

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ιδρυμα Λάρισας
Σχολή Τεχνολογικών ΕΦαρμογών
Τμήμα Πολιτικών - Έργων Υποδομής

StereoSTATIKA

Εγχειρίδιο Εφαρμογών Σκυροδέματος με χρήση Η/Υ

Δρ Φιλοθέου Γ. Λόκκα
Πολιτικού Μηχανικού ΕΜΠ
Καθηγητού και Προϊσταμένου
του Τμήματος Πολιτικών Έργων Υποδομής
του ΤΕΙ Λάρισας

Λάρισα, Ιούνιος 2008

Αφιερώνεται

στους ανθρώπους που μόχθησαν και μοχθούν
για τη δημιουργία και συνεχή βελτίωση
του παρόντος λογισμικού

Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	1
ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ.....	2
Τα πρώτα βήματα	2
Γενικά στοιχεία	4
Παράμετροι μελέτης.....	6
Προηγμένες Παράμετροι.....	6
Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π	7
Κατανομή μαζών.....	7
Δυναμική ανάλυση	7
Σεισμική ανάλυση	7
Μοντέλο εδάφους	7
Στηρίξεις διαφραγμάτων υπογείου	8
Στερεά σώματα	8
Παράμετροι οπλισμού χρήστη	9
Υποστυλώματα	9
Α. Ράβδοι.....	10
Β. Αγκύρωση	12
Γ. Παράκαμψη.....	13
Δ. Συνδετήρες	13
ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΔΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ	15
«Συνήθης» συνδετήρας	15
«Σπειροειδής» συνδετήρας	15
«Robot” συνδετήρας	16
«SIDEFOR” συνδετήρας	16
«ForSteel” συνδετήρας.....	16
«Κυψελοειδής» συνδετήρας	17
Παράμετροι δοκών	17
Α. Ράβδοι.....	18
Β. Αγκύρωση	19
Γ. Παράκαμψη.....	20
Δ. Συνδετήρες	20
Ε. Υλικά.....	22
Δοκοί θεμελίων.....	23
Πέδιλα	24
Παράμετροι πλακών	26
Παράμετροι προμέτρησης.....	27
Παράμετροι σχεδίασης.....	28
Μενού Βοήθεια.....	30
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	31
Μπάρες εργαλείων	31

Εργαλεία Zoom	32
Γραμμή έλξεων.....	33
Γραμμή επεξεργασίας DWG	34
Γραμμή επεξηγήσεων	34
Άνω σειρά εργαλείων	35
Εισαγωγή DXF/DWG	37
Δεξιά σειρά εργαλείων	37
Διατομές Υποστυλωμάτων	37
Διατομές δοκών	40
Διατομές πλακών	41
Δημιουργία Υποστυλωμάτων	42
Δημιουργία Τοιχίων	43
Σύνθετες διατομές	44
Παρατηρήσεις στην εισαγωγή υποστυλωμάτων	47
Δημιουργία δοκών	49
Παρατηρήσεις στην εισαγωγή δοκών	50
Δημιουργία Πλακών	50
Δοκιδωτή πλάκα Zöllner	51
Καθορισμός κλίσεως πλάκας.....	52
Έλεγχος συνδεσμολογίας δοκών	53
Τυπικός όροφος	54
Δημιουργία Θεμελίωσης	55
Συνδετήρια δοκός.....	56
Ιδιότητες Πεδίων.....	57
Ιδιότητες Συνδετήριων δοκών	57
Αλλαγή διαστάσεων	58
Τοποθέτηση του πεδίου με τη σωστή εκκεντρότητα.....	58
Παρατηρήσεις στην εισαγωγή θεμελίων	59
Ανισόσταθμη και Μικτή Θεμελίωση	61
Πλάκες Κοιτόστρωσης	63
Προτεινόμενες λύσεις για την αντιμετώπιση της διάτμησης πλακών.....	63
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	65
Γενικά στοιχεία – Γεωμετρία κτιρίου.....	66
Εισαγωγή υποστυλωμάτων	66
Εισαγωγή δοκών	70
Εισαγωγή πλακών	73
Τυπικός Όροφος	75
Δημιουργία θεμελίωσης.....	76
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	79
StereoKINESIS.....	80
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	83
Απεικόνιση Αποτελεσμάτων.....	83

Επιλογές απεικόνισης	83
Εμφάνιση Αποτελεσμάτων	88
Ιδιότητες κόμβου	89
Παρουσίαση αποτελεσμάτων για τη θεμελίωση	92
Κατάσταση Κειμένου	92
Δυναμική Ανάλυση	93
Σύνδεση με ETABS	94
Κατανομή Επιταχύνσεων	96
Φασματική Ανάλυση	98
Αποθήκευση εικόνας	99
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΟΜΑΤΩΝ	100
Διαστασιολόγηση	100
Παρουσίαση Αποτελεσμάτων	100
Κατασκευαστικοί οπλισμοί – Εισαγωγή	101
Παράμετροι οπλισμού δομικών στοιχείων	104
Υποστυλώματα – Τοιχία	104
Τοιχία πλήρωσης	107
Κατακόρυφες ράβδοι.....	108
Δοκοί	108
Πέδιλα	110
Αναπτύγματα δοκών.....	111
Εμφάνιση Αποτελεσμάτων	112
Μπάρες εργαλείων	113
Επιλογή κατασκευαστικών θεμελίωσης.....	113
Εμφάνιση / Επεξεργασία λεπτομερειών Υποστυλωμάτων	114
Αναλυτική λίστα οπλισμών.....	115
Πίνακες οπλισμού	115
Ικανοτικός έλεγχος Υποστυλωμάτων	116
Αυτόματος Ικανοτικός έλεγχος.....	118
Επιλογή Τρισδιάστατης Απεικόνισης Κατασκευαστικών Οπλισμών	120
Απόκριψη / Εμφάνιση κειμένου και οπλισμών	121
Έλεγχος δομικών στοιχείων	121
Ξυλότυποι – τομές	123
Άνω γραμμή εργαλείων	124
Μενού Διαστάσεις	125
ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ.....	128
ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ	131
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ	134
Άνω μπάρα εργαλείων.....	134
Δεξιά μπάρα εργαλείων.....	136
Φίλτρα εισαγωγής σχεδίων	137
Ανάλυση προβλημάτων δομικών στοιχείων	140

Προβλήματα υποστυλωμάτων	145
Προβλήματα πεδίων	148
Τεκμηρίωση αποτελεσμάτων και συμβολισμών στατικής μελέτης	150
Στήλες 1 ^{ου} πίνακα.....	151
Στήλες 2 ^{ου} πίνακα.....	152
Δοκοί	153
Οπλισμοί	153
Φορέας και διαγράμματα επιλύσεων – διαστασιολογήσεων	155
Περιβάλλουσες ικανοτικής τέμνουσας και διαστασιολόγησης σε διάτμηση	155
Στον πίνακα διάτμησης.....	156
Διαγράμματα ροπών στρέψης και διαστασιολόγηση σε στρέψη	156
Υποστυλώματα	157
Διαστασιολόγηση	158
Έλεγχος κάμψης.....	158
Ροπές αντοχής.....	159
Έλεγχος διάτμησης	159
Έλεγχος περίσφιγξης.....	160
Πίνακας ελέγχου κοντών υποστυλωμάτων.....	161
Έλεγχος κόμβων (Ικανοτικός έλεγχος)	161
Αναλυτικός Πίνακας Ι.....	162
Αναλυτικός Πίνακας ΙΙ.....	162
Αποτελέσματα αντισεισμικού	163
Σεισμικές παράμετροι κτιρίου	163
Συνδυασμοί Φορτίσεων	163
Πίνακας Ιδιομορφών	164
Έλεγχος Αποφυγής Πλαστικών Αρθρώσεων στα υποστυλώματα (Αποφυγή Ικανοτικού Σχεδιασμού)	164
Έλεγχος Κανονικότητας Κτιρίου	165
Υπολογισμός Αντισεισμικού Αρμού	165
Σεισμικές παραμορφώσεις.....	166
Εντάσεις σχεδιασμού υποστυλωμάτων	166
Πέδιλα	167
Έδαφος.....	167
Αποφυγή μηχανισμού θεμελίωσης.....	168
Πέδιλα	168
Εντατικά μεγέθη κόμβου υποστυλώματος – πεδίου	168
Δράσεις Σχεδιασμού κόμβου πεδίου – εδάφους.....	169
Έλεγχοι τάσεων εδάφους – διάτμησης και κάμψης	169
Έλεγχοι οριακών καταστάσεων αστοχίας θεμελίωσης.....	169
Πεδιλοδοκοί και συνδετήριες δοκοί	172

Πρόλογος

Οι σημειώσεις αυτές γράφτηκαν για να καλύψουν το μάθημα των «Εφαρμογών Σκυροδέματος με Η/Υ» που διδάσκεται στο 5^ο εξάμηνο του Τμήματος Πολιτικών Έργων Υποδομής του ΤΕΙ Λάρισας.

Στηρίζονται στο Εγχειρίδιο Χρήσης «StereoSTATIKA» του κ. **Απόστολου Κωνσταντινίδη**, ο οποίος, με την επιστημονική του ομάδα, είναι ο υπεύθυνος συγγραφέας και δημιουργός του προγράμματος.

Καταβλήθηκε ξεχωριστή προσπάθεια ώστε να καλύψει την απαραίτητη για έναν νέο χρήστη μεθοδολογία εκτελέσεως του προγράμματος, χωρίς να επεκτείνεται σε θέματα θεωρητικού ή εξεζητημένου χαρακτήρα, αφού το περιεχόμενο της διαδικασίας εφαρμογής των κανονισμών, όπου στηρίζεται το πρόγραμμα με τους αντίστοιχους υπολογισμούς, από τη φύση του, είναι αχανές.

Σε ειδικές μόνο περιπτώσεις, όπου κρίθηκε απαραίτητο για καλύτερη εμπέδωση, έγινε ανάπτυξη ειδικών εννοιών, ώστε να καλυφθούν τυχόν απορίες του μελετητή.

Όμως, για μια κατά το δυνατόν ολοκληρωμένη κατανόηση εφαρμογής του προγράμματος, μετά την επεξήγηση βασικών κανόνων και στοιχείων λειτουργίας του, παρουσιάζεται εκλεκτικά ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα στατικής μελέτης, όπου αναλύονται με κάθε λεπτομέρεια οι όποιες πιθανές περιπτώσεις για τη διαδικασία εισαγωγής δεδομένων.

Γενικότερη όμως επιδίωξή μου, ήταν, τόσο η ανάπτυξη του θεωρητικού μέρους όσο και η παράθεση των αντιστοίχων σχημάτων να γίνουν με **απλότητα** και **σαφήνεια**, ώστε να βοηθήσουν στην καλύτερη αφομοίωση εφαρμογής του προγράμματος από τους σπουδαστές.

Με την ελπίδα ότι οι παραπάνω στόχοι μου έχουν κατά ένα μεγάλο μέρος επιτευχθεί, παραδίδω τις σημειώσεις αυτές στους σπουδαστές του παραπάνω Τμήματος και όχι μόνο, δεχόμενος κάθε καλόπιστη κριτική που θα μπορούσε να φανεί χρήσιμη μελλοντικά.

Δρ Φιλόθεος Γ. Λόκκας
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
Καθηγητής και Προϊστάμενος του Τμήματος Πολιτικών Έργων Υποδομής
της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών
του ΤΕΙ Λάρισας

ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Τα πρώτα βήματα

Για να ξεκινήσουμε την εφαρμογή επιλέγουμε την **Έναρξη** των windows και στη συνέχεια **Προγράμματα > πi Applications StereoSTATIKA**.



Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το εικονίδιο StereoSTATIKA που υπάρχει στην επιφάνεια εργασίας. Η πρώτη οθόνη που βλέπουμε είναι η παρακάτω, ενώ στην συνέχεια εκτελείται η εφαρμογή.



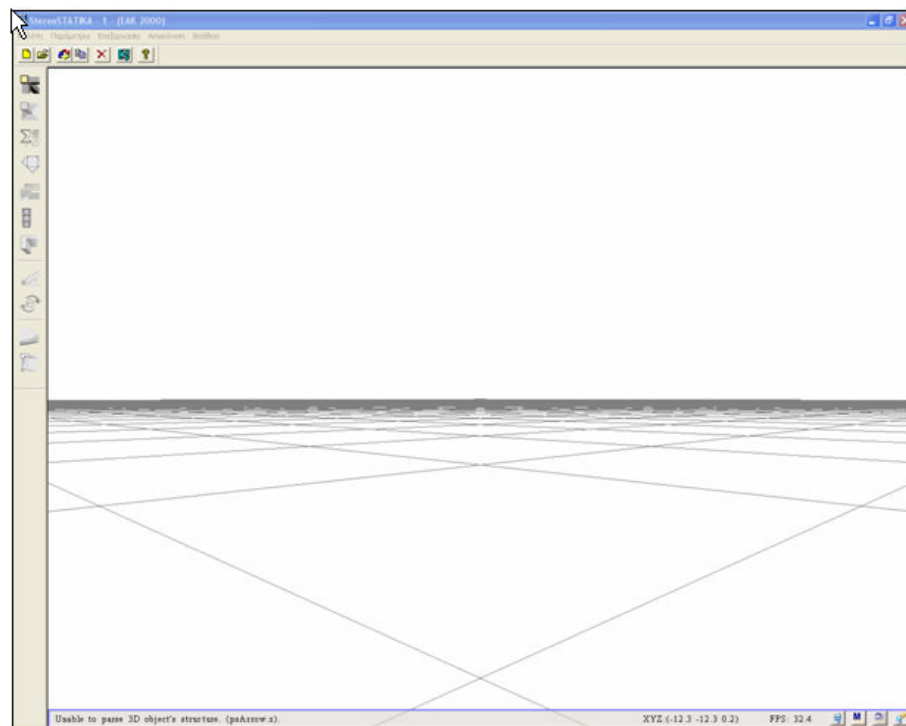
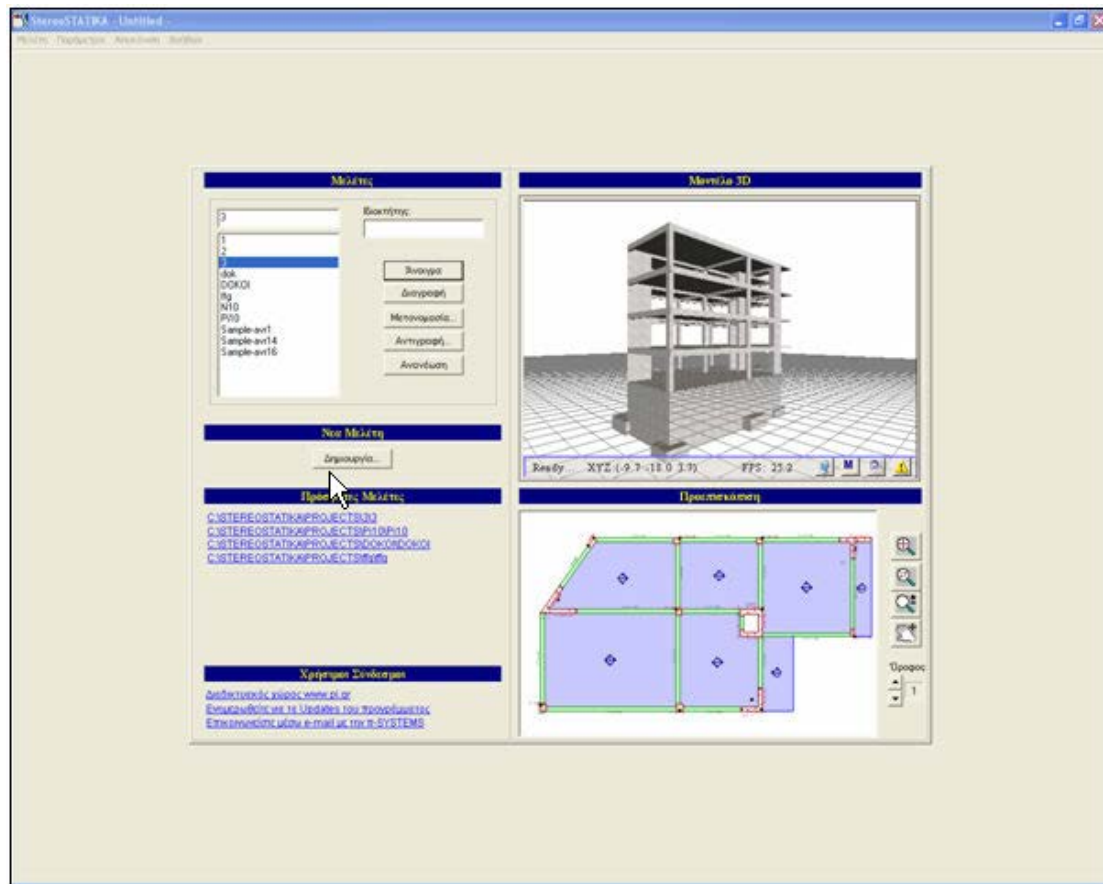
Η παραπάνω οθόνη είναι η πρώτη οθόνη που βλέπει ο χρήστης όταν εκτελείται το πρόγραμμα. Ανάλογα με τη μελέτη που είναι επιλεγμένη ο χρήστης μπορεί να δει τόσο το τρισδιάστατο μοντέλο του κτιρίου όσο και την κάτοψη του. Από αυτό το παράθυρο είναι δυνατό το **Άνοιγμα** μιας υπάρχουσας μελέτης ή η **Δημιουργία** μιας νέας.

Είναι επίσης δυνατό να **Διαγράψουμε**, να **Μετονομάσουμε** ή να δημιουργήσουμε ένα **Αντίγραφο** μιας υπάρχουσας μελέτης. Τόσο το τρισδιάστατο όσο και το δυσδιάστατο μοντέλο του κτιρίου απεικονίζεται σε πραγματικό χρόνο και μπορούμε να μεγεθύνουμε ή να σμικρύνουμε το σχέδιο.

Εφόσον τα δεδομένα της μελέτης εισαχθούν, ο χρήστης μεταφέρεται στην παρακάτω οθόνη όπου είναι δυνατό να επεξεργαστεί τη μελέτη 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 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.

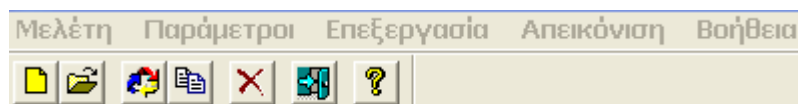


Κεντρική οθόνη του προγράμματος πριν από την εισαγωγή των δομικών στοιχείων

Η παραπάνω οθόνη, που προκύπτει μετά την έναρξη του προγράμματος, με κλικ στο κουτάκι **Δημιουργία** νέας μελέτης που περιγράφεται παρακάτω, αποτελείται από το μενού, που αναφέρεται σε **γενικά στοιχεία** και βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης, αμέσως πιο πάνω από την **ΑΝΩ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ**. Στο αριστερό μέρος της οθόνης είναι η **ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ**. Το μεγαλύτερο τμήμα της οθόνης χρησιμοποιείται για την απεικόνιση του τρισδιάστατου μοντέλου του κτιρίου.

Γενικά Στοιχεία

Το μενού **Γενικά Στοιχεία** περιλαμβάνει τις παρακάτω επιλογές:



Μενού Μελέτη

Νέα...	Ctrl+N
Υπάρχουσα...	Ctrl+O
Μετονομασία...	Ctrl+M
Αντιγραφή...	Ctrl+C
Διαγραφή...	Ctrl+D
e-Exchange	
1 N10	
2 C:\STEREOSTATIKA\PROJECTS\1\1	
3 C:\STEREOSTATIKA\...\PI10\PI10	
4 C:\STEREOSTATIKA\...\DOKOI	
Εξοδος	

Με αριστερό πάτημα του ποντικιού (κλικ) στο μενού **Μελέτη** εμφανίζεται το πτυσσόμενο μενού του αριστερού παραθύρου, με όλες τις λειτουργίες, που περιέχονται στην συγκεκριμένη επιλογή. Π.χ. για να επιλέξουμε Μελέτη έχουμε τις εξής δύο δυνατότητες: α) με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, β) με Alt και M με ελληνικό πληκτρολόγιο.

Με αριστερό πάτημα του ποντικιού στην επιλογή **Νέα** ή με Ctrl και N εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου νέας μελέτης.

Στο πλαίσιο αυτό συμπληρώνουμε τα στοιχεία της μελέτης. Στις περιπτώσεις όπου δίπλα στις επιλογές των μενού αναγράφεται Ctrl + γράμμα έχουμε μία επιπλέον δυνατότητα να ενεργοποιήσουμε την επιλογή αυτή, συνδυάζοντας Ctrl και το αντίστοιχο 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 ήδη δημιουργήσει με το πρόγραμμα, επιλέγουμε τον κωδικό **Υπάρχουσα** ή πατάμε Ctrl και Y.

Μόνιμα Φορτία

Είδος	Τιμή	Μονάδες
Ειδικό βάρος σκυροδέματος:	25.00	kN/m3
Βάρος δομικής οπτι/δομής:	2.10	kN/m2
Βάρος μηχανής οπτι/δομής:	3.60	kN/m2
Επιστρώσεις δώματος:	1.50	kN/m2
Επιστρώσεις πλάκων:	1.00	kN/m2
Επιστρώσεις κλιμάκων:	1.30	kN/m2
Ειδικό βάρος χώματος:	18.00	kN/m3
Άλλο μόνιμο φορτίο:	0.00	

OK Ακύρωση

Πατώντας το πλήκτρο **Μόνιμα Φορτία** εμφανίζεται η οθόνη που φαίνεται αριστερά.

Σ' αυτή επιφέρουμε όσες αλλαγές επιθυμούμε και επικυρώνουμε πατώντας το πλήκτρο **OK** ή ακυρώνουμε τις αλλαγές πατώντας το πλήκτρο **Ακύρωση**.

Ωφέλιμα Φορτία

Είδος	Τιμή	Μονάδες
Δόπεδα κατοικιών:	2.00	kN/m2
Δόπεδα γραφείων:	2.00	kN/m2
Δόπεδα εξωστύλν:	5.00	kN/m2
Δόπεδα κλιμάκων κατοικιών:	3.50	kN/m2
Δόπεδα καταστημάτων:	5.00	kN/m2
Δόπεδα κλιμάκων καταστ/τυν:	5.00	kN/m2
Άλλο ωφέλιμο φορτίο 1:	0.00	
Άλλο ωφέλιμο φορτίο 1:	0.00	

OK Ακύρωση

Πατώντας το πλήκτρο **Ωφέλιμα Φορτία** εμφανίζεται η διπλανή οθόνη.

Σ' αυτή όμοια επιφέρουμε όσες αλλαγές επιθυμούμε και επικυρώνουμε πατώντας το πλήκτρο **OK**, ή ακυρώνουμε τις αλλαγές πατώντας το πλήκτρο **Ακύρωση**.

Για να εισάγουμε ένα νέο κωδικό μελέτης, δηλαδή να αλλάξουμε το όνομα μίας υπάρχουσας μελέτης επιλέγουμε **Μετονομασία** (ή πατάμε **Ctrl** και **M**), οπότε

εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου στα αριστερά και εισάγουμε ένα νέο κωδικό μελέτης. Ο προηγούμενος κωδικός της μελέτης καταργείται.

Για να αντιγράψουμε μία 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.

StereoSTATIKA

Na γίνει Διαγραφή της Μελέτης vna1

OK Cancel

Για να διαγράψουμε μια μελέτη, την επιλέγουμε και πατάμε **Διαγραφή** (ή πατάμε **Ctrl** και **D**), οπότε εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου επικύρωσης της διαγραφής. Στη λειτουργία της διαγραφής έχουμε τη δυνατότητα της πολλαπλής επιλογής, δηλαδή της δυνατότητας να επιλέξουμε για διαγραφή περισσότερες από μία μελέτες.

Μενού Παράμετροι

Με απλό πάτημα του ποντικιού στο μενού Παράμετροι εμφανίζεται το παρακάτω πτυσσόμενο μενού. Οι επιλογές που εμφανίζονται σε αυτό το μενού είναι:

Στοιχεία Μελέτης: Με αυτή την επιλογή εμφανίζεται η οθόνη όπου μπορούμε να τροποποιήσουμε τα στοιχεία της μελέτης, όχι όμως και τον κωδικό της.

Στοιχεία Μελέτης...
Τίτλοι Πινακίδων ...
Γεωμετρία Κτιρίου ...
Υλικά ...
Εδαφος ...
Παράμετροι πλάκων...
Παράμετροι σεισμού...
Παράμετροι Μελέτης...
Προηγμένες παράμετροι...
Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π....
Παράμετροι ETABS...
Παράμετροι Προμέτρησης...
Τεχνικές Προδιαγραφές (ΚΤΣ) ...
Παράμετροι σχεδίασης...
Επιλογή φακέλου μελετών...

Τίτλοι Πινακίδων: Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να καθορίσει τα στοιχεία που θα εμφανίζονται στις πινακίδες που συνοδεύουν τα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Ο καθορισμός γίνεται ανά όροφο.

Γεωμετρία Κτιρίου: Εδώ μπορούμε να κάνουμε αλλαγές στις διαστάσεις του ξυλοτύπου και στα ύψη των ορόφων. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ορίσει ένα συντελεστή προσαύξησης φορτίων σαν ποσοστό επί τοις εκατό.

Υλικά: Με αυτή την επιλογή, μέσα από το αντίστοιχο παράθυρο, ορίζουμε τις ποιότητες των υλικών που χρησιμοποιούμε.

Έδαφος: Εδώ ο χρήστης, ορίζει τα χαρακτηριστικά του εδάφους, πάλι μέσα από αντίστοιχο παράθυρο.

Σεισμικές Παράμετροι

Παράμετροι Σεισμού

Σεισμική Ζώνη
 Ζώνη Επικινδυνότητας Ι

Κατηγορία Εδάφους
 Κατηγορία Εδάφους Β

Κατηγορία Σπουδαιότητας:
 Σ2 : Κατοικίες, Γραφεία

Συντελεστές
 $\zeta = 5$ % $\theta = 1$ $\beta_0 = 2.5$ $q = 3.5$

$a = 0.16$
 $T_1 = 0.15$ sec
 $T_2 = 0.6$ sec
 $\gamma_I = 1$

OK Ακύρωση

Παράμετροι Σεισμού

Το πρόγραμμα ανοίγει νέο πλαίσιο διαλόγου όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ορίζει τις διάφορες παραμέτρους του σεισμού, όπως:

Την κατηγορία του σεισμικού κινδύνου, την κατηγορία του εδάφους, τη σπουδαιότητα του κτιρίου καθώς και

διάφορους άλλους συντελεστές, όπως το συντελεστή κρίσιμης απόσβεσης ζ , το συντελεστή επιρροής θεμελίωσης θ , το συντελεστή φασματικής ενίσχυσης β_0 και το συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς q .

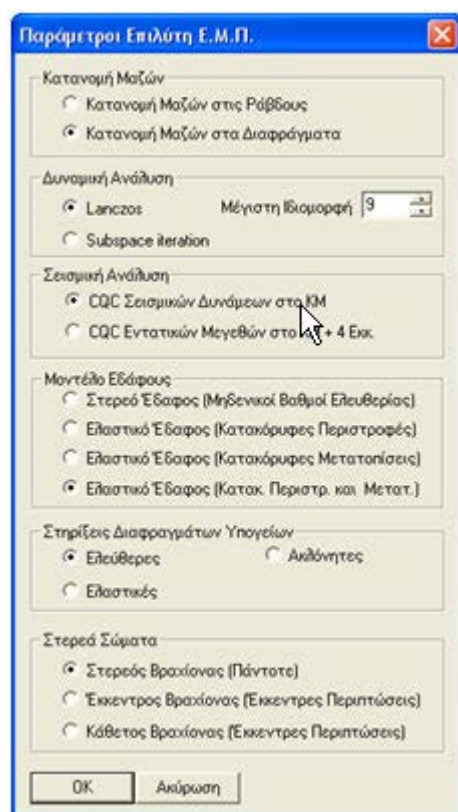
Παράμετροι μελέτης

Επιλέγοντας τις Παραμέτρους Μελέτης μπορούμε να τροποποιήσουμε όλες τις απαραίτητες μεταβλητές που σχετίζονται με τις επιλύσεις της συγκεκριμένης μελέτης.

Προηγμένες Παράμετροι

Εδώ μπορούμε να τροποποιήσουμε όλες τις απαραίτητες μεταβλητές που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα για τις επιλύσεις.

Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π.



Κατανομή μαζών

• **Στις ράβδους:** στο χωρικό μοντέλο που δημιουργείται, η κάθε ράβδος, η οποία προσομοιώνεται με ένα δοκάρι ή ένα υποστύλωμα, παίρνει τη 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 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

• **CQC σεισμικών δυνάμεων στο KM:** είναι η δυναμική φασματική μέθοδος που γίνεται μόνο στο κέντρο μάζας (KM).

• **CQC εντατικών μεγεθών στο KM και σε 4 σημεία εκκεντρότητας:** είναι η δυναμική φασματική μέθοδος στην οποία γίνεται επαλληλία 5 θέσεων, δηλαδή οι μάζες των ορόφων θα μετατοπίζονται διαδοχικά εκατέρωθεν του θεωρητικού κέντρου μάζας, οπότε προκύπτουν 4 διαφορετικά συστήματα προς ανάλυση.

Μοντέλο εδάφους

• **Στερεό έδαφος:** είναι αυτό στο οποίο θεωρούνται οι κόμβοι των θεμελίων πακτωμένοι και άρα οι βαθμοί ελευθερίας είναι μηδενικοί. Μπορεί να προσομοιωθεί με ένα βράχο.

• **Ελαστικό έδαφος:** είναι αυτό που σε μια συγκεκριμένη περίπτωση επιτρέπει την κατακόρυφη περιστροφή του κόμβου του θεμελίου.

• **Ελαστικό έδαφος:** σε μια συγκεκριμένη περίπτωση είναι αυτό που επιτρέπει την κατακόρυφη μετατόπιση του κόμβου του θεμελίου. Όπως π.χ. η προσομοίωση του ελαστικού εδάφους κατά Winkler. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να θεωρηθεί ένα αμμοχαλικώδες ή εν γένει ψαθυρό έδαφος.

- **Ελαστικό έδαφος:** είναι αυτό που σε συγκεκριμένη περίπτωση επιτρέπει και την κατακόρυφη περιστροφή και τη μετατόπιση του κόμβου του θεμελίου. Μπορεί με αυτήν την επιλογή να θεωρηθεί ένα μαλακό αργιλικό έδαφος.

Στηρίζεις διαφραγμάτων υπογείου

Η παράμετρος αυτή ορίζει τους βαθμούς ελευθερίας του διαφράγματος του υπογείου και γενικότερα όλων των υπογείων σε περίπτωση περισσοτέρων του ενός υπογείων.

Συνεπώς ορίζει τους αντίστοιχους βαθμούς ελευθερίας των κόμβων που συντρέχουν στο διάφραγμα που προαναφέρθηκε.

Οι βαθμοί ελευθερίας του διαφράγματος είναι **3: δx , δy , φ** .

Η επιλογή **Ελεύθερες**, αφήνει ελεύθερους τους τρεις βαθμούς ελευθερίας δx , δy , φ .

Η επιλογή **Ακλόνητες**, δεσμεύει και τους τρεις βαθμούς ελευθερίας, δηλαδή θα είναι $\delta x = \delta y = \varphi = 0$.

Η επιλογή **Ελαστικές**, δίνει ελαστικό περιορισμό στους δύο βαθμούς ελευθερίας δx και δy 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 προσομοιώσει τα άκαμπτα μέλη του χωρικού πλαισίου.

1. Ο **στερεός βραχίονας** δημιουργεί πάντα δευτερεύοντες κόμβους και αυξάνει την ακρίβεια της επίλυσης.
2. Ο **έκκεντρος βραχίονας** μπορεί να επιλεγεί όταν η προέκταση του άξονα της δοκού δεν περνά από το κέντρο βάρους του υποστυλώματος.
3. Ο **κάθετος βραχίονας** είναι η προβολή του κέντρου βάρους του υποστυλώματος πάνω στην κατεύθυνση της δοκού.

Οι περιπτώσεις 2 και 3 επηρεάζουν τον αριθμό των κόμβων και την ταχύτητα της επίλυσης.

Συνεπώς μπορούμε να τις επιλέξουμε αν θέλουμε πιο γρήγορες επιλύσεις.

Παράμετροι Οπλισμού χρήστη

Υποστυλώματα...
Δοκοί...
Δοκοί Θεμελίων...
Στηρίξεις Δοκών...
Πέδιλα...
Παράμετροι πλακών μελέτης...

Με αυτή την επιλογή αναδύεται το αριστερό παράθυρο που αναφέρεται στα διάφορα δομικά στοιχεία της μελέτης, έτσι ώστε ο μελετητής να μπορεί να επεμβεί με ρυθμίσεις που αφορούν παραμέτρους οπλισμού των.

Εάν πχ. επιλέξουμε **Δοκοί...** τότε οι τυχόν αλλαγές, θα εφαρμοστούν συνολικά σε όλες τις δοκούς της μελέτης.

Αν όμως βρισκόμαστε σε κατάσταση σχεδίασης ξυλοτύπου, κάνοντας δεξί κλικ σε οποιαδήποτε δοκό, το πρόγραμμα θα εμφανίσει όλες τις ιδιότητες που αφορούν στη **συγκεκριμένη** δοκό, καθώς και στην απεικόνισή της στο χώρο. Ο χρήστης έχει και εδώ την δυνατότητα να τροποποιήσει οποιαδήποτε παράμετρο οπλισμού για την δοκό που έχει επιλέξει.

Παρατήρηση Στο επίπεδο της θεμελίωσης η απεικόνιση και αλλαγή των οπλισμών γίνεται ανάλογα επιλέγοντας τα κατάλληλα δομικά στοιχεία και τις ιδιότητές τους.

Υποστυλώματα

Παράμετροι όπλισης υποστυλωμάτων

Προκ. εφαρμογής

Ράβδοι

Διαθέσιμοι διάμετροι	[...]
Συντ. Μάτισης	1.43
Ελάχ. ποσοστό οπλισμού	0.010
Μέγ. ποσοστό οπλισμού	0.040
Μέσο ποσοστό οπλισμού	0.025
Ελάχ. ποσοστό / πλευρά	0.000
Ποσοστό στρέψης	0.30
Μέγ. απόκλιση διαμέτρων	0.33
Μέγ. απόσταση διανομών	0.20

Αγκύρωση

Επιλογή κάμψης αγκύρωσης	Αυτόματη
Υποχώρηση	0.015
Γωνία	90
Γωνία κατ. διανομών	180
Υποχώρηση κατ. διανομών	0.004
Αγκύρωση οριζ. διατομών	Αγκύρωση

Παράκαμψη

Επιλογή παράκαμψης	Αυτόματη - επάνω
--------------------	------------------

Παράμετροι διαμήκους οπλισμού.

OK Άκυρο

Επιλέγοντας **Υποστυλώματα...** βλέπουμε το αριστερό πλαίσιο διαλόγου.

Τοποθετώντας τον δείκτη του ποντικιού επάνω σε οποιαδήποτε παράμετρο, αυτή υπογραμμίζεται με μπλε γραμμή, ενώ ταυτόχρονα, στο κάτω μέρος του πίνακα, εμφανίζεται επεξήγηση για τη λειτουργία που αφορά στη συγκεκριμένη παράμετρο.

Δείχνοντας πχ. **‘Ελάχ. ποσοστό οπλισμού’**, εμφανίζεται η επεξήγηση για «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, 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 ποιες από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή οπλισμού. Τμήμα «Διαθέσιμοι:»

D[mm]: είναι οι διαμέτροι όλων των υπαρχουσών ράβδων της βιομηχανίας από Φ4 έως Φ32.

Διαθέσιμοι:			
D (mm)	Pin (mm)	Hook (mm)	Dil (mm)
10	50	100	200
12	60	120	240
14	80	150	280
16	80	150	320
18	100	200	360

Αυτόματη όπλιση	
Κοινοί	Διανομών
14	10
16	12
18	14
20	

Buttons: Νέα, Διαγραφή, Τροποποίηση, +, -, +, -, OK, Άκυρο

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. Τότε ορίζουμε τις επιθυμητές τιμές και πατάσουμε OK.

Τμήμα «Αυτόματη όπλιση»

Οι προεπιλεγμένες από το πρόγραμμα τιμές είναι για κοινές ράβδους Φ14, 16, 18, 20 και για τις διανομές οι διαμέτροι Φ10, 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

Υπολογίζει το ύψος της αναμονής για μάτιση. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 1,43 m. Το μήκος μάτισης για κάθε κολονοσίδερο προκύπτει από τον τύπο: $1,43 \cdot f_{yd} \cdot \Phi / 4 f_{bd}$.

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 30/30 είναι $30 \cdot 30 \cdot 0,01 = 9,00 \text{ cm}^2$.

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 30/30 είναι $30 \cdot 30 \cdot 0,04 = 36,00 \text{ cm}^2$.

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° , 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 Φ25, η απόκλιση είναι $25 \cdot 0,33 = 8,25$, δηλαδή δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διάμετρο κάτω από $25 - 8,25 = 16,75$ δηλαδή Φ18, αφού Φ17 δεν υπάρχει.

Μέγ. απόσταση διανομών

Μέγιστη απόσταση διανεμημένων ράβδων σε τοιχία με προεπιλεγμένη τιμή 0,20 m.

Β. 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 μετρίεται από το πρόγραμμα σε m με προεπιλεγμένη τιμή 0,01.

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»).

Εκκεντρότητα

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 0,005 m.

Ανύψωση

Πρόσθετη μετατόπιση (ανύψωση) του σημείου όπου θα γίνει η παράκαμψη, με προεπιλεγμένη τιμή τα 0,05 m, 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 0,10 m.,

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 οπλισμού.

Προεπιλεγμένες είναι οι διαμέτροι Φ10,12.

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 -.

Επικάλυψη σκυροδέματος

Το κενό μεταξύ συνδετήρων και εξωτερικών παρειών στοιχείου. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα 2,5 cm.

Όλες περιοχές κρίσιμες

Ρυθμίζει αν θα οπλισθεί όλο το ύψος του υποστύλματος 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 **0,20 m**.

Ελαχ. απόσταση

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στη μέση (μη κρίσιμη) περιοχή. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,10 m**.

Μέγ. απόσταση (κρίσιμης)

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,10 m**.

Ελαχ. απόσταση (κρίσιμης)

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,08 m**.

Ελάχ. διάμετρος (κρίσιμης)

Ελάχιστη επιτρεπόμενη διάμετρος συνδετήρα στις κρίσιμες περιοχές. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,010 m**.

Κενό στα άκρα

Απόσταση 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 **0,30 m**.

Μέγιστη απόσταση σκελών

Μέγιστη απόσταση μεταξύ εσωτερικών σκελών σε πολύτμητους συνδετήρες.

Τρίτητοι σε σκέλη των Γ, Τ, Ζ

Καθορίζει το αν οι σύνθετες διατομές θα μπορούν να σχεδιαστούν με 3τμητο συνδετήρα. Οι επιλογές είναι Ναι και Όχι με προεπιλεγμένο το Όχι.

Ενιαία βιομηχανικά τοιχεία

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_Όχι με προεπιλεγμένο **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.



ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΔΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ

Το λογισμικό 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:

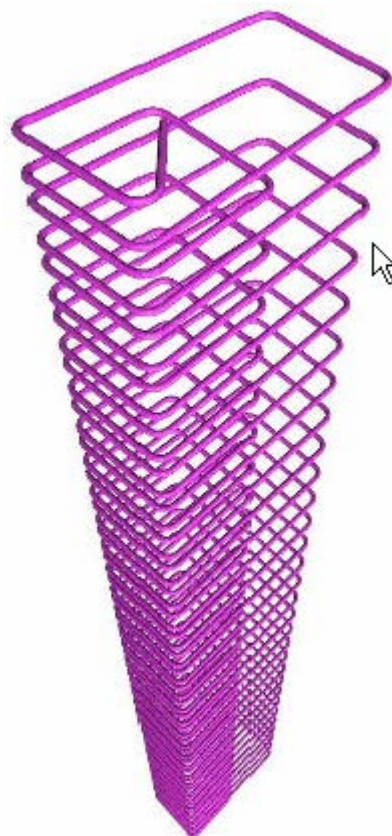
- Συνήθης
- Σπειροειδής
- SIDEFOR
- FORSTEEL
- Κυψελοειδής
- Robot

«Συνήθης» συνδετήρας

Οι συνήθεις συνδετήρες (δείτε την **αριστερή** εικόνα) κατασκευάζονται χειροκίνητα, επομένως δεν έχουν όριο εφαρμογής, δηλαδή πρακτικά υποστηρίζουν κάθε τύπο και κάθε διάσταση υποστυλώματος.

«Σπειροειδής» συνδετήρας

Οι σπειροειδείς συνδετήρες (δείτε τη **δεξιά** εικόνα), 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

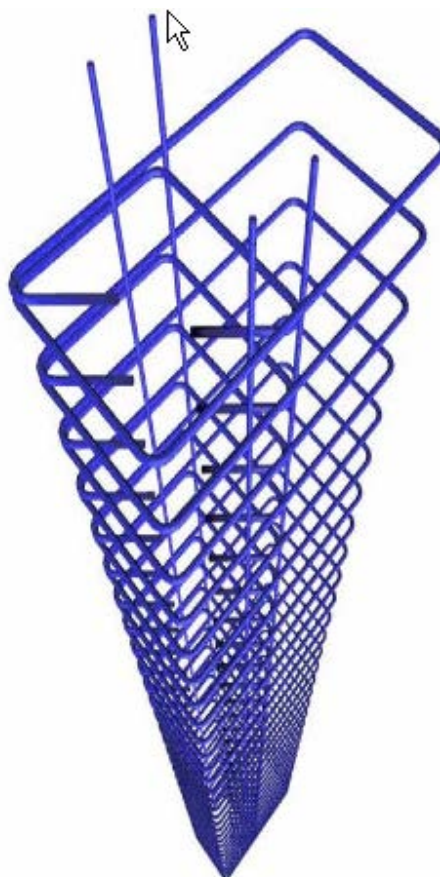
Οι συνδετήρες τύπου Robot (δείτε την **αριστερή εικόνα**) δημιουργούνται από CNC μηχανές παρόμοιες με αυτές των σπειροειδών, μόνο που ο κάθε συνδετήρας αποτελεί μόνο μία πλήρη στροφή.

«SIDEFOR» συνδετήρας

Οι συνδετήρες SIDEFOR (δείτε τη **δεξιά εικόνα**) κατασκευάζονται ως ενιαίοι κλωβοί συνδετήρων, έτοιμοι για τοποθέτηση των διαμήκων ράβδων του οπλισμού. Αποτελούνται από συνδετήρες μιας πλήρους στροφής όπως στα Robot και συνδέονται 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.



συνδετήρας **Robot**



συνδετήρας **SIDEFOR**

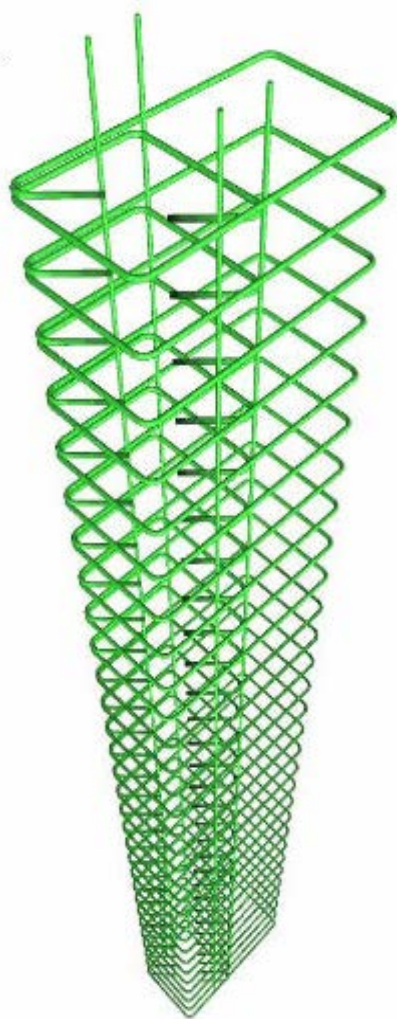
«ForSteel» συνδετήρας

Οι συνδετήρες ForSteel (δείτε τη **δεξιά εικόνα της επόμενης σελίδας**), κατασκευάζονται ως ενιαίοι κλωβοί συνδετήρων, έτοιμοι για τοποθέτηση των διαμήκων ράβδων του οπλισμού. Αποτελούνται από συνδετήρες μιας πλήρους

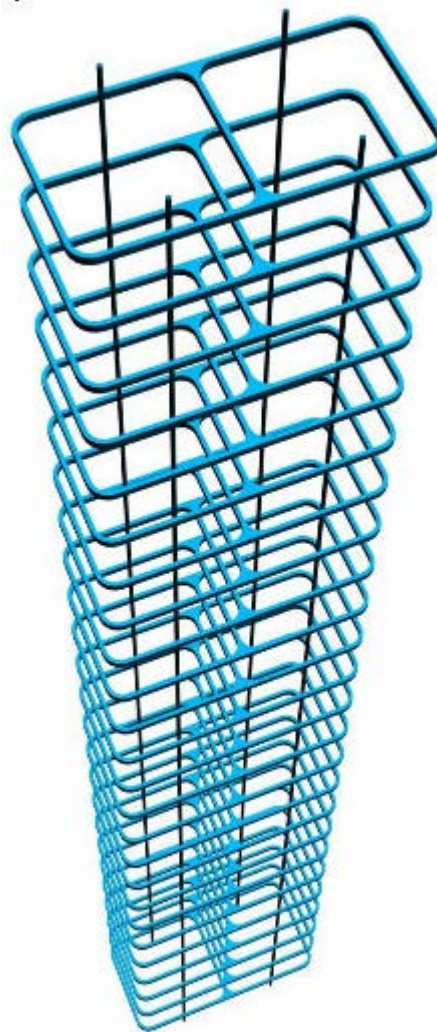
στροφής όπως στα Robot και συνδέονται με βοηθητικές ράβδους διαμέτρου Φ6. Το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι η βιομηχανική παραγωγή τους και γι' αυτό υπάρχουν ετοιμοπαράδοτοι σε συγκεκριμένες όμως διατομές.

