

# *pi*-SUITE



## Εγχειρίδιο Χρήσεως



ΑΘΗΝΑ  
Ιανουάριος 2011

# Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ .....</b>	<b>10</b>
1.1	Οδηγός Ανάγνωσης.....	12
1.2	Εισαγωγή.....	12
1.3	Επιλογή Εφαρμογών.....	13
1.3.1	Τι είναι το HoloMETRICA .....	15
1.3.2	Τι είναι η PANOPLIA.....	16
1.3.3	Τι είναι το StereoSTATIKA.....	18
1.4	Ελάχιστος Εξοπλισμός.....	19
1.5	Πρώτα βήματα .....	20
1.6	Γενικά Στοιχεία.....	23
1.6.1	Μενού Μελέτη .....	23
1.6.2	Μενού Παράμετροι .....	25
1.6.3	Μενού Επεξεργασία .....	25
1.6.4	Μενού Εργαλεία.....	25
1.6.4.1	Στοιχεία Εκτύπωσης Αντισεισμικού (StereoSTATIKA).....	25
1.6.4.2	Κατάργηση Στοιχείων Ορόφων.....	26
1.6.5	Μενού Απεικόνιση.....	26
1.6.5.1	Γραμμή εργαλείων.....	26
1.6.5.2	3D Μοντέλο.....	26
1.6.5.3	3D Ξυλότυπος.....	26
1.6.6	Φάσεις Υλοποίησης.....	27
1.6.7	Μενού Βοήθεια .....	28
1.6.7.1	Online Υποστήριξη.....	28
1.6.7.2	Συμπύεση και αποστολή.....	29
1.6.7.3	Αναβάθμιση.....	31
1.6.7.4	Modules .....	31
<b>2</b>	<b>ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....</b>	<b>32</b>
2.1	Γενικά .....	34
2.2	Αριστερή Σειρά Εργαλείων.....	36
2.2.1	Εργαλεία Τομών.....	36
2.2.1.1	Επεξεργασία Τομών .....	37
2.2.1.2	Τροποποίηση δομικών στοιχείων στις τομές.....	39
2.2.2	Εργαλεία Διαστάσεων.....	41
2.2.3	Εργαλεία Zoom .....	43

2.2.4	Εργαλεία Έλξεων.....	44
2.2.5	Εργαλεία επεξεργασίας DWG.....	46
2.2.5.1	Εισαγωγή DXF/DWG.....	46
<b>2.3</b>	<b>Άνω Σειρά Εργαλείων.....</b>	<b>47</b>
<b>2.4</b>	<b>Δεξιά Σειρά Εργαλείων.....</b>	<b>51</b>
2.4.1	Διατομές Υποστυλωμάτων.....	51
2.4.2	Μεταλλικές Διατομές Υποστυλωμάτων.....	53
2.4.3	Διατομές Δοκών.....	55
2.4.4	Μεταλλικές Διατομές Δοκών.....	56
2.4.5	Διατομές Πλακών.....	57
2.4.6	Τοίχοι (HoloMETRICA).....	59
2.4.7	Κουφώματα (HoloMETRICA).....	60
2.4.8	Δημιουργία χώρων (HoloMETRICA).....	61
2.4.9	Κάγκελα (HoloMETRICA).....	61
<b>2.5</b>	<b>Γραμμή Επεξηγήσεων.....</b>	<b>62</b>
<b>2.6</b>	<b>Απεικόνιση του Στερεού Μοντέλου.....</b>	<b>64</b>
<b>2.7</b>	<b>Διάλογοι Επεξεργασίας Στοιχείων.....</b>	<b>65</b>
<b>2.8</b>	<b>Απεικόνιση Στρώσεων.....</b>	<b>66</b>
<b>3</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΟΜΙΚΩΝ / ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....</b>	<b>68</b>
<b>3.1</b>	<b>Εισαγωγή Στοιχείων Ανωδομής.....</b>	<b>70</b>
3.1.1	Δημιουργία Υποστυλωμάτων.....	70
3.1.1.1	Σύνθετες διατομές.....	74
3.1.2	Δημιουργία Μεταλλικών Υποστυλωμάτων.....	78
3.1.3	Δημιουργία Δοκών.....	81
3.1.4	Δημιουργία Μεταλλικών Δοκών.....	83
3.1.4.1	Εισαγωγή δοκού υπό κλίση.....	85
3.1.4.2	Τυχαίο μέλος.....	86
3.1.4.3	Έλεγχος Συνδεσμολογίας δοκών.....	87
3.1.4.4	Παράμετροι Δοκών.....	88
3.1.5	Δημιουργία Πλακών.....	89
	Δοκιδωτή πλάκα (Zoellner).....	91
3.1.5.1	Ενισχυμένες ζώνες.....	92
3.1.5.2	Καθορισμός Κλίσεως Πλάκας.....	93
<b>3.2</b>	<b>Εισαγωγή Στοιχείων Θεμελίωσης.....</b>	<b>95</b>
3.2.1	Ιδιότητες Πεδίλων.....	97
3.2.1.1	Τοποθέτηση του πεδίλου με τη σωστή εκκεντρότητα.....	98

3.2.2	Ιδιότητες Συνδετήριων Δοκών .....	99
3.2.3	Πλάκες Κοιτόστρωσης .....	100
3.2.3.1	Κοιτοστρώσεις με Ανισοσταθμίες .....	102
3.2.4	Ανισόσταθμη και Μικτή Θεμελίωση .....	103
<b>3.3</b>	<b>Δημιουργία Λοιπών Δομικών Στοιχείων.....</b>	<b>104</b>
3.3.1	Δημιουργία Σκάλας .....	104
3.3.2	Δημιουργία Στέγης .....	109
3.3.2.1	Ιδιότητες Στέγης .....	110
<b>3.4</b>	<b>Δημιουργία Θερμομόνωσης .....</b>	<b>111</b>
<b>3.5</b>	<b>Εισαγωγή Αρχιτεκτονικών Στοιχείων .....</b>	<b>113</b>
3.5.1	Δημιουργία Τοίχων .....	113
3.5.2	Δημιουργία Κουφωμάτων .....	116
3.5.3	Δημιουργία Χώρων .....	118
3.5.4	Δημιουργία Κάγκελων .....	120
<b>3.6</b>	<b>Εισαγωγή Μη Φερόντων Στοιχείων.....</b>	<b>121</b>
3.6.1	Δημιουργία Πλάκας Δαπέδου .....	121
<b>3.7</b>	<b>Τοποθέτηση Επιχρίσματος.....</b>	<b>123</b>
<b>3.8</b>	<b>Δυνατότητα πολλαπλής επιλογής στοιχείων.....</b>	<b>124</b>
<b>3.9</b>	<b>Τυπικός Όροφος.....</b>	<b>126</b>
<b>4</b>	<b>ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ .....</b>	<b>129</b>
4.1	Εισαγωγή.....	131
4.2	Διαδικασία Επίλυσης.....	131
<b>5</b>	<b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ.....</b>	<b>133</b>
5.1	Εισαγωγή.....	135
5.2	Το Περιβάλλον Εργασίας .....	136
5.2.1	Πολλαπλή Επιλογή δομικών στοιχείων.....	137
5.2.2	Δημιουργία τυπικού ξυλότυπου οπλισμών.....	138
5.3	Γραμμές Εργαλείων .....	140
5.3.1	Άνω Γραμμή Εργαλείων.....	141
5.3.1.1	Εμφάνιση/Επεξεργασία Λεπτομερειών Υποστυλωμάτων.....	142
5.3.1.2	Αναλυτική λίστα οπλισμών .....	143

5.3.1.3	Συνοπτικοί Πίνακες οπλισμού.....	150
5.3.1.4	Επιλογή Undo & Redo .....	151
5.3.1.5	Τρισδιάστατη Απεικόνιση Οπλισμών .....	151
5.3.1.6	Ικανοτικός Έλεγχος Υποστυλωμάτων.....	153
5.3.2	Εργαλεία Zoom .....	156
5.3.3	Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου και οπλισμών .....	156
<b>5.4</b>	<b>Όπλιση Δομικών Στοιχείων .....</b>	<b>158</b>
5.4.1	Υποστυλώματα .....	158
5.4.2	Τοιχία.....	161
5.4.3	Τοιχία πλήρωσης.....	165
5.4.4	Δοκοί.....	167
5.4.5	Πλάκες .....	170
5.4.6	Πέδιλα.....	171
<b>6</b>	<b>ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....</b>	<b>174</b>
6.1	Εισαγωγή.....	176
<b>7</b>	<b>ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ</b>	
<b>ΑΝΑΛΥΣΗΣ .....</b>		<b>179</b>
7.1	Εισαγωγή.....	181
7.2	Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Επιλύσεων .....	182
7.2.1	Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Ανωδομής.....	182
7.2.2	Παρουσίαση αποτελεσμάτων Θεμελίωσης.....	186
7.2.3	Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Διαστασιολόγησης.....	187
7.3	Επιλογές μελών.....	189
7.4	Δημιουργία νέων κόμβων-ράβδων .....	195
7.4.1	Ιδιότητες Κόμβου.....	196
7.4.2	Ιδιότητες Ράβδου.....	197
7.5	Αποθήκευση εικόνας .....	199
<b>8</b>	<b>ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ .....</b>	<b>201</b>
8.1	Εισαγωγή.....	203
<b>9</b>	<b>ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ.....</b>	<b>209</b>

9.1	Εισαγωγή.....	211
9.2	Επιλογές Θεματολογίας Των Εκτυπώσεων .....	212
9.3	Περιγραφή της Γραμμής Εργαλείων.....	214
<b>10</b>	<b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ .....</b>	<b>215</b>
10.1	Εισαγωγή.....	217
10.2	Άνω μπάρα εργαλείων .....	218
10.2.1	Μενού Αρχείο .....	218
10.2.2	Εξαγωγή σε DWG/DXF.....	218
10.2.3	Φάκελος AUTOCAD.....	219
10.2.4	Μενού Εμφάνιση .....	219
10.3	Δεξιά Μπάρα Εργαλείων.....	220
10.3.1	Πλαίσια .....	220
10.3.2	Εισαγωγή σχεδίων.....	220
10.3.3	Φίλτρα εισαγωγής σχεδίων .....	221
10.3.4	Εισαγωγή DWG/DXF– Εικόνας.....	222
10.3.5	Γενικές Λεπτομέρειες .....	222
10.4	Παρατηρήσεις στη δημιουργία σχεδίων .....	223
<b>11</b>	<b>ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ.....</b>	<b>225</b>
11.1	Σύνδεση με ETABS (StereoSTATIKA) .....	227
11.2	Διαδικασία εξαγωγής από ETABS για εισαγωγή σε PANOPLIA .....	230
11.3	Εισαγωγή από xml .....	233
11.3.1	Οδηγίες για μετατροπή του mdb που προκύπτει από το ETABS σε Pi-Xml .....	234
11.4	Σύνδεση με ArchiTEKTONIKA .....	236
11.4.1	Εισαγωγή από Αρχιτεκτονικά» και Εξαγωγή προς Αρχιτεκτονικά .....	236
11.5	Συνδεση με pi –DESIGN (StereoSTATIKA).....	237
<b>12</b>	<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ .....</b>	<b>239</b>
12.1	Μενού Παράμετροι.....	241
12.2	Στοιχεία Μελέτης.....	242

<b>12.3</b>	<b>Τίτλοι Πινακίδων .....</b>	<b>243</b>
<b>12.4</b>	<b>Γεωμετρία Κτιρίου.....</b>	<b>243</b>
<b>12.5</b>	<b>Κανονισμοί.....</b>	<b>244</b>
12.5.1	Παλαιοί Κανονισμοί.....	245
12.5.1.1	Παράμετροι Παλαιών κανονισμών .....	246
12.5.1.2	Προεπιλεγμένες επιλογές.....	246
12.5.1.3	Επιλύσεις .....	248
12.5.1.4	Εισαγωγή Των Υπάρχοντων Οπλισμών.....	249
12.5.1.5	Μαζική εισαγωγή οπλισμών .....	250
<b>12.6</b>	<b>Υλικά .....</b>	<b>252</b>
<b>12.7</b>	<b>Έδαφος.....</b>	<b>253</b>
<b>12.8</b>	<b>Παράμετροι Σεισμού.....</b>	<b>254</b>
<b>12.9</b>	<b>Παράμετροι μελέτης.....</b>	<b>257</b>
<b>12.10</b>	<b>Προηγμένες Παράμετροι .....</b>	<b>257</b>
<b>12.11</b>	<b>Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π.....</b>	<b>258</b>
<b>12.12</b>	<b>Παράμετροι Επιλύτη ETABS .....</b>	<b>260</b>
<b>12.13</b>	<b>Παράμετροι Οπλισμού Χρήστη .....</b>	<b>261</b>
12.13.1	Υποστυλώματα .....	262
12.13.2	Δοκοί .....	272
12.13.3	Στηρίξεις δοκών.....	276
12.13.4	Δοκοί θεμελίων.....	277
12.13.5	Πλάκες.....	278
12.13.6	Πέδιλα.....	280
<b>12.14</b>	<b>Παράμετροι Αρχιτεκτονικών στοιχείων.....</b>	<b>283</b>
12.14.1	Παράμετροι Κόστους (Κοστολόγιο).....	283
12.14.2	Παράμετροι σχεδίασης .....	284
<b>12.15</b>	<b>Επιλογή φακέλου μελετών.....</b>	<b>287</b>
<b>12.16</b>	<b>Μονάδες Μέτρησης.....</b>	<b>287</b>
<b>13</b>	<b>STEREOKINESIS .....</b>	<b>289</b>
<b>13.1</b>	<b>Τι είναι το StereoKINESIS.....</b>	<b>291</b>

<b>13.2</b>	<b>Περισσότερα Χαρακτηριστικά .....</b>	<b>292</b>
13.2.1	Στερεοσκοπία .....	292
<b>13.3</b>	<b>Αναπαράσταση .....</b>	<b>292</b>
<b>13.4</b>	<b>Περιγραφή των Εργαλείων του StereoKINESIS .....</b>	<b>293</b>
13.4.1	File (Αρχείο) .....	294
13.4.2	Edit (Επεξεργασία).....	294
13.4.3	View (Απεικόνιση) .....	295
13.4.3.1	Quad (τετραπλή απεικόνιση):.....	295
13.4.3.2	4D Stereo (Στερεοσκοπία) : .....	296
13.4.4	Render (Απόδοση) .....	297
13.4.5	Capture (σύλληψη εικόνας και video) .....	299
13.4.6	Sound (Ήχος).....	300
13.4.7	Options (παράμετροι).....	300
13.4.8	Info (πληροφορίες).....	300
13.4.9	Quick Bar (γρήγορη πρόσβαση) .....	300
<b>14</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....</b>	<b>301</b>
14.1	Προβλήματα πλακών Zoellner.....	303
14.2	Προβλήματα συμπαγών πλακών.....	304
14.3	Προβλήματα δοκών .....	305
14.4	Προβλήματα υποστλωμάτων .....	309
14.5	Προβλήματα πέδων .....	312
<b>15</b>	<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ .....</b>	<b>315</b>
15.1	Τεκμηρίωση .....	317
15.1.1	Μέθοδος συνολικής αντοχής .....	317
15.1.2	Οριακή Καταπόνηση Διατομής.....	321
<b>16</b>	<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΩΝ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>325</b>
16.1	ΠΛΑΚΕΣ.....	327
16.1.1	Παράμετροι.....	327
16.1.2	Ανοίγματα Πλακών.....	327
16.1.3	Στηρίξεις πλακών .....	329



<b>16.2</b>	<b>ΔΟΚΟΙ</b> .....	<b>329</b>
16.2.1	Παράμετροι.....	329
16.2.2	Οπλισμοί.....	330
16.2.3	Φορέας και διαγράμματα επιλύσεων-διαστασιολογήσεων.....	331
16.2.4	Περιβάλλουσες ικανοτικής τέμνουσας και διαστασιολόγησης σε διάτμηση.....	331
16.2.5	Διάγραμμα ροπών στρέψης και διαστασιολόγηση σε στρέψη .....	332
<b>16.3</b>	<b>ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ</b> .....	<b>334</b>
16.3.1	Παράμετροι.....	334
16.3.2	Έλεγχος κάμψης .....	335
<b>16.4</b>	<b>Οριακές σεισμικές τέμνουσες:</b> .....	<b>335</b>
<b>16.5</b>	<b>Έλεγχος διάτμησης</b> .....	<b>336</b>
16.5.1	Έλεγχος περίσφιγξης .....	337
16.5.2	Πίνακας ελέγχου κοντών υποστυλωμάτων.....	338
16.5.3	Πίνακας φορτίων .....	338
16.5.4	Έλεγχος κόμβων (Ικανοτικός Έλεγχος).....	340
<b>16.6</b>	<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ</b> .....	<b>341</b>
16.6.1	Σεισμικές Παράμετροι Κτιρίου .....	341
16.6.2	Τυχηματικές Εκκεντρότητες.....	342
16.6.3	Συνδυασμοί Φορτίσεων.....	342
16.6.4	Πίνακας Ιδιομορφών.....	342
16.6.5	Έλεγχος Αποφυγής Πλαστικών Αρθρώσεων Στα Υποστυλώματα (Αποφυγή Ικανοτικού Σχεδιασμού) .....	343
16.6.6	Συμπεράσματα Ελέγχων (ΕΑΚ2000 4.1.4.2.β) .....	343
16.6.7	Έλεγχος Κανονικότητας Κτιρίου.....	343
16.6.8	Έλεγχος Απαίτησης Οπλισμού Περίσφιγξης στα Υποστυλώματα (ΕΚΩΣ2000 18.4.4.2) 344	
16.6.9	Υπολογισμός Αντισεισμικού Αρμού .....	344
<b>16.7</b>	<b>Σεισμικές παραμορφώσεις π.χ. Όροφος 3</b> .....	<b>344</b>
16.7.1	Εντάσεις Σχεδιασμού Υποστυλωμάτων π.χ. Όροφος 3 .....	345
16.7.2	Χαρακτηρισμός Τοιχίων (ΕΑΚ 2003(2000)) .....	346
<b>16.8</b>	<b>ΠΕΔΙΛΑ</b> .....	<b>346</b>
16.8.1	Παράμετροι.....	346
16.8.2	Πεδίλα.....	347
16.8.3	Εντατικά Μεγέθη Κόμβου Υποστυλώματος - Πεδίλου.....	347
<b>16.9</b>	<b>ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΘΗΡΙΕΣ ΔΟΚΟΙ</b> .....	<b>350</b>
<b>17</b>	<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ</b> .....	<b>351</b>

---

# **1 ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

---



## 1.1 Οδηγός Ανάγνωσης

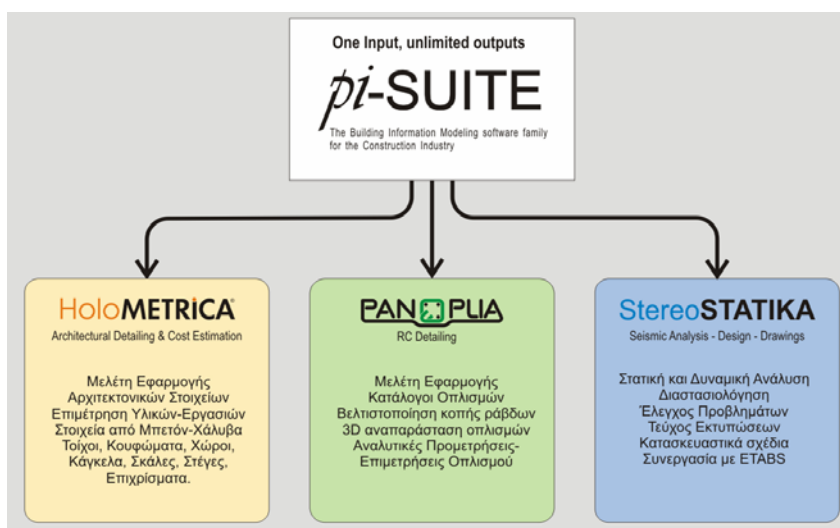
Ο οδηγός χρήσεως περιέχει αναλυτικές πληροφορίες και για τα 3 προγράμματα που αποτελούν την οικογένεια προγραμμάτων ri-SUITE. Ο διαχωρισμός των πληροφοριών γίνεται με τη σήμανση στην πάνω δεξιά γωνία ή/και με σημείωση μέσα στο κείμενο. Έτσι, χρησιμοποιώντας τα λογότυπα των 3 προγραμμάτων, μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητό σε ποιο πρόγραμμα αναφέρονται οι πληροφορίες που περιέχονται σε κάθε σελίδα.

## 1.2 Εισαγωγή

Το ri-SUITE είναι η νέα οικογένεια κτιριακών εφαρμογών λογισμικού της π-SYSTEMS βασισμένη στην τεχνολογία BIM\* (Building Information Modeling) που σχεδιάστηκε για να καλύψει κάθε ανάγκη του σύγχρονου μηχανικού, από τη φάση της μελέτης μέχρι και τη φάση της κατασκευής.

Η πολύχρονη εμπειρία και τεχνογνωσία των μηχανικών της εταιρίας καθώς και οι απαιτήσεις των χιλιάδων πελατών – μηχανικών μας οδήγησαν στην ανάπτυξη αυτής της οικογενείας προγραμμάτων που δουλεύουν **είτε αυτόνομα, είτε συνεργαζόμενα μεταξύ τους**, ανταλλάσσοντας τα απαραίτητα δεδομένα.

Ο κοινός πυρήνας λειτουργίας εξασφαλίζει την απρόσκοπτη συνεργασία μεταξύ των τριών προγραμμάτων και την άμεση και αλάθητη ανταλλαγή δεδομένων, όταν αυτό απαιτείται. Ταυτόχρονα επιτρέπει στο μηχανικό να οργανώνει καλύτερα τη δουλειά του και να μην διατηρεί πολλά προγράμματα με διαφορετική λογική χρήσεως, επεξεργασίας και απεικόνισης των αποτελεσμάτων.



\* Τα αρχικά **BIM** (Building Information Modeling) περιγράφουν την ολική διαδικασία μοντελοποίησης της κτιριακής πληροφορίας, της παραγωγής και διαχείρισης δηλαδή, δεδομένων σχετικά με το κτίριο. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί λογισμικό που δημιουργεί και απεικονίζει το κτίριο στις 3 διαστάσεις, σε πραγματικό χρόνο, ώστε να αυξήσει την παραγωγικότητα σχετικά με την περιγραφή, ανάλυση και κατασκευή του κτιρίου. Η

διαδικασία αυτή παράγει το Μοντέλο Κτιριακής Πληροφορίας το οποίο εμπεριέχει τη γεωμετρία, τις χωρικές σχέσεις των δομικών στοιχείων, τις γεωγραφικές πληροφορίες, τις πληροφορίες υλικών και τις αναλυτικές ιδιότητες κάθε δομικού στοιχείου.

Τα τρία προγράμματα που αποτελούν το **pi-SUITE** είναι τα παρακάτω:

**HoloMETRICA:** είναι η νέα εφαρμογή της pi-systems που έρχεται να καλύψει τη βασική ανάγκη των μελετητών και κατασκευαστών για ακριβείς, αναλυτικές και αξιόπιστες επιμετρήσεις και σχέδια των κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Όλες οι παραγόμενες πληροφορίες ενημερώνονται αυτόματα με τη βοήθεια της τεχνολογίας BIM (BIM – Building Information Modeling). Δημιουργεί τη Μελέτη εφαρμογής συνολικού κτιρίου, αναλυτικές προσμετρήσεις – επιμετρήσεις υλικών και εργασιών (Δομικά στοιχεία από σκυρόδεμα ή χάλυβα, κουφώματα, σκάλες, στέγες, δάπεδα, κάγκελα) και παράγει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

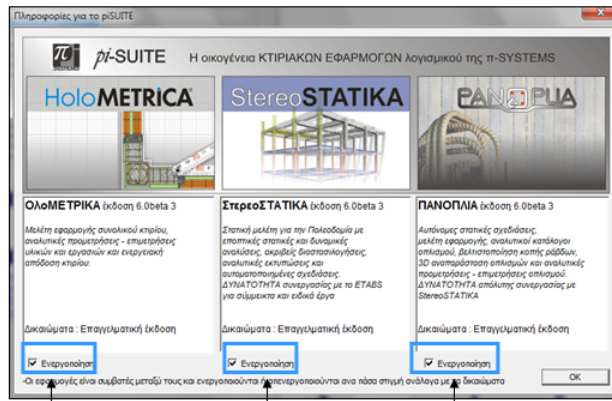
**PANOPLIA:** είναι το λογισμικό για την κατασκευαστική μελέτη εφαρμογής σκελετού κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Δημιουργεί όλα τα 2D σχέδια και κάθε επιθυμητή λεπτομέρεια σε 3D. Κάνει ακριβείς επιμετρήσεις υλικών και εργασιών. Δέχεται δεδομένα από τα περισσότερα στατικά προγράμματα (που έχουν δυνατότητα δημιουργίας αρχείων \*.xml). Υποστηρίζει αναλυτικούς κατάλογους οπλισμού, βελτιστοποίηση κοπής ράβδων, 3D αναπαράσταση οπλισμών και αναλυτικές προμετρήσεις - επιμετρήσεις οπλισμού.

**StereoSTATIKA:** είναι λογισμικό για την ολοκληρωμένη μελέτη και σχεδίαση κτιριακών έργων με σκελετό από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το πρόγραμμα παράγει τη στατική μελέτη για την Πολεοδομία με εποπτικές στατικές και δυναμικές αναλύσεις, ακριβείς διαστασιολογήσεις, αναλυτικές εκτυπώσεις και αυτοματοποιημένες σχεδιάσεις. Συνεργάζεται με το ETABS για σύμμεικτα και ειδικά έργα.

### 1.3 Επιλογή Εφαρμογών

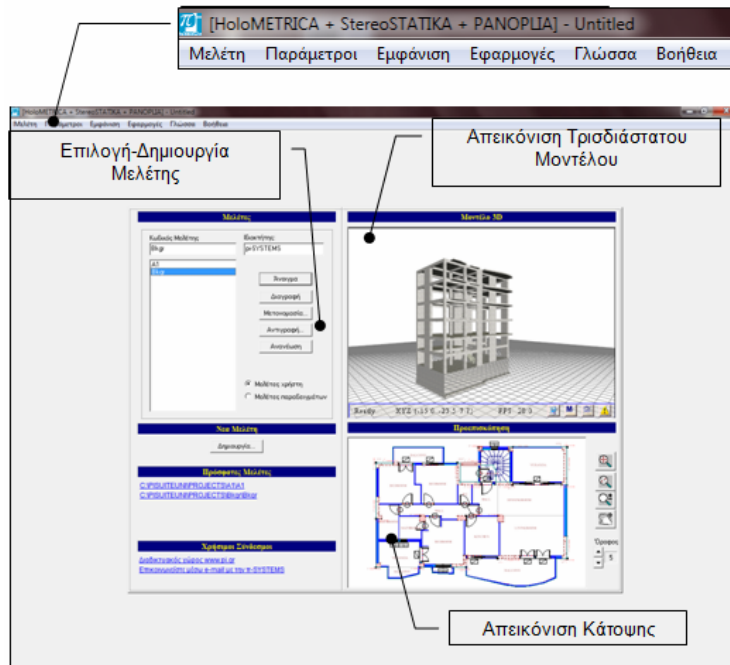
Η ενεργοποίηση των εφαρμογών που έχει προμηθευτεί ο χρήστης γίνεται αυτόματα (με βάση το κλειδί – Hasp) όταν ανοίγει το pi-SUITE. Παρόλα αυτά, μπορούμε εύκολα να απενεργοποιήσουμε ή να ενεργοποιήσουμε οποιαδήποτε από τις τρεις εφαρμογές θέλουμε, από το μενού **Βοήθεια > Πληροφορίες για το pi-SUITE**.

Στο πλαίσιο διάλογου που ανοίγει φαίνεται ποιές από τις 3 εφαρμογές έχει προμηθευτεί ο χρήστης. Μπορούμε κατά βούληση να απενεργοποιήσουμε ή να ενεργοποιήσουμε κάποια εφαρμογή, εφόσον έχουμε δικαιώματα χρήσεως και έχει ενημερωθεί το κλειδί ασφάλειας (Hasp).



Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση Εφαρμογών

Εφόσον 2 ή περισσότερα είναι ενεργά, το περιβάλλον εργασίας είναι κοινό και όλα τα δεδομένα που εισάγουμε αποθηκεύονται σε κοινή βάση δεδομένων.

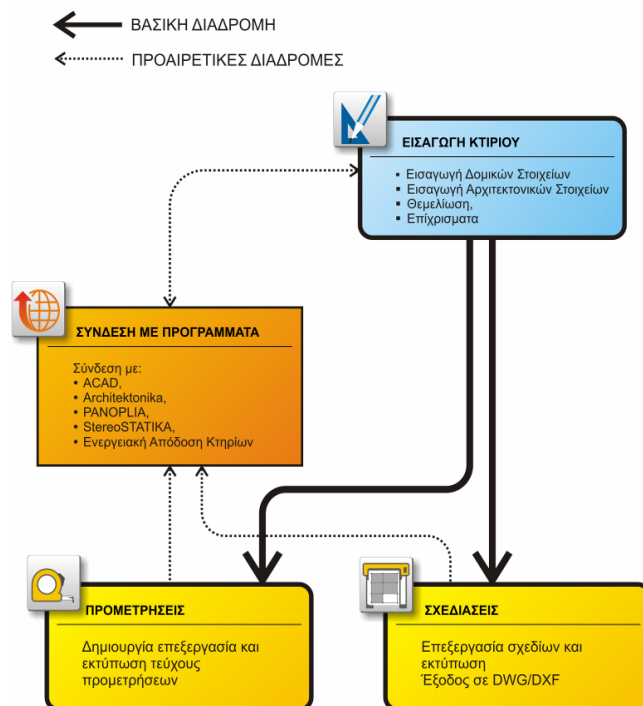


**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όλες οι τροποποιήσεις που γίνονται στις παραμέτρους του προγράμματος από την αρχική οθόνη (μενού παράμετροι) αφορούν **όλες** τις μελέτες του χρήστη, και για τις τρεις εφαρμογές που αποτελούν την οικογένεια προγραμμάτων pi-SUITE. Αντίθετα, οι τροποποιήσεις που γίνονται μέσα σε μια μελέτη, αφορούν μόνο τη συγκεκριμένη μελέτη.

### 1.3.1 Τι είναι το HoloMETRICA

Το πρόγραμμα HoloMETRICA, είναι ένα αυτόνομο λογισμικό για την αποδοτική μοντελοποίηση της κτιριακής πληροφορίας, κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Εξασφαλίζει ότι το εικονικό μοντέλο του κτιρίου θα συνεργάζεται δυναμικά με τις προμετρήσεις και σχεδιάσεις κατά την πορεία της μελέτης εφαρμογής. Έτσι, οι ποσότητες των υλικών και εργασιών υπολογίζονται κατευθείαν από το κτιριακό μοντέλο. Οι αντίστοιχοι πίνακες προμετρήσεων και τα σχέδια της κατασκευής δημιουργούνται σε πραγματικό χρόνο, συνδέονται δυναμικά με το κτιριακό μοντέλο και ενημερώνονται αυτόματα σε κάθε αλλαγή του μοντέλου.

Επιπλέον αξιοποιώντας το σύνολο των δεδομένων που το πρόγραμμα παράγει, μπορούμε να υπολογίσουμε άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια το συνολικό κόστος των υλικών και εργασιών. Τέλος, το πρόγραμμα δημιουργεί όλα τα 2D σχέδια και κάθε επιθυμητή λεπτομέρεια σε 3D και μπορεί να επικοινωνεί με συμβατό λογισμικό ώστε να ανταλλάσει δεδομένα. Για ευκολότερη κατανόηση του τρόπου χρήσεως και λειτουργίας του προγράμματος, μπορείτε να συμβουλευτείτε το παρακάτω διάγραμμα ροής των εργασιών που χρειάζεται να γίνουν για να ολοκληρωθεί μια μελέτη.



Κάθε βήμα του διαγράμματος ροής εργασιών, απεικονίζει και το εικονίδιο που πρέπει να επιλεγεί στο πρόγραμμα ώστε να εκτελεστεί η αντίστοιχη εργασία.

Η βασική διαδρομή περιλαμβάνει τα ελάχιστα βήματα τα οποία είναι απαραίτητα για να ολοκληρωθεί η μελέτη. Έτσι, μετά την εισαγωγή του φορέα, συνεχίζουμε με το παραγόμενο αποτέλεσμα που είναι οι προμετρήσεις υλικών και τα σχέδια. Ταυτόχρονα, ο

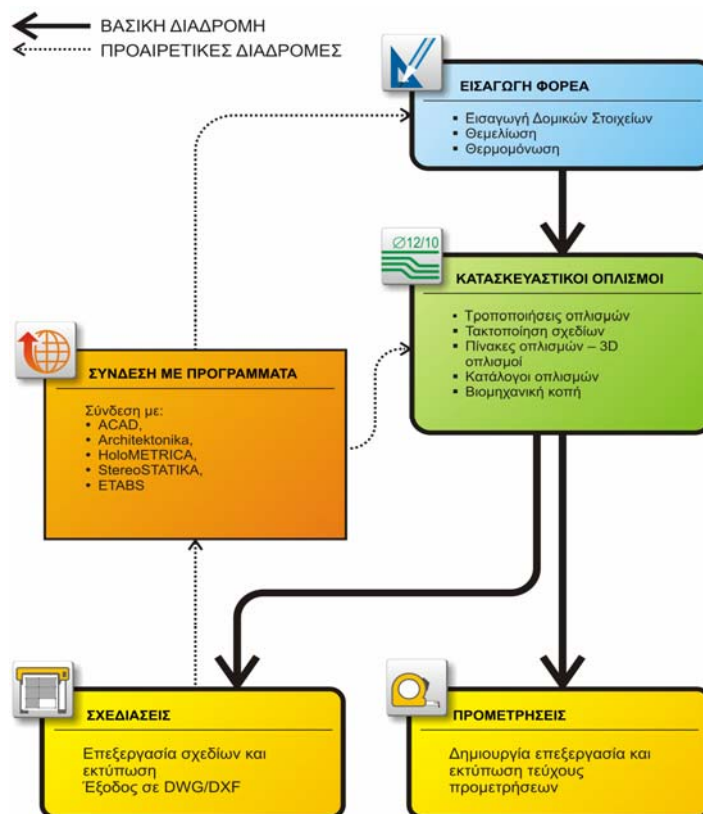
μηχανικός έχει στη διάθεση του εργαλεία, ώστε να έχει πιο εποπτικό έλεγχο των αλλαγών που πραγματοποιεί και των αποτελεσμάτων τους.

Επίσης, μπορούμε να επιλέξουμε την απεικόνιση σε τρισδιάστατη μορφή όλων των τοποθετούμενων αντικειμένων πάνω στο φορέα, ώστε να αξιολογήσουμε την τοποθέτησή τους και να εντοπίσουμε τυχόν προβλήματα. Ανάλογα σε ποιο στάδιο της μελέτης βρισκόμαστε, μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα από άλλα προγράμματα (π.χ. μια κάτοψη από πρόγραμμα CAD) ή και να εξάγουμε δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν άλλα προγράμματα.

### 1.3.2 Τι είναι η PANOPLIA

Το πρόγραμμα PANOPLIA, είναι ένα αυτόνομο λογισμικό για την κατασκευαστική ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ σκελετού κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Δημιουργεί όλα τα 2D σχέδια και κάθε επιθυμητή λεπτομέρεια σε 3D. Κάνει ακριβείς ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΙΣ των υλικών και εργασιών και τις εκτυπώνει αναλυτικά. Το πρόγραμμα δέχεται δεδομένα από τα περισσότερα στατικά προγράμματα.

Για ευκολότερη κατανόηση του τρόπου χρήσεως και λειτουργίας του προγράμματος, μπορείτε να συμβουλευτείτε το παρακάτω διάγραμμα ροής των εργασιών που χρειάζεται να γίνουν για να ολοκληρωθεί μια μελέτη.





Κάθε βήμα του διαγράμματος ροής εργασιών, απεικονίζει και το εικονίδιο που πρέπει να επιλεγεί στο πρόγραμμα ώστε να εκτελεστεί η αντίστοιχη εργασία.

Η βασική διαδρομή περιλαμβάνει τα ελάχιστα βήματα τα οποία είναι απαραίτητα για να ολοκληρωθεί η μελέτη. Έτσι, μετά την εισαγωγή του φορέα, συνεχίζουμε με την περιγραφή των κατασκευαστικών οπλισμών και τελικά, στο παραγόμενο αποτέλεσμα που είναι οι προμετρήσεις υλικών, τα κατασκευαστικά σχέδια και οι κατάλογοι οπλισμών.

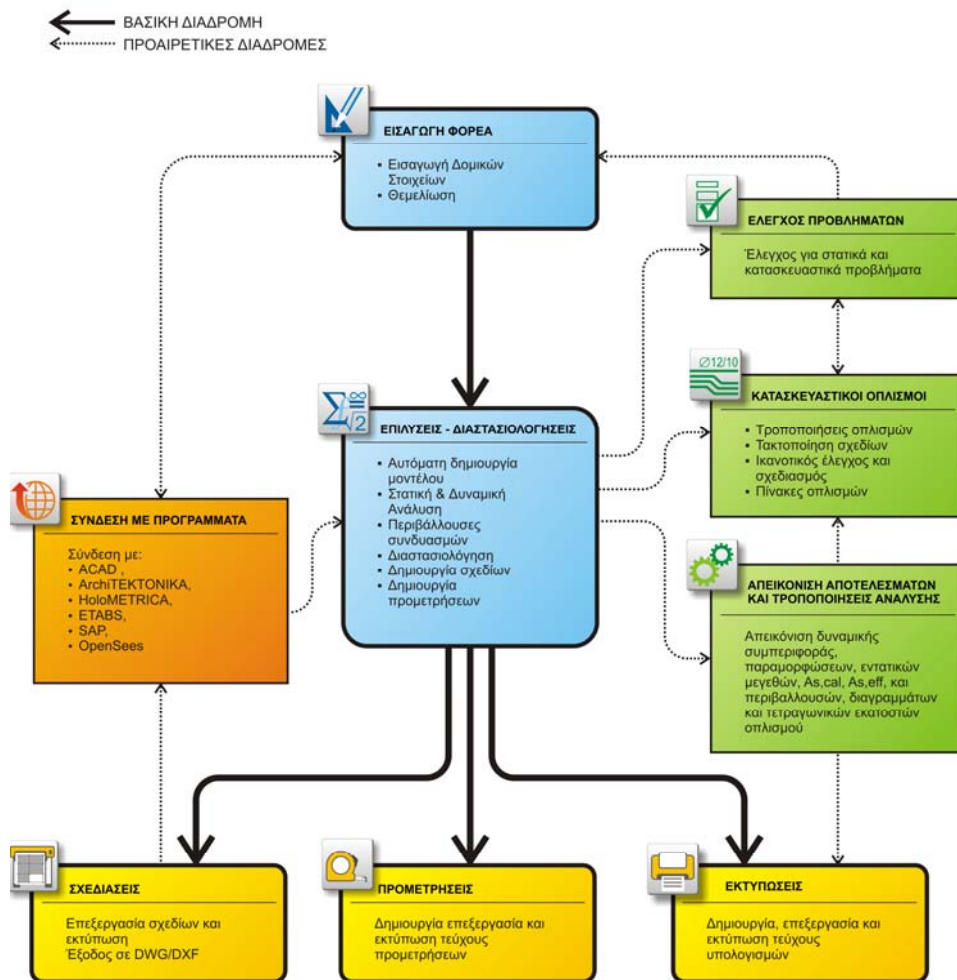
Ταυτόχρονα, ο μηχανικός έχει στη διάθεση του εργαλεία, ώστε να έχει πιο εποπτικό έλεγχο των αλλαγών που πραγματοποιεί, και των αποτελεσμάτων τους. Επίσης, μπορούμε να επιλέξουμε την απεικόνιση σε τρισδιάστατη μορφή όλων των τοποθετούμενων οπλισμών πάνω στο φορέα, ώστε να αξιολογήσουμε την τοποθέτηση τους και να εντοπίσουμε τυχόν κατασκευαστικά προβλήματα.

Ανάλογα σε ποιο στάδιο της μελέτης βρισκόμαστε, μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα από αλλά προγράμματα (π.χ. μια κάτοψη από πρόγραμμα CAD), ή και να εξάγουμε δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν άλλα προγράμματα.

### 1.3.3 Τι είναι το StereoSTATIKA

Το StereoSTATIKA, είναι ένα αυτόνομο λογισμικό για την ολοκληρωμένη μελέτη και σχεδίαση κτιριακών έργων με σκελετό από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Για ευκολότερη κατανόηση του τρόπου χρήσεως και λειτουργίας του προγράμματος, μπορείτε να συμβουλευτείτε το παρακάτω διάγραμμα ροής των εργασιών που χρειάζεται να γίνουν για να ολοκληρωθεί μια μελέτη.



Κάθε βήμα του διαγράμματος ροής εργασιών, απεικονίζει και το εικονίδιο που πρέπει να επιλεγεί στο πρόγραμμα ώστε να εκτελεστεί η αντίστοιχη εργασία.

Η βασική διαδρομή περιλαμβάνει τα ελάχιστα βήματα τα οποία είναι απαραίτητα για να ολοκληρωθεί η μελέτη. Έτσι, μετά την εισαγωγή του φορέα, συνεχίζουμε στις επιλύσεις /διαστασιολογήσεις και τελικά, στο παραγόμενο αποτέλεσμα είναι το τεύχος στατικών υπολογισμών, οι προμετρήσεις υλικών και τα κατασκευαστικά σχέδια.

Ταυτόχρονα, ο μηχανικός έχει στη διάθεση του και επιπλέον εργαλεία ώστε να έχει πιο εποπτικό έλεγχο των αλλαγών που πραγματοποιεί και των αποτελεσμάτων τους στη συμπεριφορά του φορέα (προαιρετικές διαδρομές). Μπορούμε λοιπόν να χρησιμοποιήσουμε τον έλεγχο προβλημάτων για τυχόν στατικά προβλήματα με βάση τον κανονισμό, ή να κάνουμε τροποποιήσεις/διορθώσεις στους οπλισμούς των στοιχείων και την εμφάνιση των ξυλοτύπων (κατασκευαστικοί οπλισμοί). Μπορούμε επίσης, να επιλέξουμε την απεικόνιση σε τρισδιάστατη μορφή όλων των υπολογιζόμενων εντατικών μεγεθών πάνω στο φορέα, ώστε να αξιολογήσουμε καλύτερα τη συμπεριφορά του για τις τυχόν αλλαγές που κάναμε. Τέλος, μπορούμε να προσθέσουμε επιπλέον κόμβους, ή ράβδους απευθείας στο χωρικό μοντέλο.

Ανάλογα σε ποιο στάδιο της μελέτης βρισκόμαστε, μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα από άλλα προγράμματα (π.χ. μια κάτοψη από πρόγραμμα CAD), ή και να εξάγουμε δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν άλλα προγράμματα (π.χ. εξαγωγή φορέα για επίλυση στο ETABS).

#### 1.4 Ελάχιστος Εξοπλισμός

1. Λειτουργικό σύστημα:
  - Windows 2000 Service Pack 3 (SP3) ή νεώτερο, ή
  - Windows XP Service Pack 2 (SP2), ή
  - Windows Vista, ή
  - Windows 7
2. Ελάχιστη μνήμη συστήματος: 256MB RAM (1GB RAM προτεινόμενη)
3. Επεξεργαστής: Pentium IV 1800MHz ή μεταγενέστερος.
4. Κάρτα Γραφικών:
  - NVIDIA GFORCE 4 (64MB RAM) ή μεταγενέστερη
  - ATI 9000 (64MB RAM) ή μεταγενέστερη.
5. Ανάλυση Οθόνης 1024 x 768 (χρώματα: 16 bit). Προτεινόμενη ανάλυση: 1280 x 1024 (32 bit)
6. 1GB ελάχιστος ελεύθερος χώρος στο σκληρό δίσκο (4GB προτεινόμενος ελεύθερος χώρος)

---

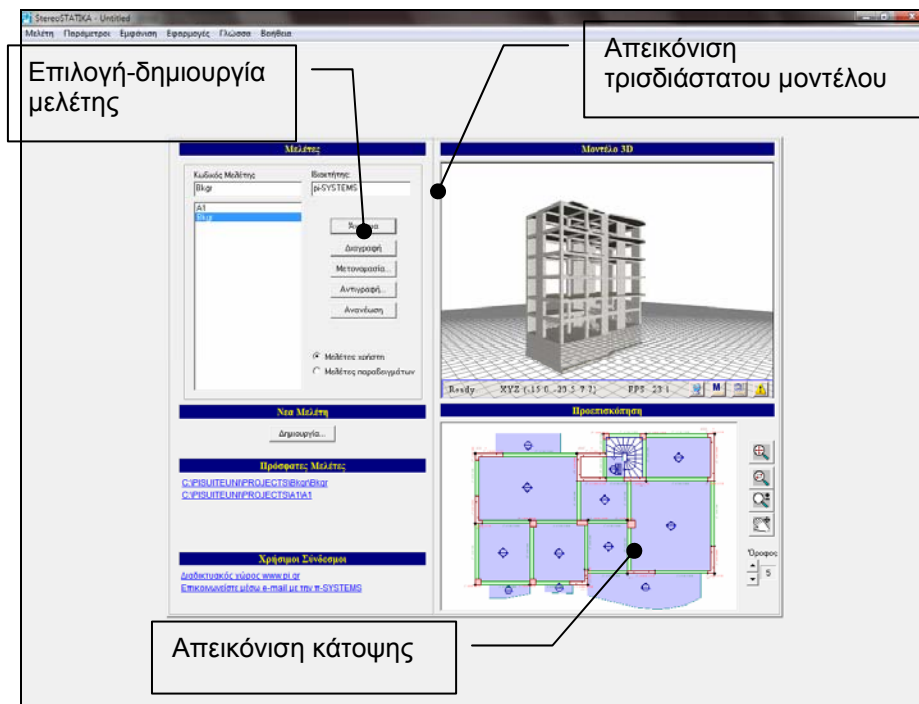
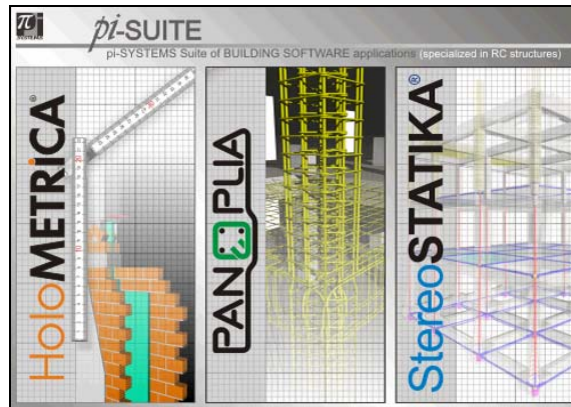
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Δεν προτείνονται φορητοί υπολογιστές με ενσωματωμένη κάρτα γραφικών. Η κάρτα γραφικών του υπολογιστή είναι καλό να υποστηρίζει τρισδιάστατη απεικόνιση μέσω υλικού (3D hardware acceleration).

---

## 1.5 Πρώτα βήματα



Για να ξεκινήσουμε την εφαρμογή επιλέγουμε την ΕΝΑΡΞΗ των windows και μετά **Προγράμματα > pi Applications > pi-SUITE**. Μπορούμε εναλλακτικά να χρησιμοποιήσουμε το εικονίδιο **pi-SUITE** που υπάρχει στην επιφάνεια εργασίας. Η πρώτη οθόνη που βλέπουμε είναι η παρακάτω και στη συνέχεια εκτελείται η εφαρμογή.



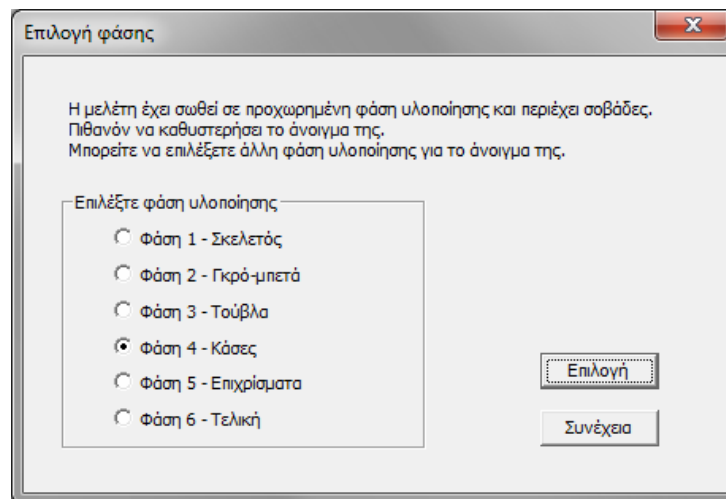
Η παραπάνω οθόνη είναι η πρώτη που βλέπει ο χρήστης όταν το πρόγραμμα εκτελείται. Ανάλογα με τη μελέτη που είναι επιλεγμένη, ο χρήστης μπορεί να δει τόσο το τρισδιάστατο μοντέλο του κτιρίου όσο και την κάτοψη του. Από αυτό το παράθυρο είναι

δυνατό το **Άνοιγμα** μιας υπάρχουσας μελέτης ή η **Δημιουργία** μιας καινούργιας. Είναι επίσης δυνατό να **Διαγράψουμε**, **Μετονομάσουμε**, ή να δημιουργήσουμε ένα **Αντίγραφο** υπάρχουσας μελέτης. Τόσο το τρισδιάστατο όσο και το δισδιάστατο μοντέλο του κτιρίου απεικονίζεται σε πραγματικό χρόνο και μπορούμε να μεγεθύνουμε ή να μικρύνουμε το σχέδιο.

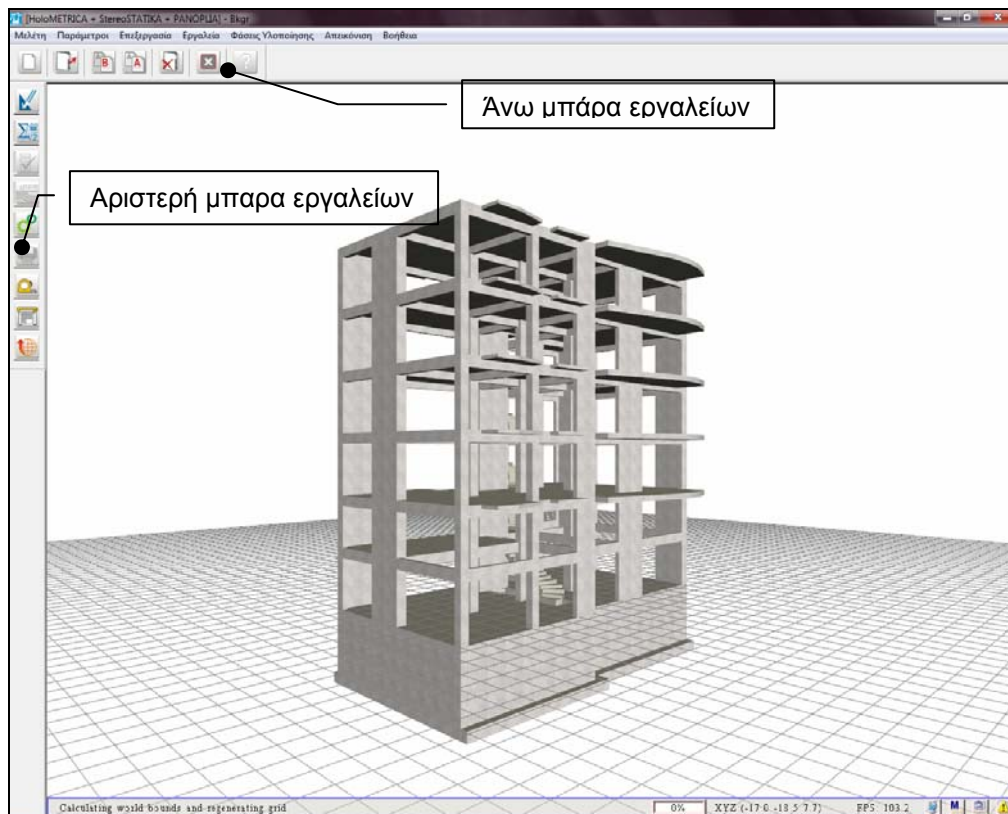
Το πρόγραμμα κατά την εγκατάσταση αντιγράφει μελέτες σε δύο φακέλους και τις ονομάζει:

- **Μελέτες Χρήστη (projects)**, όπου μπαίνουν μελέτες DEMO για την επίδειξη του προγράμματος (στον ίδιο φάκελο θα μπαίνουν και οι μελέτες που θα δημιουργήσει ο χρήστης).
- **Μελέτες Παραδειγμάτων (samples)**, όπου μπαίνουν κάποια πρότυπα παραδείγματα για τον έλεγχο και την τεκμηρίωση του προγράμματος.

Αν κατά το άνοιγμα μελέτης το πρόγραμμα δει ότι βρίσκεται σε προχωρημένο στάδιο κατασκευής (έχουν φτιαχτεί δηλαδή θερμομόνωση, επιχρίσματα, δάπεδα) και στην τελευταία έξοδο είχαν ενεργοποιηθεί όλες οι φάσεις κατασκευής της μελέτης, τότε εμφανίζει το παρακάτω πινακάκι.



Από αυτό το πινακάκι ο χρήστης μπορεί να επιλέξει σε ποια φάση θέλει να ανοίξει η μελέτη του για να κερδίσει χρόνο κατά την εισαγωγή στη μελέτη. Μέσα στη μελέτη στη συνέχεια μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να αλλάξει την φάση υλοποίησης και να βλέπει στο τρισδιάστατο και σε τομές, τη φάση που έχει επιλέξει.

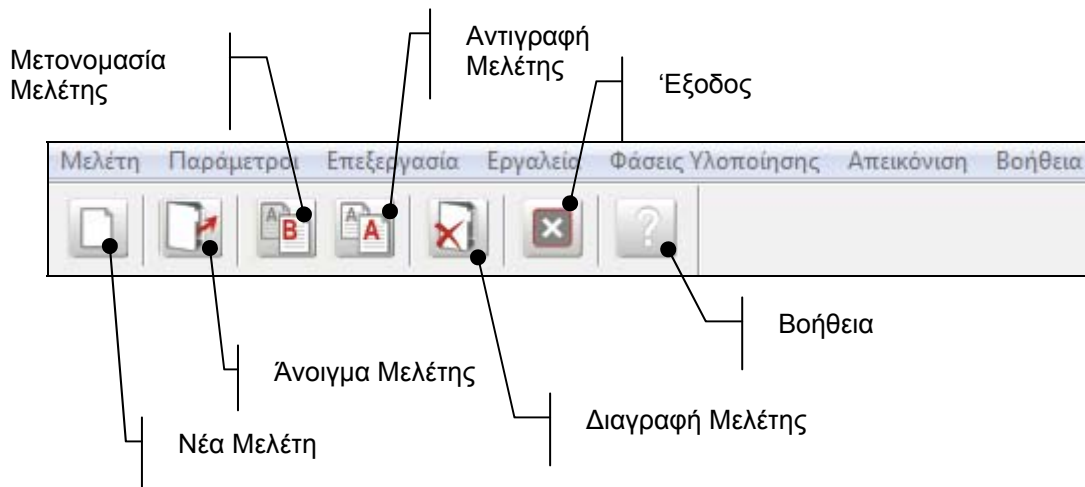


Εφόσον τα στοιχεία της μελέτης και της γεωμετρίας κτιρίου εισαχθούν, ο χρήστης μεταφέρεται στην παραπάνω οθόνη, όπου είναι δυνατό να επεξεργαστεί και να καθορίσει όλες τις παραμέτρους, απαραίτητες για την επίλυση του κτιρίου, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Είναι επίσης δυνατό να καθοριστούν τα απαραίτητα χαρακτηριστικά των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Μπορούμε επίσης να απεικονίσουμε την κατασκευή σε τρισδιάστατη μορφή (αφού έχουμε εισάγει τα δομικά στοιχεία, ή σε υπάρχουσες μελέτες) και να περιηγηθούμε στο κτίριο χρησιμοποιώντας την εφαρμογή **StereoKINESIS**, η οποία είναι ενσωματωμένη στο πρόγραμμα. Τέλος, χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα μενού μπορούμε να διαχειριστούμε και να εκτυπώσουμε τόσο το τεύχος στατικών υπολογισμών, όσο και τα σχέδια κατασκευαστικών οπλισμών της εκάστοτε μελέτης.

Η παραπάνω οθόνη αποτελείται από το μενού **ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ** το οποίο βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης πάνω από την **ΑΝΩ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ**. Στο αριστερό μέρος της οθόνης είναι τοποθετημένη η **ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ**. Το μεγαλύτερο τμήμα της οθόνης χρησιμοποιείται για την απεικόνιση του τρισδιάστατου μοντέλου του κτιρίου.

## 1.6 Γενικά Στοιχεία

Το μενού **Γενικά Στοιχεία** αποτελείται από τις παρακάτω επιλογές.



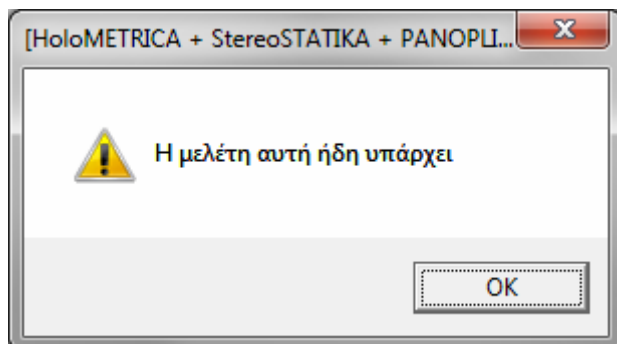
### 1.6.1 Μενού Μελέτη

Νέα...	Ctrl+N
Υπάρχουσα...	Ctrl+O
Μετονομασία...	Ctrl+M
Αντιγραφή...	Ctrl+C
Διαγραφή...	Ctrl+D
1 A1	
2 C:\PISUITE\PROJECTS\A10\A10	
3 C:\PISUITE\...\Beams10\Beams10	
4 C:\PISUITE\PROJECTS\nea\nea	
Έξοδος	

Με αριστερό πάτημα του ποντικιού στο μενού **Μελέτη** εμφανίζεται το πτυσσόμενο μενού της οθόνης στα αριστερά με όλες τις λειτουργίες, που περιέχονται στη συγκεκριμένη επιλογή. Π.χ. για να επιλέξουμε **Μελέτη** έχουμε δύο δυνατότητες: με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού ή με **Alt** και **M** με ελληνικό πληκτρολόγιο.

Με αριστερό πάτημα του ποντικιού στην επιλογή **Νέα** ή πατώντας **Ctrl** και **N** εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου νέας μελέτης στην οποία συμπληρώνουμε τα στοιχεία της μελέτης. Στις περιπτώσεις όπου δίπλα στις επιλογές των μενού

αναγράφεται **Ctrl + γράμμα** έχουμε μία επιπλέον δυνατότητα να ενεργοποιήσουμε αυτή την επιλογή με το συνδυασμό **Ctrl** και **γράμμα** Π.χ. για να επιλέξουμε **Νέα** έχουμε τις εξής τρεις δυνατότητες: με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, με **Alt** και **N** με ελληνικό πληκτρολόγιο ή με **Ctrl** και **N** με ελληνικό ή λατινικό πληκτρολόγιο.



Για να επεξεργαστούμε μια μελέτη που έχουμε δημιουργήσει με την παρούσα έκδοση του προγράμματος, επιλέγουμε τον κωδικό **Υπάρχουσα** ή πατάμε **Ctrl** και **Y**. Αν κατά τη δημιουργία μιας νέας μελέτης εισάγουμε ένα όνομα που ήδη υπάρχει τότε θα πάρουμε το μήνυμα που εμφανίζεται στα αριστερά.

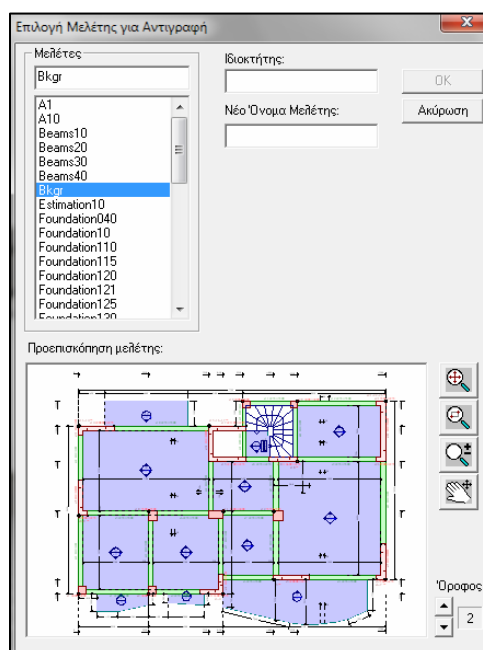
Για να εισάγουμε νέο κωδικό μελέτης, δηλαδή να αλλάξουμε το όνομα μίας υπάρχουσας και επιλεγμένης μελέτης, επιλέγουμε **Μετονομασία** (ή πατάμε **Ctrl** και **M**), οπότε εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου κάτω δεξιά και εισάγουμε ένα νέο κωδικό μελέτης. Ο προηγούμενος κωδικός της μελέτης καταργείται.

Για να αντιγράψουμε μία επιλεγμένη μελέτη, επιλέγουμε **Αντιγραφή** (ή πατώντας **Ctrl** και **A**), και τότε εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου όπου και εισάγουμε ένα νέο κωδικό μελέτης και αντιγράφουμε τη μελέτη σε αυτόν τον κωδικό. Ο προηγούμενος κωδικός της μελέτης εξακολουθεί να υφίσταται.

Για να διαγράψουμε μια μελέτη, την επιλέγουμε και πατάμε **Διαγραφή** (ή πατάμε **Ctrl** και **D**), οπότε και εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου επικύρωσης της διαγραφής.

Το μενού Μελέτη εμφανίζει τις τέσσερις τελευταίες μελέτες που έχει ανοίξει ο χρήστης, ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμες.

Επιλέγοντας **Έξοδος** βγαίνουμε από το πρόγραμμα.





### 1.6.2 Μενού Παράμετροι

Το συγκεκριμένο μενού περιέχει όλες της παραμέτρους του προγράμματος που αφορούν:

Στοιχεία Μελέτης...
Τίτλοι Πινακίδων...
Γεωμετρία Κτιρίου...
Κανονισμοί
Υλικά...
Εδαφος...
Παράμετροι σεισμού...
Παράμετροι Μελέτης...
Παράμετροι μοντέλου...
Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π...
Παράμετροι ETABS...
Παράμετροι οπλισμού
Παράμετροι Αρχιτεκτονικών Στοιχείων
Παράμετροι Κόστους
Παράμετροι σχεδίασης...
Μονάδες μέτρησης...
Τεχνικές Προδιαγραφές (ΚΤΣ) ...

- Στοιχεία Μελέτης
- Τίτλοι Πινακίδων
- Γεωμετρία Κτιρίου
- Κανονισμοί
- Υλικά
- Έδαφος
- Παράμετροι Σεισμού
- Παράμετροι Μελέτης
- Παράμετροι Μοντέλου
- Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π
- Παράμετροι ETABS
- Παράμετροι οπλισμού
- Παράμετροι Αρχιτεκτονικών Στοιχείων (HoloMETRICA)
- Παράμετροι κόστους
- Παράμετροι σχεδίασης
- Μονάδες Μέτρησης
- Τεχνικές Προδιαγραφές

Όλες οι παραπάνω επιλογές επεξηγούνται αναλυτικά σε ξεχωριστό κεφάλαιο.

### 1.6.3 Μενού Επεξεργασία

Το συγκεκριμένο μενού περιέχει όλες τις επιλογές που υπάρχουν και σαν εικονίδια στην αριστερή μπάρα εργαλείων και ενεργοποιούνται ανάλογα με τα βήματα εισαγωγής – επίλυσης που έχει ολοκληρώσει ο χρήστης.

### 1.6.4 Μενού Εργαλεία

Το μενού εργαλεία περιλαμβάνει τις επιλογές για εμφάνιση των αποτελεσμάτων του αντισεισμικού και την κατάργηση των δομικών στοιχείων ενός ή περισσότερων οροφών.

#### 1.6.4.1 Στοιχεία Εκτύπωσης Αντισεισμικού (StereoSTATIKA)

Προς διευκόλυνση των ελέγχων που πρέπει να γίνονται σε κάθε κτίριο, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εμφανίσει μόνο τα αποτελέσματα του αντισεισμικού υπολογισμού, ώστε να ελέγξει άμεσα εάν τηρούνται οι διατάξεις που ορίζει ο κανονισμός, χωρίς να χρειαστεί να δημιουργήσει ολόκληρο το τεύχος στατικών υπολογισμών. Η συγκεκριμένη δυνατότητα είναι πολύ χρήσιμη, όταν θέλουμε να κάνουμε διαφορές δοκιμές σε ένα κτίριο, αλλάζοντας παραμέτρους και επιλύοντας συνεχώς μέχρι να καταλήξουμε στο βέλτιστο αποτέλεσμα.

#### 1.6.4.2 Κατάργηση Στοιχείων Ορόφων

Η συγκεκριμένη επιλογή μας επιτρέπει να διαγράψουμε όλα τα δομικά στοιχεία που έχουμε εισάγει σε έναν ή περισσότερους ορόφους άμεσα, χωρίς να χρειαστεί να διαγράψουμε ένα-ένα τα δομικά στοιχεία, μέσα από το περιβάλλον εισαγωγής στοιχείων.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η κατάργηση στοιχείων ορόφων από την επιλογή του μενού Εργαλεία δεν καταργεί τον ίδιο τον όροφο, αλλά μονό τα δομικά στοιχεία που έχουμε εισάγει σε αυτόν.

---

#### 1.6.5 Μενού Απεικόνιση

##### 1.6.5.1 Γραμμή εργαλείων

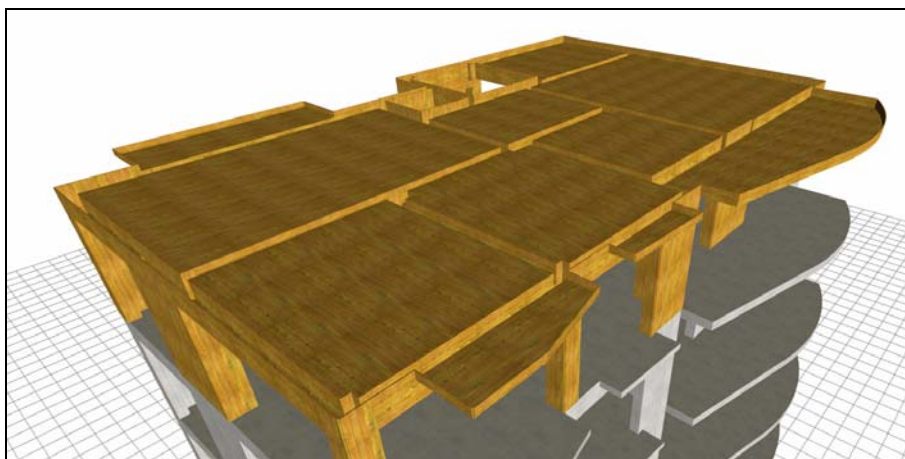
Με την εντολή αυτή ενεργοποιείται ή όχι η Άνω Μπάρα Εργαλείων.

##### 1.6.5.2 3D Μοντέλο

Με την εντολή αυτή εμφανίζεται ή όχι το 3D μοντέλο στο κέντρο της οθόνης.

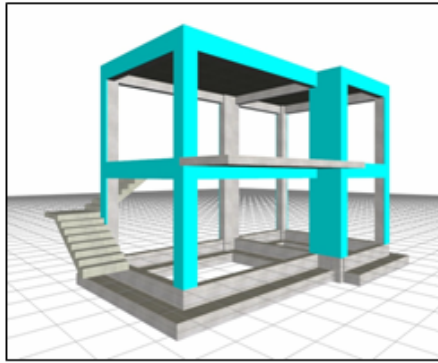
##### 1.6.5.3 3D Ξυλότυπος

Με την εντολή αυτή εμφανίζεται ή όχι ο 3D ξυλότυπος του ορόφου που θα επιλεγεί.

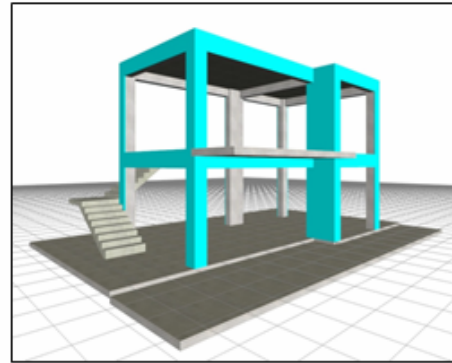


### 1.6.6 Φάσεις Υλοποίησης

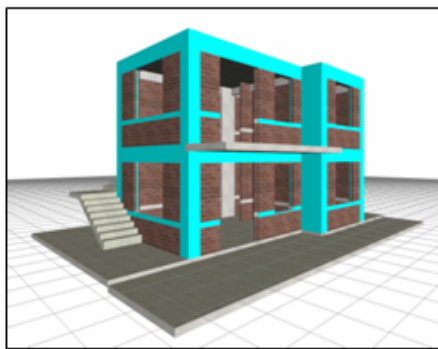
Απεικονίζεται στην οθόνη το επιθυμητό Στάδιο – Φάση της μελέτης.



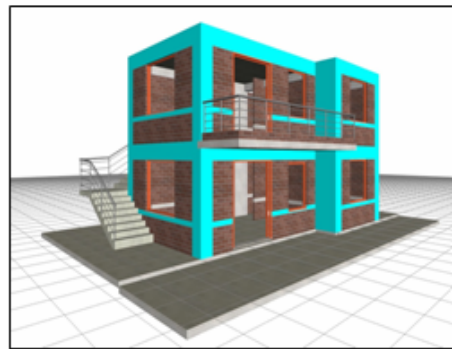
Φάση 1 - Σκελετός



Φάση 2 - Gross Beton



Φάση 3 - Τούβλα



Φάση 4 - Κουφώματα



Φάση 5 - Επιχρίσματα



Φάση 6 - Τελική

### 1.6.7 Μενού Βοήθεια

Περιέχει βοηθητικές λειτουργίες που διευκολύνουν το χρήστη στην εκμάθηση και εύκολη αναβάθμιση του προγράμματος.

**Θέματα στην βοήθεια:** Φορτώνεται το πρόγραμμα γρήγορης βοήθειας, όπου ο χρήστης μπορεί να βρει στοιχεία για το πρόγραμμα, χωρίς να χρειάζεται να έχει ανοικτό και το εγχειρίδιο χρήσεως. Περιλαμβάνει μόνο τον τρόπο χρήσεως του προγράμματος.

Για αναλυτικές οδηγίες και για τη θεωρητική τεκμηρίωση, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τα αναλυτικά έντυπα από την Έναρξη>Προγράμματα>Pi-applications>pi-SUITE>Manuals

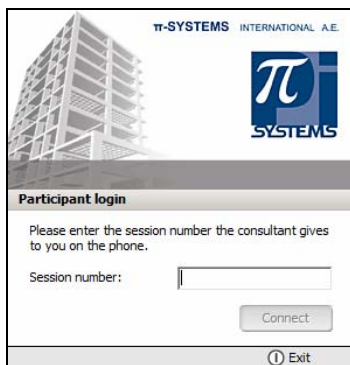
#### 1.6.7.1 Online Υποστήριξη

Εφόσον ο χρήστης του προγράμματος το επιθυμεί, μπορεί να επιτρέψει στο μηχανικό υποστήριξης της π- SYSTEMS να πάρει τον έλεγχο του προγράμματος με τη χρήση του προγράμματος απομακρυσμένης βοήθειας το οποίο είναι ενσωματωμένο στο πρόγραμμα.



Ο μηχανικός υποστήριξης μπορεί έτσι - μέσω της διαδικτυακής σύνδεσης που πραγματοποιείται μεταξύ του υπολογιστή του χρήστη και του υπολογιστή του μηχανικού υποστήριξης - να έχει μια άμεση εικόνα του προβλήματος και να προσπαθήσει να το διορθώσει, επεμβαίνοντας ο ίδιος στο μηχάνημα ή στη μελέτη του χρήστη σε πραγματικό χρόνο.

Η έναρξη της σύνδεσης γίνεται αφού ο χρήστης προμηθευτεί τηλεφωνικά ένα μοναδικό κωδικό τον οποίο και θα εισάγει στο κατάλληλο πεδίο όπου θα του ζητηθεί.



Πατώντας στη συνέχεια **'Connect'** , ο μηχανικός υποστήριξης θα πάρει τον έλεγχο του μηχανήματος του χρήστη, ώστε να προσπαθήσει να βρει τη λύση στο πρόβλημα. Χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα της βοήθειας από απόσταση, ο μηχανικός υποστήριξης μπορεί να κάνει ακόμα και μια σύντομη παρουσίαση ή εκπαίδευση στο χρήστη σχετικά με τις δυνατότητες και τη χρήση του προγράμματος.

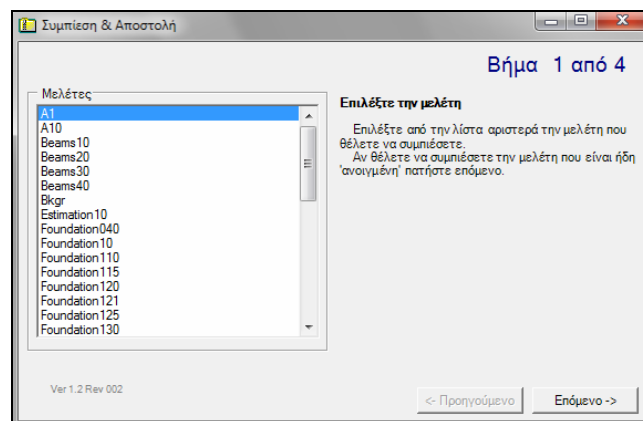
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ :** Η εταιρία λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλίσει την ασφάλεια της επικοινωνίας. Δεν μπορεί όμως να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιοδήποτε πρόβλημα ασφάλειας και προσωπικών δεδομένων που τυχόν προκύψει. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διακόψει τη σύνδεση οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμεί, επιλέγοντας ‘Έξοδος’ από το κυλιόμενο μενού που θα εμφανιστεί στο πάνω μέρος της οθόνης του.

Είναι σημαντικό ο χρήστης να έχει ρυθμίσει το τείχος προστασίας (Firewall) στο μηχάνημα του κατάλληλα (ή να το απενεργοποιήσει πριν την έναρξη της σύνδεσης), ώστε να γίνει επιτυχής η επικοινωνία μεταξύ των 2 μηχανημάτων.

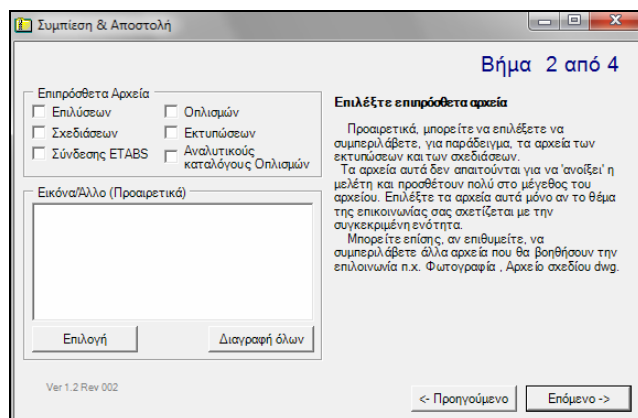
Για να λειτουργήσει ικανοποιητικά η απομακρυσμένη βοήθεια, θα πρέπει ο χρήστης να διαθέτει σύνδεση νέας τεχνολογίας (ADSL), ώστε η ταχύτητα σύνδεσης να είναι ικανοποιητική για την μεταφορά δεδομένων που απαιτείται.

### 1.6.7.2 Συμπίεση και αποστολή

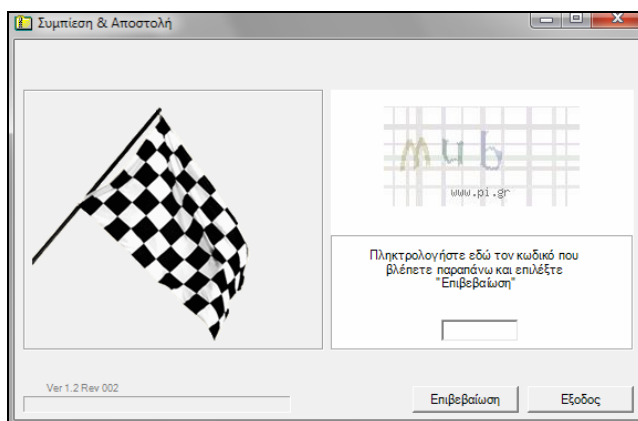
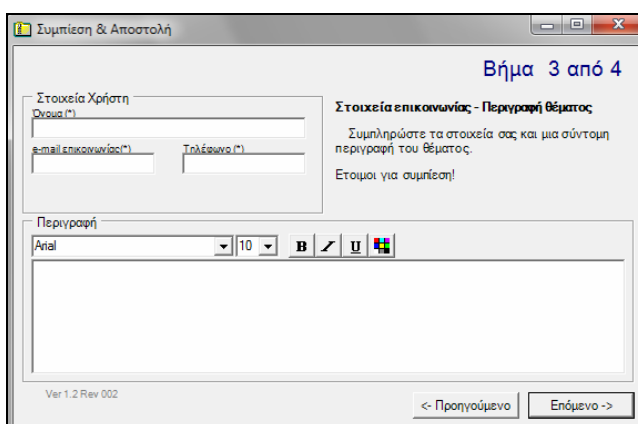
Το πρόγραμμα έχει τη δυνατότητα να συμπιέζει αυτόματα μια μελέτη στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να κάνει αποστολή της για οποιοδήποτε λόγο. Η συμπίεση απαιτείται ώστε να μειωθεί το μέγεθος της.



Για να μειωθεί ακόμα περισσότερο το μέγεθος μιας μελέτης μπορούμε να μην συμπεριλάβουμε σε αυτή κάποια αρχεία (π.χ. τα αρχεία των σχεδιάσεων ή αυτά των κατασκευαστικών οπλισμών). Σε περίπτωση βέβαια που η μελέτη έχει πρόβλημα σε αυτά ακριβώς τα αρχεία και η αποστολή γίνεται στο τμήμα υποστήριξης της π-systems, τότε θα πρέπει να σταλούν και αυτά μαζί, έστω και αν αυξηθεί το μέγεθος του συμπιεσμένου αρχείου.



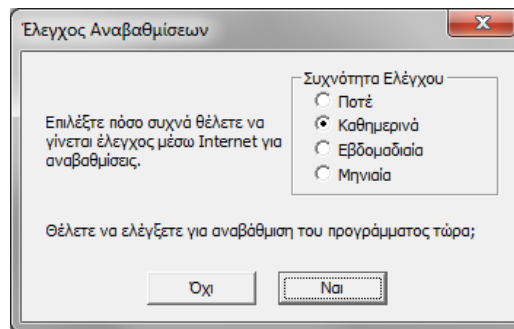
Τελικά ο χρήστης δηλώνει τα στοιχεία καθώς και κάποια σχόλια σχετικά με το πρόβλημα που έχει η μελέτη (σε περίπτωση που αυτή αποστέλλεται στο τμήμα υποστήριξης της π-systems).



Πριν γίνει η αποστολή, ο χρήστης θα πρέπει να πληκτρολογήσει τον τυχαίο κωδικό που θα εμφανιστεί στο πλαίσιο διαλόγου, και να επιλέξει επιβεβαίωση.

### 1.6.7.3 Αναβάθμιση

Ο χρήστης μπορεί να ορίσει κάθε πότε το λογισμικό θα συνδέεται με το δικτυακό τόπο της ΠΙ-SYSTEMS, ώστε να ελέγχει εάν υπάρχουν ενημερωμένες εκδόσεις και διορθώσεις.



### 1.6.7.4 Modules

Παρουσιάζει τα modules (δυνατότητες του προγράμματος) που έχει προμηθευτεί ο χρήστης.

---

## **2 ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

---

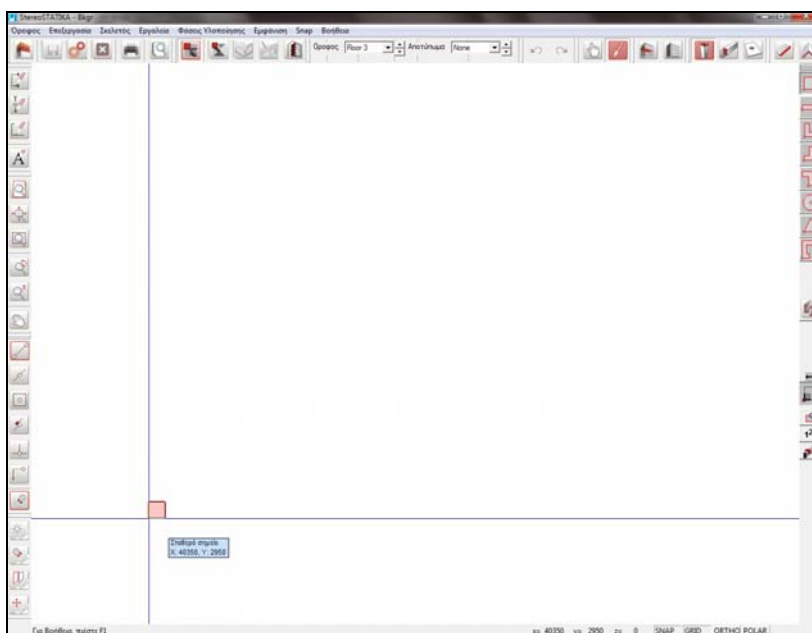




## 2.1 Γενικά



Αφού ολοκληρωθεί η ρύθμιση των Παραμέτρων, ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στην εισαγωγή των στοιχείων των ορόφων (συνιστάται να αρχίσει η εισαγωγή από τον ανώτατο και προχωρώντας βαθμιαία στους επόμενους ορόφους), είτε από το πλήκτρο **Εισαγωγή στοιχείων** που είναι ήδη ενεργοποιημένο, είτε επιλέγοντας το μενού **Επεξεργασία** και κατόπιν **Δημιουργία Σκελετού**. Στο κέντρο της παρακάτω οθόνης απεικονίζεται η περιοχή όπου θα γίνει η σχεδίαση του ξυλοτύπου δίνοντας γραφικά τα στοιχεία του ορόφου και ένα υποστύλωμα ορθογωνικής διατομής διαστάσεων 400x400 mm (προεπιλεγμένη τιμή), με το σταυρόνημα σταθεροποιημένο στο κάτω αριστερά σημείο του, το οποίο είναι και το προεπιλεγμένο σταθερό σημείο του υποστυλώματος. Με τη γραφική εισαγωγή γίνεται άμεσος έλεγχος των μεταβιβαζομένων πληροφοριών και αποφεύγουμε λάθη κατά τη διάρκεια εισαγωγής των στοιχείων του ορόφου.



Για τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες επιλογές των διάφορων μενού υπάρχουν εργαλεία-εικονίδια, τα οποία συντομεύουν το χρόνο εκτέλεσης συγκεκριμένων ενεργειών σημαντικά. Γι αυτό το λόγο θεωρήθηκε σκόπιμο η αναφορά στα μενού να γίνει μέσα από την επεξήγηση της λειτουργίας των εργαλείων.

Το περιβάλλον εργασίας αποτελείται από 3 σειρές εργαλείων:

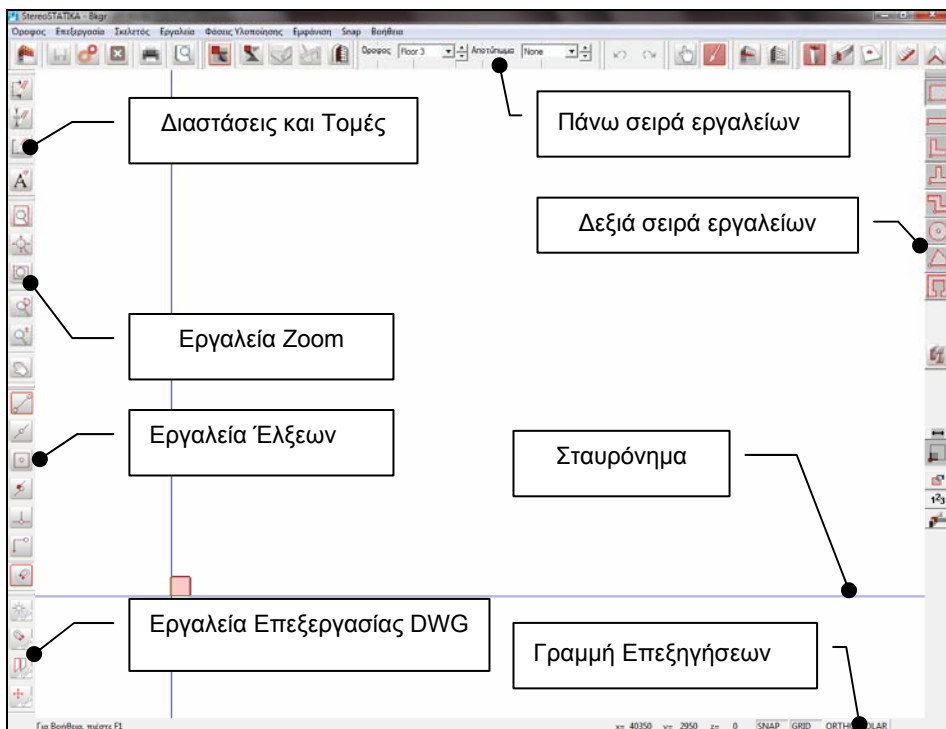
1. **Αριστερή σειρά εργαλείων** η οποία περιέχει

- Διαστάσεις και Τομές
- Εργαλεία Zoom
- Εργαλεία Έλξεων
- Εργαλεία επεξεργασίας DWG

2. **Πάνω σειρά εργαλείων** που περιέχει τα εργαλεία επιλογής και εισαγωγής στοιχείων.

3. **Δεξιά σειρά εργαλείων** που περιέχει τα εργαλεία επιλογής τύπου στοιχείων.

Τέλος στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχει η **Γραμμή Επεξηγήσεων** η οποία εμφανίζει βοηθητικές πληροφορίες (συντεταγμένες, ORTHO κτλ).



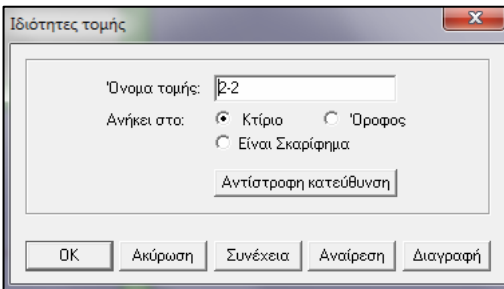
## 2.2 Αριστερή Σειρά Εργαλείων

### 2.2.1 Εργαλεία Τομών



#### Εισαγωγή Τομής

Επιλέγουμε την αρχή της τομής με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια τα σημεία που περνάει η τομή. Τέλος επιλέγουμε την φορά της τομής και με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου όπου μπορούμε να μετονομάσουμε την τομή και πατώντας **OK** δημιουργείται.



Μπορούμε επίσης να καθορίσουμε εάν η συγκεκριμένη τομή θα διατρέχει όλο το κτίριο ή μόνο τον συγκεκριμένο όροφο. Τέλος, μπορούμε να ορίσουμε εάν η τομή θα είναι ένα βοηθητικό σκαρίφημα χαμηλής λεπτομέρειας και επίσης, να αντιστρέψουμε την κατεύθυνση της.



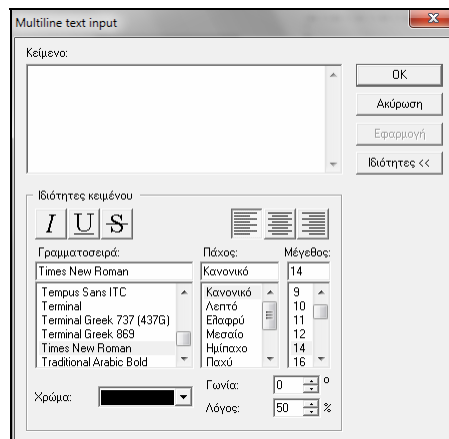
#### Εισαγωγή Γραμμών

Σχεδίαση απλών γραμμών και σχημάτων. Με δεξί πλήκτρο και επιλέγοντας Ιδιότητες μπορούμε να καθορίσουμε το τύπο, πάχος και χρώμα της γραμμής. Επίσης μπορούμε να ορίσουμε και τη γωνία εφόσον θέλουμε καμπύλες γραμμές.



#### Εισαγωγή Κειμένου

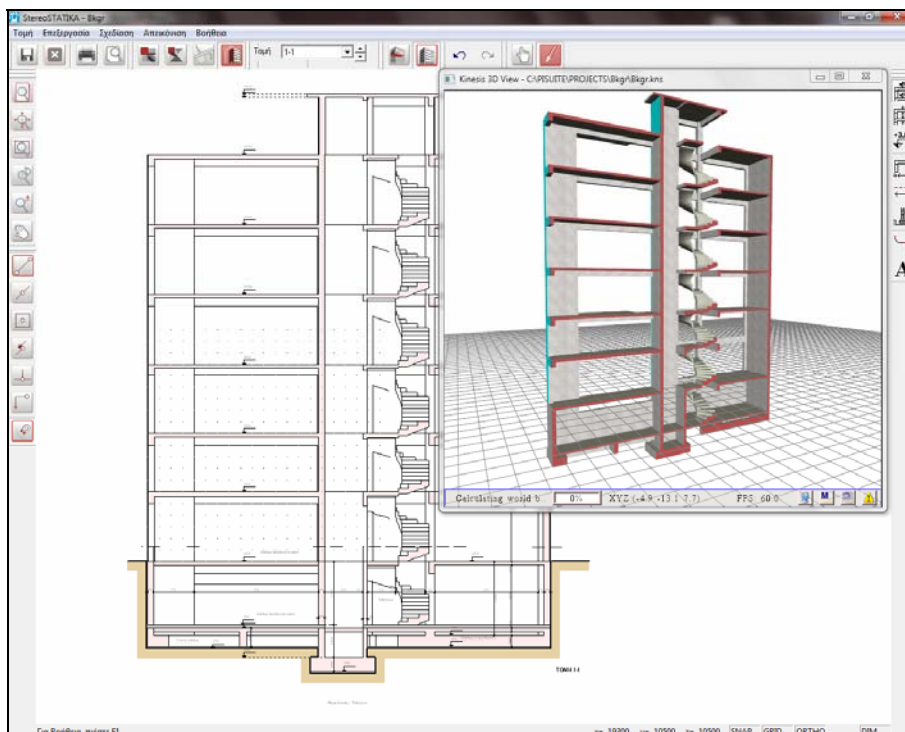
Στην περίπτωση του κειμένου, ο χρήστης αφού επιλέξει το εικονίδιο του κειμένου θα εμφανιστεί το πλαίσιο διαλόγου όπου θα εισαχθεί το κείμενο καθώς και όλες οι ιδιότητές του.



## 2.2.1.1 Επεξεργασία Τομών



Επιλέγοντας το εικονίδιο εμφάνισης της τομής μεταφερόμαστε στην οθόνη επεξεργασίας, όπου μπορούμε να εισάγουμε τις διαστάσεις και να εκτυπώσουμε τις τομές.



### *Ταυτόχρονη Απεικόνιση Τομής σε δύο και τρεις Διαστάσεις*

Η μπάρα εργαλείων που βρίσκεται στο άνω μέρος της οθόνης για την επεξεργασία τομής, περιλαμβάνει την επιλογή για απεικόνιση της τρισδιάστατης τομής του κτιρίου, όπως στην παραπάνω οθόνη.

Η **δεξιά μπάρα εργαλείων** περιλαμβάνει τις επιλογές για την εισαγωγή διαστάσεων στις τομές.



Αυτόματη εισαγωγή της **στάθμης** των ορόφων.



Αυτόματη εισαγωγή **κάθετων διαστάσεων**. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε τον όροφο και με το ποντίκι μετακινούμε τις διαστάσεις στην επιθυμητή θέση.



Εισαγωγή ύψους σε **τυχαίο σημείο**. Καθώς μετακινείται το ποντίκι κάθετα μεταβάλλεται αυτόματα το ύψος. Με αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε το επιθυμητό ύψος και εν συνεχεία καθορίζουμε το σημείο εισαγωγής του κειμένου της στάθμης.



Αυτόματη εισαγωγή διαστάσεων **οριζόντια ή κάθετα**. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε την αρχή και στη συνέχεια διατρέχουμε την κατασκευή, οπότε αυτόματα διαστασιολογούνται τα στοιχεία που τέμνουν τη γραμμή διαστάσεων.



Εισαγωγή διαστάσεων συγκεκριμένου δομικού στοιχείου. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε την αρχή και στη συνέχεια διατρέχουμε τα δομικά στοιχεία, οπότε αυτόματα διαστασιολογούνται τα στοιχεία που τέμνουν τη γραμμή διαστάσεων.



Εισαγωγή **διαγράμμισης εδάφους**.



Εισαγωγή **απλής συνεχόμενης γραμμής** για σχεδίαση βασικών σχημάτων. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού ορίζουμε την αρχή της γραμμής. Πατώντας στη συνέχεια το δεξί πλήκτρο του ποντικιού καθορίζουμε τις ιδιότητες της γραμμής σχεδίου.

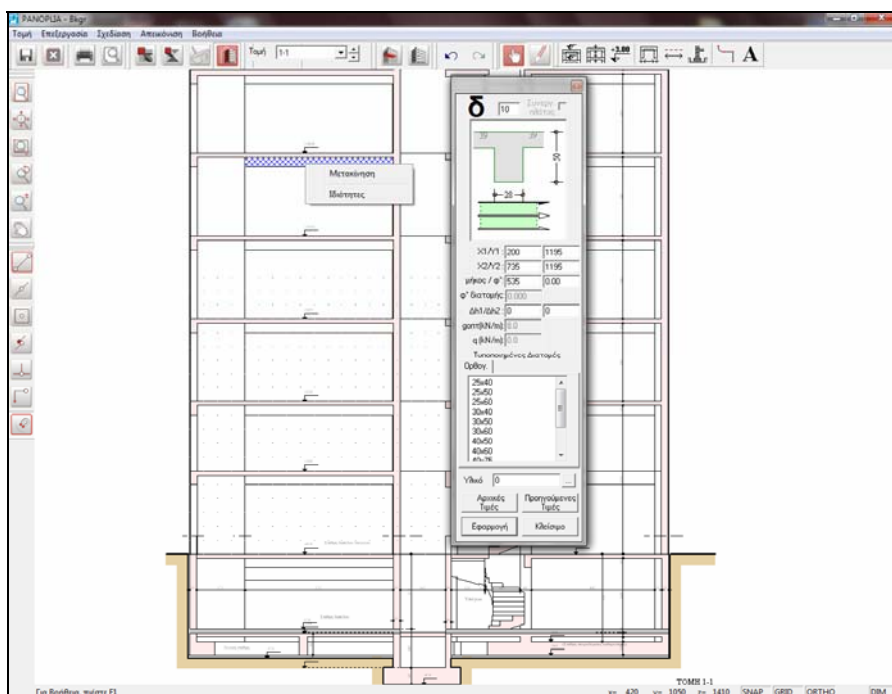
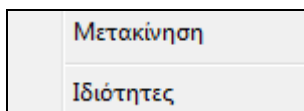


Το εικονίδιο αυτό χρησιμοποιείται για την εισαγωγή κειμένου πάνω στο σχέδιο της τομής. Για να εισάγει ο χρήστης κείμενο, θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένο το εικονίδιο της δημιουργίας από την ΑΝΩ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ. Στην συνέχεια με το ποντίκι ανοίγουμε ένα παράθυρο που θα περιλαμβάνει το κείμενο ώστε να ενεργοποιηθεί ο επεξεργαστής κειμένου.

## 2.2.1.2 Τροποποίηση δομικών στοιχείων στις τομές

Το περιβάλλον επεξεργασίας των τομών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να τροποποιήσουμε τις ιδιότητες ενός δομικού στοιχείου απευθείας, χωρίς να χρειάζεται να βρισκόμαστε στην κάτοψη του ορόφου.

Έτσι, πατώντας με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε ένα αντικείμενο, εμφανίζεται μενού που περιλαμβάνει δυο επιλογές:

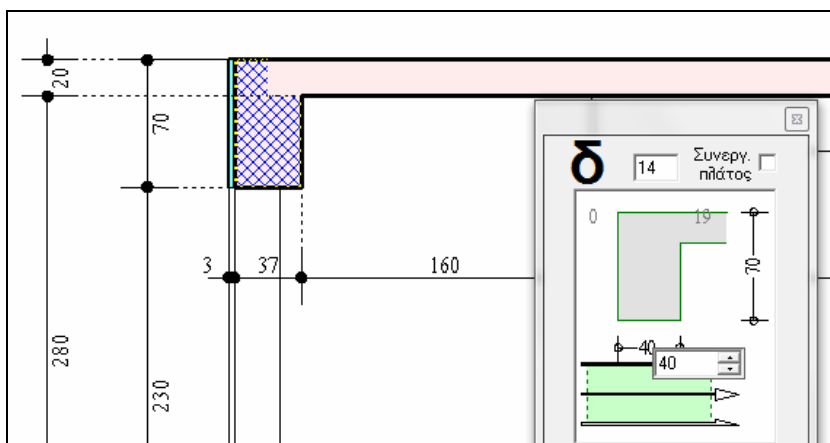


**Μετακίνηση** : Μπορούμε να μετακινήσουμε στοιχεία πάνω στο επίπεδο της τομής. Η κάτοψη θα ενημερωθεί αυτόματα.

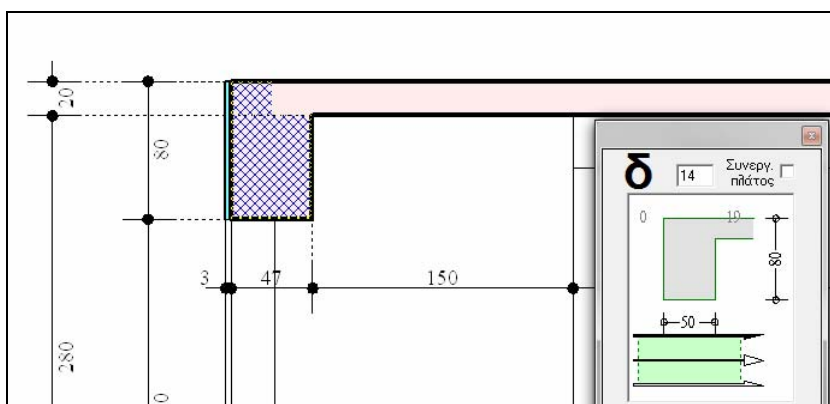
**Ιδιότητες**: Επιλέγοντας τις ιδιότητες, ένα νέο πλαίσιο διαλόγου θα εμφανιστεί, το οποίο περιλαμβάνει τις ιδιότητες του επιλεγμένου αντικειμένου. Μέσα από αυτό το πλαίσιο διάλογο μπορούμε να τροποποιήσουμε τις διαστάσεις καθώς και άλλες ιδιότητες που αφορούν το επιλεγμένο στοιχείο. Τα υπόλοιπα στοιχεία που έρχονται σε άμεση επαφή με το στοιχείο που τροποποιούμε, θα προσαρμοστούν ανάλογα. (π.χ. εάν αλλάξουμε τη

διάσταση ενός υποστυλώματος, η δοκός που συντρέχει στο υποστύλωμα θα προσαρμόσει ανάλογα το μήκος της).

Στις παρακάτω οθόνες μπορούμε να παρατηρήσουμε πως η τροποποίηση των διαστάσεων μιας δοκού επιφέρει αυτόματα αλλαγές και στη διαστασιολόγηση της τομής, καθώς και στα στοιχεία που ενώνονται με τη συγκεκριμένη δοκό.



Αρχική κατάσταση



Νέες Ιδιότητες δοκού και αυτόματη αναπροσαρμογή στοιχείων

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Εάν τροποποιήσουμε τις διαστάσεις ενός δομικού στοιχείου από το περιβάλλον επεξεργασίας τομών, τότε όλα τα στοιχεία που συντρέχουν ή εφάπτονται σε αυτό το δομικό στοιχείο θα μεταβάλλουν τις διαστάσεις τους ανάλογα, ώστε να διατηρηθούν οι χωρικές σχέσεις με το στοιχείο που τροποποιήθηκε.



## 2.2.2 Εργαλεία Διαστάσεων



Το δεύτερο εικονίδιο της μπάρας διαστάσεων και τομών επιτρέπει την περιγραφή διαδοχικών τύπων διαστάσεων πάνω στην κάτοψη. Όταν επιλεγεί, θα εμφανιστεί ένα νέο πλαίσιο διαλόγου το οποίο περιέχει τις παρακάτω επιλογές:



Εισαγωγή **Συντεταγμένων Υποστυλωμάτων** κατά τον άξονα  $x - x$ . Πρώτα επιλέγουμε το υποστυλωμα με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια επιλέγουμε το σημείο που θα μπει το κείμενο που περιγράφει τις διαστάσεις.



Εισαγωγή **Συντεταγμένων Υποστυλωμάτων** κατά τον άξονα  $y - y$ . Πρώτα επιλέγουμε το υποστυλωμα με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια επιλέγουμε το σημείο που θα μπει το κείμενο που περιγράφει τις διαστάσεις.



Εισαγωγή διαστάσεων μεταξύ 2 **Διαδοχικών Υποστυλωμάτων**. Επιλέγουμε την ακμή του πρώτου υποστυλώματος και στη συνέχεια την ακμή του δεύτερου υποστυλώματος. Τέλος καθορίζουμε το σημείο που θα μπει το κείμενο που περιγράφει τις διαστάσεις.



**Ευθυγραμμία Διαστάσεων**. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε το σημείο εκκίνησης της γραμμής διαστάσεων και στη συνέχεια επεκτείνουμε με το ποντίκι τη γραμμή, ώστε να διατρέξει τα δομικά στοιχεία που θέλουμε να διαστασιολογήσουμε. Τελικά, καθορίζουμε το σημείο που θα μπει το κείμενο που περιγράφει τις διαστάσεις.



**Διαστασιολόγηση Πλακών**. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε την πλάκα που θα διαστασιολογηθεί και μετακινώντας το ποντίκι επιλέγουμε το σημείο εισαγωγής των διαστάσεων.



**Ελεύθερη Διαστασιολόγηση.** Ο χρήστης καθορίζει την αρχή και το τέλος της διαστασιολόγησης (πιθανόν χρησιμοποιώντας τα εργαλεία έλξεων από την αριστερή μπάρα εργαλείων) και στη συνέχεια επιλέγει το σημείο που θα μπει το κείμενο που περιγράφει τις διαστάσεις



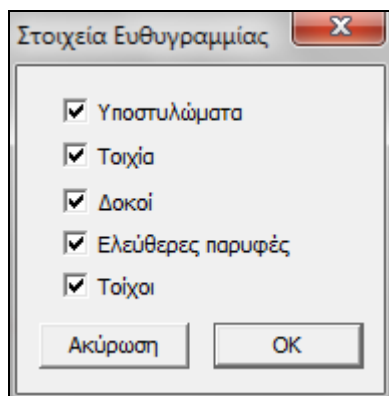
**Αυτόματη Εισαγωγή Συντεταγμένων Υποστυλωμάτων.** Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εισάγει άμεσα τις συντεταγμένες των σταθερών σημείων όλων των υποστυλωμάτων και στη συνέχεια να τροποποιήσει τη θέση εμφάνισής τους. Οι συντεταγμένες εμφανίζονται και στα σχέδια προς εκτύπωση και εξαγονται πάνω στην κάτοψη σε μορφή DWG/DXF.



**Διαγραφή Συντεταγμένων Υποστυλωμάτων.** Απόκρυψη των συντεταγμένων των σταθερών σημείων των υποστυλωμάτων



**Στοιχεία Ευθυγράμμισης.** Επιλογή των δομικών στοιχείων που συμμετέχουν στη συνεχόμενη διαστασιολόγηση.



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τόσο για την εισαγωγή διαστάσεων όσο και για την εισαγωγή κειμένου και την ελεύθερη σχεδίαση, θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένο το εικονίδιο της **Δημιουργίας**. Αντίστοιχα, για την επεξεργασία τους θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε το εικονίδιο της **Επεξεργασίας**.

### 2.2.3 Εργαλεία Zoom

Οριακή Απεικόνιση  
Βέλτιστη Απεικόνιση  
Ζουμ σε Παράθυρο  
Προηγούμενο Ζουμ  
Δυναμικό Ζουμ  
Μετακίνηση Σχεδίου

Πατώντας με το ποντίκι πάνω στα αντίστοιχα εικονίδια στην αριστερή μπάρα, ή από το μενού **Απεικόνιση** και κατόπιν επιλέγοντας **Ζουμ**, μας δίνεται η δυνατότητα να ενεργοποιήσουμε την απεικόνιση που επιθυμούμε.



Με την επιλογή **Οριακή Απεικόνιση** σχεδιάζονται όλα τα αντικείμενα τα οποία έχουμε δημιουργήσει μέσα στα όρια της επιφάνειας εργασίας.



Με την επιλογή **Βέλτιστη Απεικόνιση** σχεδιάζονται όλα τα αντικείμενα τα οποία έχουμε δημιουργήσει μέχρι τη στιγμή της εντολής στη μέγιστη δυνατή κλίμακα



Με την επιλογή **Ζουμ σε Παράθυρο** σχεδιάζεται σε μεγέθυνση το μέρος εκείνο της οθόνης που επιλέγουμε κινώντας το ποντίκι κατά τη διαγώνιο ενός ορθογωνίου (μέρος της οθόνης που θέλουμε να μεγεθύνουμε) με πατημένο το αριστερό πλήκτρο.



Με την επιλογή **Προηγούμενο Ζουμ** μεταφερόμαστε στην αμέσως προηγούμενη οθόνη.



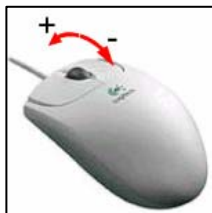
Με την επιλογή **Δυναμικό Ζουμ**, έχοντας διαρκώς πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και μετακινούμενοι προς τα επάνω γίνεται μεγέθυνση του σχεδίου, ενώ μετακινούμενοι προς τα κάτω γίνεται σμίκρυνση.



Με την επιλογή **Μετακίνηση Σχεδίου** και πατώντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού μετακινούμε το σχέδιο μέσα στην οθόνη.

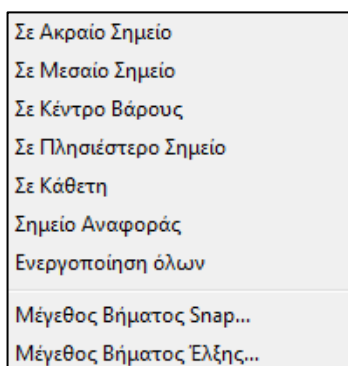
Από το μενού **Απεικόνιση** και κατόπιν επιλέγοντας **Επανασχεδίαση** ή μας δίνεται η δυνατότητα να επανασχεδιάσουμε το τμήμα της οθόνης που βλέπουμε, ώστε να καθαρίσουμε την οθόνη από τυχόν στοιχεία που έχουν απομείνει από προηγούμενες διαγραφές.

Από το μενού **Απεικόνιση**, με την επιλογή **Πλήρης Οθόνη** μπορούμε να βελτιστοποιήσουμε το μέγεθος της επιφάνειας γραφικής εισαγωγής στοιχείων.



