο txt που περιλαμβάνει τα αποτελέσματα των ελέγχων της διαστασιολόγησης για όλους τους συνδυασμούς αναλυτικά.

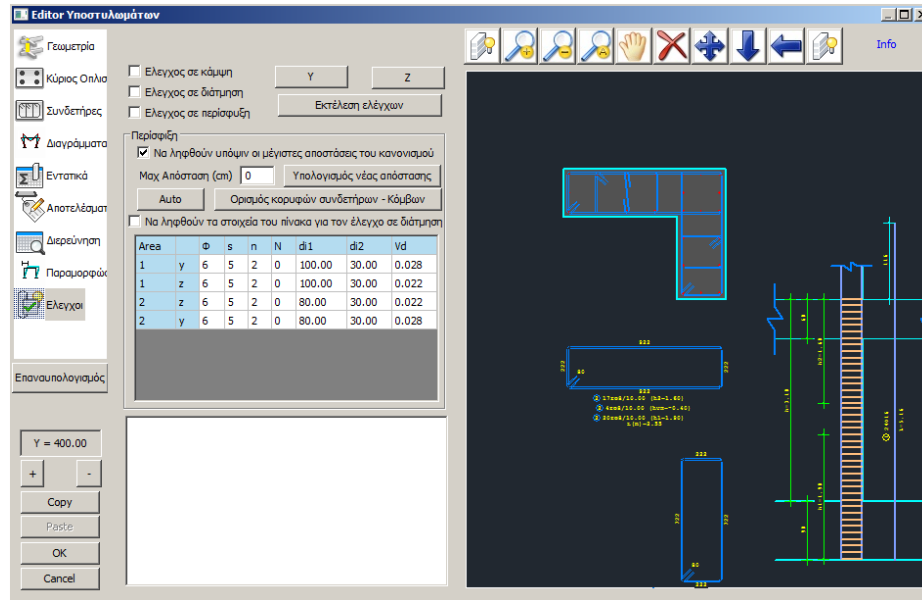


## 8. Παραμορφώσεις



Στο πεδίο Παραμορφώσεις μπορείτε να δείτε πως παραμορφώνονται η άνω και κάτω διατομή του υποστυλώματος, σε κάθε φόρτιση και κάθε συνδυασμό, καθώς και τον οπλισμό που ανάλογα με το αν είναι θλιβόμενος ή εφελκυσμένος συμβολίζεται με μπλε ή κόκκινο αντίστοιχα.

## 9. Έλεγχοι



Μέσα από το πεδίο των Ελέγχων έχετε τη δυνατότητα να πραγματοποιήσετε τοπικούς ελέγχους στο στυλό ανάλογα με τις τροποποιήσεις που εφαρμόσατε στον οπλισμό του.

Έτσι στις περιπτώσεις που έχουν γίνει τροποποίησης ή προσθήκες στον κύριο οπλισμό θα πρέπει να ενεργοποιήσετε τον έλεγχο σε κάμψη, και αν έχουν γίνει τροποποιήσεις ή προσθήκες στους συνδετήρες τότε θα πρέπει να ενεργοποιήσετε τον έλεγχο σε διάτμηση και περίσφιξη.

### Για τον Επανελέγχο σε Κάμψη:

- ενεργοποιείτε το checkbox  Ελεγχος σε κάμψη και
- επιλέγετε την εντολή **Εκτέλεση ελέγχων**

Το πρόγραμμα κάνει επανελέγχο σε διαξονική κάμψη με βάση τις ράβδους που έχετε τοποθετήσει και σας εμφανίζει το μήνυμα "ΕΠΑΡΚΕΙ" ή σας εμφανίζει τους αριθμούς των συνδυασμών που η διατομή αστοχεί στην αρχή και στο τέλος της αντίστοιχα.

### ⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

Ο επανελέγχος σε διαξονική κάμψη αφορά μόνο την ισορροπία της διατομής με τον δεδομένο οπλισμό (έλεγχος επάρκειας) χωρίς την εξέταση των υπόλοιπων περιορισμών του κανονισμού (ελάχιστη απόσταση ράβδων, μέγιστο ποσοστό οπλισμού στη διατομή κλπ). Υπάρχει δηλαδή η περίπτωση, το πρόγραμμα στην αρχική διαστασιολόγηση να δείξει αστοχία από κάμψη και στον επανελέγχο η ίδια διατομή, με τον ίδιο οπλισμό κάμψης, να δείξει ότι επαρκεί. Αυτό σημαίνει ότι η αρχική διαστασιολόγηση έδειξε αστοχία, είτε από υπέρβαση του μέγιστου ποσοστού οπλισμού, είτε από υπέρβαση μέγιστου αριθμού ράβδων.

Το είδος της αστοχίας φαίνεται και στο αρχείο της διερεύνησης στο τέλος του ελέγχου σε διαξονική κάμψη.

1	98	76.798	40.508	165.702
1	99	-24.810	-2.454	88.114

Αποτέλεσμα Διαξονικής : 1 (1=οkey, 0=δεν βγαίνει 10=max As 11=max αριθμός),

**Για τον Επανελέγχο σε Διάτμηση:**

. ενεργοποιείτε το checkbox  Ελεγχος σε διάτμηση και

. επιλέγετε την εντολή  για να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας, ενημερωμένος με τις τροποποιήσεις που έχετε πραγματοποιήσει.

Area	Φ	s	n	N	di1	di2	Vd	
1	y	8	10	6	0	100.00	30.00	0.028
1	z	8	10	2	0	100.00	30.00	0.022
2	z	8	10	5	0	80.00	30.00	0.022
2	y	8	10	2	0	80.00	30.00	0.028

**⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Έχετε και τη δυνατότητα να επέμβετε στον πίνακα αυτόν και να αλλάξετε τη διάμετρο φ, την απόσταση s ή των αριθμό των τμήσεων n.

2. Με ενεργοποιημένη την εντολή  Να ληφθούν τα στοιχεία του πίνακα για τον έλεγχο σε διάτμηση οι αλλαγές που κάνετε κατευθείαν μέσα στον πίνακα, λαμβάνονται υπόψη στον επανελέγχο. Αν δεν την ενεργοποιήσετε  Να ληφθούν τα στοιχεία του πίνακα για τον έλεγχο σε διάτμηση τότε για τον επανελέγχο θα ληφθούν υπόψη οι αρχικές τιμές, δηλαδή αυτές που έρχονται αυτόματα από τον editor με την επιλογή Auto.

. επιλέγετε την εντολή

Κατά τον επανελέγχο σε διάτμηση, το πρόγραμμα υπολογίζει την νέα απόσταση των συνδετήρων, με βάση τη νέα διάμετρο του συνδετήρα και τον νέο αριθμό των τμήσεων.

**Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:**

Από την αρχική διαστασιολόγηση έχει προκύψει ένα απαιτούμενο Asw/s συνδετήρων κατά y και κατά z, για το κρίσιμο και το μη κρίσιμο μήκος. Συνολικά 6 τιμές.

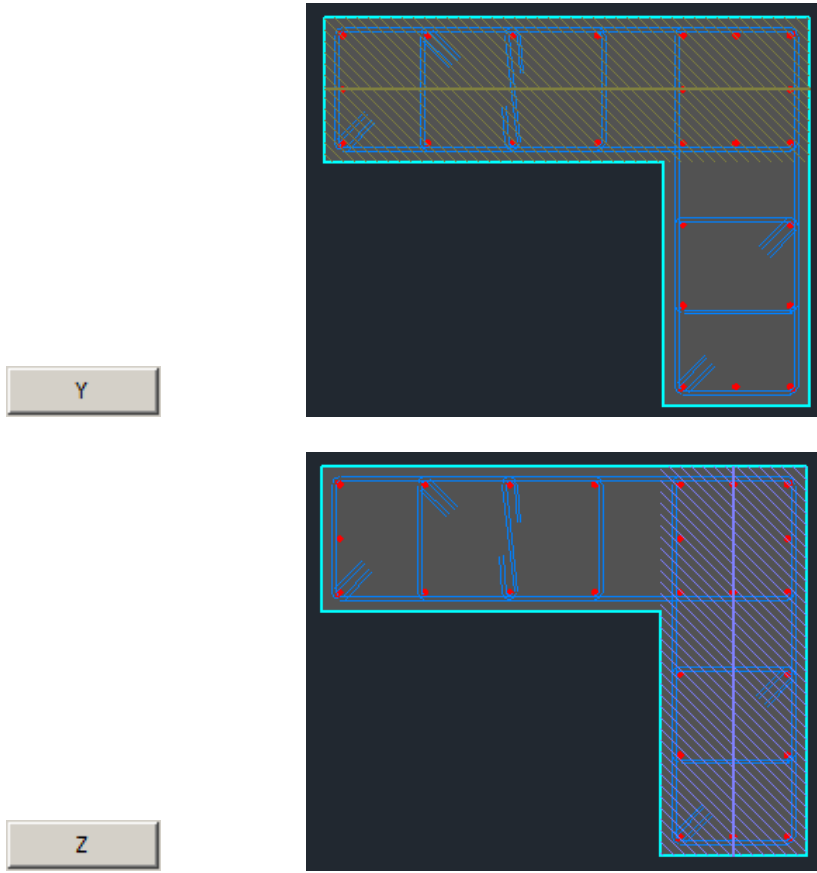
Με βάση λοιπόν τη νέα μορφή του συνδετήρα και τη νέα διάμετρο, το πρόγραμμα ξεκινώντας από τις μέγιστες αποστάσεις που ορίζει ο κανονισμός, ξεκινάει επαναληπτική διαδικασία προκειμένου το Asw/s που θα προκύψει να είναι μεγαλύτερο από το απαιτούμενο. Το απαιτούμενο αναγράφεται μέσα στην παρένθεση.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ	
Περιοχή 1	
y:	0 n=6 Asws=30.2 (4.6)
z:	0 n=2 Asws=10.1 (7.5)
y:	1 n=6 Asws=30.2 (0.1)
z:	1 n=2 Asws=10.1 (0.1)
y:	2 n=6 Asws=30.2 (4.6)
z:	2 n=2 Asws=10.1 (7.5)
Περιοχή 2	
y:	0 n=2 Asws=10.1 (4.6)
z:	0 n=5 Asws=25.1 (7.5)
y:	1 n=2 Asws=10.1 (0.1)
z:	1 n=5 Asws=25.1 (0.1)

Τα αποτελέσματα εμφανίζονται μέσα στο πλαίσιο και χωρίζονται ανά:

- περιοχή (στις περιπτώσεις που η διατομή έχει περισσότερες από μια περιοχές, π.χ. διατομή Γ, Π),
- κατεύθυνση (y, z) και
- καθ' ύψος (0: κρίσιμη περιοχή άνω, 1: μη κρίσιμη περιοχή, 2: κρίσιμη περιοχή κάτω) :

Επιλέγοντας τις εντολές   :



Στη διατομή εμφανίζεται με διαγράμμιση η περιοχή κατά Y ή Z και με οριζόντια γραμμή η διεύθυνση y ή z, αντίστοιχα.