«Κυψελοειδής» συνδετήρας

Οι κυψελοειδείς συνδετήρες (δείτε την **αριστερή εικόνα της επόμενης σελίδας**), 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 (Μάρτιος 2007).



συνδετήρας **Κυψελοειδής**



συνδετήρας **ForSteel**

Παράμετροι Δοκών

Επιλέγοντας το μενού Παράμετροι ► Παράμετροι οπλισμού Χρήστη ► **Δοκοί**, εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου (επόμενη σελίδα), 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:

Ράβδοι	
Διαθέσιμοι διάμετροι	[...]
Ελάχ. ποσοστό οπλισμού	0.002
Μέγ. ποσοστό οπλισμού	0.040
Ποσ. οπλ. πάνω/στηρίξεων	0.25
Ποσ. οπλ. πάνω/κάτω	0.20
Διάμετρος πάνω >= κάτω	Ναι
Μέγεθος κόκκου χαλκιού	0.020
Ελάχ. διάκενο παρειάς	0.10
Μέγ. διάκενο παρειάς	0.15

Αγκύρωση	
Μερική αγκ. προ στηρίξης	Ναι
Τύπος εσωτ. αγκύρωσης	Με κάμψη
Απόσταση από στήριξη	0.10
Τύπος αγκύρωσης παρειάς	Με κάμψη (εκτός)
Συντ. ελλάτωσης μήκους*Φ	5.0

Παράκαμψη	
Εκκεντρότητα	0.005
Μήκος	0.10

Η ελάχιστη απόσταση των ράβδων της παρειάς, εφ' όσον χρειάζεται οπλισμός παρειάς.

Διαθέσιμοι ράβδοι

Οι διαθέσιμες διάμετροι 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 Φ14, 18 και 20.

Ελάχ. ποσοστό οπλισμού

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατο-

μής του στοιχείου.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι **0.002** (2 ‰). Π. χ. για διατομή 25/50 είναι $25 \cdot 50 \cdot 0,002 = 2,50 \text{ cm}^2$.

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 25/50 είναι $25 \cdot 50 \cdot 0,004 = 50,00 \text{ cm}^2$.

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 **0.60**.

Ελάχ. διάκενο παρειάς

Η ελάχιστη απόσταση των ράβδων της παρειάς, εφ' όσον χρειάζεται οπλισμός παρειάς. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι **0.10**.

Μέγ. διάκενο παρειάς

Η μέγιστη απόσταση των ράβδων της παρειάς, εφ' όσον χρειάζεται οπλισμός παρειάς. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι **0.15**.

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 **0.10**.

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 **0,005 m**.

Μήκος

Συνολικό μήκος που θα καταλάβουν οι καμπύλες της παράκαμψης. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,10 m**.

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 διάμετροι συνδετήρων, καθώς επίσης και ποιες από αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά την αυτόματη επιλογή οπλισμού. Προεπιλεγμένες είναι οι διάμετροι **Φ8, 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 οθόνη στα αριστερά.

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 **2,5 cm**.

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 **0,20 m**.

Ελαχ. απόσταση

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στη μέση (μη κρίσιμη) περιοχή. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,10 m**.

Μέγ. απόσταση (κρίσιμης)

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,10 m**.

Ελαχ. απόσταση (κρίσιμης)

Ελάχιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,08 m**.

Κενό στα άκρα

Απόσταση του πρώτου και του τελευταίου συνδετήρα από τα αντίστοιχα άκρα της δοκού. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,04 m**.

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.

fctm: 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.

Στηρίξεις δοκών

Παράμετροι όπλισης στηρίξεων δοκών

Προκαθορισμένα

Ράβδοι

Διαθέσιμοι διάμετροι: [...]

Ποσοστό άνω οπλισμού: 0.50

Ποσοστό ελάχιστου οπλισμού κάτω στήριξης, ως προς τον ήδη τοποθετημένο άνω οπλισμό.

OK Άκυρο

Επιλέγοντας το μενού Παράμετροι ► Παράμετροι οπλισμού Χρήστη ► **Στηρίξεις δοκών**, εμφανίζεται ο διπλανός πίνακας.

Διαθέσιμοι ράβδοι

Η λειτουργία της παραμέτρου είναι ακριβώς η ίδια με την αντίστοιχη στα υποστυλώματα.

Ποσοστό ελάχιστου οπλισμού άνω

Ποσοστό ελάχιστου οπλισμού στη στηρίξη κάτω, ως προς τον ήδη τοποθετημένο πάνω συνολικό οπλισμό.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι **0,50**.

Για παράδειγμα αν έχουν τοποθετηθεί πάνω

$2\Phi 16=4,00\text{cm}^2$ στο αριστερά άνοιγμα, $2\Phi 18=5,08\text{cm}^2$ και πρόσθετο $1\Phi 14=1,54\text{cm}^2$, συνολικά δηλαδή $10,62\text{cm}^2$, στη στήριξη κάτω πρέπει να υπάρχουν συνολικά τουλάχιστον $5,31\text{cm}^2$.

Δοκοί θεμελίων

Επιλέγοντας το μενού Παράμετροι ► Παράμετροι οπλισμού Χρήστη ► **Δοκοί θεμελίων**, εμφανίζεται το παρακάτω 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:

Ράβδοι	
Διαθέσιμοι διάμετροι	(...)
Ελάχ. ποσοστό οπλισμού	0.0040
Μέγ. ποσοστό οπλισμού	0.040
Ελάχ. ποσ. πάνω/στηρίξεων	0.25
Ελάχ. ποσ. πάνω/κάτω	0.20
Διάμετρος πάνω >= κάτω	Ναι
Μέγεθος κόκκου χαλκικού	0.020
Ελάχ. ύψος όπλ. παρειάς	0.60
Ελάχ. διάκενο παρειάς	0.10
Μέγ. διάκενο παρειάς	0.15

Αγκύρωση	
Μερική αγκ. προ στήριξης	Όχι
Τύπος εσωτ. αγκύρωσης	Με κάμψη
Απόσταση από στήριξη	0.10
Τύπος αγκύρωσης παρειάς	Αυτόματα
Συντ. απόστασης από παρειά	5.0

Παράκαμψη	
Απόκλιση	0.005

Χρησιμοποιούμενη διάμετρος στο άνω τμήμα τουλάχιστον ίση με αυτή του κάτω τμήματος.

OK Άκυρο

Α. Ράβδοι

Ελάχ. ποσοστό οπλισμού

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο από τον κανονισμό ποσοστό οπλισμού, ως προς το εμβαδόν διατομής του στοιχείου.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι **0.004** (4 ‰). Π. χ. για διατομή 25/50 είναι $25 \cdot 50 \cdot 0,004 = 5,00 \text{ cm}^2$.

Β. 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 **0,08 m**.

Μέγ. απόσταση (κρίσιμης)

Μέγιστη απόσταση διαδοχικών συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές.

Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,15 m**.

Πέδιλα

Επιλέγοντας το μενού 'Παράμετροι' και στη συνέχεια την επιλογή 'Πέδιλα', εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου, με τίτλο 'Παράμετροι όπλισης πελμάτων πεδίων'.

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**.

Ράβδοι	
Διαθέσιμοι διάμετροι	(...)
Επικάλυψη σκυροδέματος	0.050
Ελάχ. διάκενο	0.10
Μέγ. διάκενο	0.15
Επέκταση κάτω πλέγματος	Ναι
Επέκταση άνω πλέγματος	Ναι
Ποσοστό επέκτασης καθ' ύψος	0.40

Συνδετήρες	
Διαθέσιμοι διάμετροι	(...)
Τύπος	Συνήθης
Διάμετρος	5
Διάκενο	0.15
Διάμετρος ράβδου συναρμ.	25
Ποσοστό πλάτους/ύψος	0.50
Ποσοστό μετατόπισης/ύψος	0.60

Ελάχιστη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων κατά την δημιουργία πλέγματος.

OK Άκυρο

Α. Ράβδοι

Στο τμήμα αυτό εμφανίζονται οι παράμετροι των ράβδων των πεδίων:

Διαθέσιμοι ράβδοι

Οι διαθέσιμες διάμετροι 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 12, 14, 18, 20 & 25.

Επικάλυψη σκυροδέματος

Το διάκενο μεταξύ στρώσεων όπλισμού και εξωτερικών παρειών στοιχείου. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **5,0 cm**.

Ελάχ. διάκενο

Ελάχιστη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων κατά τη δημιουργία πλέγματος. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι **0,10m**.

Μέγ. διάκενο

Μέγιστη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων κατά τη δημιουργία πλέγματος. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι **0,15m**.

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 **Φ8, 10,12**.

Διαθέσιμοι:			
D (mm)	Pin (mm)	Hook (mm)	Dil (mm)
10	40	100	0
12	48	120	0
14	56	140	0
4	16	60	0
5	20	60	0
-	-	-	-

Αυτόματη όπλιση

Κοινοί: 10, 12, 8

Διανομών:

Buttons: Νέα, Διαγραφή, Τροποποίηση, +, -, +, -, OK, Άκυρο

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 υποστη-

ρίζονται από το πρόγραμμα είναι 'Συνήθης', 'σπειροειδής', με προεπιλεγμένο τον **συνήθη**.

Διάμετρος

Προεπιλογή διαμέτρου συνδετήρων. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι η **Φ10**.

Διάκενο

Απόσταση διαδοχικών συνδετήρων. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι τα **0,15 m**.

Διάμετρος ράβδου συναρμ.

Διάμετρος ράβδου που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη συναρμολόγηση του κλωβού των συνδετήρων. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι η **Φ5**.

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 0.6μ, ο συνδετήρας μας θα έχει διάσταση $(0.5 \times 0.6) \times (0.6 - \text{πάχη πλεγμάτων τοποθετούμενων στρώσεων}) \Rightarrow 0.3\mu \times (\sim 0.52 \text{ έως } 0.58\mu)$. 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 Δ από τις πλευρές του ορθογωνίου θα τοποθετήσουμε τους συνδετήρες, ώστε να δημιουργηθεί μεταξύ του κλωβού και της κολώνας ένα «λούκι» με πάχος Δ. Το Δ το ορίσαμε ως συνάρτηση του ύψους πέλματος. π.χ. για πέλμα με ύψος 0.6μ, η συγκεκριμένη απόσταση είναι 0.36μ. Οπότε, θα τοποθετηθούν συνδετήρες στην κάθε πλευρά του κλωβού, αν η εκάστοτε παρειά του αποτυπώματος κολώνας, βρίσκεται σε **ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ** ($\Delta + \text{Πλευρά συνδετήρα}$) = $0.36\mu + 0.30\mu = 0.66\mu$ απόσταση από την παρειά του πεδίου. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι το **0,60**.

Παράμετροι πλακών

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει τις ιδιότητες των πλακών που θα χρησιμοποιηθούν στην μελέτη του και να επιλέξει ποιος θα είναι ο ελάχιστος και μέγιστος οπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για τις επιλύσεις.

Οπλισμοί πλακών: Εδώ ορίζουμε τις διαμέτρους του οπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν για να οπλιστούν οι πλάκες.

Συντελεστής Προσαύξησης Ροπών: Για ανοίγματα, στηρίξεις γενικά ή στηρίξεις τετραερείστων και για στηρίξεις προβόλων.

Συντελεστής Προσαύξησης Τεμνουσών: Πλακών γενικά ή τετραερείστων.

Επίσης υπάρχει ένα πλαίσιο ελέγχου (check box) το οποίο το ενεργοποιούμε πατώντας με το ποντίκι μέσα στο τετραγωνάκι όταν θέλουμε να χρησιμοποιηθούν ίσιες ράβδοι.

Παράμετροι προμέτρησης

Κατηγορία	Ποσότητα	Τιμή υλικού	Εργασικά	Κόστ. υλικού	Εργασικά	Συν. κόστος	Κόσπη/μ3
Σκυρόδεμα	0.0	0.00	0.00	0	0	0	0.0
Ξυλότυπος	0.0	0.00	0.00	0	0	0	0.0
Συνδετήρες	0.0	0.00	0.00	0	0	0	0.0
Ράβδοι	0.0	0.00	0.00	0	0	0	0.0
Σύνολο				0	0	0	0.0

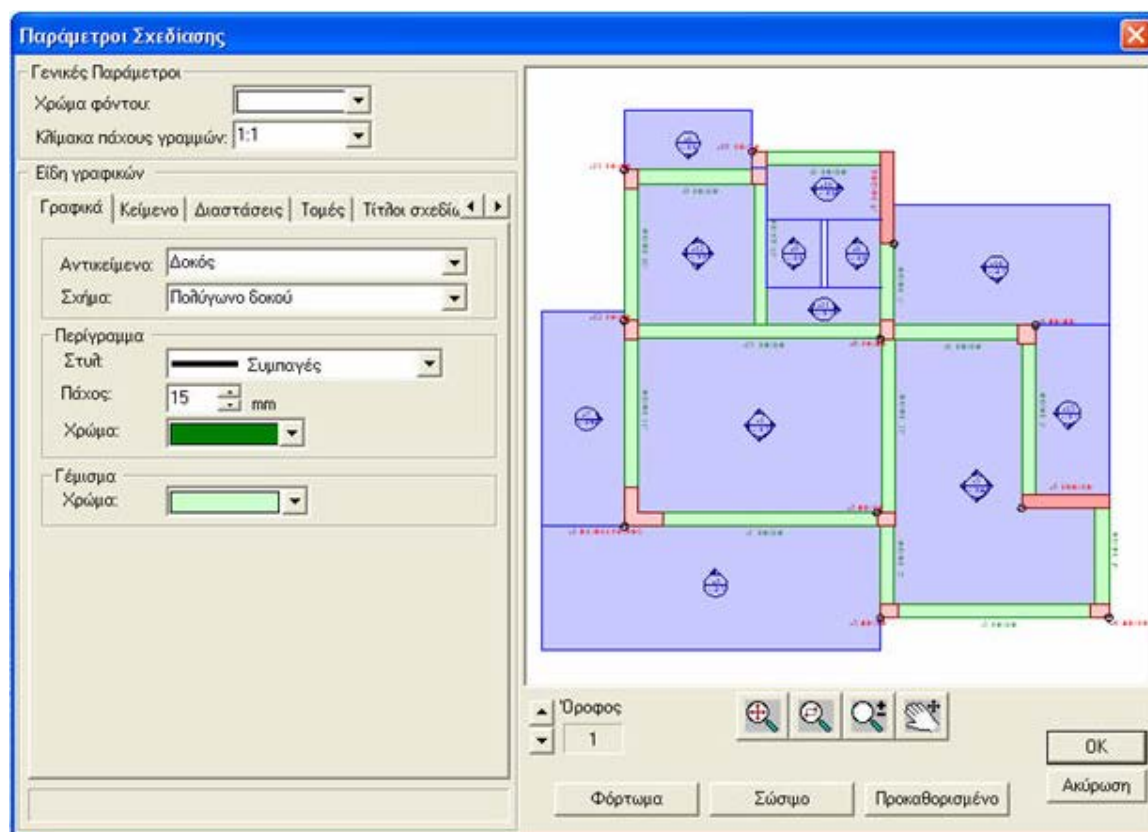
Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει ανά υλικό την τιμή του, καθώς και διάφορες άλλες δαπάνες που ενσωματώνονται στην τιμή ώστε το πρόγραμμα να παράγει μαζί με την προμέτρηση υλικών και την αναφορά συνολικού κόστους των υλικών.

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 (καρτέλα κείμενο), καθώς και το πάχος και το χρώμα των γραμμών που περιγράφουν το σύμβολο, τον αριθμό και την τιμή ενός δομικού στοιχείου.

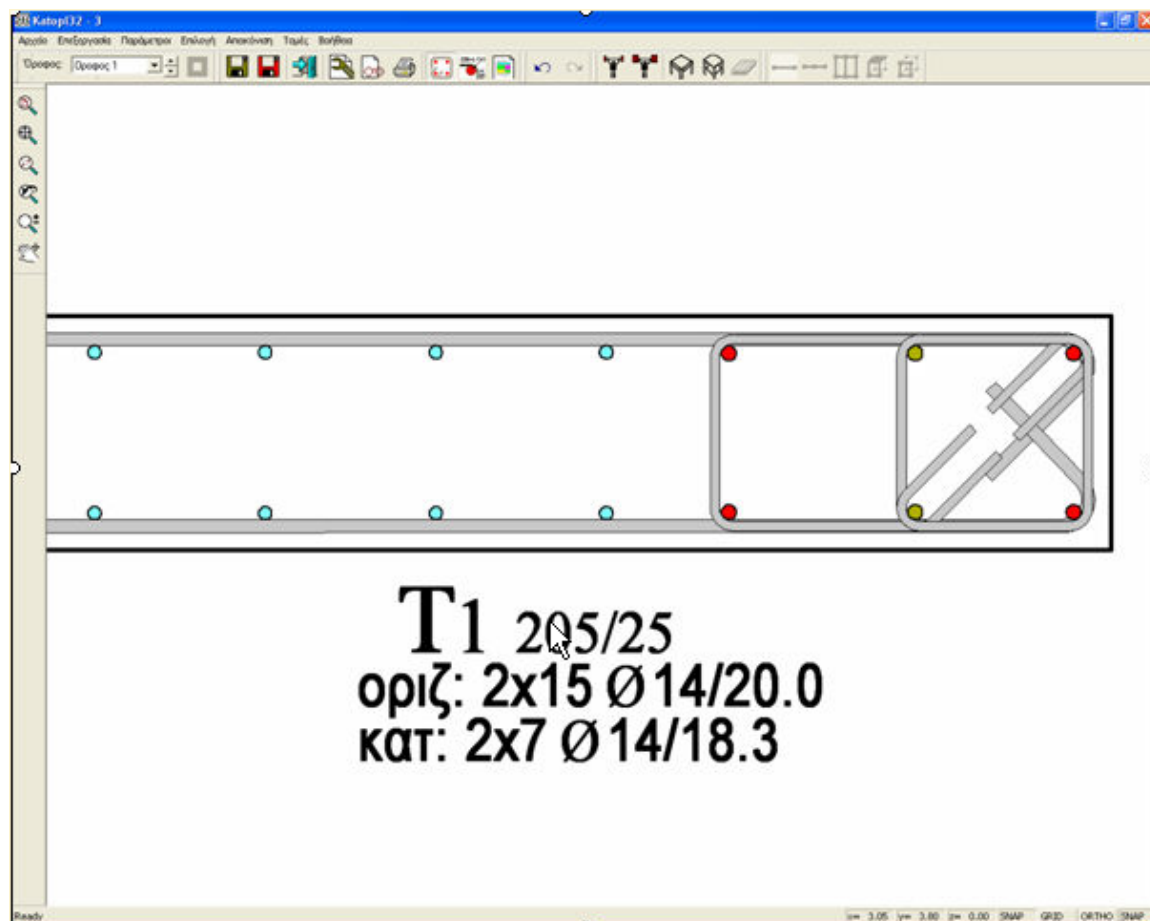
Ο χρήστης μπορεί να επέμβει επίσης σε οτιδήποτε αφορά στη γραφική απεικόνιση των τομών (καρτέλα τομές) καθώς και να τροποποιήσει τους τίτλους των σχεδίων (καρτέλα τίτλοι σχεδίων) ή ακόμα και το τρόπο αναγραφής των οπλισμών (καρτέλα διάφορα).



Σημαντική είναι επίσης, η δυνατότητα που έχουμε να τροποποιήσουμε το χρώμα των οπλισμών των λεπτομερειών υποστυλωμάτων, ορίζοντας διαφορετικό χρώμα για διαφορετική διάμετρο οπλισμών όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.

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.

Μέσα στο φάκελο του προγράμματος (C:\StereoSTATIKA \Black_White.cfg) υπάρχει ήδη αποθηκευμένο ένα αρχείο σχεδιαστικών παραμέτρων μόνο για μαυρόασπρη απεικόνιση όλων των σχεδίων, για διευκόλυνση του χρήστη.



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.

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.

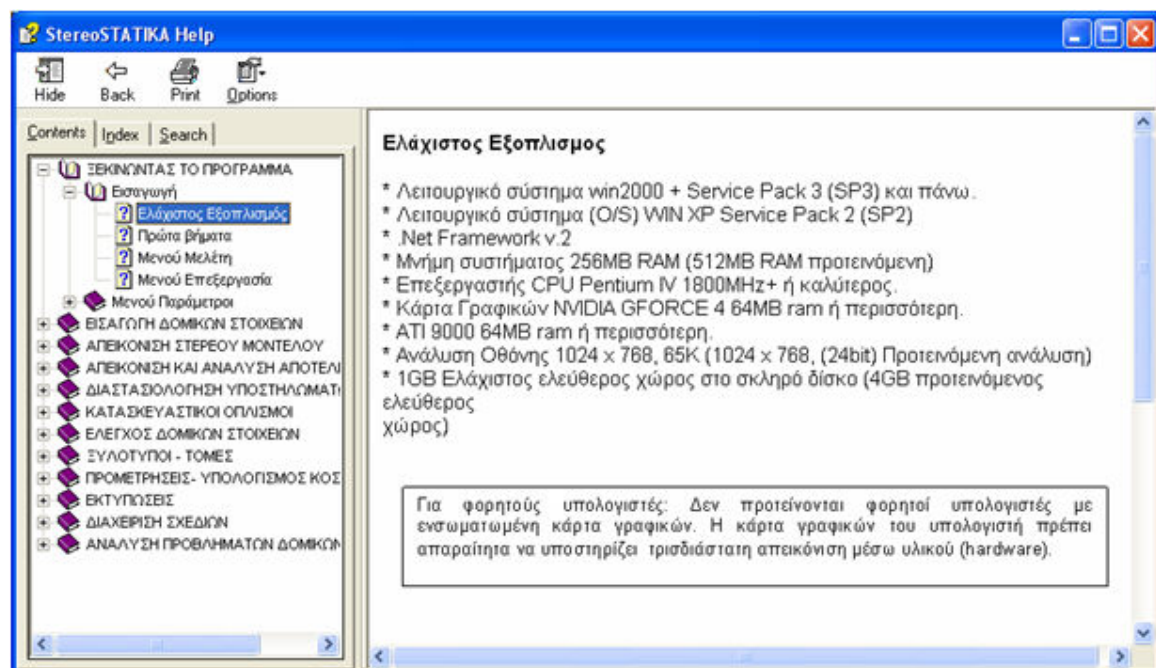
Σε αυτό το μενού υπάρχει επίσης η επιλογή για τον έλεγχο επάρκειας και διάταξης τοιχωμάτων καθώς και ο υπολογισμός του αντισεισμικού αρμού. Ο χρήστης έχει άμεση πρόσβαση στην εκτύπωση του αντισεισμικού ώστε να μπορεί να κάνει γρήγορα τους ελέγχους που απαιτούνται χωρίς να χρειάζεται την δημιουργία τεύχους.

Έτσι, από την επιλογή **Εκτύπωση Αντισεισμικού** εμφανίζεται η αναλυτική ή συνοπτική εκτύπωση του αντισεισμικού υπολογισμού, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Τέλος, στο ίδιο μενού μπορεί ο χρήστης να καταργήσει τελείως κάποιους ορόφους που έχει εισάγει. Η κατάργηση ορόφων δεν διαγράφει εντελώς έναν όροφο αλλά απλώς σβήνει τα δομικά στοιχεία που τον αποτελούν.

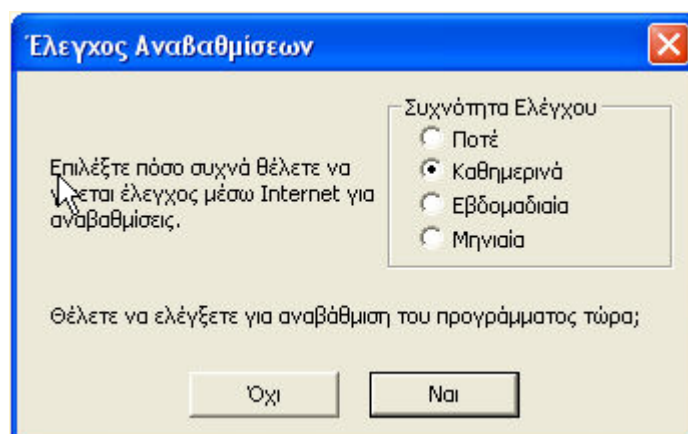
Μενού Βοήθεια

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.



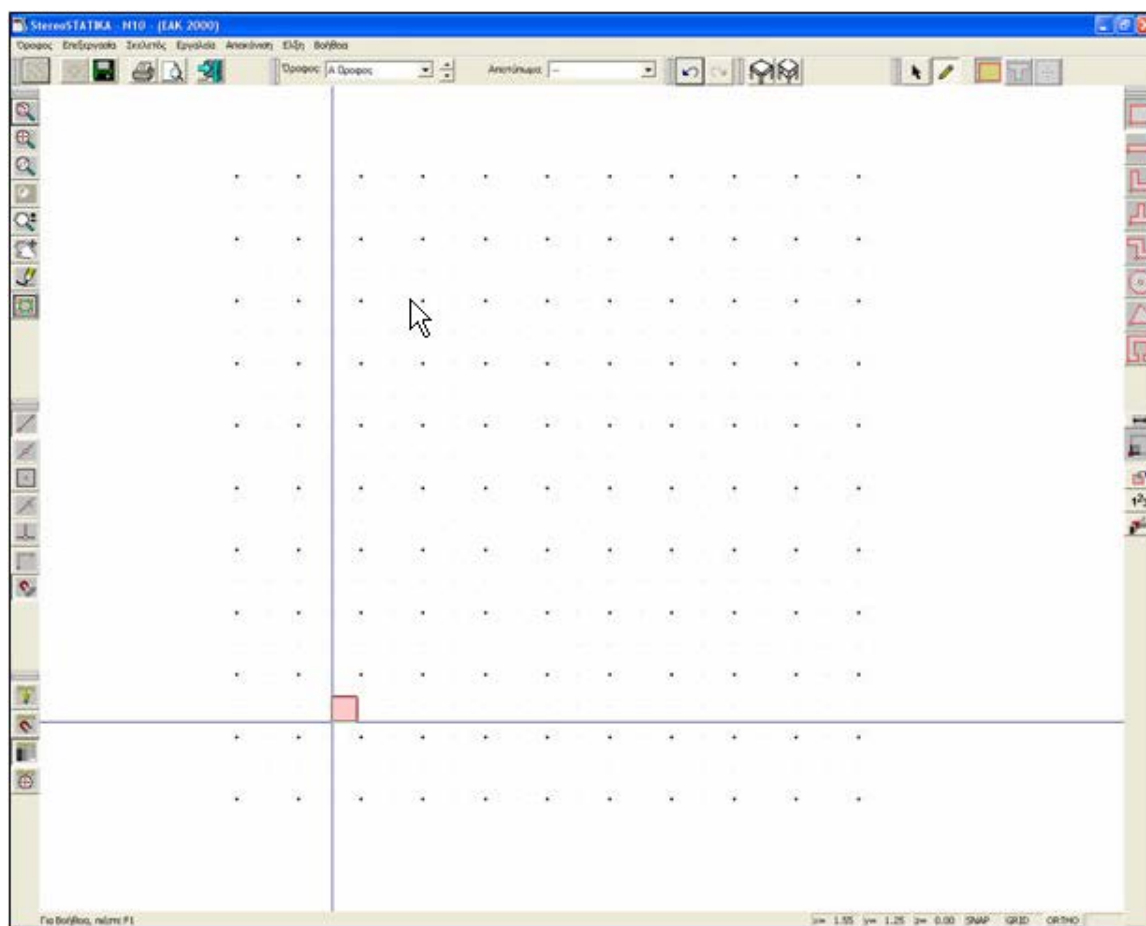
Αναβάθμιση Έκδοσης

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

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ



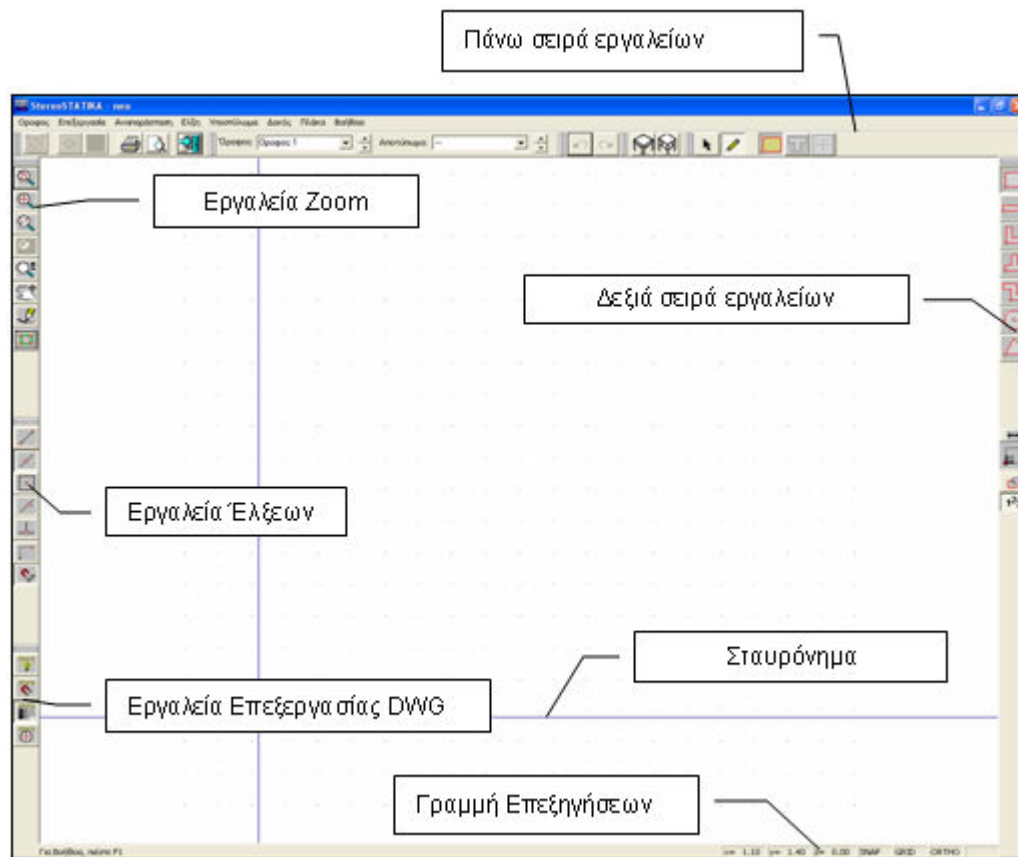
Αφού ολοκληρωθεί η ρύθμιση των Παραμέτρων ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στην εισαγωγή των στοιχείων των ορόφων (αρχίζοντας υποχρεωτικά από τον ανώτατο και προχωρώντας βαθμιαία στους επόμενους) είτε από το πλήκτρο Δημιουργία Σκελετού που είναι ήδη ενεργοποιημένο, είτε επιλέγοντας το μενού Επεξεργασία 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 υποστυλώμα ορθογωνικής διατομής διαστάσεων 0.40x0.40 (προεπιλεγμένη τιμή) με το σταυρόνημα σταθεροποιημένο στο κάτω αριστερά σημείο του, το οποίο είναι και το προεπιλεγμένο σταθερό σημείο του υποστυλώματος. Με την γραφική εισαγωγή γίνεται άμεσος έλεγχος των μεταβιβαζομένων πληροφοριών και αποφεύγουμε λάθη κατά την διάρκεια εισαγωγής των στοιχείων του ορόφου.



Μπάρες Εργαλείων

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.

1. Εργαλεία Zoom
2. Γραμμή Έλξεων
3. Γραμμή επεξεργασίας DWG
4. Γραμμή Επεξηγήσεων
5. Πάνω σειρά εργαλείων
6. Δεξιά σειρά εργαλείων



Εργαλεία Zoom

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

Από το μενού Αναπαράσταση και κατόπιν επιλέγοντας Ζουμ ή πατώντας με το ποντίκι πάνω στα αντίστοιχα εικονίδια 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 στην μέγιστη δυνατή κλίμακα.



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



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 **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 ► Επανασχεδίαση**, ή κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο εικονίδιο επανασχεδιάζουμε το τμήμα της οθόνης που βλέπουμε, ώστε να την καθαρίσουμε από τυχόν σημεία που έμειναν από προηγούμενες διαγραφές.

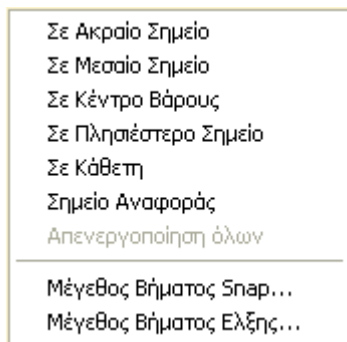


Με την επιλογή **Πλήρης οθόνη** μπορούμε να βελτιστοποιήσουμε το μέγεθος της σχεδιαστικής μας επιφάνειας. Στην προεπιλεγμένη κατάσταση το εικονίδιο είναι ενεργοποιημένο.

Παρατήρηση

Στο StereoSTATIKA υπάρχει η δυνατότητα άμεσης μεγέθυνσης ή σμίκρυνσης του σχεδίου βάζοντας το ποντίκι στο σημείο που θέλουμε να μεγεθύνουμε ή να σμικρύνουμε και χρησιμοποιώντας το μεσαίο πλήκτρο (ρόδα) του ποντικιού ανάλογα.

Γραμμή 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

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



Σε Μεσαίο Σημείο

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



Σε Κέντρο Βάρους

Δημιουργείται 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

(προς το παρόν ανενεργό)

Γραμμή 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 στην μέγιστη δυνατή κλίμακα.

Γραμμή επεξηγήσεων

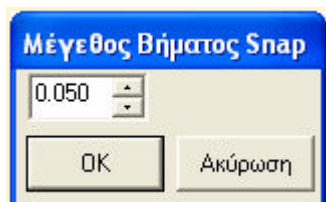
Επιλέγοντας από το μενού **Απεικόνιση ► Γραμμή επεξηγήσεων** γίνεται δυνατή η απόκρυψη ή η επανεμφάνιση στο κάτω μέρος της οθόνης της ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΩΝ, η οποία περιέχει τις εξής λειτουργίες :

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

SNAP – Όταν το πλήκτρο αυτό είναι πατημένο προς τα μέσα (με αριστερό πάτημα του ποντικιού), τότε είναι ενεργοποιημένο η ιδιότητα Snap που ορίζεται από το μενού **Έλξη ► Μέγεθος Βήματος Snap**.

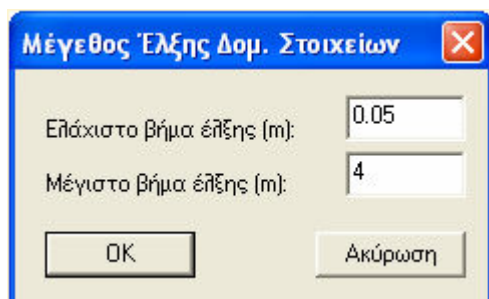


Εδώ δίνουμε το μέγεθος βήματος Snap, το οποίο ορίζει και την κίνηση του σταυρονήματος στην οθόνη. Προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.05 (m), η δε αυξομείωση με τα βελάκια είναι ανά 0.05 (m) δηλ. ανά 5 εκατοστά. Εάν

θέλουμε το σταυρόνημα να κινείται σε όλα τα σημεία της οθόνης, εισάγουμε μία πολύ μικρή τιμή πχ. 0.001 (m) δηλ. 1 χιλιοστό και επικυρώνουμε με το πλήκτρο OK. 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 δηλ. είναι προς τα **έξω**, τότε το Snap είναι απενεργοποιημένο και **το σταυρόνημα κινείται σε όλα τα σημεία της οθόνης**.

GRID – Με την εντολή αυτή σχεδιάζεται ή όχι ο κάνναβος 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 τα δομικά στοιχεία δοκοί και τοιχεία, όπως επίσης και οι ελεύθερες παρυφές των πλακών σε ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων. Ο τρόπος λειτουργίας είναι ο ίδιος όπως αυτός του Snap δηλ. ενεργοποίηση και απενεργοποίηση με αριστερό πάτημα του ποντικιού.



SNAP – Με την εντολή αυτή ενεργοποιείται ή απενεργοποιείται η έλξη σε σημεία, η οποία έχει ορισθεί από το μενού **Έλξη** ή από την ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ. Ο τρόπος λειτουργίας είναι ο ίδιος όπως αυτός του Snap. Από το μενού Έλξη επίσης μπορούμε να καθορίζουμε το Μέγεθος Βήματος Έλξης όπως φαίνεται στην οθόνη.

Ανω σειρά εργαλείων



Δημιουργία ορόφου

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Όροφος ► Δημιουργία Ορόφου** το πρόγραμμα δημιουργεί έναν τυπικό όροφο, ταυτόσημο με τον ανώτερο. Ενεργοποιείται σε όλους τους ορόφους πλην του ανώτατου μετά την επίλυση του. Εδώ έχουμε την δυνατότητα να έχουμε ταυτόσημα υποστυλώματα ή/και δοκούς και πλάκες με τα αντίστοιχα στοιχεία του ανωτέρου ορόφου.



Επίλυση Πλακών

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας το μενού **Όροφος και στη συνέχεια Επίλυση Πλακών** το πρόγραμμα επιλύει τις πλάκες του ορόφου και κάνει τους ελέγχους σε κάμψη και λυγηρότητα. Ενεργοποιείται μετά την εισαγωγή των πλακών.



Αποθήκευση

Εκτελούνται οι στατικοί υπολογισμοί, αποθηκεύονται τα δεδομένα και ο χρήστης μεταφέρεται στον δομικό αναλυτή όπου απεικονίζονται γραφικά τα αποτελέσματα των επιλύσεων.



Εκτύπωση

Με αυτό το εικονίδιο ή επιλέγοντας από το μενού **Όροφος ► 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.



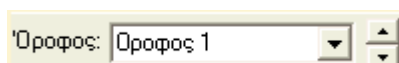
Προεπισκόπηση εκτύπωσης

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



Έξοδος χωρίς αποθήκευση

Με αυτό το εικονίδιο ή από το μενού Όροφος ► Έξοδος χωρίς Αποθήκευση γίνεται έξοδος από την οθόνη εισαγωγής των στοιχείων χωρίς να αποθηκεύσουμε την εισαγωγή την επεξεργασία και την επίλυση του ορόφου ξυλοτύπου που κάναμε.



Επιλογή Ορόφου

Απ' εδώ γίνεται η επιλογή του ορόφου που θέλουμε να απεικονιστεί.



Επιλογή αποτυπώματος ορόφου.

Απ' εδώ γίνεται η επιλογή του αποτυπώματος ορόφου που θέλουμε να απεικονιστεί.



Αναίρεση

Με αυτό το εικονίδιο ή από το μενού Επεξεργασία ► 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 από το μενού Επεξεργασία ► 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 από το μενού Επεξεργασία ► Τροποποίηση τροποποιούμε δομικά στοιχεία (Υποστυλώματα, Πλάκες, Δοκοί, Θεμελίωση), που έχουμε ήδη εισάγει. Όταν είναι ενεργοποιημένη αυτή η επιλογή τότε τα εικονίδια των δομικών στοιχείων έχουν χρώμα μπλε.

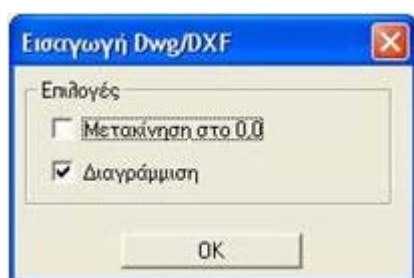


Δημιουργία

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). Όταν είναι ενεργοποιημένη αυτή η επιλογή τότε και τα εικονίδια των δομικών στοιχείων έχουν χρώμα κίτρινο.

Εισαγωγή DXF/DWG

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εισάγει οποιοδήποτε σχέδιο τύπου DXF ή DWG (αρχεία AutoCAD) ώστε να περιγράψει τον ξυλότυπο πάνω από το σχέδιο αυτό. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να εξοικονομηθεί πολύτιμος χρόνος από την περιγραφή του ξυλότυπου. Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εικονίδια έλξεων μπορεί να απλουστέψει ακόμα περισσότερο την 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 στα αριστερά.

Μετακίνηση στο 0,0: Αν δεν είναι επιλεγμένη, τότε το (0,0) του συστήματος συντεταγμένων του DWG ή DXF αρχείου 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.

Δεξιά Σειρά Εργαλείων

Στο δεξί τμήμα της οθόνης ανάλογα με την κατάσταση εισαγωγής που έχουμε επιλέξει εμφανίζονται οι αντίστοιχες διατομές που διαθέτει το πρόγραμμα για την δημιουργία διατομών των δομικών στοιχείων. Τα υποστυλώματα είναι η προεπιλεγμένη από το πρόγραμμα κατάσταση εισαγωγής.

Η δεξιά σειρά εργαλείων περιλαμβάνει τις παρακάτω διατομές:

- Διατομές Υποστυλωμάτων
- Διατομές Δοκών
- Διατομές Πλακών

Διατομές Υποστυλωμάτων



Ορθογωνικό

Όταν το εικονίδιο των υποστυλωμάτων της πάνω σειράς εργαλείων είναι ενεργοποιημένο τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής υποστυλωμάτων (προεπιλεγμένη από το πρόγραμμα) 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
Τοιχίο
Γάμμα
Ταύ
Ζήτα
Κυκλικό
Τετράπλευρο
Ανελκυστήρας
Αντικατοπτρισμός
Στροφή
Επαναρίθμηση



Τοιχίο

Μετά την τροποποίηση του ΕΑΚ το έτος 2003, το τοιχίο ορίζεται ως το κατακόρυφο στοιχείο, το οποίο έχει μήκος:

$\geq 1,50$ μ για κτίρια **μέχρι 4 ορόφους** και
 $\geq 2,00$ μ για κτίρια **πάνω από 4 ορόφους**

Με τον όρο Τοιχία ορίζονται στο πρόγραμμα είτε τα “κλασσικά” μη φέροντα τοιχία του υπογείου, ή τα υποστυλώματα ορθογωνικής διατομής με λόγο πλευρών μεγαλύτερο του 1:4. Είναι απαραίτητο τα τοιχία να ενώνονται με δοκούς με τα υπόλοιπα κατακόρυφα στοιχεία του φορέα.

Σε κάθε περίπτωση, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα (και μάλιστα προτείνεται) να χρησιμοποιεί την επιλογή του τοιχίου για κάθε στοιχείο με επιμήκη διατομή.



Εδώ είναι απαραίτητο να ορίσουμε τον προσανατολισμό του τοιχίου:

- **Δεξιά:** Με την εντολή αυτή εισάγεται τοιχίο του οποίου η σταθερή παρειά (κατά τη φορά σχεδίασής του με το ποντίκι) 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 διατομή **Γάμμα**.



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



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



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



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



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



Αντικατοπτρισμός

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



Στροφή

Όταν η επιλογή γίνει από το μενού Υποστύλωμα εμφανίζεται το κυλιόμενο μενού της οθόνης. Εδώ είναι απαραίτητο να ορίσουμε την 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 ενεργοποιούμε στην οθόνη τις ιδιότητες 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 την 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. 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.

Προσοχή

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 στο 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 το πέδιλο.



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 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.