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στο πρόγραμμα υπάρχει η δυνατότητα άμεσης μεγέθυνσης ή σμίκρυνσης του σχεδίου βάζοντας το ποντίκι στο σημείο που θέλουμε να μεγεθύνουμε ή να σμικρύνουμε και χρησιμοποιώντας το ροδάκι του ποντικιού ανάλογα. Επίσης κρατώντας πατημένο το ροδάκι του ποντικιού είναι δυνατό να μετακινηθεί ολόκληρο το σχέδιο.

## 2.2.4 Εργαλεία Έλξεων



Το μενού **Έλξη** διαθέτει επιλογές οι οποίες μας επιτρέπουν να πετύχουμε μεγάλη ακρίβεια κατά την εισαγωγή των στοιχείων του ξυλοτύπου (γραφική εισαγωγή συντεταγμένων σταθερού σημείου υποστυλώματος) χρησιμοποιώντας κάθε φορά έλξη σε κατάλληλο σημείο. Η ενεργοποίηση των έλξεων μπορεί να γίνει και από τα αντίστοιχα εικονίδια από την αριστερή μπάρα εργαλείων.



### Σε Ακραίο Σημείο

Ενεργοποιείται αυτόματη έλξη από τις κορυφές των πολυγώνων των σχεδιαστικών αντικειμένων.



### Σε Μεσαίο Σημείο

Ενεργοποιείται αυτόματη έλξη από τα μέσα των πλευρών των πολυγώνων των αντικειμένων.



### Σε Κέντρο Βάρους

Ενεργοποιείται αυτόματη έλξη από τα κέντρα βάρους των πολυγώνων των αντικειμένων.



### Σε Πλησιέστερο Σημείο

Δημιουργείται αυτόματη έλξη από τις ακμές και πλευρές των πολυγώνων των αντικειμένων.



### Σε Κάθετη

Δημιουργείται αυτόματη έλξη προς την κάθετη μίας πλευράς.



### Σημείο Αναφοράς

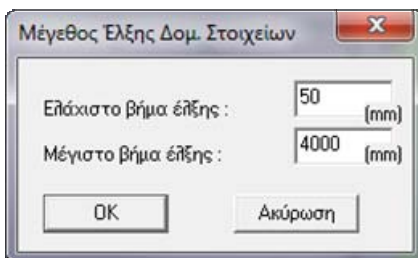
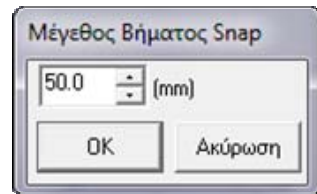
Μηδενίζουμε ένα σημείο και το πρόγραμμα ξεκινά να μετρά τη διάσταση του στοιχείου που περιγράφουμε από το σημείο αναφοράς.



### Ενεργοποίηση – Απενεργοποίηση Έλξης

Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τη λειτουργία των επιλεγμένων εικονιδίων έλξης.

**Μέγεθος βήματος Snap:** Εδώ δίνουμε το μέγεθος βήματος Snap, το οποίο ορίζει και την κίνηση του σταυρονήματος στην οθόνη. Προεπιλεγμένη τιμή είναι 50.0 (mm), η δε αυξομείωση με τα βελάκια είναι ανά 50.0 (mm). Εάν θέλουμε το σταυρόνημα να κινείται σε όλα τα σημεία της οθόνης, εισάγουμε μία πολύ μικρή τιμή πχ. 1.0 (mm) δηλ. 1 χιλιοστό και επικυρώνουμε με το πλήκτρο OK.



**Μέγεθος βήματος Έλξης:** Από το μενού Έλξη επίσης μπορούμε να καθορίζουμε το Μέγεθος Βήματος Έλξης όπως φαίνεται στην οθόνη. Με την εντολή αυτή καθορίζεται η ελάχιστη και μέγιστη απόσταση, ώστε ένα σημείο να έλκει το σταυρόνημα. Ο τρόπος λειτουργίας είναι ο ίδιος όπως αυτός του Snap.

## 2.2.5 Εργαλεία επεξεργασίας DWG



### Ενεργοποίηση – Απενεργοποίηση DWG

Εμφανίζει, ή αποκρύπτει αντίστοιχα το σχέδιο που έχουμε εισάγει στην οθόνη.



### Ενεργοποίηση – Απενεργοποίηση Έλξης DWG

Ενεργοποιεί, ή απενεργοποιεί αντίστοιχα τις έλξεις για το σχέδιο που έχουμε εισάγει στην οθόνη.



### Έγχρωμο – Ασπρόμαυρο DWG

Αλλαγή από έγχρωμο σε ασπρόμαυρο σχέδιο.

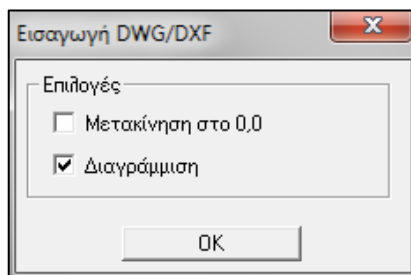


### Βέλτιστη απεικόνιση DWG

Σχεδιάζεται το σχέδιο το οποίο έχουμε εισάγει στη μέγιστη δυνατή κλίμακα.

### 2.2.5.1 Εισαγωγή DXF/DWG

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εισάγει οποιοδήποτε σχέδιο τύπου DXF ή DWG (αρχεία AUTOCAD), ώστε να περιγράψει τον ξυλοτύπο πάνω από το σχέδιο αυτό. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να εξοικονομηθεί πολύτιμος χρόνος κατά την περιγραφή του ξυλοτύπου. Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εικονίδια έλξεων, μπορεί να απλουστέψει ακόμα περισσότερο τη δουλειά του, εφόσον το πρόγραμμα αντιλαμβάνεται το σχέδιο που έχει εισαχθεί και οι έλξεις είναι ενεργές.



Επιλέγοντας από το μενού **Όροφος** την **Εισαγωγή Dwg/Dxf** εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου πάνω.

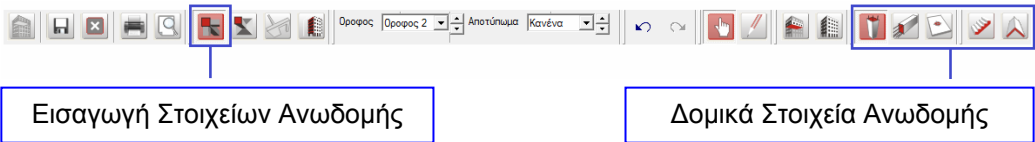
**Μετακίνηση στο 0,0:** Αν δεν είναι επιλεγμένη, τότε το (0,0) του συστήματος συντεταγμένων του DWG ή DXF σχεδίου, τοποθετείται στο (0,0) του ορόφου. Αν είναι επιλεγμένη, τότε το σημείο με το μικρότερο x και y (δηλ. το κάτω αριστερό άκρο) του DWG ή DXF αρχείου τοποθετείται στο (0,0) του ορόφου.

**Διαγράμμιση:** Καθορίζει αν θα εισαχθούν τυχόν διαγραμμίσεις (hatch) που υπάρχουν στο DWG ή DXF αρχείο.

### 2.3 Άνω Σειρά Εργαλείων

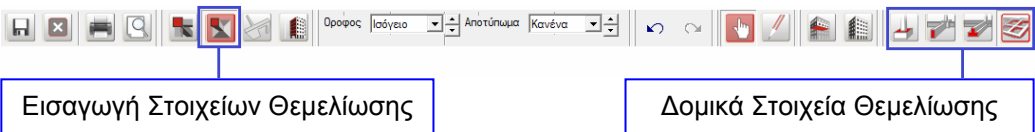
Η άνω σειρά εργαλείων του ri-SUITE είναι δυναμική και μπορεί να αλλάζει τα εικονίδια της, ανάλογα με το είδος στοιχείου που επιλέγει να εισαγάγει ο χρήστης. Έτσι όταν είναι επιλεγμένη η εισαγωγή δομικών στοιχείων ανωδομής (σκελετός), η μπάρα περιέχει τις επιλογές δημιουργίας δομικών στοιχείων της ανωδομής, όπως φαίνεται στην παρακάτω οθόνη.

#### Εισαγωγή Στοιχείων Ανωδομής



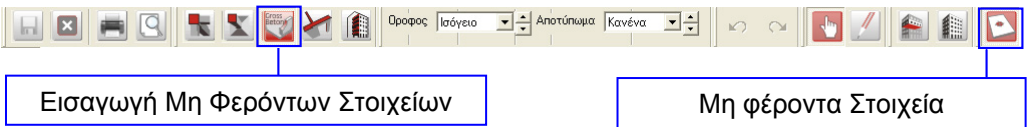
#### Εισαγωγή Στοιχείων Θεμελίωσης

Αντίστοιχα, όταν έχουμε ενεργοποιήσει την εισαγωγή των δομικών στοιχείων θεμελίωσης, η μπάρα αλλάζει αυτόματα ώστε να έχουμε πρόσβαση στα στοιχεία της θεμελίωσης που επιθυμούμε να εισάγουμε.



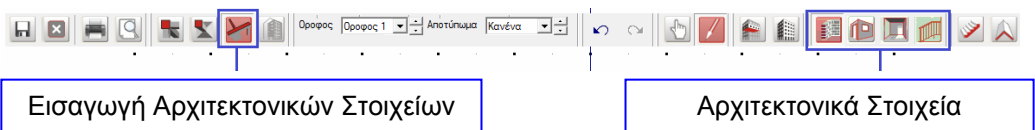
#### Εισαγωγή Μη Φερόντων Στοιχείων (HoloMETRICA)

Η μπάρα θα εμφανίσει τα εικονίδια με τα αντίστοιχα Μη Φέροντα στοιχεία που μπορούμε να εισάγουμε.



#### Εισαγωγή Αρχιτεκτονικών Στοιχείων (HoloMETRICA)

Εφόσον είναι ενεργοποιημένη και η εισαγωγή των αρχιτεκτονικών στοιχείων (Θα πρέπει να έχετε προμηθευτεί και το πρόγραμμα HoloMETRICA), η μπάρα θα εμφανίσει τα εικονίδια με τα αντίστοιχα αρχιτεκτονικά στοιχεία που μπορούμε να εισάγουμε.



## Επεξεργασία Τομών

Με την ίδια λογική, όταν επιλέξουμε το εικονίδιο επεξεργασίας των τομών που τυχόν έχουμε ορίσει, η άνω σειρά εργαλείων προσαρμόζεται αυτόματα εμφανίζοντας τα εικονίδια που χρειαζόμαστε για την επεξεργασία των τομών.



### Δημιουργία ορόφου

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Εργαλεία** και στη συνέχεια **Αντιγραφή Ορόφου**, το πρόγραμμα δημιουργεί έναν όροφο, ταυτόσημο με τον ανώτερο. Ενεργοποιείται σε όλους τους ορόφους πλην του ανώτατου. Εδώ έχουμε τη δυνατότητα να έχουμε ταυτόσημα υποστυλώματα ή/και δοκούς και πλάκες με τα αντίστοιχα στοιχεία του ανωτέρου ορόφου.



### Αποθήκευση

Εκτελούνται οι στατικοί υπολογισμοί και αποθηκεύονται τα δεδομένα.



### Έξοδος

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Όροφος** και κατόπιν **Έξοδος** γίνεται έξοδος από την οθόνη εισαγωγής των στοιχείων. Εάν δεν έχει γίνει αποθήκευση των αλλαγών που κάναμε στο φορέα, τότε το πρόγραμμα θα μας ρωτήσει εάν θέλουμε να αποθηκευτούν οι αλλαγές, πριν την έξοδο.



### Εκτύπωση

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Όροφος** και κατόπιν **Εκτύπωση** μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε μεταξύ της μέγιστης εκτύπωσης στα όρια του χαρτιού ή μιας προκαθορισμένης κλίμακας εκτύπωσης (1:100, 1:50, 1:20) και να κάνουμε τις απαραίτητες ρυθμίσεις στον εκτυπωτή πριν την εκτύπωση.



### Προεπισκόπηση εκτύπωσης

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Όροφος** και κατόπιν **Προεπισκόπηση εκτύπωσης** βλέπουμε τη μορφή που θα έχει η εκτύπωση.





### Εισαγωγή δομικών στοιχείων ανωδομής

Με αυτό το εικονίδιο ενεργοποιούμε την εισαγωγή των δομικών στοιχείων της ανωδομής (Υποστυλώματα, Δοκοί, Πλάκες).



### Εισαγωγή δομικών στοιχείων Θεμελίωσης

Με αυτό το εικονίδιο ενεργοποιούμε την εισαγωγή των δομικών στοιχείων της Θεμελίωσης (Πέδιλα, Συνδετήριες δοκοί, Πεδιλοδοκοί, Πλάκες κοιτόστρωσης).



### Εισαγωγή Μη Φερόντων στοιχείων (HoloMETRICA)

Με αυτό το εικονίδιο ενεργοποιούμε την εισαγωγή των μη φερόντων στοιχείων του κτιρίου. (Πλάκες Gross Beton ).



### Εισαγωγή αρχιτεκτονικών στοιχείων (HoloMETRICA)

Με αυτό το εικονίδιο ενεργοποιούμε την εισαγωγή των αρχιτεκτονικών στοιχείων του κτιρίου. (Τοίχοι, επιχρίσματα, κουφώματα, δάπεδα, κάγκελα). Η επιλογή αυτή είναι ενεργή εάν ο χρήστης διαθέτει και το HoloMETRICA.



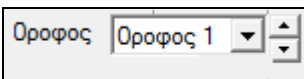
### Επεξεργασία Τομών

Με αυτό το εικονίδιο ενεργοποιούμε το περιβάλλον επεξεργασίας των τομών που έχουμε περιγράψει.

---

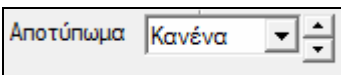
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για να ενεργοποιηθεί το εικονίδιο της επεξεργασίας τομών, θα πρέπει πρώτα να έχουμε ορίσει τουλάχιστον μια τομή στο κτίριο.

---



### Επιλογή Ορόφου

Επιλογή του ορόφου που απεικονίζεται.



### Επιλογή Αποτυπώματος Ορόφου

Η επιλογή αυτή εμφανίζει το αποτύπωμα ενός ορόφου ως φόντο στον ενεργό όροφο που επεξεργαζόμαστε, ώστε να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός για την περιγραφή του.



### **Αναίρεση**

Με αυτό το εικονίδιο, ή επιλέγοντας το μενού **Επεξεργασία** και κατόπιν **Αναίρεση**, αναιρούμε την αμέσως προηγούμενη εντολή που εκτελέσαμε. Επαναλαμβάνοντας την εντολή αυτή, αναιρούμε διαδοχικά τις εντολές που είχαμε εκτελέσει προηγουμένως.



### **Επανάληψη**

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Επεξεργασία** και κατόπιν **Επανάληψη** αναιρούμε την αμέσως προηγούμενη εντολή **Αναίρεση** που εκτελέσαμε, δηλαδή η εντολή **Επανάληψη** αναιρεί, ή διορθώνει την εντολή **Αναίρεση**. Εδώ όπως και προηγουμένως ισχύει η πολλαπλή λειτουργία.



### **3D Ορόφου**

Με ενεργοποίηση αυτού του εικονιδίου οδηγούμαστε σε κατάσταση τρισδιάστατης απεικόνισης του ορόφου.



### **3D Κτιρίου**

Με ενεργοποίηση αυτού του εικονιδίου οδηγούμαστε σε κατάσταση τρισδιάστατης απεικόνισης όλου του κτιρίου.



### **Τροποποίηση**

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Επεξεργασία** και στη συνέχεια **Τροποποίηση** τροποποιούμε δομικά στοιχεία (Υποστυλώματα, Πλάκες, Δοκοί, Θεμελίωση, Σκάλες, Στέγες), που έχουμε ήδη εισάγει.



### **Δημιουργία**

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Επεξεργασία** και στη συνέχεια **Δημιουργία** εισάγουμε τα δομικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται η κατασκευή μας (Υποστυλώματα, Πλάκες, Δοκοί, Θεμελίωση, Σκάλες, Στέγες).

## 2.4 Δεξιά Σειρά Εργαλείων

Στο δεξί τμήμα της οθόνης ανάλογα με το στοιχείο (π.χ. υποστύλωμα, τοίχος κλπ.) που έχουμε επιλέξει, εμφανίζονται οι αντίστοιχες διατομές που διαθέτει το πρόγραμμα για τη δημιουργία των δομικών στοιχείων. Τα υποστυλώματα είναι το προεπιλεγμένο από το πρόγραμμα στοιχείο για εισαγωγή.

### 2.4.1 Διατομές Υποστυλωμάτων



Όταν το εικονίδιο των υποστυλωμάτων της πάνω σειράς εργαλείων είναι ενεργοποιημένο, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής υποστυλωμάτων και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τα εικονίδια των διατομών που δέχεται το πρόγραμμα. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής των υποστυλωμάτων μπορεί να γίνει και από το μενού **Σκελετός > Υποστύλωμα**.



#### Ορθογωνικό

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η Ορθογωνική διατομή.



#### Τοιχίο

Σύμφωνα με την τροποποίηση του ΕΑΚ το 2003, τα τοιχία πλέον ορίζονται ως εξής : Όταν το κατακόρυφο στοιχείο έχει μήκος  $\geq 1.50$  m σε κτίρια που έχουν ή προβλέπεται να αποκτήσουν μέχρι και 4 ορόφους και όταν το κατακόρυφο στοιχείο έχει μήκος  $\geq 2.00$  m σε κτίρια με περισσότερους από 4 ορόφους.

Σε κάθε περίπτωση, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα (και μάλιστα προτείνεται) να χρησιμοποιεί την επιλογή του Τοιχίου για κάθε επίμηκες στοιχείο.



Εδώ είναι απαραίτητο να ορίσουμε τον προσανατολισμό του τοιχίου:

- **Δεξιά:** Με την εντολή αυτή εισάγεται τοιχίο του οποίου η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα αριστερά.
- **Κεντρικά:** Με την εντολή αυτή εισάγεται τοιχίο του οποίου η σταθερή παρειά είναι ο άξονας του, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.
- **Αριστερά:** Με την εντολή αυτή εισάγεται τοιχίο του οποίου η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα δεξιά.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η διατομή **Γάμμα**.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η διατομή **Ταυ**.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η διατομή **Ζήτα**.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η διατομή για **Κυκλικό** υποστούλωμα.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η διατομή **Τετράπλευρο**.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η διατομή **Πυρήνας**.



### Κατοπτρισμός

Με αυτή τη λειτουργία κάνουμε τον αντικατοπτρισμό του υποστυλώματος κατά τον άξονα x-x ή τον άξονα y - y. Η λειτουργία αυτή εξαρτάται άμεσα από τη γωνία στροφής.



### Στροφή

Είτε πατώντας πάνω σε μια γωνία του σκαριφήματος, είτε από το μενού **Υποστούλωμα > Στροφή** μπορούμε να ορίσουμε τη γωνία στροφής, ως προς τον άξονα x (0, 90, 180 ή 270 μοίρες). Εάν η γωνία στροφής έχει κάποια άλλη τιμή, πρέπει να την εισάγουμε από το παράθυρο των ιδιοτήτων του υποστυλώματος.

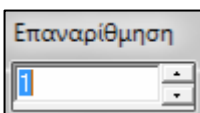


### Ιδιότητες

Με την επιλογή αυτή ανοίγουμε στην οθόνη το παράθυρο των ιδιοτήτων των υποστυλωμάτων.



### Επαναρίθμηση



Επιλέγοντας **Επαναρίθμηση** εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου στα αριστερά. Στο παράθυρο της οθόνης που εμφανίζεται, μπορούμε να εισάγουμε τον αριθμό που επιθυμούμε να πάρει ένα υποστούλωμα (δοκός, πλάκα) και κατόπιν πιέζοντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επάνω στο υποστούλωμα αποδίδουμε σε αυτό τη νέα αρίθμηση. Στο παράθυρο εμφανίζεται αμέσως η επόμενη τιμή. Εάν θέλουμε να συνεχίσουμε την επαναρίθμηση, αποδίδουμε στο επόμενο υποστούλωμα που θέλουμε την προτεινόμενη τιμή, ή κάποια άλλη κ.ο.κ. Εάν όχι, τότε επιλέγουμε πάλι **Επαναρίθμηση** από το μενού

**Υποστύλωμα**, ή από το αντίστοιχο εικονίδιο της ΔΕΞΙΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ και σταματάμε την διαδικασία.

Η επαναρίθμηση μπορεί να γίνει επίσης και από τις ιδιότητες αλλάζοντας τον αριθμό εισαγωγής του κάθε υποστυλώματος (δοκού, πλάκας) ξεχωριστά.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ειδικά στην περίπτωση των υποστυλωμάτων, η επαναρίθμηση ισχύει μόνο για τον ανώτερο όροφο. Στους υπόλοιπους ορόφους το πρόγραμμα δεν επιτρέπει την αλλαγή ονόματος. Η αλλαγή επιτρέπεται (εμφανίζεται ο cursor με το **1,2,3**) μόνο στον πιο υψηλό όροφο, όπου για πρώτη φορά εμφανίζεται το υποστύλωμα. Και τότε βέβαια αλλάζει η αρίθμηση του υποστυλώματος σε όλους τους υποκείμενους ορόφους μέχρι και τη θεμελίωση.

## 2.4.2 Μεταλλικές Διατομές Υποστυλωμάτων



Όταν το εικονίδιο των υποστυλωμάτων της πάνω σειράς εργαλείων καθώς και το εικονίδιο των μεταλλικών διατομών στη δεξιά σειρά εργαλείων είναι ενεργοποιημένα, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής μεταλλικών υποστυλωμάτων και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τα εικονίδια των διατομών που δέχεται το πρόγραμμα. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής των υποστυλωμάτων μπορεί να γίνει και από το μενού **Σκελετός > Υποστύλωμα > Μεταλλικά**.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή **I**



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η κοίλη ορθογωνική



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή **U**





Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή  $\Gamma$



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή  $T$



### Κατοπτρισμός

Με αυτή τη λειτουργία κάνουμε τον αντικατοπτρισμό του υποστυλώματος κατά τον άξονα x-x ή τον άξονα y - y. Η λειτουργία αυτή εξαρτάται άμεσα από τη γωνία στροφής.



### Στροφή

Είτε πατώντας πάνω σε μια γωνία του σκαριφήματος, είτε από το μενού **Υποστύλωμα > Στροφή** μπορούμε να ορίσουμε τη γωνία στροφής, ως προς τον άξονα x (0, 90, 180 ή 270 μοίρες). Εάν η γωνία στροφής έχει κάποια άλλη τιμή, πρέπει να την εισάγουμε από το παράθυρο των ιδιοτήτων του υποστυλώματος.

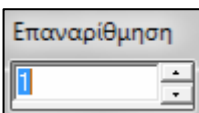


### Ιδιότητες

Με την επιλογή αυτή ανοίγουμε στην οθόνη το παράθυρο των ιδιοτήτων των υποστυλωμάτων.



### Επαναρίθμηση



Επιλέγοντας **Επαναρίθμηση** εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου στα αριστερά. Στο παράθυρο της οθόνης που εμφανίζεται, μπορούμε να εισάγουμε τον αριθμό που επιθυμούμε να πάρει ένα υποστύλωμα (δοκός, πλάκα) και κατόπιν πιέζοντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επάνω στο υποστύλωμα αποδίδουμε σε αυτό τη νέα αρίθμηση. Στο παράθυρο εμφανίζεται αμέσως η επόμενη τιμή. Εάν θέλουμε να συνεχίσουμε την επαναρίθμηση, αποδίδουμε στο επόμενο υποστύλωμα που θέλουμε την προτεινόμενη τιμή, ή κάποια άλλη κ.ο.κ. Εάν όχι, τότε επιλέγουμε πάλι **Επαναρίθμηση** από το μενού **Υποστύλωμα**, ή από το αντίστοιχο εικονίδιο της ΔΕΞΙΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ και σταματάμε την διαδικασία.

Η επαναρίθμηση μπορεί να γίνει επίσης και από τις ιδιότητες αλλάζοντας τον αριθμό εισαγωγής του κάθε υποστυλώματος (δοκού, πλάκας) ξεχωριστά.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ειδικά στην περίπτωση των υποστυλωμάτων, η επαναρίθμηση ισχύει μόνο για τον ανώτερο όροφο. Στους υπόλοιπους ορόφους το πρόγραμμα δεν επιτρέπει την αλλαγή ονόματος. Η αλλαγή επιτρέπεται (εμφανίζεται ο cursor με το **1,2,3**) μόνο στον πιο υψηλό όροφο, όπου για πρώτη φορά εμφανίζεται το υποστύλωμα. Και τότε βέβαια αλλάζει η αρίθμηση του υποστυλώματος σε όλους τους υποκείμενους ορόφους μέχρι και τη θεμελίωση.

---

### 2.4.3 Διατομές Δοκών



**Δοκός:** Όταν το εικονίδιο των δοκών της πάνω σειράς εργαλείων είναι ενεργοποιημένο, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής δοκών και στη δεξιά πλευρά της οθόνης είναι ενεργοποιημένες οι διατομές των δοκών που δέχεται το πρόγραμμα. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής των δοκών μπορεί να γίνει και από το μενού **Σκελετός > Δοκός**.



#### Ορθή

Με την εντολή αυτή ορίζεται πλακοδοκός με την πλάκα στο άνω μέρος της (ορθή).



#### Ανεστραμμένη

Με την εντολή αυτή ορίζεται πλακοδοκός με την πλάκα στο κάτω μέρος της (ανεστραμμένη).



Η δοκός μπορεί να έχει τους παρακάτω προσανατολισμούς:

- Δεξιά - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά.
- Κεντρικά - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι ο άξονας της, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.
- Αριστερά - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα δεξιά.



#### Ιδιότητες

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των δοκών.

### 123 Επαναρίθμηση

Η διαδικασία επαναρίθμησης των δοκών είναι ίδια με αυτή των υποστυλωμάτων, επηρεάζει όμως μόνο τις δοκούς κάθε ορόφου ξεχωριστά.



### Τυχαίο μέλος

Είναι δυνατό να δημιουργήσουμε κεκλιμένα η τυχαία ευθύγραμμα μέλη επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο στη ΔΕΞΙΑ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ, ενώ βρισκόμαστε στη Δημιουργία Δοκών.

## 2.4.4 Μεταλλικές Διατομές Δοκών



Όταν το εικονίδιο των δοκών της πάνω σειράς εργαλείων καθώς και το εικονίδιο των μεταλλικών διατομών στην δεξιά σειρά εργαλείων είναι ενεργοποιημένα, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής μεταλλικών δοκών και στη δεξιά πλευρά της οθόνης είναι ενεργοποιημένες οι διατομές των δοκών που δέχεται το πρόγραμμα. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής των δοκών μπορεί να γίνει και από το μενού **Σκελετός > Δοκός > Μεταλλικά**.



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή **I**



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η κοίλη ορθογωνική



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή **U**



Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή **Γ**







Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η μεταλλική διατομή T



Η δοκός μπορεί να έχει τους παρακάτω προσανατολισμούς:

- Δεξιά - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά.
- Κεντρικά - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι ο άξονας της, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.
- Αριστερά - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα δεξιά.



#### Ιδιότητες

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των δοκών.



#### Επαναρίθμηση

Η διαδικασία επαναρίθμησης των δοκών είναι ίδια με αυτή των υποστυλωμάτων, επηρεάζει όμως μόνο τις δοκούς κάθε ορόφου ξεχωριστά.

### 2.4.5 Διατομές Πλακών



Όταν το εικονίδιο των πλακών της πάνω σειράς εργαλείων είναι ενεργοποιημένο, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής πλακών και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τα εικονίδια των διατομών των πλακών που δέχεται το πρόγραμμα.



#### Δημιουργία Πλάκας

Με την επιλογή αυτή είναι δυνατή η εισαγωγή μίας μεμονωμένης πλάκας. Η πλάκα εισάγεται πατώντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στο εσωτερικό της επιφάνειας που ορίζεται από δοκούς ή /και ελεύθερες παρυφές.



#### Δημιουργία όλων των πλακών

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται όλες οι πλάκες του ορόφου.



### **Ελεύθερη Παρυφή**

Με την επιλογή αυτή έχουμε τη δυνατότητα να σχεδιάσουμε τις ελεύθερες παρυφές των προβόλων, των τριέρειστων, των διέρειστων πλακών κλπ, ενώ μπορούμε να περιγράψουμε οπές σε πλάκες, ή να χωρίσουμε μια πλάκα στα δυο.



### **Ενισχυμένη Ζώνη**

Με την επιλογή αυτή μπορούμε να δημιουργήσουμε ενισχυμένες ζώνες.



### **Οπή**

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται οπές στο εσωτερικό υπαρχόντων πλακών.



### **Συμπαγής**

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται πλάκες συμπαγείς ενιαίου πάχους.



### **Δοκιδωτή**

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται πλάκες δοκιδωτές (Zoellner).



### **Ιδιότητες**

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των πλακών.

## 2.4.6 Τοίχοι (HoloMETRICA)



Όταν τα εικονίδια της εισαγωγής αρχιτεκτονικών στοιχείων και των τοίχων, στην πάνω σειρά εργαλείων είναι ενεργοποιημένα, τότε βρίσκομαστε σε κατάσταση εισαγωγής τοίχων και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τα εικονίδια μερικών τύπων που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα. Το σύνολο των τύπων τοίχων το βρίσκουμε ανοίγοντας τις ιδιότητες. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής των τοίχων μπορεί να γίνει και από το μενού **Στοιχεία**.



### Δρομικός Τοίχος

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται ο **δρομικός** τοίχος.



### Μπατικός Τοίχος

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται ο **μπατικός** τοίχος με **μόνωση**.



### Συρταρωτός τοίχος

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιείται ο **συρταρωτός** τοίχος με μόνωση και κενό.



Με αυτό το εικονίδιο ορίζουμε τον προσανατολισμό του τοίχου:

- **Δεξιά:** Με την εντολή αυτή εισάγεται τοίχος του οποίου η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα αριστερά.
- **Κεντρικά:** Με την εντολή αυτή εισάγεται τοίχος του οποίου η σταθερή παρειά είναι ο άξονας του, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.
- **Αριστερά:** Με την εντολή αυτή εισάγεται τοίχος του οποίου η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα δεξιά.



### Ιδιότητες

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των τοίχων.



### Επαναρίθμηση

Η διαδικασία επαναρίθμησης των τοίχων είναι ίδια με αυτή των υποστυλωμάτων και δοκών.

## 2.4.7 Κουφώματα (HoloMETRICA)



Όταν τα εικονίδια της εισαγωγής αρχιτεκτονικών στοιχείων και των κουφωμάτων, στην πάνω σειρά εργαλείων είναι ενεργοποιημένα, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής κουφωμάτων και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τα εικονίδια των τύπων που περιλαμβάνει το πρόγραμμα. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής κουφωμάτων μπορεί να γίνει και από το μενού **Στοιχεία**.



### **Πόρτα**

Με την εντολή αυτή μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα συγκεκριμένο τύπο πόρτας.



### **Παράθυρο**

Με την εντολή αυτή μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα συγκεκριμένο τύπο παραθύρου.



### **Ιδιότητες**

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των κουφωμάτων.

## 2.4.8 Δημιουργία χώρων (HoloMETRICA)



Όταν τα εικονίδια της εισαγωγής αρχιτεκτονικών στοιχείων και των χώρων, στην πάνω σειρά εργαλείων είναι ενεργοποιημένα, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής χώρων και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τα εικονίδια των τύπων που περιλαμβάνει το πρόγραμμα. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής χώρων μπορεί να γίνει και από το μενού **Στοιχεία**.



### Δημιουργία Χώρου

Με την επιλογή αυτή είναι δυνατή η εισαγωγή ενός μεμονωμένου χώρου. Ο χώρος ορίζεται πατώντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στο εσωτερικό της επιφάνειας που ορίζεται από τοίχους ή /και ελεύθερες παρυφές.



### Δημιουργία όλων των χώρων

Με την επιλογή αυτή ορίζονται αυτόματα όλοι οι χώροι του ορόφου που ορίζονται από τοίχους ή /και ελεύθερες παρυφές.



### Ελεύθερη Παρυφή

Με την επιλογή αυτή μπορούμε να περιγράψουμε τα όρια ενός χώρου ο οποίος δεν ορίζεται από τοίχους.



### Ιδιότητες

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες του χώρου που έχουμε δημιουργήσει.

## 2.4.9 Κάγκελα (HoloMETRICA)



Όταν τα εικονίδια της εισαγωγής αρχιτεκτονικών στοιχείων και των κάγκελων, στην πάνω σειρά εργαλείων είναι ενεργοποιημένα, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής κάγκελων και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τα εικονίδια των τύπων κάγκελων που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα. Η ενεργοποίηση της εισαγωγής των κάγκελων μπορεί να γίνει και από το μενού **Στοιχεία**.



Με αυτό το εικονίδιο ορίζουμε τον προσανατολισμό του κάγκελου:

- Δεξιά: Με την εντολή αυτή εισάγεται κάγκελο του οποίου η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα αριστερά.
- Κεντρικά: Με την εντολή αυτή εισάγεται κάγκελο του οποίου η σταθερή παρειά είναι ο άξονας του, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.
- Αριστερά: Με την εντολή αυτή εισάγεται κάγκελο του οποίου η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος του εκτείνεται προς τα δεξιά.



### Ιδιότητες

Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των κάγκελων.



**Επαναρίθμηση** Η διαδικασία επαναρίθμησης των κάγκελων είναι ίδια με αυτή των υποστυλωμάτων και δοκών.

## 2.5 Γραμμή Επεξηγήσεων

Επιλέγοντας από το μενού **Απεικόνιση** τη **Γραμμή επεξηγήσεων** γίνεται δυνατή η απόκρυψη, ή επανεμφάνιση στο κάτω μέρος της οθόνης της ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΩΝ, η οποία περιέχει τις εξής λειτουργίες :

- x** - Αναγράφεται η κατά (x-x) συντεταγμένη του σταυρονήματος
- y** - Αναγράφεται η κατά (y-y) συντεταγμένη του σταυρονήματος
- z** - Αναγράφεται η κατά (z-z) συντεταγμένη του σταυρονήματος

Ειδικά κατά την ενεργοποίηση του εργαλείου έλξης **Σημείο Αναφοράς**

- dx** - Αναγράφεται η κατά (x-x) απόσταση του σταυρονήματος από σημείο αναφοράς
- dy** - Αναγράφεται η κατά (y-y) απόσταση του σταυρονήματος από σημείο αναφοράς
- dz** - Αναγράφεται η κατά (z-z) απόσταση του σταυρονήματος από σημείο αναφοράς.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι λειτουργίες της γραμμής επεξηγήσεων μπορούν να ενεργοποιηθούν είτε με το ποντίκι, είτε χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα HotKeys:

- F5 =>** POLAR On/Off
- F7 =>** GRID On/Off
- F8 =>** ORTHO On/Off
- F9 =>** SNAP On/Off

**SNAP:** Όταν το πλήκτρο αυτό είναι πατημένο, τότε είναι ενεργοποιημένο το 'βήμα' Snap που ορίζεται από το μενού **Έλξη - Μέγεθος Βήματος Snap**. Σε κάθε αλλαγή που επιφέρουμε στο Μέγεθος Βήματος του Snap βλέπουμε και την επιρροή της στο τρόπο

που αναγράφονται οι συντεταγμένες x, y του σταυρονήματος στο κάτω μέρος της οθόνης, στην ΓΡΑΜΜΗ ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΩΝ. Όταν το κουμπί δεν είναι πατημένο, τότε το Snap είναι απενεργοποιημένο και το σταυρόνημα κινείται σε όλα τα σημεία της οθόνης.

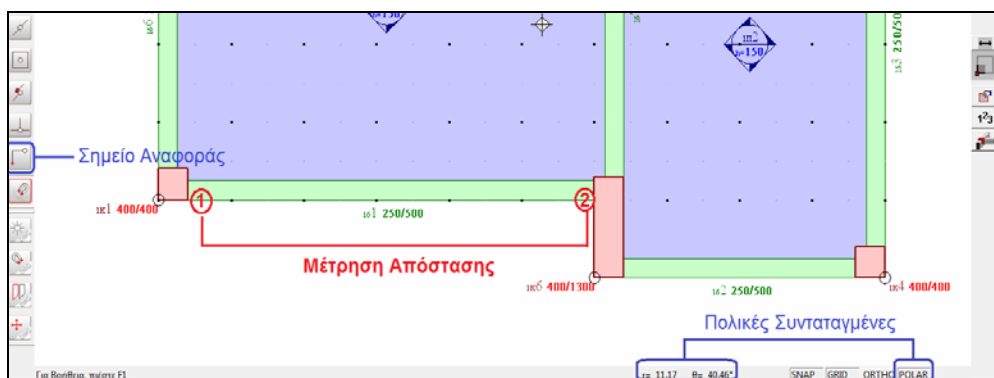
**GRID:** Με την εντολή αυτή σχεδιάζεται ή όχι ο κάρναβος στην οθόνη. Ο τρόπος λειτουργίας είναι ο ίδιος, όπως αυτός του Snap, δηλ. ενεργοποίηση και απενεργοποίηση με αριστερό πάτημα του ποντικιού.

**ORTHO:** Με την ενεργοποίηση της εντολής αυτής σχεδιάζονται όλα τα γραμμικά στοιχεία σε ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων. Ο τρόπος λειτουργίας είναι ο ίδιος όπως αυτός του Snap, δηλ. ενεργοποίηση και απενεργοποίηση με αριστερό πάτημα του ποντικιού.

**POLAR :** Παρουσιάζεται η τρέχουσα θέση στην κάτοψη υπό μορφή πολικών συντεταγμένων ή όχι.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι σχετικές συντεταγμένες και οι μετρήσεις μηκών μπορούν να εκτελούνται με χρήση του σημείου αναφοράς, όπως στο παράδειγμα της εικόνας, με την εξής διαδικασία:

- Πατάμε το σημείο αναφοράς,
- Δείχνουμε με το ποντίκι το σημείο 1 (αριστερό click)
- Τοποθετούμε το σταυρόνημα στο σημείο 2



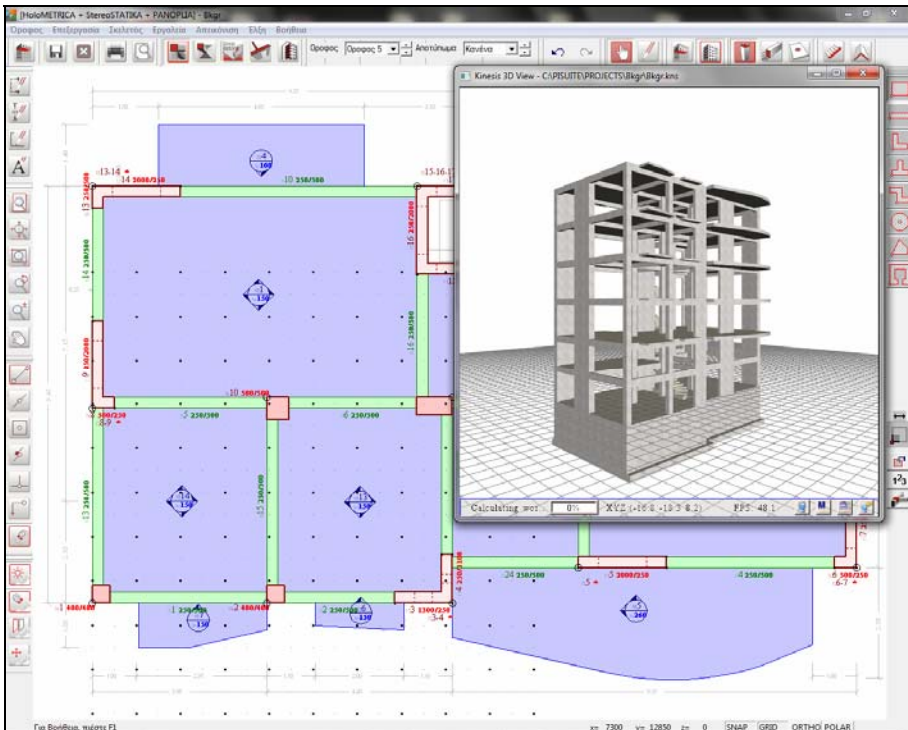
Η απόσταση του σημείου 2 από το 1 φαίνεται στο Status Bar (Γραμμή Επεξηγήσεων) με τιμές dx, dy, καθώς και στο tool tip που εμφανίζεται δίπλα στο σταυρόνημα.

Το σημείο 2 μπορεί να εισαχθεί σχετικά ως προς το σημείο 1 με το αριστερό click του ποντικιού.

## 2.6 Απεικόνιση του Στερεού Μοντέλου



Για να γίνει δυνατή η απεικόνιση της τρισδιάστατης κατασκευής πρέπει να επιλεγούν ένα από τα δύο παραπάνω εικονίδια. Το πρώτο ενεργοποιεί τη 3D απεικόνιση του συγκεκριμένου ορόφου και το δεύτερο ενεργοποιεί τη 3D απεικόνιση όλης της κατασκευής. Οι αλλαγές που γίνονται στα δομικά στοιχεία, είναι άμεσα ορατές και στο τρισδιάστατο μοντέλο.



Η ταυτόχρονη απεικόνιση του δισδιάστατου (κάτοψη) και τρισδιάστατου μοντέλου προσθέτει μια νέα δυναμική στην εισαγωγή του φορέα, εφόσον είναι πολύ πιο εύκολο να εντοπιστούν λάθη και παραλήψεις, που ενώ μπορεί να μην είναι ορατά στην απλή απεικόνιση (κάτοψη), να εντοπίζονται εύκολα στην τρισδιάστατη κατασκευή.

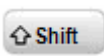

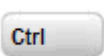

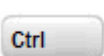

Το τρισδιάστατο μοντέλο δεν είναι μόνο ένα οπτικό βοήθημα. Κάθε δομικό στοιχείο είναι μια ξεχωριστή οντότητα και μπορεί να επιλεγεί και να τροποποιηθεί, όπως θα γινόταν και από την κάτοψη. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα επιλέγοντας μια κολώνα από το τρισδιάστατο μοντέλο, κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **Shift**, να αλλάξουμε ταυτόχρονα τις διαστάσεις της σε όλο το ύψος της κατασκευής και όχι μόνο στον τρέχοντα όροφο.



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η περιήγηση μέσα και γύρω από το τρισδιάστατο μοντέλο, μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας είτε το ποντίκι, είτε τα βελάκια του πληκτρολογίου.



Κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **SHIFT** και το βελάκι 'πάνω' ή 'κάτω', μπορεί να κινηθεί καθ' ύψος, ενώ κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **CONTROL** και πατώντας το βελάκι 'αριστερά' ή 'δεξιά', κινείται κατά μήκος. Τέλος, κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **CONTROL** και το βελάκι 'πάνω' ή 'κάτω', μπορεί να κοιτάξει αντίστοιχα προς τα πάνω ή προς τα κάτω.

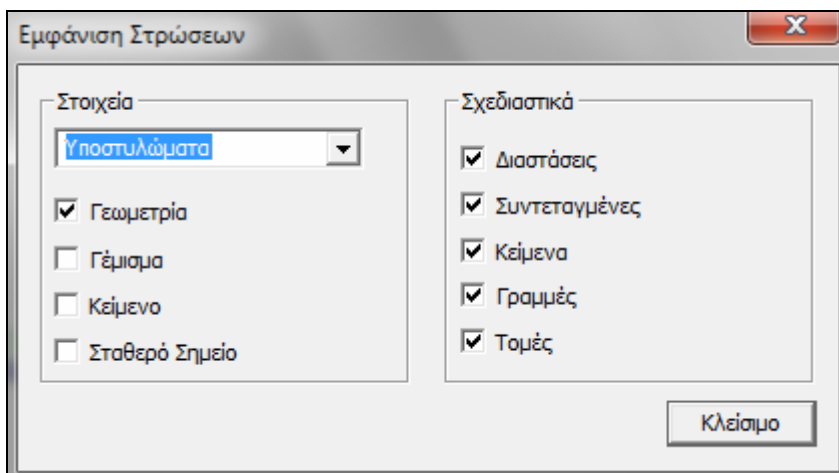
ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΠΛΗΚΤΡΩΝ		ΚΙΝΗΣΗ	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΜΕ ΠΟΝΤΙΚΙ
		Κίνηση πάνω - κάτω	Μεσαίο πλήκτρο + κίνηση εμπρός - πίσω
		Κίνηση αριστερά - δεξιά	Δεξί πλήκτρο + κίνηση δεξιά - αριστερά
		Στροφή θέασης πάνω - κάτω	Αριστερό πλήκτρο + κίνηση εμπρός - πίσω

## 2.7 Διάλογοι Επεξεργασίας Στοιχείων

Η επεξεργασία των δομικών στοιχείων μπορεί να γίνει άμεσα χρησιμοποιώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω στο δομικό στοιχείο που μας ενδιαφέρει. Ανάλογα με το δομικό στοιχείο που επιλέγεται, ένα νέο μενού θα εμφανιστεί το οποίο περιέχει όλες τις δυνατές επεξεργασίες που προσφέρονται.

## 2.8 Απεικόνιση Στρώσεων

Από το μενού **Απεικόνιση > Στρώσεις** ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καθορίσει τι θέλει να φαίνεται στην οθόνη κατά το σχεδιασμό της κάτοψής του.



Η οθόνη είναι χωρισμένη σε δύο τμήματα.

Στο αριστερό τμήμα υπάρχουν τα δομικά στοιχεία που μπορούν να επιλεγούν και τα χαρακτηριστικά τους που μπορεί να φαίνονται ή όχι.

Στο δεξιό τμήμα υπάρχουν τα Σχεδιαστικά όπου μπορεί να επιλεγεί ποιο από αυτά θα φαίνεται στην κάτοψη.

Ανάλογα σε ποιο τμήμα της εισαγωγής βρισκόμαστε (Εισαγωγή Στατικών στοιχείων, Θεμελίωσης, Αρχιτεκτονικών στοιχείων) μπορούν να επιλεγούν διαφορετικά στοιχεία, ή ιδιότητές τους που θα εμφανίζονται.



---

## **3 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΟΜΙΚΩΝ / ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

---

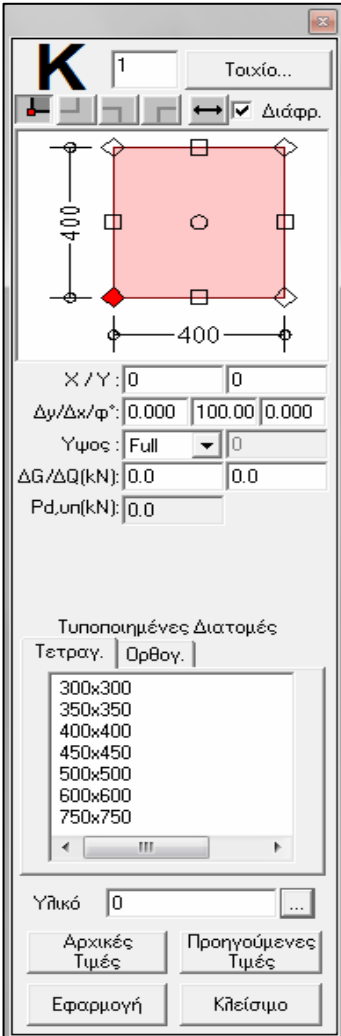


### 3.1 Εισαγωγή Στοιχείων Ανωδομής

#### 3.1.1 Δημιουργία Υποστυλωμάτων

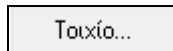


Παρατηρούμε ότι στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι ενεργοποιημένα το εικονίδιο της Δημιουργίας και το εικονίδιο των Υποστυλωμάτων .



Με δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε ένα υποστύλωμα και επιλέγοντας Ιδιότητες ή επιλέγοντας από τη δεξιά σειρά εργαλείων το αντίστοιχο εικονίδιο, ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων. Δίπλα στο γράμμα **K** (που δηλώνει **Κ**ολώνες) υπάρχει η αρίθμηση και ένα πεδίο (Διαφρ.), το οποίο εάν είναι επικυρωμένο δείχνει ότι το υποστύλωμα συμμετέχει στη διαφραγματική λειτουργία του ορόφου. Αυτό σημαίνει ότι σε φορτίσεις (οριζοντίων δυνάμεων ή κατακόρυφων στρεπτικών ροπών) του φορέα, η σχετική απόσταση (πχ. της κορυφής του στύλου) με τις υπόλοιπες κορυφές των στύλων οι οποίοι και αυτοί συμμετέχουν στη διαφραγματική λειτουργία του ορόφου παραμένει σταθερή. Δηλαδή οι πλάκες του ορόφου παραμένουν απαραμόρφωτες μέσα στο επίπεδο τους.

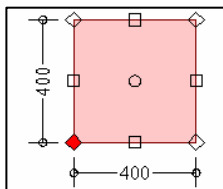
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο αριθμός του υποστυλώματος πρέπει να είναι μοναδικός, δηλαδή να μην υπάρχει ξανά μέσα στην κάτοψη. Οι αλλαγές της αρίθμησης πρέπει να γίνονται στον ανώτερο όροφο εμφάνισης κάθε υποστυλώματος.



Με το εικονίδιο αυτό ο χρήστης μπορεί να καθορίσει εάν το υποστύλωμα θα συμπεριφέρεται σαν τοιχίο, ή σαν υποστύλωμα στο συγκεκριμένο όροφο.



Στην επόμενη σειρά εμφανίζονται η εξάρτηση των υποστυλωμάτων σε σχέση με το σταθερό τους σημείο (κατά  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  και  $270^\circ$  μοίρες) και το εικονίδιο του αντικατοπτρισμού κατά τον άξονα x-x ή τον άξονα y - y, κάτι που εξαρτάται από τη γωνία στροφής. Η μεταβολή πχ. στη γωνία στροφής από 0 σε 90 μοίρες γίνεται πατώντας το δεύτερο εικονίδιο της στροφής με το αριστερό πάτημα του ποντικιού.



Ακολουθεί το σκαρίφημα της διατομής του υποστυλώματος. Εδώ έχουμε τη δυνατότητα περνώντας με το ποντίκι επάνω από τις διαστάσεις, με αριστερό πάτημα του ποντικιού να τις μεταβάλλουμε μέσα από το μικρό παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται. Οι επιθυμητές τιμές επιτυγχάνονται με αυξομείωση κατά 0.05 (m) δηλ. 50 mm με τα αντίστοιχα βελάκια, είτε εισάγοντας απ' ευθείας την τιμή που θέλουμε.

Η τιμή επικυρώνεται πατώντας με το ποντίκι σε ένα σημείο έξω από το παράθυρο διαλόγου. Επίσης σε αυτό το παράθυρο έχουμε τη δυνατότητα να αλλάξουμε το σταθερό σημείο του υποστυλώματος, το οποίο μπορεί να βρίσκεται και εκτός των κορυφών του υποστυλώματος δηλαδή στα μέσα των πλευρών του ή στο κέντρο βάρους του. Πατώντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στην περιοχή έλξης του σταθερού σημείου, ορίζεται αυτόματα με κόκκινο χρώμα το σταθερό σημείο του υποστυλώματος.

Τα πεδία που ακολουθούν το σκαρίφημα είναι τα εξής :

**X/Y(mm)** - Οι συντεταγμένες ως προς τους άξονες (x) και (y) του σταθερού σημείου του υποστυλώματος σε (mm).

**$\Delta y/\Delta x/\varphi$**  - Η γωνία στροφής της διατομής του υποστυλώματος που δηλώνεται είτε ως κλίση  $\Delta y/\Delta x$ , όπου  $\Delta y$  και  $\Delta x$  σε (mm), είτε ως γωνία κλίσεως  $\varphi$  σε μοίρες. Εδώ είναι απαραίτητη η εισαγωγή είτε των δύο πρώτων τιμών, ή μόνον της τρίτης.

**Ύψος** - Full ή Free δηλ. το υποστύλωμα “σφηνώνει” στο επάνω μέρος της πλάκας (Full), ή έχει άλλο ύψος (Free), το οποίο δίδεται στο αμέσως επόμενο πεδίο σε (mm).

**$\Delta G/\Delta Q$**  - Επιπρόσθετα επικόμβια φορτία μόνιμα ( $\Delta G$ ) και ωφέλιμα ( $\Delta Q$ ) (σε kN), που ορίζει ο χρήστης κατά την εισαγωγή των στοιχείων του. (\*)

**Pd, υπ** - Το αξονικό φορτίο σε kN που δέχεται το υποστύλωμα από τους υπερκείμενους ορόφους και το οποίο δεν επιδέχεται τροποποίηση. \*

(\*) Τα πεδία αυτά χρησιμοποιούνται μόνο στο StereoSTATIKA

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** η επιλογή Free στο ύψος υποστυλώματος, επηρεάζει μόνο τη δημιουργία στερεών και τις προμετρήσεις, καθώς, στο μοντέλο, τα κατακόρυφα φορτία μεταφέρονται σαν να ήταν Full.

Όλες οι ανωτέρω εισαγωγές τιμών ή οι αλλαγές επιβεβαιώνονται πατώντας **Εφαρμογή**.

Προς διευκόλυνση του χρήστη και για άμεση εισαγωγή, το πρόγραμμα διαθέτει κάποιες τυποποιημένες διατομές υποστυλωμάτων, όπως φαίνεται και στο πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων του υποστυλώματος.

Οι τυποποιημένες αυτές διατομές που περιλαμβάνονται, αφορούν στις ποιο συνηθισμένες τετράγωνες και ορθογωνικές διατομές. Με την επιλογή **Κλείσιμο** κλείνει το σταθερό αυτό παράθυρο διαλόγου των ιδιοτήτων. Με την επιλογή **Αρχικές Τιμές** τα πεδία ενημερώνονται αυτόματα με τις αρχικές-προεπιλεγμένες τιμές του προγράμματος, με την δε επιλογή **Προηγούμενες Τιμές** τα πεδία ενημερώνονται αυτόματα με τις τιμές του υποστυλώματος πριν τις αλλαγές.

Σύνθετο Στοιχείο

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν ο λόγος των πλευρών ενός υποστυλώματος ορθογωνικής διατομής, τοιχίου, τύπου Γάμμα, Ταυ, ή Ζήτα είναι μεγαλύτερος από 4:1, τότε αυτόματα ενεργοποιείται η επιλογή **Σύνθετο στοιχείο** και η διατομή σχεδιάζεται ως σύνθετη, έτσι ώστε να δημιουργηθούν τα ακραία υποστυλώματα που απαιτούνται κατασκευαστικά. Ο χρήστης μπορεί να απενεργοποιήσει την επιλογή εφόσον θέλει να εισάγει το υποστυλώμα ως απλή διατομή.

X1/Y1 :	-100	6750
X2/Y2 :	2400	6600
μήκος/φ:	2504	-3.43
Υψος:	Full	0 0
ΔG/ΔQ(kN):	0.0	0.0
Pd,up(kN):	0.0	



Η Εισαγωγή των Τοιχίων γίνεται επιλέγοντας το μενού **Σκελετός > Υποστυλώμα** και στη συνέχεια **Τοιχίο**, ή πατώντας με το ποντίκι το αντίστοιχο εικονίδιο από τη δεξιά σειρά εργαλείων.

Στην οθόνη εμφανίζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω τα εξής πεδία :

Δίπλα στο γράμμα **T** υπάρχει η αρίθμηση και το πεδίο, το οποίο εάν είναι επικυρωμένο δείχνει ότι το τοιχίο συμμετέχει στη διαφραγματική λειτουργία του ορόφου. Τα X1/Y1 αναφέρονται στις συντεταγμένες αρχής του σταθερού σημείου του τοιχίου και τα X2/Y2 στο τέλος του. Αυτό μπορεί να καθορισθεί πληκτρολογώντας τις τιμές στα αντίστοιχα πεδία, ή να υπολογισθεί συμπληρώνοντας τα επόμενα πεδία του μήκους και της γωνίας φ σε μοίρες (πολικές συντεταγμένες).

Τοιχίο πλήρωσης

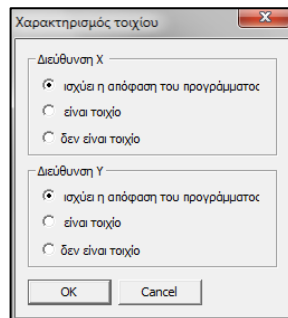
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν ενεργοποιείται η λειτουργία του πεδίου που αφορά το Τοιχίο πλήρωσης, αναφέρεται στην όπλιση του ως τοιχίο υπογεύου.



Επιλέγουμε ύψος ορόφου **Free** όταν θέλουμε να δώσουμε ύψος τοιχίου διαφορετικό από το προκαθορισμένο του ορόφου, ή όταν θέλουμε να κατασκευαστεί υπό κάποια κλίση. Το πρώτο από τα δύο πεδία που ακολουθούν αναφέρεται στις συντεταγμένες αρχής του τοιχίου και το δεύτερο πεδίο στις συντεταγμένες τέλους. Για τα υπόλοιπα πεδία ισχύουν όσα έχουμε αναφέρει για τα υποστυλώματα.

Τοιχίο...

Με το εικονίδιο αυτό ο χρήστης μπορεί να επιλέξει εάν το στοιχείο θα συμπεριφέρεται σαν τοιχίο ή σαν υποστύλωμα στο συγκεκριμένο όροφο. Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα πότε ένα ορθογωνικό υποστύλωμα θεωρείται τοιχίο (βάση των διατάξεων του κανονισμού). Η συγκεκριμένη δυνατότητα υπάρχει για να μπορεί ο χρήστης να τροποποιήσει, εάν το επιθυμεί, την απόφαση του προγράμματος.




---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν ένα τοιχίο είναι σχεδιασμένο από -45 μέχρι 45 μοίρες και από 135-225 μοίρες τότε είναι τοιχίο κατά τον άξονα x. Όταν το τοιχίο είναι σχεδιασμένο από 45 μέχρι 135 μοίρες και από 225- 315 μοίρες τότε είναι τοιχίο κατά τον άξονα y.

---



---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Κατά την εισαγωγή των υποστυλωμάτων σε όλες τις στάθμες προτείνεται να διατηρηθεί ο ίδιος τύπος καθ' ύψος. Δηλαδή αν στον ανώτατο όροφο η εισαγωγή ενός υποστυλώματος γίνει με το εικονίδιο του τοιχίου με τον ίδιο τρόπο θα πρέπει να γίνει η εισαγωγή του στις υποκείμενες στάθμες. Ένα υποστύλωμα όμως ορθογωνικής διατομής, μπορεί να εναλλάσσεται με διατομή γάμμα, ή ταυ ή και με κυκλική.

---



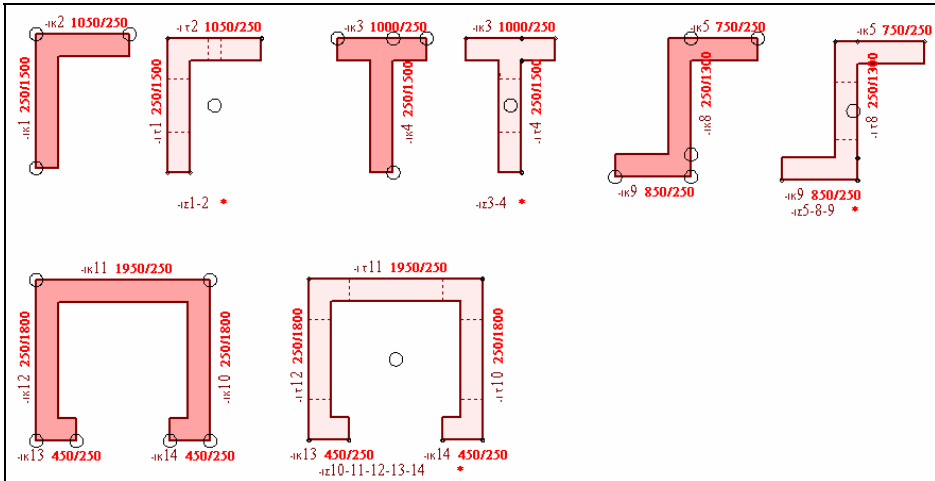
---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο χαρακτηρισμός των διαμήκων υποστυλωμάτων ως τοιχία ή όχι, γίνεται στο τεύχος του αντισεισμικού υπολογισμού. Όταν ένα στοιχείο ΔΕΝ χαρακτηρίζεται σαν τοιχίο εμφανίζεται ο ανώτατος όροφος αποχαρακτηρισμού του (δηλαδή εκεί που παύει να είναι τοιχίο). Ο έλεγχος γίνεται με αυτό τον τρόπο, ώστε να γνωρίζουμε σε όλους τους ορόφους, και όχι μόνο στο ισόγειο, τη φύση ενός διαμήκους υποστυλώματος.

---

### 3.1.1.1 Σύνθετες διατομές

Το πρόγραμμα υποστηρίζει τη δημιουργία διαφόρων ειδών σύνθετων στοιχείων, διατομών υποστυλωμάτων δηλαδή, που προκύπτουν από το συνδυασμό και ένωση βασικών διατομών. Τα σύνθετα στοιχεία διαστασιολογούνται, οπλίζονται και θεμελιώνονται ανάλογα.

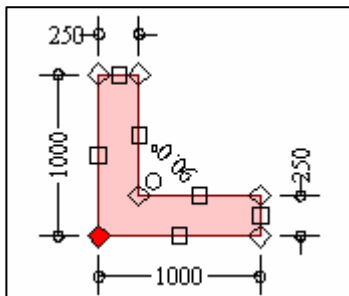


Στην παραπάνω εικόνα διακρίνονται τα ίδια στοιχεία ως συνδυασμός τοιχίων (με ανοικτό κόκκινο χρώμα) αλλά και ως ενιαία διατομή. Εκτός από διαφορετικό χρώμα, η σύνθετη διατομή ξεχωρίζει και από το χαρακτηρισμό της. Για παράδειγμα, ενώ στον αριστερό πυρήνα κάθε στοιχείο που τον αποτελεί έχει τη δική του ονομασία, στον σύνθετο πυρήνα στα δεξιά, ολόκληρο το δομικό στοιχείο έχει έναν χαρακτηρισμό που προσδιορίζει και την αρίθμηση καθενός από το μέλη του (Σ10-11-12-13-14).

Διαγραφή
Αντιγραφή
Μετακίνηση
Κατοπτρισμός
Σύνθεση
Ιδιότητες

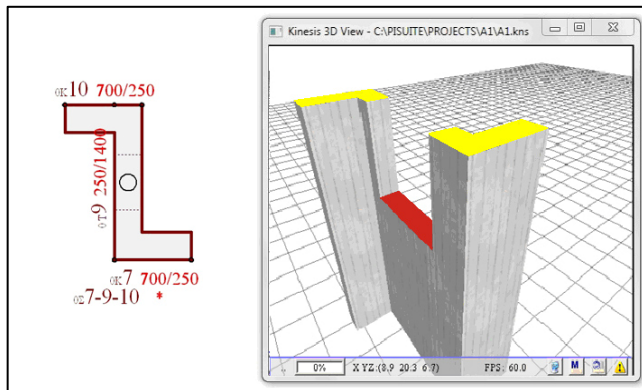
Σε κάθε περίπτωση σύνθετης διατομής, η ονομασία της αποτελείται από το γράμμα **Σ** (σύνθετη) και το νούμερο καθενός από τα μέλη που την αποτελούν. Οι σύνθετες διατομές που έχουν δημιουργηθεί από το χρήστη και όχι με την επιλογή των τυποποιημένων σύνθετων διατομών που παρέχει το πρόγραμμα, χαρακτηρίζονται από έναν αστερίσκο "\*" μετά την ονομασία τους. Το σημείο που τοποθετείται η ονομασία μιας σύνθετης διατομής μπορεί να τροποποιηθεί από τις ιδιότητες της, αλλάζοντας απλώς τα σταθερό σημείο της διατομής.

Ο χρήστης μπορεί να συνθέσει οποιοδήποτε συνδυασμό τοιχίων (εξαιρείται η διατομή τύπου σταυρού) που έχουν κοινά σημεία επαφής ή τέμνονται, επιλέγοντας τα όλα μαζί και πατώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού, οπότε και εμφανίζεται η επιλογή **Σύνθεση**. Αντίστροφα, ένα στοιχείο που έχει γίνει σύνθεση, μπορεί να διαχωριστεί στα μέλη του, κάνοντας δεξί κλικ **πάνω στο όνομα του** και επιλέγοντας **Αποσύνθεση**.

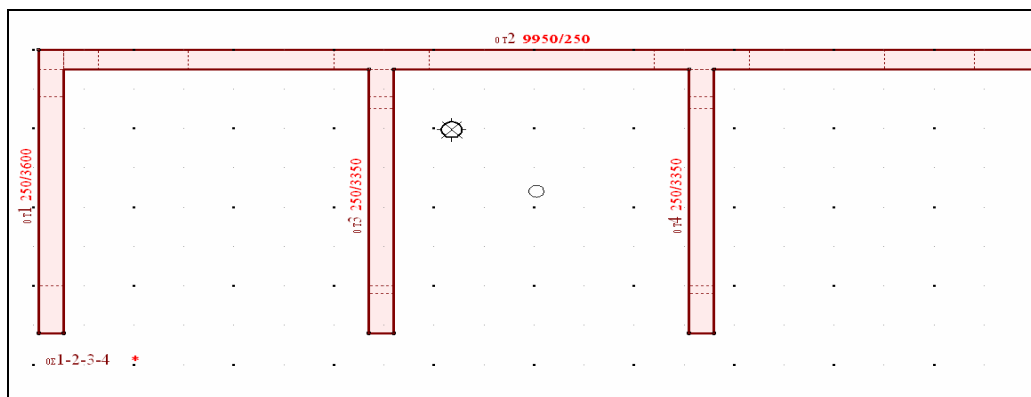


Μια τυποποιημένη διατομή του προγράμματος (π.χ. Υποστύλωμα Γ) μετατρέπεται αυτόματα σε σύνθετη εάν οι διαστάσεις των μελών που την αποτελούν ξεπεράσουν ένα ορισμένο μήκος. Εάν ο χρήστης δεν επιθυμεί να εισάγει το συγκεκριμένο στοιχείο ως σύνθετο, τότε μπορεί να αποχαρκτηρίσει τη διατομή, από τις ιδιότητες της – πριν την εισαγωγή του στοιχείου.

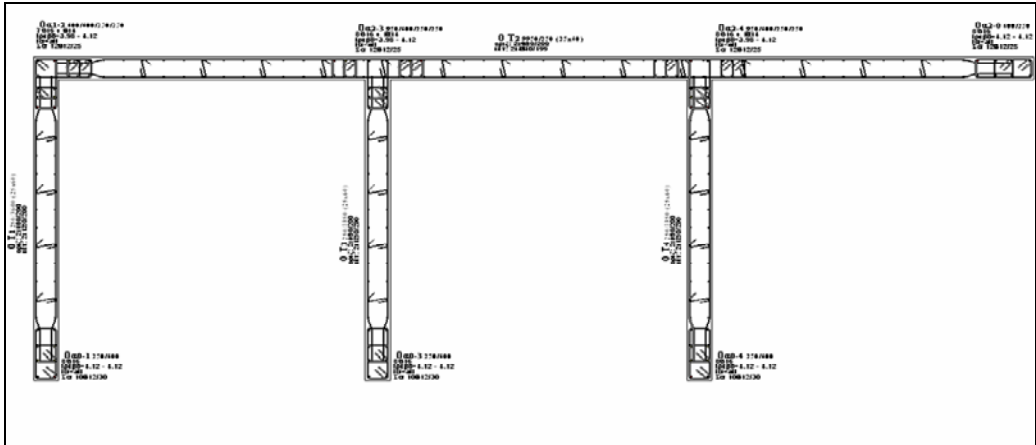
Η επιλογή μιας σύνθετης διατομής που έχει δημιουργηθεί, γίνεται πατώντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στην ονομασία της, οπότε και διαγραμμίζεται ολόκληρη. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει και καθένα από τα μέλη μιας σύνθετης διατομής ξεχωριστά εάν θέλει να τα τροποποιήσει. Για παράδειγμα μπορεί να αλλάξει το ύψος



μόνο του ενός από τα μέλη, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, ή να προσθέσει επιπλέον φορτίο, από το πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων. Τα σύνθετα στοιχεία αντιμετωπίζονται ως ενιαίες δομικές οντότητες από το πρόγραμμα. Αυτό σημαίνει ότι οπλίζονται και διαστασιολογούνται ανάλογα, και όχι απλώς σαν μια σύνθεση 2 ή περισσότερων τοιχιών, όπως φαίνεται και από τις παρακάτω οθόνες.



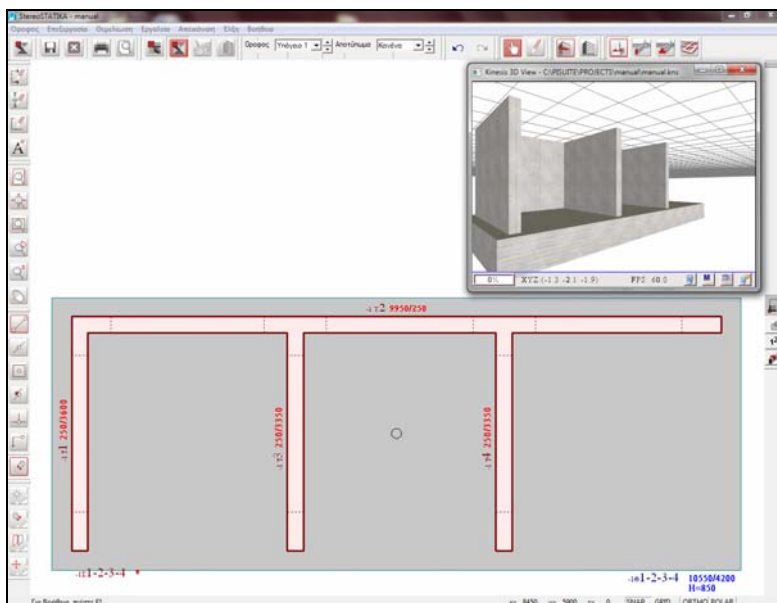
Δικυψελικός πυρήνας μετά τη σύνθεση.

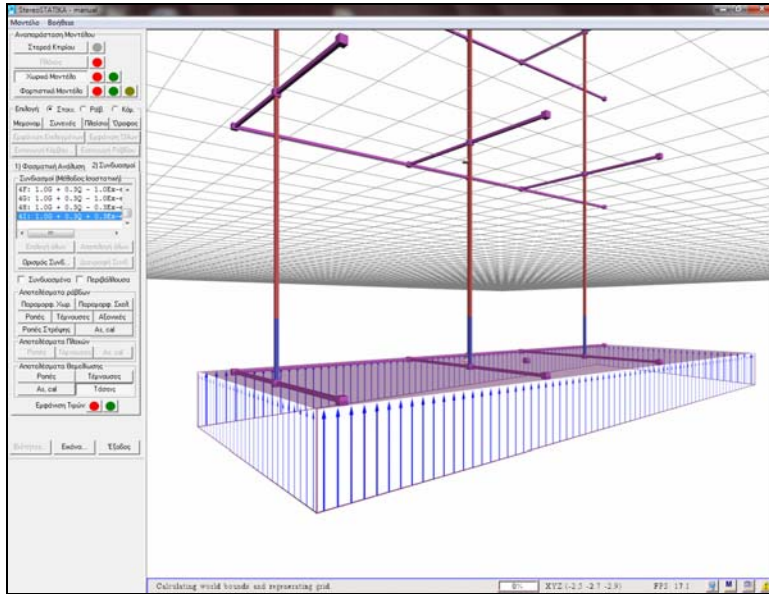


Αυτόματη δημιουργία των κατασκευαστικών οπλισμών στο σύνθετο στοιχείο

## Θεμελίωση συνθέτων διατομών

Η θεμελίωση των σύνθετων στοιχείων γίνεται επίσης ενιαία, όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες. Επιλέγοντας **ενοποίηση** από το πλαίσιο διαλόγου της δημιουργίας θεμελίωσης, το πρόγραμμα θα ενοποιήσει τη θεμελίωση στοιχείων που εφάπτονται ή τέμνονται, ακόμα και αν αυτά δεν είναι σύνθετα στοιχεία.





Τέλος, όσον αφορά στους ελέγχους (\*) για τα σύνθετα στοιχεία, ισχύουν οι ακόλουθες προδιαγραφές:

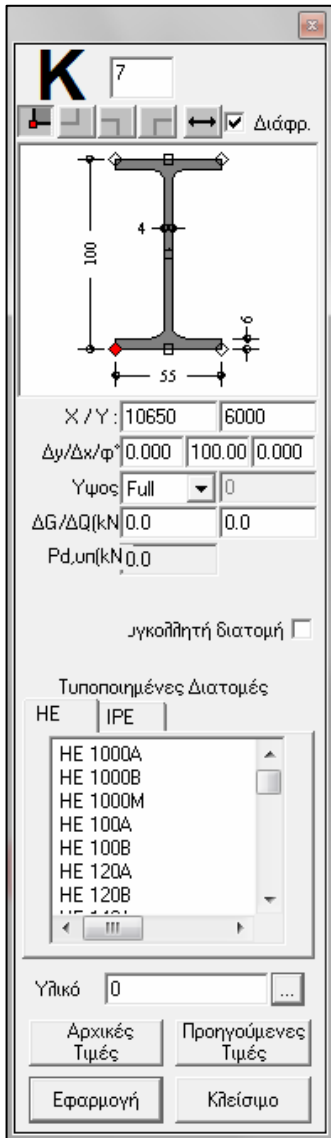
- Τα **ακραία υποστυλώματα σύνθετου στοιχείου ( links )** περνούν απ' όλους τους ελέγχους, εκτός από τους ελέγχους καμπτικής αντοχής, ικανοτικού και κοντού υποστυλώματος, αφού αυτοί οι έλεγχοι αφορούν όλο το σύνθετο στοιχείο.
- Τα **σκέλη σύνθετου στοιχείου** περνούν απ' όλους τους ελέγχους.
- Τα **τοιχεία πλήρωσης** περνούν απ' όλους τους ελέγχους (κάμψη, διάτμηση, κοντό υποστυλόμεμα, ικανοτικός), εκτός από τον έλεγχο περίσφιγξης.

(\*) Οι παραπάνω έλεγχοι χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA

### 3.1.2 Δημιουργία Μεταλλικών Υποστυλωμάτων



Παρατηρούμε ότι στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι ενεργοποιημένα το εικονίδιο της Δημιουργίας και το εικονίδιο των Υποστυλωμάτων καθώς και το εικονίδιο των μεταλλικών διατομών από την δεξιά κάθετη σειρά εργαλείων.

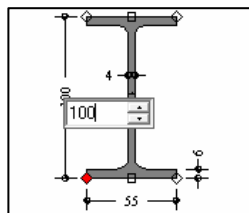


Με δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε ένα υποστύλωμα και επιλέγοντας **Ιδιότητες** ή επιλέγοντας από τη δεξιά σειρά εργαλείων το αντίστοιχο εικονίδιο, ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων. Δίπλα στο γράμμα **K** (που δηλώνει Κολώνα) υπάρχει η αρίθμηση και ένα πεδίο (Διαφρ.), το οποίο εάν είναι επικυρωμένο δείχνει ότι το υποστύλωμα συμμετέχει στη διαφραγματική λειτουργία του ορόφου. Αυτό σημαίνει ότι σε φορτίσεις (οριζοντίων δυνάμεων ή κατακόρυφων στρεπτικών ροπών) του φορέα, η σχετική απόσταση (πχ. της κορυφής του στύλου) με τις υπόλοιπες κορυφές των στύλων οι οποίοι και αυτοί συμμετέχουν στη διαφραγματική λειτουργία του ορόφου παραμένει σταθερή. Δηλαδή οι πλάκες του ορόφου παραμένουν अपαραμόρφωτες μέσα στο επίπεδο τους.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο αριθμός του υποστυλώματος πρέπει να είναι μοναδικός, δηλαδή να μην υπάρχει ξανά μέσα στην κάτοψη. Οι αλλαγές της αρίθμησης πρέπει να γίνονται στον ανώτερο όροφο εμφάνισης κάθε υποστυλώματος.



Στην επόμενη σειρά εμφανίζονται η εξάρτηση των υποστυλωμάτων σε σχέση με το σταθερό τους σημείο (κατά 0°, 90°, 180° και 270° μοίρες) και το εικονίδιο του αντικατοπτρισμού κατά τον άξονα x-x ή τον άξονα y - y, κάτι που εξαρτάται από τη γωνία στροφής. Η μεταβολή πχ. στη γωνία στροφής από 0 σε 90 μοίρες γίνεται πατώντας το δεύτερο εικονίδιο της στροφής με το αριστερό πάτημα του ποντικιού.



Ακολουθεί το σκαρίφημα της διατομής του υποστυλώματος. Εδώ έχουμε τη δυνατότητα περνώντας με το ποντίκι επάνω από τις διαστάσεις, με αριστερό πάτημα του ποντικιού να τις μεταβάλλουμε μέσα από το μικρό παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται. Οι επιθυμητές τιμές επιτυγχάνονται με αυξομείωση κατά 0.05 (m) δηλ. 50 mm με τα αντίστοιχα βελάκια, είτε εισάγοντας απ' ευθείας την τιμή που θέλουμε.

Η τιμή επικυρώνεται πατώντας με το ποντίκι σε ένα σημείο έξω από το παράθυρο διαλόγου. Επίσης σε αυτό το παράθυρο έχουμε τη δυνατότητα να αλλάξουμε το σταθερό σημείο του υποστυλώματος, το οποίο μπορεί να βρίσκεται και εκτός των κορυφών του υποστυλώματος δηλαδή στα μέσα των πλευρών του ή στο κέντρο βάρους του. Πατώντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στην περιοχή έλξης του σταθερού σημείου, ορίζεται αυτόματα με κόκκινο χρώμα το σταθερό σημείο του υποστυλώματος.

**Συγκολλητή διατομή:** Εάν τροποποιήσουμε μια μεταλλική διατομή ώστε να μην αντιστοιχεί σε κάποιο από τα βιομηχανοποιημένα προφίλ διατομών, θα πρέπει να 'τσεκάρουμε' την επιλογή συγκολλητή διατομή. Μια διατομή που χαρακτηρίζεται ως συγκολλητή, δεν μπορεί να αποχαρακτηρισθεί.

Τα πεδία που ακολουθούν το σκαρίφημα είναι τα εξής :

- X/Y(mm)** - Οι συντεταγμένες ως προς τους άξονες (x) και (y) του σταθερού σημείου του υποστυλώματος σε (mm).
- $\Delta y/\Delta x/\varphi$**  - Η γωνία στροφής της διατομής του υποστυλώματος που δηλώνεται είτε ως κλίση  $\Delta y/\Delta x$ , όπου  $\Delta y$  και  $\Delta x$  σε (mm), είτε ως γωνία κλίσεως  $\varphi$  σε μοίρες. Εδώ είναι απαραίτητη η εισαγωγή είτε των δύο πρώτων τιμών, ή μόνον της τρίτης.
- Ύψος** - Full ή Free δηλ. το υποστυλωμα "σφηνώνει" στο επάνω μέρος της πλάκας (Full), ή έχει άλλο ύψος (Free), το οποίο δίδεται στο αμέσως επόμενο πεδίο σε (mm).
- $\Delta G/\Delta Q$**  - Επιπρόσθετα επικόμβια φορτία μόνιμα ( $\Delta G$ ) και ωφέλιμα ( $\Delta Q$ ) (σε kN), που ορίζει ο χρήστης κατά την εισαγωγή των στοιχείων του. (\*)
- Pd,υπ** - Το αξονικό φορτίο σε kN που δέχεται το υποστυλωμα από τους υπερκείμενους ορόφους και το οποίο δεν επιδέχεται τροποποίηση. \*

(\*) Τα πεδία αυτά χρησιμοποιούνται μόνο στο StereoSTATIKA

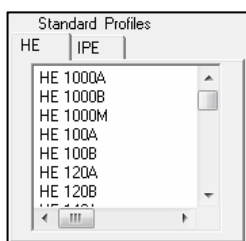
---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** η επιλογή Free στο ύψος υποστυλώματος, επηρεάζει μόνο τη δημιουργία στερεών και τις προμετρήσεις, καθώς, στο μοντέλο, τα κατακόρυφα φορτία μεταφέρονται σαν να ήταν Full.

---

Όλες οι ανωτέρω εισαγωγές τιμών ή οι αλλαγές επιβεβαιώνονται πατώντας **Εφαρμογή**.

Προς διευκόλυνση του χρήστη και για άμεση εισαγωγή, το πρόγραμμα διαθέτει κάποιες τυποποιημένες διατομές υποστυλωμάτων, όπως φαίνεται και στο πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων του υποστυλώματος.



Οι τυποποιημένες αυτές διατομές που περιλαμβάνονται, αφορούν στις πιο συνηθισμένες τετράγωνες και ορθογωνικές διατομές. Με την επιλογή **Κλείσιμο** κλείνει το σταθερό αυτό παράθυρο διαλόγου των ιδιοτήτων. Με την επιλογή **Αρχικές Τιμές** τα πεδία ενημερώνονται αυτόματα με τις αρχικές-προεπιλεγμένες τιμές του προγράμματος, με την δε επιλογή **Προηγούμενες Τιμές** τα πεδία ενημερώνονται αυτόματα με τις τιμές του υποστυλώματος πριν τις αλλαγές.



### 3.1.3 Δημιουργία Δοκών



Για την εισαγωγή των δοκών θα πρέπει στην ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ να είναι ενεργοποιημένα τα εικονίδια της Δημιουργίας και της Δοκού. Το αποτέλεσμα αυτό το επιτυγχάνουμε εναλλακτικά επιλέγοντας το μενού **Σκελετός** και την επιλογή **Δοκός** και **Ορθή**.

Συνεργ. πλάτος

Διάγραμμα: 250x500

X1/Y1 :	4900	7300
X2/Y2 :	7300	7050
μήκος / φ° :	2413	-5.95
φ° διατομής :	0.000	
Δh1/Δh2 :	0	0
gοπη(kN/m) :	8.0	
q (kN/m) :	0.0	

Τυποποιημένες Διατομές

Ορθογ.

- 250x400
- 250x500
- 250x600
- 300x400
- 300x500
- 300x600
- 400x500
- 400x600
- 400x750

Υλικό: 0

Αρχικές Τιμές | Προηγούμενες Τιμές

Εφαρμογή | Κλείσιμο

Με δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε μία δοκό και επιλέγοντας **Ιδιότητες**, ή επιλέγοντας από τη δεξιά σειρά εργαλείων το αντίστοιχο εικονίδιο, ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων.

Στη διπλανή οθόνη εμφανίζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω τα εξής πεδία:

Δίπλα στο γράμμα **δ** (που δηλώνει **δοκός**, υπάρχει η αρίθμηση και το πεδίο, το οποίο εάν δεν είναι επικυρωμένο δείχνει ότι το συνεργαζόμενο πλάτος της πλακοδοκού υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα.

Εάν επιθυμούμε να δώσουμε δική μας εκτίμηση του συνεργαζόμενου πλάτους, θα πρέπει μετά την εισαγωγή των πλακών να εισέλθουμε σε κατάσταση τροποποίησης και με δεξί πάτημα του ποντικιού πάνω στη δοκό να επιλέξουμε ιδιότητες. Στην οθόνη που εμφανίζεται θα πρέπει πρώτα να τσεκάρουμε το πεδίο του συνεργαζόμενου πλάτους και στη συνέχεια να οδηγήσουμε το ποντίκι πάνω στο σκαρίφημα της δοκού και να μεταβάλλουμε τα συνεργαζόμενα πλάτη αριστερά και δεξιά. Για να επικυρώσουμε τις νέες τιμές θα πρέπει να πατήσουμε το εικονίδιο **Εφαρμογή**.

Στην συνέχεια της οθόνης υπάρχει το σκαρίφημα της διατομής της δοκού. Εδώ έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε τις διαστάσεις της, όπως επίσης να αλλάξουμε τη σταθερή παρειά της δοκού (Δεξιά, Κεντρικά, Αριστερά) πιέζοντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού το βέλος που θέλουμε. Η επιλογή της σταθερής παρειάς της δοκού γίνεται και από το αντίστοιχο εικονίδιο της ΔΕΞΙΑΣ ΣΕΙΡΑΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ.



- Δεξιά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά.
- Κεντρικά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι ο άξονας της, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.
- Αριστερά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα δεξιά.

Τα πεδία που ακολουθούν το σκαρίφημα της διατομής είναι τα εξής:

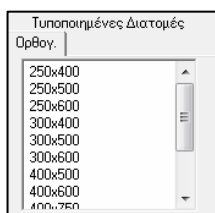
**X1/Y1 και X2/Y2** - Οι συντεταγμένες κατά τους άξονες (x) και (y) των σταθερών σημείων της αρχής και τέλους της δοκού σε (mm).

**Δh1/Δh2**- Η κατακόρυφη απόσταση των δύο σταθερών σημείων της δοκού από το Επίπεδο Αναφοράς του Ορόφου σε (mm). Θετικές τιμές τοποθετούν την δοκό πάνω από αυτό το επίπεδο, ενώ αρνητικές τιμές κάτω. Η λειτουργία αυτή μας βοηθά να κατασκευάζουμε δοκούς με κλίση ως προς την οριζόντιο. Το **Δh1** αναφέρεται στο **πρώτο** σημείο της δοκού κατά την έννοια της εισαγωγής της. Δηλαδή αν η εισαγωγή γίνει με κατεύθυνση από τα δεξιά προς τα αριστερά το πρώτο σημείο είναι το δεξί σταθερό σημείο, ενώ αντίθετα αν η εισαγωγή γίνει από τα αριστερά προς τα δεξιά το **Δh1** αναφέρεται στο αριστερό σταθερό σημείο.

**g οπτ** - Το γραμμικό κατανεμημένο φορτίο από την τοιχοποιία που δρα στην δοκό σε (kN/m). Λαμβάνεται υπ' όψη σαν μόνιμη δράση. (\*)

**q** - Το γραμμικό κατανεμημένο κινητό φορτίο που δρα στη δοκό σε (kN/m). (\*)

(\*) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Προς διευκόλυνση του χρήστη και για άμεση εισαγωγή, το πρόγραμμα διαθέτει κάποιες τυποποιημένες διατομές δοκών, όπως φαίνεται και στο πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων της δοκού. Επιλέγοντας μια διατομή που επιθυμούμε, μπορούμε να την εισάγουμε άμεσα χωρίς να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε το σκαρίφημα της δοκού για να τροποποιήσουμε της διαστάσεις της.

### 3.1.4 Δημιουργία Μεταλλικών Δοκών



Για την εισαγωγή των δοκών θα πρέπει στην ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ να είναι ενεργοποιημένα τα εικονίδια της Δημιουργίας και της Δοκού καθώς και το εικονίδιο των μεταλλικών διατομών από την δεξιά κάθετη σειρά εργαλείων. Το αποτέλεσμα αυτό το επιτυγχάνουμε εναλλακτικά επιλέγοντας το μενού **Σκελετός** και την επιλογή **Δοκός** και **Μεταλλική**.

δ 26

100

4

55

X1/Y1 : 0 0

X2/Y2 : 0 0

μήκος / φ° : 0 0.00

φ° διατομής : 0.000

Δh1/Δh2 : 0 0

gopt(kN/m) : 0.0

q (kN/m) : 0.0

Συγκολλητή διατομή

Τυποποιημένες Διατομές

HE IPE

HE 1000A  
 HE 1000B  
 HE 1000M  
 HE 100A  
 HE 100B  
 HE 120A  
 HE 120B  
 HE 140A  
 HE 140B  
 ως 140B

Υλικό 0

Αρχικές Τιμές Προηγούμενες Τιμές

Εφαρμογή Κλείσιμο

Με δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε μία δοκό και επιλέγοντας **Ιδιότητες**, ή επιλέγοντας από τη δεξιά σειρά εργαλείων το αντίστοιχο εικονίδιο, ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων.

Στη διπλανή οθόνη εμφανίζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω τα εξής πεδία:

Δίπλα στο γράμμα **δ** (που δηλώνει δοκός, υπάρχει η αρίθμηση της δοκού.

Στην συνέχεια της οθόνης υπάρχει το σκαρίφημα της διατομής της δοκού. Εδώ έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε τις διαστάσεις της, όπως επίσης να αλλάξουμε τη σταθερή παρειά της δοκού (Δεξιά, Κεντρικά, Αριστερά) πιέζοντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού το βέλος που θέλουμε. Η επιλογή της σταθερής παρειάς της δοκού γίνεται και από το αντίστοιχο εικονίδιο της ΔΕΞΙΑΣ ΣΕΙΡΑΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ.



**Δεξιά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά.

**Κεντρικά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι ο άξονας της, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.

**Αριστερά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα δεξιά.

Τα πεδία που ακολουθούν το σκαρίφημα της διατομής

είναι τα εξής:

**X1/Y1** και **X2/Y2** - Οι συντεταγμένες κατά τους άξονες (x) και (y) των σταθερών σημείων της αρχής και τέλους της δοκού σε (mm).

**Δh1/Δh2**- Η κατακόρυφη απόσταση των δύο σταθερών σημείων της δοκού από το Επίπεδο Αναφοράς του Ορόφου σε (mm). Θετικές τιμές τοποθετούν την δοκό πάνω από αυτό το επίπεδο, ενώ αρνητικές τιμές κάτω. Η λειτουργία αυτή μας βοηθά να κατασκευάζουμε δοκούς με κλίση ως προς την οριζόντιο. Το **Δh1** αναφέρεται στο **πρώτο** σημείο της δοκού κατά την έννοια της εισαγωγής της. Δηλαδή αν η εισαγωγή γίνει με κατεύθυνση από τα δεξιά προς τα αριστερά το πρώτο σημείο είναι το δεξί σταθερό σημείο, ενώ αντίθετα αν η εισαγωγή γίνει από τα αριστερά προς τα δεξιά το **Δh1** αναφέρεται στο αριστερό σταθερό σημείο.

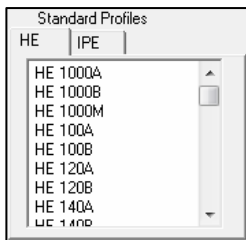
**g οπτ** - Το γραμμικό κατανεμημένο φορτίο από την τοιχοποιία που δρα στην δοκό σε (kN/m). Λαμβάνεται υπ' όψη σαν μόνιμη δράση. (\*)

**q** - Το γραμμικό κατανεμημένο κινητό φορτίο που δρα στη δοκό σε (kN/m). (\*)

(\*) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA

---

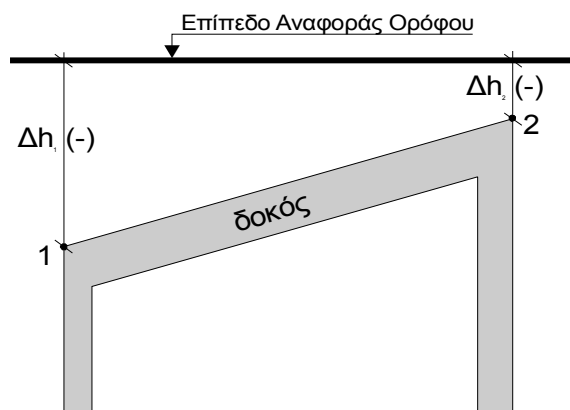
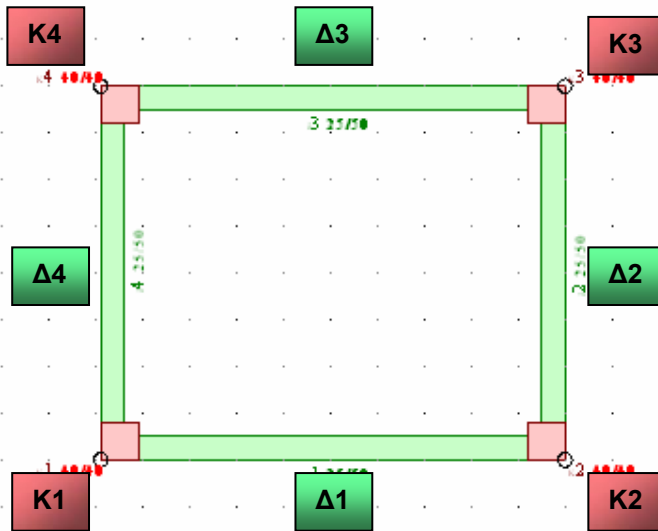
**Συγκολλητή διατομή:** Εάν τροποποιήσουμε μια μεταλλική διατομή ώστε να μην αντιστοιχεί σε κάποιο από τα βιομηχανοποιημένα προφίλ διατομών, θα πρέπει να 'τσεκάρουμε' την επιλογή συγκολλητή διατομή. Μια διατομή που χαρακτηρίζεται ως συγκολλητή, δεν μπορεί να αποχαρακτηριστεί.



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Προς διευκόλυνση του χρήστη και για άμεση εισαγωγή, το πρόγραμμα διαθέτει κάποιες τυποποιημένες διατομές μεταλλικών δοκών, όπως φαίνεται και στο πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων της δοκού. Επιλέγοντας μια διατομή που επιθυμούμε, μπορούμε να την εισάγουμε άμεσα χωρίς να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε το σκαρίφημα της δοκού για να τροποποιήσουμε της διαστάσεις της.

### 3.1.4.1 Εισαγωγή δοκού υπό κλίση

Έστω ότι στην κάτωψη του παρακάτω σχήματος, τα υποστυλώματα K1 και K4 έχουν ύψος 3.00 m και τα υποστυλώματα 2 και 3 έχουν ύψος 3.50 m. Η τροποποίηση των δοκών γίνεται ως εξής:



Δοκός Δ1: Δοκός με κλίση (έχει εισαχθεί με κατεύθυνση από τα αριστερά προς τα δεξιά)  
 $\Delta h_1=0$  και  $\Delta h_2=500$

Δοκός Δ2: Παράλληλη μεταφορά προς τα πάνω ως προς το επίπεδο αναφοράς 500 mm

$\Delta h1=500$  και  $\Delta h2=500$

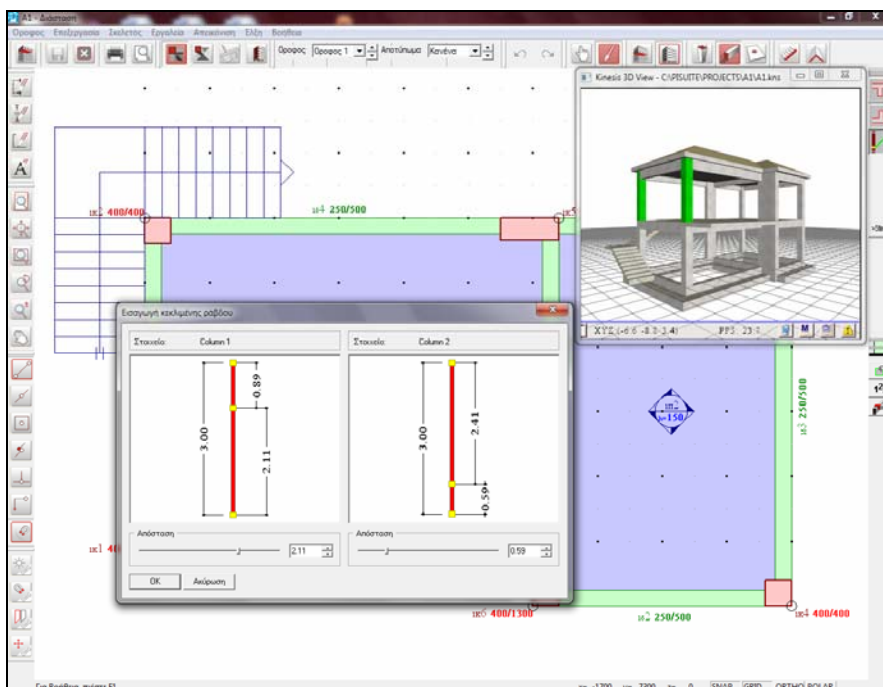
Δοκός Δ3: Δοκός με κλίση (έχει εισαχθεί με κατεύθυνση από τα δεξιά προς τα αριστερά)

$\Delta h1=500$  και  $\Delta h2=0$

### 3.1.4.2 Τυχαίο μέλος



Μπορούμε μέσω της **τριδιάστατης απεικόνισης** να επιλέξουμε τα δυο δομικά στοιχεία όπου θα δημιουργηθούν οι κόμβοι (έχοντας πατημένο το πλήκτρο Control για πολλαπλή επιλογή). Ορίζουμε τα σημεία όπου θα δημιουργηθούν οι κόμβοι ένωσης του μέλους και με **OK** το δημιουργούμε.



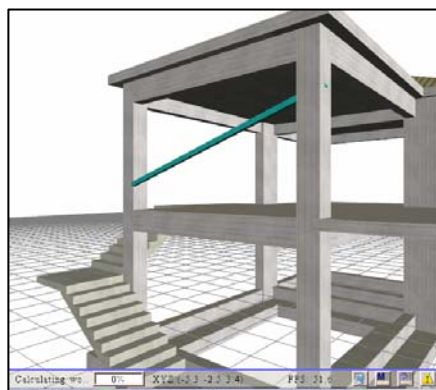
Τροποποίηση διαγώνιας δοκού

<p>Πρώτο σημείο Από την οροφή του</p> <p>Όροφος 1</p> <p>X 0.21</p> <p>Y 0</p> <p>DZ -0.89</p> <p>Άρθρωση <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> Φx  <input checked="" type="checkbox"/> Φy  <input checked="" type="checkbox"/> Φz</p>	<p>Δεύτερο σημείο Από το δάπεδο του</p> <p>Όροφος 1</p> <p>X 0</p> <p>Y 4.62</p> <p>DZ 0.59</p> <p>Άρθρωση <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> Φx  <input checked="" type="checkbox"/> Φy  <input checked="" type="checkbox"/> Φz</p>
<p>Υλικό Concrete</p> <p>Ισοδύναμο b: 1.2</p> <p>Ισοδύναμο h: 0.15</p>	<p>Φορτία</p> <p>g (KN/m): 10.8</p> <p>q (KN/m): 4.2</p>

OK Ακύρωση Διαγραφή διαγώνιας δοκού

Επιλέγοντας τα σημεία εισαγωγής της ράβδου, εμφανίζεται το διπλανό πλαίσιο διαλόγου όπου ο χρήστης μπορεί να ορίσει το υλικό της δοκού καθώς και τα αδρανειακά χαρακτηριστικά της και τις φορτίσεις της. Στη συνέχεια μπορούμε να δούμε στο τρισδιάστατο μοντέλο ότι η δοκός έχει σχηματιστεί (με μπλε χρώμα).

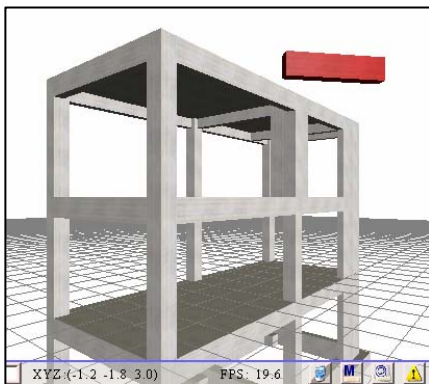
Η δοκός αυτή υπολογίζεται στη δυναμική ανάλυση, αλλά **δεν διαστασιολογείται**.



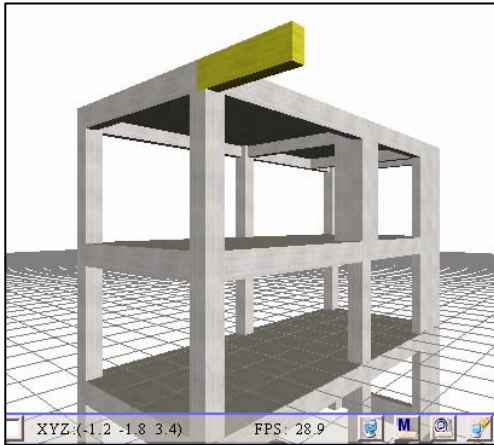
### 3.1.4.3 Έλεγχος Συνδεσμολογίας δοκών



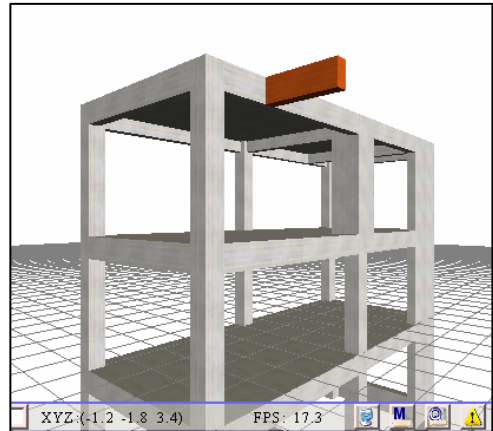
Το λογισμικό κάνει αυτόματο έλεγχο όσον αφορά την ορθή συνδεσμολογία των δοκών με τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία. Επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο από τη δεξιά μπάρα εργαλείων εμφανίζεται το τρισδιάστατο μοντέλο της κατασκευής όπου και χρωματίζονται οι δοκοί ανάλογα με τον τρόπο συνδεσμολογίας τους με τα υπόλοιπα στοιχεία.



- **Κόκκινο χρώμα:** Η δοκός δεν συνδέεται με άλλο δομικό στοιχείο σε καμία από τις άκρες της.



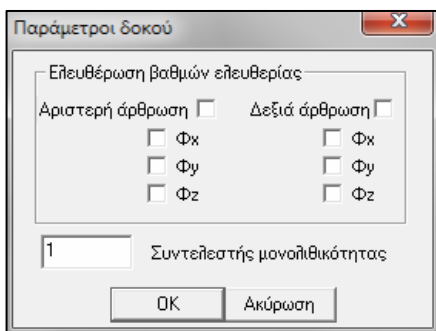
- **Κίτρινο χρώμα:** Η δοκός είναι ασύνδετη μόνο στη μια άκρη της.



- **Πορτοκαλί χρώμα :** Η δοκός είναι ασύνδετη στη μια άκρη της και η άλλη άκρη της εδράζεται πάνω σε δοκό.

### 3.1.4.4 Παράμετροι Δοκών

Για να εμφανιστούν οι παράμετροι μιας δοκού πρέπει να επιλεγεί αυτή με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού, έτσι ώστε να εμφανιστεί το κυλιόμενο μενού από το οποίο ο χρήστης θα επιλέξει με το αριστερό πάλι πλήκτρο, την επιλογή **Παράμετροι**. (\*)



Οι παράμετροι αυτές για τις δοκούς, περιλαμβάνουν τον τρόπο ένωσης με τα παρακείμενα υποστυλώματα. Μπορούμε δηλαδή να ελευθερώσουμε οποιαδήποτε στήριξη της δοκού σε σχέση με το υποσύλωμα που αυτή καταλήγει. Τέλος μπορούμε να καθορίσουμε το συντελεστή μονολιθικότητας ο οποίος καθορίζει το ποσοστό της πάκτωσης στον κόμβο (δηλαδή 1 ίσον 100% πάκτωση). Επειδή στην κατασκευή δεν μπορούμε σχεδόν ποτέ να εξασφαλίσουμε ιδανικές συνθήκες

πάκτωσης, προτείνεται η επιλογή τιμής 0.80 ώστε να λάβουμε υπόψη μας και κάποιες κατασκευαστικές αστοχίες.

(\*) Οι παράμετροι δοκών χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA.



### 3.1.5 Δημιουργία Πλακών



Για την εισαγωγή των πλακών του ορόφου θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένα τα εικονίδια της Δημιουργίας και των Πλακών στην ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ. Το αποτέλεσμα αυτό το επιτυγχάνουμε εναλλακτικά με τις επιλογές **Σκελετός > Πλάκα > Δημιουργία Πλάκας**.

Με δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε μία πλάκα και επιλέγοντας Ιδιότητες, ή επιλέγοντας από τη δεξιά σειρά εργαλείων το αντίστοιχο εικονίδιο, ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων. Στη διπλανή οθόνη εμφανίζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω τα εξής πεδία :

Δίπλα στο γράμμα **Π** που δηλώνει Πλάκα υπάρχει η αρίθμηση και το πλήκτρο **κλίση**, το οποίο μας οδηγεί στον Καθορισμό Κλίσεων της Πλάκας. Η επιλογή αυτή θα αναλυθεί στο τέλος του κεφαλαίου εισαγωγής πλακών.

#### Κατανεμημένα φορτία (kN/m<sup>2</sup>) (\*)

Είναι: τα ομοιόμορφα κατανεμημένα φορτία της επικαλύψεως της πλάκας (**gwp**), το ομοιομορφισμένο φορτίο από το βάρος των τοίχων (**gopt**), το ίδιο βάρος της Πλάκας (**gib**), το συνολικό μόνιμο ομοιόμορφο φορτίο (**gop**) και το συνολικό ωφέλιμο φορτίο (**gol**) σε (kN/m<sup>2</sup>).

$$\text{Ισχύει : } (gop) = (gwp) + (gopt) + (gib)$$

Τα δύο τελευταία αυτά πεδία (**gib**) και (**gol**) υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα και δεν μπορεί ο χρήστης να τα μεταβάλλει.

#### Γραμμικά φορτία (kN/m<sup>2</sup>) (\*)

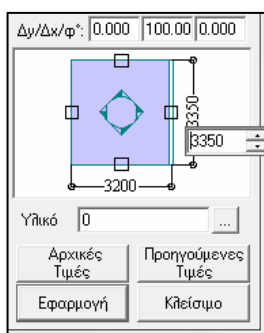
Είναι τα πιθανά γραμμικά φορτία των πλακών, σε kN/m (μέχρι δύο τον αριθμό), των αμφιέριστων πλακών που είναι κάθετα στην κύρια διεύθυνση οπλισμού **G1** και **G2** σε αποστάσεις **L1** και **L2** από το κάτω, ή το αριστερό άκρο των πλακών και τέλος το γραμμικό φορτίο **G** σε (kN/m) των ελεύθερων άκρων των προβόλων και των τριέριστων ή διέριστων πλακών.

(\*) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα φορτία της πλάκας δίνονται από το χρήστη κατά την εισαγωγή της πλάκας από τον ανάλογο διάλογο. Το πρόγραμμα, δεν γνωρίζει τη χρήση κάθε πλάκας, επομένως δεν γνωρίζει και το ακριβές ωφέλιμο φορτίο, όπως δεν γνωρίζει και το ακριβές φορτίο επικάλυψης. Για προληπτικούς λόγους το πρόγραμμα τοποθετεί αυτόματα ωφέλιμο φορτίο σε κάθε πλάκα πρόβολο ίσο με 5.0 kN/m<sup>2</sup> και σε όλες τις άλλες πλάκες φορτίο ίσο με 2.0 kN/m<sup>2</sup>.

---



**Δγ/Δχ/φ** – Αφορούν τη γωνία στροφής της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας ως προς τον άξονα των (x), είτε ως κλίση Δγ/Δχ, όπου Δγ και Δχ σε (m), είτε ως γωνία κλίσεως φ σε μοίρες. Εδώ είναι απαραίτητη η εισαγωγή είτε των δύο πρώτων τιμών ή μόνον της τρίτης.