Έτσι μπορείτε να διακρίνετε εύκολα περιοχές και διευθύνσεις, και να διαβάσετε χωρίς δυσκολία τα αποτελέσματα του ελέγχου.

**⚠** Μπορείτε να κάνετε όσους ελέγχους θέλετε, απλά επεμβαίνοντας μέσα στον πίνακα και αλλάζοντας είτε τη διάμετρο  $\phi$ , είτε τις αποστάσεις  $s$ , είτε τις τμήσεις  $n$ .

Area		$\phi$	$s$	$n$	$N$	$di1$	$di2$	$Vd$
1	y	8	10	6	0	100.00	30.00	0.028
1	z	8	10	2	0	100.00	30.00	0.022
2	z	8	10	5	0	80.00	30.00	0.022
2	y	8	10	2	0	80.00	30.00	0.028

Θυμηθείτε μόνο να επιλέγετε  **Να ληφθούν τα στοιχεία του πίνακα για τον έλεγχο σε διάτμηση** και κατόπιν αφού καταλήξετε στον οπλισμό, να πάτε στο πεδίο Συνδετήρες και να πραγματοποιήσετε τις τροποποιήσεις, ώστε να ενημερωθεί και το σχέδιο και το τεύχος.

**Για τον Επανελεγχο σε Περίσφιξη:**

. ενεργοποιείτε το checkbox  **Έλεγχος σε περίσφιξη** και  
 . επιλέγετε την εντολή **Auto** για να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας, ενημερωμένος με τις τροποποιήσεις που έχετε πραγματοποιήσει.

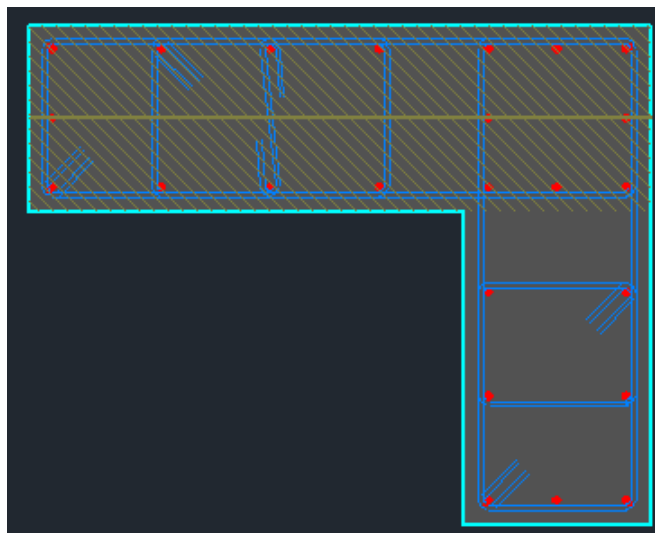
Area	Φ	s	n	N	di1	di2	Vd	
1	y	8	10	6	0	100.00	30.00	0.028
1	z	8	10	2	0	100.00	30.00	0.022
2	z	8	10	5	0	80.00	30.00	0.022
2	y	8	10	2	0	80.00	30.00	0.028

ο πίνακας ενημερώνει αυτόματα τη διάμετρο  $\phi$ , τις αποστάσεις  $s$ , τις τμήσεις  $n$ , τις διαστάσεις της διατομής  $d1, d2$  και την τιμή της ανοιγμένης αξονικής  $Vd$ , ανά περιοχή και κατεύθυνση. Για να συμπληρωθεί η κολώνα  $N$  που αντιπροσωπεύει τον αριθμό των κορυφών συνδετήρων – Κόμβων, δηλαδή τον αριθμό των περισφιγμένων σιδήρων, ακολουθείτε την εξής διαδικασία

. επιλέγετε την μία μία τις περιοχές στην κάθε μία κατεύθυνση

Area	Φ	s	n	N	di1	di2	Vd	
1	y	8	10	6	0	100.00	30.00	0.028
1	z	8	10	2	0	100.00	30.00	0.022
2	z	8	10	5	0	80.00	30.00	0.022
2	y	8	10	2	0	80.00	30.00	0.028

Αυτόματα, η περιοχή διαγραμμίζεται ώστε να εντοπίζεται με ευκολία



Ορισμός κορυφών συνδετήρων - Κόμβων

- . επιλέγετε την εντολή
- . με αριστερό κλικ δείχνετε όλα τα σίδερα της περιοχής αυτής που περισφίγγονται από τους συνδετήρες, ανεξάρτητα από την κατεύθυνση, ξεκινώντας από ένα σίδερο και καταλήγοντας στο ίδιο.

Area		Φ	s	n	N	di1	di2	Vd
1	y	8	10	6	12	100.00	30.00	0.028
1	z	8	10	2	0	100.00	30.00	0.022
2	z	8	10	5	0	80.00	30.00	0.022
2	y	8	10	2	0	80.00	30.00	0.028

Επαναλαμβάνετε τη διαδικασία και στην άλλη κατεύθυνση, δείχνοντας ακριβώς τα ίδια σίδερα. Εναλλακτικά, αν επιλέξετε με shift και τις δύο κατεύθυνσης της ίδιας περιοχής και ορίσετε τις κορυφές μία μόνο φορά, θα συμπληρωθούν ταυτόχρονα και οι δύο τιμές του N.

Την ίδια διαδικασία ακολουθείτε και για τη δεύτερη περιοχή, ώστε να συμπληρωθεί όλη η κολώνα N. Ο αριθμός τμήσεων n είναι ήδη συμπληρωμένος.

Area		Φ	s	n	N	di1	di2	Vd
1	y	8	10	6	12	100.00	30.00	0.028
1	z	8	10	2	12	100.00	30.00	0.022
2	z	8	10	5	10	80.00	30.00	0.022
2	y	8	10	2	10	80.00	30.00	0.028

⚠ Στο σημείο αυτό έχετε 2 δυνατότητες:

1. Να εξετάσετε, ανά περιοχή και κατεύθυνση, αν ικανοποιούνται οι έλεγχοι σε περίσφιξη.
2. Να υπολογίσετε βάση μιας δεδομένης διαμέτρου την απόσταση που θα πρέπει να έχουν οι συνδετήρες ώστε να ικανοποιείται ο έλεγχος σε περίσφιξη.

Ας δούμε αναλυτικά καθεμία περίπτωση:

1. Για να εξετάσετε εάν η διατομή σας με τα στοιχεία του πίνακα ικανοποιείται κατά τον έλεγχο σε περίσφιξη:

Εκτέλεση ελέγχων

- . επιλέξετε την εντολή
- . δείτε τα αποτελέσματα των ελέγχων στο λευκό πλαίσιο

```

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΡΙΣΦΙΞΗΣ
Περιοχή 1
y: 0 Wwd=0.197 (Wwdt=0.100) Ικανοποιείται
z: 1 Wwd=0.219 (Wwdt=0.100) Ικανοποιείται
Περιοχή 2
z: 0 Wwd=0.205 (Wwdt=0.100) Ικανοποιείται
y: 1 Wwd=0.219 (Wwdt=0.100) Ικανοποιείται
    
```

Επίσης έχετε τη δυνατότητα να κάνετε δοκιμές αλλάζοντας μέσα στον πίνακα είτε τη διάμετρο  $\phi$ , είτε την απόσταση  $s$  και με την Εκτέλεση ελέγχων να δείτε τα αποτελέσματα.

Θυμηθείτε αφού καταλήξετε, να πάτε στο πεδίο Συνδετήρες και να πραγματοποιήσετε τις τροποποιήσεις, ώστε να ενημερωθεί και το σχέδιο και το τεύχος.

2. Για να υπολογίσετε την απόσταση των συνδετήρων για μια συγκεκριμένη διάμετρο:

. Γράψετε τη διάμετρο

Area		Φ	s	n	N	di1	di2	Vd
1	y	12	10	6	12	100.00	30.00	0.028
1	z	8	10	2	12	100.00	30.00	0.022
2	z	8	10	5	10	80.00	30.00	0.022
2	y	8	10	2	10	80.00	30.00	0.028

. ορίζετε μία μέγιστη απόσταση από την οποία το πρόγραμμα θα ξεκινήσει τον έλεγχο

Μαχ Απόσταση (cm)

. επιλέγετε την εντολή  και το πρόγραμμα συμπληρώνει την κολώνα s με τις υπολογιζόμενες αποστάσεις

Area		Φ	s	n	N	di1	di2	Vd
1	y	12	44	6	12	100.00	30.00	0.028
1	z	8	21	2	12	100.00	30.00	0.022
2	z	8	20	5	10	80.00	30.00	0.022
2	y	8	21	2	10	80.00	30.00	0.028

Εάν ενεργοποιήσετε το checkbox   τότε, κατά τον υπολογισμό των αποστάσεων που ικανοποιούν τους ελέγχους, το πρόγραμμα θα λάβει υπόψη του και τις μέγιστες αποστάσεις του κανονισμού.

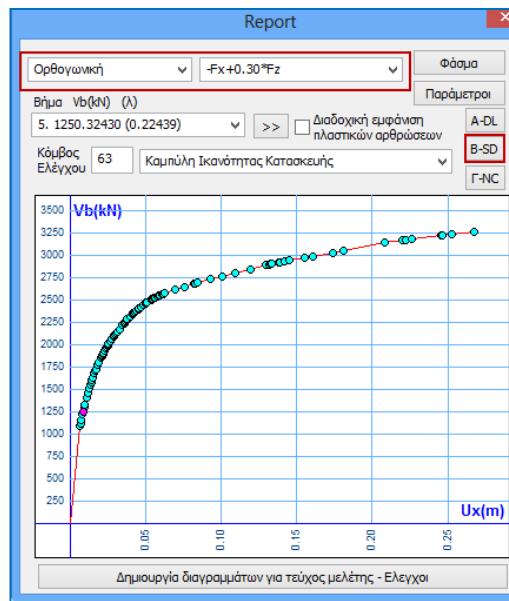
Θυμηθείτε, αφού καταλήξετε, να πάτε στο πεδίο Συνδετήρες και να πραγματοποιήσετε τις τροποποιήσεις, ώστε να ενημερωθεί και το σχέδιο και το τεύχος.