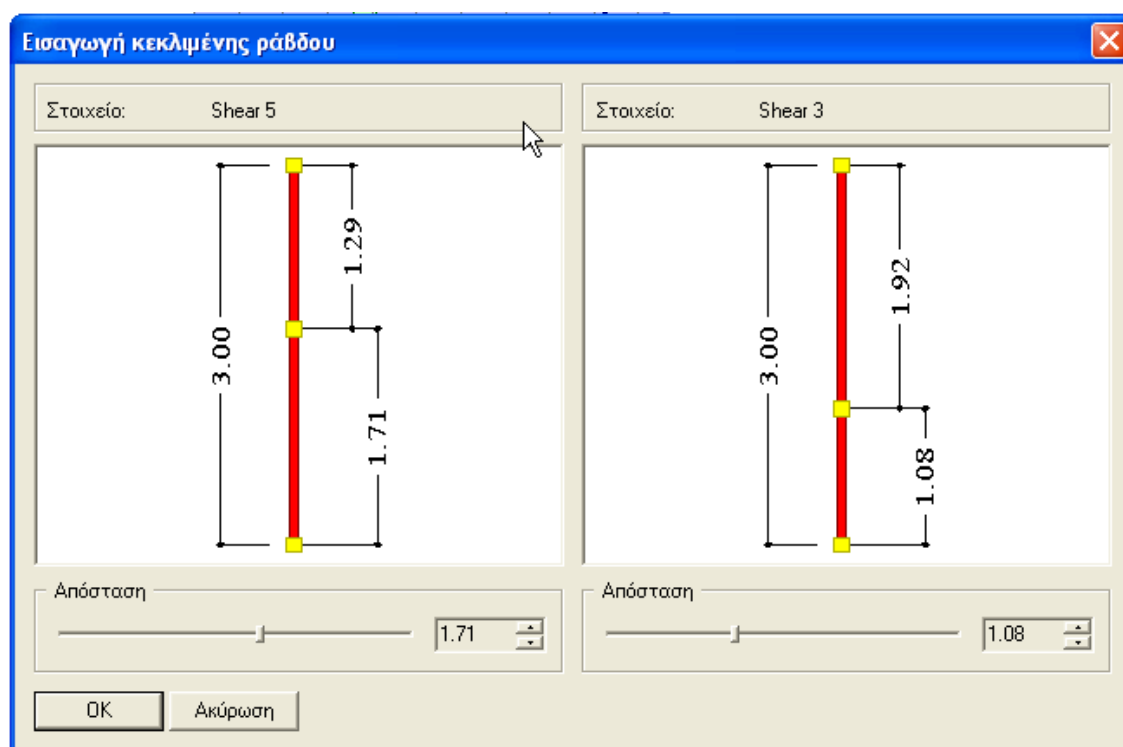
Επαναρίθμηση

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



Τυχαίο μέλος

Είναι δυνατό να δημιουργήσουμε κεκλιμένα ή τυχαία ευθύγραμμα μέλη. Για παράδειγμα να προσομοιώσουμε ένα κλιμακοστάσιο, επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο στη ΔΕΞΙΑ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ενώ βρισκόμαστε στην Δημιουργία Δοκών. Μπορούμε μέσω της **τρισδιάστατης απεικόνισης**, έχοντας πατημένο το πλήκτρο Ctrl για πολλαπλή επιλογή, να επιλέξουμε τα δυο δομικά στοιχεία όπου θα δημιουργηθούν οι κόμβοι (τα οποία γίνονται πράσινα). Ορίζουμε τα σημεία όπου θα δημιουργηθούν οι κόμβοι ένωσης του μέλους και με OK το δημιουργούμε.



Τροποποίηση διαγώνιας δοκού

Πρώτο σημείο Από το επίπεδο του	Δεύτερο σημείο Στην οροφή του
Οροφος 1	Οροφος 1
X 2.41	X 1.92
Y 10.94	Y 4.6
DZ 1.71	DZ -1.92
Άρθρωση <input checked="" type="checkbox"/>	Άρθρωση <input checked="" type="checkbox"/>
Υλικό Concrete	Φορτία
Ισοδύναμο b: 1.2	g (KN/m): 10.8
Ισοδύναμο h: 0.15	q (KN/m): 4.2
OK	Ακύρωση
Διαγραφή διαγώνιας δοκού	

Στο παράθυρο που παρουσιάζεται, αφού ορίσουμε την ακριβή θέση των κόμβων πάνω στα δομικά στοιχεία πατάμε OK, οπότε εμφανίζεται το παράθυρο που εικονίζεται αριστερά.

Εδώ ο χρήστης μπορεί να ορίσει το υλικό του φορέα, τα χαρακτηριστικά της διατομής, το είδος των στηρίξεων, και τα φορτία.

Ο φορέας αυτός υπολογίζεται στον αντισεισμικό αλλά δεν διαστασιολογείται.

Δημιουργία Πλάκας
 Δημιουργία όλων των πλακών
 Ελεύθερη Παρυφή
 Οπή
 Συμπαγής
 Δοκιδωτή
 Σάντουιτς
 Επαναρίθμηση

Διατομές Πλακών

Όταν το εικονίδιο των πλακών της πάνω σειράς εργαλείων είναι ενεργοποιημένο, τότε βρισκόμαστε σε κατάσταση εισαγωγής πλακών. 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 τριέριστων, των διέριστων πλακών κλπ.



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 υποστυλωμάτων.



Επαναρίθμηση

Η διαδικασία επαναρίθμησης των πλακών είναι ίδια όπως αυτή των πλακών.



Δημιουργία Υποστυλωμάτων

Παρατηρούμε ότι στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι ενεργοποιημένα το εικονίδιο της Δημιουργίας και το εικονίδιο των Υποστυλωμάτων (ορθογωνικής διατομής-κίτρινο χρώμα).

K 7 Τοίχιο...

Διάφρ.

0.25 0.50

X / Y (m): 0.000 0.000

Δy/Δx/φ*: 0.000 100.00 0.00

Υψος: Full 0.00

ΔG/ΔQ(kN): 0.0 0.0

Pd,un(kN): 0.0

Τυποποιημένες Διατομές

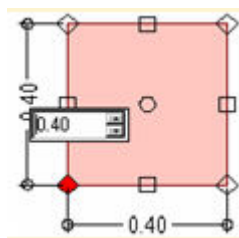
Τετραγ.	Ορθογ.
30x30	45x25
35x35	50x25
40x40	60x25
45x45	70x25
50x50	50x30
60x60	60x30
70x70	70x30
80x80	60x40
	70x50

Δίπλα στο γράμμα **K** (που δηλώνει **K**ολώνα) υπάρχει η αρίθμηση και ένα πεδίο, το οποίο εάν είναι επικυρωμένο δείχνει ότι το υποστύλωμα συμμετέχει στην 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 στην διαφραγματική λειτουργία του ορόφου παραμένει σταθερή. Δηλαδή οι πλάκες του ορόφου παραμένουν απαραμόρφωτες. μέσα στο επίπεδο τους.

Ο αριθμός του υποστυλώματος πρέπει να είναι μοναδικός δηλαδή να μην υπάρχει ξανά μέσα στον όροφο (αν υπάρχει θα αλλάξει τον αριθμό του άλλου και όλων των υπολοίπων υποστυλωμάτων σε όλους τους ορόφους. Οι αλλαγές της αρίθμησης πρέπει να γίνονται στον ανώτερο όροφο ύπαρξης κάθε υποστυλώματος.



Στην επόμενη σειρά εμφανίζονται η εξάρτηση των υποστυλωμάτων σε σχέση με το σταθερό σημείο (κατά 0°, 90°, 180° και 270°) και το εικονίδιο του αντικατοπτρισμού κατά τον άξονα x-x ή τον άξονα y-y, κάτι που εξαρτάται από την γωνία στροφής. Η μεταβολή πχ. στην 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 την 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 προκύπτουν είτε με αυξομείωση κατά 5 εκατ. 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 την 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(m) - Οι συντεταγμένες ως προς τους άξονες (x) και (y) του σταθερού σημείου του υποστυλώματος σε (m).

$\Delta y/\Delta x/\varphi$ - Η γωνία στροφής της διατομής του υποστυλώματος που δηλώνεται είτε ως κλίση $\Delta y/\Delta x$, όπου Δy και Δx σε (m), είτε ως γωνία κλίσης φ 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 (m).

$\Delta G/\Delta Q$ - Επιπρόσθετα επικόμβια φορτία μόνιμα (ΔG) και ωφέλιμα (ΔQ) (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.

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

Για διευκόλυνση του χρήστη, το πρόγραμμα διαθέτει στο πλαίσιο διαλόγου κάποιες τυποποιημένες διατομές υποστυλωμάτων, ώστε να γίνεται άμεσα η εισαγωγή τους.

Για τις άλλες διατομές των υποστυλωμάτων ισχύουν τα ανάλογα όπως και με την ορθογωνική.

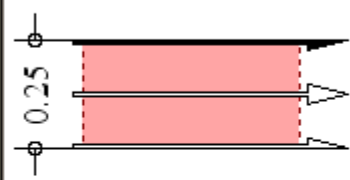
Δημιουργία Τοιχίων



Η Εισαγωγή των **Τοιχίων** γίνεται επιλέγοντας το μενού Υποστύλωμα και κατόπιν **Τοιχίο** ή πατώντας με το ποντίκι το αντίστοιχο εικονίδιο από την δεξιά σειρά εργαλείων.

T 4 Τοιχίο...

☐ Τοιχείο πλήρωσης ☒ Διάφρ



X1/Y1(m):	10.500	2.450
X2/Y2(m):	10.400	4.900
μήκος/φ°:	2.45	92.34
Υψος:	Full	0.00 0.00
ΔG/ΔQ(kN):	0.0	0.0
Pd.un(kN):	0.0	

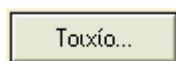
Στην οθόνη εμφανίζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά και από επάνω προς τα κάτω τα εξής πεδία :

Δίπλα στο γράμμα T υπάρχει η αρίθμηση και το πεδίο, το οποίο εάν είναι επικυρωμένο δείχνει ότι το τοιχίο συμμετέχει στην διαφραγματική λειτουργία του ορόφου. Το (x1,y1) αναφέρεται στις συντεταγμένες αρχής (σταθερού σημείου) του τοιχίου και το (x2,y2) στο τέλος του, το οποίο μπορεί να καθορισθεί πληκτρολογώντας τις τιμές στα αντίστοιχα πεδία ή να υπολογισθεί συμπληρώνοντας τα επόμενα πεδία, δηλ. του μήκους και της γωνίας φ σε μοίρες (πολικές συντεταγμένες).

Προσοχή

Η λειτουργία του πεδίου που αφορά το **Τοιχίο πλήρωσης** αναφέρεται στην όπλιση του τοιχίου ως τοιχίο υπογείου.

Επιλέγουμε ύψος ορόφου Free όταν θέλουμε να δώσουμε ύψος τοιχίου διαφορετικό από το προκαθορισμένο 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 στα υποστυλώματα. Σημειώνεται ότι η επιλογή Free επηρεάζει μόνο τη δημιουργία στερεών και τις προμετρήσεις, αφού στο μοντέλο τα κατακόρυφα φορτία μεταφέρονται σαν να ήταν Full.



Με το εικονίδιο αυτό ο χρήστης επιλέγει εάν το τοιχίο θα συμπεριφέρεται σαν τοιχίο ή σαν υποστύλωμα στον συγκεκριμένο όροφο.

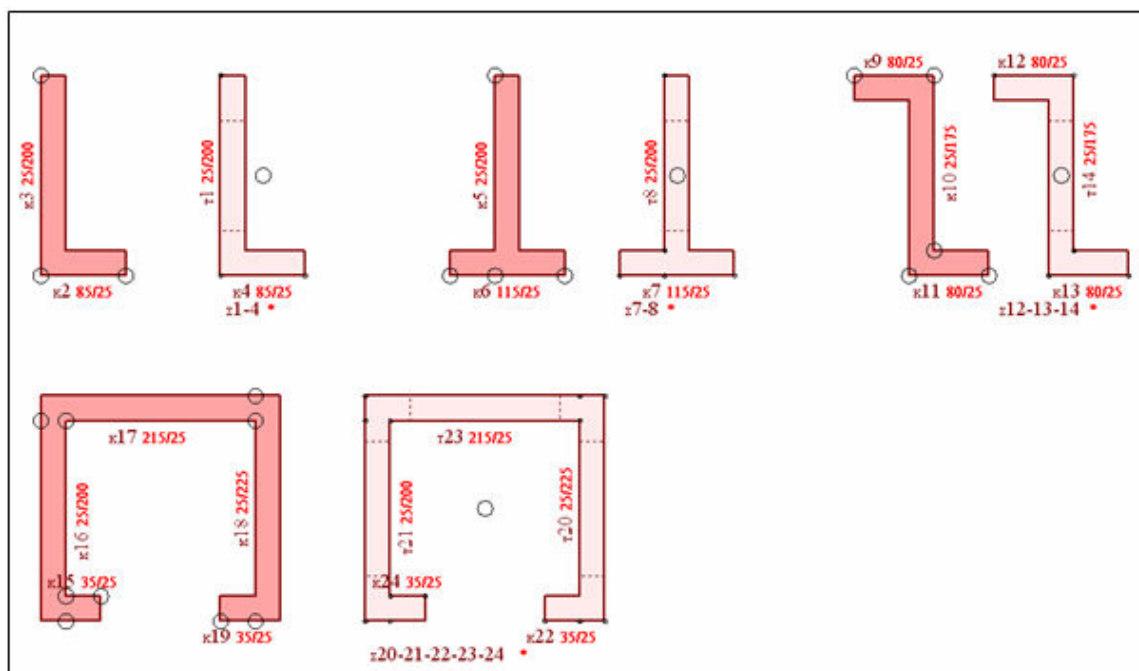
Προσοχή

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

Σύνθετες διατομές

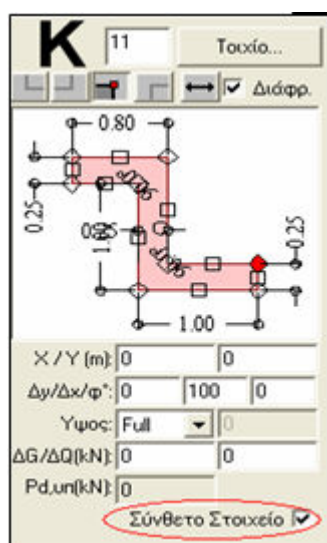
Το πρόγραμμα StereoSTATIKA υποστηρίζει τη δημιουργία διαφόρων ειδών σύνθετων στοιχείων, δηλαδή διατομών υποστυλωμάτων που προκύπτουν από το συνδυασμό και ένωση βασικών διατομών. Τα σύνθετα στοιχεία διαστασιολογούνται, οπλίζονται και θεμελιώνονται ανάλογα.

Στην παρακάτω εικόνα διακρίνονται τα ίδια στοιχεία ως συνδυασμός τοιχίων (με έντονο κόκκινο χρώμα) αλλά και ως ενιαία διατομή. Εκτός από διαφορετικό χρώμα, η σύνθετη διατομή ξεχωρίζει και από τον χαρακτηρισμό της. Για παράδειγμα, ενώ στον αριστερό πυρήνα κάθε στοιχείο που τον αποτελεί έχει την 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 (Σ20-21-22-23-24).



Αντιγραφή
Μετακίνηση
Κατοπτρισμός
Διαγραφή
Σύνθεση
Αποσύνθεση
Ιδιότητες
Παράμετροι

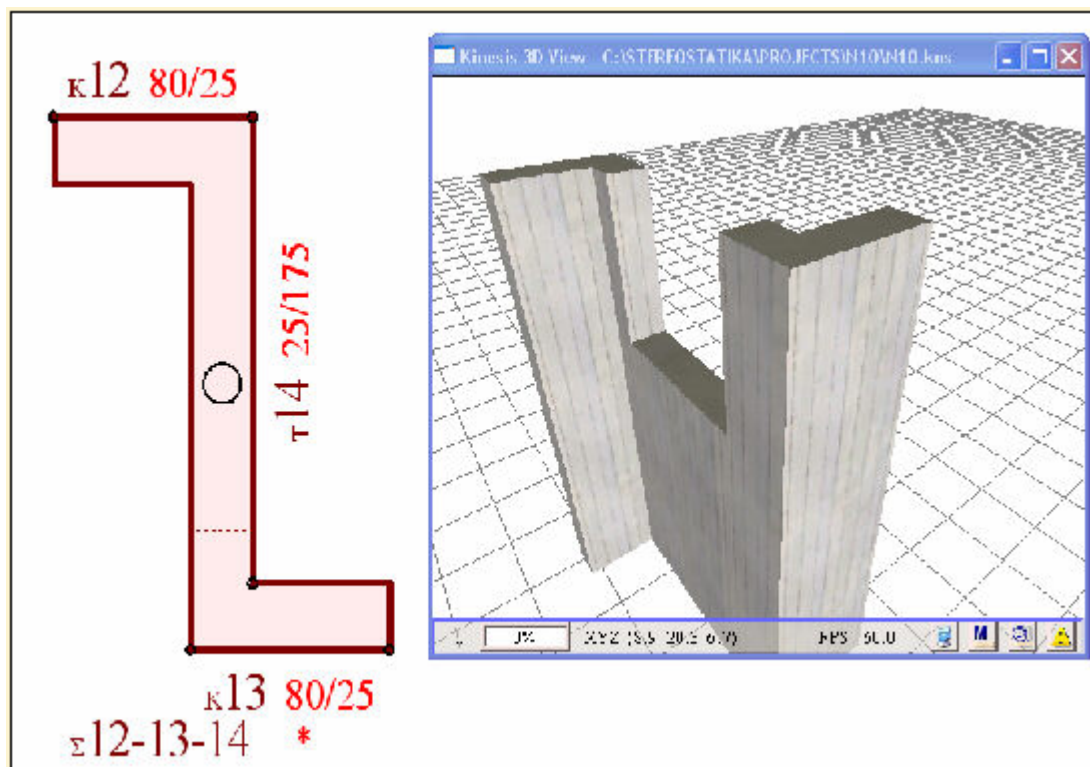
Σε κάθε περίπτωση σύνθετης διατομής, η ονομασία της αποτελείται από το γράμμα Σ (σύνθετη) και το νούμερο καθενός από τα μέλη που την αποτελούν. Οι σύνθετες διατομές που έχουν δημιουργηθεί από τον χρήστη και όχι με την επιλογή των τυποποιημένων σύνθετων διατομών που παρέχει το πρόγραμμα, χαρακτηρίζονται από ένα αστερίσκο * μετά την ονομασία τους. Το σημείο που τοποθετείται η ονομασία μιας σύνθετης διατομής μπορεί να τροποποιηθεί από τις ιδιότητες της, αλλάζοντας απλώς τα σταθερά σημεία της διατομής. Ο χρήστης μπορεί να συνθέσει οποιοδήποτε συνδυασμό τοιχίων (εξαιρείται η διατομή τύπου σταυρού) που έχουν κοινά σημεία επαφής ή τέμνονται, επιλέγοντάς τα όλα μαζί και πατώντας το δεξιό πλήκτρο του ποντικιού, οπότε και εμφανίζεται η επιλογή Σύνθεση. Αντίστροφα, ένα στοιχείο που έχει γίνει σύνθεση μπορεί να διαχωριστεί στα μέλη του πατώντας πάνω στο όνομα του δεξιό πλήκτρο και επιλέγοντας **Αποσύνθεση**.



φορτίο από το πλαίσιο διαλόγου των ιδιοτήτων.

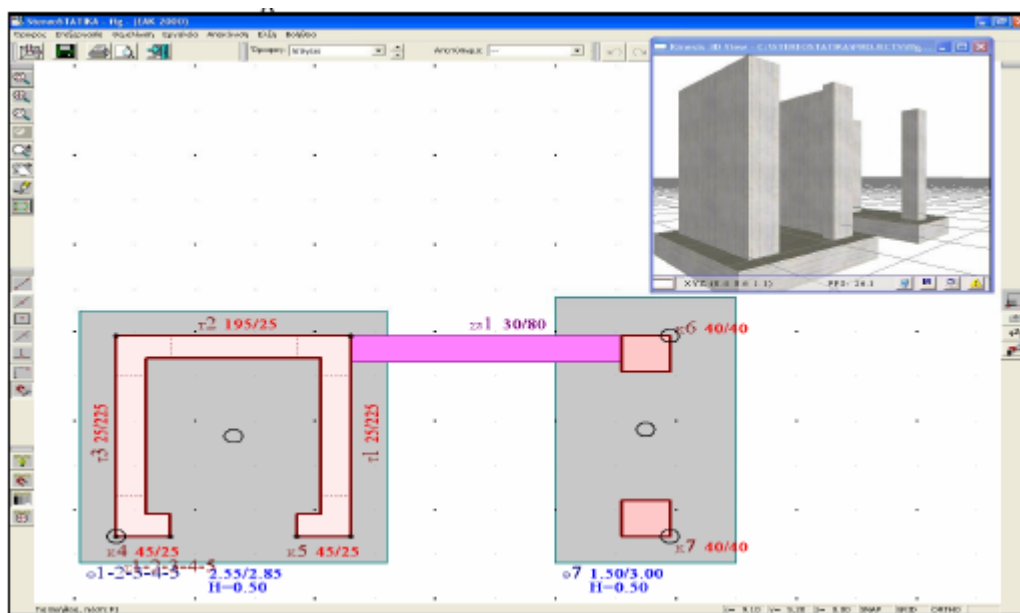
Μια τυποποιημένη διατομή του προγράμματος (π.χ. Υποστύλωμα Z) μετατρέπεται αυτόματα σε σύνθετη εάν οι διαστάσεις των μελών που την αποτελούν ξεπεράσουν ένα ορισμένο μήκος. Εάν ο χρήστης δεν επιθυμεί να εισάγει το συγκεκριμένο στοιχείο ως σύνθετο, τότε μπορεί να αποχαρακτηρίσει την διατομή ως σύνθετη,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

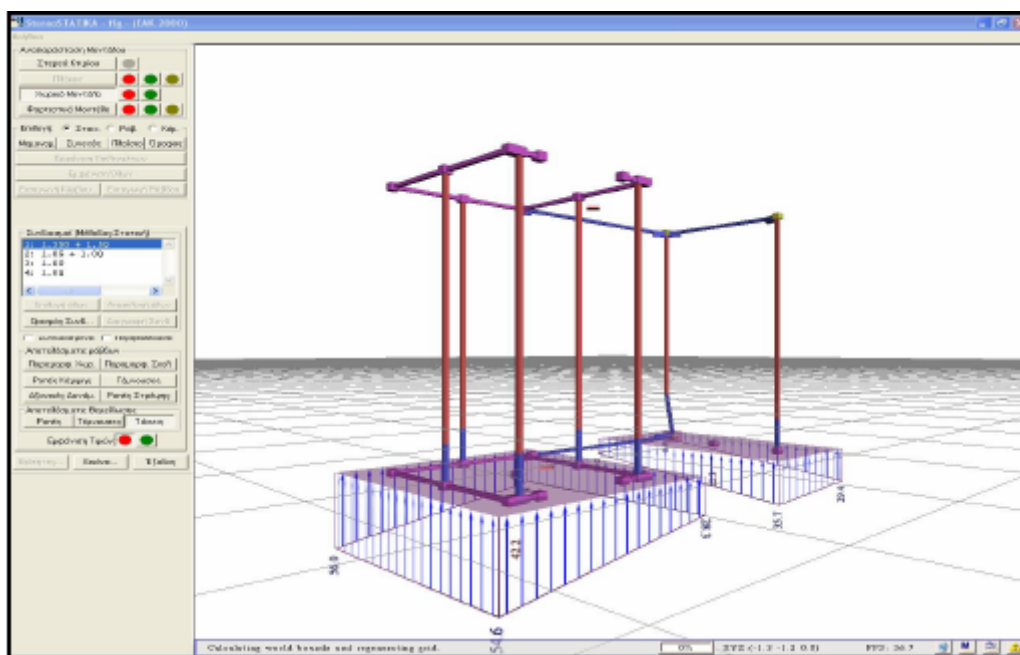
Η επιλογή μιας σύνθετης διατομής που έχει δημιουργηθεί γίνεται πατώντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στην ονομασία της, οπότε και διαγραμμίζεται ολόκληρη. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει και καθένα από τα μέλη μιας σύνθετης διατομής ξεχωριστά εάν θέλει να τα τροποποιήσει. Για παράδειγμα μπορεί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



Τα σύνθετα στοιχεία αντιμετωπίζονται ως ενιαίες δομικές οντότητες από το πρόγραμμα. Αυτό σημαίνει ότι σπλίζονται και διαστασιολογούνται ανάλογα, και όχι απλώς σαν μια σύνθεση 2 ή περισσότερων τοιχίων, όπως φαίνεται και από τις παρακάτω οθόνες.

Η θεμελίωση των σύνθετων στοιχείων γίνεται ενιαία όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να ενοποιήσει την θεμελίωση 2 γειτονικών υποστυλωμάτων ώστε να προκύψει ενιαίο πέδιλο και για τα δυο. Επιλέγοντας ενοποίηση από το πλαίσιο διαλόγου της δημιουργίας θεμελίωσης, το πρόγραμμα θα ενοποιήσει την θεμελίωση στοιχείων που εφάπτονται ή τέμνονται, ακόμα και αν αυτά δεν είναι σύνθετα στοιχεία.





Τέλος, όσον αφορά τους ελέγχους για τα σύνθετα στοιχεία, ισχύουν οι ακόλουθες προδιαγραφές:

- Τα κανονικά υποστυλώματα περνούν απ' όλους τους ελέγχους.
- Τα κανονικά τοιχεία περνούν επίσης απ' όλους τους ελέγχους.
- Τα υποστυλώματα συνθέτου στοιχείου περνούν απ' όλους τους ελέγχους εκτός από τους ελέγχους καμπτικής αντοχής, ικανοτικού και κοντού υποστυλώματος.
- Τα σκέλη συνθέτου στοιχείου περνούν απ' όλους τους ελέγχους εκτός από τους ελέγχους οπλισμού σε κάμψη. Στα τοιχεία των λαμπάδων συνθέτου στοιχείου δεν γίνονται οι έλεγχοι οπλισμού γενικά (γιατί δεν φέρουν οπλισμό).
- Τα τοιχεία πλήρωσης περνούν απ' όλους τους ελέγχους (μαζί με τον έλεγχο ύπαρξης ακραίων υποστυλωμάτων) εκτός από τους ελέγχους οπλισμού σε κάμψη.

Παρατηρήσεις στην εισαγωγή υποστηλωμάτων

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.

Α' 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.

Παρατήρηση

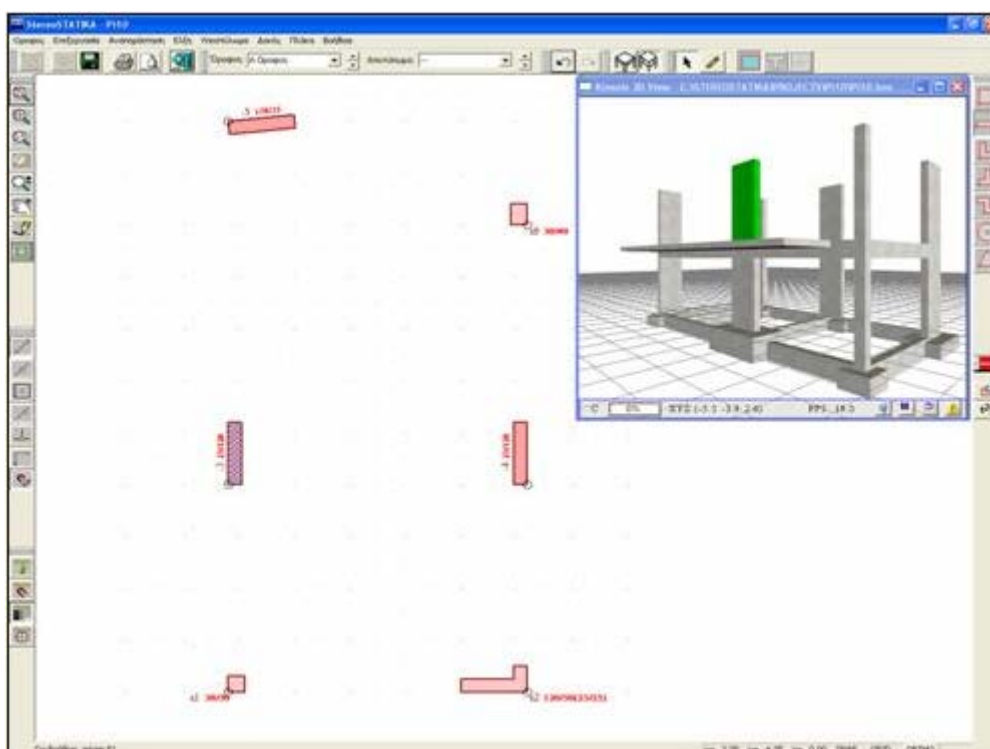
Για να μπορέσουμε να επιλέξουμε τα δομικά στοιχεία (στήλος, δοκός, πλάκα, θεμέλιο) με την ανωτέρω διαδικασία, θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε το αντίστοιχο δομικό στοιχείο από την άνω γραμμή εργαλείων. Σε περίπτωση όμως που πρόκειται για τοίχιο θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε το εικονίδιο του υποστυλώματος 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 την δυνατότητα αντιγραφής, μετακίνησης, αντικατοπτρισμού και διαγραφής.

Β' τρόπος

Με αυτόν τον τρόπο έχοντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και σύροντας από τα **αριστερά προς τα δεξιά** (έχοντας το πλήκτρο συνεχώς πατημένο) ανοίγει ένα παράθυρο με διακεκομμένη γραμμή. Όποιο υποστυλίσμα συμπεριλαμβάνεται (έστω και ένα τμήμα του) μέσα στα όρια της περιοχής που ορίζει το παράθυρο τότε αυτό επιλέγεται. Όλα τα επιλεγμένα υποστυλίσματα αποκτούν μπλε διαγράμμιση. Αφήνοντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού το παράθυρο κλείνει και μένουν στην οθόνη τα επιλεγμένα στοιχεία προς επεξεργασία. Ομοίως με τον α' τρόπο πατώντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου με το οποίο μπορούμε να διαχειριστούμε τα προεπιλεγμένα στοιχεία. Υπάρχει επίσης και η δυνατότητα έχοντας συνεχώς πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και σύροντας το από **δεξιά προς αριστερά** 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.



Κατά την διάρκεια της εισαγωγής των δομικών στοιχείων μπορούμε να παρατηρήσουμε ταυτόχρονα τόσο την κάτοψη του κτιρίου όσο και το τρισδιάστατο μοντέλο του κτιρίου επιλέγοντας τα αντίστοιχα εικονίδια από την ΑΝΩ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ



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 Επεξεργασία και **Δημιουργία** και το μενού **Δοκός** και **Ορθή**.

δ 10 Συνεργαζόμενο πλάτος

X1/Y1(m):	11.050	6.950
X2/Y2(m):	11.050	8.700
Δh1/Δh2(m):	0.00	0.00
gont(kN/m):	8.0	
q (kN/m):	0.0	

Τυποποιημένες Διατομές Ορθογωνικές

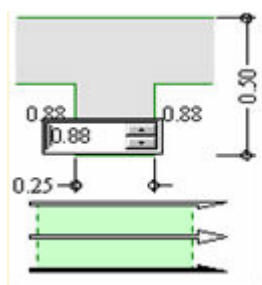
25x40
30x40
25x50
30x50
25x60
30x60

Αρχικές Τιμές Προηγούμενες Τιμές

Εφαρμογή Κλείσιμο

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 της **Εφαρμογής**.



Στην συνέχεια της οθόνης υπάρχει το σκαρίφημα της διατομής της δοκού. Εδώ έχουμε την δυνατότητα να μεταβάλλουμε τις διαστάσεις της δοκού όπως επίσης να αλλάξουμε την 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 - Η σταθερή παρειά της δοκού είναι η δεξιά, ενώ το πλάτος της εκτείνεται αριστερά.

Κεντρικά - Η σταθερή παρειά της δοκού είναι ο άξονας της, το δε πλάτος της εκτείνεται προς τα αριστερά και τα δεξιά.

Αριστερά - Η σταθερή παρειά της δοκού 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 (m).

Δh1/Δh2- Η κατακόρυφη απόσταση των δύο σταθερών σημείων της δοκού από το Επίπεδο Αναφοράς του Ορόφου σε (m). Θετικές τιμές τοποθετούν την δοκό πάνω από αυτό το επίπεδο, ενώ αρνητικές τιμές κάτω (Σχήμα 3.1). Η λειτουργία αυτή μας βοηθά να κατασκευάζουμε δοκούς με κλίση ως προς την οριζόντιο. Το **Δh1** αναφέρεται στο **πρώτο** σημείο της δοκού ατά 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.

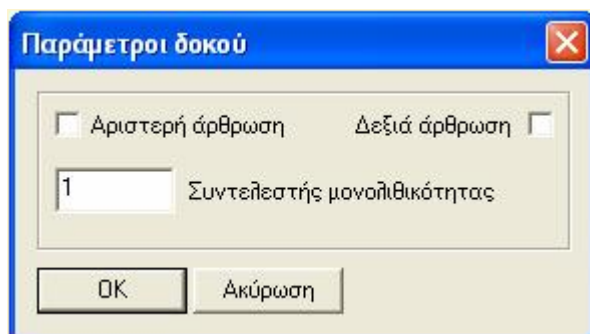
g οπτ - Το γραμμικό κατανεμημένο φορτίο από την τοιχοποιία που δρα στην δοκό σε (kN/m). Λαμβάνεται υπ όψιν σαν μόνιμη δράση.

Το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα εισαγωγής και **κεκλιμένων δοκών**. Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τον **τρόπο σύνδεσης** μιας δοκού με το υποστύλωμα στο οποίο συντρέχει χρησιμοποιώντας τις **ιδιότητες** της δοκού οι οποίες εμφανίζονται πατώντας το δεξιό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στην δοκό.

Προς διευκόλυνση του χρήστη και για άμεση εισαγωγή το πρόγραμμα διαθέτει κάποιες τυποποιημένες διατομές δοκών, όπως φαίνεται και στο πλαίσιο διαλόγου

Παρατηρήσεις στην εισαγωγή των δοκών

Παράμετροι Δοκών



Για να εμφανιστούν οι παράμετροι μιας δοκού θα πρέπει αυτή να επιλεγεί με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού έτσι ώστε να εμφανιστεί το κυλιόμενο μενού από το οποίο ο χρήστης θα επιλέξει με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, την επιλογή Παράμετροι. Επιπλέον παράμετροι για τις δοκούς περιλαμβάνουν τον τρόπο ένωσης με τα παρακείμενα

υποστυλώματα Μπορούμε δηλαδή να ελευθερώσουμε οποιαδήποτε στήριξη της δοκού σε σχέση με το υποστύλωμα που αυτή καταλήγει. Τέλος μπορούμε να καθορίσουμε το συντελεστή μονολιθικότητας.

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 και εναλλακτικά με τις επιλογές Δημιουργία από το μενού Πλάκες και Δημιουργία Πλάκας από το μενού Πλάκα. Επιλέγοντας **Ιδιότητες** Πλακών εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου της οθόνης. Στην επόμενη εικόνα 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 **Άλλες Ιδιότητες**, το οποίο μας οδηγεί στον Καθορισμό Κλίσεων της Πλάκας. Η επιλογή αυτή θα αναλυθεί στο τέλος του κεφαλαίου εισαγωγής πλακών.

Π	7	Κλίση...
h (m):	0.15	Zoellner...
Καταναεμημένα φορτία (kN/m²)		
geπ/γοπ/γιβ:	1.0	0.0 3.8
goπ/γολ:	4.8	2.0
Γραμμικά φορτία (kN/m)		
G1 / L1:	0.0	0.000
G2 / L2:	0.0	0.000
G:	0.0	
Δy/Δx/φ°:	0.000	0.000 0.000
<div> <div>Αρχικές Τιμές</div> <div>Προηγούμενες Τιμές</div> </div> <div> <div>Εφαρμογή</div> <div>Κλείσιμο</div> </div>		

Καταναεμημένα φορτία (kN/m2)

Αυτά είναι τα ομοιόμορφα καταναεμημένα φορτία της επικαλύψεως της πλάκας (**geπ**), η πιθανή επαύξηση του μόνιμου φορτίου λόγω του βάρους ελαφρών διαχωριστικών τοιχωμάτων (**γοπ**) και το ωφέλιμο φορτίο (**q**) σε (kN/m2). Το ίδιο Βάρος της Πλάκας (**giβ**) και το συνολικό μόνιμο ομοιόμορφο φορτίο (**goλ**). Τα δύο τελευταία πεδία (giβ) και (goλ) υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα και δεν μπορεί ο χρήστης να τα μεταβάλλει. Ισχύει : (goλ) = (geπ) + (γοπ) + (giβ)

Γραμμικά φορτία (kN/m2)

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 κατόπιν το γραμμικό φορτίο **G** σε (kN/m) των ελεύθερων άκρων των προβόλων και των τριέριστων πλακών.

Δy/Δx/φ - Η γωνία στροφής της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας ως προς τον άξονα των (x) είτε ως κλίση Δy/Δx, όπου Δy και Δx 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 την 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 παρειάς. Για κάθε συνθήκη στήριξης υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος παρουσίασης της παρειάς. Η διπλή γραμμή σημαίνει **πάκτωση**, η μονή γραμμή απλή **έδραση** και η διακεκομμένη **ελεύθερο** άκρο όπως φαίνεται στην οθόνη.

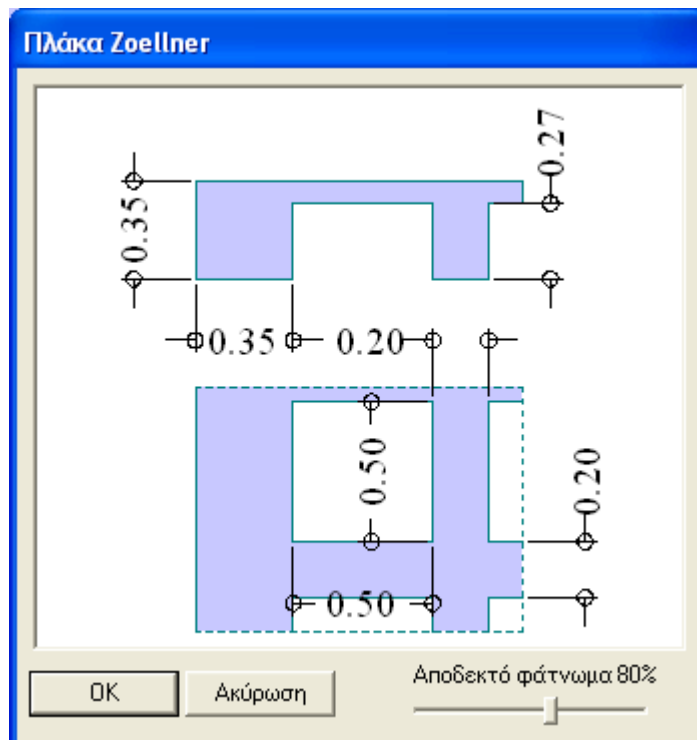
Δοκιδωτή πλάκα (Zöllner)

Το παράθυρο διαλόγου της επόμενης οθόνης προκύπτει από αυτό των συμπαγών πλακών με το οποίο είναι ταυτόσημο, με μόνη διαφορά ότι η προεπιλεγμένη τιμή του πάχους της πλάκας είναι 0.35 (m) αντί των 0.15 (m).

Με την επιλογή **Zoellner** εμφανίζεται η οθόνη 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).

Παρατηρήσεις

1. Στην περίπτωση που έχουμε εισάγει πλάκα μη ορθογωνικής διατομής και θέλουμε να δούμε την εξιδανίκευση που κάνει το πρόγραμμα, τότε από το μενού



Αναπαράσταση 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 διατομής.

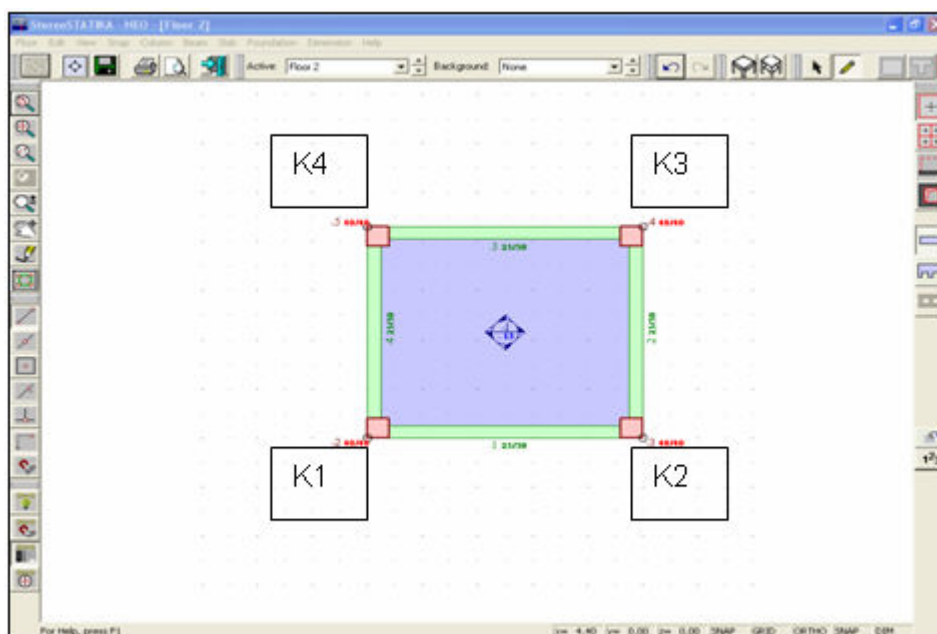
2. Σε περίπτωση που η στήριξη της πλάκας είναι πάκτωση το πρόγραμμα μορφώνει πλάτος συμπαγούς ζώνης που αντιστοιχεί σε 8% του θεωρητικού

ανοίγματος της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας.

3. Σε περίπτωση που η στήριξη της πλάκας είναι άρθρωση το πρόγραμμα μορφώνει πλάτος συμπαγούς ζώνης που αντιστοιχεί σε 5% του θεωρητικού ανοίγματος της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας.
4. Σε περίπτωση που έχουμε ελεύθερη παρυφή το πρόγραμμα μορφώνει πλάτος συμπαγούς ζώνης που αντιστοιχεί σε 5% του θεωρητικού ανοίγματος της ισοδύναμης ορθογωνικής πλάκας, το πάχος h_0 μιας διαδοκίδας.

Καθορισμός Κλίσεως Πλάκας

Με την επιλογή **Κλίση** στο παράθυρο ιδιοτήτων της πλάκας, ορίζουμε την τυχόν κλίση της. Στην παρακάτω κάτοψη θα δώσουμε κλίση στην πλάκα:



Με ένα σημείο και δύο κλίσεις | Με δύο σημεία και μία κλίση | Με τρία σημεία

	x	y	Δz
1ο Σημείο:	0	0	0
2ο Σημείο:	1	0	0
3ο Σημείο:	0	1	0

x=-6.44, y=11.78 | 1ο Σημείο

OK Άκυρο Βοήθεια

Τα υποστυλώματα K1 και K4 παραμένουν στη στάθμη αναφοράς (3m), ενώ τα υποστυλώματα K2 και K3 θέλουμε να φτάσουν στη στάθμη (3.5m).

Εισάγουμε τις συντεταγμένες x,y ως προς το γενικό σύστημα των παρακάτω τριών σημείων:

1ο Σημείο: Το σημείο αναφοράς βρίσκεται στην στάθμη 3m και μπορεί να είναι είτε στο υποστυλόμε K₁ ή στο K₄. Θεωρούμε στο K₁ με συντεταγμένες x=0, y=0 και Δz=0.

2ο Σημείο θεωρούμε το K₂ με συντεταγμένες x=5, y=0 και Δz=0.50.

3ο Σημείο θεωρούμε το K₃ με συντεταγμένες x=5 και y=5 και Δz=0.50.

Εάν μία πλάκα είναι πχ. 50 εκατοστά χαμηλότερη από το Επίπεδο Αναφοράς του Ορόφου και παράλληλη με αυτό, τότε αρκεί να εισάγουμε μόνο, στο πεδίο Δz του Σημείου Αναφοράς την τιμή -0.50. Πάνω από το επίπεδο αναφοράς δίνουμε τιμές θετικές και κάτω από το επίπεδο αναφοράς τιμές αρνητικές.

Έλεγχος Συνδεσμολογίας δοκών



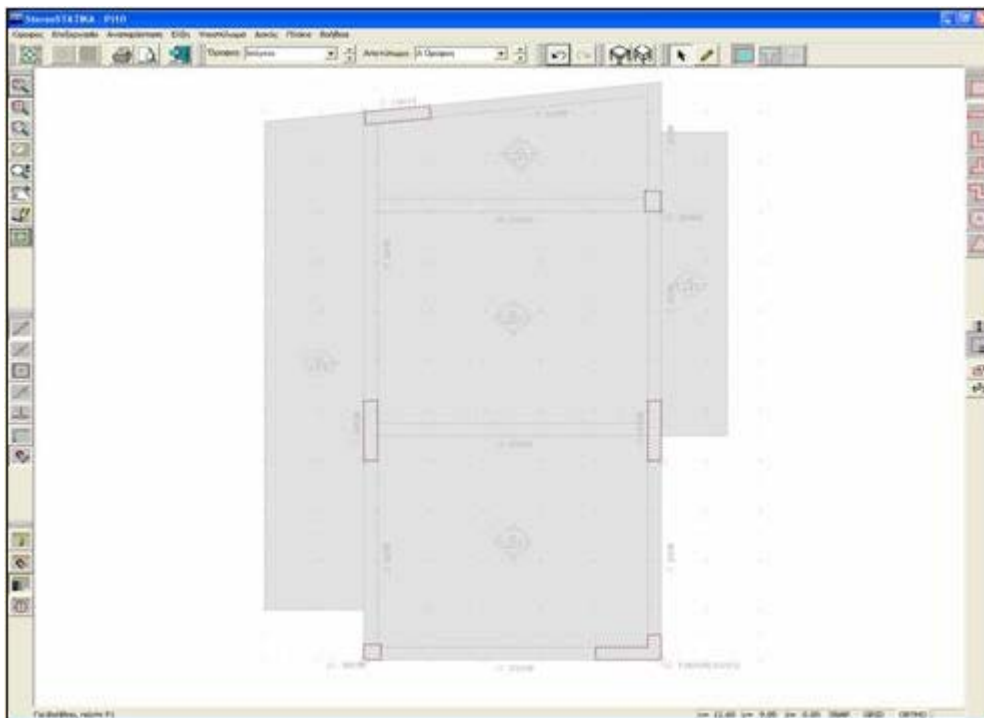
Το λογισμικό κάνει αυτόματο έλεγχο για την ορθή συνδεσμολογία των δοκών με τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία.

Επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο από την δεξιά μπάρα εργαλείων εμφανίζεται το τρισδιάστατο μοντέλο της κατασκευής όπου και χρωματίζονται οι δοκοί ανάλογα με τον τρόπο συνδεσμολογίας τους με τα υπόλοιπα στοιχεία.

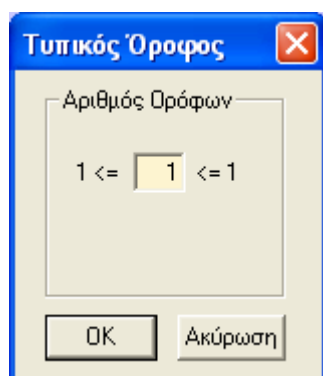
- **Κόκκινο** χρώμα: Η δοκός δεν συνδέεται με άλλο δομικό στοιχείο σε καμία από τις άκρες της.
- **Κίτρινο** χρώμα: Η δοκός είναι ασύνδετη μόνο στην μια άκρη της
- **Πορτοκαλί** χρώμα : Η δοκός είναι ασύνδετη στην μια άκρη της και η άλλη άκρη της εδράζεται πάνω σε δοκό.

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 1ος όροφος) και κατόπιν από την επιλογή Αποτύπωμα επιλέγουμε τον όροφο του οποίου θέλουμε να εμφανίζεται η αποτύπωση (2ος όροφος). Τελικά βλέπουμε σε γκρι φόντο την αποτύπωση του 2ου ορόφου.

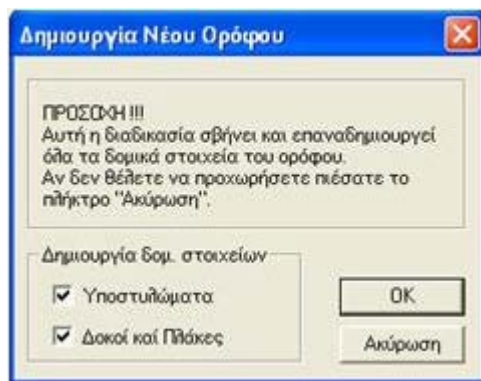


Αυτή η δυνατότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν ο όροφος αποτελείται από ένα τμήμα ίδιο με αυτόν της αποτύπωσης. Τον δημιουργούμε λαμβάνοντας υπόψη και τη βοήθεια που μας προσφέρουν τα εργαλεία έλξης τα οποία λειτουργούν επάνω στο γκρι φόντο. Βέβαια στην περίπτωση που ο όροφος είναι όμοιος με τον υπερκείμενο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



Στην περίπτωση μας ο 1ος όροφος είναι όμοιος με τον 2ο δηλαδή πρόκειται για τυπικό όροφο. Υπάρχουν δύο τρόποι περιγραφής του τυπικού ορόφου.

Α' τρόπος: Επιλέγουμε τον κωδικό **Τυπικός Όροφος** από το μενού **Επεξεργασία** της βασικής οθόνης και στο παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε τον αριθμό 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 1ου ορόφου και στην συνέχεια από το μενού Όροφος και Δημιουργία Ορόφου ή με την βοήθεια του αντίστοιχου εικονιδίου της ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ εμφανίζεται το διπλανό παράθυρο διαλόγου.

Επιλέγουμε OK για να δημιουργηθεί ο όροφος και συνεχίζουμε τη διαδικασία μέχρι να δημιουργήσουμε όλους τους ορόφους. Τελικά η μελέτη θα πάρει την παρακάτω μορφή.



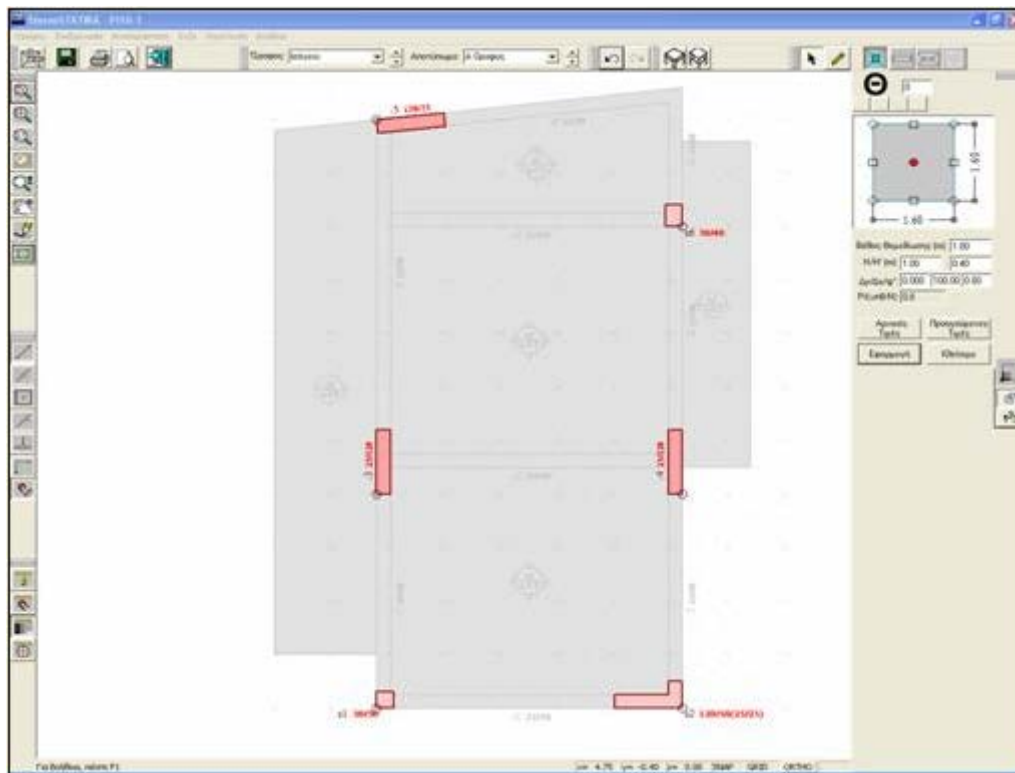
Δημιουργία Θεμελίωσης



Από την κεντρική οθόνη του προγράμματος επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο μεταφερόμαστε στο υποπρόγραμμα δημιουργίας και επίλυσης της θεμελίωσης της κατασκευής. Το πρόγραμμα της θεμελίωσης που είναι ενσωματωμένο στα StereoSTATIKA επιλύει είτε **Μεμονωμένα Πέδιλα**, κεντρικά ή έκκεντρα (εκκεντρότητα κατασκευαστική ή λόγω σεισμού), με τοποθέτηση συνδετήριων δοκών είτε θεμελίωση με **Πεδιλοεσχάρα** είτε θεμελίωση με **Κοιτόστρωση**.

Επιλέγουμε την στάθμη της θεμελίωσης, από την επιλογή **Όροφος** στην οθόνη εισαγωγής των δομικών στοιχείων. Επίσης μπορούμε επιλέγοντας την στάθμη της θεμελίωσης από το μενού Όροφος να δούμε τα σημεία της κάτοψης στα οποία

καταλήγουν τα κατακόρυφα στοιχεία . Οι λειτουργίες του προγράμματος στη στάθμη της θεμελίωσης παραμένουν οι ίδιες με τις αντίστοιχες των ορόφων.



- ✓ **Πέδιλο**
- Συνδετήρια δοκός** ▶
- Πεδιλοδοκός** ▶
- Πλάκα**
-
- Επαναρίθμηση**

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

Πέδιλο - Με την εντολή αυτή δημιουργούνται πέδιλα με ή χωρίς κώνο.



Συνδετήρια δοκός: Με την εντολή αυτή δημιουργούνται συνδετήριες δοκοί.

- **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.



Επαναρίθμηση

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

Ιδιότητες Πέδινων



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

Δύσκαμπτο
Εύκαμπτο

1.50
1.40

Βάθος Θεμελίωσης (m): 0.85

H (m): 0.55

$\Delta y/\Delta x/\varphi$: 0.000 100.00 0.000

$Pd,un(kN)$: 664.0

Αρχικές Τιμές Προηγούμενες Τιμές

Εφαρμογή Κλείσιμο

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

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

Ακολουθεί το σκαρίφημα της κάτοψης του πέδιλου. Εδώ έχουμε την δυνατότητα να μεταβάλλουμε τις διαστάσεις του πέδιλου, όπως επίσης να αλλάξουμε το σταθερό σημείο του πέδιλου 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 υποστυλμάτων του κατωτάτου ορόφου (υπογείου ή ισογείου όταν δεν υπάρχει υπόγειο) από το κοινό επίπεδο θεμελίωσης σε (m). Εδώ βέβαια έχουμε την δυνατότητα να δώσουμε σε κάποια άλλα πέδιλα διαφορετικό Βάθος Θεμελίωσης οπότε θα δημιουργήσουμε ένα άλλο επίπεδο θεμελίωσης.

H - Το συνολικό ύψος του πέδιλου σε (m).

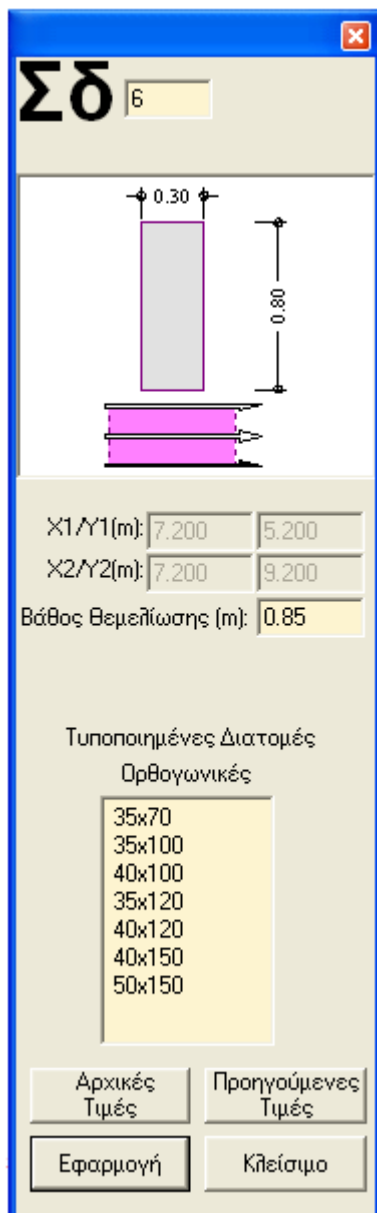
$\Delta y/\Delta x/\varphi$ - Η γωνία στροφής της πέδιλου ως προς τον άξονα των (x), είτε ως κλίση $\Delta y/\Delta x$, όπου Δy και Δx σε (m), είτε ως γωνία κλίσεως φ σε μοίρες. Εδώ είναι απαραίτητη η εισαγωγή είτε των δύο πρώτων τιμών ή μόνον της τρίτης.

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

Ιδιότητες Συνδετήριων Δοκών

Κάνοντας δεξιά κλικ σε μια συνδετήρια δοκό, που ισοδυναμεί με την επιλογή Ιδιότητες Συνδετήριων Δοκών, εμφανίζεται το παράθυρο διαλόγου της παρακάτω οθόνης.

Ο χρήστης μπορεί επιλέγοντας το σκαρίφημα να αλλάξει της διαστάσεις της συνδετήριας 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 (m). Στη συνέχεια εμφανίζεται το Βάθος Θεμελίωσης που είναι η απόσταση του κάτω μέρους των δοκών από το κοινό επίπεδο θεμελίωσης σε (m).

Αλλαγή Διαστάσεων

Επιλέγουμε τα εικονίδια της Τροποποίησης και των Θεμελίων από την ΑΝΩ ΓΡΑΜΜΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ. Με δεξιό πάτημα του ποντικιού στο εσωτερικό του πεδίου επιλέγουμε, 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 πεδίου 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.

Εκτός από τις διαστάσεις ενός πεδίου είναι επίσης δυνατό να καθορίσουμε την εκκεντρότητα του.

Τοποθέτηση του πεδίου με την 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 την βοήθεια των σταθερών σημείων του πεδίου. Αν θέλουμε το θεμέλιο να είναι κεντρικό, μπορούμε να το εισάγουμε εύκολα αν χρησιμοποιήσουμε το εικονίδιο της **Έλξης σε Κέντρο Βάρους** και ορίσουμε 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 την 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 την βοήθεια της έλξης σε ακραίο σημείο και με την βοήθεια των συντεταγμένων της Γραμμής Επεξηγήσεων το τοποθετούμε στη σωστή θέση.

Β τρόπος: Με την αυξομείωση των διαστάσεών του. Δηλαδή επιλέγοντας το σταθερό σημείο σε μια άκρη 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 μεγαλύτερη ακρίβεια.

Ορισμοί

1. Εκκεντρότητα πεδίου **ey** κατά y-y θεωρούμε την απόσταση κατά τον άξονα y του κάτω αριστερά σημείου του θεμελίου με το κάτω αριστερά σημείο του στύλου πάλι για γωνία στροφής στύλου μηδέν. Τα αντίστοιχα συμβαίνουν όταν υπάρχει γωνία στροφής.
2. Εκκεντρότητα πεδίου **ex** κατά x-x θεωρούμε την απόσταση κατά τον άξονα x του κάτω αριστερά σημείου του θεμελίου με το κάτω αριστερά σημείο του στύλου όταν η γωνία στροφής του στύλου είναι μηδέν.

Παρατηρήσεις στην εισαγωγή θεμελίων

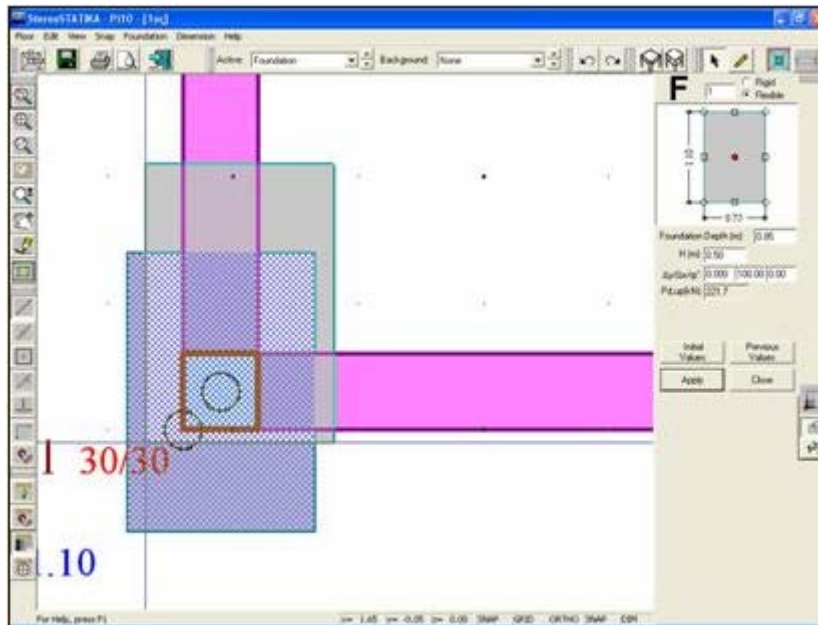
Για να τοποθετηθεί ένα πέδιλο με εκκεντρότητα ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία: Έστω ότι στο κάτω όριο μπορούμε να βγούμε από το περίγραμμα του σκελετού μας κατά 30 εκ, ενώ στο αριστερό όριο δεν μπορούμε να βγούμε καθόλου.

Τα θεμέλια Θ1 και Θ2 είναι συνεπώς έκκεντρα και βγαίνουν κατά 30 εκ έξω από την μπροστινή οικοδομική γραμμή. Επίσης τα θεμέλια Θ1 Θ3 και Θ5 είναι έκκεντρα και εφάπτονται στην αριστερή οικοδομική γραμμή.

Θεμέλιο Θ1: Στις ιδιότητες του θεμελίου επιφέρουμε τις εξής τροποποιήσεις:

- Διαστάσεις $lx / ly = 0,75 / 1,10$ m και
- $H = 0,70$ m
- εκκεντρότητα κατά x-x **ex** = 0,00 m
- εκκεντρότητα κατά y-y **ey** = 0,30 m

Ενώ βρισκόμαστε σε κατάσταση **Τροποποίησης**, οδηγούμε το ποντίκι στο εσωτερικό του Θ1, πατάμε το δεξί πλήκτρο και επιλέγουμε **ιδιότητες**. Τροποποιούμε τις διαστάσεις του, και ορίζουμε ως σταθερό σημείο το κάτω αριστερά. Στη συνέχεια επιλέγοντας **μετακίνηση** και ενεργοποιώντας την έλξη σε ακραίο σημείο τοποθετούμε το θεμέλιο στη θέση $x = 1.80$, $y = 0$. Από τη θέση αυτή είναι εύκολο να το μεταφέρουμε στη σωστή θέση μετακινώντας το κατακόρυφα στο σημείο με τεταγμένη **y = - 0.30** όπως φαίνεται στην παρακάτω οθόνη:



Θεμέλιο Θ2: Εδώ επιφέρουμε τις εξής τροποποιήσεις:

- Διαστάσεις $l_x / l_y = 1.70 / 0.90$ (m) και
- $H = 0.70$ (m)
- Κεντρικό θεμέλιο: εκκεντρότητα κατά $x-x$ $e_x = 0.00$ (m) και εκκεντρότητα κατά $y-y$ $e_y = 0.00$ (m)

Με τον ίδιο τρόπο αλλάζουμε τις διαστάσεις του θεμελίου. Ως σταθερό σημείο, αφήνουμε το κέντρο βάρους του ώστε το θεμέλιο να παραμένει κεντρικό μετά την τροποποίηση των διαστάσεων του.

Θεμέλιο Θ3: Εδώ, όμοια, επιφέρουμε τις εξής τροποποιήσεις:

- Διαστάσεις $l_x / l_y = 1.25 / 2.85$ (m) και
- $H = 0.70 / 0.25$ (m)
- εκκεντρότητα κατά $x-x$ $e_x = 0.00$ (m)
- κεντρικό θεμέλιο κατά την διεύθυνση y

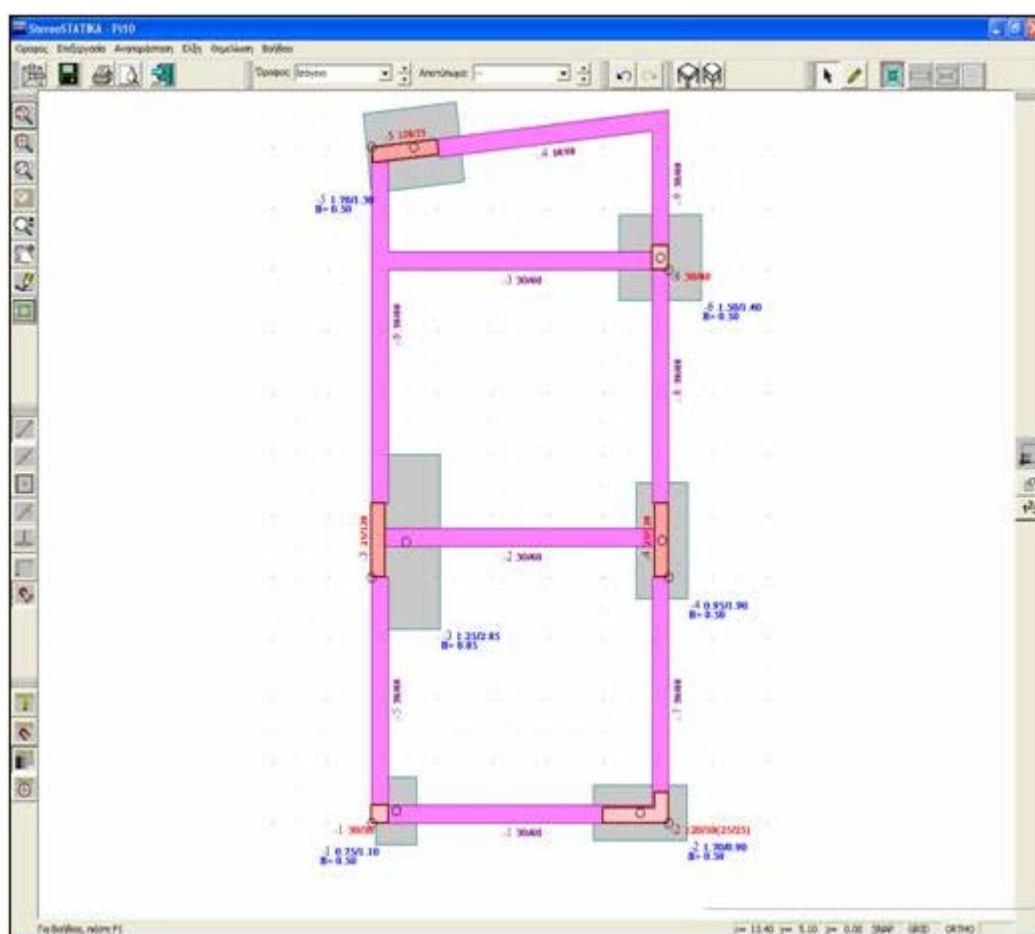
Πάλι με τον ίδιο τρόπο, αλλάζουμε τις διαστάσεις του θεμελίου. Ως σταθερό σημείο, αφήνουμε το κέντρο βάρους του ώστε το θεμέλιο να παραμένει κεντρικό μετά την τροποποίηση των διαστάσεων του.

Συνεχίζουμε όμοια να τροποποιούμε και τα θεμέλια Θ4 έως Θ6 ώστε τελικά να έχουν τις εξής ιδιότητες που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα που ακολουθεί στην επόμενη σελίδα.

Όπου δεν υπάρχει τιμή εκκεντρότητας σημαίνει ότι σ' αυτή τη διεύθυνση το θεμέλιο παραμένει κεντρικό, δηλαδή όπως έχει οριστεί από το πρόγραμμα.

Μετά από τις παραπάνω τροποποιήσεις προκύπτει ο ξυλότυπος θεμελίωσης που φαίνεται στην επόμενη εικόνα, μετά τον πίνακα.

	lx	ly	ex	ey	H	H'
01	0.75	1.10	0.00	0.30	0.70	0.25
02	1.70	0.90	-	-	0.70	0.25
03	1.25	2.85	0.00	-	0.70	0.25
04	1.10	2.10	-	-	0.70	0.25
05	1.70	1.30	0.00	-	0.70	0.25
06	1.40	1.50	-	-	0.70	0.25



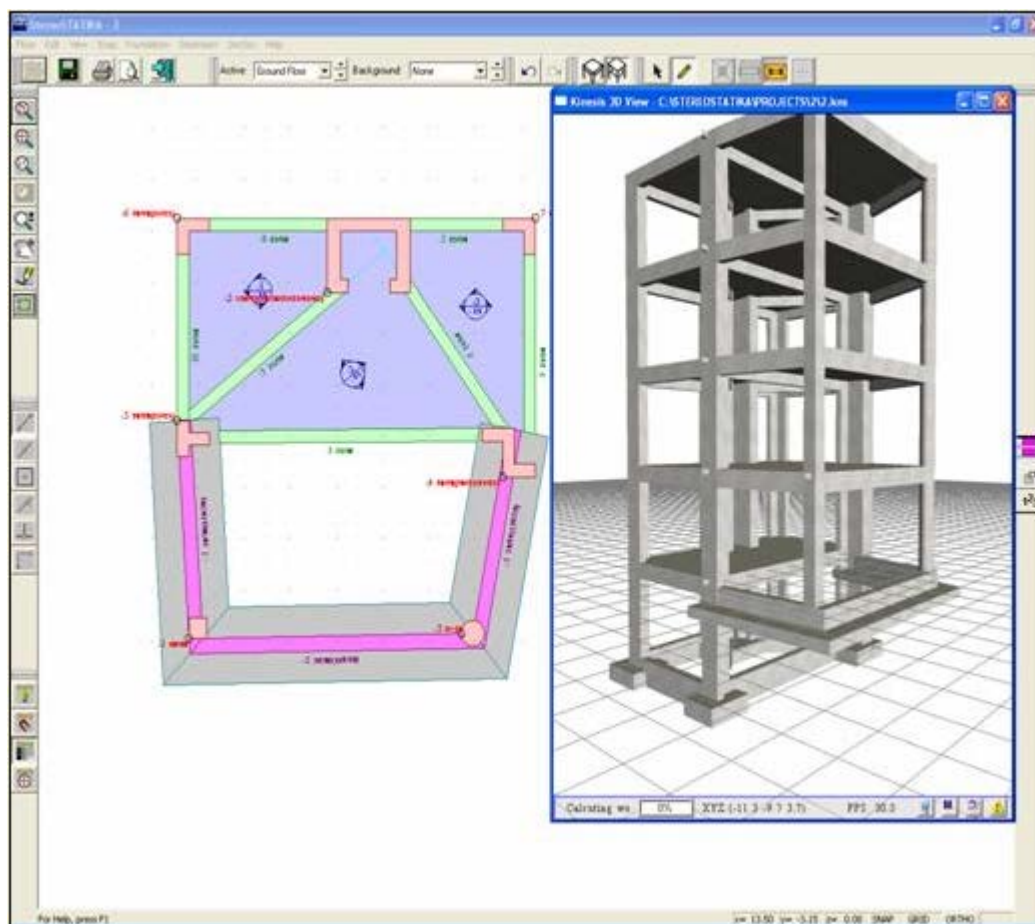
Ανισόσταθμη και Μικτή Θεμελίωση



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



Μέσα από την Οθόνη δημιουργίας της Θεμελίωσης υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να 'ανέβει' σε κάποιο ανώτερο επίπεδο της θεμελίωσης 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 περιγράψει την θεμελίωση χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που του παρέχει το πρόγραμμα.



Αφού λοιπόν μεταφερθεί στην στάθμη που επιθυμεί, μπορεί να περιγράψει τη θεμελίωση σε περίπτωση που είναι ανισόσταθμη, χρησιμοποιώντας τα αντίστοιχα εικονίδια για την δημιουργία πέδιλων, πεδιλοδοκών και πλακοδοκών. Στην παραπάνω οθόνη παρουσιάζεται ένα παράδειγμα δημιουργίας ανισόσταθμης μικτής θεμελίωσης σε διαφορετικές στάθμες (Μικτή Θεμελίωση).

Το πάνω κομμάτι της θεμελίωσης είναι στο επίπεδο των θεμέλιων οπότε το λογισμικό μπορεί να κάνει μια 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 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.

Πλάκες Κοιτόστρωσης.

Γενικά

Ο υπολογισμός των πλακών της κοιτόστρωσης είναι βασισμένος στην ισοστατική μέθοδο. Ουσιαστικά υπολογίζεται ως ανεστραμμένο δάπεδο και δεν λαμβάνονται, όσον αφορά ειδικά στον υπολογισμό των πλακών, οι ενδεχόμενες διαφορικές καθιζήσεις καθώς και η ευκαμψία της θεμελίωσης. Η τάση σ που επικρατεί ανά m^2 επιφανείας των πλακών της κοιτόστρωσης είναι ίση με το άθροισμα των φορτίων του κτιρίου δια της συνολικής επιφανείας έδρασης $\sigma = \Sigma p_i / F$ ολική.

Οι πλάκες υπολογίζονται σύμφωνα με την θεωρία της 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 η μέση τέμνουσα σχεδιασμού $V_{sd} < V_{rd2}$, αλλά 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).

$$V_{rd1} = [\tau_{Rd} * k * (1.20 + \rho) + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d_1$$

Όπου :

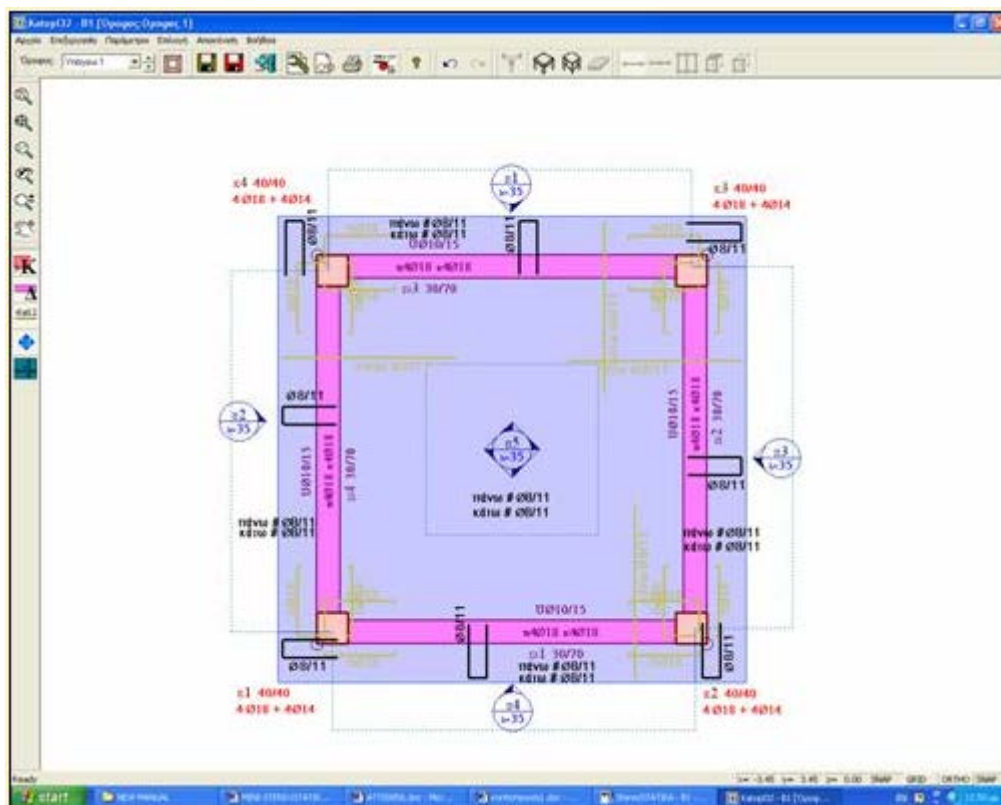
- τ_{Rd} η διατμητική αντοχή σχεδιασμού ρηγμάτωσης.
- $k = 1.60 - d \geq 1$ (το d σε μέτρα)
- $Asl / b_w * d \leq 0.02$ όπου Asl η διατομή του εφελκούμενου 1ρ διαμήκους οπλισμού που αγκυρώνεται πέραν της διατομής στην οποία υπολογίζεται η V_{rd1}
- $\sigma_{cp} \sigma_{cp} = N_{sd} / A_c$ N_{sd} = αξονική δύναμη (Θλίψη θετική), $A_c = b_w * h$
- b_w Για πλάκες λαμβάνεται $b_w = 1.00$ m
- d Το στατικό ύψος της διατομής.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ΠΛΑΚΩΝ

- Αύξηση πάχους πλακών.
- Διαίρεση των ανοιγμάτων των πλακών τοποθετώντας ενδοιάμεσες δοκούς.

Παρατηρήσεις.

- Κατά την αυτόματη δημιουργία θεμελίωσης γίνεται προεκτίμηση των φορτίων άρα και προεκτίμηση του πάχους των πλακών θεμελίωσης. Τα τελικά πάχη των πλακών διαμορφώνονται με την εκ νέου επίλυση του φορέα.

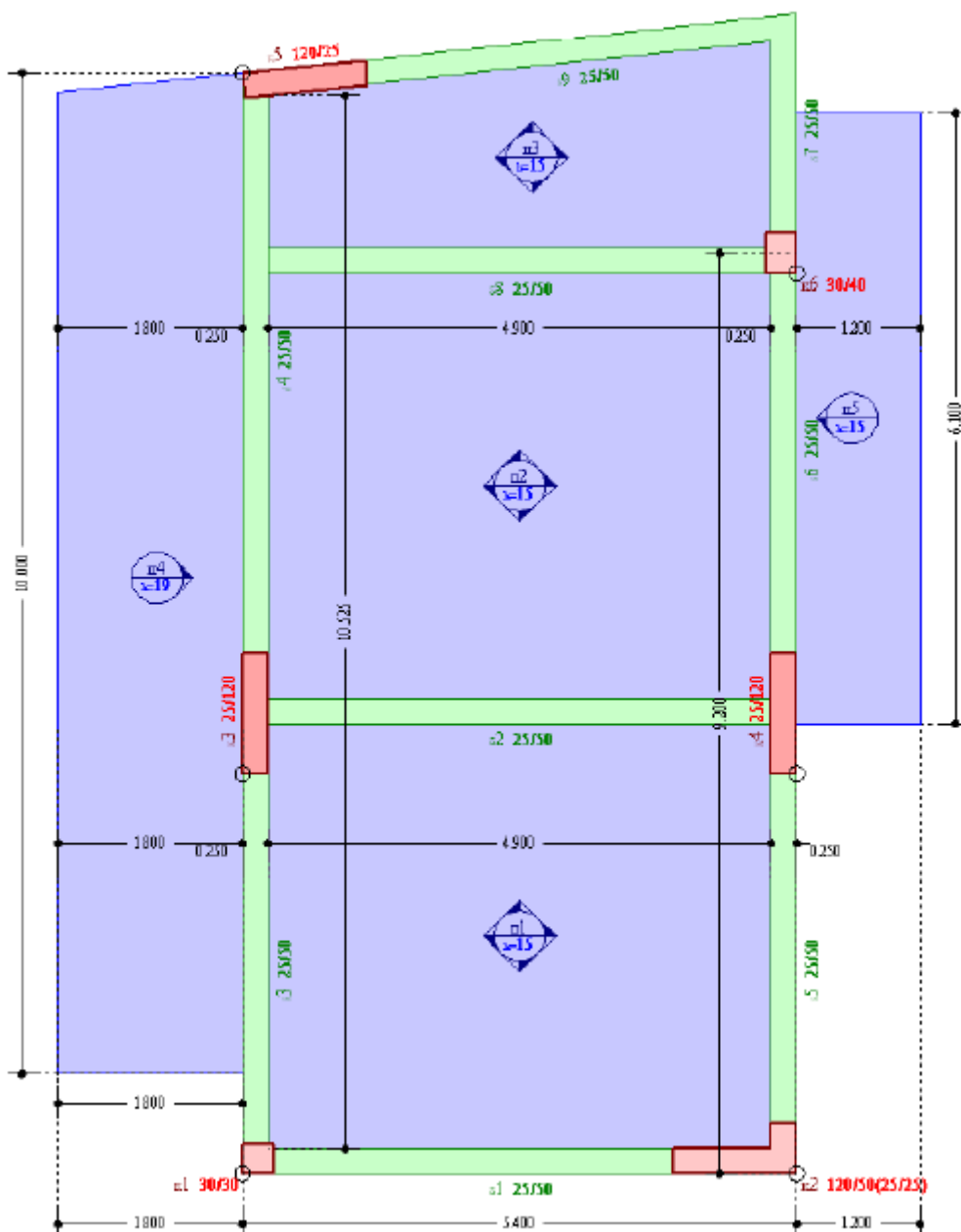


- Όσον αφορά την τοποθέτηση του οπλισμού των πλακών τοποθετούνται φουρκέτες στην περίμετρο των πλακών οι οποίες ματίζονται με τους οπλισμούς των πλακών με μήκος αλληλοεπικάλυψης $a = 2 \cdot h$ όπου h το συνολικό πάχος πλάκας.

- Σύμφωνα με το 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 συνδετηρίων δοκών με τις πεδιλοδοκούς. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μια δοκός 50/150 θα πρέπει να έχει συμμετρικό ελάχιστο οπλισμό 30.00 cm² άνω και 30.00 cm² κάτω. Σύνολο δηλαδή 60.00 cm².

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Για καλλίτερη εμπέδωση των διαδικασιών και μεθόδων που είναι απαραίτητες για την εισαγωγή και μορφοποίηση των δεδομένων μιας στατικής μελέτης, θα παρουσιαστεί στις επόμενες σελίδες ένα μεγάλο παράδειγμα, όπου θα γίνει αναλυτική περιγραφή των βημάτων που θα ακολουθούμε κάθε φορά για τη δημιουργία, επίλυση και ανάλυση ενός κτιρίου.



Έστω ότι από την αρχιτεκτονική μελέτη ενός κτιρίου, που αποτελείται από δύο ορόφους ισόγειο και τυπικό όροφο, προκύπτει η ανάγκη δημιουργίας του παραπάνω ξυλοτύπου.

Με την έναρξη του προγράμματος πατάμε **Δημιουργία** και συμπληρώνουμε τα στοιχεία της μελέτης.

Γενικά στοιχεία – Γεωμετρία κτιρίου

Γεωμετρία Κτιρίου

Διαστάσεις
Ξυλοτύπου

Lx (m): 9.00

Ly (m): 12.00

(μαζί με τους
προβόλους)

Αξονες

Xo (m): 0.00

Yo (m): 0.00

Lmin (m): 5.40

Ορόφοι

Υπερ
κείμενοι: 2

Υπο
κείμενοι: 0

OK

Ακύρωση

Ορόφος	Υψος	Όνομα	Είδος	% Προσ...
2ος	3.00	Ορόφος 1	<input checked="" type="checkbox"/> Κανονικός	0.00
1ος	3.20	Ισόγειο	<input checked="" type="checkbox"/> Κανονικός	0.00

Στην οθόνη που εμφανίζεται συμπληρώνονται τα γεωμετρικά στοιχεία του κτιρίου. Από τις διαστάσεις του κτιρίου προκύπτει ότι $L_x = 8.40$ m, $L_y = 11.60$ m.

Οι συντεταγμένες αρχής των αξόνων είναι $X_o = 0.00$ m, $Y_o = 0.00$ m.

Η μικρότερη διάσταση L_{min} του κτιρίου (5.40 m) ζητείται μόνο για τη σχεδίαση του σκαριφήματος του κτιρίου που γίνεται στη συνέχεια.

Σαν υπερκείμενοι όροφοι θεωρούνται όσοι βρίσκονται πάνω από τη στάθμη οροφής του υπογείου (αν υπάρχει) ή θεμελίων αντίστοιχα. Εδώ υποκείμενοι όροφοι = 0

Επίσης δίνονται τα ύψη των ορόφων. Το πρόγραμμα θεωρεί ως **επίπεδο αναφοράς ορόφου** το επάνω μέρος της πλάκας του δαπέδου του, όπου «σφηνώνουν» τα υποστυλώματα κλπ. Συνεπώς τα απαιτούμενα ύψη είναι ίσα με την υψομετρική διαφορά του πάνω μέρους των αντιστοίχων πλακών. Μόλις διορθώσουμε το ύψος του 1^{ου} ορόφου σε 3.20 m, διαπιστώνουμε ότι το σκαρίφημα σχεδιάζεται με κλίμακα στο αριστερό τμήμα του παραθύρου. Έτσι μας επιτρέπει να ελέγξουμε τη σωστή τοποθέτηση του κτιρίου στο χώρο. Με OK μπαίνουμε σε καινούρια οθόνη.

Εισαγωγή υποστυλωμάτων

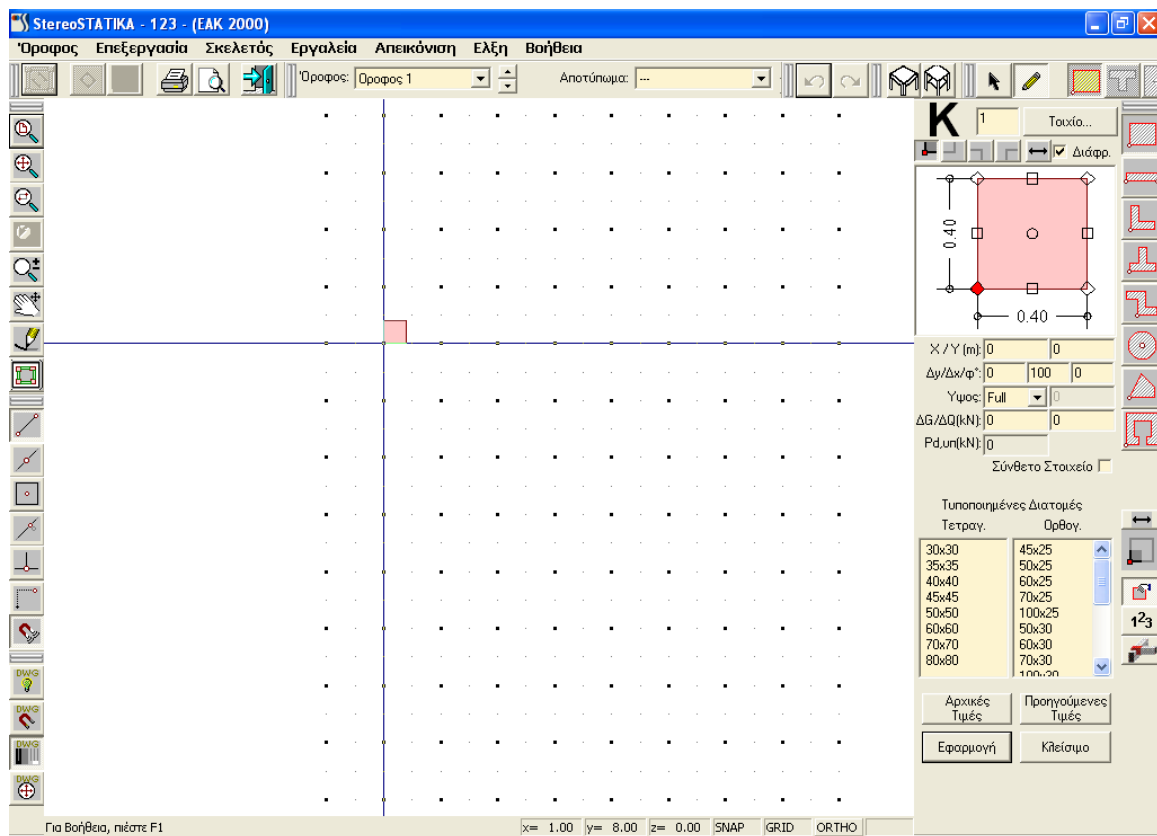


Παρατηρούμε ότι στο δεξί πάνω τμήμα της οθόνης είναι **και** τα δύο διπλανά εικονίδια ενεργοποιημένα. Το πρώτο που αφορά την εισαγωγή – μορφοποίηση στοιχείων και το δεύτερο που αφορά υποστυλώματα

Η εισαγωγή των υποστυλωμάτων γίνεται ως εξής:



1. Πατώντας το αντίστοιχο εικονίδιο της **δεξιάς σειράς εργαλείων** ή από το μενού **Απεικόνιση ► Ιδιότητες**.