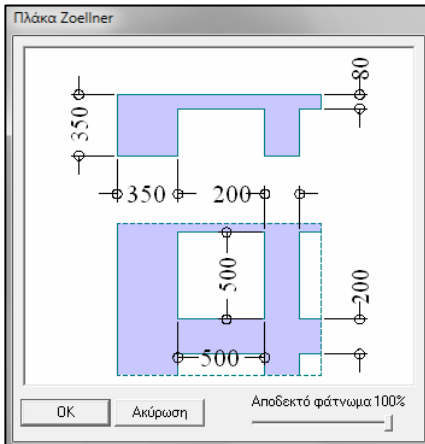
Όταν εισέλθουμε σε κατάσταση **Τροποποίησης**, με τη γνωστή διαδικασία που έχουμε περιγράψει προηγουμένως, και επιλέξουμε **Ιδιότητες**, στην οθόνη που εμφανίζεται φαίνεται το σκαρίφημα της κάτοψης της πλάκας. Εδώ έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε τις διαστάσεις της πλάκας σε κάτοψη, όπως επίσης και να αλλάξουμε τις συνθήκες στήριξης των τεσσάρων παρυφών πιέζοντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού το τετράγωνο που είναι στο κέντρο της κάθε παρυφής.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για κάθε συνθήκη στήριξης μιας πλάκας, υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος γραφικής παρουσίασης της. Η διπλή γραμμή σημαίνει **πάκτωση**, η μονή γραμμή απλή **έδραση** και η διακεκομμένη **ελεύθερο άκρο**.

---

## Δοκιδωτή πλάκα (Zoellner)



Το παράθυρο διαλόγου της διπλανής οθόνης είναι ταυτόσημο με αυτό των συμπαγών πλακών, με μόνη διαφορά ότι η προεπιλεγμένη τιμή του πάχους της πλάκας είναι 350 mm αντί των 150 mm.

Με την επιλογή Zoellner εμφανίζεται η οθόνη δίπλα, στην οποία μπορούμε να αλλάξουμε τις επί μέρους προτεινόμενες διαστάσεις της δοκιδωτής πλάκας σε τομή και κάτοψη (ύψη, πάχη φατνωμάτων και δοκίδων) με τον τρόπο που έχει περιγραφεί στα υποστυλώματα, καθώς επίσης και να ορίσουμε την πλάκα με τυχαία κλίση στο επίπεδο της κάτοψης (όπως στις συμπαγείς πλάκες).

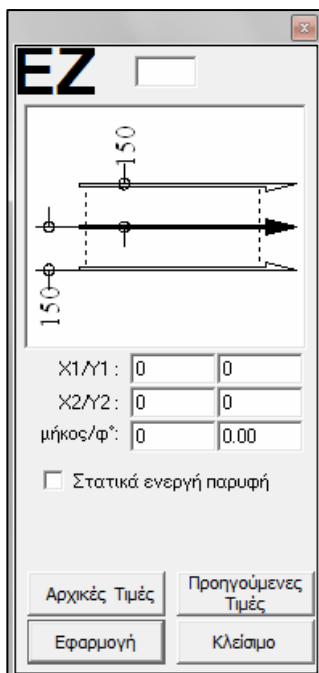
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στην περίπτωση που έχουμε εισάγει πλάκα μη ορθογωνικής διατομής και θέλουμε να δούμε την εξιδανίκευση που κάνει το πρόγραμμα, τότε από το μενού Απεικόνιση επιλέγουμε Ισοδύναμες Ορθογωνικές, οπότε στην οθόνη εμφανίζεται με μπλε διακεκομμένη γραμμή η ισοδύναμη ορθογωνική διατομή. Επίσης μπορούμε με την διαδικασία της Τροποποίησης να εισέλθουμε στις Ιδιότητες των πλακών και να δούμε ή να αλλάξουμε τις συνθήκες στήριξης και τις διαστάσεις της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας.

- Σε περίπτωση που η στήριξη μιας πλάκας Zoellner είναι πάκτωση, το πρόγραμμα μορφώνει πλάτος συμπαγούς ζώνης που αντιστοιχεί σε 8% του θεωρητικού ανοίγματος της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας.
- Σε περίπτωση που η στήριξη μιας πλάκας Zoellner είναι άρθρωση, το πρόγραμμα μορφώνει πλάτος συμπαγούς ζώνης που αντιστοιχεί σε 5% του θεωρητικού ανοίγματος της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας.
- Σε περίπτωση που η στήριξη μιας πλάκας Zoellner είναι ελεύθερη παρυφή, το πρόγραμμα μορφώνει πλάτος συμπαγούς ζώνης που αντιστοιχεί σε 5% του θεωρητικού ανοίγματος της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας.

### 3.1.5.1 Ενισχυμένες ζώνες



Το πρόγραμμα υποστηρίζει τη δημιουργία και όπλιση ενισχυμένων ζωνών. Η εισαγωγή ζωνών στο φορέα γίνεται από το menu των πλακών και το εικονίδιο όπως φαίνεται στην εικόνα. Η περιγραφή τους γίνεται με τον ίδιο τρόπο που εισάγουμε δοκούς, δηλαδή είτε με το ποντίκι, είτε ορίζοντας τις ακριβείς συντεταγμένες αρχής και τέλους.



Οι ζώνες δεν αποτελούν ένα ξεχωριστό στοιχείο όπως οι κολώνες, ή οι δοκοί, αλλά εξαρτώνται από τον άξονα τους. Δηλαδή όταν σχεδιάζουμε ζώνη στην πραγματικότητα σχεδιάζεται ένας άξονας ο οποίος έχει αριστερά και δεξιά το πάχος της ζώνης.

Αν επιλεγεί το 'στατικά ενεργή παρυφή' τότε ο άξονας γίνεται ορατός και δουλεύει όπως η ελεύθερη παρυφή της πλάκας με αποτέλεσμα να χωριστεί η πλάκα που περιέχει την ενισχυμένη ζώνη.

Το πάχος της ζώνης εξαρτάται από το πάχος της πλάκας που αυτή βρίσκεται.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η ενισχυμένη ζώνη δεν συμμετέχει σε επιλύσεις. Δεν δημιουργείται ράβδος στο χωρικό και δεν παίρνει εντάσεις. Εφόσον δεν λαμβάνει ένταση δεν γίνεται και διαστασιολόγηση της ζώνης. Το  $A_{s,cal}$  είναι μηδενικό. Η ζώνη οπλίζεται με τα ελάχιστα του κανονισμού των δοκών και σύμφωνα με τις παραμέτρους που έχει δώσει ο χρήστης. Από τους κατασκευαστικούς οπλισμούς μπορούμε να οπλίσουμε μια ζώνη με τον επιθυμητό οπλισμό. Οι οπλισμοί των ζωνών προσμετρούνται στις πλάκες. Αυτό μπορεί να φανεί και στις προμετρήσεις αλλά και στους καταλόγους οπλισμού.

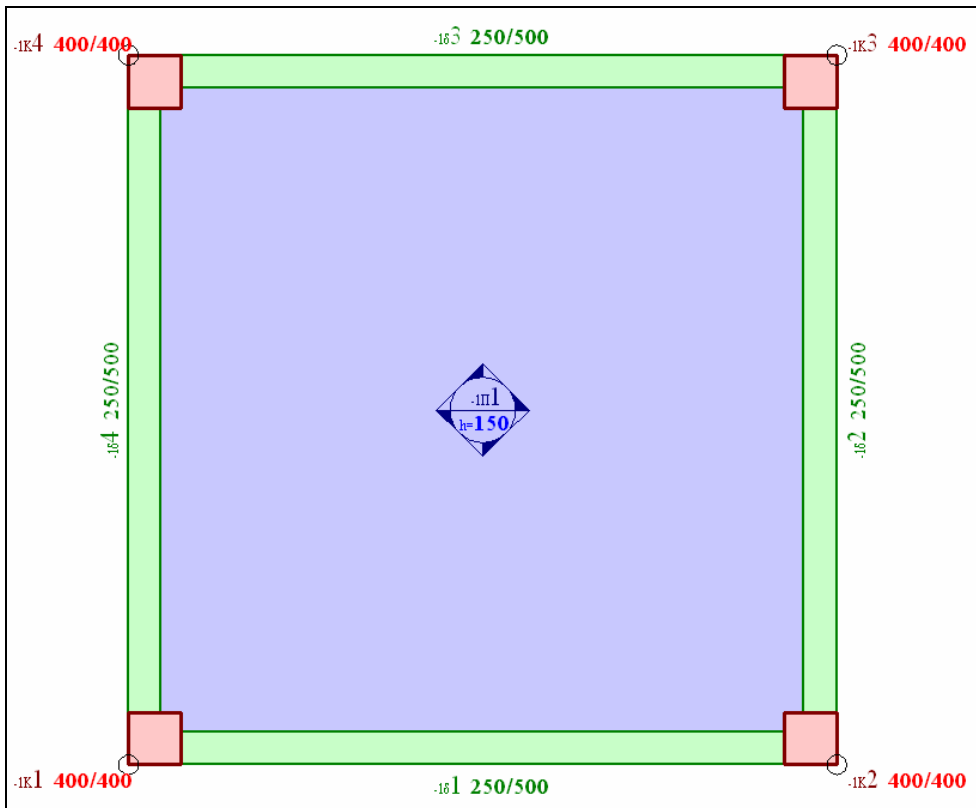
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι παράμετροι όπλισης της ενισχυμένης ζώνης δουλεύουν όπως και στα υπόλοιπα στοιχεία. Αν και είναι ίδιες με τις δοκούς, οι προεπιλεγμένες τιμές τους είναι διαφορετικές. Έτσι σε αντίθεση με τις δοκούς, όσον αφορά την τοποθέτηση συνδετήρων, θεωρείται όλη η περιοχή κρίσιμη. Επίσης τοποθετείται ο ίδιος αριθμός ράβδων πάνω και κάτω.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όσον αφορά τις αγκυρώσεις της ενισχυμένης ζώνης, δεν τηρούνται οι ίδιοι κανόνες με τις δοκούς. Στις ζώνες και εφόσον αυτό είναι δυνατόν μπορεί να γίνει αγκύρωση εντός της πλάκας. Όταν η ζώνη καταλήγει σε δοκό και εξαιτίας του συνήθως μικρού πάχους της πλάκας, τα σίδερα της ζώνης που κάμπτονται δεν πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού για τις δοκούς, γιατί έτσι θα έβγαιναν εκτός διατομής, αλλά σταματάνε στα όρια της διατομής, μείον την επικάλυψη.

### 3.1.5.2 Καθορισμός Κλίσεως Πλάκας

Κλίση...

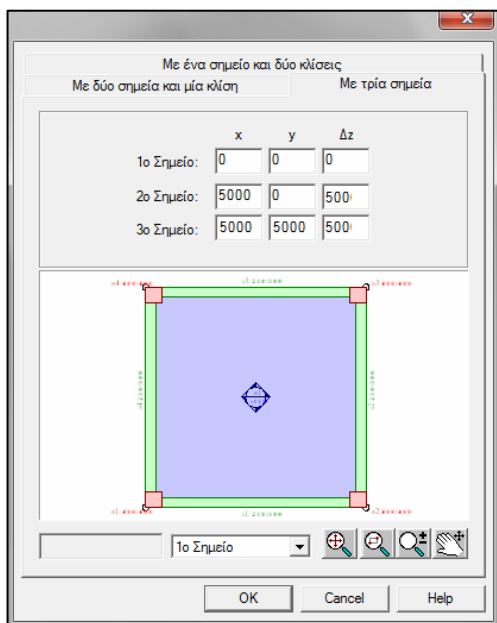
Με την επιλογή **Κλίση** μπορούμε να ορίσουμε κλίση σε μια πλάκα ή να τη μετακινήσουμε στον κατακόρυφο άξονα σε περίπτωση που επιθυμούμε να δημιουργήσουμε ανισοσταθμία. Έστω η παρακάτω κάτοψη στην οποία θέλουμε να δώσουμε κλίση στην πλάκα Π1:



Είναι δυνατό να προσδιορισθεί η κλίση μιας πλάκας με διαφορετικούς τρόπους. Ο χρήστης επιλέγει τον τρόπο προσδιορισμού από το παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται όταν επιλεγούν η **κλίση** για μια πλάκα. Ένας τρόπος είναι περιγράφοντας το επίπεδο μια πλάκας με τα 3 σημεία που ορίζουν το επίπεδο της. Στη συνέχεια ο χρήστης πρέπει να εισάγει την υψομετρική διαφορά  $\Delta z$  σε σχέση με το ύψος του ορόφου για το κάθε σημείο.

Τα σημεία μπορούν να περιγραφούν είτε ως συντεταγμένες στα αντίστοιχα πεδία, είτε χρησιμοποιώντας το ποντίκι και επιλέγοντας γραφικά το κατάλληλο σημείο επάνω στο σκαρίφημα του ξυλοτύπου, που απεικονίζεται για αυτό το σκοπό.

Τα υποστυλώματα K1 και K4 παραμένουν στη στάθμη αναφοράς (3 m) και τα υποστυλώματα K2 και K3 θέλουμε να φτάσουν στη στάθμη (3.5 m). Εισάγουμε τις συντεταγμένες x,y ως προς το γενικό σύστημα των παρακάτω τριών σημείων:



**1° Σημείο:** Το σημείο αναφοράς βρίσκεται στη στάθμη 3m και μπορεί να είναι στο υποστύλωμα K1 ή στο υποστύλωμα K4. Εδώ θεωρούμε το K1 και οι συντεταγμένες του είναι  $x=0$  ,  $y=0$  και  $\Delta z=0$ .

**2° Σημείο:** θεωρούμε το K2 με συντεταγμένες  $x=5000$  ,  $y=0$  και  $\Delta z=500$

**3° Σημείο:** θεωρούμε το K3 με συντεταγμένες  $x=5000$  και  $y=5000$  και  $\Delta z=500$

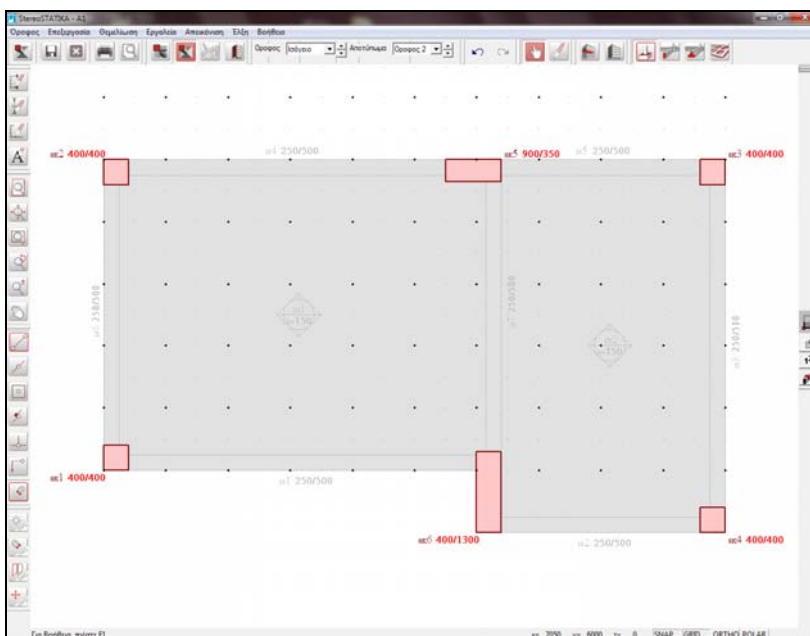
Εάν μία πλάκα είναι πχ. 500 mm χαμηλότερη από το Επίπεδο Αναφοράς του Ορόφου και παράλληλη με αυτό, τότε αρκεί να εισάγουμε μόνο, στο πεδίο  $\Delta z$  του Σημείου Αναφοράς την τιμή -500. Πάνω από το επίπεδο αναφοράς δίνουμε τιμές θετικές και κάτω από το επίπεδο αναφοράς τιμές αρνητικές.

### 3.2 Εισαγωγή Στοιχείων Θεμελίωσης



Για να μεταφερθούμε στην οθόνη δημιουργίας και επίλυσης της θεμελίωσης της κατασκευής, αρκεί να επιλέξουμε το αντίστοιχο εικονίδιο από την ΑΝΩ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ. Η μπάρα τότε θα τροποποιηθεί κατάλληλα ώστε να μπορέσουμε να επιλέξουμε τα στοιχεία θεμελίωσης που χρειαζόμαστε και θα μεταφερθούμε αυτόματα στο επίπεδο της θεμελίωσης. Το πρόγραμμα υποστηρίζει είτε **Μεμονωμένα Πέδιλα**, κεντρικά ή έκκεντρα (εκκεντρότητα κατασκευαστική ή λόγω σεισμού), δυσκαμπτα ή ευκαμπτα, με τοποθέτηση συνδετήριων δοκών, είτε θεμελίωση με **Πεδιλοδοκούς**, είτε θεμελίωση με **Κοιτόστρωση**.

Χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα απεικόνισης του αποτυπώματος ενός ορόφου μπορούμε να δούμε εύκολα τις απολήξεις των υποστυλωμάτων στη στάθμη της θεμελίωσης σε σχέση με την κάτοψη του κτιρίου. Οι λειτουργίες του προγράμματος στη στάθμη της θεμελίωσης παραμένουν οι ίδιες με τις αντίστοιχες των ορόφων.





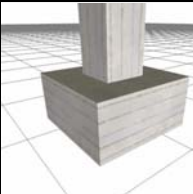

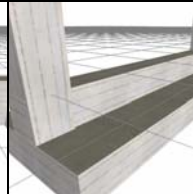
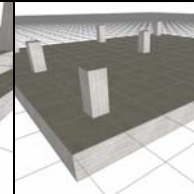



Με ενεργοποίηση του μενού **Θεμελίωση** εμφανίζεται το κυλιόμενο μενού της διπλανής οθόνης με τις παρακάτω επιλογές:

- Πέδιλο
- Συνδετήρια Δοκός
- Πεδιλοδοκός
- Κοιτόστρωση



Επιλέγοντας τον τύπο που μας ενδιαφέρει, μπορούμε να περιγράψουμε τα δομικά στοιχεία της θεμελίωσης, χρησιμοποιώντας όλα τα εργαλεία εισαγωγής που προσφέρονται και για την ανωδομή.

			
			
			
<b>Πέδιλο εύκαμπτο ή δύσκαμπτο</b>	<b>Συνδετήρια Δοκός</b>	<b>Πεδιλοδοκός</b>	<b>Κοιτόστρωση</b>



Όταν επιλέξουμε συνδετήρια δοκό ή πεδιλοδοκό στη δεξιά κάθετη μπάρα, θα εμφανιστεί επιπλέον η επιλογή ορισμού του άξονα εισαγωγής τους.

- **Δεξιά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται συνδετήρια δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η δεξιά, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά.
- **Κεντρικά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται συνδετήρια δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι ο άξονας της, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.
- **Αριστερά** - Με την εντολή αυτή εισάγεται συνδετήρια δοκός της οποίας η σταθερή παρειά είναι η αριστερή, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα δεξιά.



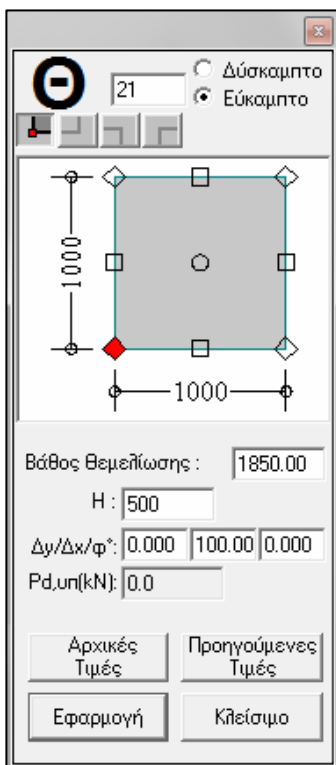
## 123 Επαναρίθμηση

Η διαδικασία επαναρίθμησης των θεμελίων είναι ίδια με αυτή των δοκών ανοδομής.

### 3.2.1 Ιδιότητες Πέδιλων



Με την επιλογή αυτή, στη δεξιά μπάρα εργαλείων, ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των θεμελίων.



Επιλέγοντας **Ιδιότητες** Θεμελίων εμφανίζεται η διπλανή οθόνη, στην οποία από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω βρίσκονται τα εξής πεδία :

Δίπλα στο γράμμα **Θ** (που δηλώνει **Θεμέλιο**) υπάρχει η αρίθμηση του θεμελίου (η οποία είναι πάντοτε ίδια με αυτή του υπερκείμενου κατακόρυφου στοιχείου για λόγους συμβατότητας), όπως επίσης και το είδος του (άκαμπτο ή εύκαμπτο).

Ακολουθεί το σκαρίφημα της κάτοψης του πεδிலού. Εδώ έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε τις διαστάσεις του πεδிலού, όπως επίσης να αλλάξουμε το σταθερό σημείο του πεδிலού, το οποίο εκτός από τις 4 γωνίες του μπορεί να βρίσκεται στα μέσα των πλευρών του, ή στο κέντρο βάρους του.

Στη συνέχεια εμφανίζεται το **Βάθος Θεμελίωσης** που είναι η απόσταση του κάτω μέρους των υποστυλωμάτων του κατωτάτου ορόφου (υπογείου ή ισογείου όταν δεν υπάρχει υπόγειο) από το κοινό επίπεδο θεμελίωσης σε (mm). Εδώ βέβαια έχουμε τη δυνατότητα να δώσουμε σε κάποια άλλα πεδία **διαφορετικό Βάθος Θεμελίωσης**, οπότε θα δημιουργήσουμε ένα άλλο επίπεδο θεμελίωσης.

**H / H'** - Το συνολικό ύψος του πεδிலού και το ύψος του κουτιού σε (mm), εφόσον έχουμε επιλέξει τη δημιουργία δύσκαμπτου πεδிலού.

**Δy/Δx/φ** - Η γωνία στροφής της πεδிலού ως προς τον άξονα των (x), είτε ως κλίση Δy/Δx, όπου Δy και Δx σε (mm), είτε ως γωνία κλίσεως φ σε μοίρες. Εδώ είναι απαραίτητη η εισαγωγή είτε των δύο πρώτων τιμών, ή μόνον της τρίτης.

**Pd,up** - Το αξονικό φορτίο που δέχεται το θεμέλιο από την υπερκείμενη ανωδομή σε (kN).

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για να αλλάξουμε διαστάσεις σε μεμονωμένα πέδιλα μπορούμε με δεξί πάτημα του ποντικιού στο εσωτερικό του πεδிலου να επιλέξουμε, από το κυλιόμενο μενού που εμφανίζεται, τις ιδιότητες. Αλλάζουμε τις διαστάσεις  $lx$  και  $ly$  ορίζοντας ως σταθερό σημείο το κατάλληλο για μας κάθε φορά.

- Δηλαδή αν επιλέξουμε ως σταθερό σημείο πεδிலου το **κέντρο βάρους του**, τότε η αλλαγή των διαστάσεων  $x,y$  μοιράζεται ομοιόμορφα σε κάθε κατεύθυνση.
- Ενώ αν επιλέξουμε κάποιο ακραίο σημείο, τότε η αλλαγή των διαστάσεων  $x,y$  γίνεται ως προς αυτό το σημείο.

Η επιβεβαίωση των μετατροπών γίνεται με το πλήκτρο **Εφαρμογή**.

---

### 3.2.1.1 Τοποθέτηση του πεδிலου με τη σωστή εκκεντρότητα

Για να μετακινήσουμε ένα πέδιλο θα πρέπει με δεξί πάτημα του ποντικιού πάνω στο πέδιλο να επιλέξουμε μετακίνηση. Η επιθυμητή εκκεντρότητα στο θεμέλιο ως προς το κατακόρυφο στοιχείο που εδράζεται σε αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

**Α τρόπος:** Με τη βοήθεια των σταθερών σημείων του πεδிலου. Αν το θεμέλιο θέλουμε να είναι **κεντρικό**, μπορούμε να το εισάγουμε εύκολα χρησιμοποιώντας το εικονίδιο της **Έλξης σε Κέντρο Βάρους** και ορίζοντας σαν σταθερό σημείο του θεμελίου το κέντρο βάρους του. Τότε κινούμενοι με το σταυρόνημα τοποθετούμε το θεμέλιο έτσι, ώστε τα κέντρα βάρους υποστυλώματος και θεμελίου να ταυτίζονται. Το **έκκεντρο θεμέλιο** εισάγεται πολύ εύκολα, με τη βοήθεια της έλξης σε ακραίο σημείο, αν φέρουμε το κάτω αριστερά ακραίο σημείο του θεμελίου το οποίο έχουμε ορίσει ως σταθερό στο κάτω αριστερά του στύλου. Οπότε στη συνέχεια με τη βοήθεια της έλξης σε ακραίο σημείο και με τη βοήθεια των συντεταγμένων της Γραμμής Επεξηγήσεων το τοποθετούμε στη σωστή θέση.

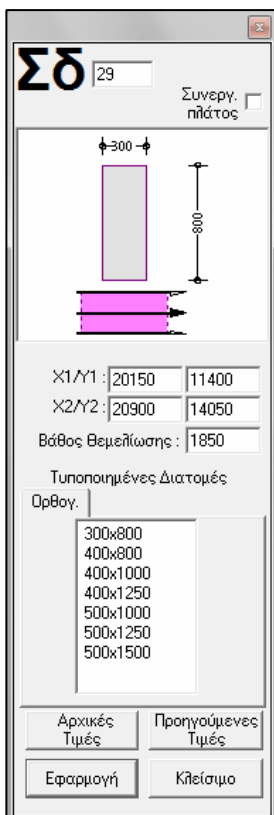
**Β τρόπος:** Με την αυξομείωση των διαστάσεων του. Δηλαδή επιλέγοντας το σταθερό σημείο σε μια γωνία του υποστυλώματος και μεταβάλλοντας τις διαστάσεις του μπορούμε να δημιουργήσουμε την εκκεντρότητα στις απέναντι πλευρές από το σταθερό σημείο. Κατόπιν αλλάζοντας το σταθερό σημείο σε κάποιο από την απέναντι πλευρά και επαναλαμβάνοντας την ίδια διαδικασία δημιουργούμε την εκκεντρότητα στις άλλες διευθύνσεις. Μπορούμε επίσης από το μενού **Έλξη** να ορίζουμε κάθε φορά το κατάλληλο **Μέγεθος Βήματος Snap** και **Μέγεθος Βήματος Έλξης** ώστε η τοποθέτηση του θεμελίου να γίνει ευκολότερα και με μεγάλη ακρίβεια.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στην εκτύπωση των αποτελεσμάτων με τον όρο ecc (εκκεντρότητα) συμβολίζουμε την απόσταση του κεντροβαρικού άξονα του πεδίου, ως προς τον κεντροβαρικό άξονα του υποστυλώματος κατά τους άξονες x και y αντίστοιχα.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Εκκεντρότητα πεδίου ex ή ey κατά x - x (ή κατά y - y) θεωρούμε την απόσταση κατά τον άξονα x (ή κατά τον άξονα y) του κάτω αριστερά σημείου του θεμελίου με το κάτω αριστερά σημείο του στύλου όταν η γωνία στροφής του στύλου είναι μηδέν.

### 3.2.2 Ιδιότητες Συνδετήριων Δοκών

Επιλέγοντας **Ιδιότητες Συνδετήριων Δοκών** εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου της παρακάτω οθόνης.



Ο χρήστης μπορεί επιλέγοντας το σκαρίφημα να αλλάξει τις διαστάσεις της συνδετηρίας δοκού. Μπορεί επίσης να καθορίσει το βάθος θεμελίωσης. Τέλος εμφανίζονται οι συντεταγμένες αρχής και τέλους της δοκού. Επιλέγοντας **Αρχικές Τιμές** η δοκός επαναφέρεται στις προεπιλεγμένες τιμές, ενώ επιλέγοντας **Εφαρμογή**, εφαρμόζονται οι νέες τιμές που έχει ορίσει ο χρήστης.

**X1/Y1** και **X2/Y2** - Οι συντεταγμένες κατά τους άξονες (x) και (y) των σταθερών σημείων της αρχής και τέλους της δοκού σε (mm).

Στη συνέχεια εμφανίζεται το **Βάθος Θεμελίωσης** που είναι η απόσταση του κάτω μέρους των υποστυλωμάτων από το κοινό επίπεδο θεμελίωσης σε (mm).

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Προς διευκόλυνση του χρήστη και για άμεση εισαγωγή, το πρόγραμμα διαθέτει κάποιες τυποποιημένες διατομές συνδετήριων δοκών, όπως φαίνεται και στο πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων της δοκού. Επιλέγοντας τη διατομή που επιθυμούμε, μπορούμε να την εισάγουμε άμεσα χωρίς να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε το σκαρίφημα της δοκού για να τροποποιήσουμε τις διαστάσεις της.

### 3.2.3 Πλάκες Κοιτόστρωσης

#### Γενικά

Ο υπολογισμός των πλακών της κοιτόστρωσης είναι βασισμένος στην ισοστατική μέθοδο. Ουσιαστικά υπολογίζεται ως ανεστραμμένο δάπεδο και δεν λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό των πλακών οι ενδεχόμενες διαφορικές καθιζήσεις, καθώς και η ευκαμψία της θεμελίωσης. Η τάση 'σ' που επικρατεί ανά  $\mu^2$  επιφανείας των πλακών της κοιτόστρωσης είναι ίση με το άθροισμα των φορτίων του κτιρίου δια της συνολικής επιφανείας έδρασης  $\sigma = \Sigma \rho_i / F$  ολική. Οι πλάκες υπολογίζονται σύμφωνα με τη θεωρία ελαστικότητας κατά **Czerny**.

#### Έλεγχος αναγκαίου πάχους πλακών Θεμελίωσης

- Για τον υπολογισμό του αναγκαίου πάχους πλακών θεμελίωσης ακολουθούνται οι κανόνες που ισχύουν και στις πλάκες των ορόφων.
- Ο έλεγχος σε κάμψη εκτελείται όπως και στις πλάκες των ορόφων.
- Έλεγχος σε διάτμηση

Επιλύονται όπως αναφέραμε στην προηγούμενη παράγραφο οι πλάκες και προκύπτουν τα εντατικά μεγέθη σχεδιασμού. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει για τη μεση τεμνουσα σχεδιασμου να ισχυει η σχεση  $V_{sd} < V_{rd2}$ . Ειδικά στο πρόγραμμα για τις πλάκες θεμελίωσης θα πρέπει να ισχύει  $V_{sd} < V_{rd1}$  (όπου  $V_{rd1}$  είναι η τέμνουσα αντοχής μέχρι την οποία δεν απαιτείται οπλισμός διάτμησης ).

$$V_{rd1} = [ \tau_{Rd} * k * (1.20 + \rho_i) + 0.15 * \sigma_{cp} ] * b_w * d$$

Όπου :

$\tau_{Rd}$  η διατμητική αντοχή σχεδιασμού ρηγμάτων.

$k$   $k = 1.60 - d \geq 1$  (το  $d$  σε μέτρα )

$\rho_i$   $As_l / b_w * d \leq 0.02$  όπου  $As_l$  η διατομή του εφελκόμενου διαμήκους οπλισμού που αγκυρώνεται πέραν της διατομής στην οποία υπολογίζεται η  $V_{rd1}$

$\sigma_{cp}$   $\sigma_{cp} = N_{sd} / A_c$   $N_{sd}$  = αξονική δύναμη (Θλίψη θετική ),  $A_c = b_w * h$

$b_w$  Για πλάκες λαμβάνεται  $b_w = 1.00$  m

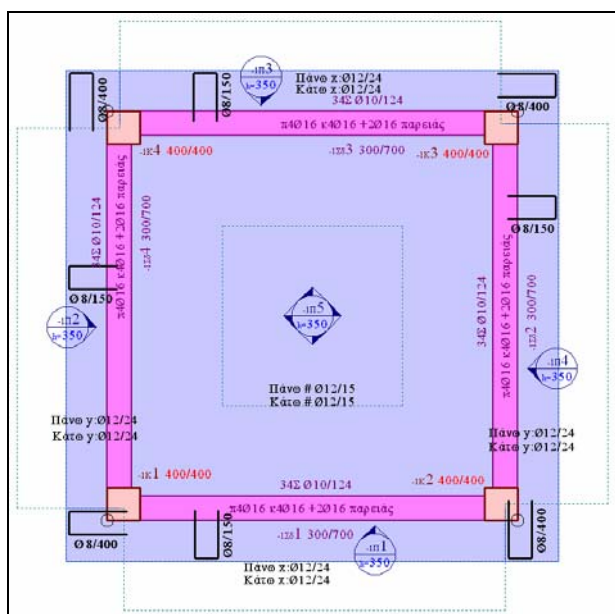
$d$  Το στατικό ύψος της διατομής.

#### Προτεινόμενες λύσεις για την αντιμετώπιση προβλημάτων διάτμησης πλακών

- Αύξηση πάχους πλακών.
- Διείλεση των ανοιγμάτων των πλακών τοποθετώντας ενδιάμεσες δοκούς.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Κατά την αυτόματη δημιουργία κοιτόστρωσης, το πάχος επιλέγεται σύμφωνα με τις ιδιότητες και τις διαστάσεις που έχουμε ορίσει. Τα τελικά πάχη των πλακών διαμορφώνονται με την εκ νέου επίλυση του φορέα, αφού ληφθούν υπόψη η λυγηρότητα, κάμψη, διάτμηση και το άνοιγμα των πλακών.

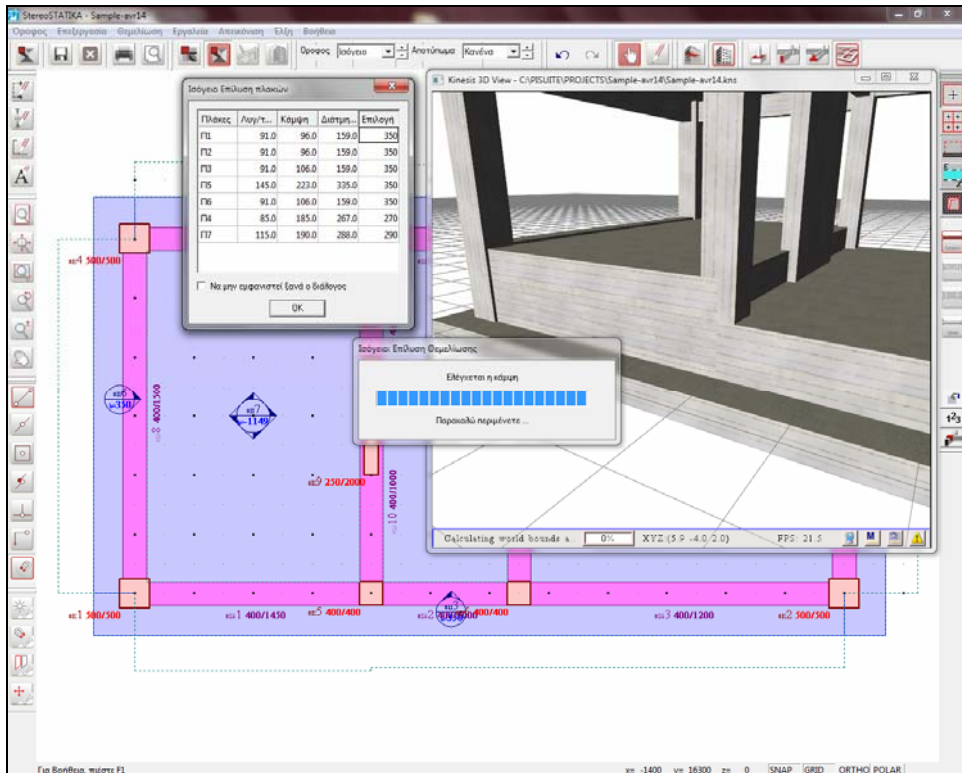
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όσον αφορά την τοποθέτηση του οπλισμού των πλακών, τοποθετούνται φουρκέτες στην περίμετρο των πλακών οι οποίες ματίζονται με τους οπλισμούς των πλακών με μήκος αλληλοεπικάλυψης  $\alpha = 2 \cdot h$  όπου  $h$  το συνολικό πάχος πλάκας.



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό, το ποσοστό οπλισμού για τις πεδιλοδοκούς είναι 0.4% άνω και 0.4% κάτω. Αυτό το ποσοστό προκύπτει από το συσχετισμό των διατάξεων του ΕΚΩΣ που συνδέει τις διατάξεις των συνδετήριων δοκών με τις πεδιλοδοκούς. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μια δοκός 500/1500 θα πρέπει να έχει συμμετρικό ελάχιστο οπλισμό 300 mm<sup>2</sup> άνω και 300 mm<sup>2</sup> κάτω. Σύνολο δηλαδή 600 mm<sup>2</sup>.

### 3.2.3.1 Κοιτοστρώσεις με Ανισοσταθμίες

Εκτός από την ανισόσταθμη θεμελίωση σε επίπεδο ορόφου, το πρόγραμμα δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να δημιουργήσει θεμελίωση με κοιτόστρωση, όπου οι πλάκες μπορούν να έχουν διαφορετικό πάχος, στον ίδιο όροφο. Το πάχος των πλακών μπορεί να οριστεί από τις ιδιότητες τους πριν από την επίλυση.



### 3.2.4 Ανισόσταθμη και Μικτή Θεμελίωση

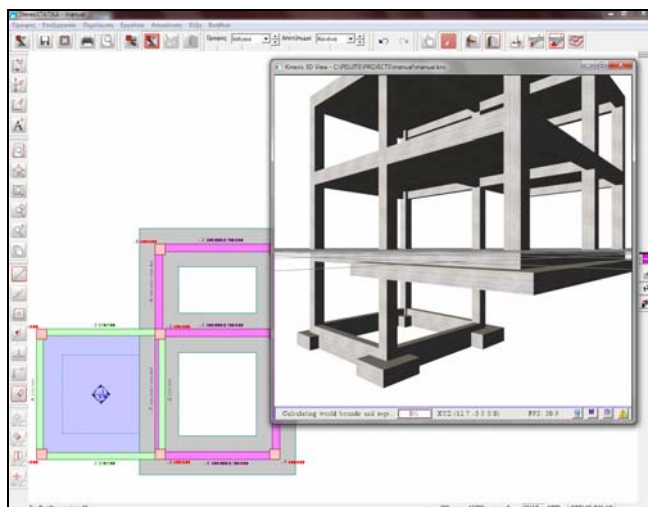


Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει θεμελίωση σε διαφορετικές στάθμες εδάφους, όταν κάτι τέτοιο απαιτείται. Επίσης μπορεί να συνδυάσει **διαφορετικούς τύπους θεμελίωσης**.



Μέσα από την Οθόνη εισαγωγής δομικών στοιχείων και αφού έχουμε επιλέξει το εικονίδιο δημιουργίας της Θεμελίωσης, υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να 'ανέβει' σε κάποιο ανώτερο της θεμελίωσης επίπεδο, ώστε να περιγράψει εκεί μια νέα, ίδιου, ή διαφορετικού τύπου, θεμελίωση. Σημειώνεται ότι μόνο στο επίπεδο της αρχικής θεμελίωσης μπορεί το πρόγραμμα να κάνει προεκτίμηση και να δημιουργήσει αυτόματα τα θεμέλια. Στα υπόλοιπα επίπεδα θα πρέπει ο χρήστης να σχεδιάσει τη θεμελίωση χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα εικονίδια για τη δημιουργία πέλδων ,πεδιλοδοκων ή κοιτόστρωσης.

Στην παρακάτω οθόνη παρουσιάζεται ένα παράδειγμα δημιουργίας μικτής θεμελίωσης σε διαφορετικές στάθμες (Μικτή Θεμελίωση).



Το πρώτο κομμάτι της θεμελίωσης είναι στην κατώτατη στάθμη, όποτε το λογισμικό μπορεί να κάνει προεκτίμηση και να σχεδιάσει τον τύπο και τις διαστάσεις της θεμελίωσης, όταν ζητηθεί επίλυση. Το υπόγειο εκτείνεται μόνο στο μισό κτίριο, οπότε θα πρέπει να δημιουργηθεί θεμελίωση και για το άλλο μισό κομμάτι του κτιρίου, ένα επίπεδο πιο πάνω. Η νέα θεμελίωση έχει αποφασιστεί ότι θα είναι πεδιλοεσχάρα, οπότε ο χρήστης χρησιμοποιώντας το εικονίδιο δημιουργίας πεδιλοδοκών μπορεί να τις περιγράψει.

### 3.3 Δημιουργία Λοιπών Δομικών Στοιχείων

#### 3.3.1 Δημιουργία Σκάλας

Το πρόγραμμα υποστηρίζει και σχεδιάζει όλους τους γνωστούς τύπους σκαλών. Οι τιμές που υπολογίζει το πρόγραμμα περιλαμβάνουν το ύψος και το πλάτος του σκαλιού, το συνολικό μήκος και ύψος της σκάλας κτλ. και μπορούν να αλλάξουν από το χρήστη τόσο πριν ολοκληρωθεί, όσο και μετά τη σχεδίαση της σκάλας. Έχουμε έτσι τη δυνατότητα να δοκιμάσουμε διάφορες τιμές για τις παραπάνω παραμέτρους, μέχρι να καταλήξουμε στη λύση που ικανοποιεί τις απαιτήσεις μας.

Η λειτουργία δημιουργίας κλιμακοστασίων ενεργοποιείται από το μενού **ΣΚΕΛΕΤΟΣ > Σκάλα > Δημιουργία Σκάλας**.

Ιδιότητες Σκάλας

Διαστάσεις

Πλάτος 1200

Πάχος πλάκας 150

Ελάχιστο μήκος σφηνάς 70

Πάχος πατήματος

Πάχος ριχτιού

Στάθμη 3000

Ελεύθερο ύψος

Ύψος

h επικάλυψης βάσης 0

h επικάλυψης κορυφής 0

h επικάλυψης σκάλας 0

Αποτελέσματα

Αριθμός πατημάτων

Αριθμός ριχτιών

Μήκος πατήματος

Ύψος ριχτιού

2xΡιχτ+Πατ <0.60 - 0.66>

Όνομα

Σχεδίαση

Αριθμηση από 1

Γραμμή τομής στο πάτημα

Τύπος Μπλετόν

Υλικό

Αριθμός πλατύσκαλων 0

Γραμμή Ανάβασης

Βαθμιδοφόρος Αριστερά

Βαθμιδοφόρος Δεξιά

Προσθήκη Πλατύσκαλου

Διαγραφή Πλατύσκαλου

Κάγκελα αριστερά

Κάγκελα δεξιά

-1 Πατήματα +1

OK

Cancel

**Πλάτος :** Η σκάλα έχει παντού το ίδιο πλάτος εκτός και εάν στην συνέχεια περιγραφεί βαθμιδοφόρος αριστερά ή δεξιά οπότε και το πλάτος μπορεί να διαφέρει από περιοχή σε περιοχή της σκάλας

**Πάχος:** Το καθαρό συμπαγές πάχος χωρίς τα σκαλοπάτια

**Ύψος:** Το ύψος της σκάλας υπολογίζεται από το πάνω σημείο του δαπέδου, μέχρι το πάνω σημείο της οροφής του ορόφου.



**Ελάχιστο μήκος σφήνας:** Ανάλογα με το σχήμα της σκάλας που περιγράφουμε, εάν απαιτείται σφήνα, υπολογίζεται αυτόματα, έχοντας ως ελαχίστη τιμή το ελάχιστο μήκος που δηλώνουμε.

**Στάθμη :** Το ύψος της βάσης της σκάλας το οποίο υπολογίζεται αυτόματα. Μπορεί να τροποποιηθεί από το μηχανικό εάν χρειάζεται.

**Επικάλυψη βάσης – κορυφής – σκάλας:** Η επικάλυψη που θα χρησιμοποιηθεί. Το ύψος των σκαλοπατιών προσαρμόζεται αυτόματα, ώστε να λαμβάνει υπόψη και την επικάλυψη.

**Αποτελέσματα:** Με τη δημιουργία της σκάλας, θα υπολογιστούν οι διαστάσεις πατημάτων και ριχτιών. Βάσει κανονισμού θα πρέπει η παράμετρος **2ριχ+πατ** να παίρνει τιμή από 600 mm έως 660 mm. Για να μεταβάλλουμε αυτές τις τιμές μπορούμε να προσθέσουμε, ή να αφαιρέσουμε πατήματα με την αντίστοιχη επιλογή (πατήματα).

**Γραμμή Τομής:** Από ποιο αριθμό σκαλοπατιού και μετά η σκάλα θα απεικονίζεται ως διακεκομμένη γραμμή (προβολή σκάλας)

**Βαθμιδοφόρος δεξιά – αριστερά:** Οι βαθμιδοφόροι μπορούν να περιγραφούν, ώστε να τροποποιηθεί κάθε πλευρά της σκάλας χωριστά και να προσαρμοστεί στις ιδιαιτερότητες κάθε κτηρίου.

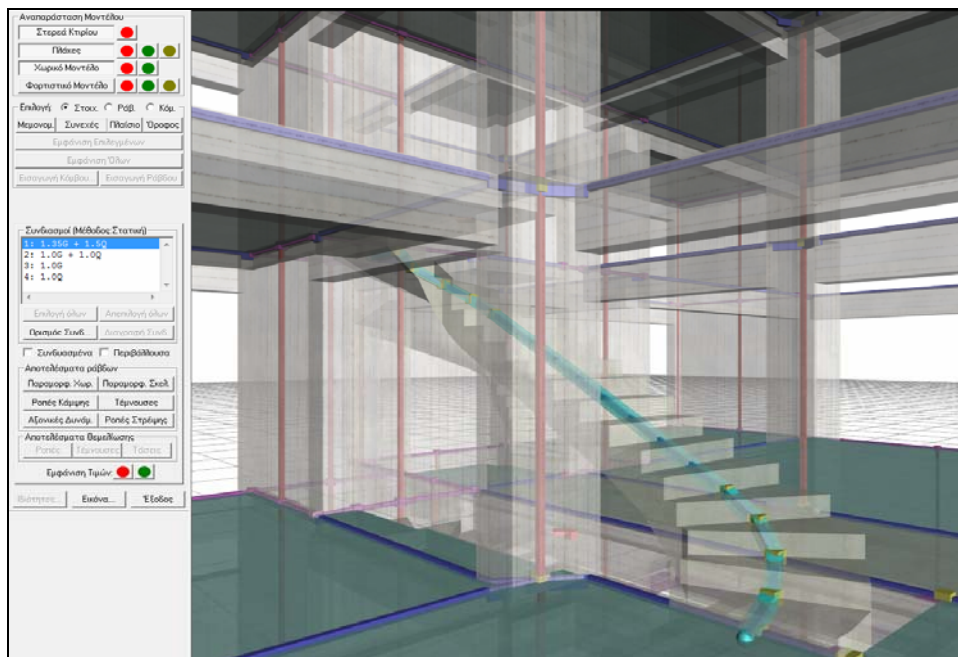
Διαγραφή
Αντιγραφή
Μετακίνηση
Κατοπτρισμός
Δημιουργία Μοντέλου Σκάλας
Διαγραφή Μοντέλου Σκάλας
Σύνθεση Μοντέλου Σκάλας
Αποσύνθεση Μοντέλου Σκάλας
Ιδιότητες

Η σκάλα δημιουργείται περιγράφοντας τη γραμμή ανάβασης με το ποντίκι. Όταν ολοκληρωθεί η γραμμή ανάβασης, με δεξί πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε **Εφαρμογή**, για να δημιουργηθεί η σκάλα, η οποία και υπολογίζεται αυτόματα ανάλογα με το μήκος και τη μορφή της γραμμής ανάβασης. Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει οποιαδήποτε παράμετρο, όπως πάχος, πλάτος πατήματος, ρίχτι κτλ, πολύ εύκολα, ώστε να προσαρμόσει την σκάλα στις απαιτούμενες διαστάσεις.

---

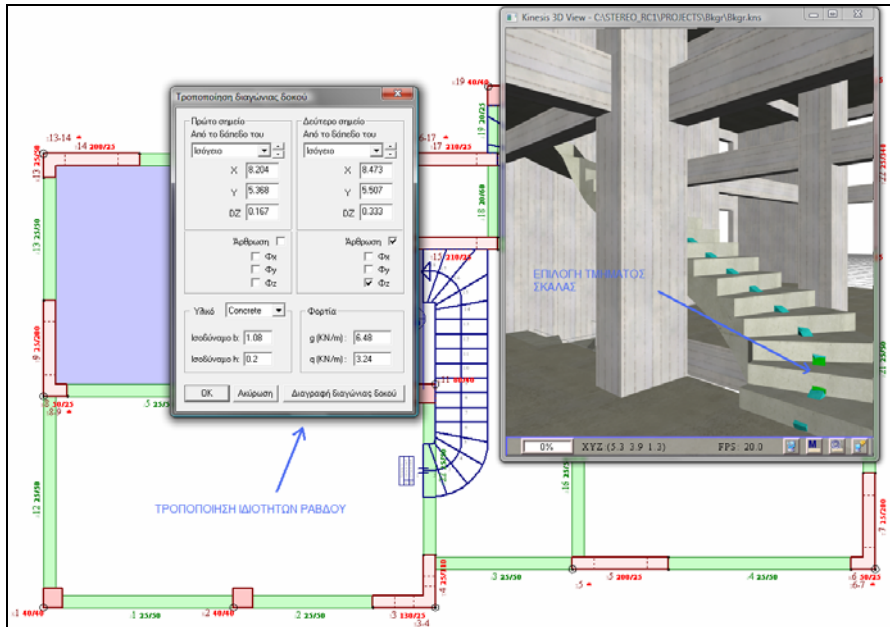
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Το πρόγραμμα δημιουργεί ταυτόχρονα τόσο το δισδιάστατο όσο και το τρισδιάστατο μοντέλο της σκάλας. Για να δημιουργηθεί όμως και το χωρικό μοντέλο, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση, θα πρέπει ο χρήστης να επιλέξει τη **Δημιουργία Μοντέλου Σκάλας**, επιλέγοντας με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού τη σκάλα που έχει περιγράψει. Ακόμα όμως και εάν δεν δημιουργηθεί το μοντέλο, η σκάλα θα σπλιστεί κανονικά.

---



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Το μοντέλο της σκάλας ενώνεται αυτόματα με το υπόλοιπο χωρικό μοντέλο, αρκεί να έχει τοποθετηθεί δοκός, στα πλατύσκαλα, στην αρχή και το τέλος της γραμμής ανάβασης. Σε ειδικές περιπτώσεις, όπου η ένωση δεν επιτυγχάνεται, θα πρέπει ο μηχανικός να εισάγει την απαιτούμενη σύνδεση, ή συνδέσεις, έτσι ώστε το μοντέλο της σκάλας να ενώνεται με το υπάρχον μοντέλο του σκελετού του κτιρίου. Είναι σημαντικό να προσδιοριστούν ορθά από το μηχανικό οι δεσμεύσεις και οι αντίστοιχες ελευθερώσεις των κόμβων που συνθέτουν το μοντέλο της σκάλας.

Ο χρήστης μπορεί να πραγματοποιήσει τις αλλαγές στη σκάλα ανοίγοντας το τρισδιάστατο μοντέλο και επιλέγοντας το κομμάτι που θέλει να τροποποιήσει. Το μοντέλο της σκάλας χωρίζεται σε ευθύγραμμα τμήματα ανάλογα με τη μορφή της γραμμής ανάβασης. Κάθε τμήμα αποτελεί μια ξεχωριστή ράβδο και μπορεί να τροποποιηθεί, επιλέγοντας τη με το ποντίκι, όποτε και θα εμφανιστεί το πλαίσιο διάλογου, όπου γίνεται η τροποποίηση των ιδιοτήτων.



Ανάλογα με τα δομικά στοιχεία στα οποία εφάπτεται ή καταλήγει η σκάλα, το πρόγραμμα αποφασίζει για τα σημεία στήριξης της. Εάν ο μηχανικός επιθυμεί να τη στηρίξει και σε άλλα σημεία, λόγω της ιδιαιτερότητας ενός συγκεκριμένου κτιρίου, μπορεί με την επιλογή της διαγώνιας ράβδου να ενώσει τα σημεία που επιθυμεί. Τελικά, θα πρέπει να γίνει σύνθεση του νέου χωρικού μοντέλου πατώντας δεξί πλήκτρο πάνω στη σκάλα και επιλέγοντας **Σύνθεση Μοντέλου Σκάλας**. Επιλέγοντας το μοντέλο της σκάλας μπορούμε να τροποποιήσουμε τις ιδιότητες της. Στη συνέχεια επεξηγούνται όλες οι επιλογές του πλαισίου διάλογο των ιδιοτήτων.

Πρώτο σημείο Από το επίπεδο του Ισόγειο X   8.204 Y   5.368 DZ   0.167	Δεύτερο σημείο Από το επίπεδο του Ισόγειο X   8.473 Y   5.507 DZ   0.333
Άρθρωση <input type="checkbox"/> Φx <input type="checkbox"/> Φy <input type="checkbox"/> Φz	Άρθρωση <input checked="" type="checkbox"/> Φx <input checked="" type="checkbox"/> Φy <input checked="" type="checkbox"/> Φz
Υλικό Concrete Ισοδύναμο b: 1.08 Ισοδύναμο h: 0.2	Φορτία g (KN/m): 6.48 q (KN/m): 3.24
OK	Ακύρωση

**X** : Η θέση του κόμβου στον άξονα X - X στο γενικό σύστημα συντεταγμένων

**Y** : Η θέση του κόμβου στον άξονα Y - Y στο γενικό σύστημα συντεταγμένων

**DZ**: Η θέση του κόμβου σε σχέση με το ύψος του ορόφου, έτσι όπως έχει οριστεί στη γεωμετρία του κτιρίου.

**Άρθρωση**: Επιλέγοντας άρθρωση απελευθερώνονται οι στροφές Φy, Φz

**Φx**: Απελευθέρωση της στροφής κατά τον άξονα X - X

**Φy:** Απελευθέρωση της στροφής κατά τον άξονα Y-Y

**Φz:** Απελευθέρωση της στροφής κατά τον άξονα Z-Z

**Υλικό:** Το πρόγραμμα είναι σχεδιασμένο για να υποστηρίξει σκάλες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η χρήση των επιλογών που αφορούν άλλα υλικά (μέταλλο ή ξύλο), προϋποθέτουν και την προσαρμογή των ιδιοτήτων της ράβδου.

**Ισοδύναμο b:** Το πλάτος της διατομής

**Ισοδύναμο h:** Το ύψος της συμπαγούς ζώνης της σκάλας

**g(KN/m):** Το ίδιο βάρος της σκάλας, το οποίο περιλαμβάνει και το φορτίο των σκαλοπατιών από οπλισμένο σκυρόδεμα

**q (KN/m):** Το ωφέλιμο φορτίο της σκάλας

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για να διαγραφούν μεμονωμένες ράβδοι από το χωρικό μοντέλο μιας σκάλας θα πρέπει πρώτα να έχει γίνει **Αποσύνθεση** (δεξί πλήκτρο > αποσύνθεση) του μοντέλου και αφού διαγραφούν οι ράβδοι, να γίνει πάλι **Σύνθεση**.

---

### Παρατηρήσεις

- Σε περίπτωση στρογγυλής ή σκάλας με καμπύλα τμήματα, η γραμμή ανάβασης περιγράφεται εισάγοντας γωνία καμπυλότητας στα επιμέρους τμήματα.
- Η περιγραφή των σκαλών πρέπει να γίνεται μετά την εισαγωγή όλων των δομικών στοιχείων του κτιρίου, καθώς και της θεμελίωσης.
- Όταν γίνεται αλλαγή γειτονικών στη σκάλα δομικών στοιχείων (τοιχίων, δοκών στα οποία στηρίζεται η σκάλα), πρέπει να ξαναγίνεται δημιουργία του μοντέλου, για να επαναυπολογίζονται τα σημεία στήριξης της σκάλας.
- Το πρόγραμμα υπολογίζει τα τετραγωνικά οπλισμού (As,cal) ξεχωριστά για κάθε σκέλος του μοντέλου της σκάλας. Για την όπλιση θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η δυσμενέστερη από όλες τις ράβδους τιμή του As,cal.

### 3.3.2 Δημιουργία Στέγης

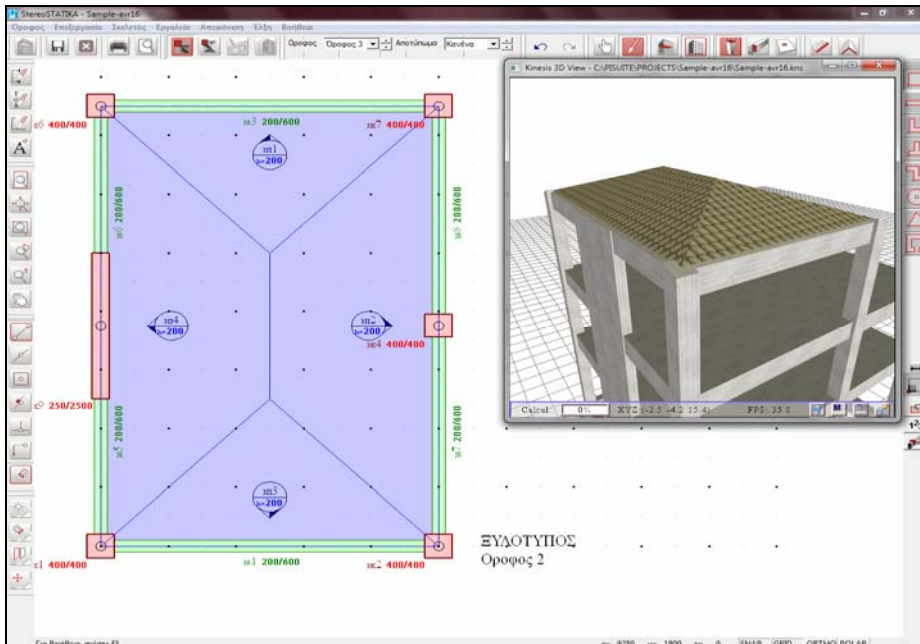
Το πρόγραμμα υποστηρίζει και σχεδιάζει ένα μεγάλο αριθμό διαφορετικών στεγών. Οι πλευρές της στέγης σχεδιάζονται ως πλάκες, οι οποίες λαμβάνουν την κλίση που τους ορίζουμε και χωρίζονται μεταξύ τους με ελεύθερη παρυφή. Οι στηρίξεις κάθε πλάκας της στέγης υπολογίζονται αυτόματα και μπορούν να τροποποιηθούν, εάν απαιτείται, από τη φύση της κατασκευής.



Για να δημιουργήσουμε μια νέα στέγη, θα πρέπει να έχουμε επιλέξει το εικονίδιο της δημιουργίας από την άνω γραμμή εργαλείων. Στη συνέχεια επιλέγουμε το εικονίδιο της στέγης, οπότε και ανοίγει ένα νέο πλαίσιο διαλόγου, που περιέχει όλες τις ιδιότητες της στέγης.

#### Εισαγωγή περιγράμματος

Επιλέγοντας εισαγωγή περιγράμματος, μπορούμε να περιγράψουμε το περίγραμμα της στέγης επάνω στην κάτοψη. Αρχικά δίνουμε το πρώτο σημείο περιγράμματος και στη συνέχεια μας ζητείται το επόμενο σημείο. Εφόσον περάσουμε όλα τα σημεία του περιγράμματος κλείνουμε το περίγραμμα πατώντας δεξί πλήκτρο στο ποντίκι και **Εφαρμογή**, οπότε και επιστρέφουμε στο πλαίσιο διαλόγου όπου μπορούμε να ρυθμίσουμε τις ιδιότητες κάθε πλευράς.



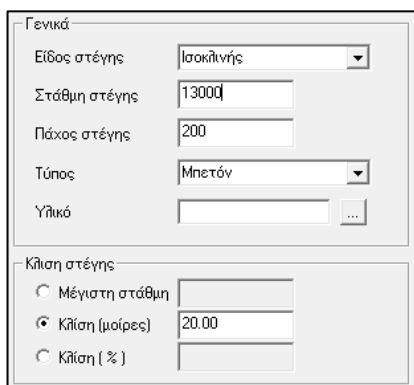
Για να ολοκληρωθεί η δημιουργία και να σχεδιαστεί η στέγη πρέπει στο πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων να επιλέξουμε OK.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Δεν μπορεί να σχεδιαστεί στον ίδιο όροφο πλάκα οροφής και στέγης. Εφόσον υπάρχει και πλάκα οροφής προτείνεται να δημιουργείται μια επιπλέον στάθμη στη γεωμετρία του κτιρίου, η οποία θα περιέχει μόνο τη στέγη.

---

### 3.3.2.1 Ιδιότητες Στέγης



#### Είδος Στέγης:

- **Ισοκλινής:** Και οι τέσσερις πλευρές του κτιρίου καλύπτονται από ισοκλινείς επιφάνειες της στέγης.
- **Μονόκλινη:** Έχει μόνο μια κλίση και συνήθως χρησιμοποιείται σε κλιμακωτές κατασκευές ή κτίρια σε πλαγιές.
- **Δίκλινη:** Έχει 2 κεκλιμένες πλευρές παράλληλες προς τον διαμήκη άξονα του κτιρίου.

**Στάθμη Στέγης:** Η στάθμη δημιουργίας της στέγης σε mm.

**Πάχος Στέγης:** Το πάχος των πλακών που αποτελούν την στέγη σε mm.

**Τύπος:** Το υλικό κατασκευής της στέγης.

**Υλικό:** Το υλικό που θα απεικονίζεται στο τρισδιάστατο μοντέλο. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει διαφορετικό υλικό από τη βιβλιοθήκη του προγράμματος.

**Κλίση Στέγης:** Η κλίση της στέγης είτε σε μοίρες, είτε ως ποσοστό κλίσεως, σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα, είτε καθορίζοντας τη μέγιστη στάθμη της.



Επιλογή Στέγης

Όταν το πρόγραμμα είναι σε κατάσταση τροποποίησης και επιλέξουμε το εικονίδιο της στέγης, το πλαίσιο διαλόγου που θα ανοίξει, περιέχει την επιλογή για να επιλέξουμε τη στέγη που θέλουμε να τροποποιήσουμε. Επιλέγοντας την με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, θα ανοίξει το πλαίσιο διάλογο με τις ιδιότητες της στέγης οπότε και μπορούμε να τροποποιήσουμε τις ιδιότητες που επιθυμούμε.

### 3.4 Δημιουργία Θερμομόνωσης

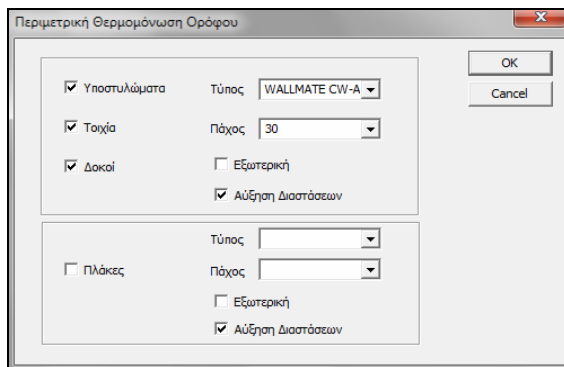
Περιμετρική Θερμομόνωση Ορόφου Κατάργηση Θερμομόνωσης Ορόφου Τροποποίηση Θερμομόνωσης Ορόφου
Περιμετρική Θερμομόνωση Κτιρίου Κατάργηση Θερμομόνωσης Κτιρίου Τροποποίηση Θερμομόνωσης Κτιρίου

Εφόσον ο χρήστης έχει προμηθευτεί το αντίστοιχο module, τότε μέσα στην εισαγωγή του φορέα στο μενού Εργαλεία, θα ενεργοποιηθεί η επιλογή για την αυτόματη δημιουργία της Θερμομόνωσης. Η θερμομόνωση μπορεί να επιλεγεί είτε για συγκεκριμένα δομικά στοιχεία, είτε για ολόκληρο τον όροφο, είτε για ολόκληρο το κτίριο.

Με την επιλογή 'Περιμετρική Θερμομόνωση Ορόφου' θα εμφανιστεί το κατάλληλο πλαίσιο διαλόγου, ώστε ο χρήστης να καθορίσει εάν θέλει να δημιουργηθεί Θερμομόνωση για ορισμένα δομικά στοιχεία, ή για όλα. Εκτός από την επιλογή των δομικών στοιχείων που θα μονωθούν, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ διαφορετικών τύπων μόνωσης. Το πρόγραμμα διαθέτει τους παρακάτω τύπους μόνωσης:

SHAPEMATE GR-A  
 WALLMATE CW-A  
 ROOFMATE SL-A  
 FLOORMATE 500-A  
 STYROFOAM SP-A  
 STYROFOAM SM-TG-A  
 POLYTILE  
 BETON

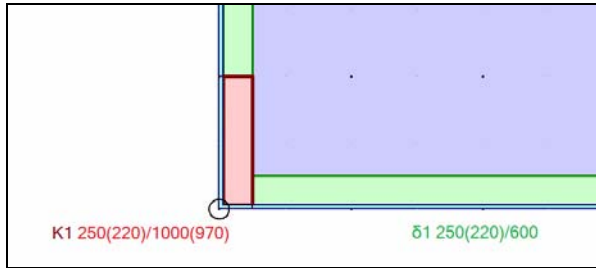
Μόνωση στοιχείων από σκυρόδεμα  
 Μόνωση για διπλούς τοίχους  
 Μόνωση για δώματα και δάπεδα  
 Μόνωση για δάπεδα πολύ υψηλών αντοχών  
 Μόνωση για δάπεδα υψηλών αντοχών  
 Μόνωση για αγροτικά κτίρια (στέγες)  
 Σύνθετο πλακίδιο για δώματα  
 Μπετόν σε αντικατάσταση μόνωσης



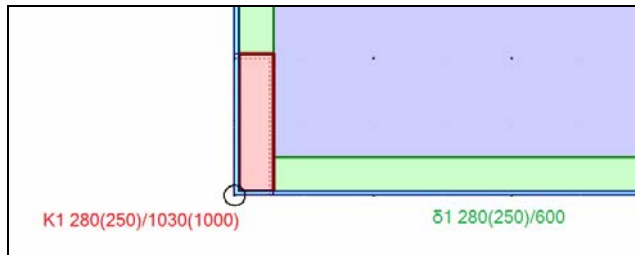
#### Εφαρμογή Θερμομόνωσης

Η θερμομόνωση μπορεί να εφαρμοστεί με 3 τρόπους:

**Εξωτερική:** Στην υπάρχουσα διάσταση των δομικών στοιχείων, το οποίο στην πραγματικότητα σημαίνει ότι ανάλογα με το πάχος της μόνωσης, θα μειωθεί και η διάσταση του δομικού στοιχείου. Για παράδειγμα, αν σε μια δοκό 250/600 εφαρμόσουμε θερμομόνωση 30 mm χωρίς αύξηση των διαστάσεων της τότε η δοκός θα έχει καθαρό πλάτος 220 mm (συν 30 mm η μόνωση). Στην ονομασία της δοκού θα φαίνεται μέσα σε παρένθεση το καθαρό πλάτος χωρίς τη θερμομόνωση.



**Αύξηση Διαστάσεων:** Στην δεύτερη περίπτωση επιλεγούμε 'Αύξηση Διαστάσεων' των δομικών στοιχείων που θα μονωθούν οπότε και η μόνωση εφαρμόζεται αφού αυξηθούν οι διαστάσεις των δομικών στοιχείων κατά το πάχος μόνωσης που έχουμε επιλέξει.



Οι παραπάνω επιλογές ισχύουν τόσο για την θερμομόνωση ενός μεμονωμένου ορόφου όσο και για ολόκληρο το κτίριο.

**Χωρίς επιλογή:** όταν καμία από τις παραπάνω 2 επιλογές δεν είναι ενεργοποιημένη, τότε η θερμομόνωση εφαρμόζεται στα στοιχεία εξωτερικά αλλά χωρίς να μεταβάλλονται οι διαστάσεις τους.

### Κατάργηση Θερμομόνωσης

Ο χρήστης μπορεί εύκολα να επιλέξει να καταργήσει τη θερμομόνωση που δημιούργησε. Από το πλαίσιο διαλόγου που θα εμφανιστεί, όταν πατήσουμε δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω στη θερμομόνωση ενός δομικού στοιχείου, μπορούμε να επιλέξουμε την κατάργηση της μόνωσης. Επιλέγοντας από το μενού **Εργαλεία > Θερμομόνωση > Κατάργηση Θερμομόνωσης**, μπορούμε να καταργήσουμε τη θερμομόνωση σε όλα τα δομικά στοιχεία ίδιου τύπου (υποστυλώματα, δοκοί, πλάκες) ή και συνολικά τη μόνωση ενός ορόφου ή κτιρίου.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Το χρώμα παρουσίασης της θερμομόνωσης στο τρισδιάστατο μοντέλο μπορεί να καθοριστεί μέσα από τις παραμέτρους σχεδίασης, στην καρτέλα 'Γραφικά'.

---



### 3.5 Εισαγωγή Αρχιτεκτονικών Στοιχείων

#### 3.5.1 Δημιουργία Τοίχων



Παρατηρούμε ότι στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι ενεργοποιημένα το εικονίδιο της **Δημιουργίας** και το εικονίδιο των τοίχων.

Περιγραφή	Πλάτος
τούβλο 9άρι	85
μόνωση-DOW 5	50
τούβλο 12άρι	115



Στη δεξιά μπάρα εμφανίζονται οι πιο κοινοί τύποι των τοίχων. Το πρόγραμμα προσφέρει συνολικά δέκα διαφορετικούς τύπους τοίχων οι οποίοι μπορούν να επιλέγουν από το πλαίσιο διαλόγου των **Ιδιοτήτων**. Αποτελούνται από διάφορα υλικά σε μία ή περισσότερες στρώσεις. Το συνολικό πάχος του τοίχου προκύπτει από το πάχος των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν

Επιλέγουμε έναν και σχεδιάζουμε τον τοίχο δίνοντας τα δυο σημεία του με το ποντίκι αλλάζοντας, όπου χρειαστεί, τον άξονά του ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του.

Σε οποιαδήποτε στιγμή μπορούμε να κάνουμε αλλαγές σε έναν τοίχο, έχοντας επιλεγμένο το κουμπί των τοίχων και της τροποποίησης από την πάνω μπάρα και των ιδιοτήτων από τη δεξιά μπάρα εργαλείων.

Μετά από τη δημιουργία των τοίχων, πατώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού, ή επιλέγοντας τον τοίχο που θέλουμε (έχοντας πατημένο το κουμπί της τροποποίησης), εμφανίζεται το παράθυρο με τις ιδιότητες του τοίχου. Ο άλλος τρόπος να εμφανιστούν οι ιδιότητες, σε κάθε στιγμή του σχεδιασμού, είναι το κουμπί **ιδιότητες** στο κάτω μέρος της δεξιάς μπάρας εργαλείων.

Δίπλα στο γράμμα **W** (που δηλώνει **Wall**) υπάρχει η αρίθμηση.

Στην επόμενη σειρά υπάρχει ο τύπος τοίχου και μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε έναν από του ήδη υπάρχοντες και συνηθέστερους που χρησιμοποιούνται στην οικοδομή, ή να δημιουργήσουμε πολύ απλά τον δικό μας τύπο και να τον εισάγουμε στο πρόγραμμα.

Τα πεδία που ακολουθούν είναι τα εξής :

**X1/Y1(m)**- Οι συντεταγμένες ως προς τους άξονες (x) και (y) του σταθερού σημείου του τοίχου.

**X2/Y2 (m)**- Οι συντεταγμένες ως προς τους άξονες (x) και (y) του δεύτερου άκρου του τοίχου.

**Μήκος/φ\***- Το μήκος του τοίχου σε μέτρα και η γωνία που σχηματίζει με τον κάθετο άξονα σε μοίρες.

**Ύψος** - Full ή Free δηλ. ο τοίχος “σφηνώνει” στο επάνω μέρος της πλάκας (Full) ή έχει άλλο ύψος (Free), το οποίο δίδεται στο αμέσως επόμενο πεδίο σε (mm).



Πατώντας το αντίστοιχο εικονίδιο, δίπλα στον τύπο τοίχου, μπορούμε να τον εισάγουμε, ή να τον τροποποιήσουμε. Μπορούμε επίσης να επιλέξουμε τα υλικά από τα οποία αυτός αποτελείται, καθώς και τον αριθμό των στρώσεων.

Ξεκινάμε ορίζοντας τα πιθανά καινούργια υλικά που θα χρησιμοποιηθούν από την καρτέλα **Υλικά**. Πατώντας το κουμπί **προσθήκη**, αφού καθορίσουμε την ονομασία του υλικού, συμπληρώνουμε τις τιμές στις ιδιότητές του σύμφωνα με τα στοιχεία που ζητάει το πρόγραμμα. Σε περίπτωση που το νέο υλικό θα χρησιμοποιηθεί ως μονωτικό, θα πρέπει να έχουμε ενεργοποιήσει την αντίστοιχη επιλογή. Στην επιλογή **Φύρα**

συμπληρώνουμε το ποσοστό του υλικού που θα χρειαστεί επί πλέον από την πραγματική ποσότητα που θα ενσωματωθεί στο έργο. Οι υπόλοιπες επιλογές καθορίζουν πως το κάθε υλικό θα φαίνεται στην κάτοψη, ή στην τομή.

Πατώντας **OK**, το νέο υλικό αποθηκεύεται και μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για τη δημιουργία του δικού μας τύπου τοίχου.

Εν συνεχεία στην καρτέλα **Στρώσεις**, από τα στοιχεία που πρέπει να συμπληρωθούν, απαραίτητο είναι το **πάχος**, αλλά και γενικά τα γεωμετρικά του στοιχεία. Το κόστος του Υλικού και των εργατικών απαιτούνται για τη σωστή κοστολόγηση, ενώ ο **συντελεστής θερμοπερατότητας** για τη σύνδεση με λογισμικά Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων.

Στην πρώτη καρτέλα **Τύποι τοίχων**, μπορούμε να τροποποιήσουμε έναν ήδη υπάρχοντα τύπο, ή να φτιάξουμε έναν εκ νέου. Για να τροποποιήσουμε έναν τύπο, ουσιαστικά του προσθέτουμε ή του αφαιρούμε υλικά, αλλά δεν μπορούμε να αλλάξουμε το πλάτος του εκάστοτε υλικού, παρά μόνο στην καρτέλα **Στρώσεις**.

Για να δημιουργήσουμε έναν νέο τοίχο, επιλέγουμε προσθήκη τύπου και καθορίζουμε την ονομασία του στο πεδίο **Περιγραφή**. Συμπληρώνουμε τον **Τύπο** που είναι ο κωδικός με τον οποίο θα εμφανίζεται στις προμετρήσεις και εφόσον επιθυμούμε να εμφανιστεί η φωτογραφική απεικόνιση του στις προμετρήσεις, καθορίζουμε τη διαδρομή στο δίσκο, όπου υπάρχει αποθηκευμένο το αρχείο εικόνας (\*.BMP). Με **Προσθήκη/Διαγραφή πάνω** και **Προσθήκη/Διαγραφή κάτω** προσθέτουμε ή διαγράφουμε στρώσεις υλικών πάνω και κάτω αντίστοιχα, στη στρώση που είναι προεπιλεγμένη. Πατώντας **OK** αποθηκεύεται ο νέος τύπος τοίχου.

---

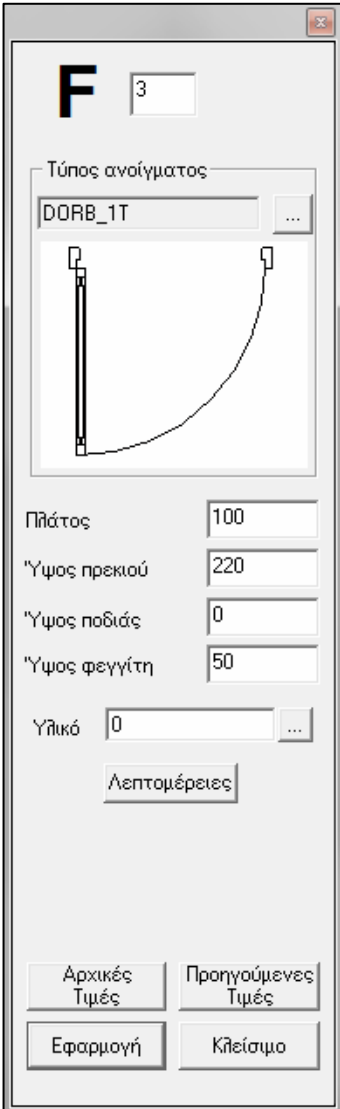
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Εάν θέλουμε ο νέος τύπος τοίχου να είναι διαθέσιμος για όλες τις μελέτες, θα πρέπει να δημιουργηθεί **πριν ανοίξουμε κάποια μελέτη**. Στην αρχική οθόνη επιλογής μελέτης από το μενού Παράμετροι, επιλέγουμε Τύποι Τοίχων και δημιουργούμε το νέο τοίχο. Στη συνέχεια, ανοίγοντας οποιαδήποτε μελέτη, ο νέος τύπος θα είναι διαθέσιμος

---

### 3.5.2 Δημιουργία Κουφωμάτων




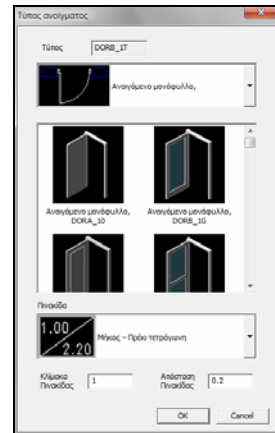
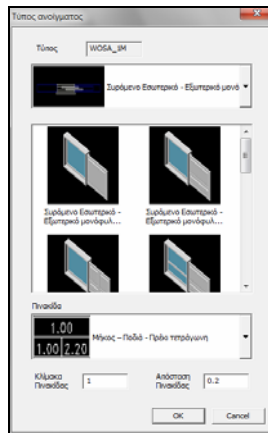
Εφόσον στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι ενεργοποιημένα το εικονίδιο της **Δημιουργίας** και το εικονίδιο **Κουφώμα**, μπορούμε να επιλέξουμε από τη δεξιά μπάρα εργαλείων πόρτα, ή παράθυρο.



Εν συνεχεία σχεδιάζουμε το κούφωμα δίνοντας με το ποντίκι τα δύο σημεία του προσέχοντας το πρώτο σημείο να δίνεται από τη μεριά του τοίχου που βρίσκεται στο εσωτερικό του κτιρίου ή κατά την κατεύθυνση που επιθυμούμε να ανοίξει το κούφωμα.



Πατώντας το εικονίδιο  δίπλα από τον τύπο ανοιγμάτων, εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου με τους τύπους των ανοιγμάτων, από όπου επιλέγουμε αρχικά το σχέδιο του κουφώματος από το πρώτο drop down menu και μετά τον τύπο του. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να διαμορφωθεί ο τύπος πινακίδας, το σχήμα και το μέγεθός της.



Αφού κάνουμε την επιλογή, πατάμε **OK** και αποθηκεύονται οι νέες ιδιότητες του κουφώματος.

Έχουμε τη δυνατότητα να αλλάξουμε το τύπο του κουφώματος, το πλάτος, το ύψος πρεκιού, ποδιάς και φεγγίτη, πατώντας αριστερό πλήκτρο πάνω στο κούφωμα, έχοντας επιλεγμένο το εικονίδιο της **τροποποίησης**, ή πατώντας δεξί πλήκτρο και ιδιότητες.

Με την επιλογή **λεπτομέρειες**, το πρόγραμμα μας δίνει τη δυνατότητα να διαμορφώσουμε επιπλέον ιδιότητες.

**Λεπτομέρειες ανοίγματος**

**Τοποθέτηση**

Απόσταση: 235

Κατεύθυνση: NORMAL

Πλευρά: Αριστερά

Απόκλιση: 0

**Διαστάσεις**

Πάχος κάσας: 10

Καίπα οριζόντια: 6

Καίπα κατακόρυφα: 3

Γωνία εσωτ. φύλλων: 0.00

Γωνία εξωτ φύλλων: 0.00

Τμήματα καμπύλου: 0

Περιθώριο από τοίχο: 2

**Μαρκίζα**

Μαρκίζα

**Σχήμα**

Απόσταση: 0

Πλάτος: 0

Πάχος: 0

Καμπύλη

Ύψος: 0

Χρώμα: 0

**Ποδιά**

Ποδιά

Υλικό: Μάρμαρο

Πάχος: 0

Απόκλιση: 0

Χρώμα: 0

OK Ακύρωση

Πατώντας το OK οι αλλαγές πραγματοποιούνται αυτόματα.

### 3.5.3 Δημιουργία Χώρων



Εφόσον στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι ενεργοποιημένα το εικονίδιο της **Δημιουργίας** και το εικονίδιο **Χώρος**, μπορούμε να περιγράψουμε τους χώρους του κτηρίου.

**R**

Όνομασία : ΣΑΛΟΝΙ

Τύπος : Θερμαινόμενος

Χρήση / Δραστηριότητα :

	Καθαρό	Θερμικό
Ύψος (m):	2.85	3.00
Εμβαδό (m2):	19.74	20.27
Όγκος (m3):	56.22	60.81

Σημείο ονομασίας :  
x / y : 768 / 282

Δάπεδο

Προσθήκη/ Τροποποίηση

Διαγραφή

Αρχικές Τιμές Προηγούμενες Τιμές

Εφαρμογή Κλείσιμο

Για να δημιουργηθεί χώρος, πρέπει να περιβάλλεται από τοίχους, ή να τον ορίσουμε με την κατάλληλη εντολή χειροκίνητα. Στη δεξιά μπάρα εμφανίζονται οι τρεις τρόποι ορισμού χώρων σε κάθε όροφο.



Με τη **Δημιουργία χώρου** ο χρήστης, χρησιμοποιώντας το ποντίκι, αριθμεί κάθε χώρο ξεχωριστά. Με τη **Δημιουργία όλων των χώρων**, η αρίθμηση όλων γίνεται αυτόματα από το πρόγραμμα. Τέλος επιλέγοντας την **Ελεύθερη παρυφή**, έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε το περίγραμμα χώρου χωρίς να υπάρχουν τοίχοι.

Έχουμε τη δυνατότητα να δώσουμε ιδιότητες στους χώρους, έχοντας επιλεγμένο το κουμπί **χώρος** και την **τροποποίηση** από την πάνω μπάρα. Επιλέγουμε το χώρο που θέλουμε να τροποποιήσουμε πατώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού. Ο άλλος τρόπος να εμφανιστούν οι ιδιότητες, σε κάθε στιγμή του σχεδιασμού, είναι το κουμπί των ιδιοτήτων στο κάτω μέρος της δεξιάς μπάρας εργαλείων.

**R**

Όνομασία : ΣΑΛΟΝΙ

- WC
- ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ
- ΑΠΟΘΗΚΗ
- ΒΕΡΑΝΤΑ
- ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ
- ΔΩΜΑΤΙΟ
- ΕΞΟΣΤΗΣ
- ΚΑΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ
- ΚΟΥζίΝΑ
- ΛΟΥΤΡΟ
- ΣΑΛΟΝΙ
- ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ
- ΧΩΛΟ

Κάτω από το γράμμα **R** (που δηλώνει **Room**) υπάρχει η αρίθμηση του επιλεγμένου χώρου, καθώς και η ονομασία την οποία μπορούμε να τροποποιήσουμε για να φαίνεται στο σχέδιο, είτε με μία από τις επιλογές που μας δίνει το πρόγραμμα, είτε εισάγοντας μια άλλη ονομασία.

Τύπος :

Θερμαινόμενος

Ανάσχεσης

Γειτονικός \*

Εξωτερικός \*

Ηλιακός

**Θερμαινόμενος**

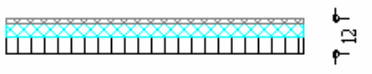
Ισχυρά αεριζόμενος

Μη Θερμαινόμενος

Στη συνέχεια μπορούμε να επιλέξουμε τον τύπο του χώρου σε σχέση με τη θερμική του συμπεριφορά και του δίνουμε χρήση από την αντίστοιχη επιλογή. Αυτές οι επιλογές, αφορούν στην ενεργειακή αποτίμηση του ορόφου.

Πάτωμα

Τύπος : Μάρμαρο



Σοβατεπί

Υψος : 8

Πάχος : 1

OK    Ακύρωση

Στο πεδίο **Δάπεδο** μας δίνεται η δυνατότητα, πατώντας **Προσθήκη/Τροποποίηση** να δώσουμε τον τύπο του πατώματος που θα μπει στον επιλεγμένο χώρο καθώς και το πάχος του υλικού. Οι πληροφορίες αυτές χρησιμεύουν μόνο στην προμέτρηση και δεν σχετίζονται με την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου.

### 3.5.4 Δημιουργία Κάγκελων



Εφόσον στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι ενεργοποιημένα το εικονίδιο της **Δημιουργίας** και το εικονίδιο **Κάγκελα**, μπορούμε να περιγράψουμε τα κάγκελα του κτηρίου. Στη δεξιά μπάρα εμφανίζονται οι τύποι των κάγκελων. Υπάρχουν είκοσι ένας τύποι κάγκελων.



Τύπος κάγκελου

κυλινδρικές Οριζόντιες μπάρα

1000  
150  
100  
200  
100

X1/Y1 :	9050	8800
X2/Y2 :	13111	8800
μήκος/φ* :	4061	0.00

Υλικό 0

Αρχικές Τιμές Προηγούμενες Τιμές

Εφαρμογή Κλείσιμο

Επιλέγουμε έναν τύπο και σχεδιάζουμε το κάγκελο δίνοντας τα δυο σημεία του με το ποντίκι, αλλάζοντας, όπου χρειαστεί, τον άξονά του ανά πάσα στιγμή, κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του.

Μπορούμε να κάνουμε αλλαγές σε ένα κάγκελο, έχοντας επιλεγμένο το κουμπί των τοίχων και της τροποποίησης από την πάνω μπάρα και των ιδιοτήτων από τη δεξιά μπάρα εργαλείων.

Μετά από τη δημιουργία των κάγκελων, πατώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού (έχοντας ενεργό το κουμπί της τροποποίησης) πάνω στο κάγκελο που θέλουμε, εμφανίζεται το παράθυρο με τις ιδιότητες του κάγκελου. Ο άλλος τρόπος να εμφανιστούν οι ιδιότητες, σε κάθε στιγμή του σχεδιασμού, είναι το κουμπί **ιδιοτήτες** στο κάτω μέρος της δεξιάς μπάρας εργαλείων.

Δίπλα στο γράμμα **rl** (που δηλώνει **Rail**) υπάρχει η αρίθμηση.

Στην επόμενη σειρά υπάρχει ο τύπος κάγκελου και μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε έναν από του ήδη υπάρχοντες και συνηθέστερους που χρησιμοποιούνται στην οικοδομή.

Τα πεδία που ακολουθούν είναι τα εξής :

Τα γεωμετρικά στοιχεία του κάθε κάγκελου και τα :

**X1/Y1(m)**- Οι συντεταγμένες ως προς τους άξονες (x) και (y) του σταθερού σημείου του κάγκελου.

**X2/Y2 (m)**- Οι συντεταγμένες ως προς τους άξονες (x) και (y) του δεύτερου άκρου του κάγκελου.

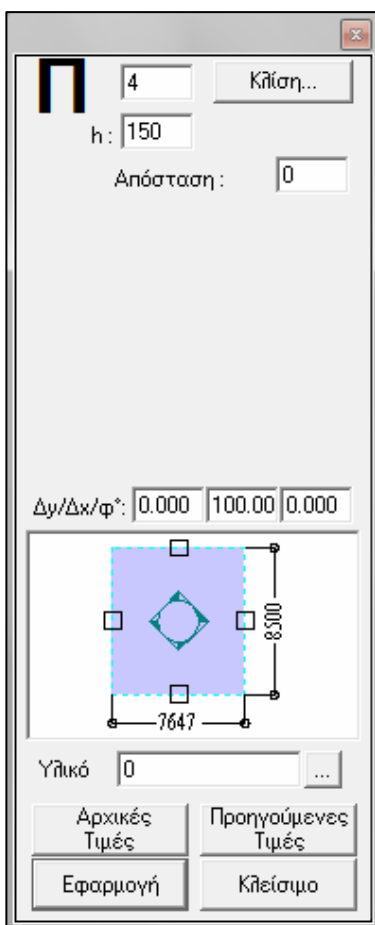
**Μήκος/φ\***- Το μήκος του κάγκελου σε μέτρα και η γωνία που σχηματίζει με τον κάθετο άξονα σε μοίρες.



**Υλικό -** Το υλικό που θα απεικονίζεται στο τρισδιάστατο μοντέλο. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει διαφορετικό υλικό από τη βιβλιοθήκη του προγράμματος.

### 3.6 Εισαγωγή Μη Φερόντων Στοιχείων

#### 3.6.1 Δημιουργία Πλάκας Δαπέδου



Για την εισαγωγή των πλακών Gross Beton του ορόφου, θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένα τα εικονίδια της Δημιουργίας και των Πλακών στην ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ.

Θα πρέπει πρώτα να κάνουμε τα περιγράμματα των πλακών με το Ελεύθερη Παρυφή και στην συνέχεια να δημιουργήσουμε μία μία τις πλάκες, ή όλες μαζί.

Επιλέγοντας **Ιδιότητες** Πλακών εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου της οθόνης. Στην διπλανή οθόνη εμφανίζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω τα εξής πεδία :

Δίπλα στο γράμμα **Π** που δηλώνει Πλάκα υπάρχει η αρίθμηση και το πλήκτρο **κλίση**, το οποίο μας οδηγεί στον Καθορισμό Κλίσεων της Πλάκας. Η επιλογή αυτή έχει αναλυθεί στο τέλος του κεφαλαίου εισαγωγής πλακών.

Επίσης εδώ έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε το h, την Απόσταση από τη στάθμη του ορόφου και το Υλικό.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για κάθε συνθήκη στήριξης μιας πλάκας, υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος γραφικής παρουσίασης της παρειάς. Η διπλή γραμμή σημαίνει **πάκτωση**, η μονή γραμμή απλή **έδραση** και η διακεκομμένη **ελεύθερο άκρο**.



Όταν το εικονίδιο των πλακών της πάνω σειράς εργαλείων είναι ενεργοποιημένο, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής πλακών και στη δεξιά πλευρά της οθόνης βλέπουμε τώρα τα εικονίδια των διατομών των πλακών που δέχεται το πρόγραμμα.



### **Δημιουργία Πλάκας**

Με την επιλογή αυτή είναι δυνατή η εισαγωγή μίας μεμονωμένης πλάκας. Η πλάκα εισάγεται πατώντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στο εσωτερικό της επιφάνειας που ορίζεται από δοκούς ή /και ελεύθερες παρυφές.



### **Δημιουργία όλων των πλακών**

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται όλες οι πλάκες του ορόφου.



### **Ελεύθερη Παρυφή**

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται οι ελεύθερες παρυφές των προβόλων, των τριέρειστων, των διέρειστων πλακών, οι ελεύθερες παρυφές των πλακών Gross Beton κλπ.



### **Οπή**

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται οπές στο εσωτερικό υπαρχόντων πλακών.



### **Ιδιότητες**

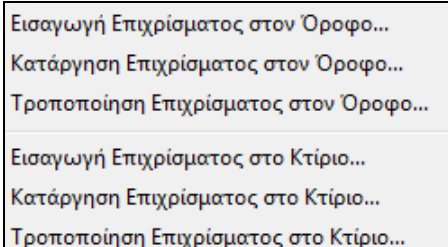
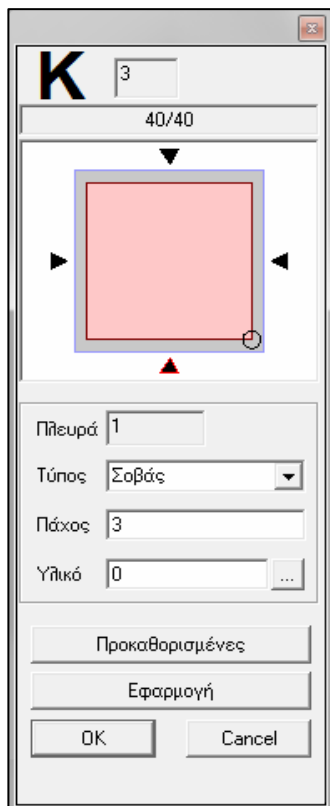
Με την επιλογή αυτή ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες των πλακών.



**Επαναρίθμηση** Η διαδικασία επαναρίθμησης των πλακών είναι ίδια με αυτή των υποστρωμάτων και δοκών.

### 3.7 Τοποθέτηση Επιχρίσματος

Από το μενού Εργαλεία και την επιλογή **Επίχρισμα**, έχουμε τη δυνατότητα να βάλουμε επίχρισμα σε κάθε όροφο ξεχωριστά, ή σε όλο το κτίριο αυτόματα. Επίσης μας δίνεται η δυνατότητα ανά όροφο, ή για το κτίριο, να καταργήσουμε, ή τροποποιήσουμε το επίχρισμα.



Επιλέγοντας **Εισαγωγή Επιχρίσματος στον Όροφο**, και στη συνέχεια τον τύπο και το πάχος του, τοποθετείται αυτόματα το υλικό επιχρίσματος σε όλες τις επιφάνειες εσωτερικά και εξωτερικά του ορόφου.

Αν επιλέξουμε **Εισαγωγή Επιχρίσματος στο Κτίριο**, κάνουμε την ίδια διαδικασία αυτή τη φορά για όλο το κτίριο.

Αν επιθυμούμε να μπει ο σοβάς σε κάποια συγκεκριμένα στοιχεία, ή από τη μια μόνο πλευρά ενός στοιχείου, έχοντας ενεργοποιημένη την **Τροποποίηση**, κάνουμε δεξί κλικ στον τοίχο ή το υποσύλωμα που μας ενδιαφέρει.

Επιλέγουμε **Εισαγωγή - Τροποποίηση επιχρίσματος** και εμφανίζεται το διπλανό παράθυρο όπου καθορίζουμε την πλευρά του στοιχείου που θα σοβατιστεί πατώντας το αντίστοιχο τρίγωνο ή και τα δύο, ενώ μπορούμε να αλλάξουμε και το πάχος του επιχρίσματος, ή το Υλικό για την τρισδιάστατη απεικόνιση.

#### Κατάργηση Επιχρίσματος

Ο χρήστης μπορεί εύκολα να καταργήσει το επίχρισμα που δημιούργησε. Από το πλαίσιο διαλόγου που θα εμφανιστεί όταν πατήσουμε δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε ένα δομικό στοιχείο, μπορούμε να επιλέξουμε την κατάργηση του επιχρίσματος. Επιλέγοντας από το μενού **Εργαλεία > Επίχρισμα > Κατάργηση Επιχρίσματος ...**, μπορούμε να καταργήσουμε το επίχρισμα στον ενεργό όροφο που βρισκόμαστε, ή και συνολικά σε ολόκληρο το κτίριο.

### 3.8 Δυνατότητα πολλαπλής επιλογής στοιχείων

Υπάρχει δυνατότητα πολλαπλής επιλογής στοιχείων (ίδιου τύπου) και επεξεργασία τους. Υπάρχουν δύο τρόποι είτε επιλέγοντας ένα–ένα στοιχείο ξεχωριστά, είτε επιλέγοντας τα ομαδικά μέσω παραθύρου.

**A τρόπος:** Έχοντας επιλέξει π.χ. ένα υποστύλωμα και πατώντας το Ctrl του πληκτρολογίου συνεχίζεται η επιλογή. Σε ένα ήδη επιλεγμένο στοιχείο έχοντας πατημένο το Ctrl και επιλέγοντας το ξανά με το ποντίκι, τότε το απενεργοποιούμε. Μπορούμε επίσης να επιλέξουμε όλα τα στοιχεία πατώντας Ctrl+A. Η απενεργοποίηση όλων γίνεται πατώντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού σε σημείο της οθόνης το οποίο δεν ανήκει στην ομάδα των δομικών στοιχείων, ή πατώντας το πλήκτρο Esc από το πληκτρολόγιο.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για να μπορέσουμε να κάνουμε πολλαπλή επιλογή όμοιων δομικών στοιχείων πατώντας Ctrl+A, θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε το αντίστοιχο δομικό στοιχείο από την άνω γραμμή εργαλείων. Σε περίπτωση όμως που πρόκειται για τοιχίο θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε το εικονίδιο του υποστυλώματος από την άνω σειρά εργαλείων και το εικονίδιο του τοιχίου από την δεξιά σειρά εργαλείων. Εφόσον επιλέξουμε τα στοιχεία που επιθυμούμε να τροποποιήσουμε, με δεξί πλήκτρο του ποντικιού ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου της οθόνης, το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα αντιγραφής, μετακίνησης, αντικατοπτρισμού και διαγραφής.

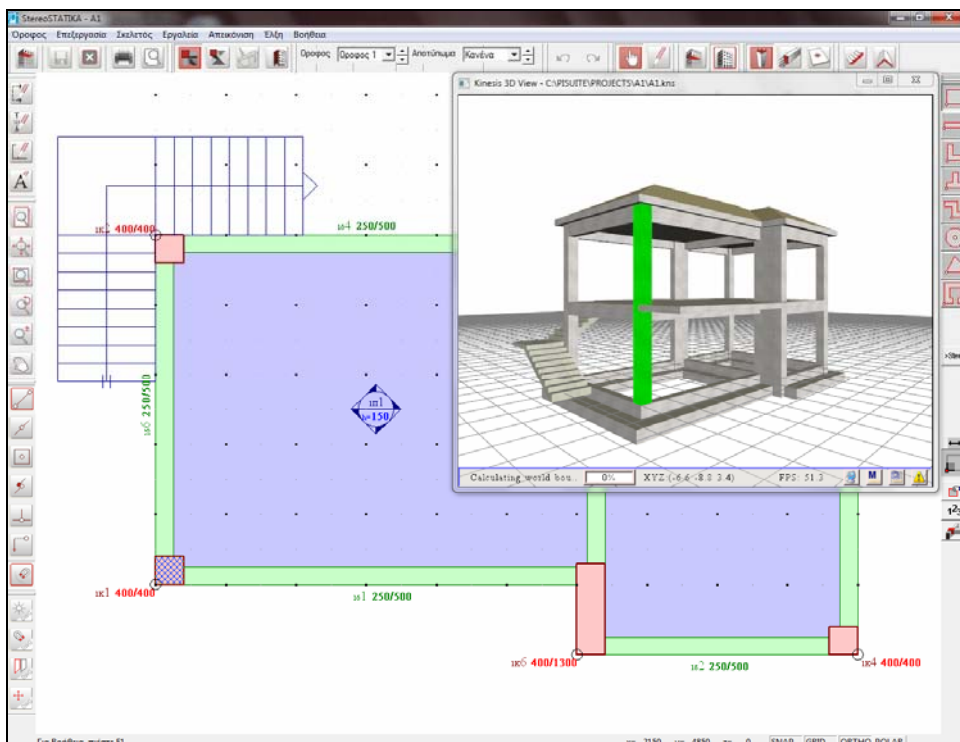
---

**B τρόπος:** Έχοντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και σύροντας από τα **δεξιά** προς τα **αριστερά** (έχοντας το πλήκτρο συνεχώς πατημένο) ανοίγει ένα παράθυρο με διακεκομμένη γραμμή. Όποιο υποστύλωμα συμπεριλαμβάνεται (έστω και ένα τμήμα του) μέσα στα όρια της περιοχής που ορίζει το παράθυρο τότε αυτό επιλέγεται. Όλα τα επιλεγμένα υποστυλώματα αποκτούν μπλε διαγράμμιση. Αφήνοντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού το παράθυρο κλείνει και μένουν στην οθόνη τα επιλεγμένα στοιχεία προς επεξεργασία. Ομοίως με τον A τρόπο πατώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου, με το οποίο μπορούμε να διαχειριστούμε τα προεπιλεγμένα στοιχεία. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα, έχοντας συνεχώς πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και σύροντας το από **αριστερά** προς **δεξιά** να ανοίξει ένα παράθυρο με συνεχή γραμμή. Σε αυτή την περίπτωση, για να επιλεγεί ένα στοιχείο, θα πρέπει να βρίσκεται ολόκληρο εντός των ορίων της περιοχής που ορίζει το παράθυρο.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η πολλαπλή επιλογή όμοιων δομικών στοιχείων ανοίγοντας παράθυρο, μπορεί να γίνει με δυο τρόπους. Από αριστερά προς τα δεξιά, όποτε και ανοίγουμε ένα παράθυρο με συνεχή γραμμή. Το στοιχείο πρέπει να είναι ολόκληρο μέσα στο παράθυρο επιλογής για να επιλεγεί. Αντίθετα, ανοίγοντας παράθυρο από δεξιά προς τα αριστερά, όποτε και ανοίγουμε ένα παράθυρο με διακεκομμένη γραμμή. Σε αυτή την περίπτωση αρκεί το δομικό στοιχείο να τέμνεται από το παράθυρο για να επιλεγεί.



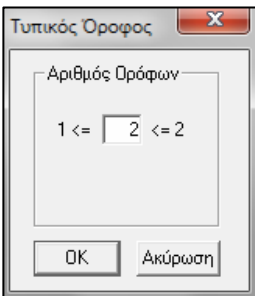
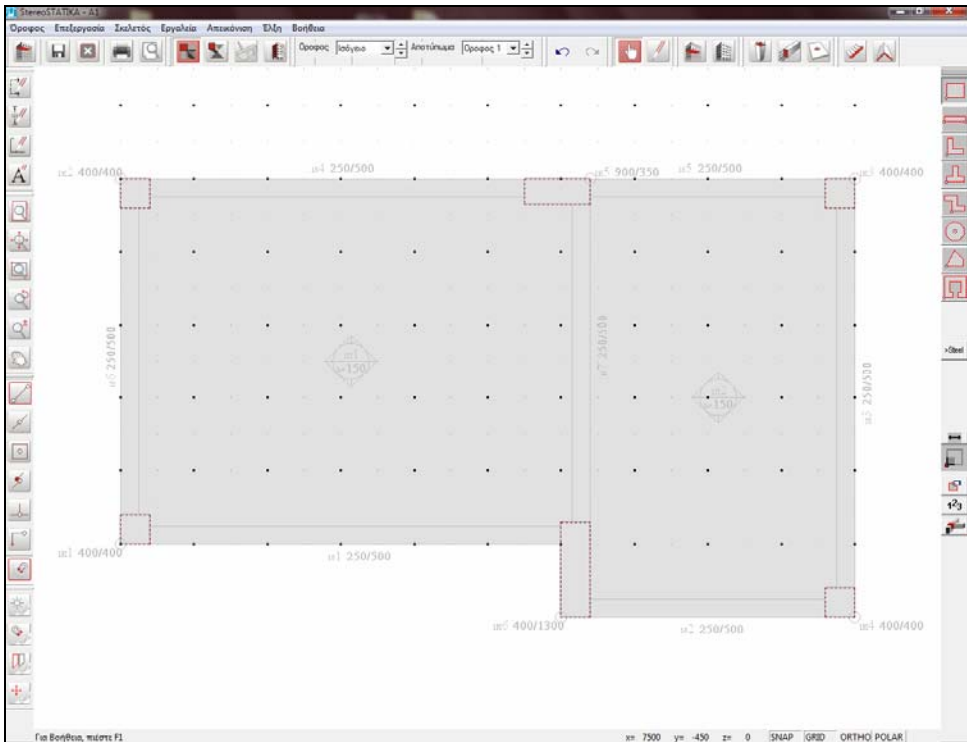
Κατά τη διάρκεια της εισαγωγής των δομικών στοιχείων μπορούμε να παρατηρήσουμε ταυτόχρονα τόσο την κάτοψη του κτιρίου, όσο και το τρισδιάστατο μοντέλο του, επιλέγοντας τα αντίστοιχα εικονίδια από την ΑΝΩ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ. Κρατώντας πατημένο το πλήκτρο SHIFT και επιλέγοντας ένα υποσύλωμα από το τρισδιάστατο μοντέλο, αυτό θα επιλεγεί σε όλους τους ορόφους.



### 3.9 Τυπικός Όροφος

Στην οθόνη εισαγωγής των ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ του ΚΤΙΡΙΟΥ, υπάρχει η δυνατότητα να έχουμε την αποτύπωση του ξυλοτύπου κάποιου ορόφου σαν προεπιλογή και να συνεχίσουμε την εισαγωγή στοιχείων σε άλλο όροφο. Δηλαδή πατώντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στην επιλογή Όροφος ,επιλέγουμε τον όροφο στον οποίο θέλουμε να γίνει η εισαγωγή του ξυλοτύπου (για την συγκεκριμένη περίπτωση ο 1<sup>ος</sup> όροφος) και κατόπιν από την επιλογή Αποτύπωμα επιλέγουμε τον όροφο του οποίου θέλουμε να εμφανίζεται η αποτύπωση (2<sup>ος</sup> όροφος).

Τελικά βλέπουμε σε γκρι φόντο την αποτύπωση του 2<sup>ου</sup> ορόφου.

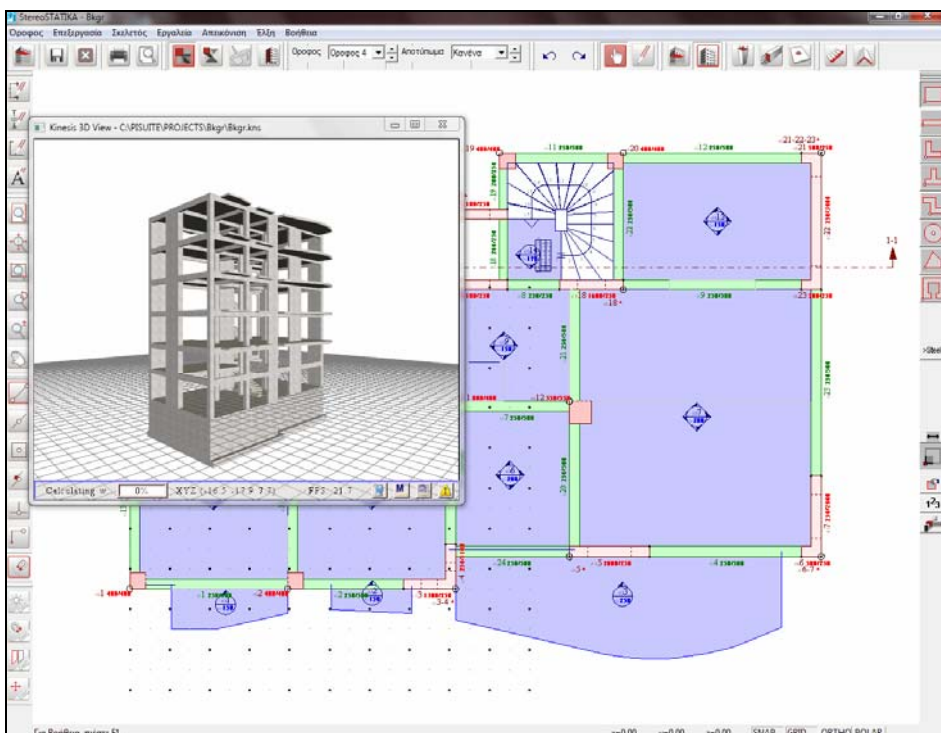
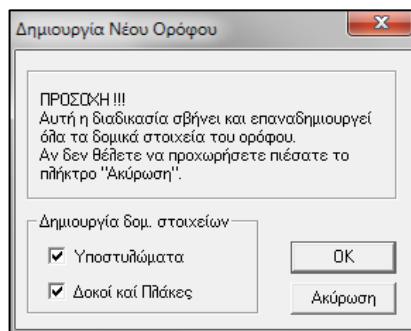


Αυτή η δυνατότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην περίπτωση που ο όροφος αποτελείται από ένα τμήμα ίδιο με αυτόν της αποτύπωσης. Τον δημιουργούμε λαμβάνοντας υπόψη και τη βοήθεια που μας προσφέρουν τα εργαλεία έλξης, τα οποία λειτουργούν επάνω στο γκρι φόντο. Βέβαια στην περίπτωση που ο όροφος είναι όμοιος με τον υπερκείμενο, δηλαδή όταν ο φορέας αποτελείται από τυπικούς ορόφους, υπάρχουν αυτοματοποιημένες διαδικασίες (δημιουργίας ορόφου και δημιουργίας τυπικού ορόφου κτιρίου) που περιγράφονται στη συνέχεια.