## B. ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ

Ένα μέλος κρίνεται απαραίτητο να ενισχυθεί όταν δεν μπορεί να φέρει τα κατακόρυφα φορτία του και τα φορτία που προκύπτουν από το σεισμό σχεδιασμού. Η ανάγκη για ενίσχυση συγκεκριμένων δομικών στοιχείων της μελέτης, προσδιορίζεται βάση επιλογών :

- Της στάθμης επιτελεστικότητας
- Του τύπου της κατανομής με τον οποίο θα γίνει ο έλεγχος και η διαστασιολόγηση των ενισχύσεων

Έτσι, έχοντας επιλέξει στάθμη επιτελεστικότητας B και τύπο κατανομής Ορθογωνική (για το συγκεκριμένο παράδειγμα), ανατρέχετε στο “Report”:



Επιλέγεται τον τύπου της κατανομής με τον οποίο θα γίνει ο έλεγχος και η διαστασιολόγηση των ενισχύσεων και τη στάθμης επιτελεστικότητας και ανατρέχοντας τα “Βήματα”, εντοπίζετε τον στύλο που θα πραγματοποιηθεί η πρώτη πλαστική άρθρωση.

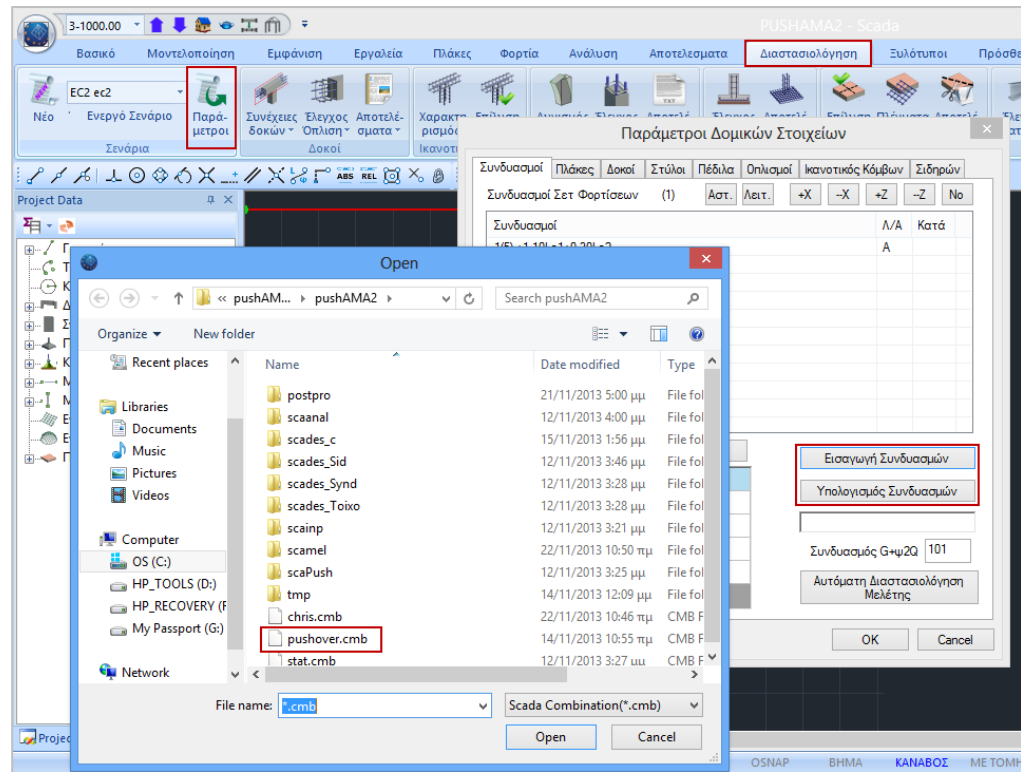
- ⚠ Αρχίζει έτσι, μία επαναληπτική διαδικασία, κατά την οποία, ενισχύετε και ελέγχετε, ξεκινώντας από αυτό το στοιχείο, και προχωρώντας διαδοχικά, μέχρι να επιτύχετε την επιθυμητή συμπεριφορά του φορέα σας.

Επιστρέφεται στην Ενότητα “Διαστασιολόγηση” όπου:

με τη χρήση των εντολών “Λεπτομέρειες Οπλισμού” για στύλους και δοκούς, έχετε τη δυνατότητα να εφαρμόσετε τα υλικά και τις τεχνολογίες επεμβάσεων και ενισχύσεων σύμφωνα με τις βασικές αρχές αυτών των μεθόδων που καθορίστηκαν επίσημα από τις διατάξεις του Κανονισμού Επεμβάσεων.

- ⚠ Βασική προϋπόθεση για τη διαστασιολόγηση των ενισχύσεων είναι η επιλογή και ο υπολογισμός των συνδυασμών της ανελαστικής που αποθηκεύσατε σε αντίστοιχο βήμα της διαδικασίας.

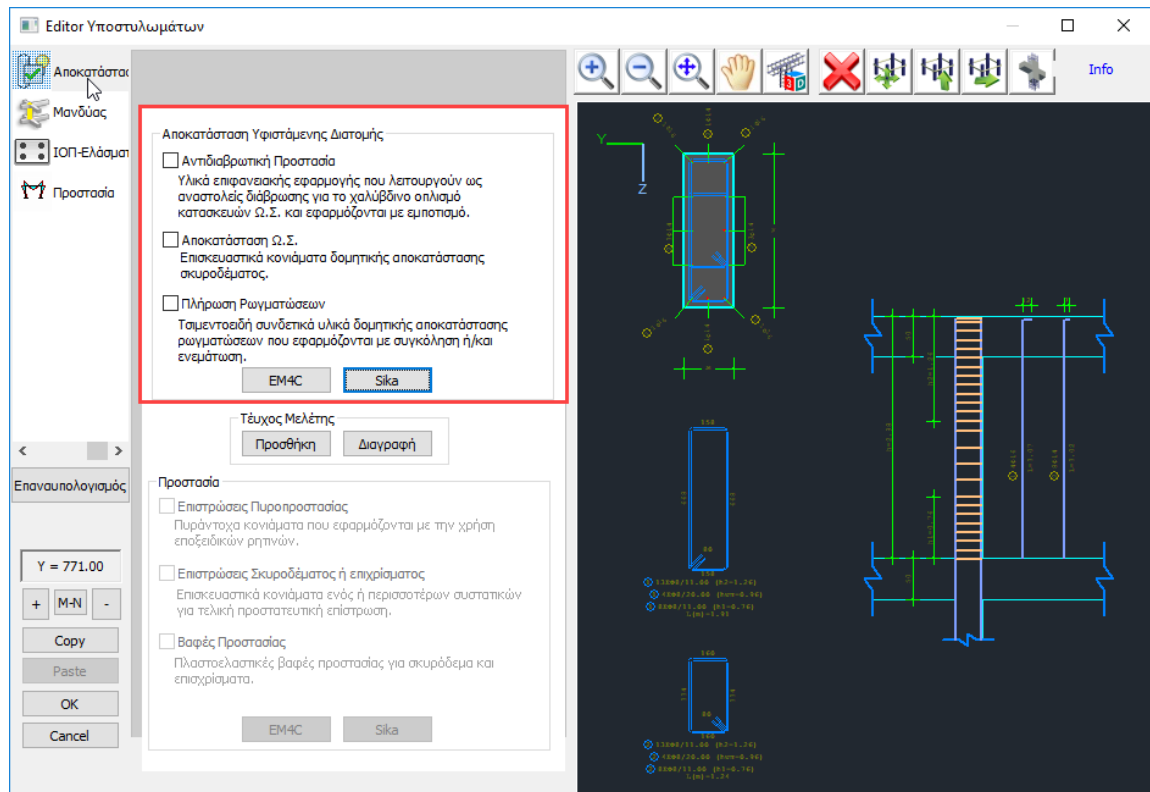




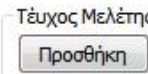
## ΕΝΥΣΧΣΕΙΣ ΣΤΥΛΩΝ-ΤΟΙΧΕΙΩΝ

### 1. Αποκατάσταση

Η ενότητα **Αποκατάσταση** περιλαμβάνει τα εργαλεία για τις ανάγκες αποκατάστασης των στύλων, όπως προβλέπεται από τον κανονισμό επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ).



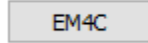
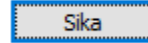

Ο μελετητής μπορεί να επιλέξει από τα τρία είδη αποκατάστασης , με ενεργοποίηση ενός ή

περισσότερων και με την εντολή  να τα συμπεριλάβει στο τεύχος.

Με την επιλογή “Διαγραφή” διαγράφεται από το τεύχος εκτύπωσης η αντίστοιχη ενότητα.

**⚠** Επιπλέον, στο *ScadaPro*, οι τεχνικές και τα υλικά αποκατάστασης και ενίσχυσης των δομικών μελών, εμπλουτίζονται με τα υλικά και τις τεχνικές των εταιριών *EM4C* και *Sika*. Ο μελετητής έχει άμεση πρόσβαση στις βιβλιοθήκες των *EM4C* και *Sika* μέσω των εντολών



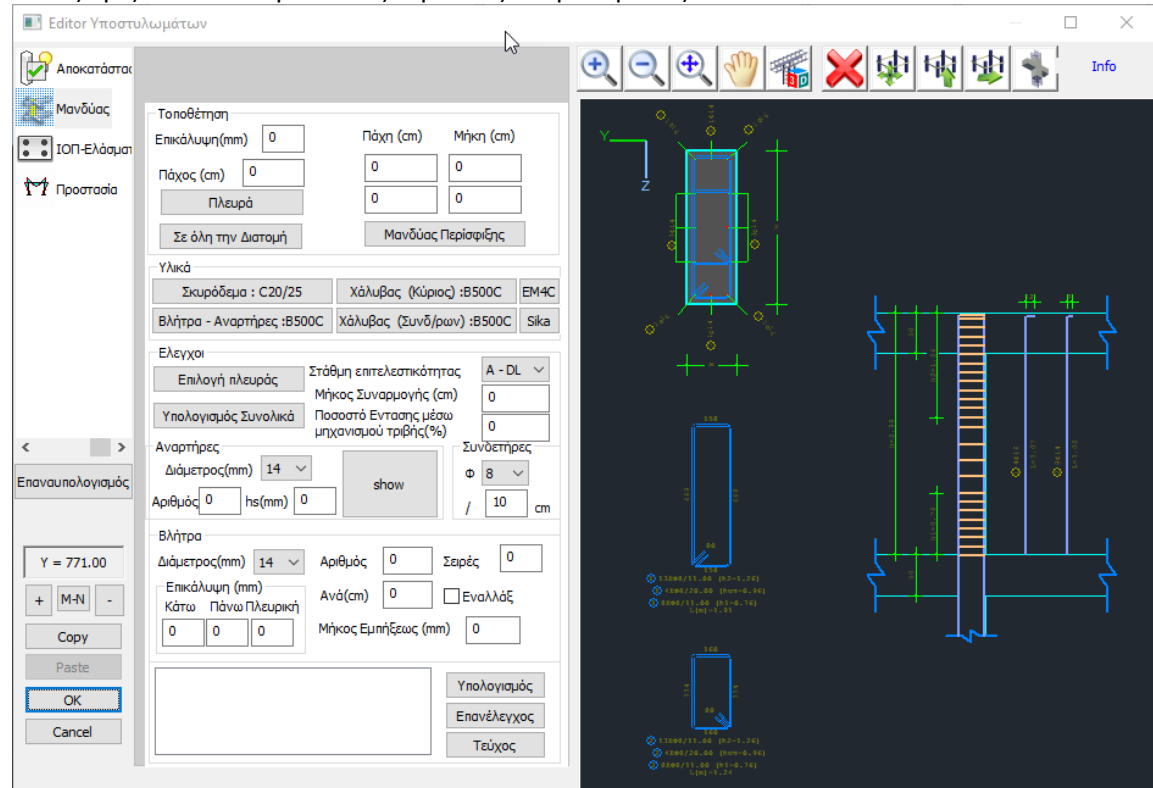
Επιλέγοντας   , για το κάθε είδος αποκατάστασης επιλέγετε και το αντίστοιχο υλικό, ενώ ταυτόχρονα με την επιλογή του  γίνεται αναφορά στο συγκεκριμένο υλικό, με αναλυτική περιγραφή του προϊόντος, των χαρακτηριστικών του και της εφαρμογής του.