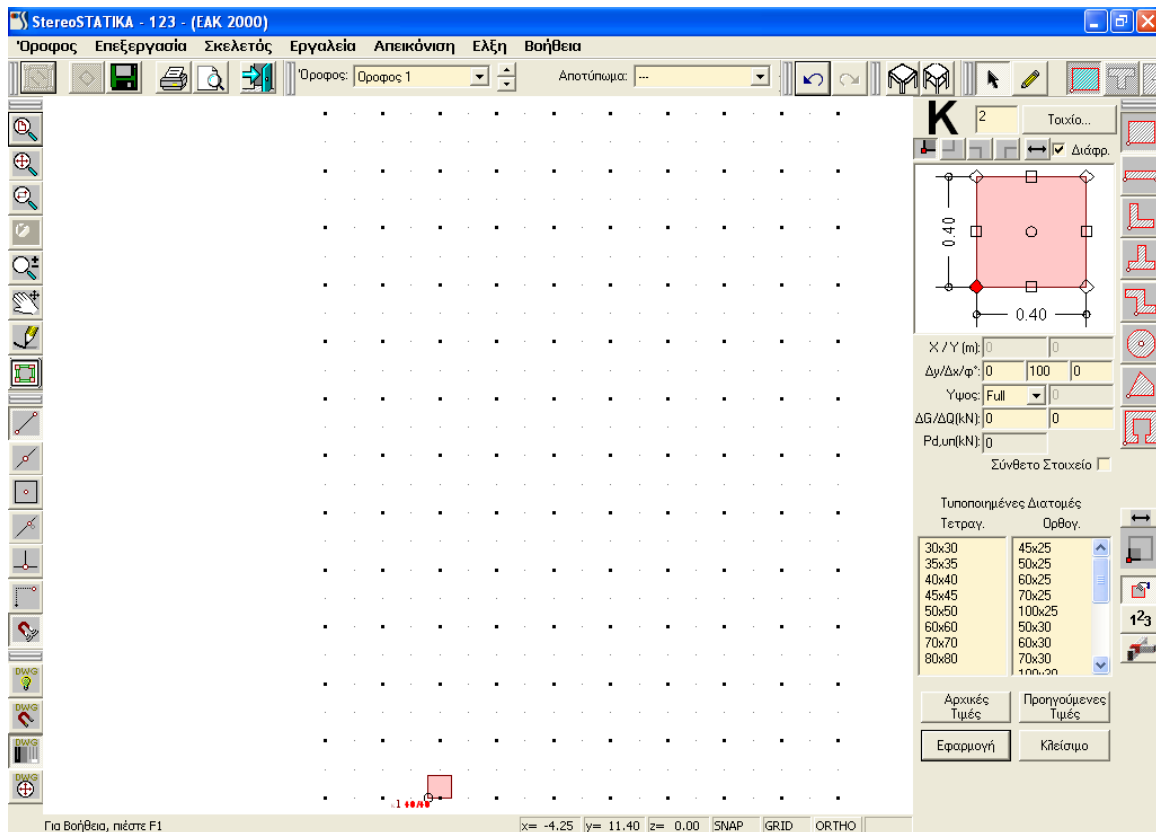


2. Με δεξί κλικ του ποντικιού οπουδήποτε στην οθόνη εμφανίζεται το κυλιόμενο παράθυρο ιδιοτήτων των δομικών στοιχείων, οπότε ενεργοποιούμε τις Ιδιότητες, το πρόσθετο παράθυρο των οποίων μπορούμε να μεταφέρουμε οπουδήποτε.

3. Τοποθετώντας το ποντίκι έξω από το παράθυρο διαλόγου, εμφανίζεται το υποστύλωμα με το σταυρόνημα στο κάτω αριστερό άκρο. Παρατηρούμε ότι με την κίνηση του ποντικιού αλλάζουν οι συντεταγμένες (x,y) του σταθερού σημείου του υποστυλώματος στη γραμμή επεξηγήσεων που βρίσκεται στο κάτω μέρος της οθόνης. Όταν πετύχουμε τις επιθυμητές τιμές x,y με αριστερό κλικ τοποθετούμε το υποστύλωμα στη σωστή του θέση. Στο στάδιο αυτό είναι καλό να έχουμε ήδη ενεργοποιημένο το SNAP.

Η εισαγωγή των δομικών στοιχείων ενός ορόφου θα γίνεται πάντα ξεκινώντας με την τοποθέτηση των **υποστυλωμάτων**, κατόπιν των **δοκών** και τέλος των **πλακών**. Υποστυλώματα των οποίων οι διαστάσεις διατομής έχουν λόγο μεγαλύτερο του 4, θα πρέπει να δηλώνονται σαν τοιχία και όχι σαν υποστυλώματα ορθογωνικής διατομής.

Υποστύλωμα K1: Είναι ορθογωνικής διατομής, με διαστάσεις 0.40 / 0.40 m, το δε σταθερό της σημείο είναι το κάτω αριστερά με συντεταγμένες $x = 1.80$ και $y = 0.00$ m. Επιλέγουμε ορθογωνική διατομή. Το πρόγραμμα αριθμεί αυτόματα το υποστύλωμα με την τιμή 1. Αφήνουμε το προεπιλεγμένο σταθερό σημείο της διατομής του και συμπληρώνουμε τις συντεταγμένες του. Τα υπόλοιπα πεδία παραμένουν όπως είναι. Επικυρώνουμε τα δοθέντα στοιχεία του K1 με **Εφαρμογή** και το υποστύλωμα σχεδιάζεται με κλίμακα στην οθόνη, ενώ ταυτόχρονα στο παράθυρο των ιδιοτήτων το υποστύλωμα έχει πάρει αύξοντα αριθμό 2 για να μεταβεί στην εισαγωγή του επομένου υποστυλώματος, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα. Η προσαύξηση του φορτίου του υποστυλώματος K1, $\Delta G/\Delta Q$ θεωρείται μηδενική. Το υπάρχον φορτίο $P_{\text{υπ}}$ έχει μηδενική τιμή εφόσον βρισκόμαστε στον ανώτατο όροφο.



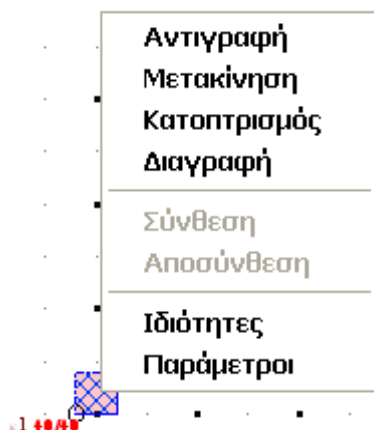
Για να εισάγουμε το υποστύλωμα με **γραφικά**, οδηγούμε το ποντίκι έξω από το παράθυρο διαλόγου οπότε εμφανίζεται το σταυρόνημα στο κάτω αριστερό του άκρο. Με την κίνηση του ποντικιού αλλάζουν οι συντεταγμένες του σταθερού σημείου. Όταν πετύχουμε τις επιθυμητές τιμές, κάνουμε αριστερό κλικ για να σχεδιάσουμε το υποστύλωμα στη σωστή του θέση.



Σε περίπτωση λάθους κατά την εισαγωγή έχουμε τη δυνατότητα αναίρεσης, από το αριστερό εικονίδιο ή από το μενού **Επεξεργασία ► Αναίρεση** ή με **Ctrl και Z**, οπότε ακυρώνεται η τελευταία ενέργεια.



Για να τροποποιήσουμε κάτι, κάνουμε κλικ στο αριστερό εικονίδιο της **πάνω γραμμής εργαλείων**, ή από το μενού **Επεξεργασία ► Τροποποίηση**. Τότε η **κίτρινη** διαγράμμιση του **εικονιδίου υποστυλωμάτων** στην **πάνω γραμμή εργαλείων** γίνεται **μπλε**, που σημαίνει ότι βρισκόμαστε σε διαδικασία τροποποίησης.



Οδηγούμε το ποντίκι πάνω από το υποστύλωμα που θέλουμε να τροποποιήσουμε οπότε ο δείκτης του ποντικιού μετατρέπεται αυτόματα σε δείκτη **χειριού**. Τότε, με δεξί κλικ του ποντικιού εμφανίζεται το κυλιόμενο μενού με τις λειτουργίες τροποποίησης, όπως φαίνονται στο διπλανό εικονίδιο.

Με την επιλογή **Ιδιότητες** τροποποιούμε ότι θέλουμε, με δυνατότητα διαγραφής, μετακίνησης κλπ.



Μετά, με το αριστερό εικονίδιο ή από το μενού **Επεξεργασία ► Δημιουργία** επανερχόμαστε στην κατάσταση Δημιουργίας, οπότε το χρώμα του

εικονιδίου υποστυλωμάτων γίνεται κίτρινο.

Υποστύλωμα K2: Αυτό είναι διατομής Γάμμα, με διαστάσεις 1.20 / 0.50 / 0.25 m, με σταθερό σημείο το κάτω δεξιά, που έχει συντεταγμένες $x = 7.20$ και $y = 0.00$ m.



Από το μενού **Σκελετός ► Υποστύλωμα ► Γάμμα**, ή με κλικ στο αριστερό εικονίδιο της **δεξιάς** γραμμής εργαλείων φέρνουμε τη νέα μορφή διατομής υποστυλώματος, όπου το σταθερό σημείο είναι το κάτω αριστερά. Εδώ, επιλέγουμε:



Το εικονίδιο αυτό (κάτω από το **K**), για να αλλάξουμε τη θέση του σταθερού σημείου. Το ίδιο μπορεί να γίνει και από το αντίστοιχο εικονίδιο της δεξιάς γραμμής εργαλείων.

Μετά ορίζουμε τις **συντεταγμένες** του σταθερού σημείου $x = 7.20$ και $y = 0.00$ m, και

Τέλος εισάγουμε τις **διαστάσεις 1.20 m** (οριζόντια) και **0.50 m** (κατακόρυφα) και πατάμε **Εφαρμογή**.

Υποστύλωμα K3: Το υποστύλωμα K3 είναι τοίχιο διαστάσεων 0.25 / 1.20 m, που έχει σταθερό σημείο το κάτω αριστερά, με συντεταγμένες $x = 1.80$ m και $y = 4.00$ m. Επιλέγουμε:



Τοίχιο είτε από το εικονίδιο είτε από το μενού **Σκελετός ► Υποστύλωμα ► Τοίχιο**. Στη συνέχεια επιλέγουμε



Προσανατολισμό και θέση (ίσως να χρειάζεται αλλαγή του χοντρού βέλους με κλικ) του **άξονα**, πάλι είτε από το εικονίδιο της **δεξιάς** γραμμής εργαλείων είτε από το μενού **Σκελετός ► Υποστύλωμα ► Τοίχιο ► αριστερά**.

Εισάγουμε τις συντεταγμένες του **σταθερού** σημείου – που είναι η **αρχή** – $X1 = 1.80$, $Y1 = 4.00$ καθώς και τις συντεταγμένες του τέλους $X2 = 1.80$, $Y2 = 5.20$ ή δηλώνουμε απ' ευθείας στο αντίστοιχο πεδίο, το μήκος του τοιχίου 1.20 m και τη γωνία $\varphi = 90^\circ$.

Τέλος, με **Εφαρμογή** επικυρώνουμε την εισαγωγή του τοιχίου.

Υποστύλωμα K4: Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η εισαγωγή του τοιχίου **K4**, διαστάσεων 120 / 25 cm.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγουμε τη **δεξιά παρειά** του άξονα, αφού το σημείο εισαγωγής του είναι το κάτω δεξιά.

Εισάγουμε τις συντεταγμένες του **σταθερού** σημείου – που είναι η **αρχή** – $X1 = 7.20$, $Y1 = 4.00$ καθώς και τις συντεταγμένες του τέλους $X2 = 7.20$, $Y2 = 5.20$ ή δηλώνουμε απ' ευθείας στο αντίστοιχο πεδίο, το μήκος του τοιχίου 1.20 m και τη γωνία $\varphi = 90^\circ$.

Η επικύρωση των αλλαγών γίνεται με **Εφαρμογή**.

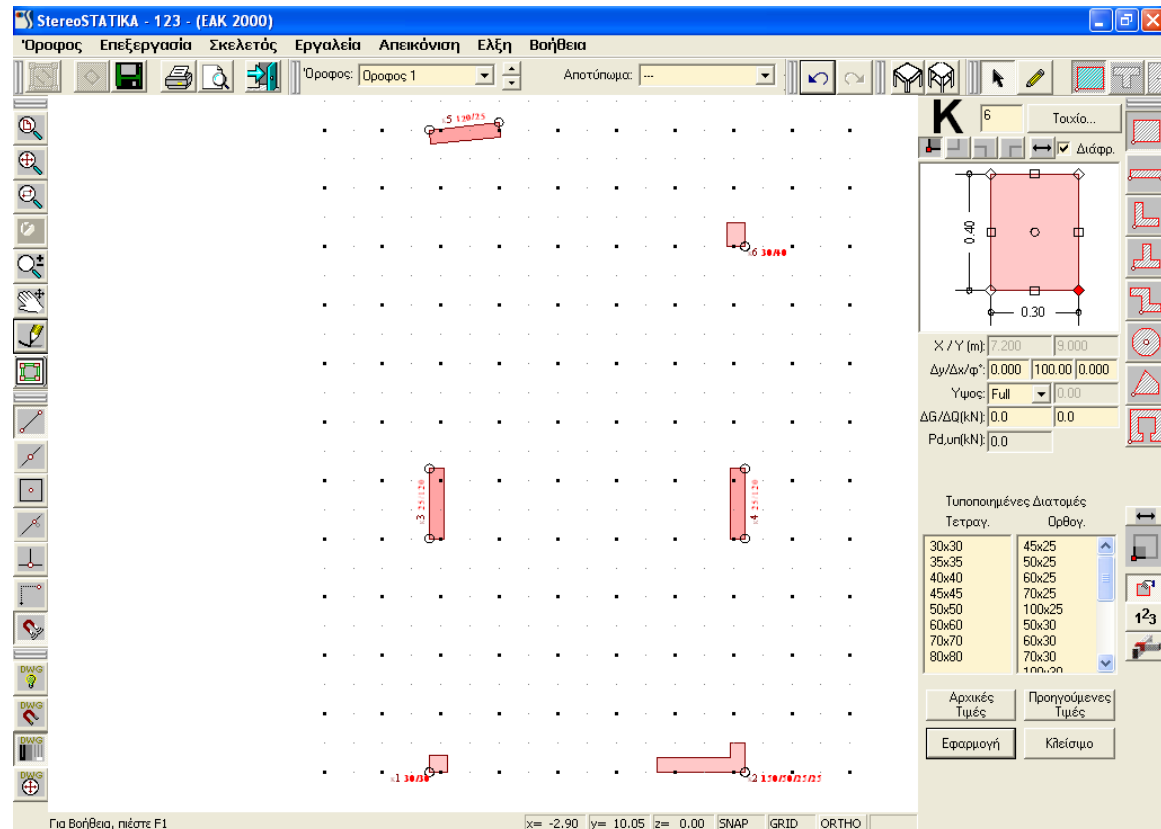
Υποστύλωμα K5: Η κολώνα **K5** είναι τοίχιο, διαστάσεων 120 / 25 cm, με σταθερό το πάνω αριστερά σημείο, που έχει συντεταγμένες $x = 1.80$ και $y = 11.00$ m. Η κλίση του τοιχίου, $\Delta y / \Delta x$, ως προς τον άξονα x, είναι: $(11.60 - 11.00) / (7.20 - 1.80) = 0.60 / 5.40$. Δηλαδή η γωνία κλίσης φ ως προς τον οριζόντιο άξονα, είναι:

$\varphi = \text{τοξ εφ} (\Delta y / \Delta x) = 6.34^\circ$. Τώρα επιλέγουμε:

α. Τη δεξιά παρειά για τον προσανατολισμό του τοιχίου και

β. Εισάγουμε τις συντεταγμένες $X1=1.80$ και $Y1=11.00$ του σταθερού σημείου και ορίζουμε στο αντίστοιχο πεδίο το μήκος του τοιχίου 1.20 m και τη γωνία $\varphi = 6.34^\circ$.

γ. Επικυρώνουμε τις εισαγωγές με **Εφαρμογή**, παίρνοντας την παρακάτω οθόνη.



Εισαγωγή δοκών

Όλες οι δοκοί του παραδείγματος λαμβάνονται ορθές, με πλάτος 0.25 m και ύψος 0.50 m.

Δοκός Δ1: Η δοκός αυτή συνδέει τα υποστυλώματα K1 και K2, ενώ η κάτω πλευρά της συμπίπτει με την παρειά των K1 και K2.

Α' Τρόπος

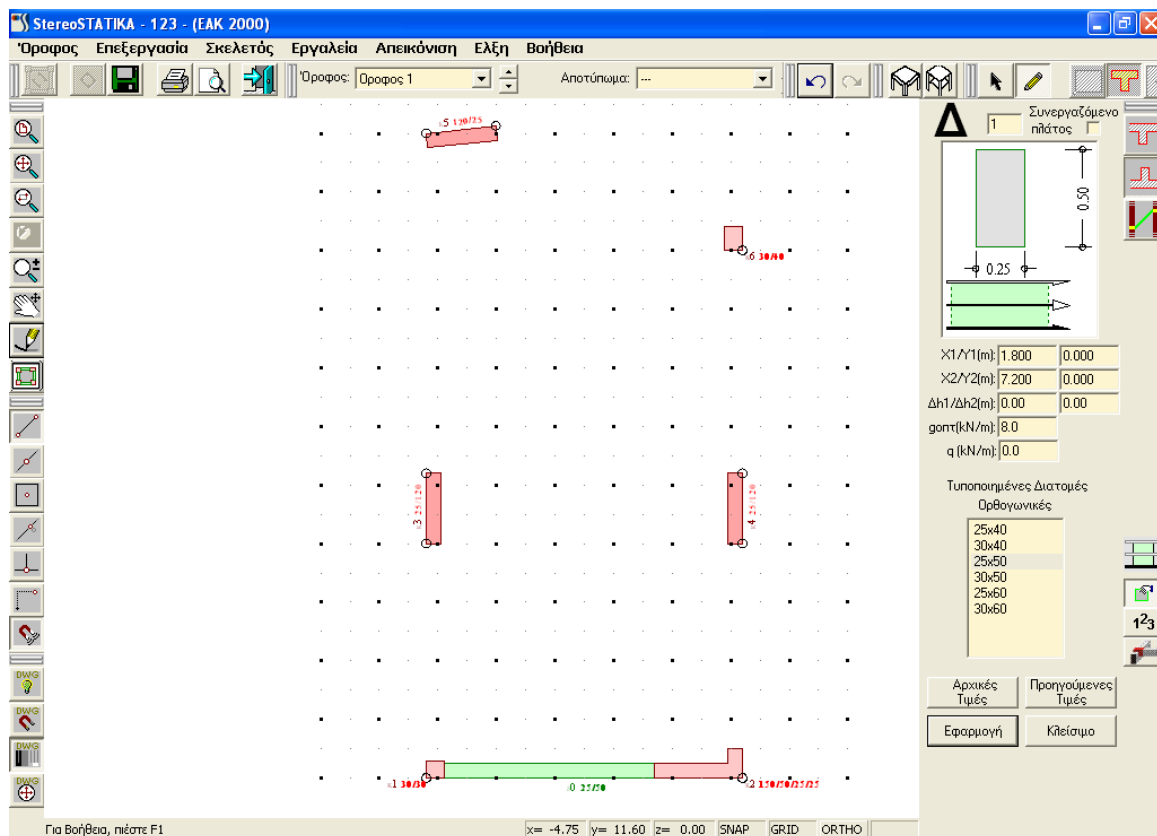


Με κλικ στο εικονίδιο των δοκών, ή από το μενού **Σκελετός ► Δοκός ► Ορθή**, βρισκόμαστε απλά σε περιβάλλον δοκών. Δείτε ότι στο παράθυρο των ιδιοτήτων της δοκού, τα πεδία ορισμού των συντεταγμένων αρχής και τέλους είναι **ανενεργά**.



Με κλικ στο εικονίδιο εισαγωγής, ενεργοποιούνται αμέσως τα παραπάνω πεδία, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζεται το σταυρόνημα για τη γραφική εισαγωγή δοκών.

Πληκτρολογώντας τις συντεταγμένες των άκρων της δοκού, $x1 = 1.80$, $y1 = 0.00$ και $x2 = 7.20$, $y2 = 0.00$, επικυρώνουμε την εισαγωγή με **Εφαρμογή**.



Αν γίνει λάθος στην εισαγωγή, με το εικονίδιο της αναίρεσης, απαλείφεται η δοκός. Επίσης, από το μενού **Επεξεργασία ► Τροποποίηση** βρισκόμαστε σε περιβάλλον διόρθωσης, οπότε η **κίτρινη** διαγράμμιση του εικονιδίου της δοκού γίνεται **μπλε**. Οδηγούμε το δείκτη του ποντικιού πάνω από τη δοκό οπότε μετατρέπεται σε δείκτη **χειριού**. Κάνουμε δεξί κλικ και ακολουθούμε διαδικασία όμοια με εκείνη των υποστυλωμάτων.

Β΄ Τρόπος

Γραφικά, με το ποντίκι μπορούμε να εισάγουμε άμεσα τη δοκό, ελέγχοντας τον προσανατολισμό της, που εδώ είναι η κάτω παρειά της με φορά προς τα δεξιά.

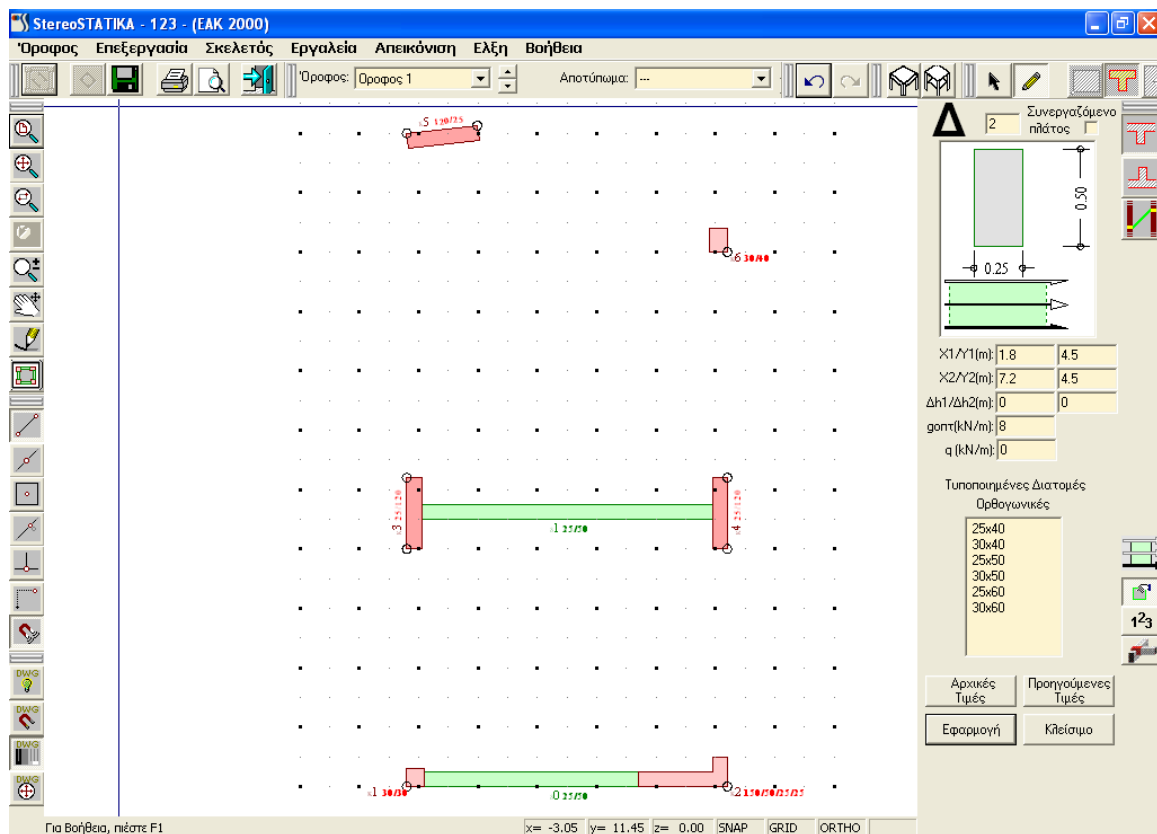


Ενεργοποιούμε την **έλξη σε ακραίο σημείο** από το μενού ή από το εικονίδιο της αριστερής γραμμής εργαλείων, ώστε το ποντίκι να έλκεται από τα ακραία σημεία της διατομής των υποστυλωμάτων.

Κάνοντας κλικ στο σταθερό σημείο του K1 αγκυρώνουμε την αρχή της δοκού. Μετά, ελέγχοντας τον άξονα της δοκού (αν δεν είναι ο επιθυμητός τον αλλάζουμε έστω και τώρα) και μετά κάνουμε κλικ στο σταθερό σημείο του K2.

Δοκός Δ2: Η δοκός Δ2 συνδέει τα τοιχεία K3 και K4, ενώ η κάτω πλευρά της βρίσκεται 50 cm πιο πάνω από τις κάτω πλευρές των τοιχίων.

Έχοντας ελέγξει τον προσανατολισμό και τον άξονα της δοκού, ενεργοποιούμε την επιλογή **ORTHO** της γραμμής επεξηγήσεων και ορίζουμε την αρχή της δοκού κάνοντας αριστερό κλικ στη θέση με συντεταγμένες $x = 1.80$, $y = 4.50$ m. Κατόπιν οδηγούμε το ποντίκι οριζόντια στη θέση $x = 7.20$ m (δεν χρειάζεται και $y = 4.50$ m λόγω της ORTHO), οπότε με αριστερό κλικ ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση της δοκού.



Δοκός Δ3: Η δοκός Δ3 συνδέει το υποστύλωμα K1 και το τοίχιο K3, ενώ η αριστερή εξωτερική πλευρά της συμπίπτει με την αριστερή εξωτερική πλευρά των K1 και K3.

Με όμοιο τρόπο ορίζουμε την αρχή με κλικ στη θέση $x = 1.80$, $y = 0.00$ m. Κατόπιν οδηγούμε το ποντίκι κατακόρυφα στη θέση $y = 4.00$ m (δεν χρειάζεται και $x = 1.80$ m λόγω της ORTHO), οπότε με αριστερό κλικ ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση της δοκού.

Δοκός Δ4: Η δοκός Δ4 συνδέει τα τοιχεία K3 και K5, ενώ η αριστερή εξωτερική πλευρά της συμπίπτει με την αριστερή εξωτερική πλευρά των K3 και K5.

Όμοια ορίζουμε την αρχή με κλικ στη θέση $x = 1.80$, $y = 5.20$ m. Κατόπιν οδηγούμε το ποντίκι κατακόρυφα στη θέση $y = 11.00$ m και με αριστερό κλικ ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση της δοκού.

Δοκός Δ5: Η δοκός Δ5 συνδέει τα τοιχεία K2 και K4, ενώ η δεξιά εξωτερική πλευρά της συμπίπτει με τη δεξιά εξωτερική πλευρά των K2 και K4.

Όμοια ορίζουμε την αρχή με κλικ στη θέση $x = 7.20$, $y = 0.00$ m. Κατόπιν οδηγούμε το ποντίκι κατακόρυφα στη θέση $y = 4.00$ m και με αριστερό κλικ ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση της δοκού.

Δοκός Δ6–Δ7: Η δοκός Δ6-Δ7 συνδέει το τοίχιο K4 με το υποστύλωμα K6 και τη δοκό Δ9 (έμμεση στήριξη), ενώ η δεξιά εξωτερική πλευρά της συμπίπτει με τη δεξιά εξωτερική πλευρά των K4 και K6.

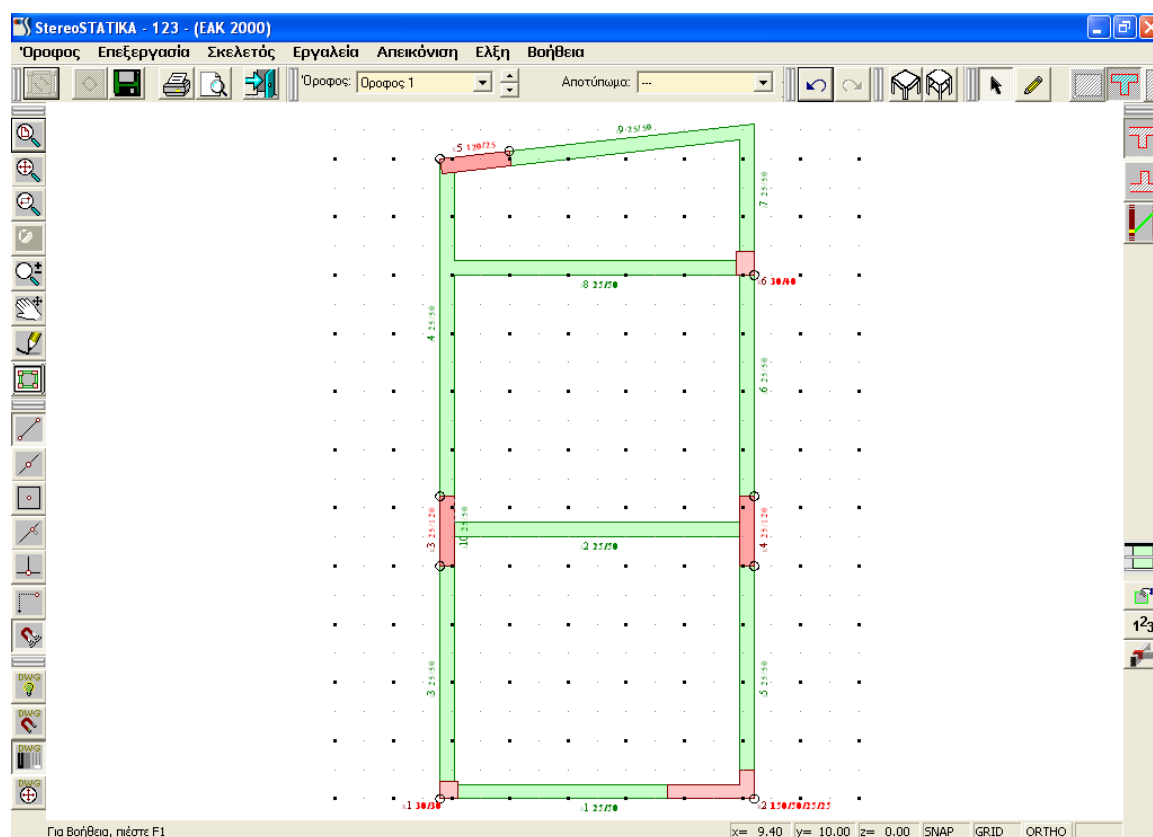
Όμοια ορίζουμε την αρχή με κλικ στη θέση $x = 7.20$, $y = 5.20$ m. Κατόπιν οδηγούμε το ποντίκι κατακόρυφα στη θέση $y = 11.60$ m και με αριστερό κλικ ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση της δοκού.

Δοκός Δ8: Η δοκός Δ8 συνδέει τη δοκό Δ4 (έμμεση στήριξη) με το υποστύλωμα K6, ενώ η κάτω πλευρά της συμπίπτει με την κάτω πλευρά του K6.

Όμοια ορίζουμε την αρχή με κλικ στη θέση $x = 7.20$, $y = 9.00$ m. Προσέχοντας τη διεύθυνση της δοκού, οδηγούμε κατόπιν το ποντίκι οριζόντια στη θέση $y = 1.80$ m και με αριστερό κλικ ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση της δοκού.

Δοκός Δ9: Η δοκός Δ9 συνδέει το τοίχιο K5 με τη δοκό Δ7 (έμμεση στήριξη), ενώ η κάτω πλευρά της συμπίπτει με την κάτω πλευρά του K5 έχοντας κλίση $\Delta y/\Delta x=0.6/5.4$ ως προς την οριζόντια.

Όμοια ορίζουμε την αρχή με κλικ στη θέση $x = 2.99$, $y = 11.13$ m. Απενεργοποιούμε την επιλογή ORTHO και προσέχοντας τη διεύθυνση της δοκού, οδηγούμε κατόπιν το ποντίκι στη θέση $x = 7.20$, $y = 11.60$ m και με αριστερό κλικ ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση της δοκού.



Με την ολοκλήρωση του σκελετού (υποστυλώματα – δοκοί) καταλήγουμε στην παραπάνω οθόνη.

Εισαγωγή πλακών



Θα ξεκινήσουμε με τη δημιουργία των δύο προβόλων, κάνοντας κλικ στο διπλανό εικονίδιο ή από το μενού **Σκελετός ► Πλάκα ► Ελεύθερη παρυφή**.

Η εισαγωγή των ακραίων σημείων των δύο προβόλων γίνεται γραφικά με το ποντίκι. Για να ορίσουμε τις ελεύθερες παρυφές του προβόλου Π4, εισάγουμε τα 4 ακραία σημεία της πλάκας του.

Κάνουμε κλικ στη θέση $x = 1.80$, $y = 1.00$ m για το πρώτο σημείο και συνεχίζουμε κάνοντας κλικ στα επόμενα 3 σημεία με συντεταγμένες αντίστοιχα $x = 0.00$, $y = 1.00$ m, $x = 0.00$, $y = 10.80$ m, $x = 1.80$, $y = 11.00$ m.

Μετά την εισαγωγή και του τελευταίου σημείου, κάνουμε δεξί κλικ και επιλέγουμε **Εφαρμογή**, οπότε το πρόγραμμα καταλαβαίνει αυτόματα τις ελεύθερες ακμές – παρυφές της Π4 και τη δημιουργεί σαν πρόβολο που συνορεύει με τις δοκούς Δ3 και Δ4. Από το προηγούμενο αναδυόμενο μενού, προκύπτουν οι επιλογές:

- **Ακύρωση**, όπου ακυρώνουμε όλες τις ακμές της ελεύθερης παρυφής που δημιουργήσαμε,
- **Αναίρεση**, όπου ακυρώνουμε μόνο την τελευταία ακμή της ελεύθερης παρυφής που δημιουργήσαμε,
- **Κλείσιμο**, όπου κλείνουμε το πολύγωνο που δημιουργήσαμε και
- **Εφαρμογή**, όπου επικυρώνουμε το πολύγωνο που δημιουργήσαμε.

Με τον ίδιο τρόπο εισάγουμε τις ελεύθερες παρυφές του προβόλου Π5 κάνοντας κατά σειρά κλικ στα σημεία με συντεταγμένες $x = 7.20$, $y = 4.50$ m, $x = 8.40$, $y = 4.50$ m, $x = 8.40$, $y = 10.60$ m και $x = 7.20$, $y = 10.60$ m, δεξί κλικ και **Εφαρμογή**.

Μετά τον ορισμό των ελεύθερων παρυφών, δημιουργούμε τις πλάκες Π1, Π2, Π3, Π4 και Π5 του 2^{ου} ορόφου. Η **εισαγωγή** των πλακών γίνεται με τους εξής 2 τρόπους:



Α΄ Τρόπος: Δημιουργούμε τις πλάκες μια – μία από το μενού **Σκελετός ► Πλάκα ► Δημιουργία πλάκας** ή με τη βοήθεια του αριστερού εικονιδίου της δεξιάς γραμμής εργαλείων, κάνοντας κλικ σε κάποιο εσωτερικό σημείο κάθε πλάκας.

Το πρόγραμμα αντιλαμβάνεται αυτόματα τη γεωμετρία της πλάκας και τις συνθήκες στήριξης, δίνοντας αμέσως το είδος του στατικού συστήματος (πχ. τετραέρειστη) και το προτεινόμενο λόγω λυγηρότητας ύψος της.



Β΄ Τρόπος: Δημιουργούμε όλες τις πλάκες από το μενού **Σκελετός ► Πλάκα ► Δημιουργία όλων των πλακών** ή με τη βοήθεια του αριστερού εικονιδίου της δεξιάς γραμμής εργαλείων.



Σε περίπτωση λάθους κατά την εισαγωγή επιλέγουμε αναίρεση.



Αλλιώς, μπορούμε με το αριστερό εικονίδιο ή από το μενού **Επεξεργασία ► Τροποποίηση**. Αμέσως το χρώμα του εικονιδίου των πλακών γίνεται μπλε.

Αντιγραφή
Μετακίνηση
Κατοπτρισμός
Διαγραφή

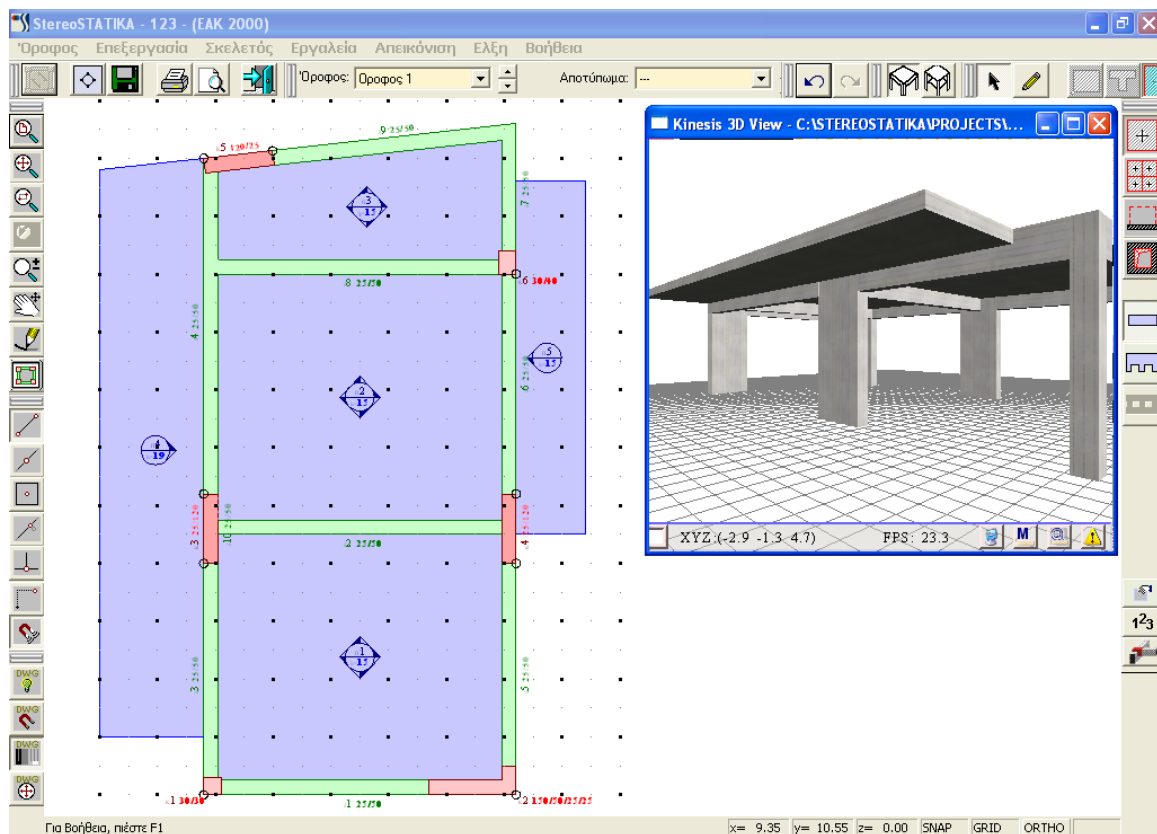
Σύνθεση
Αποσύνθεση

Ιδιότητες
Παράμετροι

Οδηγώντας το ποντίκι πάνω από την πλάκα που θέλουμε να τροποποιήσουμε – οπότε ο δείκτης του ποντικιού αυτόματα μετατρέπεται σε χέρι – κάνουμε δεξί κλικ και αναδύεται το μενού με τις λειτουργίες Τροποποίησης όπως και στα υποστυλώματα.

Έχουμε δηλαδή τη δυνατότητα διαγραφής, ή αλλαγής των ιδιοτήτων της πλάκας με εκείνες που θέλουμε. Αφού διαγράψουμε ή τροποποιήσουμε την πλάκα, επανερχόμαστε σε περιβάλλον δημιουργίας από το αντίστοιχο εικονίδιο, ή από το μενού **Επεξεργασία ► Δημιουργία**.

Μετά τη δημιουργία των πλακών η οθόνη εμφανίζει την παρακάτω εικόνα.

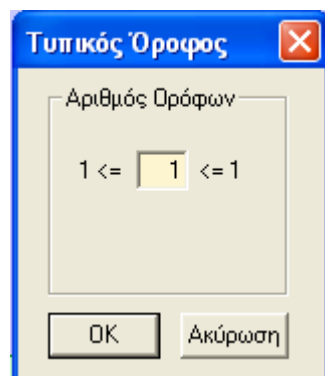


Τυπικός Όροφος

Κατά το στάδιο εισαγωγής των δομικών στοιχείων σε **νέο, υποκείμενο** όροφο του κτιρίου, υπάρχει η δυνατότητα να έχουμε την αποτύπωση του ξυλοτύπου κάποιου ορόφου. Αυτή η δυνατότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν ο όροφος που θέλουμε να δημιουργήσουμε είναι ίδιος, έστω και κατά ένα τμήμα, με αυτόν της αποτύπωσης.

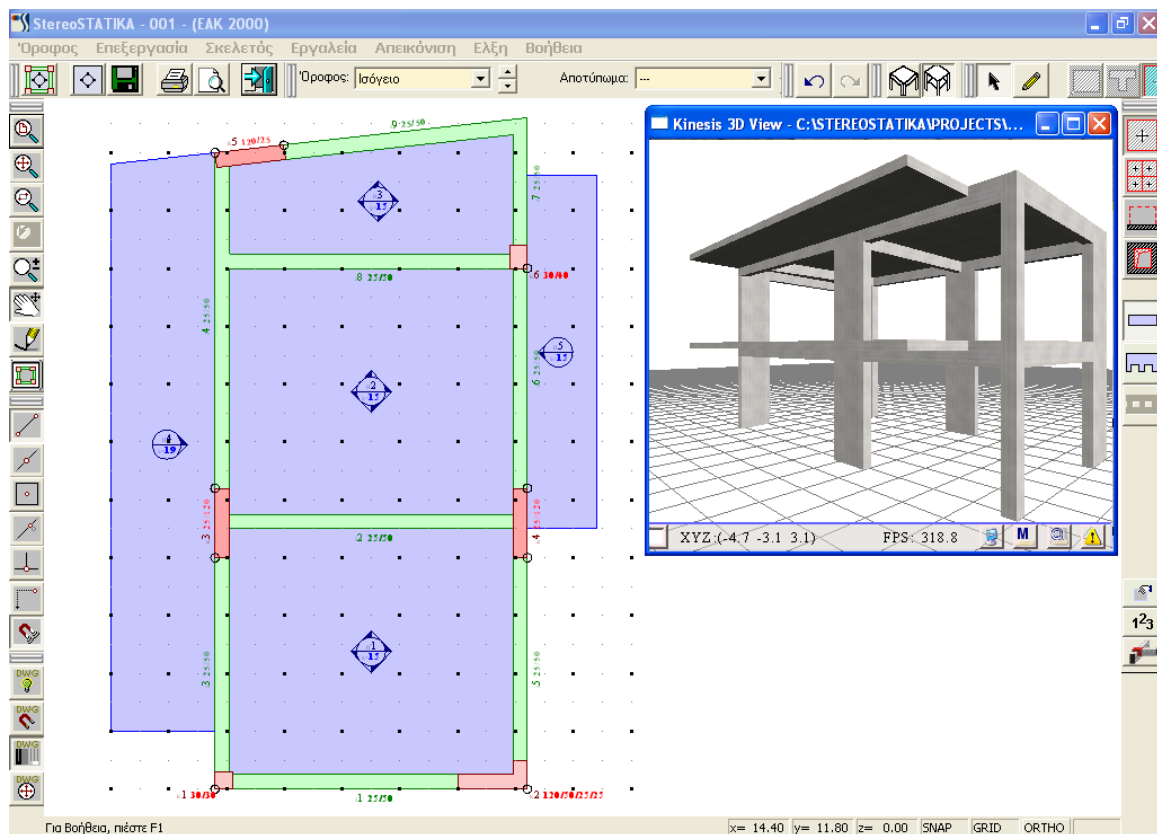
Στην περίπτωση που ο όροφος είναι όμοιος με τον υπερκείμενο, δηλαδή ο φορέας αποτελείται από τυπικούς ορόφους, υπάρχει αυτοματοποιημένη διαδικασία για τη δημιουργία του ή των τυπικών ορόφων, που περιγράφεται παρακάτω:

Όροφος: Στο παραθυράκι Όροφος της επάνω βασικής σειράς εργαλείων, κατεβαίνουμε στον επόμενο προς τα κάτω (υποκείμενο) όροφο, οπότε βλέπουμε με διακεκομμένες γραμμές τις διατομές των υποστυλωμάτων του υπερκειμένου ορόφου.



Από το μενού **Επεξεργασία ► Τυπικός όροφος** και στο παραθυράκι που εμφανίζεται επιλέγουμε τον αριθμό των τυπικών ορόφων, ο οποίος, φυσικά, είναι συνάρτηση του συνολικού αριθμού ορόφων του κτιρίου και υποδεικνύεται αυτόματα από το πρόγραμμα. Μετά την επικύρωση με **OK**, ετοιμάζονται αυτόματα τα στοιχεία για τόσους ορόφους, όσους έχουμε δηλώσει ως τυπικούς.

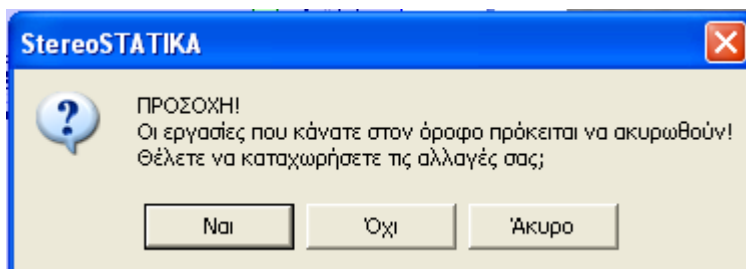
Η νέα εικόνα που δημιουργείται τώρα στην οθόνη, μαζί με την τρισδιάστατη απεικόνιση του μέχρι τώρα κτιρίου, φαίνεται στην επόμενη σελίδα.



Δημιουργία θεμελίωσης



Με την ολοκλήρωση της εισαγωγής των τυπικών ορόφων κάνουμε κλικ στο εικονίδιο της εξόδου για να μεταφερθούμε σε άλλο περιβάλλον.