**Α τρόπος:** Επιλέγουμε από το μενού **Εργαλεία > Τυπικός Όροφος** και στο παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε το πλήθος των τυπικών ορόφων. Το πρόγραμμα μας υποδεικνύει το εύρος στο οποίο πρέπει να κυμαίνεται αυτή η τιμή. Μετά την επικύρωση με **OK**, ετοιμάζονται αυτόματα τα στοιχεία για τόσους ορόφους όσους έχουμε δηλώσει ως τυπικούς.

**Β τρόπος:** Εισερχόμαστε στην στάθμη του 1<sup>ου</sup> ορόφου και στη συνέχεια από το μενού **Εργαλεία** επιλέγουμε **Αντιγραφή Ορόφου**, ή με τη βοήθεια του αντίστοιχου εικονιδίου της ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ εμφανίζεται το διπλανό παράθυρο διαλόγου.

Επιλέγουμε **OK** για να δημιουργηθεί ο όροφος και συνεχίζουμε με τους υπόλοιπους ορόφους, όπου και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία, ώστε να δημιουργήσουμε όλους τους ορόφους.







---

## **4 ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ – ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ**

---



## 4.1 Εισαγωγή



Όλες οι επιλύσεις που μπορεί να κάνει το πρόγραμμα έχουν ενσωματωθεί σε ένα ενιαίο περιβάλλον, με σκοπό την απλοποίηση της διαδικασίας, αλλά και τον εποπτικό έλεγχο από το χρήστη. Έτσι δεν χρειάζεται να μετακινηθεί κανείς σε πολλές διαφορετικές οθόνες, ώστε να πραγματοποιηθούν όλα τα βήματα επίλυσεων.

Η επιλογή αυτή περιλαμβάνει τόσο τη στατική και δυναμική ανάλυση του κτιρίου, όσο και τη διαστασιολόγηση βάσει των εντατικών μεγεθών που υπολογίζονται. Η διαδικασία γίνεται σειριακά από το πρόγραμμα, χωρίς να απαιτείται επέμβαση από το χρήστη.

Πρόσδος Επίλυσεων Κτιρίου

<b>Στατική και Δυναμική Επίλυση</b>		<b>Αντισεισμικός</b>	
Δημιουργία χωρικού πλαισίου <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Διαδικασία: <input type="text"/>	
Επίλυση χωρικού πλαισίου <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Δράση: <input type="text"/>	
<b>Διαστασιολόγηση - Ραβδόποιηση</b>		Κατάσταση: <input type="text"/>	
Διαστασιολόγηση πλακών-δοκών-κολωνών <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Επιλογή οπλισμού και τοποθέτησής του στο σκελετό <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Δεδομένα για περαιτέρω επεξεργασία</b>			
Δημιουργία 2D σχεδίων μαραγκού και σιδερά <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Προμέτρηση υλικών και εργασιών <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Δημιουργία δεδομένων επικοινωνίας με άλλα προγράμματα <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΘΕΡΜΑ η κλήση των επόμενων επιλογών: (1) 'Έλεγχος Προβλημάτων', (2) Κατασκευαστικοί Οπλισμοί'.			
<input type="button" value="OK"/>			

## 4.2 Διαδικασία Επίλυσης

Μετά την εισαγωγή του φορέα και των φορτίσεων και εφόσον ο χρήστης επιλέξει το εικονίδιο των επιλύσεων, πραγματοποιείται η Στατική και Δυναμική ανάλυση (με τις παραμέτρους επίλυσης που έχουν οριστεί από το μηχανικό). Η μέθοδος ιδιομορφικής επαλληλίας που χρησιμοποιεί η εφαρμογή είναι η **CQC**. Από την κεντρική οθόνη του προγράμματος και το μενού Παράμετροι > Παράμετροι Επίλυτη Ε.Μ.Π, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το είδος της επίλυσης (CQC σεισμικών δυνάμεων στο κέντρο μάζας ή CQC εντατικών μεγεθών στο κέντρο μάζας + 4 Εκκ).

Για τη δυναμική ανάλυση, το πρόγραμμα εκτελεί τους υπολογισμούς και υπολογίζει τον αναγκαίο αριθμό ιδιομορφών καθώς και τα άλλα μεγέθη (ιδιοτιμές, εντάσεις, επαλληλίες, παραμορφώσεις, αναγκαία τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού σε κάθε σημείο του φορέα κλπ), που είναι σημαντικές για τη σωστή αξιολόγηση συμπεριφοράς του.

Στατική και Δυναμική Επίλυση	
Δημιουργία χωρικού πλαισίου	<input checked="" type="checkbox"/>
Επίλυση χωρικού πλαισίου	<input checked="" type="checkbox"/>

Στη συνέχεια, υπολογίζονται τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού  $A_s,cal$  του κάθε δομικού στοιχείου. Η διαδικασία είναι αυτόματη και δεν απαιτείται επέμβαση από το χρήστη.

Διαστασιολόγηση - Ραβδόποιηση	
Διαστασιολόγηση πλακών-δοκών-κολωνών	<input checked="" type="checkbox"/>
Επιλογή οπλισμού και τοποθέτησής του στο σκελετό	<input checked="" type="checkbox"/>

Ακολουθεί η δημιουργία των δεδομένων που απαιτούνται για την περαιτέρω επεξεργασία της μελέτης. Έτσι, πρώτα παράγονται όλα τα κατασκευαστικά σχέδια μαραγκού και σιδερά - βάση της όπλισης που έχει υπολογιστεί στο προηγούμενο βήμα.

Το επόμενο βήμα είναι η δημιουργία των αναλυτικών προμετρήσεων των υλικών τόσο βάσει του κτιρίου που έχει περιγράψει, όσο και βάσει των υπολογισμένων οπλισμών. Τελικά το πρόγραμμα δημιουργεί αυτόματα τα απαραίτητα αρχεία επικοινωνίας με άλλα προγράμματα.

Δεδομένα για περαιτέρω επεξεργασία	
Δημιουργία 2D σχεδίων μαραγκού και σιδερά	<input checked="" type="checkbox"/>
Προμέτρηση υλικών και εργασιών	<input checked="" type="checkbox"/>
Δημιουργία δεδομένων επικοινωνίας με άλλα προγράμματα	<input checked="" type="checkbox"/>

Η ολοκλήρωση κάθε διαδικασίας απεικονίζεται γραφικά με το σύμβολο  και το πρόγραμμα συνεχίζει στο επόμενο βήμα.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Μετά την ολοκλήρωση των επιλύσεων, της διαστασιολόγησης και της παραγωγής προμετρήσεων και σχεδίων, συνιστάται ο χρήστης να προχωρά στον έλεγχο προβλημάτων και στη διαχείριση των κατασκευαστικών οπλισμών.

---

---

## **5 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ**

---



## 5.1 Εισαγωγή

Με την επιλογή αυτή ο χρήστης έχει τις εξής δύο δυνατότητες:

Το περιβάλλον εργασίας των κατασκευαστικών οπλισμών μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το μηχανικό για να τροποποιήσει τους οπλισμούς σε οποιοδήποτε στοιχείο της κατασκευής, ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα της επίλυσης. Στην περίπτωση αυτή ο χρήστης θα πρέπει στην τελική επιλογή του οπλισμού να συνυπολογίσει την ποιότητα κατασκευής και τοποθέτησης του οπλισμού και την παρουσία ή όχι του επιβλέποντα κατά τη σκυροδέτηση. Οι τροποποιήσεις που θα γίνουν θα ληφθούν υπ' όψη τόσο στις προμετρήσεις, όσο και στους πίνακες οπλισμών και έτσι τελικά αφενός θα προμετρηθούν οι ποσότητες που πρόκειται να τοποθετηθούν στην κατασκευή και αφετέρου οι πίνακες οπλισμών θα περιέχουν σαν γεωμετρία, ποσότητα και διατομή τις ράβδους οπλισμού που ο χρήστης έχει επιλέξει.

Μπορεί επίσης να βελτιώσει τους ξυλοτύπους (αισθητικά), πριν την σχεδιάσή τους στο σχεδιογράφο (Plotter). Η βελτίωση αυτή χρειάζεται όταν η αυτόματη τοποθέτηση των οπλισμών και των πινακίδων τους πάνω στους ξυλοτύπους δημιουργεί αλληλεπικαλύψεις. Απαιτούνται τότε μικρομετακινήσεις ορισμένων στοιχείων στους ήδη διαμορφωμένους από το πρόγραμμα ξυλοτύπους.

Οι Κατασκευαστικοί Οπλισμοί αφορούν:

- Πλάκες (ανοίγματα και στηρίξεις), ενισχυμένες ζώνες
- Δοκούς (ανοίγματα και στηρίξεις)
- Υποστυλώματα, τοιχία, τοιχία πλήρωσης
- Σκάλες
- Στέγες
- Θεμελίωση
  - πέδιλα
  - συνδετήριες δοκούς (ανοίγματα και στηρίξεις)
  - Πεδιλοδοκούς
  - Κοιτόστρωση

---

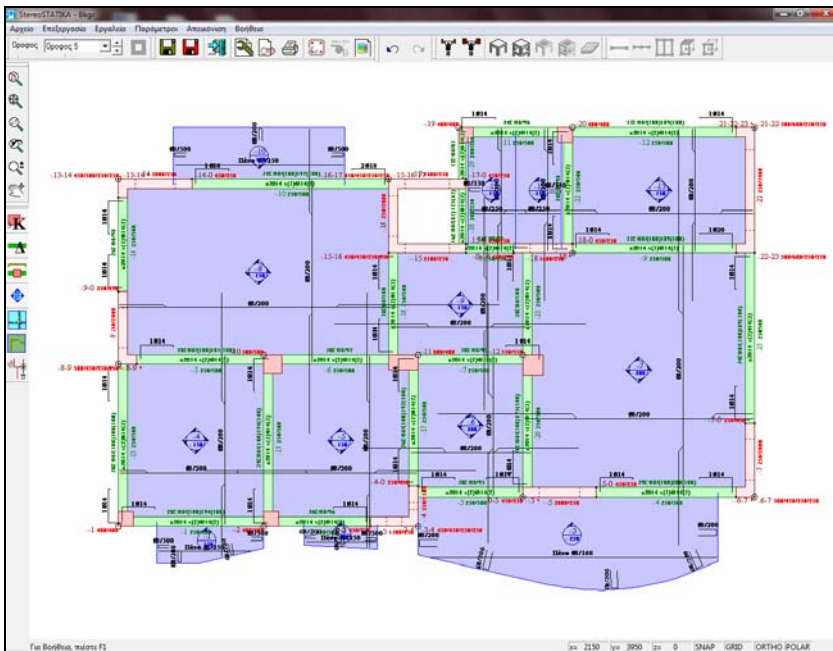
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Καλό είναι να αφιερώνουμε χρόνο στη διόρθωση των Κατασκευαστικών Οπλισμών για να προκύπτει όσο το δυνατό καθαρότερος και ευανάγνωστος ξυλότυπος. Αυτός στη συνέχεια θα αποτελέσει το κατασκευαστικό σχέδιο, τόσο του μαραγκού όσο και του σιδερά.

---

## 5.2 Το Περιβάλλον Εργασίας



Με αριστερό πάτημα του ποντικιού επιλέγουμε τους κατασκευαστικούς οπλισμούς, είτε από το μενού **Επεξεργασία**, είτε από το αντίστοιχο εικονίδιο της αριστερή γραμμής εργαλείων και οδηγούμαστε στην παρακάτω οθόνη. Το μεγαλύτερο κομμάτι της οθόνης καταλαμβάνεται από τον ξυλότυπο με τους οπλισμούς των ανοιγμάτων και στηρίξεων των πλακών καθώς και των οπλισμών των στηρίξεων των δοκών, όπως τους έχει τοποθετήσει αυτόματα το πρόγραμμα. Ακόμη φαίνεται η θέση των πινακίδων αναγραφής των οπλισμών και των ενδείξεων των πλακών, δοκών και υποστυλωμάτων. Αριστερά και πάνω από τον ξυλότυπο υπάρχουν τα εικονίδια με τα εργαλεία που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την τροποποίηση των οπλισμών και την τακτοποίηση του ξυλότυπου.

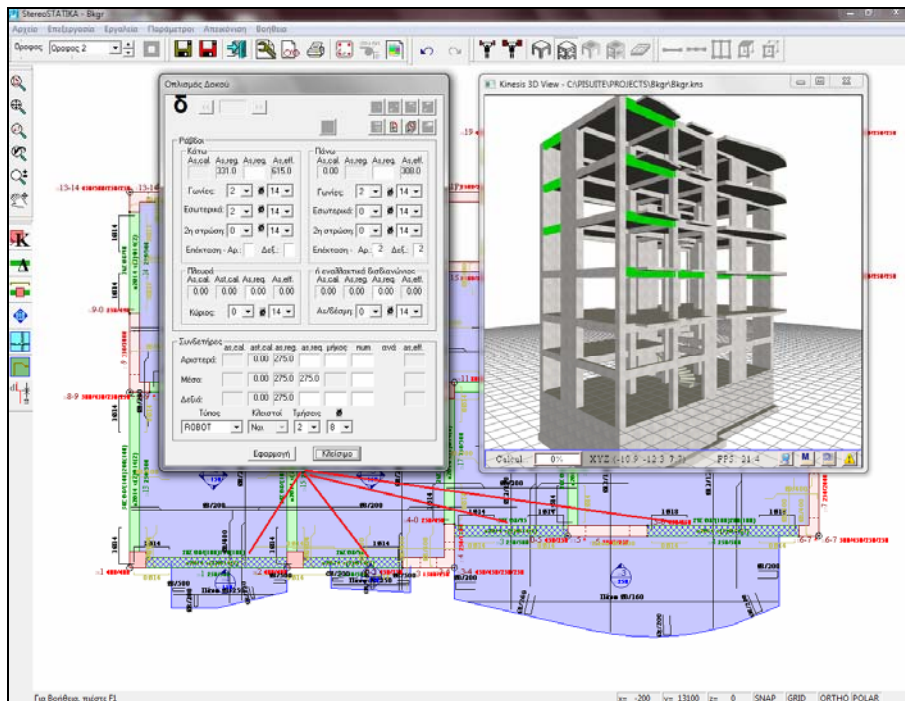


Μέσα από το περιβάλλον εργασίας των κατασκευαστικών οπλισμών ο χρήστης του προγράμματος έχει τη δυνατότητα με τη βοήθεια του ποντικιού (με αριστερό κλικ στο στοιχείο και σύρσιμο) να μετακινεί σε οποιαδήποτε λογική θέση τους οπλισμούς καθώς και τις ταμπέλες του ξυλότυπου και οπλισμών. Το πρόγραμμα προσαρμόζει αυτόματα τις διαστάσεις των οπλισμών στις πλάκες κατά τη διάρκεια της μετακίνησης. Επίσης, με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε ένα δομικό στοιχείο εμφανίζουμε το πλαίσιο διαλόγου που περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες όπλισης του συγκεκριμένου δομικού στοιχείου.



## 5.2.1 Πολλαπλή Επιλογή δομικών στοιχείων

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα στους κατασκευαστικούς οπλισμούς να επιλέξει πολλά ίδιου τύπου δομικά στοιχεία μαζί και να αλλάξει τις ιδιότητες τους (οπλισμούς, είδος συνδετήρα,  $A_s, req$  κ.τ.λ.). Τα στοιχεία αυτά μπορεί να ανήκουν στον **ίδιο ή σε διαφορετικό όροφο**. Για την πολλαπλή επιλογή ο χρήστης θα πρέπει να κρατά πατημένο το πλήκτρο CTRL (Control) καθώς επιλέγει τα δομικά στοιχεία. Η επιλογή μπορεί να γίνει είτε από την κάτοψη, είτε από το τρισδιάστατο μοντέλο.



Εφόσον επιλεγούν τα δομικά στοιχεία όμοιου τύπου, πατώντας δεξί πλήκτρο πάνω σε ένα από αυτά, θα εμφανιστεί το πλαίσιο διαλόγου, το οποίο περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες όπλισης για τον επιλεγμένο τύπο δομικού στοιχείου. Η εμφάνιση κενού πεδίου στο πλαίσιο διαλόγου υποδηλώνει πως η τιμή  $\sigma'$  αυτό δεν είναι ίδια για όλα τα επιλεγμένα δομικά στοιχεία.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν στους κατασκευαστικούς οπλισμούς κάνουμε πολλαπλή επιλογή δομικών στοιχείων του ίδιου τύπου, το πλαίσιο διαλόγου με τις λεπτομέρειες όπλισης δεν εμφανίζει τον έλεγχο προβλημάτων.

---



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στους κατασκευαστικούς οπλισμούς, η πολλαπλή επιλογή και επεξεργασία δομικών στοιχείων από διαφορετικούς ορόφους μπορεί να επιτευχθεί έχοντας ανοικτό το πλαίσιο διαλόγου με την τρισδιάστατη απεικόνιση του κτιρίου, οπότε και μπορούμε, χρησιμοποιώντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω σε κάποιο δομικό στοιχείο οποιουδήποτε ορόφου, να το επιλέξουμε.

### 5.2.2 Δημιουργία τυπικού ξυλότυπου οπλισμών

Σε περίπτωση που οι οπλισμοί συγκεκριμένων ομάδων δομικών στοιχείων είναι όμοιοι ανά όροφο, ο μηχανικός έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την αντιγραφή των οπλισμών από υπερκείμενο ή υποκείμενο όροφο, ώστε να εξοικονομήσει το χρόνο που θα χρειαζόνταν για να περιγράψει τους ίδιους οπλισμούς στα ίδια δομικά στοιχεία σε διαφορετικούς ορόφους. Η λειτουργία δηλαδή αυτή εξασφαλίζει την ομοιομορφία των οπλισμών.

Η επιλογή της αντιγραφής ενεργοποιείται από το μενού **Εργαλεία > Τυπικός ξυλότυπος**. Το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου θα εμφανιστεί, όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει την αντιγραφή των οπλισμών

Αναλυτικά το πλαίσιο διαλόγου περιλαμβάνει τις παρακάτω επιλογές:

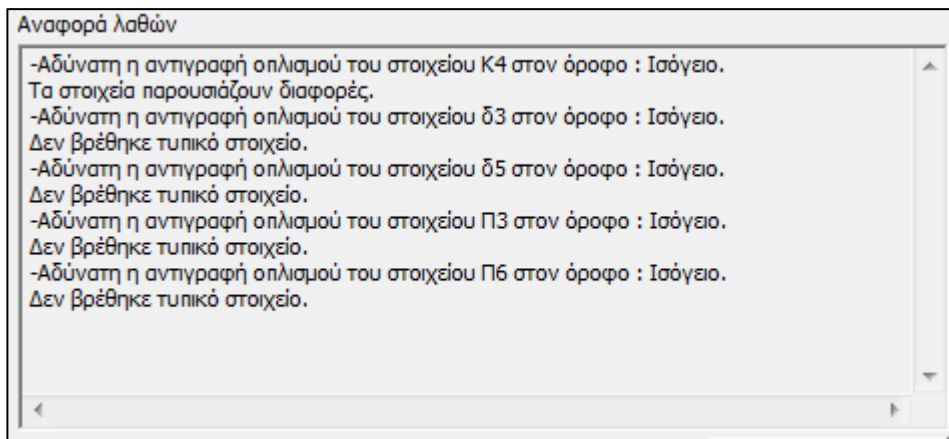
**Πρότυπος Όροφος :** Ο όροφος από τον οποίο θα αντιγραφούν οι οπλισμοί των δομικών στοιχείων.

**Στοιχεία προς αντιγραφή:** Μπορούμε να επιλέξουμε όλα τα δομικά στοιχεία ή μια συγκεκριμένη ομάδα δομικών στοιχείων (π.χ. υποστυλώματα).

**Αντιγραφή θέσης πινακίδας:** Εάν ο χρήστης έχει ήδη 'τακτοποιήσει' τον ξυλότυπο, το πρόγραμμα θα αντιγράψει τις ακριβείς θέσεις των πινακίδων των σπλισμών. Εάν η επιλογή αυτή δεν είναι ενεργοποιημένη τότε οι πινακίδες θα αντιγραφούν στις αρχικές τους θέσεις.

**Αντιγραφή σε:** Επιλογή των ορόφων στους οποίους θα αντιγραφούν οι σπλισμοί του ορόφου που έχει οριστεί ως πρότυπος.

**Αναφορά λαθών:** Το πρόγραμμα εμφανίζει ενημερωτικά μηνύματα σχετικά με την επιτυχία ή όχι της αντιγραφής ανά δομικό στοιχείο




---

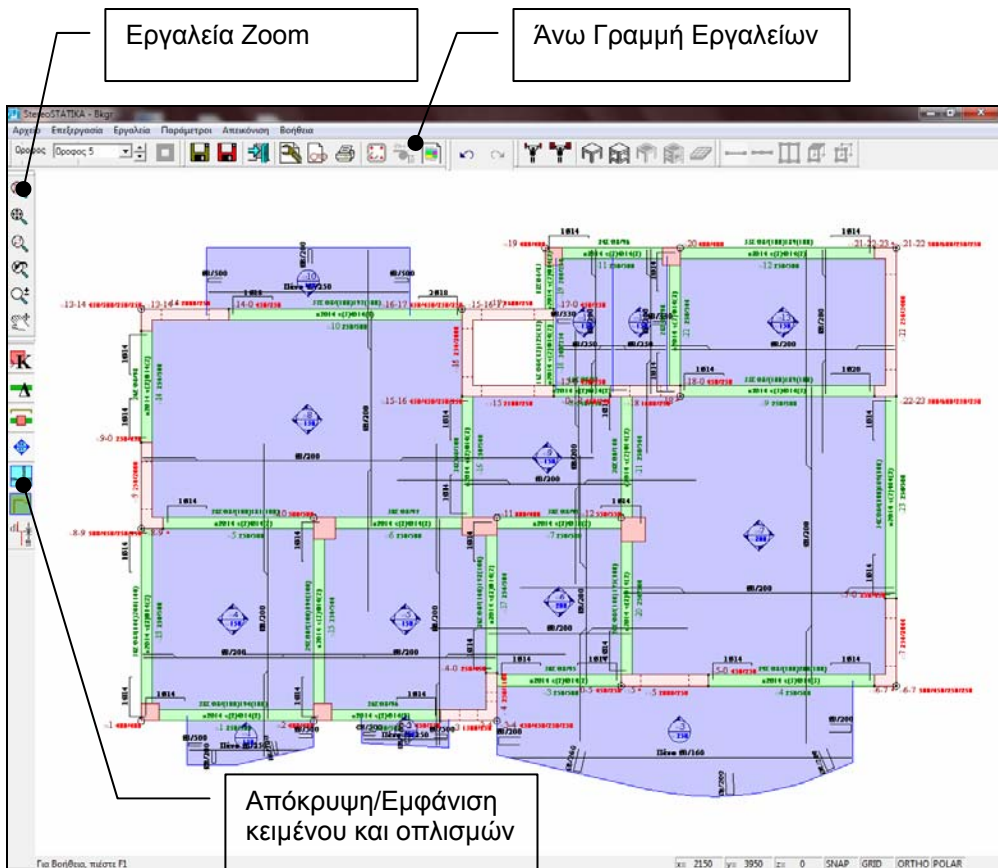
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν επιλέγουμε τυπικό ξυλότυπο στους κατασκευαστικούς σπλισμούς, για να γίνει επιτυχημένη αντιγραφή των σπλισμών ενός ή περισσότερων στοιχείων από έναν όροφο σε έναν άλλον, θα πρέπει να ισχύουν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Το στοιχείο να έχει ακριβώς την ίδια γεωμετρία και στους δυο ορόφους.
  - Ο τύπος τους στοιχείου να είναι ίδιος και στους δυο ορόφους (δοκός με δοκό, τοιχίο με τοιχίο κ.λπ.).
-

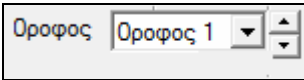
### 5.3 Γραμμές Εργαλείων

Το περιβάλλον επεξεργασίας των κατασκευαστικών οπλισμών περιλαμβάνει τις παρακάτω μπάρες εργαλείων:

- Άνω Γραμμή Εργαλείων
- Εργαλεία Zoom
- Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου και οπλισμών



### 5.3.1 Άνω Γραμμή Εργαλείων



**Επιλογή Ορόφου.** Επιλογή του ορόφου που απεικονίζεται.



#### Επιλογή Κατασκευαστικών Θεμελίωσης

Όταν ο χρήστης βρίσκεται σε επίπεδο όπου υπάρχει Θεμελίωση, ενεργοποιείται το εικονίδιο, το οποίο εμφανίζει τους κατασκευαστικούς οπλισμούς της Θεμελίωσης.



#### Αποθήκευση

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Αρχείο** και κατόπιν **Αποθήκευση** σώζουμε όλες τις εργασίες που έχουν γίνει στους Κατασκευαστικούς Οπλισμούς.



#### Αποθήκευση και Έξοδος

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Αρχείο** και κατόπιν **Αποθήκευση και έξοδος**, σώζουμε όλες τις εργασίες που έχουν γίνει στους Κατασκευαστικούς Οπλισμούς και το πρόγραμμα μας επιστρέφει πίσω στο αρχικό περιβάλλον του.



#### Έξοδος χωρίς Αποθήκευση

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Αρχείο** και κατόπιν **Έξοδος** γίνεται έξοδος από την οθόνη των σχεδιάσεων χωρίς να αποθηκεύσουμε τις ενέργειες που έχουμε κάνει.



#### Ρύθμιση Χαρτιού και Εκτυπωτή

Επιλογή του εκτυπωτή που θα χρησιμοποιήσουμε.



#### Προεπισκόπηση εκτύπωσης

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Αρχείο** και κατόπιν **Προεπισκόπηση εκτύπωσης** γίνεται προεπισκόπηση της εκτύπωσης.



#### Εκτύπωση

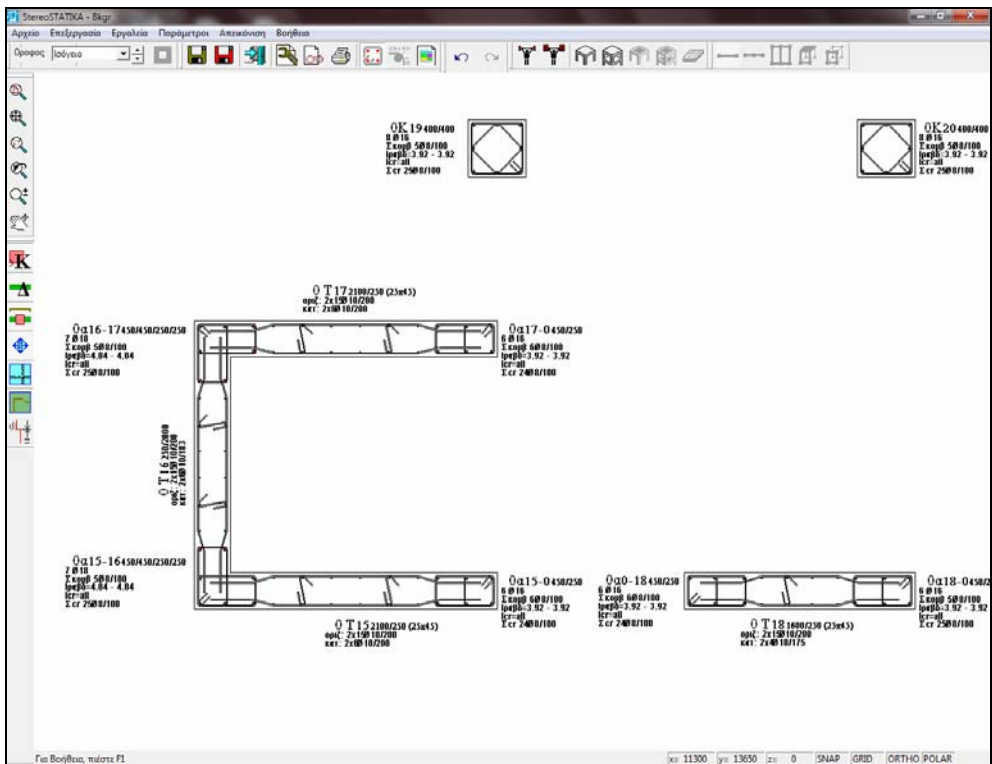
Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Αρχείο** και κατόπιν **Ρύθμιση εκτυπωτή ή Εκτύπωση** κάνουμε τις απαραίτητες ρυθμίσεις αν απαιτείται πριν την εκτύπωση ή στέλνουμε τις σχεδιάσεις κατευθείαν για εκτύπωση .

### 5.3.1.1 Εμφάνιση/Επεξεργασία Λεπτομερειών Υποστυλωμάτων



Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εμφανίσει τις λεπτομέρειες των υποστυλωμάτων που έχουν ήδη δημιουργηθεί επιλέγοντας το κατάλληλο εικονίδιο από την άνω γραμμή εργαλείων. Οι λεπτομέρειες απεικονίζονται ακριβώς με τη διάταξη που έχουν τα υποστυλώματα στην κάτοψη.

Τα κείμενα των σύνθετων στοιχείων μπορούν να μετακινηθούν με το ποντίκι, ώστε να μην αλληλεπικαλύπτονται. Οι αλλαγές που θα γίνουν, θα μεταφερθούν και στις σχεδιαστικές λεπτομέρειες.

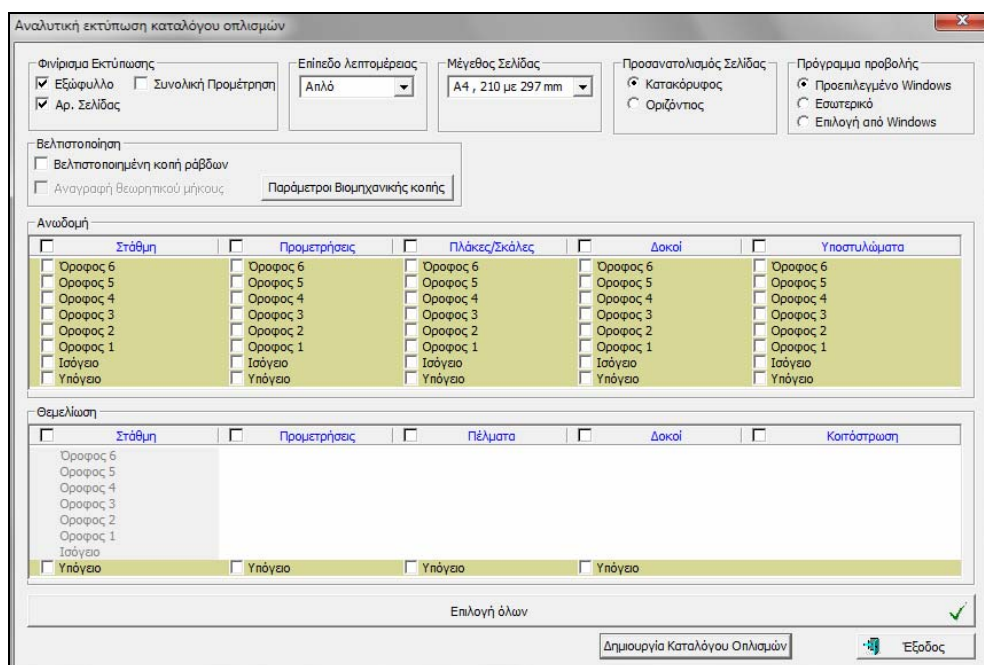


### 5.3.1.2 Αναλυτική λίστα οπλισμών



Ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει και να τυπώσει την αναλυτική λίστα οπλισμών είτε για όλα τα δομικά στοιχεία, είτε για συγκεκριμένους τύπους δομικών στοιχείων (π.χ. μόνο υποστυλώματα).

Η επιλογή γίνεται από το πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται όταν επιλεγεί το εικονίδιο εμφάνισης της αναλυτικής λίστας οπλισμών. Εκτός από το πρόγραμμα προβολής που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα, δίνεται και η δυνατότητα προβολής των οπλισμών είτε στο Microsoft Word, είτε σε άλλον επεξεργαστή κειμένου που χρησιμοποιεί ο χρήστης.



Αφού επιλεγούν τα στοιχεία που θέλουμε να εμφανιστούν στη λίστα, με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε τη 'Δημιουργία Καταλόγου Οπλισμών', οπότε εμφανίζεται η λίστα με τους οπλισμούς των επιλεγμένων δομικών στοιχείων, όπως φαίνεται και στην παρακάτω οθόνη.

Δοκοί : Οροφος 5							Μελέτη Βλεφ			
Σημ.	Περιγραφή	Σχεδιάγραμμα	Πα. (mm)	Λ. (mm)	Παράχ. (mm)	Μήκος (m)	Αριθ. Δαβ.	Μήκος (m)	Αριθ. Δαβ.	Μήκος (m)
80.1	κόνω		80	2834	2	1730	14			
	κόνω		280	2418	2	10328	14			
	κόνω		280	2612	2	11224	14			
	Παρέλιτα Πάνω		280	1652	1	1652	14			
	Συμπληρωματικό REBET			1300	28	28400	8			
80.2	κόνω		80	2834	2	3188	14			
	κόνω			4218	2	8380	14			
	κόνω			4820	2	9240	14			
	Παρέλιτα Πάνω			1720	1	1720	14			
	Συμπληρωματικό REBET			1300	28	28300	8			
80.3	κόνω		80	2834	2	5888	14			
	κόνω		280	2418	2	11024	14			
	κόνω		280	2712	2	11420	14			
	Παρέλιτα Πάνω		280	1760	1	1760	14			
	Συμπληρωματικό REBET			1300	28	28400	8			
80.4	κόνω		80	2834	2	10388	14			
	κόνω		280	2418	2	10328	14			
	κόνω		280	2712	2	11420	14			
	Παρέλιτα Πάνω		280	1760	1	1760	14			
	Συμπληρωματικό REBET			1300	28	28400	8			
80.5	κόνω		80	2834	2	5888	14			
	κόνω		280	2418	2	11024	14			
	κόνω		280	2712	2	11420	14			
	Παρέλιτα Πάνω		280	1760	1	1760	14			
	Συμπληρωματικό REBET			1300	28	28400	8			
80.6	κόνω		80	2834	2	5888	14			
	κόνω		800		2	12010	14			

## Βελτιστοποίηση Καταλόγου Οπλισμών

Μέσα στην αναλυτική λίστα οπλισμών υπάρχει η επιλογή για τη βελτιστοποίηση κοπής των ράβδων.

Βελτιστοποίηση

Βελτιστοποιημένη κοπή ράβδων

Αναγραφή θεωρητικού μήκους

Παράμετροι Βιομηχανικής κοπής

Επειδή οι ράβδοι των οπλισμών είναι συγκεκριμένων μηκών, συνήθως 12 ή 14 m, η υλοποίηση της παραγγελίας με τα ακριβή μήκη θα δημιουργήσει ρετάλια, δηλαδή υπολείμματα ράβδων μήκους π.χ. 0.80 m, που δεν θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί το κόστος από τα ρετάλια, η κάθε μάντρα έχει έναν τρόπο που χειρίζεται το συγκεκριμένο θέμα, όπως επίσης και ένα τρόπο να χειρίζεται το θέμα της κατασκευαστικής ακρίβειας. Οι μέθοδοι χειρισμού των ρεταλιών και της κατασκευαστικής ακρίβειας, έχουν το γενικό τίτλο βελτιστοποίηση.



Ο Μηχανικός φτιάχνει τους καταλόγους των οπλισμών με βάση δύο βασικές παραδοχές:

- θεωρεί ότι οι ξυλότυποι θα κατασκευαστούν, όπως ακριβώς αναφέρονται στα σχέδια.
- Με βάση τις διαστάσεις που προκύπτουν από τα σχέδια και τα θεωρητικά μήκη ακύρωσης και μάτισης, καθορίζει τα θεωρητικά μήκη των ράβδων.

Στην κατασκευή όμως, οι διαστάσεις των πραγματικών ξυλοτύπων έχουν μία αθέλητη “κατασκευαστική απόκλιση” και η κοπή των ράβδων στα θεωρητικά μήκη είναι αντισυμβατική, επειδή αφήνει πολλά ρεγάλια. Η αναπόφευκτη κατασκευαστική απόκλιση είναι ανάλογη με τα εργαλεία, την πείρα και την επιμέλεια του εργολάβου των ξυλοτύπων και εκτιμάται σε ένα μέγεθος της τάξης του 1 έως 3cm.

Επίσης, η κοπή των ράβδων σε τυχαία μήκη είναι παραγωγική μόνο σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται μηχανές κοπής από κουλούρα, αλλά και σε αυτές τις περιπτώσεις η κουλούρα καλύπτει συνήθως ράβδους μέχρι  $\varnothing 12$ , ή  $\varnothing 14$ . Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, η κοπή των ράβδων πρέπει να γίνεται σε συμπληρωματικά μεγέθη ακέραιων βιομηχανικών ράβδων συνηθισμένων μηκών 12 ή 14m. Για να γίνει αυτό εφικτό, πάντοτε σε ένα βαθμό, θα πρέπει να υπάρχουν διαρκώς τα διαθέσιμα υπολείμματα ράβδων και να διακρίνονται μεταξύ τους με βάση τη διάμετρο και το μήκος και αυτό πρακτικά είναι πολύπλοκο και απαιτεί μεγάλο χώρο και πολύ εργασία.

Τελικά, πάντοτε θα υπάρχει φύρα στις ράβδους. Όσο μεγαλύτερη είναι η φύρα, τόσο μεγαλύτερο το κόστος του υλικού και μικρότερο το κόστος εργατικών και όσο λιγότερη η φύρα, τόσο μεγαλύτερο το κόστος εργατικών. Το ζητούμενο είναι ο βέλτιστος συνδυασμός που δίνει την οικονομικότερη λύση, με την απαραίτητη συνθήκη ότι θα τηρούνται πάντοτε τα ελάχιστα αναγκαία μήκη των ράβδων.

Μία πολύ καλή μέθοδος βελτιστοποίησης που δίνει ένα καλό οικονομικό συνδυασμό κόστους-φύρας είναι η μέθοδος “τυποποιημένης κοπής και αποθήκευσης” σε μεγέθη ράβδων συγκεκριμένου βήματος π.χ. ανά 25cm.

## Παράμετροι Βιομηχανικής κοπής

Το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου εμφανίζεται όπου ο χρήστης μπορεί να ορίσει όλες τις παραμέτρους της βελτιστοποίησης του οπλισμού.

Φ	Lmin	Lmax	Βήμα	Βελτιστοποίηση
8	2.00	12.00	0.25	<input checked="" type="checkbox"/>
10	2.00	12.00	0.25	<input checked="" type="checkbox"/>
12	2.00	12.00	0.25	<input checked="" type="checkbox"/>
14	2.00	12.00	0.25	<input checked="" type="checkbox"/>
16	2.00	12.00	0.25	<input checked="" type="checkbox"/>
18	2.00	12.00	0.25	<input checked="" type="checkbox"/>

Αναλυτικά κάθε παράμετρος τις βιομηχανικής κοπής:

**Ανοχή Ξυλοτύπου:** Η απόκλιση των θεωρητικών διαστάσεων από τα σχέδια, με τις πραγματικά κατασκευαζόμενες διαστάσεις. Η αναπόφευκτη κατασκευαστική απόκλιση είναι ανάλογη με τα εργαλεία, την πείρα και την επιμέλεια του εργολάβου των ξυλοτύπων. Πρακτικά, για να αποφύγουμε την προμήθεια ράβδων οπλισμού που δεν θα 'χωρούν' στον ξυλότυπο, υπολογίζουμε τα μήκη των ράβδων με την παραδοχή ότι ο κατασκευασμένος ξυλότυπος θα είναι πιο μικρός από τον υπολογιζόμενο.

**Ανοχή Ελάττωσης:** Η στρογγυλοποίηση του μήκους των ράβδων (βελτιστοποίηση) σε κάθε περίπτωση μπορεί να πάρει 2 τιμές- στρογγυλοποίηση προς τα κάτω ή προς τα πάνω. Για παράδειγμα, σε ράβδο μήκους 5.29 m με βήμα βελτιστοποίησης ανά 25 cm μπορεί να γίνει είτε 5.25 m είτε 5.50 m. Όταν η απαιτούμενη στρογγυλοποίηση από το κάτω όριο είναι μικρότερη ή ίση με την ανοχή ελάττωσης, τότε υποχρεωτικά το μήκος ράβδου στρογγυλοποιείται προς τα κάτω, αλλιώς η βελτιστοποίηση γίνεται στο άνω όριο. Στο παράδειγμα της ράβδου με μήκος 5.29 m η στρογγυλοποίηση από το κάτω όριο για βήμα βελτιστοποίησης 0.25 cm είναι 4 cm. Εάν η Ανοχή ελάττωσης είναι 5 cm, τότε το μήκος της ράβδου θα στρογγυλοποιηθεί προς τα κάτω στο 5.25 m.

### Αποθήκη:

**Lmin-Lmax:** Το ελάχιστο και μέγιστο μήκος ράβδων που είναι διαθέσιμα στην αποθήκη της μάντρας παραγγελίας οπλισμού (σε τυποποιημένα μήκη σύμφωνα με το βήμα).

**Βήμα ανά:** Η διαφορά μήκους που έχουν μεταξύ τους οι «τυποποιημένες» ράβδοι, που υπάρχουν στα ράφια της αποθήκης, της μάντρας οπλισμού.

Π.χ. Αν:

$L_{nim}=2.00$  m

$L_{max}=12.00$  m και

$Βήμα=0.25$  cm

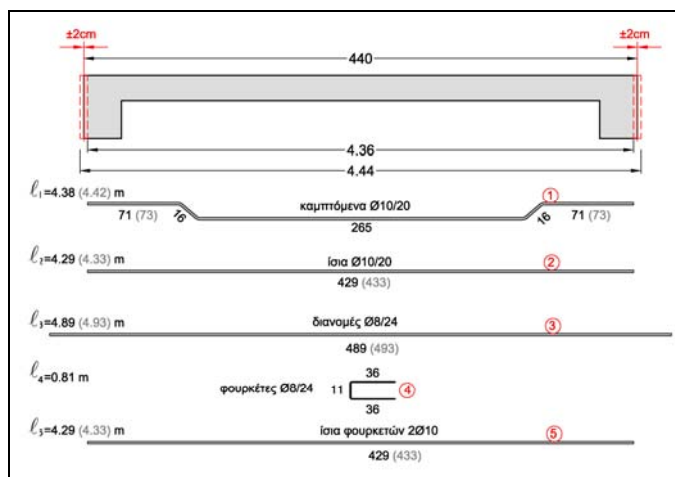
Τότε τα «τυποποιημένα» μήκη ράβδων που υπάρχουν στα ράφια της αποθήκης θα είναι (από το μικρότερο στο μεγαλύτερο) 2.00, 2.25, 2.50, 2.75, 3.00, 3.25 .... 11.25, 11.50, 11.75, 12.00

**Κουλούρα:** από τη διάμετρο που επιλέγουμε και κάτω, δεν γίνεται βελτιστοποίηση, διότι τα μήκη κόβονται στην ακριβή τους διάσταση. Η κουλούρα καλύπτει συνήθως ράβδους μέχρι  $\varnothing 12$ , ή  $\varnothing 14$

### Παραδείγματα βελτιστοποίησης οπλισμού

Στη συνέχεια εξετάζονται 3 παραδείγματα βελτιστοποίησης των ράβδων συγκεκριμένων δομικών στοιχείων με τις παραδοχές: (α) κατασκευαστικής απόκλισης = 2 cm και (β) τυποποιημένης κοπής με βήμα = 0.25 m.

#### 1<sup>ο</sup> παράδειγμα



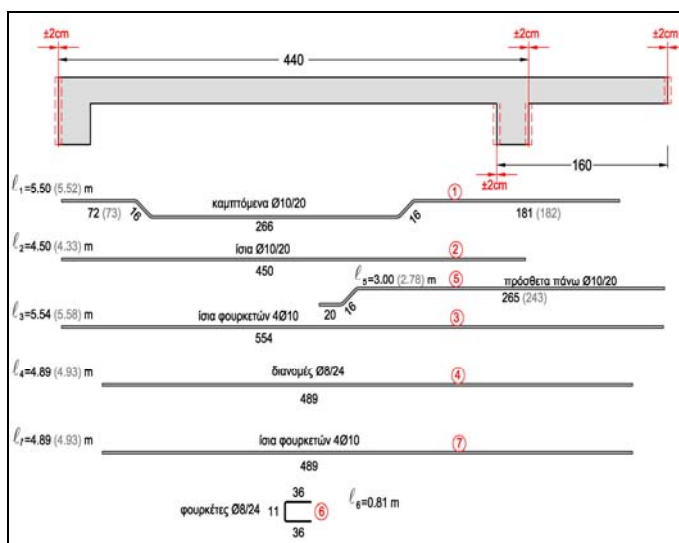
Στο παράδειγμα της αμφίερευστης πλάκας έχουμε συνολικό μήκος πλάκας 4.40 m και μήκος για τις κάτω ράβδους 4.33 m. Στο αριστερό και στο δεξί άκρο της πλάκας, ο πλαϊνός ξυλότυπος μπορεί να μετακινηθεί αριστερά ή δεξιά κατά 2 cm. Το άνοιγμα της πλάκας, στις δυσμενέστερες περιπτώσεις μπορεί να φτάσει το μήκος από  $4.40 - 0.02 - 0.02 = 4.36$  m μέχρι  $4.40 + 0.02 + 0.02 = 4.44$  m. Για τις ράβδους, κρίσιμη είναι η κατάσταση που οι μετακινήσεις των άκρων της πλάκας γίνουν προς το εσωτερικό της. Για να καλυφθεί αυτή η περίπτωση και να έχουμε τη σωστή επικάλυψη, οι κάτω ράβδοι πρέπει να κατασκευασθούν με μήκος  $4.33 - 0.02 - 0.02 = 4.29$  m.

Το τυποποιημένο μήκος κοπής είναι 4.25 m ή 4.50 m. Σ' αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει περιθώριο να κοπεί η ράβδος ούτε μικρότερη (στα 4.25 m) ούτε μεγαλύτερη (στα 4.50 m) και γι' αυτό η βελτιστοποίηση γίνεται μόνο ως προς το σκέλος της κατασκευαστικής απόκλισης. Έτσι η κοπή των ράβδων (2) γίνεται με μήκος  $l_2 = 4.29$  m

αντί 4.33 m. Η ίδια λογική ισχύει και για τις ράβδους (5) που η κοπή τους γίνεται με μήκος  $l_5=4.29$  m αντί 4.33 m.

Με ανάλογο τρόπο σκέψης καταλήγουμε στο ότι οι ράβδοι (1) θα έχουν μήκος κοπής  $l_1=4.38$  m αντί 4.42 m. Η διαφορά του μήκους μοιράζεται στα δύο φτερά που κατασκευάζονται με μήκος 71 cm αντί 73 cm. Οι ράβδοι (4) των φουρκετών είναι μικρού μήκους και δεν υπάρχει λόγος βελτιστοποίησης κοπής. Οι ράβδοι (3) θα έχουν μήκος κοπής  $l_3=4.89$ m αντί 4.93m.

## 2° παράδειγμα



Στο παράδειγμα της αμφίρειστης πλάκας με πρόβολο έχουμε συνολικό μήκος της πρώτης πλάκας 4.40 m και της δεύτερης πλάκας 1.60 m. Σύμφωνα με την λογική του προηγούμενου παραδείγματος τα συνολικά μήκη των δύο πλακών μπορούν να κυμανθούν μεταξύ 4.36 και 4.44 για την πρώτη πλάκα και 1.56 και 1.64 για την δεύτερη.

### Η επιρροή της ‘κατασκευαστικής απόκλισης’ στη βελτιστοποίηση:

Η κατασκευαστική απόκλιση των δύο πλακών, δεν επηρεάζει τα περισσότερα μήκη των οπλισμών επειδή υπάρχει η δυνατότητα μετακίνησης των ράβδων στις γειτονικές πλάκες. Οι μόνες ράβδοι που έχουν περιορισμό είναι οι (3) οι οποίες δεν έχουν περιθώριο από αριστερά ή δεξιά και πρέπει να κατασκευαστούν με μήκος 5.54 m αντί 5.58 m και για τον ίδιο λόγο οι εγκάρσιες (4) και (7) που πρέπει να κατασκευαστούν με μήκος 4.89 m αντί 4.93 m.

### Η επιρροή της ‘τυποποιημένης κοπής’ στη βελτιστοποίηση:

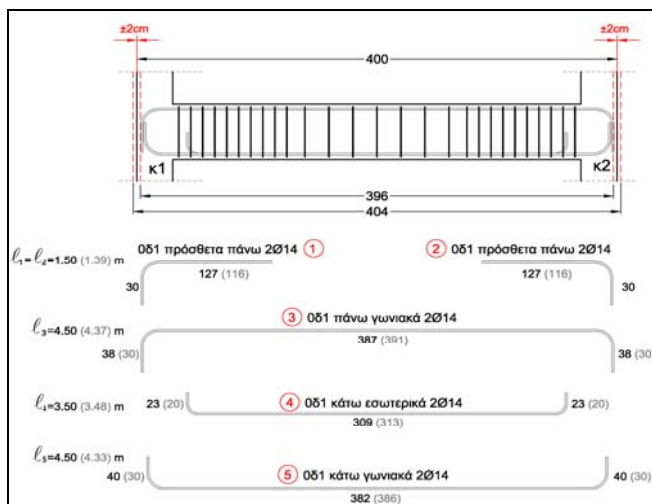
Οι ράβδοι (1) θα κατασκευαστούν με μήκος 5.50 m αντί 5.52 m λόγω μικρής διαφοράς (όπου το αριστερό φτερό γίνεται 72 cm αντί 73 cm και το δεξί φτερό γίνεται 181 cm αντί 182 cm).

Οι ράβδοι (2) θα κατασκευαστούν με μήκος 4.50 αντί 4.33.

Οι ράβδοι (5) θα κατασκευαστούν με μήκος 3.00 αντί 2.78 (όπου το τελευταίο μήκος θα γίνει 2.65 αντί 2.43)

Οι υπόλοιπες ράβδοι έχουν περιορισμό και δεν μπορούν να τυποποιηθούν, γι' αυτό οι (4) και (7) θα κατασκευαστούν με μήκος 4.89 αντί 4.93.

### 3<sup>ο</sup> παράδειγμα



Στο παράδειγμα της αμφιέρειστης δοκού έχουμε συνολικό μήκος δοκού 4.00 m και άρα το συνολικό μήκος μπορεί να κυμανθεί μεταξύ 3.96 m και 4.04 m. Η κατασκευαστική απόκλιση δεν επηρεάζει τις ράβδους των στηρίξεων (1) και (2), οι οποίες θα κατασκευαστούν με συνολικό μήκος 1.50 m αντί 1.39 (όπου το τελευταίο μήκος θα γίνει 1.27 αντί 1.16). Οι κάτω και οι πάνω ράβδοι της δοκού επηρεάζονται από την κατασκευαστική απόκλιση και έτσι το μεγάλο μήκος των ράβδων θα πρέπει να μειωθεί κατά 4 cm, αλλά τα αγκίστρα μπορούν να μεγαλώσουν, ώστε να επιτύχουμε το επιθυμητό τελικό μήκος (εφόσον τα αγκίστρα δεν προεκτείνονται εκτός σκυροδέματος και σέβονται την επικάλυψη της δοκού).

Οι ράβδοι (3) θα έχουν συνολικό μήκος 4.50 m αντί 4.37 με μήκος ανοίγματος 3.87 αντί 3.91 και μήκος αγκίστρων 0.38 αντί 0.30. Έτσι οι ράβδοι (4) θα έχουν συνολικό μήκος 3.50 m αντί 3.48 με μήκος ανοίγματος 3.09 αντί 3.13 και μήκος αγκίστρων 0.23 αντί 0.20. Οι ράβδοι (5) θα έχουν συνολικό μήκος 4.50 m αντί 4.33 με μήκος ανοίγματος 3.82 αντί 3.86 και μήκος αγκίστρων 0.40 αντί 0.30.

### 5.3.1.3 Συνοπτικοί Πίνακες οπλισμού



Επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο δημιουργείται μια τροποποιήσιμη λίστα όπου περιλαμβάνονται όλες οι χρησιμοποιούμενες διατομές οπλισμού για τα επιλεγμένα δομικά στοιχεία. Η επιλογή των στοιχείων γίνεται από το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται όταν ο χρήστης πατήσει το εικονίδιο του συνοπτικού πίνακα οπλισμών.

Μπορούμε να επιλέξουμε τους ορόφους και τα δομικά στοιχεία που επιθυμούμε να εμφανίσουμε και στη συνέχεια δημιουργείται ο παρακάτω πίνακας οπλισμού. Η μορφή του εγγράφου που δημιουργείται επιτρέπει την επέμβαση και αλλαγή, όπου κρίνεται ανάγκη για κάτι τέτοιο. Οι πίνακες μπορούν να αντιγραφούν, ώστε να επικολληθούν σε οποιονδήποτε επεξεργαστή κειμένου.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι συνοπτικοί πίνακες οπλισμών δημιουργούνται αυτόματα και σε μορφή DWG/DXF όταν κάνουμε εξαγωγή όλων των σχεδίων για επεξεργασία από πρόγραμμα CAD. Το αρχείο αποθηκεύεται σε υποφάκελο `dwg_dxf_files` μέσα στον φάκελο της μελέτης με όνομα `ReinfTables-Όνομα Μελέτης`

---

### 5.3.1.4 Επιλογή Undo & Redo



#### Αναίρεση

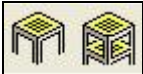
Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Επεξεργασία** και κατόπιν **Αναίρεση**, αναιρούμε την αμέσως προηγούμενη εντολή που εκτελέσαμε. Επαναλαμβάνοντας την εντολή αυτή, αναιρούμε διαδοχικά τις εντολές που είχαμε εκτελέσει προηγουμένως.



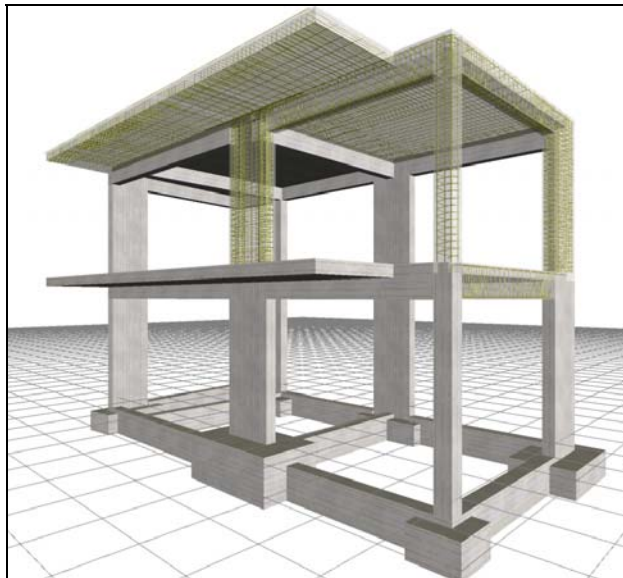
#### Επανάληψη

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Επεξεργασία** και κατόπιν **Επανάληψη**, αναιρούμε την αμέσως προηγούμενη εντολή **Αναίρεση** που εκτελέσαμε, δηλαδή η εντολή **Επανάληψη**, αναιρεί ή διορθώνει την εντολή **Αναίρεση**. Εδώ όπως και προηγουμένως ισχύει η πολλαπλή λειτουργία.

### 5.3.1.5 Τρισδιάστατη Απεικόνιση Οπλισμών



**Απεικόνιση Κατασκευαστικών Ορόφου - Κτιρίου** όπως φαίνεται και στην παρακάτω οθόνη. Οι κατασκευαστικοί οπλισμοί εμφανίζονται γραφικά όταν επιλέξουμε κάποιο δομικό στοιχείο με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο.



*Απεικόνιση τρισδιάστατων οπλισμών για τα επιλεγμένα δομικά στοιχεία*



Απόκρυψη/Εμφάνιση σκυροδέματος  
Επιλεγούμε αν μαζί με τους οπλισμούς θα απεικονίζεται ως διαφάνεια και το σκυρόδεμα.



Εμφάνιση μεμονωμένου δομικού στοιχείου



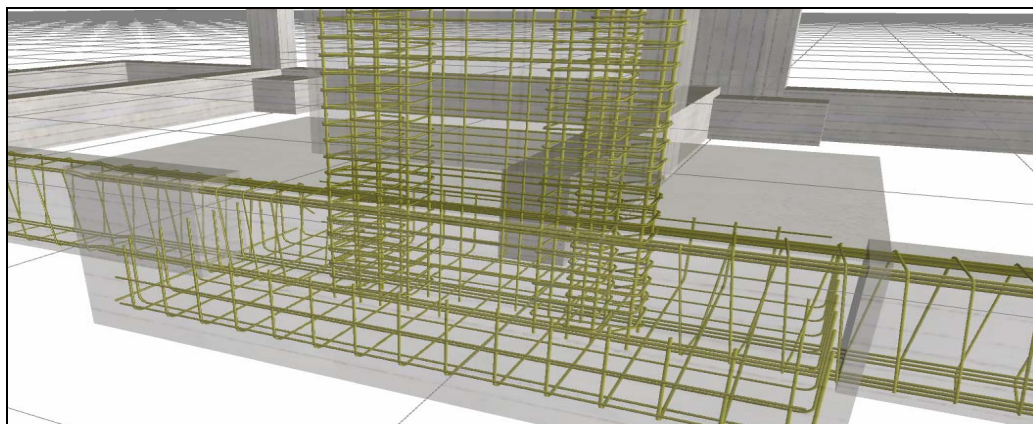
Εμφάνιση συνεχόμενου δομικού στοιχείου



Εμφάνιση ορόφου επιλέγοντας ένα δομικό στοιχείο του ορόφου που θέλουμε να εμφανίσουμε.



Επιλογή ορόφου χωρίς εμφάνιση πλακών.





### 5.3.1.6 Ικανοτικός Έλεγχος Υποστυλωμάτων



Επιλέγοντας το εικονίδιο στα αριστερά ενεργοποιείται ο **Ικανοτικός Έλεγχος** υποστυλωμάτων.

Πατώντας το εικονίδιο του Ικανοτικού στην άνω μπάρα εργαλείων στην οθόνη εμφανίζεται ένα πλαίσιο κειμένου το οποίο παραθέτει στοιχεία για το κάθε υποστύλωμα. Όταν ο χρήστης μετακινήσει το δείκτη του ποντικιού πάνω από κάποιο υποστύλωμα, τότε αυτόματα στο πλαίσιο διαλόγου του ικανοτικού παρουσιάζεται το άθροισμα των ροπών των δοκών που συντρέχουν στον κόμβο του υποστυλώματος (SMlimB) κατά τις 4 διευθύνσεις (x,-x, y,-y) συγκρινόμενο με το άθροισμα των ροπών των υποστυλωμάτων (SMrdC).

**Υποστύλωμα 3K10**

Ικανοτικός στην διεύθυνση +X:  
**SMlimB = 293.4 < SMrdC = 449.9**

Ικανοτικός στην διεύθυνση -X:  
**SMlimB = 475.6 > SMrdC = 449.9**

Ικανοτικός στην διεύθυνση +Y:  
**SMlimB = 59.6 < SMrdC = 449.9**

Ικανοτικός στην διεύθυνση -Y:  
**SMlimB = 27.3 < SMrdC = 449.9**

Περισσότερα

**Υποστύλωμα 3K1**

Ικανοτικός στην διεύθυνση +X:  
**SMlimB = 29.6 < SMrdC = 287.4**

Ικανοτικός στην διεύθυνση -X:  
**SMlimB = 58.6 < SMrdC = 287.4**

Ικανοτικός στην διεύθυνση +Y:  
**SMlimB = 8.7 < SMrdC = 287.4**

Ικανοτικός στην διεύθυνση -Y:  
**SMlimB = 58.7 < SMrdC = 287.4**

Οροφή του Οροφος 3: [Κόμβος48:

Γωνία = 0.0°

Υποστ. κάτω:  
 [Ράβδος328] K1  
 Angle = 0.0°  
 Mrdx+ = 150.5  
 Mrdx- = -150.5  
 Mrdy+ = 150.5  
 Mrdy- = -150.5  
 MrdX+ = 150.5  
 MrdX- = 150.5  
 MrdY+ = 150.5  
 MrdY- = 150.5

Υποστ. άνω:  
 [Ράβδος401] K1  
 Angle = 0.0°  
 Mrdx+ = 136.8  
 Mrdx- = -136.8  
 Mrdy+ = 136.8  
 Mrdy- = -136.8

Με την επιλογή **Περισσότερα** εμφανίζονται αναλυτικά τα εντατικά μεγέθη του υποστυλώματος και των δοκών που συντρέχουν στον κόμβο, από τα οποία και προκύπτουν τα συγκρινόμενα αθροίσματα ροπών.

Ο χρήστης λοιπόν θα πρέπει να αυξήσει είτε διατομή οπλισμού, ή αριθμό ράβδων, έτσι ώστε να ικανοποιείται η ικανοτική συνθήκη. Κάνοντας παρέμβαση στους οπλισμούς δεν χρειάζεται να γίνει εκ νέου επίλυση, όλοι οι έλεγχοι γίνονται με τις νέες ροπές.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στο μη αυτόματο ικανοτικό έλεγχο, όταν το άθροισμα των ροπών της δοκού (SMlimB) είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα των ροπών του υποστυλώματος (SMrdC) τότε το κείμενο του έλεγχου εμφανίζεται με κόκκινο χρώμα, ώστε να γνωρίζει ο μηχανικός πού πρέπει να επέμβει, ώστε να πληρείται η ικανοτική συνθήκη.

## Αυτόματος Ικανοτικός Έλεγχος



Ο αυτόματος 'Ικανοτικός Έλεγχος' αντιπροσωπεύει τον αυτόματο υπολογισμό του αναγκαίου οπλισμού του υποστυλώματος, θεωρώντας ότι ο οπλισμός των δοκών είναι δεδομένος, ώστε να εξασφαλίζεται η Ικανοτική αντοχή.

Με βάση την Ικανοτική αντοχή υπολογίζεται ένα  $A_{s, cap}$  (από την λέξη capacity) που με το αντίστοιχο  $A_{s, cal}$  λόγω κάμψης, δίνουν το αναγκαίο  $A_s = \max(A_{s, cal}, A_{s, cap})$ . Με βάση αυτό το  $A_s$  υπολογίζεται το  $A_{s, req} = \max(A_s, A_{s, req})$  και από αυτή την ποσότητα συναρτήσει και όλων των άλλων παραμέτρων του κανονισμού, επιλέγονται οι οπλισμοί. Σε κάθε περίπτωση, μετά την επιλογή των αναγκαίων ράβδων, γίνεται ο τελικός Ικανοτικός Έλεγχος, που είναι στη διάθεση του Μηχανικού για κάθε έλεγχο.

Αυτόματος Ικανοτικός Έλεγχος έχει νόημα σε ένα υποστύλωμα (όσο και σε μια ομάδα υποστυλωμάτων) από έναν όροφο και κάτω μέχρι το ισόγειο, πάντοτε από πάνω προς τα κάτω. Προτείνεται ο αυτόματος Ικανοτικός έλεγχος να γίνεται μόνο μετά από τσεκάρισμα ότι δεν ικανοποιείται ο έλεγχος σε κάθε όροφο.

Όταν ο χρήστης επιλέξει τον αυτόματο ικανοτικό εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου.

Κλεισμός

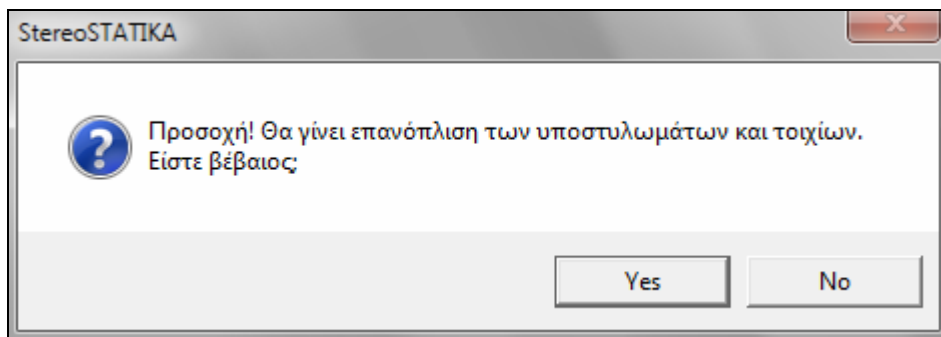
Αυτόματος Ικανοτικός

Κατάργηση Ικανοτικού

Στοιχείο / Όροφος	Ισόγειο	Όροφος 1	Όροφος 2	Όροφος
Τοιχίο 7	1.07	1.07	1.07	1.0
Τοιχίο 8	1.02	1.02	1.02	1.0
Τοιχίο 9	1.07	1.07	1.07	1.0
Υποστύλωμα 10	1.05	1.05	1.05	<input checked="" type="checkbox"/> 1.05
Υποστύλωμα 11	1.11	1.11	1.11	1.1
Υποστύλωμα 12	1.01	1.01	1.01	1.0
Τοιχίο 13	1.02	1.02	1.02	1.0
Τοιχίο 14	1.07	1.07	1.07	1.0
Τοιχίο 15	1.07	1.07	1.07	1.0
Τοιχίο 16	1.58	1.58	1.58	1.5
Τοιχίο 17	1.07	1.07	1.07	1.0
Τοιχίο 18	1.07	1.07	1.07	1.0
Υποστύλωμα 19	1.00	<input checked="" type="checkbox"/> 1.00	1.00	1.0
Υποστύλωμα 20	1.01	<input checked="" type="checkbox"/> 1.01	1.01	1.0
Τοιχίο 21	1.04	1.04	1.04	1.0
Τοιχίο 22	1.47	1.47	1.47	1.4
Τοιχίο 23	1.04	1.04	1.04	1.0

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει σε ποια από τα στοιχεία που έχουν πρόβλημα θα εφαρμοστεί ο αυτόματος έλεγχος 'τσεκάρωντας' τα στοιχεία στα οποία επιθυμεί να εφαρμοστεί ο ικανοτικός. Εφόσον επιλεγεί το εικονίδιο '**Αυτόματος Ικανοτικός**' το πρόγραμμα θα εκτελέσει τις απαραίτητες διορθώσεις στον αριθμό των ράβδων, ώστε να ικανοποιούνται τα κριτήρια ελέγχου.

Εάν επιλεγεί το εικονίδιο '**Κατάργηση Ικανοτικού**', εμφανίζεται προειδοποιητικό μήνυμα και εκτελείται 'επανόπλιση υποστυλωμάτων' κατά την αναλογία της 'επανόπλισης κτιρίου'




---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Εάν μετά τον αυτόματο ικανοτικό υπάρχουν στοιχεία σε κάποιο όροφο με **Πορτοκαλί** χρώμα, αυτό σημαίνει ότι έχουμε υπερβεί το μέσο ποσοστό οπλισμού  $\rho$  που είναι ορισμένο στις παραμέτρους όπλισης των υποστυλωμάτων. Έχει προκαθορισμένη τιμή **0.025 (2.5%)** και ίσως χρειάζεται διαφορετική αντιμετώπιση ώστε να ξεπεραστεί το πρόβλημα (π.χ. αλλαγή διατομής ή αλλαγή της παραμέτρου "μέσο ποσοστό οπλισμού" από τις παραμέτρους υποστυλωμάτων).

Όταν το ποσοστό οπλισμού  $\rho$  που προκύπτει με τον αυτόματο ικανοτικό υπερβεί το **0.04 (4%)** επι της διατομής του στύλου τότε αυτό εμφανίζεται με **Κόκκινο** χρώμα στο πλαίσιο διαλόγου του αυτόματου ικανοτικού. Σε αυτή την περίπτωση θα χρειαστεί πλέον να αλλάξουμε πχ. την διατομή του υποστυλώματος, εφ' όσον επιμένουμε στην ικανοποίηση της συνθήκης του ικανοτικού στο συγκεκριμένο στύλο.

---

### 5.3.2 Εργαλεία Zoom

Η γραμμή των Zoom μας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξουμε την κατάλληλη για κάθε περίπτωση απεικόνιση πατώντας με το ποντίκι τα αντίστοιχα εικονίδια.



Με την επιλογή **Οριακή απεικόνιση** σχεδιάζονται όλα τα αντικείμενα, τα οποία έχουμε δημιουργήσει μέχρι τη στιγμή της εντολής στην μέγιστη δυνατή κλίμακα.



Με την επιλογή **Ζουμ σε παραθύρου** σχεδιάζονται όλα τα υπάρχοντα αντικείμενα σε ένα προεπιλεγμένο παράθυρο.



Με την επιλογή **Προηγούμενο Ζουμ** μεταφερόμαστε στην αμέσως προηγούμενη οθόνη.



Με την επιλογή **Δυναμική απεικόνιση** έχοντας διαρκώς πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και μετακινούμενοι προς τα επάνω, γίνεται μεγέθυνση του σχεδίου, ενώ μετακινούμενοι προς τα κάτω, γίνεται σμίκρυνση.

### 5.3.3 Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου και οπλισμών

Η συγκεκριμένη μπάρα εργαλείων περιέχει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες για να αποκρύψουμε συγκεκριμένες ομάδες αντικειμένων από την κάτοψη των κατασκευαστικών οπλισμών.



Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου Υποστυλωμάτων



Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου Δοκών



Απόκρυψη/Εμφάνιση οπλισμών Στηρίξεων Δοκών



Απόκρυψη/Εμφάνιση Πινακίδων πλακών



Απόκρυψη/Εμφάνιση Οπλισμού πλακών



Απόκρυψη/Εμφάνιση ανενεργών οπλισμών



Απόκρυψη/Εμφάνιση των διαστάσεων που έχει εισάγει ο χρήστης.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Μέσα από τους κατασκευαστικούς οπλισμούς μπορούμε να εμφανίσουμε τις γραμμές των διαστάσεων που έχουμε εισάγει στην κάτοψη, ώστε να μπορέσουμε να τακτοποιήσουμε τα διάφορα αντικείμενα του σχεδίου και να μην υπερκαλύπτει το ένα το άλλο.

---

## 5.4 Όπλιση Δομικών Στοιχείων

Πατώντας δεξί πλήκτρο πάνω σε κάποιο δομικό στοιχείο, εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου με όλα τα χαρακτηριστικά και τις παραμέτρους όπλισης του. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει τον οπλισμό του στοιχείου, εάν αυτό κριθεί απαραίτητο.

### 5.4.1 Υποστυλώματα

Οπλισμός Υποστυλώματος

**K** << 19 >>

Ράβδα:

As,cal	As,reg	As,req	As,eff
0.00	1600.	1600.0	1608.0

Συντ. μάτισης \* Φ: 57.6

Γωνίες: 4 ∅ 16

Κορυφές: 4 ∅ 16

Πλευρές: 0 ∅

Συνδετήρες

Είδος: ROBOT Τύπος

Τμή-σεις	As,cal	As,reg	As,eff	As,eff	As,eff	As,eff
Δτ.κ:	3.41	0.00	0.00	1714.0	1714.0	0.00
Δτ.γ:	3.41	0.00	0.00	1714.0	1714.0	0.00

Κρίσιμη:	ύψος	απ.	ανά	alpha	Nsd	Ωwd	Ωwd,lim.
	2.6	25	/100	0.486	376.50	0.262	0.15

Κόμβος: 0.5 5 /100 ∅ 8

Μέσο: 0.0 0

Διανομές:

Εφαρμογή Κλείσιμο



**Επαναυπολογισμός:** Ενεργοποιείται όταν αλλάξουμε μια τιμή στις παραμέτρους όπλισης. Επαναφέρονται οι τιμές που έχει υπολογίσει το πρόγραμμα πριν από τις αλλαγές του χρήστη. \*



**Συνοπτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα συνοπτικά αποτελέσματα των επιλύσεων για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Αναλυτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των επιλύσεων για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. \*



**Παράμετροι:** Ενεργοποιείται το πλαίσιο διαλόγου με όλες τις παραμέτρους όπλισης για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. Οποιαδήποτε αλλαγή των παραμέτρων επηρεάζει μόνο το στοιχείο αυτό.

(\*) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA

### Διαμήκεις οπλισμοί

**As,cal:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της δρώσας ροπής Msd, που ασκείται στο στοιχείο.

**As,reg:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που απαιτούνται βάσει κανονιστικών διατάξεων.

**As,req:** Τα απαιτούμενα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού. Προκύπτει ως δυσμενέστερη τιμή mm<sup>2</sup> μεταξύ των As,cal και As,reg.

**As,eff:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που τελικά τοποθετούνται στη διατομή. Σχεδόν πάντα  $A_{s,eff} > A_{s,req}$ .

**Γωνίες:** Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται στις γωνίες του στοιχείου.

**Κορυφές:** Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται στις κορυφές των συνδετήρων που βρίσκονται σε πλευρές του στοιχείου.

**Πλευρές:** Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται δεξιά και αριστερά των κυρίων οπλισμών.

**Μήκος αναμονής:** Το μήκος αναμονής των οπλισμών στον επόμενο όροφο. Πόσο δηλαδή επεκτείνονται τα κατακόρυφα σίδερα στον όροφο, προκειμένου να ματιστούν με τα διαμήκη σίδερα του υπερκείμενου ορόφου.

**Πεδία Επιλογής σχήματος ράβδων:** Σε αυτά τα πεδία ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει τη μορφή των ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν στα υποστυλώματα (π.χ. στην τελευταία στάθμη το πρόγραμμα επιλέγει τα σίδερα που κάνουν «βουτιά» και αγκυρώνονται στο συμπαγές τμήμα της πλάκας. Ο Μηχανικός μπορεί να μεταβάλει εάν θέλει την μορφή των ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν τελικά στο υποστύλωμα).

## Συνδετήρες

**Είδος :** Δίνει στο μηχανικό τη δυνατότητα να μεταβάλει το είδος των συνδετήρων που θα χρησιμοποιήσει στο συγκεκριμένο υποστύλωμα. Έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ των παρακάτω αναγραφόμενων ειδών.

- **Συνήθης**
- **Σπειροειδής**
- **SIDFOR**
- **FORSTEEL**
- **Κυψελοειδής**
- **Robot**

**Τύπος :** Επιλογή των τμήσεων του συνδετήρα

**Δτ.χ:** Ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων κατά τη διεύθυνση  $x$  του στοιχείου.

**Δτ.γ:** Ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων κατά τη διεύθυνση  $y$  του στοιχείου.

**Τμήσεις:** Ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων στο στοιχείο.

**As,cal:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της τέμνουσας  $V_{rd3}$ .

**As,reg:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που απαιτούνται βάσει κανονιστικών διατάξεων.

**As,req:** Τα απαιτούμενα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης. Προκύπτει ως δυσμενέστερη τιμή mm<sup>2</sup> μεταξύ των As,cal και As,reg.

**As,eff:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που τελικά τοποθετούνται στη διατομή. Σχεδόν πάντα As,eff > As,req.

**As,eff,κομβ:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που τοποθετείται στον κόμβο.

**As,eff,μέσο:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που τοποθετούνται στο μέσον του στοιχείου (εκτός κρίσιμης περιοχής.)

**Alpha:** Ο συντελεστής αποδοτικότητας περίσφιγξης ( $\alpha = \alpha_n \cdot a_s$ ) είναι συντελεστής εξαρτώμενος από τη διάταξη των συνδετήρων καθ' ύψος και στην κάτοψη.

**Nsd:** Η δρώσα αξονική δύναμη στο υποστύλωμα.

**$\Omega_{wd}$ :** Το μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό οπλισμού περίσφιγξης και είναι  
$$\omega_{wd} = (\nu^o_w \cdot f_{yd}) / (\nu^o_w \cdot f_{cd}).$$

Όπου  **$\nu^o_{co}$ :** ο όγκος του σκυροδέματος του πυρήνα.

**$\nu^o_w$ :** ο όγκος των κλειστών συνδετήρων μίας στρώσης.

**f<sub>yd</sub>:** η αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα.

**f<sub>cd</sub>:** η θλιπτική αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος.

**$\Omega_{wd,lim}$ :** Είναι το ελάχιστο μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό οπλισμού, και είναι

$$\Omega_{wd,lim} = \max([0.85 \cdot \nu_d \cdot (0.35 \cdot A_c / A_o + 0.15) - 0.035] / (\alpha_n \cdot a_s), 0.10).$$

Η σύγκριση των δύο αυτών μεγεθών ( **$\Omega_{wd}$**  ,  **$\Omega_{wd,lim}$** ) μας επισημαίνει αν στο συγκεκριμένο υποστύλωμα πρέπει να γίνει έλεγχος περίσφιγξης ή όχι.

Έλεγχος σε περίσφιγξη γίνεται αν το  **$\Omega_{wd} < \Omega_{wd,lim}$** .

Πρέπει να ικανοποιείται η σχέση  **$\Omega_{wd} > \Omega_{wd,lim}$**  με εξαίρεση τις περιπτώσεις που υπάγονται στην παράγραφο 18.4.4.2 του ΕΚΩΣ 200 και στην παράγραφο 4.1.4.2β του ΕΑΚ 2000

**Κρίσιμη:** Αναφέρεται στις 2 κρίσιμες περιοχές του υποστυλώματος (**H<sub>cr</sub>**) στην κεφαλή και στον πόδα, το ύψος, ο αριθμός και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδετήρων. Ο Μηχανικός έχει τη δυνατότητα να μεταβάλει το ύψος και τον αριθμό των συνδετήρων.

**Κόμβος:** Το ύψος του κόμβου, και ο αριθμός των συνδετήρων μέσα στον κόμβο και η μεταξύ τους απόσταση.



**Μέσο:** Είναι το ύψος ( $H_m$ ) μεταξύ των δύο κρίσιμων περιοχών του υποστυλώματος  
 $H_m = H_{tot} - H_b - 2 \cdot H_{cr}$

**Όπου :**

**$H_{tot}$  :** Είναι το ύψος του υποστυλώματος από το ίχνος του στην πάνω παρειά της πλάκας του ορόφου που αναφερόμαστε έως το ίχνος του στην πάνω παρειά της πλάκας του ορόφου στον οποίο καταλήγει το υποστύλωμα.

**$H_b$  :** Είναι το μεγαλύτερο ύψος από τις δοκούς που συντρέχουν στον κόμβο του υποστυλώματος.

**$\Phi$  :** Είναι η διάμετρος του συνδετήρα που θα χρησιμοποιηθεί και που μπορεί εύκολα να τη μεταβάλει ο χρήστης.

## 5.4.2 Τοίχια

Όπλισμός Υποστυλώματος

**K** << 5 >>

Ράβδοι  
 As.cal. As.reg. As.req. As.eff.  
 531.6t 2250. 2250.t 2412.t Συντ. μάλιστα \* Φ: 66.8

Γωνίες: 8 16  
 Κορυφές: 4 16  
 Πλευρές: 0

Συνδετήρες  
 Είδος: Συνήθης Τύπος

Τμή-σεις	As.cal	As.req	As.eff	As.eff	As.eff	As.eff	As.eff
Δ.τ. x:	2.00	73.6t	74.00	1005.t	1005.t	0.00	785.0t 924.0t
Δ.τ. y:	6.00	0.00	0.00	3015.t	3015.t	0.00	0.00 0.00

Κρίσιμη: ύψος αρ. ανά 2.5 25 /100 alpha 0.272 Nsd 65.41 Ωwd Ωwd.lim. 0.425 0.15

Κόμβος: 0.5 5 /100 8

Μέσο: 0.0 0

Οριζόντιες: 3.0 15 /200 10 Διανομές:

Κατακ. x': 0.8 5 /170

Κατακ. y': 0.0

Εφαρμογή Κλείσιμο



**Επαναυπολογισμός:** Ενεργοποιείται όταν αλλάξουμε μια τιμή στις παραμέτρους όπλισης. Επαναφέρονται οι τιμές που έχει υπολογίσει το πρόγραμμα πριν από τις αλλαγές του χρήστη. (\*)



**Συνοπτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα συνοπτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Αναλυτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Παράμετροι:** Ενεργοποιείται το πλαίσιο διαλόγου με όλες τις παραμέτρους όπλισης για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. Οποιαδήποτε αλλαγή των παραμέτρων επηρεάζει μόνο το στοιχείο αυτό.

(\*) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA

## Διαμήκεις οπλισμοί

**As,cal:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της δρώσας ροπής  $M_{sd}$  που ασκείται στο στοιχείο.

**As,reg:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που απαιτούνται βάσει κανονιστικών διατάξεων

**As,req:** Τα απαιτούμενα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού. Προκύπτει ως δυσμενέστερη τιμή  $mm^2$  μεταξύ των  $As,cal$  και  $As,reg$ .

**As,eff:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που τελικά τοποθετούνται στη διατομή. Σχεδόν πάντα  $As,eff > As,reg$

**Γωνίες:** Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται στις γωνίες του κρυφό-υποστυλώματος

**Κορυφές:** Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται στα μέσα των πλευρών του κρυφό-υποστυλώματος

**Πλευρές:** Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται δεξιά και αριστερά των κυρίων οπλισμών του κρυφό-υποστυλώματος

**Μήκος αναμονής:** Το μήκος αναμονής των οπλισμών στον επόμενο όροφο. Πόσο δηλαδή επεκτείνονται τα κατακόρυφα σίδερα στον όροφο προκειμένου να ματιστούν με τα διαμήκη σίδερα του ορόφου.

## Συνδετήρες (Ακράιου υποστυλώματος)

**Είδος :** Δίνει στο μηχανικό τη δυνατότητα να μεταβάλει το είδος των συνδετήρων που θα χρησιμοποιήσει στο συγκεκριμένο υποστυλώμα. Έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ παρακάτω αναγραφόμενων ειδών.

- Συνήθης
- Σπειροειδής
- SIDEFOR
- FORSTEEL
- Κυψελοειδής
- Robot

**Τύπος :** Επιλογή των τμήσεων του συνδετήρα.

**Δτ,χ:** ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων κατά τη διεύθυνση  $x$  του στοιχείου.

**Δτ,γ:** ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων κατά τη διεύθυνση  $y$  του στοιχείου.

**Τμήσεις:** Ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων στο στοιχείο.

**As,cal:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της τέμνουσας  $V_{rd3}$ .

**As,reg:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που απαιτούνται βάσει κανονιστικών διατάξεων.

**As,req:** Τα απαιτούμενα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης.

**As,eff:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που τελικά τοποθετούνται στη διατομή. Σχεδόν πάντα  $A_{s,eff} > A_{s,req}$ .

**As,eff,κομβ:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που τοποθετείται στον κόμβο.

**As,eff,μέσο:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού διάτμησης που τοποθετούνται στο μέσον του στοιχείου (εκτός κρίσιμης περιοχής).

**As,eff,διαν.(O):** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού οριζοντίων διανομών που θα τοποθετηθούν στο τοιχίο.

**As,eff,διαν.(K):** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού κατακόρυφων διανομών που θα τοποθετηθούν στο τοιχίο.

**Κρίσιμη :** Αναφέρεται στις 2 κρίσιμες περιοχές του υποστυλώματος (  $H_{cr}$  ) στην κεφαλή και στον πόδα, το ύψος, ο αριθμός και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδετήρων. Ο Μηχανικός έχει τη δυνατότητα να μεταβάλει το ύψος και τον αριθμό των συνδετήρων.

**Κόμβος :** Το ύψος του κόμβου, και ο αριθμός των συνδετήρων μέσα στον κόμβο και η μεταξύ τους απόσταση.

**Μέσο :** Είναι το ύψος (  $H_m$  ) μεταξύ των δύο κρίσιμων περιοχών του υποστυλώματος  
 $H_m = H_{tot} - H_b - 2 \cdot H_{cr}$

**Φ :** Είναι η διάμετρος του συνδετήρα που θα χρησιμοποιηθεί στα κρυφό - υποστυλώματα και που μπορεί εύκολα να τη μεταβάλει ο χρήστης.

**Alpha:** Ο συντελεστής αποδοτικότητας περισφιγξης εξαρτώμενος από τη διάταξη των συνδετήρων καθ' ύψος, και στην κάτοψη.

**Nsd:** Η δρώσα αξονική δύναμη στο υποστυλώμα.

**Ωwd:** Το μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό οπλισμού περισφιγξης και είναι  
 $\omega_{wd} = (V_{ow} \cdot f_{yd}) / (V_{ow} \cdot f_{cd})$ .

Όπου  $V_{co}$  : είναι ο όγκος του σκυροδέματος του πυρήνα.

- $V_{Ow}$**  : είναι ο όγκος των κλειστών συνδετήρων μίας στρώσης.  
**fyd** : Αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα.  
**fcd** : Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος.

**$\Omega_{wd,lim}$** : Είναι το Minimum μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό οπλισμού, και είναι  
 **$\Omega_{wd,lim} = \max([0.85 \cdot v_d \cdot (0.35 \cdot A_c / A_o + 0.15) - 0.035] / (a_n \cdot a_s), 0.10)$** .

Η σύγκριση των δύο αυτών μεγεθών ( **$\Omega_{wd}$**  ,  **$\Omega_{wd,lim}$** ) μας επισημαίνει αν στο συγκεκριμένο υποστυλώμα πρέπει να γίνει έλεγχος περίσφιγξης ή όχι.

Έλεγχος σε περίσφιγξη γίνεται αν το  **$\Omega_{wd} < \Omega_{wd,lim}$** .

### **Διανομές**

Οι οριζόντιες και κατακόρυφες ράβδοι ανάμεσα στα κρυφό - υποστυλώματα του τοιχίου.

**Οριζόντιες** : Στο πρώτο κουτάκι αναγράφεται το ύψος του στοιχείου. Στο δεύτερο κουτάκι ο αριθμός των διανομών καθώς και η μεταξύ τους απόσταση.

**Κατακ.xx**: Οι κατακόρυφες ράβδοι οπλισμού διανομής κατά την έννοια x-x

**Κατακ.yy**: Οι κατακόρυφες ράβδοι οπλισμού διανομής κατά την έννοια y - y

(Ανάλογα αν το τοιχίο είναι σχεδιασμένο στη διεύθυνση x ή y)

**Πεδίο επιλογής σχήματος κατακόρυφων οπλισμών των διανομών** : Σε αυτά τα πεδία ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει τη μορφή των ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν στα κατακόρυφα σίδερα των διανομών των τοιχίων.

**$\Phi$**  : Είναι η διάμετρος των διανομών (οριζοντίων και κατακόρυφων) που θα χρησιμοποιηθεί και που μπορεί εύκολα να τη μεταβάλει ο χρήστης.

### 5.4.3 Τοιχία πλήρωσης



**Επαναυπολογισμός:** Ενεργοποιείται όταν αλλάξουμε μια τιμή στις παραμέτρους όπλισης. Επαναφέρονται οι τιμές που έχει υπολογίσει το πρόγραμμα πριν από τις αλλαγές του χρήστη. (\*)



**Συνοπτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα συνοπτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Αναλυτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)

(\*) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA



**Παράμετροι:** Ενεργοποιείται το πλαίσιο διαλόγου με όλες τις παραμέτρους όπλισης για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. Οποιαδήποτε αλλαγή των παραμέτρων επηρεάζει μόνο το στοιχείο αυτό.

**Διανομές:** Αναφέρεται στη διπλή εσχάρα οπλισμών που τοποθετούνται στα τοιχία.

#### Κάμψη

**As,cal:** Τα  $\text{mm}^2/\text{m}$  οπλισμού που απαιτούνται λόγω κάμψης στη διατομή του τοιχίου.

**As,reg:** Τα  $\text{mm}^2/\text{m}$  οπλισμού που απαιτούνται βάσει κανονισμού στη διατομή του τοιχίου.

**Διάτμηση:** Τα  $\text{mm}^2/\text{m}$  οπλισμού που απαιτούνται λόγω διάτμησης στη διατομή του τοιχίου. Συνήθως δεν χρειάζεται.

## Οριζόντιες ράβδοι

**ύψος** : ύψος μέχρι το οποίο φτάνουν οι οριζόντιες ράβδοι ανάλογο με το ύψος του τοιχίου.

## Κατακόρυφες ράβδοι

**ύψος** : Το συνολικό μήκος του στοιχείου.

**2x ap** : Διπλή εσχάρα οπλισμών και από πόσες ράβδους αποτελείται.

**Φ** : Είναι η διάμετρος των διανομών (οριζοντίων και κατακόρυφων) που θα χρησιμοποιηθεί και που μπορεί εύκολα να την μεταβάλει ο χρήστης.

**ανα** : Οι αποστάσεις μεταξύ τους.

**As,req**: Τα απαιτούμενα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που θα πρέπει να τοποθετηθούν οριζόντια και αντίστοιχα τα κατακόρυφα στο τοιχίο πλήρωσης.

**As,eff**: Τα τετραγωνικά χιλιοστά σιδήρου που τελικά τοποθετούνται οριζόντια και αντίστοιχα τα κατακόρυφα στο τοιχίο πλήρωσης.

**Μήκος αναμονής**: Το μήκος αναμονής των οπλισμών στον επόμενο όροφο.

Το πόσο δηλαδή επεκτείνονται τα κατακόρυφα σίδερα στον όροφο προκειμένου να ματιστούν με τα διαμήκη σίδερα του υπερκείμενου ορόφου.

**Πεδίο Επιλογής σχήματος ράβδων**: Σε αυτά τα πεδία ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει τη μορφή των διανομών των κατακόρυφων ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν στα τοιχία.

#### 5.4.4 Δοκοί

Όπλισμός Δοκού

δ << 2 >>

Ραβδοί

Κάτω				Πάνω			
As.cal	As.reg	As.req	As.eff.	As.cal	As.reg	As.req	As.eff.
218.0	286.0	286.0	615.0	0.00	123.0	123.0	308.0

Γωνίες: 2 14

Εσωτερικά: 2 14

2η στρώση: 0 14

Επέκταση - Αρ.: 2 Δεξ.: 2

Πλευρά

As.cal	Ast.cal	As.req	As.eff.
0.00	0.00	0.00	0.00

Κύριος: 0 14

ή εναλλακτικά διαδιανύσας

As.cal	As.reg	As.req	As.eff.
0.00	0.00	0.00	0.00

As/δέσμη: 0 14

Συνδετήρες

	as.cal	ast.cal	as.reg	as.req	μήκος	num	ανά	as.eff.
Αριστερά:	414.0	0.00	175.0	414.0	2.10	21	/100	1005.
Μέσα:	201.0	0.00	175.0	201.0	0.00	0		0.00
Δεξιά:	272.0	0.00	175.0	272.0	2.10	21	/100	1005.

Τύπος Κλειστά Τμήσεις

Συνήθης Ναι 2 8

Εφαρμογή Κλείσιμο

παραμέτρων επηρεάζει μόνο το στοιχείο αυτό.

(\* ) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA



**Αναπτύγματα δοκών:** Εμφάνιση των αναπτυγμάτων της συγκεκριμένης συνέχειας δοκών.

Τα αναπτύγματα δοκών δημιουργούνται αυτόματα και είναι διαθέσιμα για εκτύπωση ή παρατήρηση με την επιλογή του κατάλληλου εικονιδίου από το πλαίσιο διαλόγου όπλισης κάθε δοκού. Μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν στα σχέδια που παράγονται μέσα από την επιλογή "Σχεδιάσεις".



**Επαναυπολογισμός:** Ενεργοποιείται όταν αλλάξουμε μια τιμή στις παραμέτρους όπλισης. Επαναφέρονται οι τιμές που έχει υπολογίσει το πρόγραμμα πριν από τις αλλαγές του χρήστη. (\*)



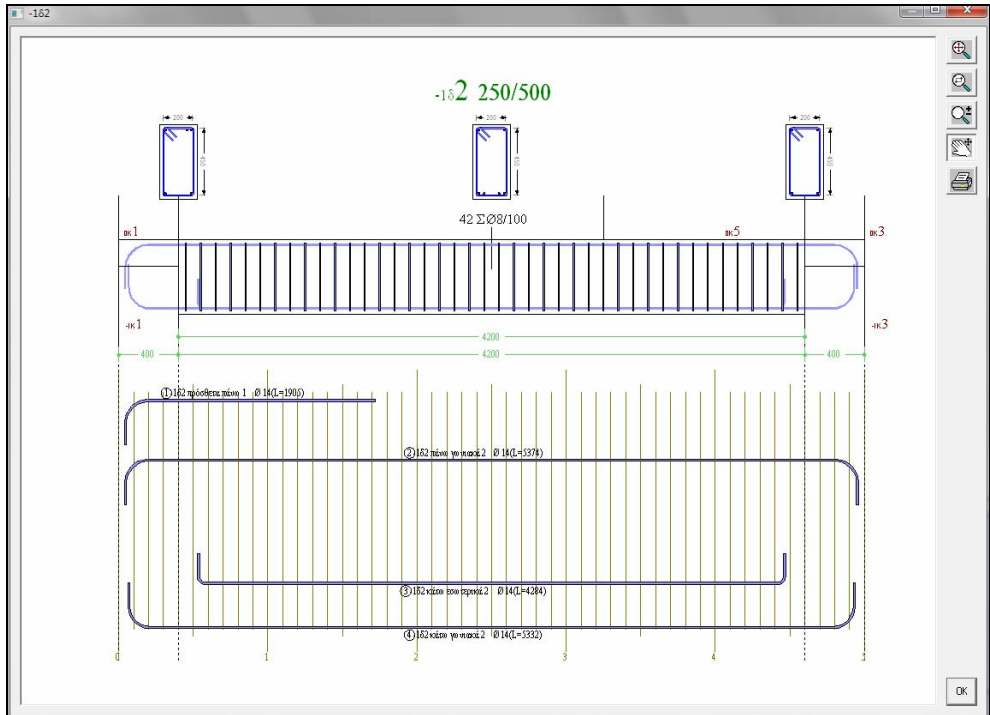
**Συνοπτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα συνοπτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Αναλυτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Παράμετροι:** Ενεργοποιείται το πλαίσιο διαλόγου με όλες τις παραμέτρους όπλισης για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. Οποιαδήποτε αλλαγή των



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα αναπτύγματα δοκών εξάγονται σε οποιοδήποτε σχεδιαστικό πρόγραμμα που υποστηρίζει αρχεία τύπου DWG/DXF για περαιτέρω επεξεργασία. Τα αρχεία αποθηκεύονται σε υποφάκελο 'dwg\_dxf\_files' μέσα στο φάκελο της μελέτης, με όνομα: Beam Reinf Details\_Όνομα Μελέτης. Η εξαγωγή γίνεται με τον ίδιο τρόπο που δημιουργούνται όλα τα σχέδια σε μορφή DWG/DXF.

**Ράβδοι:** Οι διαμήκεις ράβδοι

**Κάτω (Πάνω)**

**As,cal:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της δρώσας ροπής Msd.

**As,reg:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που απαιτούνται βάσει κανονιστικών διατάξεων.

**As,req:** Τα απαιτούμενα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού κάμψης.



**As,eff:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού κάμψης που τελικά τοποθετούνται στη διατομή. Σχεδόν πάντα  $As,eff > As,req$ .

### Επέκταση αριστερά – δεξιά

Δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να περάσει τα διαμήκη σίδερα μέσα στη στήριξη η να τα αγκυρώσει πριν τη στήριξη.

**Πλευρά:** Λόγω στρέψης ή λόγω διαστάσεων της δοκού τοποθετείται πλευρικός οπλισμός ( ο οποίος εμφανίζεται και στην τρισδιάστατη αναπαράσταση).

**Ή εναλλακτικά, δισδιαγώνιος:** Εάν απαιτείται επιπλέον οπλισμός διάτμησης πέραν των συνδετήρων, τότε τοποθετείται και δισδιαγώνιος οπλισμός. Εμφανίζει τα αναγκαία  $mm^2$  βάση υπολογισμού ( $As,cal$ ) και ο χρήστης αποφασίζει τον αριθμό ράβδων και τη διατομή δισδιαγώνιου ανά δέσμη.

**As/ δέσμη:** Πόσα τετραγωνικά χιλιοστά δισδιαγώνιου οπλισμού θα τοποθετηθούν στο δοκάρι ξεκινώντας από τις στηρίξεις της δοκού (ανά στήριξη).

### Συνδετήρες

**as,cal:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά που έχουν υπολογιστεί για τη διατομή αριστερά, δεξιά και στο μέσο.

**ast,cal:** Οι συνδετήρες λόγω στρέψης που ενεργοποιούνται όταν η δοκός καταπονείται σε στρέψη (διπλά κλειστοί συνδετήρες)

**as,reg:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά που απαιτούνται βάσει του κανονισμού.

**as,req:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά που απαιτούνται. Προκύπτει ως δυσμενέστερη τιμή  $mm^2$  μεταξύ των  $as,cal$  και  $as,reg$ .

**as,eff:** Τα συνολικά τετραγωνικά χιλιοστά που τελικά τοποθετούνται αριστερά, δεξιά και στο μέσο.

**μήκος:** Το μήκος της δοκού.

**num:** Ο αριθμός των συνδετήρων που θα τοποθετηθούν στο συγκεκριμένο μήκος της δοκού.

Αν έχουμε επιλέξει όλες τις περιοχές κρίσιμες, τότε αριστερά και δεξιά θα γράφονται τα ίδια νούμερα και στο μέσον θα γράφει μηδέν.

### Τύπος (συνδετήρα)

Μπορούμε να επιλέξουμε τον τύπο του συνδετήρα π.χ. συνήθης ή βιομηχανικός.

**Κλειστοί** για το αν οι συνδετήρες θα είναι κλειστοί ή **διπλά κλειστοί** για δοκούς που καταπονούνται σε στρέψη.

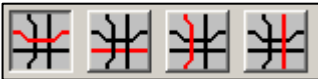
**Τμήσεις:** Αναφέρονται οι τμήσεις του συνδετήρα ανάλογα βέβαια και με το πλάτος της δοκού. Για μεγάλα πλάτη επιλέγονται και τετράτμητοι συνδετήρες. Συνήθως σε αυτές τις περιπτώσεις επιλέγονται αυτόματα.

Ø: Η διάμετρος του συνδετήρα

### 5.4.5 Πλάκες

Σε μια πλάκα οπλισμένη και στις δύο διευθύνσεις ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέγει ανά διεύθυνση το είδος του οπλισμού (τροποποιεί τα επιμέρους μήκη των οπλισμών με την βοήθεια του ποντικιού.)

Πιο αναλυτικά :



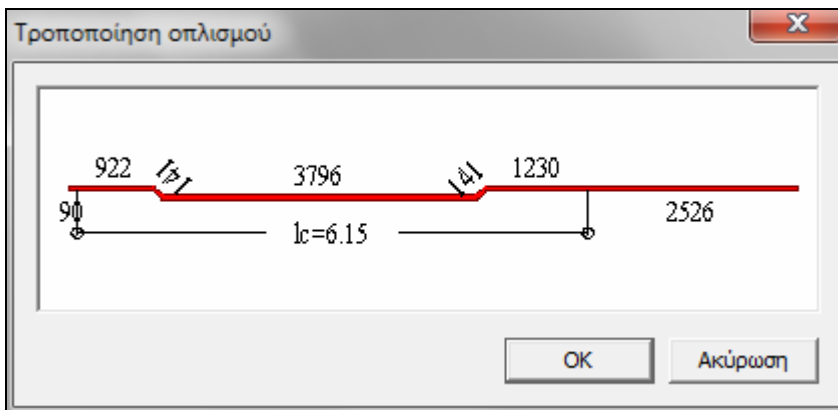
Με τα εικονίδια αυτά επιλέγουμε το είδος και τη διεύθυνση της όπλισης (σε κάθε εικονίδιο ενεργός είναι ο κόκκινος οπλισμός).

Η 1<sup>η</sup> επιλογή αναφέρεται στους κεκαμένους οπλισμούς στη διεύθυνση X - X

Η 2<sup>η</sup> επιλογή αναφέρεται στους ευθύγραμμους οπλισμούς στη διεύθυνση X - X

Η 3<sup>η</sup> επιλογή αναφέρεται στους κεκαμένους οπλισμούς στη διεύθυνση Y-Y

Η 4<sup>η</sup> επιλογή αναφέρεται στους ευθύγραμμους οπλισμούς στη διεύθυνση Y-Y



Μπορούμε να αλλάξουμε τις διατομές και τις αποστάσεις των οπλισμών των πλακών παρακολουθώντας και συγκρίνοντας το **As,req** (απαιτούμενος οπλισμός) με τον τοποθετούμενο **As,eff**. Επίσης κάνοντας κλικ με τη βοήθεια του ποντικιού στο list box εμφανίζονται και τα άλλα είδη οπλισμών εκ των οποίων μπορούμε να επιλέξουμε.

#### 5.4.6 Πέδιλα



**Επαναυπολογισμός:** Ενεργοποιείται όταν αλλάξουμε μια τιμή στις παραμέτρους όπλισης. Επαναφέρονται οι τιμές που έχει υπολογίσει το πρόγραμμα πριν από τις αλλαγές του χρήστη. (\*)



**Συνοπτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα συνοπτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Αναλυτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. (\*)



**Παράμετροι:** Ενεργοποιείται το πλαίσιο διαλόγου με όλες τις παραμέτρους όπλισης για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. Οποιαδήποτε αλλαγή των παραμέτρων επηρεάζει μόνο το στοιχείο αυτό.

(\*) Τα πεδία αυτά χρειάζονται μόνο για το StereoSTATIKA

## Ράβδοι Κάτω

**As,cal x,y:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά που υπολογίζονται κατά τη διεύθυνση x και y.

**As,reg x,y:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά που απαιτούνται βάσει του κανονισμού.

**As,req x,y:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά που απαιτούνται κατά τη διεύθυνση x και y.

**As,eff x,y:** Τα συνολικά τετραγωνικά χιλιοστά που τελικά τοποθετούνται κατά τη διεύθυνση x και y.

Στρώση
<input type="checkbox"/> 1st
<input type="checkbox"/> 2nd

Τα σίδερα μπορούν να τοποθετηθούν σε μια ή δυο στρώσεις κάτω, ή και επάνω, εφ' όσον το επιλέγει ο μηχανικός.

**Ap,x :** Ο αριθμός των ράβδων που μπαίνουν κατά x.

(Ø12 έστω η διάμετρος του οπλισμού 12 mm).

**Ανά 150 mm :** Ανά πόση απόσταση τοποθετούνται μεταξύ τους οι ράβδοι.

**hExt:** Το αν οι διαμήκεις ράβδοι θα αγκυρώνονται με κάμψη ή θα αγκυρώνονται ευθύγραμμα.

**# :** Το σύμβολο της εσχάρας οπλισμών, μας δείχνει αν θα τοποθετηθούν σίδερα και καθ' ύψος του πέλδου. (Μοντάζ)

Κατά τη διεύθυνση y ισχύουν τα ίδια.

## Ράβδοι

**Πάνω:** Μπορούμε να ενεργοποιήσουμε και οπλισμούς στο πάνω μέρος του πέλδου, ώστε να δημιουργηθεί κλωβός οπλισμών.



---

## **6 ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

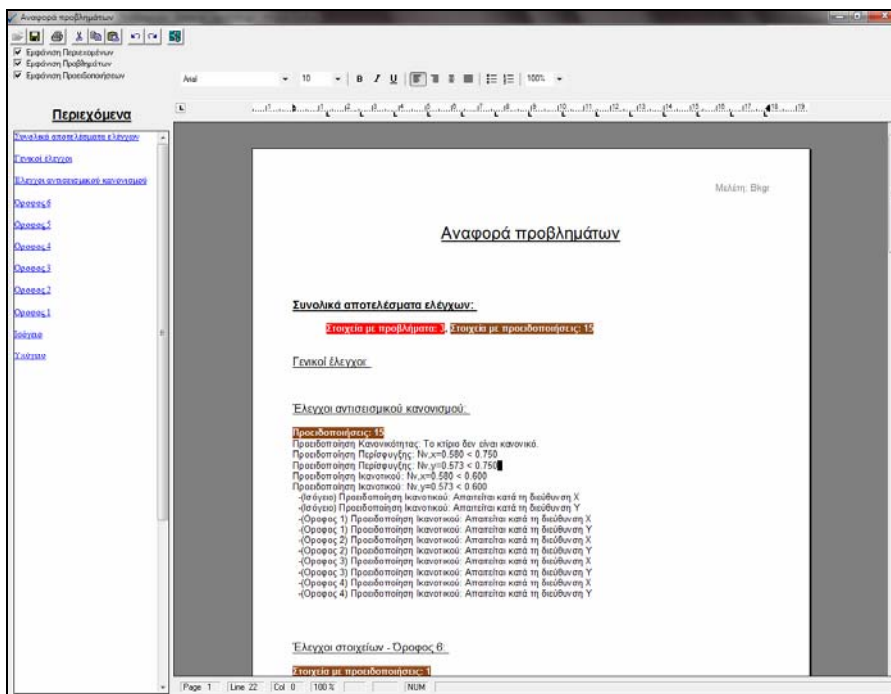
---



## 6.1 Εισαγωγή



Επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο στην αριστερή μπάρα εργαλείων της κεντρικής οθόνης του προγράμματος, πραγματοποιείται ο έλεγχος των δομικών στοιχείων. Η αναφορά που παράγεται περιλαμβάνει των έλεγχο όλων των δομικών στοιχείων (πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα) για όλες τις στάθμες του κτιρίου, τον έλεγχο της θεμελίωσης και τέλος, τον έλεγχο του αντισεισμικού κανονισμού και της διαστασιολόγησης.



Το πρόγραμμα χωρίζει τους ελέγχους σε δύο κατηγορίες:

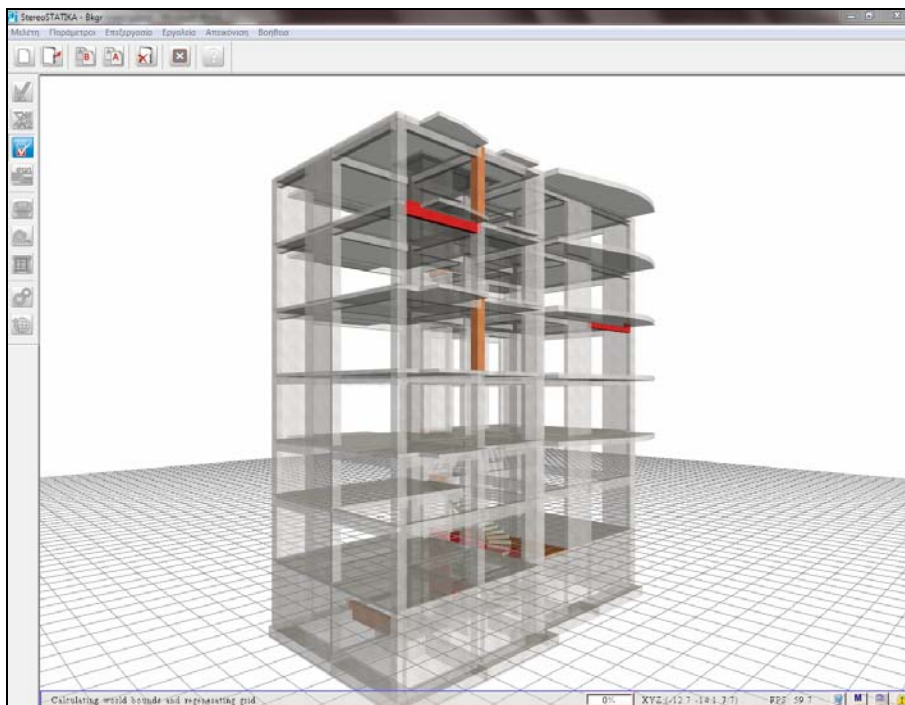
- Τα **προβλήματα**, όπου συνήθως απαιτείται αλλαγή της διατομής του δομικού στοιχείου και επανεπίλυση του κτιρίου
- Τις **προειδοποιήσεις**, όπου καλείται ο χρήστης να ελέγξει εάν χρειάζεται κάποια αλλαγή

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι προειδοποιήσεις εμφανίζονται στο τεύχος ελέγχου δομικών στοιχείων μόνο αν το επιλέξει ο χρήστης από το αντίστοιχο check box που εμφανίζεται πάνω αριστερά.

