

# INSTANT - Consolidated Appendices and Technical Guides

## Περιεχόμενα

<b>1. Έκδοση 4.50 - Νέο Περιβάλλον Διατομών / Κυψελωτές Διατομές</b>	4
1. Εισαγωγή	9
2. Νέα μεθοδολογία διαχείρισης διατομών	9
3. Κυψελωτές διατομές	21
4. Διατομές της Α.ΚΑΛΠΙΝΗΣ - Ν.ΣΙΜΟΣ ΑΒΕΕ	29
5. Νέοι συντελεστές σεισμικών ζωνών ΕΑΚ 2003	30
<b>2. Έκδοση 4.50 - Κυψελωτές Διατομές (αναλυτικό παράρτημα)</b>	31
3. Κυψελωτές διατομές	32
3.1. Γενικά	32
3.2. Εισαγωγή μιας κυψελωτής διατομής	33
3.3. Ορισμός σε ράβδους	34
3.5. Γεωμετρικές παραδοχές κυκλικών οπών	35
3.6. Γεωμετρικές παραδοχές πολυγωνικών οπών	36
3.7. Ελάχιστη απόσταση οπής από σημείο στήριξης	37
3.8. Παραδοχές για τον έλεγχο αντοχής	38
3.9. Κατηγοριοποίηση	39
<b>3. Έκδοση 5.0 - Διαφραγματική λειτουργία / Συνδέσεις εδράσεων EC3</b>	40
1. Εισαγωγή	42
2. Διαφραγματική λειτουργία	43
3. Συνδέσεις εδράσεων κατά EC3	61
4. Βελτιώσεις στην εμφάνιση του προγράμματος	78
5. Διατομές ψυχρής ελάσεως ΚΑΜΑΡΙΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε	79
6. Παρατηρήσεις στην συμβατότητα διατομών έκδοσης 4.50 και 5.0 με παλαιότερες	80
<b>4. Έκδοση 5.2 - Τοιχία / EC8 / Βελτιώσεις εργαλείων</b>	81
1. Εισαγωγή	83
2. Τοιχία	84
3. Αύξηση ορίων προγράμματος	90
4. Υποστήριξη κανονισμού EC8	91
4. Βελτιώσεις στις επιλογές ανάλυσης Έλεγχος Μελών	92
5. Βελτιώσεις στα εργαλεία μοντελοποίησης / επιλογής / προβολής αποτελεσμάτων	96
6. Διατομές ψυχρής ελάσεως ISOBAU	98
7. Γενικές βελτιώσεις	100
8. Διορθώσεις	83
<b>5. Έκδοση 5.3 - Πυρήνες / Μεταθετότητα / DXF</b>	104
1. Εισαγωγή	106
2. Πυρήνες	107
3. Ορισμός φυσικών ράβδων σε 3D και με τύπο	106
4. Έλεγχος Μεταθετότητας (θ)	116
5. Εισαγωγή κόμβων / ράβδων από σχέδιο DXF	120
6. Βελτιώσεις στον υπολογισμό ιδιομορφών	121
7. Βελτιώσεις στα εργαλεία προβολής	121
8. Διορθώσεις	122
<b>6. Έκδοση 5.4 - Εκκεντρότητες / Κεκλιμένες στηρίξεις / Έλεγχος Μελών</b>	123
1. Εισαγωγή	125
2. Κατασκευαστικές εκκεντρότητες	126
3. Ορισμός κεκλιμένων στηρίξεων	131
4. Νέο περιβάλλον Ελέγχου Μελών	133
5. Βελτιώσεις	139
6. Διορθώσεις	143

## Περιεχόμενα (συνέχεια)

<b>7. Έκδοση 2009 - Δοκός επί ελαστικού εδάφους / Έλεγχος Μελών</b>	144
1. Εισαγωγή	146
2. Δοκός επί ελαστικού εδάφους	147
3. Προκαταρκτικός έλεγχος διατομών	151
4. Αυτόματος ορισμός μελών από φυσικές ράβδους	153
5. Διατομές κοιλοδοκών ΣΙΔΕΝΟΡ	154
6. Βελτιώσεις	145
7. Διορθώσεις	160
<b>8. Έκδοση 2010 - EN 1993-1-1:2005 / SS Beams</b>	162
1. Εισαγωγή	165
2. Έλεγχος μελών σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005	165
3. Διατομές ημιτονοειδούς κορμού SS Beams της KMS Buildings A.E	166
3. Διορθώσεις	167
<b>9. Έκδοση 2011 - Σεισμικοί συνδυασμοί / Πεδιλοδοκοί</b>	168
1. Εισαγωγή	170
2. Βελτιωμένη χωρική επαλληλία σεισμικών συνδυασμών	171
3. Μέθοδος «Κατάλοιπης ιδιομορφής»	172
4. Διαστασιολόγηση Πεδιλοδοκού	174
5. Βελτιώσεις	181
6. Αλλαγές κ Διορθώσεις	182
<b>10. Έκδοση 2012 - Έλεγχος Συνδέσεων EN 1993-1-1:2005</b>	183
1. Εισαγωγή	185
2. Έλεγχος συνδέσεων με EN 1993-1-1:2005	186
2. Διορθώσεις κ αλλαγές	187
<b>11. Έκδοση 2013 - Έλεγχος Πεδίων / Ομαδοποίηση Μελών / DXF</b>	188
1. Εισαγωγή	190
2. Έλεγχος Πεδίων σύμφωνα με ΕΑΚ/ΕΚΩΣ κ EC2/EC7	191
3. Ομαδοποίηση μελών στον Έλεγχο Μελών	192
4. Γραμμικό 3D διατομών κατασκευής	195
5. Εξαγωγή σχεδίων σε μορφή DXF	197
6. Διορθώσεις κ αλλαγές	189
<b>12. Έκδοση 2014 - Λειτουργικότητα προγραμμάτων / Αντιγραφή συνδέσεων</b>	202
1. Εισαγωγή	205
2. Βελτιώσεις και αλλαγές στην εμφάνιση και την λειτουργικότητα των προγραμμάτων	205
3. Αντιγραφή συνδέσεων	210
4. Διορθώσεις και αλλαγές	211
<b>13. Έκδοση 2015 - Κυκλικές κοιλοδοκοί / Συνδετήριες δοκοί</b>	212
1. Εισαγωγή	214
2. Έδραση με κυκλικές κοιλοδοκούς	215
3. Συνδετήριες δοκοί στο πρόγραμμα Πέδιλο	218
4. Ανάλυση κατασκευής με νέες διατομές μελών	213
5. Διορθώσεις και αλλαγές	224
<b>14. Έκδοση 2016 - Επιφανειακό φορτίο / Σύμμικτες διατομές</b>	225
1. Εισαγωγή	227
2. Ορισμός επιφανειακού φορτίου	228
3. Σύμμικτες διατομές	230
4. Βελτιώσεις χρηστικότητας	234
5. Διορθώσεις και αλλαγές	226
<b>15. Έκδοση 2017 - Μετατόπιση ευθείας / Άνεμος και Χιόνι EC1</b>	237
1. Εισαγωγή	239
2. Εργαλείο μετατόπισης ευθείας	240
3. Εργαλεία υπολογισμού φορτίου Ανέμου και Χιονιού σύμφωνα με Ευρωκώδικα 1	242
4. Ορισμός επιφανειακού φορτίου σε πολλαπλές ράβδους	247

## Περιεχόμενα (συνέχεια)

5. Διορθώσεις και αλλαγές	249
<b>16. Έκδοση 2020 - Μετατόπιση ευθείας/επιπέδου / Ημιάκαμπτη σύνδεση</b>	<b>250</b>
1. Εισαγωγή	252
2. Εργαλεία μετατόπισης ευθείας και επιπέδου	253
3. Ημιάκαμπτη κοχλιωτή στον κορμό υποστυλώματος	257
4. Διορθώσεις και αλλαγές	251
<b>17. Έκδοση 2025 - Καθολικός λυγισμός / Ευστάθεια πλαισίων</b>	<b>262</b>
1. Εισαγωγή	264
2. Καθολικός λυγισμός	265
3. Διορθώσεις και αλλαγές	268

**INSTANT**

**Παράρτημα Δ**  
**Έκδοση 4.50**

**Νέο Περιβάλλον Διατομών**  
**Κυφελωτές Διατομές**  
**Διατομές της Α.ΚΑΛΠΙΝΗΣ-Ν.ΣΙΜΟΣ ΑΒΕΕ**  
**ΕΑΚ2003**



**INSTANT**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Νέα μεθοδολογία διαχείρισης διατομών .....</b>	<b>4</b>
2.1 Εισαγωγή.....	4
2.2 Πώς επιλέγουμε μια διατομή.....	6
2.3 Παράθυρο Χαρακτηριστικά διατομής.....	6
2.4 Παράθυρο Κατάλογος Διατομών .....	8
2.5 Προσθήκη νέου καταλόγου διατομών. ....	9
2.6 Αντιγραφή υπάρχοντος καταλόγου .....	10
2.7 Διαγραφή υπάρχοντος καταλόγου .....	11
2.8 Σύνθετες Διατομές.....	13
2.9 Συγκολλητές διατομές.....	14
2.10 Αναφορά Διατομής .....	14
2.11 Επιλογή Διατομής .....	15
<b>3. Κυψελωτές διατομές.....</b>	<b>16</b>
3.1 Γενικά.....	16
3.2 Εισαγωγή μιας κυψελωτής διατομής .....	17
3.3 Ορισμός σε ράβδους.....	18
3.4 Γενικές παραδοχές.....	18
3.5 Γεωμετρικές παραδοχές κυκλικών οπών .....	19
3.6 Γεωμετρικές παραδοχές πολυγωνικών οπών .....	20
3.7 Ελάχιστη απόσταση οπής από σημείο στήριξης.....	21
3.8 Παραδοχές για τον έλεγχο αντοχής.....	22
3.9 Κατηγοριοποίηση.....	23
3.10 Παραδοχές για τον έλεγχο καμπτικού και στρεπτοκαμπτικού λυγισμού .....	23
<b>4. Διατομές της Α.ΚΑΛΠΙΝΗΣ – Ν.ΣΙΜΟΣ ΑΒΕΕ. ....</b>	<b>24</b>
<b>5. Νέοι συντελεστές σεισμικών ζωνών ΕΑΚ 2003 .....</b>	<b>25</b>

**INSTANT**



# 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 4.50 του προγράμματος ανάλυσης και διαστασιολόγησης μεταλλικών κατασκευών, έχει τις εξής βελτιώσεις και νέες δυνατότητες σε σχέση με τη προηγούμενη (4.40) έκδοση :

## **1. Νέα μεθοδολογία διαχείρισης διατομών**

Αντικαταστάθηκε η υπάρχουσα υποδομή της διαχείρισης των διατομών (αρχεία και παράθυρα διαλόγου) σε όλα τα υποπρογράμματα του INSTANT. Η σημαντική αυτή βελτίωση έγινε με σκοπό :

- (α) Την ενιοποίηση των διαφορετικών παραθύρων επιλογής διατομών σε ένα και μοναδικό.
- (β) Την εισαγωγή φιλικών εργαλείων διαχείρισης των καταλόγων διατομών.
- (γ) Τη δυνατότητα προεπισκόπησης όλων των χαρακτηριστικών μιας διατομής.
- (δ) Την δυνατότητα εισαγωγής νέων τύπων διατομών όπως οι κυψελωτές και οι σύνθετες.

Αναλυτικές πληροφορίες για τη χρήση και τις νέες δυνατότητες στο κεφάλαιο 2.

## **2. Δυνατότητα εφαρμογής, υπολογισμού και διαστασιολόγησης Κυψελωτών Διατομών**

Εισάγεται η δυνατότητα δημιουργίας μιας κυψελωτής διατομής από υπάρχουσα πρότυπη μορφής I ή H, η εφαρμογή της σε ράβδους και η διαστασιολόγησή της κατά EC3.

Αναλυτικές πληροφορίες για τη χρήση και τις νέες δυνατότητες στο κεφάλαιο 3.

## **3. Προσθήκη των διατομών ψυχρής ελάσεως της Α.ΚΑΛΠΙΝΗΣ – Ν.ΣΙΜΟΣ ΑΒΕΕ.**

Στους καταλόγους διατομών ψυχρής ελάσεως προστέθηκαν οι διατομές της Α.ΚΑΛΠΙΝΗΣ – Ν.ΣΙΜΟΣ ΑΒΕΕ τύπου C, Z και Z.

(Για την διαστασιολόγηση των διατομών αυτών απαιτείται το πρόγραμμα EC3-Μέλη Λεπτότοιχα).

Περιγραφή των νέων διατομών στο κεφάλαιο 4.

## **4. Νέοι συντελεστές σεισμικών ζωνών ΕΑΚ 2003**

Επιπρόσθετα με τους συντελεστές σεισμικών ζωνών του ΕΑΚ 2000, έχουν εισαχθεί και οι πλέον πρόσφατοι συντελεστές του ΕΑΚ 2003. Υπάρχει η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα στους δύο κανονισμούς.

Λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 5.

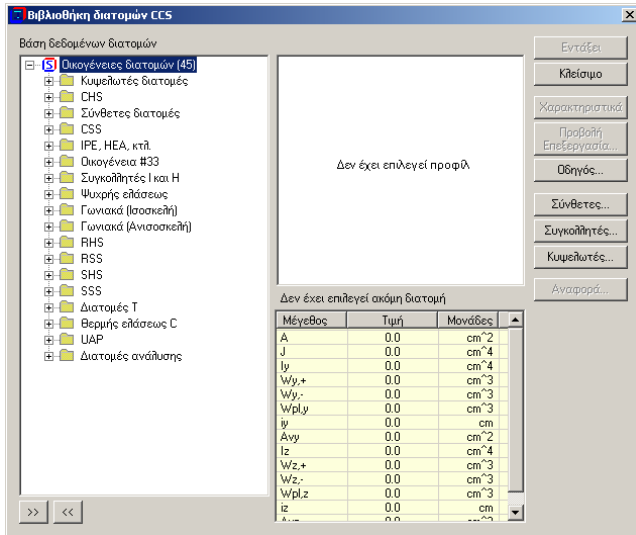
### **Επιπλέον :**

Στην έκδοση 4.50 περιλαμβάνονται και όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 4.40 (patch 4.40.1 – 4.40.4).

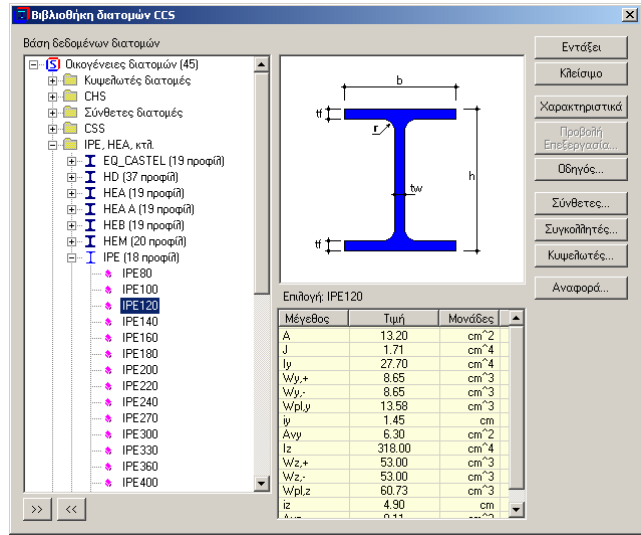
## 2. Νέα μεθοδολογία διαχείρισης διατομών

### 2.1 Εισαγωγή

Βασική αλλαγή στη έκδοση 4.50 είναι η νέα διαδικασία διαχείρισης διατομών. Τα αρχεία διατομών αναδιοργανώθηκαν πλήρως και υλοποιήθηκαν νέα παράθυρα διαλόγου για την διαχείρισή τους. Η επιλογή μιας διατομής γίνεται πλέον από το παράθυρο **Βιβλιοθήκη Διατομών CCS**, το οποίο ενεργοποιείται στα υποπρόγραμματα Γραμμική, Έλεγχος Μελών και Συνδέσεις, σε οποιοδήποτε σημείο όπου απαιτείται ορισμός ή επιλογή διατομής.



Εικόνα του παραθύρου όταν ανοίγει



Εικόνα του παραθύρου με επιλεγμένη μία διατομή

Το παράθυρο χωρίζεται σε τρία βασικά μέρη: Στα αριστερά, απεικονίζονται οι οικογένειες διατομών οργανωμένες σε ένα ιεραρχικό δέντρο, το οποίο λειτουργεί όπως ο Windows Explorer. Επιπλέον υπάρχει γραφική απεικόνιση καθώς και προβολή των τιμών των αδρανειακών χαρακτηριστικά της επιλεγμένης διατομής, για γρήγορη αναφορά. Τα κουμπιά με τα βέλη << και >> στο κάτω αριστερά μέρος του παραθύρου χρησιμεύουν για το πλήρες άνοιγμα και το κλείσιμο αντίστοιχα του ιεραρχικού δένδρου.

Στο ιεραρχικό δέντρο, οι διατομές έχουν οργανωθεί ως εξής : Ως βάση του δέντρου υπάρχει ο κόμβος Οικογένειες διατομών. Κάθε Οικογένεια είναι μια ομάδα ομοειδών κατηγοριών διατομών και περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν Κατάλογο διατομών (πχ η Οικογένεια IPE, HEA κτλ. περιλαμβάνει το Κατάλογο των IPE, HEA, HEB) . Κάθε Κατάλογος περιλαμβάνει τουλάχιστον μία διατομή (προφίλ).

Στο δεξιά, υπάρχουν τα κουμπιά επιλογών.

**ΓΡΗΓΟΡΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ :**

Για να επιλέξετε μία διατομή (π.χ. για να τη προσθέσετε στο τοπικό κατάλογο του έργου) :  
 Επιλέγετε από το ιεραρχικό δένδρο την επιθυμητή διατομή και στη συνέχεια πατάτε το κουμπί Εντάξει.  
 (Αναλυτικότερα βλέπε το κεφάλαιο 2.2)

Τα κουμπιά επιλογών έπιτελούν τις εξής λειτουργίες :

Επιλογή	Λειτουργία	Βλέπε Κεφάλαια
Εντάξει	Κλείνει το παράθυρο με επικύρωση-αποδοχή της επιλεγμένης διατομής	
Κλείσιμο	Κλείνει το παράθυρο (χωρίς καμία άλλη ενέργεια)	
Χαρακτηριστικά	Είναι προσβάσιμο όταν είναι επιλεγμένη μια διατομή στο ιεραρχικό δένδρο. Ενεργοποιεί το παράθυρο <b>Χαρακτηριστικά Διατομής.</b>	2.3
Προβολή/Επεξεργασία	Είναι προσβάσιμο όταν είναι επιλεγμένος ένας Κατάλογος στο ιεραρχικό δένδρο. Ενεργοποιεί το παράθυρο <b>Κατάλογος Διατομών.</b>	2.4
Οδηγός...	Ενεργοποιεί το παράθυρο Οδηγό διαχείρισης διατομών (παράθυρο τύπου wizard) με τα οποίο γίνεται εισαγωγή νέου (κενού) καταλόγου διατομών, η εισαγωγή νέου καταλόγου διατομών αντιγράφοντας έναν υπάρχον καθώς και η διαγραφή ενός υπάρχοντος καταλόγου.	2.5-2.7
Σύνθετες...	Ενεργοποιεί το παράθυρο <b>Σύνθετες Διατομές.</b>	2.8
Συγκολλητές...	Ενεργοποιεί το παράθυρο <b>Κυψελωτές Διατομές.</b>	3
Κυψελωτές...	Ενεργοποιεί το παράθυρο <b>Σύνθετες Διατομές.</b>	2.9
Αναφορά...	Είναι προσβάσιμο όταν είναι επιλεγμένη μια διατομή στο ιεραρχικό δένδρο. Ενεργοποιεί το παράθυρο <b>Αναφορά Διατομής.</b>	2.10



#### ΓΡΗΓΟΡΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ :

Στη Γραμμική 2Δ/3Δ εξακολουθεί να υπάρχει η έννοια του τοπικού καταλόγου διατομών όπως ίσχυε στις προηγούμενες εκδόσεις του INSTANT και είναι προσβάσιμο από το παράθυρο Επιλογή Διατομής (Αναλυτικότερα βλέπε το κεφάλαιο 2.11)

## 2.2 Πώς επιλέγουμε μια διατομή

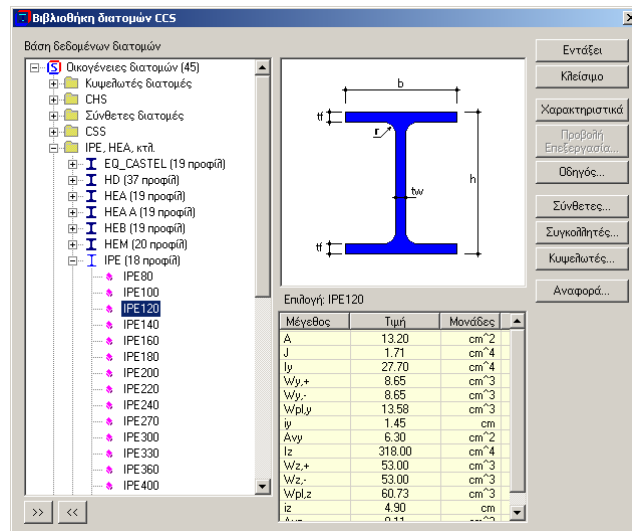
Όταν εργαζόμαστε με το πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ και βρισκόμαστε στην ενότητα Διατομές/Υλικά. Επιλέγουμε από την κατακόρυφη γραμμή εργαλείων το εικονίδιο Κατάλογος, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εμφανίζεται τότε το παράθυρο Βιβλιοθήκη διατομών CCS.

Στο ιεραρχικό δένδρο επιλέγουμε :

- Την οικογένεια (εμφανίζονται οι Κατάλογοι που υπάρχουν στην οικογένεια)
- Τον Κατάλογο (εμφανίζονται οι Διατομές του Καταλόγου)
- Την διατομή που επιθυμούμε



Όταν επιλέξουμε μια συγκεκριμένη διατομή, το κουμπί **Εντάξει** γίνεται ενεργό και μπορούμε να το πατήσουμε για να επιβεβαιώσουμε την επιλογή μας και να επιστρέψουμε στο πρόγραμμα Γραμμική. Η επιλεγμένη διατομή προστίθεται αυτόματα στο τοπικό κατάλογο και μπορούμε πλέον να την εφαρμόσουμε σε ράβδους με τις γνωστές μεθόδους.

## 2.3 Παράθυρο Χαρακτηριστικά διατομής

Στο παράθυρο αυτό απεικονίζονται οι πληροφορίες που αφορούν μια διατομή. Υπάρχουν 3 αριθμητικοί πίνακες πληροφοριών : Γενικά Χαρακτηριστικά, Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά και Αδρανειακά Χαρακτηριστικά.

Το παράθυρο αυτό χρησιμοποιείται σε δύο περιπτώσεις :

- (α) Για την προβολή των χαρακτηριστικών μιας διατομής.

(β) Για την προσθήκη/μεταβολή χαρακτηριστικών διατομών που εισάγει ο χρήστης

Ανάλογα με το είδος του καταλόγου στον οποίο ανήκει η διατομή που επιλέχτηκε, το παράθυρο έχει τις επιλογές **Κλείσιμο** (εικόνα 1) ή **Εισαγωγή νέας διατομής – Αντικατάσταση-Κλείσιμο** (Εικόνα 2).

Στην επιλογή **Λίστα υπάρχοντων διατομών** μπορεί να επιλεγεί άλλη διατομή του ίδιου καταλόγου της οποίας επιθυμούμε να δούμε τα χαρακτηριστικά.

**Χαρακτηριστικά διατομής**  
Λίστα υπάρχοντων διατομών: IPE200 Σύνολο διατομών: 18

Γενικά χαρακτηριστικά			Αδρανειακά χαρακτηριστικά				
Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες	Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες		
Εμβαδό διατομής	A	28.50	cm <sup>2</sup>	Ροπή αδράνειας - z	Iz	1943.00	cm <sup>4</sup>
Βάρος ανά μήκος	G	22.40	Kg/m	Επ. ροπή αντίστασης - z+	Wel,z+	194.00	cm <sup>3</sup>
Επιφ. βαφής ανά μήκος	AL	0.77	m <sup>2</sup> /m	Επ. ροπή αντίστασης - z-	Wel,z-	194.00	cm <sup>3</sup>
Επιφ. βαφής ανά βάρος	AG	34.30	m <sup>2</sup> /t	Πλ. ροπή αντίστασης - z	Wpl,z	220.60	cm <sup>3</sup>
				Ακτίνα αδράνειας - z	iz	8.26	cm
				Εμβαδό διάτμησης - z	Avz	19.60	cm <sup>2</sup>
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά			Αδρανειακά χαρακτηριστικά				
Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες	Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες		
Ύψος	h	200.00	mm	Ροπή αδράνειας - y	Iy	1943.00	cm <sup>4</sup>
Πλάτος πέλματος	b	100.00	mm	Επ. ροπή αντίστασης - y+	Wel,y+	194.00	cm <sup>3</sup>
Πάχος κορμού	tw	5.60	mm	Επ. ροπή αντίστασης - y-	Wel,y-	194.00	cm <sup>3</sup>
Πάχος πέλματος	tf	8.50	mm	Πλ. ροπή αντίστασης - y	Wpl,y	220.60	cm <sup>3</sup>
Ακτίνα κομμιότητας	r	12.00	mm	Ακτίνα αδράνειας - y	iy	8.26	cm
				Εμβαδό διάτμησης - y	Avy	19.60	cm <sup>2</sup>
				Ροπή αδράνειας - z	Iz	142.00	cm <sup>4</sup>

Εικόνα 1

**Εισαγωγή όλων των χαρακτηριστικών**  
Λίστα υπάρχοντων διατομών: Sec100 Σύνολο διατομών: 0

Γενικά χαρακτηριστικά			Αδρανειακά χαρακτηριστικά				
Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες	Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες		
Εμβαδό διατομής	A	0.00	cm <sup>2</sup>	Ροπή αδράνειας - z	Iz	0.00	cm <sup>4</sup>
Βάρος ανά μήκος	G	0.00	Kg/m	Επ. ροπή αντίστασης - z+	Wel,z+	0.00	cm <sup>3</sup>
Επιφ. βαφής ανά μήκος	AL	0.00	m <sup>2</sup> /m	Επ. ροπή αντίστασης - z-	Wel,z-	0.00	cm <sup>3</sup>
Επιφ. βαφής ανά βάρος	AG	0.00	m <sup>2</sup> /t	Πλ. ροπή αντίστασης - z	Wpl,z	0.00	cm <sup>3</sup>
				Ακτίνα αδράνειας - z	iz	0.00	cm
				Εμβαδό διάτμησης - z	Avz	0.00	cm <sup>2</sup>
Γεωμετρικά χαρακτηριστικά			Αδρανειακά χαρακτηριστικά				
Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες	Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες		
Διάμετρος	d	0.00	mm	Ροπή αδράνειας - y	Iy	0.00	cm <sup>4</sup>
Πάχος	t	0.00	mm	Επ. ροπή αντίστασης - y+	Wel,y+	0.00	cm <sup>3</sup>
				Επ. ροπή αντίστασης - y-	Wel,y-	0.00	cm <sup>3</sup>
				Πλ. ροπή αντίστασης - y	Wpl,y	0.00	cm <sup>3</sup>
				Ακτίνα αδράνειας - y	iy	0.00	cm
				Εμβαδό διάτμησης - y	Avy	0.00	cm <sup>2</sup>
				Ροπή αδράνειας - z	Iz	0.00	cm <sup>4</sup>

Εικόνα 2

### Εισαγωγή μιας καινούργιας διατομής

**ΒΗΜΑ 1 :** Επιλέγουμε Εισαγωγή νέας διατομής. Ενεργοποιείται το παράθυρο Εισαγωγή στο κατάλογο.

**ΒΗΜΑ 2 :** Ορίζουμε το όνομα της νέας διατομής, καθώς και τη θέση που επιθυμούμε να έχει στο κατάλογο. Παρέχονται η επιλογές **Στην αρχή του καταλόγου**, **Στο τέλος του καταλόγου** ή **Σε ενδιάμεση θέση** όπου ορίζουμε και τη υπάρχουσα διατομή πριν από την οποία θα τοποθετηθεί η νέα μας διατομή.

Επιλέγουμε OK.

**ΒΗΜΑ 3 :** Εισάγουμε τις τιμές στους 3 πίνακες του παραθύρου των χαρακτηριστικών.

**ΒΗΜΑ 4 :** Επιλέγουμε **Αντικατάσταση**. Η καινούργια διατομή έχει πλέον προστεθεί στο κατάλογο.

### Μεταβολή των χαρακτηριστικών μιας διατομής.

Υλοποιούμε τα βήματα 3 και 4 της προηγούμενης διαδικασίας έτσι ώστε να μεταβάλουμε τα αριθμητικά μεγέθη μιας υπάρχουσας διατομής.

## 2.4 Παράθυρο Κατάλογος Διατομών

Σε αυτό το παράθυρο, προβάλλονται όλα τα στοιχεία των διατομών ενός καταλόγου, και αν αυτός είναι ανοιχτός προς επεξεργασία, παρέχονται επιλογές για την προσθήκη νέων διατομών ή τη μεταβολή των υπαρχόντων.

Προφίλ	A (cm <sup>2</sup> )	G (Kg/m)	AL (m <sup>2</sup> /m)	AG (m <sup>2</sup> /m)	h (mm)	b (mm)	hw (mm)	tf (mm)	t (mm)	Iz (cm <sup>4</sup> )	Wpl.z
HD260x54.1+	68.37	54.10	1.47	27.22	244.00	260.00	6.50	9.50	24.00	7361.00	
HD260x68.2	86.82	68.20	1.48	21.77	250.00	260.00	7.50	12.50	24.00	10450.00	
HD260x93	118.40	93.00	1.50	16.12	260.00	260.00	10.00	17.50	24.00	14920.00	
HD260x114+	145.70	114.00	1.52	13.27	268.00	262.00	12.50	21.50	24.00	18910.00	
HD260x142+	180.30	142.00	1.54	10.91	278.00	265.00	15.50	26.50	24.00	24330.00	
HD260x172	219.60	172.00	1.58	9.13	290.00	268.00	18.00	32.50	24.00	31310.00	
HD320x74.2+	94.58	74.20	1.74	23.43	301.00	300.00	8.00	11.00	27.00	16450.00	
HD320x127	161.30	127.00	1.77	13.98	320.00	300.00	11.50	20.50	27.00	30820.00	
HD320x158+	201.20	158.00	1.80	11.37	330.00	303.00	14.50	25.50	27.00	39640.00	
HD320x198+	252.30	198.00	1.83	9.23	343.00	306.00	18.00	32.00	27.00	51900.00	
HD320x245	312.00	245.00	1.87	7.62	359.00	309.00	21.00	40.00	27.00	68130.00	
HD360x134*	170.60	134.00	2.14	162.00	356.00	369.00	11.20	18.00	15.00	41510.00	

Οι επιλογές έχουν τις εξής λειτουργίες :

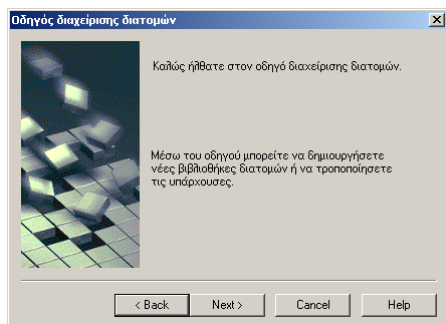
Επιλογή	Λειτουργία
Επεξεργασία	Είναι προσβάσιμο όταν επιτρέπεται η μεταβολή/προσθήκη διατομών Ενεργοποιεί το παράθυρο <b>Χαρακτηριστικά Διατομής</b> .
Διαγραφή	Διαγράφει τη τρέχουσα διατομή.
Καταχώρηση	Καταχωρεί στα αρχεία διατομών τις αλλαγές που έχουν υλοποιηθεί στο πίνακα. <b>ΠΡΟΣΟΧΗ</b> : Αλλαγές στα χαρακτηριστικά διατομών μπορούν να γίνουν είτε απ'ευθείας στο πίνακα του παραθύρου Κατάλογος Διατομών ή στο παράθυρο Χαρακτηριστικά Διατομής. Η τελική καταχώρηση όμως στα αρχεία γίνεται με αυτή την επιλογή.
OK	Κλείνει το παράθυρο. Σε περίπτωση που έχουν γίνει αλλαγές στα χαρακτηριστικά των διατομών ζητείται επιβεβαίωση.
Ακύρωση	Κλείνει το παράθυρο.

Όταν δεν υπάρχει δυνατότητα μεταβολής του επιλεγμένου καταλόγου των διατομών, όπως π.χ. στις πρότυπες διατομές, τότε δεν είναι ενεργές οι επιλογές Επεξεργασία, Διαγραφή και Καταχώρηση.

## 2.5 Προσθήκη νέου καταλόγου διατομών.

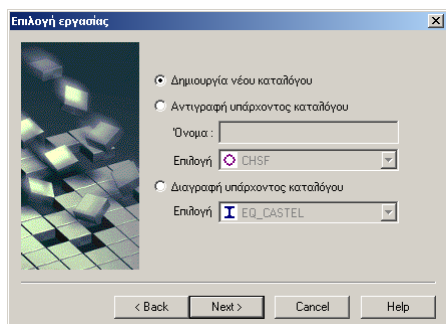
Η εργασία αυτή απαιτείται όταν θέλουμε να δημιουργήσουμε έναν νέο κατάλογο διατομών, στον οποίο σε μεταγενέστερο στάδιο θα προσθέσουμε διατομές. Οι βασικές πληροφορίες που ζητούνται είναι το όνομα του νέου καταλόγου και ο συγγενής κατάλογος. Ο συγγενής κατάλογος καθορίζει και το τύπο των διατομών που θα περιλαμβάνει ο νέος κατάλογος.

### ΒΗΜΑ 1 :



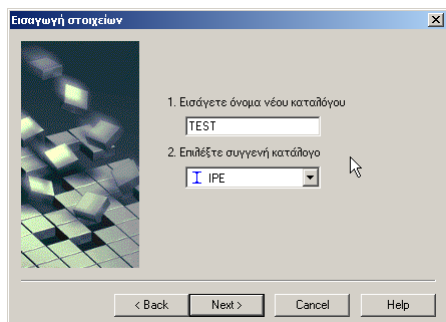
Επιλέγουμε Οδηγός στο παράθυρο Βιβλιοθήκη Διατομών CCS. Εμφανίζεται Το παράθυρο Οδηγός διαχείρισης διατομών. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

### ΒΗΜΑ 2 :

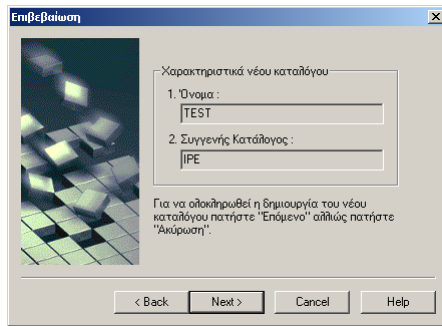


Στις προτεινόμενες εργασίες επιλέγουμε Δημιουργία νέου καταλόγου. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

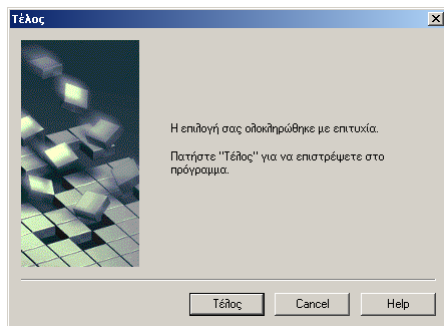
### ΒΗΜΑ 3 :



Συμπληρώνουμε το όνομα και επιλέγουμε ένα συγγενή κατάλογο. Ο νέος κατάλογος θα έχει τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του συγγενούς καταλόγου που θα επιλεγεί. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

**ΒΗΜΑ 4 :**

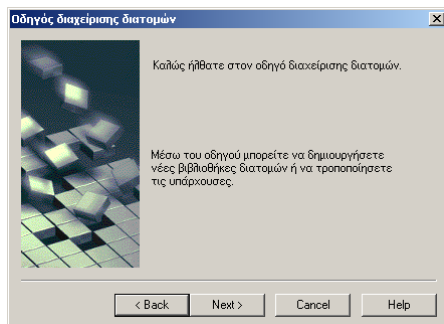
Μας ζητείται η τελική επιβεβαίωση των ενεργειών μας. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

**ΒΗΜΑ 5 :**

Ο οδηγός εμφανίζει το παράθυρο Τέλους εργασίας. Επιλέγοντας Τέλος, ολοκληρώνουμε τη διαδικασία εισαγωγής νέου καταλόγου.

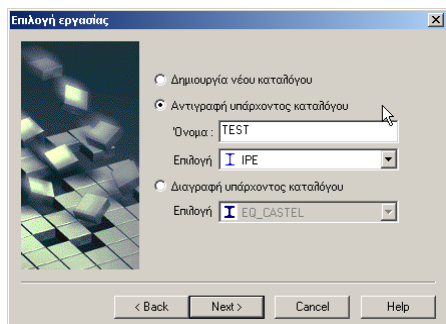
## 2.6 Αντιγραφή υπάρχοντος καταλόγου

Η εργασία αυτή απαιτείται όταν θέλουμε να δημιουργήσουμε έναν νέο κατάλογο διατομών, ο οποίος είναι αντιγραφο ενός υπάρχοντος καταλόγου. Σε μεταγενέστερο στάδιο μπορούμε να διαχειριστούμε τις διατομές του νέου καταλόγου με το παράθυρο **Χαρακτηριστικά Διατομής**. Οι βασικές πληροφορίες που ζητούνται είναι το όνομα του νέου καταλόγου και ο κατάλογος προέλευσης.

**ΒΗΜΑ 1 :**

Επιλέγουμε Οδηγός στο παράθυρο Βιβλιοθήκη Διατομών CCS. Εμφανίζεται Το παράθυρο Οδηγός διαχείρισης διατομών. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

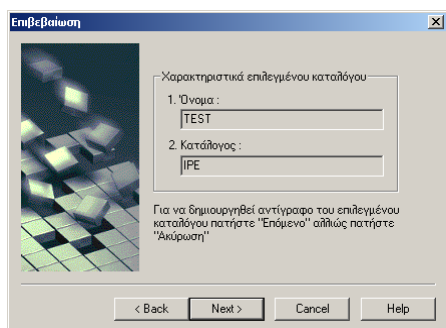
## ΒΗΜΑ 2



Επιλέγουμε Αντιγραφή υπάρχοντος καταλόγου. Ενεργοποιείται το πεδίο εισαγωγής ονόματος νέου καταλόγου και το πεδίο επιλογής καταλόγου προέλευσης. Ως κατάλογος προέλευσης μπορεί να επιλεγεί οποιοσδήποτε κατάλογος και ο νέος κατάλογος που θα δημιουργηθεί θα περιέχει όλες του τις διατομές.

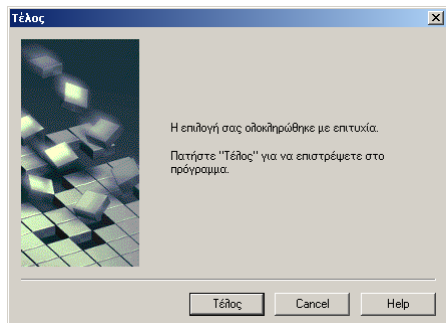
Όταν ολοκληρώσουμε τις επιλογές μας, πατάμε επόμενο (Next).

## ΒΗΜΑ 3 :



Μας ζητείται η τελική επιβεβαίωση των ενεργειών μας. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

## ΒΗΜΑ 4 :



Ο οδηγός εμφανίζει το παράθυρο Τέλους εργασίας. Επιλέγοντας Τέλος, ολοκληρώνουμε τη διαδικασία εισαγωγής νέου καταλόγου (αντίγραφο του καταλόγου προέλευσης).

## 2.7 Διαγραφή υπάρχοντος καταλόγου

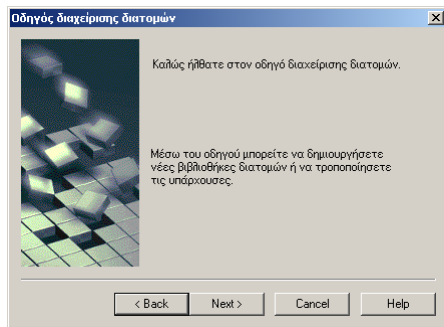
Η εργασία αυτή απαιτείται όταν θέλουμε να διαγράψουμε έναν υπάρχον κατάλογο διατομών Σε μεταγενέστερο στάδιο μπορούμε να διαχειριστούμε τις διατομές του νέου καταλόγου. Η βασική πληροφορία που απαιτείται είναι το όνομα του καταλόγου.

### ΠΡΟΣΟΧΗ :

Για διαγραφή μπορούν να επιλεγούν μόνο οι καταλόγοι που επιτρέπεται να επεξεργαστεί ο χρήστης, δηλαδή οι καταλόγοι που έχει δημιουργήσει ο ίδιος, με την Δημιουργία νέου καταλόγου ή με την Αντιγραφή υπάρχοντος καταλόγου.

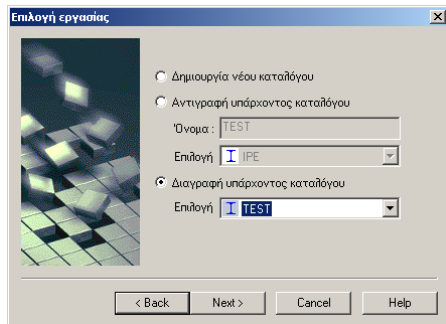
Οι καταλόγοι Συγκολλητών, Σύνθετων και Κυψελωτών διατομών έχουν δική τους επεξεργασία (διαγραφή, προσθήκη) στα αντίστοιχα παράθυρα.

## ΒΗΜΑ 1 :



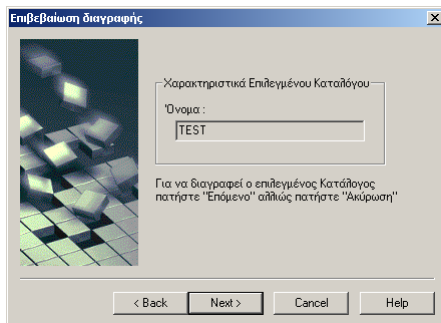
Επιλέγουμε Οδηγός στο παράθυρο Βιβλιοθήκη Διατομών CCS. Εμφανίζεται Το παράθυρο Οδηγός διαχείρισης διατομών. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

## ΒΗΜΑ 2



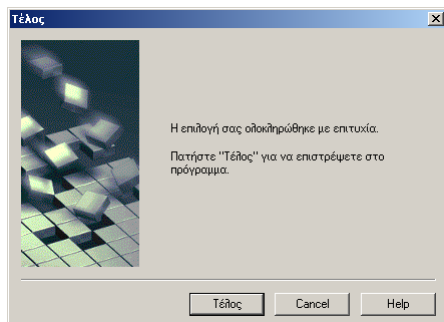
Επιλέγουμε Διαγραφή υπάρχοντος καταλόγου. Ενεργοποιείται το πεδίο επιλογής του καταλόγου που επιθυμούμε να διαγράψουμε. Όταν ολοκληρώσουμε την επιλογή μας πατάμε επόμενο (Next).

## ΒΗΜΑ 3 :



Μας ζητείται η τελική επιβεβαίωση των ενεργειών μας. Στη συνέχεια επιλέγουμε Επόμενο (Next).

## ΒΗΜΑ 4 :



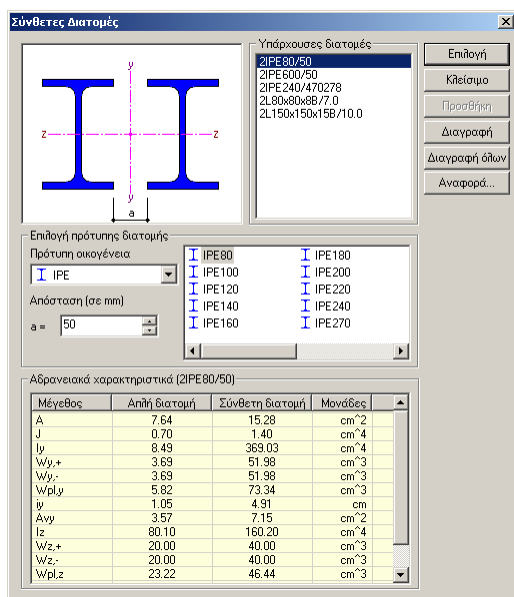
Ο οδηγός εμφανίζει το παράθυρο Τέλους εργασίας. Επιλέγοντας Τέλος, ολοκληρώνουμε τη διαδικασία εισαγωγής νέου καταλόγου (αντίγραφο του καταλόγου προέλευσης).

## 2.8 Σύνθετες Διατομές

Στη έκδοση 4.50 του INSTANT μπορούμε να ορίσουμε σύνθετες διατομές με συγκεκριμένες διατάξεις, όπως :

- I ή H σε παράλληλη διάταξη
- LEQ, LNE πλάτη με πλάτη
- LEQ, LNE σε διαγώνια διάταξη (πεταλούδα)
- UPN πλάτη με πλάτη.

Από αυτές τις σύνθετες, οι μόνες που μπορούν να διαστασιολογηθούν στην έκδοση 4.50 από το πρόγραμμα ελέγχου μελών, είναι οι LEQ, LNE πλάτη με πλάτη. Για τις υπόλοιπες, υπολογίζονται τα αδρανειακά χαρακτηριστικά τους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε στατική και δυναμική επίλυση, αλλά θα πρέπει να διαστασιολογηθούν με άλλον τρόπο.



Για να ορίσουμε μια σύνθετη διατομή :

- Επιλέγουμε την πρότυπη οικογένεια
- Επιλέγουμε την διατομή
- Ορίζουμε την απόσταση a, μεταξύ των διατομών.

Αν οι τιμές που έχουμε δώσει ικανοποιούν τους περιορισμούς που ελέγχει το πρόγραμμα, ενεργοποιείται το κουμπί **Προσθήκη**. Πατώντας το μπορούμε να καταχωρήσουμε την νέα σύνθετη διατομή, η οποία εμφανίζεται στο κατάλογο Υπάρχουσες Διατομές.

Το όνομα της νέας σύνθετης διατομής δημιουργείται αυτόματα.

Οι επιλογές Διαγραφή και Διαγραφή όλων αφορούν τη διαχείριση του καταλόγου Υπάρχουσες Διατομές.



### ΓΡΗΓΟΡΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ :

Στη περίπτωση που ανοίξει αρχείο δεδομένων (μοντέλλο INSTANT) από προηγούμενη έκδοση το οποίο περιέχει διπλά γωνιακά, τότε δημιουργούνται και προστίθενται αυτόματα στο κατάλογο των Σύνθετων Διατομών οι διατομές αυτές.

## 2.9 Συγκολλητές διατομές

Επεξεργασία/Ορισμός συγκολλητής διατομής

Επιλογή  
Κλείσιμο  
Προσθήκη  
Αλλαγή  
Διαγραφή  
Διαγραφή όλων  
Αναφορά...

Όνομα: Διατομή w1: 40 e1: 5  
H: 100 w2: 40 e2: 5  
a: 5 Ραφή: 5

Οι διαστάσεις είναι επιτρεπτές!

Υπάρχουσες διατομές	Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες
Διατομή	A	850.00	mm <sup>2</sup>
	J	7083.33	mm <sup>4</sup>
	Iy	54270.83	mm <sup>4</sup>
	Wy,+	2713.54	mm <sup>3</sup>
	Wy,-	2713.54	mm <sup>3</sup>
	Wply	4562.50	mm <sup>3</sup>
	Iy	7.99	mm
	Ayy	400.00	mm <sup>2</sup>
	Iz	1207083.33	mm <sup>4</sup>

Πατώντας το κουμπί Συγκολλητές, εμφανίζεται το παράθυρο διαχείρισης συγκολλητών διατομών. Σε αυτό έχει μεταφερθεί η λειτουργικότητα του αντίστοιχων παραθύρων για συγκολλητές διατομών που υπήρχε σε προηγούμενες εκδόσεις του INSTANT (έχει ενσωματωθεί όλες οι λειτουργίες σε ένα παράθυρο).

Για να ορίσετε μια καινούργια συγκολλητή διατομή, ορίζετε πρώτα το Όνομα και στη συνέχεια τα γεωμετρικά στοιχεία. Ενεργοποιείται το κουμπί **Προσθήκη**. Πατώντας το μπορούμε να καταχωρήσουμε την νέα συγκολλητή διατομή, η οποία εμφανίζεται στο κατάλογο Υπάρχουσες Διατομές.

Οι επιλογές **Διαγραφή** και **Διαγραφή όλων** αφορούν τη διαχείριση του καταλόγου Υπάρχουσες Διατομές. Με την **Αλλαγή** μεταβάλετε τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά μιας υπάρχουσας διατομής που έχει επιλέξει από το κατάλογο.

## 2.10 Αναφορά Διατομής

Αναφορά διατομής

Computer Control Systems A.E.  
Λεωφ. Κηφισίας 94-96, Μαρούσι 15125  
Τηλ. : 210-8023766 Fax : 210-8051730

Κλείσιμο  
Αποθήκευση

**Επιλεγμένη Διατομή: IPE300**

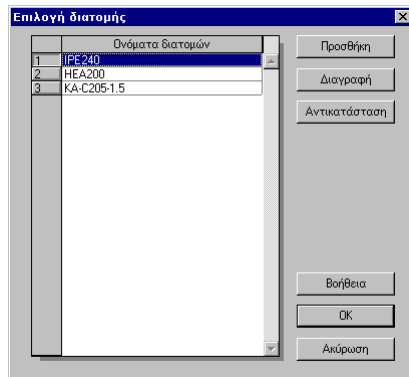
Βασικά γεωμετρικά στοιχεία διατομής

Σύμβολο	Επεξήγηση	Τιμή	Μονάδες
A	Εμβαδό σύνθετης διατομής	53.80	cm <sup>2</sup>
I <sub>t</sub>	Στρέπτική ροπή αδράνειας (St. Venant)	19.470	cm <sup>4</sup>
ΑΞΟΝΑΣ Y			
I <sub>y</sub>	Ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα y	604.000	cm <sup>4</sup>
W <sub>yy,+</sub>	Μέγιστη ροπή αντίστασης ως προς τον άξονα y	80.500	cm <sup>3</sup>
W <sub>yy,-</sub>	Ελάχιστη ροπή αντίστασης ως προς τον άξονα y	80.500	cm <sup>3</sup>
W <sub>ply</sub>	Πλάστική ροπή αντίστασης ως προς τον άξονα y	125.200	cm <sup>3</sup>
I <sub>y</sub>	Ακτίνα αδράνειας ως προς τον άξονα y	3.350	cm
A <sub>yy</sub>	Επιφάνεια διάτμησης ως προς τον άξονα y	25.670	cm <sup>2</sup>
ΑΞΟΝΑΣ Z			
I <sub>z</sub>	Ροπή αδράνειας ως προς τον άξονα z	8356.000	cm <sup>4</sup>
W <sub>z,+</sub>	Μέγιστη ροπή αντίστασης ως προς τον άξονα z	557.000	cm <sup>3</sup>
W <sub>z,-</sub>	Ελάχιστη ροπή αντίστασης ως προς τον άξονα z	557.000	cm <sup>3</sup>
W <sub>pl,z</sub>	Πλάστική ροπή αντίστασης ως προς τον άξονα z	628.400	cm <sup>3</sup>
I <sub>z</sub>	Ακτίνα αδράνειας ως προς τον άξονα z	12.500	cm
A <sub>yz</sub>	Επιφάνεια διάτμησης ως προς τον άξονα z	36.121	cm <sup>2</sup>

Το παράθυρο αυτό περιλαμβάνει την προεπισκόπηση μιας αναφοράς με όλα τα χαρακτηριστικά της επιλεγμένης διατομής.

Η επιλογή **Αποθήκευση** χρησιμεύει για τη καταχώριση της αναφοράς σε αρχείο μορφής RTF το οποίο μπορεί να διαβαστεί από το Microsoft Word.

## 2.11 Επιλογή Διατομής



Το βασικό παράθυρο επιλογής διατομής αναβαθμίστηκε ώστε να επιτελεί και τις λειτουργίες που αφορούν το τοπικό κατάλογο (προσθήκη, διαγραφή και αντικατάσταση). Έτσι :

Η επιλογή **Προσθήκη** ενεργοποιεί το παράθυρο Βιβλιοθήκη Διατομών CCS.

Η επιλογή **Διαγραφή** αφαιρεί την επιλεγμένη διατομή από το κατάλογο (με επιβεβαίωση στη περίπτωση που η διατομή έχει αποδοθεί σε ένα τουλάχιστον μέλος).

Η επιλογή **Αντικατάσταση** ενεργοποιεί το παράθυρο Βιβλιοθήκη Διατομών CCS με σκοπό την αντικατάσταση της διατομής που είναι επιλεγμένη στο κατάλογο.

## 3. Κυψελωτές διατομές

### 3.1 Γενικά

Στην έκδοση 4.50 του προγράμματος INSTANT είναι πλέον δυνατόν να οριστούν, να εφαρμοστούν και να διαστασιολογηθούν κυψελωτές διατομές με πολυγωνικές αλλά και κυκλικές οπές στον κορμό, οι οποίες παράγονται με κοπή και επανασυγκόλληση τυπικών ελατών διατομών μορφής I ή H.

Ο ορισμός μιας κυψελωτής διατομής είναι αυτοματοποιημένος στο μέγιστο δυνατό βαθμό καθώς απαιτείται από τον χρήστη να ορίσει :

- Τον τύπο οπών (πολυγωνικές ή κυκλικές)
- Την απόσταση της 1ης οπής από το άκρο του μέλους
- Την διατομή προέλευσης

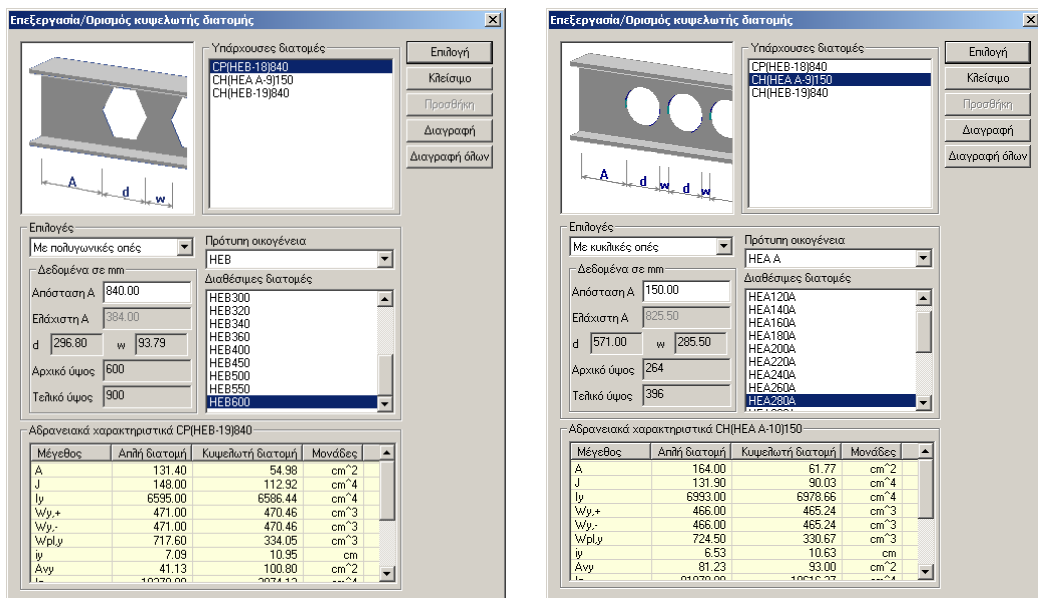
Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα.

#### **ΠΡΟΣΟΧΗ :**

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ορίσει μία τέτοια διατομή μόνο σ' ένα στοιχείο (ράβδο) είτε αυτό είναι δοκός είτε υποστυλώμα. Ωστόσο επειδή οι διατομές αυτές δεν λειτουργούν καλά όταν υπόκεινται σε θλίψη καλό θα είναι να χρησιμοποιούνται μόνο σαν στοιχεία δοκών και όχι υποστυλωμάτων.

### 3.2 Εισαγωγή μιας κυψελωτής διατομής

Για τον ορισμό μιας κυψελωτής διατομής, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο Διαχείριση Διατομών και να επιλέξουμε το κουμπί **Κυψελωτές**. Θα εμφανιστεί τότε το **παράθυρο Επεξεργασία/Ορισμός κυψελωτής διατομής**, στο οποίο μπορούμε να επιλέξουμε τον τύπο της κυψελωτής, την πρότυπη οικογένεια και την διατομή προέλευσης, όπως και την απόσταση που θα έχει η πρώτη οπή από το άκρο του μέλους (**απόσταση A**). Τα υπόλοιπα στοιχεία υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα και υπόκεινται σε ελέγχους και περιορισμούς, όπως αυτά περιγράφονται στην ενότητα Ανάλυση και Παραδοχές Κυψελωτών στο INSTANT.



Όταν τα στοιχεία της νέας κυψελωτής που έχουν δοθεί είναι αποδεκτά, ενεργοποιείται το κουμπί **Προσθήκη** και μπορούμε να το πατήσουμε για να καταχωρηθεί η νέα διατομή στον κατάλογο των κυψελωτών. Επίσης, μπορούμε τότε να πατήσουμε το κουμπί **Επιλογή** για να την επιλέξουμε προς χρήση.

Τό όνομα που λαμβάνει η νέα κυψελωτή διατομή δημιουργείται αυτόματα σύμφωνα με την εξής σύμβαση: Το πρόθεμα CH (Castellated Hole) για κυψελωτές με κυκλική οπή, ή CP (Castellated Piener) για κυψελωτές με πολυγωνική οπή. Σε παρένθεση ακολουθεί το όνομα της οικογένειας προέλευσης, παύλα, και ο αύξων αριθμός της διατομής προέλευσης μέσα στην οικογένεια. Τέλος, ακολουθεί το στοιχείο της απόστασης A, σε χιλιοστά.

Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, στην κυψελωτή με πολυγωνική οπή η επιλεγμένη οικογένεια ήταν HEB και η επιλεγμένη διατομή HEB600. Το όνομα που δημιούργησε το πρόγραμμα σύμφωνα με την παραπάνω σύμβαση, είναι CP(HEB-19)840, όπου το HEB-19 σημαίνει ότι η διατομή HEB600 είναι η 19<sup>η</sup> στον κατάλογο των διατομών HEB. Η επιλογή αυτής της σύμβασης ονόματος έγινε για περιορισμό του μήκους ονόματος διατομής, για διατήρηση συμβατότητας με αρχεία εργασιών παλαιότερων εκδόσεων του προγράμματος.

### 3.3 Ορισμός σε ράβδους

Ο ορισμός των κυψελωτών διατομών στις ράβδους γίνεται ως εξής :

- (1) Εισάγετε μια νέα κυψελωτή διατομή σύμφωνα με τις οδηγίες του προηγούμενου κεφαλαίου (3.2). Στη συνέχεια επιλέγετε την κυψελωτή διατομή. (Σε περίπτωση που την έχετε ήδη εισάγει στο κατάλογο διατομών, απλώς την επιλέγετε).
- (2) Με το εργαλείο επιλογής ελαστικής γραμμής, καθορίζετε την ομάδα των ράβδων που θα έχουν την κυψελωτή διατομή.
- (3) Αποδίδετε τη διατομή στις επιλεγμένες ράβδους.

### 3.4 Γενικές παραδοχές

Το INSTANT υπολογίζει εσωτερικά τον αριθμό των οπών που θα δημιουργηθούν ανάλογα με το μήκος της ράβδου και κάποιες παραδοχές που παρουσιάζονται παρακάτω.

Ο μέγιστος αριθμός των οπών που μπορεί να δημιουργήσει το INSTANT2000 σε μία ράβδο είναι 255.

Η στατική επίλυση των κυψελωτών δοκών γίνεται θεωρώντας την ροπή αδράνειας της διατομής των διπλών ταυ που προκύπτουν στις θέσεις των οπών.

Οι παραδοχές που αφορούν την γεωμετρία σχετίζονται με το τελικό ύψος της διατομής, την διάμετρο της οπής καθώς και την απόσταση μεταξύ των οπών.

## 3.5 Γεωμετρικές παραδοχές κυκλικών οπών

### ΔΕΔΟΜΕΝΑ

$h_n = 1.5 * h$	Υψος κυψελωτής διατομής
$a_0 = 1.06 * h$	Διάμετρος οπής
$w = 0.316 * a_0$	Απόσταση μεταξύ οπών
$c = 0.22 * h$	Απόσταση οπής από πέλμα
$h_0 = a_0 = 1.06 * h$	Διάμετρος οπής
$d_w = h_n - 2 * t_f$	Υψος κυψελωτής διατομής – πάχη πελμάτων (καθαρό ύψος)
$d_1 = c - t_f$	Απόσταση οπής από πέλμα – πάχος πέλματος

### ΣΥΝΘΗΚΕΣ

$0.1 * d_w \leq d_1$
$h_0 \leq 0.80 * d_w$

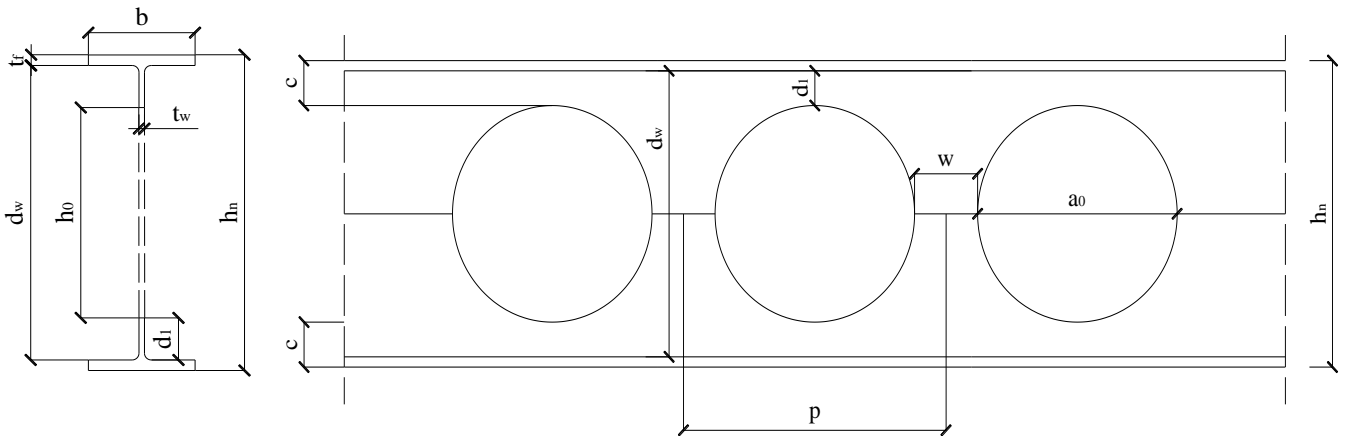
όπου :

$h$  : ύψος πρότυπης διατομής

$h_n$ : ύψος τελικής διατομής

$a_0$  : διάμετρος κυκλικής ή πολυγωνικής οπής

$w$  : απόσταση μεταξύ των οπών



## 3.6 Γεωμετρικές παραδοχές πολυγωνικών οπών

### ΔΕΔΟΜΕΝΑ

$h_n = 1.5h$	Ύψος κυψελωτής διατομής
$a_0 = h$	Διάμετρος οπής
$c = h/4$	Απόσταση οπής από πέλμα
$h_0 = h$	Ύψος οπής
$p = 1.5h$	Βήμα οπής
$w = 0.5a_0 = 0.5h$	Απόσταση μεταξύ οπών
$b_0 = h/2 = w$	Μήκος πλευράς εξαγωνικής οπής
$d_w = h_n - 2t_f$	Ύψος κυψελωτής διατομής – πάχη πελμάτων (καθαρό ύψος)
$d_1 = c - t_f$	Απόσταση οπής από πέλμα – πάχος πέλματος

### ΣΥΝΘΗΚΕΣ

$h_0 \leq 0.75d_w$
$0.1d_w \leq d_1$

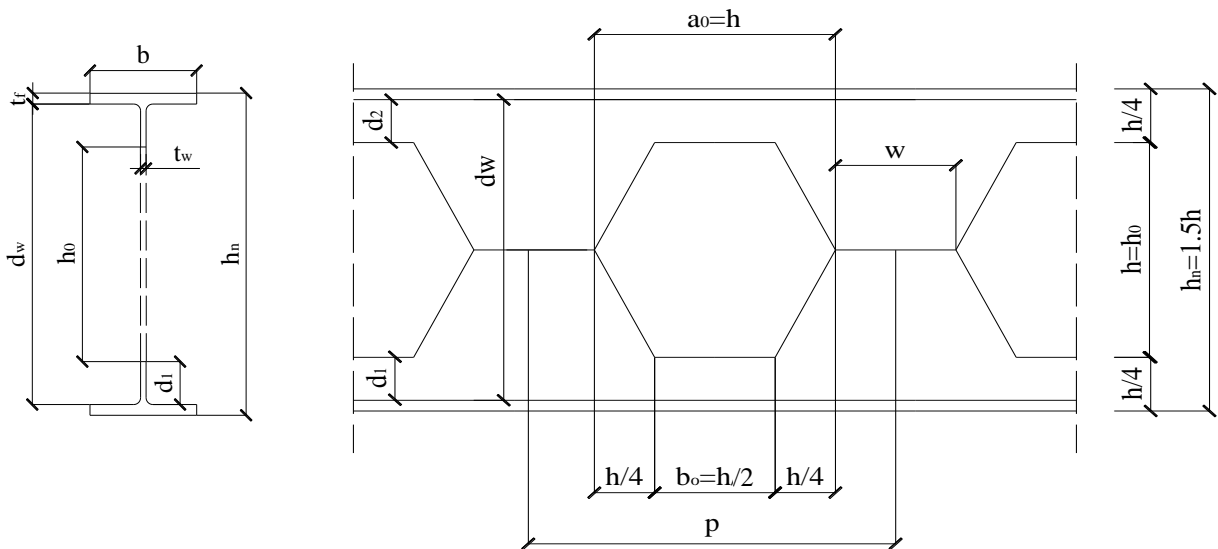
όπου :

$h$  : ύψος πρότυπης διατομής

$h_n$ : ύψος τελικής διατομής

$a_0$  : διάμετρος κυκλικής ή πολυγωνικής οπής

$w$  : απόσταση μεταξύ των οπών

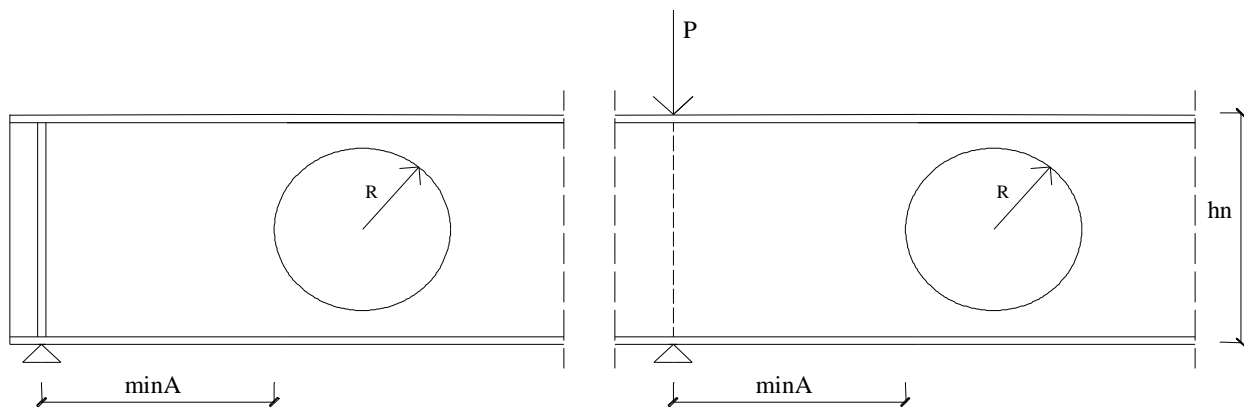


### 3.7 Ελάχιστη απόσταση οπής από σημείο στήριξης

Στα σημεία στήριξης και συγκεντρωμένων φορτίων δεν θα πρέπει να υπάρχει οπή ή η οπή θα πρέπει να καλύπτεται με μία πλάκα που δεν θα είναι λεπτότερη από το πάχος του κορμού. Για τον λόγο αυτό ο χρήστης στον ορισμό της κυψελωτής διατομής καθορίζει μία απόσταση από το άκρο A της οποίας η ελάχιστη τιμή θα πρέπει να είναι :

$$\min A \geq d_w$$

όπου  $d_w$  είναι το καθαρό ύψος της κυψελωτής διατομής (συνολικό ύψος – πάχη πελμάτων).



### 3.8 Παραδοχές για τον έλεγχο αντοχής

Η ανάλυση των διατομών με οπές στον κορμό τους βασίστηκε στον **Ευρωκώδικα 3 - Παράρτημα N**. Οι έλεγχοι που καλύπτονται από το πρόγραμμα είναι οι εξής:

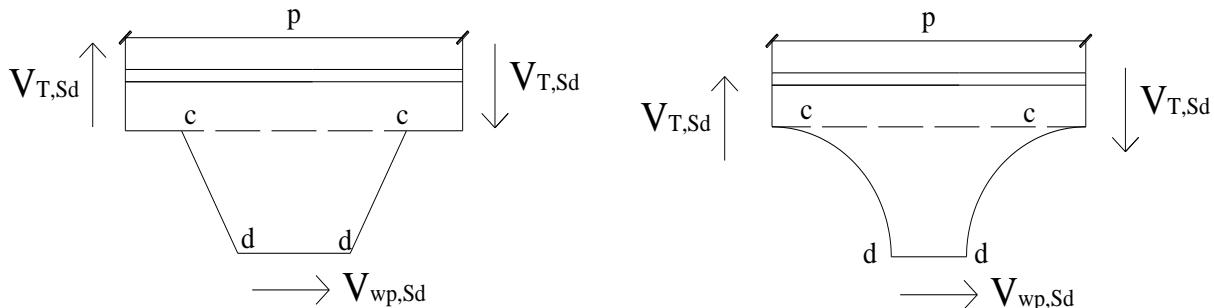
#### **Συμπαγή τμήματα της διατομής (που βρίσκονται μεταξύ των οπών)**

1. Έλεγχος σε αξονική δύναμη
2. Έλεγχος σε κάμψη
3. Έλεγχος σε διάτμηση
4. Έλεγχος σε κάμψη και διάτμηση
5. Έλεγχος σε κάμψη και αξονική δύναμη
6. Έλεγχος σε καμπτικό λυγισμό
7. Έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό
8. Έλεγχος σε διατμητικό λυγισμό

#### **Συμπαγή τμήματα της διατομής (που βρίσκονται στα άκρα μιας δοκού)**

Στα τμήματα αυτά γίνονται οι έλεγχοι 1-8 που περιγράφονται παραπάνω καθώς και οι ακόλουθοι :

9. Έλεγχος σε διάτμηση ( κατά το προσομοίωμα της δοκού Vierendeel, τομή dd )
10. Έλεγχος σε κάμψη ( κατά το προσομοίωμα της δοκού Vierendeel, τομή cc )



#### **Διατομή με πολυγωνική οπή**

1. Έλεγχος σε αξονική δύναμη
2. Έλεγχος σε διάτμηση
3. Έλεγχος σε κάμψη ως προς τον ισχυρό άξονα και διάτμηση
4. Έλεγχος σε κάμψη ως προς τον ισχυρό άξονα και αξονική δύναμη
5. Έλεγχος σε καμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )
6. Έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )

#### **Διατομή με κυκλική οπή**

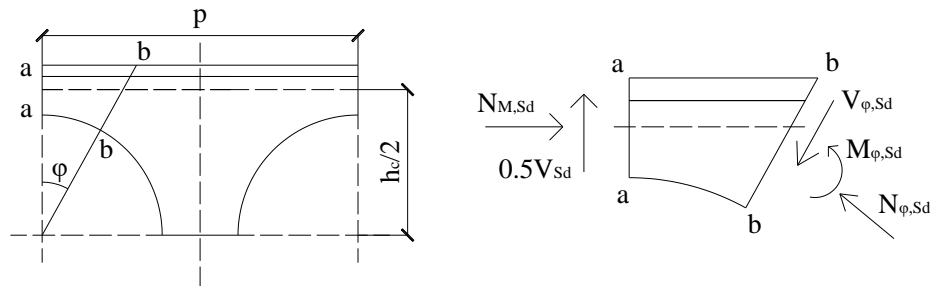
1. Έλεγχος σε αξονική δύναμη
2. Έλεγχος σε διάτμηση
3. Έλεγχος σε κάμψη ως προς τον ισχυρό άξονα και αξονική δύναμη
4. Έλεγχος σε καμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )
5. Έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )

### 3.9 Κατηγοριοποίηση

Η κατηγοριοποίηση της κυψελωτής δοκού γίνεται τόσο στις συμπαγείς όσο και στις διατομές διπλών ταυ (μέγιστη διάμετρος οπής) με βάση τον EC3, Παράρτημα N.

Στις διατομές με πολυγωνική οπή οι έλεγχοι γίνονται λαμβάνοντας τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της διατομής του διπλού ταυ στην θέση όπου έχουμε την μέγιστη διάμετρο και τα εντατικά μεγέθη του εκάστοτε σημείου.

Στις διατομές με κυκλική οπή οι έλεγχοι πραγματοποιούνται σε μία κρίσιμη διατομή (τομή bb) που καθορίζεται από την επίδραση των ροπών Vierendeel.



### 3.10 Παραδοχές για τον έλεγχο καμπτικού και στρεπτοκαμπτικού λυγισμού

Οι παραδοχές ισχύουν για διατομές οι οποίες υπόκεινται σε αξονικό θλιπτικό φορτίο και σε καμπτική ροπή ως προς τον ισχυρό άξονα.

**Όλοι οι έλεγχοι γίνονται θεωρώντας τα αδρανειακά χαρακτηριστικά της διατομής του διπλού ταυ (θέση μέγιστης διαμέτρου της οπής). Η αντοχή της παραπάνω διατομής ελέγχεται με τα εντατικά μεγέθη του εκάστοτε σημείου.**

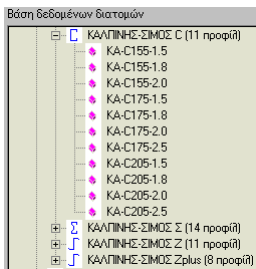
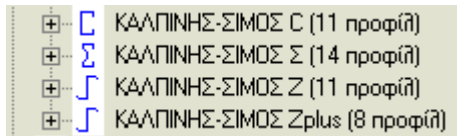
Ο έλεγχος σε λυγηρότητα τόσο σε καμπτικό όσο και σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό γίνεται λαμβάνοντας ως καμπύλες λυγισμού τις αντίστοιχες καμπύλες που ισχύουν για τους άξονες της συμπαγούς διατομής.

## 4. Διατομές της Α.ΚΑΛΠΙΝΗΣ – Ν.ΣΙΜΟΣ ΑΒΕΕ.

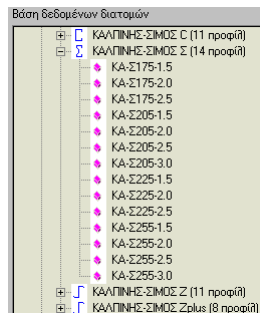
Στους καταλόγους διατομών ψυχρής ελάσεως προστέθηκαν οι διατομές της Α.ΚΑΛΠΙΝΗΣ – Ν.ΣΙΜΟΣ ΑΒΕΕ τύπου C, Z και Σ.

(Για την διαστασιολόγηση των διατομών αυτών απαιτείται το πρόγραμμα EC3-Μέλη Λεπτότοιχα).

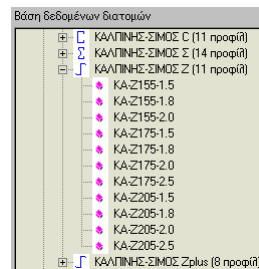
Οι διατομές έχουν ενταχθεί στη Οικογένεια **Ψυχρής Ελάσεως** σε 4 Κατηγορίες.



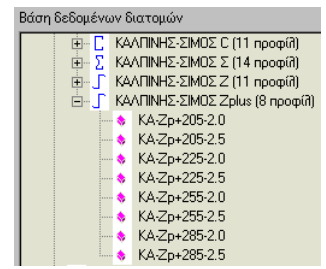
Διατομές C



Διατομές Σ



Διατομές Z



Διατομές Z plus

## 5. Νέοι συντελεστές σεισμικών ζωνών ΕΑΚ 2003

Επιπρόσθετα με τους συντελεστές σεισμικών ζωνών του ΕΑΚ 2000, έχουν εισαχθεί και οι πλέον πρόσφατοι συντελεστές του ΕΑΚ 2003. Υπάρχει η δυνατότητα εναλλαγής ανάμεσα στους δύο κανονισμούς με αυτόματη αναπροσαρμογή των συντελεστών στις ζώνες που ορίζει ο κάθε ένας.

Όπως μπορείτε να δείτε στην παρακάτω εικόνα, η επιλογή του κανονισμού που θα διαμορφώσει τους συντελεστές, γίνεται από ένα κυλιόμενο μενού στο παράθυρο Φασματικά δεδομένα σεισμού.

Φασματικά δεδομένα σεισμού

Κανονισμός: ΕΑΚ 2000

Σεισμ. συμπεριφορά q: ΕΑΚ 2000

Συντ. θεμελίωσης θ: ΕΑΚ 2003

Επιταχ. εδάφους α: 1.00

Σπουδ. δομήματος γ1: 1.00

Δομικό Σύστημα:

- Πλαίσιο
- Δικτυωτοί σύνδεσμοι χωρίς εκκεντρότητα
- Διαγώνιοι σύνδεσμοι
- Σύνδεσμοι τύπου V ή Λ
- Σύνδεσμοι τύπου K
- Δικτ. σύνδ. με εκκεντρότητα

Κατηγορία εδάφους:

- Α
- Β
- Γ
- Δ

ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ

Επικινδυνότητα	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4
I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
II	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
III	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

OK Άκυρο

Αμέσως μετά την επιλογή, ο πίνακας των Ζωνών Επικινδυνότητας ενημερώνεται με τις ζώνες που ισχύουν σε κάθε κανονισμό. Τυχόν προηγούμενη επιλογή στον πίνακα διατηρείται, αλλά ενημερώνεται ο συντελεστής επιτάχυνσης εδάφους α, με την τιμή του επιλεγμένου κανονισμού.

Φασματικά δεδομένα σεισμού

Κανονισμός: ΕΑΚ 2000

Σεισμ. συμπεριφορά q: 1.5

Συντ. θεμελίωσης θ: 1.00

Επιταχ. εδάφους α: 0.12

Σπουδ. δομήματος γ1: 1.00

Δομικό Σύστημα:

- Πλαίσιο
- Δικτυωτοί σύνδεσμοι χωρίς εκκεντρότητα
- Διαγώνιοι σύνδεσμοι
- Σύνδεσμοι τύπου V ή Λ
- Σύνδεσμοι τύπου K
- Δικτ. σύνδ. με εκκεντρότητα

Κατηγορία εδάφους:

- Α
- Β
- Γ
- Δ

ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ

Επικινδυνότητα	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4
I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
II	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
III	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
IV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

OK Άκυρο

Φασματικά δεδομένα σεισμού

Κανονισμός: ΕΑΚ 2003

Σεισμ. συμπεριφορά q: 1.5

Συντ. θεμελίωσης θ: 1.00

Επιταχ. εδάφους α: 0.24

Σπουδ. δομήματος γ1: 1.00

Δομικό Σύστημα:

- Πλαίσιο
- Δικτυωτοί σύνδεσμοι χωρίς εκκεντρότητα
- Διαγώνιοι σύνδεσμοι
- Σύνδεσμοι τύπου V ή Λ
- Σύνδεσμοι τύπου K
- Δικτ. σύνδ. με εκκεντρότητα

Κατηγορία εδάφους:

- Α
- Β
- Γ
- Δ

ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ

Επικινδυνότητα	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4
I	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
II	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
III	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

OK Άκυρο

**INSTANT**

**Κυψελωτές Διατομές**

## 3. Κυψελωτές διατομές

### 3.1 Γενικά

Στην έκδοση 4.50 του προγράμματος INSTANT είναι πλέον δυνατόν να οριστούν, να εφαρμοστούν και να διαστασιολογηθούν κυψελωτές διατομές με πολυγωνικές αλλά και κυκλικές οπές στον κορμό, οι οποίες παράγονται με κοπή και επανασυγκόλληση τυπικών ελατών διατομών μορφής I ή H.

Ο ορισμός μιας κυψελωτής διατομής είναι αυτοματοποιημένος στο μέγιστο δυνατό βαθμό καθώς απαιτείται από τον χρήστη να ορίσει :

- Τον τύπο οπών (πολυγωνικές ή κυκλικές)
- Την απόσταση της 1ης οπής από το άκρο του μέλους
- Την διατομή προέλευσης

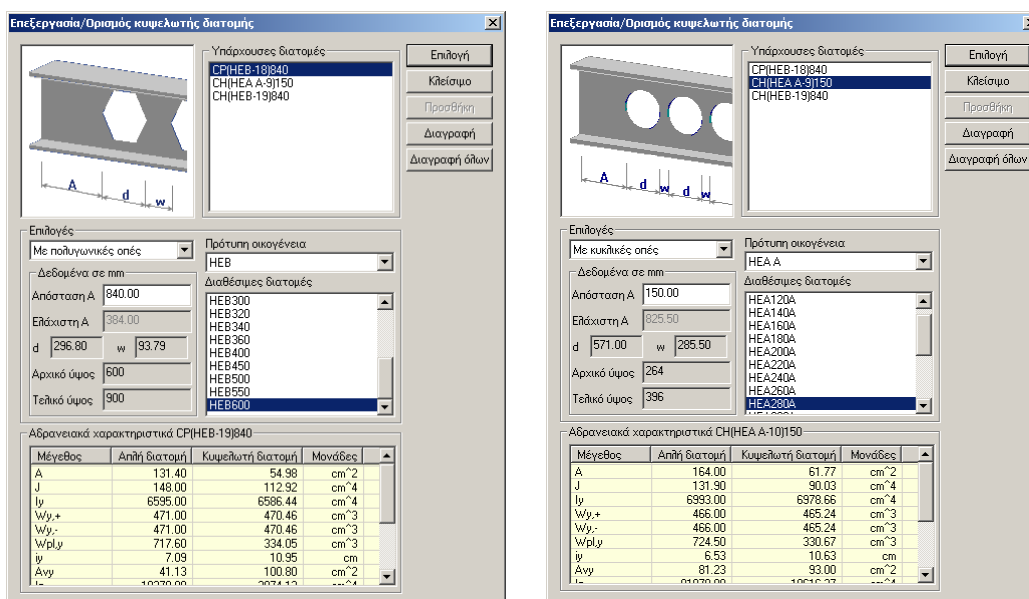
Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα.

#### **ΠΡΟΣΟΧΗ :**

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ορίσει μία τέτοια διατομή μόνο σ' ένα στοιχείο (ράβδο) είτε αυτό είναι δοκός είτε υποστυλώμα. Ωστόσο επειδή οι διατομές αυτές δεν λειτουργούν καλά όταν υπόκεινται σε θλίψη καλό θα είναι να χρησιμοποιούνται μόνο σαν στοιχεία δοκών και όχι υποστυλωμάτων.

### 3.2 Εισαγωγή μιας κυψελωτής διατομής

Για τον ορισμό μιας κυψελωτής διατομής, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο Διαχείριση Διατομών και να επιλέξουμε το κουμπί **Κυψελωτές**. Θα εμφανιστεί τότε το **παράθυρο Επεξεργασία/Ορισμός κυψελωτής διατομής**, στο οποίο μπορούμε να επιλέξουμε τον τύπο της κυψελωτής, την πρότυπη οικογένεια και την διατομή προέλευσης, όπως και την απόσταση που θα έχει η πρώτη οπή από το άκρο του μέλους (**απόσταση A**). Τα υπόλοιπα στοιχεία υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα και υπόκεινται σε ελέγχους και περιορισμούς, όπως αυτά περιγράφονται στην ενότητα Ανάλυση και Παραδοχές Κυψελωτών στο INSTANT.



Όταν τα στοιχεία της νέας κυψελωτής που έχουν δοθεί είναι αποδεκτά, ενεργοποιείται το κουμπί **Προσθήκη** και μπορούμε να το πατήσουμε για να καταχωρηθεί η νέα διατομή στον κατάλογο των κυψελωτών. Επίσης, μπορούμε τότε να πατήσουμε το κουμπί **Επιλογή** για να την επιλέξουμε προς χρήση.

Τό όνομα που λαμβάνει η νέα κυψελωτή διατομή δημιουργείται αυτόματα σύμφωνα με την εξής σύμβαση: Το πρόθεμα CH (Castellated Hole) για κυψελωτές με κυκλική οπή, ή CP (Castellated Piener) για κυψελωτές με πολυγωνική οπή. Σε παρένθεση ακολουθεί το όνομα της οικογένειας προέλευσης, παύλα, και ο αύξων αριθμός της διατομής προέλευσης μέσα στην οικογένεια. Τέλος, ακολουθεί το στοιχείο της απόστασης A, σε χιλιοστά.

Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, στην κυψελωτή με πολυγωνική οπή η επιλεγμένη οικογένεια ήταν HEB και η επιλεγμένη διατομή HEB600. Το όνομα που δημιούργησε το πρόγραμμα σύμφωνα με την παραπάνω σύμβαση, είναι CP(HEB-19)840, όπου το HEB-19 σημαίνει ότι η διατομή HEB600 είναι η 19<sup>η</sup> στον κατάλογο των διατομών HEB. Η επιλογή αυτής της σύμβασης ονόματος έγινε για περιορισμό του μήκους ονόματος διατομής, για διατήρηση συμβατότητας με αρχεία εργασιών παλαιότερων εκδόσεων του προγράμματος.

### 3.3 Ορισμός σε ράβδους

Ο ορισμός των κυψελωτών διατομών στις ράβδους γίνεται ως εξής :

- (1) Εισάγετε μια νέα κυψελωτή διατομή σύμφωνα με τις οδηγίες του προηγούμενου κεφαλαίου (3.2). Στη συνέχεια επιλέγετε την κυψελωτή διατομή. (Σε περίπτωση που την έχετε ήδη εισάγει στο κατάλογο διατομών, απλώς την επιλέγετε).
- (2) Με το εργαλείο επιλογής ελαστικής γραμμής, καθορίζετε την ομάδα των ράβδων που θα έχουν την κυψελωτή διατομή.
- (3) Αποδίδετε τη διατομή στις επιλεγμένες ράβδους.