Το πρόγραμμα ζητάει να επικυρώσουμε τις όποιες αλλαγές πιθανόν έχουμε κάνει στον παρόντα και τελευταίο προς τα κάτω όροφο, πριν μεταφερθούμε στο περιβάλλον για τη δημιουργία θεμελίωσης.



Κάνοντας κλικ στο «**Ναι**» βρισκόμαστε στην αρχική οθόνη, που συναντήσαμε πριν από την εισαγωγή των υποστυλωμάτων, όπου βλέπουμε το μέχρι τώρα κτίριο σε τρισδιάστατη άποψη. Με κλικ στο διπλανό εικονίδιο παρουσιάζονται οι διατομές των υποστυλωμάτων που θα συμμετέχουν πλέον στη θεμελίωση.

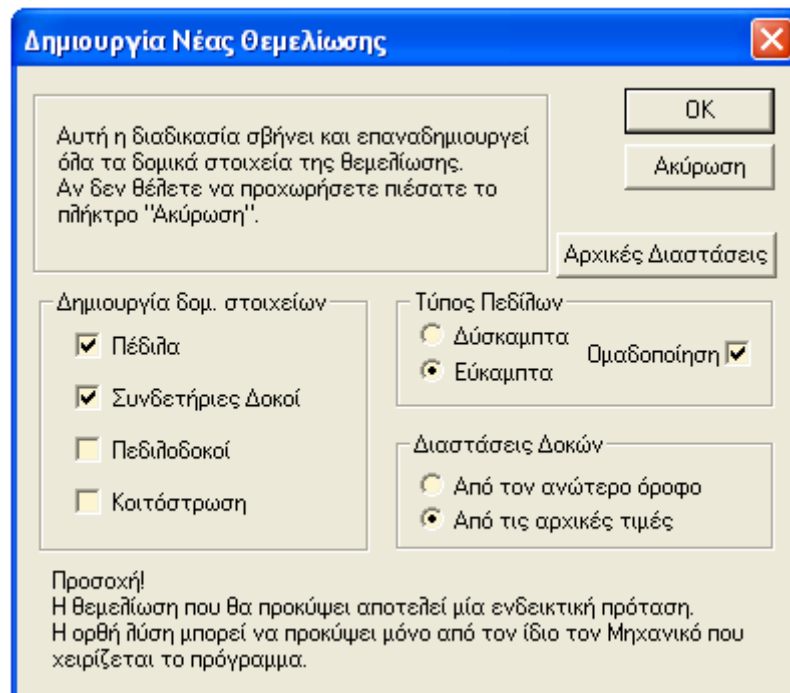
Το πρόγραμμα μας προσφέρει τη δυνατότητα θεμελίωσης με τρεις διαφορετικούς τρόπους ή με συνδυασμό τους: **Πέδιλα με συνδετηρίους δοκούς, πεδιλοδοκούς, κοιτόστρωση ή μικτή.**

Στη συγκεκριμένη περίπτωση θα χρησιμοποιήσουμε πέδιλα, που θα τοποθετηθούν κεντρικά.

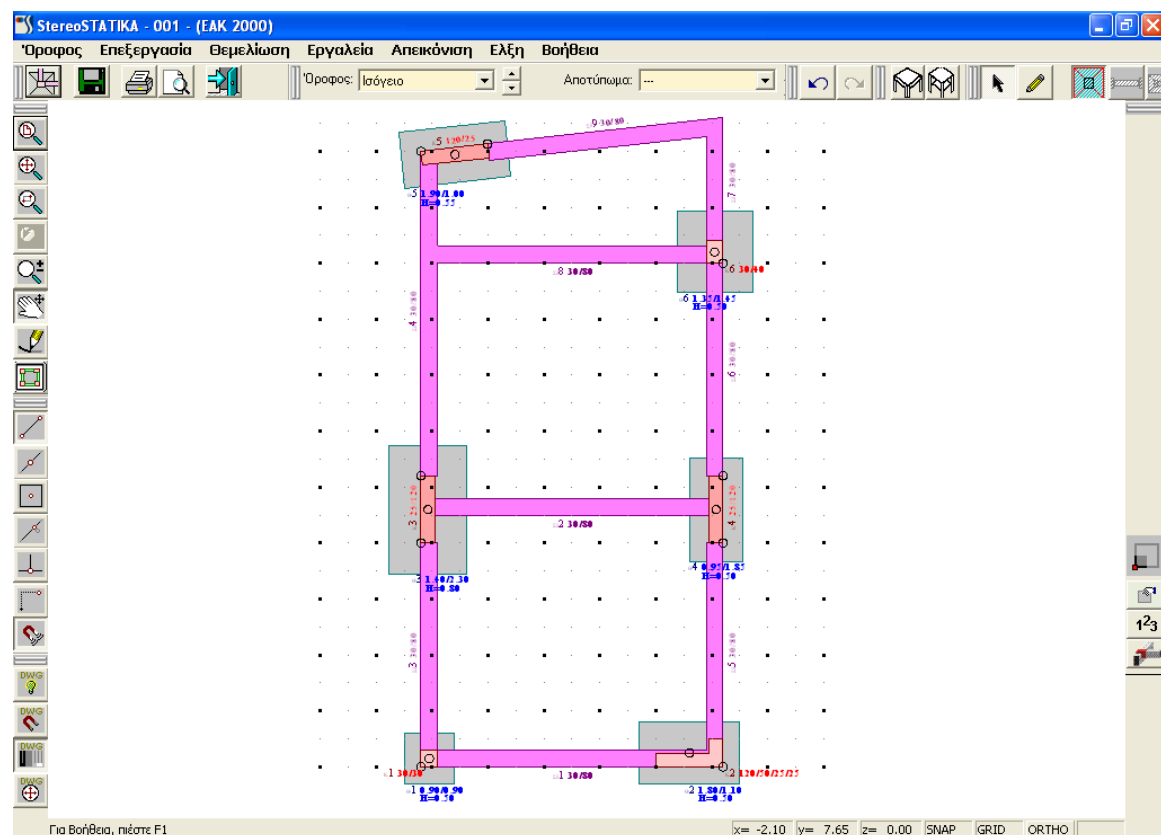


Κάνοντας λοιπόν κλικ στο διπλανό εικονίδιο παρουσιάζεται το επόμενο παράθυρο, όπου έχουμε τη δυνατότητα να δηλώσουμε όλα τα απαραίτητα

στοιχεία για να εισάγουμε τον επιθυμητό τρόπο θεμελίωσης. Έτσι επιλέγουμε το είδος των δομικών στοιχείων, τον τύπο των πεδίων, διαστάσεις δοκών κλπ.



Κάνοντας κλικ στο **OK**, παρουσιάζεται η επόμενη εικόνα:



Αυτή είναι η προτεινόμενη αυτόματα από το πρόγραμμα μορφή θεμελίωσης. Εδώ ο μηχανικός έχει τη δυνατότητα να κάνει οποιοσδήποτε μετατροπές.

Εμείς επιθυμούμε οι συνδετήριες δοκοί να συνδέονται και στα δύο τους άκρα κατ' ευθείαν με τα πέλδια χωρίς να υπάρχει έμμεση στήριξη με άλλη συνδετήρια δοκό.

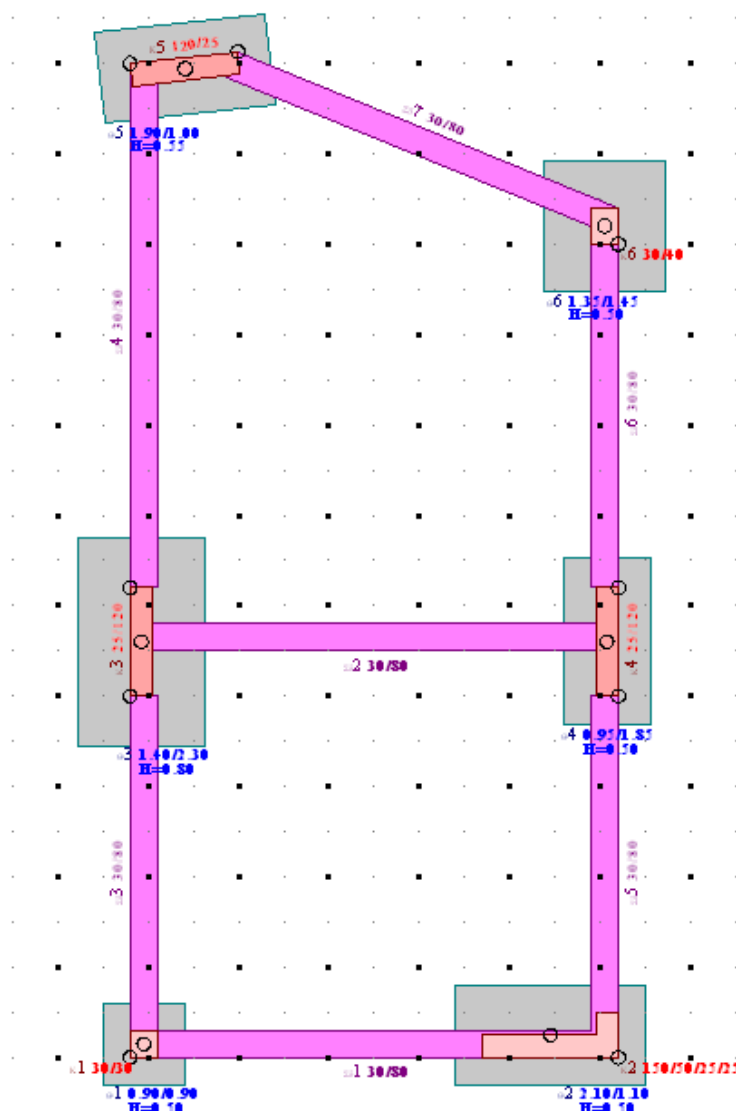
Γι' αυτό θα διαγράψουμε πρώτα τις τρεις συνδετήριες δοκούς που συνδέονται στο ένα άκρο (έμμεσα) μεταξύ τους.



Έχοντας επιλεγμένο το εικονίδιο της τροποποίησης, κάνουμε κλικ στη δοκό 7 και στη συνέχεια, (για να συνεχίσουμε την επιλογή), με συνεχώς πατημένο το Ctrl, κάνουμε κλικ και στις άλλες δύο, δηλαδή 8 και 9. Πατάμε **Delete**, αλλιώς δεξί κλικ και **Διαγραφή**.



Κατόπιν, με το πρώτο αριστερά εικονίδιο της δημιουργίας και με την προϋπόθεση ότι το δεύτερο εικονίδιο της συνδετήριας δοκού είναι ενεργοποιημένο, εισάγουμε τη συνδετήρια δοκό μεταξύ του K5 και K6, όπως ακριβώς και στις δοκούς του ορόφου.

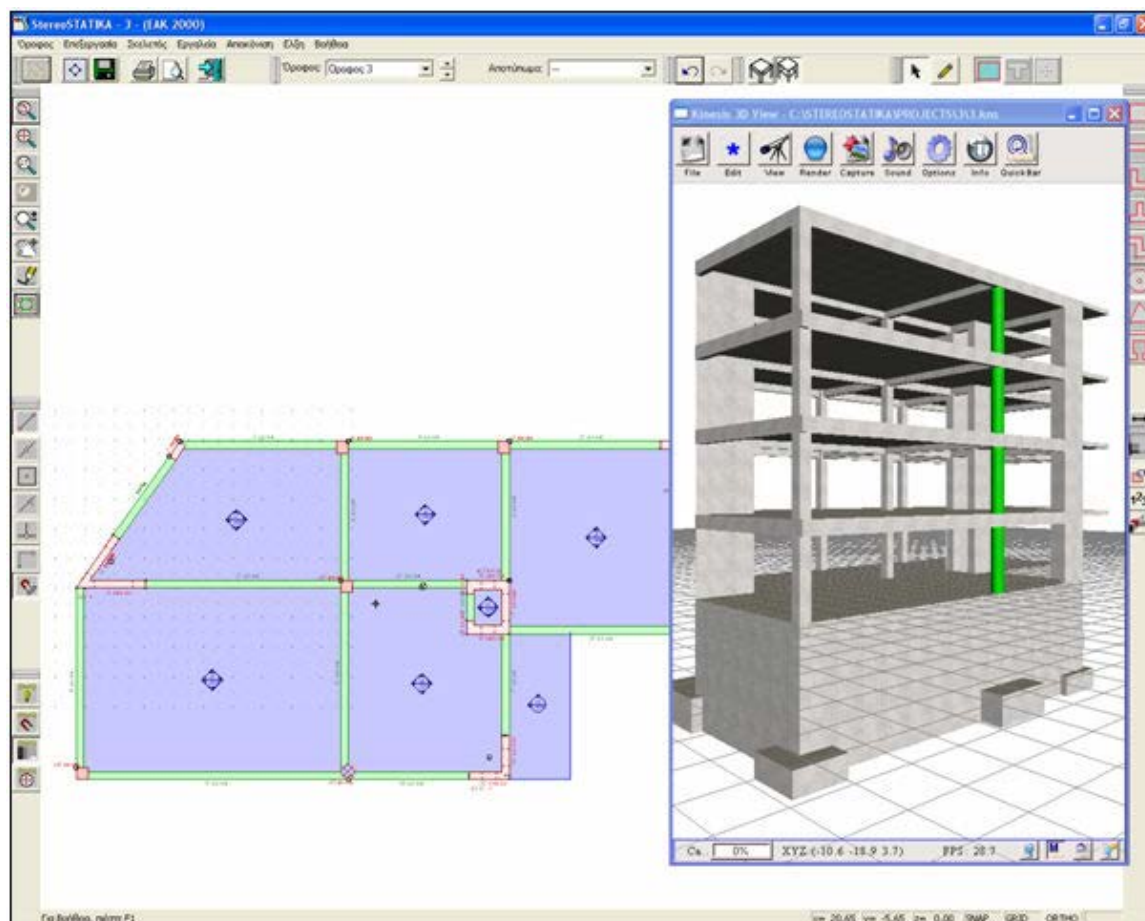


Στη συνέχεια με το εικονίδιο της αποθήκευσης ή από το μενού **Εργαλεία ► Επίλυση Θεμελίωσης**, εκτελείται οριστικά η θεμελίωση, και, μετά την ενημέρωση των αρχείων που ακολουθεί γρήγορα, μεταφερόμαστε στην οθόνη όπου απεικονίζονται τα αποτελέσματα.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ



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



Η ταυτόχρονη απεικόνιση του δυσδιάστατου (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 και αντίστροφα.


Το τρισδιάστατο μοντέλο δεν είναι μόνο ένα οπτικό βοήθημα εφόσον 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.

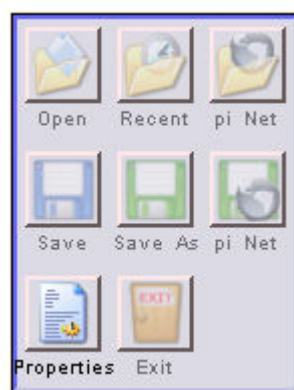
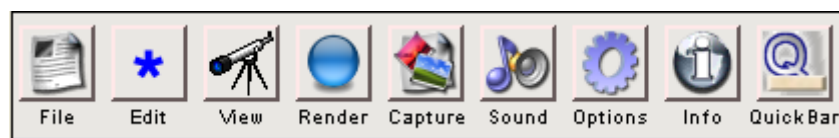
Ο χρήστης χρησιμοποιεί τα βελάκια του πληκτρολογίου για να κινηθεί μέσα και γύρω από το στερεό μοντέλο. Κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **Shift** και το βελάκι 'πάνω' ή 'κάτω' μπορεί να κινηθεί καθ' ύψος, ενώ κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **Control** και πατώντας το βελάκι 'αριστερά' ή 'δεξιά' κινείται 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.

StereoKINESIS

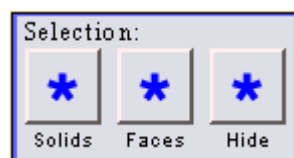
Το StereoKINESIS είναι μια μηχανή παραγωγής τρισδιάστατων μοντέλων τα οποία προκύπτουν από αντίστοιχα δυσδιάστατα, που έχουν κατασκευαστεί μέσα από το πρόγραμμα StereoSTATIKA. Βασίζεται πάνω στο πρόγραμμα KINESIS, που είναι μια ολοκληρωμένη λύση λογισμικού της π-systems και προσφέρει ευελιξία και ταχύτητα στην παραγωγή και επεξεργασία τρισδιάστατων εικόνων.

 Πατώντας το αριστερό εικονίδιο του StereoKINESIS που βρίσκεται στη γραμμή κατάστασης κάτω δεξιά, παρουσιάζεται το παρακάτω σύνολο εικονιδίων με τις επιλογές:



Μενού File

Περιέχει τις επιλογές για άνοιγμα, σώσιμο και δήλωση των στοιχείων του έργου. Το μενού αυτό είναι απενεργοποιημένο στο StereoSTATIKA, εφόσον το ζητούμενο είναι η απεικόνιση και όχι η επεξεργασία ενός τρισδιάστατου μοντέλου.

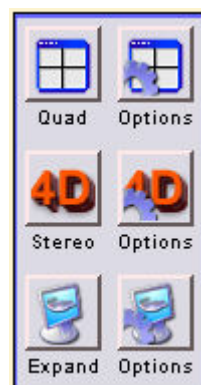


Μενού Edit

Solids : Επιλέγω τα δομικά στοιχεία.

Faces : Επιλέγω τις επιφάνειες των δομικών στοιχείων

Hide : Απόκρυψη των επιλεγμένων στοιχείων



Μενού View

Quad : Χωρίζει την οθόνη σε τέσσερις διαφορετικές απόψεις του στερεού μοντέλου.

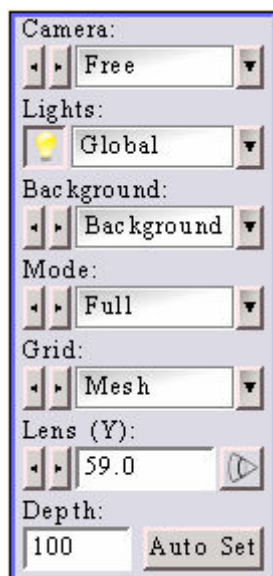
Options: Επιλογή διαφορετικών απεικονίσεων του στερεού.

Stereo : Στερεοσκοπική απεικόνιση.

Options: Επιλογές στερεοσκοπικής απεικόνισης.

Expand : Απεικόνιση σε όλη την οθόνη.

Options: Επιλογή ανάλυσης οθόνης.



Μενού Render

Camera : Διαφορετικοί τρόποι και όψεις περιήγησης στο στερεό.

Lights : Διαφορετικοί φωτισμοί που κάποιος μπορεί να δει το στερεό.

Background : Αλλαγή χρώματος φόντου.

Mode : Εμφάνιση του τρισδιάστατου μοντέλου με διάφορες μορφές (πλήρους, σκιασμένου κτλ).

Grid : Ρυθμίσεις που αφορούν τον κάνναβο εδάφους που υπάρχει.

Lens : Αλλαγή της απόστασης που βλέπουμε το στερεό.

Depth : Υπολογίζει αυτόματα το βάθος που χρειάζεται για να είναι ορατό το στερεό.



Μενού Capture

Image : Αποτυπώνει την παρούσα εικόνα του στερεού σε αρχείο.

Options : Επιλογές που αφορούν την παραπάνω αποτύπωση.

Raytrace : Αναπαραγωγή της εικόνας σε φωτορεαλιστικό αντίγραφο

Options : Επιλογές.

Video : Δημιουργία βίντεο.

Options : Επιλογές

Album : Αναζήτηση των εικόνων που υπάρχουν.



Μενού Sound

Speech : Ρύθμιση φωνητικής ακρόασης.

CD : Δυνατότητα αναπαραγωγής μουσικής



Μενού Options

Επιλογές και ρυθμίσεις για τα προηγούμενα μενού



Μενού Info

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.

Help: Βοήθεια για το StereoSTATIKA.



Μενού Quick bar

Γρήγορη απεικόνιση των μενού Render και View

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις παρουσίασης, τοποθετώντας το δείκτη του ποντικιού πάνω από το συγκεκριμένο εικονίδιο, παρουσιάζεται αυτόματα σε κείμενο η λειτουργία του εικονιδίου.

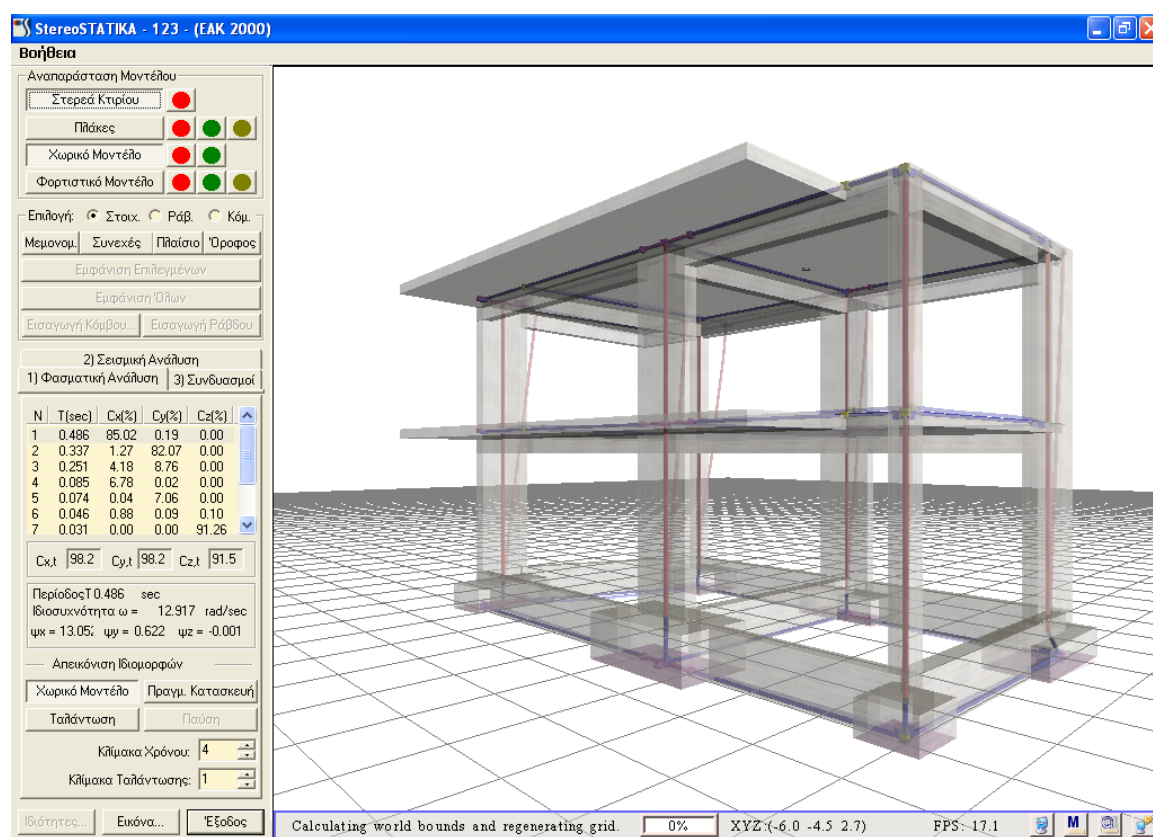
ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Απεικόνιση Αποτελεσμάτων

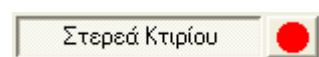
Το πρόγραμμα για κάθε επίλυση στάθμης παρέχει την δυνατότητα στο χρήστη να βλέπει το μοντέλο καθώς και όλα τα απαραίτητα μεγέθη που προκύπτουν από τη σύνθεση πχ (μόρφωση χωρικού μοντέλου, φορτία, κατανομές φορτίων στις πλάκες, φορτιστικό μοντέλο, διαγράμματα ροπών, τεμνουσών κλπ. που προκύπτουν από τη στατική φόρτιση).



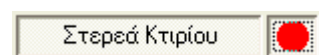
Επιλέγοντας **Αποθήκευση** στην οθόνη εισαγωγής του δομικού σκελετού μεταφερόμαστε αυτόματα στο Δομικό Αναλυτή. Όλες οι επιλογές στην οθόνη αυτή περιέχονται σε μια μπάρα εργασίας στην αριστερή πλευρά του τρισδιάστατου μοντέλου.



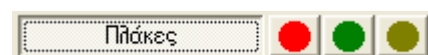
Επιλογές απεικόνισης



Επιλέγοντας **Στερεά Κτιρίου** εμφανίζεται ο σκελετός του κτιρίου.

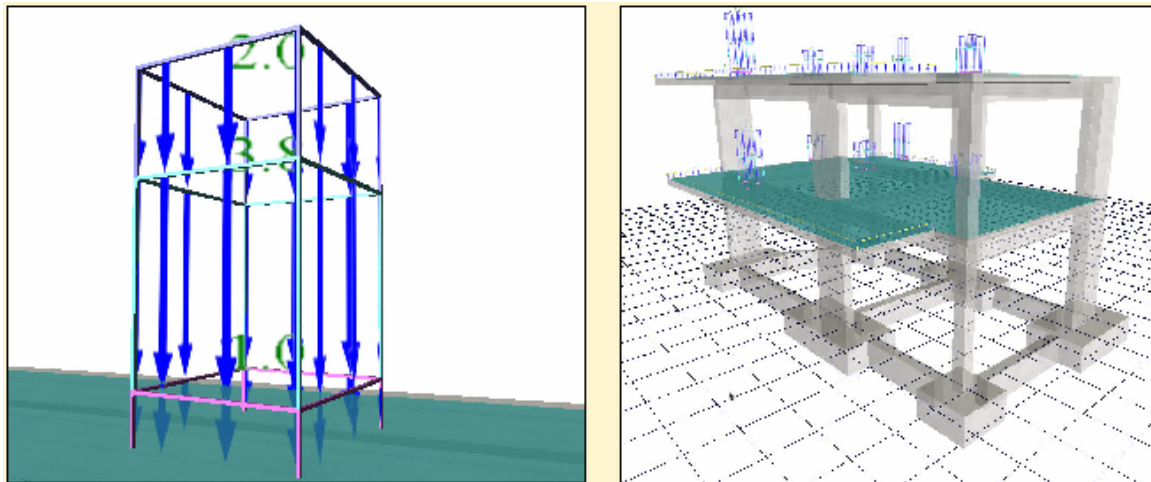


Κάνοντας κλικ στο διπλανό, κόκκινο κουμπί, εμφανίζονται και τα στοιχεία της **ονοματολογίας** κάθε δομικού στοιχείου που δόθηκαν στο στάδιο της εισαγωγής του ή δημιουργίας.

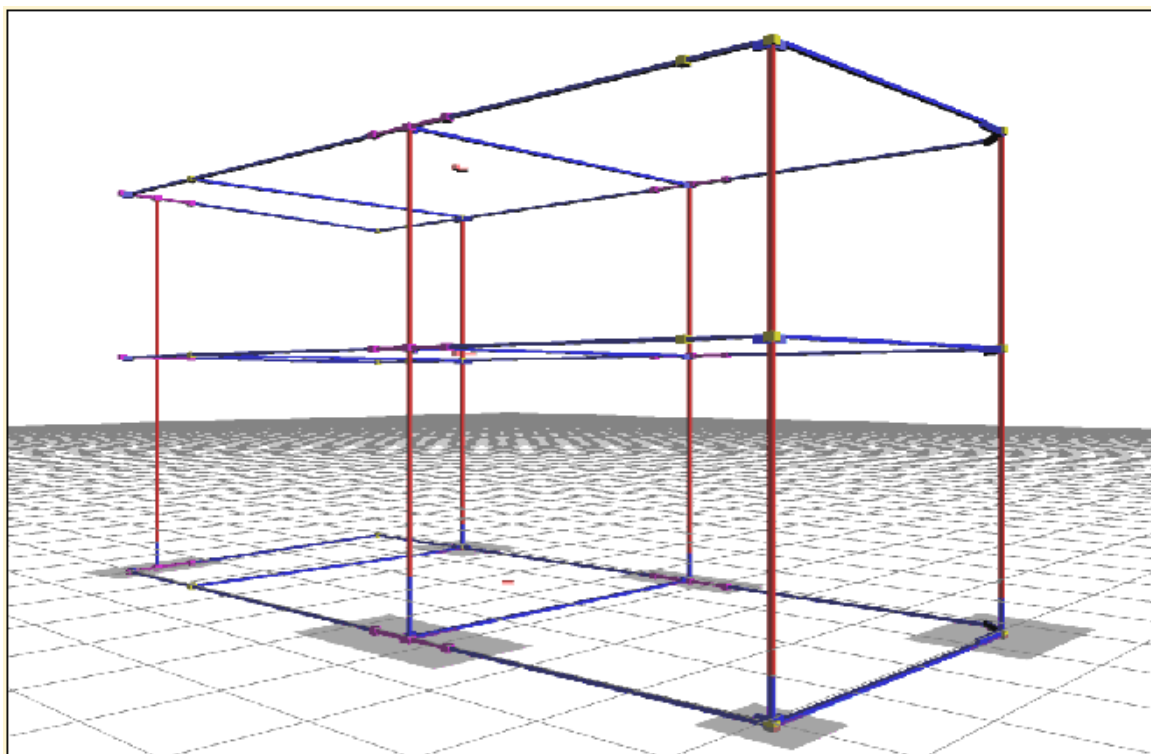


Επιλέγοντας **Πλάκες** και κάνοντας κλικ στο **κόκκινο** κουμπί εμφανίζονται οι πλάκες με έντονο πράσινο χρώμα και ταυτόχρονα η ανάλυση των φορτίων που αναλογούν σε κάθε πλάκα ξεχωριστά. (Μόνιμα, Ίδιο Βάρος, κινητά φορτία).

Πατώντας το πρώτα προς τα δεξιά **πράσινο** κουμπί εμφανίζονται οι **Στατικές Ροπές** στα ανοίγματα και τις στηρίξεις, ενώ πατώντας το τελευταίο **δεξί** κουμπί εμφανίζονται οι **Τέμνουσες** στα ίδια σημεία.

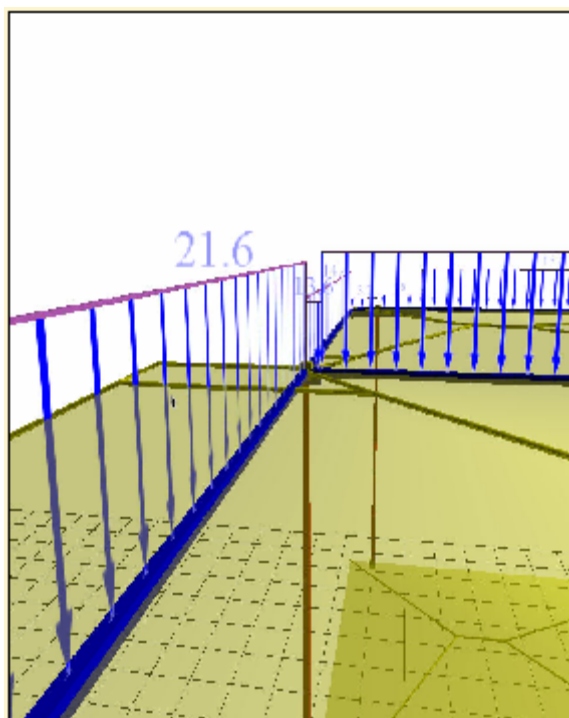


☐ Χωρικό Μοντέλο ☒ ☐ Επιλέγοντας Χωρικό Μοντέλο παρουσιάζονται όλα τα μέλη, οι κόμβοι και τα στερεά σώματα που δημιουργούνται στο χωρικό μοντέλο.

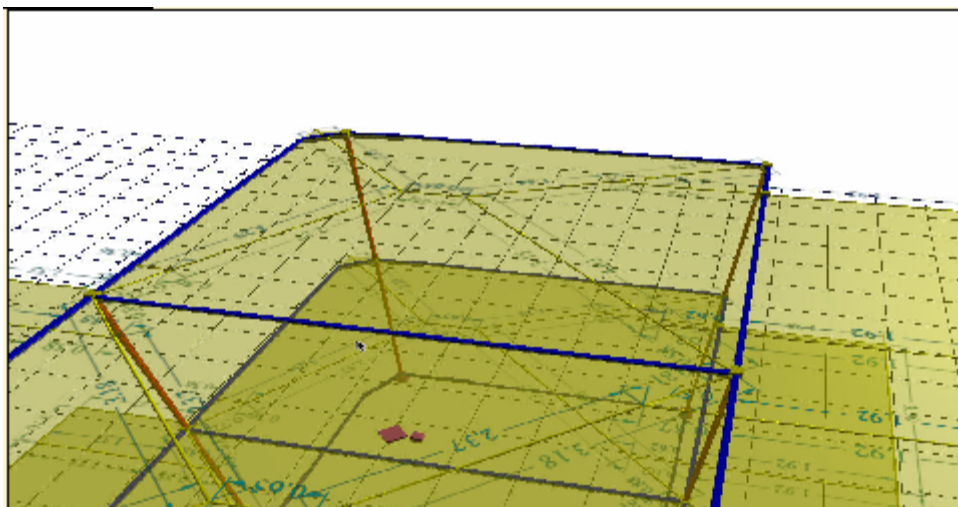


Παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη, επιλέγοντας **Χωρικό Μοντέλο** και σε συνδυασμό με το **Φορτιστικό Μοντέλο** να βλέπει το διάγραμμα μεταφοράς των φορτίων από τις πλάκες στις δοκούς.

Για να δούμε το διάγραμμα των μόνιμων φορτίων των δοκών επιλέγουμε πρώτα το **Φορτιστικό Μοντέλο** και στην συνέχεια το κόκκινο κουμπί. Το ίδιο ισχύει και για τα κινητά φορτία, όμως με κλικ στο πράσινο κουμπί.



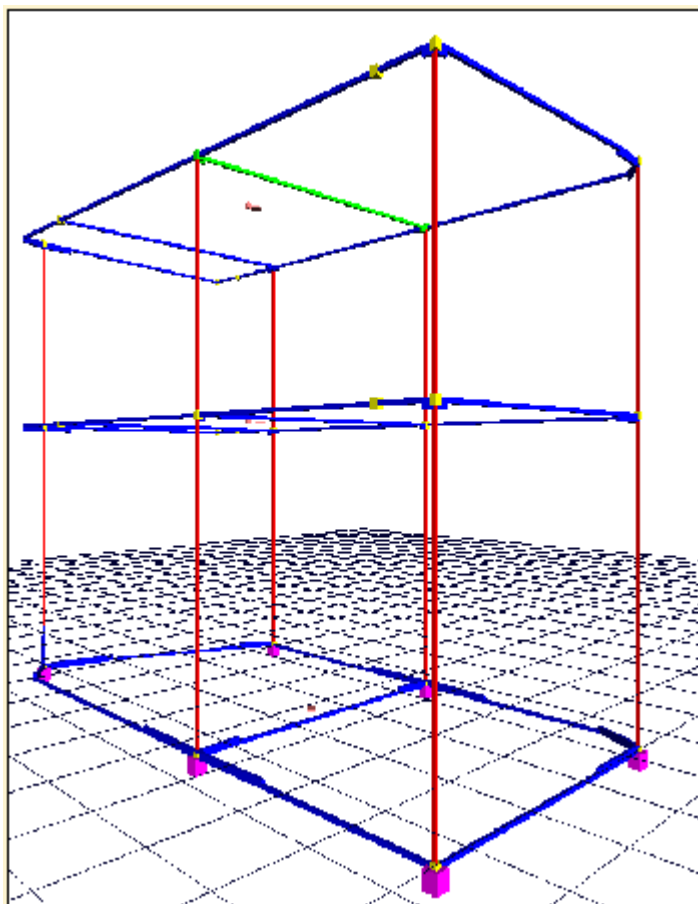
Για την παρουσίαση των γεωμετρικών στοιχείων της κατανομής των πλακών, κάνουμε κλικ στο τελευταίο κουμπί.



Επιλογές μελών

Επιλογή:	<input checked="" type="radio"/> Στοιχ.	<input type="radio"/> Ράβ.	<input type="radio"/> Κόμ.
Μεμονομ.	Συνεχές	Πλαίσιο	Όροφος
Εμφάνιση Επιλεγμένων			
Εμφάνιση Όρων			
Εισαγωγή Κόμβου...		Εισαγωγή Ράβδου	

Παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη του προγράμματος να εμφανίζονται στην οθόνη του μόνο τα μέλη που επιθυμεί

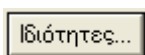


Με τη βοήθεια του ποντικιού επιλέγουμε **Μεμονωμένο**, δηλ. (ένα μέλος) και κάνουμε κλικ πάνω στην ράβδο που επιθυμούμε να εμφανίσουμε.

Το επιλεγμένο μέλος αλλάζει χρώμα και γίνεται πράσινο. Επιλέγοντας την **Εμφάνιση Επιλεγμένων**, το πρόγραμμα εμφανίζει την ράβδο που αρχικά επιλέξαμε.

Η επιλεγμένη ράβδος εμφανίζεται (δείτε την εικόνα πιο κάτω) και μπορεί ο χρήστης να παρουσιάσει μεμονωμένα εάν θέλει τα διάφορα στοιχεία που αφορούν την ράβδο (γεωμετρία, κόμβοι, φορτία, εντάσεις, παραμορφώσεις, απαραίτητα τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού κλπ.

Οι λεπτομέρειες αυτές θα αναπτυχθούν παρακάτω.



Πατώντας στο εικονίδιο Ιδιότητες εμφανίζονται όλες οι ιδιότητες της επιλεγμένης ράβδου, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

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 την 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 την διεύθυνση επιλογής.

Με την επιλογή **Εμφάνιση Όλων** το πρόγραμμα μας επαναφέρει στην οθόνη ολόκληρο το μοντέλο μας για περαιτέρω επαναπροσδιορισμό παραμέτρων και έλεγχο από τον χρήστη.

Ιδιότητες Ράβδου

Rod id: 48 Θερμική Επιρροή ☒

Γωνία Καμπυλότητας	0
Εμβαδό Διατομής	0.125
Μέτρο Ελαστικότητας	28800000
Μέτρο Διάτμησης	12000000
Πυκνότητα Υλικού	2.5
Συντελεστής Ομοιομόρφισης Μάζας	0
Γωνία Euler	0
Μέτρο Winkler (για Πεδηδοκοούς)	0
Πλάτος έδρασης (για Πεδηδοκοούς)	0.25

Μόνιμο Φορτίο	12.9859426
Φορτίο Τοιχοποιίας	8
Ίδιο Βάρος	2.1875
Κινητό Φορτίο	5.46776533

X Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους	0.01122368
Y Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους	0.00197739
Στρεπτ Αδρ. Συν. Πλάτους	0.00058984
Εμβαδό Συν. Πλάτους	0.108045

	X	Y	Z
Ροπές Αδράνειας Διατομής	0.00065	0.00260	0.00178
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

Συνδυασμοί

1: 1.35G + 1.5Q
2: 1.0G + 1.0Q
3: 1.0G
4: 1.0Q

Επιλογή όλων Απεπιλογή όλων
Ορισμός Συνδ... Διαγραφή Συνδ.

Με την επιλογή **Συνδυασμοί** μπορεί ο χρήστης της εφαρμογής να επιλέξει έτοιμους συνδυασμούς φόρτισης που προέρχονται από την στατική 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.

Συνδυασμός Χρήστη

Συντελεστές Συνδυασμών

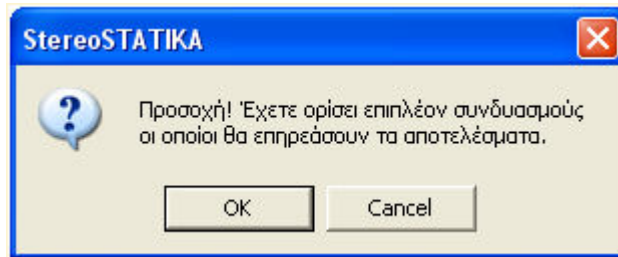
T	0.00				
G	1.00	Q	1.00		
g	0.00	q	0.00		
Ex	0.00	Ey	0.00	Ez	0.00

OK Ακύρωση Μηδενισμός

Με την επιλογή **Διαγραφή Συνδυασμού** Χρηστή διαγράφουμε τον συνδυασμό που έχει φτιάξει ο χρήστης του προγράμματος.

Οι συνδυασμοί που εισάγει ο χρήστης παίρνουν κανονικά μέρος στις επιλύσεις και εμφανίζονται και στις εκτυπώσεις. Συνδυασμοί χρήστη μπορούν να οριστούν επίσης στην Δυναμική Ανάλυση

Σε μια τέτοια περίπτωση, το πρόγραμμα προειδοποιεί το χρήστη όταν έρθει η ώρα να επιλέξει ΕΞΟΔΟ με το μήνυμα που φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



Εμφάνιση Αποτελεσμάτων

☒ Συνδυασμένα ☐ Περιβάλλουσα

Αποτελέσματα ράβδων

Παραμορφ. Χωρ.	Παραμορφ. Σκελ.
Ροπές Κάμψης	Τέμνουσες
Αξονικές Δυνάμ.	Ροπές Στρέψης

Στην περιοχή αυτή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα παρουσίασης των μεγεθών που προκύπτουν από τις επιλύσεις.

Η Επιλογή **Συνδυασμένα** δίνει τη δυνατότητα να επιλέγουμε τους συνδυασμούς φόρτισης με απλό κλικ και να ζητούμε οι εντάσεις (π.χ. Ροπές) ή και παραμορφώσεις (π.χ. παραμορφώσεις σκελετού),

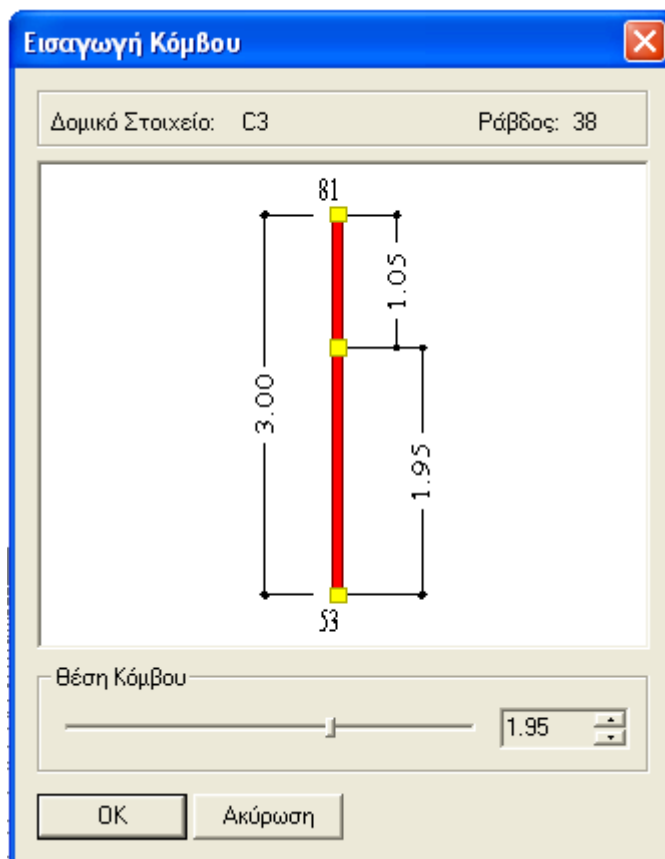
να εμφανίζονται στο μοντέλο, ώστε τελικά να μπορούν να αξιολογηθούν.

☒ Συνδυασμένα ☒ Περιβάλλουσα

Αποτελέσματα ράβδων

Παραμορφ. Χωρ.	Παραμορφ. Σκελ.
Ροπές Κάμψης	Τέμνουσες
Αξονικές Δυνάμ.	Ροπές Στρέψης

Με την επιλογή **Περιβάλλουσα** το πρόγραμμα παρουσιάζει την περιβάλλουσα των διαφόρων διαγραμμάτων, όπως καμπτ. Ροπών, Τεμνουσών, Αξονικών και στρεπτ. ροπών. Επίσης επιλέγοντας **Παραμόρφωση Χωρικού** ή και **Παραμόρφωση Σκελετού** έχουμε αντίστοιχα τη δυνατότητα να παρουσιάσουμε τις παραμορφώσεις του χωρικού μοντέλου ή και του πραγματικού σκελετού.



Παρατηρήσεις

Δημιουργία νέων κόμβων-ράβδων

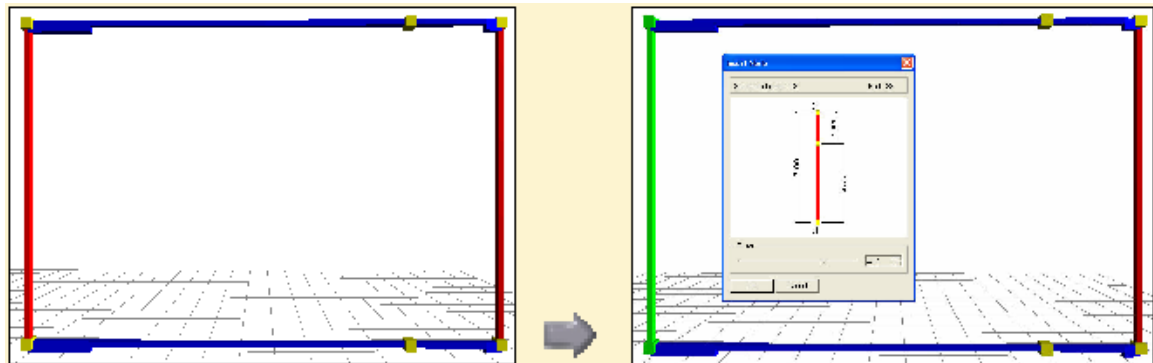
Εισαγωγή Κόμβου...