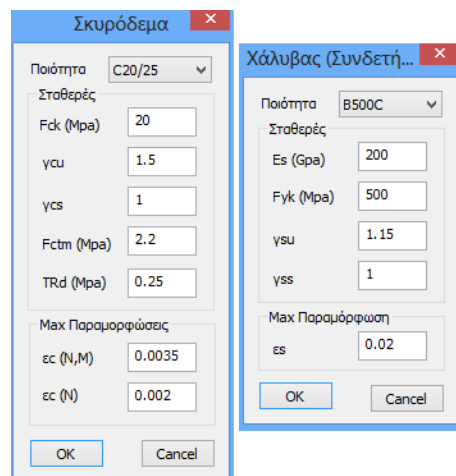
## 2. Μανδύες

Η ενότητα **Μανδύες** περιλαμβάνει τα εργαλεία για της ανάγκες ενίσχυσης των **στύλων**, όπως προβλέπεται από τον κανονισμό επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ).

Με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ., ως μανδύας οπλισμένου σκυροδέματος νοείται μία κλειστή ενίσχυση σε όλη τη διατομή, ενώ όταν υπάρχουν ενισχύσεις επιλεκτικά, σε κάποιες πλευρές του στύλου, αυτές ορίζονται σαν πρόσθετες στρώσεις σκυροδέματος.



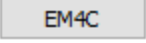
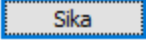

Ορίζετε όλα τα **Υλικά** (μανδύα, κύριου οπλισμού και συνδετήρων)



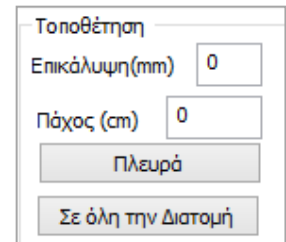
Υλικά		
Σκυρόδεμα : C20/25	Χάλυβας (Κύριος) :B500C	Sika
Βλήτρα - Αναρτήρες :B500C	Χάλυβας (Συνδ/ρων) :B500C	

⚠ Επιπλέον, στο ScadaPro, οι τεχνικές και τα υλικά αποκατάστασης και ενίσχυσης των δομικών μελών, εμπλουτίζονται με τα υλικά και τις τεχνικές των εταιριών EM4C και Sika. Ο μελετητής έχει άμεση πρόσβαση στις βιβλιοθήκες των EM4C και Sika μέσω των εντολών



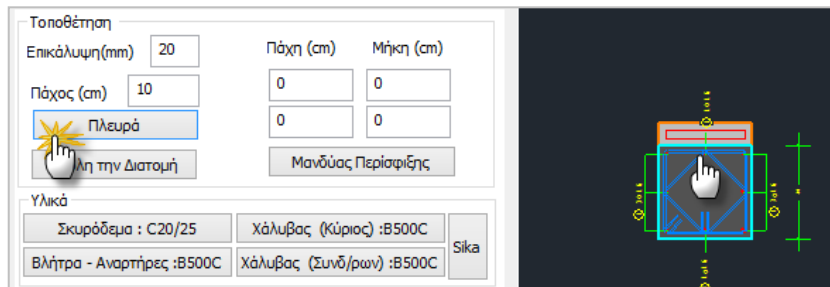
Επιλέγοντας  , για το κάθε είδος αποκατάστασης επιλέγετε και το αντίστοιχο υλικό, ενώ ταυτόχρονα με την επιλογή του  γίνεται αναφορά στο συγκεκριμένο υλικό, με αναλυτική περιγραφή του προϊόντος, των χαρακτηριστικών του και της εφαρμογής του.

1. Ορίζετε για τον μανδύα **Επικάλυψη** και **Πάχος**, και εφαρμόζετε το μανδύα είτε σε όλη τη διατομή είτε επιλέγοντας το πλήκτρο “Πλευρά” και δείχνοντας με το ποντίκι την αντίστοιχη πλευρά. Με αυτό τον τρόπο σας δίνεται η δυνατότητα να ορίσετε διαφορετικά πάχη ανά πλευρά. Η επικάλυψη όμως εφαρμόζεται ενιαία για όλο το μανδύα.



Το ελάχιστο **Πάχος** του μανδύα μεταβάλλεται ανάλογα με το υλικό (έγχυτο, εκτοξευόμενο, ειδικό σκυρόδεμα) (βλ.Τεχνικό Εγχειρίδιο: «Τεχνικές ενίσχυσης δομικών στοιχείων σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.2012»)

Όταν το Πάχος ανά πλευρά είναι διαφορετικό, επιλέγετε την εντολή “Πλευρά” και δείχνετε με



το ποντίκι την αντίστοιχη πλευρά. Εάν είναι το ίδιο σε όλη τη διατομή επιλέγετε “Σε Όλη τη Διατομή”.

Επιπλέον έχετε τη δυνατότητα να εισάγετε Μανδύα Περίσφιξης (τμήμα μανδύα), ενισχύοντας τμήμα της διατομής, ορίζοντας τα αντίστοιχα Πάχη και Μήκη. Επιλέγετε την εντολή “Μανδύας Περίσφιξης” και δείχνετε με το ποντίκι την πλευρά:

Τοποθέτηση

Επικάλυψη(mm) 20 Πάχη (cm) 8 Μήκη (cm) 50

Πάχος (cm) 10

Πλευρά

12 70

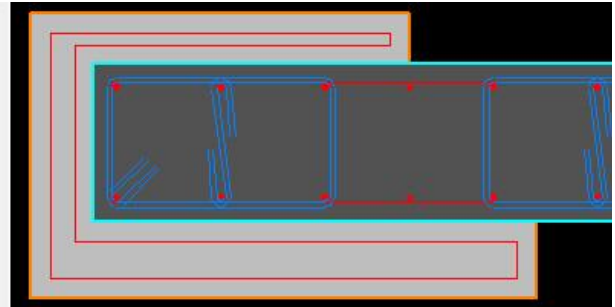
Σε όλη την Διατομή

Μανδύας Περιφέρειας

Υλικά

Σκυρόδεμα : C20/25 Χάλυβας (Κύριος) :B500C Sika

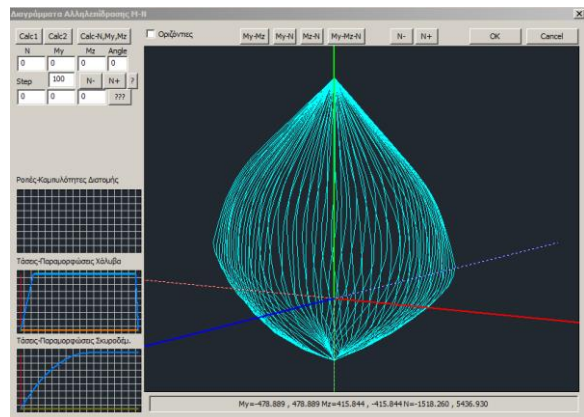
Βλήτρα - Αναρτήρες :B500C Χάλυβας (Συνδ/ρων) :B500C



⚠ Στο παραπάνω παράδειγμα, η επικάλυψη είναι 20 mm, το πάχος της κύριας (κάθετης) πλευράς είναι 10 cm, το πάχος και το μήκος της πρώτης (πάνω) οριζόντιας πλευράς είναι 8 cm και 50 cm αντίστοιχα και της δεύτερης (κάτω) οριζόντιας πλευράς είναι 12 cm και 70 cm αντίστοιχα.

2. Εισάγετε οπλισμό μανδύα, μέσω της εντολής “Κύριος Οπλισμός” και “Συνδετήρες” (βλέπε Κεφάλαιο Α “Οπλισμοί Στύλων”) και

3. Υπολογίζετε τα νέα διαγράμματα αλληλεπίδρασης της νέας ενισχυμένης διατομής, μέσω του πλήκτρου ??



4. Επιστρέψετε στον “Μανδύα” για τον υπολογισμό των βλήτρων
5. Στο πεδίο **Συνδετήρες** δίνετε τη Διάμετρο και την μεταξύ τους απόσταση των συνδετήρων του μανδύα.

6. Επιλέγετε την επιθυμητή **Στάθμη Επιτελεστικότητας**

7. Υπάρχουν 3 μηχανισμοί μεταφοράς της θλιπτικής δύναμης  $F_{cm}$  του μανδύα, η οποία μεταφέρεται ως διατμητική δύναμη στη διεπιφάνεια:
  - μέσω τριβής
  - μέσω συγκολλημένων αναρτήρων
  - μέσω βλήτρων

και οι τρεις παραπάνω μηχανισμοί ενεργοποιούνται εντός διαθέσιμου μήκους συναρμογής “υο”. Η διατμητική αντοχή στη διεπιφάνεια προκύπτει λοιπόν από τη συμβολή των μηχανισμών τριβής, αναρτήρων και βλήτρων.

**⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ**

Στο SCADA Pro ο κύριος μηχανισμός ανάληψης της διατμητικής δύναμης είναι αυτός των βλήτρων. Ο μηχανισμός τριβής και ο μηχανισμός των αναρτήρων είναι προαιρετικοί και επιλέγονται από τον μελετητή αν θα συμμετάσχουν στη διατμητική αντοχή της διεπιφάνειας.

Για τη συμμετοχή των αναρτήρων απαιτείται να ορίσετε τη διάμετρο, το πλήθος καθώς και την απόσταση  $h_s$  μεταξύ αρχικού και γειτονικού νέου διαμήκους σπλισμού.