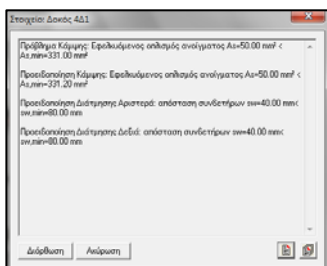


## StereoSTATIKA

Για ευκολότερη διάκριση των στοιχείων που έχουν πρόβλημα το πρόγραμμα εμφανίζει στην οθόνη τον τρισδιάστατο φορέα του κτιρίου, πάνω στον οποίο σημειώνονται με έντονο κόκκινο χρώμα (προβλήματα), ή πορτοκαλί (προειδοποιήσεις) τα δομικά στοιχεία που χρήζουν προσοχής από το χρήστη.



Επιλέγοντας κάποιο από τα δομικά στοιχεία με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου, το οποίο ενημερώνει το χρήστη για το πρόβλημα του συγκεκριμένου δομικού στοιχείου και τον προτρέπει να μεταφερθεί στην οθόνη εισαγωγής των δομικών στοιχείων, ώστε να το τροποποιήσει κατάλληλα και να διορθωθεί το πρόβλημα.



Εάν λοιπόν ο χρήστης επιλέξει **Διόρθωση** στο παρακάτω πλαίσιο διαλόγου, τότε θα μεταφερθεί αυτόματα στην οθόνη δημιουργίας τους σκελετού του κτιρίου, όπου θα είναι ήδη επιλεγμένο το στοιχείο που έχει το πρόβλημα με το πλαίσιο διάλογο που περιλαμβάνει τις ιδιότητες του ανοικτό και με την τροποποίηση ενεργοποιημένη (για την διόρθωση του προβλήματος δεν είναι πάντα αναγκαία η αλλαγή διατομής, αλλά μερικές φορές μπορεί να γίνει και τροποποίηση των οπλισμών).

Μετά την τροποποίηση της γεωμετρίας του δομικού στοιχείου, ή των οπλισμών, πρέπει να ακολουθήσει επανεπίλυση του κτιρίου και εκ νέου έλεγχος, ώστε να διαπιστωθεί αν διορθώθηκε το πρόβλημα μετά τις αλλαγές που εφαρμόστηκαν στο φορέα.



---

# **7 ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

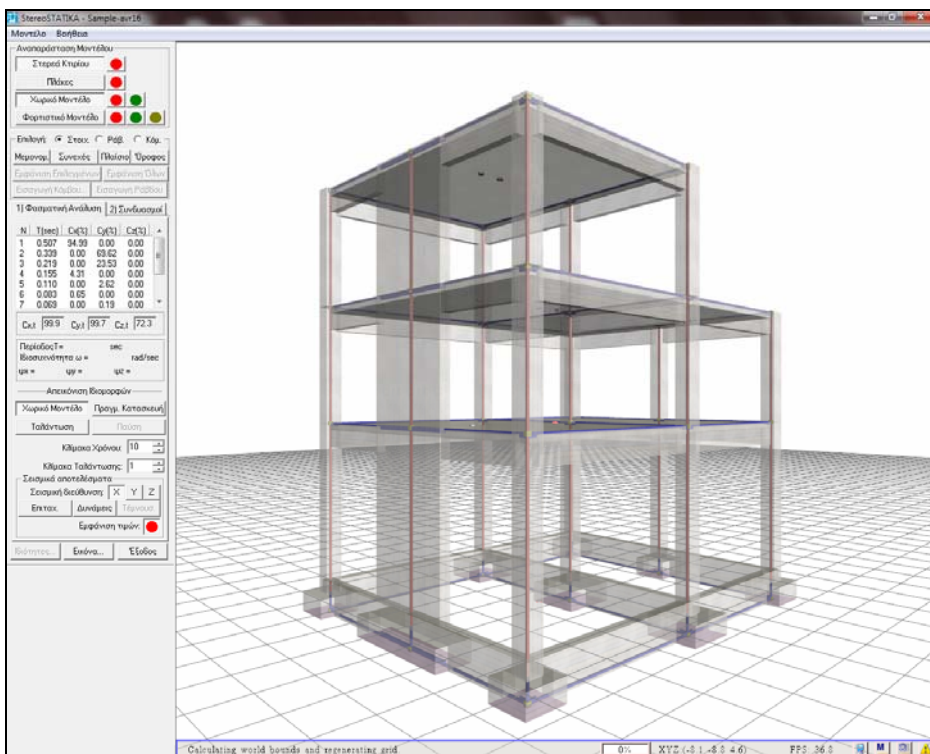
---



## 7.1 Εισαγωγή



Το πρόγραμμα παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να βλέπει το μοντέλο, καθώς και όλα τα απαραίτητα μεγέθη που προκύπτουν από τη σύνθεση π.χ. (μόρφωση χωρικού μοντέλου, φορτία, κατανομές φορτίων στις πλάκες, φορτιστικό μοντέλο, διαγράμματα ροπών, τεμνουσών κλπ. που προκύπτουν από την στατική φόρτιση και τις σεισμικές δυνάμεις). Επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο από την κεντρική οθόνη του προγράμματος μεταφερόμαστε αυτόματα στο Δομικό Αναλυτή. Όλες οι επιλογές στην οθόνη αυτή περιέχονται σε μια μπάρα εργασίας αριστερά του τρισδιάστατου μοντέλου.



## 7.2 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Επιλύσεων

### 7.2.1 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Ανωδομής

Επιλέγοντας **Στερεά Κτιρίου** εμφανίζεται ο σκελετός του κτιρίου, ενώ πατώντας το διπλανό κόκκινο κουμπί, εμφανίζονται οι ονοματολογίες και τα γεωμετρικά στοιχεία των μελών του.

Αναπαράσταση Μοντέλου

Στερεά Κτιρίου

Πλάκες

Χωρικό Μοντέλο

Φορτιστικό Μοντέλο

Επιλογή:  Σταχ.  Ράβ.  Κάμ.

Μεμονομ. | Συνεχές | Πλαίσιο | Όροφος

Εμφάνιση Επιλεγμένων | Εμφάνιση Όρων

Εισαγωγή Κάβου... | Εισαγωγή Ράβδου

1) Φασματική Ανάλυση | 2) Συνδυασμοί

N	T(sec)	Cx(%)	Cy(%)	Cz(%)
1	0.507	94.99	0.00	0.00
2	0.339	0.00	69.62	0.00
3	0.219	0.00	23.53	0.00
4	0.155	4.31	0.00	0.00
5	0.110	0.00	2.62	0.00
6	0.083	0.65	0.00	0.00
7	0.069	0.00	0.19	0.00

Cx,t | 99.9 | Cy,t | 99.7 | Cz,t | 72.3

Περίοδος T = sec  
Ιδιοσυχνότητα  $\omega =$  rad/sec  
 $\psi_x =$   $\psi_y =$   $\psi_z =$

Απεικόνιση Ιδιομορφών

Χωρικό Μοντέλο | Πραγμ. Κατασκευή

Ταλάντωση | Παύση

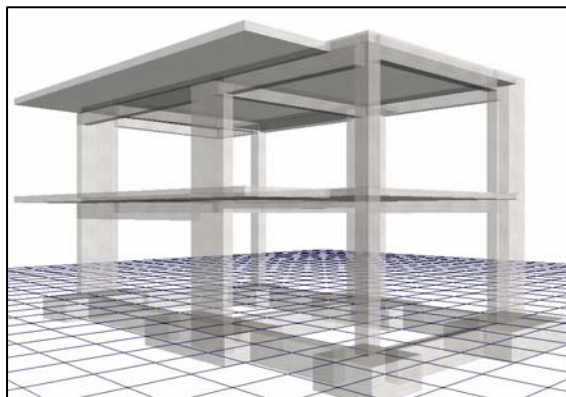
Κλίμακα Χρόνου: 10  
Κλίμακα Ταλάντωσης: 1

Σεισμικά αποτελέσματα  
Σεισμική διεύθυνση: X Y Z

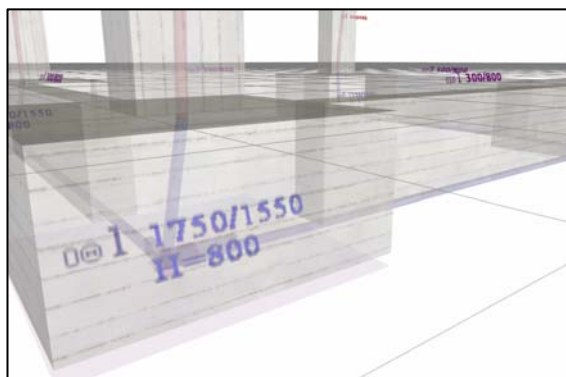
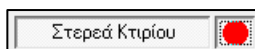
Επιταχ. | Δυνάμεις | Τέμνουσ.

Εμφάνιση τιμών:

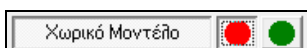
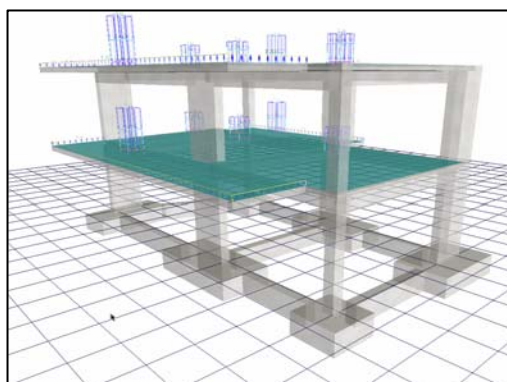
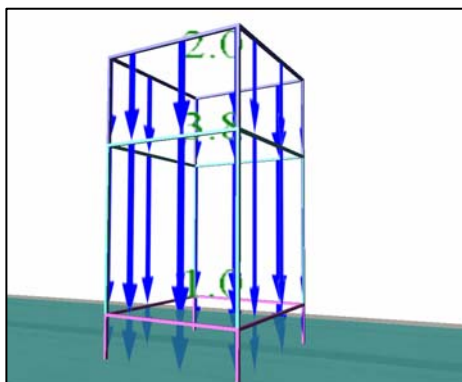
Ιδιότητες... | Εικόνα... | Έξοδος



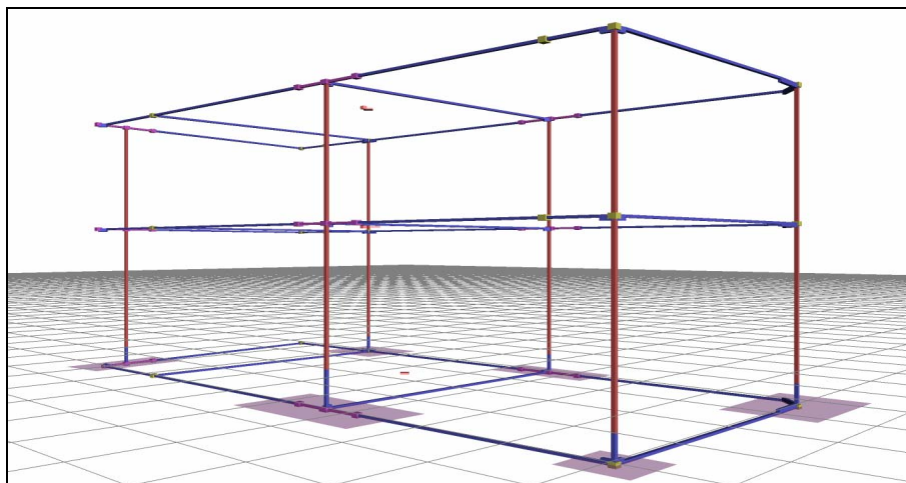
Εμφάνιση της ονοματολογίας κάθε δομικού στοιχείου.



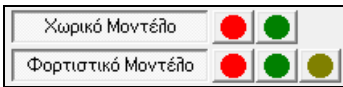
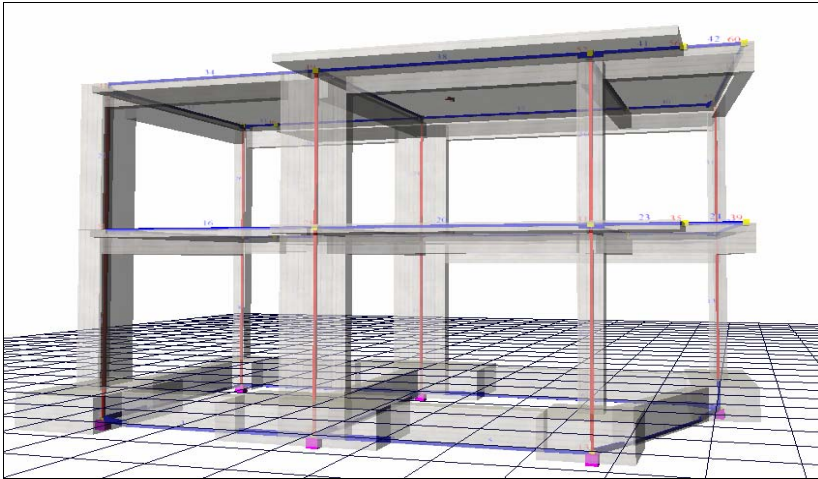
Επιλέγοντας **Πλάκες** και πατώντας το κόκκινο κουμπί, εμφανίζονται οι πλάκες με έντονο πράσινο χρώμα και παράλληλα, η ανάλυση των φορτίων που αναλογούν σε κάθε πλάκα ξεχωριστά (μόνιμα, ίδιο βάρος, κινητά φορτία).



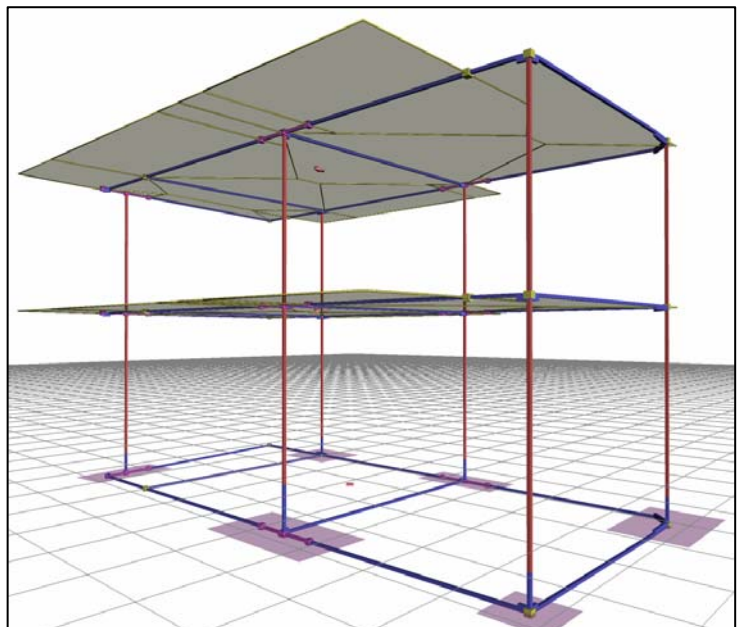
Επιλέγοντας **Χωρικό Μοντέλο**, παρουσιάζονται όλα τα μέλη, οι κόμβοι και τα στερεά σώματα που δημιουργούνται στο χωρικό μοντέλο.



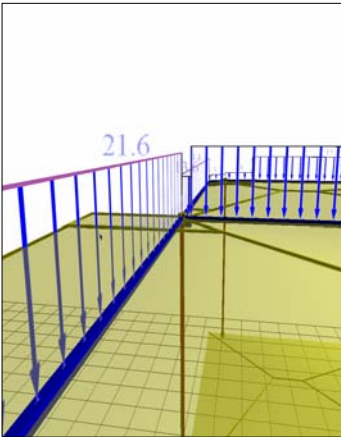
Μπορούμε να συνδυάσουμε τις διάφορες επιλογές και να έχουμε την επιθυμητή παρουσίαση σκελετού, στοιχείων σκελετού, καθώς και αποτελεσμάτων.



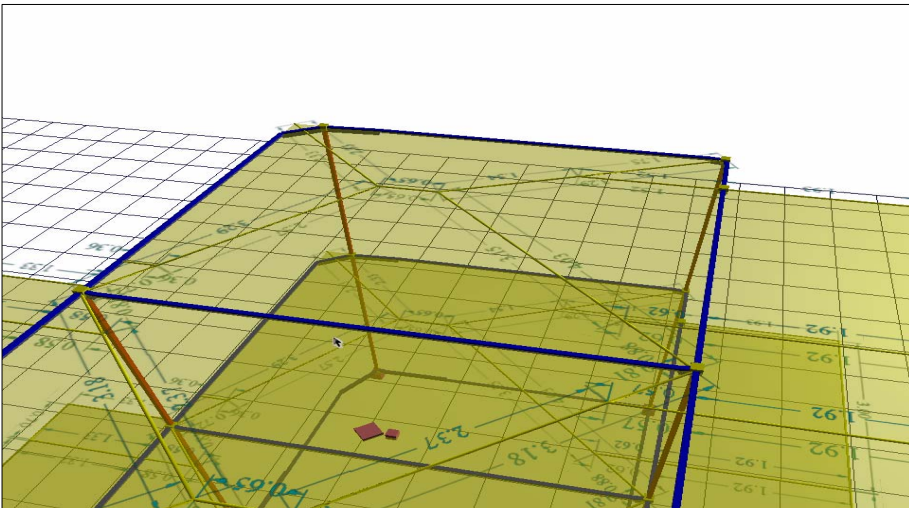
Επιλέγοντας **Χωρικό Μοντέλο**, σε συνδυασμό με **Φορτιστικό Μοντέλο**, το πρόγραμμα μας παρουσιάζει το χωρικό μοντέλο, καθώς και τον τρόπο κατανομής των φορτίων που μεταβιβάζονται από τις πλάκες στις δοκούς.



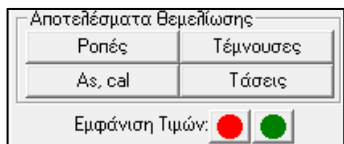




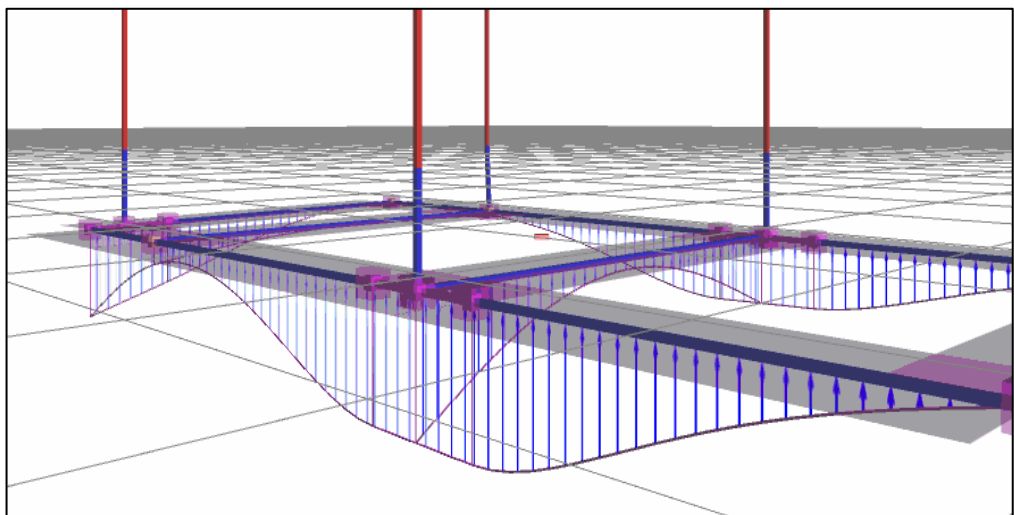
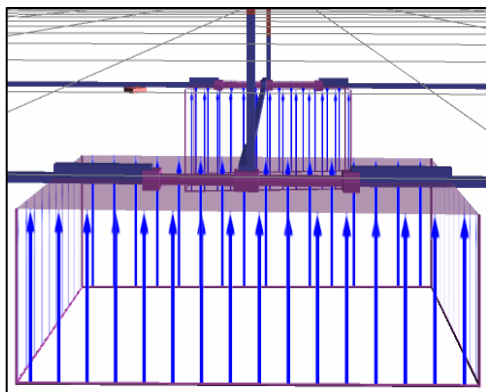
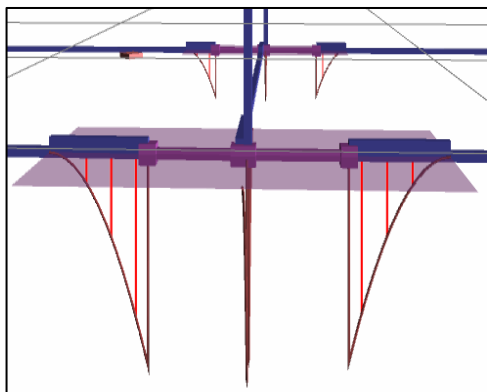
Για να δούμε το διάγραμμα των μόνιμων φορτίων των δοκών, επιλέγουμε πρώτα το **Φορτιστικό Μοντέλο** και στην συνέχεια το κόκκινο κουμπί. Ομοίως για το διάγραμμα των κινητών φορτίων, με κλικ στο πράσινο κουμπί και για την παρουσίαση των γεωμετρικών στοιχείων της κατανομής των πλακών, το τελευταίο κουμπί.



## 7.2.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων Θεμελίωσης



Ο χρήστης μπορεί με τον ίδιο τρόπο, που ήδη έχει περιγράψει, να εμφανίσει στην οθόνη τα αποτελέσματα των επιλύσεων για το επίπεδο της θεμελίωσης. Επιλέγοντας είτε την εμφάνιση των Ροπών, είτε των τεμνουσών, είτε της τάσης εδάφους, εμφανίζονται γραφικά στην οθόνη τα αντίστοιχα δεδομένα.



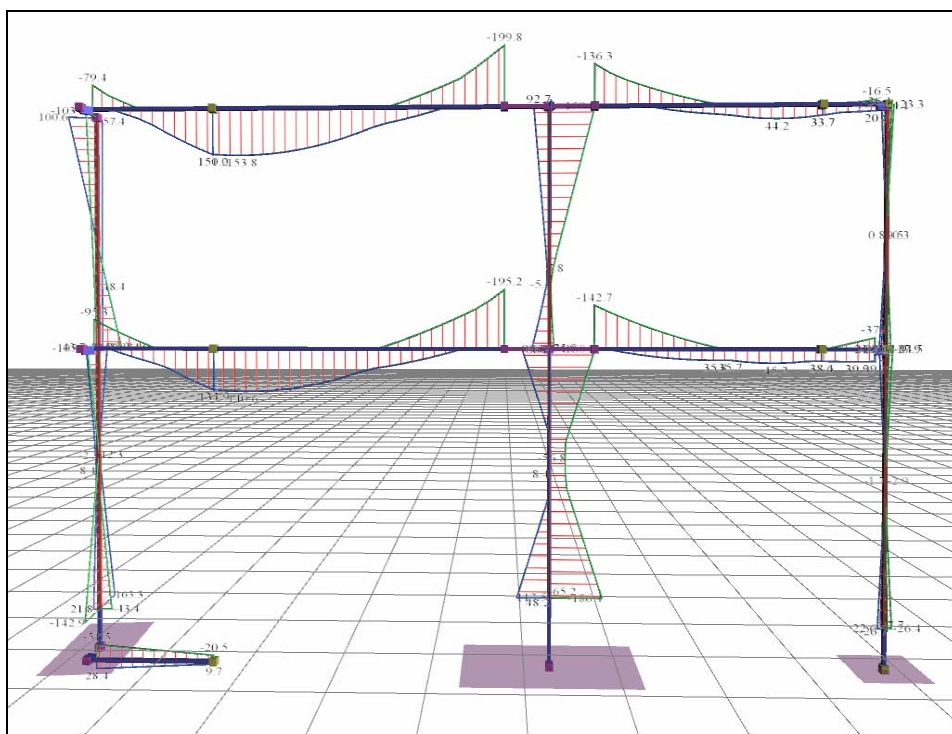
*Απεικόνιση τάσης εδάφους σε Θεμελίωση με πεδίοισοχάρα*

### 7.2.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Διαστασιολόγησης

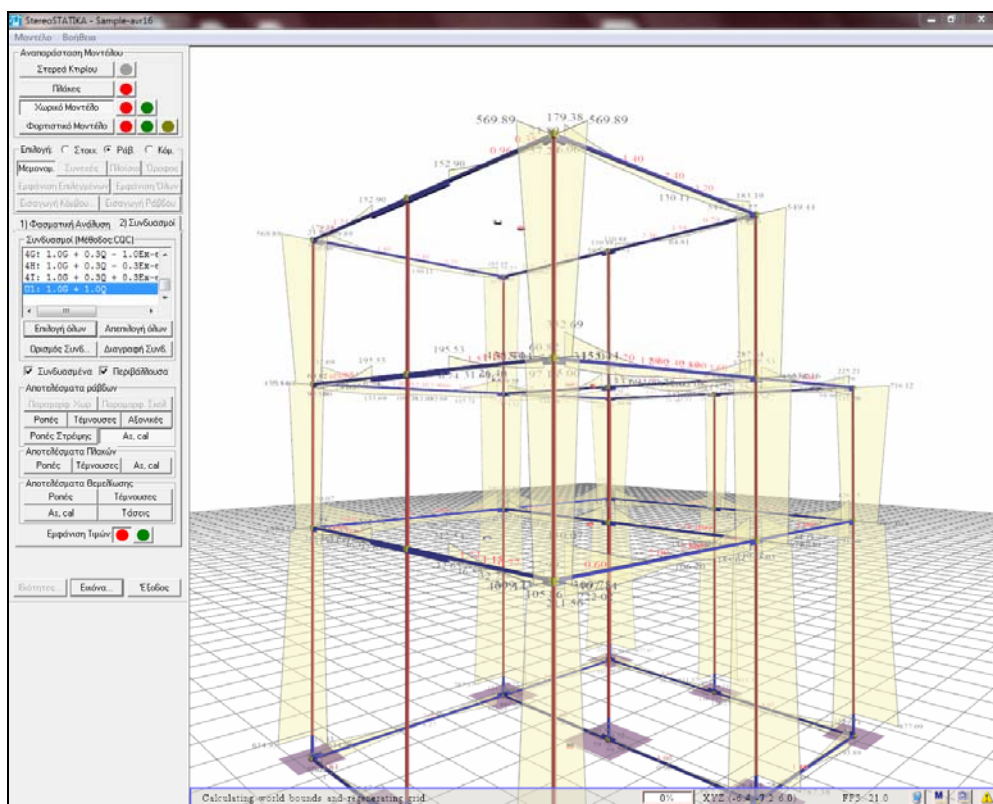
Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της διαστασιολόγησης αποτελείται από δύο βασικές επιλογές.

**Περιβάλλουσες Ροπών και  $A_s, cal$**  (Αναγκαία  $mm^2$  Οπλισμού). Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα απεικόνισης των αποτελεσμάτων για όλα τα δομικά στοιχεία. Πιο κάτω υπάρχει σε δύο επίπεδα ο τρόπος παρουσίασης των αποτελεσμάτων.

Οι επιλογές **Αναπαράσταση Μοντέλου** και **Επιλογή δομικών στοιχείων**, έχουν περιγραφεί σε προηγούμενες παραγράφους. Χρησιμοποιούνται και εδώ με τον ίδιο τρόπο, ώστε να μπορέσει ο χρήστης να παρουσιάσει στην οθόνη συγκεκριμένα τμήματα της κατασκευής με γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων διαστασιολόγησης.



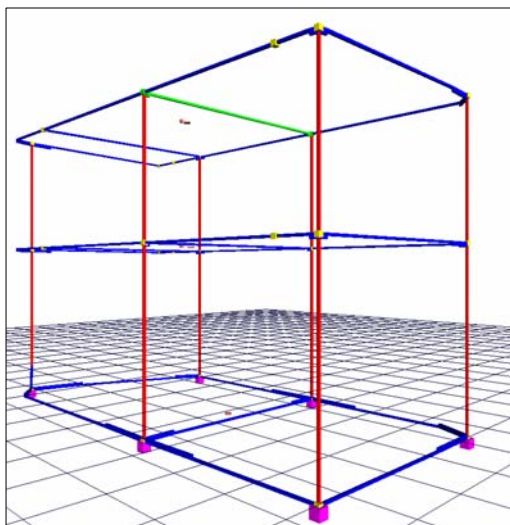
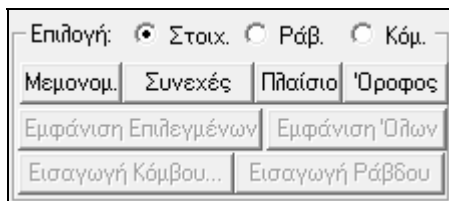
Επιλέγοντας από τις **Ροπές** και σε συνδυασμό με την πρώτη επιλογή του **Εμφάνιση Τιμών** το πρόγραμμα παρουσιάζει τις περιβάλλουσες και τις τιμές των ροπών στα χαρακτηριστικά σημεία των δομικών στοιχείων του σκελετού. Εάν επιλέξουμε τη δεύτερη επιλογή του **Εμφάνιση Τιμών**, το πρόγραμμα παρουσιάζει και τις ενδιάμεσες τιμές των ροπών στα δομικά στοιχεία του φορέα.



Επιλέγοντας **As,cal** το πρόγραμμα μας παρουσιάζει τα διαγράμματα των αναγκαίων τετραγωνικών χιλιοστών ( $\text{mm}^2$ ), που απαιτούνται για κάθε δομικό στοιχείο. Εάν επιλέξουμε τη δεύτερη επιλογή του **Εμφάνιση Τιμών**, το πρόγραμμα μας παρουσιάζει και τις ενδιάμεσες τιμές των αναγκαίων  $\text{mm}^2$  στα δομικά στοιχεία του φορέα.

### 7.3 Επιλογές μελών

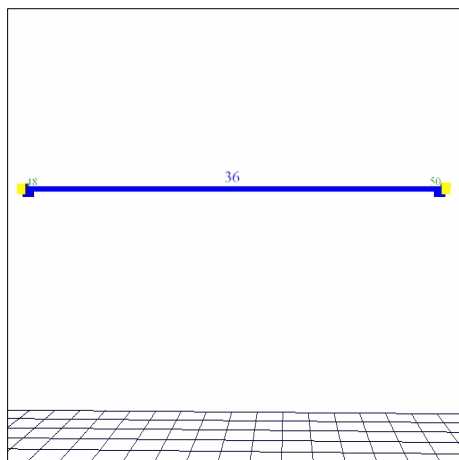
Παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη του προγράμματος να εμφανίζονται στην οθόνη μόνο τα μέλη που επιθυμεί.



Με τη βοήθεια του ποντικιού επιλέγουμε **Μεμονωμ.**(μένο) που σημαίνει ένα μέλος και κάνουμε κλικ πάνω στη ράβδο που επιθυμούμε να εμφανίσουμε.

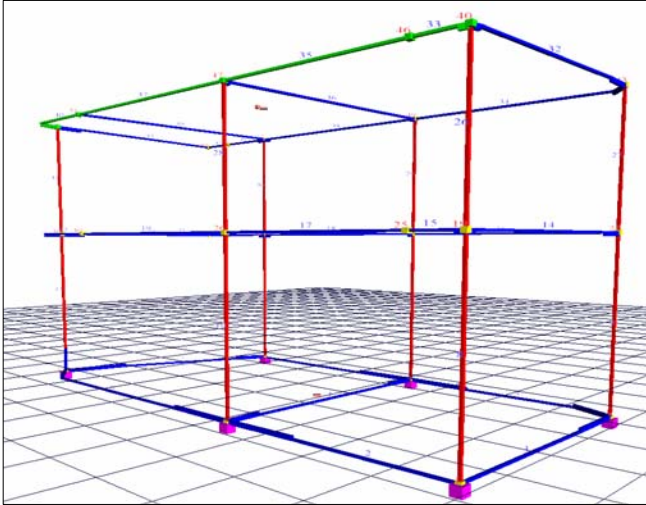
Το επιλεγμένο μέλος αλλάζει χρώμα (πράσινο) και επιλέγοντας **Εμφάνιση Επιλεγμένων** το πρόγραμμα εμφανίζει τη ράβδο που αρχικά επιλέξαμε.

Στην επιλεγμένη ράβδο μπορεί ο χρήστης να εμφανίσει μεμονωμένα, εάν θέλει, τα διάφορα στοιχεία που την αφορούν (γεωμετρία, κόμβοι, φορτία, εντάσεις, παραμορφώσεις, αναγκαία τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού κλπ.), όπως θα δούμε παρακάτω.



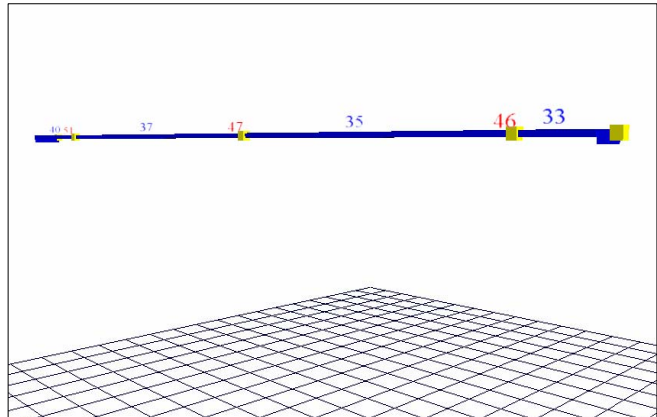
Ιδιότητες...

Πατώντας το εικονίδιο **Ιδιότητες**, εμφανίζονται όλες οι ιδιότητες της επιλεγμένης ράβδου. Κάθε πεδίο στο πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων ράβδου επεξηγείται αναλυτικά στην συνέχεια του κεφαλαίου.



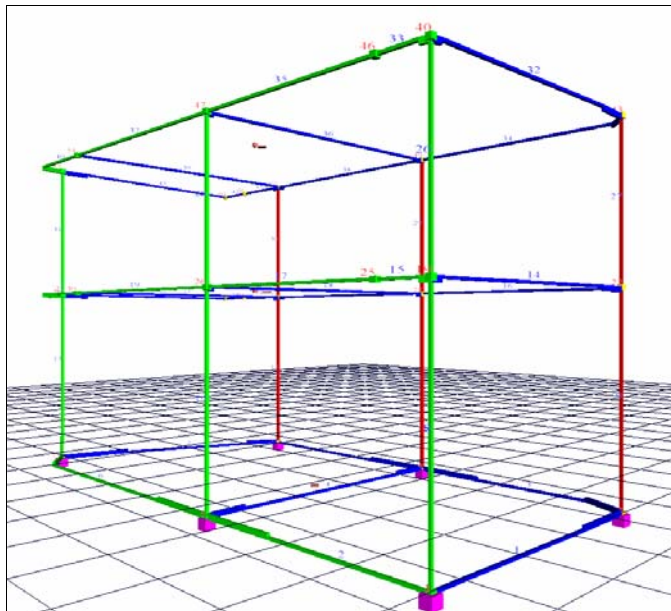
Επιλέγοντας Συνεχόμενο και κάνοντας κλικ σε ένα μέλος, το πρόγραμμα εμφανίζει με **Εμφάνιση Επιλεγμένων** το σύνολο των μελών και των κόμβων που δημιουργούν συνέχεια προς τη διεύθυνση επιλογής.

Μπορούμε να μετακινούμαστε με τη βοήθεια του mouse, καθώς και με τα βελάκια του πληκτρολογίου, τα οποία συνδυαζόμενα με το πλήκτρο shift μας επιτρέπουν μετακίνηση στον άξονα 'z-z'.

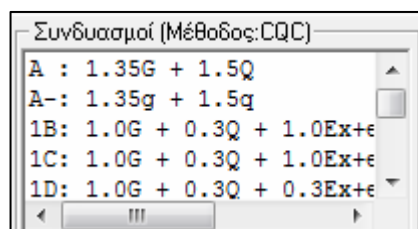
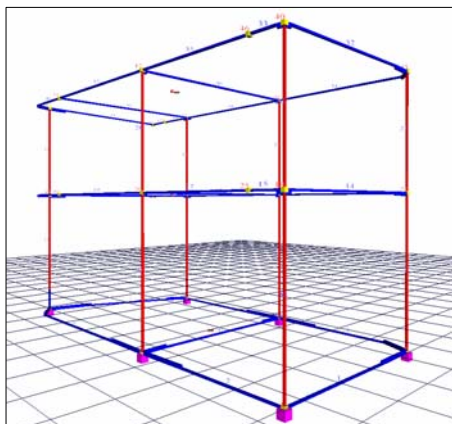


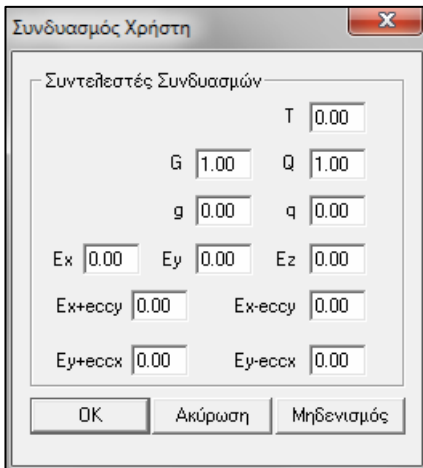
Επιλέγοντας **Πλαίσιο** και κάνοντας κλικ σε ένα μέλος, το πρόγραμμα εμφανίζει (με Εμφάνιση Επιλεγμένων) το σύνολο των ράβδων και των κόμβων που δημιουργούν ένα επίπεδο πλαίσιο αποτελούμενο από οριζόντια, κατακόρυφα, ή και λοξά μέλη προς τη διεύθυνση επιλογής.

Με την επιλογή **Εμφάνιση Όλων** το πρόγραμμά μας επαναφέρει στην οθόνη ολόκληρο το χωρικό μοντέλο.



Με την επιλογή **Συνδυασμοί** μπορεί ο χρήστης να επιλέξει έτοιμους συνδυασμούς φόρτισης, που προέρχονται από τη στατική και δυναμική επίλυση του ορόφου, ή και όλου του κτιρίου.





Με την επιλογή **Ορισμός Συνδυασμού**, παρέχεται ή δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργεί νέους συνδυασμούς φόρτισης και να ορίζει εκ νέου συντελεστές επιρροής στις διάφορες δράσεις.

**T:** θερμοκρασιακή μεταβολή, η οποία ενεργοποιείται όταν γράψουμε στο πεδίο ένα (1)

**g:** μόνιμα φορτία, ενεργοποιείται όταν υπάρχει ο συνδυασμός A- (για μετελαστική συμπεριφορά)

**q:** κινητά φορτία, ενεργοποιείται όταν υπάρχει ο συνδυασμός A- (για μετελαστική συμπεριφορά)

**G:** μόνιμα φορτία για κάθε συνδυασμό (στατικό, σεισμικό)

**Q:** κινητά φορτία

**Ex:** σεισμός κατά x

**Ey:** σεισμός κατά y

**Ez:** σεισμός κατά z (κατακόρυφη συνιστώσα του σεισμού): *την ενεργοποιούμε όταν στη μελέτη υπάρχουν φυτευτά υπί/τα.*

**Ex +eccy :** οριζόντια σεισμική συνιστώσα κατά x, μαζί με εκκεντρότητα κατά y

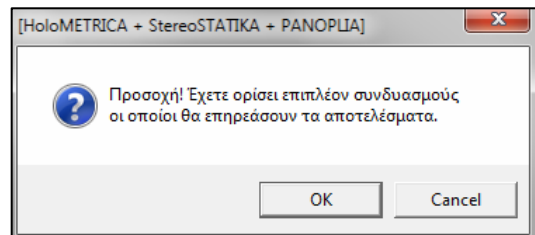
**Ey +eccx :** οριζόντια σεισμική συνιστώσα κατά y, μαζί με εκκεντρότητα κατά x

**Ex-eccy :** οριζόντια σεισμική συνιστώσα κατά x, μαζί με αρνητική εκκεντρότητα κατά y

**Ey -eccx :** οριζόντια σεισμική συνιστώσα κατά y, μαζί με αρνητική εκκεντρότητα κατά x

Με την επιλογή **Διαγραφή Συνδυασμού Χρήστη** διαγράφουμε το συνδυασμό που έχει φτιάξει ο χρήστης του προγράμματος.

Οι συνδυασμοί που εισάγει ο χρήστης, παίρνουν κανονικά μέρος στις επιλύσεις και εμφανίζονται και στις εκτυπώσεις, γι' αυτό και το πρόγραμμα προειδοποιεί το χρήστη όταν επιλέγει ΕΞΟΔΟ με το μήνυμα στη διπλανή εικόνα.



## Αποτελέσματα

Στην περιοχή αυτή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα παρουσίασης των μεγεθών που προκύπτουν από τις επιλύσεις.



<input checked="" type="checkbox"/> Συνδυασμένα	<input checked="" type="checkbox"/> Περιβάλλουσα
Αποτελέσματα ράβδων	
Παραμορφ. Χωρ.	Παραμορφ. Σκελ.
Ροπές	Τέμνουσες
Ροπές Στρέψης	Αξονικές
As, cal	

**Επιλογή Συνδυασμένα:** Όταν ενεργοποιείται, δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέγει με απλό κλικ τους συνδυασμούς φόρτισης και ζητώντας εντάσεις (π.χ. Ροπές), ή και παραμορφώσεις (π.χ. παραμορφώσεις σκελετού), να εμφανίζονται στο μοντέλο του.

Με την επιλογή **Περιβάλλουσα**, το πρόγραμμα παρουσιάζει την περιβάλλουσα των διαγραμμάτων, Ροπών, Τέμνουσών, Αξονικών και Ροπών λόγω Στρέψης. Επίσης, επιλέγοντας **Παραμόρφωση Χωρικού**, ή και **Παραμόρφωση Σκελετού**, έχουμε τη δυνατότητα να παρουσιάσουμε τις παραμορφώσεις του χωρικού μοντέλου, ή και του πραγματικού σκελετού.

1) Φασματική Ανάλυση		2) Συνδυασμοί	
N	T(sec)	Cx(%)	Cy(%)
1	0.507	94.99	0.00
2	0.339	0.00	69.62
3	0.219	0.00	23.53
4	0.155	4.31	0.00
5	0.110	0.00	2.62
6	0.083	0.65	0.00
7	0.069	0.00	0.19
Cx,t		99.9	Cy,t
		99.7	Cz,t
		72.3	
Περίοδος T = 0.339 sec			
Ιδιοσυχνότητα $\omega = 18.559$ rad/sec			
$\psi_x = 0.000$ $\psi_y = 12.00$ $\psi_z = -0.000$			
Απεικόνιση Ιδιομορφών			
Χωρικό Μοντέλο		Πραγμ. Κατασκευή	
Ταλάντωση		Παύση	

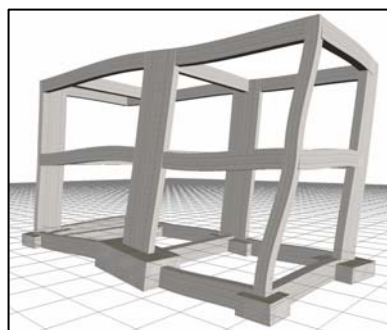
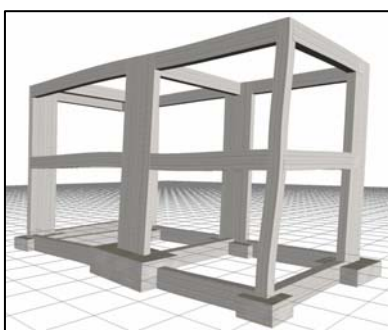
Επιλέγοντας την καρτέλα **‘Φασματική Ανάλυση’** στην αριστερή οθόνη, παρουσιάζονται με αύξουσα σειρά των ιδιομορφών N, οι ιδιοπερίοδοι T σε sec, το ποσοστό (%) συμμετοχής Cx% στη διεύθυνση x, το ποσοστό (%) συμμετοχής Cy% στη διεύθυνση y, καθώς και το ποσοστό (%) συμμετοχής Cz% στη διεύθυνση z.

**Χωρικό Μοντέλο:** Με την επιλογή αυτή το πρόγραμμα παρουσιάζει στην οθόνη το παραμορφωμένο μοντέλο, ανάλογα με την ιδιομορφή που έχει επιλέξει ο χρήστης.

**Πραγμ. Κατασκευή:** Το πρόγραμμα παρουσιάζει τον παραμορφωμένο σκελετό, σύμφωνα με την ιδιομορφή που έχει επιλέξει ο χρήστης.

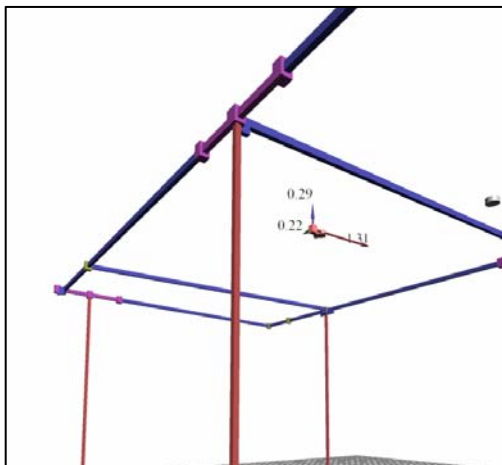
**Ταλάντωση:** Το πρόγραμμα παρουσιάζει την κίνηση του μοντέλου, ή του σκελετού, ανάλογα με την ιδιομορφή που έχει επιλεγεί.

**Παύση:** Παγώνει (σταματάει) η κίνηση τη στιγμή που επιλέγει ο χρήστης.



Η επιλογή **Κατανομή Επιταχύνσεων**, εμφανίζει τα διαγράμματα κατανομής, τα οποία μπορούν να εκτυπωθούν ώστε να συμπεριληφθούν στο τεύχος στατικών υπολογισμών.

Σεισμικά αποτελέσματα			
Σεισμική διεύθυνση:	X	Y	Z
Επιταχ.	Δυνάμεις	Τέμνουσ.	
Εμφάνιση τιμών:			<input checked="" type="checkbox"/>



### Κατάσταση Κειμένου



**Κατάσταση Κειμένου = 0:** (Χωρίς κουμπί) Δεν παρουσιάζονται οι τιμές των εντάσεων στην οθόνη.

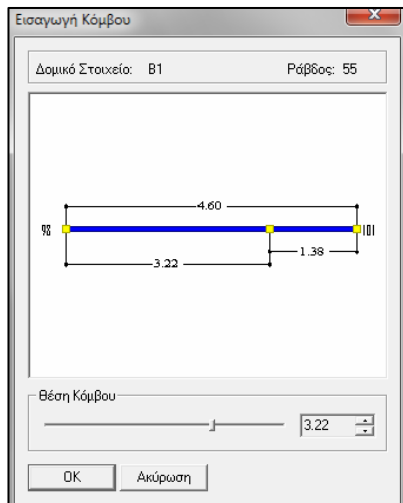


**Κατάσταση Κειμένου = 1:** (Κόκκινο κουμπί) Παρουσιάζονται οι τιμές των εντάσεων στις χαρακτηριστικές θέσεις στην οθόνη.



**Κατάσταση Κειμένου = 2:** (Πράσινο κουμπί) Παρουσιάζονται οι τιμές των εντάσεων σε όλες τις ενδιαμέσες θέσεις στην οθόνη.

## 7.4 Δημιουργία νέων κόμβων-ράβδων



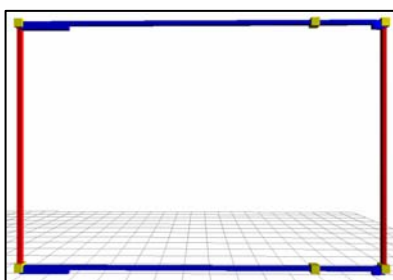
### Εισαγωγή Κόμβου...

Με την επιλογή **Εισαγωγή κόμβου**, έχουμε τη δυνατότητα, αφού δημιουργήσουμε νέους κόμβους στο χωρικό μοντέλο, στη συνέχεια αυτοί να ενωθούν μέσω ράβδων. Η εισαγωγή γίνεται επιλέγοντας μια υπάρχουσα ράβδο και στη συνέχεια επιλέγοντας την εισαγωγή κόμβου, εμφανίζεται το πλαίσιο διάλογου δίπλα, όπου και καθορίζουμε το σημείο εισαγωγής του κόμβου πάνω στη ράβδο.

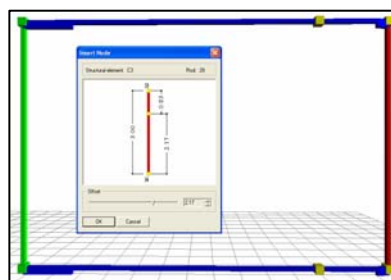
### Εισαγωγή Ράβδου

Όταν και οι δύο κόμβοι που αποτελούν τα άκρα της νέας ράβδου έχουν δημιουργηθεί, μπορούμε να τους επιλέξουμε και τους δύο μαζί, έτσι, ώστε να ενεργοποιηθεί το

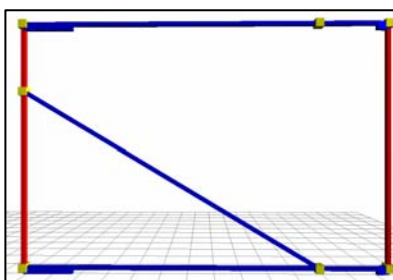
εικονίδιο εισαγωγή νέας ράβδου.



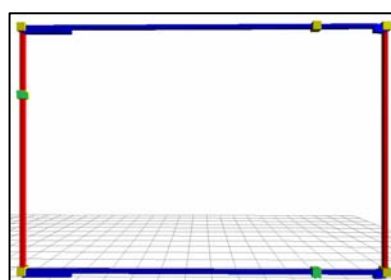
Αρχική Κατάσταση



Δημιουργία κόμβου



Δημιουργία ράβδου



Επιλογή Κόμβων

Κάθε ράβδος, ή κόμβος που δημιουργείται, έχει τις δικές του ιδιότητες. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει τις ιδιότητες, είτε των υπάρχοντων κόμβων και ράβδων, είτε των νέων που εισάγει ο ίδιος. Επιλέγοντας για παράδειγμα ένα κόμβο, ενεργοποιείται το εικονίδιο των ιδιοτήτων.

### 7.4.1 Ιδιότητες Κόμβου

Επιλέγοντας ένα κόμβο, το εικονίδιο **Ιδιότητες** ενεργοποιείται και επιλέγοντας το μπορούμε να δούμε τις ιδιότητες του κόμβου.

The screenshot shows a dialog box titled "Ιδιότητες Κόμβου" (Node Properties) with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains the following fields and sections:

- Node ID:** 106
- Θέση (Position):** X: 5, Y: 3.75, Z: 10
- Εκκ/τητα (Eccentricity):** 0
- Μάζα (Mass):** 0
- Μόνιμα Φορτία (Permanent Loads):**
  - Δυνάμεις (Forces): X: 0, Y: 0, Z: -4
  - Ροπές (Moments): X: 0, Y: 0, Z: 0
- Κινητά Φορτία (Moving Loads):**
  - Δυνάμεις (Forces): X: 0, Y: 0, Z: 0
  - Ροπές (Moments): X: 0, Y: 0, Z: 0
- Στηρίξεις (Δέσμευση Βαθμών Ελευθερίας) (Supports (Degree of Freedom Restriction)):**
  - X: Ελεύθερη (Free), Y: Ελεύθερη (Free), Z: Ελεύθερη (Free)
  - Ελαστική Σταθερά (Elastic Stiffness): X: 0, Y: 0, Z: 0
  - Φ<sub>x</sub>: Ελεύθερη (Free), Φ<sub>y</sub>: Ελεύθερη (Free), Φ<sub>z</sub>: Ελεύθερη (Free)
  - Ελαστική Σταθερά (Elastic Stiffness): Φ<sub>x</sub>: 0, Φ<sub>y</sub>: 0, Φ<sub>z</sub>: 0
- Buttons:** OK, Cancel

**Node ID:** Ο αριθμός (ταυτότητα) του κόμβου.

**Θέση:** Οι συντεταγμένες του κόμβου στο καθολικό σύστημα συντεταγμένων.

**Μάζα (kg):** Η μάζα του κόμβου.

#### Μόνιμα Φορτία – Κινητά Φορτία

Τα επικόμβια φορτία (χρήστη + κατανομής) στους τρεις άξονες. Κατά τον κατακόρυφο άξονα (Z), το πρόσημο (-) δηλώνει φορά προς τα κάτω. Δυνάμεις (kN) – Ροπές (kNm)

#### Στηρίξεις (Δέσμευση Βαθμών Ελευθερίας)

Το είδος της δέσμευσης των βαθμών ελευθερίας του κόμβου. Ακλόνητη, Ελαστική, Ελεύθερη.

X: μετακίνηση κατά X άξονα, Y: μετακίνηση κατά Y άξονα, Z: μετακίνηση κατά Z άξονα  
Φ<sub>x</sub>, Φ<sub>y</sub>, Φ<sub>z</sub>: στροφή γύρω από τον X άξονα, Y, Z αντίστοιχα

## Ελατηριακή σταθερά

Υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής – μεταβολής της ελατηριακής σταθεράς στην περίπτωση που επιλεγεί φχ,γ,ζ, ελαστική.

### 7.4.2 Ιδιότητες Ράβδου

Επιλέγοντας μια ράβδο, το εικονίδιο **Ιδιότητες** ενεργοποιείται και επιλέγοντας το μπορούμε να δούμε τις ιδιότητες της ράβδου.

Ρod id: 55 Θερμική Επιρροή

Γωνία Καμπυλότητας	0	Μόνιμο Φορτίο	6.3125
Εμβαδό Διατομής	0.12	Φορτίο Τοιχοποιίας	3.6
Μέτρο Ελαστικότητας	28800000	Ίδιο Βάρος	2.625
Μέτρο Διάτμησης	12000000	Κινητό Φορτίο	2.5
Πυκνότητα Υλικού	2.5		
Συντελεστής Ομοιομόρφισης Μάζας	1.4585713	X Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους	0.003063657
Γωνία Euler	0	Y Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους	0.001899815
Μέτρο Winkler (για Πεδιλοδοκούς)	0	Στρεπτ Αδρ. Συν. Πλάτους	0.000271163
Πλάτος έδρασης (για Πεδιλοδοκούς)	0.2	Εμβαδό Συν. Πλάτους	0.050715

	X	Y	Z
Ροπές Αδράνειας Διατομής	0.0004	0.0036	0.00126
Συντ. Μείωσης Αδράνειας	0.5	0.5	0.01
Συντ. Διάτμησης (προς δύο Διευθύνσεις)	0	0	

Απελευθέρωση Βαθμών Ελευθερίας

Πρώτος Κόμβος		Δεύτερος Κόμβος	
X <input type="checkbox"/>	Φx <input type="checkbox"/>	X <input type="checkbox"/>	Φx <input type="checkbox"/>
Y <input type="checkbox"/>	Φy <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	Φy <input type="checkbox"/>
Z <input type="checkbox"/>	Φz <input type="checkbox"/>	Z <input type="checkbox"/>	Φz <input type="checkbox"/>

Διαγραφή Ράβδου OK Cancel

**Εμβαδόν Διατομής (m2):** Το εμβαδόν της διατομής της ράβδου.

**Μέτρο Ελαστικότητας (kPa):** Το μέτρο ελαστικότητας του υλικού (π.χ. σκυρόδεμα, χάλυβας).

**Μέτρο Διάτμησης (kPa):** Το μέτρο διάτμησης του υλικού (π.χ. σκυρόδεμα, χάλυβας).

**Πυκνότητα Υλικού (t/m3):** Η πυκνότητα του υλικού (π.χ. σκυρόδεμα, χάλυβας).

**Συντελεστής Ομοιομόρφισης Μάζας :** Προσαύξηση μάζας πάνω στη ράβδο (δοκό) λόγω φορτίων, π.χ. τοιχοποιίας.

**Γωνία Euler:** Η γωνία που διαχωρίζει το Τοπικό σύστημα συντεταγμένων από το Καθολικό για κάποιο στοιχείο.

**Μέτρο Winkler (για Πεδιλοδοκούς) :** Η σταθερά του ελατηρίου.

**Πλάτος έδρασης (για Πεδιλοδοκούς) :** Το πλάτος του πέλματος της πεδιλοδοκού που εδράζεται στο έδαφος.

**Ροπές Αδράνειας Διατομής (m<sup>4</sup>):** Οι ροπές αδράνειας της διατομής στους τρεις άξονες (X,Y,Z).

**Συντ. Μείωσης Αδράνειας:** Οι συντελεστές μείωσης αδράνειας της διατομής στους τρεις άξονες (X,Y,Z). Σύμφωνα με τον κανονισμό, επιτρέπεται η καμπτική δυσκαμψία σταδίου II να λαμβάνεται για τα υποστυλώματα και τις δοκούς, ίση με αυτή του σταδίου I, χωρίς συνυπολογισμό της συμβολής του σπλισμού, σύμφωνα με τα παρακάτω:

0.50 για δοκούς (1/2)

0.67 για τοιχία (2/3)

1.00 για υποστυλώματα

**Συντελεστής Διάτμησης (προς δύο Διευθύνσεις):** Συντελεστές πολλαπλασιασμού του εμβαδού της διατομής για τον υπολογισμό του εμβαδού της επιφάνειας διάτμησης της διατομής, ώστε να λαμβάνεται υπόψη το έργο των διατμητικών δυνάμεων στις επιλύσεις.

**Μόνιμο Φορτίο (kN/m):** Συνολικό μόνιμο γραμμικό φορτίο της ράβδου (I.B.+φορτίο από πλάκες + φορτίο τοιχοποιίας).

**Φορτίο Τοιχοποιίας (kN/m):** Φορτίο τοιχοποιίας πάνω στη δοκό.

**Ίδιο Βάρος (kN/m):** Το ίδιο βάρος της ράβδου. Εξαρτάται από το υλικό και τις διαστάσεις της διατομής.

**Κινητό Φορτίο (kN/m):** Συνολικό κινητό φορτίο της ράβδου (φορτίο από πλάκες+τυχόν πρόσθετο φορτίο χρήστη).

**X Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους:** Ροπή αδράνειας κατά X πλακοδοκού (διατομής T).

**Y Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους:** Ροπή αδράνειας κατά Y πλακοδοκού (διατομής T).

**Στρεπτ. Αδρ. Συν. Πλάτους:** Είναι η στρεπτική ροπή αδράνειας γύρω από το διαμήκη άξονα της ράβδου.

**Εμβαδό Συν. Πλάτους:** Το εμβαδόν του συνεργαζόμενου τμήματος της πλακοδοκού.

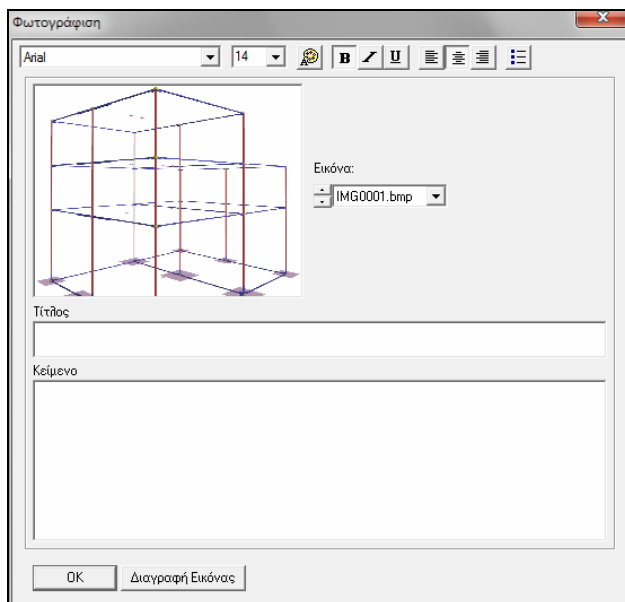
**Απελευθέρωση Βαθμών Ελευθερίας:** Τσεκάροντας τα αντίστοιχα πεδία, μπορούμε να αποδεσμεύσουμε τους κόμβους στα άκρα των ράβδων, δίνοντάς τους ελευθερία μετακίνησης και στροφής.

X, Y, Z: μετακίνηση κατά άξονα X, Y, Z αντίστοιχα

Φx, Φy, Φz: στροφή γύρω από τον X, Y, Z άξονα αντίστοιχα

## 7.5 Αποθήκευση εικόνας

Οποιαδήποτε στιγμή, είναι δυνατόν να αποθηκεύσουμε την εικόνα που απεικονίζεται, ώστε να χρησιμοποιηθεί αργότερα στο τεύχος της μελέτης, ως βοηθητικό υλικό.



Πατώντας το εικονίδιο **Εικόνα**, αποθηκεύεται η οθόνη του μοντέλου και παίρνει ένα όνομα ανάλογο με τον αριθμό των φωτογραφιών που υπάρχουν αποθηκευμένες. Όλες οι φωτογραφίες αποθηκεύονται μέσα στο φάκελο **C:\pi-SUITE\projects\όνομα μελέτης\images** σε αρχεία τύπου .jpg.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι φωτογραφίες που αποθηκεύει ο χρήστης μέσα από την απεικόνιση και ανάλυση αποτελεσμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια στο τεύχος εκτυπώσεων, αν ο χρήστης ενεργοποιήσει την επιλογή **Παράρτημα** στον επιλογέα των εκτυπώσεων.

---





---

## **8 ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

---



## 8.1 Εισαγωγή



Επιλέγοντας από την κεντρική οθόνη του προγράμματος το εικονίδιο για τον υπολογισμό των προμετρήσεων των υλικών και εργασιών της κατασκευής, εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου που περιλαμβάνει αναλυτικά την προμέτρηση όλων των εργασιών που θα γίνουν στο κτίριο.

Οι εργασίες αυτές είναι:

- Σκυρόδεμα
- Ξυλότυποι
- Οπλισμοί (χάλυβας)
- Θερμομόνωση
- Στοιχεία Πλήρωσης \*
- Κουφώματα \*
- Κάγκελα \*
- Σοβάδες \*
- Δάπεδα \*

\* Μόνο στο **HoloMETRICA**

## Παράμετροι προμέτρησης σοβάδων (HoloMETRICA):

Καθορίζουμε αν θέλουμε **Καθαρές Επιφάνειες** ή όχι.

Για τις **Επιφάνειες «σεντόνι»** από πόσα μέτρα και πάνω θα αφαιρούνται τα ανοίγματα.

Αν θέλουμε να υπολογιστούν **Τρέχοντα μέτρα** και μέχρι πόσα μέτρα θα υπολογίζονται σαν τρέχοντα μέτρα, ή επιφάνειες.

### Επιλογή Ορόφων :

Για να επιλέξουμε αν θέλουμε κάποιο όροφο, ή όλους τους ορόφους.

Και τέλος να επιλέξουμε **Αναλυτικά**, ή Συγκεντρωτικά. Στην περίπτωση που επιλέξουμε Αναλυτικά, ενεργοποιείται και η Επιλογή Ορόφων, για να μπορέσουμε να περιορίσουμε το τεύχος των προμετρήσεων, επειδή αυτό θα μεγαλώσει αρκετά.

Από το κουμπί **Κοστολόγιο** μπορούμε να ελέγξουμε, ή να αλλάξουμε τις τιμές των εργασιών ή υλικών που έχουμε χρησιμοποιήσει στη μελέτη μας.

Σκελετός	
Σκυρόδεμα Υλικά (m³)	75.00
Ευλότυπος Εργατικά (m²)	12.00
Συνδετήρες Υλικά (Kg)	0.60
Συνδετήρες Εργατικά (Kg)	0.20
Ράβδοι Υλικά (Kg)	0.50
Ράβδοι Εργατικά (Kg)	0.12
Θερμομόνωση Υλικά (m²)	210.00
Θερμομόνωση Εργατικά (m²)	30.00
Φελιζόλ Φατνωμάτων Υλικά (m²)	100.00
Φελιζόλ Φατνωμάτων Εργατικά	0.00
Grossbeton Υλικά (m³)	75.00
Grossbeton Εργατικά (m²)	30.00
Σιδηρά στοιχεία Υλικά (Kg)	2.00
Σιδηρά στοιχεία Εργατικά (Kg)	1.00
Σενάζ	
12 x 15 Εργατικά (m)	5.00
12 x 15 Οπλισμός (m)	4.00
25 x 15 Εργατικά (m)	5.00

OK Άκυρο

Υπάρχει η δυνατότητα μορφοποίησης του κειμένου με τα εργαλεία που υπάρχουν στο πάνω τμήμα της οθόνης τα οποία είναι οι τυπικές επιλογές που συναντά κανείς σε οποιονδήποτε επεξεργαστή κειμένου. Τέλος, ο χρήστης μπορεί να εκτυπώσει την

αναφορά προμέτρησης, αλλά και να την αποθηκεύσει σε αρχείο τύπου κειμένου (\*.tff) για μελλοντική χρήση, ακόμα και για σύγκριση των αποτελεσμάτων προμέτρησης διαφόρων τρόπων κατασκευής και επίλυσης μιας μελέτης.

#### ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (m<sup>3</sup>)

Στάθμη	Ανωδομή			Θεμελίωση		Άθροισμα (m <sup>3</sup> )
	Υποστυλώματ α	Δοκοί-Πλάκες	Σκάλες	Θεμέλια	Άλλο	
A Οροφος	4.07	15.65				19.7
Ισόγειο	4.07	15.65				19.7
Υπόγειο	4.14	13.15		21.06		38.4
<b>ΣΥΝΟΛΟ (m<sup>3</sup>)</b>	<b>12.29</b>	<b>44.45</b>		<b>21.06</b>		<b>77.8</b>

#### ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ (m<sup>2</sup>)

Στάθμη	Ανωδομή			Θεμελίωση		Άθροισμα (m <sup>2</sup> )
	Υποστυλώματ α	Δοκοί-Πλάκες	Σκάλες	Θεμέλια	Άλλο	
A Οροφος	38.75	108.74	-	-	-	147.5
Ισόγειο	38.75	108.74	-	-	-	147.5
Υπόγειο	39.42	83.64	-	55.68	-	178.7
<b>ΣΥΝΟΛΟ (m<sup>2</sup>)</b>	<b>116.93</b>	<b>301.11</b>		<b>55.68</b>		<b>473.7</b>

Οι προμετρήσεις εμφανίζουν το αποτέλεσμα ανά φάση για κάθε όροφο.

Στην 1<sup>η</sup> φάση περιέχονται τα υποστυλώματα μέχρι το ύψος της βάσης των δοκών (της χαμηλότερης δοκού για κάθε υποστυλώμα). Αν υπάρχουν ανισοσταθμίες, ή ανεστραμμένοι δοκοί στο δάπεδο του ορόφου, τότε το κατώτερο τμήμα των υποστυλωμάτων θα περιληφθεί στη 2<sup>η</sup> φάση του κάτω ορόφου.

Στη 2<sup>η</sup> φάση περιέχονται οι δοκοί, οι πλάκες και το τμήμα των υποστυλωμάτων που περισσεύει από την 1<sup>η</sup> φάση. Η θεμελίωση προμετράται ξεχωριστά ανά όροφο, όπως και οι σκάλες.

\* Το πρόγραμμα προμετρά και τα αδρανή πλήρωσης των φατνωμάτων πλακών τύπου ZOELLNER.

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ

	Ποσότητα	Κόστος Υλικών	Κόστος Εργασιών	Συνολικό Κόστος Υλικών	Συνολικό Κόστος Εργασιών	Συνολικό Κόστος	Συνολικό Κόστος ανά m <sup>3</sup>
Σκυρόδεμα	58.03 m <sup>3</sup>	75.00 €/m <sup>3</sup>	0.00 €/m <sup>3</sup>	4352.40 €	0.00 €	4352.40 €	75.00 €/m <sup>3</sup>
Ξυλότυπος	316.92 m <sup>2</sup> (5.5 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	0.00 €/m <sup>2</sup>	12.00 €/m <sup>2</sup>	0.00 €	3803.07 €	3803.07 €	65.53 €/m <sup>3</sup>
Συνδετήρες	0.00 Kg (0.0 Kg/m <sup>3</sup> )	0.60 €/Kg	0.20 €/Kg	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €/m <sup>3</sup>
Ράβδοι	0.00 Kg (0.0 Kg/m <sup>3</sup> )	0.50 €/Kg	0.12 €/Kg	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €/m <sup>3</sup>
Θερμομόνωση	3.00 m <sup>3</sup>	210.00 €/m <sup>3</sup>	30.00 €/m <sup>3</sup>	629.90 €	89.99 €	719.88 €	12.40 €/m <sup>3</sup>
Φελιξόλ Φανωμάτων	0.00 m <sup>3</sup>	100.00 €/m <sup>3</sup>	0.00 €/m <sup>3</sup>	0.00 €	0.00 €	0.00 €	0.00 €/m <sup>3</sup>
Grossbeton	22.00 m <sup>3</sup>	75.00 €/m <sup>3</sup>	30.00 €/m <sup>3</sup>	1650.30 €	660.12 €	2310.43 €	
Σιδηρά στοιχεία	0.00 Kg	2.00 €/Kg	1.00 €/Kg	0.00 €	0.00 €	0.00 €	
Άθροισμα				6632.60 €	4553.18 €	11185.78 €	152.94 €/m <sup>3</sup>

### ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΓΚΕΛΩΝ (m<sup>2</sup>)

Στάθμη: Οροφος 1

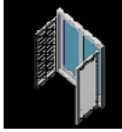

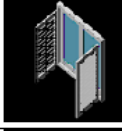
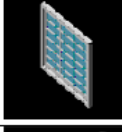
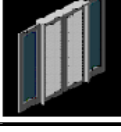
Τύπος	Διαστάσεις	Μήκος (m)	Επιφάνεια Κάγκελου (m <sup>2</sup> )	Επιφάνεια Σηθαιού (m <sup>2</sup> )	Σκαρίφημα
RAIL1	1.00 x 0.20 x 0.10 m	13.60	10.92	2.73	
		13.60	10.92	2.73	

Στάθμη: Ισόγειο

Τύπος	Διαστάσεις	Μήκος (m)	Επιφάνεια Κάγκελου (m <sup>2</sup> )	Επιφάνεια Σηθαιού (m <sup>2</sup> )	Σκαρίφημα
RAIL1	1.00 x 0.00 x 0.00 m	6.95	6.94		
		6.95	6.94	0.00	

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ (m<sup>2</sup>)

## Στάθμη: Οροφος 1

Τύπος	Διαστάσεις (m)	Τεμάχια (τεμ.)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Επιφάνεια Υαλοπινάκων (m <sup>2</sup> )	Σκαρίφημα
Ανοιγόμενο με εξωτερικό δίφυλλο, WOLF_2M	1.60x1.60	1	2.56	1.74	
Ανοιγόμενο μονόφυλλο, DORB_1T	0.80x2.20	2	3.52		
Ανοιγόμενο με εξωτερικό δίφυλλο, WOLF_2M	2.00x1.60	1	3.20	2.29	
Ανοιγόμενο μονόφυλλο, IORE_1G	0.60x1.00	1	0.60	0.31	
Συρόμενο δίφυλλο, BOSH_2M	1.90x2.50	1	4.75	3.01	

**ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ (m<sup>2</sup>) (m)**

Στάθμη: Οροφος 1

**ΣΟΒΑΔΕΣ:**

Τύπος		Πάχος	Επιφάνεια	Όγκος	Τρέχοντα Μέτρα
Σοβάς	Εξωτερικός	0.03	300.90	8.06	44.32

Στάθμη: Ισόγειο

**ΣΟΒΑΔΕΣ:**

Τύπος		Πάχος	Επιφάνεια	Όγκος	Τρέχοντα Μέτρα
Plaster	Εσωτερικός	0.03	187.25	4.71	50.84
Plaster	Εξωτερικός	0.03	13.67	0.41	

**ΔΑΠΕΔΑ:**

Τύπος	Πάχος	Επιφάνεια	Όγκος	Τρέχοντα Μέτρα
Πάτωμα	0.08	13.09	1.05	
Μάρμαρο	0.08	29.06	2.32	
Πλακάκια	0.08	106.55	8.52	
Σοβατεπί Πάτωμα				14.96
Σοβατεπί Μάρμαρο				20.04
Σοβατεπί Πλακάκια				17.63

	Κόστος Υλικών (€)	Κόστος Εργατικών (€)	Συνολικό Κόστος (€)
Σκελετός	6632.60	4553.18	11185.78
Τοίχοι	2723.28	2245.45	4968.73
Κουφώματα	5172.40		5172.40
Κάγκελα	362.66	920.30	1282.96
Επιχρίσματα	1208.92	1380.88	2589.80
Δάπεδα	6108.49	3821.89	9930.38
	22208.35	12921.71	35130.05



---

## **9 ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ**

---



## 9.1 Εισαγωγή



Εφόσον έχουν εκτελεστεί όλες οι επιλύσεις και διορθώσεις, ο χρήστης είναι έτοιμος να παράγει το τεύχος στατικών υπολογισμών, ενεργοποιώντας το εικονίδιο των εκτυπώσεων στην αριστερή μπάρα εργαλείων της κεντρικής οθόνης.

Τομές

Φινιρίσμα Εκτύπωσης

- Εξώφυλλο
- Αρ. Σελίδας

Είδος Εκτύπωσης

- Αναλυτική
- Συνοπτική

Επιλογή όλων

Επιλογές

Ανωδομή

<input type="checkbox"/> Στάθμη	<input type="checkbox"/> Συλότυπος	<input type="checkbox"/> Πλάκες	<input type="checkbox"/> Δοκοί	<input type="checkbox"/> Υποστυλώματα
<input type="checkbox"/> Οροφος 1	<input type="checkbox"/> Οροφος 1	<input type="checkbox"/> Οροφος 1	<input type="checkbox"/> Οροφος 1	<input type="checkbox"/> Οροφος 1
<input type="checkbox"/> Ισόγειο	<input type="checkbox"/> Ισόγειο	<input type="checkbox"/> Ισόγειο	<input type="checkbox"/> Ισόγειο	<input type="checkbox"/> Ισόγειο
<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1

Θεμελίωση

<input type="checkbox"/> Στάθμη	<input type="checkbox"/> Συλότυπος	<input type="checkbox"/> Πέλματα	<input type="checkbox"/> Δοκοί	<input type="checkbox"/> Καιτόστρωση
<input type="checkbox"/> Οροφος 1				
<input type="checkbox"/> Ισόγειο				
<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	<input type="checkbox"/> Υπόγειο 1	

Επιλογή όλων

Δημιουργία Τεύχους

Εξοδος

Επιβεβαίωση Στοιχείων

Έχετε ζητήσει να εκτυπωθεί "ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΕΒΛΗΠΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ". Παρακαλώ ελέγξτε τα παρακάτω στοιχεία:

Όνοματεπώνυμο :

Διπλωματούχος :

Επάγγελμα :

Κάτοικος :

Οδός :  Αριθμός :

Τηλέφωνο :

Αρ. Ασπ. Ταυτότητας :  Εκδοθείσα την :

Εκδοθείσα υπό :

Αρ. Μητρώου :

Περιοδικού Γραφείου

OK Cancel

επιβεβαιωθούν τα στοιχεία που ζητούνται.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει να εκτυπώσει συνολικά όλο το τεύχος, ή και επιμέρους τμήματα, επιλέγοντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού μόνο τα τμήματα που επιθυμεί. Εφόσον γίνει η επιλογή των ενότητων προς εκτύπωση, ο χρήστης πρέπει να επιλέξει **OK** ώστε να γίνει η παραγωγή των επιλεγμένων τμημάτων.

Σε περίπτωση που ζητηθεί η εκτύπωση της 'υπεύθυνης δήλωσης του μηχανικού και επιβλέποντος των στατικών έργων' θα εμφανιστεί το παραπάνω πλαίσιο διαλόγου, όπου μπορούν να συμπληρωθούν, ή να

## 9.2 Επιλογές Θεματολογίας Των Εκτυπώσεων

### Επιλογές

Η επιλογή των δεδομένων που θα εκτυπωθούν είναι μια διαδικασία σημαντική και απαραίτητη, ώστε να παρουσιαστούν όλα τα δεδομένα των επιλύσεων, τα αναγκαία για την τεκμηρίωση της στατικής επάρκειας του επιλυόμενου φορέα, χωρίς όμως να επιβαρύνεται το τεύχος στατικών υπολογισμών με δεδομένα μη απαραίτητα, τα οποία αυξάνουν τον αριθμό των σελίδων. Η επιλογή μπορεί να γίνει από το κατάλληλο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται πατώντας πάνω στο εικονίδιο 'Επιλογές'.

Επιλογές εκτυπώσεων

Σεισμικές Παράμετροι κτιρίου  
 Συνδυασμοί Φορτίσεων  
 Πίνακας Ιδιομορφών  
 Γραφήματα Ιδιομορφών  
 Γραφήματα Σεισμικών Επιταχύνσεων  
 Αποφυγή Ικανοτικού Σχεδιασμού  
 Έλεγχος Απαιτήσης Περίσφουξης  
 Αντισεισμικός Αρμός  
 Αντισεισμικός Υπολογισμός  
 Χαρακτηρισμός Τοιχών

Υποστυλώματα

Διαστασιολόγηση  
 Έλεγχος Κάμψης  
 Ροπής Αντοχής  
 Οριακές Σεισμικές Τένουσες  
 Έλεγχος Διάτμησης  
 Ακραία Υποστυλώματα  
 Έλεγχος Περίσφουξης  
 Έλεγχος Κοντού Υποστυλώματος  
 Φορτία Υποστυλωμάτων

Δοκοί

Διάγραμμα Εντατικών Μεγεθών  
 Διάγραμμα Ροπών-Τενουσών Αντοχής  
 Πίνακας Ελέγχου Κάμψης  
 Πίνακας Ελέγχου Τένουσας  
 Διάγραμμα Στρέψης  
 Πίνακας Ελέγχου Στρέψης

Πλάκες

Ανοίγματα Πλακών  
 Στριβές Πλακών

Σκάλες

Διάγραμμα Ροπών - Τενουσών  
 Πίνακας Οπλισής

Προτεινόμενα  
Ελάχιστα Δυνατά

Ικανοτικός Σχεδιασμός

Ικανοτικός Έλεγχος Σε Κάμψη  
 Αναλυτικός Πίνακας I  
 Αναλυτικός Πίνακας II

Πέδιλα

Εντατικά Μεγέθη Κύμβου Υποστυλώματος - Πεδύλου  
 Δράσεις Σχεδιασμού Κύμβου Πεδύλου - Εδάφους  
 Έλεγχος Τάσεων Εδάφους, Διάτμησης Και Κάμψης  
 Έλεγχος Οριακών Καταστάσεων  
 Οπλισμός Πεδύλου

Πέλματα Πεδιλοδοκών

Διάγραμμα Τάσεων  
 Έλεγχος Τάσεων Εδάφους, Διάτμησης Και Κάμψης  
 Οπλισμός Πέλματος Πεδιλοδοκού

OK Ακύρωση

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ο χρήστης μπορεί να ορίσει τα δεδομένα που θα εμφανιστούν στο τεύχος εκτυπώσεων από το εικονίδιο 'Επιλογές'. Το πρόγραμμα έχει 2 έτοιμα προφίλ εκτυπώσεων. Το πρώτο ονομάζεται 'Προτεινόμενα' και περιέχει όλα τα δεδομένα που προτείνεται να συνοδεύουν ένα τεύχος υπολογισμών. Το δεύτερο έτοιμο προφίλ εκτυπώσεων ονομάζεται 'απαραίτητα' και περιέχει τα ελάχιστα δεδομένα που απαιτούνται για ένα πλήρες τεύχος στατικών υπολογισμών.

Και τα δυο προφίλ έχουν αποφασιστεί με υποκειμενικά κριτήρια από το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης, βάση της εργασιακής εμπειρίας των μηχανικών της π-Systems και **δεν αποτελούν** νομοθετικά τεκμηριωμένες οδηγίες προς τους μηχανικούς, αλλά απλές προτάσεις. Ο χρήστης του προγράμματος έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει τις προτάσεις αυτές, ώστε να παράγει το τεύχος στατικών υπολογισμών με τα δεδομένα που κρίνει ότι απαιτούνται.

Επιφάνεια Περιεχομένων  
Αριθμός φακέλων: 9  
Τρέχοντος εγγράφου: 9  
Τεύχος

Περιεχόμενα

- Επιφάνεια
- 1. Τεκμήρια Μελέτης
- 2. Υπόθεση Διάλογου
- 3. Διάλογα Εξόδου
- 4. Διατεταγμένα Στοιχεία
- 5. Ανασπαστικές Εξισώσεις
- 6.1 Πίνακες & Τεκμήρια\_Οροφής.1
- 6.2 Πίνακες & Τεκμήρια\_Οροφής.2
- 6.3 Πίνακες & Τεκμήρια\_Οροφής.3
- 6.4 Πίνακες & Τεκμήρια\_Οροφής.4
- 6.5 Πίνακες & Τεκμήρια\_Οροφής.5
- 7.1 Δοκίμια\_Οροφής.1
- 7.2 Δοκίμια\_Οροφής.2
- 7.3 Δοκίμια\_Οροφής.3
- 7.4 Δοκίμια\_Οροφής.4
- 7.5 Δοκίμια\_Οροφής.5
- 8.1 Υποστυλώματα\_Οροφής.1
- 8.2 Υποστυλώματα\_Οροφής.2
- 8.3 Υποστυλώματα\_Οροφής.3
- 8.4 Υποστυλώματα\_Οροφής.4
- 8.5 Υποστυλώματα\_Οροφής.5

Μελέτη: Sample-inv14

### Υποστυλώματα : Οροφός 4

Υλικό: C20/25-B5000-B5000, σ<sub>yk</sub> = 1.000%, h<sub>0</sub> = 0.20m, α<sub>1</sub> = 0.05m

K1 400/400 H<sub>υποσ</sub>=3.00m (H<sub>υ</sub> = 0.60m H<sub>υ0</sub> = 2x1.28m H<sub>υ0</sub> = 0.00m) N<sub>0,3m</sub> = 1813.3kN, N<sub>0,3m</sub> = 1178.7kN

Διάρθρωση οροφής: Γωνίες = 4016 Κορυφές = 4016 (A<sub>κ,ολ</sub> = 1800.00 A<sub>κ,μ</sub> = 1608.50mm<sup>2</sup>, ρ = 1.01%)

Συντελεστής κρίσεων φ.τ.: A<sub>κ,μ,ε,κ</sub> = 251.00 A<sub>κ,μ,ε,κ,γ</sub> = 371.00 (267.01/100) A<sub>κ,μ,ε,κ,γ</sub> = 2676.88 A<sub>κ,μ,ε,κ,γ</sub> = 2676.88

Συντελεστής κλίσης: (61010/100) A<sub>κ,μ,ε,κ,κ</sub> = 2676.88 A<sub>κ,μ,ε,κ,κ,γ</sub> = 2676.88 (mm/m)

Συντελεστής μέσου: -

Ανασπαστικές εξισώσεις:

Συνδ.	Θέση	N <sub>δ</sub> kN	M <sub>δ,α</sub> kNm	M <sub>δ,ε</sub> kNm	ε <sub>κ</sub> x1000	ε <sub>κ</sub> x1000	Φ <sub>κ</sub> grad	κ <sub>κ</sub> m	γ <sub>κ</sub> m	A <sub>κ,μ,α</sub> mm <sup>2</sup>	A <sub>κ,μ,ε</sub> mm <sup>2</sup>
3H	Κορυφή	-75.5	-22.6	-66.3	-3.5	7.6	336.2	0.04	0.11	672.32	

Έλλογος κλίσης:

Συνδ.	Θέση	N <sub>δ</sub> kN	M <sub>δ,α</sub> kNm	M <sub>δ,ε</sub> kNm	M <sub>δ,α,ε</sub> kNm	M <sub>δ,ε,α</sub> kNm	A <sub>κ,μ,α</sub> mm <sup>2</sup>	A <sub>κ,μ,ε</sub> mm <sup>2</sup>
3H	Κορυφή	-75.5	-22.6	-66.3	-115.7	-115.7	672.32	1608.00

Ροπές ονομάς:

Συνδ.	Διεύθ.	N <sub>δ</sub> kN	A <sub>κ,μ,α</sub> mm <sup>2</sup>	ε <sub>κ</sub> x1000	ε <sub>κ</sub> x1000	Φ <sub>κ</sub> mrad	κ <sub>κ</sub> m	γ <sub>κ</sub> m	M <sub>δ,α</sub> kNm
3H	+x	-75.5	1608.50	-3.5	9.2	30.0	-0.1	0.0	-115.7
	+y	-75.5	1608.50	-3.5	9.2	180.0	0.0	-0.1	115.7
	-x	-75.5	1608.50	-3.5	9.2	270.0	0.1	0.0	-115.7
	-y	-75.5	1608.50	-3.5	9.2	0.0	0.0	0.1	-115.7

Ομοσκέλες παραμορφώνουσες:

Συνδ.	Διεύθ.	M <sub>δ,α</sub> kNm	M <sub>δ,ε</sub> kNm	M <sub>δ,α,ε</sub> kNm	V <sub>δ,α</sub> kN	V <sub>δ,ε</sub> kN	V <sub>δ,α,ε</sub> kN	V <sub>δ,ε,α</sub> kN	V <sub>δ,α,ε</sub> kN	V <sub>δ,ε,α</sub> kN
2F	+x	-115.72	-115.72	3.50	108.02	-13.04	-45.65	-7.08	-52.73	100.93
	+y	-115.72	-115.72	3.50	108.02	-13.04	-45.65	-7.08	-52.73	-115.10
3H	-y	-115.72	-115.72	3.50	108.01	-14.08	-49.28	-19.86	-59.14	88.15
	+y	-115.72	-115.72	3.50	108.01	-14.08	-49.28	-19.86	-59.14	-127.87

Έλλογος δείξεως:

Διεύθ.	θ <sub>κ</sub>	h	N <sub>κ,α,μ,α</sub> mm <sup>2</sup>	V <sub>κ,α,μ,α</sub> mm <sup>2</sup>	V <sub>κ,α,μ,ε</sub> mm <sup>2</sup>	V <sub>κ,α,μ,ε</sub> mm <sup>2</sup>	V <sub>κ,α,μ,ε</sub> mm <sup>2</sup>	A <sub>κ,μ,α</sub> mm <sup>2</sup>	A <sub>κ,μ,ε</sub> mm <sup>2</sup>	A <sub>κ,μ,ε</sub> mm <sup>2</sup>

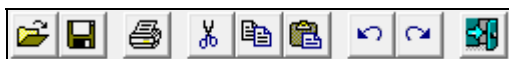
Page 1 | Line 1 | Col 0 | 100 % | NLUM

Πατώντας **OK**, γίνεται η επεξεργασία των αποτελεσμάτων και παράγεται το τεύχος εκτυπώσεων με τα τμήματα που έχουν επιλεγεί. Όταν η διαδικασία ολοκληρωθεί, θα εμφανιστεί η παραπάνω οθόνη η οποία χωρίζεται σε 3 τμήματα.

- Το κυρίως τμήμα όπου και απεικονίζονται τα αποτελέσματα
- Το αριστερό τμήμα όπου βρίσκονται τα κεφάλαια των εκτυπώσεων που έχει επιλέξει ο χρήστης
- Το πάνω τμήμα το οποίο περιλαμβάνει διάφορες λειτουργίες επεξεργασίας των εκτυπώσεων

### 9.3 Περιγραφή της Γραμμής Εργαλείων

Η άνω γραμμή εργαλείων περιέχει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες επεξεργασίας και εκτύπωσης του τεύχους στατικών υπολογισμών.



Από αριστερά προς τα δεξιά τα παραπάνω εικονίδια αντιπροσωπεύουν τις εξής λειτουργίες

**Άνοιγμα** - Άνοιγμα ενός αποθηκευμένου τεύχους.

**Αποθήκευση** - Το πρόγραμμα έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει το τεύχος σε τρεις διαφορετικές μορφές ( \*.doc , \*.rtf, \*.html) . Τα αρχεία αποθηκεύονται μέσα στο C:\ri-SUITE\projects\Όνομα μελέτης\UserReports.

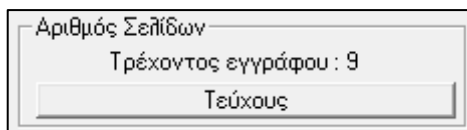
**Εκτύπωση** - Το επιλεγμένο τεύχος αποστέλλεται προς εκτύπωση.

**Αποκοπή, Αντιγραφή, Επικόλληση** – Λειτουργίες επεξεργασίας του κειμένου.

**Αναίρεση, Επαναίρεση** – Κατάργηση, ή ενεργοποίηση μιας αλλαγής που ο χρήστης έχει κάνει στο κείμενο.

**Έξοδος** – Έξοδος από το τεύχος.

**Εμφανιση Περιεχομένων** - Εμφάνιση ή απόκρυψη των περιεχομένων του τεύχους, τα οποία παρουσιάζονται στο αριστερό κάθετο τμήμα της οθόνης.



Καταμέτρηση του αριθμού σελίδων ανά κεφάλαιο αλλά και συνολικά για όλο το τεύχος.

Συνολικός αριθμός σελίδων τεύχους

Κεφάλαιο	Σελίδες
6.4. Πλάκες&Σκάλες: Οροφος 1	3
6.5. Πλάκες&Σκάλες: Ισόγειο	3
7.1. Δοκοί: Οροφος 4	24
7.2. Δοκοί: Οροφος 3	24
7.3. Δοκοί: Οροφος 2	24
7.4. Δοκοί: Οροφος 1	24
7.5. Δοκοί: Ισόγειο	24
8.1. Υποστυλώματα: Οροφος 4	9
8.2. Υποστυλώματα: Οροφος 3	9
8.3. Υποστυλώματα: Οροφος 2	9
8.4. Υποστυλώματα: Οροφος 1	9
8.5. Υποστυλώματα: Ισόγειο	9
-----	
Συνολικός αριθμός Σελίδων	197

OK

---

## **10 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ**

---



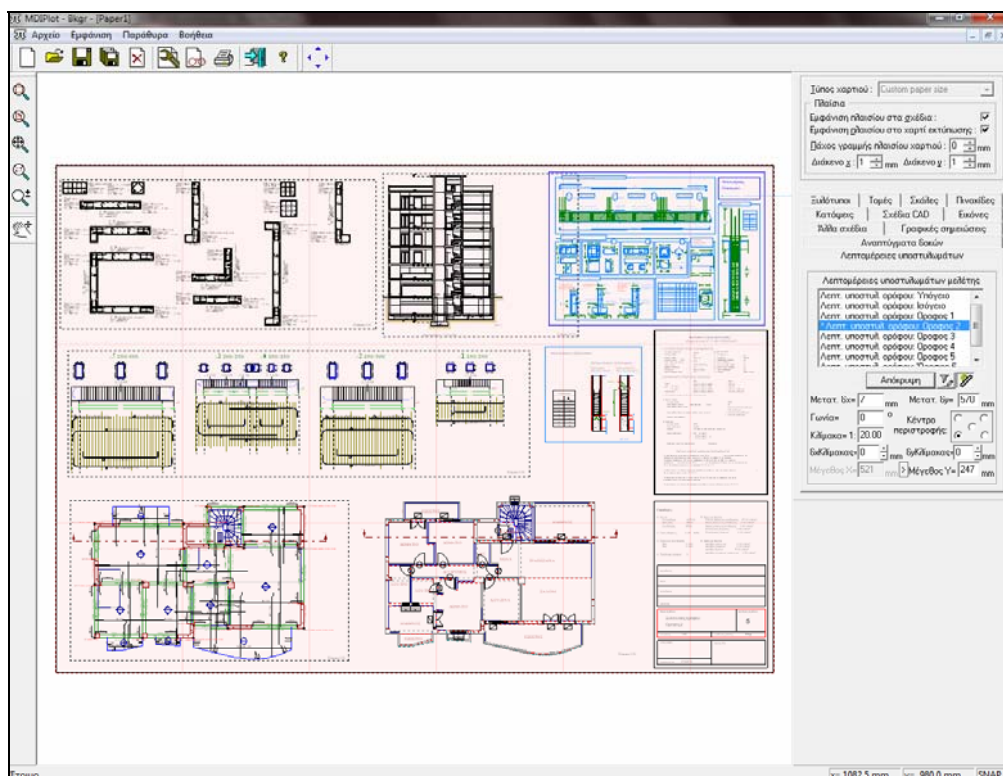


## 10.1 Εισαγωγή

Το λογισμικό περιλαμβάνει ένα υποπρόγραμμα, που αφορά στη διαχείριση των σχεδιάσεων και το οποίο ενημερώνει δυναμικά τα σχέδια, όταν κάνουμε αλλαγές στις επιλύσεις. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μπορούμε να επεξεργαστούμε τα σχέδια οποιαδήποτε στιγμή, αφού ακόμα και αν προκύψει ανάγκη για αλλαγές στις στατικές επιλύσεις, τα σχέδια θα ενημερωθούν αυτόματα με τα καινούργια αποτελέσματα των επιλύσεων και τις τυχόν αλλαγές στις διαστάσεις και στους σπλισμούς.



Επιλέγοντας το περιβάλλον εργασίας της διαχείρισης σχεδίων από το αντίστοιχο εικονίδιο στην κεντρική οθόνη του προγράμματος, μεταφερόμαστε στην παρακάτω οθόνη, όπου περιέχονται το μενού και τα εικονίδια επεξεργασίας των σχεδίων.



Η οθόνη χωρίζεται στην αριστερή μπάρα εργαλείων, η οποία περιέχει τα εργαλεία Zoom, την άνω μπάρα που περιέχει τα μενού επιλογών και τη δεξιά μπάρα, όπου περιέχονται όλες οι επιλογές εισαγωγής και επεξεργασίας των σχεδίων.

## 10.2 Άνω μπάρα εργαλείων

### 10.2.1 Μενού Αρχείο

Νέο χαρτί	Ctrl+N
Ανοιγμα...	Ctrl+O
Κλείσιμο	
Αποθήκευση	Ctrl+S
Αποθήκευση ως...	
Αποθήκευση όλων	
Διαγραφή...	
Εξαγωγή σε DWG/DXF...	
Εξαγωγή χαρτιού σε DWG/DXF...	
Φάκελος CAD...	
Ρύθμιση εκτυπωτή...	
Προεπισκόπηση εκτύπωσης	
Εκτύπωση	Ctrl+P
Παράμετροι εφαρμογής...	
Έξοδος	

Σε αυτό το μενού περιέχονται όλες οι επιλογές για την εισαγωγή, επεξεργασία και αποθήκευση των αρχείων που προκύπτουν από την επεξεργασία των σχεδίων. Οι λειτουργίες του συγκεκριμένου μενού υπάρχουν και σαν εικονίδια ακριβώς κάτω από το μενού για γρήγορη επιλογή.



**Νέο Χαρτί:** δημιουργεί ένα κενό χαρτί στην οθόνη, όπου θα εισαχθούν τα σχέδια.

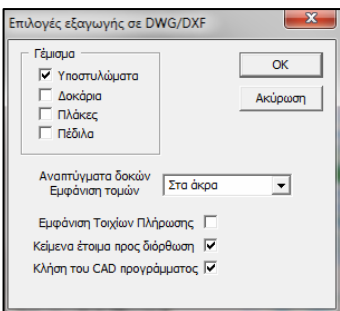


**Ανοιγμα:** Φόρτωση ενός αποθηκευμένου χαρτιού.

**Κλείσιμο :** Κλείσιμο ενός ανοικτού χαρτιού.

### 10.2.2 Εξαγωγή σε DWG/DXF

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξάγει τα σχέδια του σε μορφή DWG/DXF, η οποία υποστηρίζεται από όλα τα σύγχρονα σχεδιαστικά προγράμματα (π.χ. AUTOCAD). Στη συνέχεια μπορεί να επεξεργαστεί περαιτέρω τα σχέδια του με τη βοήθεια του σχεδιαστικού προγράμματος που διαθέτει. Όλα τα σχέδια που δημιουργούνται αυτόματα, σώζονται μέσα στο φάκελο της μελέτης, σε υποφάκελο με όνομα **dwg\_dxf\_files**. Εάν έχει δηλωθεί ο φάκελος που βρίσκεται εγκατεστημένο το AUTOCAD, τότε γίνεται αυτόματη εκκίνηση του, μετά τη δημιουργία των αρχείων.



Όταν ο χρήστης διαλέξει το φάκελο που θα αποθηκευτούν τα σχέδια, εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου αριστερά, όπου υπάρχει η δυνατότητα να εξαχθούν τα δομικά στοιχεία με ή χωρίς το γέμισμα τους.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει επίσης εάν τα κείμενα θα είναι επεξεργάσιμα ή όχι, μετά την έξοδο στο AUTOCAD.

### Εξαγωγή χαρτιού σε DWG/DXF

Σε περίπτωση που ο χρήστης έχει ήδη δημιουργήσει το χαρτί σχεδίασης και έχει τοποθετήσει πάνω σε αυτό τα σχέδια που επιθυμεί, υπάρχει η δυνατότητα να γίνει

δημιουργία ενός αρχείου μορφής DWG/DXF, το οποίο θα περιέχει ακριβώς ό,τι ο χρήστης έχει τοποθετήσει στο χαρτί του.

### 10.2.3 Φάκελος AUTOCAD

Δηλώνοντας το φάκελο όπου βρίσκεται εγκατεστημένο το AUTOCAD, αυτό ξεκινά αυτόματα μετά τη δημιουργία των αρχείων DWG/DXF.



**Αποθήκευση / αποθήκευση όλων:** Αποθήκευση ενός χαρτιού για μελλοντική επεξεργασία, ή εκτύπωση.



**Ρύθμιση εκτυπωτή.** Επιλογή του εκτυπωτή/Plotter που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτύπωση των σχεδίων. Από τις ρυθμίσεις του εκτυπωτή μπορούμε να ρυθμίσουμε και το μέγεθος χαρτιού.



**Προεπισκόπηση εκτύπωσης:** Προεπισκόπηση της οθόνης που θα σταλεί για εκτύπωση.



**Εκτύπωση :** Εκτύπωση του χαρτιού.

**Παράμετροι Εφαρμογής :** Καθορίζει αν η εφαρμογή θα ξεκινά με καινούργιο χαρτί, ή θα φορτώνει αυτόματα το τελευταίο αποθηκευμένο χαρτί.



**Έξοδος:** Έξοδος από τις σχεδιάσεις και επιστροφή στην κεντρική οθόνη του προγράμματος.

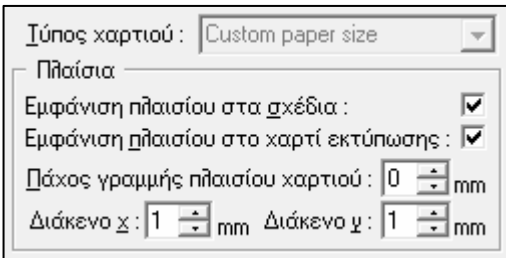
### 10.2.4 Μενού Εμφάνιση

Καθορίζει ποιές από της μπάρες εργαλείων θα είναι ορατές ή όχι. Μπορούμε να επιλέξουμε να αποκρύψουμε κάποια μπάρα εργαλείων, εφόσον θέλουμε να μεγαλώσουμε το χώρο εργασίας, ώστε να απεικονίζει περισσότερα δεδομένα.

### 10.3 Δεξιά Μπάρα Εργαλείων

Η δεξιά μπάρα περιέχει όλες τις επιλογές για την εισαγωγή και επεξεργασία των σχεδίων που δημιουργεί το πρόγραμμα. Χωρίζεται σε 2 επιμέρους παράθυρα:

#### 10.3.1 Πλαίσια



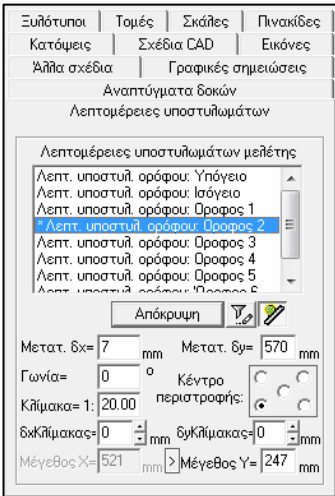
**Τύπος Χαρτιού :** Απεικονίζει τον τύπο χαρτιού που χρησιμοποιείται (εξαρτάται και από τον τύπο εκτυπωτή/plotter)

**Εμφάνιση πλαισίου στα σχέδια :** Τοποθετεί ένα πλαίσιο στο σχέδιο, ώστε να είναι φανερά τα όρια του.

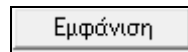
**Εμφάνιση πλαισίου στο χαρτί σχεδίασης:** Τοποθετεί πλαίσιο στο εκτυπωμένο χαρτί, ώστε να είναι φανερά τα όρια του.

**Πάχος γραμμής πλαισίου χαρτιού :** Τροποποιεί το πάχος γραμμής που καθορίζει τα όρια του χαρτιού.

#### 10.3.2 Εισαγωγή σχεδίων



Μέσω των ειδικών ταμπελών που υπάρχουν, μπορούμε να επιλέξουμε το είδος του σχεδίου που θα εισάγουμε στο χαρτί. Κάθε ταμπέλα περιέχει διαφορετικές κατηγορίες σχεδίων. Στο παράθυρο κάτω από την επιλογή ταμπελών εμφανίζονται τα σχέδια που είναι διαθέσιμα για κάθε κατηγορία σχεδίων.



Επιλέγοντας ένα σχέδιο, αυτό εμφανίζεται όταν ο χρήστης επιλέξει το εικονίδιο **Εμφάνιση**. Εφόσον το σχέδιο έχει ήδη τοποθετηθεί στο χαρτί, στη θέση του εικονιδίου Εμφάνιση θα υπάρχει το εικονίδιο για την Απόκρυψη του σχεδίου.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ορισμένα σχέδια μπορεί να μην είναι διαθέσιμα για τοποθέτηση στο χαρτί σχεδίασης, εάν πρώτα δεν τα δημιουργήσει ο χρήστης (π.χ. τομές).

---

### 10.3.3 Φίλτρα εισαγωγής σχεδίων



Το εικονίδιο αυτό αντιστοιχεί στα φίλτρα εμφάνισης του σχεδίου που έχει επιλεγεί για εμφάνιση. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τα στοιχεία που επιθυμεί να εμφανίζονται στο επιλεγμένο σχέδιο (ανάλογα με τον τύπο του σχεδίου που εισάγεται).

Ξυλότυπος

Σιδερά  
 Ξυλουργού

Στοιχεία

Οπλισμοί και στηρίξεις πλάκων  
 Στηρίξεις δοκών  
 Συντεταγμένες και διαστάσεις  
 Ελεύθερα γραφικά και κείμενο  
 Τομές

Γεμίσματα

Υποστυλωμάτων  
 Δοκών  
 Πλακών  
 Πεδίων

Στους ξυλότυπους τα φίλτρα αφορούν στον τρόπο σχεδίασης και τα στοιχεία που εισάγονται στο σχέδιο (αριστερή εικόνα).

Στις λεπτομέρειες υποστυλωμάτων, το φίλτρο αφορά στην εμφάνιση ή όχι των τοιχίων πλήρωσης, που έχουν τυχόν σχεδιαστεί, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Φίλτρα εμφάνισης λεπτομερειών υποστυλωμ...

Τοιχία πλήρωσης

OK Cancel

Μετατ. δx= 7 mm Μετατ. δy= 570 mm

Το σχέδιο μπορεί να μετακινηθεί μέσα στο χαρτί είτε με το ποντίκι ώστε να τοποθετηθεί στην επιθυμητή θέση με τη βοήθεια των συντεταγμένων που απεικονίζονται στο κάτω δεξί μέρος της οθόνης, είτε εισάγοντας τις ακριβείς συντεταγμένες της αρχής του στα πεδία **Μετατ. δx** και **Μετατ. δy**.



Επιλογή εμφάνισης ή όχι της κλίμακας σχεδίασης. Όταν είναι ενεργοποιημένη αυτή η επιλογή, στο σχέδιο εμφανίζεται στην κάτω δεξιά γωνία το κείμενο που ενημερώνει σε ποια κλίμακα είναι σχεδιασμένο το συγκεκριμένο σχέδιο.

Κέντρο περιστροφής:

Σε περίπτωση που απαιτείται στροφή του σχεδίου, μπορούμε να καθορίσουμε τόσο την γωνία στροφής, όσο και το σταθερό σημείο, γύρω από το οποίο θα γίνει η στροφή.

Κλίμακα= 1: 20.00

Σημαντικό είναι επίσης να καθοριστεί η κλίμακα με την οποία θα εισαχθεί το σχέδιο στο χαρτί.

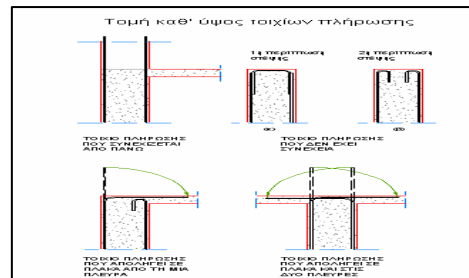
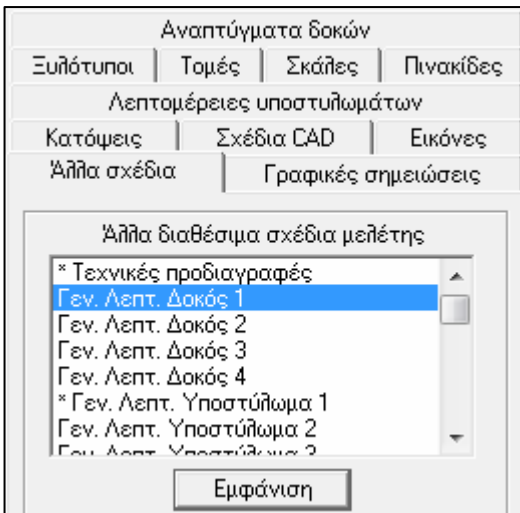
### 10.3.4 Εισαγωγή DWG/DXF– Εικόνας

Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα να εισάγει ο χρήστης έτοιμα σχέδια, τα οποία έχουν γίνει σε οποιοδήποτε σχεδιαστικό πρόγραμμα, αρκεί να έχουν αποθηκευτεί ως αρχεία με κατάληξη DWG η DXF. Τέλος είναι δυνατή η εισαγωγή εικόνων με μορφή BMP, JPG ή TIF.

Και για τις δυο παραπάνω περιπτώσεις, πατώντας το εικονίδιο εισαγωγή, εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου όπου καθορίζουμε το σημείο όπου υπάρχει το σχέδιο/εικόνα που θέλουμε να εισάγουμε.

### 10.3.5 Γενικές Λεπτομέρειες

Το λογισμικό περιέχει σχέδια με έτοιμες γενικές λεπτομέρειες προς διευκόλυνση του μηχανικού που θέλει να τα εισάγει σε κάποιο χαρτί.



Τα σχέδια αυτά καλύπτουν όλα τα δομικά στοιχεία και εμφανίζονται στην 'καρτέλα' **Άλλα σχέδια**.