### 3.4 Γενικές παραδοχές

Το INSTANT υπολογίζει εσωτερικά τον αριθμό των οπών που θα δημιουργηθούν ανάλογα με το μήκος της ράβδου και κάποιες παραδοχές που παρουσιάζονται παρακάτω.

Ο μέγιστος αριθμός των οπών που μπορεί να δημιουργήσει το INSTANT2000 σε μία ράβδο είναι 255.

Η στατική επίλυση των κυψελωτών δοκών γίνεται θεωρώντας την ροπή αδράνειας της διατομής των διπλών ταυ που προκύπτουν στις θέσεις των οπών.

Οι παραδοχές που αφορούν την γεωμετρία σχετίζονται με το τελικό ύψος της διατομής, την διάμετρο της οπής καθώς και την απόσταση μεταξύ των οπών.

## 3.5 Γεωμετρικές παραδοχές κυκλικών οπών

### ΔΕΔΟΜΕΝΑ

$h_n = 1.5 * h$	Υψος κυψελωτής διατομής
$a_0 = 1.06 * h$	Διάμετρος οπής
$w = 0.316 * a_0$	Απόσταση μεταξύ οπών
$c = 0.22 * h$	Απόσταση οπής από πέλμα
$h_0 = a_0 = 1.06 * h$	Διάμετρος οπής
$d_w = h_n - 2 * t_f$	Υψος κυψελωτής διατομής – πάχη πελμάτων (καθαρό ύψος)
$d_i = c - t_f$	Απόσταση οπής από πέλμα – πάχος πέλματος

### ΣΥΝΘΗΚΕΣ

$0.1 * d_w \leq d_i$
$h_0 \leq 0.80 * d_w$

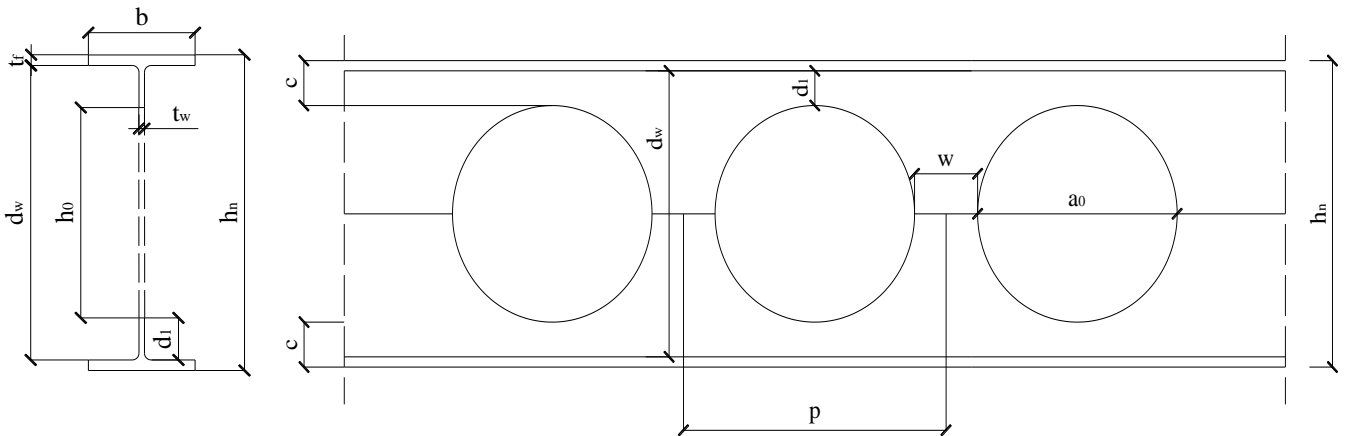
όπου :

$h$  : ύψος πρότυπης διατομής

$h_n$  : ύψος τελικής διατομής

$a_0$  : διάμετρος κυκλικής ή πολυγωνικής οπής

$w$  : απόσταση μεταξύ των οπών



## 3.6 Γεωμετρικές παραδοχές πολυγωνικών οπών

### ΔΕΔΟΜΕΝΑ

$h_n = 1.5h$	Ύψος κυψελωτής διατομής
$a_0 = h$	Διάμετρος οπής
$c = h/4$	Απόσταση οπής από πέλμα
$h_0 = h$	Ύψος οπής
$p = 1.5h$	Βήμα οπής
$w = 0.5a_0 = 0.5h$	Απόσταση μεταξύ οπών
$b_0 = h/2 = w$	Μήκος πλευράς εξαγωνικής οπής
$d_w = h_n - 2t_f$	Ύψος κυψελωτής διατομής – πάχη πελμάτων (καθαρό ύψος)
$d_1 = c - t_f$	Απόσταση οπής από πέλμα – πάχος πέλματος

### ΣΥΝΘΗΚΕΣ

$h_0 \leq 0.75d_w$
$0.1d_w \leq d_1$

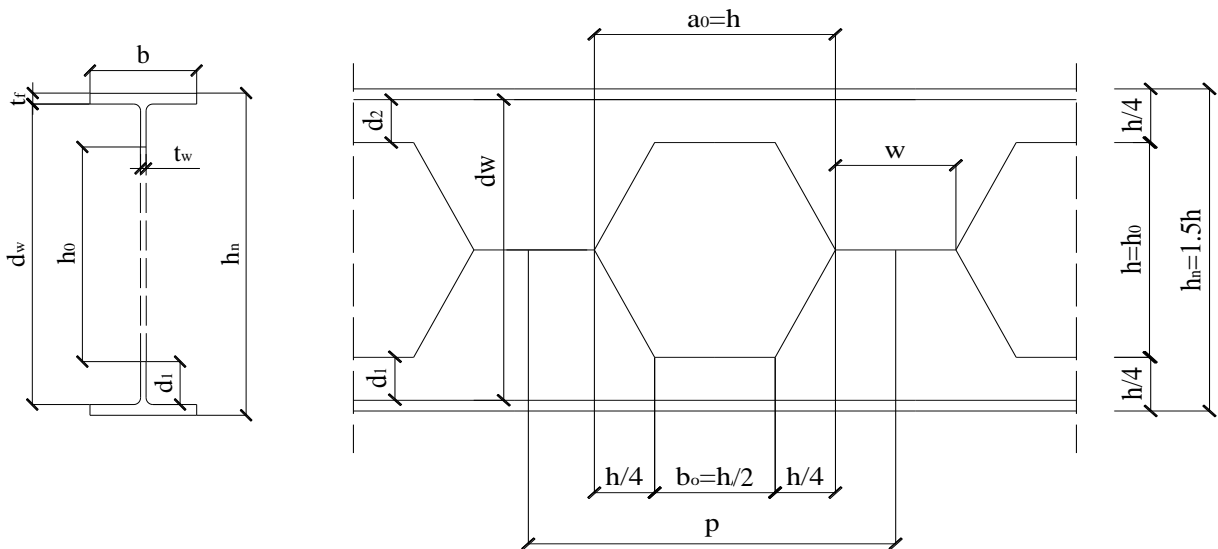
όπου :

$h$  : ύψος πρότυπης διατομής

$h_n$ : ύψος τελικής διατομής

$a_0$  : διάμετρος κυκλικής ή πολυγωνικής οπής

$w$  : απόσταση μεταξύ των οπών

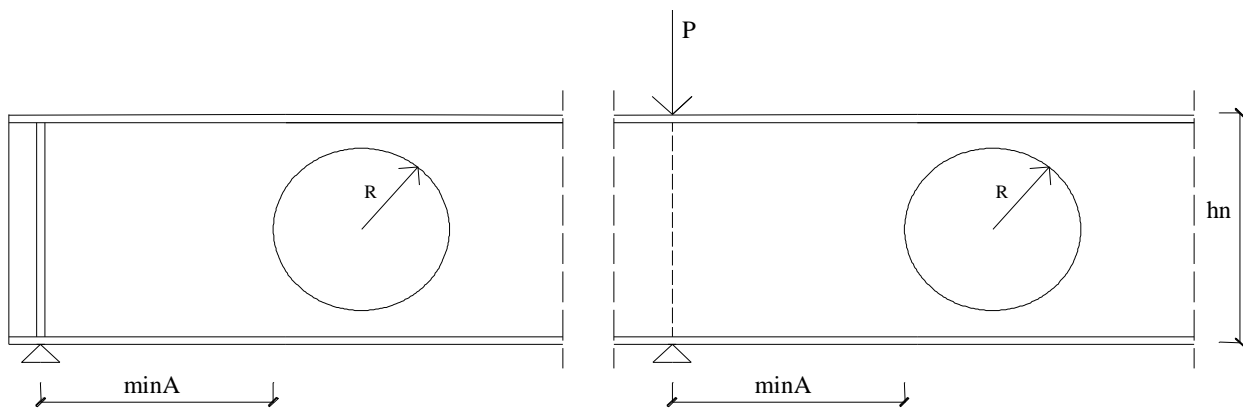


### 3.7 Ελάχιστη απόσταση οπής από σημείο στήριξης

Στα σημεία στήριξης και συγκεντρωμένων φορτίων δεν θα πρέπει να υπάρχει οπή ή η οπή θα πρέπει να καλύπτεται με μία πλάκα που δεν θα είναι λεπτότερη από το πάχος του κορμού. Για τον λόγο αυτό ο χρήστης στον ορισμό της κυψελωτής διατομής καθορίζει μία απόσταση από το άκρο A της οποίας η ελάχιστη τιμή θα πρέπει να είναι :

$$\min A \geq d_w$$

όπου  $d_w$  είναι το καθαρό ύψος της κυψελωτής διατομής (συνολικό ύψος – πάχη πελμάτων).



### 3.8 Παραδοχές για τον έλεγχο αντοχής

Η ανάλυση των διατομών με οπές στον κορμό τους βασίστηκε στον **Ευρωκώδικα 3 - Παράρτημα N**. Οι έλεγχοι που καλύπτονται από το πρόγραμμα είναι οι εξής:

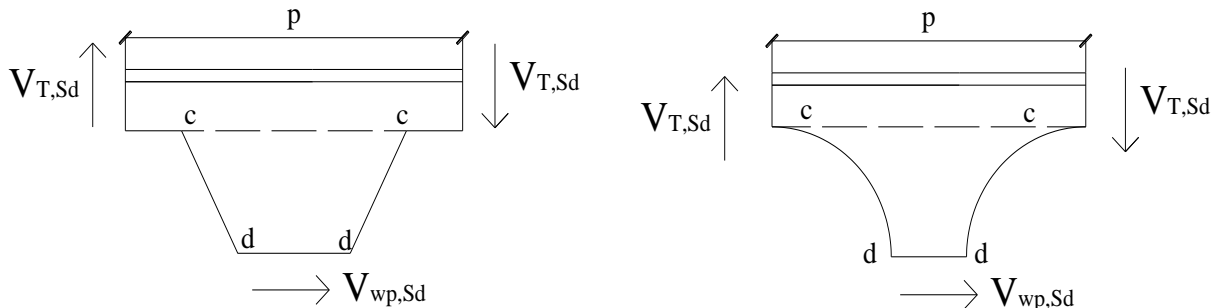
#### **Συμπαγή τμήματα της διατομής (που βρίσκονται μεταξύ των οπών)**

1. Έλεγχος σε αξονική δύναμη
2. Έλεγχος σε κάμψη
3. Έλεγχος σε διάτμηση
4. Έλεγχος σε κάμψη και διάτμηση
5. Έλεγχος σε κάμψη και αξονική δύναμη
6. Έλεγχος σε καμπτικό λυγισμό
7. Έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό
8. Έλεγχος σε διατμητικό λυγισμό

#### **Συμπαγή τμήματα της διατομής (που βρίσκονται στα άκρα μιας δοκού)**

Στα τμήματα αυτά γίνονται οι έλεγχοι 1-8 που περιγράφονται παραπάνω καθώς και οι ακόλουθοι :

9. Έλεγχος σε διάτμηση ( κατά το προσομοίωμα της δοκού Vierendeel, τομή dd )
10. Έλεγχος σε κάμψη ( κατά το προσομοίωμα της δοκού Vierendeel, τομή cc )



#### **Διατομή με πολυγωνική οπή**

1. Έλεγχος σε αξονική δύναμη
2. Έλεγχος σε διάτμηση
3. Έλεγχος σε κάμψη ως προς τον ισχυρό άξονα και διάτμηση
4. Έλεγχος σε κάμψη ως προς τον ισχυρό άξονα και αξονική δύναμη
5. Έλεγχος σε καμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )
6. Έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )

#### **Διατομή με κυκλική οπή**

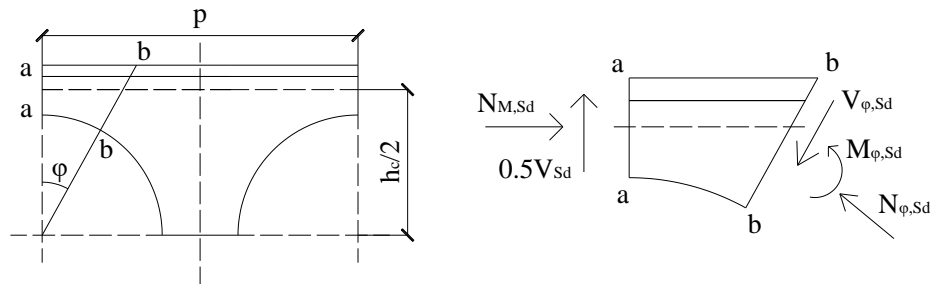
1. Έλεγχος σε αξονική δύναμη
2. Έλεγχος σε διάτμηση
3. Έλεγχος σε κάμψη ως προς τον ισχυρό άξονα και αξονική δύναμη
4. Έλεγχος σε καμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )
5. Έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ( ως προς τον ισχυρό άξονα )

### 3.9 Κατηγοριοποίηση

Η κατηγοριοποίηση της κυψελωτής δοκού γίνεται τόσο στις συμπαγείς όσο και στις διατομές διπλών ταυ (μέγιστη διάμετρος οπής) με βάση τον EC3, Παράρτημα N.

Στις διατομές με πολυγωνική οπή οι έλεγχοι γίνονται λαμβάνοντας τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της διατομής του διπλού ταυ στην θέση όπου έχουμε την μέγιστη διάμετρο και τα εντατικά μεγέθη του εκάστοτε σημείου.

Στις διατομές με κυκλική οπή οι έλεγχοι πραγματοποιούνται σε μία κρίσιμη διατομή (τομή bb) που καθορίζεται από την επίδραση των ροπών Vierendeel.



### 3.10 Παραδοχές για τον έλεγχο καμπτικού και στρεπτοκαμπτικού λυγισμού

Οι παραδοχές ισχύουν για διατομές οι οποίες υπόκεινται σε αξονικό θλιπτικό φορτίο και σε καμπτική ροπή ως προς τον ισχυρό άξονα.

**Όλοι οι έλεγχοι γίνονται θεωρώντας τα αδρανειακά χαρακτηριστικά της διατομής του διπλού ταυ (θέση μέγιστης διαμέτρου της οπής). Η αντοχή της παραπάνω διατομής ελέγχεται με τα εντατικά μεγέθη του εκάστοτε σημείου.**

Ο έλεγχος σε λυγηρότητα τόσο σε καμπτικό όσο και σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό γίνεται λαμβάνοντας ως καμπύλες λυγισμού τις αντίστοιχες καμπύλες που ισχύουν για τους άξονες της συμπαγούς διατομής.

# **INSTANT**

## **Παράρτημα Δ Έκδοση 5.0**

**Διαφραγματική λειτουργία  
Συνδέσεις εδράσεων κατά EC3  
Συνδέσεις εδράσεων με κοιλοδοκούς  
Βελτιώσεις στην εμφάνιση του προγράμματος  
Διατομές ψυχρής ελάσεως ΚΑΜΑΡΙΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε.**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Διαφραγματική λειτουργία .....</b>	<b>3</b>
2.1 ΘΕΩΡΙΑ .....	3
2.2 Οδηγίες χρήσης.....	6
2.2.1 Δημιουργία ενός διαφράγματος .....	6
2.2.2 Διαχείριση διαφραγμάτων .....	8
2.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	10
Παράδειγμα 1 <sup>ο</sup> .....	10
Παράδειγμα 2 <sup>ο</sup> .....	13
Παράδειγμα 3 <sup>ο</sup> .....	15
Παράδειγμα 4 <sup>ο</sup> .....	17
<b>3. Συνδέσεις εδράσεων κατά EC3 .....</b>	<b>21</b>
3.1 Γενικά.....	21
<b>3.2 Θεωρία .....</b>	<b>21</b>
3.2.1 Έδραση Πάκτωση με Διατομή I, H, RHS, SHS .....	21
3.2.3 Έδραση Αρθρωση με διατομή I, H, RHS, SHS .....	24
3.3 Τύποι Συνδέσεων Διατομής H Πακτωμένης Πλάκας.....	27
3.3.1 Χωρίς ενισχύσεις .....	27
3.3.2 Με πλάκες ενίσχυσης κορμού.....	30
3.3.3 Με πλάκες ενίσχυσης πελμάτων .....	32
3.4 Τύποι Συνδέσεων Διατομής H Αρθρωτής Πλάκας Έδρασης .....	33
3.5 Τύποι Συνδέσεων Πακτωμένης Έδρασης Κοιλοδοκού .....	34
3.5.1 Χωρίς ενισχύσεις .....	34
3.5.2 Με Πλάκες Ενίσχυσης Κορμού .....	37
<b>4. Βελτιώσεις στην εμφάνιση του προγράμματος.....</b>	<b>38</b>
<b>5. Διατομές ψυχρής ελάσεως ΚΑΜΑΡΙΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε. ....</b>	<b>39</b>
<b>6. Παρατηρήσεις στην συμβατότητα διατομών έκδοσης 4.50 και 5.0 με παλαιότερες.....</b>	<b>40</b>

# 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 5.0 της σουίτας ανάλυσης και διαστασιολόγησης μεταλλικών κατασκευών **INSTANT**, έχει τις εξής βελτιώσεις και νέες δυνατότητες σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (4.50):

## **A. Διαφραγματική λειτουργία**

## **B. Συνδέσεις εδράσεων κατά EC3**

## **Γ. Συνδέσεις εδράσεων με κοιλοδοκούς**

## **Δ. Βελτιώσεις στην εμφάνιση του προγράμματος**

## **Ε. Διατομές ψυχρής ελάσεως ΚΑΜΑΡΙΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε.**

### **Επιπλέον :**

Στην έκδοση 5.0 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 4.50 (patch 4.50.1 – 4.50.6).

Επίσης, στο μεταξύ έχουν γίνει και οι παρακάτω διορθώσεις – βελτιώσεις:

### **Πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ**

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στον ορισμό καταμεμημένου φορτίου, αν ο χρήστης επέλεγε τελικά Άκυρο, εφαρμοζόταν μηδενικό φορτίο.
- Βελτιώθηκε η διαδικασία εισαγωγής τιμών καταμεμημένων φορτίων όπου η τιμή που έχει εισαχθεί στο πεδίο P1, αντιγράφεται αυτόματα και στο P2 ώστε να καλύπτεται γρήγορα η πλέον άμεση περίπτωση του ορθογώνιου φορτίου.

### **Πρόγραμμα Έλεγχος Μελών EC3**

- Βελτιώθηκε ο χειρισμός συγκολλητών διατομών τάξης 4 σε εφελκυσμό.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στην εμφάνιση ενδιάμεσων σημείων μελών σε εργασία μη συσχετισμένη με κατασκευή.

### **Πρόγραμμα Συνδέσεις**

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στην σύνδεση δύο δοκών σε υποστύλωμα, σε συσχέτιση με κατασκευή, δεν λαμβανόταν σωστά η γωνία της αριστερής δοκού από την τοπολογία.

### **Πρόγραμμα Αναφορές**

- Βελτιώθηκε ο χειρισμός των ομάδων επιλογής.

## 2. Διαφραγματική λειτουργία

### 2.1 ΘΕΩΡΙΑ

Η κατασκευή των πλακών στις στάθμες των ορόφων στους κτιριακούς φορείς (είτε αυτοί αφορούν σε έργα αμιγώς από οπλισμένο σκυρόδεμα είτε πρόκειται για σύμμεικτες κατασκευές) αποσκοπεί στην ορθολογική κατανομή και ομαλή μεταφορά των οριζόντιων φορτίων (σεισμού, ανέμου κλπ.) στα κατακόρυφα δομικά στοιχεία του φέροντος οργανισμού. Αυτή η λειτουργία των πλακών που υπό μορφή διαφράγματος, ιδιαίτερα στην περίπτωση οριζόντιας φόρτισης, δεν «επιτρέπουν» παραμορφώσεις εντός του επιπέδου τους (άρα λειτουργούν ως απολύτως στερεοί δίσκοι στο επίπεδό τους), καλείται *διαφραγματική λειτουργία*. Κατ' αυτόν τον τρόπο συγκρατούν μεταξύ τους τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία στις στάθμες των ορόφων και επιπλέον επιτυγχάνουν την ενεργοποίηση κυρίως των περισσότερο δύσκαμπτων (και με μεγαλύτερη αντοχή) στοιχείων όπως οι πυρήνες και τα τοιχία. Βέβαια, η διαφραγματική λειτουργία δεν περιορίζεται νοηματικά ούτε και υφίσταται μόνο στις περιπτώσεις των οριζόντιων πλακών των κτιριακών φορέων. Ένα διάφραγμα μπορεί να είναι οποιοδήποτε επίπεδο στο οποίο δεν επιτρέπονται οι εντός του επιπέδου μετατοπίσεις και το οποίο μπορεί να έχει οποιοδήποτε προσανατολισμό στο χώρο (κατακόρυφο ή κεκλιμένο γενικά).

Είναι προφανές, λοιπόν, ότι απαιτείται μία αξιόπιστη προσομοίωση της διαφραγματικής λειτουργίας και η ενσωμάτωσή της στο μοντέλο με κατάλληλο τρόπο. Μία τέτοια προσομοίωση θα πρέπει να λαμβάνει κατάλληλα υπόψη την αλληλεπίδραση του διαφράγματος με τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία του φορέα με τα οποία συνεργάζεται. Στην πράξη, παλαιότερα είχε επικρατήσει μία προσεγγιστική αντιμετώπιση του θέματος, σύμφωνα με την οποία, για όλες τις δοκούς της στάθμης του ορόφου που συνδέουν τους κόμβους του διαφράγματος δίδεται «άπειρη» τιμή στο εμβαδό τους (ατένεια  $EF$  και δυσμησία  $GF \rightarrow \infty$ ) καθώς και στη δυσκαμψία στο επίπεδο του διαφράγματος ( $EJ_y \rightarrow \infty$ , στον τοπικό άξονα  $y$  της δοκού). Με τον όρο «άπειρη» τιμή εννοούμε τιμή 100 έως 1000 φορές μεγαλύτερη από τη δυσκαμψία που έχουν τα πιο δύσκαμπτα από τα μέλη του φορέα. Αυτή όμως η προσέγγιση δεν είναι ασφαλής, γιατί πολλές φορές μπορεί να οδηγήσει σε αριθμητική αστάθεια των αλγορίθμων επίλυσης και κατά συνέπεια σε τελείως λανθασμένα αποτελέσματα.

Η πιο διαδεδομένη υπολογιστική μέθοδος για την αντιμετώπιση της διαφραγματικής λειτουργίας, και μία από τις πιο αξιόπιστες, είναι η μέθοδος Master-Slave, που υλοποιεί και το **INSTANT**. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, για να υπολογίσουμε τις μετατοπίσεις εντός επιπέδου, των κόμβων ενός διαφράγματος αρκεί να υπολογιστούν οι μετατοπίσεις σε έναν κόμβο (master node). Ο υπολογισμός των αντίστοιχων μετατοπίσεων των υπόλοιπων κόμβων (slaves) γίνεται μέσω απλών γραμμικών σχέσεων. Έχουμε, κατ' αυτόν τον τρόπο, καταστήσει εξαρτημένους τους εντός επιπέδου βαθμούς ελευθερίας των κόμβων slaves από τους αντίστοιχους βαθμούς ελευθερίας του master κόμβου, εισάγοντας έτσι περιορισμούς – constraints. Η εισαγωγή αυτών των περιορισμών επιβάλλει μεταβολές στα μητρώα ακαμψίας, μάζας και στα διανύσματα δυνάμεων.

Έστω :

$$Ku = f. \quad (1)$$

η μητρωική εξίσωση ισορροπίας της κατασκευής, όπου:

$K$  το μητρώο δυσκαμψίας  
 $f$  το διάνυσμα δυνάμεων  
 $u$  το διάνυσμα μετατοπίσεων

Η οποιαδήποτε γραμμική σχέση μεταξύ βαθμών ελευθερίας δίδεται από ένα γραμμικό μετασχηματισμό με την παρακάτω μορφή:

$$\mathbf{u} = \mathbf{T}\hat{\mathbf{u}} \quad (2)$$

Στην προκειμένη περίπτωση στο διάνυσμα  $\hat{\mathbf{u}}$  περιλαμβάνονται μόνο οι βαθμοί ελευθερίας που ανήκουν σε κόμβους τύπου master.

Αντικαθιστώντας τη σχέση (2) στη σχέση (1) και προ-πολλαπλασιάζοντας τα δύο μέλη της ισότητας με  $\mathbf{T}^T$  έχουμε την τελική μορφή της προς επίλυση, εξίσωσης ισορροπίας:

$$\hat{\mathbf{K}}\hat{\mathbf{u}} = \hat{\mathbf{f}} \quad (3)$$

Όπου

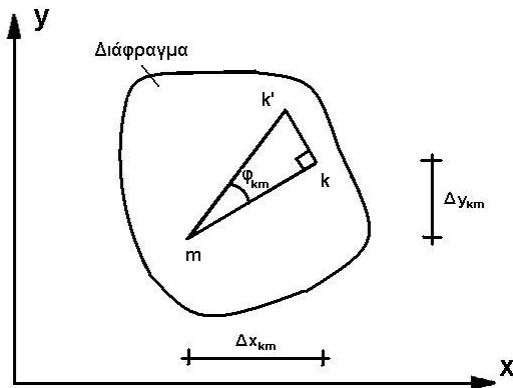
$$\hat{\mathbf{K}} = \mathbf{T}^T \mathbf{K} \mathbf{T}$$

Και

$$\hat{\mathbf{f}} = \mathbf{T}^T \mathbf{f}$$

Ο μηχανισμός αυτός, με τον οποίο γενικά μπορεί να εισαχθεί ένας ή περισσότεροι περιορισμοί (εξαρτήσεις τύπου master-slave) στο σύστημα εξισώσεων ενός φορέα εφαρμόζεται από το πρόγραμμα **INSTANT**.

Το διάφραγμα μπορεί να είναι ένα οποιοδήποτε επίπεδο στο χώρο το οποίο ορίζεται από ένα τοπικό σύστημα αξόνων (σχήμα 2)



**Σχήμα 1: Συσχέτιση master και slave κόμβων σε διάφραγμα**

Σύμφωνα με το σχήμα 2, η μετατόπιση ενός διαφράγματος μπορεί να περιγραφεί πλήρως αν γνωρίζουμε τις δύο μετακινήσεις  $u$  και  $v$  κατά  $x$  και  $y$  αντίστοιχα, καθώς και τη στροφή  $w$  περί τον άξονα  $z$  ενός κόμβου  $m$  (master). Οι μετατοπίσεις εντός του επιπέδου του διαφράγματος, ενός οποιουδήποτε άλλου κόμβου  $k$  (slave) προκύπτουν μονοσήμαντα από τις αντίστοιχες του κόμβου  $m$ , βάσει των παρακάτω σχέσεων:

$$\begin{Bmatrix} u \\ v \\ w \end{Bmatrix}_k = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\Delta y_{km} \\ 0 & 1 & \Delta x_{km} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} u \\ v \\ w \end{Bmatrix}_m$$

Αν στην παραπάνω σχέση εφαρμοστούν οι κατάλληλοι μετασχηματισμοί καταλήγουμε στις τελικές γραμμικές σχέσεις (constraints) εκφρασμένες στο γενικό σύστημα (global) στο οποίο ορίζονται οι βαθμοί ελευθερίας του προσομοιώματος της κατασκευής.

Αντίστοιχες σχέσεις προκύπτουν για όλους τους slave κόμβους του διαφράγματος οι οποίες τελικά εισάγονται στο σύστημα εξισώσεων του φορέα (σχέση 1) τροποποιώντας το κατάλληλα (σχέση 3).

Θα πρέπει στο σημείο αυτό να εφιστήσουμε την προσοχή του μελετητή και να τονίσουμε ότι ένας κόμβος δε θα πρέπει να ανήκει σε δύο διαφράγματα<sup>1</sup>, ενώ οι παραδοχές που αναφέρθηκαν πιο πάνω και αποτελούν τη βάση της όλης θεώρησης της διαφραγματικής λειτουργίας αρχίζουν πλέον να μην ισχύουν στις εξής περιπτώσεις:

- το σχήμα της κάτοψης είναι επιμήκης με μεγάλο λόγο μέγιστης διάστασης προς την ελάχιστη,
- υπάρχουν σε κάτοψη προεξέχοντα τμήματα μεγάλων διαστάσεων (σε κατόψεις μορφής Γ, Π, Η, κλπ),
- υπάρχουν οπές μεγάλων διαστάσεων.
- η ανάλυση περιλαμβάνει φορτίσεις που προκύπτουν από θερμοκρασιακές μεταβολές.

Κλείνοντας αυτή τη σύντομη αναφορά στη διαφραγματική λειτουργία θα πρέπει να σημειώσουμε ότι και στην περίπτωση της δυναμικής ανάλυσης ισχύουν τα ίδια όπως και με την στατική ανάλυση.

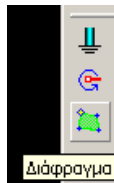
---

<sup>1</sup> Σε αντίθετη περίπτωση, αν υποθέσουμε ότι π.χ. ο κόμβος ανήκει σε περισσότερα του ενός διαφράγματα, τότε εύλογα γεννάται το ερώτημα: με ποιόν από τους master κόμβους (ένας σε κάθε διάφραγμα) θα εξαρτηθεί, αφού για κάθε master κόμβο θα προκύψουν γενικά διαφορετικές μετατοπίσεις-στροφές; Για το λόγο αυτό είναι προφανές ότι ένας κόμβος μπορεί να ανήκει σε ένα και μόνο διάφραγμα.

## 2.2 Οδηγίες χρήσης

### 2.2.1 Δημιουργία ενός διαφράγματος

Για την δημιουργία ενός διαφράγματος στο **INSTANT**, χρησιμοποιούνται τα γνωστά εργαλεία επιλογής κόμβων σε συνδυασμό με το νέο εργαλείο Διαφράγματα, το οποίο εμφανίζεται στην κάθετη εργαλειοθήκη της επιλογής Βαθμοί Ελευθερίας όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω:



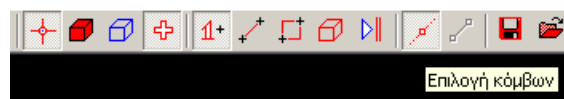
Η δημιουργία ξεκινά με την επιλογή του εργαλείου, με κλικ πάνω στο κουμπί του ώστε να μείνει πατημένο μέσα, όπως φαίνεται παρακάτω:



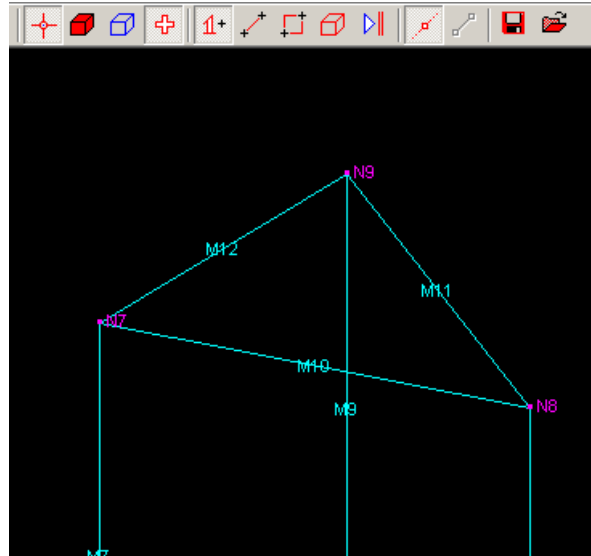
Μετά, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τα εργαλεία επιλογής κόμβων του προγράμματος, για να επιλέξουμε τους κόμβους που θα αποτελέσουν το διάφραγμα. Ξεκινάμε την επιλογή με το να ενεργοποιήσουμε το εργαλείο επιλογής, με πάτημα στο κουμπί Επιλογή ράβδων / κόμβων.



Τα εργαλεία της εργαλειοθήκης είναι τώρα ενεργά, όπως φαίνεται παρακάτω, αλλά μόνο για επιλογή κόμβων.



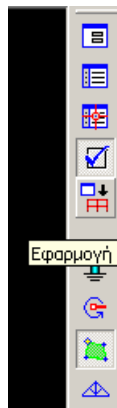
Μπορούμε τώρα να επιλέξουμε τους κόμβους της κατασκευής που θα αποτελέσουν τους κόμβους του διαφράγματος. Οι κόμβοι επισημαίνονται με το χρώμα ενεργής επιλογής, όπως φαίνεται παρακάτω:



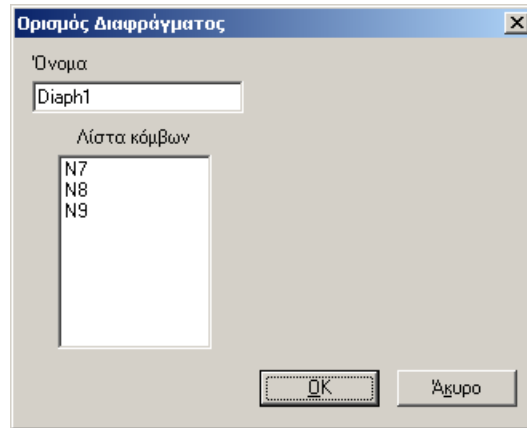
Όταν τελειώσουμε με την επιλογή των κόμβων, πρέπει να απενεργοποιήσουμε το εργαλείο επιλογής, για να συνεχίσουμε. Πατάμε ξανά το κουμπι Επιλογή ράβδων / κόμβων, ώστε να κλείσει η επιλογή.



Ορίζουμε το διάφραγμα με το να πατήσουμε το κουμπι Εφαρμογή στην κάθετη εργαλειοθήκη, όπως φαίνεται παρακάτω:



Το πρόγραμμα κάνει έλεγχο των κόμβων που έχουμε ορίσει και αν δεν υπάρχουν λόγοι που να εμποδίζουν την δημιουργία διαφράγματος, παρουσιάζει τον τελικό διάλογο ορισμού, όπου υπάρχει ο κατάλογος των επιλεγμένων κόμβων που θα αποτελέσουν το διάφραγμα, καθώς και η δυνατότητα να ορίσουμε το όνομά του.



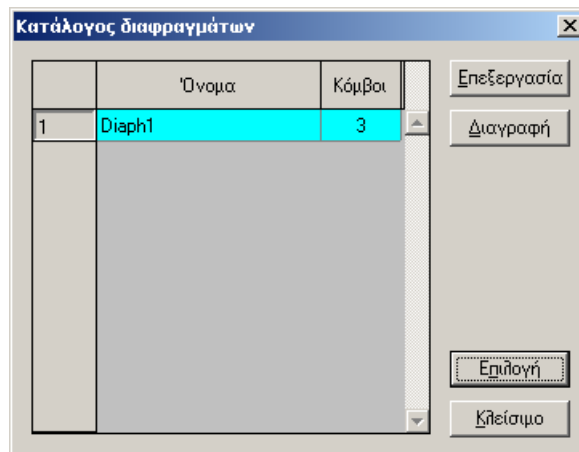
Η δημιουργία του διαφράγματος ολοκληρώνεται όταν πατήσουμε το κουμπί OK.

## 2.2.2 Διαχείριση διαφραγμάτων

Κάθε διάφραγμα που έχουμε ορίσει, εμφανίζεται στον κατάλογο διαφραγμάτων, ο οποίος είναι προσβάσιμος από την κάθετη εργαλειοθήκη.



Στον κατάλογο των ορισμένων διαφραγμάτων υπάρχουν επιλογές διαχείρισης διαφραγμάτων, όπως Επεξεργασία, για αλλαγή ονόματος του επιλεγμένου διαφράγματος και Διαγραφή, για διαγραφή του επιλεγμένου διαφράγματος. Οι αλλαγές που γίνονται στον κατάλογο έχουν άμεση εφαρμογή.



# **INSTANT**

Κατά την επιλογή ενός διαφράγματος από τον κατάλογο, στην κατασκευή τονίζονται οι κόμβοι που το αποτελούν, με το χρώμα επιλογής. Με πάτημα στο το κουμπί Επιλογή, ο κατάλογος κλείνει και αφήνει επιλεγμένους τους κόμβους του επιλεγμένου διαφράγματος.

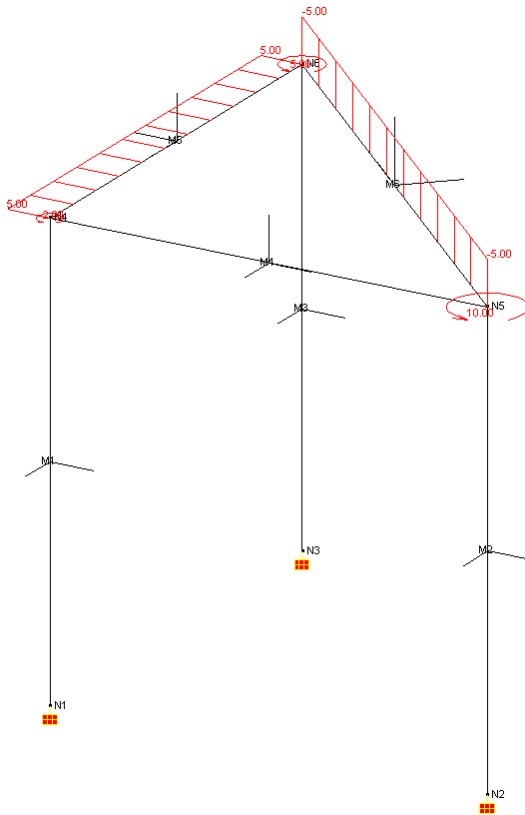


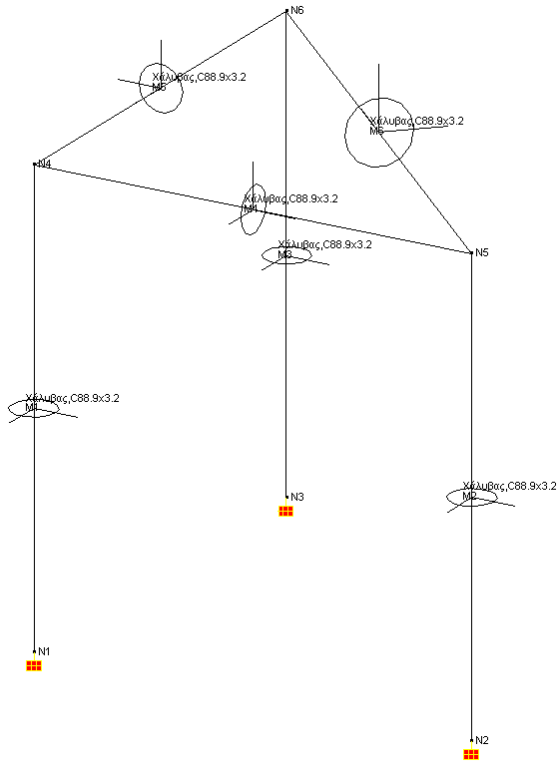
## 2.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικά ορισμένα παραδείγματα στα οποία έχει ληφθεί υπ' όψη η διαφραγματική λειτουργία. Από τα δεδομένα που αναφέρονται στο κάθε παράδειγμα, είναι εύκολο ο χρήστης να το αναπαράγει και να πειραματιστεί.

### Παράδειγμα 1°

Φορέας μονόροφος με ένα διάφραγμα (κόμβοι 4,5,6). Υλικό χάλυβας, διατομή παντού C88,9x3.2, στατική ανάλυση (ελήφθη κατά την ανάλυση υπ' όψη η επιρροή τεμνουσών δυνάμεων, επιλογή Διάτμηση στον διάλογο Εξαγωγή Αρχείων). Μονάδες kN,m,rad.





Κατάλογος κόμβων

	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	5.000
3	5.000	0.000	0.000
4	0.000	5.000	0.000
5	0.000	5.000	5.000
6	5.000	5.000	0.000

Κατάλογος επικάμβιων φορτίων

	Κόμβος	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
1	4	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000
2	5	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000
3	6	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000

Κατάλογος κατανεμημένων φορτίων

	Ράβδος	Σύστημα	Φορά	Σ. Αναφ.	L1	P1	L2	P2
1	M 5	Glob	Dz	Rel	0.000	5.000	1.000	5.000
2	M 6	Glob	Dy	Rel	0.000	-5.000	1.000	-5.000

Αποτελέσματα **INSTANT**, μετατοπίσεις:

Αίστα Μετατοπίσεων < Περίπτωση 1 LC >

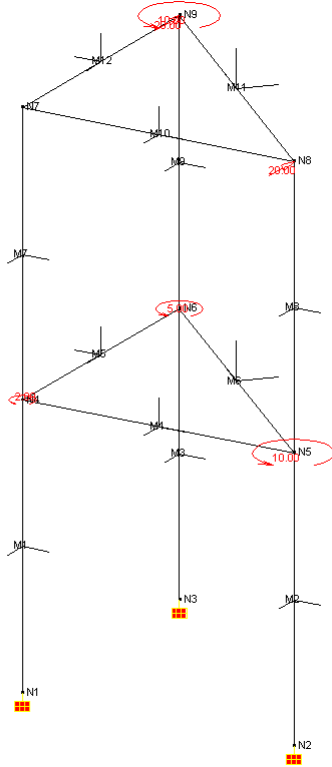
Κόμβος	Dx	Dy	Dz	Rx	Ry	Rz	
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.185	0.000	0.862	0.135	-0.025	-0.037	
5	0.060	-0.001	0.862	0.036	-0.025	-0.134	
6	0.185	-0.000	0.987	0.286	-0.025	-0.001	

Σχόλιο:

Παρατηρούμε ότι οι κόμβοι του διαφράγματος έχουν όλοι την ίδια στροφή (-0.025 rad).

## Παράδειγμα 2°

Φορέας διόροφος με δύο διαφράγματα (κόμβοι 4,5,6 και 7,8,9). Υλικό χάλυβας, διατομή παντού C88,9x3.2, στατική ανάλυση (ελήφθη κατά την ανάλυση υπ' όψη η επιρροή τεμνουσών δυνάμεων, επιλογή Διάτμηση στον διάλογο Εξαγωγή Αρχείων). Μονάδες kN, m, rad.



	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	5.000
3	5.000	0.000	0.000
4	0.000	5.000	0.000
5	0.000	5.000	5.000
6	5.000	5.000	0.000
7	0.000	10.000	0.000
8	0.000	10.000	5.000
9	5.000	10.000	0.000

Κόμβος	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
4	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000
8	20.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	20.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000

Αποτελέσματα **INSTANT**, μετατοπίσεις

Λίστα Μετατοπίσεων < Περίπτωση 1 LC >

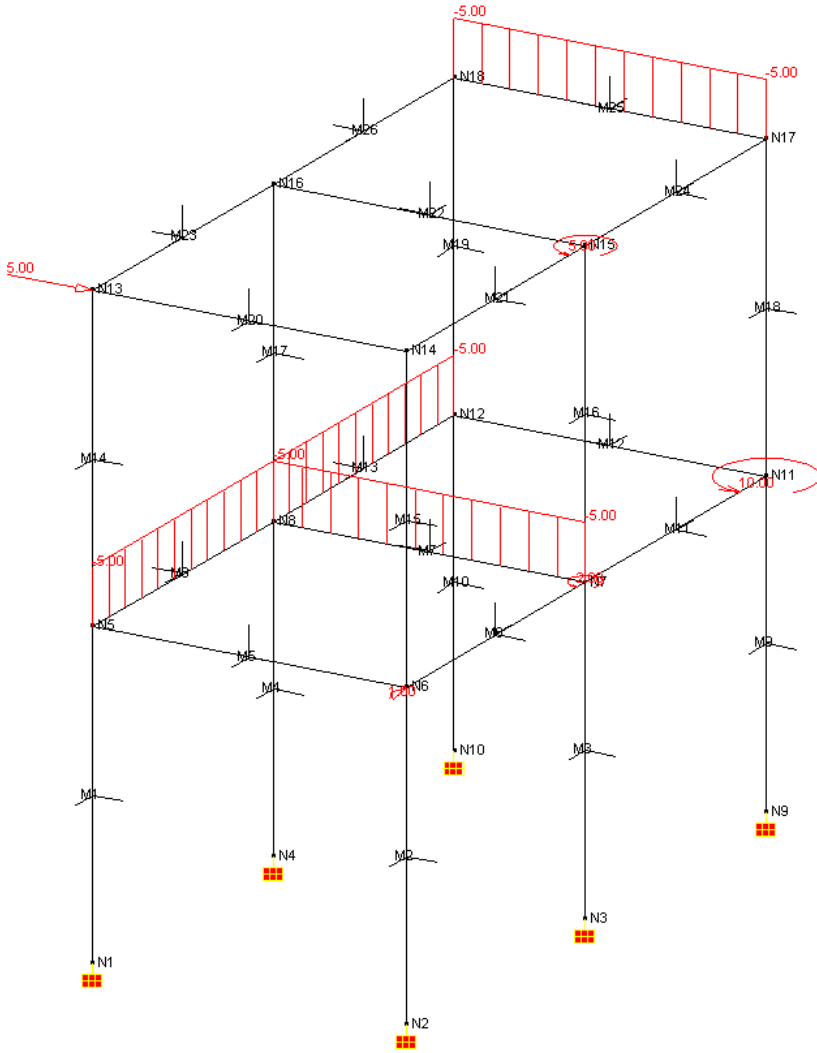
Κόμβος	Dx	Dy	Dz	Rx	Ry
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1.418	0.001	0.499	0.082	0.209
5	2.465	0.000	0.499	0.147	0.209
6	1.418	-0.001	-0.549	-0.049	0.209
7	3.452	0.002	1.238	0.056	0.472
8	5.813	0.000	1.238	0.121	0.472
9	3.452	-0.002	-1.122	0.006	0.472

Σχόλιο:

Παρατηρούμε ότι οι κόμβοι του κάθε διαφράγματος έχουν όλοι την ίδια στροφή (0.209 rad στη στάθμη του 1<sup>ου</sup> ορόφου και 0,472 rad στη στάθμη του 2<sup>ου</sup> ορόφου).

### Παράδειγμα 3°

Φορέας διώροφος με δύο διαφράγματα (5, 6, 8, 7, 11, 12 και 13, 14, 15, 16, 17, 18). Υλικό χάλυβας, διατομή παντού C88,9x3.2, στατική ανάλυση (ελήφθη κατά την ανάλυση υπ' όψη η επιρροή τεμνουσών δυνάμεων, επιλογή Διάτμηση στον διάλογο Εξαγωγή Αρχείων).



**Κατάλογος κόμβων**

	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	5.000
3	5.000	0.000	5.000
4	5.000	0.000	0.000
5	0.000	5.000	0.000
6	0.000	5.000	5.000
7	5.000	5.000	5.000
8	5.000	5.000	0.000
9	10.000	0.000	5.000
10	10.000	0.000	0.000
11	10.000	5.000	5.000
12	10.000	5.000	0.000
13	0.000	10.000	0.000
14	0.000	10.000	5.000
15	5.000	10.000	5.000
16	5.000	10.000	0.000
17	10.000	10.000	5.000
18	10.000	10.000	0.000

**Κατάλογος επικόμβιων φορτίων**

	Κόμβος	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
1	6	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	7	0.000	0.000	0.000	0.000	2.000	0.000
3	11	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000
4	13	0.000	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000
5	15	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	0.000

**Κατάλογος κατανεμημένων φορτίων**

	Ράβδος	Σύστημα	Φορά	Σ. Αναφ.	L1	P1	L2	P2
1	M 7	Glob	Dy	Rel	0.000	-5.000	1.000	-5.000
2	M 8	Glob	Dy	Rel	0.000	-5.000	1.000	-5.000
3	M 13	Glob	Dy	Rel	0.000	-5.000	1.000	-5.000
4	M 25	Glob	Dy	Rel	0.000	-5.000	1.000	-5.000

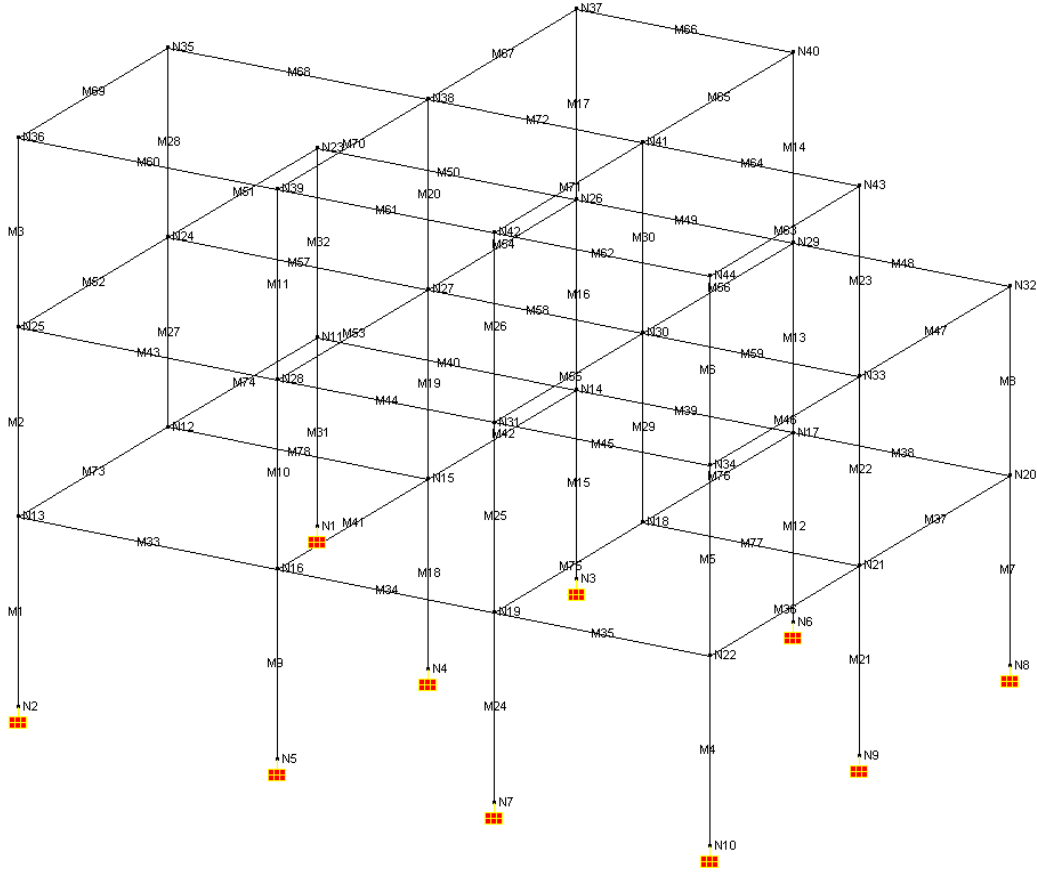
Αποτελέσματα **INSTANT**, μετατοπίσεις.

**Λίστα Μετατοπίσεων < Περίπτωση 1 LC >**

Κόμβος	Dx	Dy	Dz	Rx	Ry	Rz
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	-0.057	-0.000	0.238	0.040	0.029	-0.017
6	0.085	-0.000	0.238	0.036	0.029	-0.014
7	0.085	-0.000	0.095	-0.010	0.029	-0.008
8	-0.057	-0.001	0.095	0.044	0.029	0.006
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0.085	-0.000	-0.048	0.003	0.029	-0.010
12	-0.057	-0.001	-0.048	-0.011	0.029	0.035
13	-0.122	-0.000	0.498	0.022	0.056	0.011
14	0.158	-0.000	0.498	0.024	0.056	-0.005
15	0.158	-0.000	0.218	0.014	0.056	-0.004
16	-0.122	-0.001	0.218	0.009	0.056	0.003
17	0.158	-0.001	-0.062	-0.048	0.056	-0.007
18	-0.122	-0.001	-0.062	0.048	0.056	-0.000

### Παράδειγμα 4°

Φορέας τριόροφος με διαφράγματα. Υλικό σκυρόδεμα, δυναμική ανάλυση (δεν ελήφθη κατά την ανάλυση υπ' όψη η επιρροή τεμνουσών δυνάμεων). Μονάδες kN, m, t, rad.



**ΥΛΙΚΟ**

E= 30000000  
 ν= 0.2  
 ρ= 10

ΚΟΜΒΟΙ	X	Y	Z
1	12	0	0
2	0	0	0
3	12	0	6
4	6	0	6
5	0	0	6
6	12	0	11
7	0	0	11
8	12	0	16
9	6	0	16
10	0	0	16
11	12	4	0
12	6	4	0
13	0	4	0

<b>14</b>	12	4	6
<b>15</b>	6	4	6
<b>16</b>	0	4	6
<b>17</b>	12	4	11
<b>18</b>	6	4	11
<b>19</b>	0	4	11
<b>20</b>	12	4	16
<b>21</b>	6	4	16
<b>22</b>	0	4	16
<b>23</b>	12	8	0
<b>24</b>	6	8	0
<b>25</b>	0	8	0
<b>26</b>	12	8	6
<b>27</b>	6	8	6
<b>28</b>	0	8	6
<b>29</b>	12	8	11
<b>30</b>	6	8	11
<b>31</b>	0	8	11
<b>32</b>	12	8	16
<b>33</b>	6	8	16
<b>34</b>	0	8	16
<b>35</b>	6	12	0
<b>36</b>	0	12	0
<b>37</b>	12	12	6
<b>38</b>	6	12	6
<b>39</b>	0	12	6
<b>40</b>	12	12	11
<b>41</b>	6	12	11
<b>42</b>	0	12	11
<b>43</b>	6	12	16
<b>44</b>	0	12	16

<b>ΜΕΛΗ</b>						
<b>ΑΡΧΗ</b>	<b>ΤΕΛΟΣ</b>	<b>ΜΗΚΟΣ</b>	<b>ΓΩΝΙΑ Β</b>	<b>ΔΙΑΤΟΜΗ</b>	<b>ΥΛΙΚΟ</b>	
N2	N13	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N13	N25	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N25	N36	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N10	N22	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N22	N34	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N34	N44	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N8	N20	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N20	N32	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ	
N5	N16	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_150x30	ΣΚΥΡ	
N16	N28	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_150x30	ΣΚΥΡ	
N28	N39	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_150x30	ΣΚΥΡ	
N6	N17	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_150x30	ΣΚΥΡ	
N17	N29	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_150x30	ΣΚΥΡ	
N29	N40	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_150x30	ΣΚΥΡ	
N3	N14	4	0	Κ_60x60	ΣΚΥΡ	
N14	N26	4	0	Κ_60x60	ΣΚΥΡ	

N26	N37	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N4	N15	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N15	N27	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N27	N38	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N9	N21	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N21	N33	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N33	N43	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N7	N19	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N19	N31	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N31	N42	4	0	K_60x60	ΣΚΥΡ
N12	N24	4	0	K_40x40	ΣΚΥΡ
N24	N35	4	0	K_40x40	ΣΚΥΡ
N18	N30	4	0	K_40x40	ΣΚΥΡ
N30	N41	4	0	K_40x40	ΣΚΥΡ
N1	N11	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ
N11	N23	4	0	ΤΟΙΧΙΟ_30x150	ΣΚΥΡ
N13	N16	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N16	N19	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N19	N22	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N22	N21	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N21	N20	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N20	N17	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N17	N14	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N14	N11	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N16	N15	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N15	N14	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N25	N28	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N28	N31	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N31	N34	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N34	N33	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N33	N32	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N32	N29	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N29	N26	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N26	N23	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N23	N24	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N24	N25	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N28	N27	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N27	N26	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N31	N30	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N30	N29	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N24	N27	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N27	N30	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N30	N33	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N36	N39	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N39	N42	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N42	N44	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N44	N43	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N43	N41	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N41	N40	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N40	N37	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ

N37	N38	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N38	N35	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N35	N36	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N39	N38	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N42	N41	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N41	N38	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N13	N12	6	0	D_40x80	ΣΚΥΡ
N12	N11	6	0	D_40x80	ΣΚΥΡ
N19	N18	6	0	D_40x80	ΣΚΥΡ
N18	N17	6	0	D_40x80	ΣΚΥΡ
N18	N21	5	0	D_30x60	ΣΚΥΡ
N12	N15	6	0	D_30x60	ΣΚΥΡ

	<b>ΙΔΙΟΤΙΜΗ</b>	<b>ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΠΕΡΙΟΔΟΣ</b>	<b>MAZA X%</b>	<b>MAZA Y%</b>	<b>MAZA Z%</b>
1	185.30	2.1665	0.4616	3.43	0.04	74.45
2	203.52	2.2705	0.4404	69.85	0.00	4.12
3	337.38	2.9233	0.3421	0.10	0.00	2.40
4	708.76	4.2371	0.2360	4.94	0.05	0.10
5	1722.72	6.6058	0.1514	4.33	3.34	0.07
6	1821.96	6.7934	0.1472	0.96	2.41	1.49
7	2000.13	7.1179	0.1405	0.00	17.55	0.13
8	2359.01	7.7301	0.1294	0.16	0.35	12.92
9	3386.86	9.2623	0.1080	4.54	0.04	0.23
10	4316.09	10.4560	0.0956	2.60	0.01	0.01
11	4370.27	10.5214	0.0950	2.48	0.06	0.01
12	4451.49	10.6187	0.0942	0.45	0.00	0.11
13	6477.69	12.8094	0.0781	0.00	0.00	0.01
14	8218.43	14.4283	0.0693	1.10	0.00	0.53
15	9110.10	15.1908	0.0658	0.47	0.00	1.29
16	9732.88	15.7015	0.0637	0.01	0.01	1.02
17	11777.03	17.2718	0.0579	0.59	0.02	0.52
18	13450.41	18.4581	0.0542	0.08	0.07	0.04
19	14904.40	19.4302	0.0515	2.22	0.00	0.11
20	16001.53	20.1327	0.0497	0.06	0.60	0.00

## 3. Συνδέσεις εδράσεων κατά EC3

### 3.1 Γενικά

Στην έκδοση 5.0 του προγράμματος **INSTANT** είναι πλέον δυνατόν να οριστούν και να ελεγχθούν συνδέσεις εδράσεων με διατομές I, H και RHS, SHS κατά τον EuroCode 3. Οι νέες συνδέσεις είναι διαθέσιμες κατά τον ορισμό τύπου σύνδεσης, στην επιλογή Εδράσεις.

### 3.2 Θεωρία

#### 3.2.1 Έδραση Πάκτωση με Διατομή I, H, RHS, SHS

Επειδή ο Ευρωκώδικας ENV 1993-2 του 2001 που αφορά τις συνδέσεις βρίσκεται στο στάδιο σχεδίου νόμου η διαδικασία διαστασιολόγησης ακολούθησε τον ENV 1993 του 1992 και πήρε μόνο όσα στοιχεία συσχετίζονται με τον prENV 1993-1 και prENV 1993-8 από την έκδοση του κώδικα αυτού του έτους 2001.

Οι τύποι συνδέσεων που αντιμετωπίζονται φαίνονται στα σχέδια που ακολουθούν. Δεν περιελήφθησαν πλάκες με διάταξη κοχλιών μέσα από το πέλμα του υποστυλώματος γιατί οι διάταξη δεύτερης σειράς, δεν είναι πρακτική σε αγκυρώσεις, αφ' ενός λόγω του μικρού μοχλοβραχίονα των αγκυρίων που προκύπτει στην θέση αυτή και λόγω της ελάχιστης απόστασης των 150 με 200 χιλ. που απαιτείται μεταξύ της πρώτης και δεύτερης σειράς κοχλιών.

#### Διαδικασία Ελέγχου της Πλάκας Έδρασης

- Καθορίζεται ο τύπος και η γεωμετρία της πλάκας έδρασης και του υποστυλώματος.
- Καθορίζεται ο τύπος, η γεωμετρία και το βάθος αγκύρωσης των αγκυρίων.
- Καθορίζονται τα χαρακτηριστικά των υλικών των αγκυρίων, του μεταλλικού υποστυλώματος, του σκυροδέματος θεμελίωσης, της επίπασης.
- Καθορίζονται οι συγκολλήσεις του υποστυλώματος και πλάκας έδρασης.
- Καθορίζεται αν υπάρχουν πλάκες ενίσχυσης, ο τύπος και η γεωμετρία της πλάκας ενίσχυσης, οι συγκολλήσεις υποστυλώματος με πλάκα και πλάκας έδρασης με πλάκα ενίσχυσης.
- Ελέγχεται αν η δύναμη εφαρμογής  $N_{sd}$  είναι εφελκυσμός ή θλίψη.

#### Αν είναι θλίψη τότε:

ENV 1993 (1992) Expressions L.1(1) to L.1(7), L.2, L.3, L.4

- Υπολογίζονται η ενεργός επιφάνεια του υποστυλώματος και των πλακών ενίσχυσης.
- Υπολογίζεται η οριακή θλίψη του σκυροδέματος  $f_{jd}$ , με την παραδοχή ότι το  $k_j=1.00$  τιμή που είναι συντηρητική και υπέρ της ασφαλείας.
- Συντελεστής σύνδεσης  $\beta_j$  λαμβάνεται με τιμή  $2/3$  θεωρώντας ότι η χαρακτηριστική αντοχή της επίπασης δεν είναι μικρότερη από το  $0.2 * f_{ck}$  του σκυροδέματος και το πάχος της επίπασης δεν υπερβαίνει  $0.2 *$  μικρότερη πλευρά της κάτοψης της πλάκας έδρασης.
- Υπολογίζονται αντοχή σε θλίψη της πλάκας έδρασης, του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος
- Υπολογίζονται οι ενεργές επιφάνειες διαρροής των αγκυρίων  $l_{eff,nc}$ ,  $l_{eff,cp}$  για κάθε σειρά αγκυρίων.
- Υπολογίζονται αντοχή σε εφελκυσμό της πλάκας έδρασης σε κάμψη, του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος για κάθε σειρά αγκυρίων.
- Υπολογίζεται η ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό της για κάθε σειρά αγκυρίων.

- Για πέντε θέσεις του ουδέτερου άξονα δημιουργούνται οι εξισώσεις ισορροπίας του κόμβου και βρίσκεται ένα ζεύγος τιμών αντοχής σε αξονικό φορτίο και ροπής κάμψης του κόμβου NRd, MRd.
- Σχεδιάζεται το διάγραμμα αλληλεπίδρασης NRd, v MRd.
- Ελέγχεται αν το σημείο Nsd, Msd περικλείεται από το διάγραμμα αλληλεπίδρασης NRd, v MRd.
- Αν υπάρχουν πλάκες ενίσχυσης υπολογίζεται η οριακή αντοχή των πλακών σε θλίψη και σε εφελκυσμό και ελέγχεται η επάρκειά τους,
- Θεωρώντας την σαν κοντό T με πέλμα το τμήμα της πλάκα έδρασης με πλάτος 2\*c και κορμό την πλάκα ενίσχυσης.
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε τριβή της πλάκας επί του σκυροδέματος και η αντίσταση του στοιχείου διάτμησης αν υφίσταται. Ελέγχεται η επάρκεια του κόμβου σε διάτμηση
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε διάτμηση και εφελκυσμό των συγκολλήσεων μεταξύ της πλάκας και του υποστυλώματος.
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε πρόσφυση των αγκυρίων με άγκιστρο τύπου U στο σκυρόδεμα ή,
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση των αγκυρίων, με πλάκα διανομής.

### Αν είναι εφελκυσμός τότε:

- Υπολογίζεται η οριακή θλίψη του σκυροδέματος fjd.
- Υπολογίζονται οι ενεργές επιφάνειες διαρροής των αγκυρίων  $l_{eff,nc}$ ,  $l_{eff,cp}$  για κάθε σειρά αγκυρίων.
- Υπολογίζονται αντοχή σε εφελκυσμό της πλάκας έδρασης σε κάμψη, του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος για κάθε σειρά αγκυρίων.
- Υπολογίζεται η ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό της για κάθε σειρά αγκυρίων.
- Για τέσσερις θέσεις του ουδέτερου άξονα δημιουργούνται οι εξισώσεις ισορροπίας του κόμβου και βρίσκεται ένα ζεύγος τιμών αντοχής σε αξονικό φορτίο και ροπής κάμψης του κόμβου NRd, MRd.
- Σχεδιάζεται το διάγραμμα αλληλεπίδρασης NRd, v MRd.
- Ελέγχεται αν το σημείο Nsd, Msd περικλείεται από το διάγραμμα αλληλεπίδρασης NRd, v MRd.
- Αν υπάρχουν πλάκες ενίσχυσης υπολογίζεται η οριακή αντοχή των πλακών σε θλίψη και σε εφελκυσμό ως ανωτέρω και ελέγχεται η επάρκειά τους.
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση του στοιχείου διάτμησης. Ελέγχεται η επάρκεια του κόμβου σε διάτμηση
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε διάτμηση και εφελκυσμό των συγκολλήσεων μεταξύ της πλάκας και του υποστυλώματος
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε πρόσφυση των αγκυρίων με άγκιστρο τύπου U στο σκυρόδεμα ή
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση των αγκυρίων, με πλάκα διανομής.

### Ειδικές Παραδοχές

*Ενεργό μήκος διαρροής ισοδύναμου T της πλάκας σε κάμψη και του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος σε εφελκυσμό.*

EC ENV 1993 (1992) Appendix J Figure J3.1 Expressions J3.3 (3), J3.4.1

Υπολογίζεται για κάθε σειρά αγκυρίων α,γ,ε το ενεργό μήκος κάθε κοχλία βάσει των τιμών που δίδονται στην Fig J3.1.

Υπολογίζονται οι τιμές  $\Sigma l_{eff1,nc}$ ,  $\Sigma l_{eff1,c}$ .

Στις συνδέσεις δοκού υποστυλώματος ελέγχονται τρεις τρόποι αστοχίας της πλάκας σε κάμψη.

- Τρόπος 1 πλήρης διαρροή του πέλματος του T
- Τρόπος 2 Αστοχία των αγκυρίων με διαρροή του πέλματος του T
- Τρόπος 3 Αστοχία των αγκυρίων.

Ειδικά για την σύνδεση πλάκας έδρασης, λόγω της ανυπαρξίας δυνάμεων ψαλιδισμού, οι τρόποι αστοχίας περιορίζονται σε δύο στον τρόπο 1,2 και στον τρόπο 3.

### **Τρόπος 1,2**

Η οριακή ροπή αντίστασης  $M_{pl,Rd}$  (J.25) λόγω απουσίας στοιχείων σχετικά με πλάκες έδρασης, ελήφθη από το prENV 1993-5 (2001). Λόγω της απουσίας των δυνάμεων ψαλιδισμού, η οριακή αντοχή σε εφελκυστική δύναμη ελήφθη ως  $F_{T,Rd} = 2 * M_{pl,Rd} / m$ , αντί του  $F_{T,Rd} = 4 * M_{pl,Rd} / m$ .

### **Τρόπος 3**

Εδώ η οριακή αντοχή κάθε κοχλία σε εφελκυσμό για κάθε σειρά κοχλιών  $F_{T,Rdi}$ . Αντοχή σε εφελκυσμό λαμβάνεται η ελαχίστη των ανωτέρω τιμών  
Ελέγχεται στην συνέχεια η οριακή αντίσταση σε εφελκυσμό του κορμού και του πέλματος του υποστυλώματος.

### **Έλεγχος του στοιχείου διάτμησης**

EC ENV 1993 (1992) Appendix L L.2(2)

Η τοποθέτηση στοιχείου διάτμησης από πλήρη διατομή κυκλική ή τετραγωνική και υπολογίζεται η αντοχή του  $F_{vRd} = 6 * d_{sk} * f_{cu}$  όπου  $f_{cu}$  η αντοχή σκυροδέματος (κύβου) και  $d_{sk}$  η διάμετρος ή η πλευρά της διατομής. (Από την έκδοση του BCSA "Joints in Steel Construction – Moment Connections").

### **Αγκύριο με πλάκα αγκύρωσης**

Βάσει της έκδοσης του CEB "Design of Fastenings in Concrete – Design Guide"

Υπολογίζονται οι αντοχές ενός ανεξάρτητου αγκυρίου για

- Αστοχία χάλυβα  $NR_{ds}$
- Αστοχία Σκυροδέματος  $NR_{dp}$
- Διάσπαση Σκυροδέματος  $NR_{dkc}$

Ειδικά στον έλεγχο διάσπασης σκυροδέματος η τιμή  $NR_{dkc}$  πρέπει να πολλαπλασιασθεί με την σχέση επιφάνειας πραγματικού κώνου διάσπασης (πλευρά κώνου μπορεί να ληφθεί ίση με  $3 * L_b$ ) προς ιδεατού κώνου διάσπασης και με μειωτικούς συντελεστές  $\psi_{s,N}$ ,  $\psi_{ec,N}$  και  $\psi_{ucr,N}$  για να ληφθεί υπ όψη η αλληλεπίδραση των αγκυρίων η απόστασή τους από την πλευρά του πεδίου και την επίδραση της ομαδικής λειτουργίας των αγκυρίων και την ποιοτική κατάσταση του σκυροδέματος (δηλ. αν το σκυρόδεμα είναι ρηγματωμένο ή όχι).

### 3.2.3 Έδραση Άρθρωση με διατομή I, H, RHS, SHS

Επειδή ο Ευρωκώδικας ENV 1993-2 του 2001 που αφορά τις συνδέσεις βρίσκεται στο στάδιο σχεδίου νόμου η διαδικασία διαστασιολόγησης ακολούθησε τον ENV 1993 του 1992 και πήρε μόνο όσα στοιχεία συσχετίζονται με τον prENV 1993-1 και prENV 1993-8 από την έκδοση του κώδικα αυτού του έτους 2001. Οι τύποι συνδέσεων που αντιμετωπίζονται φαίνονται στα σχέδια που ακολουθούν.

#### Διαδικασία Ελέγχου της Πλάκας Έδρασης

- Καθορίζεται ο τύπος και η γεωμετρία της πλάκας έδρασης και του υποστυλώματος.
- Καθορίζεται ο τύπος, η γεωμετρία και το βάθος αγκύρωσης των αγκυρίων.
- Καθορίζονται τα χαρακτηριστικά των υλικών των αγκυρίων, του μεταλλικού υποστυλώματος, του σκυροδέματος θεμελίωσης, της επίπασης .
- Καθορίζονται οι συγκολλήσεις του υποστυλώματος και πλάκας έδρασης.
- Ελέγχεται αν η δύναμη εφαρμογής  $N_{sd}$  είναι εφελκυσμός ή θλίψη.

#### Αν είναι θλίψη τότε:

ENV 1993 (1992) Expressions L.1(1) to L.1(7), L.2, L.3, L.4

- Υπολογίζονται η ενεργός επιφάνεια του υποστυλώματος και των πλακών ενίσχυσης.
- Υπολογίζεται η οριακή θλίψη του σκυροδέματος  $f_{jd}$ , με την παραδοχή ότι το  $k_j=1.00$  τιμή που είναι συντηρητική και υπέρ της ασφαλείας..
- Συντελεστής σύνδεσης  $\beta_j$  λαμβάνεται με τιμή  $2/3$  θεωρώντας ότι η χαρακτηριστική αντοχή της επίπασης δεν είναι μικρότερη από το  $0.2 * f_{ck}$  του σκυροδέματος και το πάχος της επίπασης δεν υπερβαίνει  $0.2 *$  μικρότερη πλευρά της κάτοψης της πλάκας έδρασης.
- Υπολογίζονται αντοχή σε θλίψη της πλάκας έδρασης, του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος.
- Ελέγχεται ο λόγος  $N_{sd}/F_{cRd}$ .
- Υπολογίζονται οι ενεργές επιφάνειες διαρροής των αγκυρίων  $l_{eff,nc}$ ,  $l_{eff,cp}$  για κάθε σειρά αγκυρίων.
- Υπολογίζονται αντοχή σε εφελκυσμό της πλάκας έδρασης σε κάμψη, του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος .
- Υπολογίζεται η ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό των αγκυρίων.
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε τριβή της πλάκας επί του σκυροδέματος και η αντίσταση του στοιχείου διάτμησης αν υφίσταται. Ελέγχεται η επάρκεια του κόμβου σε διάτμηση.
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε διάτμηση και εφελκυσμό των συγκολλήσεων μεταξύ της πλάκας και του υποστυλώματος.
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε πρόσφυση των αγκυρίων με άγκιστρο τύπου U στο σκυρόδεμα ή
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση των αγκυρίων, με πλάκα διανομής.

#### Αν είναι εφελκυσμός τότε:

- Υπολογίζονται οι ενεργές επιφάνειες διαρροής των αγκυρίων  $l_{eff,nc}$ ,  $l_{eff,cp}$  για κάθε σειρά αγκυρίων.
- Υπολογίζονται αντοχή σε εφελκυσμό της πλάκας έδρασης σε κάμψη, του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος για την σειρά των αγκυρίων.
- Υπολογίζεται η ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό σειράς αγκυρίων.
- Ελέγχεται η επάρκεια του κόμβου σε εφελκυσμό.
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση του στοιχείου διάτμησης. Ελέγχεται η επάρκεια του κόμβου σε διάτμηση.

- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε διάτμηση και εφελκυσμό των συγκολλήσεων μεταξύ της πλάκας και του υποστυλώματος
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση σε πρόσφυση των αγκυριών με άγκιστρο τύπου U στο σκυρόδεμα ή
- Υπολογίζεται η οριακή αντίσταση των αγκυριών, με πλάκα διανομής

### Ειδικές Παραδοχές

*Ενεργό μήκος διαρροής ισοδύναμου T της πλάκας σε κάμψη και του κορμού και πέλματος του υποστυλώματος σε εφελκυσμό.*

EC ENV 1993 (1992) Appendix J Figure J3.1 Expressions J3.3 (3), J3.4.1

Υπολογίζεται για κάθε σειρά αγκυριών α,γ,ε το ενεργό μήκος κάθε κοχλία βάσει των τιμών που δίδονται στην Fig J3.1.

Υπολογίζονται οι τιμές  $\Sigma l_{eff1,nc}$ ,  $\Sigma l_{eff1, c}$ .

Στις συνδέσεις δοκού υποστυλώματος ελέγχονται τρεις τρόποι αστοχίας της πλάκας σε κάμψη.

- Τρόπος 1 πλήρης διαρροή του πέλματος του T
- Τρόπος 2 Αστοχία των αγκυριών με διαρροή του πέλματος του T
- Τρόπος 3 Αστοχία των αγκυριών.

Ειδικά για την σύνδεση πλάκας έδρασης, λόγω της ανυπαρξίας δυνάμεων ψαλιδισμού, οι τρόποι αστοχίας περιορίζονται σε δύο στον τρόπο 1,2 και στον τρόπο 3.

### Τρόπος 1,2

Η οριακή ροπή αντίστασης  $M_{pl,Rd}$  (J.25) λόγω απουσίας στοιχείων σχετικά με πλάκες έδρασης, ελήφθη από το prENV 1993-5 (2001). Λόγω της απουσίας των δυνάμεων ψαλιδισμού, η οριακή αντοχή σε εφελκυστική δύναμη ελήφθη ως  $F_{T,Rd} = 2 * M_{pl,Rd} / m$ , αντί του  $F_{T,Rd} = 4 * M_{pl,Rd} / m$ .

### Τρόπος 3

Εδώ η οριακή αντοχή κάθε κοχλία σε εφελκυσμό για κάθε σειρά κοχλιών  $F_{T,Rdi}$ . Αντοχή σε εφελκυσμό λαμβάνεται η ελαχίστη των ανωτέρω τιμών  
Ελέγχεται στην συνέχεια η οριακή αντίσταση σε εφελκυσμό του κορμού και του πέλματος του υποστυλώματος.

### Έλεγχος του στοιχείου διάτμησης

EC ENV 1993 (1992) Appendix L L.2(2)

Η τοποθέτηση στοιχείου διάτμησης από πλήρη διατομή κυκλική ή τετραγωνική και υπολογίζεται η αντοχή του  $F_{vRd} = 6 * d_{sk} * f_{cu}$  όπου  $f_{cu}$  η αντοχή σκυροδέματος (κύβου) και  $d_{sk}$  η διάμετρος ή η πλευρά της διατομής. (Από την έκδοση του BCSA "Joints in Steel Construction – Moment Connections").

### Αγκύριο με πλάκα αγκύρωσης

Βάσει της έκδοσης του CEB "Design of Fastenings in Concrete – Design Guide"

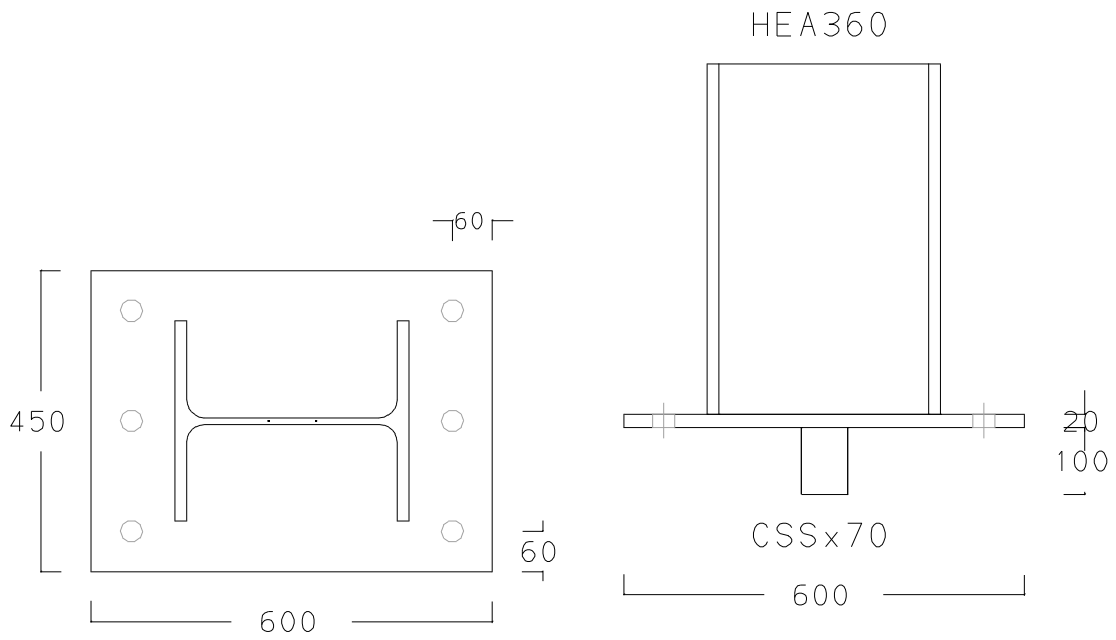
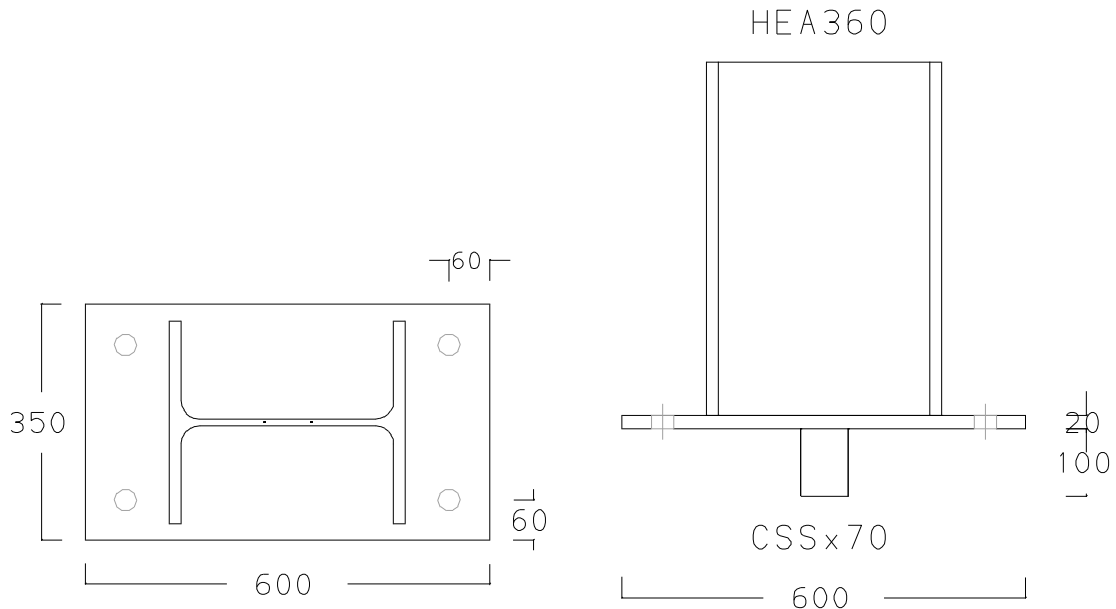
Υπολογίζονται οι αντοχές ενός ανεξάρτητου αγκυρίου για

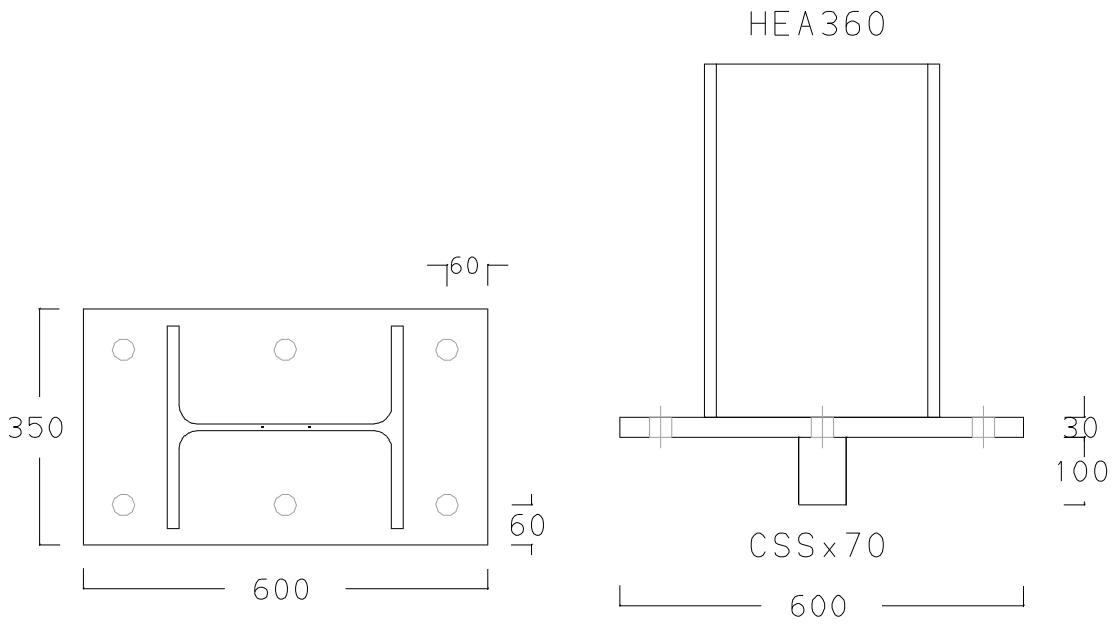
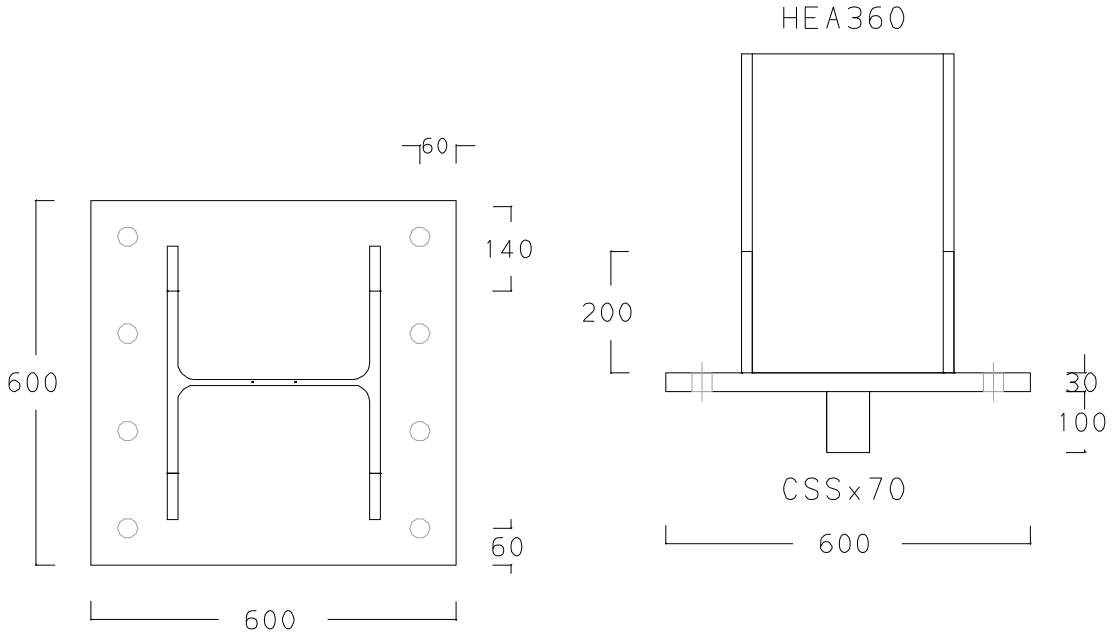
- Αστοχία χάλυβα  $N_{Rds}$
- Αστοχία Σκυροδέματος  $N_{Rdp}$
- Διάσπαση Σκυροδέματος  $N_{Rdkc}$

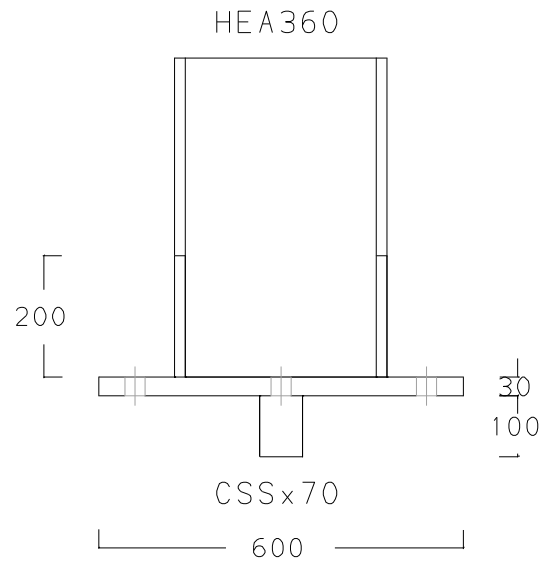
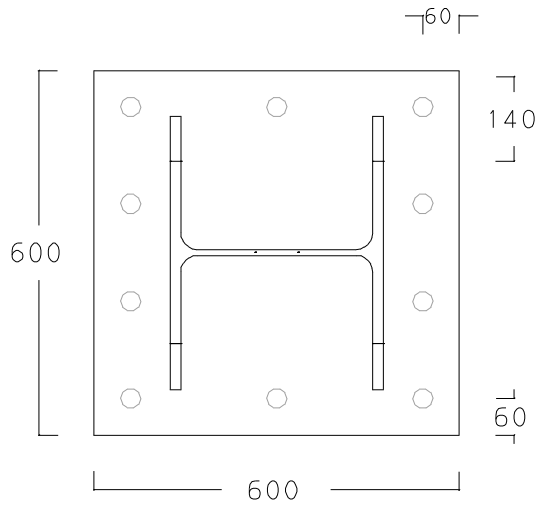
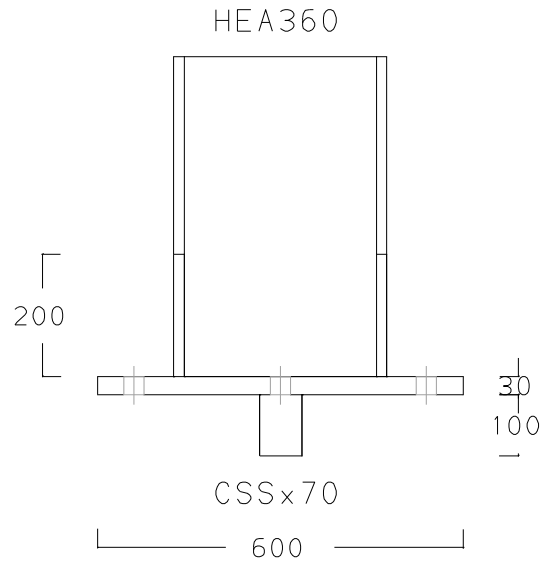
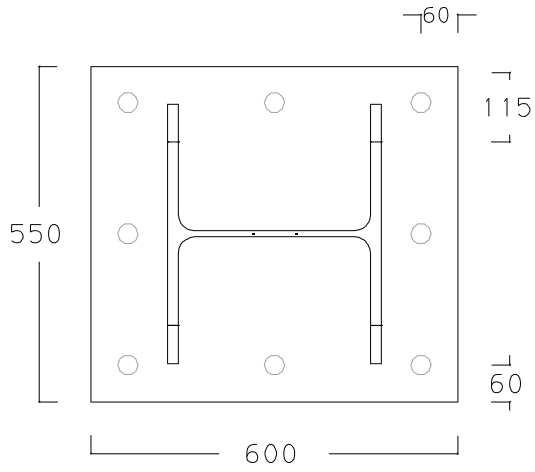
Ειδικά στον έλεγχο διάσπασης σκυροδέματος η τιμή  $NR_{dkc}$  πρέπει να πολλαπλασιασθεί με την σχέση επιφάνειας πραγματικού κώνου διάσπασης (πλευρά κώνου μπορεί να ληφθεί ίση με  $3 \cdot L_b$ ) προς ιδεατού κώνου διάσπασης και με μειωτικούς συντελεστές  $\psi_{s,N}$ ,  $\psi_{ec,N}$  και  $\psi_{ucr,N}$  για να ληφθεί υπ όψη η αλληλεπίδραση των αγκυρίων η απόστασή τους από την πλευρά του πεδίου και την επίδραση της ομαδικής λειτουργίας των αγκυρίων και την ποιοτική κατάσταση του σκυροδέματος (δηλ. αν το σκυρόδεμα είναι ρηγματωμένο ή όχι).