Με την επιλογή **Εισαγωγή κόμβου** έχουμε τη δυνατότητα, να δημιουργήσουμε νέους κόμβους, οι οποίοι να ενωθούν μετά μέσω ράβδων. Η εισαγωγή γίνεται επιλέγοντας μια ράβδο και στη συνέχεια κάνουμε κλικ στην Εισαγωγή Κόμβου, οπότε εμφανίζεται το διπλανό πλαίσιο διάλογου, όπου καθορίζουμε το σημείο εισαγωγής του κόμβου πάνω στην ράβδο.

Αυτό γίνεται γράφοντας την τιμή ή σέρνοντας το σύρτη.

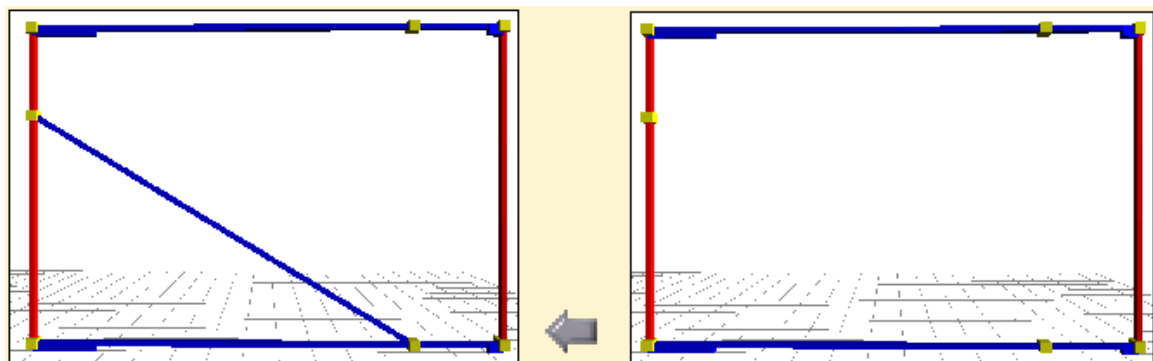
Εισαγωγή Ράβδου

Όταν και οι δυο κόμβοι που αποτελούν τα άκρα μιας νέας ράβδου έχουν δημιουργηθεί μπορούμε να τους επιλέξουμε και τους δύο μαζί έτσι ώστε να ενεργοποιηθεί το εικονίδιο **εισαγωγή νέας ράβδου**, όπως φαίνεται παραστατικά στις εικόνες που ακολουθούν.



Στάδιο 1^ο: Αρχική κατάσταση

Στάδιο 2^ο: Δημιουργία κόμβου



Στάδιο 4^ο: Δημιουργία ράβδου

Στάδιο 3^ο: Επιλογή κόμβων

Κάθε ράβδος ή κόμβος που δημιουργείται έχει τις δικές του ιδιότητες. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει αυτές τις ιδιότητες τόσο των υπαρχόντων κόμβων και ράβδων όσο και των νέων που εισάγει ο ίδιος. Επιλέγοντας για παράδειγμα έναν κόμβο, ενεργοποιείται το εικονίδιο των ιδιοτήτων.

Ιδιότητες κόμβου

Επιλογή: ☐ Στοιχ. ☐ Ράβ. ☒ Κόμ.

Επιλέγοντας ένα κόμβο, αμέσως ενεργοποιείται το εικονίδιο **Ιδιότητες**. Αν στη συνέχεια κάνουμε κλικ πάνω στις Ιδιότητες, μπορούμε να δούμε όλες τις ιδιότητες του κόμβου, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Node ID: Είναι ο αριθμός – ταυτότητα του κόμβου.

Θέση: Οι συντεταγμένες του κόμβου στο γενικό σύστημα συντεταγμένων

Μάζα (kgr): Η μάζα του κόμβου.

Μόνιμα φορτία – Κινητά φορτία: Τα επικόμβια φορτία (χρήστη + κατανομής) πάνω στους 3 άξονες. Για τον κατακόρυφο άξονα Z, το αρνητικό πρόσημο δηλώνει φορά προς τα κάτω.

Οι δυνάμεις εκφράζονται σε **kN**, ενώ οι ροπές σε **kN.m**.

Ιδιότητες Κόμβου

Node ID: 53

	X	Y	Z
Θέση :	1.925	4.6	3.2
Εκκ/πητα :	0	0	
Μάζα :	0		

Μόνιμα Φορτία

	X	Y	Z
Δυνάμεις	0	0	-23
Ροπές	0	0	0

Κινητά Φορτία

	X	Y	Z
Δυνάμεις	0	0	0
Ροπές	0	0	0

Στηρίξεις (Δέσμευση Βαθμών Ελευθερίας)

	X	Y	Z
Ελατηριακή Σταθερά	0	0	0
Φx	Ελεύθερη	Ελεύθερη	Ελεύθερη
Ελατηριακή Σταθερά	0	0	0
Φy	Ελεύθερη	Ελεύθερη	Ελεύθερη
Ελατηριακή Σταθερά	0	0	0
Φz	Ελεύθερη	Ελεύθερη	Ελεύθερη
Ελατηριακή Σταθερά	0	0	0

OK Cancel

Στηρίξεις (Δέσμευση βαθμών ελευθερίας)

Η στήριξη ενός κόμβου, χαρακτηρίζεται ανάλογα με το βαθμό ελευθερίας του. Έτσι ένας κόμβος μπορεί να είναι Ακλόνητος, Ελαστικός ή ελεύθερος.

X: Μετακίνηση πάνω στον άξονα X
Y: Μετακίνηση πάνω στον άξονα Y
Z: Μετακίνηση πάνω στον άξονα Z
Φx: Στροφή γύρω από τον άξονα X
Φy: Στροφή γύρω από τον άξονα Y
Φz: Στροφή γύρω από τον άξονα Z

Ελατηριακή σταθερά

Όταν η στροφή **Φx, y, z** επιλεγεί ελαστική, τότε το πρόγραμμα παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα εισαγωγής – μεταβολής της σταθεράς του ελατηρίου.

Ιδιότητες ράβδου

Εμβαδό Διατομής (m^2): Το εμβαδόν της διατομής της ράβδου.

Μέτρο Ελαστικότητας (Pa): Το μέτρο ελαστικότητας του υλικού.

Μέτρο Διάτμησης (Pa): Το μέτρο Διάτμησης του υλικού.

Πυκνότητα υλικού (t/m^3): Η πυκνότητα του υλικού

Συντελεστής Ομοιομόρφισης μάζας: Προσαύξηση μάζας πάνω στη ράβδο (δοκό) λόγω φορτίων πχ. τοιχοποιίας.

Γωνία Euler: Η γωνία που διαχωρίζει το τοπικό σύστημα από το γενικό.

Μέτρο Winkler (για πεδιλοδοκούς): Η σταθερά του ελατηρίου.

Πλάτος έδρασης (για πεδιλοδοκούς): Το πλάτος πέλματος της πεδιλοδοκού που εδράζεται στο έδαφος.

Ροπές Αδράνειας Διατομής (m^4): Η ροπές αδράνειας της διατομής ως προς τους τρεις άξονες X,Y,Z.

Συντ. Μείωσης Αδράνειας: Οι συντελεστές μείωσης της ροπής αδράνειας της διατομής στους τρεις άξονες. Για τα υποστυλώματα και τις δοκούς, επιτρέπεται κατά τον κανονισμό, η καμπτική δυσκαμψία στο στάδιο II να λαμβάνεται σαν ποσοστό εκείνης του σταδίου I, χωρίς συνυπολογισμό της συμβολής του σπλισμού. Τα ποσοστά αυτά είναι:

0.50 για δοκούς

0.67 για τοιχία και

1.00 για υποστυλώματα

Συντελεστής Διάτμησης (προς δύο Διευθύνσεις): Συντελεστές που συμμετέχουν στη σύνθεση του μητρώου ακαμψίας και επηρεάζουν τα αποτελέσματα τεμνουσών του επιλύτη.

Μόνιμο φορτίο (kN/m): Συνολικό μόνιμο ομοιόμορφο φορτίο της ράβδου (I.B. + φορτίο πλακών + 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 πλακών + τυχόν πρόσθετο φορτίο χρήση).

X Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους: Ροπή αδράνειας κατά X πλακοδοκού διατομής T

Y Ροπή Αδρ. Συν. Πλάτους: Ροπή αδράνειας κατά Y πλακοδοκού διατομής T

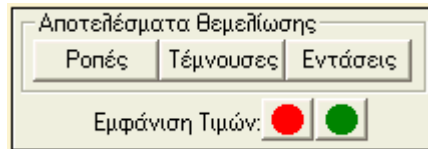
Στρεπτ. Αδρ. Συν. Πλάτους: Είναι η στρεπτική ροπή αδράνειας (πολική), γύρω από το διαμήκη άξονα της ράβδου.

Εμβαδό Συν. Πλάτους: Το εμβαδό του συνεργαζόμενου τμήματος της πλακοδοκού.

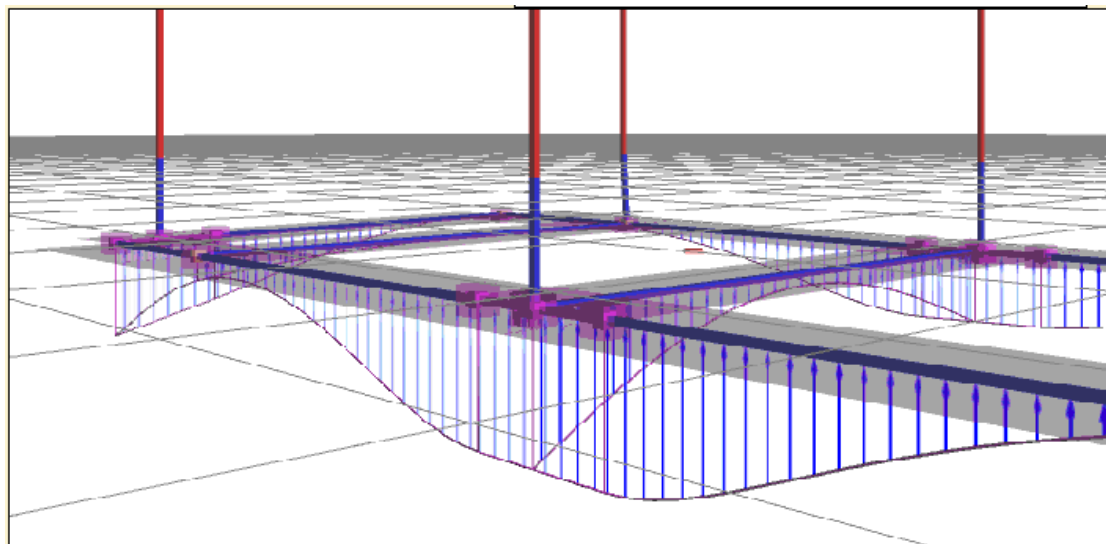
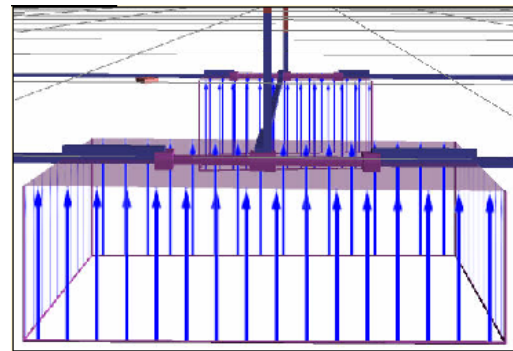
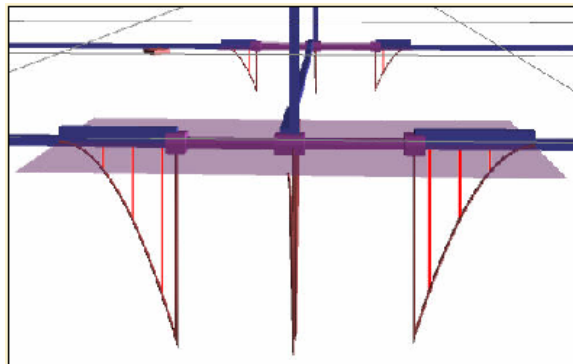
Απελευθέρωση βαθμών ελευθερίας: Εδώ, κάνοντας κλικ στα αντίστοιχα πεδία, αποδεσμεύονται οι κόμβοι που υπάρχουν στα άκρα των ράβδων, προσδίδοντας έτσι ελευθερία μετακίνησης και στροφής.

X: Μετακίνηση πάνω στον άξονα X
Y: Μετακίνηση πάνω στον άξονα Y
Z: Μετακίνηση πάνω στον άξονα Z
Φx: Στροφή γύρω από τον άξονα X
Φy: Στροφή γύρω από τον άξονα Y
Φz: Στροφή γύρω από τον άξονα Z

Παρουσίαση αποτελεσμάτων για την Θεμελίωση



Ο χρήστης μπορεί με το ίδιο τρόπο που ήδη έχει περιγραφεί, 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**, τα αντίστοιχα δεδομένα εμφανίζονται γραφικά στην οθόνη.



Απεικόνιση τάσης εδάφους σε Θεμελίωση με πεδλιοεσχάρα

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.



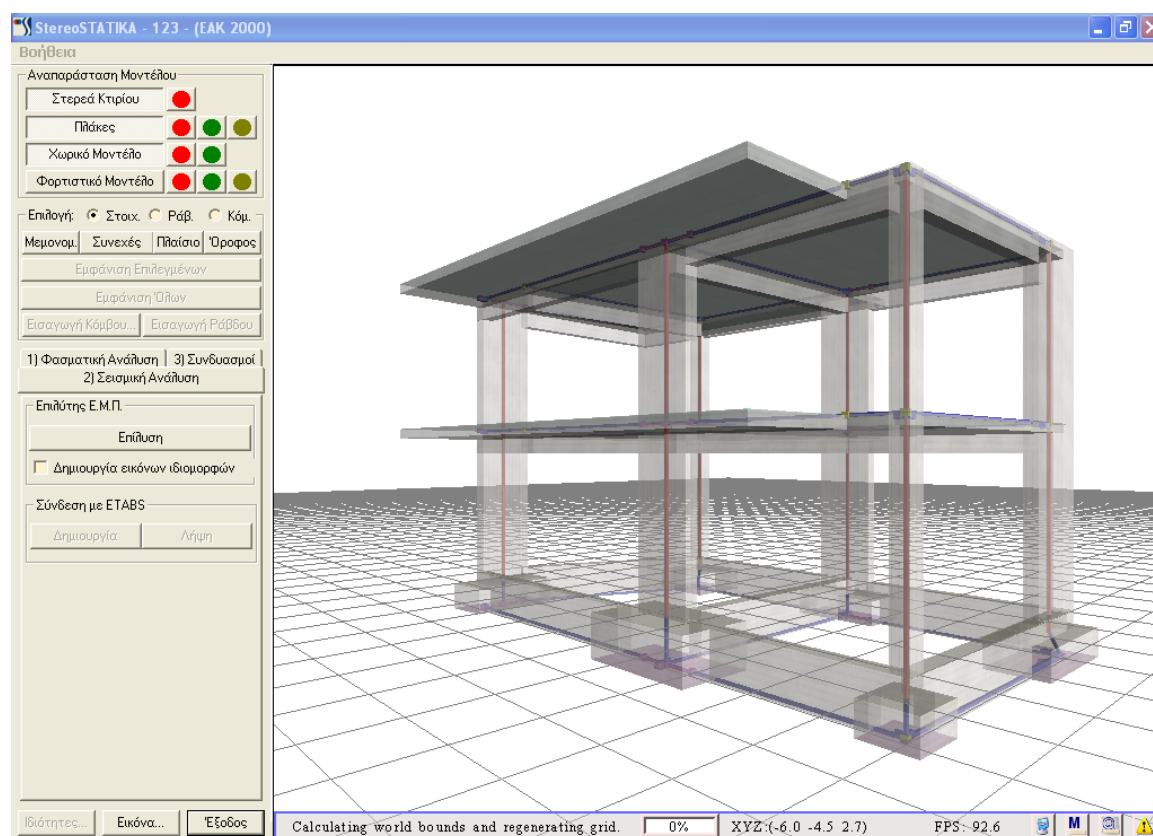
Κατάσταση Κειμένου = 2: (Πράσινο κουμπί) Παρουσιάζονται οι τιμές των εντάσεων σε όλες ενδιάμεσες θέσεις στην οθόνη.

Δυναμική Ανάλυση



Για να πάμε σε επόμενο στάδιο δίνουμε **ΕΞΟΔΟΣ**, οπότε μεταφερόμαστε στην οθόνη εισαγωγής στοιχείων. Αν και πάλι δώσουμε **ΕΞΟΔΟΣ**, τότε μεταφερόμαστε στην κεντρική οθόνη του προγράμματος, από όπου επιλέγουμε το αριστερό εικονίδιο του **Αντισεισμικού Υπολογισμού**.

Με την επιλογή αυτή το πρόγραμμα εμφανίζει το περιβάλλον επιλύσεων, όπως φαίνεται στην παρακάτω οθόνη, το οποίο ελάχιστα διαφέρει από εκείνο που αντιστοιχεί στο περιβάλλον επίλυσης ορόφων.



Η παραπάνω οθόνη χωρίζεται σε 2 μεγάλα τμήματα. Το μεγαλύτερο μέρος της καταλαμβάνεται από την απεικόνιση του τρισδιάστατου φορέα της κατασκευής όπου ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει τα αποτελέσματα της δυναμικής ανάλυσης είτε για όλη την κατασκευή είτε για μεμονωμένα δομικά στοιχεία.

Το υπόλοιπο τμήμα της οθόνης (αριστερή μπάρα εργαλείων) περιέχει τα απαραίτητα εργαλεία τόσο για τον αντισεισμικό υπολογισμό όσο και για την απεικόνιση των αποτελεσμάτων των επιλύσεων της δυναμικής ανάλυσης.

Η μέθοδος χωρικής επαλληλίας που χρησιμοποιεί η εφαρμογή είναι η **C.Q.C.**

Αναπαράσταση Μοντέλου

Στερεά Κτιρίου ☐

Πλάκες ☒ ☒ ☒

Χωρικό Μοντέλο ☒ ☒

Φορτιστικό Μοντέλο ☒ ☒ ☒

Επιλογή: ☒ Στοιχ. ☐ Ράβ. ☐ Κάμ.

Μεμονομ. ☐ Συνεχές ☐ Πλαίσιο ☐ Όροφος ☐

Εμφάνιση Επιβεγμένων

Εμφάνιση Όρων

Εισαγωγή Κόμβου... Εισαγωγή Ράβδου

1) Φασματική Ανάλυση | 3) Συνδυασμοί
2) Σεισμική Ανάλυση

Επιλύτης Ε.Μ.Π.

Επίλυση

☐ Δημιουργία εικόνων ιδιομορφών

Σύνδεση με ETABS

Δημιουργία Λήψη

Σεισμικά αποτελέσματα

Σεισμική διεύθυνση: ☒ X ☐ Y ☐ Z

Επιταχ. Δυνάμεις Τέμνουσ.

Εμφάνιση τιμών: ☒

Κατανομή επιταχύνσεων

Ιδιότητες... Εικόνα... Έξοδος

Από το μενού Παράμετροι ► Παράμετροι Επιλύτη Ε.Μ.Π. της κεντρικής οθόνης του προγράμματος, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το είδος της επίλυσης (**CQC** σεισμικών δυνάμεων στο κέντρο μάζας ή **CQC** εντατικών μεγεθών στο κέντρο μάζας + 4 Εκκ.).

Επίλυση

Επιλέγοντας **Επίλυση** το πρόγραμμα εκτελεί τους υπολογισμούς και υπολογίζει τον αναγκαίο αριθμό ιδιομορφών καθώς και τα άλλα μεγέθη (ιδιοτιμές, εντάσεις, επαλληλίες, παραμορφώσεις, αναγκαία τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού σε κάθε σημείο του φορέα κλπ.) που είναι σημαντικές για την σωστή αξιολόγηση της συμπεριφοράς του.

Μετά την επίλυση ενεργοποιούνται επιπλέον οι επιλογές για την απεικόνιση των αποτελεσμάτων. Ο χρήστης μπορεί να εμφανίσει τις επιταχύνσεις και τις δυνάμεις για την διεύθυνση που επιλεγεί όπως φαίνεται και στο αριστερό παράθυρο της οθόνης.

Σύνδεση με ETABS

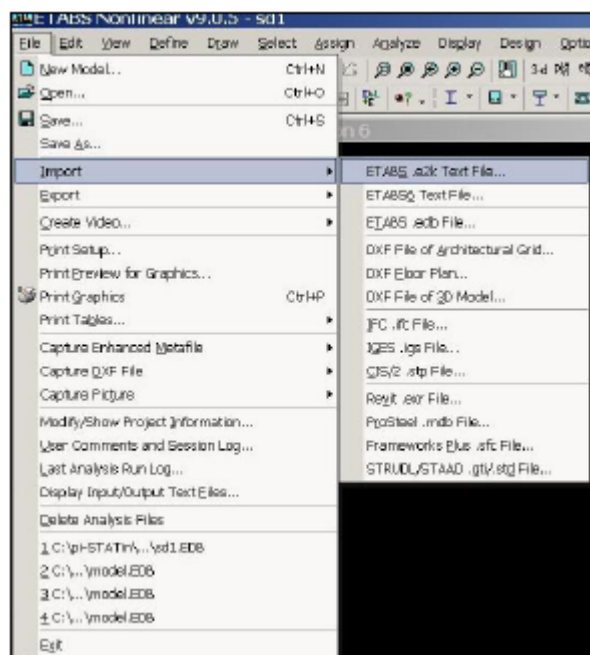
Μια σημαντική δυνατότητα που παρέχει το πρόγραμμα StereoSTATIKA είναι η σύνδεσή του με το διεθνές πρόγραμμα ανάλυσης κατασκευών **ETABS** όπου η εισαγωγή των δεδομένων, οι διαστασασιολογήσεις, οι έλεγχοι σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και οι σχεδιάσεις υλοποιούνται μέσα από το περιβάλλον του προγράμματος. Οι **επιλύσεις** εκτελούνται από το περιβάλλον του **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.

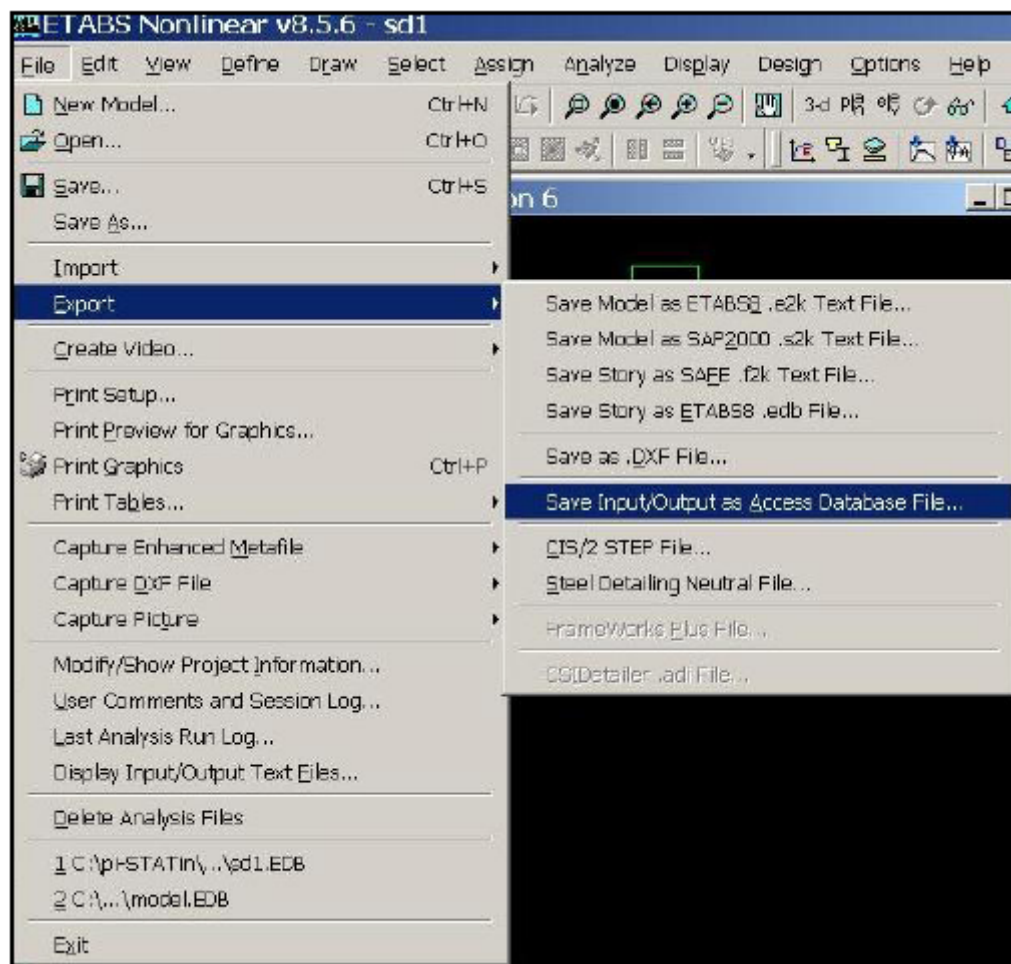
Λήψη: Αφότου γίνει η ανάλυση του φορέα με το ETABS – όπως αναλύεται στη συνέχεια – πρέπει να ενημερωθεί το μοντέλο με τα αποτελέσματα του ETABS, δηλαδή εντάσεις, μετατοπίσεις, κ.λ.π. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται με το πάτημα του πλήκτρου Λήψη, οπότε ακολούθως εμφανίζονται στην οθόνη του StereoSTATIKA τα αποτελέσματα του ETABS.

Για την εισαγωγή του φορέα στο ETABS ακολουθείται η εξής διαδικασία:
File>Import>ETABS.e2k Text File

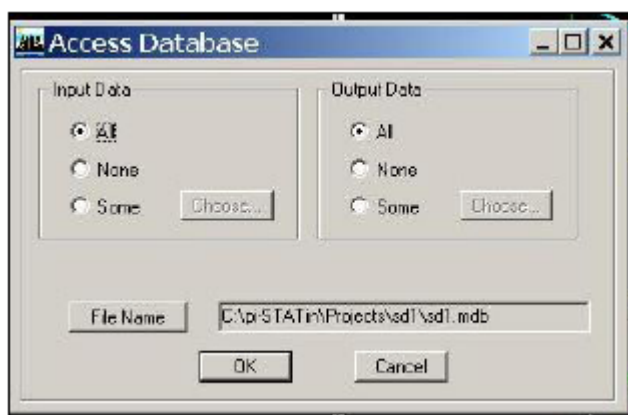


Η ανάλυση στο ETABS γίνεται μέσω της επιλογής **Analyze> Run Analysis**.

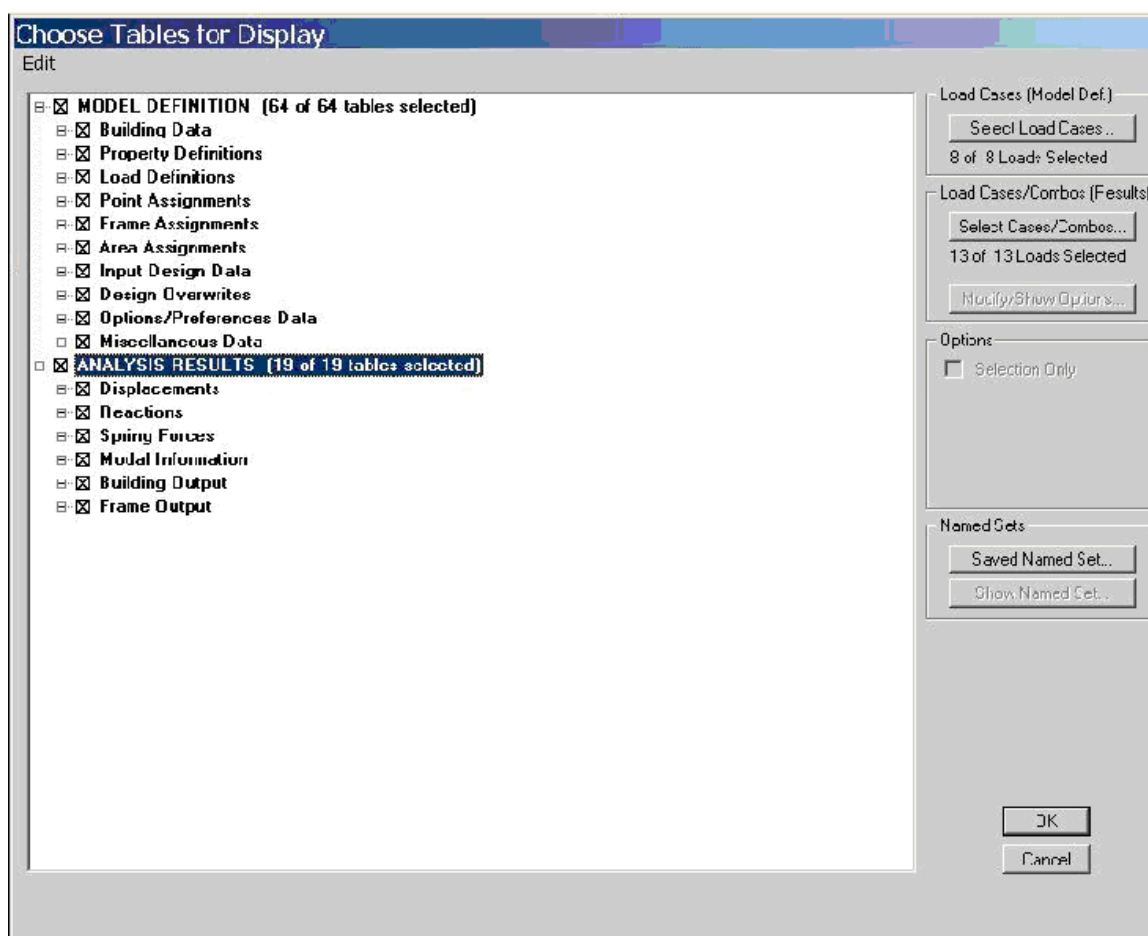
Στη συνέχεια, ο χρήστης επιλέγει **File > Export > Save Input/Output as Access Database File** και αποθηκεύονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε ένα αρχείο όνομα_μελέτης.mdb, στον ίδιο υποφάκελο του StereoSTATIKA που είναι η μελέτη που δουλεύει ο χρήστης, ώστε να είναι δυνατή η λήψη των αποτελεσμάτων από το StereoSTATIKA.



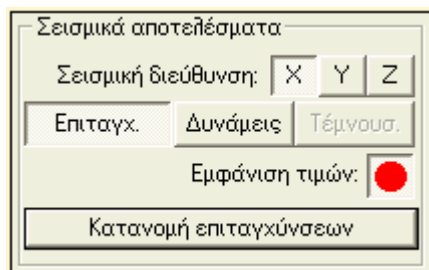
Αν χρησιμοποιείται η έκδοση v8 του ETABS εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο, οπότε ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει τόσο στο input όσο και στο output data την επιλογή all.



Αν χρησιμοποιείται η έκδοση v9 του ETABS εμφανίζεται το πιο κάτω παράθυρο, οπότε 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.

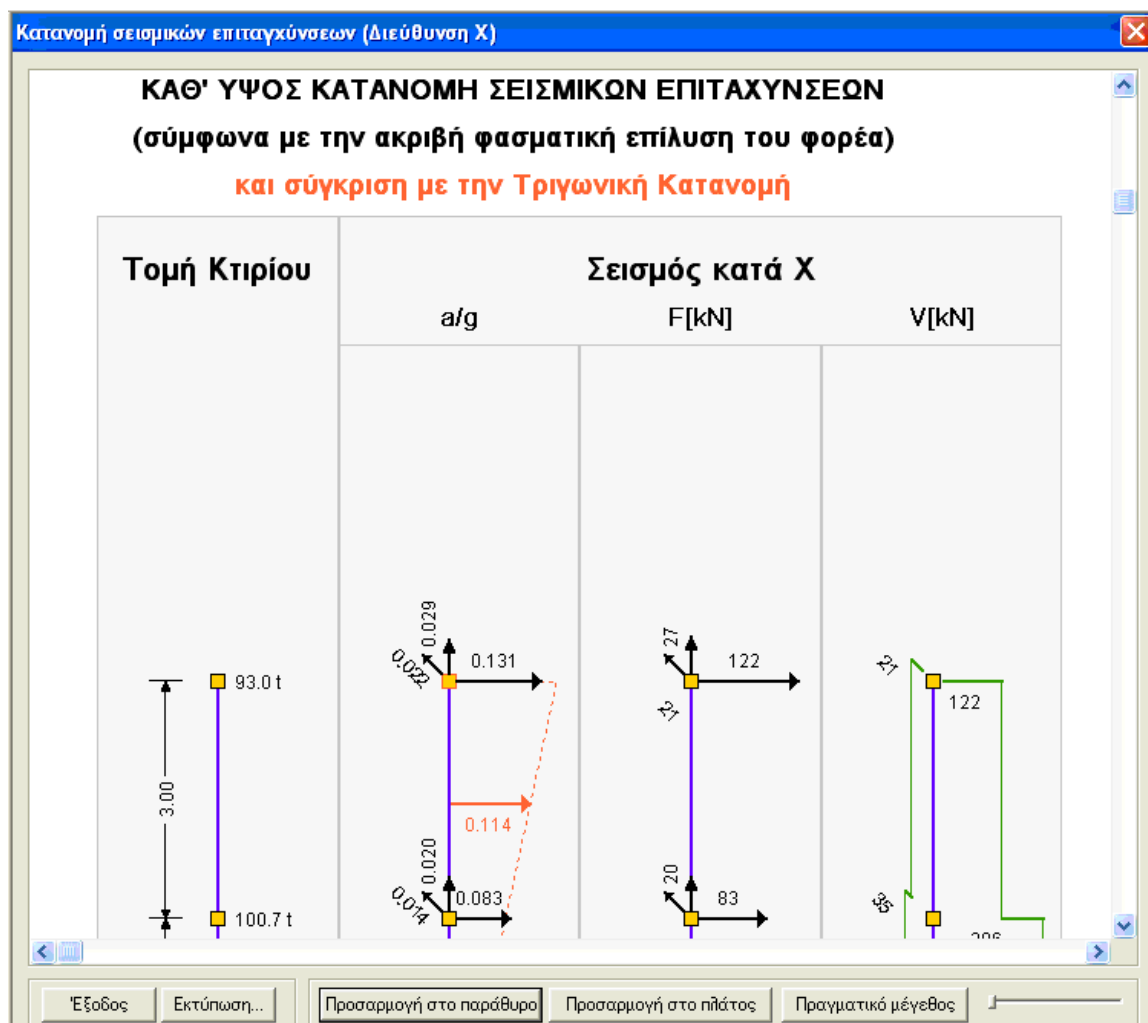
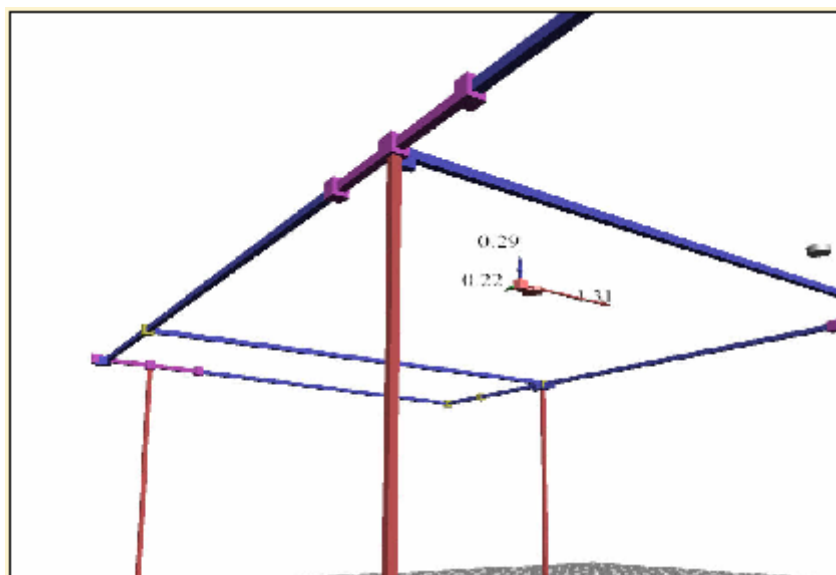


Αφού ο χρήστης δημιουργήσει το αρχείο mdb, συνεχίζει με το StereoSTATIKA επιλέγοντας λήψη των δεδομένων επιλύσεων με το αντίστοιχο εικονίδιο. Στην συνέχεια ο χρήστης μπορεί να απεικονίσει τα αποτελέσματα των επιλύσεων.



Κατανομή Επιταχύνσεων

Η επιλογή Κατανομή Επιταχύνσεων εμφανίζει τα διαγράμματα κατανομής τα οποία μπορούν να εκτυπωθούν ώστε να συμπεριληφθούν στο τεύχος στατικών υπολογισμών



Φασματική Ανάλυση

2) Σεισμική Ανάλυση

1) Φασματική Ανάλυση | 3) Συνδυασμοί

N	T(sec)	Cx(%)	Cy(%)	Cz(%)
1	0.466	71.02	3.22	0.00
2	0.404	8.33	0.11	0.00
3	0.373	2.64	78.43	0.01
4	0.131	4.70	0.23	0.02
5	0.094	9.90	0.74	0.16
6	0.089	0.29	13.42	2.61
7	0.085	0.00	0.54	81.04

C_{x,t} 96.9 C_{y,t} 96.9 C_{z,t} 90.5

Περίοδος T 0.466 sec
Ιδιοσυχνότητα $\omega = 13.496$ rad/sec
 $\psi_x = 18.65$ $\psi_y = 3.968$ $\psi_z = -0.096$

Απεικόνιση Ιδιομορφών

Χωρικό Μοντέλο | Πραγμ. Κατασκευή

Ταλάντωση | Παύση

Κλίμακα Χρόνου: 4

Κλίμακα Ταλάντωσης: 1

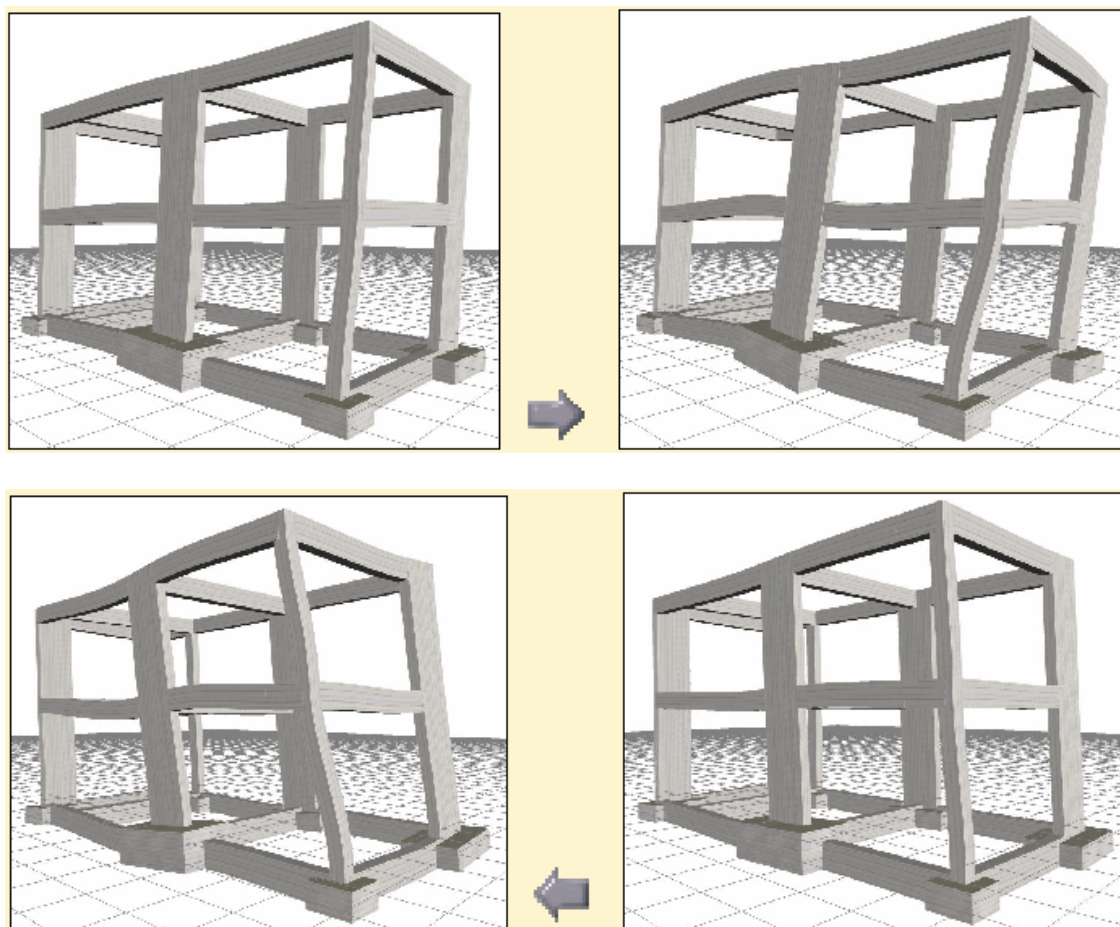
Επιλέγοντας την καρτέλα 'Φασματική Ανάλυση' στην αριστερή οθόνη, παρουσιάζονται με σειρά η αύξουσα σειρά των ιδιομορφών N, η ιδιοπερίοδος T σε sec, το ποσοστό (%) συμμετοχής C_x% στην διεύθυνση x, το ποσοστό (%) συμμετοχής C_y% στην διεύθυνση y καθώς και το ποσοστό (%) συμμετοχής C_z% στην διεύθυνση z.

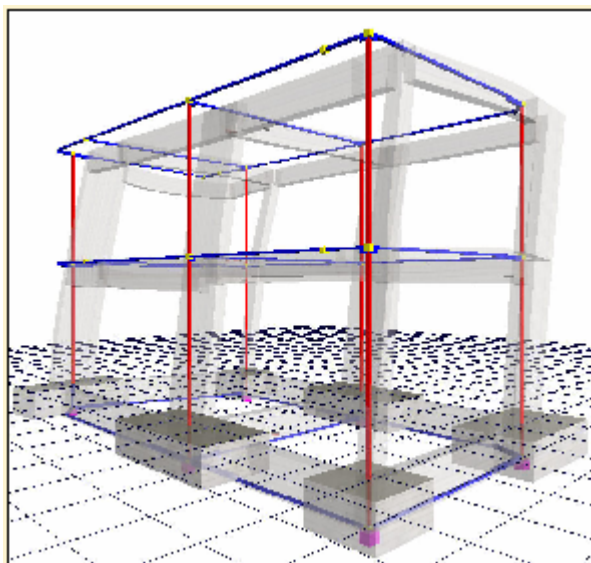
Χωρικό Μοντέλο : Με την επιλογή αυτή το πρόγραμμα παρουσιάζει στην οθόνη το παραμορφωμένο μοντέλο, ανάλογα με την ιδιομορφή που έχει επιλέξει ο χρήστης.

Πραγ. 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 επιλέγει.

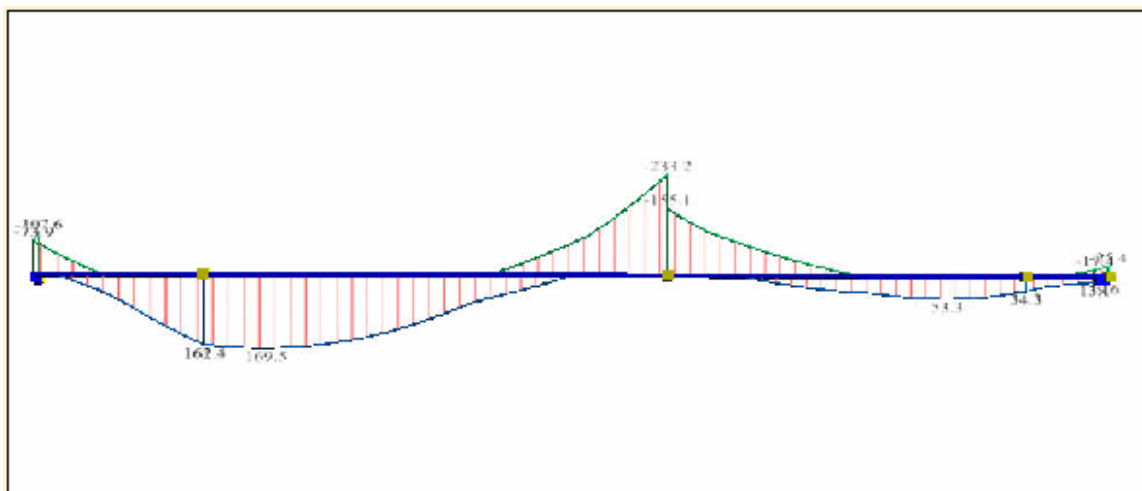
Παύση: Παγώνει (σταματάει) ή κίνηση την στιγμή που επιλέγει ο χρήστης.