#### 10.4 Παρατηρήσεις στη δημιουργία σχεδίων

- Ο χρήστης μπορεί να κάνει εξαγωγή όλων των σχεδίων σε μορφή DWG/DXF. Στην περίπτωση αυτή, μπορεί ανοίγοντας κάποιο σχεδιαστικό πρόγραμμα που υποστηρίζει τους παραπάνω τύπους αρχείων να επεξεργαστεί τα σχέδια του, και να τα αποθηκεύσει με την τελική τους μορφή, όπως δηλαδή θα εκτυπωθούν. Στη συνέχεια, είτε θα τα εισάγει πάλι στο πρόγραμμα, πάνω σε ένα έτοιμο χαρτί, είτε θα τα εκτυπώσει από το σχεδιαστικό πρόγραμμα εφόσον βέβαια τα εισάγει σαν Block (Insert>Block) σε κάποιο έτοιμο χαρτί που διαθέτει.
- Εάν η εκτύπωση γίνει από το σχεδιαστικό πρόγραμμα, υπάρχει η δυνατότητα να ρυθμιστούν αυτόματα τα **πάχη των γραμμών** των σχεδίων. Ο χρήστης θα πρέπει να 'φορτώσει' το αρχείο **Pi.dws** (Αρχείο> Άνοιγμα) το οποίο βρίσκεται μέσα στο φάκελο pi-SUITE\psupport. Το αρχείο αυτό είναι αρχείο παραμέτρων για το AUTOCAD. Αφού φορτωθεί, ο χρήστης πρέπει να εισάγει τα σχέδια του με την εντολή Insert>Block ή Copy>Paste και **ΟΧΙ** με άνοιγμα κάθε σχεδίου. Όταν κάνουμε εξαγωγή σχεδίων σε DWG/DXF, και εφόσον έχουμε δηλώσει το φάκελο εγκατάστασης του CAD προγράμματος τότε το αρχείο **Pi.dws** θα φορτωθεί αυτόματα.
- Τα παραγόμενα σχέδια χρησιμοποιούν τις γραμματοσειρές True type των windows. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται οι απαιτήσεις όσον αφορά τη μνήμη που πρέπει να έχει ο Plotter που χρησιμοποιείται, μιας και οι συγκεκριμένες γραμματοσειρές επιβαρύνουν σημαντικά το μέγεθος του σχεδίου. Σε παλαιότερης τεχνολογίας plotter, μπορεί η μνήμη να μην επαρκεί για να εκτυπωθεί ένα ολόκληρο χαρτί. Σε αυτή την περίπτωση η μόνη λύση είναι να αντικατασταθεί η γραμματοσειρά που χρησιμοποιείται, από μια άλλη. Το τμήμα υποστήριξης της εταιρίας μπορεί να σας παράσχει τέτοιες γραμματοσειρές και να σας καθοδηγήσει πως θα αντικαταστήσετε τις υπάρχουσες.
- Οι λεπτομέρειες όπλισης των αναπτυγμάτων δοκών δημιουργούνται μέσα στο φάκελο C:\pi-SUITE\projects\Όνομα Μελέτης\DWG/DXF files, εφόσον βέβαια ο χρήστης έχει προμηθευτεί τη δυνατότητα παραγωγής αναπτυγμάτων οπλισμών δοκών .





---

# **11 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ**

---



## 11.1 Σύνδεση με ETABS (StereoSTATIKA)

Μια σημαντική δυνατότητα που παρέχει το πρόγραμμα **StereoSTATIKA** είναι η σύνδεσή του με το διεθνές πρόγραμμα ανάλυσης κατασκευών **ETABS**, όπου η εισαγωγή των δεδομένων, οι διασταστασιολογήσεις, οι έλεγχοι σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και οι σχεδιάσεις υλοποιούνται μέσα από το περιβάλλον των **StereoSTATIKA**. Οι επιλύσεις εκτελούνται από το περιβάλλον του **ETABS**.

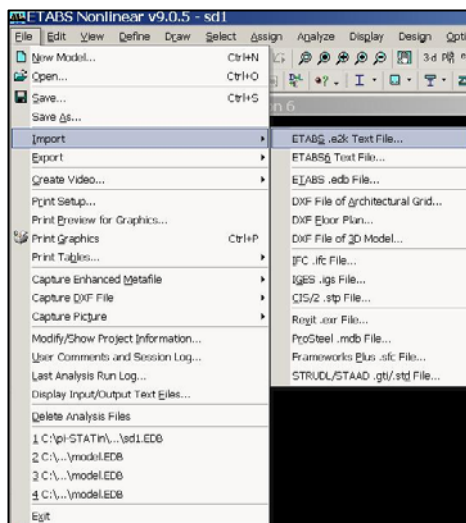
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Κατά τη δημιουργία του φορέα στο StereoSTATIKA και στη συνέχεια επικοινωνία με το ETABS, στην περίπτωση που έχουμε τοίχιο πλήρωσης με μικρότερο πάχος από το τοίχιο με το οποίο ενώνεται, θα πρέπει το τοίχιο πλήρωσης να περιγράφεται κεντροβαρικά, ώστε να μην δημιουργούνται ασύνδετα τοιχία μετά από την εξαγωγή στο ETABS.

**Δημιουργία:** Με το πάτημα αυτού του πλήκτρου, το πρόγραμμα δημιουργεί αυτόματα ένα όνομα\_μελέτης.e2k αρχείο, το οποίο έχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την ανάλυση του φορέα με το πρόγραμμα ETABS. Το αρχείο e2k δημιουργείται αυτόματα στο φάκελο projects του StereoSTATIKA, στον υποφάκελο της συγκεκριμένης μελέτης.

**Λήψη:** Αφότου γίνει η ανάλυση του φορέα με το ETABS – όπως αναλύεται στη συνέχεια – πρέπει να ενημερωθεί το μοντέλο με τα αποτελέσματα του ETABS, δηλαδή εντάσεις, μετατοπίσεις, κ.λ.π. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται με το πάτημα του πλήκτρου Λήψη, οπότε ακολούθως εμφανίζονται στην οθόνη του StereoSTATIKA τα αποτελέσματα του ETABS.

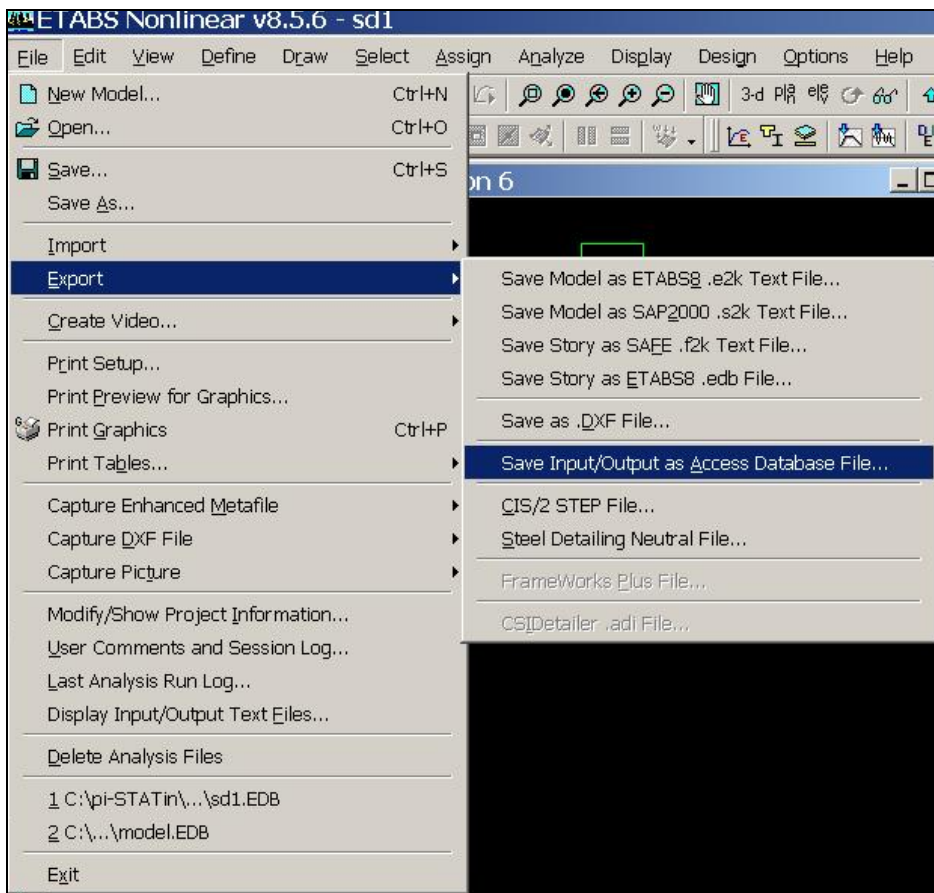
Για την εισαγωγή του φορέα στο ETABS ακολουθείται η εξής διαδικασία.

### File>Import>ETABS.e2k Text File



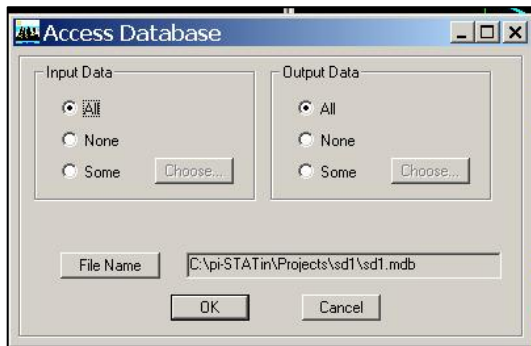
Η ανάλυση στο ETABS γίνεται μέσω της επιλογής **Analyze> Run Analysis**.

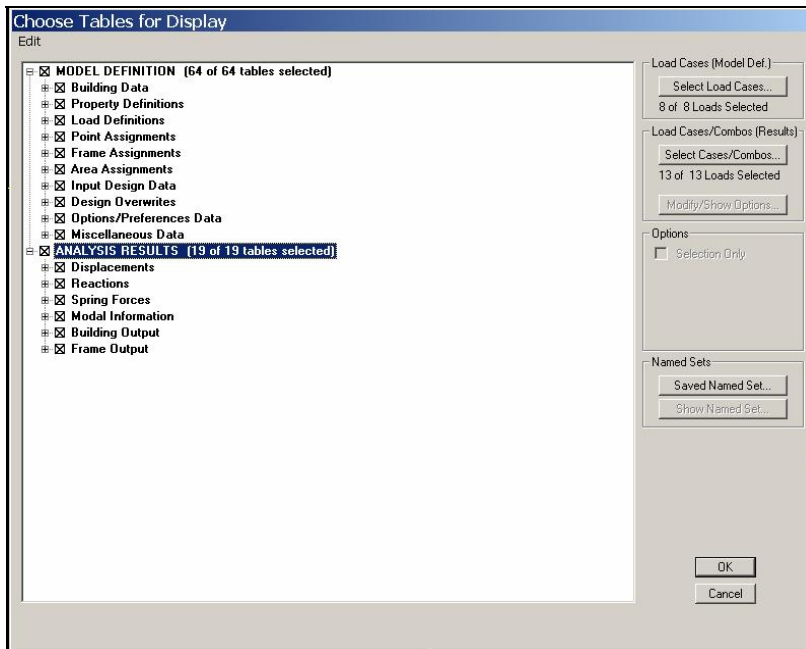
Στη συνέχεια, ο χρήστης επιλέγει **File > Export > Save Input/Output as Access Database File** και αποθηκεύονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε ένα αρχείο όνομα\_μελέτης.mdb, στον ίδιο υποφάκελο του StereoSTATIKA που είναι η μελέτη που δουλεύει ο χρήστης, ώστε να είναι δυνατή η λήψη των αποτελεσμάτων από το StereoSTATIKA.



Αν χρησιμοποιείται η έκδοση v8 του ETABS, εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο και ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει τόσο στο input, όσο και στο output data την επιλογή all.

Αν χρησιμοποιείται η έκδοση v9 του ETABS, εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο και ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει όλα τα tables που εμφανίζονται. Στη συνέχεια στο Load Cases> Select Load Cases (Model Def.) και στο Load Cases/Combos> Select Load Cases/Combos (Results), θα πρέπει να επιλεγούν όλες οι φορτίσεις και οι συνδυασμοί που υπάρχουν.



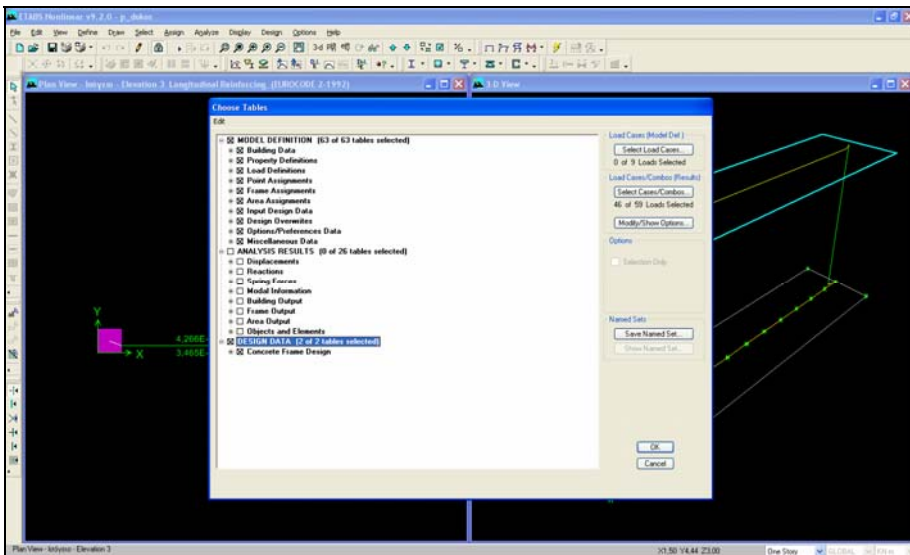
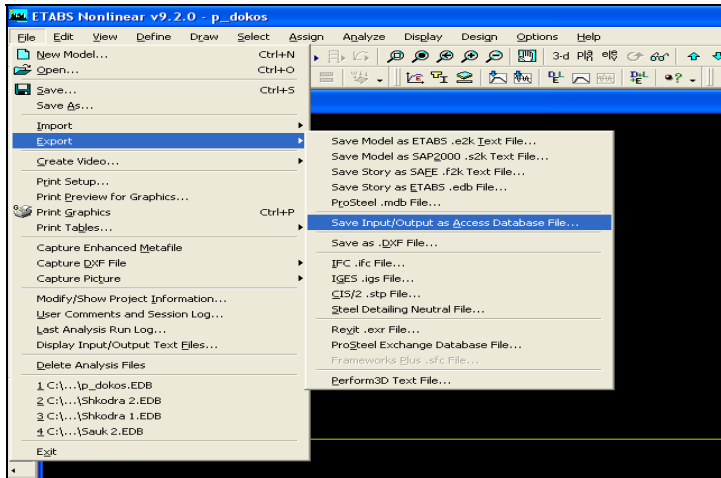


Αφού ο χρήστης δημιουργήσει το αρχείο mdb, συνεχίζει με το StereoSTATIKA, επιλέγοντας **λήψη** των δεδομένων επιλύσεων με το αντίστοιχο εικονίδιο.

Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να απεικονίσει τα αποτελέσματα των επιλύσεων.

## 11.2 Διαδικασία εξαγωγής από ETABS για εισαγωγή σε PANOPLIA

Αφού γίνει η επίλυση στο ETABS, για όποιους συνδυασμούς φόρτισης επιθυμεί ο μελετητής, θα πρέπει να γίνει η διαστασιολόγηση σύμφωνα με τις παρακάτω εικόνες. Ακολούθως θα πρέπει να γίνει export σε mdb (το οποίο διαβάζει η PANOPLIA), όπου επιλέγουμε τα δεδομένα του μοντέλου, καθώς και τα αποτελέσματα της διαστασιολόγησης και όχι των επιλύσεων.



### Ονοματολογία Πλακών

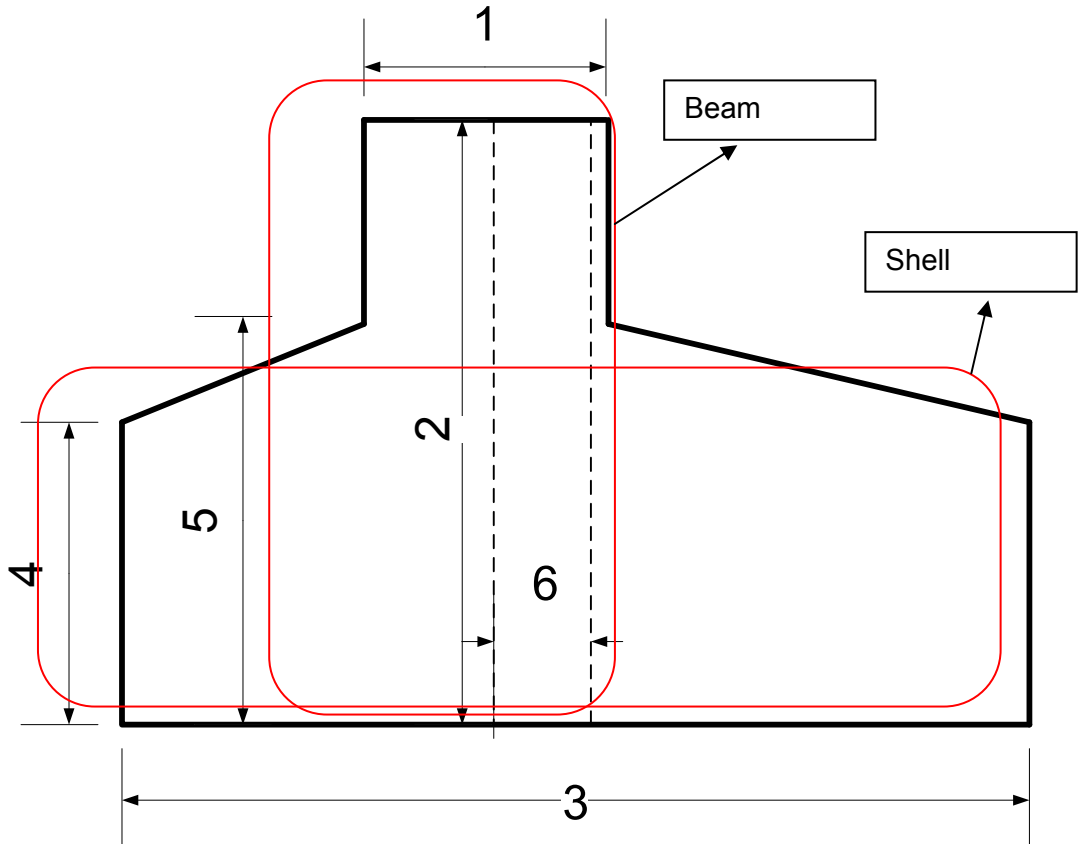
Η διατομή της πλάκας, πρέπει να ξεκινάει με “S”, για παράδειγμα Slab20. Ομοίως για τις πλάκες κοιτόστρωσης.

### Όνομα διατομής για το πέλμα των πεδιλοδοκών

Θα πρέπει να ξεκινάει με το "F", για παράδειγμα FOUND50.

#### Πεδιλοδοκοί

Αν μια πεδιλοδοκός έχει πέλμα, το πρώτο και το τελευταίο σημείο θα καθορίσουν τη διεύθυνση που θα έχει στην PANOPLIA. Το μήκος της πεδιλοδοκού στην PANOPLIA θα είναι διαφορετικό ύστερα από την διαδικασία ορθογωνοποίησης, στη διεύθυνση του στοιχείου δοκού ETABS. Ομοίως αν η πεδιλοδοκός έχει ένα pier να θεμελιώσει. Κάθε πεδιλοδοκός πρέπει να έχει το πολύ μια δοκό ή ένα pier που θεμελιώνει. Εάν δεν υπάρχει ούτε δοκός ούτε τοίχιο, τότε η γωνία ορθογωνοποίησης θα είναι ίση με 0.0.

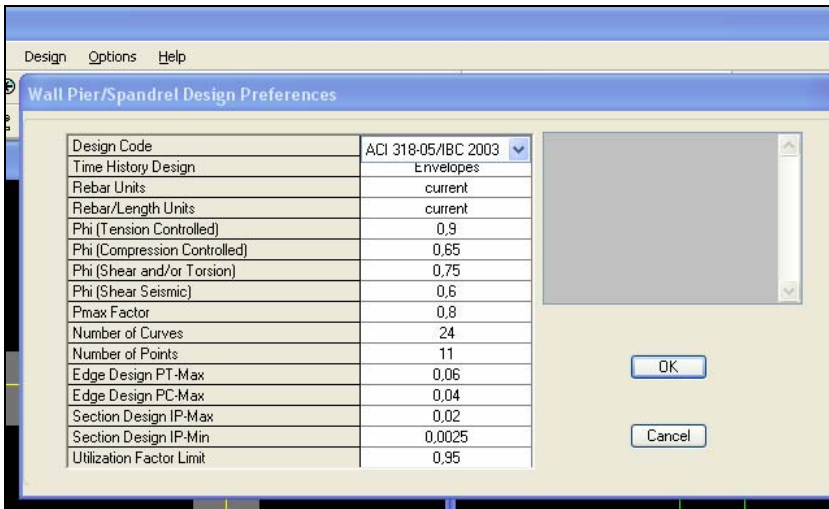


#### Κοιτόστρωση

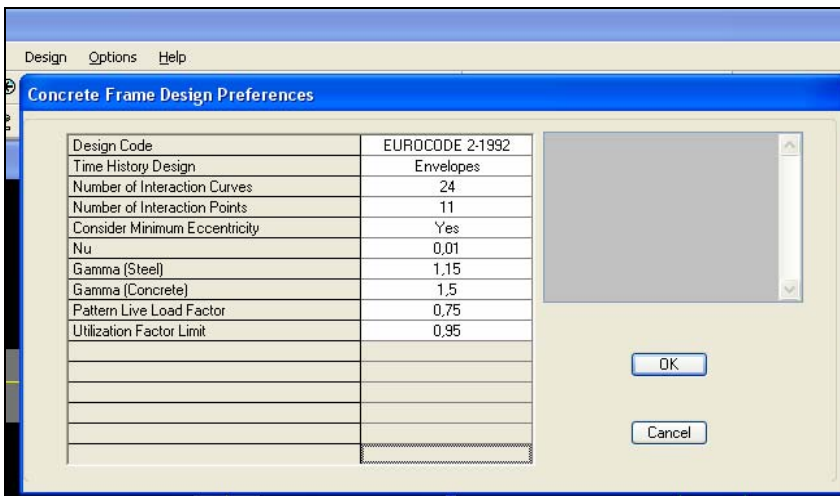
Πλάκες κοιτόστρωσης θεωρούνται οι πλάκες που βρίσκονται στο επίπεδο "BASE". Το όνομα της διατομής τους, θα πρέπει να ξεκινάει με F. Επίσης, ο μηχανικός θα πρέπει να δίνει στηρίξεις στις παρυφές της.

#### Κανονισμοί

Οι κανονισμοί που υποστηρίζονται, είναι οι ακόλουθοι:



Για τα τοιχεία



Για δοκούς και σύλους

### Τοιχώματα

Ο μελετητής θα πρέπει να ορίζει ένα pier label στα στοιχεία τοιχείου. Το δίκτυο πεπερασμένων στοιχείων, θα πρέπει να γίνει από το ETABS και όχι «με το χέρι».

### Κεκλιμένες κολόνες

Η PANOPLIA δεν τις υποστηρίζει



### Μονάδες

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι σε kN για τις δυνάμεις και σε meters για τις διαστάσεις, τόσο στο επίπεδο ανάλυσης όσο και στο επίπεδο διαστασιολόγησης.

### Auto-Relabel

Πριν από την επίλυση, ο μελετητής πρέπει να εκτελέσει την ακόλουθη διαδικασία: Edit->Auto Relabel All. Αυτό, διότι τα ονόματα των στύλων πρέπει να είναι τα ίδια στην PANOPLIA, οπότε αν είναι διαφορετικά στο ETABS, θα πρέπει να γίνουν relabelled.

### Μεμονωμένα πέδιλα

Η PANOPLIA δεν τα υποστηρίζει, διότι το ETABS δεν δίνει αποτελέσματα.

### Κορμός πεδילוδοκού

Κάθε πέλιμα πεδילוδοκού, πρέπει να έχει ένα μοναδικό κορμό.

### Υποστηριζόμενες εκδόσεις του ETABS

Η PANOPLIA υποστηρίζει τις εκδόσεις του ETABS 9.1.4 και 9.2.0 καθώς και όποια άλλη έκδοση έχει το ίδιο όνομα στα tables του αρχείου εξαγωγής \*.mdb και το ίδιο format στις στήλες του κάθε table.

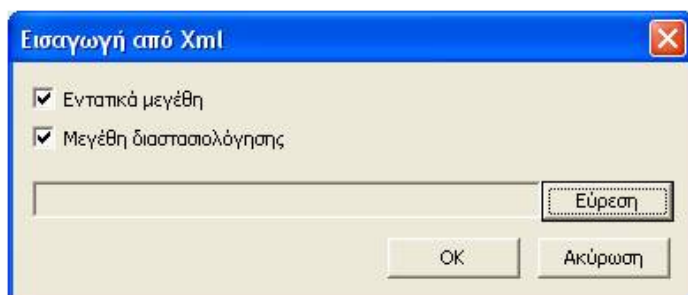
### Δείγματα μελετών από το ETABS

Στο φάκελο \pri-SUITE\Projects\ETABS\_samples, υπάρχουν δείγματα μελετών φτιαγμένα στο ETABS. Συγκεκριμένα, για κάθε μελέτη, υπάρχουν τόσο τα αρχεία \*.edb όσο και \*.mdb. Τα \*.edb είναι τα αρχεία που διαβάζει το ETABS και έχουν εσωτερικά όλη την πληροφορία για το φορέα (γεωμετρία, φορτία κλπ) και μπορεί να τα ανοίξει ο μηχανικός στο ETABS και να δει υλοποιημένα όσα αναφέρονται ανωτέρω.

Τα αρχεία \*.mdb, είναι τα αρχεία που προκύπτουν ύστερα από το export του ETABS σύμφωνα πάντα με τα ανωτέρω. Εκεί υπάρχει τόσο η πληροφορία για το φορέα (γεωμετρία, φορτία κλπ), όσο και τα αποτελέσματα της διαστασιολόγησης (οπλισμοί υποστυλωμάτων - δοκών – τοιχιών, θέσεις οπλισμών κλπ), με βάση τα οποία η PANOPLIA θα δημιουργήσει τη μελέτη. Όσον αφορά στα ονόματα των μελετών, τα extensions \_914 ή \_920 αφορούν την αντίστοιχη έκδοση του ETABS 9.1.4 ή 9.2.0

### 11.3 Εισαγωγή από xml

Το πρόγραμμα μπορεί να αναγνωρίσει και να διαβάσει αρχεία τύπου .XML τα οποία έχουν δυνατότητα να δημιουργήσουν πολλά από τα διεθνή προγράμματα που κυκλοφορούν στην αγορά. Τα αρχεία αυτά περιέχουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για την εισαγωγή στο PANOPLIA του ετοιμού φορέα του κτιρίου.



### 11.3.1 Οδηγίες για μετατροπή του mdb που προκύπτει από το ETABS σε Pi-Xml

#### Κατά τη δημιουργία του φορέα στο Etabs

##### ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

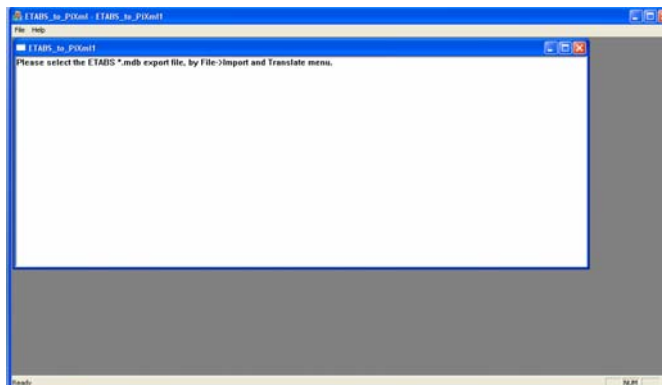
- Ονοματολογία Φορτίσεων
  - Οι σεισμικές φορτίσεις θα πρέπει να ονοματίζονται: EX,EY,EXECC,EYECC διαφορετικά δεν θα διαβάζονται.
  - Οι στατικές DEAD και LIVE
  - Και η θερμική THERMO
- Τα τοιχία πρέπει οπωσδήποτε να έχουν οριστεί ως piers

##### ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

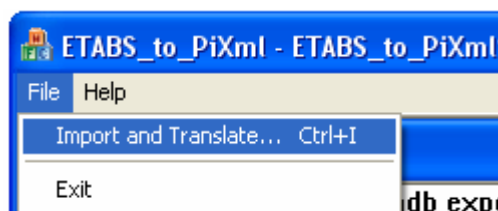
- Από δοκούς παίρνουμε μόνο κατανεμημένα και συγκεντρωμένα φορτία με κατεύθυνση Gravity
- Για τον υπολογισμό της ελαστικής γραμμής έχει υποτεθεί ότι το φορτίο είναι ομοιόμορφης κατανομής
- Για τον υπολογισμό της ελαστικής γραμμής χρησιμοποιείται η μέση ακαμψία των δύο διευθύνσεων
- Δεν παίρνουμε κάποιες παραμέτρους οι οποίες είναι είτε σπάνιες είτε ανύπαρκτες στο ETABS όπως π.χ. το slope και τα φορτία στα τοιχία.

## Μετατροπή του mdb του Etabs σε Pi-Xml

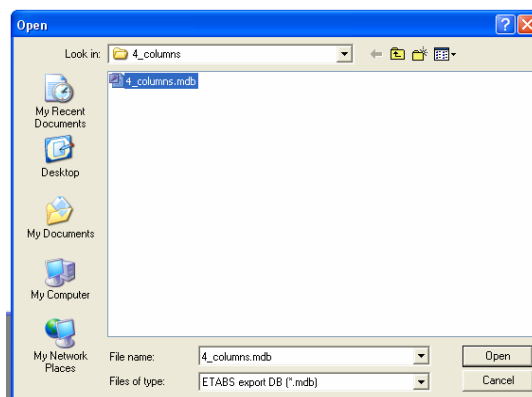
Από την επιλογή Μελέτη->Εισαγωγή από Etabs ανοίγει ένα νέο exe της μορφής:



Ακολουθως, επιλέγουμε:



Ακολουθως διαλέγουμε το αρχείο mdb που έχει προκύψει από το Etabs:



Και το αρχείο mdb μεταφράζεται σε xml στο ίδιο directory.  
Ακολουθως μπορούμε να εισάγουμε το xml στο πρόγραμμα με το γνωστό τρόπο.

## 11.4 Σύνδεση με ArchiTEKTONIKA

Εφόσον κάποιος χρήστης διαθέτει και το Αρχιτεκτονικό πακέτο της pi- Systems, archiTEKTONIKA 2007 ή μεταγενέστερο, έχει τη δυνατότητα να περιγράψει το κτίριο μόνο μια φορά, είτε στα archiTEKTONIKA 2007 είτε στο pi-SUITE, και στη συνέχεια να κάνει εισαγωγή από, ή εξαγωγή προς το ένα ή το άλλο πρόγραμμα.

---

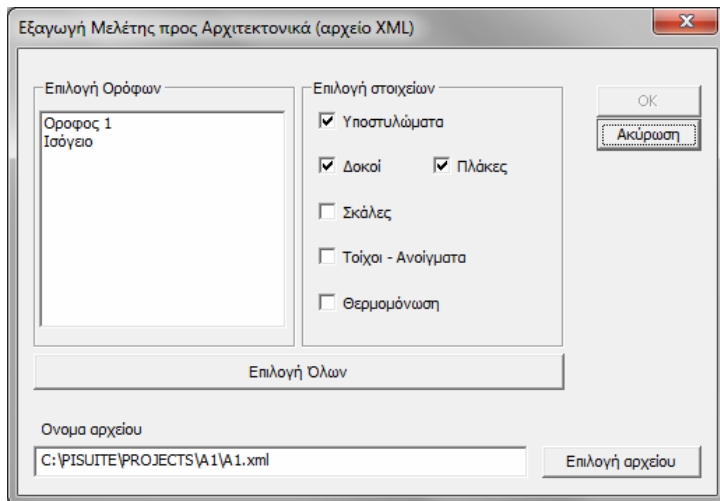
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν το pi-SUITE και το ArchiTEKTONIKA χρησιμοποιούν κοινό φάκελο αποθήκευσης των μελετών, το ένα πρόγραμμα αναγνωρίζει τις μελέτες του άλλου και τις ανοίγει, αφού κάνει αυτόματα τις αλλαγές στα αρχεία που χρειάζονται.

---

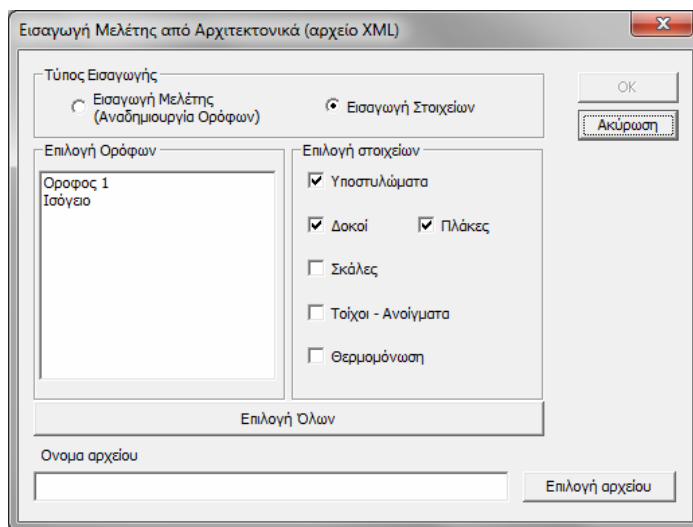
### 11.4.1 Εισαγωγή από Αρχιτεκτονικά» και Εξαγωγή προς Αρχιτεκτονικά

Στο μενού Μελέτη (και αντίστοιχες επιλογές στα Αρχιτεκτονικά), υπάρχουν οι κατάλληλες επιλογές που κάνουν δυνατή την επικοινωνία των 2 προγραμμάτων και γίνεται μεταφορά ολόκληρης μελέτης, ή τμήματος μελέτης.

Εφόσον ο χρήστης επιλέξει εξαγωγή μελέτης προς Αρχιτεκτονικά, τότε θα εμφανιστεί το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου, όπου γίνεται η επιλογή των στοιχείων που θα εξαχθούν. Μπορούν να επιλεγούν μόνο συγκεκριμένοι όροφοι η συγκεκριμένη ομάδα δομικών στοιχείων, ή και ολόκληρη η μελέτη.



Εφόσον ο χρήστης επιλέξει εισαγωγή μελέτης από Αρχιτεκτονικά, τότε θα εμφανιστεί το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου όπου γίνεται η επιλογή των στοιχείων που θα εισαχθούν. Με την επιλογή 'Εισαγωγή Μελέτης (Αναδημιουργία ορόφων)' το πρόγραμμα θα κάνει εισαγωγή ολόκληρη τη μελέτη, ενώ με την επιλογή Εισαγωγή στοιχείων είναι δυνατόν να επιλεγούν μόνο συγκεκριμένοι όροφοι, ή συγκεκριμένη ομάδα δομικών στοιχείων προς εισαγωγή.



### 11.5 Συνδεση με ri –DESIGN (StereoSTATIKA)

Το StereoSTATIKA μπορεί να εξάγει τα δεδομένα και τους υπολογισμούς της διαστασιολογησης του φορέα στο πρόγραμμα ri-DESIGN, το οποίο μπορεί να κάνει αναλυτική διαστασιολόγηση στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Όλα τα δομικά στοιχεία που αποτελούν το κτίριο θα εξαχθούν στο ri-DESIGN, όπου ο μηχανικός μπορεί αναλυτικά να δει τον υπολογισμό των απαραίτητων τετραγωνικών χιλιοστών οπλισμού, μαζί με τα διαγράμματα για κάθε στοιχείο τόσο σε 2D όσο και σε 3D απεικόνιση.



---

# 12 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

---





## 12.1 Μενού Παράμετροι

Με απλό πάτημα του ποντικιού στο μενού **Παράμετροι** εμφανίζεται το παρακάτω πτυσσόμενο μενού. Το συγκεκριμένο μενού περιέχει όλες της παραμέτρους του προγράμματος που αφορούν:

Στοιχεία Μελέτης...
Τίτλοι Πινακίδων...
Γεωμετρία Κτιρίου...
Κανονισμοί
Υλικά...
Εδαφος...
Παράμετροι σεισμού...
Παράμετροι Μελέτης...
Παράμετροι μοντέλου...
Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π....
Παράμετροι ETABS...
Παράμετροι σπλισμού
Παράμετροι Αρχιτεκτονικών Στοιχείων
Παράμετροι Κόστους
Παράμετροι σχεδίασης...
Μονάδες μέτρησης...
Τεχνικές Προδιαγραφές (ΚΤΣ) ...

- Στοιχεία Μελέτης
- Τίτλοι Πινακίδων
- Γεωμετρία Κτιρίου
- Κανονισμοί
- Υλικά
- Έδαφος
- Παράμετροι Σεισμού
- Παράμετροι Μελέτης
- Παράμετροι Μοντέλου
- Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π
- Παράμετροι ETABS
- Παράμετροι σπλισμού
- Παράμετροι Αρχιτεκτονικών Στοιχείων (HoloMETRICA)
- Παράμετροι κόστους
- Παράμετροι σχεδίασης
- Μονάδες Μέτρησης
- Τεχνικές Προδιαγραφές

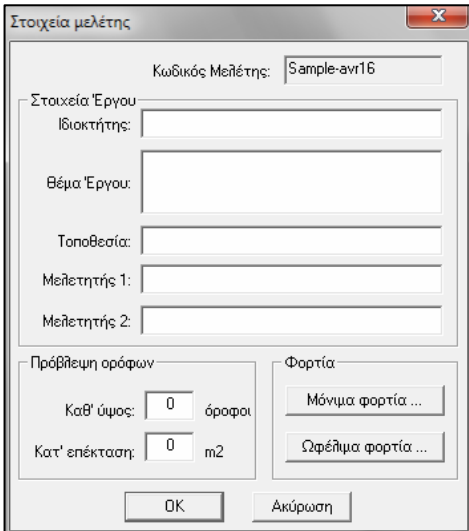
---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Ανάλογα με τις εφαρμογές που είναι ενεργοποιημένες, το μενού παράμετροι μπορεί να περιέχει διαφορετικές επιλογές.

---

## 12.2 Στοιχεία Μελέτης

Με αυτή την επιλογή εμφανίζεται η οθόνη όπου μπορούμε να τροποποιήσουμε τα στοιχεία της μελέτης, όχι όμως και τον κωδικό μιας μελέτης που έχει ήδη δημιουργηθεί. Για να αλλάξουμε το όνομα μιας μελέτης θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή Μετονομασία Μελέτης από το μενού Μελέτη.



Τα υπόλοιπα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτό το πλαίσιο διαλόγου είναι:

- Ιδιοκτήτης
- Θέμα Έργου
- Τοποθεσία
- Μελετητής
- Πρόβλεψη οροφών
- Φορτία

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Η πρόβλεψη οροφών στα στοιχεία μελέτης αφορά μονό το κείμενο που εμφανίζεται στο τεύχος στατικών υπολογισμών. Για να υπολογιστεί στατικά μια μελέτη μαζί με την πρόβλεψη οροφών, θα πρέπει ο μηχανικός να περιγράψει το κτίριο με όλους τους ορόφους, υπάρχοντες και μελλοντικούς.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα φορτία που απεικονίζονται στα στοιχεία μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο έως ενημερωτικό εργαλείο για τον χρήστη του προγράμματος. Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες κάθε κατασκευής, ο μηχανικός θα πρέπει να τροποποιήσει τα φορτία κάθε δομικού στοιχείου μέσα από το περιβάλλον εισαγωγής του σκελετού.

---

## 12.3 Τίτλοι Πινακίδων

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να καθορίσει τα στοιχεία που θα εμφανίζονται στις πινακίδες που συνοδεύουν τα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Ο καθορισμός γίνεται ανά όροφο.

Οι πινακίδες μπορούν να εισαχθούν στα σχέδια μέσα από το περιβάλλον εργασίας των σχεδιάσεων.

## 12.4 Γεωμετρία Κτιρίου

Με αυτή την επιλογή εμφανίζεται η οθόνη όπου μπορούμε να επιφέρουμε αλλαγές στις διαστάσεις του ξυλοτύπου και στα ύψη των ορόφων. Μπορούμε επίσης να προσθέσουμε επιπλέον ορόφους στο κτίριο.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι επιπλέον όροφοι που προσθέτουμε από την επιλογή Γεωμετρία Κτιρίου προστίθενται κάτω από τον υπάρχοντα κατώτατο όροφο του κτιρίου. Οι υπάρχοντες όροφοι δηλαδή θα μετακινηθούν προς τα πάνω τόσα επίπεδα όσοι και οι όροφοι που προσθέσαμε.

Όροφ...	Υψος	Όνομα	Είδος	% Προσ...
3ος	3.00	Όροφος 2	<input checked="" type="checkbox"/> Κανονικ...	0.00
2ος	3.00	Όροφος 1	<input checked="" type="checkbox"/> Κανονικ...	0.00
1ος	3.00	Ισόγειο	<input checked="" type="checkbox"/> Κανονικ...	0.00

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ορίσει ένα συντελεστή προσαύξησης φορτίων σαν ποσοστό επί τοις εκατό (%)

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ :** Σχετικά με τον Συντελεστή Προσαύξησης Φορτίων, ισχύει ότι :

Οι μάζες επηρεάζουν τις ιδιομορφές καθώς και τις ιδιοπεριόδους T και οι τελευταίες με τη σειρά τους τις σεισμικές επιταχύνσεις μέσω του Φάσματος Σχεδιασμού Rd(T). Το τελικό αποτέλεσμα των σεισμικών δυνάμεων **F** δεν θα είναι ακριβώς προσαυξημένο κατά τον ανάλογο συντελεστή προσαύξησης του ορόφου, αλλά αλλοιωμένο από την σχετική διαφοροποίηση των σεισμικών επιταχύνσεων (μέσω του φάσματος).

---

## 12.5 Κανονισμοί

Το StereoSTATIKA εκτός από τους Ευρωκώδικες και τον ΕΑΚ2000 με όλες τις ενημερώσεις του, μπορεί να υποστηρίξει και τους παλαιότερους αντισεισμικούς κανονισμούς (κανονισμοί του 1959, 1985) δίνοντας την δυνατότητα έτσι στον χρήστη να ελέγξει μελέτες που έγιναν με αυτούς τους κανονισμούς, ώστε να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις της πολεοδομίας όσον αφορά τον έλεγχο υπαρχόντων κατασκευών.

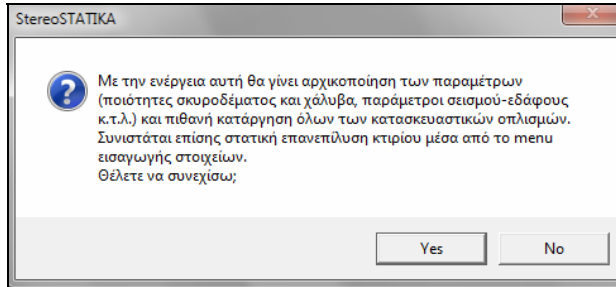
ΕΚΩΣ/ΕΑΚ
Κυπριακός Κανονισμός
ΕC (Ελληνικό Προσάρτημα)
ΕC (Κυπριακό Προσάρτημα)
Κανονισμός του '85
Κανονισμός του '59

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν αλλάζουμε αντισεισμικό κανονισμό σε μια μελέτη που έχει ήδη επιλυθεί τότε εκτελείται κατάργηση αντισεισμικού (όχι στατικών επιλύσεων που συνιστάται να γίνουν χειροκίνητα), κατάργηση κατασκευαστικών όπλισμών (Οι αλλαγές των επεμβάσεων του χρήστη καταργούνται), αρχικοποίηση παραμέτρων μελέτης και μοντέλου, αρχικοποίηση παραμέτρων όπλισης. Επίσης, ρυθμίζονται αυτόματα απλές αλλά και εξειδικευμένες παράμετροι που συνδέονται με τον κανονισμό. (π.χ. ποιότητα σκυροδέματος C20 σε ΕΚΩΣ C25 Σε ΕC).

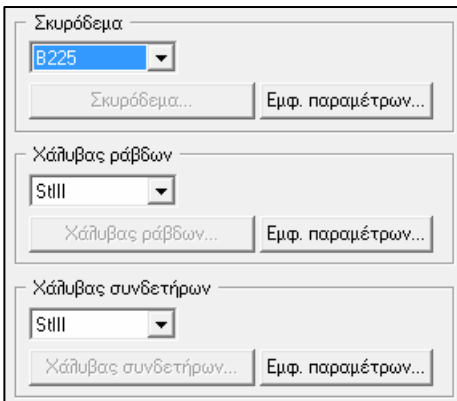
---

### 12.5.1 Παλαιοί Κανονισμοί

Επιλέγοντας λοιπόν τον κανονισμό με τον οποίο θέλουμε να ελέγξουμε μια κατασκευή (από το μενού Παράμετροι > Κανονισμοί) θα παρουσιαστεί ένα πλαίσιο διαλόγου που ενημερώνει τον χρήστη ότι οι κατασκευαστικοί οπλισμοί που έχουν τυχόν δημιουργηθεί θα καταργηθούν έτσι ώστε να περαστούν οι οπλισμοί της πραγματικής κατασκευής.



Το πρόγραμμα δεν κάνει αυτόματη όπλιση των στοιχείων σύμφωνα με τους υπολογιζόμενα τετραγωνικά χιλιοστά. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να περιγράψει αναλυτικά τους οπλισμούς που έχουν τοποθετηθεί στην πραγματική κατασκευή. Έτσι εξασφαλίζεται η πλήρη ταυτοποίηση με την πραγματική ισχύουσα κατάσταση στο προς έλεγχο κτίριο.



#### Υλικά

Ανάλογα με τον επιλεγμένο κανονισμό τα υλικά τροποποιούνται αυτόματα ώστε να καλύπτουν τις απαιτήσεις της εποχής όπου ο κανονισμός ήταν ενεργός. Υπάρχει όμως και η δυνατότητα να επέμβει ο χρήστης και να αλλάξει τα υλικά σύμφωνα με τις ανάγκες τις κάθε μελέτης.

### 12.5.1.1 Παράμετροι Παλαιών κανονισμών

Εφόσον επιλεγεί κάποιος από τους διαθέσιμους κανονισμούς το μενού Παράμετροι διαφοροποιείται και εμφανίζεται μια νέα επιλογή όπου μπορούν να δηλωθούν συγκεκριμένες παράμετροι σχετικά με τον επιλεγμένο κανονισμό.

**Συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης:** Η επιτάχυνση του σεισμού για τους κανονισμούς του '59 και του '85 η οποία ανάλογα με την επικινδυνότητα της περιοχής και την κατηγορία του εδάφους χωριζόταν στις κατωθι ζώνες:

4% (0.04) , 6% , 8% , 12%.

**Σεισμική κατανομή :** Επιλέγουμε αν η κατανομή των σεισμικών επιταχύνσεων θα είναι ορθογωνική (κανονισμός του '59) ή τριγωνική (κανονισμός '85).

#### Έδαφος

Επιτρεπόμενη τάση εδάφους, δείκτης εδάφους : ότι σημαίνουν και με τα σημερινά δεδομένα με τη μόνη αλλαγή στις μονάδες, οι οποίες γράφονται στο παλιό σύστημα.

#### Διαστασιολόγηση

**Με μονοαξονική ένταση:** υπολογίζεται η ένταση μόνο για τη μια διεύθυνση του

στοιχείου.

**Με διαξονική ένταση:** συνυπολογίζεται και η συνεισφορά της άλλης διεύθυνσης στην διαστασιολόγηση του στοιχείου (μόνο για τα υποστυλώματα)

#### Επιρροή πεδίων στα υποστυλώματα

Ναι : Η κατασκευαστική ροπή λόγω εκκεντρότητας και η υπολογιστική εκκεντρότητα μεταβιβάζεται στους στύλους.

Όχι: αν δεν λαμβάνεται υπόψη η μεταβίβαση αυτή

### 12.5.1.2 Προεπιλεγμένες επιλογές

Παρακάτω παρατίθενται οι προεπιλεγμένες επιλογές τόσο για τα υλικά όσο και για τις υπόλοιπες παραμέτρους που επηρεάζουν τα αποτελέσματα των επιλύσεων.

#### Κανονισμός:

- 1959

- Υλικά: B160, ράβδοι: St III, συνδετήρες St I
- Σεισμική επιτάχυνση  $\epsilon=0.04$  (default)

- κατανομή
  - ορθογωνική (default)
  - τριγωνική
- διαξονική ένταση
  - ΝΑΙ
  - ΟΧΙ (default)
- Επιρροή πεδίων στα υποστυλώματα
  - ΝΑΙ
  - ΟΧΙ (default)
- Τύπος πεδίων
  - Άκαμπτο (default)
  - Εύκαμπτο
- 'κατακόρυφη αγκύρωση ράβδων ακραίων δοκών'
  - ΝΑΙ
  - ΟΧΙ (default)
- 'αυτιά ράβδων πεδίου'
  - ΝΑΙ
  - ΟΧΙ (default)

- **1984**

- Υλικά: B225, ράβδοι: St III, συνδετήρες St III
- Σεισμική επιτάχυνση  $\varepsilon=0.06$  (default)
- κατανομή
  - ορθογωνική
  - τριγωνική (default)
- διαξονική ένταση
  - ΝΑΙ (default)
  - ΟΧΙ
- Επιρροή πεδίων στα υποστυλώματα
  - ΝΑΙ (default)
  - ΟΧΙ
- Τύπος πεδίων
  - Άκαμπτο (default)
  - Εύκαμπτο
- 'κατακόρυφη αγκύρωση ράβδων ακραίων δοκών'
  - ΝΑΙ
  - ΟΧΙ (default)
- 'αυτιά ράβδων πεδίου'
  - ΝΑΙ
  - ΟΧΙ (default)

### 12.5.1.3 Επιλύσεις

Ο αντισεισμικός εκτελείται με την ίδια διαδικασία που ο χρήστης χρησιμοποιεί γενικά για όλες τις μελέτες που επιλύονται με το πρόγραμμα. Εφόσον εκτελεστεί η στατική επίλυση ενεργοποιείται το εικονίδιο του αντισεισμικού υπολογισμού. Εφόσον επιλεγεί, φορτώνεται το module των επιλύσεων. Πατώντας Επίλυση εκτελείται ο αντισεισμικός σύμφωνα με τον κανονισμό που έχει επιλεγεί στις παραμέτρους.

Εξετάζονται πάντοτε 5 συνδυασμοί.

1<sup>ος</sup> συνδυασμός:  $1.0G+1.0Q$  με τις κανονικές αντοχές  $\beta_R$ ,  $\beta_S$  και επσε

2<sup>ος</sup> συνδυασμός:  $(1.0G+1.0Q+Ex)/1.2$  με αντοχές  $\beta_R$ ,  $\beta_S$  και επσε

3<sup>ος</sup> συνδυασμός:  $(1.0G+1.0Q-Ex)/1.2$  με αντοχές  $\beta_R$ ,  $\beta_S$  και επσε

4<sup>ος</sup> συνδυασμός:  $(1.0G+1.0Q+Ey)/1.2$  με αντοχές  $\beta_R$ ,  $\beta_S$  και επσε

5<sup>ος</sup> συνδυασμός:  $(1.0G+1.0Q-Ey)/1.2$  με αντοχές  $\beta_R$ ,  $\beta_S$  και επσε

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για την αντιμετώπιση της επιρροής της κατακόρυφης συνιστώσας του σεισμού, ο παλιός κανονισμός επέβαλε την προσαύξηση του φορτίου των φυτευτών υποστυλωμάτων κατά 3ε, π.χ. για  $\varepsilon=0.06$  επέβαλε προσαύξηση κατά  $3*0.06=0.18$  δηλαδή 18%. Το φορτίο αυτό πρέπει να εισάγεται από τον **μελετητή** σαν πρόσθετο φορτίο **ΔG**.

---

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όταν η παράμετρος 'Επιρροή πεδίων στα υποστυλώματα' είναι ΟΧΙ, τότε πραγματοποιούνται δύο επιλύσεις, η πρώτη με θεώρηση πλήρους πάκτωσης στο ύψος της θεμελίωσης και η δεύτερη με πλήρη κανονική επίλυση. Τα αποτελέσματα της πρώτης επίλυσης χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο μόνο της ανωδομής και τα αποτελέσματα της δεύτερης επίλυσης χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο μόνο της θεμελίωσης.

---



### 12.5.1.4 Εισαγωγή Των Υπάρχοντων Οπλισμών

Μετά την εκτέλεση του αντισεισμικού και του υπολογισμού των τετραγωνικών εκατοστών όπλισης (διαστασιολόγηση), ο χρήστης θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το περιβάλλον εργασίας των κατασκευαστικών οπλισμών ώστε να περιγράψει για κάθε δομικό στοιχείο των ακριβή οπλισμό που αυτό διαθέτει. Επιλέγοντας ένα δομικό στοιχείο με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού θα εμφανιστεί το κατάλληλο πλαίσιο διαλόγου όπου μπορούν να περιγραφούν οι υπάρχοντες οπλισμοί. Για κάθε δομικό στοιχείο δίνεται η δυνατότητα να καθοριστούν αναλυτικά ο αριθμός και η διατομή των ράβδων όπλισης, καθώς και των συνδετήρων.

	Διαμήκης							Συνδετήρες								
	n1	Φ1	n2	Φ2	n3	Φ3	As,cal	As,eff	Φ	s	τμήσεις x	τμήσεις y	Τύπος	το1	τοκ	τογ
K6(40/40)	4	0	4	0	0	0	5.78	0.00	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	0.00	0.00

Αναλυτικά για τα υποστυλώματα, η κάθε στήλη περιέχει:

#### Διαμήκης οπλισμοί

N1 Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται στις γωνίες του στοιχείου.

Φ1 Η διάμετρος των τοποθετούμενων στις γωνίες οπλισμών

N2 Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται στα μέσα των πλευρών του στοιχείου.

Φ2 Η διάμετρος των τοποθετούμενων στις πλευρές οπλισμών

N3 Οι διαμήκεις οπλισμοί που τοποθετούνται δεξιά και αριστερά των κυρίων οπλισμών.

Φ3 Η διάμετρος των τοποθετούμενων δεξιά και αριστερά των κυρίων οπλισμών

**As,cal:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της δρώσας ροπής Msd που ασκείται στο στοιχείο.

**As,eff:** Τα τετραγωνικά χιλιοστά οπλισμού που τελικά τοποθετούνται στη διατομή.

#### Συνδετήρες

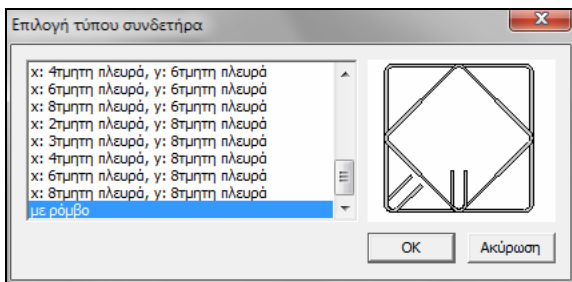
**Φ:** Ο αριθμός των συνδετήρων που θα τοποθετηθούν

**S:** Η απόσταση του κάθε συνδετήρα από τον επόμενο

**Τμήσεις x και Τμήσεις y:** Οι υπολογιζόμενες τμήσεις του συνδετήρα

**Τύπος:** Για τα υποστυλώματα. Μπορεί επίσης να επιλεγεί ο αριθμός των τμήσεων για τους συνδετήρες επιλέγοντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στον αριθμό

που υπάρχει στην στήλη 'Τύπος'. Τότε θα εμφανιστεί ένα νέο πλαίσιο διαλόγου όπου θα γίνει η επιλογή του τύπου τμήσεων.



**To1:** Η χαρακτηριστική τιμή της λοξής εφελκυστικής τάσης.

**Tox:** Η δρώσα τέμνουσα στον άξονα x-x

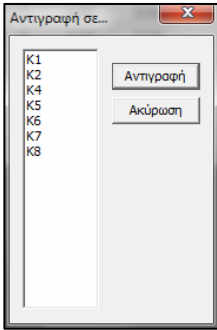
**Toy:** Η δρώσα τέμνουσα στον άξονα y - y

Αντίστοιχα και για τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία, επιλέγοντας το δομικό στοιχείο με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού, θα εμφανιστεί το κατάλληλο πλαίσιο διαλόγου με τα παραπάνω δεδομένα προς τροποποίηση (ανάλογα το δομικό στοιχείο μπορεί τα πεδία προς εισαγωγή να διαφέρουν)

### 12.5.1.5 Μαζική εισαγωγή οπλισμών

Σημαντική είναι η δυνατότητα να γίνει μαζική ταυτόχρονη περιγραφή σε μια ομάδα όμοιων δομικών στοιχείων που έχουν τον ίδιο οπλισμό. Επιλέγοντας από το μενού 'Επεξεργασία' την επιλογή 'Εισαγωγή οπλισμού στοιχείων' εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου όπου ο χρήστης μπορεί να δει ομαδοποιημένα ανά τύπο όλα τα δομικά στοιχεία της κατασκευής.

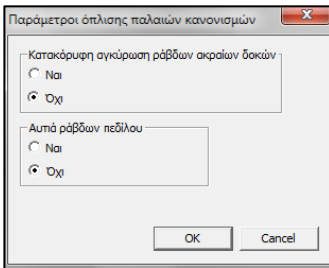
	Διαμήκης						Συνδετήρας									
	n1	Φ1	n2	Φ2	n3	Φ3	As.cal	As.eff	Φ	s	tmh,σελ.χ'	tmh,σελ.γ'	Τύπος	το1	τοx	toy
K1(40/40)	4	16	4	0	0	0	7.91	8.04	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	1.36	1.40
K2(40/40)	4	16	4	0	0	0	6.80	8.04	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	0.98	1.83
K3(40/40)	4	16	4	0	0	0	4.34	8.04	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	1.24	1.52
K4(40/40)	4	16	4	16	0	0	10.33	16.08	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	1.20	1.85
K5(40/40)	4	16	4	0	0	0	1.10	8.04	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	1.48	0.90
K6(40/40)	4	0	4	0	0	0	5.78	0.00	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	0.00	0.00
K7(40/40)	4	0	4	0	0	0	2.24	0.00	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	0.00	0.00
K8(40/40)	4	0	4	0	0	0	4.79	0.00	8	20	3.41	3.41	με ρόμβο	7.00	0.00	0.00



Εάν κάποια από τα στοιχεία μιας ομάδας έχουν τον ίδιο οπλισμό μπορούμε επιλέγοντας αρχικά το στοιχείο που μας ενδιαφέρει να τα αντιγράψουμε πατώντας το κατάλληλο εικονίδιο. Ένα νέο πλαίσιο διαλόγου θα εμφανιστεί, όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει σε ποια δομικά στοιχεία ίδιου τύπου θέλει να αντιγράψει τα δεδομένα όπλισης του επιλεγμένου δομικού στοιχείου.



Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εκτυπώσει μεμονωμένα τους ελέγχους για οποιοδήποτε στοιχείο.



### Παράμετροι όπλισης

Από το μενού Παράμετροι, επιλέγοντας **Παλιοί κανονισμοί**, ο χρήστης μπορεί να ορίσει τους βασικούς κανόνες όπλισης σε σχέση με τους κανονισμούς που χρησιμοποιούνται.

## 12.6 Υλικά

Με αυτή την επιλογή ορίζουμε τις ποιότητες των υλικών που θα χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του κτιρίου.

Υλικά χρήστη

Σκυρόδεμα  
C20/25  
Σκυρόδεμα... Εμφ. παραμέτρων...

Χάλυβας ράβδων  
B500  
Χάλυβας ράβδων... Εμφ. παραμέτρων...

Χάλυβας συνδετήρων  
B500  
Χάλυβας συνδετήρων... Εμφ. παραμέτρων...

Μονωτικά στοιχεία  
Τύπος: WALLMATE CW-A Πάχος: 0.030  
Εμφ. παραμέτρων...

Μονωτικά πλάκων  
Τύπος: ROOFMATE SL-A Πάχος: 0.040  
Εμφ. παραμέτρων...

OK Ακύρωση

Μπορούμε να καθορίσουμε τόσο την ποιότητα του σκυροδέματος και του χάλυβα όσο και τα υλικά της θερμομόνωσης. Οι προεπιλεγμένες ποιότητες είναι οι ελάχιστες που ορίζει ο επιλεγμένος κανονισμός. Ο μηχανικός μπορεί να τις αλλάξει εφόσον κρίνει ότι κάτι τέτοιο απαιτείται από την φύση της κατασκευής.

Εφόσον ο χρήστης επιλέξει την ποιότητα **C14.1** για το σκυροδέμα ή την ποιότητα **S419** για τον χάλυβα, μπορεί να τροποποιήσει όλα τα χαρακτηριστικά μεγέθη της συγκεκριμένης ποιότητας δημιουργώντας έτσι μια καινούργια ποιότητα με το όνομα και τα χαρακτηριστικά που χρειάζεται.

Σκυρόδεμα χρήστη

Όνομα: C14.1

Fck	Ecm	Fctm
14.10 MPa	26.70 GPa	1.75 MPa
Fctk005	Fctk095	tRd
1.22 MPa	2.27 MPa	0.20 MPa

OK Ακύρωση

## 12.7 Έδαφος

Με αυτή την επιλογή ορίζουμε τα χαρακτηριστικά του εδάφους.

**Επιτρεπόμενη τάση :** Σε κάθε έδαφος για λόγους ασφαλείας υπάρχει μια οριακή τάση την οποία δεν επιτρέπεται να υπερβεί η τάση που προκαλείται στη θεμελίωση από το βάρος της κατασκευής, έτσι ώστε να μην δημιουργούνται σημαντικές καθιζήσεις .

**Δείκτης εδάφους K :** Ο δείκτης που χρησιμοποιείται όταν έχουμε πεδילוεσχαρά ή κοιτόστρωση και μας δίνει τη δύναμη (N) ανά κυβικό εκατοστό που μπορεί να φέρει το έδαφος.

**Έλεγχος οριακού φορτίου και ολίσθησης θεμελίων:** Μπορεί να γίνει με δυο τρόπους.

- Με εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους βάσει προυπάρχουσας εμπειρίας
- Βάσει εδαφοτεχνικής μελέτης

Αν επιλεγεί η εδαφοτεχνική μελέτη, τότε πρέπει να συμπληρωθούν και τα παρακάτω πεδία όπως είναι η γωνία εσωτερικής τριβής, η συνοχή του εδάφους κτλ. με τα αποτελέσματα που δίνει η εδαφοτεχνική μελέτης.

**Ειδικό βάρος:** Ονομάζεται το βάρος της στερεής ύλης του εδάφους χωρίς τα κενά που αντιστοιχεί στη μονάδα όγκου.

**Γωνία εσωτερικής τριβής:** Εσωτερική τριβή είναι η αντίσταση στην σχετική κίνηση των κόκκων του εδάφους η οποία οφείλεται στην επαφή των επιφανειών τους

**Είδος εδάφους:** Τα εδάφη ξεχωρίζουν στα συνεκτικά όπως είναι τα αργιλικά εδάφη και στα κοκκώδη ή ψαθυρά εδάφη όπως είναι η ξηρή άμμος .

**Συνοχή :** Η συνοχή του εδάφους είναι η αντοχή του σε διάσπαση.

**Σεισμικά ευαίσθητο έδαφος:** Με την επιλογή αυτή μειώνεται η πυρήνας της διατομής του θεμελίου

**Συντελεστής τριβής:** Ο συντελεστής τριβής μεταξύ των κόκκων του εδάφους.

**Γωνία τριβής εδάφους- θεμελίου:** Σε περίπτωση που η επιφάνεια του θεμελίου είναι τραχιά, τότε λόγω της κίνησης του εδάφους αναπτύσσεται μια δύναμη τριβής η οποία μπορεί να σχηματίζει γωνία κλίσης με την οριζόντιο.

**Αστράγγιστη διατμητική αντοχή:** Προκύπτει από εργαστηριακές δοκιμές.

## 12.8 Παράμετροι Σεισμού

Το πρόγραμμα ανοίγει νέο πλαίσιο διαλόγου όπου ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ορίζει τις διάφορες παραμέτρους για τον αντισεισμικό έλεγχο, όπως ορίζουν οι Ευρωκωδικές (ή ο κανονισμός που έχουμε επιλέξει από την επιλογή Κανονισμοί)

### Κατηγορία πλαστιμότητας

Κτίρια από σκυρόδεμα που μελετώνται σύμφωνα με την της παρούσας, κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες πλαστιμότητας **ΚΠΜ (μέση πλαστιμότητα)** και **ΚΠΥ (υψηλή πλαστιμότητα)**, ανάλογα με την ικανότητα υστερητικής απόδοσης ενέργειας που διαθέτουν. Και οι δύο κατηγορίες αντιστοιχούν σε κτίρια που σχεδιάζονται, διαστασιολογούνται και οι λεπτομέρειές τους διαμορφώνονται σύμφωνα με ειδικές αντισεισμικές διατάξεις που δίνουν την δυνατότητα στον φορέα να αναπτύξει ευσταθείς πλαστικούς μηχανισμούς που συνοδεύονται από μεγάλη απόδοση υστερητικής

ενέργειας υπό φόρτιση με επαναλαμβανόμενες αναστροφές χωρίς να υποστεί ψάθυρες αστοχίες.

Για την παροχή του κατάλληλου επιπέδου πλαστιμότητας στις κατηγορίες πλαστιμότητας Μ (Μέση) και Υ (Υψηλή), πρέπει να ικανοποιούνται οι ειδικές διατάξεις για κάθε κατηγορία Σε αντιστοιχία με τις διαφορετικές διαθέσιμες πλαστιμότητες των δύο κατηγοριών χρησιμοποιούνται διαφορετικές τιμές του συντελεστή  $q$  για κάθε κατηγορία.

### Κατηγορία κτιρίου

- Πλαισιωτό σύστημα

Στατικό σύστημα όπου τόσο τα κατακόρυφα όσο και τα οριζόντια φορτία αναλαμβάνονται κυρίως από χωρικά πλαίσια των οποίων η διαμητρική αντοχή στην βάση του κτιρίου υπερβαίνει το 65% της συνολικής διαμητρικής αντοχής του στατικού συστήματος.

- Διπλό σύστημα

Στατικό σύστημα όπου τα κατακόρυφα φορτία αναλαμβάνονται κυρίως από ένα χωρικό πλαίσιο και η αντοχή σε οριζόντια φορτία παρέχεται εν μέρει από το πλαισιωτό σύστημα και εν μέρει από φέροντα τοιχώματα, συζευγμένα ή μη.

- Διπλό σύστημα ισοδύναμο προς πλαισιωτό

Διπλό σύστημα όπου η διαμητρική αντοχή του πλαισιωτού συστήματος στην βάση του κτιρίου είναι μεγαλύτερη του 50% της συνολικής διαμητρικής αντοχής του όλου στατικού συστήματος.

- Διπλό σύστημα ισοδύναμο προς σύστημα τοιχωμάτων

Διπλό σύστημα όπου η διαμητρική αντοχή των τοιχωμάτων στην βάση του κτιρίου είναι μεγαλύτερη από το 50% της συνολικής σεισμικής αντοχής του όλου στατικού συστήματος

- Στρεπτικά εύκαμπτο σύστημα

Διπλό σύστημα ή σύστημα τοιχωμάτων που δεν διαθέτει μια ελάχιστη τιμή στρεπτικής Δυσκαμψίας.

Παράδειγμα αποτελεί ένα στατικό σύστημα που αποτελείται από εύκαμπτα πλαίσια συνδυασμένα με τοιχώματα που συγκεντρώνονται κοντά στο κέντρο της κάτοψης του κτιρίου. Ο ορισμός αυτός δεν καλύπτει συστήματα που περιέχουν τοιχώματα με μεγάλο αριθμό οπών που περιβάλλουν δίκτυα ή εγκαταστάσεις με κατακόρυφη όδευση. Για τέτοια συστήματα ο καταλληλότερος τύπος του συνολικού συστήματος πρέπει να επιλέγεται κατά περίπτωση.

- Σύστημα ανεστραμμένου εκκρεμούς

Σύστημα στο οποίο 50% ή περισσότερο της μάζας βρίσκεται στο ανώτερο 1/3 του ύψους του φορέα, ή στο οποίο η απόδοση ενέργειας λαμβάνει χώρα κυρίως στην βάση ενός μεμονωμένου κτιριακού στοιχείου. Μονώροφα πλαίσια στα οποία οι κεφαλές των υποστυλωμάτων συνδέονται μεταξύ τους και στις δύο κύριες διευθύνσεις και με τιμή του ανηγμένου αξονικού φορτίου  $vd$  που δεν υπερβαίνει πουθενά το 0.3, δεν ανήκουν σε αυτό το σύστημα.

### Λεπτομέρειες κτιρίου

Με εξαίρεση τα κτίρια εκείνα που κατατάσσονται στον τύπο των στρεπτικά εύκαμπτων συστημάτων, τα κτίρια από σκυρόδεμα επιτρέπεται να κατατάσσονται σε έναν τύπο στατικού συστήματος στην μια οριζόντια διεύθυνση και σε διαφορετικό στην άλλη.

**Σύστημα τοιχωμάτων** θα θεωρείται σύστημα μεγάλων ελαφρά οπλισμένων τοιχωμάτων εάν περιλαμβάνει, στην οριζόντια διεύθυνση που εξετάζεται, τουλάχιστον δύο τοιχώματα με οριζόντια διάσταση όχι μικρότερη από 4.0 m ή  $2h_w/3$ , οποίο είναι μικρότερο, που φέρουν από κοινού τουλάχιστον το 20% του συνολικού υπερκειμένου φορτίου βαρύτητας στη σεισμική κατάσταση σχεδιασμού, και έχει θεμελιώδη ιδιοπερίοδο  $T_1$ , με την υπόθεση πάκτωσης στη βάση, μικρότερη ή ίση με 0.5 s.

Η ύπαρξη ενός μόνον τοιχώματος που ικανοποιεί τις ανωτέρω συνθήκες σε μια από τις δύο διευθύνσεις, είναι επαρκής υπό τον όρο ότι: (α) η βασική τιμή του συντελεστή συμπεριφοράς,  $q_0$ , σε αυτήν την διεύθυνση προκύπτει από την τιμή που δίνεται στον Πίνακα 5.1 (Ευρωκωδικες) μετά από διαίρεση με συντελεστή 1.5, και (β) ότι υπάρχουν τουλάχιστον δύο τοιχώματα που ικανοποιούν τις προαναφερθείσες συνθήκες στην ορθογώνια διεύθυνση.

Οι πρώτοι τέσσερις τύποι συστημάτων (δηλ. πλαισιωτά συστήματα, διπλά συστήματα και συστήματα τοιχωμάτων και των δύο τύπων) θα έχουν μια ελάχιστη στρεπτική δυσκαμψία που ικανοποιεί την έκφραση και στις δύο οριζόντιες διευθύνσεις.

Συστήματα πλαισίων, διπλά συστήματα και συστήματα τοιχωμάτων χωρίς ελάχιστη στρεπτική δυσκαμψία πρέπει να κατατάσσονται στα στρεπτικά εύκαμπτα συστήματα. Εάν ένα στατικό σύστημα δεν μπορεί να θεωρηθεί σύστημα μεγάλων ελαφρά οπλισμένων τοιχωμάτων σύμφωνα με την παραπάνω, όλα τα τοιχώματά του πρέπει να μελετώνται και να έχουν διαμόρφωση λεπτομερειών ως πλάστιμα τοιχώματα.

### Δείκτης σεισμικής συμπεριφοράς $q$

Η ανώτατη τιμή του συντελεστή συμπεριφοράς  $q$ , που εισάγεται για να εκφράσει την ικανότητα απόδοσης ενέργειας, θα υπολογίζεται για κάθε διεύθυνση σχεδιασμού ως εξής:

$$q = q_0 k_w \geq 1.5 \quad (\text{Ευρωκωδικες 5.1})$$

όπου

$q_0$  - Είναι η βασική τιμή του συντελεστή συμπεριφοράς, που εξαρτάται από τον τύπο του στατικού συστήματος και από την κανονικότητά του σε όψη.

$K_w$  - Είναι συντελεστής που εκφράζει την επικρατούσα μορφή αστοχίας σε στατικά συστήματα με τοιχώματα.

Τα  $a_1$  και  $a_u$  ορίζονται ως εξής:

$a_1$  : Είναι η τιμή με την οποίαν πρέπει να πολλαπλασιαστεί η οριζόντια σεισμική δράση σχεδιασμού ώστε για πρώτη φορά η καμπτική επιπόνηση να γίνει ίση με την καμπτική



αντοχή σε οποιοδήποτε στοιχείο στον φορέα, ενώ όλες οι άλλες δράσεις σχεδιασμού παραμένουν σταθερές.

**au** : Είναι η τιμή με την οποία πρέπει να πολλαπλασιαστεί η οριζόντια σεισμική δράση σχεδιασμού για να αναπτυχθούν πλαστικές αρθρώσεις σε τόσες θέσεις ώστε να σχηματιστεί πλήρως πλαστικός μηχανισμός, ενώ όλες οι άλλες δράσεις σχεδιασμού παραμένουν σταθερές. Ο συντελεστής  $au$  μπορεί να υπολογιστεί από μη-γραμμική στατική γενική ανάλυση.

## 12.9 Παράμετροι μελέτης

Επιλέγοντας τις Παραμέτρους Μελέτης μπορούμε να τροποποιήσουμε όλες τις απαραίτητες μεταβλητές που σχετίζονται με τις επιλύσεις της συγκεκριμένης μελέτης. Εκτενέστερη αναφορά γίνεται στο εγχειρίδιο της θεωρητικής τεκμηρίωσης

## 12.10 Προηγμένες Παράμετροι

Με αυτή την επιλογή μπορούμε να τροποποιήσουμε όλες τις απαραίτητες μεταβλητές που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα για τις επιλύσεις. Εκτενέστερη αναφορά γίνεται στο εγχειρίδιο της θεωρητικής τεκμηρίωσης.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ** : Τόσο στις παραμέτρους μελέτης όσο και στις προηγμένες παραμέτρους ΔΕΝ μπορούμε να τροποποιήσουμε τις μεταβλητές που είναι γραμμένες με κόκκινο χρώμα.

---

## 12.11 Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π

### Κατανομή μαζών

Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π.

Κατανομή Μαζών

- Κατανομή Μαζών στις Ράβδους
- Κατανομή Μαζών στα Διαφράγματα

Δυναμική Ανάλυση

- Lanczos Μέγιστη Ιδιομορφή 9
- Subspace iteration

Σεισμική Ανάλυση

- CQC Σεισμικών Δυνάμεων στο ΚΜ
- CQC Εντατικών Μεγεθών στο ΚΜ + 4 Εκκ.

Μοντέλο Εδάφους

- Στερεό Έδαφος (Μηδενικοί Βαθμοί Ελευθερίας)
- Ελαστικό Έδαφος (Κατακόρυφες Περιστροφές)
- Ελαστικό Έδαφος (Κατακόρυφες Μετατοπίσεις)
- Ελαστικό Έδαφος (Κατακ. Περιστρ. και Μετατ.)

Στηρίξεις Διαφραγμάτων Υπογειών

- Ελεύθερες  Ακλόνητες
- Ελαστικές

Στερεά Σώματα

- Στερεός Βραχίονας (Πάντοτε)
- Έκκεντρος Βραχίονας (Έκκεντρες Περιπτώσεις)
- Κάθετος Βραχίονας (Έκκεντρες Περιπτώσεις)

OK Ακύρωση

- Στις ράβδους: στο χωρικό μοντέλο που δημιουργείται η κάθε ράβδος η οποία προσομοιώνει ένα δοκάρι ή ένα υπ/μα, παίρνει την μάζα που της αντιστοιχεί. Είναι πιο ακριβής μέθοδος ειδικά για κτίρια με πολλά ανοίγματα και ακανόνιστη κάτοψη.
- Στα διαφράγματα: θεωρείται η μάζα του κάθε ορόφου σημειακά συγκεντρωμένη στο κέντρο διαφράγματος. Προσομοιώνεται με το ελατήριο το οποίο στην άκρη του φέρει μια σημειακή μάζα.

### Δυναμική ανάλυση

- Lanczos : είναι ουσιαστικά η μέθοδος με την οποία θα γίνει η δυναμική ανάλυση. Πάντα επιλύουμε με τη μέθοδο αυτή. Είναι η πιο σύγχρονη μέθοδος (αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1990)
- Subspace iteration: είναι μια πιο παλιά μέθοδος (αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1960 και υπάρχει στο πρόγραμμα μόνο για εκπαιδευτικούς λόγους)

### Σεισμική ανάλυση

Οι δύο φασματικές μέθοδοι υπολογισμού των εντατικών μεγεθών που υποστηρίζει το πρόγραμμα:

#### CQC σεισμικών δυνάμεων

Με την μέθοδο αυτή υπολογίζονται με CQC, με τις μάζες στα Κ.Μ. των διαφραγμάτων και ελλείπει διαφραγμάτων στους ακραίους κόμβους των στοιχείων, οι σεισμικές δυνάμεις  $F_{i,j}$  στις διάφορες ανεξάρτητες θέσεις  $i$  του φορέα (δηλαδή σε κέντρα διαφραγμάτων και σε μη διαφραγματικούς κόμβους) για σεισμούς κατά την κατεύθυνση  $j$ . Οι αντίστοιχες σεισμικές επιταχύνσεις δίνονται από την σχέση  $a_{g,i,j}=F_{i,j}/m_i$  στις διάφορες ανεξάρτητες θέσεις  $i$  του φορέα και κατά τις σεισμικές διευθύνσεις  $j=x, j=y$  και  $j=z$ . Με βάση τις παραπάνω σεισμικές δυνάμεις καθώς και πλέον ροπών που προκύπτουν από τις 4 γεωμετρικές εκκεντρότητες των αντίστοιχων μαζών, υπολογίζονται με κλασική στατική τα εντατικά μεγέθη κάθε συνδυασμού.

Η μέθοδος αυτή είναι προεπιλεγμένη (αλλά μπορεί να την αλλάξει ο χρήστης) στο πρόγραμμα επειδή έχει το πλεονέκτημα ότι τα πρόσημα των εντάσεων είναι συμβατά με αυτά της κλασικής στατικής, την οποία έχουν σαν βάση οι EC8 και EC2.

### CQC εντατικών μεγεθών

Με την μέθοδο αυτή υπολογίζονται τα εντατικά μεγέθη με CQC σε όλους τους σεισμικούς συνδυασμούς με τις 4 εκκεντρότητες των μαζών. Για να αποδοθούν πρόσσημα στα επιμέρους εντατικά μεγέθη όπως αυτά προκύπτουν από CQC (εξ' ορισμού πάντοτε θετικά) πολλαπλασιάζονται αυτά με το πρόσσημο του αντίστοιχου εντατικού μεγέθους της κυρίαρχης ιδιομορφής.

### Μοντέλο εδάφους

- Στερεό έδαφος: είναι αυτό στο οποίο θεωρούνται οι κόμβοι των θεμελίων πακτωμένοι και άρα οι βαθμοί ελευθερίας είναι μηδενικοί. Μπορεί να προσομοιαστεί ως θεμελίωση σε βράχο.
- Ελαστικό έδαφος: στην συγκεκριμένη περίπτωση αυτό που επιτρέπει την κατακόρυφη περιστροφή του κόμβου του θεμελίου.
- Ελαστικό έδαφος: στην συγκεκριμένη περίπτωση αυτό που επιτρέπει την κατακόρυφη μετατόπιση του κόμβου του θεμελίου. Όπως π.χ. η προσομοίωση του ελατηριωτού εδάφους κατά Winkler. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να θεωρηθεί ένα αμμοχαλικώδες ή εν γένει ψαθυρό έδαφος
- Ελαστικό έδαφος: στην συγκεκριμένη περίπτωση αυτό που επιτρέπει και την κατακόρυφη περιστροφή και την μετατόπιση του κόμβου του θεμελίου. Μπορεί με αυτήν την επιλογή να θεωρηθεί ένα μαλακό αργιλικό έδαφος.

### Στηρίξεις διαφραγμάτων υπογείου

Η παράμετρος αυτή ορίζει τους βαθμούς ελευθερίας του διαφράγματος -και συνεπώς τους αντίστοιχους βαθμούς ελευθερίας των κόμβων που συντρέχουν σ' αυτό το διάφραγμα- του υπογείου και γενικότερα όλων των υπογείων σε περίπτωση περισσοτέρων του ενός υπογείων.

Οι βαθμοί ελευθερίας του διαφράγματος είναι 3:  $\delta x$ ,  $\delta y$ ,  $\varphi$  Η επιλογή **Ελεύθερες**, αφήνει ελεύθερους τους τρεις βαθμούς ελευθερίας  $\delta x$ ,  $\delta y$ ,  $\varphi$ .

Η επιλογή **Ακλόνητες**, δεσμεύει και τους τρεις βαθμούς ελευθερίας, δηλαδή  $\delta x = \delta y = \varphi = 0.0$

Η επιλογή **Ελαστικές**, δίνει ελαστικό περιορισμό στους δύο βαθμούς ελευθερίας  $\delta x$  και  $\delta y$  με ελαστική σταθερά ίση με το  $k$  του εδάφους της συγκεκριμένης μελέτης.

Η επιλογή της τιμής αυτής της παραμέτρου συνιστάται να λαμβάνεται με τους πιο κάτω κανόνες:

- Εφόσον δεν έχουν εισαχθεί τοιχία πλήρωσης στην περίμετρο του κτιρίου αλλά στην πράξη πρόκειται να κατασκευαστούν, συνιστάται να λαμβάνεται **Ακλόνητες**

- Εφόσον δεν έχουν εισαχθεί τοιχία πλήρωσης στην περίμετρο του κτιρίου και υπάρχει αμφιβολία στην ακλόνητη δέσμευση της πλάκας του υπογείου, συνιστάται να λαμβάνεται **Ελαστικές**.
- Εφόσον έχουν εισαχθεί τοιχία πλήρωσης, έστω και σε τμήμα της περιμέτρου του υπογείου, η επιλογή που συνιστάται είναι **Ελεύθερες**.

## Στερεά σώματα

Είναι ο τρόπος με τον οποίο το πρόγραμμα θα φτιάξει τα άκαμπτα μέλη του χωρικού πλαισίου.

- Ο στερεός βραχίονας δημιουργεί πάντα δευτερεύοντες κόμβους και αυξάνει την ακρίβεια της επίλυσης
- Ο έκκεντρος βραχίονας μπορεί να επιλεγεί όταν η προέκταση του άξονα της δοκού δεν περνά από το κέντρο βάρους του υποστυλώματος
- Ο κάθετος βραχίονας είναι η προβολή του κέντρου βάρους του υποστυλώματος πάνω στην κατεύθυνση της δοκού.

Οι επιλογές 2 και 3 επηρεάζουν τον αριθμό των κόμβων και την ταχύτητα της επίλυσης και μπορούμε να τα επιλέξουμε αν θέλουμε πιο γρήγορες επιλύσεις.

## 12.12 Παράμετροι Επιλύτη ETABS

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται η δυνατότητα του StereoSTATIKA για αμφίδρομη επικοινωνία με το ETABS, εδώ μπορούν να οριστούν ορισμένες παράμετροι που αφορούν στην απρόσκοπτη επικοινωνία των δυο προγραμμάτων.

**Επίπεδο παραμέτρων** : Επιλογή του συνόλου των παραμέτρων από ομάδα προκαθορισμένων (π-Systems, Μελέτη, από εγκατάσταση).

**ETABS version:** Η έκδοση του ETABS που έχουμε εγκαταστήσει και χρησιμοποιούμε.

**Μέγιστο μέγεθος στοιχείου:** Ο χρήστης καθορίζει το μέγιστο βήμα (διάσταση) του πεπερασμένου στοιχείου.

**Πλάκες με πεπερασμένα στοιχεία:** Με την επιλογή αυτή το ETABS θα επιλύσει τις πλάκες με πεπερασμένα στοιχεία.

**Πλάκες μονο με μεμβρανική λειτουργία:** Επιλέγοντας πλάκες μονο με μεμβρανική λειτουργία ο χρήστης καθορίζει αν οι πλάκες επιλύονται ως shell δηλ. και καμπτική και μεμβρανική δυσκαμψία ή με μόνο μεμβρανική δυσκαμψία.

**Μετάθεση ακαμψίας βάσει σημείου** Επιλέγοντας μετάθεση ακαμψίας βάσει σημείου ο χρήστης επιλέγει για τη μεταφορά ή όχι της ακαμψίας των ραβδωτών μελών σε σχέση με τις εκκεντρότητες αυτών από τον κεντροβαρικό τους άξονα.

**Ονοματολογία βάσει ορόφου:** Επιλέγοντας ονοματολογία βάσει ορόφου ο χρήστης ορίζει αν τα στοιχεία θα ονομαστούν με βάση τον όροφο που ανήκουν

**Συνδυασμοί για μεταλλικά:** Επιλεγούμε εάν θα μεταφερθούν ξανά στο StereoSTATIKA οι συνδυασμοί που θα δοθούν στο ETABS για την επίλυση των μεταλλικών.

### 12.13 Παράμετροι Οπλισμού Χρήστη

Υποστυλώματα...
Δοκοί...
Δοκοί Θεμελίων...
Στηρίξεις Δοκών...
Πλάκες...
Κοιτόστρωση...
Ζώνες...
Στηρίξεις Πλακών...
Σκάλες...
Πέδιλα...

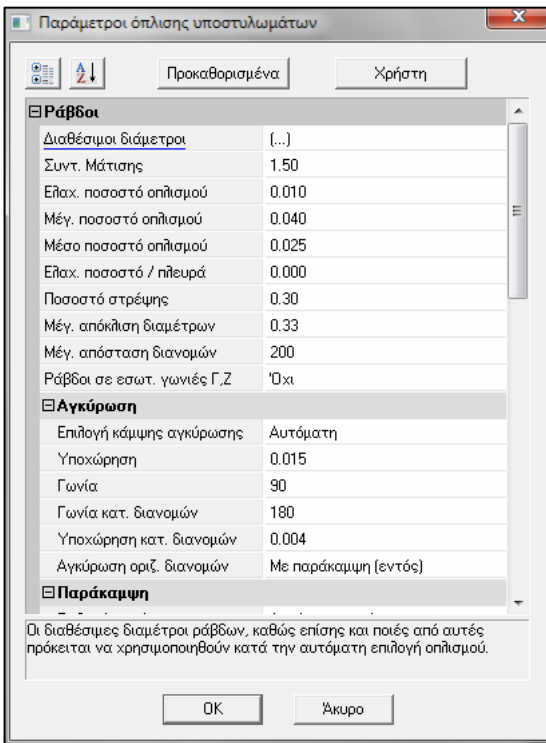
Εμφανίζεται η οθόνη με όλες τις παραμέτρους όπλισης για κάθε τύπο δομικού στοιχείου. Οι αλλαγές που γίνονται μέσα από αυτό το μενού, επηρεάζουν το σύνολο των δομικών στοιχείων της μελέτης. Κάθε μεμονωμένη αλλαγή (π.χ. μόνο ενός συγκεκριμένου υποστυλώματος) θα πρέπει να γίνεται μέσα από τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Οι αλλαγές των παραμέτρων οπλισμού που γίνονται μέσα σε μια μελέτη, επηρεάζουν μόνο την συγκεκριμένη μελέτη. Εφόσον θέλουμε να κάνουμε αλλαγές που αφορούν όλες τις μελέτες, θα πρέπει να επιλέξουμε τις παραμέτρους οπλισμού από την πρώτη οθόνη του ri-SUITE (Οθόνη επιλογής μελέτης).

---

## 12.13.1 Υποστυλώματα



Επιλέγοντας το μενού 'Παράμετροι' και στη συνέχεια την επιλογή 'Υποστυλώματα', εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου στα αριστερά, με τίτλο 'Παράμετροι όπλισης υποστυλωμάτων'.

Δείχνοντας με το δείκτη του ποντικιού επάνω σε κάθε παράμετρο, αυτή υπογραμμίζεται με μπλε γραμμή και ταυτόχρονα εμφανίζεται στο κάτω μέρος του πίνακα επεξήγηση της λειτουργίας της συγκεκριμένης παραμέτρου. Για παράδειγμα, δείχνοντας 'Ελάχ. ποσοστό όπλισμού', εμφανίζεται η επεξήγηση «Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό όπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου.»

Ο πίνακας είναι χωρισμένος σε τέσσερα τμήματα, με υπότιτλους **Ράβδοι**, **Κάμψη**, **Παράκαμψη** και **Συνδετήρες**.

### A. Ράβδοι

Στο τμήμα αυτό εμφανίζονται οι παράμετροι των διαμήκων ράβδων των υποστυλωμάτων:

#### Διαθέσιμοι ράβδοι

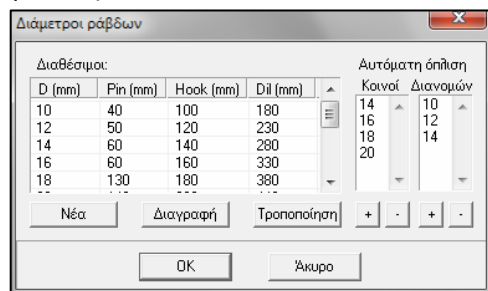
Οι διαθέσιμες διαμέτροι των ράβδων, καθώς επίσης και ποιές από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή όπλισμού.

Τμήμα «Διαθέσιμοι:»

**D[mm]:** είναι οι διαμέτροι όλων των υπάρχουσών ράβδων της βιομηχανίας από Φ4 έως Φ32.

**Pin[mm]:** σε κάθε ράβδο διαμέτρου D αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο Pin δηλαδή η διάμετρος του πείρου γύρω από τον οποίο θα γίνεται η απλή κάμψη της συγκεκριμένης ράβδου.

**Hook[mm]:** σε κάθε ράβδο διαμέτρου D αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο Hook, δηλαδή ένα συγκεκριμένο μήκος αγκίστρου όταν γίνεται απλή κάμψη.



**Dil[mm]:** σε κάθε ράβδο διαμέτρου D αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο Dil, δηλαδή μία συγκεκριμένη διάμετρος του τυμπάνου γύρω από τον οποίο θα γίνεται η ευρεία κάμψη της συγκεκριμένης ράβδου.

**Διαγραφή:** επιλέγοντας μία συγκεκριμένη διατομή π.χ. Φ32 μπορούμε να διαγράψουμε την διατομή αυτή (όλη τη γραμμή)

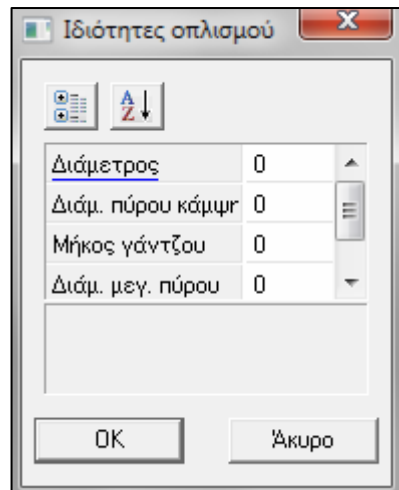
**Τροποποίηση:** επιλέγοντας μία συγκεκριμένη διατομή π.χ. Φ25 μπορούμε να τροποποιήσουμε τις 4 τιμές όλης αυτής της γραμμής, μέσα από τον επόμενο πίνακα:.

**Νέα:** Προσθήκη νέας ράβδου για να συμπεριληφθεί στις διαθέσιμες. Επιλέγοντας αυτό το κουμπί, εμφανίζεται ο προηγούμενος πίνακας 'Ιδιότητες οπλισμού', με μηδενικά τα πεδία των τιμών. Αρκεί να ορίσουμε τις επιθυμητές τιμές και πατήσουμε OK.

### Τμήμα «Αυτόματη όπλιση»

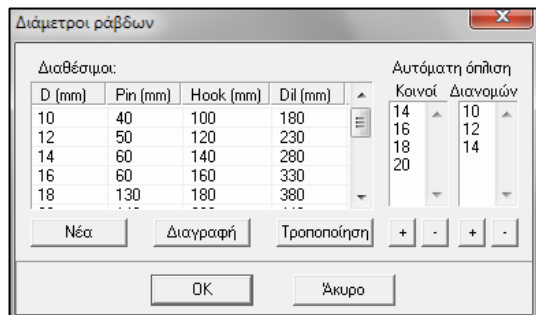
Οι προεπιλεγμένες από το πρόγραμμα τιμές είναι για κοινές ράβδους Ø14, 16, 18, 20 και για τις διανομές οι διαμέτροι Ø10, 12, 14.

+ Προσθήκη νέας κοινής ράβδου στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τις διαθέσιμες αριστερά και πατάμε το κουμπί + κάτω από τη στήλη των κοινών.



- Αφαίρεση υπάρχουσας ράβδου στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τη στήλη των κοινών και πατάμε το κουμπί - κάτω από την ίδια στήλη.

+ Προσθήκη νέας ράβδου διανομής στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τις διαθέσιμες αριστερά και πατάμε το κουμπί + κάτω από τη στήλη των διανομών.



- Αφαίρεση υπάρχουσας ράβδου στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τη στήλη των κοινών και πατάμε το κουμπί - κάτω από την ίδια στήλη.

### Συντ. Μάτισης

Το ύψος της αναμονής για μάτιση υπολογίζεται από το συντελεστή αυτό. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 1.43. Το συνολικό μήκος μάτισης για κάθε κολονοσίδερο προκύπτει από τον τύπο:  $1.43 \cdot f_{yd} \cdot \Phi / 4f_{bd}$ .

### Ελάχ. ποσοστό οπλισμού

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου, με προεπιλεγμένη την τιμή 0.010 (1 %). Π. χ. για διατομή 300/300 είναι  $300 \cdot 300 \cdot 0.01 = 90 \text{ mm}^2$ .

#### **Μέγ. ποσοστό οπλισμού**

Το μέγιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου, με προεπιλεγμένη την τιμή 0.040 (4 %). Π. χ. για διατομή 300/300 είναι  $300 \cdot 300 \cdot 0.04 = 360 \text{ mm}^2$

#### **Μέσο ποσοστό οπλισμού**

Όριο πάνω από το οποίο, το ποσοστό οπλισμού θεωρείται πάνω από το μέσο με προεπιλεγμένη την τιμή 0.025 (2.5 %). Η παράμετρος αυτή δεν προκύπτει από τον κανονισμό, αλλά αφορά την οικονομικότητα της κατασκευής. Αν δηλαδή το ποσοστό οπλισμού ξεπεράσει την τιμή 0.025 η τοποθέτηση αυτού του οπλισμού θεωρείται αντισυμβατική. Στο πρόγραμμα μπορούμε να δούμε τα ποσοστά οπλισμού των υποστυλωμάτων πατώντας το εικονίδιο του ικανοτικού ελέγχου μέσα στο κεφάλαιο των κατασκευαστικών οπλισμών. Όποιο ποσοστό έχει προκύψει μικρότερο από την ορισθείσα τιμή για παράδειγμα 0.025 εμφανίζεται με πράσινο χρώμα στην οθόνη. Αν έχει προκύψει μεγαλύτερο από την ορισθείσα τιμή, εμφανίζεται με πορτοκαλί χρώμα στην οθόνη.

#### **Ελάχ. ποσοστό / πλευρά**

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς την πλευρά ορθογωνικού υποστυλώματος. Προς το παρόν είναι ανενεργό.

#### **Ποσοστό γωνίας στροφής της κάμψης**

Το ποσοστό στροφής της κάμψης της ράβδου, ως προς το άνοιγμα της γωνίας που έχει τοποθετηθεί, με προεπιλεγμένη τιμή 0.30 (για ράβδους υποστυλωμάτων που δεν συνεχίζονται). Αυτό σημαίνει πως αν η γωνία είναι  $90^\circ$ , το τμήμα της ράβδου που κάμπτεται, θα στραφεί στις  $90 \cdot 0.30 = 27^\circ$ .

#### **Μέγ. απόκλιση διαμέτρων**

Μέγιστη απόκλιση της διαμέτρου των δευτερευόντων και βοηθητικών ράβδων, ως προς τη διάμετρο των κύριων με προεπιλεγμένη τιμή 0.33. Για παράδειγμα, αν έχουμε επιλέξει στις κύριες ράβδους τη διάμετρο  $\Phi 25$ , η απόκλιση είναι  $25 \cdot 0.33 = 8.25$ , δηλαδή δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διάμετρο κάτω από  $25 - 8.25 = 16.75$  δηλαδή  $\Phi 18$ , αφού  $\Phi 17$  δεν υπάρχει.

#### **Μέγ. απόσταση διανομών**

Μέγιστη απόσταση διανεμημένων ράβδων σε τοιχία με προεπιλεγμένη τιμή 200 mm.

### **B. Αγκύρωση**

#### **Επιλογή κάμψης αγκύρωσης**

Κριτήριο δημιουργίας κάμψης. Στην επιλογή 'Αυτόματη' το πρόγραμμα δημιουργεί κάμψη στα υποστυλώματα που δεν έχουν συνέχεια προς τα πάνω. Οι άλλες δύο επιλογές είναι «πάντα» και «ποτέ».

#### **Γωνία**

Η γωνία της κάμψης σε μοίρες (180 για πλήρες άγκιστρο)



### **Γωνία κατακόρυφων διανομών**

Η γωνία της κάμψης των διανεμημένων ράβδων σε τοιχία, σε μοίρες (180 για πλήρες άγκιστρο).

### **Υποχώρηση**

Υποχώρηση του μήκους της ράβδου, ώστε η κάμψη να γίνει κάτω από την τελική επιφάνεια της πλάκας και πάνω από τα σίδερα της πλάκας.

Η υποχώρηση μετριέται από το πρόγραμμα σε mm με προεπιλεγμένη τιμή 10 mm.

### **Υποχώρηση κατακόρυφων διανομών**

Υποχώρηση του μήκους της διανεμημένης ράβδου, ώστε η κάμψη να γίνει κάτω από την τελική επιφάνεια της πλάκας και πάνω από τα σίδερα της πλάκας.

### **Αγκύρωση οριζοντίων διανομών**

Ο τρόπος αγκύρωσης των οριζοντίων διανομών, με κάμψη ή μπουκάλα.

## **Γ. Παράκαμψη**

### **Επιλογή παράκαμψης**

Κριτήριο δημιουργίας κάμψης. Στο αυτόματο το πρόγραμμα δημιουργεί παράκαμψη μόνο όταν απαιτείται, με προτίμηση το δέσιμο να γίνει στο άνω ή στο κάτω τμήμα της ράβδου. (Η προεπιλογή είναι «Αυτόματη – πάνω», ενώ υπάρχουν ακόμη οι «Αυτόματη – κάτω», «Πάντα – κάτω», «Πάντα – πάνω», «Καμία»).

### **Απόκλιση**

Αύξηση της τιμής της εκκεντρότητας της καμπύλης της παράκαμψης, ώστε τα δύο κολονοσίδερα από τον κάτω και τον επάνω όροφο να μην εφάπτονται. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 5 mm.

### **Ανύψωση**

Πρόσθετη μετατόπιση (ανύψωση) του σημείου όπου θα γίνει η παράκαμψη, με προεπιλεγμένη τιμή τα 50 mm, ώστε να απέχει περισσότερο η παράκαμψη από το τέλος του σιδήρου της κολώνας του άλλου ορόφου.

### **Ύψος**

Συνολικό ύψος που θα καταλάβουν οι καμπύλες της παράκαμψης με προεπιλεγμένη τιμή τα 100 mm.

### **Τύπος**

Μέθοδος δημιουργίας της παράκαμψης. Μπουκάλα: με συγκεκριμένο πείρο κάμψης, Βουτιά: με συγκεκριμένο συνολικό ύψος.

## **Δ. Συνδετήρες**

### **Διαθέσιμοι διάμετροι**



Οι διαθέσιμες διαμέτροι συνδετήρων, καθώς επίσης και ποιες από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή όπλισμού.

Προεπιλεγμένες είναι οι διαμέτροι  $\varnothing 10, 12$ .

Η διαδικασία για την προσθήκη διαμέτρου είναι επιλογή από τις διαθέσιμες αριστερά διαμέτρους και πάτημα του κουμπιού +, και για την αφαίρεση διαμέτρου επιλογή της από τη στήλη της αυτόματης όπλισης και πάτημα του κουμπιού.

### Τύπος (συνδετήρα)

Το *ri - SUITE* υποστηρίζει όλους τους τύπους συνδετήρων που κυκλοφορούν. Για εφαρμογή σε όλα τα δομικά στοιχεία ταυτόχρονα, η επιλογή του είδους πρέπει να γίνει από το μενού

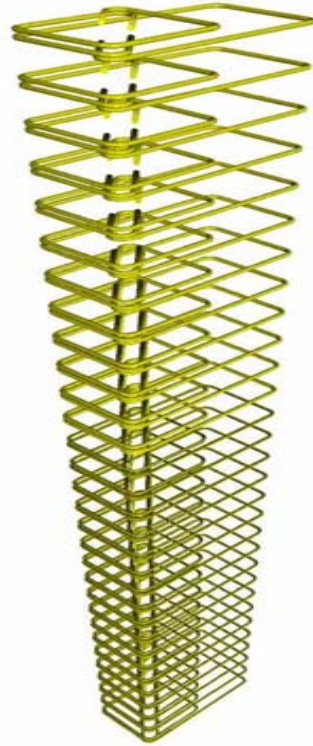
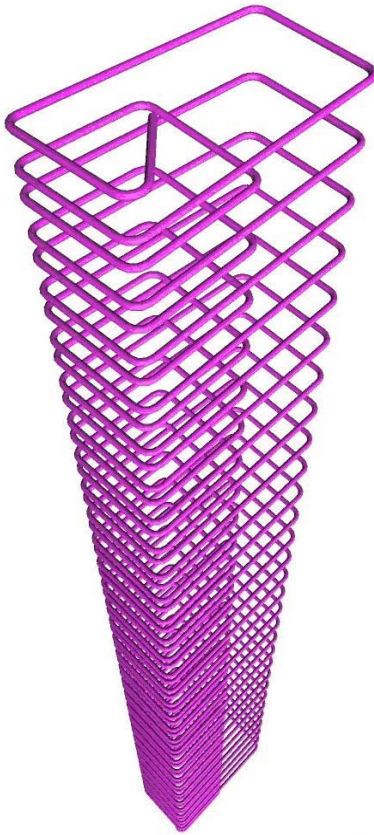
**Παράμετροι.** Τα διάφορα είδη συνδετήρων υποστηρίζονται τόσο σε δισδιάστατη όσο και σε τρισδιάστατη απεικόνιση.

Το πρόγραμμα υποστηρίζει του παρακάτω τύπους συνδετήρων:

- Συνήθης
- Σπειροειδής
- SIDEFOR
- FORSTEEL
- Κυψελοειδής
- Robot

### «Συνήθης» συνδετήρας

Οι συνήθεις συνδετήρες κατασκευάζονται χειροκίνητα, επομένως δεν έχουν όριο εφαρμογής, δηλαδή πρακτικά υποστηρίζουν κάθε τύπο και κάθε διάσταση υποστυλώματος.

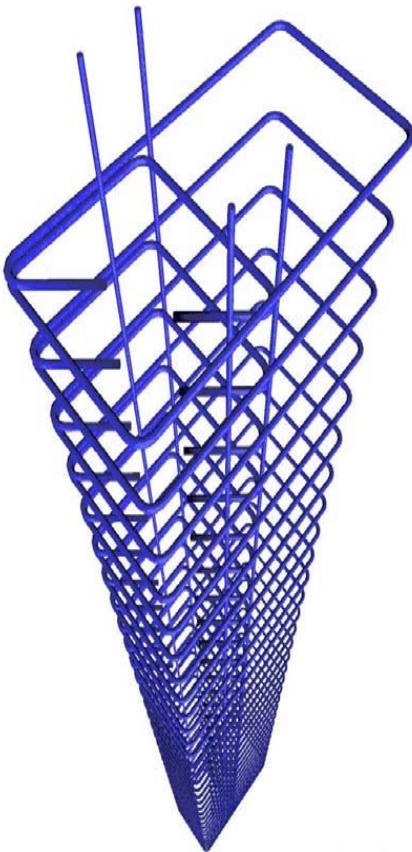


### «Σπειροειδής» συνδετήρας

Οι σπειροειδείς συνδετήρες είναι συνδετήρες που δημιουργούνται με ειδικές CNC μηχανές και μπορούν να καλύψουν το μεγαλύτερο εύρος τύπων και διαστάσεων υποστυλωμάτων. Πρακτικά το όριο χρησιμοποίησής τους είναι η δυνατότητα του μεγαλύτερου μήκους πλευράς που έχουν αυτές οι μηχανές.

## «Robot» συνδετήρας

Οι συνδετήρες τύπου Robot δημιουργούνται από CNC μηχανές παρόμοιες με αυτές των σπειροειδών, μόνο που ο κάθε συνδετήρας αποτελεί μόνο μία πλήρη στροφή.

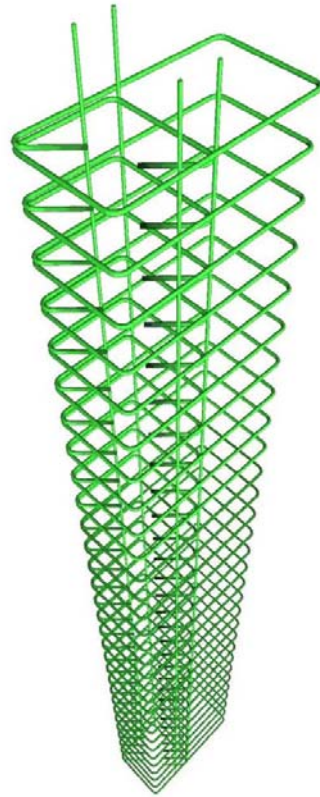
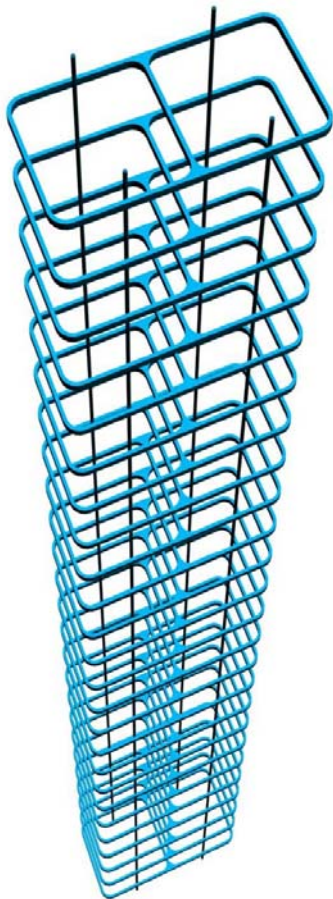


## «SIDEFOR» συνδετήρας

Οι συνδετήρες SIDEFOR κατασκευάζονται ως ενιαίοι κλωβοί συνδετήρων, έτοιμοι για τοποθέτηση των διαμήκων ράβδων του σπλισμού. Αποτελούνται από συνδετήρες μίας πλήρους στροφής όπως στα Robot και συνδεόνται με βοηθητικές ράβδους διαμέτρου  $\Phi 5.5$ . Το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι η βιομηχανική παραγωγή τους και γι' αυτό υπάρχουν ετοιμοπαράδοτοι σε συγκεκριμένες όμως διατομές.