### 3.3 Τύποι Συνδέσεων Διατομής Η Πακτωμένης Πλάκας

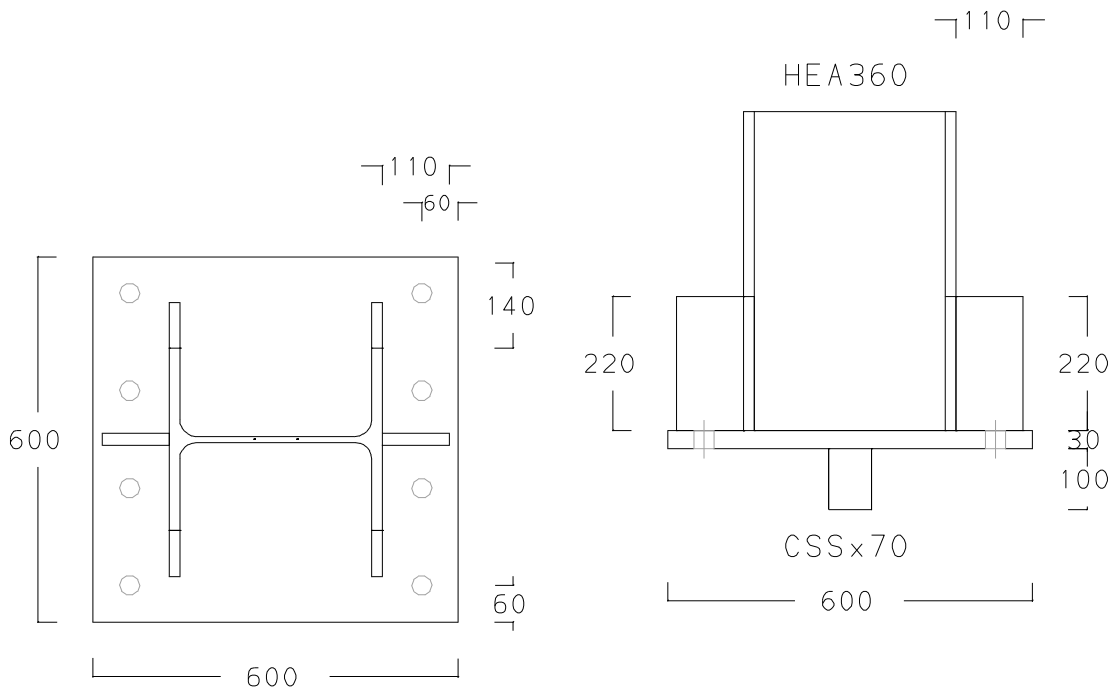
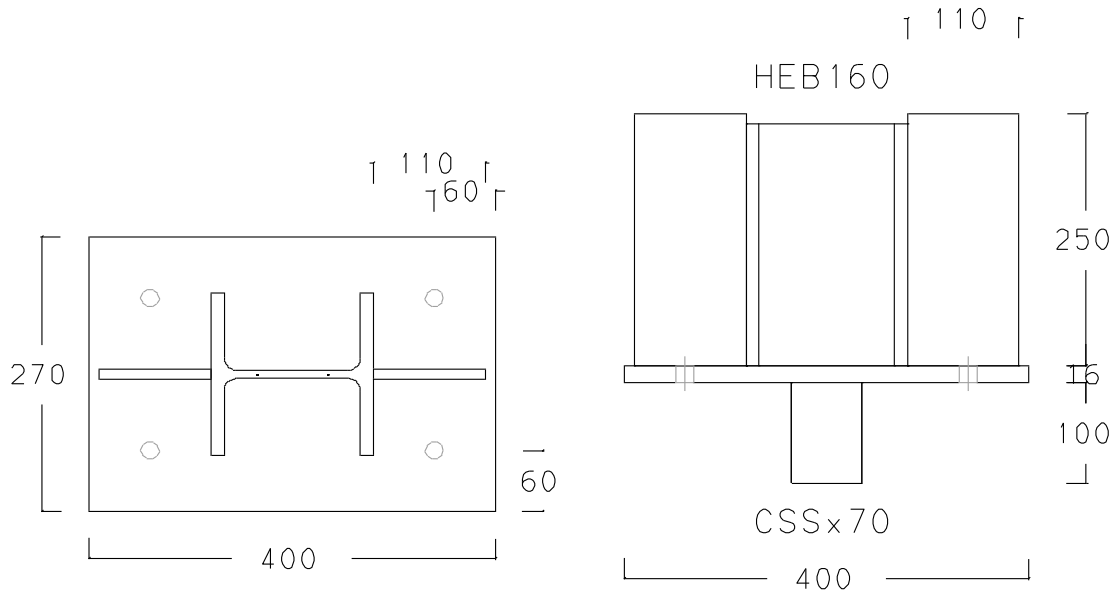
#### 3.3.1 Χωρίς ενισχύσεις

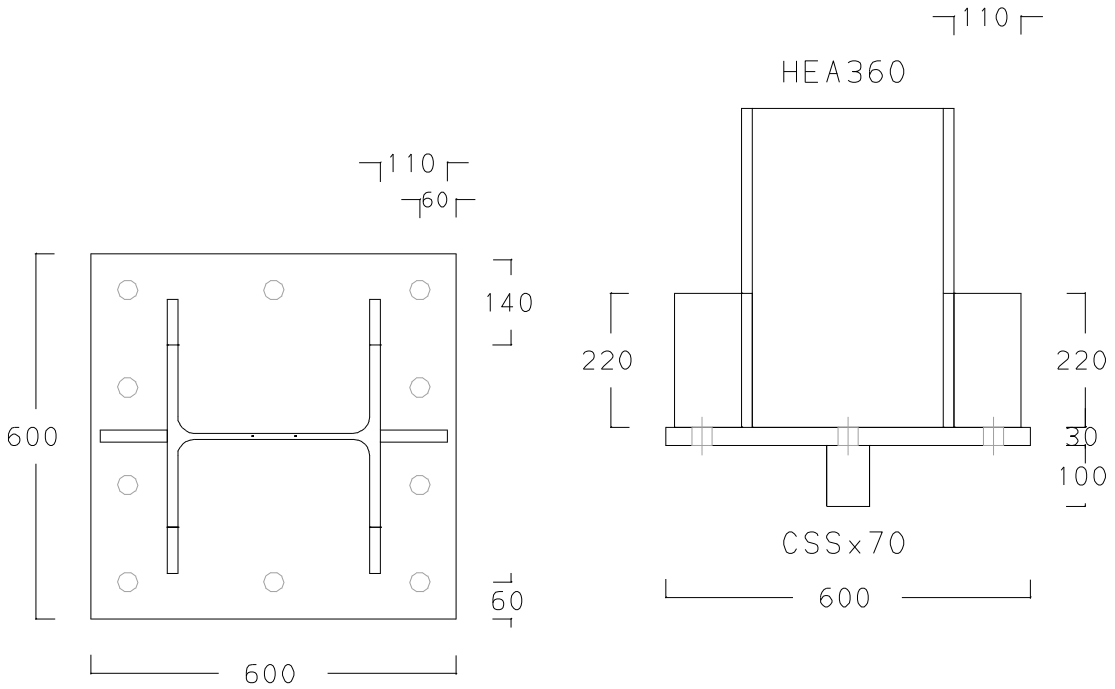
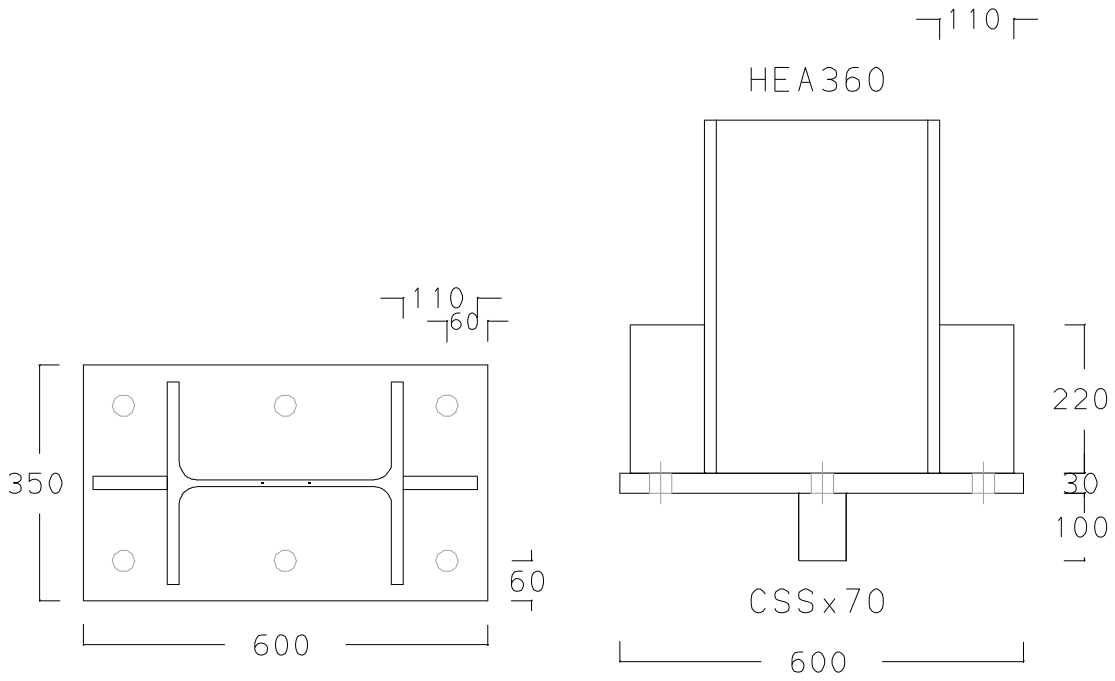




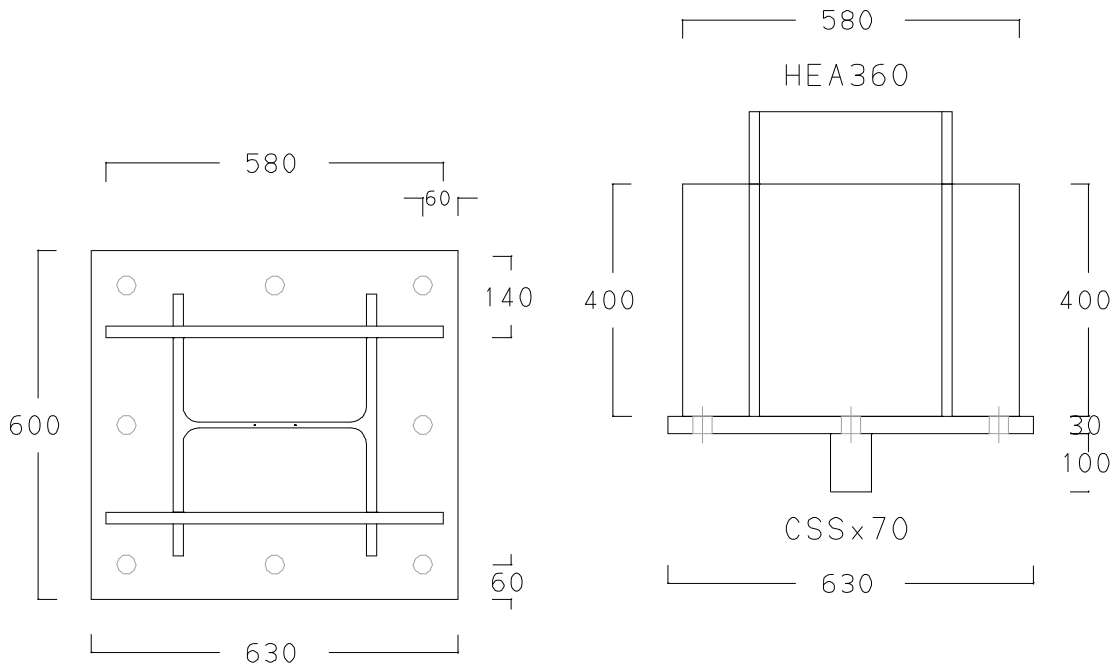
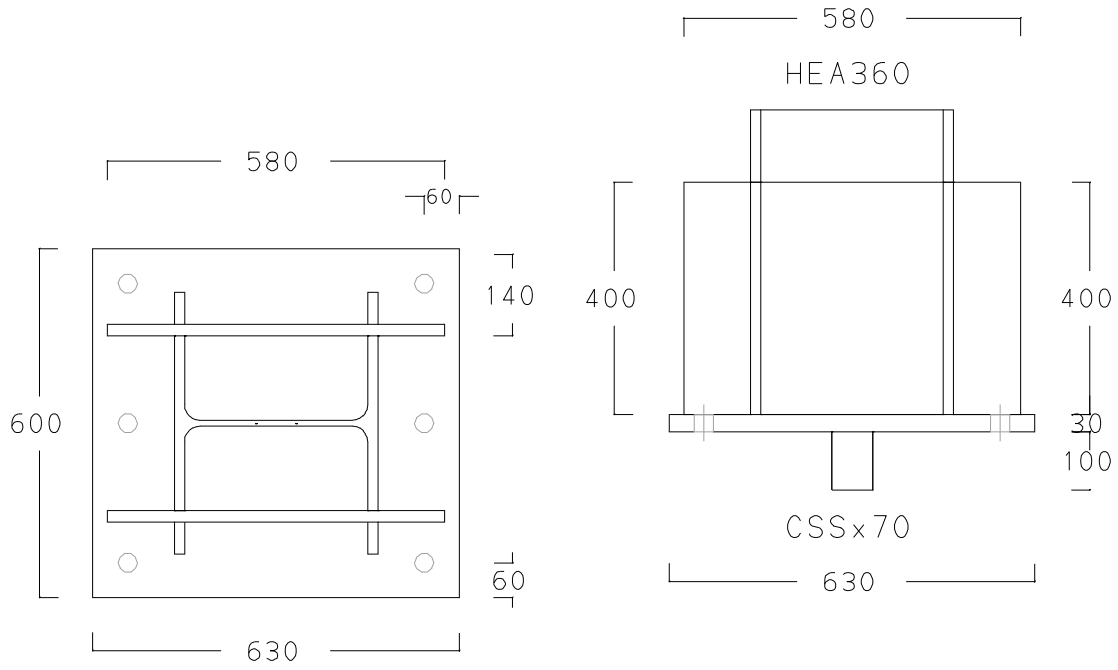


### 3.3.2 Με πλάκες ενίσχυσης κορμού

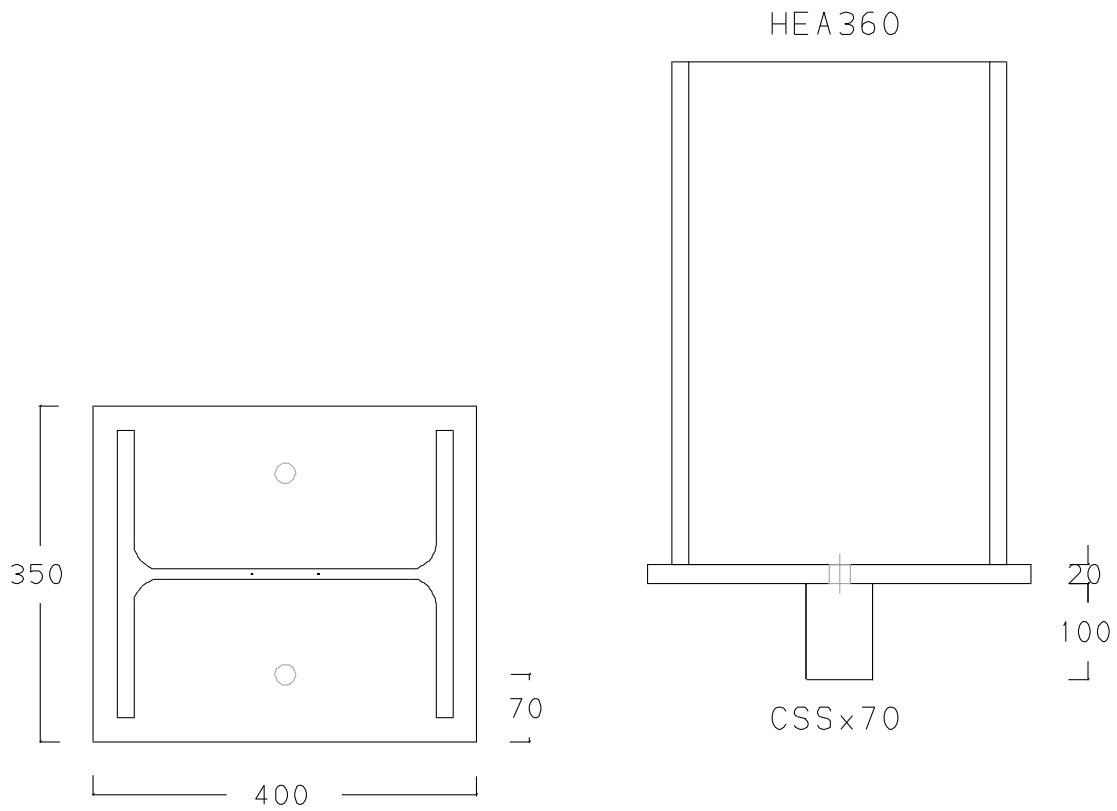




**3.3.3 Με πλάκες ενίσχυσης πελμάτων**

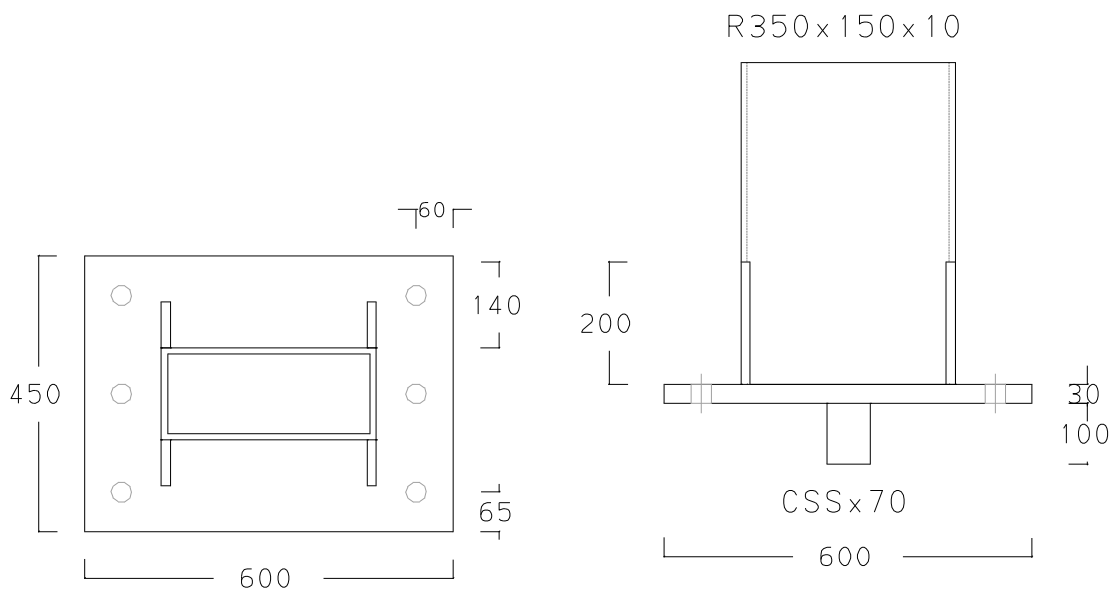
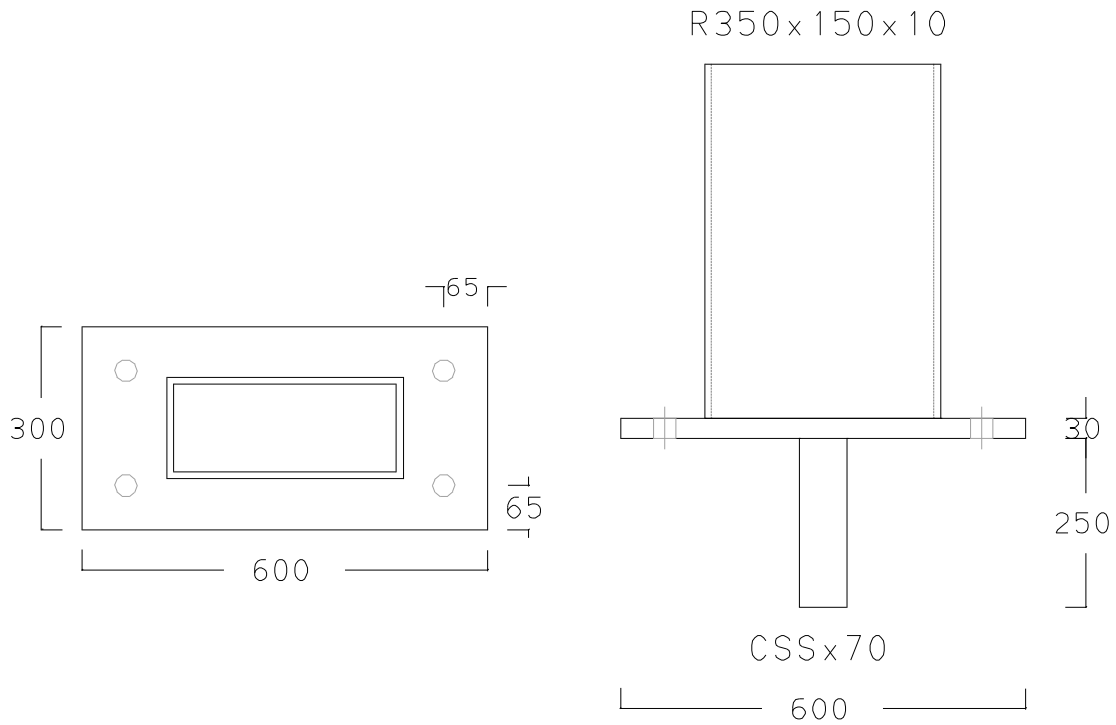


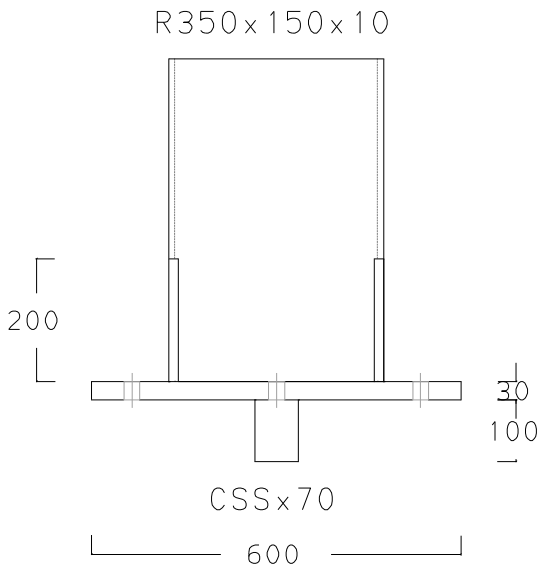
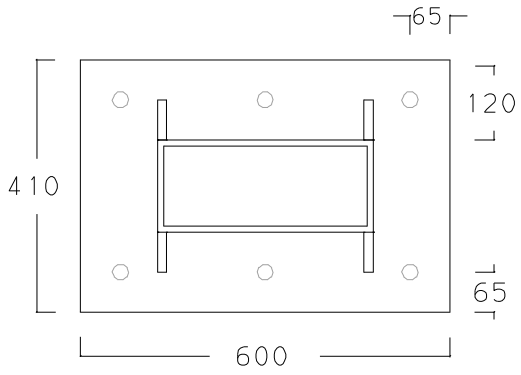
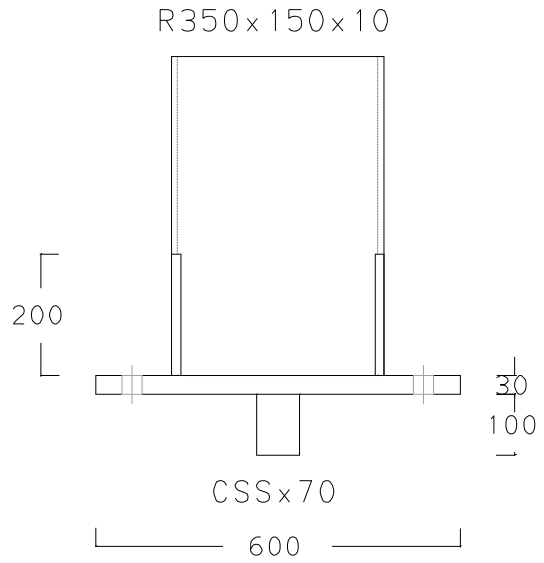
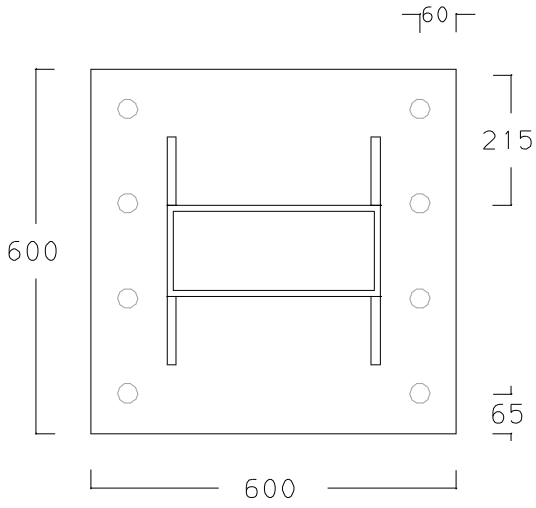
### 3.4 Τύποι Συνδέσεων Διατομής Η Αρθρωτής Πλάκας Έδρασης

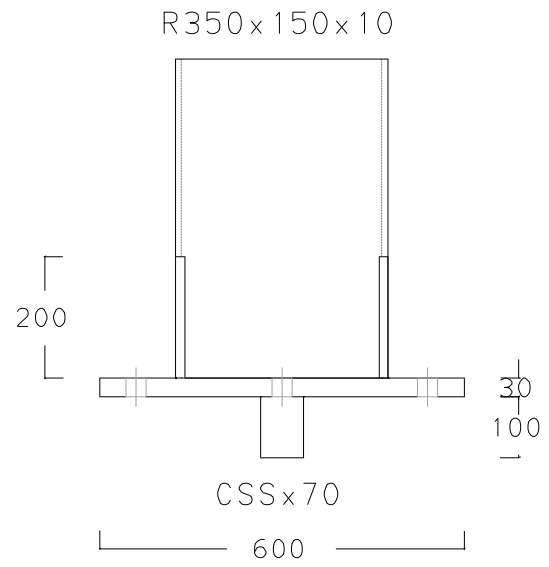
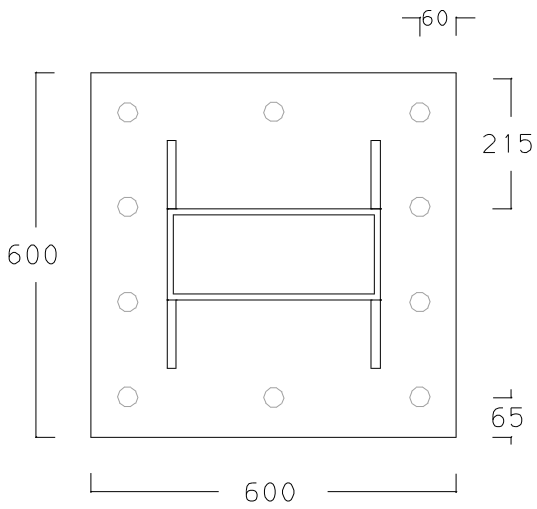
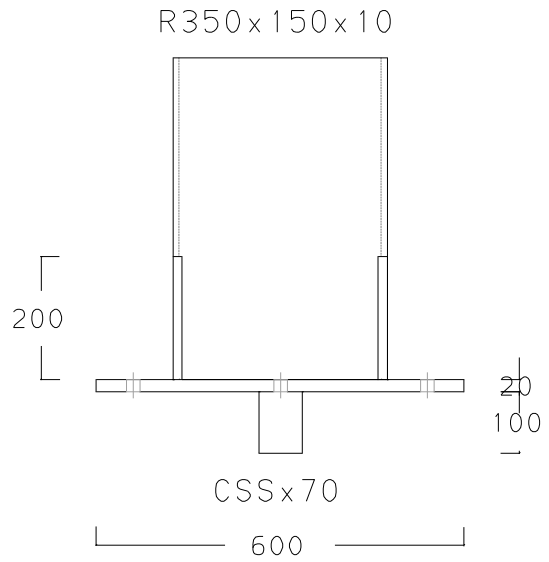
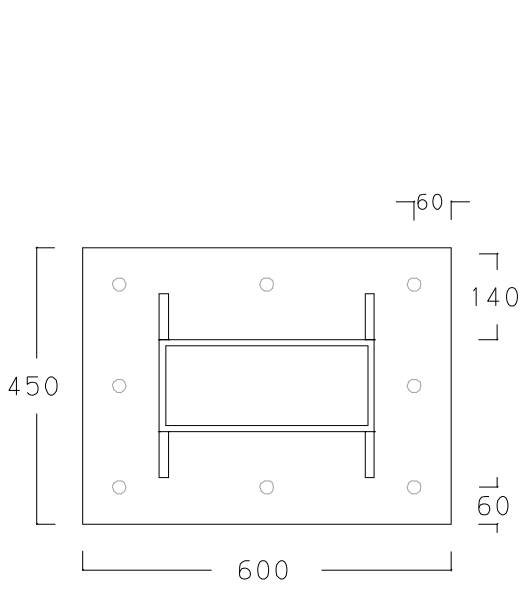


### 3.5 Τύποι Συνδέσεων Πακτωμένης Έδρασης Κοιλοδοκού

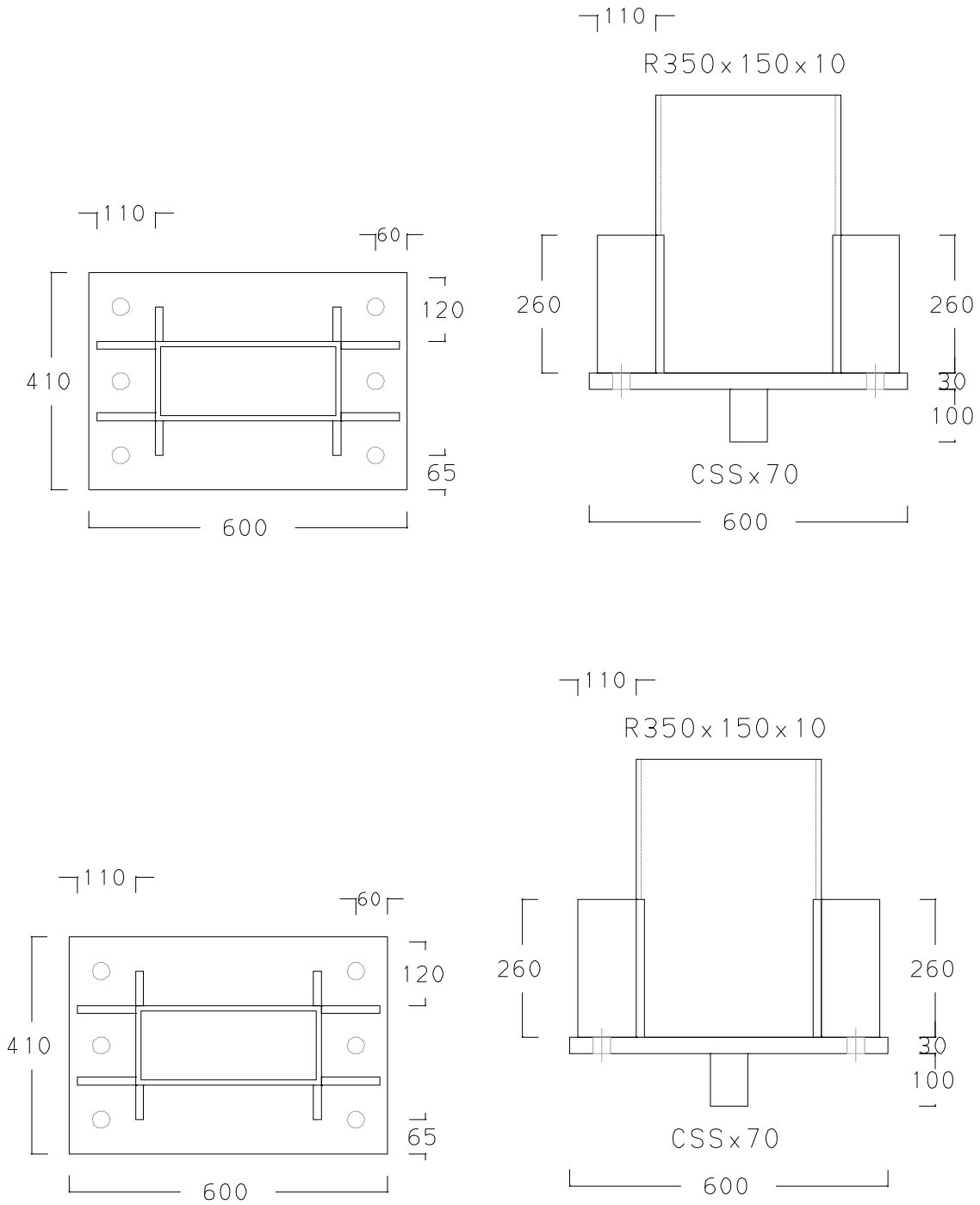
#### 3.5.1 Χωρίς ενισχύσεις







### 3.5.2 Με Πλάκες Ενίσχυσης Κορμού



## 4. Βελτιώσεις στην εμφάνιση του προγράμματος

Στο πρόγραμμα έχουν γίνει αλλαγές στο επίπεδο εμφάνισης των πινάκων, όπου έχει βελτιωθεί η μορφοποίηση τους και η αναγνωσιμότητά τους.

Επίσης, οι επιλογές περιστροφής της όψης έχουν μεταφερθεί στην γραμμή κατάστασης και είναι άμεσα προσβάσιμες από τα νέα χειριστήρια, είτε για απ' ευθείας εισαγωγή τιμών γωνιών  $\theta$  και  $\varphi$ , είτε για σταδιακή αλλαγή τους με χρήση του χειριστηρίου πάνω-κάτω.

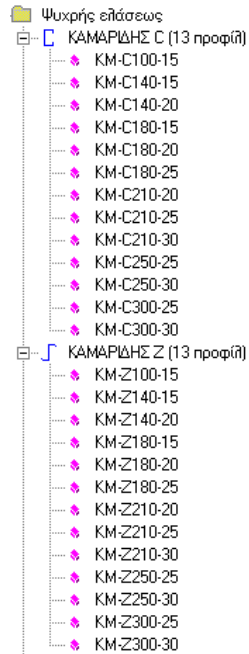


Ακόμη, στο πρόγραμμα Συνδέσεις, για αρχή, έχουν τοποθετηθεί κουμπιά Μονάδες, σε όλους τους διαλόγους όπου ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει ή να επεξεργαστεί στοιχεία, για γρήγορη αλλαγή των μονάδων στις πλέον κατάλληλες για την περίπτωση. Μετά την αλλαγή των μονάδων, τα δεδομένα που έχουν ήδη συμπληρωθεί στον διάλογο ανανεώνονται και εμφανίζονται με νέες τιμές σύμφωνες με τις επιλεγμένες μονάδες.

Επίσης, έχει γίνει προσπάθεια βελτίωσης της εμφάνισης των μεγάλων ονομάτων διατομών, συνήθως των σύνθετων, που είτε δεν εμφανίζονταν ολόκληρα, είτε εμφανίζονταν με προβλήματα.

## 5. Διατομές ψυχρής ελάσεως ΚΑΜΑΡΙΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε.

Στην νέα έκδοση του **INSTANT** περιλαμβάνονται στην βάση διατομών, οι διατομές ψυχρής ελάσεως τύπου C και Z, της ΚΑΜΑΡΙΔΗΣ Α.Β.Ε.Ε.



## 6. Παρατηρήσεις στην συμβατότητα διατομών έκδοσης 4.50 και 5.0 με παλαιότερες

Από την εισαγωγή του νέου τρόπου διαχείρισης διατομών στην έκδοση 4.50, παρατηρήθηκαν κάποια θέματα συμβατότητας με εργασίες που είχαν δημιουργηθεί με παλαιότερες εκδόσεις. Στην έκδοση 5.0 έχουν γίνει προσπάθειες για βελτίωση της συμβατότητας και καλύτερης συνεργασίας των προγραμμάτων του **INSTANT** με παλαιές εργασίες.

Συγκεκριμένα, περιγράφονται παρακάτω οι διάφορες περιπτώσεις που αντιμετωπίζει το πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ όταν προσπαθήσει να ανοίξει εργασία δημιουργημένη από έκδοση παλαιότερη της 4.50.

Όταν η εργασία χρησιμοποιεί τυπικές διατομές των καταλόγων που υπήρχαν στις παλαιότερες εκδόσεις και έχουν διατηρηθεί και στις εκδόσεις 4.50 και 5.0, δεν εμφανίζονται προβλήματα και ασυνέπειες, εκτός της παρακάτω εξαιρετικής περίπτωσης:

Στον κατάλογο των διατομών UPN, υπάρχει μια ασυνέπεια σε σχέση με καταλόγους παλαιότερων εκδόσεων διότι έχει εισαχθεί η διατομή UPN60 μεταξύ των UPN55 και UPN65. Έτσι, οι διατομές UPN που τυχόν χρησιμοποιούνται σε παλαιότερες εργασίες, θα εμφανίζονται κατά ένα μέγεθος μικρότερες. Π.χ., μια UPN120 θα διαβαστεί σαν UPN100.

Τα διπλά γωνιακά, ισοσκελή και ανισοσκελή, που αποτελούσαν ξεχωριστούς καταλόγους στις παλαιότερες εκδόσεις, τώρα δημιουργούνται από τον χρήστη μέσα στον κατάλογο Σύνθετες διατομές. Όταν βρεθούν διπλά γωνιακά σε παλαιότερες εργασίες, γίνεται προσπάθεια δημιουργίας αντίστοιχης σύνθετης.

Όταν βρεθούν διατομές ορισμένες από τον χρήστη σε παλαιότερες εκδόσεις, γίνεται προσπάθεια εισαγωγής τους στον κατάλογο Χρήστη.

Όταν βρεθούν συγκολλητές διατομές σε παλαιά εργασία, το πρόγραμμα θα προσπαθήσει να διαβάσει τα στοιχεία τους από το αρχείο IW.SEC στον παλιό φάκελο διατομών, SteelDB\Sections. Αν έχετε εγκαταστήσει την νέα έκδοση του **INSTANT** στον ίδιο φάκελο με την παλαιά, το πρόγραμμα θα βρει τα στοιχεία από το αρχείο και θα τις δημιουργήσει.

Σε περίπτωση που το πρόγραμμα βρει ότι κάποια μέλη έχουν οριστεί με διατομές που δεν ήταν δυνατόν να βρεθούν ή να δημιουργηθούν από κάποια παλαιότερα δεδομένα, θα εμφανίσει μήνυμα αναφέροντας αυτή την αδυναμία και προτρέποντάς σας να αντικαταστήσετε την λανθασμένη ή κενή διατομή. Επίσης, οι ράβδοι όπου αυτή η διατομή ήταν ορισμένη θα αρχικοποιηθούν και δεν θα έχουν καμία διατομή.

Επίσης, έχει γίνει αλλαγή στα ονόματα των αρχείων για τις διατομές ΚΑΛΠΙΝΗΣ – ΣΙΜΟΣ, τα οποία στην προηγούμενη έκδοση είχαν Ελληνικά ονόματα, πράγμα που βρέθηκε ότι δημιουργεί προβλήματα στο άνοιγμά τους σε περιβάλλον Windows όπου τα Ελληνικά δεν ήταν προεπιλεγμένη γλώσσα. Συνέπεια αυτής της αλλαγής είναι ότι σε τυχόν εργασίες που έχουν δημιουργηθεί με αυτές τις διατομές στην 4.50, θα εμφανίζεται μήνυμα ότι δεν βρέθηκαν οι διατομές. Μπορείτε να τις επιλέξετε ξανά από την βάση και αφού τις ορίσετε στα μέλη να αποθηκεύσετε το αρχείο.

Σε κάθε περίπτωση, αμέσως μετά το άνοιγμα μιας παλαιάς εργασίας με το νέο **INSTANT**, πρέπει να ελέγξετε ότι έχουν αναγνωστεί σωστά οι διατομές. Αν παρατηρήσετε κάποια ασυμβατότητα, πολύ απλά, χρησιμοποιήστε την λειτουργία Αντικατάσταση στον τοπικό κατάλογο διατομών, για να εφαρμόσετε την διατομή που θέλετε. Όταν ολοκληρώσετε τις αλλαγές, και καταχωρίσετε την εργασία, αυτή θα χρησιμοποιεί πλέον στοιχεία των διατομών των νέων καταλόγων.

# **INSTANT**

## **Παράρτημα Ε Έκδοση 5.2**

**Τοιχία**  
**Αυξημένο μέγιστο πλήθος ράβδων/κόμβων**  
**Υποστήριξη 100 ιδιομορφών**  
**Υποστήριξη EC8**  
**Κίνηση παραμορφωμένης κατασκευής**  
**Βελτιώσεις στις επιλογές ανάλυσης Ελέγχου Μελών**  
**Βελτιώσεις σε εργαλεία**  
**Διατομές ψυχρής ελάσεως ISOBAU**  
**Υποστήριξη Θεμάτων Windows XP**



**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b><u>222</u></b>
<b>2. Τοιχία .....</b>	<b><u>333</u></b>
2.1 Θεωρία .....	<u>333</u>
2.2 Ορισμός τοιχίων .....	<u>444</u>
2.3 Διαχείριση Τοιχίων .....	<u>888</u>
<b>3. Αύξηση ορίων προγράμματος .....</b>	<b><u>999</u></b>
3.1 Γενικά .....	<u>999</u>
3.2 Υπολογισμός μέχρι 100 ιδιομορφών .....	<u>999</u>
3.3 Αύξηση ανώτατου πλήθους κόμβων/ράβδων .....	<u>999</u>
<b>4. Υποστήριξη κανονισμού EC8 .....</b>	<b><u>101010</u></b>
4.1 Θεωρία .....	<u>101010</u>
4.2 Χρήση .....	<u>101010</u>
<b>4. Βελτιώσεις στις επιλογές ανάλυσης Έλεγχος Μελών .....</b>	<b><u>111111</u></b>
4.1 Γενικά .....	<u>111111</u>
4.2 Τρόπος χρήσης επιλογών φορτίσεων .....	<u>121212</u>
4.2 Επιλογή δυσμενέστερης φόρτισης .....	<u>141414</u>
<b>5. Βελτιώσεις στα εργαλεία μοντελοποίησης / επιλογής / προβολής αποτελεσμάτων .....</b>	<b><u>151515</u></b>
5.1 Γενικά .....	<u>151515</u>
5.2 Εργαλείο αντιγραφής .....	<u>151515</u>
5.3 Εργαλείο επιλογής με φίλτρο .....	<u>151515</u>
5.4 Παραγωγή επικόμβιων μαζών από κατανεμημένα φορτία .....	<u>151515</u>
5.5 Κίνηση παραμορφωμένης κατασκευής .....	<u>161616</u>
<b>6. Διατομές ψυχρής ελάσεως ISOBAU .....</b>	<b><u>171717</u></b>
6.1 ISOBAU διατομή C .....	<u>171717</u>
6.2 ISOBAU διατομή Z .....	<u>181818</u>
<b>7. Γενικές βελτιώσεις .....</b>	<b><u>191919</u></b>
7.1 Υποστήριξη Θεμάτων Windows XP .....	<u>191919</u>
7.2 Προβολή διατομών υπό κλίμακα .....	<u>202020</u>
7.3 Πλήκτρα συντόμευσης επιλογών .....	<u>202020</u>
7.4 Αποστολή εργασίας με e-mail .....	<u>202020</u>
<b>8. Διορθώσεις .....</b>	<b><u>22</u></b>

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 5.2 της σουίτας ανάλυσης και διαστασιολόγησης μεταλλικών κατασκευών **INSTANT**, έχει τις εξής βελτιώσεις και νέες δυνατότητες σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (5.1):

### **A. Τοιχία**

### **B. Αυξημένο πλήθος ράβδων/κόμβων**

### **Γ. Υποστήριξη 100 ιδιομορφών**

### **Δ. Υποστήριξη EC8**

### **E. Βελτιώσεις στα εργαλεία μοντελοποίησης/επιλογής/εμφάνισης αποτελεσμάτων**

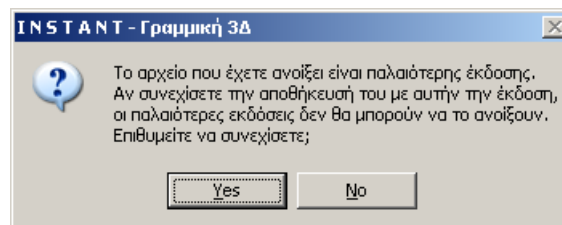
### **Z. Βελτιώσεις στις επιλογές ανάλυσης Ελέγχου Μελών**

### **H. Διατομές ψυχρής ελάσεως ISOBAU**

### **Θ. Γενικές βελτιώσεις**

### **I. Διορθώσεις**

**Σημείωση:** Για την υλοποίηση της αποθήκευσης των δεδομένων τοιχίων, έχει γίνει αλλαγή στην έκδοση των αρχείων T3D και T2D, η οποία τα καθιστά ασύμβατα για **ανάγνωση** από **παλαιότερες** εκδόσεις του προγράμματος. Η νέα έκδοση διαβάζει σωστά τα αρχεία παλαιότερης έκδοσης, αλλά όταν θα επιχειρηθεί η αποθήκευσή τους, θα εμφανιστεί το παρακάτω μήνυμα προειδοποίησης:



Για την εξαγωγή μιας εργασίας σε μορφή που να είναι αναγνώσιμη από παλαιότερες εκδόσεις του προγράμματος, αλλά χωρίς διατήρηση στοιχείων τοιχίων, διαφραγμάτων και τυχηματικών εκκεντροτήτων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η "Καταχώρηση ως" αρχείο τύπου T3L.

## 2. Τοιχία

### 2.1 Θεωρία

Τα τοιχία είναι ορθογώνιες δοκοί από σκυρόδεμα με υπολογίσιμες διατμητικές παραμορφώσεις. Στο **INSTANT** προσομοιώνονται υπολογιστικά ως ράβδοι με διατμητική παραμόρφωση, με μόνη διαφορά από τις γενικές ράβδους το υλικό και την δυνατότητα σύνδεσης άλλων ράβδων στο επίπεδό τους (έκκεντρα ως προς τον άξονά τους). Η έκκεντρη σύνδεση υλοποιείται με την εφαρμογή γραμμικών περιορισμών (άκαμπτες ράβδοι) μεταξύ των κόμβων που συνδέονται με το τοιχίο και της ορθής προβολής τους στον άξονα του τοιχίου.

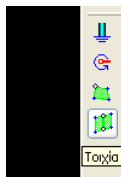
Επειδή το τοιχίο είναι ουσιαστικά μία «εμπλουτισμένη ράβδος» έχει σαν στηρίξεις όλες αυτές που έχουν και οι κανονικές ράβδοι. Γραφικά εμφανίζεται σαν ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με τουλάχιστον 3 κόμβους σε κάθε άκρο (έναν στον άξονα της δοκού στο μέσον και δύο στις ακραίες ίνες της διατομής). Κάθε στήριξη που τίθεται σε έναν από τους κόμβους ενός άκρου τίθεται σε όλους τους κόμβους του άκρου.

Επιπλέον εφαρμόζονται στο τοιχίο οι απομειώσεις που επιβάλλει ο ΕΑΚ 2000 για δυναμικές επιλύσεις ήτοι στα 2/3 οι καμπτικές ροπές αδρανείας και στο 1/10 η στρεπτική. Οι στατικές επιλύσεις γίνονται με τις πλήρεις διατομές.

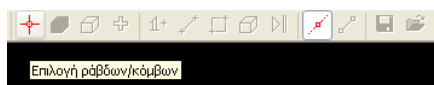
Ένας βασικός περιορισμός των τοιχίων είναι ότι δεν επιτρέπεται οι έκκεντροι κόμβοι ενός τοιχίου να ανήκουν ταυτόχρονα και σε άλλο τοιχίο, διότι στη διαδικασία εφαρμογής των περιορισμών οι κόμβοι αυτοί απαλείφονται από την επίλυση και αντικαθίστανται από τον κεντρικό κόμβο της άκαμπτης ράβδου.

## 2.2 Ορισμός τοιχίων

Για τον ορισμό των τοιχίων στο **INSTANT**, χρησιμοποιούνται τα γνωστά εργαλεία επιλογής κόμβων σε συνδυασμό με το νέο εργαλείο Τοίχιο, το οποίο εμφανίζεται στην κάθετη εργαλειοθήκη της ενότητας Βαθμοί Ελευθερίας όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω:



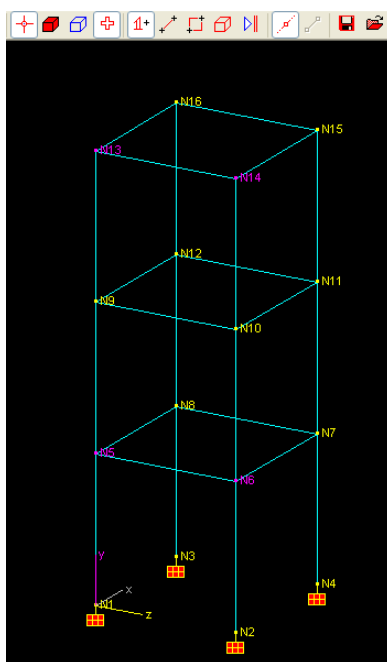
Ο ορισμός ξεκινά με την επιλογή **τεσσάρων** κόμβων που θα αποτελούν τα όρια του τοιχίου. Ξεκινάμε την επιλογή με το να ενεργοποιήσουμε το εργαλείο επιλογής, με πάτημα στο κουμπι Επιλογή ράβδων / κόμβων.



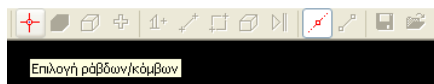
Επιλέγουμε από τα εργαλεία της εργαλειοθήκης που είναι τώρα ενεργά, όπως φαίνεται παρακάτω, την επιλογή κόμβων.



Μπορούμε τώρα να επιλέξουμε τους τέσσερις κόμβους της κατασκευής που αποτελούν τα όρια του τοιχίου. Οι κόμβοι μπορούν να επιλεγούν με οποιαδήποτε σειρά, αλλά πρέπει να είναι κορυφές ενός **κατακόρυφου ορθογωνίου παραλληλογράμμου**. Οι κόμβοι επισημαίνονται με το χρώμα ενεργής επιλογής, όπως φαίνεται παρακάτω:



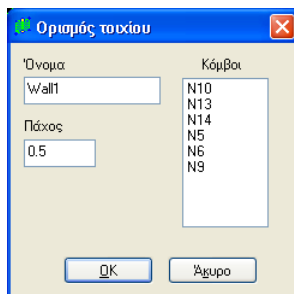
Όταν τελειώσουμε με την επιλογή των κόμβων, πρέπει να απενεργοποιήσουμε το εργαλείο επιλογής, για να συνεχίσουμε. Πατάμε ξανά το κουμπί Επιλογή ράβδων / κόμβων, ώστε να κλείσει η επιλογή.



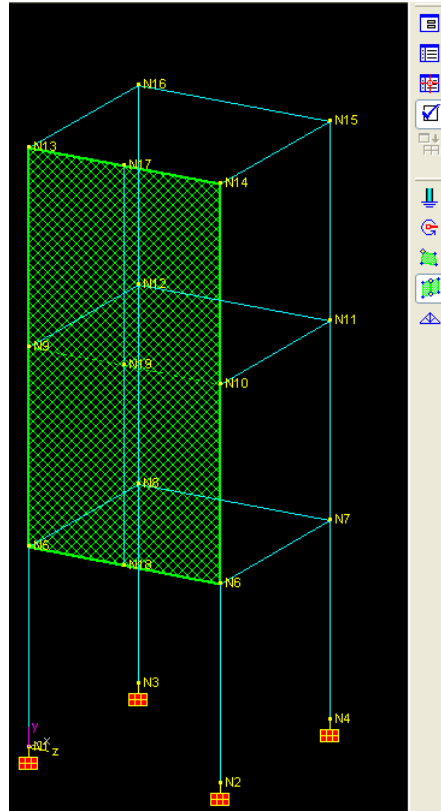
Για να εφαρμοστεί το τοίχιο πρέπει να πατήσουμε το κουμπί Εφαρμογή στην κάθετη εργαλειοθήκη, όπως φαίνεται παρακάτω:



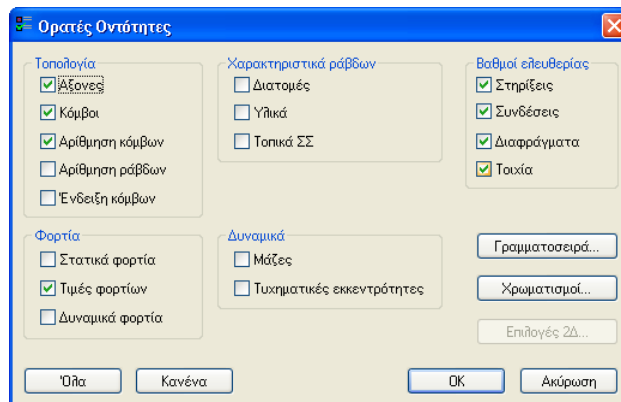
Αμέσως θα εμφανιστεί διάλογος όπου συμπληρώνουμε το όνομα του τοιχίου και το πάχος του. Εμφανίζεται επίσης ένας κατάλογος με τους κόμβους που έχουν βρεθεί να περιλαμβάνονται μέσα στο ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που ορίζουν οι κόμβοι που επιλέχθηκαν. Με τα γεωμετρικά στοιχεία από τους επιλεγμένους κόμβους και το δεδομένο του πάχους που συμπληρώνουμε, θα δημιουργηθεί μια ορθογωνική πλήρης διατομή με το όνομα του τοιχίου. Η διατομή αυτή δεν είναι διαθέσιμη για επεξεργασία ή ανάθεση σε άλλες ράβδους της κατασκευής. Ο γεωμετρικός προσανατολισμός του τοιχίου ως προς τους γενικούς άξονες χρησιμοποιείται για να βρεθεί η γωνία στροφής  $\beta$  που πρέπει να έχει η διατομή πάνω στην ράβδο του τοιχίου. Αυτή η γωνία δεν μπορεί να αλλάξει από τον χρήστη. Στις ράβδους που θα σχηματιστούν στον κατακόρυφο άξονα του τοιχίου θα εφαρμοστεί η διατομή του τοιχίου και το υλικό Σκυρόδεμα.



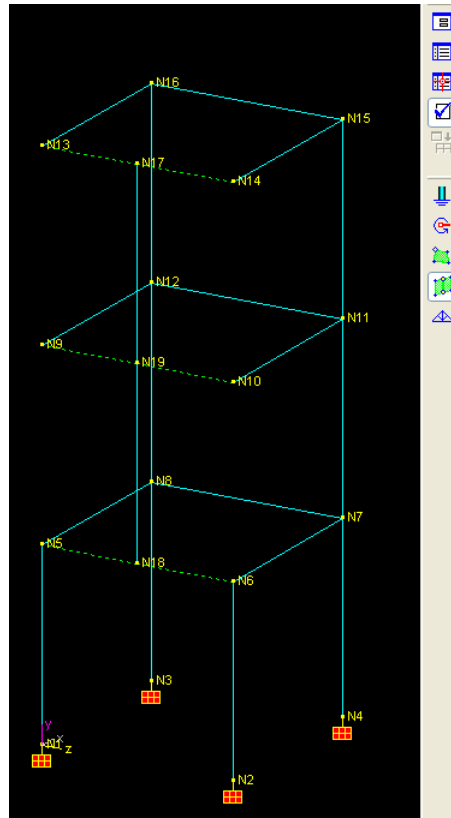
Η εφαρμογή του τοιχίου ολοκληρώνεται όταν πατήσουμε το κουμπί OK. Το σχέδιο της κατασκευής ενημερώνεται και εμφανίζεται το τοίχιο με διαγράμμιση και παχύτερο περίγραμμα, όπως φαίνεται παρακάτω.



Ο έλεγχος της εμφάνισης αυτής της μορφής βρίσκεται στην επιλογή Τοιχία στον διάλογο Ορατές Οντότητες.

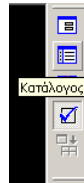


Η απενεργοποίηση της εμφάνισης των τοιχιών αφήνει να φανούν μόνο οι κατακόρυφες κεντρικές ράβδοι, που έχουν την διατομή του τοιχίου και οι άκαμπτες ράβδοι, που σχεδιάζονται με διάστικτες γραμμές και χρώμα όπως αυτό που έχει οριστεί για τις δεσμεύσεις.

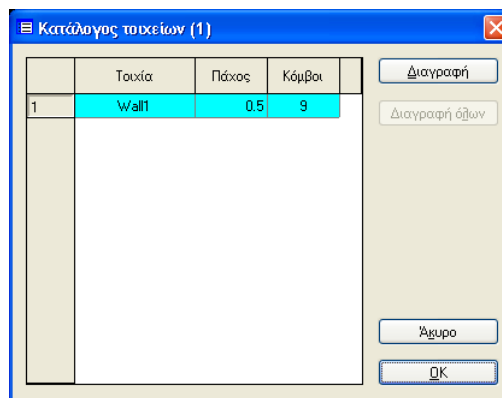


## 2.3 Διαχείριση Τοιχίων

Χρησιμοποιώντας το κουμπί Κατάλογος στην κάθετη εργαλειοθήκη, όταν είναι ενεργοποιημένη η επιλογή τοιχία, εμφανίζεται ο κατάλογος των τοιχίων που έχουν οριστεί, όπως επίσης και τα βασικά τους στοιχεία.



Στον κατάλογο υπάρχουν επιλογές διαχείρισης, όπως Διαγραφή και Διαγραφή Όλων. Επίσης, το όνομα και το πάχος του τοιχίου που εμφανίζονται μπορούν να αλλάξουν μέσα στον πίνακα με διπλό κλικ στο κελί όπου εμφανίζονται. Οι αλλαγές που γίνονται στον κατάλογο εφαρμόζονται στην κατασκευή όταν πατηθεί το OK.



## 3. Αύξηση ορίων προγράμματος

### 3.1 Γενικά

Στην έκδοση 5.2 του **INSTANT** είναι πλέον δυνατός ο υπολογισμός μέχρι και 100 ιδιομορφών. Επίσης, έχει αυξηθεί κατά πολύ το ανώτατο πλήθος κόμβων και ράβδων με προοπτική να γίνει απεριόριστο.

### 3.2 Υπολογισμός μέχρι 100 ιδιομορφών

Σε διάφορες κατασκευές με διαφράγματα και κατανεμημένες μάζες, είχε παρατηρηθεί αδυναμία συγκέντρωσης του απαιτούμενου ποσοστού συμμετοχής μαζών στους X, Z άξονες με το τότε διαθέσιμο πλήθος ιδιομορφών. Αυτό ήταν λογική συνέπεια της αυξημένης ακαμψίας που προσέδιδε στην κατασκευή η παρουσία του διαφράγματος και η συμμετοχή των κατανεμημένων μαζών.

Η αντιμετώπιση του θέματος έγινε σε δύο επίπεδα. Κατ' αρχήν, αυξήθηκε το διαθέσιμο πλήθος ιδιομορφών σε 100, για κάλυψη περισσότερων ιδιομορφών που μπορούσαν να συμμετέχουν μάζα. Επίσης, βελτιώθηκε το εργαλείο παραγωγής μαζών από φορτία, το οποίο πλέον μπορεί να παράγει, κατ' επιλογή του χρήστη, μόνο επικόμβιες μάζες και από κατανεμημένα φορτία, όπως φαίνεται στην ενότητα Βελτιώσεις στα εργαλεία μοντελοποίησης / επιλογής.

### 3.3 Αύξηση ανώτατου πλήθους κόμβων / ράβδων

Το πλήθος των κόμβων ράβδων έχει αυξηθεί σημαντικά για να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις των σύγχρονων μελετών αλλά και τις αυξημένες δυνατότητες των νέων υπολογιστών. Τα ανώτατα όρια του προγράμματος είναι τώρα στις 10.000 κόμβους και 20.000 ράβδους, με προοπτική να γίνουν απεριόριστα.

## 4. Υποστήριξη κανονισμού EC8

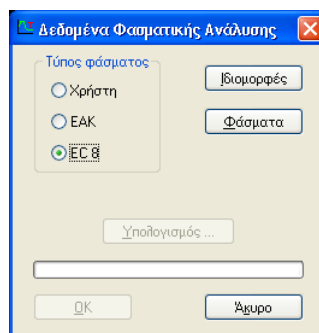
### 4.1 Θεωρία

Η μέθοδος που εφαρμόζεται στην περίπτωση ανάλυσης κατασκευής σύμφωνα με EC8 (prEN1993-1) είναι ανάλογη με αυτή του ΕΑΚ 2000. Οι διαφορές συνοψίζονται μέσω παραπομπών στους κανονισμούς στον παρακάτω πίνακα.

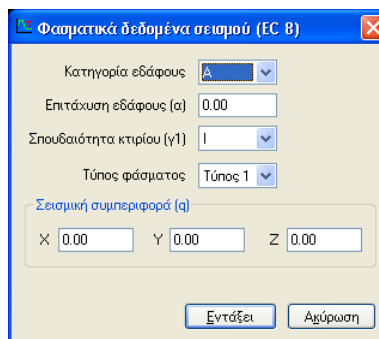
Σημείο διαφοροποίησης	ΕΑΚ 2000	EC8
Κατηγορίες εδαφών	Σελ. 63	Σελ. 19
Οριζόντια συνιστώσα φάσματος σχεδιασμού	Σελ. 51	Σελ. 27
Κατακόρυφη συνιστώσα φάσματος	Σελ. 53	Σελ. 28
Οριζόντια συνιστώσα ελαστικού φάσματος επιτάχυνσης	Σελ. 47,189	Σελ. 23 EC8
Κατακόρυφη συνιστώσα ελαστικού φάσματος επιτάχυνσης	Σελ. 47,189	Σελ. 26,27
Φασματική ανάλυση - Αριθμός σημαντικών ιδιομορφών	Σελ. 91	Σελ. 45,46

### 4.2 Χρήση

Στην ενότητα Φασματική ανάλυση του προγράμματος Αποτελέσματα ΕΑΚ 2003, έχει προστεθεί υποστήριξη για τον τύπο φάσματος του κανονισμού EC8, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



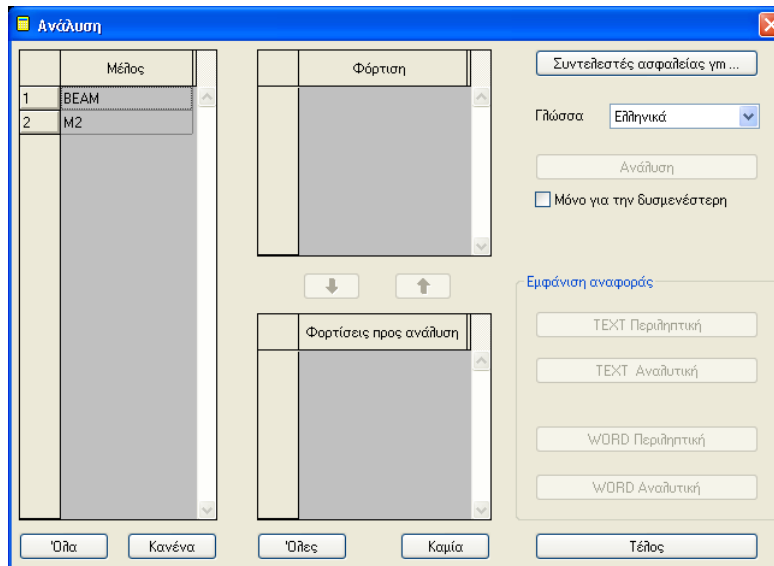
Στο νέο διάλογο μπορούν να δοθούν δεδομένα για την δημιουργία φάσματος κατά τον EC8.




## 4. Βελτιώσεις στις επιλογές ανάλυσης Έλεγχος Μελών

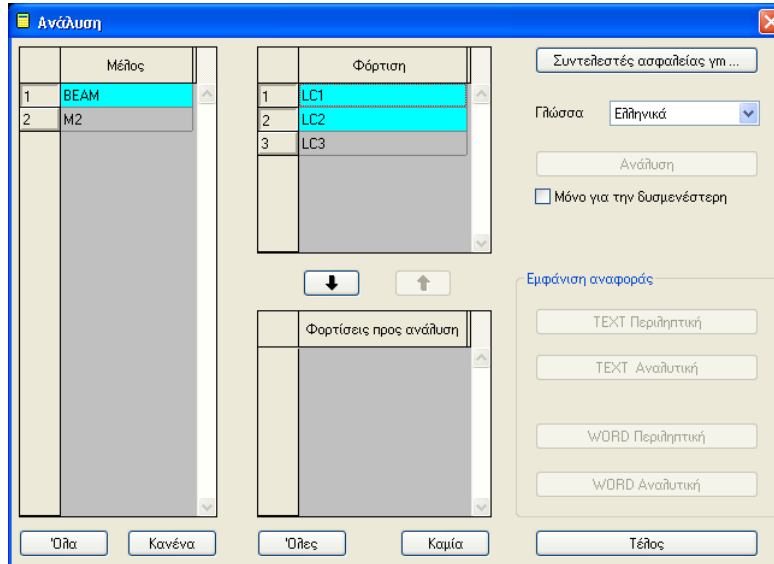
### 4.1 Γενικά

Στα προγράμματα Έλεγχος Μελών EC3 και Έλεγχος Μελών Λεπτοτοίχων, έχει αλλάξει ο τρόπος επιλογής μελών και φορτίσεων προς ανάλυση και παραγωγή αναφορών. Έχει προστεθεί η δυνατότητα ατομικής επιλογής περιπτώσεων φόρτισης για κάθε ορισμένο μέλος, όπως επίσης και η δυνατότητα παραγωγής αναλυτικής αναφοράς μόνο για την δυσμενέστερη περίπτωση φόρτισης κάθε μέλους.

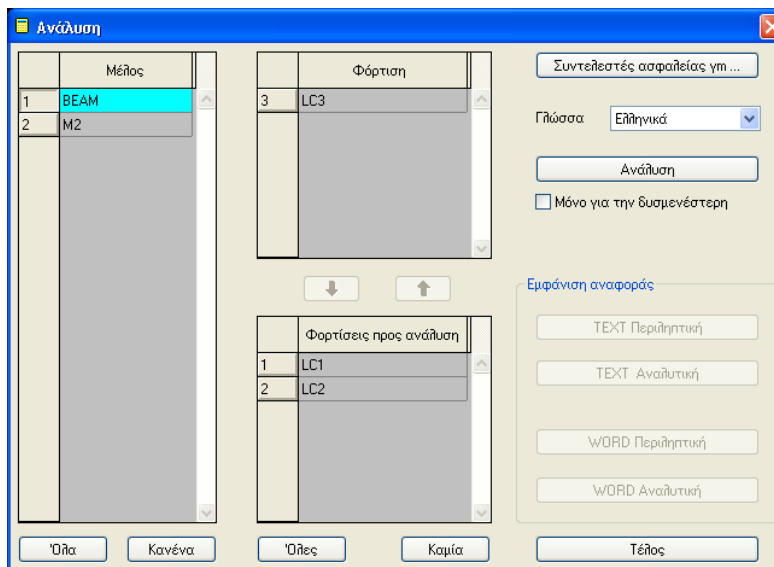


## 4.2 Τρόπος χρήσης επιλογών φορτίσεων

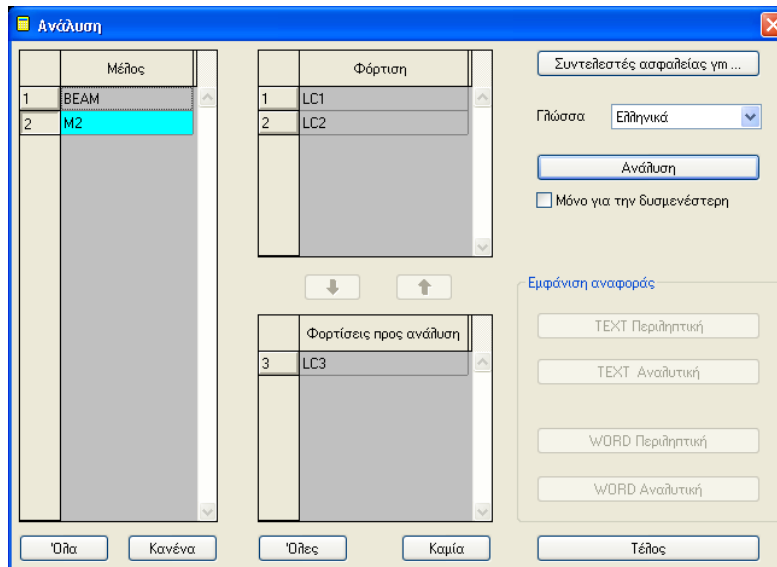
Ο τρόπος επιλογής περιπτώσεων φόρτισης έχει αλλάξει ώστε να είναι δυνατή η επιλογή ξεχωριστών περιπτώσεων φόρτισης για κάθε ένα ορισμένο μέλος. Αυτό επιτυγχάνεται με την επιλογή του μέλους στον κατάλογο μελών αριστερά και έπειτα την επιλογή των περιπτώσεων φόρτισης στον κατάλογο Φόρτιση και μετακίνησή τους στον κατάλογο Φορτίσεις προς ανάλυση με πάτημα στο πλήκτρο .



Αντίστοιχα, ενημερώνεται ο πίνακας με τις διαθέσιμες Φορτίσεις ώστε να μην περιέχει πλέον όσες επιλέχθηκαν για ανάλυση για το συγκεκριμένο μέλος, όπως φαίνεται παρακάτω.





Αν γίνει επιλογή άλλου μέλους, οι πίνακες Φορτίσεις και Φορτίσεις προς ανάλυση θα ενημερωθούν με τις επιλογές που ισχύουν για το συγκεκριμένο μέλος και μπορεί να γίνει μια άλλη επιλογή φορτίσεων.




Έτσι, στις παραπάνω εικόνες, φαίνεται ότι στο μέλος BEAM έχουν επιλεγεί οι φορτίσεις LC1, LC2 για ανάλυση, ενώ στο μέλος M2, μόνο η LC3.

Η πολλαπλή επιλογή μελών ή φορτίσεων είναι δυνατή με συνδυασμό των πλήκτρων Shift και/η Control και κλικ του αριστερού πλήκτρου του ποντικιού. Με τον συνδυασμό Shift + κλικ, γίνεται επιλογή όλων των φορτίσεων μεταξύ της πρώτης και τελευταίας επιλογής όπου έγινε το κλικ. Έτσι, για να επιλέξουμε τις φορτίσεις 1 μέχρι 3, κάνουμε πρώτα κλικ στην 1 και έπειτα, με πατημένο το πλήκτρο Shift, κάνουμε κλικ στην 3. Στον κατάλογο επιλέγονται όλες οι ενδιάμεσες φορτίσεις. Αντίστοιχα, με τον συνδυασμό Control + κλικ, είναι δυνατή η επιλογή επιμέρους φορτίσεων, χωρίς να επιλέγονται ενδιάμεσες γραμμές.

Όταν επιλεχθούν πάνω από ένα μέλη στον πίνακα μελών, το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα εφαρμογής Φορτίσεων προς ανάλυση σε όλα τα επιλεγμένα μέλη ταυτόχρονα. Για να το πετύχει αυτό, αγνοεί τις υπάρχουσες ατομικές επιλογές φορτίσεων των επιλεγμένων μελών και παρουσιάζει στον πίνακα των διαθέσιμων Φορτίσεων όλες τις φορτίσεις. Αν γίνει μια νέα επιλογή φορτίσεων και εφαρμοστεί με πάτημα στο κουμπί , αυτή η επιλογή θα εφαρμοστεί σε όλα τα επιλεγμένα μέλη και θα αντικαταστήσει τυχόν προηγούμενες επιλεγμένες φορτίσεις για αυτά.

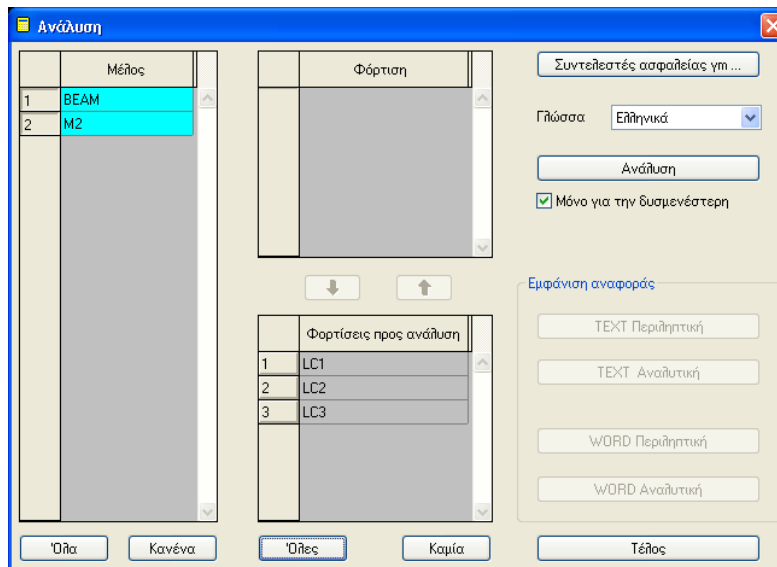
Όπως και σε παλαιότερες εκδόσεις του προγράμματος, είναι δυνατή η χρήση ομαδικής επιλογής/αποεπιλογής με τα κουμπιά Όλα/Κανένα για τα μέλη και Όλες/Καμία για τις περιπτώσεις φόρτισης. Επιπλέον όμως πρέπει να πατηθεί το κουμπί  για να μεταφερθούν οι επιλεγμένες περιπτώσεις φόρτισης στον πίνακα Φορτίσεις προς ανάλυση.

Μπορεί επίσης να γίνει αφαίρεση κάποιων φορτίσεων από τον κατάλογο Φορτίσεις προς ανάλυση, με επιλογή τους και πάτημα στο πλήκτρο .

## 4.2 Επιλογή δυσμενέστερης φόρτισης

Στον διάλογο Ανάλυση, υπάρχει πλέον η επιλογή παραγωγής αναλυτικής αναφοράς μόνο για την δυσμενέστερη φόρτιση που έχει λυθεί για κάθε μέλος.

Ενεργοποιώντας αυτή την επιλογή, ειδικά σε συνδυασμό με πολλαπλή επιλογή μελών/φορτίσεων, είναι ευκολότερο για τον χρήστη να εντοπίσει την δυσμενέστερη φόρτιση κάθε μέλους ενώ ταυτόχρονα έχει και τα αναλυτικά αποτελέσματα στις αναφορές.



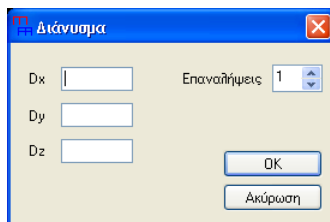
## 5. Βελτιώσεις στα εργαλεία μοντελοποίησης / επιλογής / προβολής αποτελεσμάτων

### 5.1 Γενικά

Στο εργαλείο αντιγραφής επιλεγμένων αντικειμένων, έχει προστεθεί η δυνατότητα πολλαπλής αντιγραφής. Στο εργαλείο επιλογής ράβδων με φίλτρο, έχει προστεθεί η δυνατότητα φίλτρου βάσει υλικού, αλλά και βάσει παραλληλίας με κάποιον από τους βασικούς άξονες.

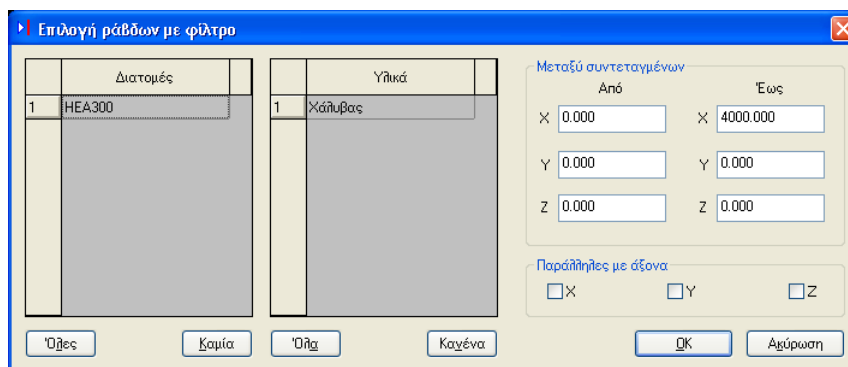
### 5.2 Εργαλείο αντιγραφής

Στο εργαλείο αντιγραφής έχει προστεθεί η δυνατότητα πολλαπλής επανάληψης των αντιγραφόμενων στοιχείων κατά το διάνυσμα που παρέχει ο χρήστης. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην επανάληψη μερών μιας κατασκευής, όπως για παράδειγμα, ενός πλαισίου, για την δημιουργία του ολοκληρωμένου μοντέλου.



### 5.3 Εργαλείο επιλογής με φίλτρο

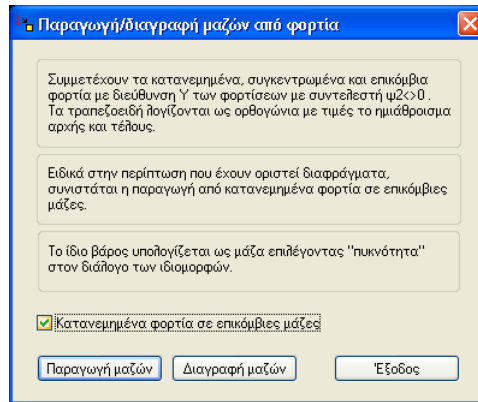
Στο εργαλείο επιλογής ράβδων με φίλτρο έχει προστεθεί η δυνατότητα επιλογής βάσει υλικού της ράβδου, όπως επίσης και ράβδων παράλληλων με τους βασικούς άξονες.



Υπενθυμίζεται ότι το εργαλείο λειτουργεί με τρόπο που να επιλέγονται οι ράβδοι που πληρούν όλες τις συνθήκες που έχουν δοθεί.


### 5.4 Παραγωγή επικόμβιων μαζών από κατανεμημένα φορτία

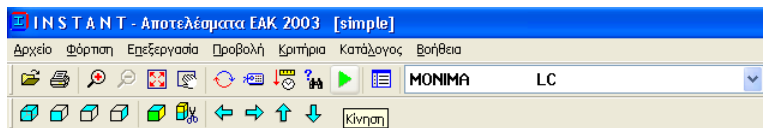
Στο εργαλείο παραγωγής μαζών από φορτία προστέθηκε η δυνατότητα να παράγονται επικόμβιες μάζες από κατανεμημένα φορτία, ώστε να βελτιώνεται η συμμετοχή μάζας στις φασματικές αναλύσεις όταν υπάρχει διάφραγμα.



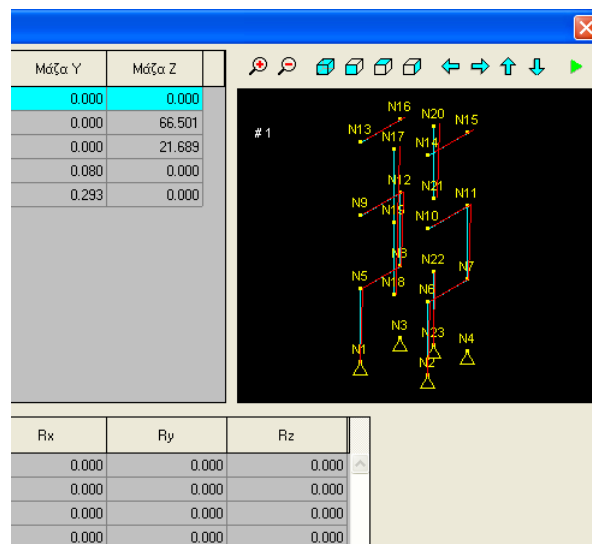
## 5.5 Κίνηση παραμορφωμένης κατασκευής

Στην ενότητα Αποτελέσματα ΕΑΚ 2003 και ΝΕΑΚ, είναι πλέον διαθέσιμη η επιλογή εμφάνισης της παραμορφωμένης κατασκευής με κίνηση, ώστε να γίνεται καλύτερα αντιληπτή η συμπεριφορά της κατασκευής.

Η προβολή της παραμορφωμένης κατασκευής με κίνηση ενεργοποιείται με επιλογή μιας περίπτωσης φόρτισης και πάτημα στο νέο κουμπί  που βρίσκεται στην γραμμή εργαλείων του προγράμματος. Την ώρα που η προβολή με κίνηση είναι ενεργή, απενεργοποιούνται κάποια εργαλεία από την γραμμή. Είναι όμως δυνατή η αλλαγή της επιλεγμένης περίπτωσης φόρτισης. Όταν απενεργοποιηθεί η προβολή με κίνηση, τα εργαλεία γίνονται και πάλι διαθέσιμα.



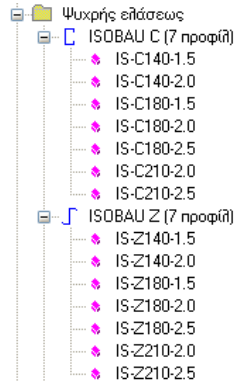
Η προβολή της παραμορφωμένης κατασκευής με κίνηση είναι διαθέσιμη και στην γραμμή εργαλείων του διαλόγου Ελεύθερες Ταλαντώσεις όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω.



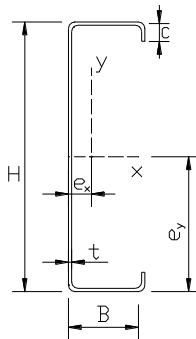
Εδώ μπορεί να απεικονιστεί με κίνηση η επιλεγμένη ιδιομορφή της κατασκευής.

## 6. Διατομές ψυχρής ελάσεως ISOBAU

Στην νέα έκδοση του **INSTANT** περιλαμβάνονται στην βάση διατομών, οι διατομές ψυχρής ελάσεως τύπου C και Z, της ISOBAU.