Για τη συμμετοχή του μηχανισμού τριβής απαιτείται να ορίσετε ένα από τα δύο μεγέθη:

- Είτε το μήκος συναρμογής και το πρόγραμμα υπολογίζει την ένταση που παραλαμβάνει η τριβή με συντελεστή τριβής  $\mu=1$
- Είτε ένα ποσοστό της έντασης (%) που θα παραλάβει ο μηχανισμός τριβής

Στην περίπτωση που δεν λαμβάνονται υπόψη οι μηχανισμοί τριβής και αναρτήρων όλη η ένταση παραλαμβάνεται από τα βλήτρα.



8. Στο πεδίο **Βλήτρα** ορίζετε τη Διάμετρο και το πρόγραμμα υπολογίζει τον Αριθμό και τη μεταξύ τους απόσταση, καθώς και την Επικάλυψη Κάτω, Πάνω και Πλευρική:

9. Στο πεδίο **Έλεγχοι**, με την επιλογή των εντολών :

- **Υπολογισμός Συνολικά**: κάνει ελέγχους στον μανδύα (με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. )σε όλες τις πλευρές και εμφανίζει τα αποτελέσματα ανά πλευρά
- **Επιλογή πλευράς**: Επιλέγετε πλευρά για να εκτελεστούν οι έλεγχοι ανά πλευρά. Δείχνετε με το ποντίκι την πλευρά, ορίζετε τη διάμετρο των βλήτρων και επιλέγετε το πλήκτρο “Υπολογισμός”. Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα όλα τα απαιτούμενα στοιχεία των βλήτρων για τη συγκεκριμένη πλευρά.

Η εντολή “Επανάλεγχος” θα ενεργοποιηθεί σε επόμενη έκδοση του προγράμματος.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων εμφανίζονται στο κάτω μέρος του παραθύρου:

Στην αρχή των ελέγχων εμφανίζονται τα εντατικά μεγέθη του στύλου στην κορυφή και τη βάση του

$M_x = -0.71 -0.71$   
 $M_y = 14.38 -42.38$   
 $M_z = -6.83 15.24$



Στη συνέχεια εμφανίζονται τα μεγέθη των διατμητικών αντοχών ανά κατεύθυνση με βάση την § 8.2.2.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

```
y: Vrd,r=331.75 Vrm=331.75
y: (Vrd,r+Vrm)/γR=510.39
z: Vrd,r=256.35 Vrm=256.35
z: (Vrd,r+Vrm)/γR=394.39
```

Και τέλος εμφανίζονται το πάχος του μανδύα για τη συγκεκριμένη πλευρά καθώς και όλα τα μεγέθη που υπολογίζονται για τα βλήτρα.

```
t(cm)=8.00 (>=8 && <=12)
Fcm(kN)=126.106 (2.599,126.106)
Smin(cm)=7.00
Smax(cm)=48.00
```

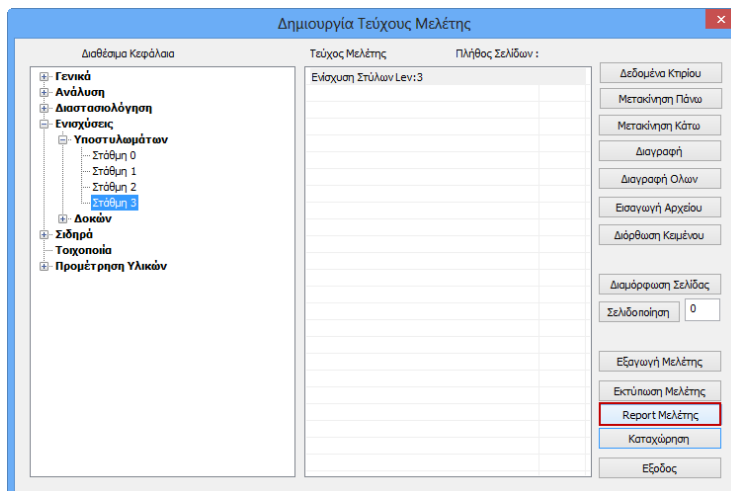
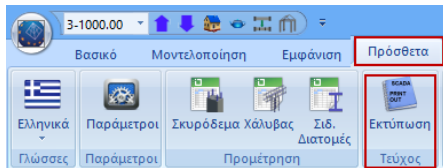
Το πρόγραμμα υπολογίζει τον απαιτούμενο αριθμό βλήτρων με βάση την ένταση αλλά και ένα ελάχιστο ποσοστό με βάση την επιφάνεια του μανδύα και τοποθετεί το μεγαλύτερο.

⚠ Στο παραπάνω παράδειγμα ο ελάχιστος αριθμός σαν ποσοστό είναι 13 ενώ ο αριθμός που υπολογίστηκε είναι 18, που είναι και ο τελικός αριθμός των βλήτρων.

Τέλος, επιλέξτε την εντολή Τεύχος για να καταχωρηθούν οι έλεγχοι στο αντίστοιχο κεφάλαιο του Τεύχους της μελέτης.

Η εντολή “Επανελέγχος” θα ενεργοποιηθεί σε επόμενη έκδοση του προγράμματος.

Η αναλυτική εκτύπωση των αποτελεσμάτων εμφανίζεται στην ενότητα “Πρόσθετα” και στην επιλογή “Εκτύπωση”



Επιλέγετε την ενότητα “Ενισχύσεις” και στη συνέχεια επιλέγετε τη στάθμη ή τις στάθμες που θέλετε

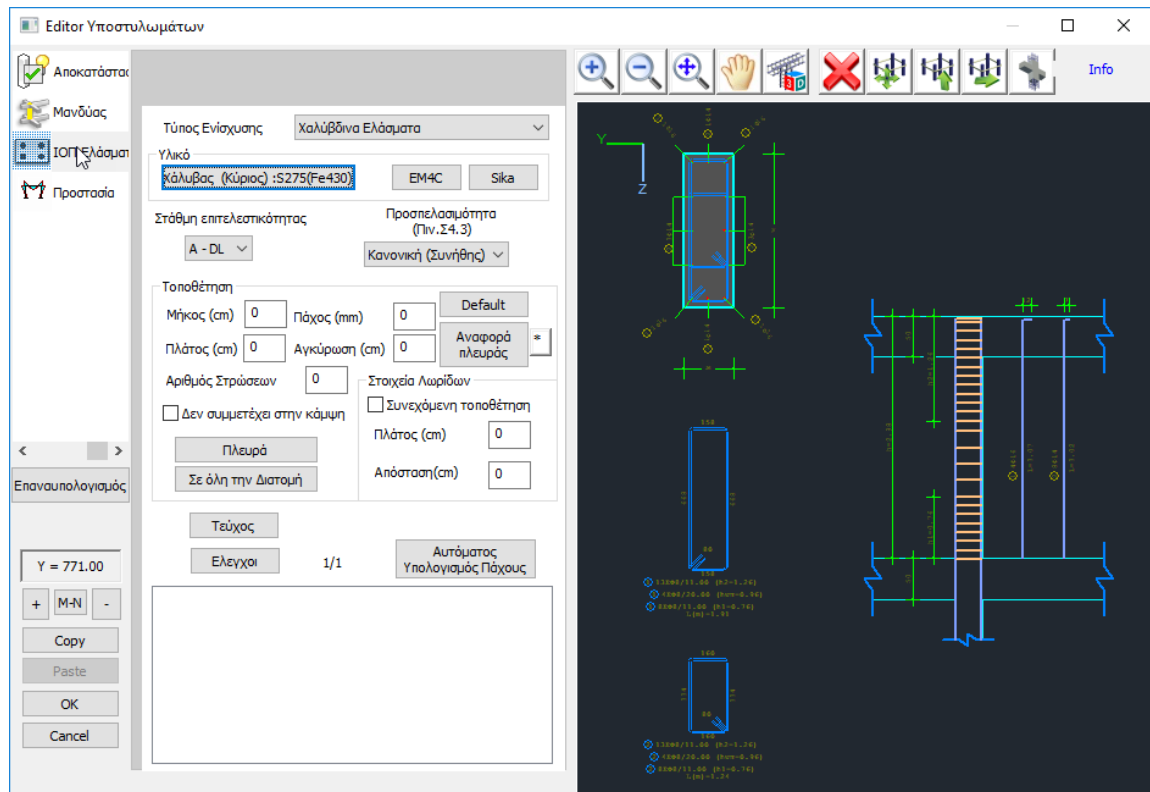
να εκτυπωθούν και όπου αναγράφονται αναλυτικά όλα τα αποτελέσματα των ελέγχων για τον υπολογισμό του αριθμού των βλήτρων ανά πλευρά :

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ												
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ :		C20/25						ΕΓΧΥΤΟ				
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :												
ΥΛΙΚΟ :		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :										
fck (Mpa)= 20		γcu/γcs= 1.50/1.00		maxεc(N,M)= 0.003		maxεc(N)= 0.0020						
fctm (Mpa)= 2.20		trd(Mpa)= 0.25		γRd= 1.2								
ΟΠΛΙΣΜΟΣ										Επικάλυψη c(mm)= 20		
Κύριος :		B500	Es(Gpa)= 200	fyk(Mpa)= 500		γsu/γss= 1.15/1.0		maxεs(N)= 0.02				
Συνδετήρες :		B500	Es(Gpa)= 200	fyk(Mpa)= 500		γsu/γss= 1.15/1.0		maxεs(N)= 0.02				
Βλήτρα :		B500	Es(Gpa)= 200	fyk(Mpa)= 500		γsu/γss= 1.15/1.0		maxεs(N)= 0.02				
Αγκύρωση Βλήτρων												
		ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ :		*****								
		ΒΑΣΗ		N=-12.21KN		My=17.31KNm		Mz=63.36KNm				
		ΚΟΡΥΦΗ		N=-12.21KN		My=-50.34KNm		Mz=-138.27KNm				
		ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΑΝΔΥΑ										
Κύριος Οπλισμός		16Φ20										
Συνδετήρες Φ / (cm)		Φ8/10.00		(πλευρά by)		Φ8/10.00		(πλευρά bz)				
Ελάχιστο Πάχος Μανδύα : 8 mm						Μέγιστο Πάχος Μανδύα : 12 mm						
Στάθμη Επιπελαστικότητας : A - DL												
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΒΛΗΤΡΩΝ ΑΝΑ ΠΛΕΥΡΑ												
Πλευρά / Πλάτος (cm)	Πάχος (cm)	Fcm (KN)	Μηχανισμός Τριβής				Αναρτήρες					
			Uo(cm)	Umax(cm)	μ (%)	Vrd1 (KN)	Φ (mm)	Αριθμός	hs (mm)	Vrd2 (KN)		
1/35.0	10.00	136.30	0.00	15.49	0.0	0.00	14	0	0	0.00		
2/110.0	10.00	136.17	0.00	15.47	0.0	0.00	14	0	0	0.00		
3/35.0	10.00	136.30	0.00	15.49	0.0	0.00	14	0	0	0.00		
4/110.0	10.00	136.17	0.00	15.47	0.0	0.00	14	0	0	0.00		
Πλευρά / Πλάτος (cm)	Βλήτρα											
	Smin (mm)	Smax (mm)	Ελάχ. Πλήθος	Απαιτ. Πλήθος	S κάτω (mm)	S πάνω (mm)	S πλευ. (mm)	S εμπ. (mm)	Τελικός Αριθμός	Ανά (cm)	Σειρές	Εναλ λάξ
1/35.0	70	600	8	13	84	70	42	84	13	23.7	1	OXI
2/110.0	70	600	25	13	84	70	42	84	25	11.8	1	OXI
3/35.0	70	600	8	13	84	70	42	84	13	23.7	1	OXI
4/110.0	70	600	25	13	84	70	42	84	25	11.8	1	OXI

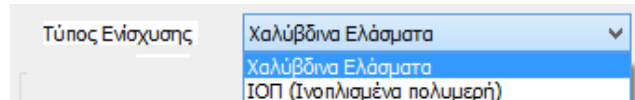
### 3. ΙΟΠ-Ελάσματα

Τα ελάσματα από χάλυβα ή τα ινοπλισμένα πολυμερή (ΙΟΠ) είναι ένας τύπος ενίσχυσης με σκοπό την αύξηση της αντοχής σε κάμψη και την αύξηση της πλαστιμότητας μέσω περίσφιξης. Τα ελάσματα ανεξαρτήτως υλικού λειτουργούν ως πρόσθετος εξωτερικός εφελκόμενος οπλισμός λόγω ανεπάρκειας του ήδη υπάρχοντος στην υφιστάμενη διατομή για ενίσχυση της εφελκόμενης ζώνης έναντι ορθής έντασης.