### «ForSteel» συνδετήρας

Οι συνδετήρες ForSteel κατασκευάζονται ως ενιαίοι κλωβοί συνδετήρων, έτοιμοι για τοποθέτηση των διαμήκων ράβδων του οπλισμού. Αποτελούνται από συνδετήρες μίας πλήρους στροφής όπως στα Robot και συνδεόνται με βοηθητικές ράβδους διαμέτρου Φ6. Το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι η βιομηχανική παραγωγή τους και γι' αυτό υπάρχουν ετοιμοπαράδοτοι σε συγκεκριμένες όμως διατομές.



### «Κυψελοειδής» συνδετήρας

Οι κυψελοειδείς συνδετήρες είναι βιομηχανικοί ατέρμονες συνδετήρες ειδικών χρήσεων, πολλών απλών ορθογωνικών κυψελών, ή μίας σύνθετης ορθογωνικής κυψέλης. Συναρμολογούνται είτε βιομηχανικά με τη χρήση διαμήκων συνδετικών ράβδων, είτε χειρονακτικά σαν κοινοί συνδετήρες. Οι συνδετήρες αυτοί αποτελούν ευρεσιτεχνία της εταιρίας Π-SYSTEMS που έχει κατοχυρωθεί με πατέντες στις περισσότερες χώρες του κόσμου. Οι συνδετήρες αυτοί δεν παράγονται σήμερα (Ιανουάριος 2008).

### **Επικάλυψη σκυροδέματος**

Το κενό μεταξύ συνδετήρων και εξωτερικών παρειών στοιχείου.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 25 mm.

### **Όλες περιοχές κρίσιμες**

Ρυθμίζει αν θα οπλισθεί όλο το ύψος του υποστυλώματος σαν να ήταν κρίσιμο ή όχι.

Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι, με προεπιλεγμένη το Ναι. Αυτό ισχύει για τα υποστυλώματα. Στα τοιχεία το πρόγραμμα λαμβάνει όλο το ύψος κρίσιμο. Επίσης αν έχουμε επιλέξει βιομηχανοποιημένους συνδετήρες θα ληφθεί όλο το ύψος κρίσιμο ανεξάρτητα από την προεπιλογή μας αυτή.

### **Μέγ. απόσταση**

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στη μέση (μη κρίσιμη) περιοχή.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 200 mm.

### **Ελαχ. απόσταση**

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στη μέση (μη κρίσιμη) περιοχή.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 100 mm.

### **Μέγ. απόσταση (κρίσιμης)**

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 100 mm.

### **Ελαχ. απόσταση (κρίσιμης)**

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 80 mm.

### **Ελάχ. διάμετρος (κρίσιμης)**

Ελάχιστη επιτρεπόμενη διάμετρος συνδετήρα στις κρίσιμες περιοχές.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 10 mm.

### **Κενό στα άκρα**

Απόσταση του πρώτου και τελευταίου συνδετήρα από τα αντίστοιχα άκρα του στοιχείου.

### **Μέγιστη διάσταση σκέλους**

Μέγιστη διάσταση σκέλους υποστυλώματος χωρίς ενδιάμεση τμήση συνδετήρα.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 300 mm.

### **Μέγιστη απόσταση σκελών**

Μέγιστη απόσταση μεταξύ εσωτερικών σκελών σε πολύμητους συνδετήρες.

### **Τρίμητοι σε σκέλη των Γ, Τ, Ζ**

Καθορίζει το αν οι σύνθετες διατομές θα μπορούν να σχεδιαστούν με 3μητο συνδετήρα.

Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι με προεπιλεγμένο το Όχι.

### **Ενιαία βιομηχανικά τοιχία**

Εφόσον υποστηρίζεται από τη βιομηχανική επιλογή, οι συνδετήρες και οι οριζόντιες διανομές θα κατασκευάζονται με ένα ενιαίο κλωβό.

Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι με προεπιλεγμένο το Ναι.

### **Βιομηχανική κατασκευή**

Καθορίζει τον τρόπο κατασκευής των συνδετήρων. Οι 'συνήθεις' δηλαδή συνδετήρες, θα κατασκευασθούν στη λεπτομέρεια τους με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ίδιοι με την αντίστοιχη βιομηχανική κατασκευή.

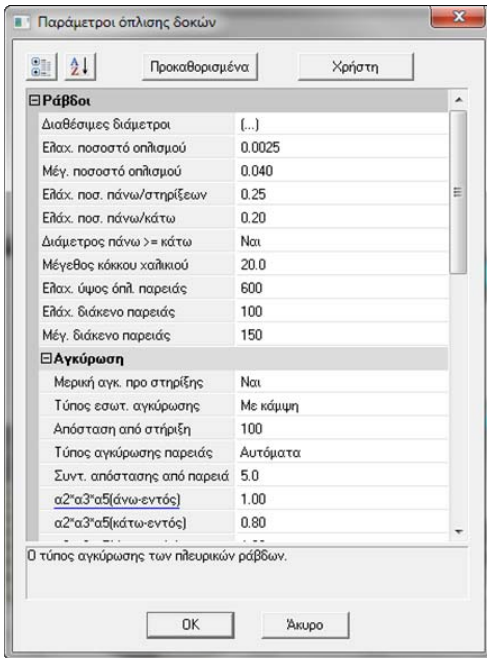
Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι με προεπιλεγμένο το Όχι.

### **Δ. Υλικά**

Τιμές παραμέτρων των κρίσιμων μεγεθών των υλικών (σκυροδέματος και χάλυβα). Δεν μπορούν να τροποποιηθούν. Αλλάζουν, επιλέγοντας άλλες ποιότητες υλικών.

- fbd:** Οριακή τάση συνάφειας
- fcd:** Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος.
- fck:** Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος.
- fyd:** Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα
- fywd:** Τάση σχεδιασμού οπλισμού διάτμησης.
- Trd:** Τιμή σχεδιασμού αντοχής σε ροπή στρέψης.

## 12.13.2 Δοκοί



Επιλέγοντας το μενού 'Παράμετροι' και στη συνέχεια την επιλογή 'Δοκοί', εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου, με τίτλο 'Παράμετροι όπλισης δοκών'.

Δείχνοντας με το δείκτη του ποντικιού επάνω σε κάθε παράμετρο, αυτή υπογραμμίζεται με μπλε γραμμή και ταυτόχρονα εμφανίζεται στο κάτω μέρος του πίνακα επεξήγηση της λειτουργίας της συγκεκριμένης παραμέτρου. Για παράδειγμα, δείχνοντας 'Ελάχ. ποσοστό οπλισμού', εμφανίζεται η επεξήγηση «Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου.»

Ο πίνακας είναι χωρισμένος σε τέσσερα τμήματα, με υπότιτλους **Ράβδοι**, **Αγκύρωση**, **Παράκαμψη**, **Συνδετήρες** και **Υλικά**.

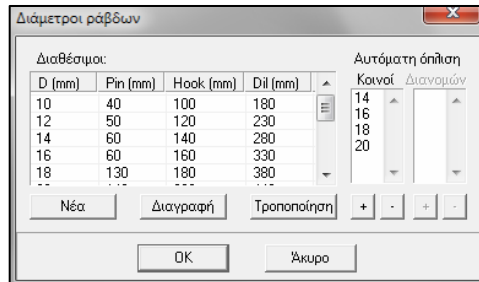
### A. Ράβδοι

Στο τμήμα αυτό εμφανίζονται οι παράμετροι των διαμήκων ράβδων των δοκών:

#### Διαθέσιμοι ράβδοι

Οι διαθέσιμες διαμέτροι των ράβδων, καθώς επίσης και ποιες από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή οπλισμού.

Η λειτουργία της παραμέτρου είναι ακριβώς η ίδια με την αντίστοιχη στα υποστυλώματα.



Οι προεπιλεγμένες από το πρόγραμμα τιμές για την αυτόματη όπλιση, είναι για διαμήκεις ράβδους Ø14, 18 και 20.

#### Ελάχ. ποσοστό οπλισμού

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.002 (2 ‰). Π. χ. για διατομή 250/500 είναι  $250 \cdot 500 \cdot 0.002 = 25 \text{ mm}^2$ .



### **Μέγ. ποσοστό οπλισμού**

Το μέγιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.04 (4 %). Π. χ. για διατομή 250/500 είναι  $250 \cdot 500 \cdot 0.004 = 500 \text{ mm}^2$ .

### **Ελαχ. ποσ. πάνω/στηρίξεις**

Ποσοστό απαιτούμενου οπλισμού πάνω, ως προς τον δυσμενέστερο στις εκατέρωθεν στηρίξεις απαιτούμενο οπλισμό.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.25 (25 %).

### **Ελαχ. ποσ. πάνω/κάτω**

Ποσοστό απαιτούμενου οπλισμού πάνω, ως προς τον τοποθετημένο οπλισμό κάτω. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.20 (20 %).

### **Διάμετρος πάνω >= κάτω**

Χρησιμοποιούμενη διάμετρος στο άνω τμήμα τουλάχιστον ίση με αυτή του κάτω τμήματος.

Οι δυνατότητες επιλογής είναι Ναι / Όχι, με προεπιλεγμένο το Ναι.

### **Μέγεθος κόκκου χαλικιού**

Μέγιστος κόκκος χαλικιού (μήκος πλευράς κύβου).

### **Ελάχ. ύψος οπλ. παρειάς**

Το ύψος μέχρι το οποίο δεν χρειάζεται οπλισμός παρειάς. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 600 mm.

### **Ελάχ. διάκενο παρειάς**

Η ελάχιστη απόσταση των ράβδων της παρειάς, εφ' όσον χρειάζεται οπλισμός παρειάς. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 100 mm.

### **Μέγ. διάκενο παρειάς**

Η μέγιστη απόσταση των ράβδων της παρειάς, εφ' όσον χρειάζεται οπλισμός παρειάς. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 150 mm.

## **B. Αγκύρωση**

### **Μερική αγκ. προ στήριξης**

Επιθυμούμε ορισμένες από τις κάτω ράβδους (το πολύ οι μισές) να αγκυρώνονται πριν από τη στήριξη, ή να επεκτείνονται όλες μέσα στη στήριξη.

Οι επιλογές είναι **Ναι** ή **Όχι**, με προεπιλεγμένο το Ναι.

### **Τύπος εσωτερ. αγκύρωσης**

Ο τύπος της αγκύρωσης στην περίπτωση που κάποιες ράβδοι αγκυρώνονται πριν τη στήριξη.

Οι επιλογές είναι 'Ευθύγραμμη', 'Με κάμψη', 'Με τύμπανο', με προεπιλεγμένη τιμή 'Με κάμψη'..

### Απόσταση από στήριξη

Η απόσταση από τη στήριξη στην οποία σταματούν οι ράβδοι όταν αγκυρώνονται εσωτερικά στο σώμα της δοκού.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 100 mm.

### Τύπος αγκύρωσης παρειάς

Ο τύπος αγκύρωσης των πλευρικών ράβδων.

Οι επιλογές είναι 'Ευθύγραμμη (εκτός)', 'Με κάμψη (εκτός)', 'Με κάμψη (εντός)', με προεπιλεγμένη τιμή 'Με κάμψη εκτός'..

### Συντ. απόστασης από παρειά Φ

Η απόσταση από την παρειά μετά από την οποία αρχίζει η αγκύρωση των ράβδων (πάνω και κάτω) μέσα στη στήριξη, με προεπιλεγμένη τιμή 5.0(Φ).

## Γ. Παράκαμψη

### Απόκλιση

Πρόσθετη απόσταση μεταξύ των εξωτερικών επιφανειών δύο ράβδων που ανήκουν στις δοκούς εκατέρωθεν της στήριξης, ώστε να μην εφάπτονται μεταξύ τους.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 5 mm.

### Μήκος

Συνολικό μήκος που θα καταλάβουν οι καμπύλες της παράκαμψης.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 100 mm.

### Τύπος

Μέθοδος δημιουργίας της παράκαμψης. Μπουκάλα: με συγκεκριμένο πείρο κάμψης, Βουτιά: με συγκεκριμένο συνολικό μήκος.

Η προεπιλογή του προγράμματος είναι 'Μπουκάλα'.

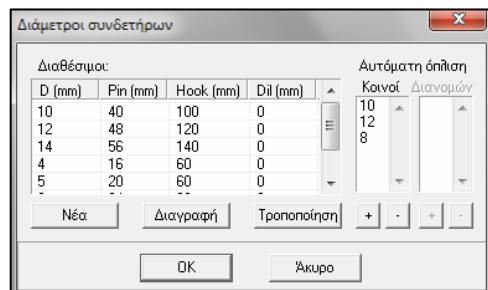
## Δ. Συνδετήρες

### Διαθέσιμοι διάμετροι

Οι διαθέσιμες διαμέτροι συνδετήρων, καθώς επίσης και ποιες από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή όπλισμού.

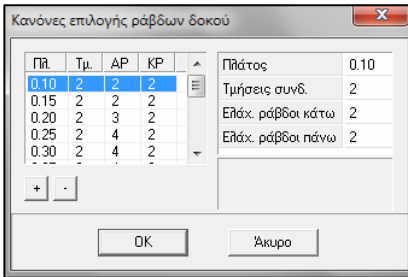
Προεπιλεγμένες είναι οι διαμέτροι Ø8, 10,12.

Η διαδικασία για την προσθήκη ή αφαίρεση διαμέτρου, είναι ακριβώς όπως στα υποστυλώματα.



## Κανόνες επιλογής

Κανόνες επιλογής του πλήθους των τμήσεων των συνδετήρων κατά το πλάτος της δοκού και του ελάχιστου πλήθους ράβδων πάνω και κάτω, σε σχέση με το πλάτος της δοκού.



Έχοντας επιλέξει 'Κανόνες επιλογής' και στη συνέχεια πατώντας μια φορά το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού στη γραμμή που δείχνει πλάτος δοκού 0.30, εμφανίζεται η προηγούμενη οθόνη.

**Πλ.:** η στήλη αυτή αναφέρεται το πλάτος της δοκού.

**Τμ.:** η στήλη αυτή αναφέρεται στο πλήθος των τμήσεων, ανάλογα με πλάτος της δοκού (π.χ. για

πλάτος 0.30, οι τμήσεις είναι 2).

**ΑΡ:** η στήλη αυτή αναφέρεται στο πλήθος των ράβδων κάτω, ανάλογα με πλάτος της δοκού (π.χ. για πλάτος 0.30, το πλήθος είναι 4).

**ΚΡ:** η στήλη αυτή αναφέρεται στο πλήθος των ράβδων πάνω, ανάλογα με πλάτος της δοκού (π.χ. για πλάτος 0.30, το πλήθος είναι 2).

## Τύπος (συνδετήρα)

Προεπιλογή του τύπου συνδετήρα που θα χρησιμοποιηθεί στην αυτόματη όπλιση.

Οι τύποι που υποστηρίζονται από το πρόγραμμα είναι 'Συνήθης', 'σπειροειδής', 'SIDEFOR', 'FORSTEEL' και 'ROBOT', με προεπιλεγμένο τον συνήθη.

## Επικάλυψη σκυροδέματος

Το κενό μεταξύ συνδετήρων και εξωτερικών παρειών της δοκού.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 25 mm.

## Όλες περιοχές κρίσιμες

Ρυθμίζει αν θα οπλισθεί όλο το μήκος της δοκού σαν να ήταν κρίσιμο ή όχι.

Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι, με προεπιλεγμένο το Ναι. Αν έχουμε επιλέξει βιομηχανοποιημένους συνδετήρες θα ληφθεί όλο το μήκος κρίσιμο, ανεξάρτητα από την προεπιλογή μας αυτή.

## Μέγ. απόσταση

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στη μέση (μη κρίσιμη) περιοχή.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 200 mm.

## Ελαχ. απόσταση

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στη μέση (μη κρίσιμη) περιοχή.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 100 mm.

## Μέγ. απόσταση (κρίσιμης)

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 100 mm.

### **Ελαχ. απόσταση (κρίσιμης)**

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 80 mm.

### **Κενό στα άκρα**

Απόσταση του πρώτου και του τελευταίου συνδετήρα από τα αντίστοιχα άκρα της δοκού.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 40 mm.

### **Ε. Υλικά**

Τιμές παραμέτρων των κρίσιμων μεγεθών των υλικών (σκυροδέματος και χάλυβα). Δεν μπορούν να τροποποιηθούν. Αλλάζουν, επιλέγοντας άλλες ποιότητες υλικών.

**fbd:** Οριακή τάση συνάφειας

**fcd:** Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος.

**fck:** Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος.

**ftcm:** Μέση εφελκυστική αντοχή σκυροδέματος.

**fyd:** Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα

**fyk:** Χαρακτηριστική αντοχή χάλυβα.

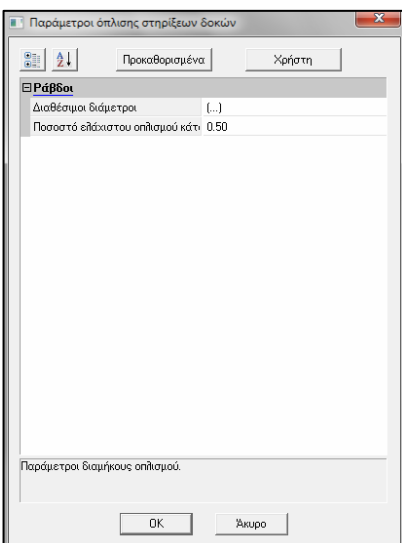
**fywd:** Τάση σχεδιασμού οπλισμού διάτμησης.

**fywk:** Χαρακτηριστική τάση οπλισμού διάτμησης

**Trd:** Τιμή σχεδιασμού αντοχής σε ροπή στρέψης.

### **12.13.3 Στηρίξεις δοκών**

Επιλέγοντας το μενού 'Παράμετροι' και στη συνέχεια την επιλογή 'Στηρίξεις δοκών', εμφανίζεται ο επόμενος πίνακας, με τίτλο 'Παράμετροι όπλισης στηρίξεων δοκών'.



#### **Διαθέσιμοι ράβδοι**

Η λειτουργία της παραμέτρου είναι ακριβώς η ίδια με την αντίστοιχη στα υποστυλώματα.

#### **Ποσοστό ελάχιστου οπλισμού άνω**

Ποσοστό ελάχιστου οπλισμού στη στήριξη κάτω, ως προς τον ήδη τοποθετημένο πάνω συνολικό οπλισμό.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.50. Για παράδειγμα αν έχουν τοποθετηθεί πάνω  $2\text{Ø}16=40\text{ mm}^2$  στο αριστερά άνοιγμα,  $2\text{Ø}18=50.8\text{ mm}^2$  και πρόσθετο  $1\text{Ø}14=15.4\text{ mm}^2$ , συνολικά δηλαδή  $106.2\text{ mm}^2$ , στη στήριξη κάτω πρέπει να υπάρχουν συνολικά τουλάχιστον  $53.1\text{ mm}^2$ .

### 12.13.4 Δοκοί θεμελίων

Επιλέγοντας το μενού 'Παράμετροι' και στη συνέχεια την επιλογή 'Δοκοί θεμελίων', εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου, με τίτλο 'Παράμετροι όπλισης δοκών θεμελίων'.

Το σύνολο των παραμέτρων και η λειτουργία τους, είναι ακριβώς ίδια με αυτή των παραμέτρων των δοκών ορόφων. Υπάρχουν μόνο κάποιες διαφορές σε προεπιλεγμένες τιμές και συγκεκριμένα:

#### A. Ράβδοι

##### Ελάχ. ποσοστό όπλισμού

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό όπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.004 (4%). Π.χ. για διατομή 250/500 είναι  $250 \cdot 500 \cdot 0.004 = 50 \text{ mm}^2$ .

#### B. Αγκύρωση

##### Μερική αγκ. προ στήριξης

Επιθυμούμε ορισμένες από τις κάτω ράβδους (το πολύ οι μισές) να αγκυρώνονται πριν από τη στήριξη, ή να επεκτείνονται όλες μέσα στη στήριξη.

Οι επιλογές είναι **Ναι** ή **Όχι**, με προεπιλεγμένο το **Όχι**.

#### Δ. Συνδετήρες

##### Ελάχ. απόσταση

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στη μέση (μη κρίσιμη) περιοχή.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 80 mm.

##### Μέγ. απόσταση (κρίσιμης)

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 150 mm.

## 12.13.5 Πλάκες

### A. Ράβδοι

Ράβδοι	
Διαθέσιμοι diametrioi	[...]
Ελάχ. ποσοστό οπλισμού	0.0015
Μεγ. ποσοστό οπλισμού	0.040
Ελάχ. απόσταση ράβδων	100
Μεγ. απόσταση ράβδων κυρίου οπλισμού	200
Μέγ. απόσταση ράβδων δευτ. οπλισμού	250
Επικάλυψη σκυροδέματος	0.025
Χρήση ίσιων ράβδων	'Όχι
Γωνία οπλισμού	0.0

Αγκύρωση	
Αγκύρωση κάτω στην άρθρωση	'Όχι
Μήκος αγκύρωσης κάτω στην άρθρωση	100
Αγκύρωση κάτω στην πάκτωση	'Όχι
Μήκος αγκύρωσης κάτω στην πάκτωση	100

Υλικά	
fbd	2.325
fcd	13.3333
fck	20

#### Διαθέσιμοι ράβδοι

Οι διαθέσιμες διαμέτροι των ράβδων, καθώς επίσης και ποιές από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή οπλισμού.

Τμήμα «Διαθέσιμοι:»

**D[mm]:** είναι οι διαμέτροι όλων των υπάρχουσών ράβδων της βιομηχανίας από Φ4 έως Φ32.

Διαθέσιμοι				Αυτόματη όπλιση	
D (mm)	Pin (mm)	Hook (mm)	Dil (mm)	Καινοί	Διανομών
10	50	100	200	10	
12	60	120	240	12	
14	80	150	280	14	
16	80	150	320	16	
18	100	200	360	18	
..	...	...	...	20	

**Pin[mm]:** σε κάθε ράβδο διαμέτρου D αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο Pin δηλαδή η διάμετρος του πείρου γύρω από τον οποίο θα γίνεται η απλή κάμψη της συγκεκριμένης ράβδου.

**Hook[mm]:** σε κάθε ράβδο διαμέτρου D αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο Hook, δηλαδή ένα συγκεκριμένο μήκος αγκίστρου όταν γίνεται απλή κάμψη.

**Dil[mm]:** σε κάθε ράβδο διαμέτρου D αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο Dil, δηλαδή μία συγκεκριμένη διάμετρος του τυμπάνου γύρω από τον οποίο θα γίνεται η ευρεία κάμψη της συγκεκριμένης ράβδου.

**Διαγραφή:** επιλέγοντας μία συγκεκριμένη διατομή π.χ. Ø12 μπορούμε να διαγράψουμε την διατομή αυτή (όλη τη γραμμή).

**Τροποποίηση:** επιλέγοντας μία συγκεκριμένη διατομή π.χ. Ø12 μπορούμε να τροποποιήσουμε τις 4 τιμές όλης αυτής της γραμμής, μέσα από τον επόμενο πίνακα:

**Νέα:** Προσθήκη νέας ράβδου για να συμπεριληφθεί στις διαθέσιμες. Επιλέγοντας αυτό το κουμπί, εμφανίζεται ο προηγούμενος πίνακας 'Ιδιότητες οπλισμού', με μηδενικά τα πεδία των τιμών. Αρκεί να ορίσουμε τις επιθυμητές τιμές και πατήσουμε OK.

## Τμήμα «Αυτόματη όπλιση»

Οι προεπιλεγμένες από το πρόγραμμα τιμές είναι για κοινές ράβδους από Ø8, 10, 12, 14 και Ø16, 18, 20, 25 για τις πλάκες Zoellner. Οι συνήθεις οπλισμοί πλακών κυμαίνονται από Ø8 έως Ø12.

+ Προσθήκη νέας κοινής ράβδου στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τις διαθέσιμες αριστερά και πατάμε το κουμπί + κάτω από τη στήλη των κοινών.

- Αφαίρεση υπάρχουσας ράβδου στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τη στήλη των κοινών και πατάμε το κουμπί - κάτω από την ίδια στήλη.

+ Προσθήκη νέας ράβδου διανομής στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τις διαθέσιμες αριστερά και πατάμε το κουμπί + κάτω από τη στήλη των διανομών.

- Αφαίρεση υπάρχουσας ράβδου στην αυτόματη όπλιση: επιλέγουμε την επιθυμητή ράβδο από τη στήλη των κοινών και πατάμε το κουμπί - κάτω από την ίδια στήλη.

### Ελάχ. ποσοστό οπλισμού

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου, με προεπιλεγμένη την τιμή 0.0015.

### Μέγ. ποσοστό οπλισμού

Το μέγιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου, με προεπιλεγμένη την τιμή 0.040 (4 %).

### Ελαχ. Απόσταση ράβδων

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ 2 συνεχόμενων ράβδων

### Μεγ. Απόσταση ράβδων κυρίως οπλισμού

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ 2 συνεχόμενων ράβδων

### Μεγ. Απόσταση ράβδων δευτερευοντος οπλισμού

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ 2 συνεχόμενων ράβδων

### Επικάλυψη σκυροδέματος

Το κενό μεταξύ ράβδων και εξωτερικών παρειών της πλακάς

### Χρήση ίσιων ράβδων

Η χρήση ή όχι ίσιων ράβδων

### Γωνία οπλισμού

Η γωνία του χρησιμοποιούμενου οπλισμού

## B. Αγκύρωση

### Αγκύρωση κάτω στην άρθρωση

Καθορίζει εάν αγκυρώνει η κάτω ράβδος της πλάκας σε συνθήκες άρθρωσης

## Μήκος αγκύρωσης κάτω στην άρθρωση

Το μήκος της κάτω ράβδου της πλάκας σε συνθήκες άρθρωσης

## Αγκύρωση κάτω στην πάκτωση

Καθορίζει εάν αγκυρώνει η κάτω ράβδος της πλάκας σε συνθήκες πάκτωσης

## Μήκος αγκύρωσης κάτω στην πάκτωση

Το μήκος της κάτω ράβδου της πλάκας σε συνθήκες πάκτωσης

**fbd:** Οριακή τάση συνάφειας

**fcd:** Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος.

**fck:** Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος.

**fctm:** Μέση εφελκυστική αντοχή σκυροδέματος.

**fyd:** Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα

**fyk:** Χαρακτηριστική αντοχή χάλυβα.

### 12.13.6 Πέδιλα

Επιλέγοντας το μενού 'Παράμετροι' και στη συνέχεια την επιλογή 'Πέδιλα', εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου, με τίτλο 'Παράμετροι όπλισης πελμάτων πεδίων'.

Ράβδοι	
Διαθέσιμες διαμέτροι	[...]
Επικάλυψη σκυροδέματος	50.0
Ελάχ. διάκενο	100
Μέγ. διάκενο	150
Επέκταση κάτω πλέγματος	Ναι
Επέκταση άνω πλέγματος	Ναι
Ποσοστό επέκτασης καθ' ύψος	0.40

Συνδετήρες	
Διαθέσιμες διαμέτροι	[...]
Τύπος	Συνήθης
Διάμετρος	5
Διάκενο	150
Διάμετρος ράβδου συναρμ.	25
Ποσοστό πλάτους/ύψος	0.50
Ποσοστό μετατόπισης/ύψος	0.60

Ποσοστό της μετατόπισης συνδετήρων από το κέντρο πλέγματος, ως προς το συνολικό ύψος του πλέγματος. Μαζί με αυτό του πλάτους, καθορίζουν την δημιουργία -ή μη- κλιβού ανά πλέγμα.

Δείχνοντας με το δείκτη του ποντικιού επάνω σε κάθε παράμετρο, αυτή υπογραμμίζεται με μπλε γραμμή και ταυτόχρονα εμφανίζεται στο κάτω μέρος του πίνακα επεξήγηση της λειτουργίας της συγκεκριμένης παραμέτρου.

Ο πίνακας είναι χωρισμένος σε δύο τμήματα, με υπότιτλους **Ράβδοι**, **Συνδετήρες**.

#### A. Ράβδοι

Στο τμήμα αυτό εμφανίζονται οι παράμετροι των ράβδων των πεδίων:

#### Διαθέσιμοι ράβδοι

Οι διαθέσιμες διαμέτροι των ράβδων, καθώς επίσης και ποιες από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή όπλισμού.

Η λειτουργία της παραμέτρου είναι ακριβώς

η ίδια με την αντίστοιχη στα υποστυλώματα.

Οι προεπιλεγμένες από το πρόγραμμα τιμές για την αυτόματη όπλιση, είναι ράβδοι με διάμετρο  $\varnothing 12, 14, 18, 20$  και  $25$ .

## Επικάλυψη σκυροδέματος

Το διάκενο μεταξύ στρώσεων όπλισμού και εξωτερικών παρειών στοιχείου.



Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 50 mm.

#### **Ελάχ. διάκενο**

Ελάχιστη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων κατά τη δημιουργία πλέγματος.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 100 mm.

#### **Μέγ. διάκενο**

Μέγιστη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων κατά τη δημιουργία πλέγματος.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 150 mm.

#### **Επέκταση κάτω πλέγματος**

Επέκταση των κάτω πλεγμάτων καθ' ύψος στις πλευρές. Αποδίδει την όπλιση με προκατασκευασμένο βιομηχανικό οπλισμό.

Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι με προεπιλεγμένο το Ναι.

#### **Επέκταση άνω πλέγματος**

Επέκταση των άνω πλεγμάτων καθ' ύψος στις πλευρές. Αποδίδει την όπλιση με προκατασκευασμένο βιομηχανικό οπλισμό.

Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι με προεπιλεγμένο το Ναι.

#### **Ποσοστό επέκτασης καθ' ύψος**

Ποσοστό επέκτασης των ράβδων πλέγματος καθ' ύψος των πλευρών, ως προς το συνολικό ύψος της πλευράς του πέλματος.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.40.

#### **B. Συνδετήρες**

Πρόκειται για τους συνδετήρες που τυχόν απαιτηθούν για την όπλιση πέλματος έναντι διάτρησης.

#### **Διαθέσιμοι διάμετροι**

Οι διαθέσιμες διαμέτροι συνδετήρων, καθώς επίσης και ποιες από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή οπλισμού.

Προεπιλεγμένες είναι οι διαμέτροι Ø8, 10, 12.

Η διαδικασία για την προσθήκη ή αφαίρεση διαμέτρου, είναι ακριβώς όπως στα υποστυλώματα.

#### **Τύπος (συνδετήρα)**

Προεπιλογή του τύπου συνδετήρα που θα χρησιμοποιηθεί στην αυτόματη όπλιση.

Οι τύποι που υποστηρίζονται από το πρόγραμμα είναι 'Συνήθης', 'σπειροειδής', με προεπιλεγμένο τον συνήθη.

### **Διάμετρος**

Προεπιλογή διαμέτρου συνδετήρων.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι η  $\varnothing 10$ .

### **Διάκενο**

Απόσταση διαδοχικών συνδετήρων.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 150 mm.

### **Διάμετρος ράβδου συναρμ.**

Διάμετρος ράβδου που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη συναρμολόγηση του κλωβού των συνδετήρων.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι η  $\Phi 5$ .

### **Ποσοστό πλάτους / ύψος**

Καθορίζει την μια διάσταση (οριζόντια) του συνδετήρα που θα χρησιμοποιήσουμε (εάν χωράει) για τον κλωβό. Η άλλη διάσταση (ύψος) καθορίζεται από το ύψος του πέλματος μείον τα πάχη των πλεγμάτων που θα τοποθετήσουμε στις 4 πιθανές θέσεις στρώσεων. π.χ. για ύψος πέλματος 600 mm, ο συνδετήρας μας θα έχει διάσταση (500\*600) x (600-πάχη πλεγμάτων τοποθετούμενων στρώσεων) => 300 mm x (520 mm έως 580 mm)

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι το 0.50.

### **Ποσοστό μετατόπισης / ύψος**

Ποσοστό της μετατόπισης συνδετήρων από το κέντρο πέλματος, ως προς το συνολικό ύψος του πέλματος. Μαζί με αυτό του πλάτους, καθορίζουν την δημιουργία -ή μη- κλωβού ανά πλευρά.

Ο κλωβός των συνδετήρων που θα φτιάξουμε, πρέπει να τοποθετηθεί περιμετρικά, γύρω από το αποτύπωμα της κολώνας που πατάει στο πέδιλο. Εάν το αποτύπωμα ληφθεί ως ορθογώνιο (bounding box κολώνας, ως προς τους άξονες του πεδίου), τότε σε απόσταση  $\Delta$  από τις πλευρές του ορθογωνίου θα τοποθετήσουμε τους συνδετήρες, ώστε να δημιουργηθεί μεταξύ του κλωβού και της κολώνας ένα «λούκι» με πάχος  $\Delta$ . Το  $\Delta$  το ορίσαμε ως συνάρτηση του ύψους πέλματος. π.χ. για πέλμα με ύψος 0.6m, η συγκεκριμένη απόσταση είναι 360 mm.

Οπότε, θα τοποθετηθούν συνδετήρες στην κάθε πλευρά του κλωβού, αν η εκάστοτε παρειά του αποτυπώματος κολώνας, βρίσκεται σε ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ ( $\Delta$ +Πλευρά συνδετήρα) = 360 mm + 300 mm = 660 mm απόσταση από την παρειά του πεδίου. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι το 0.60.

## 12.14 Παράμετροι Αρχιτεκτονικών στοιχείων

Με αυτή την επιλογή μπορούμε να δημιουργήσουμε τους Τύπους των τοίχων ή των δαπέδων στην συγκεκριμένη μελέτη ή σε όλες τις μελέτες αν αλλάξουμε τις παραμέτρους πριν επιλέξουμε κάποια μελέτη για επεξεργασία.

### 12.14.1 Παράμετροι Κόστους (Κοστολόγιο)

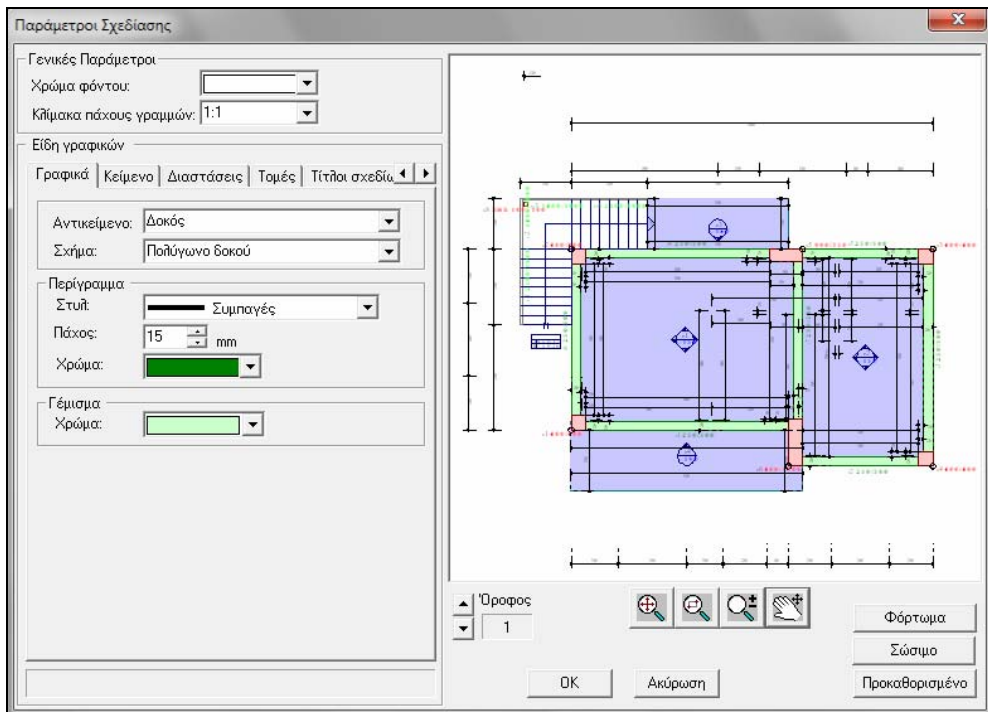
Με την επιλογή Παράμετροι Κόστους έχουμε την δυνατότητα να ελέγξουμε ή τροποποιήσουμε τις τιμές για τα υλικά ή τα εργατικά για κάθε δομικό στοιχείο που έχουμε χρησιμοποιήσει στην μελέτη.

Κοστολόγιο	
<b>Σκελετός</b>	
Σκυρόδεμα Υλικό (m³)	75.00
Ξυλότυπος Εργατικά (m²)	12.00
Συνδετήρες Υλικό (Kg)	0.60
Συνδετήρες Εργατικά (Kg)	0.20
Ράβδοι Υλικό (Kg)	0.50
Ράβδοι Εργατικά (Kg)	0.12
Θερμομόνωση Υλικό (m²)	210.00
Θερμομόνωση Εργατικά (m²)	30.00
Φελλίζοφ Φατνωμάτων Υλικό (m²)	100.00
Φελλίζοφ Φατνωμάτων Εργατικά	0.00
Grossbeton Υλικό (m³)	75.00
Grossbeton Εργατικά (m³)	30.00
Σιδηρά στοιχεία Υλικό (Kg)	2.00
Σιδηρά στοιχεία Εργατικά (Kg)	1.00
<b>Σενάρι</b>	
12 x 15 Εργατικά (m)	5.00
12 x 15 Οπλισμός (m)	4.00
25 x 15 Εργατικά (m)	5.00
...	...

## 12.14.2 Παράμετροι σχεδίασης

Με την επιλογή παράμετροι σχεδίασης μας δίνεται η δυνατότητα να τροποποιήσουμε τις παραμέτρους σχεδίασης όλων των δομικών στοιχείων (καρτέλα γραφικά). Μπορούμε να αλλάξουμε το χρώμα του φόντου, η επιλέγοντας το αντικείμενο που μας ενδιαφέρει, να τροποποιήσουμε τις γραφικές του ιδιότητες. Μπορούμε επίσης να τροποποιήσουμε το στυλ γραφής, καθώς και το πάχος και το χρώμα των γραμμών που περιγράφουν το σύμβολο, τον αριθμό και την τιμή ενός δομικού στοιχείου.

Ο χρήστης μπορεί να επέμβει επίσης σε οτιδήποτε αφορά στη γραφική απεικόνιση των τομών (καρτέλα τομές) καθώς και να τροποποιήσει τους τίτλους των σχεδίων (καρτέλα τίτλοι σχεδίων) ή ακόμα και το τρόπο αναγραφής των οπλισμών (καρτέλα διάφορα).



Οποιοσδήποτε αλλαγές μπορούν να αποθηκευτούν η να επαναφορτωθούν σε οποιαδήποτε μελέτη, επιλέγοντας αντίστοιχα, Σώσιμο ή Φόρτωμα. Τέλος υπάρχει η δυνατότητα επαναφοράς των αρχικών ρυθμίσεων του προγράμματος.

---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Από τις Παραμέτρους Σχεδίασης > Γραφικά > Λεπτομέρειες υποστυλωμάτων μπορούμε να τροποποιήσουμε το χρώμα των σπλισμών των λεπτομερειών υποστυλωμάτων, ορίζοντας διαφορετικό χρώμα για διαφορετική διάμετρο σπλισμών.

---



---

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Μέσα στο φάκελο του προγράμματος (C:\pi-SUITE\Black\_White.cfg) υπάρχει ήδη αποθηκευμένο ένα αρχείο σχεδιαστικών παραμέτρων μόνο για μαυρόασπρη απεικόνιση όλων των σχεδίων, για διευκόλυνση του χρήστη.

---

Οι δυνατότητες αλλαγών που μπορεί να κάνει ο χρήστης είναι οι παρακάτω :

**Χρώμα φόντου**

Διαλέγει το χρώμα του φόντου

**Κλίμακα πάχους γραμμών**

Η κλίμακα του πάχους των γραμμών

**Είδη γραφικών**

**Γραφικά**

**Αντικείμενο**

Επιλέγει το αντικείμενο για επεξεργασία παραμέτρων

**Σχήμα**

Επιλέγει το σχήμα του αντικειμένου για επεξεργασία παραμέτρων

**Περίγραμμα**

Αλλάζει το περίγραμμα του πολυγώνου που σχηματίζει το επιλεγμένο σχήμα

**Γέμισμα**

Αλλάζει το γέμισμα του πολυγώνου που σχηματίζει το επιλεγμένο σχήμα

**Κείμενο**

**Αντικείμενο**

Επιλέγει το αντικείμενο για επεξεργασία παραμέτρων

**Τμήμα κειμένου**

Επιλέγει το τμήμα του κειμένου για επεξεργασία παραμέτρων

**Γραμματοσειρά**

Αλλάζει τις παραμέτρους που αφορούν την γραμματοσειρά του επιλεγμένου τμήματος του κειμένου

**Κείμενο**

Αλλάζει το κείμενο

**Χρώμα**

Αλλάζει το χρώμα του επιλεγμένου τμήματος του κειμένου

## **Μαζικές αλλαγές ιδιοτήτων**

### **Εφαρμογή σε όλα**

Εφαρμόζει τις παραπάνω παραμέτρους σε όλα τα αντικείμενα

### **Εφαρμογή στα τμήματα**

Εφαρμόζει τις παραπάνω παραμέτρους στα επιλεγμένα σε όλα τα τμήματα του αντικειμένου

## **Διαστάσεις**

### **Τύπος**

Επιλέγει τις διαστάσεις για επεξεργασία παραμέτρων

### **Κείμενο διάστασης**

Αλλάζει τις παραμέτρους που αφορούν το αναγραφόμενο κείμενο

### **Γραφικά διάστασης**

Αλλάζει τις παραμέτρους που αφορούν τα γραφικά του αναγραφόμενου κειμένου

## **Τομές**

### **Πολύγωνα τομής**

Αλλάζει τις παραμέτρους που αφορούν την σχεδίαση των τεμνόμενων πολυγώνων

### **Προβαλλόμενες γραμμές**

Αλλάζει τις παραμέτρους που αφορούν την σχεδίαση των προβαλλόμενων γραμμών

### **Γραμμή εδάφους**

Αλλάζει τις παραμέτρους που αφορούν την σχεδίαση της γραμμής του εδάφους

### **Έδαφος**

Αλλάζει τις παραμέτρους που αφορούν την σχεδίαση του πολυγώνου του εδάφους

## **Τίτλοι σχεδίων**

### **Κατηγορία**

Επιλέγει την κατηγορία τίτλου σχεδίου

### **Αυτόματα παραγόμενο κείμενο**

Αλλάζει το κείμενο και τις παραμέτρους του για την συγκεκριμένη κατηγορία

## **Διάφορα**

### **Προεπισκόπηση**

Με κάθε αλλαγή ενημερώνεται αυτόματα το σχέδιο της προεπισκόπησης, καθώς επίσης υπάρχει η δυνατότητα επιλογής στοιχείου προς επεξεργασία κατευθείαν από το σχέδιο της προεπισκόπησης

### **Φόρτωμα από αρχείο**

Υπάρχει η δυνατότητα να φορτωθούν οι παράμετροι από εξωτερικό αρχείο. Για τον σκοπό αυτό υπάρχουν στον φάκελο της εφαρμογής τρία αρχεία με τις παραμέτρους για διαφορετικές κλίμακες

(1:50, 1:100, 1:200). Προσοχή! Μετά το φόρτωμα οποιαδήποτε αλλαγή δεν ενημερώνει τα εξωτερικά αρχεία, για το λόγο αυτό υπάρχει η επιλογή «Σώσιμο σε αρχείο».

### Σώσιμο σε αρχείο

Η επιλογή αυτή δίνει την δυνατότητα να σωθούν οι σχεδιαστικές παράμετροι όπως έχουν διαμορφωθεί στον διάλογο σε ένα νέο ή ένα υπάρχον αρχείο τύπου .cfg. Από το αρχείο αυτό μπορούν στο μέλλον να φορτωθούν οι τιμές των παραμέτρων.

### Φόρτωμα προκαθορισμένων

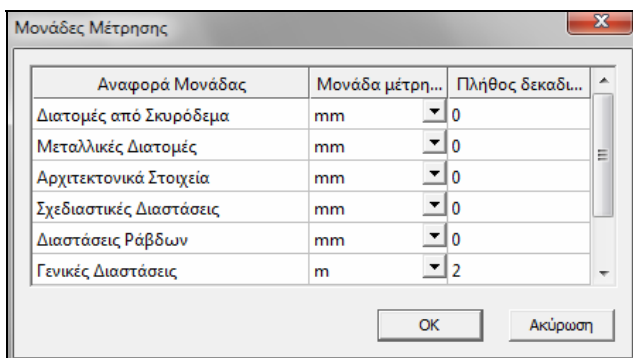
Η επιλογή αυτή φορτώνει τις προκαθορισμένες από το πρόγραμμα τιμές των παραμέτρων.

## 12.15 Επιλογή φακέλου μελετών

Είναι δυνατό να αλλάξει ο προεπιλεγμένος από το πρόγραμμα φάκελος όπου σώζονται οι στατικές επιλύσεις των μελετών. Εφόσον ο φάκελος έχει δημιουργηθεί στον δίσκο, μπορεί να επιλεγεί με την συγκεκριμένη επιλογή ώστε όλες οι μελέτες να αποθηκεύονται στο φάκελο επιλογής.

## 12.16 Μονάδες Μέτρησης

Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει εύκολα τις μονάδες και το πλήθος των δεκαδικών που επιθυμεί να εμφανίζονται, σε όλες τις οθόνες απεικόνισης, εκτύπωσης και σχεδίασης του προγράμματος. Ως προεπιλογή έχει υιοθετεί η πρακτική των ευρωκωδίκων για βασική μονάδα μέτρησης διαστάσεων τα χιλιοστά (mm)







---

# 13 STEREOKINESIS

---



### 13.1 Τι είναι το StereoKINESIS

Το StereoKINESIS προσφέρει σε πραγματικό χρόνο τρισδιάστατη (3D) και στερεοσκοπική απεικόνιση και κίνηση όχι μόνο στην οθόνη του υπολογιστή, αλλά και σε προηγμένα εποπτικά μέσα, όπως οι στερεοσκοπικοί προβολείς και τα κράνη εικονικής πραγματικότητας, δίνοντας την δυνατότητα για επεξεργασία υλικών και χρωμάτων στις επιφάνειες του κτιρίου, φωτισμού, διαδρομών, αντικειμένων κ.τ.λ.

Το προϊόν είναι διαθέσιμο σε 2 μορφές:

1. Ως Ανεξάρτητη («stand-alone») Εφαρμογή.
2. Ως Βιβλιοθήκη Λογισμικού η οποία θα μπορεί να ενσωματωθεί σε οποιοδήποτε πρόγραμμα στο περιβάλλον των Microsoft Windows.

Μέσω του λογισμικού προγράμματος StereoKINESIS ο χρήστης επιτυγχάνει:

1. Υψηλότερη ποιότητα της τελικής Στερεοσκοπικής απόδοσης.
2. Δυνατότητα στερεοσκοπικής απεικόνισης χωρίς την χρήση ειδικού εξοπλισμού
3. Λειτουργικότητα λόγω απλότητας χρήσης.
4. Ελαχιστοποίηση του χρόνου ανάπτυξης και υλοποίησης της εργασίας του.
5. Έλεγχο της εργασίας του σε 4 διαστάσεις.
6. Παρουσίαση της εργασίας του σε τρισδιάστατη και στερεοσκοπική κίνηση σε πραγματικό χρόνο καθώς του δίνεται και η δυνατότητα παραγωγής Videos και εικόνων φωτορεαλισμού τύπου POV .
7. Συμβατότητα με διεθνή πακέτα λογισμικού

Το StereoKINESIS σε μορφή βιβλιοθήκης λογισμικού είναι η πλατφόρμα για την ανάπτυξη εφαρμογών που στηρίζονται στην 3D απεικόνιση μοντέλων, εικονική πραγματικότητα, στερεοσκοπία και δημιουργία ψηφιακών κινηματογραφικών σκηνών. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις παρακάτω:

- Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός
- Στατικές Μελέτες Κατασκευών
- Περιβαντολογική Μηχανική
- Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
- Πληροφοριακά Συστήματα Εκθέσεων Χώρων και Μουσείων
- Ιατρικές εφαρμογές
- Εκπαιδευτική Εικονική Προσομοίωση και Ηλεκτρονικά Παιχνίδια
- Ψηφιακή Παραγωγή Κινηματογραφικών Ταινιών

Η π-SYSTEMS έχει ενσωματώσει το StereoKINESIS στα προγράμματα αρχιτεκτονικών και στατικών μελετών που αναπτύσσει, δίνοντας την δυνατότητα στον Αρχιτέκτονα ή Πολ. Μηχανικό να ελέγξει και περιηγηθεί στο μοντέλο του σε ένα στερεοσκοπικό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.

## 13.2 Περισσότερα Χαρακτηριστικά

### 13.2.1 Στερεοσκοπία

Η στερεοσκοπική απεικόνιση μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορες συσκευές :

**Shutter glasses** : Οικονομική λύση που χρησιμοποιεί την οθόνη του υπολογιστή και ειδικά γυαλιά. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται η ενεργοποίηση του κατάλληλου driver της κάρτας γραφικών.



**Head Mounted Display** : Μιά συσκευή σαν "κράνος" που μπορεί να φορεθεί στο κεφάλι και φέρει δύο οθόνες LCD (μία για κάθε μάτι) και έχει το πλεονέκτημα ότι με αισθητήρες κίνησης μπορεί να αντιληφθεί τον προσανατολισμό της κεφαλής του θεατή και να αναπροσαρμόσει κατάλληλα την οπτική γωνία τις εικόνες στα LCD . Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται η ενεργοποίηση του κατάλληλου driver της κάρτας γραφικών.

**3D Projectors** : Ένα σύστημα με δύο προβολείς και τα κατάλληλα πολωτικά φίλτρα καθώς και γυαλιά με πολωτικά φίλτρα για τους θεατές. Με την λύση αυτή υπάρχει το μοναδικό πλεονέκτημα να μπορεί να γίνει στερεοσκοπική προβολή σε πολλούς θεατές ταυτόχρονα. Η υλοποίηση αυτής της δυνατότητας γίνεται με βάση μία πρωτοποριακή μέθοδο της π- SYSTEMS A . Ε . που δεν χρησιμοποιεί splitter και έτσι δίνει υψηλή ποιότητα και ταυτόχρονα χαμηλό κόστος. Η μέθοδος αυτή έχει κατοχυρωθεί διεθνώς με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας από την π- SYSTEMS A . Ε . και δεν χρειάζεται κανένα driver της οθόνης γραφικών.



**Μπλέ και Κόκκινο (Stereoanaglyph)** : Η οικονομικότερη στερεοσκοπική λύση που μπορεί κάποιος να πετύχει. Η στερεοσκοπική προβολή βασίζεται στα χρώματα, μπλέ και κόκκινο. Χωρίς κάποια ειδική συσκευή μπορεί ο καθένας να δει στερεοσκοπικό το μοντέλο του, μόνο με την χρήση μπλέ και κόκκινων γυαλιών. Επίσης και σε αυτήν την λύση έχουμε την δυνατότητα προβολής σε πολλούς θεατές.

## 13.3 Αναπαράσταση

Αυτόματη αναπαράσταση σε 4 ταυτόχρονες προβολές: κάτοψη, όψη, πλάγια όψη και προοπτικά εν κινήσει. Επιλογή από 10 διαφορετικές διατάξεις των 4 προβολών.

### Φώτα

Επιλογή από διαφορετικές φωτεινές πηγές (ηλιακός, κωνικός φωτισμός, σποτ κλπ). Τοποθέτηση των φώτων σε οποιοδήποτε σημείο του χώρου και δημιουργία διαδρομών φωτισμού π.χ. για εξομίωση της κίνησης του ήλιου.

### Διαδρομές Κάμερας

Δυνατότητα τοποθέτησης της κάμερας σε οποιοδήποτε σημείο του χώρου χρησιμοποιώντας και τις τέσσερις προβολές του μοντέλου. Δημιουργία διαδρομής της κάμερας με κυμαινόμενη ταχύτητα. "Φωτογράφιση" οποιοδήποτε στιγμιότυπου, σε αρχείο μορφής .jpg και κινηματογράφηση οποιασδήποτε διαδρομής σε απλά ή συμπιεσμένα αρχεία τύπου .avi .

### Υλικά

Επιλογή επιφανειών με τα υλικά τους και δυνατότητα αλλαγής υλικού. Δυνατότητα προσθήκης υφών και φωτογραφιών και δυνατότητα τροποποίησης των χαρακτηριστικών τους.

### Φόντο

Υποστηρίζεται η τοποθέτηση φόντου με ποικιλίες χρωμάτων ή με 6 φωτογραφίες του περιβάλλοντος.

### Παραγωγή Φωτορεαλιστικών Εικόνων Τύπου Ρον

Το StereoKINESIS έχει την δυνατότητα να παράγει εικόνες οποιουδήποτε μέγεθος σε οποιαδήποτε ποιότητα με αυτόματη σύνδεση με τον ρον ray tracer

### Ομιλία

Το StereoKINESIS συνθέτει και καθοδηγεί με φωνητικές αναφορές τον χρήστη σε ορισμένες ενέργειες του.

### Προβολή Μέσω Internet

Ο μελετητής δημιουργεί με το StereoKINESIS Στερεοσκοπικό Τρισδιάστατο Μοντέλο της μελέτης του, εξάγει μέσα από το πρόγραμμα σε μορφή exe και αποθηκεύει. Τις μελέτες αυτές θα μπορεί να τις δει ο πελάτης ή οποιοσδήποτε άλλος, απλά κατεβάζοντας την μελέτη στο Η/Υ, οι μελέτες θα είναι αρχεία τύπου exe, μικρού μεγέθους, και δε θα χρειάζεται ειδικό λογισμικό για να τις δει κάποιος .

### 13.4 Περιγραφή των Εργαλείων του StereoKINESIS

Η μπάρα εργαλείων στο πάνω μέρος της οθόνης περιέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία ώστε να μπορεί ο χρήστης να υλοποιεί και να αξιοποιήσει στο έπακρο όλες τις δυνατότητες που προσφέρει το StereoKINESIS.



### 13.4.1 File (Αρχείο)



#### **Open** (Ανοίγμα αρχείου)

Πατώντας το εικονίδιο, δίνεται η δυνατότητα να ανοίξουμε το αρχείο που επιθυμούμε. Μπορούμε να ανοίξουμε οποιοδήποτε αρχείο της μορφής \*.Kns όπως επίσης και τα παλιά αρχεία του περιπάτου της μορφής \*.wif καθώς και αρχεία τύπου \*.3ds. Τα πλήκτρα συντόμευσης για αυτή την ενέργεια είναι (ctrl+o).

#### **Recent** (Ανοίγμα των πιο πρόσφατων αρχείων)

Αφού πατήσουμε στο εικονίδιο, επιλέγουμε για επεξεργασία από την αναδυόμενη λίστα ένα από τα τέσσερα τελευταία αρχεία που έχουν φορτωθεί στο StereoKINESIS.

**Pi Net** (κατέβασμα ή ανέβασμα μελέτης): Δίνεται η δυνατότητα να ανεβάσουμε μια μελέτη στο site της π-Systems ή να κατεβάσουμε κάποια μελέτη από τον ειδικό χώρο που φιλοξενεί πρότυπες μελέτες στον δικτυακό χώρο της εταιρίας (Δεν είναι ενεργοποιημένο ακόμα).

**Save/Save as..** (αποθήκευση μελέτης): Αποθήκευση μιας επεξεργασμένης μελέτης είτε με τον ίδιο τύπο αρχείου είτε ως εκτελέσιμο αρχείο (\*.exe) το οποίο μπορεί να εκτελεστεί χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη του προγράμματος

**Properties** (Λεπτομέρειες μελέτης): Ο χρήστης μπορεί να δηλώσει επιπλέον στοιχεία για την μελέτη που επεξεργάζεται όπως Τίτλο, Ιδιοκτήτης, στοιχεία επικοινωνίας κτλ. Μπορεί επίσης, να ορίσει ένα μοναδικό κωδικό ώστε η μελέτη να μπορεί να επεξεργαστεί μόνο από τον χρήστη που γνωρίζει τον κωδικό πρόσβασης

**Exit** (Έξοδος): Έξοδος από το λογισμικό.

### 13.4.2 Edit (Επεξεργασία)



**Solids** (Στερεά): Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μεμονωμένα στερεά και να εξερευνήσει έτσι τον τρόπο που το λογισμικό έχει μοντελοποιήσει την κατασκευή σε επιμέρους στερεά αντικείμενα.

**Faces** (επιφάνειες): Παρόμοια επιλογή με τα στερεά, μόνο που εδώ δίνεται η δυνατότητα επιλογής των επιφανειών ενός στερεού.

**Hide** (απόκρυψη): Εφόσον έχει επιλεγεί κάποιο στερεό αντικείμενο ή μια επιφάνεια, μπορούμε να την αποκρύψουμε με την συγκεκριμένη επιλογή.

### 13.4.3 View (Απεικόνιση)

#### 13.4.3.1 Quad (τετραπλή απεικόνιση):



Η οθόνη χωρίζεται σε 4 μέρη το καθένα από τα οποία απεικονίζει μια διαφορετική άποψη της τρισδιάστατης κατασκευής. Εφόσον ενεργοποιηθεί η συγκεκριμένη επιλογή θα απεικονίζονται 2 διαφορετικές όψεις, μια κάτοψη και η προοπτική άποψη του αντικειμένου.

**Quad options (Επιλογές):** Μπορούμε να ρυθίσουμε τις παραμέτρους της πολλαπλής απεικόνισης (Formation) κατά τον τρόπο που μας εξυπηρετεί καλύτερα. Έτσι, εκτός από την προεπιλεγμένη πολλαπλή απεικόνιση σε 4 μικρότερα παράθυρα, μπορούμε να μεταβάλλουμε τον τρόπο απεικόνισης μέσα από το συγκεκριμένο μενού προσαρμόζοντας έτσι τον τρόπο πολλαπλής απεικόνισης.

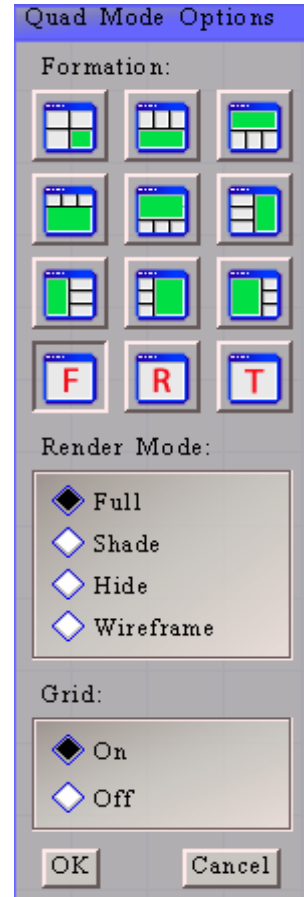
Επιπλέον, μπορούμε να μεταβάλλουμε την μέθοδο σχεδίασης (Render Mode) του αντικειμένου κατά τους παρακάτω τρόπους:

- **Full:** Εδώ απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες για το μοντέλο, και όλες οι διαθέσιμες δυνατότητες απόδοσης μπορούν να εκτελεστούν, παράγοντας σε εμάς ένα αποτέλεσμα, πιο κοντά στην πραγματικότητα.
- **Wire frame:** Η έξοδος περιέχει μόνο τις γραμμές που σχηματίζει το μοντέλο. Ούτε υλικά, ούτε επιφάνειες, ούτε αντικείμενα.

• **Shade:** Το μοντέλο απεικονίζεται μόνο με τις επιφάνειές του χωρίς να υπάρχουν επάνω σε αυτές υλικά. Επίσης δεν περιλαμβάνονται αντικείμενα, αλλά ούτε να είναι ορατά τα αποτελέσματα του φωτισμού

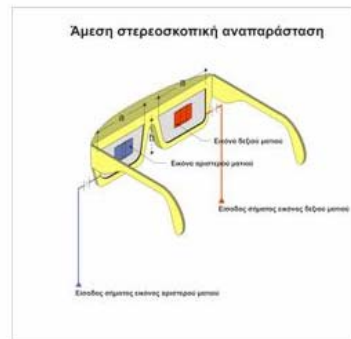
• **Hide:** Η μέθοδος αυτή είναι ίδια με την προηγούμενη, με την διαφορά ότι εδώ αποκρύπτονται όλες οι γραμμές που σε φυσιολογικές συνθήκες δεν θα ήταν ορατές από το ανθρώπινο μάτι. (π.χ. βρίσκονται πίσω από ένα τοίχο και δεν έχουμε άμεση οπτική επαφή με αυτές λόγω της γωνιάς θέασης που χρησιμοποιούμε).

Μπορούμε τέλος να ορίσουμε ένα θα είναι ορατό το πλέγμα που χαρακτηρίζει το επίπεδο του εδάφους κάνοντας την κατάλληλη επιλογή (Grid)



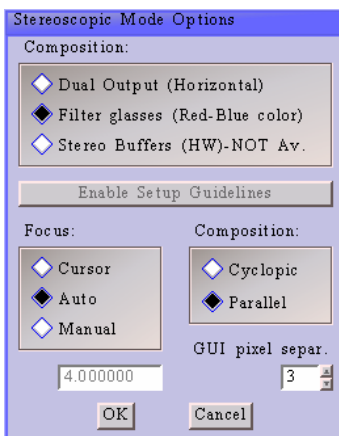
### 13.4.3.2 4D Stereo (Στερεοσκοπία) :

Η τεχνολογία αυτή αξιοποιεί τις δυνατότητες του λειτουργικού συστήματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή να 'σπάει' την μία γραφική εικόνα σε πολλές επιμέρους εικόνες. Μπορεί έτσι να χρησιμοποιηθεί για την στερεοσκοπική αναπαράσταση αλληπάλληλων ζευγών εικόνων στατικών ή με συγκεκριμένο ρυθμό ή σε πραγματικό χρόνο δημιουργώντας έτσι την ψευδαίσθηση ενός πραγματικού τρισδιάστατου αντικειμένου. Τα ζεύγη αυτών των εικόνων παράγονται σε ειδικού τύπου αρχείο ή μετασχηματίζονται σε αυτό μέσω άλλων κοινών Video αρχείου τύπου avi . Το διπλό αυτό νίдео μπορεί να είναι φυσικά γυρισμένο με δύο κάμερες ή τεχνητά γυρισμένο με ιδεατά μοντέλα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή σαν walkthrough διαδικασία. Χρησιμοποιείται δηλαδή τόσο για φυσικές (Ζωντανές) φωτογραφίες ή βιντεοσκοπήσεις όσο και για τεχνητές που δημιουργούνται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή από τρισδιάστατα αντικείμενα.



Η στερεοσκοπική απεικόνιση υλοποιείται με διάφορους τρόπους (Shutter glasses, Head Mounted Display, 3D Projectors, Μπλε και Κόκκινο (Stereoanaglyph)).

#### 4D Options (παράμετροι στερεοσκοπίας)



**Dual Output:** διαχωρισμός των 2 μοντέλων που παράγονται και προβολή τους από διαφορετική μηχανή προβολής με μικρή διαφορά του κέντρου εστίασης ώστε να δημιουργείται η ψευδαίσθηση στερεοσκοπίας

**Filter glasses:** Η στερεοσκοπική προβολή βασίζεται στα χρώματα, μπλε και κόκκινο. Χωρίς κάποια ειδική συσκευή μπορεί ο καθένας να δει στερεοσκοπικό το μοντέλο του, μόνο με την χρήση μπλε και κόκκινων γυαλιών.

**Stereo Buffers:** Οικονομική λύση που χρησιμοποιεί την οθόνη του υπολογιστή και ειδικά γυαλιά. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται η ενεργοποίηση του κατάλληλου driver της κάρτας γραφικών.



**Focus** (εστίαση): Ο τρόπος εστίασης που χρησιμοποιείται. Έχουμε δυνατότητα για αυτόματη εστίαση, χειροκίνητη ή εστίαση στο σημείο που τοποθετούμε τον κέρσορα του ποντικιού.

**Composition** (σύνθεση): Έχουμε 2 διαφορετικούς τρόπους δημιουργίας της στεροσκοπικής εικόνας.

**Expand** (επέκταση): Μεταφορά σε λειτουργία Full screen (απεικόνιση σε όλη την οθόνη χωρίς πλαίσιο περιμετρικά)

**Expand options** (παράμετροι επέκτασης): Επιλογή της ανάλυσης και της ποιότητας απεικόνισης.

#### 13.4.4 Render (Απόδοση)



**Camera:** Ο τρόπος κίνησης της κάμερας γύρω και μέσα στο μοντέλο

- **Free** : Η κίνηση και η στρέψη της κάμερας είναι διαθέσιμη προς κάθε κατεύθυνση.

- **Human**: Η κίνηση της κάμερας είναι μια προσομοίωση της ανθρώπινης κίνησης. Αυτό σημαίνει ότι μετακινείται καθ' ύψος όπου είναι δυνατόν. Οι όροφοι του μοντέλου και το ύψος το εικονικού ανθρώπου, το οποίο μπορεί να τροποποιηθεί στον πίνακα των ρυθμίσεων, ορίζουν το κατακόρυφο ύψος της κάμερας. Ακόμα, γίνονται έλεγχοι σύγκρουσης με το μοντέλο, καθιστώντας αδύνατη την μετακίνηση μέσα από τοίχους, αντικείμενα ή -γενικότερα- εμπόδια.

- **Path**: έχει δημιουργηθεί με σχεδιαστικό πρόγραμμα που επιτρέπει την δημιουργία τέτοιων 'μονοπατιών' κίνησης μιας κάμερας.

Η κίνηση γίνεται χρησιμοποιώντας τα βελάκια του πληκτρολογίου για της τέσσερις κατευθύνσεις. Η κίνηση στο άξονα Z επιτυγχάνεται κρατώντας το πλήκτρο **SHIFT** πατημένο και το βελάκι πάνω ή κάτω. Η αλλαγή της γωνιάς θέασης στον άξονα Z επιτυγχάνεται κρατώντας το πλήκτρο **CONTROL** πατημένο και το βελάκι πάνω ή κάτω.

Οι δύο πρώτες μέθοδοι και κάθε διαδρομή που έχει οριστεί, συνθέτουν την λίστα περιήγησης, καθιστώντας έτσι την αλλαγή τους ευκολότερη.

#### Πλήκτρα συντομεύσεων:

F3: Με το πλήκτρο αυτό η διαδρομή κίνησης εναλλάσσεται μεταξύ της ελεύθερης και της ανθρώπινης προσομοίωσης και αντίστροφα.

F2: Όταν πατηθεί, μεταβαίνουμε, από την ελεύθερη ή ανθρώπινη κίνηση η οποία είναι ενεργοποιημένη την δεδομένη στιγμή, στις ορισμένες από το χρήστη διαδρομές.

**Lights** (φωτισμός): το λογισμικό περιέχει έτοιμες πηγές φωτισμού οι οποίες φωτίζουν το μοντέλο από διαφορετικές γωνιές ή δημιουργούν οπτικά εφέ φωτισμού με κίνηση).

**Background** (Φόντο): Στην εφαρμογή, ο χρήστης μπορεί να αλλάξει το χρώμα του φόντου. Όλα τα διαθέσιμα χρώματα είναι ομαδοποιημένα στο αντίστοιχο αναδιπλούμενο κουτί όπου μπορούν εύκολα να επιλεγθούν και να ενεργοποιηθούν, με μονό κλικ.

**Mode** (μέθοδος απεικόνισης): Ο τρόπος που απεικονίζεται το τρισδιάστατο μοντέλο.

**Mesh** : Η έξοδος περιέχει μόνο τις γραμμές που σχηματίζει το μοντέλο. Ούτε υλικά, ούτε επιφάνειες, ούτε αντικείμενα. Τα εφέ του φωτισμού παραμένουν ορατά.

**Polygon**: Το μοντέλο απεικονίζεται μόνο με τις επιφάνειές του χωρίς να υπάρχουν επάνω σε αυτές υλικά. Επίσης δεν περιλαμβάνονται αντικείμενα, αλλά ούτε να είναι ορατά τα αποτελέσματα του φωτισμού

**Shadowed**: Η μέθοδος αυτή είναι ίδια με την προηγούμενη των **Πολυγώνων**, με την διαφορά ότι παράγονται και εφέ από τον φωτισμό, δίνοντας έτσι μια ψευδαίσθηση σκίασης.

**Full**: Εδώ απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες για το μοντέλο, και όλες οι διαθέσιμες δυνατότητες απόδοσης μπορούν να εκτελεστούν, παράγοντας σε εμάς ένα αποτέλεσμα, πιο κοντά στην πραγματικότητα.

**Grid** (Τύπος εδάφους): Για λειτουργικούς λόγους, ο ορίζοντας σε υψόμετρο μηδέν μπορεί να υποδεικνύεται ως "Εδαφος". Επιλέξτε:

**None**: Για την μη εμφάνιση του ορίζοντα.

**Mesh**: Για την σχεδίαση του με γραμμές.

**Tiled**: Για την επίστρωση του με πλάκες συγκεκριμένου υλικού.

**Lens** (Φακός κάμερας): Ο φακός της κάμερας που χρησιμοποιείται για να αποδώσει μια προοπτική όψη, είναι ένας σημαντικός παράγοντας του τρόπου που υπολογίζεται η τελική απόδοση. Μπορούμε να καθορίσουμε το οπτικό πεδίο της κάμερας, που αντιπροσωπεύει τη γωνία του φακού στον άξονα των Y. Μια τιμή ανάμεσα στο 55 και το 65 είναι αρκετά ρεαλιστική για εξωτερικές όψεις, ενώ μια τιμή κοντά στο 75 θα βόλευε περισσότερο για όψεις εσωτερικών χώρων, καθώς κάνει τα αντικείμενα να φαίνονται λίγο μακρύτερα από εμάς.

### 13.4.5 Capture (σύλληψη εικόνας και video)

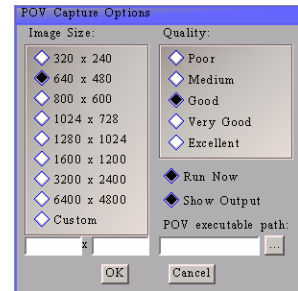


**Image** (εικόνα): Πατώντας την συγκεκριμένη επιλογή, το λογισμικό αποθηκεύει την εικόνα που απεικονίζεται την συγκεκριμένη στιγμή στην οθόνη του υπολογιστή. Οι εικόνες αποθηκεύονται μέσα σε ένα φάκελο που δημιουργείται αυτόματα και φέρει το όνομα της μελέτης που είναι ανοικτή κατά την διάρκεια του capture. Από το μενού Image options μπορούμε να καθορίσουμε τον τύπο του αρχείου που θα αποθηκευτεί (jpg ή bmp).

**Raytrace** (φωτορεαλισμος): Δημιουργείται μια φωτορεαλιστική απεικόνιση του μοντέλου, βασιζόμενη στις πηγές φωτισμού που είναι ενεργές. Η δημιουργία της φωτορεαλιστικής απεικόνισης γίνεται μονό με το πρόγραμμα POV-Ray το οποίο είναι λογισμικό 'ανοικτού κώδικα'. Ο χρήστης θα πρέπει να έχει μεριμνήσει για την εγκατάσταση του rorngay πριν επιχειρήσει να δημιουργήσει την φωτορεαλιστική απεικόνιση.

#### Raytrace options (παράμετροι φωτορεαλισμού):

Μπορούμε να καθορίσουμε την ανάλυση της φωτορεαλιστικής εικόνας καθώς και την ποιότητα της. Βεβαία, όσο υψηλότερη ανάλυση και ποιότητα, τόσο περισσότερος χρόνος χρειάζεται ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία του φωτορεαλισμού. Σημαντικό είναι να ορίσουμε σωστά το μονοπάτι στο οποίο είναι εγκατεστημένο το πρόγραμμα rorngay.



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Μπορούμε να κάνουμε φωτορεαλισμό ακόμα και μιας **στερεοσκοπικής εικόνας** χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα rorngay. Εφόσον ενεργοποιήσουμε την στερεοσκοπική απεικόνιση, επιλεγούμε Capture>Raytrace. Θα δημιουργηθούν 2 εικόνες της ίδιας απεικόνισης της οθόνης οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε μια στερεοσκοπική εικόνα. Μέσα στο φάκελο της μελέτης θα δημιουργηθεί ένας φάκελος με όνομα το όνομα της μελέτης και την λέξη album. Μέσα στο φάκελο αυτόν υπάρχουν οι δυο εικόνες οι οποίες θα πρέπει να ενωθούν χρησιμοποιώντας κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας.

Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας το λογισμικό Photoshop, μπορούμε να εισάγουμε τις 2 εικόνες στο ίδιο αρχείο εικόνας αλλά σε διαφορετικά layers. Πρώτα πρέπει να εισάγουμε σε ένα layer την εικόνα με όνομα stereo\_pon1.jpg και στην συνέχεια πάνω από αυτήν, σε άλλο layer, την εικόνα με όνομα stereo\_pon2.jpg. Στην συνέχεια, με δεξί πλήκτρο πάνω στο όνομα του πρώτου στην λίστα layer εμφανίζουμε το πλαίσιο διαλόγου με τα blending options για την εικόνα που έχουμε δημιουργήσει.

Με την προϋπόθεση ότι οι εικόνες έχουν μπει με την σωστή σειρά θα πρέπει στα blending options να ξεμαρκάρουμε την επιλογή R (RED) και να αφήσουμε ενεργές τις επιλογές G(Green) και B(Blue).

Κάνοντας στην συνέχεια αποθήκευση της νέας εικόνας που δημιουργήσαμε σε μορφή jpg ή bmp, θα έχουμε μια στερεοσκοπική φωτογραφία του μοντέλου μας.

**Video** (καταγραφή κινούμενης εικόνας): Εκτός από εικόνα μπορούμε να καταγράψουμε και κίνηση χρησιμοποιώντας την κατάλληλη επιλογή. Το αποτέλεσμα της καταγραφής θα αποθηκευτεί σε φάκελο που δημιουργείται αυτόματα και έχει το όνομα της μελέτης. Η μέθοδος κωδικοποίησης του video μπορεί να επιλεγεί από το μενού Video options.

### 13.4.6 Sound (Ήχος)



Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα μουσικό cd ώστε να επενδύσει ηχητικά την παρουσίαση του τρισδιάστατου μοντέλου. Το μενού αυτό προσφέρει της δυνατότητες ελέγχου της συσκευής αναπαραγωγής του μουσικού cd οι οποίες ενεργοποιούνται μόνο εάν το μουσικό cd εισαχθεί στην μονάδα αναπαραγωγής του υπολογιστή.

### 13.4.7 Options (παράμετροι)

Εδώ ο χρήστης μπορεί να βρει συγκεντρωμένες όλες τις παραμέτρους για όλες τις επιλογές που προσφέρει το λογισμικό, και να τις τροποποιήσει ανάλογα. Οι επιλογές αυτές έχουν ήδη επεξηγηθεί ξεχωριστά για κάθε μενού.

### 13.4.8 Info (πληροφορίες)



**Benchmark:** Πρόγραμμα μέτρησης της απόδοσης της κάρτας γραφικών  
**Events:** Εμφάνιση παραθύρου που αναφέρει όλα τα βήματα και τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την εφαρμογή τους.  
**About:** Πληροφορίες για την έκδοση.

### 13.4.9 Quick Bar (γρήγορη πρόσβαση)

Η επιλογή αυτή προσφέρει μια ομάδα με της συχνότερες επιλογές που τυχόν χρησιμοποιεί ο χρήστης ώστε να υπάρχει άμεση πρόσβαση σε αυτές χωρίς να χρειάζεται η ενεργοποίηση των διαφόρων μενού κάθε φορά που υπάρχει ανάγκη τροποποίησης κάποιων βασικών παραμέτρων. Η επιλογή ενεργοποιεί μια επιπλέον γραμμή εργαλείων που περιέχει τις επιλογές που απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα



---

# **14 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

---



## 14.1 Προβλήματα πλακών Zoellner

- **Πρόβλημα Λυγηρότητας χωρίς σώματα πλήρωσης:**  $d = \dots <$   
 $d_{min} = \dots,$

Το απαιτούμενο στατικό ύψος για πλάκες Zollner χωρίς σώματα πλήρωσης (π.χ. μεταλλότυποι). Είναι  $d_{min} = li/s$ , όπου  $s=250$  mm.

Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Πρόβλημα Λυγηρότητας με σώματα πλήρωσης:**  $d = \dots <$   
 $d_{min} = \dots,$

Το απαιτούμενο στατικό ύψος για πλάκες Zollner χωρίς σώματα πλήρωσης (π.χ. Φελιζόλ). Είναι  $d_{min} = li/s$ , όπου  $s=250$  mm.

Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Προειδοποίηση Λυγηρότητας για ευαίσθητα χωρίσματα:**  $d = \dots <$   
 $d_{min} = \dots,$

Το απαιτούμενο στατικό ύψος για πλάκες στις οποίες πατούν ευαίσθητα διαχωριστικά (π.χ. τοίχοι). Είναι  $d_{min} = li^2/150$ . Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: πλάτος φατνώματος  $aL, x = \dots > \dots,$**

Το μέγιστο μήκος φατνώματος πλάκας για κάθε διεύθυνση (x ή y) ξεχωριστά είναι  $aL, max = 700$  mm. Χρειάζεται μείωση του φατνώματος.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: πλάτος διαδοκίδας  $bw, x = \dots < \dots,$**

Το ελάχιστο πλάτος διαδοκίδας πλάκας για κάθε διεύθυνση (x ή y) ξεχωριστά είναι  $bw, min = 70$  mm. Χρειάζεται αύξηση του πλάτους διαδοκίδας.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: ύψος συμπαγούς τμήματος  $hs = \dots <$   
 $hs, min = \dots,$**

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο ύψος συμπαγούς τμήματος είναι  $hs, min = \max(aL/10, 50\text{mm})$ . Χρειάζεται αύξηση του ύψους συμπαγ. τμήματος.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: ύψος διαδοκίδας  $hw = \dots > 4 \cdot bw = \dots,$**

Το μέγιστο ύψος διαδοκίδας συναρτήσει του πλάτους (bw) αυτής. Χρειάζεται μείωση του ύψους.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: πλάτος ενισχ. ζώνης  $b, x = \dots < 1/20 = \dots,$**

Το ελάχιστο πλάτος ενισχυμένης ζώνης στις στηρίξεις της πλάκας συναρτήσει του μήκους της πλάκας (l) στην ίδια διεύθυνση. Χρειάζεται αύξηση του πλάτους ενισχ. ζώνης.

## 14.2 Προβλήματα συμπαγών πλακών

- **Πρόβλημα Λυγηρότητας:**  $d = \dots < d_{\min} = \dots$ ,

Το ελάχιστο στατικό ύψος πλάκας λόγω λυγηρότητας είναι  $d_{\min} = li/s$ , όπου  $s=30$ .

Χρειάζεται αύξηση του ύψους πλάκας.

- **Προειδοποίηση Λυγηρότητας για ευαίσθητα χωρίσματα:**  $d = \dots < d_{\min} = \dots$ ,

Το απαιτούμενο στατικό ύψος για πλάκες στις οποίες πατούν ευαίσθητα διαχωριστικά (π.χ. τοίχοι) είναι  $d_{\min} = li^2/150$ . Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Προειδοποίηση κάμψης κύριου οπλισμού:**  $s = \dots > s_{\max} = \dots$ ,

Υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπόμενης απόστασης κυρίων οπλισμών πλάκας. Για πάχος πλάκας μεγαλύτερο των 120 mm,  $s_{\max} = \min(1.5 \cdot h, 200 \text{ mm})$ . Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση κάμψης κύριου οπλισμού:**  $\rho = \dots < \rho_{\min} = \dots$ ,

Υπέρβαση του ελάχιστου επιτρεπόμενου ποσοστού κύριου οπλισμού κάμψης. Για ποιότητα οπλισμών S220  $\rho_{\min} = 0.0025$ , ενώ για S400, S500  $\rho_{\min} = 0.0015$ . Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση κάμψης δευτερεύοντος οπλισμού:**  $s = \dots > s_{\max} = \dots$ ,

Υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπόμενης απόστασης δευτε. οπλισμών πλάκας είναι  $s_{\max} = 250 \text{ mm}$ . Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση κάμψης δευτερεύοντος οπλισμού:**  $\rho = \dots < \rho_{\min} = \dots$ ,

Υπέρβαση του ελάχιστου επιτρεπόμενου ποσοστού δευτερ. οπλισμού κάμψης. Είναι  $\rho_{\min} = 0.20 \cdot \rho$ , όπου  $\rho$  το ποσοστό του κύριου οπλισμού. Επίσης, ο δευτερεύων οπλισμός πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος προς το 20% του εμβαδού του κυρίου οπλισμού και τουλάχιστον 4Φ6/m ανεξαρτήτως της ποιότητας του χάλυβα. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Πρόβλημα κάμψης σε στήριξη:**  $\rho = \dots > \rho_{\max} = \dots$ ,

Υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου οπλισμού κάμψης  $\rho_{\max} = 0.04$ . Χρειάζεται αλλαγή διατομής.



### 14.3 Προβλήματα δοκών

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: Πλάτος δοκού**  $bw = \dots \text{ mm} > bw, \max = \dots \text{ mm} \dots$ ,

Υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου πλάτους δοκού. Είναι  $bw, \max = \min(2 * bc, bc + hc/2)$ , όπου  $bc$ =εγκάρσια διάσταση υποστυλώματος και  $hc$ =παράλληλη διάσταση υποστυλώματος στο οποίο εδράζεται η δοκός. Χρειάζεται μείωση του πλάτους.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: Πλάτος δοκού**  $bw = \dots \text{ mm} > bw, \min = \dots \text{ mm} \dots$ ,

Υπέρβαση του ελάχιστου επιτρεπόμενου πλάτους δοκού,  $bw, \min = 200 \text{ mm}$ . Χρειάζεται αύξηση του πλάτους.

- **Προειδοποίηση Γεωμετρίας: Ύψος δοκού**  $hw = \dots \text{ mm} > hw, \max = \dots \text{ mm} \dots$ ,

Υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου ύψους δοκού, έτσι ώστε η δοκός να λειτουργεί σαν γραμμικό στοιχείο. Είναι  $hw, \max = l_w/4$ , όπου  $l_w$ =το μήκος της δοκού. Χρειάζεται κατάλληλη όπλιση της δοκού με πυκνή εσχάρα οπλισμών ή μείωση του ύψους αυτής.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας (Λυγηρότητα): Στατικό ύψος δοκού**  $d = \dots \text{ mm} < d, \min = \dots \text{ mm} \dots$ ,

Το απαιτούμενο στατικό ύψος για δοκούς είναι  $d, \min = l_i/20$ . Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Μέγιστη ροπή στο μέσο**  $M_{sd} = \dots \text{ kNm} > M_{rd} = \dots \text{ kNm} \dots$ ,

Η δρώσα ροπή κάμψης είναι μεγαλύτερη από τη ροπή αντοχής. Ο συνιστώμενος τρόπος αντιμετώπισης είναι η αύξηση του διαμήκη οπλισμού τηρώντας τις βασικές απαιτήσεις του κανονισμού ως προς τα μέγιστα. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό τότε χρειάζεται αλλαγή διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Μέγιστη ροπή αριστερά**  $M_{sd} = \dots \text{ kNm} > M_{rd} = \dots \text{ kNm} \dots$ ,

Η δρώσα ροπή κάμψης στη στήριξη αριστερά (κάτω) της δοκού υπερβαίνει τη ροπή αντοχής αυτής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Μέγιστη ροπή δεξιά**  $M_{sd} = \dots \text{ kNm} > M_{rd} = \dots \text{ kNm} \dots$ ,

Η δρώσα ροπή κάμψης στη στήριξη δεξιά (πάνω) της δοκού υπερβαίνει τη ροπή αντοχής αυτής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Εφελκόμενος οπλισμός ανοίγματος  $A_s = \dots \text{ mm}^2 > A_{s,max} = \dots \text{ mm}^2 \dots,$**

Ο οπλισμός ανοίγματος υπερβαίνει τον μέγιστο επιτρεπόμενο. Είναι  $A_{s,max} = \rho_{max} * b * d$ , όπου  $\rho_{max} = 0.04$ ,  $b = \text{πλάτος διατομής}$ ,  $d = \text{ύψος διατομής}$ . Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Εφελκόμενος οπλισμός αριστερά  $A_s = \dots \text{ mm}^2 > A_{s,max} = \dots \text{ mm}^2 \dots,$**

Ο οπλισμός στην αριστερή στήριξη υπερβαίνει τον μέγιστο επιτρεπόμενο. Στις στηρίξεις δοκών, είναι:

$A_{s,max} = \rho_{max} * b * d$ , και  $\rho_{max} = \min(0.65 * f_{cd}/f_{yd} * \rho_1/\rho + 0.0015, 7/f_{yd})$ , όπου:

$f_{cd} = \eta$  θλιπτική αντοχή σχεδιασμού του σκυροδέματος

$f_{yd} = \eta$  εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα οπλισμών κάμψης

$\rho_1 = \text{το ποσοστό του θλιβόμενου οπλισμού στη στήριξη}$

$\rho = \text{το ποσοστό του εφελκόμενου οπλισμού στη στήριξη}$

Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Εφελκόμενος οπλισμός  $A_s = \dots \text{ mm}^2 > A_{s,max} = \dots \text{ mm}^2 \dots,$**

Ο οπλισμός στη δεξιά στήριξη υπερβαίνει τον μέγιστο επιτρεπόμενο.  $A_{s,max}$  όπως και στην αριστερή στήριξη. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Εφελκόμενος οπλισμός ανοίγματος  $A_s = \dots \text{ mm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ mm}^2 \dots,$**

Ο οπλισμός ανοίγματος είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι  $A_{s,min} = 0.5 * f_{ctm}/f_{yd}$ , όπου

$f_{ctm} = \eta$  μέση εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος

$f_{yk} = \eta$  εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα οπλισμών κάμψης.

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Εφελκόμενος οπλισμός αριστερά  $A_s = \dots \text{ mm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ mm}^2 \dots,$**

Ο οπλισμός στην αριστερή στήριξη είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου.  $A_{s,min}$  όπως και στο μέσο. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Εφελκούμενος οπλισμός δεξιά  $A_s = \dots \text{ mm}^2$   
<  $A_{s,\text{min}} = \dots \text{ mm}^2$  .....**

Ο οπλισμός στη δεξιά στήριξη είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου.  $A_{s,\text{min}}$  όπως και στο μέσο. Χρειάζεται διόρθωση τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος  $A_s = \dots \text{ mm}^2$  <  $A_{s,\text{min}} = \dots \text{ mm}^2$  .....**

Ο θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι:

$A_{s,\text{min}} = 0.25 * \max(A_s, r, A_s, l)$ , όπου:

$A_{s,r}$  = ο απαιτούμενος εφελκούμενος οπλισμός στη στήριξη δεξιά

$A_{s,l}$  = ο απαιτούμενος εφελκούμενος οπλισμός στη στήριξη αριστερά

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Θλιβόμενος οπλισμός αριστερά  $A_s = \dots \text{ mm}^2$   
<  $A_{s,\text{min}} = \dots \text{ mm}^2$  .....**

Ο θλιβόμενος οπλισμός στην αριστερή στήριξη είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι

$A_{s,\text{min}} = \max(0.50 * A_{s,l}, A_s/4)$  όπου:

$A_{s,l}$  = ο απαιτούμενος εφελκούμενος οπλισμός στη στήριξη αριστερά

$A_s$  = ο εφελκούμενος οπλισμός ανοίγματος.

Χρειάζεται διόρθωση τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Θλιβόμενος οπλισμός δεξιά  $A_s = \dots \text{ mm}^2$  <  $A_{s,\text{min}} = \dots \text{ mm}^2$  .....**

Ο θλιβόμενος οπλισμός στη δεξιά στήριξη είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου.  $A_{s,\text{min}}$  όπως στη στήριξη αριστερά. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Πρόβλημα Διάτμησης:  $V_{sd} = \dots \text{ kN} > V_{rd2} = \dots \text{ kN}$  .....**

Η μέγιστη (εκ των δύο στηρίξεων) δρώσα τέμνουσα δύναμη είναι μεγαλύτερη της τέμνουσας αντοχής του σκυροδέματος της διατομής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: Απαιτείται δισδιαγώνιος οπλισμός:  $A_{s,z} = \dots \text{ mm}^2$  .....**

Απαιτείται να προστεθεί διαδιαγώνιος οπλισμός στις κρίσιμες περιοχές της δοκού. Το εμβαδόν του οπλισμού διαιρείται δια 2 και κατανέμεται σε δύο ομάδες ράβδων που τοποθετούνται στις κρίσιμες περιοχές της δοκού. Δηλαδή, αν το πρόγραμμα μας έχει υπολογίσει  $A_{s,z}=16.0 \text{ mm}^2$ , χρειάζεται να τοποθετήσουμε δύο ομάδες από  $4\text{Ø}16$  ( $8.04 \text{ mm}^2$ ) εκάστη.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: Εμβαδόν συνδετήρων  $A_{sw}=\dots \text{ mm}^2 < A_{sw,min}=\dots \text{ mm}^2$ .....,**

Το εμβαδόν των συνδετήρων δια της απόστασης αυτών (σκέλη συνδετήρα επί εμβαδόν δια απόστασης) είναι μικρότερο του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι  $A_{sw,min/s} = \rho_w * b_w$ , όπου  $\rho_w,min$  το ελάχιστο επιτρεπόμενο ποσοστό οπλισμού για κάθε ποιότητα σκυροδέματος και συνδετήρων. Χρειάζεται διόρθωση τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: απόσταση συνδετήρων  $sw=\dots \text{ mm} > sw,max=\dots \text{ mm}$ .....,**

Η απόσταση των συνδετήρων στην κρίσιμη περιοχή υπερβαίνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη. Είναι:  $sw,max = \min(hb/3, 10 * \min \Phi_L, 20 * \Phi_w, 200 \text{ mm})$ , όπου:

$hb$ = το ύψος της δοκού

$\min \Phi_L$ = η ελάχιστη διάμετρος των διαμηκών οπλισμών της δοκού

$\Phi_w$ = η διάμετρος των συνδετήρων

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: απόσταση συνδετήρων  $sw=\dots \text{ mm} < sw,min=\dots \text{ mm}$ .....,**

Η απόσταση των συνδετήρων στην κρίσιμη περιοχή είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη ( $0.10\text{m}$ ). Χρειάζεται διόρθωση τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: διάμετρος συνδετήρα  $fw=\dots \text{ mm} > fw,max=\dots \text{ mm}$**

Η διάμετρος των συνδετήρων είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη από τον κανονισμό ( $\text{Ø}12$ ). Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: σκέλη συνδετήρα=.... περισσότερα των αναγκάων**

Το πρόγραμμα τοποθετεί 2μητους συνδετήρες για δοκούς με πλάτος μέχρι 400 mm και 4μητους για δοκούς με μεγαλύτερο πάχος. Όταν η μέγιστη διάμετρος συνδετήρων με την ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση δεν επαρκούν για την ανάληψη της δρώσας τέμνουσας δύναμης, τότε το πρόγραμμα αυξάνει τα σκέλη του συνδετήρα κατά 2. Επομένως, όταν βλέπουμε σε δοκό με πλάτος π.χ. 300 mm συνδετήρες  $\varnothing 12/10$  4μητους, αυτό σημαίνει ότι στη συγκεκριμένη δοκό δρα μεγάλη τέμνουσα δύναμη. Καλό θα ήταν να προσπαθήσουμε να μειώσουμε τα σκέλη, είτε αυξάνοντας τη διατομή και επανεπιλύοντας, είτε τοποθετώντας συνδετήρες καλύτερης ποιότητας, π.χ. οι συνδετήρες ποιότητας S500 σε σχέση με αυτούς ποιότητας S220, είναι  $500/220=2.27$  ισχυρότεροι και, επομένως, στο προηγούμενο παράδειγμα θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε 2μητους συνδετήρες.

#### 14.4 Προβλήματα υποστυλωμάτων

- **Πρόβλημα Κάμψης:  $= Msd \dots kNm > = Mrd \dots kNm \dots,$**

Η δρώσα ροπή κάμψης είναι μεγαλύτερη από τη ροπή αντοχής. Ο συνιστώμενος τρόπος αντιμετώπισης είναι η αύξηση του διαμήκη οπλισμού τηρώντας τις βασικές απαιτήσεις του κανονισμού ως προς τα μέγιστα. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό τότε χρειάζεται αλλαγή διατομής. Ο έλεγχος γίνεται και στις δύο διευθύνσεις τόσο στο κάτω όσο και στο άνω άκρο του υποστυλώματος.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Ποιότητα οπλισμού κάμψης S220. Απαγορεύεται....**

Απαγορεύεται η χρήση χάλυβα S220 στα υποστυλώματα. Χρειάζεται αλλαγή ποιότητας χάλυβα υποστυλωμάτων.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Ποσοστό οπλισμού  $\rho = \dots < \rho, \min = \dots,$**

Το ποσοστό οπλισμού είναι μικρότερο του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι  $\rho, \min = 0.008$  για υποστυλώματα και  $0.0025$  για τοιχεία. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Ποσοστό οπλισμού  $\rho = \dots > \rho, \max = \dots,$**

Το ποσοστό οπλισμού είναι μεγαλύτερο του μέγιστου επιτρεπόμενου. Είναι  $\rho, \max = 0.08$ . Χρειάζεται αλλαγή διατομής.

- **Προειδοποίηση Κάμψης: Αριθμός ράβδων  $= \dots < \dots,$**

Ο αριθμός ράβδων, είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου, που είναι 4 για ορθογωνικά και 6 για κυκλικά υποστυλώματα. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Σεισμικό φορτίο  $N_d = \dots kN > 0.65 \cdot A_c \cdot f_{cd} = \dots kN \dots,$**

Το μέγιστο φορτίο από τους συνδυασμούς με σεισμό είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο επιτρεπόμενο, το οποίο είναι 65% το φορτίου που μπορεί να αναλάβει το υποστυλωμα. Ο έλεγχος αυτός είναι ίδιος με εκείνον του παλιού κανονισμού για την κεντρική θλίψη. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Διάτμησης:  $= V_{sd} \dots kN \geq V_{rd2} \dots kN \dots$ ,**

Η μέγιστη (εκ των δύο διευθύνσεων) δρώσα τέμνουσα δύναμη είναι μεγαλύτερη της τέμνουσας αντοχής του σκυροδέματος της διατομής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: Διάμετρος συνδετήρα  $f_w = \dots mm$   
>  $f_{w,max} = \dots mm$**

Η διάμετρος των συνδετήρων είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη από τον κανονισμό ( $\Phi 12$ ). Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: Διάμετρος συνδετήρα  $f_w = \dots mm <$   
 $f_{w,min} = \dots mm \dots$ ,**

Η διάμετρος των συνδετήρων είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη από τον κανονισμό. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: απόσταση συνδετήρων στο μέσο  $sw = \dots mm >$   
 $sw_{,max} = \dots mm \dots$ ,**

Η απόσταση των συνδετήρων εκτός κρίσιμης περιοχής υπερβαίνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη. Είναι  $sw_{,max} = \min(12 \cdot \Phi_L, \min b, 300mm)$ , όπου:

$\min \Phi_L$  = η ελάχιστη διάμετρος των διαμηκών οπλισμών του υποστυλώματος

$\min b$  = η ελάχιστη διάσταση της διατομής του υποστυλώματος.

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση Διάτμησης: απόσταση συνδετήρων στο άκρο  $sw = \dots mm >$   
 $sw_{,max} = \dots mm \dots$ ,**

Η απόσταση των συνδετήρων στην κρίσιμη περιοχή υπερβαίνει τη μέγιστη επιτρεπόμενη. Είναι  $sw_{,max} = \min(8 \cdot \min \Phi_L, \min b / 2, 100mm)$ , όπου:

$\min \Phi_L$  = η ελάχιστη διάμετρος των διαμηκών οπλισμών του υποστυλώματος

$\min b$  = η ελάχιστη διάσταση της διατομής του υποστυλώματος.

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Πρόβλημα Διάτμησης: απόσταση συνδετήρων στο άκρο  $sw=.....$  mm <  $sw,min=.....mm.....$ ,**

Η απόσταση των συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές είναι μικρότερη της ελάχιστης επιτρεπόμενης από το πρόγραμμα (80 mm). Εδώ χρειάζεται να τονίσουμε ότι το πρόγραμμα, όταν δεν επαρκεί η μέγιστη διάμετρος συνδετήρα με την ελάχιστη απόσταση, αρχίζει να μειώνει την απόσταση μέχρις ότου προκύψει  $Vrd3 > Vsd$ . Επομένως αν προκύπτει πολύ μικρή η απόσταση των συνδετήρων, χρειάζεται είτε να αλλάξουμε διατομή υποστυλώματος, είτε να αλλάξουμε ποιότητα συνδετήρων.

- **Προειδοποίηση Περίσφυξης:  $\omega d=.....$  <  $\omega d,lim=.....$ "**

Το μηχανικό ποσοστό περίσφυξης των υποστυλωμάτων είναι μικρότερο του επιτρεπόμενου. Αν απαιτείται έλεγχος σε περίσφυξη των υποστυλωμάτων, τότε ο χρήστης μπορεί να:

- Αυξήσει την ποιότητα των συνδετήρων (Αύξηση  $\omega d$  κατά το λόγο νέας ποιότητας προς παλιά ποιότητα. Π.χ. αν είχαμε συνδετήρες S220 και τοποθετήσουμε συνδετήρες S500, έχουμε αύξηση του  $\omega d$  κατά  $500/220 = 2.27$ ).
- Μειώσει την απόσταση των συνδετήρων στο κρίσιμο ύψος (αύξηση  $\omega d$  κατά το λόγο νέας απόστασης προς παλιά απόσταση).
- Αυξήσει τη διάμετρο των συνδετήρων (αύξηση  $\omega d$  κατά το λόγο των εμβαδών νέας διαμέτρου προς παλιά διάμετρο).
- Τοποθετήσει περισσότερους κλειστούς συνδετήρες στο υποστυλωμα, αναδιατάσσοντας προφανώς και τους οπλισμούς κάμψης (αύξηση  $\omega d$  κατά το λόγο της νέας περιμέτρου συνδετήρων προς την παλιά περίμετρο συνδετήρων).
- Αυξήσει την ποιότητα του σκυροδέματος και να επανεπιλύσει το κτίριο.

- **Προειδοποίηση Ικανοτικού ελέγχου:**

Το πρόγραμμα δεν τοποθετεί αυτόματα τον απαιτούμενο οπλισμό για να καλυφθεί η πρόσθετη ροπή αντοχής του υποστυλώματος που προκύπτει λόγω του ικανοτικού ελέγχου.

Το πρόγραμμα παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη μέσω των κατασκευαστικών οπλισμών να τοποθετήσει τα απαιτούμενα σίδερα

Σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4 [5] του ΕΑΚ2000 σε δομήματα από οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα, χάλυβα ή τοιχοποιία οι έλεγχοι για την εξασφάλιση αξιόπιστου ελαστοπλαστικού μηχανισμού δεν απαιτούνται όταν χρησιμοποιείται συντελεστής συμπεριφοράς  $q$  που δεν υπερβαίνει τις τιμές 1.5 ή  $q/2$ , πάντως όχι μικρότερο του 1, όπου  $q$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2.6. Αυτό πρακτικώς σημαίνει ότι οι κατασκευές χωρίς

αυξημένες απαιτήσεις πλαστιμότητας θα σχεδιάζονται με περίπου διπλάσιες σεισμικές δυνάμεις.

#### 14.5 Προβλήματα πέδινων

- **Πρόβλημα Τάσης Εδάφους: Μέση Τάση εδάφους συνδ. A =.....>**  
 **$\sigma_{Rd}(m)=.....,$**

Υπέρβαση μέσης τάσης εδάφους.

Για το συνδυασμό A είναι:

Μέση Τάση =  $N_d/A$ , όπου:

$N_d$ = Το φορτίο του πέδινου για κάθε συνδυασμό

A = Το εμβαδόν του πέδινου

και

$\sigma_{Rdm} = 1.35 \cdot G + 1.50 \cdot Q/G + Q \cdot \sigma$ , επ, όπου:

G= Το σύνολο των μονίμων φορτίων που κατεβαίνουν στο πέδιλο

Q= Το σύνολο των κινητών φορτίων που κατεβαίνουν στο πέδιλο

$\sigma$ , επ= Η επιτρεπόμενη τάση εδάφους

Για του σεισμικούς συνδυασμούς είναι:

Μέση τάση= όπως και στο συνδ. A

$\sigma_{Rd} = 1.30 \cdot \sigma_{Rdm}$

Χρειάζεται αλλαγή διατομής, δηλαδή αύξηση εμβαδού πέδινου τουλάχιστον κατά το λόγο:

Μέση Τάση/ $\sigma_{Rdm}$  προσθέτοντας όμως στο  $N_d$  της Μέσης Τάσης και τη διαφορά από την αύξηση του ίδιου βάρους του πέδινου, λόγω αύξησης των διαστάσεων αυτού.

- **Πρόβλημα Τάσης Εδάφους: Τάση ακμής συνδ. A  $\sigma_i=..... >$**   
 **$\sigma_{Rd}(m)=.....,$**

Σε μία τουλάχιστον από τις τέσσερις ακμές του πέδινου έχουμε υπέρβαση της τάσης εδάφους. Η τάση ακμής είναι ευθέως ανάλογη της μέσης τάσης εδάφους και ανάλογη της εκκεντρότητας  $M/N$  του πέδινου (ροπή δια θλίβουσα δύναμη). Αν το πέδιλο δεν έχει πρόβλημα μέσης τάσης, ο έλεγχος αυτός μπορεί να ικανοποιηθεί.

- **Προειδοποίηση Τάσης Εδάφους: Αρνητική τάση ακμής συνδ. A  $\sigma_i=.....,$**



- Πρόβλημα Κάμψης:  $M_{sd, ..} = \dots \text{ kNm} > M_{rd, ..} = \dots$ ,
- Πρόβλημα Διάτμησης:  $V_{sd1, ...} = \dots \text{ kN} > V_{rd1, ..} = \dots$ ,
- Πρόβλημα Οριακού φορτίου:  $N_{fd} = \dots \text{ KN} > R_{Nd} \dots \text{KN}$ ,  
Θα πρέπει να αυξήσουμε τις διαστάσεις διατομής πέλματος του πεδίου.

**Προειδοποίηση Ολίσθησης κατά x:** συνδ.  $4H V_{sdx} = \dots \text{ kN} > R_{sd} = \dots \text{KN}$ ,

Θα πρέπει να αυξήσουμε τις διαστάσεις διατομής πέλματος του πεδίου.  
Ομοίως και για την y διεύθυνση.



---

# **15 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ**

---

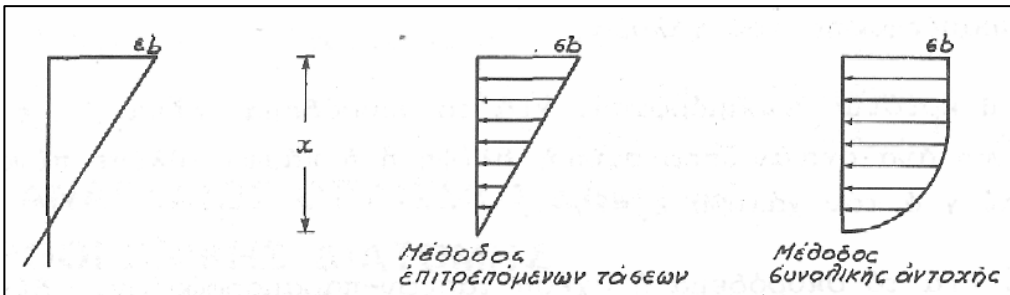


## 15.1 Τεκμηρίωση

### 15.1.1 Μέθοδος συνολικής αντοχής

#### Εισαγωγή

Στη μέθοδο των επιτρεπόμενων τάσεων είχε γίνει θεώρηση τριγωνικού διαγράμματος τάσεων σκυροδέματος. Στη μέθοδο συνολικής αντοχής γίνεται η θεώρηση ορθογωνικού και παραβολικού διαγράμματος τάσεων σκυροδέματος.



Η θεώρηση του διαγράμματος τάσεων στην μέθοδο της συνολικής αντοχής σημαίνει ότι η εξάντληση της αντοχής του σκυροδέματος είναι δυνατό να συνεχίζεται και πέρα από την πάνω ίνα. Με την θεώρηση αυτή το σκυροδέμα έχει μεγαλύτερη δυνατότητα να αναλάβει θλίψη από ότι με την θεώρηση τριγωνικού διαγράμματος τάσεων.

Στην μέθοδο συνολικής αντοχής συγκρίνεται η κατάσταση λειτουργίας προς την κατάσταση θραύσης, για αυτό και υπάρχει ένας ενιαίος συντελεστής ασφαλείας. Αντίθετα στην μέθοδο των επιτρεπόμενων τάσεων δεν γίνεται καμιά σύγκριση μεταξύ καταστάσεων λειτουργίας και θραύσης γι' αυτό και δεν είναι δυνατό να αναφέρεται ενιαίος συντελεστής ασφαλείας.

Στην επίλυση των διάφορων προβλημάτων η μέθοδος της συνολικής αντοχής είναι πλεονεκτική γιατί είναι κοινή για όλα τα προβλήματα σε αντίθεση με την μέθοδο των επιτρεπόμενων τάσεων όπου τα διάφορα προβλήματα (κεντρική θλίψη, μικρή, μεσαία, μεγάλη εκκεντρότητα) αντιμετωπίζονται με διαφορετικό τρόπο.

#### Γενικά

- Με την μέθοδο αυτή υπολογίζεται η μέγιστη ροπή  $M_u$  που μπορεί να παραλαβή η διατομή ακριβώς πριν αστοχήσει. Η ροπή  $M_u$  λέγεται "ροπή θραύσης".
- Η θραύση προκαλείται είτε από εξάντληση της κρίσιμης παραμόρφωσης του σκυροδέματος είτε από εξάντληση της κρίσιμης παραμόρφωσης του χάλυβα.

- Η κρίσιμη παραμόρφωση, για το σκυρόδεμα είναι,  $\epsilon_b = 2/3, 5\%$  ανάλογα εάν υπερಿಸχύει η θλίψη ή η κάμψη (βλέπε πίνακα 35) και για τον χάλυβα  $\epsilon_e = 5\%$ .

- Για το σκυρόδεμα η σχέση τάσεων-παραμορφώσεων, δίνεται στο διάγραμμα ( $\epsilon_b, \sigma_b / \beta_R$ ) για όλες τις ποιότητες σκυροδέματος (πίνακας 36)

Η τάση  $\beta_R$  ονομάζεται υπολογιστική ισχύ και είναι σταθερή για κάθε ποιότητα σκυροδέματος. Η υπολογιστική αντοχή κάθε ποιότητας σκυροδέματος είναι ένα ποσοστό της συμβατικής ( $B$ ) ή ονομαστικής ( $B_n$ ) αντοχής του.

$$\beta_R = \begin{cases} k_R \cdot B \\ k_R^* \cdot B_n \end{cases}$$

Συμβατική άντοχή $B$	160	225	300	450	600
$k_R$	0,6	0,6	0,6	0,55	
Όνομαστική άντοχή $B_n$	150	250	350	450	550
$k_R^*$	0,7	0,7	0,65	0,6	0,55

Στους Γερμανικούς κανονισμούς είναι:

για  $B_n 350$  :  $\beta_R = 230 \text{ kg/mm}^2$   $K_R^* = 0.657$

για  $B_n 550$  :  $\beta_R = 300 \text{ kg/mm}^2$   $K_R^* = 0.545$

- Για τον χάλυβα η σχέση τάσεων-παραμορφώσεων δίνεται από δυο ευθείες για κάθε ποιότητα.