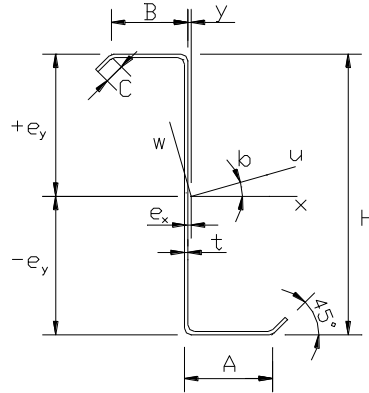


### 6.1 ISOBAU διατομή C



Γεωμετρικά Στοιχεία & Μηχανικές Ιδιότητες Τεγίδων Τύπου C							Στατικά Μεγέθη Λεπτότοιχων Διατομών Τύπου C					
ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΦΙΛ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ (mm)				ΒΑΡΟΣ (Kg/m)	F (cm <sup>2</sup> )	X – X			Y – Y		
	t	H	B	C			J <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> /m)	W <sub>x</sub> (cm <sup>3</sup> /m)	e <sub>y</sub> (cm)	J <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> /m)	W <sub>y</sub> (cm <sup>3</sup> /m)	e <sub>x</sub> (cm)
C140-1.5	1.50	140	60	15	3.32	4.26	133.68	19.09	6.93	20.86	5.04	1.86
C140-2.0	2.00	140	60	15	4.42	5.63	174.10	24.96	6.93	27.05	6.55	1.86
C180-1.5	1.50	180	60	15	3.89	4.86	239.45	26.61	8.91	22.55	5.18	1.75
C180-2.0	2.00	180	60	15	5.19	6.44	315.08	35.01	8.91	29.28	6.73	1.75
C180-2.5	2.50	180	60	15	6.49	8.00	388.68	43.19	8.91	35.63	8.19	1.75
C210-2.0	2.00	210	60	15	6.90	7.04	453.20	43.16	10.30	30.60	6.82	1.68
C210-2.5	2.50	210	60	15	7.07	8.75	559.67	53.30	10.30	37.23	8.31	1.68

## 6.2 ISOBAU διατομή Z

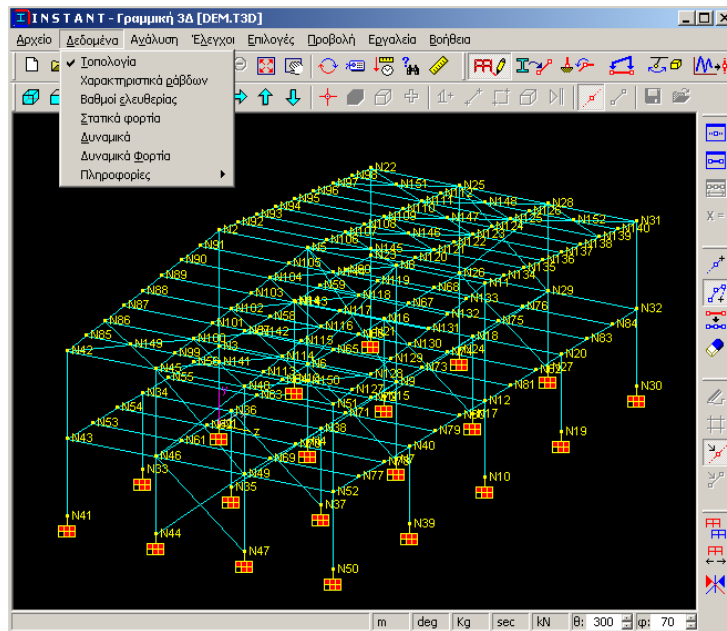


Γεωμετρικά Στοιχεία & Μηχανικές Ιδιότητες Τεγίδων Τύπου Z														
ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΦΙΛ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ (mm)					ΒΑΡΟΣ (Kg/m)	F (cm <sup>2</sup> )	J <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> /m)	W <sub>x</sub> (cm <sup>3</sup> /m)	J <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> /m)	W <sub>y</sub> (cm <sup>3</sup> /m)	J <sub>u</sub> (cm <sup>4</sup> /m)	J <sub>w</sub> (cm <sup>4</sup> /m)	B (μoιp.)
	t	H	A	B	C									
Z140-1.5	1.50	140	64	56	15	3.42	4.33	137.67	18.37	41.17	4.04	163.56	15.29	24.70
Z140-2.0	2.00	140	64	56	15	4.55	5.76	181.76	24.24	54.50	5.37	216.03	20.23	24.73
Z180-1.5	1.50	180	64	56	15	3.89	4.93	245.94	25.69	41.19	4.30	269.34	17.78	17.76
Z180-2.0	2.00	180	64	56	15	5.19	6.56	325.22	33.94	54.52	5.72	356.19	23.55	17.77
Z180-2.5	2.50	180	64	56	15	6.49	8.18	402.98	42.05	67.66	7.12	441.45	29.19	17.79
Z210-2.0	2.00	210	64	56	15	5.65	7.16	466.90	42.09	54.54	5.92	496.00	25.43	14.4
Z210-2.5	2.50	210	64	56	15	7.07	8.93	579.35	52.18	67.69	7.39	615.44	31.59	14.40

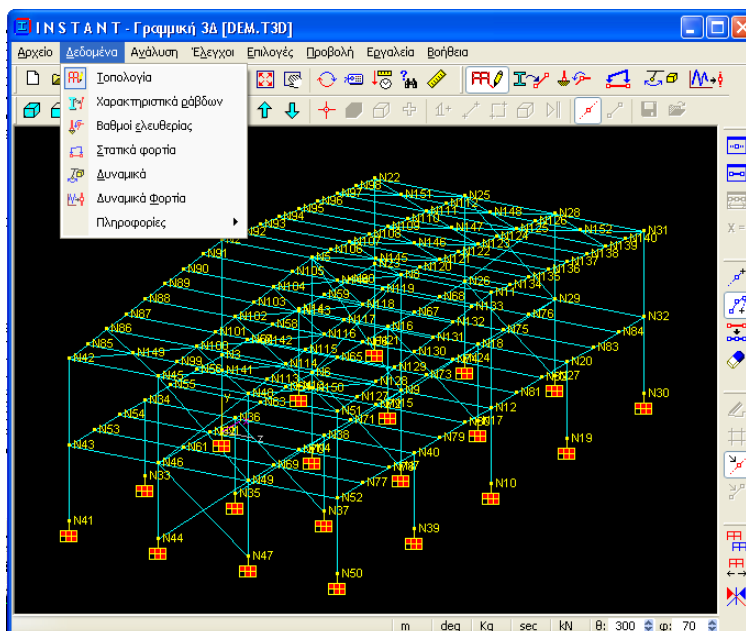
## 7. Γενικές βελτιώσεις

### 7.1 Υποστήριξη Θεμάτων Windows XP

Στην έκδοση 5.2 του προγράμματος **INSTANT** η εμφάνιση του περιβάλλοντος έχει βελτιωθεί και υποστηρίζει την όψη και τα γραφικά χαρακτηριστικά των Θεμάτων Windows XP. Ταυτόχρονα, έχουν ενημερωθεί τα διάφορα μενού του προγράμματος ώστε να απεικονίζονται εικονίδια δίπλα σε κάθε επιλογή, αλλά και οι διάλογοι επιλογών ώστε να εμφανίζουν τα σχετικά τους εικονίδια στην άνω αριστερή γωνία.



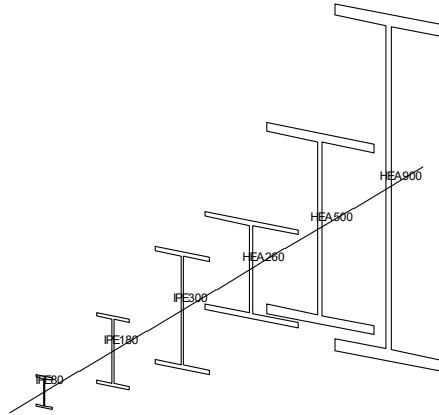
Εικόνα από έκδοση 5.1



Εικόνα από έκδοση 5.2

## 7.2 Προβολή διατομών υπό κλίμακα

Σε όλες τις ενότητες του **INSTANT** η προβολή του σχεδίου των διατομών πάνω στις ράβδους γίνεται πλέον υπό κλίμακα με τις πραγματικές τους διαστάσεις και όχι με την αυθαίρετη κλίμακα του μήκους της ράβδου στην οποία εφαρμόζονται, όπως στις παλαιότερες εκδόσεις.



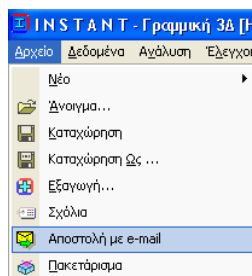
## 7.3 Πλήκτρα συντόμευσης επιλογών

Προστέθηκαν πλήκτρα συντόμευσης επιλογών, ώστε κάποιες εργασίες να γίνονται με το πάτημα ενός πλήκτρου ή με κάποιον συνδυασμό πλήκτρων. Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι συνδυασμοί και οι εργασίες που υποστηρίζονται.

Συνδυασμός πλήκτρων	Αποτέλεσμα
F2	Αποθήκευση εργασίας
F3	Άνοιγμα εργασίας
F4	Άνοιγμα διαλόγου μονάδων
F5	Εκκίνηση/Τερματισμός επιλογής
Ctrl + A	Επιλογή όλων
Ctrl + Shift + A	Αποεπιλογή όλων

## 7.4 Αποστολή εργασίας με e-mail

Προστέθηκε η δυνατότητα αποστολής της τρέχουσας εργασίας Γραμμικής 2Δ & 3Δ, ως συνημμένη σε μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.



**Σημείωση:** Για να λειτουργήσει η δυνατότητα, προϋποθέτει να υπάρχει εγκατεστημένο πρόγραμμα αποστολής μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και δυνατότητα σύνδεσης με το Internet.

Όταν επιλεγεί η λειτουργία, ανοίγει ένα νέο μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και συμπληρώνεται αυτόματα η διεύθυνση προορισμού ([mechanical.support@ccs.gr](mailto:mechanical.support@ccs.gr)), ενώ επισυνάπτεται το τρέχον αρχείο. Μπορείτε να αλλάξετε την διεύθυνση προορισμού, να συμπληρώσετε κάποιο σχετικό κείμενο στο κείμενο του μηνύματος ή και να προσθέσετε και άλλα αρχεία για επισύναψη και στο τέλος να αποστείλετε το μήνυμα.

## 8. Διορθώσεις

Στην έκδοση 5.2 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 5.1 (patch 5.1.1 – 5.1.3).

Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω διορθώσεις:

### Πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ

- Διορθώθηκε πρόβλημα στην εισαγωγή μικρών αριθμών στα στοιχεία  $\rho$ ,  $\nu$ ,  $\alpha$  στον κατάλογο υλικών.
- Διορθώθηκε η ενημέρωση πλήθους σειρών στον τίτλο των διαλόγων με καταλόγους αντικειμένων όταν γίνεται προσθήκη / διαγραφή.
- Διορθώθηκε η εμφάνιση τίτλων στις στήλες του καταλόγου αρχικών συνθηκών στα Δυναμικά Φορτία.
- Αφαιρέθηκε ο περιορισμός στην τιμή της γωνίας βήτα για τις μεταβλητές διατομές.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στην λειτουργία του διαλόγου της κατάτμησης όπου αν είχε χρησιμοποιηθεί η κατάτμηση με ποσοστά μια φορά, στο επόμενο άνοιγμα του διαλόγου το πρόγραμμα εμφάνιζε σφάλμα.
- Σε έναρξη νέας εργασίας, ζητείται άμεσα από τον χρήστη να καταχωρήσει την εργασία με κάποιο όνομα.
- Κατά την διαγραφή μιας μεταβλητής διατομής, υπήρχε περίπτωση να διάγραφονταν και θυγατρικές μεταβλητές που είχαν οριστεί με βάση άλλη μεταβλητή διατομή.

### Πρόγραμμα Γραμμική Αποτελέσματα ΕΑΚ

- Διορθώθηκε πρόβλημα στην εκτέλεση της φασματικής ανάλυσης με φάσματα χρήστη.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στην δημιουργία αυτόματων ατυχηματικών συνδυασμών, όπου δημιουργούνταν ατυχηματικοί συνδυασμοί για περιπτώσεις φόρτισης ακόμα και αν είχαν  $\psi_2 = 0$ .
- Διορθώθηκε πρόβλημα στον διάλογο Προβολή, όπου κάποιοι παράγοντες μεγέθυνσης για την εμφάνιση των γραφημάτων εσωτερικών δυνάμεων/ροπών πάνω στην κατασκευή δεν αντιστοιχούσαν στα σωστά μεγέθη.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στην παραγωγή αυτόματων ατυχηματικών συνδυασμών, όπου η χρήση πολλών περιπτώσεων φόρτισης διαφόρων  $Q$ , αλλά με μηδενικά  $\psi_2$  δημιουργούσε άχρηστους συνδυασμούς.

### Πρόγραμμα Έλεγχος Μελών EC3

- Διορθώθηκε πρόβλημα κατά τον ορισμό μέλους σε συνδεδεμένη κατασκευή όταν μόνο η πρώτη επιλεγμένη ράβδος είναι μεταβλητή.

### Πρόγραμμα SteelLinks

- Διορθώθηκε πρόβλημα στην συμβατότητα του εξαγόμενου αρχείου SNF με έκδοση StruCAD 7.7.

# **INSTANT**

**Παράρτημα Ζ**  
**Έκδοση 5.3**

**Πυρήνες**  
**Έλεγχος Μεταθετότητας**  
**Εισαγωγή από DXF**  
**Υποστήριξη 500 ιδιομορφών**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

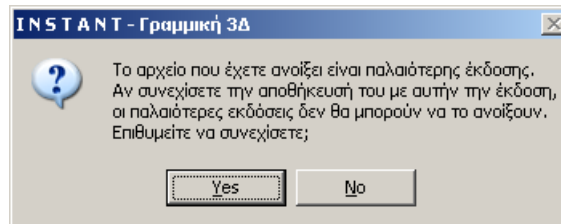
<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Πυρήνες .....</b>	<b>3</b>
2.1 Θεωρία .....	3
2.2 Ορισμός πυρήνων .....	4
2.3 Διαχείριση Πυρήνων .....	9
2.4 Αναφορές .....	9
<b>3. Ορισμός φυσικών ράβδων σε 3D και με τύπο .....</b>	<b>11</b>
3.1 Γενικά .....	11
3.2 Χρήση .....	11
3.3 Τύπος φυσικής ράβδου .....	11
<b>4. Έλεγχος Μεταθετότητας (<math>\theta</math>) .....</b>	<b>12</b>
4.1 Γενικά .....	12
4.2 Θεωρία .....	12
4.3 Χρήση .....	12
<b>5. Εισαγωγή κόμβων / ράβδων από σχέδιο DXF .....</b>	<b>16</b>
5.1 Γενικά .....	16
5.2 Χρήση .....	16
<b>6. Βελτιώσεις στον υπολογισμό ιδιομορφών .....</b>	<b>17</b>
6.1 Υπολογισμός μέχρι 500 ιδιομορφών .....	17
6.2 Αυτόματη σύγκλιση ιδιομορφών .....	17
<b>7. Βελτιώσεις στα εργαλεία προβολής .....</b>	<b>17</b>
7.1 Γενικά .....	17
<b>8. Διορθώσεις .....</b>	<b>18</b>

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 5.3 της σουίτας ανάλυσης και διαστασιολόγησης μεταλλικών κατασκευών **INSTANT**, έχει τις εξής βελτιώσεις και νέες δυνατότητες σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (5.2):

- Πυρήνες
- Ορισμός φυσικών ράβδων σε 3D και με τύπο
- Έλεγχος Μεταθετότητας ( $\theta$ )
- Εισαγωγή κόμβων / ράβδων από σχέδιο DXF
- Υποστήριξη 500 ιδιομορφών
- Βελτιώσεις χειρισμού μοντέλων
- Γενικές βελτιώσεις
- Διορθώσεις

**Σημείωση:** Για την υλοποίηση της αποθήκευσης των δεδομένων πυρήνων, έχει γίνει αλλαγή στην έκδοση των αρχείων T3D και T2D, η οποία τα καθιστά ασύμβατα για **ανάγνωση** από παλαιότερες εκδόσεις του προγράμματος. Η νέα έκδοση διαβάζει σωστά τα αρχεία παλαιότερης έκδοσης, αλλά όταν θα επιχειρηθεί η αποθήκευσή τους, θα εμφανιστεί το παρακάτω μήνυμα προειδοποίησης:



Για την εξαγωγή μιας εργασίας σε μορφή που να είναι αναγνώσιμη από παλαιότερες εκδόσεις του προγράμματος, αλλά χωρίς διατήρηση στοιχείων πυρήνων, τοιχίων, διαφραγμάτων και τυχηματικών εκκεντροτήτων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η "Καταχώρηση ως" αρχείο τύπου T3L.

## 2. Πυρήνες

### 2.1 Θεωρία

Ένας πυρήνας είναι ένα σύνολο τοιχίων που θεωρούνται στερεά συνδεδεμένα μεταξύ τους και λειτουργούν ως ένα ενιαίο υποστυλώμα. Ο χρήστης προσδιορίζει τα επιμέρους τοιχία και όταν αυτά έχουν κοινούς κόμβους το πρόγραμμα τα ενοποιεί αυτόματα σε έναν πυρήνα.

Η λειτουργία του ενιαίου υποστυλώματος επιτυγχάνεται με την χρήση γεωμετρικών περιορισμών που αναπαριστούν άκαμπτες και αβαρείς ράβδους. Για τον σκοπό αυτόν επιλέγεται ένα από τα τοιχία του πυρήνα ως master (συνήθως το τοιχίο που βρίσκεται κοντινότερα στο κέντρο βάρους του πυρήνα) και οι κεντρικοί κόμβοι του τοιχίου αυτού συνδέονται μέσω άκαμπτων ράβδων με τους αντίστοιχους ισοϋψείς κόμβους όλων των υπολοίπων τοιχίων του πυρήνα. Επειδή στο **INSTANT** οι άκαμπτες ράβδοι είναι γεωμετρικοί περιορισμοί, οι βαθμοί ελευθερίας των εξαρτημένων (slave) τοιχίων απαλείφονται από το σύστημα πριν από την επίλυση. Η διαδικασία αυτή επιβάλλει κάποιους περιορισμούς στα τοιχία που είναι μέλη ενός πυρήνα όπως:

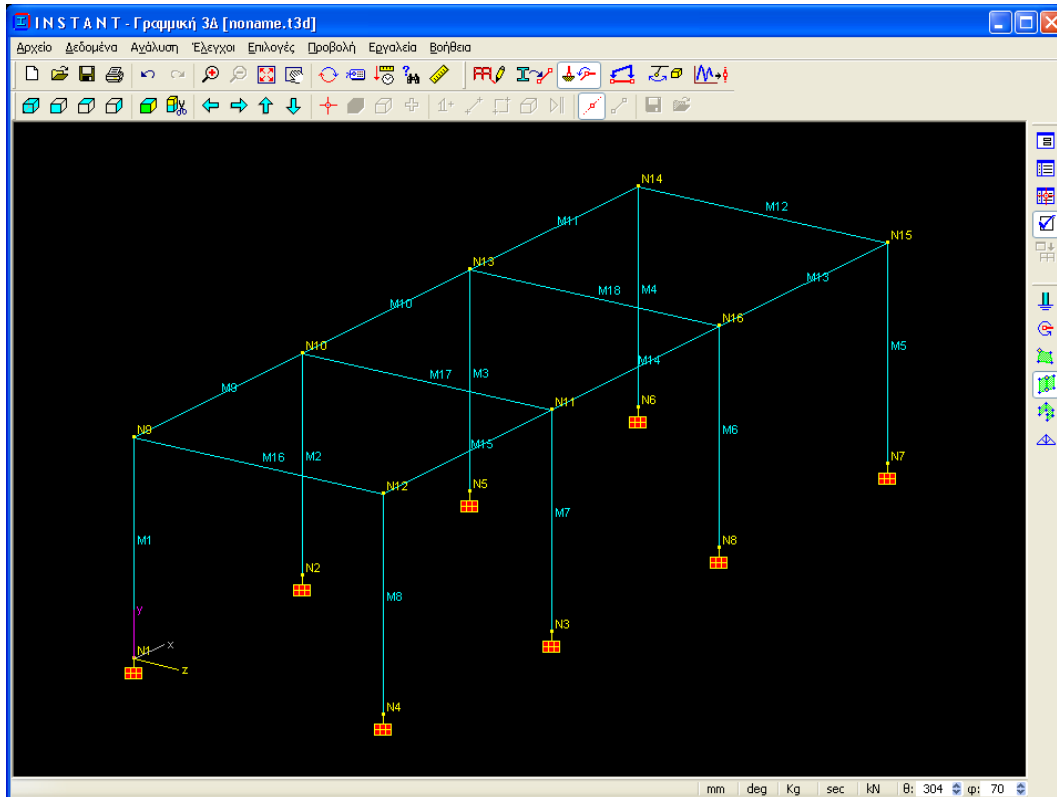
- Κάθε στήριξη που επιβάλλεται σε εξαρτημένο κόμβο μεταφέρεται στον αντίστοιχο master καθώς οι στηρίξεις ακολουθούν την επιβολή των γεωμετρικών περιορισμών και δεν μπορεί να επιβάλλονται σε απαλειφθέντες βαθμούς ελευθερίας.
- Πρέπει να υπάρχουν αντίστοιχοι ισοϋψείς κόμβοι προς εκείνους του master τοιχίου σε όλα τα συμμετέχοντα τοιχία, αλλιώς δεν εξασφαλίζεται η συμβατότητα των παραμορφώσεων μεταξύ των συμμετεχόντων τοιχίων.

Μετά την επίλυση ακολουθείται η αντίστροφη διαδικασία προκειμένου να ανακτηθούν οι εξαρτημένοι βαθμοί ελευθερίας και τα υπόλοιπα μεγέθη των τοιχίων.

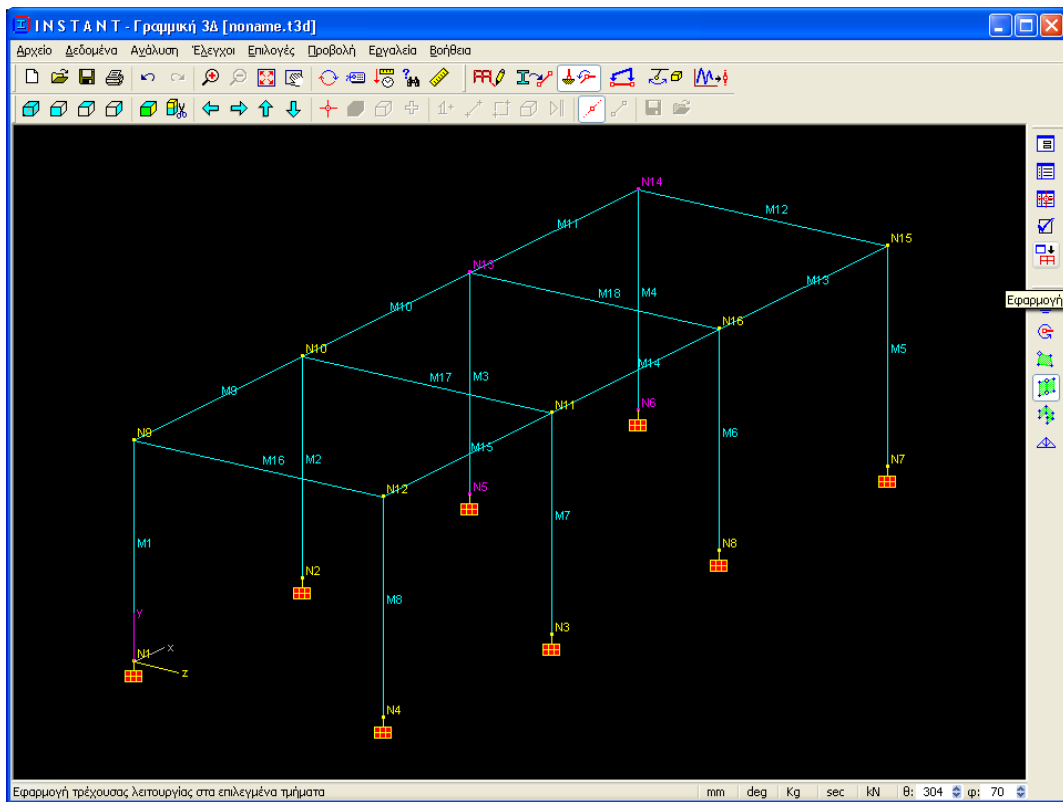
## 2.2 Ορισμός πυρήνων

Ο ορισμός των πυρήνων στο **INSTANT**, γίνεται αυτόματα όταν οριστούν τοιχία που έχουν κοινούς κόμβους. Παρακάτω παρουσιάζεται η διαδικασία βήμα προς βήμα.

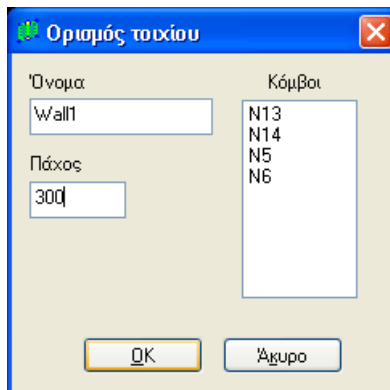
Έστω η παρακάτω κατασκευή, στην οποία θέλουμε να οριστεί ως πυρήνας το τμήμα που ορίζεται από τους κόμβους N5, N6, N7, N8, N13, N14, N15, N16.



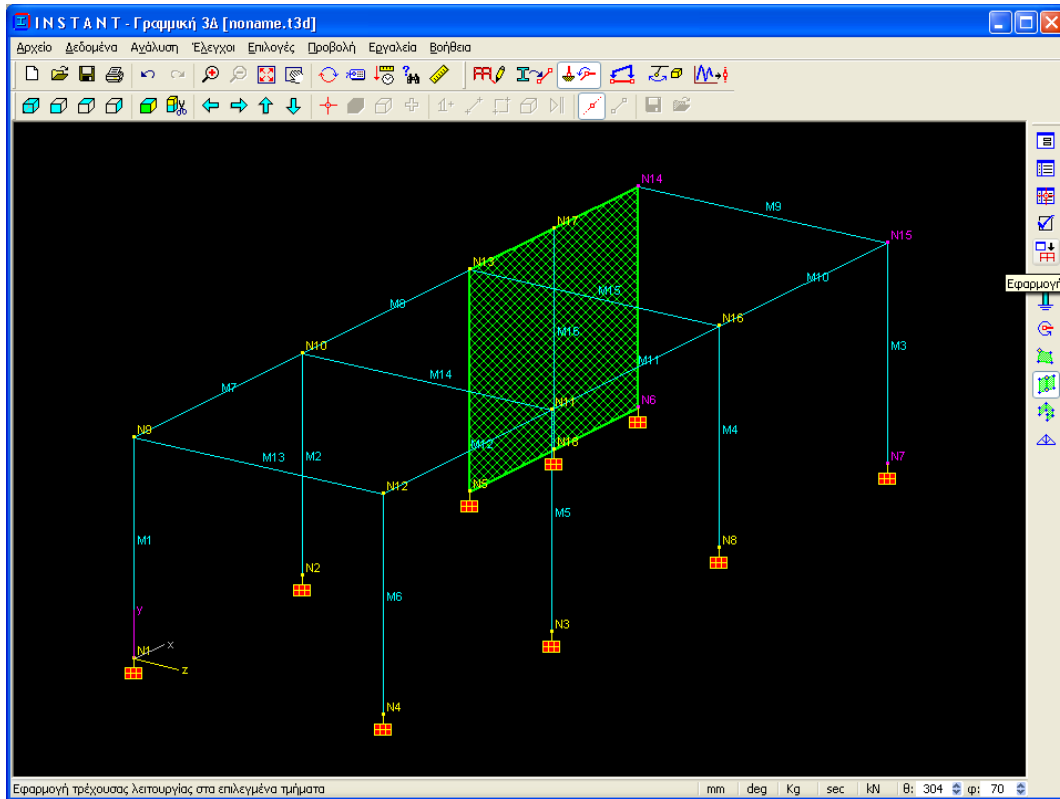
Ξεκινάμε με τον ορισμό ενός τοιχίου ανάμεσα στους κόμβους N5, N6, N13, N14, επιλέγοντας πρώτα τους κόμβους και έπειτα ενεργοποιώντας το εργαλείο Τοιχίο και τέλος με κλικ στο κουμπί Εφαρμογή.



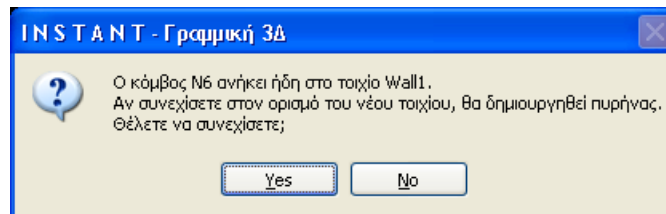
Στο παράθυρο στοιχείων τοιχίου που εμφανίζεται συμπληρώνουμε τα στοιχεία για το όνομα του τοιχίου και το πάχος που επιθυμούμε να έχει και πατάμε το κουμπί OK για να δημιουργηθεί το τοίχιο.



Συνεχίζουμε με τον ορισμό ενός ακόμα τοιχίου ανάμεσα στους κόμβους N6, N14, N15, N7 επιλέγοντας πρώτα τους κόμβους και έπειτα ενεργοποιώντας το εργαλείο Τοίχιο και τέλος με κλικ στο κουμπί Εφαρμογή.

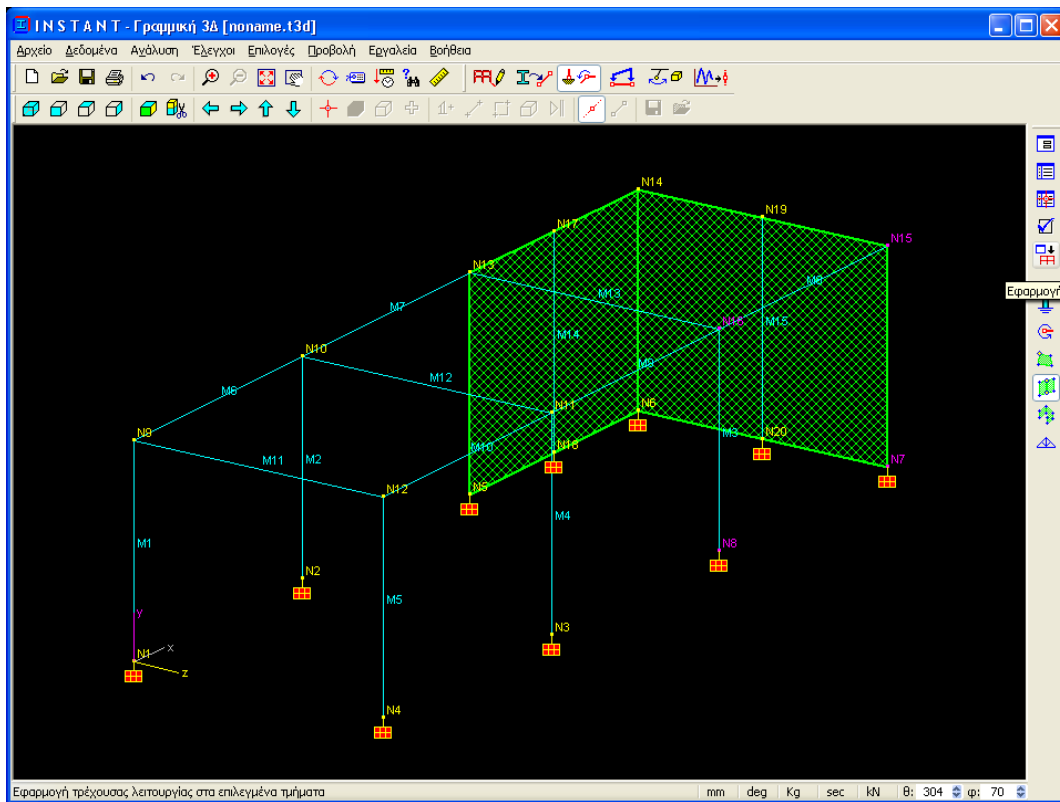


Το πρόγραμμα εντοπίζει ότι στο νέο τοίχιο περιλαμβάνεται κόμβος που ήδη ανήκει σε άλλο τοίχιο και εμφανίζει σχετικό μήνυμα όπου ρωτά αν ο χρήστης επιθυμεί να προχωρήσει σε ορισμό πυρήνα.

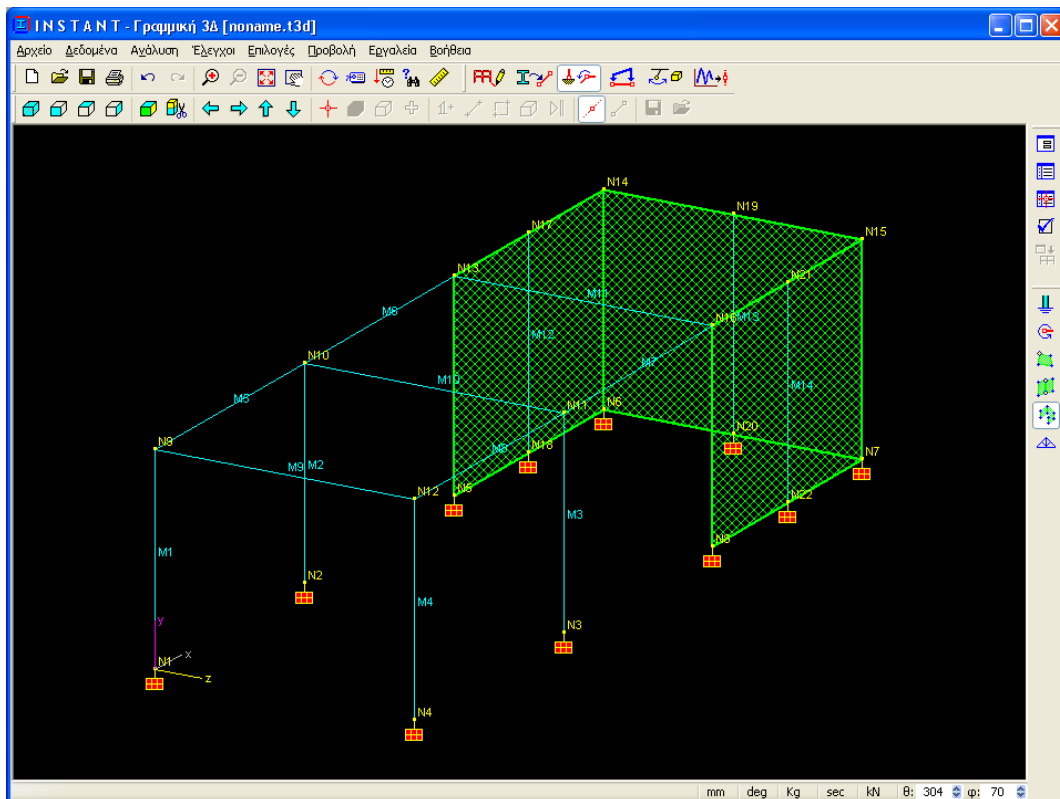


Αν ο χρήστης απαντήσει αρνητικά, το πρόγραμμα ακυρώνει την δημιουργία του τοίχιου. Αν συνεχίσει, εμφανίζεται και πάλι το παράθυρο ορισμού στοιχείων τοίχιου και όταν δημιουργηθεί το νέο τοίχιο, θα περιλαμβάνεται σε έναν πυρήνα μαζί με το προηγούμενο.

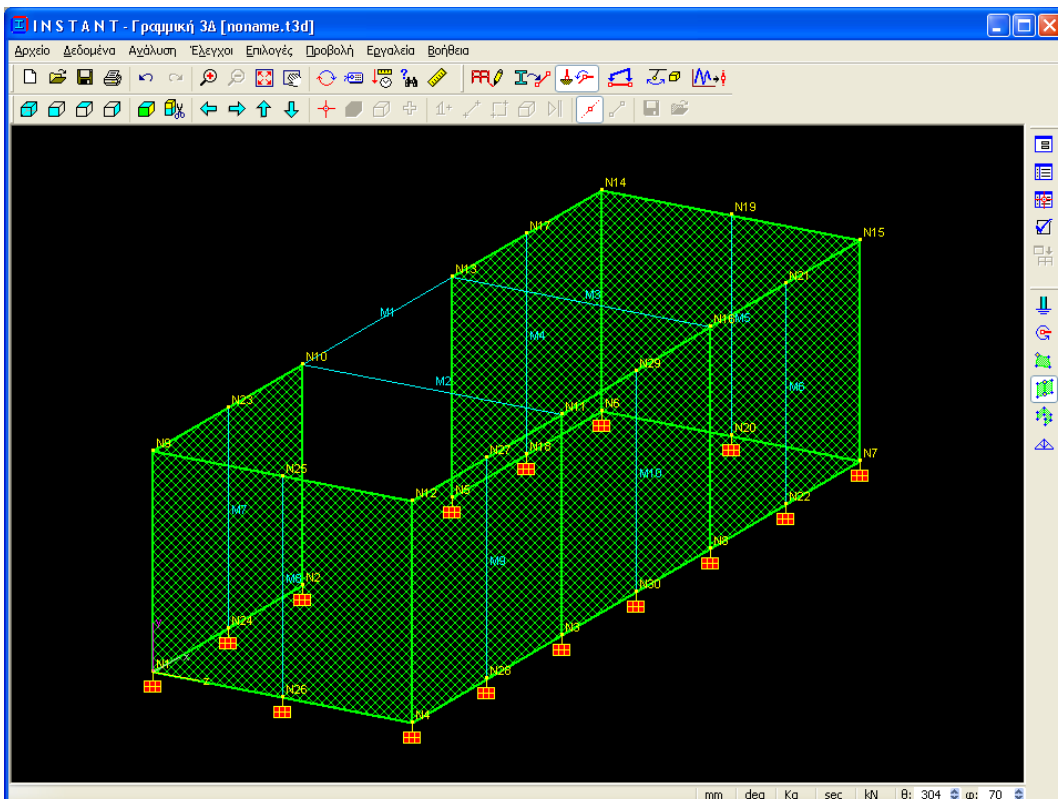
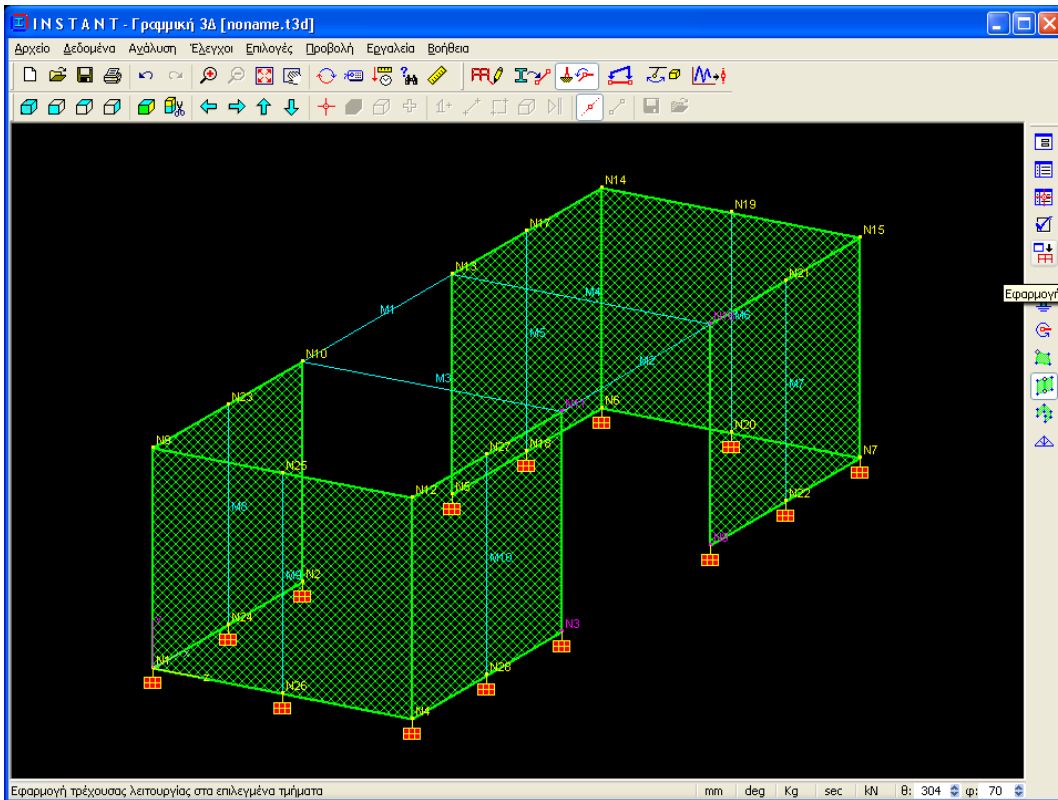
Συνεχίζουμε με τον ορισμό ενός ακόμα τοίχιου ανάμεσα στους κόμβους N7, N8, N15, N16 επιλέγοντας πρώτα τους κόμβους και έπειτα ενεργοποιώντας το εργαλείο Τοίχιο και τέλος με κλικ στο κουμπι Εφαρμογή.



Και πάλι το πρόγραμμα θα ρωτήσει αν ο χρήστης θέλει να συμπεριλάβει το νέο τοίχιο στον ορισμό πυρήνα. Επιλέγουμε Ναι και συμπληρώνουμε τα στοιχεία του νέου τοιχίου. Η τελική μορφή του μοντέλου εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα:



Αν επιχειρήσουμε να δημιουργήσουμε ένα νέο τοίχιο που χρησιμοποιεί κόμβους τοιχίων που ανήκουν σε ξεχωριστούς πυρήνες, το πρόγραμμα θα συνενώσει τους δύο πυρήνες σε έναν. Για παράδειγμα, στην παρακάτω κατασκευή, οι επιλεγμένοι κόμβοι N3, N8, N11, N16, θα δημιουργήσουν ένα νέο τοίχιο ανάμεσα στους υπάρχοντες πυρήνες, οπότε τελικά θα ενοποιηθούν.

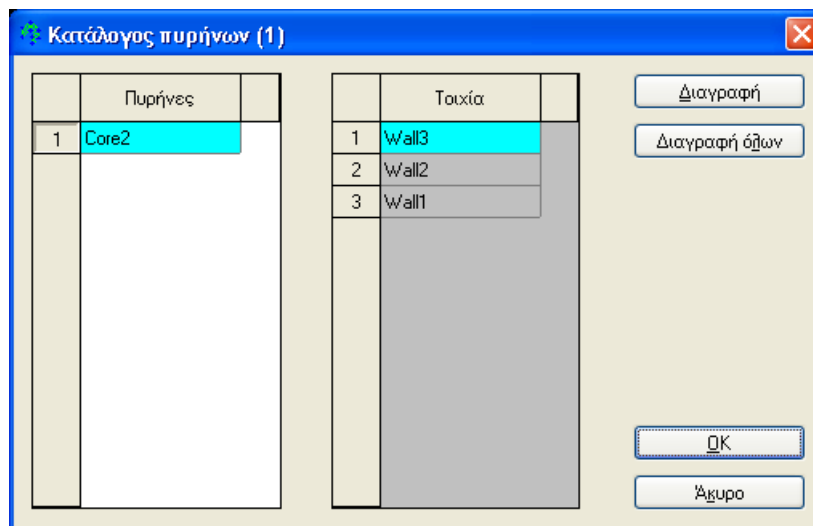


## 2.3 Διαχείριση Πυρήνων

Χρησιμοποιώντας το κουμπι Κατάλογος στην κάθετη εργαλειοθήκη, όταν είναι ενεργοποιημένη η επιλογή Πυρήνας, εμφανίζεται ο κατάλογος των πυρήνων που έχουν οριστεί, όπως επίσης και τα τοιχία που αποτελούν τον κάθε πυρήνα.



Στον κατάλογο υπάρχουν επιλογές διαχείρισης, όπως Διαγραφή και Διαγραφή Όλων. Επίσης, το όνομα του πυρήνα που εμφανίζεται μπορεί να αλλάξει μέσα στον πίνακα με διπλό κλικ στο κελί όπου εμφανίζεται. Οι αλλαγές που γίνονται στον κατάλογο εφαρμόζονται στην κατασκευή όταν πατηθεί το OK.



Αν επιλεγεί διαγραφή ενός πυρήνα, διαγράφονται και όλα τα τοιχία που τον αποτελούν. Αν ο χρήστης επιθυμεί να διαγράψει ένα τοιχίο, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο εργαλείο διαχείρισης των τοιχίων.

## 2.4 Αναφορές

Στο πρόγραμμα Αναφορές, μπορεί να περιληφθεί στην αναφορά ένας κατάλογος με τους πυρήνες που έχουν οριστεί, καθώς και των τοιχίων που περιλαμβάνουν, με το να τσεκαριστεί η σχετική επιλογή στο παράθυρο Δεδομένα Ανάλυσης. Αυτή η επιλογή γίνεται ενεργή μόνο αν στην εργασία έχουν οριστεί πυρήνες.

**Δεδομένα Ανάλυσης**

**Εικόνα**

<input type="checkbox"/> Παραδοχές - Επικεφαλίδα	<input type="checkbox"/>	cm
<input type="checkbox"/> Κόμβοι	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Ράβδοι	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Στηρίξεις / Συνδέσεις	<input type="checkbox"/>	mm N
<input type="checkbox"/> Διαφράγματα	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Τοιχία	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Πυρήνες	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Τυχαμιακές εκκεντρότητες	<input type="checkbox"/>	mm
<input type="checkbox"/> Διατομές	<input type="checkbox"/>	mm N
<input type="checkbox"/> Υλικά	<input type="checkbox"/>	mm N Kg
<input type="checkbox"/> Δεδομένα Δυναμικής Ανάλυσης	<input type="checkbox"/>	mm Kg
<input type="checkbox"/> Στατικές Φορτίσεις	<input type="checkbox"/>	cm N
<input type="checkbox"/> Δυναμικές Φορτίσεις	<input type="checkbox"/>	m sec
<input type="checkbox"/> Ιστορικές / Αρμονικές	<input type="checkbox"/>	mm N sec
<input type="checkbox"/> Φασματικές Φορτίσεις	<input type="checkbox"/>	mm N sec
<input type="checkbox"/> Δεδομένα Φάσματος Χρήστη	<input type="checkbox"/>	mm N sec
<input type="checkbox"/> Συνδυασμοί	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Περιβάλλοντες	<input type="checkbox"/>	

OK Ακύρωση

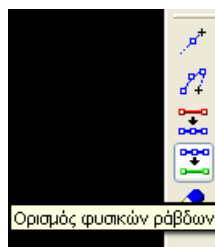
## 3. Ορισμός φυσικών ράβδων σε 3D και με τύπο

### 3.1 Γενικά

Ο ορισμός των φυσικών ράβδων που υπήρχε στην 2D σχεδίαση, πλέον λειτουργεί και στην 3D. Επίσης έχει προστεθεί η δυνατότητα ορισμού τύπου της φυσικής ράβδου, με διαθέσιμους τους τύπους Υποστύλωμα και Δοκός. Ο τύπος Υποστύλωμα χρησιμοποιείται στην υλοποίηση του Ελέγχου Μεταθετότητας στα Αποτελέσματα. Ο τύπος Δοκός προς το παρόν δεν χρησιμοποιείται.

### 3.2 Χρήση

Στην ενότητα Τοπολογία, υπάρχει νέο κουμπί στην κάθετη γραμμή εργαλείων, με το οποίο μπορεί να οριστεί μια φυσική ράβδος.



Επιλέγοντας αυτό το κουμπί, το πρόγραμμα ενεργοποιεί την δυνατότητα επιλογής με ελαστική γραμμή και ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει από έναν κόμβο μιας ράβδου και να συμπεριλάβει πολλές ράβδους στον ορισμό μιας φυσικής ράβδου.

Όπως και στο 2D σχέδιο, η φυσική ράβδος ενοποιεί τις ράβδους που περιλαμβάνει και εφαρμόζει σε αυτές μια ενιαία διατομή, αλλά και τυχόν φορτία που θα εφαρμοστούν επάνω της. Επίσης, κόμβοι που ανήκουν σε ράβδους που ανήκουν σε μια φυσική ράβδο, αλλά και οι ίδιες οι ράβδοι, δεν διαγράφονται, μέχρι να διαγραφεί η φυσική ράβδος.

### 3.3 Τύπος φυσικής ράβδου

Πέρα από τις υπάρχουσες ιδιότητες της φυσικής ράβδου, έχει προστεθεί μια νέα ιδιότητα, ο τύπος φυσικής ράβδου. Αυτή μπορεί να έχει τρεις πιθανές τιμές, Κενό (-), Υποστύλωμα και Δοκός.

Ο τύπος Υποστύλωμα τίθεται αυτόματα όταν ορίζεται μια φυσική ράβδος που είναι κατακόρυφη. Οι φυσικές ράβδοι με αυτόν τον τύπο χρησιμοποιούνται κατά τον υπολογισμό του Ελέγχου Μεταθετότητας ( $\theta$ ) στα Αποτελέσματα.

## 4. Έλεγχος Μεταθετότητας (θ)

### 4.1 Γενικά

Στην νέα έκδοση υποστηρίζεται ο Έλεγχος Μεταθετότητας ορόφου. Επειδή το πρόγραμμα είναι γενικής χρήσης και δεν έχει κτιριακό προσανατολισμό, ο ορισμός ορόφων γίνεται έμμεσα, μέσω του ορισμού φυσικών ράβδων με τύπο Υποστύλωμα και συλλογή αυτών σε ορόφους με βάση την υψομετρική στάθμη του χαμηλότερου κόμβου τους.

### 4.2 Θεωρία

Ο Έλεγχος Μεταθετότητας γίνεται για κάθε όροφο που έχει οριστεί από το χρήστη. Ο εξεταζόμενος όροφος θεωρείται μη μεταθετός σε κάθε περίπτωση όπου  $\theta < 0,1$ . Σε κάθε άλλη περίπτωση ο εξεταζόμενος όροφος χαρακτηρίζεται ως μεταθετός. Ο δείκτης σχετικής μεταθετότητας  $\theta$  προσδιορίζεται από τη σχέση 4.2 του κεφαλαίου 4.1.2.2 Επιρροές 2<sup>ας</sup> Τάξεως του ΕΑΚ 2000 όπου:

$\theta = (N_{ολ} \Delta) / (V_{ολ} h)$  όπου:

$N_{ολ}$  είναι η συνολική αξονική δύναμη του εξεταζόμενου ορόφου

$V_{ολ}$  είναι η συνολική οριζόντια δύναμη του εξεταζόμενου ορόφου (τέμνουσα) που προκύπτει από τον εξεταζόμενο σεισμό (ΕΑΚ, EC8, Χρήστη) για κάθε διεύθυνση (x, z στο καθολικό σύστημα αξόνων).

h είναι το ύψος του εξεταζόμενου ορόφου.

$\Delta$  είναι η υπολογιστική σχετική μετακίνηση των πλακών του ορόφου. Η τιμή του  $\Delta$  λαμβάνεται από τη σχέση  $\Delta = q \times \Delta_{ελ}$ , όπου q είναι ο συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς που χρησιμοποιήθηκε κατά τη φασματική ανάλυση.

### 4.3 Χρήση

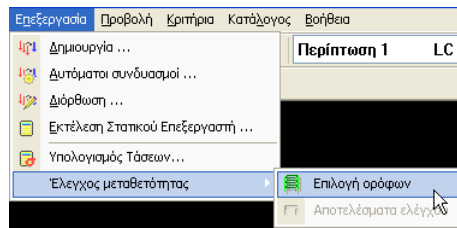
Για να γίνει σωστά ο Έλεγχος Μεταθετότητας, ο χρήστης πρέπει να ορίσει τα υποστυλώματα που θεωρεί ότι απαρτίζουν τον όροφο που θέλει να μελετήσει. Αυτό μπορεί να γίνει εύκολα μέσα από το εργαλείο ορισμού Φυσικών ράβδων, όπου κάθε **κάθετη** φυσική ράβδος που ορίζεται λαμβάνει αυτόματα τον τύπο Υποστύλωμα. Συστήνεται δε, αυτός ο ορισμός να γίνει στην αρχή της δημιουργίας των πρώτων πλαισίων της κατασκευής, ώστε να επωφεληθεί ο χρήστης από τα εργαλεία αντιγραφής που παρέχει το πρόγραμμα.

Αφού οριστεί σωστά το σύνολο του μοντέλου, διατομές, υλικά, φορτία και μάζες, όταν ο χρήστης προχωρήσει σε επίλυση πρέπει να επιλέξει να γίνει Στατική Επίλυση αλλά και Ελεύθερες Ταλαντώσεις, για να υπάρχουν όλα τα στοιχεία για την πραγματοποίηση του ελέγχου μεταθετότητας.

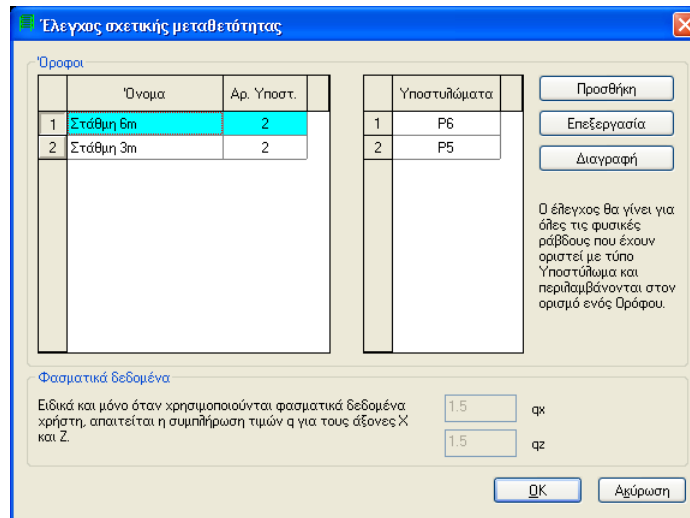
Κατά την παραγωγή των αρχείων για επίλυση, όταν το πρόγραμμα διαπιστώνει ότι έχουν οριστεί φυσικές ράβδοι με τύπο Υποστύλωμα, προετοιμάζει αυτόματα μια ειδική περίπτωση φόρτισης με όνομα «Total.mass.load» στην οποία δημιουργούνται φορτία αντίστοιχα των μαζών που έχουν οριστεί στην κατασκευή. Επίσης λαμβάνεται υπόψη και η επιλογή Πυκνότητα η οποία μετασχηματίζεται σε φορτίο ίδιου βάρους. Αυτή η ειδική περίπτωση φόρτισης θα επιλυθεί κατά την Στατική Επίλυση και θα αποδώσει την αξονική  $N_{ολ}$  σε κάθε όροφο. Η περίπτωση φόρτισης αυτή λαμβάνει επίσης έναν ειδικό τύπο "Sway" ο οποίος δεν αγνοείται κατά την δημιουργία των αυτόματων συνδυασμών που παράγει το πρόγραμμα.

Μετά την επίλυση, και ανοίγοντας το πρόγραμμα Αποτελέσματα, ο χρήστης πρέπει να εκτελέσει μια Φασματική ανάλυση για να δημιουργηθεί μια επίλυση του σεισμού που θέλει να μελετήσει. Αυτή η επίλυση θα αποδώσει την συνολική οριζόντια δύναμη  $V_{ολ}$  σε κάθε όροφο, αλλά και τις οριζόντιες μετατοπίσεις για τον υπολογισμό της σχετικής μετακίνησης  $\Delta$ .

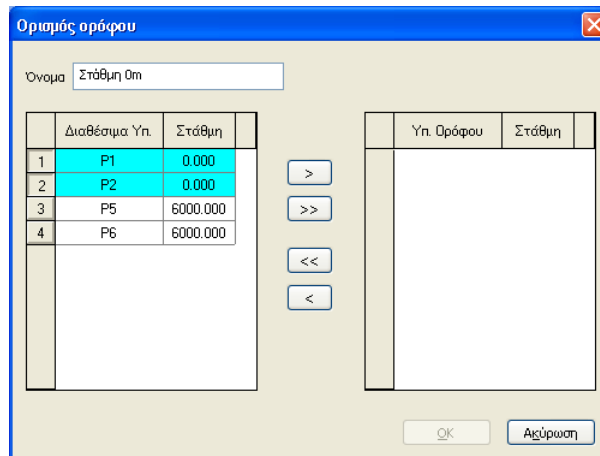
Αφού γίνουν αυτές οι απαραίτητες επιλύσεις, στο μενού Επεξεργασία->Έλεγχος Μεταθετότητας ενεργοποιείται η δυνατότητα Επιλογή ορόφων, με την οποία εμφανίζεται το παράθυρο δεδομένων για τον Έλεγχο σχετικής μεταθετότητας.



Στο παράθυρο δεδομένων ο χρήστης πρέπει να ορίσει τις ομάδες φυσικών ράβδων με τύπο Υποστυλώμα που αποτελούν τον όροφο που θέλει να ελέγξει. Επίσης, ειδικά στην περίπτωση που έχει χρησιμοποιήσει φασματικά δεδομένα Χρήστη και όχι κάποιου κανονισμού για τον υπολογισμό της Φασματικής φόρτισης, πρέπει να συμπληρώσει τα δεδομένα  $q$  για τους άξονες X και Z με τα οποία δημιουργήθηκαν τα φάσματα που επέλεξε.

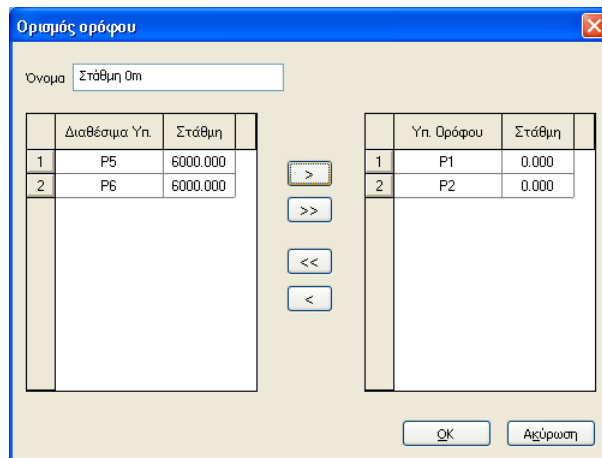


Όπως αναφέρεται και στο κείμενο της ενότητας Όροφοι, «Ο έλεγχος θα γίνει για όλες τις φυσικές ράβδους που έχουν οριστεί με τύπο Υποστυλώμα και περιλαμβάνονται στον ορισμό ενός Ορόφου». Πατώντας το κουμπί Προσθήκη, εμφανίζεται το παράθυρο ορισμού Ορόφου.



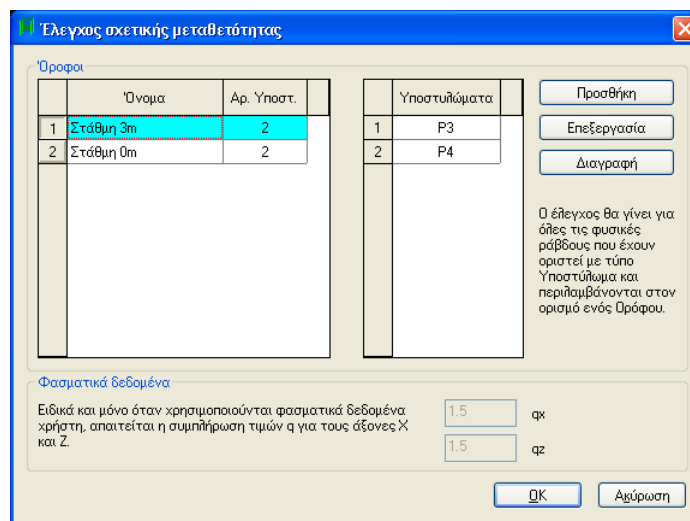
Εδώ μπορεί ο χρήστης να συμπληρώσει το όνομα του ορόφου που θα ορίσει και να επιλέξει από τον αριστερό κατάλογο των Διαθέσιμων Υποστυλωμάτων τα υποστυλώματα που θέλει να περιλάβει στον ορισμό του ορόφου. Σαν πρόσθετη βοήθεια, εμφανίζεται στην στήλη Στάθμη, το ύψος του κατώτατου κόμβου του Υποστυλώματος. Επιλέγοντας τα υποστυλώματα που επιθυμεί, τα συμπεριλαμβάνει στον ορισμό του ορόφου με το κουμπί [ $>$ ] που θα τα μετακινήσει στον δεξιό κατάλογο.

Αντίστοιχα, μπορεί να αφαιρέσει υποστυλώματα που δεν επιθυμεί να περιλάβει στον ορισμό, με το να τα επιλέξει από τον δεξιό κατάλογο και να πατήσει το κουμπί [



Όταν στο παράθυρο ορισμού ορόφου έχει δοθεί ένα όνομα και κάποια υποστυλώματα, ενεργοποιείται το κουμπί OK για την αποδοχή του ορισμού, οπότε εμφανίζεται πάλι το παράθυρο των δεδομένων ελέγχου.

Αφού ο χρήστης ορίσει όλους τους ορόφους για τους οποίους θέλει να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος, μπορεί να πατήσει το πλήκτρο OK.



Το πρόγραμμα θα πραγματοποιήσει τους ελέγχους και θα εμφανίσει το παράθυρο Αποτελεσμάτων ελέγχου μεταθετότητας, όπου εμφανίζονται πινακοποιημένα τα ονόματα των ορόφων που εξετάστηκαν, ο λόγος  $\theta$  που υπολογίστηκε, η διεύθυνση κατά την οποία βρέθηκε να είναι δυσμενέστερος και το πόρισμα του ελέγχου για την μεταθετότητα του ορόφου.

	Όροφος	Λόγος	Διεύθυνση	Έλεγχος
1	Στάθμη 3m	0.6194	X	Μεταθετό
2	Στάθμη 0m	0.3512	X	Μεταθετό

Στο πρόγραμμα Αναφορές, τα αποτελέσματα του Ελέγχου Μεταθετότητας μπορούν να συμπεριληφθούν στην αναφορά με το να τσεκαριστεί η επιλογή Έλεγχος Μεταθετότητας στο παράθυρο Αποτελέσματα.

**Αποτελέσματα** ✖

Περίληψη Αναλυτικά Εικόνα

**Αποτελέσματα Κάμβων**

Μετατοπίσεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mm	rad
Ταχύτητες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mm	
Επιταχύνσεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mm	
Αντιδράσεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m	kN

Ταξινομημένα ως προς:

Κάμβους / Ράβδους

Περίπτωση Φόρτισης

---

**Αποτελέσματα Ράβδων**

Δυνάμεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m	kN
Κριτήρια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mm	N
Ιδιοτιμές / Ιδιομορφές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mm	
<b>Έλεγχος μεταθετότητας</b>	<input checked="" type="checkbox"/>				

**Επιλογή Φορτίσεων**

Στατικές

Δυναμικές

Φασματικές

Εκτύπωση Ενδ. Σημείων

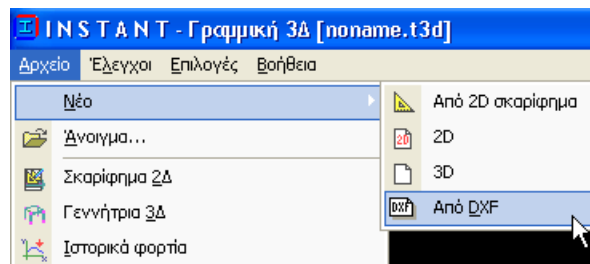
## 5. Εισαγωγή κόμβων / ράβδων από σχέδιο DXF

### 5.1 Γενικά

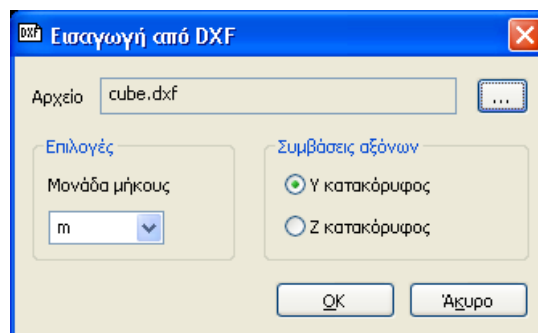
Στην νέα έκδοση έχει προστεθεί η δυνατότητα εισαγωγής κόμβων / ράβδων από αρχείο σχεδίου DXF. Έτσι ο χρήστης μπορεί να εισάγει γρήγορα και εύκολα μια υπάρχουσα γραμμική τοπολογία που έχει δημιουργηθεί σε κάποιο άλλο πρόγραμμα και έχει εξαχθεί σε αρχείο DXF.

### 5.2 Χρήση

Η νέα δυνατότητα βρίσκεται κάτω από το μενού Αρχείο -> Νέο -> Από DXF, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Όταν επιλεγεί, εμφανίζεται ένα παράθυρο όπου ο χρήστης πρέπει να υποδείξει το αρχείο που θα εισάγει, καθώς και άλλες επιλογές που αφορούν την εισαγωγή, όπως μονάδα μήκους που χρησιμοποιείται στα αντικείμενα του σχεδίου και την σύμβαση αξόνων του.



Όταν γίνουν οι κατάλληλες επιλογές και ο χρήστης πατήσει OK, το πρόγραμμα διαβάζει το αρχείο και επεξεργάζεται όλες τις εγγραφές οδηγιών LINE, 3DLINE, CIRCLE, ARC, POLYLINE που αυτό περιέχει και τις εισάγει σαν σημεία και ράβδους σε μια νέα εργασία 3D.

Αν διαπιστώσετε ότι τα στοιχεία που έχουν εισαχθεί είναι κατά κάποιον τρόπο λανθασμένα, ελέγξτε ότι κάνατε τις σωστές επιλογές κατά την εισαγωγή και ξαναπροσπαθήστε. Αν υπάρχουν γραμμικά στοιχεία του σχεδίου που δεν εμφανίζονται μετά την εισαγωγή, ελέγξτε μήπως έχουν μέγεθος μικρότερο από την ελάχιστη απόσταση που έχει ρυθμιστεί το πρόγραμμα να δέχεται, όπως αυτή δίνεται από την τιμή `Z_Nodes_min_distance_in_mm` στο αρχείο Αρχείο -> Ρυθμίσεις.

## 6. Βελτιώσεις στον υπολογισμό ιδιομορφών

### 6.1 Υπολογισμός μέχρι 500 ιδιομορφών

Με την εισαγωγή των πυρήνων και της αυξημένης ακαμψίας που προσδίδουν, εμφανίστηκε η ανάγκη για περαιτέρω αύξηση των ορίων ιδιομορφών στο πρόγραμμα. Επίσης, αυτός ο ζητούμενος αριθμός ελέγχεται κατά την εισαγωγή στο παράθυρο Ιδιομορφές και περιορίζεται στον τρέχοντα μέγιστο.

### 6.2 Αυτόματη σύγκλιση ιδιομορφών

Κατά την διάρκεια της επίλυσης Ελεύθερων Ταλαντώσεων, το πρόγραμμα πλέον προσπαθεί να συγκλίνει αυτόματα στο πλήθος των ιδιομορφών που ζήτησε ο χρήστης. Αν δεν τα καταφέρει, μειώνει αυτόματα τον αριθμό-στόχο και προσπαθεί ξανά, μέχρι και επτά φορές, οπότε εμφανίζεται τελικά το μήνυμα για την μη επιτυχή σύγκλιση. Αυτή η διαδικασία μπορεί να αυξήσει σημαντικά τον χρόνο επίλυσης, ειδικά σε μεγάλες κατασκευές με πολλές μάζες, γι' αυτό παραμένει σημαντικό ο χρήστης να έχει ορίσει έναν λογικό αριθμό ιδιομορφών σύμφωνα με την εμπειρία του.

## 7. Βελτιώσεις στα εργαλεία προβολής

### 7.1 Γενικά

Σε όλα τα προγράμματα της σουίτας **INSTANT** όπου εμφανίζεται το γραμμικό σχέδιο της κατασκευής, υπάρχει πλέον η δυνατότητα πλήρους χειρισμού του μοντέλου με τα πλήκτρα του ποντικιού.

- Η περιστροφή του μοντέλου μπορεί να γίνει με πατημένο το δεξί κουμπί του ποντικιού και κίνηση σε διάφορες διευθύνσεις.
- Η μεγέθυνση / σμίκρυνση του μοντέλου μπορεί να γίνει με κύλιση της ρόδας του ποντικιού μπροστά για μεγέθυνση και πίσω για σμίκρυνση.
- Η μετακίνηση του μοντέλου μπορεί να γίνει με πατημένη την ρόδα του ποντικιού και κίνηση σε διάφορες διευθύνσεις.

## 8. Διορθώσεις

Στην έκδοση 5.3 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 5.2 (patch 5.2.1 – 5.2.3).

Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω διορθώσεις:

### Γενικά

- Ενημερώσεις στα στοιχεία διατομών μορφής I, H.

### Πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ

- Διορθώθηκε πρόβλημα μεγάλης καθυστέρησης κατά την εφαρμογή τυχηματικών εκκεντροτήτων σε πολλούς κόμβους.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου σε 2Δ εργασία όπου ορίζεται μεταβλητή διατομή, μετά την εφαρμογή της σε ράβδους το όνομα της αρχικής διατομής άλλαζε από την προσθήκη του άξονα X ή Z.
- Διόρθωση προβλήματος συνέπειας όταν παράγονταν μάζες από φορτία και μετά ο χρήστης έκανε αντιγραφή της κατασκευής, όπου οι νέες μάζες δεν σημειωνόταν ότι προήλθαν από φορτία.

### Πρόγραμμα Γραμμική Αποτελέσματα ΕΑΚ

- Διορθώθηκε πρόβλημα στην εκτέλεση της φασματικής ανάλυσης με φάσματα χρήστη.

### Πρόγραμμα Αναφορές

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στην αναφορά Word δεν εμφανίζονταν τα δεδομένα της φασματικής επίλυσης αν αυτή είχε γίνει με EC8.

### Πρόγραμμα Έλεγχος Μελών EC3

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου σε εργασία συσχετισμένη με κατασκευή, στο παράθυρο ιδιοτήτων ράβδου υπήρχε περίπτωση η ποιότητα να εμφανίζεται κενή.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στην περιληπτική αναφορά, όταν υπήρχε μεγάλος λόγος στο συνδυασμένο κριτήριο K+A+Δ δεν εμφανιζόταν ο λόγος στο επιμέρους κριτήριο Εφελκυσμός.

### Πρόγραμμα Συνδέσεις EC3

- Διορθώθηκε πρόβλημα στην σύνδεση Έδραση Πάκτωση κατά Lesquarc'h στον υπολογισμό αντοχής αγκυρίων και απαιτούμενου πάχους πλάκας.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στον υπολογισμό αντοχής ενισχύσεων πλάκας έδρασης.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στην αναφορά πίνακας της σύνδεσης έδραση κοιλοδοκού, όπου στην στήλη Διάγραμμα Αλληλεπίδρασης δεν εμφανιζόταν σωστό κείμενο.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στην αναφορά Word της σύνδεσης Αποκατάσταση συνέχειας με κοιλοδοκό.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στην σύνδεση Έδραση Πάκτωση EC3 στις αναφορές δεν εμφανιζόταν πάντα το σωστό πλήθος αγκυρίων όπως είχαν επιλεγεί από τον χρήστη.

### Πρόγραμμα SteelLinks

- Διορθώθηκε πρόβλημα στην επιλογή τμημάτων της κατασκευής για εξαγωγή σε SXF.

### Πρόγραμμα Πέδιλο

- Ενημερώθηκαν οι ποιότητες χάλυβα οπλισμού σύμφωνα με τα νεότερα στοιχεία ΕΛΟΤ 1421.
- Διορθώθηκε πρόβλημα στην λήψη των στοιχείων συντελεστών ασφαλείας χάλυβα.

# **INSTANT**

## **Παράρτημα Η Έκδοση 5.4**

**Κατασκευαστικές εκκεντρότητες  
Κεκλιμένες στηρίξεις  
Νέο περιβάλλον Ελέγχου Μελών**



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Κατασκευαστικές εκκεντρότητες.....</b>	<b>3</b>
2.1 Θεωρία .....	3
2.2 Ορισμός κατασκευαστικών εκκεντροτήτων .....	4
2.3 Ειδικές συμβάσεις .....	6
2.4 Επίλυση με κατασκευαστικές εκκεντρότητες.....	7
2.5 Αποτελέσματα και αναφορές .....	7
<b>3. Ορισμός κεκλιμένων στηρίξεων.....</b>	<b>8</b>
3.1 Θεωρία .....	8
3.2 Ορισμός κεκλιμένων στηρίξεων .....	8
3.3 Επίλυση με κεκλιμένες στηρίξεις .....	9
3.4 Αποτελέσματα και αναφορές .....	9
<b>4. Νέο περιβάλλον Ελέγχου Μελών .....</b>	<b>10</b>
4.1 Γενικά.....	10
4.2 Δημιουργία νέας εργασίας .....	11
4.3 Συσχετισμένη εργασία .....	12
4.4 Ορισμός νέου μέλους σε συσχετισμένη εργασία.....	12
4.5 Ορισμός νέου μέλους σε μη συσχετισμένη εργασία .....	13
4.6 Ορισμός δεσμεύσεων κάμψης και στρεπτοκαμπτικού λυγισμού .....	13
4.8 Ορισμός Φορτίσεων σε εργασία μη συσχετισμένη .....	15
4.8 Ανάλυση και Αναφορές .....	15
<b>5. Βελτιώσεις .....</b>	<b>16</b>
5.1 Γενικά.....	16
5.2 Βελτιωμένη επιλογή με ελαστικό πλαίσιο .....	16
5.3 Αναστροφή επιλεγμένων στοιχείων.....	18
5.4 Εμφάνιση μόνο επιλεγμένων στοιχείων .....	18
5.5 Πληροφορίες βασικών χαρακτηριστικών διατομών .....	19
<b>6. Διορθώσεις.....</b>	<b>20</b>

## 1. Εισαγωγή

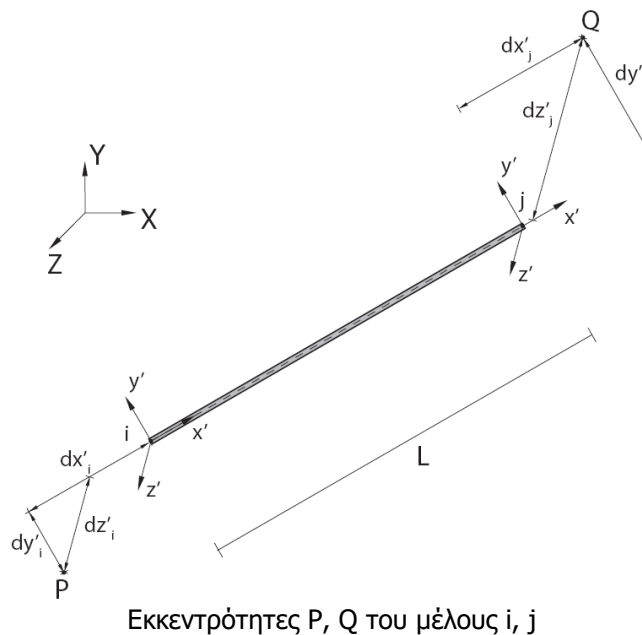
Η έκδοση 5.4 της σουίτας ανάλυσης και διαστασιολόγησης μεταλλικών κατασκευών **INSTANT**, έχει τις εξής βελτιώσεις και νέες δυνατότητες σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (5.3):

- Ορισμός κατασκευαστικών εκκεντροτήτων
- Ορισμός κεκλιμένων στηρίξεων
- Νέο περιβάλλον Ελέγχου Μελών
- Γενικές βελτιώσεις
- Διορθώσεις

## 2. Κατασκευαστικές εκκενρότητες

### 2.1 Θεωρία

Μία νέα δυνατότητα του προγράμματος **INSTANT** στην έκδοση 5.4 είναι η εισαγωγή κατασκευαστικών εκκεντροτήτων ως ιδιότητα ράβδου. Αφορά στην περίπτωση που η πραγματική θέση των άκρων (P, Q) μιας ράβδου δεν συμπίπτει με αυτήν του προσομοιώματος (i,j). Αυτό μπορεί να συμβεί σε δύο ράβδους με κοινό κόμβο, όταν το άκρο «τέλος» της κεντροβαρικής γραμμής της πρώτης ράβδου δεν συμπίπτει με το άκρο «αρχή» της κεντροβαρικής γραμμής της επόμενης ράβδου. Το προσομοίωμα βασίζεται στους κόμβους (i, j). Η πραγματική θέση της ράβδου προκύπτει από το διανύσματα  $iP$  ( $dx'_i, dy'_i, dz'_i$ ) που περιγράφεται στο τοπικό σύστημα της ράβδου ij (με αρχή τον κόμβο i) και  $jQ$  ( $dx'_j, dy'_j, dz'_j$ ) που περιγράφεται στο τοπικό σύστημα της ράβδου ij (με αρχή τον κόμβο j) (βλ. σχήμα). Υπολογίζεται καταρχήν το μητρώο ακαμψίας της ράβδου PQ και στη συνέχεια μετασχηματίζεται κατάλληλα προκειμένου να αναχθεί στην ράβδο ij. Το ίδιο γίνεται και για τις ισοδύναμες επικόμβιες δυνάμεις που προκύπτουν από τις φορτίσεις της ράβδου PQ καθώς επίσης και για αντίστοιχες μάζες. Οι μετασχηματισμοί βασίζονται στην υπόθεση ότι οι κόμβοι (i,P) και (j,Q) συνδέονται άκαμπτα μεταξύ τους. Η υπόθεση αυτή επιβάλλει μια σειρά από μαθηματικές σχέσεις που συνδέουν τις μετακινήσεις των κόμβων (i,P) και (j,Q).

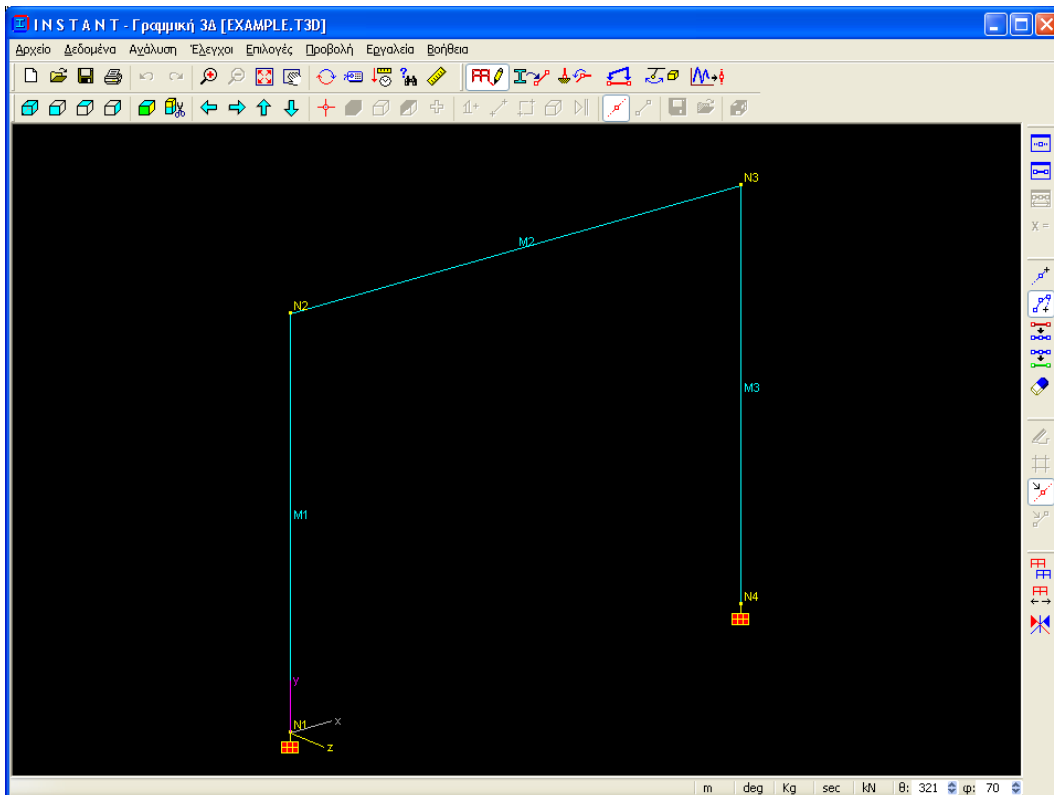


Από την επίλυση προκύπτουν οι μετατοπίσεις των κόμβων (i, j) και τα εντατικά μεγέθη της ράβδου PQ.

## 2.2 Ορισμός κατασκευαστικών εκκεντροτήτων

Ο ορισμός και διαχείριση των κατασκευαστικών εκκεντροτήτων ράβδων στο **INSTANT**, γίνεται από τον χρήστη με την χρήση κατάλληλων εργαλείων. Παρακάτω παρουσιάζεται η διαδικασία βήμα προς βήμα.

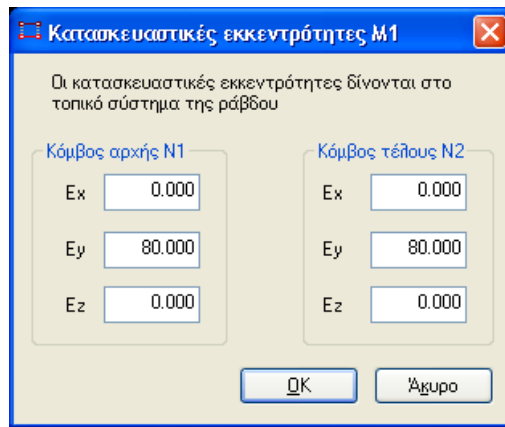
Έστω μια κατασκευή όπως αυτή που απεικονίζεται παρακάτω, στην οποία γνωρίζουμε ότι τα υποστυλώματα θα κατασκευαστούν εκκεντρα από τον κεντροβαρικό τους άξονα κατά το ήμισυ του ύψους της διατομής τους.



Για να ορίσουμε αυτή την κατασκευαστική εκκεντρότητα μεταβαίνουμε στην ενότητα Ιδιότητες Ράβδων και ενεργοποιούμε το εργαλείο Κατασκευαστική Εκκεντρότητα από την αριστερή εργαλειοθήκη.

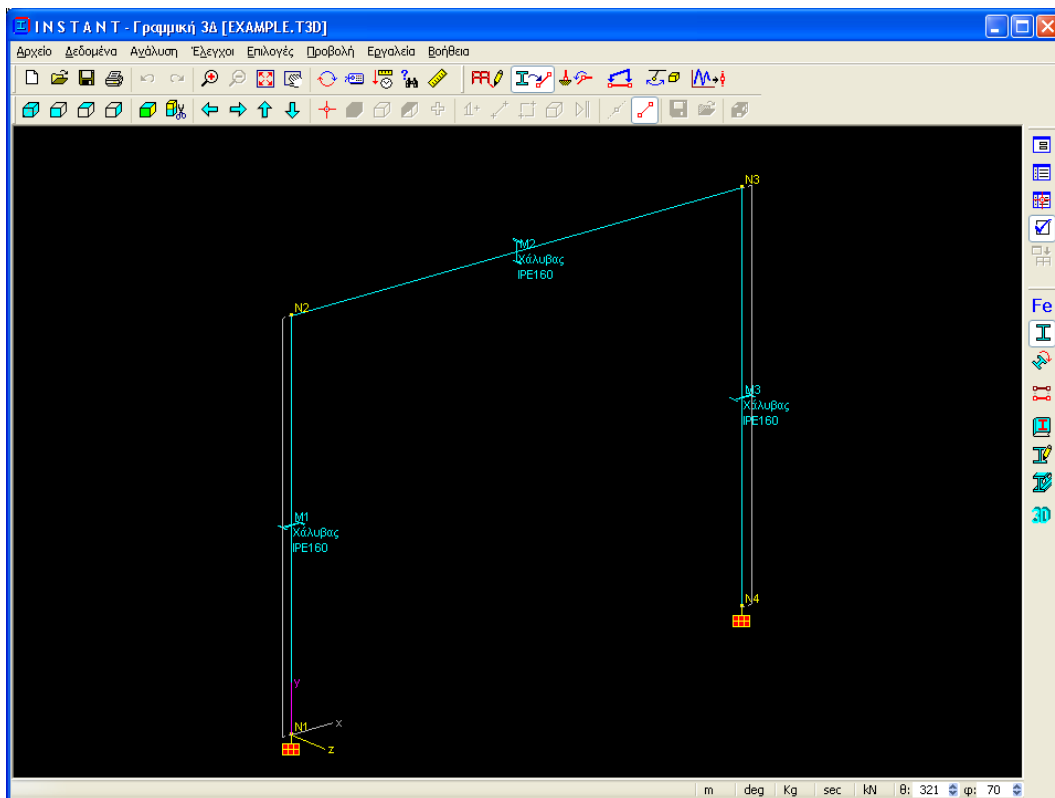


Έπειτα επιλέγουμε την ράβδο της οποίας την εκκεντρότητα θέλουμε να ορίσουμε και αμέσως εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου στο οποίο μπορούμε να συμπληρώσουμε τα στοιχεία της εκκεντρότητας που επιθυμούμε. Οι τιμές εκκεντρότητας ορίζονται πάντα στο τοπικό σύστημα της ράβδου, όπως αυτό μετατίθεται στον κόμβο αρχής και τέλους και δίνονται στις τρέχουσες μονάδες μήκους.

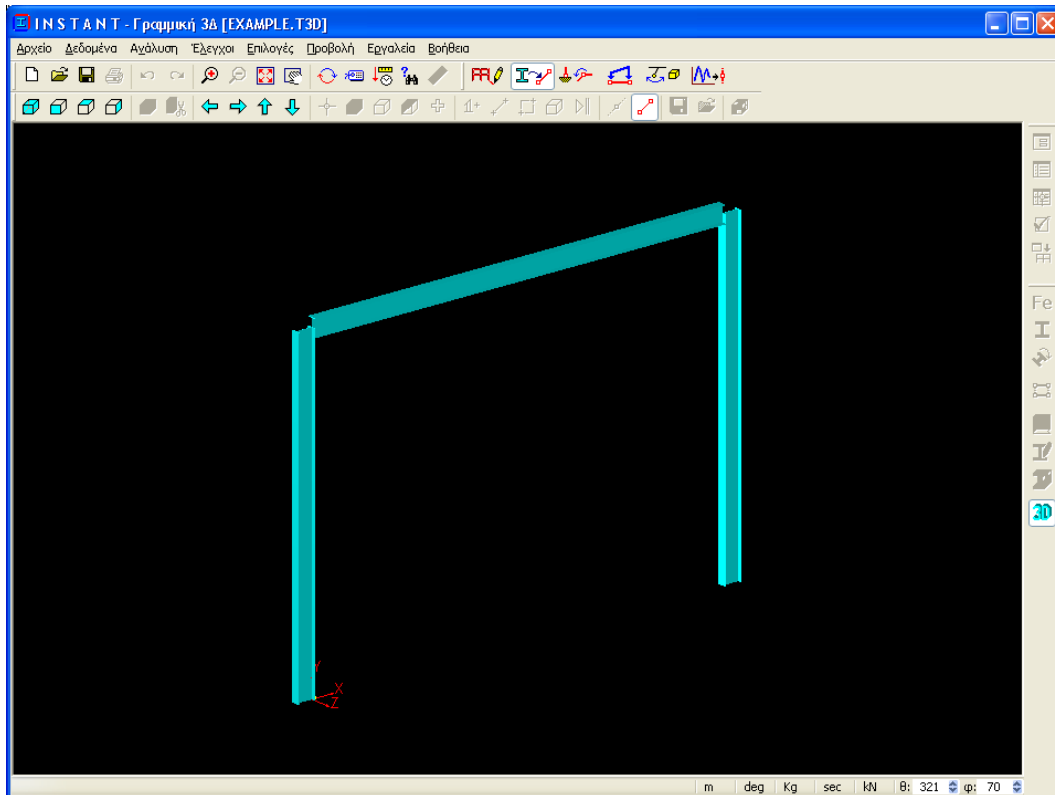


Αφού αποδεχτούμε τις τιμές που συμπληρώθηκαν με το να πατήσουμε το κουμπί OK, εμφανίζεται στην κατασκευή μια αναπαράσταση του νέου, έκκεντρου άξονα της ράβδου, με μια γραμμή γκριζου χρώματος συνδεδεμένη με τους ακραίους κόμβους με διακεκομμένες γραμμές.