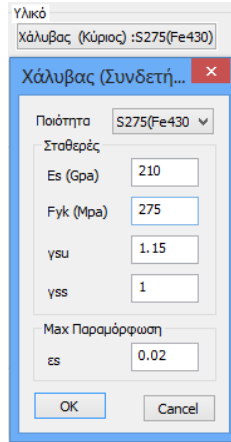
- ⚠ Σύμφωνα με την παράγραφο 8.2.1.3 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.2012 μια διατομή οπλισμένου σκυροδέματος, είναι δυνατόν να ενισχυθεί σε κάμψη με την προσθήκη ελασμάτων από χάλυβα ή ινοπλισμένα πολυμερή. Η τεχνική εφαρμόζεται κυρίως σε δοκούς και πλάκες και σπανίως σε υποστυλώματα, διότι δεν επιτρέπεται η εφαρμογή της σε περιοχές που ενδέχεται να βρεθούν υπό θλιπτική καταπόνηση. Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται και η εφαρμογή σε περιοχές υπό θλίψη μόνο εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα, π.χ. παρεμπόδιση του τοπικού λυγισμού του διαμήκους χάλυβα με εφαρμογή περίσφιξης.



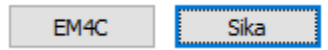
1. Επιλέγετε τον Τύπο ενίσχυσης ελάσματα από χάλυβα ή ινοπλισμένα πολυμερή (ΙΟΠ)

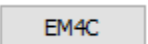
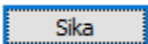



2. Ορίζετε το Υλικό

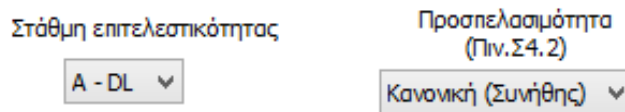


⚠ Επιπλέον, στο ScadaPro, οι τεχνικές και τα υλικά αποκατάστασης και ενίσχυσης των δομικών μελών, εμπλουτίζονται με τα υλικά και τις τεχνικές των εταιριών EM4C και Sika. Ο μελετητής έχει άμεση πρόσβαση στις βιβλιοθήκες των EM4C και Sika μέσω των εντολών



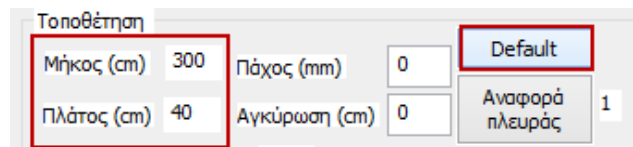
Επιλέγοντας  , για το κάθε είδος αποκατάστασης επιλέγετε και το αντίστοιχο υλικό, ενώ ταυτόχρονα με την επιλογή του  γίνεται αναφορά στο συγκεκριμένο υλικό, με αναλυτική περιγραφή του προϊόντος, των χαρακτηριστικών του και της εφαρμογής του.

3. Επιλέγετε τη Στάθμη Επιτελεσιμότητας και την Προσπελασιμότητα

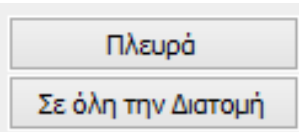


4. Στο πεδίο Τοποθέτηση, επιλέγετε:

**Default:** για να συμπληρωθεί αυτόματα το Μήκος του στύλου και το Πλάτος του ελάσματος το οποίο προκαθορισμένα είναι ίσο με το πλάτος της κάθε πλευράς του στύλου που εφαρμόζεται.



Κατόπιν, εισάγετε το Πάχος και το Μήκος Αγκύρωσης του ελάσματος, με δύο τρόπους:

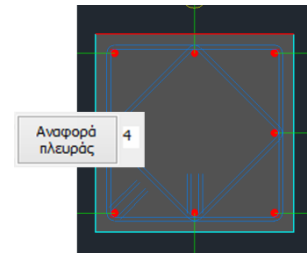


- για την κάθε Πλευρά : με επιλογή του πλήκτρου " Πλευρά" και δείχνοντας με το ποντίκι την πλευρά )
- Για όλη τη διατομή: με επιλογή του πλήκτρου " Σε όλη την Διατομή"

Η επιλογή Default εισάγει τα στοιχεία όλων των πλευρών του στύλου. Εάν θέλετε να εισάγετε ελάσματα σε όλες τις πλευρές με ίδιο πάχος, πρώτα εισάγετε το πάχος και το μήκος αγκύρωσης, στη συνέχεια επιλέγετε το πλήκτρο "Default" και στη συνέχεια πιέζετε το πλήκτρο "Σε όλη τη Διατομή".

Για αλλαγή εκ των υστέρων του πάχους συνολικά των ελασμάτων της διατομής, δίνετε την τιμή για το νέο πάχος, και πιέζετε το πλήκτρο “Default” χωρίς να πιέσετε ξανά το πλήκτρο “Σε όλη τη Διατομή”. Τα υπάρχοντα ελάσματα προσαρμόζονται στο νέο πάχος.

**Αναφορά Πλευράς:** για να εμφανίσετε τον αριθμό της πλευράς που επιλέγετε με το mouse και να εμφανίσετε τα στοιχεία ενίσχυσης για τη συγκεκριμένη πλευρά.



**Αριθμός Στρώσεων:** ορίζετε τον αριθμό των στρώσεων της ενίσχυσης.

Στοιχεία Λωρίδων

Συνεχόμενη τοποθέτηση

Πλάτος (cm)

Απόσταση(cm)

Η τοποθέτηση των ελασμάτων μπορεί να είναι ενιαία είτε με τη μορφή λωρίδων συνεχόμενων ή διακοπτόμενων με ενδιάμεσα κενά.

Επομένως, με ενεργοποιημένη τη Συνεχόμενη Τοποθέτηση, ορίζετε το πλάτος της λωρίδας, και για διακοπτόμενη τοποθέτηση ορίζετε και την απόσταση των λωρίδων μεταξύ τους

Δεν συμμετέχει στην κάμψη

με ενεργή την επιλογή, το έλασμα στη συγκεκριμένη πλευρά, δε θα συμμετέχει στη ροπή αντοχής της ενισχυμένης διατομής.

Ελεγχος 1/1      Αυτόματος Υπολογισμός Πάχους

M<sub>y</sub> : Msd(72.906) <= 2/3Mrd'(87.976)(1) : Ικανοποιείται  
 M<sub>z</sub> : Msd(-5.161) <= 2/3Mrd'(-6.227)(1) : Ικανοποιείται  
 M<sub>y</sub> : Msd(-99.180) <= 2/3Mrd'(-87.093)(1) : Δεν ικανοποιείται  
 M<sub>z</sub> : Msd(-7.226) <= 2/3Mrd'(-6.345)(1) : Δεν ικανοποιείται

-----  
 V<sub>y</sub> : Vsd(0.688) < Vrd,c(81.512)(1) : Ικανοποιείται  
 V<sub>z</sub> : Vsd(-57.362) < Vrd,c(81.512)(1) : Ικανοποιείται  
 V<sub>y</sub> : Vsd(0.688) < Vrd,c(79.824)(1) : Ικανοποιείται  
 V<sub>z</sub> : Vsd(-57.362) < Vrd,c(79.824)(1) : Ικανοποιείται

Με την επιλογή του πλήκτρου Έλεγχος, το πρόγραμμα υπολογίζει και εμφανίζει στα αποτελέσματα, με βάση τη διατομή του ελάσματος και την ποιότητα του υλικού του, δύο ελάχιστα πάχη t1 και t2 ανά πλευρά. Πρέπει εκ νέου να προσαρμόσετε το πάχη των ελασμάτων με βάση τα ελάχιστα t1 και t2 και να ξανακάνετε τους ελέγχους. Επειδή όμως ο τρόπος υπολογισμού του πάχους t2 είναι μία επαναληπτική διαδικασία, με την επιλογή του πλήκτρου:

Αυτόματος Υπολογισμός Πάχους

Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα το τελικό ελάχιστο πάχος t2 που απαιτείται. Πρέπει όμως και σε αυτή την περίπτωση να το εισάγετε και να κάνετε τους τελικούς ελέγχους.

- ⚠ Η επάρκεια του ελάσματος ή του ΕΟΠ επιτυγχάνεται είτε με την αύξηση του πάχους είτε με την αύξηση του αριθμού των στρώσεων.

Στην ενότητα των αποτελεσμάτων

```

My : Msd(16.793) <=2/3Mrd'(12.394)(1) : Δεν ικανοποιείται
Mz : Msd(381.039) <=2/3Mrd'(281.210)(1) : Δεν ικανοποιείται
My : Msd(-40.851) <=2/3Mrd'(-45.515)(1) : Ικανοποιείται
Mz : Msd(-154.603) <=2/3Mrd'(-172.267)(1) : Ικανοποιείται
-----
Vy : Vsd(133.911) < Vrd,c(123.557)(1) : Δεν ικανοποιείται
Vz : Vsd(-14.411) < Vrd,c(142.109)(1) : Ικανοποιείται
Vy : Vsd(133.911) < Vrd,c(113.795)(1) : Δεν ικανοποιείται
Vz : Vsd(-14.411) < Vrd,c(138.734)(1) : Ικανοποιείται
    
```

Εμφανίζονται αρχικά οι έλεγχοι επάρκειας των αντοχών σε κάμψη για όλη τη διατομή και αντοχής σε διάτμηση του σκυροδέματος, ανά κατεύθυνση με βάση την ενότητα (vi) της § 8.2.1.3 (α) του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Στη συνέχεια και ανά πλευρά

```

ΠΛΕΥΡΑ : 1
ΔΜ=45.86
σjd1 = 293995.859
σjd2 = 447795.526
min T(mm) : t=0.400 t1=0.693 t2=0.455
    
```

υπολογίζεται η ΔΜ δηλαδή η διαφορά της ροπής σχεδιασμού και της ροπής αντοχής της αρχικής διατομής και εφόσον η διαφορά αυτή είναι θετική (που σημαίνει ότι απαιτείται ενίσχυση) υπολογίζονται τα t1 και t2 με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Το μέγεθος t είναι το πάχος που έχει δώσει ο μελετητής.