Η μία ευθεία έχει κλίση ίση με το μέτρο ελαστικότητας του χάλυβα  $E_e = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/mm}^2$  και τελειώνει στο σημείο  $\sigma_b$  όπου  $\sigma_b$  η αντοχή του κάθε χάλυβα σε διαρροή. (Από τον πιο πάνω ορισμό προκύπτει ότι το τέλος της πρώτης ευθείας αντιστοιχεί σε παραμόρφωση  $\epsilon_e = \sigma_b / 2.1 \times 10^6$  )

Η δεύτερη ευθεία είναι οριζόντια και τελειώνει στο σημείο που αντιστοιχεί σε παραμόρφωση  $\epsilon_e = 5\%$ . (βλέπε πίνακα 38) .

- Οι εσωτερικές δυνάμεις διατομής οπλισμένου σκυροδέματος είναι:

$D_b$ : η δύναμη που οφείλεται στο σκυρόδεμα

$D_e$ : η δύναμη που οφείλεται στον θλιβόμενο οπλισμό

$Z$  : η δύναμη που οφείλεται εφελκόμενο οπλισμό

### **Αναγκαίος Οπλισμός Κάμψης Ορθογωνικής Διατομής**

Πορεία εργασίας:

1. Γίνεται αρχικά με την προϋπόθεση ότι θα προκύψει εφελκόμενος οπλισμός περισσότερος από θλιβόμενο.

**Πρώτος τρόπος:** Με το γενικό νομογράφημα (πίνακας 39)

$$\text{Υπολογίζεται η ποσότητα } 100m_e = \frac{100M_e (\text{tm})}{b \cdot (m) h^2 (m^2) \cdot \beta_R (\text{t/m}^2)}$$

οπού  $M_e = M - N y_e$

Όταν  $100m_e \leq 19.2$  χρησιμοποιείται μόνο εφελκόμενος οπλισμός.

Στο σημείο  $100m_e$  χαράζεται μία κατακόρυφη ευθεία που τέμνει τις καμπύλες  $\varepsilon_1 (\varepsilon_b)$ ,  $\varepsilon'_e$ ,  $\nu$ ,  $k_b$ ,  $k_x$ ,  $\varepsilon_e$  και  $k_z$  σε σημεία που προβάλλονται, στον άξονα των τετμημένων και μας δίνουν τις αντίστοιχες τιμές. Από αυτές τις τιμές μας ενδιαφέρουν ο συντελεστής ασφαλείας  $\nu$ , ο συντελεστής του μοχλοβραχίονα  $z$ ,  $k_z$ , ώστε  $z = k_z \cdot h$  και η παραμόρφωση του χάλυβα  $\varepsilon_e$  από την οποία υπολογίζεται η τάση του χάλυβα\*  $\sigma_{eu}$ .

Ο αναγκαίος οπλισμός είναι:

$$F'_e (\text{cm}^2) = \frac{\nu}{\sigma_{eu} (\text{t/cm}^2)} \left( \frac{M_e (\text{tm})}{z (m)} + N (t) \right)$$

Όταν  $100m_e > 19.2$  χρησιμοποιείται εφελκόμενος και θλιβόμενος οπλισμός.

Βρίσκεται η ροπή  $M_{eb}$ , που αντιστοιχεί στην τιμή

$$100m_e^* = 19.2 \text{ δηλαδή } M_{eb} = m_e^* \cdot b \cdot h^2 \cdot \beta_R \Rightarrow \Delta M_e = M_e - M_{eb}$$

Στην τιμή  $100m_e^*$  αντιστοιχούν και οι τιμές  $\nu = 1.75$ ,  $\varepsilon_e = 3\text{‰}$  και  $K_z = 0.78$ .  
Άρα:

$$F_e = \frac{\nu}{\sigma_{eu}} \cdot \left( \frac{M_{eb}}{z} + \frac{\Delta M_e}{h-h'} + N \right)$$

$$F'_e = \frac{\nu}{\sigma'_{eu}} \cdot \frac{\Delta M_e}{h-h'}$$

### Παρατηρήσεις

- Η τιμή  $100m_e^* = 19.2$  είναι η οριακή τιμή οικονομικής χρησιμοποίησης μόνο εφελκόμενου οπλισμού. Για μεγαλύτερες τιμές  $100m_e$  είναι οικονομικότερο να χρησιμοποιούμε και θλιβόμενο οπλισμό.

- Επειδή χρησιμοποιούμε τιμές  $100m_e \leq 19.2$  είναι πάντοτε  $\nu = 1.75$  και  $\varepsilon_e = 3\text{‰} \Rightarrow \sigma_{eu} = \sigma_b$  για όλες τις ποιότητες χάλυβα.

Η τάση του θλιβόμενου οπλισμού εξαρτάται από τον λόγο  $h'/h$  αλλά για ποιότητα χάλυβα B<sub>st</sub> 42/50 και κατώτερη είναι  $\sigma'_{eu} = \sigma_\beta$

**Δεύτερος τρόπος:** μέθοδος  $k_h$  (πίνακες 40,41,42)  
Υπολογίζεται η ποσότητα  $k_h$

$$k_h = \frac{h \text{ (cm)}}{\sqrt{\frac{M_e \text{ (tm)}}{b \text{ (m)}}}}$$

οπού  $M_e = M - N \cdot y_e$

Όταν  $k_h \geq k_h^*$  χρησιμοποιείται μόνο εφελκόμενος οπλισμός. Για την συγκεκριμένη ποιότητα χάλυβα και σκυροδέματος προκύπτει μία τιμή  $k_e$ , και μία τιμή  $\sigma_e = \sigma_{eu} / \nu$

$$F_e \text{ (cm}^2\text{)} = k_e \cdot \frac{M_e \text{ (tm)}}{h \text{ (m)}} + \frac{N \text{ (t)}}{\sigma_e \text{ (t/cm}^2\text{)}}$$

Σύγχρονα στον αντίστοιχο πίνακα υπάρχει και η τιμή μιας οριακής διαμέτρου  $d_e$  που εξασφαλίζει περιορισμένη ρηγμάτωση του σκυροδέματος.

Όταν  $k_h < k_h^*$ , χρησιμοποιείται εφελκόμενος και θλιβόμενος οπλισμός. Για την συγκεκριμένη ποιότητα χάλυβα και σκυροδέματος προκύπτουν οι τιμές  $k_e$  και  $k'_e$  και  $\sigma_e = \sigma_{eu} / \nu$

$$F_e = k_e \frac{M_e}{h} \cdot \rho + \frac{N}{\sigma_e}$$

$$F'_e = k'_e \frac{M_e}{h} \cdot \rho'$$

όπου  $\rho, \rho' = f \left( \frac{h'}{h}, k_e \right)$

Αν προκύψει εφελκόμενος οπλισμός μικρότερος του θλιβόμενου η λύση δεν γίνεται δεκτή, άλλα χρησιμοποιείται συμμετρικός οπλισμός.

**Συμμετρικός οπλισμός** (πίνακες 43,51)

Εκλέγεται ο πίνακας που αντιστοιχεί στην ποιότητα του χάλυβα και στον λόγο  $h' / h$ .

Υπολογίζονται οι ποσότητες  $n = N / b \cdot d \cdot \beta_R$  και  $m = M / b \cdot d^2 \cdot \beta_R$



Στο σημείο (n, m) διαβάζεται η τιμή  $\mu_o = \mu_o'$   
Ο αναγκαίος οπλισμός είναι:

$$\mu_o = \mu_o' = \bar{\mu}_o \cdot \frac{\beta_R}{\beta_S}$$

$$(F_e = F_e' = \mu_o \cdot b \cdot d)$$

### Παρατηρήσεις

- Αν υπάρχει μεγάλη αξονική δύναμη σε σχέση με μικρή ροπή κάμψης, προβλέπεται από την αρχή ότι χρειάζεται συμμετρικός οπλισμός.
- Οι πίνακες που υπάρχουν στα Beton- Kalender για  $\mu_o \neq \mu_o'$  (ανάλογοι με τους πίνακες Moersch στην μέθοδο των επιτρεπόμενων τάσεων) δεν έχουν πρακτική σημασία μια και η οικονομία εξασφαλίζεται με όσα έχουν αναπτυχθεί ως εδώ.

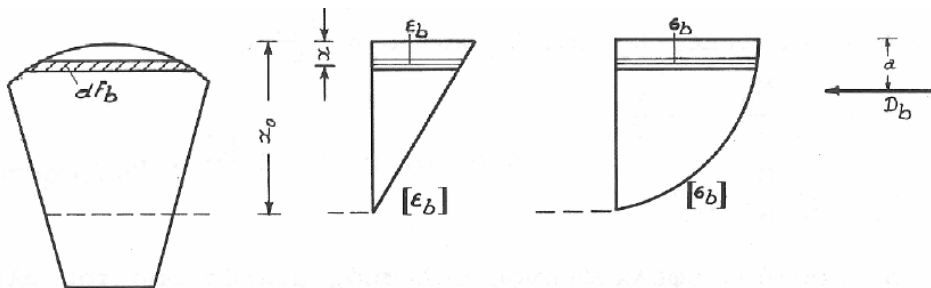
### 15.1.2 Οριακή Καταπόνηση Διατομής

Δίνονται οι διαστάσεις και ο οπλισμός μιας διατομής και ζητείται η μεγαλύτερη ροπή που μπορεί να αναλάβει αυτή.

#### 1. Τυχαία Διατομή

#### Υπολογισμός εσωτερικών δυνάμεων της διατομής

α. Δύναμη αναλαμβανόμενη από το σκυρόδεμα



Έστω το διάγραμμα των παραμορφώσεων του σκυροδέματος, που αντιστοιχεί σε ένα τμήμα της διατομής ύψους  $x_0$ .

Στο διάγραμμα αυτό αντιστοιχεί ένα διάγραμμα τάσεων του σκυροδέματος. Η αναλαμβανόμενη από το σκυρόδεμα δύναμη είναι:  $D_b = \int \sigma_b \cdot dF_b$

Στην πράξη, για τυχαία διατομή, το πιο πάνω ολοκλήρωμα υπολογίζεται αφού διαιρεθεί η διατομή ύψους  $x_0$  σε ζώνες εμβαδών  $F_i$ . Αν οι τάσεις του σκυροδέματος, που αντιστοιχούν στα κέντρα βάρους των ζωνών είναι:

$$D_b = \sum_i \sigma_{bi} \cdot F_{bi}$$

Η απόσταση  $a$  της συνιστάμενης δύναμης  $D_b$ , από την πάνω ίνα είναι:

$$a = \frac{\sum_i F_i \cdot \sigma_{bi} \cdot x_i}{\sum_i F_i \cdot \sigma_{bi}}$$

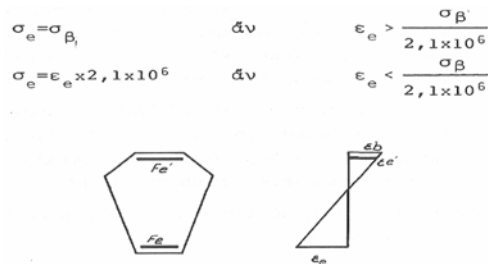
Στην περίπτωση ορθογωνικής διατομής ο, ο υπολογισμός των  $D_b$  και  $a$  έχει πινακοποιηθεί (πίνακας 37).

$$D_b = \alpha \cdot \beta_R \cdot x_o \cdot b$$

$$a = k_\alpha \cdot x_o$$

$\beta$ . Δύναμη αναλαμβανόμενη από τον σπλισμό.

Από το διάγραμμα τάσεων-παραμορφώσεων προκύπτει η αντίστοιχη τάση του χάλυβα.



Η δύναμη που αναλαμβάνουν οι σπλισμοί είναι

$$D_e = \sigma'_e \cdot F'_e$$

$$Z_e = \sigma_e \cdot F_e$$

### Υπολογισμός της ροπής θραύσης διατομής (με δοκιμές)

1η Δοκιμή

Λαμβάνονται  $\epsilon_b = 3.5\%$  ,  $\epsilon_e = 5\%$

Με βάση αυτές τις παραμορφώσεις υπολογίζουμε τις δυνάμεις  $D_b$  ,  $Z$  και  $D_e$  (αν υπάρχει). Στην συνέχεια υπολογίζεται η δύναμη.

$$D = D_b + D_e + v \cdot N$$

όπου  $N$  = η εξωτερική δύναμη με θετικό πρόσημο για τον εφελκυσμό και  $v=0$  συντελεστής ασφαλείας.

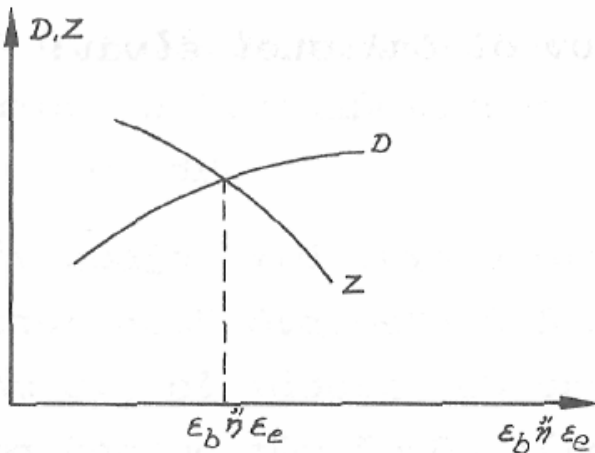
Για να υπάρχει ισορροπία πρέπει  $D = Z$ .

Αν  $D > Z$  σημαίνει ότι κρίσιμο υλικό είναι ο χάλυβας, ο οποίος εξαντλεί την παραμόρφωση του πριν από το σκυρόδεμα. Στην περίπτωση αυτή, οι επόμενες δοκιμές γίνονται με μεταβολές της παραμόρφωσης  $\epsilon_b$ , ενώ η  $\epsilon_e$  παραμένει σταθερή, ίση με 5‰.

Αν  $D < Z$  σημαίνει ότι κρίσιμο υλικό είναι το σκυρόδεμα το οποίο εξαντλεί την παραμόρφωση του πριν απ' τον χάλυβα. Στην περίπτωση αυτή, οι επόμενες δοκιμές γίνονται με μεταβολές της παραμόρφωσης  $\epsilon_e$ , ενώ η  $\epsilon_b$  παραμένει σταθερή ίση με 3.5‰.

Και στις δύο περιπτώσεις με τις διαδοχικές δοκιμές βρίσκονται διάφορες τιμές  $D$  και  $Z$ .

Οι δοκιμές τελειώνουν όταν πρόκυψη  $D=Z$ . Όταν η ισότητα  $D=Z$  δεν έχει βρεθεί με τρεις δοκιμές, η λύση βρίσκεται γραφικά.



## Υπολογισμός της ροπής λειτουργίας της διατομής

Από την ροπή θραύσης και από τον συντελεστή ασφαλείας βρίσκεται η "ροπή λειτουργίας".

$$M = M_u / \nu$$

Ο συντελεστής ασφαλείας  $\nu$  προκύπτει από τον πίνακα 35 ανάλογα με την παραμόρφωση  $\epsilon_e$ .

## 2. Ορθογωνική Διατομή

Το πρόβλημα λύνεται ή με τον προηγούμενο τρόπο δηλαδή δοκιμαστικά ή με το γενικό νομογράφημα.



---

**16 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΩΝ ΣΤΑΤΙΚΗΣ  
ΜΕΛΕΤΗΣ**

---



## 16.1 ΠΛΑΚΕΣ

Οι πλάκες θεωρούνται ισότροπες με μικρά βέλη κάμψης και υπολογίζονται σύμφωνα με τη θεωρία ελαστικότητας κατά Czerny. Οι αντιδράσεις των πλακών λαμβάνονται ισοδύναμα ομοιόμορφες και φορτίζουν τις δοκούς.

### 16.1.1 Παράμετροι

Πρίν αρχίσει η εκτύπωση των αναλυτικών αποτελεσμάτων ανά πλάκα αναγράφονται οι παραδοχές υλικών και κανόνων όπλισης.

<b>C</b>	Ποιότητα Σκυροδέματος, π.χ. C25.
<b>B<sub>L</sub></b>	Ποιότητα χάλυβα διαμήκων οπλισμών, π.χ. B500c.
<b>B<sub>v</sub></b>	Ποιότητα χάλυβα συνδετήρων, π.χ. B500c

**Όπλισμός συστροφής** : π.χ. Όχι, δεν λαμβάνεται δηλαδή υπ' όψη.

<b>s<sub>max</sub></b>	Η μέγιστη απόσταση οπλισμών για τις κύριες διευθύνσεις. Είναι $s_{max} = \min(200, 1.5h)$ σε mm.
<b>b<sub>υπ</sub></b>	Το πλάτος δοκού έδρασης που θεωρεί το πρόγραμμα για τον υπολογισμό της μείωσης των αρνητικών ροπών στις στηρίξεις.
<b>ρ<sub>min</sub></b>	Το ελάχιστο ποσοστό οπλισμού πλακών που εξαρτάται από την ποιότητα χάλυβα.
<b>d1 , d2</b>	Η απόσταση του άξονα του κάτω και άνω διαμήκους οπλισμού από την κάτω και άνω παρειά της διατομής αντίστοιχα.

**max(l<sub>i</sub>/d) και max(l<sub>i</sub><sup>2</sup>/d)** Οι έλεγχοι λυγηρότητας πλακών που επιβάλλει ο ΕΚΩΣ2000. Ο δεύτερος έλεγχος επιβάλλεται για πλάκες που φέρουν ευαίσθητα διαχωριστικά με λόγο  $l_i^2/d \leq 150$  (l και d σε m) εκτός αν λαμβάνονται κατάλληλα κατασκευαστικά μέτρα οπότε μπορούν να εφαρμοστούν τα προηγούμενα όρια των πλακών και δοκών. Σαν l<sub>i</sub> λαμβάνεται το άνοιγμα της μικρότερης από τις κύριες διευθύνσεις πολλαπλασιασμένο επί:

- 1.0 όταν είναι αρθρωτές και οι δύο στηρίξεις
- 0.8 όταν η μία στήριξη είναι αρθρωτή και η άλλη πακτωμένη.
- 0.6 για αμφίπακτες πλάκες.
- 2.4 για προβόλους

### 16.1.2 Ανοίγματα Πλακών

<b>Π#</b>	Ο αριθμός της πλάκας
<b>h</b>	Το πάχος της πλάκας.
<b>( __ )</b>	Ο τύπος της πλάκας (π.χ. αμφιέριστη, πρόβολος)
<b>L<sub>x</sub> , L<sub>y</sub></b>	Οι διαστάσεις της πλάκας. Ο υπολογισμός γίνεται από τον κεντροβαρικό άξονα των δοκών.

$l_i$	Το μήκος λυγισμού που προκύπτει όπως είδαμε παραπάνω.
$(l_i/d), (l_i^2/d)$	Οι έλεγχοι λυγηρότητας.
$g_o$	Η ονομαστική τιμή του ίδιου βάρους της πλάκας. $g_o = h * 25.0 \text{ kN/m}^3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
$g_e$	Η ονομαστική τιμή του φορτίου επικάλυψης ( $\text{kN/m}^2$ )
$q$	Η ονομαστική τιμή του κινητού φορτίου ( $\text{kN/m}^2$ )
$g_{\text{οπτ}}$	Η ονομαστική τιμή του φορτίου από πλινθοδομές ( $\text{kN/m}^2$ )
$G$	Η ονομαστική τιμή του φορτίου στηθαίου (μόνο για προβόλους) ( $\text{kN/m}$ )

### Στήλες 1ου πίνακα

$b$	Το πλάτος της διατομής που χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς. Για τις ολόσωμες πλάκες λαμβάνεται 1000 mm, ενώ για τις πλάκες με νευρώσεις λαμβάνεται $b = b_w + a_L$ όπου $b_w$ είναι το πλάτος της νευρώσης και $a_L$ η ελεύθερη απόσταση μεταξύ των νευρώσεων (mm)
$d$	Το στατικό ύψος της πλάκας που προκύπτει από την σχέση $d=h-d_1$ (mm)
<b>οπλισμός</b>	Αναφέρεται αν ο οπλισμός της διεύθυνσης που εξετάζεται είναι <b>κύριος</b> ή <b>δευτερεύων</b> .
$A_{s,req}$	Το απαιτούμενο εμβαδόν οπλισμού που προκύπτει από την δρώσα ροπή σχεδιασμού $M_{sd}$ ( $\text{mm}^2$ )
$s_{max}$	Η μέγιστη απόσταση των ράβδων οπλισμού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από $s_{max} = \min(200, 1.5h)$ για τον κύριο οπλισμό και 250 mm για τον δευτερεύοντα οπλισμό (mm)
<b>ράβδοι</b>	Στην θέση αυτή αναγράφεται ο τοποθετούμενος οπλισμός με τις μορφές (αριθμός ράβδων / διάμετρο) και (διάμετρος / απόσταση) για να αποδεικνύεται και η σχέση $s$ ράβδων $< s_{max}$
$A_{s,eff}$	Το τοποθετούμενο τελικά εμβαδόν οπλισμού ( $\text{mm}^2$ ).
$\rho$	Το τοποθετούμενο ποσοστό οπλισμού (%).
$M_d$	Η δρώσα ροπή σχεδιασμού στις δύο διευθύνσεις $x$ και $y$ ( $\text{kNm}$ )

### Στήλες 2ου πίνακα

$M_{sd}$	Η καμπτική ροπή σχεδιασμού. Για τις τετραέρειςτες η $M_{sd}$ συμπίπτει με την $M_d$ . Για τις αμφιέρειςτες είναι η μέγιστη από τις $M_d$ και την αντίστοιχη ροπή μονοπάκτου ή αμφιπάκτου ανάλογα με τις στηρίξεις της πλάκας.
$M_{Rd}$	Η καμπτική ροπή αντοχής που προκύπτει από τον τοποθετούμενο οπλισμό. Πρέπει φυσικά να ισχύει : $M_{Rd} \geq M_{sd}$
$V_{dl}, V_{dr}$	Οι δρώσες τέμνουσες σχεδιασμού αριστερά (left) και δεξιά (right) κατά την εξεταζόμενη διεύθυνση σεισμού $x$ ή $y$ .
$V_{sd}$	Η τέμνουσα σχεδιασμού. Λαμβάνεται η μέγιστη από τις $V_{dl}$ και $V_{dr}$ .
$V_{Rd1}$	Η τέμνουσα αντοχής της διατομής χωρίς οπλισμό διάτμησης. Όταν $V_{Rd1} > V_{sd}$ δεν απαιτείται οπλισμός διάτμησης.
$V_{gl}, V_{gr}$	Η αντίδραση αριστερά και δεξιά λόγω μονίμων φορτίων ομοιόμορφα κατανεμημένη στην αντίστοιχη παρυφή.



$V_{ql}$ ,  $V_{qr}$ 

Η αντίδραση αριστερά και δεξιά λόγω κινητών φορτίων ομοιόμορφα κατανεμημένη.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Αν η  $V_{sd}$  είναι μεγαλύτερη από την  $V_{Rd1}$  συνιστάται αλλαγή διατομής, αφού η τοποθέτηση οπλισμού για την παραλαβή τέμνουσας με οπλισμό διάτμησης στις πλάκες είναι δύσκολη. Για συνήθη φορτία πλακών όμως, δεν υπάρχει πρόβλημα διάτμησης.

## Έλεγχος λυγηρότητας EC2

**L** μήκος δοκού

**d** στατικό ύψος δοκού

**$\rho_o$ (%0)** είναι το ποσοστό οπλισμού αναφοράς  $=\sqrt{f_{ck} 10^{-3}}$

**$\rho$ (%0)** είναι το απαιτούμενο ποσοστό εφελκούμενου οπλισμού για την παραλαβή της ροπής λόγω φορτίων σχεδιασμού στο κέντρο του ανοίγματος (για προβόλους, στη στήριξη)

**$\rho'$ (%0)** είναι το απαιτούμενο ποσοστό θλιβόμενου οπλισμού για την παραλαβή της ροπής λόγω φορτίων σχεδιασμού στο κέντρο του ανοίγματος (για προβόλους, στη στήριξη)

**K** είναι συντελεστής που εξαρτάται από το δομικό σύστημα

**$l/d$**  είναι ο επιτρεπόμενος λόγος άνοιγμα/ύψος

### 16.1.3 Στηρίξεις πλακών

**d** Το στατικό ύψος της πλάκας που προκύπτει από την σχέση  $d=h-d_2$ .

**$A_{s,exis}$**  Αναγράφεται ο οπλισμός που έρχεται στη στήριξη από το άνοιγμα.

**$A_{s,req}$**  Το απαιτούμενο εμβαδόν οπλισμού που προκύπτει από τη δρώσα ροπή σχεδιασμού  $M_{sd}$ .

**πρόσθετα** Αναγράφεται ο τοποθετούμενος πρόσθετος οπλισμός με τις μορφές (αριθμός ράβδων / διάμετρος) και (διάμετρος / απόσταση).

**$A_{s,eff}$**  Το συνολικό ενεργό εμβαδόν των οπλισμών από τα ανοίγματα και τα πρόσθετα.

**$M_d$**  Η δρώσα καμπτική ροπή σχεδιασμού στη στήριξη.

**$M_{sd}$**  Η δρώσα ροπή σχεδιασμού. Προκύπτει από την  $M_d$  την οποία μειώνουμε με το μέγεθος αντίδραση, επί την απόσταση του θεωρητικού σημείου στήριξης της πλάκας από την παρειά της δοκού.

**$M_{Rd}$**  Η καμπτική ροπή αντοχής που προκύπτει από τον τοποθετούμενο οπλισμό. Πρέπει  $M_{Rd} \geq M_{sd}$

## 16.2 ΔΟΚΟΙ

### 16.2.1 Παράμετροι

**C** Ποιότητα Σκυροδέματος π.χ. C20.

**$B_L$**  Ποιότητα χάλυβα διαμήκων οπλισμών π.χ. B500c

**B<sub>v</sub>** Ποιότητα χάλυβα συνδετήρων π.χ. B500c

**ρ<sub>min</sub>** Το ελάχιστο ποσοστό διαμήκους οπλισμού. Είναι  $\rho_{\min} = \frac{1}{2} \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yd}}$ , π.χ. για

C16/S400 είναι  $\rho_{\min}=0.238\%$

**d<sub>1</sub> , d<sub>2</sub>** Η απόσταση του άξονα του κάτω και άνω διαμήκους οπλισμού από την κάτω και άνω παρειά της διατομής αντίστοιχα (mm)

**S<sub>min</sub>** Η ελάχιστη απόσταση των συνδετήρων που τοποθετεί το πρόγραμμα (mm)

**Φ<sub>w,min</sub>** Η ελάχιστη διάμετρος διατομής συνδετήρων (mm)

## 16.2.2 Οπλισμοί

### διαμήκης οπλισμός:

**A<sub>s,άνω</sub>** είναι οι ράβδοι που τοποθετούνται στις πάνω ίνες σε όλο το μήκος της δοκού, π.χ. 2Ø14.

**A<sub>s,κάτω</sub>** είναι οι ράβδοι που τοποθετούνται στις κάτω ίνες της δοκού. Οι ράβδοι αυτές αναγράφονται με ένα από τους δύο τρόπους:

1<sup>ος</sup> τρόπος: **κ4Ø14** που σημαίνει ότι 4 διαμήκεις ράβδοι επεκτείνονται σε όλο το μήκος της δοκού.

2<sup>ος</sup> τρόπος: **κ(2)4Ø14(3)** που σημαίνει ότι στο μεσαίο τμήμα της δοκού τοποθετούνται 4 διαμήκεις ράβδοι εκ των οποίων οι (2) επεκτείνονται μέσα στην αριστερή στήριξη και οι (3) επεκτείνονται μέσα στη δεξιά στήριξη.

συνδετήρες άκρων: είναι οι συνδετήρες των 2 κρίσιμων περιοχών της δοκού όπου κάθε κρίσιμο άκρο έχει μήκος τουλάχιστον 2d. Αν θεωρηθεί όλη η δοκός κρίσιμη (π.χ. σε περίπτωση στρέψης) τότε το μήκος των άκρων καλύπτει όλο το μήκος της δοκού.

**a<sub>s,cal</sub>** είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος εγκάρσιος οπλισμός σε mm<sup>2</sup> /m λόγω διάτμησης όπως προκύπτει από τις περιβάλλουσες των τεμνουσών και τον πίνακα της διάτμησης που ακολουθεί.

**a<sub>st,cal</sub>** είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος εγκάρσιος οπλισμός σε mm<sup>2</sup> /m λόγω στρέψης όπως προκύπτει από το διάγραμμα και τον πίνακα της στρέψης που ακολουθεί (εφόσον υπάρχει ένταση λόγω στρέψης).

**a<sub>s,req</sub>** είναι ο αναγκαίος εγκάρσιος οπλισμός σε mm<sup>2</sup> /m λόγω διάτμησης και στρέψης (εφόσον υπάρχει στρέψη). Γενικά πρέπει **a<sub>s,req</sub> >= a<sub>s,cal</sub> + a<sub>st,cal</sub>**

**Σ** είναι οι συνδετήρες που θα τοποθετηθούν στις κρίσιμες περιοχές. Ο αριθμός που προηγείται του Σ (στο παράδειγμα 20ΣØ10/10 είναι το 20) υποδηλώνει τον αριθμό των αναγκαίων συνδετήρων για να ικανοποιηθεί η επιλεγμένη πυκνότητα συνδετήρων.

**a<sub>s,eff</sub>** είναι τα mm<sup>2</sup> /m που αντιστοιχούν στην επιλεγμένη πυκνότητα των συνδετήρων.

συνδετήρες μέσου: είναι οι συνδετήρες του μεσαίου τμήματος της δοκού που γενικά ισούται με το ελεύθερο μήκος της δοκού μείον το μήκος των 2 κρίσιμων περιοχών μήκους η κάθε μία, 2d. Το μήκος του μεσαίου τμήματος της δοκού θεωρείται ίσον με το μηδέν σε περίπτωση που το ελεύθερο μήκος της δοκού είναι μικρότερο από 4d ή σε περίπτωση στρέψης.

### οπλισμός πλευράς:

είναι ο οπλισμός που προκύπτει από τρεις αιτίες

- α) λόγω ανάγκης δισδιαγώνιου οπλισμού,  
β) λόγω ανάγκης στρέψης,

γ) λόγω κατασκευαστικής ανάγκης π.χ. περιορισμού της ρηγμάτωσης.

- $A_{s,cal}$  είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος πλευρικός οπλισμός της δοκού σε mm<sup>2</sup> λόγω ανάγκης 'δισδιαγώνιου' οπλισμού.
- $A_{st,cal}$  είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος πλευρικός οπλισμός της δοκού σε mm<sup>2</sup> λόγω ανάγκης στρέψης (εφόσον εξασκεείται ροπή στρέψης στη δοκό).
- $A_{s,req}$  είναι ο αναγκαίος πλευρικός οπλισμός της δοκού σε mm<sup>2</sup> λόγω πιθανού 'δισδιαγώνιου' οπλισμού και οπλισμού στρέψης. Γενικά πρέπει  $A_{s,req} \geq A_{s,cal} + A_{st,cal}$
- $A_{s,l}$  είναι το σύνολο των διαμήκων ράβδων που τοποθετούνται στις δύο παρειές της δοκού.
- $A_{s,eff}$  είναι τα mm<sup>2</sup> που αντιστοιχούν στον επιλεγμένο αριθμό ράβδων.
- δισδιαγώνιος οπλισμός: είναι ο οπλισμός που μπορεί να προκύψει λόγω έντονα ανακυκλιζόμενης διατμητικής έντασης όπως φαίνεται στο σχετικό πίνακάκι που ακολουθεί στην εκτύπωση της δοκού. Το πρόγραμμα προεπιλέγει και χρησιμοποιεί πλευρικό οπλισμό για την κάλυψη της δισδιαγώνιας ανάγκης. Επομένως η γραμμή της εκτύπωσης της δοκού που αντιστοιχεί στον δισδιαγώνιο οπλισμό, εκτυπώνεται μόνο αν ο Μηχανικός ορίσει  $A_{s,req}$  διάφορο του μηδενός.
- $A_{s,cal}$  είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος δισδιαγώνιος οπλισμός ανά διαγώνιο της δοκού σε mm<sup>2</sup>.
- $A_{s,req}$  είναι ο αναγκαίος δισδιαγώνιος οπλισμός ανά διαγώνιο της δοκού σε mm<sup>2</sup>. Γενικά πρέπει  $A_{s,req} \geq A_{s,cal}$
- $A_{s,2d}$  είναι οι συνολικές ράβδοι που τοποθετούνται στις δύο διαγώνιες ζώνες της δοκού.
- $A_{s,eff}$  είναι τα mm<sup>2</sup> που αντιστοιχούν στον επιλεγμένο αριθμό ράβδων ανά διαγώνια ζώνη της δοκού.

### 16.2.3 Φορέας και διαγράμματα επιλύσεων-διαστασιολογήσεων

- [q] είναι το διάγραμμα των ωφέλιμων φορτίων της δοκού σε (kN/m)
- [g] είναι το διάγραμμα των νεκρών φορτίων της δοκού σε (kN/m)
- [V] είναι το διάγραμμα της περιβάλλουσας των τεμνουσών δυνάμεων για όλους τους συνδυασμούς δράσεων A, B, C, D, E, F, G, H, I καθώς και τους 'συνδυασμούς χρήστη' U1, U2, U3, ... εφόσον έχουν ορισθεί από τον χρήστη.
- [M] είναι το διάγραμμα της περιβάλλουσας των ροπών κάμψης για όλους τους προηγούμενους συνδυασμούς.
- [ $A_{s,cal}$ ] είναι το διάγραμμα της περιβάλλουσας των υπολογιστικών οπλισμών σε mm<sup>2</sup>
- [ $A_{s,eff}$ ] είναι το διάγραμμα (που αποτελείται από οριζόντιες και κατακόρυφες ευθείες γραμμές) των τοποθετημένων οπλισμών σε mm<sup>2</sup>

### 16.2.4 Περιβάλλουσες ικανοτικής τέμνουσας και διαστασιολόγησης σε διάτμηση

Βάσει του βιβλίου του Απόστολου Κωνσταντινίδη, Α' τόμος, Παράγραφος 5.2 και τις σχετικές ασκήσεις:

- [ $M_{Rd}$ ] είναι το διάγραμμα της εξάντλησης των ροπών αντοχής της δοκού σε kNm. Το διάγραμμα αυτό έχει δύο σκέλη, ένα σκέλος για σεισμό κατά την μία

κατεύθυνση της δοκού και ένα σκέλος για σεισμό κατά την άλλη κατεύθυνση της δοκού.

- [V<sub>MR</sub>]** είναι το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων αντοχής σε kN που προκύπτουν από τις οριακές ροπές αντοχής της δοκού πολλαπλασιασμένα επί 1.20
- [V<sub>A</sub>]** είναι το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων σε kN λόγω του συνδυασμού A, δηλαδή για φορτία  $\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q$  (για τον ελληνικό κανονισμό 1.35G+1.50Q).
- [V<sub>w</sub>]** είναι οι τέμνουσες δυνάμεις σε kN λόγω των πιθανών φορτίων  $G + \gamma_2 \cdot Q$  (για τον ελληνικό κανονισμό συνήθως  $G + 0.30Q$ ).
- [V<sub>q+E</sub>]** είναι η περιβάλλουσα όλων των διαγραμμάτων τεμνουσών δυνάμεων λόγω σεισμού πολλαπλασιασμένα επί τον συντελεστή συμπεριφοράς  $\eta$  προς 1.20 (συνήθως ίσο με  $3.50/1.20 = 2.92$ )
- [V<sub>sd</sub>]** είναι οι τέμνουσες δυνάμεις σχεδιασμού που προκύπτουν από την συνολική περιβάλλουσα βάσει της σχέσης  $V_{sd} = \max[V_A, \min(V_{w+MR}, V_{w+q+E})]$

## Έλεγχος λυγηρότητας EC2

**L** μήκος δοκού

**d** στατικό ύψος δοκού

**ρo(%0)** είναι το ποσοστό οπλισμού αναφοράς  $= \sqrt{f_{ck} / 10 - 3}$

**ρ(%0)** είναι το απαιτούμενο ποσοστό εφελκόμενου οπλισμού για την παραλαβή της ροπής λόγω φορτίων σχεδιασμού στο κέντρο του ανοίγματος (για προβόλους, στη στήριξη)

**ρ'(%0)** ποσοστό οπλισμού θλιβόμενων ράβδων που διέρχονται από τον κόμβο

**K** είναι συντελεστής που εξαρτάται από το δομικό σύστημα

**l/d** είναι ο επιτρεπόμενος λόγος ανοίγμα/ύψος

## Στο πίνακα διάτμησης:

**L** Η θέση στην οποία γίνεται ο έλεγχος τέμνουσας

**V<sub>sd</sub>** Η οριακή τέμνουσα σχεδιασμού όπως προκύπτει από το διάγραμμα [V<sub>sd</sub>]

**V<sub>min</sub>** Η ελάχιστη τέμνουσα σχεδιασμού όπως προκύπτει από την περιβάλλουσα των τεμνουσών όλων των συνδυασμών [V].

**V<sub>max</sub>** Η μέγιστη τέμνουσα σχεδιασμού όπως προκύπτει από την περιβάλλουσα των τεμνουσών όλων των συνδυασμών [V].

**z** ο δείκτης αλλαγής του προσήμου της τέμνουσας  $z = V_{min} / V_{max}$  στην αριστερή στήριξη και  $z = V_{max} / V_{min}$  στην δεξιά στήριξη

**V<sub>Rd1</sub>** η τέμνουσα αντοχής με την οποία εξαντλείται η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος.

**V<sub>Rd2</sub>** είναι η τέμνουσα αντοχής με την οποία εξαντλείται η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος.

**V<sub>cd</sub>** η τέμνουσα που αναλαμβάνει το σκυρόδεμα.

**V<sub>wd</sub>** είναι η αντοχή που παραλαμβάνουν οι συνδετήρες

**V<sub>Rd3</sub>** Είναι η συνολική τέμνουσα που μπορεί να αναλάβει η διατομή. Είναι  $V_{Rd3} = V_{cd} + V_{wd}$

**V<sub>z</sub>** η χαρακτηριστική ανακυκλιζόμενη αντοχή της διατομής.

**A<sub>sz</sub>** εφόσον κριθεί πρακτικά εφικτή η τοποθέτηση διασδιαγώνιου οπλισμού, **A<sub>sz</sub>** είναι ο αναγκαίος δισδιαγώνιος οπλισμός ανά κατεύθυνση

## 16.2.5 Διάγραμμα ροπών στρέψης και διαστασιολόγηση σε στρέψη

- [ $T_{sd}$ ]** το διάγραμμα των ροπών σχεδιασμού σε στρέψη της δοκού
- L** Η θέση στην οποία γίνεται ο έλεγχος στρέψης,  $L_a$  είναι η παρειά στο αριστερό άκρο της δοκού και  $L_b$  είναι η παρειά στο δεξιό άκρο της δοκού
- t** Το ισοδύναμο πάχος της περιμετρικής λεπτότοιχης ιδεατής διατομής
- $A_k$**  Το ισοδύναμο εμβαδό της περιμετρικής λεπτότοιχης διατομής
- $u_k$**  Η ισοδύναμη μέση περίμετρος της περιμετρικής λεπτότοιχης διατομής
- $T_{sd}$**  Η απόλυτη τιμή της δρώσας ροπής στρέψης
- $T_{Rd1}$**  Η στρεπτική ροπή που εξαντλεί την αντοχή σε θλίψη της περιμετρικής λεπτότοιχης διατομής.
- $V_{sd}$**  η απόλυτη τιμή της δρώσας τέμνουσας που προκύπτει από την περιβάλλουσα των συνδυασμών όχι όμως και από την τέμνουσα αντοχής που χρησιμοποιείται στο έλεγχο διάτμησης. Ο έλεγχος αυτός γίνεται στην θέση  $a$ .
- $V_{Rd2}$**  είναι η τέμνουσα αντοχής με την οποία εξαντλείται η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος.
- $TV_s$**  είναι ο δείκτης του ελέγχου αντοχής τοιχωμάτων σκυροδέματος σε θλίψη για ταυτόχρονη δράση στρέψης και διάτμησης.  $TV_s = (T_{sd}/T_{Rd1})^2 + (V_{sd}/V_{Rd2})^2$ . Πρέπει να είναι  $TV_s \leq 1.0$
- $A_{sw}$**  είναι ο αναγκαίος εγκάρσιος περιμετρικός οπλισμός (συνδετήρες) για την παραλαβή της στρέψης.
- $A_{sl}$**  είναι ο αναγκαίος διαμήκης περιμετρικός εγκάρσιος οπλισμός.

## 16.3 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

### 16.3.1 Παράμετροι

**C** Ποιότητα Σκυροδέματος.

**S<sub>L</sub>** Ποιότητα χάλυβα διαμήκων οπλισμών.

**S<sub>V</sub>** Ποιότητα χάλυβα συνδετήρων.

**ρ<sub>min</sub>** Το ελάχιστο ποσοστό οπλισμού που στα υποστυλώματα είναι 0.008

**I<sub>n</sub>** Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των διαμήκων ράβδων (mm)

**d<sub>1</sub>** Η απόσταση του άξονα του οπλισμού από την παρειά της διατομής (mm)

**Συνδυασμοί** Οι συνδυασμοί δράσεων A, B, C, D, E, F, G, H, I για τους οποίους ελέγχονται τα υποστυλώματα στις θέσεις I=1,2,3,4 (Σχήμα 1 και Σχήμα Σ3.5.3(4) ΕΑΚ). Όταν έχουν οριστεί συνδυασμοί χρήστη, υπάρχουν επιπλέον U1, U2, U3, ...

Μετά τις παραμέτρους, εμφανίζονται

- στην πρώτη γραμμή, ο αριθμός, οι διαστάσεις, το ύψος του υποστυλώματος (σε παρένθεση τα H<sub>b</sub>, H<sub>cr</sub>(κρίσιμο ύψος υποστυλώματος) H<sub>m</sub>( μη κρίσιμο ύψος υποστυλώματος) , N<sub>o,lim</sub>=0.85bh<sub>f</sub>cd και N<sub>s,lim</sub>=0.65 N<sub>O,επ</sub> για συνδυασμούς δράσεων με σεισμό.
- στη δεύτερη γραμμή οι ράβδοι γωνιών και κορυφών και σε παρένθεση το απαιτούμενο εμβαδόν οπλισμού ,το συνολικό τοποθετούμενο εμβαδόν οπλισμού και το ποσοστό οπλισμού της διατομής.
- Στην τρίτη γραμμή αναγράφονται το απαιτούμενο εμβαδόν του οπλισμού για τους συνδετήρες κατά τις δυο διευθύνσεις (x, y) στις κρίσιμες περιοχές του υποστυλώματος , ο αριθμός των συνδετήρων και το τοποθετούμενο εμβαδόν του οπλισμού για τους συνδετήρες κατά τις δυο διευθύνσεις (x, y)
- Στην τέταρτη γραμμή αναγράφονται οι συνδετήρες στον κόμβο του υποστυλώματος και το τοποθετούμενο εμβαδόν του οπλισμού κατά τις δυο διευθύνσεις (x, y)
- Στην πέμπτη γραμμή αναγράφονται ομοίως με την τρίτη γραμμή οι συνδετήρες και τα εμβαδά τους για την μη κρίσιμη περιοχή του υποστυλώματος

Οπλισμός γωνιών: Είναι οι ράβδοι που τοποθετούνται στις γωνίες, δηλαδή, στα σημεία καμπής του περιγράμματος.

Οπλισμός κορυφών: Είναι οι ράβδοι που τοποθετούνται υποχρεωτικά για να καλύψουν την απαίτηση της μέγιστης απόστασης και περικλείονται από συνδετήρες κλειστούς ή μορφής S.

- Σε περίπτωση τοιχίων αναγράφονται και οι διαστάσεις των ακραίων υποστυλωμάτων καθώς και στην γραμμή πριν τους συνδετήρες κρίσιμων περιοχών το απαιτούμενο εμβαδόν οπλισμού των διανομών, οι διανομές του τοιχίου οριζόντια και κάθετα, καθώς και το τοποθετούμενο εμβαδόν οπλισμού των διανομών.

### 16.3.2 Έλεγχος κάμψης

Αναγράφονται τα εντατικά μεγέθη για τους 33 συνδυασμούς δράσεων στην κεφαλή (Top) και τον πόδα (Bottom) των υποστυλωμάτων αναλυτικά, όπως αυτά προέκυψαν στα ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ.

#### Διαστασιολόγηση:

$N_d$	Η αξονική ορθή δύναμη σχεδιασμού (kN)
$M_{xd}, M_{yd}$	Οι δρώσες καμπτικές ροπές σχεδιασμού κατά x και y (kNm)
$e_c \cdot 1000$	Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση σκυροδέματος.
$e_s \cdot 1000$	Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση χάλυβα.
$\varphi_n$ (μοίρες)	Η κλίση του ουδέτερου άξονα της διατομής σε μοίρες.
$x_n, y_n$ (m)	Οι συντεταγμένες του ουδέτερου άξονα.
$A_{s,cal}$ (mm <sup>2</sup> )	Ο οπλισμός που υπολογίζεται με βάση τα $N_d, M_{xd}, M_{yd}$

#### Ροπές αντοχής:

$N_d$	Η αξονική ορθή δύναμη σχεδιασμού (kN)
$A_{s,eff}$ (mm <sup>2</sup> )	Ο τοποθετούμενος οπλισμός σε mm <sup>2</sup>
$e_c \cdot 1000$	Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση σκυροδέματος.
$e_s \cdot 1000$	Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση χάλυβα.
$\varphi_n$ (μοίρες)	Η κλίση του ουδέτερου άξονα της διατομής σε μοίρες.
$x_n, y_n$ (m)	Οι συντεταγμένες του ουδέτερου άξονα.
$M_{RD}$	Οι καμπτικές ροπές αντοχής της διατομής με τον τοποθετούμενο οπλισμό και την αξονική δύναμη του αντίστοιχου συνδυασμού κατά +x, +y, -x, -y .

#### Έλεγχος κάμψης:

$N_d$	Η αξονική ορθή δύναμη σχεδιασμού (kN)
$M_{xd}, M_{yd}$	Οι δρώσες καμπτικές ροπές σχεδιασμού κατά x και y (kNm)
$M_{xRd}, M_{yRd}$	Οι καμπτικές ροπές αντοχής της διατομής με τον τοποθετούμενο οπλισμό και την αξονική δύναμη του αντίστοιχου συνδυασμού κατά +x, +y, -x, -y . (kNm)
$A_{s,cal}$ (mm <sup>2</sup> )	Ο οπλισμός που υπολογίζεται με βάση τα $N_d, M_{xd}, M_{yd}$
$A_{s,eff}$ (mm <sup>2</sup> )	Ο τοποθετούμενος οπλισμός σε mm <sup>2</sup>

### 16.4 Οριακές σεισμικές τέμνουσες:

$M_{Rdo}$	Οι καμπτικές ροπές αντοχής της διατομής κάτω με τον τοποθετούμενο οπλισμό και την αξονική δύναμη του αντίστοιχου συνδυασμού κατά +x, +y, -x, -y .
$M_{Rdu}$	Οι καμπτικές ροπές αντοχής της διατομής πάνω με τον τοποθετούμενο οπλισμό και την αξονική δύναμη του αντίστοιχου συνδυασμού κατά +x, +y, -x, -y .
$V_{MR}$	Είναι το διάγραμμα των τεμνουσών αντοχής που προκύπτει από τις οριακές ροπές αντοχής του υποστυλώματος πολλαπλασιασμένες επί τον συντελεστή 'υπεραντοχής' λ, που για τον τρέχοντα ελληνικό κανονισμό έχει τιμή 1.40, βάσει του τύπου $V_{MR} = \lambda \cdot (M_{Rd1} + M_{Rd2}) / h_{tot}$ .

$V_E$	Η σεισμική τέμνουσα του υποστυλώματος για κάθε σεισμικό συνδιασμό κατά +x, +y, -x, -y όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση
$V_{qE}$	Το παραπάνω μέγεθος πολλαπλασιασμένο με τον συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς της κατασκευής q
$V_w$	Η στατική τέμνουσα του υποστυλώματος για κάθε σεισμικό συνδιασμό κατά +x, +y, -x, -y όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση
$V_{w+qE}$	Το άθροισμα των μεγεθών $V_w$ και $V_{qE}$
$V_{w+MR}$	Το άθροισμα των μεγεθών $V_w$ και $V_{MR}$
$V_{sd}$	Η τέμνουσα σχεδιασμού είναι η συνολική περιβάλλουσα που προκύπτει από τη σχέση: $V_{sd} = \max[V_A, \min(V_w + MR, V_w + q \cdot E)]$ όπου $V_A$ η στατική τέμνουσα που προκύπτει από τον συνδιασμό A

## 16.5 Έλεγχος διάτμησης

<b>bw,d</b>	Οι διαστάσεις της διατομής σε mm.
<b>h</b>	είναι το υπολογιστικό ύψος της διατομής του υποστυλώματος προς αυτή την κατεύθυνση.
<b><math>N_{cd,min}</math></b>	είναι η απόλυτη τιμή της μέγιστης αλγεβρικά τιμής της αξονικής δύναμης (που κατά κανόνα είναι αρνητική) απ' όλους τους συνδυασμούς.
<b><math>V_{d,lim}</math></b>	είναι ο οριακός δείκτης της αξονικής καταπόνησης (καθαρός αριθμός) που ισούται με $N_{cd,lim}/(A_c \cdot f_{cd})$

**τμήσεις** οι τμήσεις των συνδετήρων

<b><math>V_{Rd1}</math></b>	Η τέμνουσα αντοχής που εξαντλείται η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος και μέχρι την οποία δεν χρειάζεται οπλισμός διάτμησης.
<b><math>V_{Rd2}</math></b>	Η τέμνουσα αντοχής που εξαντλείται η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος. Αν η $V_{sd}$ υπερβαίνει την τιμή αυτή χρειάζεται αλλαγή διατομής.
<b><math>V_{sd}</math></b>	Η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού.
<b><math>V_{cd}</math></b>	Η τέμνουσα που μπορεί να αναλάβει η διατομή του σκυροδέματος.
<b><math>A_{sw,cal}</math></b>	ο υπολογιζόμενος οπλισμός διάτμησης
<b><math>a_{sw,cal}</math></b>	ο υπολογιζόμενος οπλισμός διάτμησης ανά μέτρο μήκους διαιρεμένος με τον αριθμό τμήσεων του υποστυλώματος
<b><math>a_{sw,eff}</math></b>	ο τοποθετούμενος οπλισμός διάτμησης ανά μέτρο μήκους διαιρεμένος με τον αριθμό τμήσεων του υποστυλώματος



### 16.5.1 Έλεγχος περίσφιγξης

Βλέπε, Εφαρμογές Οπλισμένου Σκυροδέματος, τόμος Α', § 5.4.3.3, Απόστολου ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ).

$V_{co}^o$  Ο όγκος του σκυροδέματος του πυρήνα. Προκύπτει από την σχέση  $V_{co}^o = bd \cdot s$  όπου  $b$  και  $d$  οι διαστάσεις του πυρήνα της διατομής και  $s$  η απόσταση των συνδετήρων.

$V_w^o$  Ο όγκος των κλειστών συνδετήρων του πυρήνα.

$\omega_{wd}$  Το μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό του οπλισμού περίσφιγξης, το οποίο

$$\text{προκύπτει από την σχέση: } \omega_{wd} = \frac{V_w^o \cdot f_{yd}}{V_{co}^o \cdot f_{cd}}$$

$b_c$  είναι το πλάτος της συνολικής διατομής

$b_o$  είναι το πλάτος του περισφιγμένου πυρήνα (έως τον άξονα των συνδετήρων)

**Nsd** Η δρώσα αξονική δύναμη σχεδιασμού.

**$\mu\phi$**  η πλαστιμότητα καμπυλότητας  $\mu\phi$  των περιοχών αυτών (οριζόμενη ως ο λόγος της καμπυλότητας που αντιστοιχεί σε (μετά τη μέγιστη τιμή) πτώση της καμπτικής αντοχής στο 85% της οριακής τιμής της προς την καμπυλότητα διαρροής, υπό την προϋπόθεση ότι οι οριακές μηκύνσεις του σκυροδέματος και του χάλυβα  $\epsilon_{cu}$  και  $\epsilon_{su,k}$  δεν υπερβαίνονται) είναι

τουλάχιστον ίση με τις ακόλουθες τιμές:

$$\mu\phi = 2q_0 - 1 \text{ \acute{e}\acute{a}\nu } T1 \geq TC \text{ (5.4)}$$

$$\mu\phi = 1 + 2(q_0 - 1)TC/T1 \text{ \acute{e}\acute{a}\nu } T1 < TC$$

όπου  $q_0$  είναι η αντίστοιχη βασική τιμή του συντελεστή συμπεριφοράς και  $T1$  είναι η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του κτιρίου, που και οι δύο λαμβάνονται στο κατακόρυφο επίπεδο στο οποίο λαμβάνει χώρα η κάμψη, ενώ  $TC$  είναι η περίοδος που ορίζει το ανώτατο όριο της περιοχής σταθερής επιτάχυνσης του φάσματος,

**$\omega_n$**  είναι το μηχανικό ποσοστό του κατακόρυφου οπλισμού του κορμού ( $\omega_n = \rho_n f_{yd} v / f_{cd}$ ).

**$\epsilon_{sy,d}$**  είναι η τιμή σχεδιασμού της ανηγμένης εφελκυστικής παραμόρφωσης του χάλυβα στην διαρροή

$$v_d \text{ Η ανηγμένη αξονική δύναμη όπου } v_d = \frac{N_{sd}}{A_c \cdot f_c} \leq 0,65$$

**$a_n$**  είναι ο συντελεστής αποδοτικότητας της περίσφιγξης ανάλογα με την διάταξη των συνδετήρων

**$a_s$**  είναι ο συντελεστής αποδοτικότητας της περίσφιγξης ανάλογα της απόστασης των συνδετήρων και του είδους του συνδετήρα

**$\omega_{wd,lim}$**  Προκύπτει από την σχέση:

$$\omega_{wd,lim} = \frac{1}{a} \cdot 0,85 \cdot v_d \cdot \left( 0,35 \frac{A_c}{A_o} + 0,15 \right) - 0,035 \geq 0,10 \text{ Για να ικανοποιείται ο}$$

έλεγχος περίσφιγξης πρέπει να ισχύει:

$$\omega_{wd} \geq \omega_{wd,lim} \cdot$$

- Σε περίπτωση τοιχίων πλήρωσης αναγράφονται το υπολογιζόμενο εμβαδόν οπλισμού και το εμβαδόν οπλισμού κανονισμού λόγω κάμψης καθώς και τα απαιτούμενα, τοποθετούμενα εμβαδά διανομών και οι διανομές οριζόντια και κάθετα. Δεν γίνεται έλεγχος περισφίξης και έλεγχος κοντού υποστυλώματος ενώ το  $v_d,lim$  στον έλεγχο διάτμησης προκύπτει πάντα 0.0.

### 16.5.2 Πίνακας ελέγχου κοντών υποστυλωμάτων

<b>K</b>	Ο αριθμός του υποστυλώματος.
<b>Διατομή</b>	Οι διαστάσεις του υποστυλώματος
<b>Msd</b>	Η δρώσα ροπή σχεδιασμού
<b>Vsd</b>	Η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού
<b>h</b>	Η διάσταση της διατομής στην διεύθυνση της τέμνουσας Vsd
<b>As</b>	Ο λόγος διάτμησης $As = Msd / (Vsd \cdot h)$ . Υποστυλώματα με λόγο διάτμησης $As \leq 2.5$ χαρακτηρίζονται ως κοντά
<b>Κοντό</b>	<b>Ναι/Όχι</b> Χαρακτηρισμός του υποστυλώματος ως κοντό ή όχι

**Συνθήκη (α) Ικανοτικός** Όταν και στους 2 κόμβους στους οποίους συντρέχει το υποστυλωμα, εξασφαλίζεται μέσω ικανοτήτων ελέγχων (ΕΑΚ2000, 4.1.4.1) ότι οι πλαστικές αρθρώσεις θα αναπτυχθούν μόνο στις δοκούς δεν είναι αναγκαία η εφαρμογή καμίας από τις πρόσθετες διατάξεις που αφορούν στα κοντά υποστυλώματα.

**Mv** Η συμβολή των μη σεισμικών φορτίων στην ροπή  $Msd = Mv + Med$   
**Med** η σεισμική ροπή που αντιστοιχεί στην Msd

**Mq**  **$Mq = Mv + q/1.5 \cdot Med$**

**Συνθήκη (β)** Η συνθήκη α είναι δύσκολο να τηρηθεί αξιόπιστα με τις συνήθεις διαστάσεις υποστυλωμάτων, όταν τα κοντά υποστυλώματα δημιουργούνται από την παρεμβολή δύσκαμπτων πετασμάτων πλήρωσης, είτε από σκυρόδεμα είτε από τοιχοποιία στα φανώματα μεταξύ των δοκών. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να τηρείται απαραίτητα η συνθήκη β

**Δηλαδή  $Mv + (q/1.5) Med \leq Mrd$**

**MRd** Είναι η αντοχή σχεδιασμού της διατομής με τον τελικό διαμήκη οπλισμό της και υπό την αξονική δύναμη Nsd του ίδιου σεισμικού συνδυασμού

**Απαλλάσσεται** Το τελικό συμπέρασμα για το εάν το υποστυλωμα απαλλάσσεται από την εφαρμογή των πρόσθετων διατάξεων για τα κοντά υποστυλώματα

### 16.5.3 Πίνακας φορτίων

Στις αναλυτικές εκτυπώσεις υποστυλωμάτων προστέθηκε στο τέλος ο παρακάτω πίνακας που αναφέρεται στα φορτία κάθε υποστυλώματος του ορόφου

Υπο στ.	$G_{\beta}$	$G_{\text{υπ}}$	$G_{\text{ορ}}$	$\Delta G$	$G_{\text{ολ}}$	$G+Q$	$1.35G + 1.50Q$	minN sd	max Nsd
		$Q_{\text{υπ}}$	$Q_{\text{ορ}}$	$\Delta Q$	$Q_{\text{ολ}}$				
K1	12.0	0.0	134.1	0.0	146.1	168.3	230.6	22.3	230.6
		0.0	22.3	0.0	22.3				
K2	14.7	70.7	207.0	0.0	292.4	370.1	511.3	77.6	511.3
		8.2	69.4	0.0	77.6				
K3	21.6	0.0	106.3	0.0	127.9	158.4	218.5	30.6	218.5
		0.0	30.6	0.0	30.6				
K4	22.4	69.4	102.9	0.0	194.6	215.8	294.6	21.2	302.3
		8.8	12.4	0.0	21.2				
K5	20.5	0.0	42.5	0.0	63.0	70.3	96.0	7.3	96.0
		0.0	7.3	0.0	7.3				
T9	30.0	56.5	35.6	0.0	122.1	144.0	197.6	18.4	238.9
		9.6	12.3	0.0	21.9				

### Επεξήγηση συμβολισμών

$G_{\beta}$	Το ίδιο βάρος του υποστυλώματος
$G_{\text{υπ}}$	Η αξονική δύναμη του υπερκείμενου υποστυλώματος για τον συνδυασμό 1G όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση
$G_{\text{ορ}}$	Τα φορτία που έρχονται στο υποστυλωμα από τα παράπλευρα δοκάρια και τις πλάκες. Προκύπτει από την σχέση $G - G_{\text{υπ}} - G_{\beta} - \Delta G$
$\Delta G$	Το επιπλέον μόνιμο φορτίο που έχει προσθέσει ο χρήστης
$G_{\text{ολ}}$	Η αξονική δύναμη του υποστυλώματος για τον συνδυασμό 1G όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση
$Q_{\text{υπ}}$	Η αξονική δύναμη του υπερκείμενου υποστυλώματος για τον συνδυασμό 1Q όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση
$Q_{\text{ορ}}$	Τα φορτία που έρχονται στο υποστυλωμα από τα παράπλευρα δοκάρια και τις πλάκες. Προκύπτει από την σχέση $Q - Q_{\text{υπ}} - \Delta Q$
$\Delta Q$	Το επιπλέον μόνιμο φορτίο που έχει προσθέσει ο χρήστης
$Q_{\text{ολ}}$	Η αξονική δύναμη του υποστυλώματος για τον συνδυασμό 1Q όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση
$G+Q$	Η αξονική δύναμη του υποστυλώματος για τον συνδυασμό 1G + 1Q όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση
$1.35G + 1.50Q$	Η αξονική δύναμη του υποστυλώματος για τον συνδυασμό 1.35G + 1.50Q όπως προκύπτει από την δυναμική ανάλυση.
minNsd	Η μικρότερη αξονική δύναμη του υποστυλώματος που προκύπτει από το σύνολο των σεισμικών και στατικών συνδυασμών
maxNsd	Η μέγιστη αξονική δύναμη του υποστυλώματος που προκύπτει από το σύνολο των σεισμικών και στατικών συνδυασμών

### 16.5.4 Έλεγχος κόμβων (Ικανοτικός Έλεγχος)

**Κόμβος** είναι οι αριθμοί των υποστυλωμάτων που συντρέχουν στον κόμβο (επειδή στον κόμβο μπορεί να συντρέχουν περισσότερα από ένα υποστυλώματα)

**Διεύθ.** η εξεταζόμενη κατεύθυνση  $x$  ή  $y$

**$\varphi'$**  η γωνία ως προς το global σύστημα αξόνων προς την οποία γίνεται ο έλεγχος των, γενικά πολλών, υποστυλωμάτων και δοκών.

**$\Sigma M_{blim}^+$**  είναι το άθροισμα των προβολών των ροπών αντοχής των συντρεχουσών δοκών στον ανάλογο άξονα για σεισμό κατά την αρνητική κατεύθυνση.

**$\Sigma M_{Rc}^+$**  είναι το άθροισμα των προβολών των ροπών αντοχής των συντρεχουσών υποστυλωμάτων στον κόμβο.

**$\Sigma M_{blim}^-$**  είναι το άθροισμα των προβολών των ροπών αντοχής των συντρεχουσών δοκών στον ανάλογο άξονα για σεισμό κατά την αρνητική κατεύθυνση.

**$\Sigma M_{Rc}^-$**  είναι το άθροισμα των προβολών των ροπών αντοχής των συντρεχουσών υποστυλωμάτων στον κόμβο.

#### Αναλυτικός Πίνακας I:

**δοκός** ο αριθμός της δοκού.

**πλευρά** η εξεταζόμενη πλευρά

**γωνία** η γωνία της δοκού

**$A_s$**  Το εμβαδό του υπάρχοντος εφελκόμενου οπλισμού ( $mm^2$ )

**$A_s'$**  Το εμβαδό του υπάρχοντος θλιβόμενου οπλισμού ( $mm^2$ )

**$e_c$**  Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση σκυροδέματος για τον υπολογισμό της ροπής αντοχής της δοκού.

**$e_s$**  Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση χάλυβα για τον υπολογισμό της ροπής αντοχής της δοκού.

**$d$**  Το στατικό ύψος της δοκού που προκύπτει από την σχέση  $d=h-d_1$  (mm)

**$M_{Rd}$**  Η ροπή αντοχής της δοκού

**$M_{env}$**  Η ροπή που προκύπτει από την περιβάλλουσα των ροπών για όλους τους συνδυασμούς όπου όμως ο σεισμός λαμβάνεται πολλαπλασιασμένος επί τον συντελεστή συμπεριφοράς  $q$ .

**$M_{lim}$**  Η οριακή ροπή που ισούται με  $\min(1.40 \cdot M_{Rd}, M_{env})$

#### Αναλυτικός Πίνακας II

**$\Phi_{σεισμού}$**  Η γωνία της εξεταζόμενης σεισμικής διεύθυνσης

**$\Phi_{δοκού}$**  Η γωνία της δοκού

**$M_{Rd}^{+-}$**  Η ροπή αντοχής για σεισμό κατά την θετική (αρνητική) κατεύθυνση

**$M_{env}^{+-}$**  Η ροπή κατά την θετική (αρνητική) κατεύθυνση που προκύπτει από την περιβάλλουσα των ροπών για όλους τους συνδυασμούς όπου όμως ο σεισμός λαμβάνεται πολλαπλασιασμένος επί τον συντελεστή συμπεριφοράς  $q$

**$M_{lim}^{+-}$**  Η οριακή ροπή κατά την θετική (αρνητική) κατεύθυνση που ισούται με  $\min(1.40 \cdot M_{Rd}, M_{env})$

## 16.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ

Στην εκτύπωση των αποτελεσμάτων του αντισεισμικού, εμφανίζονται κατά σειρά τα παρακάτω θέματα:

### 16.6.1 Σεισμικές Παράμετροι Κτιρίου

Αναγράφονται οι σεισμικές παράμετροι που έχουν ληφθεί υπ' όψη για τον αντισεισμικό υπολογισμό του κτιρίου της συγκεκριμένης μελέτης, όπως επίσης και τα μεγέθη που προέκυψαν για την ιδιοπερίοδο ταλάντωσης του κτιρίου και την φασματική επιτάχυνση σχεδιασμού εδάφους.

**Τύπος φάσματος I,II** επιλεγούμε τύπο φάσματος ανάλογα με το αν οι σεισμοί που συμβάλλουν περισσότερο στη σεισμική επικινδυνότητα που καθορίζεται για την περιοχή με σκοπό την πιθανολογική αξιολόγηση της διακινδύνευσης έχουν μέγεθος κύματος επιφανείας,  $M_s$ , όχι μεγαλύτερο από 5.5, τότε συνιστάται η υιοθέτηση φάσματος τύπου II.

Διαφορετικά φάσματα μπορούν να καθοριστούν στο Εθνικό Προσάρτημα, εάν απαιτείται από την γεωλογία των βαθύτερων στρωμάτων

**I,II,III** ( $a=0.16,0.24,0.36$ ) : Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας

**A,B,Γ,Δ**: Κατηγορία εδάφους

**T1,T2**: Χαρακτηριστικές περίοδοι του φάσματος (sec)

**Σ1,Σ2,Σ3,Σ4**: Κατηγορίες Σπουδαιότητας Κτιρίου

**γI**: συντελεστής σπουδαιότητας Κτιρίου

**θ**: Συντελεστής θεμελίωσης κτιρίου

**β**: όριο συντελεστή για γο οριζόντιο φάσμα σχεδιασμού

**q**: Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς

**ζ**: Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης

**κατηγορία κτιρίου** αν το κτίριο αποτελείται από πλαίσια ή τοιχώματα κλπ (βλ. σελ....)

**κατηγορία πλαστιμότητας** στον ευρωκωδικα υπάρχουν δύο κατηγορίες πλαστιμότητας

**ΚΠΜ (μέση πλαστιμότητα)** και **ΚΠΥ(υψηλή πλαστιμότητα)**, ανάλογα με την ικανότητα υστερητικής απόδοσης ενέργειας που διαθέτουν

### 16.6.2 Τυχηματικές Εκκεντρότητες

Αναγράφονται :

$L_x, L_y$ : Διαστάσεις κάτοψης του κτιρίου (m)

$e_{tx}, e_{ty}$  Οι τυχηματικές εκκεντρότητες που δίνονται από τις σχέσεις  $e_{tx} = 0.05L_x$  και  $e_{ty} = 0.05L_y$  σε m.

### 16.6.3 Συνδυασμοί Φορτίσεων

Το σύνολο των 32 σεισμικών φορτίσεων συν την φόρτιση  $\gamma G + \gamma Q$  (για τον ελληνικό κανονισμό  $1.35G + 1.50Q$ )

### 16.6.4 Πίνακας Ιδιομορφών

$I_D$ : α/α ιδιοπεριόδου

$\Omega$ : η γωνιακή συχνότητα σε rad/sec

$T$ : η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του κτιρίου σε sec

$R_d(T)$ : τιμή φασματικής επιτάχυνσης σχεδιασμού για οριζόντια συνιστώσα σεισμού

$\Psi_x, \Psi_y, \Psi_z$ : Οι συντελεστές συμμετοχής της κάθε ιδιομορφής

$C_x, C_y, C_z$ : ποσοστά συμμετοχής μάζας στις διευθύνσεις x,y,z

#### Κριτήριο αποφυγής συγκεντρωσης του 90% της μάζας.

σε κτίρια με σημαντική συμβολή στρεπτικών ιδιομορφών ο ελάχιστος αριθμός ιδιομορφών  $k$  που λαμβάνεται υπόψη σε μια χωρική ανάλυση πρέπει να ικανοποιεί και τις δύο ακόλουθες συνθήκες:

$$k \geq 3 \cdot \sqrt{n}$$

και

$$T_k \leq 0.20 \text{ s}$$

όπου

$k$  είναι το πλήθος των ιδιομορφών που λαμβάνονται υπόψη

$n$  είναι το πλήθος των ορόφων πάνω από την θεμελίωση ή πάνω από την άνω επιφάνεια άκαμπτου υπογείου

$T_k$  είναι η περίοδος ταλάντωσης της ιδιομορφής  $k$ .

### 16.6.5 Έλεγχος Αποφυγής Πλαστικών Αρθρώσεων Στα Υποστυλώματα (Αποφυγή Ικανοτικού Σχεδιασμού)

#### 1. Έλεγχος επάρκειας τοιχίων (ΕΑΚ2000 4.1.4.2β(2) και ΕΑΚ2003)

Επαρκή θεωρούνται τα τοιχώματα σε μία διεύθυνση, όταν στην διεύθυνση αυτή ο λόγος  $n_V > 0.65$ , όπου  $n_V = \sigma$  λόγος της τέμνουσας των τοιχίων στη βάση του κτιρίου, προς τη συνολική τέμνουσα στη βάση.

Για τον παραπάνω έλεγχο τα τοιχώματα και τα υποστυλώματα επιτρέπεται να θεωρούνται πλήρως πακτωμένα στη βάση.

Εξετάζονται και στις δύο διευθύνσεις η  $V_T$  σε kN (τέμνουσα τοιχίων) και η συνολική τέμνουσα  $V_{ολ}$  σε kN και ελέγχεται αν ικανοποιείται η ανισότητα.

#### 2. Έλεγχος διάταξης τοιχίων (ΕΑΚ2000 4.1.4.2β(3))

Η διάταξη τοιχωμάτων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποκλείει τον σχηματισμό μαλακού ορόφου μέσω στρεπτικής παραμόρφωσης του κτιρίου. Αυτό θεωρείται ότι εξασφαλίζεται αν ικανοποιείται μια από τις ακόλουθες συνθήκες:

Αν σε κάθε όροφο πλην του ανωτάτου, και σε μία τουλάχιστον διεύθυνση, διατίθενται εκατέρωθεν του κέντρου μάζας δύο τουλάχιστον παράλληλα τοιχώματα η απόσταση των οποίων υπερβαίνει το 1/3 της αντίστοιχης διάστασης κάτοψης του στατικού συστήματος του κτιρίου, και να ικανοποιείται η συνθήκη του εδάφιου [2] και στις δύο κατευθύνσεις.

**Όροφος** αναγράφεται ο εξεταζόμενος όροφος .

**Υπάρχουν κατά x** αναγράφεται αν υπάρχουν τοιχώματα στην x διεύθυνση

**Απόσταση μεταξύ τους** υπολογίζεται η απόσταση μεταξύ των τοιχίων εκατέρωθεν του κέντρου μάζας

**Έλεγχος** αναγράφεται το αποτέλεσμα του ελέγχου

Ομοίως για την y διεύθυνση

### 16.6.6 Συμπεράσματα Ελέγχων (ΕΑΚ2000 4.1.4.2.β)

Μετά το τέλος όλων ελέγχων αναγράφεται αν απαιτείται ή όχι ικανοτικός έλεγχος και η τεκμηρίωση του.

### 16.6.7 Έλεγχος Κανονικότητας Κτιρίου

Ο παρακάτω έλεγχος γίνεται μόνο σε διώροφα κτίρια με μοναδικό σκοπό την απαλλαγή της 1<sup>ης</sup> στάθμης από τον ικανοτικό έλεγχο.

Ένα κτίριο είναι "κανονικό" (ΕΑΚ 2000 3.5.1 (4)), όταν

- Τα πατώματα λειτουργούν ως απαραμόρφωτα διαφράγματα μέσα στο επίπεδο τους. Η λειτουργία αυτή, αν δεν γίνεται ακριβέστερος έλεγχος, θεωρείται ότι δεν είναι εξασφαλισμένη σε επιμήκη ορθογωνικά κτίρια (ή τμήματα κτιρίων) με λόγο πλευρών μεγαλύτερο του 4, καθώς επίσης και σε κτίρια με κενά που υπερβαίνουν το 35% της κάτοψης του ορόφου.

- β. Η αύξηση ή η μείωση  $\Delta K_i = K_{i+1} - K_i$  της σχετικής δυσκαμψίας  $K_i$  ενός ορόφου σε κάθε οριζόντια διεύθυνση δεν υπερβαίνει τις τιμές  $0.35K_i$  και  $0.50K_i$  αντίστοιχα. Η δυσκαμψία ενός ορόφου σε μία διεύθυνση θα λαμβάνεται ως το άθροισμα των σχετικών δυσκαμψιών  $EI/h$  των κατακόρυφων στοιχείων του ορόφου.
- γ. Η αύξηση ή η μείωση  $\Delta m_i = m_{i+1} - m_i$  της μάζας  $m_i$  ενός ορόφου δεν υπερβαίνει τις τιμές  $0.35m_i$  και  $0.50m_i$ , αντίστοιχα. Εξαιρείται από αυτό το κριτήριο ο ανώτατος όροφος και η τυχόν απόληξη κλιμακοστασίου.

Οι στήλες του πίνακα 1 είναι:

**$K_x$**  Η Σχετική Δυσκαμψία του ορόφου στη διεύθυνση  $x$  σε  $kNm \cdot 10^3$

**$\Delta K_x$**  Η Μεταβολή της Σχετικής Δυσκαμψίας του ορόφου στη διεύθυνση  $x$  σε  $kNm \cdot 10^3$

**$K_y$**  Η Σχετική Δυσκαμψία του ορόφου στη διεύθυνση  $y$  σε  $kNm \cdot 10^3$

**$\Delta K_y$**  Η Μεταβολή της Σχετικής Δυσκαμψίας του ορόφου στη διεύθυνση  $y$  σε  $kNm \cdot 10^3$

### 16.6.8 Έλεγχος Απαιτήσης Οπλισμού Περίσφιγξης στα Υποστυλώματα (ΕΚΩΣ2000 18.4.4.2)

Αναγράφεται αν απαιτείται ή όχι να υφίσταται ικανοποιητικός οπλισμός περίσφιγξης στις κρίσιμες περιοχές των υποστυλωμάτων.

Στις κρίσιμες περιοχές υποστυλωμάτων με αυξημένες απαιτήσεις πλαστιμότητας (§ 18.4.5 ΕΚΩΣ2000) θα πρέπει να υπάρχει ικανοποιητικός οπλισμός περίσφιγξης. Η διάταξη αυτή αφορά μόνο υποστυλώματα αμιγών πλαισιακών φορέων και όχι υποστυλώματα σε κτίρια με κατάλληλα διαμορφωμένο μικτό σύστημα σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 5.6 (§ 4.1.4.2β ΕΑΚ) με την προϋπόθεση όμως ότι ο λόγος  $n_v > 0.75$  και προς τις δύο διευθύνσεις.

### 16.6.9 Υπολογισμός Αντισεισμικού Αρμού

**$s_{x,max}, s_{y,max}$**  Μέγιστη ελαστική παραμόρφωση κατά  $x-x$  και  $y - y$  αντίστοιχα

Μέγιστη πραγματική παραμόρφωση κατά  $x-x$  και  $y - y$  βάσει των αντίστοιχων σχέσεων  $\max(q, 2.50) \cdot s_{x,max}, \max(q, 2.50) \cdot s_{y,max}$

Επίσης υπολογίζεται το μέγεθος του αντισεισμικού αρμού κατά  $x-x$  και  $y - y$

### 16.7 Σεισμικές παραμορφώσεις π.χ. Όροφος 3

**σχετική στροφή διαδοχικών ορόφων  $dr^*v/h$**  όπου

**$dr$**  είναι η τιμή σχεδιασμού της σχετικής μετακίνησης του ορόφου, που λαμβάνεται ως η διαφορά των μέσων οριζόντιων μετακινήσεων  $ds$  των δαπέδων του υπό εξέταση ορόφου και υπολογίζεται σύμφωνα με την 4.3.4

**$v=0.4$**  είναι συντελεστής μείωσης που λαμβάνει υπόψη τη μικρότερη περίοδο επαναφοράς της σεισμικής δράσης που συνδέεται με την απαίτηση περιορισμού βλαβών



Η τιμή του συντελεστή μείωσης  $\nu$  μπορεί επίσης να εξαρτάται από την κατηγορία σπουδαιότητας του κτιρίου.

και  $h$  ύψος υπ/τος

$\gamma$  Μέγιστη γωνιακή παραμόρφωση των περιμετρικών τοίχων. Πρέπει  $\gamma < 5\%$

για τοιχοπληρώσεις  $\gamma < 7\%$  για λιγότερο ευαίσθητα χωρίσματα.

$x_o, y_o$  οι συντεταγμένες του κέντρου βάρους του ορόφου σε m.

$x_p, y_p$  οι συντεταγμένες του κέντρου ελαστικής στροφής του ορόφου σε m

$\delta x_p, \delta y_p$  οι μέγιστες σχετικές παραμορφώσεις του Κέντρου Ελαστικής Στροφής σε mm

$N_{tot,x}, N_{tot,y}$  είναι το άθροισμα των κατακόρυφων φορτίων  $g+\psi_2^*q$  όλων των υποστυλωμάτων στη βάση του ισόγειου.

$V_{tot,x}, V_{tot,y}$  είναι οι σεισμικές τέμνουσες που εξασκούνται στο ισόγειο. Οι τιμές των  $N_{tot}$  και  $V_{tot}$  εμφανίζονται και στο διάγραμμα 'καθ' ύψος κατανομή σεισμικών επιταχύνσεων'.

$\Theta_x, \Theta_y$  ο δείκτης σχετικής μεταθετότητας Για να μην ληφθούν υπ' όψιν επιρροές 2ας τάξεως στους υπολογισμούς, πρέπει  $\theta < 10\%$ .

### 16.7.1 Εντάσεις Σχεδιασμού Υποστυλωμάτων π.χ. Όροφος 3

Οι στήλες του πίνακα απεικονίζουν τα ακόλουθα μεγέθη:

$N_o, lim$

$N_s, lim$

$K$  Η αριθμηση των υποστυλωμάτων του ορόφου.

$\Sigma \nu \delta$ . Οι συνδυασμοί δράσεων όπως τους έχει επιλέξει ο χρήστης. Για κάθε συνδυασμό υπολογίζονται δύο τιμές μία στην κορυφή και μία στη βάση του υποστυλώματος.

$\Theta_{έση}$  Η θέση (κορυφή ή βάση) στην οποία υπολογίζονται οι εντάσεις.

$N_d$  Η αξονική δύναμη λόγω στατικών φορτίων, μονίμων και κινητών σε kN.

$M_{wd}, M_{wd}$  Η αναπτυσσόμενη καμπτική ροπή σχεδιασμού λόγω στατικών φορτίων στην διεύθυνση που δείχνει ο δείκτης σε kNm.

$N_e$  Η συνολική αξονική δύναμη λόγω δράσης σεισμού στην διεύθυνση που εξετάζεται σε kN.

$M_{xe}, M_{ye}$  Η καμπτική ροπή στην διεύθυνση που δείχνει ο δείκτης, λόγω σεισμού στην διεύθυνση για την οποία εξετάζεται ο συνδυασμός δράσεων σε kNm.

$N_d$  Η δρώσα αξονική δύναμη σχεδιασμού που προέκυψε από το αλγεβρικό άθροισμα της  $N_w$  και  $N_e$  για τον συγκεκριμένο συνδυασμό σε kN.

$M_{xd}$  ,  $M_{yd}$  Οι δρώσες καμπτικές ροπές σχεδιασμού για την αντίστοιχη διεύθυνση που προέκυψαν από το αλγεβρικό άθροισμα των  $M_w$  και  $M_e$  σε KNm.

### 16.7.2 Χαρακτηρισμός Τοιχίων (ΕΑΚ 2003(2000))

Περιγράφονται όλα τα υποστυλώματα και φαίνεται ποια από αυτά είναι τοιχία κατά την διεύθυνση  $x$  ή κατά την διεύθυνση  $y$ .

## 16.8 ΠΕΔΙΛΑ

### 16.8.1 Παράμετροι

#### ΥΛΙΚΑ

**Σκυρόδεμα** Η ποιότητα του σκυροδέματος π.χ. C16/20 (αντιστοιχεί στην ποιότητα σκυροδέματος των πλακών).

**Ράβδοι** Η ποιότητα του χάλυβα των διαμήκων ράβδων π.χ. S400 (αντιστοιχεί στην ποιότητα του χάλυβα των πλακών).

**Συνδετήρες** Η ποιότητα του χάλυβα των συνδετήρων π.χ. S400 (αντιστοιχεί στην ποιότητα του χάλυβα των συνδετήρων των δοκών της ανωδομής, επειδή χρησιμοποιείται στις συνδετήριες δοκούς).

$E_{cm}$  Το μέτρο ελαστικότητας του σκυροδέματος που είναι συνάρτηση της ποιότητας σκυροδέματος.

$\gamma_c$  Ο συντελεστής ασφαλείας του σκυροδέματος (συνήθως 1.50).

$\gamma_s$  Ο συντελεστής ασφαλείας του χάλυβα τόσο των διαμήκων ράβδων όσο και των συνδετήρων (συνήθως 1.15).

#### ΕΔΑΦΟΣ

$\epsilon_{p_{so}}$  Η μέση επιτρεπόμενη τάση εδάφους σε MPa.

$\sigma_{Rdm}$  Η μέση τάση αντοχής σχεδιασμού του εδάφους σε MPa .Η τάση αντοχής του εδάφους είναι διαφορετική για κάθε πέδιλο, ανάλογα με τις ποσότητες των μονίμων και κινητών φορτίων που φέρει.

$\sigma_{Rd}$  Η τάση αντοχής αιχμής σχεδιασμού του εδάφους σε MPa. Η τάση αυτή είναι 30% μεγαλύτερη της  $\sigma_{Rdm}$ .

$E_s$  Το μέτρο συμπίεσης του εδάφους σε MPa .

**Επικάλυψη:** Το πάχος της επικάλυψης του οπλισμού των πεδίων σε mm.

**Συνδυασμοί** Οι συνδυασμοί δράσεων A, B, C, D, E, F, G, H, I για τους οποίους ελέγχονται οι δοκοί. Όταν έχουν οριστεί συνδυασμοί χρήστη, υπάρχουν επιπλέον U1, U2, U3, ...

## ΑΠΟΦΥΓΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Εκτυπώνονται οι σχέσεις με τις οποίες γίνεται ο έλεγχος αποφυγής δημιουργίας πλαστικών αρθρώσεων στα πέδιλα.

### 16.8.2 Πέδιλα

#### Γεωμετρικά στοιχεία του πεδίου

$I_x$	Η διάσταση του πεδίου κατά την διεύθυνση $x$ σε mm.
$I_y$	Η διάσταση του πεδίου κατά την διεύθυνση $y$ σε mm.
$H$	Το συνολικό ύψος του πεδίου σε mm.
$H'$	Το ύψος του "κουτιού" της βάσης σε mm.
$e_{ccx}$	Η απόσταση του κεντροβαρικού άξονα του πεδίου ως προς τον κεντροβαρικό άξονα του στύλου κατά τον άξονα $x$ .
$e_{ccy}$	Η απόσταση του κεντροβαρικού άξονα του πεδίου ως προς τον κεντροβαρικό άξονα του στύλου κατά τον άξονα $y$ .
$b_x$	Η ισοδύναμη ορθογωνική διάσταση του υποστulώματος κατά την διεύθυνση $x$ σε mm.
$b_y$	Η ισοδύναμη ορθογωνική διάσταση του υποστulώματος κατά την διεύθυνση $y$ σε mm.
$N_g$	Το ονομαστικό φορτίο του υποστulώματος που αντιστοιχεί στα μόνιμα φορτία σε KN.
$N_q$	Το ονομαστικό φορτίο του υποστulώματος που αντιστοιχεί στα κινητά φορτία σε KN.
$N_o$	το ίδιο βάρος του θεμέλιου
$\sigma_{Rdm,lim}$	είναι η ισοδύναμη επιτρεπόμενη <u>τάση εδάφους</u> του συγκεκριμένου θεμέλιου σε επίπεδο οριακής φόρτισης $\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q$ (για τον ελληνικό κανονισμό $1.35G + 1.50Q$ ) και ισούται με $(\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q) / (\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q) \cdot \epsilon_{ps}$ .
$\sigma_{Rd,lim}$	είναι η ισοδύναμη επιτρεπόμενη <u>τάση εδάφους αιχμής</u> του συγκεκριμένου θεμέλιου σε επίπεδο οριακής φόρτισης και ισούται με $1.30 \cdot \sigma_{Rdm,lim}$ .

### 16.8.3 Εντατικά Μεγέθη Κόμβου Υποστulώματος - Πεδίου

<b>συνδ</b>	Είναι οι συνδυασμοί φόρτισης.
$N_v$	Η αξονική δύναμη του υποστulώματος όπως έχει προκύψει στον πίνακα του αντισεισμικού από κατακόρυφα φορτία σε kN.
$M_{xv}$	Η ροπή κατά $x$ που εξασκείται στη βάση του υποστulώματος (λαιμός πεδίου) όπως έχει προκύψει στον πίνακα του αντισεισμικού, από κατακόρυφα φορτία. Η ροπή αυτή θα κατανεμηθεί στις συνδετήριες δοκούς και στο έδαφος σε kNm.

$M_{yv}$	Η αντίστοιχη ροπή κατά την διεύθυνση y σε kNm.
$N_E$	Η αξονική δύναμη που ασκείται στο λαιμό του πεδίου, όπως έχει προκύψει από τον αντίστοιχο συνδυασμό με σεισμό σε kN.
$M_{xE}$	Η ροπή που ασκείται στο λαιμό του πεδίου κατά x, όπως έχει προκύψει από τον αντίστοιχο συνδυασμό με σεισμό σε kNm .
$M_{yE}$	Η ροπή που ασκείται στο λαιμό του πεδίου κατά y, όπως έχει προκύψει από τον αντίστοιχο συνδυασμό με σεισμό σε kNm .
$M_{Rdx}$	Η ροπή αντοχής του υποστυλώματος στη διεύθυνση x σε kNm.
$M_{Rdy}$	Η ροπή αντοχής του υποστυλώματος στη διεύθυνση y σε kNm.
$\alpha_{cd}$	ο συντελεστής ικανοτικής μεγέθυνσης με τον οποίο πολλαπλασιάζονται τα σεισμικά φορτία των στοιχείων της θεμελίωσης.

### Δράσεις Σχεδιασμού Κόμβου Πεδίου - Εδάφους

**συνδ** Είναι οι συνδυασμοί φόρτισης.

$N_{fv}$  η αξονική δύναμη που δέχεται το έδαφος λόγω των κατακόρυφων φορτίων

$M_{xfv}$  η ροπή κατά την διεύθυνση x που δέχεται το έδαφος λόγω των κατακόρυφων φορτίων

$M_{yfv}$  η ροπή κατά την διεύθυνση y που δέχεται το έδαφος λόγω των κατακόρυφων φορτίων

$N_{fe}$  η αξονική δύναμη που δέχεται το έδαφος λόγω των σεισμικών φορτίων

$M_{xfe}$  η ροπή κατά την διεύθυνση x που δέχεται το έδαφος λόγω των σεισμικών φορτίων

$M_{yfe}$  η ροπή κατά την διεύθυνση y που δέχεται το έδαφος λόγω των σεισμικών φορτίων

$N_{fd}$   $N_{fd}=N_{fv}+\alpha_{cd} \cdot N_{fe}$

$M_{xfd}$   $M_{xfd}=M_{xfv}+\alpha_{cd} \cdot M_{xfe}$

$M_{yfd}$   $M_{yfd}=M_{yfv}+\alpha_{cd} \cdot M_{yfe}$

### Έλεγχοι Τάσεων Εδάφους-διάτμησης και κάμψης

**συνδ** Είναι οι συνδυασμοί φόρτισης.

$\sigma_{Rdm}$  MPa. Είναι η μέση τάση σχεδιασμού του εδάφους ισούται δε με  $N_d/(l_x \cdot l_y)$  σε

$\sigma_1$  Είναι η τάση του εδάφους στη κάτω αριστερά κορυφή του πεδίου σε MPa.

$\sigma_2$  Είναι η τάση του εδάφους στη κάτω δεξιά κορυφή του πεδίου σε MPa.

$\sigma_3$  Είναι η τάση του εδάφους στη πάνω δεξιά κορυφή του πεδίου σε MPa.

$\sigma_4$  Είναι η τάση του εδάφους στη πάνω αριστερά κορυφή του πεδίου σε MPa.

- $V_{xFd}$  Είναι η δυσμενέστερη τέμνουσα από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά x σε kN.
- $M_{xFd}$  Είναι η δυσμενέστερη ροπή από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά x σε kNm.
- $V_{yFd}$  Είναι η δυσμενέστερη τέμνουσα από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά y σε kN.
- $M_{yFd}$  Είναι η δυσμενέστερη ροπή από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά y σε kNm.

### Έλεγχος οριακών καταστάσεων αστοχίας θεμελίωσης § 5.2.3.2 ΕΑΚ2000

#### Αστοχία λόγω υπέρβασης της φέρουσας ικανότητας έδρασης (οριακού φορτίου) και αστοχία σε ολίσθηση

Σύμφωνα με τον κανονισμό θα πρέπει να ικανοποιούνται οι δύο παρακάτω σχέσεις:

συνδ      Είναι                      οι      
$$\begin{matrix} N_{FD} \leq R_{ND} \\ V_{Sd} \leq R_{Sd} + R_{Pd} \end{matrix}$$
      συνδυασμοί φόρτισης.

- $e_x / I_x$       Η εκκεντρότητα στην διεύθυνση x  $e = M/N$  ανά μέτρο μήκους. Όπου N, M είναι η ορθή δύναμη και η ροπή που ασκούνται στην διεύθυνση x και που μεταφέρονται στο έδαφος μέσω της έδρασης.
- $e_y / I_y$       Αντίστοιχα με την διεύθυνση y.
- $I_x'$       Το ενεργό μήκος στη διεύθυνση x του θεμελίου που δίνεται από την σχέση  $I_x' = I_x - 2e_x$  σε mm.
- $I_y'$       Το ενεργό μήκος στη διεύθυνση y του θεμελίου που δίνεται από την σχέση  $I_y' = I_y - 2e_y$  σε mm.
- $N_{fd}$       Η αξονική δύναμη σχεδιασμού του κόμβου  $N_{fd} = N_v + \alpha_{cd} M_{xE}$  σε kN όπως υπολογίστηκε σε προηγούμενο πίνακα.
- $R_{Nd}$       Η φέρουσα ικανότητα του θεμελίου σύμφωνα με τις σχέσεις Z.12 και Z.13 του ΕΑΚ σε kN. Στον συντελεστή μείωσης της φέρουσας ικανότητας λόγω τέμνουσας, χρησιμοποιούνται οι δυνάμεις N και V που προκύπτουν από την στατική φόρτιση μόνο και όχι από την σεισμική.
- $V_{sdx}$       Είναι η τέμνουσα δύναμη παράλληλη με την επιφάνεια έδρασης στη x διεύθυνση που προκύπτει από τη σχέση 5.1 του ΕΑΚ2000 σε kN.
- $V_{sdy}$       Είναι η τέμνουσα δύναμη παράλληλη με την επιφάνεια έδρασης στη y διεύθυνση που προκύπτει από τη σχέση 5.1 του ΕΑΚ2000 σε kN.
- $R_{sd}$       Η αντίσταση σε ολίσθηση στην διεπιφάνεια θεμελίου-εδάφους όπως ορίζεται από την σχέση 5.5 του ΕΑΚ σε kN.

Ακολουθεί ο πίνακας:

- dir**      Είναι η διεύθυνση στην οποία αντιστοιχούν τα μεγέθη (x ή y)

- $M_{sd}$**  Είναι η δρώσα καμπτική ροπή σχεδιασμού του πέδιλου στην παρειά του υποστυλώματος σε kNm
- $A_{s,cal}$**  Είναι ο αναγκαίος οπλισμός από τον υπολογισμό σε κάμψη όλης της διάστασης του πέδιλου σε  $mm^2$ .  
Σαν δρώσα διατομή στην κάμψη του πέδιλου λαμβάνεται το εγκάρσιο πλάτος του υποστυλώματος και ύψος, το ύψος του πέδιλου.
- οπλισμός** Είναι ο οπλισμός που έχει επιλεγεί στο πέδιλο π.χ. 6 $\varnothing$ 12( $\varnothing$ 12/15). Τα 6 $\varnothing$ 12 είναι η διάμετρος του οπλισμού και ο συνολικός αριθμός ράβδων που τοποθετείται στη συγκεκριμένη διεύθυνση, το  $\varnothing$ 12/15 είναι η διάμετρος του οπλισμού και η απόσταση μεταξύ των ράβδων σε mm.  
Σαν μικρότερη διάμετρος οπλισμού λαμβάνεται η  $\varnothing$ 12 και μέγιστη απόσταση ράβδων τα 150 mm
- $A_{s,ef}$**  Είναι το εμβαδόν του οπλισμού που έχει τοποθετηθεί σε όλο το μήκος της αντίστοιχης διεύθυνσης σε  $mm^2$ .
- $M_{Rd}$**  Είναι η ροπή αντοχής που προκύπτει με την τοποθέτηση του  $A_{s,ef}$ . Σε περίπτωση που προκύψει  $M_{Rd} < M_{sd}$ , σημαίνει ότι η το ύψος και το πλάτος της διατομής του πέδιλου δεν επαρκούν ώστε να καλυφθεί η κάμψη του πέδιλου από μόνο εφελκυσμένο οπλισμό, πράγμα που επιβάλλεται. Σ' αυτή την περίπτωση χρειάζεται αύξηση του ύψους του πέδιλου.
- $V_{sd}$**  Είναι η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού στην παρειά του υποστυλώματος σε kN
- $V_{sd1}$**  Είναι η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού στην θέση α που απέχει απόσταση ίση με το ύψος d από την παρειά του υποστυλώματος σε kN .
- $V_{Rd1}$**  Είναι η τέμνουσα αντοχής στην θέση α του πέδιλου σε kN. Η δρώσα διατομή στην τέμνουσα έχει πλάτος, το πλάτος του πέδιλου σ' αυτή την θέση και ύψος το αντίστοιχο αυτής της θέσης. Πρέπει να είναι  $V_{Rd1} > V_{sd1}$ . Αν δεν ισχύει αυτή η σχέση χρειάζεται ή αύξηση του ύψους του πέδιλου, ή αύξηση του ύψους του "κουτιού" του πέδιλου, ή αύξηση του αντίστοιχου πλάτους του υποστυλώματος ή ακόμη και αλλαγή της σχέσης των διαστάσεων του πέδιλου. Φυσικά οι έλεγχοι αυτοί στις περιπτώσεις έντονα δύσκαμπτων πέδιλων είναι εξαιρετικά ευμενείς.

## 16.9 ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΕΣ ΔΟΚΟΙ

Οι εκτυπώσεις των συνδετηριών δοκών είναι ίδιες με τις εκτυπώσεις των δοκών ανωδομής, εκτός από δύο σημεία: α) το  $\rho_{min}$  που είναι ίσο με 0.4% στη πάνω και 0.4% στην κάτω ίνα και β) οι διαμήκεις ράβδοι λόγω κάμψης επεκτείνονται πάντοτε μέσα στις στηρίξεις.

---

# 17 EYPETHPIO

---





# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

- Δισδιαγώνιος, 163  
As,eff,διαν, 157  
As,req, 152  
ETABS, 221, 254  
Forsteel συνδετήρας, 263  
Full ή Free, 67, 75  
G οπτ, 78, 80  
GRID, 59  
Hook, 272  
Modules, 27  
Μετάθεση ακαμψίας, 255  
Online Υποστήριξη, 24  
ORTHO, 59  
Pd,οπ, 67, 75  
Pi-DESIGN, 231  
Plotter, 217  
POLAR, 59  
Robot συνδετήρας, 262  
SIDEFOR συνδετήρας, 262  
Snap, 41  
SNAP, 58  
Stereokinesis, 285  
Zoellner, 54, 87  
Ακραία υποστυλώματα, 73  
Αναβάθμιση, 27  
Αναπτύγματα δοκών, 161  
Ανεστραμμένη, 51  
Αντιγραφή, 20  
Αντισεισμικού υπολογισμού, 21  
Αντοχή σχεδιασμού χάλυβα, 265  
Απελευθέρωση Βαθμών Ελευθερίας, 192  
Απομακρυσμένη βοήθεια, 25  
Απομακρυσμένης βοήθειας, 24  
Απόσταση συνδετήρων, 305  
Αποσύνθεση, 70  
Αποτελέσματα διαστασιολόγησης, 181  
Αποτύπωμα, 122  
Αποτύπωματος Ορόφου, 45  
Αστράγγιστη διατμητική αντοχή, 248  
Αυτόματος Ικανοτικός, 149  
Βαθμιδοφόρος, 101  
Βάθος Θεμελίωσης, 93  
Βασική διαδρομή, 11, 13, 14  
Βασική μονάδα μέτρησης, 281  
Βέλτιστη Απεικόνιση, 39  
Βήματα επιλύσεων, 127  
Βιομηχανική κατασκευή, 265  
Βοήθεια, 24  
Γεωμετρία Κτιρίου, 237  
Γραμματοσειρά, 217  
Γραμμικά φορτία, 85  
Γωνία Euler, 191  
Γωνία εσωτερικής τριβής, 247  
 $\Delta G/\Delta Q$ , 67, 75  
 $\Delta h1/\Delta h2$ , 78, 80  
 $\Delta y/\Delta x/\phi$ , 67, 75  
Δείκτης εδάφους K, 247  
Δείκτης σεισμικής συμπεριφοράς, 250  
Δέσμευση Βαθμών Ελευθερίας, 190  
Δημιουργία ράβδου, 189  
Δημιουργία Σκάλας, 100  
Διαγραμμα ροής, 11, 12, 14  
Διάγραμμα ροής, 11, 12, 14  
Διαγράμματα ροπών, 175  
Διαγράμμισης εδάφους, 34  
Διαμήκεις οπλισμοί, 152  
Διαστασιολόγηση, 127  
Διάτμησης πλακών, 96  
Διαφραγματική λειτουργία, 66, 74  
Διαχείρισης σχεδίων, 211  
Δικλινής, 106  
Δικυψελικός πυρήνας, 71  
Διόρθωση, 171  
Δομικό Αναλυτή, 175  
Δυναμική ανάλυση, 127  
Εικόνα, 193  
Εισαγωγή Dwg/Dxf, 42  
Εισαγωγή Γραμμων, 32  
Εισαγωγή εικόνων, 216  
Εισαγωγή Κειμενου, 32  
Εισαγωγή κόμβου, 189  
Εισαγωγή Μελέτης, 230  
Εισαγωγή στοιχείων, 30  
Εισαγωγή Συντεταγμένων  
Υποστυλωμάτων, 38  
Εισαγωγή Τομης, 32  
Εκκεντρότητα πεδίου, 95

Εκτύπωση, 208  
 Ελατηριακή σταθερά, 191  
 Ελάχιστο μήκος σφήνας, 101  
 Έλεγχος των δομικών στοιχείων, 170  
 Ελεύθερη Παρυφή, 54, 118  
 Έλξη, 40  
 Εμφανιση Περιεχομένων, 208  
 Ενεργοποίηση των έλξεων, 40  
 Ενιαίες δομικές οντότητες, 71  
 Ενισχυμένων ζωνών, 88  
 Εξαγωγή σε DWG/DXF, 212  
 Εξαγωγή χαρτιού, 212  
 Επαναρίθμηση, 48, 50  
 Επιλεγμένη ράβδος, 183  
 Επιρροή πεδίων, 242  
 Επιτρεπόμενη τάση, 247  
 Εσχάρας οπλισμών, 166  
 Ευθυγραμια Διαστάσεων, 37  
 Εφελκόμενος οπλισμός, 300  
 Θεματολογίας Των Εκτυπώσεων, 206  
 Θεμελίωση, 72  
 Θερμομόνωση, 107  
 Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού, 265  
 Ιδιοκτήτης, 236  
 Ιδιομορφών, 187  
 Ιδιότητες Θεμελίων, 93  
 Ιδιοτήτων ράβδου, 184  
 Ικανοτική αντοχή, 148  
 Ικανοτικός Έλεγχος, 147  
 Ισοδύναμο b, 104  
 Ισοκλινής, 106  
 Κάθετων διαστάσεων, 34  
 Καμπτική επιπόνηση, 250  
 Κατάλογοι οπλισμών, 146  
 Καταμέτρηση, 208  
 Κατανεμημένα φορτία, 85  
 Κατανομή Επιταχύνσεων, 188  
 Κατανομή μαζών, 252  
 Καταργηση Στοιχειων, 22  
 Κατασκευαστικοί Οπλισμοί, 131  
 Κατηγορία κτιρίου, 249  
 Κατηγορία πλαστιμότητας, 248  
 Κατοπτρισμός, 48, 50  
 Κεκαμένους οπλισμούς, 164  
 Κίνηση πάνω, 61  
 Κινητό φορτίο, 78, 80  
 Κλίσεως Πλάκας, 89  
 Κλωβός οπλισμών, 166  
 Κρυφοκολωνες, 68  
 Κρυφό-υποστυλώματος, 156  
 Κυψελοειδής συνδετήρας, 263  
 Λεπτομέρειες κτιρίου, 250  
 Λεπτομέρειες υποστυλωμάτων, 138  
 Μαυρόασπρη απεικόνιση, 279  
 Μεγεθος βήματος Έλξης, 41  
 Μεγέθυνσης/σμίκρυνσης σχεδίου, 40  
 Μέγιστο μέγεθος στοιχείου, 254  
 Μελετητής, 236  
 Μεμβρανική λειτουργία, 255  
 Μεμονωμένα Πέδιλα, 91  
 Μέσο ποσοστό οπλισμού, 150  
 Μετονομασία, 20  
 Μέτρο Ελαστικότητας, 191  
 Μήκος ακύρωσης, 274  
 Μήκος αναμονής, 153  
 Μικτής θεμελίωσης, 99  
 Μονοκλινής, 106  
 Μοντέλου Σκάλας, 101  
 Nsd, 154  
 Ονοματολογίας, 176  
 Ορθή συνδεσμολογία, 83  
 Ορθογωνική διατομή, 47  
 Ορθογωνικό, 57  
 Οριακή Απεικόνιση, 39  
 Οριακή τάση συνάφειας, 265  
 Ορισμός Συνδυασμού, 186  
 Παλαιοί Κανονισμοί, 239  
 Παράκαμψη, 268  
 Παράμετροι όπλισης, 256  
 Παράμετροι σχεδίασης, 278  
 Παραμορφώσεις, 187  
 Παραμόρφωση Χωρικού, 187  
 Πάχη των γραμμών, 217  
 Πέδιλο εύκαμπτο, 92  
 Πεδιλοεσχάρα, 91  
 Πεπερασμένα στοιχεία, 254  
 Περιβάλλουσες Ροπών, 181  
 Περιήγηση, 61  
 Περιμετρική Θερμομόνωση, 107  
 Πίνακες οπλισμού, 146  
 Πινακίδες, 237  
 Πλαίσιο, 184  
 Πλαισιωτό σύστημα, 249  
 Πλάκες Κοιτόστρωσης, 96

Πλευρές της στέγης, 105  
 Ποιότητα του σκυροδέματος, 246  
 Πολλαπλή επιλογή, 133  
 Πολλαπλής επιλογής, 120  
 Ποσοστό οπλισμού, 303  
 Προαιρετικές διαδρομές, 15  
 Πρόβλεψη οροφών, 236  
 Πρόβλημα Γεωμετρίας, 297  
 Πρόβλημα Διάτμησης, 301  
 Πρόβλημα Κάμψης, 299  
 Πρόβλημα Λυγηρότητας, 297  
 Πρόβλημα Τάσης Εδάφους, 306  
 Προβλήματα, 170  
 Προειδοποιήσεις, 170  
 Προειδοποίηση Γεωμετρίας, 299  
 Προειδοποίηση Διάτμησης, 302  
 Προειδοποίηση Ικανοτικού, 305  
 Προειδοποίηση κάμψης, 298  
 Προειδοποίηση Περίσφυξης, 305  
 Προεπισκόπηση εκτύπωσης, 44  
 Προμέτρηση, 197  
 Προσανατολισμό του τοιχίου, 47  
 Πρότυπος Όροφος, 134  
 Πυκνότητα Υλικού, 191  
 Ρύθμιση εκτυπωτή, 213  
 Σεισμικά ευαίσθητο έδαφος, 247  
 Σημείου αναφοράς, 59  
 Σκαρίφημα της διατομής, 77, 79  
 Σκαρίφηματης διατομής, 67, 75  
 Σπειροειδής συνδετήρας, 261  
 Σταθερή παρειά, 77, 79  
 Σταθερό σημείο, 66, 74  
 Στερεός βραχίονας, 254  
 Στερεοσκοπία, 286  
 Στερεοσκοπικής εικόνας, 293  
 Στηρίξεις διαφραγμάτων υπογείου, 253  
 Στηρίξεις δοκών, 270  
 Στοιχεία μελέτης, 236  
 Στρεπτικά εύκαμπτο σύστημα, 249  
 Στροφή θέασης, 61  
 Σύλληψη εικόνας και video, 293  
 Συμπύκνωση και αποστολή, 25  
 Συνδετήρες, 153  
 Συνδυασμοί, 185  
 Συνδυασμούς φόρτισης, 187  
 Συνήθης» συνδετήρας, 261  
 Σύνθετες διατομές, 70  
 Σύνθετο πυρήνα, 70  
 Συντ. Μάτισης, 257  
 Συντελεστή Προσαύξησης Φορτίων, 238  
 Συντελεστής αι, 251  
 Συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης, 240  
 Συντεταγμένων Υποστυλωμάτων, 37  
 Σύστημα ανεστραμμένου εκκρεμούς, 249  
 Σύστημα τοιχωμάτων, 250  
 Σχετικές συντεταγμένες, 59  
 Σωστή εκκεντρότητα, 94  
 Ταλάντωση, 187  
 Τάσης εδάφους, 180  
 Ταυτόχρονη απεικόνιση, 60  
 Τετραπλή απεικόνιση, 289  
 Τεύχος στατικών υπολογισμών, 205  
 Τμήσεις, 68  
 Τοίχιο, 68  
 Τοίχιο πλήρωσης, 68  
 Τρισδιάστατο μοντέλο, 121  
 Τυπικός ξυλότυπος, 134  
 Τυπικού ορόφου, 122  
 Τυποποιημένες διατομές, 67, 76, 78,  
 Υλικά, 246  
 Υπεύθυνης δήλωσης, 205  
 Φασματική Ανάλυση, 187  
 Φίλτρα εμφάνισης, 215  
 Φορητοί υπολογιστές, 15  
 Φορτιστικό Μοντέλο, 178  
 Φωτισμός, 292  
 Φωτογραφίες, 193  
 Φωτορεαλισμός, 293  
 Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή, 265  
 Χωρικό Μοντέλο, 178  
 Ωwd, 154  
 Ωwd,lim, 154