Επιλέγοντας και την ράβδο του άλλου υποστυλώματος και εφαρμόζοντας τα ίδια στοιχεία, τα οποία έχουν διατηρηθεί στο παράθυρο διαλόγου, έχουμε την τελική διαμόρφωση που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Ειδικά στην αναπαράσταση σε πλήρες 3D, οι ράβδοι με κατασκευαστικές εκκεντρότητες εμφανίζονται στην έκκεντρη θέση τους, για καλύτερη εποπτεία του χρήστη. Αυτό φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



## 2.3 Ειδικές συμβάσεις

Στη γενική περίπτωση η έκκεντρη ράβδος που θα σχηματιστεί δεν έχει το ίδιο μήκος με την αρχική. Τα φορτία δίδονται από τον χρήστη στην αρχική ράβδο. Κατά την ανάλυση ανάγονται αυτόματα στην έκκεντρη ράβδο. Αυτό θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη από τον χρήστη στην περιγραφή της θέσης ενός καταναμεμένου ή συγκεντρωμένου φορτίου ράβδου.

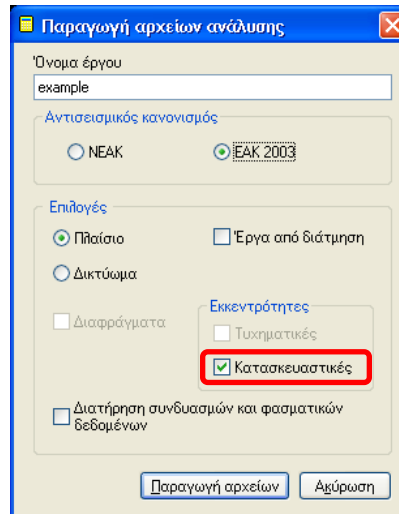
**Σημείωση :** Προτείνεται, για ευκολία χρήσης, οι θέσεις των φορτίων ράβδου να δίνονται με σχετικές τιμές και όχι απόλυτες.

Κατά την ανάθεση καταναμεμένων ή συγκεντρωμένων φορτίων σε ράβδο που έχει κατασκευαστικές εκκεντρότητες, το πρόγραμμα ακολουθεί τις παρακάτω συμβάσεις:

- Τα καταναμεμένα φορτία σχεδιάζονται πάνω στην αρχική ράβδο, αλλά κατά την διάρκεια του υπολογισμού εφαρμόζονται, πάντα σύμφωνα με το σύστημα που έχει επιλέξει ο χρήστης, στο μήκος της έκκεντρης ράβδου και με τιμή που αναλογεί στο μήκος της έκκεντρης ράβδου.
- Τα συγκεντρωμένα φορτία σχεδιάζονται πάνω στην αρχική ράβδο, αλλά κατά την διάρκεια του υπολογισμού εφαρμόζονται, πάντα σύμφωνα με το σύστημα που έχει επιλέξει ο χρήστης, στην απόσταση που αναλογεί στο μήκος της έκκεντρης ράβδου.

## 2.4 Επίλυση με κατασκευαστικές εκκεντρότητες

Κατά την παραγωγή αρχείων για επίλυση, αν το πρόγραμμα διαπιστώσει ότι έχουν οριστεί κατασκευαστικές εκκεντρότητες, ενεργοποιεί και τσεκάρει την σχετική επιλογή στο παράθυρο διαλόγου.

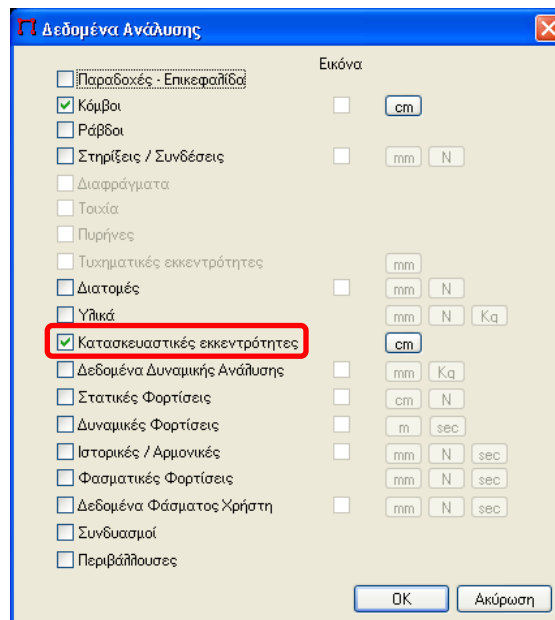


Όταν η επίλυση γίνει με κατασκευαστικές εκκεντρότητες, όλες οι δυνάμεις, ροπές, και μάζες που έχουν ανατεθεί σε ράβδο με κατασκευαστικές εκκεντρότητες, υπολογίζονται ως προς την έκκεντρη θέση.

## 2.5 Αποτελέσματα και αναφορές

Στα αποτελέσματα οι μετατοπίσεις εμφανίζονται ως προς την αρχική ράβδο, αλλά οι εσωτερικές δυνάμεις έχουν υπολογιστεί με τις κατάλληλες εκκεντρότητες.

Στο πρόγραμμα Αναφορές υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης των τιμών των κατασκευαστικών εκκεντροτήτων σε πίνακα στα δεδομένα της εργασίας, με την σχετική επιλογή στο παράθυρο διαλόγου Δεδομένα ανάλυσης, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



## 3. Ορισμός κεκλιμένων στηρίξεων

### 3.1 Θεωρία

Μια ακόμη νέα δυνατότητα στην νέα έκδοση του **INSTANT** είναι ο ορισμός κεκλιμένων στηρίξεων.

Στην περίπτωση αυτή το σύστημα αναφοράς στο οποίο περιγράφεται μια στήριξη είναι στραμμένο σε σχέση με το καθολικό σύστημα του φορέα. Μπορεί να δοθεί οποιοσδήποτε συνδυασμός γωνιών κλίσης ( $\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$ ).

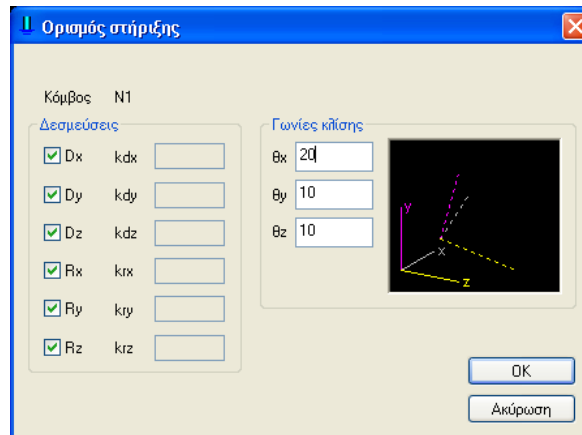
Εφαρμόζονται οι κατάλληλοι μετασχηματισμοί προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι πραγματικοί βαθμοί ελευθερίας του κόμβου που ορίζει την κεκλιμένη στήριξη όπως αυτοί περιγράφονται στο σύστημα αναφοράς της.

Οι υπολογισμοί των αντιδράσεων της συγκεκριμένης στήριξης θα γίνουν στο νέο, κεκλιμένο σύστημα και τα αποτελέσματά τους θα είναι εκφρασμένα σε αυτό.

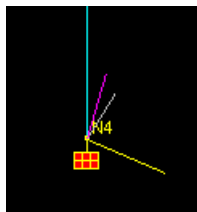
### 3.2 Ορισμός κεκλιμένων στηρίξεων

Ο χρήστης μπορεί να ορίσει κεκλιμένη στήριξη σε οποιονδήποτε κόμβο της κατασκευής, χρησιμοποιώντας το υπάρχον εργαλείο Στήριξεις.

Οι γωνίες στα πεδία  $\theta_x$ ,  $\theta_y$ ,  $\theta_z$  δίνονται στις τρέχουσες μονάδες γωνιών και το νέο τοπικό σύστημα που ορίζεται για την στήριξη απεικονίζεται με διακεκομμένες γραμμές δίπλα στο καθολικό σύστημα, στο διπλανό παράθυρο προεπισκόπησης.



Όταν ο χρήστης αποδεχτεί τις τιμές και ρυθμίσεις που έχει εισάγει για την κεκλιμένη στήριξη, στον κόμβο που έχει επιλέξει την εφαρμογή της απεικονίζεται, εκτός από το χαρακτηριστικό σχήμα ενδεικτικό των βαθμών ελευθερίας της στήριξης και ένα τοπικό σύστημα αξόνων σε μικρογραφία, κεκλιμένο κατά τις γωνίες που έχει υποδείξει.



### 3.3 Επίλυση με κεκλιμένες στηρίξεις

Το πρόγραμμα λαμβάνει αυτόματα υπ' όψιν τις κεκλιμένες στηρίξεις στους υπολογισμούς, χωρίς να χρειάζεται κάποια επέμβαση του χρήστη.

### 3.4 Αποτελέσματα και αναφορές

Τα αποτελέσματα των αντιδράσεων που εμφανίζονται, αναφέρονται στο κεκλιμένο, τοπικό σύστημα που έχει οριστεί για την στήριξη. Οι μετακινήσεις ( $D_x$ ,  $D_y$ ,  $D_z$ ,  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$ ) στους κόμβους των στηρίξεων θα είναι στο κεκλιμένο τοπικό σύστημα. Παρομοίως οι αντιδράσεις στήριξης θα είναι στο κεκλιμένο σύστημα ενώ οι εσωτερικές δυνάμεις ( $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ) θα είναι στο τοπικό σύστημα του μέλους.

Στο πρόγραμμα Αναφορές τα δεδομένα των κεκλιμένων στηρίξεων περιλαμβάνονται στον πίνακα δεδομένων των στηρίξεων, σε επιπλέον στήλες, όπως φαίνεται παρακάτω:

#### Στηρίξεις

Μονάδες: mm, rad, N

Κόμβος	X	Y	Z	rX	rY	rZ	$\Theta_x$	$\Theta_y$	$\Theta_z$
4	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	0.17	0.35	0.52
8	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	Δέσμευση	0.17	0.35	-0.087

## 4. Νέο περιβάλλον Ελέγχου Μελών

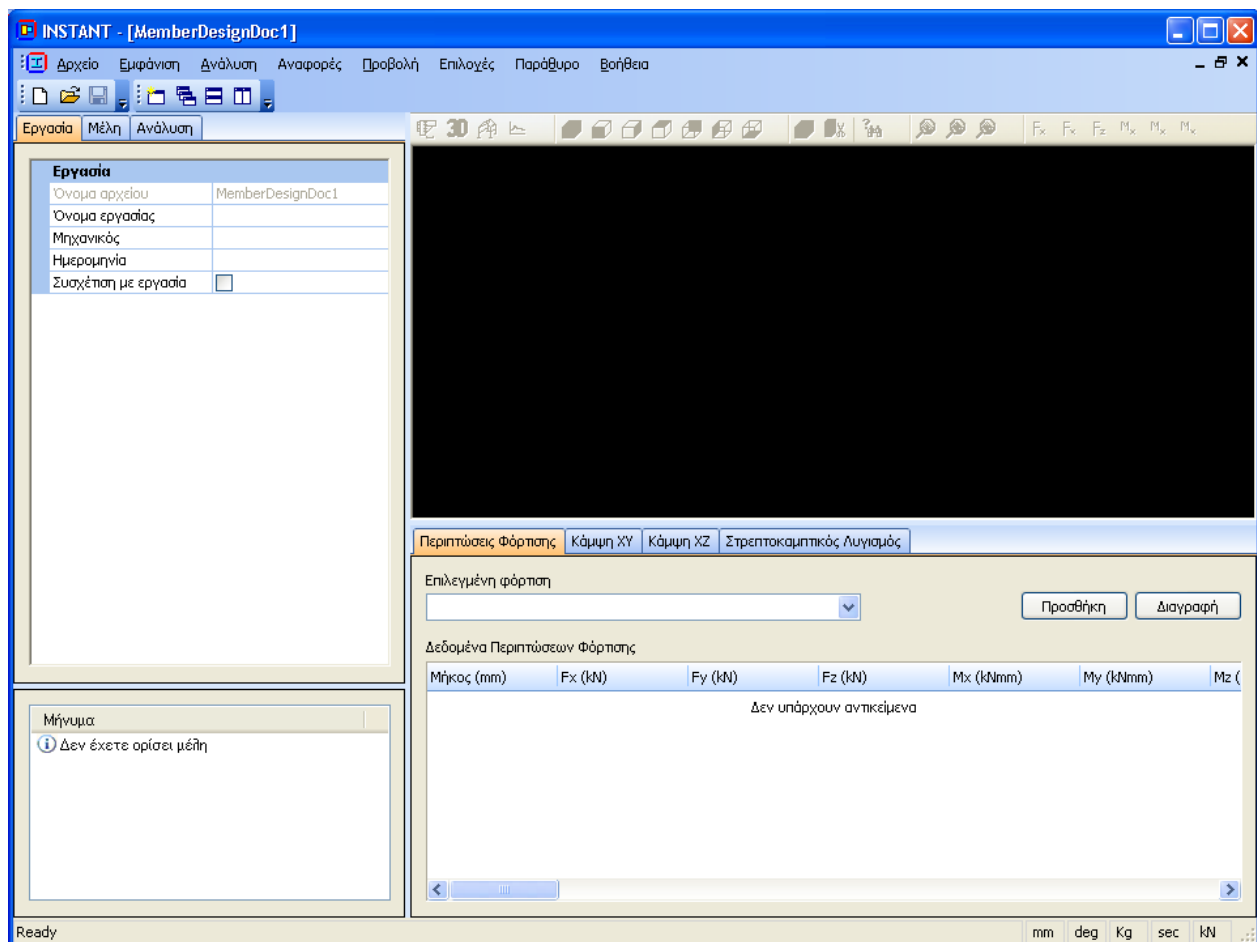
### 4.1 Γενικά

Στα πλαίσια της προσπάθειας εκσυγχρονισμού και βελτίωσης της χρηστικότητας της σουίτας προγραμμάτων **INSTANT**, έγινε συγχώνευση των προγραμμάτων Ελέγχου Μελών και Ελέγχου Μελών Λεπτοτοιχών και ενσωματώθηκαν στο γενικότερο περιβάλλον Ελέγχων, όπως και οι Έλεγχοι Συνδέσεων.

Από το ενιαίο αυτό περιβάλλον, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει και να διαχειριστεί εργασίες Ελέγχου Μελών και Συνδέσεων με δυνατότητες όπως, εμφάνιση του εξεταζόμενου μέλους ή σύνδεσης σε απεικόνιση πλήρους 3D, γραφήματα των εσωτερικών δυνάμεων, εποπτική δυνατότητα πολλών ταυτόχρονων όψεων, αλλά και βελτιωμένη παρουσίαση και χρηστικότητα.

Στην προηγούμενη έκδοση, στο νέο περιβάλλον Ελέγχων μπορούσε να δημιουργηθούν μόνο εργασίες Ελέγχου Συνδέσεων. Τώρα υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας εργασιών Ελέγχου Μελών, οι οποίες μπορούν να περιλαμβάνουν μέλη με διατομές όλων των τύπων που υποστηρίζονται, ακόμα και λεπτότοιχων διατομών, αρκεί να είναι ενεργοποιημένη η σχετική δυνατότητα στο κλειδί του χρήστη.

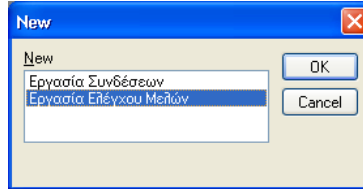
Τα αρχεία των νέων εργασιών έχουν διαφορετική επέκταση (MDP) και δομή από τα παλιά αρχεία Ελέγχου Μελών (MDD) και Ελέγχου Λεπτοτοιχών Μελών (MDL). Το πρόγραμμα μπορεί να ανοίξει τα αρχεία παλαιότερου τύπου, τα οποία όμως θα τα αποθηκεύσει μετά μόνο στην νέα μορφή.



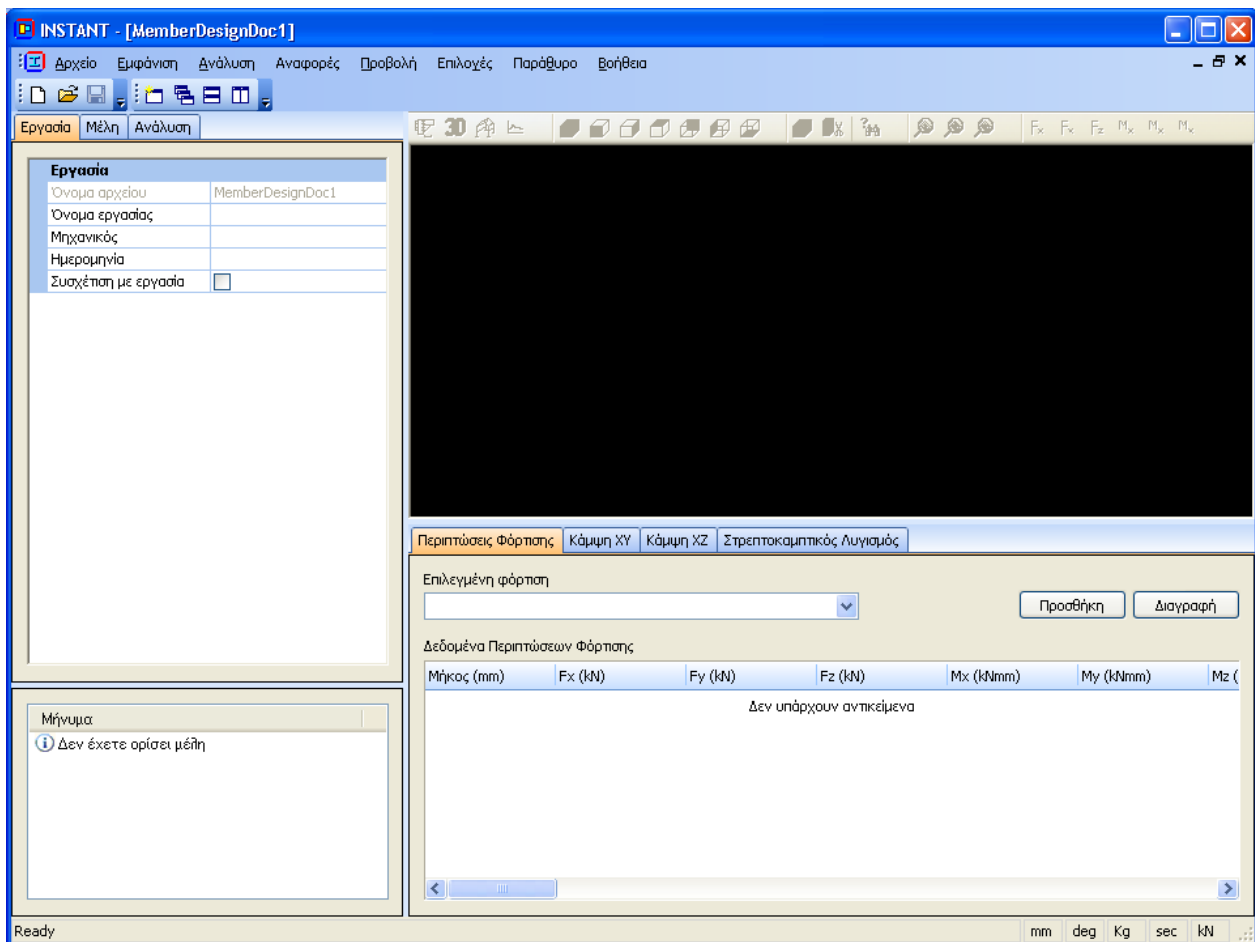
**Προσοχή !** Τα αρχεία νέας μορφής δεν μπορούν να ανοιχτούν από παλαιότερες εκδόσεις.

## 4.2 Δημιουργία νέας εργασίας

Η δημιουργία μιας νέας εργασίας γίνεται με την επιλογή Αρχείο -> Νέο. Αμέσως εμφανίζεται η δυνατότητα επιλογής του τύπου της νέας εργασίας, από τους διαθέσιμους τύπους Εργασία Συνδέσεων ή Εργασία Ελέγχου Μελών. Στην προκειμένη περίπτωση, διαλέγουμε Εργασία Ελέγχου Μελών, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Το πρόγραμμα δημιουργεί μια νέα εργασία και εμφανίζει το νέο περιβάλλον επεξεργασίας Ελέγχου Μελών, όπως φαίνεται παρακάτω:



Το νέο περιβάλλον είναι παρόμοιο με νέο περιβάλλον Συνδέσεων που είχε παρουσιαστεί στην προηγούμενη έκδοση. Ο χώρος εργασίας είναι διαχωρισμένος σε τρεις βασικές περιοχές που μπορούν να αυξομειωθούν σε διαστάσεις:

Αριστερά βρίσκεται μια ομάδα σελίδων όπου δίνονται πληροφορίες για την Εργασία, ορίζονται τα Μέλη και μπορεί να γίνει Ανάλυση. Στο κάτω μέρος αυτής της περιοχής υπάρχει μια περιοχή όπου εμφανίζονται μηνύματα που ειδοποιούν για λάθη ή προβλήματα στην εργασία.

Κάτω δεξιά βρίσκεται μια ακόμη ομάδα σελίδων όπου εμφανίζονται τα στοιχεία των Περιπτώσεων φόρτισης, αλλά και των δεσμεύσεων σε Κάμψη XY, Κάμψη XZ και Στρεπτοκαμπτικό Λυγισμό.

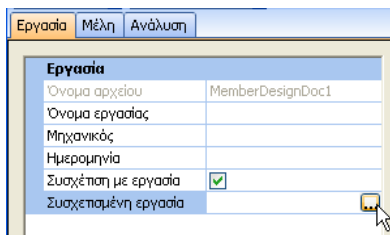
Ο υπόλοιπος χώρος είναι διαθέσιμος στον χρήστη για να εμφανίσει παράθυρα προβολής. Κάθε παράθυρο προβολής διαθέτει μια εργαλειοθήκη απ' όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το είδος της προβολής του συγκεκριμένου παραθύρου, ανάμεσα από τις εξής δυνατότητες:

- Προβολή τοπολογίας συσχετισμένης εργασίας, αν η εργασία είναι συσχετισμένη.
- Προβολή πλήρους 3D του επιλεγμένου μέλους.
- Προβολή γραφημάτων εσωτερικών δυνάμεων του επιλεγμένου μέλους και τρέχουσας φόρτισης.

Ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει όσα παράθυρα επιθυμεί και το κάθε ένα να έχει τον δικό του τύπο προβολής. Τα παράθυρα προβολής μπορεί να είναι μεγιστοποιημένα στον διαθέσιμο χώρο, σε παράθεση ή σε επικάλυψη.

### 4.3 Συσχετισμένη εργασία

Για την δημιουργία μιας συσχετισμένης εργασίας, οδηγούμαστε στην σελίδα Εργασία και επιλέγουμε Συσχέτιση με εργασία. Αμέσως εμφανίζεται μια νέα γραμμή επιλογής, όπου πρέπει να υποδείξουμε το αρχείο αποτελεσμάτων της εργασίας που επιθυμούμε να συσχετίσουμε.



Πατώντας το κουμπί με τις τρεις τελείες που βρίσκεται στα δεξιά της γραμμής, εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου για τον εντοπισμό του αρχείου αποτελεσμάτων. Όταν επιλεγεί ένα αρχείο αποτελεσμάτων (.RES) το πρόγραμμα μπορεί να προχωρήσει στην ανάγνωση των αποτελεσμάτων της συσχετισμένης εργασίας, αλλά και της τοπολογίας της. Η τοπολογία εμφανίζεται στο παράθυρο προβολής και τα στοιχεία των περιπτώσεων φόρτισης της εργασίας στην σελίδα Περιπτώσεις Φόρτισης.

### 4.4 Ορισμός νέου μέλους σε συσχετισμένη εργασία

Για τον ορισμό ενός νέου μέλους σε εργασία συσχετισμένη με κατασκευή, αρκεί ο χρήστης να εμφανίσει την όψη της συσχετισμένης κατασκευής σε οποιοδήποτε παράθυρο προβολής και να επιλέξει με ελαστική γραμμή το μέλος που επιθυμεί, από τον αρχικό κόμβο στον τελικό του.

Αν το μέλος που επιλέχθηκε έχει διατομή που μπορεί να ελεγχθεί από το πρόγραμμα, δημιουργείται ένα νέο μέλος και το πρόγραμμα ανοίγει την σελίδα Μέλη ώστε ο χρήστης να μπορεί να εισάγει τα στοιχεία που λείπουν, όπως όνομα, ποιότητα υλικού και άλλες ρυθμίσεις που αφορούν το μέλος. Τυχόν ελλείψεις ή προβλήματα στον ορισμό του μέλους εμφανίζονται στην περιοχή Μηνύματα.

Επίσης, είναι δυνατή η αλλαγή της διατομής από αυτήν που έχουν οι ράβδοι της κατασκευής, με πάτημα στο σχετικό κουμπί που εμφανίζεται στο πεδίο.

Όταν το μέλος έχει οριστεί πλήρως, το παράθυρο προβολής αλλάζει τύπο και απεικονίζει το μέλος σε όψη πλήρους 3D, όπου φαίνεται η διατομή του μέλους και ο κεντροβαρικός άξονάς του με τονισμένα τα σημεία των κόμβων.

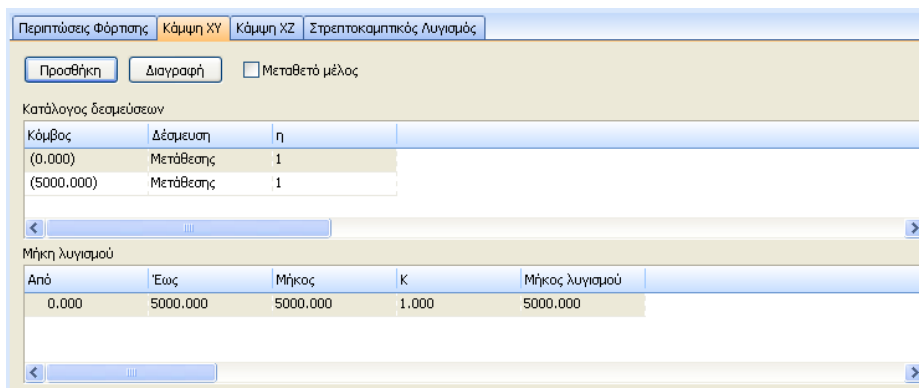
## 4.5 Ορισμός νέου μέλους σε μη συσχετισμένη εργασία

Για τον ορισμό ενός νέου μέλους σε εργασία μη συσχετισμένη με κατασκευή, ο χρήστης πρέπει να μεταβεί στην σελίδα Μέλη και να πατήσει το κουμπί Προσθήκη. Αμέσως δημιουργείται μια νέα γραμμή στον Κατάλογο Μελών και εμφανίζονται τα δεδομένα του νέου μέλους στον πίνακα Δεδομένα Μέλους. Εκεί ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει τα διάφορα στοιχεία που λείπουν, όπως άλλωστε υποδεικνύεται και από τα κείμενα στην περιοχή Μηνύματα.

Όταν το μέλος έχει οριστεί πλήρως, το παράθυρο προβολής αλλάζει τύπο και απεικονίζει το μέλος σε όψη πλήρους 3Δ, όπου φαίνεται η διατομή του μέλους και ο κεντροβαρικός άξονάς του με τονισμένα τα σημεία των κόμβων.

## 4.6 Ορισμός δεσμεύσεων κάμψης και στρεπτοκαμπτικού λυγισμού

Για να οριστούν δεσμεύσεις Κάμψης ΧΥ, Κάμψης ΧΖ και Στρεπτοκαμπτικού λυγισμού, ο χρήστης πρέπει να μεταβεί στις αντίστοιχες σελίδες της κάτω δεξιάς περιοχής. Ενεργοποιώντας την σελίδα Κάμψη ΧΥ, εμφανίζονται ο κατάλογος δεσμεύσεων και μηκών λυγισμού εντός του επιπέδου του ισχυρού άξονα της διατομής.



Κόμβος	Δέσμευση	η
(0.000)	Μετάθεση	1
(5000.000)	Μετάθεση	1

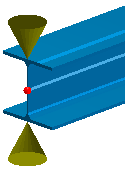
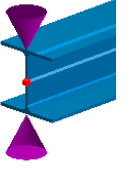
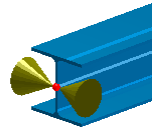
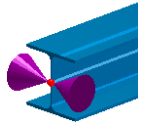
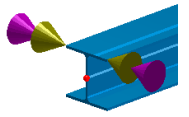
  

Από	Έως	Μήκος	Κ	Μήκος λυγισμού
0.000	5000.000	5000.000	1.000	5000.000

Ο κατάλογος δεσμεύσεων εμφανίζει τις υπάρχουσες δεσμεύσεις Κάμψης ΧΥ κατά μήκος του μέλους, με στοιχεία για κάθε δέσμευση, όπως τον κόμβο στον οποίο είναι τοποθετημένη, σημειώνοντας και το μήκος, τον τύπο της δέσμευσης καθώς και την τιμή συντελεστή η, αν έχει επιλεγεί η συγκεκριμένη δυνατότητα. Για την διαχείριση των δεσμεύσεων υπάρχουν κουμπιά Προσθήκη, Διαγραφή.

**Σημείωση:** Δεν επιτρέπεται η διαγραφή όλων των δεσμεύσεων, τουλάχιστον μια δέσμευση πρέπει να παραμείνει και αυτή τίθεται αυτόματα σε δέσμευση Στροφής.

Ταυτόχρονα, σε κάθε παράθυρο προβολής πλήρους 3D εμφανίζονται οι δεσμεύσεις σε κάθε κόμβο με ειδικά σύμβολα και χρώματα των οποίων η σημασία περιγράφεται παρακάτω:

	Δέσμευση Μετάθεσης Καμπτικού λυγισμού XY
	Δέσμευση Στροφής Καμπτικού λυγισμού XY
	Δέσμευση Μετάθεσης Καμπτικού λυγισμού XZ
	Δέσμευση Στροφής Καμπτικού λυγισμού XZ
	Δεσμεύσεις Στρεπτοκαμπτικού λυγισμού K : Δέσμευση Μετάθεσης Kw : Δέσμευση Στροφής

Γενικά, οι δεσμεύσεις μετάθεσης εμφανίζονται με κώνους χρυσού χρώματος, ενώ οι δεσμεύσεις στροφής με μοβ χρώμα. Ειδικά για τον Στρεπτοκαμπτικό, όπου δίνονται στοιχεία K, Kw, εμφανίζεται ένας κώνος για κάθε στοιχείο, με τον εσώτερο να αντιστοιχεί στο K και τον εξώτερο στο Kw.

**Σημείωση :** Οι τύποι των δεσμεύσεων έχουν αλλάξει ονομασία σε σχέση με αυτούς που εμφανίζονταν στην προηγούμενη έκδοση. Ο τύπος **Δέσμευση Μετάθεσης** αντιστοιχεί στην **Άρθρωση** και ο τύπος **Δέσμευση Στροφής** αντιστοιχεί στην **Πάκτωση**. Η δυνατότητα Μεταθετής ή Μη Μεταθετής δέσμευσης καλύπτεται πλέον από εξειδικευμένη επιλογή που επιδρά σε όλες τις δεσμεύσεις που ορίζονται στο μέλος.

Για την εισαγωγή μιας νέας δέσμευσης, αρκεί να πατηθεί το κουμπί Προσθήκη και θα δημιουργηθεί μια νέα γραμμή στον πίνακα δεσμεύσεων. Στην στήλη Μήκος ο χρήστης μπορεί να επιλέξει από τα διάφορα μήκη όπου υπάρχουν κόμβοι στο μέλος για να τοποθετηθεί η δέσμευση. Μπορεί επίσης να ορίσει τον τύπο της δέσμευσης μεταξύ δεσμεύσεως **Μετάθεσης**, **Στροφής** ή τιμής **η**. Αν επιλεγεί η δέσμευση με τιμή **η**, μπορεί μετά να εισαχθεί η τιμή στην διπλανή στήλη.

Σε ξεχωριστό πίνακα στο κάτω μέρος της σελίδας εμφανίζονται τα μήκη λυγισμού και οι αντίστοιχοι συντελεστές λυγισμού (K). Ο χρήστης μπορεί να επέμβει στον εμφανιζόμενο συντελεστή ή στο μήκος λυγισμού και να εισάγει το δεδομένο που επιθυμεί. Αν όμως έπειτα εισάγει νέα δέσμευση ή αλλάξει κάποια από τα δεδομένα των δεσμεύσεων του επάνω πίνακα, τα στοιχεία των μηκών λυγισμού θα επαναυπολογιστούν.

Με τον ίδιο τρόπο γίνεται ορισμός δεσμεύσεων για την Κάμψη XZ και τον Στρεπτοκαμπτικό Λυγισμό.

## 4.8 Ορισμός Φορτίσεων σε εργασία μη συσχετισμένη

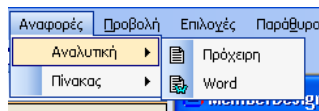
Σε εργασία μη συσχετισμένη με κατασκευή, σε κάθε μέλος που ορίζεται πρέπει να δοθούν τιμές εσωτερικών δυνάμεων ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση. Αυτές οι τιμές συμπληρώνονται στην σελίδα Περιπτώσεις Φόρτισης, όπου επιλέγεται πρώτα η επιθυμητή περίπτωση φόρτισης και έπειτα συμπληρώνονται τα στοιχεία στον πίνακα.

Κατά την συμπλήρωση των στοιχείων, ενημερώνονται αυτόματα τα γραφήματα των δυνάμεων / ροπών που εμφανίζονται σε παράθυρα προβολής γραφημάτων.

## 4.8 Ανάλυση και Αναφορές

Μετά τον ορισμό μελών και φορτίσεων, ο χρήστης μπορεί να μεταβεί στην σελίδα Ανάλυση και να επιλέξει τα μέλη και τις φορτίσεις για τα οποία επιθυμεί να γίνει ανάλυση είτε ατομικά είτε μέσω των κουμπιών μαζικής απο/επιλογής. Εκεί μπορεί επίσης να επιλέξει τους Συντελεστές Ασφαλείας με τους οποίους θα εκτελεστεί η ανάλυση, αλλά και την γλώσσα στην οποία θα παραχθούν οι αναφορές.

Υπάρχει η δυνατότητα επιλογής άμεσης εμφάνισης μιας από τις πρόχειρες αναφορές, Πίνακας ή Αναλυτική, όταν θα εκτελεστεί με επιτυχία η ανάλυση. Σε κάθε περίπτωση, οι διάφορες αναφορές που παράγονται είναι εύκολα προσβάσιμες από το μενού Αναφορές, όπως φαίνεται παρακάτω:



## 5. Βελτιώσεις

### 5.1 Γενικά

Στην έκδοση 5.4 έχουν γίνει βελτιώσεις όσον αφορά τα διαθέσιμα εργαλεία επιλογής στην Γραμμική 2D & 3D, όπου έχουν προστεθεί οι παρακάτω δυνατότητες:

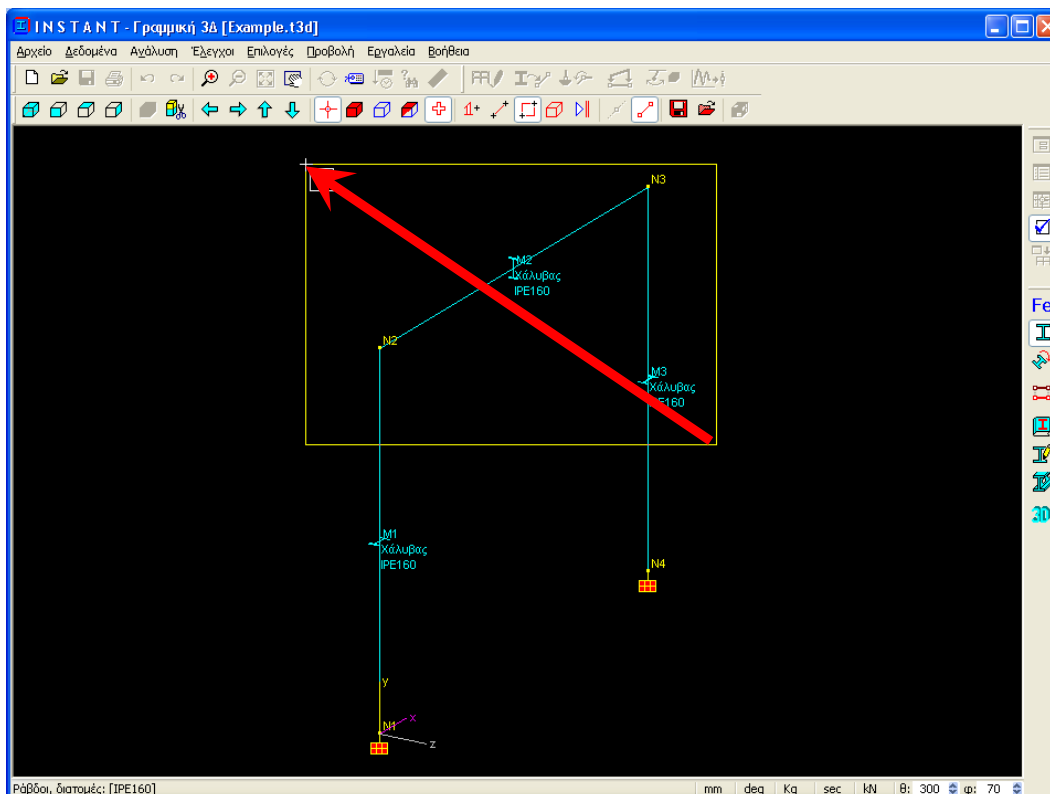
Βελτιωμένη επιλογή με ελαστικό πλαίσιο όπου ράβδων που τέμνουν το πλαίσιο και όχι μόνον περιλαμβάνονται πλήρως σε αυτό.

- Αναστροφή επιλεγμένων στοιχείων.
- Εμφάνιση μόνο των επιλεγμένων στοιχείων.
- Πληροφορίες βασικών χαρακτηριστικών διατομής στον κατάλογο διατομών εργασίας.

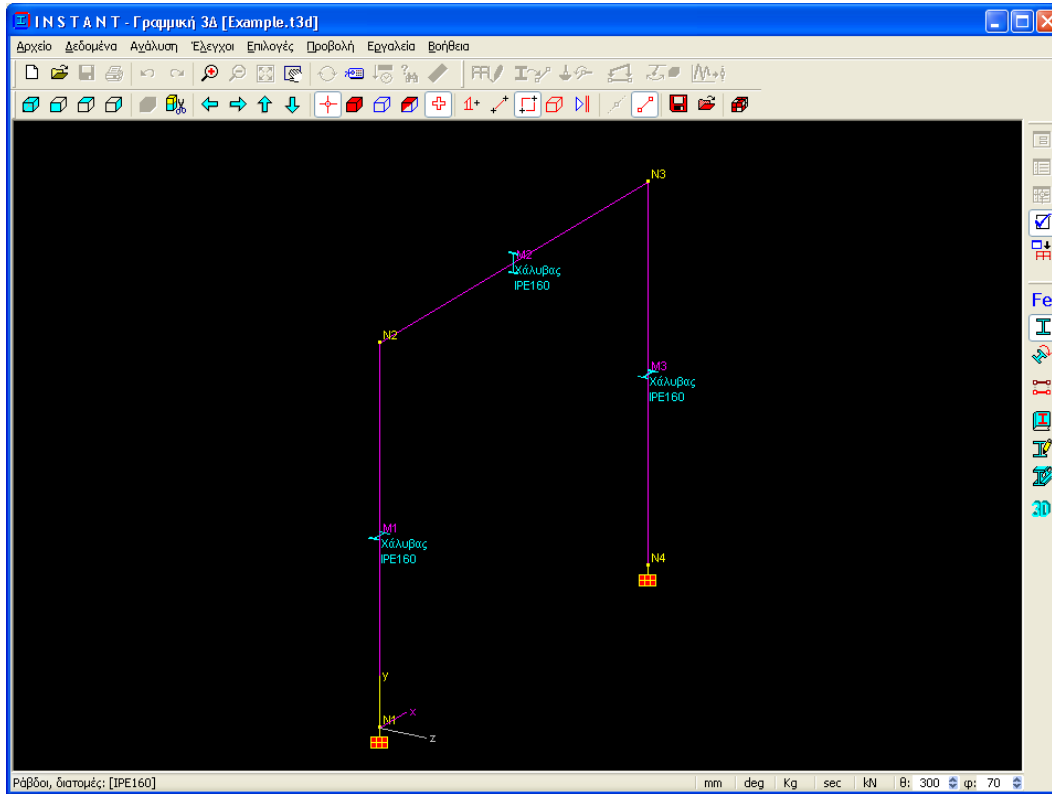
### 5.2 Βελτιωμένη επιλογή με ελαστικό πλαίσιο

Η επιλογή με ελαστικό πλαίσιο έχει βελτιωθεί ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής και των ράβδων που τέμνουν το πλαίσιο, και όχι μόνον αυτών που περιλαμβάνονται πλήρως μέσα σε αυτό.

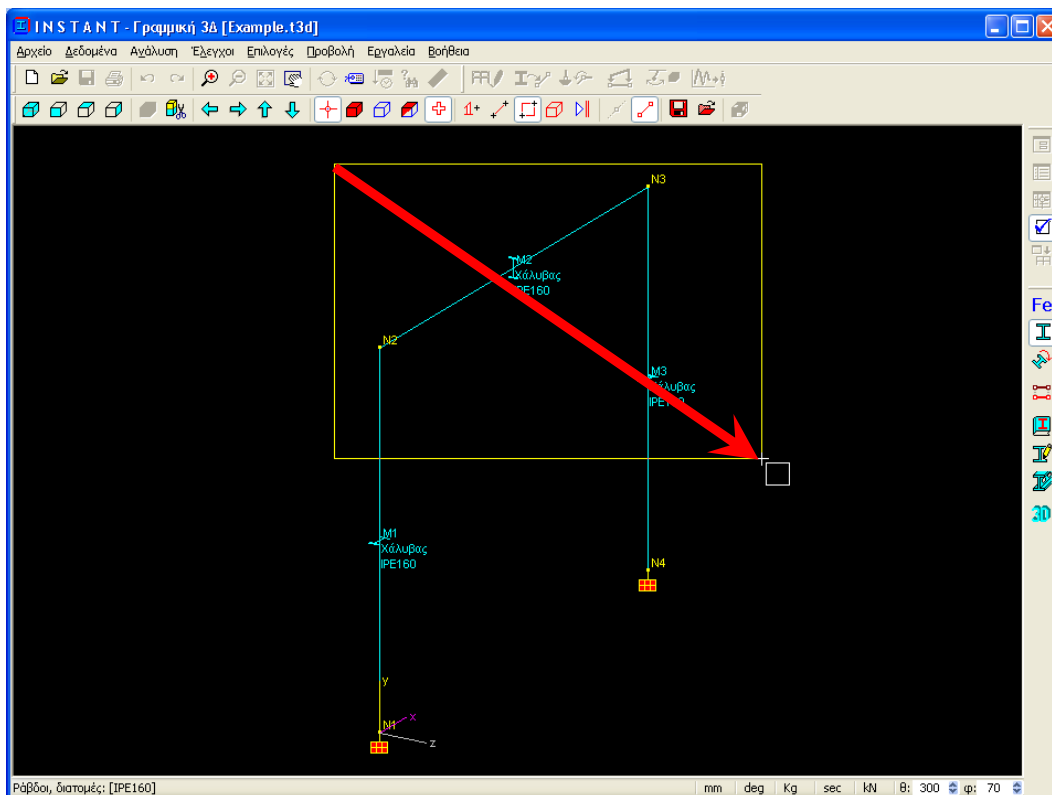
Η δυνατότητα αυτή ενεργοποιείται όταν το σημείο αρχής του ελαστικού πλαισίου βρίσκεται κάτω και δεξιά του σημείου τέλους του, δηλαδή όταν η φορά έλξης του ελαστικού πλαισίου είναι από κάτω δεξιά, προς τα πάνω αριστερά, όπως υποδεικνύει το κόκκινο βέλος στην παρακάτω εικόνα.



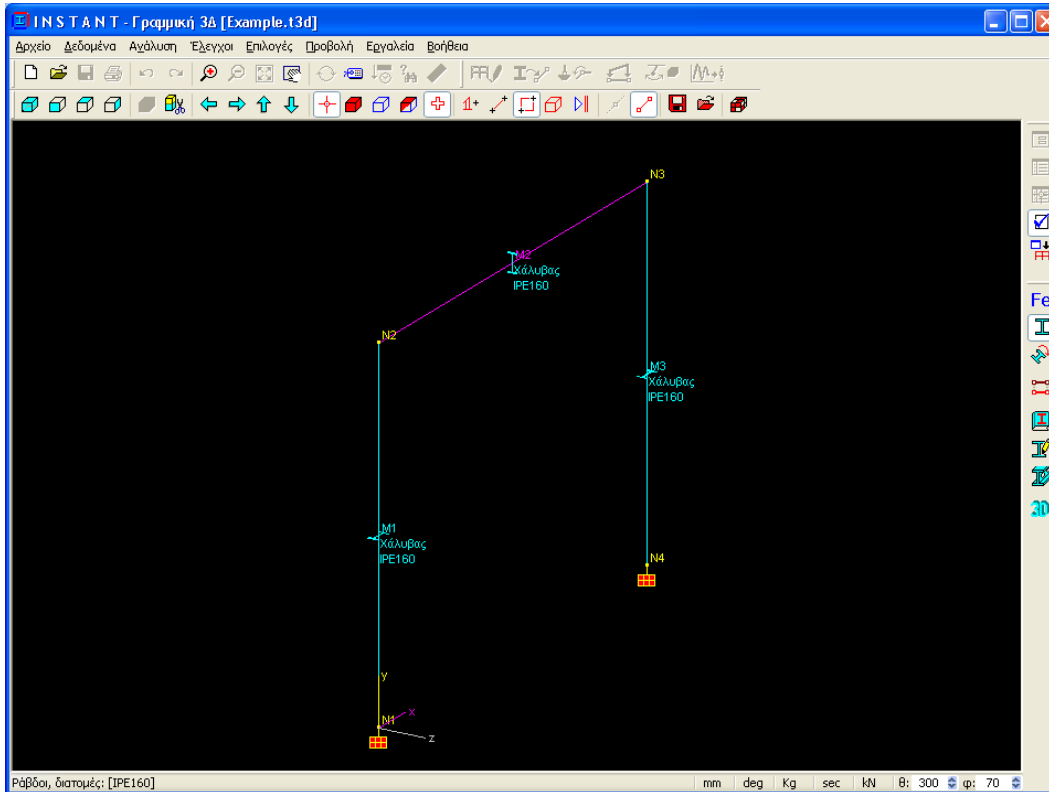
Το αποτέλεσμα αυτής της επιλογής φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Αν η φορά είναι ανάστροφη, δηλαδή από πάνω αριστερά προς τα κάτω δεξιά, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, θα επιλεγούν μόνοι οι ράβδοι που περιλαμβάνονται πλήρως μέσα στο πλαίσιο.



Το αποτέλεσμα αυτής της επιλογής φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



### 5.3 Αναστροφή επιλεγμένων στοιχείων

Έχει προστεθεί η επιλογή αναστροφή επιλεγμένων στοιχείων, με την οποία ο χρήστης μπορεί εύκολα και γρήγορα να αντιστρέψει την τρέχουσα επιλογή στοιχείων.



### 5.4 Εμφάνιση μόνο επιλεγμένων στοιχείων

Έχει προστεθεί η δυνατότητα εμφάνισης μόνο των επιλεγμένων στοιχείων μιας κατασκευής. Αυτή η δυνατότητα συμπληρώνει τις υπάρχουσες δυνατότητες επιλογής τομών και όψεων.



Η δυνατότητα παραμένει ενεργή μόνο όσο υπάρχουν επιλεγμένα στοιχεία της κατασκευής. Επίσης, έχει ισχύ και για την εμφάνιση σε πλήρες 3D, αλλά κατά την διάρκεια της 3D προβολής δεν μπορεί να αλλάξει ρύθμιση.

## 5.5 Πληροφορίες βασικών χαρακτηριστικών διατομών

Έχει προστεθεί η δυνατότητα εμφάνισης βασικών χαρακτηριστικών της επιλεγμένης διατομής στον κατάλογο τοπικών διατομών της εργασίας, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

Επιλογή διατομής
✕

Διατομές	
1	ΙΡΕ160

Προσθήκη

Διαγραφή

Αντικατάσταση

	Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες
1	Ax	2010.0	mm <sup>2</sup>
2	Ay	966.6	mm <sup>2</sup>
3	Az	1214.0	mm <sup>2</sup>
4	Ix	35300.0	mm <sup>4</sup>
5	Iy	683000.0	mm <sup>4</sup>
6	Iz	8690000.0	mm <sup>4</sup>

Επιλογή

Κλείσιμο

Τα στοιχεία των διατομών εμφανίζονται στις τρέχουσες μονάδες.

## 6. Διορθώσεις

Στην έκδοση 5.4 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 5.3 (patch 5.3.1 – 5.3.4).

Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω διορθώσεις:

### **Έλεγχος Μελών**

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου επιτρεπόταν ο ορισμός μέλους με ράβδους που δεν είχαν την ίδια τιμή γωνίας βήτα.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου επιτρεπόταν ο ορισμός μέλους με ράβδους διατομής τοιχίου.

# **INSTANT**

## **Παράρτημα Η Έκδοση 2009**

**Δοκός επί ελαστικού εδάφους  
Προκαταρκτικός έλεγχος διατομών  
Αυτόματος ορισμός μελών από φυσικές ράβδους  
Βελτιώσεις περιβάλλοντος Ελέγχου Μελών  
Διατομές κοιλοδοκών ΣΙΔΕΝΟΡ**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Δοκός επί ελαστικού εδάφους .....</b>	<b>3</b>
2.1 Θεωρία .....	3
2.2 Ορισμός δοκού επί ελαστικού εδάφους .....	4
2.3 Επίλυση δοκού επί ελαστικού εδάφους .....	6
2.4 Αποτελέσματα και αναφορές .....	6
<b>3. Προκαταρκτικός έλεγχος διατομών συσχετισμένης κατασκευής.....</b>	<b>7</b>
3.1 Γενικά.....	7
3.2 Χρήση .....	7
<b>4. Αυτόματος ορισμός μελών από φυσικές ράβδους .....</b>	<b>9</b>
4.1 Γενικά.....	9
4.2 Χρήση .....	9
<b>5. Διατομές κοιλοδοκών ΣΙΔΕΝΟΡ .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Βελτιώσεις .....</b>	<b>11</b>
6.1 Γενικά.....	11
6.2 Προεπιλογές Δημιουργίας Μελών .....	13
6.3 Εμφάνιση αποτελεσμάτων ελέγχου μελών σε πίνακα .....	14
6.4 Βελτίωση εμφάνισης και λειτουργίας πρόχειρων αναφορών Ελέγχου Μελών .....	14
6.5 Υπολογισμός αδρανειακών διατομής T .....	14
6.6 Ειδικό εργαλείο ελέγχου ανανεωμένων εκδόσεων μέσω Διαδικτύου .....	15
<b>7. Διορθώσεις.....</b>	<b>16</b>
7.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ .....	16
7.2 Αποτελέσματα .....	16
7.3 Αναφορές .....	16
7.4 Έλεγχος Μελών .....	16
7.5 Έλεγχος Συνδέσεων.....	17

## 1. Εισαγωγή

Η ονοματολογία των εκδόσεων της σουίτας ανάλυσης και διαστασιολόγησης μεταλλικών κατασκευών **INSTANT** αλλάζει από την αριθμητική σύμβαση έκδοσης (5.3, 5.4, 5.5, κτλ) και πλέον θα βασίζεται στο έτος παραγωγής του προϊόντος και έναν αύξοντα αριθμό που θα αλλάζει με την κάθε ενημέρωση (2009.01, 2009.02, κτλ.).

Η έκδοση 2009, έχει τις εξής βελτιώσεις και νέες δυνατότητες σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (5.4):

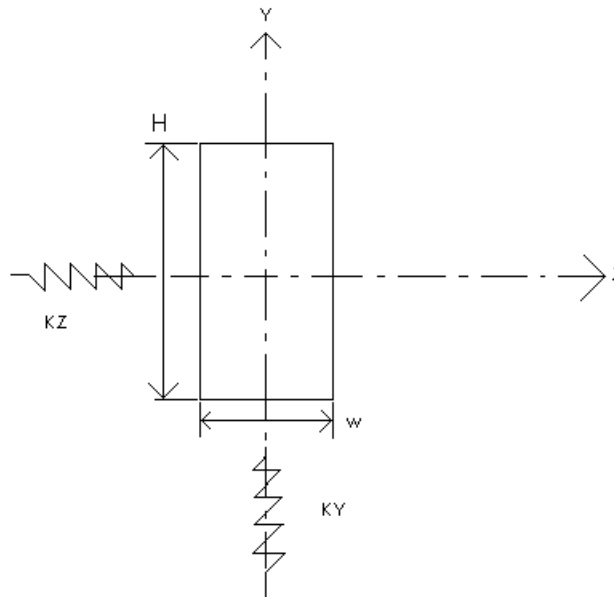
- Ορισμός δοκών επί ελαστικού εδάφους
- Προκαταρκτικός έλεγχος διατομών συνδεδεμένης κατασκευής στον έλεγχο μελών
- Αυτόματος ορισμός μελών από φυσικές ράβδους
- Βελτιώσεις περιβάλλοντος Ελέγχου Μελών
- Διατομές κοιλοδοκών ΣΙΔΕΝΟΡ
- Γενικές βελτιώσεις
- Διορθώσεις

## 2. Δοκός επί ελαστικού εδάφους

### 2.1 Θεωρία

Μία νέα δυνατότητα του προγράμματος **INSTANT** στην έκδοση 2009 είναι ο ορισμός δεδομένων δοκού επί ελαστικού εδάφους ως ιδιότητες ράβδου. Αυτό επιτρέπει την χρήση της δοκού ως πεδילוδοκό στο προσομοίωμα.

Ως πεδילוδοκός θεωρείται μία δοκός κείμενη επί ελαστικού εδάφους το οποίο ανθίσταται ελαστικά σε κάθε εγκάρσια παραμόρφωσή της. Η ελαστικότητα του εδάφους μπορεί να προσομοιωθεί με διάφορα μαθηματικά μοντέλα, εκ των οποίων έχει επιλεγεί το μοντέλο Winkler για υλοποίηση στο **INSTANT**. Στο μοντέλο αυτό το έδαφος προσεγγίζεται με μία κατανεμημένη ελαστικότητα επί της επιφανείας της έδρασης με διαστάσεις  $N/m^3 (= N/m / m^2)$  και σύμβολο  $b$  στο πρόγραμμα). Στο πρόγραμμα είναι δυνατό να οριστούν εδάφη και στις δύο εγκάρσιες κατευθύνσεις της δοκού ταυτόχρονα. Δεδομένου ότι το ελαστικό έδαφος δρα ένα ανά εγκάρσια κατεύθυνση (σύμβολα  $H$ ,  $w$  στο πρόγραμμα) ορίζονται επίσης και δύο πλάτη εδράσεως, ένα ανά εγκάρσια κατεύθυνση. Η σχέση των μεγεθών δείχνεται στο παρακάτω σχήμα για τις δύο εγκάρσιες κατευθύνσεις. Τα δεδομένα δίνονται πάντα στο τοπικό σύστημα συντεταγμένων της δοκού. Οι τιμές  $K_y$ ,  $K_z$  προκύπτουν από γεωτεχνικές μελέτες και είναι σε μονάδες δύναμης / όγκο.



Συμβολισμός μεγεθών σε πεδילוδοκό

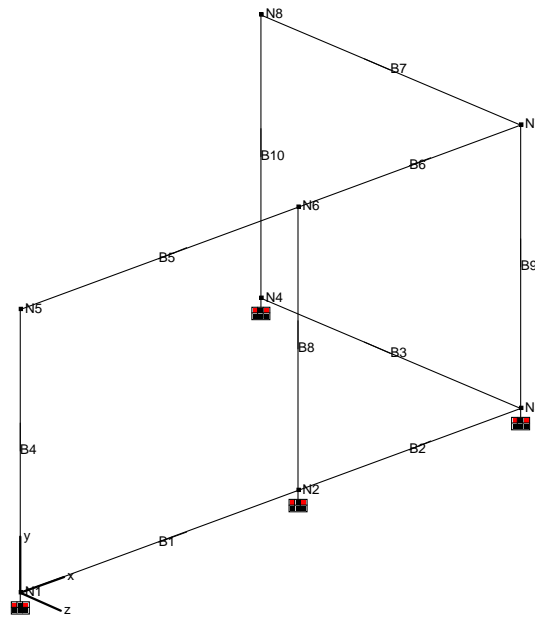
Η υλοποίηση της πεδילוδοκού στο INSTANT έχει τους εξής περιορισμούς

1. Δεν λαμβάνεται υπ' όψιν η διαμητική παραμόρφωση της δοκού.
2. Η έδραση στο έδαφος είναι πάντα συμμετρική ως προς τους κύριους άξονες της δοκού, άσχετα από το σχήμα της διατομής.
3. Τα μόνα κατανεμημένα φορτία που επιτρέπονται είναι η κατανεμημένη εγκάρσια δύναμη σταθερή ή γραμμικά μεταβαλλόμενη καθώς και η κατανεμημένη στρεπτική ροπή (επίσης σταθερή ή γραμμικά μεταβαλλόμενη). Δεν επιτρέπονται οι κατανεμημένες καμπικές ροπές.
4. Δεν επιτρέπεται γωνία βήτα διάφορη του 0 στις ράβδους που ορίζονται ως επί ελαστικού εδάφους.
5. Δεν επιτρέπονται περισσότερα από ένα φορτία ανά ράβδο, ανά περίπτωση φόρτισης.

## 2.2 Ορισμός δοκού επί ελαστικού εδάφους


Ο ορισμός και η διαχείριση των δοκών επί ελαστικού εδάφους στο **INSTANT**, γίνεται από τον χρήστη με την χρήση κατάλληλων εργαλείων. Παρακάτω παρουσιάζεται η διαδικασία βήμα προς βήμα.

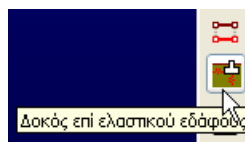
Έστω μια κατασκευή όπως αυτή που απεικονίζεται παρακάτω, στην οποία θα χρησιμοποιηθούν οι πεδιλοδοκοί B1, B2, B3.



Κατασκευάζουμε το προσομοίωμα της κατασκευής στο περιβάλλον της Γραμμικής 2Δ κ 3Δ με όλες τις ράβδους που την αποτελούν και φροντίζουμε να έχουν οριστεί ράβδοι και στις θέσεις που θα τοποθετηθούν οι πεδιλοδοκοί. Ως υλικό αυτών των ράβδων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οποιοδήποτε υλικό από την βάση υλικών του προγράμματος, η μπορούμε να ορίσουμε ένα νέο. Ως διατομή μπορούμε να ορίσουμε οποιαδήποτε διατομή της βάσης που παρέχει το πρόγραμμα, αλλά και να ορίσουμε μια νέα μέσω της διαδικασίας Νέας διατομής Χρήστη.

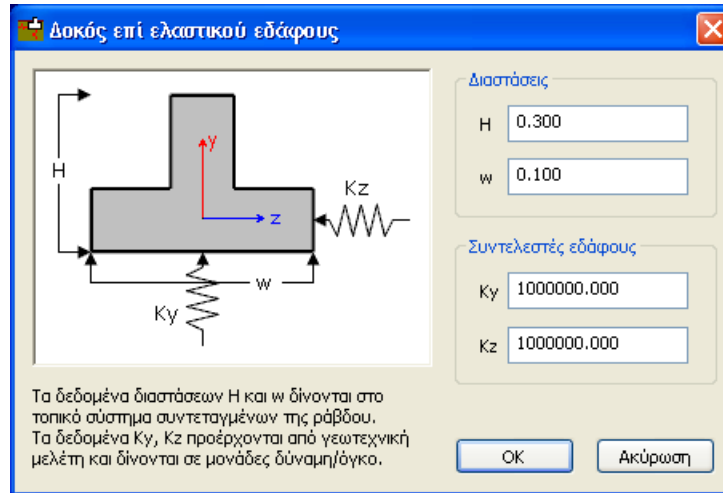
Στην προκειμένη περίπτωση, ως υλικό θέτουμε το Σκυρόδεμα και ως διατομή μια νέα διατομή χρήστη της οποίας τα στοιχεία θα αντιγραφούν από μια πλήρη ορθογωνική διατομή 0.3m x 1.0m.

Στην συνέχεια, μεταβαίνουμε στην ενότητα Ιδιότητες Ράβδων  και ενεργοποιούμε το εργαλείο Δοκός επί Ελαστικού Εδάφους από την αριστερή εργαλειοθήκη.



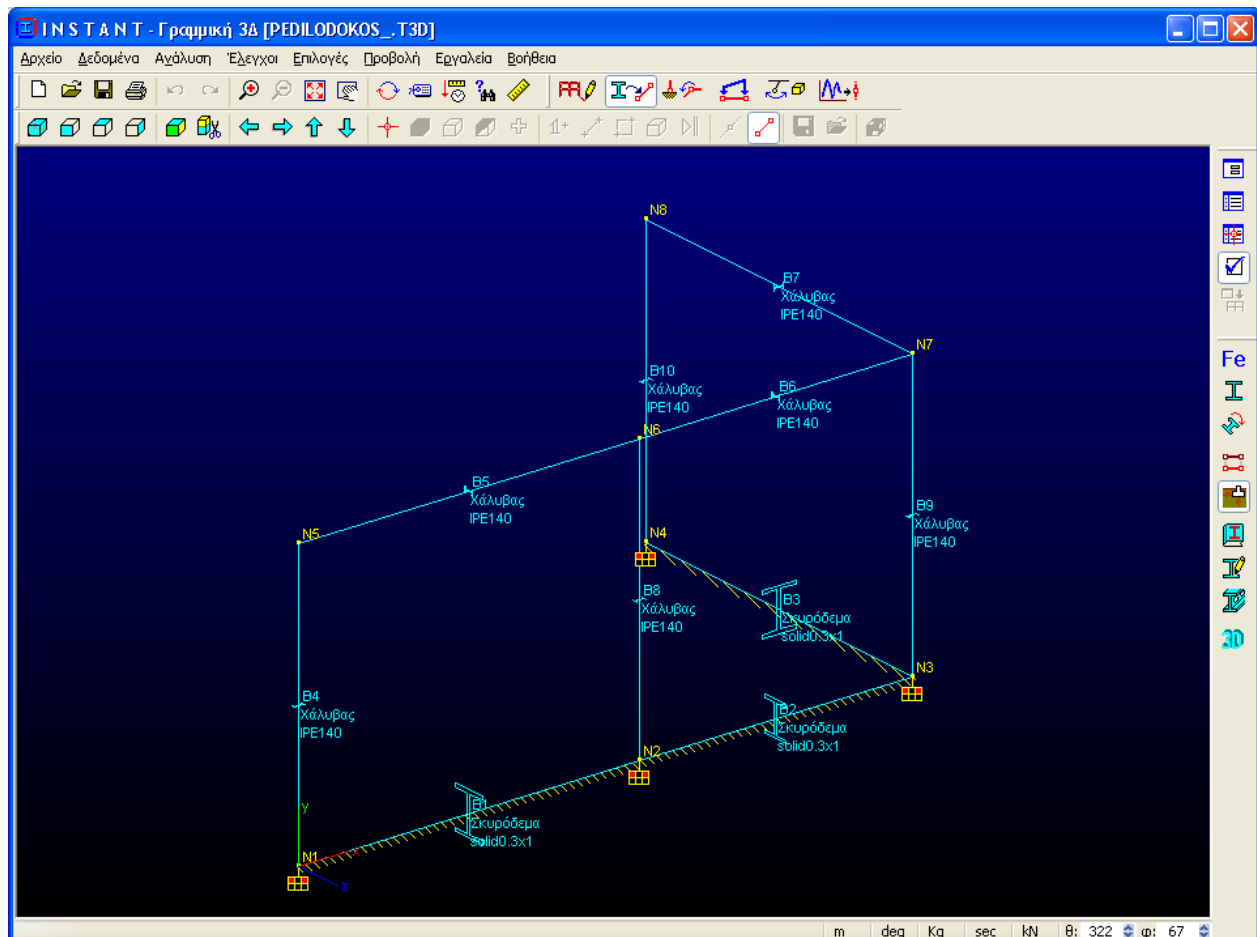
Έπειτα επιλέγουμε την ράβδο B1, την οποία θέλουμε να ορίσουμε ως δοκό επί ελαστικού εδάφους και αμέσως εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου στο οποίο μπορούμε να συμπληρώσουμε τα στοιχεία που απαιτούνται. Οι τιμές διαστάσεων που απαιτούνται ορίζονται πάντα στο τοπικό σύστημα της ράβδου και δίνονται στις τρέχουσες μονάδες μήκους. Ως προεπιλογές διαστάσεων H, w λαμβάνονται οι τιμές του ύψους και του πλάτους της διατομής που ανιχνεύθηκαν πάνω στην επιλεγμένη ράβδο. **Σημείωση** : Ειδικά στις διατομές όπου δεν παρέχονται και οι δύο αυτές διαστάσεις, όπως οι Διατομές Χρήστη, ο χρήστης είναι υπεύθυνος να συμπληρώσει σωστές τιμές H, w.

Οι τιμές συντελεστών ελαστικότητας εδάφους  $K_y$ ,  $K_z$  πρέπει να συμπληρωθούν από τον χρήστη σύμφωνα με τα δεδομένα της μελέτης, συνήθως από στοιχεία γεωτεχνικών μελετών και έχουν μονάδα Δύναμη/Όγκο.



Αφού αποδεχτούμε τις τιμές που συμπληρώθηκαν με το να πατήσουμε το κουμπί OK, η ράβδος που τέθηκε ως δοκός επί ελαστικού εδάφους εμφανίζεται στην κατασκευή με μια κίτρινη διάστιξη κατά μήκος της.

Επιλέγοντας και τις λοιπές ράβδους B2, B3 και εφαρμόζοντας τα ίδια στοιχεία, τα οποία έχουν διατηρηθεί στο παράθυρο διαλόγου, έχουμε την τελική διαμόρφωση που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



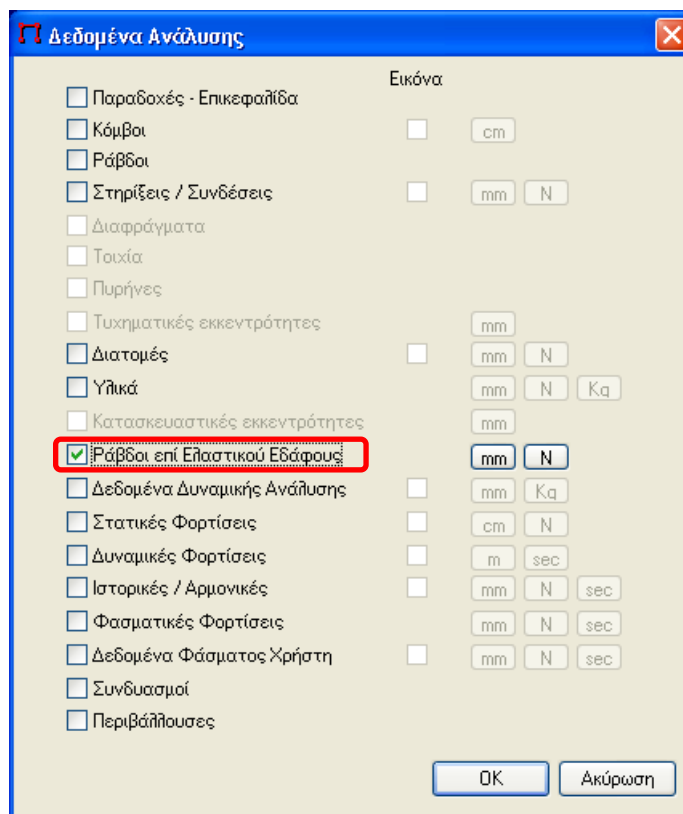
## 2.3 Επίλυση δοκών επί ελαστικού εδάφους

Τα στοιχεία των δοκών επί ελαστικού εδάφους λαμβάνονται υπ' όψη αυτόματα και δεν απαιτείται κάποιος χειρισμός ή παρέμβαση του χρήστη κατά την επίλυση.

## 2.4 Αποτελέσματα και αναφορές

Στα αποτελέσματα, οι αντιδράσεις στους κόμβους και τα διαγράμματα ροπών των ράβδων έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με την λειτουργία της δοκού επί ελαστικού εδάφους.

Στο πρόγραμμα Αναφορές υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης των τιμών που συμπληρώθηκαν για τις δοκούς επί ελαστικού εδάφους σε πίνακα στα δεδομένα της εργασίας, με την σχετική επιλογή στο παράθυρο διαλόγου Δεδομένα ανάλυσης, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Παράμετρος	Εικόνα
<input type="checkbox"/> Παραδοχές - Επικεφαλίδα	
<input type="checkbox"/> Κόμβοι	<input type="checkbox"/> cm
<input type="checkbox"/> Ράβδοι	<input type="checkbox"/> mm N
<input type="checkbox"/> Στηρίξεις / Συνδέσεις	<input type="checkbox"/> mm N
<input type="checkbox"/> Διαφράγματα	
<input type="checkbox"/> Τοιχεία	
<input type="checkbox"/> Πυρήνες	
<input type="checkbox"/> Τυχηματικές εκκεντρότητες	mm
<input type="checkbox"/> Διατομές	<input type="checkbox"/> mm N
<input type="checkbox"/> Υλικά	mm N Kα
<input type="checkbox"/> Κατασκευαστικές εκκεντρότητες	mm
<input checked="" type="checkbox"/> Ράβδοι επί Ελαστικού Εδάφους	mm N
<input type="checkbox"/> Δεδομένα Δυναμικής Ανάλυσης	mm Kα
<input type="checkbox"/> Στατικές Φορτίσεις	cm N
<input type="checkbox"/> Δυναμικές Φορτίσεις	m sec
<input type="checkbox"/> Ιστορικές / Αρμονικές	mm N sec
<input type="checkbox"/> Φασματικές Φορτίσεις	mm N sec
<input type="checkbox"/> Δεδομένα Φάσματος Χρήστη	mm N sec
<input type="checkbox"/> Συνδυασμοί	
<input type="checkbox"/> Περιβάλλουσες	

OK      Ακύρωση

## 3. Προκαταρκτικός έλεγχος διατομών συσχετισμένης κατασκευής

### 3.1 Γενικά

Πολλές φορές διαπιστώνεται η ανάγκη να υπάρχει ένας γρήγορος και εύκολος προκαταρκτικός έλεγχος όλων των διατομών μιας κατασκευής, χωρίς να επιβάλλεται ο ορισμός μελών και δεσμεύσεων, με την λογική ότι αν ο έλεγχος διατομής δεν ικανοποιείται, δεν υπάρχει νόημα να προχωρήσει κανείς σε παραπέρα ελέγχους.

Στην τρέχουσα έκδοση έχει υλοποιηθεί μια τέτοια δυνατότητα, η οποία παρέχεται σε οποιαδήποτε εργασία με συσχετισμένη κατασκευή.

### 3.2 Χρήση

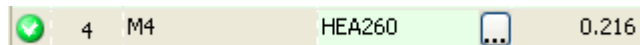
Η δυνατότητα είναι διαθέσιμη αμέσως μετά τον ορισμό της συσχέτισης με κατασκευή. Στην σελίδα Ανάλυση, υπάρχει ένα νέο κουμπί «Έλεγχος Διατομών». Για να ενεργοποιηθεί αυτό το κουμπί, πρέπει ο χρήστης να επιλέξει τις περιπτώσεις φόρτισης για τις οποίες επιθυμεί να γίνει ο έλεγχος, από τον κατάλογο περιπτώσεων φόρτισης που εμφανίζεται λίγο πιο πάνω.

Όταν πατήσει το κουμπί, το πρόγραμμα πραγματοποιεί τον έλεγχο διατομών όλων των ράβδων για τις επιλεγμένες περιπτώσεις φόρτισης.

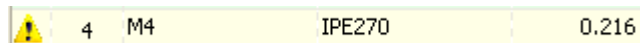
**Σημείωση :** Οι έλεγχοι διατομών γίνονται με συντελεστές από τον τρέχοντα επιλεγμένο κανονισμό και τιμές  $f_y$ ,  $f_u$  από την ποιότητα χάλυβα που έχει επιλεγεί στις Προεπιλογές δημιουργίας μέλους που αντιστοιχεί στον τύπο της υπό εξέταση διατομής.

Μετά την επιτυχή εκτέλεση των ελέγχων, εμφανίζεται στην σελίδα Αποτελέσματα ένας περιληπτικός πίνακας λόγων που υπολογίστηκαν για την κάθε ράβδο της κατασκευής. Ο περιληπτικός πίνακας παρέχει ισχυρές δυνατότητες κατάταξης σε αύξουσα / φθίνουσα σειρά αλλά και ομαδοποίησης με βάση συγκεκριμένες στήλες. Αυτές οι δυνατότητες είναι διαθέσιμες από το μενού που εμφανίζεται με δεξιά κλικ πάνω στην κεφαλίδα κάθε στήλης.

Στον πίνακα αποτελεσμάτων ελέγχου διατομής είναι δυνατή η αλλαγή της διατομής μιας ράβδου με αριστερό κλικ πάνω στο όνομα της διατομής όπως φαίνεται παρακάτω:



Όταν ο χρήστης αλλάξει την διατομή, τα αποτελέσματα σημειώνονται ως μη τρέχοντα με ειδικό εικονίδιο στην αρχή της γραμμής και χρώμα υποκίτρινο, όπως φαίνεται παρακάτω:



Ταυτόχρονα, όταν υπάρχουν αποτελέσματα είναι διαθέσιμη μια νέα δυνατότητα εμφάνισης της συσχετισμένης κατασκευής στην οποία χρωματίζονται οι ράβδοι ανάλογα με τον δυσμενέστερο λόγο που υπολογίστηκε κατά τον έλεγχό τους. Αυτή η δυνατότητα ενεργοποιείται στην εργαλειοθήκη προβολών όταν είναι ενεργή η **Προβολή συσχετισμένης κατασκευής** και αφού ολοκληρωθεί ο έλεγχος διατομών.



Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το αποτέλεσμα αυτής της προβολής.

The screenshot shows the INSTANT software interface. The main window displays a 3D model of a structure with various members labeled m1 through m8. A color scale at the bottom of the model ranges from 0.000 to 1.073. The left sidebar contains a 'Μέλη' (Members) section with a list of loading cases. The bottom right section shows a table of results for section control.

A/A	Ράβδος	Διατομή	Μέγιστη ...	Τάξη	K+A+Δ(...)	Εφελκυσ...	Διάτμηση Y	Διάτμηση Z	Φόρτιση
✓ 1	M1	HEA260	0.086	2	<b>0.086</b>	0.000	0.063	0.000	Χιόνι (S)
✓ 2	M2	HEA260	0.063	2	0.021	0.000	<b>0.063</b>	0.000	Χιόνι (S)
✓ 3	M3	HEA260	0.063	2	0.021	0.000	<b>0.063</b>	0.001	Χιόνι (S)
✓ 4	M4	HEA260	0.154	2	<b>0.154</b>	0.000	0.063	0.001	Χιόνι (S)
✓ 5	M5	IPE270	0.554	1	<b>0.554</b>	0.000	0.103	0.000	Χιόνι (S)
✓ 6	M6	IPE270	0.075	1	0.056	0.000	<b>0.075</b>	0.000	Χιόνι (S)
✓ 7	M7	IPE270	0.151	1	<b>0.151</b>	0.000	0.047	0.000	Χιόνι (S)
✓ 8	M8	IPE270	0.225	1	<b>0.225</b>	0.005	0.018	0.000	Χιόνι (S)

Με την βοήθεια αυτών των οπτικών εργαλείων ο χρήστης μπορεί να εστιάσει στα σημεία της κατασκευής που παρουσιάζουν την δυσμενέστερη συμπεριφορά.

Μετά την εκτέλεση του ελέγχου διατομών, τα αποτελέσματά του θεωρούνται τρέχοντα και το σχετικό κουμπί απενεργοποιείται και παραμένει ανενεργό μέχρι να αλλάξει κάποια επιλογή ο χρήστης. Αυτό μπορεί να είναι επιλογή άλλων περιπτώσεων φόρτισης για έλεγχο ή η αλλαγή διατομής κάποιας ράβδου με την διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω.

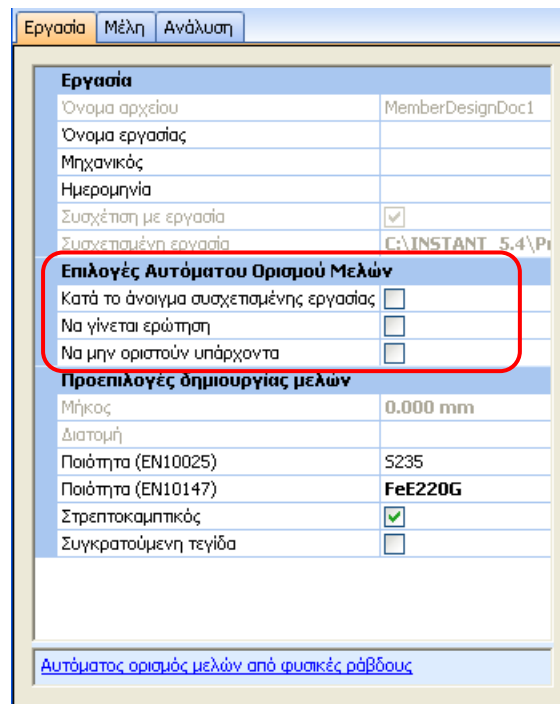
## 4. Αυτόματος ορισμός μελών από φυσικές ράβδους

### 4.1 Γενικά

Στην νέα έκδοση έχει υλοποιηθεί η δυνατότητα αυτόματου ορισμού μελών από φυσικές ράβδους που έχουν οριστεί στην συσχετισμένη κατασκευή.

### 4.2 Χρήση

Στο προσομοίωμα μιας κατασκευής ο χρήστης μπορεί να ορίσει φυσικές ράβδους με το σχετικό εργαλείο στο πρόγραμμα Linear 2D & 3D. Όταν γίνει η επίλυση και δημιουργηθεί εργασία Ελέγχου Μελών συσχετισμένη με την επιλυμένη κατασκευή, στην σελίδα Εργασία του Ελέγχου μελών, εμφανίζονται επιλογές για την αυτόματη δημιουργία μελών από τις φυσικές ράβδους που ανιχνεύονται στην κατασκευή.



Εργασία	
Όνομα αρχείου	MemberDesignDoc1
Όνομα εργασίας	
Μηχανικός	
Ημερομηνία	
Συσχέτιση με εργασία	<input checked="" type="checkbox"/>
Συσχετισμένη εργασία	C:\INSTANT 5.4\Pr...
<b>Επιλογές Αυτόματου Ορισμού Μελών</b>	
Κατά το άνοιγμα συσχετισμένης εργασίας	<input type="checkbox"/>
Να γίνεται ερώτηση	<input type="checkbox"/>
Να μην οριστούν υπάρχοντα	<input type="checkbox"/>
<b>Προεπιλογές δημιουργίας μελών</b>	
Μήκος	0.000 mm
Διατομή	
Ποιότητα (EN10025)	S235
Ποιότητα (EN10147)	FeE220G
Στρεπτοκαμπτικός	<input checked="" type="checkbox"/>
Συγκρατούμενη τεγίδα	<input type="checkbox"/>

[Αυτόματος ορισμός μελών από φυσικές ράβδους](#)

Όπως φαίνεται από την παραπάνω εικόνα, η δημιουργία μελών από φυσικές ράβδους μπορεί να γίνει άμεσα με το άνοιγμα της συσχετισμένης εργασίας, είτε κατόπιν ερώτησης στον χρήστη αλλά και να παραλειφθούν μέλη που είναι ήδη ορισμένα.

Ακόμα και αν δεν επιλεγεί η άμεση δημιουργία μελών από φυσικές ράβδους κατά την συσχέτιση, παραμένει η δυνατότητα ορισμού των μελών από το σχετικό εργαλείο που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της σελίδας Εργασία.

Τα νέα μέλη που δημιουργούνται χρησιμοποιούν τις προεπιλογές που ορίζονται στην ομάδα επιλογών Προεπιλογές δημιουργίας μελών.

## 5. Διατομές κοιλοδοκών ΣΙΔΕΝΟΡ

Στους καταλόγους διατομών κοιλοδοκών προστέθηκαν οι διατομές τύπου SHS, RHS και CHS της ΣΙΔΕΝΟΡ.

Βιβλιοθήκη διατομών CCS

Βάση δεδομένων διατομών

Οικογένειες διατομών [50]

- Κυμειωτές διατομές
  - CHS
    - CHS (86 προφίλ)
    - CHS-AL (1 προφίλ)
    - CHSF (144 προφίλ)
    - CHS ΣΙΔΕΝΟΡ (224 προφίλ)**
  - Σύνθετες διατομές
    - CSS
    - IPE, HEA, κλπ.
    - IPN, κλπ
    - Ψυχρής ελάσεως
    - Συγκολλητές I και H
    - Γωνιακά (Ισοσκελή)
    - Γωνιακά (Ανισοσκελή)
  - RHS
    - RHS (191 προφίλ)
    - RHSF (27 προφίλ)
    - RHS ΣΙΔΕΝΟΡ (212 προφίλ)**
  - RSS
  - SHS
    - SHS (158 προφίλ)
    - SHSF (31 προφίλ)
    - SHS ΣΙΔΕΝΟΡ (139 προφίλ)**
  - SSS
  - Διατομές T
  - Θερμής ελάσεως C
  - UAP
  - Διατομές χρήστη

Επιλογή

Κλείσιμο

Χαρακτηριστικά

Προβολή Επεξεργασία...

Οδηγός...

Σύνθετες...

Συγκολλητές...

Κυμειωτές...

Αναφορά...

Δεν έχει επιλεγεί ακόμη διατομή

Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες
A	0.0	cm <sup>2</sup>
J	0.0	cm <sup>4</sup>
Iy	0.0	cm <sup>4</sup>
Wy,+	0.0	cm <sup>3</sup>
Wy,-	0.0	cm <sup>3</sup>
Wpl,y	0.0	cm <sup>3</sup>
iy	0.0	cm
Ávy	0.0	cm <sup>2</sup>
Iz	0.0	cm <sup>4</sup>
Wz,+	0.0	cm <sup>3</sup>
Wz,-	0.0	cm <sup>3</sup>
Wpl,z	0.0	cm <sup>3</sup>
iz	0.0	cm
Ávz	0.0	cm <sup>2</sup>

Οι κατάλογοι περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα γεωμετρικά και αδρανειακά δεδομένα ώστε οι διατομές να χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση και διαστασιολόγηση κατασκευών.

## 6. Βελτιώσεις

### 6.1 Γενικά

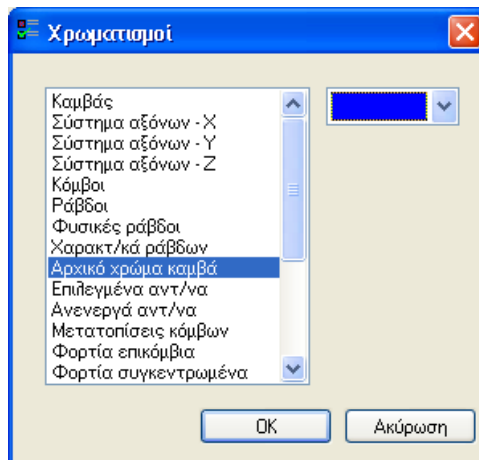
Στην έκδοση 2009 έχουν γίνει αρκετές βελτιώσεις στην χρηστικότητα των προγραμμάτων της σουίτας **INSTANT**. Οι βασικές βελτιώσεις περιγράφονται παρακάτω:

- Προεπιλογές δημιουργίας μελών
- Εμφάνιση αποτελεσμάτων ανάλυσης μελών σε πίνακα
- Βελτίωση εμφάνισης και λειτουργίας Πρόχειρων αναφορών ελέγχου μελών
- Βελτίωση του εργαλείου Δικτύωμα στο πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ
- Έγχρωμα σχέδια κατά την αντιγραφή καμβά
- Ειδικό εργαλείο ελέγχου ανανεωμένων εκδόσεων μέσω Διαδικτύου

Εκτός από αυτές τις βασικές βελτιώσεις, έχουν γίνει και κάποιες λιγότερο σημαντικές αλλαγές που αφορούν την εμφάνιση του περιβάλλοντος και κάποιων αντικειμένων.

#### Διαβαθμισμένο χρώμα καμβά

Έχει προστεθεί η δυνατότητα εμφάνισης του καμβά με διαβαθμισμένο χρώμα από πάνω προς τα κάτω. Το αρχικό χρώμα καμβά μπορεί να επιλεγεί από το παράθυρο επιλογών Προβολή στο πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ και θα εφαρμοστεί σε όλα τα προγράμματα της σουίτας **INSTANT**.



Η εμφάνιση με διαβαθμισμένο χρώμα καμβά εφαρμόζεται σε όλες τις προβολές 3Δ, ενώ στις προβολές 2Δ εμφανίζεται μόνο το τελικό χρώμα καμβά.

Η ενεργοποίηση της δυνατότητας ελέγχεται από την τιμή της ρύθμισης GradientBackground στο αρχείο INSTANT.ini.