- ⚠ Στο παραπάνω παράδειγμα, το πάχος t που έχει εισαχθεί είναι μικρότερο από το απαιτούμενο t1 και t2. Πρέπει να εισαχθεί t=0.7. Εάν όμως διατηρηθεί το πάχος t=0.4 και εισαχθούν 2 στρώσεις, τότε τα αποτελέσματα γίνονται

```

ΠΛΕΥΡΑ : 1
ΔΜ=45.86
σjd1 = 293995.859
σjd2 = 316639.253
min T(mm) : t=0.400 t1=0.347 t2=0.322
    
```

Δηλαδή απαιτείται με δύο στρώσεις ένα ελάχιστο πάχος t=0.35

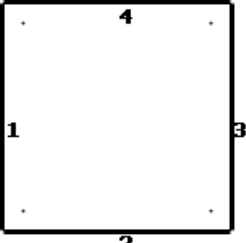
Εάν ΔΜ=0, δεν απαιτείται ενίσχυση οπότε t1=t2=0

Τέλος εμφανίζεται ο έλεγχος σε διάτμηση με βάση την § 8.2.2.2 (iii) του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

```
Έλεγχος σε Διάτμηση
ΠΛΕΥΡΑ : 1  Vjd=29.288
ΠΛΕΥΡΑ : 2  Vjd=117.152
ΠΛΕΥΡΑ : 3  Vjd=29.288
ΠΛΕΥΡΑ : 4  Vjd=117.152
γ: VRdtot = 862.622 (Vrds=628.318 Vjd=234.304) Vrdc=123.5
z: VRdtot = 215.656 (Vrds=157.079 Vjd=58.576) Vrdc=142.10'
```

Τεύχος

Επιλέξτε την εντολή Τεύχος για να καταχωρηθούν οι έλεγχοι στο αντίστοιχο κεφάλαιο του Τεύχους της μελέτης:

						Σελίδα : 3			
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ									
<b>ΠΟΙΟΤΗΤΑ :</b>		<b>S275(Fe430)</b>							
Es(Gpa)=	210	fyk(Mpa)=	275	γ'm=	1.21	γRd= 1.2			
						maxes(N)= 0.02			
Συγκόλληση Σφράγιση									
		<b>ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ :</b>		*****					
		Στάθμη Επιπελεστικότητα : A - DL Προσπελασιμότητα : Κανονική (Συνήθης)							
ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΡΟΠΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ (ΤΕΛΙΚΗΣ) ΔΙΑΤΟΜΗΣ									
	My (KNm)	Mrd,y ΤΕΛΙΚΗΣ (KNm)	My<=2/3 Mrd ΤΕΛΙΚΗΣ	Mz (KNm)	Mrd,z ΤΕΛΙΚΗΣ (KNm)	Mz<=2/3 Mrd ΤΕΛΙΚΗΣ			
ΒΑΣΗ	2.141	3.478	ΟΧΙ	76.322	123.977	ΟΧΙ			
ΚΟΡΥΦΗ	5.898	18.513	ΟΧΙ	-37.175	-116.679	ΟΧΙ			
	Vy (KN)	Vrd,cy (KN)	Vy<=Vrdc	Vz (KN)	Vrd,cz (KN)	Vz<=Vrdc			
ΒΑΣΗ	28.374	68.166	ΟΧΙ	0.939	68.166	ΟΧΙ			
ΚΟΡΥΦΗ	28.374	65.916	ΟΧΙ	0.939	65.916	ΟΧΙ			
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΛΕΥΡΑ									
Πλευρά / Πλάτος (cm)	Msd (KNm)	Mrd ΑΡΧΙΚΗΣ (KNm)	ΔM (KNm)	σjd1 (KPa)	σjd2 (KPa)				
					β	fctm (KPa)	tj (mm)	Le (mm)	σjd2 (KPa)
1/40.00	76.32	31.81	44.51	227743.27	0.70	2200.0	1.40	258.49	239356.78
2/40.00	5.90	4.06	1.83	227743.27	0.70	2200.0	1.40	258.49	239356.78
3/40.00	76.32	31.81	44.51	227743.27	0.70	2200.0	1.40	258.49	239356.78
4/40.00	5.90	4.06	1.83	227743.27	0.70	2200.0	1.40	258.49	239356.78



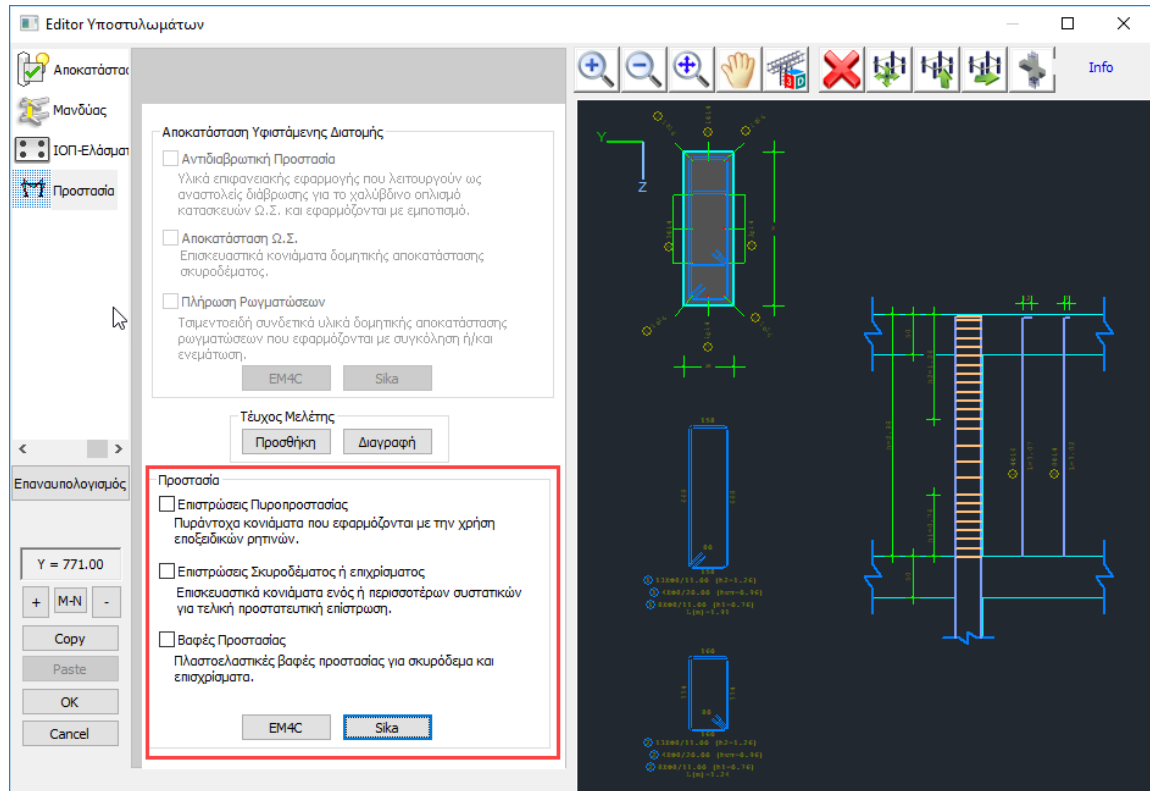
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ											Σελίδα : 4
Πλευρά/ Πλάτος (cm)	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΑΣΜΑΤΟΣ								Λωρίδες		
	Μήκος (cm)	Πλάτος (cm)	Αγκύρω ση (cm)	Στρώ σεις	Πάχος t (mm)	min t1 (mm)	min t2 (mm)	Συμ ετοχή	Λωρίδες		
									Απόσταση (cm)	Πλάτος (cm)	Συνεχόμ. Τοποθετ.
1/40.00	400.00	40.00	40.00	1	1.40	1.36	1.29	ΝΑΙ	0.00	0.00	ΝΑΙ
2/40.00	400.00	40.00	40.00	1	1.40	0.06	0.05	ΝΑΙ	0.00	0.00	ΝΑΙ
3/40.00	400.00	40.00	40.00	1	1.40	1.36	1.29	ΝΑΙ	0.00	0.00	ΝΑΙ
4/40.00	400.00	40.00	40.00	1	1.40	0.06	0.05	ΝΑΙ	0.00	0.00	ΝΑΙ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΤΜΗΣΗ									
Πλευρά/ Πλάτος (cm)	tj (mm)	sj (cm)	wj (cm)	Aj (cm <sup>2</sup> )	bw (cm)	ρj	hj,ef (cm)	σjd (KPa)	Vjd (KN)
1/40.00	1.40	40.00	40.00	5.60	40.00	0.0035	36.00	155581.91	78.41
2/40.00	1.40	40.00	40.00	5.60	40.00	0.0035	36.00	155581.91	78.41
3/40.00	1.40	40.00	40.00	5.60	40.00	0.0035	36.00	155581.91	78.41
4/40.00	1.40	40.00	40.00	5.60	40.00	0.0035	36.00	155581.91	78.41

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Y-Y					ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Z-Z				
Vjd (KN)	Vrds (KN)	VRdtot (KN)	Vsd (KN)	VRdtot> Vsd	Vjd (KN)	Vrds (KN)	VRdtot (KN)	Vsd (KN)	VRdtot> Vsd
156.83	201.06	357.89	28.37	ΝΑΙ	156.83	201.06	357.89	28.37	ΝΑΙ


## 4. Προστασία

Η ενότητα **Προστασία** περιλαμβάνει τα εργαλεία για της ανάγκες προστασίας των **στύλων**, όπως προβλέπεται από τον κανονισμό επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ).



Ο μελετητής μπορεί να επιλέξει από τα τρία είδη προστασίας , με ενεργοποίηση ενός ή περισσότερων και με την εντολή **Τέχος Μελέτης Προσθήκη** να τα συμπεριλάβει στο τεύχος.