#### Ονόματα ράβδων

Το πρόθεμα ονόματος που εμφανίζεται για τις ράβδους της κατασκευής άλλαξε από M σε B, για την αποφυγή σύγχυσης με τα αυτόματα ονόματα μελών.

## Βελτίωση του εργαλείου Δικτύωμα στο πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ


Το εργαλείο Δικτύωμα στην Γραμμική 2Δ & 3Δ βελτιώθηκε ώστε να παράγει αρθρώσεις δικτυώματος μόνο στις ράβδους που επιλέγει ο χρήστης με τα διάφορα εργαλεία επιλογής.

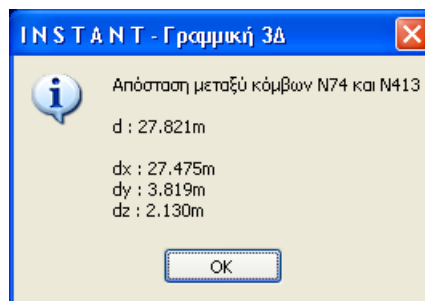
## Έγχρωμα σχέδια διαγραμμάτων κατά την αντιγραφή καμβά σε σχέδιο

Η δυνατότητα αντιγραφής διαγραμμάτων σε σχέδιο βελτιώθηκε ώστε να χρησιμοποιεί όλα τα χρώματα που έχουν επιλεγεί για την εμφάνιση και όχι μόνο μαύρο. Η αντιγραφή σε σχέδιο είναι καλύτερη επιλογή από την αντιγραφή εικόνας του καμβά διότι μετά την επικόλληση του σχεδίου σε άλλες εφαρμογές όπως το Word, μπορεί να γίνει επεξεργασία των γραμμών του με μεγαλύτερη ευκολία, αλλά και το σχέδιο μπορεί να αυξομειωθεί σε μέγεθος χωρίς απώλεια ευκρίνειας.

Η ενεργοποίηση της δυνατότητας ελέγχεται από την τιμή της ρύθμισης ColorMetafile στο αρχείο INSTANT.ini.

## Βελτίωση του εργαλείου Μέτρηση στο πρόγραμμα Γραμμική 2Δ & 3Δ

Το εργαλείο Μέτρηση  εμφανίζει πλέον, εκτός της ευθείας απόστασης μεταξύ των επιλεγμένων κόμβων, και τις αποστάσεις τους ως προς τους καθολικούς άξονες X, Y, Z, όπως φαίνεται παρακάτω:



## Βελτίωση των διαγραμμάτων Δυνάμεων και Ροπών στο πρόγραμμα Έλεγχος Μελών

Έχει βελτιωθεί η λειτουργία της προβολής διαγραμμάτων Δυνάμεων και Ροπών και πλέον η κλίμακα αλλάζει ανάλογα με το πλήθος των επιλεγμένων διαγραμμάτων.

## Βελτίωση της λειτουργίας επιλογής μέλους με ελαστική γραμμή

Διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν κατασκευές στις οποίες οι θέσεις των κόμβων που ορίζουν τις ράβδους είναι ορισμένες με ακρίβεια πολλών δεκαδικών, πράγμα που δημιουργεί πρόβλημα όταν γίνεται η σύγκριση μηκών που ελέγχει για την σωστή επιλογή των ράβδων. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, έχει προστεθεί μια νέα μεταβλητή στο αρχείο INSTANT.INI που ονομάζεται MemLenTolmm με αρχική τιμή 0.1 και ελέγχει την ανοχή σε χιλιοστά στην διαφορά μεταξύ των μηκών που προαναφέρθηκαν. Ο χρήστης μπορεί να επέμβει και να αλλάξει την τιμή αυτή με δική του ευθύνη.

## 6.2 Προεπιλογές Δημιουργίας Μελών

Στη σελίδα Εργασία έχουν προστεθεί προεπιλογές που θα εφαρμοστούν για την δημιουργία οποιουδήποτε νέου μέλους στην εργασία, είτε αυτό οριστεί αυτόματα είτε από τον χρήστη.

Εργασία	
Όνομα αρχείου	MemberDesignDoc1
Όνομα εργασίας	
Μηχανικός	
Ημερομηνία	
Συσχέτιση με εργασία	<input checked="" type="checkbox"/>
Συσχετισμένη εργασία	C:\INSTANT_5.4\Pr
Επιλογές Αυτόματου Ορισμού Μελών	
Κατά το άνοιγμα συσχετισμένης εργασίας	<input type="checkbox"/>
Να γίνεται ερώτηση	<input type="checkbox"/>
Να μην οριστούν υπάρχοντα	<input type="checkbox"/>
Προεπιλογές δημιουργίας μελών	
Μήκος	0.000 mm
Διατομή	
Ποιότητα (EN10025)	S235
Ποιότητα (EN10147)	FeE220G
Στρεπτοκαμπτικός	<input checked="" type="checkbox"/>
Συγκρατούμενη τεγίδα	<input type="checkbox"/>
<a href="#">Αυτόματος ορισμός μελών από φυσικές ράβδους</a>	

Οι διαθέσιμες προεπιλογές διαφέρουν ανάλογα με το είδος της εργασίας. Έτσι, ειδικά για εργασία μη συσχετισμένη με κατασκευή, υπάρχει η δυνατότητα ορισμού προεπιλεγμένου μήκους και διατομής για κάθε νέο μέλος.

Οι προεπιλογές που είναι κοινές για κάθε είδος εργασίας είναι οι ποιότητες χάλυβα, ξεχωριστές για διατομές θερμής ελάσεως και ψυχρής, η απαίτηση για Στρεπτοκαμπτικό έλεγχο και ο ορισμός μελών με λεπτότοιχες διατομές ως Συγκρατούμενη τεγίδα.

### 6.3 Εμφάνιση αποτελεσμάτων ελέγχου μελών σε πίνακα

Μετά την εκτέλεση της ανάλυσης ελέγχου μελών, τα περιληπτικά αποτελέσματα για τα μέλη και τις περιπτώσεις φόρτισης για τα οποία πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος, εμφανίζονται στο νέο φύλλο «Αποτελέσματα» στο κάτω δεξιά τμήμα της οθόνης. Ο πίνακας περιλαμβάνει στήλες με το όνομα του μέλους, τους λόγους που υπολογίστηκαν για την δυσμενέστερη περίπτωση φόρτισης, το όνομα της δυσμενέστερης φόρτισης αλλά και σήμανση για την δυσμενέστερη τιμή λόγου που υπολογίστηκε.

Ο πίνακας παρέχει δυνατότητες ταξινόμησης σε αύξουσα ή φθίνουσα σειρά ανά στήλη, αλλά και ομαδοποίηση κατά συγκεκριμένες στήλες για ευκολότερη αντίληψη των αποτελεσμάτων.

Όταν ο χρήστης αλλάξει δεδομένα κάποιου μέλους ή την επιλογή των περιπτώσεων φόρτισης στο φύλλο Ανάλυση, τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στον πίνακα σηματοδοτούνται ως μη τρέχοντα με ειδικά εικονίδια και χρώματα.

### 6.4 Βελτίωση εμφάνισης και λειτουργίας πρόχειρων αναφορών Ελέγχου Μελών

Στην αναλυτική πρόχειρη αναφορά που παράγεται από τον Έλεγχο Μελών έχουν γίνει βελτιώσεις στην εμφάνιση με την προσθήκη έντονων κεφαλίδων στις ενότητες των ελέγχων. Επίσης, έχει δημιουργηθεί ενεργός πίνακας περιεχομένων ο οποίος εμφανίζεται με μορφή ιεραρχημένου δέντρου στην περιοχή αριστερά του κειμένου της αναφοράς. Από εκεί ο χρήστης μπορεί να οδηγηθεί στην κατάλληλη σελίδα με απλό κλικ πάνω στον τίτλο της ενότητας.

### 6.5 Υπολογισμός αδρανειακών διατομής T

Στο εργαλείο υπολογισμού αδρανειακών διατομής χρήστη, προστέθηκε η δυνατότητα για υπολογισμό διατομής μορφής T.

**Υπολογισμός αδρανειακών χαρακτηριστικών τυπικής διατομής**

Αδρανειακά χαρακτηριστικά

Μέγεθος	Τιμή	Μονάδες
A	950.00	cm <sup>2</sup>
J	20625.00	cm <sup>4</sup>
Iy	105104.17	cm <sup>4</sup>
Wy,+	4204.17	cm <sup>3</sup>
Wy,-	4204.17	cm <sup>3</sup>
Wply	0.00	cm <sup>3</sup>
iy	10.52	cm
Ávy	425.00	cm <sup>2</sup>
Iz	900021.93	cm <sup>4</sup>
Wz,+	31376.91	cm <sup>3</sup>
Wz,-	12620.23	cm <sup>3</sup>
Wpl,z	67750.00	cm <sup>3</sup>
iz	30.78	cm
Ávz	382.50	cm <sup>2</sup>

Επιλογή

Κλείσιμο

Είδος διατομής

Ορθογωνική

Κυκλική

Διπλό ταυ

Ταύ

Δεδομένα διατομής (cm)

d

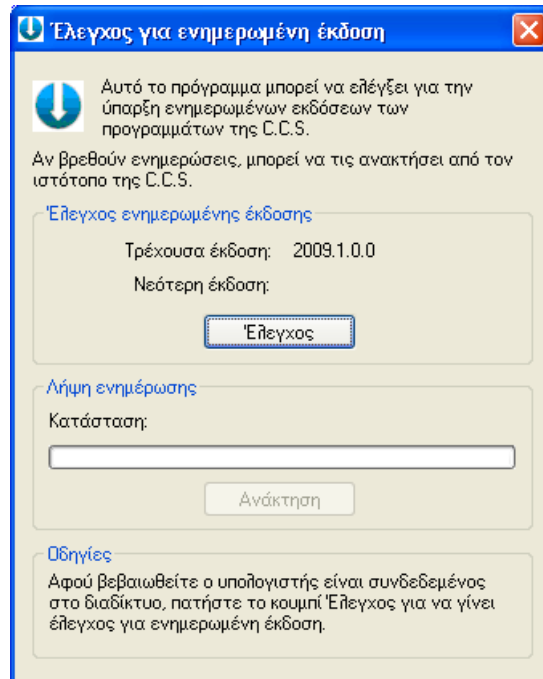
to

h

s

## 6.6 Ειδικό εργαλείο ελέγχου ανανεωμένων εκδόσεων μέσω Διαδικτύου

Στην εφαρμογή Γραμμική 2Δ & 3Δ, στο μενού Βοήθεια η επιλογή «Έλεγχος για ενημερωμένες εκδόσεις» ξεκινά πλέον ένα ειδικό εργαλείο που ελέγχει για την ύπαρξη ενημερωμένης έκδοσης στον ιστότοπο της C.C.S.



Το εργαλείο είναι απλό στην χρήση και παρέχει συνεχώς οδηγίες για την εκτέλεση των διαφόρων λειτουργιών του, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα.

Όταν βρεθεί ενημερωμένη έκδοση προτείνει την λήψη του προγράμματος ενημέρωσης και το αποθηκεύει στον φάκελο απ' όπου εκτελείται, συνήθως τον φάκελο εγκατάστασης του **INSTANT**. Μετά την ολοκλήρωση της λήψης, προτείνει την εκτέλεση του προγράμματος ενημέρωσης. Αν επιλεγεί η εκτέλεση του προγράμματος ενημέρωσης θα εμφανιστεί μήνυμα που προειδοποιεί ότι κατά την ενημέρωση τα προγράμματα που ενημερώνονται θα πρέπει να είναι κλειστά. Ο χρήστης πρέπει να φροντίσει να αποθηκεύσει τις εργασίες που έχει ανοιχτές και να κλείσει τα προγράμματα του **INSTANT** προτού προχωρήσει στην ενημέρωση. Όταν ο χρήστης επιλέξει να συνεχίσει την εκτέλεση του προγράμματος ενημέρωσης το εργαλείο ελέγχου θα το ξεκινήσει και θα κλείσει μόνο του το παράθυρό του.

## 7. Διορθώσεις

Στην έκδοση 2009 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 5.4 (patch 5.4.1 – 5.4.3). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω διορθώσεις:

### 7.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου αν κατά το άνοιγμα του προγράμματος δεν υπήρχε συνδεδεμένο κλειδί HASP και το πρόγραμμα δεν ολοκλήρωνε την εκκίνησή του, αρχικοποιούσε σε μαύρο όλα τα χρώματα των αντικειμένων.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου κατά την εισαγωγή αρχείου DXF αν βρισκόταν κάποιο λάθος στο αρχείο η εισαγωγή σταματούσε χωρίς μήνυμα.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου μετά την διαγραφή κόμβου που οδηγούσε σε διαγραφή ράβδων υπήρχε περίπτωση να μην ενημερώνονταν οι αναφορές στα λοιπά χαρακτηριστικά όπως διατομές, υλικά κ.α.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου σε εργασία 2Δ, η προσπάθεια αλλαγής της στροφής μιας διατομής από τον πίνακα χρησιμοποιούμενων διατομών, προκαλεί σφάλμα και κατάρρευση του προγράμματος.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου όταν γινόταν επιλογή κάποιας πλάγιας όψης ή κάτοψης και μετά προσπάθεια χρήσης του εργαλείου 3Δ τομής, η προσπάθεια μετακίνησης του επιπέδου παράλληλου με την οθόνη οδηγούσε σε κλειδώμα και κατάρρευση του προγράμματος.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου αν αμέσως μετά την εκκίνηση του προγράμματος χρησιμοποιούνταν η επιλογή Αρχείο->Άνοιγμα για το άνοιγμα εργασίας, μετά το άνοιγμα δεν γινόταν επιλογή της σελίδας Τοπολογία.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου μετά την διαγραφή μέρους μιας κατασκευής δεν ενημερώνονταν τα όρια του παραλληλεπίπεδου επιλογής 3Δ τομών.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου το εργαλείο Μέτρηση παρέμενε ενεργό ακόμα και μετά την ενεργοποίηση του εργαλείου Επιλογή.

### 7.2 Αποτελέσματα

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στα παράθυρα γραφημάτων, η επιλογή στο μενού Αντιγραφή σχεδίου->Στο Πρόχειρο->Σχέδιο, ενώ αντιγράφει το σχέδιο στο Πρόχειρο, καθαρίζει την περιοχή σχεδίου στην οθόνη.

### 7.3 Αναφορές

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου μετά την επιλογή Φασματικές φορτίσεις δεν εμφανίζονται οι ιδιομορφές και τα λοιπά φασματικά δεδομένα που έχουν χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση.
- Διορθώθηκε πρόβλημα κατά την επιλογή μονάδων για τα δεδομένα Τυχηματικών και Κατασκευαστικών εκκεντροτήτων.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου κατά την εκτύπωση αναλυτικής αναφοράς τιμών τάσεων, στην στήλη απόσταση κατά μήκος της ράβδου, εμφανίζονται μόνο δύο τιμές 0 και το ολικό μήκος της ράβδου και όχι οι σωστές αποστάσεις των ενδιάμεσων σημείων.

### 7.4 Έλεγχος Μελών

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στα δεδομένα συγκρατούμενης τεγίδας δεν ήταν δυνατή η προσθήκη γραμμής στον πίνακα αποστάσεων ντιζών.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου σε μέλος που έχει οριστεί ως συγκρατούμενη τεγίδα αν αλλάξει η διατομή του σε άλλη λεπτότοιχη ή το μήκος του, αφαιρείται ο χαρακτηρισμός συγκρατούμενη τεγίδα.

## 7.5 Έλεγχος Συνδέσεων

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στην αναλυτική αναφορά της σύνδεσης Δοκός σε Υποστύλωμα με Κοιλοδοκούς, οι διαστάσεις της πλάκας τάπας δεν εμφανίζονταν ίδιες μεταξύ της Πρόχειρης αναφοράς και της αναφοράς Word.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στην αναλυτική αναφορά της σύνδεσης Δοκός σε Υποστύλωμα με Κοιλοδοκούς, στην αναφορά Word δεν εμφανιζόταν ο πίνακας ελέγχου συγκολλήσεων άνω και κάτω δοκού.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου κατά την διαδικασία αλλαγής μεγέθους ενός παραθύρου 3D προβολής δεν διατηρούνταν πάντα το σωστό επίπεδο μεγέθυνσης.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στο παράθυρο επιλογής συντελεστών ασφαλείας παρέμενε πάντα ένα βελάκι επιλογής στην πρώτη επιλογή του αριστερού καταλόγου.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου στην σύνδεση Έδραση με Γωνιακό οι τιμές των αποτελεσμάτων Vsd που εμφανίζονται μετά το άνοιγμα μιας εργασίας δεν είναι οι σωστές. Αυτό δεν επηρεάζει τις τιμές που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση.



## Παράρτημα Η – Έκδοση 2010

(Το παρόν διατίθεται μόνο σε χρήστες λογισμικού της C.C.S. A.E.)

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Έλεγχος μελών σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005 .....</b>	<b>4</b>
2.1 Γενικά .....	4
2.2 Χρήση .....	4
<b>3. Διατομές ημιτονοειδούς κορμού SS Beams της KMS Buildings A.E .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Διορθώσεις.....</b>	<b>6</b>
3.1 Αναφορές .....	6
3.2 Έλεγχος Μελών .....	6

# 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 2010, έχει τις εξής βελτιώσεις και νέες δυνατότητες σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (2009):

- Έλεγχος Μελών σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005
- Διατομές ημιτονοειδούς κορμού SS Beams της KMS Buildings A.E
- Διορθώσεις

## 2. Έλεγχος μελών σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005

### 2.1 Γενικά

Στην έκδοση 2010 του **INSTANT** έχει υλοποιηθεί ο Έλεγχος Μελών σύμφωνα με τον νέο κανονισμό EN 1993-1-1:2005. Ο EN 1993-1-1:2005 αναμένεται να τεθεί σε εφαρμογή περίπου την άνοιξη του 2011. Η κύρια διαφορά του EN με τον ENV εντοπίζεται στον έλεγχο μέλους σε θλίψη και διαξονική / μονοαξονική κάμψη. Στον καινούριο κανονισμό εισάγονται συντελεστές στρεπτοκαμπτικού λυγισμού στο γενικό κριτήριο ελέγχου του μέλους σε κάμψη και θλίψη, σε αντίθεση με τον ENV όπου οι έλεγχοι μέλους σε κάμψη και θλίψη και οι έλεγχοι μέλους σε κάμψη και θλίψη λαμβάνοντας υπόψη φαινόμενα στρεπτοκαμπτικού λυγισμού, ήταν δύο ανεξάρτητοι έλεγχοι. Έχουν γίνει αλλαγές επίσης στους συντελεστές ασφαλείας  $\gamma_m$ , όπου έχουν υιοθετηθεί λιγότερο συντηρητικές τιμές.

### 2.2 Χρήση

Στα στοιχεία μιας εργασίας Ελέγχου Μελών ο χρήστης μπορεί πλέον να επιλέξει τον κανονισμό με τον οποίο θα διαστασιολογηθούν τα μέλη της εργασίας, από την επιλογή Κανονισμός, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

The image shows two screenshots of the INSTANT software interface. The left screenshot shows the 'Εργασία' (Job) tab with a dropdown menu for 'Κανονισμός' (Standard) set to 'EN(1993-1-1:2005)'. The right screenshot shows the 'Ανάλυση' (Analysis) tab with a dropdown menu for 'Συντελεστές ασφαλείας' (Safety factors) also set to 'EN(1993-1-1:2005)'. Both dropdown menus are highlighted with red boxes.

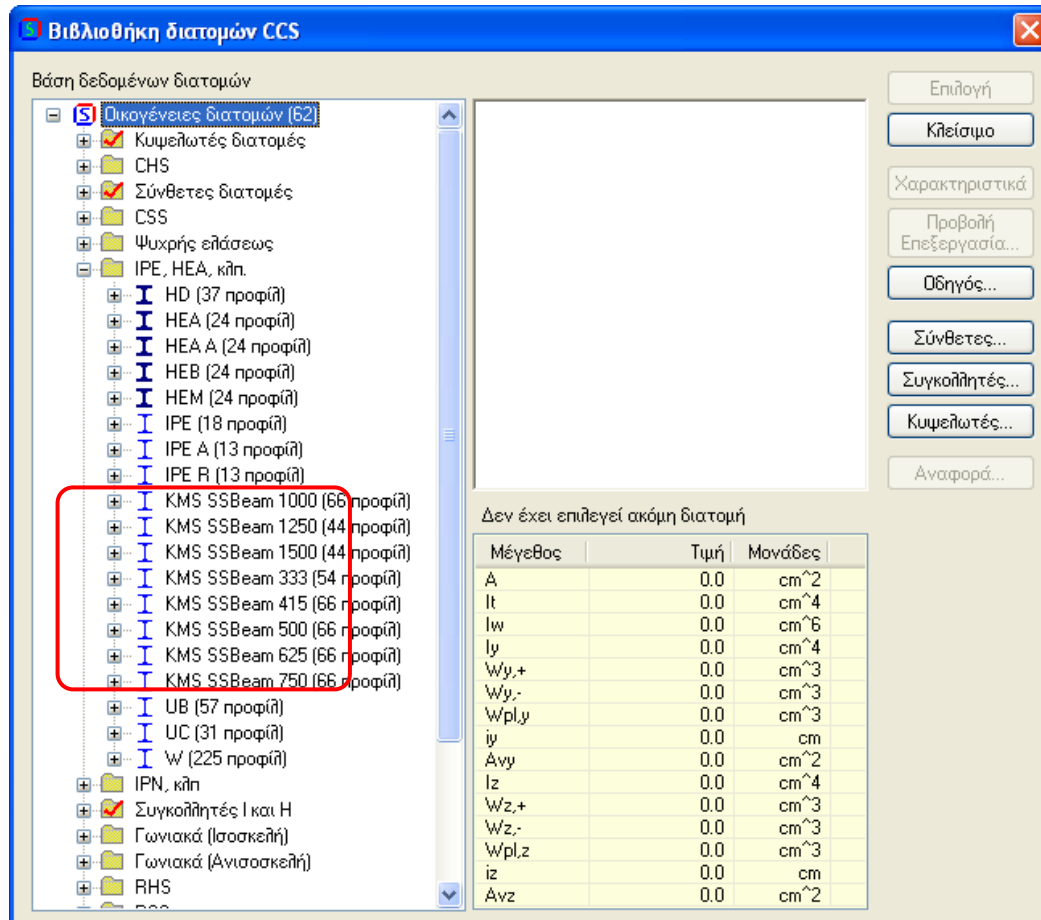
Η επιλογή κανονισμού μπορεί να αλλάξει ακόμα και μετά τον ορισμό μελών. Κατά την επιλογή κανονισμού επιλέγονται αυτόματα και οι σχετικοί συντελεστές ασφαλείας στην σελίδα Ανάλυση, αλλά ο χρήστης μπορεί να αλλάξει την επιλογή όπως επιθυμεί πριν τον Έλεγχο Μελών.

Αν έχει επιλεγεί ο κανονισμός EN 1993-1-1:2005, κάποιες λειτουργίες του προγράμματος Ελέγχου Μελών αλλάζουν όπως παρακάτω:

Στις σελίδες Κάμψη XY, Κάμψη XZ στα κουμπιά και τα παράθυρα  $B_m$  αλλάζει το κείμενο και αναφέρονται ως  $C_{m0}$ . Στην σελίδα Στρεπτοκαμπτικού Λυγισμού δεν είναι διαθέσιμη επιλογή αντίστοιχη με το  $B_{mLT}$  που υπάρχει στον ENV 1993-1-1.

### 3. Διατομές ημιτονοειδούς κορμού SS Beams της KMS Buildings A.E

Στους καταλόγους διατομών κοιλοδοκών προστέθηκαν οι διατομές τύπου I με ημιτονοειδή κορμό SS Beam της KMS Buildings A.E ([www.ssbeam.gr](http://www.ssbeam.gr) – [www.ssbeam.com](http://www.ssbeam.com)).



Οι κατάλογοι περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα γεωμετρικά και αδρανειακά δεδομένα ώστε οι διατομές να χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση και διαστασιολόγηση κατασκευών.

Οι διατομές αυτές είναι μορφής I, ο κορμός των οποίων έχει κυματοειδή μορφή. Ο κορμός τους είναι λεπτός (Τάξης 4), πάχους από 2 – 3mm, σε αντίθεση με τα πέλματα, των οποίων οι διαστάσεις ποικίλουν (συνήθως τάξης 1 – 3). Τα πέλματα παραλαμβάνουν τις ροπές περί τους δύο κύριους άξονες και τις αξονικές δυνάμεις, ενώ οι τέμνουσες παραλαμβάνονται από τον κορμό. Ως συνέπεια του λεπτού κορμού, οι διατομές αυτές κινδυνεύουν σε κύρτωση (τοπικό λυγισμό). Για να ξεπεραστούν τα φαινόμενα αυτά, χρησιμοποιούνται διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις. Αυτές οι διατομές μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο ως δοκοί, όσο και ως υποστυλώματα.

Για τον έλεγχο αντοχής και ευστάθειας έναντι αξονικών δυνάμεων και ροπών η διατομή θεωρείται ότι αποτελείται από τα 2 πέλματα μόνο. Η θέση εφαρμογής της αξονικής δύναμης βρίσκεται στο κέντρο βάρους της διατομής. Οι έλεγχοι ευστάθειας περιλαμβάνουν ελέγχους καμπτικού και στρεπτοκαμπτικού λυγισμού.

## 3. Διορθώσεις

Στην έκδοση 2010 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2009 (patch 2009.01 – 2009.03). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω διορθώσεις:

### 3.1 Αναφορές

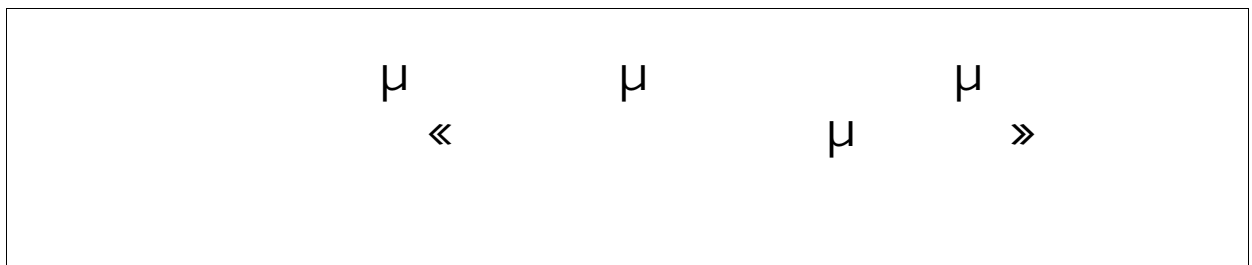
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου όταν το πρόγραμμα λειτουργούσε σε γλώσσα διαφορετική από την Ελληνική, η προσπάθεια χρήσης του εργαλείο φίλτρου διατομών οδηγούσε στην εμφάνιση μηνύματος λάθους “Bad variable”.

### 3.2 Έλεγχος Μελών

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου κατά την εκτέλεση ελέγχου μελών με μεταβλητές διατομές υπήρχε περίπτωση το πρόγραμμα να καταρρεύσει με σφάλμα.

**INSTANT**

μ  
2011



1.	.....	2
2.	μ μ μ .....	3
2.1	.....	3
2.2	.....	3
3.	« μ ».....	4
3.1	.....	4
3.2	.....	5
4.	.....	6
4.1	.....	6
4.2	.....	6
4.2.1	.....	6
4.2.2	μ .....	6
4.2.3	μ .....	7
4.2.4	.....	7
4.2.5	μ .....	8
4.2.6	.....	8
4.3	.....	8
5.	.....	13
5.1	μ μ μ μ μ .....	13
5.2	μ μ μ μ μ .....	13
6.	.....	14
μμ 2 3	.....	14
μ	.....	14
	.....	14

1.

- (2010): 2011, μ μ
- μ μ μ
  - « μ »
  - 
  - 
  -













**Γενικές Παραμέτροι Θεμελίων**

Φέρουσα ικανότητα Εδρώσεως:

Από εδαφοτεχνική μελέτη (R<sub>Nc</sub>) 0.000  
 Με βάση την επιτρεπόμενη τάση (σ<sub>ε</sub>) 150.000  
(Για κτίριο σπουδαιότητας Σ1, Σ2 και ύψος < 4000 m3)

Ελέγχος σε Στάθιση:

Ναι  Όχι  
 R<sub>sd</sub>: Αντίσταση σε ολισθήση διεφάνειας εδρώσεως - θεμελίου 0.000  
 R<sub>vd</sub>: Αντίσταση σε ολισθήσεις οριζόντιες των κατακόρυφων μετώπων του θεμελίου 0.000

Εδαφός Περβόλιθον

Πυκνότητα (kN/m<sup>3</sup>) ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ

10.000

Σκυρόδεμα:

Ποιότητα Σκυροδέματος C16

Πυκνότητα Σκυροδέματος (kN/m<sup>3</sup>) 25.00

Πολιτική:

Επιλογή Φόρδων για μετατόπιση γρηγορότερη από την στατική (Φ<sub>min</sub> + Φ<sub>max</sub>) / 2

Στοιχεία κτιρίου:

Αριθμός ορόφων 2

Σπουδαιότητα κτιρίου Σ2

Σεισμική περιοχή II



**Αποτελέσματα διαστασιολόγησης πεδιλοδοκών**

Πεδιλοδοκός	Επιτυχής διαστασιολόγηση
1 P6 - sf1	<input checked="" type="checkbox"/>
2 P10 - sf1	<input checked="" type="checkbox"/>
3 P14 - sf1	<input checked="" type="checkbox"/>
4 P13 - sf1	<input checked="" type="checkbox"/>

Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες
<b>Έλεγχοι εδάφους</b>		
Ικανοποίηση ελέγχου φέρουσας ικανότητας εδάφους		Ναι
<b>Διαστασιολόγηση κορμού σε κάμψη</b>		
Επιτυχής διαστασιολόγηση		Ναι
Κρίσιμη Φόρτιση	ULS01 (d = 0.000 m)	
Συνολική επιφάνεια διαμήκους οπλισμού κάμψης	2796.018	mm <sup>2</sup>
<b>Διαστασιολόγηση κορμού σε διάτμηση</b>		
Επιτυχής διαστασιολόγηση		Ναι
Ικανοποίηση κριτηρίου μέγιστου οπλισμού		Ναι
Ικανοποίηση κριτηρίου Vrd2		Ναι
Κρίσιμη Φόρτιση	ULS01 (d = 0.000 m)	
Πλήθος συνδετήρων κορμού στη διατομή	1	
Απόσταση συνδετήρων κορμού κατά μήκος της πεδιλοδοκού	200.000	mm
Συνολική επιφάνεια συνδετήρων κορμού στη διατομή	157.080	mm <sup>2</sup>
Απαιτείται διαδιαγώνιος οπλισμός κορμού		Όχι
<b>Διαστασιολόγηση πέλματος σε κάμψη</b>		
Απαιτείται διαστασιολόγηση πέλματος σε κάμψη		Ναι
Επιτυχής διαστασιολόγηση		Ναι
Κρίσιμη Φόρτιση	ULS01 (d = 0.000 m)	
Συνολική επιφάνεια εγκάρσιου οπλισμού πέλματος ανά m μήκους	791.681	mm <sup>2</sup>

Αναφορά Έξοδος

μ μ μ μ μ

ReportsViewer - eee.grf

Αρχείο Τροπολή Μεταβολή Γραμμάτιο Βοήθεια

Πίνακας Περιεχομένων

- Πεδιλοδοκός : P6 - sf1
- Πεδιλοδοκός : P10 - sf1
- Πεδιλοδοκός : P13 - sf1
- Πεδιλοδοκός : P14 - sf1
- Πεδιλοδοκός : P9 - sf1
- Πεδιλοδοκός : P5 - sf1

**Πεδιλοδοκός : P10 - sf1**

Ελεγχός	Τιμή	Μονάδες
<b>Έλεγχοι εδάφους</b>		
Ικανοποίηση ελέγχου φέρουσας ικανότητας εδάφους	Ναι	
<b>Διαστασιολόγηση κορμού σε κάμψη</b>		
Επιτυχής διαστασιολόγηση	Ναι	
Κρίσιμη Φόρτιση	ULS01 (d = 0.000 m)	
Συνολική επιφάνεια διαμήκους οπλισμού κάμψης	2796.018	mm <sup>2</sup>
<b>Διαστασιολόγηση κορμού σε διάτμηση</b>		
Επιτυχής διαστασιολόγηση	Ναι	
Ικανοποίηση κριτηρίου μέγιστου οπλισμού	Ναι	
Ικανοποίηση κριτηρίου Vrd2	Ναι	
Κρίσιμη Φόρτιση	ULS01 (d = 0.000 m)	
Πλήθος συνδετήρων κορμού στη διατομή	1	
Απόσταση συνδετήρων κορμού κατά μήκος της πεδιλοδοκού	200.000	mm
Συνολική επιφάνεια συνδετήρων κορμού στη διατομή	157.080	mm <sup>2</sup>
Απαιτείται διαδιαγώνιος οπλισμός κορμού	Όχι	
<b>Διαστασιολόγηση πέλματος σε κάμψη</b>		
Απαιτείται διαστασιολόγηση πέλματος σε κάμψη	Ναι	
Επιτυχής διαστασιολόγηση	Ναι	
Κρίσιμη Φόρτιση	ULS01 (d = 0.000 m)	
Συνολική επιφάνεια εγκάρσιου οπλισμού πέλματος ανά m μήκους	791.681	mm <sup>2</sup>
<b>Διαστασιολόγηση πέλματος σε διάτμηση</b>		
Επιτυχής διαστασιολόγηση	Ναι	
Ικανοποίηση κριτηρίου Vrd1	Ναι	

Κατασκευαστικό Όργανο - Ε.Κ.Σ.Ε. 2004 §15, §16

Σελίδα 3 από 0 Μεγέθυνση 100%







# **INSTANT**

**Παράρτημα Η**  
**Έκδοση 2012**

**Έλεγχος Συνδέσεων σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Έλεγχος Συνδέσεων σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005 .....</b>	<b>3</b>
2.1 Γενικά .....	3
2.2 Θεωρία .....	3
2.3 Χρήση .....	3
<b>2. Διορθώσεις κ αλλαγές.....</b>	<b>4</b>
2.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ .....	4

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 2012, έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (2011):

- Έλεγχος Συνδέσεων σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005.
- Διορθώσεις κ αλλαγές.

## 2. Έλεγχος Συνδέσεων σύμφωνα με EN 1993-1-1:2005

### 2.1 Γενικά

Στην έκδοση 2012 του **INSTANT** έχει υλοποιηθεί ο Έλεγχος Συνδέσεων σύμφωνα με τον νέο κανονισμό EN 1993-1-1:2005. Αν κ ο κανονισμός EN 1993-1-1:2005 δεν έχει ακόμα ενεργοποιηθεί ως νόμος του κράτους (Δεκέμβριος 2012), παρέχεται αυτή η δυνατότητα ώστε να εξοικειωθούν οι χρήστες με τις απαιτήσεις του νέου κανονισμού, αλλά κ για την εξυπηρέτηση μελετών προς χώρες όπου ο κανονισμός βρίσκεται σε ενέργεια.

### 2.2 Θεωρία

Παραθέτονται οι παραπομπές του κανονισμού EN 1993-1-1 : 2005 όσον αφορά τις αναλύσεις των συνδέσεων που έχουν υλοποιηθεί:

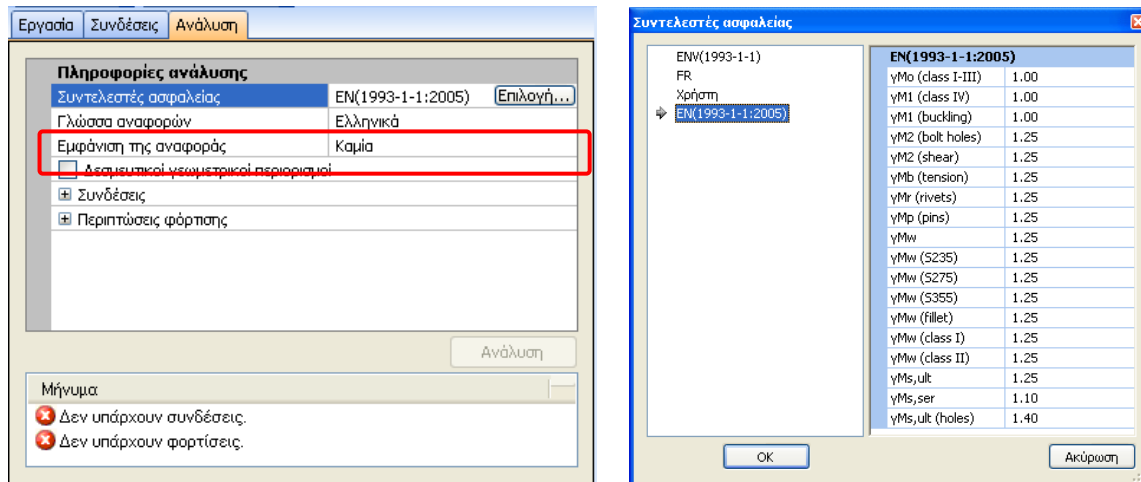
- Οι αποστάσεις των κοχλιών μεταξύ τους και από τα άκρα των στοιχείων που συνδέουν ελέγχονται με τις ελάχιστες και μέγιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις σύμφωνα με τις παραγράφους §3.5, Πίν.3.3.
- Στις αρθρωτές συνδέσεις καλύπτεται ο έλεγχος σε διάτμηση της διατομής λόγω απόσχισης §6.2.
- Στις συνδέσεις μεγάλου μήκους λαμβάνεται υπ' όψιν ο συντελεστής βLf §3.8.
- Για τις συγκολλήσεις λαμβάνονται υπ' όψιν οι παράγραφοι του Κεφ. 4.
- Οι έλεγχοι των κοχλιών γίνονται σύμφωνα με την παράγραφο 3.6.1.
- Η στροφική δυσκαμψία των κόμβων δοκού σε υποστύλωμα γίνονται σύμφωνα με την παράγραφο 6.3.
- Οι συντελεστές δυσκαμψίας έχουν υπολογιστεί σύμφωνα με την παράγραφο 6.3.2.

### 2.3 Χρήση

Στα στοιχεία μιας εργασίας Ελέγχου Συνδέσεων ο χρήστης μπορεί πλέον να επιλέξει τον κανονισμό με τον οποίο θα διαστασιολογηθούν οι συνδέσεις της εργασίας, από την επιλογή Κανονισμός στο φύλλο Εργασία, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

Πληροφορίες εργασίας	
Όνομα Αρχείου	ConnectDoc1
Όνομα Εργασίας	
Μηχανικός	
Ημερομηνία	
Κανονισμός	EN (1993.1.1) ▼
<input type="checkbox"/> Συσχετισμένη εργασία	EN (1993.1.1) EN (1993.1.1:2005)

Έπειτα, στο φύλλο Ανάλυση, μπορεί να επιλέξει επιπλέον τους συντελεστές ασφαλείας που θα χρησιμοποιηθούν, πατώντας το κουμπί Επιλογή της γραμμής «Συντελεστές ασφαλείας» κ επιλέγοντας από τον πίνακα που εμφανίζεται τον κατάλληλο.



## 2. Διορθώσεις κ αλλαγές

Στην έκδοση 2012 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2011 (patch 2011.01 – 2011.02). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

### 2.1 Γραμμική 2D & 3D

- Λόγω εσωτερικών αλλαγών στο πρόγραμμα, από την έκδοση 2012 αλλάζουν οι μορφές των αρχείων T3D κ T3L σε βαθμό που δεν είναι πλέον συμβατές με προηγούμενες εκδόσεις. Αυτό σημαίνει ότι μια εργασία που έχει δημιουργηθεί στην έκδοση 2012 του προγράμματος δεν μπορεί να ανοίξει με καμία προηγούμενη έκδοση. Αντίθετα, η έκδοση 2012 μπορεί να ανοίξει κ να χειριστεί αποτελέσματα από εργασίες που έχουν δημιουργηθεί με οποιαδήποτε προηγούμενη έκδοση. Η συνιστώμενη διαδικασία είναι να γίνει αντιγραφή των αρχείων που βρίσκονται στον φάκελο Projects της προηγούμενης έκδοσης, στο φάκελο της έκδοσης 2012 κ οποιοσδήποτε αλλαγές κ επεξεργασίες να γίνουν σε αυτά τα αντίγραφα.

# **INSTANT**

**Παράρτημα  
Έκδοση 2013**

**Έλεγχος Πεδίων σύμφωνα με ΕΑΚ/ΕΚΩΣ κ EC2/EC7  
Ομαδοποίηση μελών στον Έλεγχο Μελών  
Γραμμικό 3Δ διατομών κατασκευής  
Εξαγωγή σχεδίων σε DXF**



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Έλεγχος Πεδίων σύμφωνα με ΕΑΚ/ΕΚΩΣ κ EC2/EC7 .....</b>	<b>3</b>
2.1 Γενικά.....	3
2.2 Θεωρία .....	3
2.3 Χρήση .....	3
<b>3. Ομαδοποίηση μελών στον Έλεγχο Μελών .....</b>	<b>4</b>
3.1 Χρήση .....	4
<b>4. Γραμμικό 3Δ διατομών κατασκευής.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Εξαγωγή σχεδίων σε μορφή DXF .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Διορθώσεις κ αλλαγές.....</b>	<b>11</b>
6.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ .....	11
6.2 Αποτελέσματα .....	13
6.3 Έλεγχος Μελών .....	13
6.4 Έλεγχος Συνδέσεων.....	13

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 2013 έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (2012):

- Έλεγχος Πεδίων σύμφωνα με ΕΑΚ/ΕΚΩΣ κ EC2/EC7.
- Δυνατότητα ομαδοποίησης μελών στον Έλεγχο Μελών.
- Εμφάνιση γραμμικών 3D διατομών κατασκευής.
- Εξαγωγή σχεδίου κατασκευής σε DXF.
- Διορθώσεις κ αλλαγές.

## 2. Έλεγχος Πεδίλων σύμφωνα με ΕΑΚ/ΕΚΩΣ κ EC2/EC7

### 2.1 Γενικά

Στην έκδοση 2013 του **INSTANT** έχει υλοποιηθεί ο Έλεγχος Πεδίλων σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΑΚ/ΕΚΩΣ κ EC2/EC7. Η νέα ανάλυση αντικαθιστά πλήρως την παλιά.

### 2.2 Θεωρία

Παραθέτονται οι παραδοχές της νέας ανάλυσης επάρκειας πεδίου:

Το πρόγραμμα καλύπτει τους παρακάτω ελέγχους για μεμονωμένο κεντρικό ή έκκεντρο θεμέλιο ορθογωνικής κάτοψης και μορφής πρίσματος ή κώνου. Η συμμετοχή των ενδεχόμενων συνδετήριων δοκών δεν λαμβάνεται υπόψη. Οι έλεγχοι γίνονται με βάση τις διατάξεις του ΕΚΩΣ/ΕΑΚ ή EC2/EC7.

- Έλεγχος ανατροπής (περιορισμός εκκεντροτήτων φόρτισης )
- Αστοχία λόγω υπέρβασης της φέρουσας ικανότητας έδρασης (οριακού αξονικού φορτίου).
- Αστοχία δομικού στοιχείου θεμελίωσης σε κάμψη (Έλεγχος οπλισμών κάμψης).
- Αστοχία δομικού στοιχείου σε διάτμηση
- Αστοχία δομικού στοιχείου σε διάτρηση
- Έλεγχος μέγιστου/ελάχιστου ποσοστού οπλισμού καθώς και γεωμετρικών περιορισμών

Συντελεστές Ασφάλειας Υλικών :

Σκυρόδεμα  $\gamma_c = 1.50$

Χάλυβας  $\gamma_s = 1.15$

### 2.3 Χρήση

Η χρήση του προγράμματος Πέδιλο δεν έχει αλλάξει σημαντικά. Ο ορισμός των πεδίων γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως κ σε παλαιότερες εκδόσεις, αλλά έχουν προστεθεί κάποια επιπλέον στοιχεία στα Γενικά Στοιχεία Θεμελίωσης που αφορούν τις επιλογές κ δεδομένα κανονισμού ανάλυσης, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

Γενικές Παράμετροι Θεμελίων

Φέρουσα Ικανότητα Έδρασης

Από Εδαφοτεχνική Μελέτη (FNd)

Με βάση τιμή επιτρεπόμενης τάσης (σE) 150.000  
(Για κτίρια σπουδαιότητας Σ1, Σ2 και όγκο < 4000 m3)

Έλεγχος σε Ολίσθηση

Ναι  Όχι

Rsd: Αντίσταση σε ολίσθηση διεπιφάνειας εδάφους - θεμελίου 0.000

Rrd: Αντίσταση από παθητικές ωθήσεις των κατακόρυφων μετώπων του θεμελίου 0.000

Έδαφος

Πυκνότητα (kN/m3) 16.00

Συνοχή 0.000

Γωνία εδάφους φ 0.000

Περιβάλλον  
ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ

Σκυρόδεμα

Ποιότητα Σκυροδέματος C16

Οπλισμός

Επιλογή Φ ράβδων για μετατροπή γραμμικού οπλισμού σε σημειακό (Φmin + Φmax) / 2

Γωνία οπλισμού διάτρησης 0.000

Στοιχεία κτιρίου

Αριθμός ορόφων 1

Σπουδαιότητα κτιρίου Σ1

Σεισμική περιοχή I

Κώδικας διαστασιολόγησης EC2

Εντάξει

Ακύρωση

Στην ομάδα Έδαφος, έχουν προστεθεί τα στοιχεία Εδαφοτεχνικής μελέτης «Συνοχή» κ «Γωνία εδάφους φ» εκφρασμένη στις τρέχουσες επιλεγμένες μονάδες.

Στην ομάδα Οπλισμός, έχει προστεθεί η «Γωνία οπλισμού διάτρησης» εκφρασμένη στις τρέχουσες επιλεγμένες μονάδες.

Στην ομάδα Στοιχεία κτιρίου, έχει προστεθεί η επιλογή «Κώδικας διαστασιολόγησης».

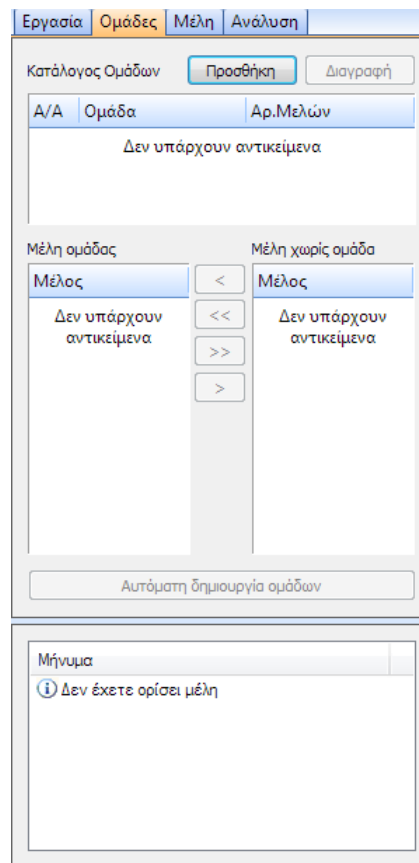
### 3. Ομαδοποίηση μελών στον Έλεγχο Μελών

Στον Έλεγχο Μελών έχει προστεθεί η δυνατότητα δημιουργίας κ διαχείρισης ομάδων μελών με σκοπό την καλύτερη οργάνωση της εργασίας κ τον ευκολότερο ορισμό κοινών στοιχείων σε πολλαπλά μέλη.

Στην τρέχουσα έκδοση, ο ορισμός των ομάδων έχει τον περιορισμό ότι τα επιλεγμένα μέλη πρέπει να είναι ίσα σε μήκος κ να αποτελούνται από ράβδους ίδιου μήκους.

#### 3.1 Χρήση

Στο περιβάλλον χρήσης του Ελέγχου Μελών έχει προστεθεί μια σελίδα διαχείρισης Ομάδων Μελών, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εργασία Ομάδες **Μέλη** Ανάλυση

Κατάλογος Ομάδων

A/A	Ομάδα	Αρ.Μελών
Δεν υπάρχουν αντικείμενα		

Μέλη ομάδας Μέλη χωρίς ομάδα

Μέλος	<	Μέλος
Δεν υπάρχουν αντικείμενα	<<	Δεν υπάρχουν αντικείμενα
	>>	
	>	

Αυτόματη δημιουργία ομάδων

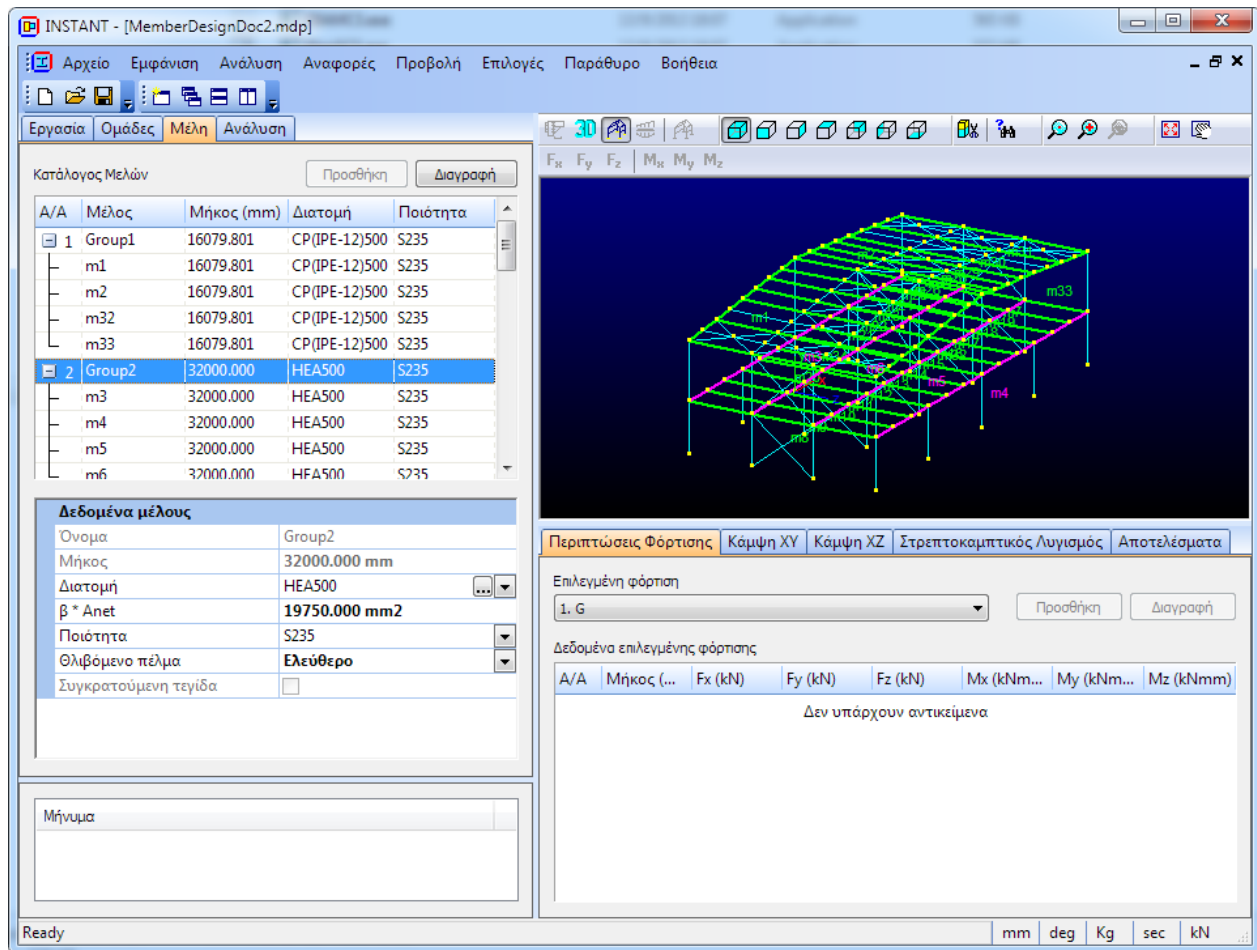
Μήνυμα  
ⓘ Δεν έχετε ορίσει μέλη

Όταν οριστούν μέλη στην κατασκευή, ενεργοποιείται η δυνατότητα ορισμού Ομάδων μελών. Πατώντας το κουμπί Προσθήκη δημιουργείται μια νέα ομάδα με όνομα «Ομάδα» κ αριθμό τον αύξοντα αριθμό της ομάδας. Το όνομα της ομάδας μπορεί να αλλάξει από τον χρήστη με επεξεργασία στον κατάλογο Ομάδων ή στον κατάλογο Μέλη, όταν είναι επιλεγμένη η ομάδα.

Με χρήση των κουμπιών μετακίνησης μελών [<], [<<], [>], [>>] μεταξύ των στηλών Μέλη χωρίς ομάδα κ Μέλη ομάδας, μπορεί ο χρήστης να διαχειριστεί τα μέλη μιας ομάδας. Για παράδειγμα, η επιλογή [<<] θα μεταφέρει από την στήλη Μέλη χωρίς ομάδα, όλα τα μέλη που έχουν κοινά χαρακτηριστικά όπως μήκος κ διατομή.

Για γρήγορο ορισμό ομάδων από μέλη που έχουν ίδιες διατομές κ μήκη, υπάρχει το κουμπί Αυτόματη δημιουργία ομάδων.

Οι ομάδες που ορίζονται εμφανίζονται στην σελίδα Μέλη όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



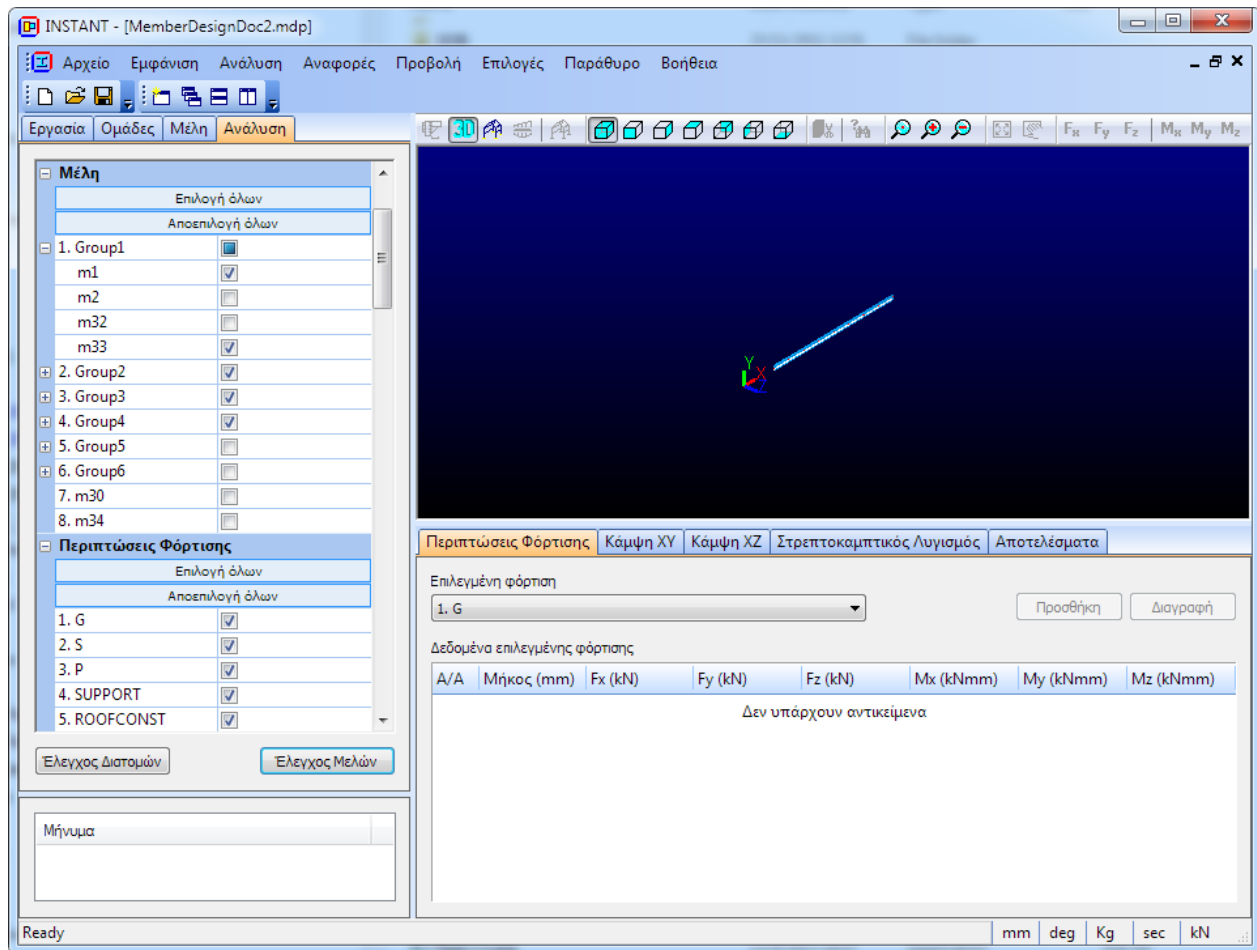
Όταν επιλεγεί μια ομάδα από τον πίνακα, όλα τα μέλη της ομάδας σημειώνονται στην όψη κατασκευής.

Όταν δημιουργηθεί μια ομάδα μελών, ο τρόπος εργασίας στις σελίδες Κάμψη XY, XZ κ Στρεπτοκαμπτικός λυγισμός αλλάζει ανάλογα με την επιλογή μέλους ή ομάδας.

Αν είναι επιλεγμένη η ομάδα κ όχι κάποιο μέλος της, τότε στις σελίδες Κάμψη XY, XZ κ Στρεπτοκαμπτικός, στους καταλόγους δεσμεύσεων δεν εμφανίζονται τα ονόματα των κόμβων δεσμεύσεων, αλλά μόνο οι αποστάσεις τους.

Επίσης για όλα τα μέλη που συμμετέχουν σε ομάδα, οι συντελεστές  $B_m$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  δεν μπορούν να τροποποιηθούν αλλά λαμβάνονται ως προεπιλεγμένες τιμές.

Η ομαδοποίηση των μελών ισχύει κ στη σελίδα Ανάλυση, όπου εμφανίζεται όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

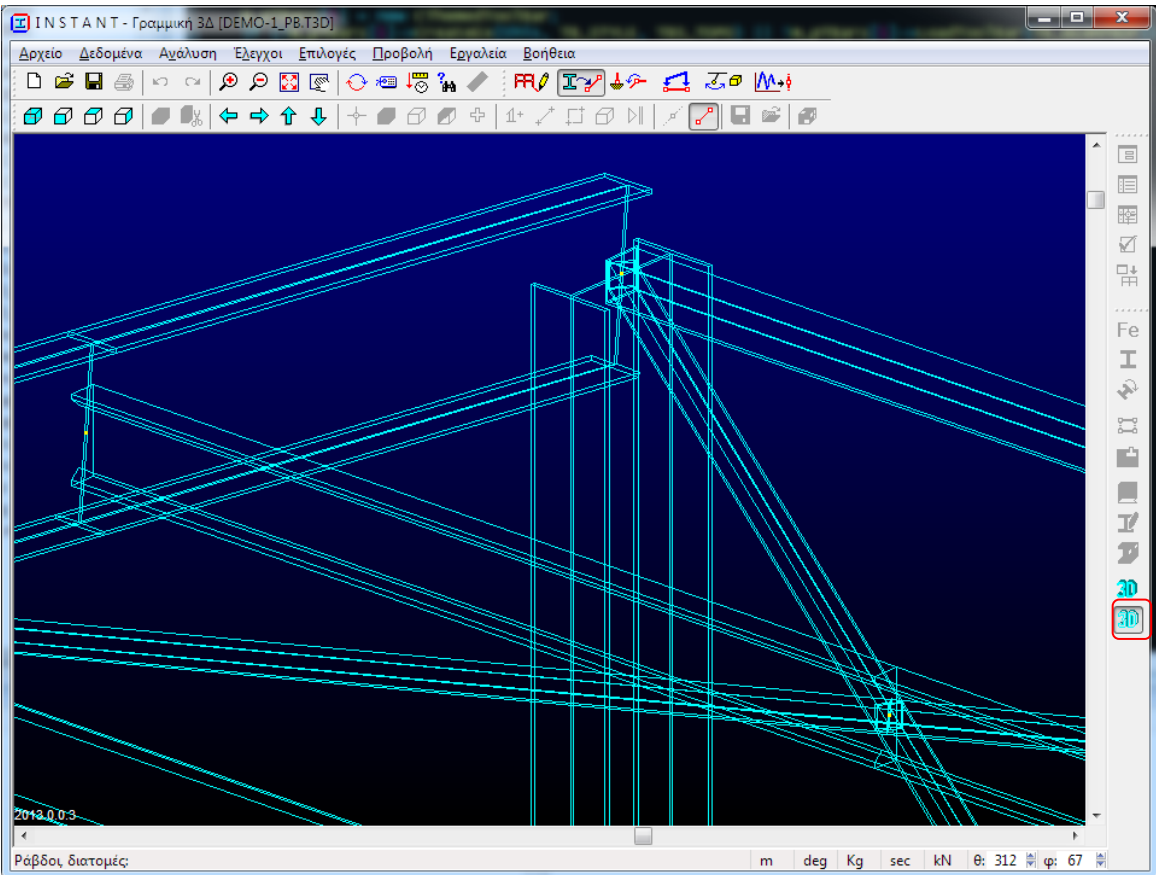
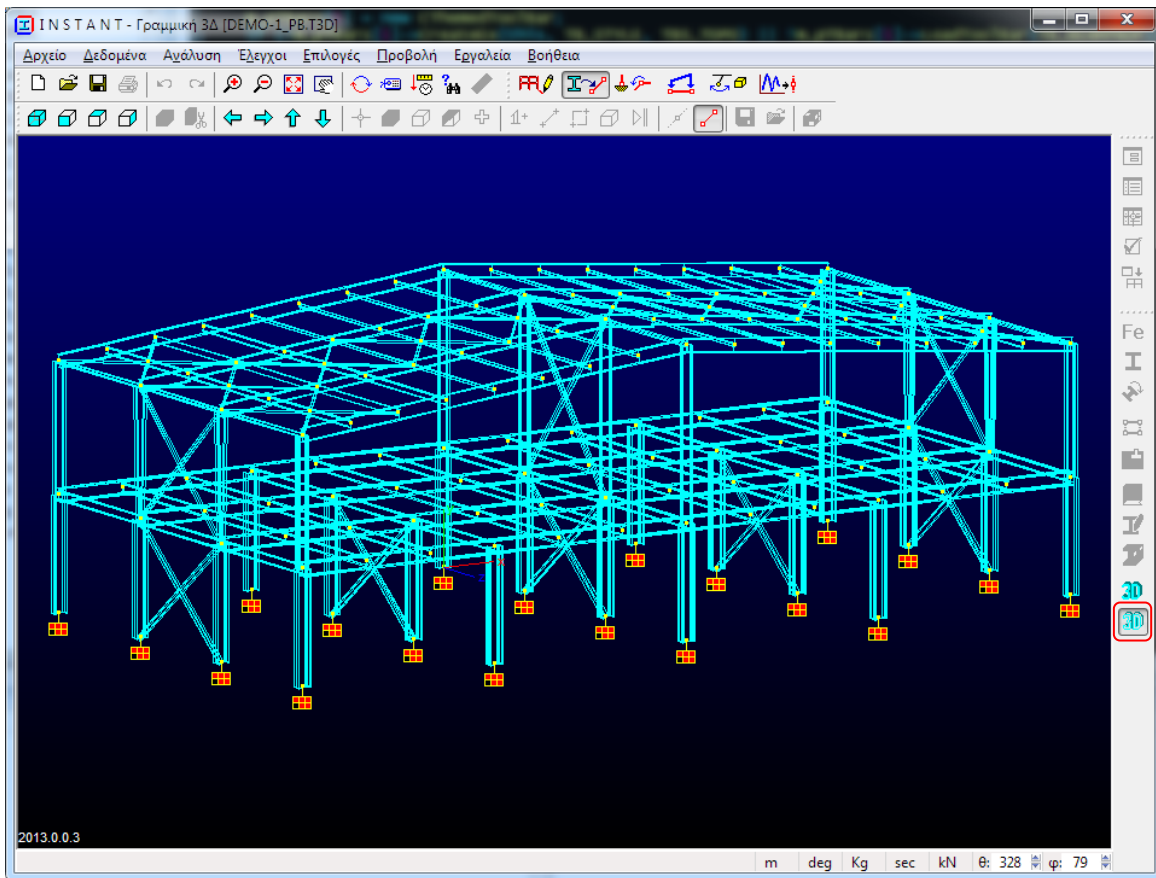


Υπάρχει η δυνατότητα να επιλέγονται για ανάλυση όλα τα μέλη μιας ομάδας με το να επιλεγεί η ομάδα, ή επιλεκτικά κάποια μέλη της.

## 4. Γραμμικό 3D διατομών κατασκευής

Προστέθηκε η δυνατότητα εμφάνισης των διατομών της κατασκευής σε γραμμικό 3D με νέο κουμπί στην εργαλειοθήκη Διατομές. Όταν είναι ενεργή αυτή η επιλογή, δεν εμφανίζονται τα ονόματα των διατομών κ υλικών των ράβδων κ απενεργοποιούνται τα εργαλεία της ομάδας Υλικά/διατομές, αλλά κ άλλα εργαλεία που σχετίζονται με επιλογές κ αλλαγές στην κατασκευή.

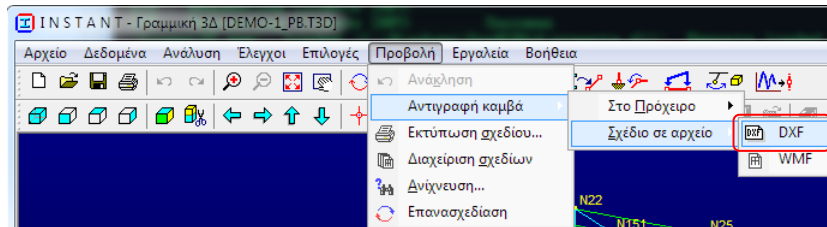
Αυτή η σχεδίαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εικόνα ή σχέδιο με την βοήθεια των εργαλείων στο μενού Προβολή (Αντιγραφή καμβά, Διαχείριση σχεδίων, Εκτύπωση σχεδίων).



## 5. Εξαγωγή σχεδίων σε μορφή DXF

Στην έκδοση **INSTANT** 2013 έχει προστεθεί η δυνατότητα εξαγωγής σχεδίων μορφής DXF για τα ορατά μέρη της κατασκευής. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει όλες τις δυνατότητες διαχείρισης εμφάνισης ράβδων (Επίπεδα εργασίας 2Δ, 3Δ τομές, εμφάνιση μόνο επιλεγμένων κτλ) ώστε να εμφανίζονται μόνο οι ράβδοι της κατασκευής που επιθυμεί.

Η εξαγωγή σχεδίου σε μορφή DXF ενεργοποιείται από την επιλογή Προβολή -> Αντιγραφή καμβά -> Σχέδιο σε αρχείο -> DXF.



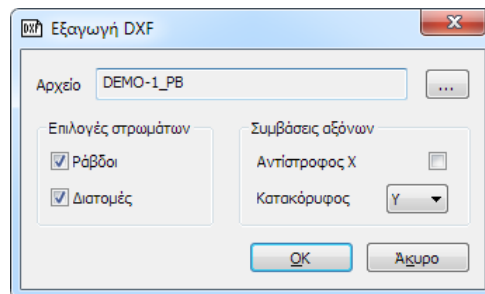
Στο παράθυρο που ανοίγει, δίνονται επιλογές παραγωγής σχεδίου ώστε να περιλαμβάνει σε ξεχωριστό στρώμα (layer) τις ράβδους αλλά κ τις γραμμές γραμμικού 3Δ των διατομών σε στρώμα με το όνομα της κάθε διατομής. Λόγω περιορισμών στο όνομα που μπορεί να έχει ένα στρώμα, αν το όνομα διατομής περιλαμβάνει ένα από τα εξής σύμβολα:

< > / \ " ' ; \* | = `

αυτό θα αντικατασταθεί με την κάτω παύλα "\_".

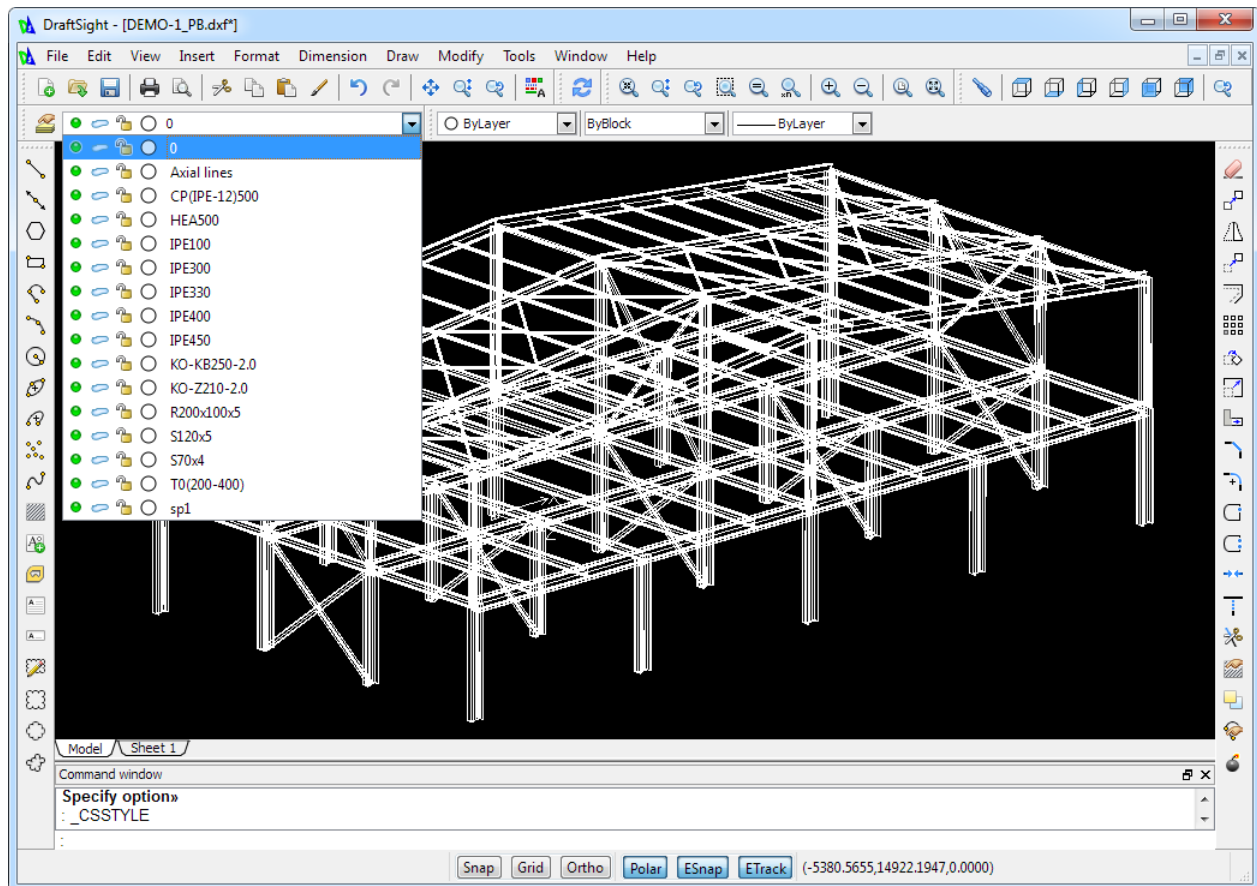
Επίσης υπάρχουν επιλογές συμβάσεων αξόνων για το παραγόμενο σχέδιο ώστε να ταιριάζει με το σύστημα αξόνων της εφαρμογής που θα ανοίξει το αρχείο DXF.

Το πρόγραμμα αναγνωρίζει τις φυσικές ράβδους που έχουν οριστεί κ εξάγει τις γραμμές της διατομής της για όλο το μήκος τους κ όχι για την κάθε επιμέρους ράβδο.



Το αρχείο αποθηκεύεται ως προεπιλογή στον φάκελο Projects\Top με το όνομα της εργασίας, αλλά ο χρήστης μπορεί να αλλάξει την θέση κ το όνομα με το κουμπί [...].

Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται το αποτέλεσμα της εξαγωγής μιας τοπολογίας σε αρχείο DXF.



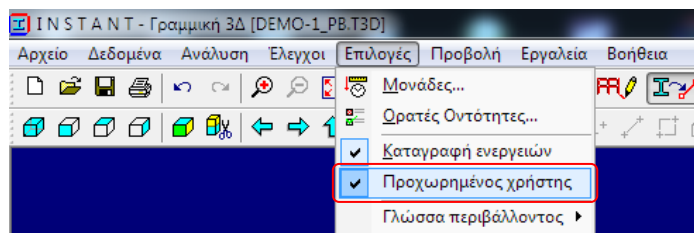
**Σημείωση:** Η δυνατότητα αυτή είναι διαθέσιμη ως επιπλέον αγορά κ δεν είναι ενεργή στην έκδοση 2013 ως προεπιλογή.

## 6. Διορθώσεις κ αλλαγές

Στην έκδοση 2013 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2012 (patch 2012.01 – 2012.02). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

### 6.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ

- Διορθώθηκε λανθασμένο μήνυμα (σφάλμα TOP2FS.exe) μετά από αποτυχία επίλυσης ελεύθερων ταλαντώσεων με χρήση της αυτόματης αναπροσαρμογής ζητούμενων ιδιομορφών.
- Διορθώθηκε λανθασμένος υπολογισμός τιμής  $I_y$  στο εργαλείο δημιουργίας Σύνθετων διατομών, όπου η τιμή της απόστασης ανάμεσα στις πρότυπες διατομές λαμβανόταν σε εκατοστά κ όχι χιλιοστά όπως δίνεται από τον χρήστη. Η διόρθωση των ήδη ορισμένων σύνθετων διατομών πρέπει να γίνει χειρωνακτικά από τον χρήστη με τον εξής βήματα:
  1. Άνοιγμα του εργαλείου Σύνθετες από το παράθυρο βάσης δεδομένων.
  2. Επιλογής μιας σύνθετης διατομής από τον κατάλογο. Αυτόματα οι επιλογές ενημερώνονται με τα στοιχεία της σύνθετης διατομής κ γίνονται οι υπολογισμοί των δεδομένων της.
  3. Διαγραφή της διατομής από τον κατάλογο. Παραμένουν οι επιλογές.
  4. Προσθήκη νέας διατομής με τα τρέχοντα στοιχεία.
- Άλλαξαν τα δεδομένα  $I_w$  για τις κοίλες διατομές (CHS, SHS, RHS) ώστε να έχουν τιμή 0 όπως προτείνεται από την βιβλιογραφία (SCI).
- Διορθώθηκαν οι τιμές  $I_t$  για τον κατάλογο διατομών CHS ΣΙΔΕΝΟΡ.
- Βελτιώθηκε η δυνατότητα μεγέθυνσης ώστε να υποστηρίζει 30 βήματα.
- Βελτιώθηκε η κλίμακα της εμφάνισης του σχεδίου πλήρους 3Δ ώστε να ταιριάζει με αυτή της κανονικής σχεδίασης.
- Προστέθηκε κουμπί Μονάδες στα παράθυρα Διαχείρισης υλικών, Ορισμού φορτίων, Συμμετρίας, Ορισμού μετακίνησης στήριξης, Κατάλογος διατομών, Τυχηματικών εκκεντροτήτων, Κατασκευαστικών εκκεντροτήτων, Ορισμού απελευθερώσεων ράβδου, Ορισμού στήριξης. Με το κουμπί αυτό μπορεί ο χρήστης να εμφανίσει το παράθυρο ορισμού μονάδων κ να αλλάξει τις τρέχουσες μονάδες. Όταν το κλείσει με OK, οι νέες επιλογές μονάδων εφαρμόζονται στα περιεχόμενα του παραθύρου αλλά κ στο πρόγραμμα.
- Άλλαξε η διαδικασία ανάλυσης ώστε να μην εμφανίζονται πολλές εξειδικευμένες επιλογές που μπορεί να μπερδεύουν, παρά μόνο αν ο χρήστης θέσει σε ενέργεια την νέα ρύθμιση «Προχωρημένος χρήστης» στο μενού Επιλογές.

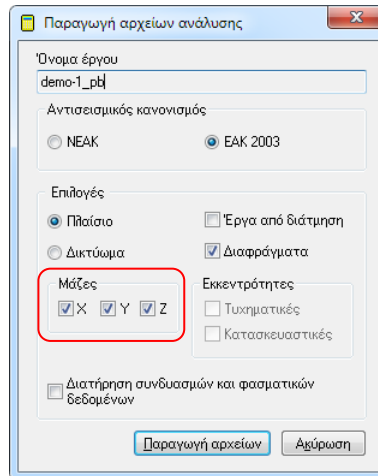


Αν η επιλογή δεν είναι ενεργή, τότε η ανάλυση εκτελείται με τις κατάλληλες για την εργασία προεπιλογές.

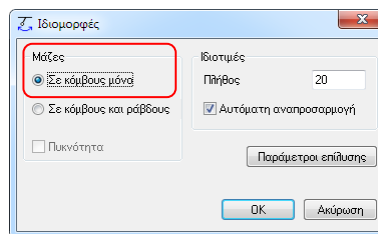
Η επιλογή «Διατήρηση συνδυασμών κ φασματικών δεδομένων» είναι προεπιλεγμένη αν εφαρμόζεται. Για να την απενεργοποιήσει ο χρήστης πρέπει να θέσει την επιλογή «Προχωρημένος χρήστης» ώστε να εμφανιστεί το παράθυρο Παραγωγή αρχείων ανάλυσης.


- Στο παράθυρο Παραγωγή αρχείων ανάλυσης, διαθέσιμο μόνο όταν είναι ενεργή η επιλογή «Προχωρημένος χρήστης», έχουν προστεθεί επιλογές ενεργοποίησης των επικόμβιων μαζών κατά

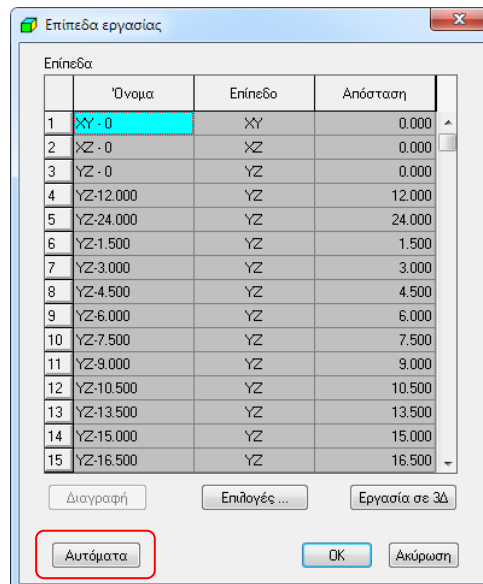
τους κύριους άξονες, ώστε να μπορεί να γίνει ακόμα καλύτερη συγκέντρωση ενεργοποιημένων μαζών με λιγότερες ζητούμενες ιδιομορφές.



Οι επιλογές αυτές ενεργοποιούνται μόνο αν στο παράθυρο Ιδιομορφές είναι ενεργή η επιλογή Μάζες -> Σε κόμβους μόνο.



- Προστέθηκε δυνατότητα αυτόματης παραγωγής όψεων 2Δ σε υπάρχουσα τοπολογία. Στο παράθυρο Επίπεδα εργασίας που ανοίγει με το κουμπι  έχει προστεθεί κουμπι «Αυτόματα» με το οποίο το πρόγραμμα ανιχνεύει τις παράλληλες στα καθολικά επίπεδα ράβδους κ ορίζει νέα επίπεδα εργασίας στις κατάλληλες αποστάσεις.



Σε συνδυασμό με τις δυνατότητες παραγωγής σχεδίων, μπορεί να βοηθήσει στην εύκολη δημιουργία σχεδίων διαφόρων όψεων της κατασκευής που έχουν ενδιαφέρον.

## 6.2 Αποτελέσματα

- Διορθώθηκε πρόβλημα ανάγνωσης αποτελεσμάτων από εκδόσεις του προγράμματος πριν την 2012.
- Αν η επιλογή «Προχωρημένος χρήστης» δεν είναι ενεργή, στο παράθυρο Φασματικά Δεδομένα – Μορφές, αποκρύπτονται οι εξελεγμένες επιλογές Ανάλυσης Κατάλοιπης ιδιομορφής κ Διόρθωσης  $M_{tot}/\Sigma M_i < 90\%$  κ εμφανίζονται μόνο η δυνατότητες ενεργοποίησης/απενεργοποίησης της κάθε επιλογής.

## 6.3 Έλεγχος Μελών

- Στον κατάλογο μελών της σελίδας Μέλη έχει ενεργοποιηθεί η δυνατότητα πολλαπλής επιλογής μελών για μαζική διαγραφή.
- Διορθώθηκε πρόβλημα που μπορούσε να προκύψει σε εργασία όπου υπήρχαν μέλη με διατομές ορισμένες από τον χρήστη που δεν ήταν πλέον διαθέσιμες στην βάση δεδομένων διατομών. Τώρα εμφανίζεται σχετικό μήνυμα κ το μέλος δεν μπορεί να επιλεγεί για ανάλυση.

## 6.4 Έλεγχος Συνδέσεων

- Έγινε διόρθωση του συντελεστή συγκέντρωσης τάσεων  $K_j$  σε σύνδεση έδρασης κατά EC3 από 1.0 σε 1.5, όπως αναφερόταν στις προδιαγραφές.
- Έγινε διόρθωση προβλήματος όπου αν σε σύνδεση Δοκός σε υποστήλωμα ο χρήστης επέλεγε την χρήση ενίσχυσης (φαλσογωνιά) το πρόγραμμα δεν έκανε έλεγχο των δεδομένων της ενίσχυσης (γεωμετρικά, μήκος) κ επέτρεπε την εκτέλεση της ανάλυσης ακόμα κ με μηδενικά δεδομένα, με αποτέλεσμα οι λόγοι αντοχών να εμφανίζονται μηδέν σε πολλούς ελέγχους. Τώρα εμφανίζεται προειδοποίηση μέχρι να δοθούν πλήρη δεδομένα.

# **INSTANT**

**Παράρτημα  
Έκδοση 2014**

**Βελτιώσεις και αλλαγές στην εμφάνιση και την  
λειτουργικότητα των προγραμμάτων  
Αντιγραφή συνδέσεων και αντιγραφή με εφαρμογή  
σε πολλαπλές θέσεις**



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Βελτιώσεις και αλλαγές στην εμφάνιση και την λειτουργικότητα των προγραμμάτων .....</b>	<b>3</b>
2.1 Γενικά.....	3
2.2 Αλλαγές και βελτιώσεις στην Γραμμική 2Δ & 3Δ.....	3
2.2.1 Φασματικά δεδομένα και ορισμός Συνδυασμών και Περιβαλλουσών μέσα στην Γραμμική .....	3
2.2.2 Εμφάνιση των ράβδων με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την διατομή.....	6
2.2.3 Διαχείριση γραμμικών διαστάσεων πάνω στην κατασκευή.....	6
<b>3. Αντιγραφή συνδέσεων.....</b>	<b>7</b>
3.1 Περιβάλλον χρήσης .....	7
3.2 Αντιγραφή σύνδεσης .....	8
3.3 Αντιγραφή σύνδεσης σε νέα θέση .....	8
<b>4. Διορθώσεις και αλλαγές.....</b>	<b>9</b>
4.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ .....	9
4.2 Αποτελέσματα .....	9
4.3 Έλεγχος Πεδίων.....	9

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 2014 έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (2013):

- Βελτιώσεις και αλλαγές στην εμφάνιση και την λειτουργικότητα των προγραμμάτων.
- Αντιγραφή συνδέσεων και μαζική εφαρμογή σε πολλαπλές θέσεις της κατασκευής.
- Διορθώσεις κ αλλαγές.

## 2. Βελτιώσεις και αλλαγές στην εμφάνιση και την λειτουργικότητα των προγραμμάτων

### 2.1 Γενικά

Στην έκδοση 2014 του **INSTANT** έχουν υλοποιηθεί πολλές αλλαγές στην εμφάνιση και την λειτουργικότητα των προγραμμάτων (Γραμμική 2Δ & 3Δ, Έλεγχος Συνδέσεων, Έλεγχος Μελών, Έλεγχος Πεδίου). Ο σκοπός είναι να γίνει πιο εργονομική η ροή συχνών εργασιών όπως ο ορισμός φασματικών δεδομένων και συνδυασμών, ο υπολογισμός τους αλλά και οι συσχετίσεις της επίλυσης με τις εργασίες Ελέγχων.

Έχει γίνει εφαρμογή ενός ενιαίου χρωματισμού στα μενού και στις γραμμές εργαλείων ώστε να τονίζεται η ενότητα του περιβάλλοντος.

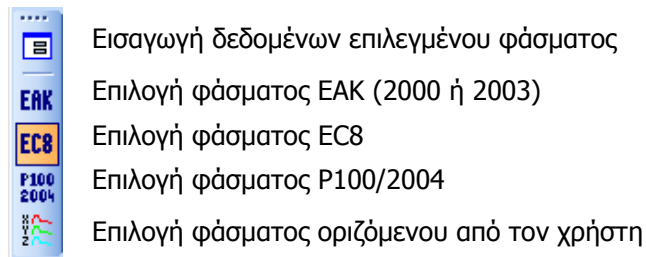
### 2.2 Αλλαγές και βελτιώσεις στην Γραμμική 2Δ & 3Δ

#### 2.2.1 Φασματικά δεδομένα και ορισμός Συνδυασμών και Περιβαλλουσών μέσα στην Γραμμική

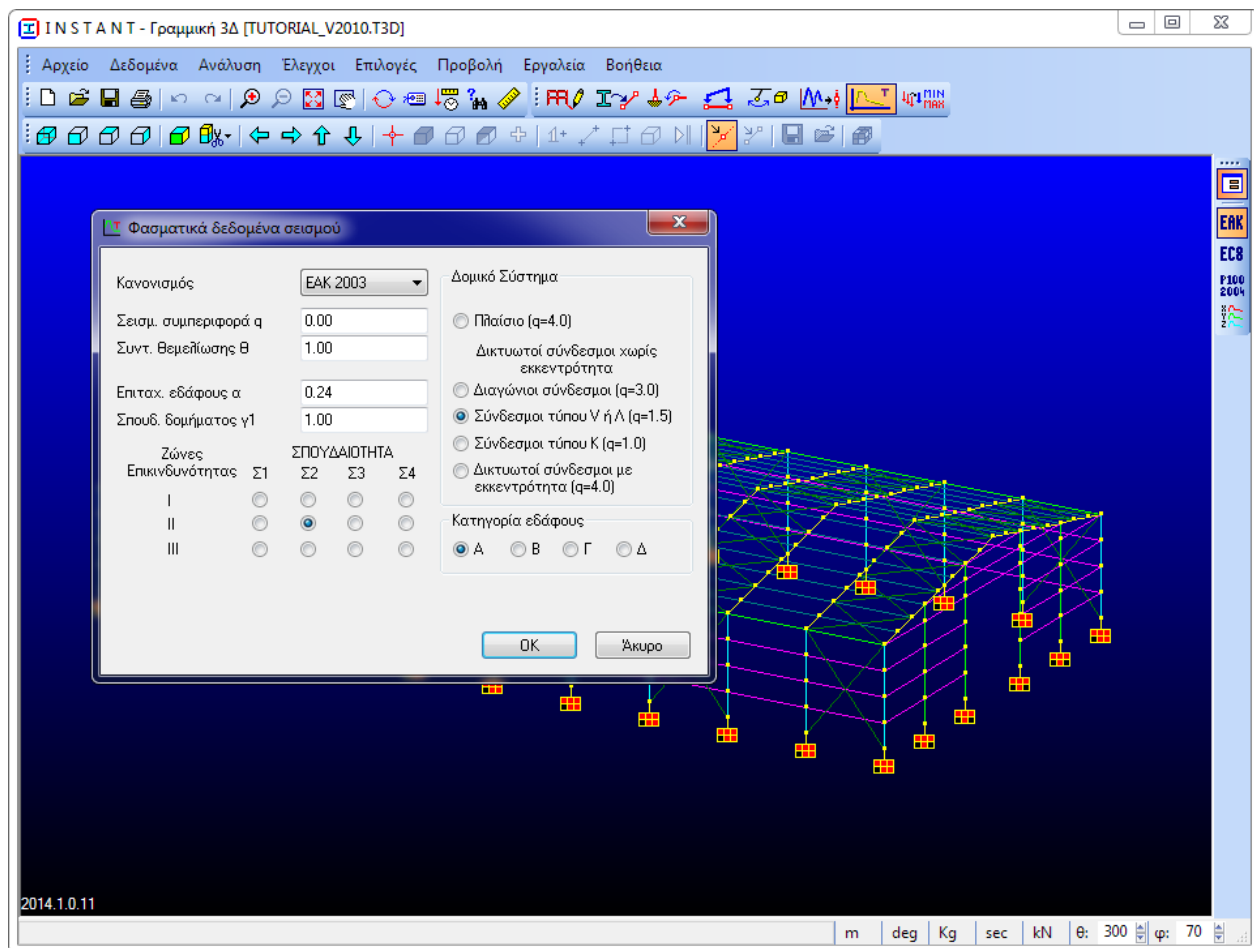
Στο περιβάλλον της Γραμμικής 2Δ & 3Δ έχει υλοποιηθεί η δυνατότητα εισαγωγής φασματικών δεδομένων και δεδομένων συνδυασμών και περιβαλλουσών ως επιπλέον κουμπιά στην βασική εργαλειοθήκη εργασιών, όπως φαίνονται στην παρακάτω εικόνα:



Τα δεδομένα φασματικής επίλυσης εισάγονται επιλέγοντας το κουμπί Φασματικά δεδομένα το οποίο εμφανίζει μια κατακόρυφη εργαλειοθήκη με τις διαθέσιμες επιλογές φασμάτων στα δεξιά.



Ο χρήστης επιλέγει τον τύπο φάσματος που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει και μετά πατά το κουμπί Δεδομένα για να εισάγει τα δεδομένα του. Μπορεί να εισαχθούν δεδομένα για πολλαπλούς τύπους φάσματος αλλά κατά την επίλυση θα χρησιμοποιηθούν αυτά του επιλεγμένου τύπου. Είναι διαθέσιμα τα φάσματα ΕΑΚ (2000 και 2003), EC8 και τα φάσματα οριζόμενα από τον χρήστη.



Τα δεδομένα συνδυασμών και περιβαλλουσών εισάγονται επιλέγοντας το κουμπί Συνδυασμοί και Περιβάλλουσες, οπότε εμφανίζεται μια κατακόρυφη εργαλειοθήκη στα δεξιά με τα εξής εργαλεία.



Εισαγωγή δεδομένων Συνδυασμών φορτίσεων

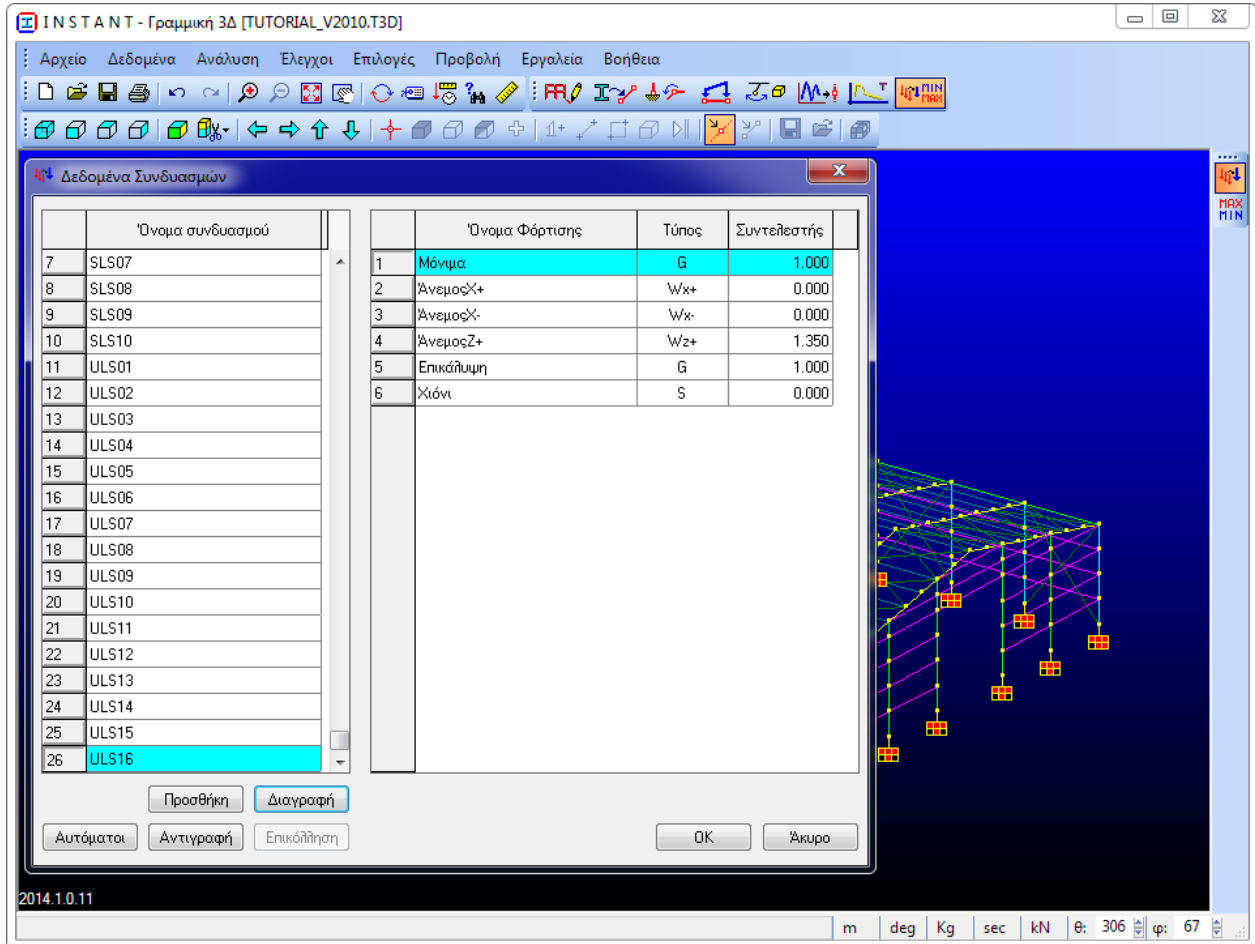
Εισαγωγή δεδομένων Περιβαλλουσών

Πατώντας το εργαλείο δεδομένων Συνδυασμών φορτίσεων εμφανίζεται ειδικό παράθυρο διαχείρισης συνδυασμών για τις ήδη ορισμένες φορτίσεις. Υπάρχει δυνατότητα αυτόματης δημιουργίας των συνδυασμών σύμφωνα με τους τύπους των διαθέσιμων φορτίσεων.

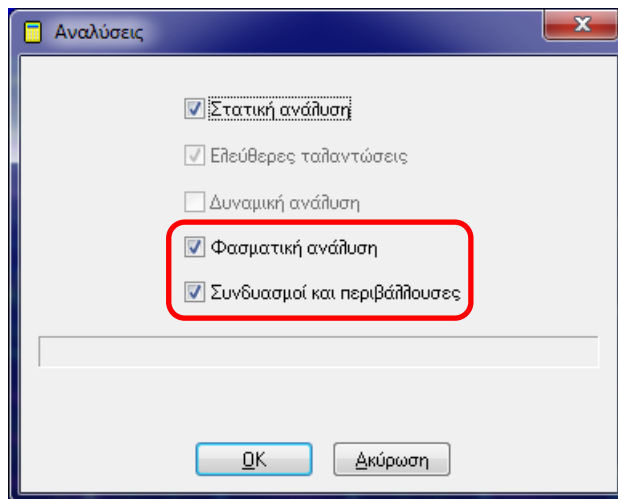
Αν γίνει διαγραφή κάποιας περίπτωση φόρτισης που έχει ήδη περιληφθεί σε συνδυασμό, τότε αυτή διαγράφεται και από τον συνδυασμό. Αν προστεθεί περίπτωση φόρτισης μετά τον ορισμό συνδυασμού, τότε αυτή περιλαμβάνεται με μηδενικό συντελεστή στον κάθε συνδυασμό. Αν οι συνδυασμοί έχουν δημιουργηθεί αυτόματα, προτείνεται να γίνει μαζική επιλογή και διαγραφή τους και μετά ορισμός αυτομάτων και πάλι, ώστε να περιληφθεί σωστά η νέα περίπτωση φόρτισης.

Με το κουμπί Αντιγραφή μπορεί να γίνει αντιγραφή όλων των ορισμών συνδυασμών στο Πρόχειρο σε μορφή κατάλληλη για άμεση επικόλληση σε υπολογιστικό φύλλο (π.χ. Excel). Εκεί μπορεί να γίνει επεξεργασία των συντελεστών του κάθε συνδυασμού ή προσθαφαίρεση συνδυασμών. **Σημείωση:** Κατά την επικόλληση είναι καλύτερο να επιλεγεί το εργαλείο Ειδική Επικόλληση και να γίνει «Επικόλληση κειμένου» και όχι «Επικόλληση κειμένου Unicode» ώστε τυχόν ονόματα φορτίσεων που είναι στα Ελληνικά να αντιγραφούν σωστά.

Μετά από αυτά, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει όλες τις γραμμές και στήλες των επεξεργασμένων ορισμών συνδυασμών στο υπολογιστικό φύλλο και να χρησιμοποιήσει το κουμπί Επικόλληση για να τους εισάγει στο πρόγραμμα. Αν υπάρχουν ήδη κάποιοι ορισμοί θα γίνει ερώτηση για αντικατάστασή τους.



Κατά την επίλυση της εργασίας υπάρχουν νέες επιλογές για να εκτελεστούν οι φασματικές επιλύσεις αλλά και ο υπολογισμών των συνδυασμών και περιβαλλουσών που έχουν οριστεί, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

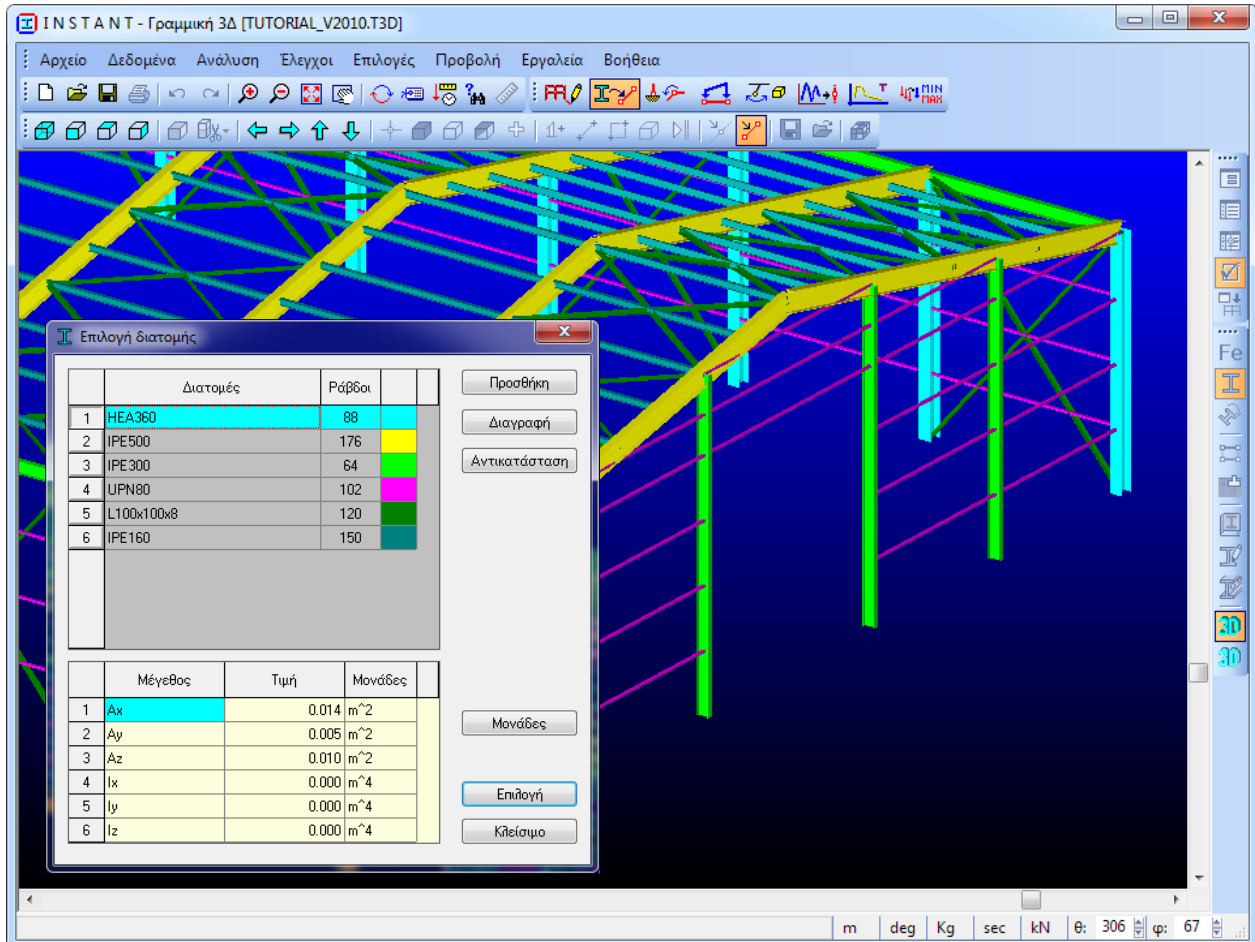


**Σημείωση:** Κατά την εκτέλεση της Φασματικής επίλυσης η επιλογή των ιδιομορφών που συμμετέχουν γίνεται αυτόματα με κριτήριο την διέγερση ελάχιστου ποσοστού μάζας 1% ανά διεύθυνση X, Y, Z. Αν δεν

συγκεντρωθεί ποσοστό > 90% ανά διεύθυνση, γίνεται χρήση της μεθόδου «Κατάλοιπης ιδιομορφής» για τον υπολογισμό των κατάλληλων προσαυξήσεων.

### 2.2.2 Εμφάνιση των ράβδων με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την διατομή

Στην έκδοση αυτή έχει προστεθεί η δυνατότητα εμφάνισης ράβδων με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την διατομή που τους έχει οριστεί. Το χρώμα επιλέγεται αυτόματα κατά την προσθήκη της διατομής στον τοπικό κατάλογο διατομών.



Η ενεργοποίηση της δυνατότητας αυτής ελέγχεται από την επιλογή EnableSectionColors=1 στην ενότητα [Configuration] του αρχείου INSTANT.INI.

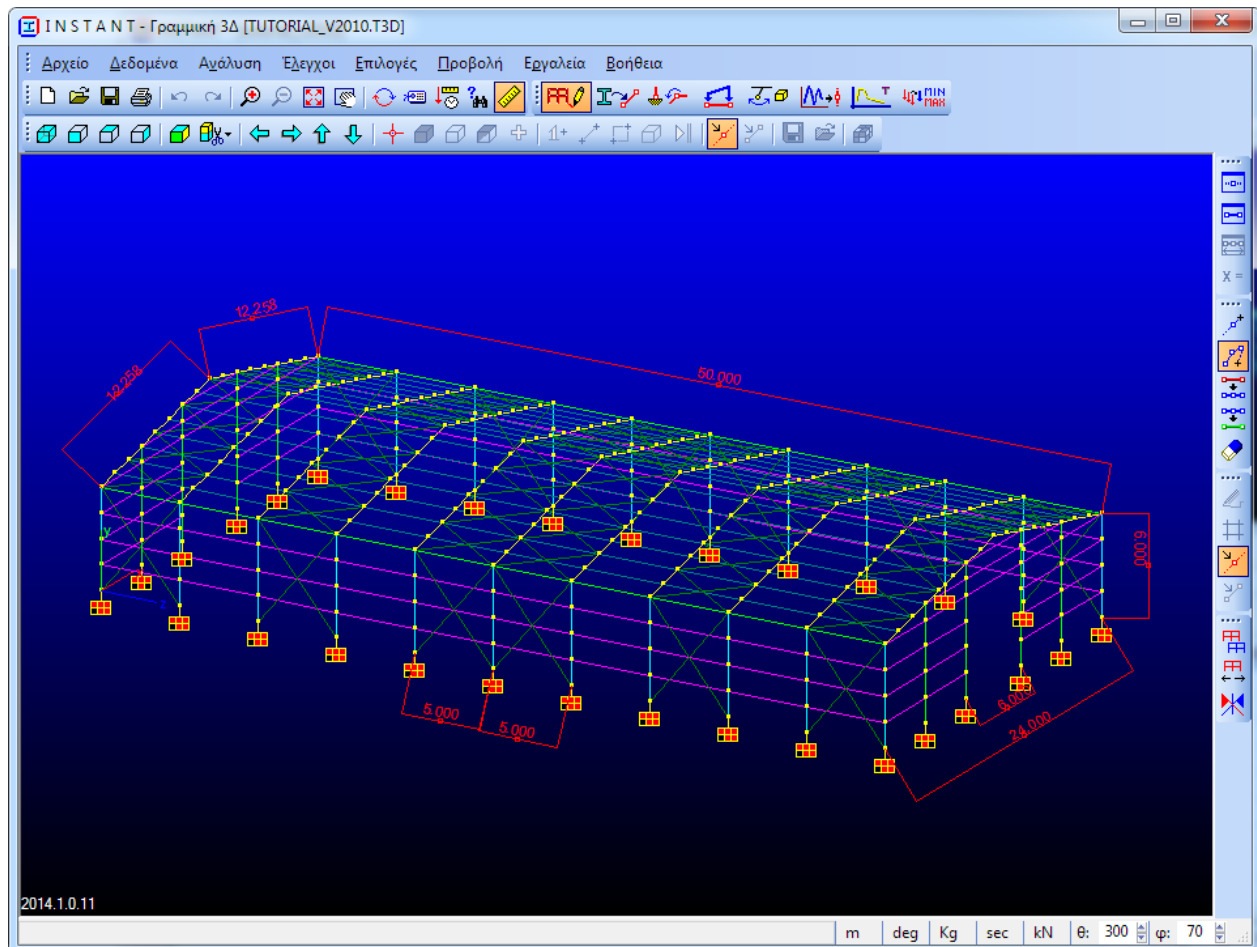
### 2.2.3 Διαχείριση γραμμικών διαστάσεων πάνω στην κατασκευή

Στην έκδοση αυτή έχει προστεθεί η δυνατότητα ορισμού γραμμικών διαστάσεων ανάμεσα από κόμβους της κατασκευής μέσω του εργαλείου Μέτρηση.

Όταν το κουμπί του εργαλείου είναι ενεργοποιημένο και ο δείκτης έχει εμφάνιση χάρακα, μπορεί ο χρήστης να κάνει τα εξής βήματα για τον ορισμό μιας διάστασης. Πρώτα επιλέγει διαδοχικά δύο κόμβους μεταξύ των οποίων επιθυμεί να εμφανίζεται η διάσταση. Αμέσως μετά την επιλογή του δεύτερου κόμβου, το πρόγραμμα εμφανίζει με κίτρινη γραμμή μια εικονική διάσταση την οποία ο χρήστης μπορεί να σύρει για την απόσταση και προς την μεριά που επιθυμεί να εμφανιστεί η τελική διάσταση και να τελειώσει τον ορισμό με ένα ακόμα κλικ. Η διάσταση θα εμφανίζει την γραμμική απόσταση μεταξύ των επιλεγμένων κόμβων στις τρέχουσες μονάδες.

Αν επιθυμεί να διαγράψει μια διάσταση, αρκεί να κάνει κλικ πάνω στο κεντρικό σημείο της που ορίζεται με ένα μικρό τετράγωνο.

Οι διαστάσεις που έχουν οριστεί εμφανίζονται μόνο όσο το κουμπί του εργαλείου Μέτρηση είναι ενεργό, αλλά αποθηκεύονται στο αρχείο της εργασίας.



### 3. Αντιγραφή συνδέσεων

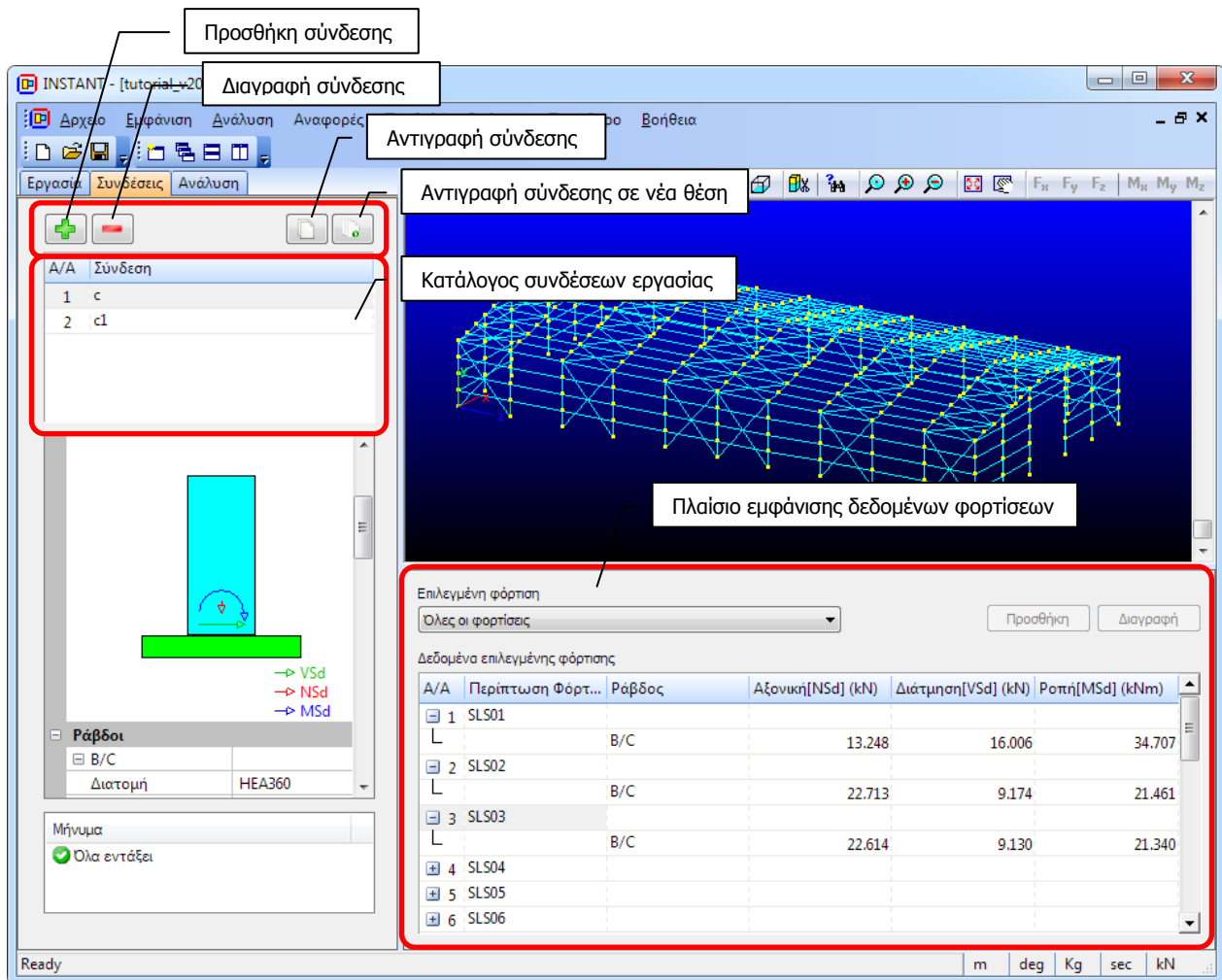
Στον Έλεγχο Συνδέσεων έχουν προστεθεί δυνατότητες αντιγραφής μιας υπάρχουσας σύνδεσης μία ή περισσότερες φορές.

Σε ανεξάρτητη εργασία αυτό σημαίνει ότι μπορεί να δημιουργηθεί αντίγραφο της επιλεγμένης σύνδεσης χρησιμοποιώντας τα ίδια εντατικά μεγέθη και έτσι μπορούν να γίνουν δοκιμές διαφόρων διατάξεων.

Σε συσχετισμένη εργασία αυτό σημαίνει ότι η ίδια σύνδεση μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλαπλές θέσεις και να λάβει τα σχετικά εντατικά μεγέθη. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να διαστασιοποιηθεί εύκολα κάθε όμοιος κόμβος μιας κατασκευής.

#### 3.1 Περιβάλλον χρήσης

Το περιβάλλον χρήσης του Ελέγχου Συνδέσεων έχει αλλάξει από την προηγούμενη έκδοση, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

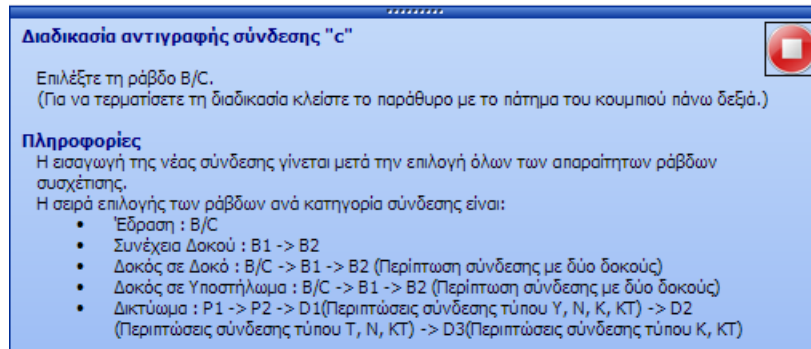


### 3.2 Αντιγραφή σύνδεσης

Το εργαλείο Αντιγραφή σύνδεσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συσχετισμένη ή ασυσχέτιστη εργασία. Κάθε αντίγραφο της σύνδεσης που δημιουργείται λαμβάνει τις ίδιες περιπτώσεις φόρτισης και εσωτερικές δυνάμεις ράβδων με την αρχική σύνδεση, αλλά επιλύεται ξεχωριστά, με τα δικά του γεωμετρικά και άλλα δεδομένα. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να δοκιμαστούν διαφορετικές διατάξεις της ίδιας σύνδεσης στον ίδιο κόμβο, ώστε να βρεθεί η πλέον οικονομική ή ανθεκτική λύση.

### 3.3 Αντιγραφή σύνδεσης σε νέα θέση

Το εργαλείο Αντιγραφή σύνδεσης σε νέα θέση λειτουργεί μόνο με συσχετισμένη εργασία και δίνει την δυνατότητα εφαρμογής μιας διάταξης σύνδεσης σε πολλαπλά σημεία της κατασκευής. Όταν ο χρήστης επιλέξει αυτό το εργαλείο, ξεκινά μια διαδικασία ορισμού των ράβδων που θα συμμετέχουν στην νέα σύνδεση. Εμφανίζεται μάλιστα ένας οδηγός όπου αναφέρεται συνεχώς ποιά από τις ράβδους που απαιτούνται για τον ορισμό της νέας σύνδεσης πρέπει να επιλέξει ο χρήστης. Αφού ο χρήστης επιλέξει όλες τις απαιτούμενες ράβδους από την τοπολογία, γίνεται έλεγχος ορθότητας και αν αυτός είναι επιτυχής, δημιουργείται η νέα σύνδεση και η διαδικασία ξεκινά πάλι από την αρχή. Αυτό επαναλαμβάνεται μέχρι ο χρήστης να πατήσει το κουμπί Τέλος.



## 4. Διορθώσεις και αλλαγές

Στην έκδοση 2014 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2013 (patch 2013.1 – 2013.2). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

### 4.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ

- Βελτιώθηκε η απομείωση δυσκαμψίας τοιχιών σε σεισμικές φορτίσεις ώστε να είναι συμβατή με τον Ευρωκώδικα 8 (Iy, Iz κατά 1/2).

### 4.2 Αποτελέσματα

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου σε κάποιες περιπτώσεις ο αυτόματος ορισμός ιδιομορφών με ποσοστά μάζας > 1% δεν λειτουργούσε σωστά.

### 4.3 Έλεγχος Πεδίων

- Διορθώθηκε σπάνιο πρόβλημα λάθους ανάγνωσης συσχετισμένης εργασίας.

# **INSTANT**

**Παράρτημα  
Έκδοση 2015**

**Έδραση με κυκλικές κοιλοδοκούς  
Συνδετήριες δοκοί στο πρόγραμμα Πέδιλο  
Ανάλυση κατασκευής με ενημερωμένες διατομές  
μελών**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Έδραση με κυκλικές κοιλοδοκούς .....</b>	<b>3</b>
2.1 Παραδοχές.....	3
2.2 Χρήση .....	4
<b>3. Συνδετήριες δοκοί στο πρόγραμμα Πέδιλο .....</b>	<b>6</b>
3.1 Παραδοχές.....	6
3.2 Χρήση .....	7
<b>4. Ανάλυση κατασκευής με νέες διατομές μελών .....</b>	<b>11</b>
4.1 Χρήση .....	11
<b>5. Διορθώσεις και αλλαγές .....</b>	<b>12</b>
5.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ .....	12
5.2 Συνδέσεις.....	12
5.3 Πέδιλο .....	12

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 2015 έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με τη προηγούμενη έκδοση (2014):

- Έδραση με κυκλικές κοιλοδοκούς.
- Συνδετήριες δοκοί στο πρόγραμμα Πέδιλο.
- Ανάλυση κατασκευής με ενημερωμένες διατομές μελών.
- Διορθώσεις κ αλλαγές.

## 2. Έδραση με κυκλικές κοιλοδοκούς

Στην έκδοση 2015 του **INSTANT** έχει προστεθεί η δυνατότητα ανάλυσης έδρασης (πάκτωση ή άρθρωση) με κυκλικές κοιλοδοκούς (CHS, CHSF).

### 2.1 Παραδοχές

Οι αρχές διαστασιολόγησης βασίζονται στα τελικά κείμενα του EN1993-1-8 και αφορούν του ελέγχους που διενεργούνται αναφορικά με την πλάκα έδρασης (θεωρία βραχέως ταυ), διάγραμμα αλληλεπίδρασης ροπής - αξονικής κλπ. Ο έλεγχος των συγκολλήσεων διαφέρει σημαντικά από τις υπάρχουσες συνδέσεις έδρασης λόγω της διαφορετικής γεωμετρίας που έχει η συγκόλληση.

Στον έλεγχο της συγκόλλησης ελέγχεται η τάση στο πλέον κρίσιμο σημείο της διατομής που είναι το σημείο με την μεγαλύτερη απόσταση από τον κεντροβαρικό άξονα κάμψης (μονοαξονική). Στο σημείο αυτό η ορθή τάση στο επίπεδο της διατομής είναι ίση με:

$$\sigma_{sd} = \frac{|M_{sd}|}{I} \cdot R + \frac{|N_{sd}|}{A} \text{ όπου:}$$

M<sub>sd</sub> : Δρώσα ροπή

N<sub>sd</sub> : Δρώσα αξονική

R: Ακτίνα διατομής

I: Ελαστική ροπή αδρανείας (δες παράρτημα για τύπο)

A: Επιφάνεια συγκόλλησης (περίμετρος x πάχος συγκόλλησης = 2 \* π \* R \* t<sub>w</sub>)

Συντηρητικά, η διάτμηση στο σημείο αυτό θεωρείται ίση με αυτή που αναπτύσσεται στο κέντρο βάρους της διατομής (μέγιστη τιμή) και είναι ίση με:

$$\tau_{sd} = \frac{|V_{sd}|}{\pi \cdot R \cdot t_w}$$

V<sub>sd</sub> : Δρώσα τέμνουσα δύναμη

R: Ακτίνα διατομής

t<sub>w</sub>: πάχος συγκόλλησης

Στην συνέχεια εκτελείται ο έλεγχος της συγκόλλησης και εμφανίζεται στην αντίστοιχη παράγραφο της αναλυτικής αναφοράς με την παρακάτω μορφή:

#### ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ

Ορθή τάση.....	: X.XX N/mm <sup>2</sup>
Ορθή διατμητική τάση.....	: X.XX N/mm <sup>2</sup>
Ισοδύναμη τάση.....	: X.XX N/mm <sup>2</sup>
Αντοχή σε ορθή τάση.....	: X.XX N/mm <sup>2</sup>
Αντοχή σε ισοδύναμη τάση.....	: X.XX N/mm <sup>2</sup>
Λόγος σε ορθή τάση.....	: X.XX
Λόγος σε ισοδύναμη τάση.....	: X.XX N/mm <sup>2</sup>
Η αντοχή είναι.....	: ΕΠΑΡΚΗΣ/ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ

Όπου:

$$\text{Ορθή τάση} = \text{Ορθή διατμητική τάση: } \sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = \frac{\sigma_{sd}}{\sqrt{2}} + \frac{\tau_{sd}}{\sqrt{2}}$$

$$\text{Ισοδύναμη τάση: } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2)}$$

$$\text{Αντοχή σε ορθή τάση: } \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Αντοχή σε ισοδύναμη τάση: } \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$\text{Λόγος σε ορθή τάση: } \sigma_{\perp} / \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

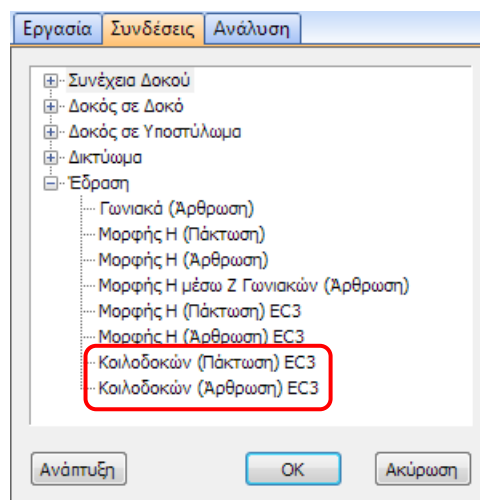
$$\text{Λόγος σε ισοδύναμη τάση: } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2)} / \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

Η αντοχή είναι: Εάν κάποιος από τους λόγους εξάντλησης είναι μεγαλύτερος από μονάδα εμφανίζεται αποτέλεσμα «ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ». Διαφορετικά «ΕΠΑΡΚΗΣ».

Στην αναφορά ελέγχου της σύνδεσης σε μορφή πίνακα εμφανίζεται στον έλεγχο της συγκόλλησης ο δυσμενέστερος από τους παραπάνω ελέγχους επάρκειας.

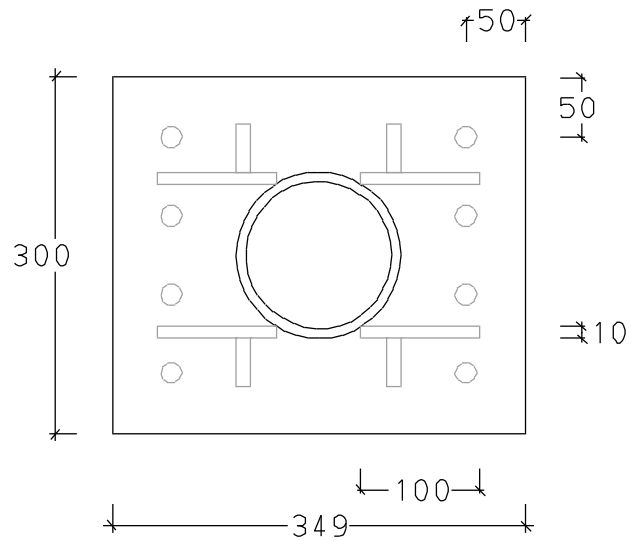
## 2.2 Χρήση

Στην έκδοση 2015 του **INSTANT** οι συνδέσεις Ορθογωνίων Κοιλοδοκών έχουν μετονομαστεί απλά σε συνδέσεις Κοιλοδοκών. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει σύνδεση άρθρωση ή πάκτωση, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

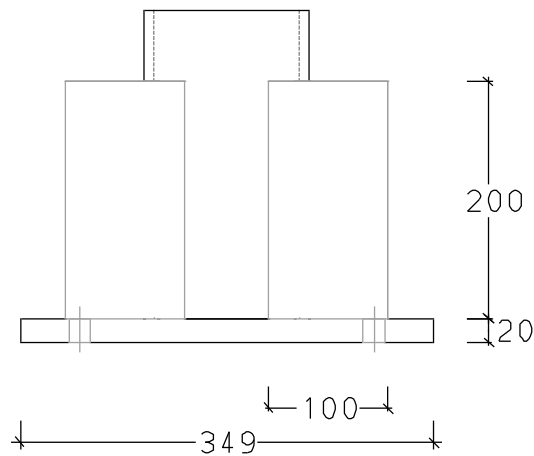


Στην νέα σύνδεση, όταν επιλεγεί ο τύπος διατομής κοιλοδοκού από την συσχετισμένη ράβδο ή από την βάση διατομών, το λογισμικό ερμηνεύει ανάλογα με τον τύπο, το είδος της σύνδεσης που θα δημιουργηθεί.

Αν επιλεγεί κυκλική κοιλοδοκός, η μορφολογία της σύνδεσης αναπροσαρμόζεται κατάλληλα, ειδικά η τοποθέτηση των ενισχύσεων, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο:



C 139.7 × 8.0



Επίσης, στις παραμέτρους συγκολλήσεων υπάρχει μόνο ένα πάχος συγκόλλησης  $a_w$  μεταξύ δοκού και πλάκας έδρασης το οποίο εφαρμόζεται σε όλη την περιφέρεια της διατομής.

### 3. Συνδετήριες δοκοί στο πρόγραμμα Πέδιλο

Στον Έλεγχο Πεδίων έχει προστεθεί η δυνατότητα ορισμού συνδετήριων δοκών ανάμεσα από στηρίξεις. Τα πέδιλα που θα οριστούν σε στηρίξεις που συνδέονται με συνδετήριες δοκούς, θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά στους ελέγχους που επηρεάζονται από την δράση των ροπών στις διευθύνσεις όπου αναπτύσσονται οι συνδετήριες δοκοί.

#### 3.1 Παραδοχές

Ο ορισμός συνδετήριων δοκών στο λογισμικό Πέδιλο λαμβάνεται υπόψη προκειμένου να βελτιωθεί η συμπεριφορά του πεδίου αναφορικά με τις εκκεντρώτες φόρτισης (ανατροπή πεδίου). Συγκεκριμένα, ο ορισμός συνδετήριας δοκού απομειώνει τις ροπές που δρουν στο κ.β. της βάσης του πεδίου σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους:

$$M_{κ,β, reduced} = m \cdot M_{κ,β} \quad \text{όπου:}$$

$m$ : μειωτικός συντελεστής λόγω συνδετήριων δοκών.

$M_{κ,β}$ : Δρώσα ροπή στο κέντρο βάρους της βάσης του πεδίου (από ανάλυση).

Ο παραπάνω τύπος εφαρμόζεται για κάθε διεύθυνση του πεδίου στο καθολικό σύστημα του λογισμικού.

Ο υπολογισμός του μειωτικού συντελεστή γίνεται με τον παρακάτω τρόπο:

$$m = \frac{D_{\text{πεδίου}}}{D_{\text{πεδίου}} + D_{\text{συνδετήριων}}} \quad \text{όπου:}$$

$D_{\text{πεδίου}}$ : Η δυσκαμψία του πεδίου στην υπό εξέταση διεύθυνση

$D_{\text{συνδετήριων}}$ : Η δυσκαμψία των συνδετήριων δοκών στην υπό εξέταση διεύθυνση

Αντίστοιχα ο ορισμός των δυσκαμψιών υπολογίζεται σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους:

$$D_{\text{πεδίου}} = \frac{k_s \cdot L_i \cdot L_j^3}{12} \quad \text{όπου:}$$

$k_s$ : ελατηριακή σταθερά εδάφους

$L_i, L_j$  οι διαστάσεις της κάτοψης του πεδίου με  $L_j$  την διάσταση που είναι παράλληλη με το υπό εξέταση επίπεδο.

Αντίστοιχα για τον υπολογισμό της δυσκαμψίας μιας συνδετήριας δοκού χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$D_{\text{συνδετήριας}} = f \cdot \frac{4 \cdot E_{cm} \cdot b \cdot h^3}{12 \cdot L} \quad (\text{παραδοχή αμφίπακτης δοκού})$$

όπου:

$E_{cm}$ : Μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος

$b$ : πλάτος συνδετήριας δοκού

$h$ : ύψος συνδετήριας δοκού

$L$ : μήκος συνδετήριας δοκού

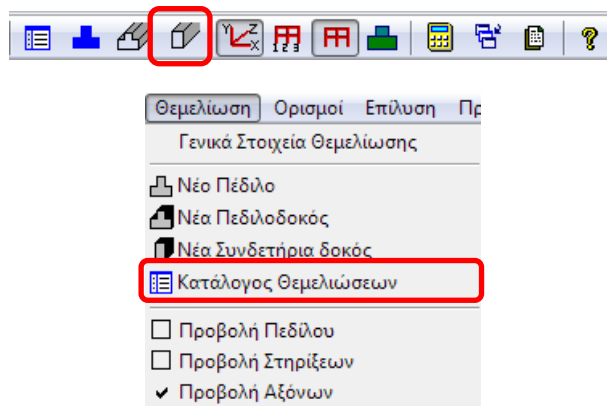
$f$ : μειωτικός συντελεστής δυσκαμψίας λόγω ρηγματώσης (0.5 για σεισμικούς συνδυασμούς και 1 για μη σεισμικούς).

Σημειώνεται ότι στον τύπο του υπολογισμού του μειωτικού συντελεστή  $m$  χρησιμοποιείται το άθροισμα των δυσκαμψιών των συνδετήριων δοκών που συντρέχουν στο πέδιλο για την υπό εξέταση διεύθυνση.

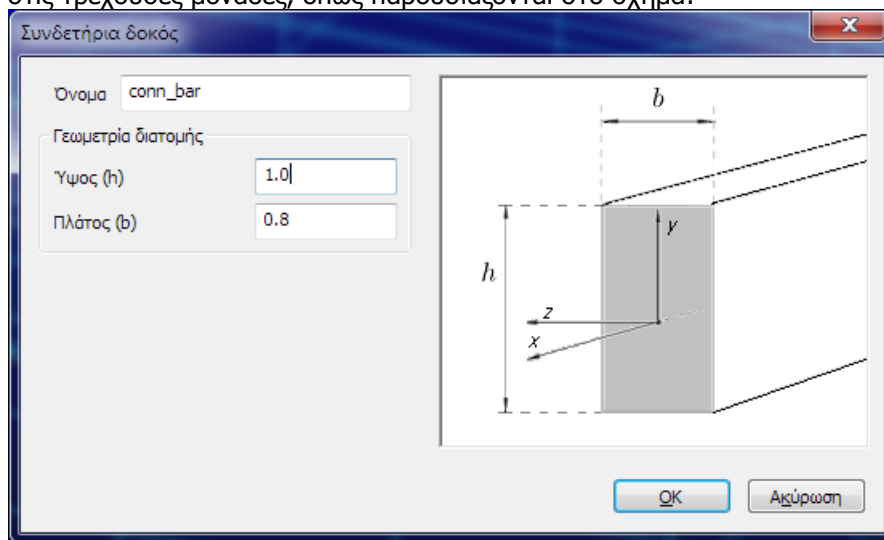
### 3.2 Χρήση

Το περιβάλλον του προγράμματος Πέδιλο έχει ενημερωθεί ώστε να επιτρέπει τον ορισμό και την διαχείριση των συνδετήριων δοκών.

Για να ξεκινήσει ένας χρήστης τον ορισμό μιας συνδετήριας δοκού, χρησιμοποιεί το κουμπί «Νέα συνδετήρια δοκός» από την εργαλειοθήκη, ή την αντίστοιχη επιλογή του μενού Θεμελίωση:



Στο παράθυρο που θα εμφανιστεί, πρέπει να εισάγει το όνομα του αντικειμένου που ορίζεται αλλά και τις διαστάσεις του στις τρέχουσες μονάδες, όπως παρουσιάζονται στο σχήμα:



Όταν ο χρήστης επιβεβαιώσει την δημιουργία πατώντας το κουμπί OK, το νέο αντικείμενο προστίθεται στη λίστα των διαθέσιμων που εμφανίζεται στην βασική εργαλειοθήκη:



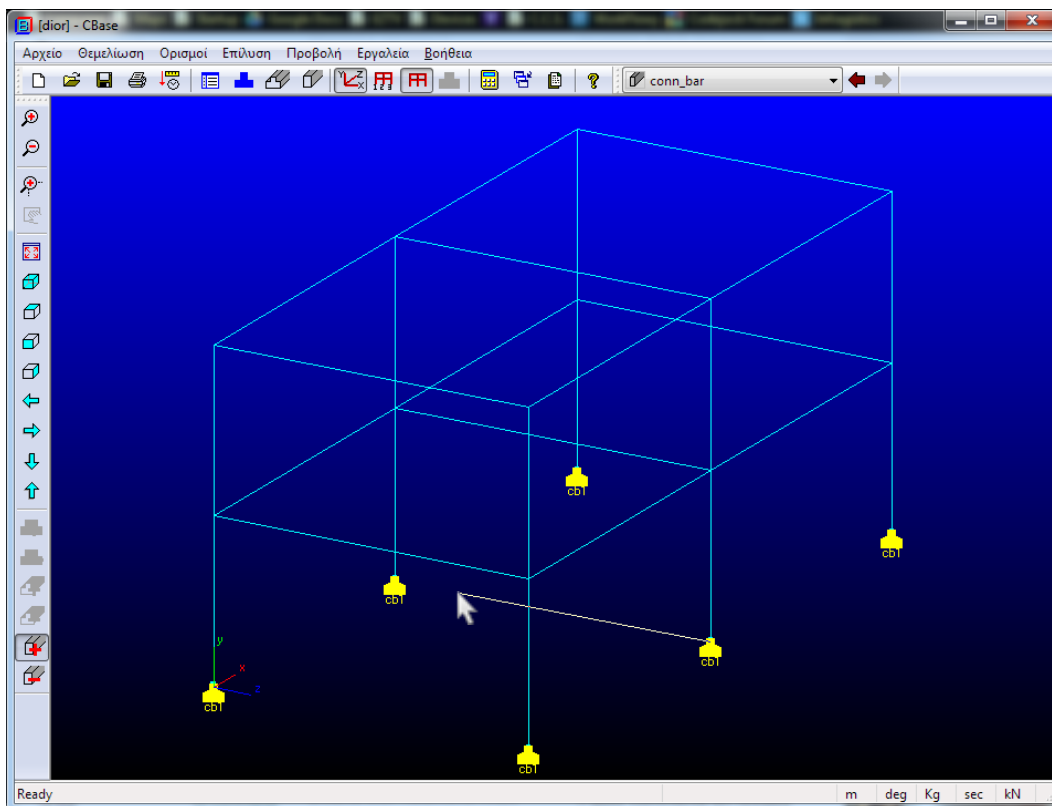
Όταν το αντικείμενο επιλεγεί από την λίστα, ενεργοποιούνται τα κουμπιά προσθαφαίρεσης αντικειμένων στην κατασκευή από την κάθετη εργαλειοθήκη.



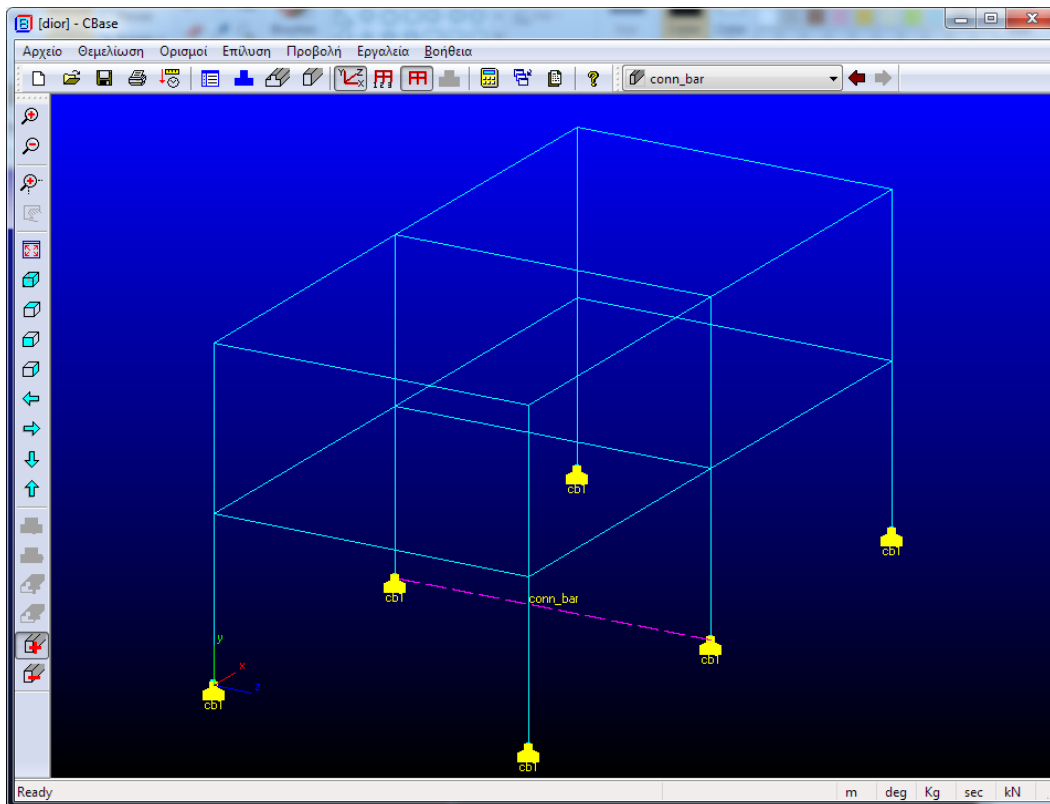
Προσθήκη συνδετήριας δοκού στην κατασκευή

Αφαίρεση συνδετήριας δοκού από την κατασκευή

Μετά την επιλογή προσθήκης συνδετήριας δοκού στην κατασκευή, ο χρήστης πρέπει να επιλέξει με το ποντίκι την στήριξη από την οποία ξεκινά η συνδετήρια δοκός και να συνδέσει την ελαστική γραμμή που εμφανίζεται μέχρι την στήριξη όπου τελειώνει η δοκός.



Μετά την ολοκλήρωση του ορισμού της συνδετήριας δοκού, αυτή θα ζωγραφιστεί με διακεκομμένη μωβ γραμμή πάνω στην κατασκευή. Σημειώνεται ότι η συνδετήρια δοκός που ορίζεται με αυτόν τον τρόπο, δεν αποτελεί μέρος της κατασκευής, αλλά χρησιμεύει μόνο για να παρέχει εποπτεία στον χρήστη ώστε να γνωρίζει ποιά πέδιλα επηρεάζονται από την ύπαρξη συνδετήριων δοκών και σε ποιές διευθύνσεις.



Κατά τον ορισμό της συνδετήριας δοκού το πρόγραμμα ελέγχει αν στην ίδια διεύθυνση έχει ήδη οριστεί άλλη συνδετήρια δοκός και δεν επιτρέπει τον ορισμό αν αυτό συμβαίνει.

Για την διαγραφή συνδετήριων δοκών αρκεί να ενεργοποιηθεί το εργαλείο Αφαίρεση συνδετήριας δοκού και να μετά να επιλεγούν οι συνδετήριες δοκοί πάνω στην κατασκευή.

Κατά την επίλυση πεδίων, το πρόγραμμα ανιχνεύει πόσες και ποιες συνδετήριες δοκοί συντρέχουν στο υπό εξέταση πέδιλο και αφού υπολογίσει τις αδράνειές της διατομής τους, προχωρά στην απομείωση των ροπών στις διευθύνσεις που επηρεάζονται.

Στην τελική αναφορά ελέγχων, εμφανίζεται ο μειωτικός συντελεστής ροπής που υπολογίστηκε για τον κάθε άξονα αλλά και η τελική τιμή της ροπής, ανηγμένη στο κέντρο βάρους του πεδίου.

Αποτελέσματα διαστασιολόγησης πεδίων		Στήριξη	Πεδίο	Επάρκεια	maxE...	Asx mm <sup>2</sup>	Asz mm <sup>2</sup>	Έλεγχος V...	Έλεγχος σε ...	
1	N3		cb1	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	0,043	1922.65	2035.75	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕ...	-
	Δεδομένα πεδίου									
	Έλεγχος ανατροπής		ΕΠΙΤΥΧΗΣ							
	Μειωτικός συντελεστής ροπών περί Z λόγω συνδετηρίων δοκών m = 1.000									
	Μειωτικός συντελεστής ροπών περί X λόγω συνδετηρίων δοκών m = 0.118									
	Ροπή περί Z στο κ.β της βάσης του πεδίου Mzf = -270.070 KNm									
	Ροπή περί X στο κ.β της βάσης του πεδίου Mxf = -8.776 KNm									
	Κατακόρυφη αντίδραση στο κ.β της βάσης του πεδίου Nfd = -650.420 KN									
	Κρίσιμος συνδυασμός φόρτισης: ULA01-006									
	Έλεγχος φέρουσας ικανότητας πεδίου		ΑΠΟΤΥΧΗΣ							
	Διαστασιολόγηση πεδίου σε κάμψη σύμφωνα με EC2		ΕΠΙΤΥΧΗΣ							
	Έλεγχος σε διάτμηση σύμφωνα με EC2		ΑΠΟΤΥΧΗΣ							
	Κανονιστικές απαιτήσεις σύμφωνα με EC2									
2	N1		cb1	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	0,217	1922.65	2035.75	ΕΠΙΤΥΧΗΣ	ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕ...	-
	Δεδομένα πεδίου									
	Έλεγχος ανατροπής		ΑΠΟΤΥΧΗΣ							
	Μειωτικός συντελεστής ροπών περί Z λόγω συνδετηρίων δοκών m = 1.000									
	Μειωτικός συντελεστής ροπών περί X λόγω συνδετηρίων δοκών m = 1.000									
	Ροπή περί Z στο κ.β της βάσης του πεδίου Mzf = -191.169 KNm									
	Ροπή περί X στο κ.β της βάσης του πεδίου Mxf = 425.355 KNm									
	Κατακόρυφη αντίδραση στο κ.β της βάσης του πεδίου Nfd = -500.025 KN									
	Κρίσιμος συνδυασμός φόρτισης: ULA01-008									
	Έλεγχος φέρουσας ικανότητας πεδίου		ΑΠΟΤΥΧΗΣ							
	Διαστασιολόγηση πεδίου σε κάμψη σύμφωνα με EC2		ΕΠΙΤΥΧΗΣ							
	Έλεγχος σε διάτμηση σύμφωνα με EC2		ΕΠΙΤΥΧΗΣ							
	Κανονιστικές απαιτήσεις σύμφωνα με EC2									
3	N2		cb1	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	0,043	1922.65	2035.75	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕ...	-
4	N4		cb1	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	0,154	1922.65	2035.75	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕ...	-
5	N13		cb1	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	0,192	1922.65	2035.75	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕ...	-
6	N14		cb1	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	0,128	1922.65	2035.75	ΑΠΟΤΥΧΗΣ	ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕ...	-

## 4. Ανάλυση κατασκευής με νέες διατομές μελών

Στον Έλεγχο Μελών έχει προστεθεί η δυνατότητα, σε εργασία συσχετισμένη με κατασκευή, να γίνεται εκτέλεση νέας ανάλυσης της κατασκευής με αυτόματη ενημέρωση των διατομών των ράβδους, με αυτές που επιλέγει ο χρήστης μέσα στον Έλεγχο Μελών.

Αυτή η νέα δυνατότητα έχει σκοπό να μειώσει τον χρόνο που χρειάζεται ο μελετητής για να δοκιμάσει διάφορους συνδυασμούς διατομών στην κατασκευή του και να βελτιστοποιήσει την διαστασιολόγηση των μελών της.

### 4.1 Χρήση

Η μεθοδολογία χρήσης του προγράμματος Έλεγχος Μελών με συσχετισμένη εργασία μέχρι πρότινος ήταν περίπου η παρακάτω:

1. Ορισμός μελών πάνω σε ράβδους της επιλυμένης κατασκευής και έλεγχος.
2. Αν οι έλεγχοι αποτύχουν λόγω διατομής, αλλαγή διατομής μέσα στον Έλεγχο Μελών και επανέλεγχος με τα υπάρχοντα εντατικά μεγέθη.
3. Όταν οι έλεγχοι πετύχουν, εφαρμογή της τελικής διατομής στις ράβδους της κατασκευής και επαναυπολογισμός της κατασκευής.
4. Νέος έλεγχος του μέλους με τα ενημερωμένα εντατικά.
5. Σε περίπτωση που η εκμετάλλευση της διατομής αποδεικνύεται μικρή, νέα αλλαγή και μετάβαση στο βήμα 3.

Στην νέα έκδοση, η διαδικασία που προτείνεται είναι η παρακάτω:

1. Ορισμός μελών πάνω σε ράβδους της επιλυμένης κατασκευής και έλεγχος.
2. Αν οι έλεγχοι αποτύχουν λόγω διατομής, αλλαγή διατομής μέσα στον Έλεγχο Μελών και επανέλεγχος με χρήση της δυνατότητας ανάλυσης κατασκευής με τις νέες διατομές, μέσα από τον Έλεγχο Μελών. Αυτόματα μετά την ανάλυση κατασκευής γίνεται και νέος έλεγχος μελών.
3. Σε περίπτωση που η εκμετάλλευση της διατομής αποδεικνύεται μικρή, νέα αλλαγή και μετάβαση στο βήμα 2.

Με την νέα μέθοδο, ο μηχανικός μπορεί να έχει άμεση απάντηση στην διαστασιολόγηση των μελών, χωρίς να φύγει από το περιβάλλον του Ελέγχου Μελών και μειώνοντας την πιθανότητα λαθών λόγω αλλαγών στο νέο μοντέλο.

**Σημείωση:** Η δυνατότητα αυτόματης ανάλυσης βασίζεται στην ύπαρξη των δεδομένων φασματικών και συνδυασμών/περιβαλλουσών μέσα στην συσχετισμένη εργασία T3D. Η δυνατότητα ορισμού δεδομένων φασματικών και συνδυασμών/περιβαλλουσών είναι διαθέσιμη από την έκδοση 2014 και είναι πλέον ο προτεινόμενος τρόπος χειρισμού του προγράμματος.

## 5. Διορθώσεις και αλλαγές

Στην έκδοση 2015 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2014 (patch 2014.2). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

### 5.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ

- Ο έλεγχος της λειτουργίας εμφάνισης διατομών με ξεχωριστούς χρωματισμούς ενσωματώθηκε στο παράθυρο επιλογών εμφάνισης και ως προεπιλογή ενεργοποιείται μόνο στην ενότητα Διατομές/Υλικά.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου η προσθαφαίρεση διαστάσεων σε κατασκευή δεν ανιχνευόταν ως αλλαγή και κατά το κλείσιμο της εργασίας δεν γινόταν ερώτηση για αποθήκευση.
- Διορθώθηκε πρόβλημα εμφάνισης των ποσοστών μηκών ράβδων που περιλαμβάνονται σε φυσικές ράβδους.

### 5.2 Συνδέσεις

- Στις συνδέσεις έδρασης με Ευρωκώδικα 3, όπου εμφανίζεται δεδομένο σκυροδέματος, έχει προστεθεί η εμφάνιση του συντελεστή συγκέντρωσης τάσης K<sub>j</sub>, με προεπιλεγμένη τιμή 1.5 και δυνατότητα αλλαγής από τον χρήστη. Ο τύπος υπολογισμού του συντελεστή δίνεται στον Ευρωκώδικα ως  $[(a1 * b1)/(a * b)]^{0.5}$  (εξ. L4), όπου a1, b1 οι διαστάσεις της μετωπικής πλάκας έδρασης και a, b οι διαστάσεις του πεδίου ή υποστυλώματος σκυροδέματος όπου τοποθετείται η πλάκα έδρασης. Η τροποποίηση του συντελεστή συγκέντρωσης τάσεων μεταβάλλει δραστικά τον χώρο αντοχής του διαγράμματος αλληλεπίδρασης ροπής – αξονικής. Ειδικά στις περιπτώσεις που η τιμή του συντελεστή είναι μεγαλύτερη από την αρχική, συντηρητική τιμή του λογισμικού, μπορεί να προκύψουν πολύ οικονομικότερες και κατασκευαστικά απλούστερες διαμορφώσεις συνδέσεων.
- Έγιναν βελτιώσεις που επιτρέπουν πλέον τον ορισμό συνδέσεων με κενά στο όνομά τους.
- Έγιναν σημαντικές βελτιώσεις στην εμφάνιση της πρόχειρης αναφοράς, όπου έχουν οργανωθεί οι επικεφαλίδες σημαντικών παραγράφων της ανάλυσης στον πίνακα περιεχομένων για ευκολότερο εντοπισμό.
- Έγιναν πολλές βελτιώσεις στους ελέγχους γεωμετρίας που εκτελούνται για κάθε τύπο σύνδεσης.
- Διορθώθηκε η ελλιπής αρχικοποίηση δεδομένων αγκυρίων για την σύνδεση Έδραση Η με γωνιακά.
- Διορθώθηκε η λανθασμένη ενεργοποίηση των χαρακτηριστικών της διατομής κατά την ενεργοποίηση της επιλογής "Διαφορετική από την P1" για τις συνδέσεις δικτυωμάτων.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου οι σύνδεση δικτυώματος ΚΤ με γωνιακά δεν μπορούσε να υλοποιηθεί αν δεν γινόταν επιλογή διαφορετικής διατομής στην ράβδο P2 απ' ότι στην P1.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου δεν λαμβάνονταν υπόψη οι αλλαγές τιμών εντατικών στις περιπτώσεις φόρτισης εργασιών χωρίς συσχέτιση με εργασία κ δεν ενεργοποιούνταν το κουμπί Αποθήκευση, αλλά ούτε ζητούνταν από τον χρήστη να καταχωρήσει την εργασία κατά το κλείσιμο του αρχείου.
- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου δεν ενημερώνονταν τα ονόματα των περιπτώσεων φόρτισης που παρουσιάζονται στην λίστα επιλογής, μετά από επεξεργασία που τυχόν έκανε ο χρήστης.

### 5.3 Πέδιλο

- Διορθώθηκε πρόβλημα όπου σε ειδική περίπτωση ο έλεγχος διάτρησης πεδίου εμφάνιζε λανθασμένα ότι απαιτείται έλεγχος, ενώ η τιμή του απαιτούμενου οπλισμού ήταν τελικά μηδέν.
- Βελτιώθηκε η εμφάνιση μηνυμάτων λαθών με πιο επεξηγηματικά κείμενα.

# **INSTANT**

**Παράρτημα  
Έκδοση 2016**

**Ορισμός επιφανειακού φορτίου  
Σύμμικτες διατομές  
Βελτιώσεις χρηστικότητας**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Ορισμός επιφανειακού φορτίου .....</b>	<b>3</b>
2.1 Παραδοχές.....	3
2.2 Χρήση .....	4
<b>3. Σύμμικτες διατομές.....</b>	<b>5</b>
3.1 Παραδοχές.....	5
3.2 Χρήση .....	6
<b>4. Βελτιώσεις χρηστικότητας .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Διορθώσεις και αλλαγές.....</b>	<b>11</b>
5.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ .....	11

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 2016 έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση (2015):

- Ορισμός επιφανειακού φορτίου
- Ορισμός και επίλυση σύμμικτης διατομής
- Βελτιώσεις χρήσης
- Διορθώσεις κ αλλαγές

## 2. Ορισμός επιφανειακού φορτίου

Στην έκδοση 2016 του **INSTANT** έχει προστεθεί η δυνατότητα ορισμού επιφανειακού φορτίου σε επίπεδες τετράπλευρες επιφάνειες ανεξαρτήτως κλίσης. Ο μόνος περιορισμός είναι οι τέσσερις πλευρές της επιφάνειας να συνδέονται με ράβδους.

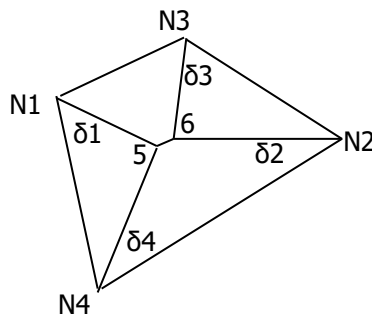
### 2.1 Παραδοχές

Το εργαλείο ορισμού επιφανειακών φορτίων προσφέρει την δυνατότητα μετατροπής επιφανειακά ορισμένων φορτίων σε ισοδύναμα γραμμικά επί των ραβδωτών στοιχείων. Πιο συγκεκριμένα, ο χρήστης επιλέγει 4 σημεία και ορίζει μια επιφάνεια μέσω της οποίας μεταφέρονται τα επιφανειακά φορτία στα γραμμικά στοιχεία δοκού που βρίσκονται στις πλευρές του τετραπλεύρου. Η σημασία αυτού του εργαλείου είναι εξαιρετική και προσφέρει μεγάλη εξοικονόμηση χρόνου και ακρίβειας αφού ο χρήστης δεν χρειάζεται να υπολογίζει χειροκίνητα της ζώνες επιρροής φόρτισης για κάθε δοκό ούτε να υπολογίζει τις ακριβείς τιμές του τραπέζιου που ορίζει το γραμμικό φορτίο επί των δοκών.

Η μέθοδος βασίζεται στην υπόθεση ότι η επιφάνεια στηρίζεται στις 4 πλευρές του τετράπλευρου (N1, N2, N3, N4) και απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.


Έστω  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ ,  $\delta_3$ ,  $\delta_4$  οι διχοτόμοι των αντίστοιχων γωνιών. Από την τομή των διχοτόμων προκύπτουν τα σημεία 5, 6 και ορίζονται δύο τραπέζια (N1, N3, 6, 5), (5, 6, N2, N4) και δύο τρίγωνα (N1, 5, N4), (N2, 6, N3).


Οι ράβδοι που βρίσκονται στην γραμμή N1, N3 φορτίζονται με ότι τους αναλογεί από το τραπέζιο N1, N3, 6, 5. Οι ράβδοι που βρίσκονται στην γραμμή N1, N4 φορτίζονται με ότι τους αναλογεί από το τρίγωνο N1, N4, 5. Αντίστοιχα για τις γραμμές N2, N4 και N2, N3.




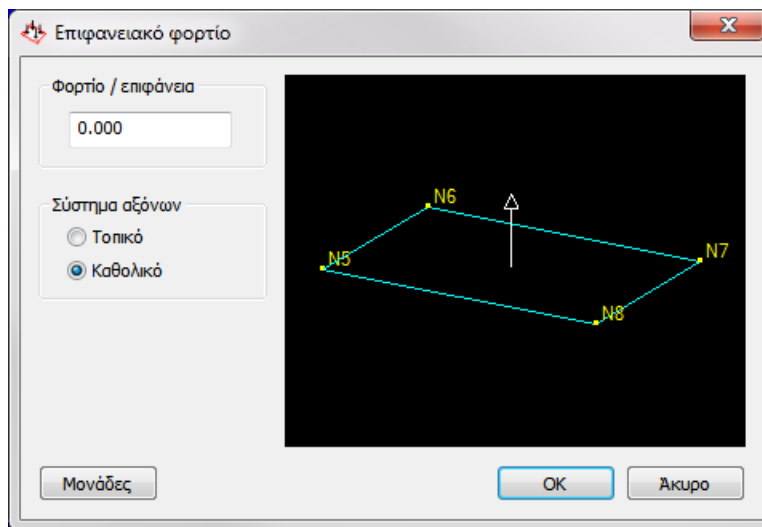
**Προσοχή:** Το εργαλείο αυτό δεν εφαρμόζεται στην απλή περίπτωση της διαδοκίδωσης (αμφιέριστες πλάκες).

## 2.2 Χρήση

Για τον ορισμό του επιφανειακού φορτίου έχει υλοποιηθεί ειδικό εργαλείο στην εργαλειοθήκη Στατικά φορτία .

Πατώντας το κουμπί, ενεργοποιείται η δυνατότητα επιλογής κόμβων για τον ορισμό του τετράπλευρου όπου θα εφαρμοστεί το επιφανειακό φορτίο. Χρησιμοποιώντας το εργαλείο επιλογής οντοτήτων , ο χρήστης πρέπει να επιλέξει τους κόμβους από την κατασκευή του. Η επιλογή μπορεί να γίνει με οποιαδήποτε σειρά.

Όταν ολοκληρωθεί η επιλογή των κόμβων και ο χρήστης πατήσει το κουμπί Εφαρμογή , εμφανίζεται το παράθυρο ορισμού του επιφανειακού φορτίου, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Στο παράθυρο εμφανίζεται μια όψη της επιλεγμένης επιφάνειας, όπως αυτή ορίζεται από τους επιλεγμένους κόμβους. Εμφανίζονται μόνο οι επιλεγμένοι κόμβοι και οι πλευρές του τετραπλεύρου, όπως επίσης και ένα βέλος ενδεικτικό της θετικής φοράς ως προς την επιλεγμένη επιφάνεια. Η επιλογή του συστήματος αξόνων εφαρμογής του επιφανειακού φορτίου επιδρά στην κλίση του βέλους ως προς την επιφάνεια (κάθετο στην επιφάνεια ή παράλληλο στον άξονα Y του καθολικού συστήματος). Στο πεδίο Φορτίο / επιφάνεια ο χρήστης καλείται να συμπληρώσει την τιμή του επιφανειακού φορτίου στις τρέχουσες μονάδες δύναμης κ επιφάνειας.

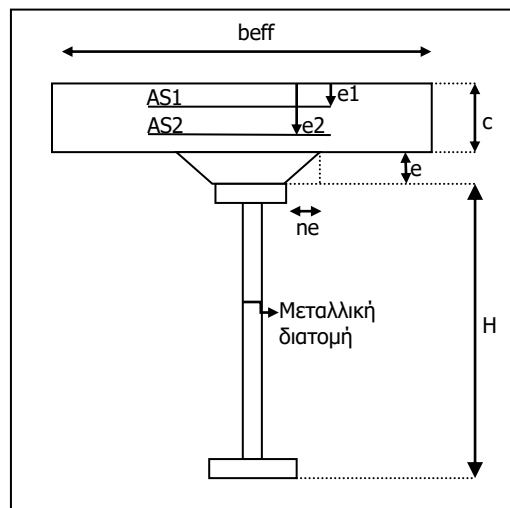
Όταν ο χρήστης συμπληρώσει τα στοιχεία και πατήσει το κουμπί OK, το πρόγραμμα προχωρά στον υπολογισμό της κατανομής των φορτίων στις περιφερειακές ράβδους που βρίσκονται στις πλευρές του τετραπλεύρου και δημιουργεί αυτόματα τα φορτία επάνω τους ως μέρος της τρέχουσας επιλεγμένης περίπτωσης φόρτισης.

### 3. Σύμμικτες διατομές

Στην Γραμμική 2Δ κ 3Δ έχει προστεθεί η δυνατότητα ορισμού Σύμμικτων διατομών. Με τη δημιουργία και εφαρμογή των σύμμικτων διατομών στο προσομοίωμα, παρέχεται πληρέστερη πληροφορία για την συμπεριφορά της κατασκευής όταν αυτή περιλαμβάνει σύμμικτα μέρη.

#### 3.1 Παραδοχές

Ο τύπος σύμμικτης διατομής που είναι διαθέσιμος αποτελείται από μια μεταλλική διατομή πρότυπη ή συγκολλητή I ή H, μια ορθογωνική πλάκα σκυροδέματος η οποία μπορεί να συνδέεται κατευθείαν με το άνω πέλμα της μεταλλικής διατομής ή μέσω ενός τραπεζίου από σκυρόδεμα και το διαμήκη άνω και κάτω οπλισμό. Παρέχεται η δυνατότητα χρήσης χαλυβδόφυλλου.



Υπολογίζονται τα γεωμετρικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της διατομής για τρεις διαμορφώσεις:

- Μεταλλική διατομή.
- Μεταλλική διατομή και οπλισμός.
- Πλήρης σύμμικτη διατομή με συντελεστή ισοδυναμίας χάλυβα/σκυρόδεμα  $m$ .

Στις αρηγμάτωτες περιοχές χρησιμοποιείται η τρίτη διαμόρφωση, ενώ στις ρηγματωμένες η δεύτερη. Με τα χαρακτηριστικά αυτά υλοποιείται η αριθμητική ανάλυση και υπολογίζονται οι εσωτερικές δυνάμεις των ράβδων.

Στη συνέχεια στην ενότητα Έλεγχος Μελών δίδονται οι διατμητικοί σύνδεσμοι και γίνεται έλεγχος διατομής και μέλους σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 4. Η πλαστική ροπή υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα.


**Προσοχή :** Οι έλεγχοι μελών και η διαστασιολόγηση έχουν σχεδιαστεί για σύμμικτες δοκούς και όχι υποστυλώματα.

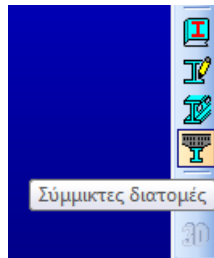
Στην ενότητα Έλεγχος Συνδέσεων δεν λαμβάνεται υπόψη η σύμμικτη διατομή, παρά μόνο το μεταλλικό μέρος της. Οι ράβδοι όμως διατηρούν τις υπολογισμένες εσωτερικές τους δυνάμεις.

### 3.2 Χρήση

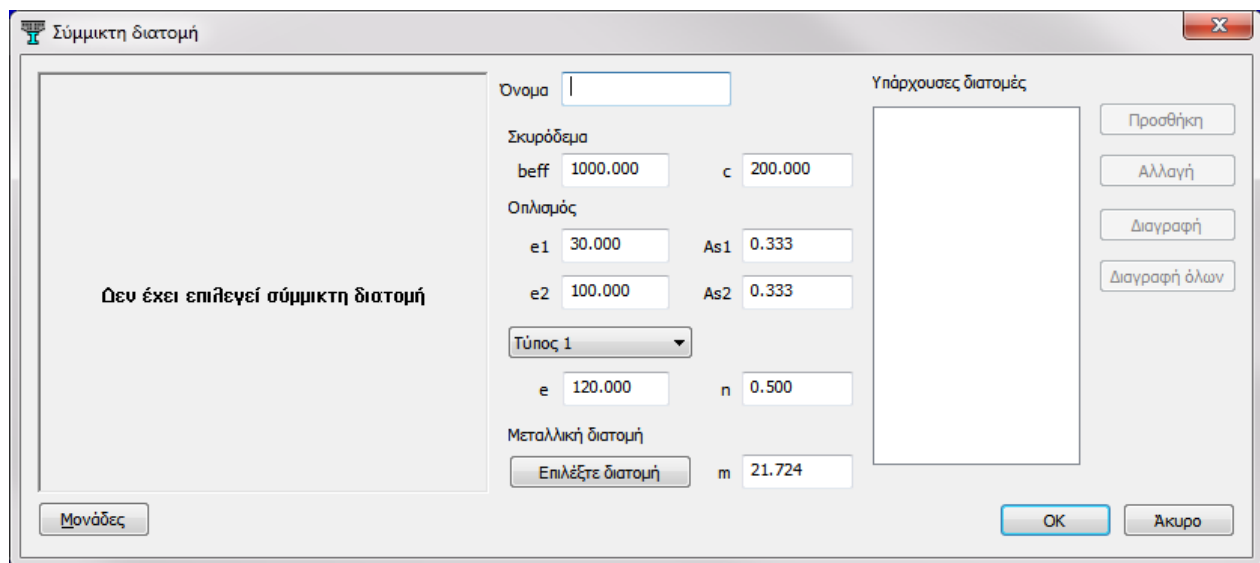
Η σύμμικτη διατομή ορίζεται στη Γραμμική 2Δ & 3Δ στο ειδικό εργαλείο διαχείρισης βάσης δεδομένων συμμικτών διατομών. Η σύμμικτη διατομή αποτελείται από τέσσερα βασικά μέρη:

- μεταλλική διατομή (τυπική ή συγκολλητή μορφής I/H),
- πλάκα σκυροδέματος,
- οπλισμούς της πλάκας σκυροδέματος,
- επιλεκτικά χαλυβδόφυλλο.

Το ειδικό εργαλείο διαχείρισης βάσης δεδομένων διατομών βρίσκεται στην σελίδα Υλικών/Διατομών και ενεργοποιείται από το κουμπί  όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Σε μια εργασία όπου δεν έχει οριστεί καμία σύμμικτη διατομή, το παράθυρο εμφανίζεται όπως παρακάτω:

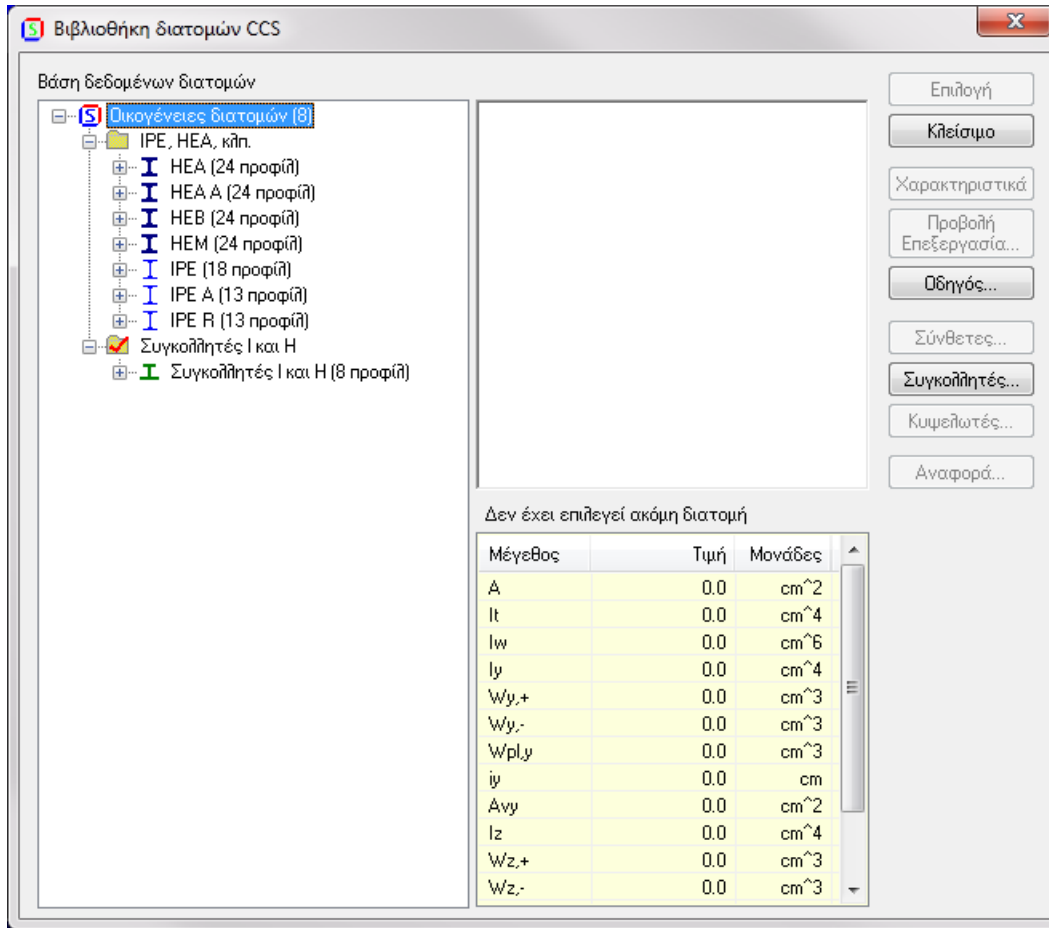


Το εργαλείο ορισμού έχει ήδη συμπληρωμένα κάποια αρχικά δεδομένα σύμμικτης διατομής που μεταβάλλει ο χρήστης.

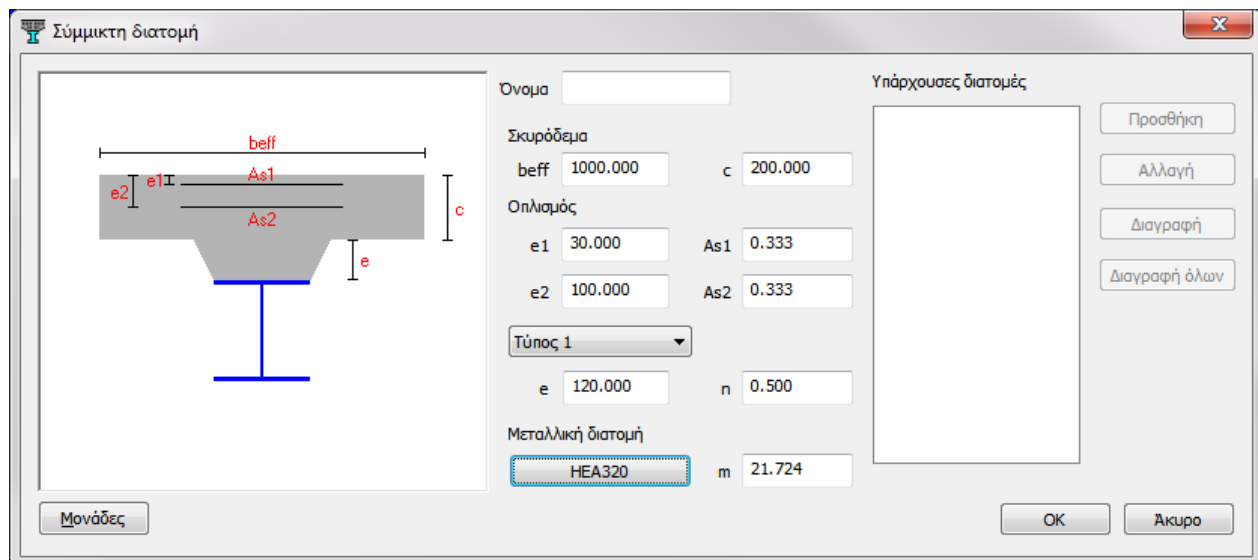
Το πεδίο beff αφορά το **συνεργαζόμενο πλάτος** της πλάκας και όχι το γεωμετρικό. Στο πεδίο που δίδεται ο τύπος της διατομής αφορά στην ύπαρξη (Τύπος 2) ή όχι (Τύπος 1) χαλυβδόφυλλου. Για Τύπο 1 και εφόσον η παράμετρος e παίρνει τιμή μη μηδενική λαμβάνεται στους υπολογισμούς υπόψη το τραπέζιο από σκυρόδεμα. Στην περίπτωση χαλυβδόφυλλου (Τύπος 2) πρέπει υποχρεωτικά να δίδεται η παράμετρος e άλλως αγνοείται. Η παράμετρος n είναι η κλίση του ύψους e (βλ. σχήμα παραγράφου 3.1). Σε κάθε περίπτωση, όταν ο χρήστης περάσει τον δείκτη του ποντικιού πάνω από ένα πεδίο, θα εμφανιστεί ενημερωτικό κείμενο που θα περιγράφει την χρήση του.

Στη συνέχεια επιλέγεται η μεταλλική διατομή, πατώντας το κουμπί που γράφει «Επιλέξτε διατομή».

Θα εμφανιστεί τότε το παράθυρο της βιβλιοθήκης μεταλλικών διατομών όπου θα εμφανίζονται μόνο οι κατάλογοι των διατομών μορφής I, H (IPE, IPE A, IPE R, HEA, HEA A, HEB, HEM) και οι συγκολλητές I, H:



Έστω ότι ο χρήστης επιλέγει την διατομή HEA320. Το παράθυρο του εργαλείου θα ενημερωθεί όπως παρακάτω:



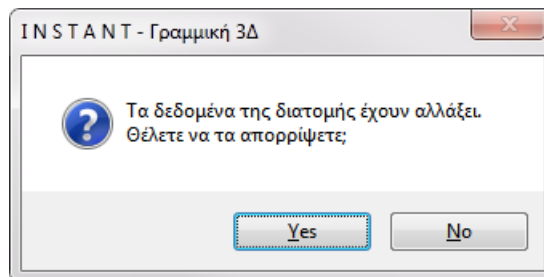
Το σχέδιο της σύμμικτης διατομής είναι υπό κλίμακα και οι διαστάσεις ανταποκρίνονται στα στοιχεία που έχει εισάγει ο χρήστης στα σχετικά χειριστήρια. Αν αλλάξει ένα στοιχείο, το σχέδιο αναπροσαρμόζεται μόλις μετακινηθεί η εστίαση στο επόμενο χειριστήριο.

Αν ο χρήστης θέλει να καταχωρήσει τη σύμμικτη διατομή προς χρήση, πρέπει να εισάγει ένα όνομα που να μην υπάρχει ήδη στον κατάλογο των σύμμικτων διατομών και το κουμπί Προσθήκη θα ενεργοποιηθεί.

Η διατομή που προστέθηκε θα εμφανιστεί ως τρέχουσα επιλεγμένη και το κουμπί Προσθήκη θα απενεργοποιηθεί, ενώ θα ενεργοποιηθούν τα κουμπιά Αλλαγή, Διαγραφή και Διαγραφή όλων.