					Σελίδα : 4
<b>ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΔΙΑΤΟΜΗ</b>					
Υποστ. :	K4	- Μέλος :	33	- Συνδεσμολογία (Κόμβοι) Αρχής :	26
ΕΙΔΟΣ:	ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟ	by=40	bz=40	Ύψος H=	3.0
				Hcr=	0.60
<b>ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ : C20/25</b>					
fck (Mpa)=	20	γ <sub>cu/γ<sub>cs</sub></sub> =	1.50/1.00	maxε <sub>c(N,M)</sub> =	0.003
				maxε <sub>c(N)</sub> =	0.0020
fctm (Mpa)=	2.20	τ <sub>rd</sub> (Mpa)	0.25		
<b>Επικάλυψη c(mm)= 25</b>					
<b>ΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>					
Κύριος :	B500	Es(Gra)=	200	f <sub>yk</sub> (Mpa)=	500
				γ <sub>su/γ<sub>ss</sub></sub> =	1.15/1.0
Συνδετήρες :	B500	Es(Gra)=	200	f <sub>yk</sub> (Mpa)=	500
				γ <sub>su/γ<sub>ss</sub></sub> =	1.15/1.0
				maxε <sub>s(N)</sub> =	0.02
<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>					
Κύριος Οπλισμός	8Φ16				
Συνδετήρες Φ / (cm)	Φ8/10.00/10.00		γ	Φ8/10.00/10.00	z
<b>ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ</b>					
Αντιδιαβρωτική Προστασία	Υλικά επιφανειακής εφαρμογής που λειτουργούν ως αναστολείς διάβρωσης για το χαλύβδινο οπλισμό κατασκευών Ω.Σ. και εφαρμόζονται με εμπροτισμό.				
	ΝΑΙ				
Αποκατάσταση Ω.Σ.	Επισκευαστικά κονιάματα δομητικής αποκατάστασης σκυροδέματος.				
	ΝΑΙ				
Πλήρωση Ρωγμάτων	Τσιμεντοεβή συνδετικά υλικά δομητικής αποκατάστασης ρωγμάτων που εφαρμόζονται με συγκόλληση ή/και ενεμάτωση.				
	ΝΑΙ				

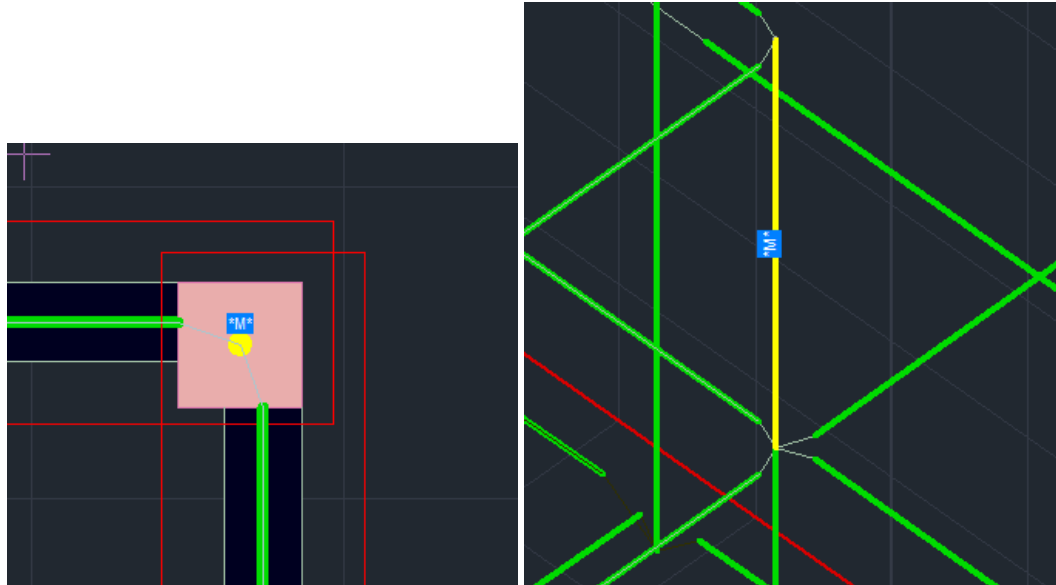
 Επιπλέον, στο ScadaPro, οι τεχνικές και τα υλικά αποκατάστασης και ενίσχυσης των δομικών μελών, εμπλουτίζονται με τα υλικά και τις τεχνικές των εταιριών EM4C και Sika. Ο μελετητής έχει άμεση πρόσβαση στις βιβλιοθήκες των EM4C και Sika μέσω των εντολών

Επιλέγοντας   , για το κάθε είδος αποκατάστασης επιλέγετε και το αντίστοιχο υλικό, ενώ ταυτόχρονα με την επιλογή του  γίνεται αναφορά στο συγκεκριμένο υλικό, με αναλυτική περιγραφή του προϊόντος, των χαρακτηριστικών του και της εφαρμογής του.

**⚠ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Τα μέλη των υποστυλωμάτων ή/και των τοιχιών που έχουν ενισχυθεί επισημαίνεται στην οθόνη:

1. Σε κάτοψη: ο κόμβος χρωματίζεται με “κίτρινο»
2. Σε 3D: το μέλος χρωματίζεται με “κίτρινο»



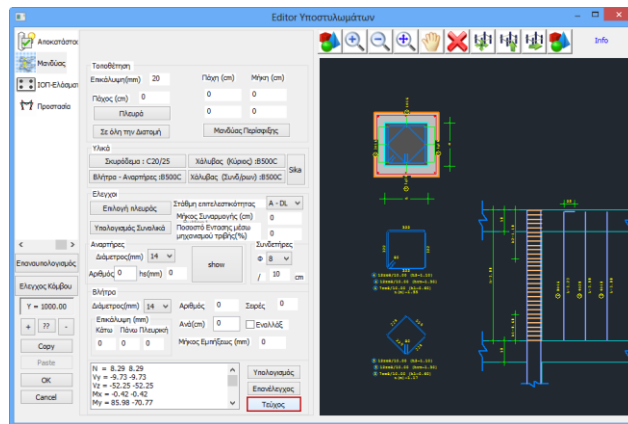
Επιπλέον ανάλογα με το είδος της ενίσχυσης εμφανίζεται το αντίστοιχο ενδεικτικό γράμμα:

- ❖ Μανδύας: “Μ”
- ❖ Έλασμα (Λάμα) : “Λ”
- ❖ ΙΟΠ: “Ι”

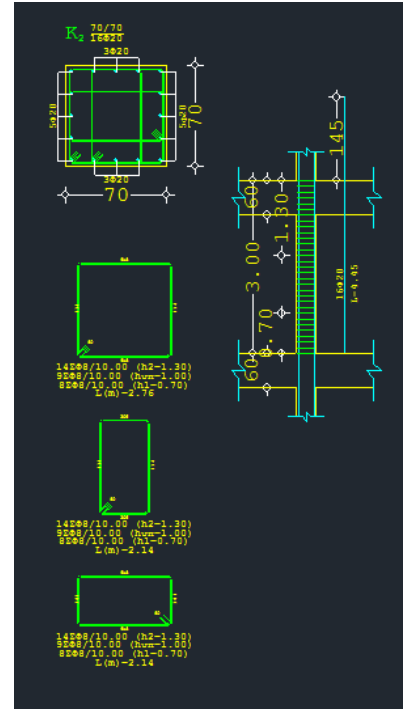
**⚠ Προϋπόθεση για την εμφάνιση της επισήμανσης είναι να έχετε επιλέξει το πλήκτρο**

**Τεύχος**

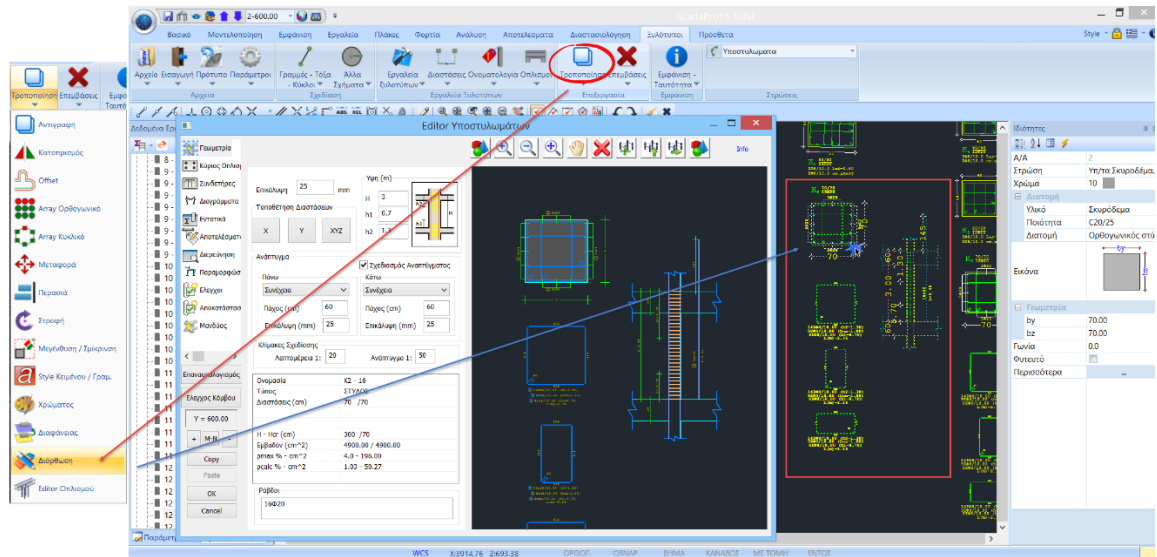
μέσα στο παράθυρο της αντίστοιχης ενίσχυσης



- ⚠ Προϋπόθεση για την εισαγωγή των αναλυτικών λεπτομερειών στύλων και τοιχίων μέσα στο περιβάλλον σχεδίασης είναι:
1. να έχει προηγηθεί η επιλογή της εντολής “Λεπτομέρειες Οπλισμών” για τους αντίστοιχους στύλους και τοιχία, και
  2. στα αντίστοιχα παράθυρα να πιέσετε το πλήκτρο “OK”.
- Τότε, η εισαγωγή του σχεδίου μελέτης “project.inf” θα περιλαμβάνει και τις αναλυτικές λεπτομέρειες στύλων και τοιχίων.



Με τη χρήση της εντολής “**Τροποποίηση>Διόρθωση**” επιτρέπεται η διόρθωση της λεπτομέρειας απευθείας μέσα στο παράθυρο του editor.



Επιλέξτε την εντολή “**Διόρθωση**” και αριστερό κλικ στη λεπτομέρεια. Αυτόματα ανοίγει το αντίστοιχο παράθυρο του editor όπου μπορείτε να κάνετε τις απαραίτητες τροποποιήσεις. Πιέζοντας το πλήκτρο OK αποθηκεύετε τις αλλαγές που αυτόματα ενημερώνουν και το σχέδιο και το τεύχος.