Για να παραμείνει οποιαδήποτε αλλαγή στοιχείων διατομής, ο χρήστης θα πρέπει να πατήσει το κουμπί Αλλαγή. Αν αλλάξει το όνομα της διατομής, έχει την επιλογή να πατήσει είτε Προσθήκη, οπότε θα την προσθέσει ως νέα διατομή, είτε Αλλαγή, οπότε θα αλλάξει το όνομα της ήδη καταχωρημένης διατομής.

Αν επιλέξει άλλη διατομή από τον κατάλογο σύμμικτων διατομών ενώ έχει αλλάξει κάποιο στοιχείο της επιλεγμένης, θα εμφανιστεί το παρακάτω ερώτημα:



Αν ο χρήστης επιλέξει να απορρίψει τις αλλαγές, το παράθυρο θα εμφανίσει τα στοιχεία της επόμενης διατομής που επέλεξε. Αν δεν τα απορρίψει, θα επιστρέψει την επιλογή στην προηγούμενη διατομή.

Αν ο χρήστης επιχειρήσει να κλείσει το παράθυρο του εργαλείου χωρίς να έχει καταχωρίσει τυχόν αλλαγές, θα εμφανιστεί ξανά το ίδιο ερώτημα.

Αν ο χρήστης κλείσει το παράθυρο του εργαλείου με το κουμπί OK, εννοεί ότι αποδέχεται όλες τις αλλαγές που έχει πραγματοποιήσει στη βάση δεδομένων σύμμικτων διατομών και το πρόγραμμα προχωρά στην ενημέρωση όλων των διατομών που επηρεάζονται.

Μετά τον ορισμό της η κάθε διατομή είναι διαθέσιμη ως τρεις διατομές στον τοπικό κατάλογο των διατομών της εργασίας, μία για κάθε κατάσταση λειτουργίας της:

- Composite Section: Στην διατομή συμμετέχει το σκυρόδεμα και τα μεταλλικά μέρη. Το όνομα της διατομής έχει επέκταση –CS.
- Cracked Concrete: Στην διατομή συμμετέχουν μόνο τα μεταλλικά της μέρη (οπλισμός και μεταλλική διατομή) καθώς το σκυρόδεμα θεωρείται ρηγματωμένο. Το όνομα της διατομής έχει επέκταση –CC.
- Steel Section: Στην διατομή συμμετέχει μόνο η μεταλλική διατομή. Το όνομα της διατομής έχει επέκταση –SS.

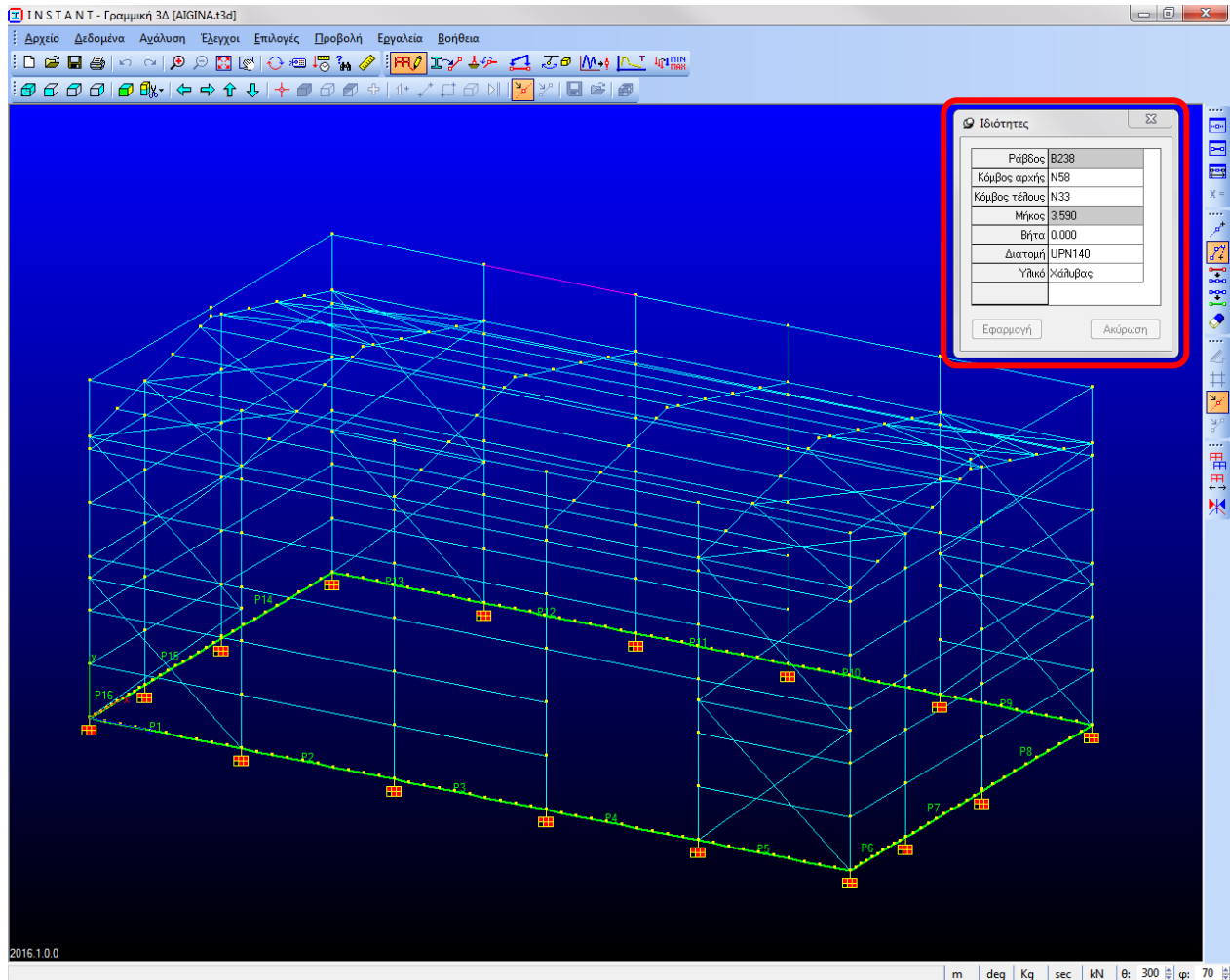
Ο χρήστης επιλέγει την διατομή που προσομοιώνει καλύτερα την κατάσταση λειτουργίας της ράβδου όπου θέλει να την ορίσει κ την αναθέτει κατάλληλα. Η οποιαδήποτε αλλαγή στον ορισμό μιας σύμμικτης διατομής, εφαρμόζεται αυτόματα σε όλες τις παραγόμενες της, όταν ο χρήστης κλείσει το παράθυρο της βάσης σύμμικτων διατομών με OK. Αν διαγραφεί μια σύμμικτη διατομή, διαγράφονται όλες οι παραγόμενες της αυτόματα. Η διαγραφή των παραγόμενων διατομών από τον τοπικό κατάλογο δεν επιτρέπεται.

Περιορισμοί στην εφαρμογή σύμμικτης διατομής:

- Μια σύμμικτη διατομή έχει πάντα γωνία στροφής ως προς τη ράβδο,  $\beta = 0$  μοίρες.
- Η σύμμικτη διατομή αφορά δοκούς και όχι υποστυλώματα.

## 4. Βελτιώσεις χρηστικότητας

Στην έκδοση INSTANT 2016 έχει υλοποιηθεί νέο εργαλείο Ιδιότητες Επιλεγμένου Αντικειμένου στην Γραμμική 2D & 3D. Το εργαλείο έχει σκοπό να βελτιώσει την χρηστικότητα του λογισμικού, με το να παρέχει άμεση πληροφόρηση για τα στοιχεία του τρέχοντος επιλεγμένου αντικειμένου, χωρίς να αποσπά από την ροή της εργασίας του χρήστη. Αυτό επιτυγχάνεται με την δυνατότητα που διαθέτει το εργαλείο να παραμένει συνεχώς ορατό χωρίς να δεσμεύει την εισαγωγή δεδομένων του χρήστη. Αυτή η δυνατότητα ενεργοποιείται με το κλικ του χρήστη στο ειδικό εικονίδιο του εργαλείου που μοιάζει με πινέζα, στο άνω αριστερό μέρος του παραθύρου του.



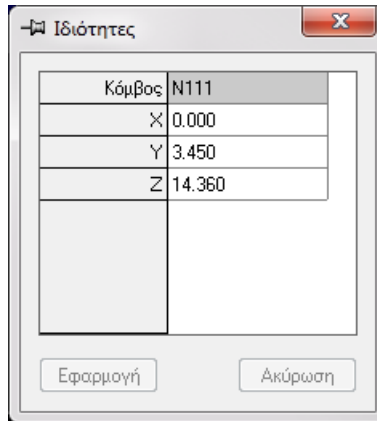
Όταν το εικονίδιο εμφανίζει την πινέζα ως καρφωμένη, το εργαλείο παραμένει εμφανές χωρίς να δεσμεύει την εισαγωγή δεδομένων. Ο χρήστης μπορεί να το σύρει με κλικ στην γραμμή τίτλου του παραθύρου του σε κάποιο σημείο όπου δεν θα αποκρύπτει την κατασκευή και να συνεχίσει την εργασία του απρόσκοπτα. Όποτε χρειαστεί να εμφανίσει τα στοιχεία ενός αντικειμένου, αρκεί απλά να το επιλέξει με δεξί κλικ και το εργαλείο θα εμφανίσει τα στοιχεία του. Αν θελήσει να το αποκρύψει, μπορεί να το κλείσει κανονικά από το κουμπί Χ.

Όταν το εικονίδιο εμφανίζει την πινέζα ως μη καρφωμένη, το εργαλείο παραμένει εμφανές μόνο μέχρι το επόμενο κλικ του χρήστη οπουδήποτε μέσα στην οθόνη. Για να ξαναεμφανιστεί, αρκεί να γίνει επιλογή νέου αντικειμένου με δεξί κλικ από τον χρήστη.

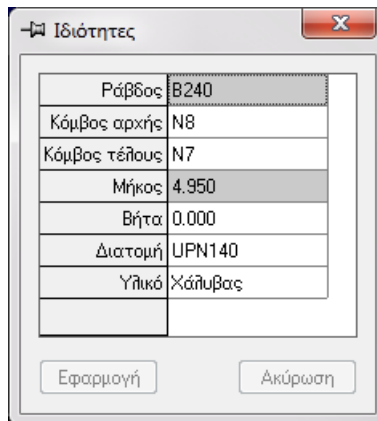
Ανάλογα με το επιλεγμένο αντικείμενο, το εργαλείο εμφανίζει μόνο τα σχετικά στοιχεία και ενεργοποιεί διαφορετικές δυνατότητες. Στοιχεία που είναι μόνο για ανάγνωση εμφανίζονται με γκρι χρώμα. Αν ο χρήστης αλλάξει κάποιο από τα στοιχεία που επιτρέπεται, ενεργοποιούνται τα κουμπιά Εφαρμογή και

Ακύρωση. Αν πατηθεί το κουμπί Εφαρμογή, το εργαλείο εφαρμόζει τις αλλαγές στοιχείων που επεξεργάστηκε ο χρήστης στο επιλεγμένο αντικείμενο.

Τα αντικείμενα που αναγνωρίζει και διαχειρίζεται το εργαλείου είναι οι κόμβοι και οι ράβδοι της κατασκευής. Στην περίπτωση επιλογής κόμβου, το εργαλείο εμφανίζει το όνομα του κόμβου και τις συντεταγμένες του.



Στην περίπτωση επιλογής ράβδου, το εργαλείο εμφανίζει το όνομα της ράβδου, τους κόμβους αρχής και τέλους, το μήκος της ράβδου, την γωνία στροφής βήτα, την διατομή και το υλικό της ράβδου.



Στα στοιχεία Κόμβοι αρχής/τέλους, Διατομή και Υλικό, παρουσιάζονται ως λίστες επιλογής στοιχείου από τους αντίστοιχους πίνακες.

**Σημείωση:** Το εργαλείο δεν λειτουργεί για την περίπτωση επιλογής πολλαπλών αντικειμένων, είτε ίδιου τύπου είτε διαφορετικού μεταξύ τους. Το εργαλείο εμφανίζει πάντα μόνο τα στοιχεία του αντικειμένου που έχει επιλεγεί με δεξί κλικ από τον χρήστη.

## 5. Διορθώσεις και αλλαγές

Στην έκδοση 2016 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2015 (patch 2015.4). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

### 5.1 Γραμμική 2Δ & 3Δ

- Ο χρωματισμός των ενδιάμεσων μεταβλητών διατομών πλέον χρησιμοποιεί το χρώμα της πατρικής διατομής.
- Διορθώθηκε πρόβλημα κατά την Αναίρεση σε παλιές εργασίες με διαφορετικό τρόπο αποθήκευσης δεδομένων διατομών.

# **INSTANT**

**Παράρτημα  
Έκδοση 2017**

**Εργαλείο μετατόπισης ευθείας  
Εργαλεία υπολογισμού φορτίου Ανέμου και Χιονιού  
σύμφωνα με Ευρωκώδικα 1  
Ορισμός επιφανειακού φορτίου σε πολλαπλές  
ράβδους**



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Εργαλείο μετατόπισης ευθείας.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Εργαλεία υπολογισμού φορτίου Ανέμου και Χιονιού σύμφωνα με Ευρωκώδικα 1 .....</b>	<b>5</b>
3.1 Γενικά.....	5
3.1.1 Παραδοχές υπολογισμού φορτίου Ανέμου.....	5
3.1.2 Παραδοχές υπολογισμού φορτίου Χιονιού.....	5
3.2 Χρήση .....	5
3.2.1 Εργαλείο υπολογισμού φορτίου Ανέμου.....	5
3.2.2 Εργαλείο υπολογισμού φορτίου Χιονιού.....	8
3.3 Χρήση από τα εργαλεία ορισμού Επιφανειακό Φορτίου.....	9
<b>4. Ορισμός επιφανειακού φορτίου σε πολλαπλές ράβδους .....</b>	<b>10</b>
4.1 Γενικά.....	10
4.2 Χρήση .....	10
<b>5. Διορθώσεις και αλλαγές.....</b>	<b>12</b>

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση INSTANT 2017 έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση (2016):

- Εργαλείο μετατόπισης ευθείας
- Εργαλεία υπολογισμού φορτίου Ανέμου και Χιονιού σύμφωνα με Ευρωκώδικα 1
- Ορισμός επιφανειακού φορτίου σε πολλαπλές ράβδους
- Διορθώσεις κ αλλαγές

## 2. Εργαλείο μετατόπισης ευθείας

Στην έκδοση INSTANT 2017 έχει υλοποιηθεί ένα νέο προηγμένο εργαλείο επεξεργασίας γεωμετρίας της κατασκευής που παρέχει την δυνατότητα μετατόπισης συνευθειακών ράβδων σε νέες συντεταγμένες με χρήση δύο διανυσμάτων διεύθυνσης.

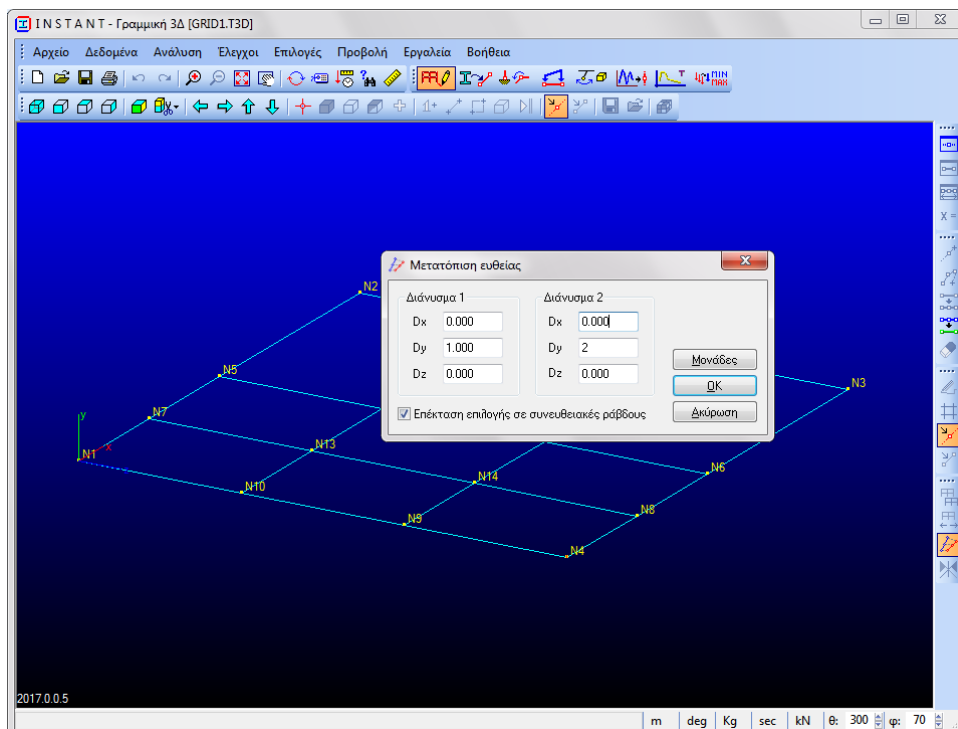
Το εργαλείο είναι διαθέσιμο στην εργαλειοθήκη Τοπολογία με το εξής εικονίδιο:

Πατώντας το κουμπί, ενεργοποιείται το εργαλείο και δίνεται η δυνατότητα επιλογής ευθείας στον χώρο με χρήση ελαστικής γραμμής.

Όταν ο χρήστης κάνει μια επιλογή, εμφανίζεται το παράθυρο εισαγωγής διανυσμάτων διεύθυνσης:

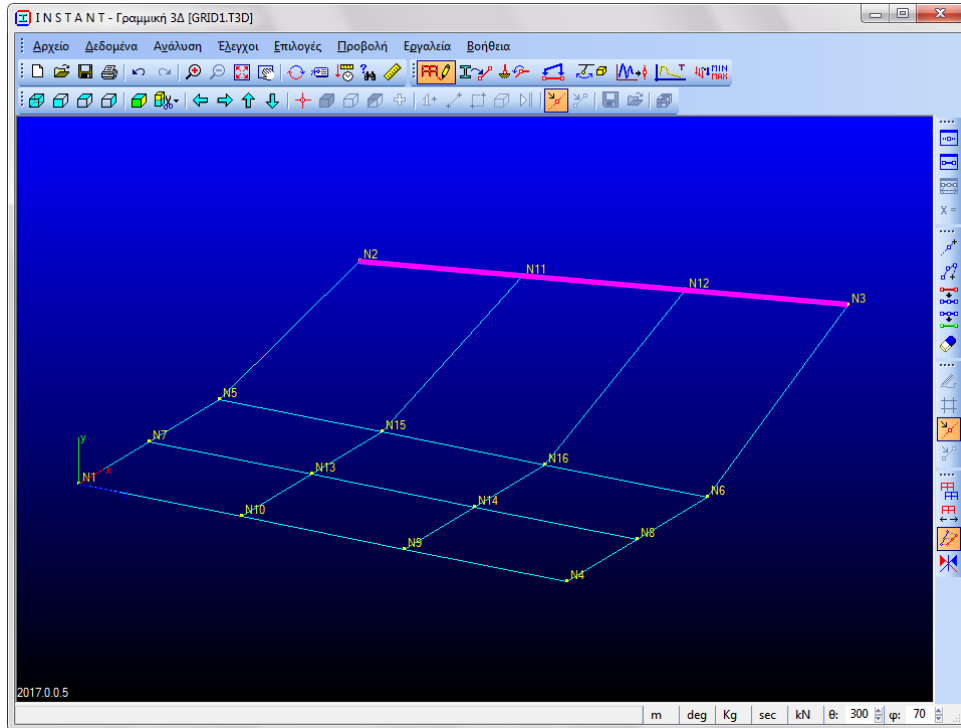
Το Διάνυσμα 1 αφορά την μετατόπιση του πρώτου κόμβου επιλογής, ενώ το Διάνυσμα 2 αφορά την μετατόπιση του δεύτερου κόμβου επιλογής.

Η επιλογή «Επέκταση επιλογής σε συνευθειακές ράβδους» ενεργοποιεί την αυτόματη επέκταση της επιλεγμένης ευθείας ώστε να περιλάβει και τυχόν συνευθειακές ράβδους που συνδέονται με τις επιλεγμένες.

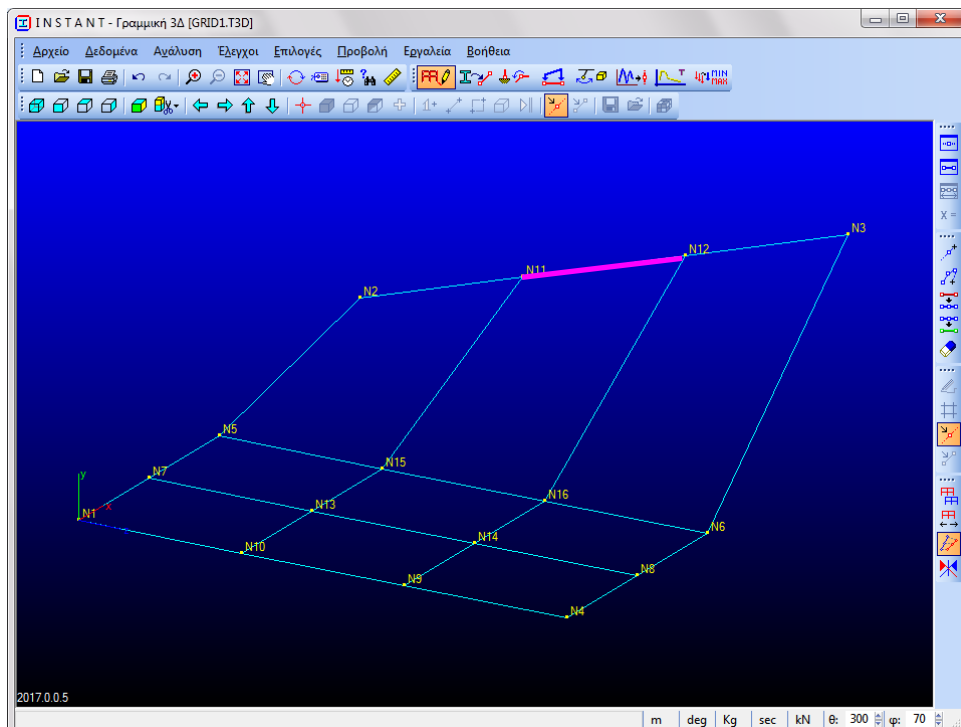


Όταν εισαχθούν οι τιμές των δύο διανυσμάτων στις μονάδες που επιθυμεί ο χρήστης, με το πάτημα του κουμπιού OK, εφαρμόζονται οι μετατοπίσεις των επιλεγμένων ράβδων, όπως φαίνεται παρακάτω.

Επιλέγοντας τους κόμβους N2 και N3 και ορίζοντας  $Dy1 = 1m$  και  $Dy2 = 2m$ , το τελικό αποτέλεσμα θα είναι:



Ενώ με την επιλογή N2 και N11 και ίδιες τιμές  $Dy1, Dy2$ , το τελικό αποτέλεσμα θα είναι:



## 3. Εργαλεία υπολογισμού φορτίου Ανέμου και Χιονιού σύμφωνα με Ευρωκώδικα 1

Στην έκδοση INSTANT 2017 έχουν υλοποιηθεί νέα εργαλεία υπολογισμού των φορτίων Ανέμου και Χιονιού σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 1 (EN 1991-1-3:2005).

### 3.1 Γενικά

Σε αυτή την έκδοση τα εργαλεία είναι προσανατολισμένα στην αντιμετώπιση της περίπτωσης του απλού ορθογωνικού βιομηχανικού κτιρίου, με δικλινή στέγη. Τα εργαλεία έχουν σχεδιαστεί ώστε να λειτουργούν ανεξάρτητα από την τρέχουσα κατασκευή και δεν λαμβάνουν γεωμετρικά στοιχεία από αυτήν.

#### 3.1.1 Παραδοχές υπολογισμού φορτίου Ανέμου

Η ανάλυση υπολογισμού του φορτίου Ανέμου εφαρμόζεται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Δικλινείς κατασκευές
- Θετική γωνία κλίσης στέγης

#### 3.1.2 Παραδοχές υπολογισμού φορτίου Χιονιού

Η ανάλυση υπολογισμού του φορτίου Χιονιού εφαρμόζεται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Δικλινείς κατασκευές
- Μόνιμη/παροδική κατάσταση σχεδιασμού
- Κατασκευή με ομοιόμορφο ύψος
- Θετική ή μηδενική γωνία κλίσης στέγης
- Δεν υπάρχει όμορη στέγη σε επαφή με την υπό εξεταζόμενη επιφάνεια στέγης

### 3.2 Χρήση

Τα εργαλεία είναι διαθέσιμα στην εργαλειοθήκη Στατικά Φορτία με τα παρακάτω εικονίδια:



Εργαλείο υπολογισμού φορτίου Ανέμου.



Εργαλείο υπολογισμού φορτίου Χιονιού.

#### 3.2.1 Εργαλείο υπολογισμού φορτίου Ανέμου

Όταν ξεκινά το εργαλείο υπολογισμού φορτίου Ανέμου, εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο:

EC1 Υπολογισμός φορτίου ανέμου κατά EC1

Δεδομένα: Τοίχος με άνεμο 0° | Τοίχος με άνεμο 90° | Οροφή με άνεμο 0° | Οροφή με άνεμο 90°

Κτήριο

d  m

b  m

h1  m

h2  m

Cs

Cd

Περιοχή

Scat

Vb  m/sec

Συντελεστές ανέμου

Cpimax

Cpimin

OK Ακύρωση

Περνώντας πάνω από κάθε πεδίο, εμφανίζεται επεξηγηματικό κείμενο για την σημασία του. Οι μονάδες στο παράθυρο του εργαλείου είναι συγκεκριμένες και εμφανίζονται δίπλα στο πεδίο όπου αναλογούν.

Ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει τις διαστάσεις του κτιρίου για το οποίο θα γίνει υπολογισμός,  $d$ ,  $b$ ,  $h_1$ ,  $h_2$ , όπως αυτές περιγράφονται στο ενδεικτικό σχήμα. Πρέπει να συμπληρωθούν τα στοιχεία των συντελεστών, αλλά και να δοθεί η ανεμολογική κατηγορία του εδάφους της περιοχής, όπως και η βασική ταχύτητα του ανέμου που συναντάται.

Σε κάθε αλλαγή των παραπάνω στοιχείων, οι σελίδες των αποτελεσμάτων ενημερώνονται αυτόματα. Τα αποτελέσματα είναι ομαδοποιημένα σε τέσσερις σελίδες: Τοίχος με άνεμο 0°, Τοίχος με άνεμο 90°, Οροφή με άνεμο 0° και Οροφή με άνεμο 90°, όπως φαίνονται παρακάτω:

Υπολογισμός φορτίου ανέμου κατά EC1

Δεδομένα: Τοίχος με άνεμο 0°

d (m)	b (m)	d1 (m)	d2 (m)	d3 (m)
4.000	8.000	1.600	2.400	0.000

Ζώνη i	qi (Cpimax) (KN/m²)	qi (Cpimin) (KN/m²)
A	-3.190	-3.190
B	-2.610	-2.610
C	-2.175	-2.175
D	-0.290	-0.290
E	-2.229	-2.229

OK Ακύρωση

Υπολογισμός φορτίου ανέμου κατά EC1

Δεδομένα: Τοίχος με άνεμο 90°

d (m)	b (m)	b1 (m)	b2 (m)	b3 (m)
4.000	8.000	0.800	3.200	0.000

Ζώνη i	qi (Cpimax) (KN/m²)	qi (Cpimin) (KN/m²)
A	-3.190	-3.190
B	-2.610	-2.610
C	-2.175	-2.175
D	-0.314	-0.314
E	-2.127	-2.127

OK Ακύρωση

Υπολογισμός φορτίου ανέμου κατά EC1

Δεδομένα: Τοίχος με άνεμο 0°

d (m)	b (m)	d1 (m)	d2 (m)	d3 (m)	b1 (m)	b2 (m)
4.000	8.000	0.800	1.200	1.200	2.000	4.000

Ζώνη i	qi (Cpimax-Cpe.10a) (KN/m²)	qi (Cpimax-Cpe.10b) (KN/m²)	qi (Cpimin-Cpe.10a) (KN/m²)	qi (Cpimin-Cpe.10b) (KN/m²)
F	-2.308	-0.601	-2.308	-0.601
G	-2.275	-0.601	-2.275	-0.601
H	-1.773	-0.936	-1.773	-0.936
I	-2.030	-1.450	-2.030	-1.450
J	-2.341	-1.450	-2.341	-1.450

OK Ακύρωση

Υπολογισμός φορτίου ανέμου κατά EC1

Δεδομένα: Τοίχος με άνεμο 90°

d (m)	b (m)	d1 (m)	d2 (m)	d3 (m)	b1 (m)	b2 (m)	b3 (m)
4.000	8.000	1.000	1.000	0.000	0.400	1.600	1.600

Ζώνη i	qi (Cpimax) (KN/m²)	qi (Cpimin) (KN/m²)
F	-3.111	-3.111
G	-3.447	-3.447
H	-2.543	-2.543
I	-2.175	-2.175

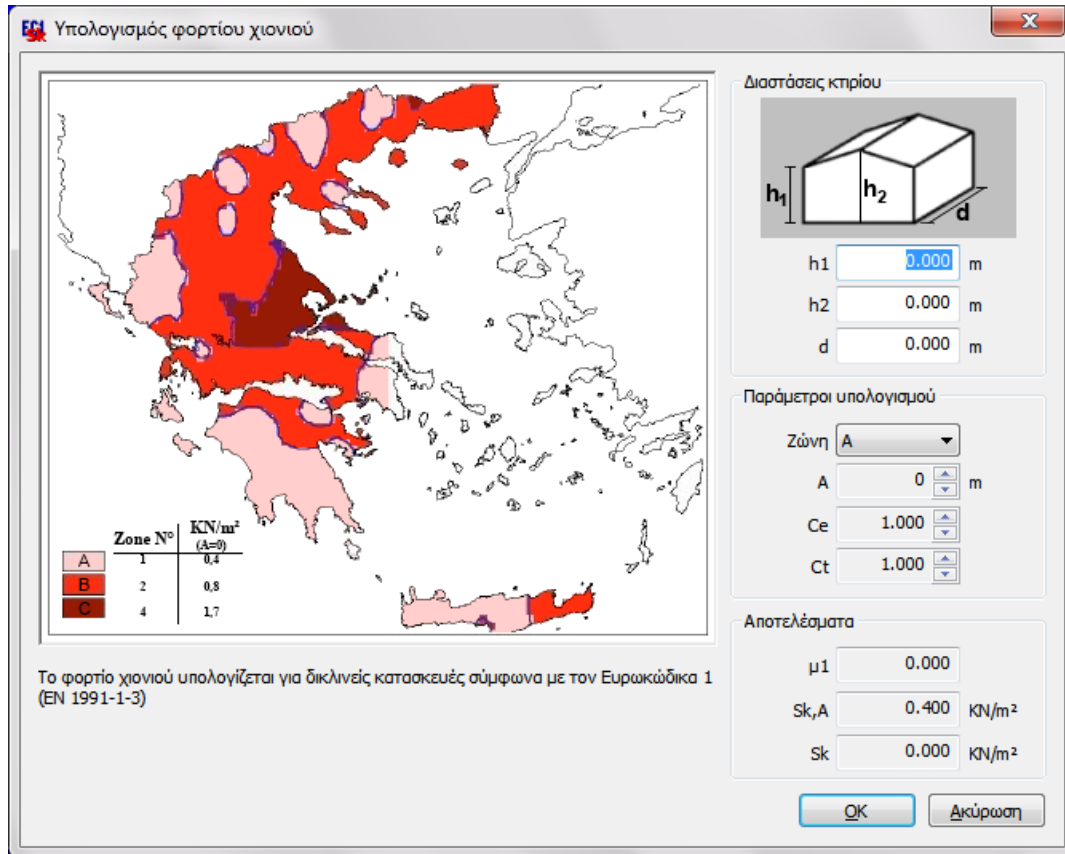
OK Ακύρωση

Αν ο χρήστης κλείσει το παράθυρο του εργαλείου πατώντας το κουμπί OK, τα δεδομένα που έχει εισάγει αλλά και τα αποτελέσματα του υπολογισμού διατηρούνται και είναι διαθέσιμα όταν ανοίξει το εργαλείο ξανά.

Το εργαλείο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από το παράθυρο των εργαλείων ορισμού Επιφανειακού Φορτίου και Επιφανειακού Φορτίου σε πολλαπλές ράβδους, όπως παρουσιάζεται στην παράγραφο 3.3.

### 3.2.2 Εργαλείο υπολογισμού φορτίου Χιονιού

Όταν ξεκινά το εργαλείο υπολογισμού φορτίου Χιονιού, εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο:



Zone N <sup>ο</sup>	KN/m <sup>2</sup> (A=0)
A	0,4
B	0,8
C	1,7

Το φορτίο χιονιού υπολογίζεται για δικλινείς κατασκευές σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 1 (EN 1991-1-3)

Περνώντας πάνω από κάθε πεδίο, εμφανίζεται επεξηγηματικό κείμενο για την λειτουργία του. Οι μονάδες στο παράθυρο του εργαλείου είναι συγκεκριμένες και εμφανίζονται δίπλα στο πεδίο όπου αναλογούν.

Ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει τις διαστάσεις του κτιρίου για το οποίο θα γίνει υπολογισμός,  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $d$ , όπως αυτές περιγράφονται στο ενδεικτικό σχήμα.

Έπειτα πρέπει να ορίσει την ζώνη χιονιού ως A, B ή Γ, χρησιμοποιώντας ως αναφορά τον χάρτη της Ελλάδας που παρουσιάζεται και έχει σημειωμένες τις ζώνες χιονιού όπως ορίζονται από τον EN 1991-1-3: 2005.

Έπειτα πρέπει να ορίσει το υψόμετρο A από το επίπεδο της θάλασσας όπου βρίσκεται η κατασκευή. Το εργαλείο ορισμού υψόμετρου λειτουργεί σε βήματα των 100 μέτρων με άνω όριο τα 3000 μέτρα.

Έπειτα μπορεί να ορίσει συντελεστή έκθεσης  $C_e$  και θερμικό συντελεστή  $C_t$ .

Σε κάθε αλλαγή των παραπάνω στοιχείων, τα πεδία των αποτελεσμάτων ενημερώνονται αυτόματα. Εκεί εμφανίζεται ο συντελεστής σχήματος φορτίου χιονιού  $\mu_1$ , η τιμή ειδικού φορτίου χιονιού  $S_{k,A}$  και η τελική τιμή φορτίου χιονιού  $S_k$ .

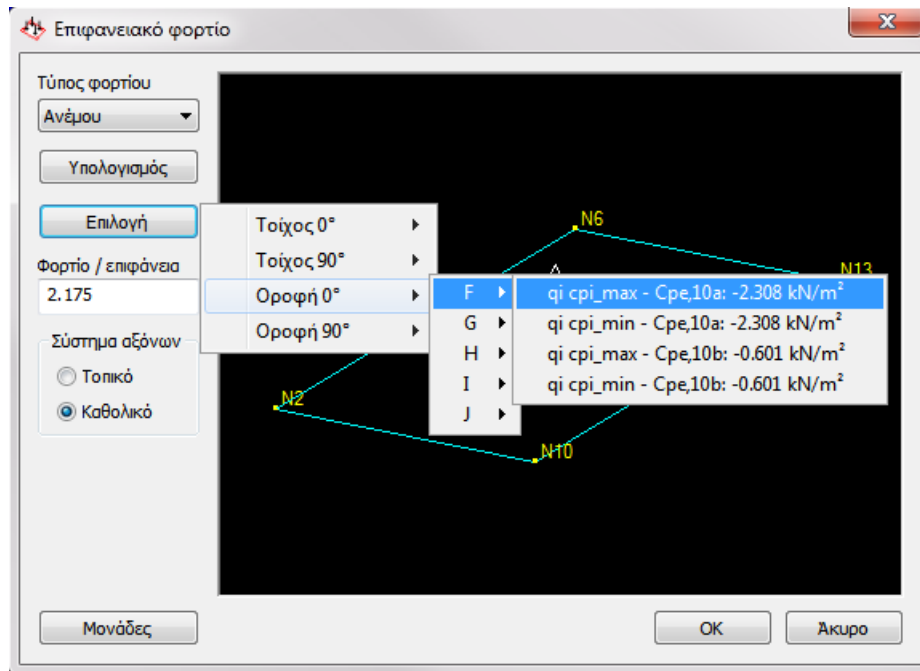
Αν ο χρήστης κλείσει το παράθυρο του εργαλείου πατώντας το κουμπί OK, τα δεδομένα που έχει εισάγει διατηρούνται και είναι διαθέσιμα όταν ανοίξει το εργαλείο ξανά.

Το εργαλείο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από το παράθυρο των εργαλείων ορισμού Επιφανειακού Φορτίου και Επιφανειακού Φορτίου σε πολλαπλές ράβδους, όπως παρουσιάζεται στην παράγραφο 3.3.

### 3.3 Χρήση από τα εργαλεία ορισμού Επιφανειακό Φορτίου

Τα εργαλεία ορισμού Επιφανειακού Φορτίου έχουν διαμορφωθεί ώστε να παρέχουν εύκολη πρόσβαση στα εργαλεία υπολογισμού Φορτίου Ανέμου και Φορτίου Χιονιού. Έχοντας υπολογίσει αυτά τα φορτία, μπορεί έπειτα εύκολα να επιλέξει κάποιο από αυτά για εφαρμογή στην επιφάνεια που έχει διαλέξει.

Ο χρήστης επιλέγει κατ' αρχήν την επιφάνεια με τον τρόπο που λειτουργεί το κάθε εργαλείο ορισμού Επιφανειακού Φορτίου. Όταν επιλέξει την εφαρμογή του φορτίου, το παράθυρο που εμφανίζεται παρουσιάζει πλέον τις παρακάτω δυνατότητες:



Υπάρχει η δυνατότητα επιλογής του Τύπου φορτίου που θα εφαρμόσει το εργαλείο:

- Χρήστη: Ο χρήστης εισάγει την τιμή του φορτίου / επιφάνεια στο σχετικό πεδίο στις τρέχουσες μονάδες.
- Ανέμου: Το εργαλείο θα χρησιμοποιήσει την τιμή φορτίου / επιφάνεια από το φορτίο ανέμου, αν αυτό έχει υπολογιστεί. Ταυτόχρονα, εμφανίζονται τα κουμπιά Υπολογισμός και Επιλογή. Από το κουμπί Υπολογισμός, ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει το εργαλείο υπολογισμού του φορτίου Ανέμου. Το κουμπί Επιλογή ενεργοποιείται αν έχει γίνει υπολογισμός φορτίων Ανέμου. Μόλις πατηθεί, εμφανίζεται στα δεξιά του ένα μενού επιλογής των αποτελεσμάτων φορτίων Ανέμου, οργανωμένο ανά περιοχή κτιρίου και γωνία ανέμου, αλλά και ανά ζώνη αποτελεσμάτων. Οι τιμές φορτίων που εμφανίζονται ακολουθούν τις τρέχουσες επιλεγμένες μονάδες.
- Χιονιού: Το εργαλείο θα χρησιμοποιήσει την τιμή φορτίου / επιφάνεια από το φορτίο χιονιού που έχει υπολογιστεί. Ταυτόχρονα, εμφανίζονται τα κουμπιά Υπολογισμός και Επιλογή. Από το κουμπί Υπολογισμός, ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει το εργαλείο υπολογισμού του φορτίου Χιονιού. Το κουμπί Επιλογή ενεργοποιείται αν έχει γίνει υπολογισμός φορτίου Χιονιού. Μόλις πατηθεί, εμφανίζεται στα δεξιά του ένα μενού επιλογής του αποτελέσματος του φορτίου Χιονιού Sk στις τρέχουσες επιλεγμένες μονάδες.


## 4. Ορισμός επιφανειακού φορτίου σε πολλαπλές ράβδους


Στην έκδοση INSTANT 2017 έχει προστεθεί η δυνατότητα ορισμού επιφανειακού φορτίου σε επιφάνειες που ορίζονται ανάμεσα από πολλαπλές ράβδους. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον ευκολότερο ορισμό επιφανειακών φορτίων χιονιού και ανέμου σε τεγίδες και μηκίδες.


### 4.1 Γενικά

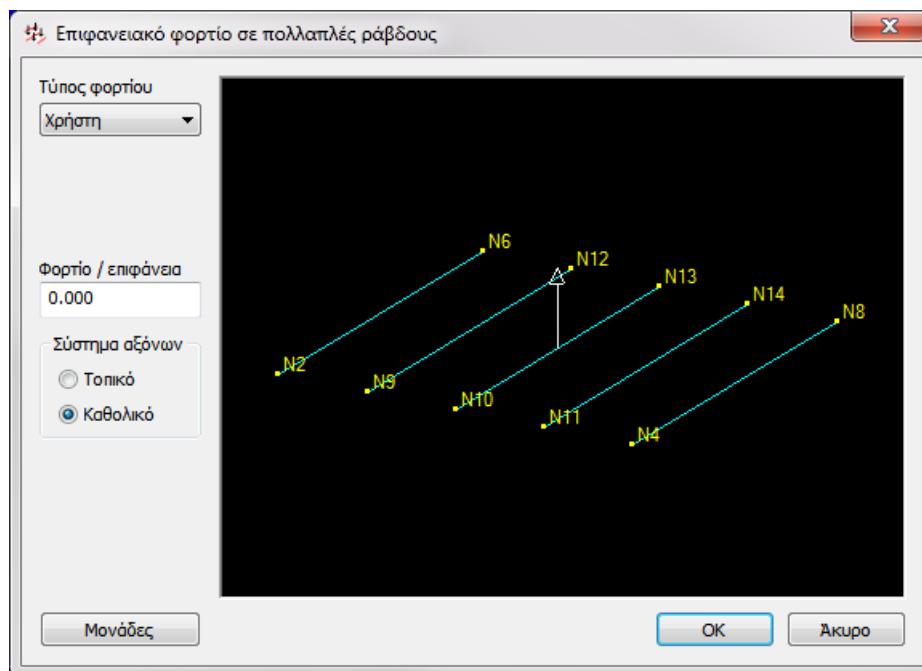
Το εργαλείο ορισμού επιφανειακών φορτίων σε πολλαπλές ράβδους προσφέρει την δυνατότητα μετατροπής επιφανειακά ορισμένων φορτίων σε ισοδύναμα γραμμικά επί των ραβδωτών στοιχείων. Πιο συγκεκριμένα, ο χρήστης επιλέγει ράβδους με όποια σειρά επιθυμεί. Έπειτα εισάγει την τιμή του επιφανειακού φορτίου και το πρόγραμμα αναλαμβάνει να ταξινομήσει τις επιλεγμένες ράβδους στο χώρο και να υπολογίσει το αντίστοιχο γραμμικό φορτίο που αναλογεί.

### 4.2 Χρήση

Για τον ορισμό του επιφανειακού φορτίου έχει υλοποιηθεί ειδικό εργαλείο στην εργαλειοθήκη Στατικά φορτία .

Πατώντας το κουμπί, ενεργοποιείται το εργαλείο. Χρησιμοποιώντας την επιλογή οντοτήτων , ο χρήστης πρέπει να επιλέξει ράβδους από την κατασκευή με το εργαλείο ελαστικής γραμμής. Η επιλογή μπορεί να γίνει με οποιαδήποτε σειρά.

Όταν ολοκληρωθεί η επιλογή των ράβδων και ο χρήστης πατήσει το κουμπί Εφαρμογή , εμφανίζεται το παράθυρο ορισμού του επιφανειακού φορτίου, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Στο παράθυρο εμφανίζονται οι επιλεγμένες ράβδοι, όπως επίσης και ένα βέλος ενδεικτικό της θετικής φοράς ως προς την επιλεγμένη επιφάνεια που ορίζουν οι ράβδοι. Η επιλογή του συστήματος αξόνων

εφαρμογής του επιφανειακού φορτίου επιδρά στην κλίση του βέλους ως προς την επιφάνεια (κάθετο στην επιφάνεια ή παράλληλο στον άξονα Υ του καθολικού συστήματος).

Υπάρχει η δυνατότητα επιλογής του Τύπου φορτίου που θα εφαρμόσει το εργαλείο:

- Χρήστη: Ο χρήστης εισάγει την τιμή του φορτίου / επιφάνεια στο σχετικό πεδίο στις τρέχουσες μονάδες.
- Ανέμου: Το εργαλείο θα χρησιμοποιήσει την τιμή φορτίου / επιφάνεια από το φορτίο ανέμου, αν αυτό έχει υπολογιστεί. Ταυτόχρονα, εμφανίζονται τα κουμπιά Υπολογισμός και Επιλογή. Από το κουμπί Υπολογισμός, ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει το εργαλείου υπολογισμού του φορτίου Ανέμου. Το κουμπί Επιλογή ενεργοποιείται αν έχει γίνει υπολογισμός φορτίων Ανέμου. Μόλις πατηθεί, εμφανίζεται στα δεξιά του μενού επιλογής των αποτελεσμάτων φορτίων Ανέμου, οργανωμένο ανά περιοχή κτιρίου και γωνία ανέμου, αλλά και ανά ζώνη αποτελεσμάτων. Οι τιμές φορτίων που εμφανίζονται ακολουθούν τις τρέχουσες επιλεγμένες μονάδες.
- Χιονιού: Το εργαλείο θα χρησιμοποιήσει την τιμή φορτίου / επιφάνεια από το φορτίο χιονιού που έχει υπολογιστεί. Ταυτόχρονα, εμφανίζονται τα κουμπιά Υπολογισμός και Επιλογή. Από το κουμπί Υπολογισμός, ο χρήστης μπορεί να ξεκινήσει το εργαλείου υπολογισμού του φορτίου Χιονιού. Το κουμπί Επιλογή ενεργοποιείται αν έχει γίνει υπολογισμός φορτίων Χιονιού. Μόλις πατηθεί, εμφανίζεται στα δεξιά του μενού επιλογής του αποτελέσματος του φορτίου Χιονιού. Η τιμή του φορτίου Sk που εμφανίζεται ακολουθεί τις τρέχουσες επιλεγμένες μονάδες.

Όταν ο χρήστης συμπληρώσει τα στοιχεία και πατήσει το κουμπί OK, το πρόγραμμα προχωρά στον υπολογισμό της κατανομής των φορτίων στις επιλεγμένες ράβδους και δημιουργεί αυτόματα τα φορτία επάνω τους ως μέρος της τρέχουσας επιλεγμένης περίπτωσης φόρτισης.

## 5. Διορθώσεις και αλλαγές

Στην έκδοση 2017 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2016 (patch 2016.2). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

- Το εργαλείο εφαρμογής επιφανειακού φορτίου με τον ορισμό σημείων έχει ενημερωθεί ώστε να χρησιμοποιεί τους νέους τύπους φορτίων που παρέχονται από τα εργαλεία υπολογισμού φορτίων Ανέμου και Χιονιού. Ο τρόπος χρήσης των νέων τύπων φορτίων είναι παρόμοιος με αυτόν που περιγράφεται στην παράγραφο 4.2.

# **INSTANT**

**Παράρτημα  
Έκδοση 2020**

**Εργαλείο μετατόπισης ευθείας  
Εργαλείο μετατόπισης επιπέδου  
Σύνδεση Ημιάκαμπτη κοχλιωτή στον κορμό  
υποστυλώματος**



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Εργαλεία μετατόπισης ευθείας και επιπέδου .....</b>	<b>3</b>
2.1 Εργαλείο μετατόπισης επιπέδου .....	3
2.2 Εργαλείο μετατόπισης ευθείας .....	5
<b>3. Ημιάκαμπτη κοχλιωτή στον κορμό υποστυλώματος.....</b>	<b>7</b>
3.1 Παραδοχές.....	7
3.2 Χρήση .....	9
<b>4. Διορθώσεις και αλλαγές.....</b>	<b>11</b>

## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση INSTANT 2020 έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση (2017):

- Εργαλείο μετατόπισης ευθείας
- Εργαλείο μετατόπισης επιπέδου
- Νέα σύνδεση: Ημιάκαμπτη κοχλιωτή στον κορμό υποστυλώματος
- Διορθώσεις κ αλλαγές

## 2. Εργαλεία μετατόπισης ευθείας και επιπέδου

Στην έκδοση INSTANT 2017 είχε υλοποιηθεί ένα εργαλείο επεξεργασίας γεωμετρίας της κατασκευής που παρείχε την δυνατότητα μετατόπισης συνευθειακών ράβδων σε νέες συντεταγμένες με χρήση δύο διανυσμάτων διεύθυνσης. Το εργαλείο ονομάστηκε τότε «Εργαλείο μετατόπισης ευθείας».

Στην έκδοση INSTANT 2020 αυτό το εργαλείο έχει μετονομαστεί σε «Εργαλείο παραμόρφωσης μέσω ευθείας» και έχουν δημιουργηθεί δύο νέα εργαλεία που ονομάζονται «Εργαλείο μετατόπισης ευθείας» και «Εργαλείο μετατόπισης επιπέδου».

Τα εργαλεία είναι διαθέσιμα στην εργαλειοθήκη Τοπολογία με τα εξής εικονίδια:



Εργαλείο μετατόπισης επιπέδου



Εργαλείο μετατόπισης ευθείας

### 2.1 Εργαλείο μετατόπισης επιπέδου

Το εργαλείο δίνει την δυνατότητα να μετακινηθούν ή και να στραφούν μαζικά όλοι οι κόμβοι της κατασκευής που ανήκουν στο επίπεδο που ορίζεται από τον χρήστη, ακολουθώντας ένα διάνυσμα που θα ορίσει.

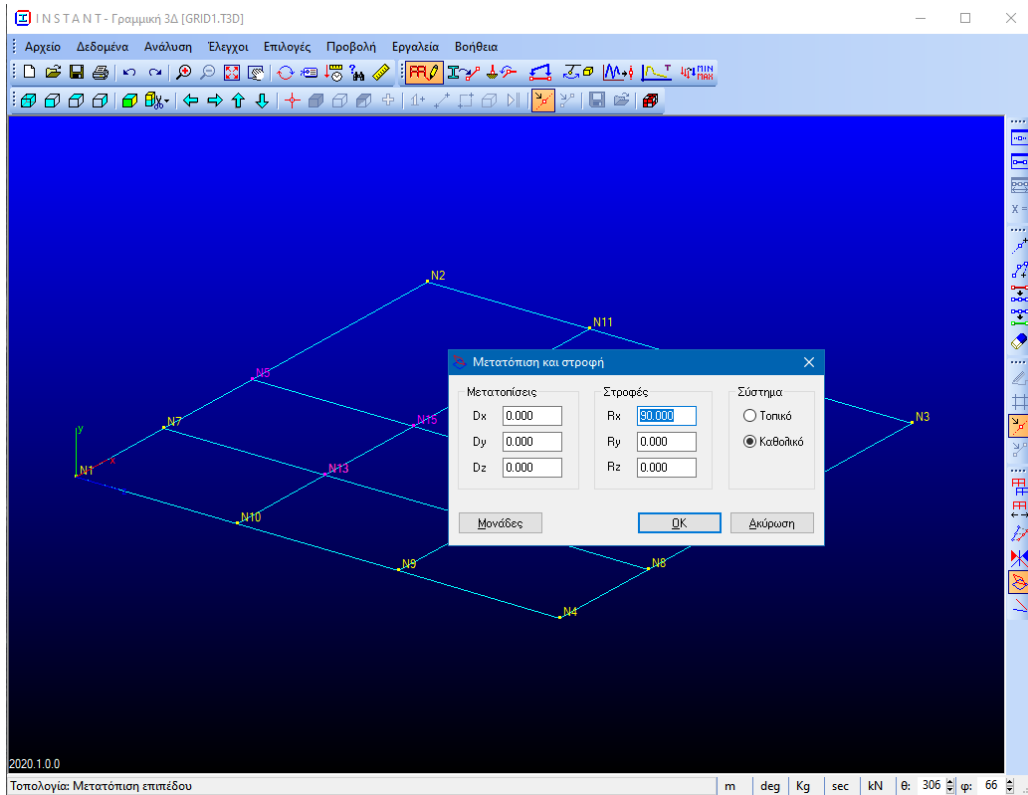
Πατώντας το κουμπί, ενεργοποιείται το εργαλείο και δίνεται η δυνατότητα επιλογής κόμβων της κατασκευής για να οριστεί ένα επίπεδο. Μόλις επιλεγούν τρεις κόμβοι που μπορούν να ορίσουν ένα επίπεδο, εμφανίζεται το παράθυρο εισαγωγής διανυσμάτων μετατοπίσεων και στροφών:

Μετατόπιση και στροφή		
Μετατοπίσεις	Στροφές	Σύστημα
Dx 0.000	Rx 0.000	<input type="radio"/> Τοπικό
Dy 0.000	Ry 0.000	<input checked="" type="radio"/> Καθολικό
Dz 0.000	Rz 0.000	
Μονάδες	OK	Ακύρωση

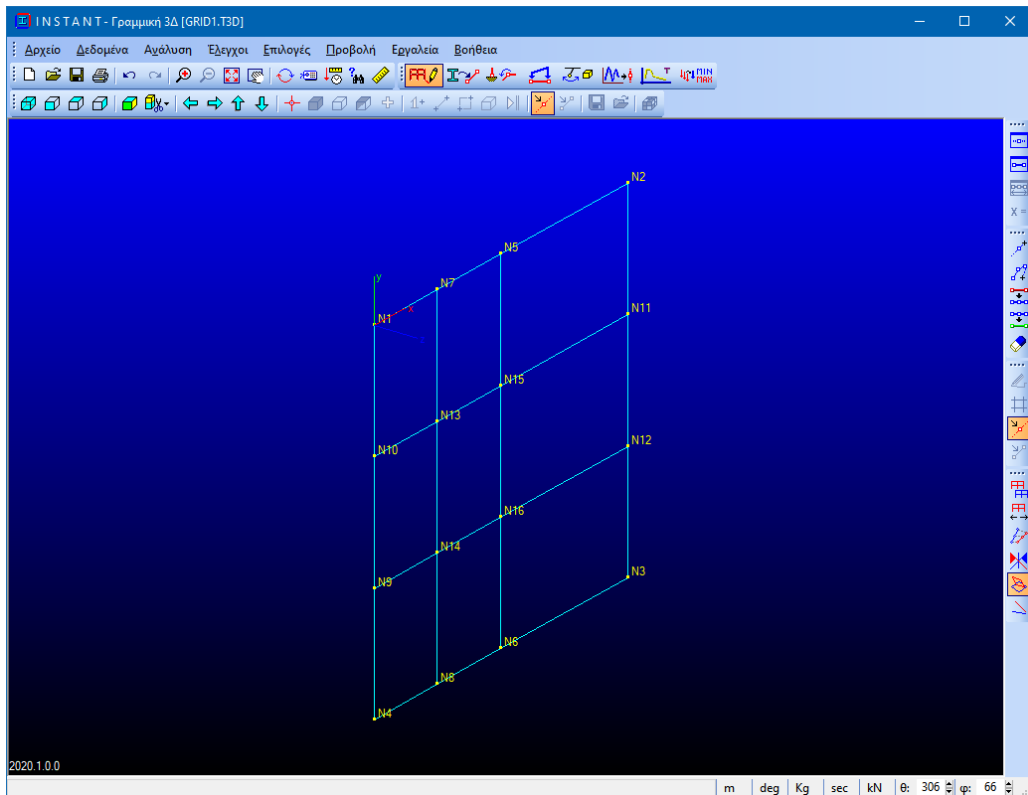
Το εργαλείο μετατόπισης επιπέδου υποστηρίζει μετατοπίσεις και στροφές οριζόμενες στο τοπικό σύστημα του επιλεγμένου επιπέδου, ή στο καθολικό σύστημα αναφοράς.

Όταν εισαχθούν οι τιμές των μετατοπίσεων και στροφών στις μονάδες που επιθυμεί ο χρήστης, με το πάτημα του κουμπιού OK, εφαρμόζονται οι μετατοπίσεις των επιλεγμένων κόμβων, όπως φαίνεται παρακάτω.

**Σημείωση:** Πριν εκτελέσει τις επιλεγμένες μετακινήσεις και στροφές, το εργαλείο ελέγχει αν κάθε ένας από τους κόμβους του επιπέδου ανήκει σε Στήριξη, Φυσική Ράβδο, Διάφραγμα, Τοίχιο ή Πυρήνα και δεν θα μετακινήσει αυτούς τους κόμβους για να διατηρήσει την γεωμετρική συνέπεια των συγκεκριμένων οντοτήτων.



Με επιλογή των κόμβων N3, N13 και N15 και ορισμό στροφής  $R_x = 90 \text{ deg}$ , το αποτέλεσμα είναι όπως φαίνεται παρακάτω:



## 2.2 Εργαλείο μετατόπισης ευθείας

Το εργαλείο δίνει την δυνατότητα να μετακινηθούν ή και να στραφούν μαζικά όλοι οι κόμβοι της κατασκευής που ανήκουν στην ευθεία που ορίζεται από τον χρήστη, ακολουθώντας ένα διάνυσμα που θα ορίσει.

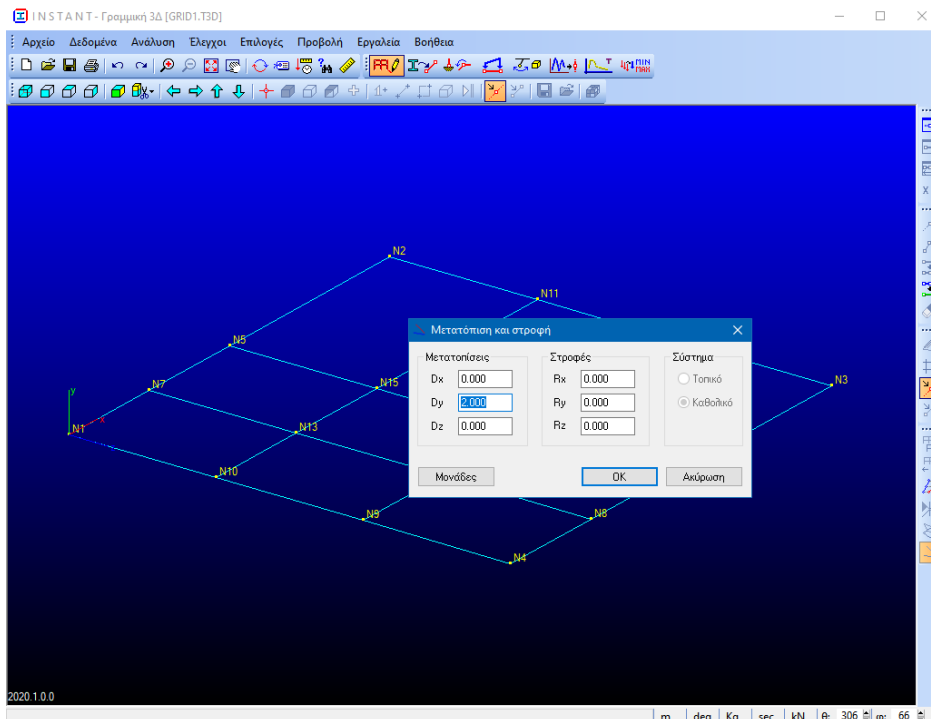
Πατώντας το κουμπι, ενεργοποιείται το εργαλείο και δίνεται η δυνατότητα επιλογής ευθείας στον χώρο με χρήση ελαστικής γραμμής.

Όταν ο χρήστης κάνει την επιλογή, εμφανίζεται το παράθυρο εισαγωγής διανυσμάτων μετατοπίσεων και στροφών:

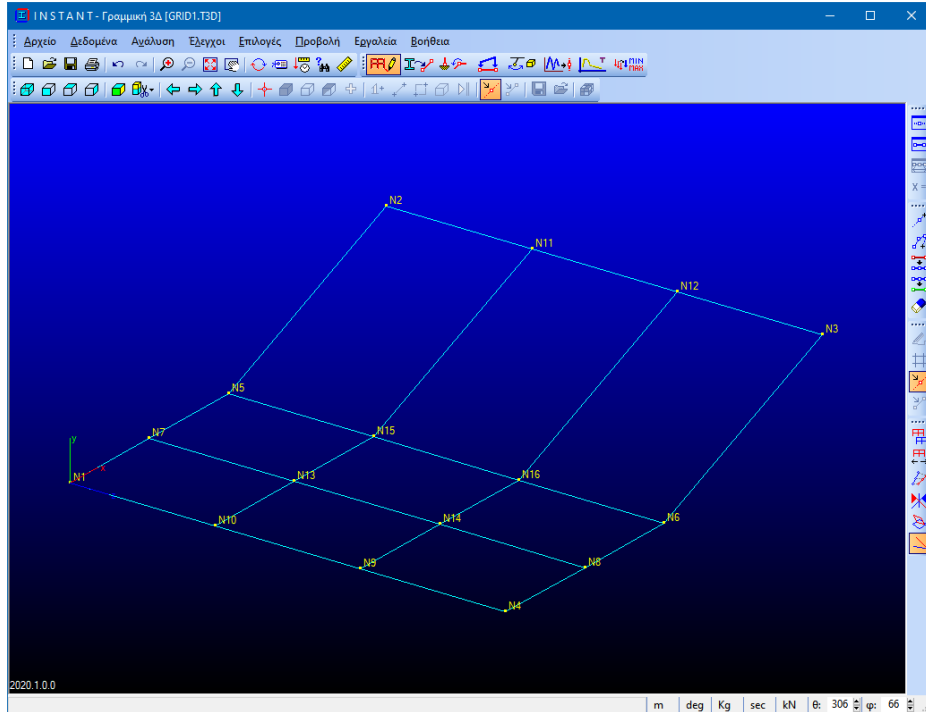
Το εργαλείο μετατόπισης ευθείας υποστηρίζει μετατοπίσεις και στροφές οριζόμενες μόνο στο καθολικό σύστημα αναφοράς.

Όταν εισαχθούν οι τιμές των μετατοπίσεων και στροφών στις μονάδες που επιθυμεί ο χρήστης, με το πάτημα του κουμπιού OK, εφαρμόζονται οι μετατοπίσεις των επιλεγμένων κόμβων, όπως φαίνεται παρακάτω.

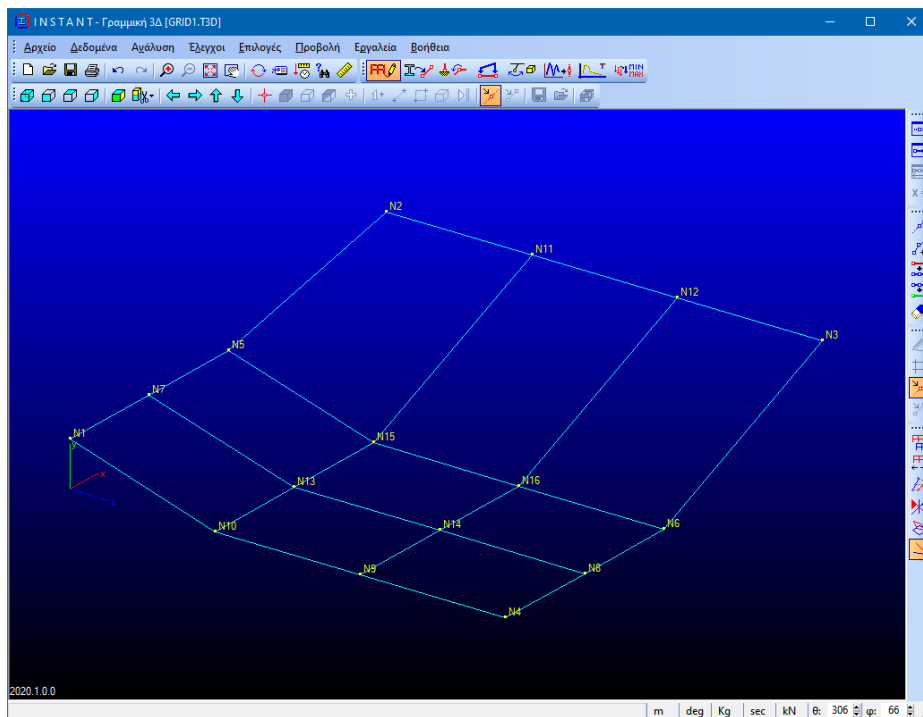
**Σημείωση:** Πριν εκτελέσει τις επιλεγμένες μετακινήσεις και στροφές, το εργαλείο ελέγχει αν κάθε ένας από τους επιλεγμένους κόμβους ανήκουν σε Στήριξη, Φυσική Ράβδο, Διάφραγμα, Τοίχιο ή Πυρήνα και δεν θα μετακινήσει αυτούς τους κόμβους για να διατηρήσει την γεωμετρική συνέπεια των συγκεκριμένων οντοτήτων.



Επιλέγοντας τους κόμβους N2 και N12 και ορίζοντας  $Dy = 2m$  το τελικό αποτέλεσμα θα είναι:

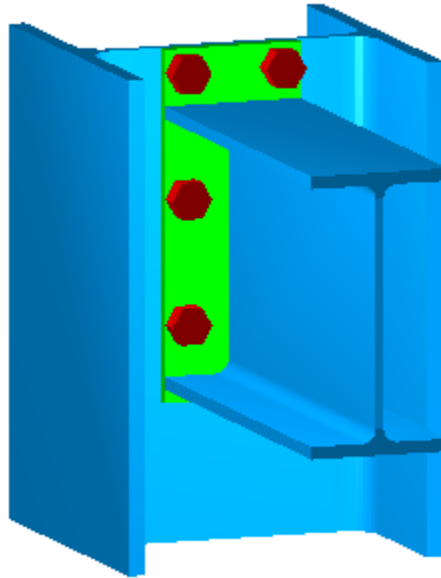


Ενώ με την επιλογή N1 και N5 και  $Dy = 1m$ , το τελικό αποτέλεσμα θα είναι:



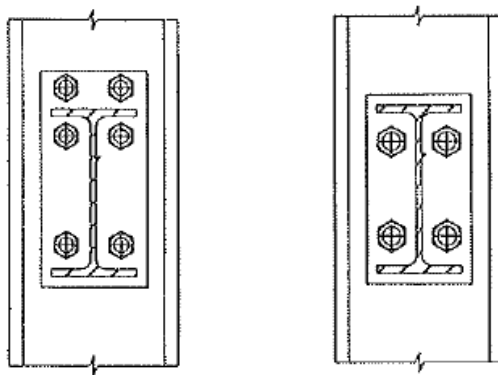
### 3. Ημιάκαμπτη κοχλιωτή στον κορμό υποστυλώματος

Στην έκδοση 2020 του INSTANT έχει προστεθεί η δυνατότητα ανάλυσης Ημιάκαμπτης κοχλιωτής σύνδεσης στον κορμό υποστυλώματος (πάκτωση) με διατομές μορφής I (HEA, IPE κτλ).



#### 3.1 Παραδοχές

Οι αρχές διαστασιολόγησης βασίζονται στα τελικά κείμενα του EN1993-1-8 και αφορούν τους ελέγχους που διενεργούνται αναφορικά με τη σύνδεση δοκού ημιάκαμπτα κοχλιωτά σε κορμό υποστυλώματος. Τα εξεταζόμενα μέλη είναι υποχρεωτικά μορφής διπλού Ταυ, θερμής ελάσεως. Η ανάλυση αφορά τον προσδιορισμό της ροπής αντίστασης από τα εξεταζόμενα μέλη τα οποία συνδέονται ημιάκαμπτα – κοχλιωτά στον ασθενή άξονα του υποστυλώματος. Έπειτα ελέγχεται από το λογισμικό η αντοχή της σύνδεσης σε ροπή αλλά και έλεγχος των κοχλιών σε τέμνουσα σύμφωνα με τις διατάξεις του EN1993-1-8. Η σύνδεση αφορά για μετωπική πλάκα προεξέχουσα και μετωπική πλάκα μη προεξέχουσα εσωτερική. Ο έλεγχος της σύνδεσης γίνεται ΜΟΝΟ για θετικές ροπές και η τοπολογία της σύνδεσης ΠΡΕΠΕΙ να έχει μία από τις ακόλουθες μορφές:



α) Προεξέχουσα Πλάκα εξωτερική β) Μη προεξέχουσα Πλάκα εσωτερική

Στην προεξέχουσα εξωτερική πλάκα η εφελκυσόμενη ζώνη αφορά τις 2 σειρές από κοχλίες που βρίσκονται άνω και κάτω από το άνω πέλμα της δοκού, ενώ στην μη προεξέχουσα εσωτερική πλάκα η εφελκυσόμενη ζώνη αφορά 1 σειρά από κοχλίες που βρίσκεται κάτω από το άνω πέλμα της δοκού.

Σε κάθε περίπτωση η θλιβόμενη περιοχή αφορά 1 σειρά από κοχλίες που βρίσκεται πάνω από το κάτω πέλμα της δοκού.

Στον έλεγχο της αντοχής σχεδιασμού σε ροπή γίνεται έλεγχος της σχεδιαστικής ροπής ως προς την αντοχή της σύνδεσης σε ροπή:

$M_{Sd} / M_{Rd}$  όπου:

$M_{Sd}$  : Δρώσα ροπή

$M_{Rd}$  : Αντοχή Σχεδιασμού σε Ροπή

Για τον προσδιορισμό της αντοχής σχεδιασμού σε Ροπή υπολογίζεται η αντοχή της σύνδεσης σε ροπή σε τοπική και καθολική αστοχία, λαμβάνοντας υπόψιν την ελάχιστη αντοχή που προκύπτει από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες μορφές αστοχίας.

Επιπλέον, γίνεται έλεγχος της αντοχής των κοχλιών σε Διάτμηση και πιο συγκεκριμένα γίνεται:

Αντοχή σε διάτμηση κοχλία  $F_{v,Rd}$

Αντοχή σε διάτμηση των σειρών κοχλιών σε διάτμηση και εφελκυσμό

Αντοχή σε διάτμηση των μη εφελκυσμένων σειρών κοχλιών

Αντοχή σε σύνθλιψη άντυγας των εφελκυσμένων σειρών κοχλιών

Αντοχή σε σύνθλιψη άντυγας των μη εφελκυσμένων σειρών κοχλιών

Συνολική αντοχή διάτμηση των σειρών κοχλιών

Η αντοχή σχεδιασμού σε διάτμηση  $V_{Rd}$

Λόγος  $V_{Sd} / V_{Rd}$  όπου:

$V_{Sd}$  : Δρώσα Τέμνουσα

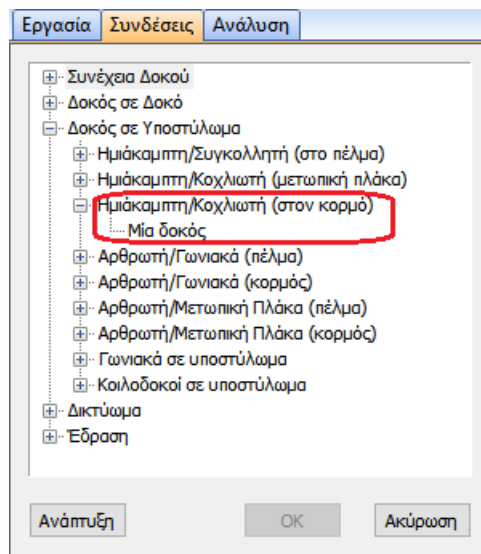
$V_{Rd}$  : Αντοχή Σχεδιασμού σε Τέμνουσα

Για τον προσδιορισμό της αντοχής σχεδιασμού σε Τέμνουσα υπολογίζεται η αντοχή των παραπάνω αντοχών της σύνδεσης, λαμβάνοντας υπόψιν την ελάχιστη αντοχή που προκύπτει από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες μορφές αστοχίας.

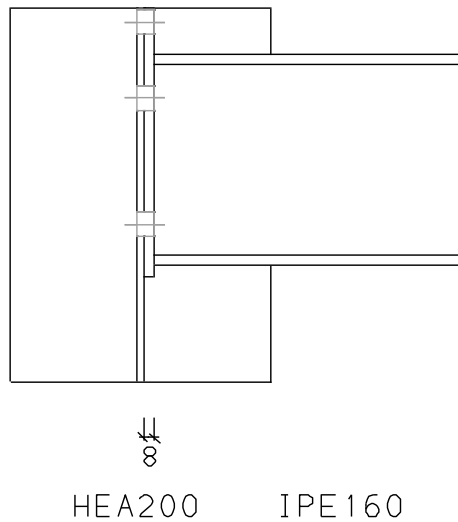
Η αντοχή προσδιορίζεται ως παρακάτω: Εάν κάποιος από τους λόγους εξάντλησης είναι μεγαλύτερος από μονάδα εμφανίζεται αποτέλεσμα «ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ». Διαφορετικά «ΕΠΑΡΚΗΣ».

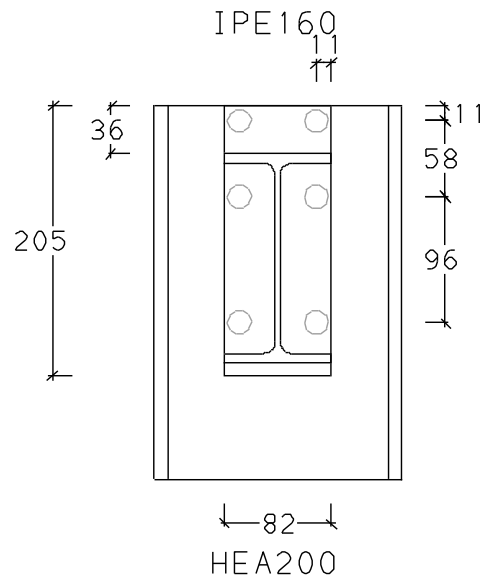
### 3.2 Χρήση

Η νέα σύνδεση είναι διαθέσιμη προς επιλογή στην ενότητα Δοκός σε Υποσύλωμα, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Με την επιλογή των αρχικών διατομών, είτε από συσχετισμένη κατασκευή ή από την βάση δεδομένων διατομών, το πρόγραμμα προτείνει μια αρχική διαμόρφωση της σύνδεσης, όπως φαίνεται από τα παρακάτω σχέδια:





Στις παραμέτρους συγκολλήσεων υπάρχουν 2 πεδία, όπου ο χρήστης ορίζει το πάχος της συγκόλλησης με την μετωπική πλάκα στον κορμό και στα πέλματα της δοκού. Οι συγκολλήσεις δεν ελέγχονται από το λογισμικό για τη συγκεκριμένη σύνδεση.

Καθώς ο χρήστης συμπληρώνει πεδία για να διαμορφώσει την τοπολογία της σύνδεσης, το πρόγραμμα συνεχώς ελέγχει την ορθότητα των δεδομένων και εμφανίζει περιγραφικά μηνύματα για κάθε πρόβλημα που εντοπίζει.

Μια σύνδεση στην οποία δεν έχουν διορθωθεί όλα τα προβλήματα που αναφέρει το πρόγραμμα, κανονικά δεν επιτρέπεται να προχωρήσει σε ανάλυση και αναφορές.

## 4. Διορθώσεις και αλλαγές

Στο INSTANT 2020 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2017 (patch 2017.3). Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

- Όπως περιγράφεται και στις Οδηγίες Εγκατάστασης του προγράμματος, δεν υποστηρίζεται πλέον η αδειοδότηση μέσω κλειδιών HASP, παρά μόνο με άδεια μέσω Internet. Αυτό σημαίνει πως δεν απαιτείται πλέον η τοποθέτηση κλειδιού HASP για να λειτουργήσει το πρόγραμμα INSTANT 2020. Όμως, μπορεί να χρειάζεται ακόμα για άλλα λογισμικά της CCS που το χρησιμοποιούν.
- Όταν η επιλογή «Προχωρημένος χρήστης» είναι ενεργή (Linear3D), τα γεωμετρικά και άλλα προβλήματα που ανιχνεύονται κατά τον ορισμό Συνδέσεων, δεν εμποδίζουν την εκτέλεση Ανάλυσης. **Αυτή η δυνατότητα πρέπει να χρησιμοποιηθεί με προσοχή και μόνο για δοκιμές, με πλήρη ευθύνη του μηχανικού για τα αποτελέσματα.**

# INSTANT

## Παράρτημα Έκδοση 2025

### Καθολικός Λυγισμός

Επίδραση παραμορφωμένης γεωμετρίας και ευστάθεια πλαισίων (EN1993-1-1 §5.2.1 & §5.2.2)



**CCES**

Conception & Consulting Engineering Solutions

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Καθολικός λυγισμός.....</b>	<b>3</b>
2.1 Παραδοχές.....	3
2.2 Χρήση .....	4
<b>3. Διορθώσεις και αλλαγές.....</b>	<b>6</b>
3.1 Επιφανειακά φορτία σε πολλαπλές ράβδους .....	6



## 1. Εισαγωγή

Η έκδοση 2025 έχει τις παρακάτω αλλαγές κ βελτιώσεις σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση (2022):

- Καθολικός λυγισμός (Euler Buckling)
- Διορθώσεις κ αλλαγές



## 2. Καθολικός λυγισμός

Στην έκδοση 2025 του **INSTANT** έχει προστεθεί η δυνατότητα ελέγχου καθολικού λυγισμού της κατασκευής σύμφωνα με την επίδραση παραμορφωμένης γεωμετρίας και την ευστάθεια πλαισίων (EN1993-1-1 §5.2.1 & §5.2.2).

### 2.1 Παραδοχές

Όταν πραγματοποιούμε την ανάλυση ενός πλαισιωτού φορέα, οφείλουμε να διαπιστώσουμε αν ο φορέας αυτός είναι ευαίσθητος σε φαινόμενα δεύτερης τάξης ή, με άλλα λόγια, να διαπιστώσουμε αν τα εντατικά μεγέθη αυξάνονται σημαντικά σε περίπτωση που ληφθεί υπόψη η παραμόρφωση του φορέα.

Τα εντατικά μεγέθη ενός φορέα υπολογίζονται μέσω ελαστικής ανάλυσης και η ευαισθησία σε φαινόμενα δεύτερης τάξης ελέγχεται μέσω ιδιομορφικής ανάλυσης λυγισμού. Για το λόγο αυτό επιλέγεται ένας συνδυασμός Οριακής Κατάστασης Αστοχίας ο οποίος προκαλεί μια εντατική κατάσταση η οποία συμβολίζεται με  $F_{Ed}$ . Συνήθως επιλέγουμε τον συνδυασμό με τον μεγαλύτερο συντελεστή απόδοσης της διατομής στον έλεγχο αντοχής της, των υποστυλωμάτων (μεγαλύτερη τιμή των κριτηρίων στον έλεγχο αντοχής της διατομής). Αν δεν είναι προφανής ο κρίσιμος συνδυασμός, μπορούν να εξεταστούν περισσότεροι.

$\alpha_{cr}$  : η ιδιοτιμή που αντιστοιχεί στην κρίσιμη ιδιομορφή λυγισμού που εκφράζει την ευαισθησία του φορέα σε φαινόμενα 2<sup>ης</sup> τάξης

$F_{cr}$  : η εντατική κατάσταση που αντιστοιχεί στο ελαστικό οριακό φορτίο καθολικού λυγισμού.

Ορίζονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

$\alpha_{cr} \geq 10$  η επίδραση του φαινομένου είναι αμελητέα και μπορεί να αγνοηθεί. Χρησιμοποιούνται τα εντατικά μεγέθη που προέκυψαν από την ανάλυση πρώτης τάξης.

$3 \leq \alpha_{cr} < 10$  η επίδραση του φαινομένου είναι σημαντική, αλλά μπορεί να ληφθεί υπόψη προσεγγιστικά, προσαυξάνοντας καταλλήλως τα εντατικά μεγέθη που προέκυψαν από την ανάλυση πρώτης τάξης. Συγκεκριμένα, προσαυξάνεται η επίδραση των οριζόντιων δράσεων πολλαπλασιάζοντάς τες με τον μεγεθυντικό συντελεστή  $\frac{1}{1-1/\alpha_{cr}}$ .

$\alpha_{cr} < 3$  η επίδραση του φαινομένου είναι σημαντική και πρέπει να πραγματοποιηθεί ανάλυση δεύτερης τάξης.

Κατόπιν αυτών, ο υπολογισμός του  $\alpha_{cr}$  είναι απαραίτητος για την διαπίστωση της αναγκαιότητας ή όχι να ληφθούν υπόψη φαινόμενα δεύτερης τάξης. Επίσης, σε περίπτωση που οι επιρροές δεύτερης τάξης έχουν ληφθεί υπόψη σύμφωνα με τα παραπάνω, ο έλεγχος των υποστυλωμάτων έναντι καμπτικού λυγισμού μπορεί να γίνεται με μήκος λυγισμού ίσο με το μήκος του υποστυλώματος ανεξάρτητα αν το πλαίσιο είναι μεταθετό ή αμετάθετο.

#### **Γενική μέθοδος λυγισμού (EN1993-1-1 §6.3.4)**

Σε συστήματα που ο κλασικός έλεγχος έναντι λυγισμού δεν μπορεί να εφαρμοστεί (π.χ. τόξα γεφυρών, θλιβόμενα πέλματα δικτυωμάτων κλπ.), μπορεί να εφαρμόζεται η γενική μέθοδος που περιγράφεται στην §6.3.4 του EN1993-2.

Σε αυτή τη μέθοδο ο συντελεστής  $\alpha_{cr}$  υπολογίζεται όπως προηγουμένως και αφορά τον κρίσιμότερο καθολικό λυγισμό του φορέα. Επιπρόσθετα, για την εντατική κατάσταση  $F_{Ed}$  ορίζεται ο συντελεστής υπεραντοχής  $\alpha_{ult}$  ο οποίος είναι ο συντελεστής υπεραντοχής ή ο συντελεστής με τον οποίο πρέπει να προσαυξήσουμε τα φορτία του συνδυασμού ΟΚΑ ώστε να αστοχήσει η κρίσιμη διατομή του συστήματος.

$$\alpha_{ult} = (1/exp)^{-\gamma_{M0}}$$



$\alpha_{cr}$  : ο μεγαλύτερος συντελεστή απόδοσης της διατομής.

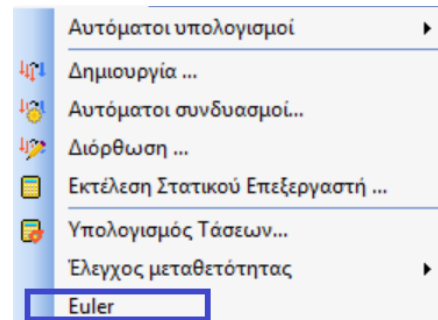
Σε αυτή την περίπτωση η ανηγμένη λυγρότητα ορίζεται ως  $\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{\alpha_{ult}}{\alpha_{cr}}}$  και ο μειωτικός συντελεστής λυγισμού  $\chi$  μπορεί να υπολογιστεί χωρίς αν απαιτείται ο καθορισμός του ισοδύναμου μήκους λυγισμού του θλιβόμενου στοιχείου. Σε αυτή την περίπτωση ο έλεγχος λυγισμού ικανοποιείται όταν:

$$\frac{\chi \cdot \alpha_{ult}}{\gamma_{M1}} \geq 1.0$$

## 2.2 Χρήση

Για τον έλεγχο του καθολικού λυγισμού πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η ανάλυση και η δημιουργία και ο υπολογισμός των συνδυασμών SLS και ULS. Μετέπειτα ο χρήστης μεταβαίνει στην ενότητα Αποτελέσματα.

Στην ενότητα Αποτελέσματα επιλέγει το Euler option.



Πατώντας την επιλογή Euler το παράθυρο Euler Buckling εμφανίζεται:

Euler Buckling

# 1  
Eigenvalue: 8.61

	Όνομα	Τύπος
1	SLS01	CMB
2	ULS01	CMB

Υπολογισμός ιδιομορφών Euler

	Ιδιοτιμή
1	8.612
2	15.935
3	23.969
4	28.928
5	33.423
6	38.826
7	51.031
8	75.602

gm0 1.00 gm1 1.00

$\alpha_{cr}$  (μέγιστη τιμή απόδοσης διατομής) 0.00

$\alpha_{glob}$  (συντελεστής ατελειών) 0.00

Έλεγχος κριτηρίου λυγισμού

Κριτήριο

Έξοδος

Ο χρήστης επιλέγει τον συνδυασμό που επιθυμεί με βάση τον μεγαλύτερο συντελεστή απόδοσης της διατομής στον έλεγχο αντοχής της και πατάει το κουμπί "Υπολογισμός ιδιομορφών Euler". Το Instant θα αρχίσει τον υπολογισμό των ιδιομορφών και στο τέλος θα εμφανίσει τις ιδιομορφές στο αντίστοιχο τμήμα του παραθύρου καθώς και τις ιδιοτιμές ( $\alpha_{cr}$ ) στον αντίστοιχο πίνακα.

Σε αυτό το σημείο μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα όπως προαναφέρθηκε στην &2.1 Παραδοχές. Αν ο χρήστης επιθυμεί μπορεί να προχωρήσει και στον υπολογισμό του σχετικού ελέγχου δίνοντας τους συντελεστές ασφαλείας  $\gamma_{m0}$  και  $\gamma_{m1}$  καθώς και τον συντελεστή ατελειών  $A_{glob}$ . Με το πάτημα του κουμπιού "Έλεγχος κριτηρίου λυγισμού" εμφανίζεται στο πεδίο "Κριτήριο" ο αντίστοιχος λόγος.

Υπολογισμός ιδιομορφών Euler

	Ιδιοτιμή
1	8.612
2	15.935
3	23.969
4	28.928
5	33.423
6	38.826
7	51.031
8	75.602

gm0 1.00 gm1 1.00

exp (μέγιστη τιμή απόδοσης διατομής) 0.7

Aglob (συντελεστής ατελειών) 0.4

Έλεγχος κριτηρίου λυγισμού

Κριτήριο 0.7 Επιτυχές

Έξοδος



## 3. Διορθώσεις και αλλαγές

Στην έκδοση 2025 περιλαμβάνονται όλες οι βελτιώσεις και διορθώσεις που περιέχουν οι ανανεώσεις της έκδοσης 2022. Επιπλέον, έχουν γίνει και οι παρακάτω αλλαγές:

### 3.1 Επιφανειακά φορτία σε πολλαπλές ράβδους

- Διορθώθηκε λάθος που εμφάνιζε συνεπίπεδα μέλη σαν μη συνεπίπεδα.
- Διορθώθηκε λάθος που εμφάνιζε συνεπίπεδους κόμβους σαν μη συνεπίπεδους.
- Αναδιοργανώθηκε η επιβολή επιφανειακών φορτίων σε πολλαπλές ράβδους και ο ορισμός επεπέδων από κόμβους όταν επιβάλλονται αυτόματα φορτία χιονιού και ανέμου