Διαγράμματα

Με τρόπο ίδιο μ' αυτόν που περιγράφηκε στην στατική επίλυση, με την επιλογή **Συνδυασμοί** παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα να κάνει παρουσίαση των διαγραμμάτων που προκύπτουν από τους διάφορους συνδυασμούς, την επαλληλία των συνδυασμών (περιβάλλουσα) και τις παραμορφώσεις.



Παρουσίαση διαγράμματος περιβάλλουσας ροπών που προκύπτει από την επαλληλία των συνδυασμών που επέλεξε ο χρήστης

Αποθήκευση εικόνας

Οποιαδήποτε στιγμή είναι δυνατό 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 ανάλογα με τον αριθμό των φωτογραφιών που υπάρχουν αποθηκευμένες. Όλες οι φωτογραφίες αποθηκεύονται μέσα στο φάκελο

c:\stereostatika\projects\όνομα μελέτης\images

- ☐ Ταυτότητα Μελέτης
- ☐ Αντισεισμικός
- ☐ Ικανοτικός
- ☒ Παράρτημα
- ☐ Υπεύθυνη Δήλωση
- ☐ Δήλωση Εδάφους

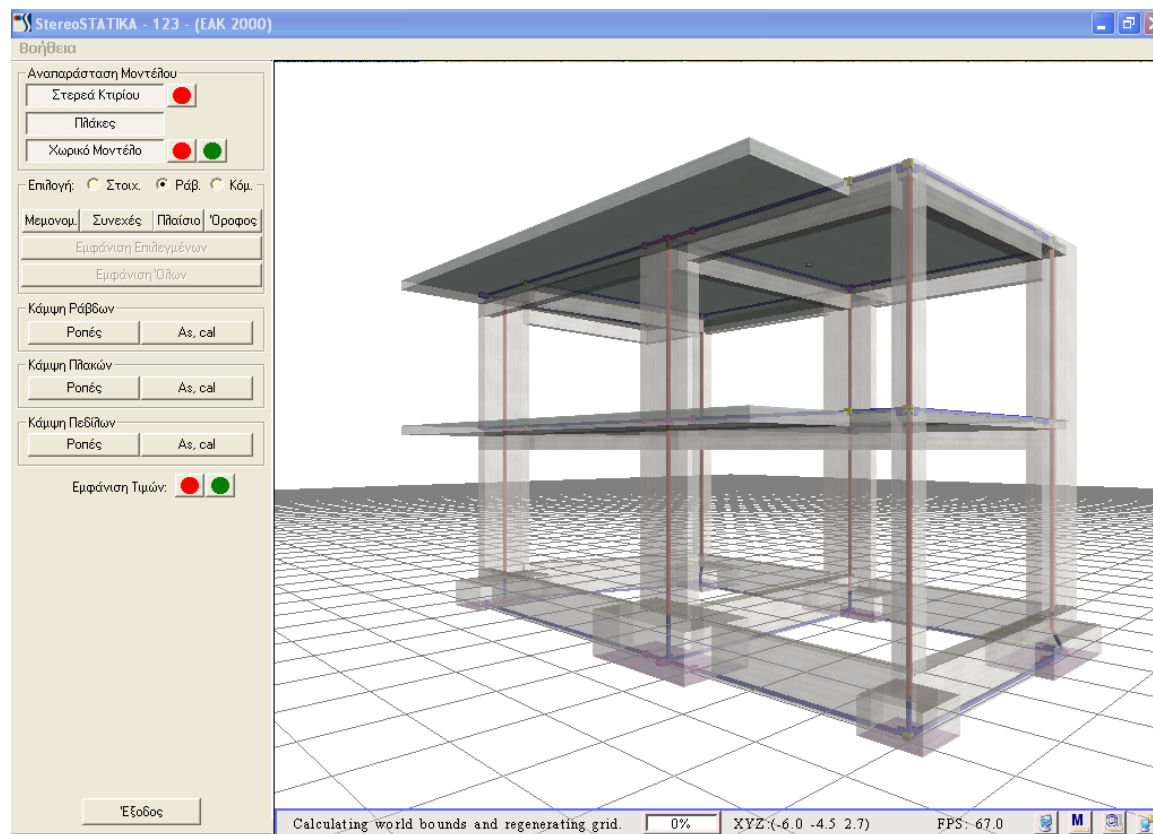
Οι φωτογραφίες που αποθηκεύει ο χρήστης, μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν στο τεύχος εκτυπώσεων εάν στον αντίστοιχο επιλογέα ενεργοποιηθεί η επιλογή **Παράρτημα**.

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

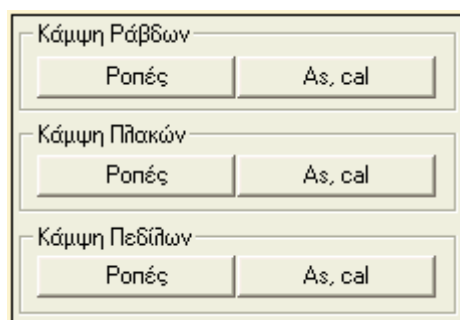
Διαστασιολόγηση



Μετά από τις επιλύσεις ακολουθεί η διαστασιολόγηση των στοιχείων. Η εκτέλεση της διαδικασίας αυτής γίνεται με τη χρήση του εικονιδίου Διαστασιολογήσεις που βρίσκεται στο αριστερή γραμμή εργαλείων. Με την ολοκλήρωση των υπολογισμών το πρόγραμμα παρουσιάζει την παρακάτω οθόνη.



Παρουσίαση Αποτελεσμάτων



Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων διαστασιολόγησης αποτελείται από δύο βασικές επιλογές.

Περιβάλλουσες Ροπών και A_s, cal (Αναγκαία cm^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.

- α. Πλάκες (ανοίγματα και στηρίξεις)
- β. Δοκούς (ανοίγματα και στηρίξεις)
- γ. Υποστυλώματα
- δ. Θεμελίωση
 - πέδιλα
 - συνδετήριες δοκούς (ανοίγματα και στηρίξεις).

Σημειώσεις

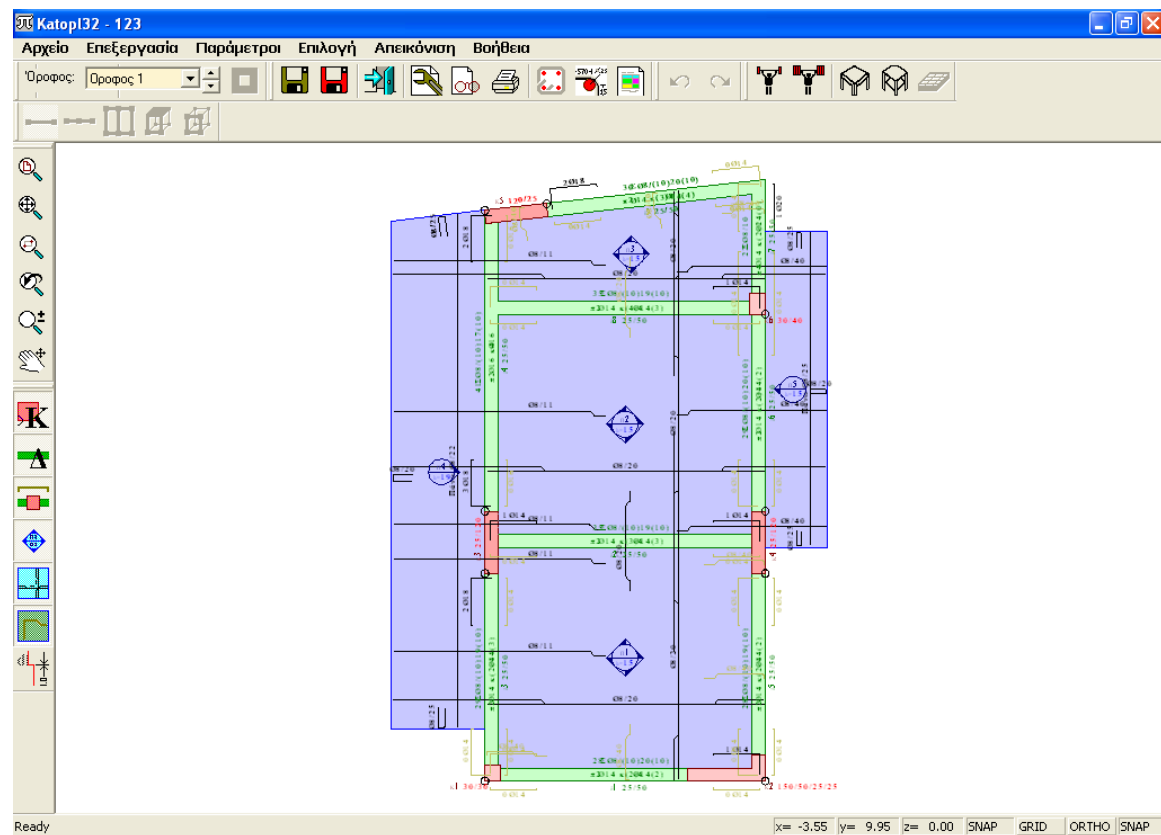
• Για τη σχεδίαση ενός ξυλοτύπου στον Plotter ή στον Printer είναι απαραίτητο να **καλούνται** οι Κατασκευαστικοί Οπλισμοί του αντίστοιχου ορόφου, έστω και αν δεν γίνονται τροποποιήσεις.

• Καλό είναι να αφιερώνουμε χρόνο στην 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.

Κατασκευαστικοί Οπλισμοί



Με κλικ στο αριστερό εικονίδιο της αριστερή γραμμής εργαλείων της βασικής οθόνης, επιλέγουμε τους κατασκευαστικούς οπλισμούς. Το ίδιο μπορεί να γίνει και από το μενού **Επεξεργασία ► Κατασκευαστικοί οπλισμοί**. Εδώ επιλέγουμε τον 1ο Όροφο και οδηγούμαστε στην παρακάτω οθόνη .



Στην οθόνη εμφανίζεται ο ξυλότυπος του 1ου ορόφου με τους οπλισμούς των ανοιγμάτων και στηρίξεων των πλακών καθώς και των οπλισμών των στηρίξεων των δοκών και όπως τους έχει τοποθετήσει αυτόματα το πρόγραμμα. Ακόμη φαίνεται η

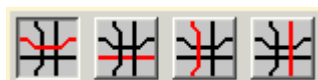
θέση των πινακίδων αναγραφής των οπλισμών και των ενδείξεων των πλακών, δοκών και των υποστυλωμάτων.

Εδώ ο χρήστης του προγράμματος έχει τη δυνατότητα, 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 την διάρκεια της μετακίνησης.

Με **δεξί κλικ του ποντικιού** επάνω σε κύριο οπλισμό πλάκας, ανοίγει το διπλανό παράθυρο με τις ιδιότητες του οπλισμού, όπου μπορούμε να μεταβάλουμε τα επί μέρους μήκη, τις διατομές, τις αποστάσεις κλπ.

Πιο αναλυτικά, οι διάφορες δυνατότητες που έχει ο χρήστης σχετικά με το είδος και τη διεύθυνση της όπλισης, υλοποιούνται με τα παρακάτω εικονίδια:

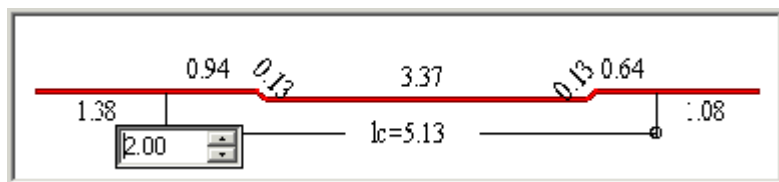


Η 1^η επιλογή αναφέρεται στους κεκαμένους οπλισμούς στην διεύθυνση X-X

Η 2^η επιλογή αναφέρεται στους ευθύγραμμους οπλισμούς στην διεύθυνση X-X

Η 3^η επιλογή αναφέρεται στους κεκαμένους οπλισμούς στην διεύθυνση Y-Y

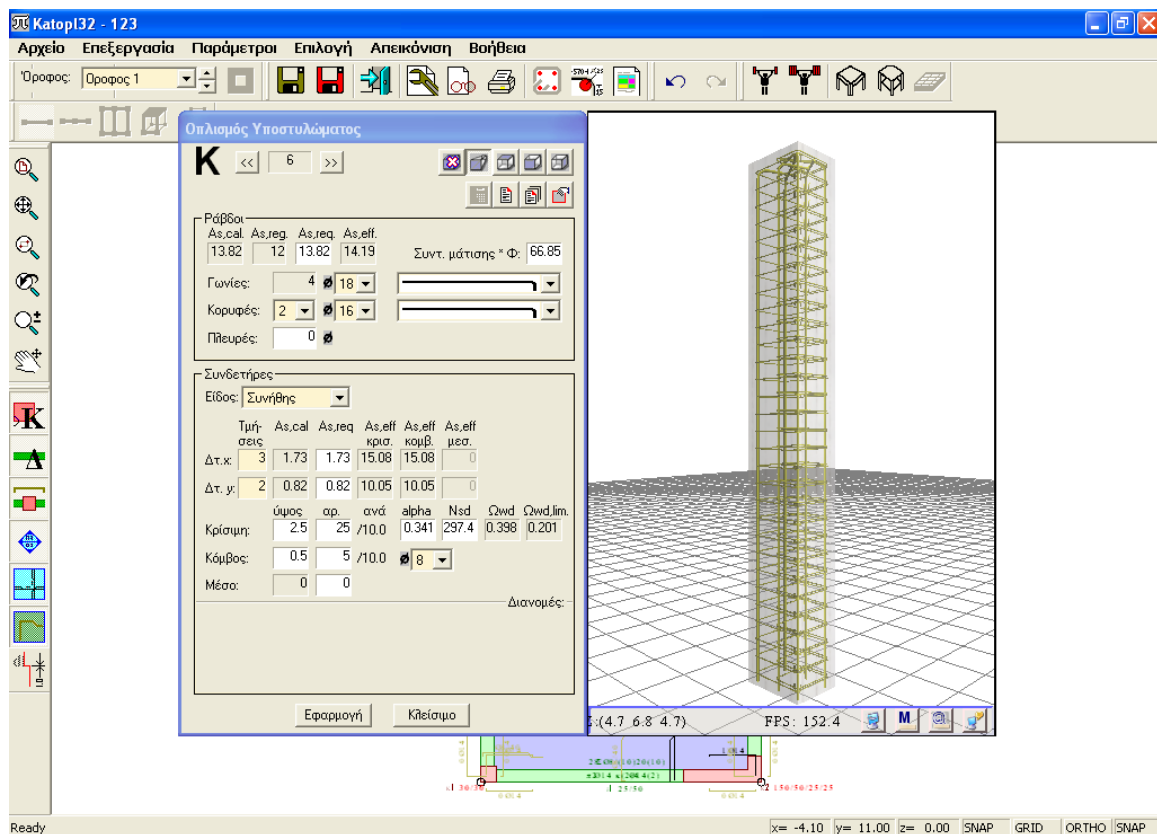
Η 4^η επιλογή αναφέρεται στους ευθύγραμμους οπλισμούς στην διεύθυνση Y-Y



Μπορούμε να αλλάξουμε τις διατομές και τις αποστάσεις των οπλισμών των πλακών παρακολουθώντας και συγκρίνοντας το **As**,

rec (Απαιτούμενος Οπλισμός) με τον τοποθετούμενο **As, eff**.

Με **δεξί κλικ** σε υποστύλωμα έχουμε τη δυνατότητα τρισδιάστατης παρουσίασης καθώς και μεταβολής όλων των στοιχείων όπλισης που συνθέτουν το υποστύλωμα, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Με την επιλογή αυτή μεταβαίνουμε από τον ένα στύλο στον άλλο.



Με τα εικονίδια αυτά επιλέγουμε το είδος παρουσίασης του στύλου, στο χώρο, όπως πρόσθια όψη, δεξιά όψη, άνω όψη.

Παράμετροι οπλισμού δομικών στοιχείων

Με δεξί κλικ πάνω σε ένα δομικό στοιχείο εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου με όλα τα χαρακτηριστικά και τις παραμέτρους όπλισής του. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει τον οπλισμό.

Υποστυλώματα – Τοιχεία



Συνοπτικές εκτυπώσεις: Ανοίγει το τεύχος με τα συνοπτικά αποτελέσματα των επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο στοιχείο.



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



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

Διαμήκεις οπλισμοί

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

Οπλισμός Υποστυλώματος

K << 6 >>

Ράβδοι: $A_{s,cal}$ $A_{s,reg}$ $A_{s,req}$ $A_{s,eff}$
 13.82 12 13.82 14.19 Συντ. μάτισης * Φ: 66.85

Γωνίες: 4 18

Κορυφές: 2 16

Πλευρές: 0

Συνδετήρες
 Είδος: Συνήθης

Τμή- σεις	$A_{s,cal}$	$A_{s,reg}$	$A_{s,eff}$ κρίσ.	$A_{s,eff}$ κομβ.	$A_{s,eff}$ μεσ.
Δτ. x: 3	1.73	1.73	15.08	15.08	0
Δτ. y: 2	0.82	0.82	10.05	10.05	0

	ύψος	αρ.	ανά	alpha	Nsd	Ω_{wd}	$\Omega_{wd,lim}$
Κρίσιμη:	2.5	25	/10.0	0.341	297.4	0.398	0.201
Κόμβος:	0.5	5	/10.0	8			
Μέσο:	0	0					

Διανομές:

Εφαρμογή Κλείσιμο

$A_{s,reg}$: Τα τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού που απαιτούνται βάσει κανονιστικών διατάξεων.

$A_{s,req}$: Τα απαιτούμενα τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού. Προκύπτει ως δυσμενέστερη τιμή cm^2 μεταξύ των $A_{s,cal}$ και $A_{s,reg}$.

$A_{s,eff}$: Τα τετραγωνικά εκατοστά 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 στα μέσα των πλευρών του στοιχείου.

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

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.

Πεδία Επιλογής σχήματος ράβδων : Σε αυτά τα πεδία ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει τη μορφή των ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν στα υποστυλώματα (πχ στην τελευταία στήλη το πρόγραμμα επιλέγει τα σίδερα που κάνουν «βουτιά» και ακυρώνονται 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 την 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
- SIDEFOR
- FORSTEEL
- Κυψελοειδής

- Robot

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

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

Τμήσεις: Ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων στο στοιχείο.

As,cal: Τα τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της τέμνουσας

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

As,req: Τα απαιτούμενα τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού διάτμησης. Προκύπτει ως δυσμενέστερη τιμή cm^2 μεταξύ των As,cal και As,reg.

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

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

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

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

Nsd: Η δρώσα αξονική δύναμη που ασκείται στο υποστύλωμα.

Ω_{wd} : Το μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό οπλισμού περίσφιγξης. Είναι $\omega_{wd} = (V_w^o \cdot f_{yd}) / (V_w^o \cdot f_{cd})$.

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

V_w^o : είναι ο όγκος των κλειστών συνδετήρων μίας στρώσης.

f_{yd} : Αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα.

f_{cd} : Ολιπτική αντοχή σχεδιασμού σκυροδέματος.

$\Omega_{wd,lim}$: Είναι το Minimum μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό οπλισμού. 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 (**Ω_{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 2000 και στην παράγραφο 4.1.4.2β του ΕΑΚ 2000

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 την 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 υποστυλίσμα.

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

Φ : Είναι η διάμετρος του συνδετήρα που θα χρησιμοποιηθεί και που μπορεί εύκολα να την μεταβάλει ο χρήστης.

Τοιχία πλήρωσης

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

Κάμψη

As,cal: Τα υπολογισμένα cm² οπλισμού που απαιτούνται λόγω κάμψης στην διατομή του τοιχίου.

As,reg: Τα cm² οπλισμού που απαιτούνται βάσει κανονισμού.

As,cal: Τα cm²/m οπλισμού ο οποίος απαιτείται για την

κάμψη στη διατομή του τοιχίου.

As,reg: Τα cm²/m οπλισμού που απαιτούνται βάσει κανονισμού στην διατομή του τοιχίου.

Διάτμηση: Τα cm²/m οπλισμού που απαιτείται λόγω διάτμησης στην διατομή του τοιχίου αν τοποθετηθούν και συνδετήρες. Συνήθως δεν χρειάζεται.

Οριζόντιες ράβδοι

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

Κατακόρυφες ράβδοι

ύψος : Το συνολικό μήκος του στοιχείου.

2χ αρ : 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 εκατοστά οπλισμού που θα πρέπει να τοποθετηθούν οριζόντια και αντίστοιχα τα κατακόρυφα στο τοιχίο πλήρωσης.

As,eff: Τα τετραγωνικά εκατοστά σιδήρου που τελικά τοποθετούνται οριζόντια και κατακόρυφα αντίστοιχα 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.

Δοκοί

Ράβδοι: Οι διαμήκεις ράβδοι

Κάτω - πάνω

As,cal: Τα τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού που υπολογίζονται βάσει της δρώσας ροπής M_{sd} .

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

As,req: Τα απαιτούμενα τετραγωνικά εκατοστά οπλισμού διάτμησης.

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

Επέκταση αριστερά – δεξιά

Δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να περάσει τα διαμήκη σίδερα μέσα στη στήριξη ή 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 cm^2 βάση υπολογισμού ($A_{s,cal}$) και ο χρήστης αποφασίζει τον αριθμό ράβδων και την διατομή δισδιαγωνίου ανά δέσμη.

Οπλισμός Δοκού

δ << 2 >>

Ράβδοι

Κάτω	$A_{s,cal}$	$A_{s,reg}$	$A_{s,req}$	$A_{s,eff}$
	2.78	2.86	2.86	6.15

Γωνίες: 2 14

Εσωτερικά: 2 14

2η στρώση: 0 14

Επέκταση - Αρ.: 3 Δεξ.: 2

Πάνω	$A_{s,cal}$	$A_{s,reg}$	$A_{s,req}$	$A_{s,eff}$
	0	1.65	1.65	3.08

Γωνίες: 2 14

Εσωτερικά: 0 14

2η στρώση: 0 14

Επέκταση - Αρ.: 2 Δεξ.: 2

Πλευρά	$A_{s,cal}$	$A_{st,cal}$	$A_{s,reg}$	$A_{s,eff}$
	0	0	0	0

Κύριος: 0 14

ή εναλλακτικά δισδιαγώνιος	$A_{s,cal}$	$A_{s,reg}$	$A_{s,req}$	$A_{s,eff}$
	0	0	0	0

As/δέσμη: 0 14

Συνδετήρες

	$a_{s,cal}$	$a_{st,cal}$	$a_{s,reg}$	$a_{s,req}$	μήκος	num	ανά	$a_{s,eff}$
Αριστερά:	4.97	0	1.75	4.97	1.00	10	/10.0	10.05
Μέσο:	2.73	0	1.75	2.73	2.90	15	/19.3	5.2
Δεξιά:	4.75	0	1.75	4.75	1.00	10	/10.0	10.05

Τύπος: Συνήθης Κλειστοί: Ναι Τμήσεις: 2 8

Εφαρμογή Κλείσιμο

As/ δέσμη : Πόσα τετραγωνικά εκατοστά δισδιαγωνίου οπλισμού θα τοποθετηθούν στο δοκάρι ξεκινώντας από τις στηρίξεις της δοκού (ανά στήριξη).

Συνδετήρες

$A_{s,cal}$: Τα τετραγωνικά εκατοστά που έχουν υπολογιστεί για τη διατομή αριστερά, δεξιά και στο μέσο.

$A_{st,cal}$: Οι συνδετήρες λόγω στρέψης που ενεργοποιούνται όταν η δοκός καταπονείται σε στρέψη (διπλά κλειστοί συνδετήρες)

$A_{s,reg}$: Τα τετραγωνικά εκατοστά που απαιτούνται βάσει του κανονισμού.

$A_{s,req}$: Τα τετραγωνικά εκατοστά που απαιτούνται. Προκύπτει ως δυσμενέστερη τιμή cm^2 μεταξύ των $A_{s,cal}$ και $A_{s,reg}$.

As,eff: Τα συνολικά τετραγωνικά εκατοστά 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.

Πέδιλα

Οπλισμός Πεδίου

Κάτω: $A_{s,cal.}$ x: 1.75 y: 1.9 $A_{s,req.}$ x: 1.75 y: 1.9 $A_{s,eff.}$ x: 7.53 y: 7.53

Στρώση αρ. \emptyset ανά hExt. # αρ. \emptyset ανά hExt. #

1st x: 14 \emptyset 12 / 0.15 0.32 y: 18 \emptyset 12 / 0.15 0.32

2nd x: 0 \emptyset 12 / 0.15 0.32 y: 0 \emptyset 12 / 0.15 0.32

Πάνω: $A_{s,cal.}$ x: 0 y: 0 $A_{s,req.}$ x: 0 y: 0 $A_{s,eff.}$ x: 0 y: 0

Στρώση αρ. \emptyset ανά hExt. # αρ. \emptyset ανά hExt. #

1st x: 0 \emptyset 12 / 0.15 0.32 y: 0 \emptyset 12 / 0.15 0.32

2nd x: 0 \emptyset 12 / 0.15 0.32 y: 0 \emptyset 12 / 0.15 0.32


Συνδετήρες Διάτρησης


Ομάδα αρ. \emptyset ανά Πλάτος Υψος Offset Τύπος: Τμήσεις:

X Αξων: 0 \emptyset 8 / 0.15 0.4 0.67 0.48 Συνήθης 2

Y Αξων: 0 \emptyset 8 / 0.15 0.4 0.67 0.48 Ράβδοι μοντάζ: \emptyset 12

Εφαρμογή Κλείσιμο

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

 **Αναλυτικές εκτυπώσεις:** Ανοίγει το τεύχος με τα αναλυτικά αποτελέσματα των

επιλύσεων μόνο για το συγκεκριμένο στοιχείο.



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

Ράβδοι

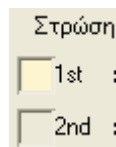
Κάτω

As,cal x, y : Τα τετραγωνικά εκατοστά που υπολογίζονται κατά τη διεύθυνση x και y .

As,reg x, y : Τα τετραγωνικά εκατοστά που απαιτούνται βάσει του κανονισμού.

As,req x, y : Τα τετραγωνικά εκατοστά που απαιτούνται κατά τη διεύθυνση x και y .

As,eff x, y : Τα συνολικά τετραγωνικά εκατοστά που τελικά τοποθετούνται κατά τη διεύθυνση x και y .



Από το εικονίδιο αυτό, το οποίο αποτελεί τμήμα του παραθύρου που εμφανίσαμε πριν, επιλέγουμε τη μια ή τις δυο στρώσεις που μπορούν να τοποθετηθούν τα σίδερα (σε κάτω για τη μία ή σε κάτω και επάνω για τις δύο).

Αρ.χ : Ο αριθμός των ράβδων που μπαίνουν κατά x .

(Φ12 αν η διάμετρος του οπλισμού είναι 12mm).

Ανά 15cm : 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 πέλδλου. (Μοντάζ)

Κατά τη διεύθυνση y ισχύουν τα ίδια.

Ράβδοι

Πάνω: Μπορούμε να ενεργοποιήσουμε και οπλισμούς στο πάνω μέρος του πέλδλου ώστε να δημιουργηθεί κλωβός οπλισμών.

Αναπτύγματα 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 εφαρμογή "Σχεδιάσεις".

Τα αναπτύγματα δοκών εξάγονται σε οποιοδήποτε σχεδιαστικό πρόγραμμα (π.χ. AutoCAD) για περαιτέρω επεξεργασία εάν αυτό κριθεί αναγκαίο. Η εξαγωγή γίνεται με τον ίδιο τρόπο που δημιουργούνται όλα τα σχέδια σε μορφή dwg/dxf.



ΤΕΥΧΟΣ ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Αξιά 10 B / I U

Μελέτη: 123

Υποστύλωμα K6 (Οροφος 1)

Υλικό : C20/25-B500-B500, $\rho_{min} = 1.000\%$, $h_b = 20cm$, $d_f = 5.0cm$

K6 30/40 $H_{col}=3.00m$ ($H_b = 0.50m$ $H_{cr} = 2 \times 1.25m$ $H_{tm} = 0.00m$) $N_{o,lim} = 1360.0kN$, $N_{s,lim} = 884.0kN$

Διαμήκης σπλίσσιμος:	Γωνίες = 40/18 Κορυφές = 20/16 ($A_{s,req} = 13.82$ $A_{s,eff} = 14.20cm^2$, $\rho = 1.18\%$)
Συντελεστής κρίσιμων περ.:	$A_{sw,req} \chi = 1.73$ $A_{sw,req} y = 0.82$ [25/08/10.0] $A_{sw,eff} \chi = 15.08$ $A_{sw,eff} y = 10.05$ (cm^2/m)
Συντελεστής κόμβου:	[5/08/10.0] $A_{sw,eff} \chi = 15.08$ $A_{sw,eff} y = 10.05$ (cm^2/m)
Συντελεστής μέσου:	-

Δωδεκατοσολόγηση:

Συνθ.	Θέση	N_d kN	$M_{x,d}$ kNm	$M_{y,d}$ kNm	ϵ_c x1000	ϵ_s x1000	Φ_h μοίρες	χ_n m	γ_n m	$A_{s,cal}$ cm^2
2C	Κορυφή	-197.6	65.7	-42.9	-3.5	3.6	56.9	-0.03	0.02	13.8

Έλεγχος κόμης:

Συνθ.	Θέση	N_d kN	$M_{x,d}$ kNm	$M_{y,d}$ kNm	$M_{x,Rd}$ kNm	$M_{y,Rd}$ kNm	$A_{s,cal}$ cm^2	$A_{s,eff}$ cm^2
2C	Κορυφή	-197.6	65.7	-42.9	80.2	-109.2	13.8	14.2

Ροπές αντοχής:

Συνθ.	Διεύθ.	N_d kN	$A_{s,eff}$ cm^2	ϵ_c x1000	ϵ_s x1000	Φ_h μοίρες	χ_n m	γ_n m	M_{Rd} kNm
2C	+x	-197.6	14.2	-3.5	5.4	90.0	-0.1	0.0	80.2

Μπορούμε έτσι να έχουμε άμεση πρόσβαση στα αποτελέσματα χωρίς να χρειάζεται να δημιουργήσουμε τεύχος μέσω του αντίστοιχου εικονιδίου στην κεντρική οθόνη του προγράμματος.

✓ Γραμμή Εργαλείων

- ✓ Γραμμή επιλογής ορόφου
- ✓ Γραμμή επεξεργασίας
- ✓ Γραμμή 3D
- ✓ Γραμμή επιλογής στοιχείων
- ✓ Γραμμή Zoom
- ✓ Γραμμή σχεδιάσεων

Εμφάνιση λεπτομερειών υποστυλωμάτων
Εμφάνιση στοιχείων θεμελίωσης

Ισοδύναμες πλάκες

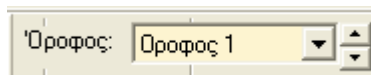
- ✓ Συμπαγείς Ζώνες

Γραμμή Εργαλείων

Μπάρες Εργαλείων

Από το μενού Απεικόνιση μας δίνεται η δυνατότητα να εμφανίσουμε ή να αποκρύψουμε τις Γραμμές εργαλείων που παρουσιάζονται στο διπλανό παράθυρο.

Επιλογή Ορόφου



Επιλέγουμε τον όροφο που θέλουμε να επεξεργαστούμε.

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 από το μενού **Αρχείο ► Αποθήκευση** σώζουμε όλες τις εργασίες που έχουν γίνει στους Κατασκευαστικούς Οπλισμούς.

Αποθήκευση και έξοδος



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

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 από το μενού **Αρχείο ► 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.

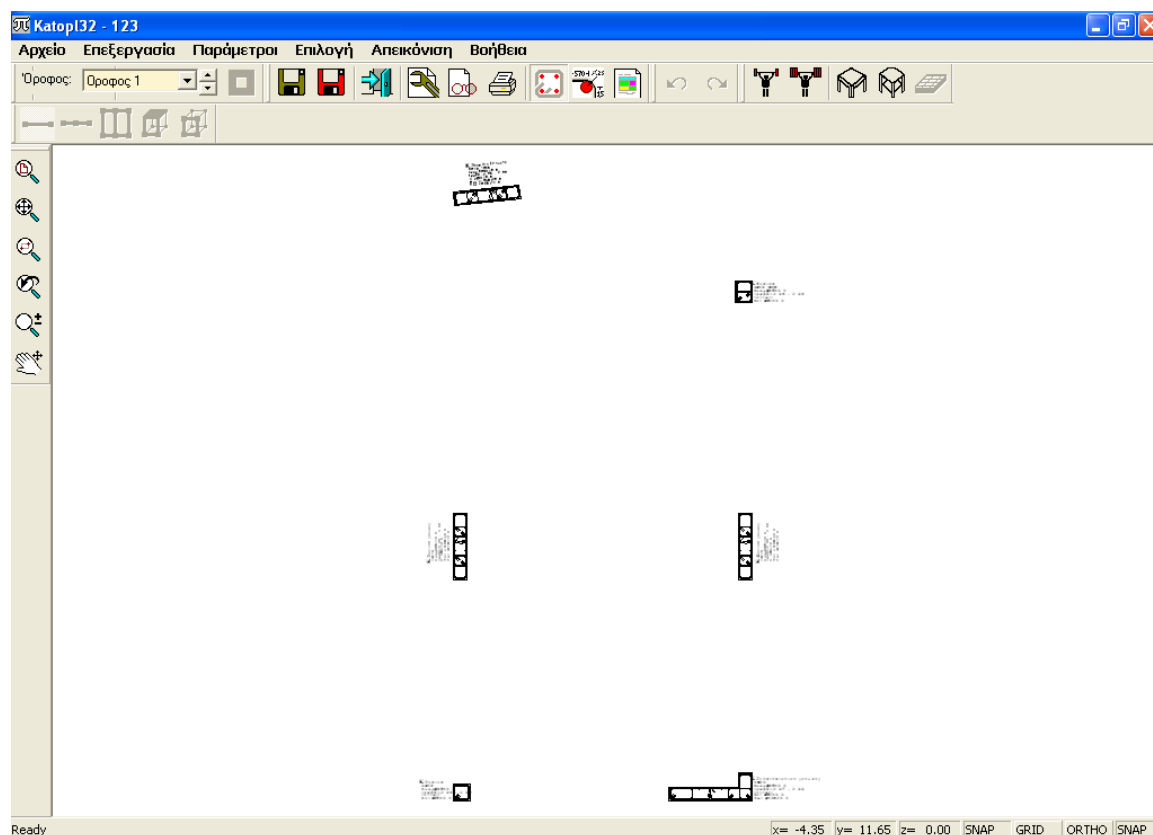
Εμφάνιση / Επεξεργασία Λεπτομερειών Υποστυλωμάτων



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 την διάταξη που έχουν τα υποστυλώματα στην κάτοψη.

Τα κείμενα (ταμπέλες) των σύνθετων στοιχείων μπορούν να μετακινηθούν με το ποντίκι, ώστε να μην αλληλεπικαλύπτονται.

Οι αλλαγές που θα γίνουν, θα μεταφερθούν και στις σχεδιαστικές λεπτομέρειες.



Για την επαναφορά στην οθόνη που ήμασταν πριν, **ξανακάνουμε** κλικ στο ίδιο εικονίδιο.

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 χρησιμοποιούν τα StereosSTATIKA, δίνεται και η δυνατότητα προβολής των οπλισμών είτε στο Microsoft Word είτε σε άλλον επεξεργαστή κειμένου που χρησιμοποιεί ο χρήστης.

Πίνακες οπλισμού



Επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο, δημιουργείται τροποποιήσιμη λίστα, όπου περιλαμβάνονται όλες οι χρησιμοποιούμενες διατομές οπλισμού για τα επιλεγμένα δομικά στοιχεία. Η επιλογή των στοιχείων γίνεται από το πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται στην επόμενη σελίδα κάνοντας κλικ στο εικονίδιο του πίνακα οπλισμού.

Ο χρήστης επιλέγει τους ορόφους και τα δομικά στοιχεία που επιθυμεί να εμφανίσει και στη συνέχεια δημιουργείται ο πίνακας οπλισμού (φαίνεται και αυτός στην επόμενη σελίδα). Η μορφή του εγγράφου που δημιουργείται επιτρέπει την επέμβαση και αλλαγή, όπου κρίνεται αναγκαίο.

Οι πίνακες μπορούν να αντιγραφούν ώστε να επικολληθούν σε οποιονδήποτε επεξεργαστή κειμένου.

Επιλογή Undo & Redo



Αναίρεση (Undo) ή επανάληψη (Redo) μιας ενέργειας του χρήστη.


Επιλογή Πινάκων Οπλισμού

Ανωδομή:

<input checked="" type="checkbox"/> Στάθμη	<input checked="" type="checkbox"/> Πλάκες	<input checked="" type="checkbox"/> Δοκοί	<input checked="" type="checkbox"/> Υποστυλώματα
<input checked="" type="checkbox"/> Ισόγειο		<input checked="" type="checkbox"/> Ισόγειο	<input checked="" type="checkbox"/> Ισόγειο

Θεμελίωση:

<input checked="" type="checkbox"/> Στάθμη	<input checked="" type="checkbox"/> Πεδία	<input checked="" type="checkbox"/> Δοκοί	<input checked="" type="checkbox"/> Πλάκες
<input checked="" type="checkbox"/> Ισόγειο	<input checked="" type="checkbox"/> Ισόγειο	<input checked="" type="checkbox"/> Ισόγειο	

Καθαρισμός όλων  Δημιουργία Έξοδος

Κατάλογος Δοκών Ανωδομής: Α Ορόφος

#	Διατομή (cm)	Δοκός	Πλάκα	Συνδετήρας	Διαστάσεις (cm)	Παρατηρήσεις
Δ1	25 x 50	2014	4014	06/10		
Δ2	25 x 50	2014	4014	06/10		
Δ3	25 x 50	2014	4014	06/10		
Δ4	25 x 50	2014	4014	06/10		
Δ5	25 x 50	2014	4014	06/10		
Δ6	25 x 50	2014	4014	06/10		
Δ7	25 x 50	4014	2014	06/10		
Δ8	25 x 50	2014	4014	06/10		

Πρόσθετα στοιχεία:

Δοκός	Θέση	Οπλισμός	Μήκος (cm)	Παρατηρήσεις
Δ1-Δ2	P2 (Άνω)	1016	211	
Δ3	P3 (Άνω)	1016	153	
Δ3	P7 (Άνω)	2014	79	
Δ3	P4 (Άνω)	1014	136	
Δ5	P1 (Άνω)	1014	136	
Δ5	P5 (Άνω)	1014	136	
Δ8	P3 (Άνω)	1014	136	

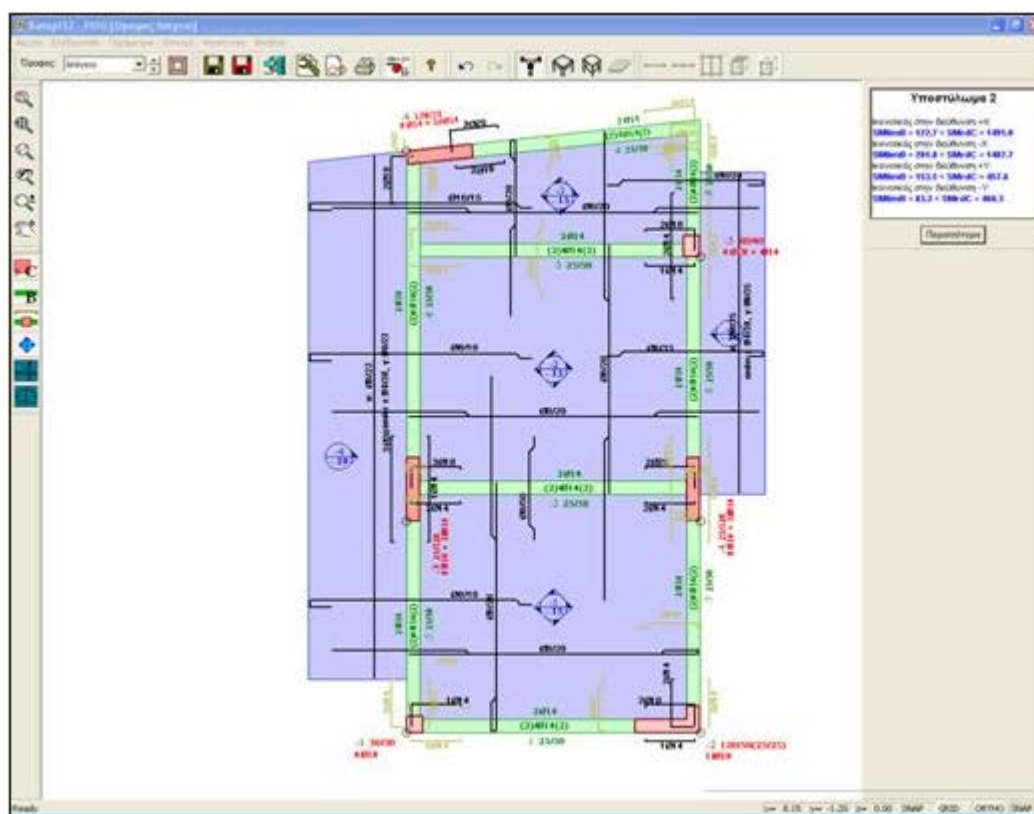
Κατάλογος Υποστυλωμάτων: Α Ορόφος

#	Διατομή (cm)	Καρέας	Διατομή	Συνδετήρας	Παρατηρήσεις
Y1 (Ορθογώνιος)	25 x 100	16014	κ-κ, Οπζ. 30010 κ-κ, Κ.08. 20010	Κρίσιμος: 010/10 Κόμβος: 010/10	
Y2 (Κυκλικός)	Ø=50	16020		Κρίσιμος: 010/10 Κόμβος: 010/10	
Y3 (Γάμμα)	80 x 60 x 25 x 25	11010		Κρίσιμος: 010/10 Κόμβος: 010/10	
Y4 (Γάμμα)	80 x 60 x 25 x 25	15014		Κρίσιμος: 010/10 Κόμβος: 010/10	
Y5 (Γάμμα)	80 x 60 x 25 x 25	15014		Κρίσιμος: 010/10 Κόμβος: 010/10	
Y7 (Γάμμα)	150 x 25	16020 + 16014	κ-κ, Οπζ. 30010	Κρίσιμος: 010/10	

Ικανοτικός Έλεγχος Υποστυλωμάτων



Επιλέγοντας το εικονίδιο στα αριστερά ενεργοποιείται ο **Ικανοτικός Έλεγχος** υποστυλωμάτων. Εφόσον γίνει η επίλυση του κτιρίου, δηλαδή εισαγωγή στοιχείων, αντισεισμικός και διαστασιολόγηση υποστυλωμάτων έχει γίνει ταυτόχρονα και η εφαρμογή του καινούριου αντισεισμικού κανονισμού ΕΑΚ 2003.



Ο έλεγχος της εφαρμογής του κανονισμού γίνεται μέσα από τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

Υποστυλώμα 1K6

Ικανοτικός στην διεύθυνση +X:
 $SMlimB = 49.2 < SMrdC = 86.1$

Ικανοτικός στην διεύθυνση -X:
 $SMlimB = 116.8 > SMrdC = 86.1$

Ικανοτικός στην διεύθυνση +Y:
 $SMlimB = 191.9 > SMrdC = 115.3$

Ικανοτικός στην διεύθυνση -Y:
 $SMlimB = 157.5 > SMrdC = 115.3$

Περισσότερα

Πατώντας το εικονίδιο του Ικανοτικού στην άνω μπάρα εργαλείων, εμφανίζεται ένα πλαίσιο κειμένου το οποίο παραθέτει στοιχεία για το κάθε υποστυλώμα. Όταν ο χρήστης μετακινήσει το δείκτη του mouse στη διατομή ενός υποστυλώματος, εμφανίζεται αυτόματα στο πλαίσιο διαλόγου του ικανοτικού, το άθροισμα των ροπών των δοκών που συντρέχουν στον κόμβο του υποστυλώματος ($SMlimB$) και στις 4 διευθύνσεις (δηλαδή +x, -x, +y, και -y) συγκρινόμενο με το άθροισμα των ροπών των υποστυλωμάτων ($SMrdC$).

Θα πρέπει να διορθωθούν όσα υποστυλώματα παρουσιάζουν ικανοτικό πρόβλημα (Κόκκινο Χρώμα) ώστε να ικανοποιείται η ικανοτική συνθήκη. Δηλαδή τα υποστυλώματα να έχουν μεγαλύτερη αντοχή από τα δοκάρια. Ο χρήστης λοιπόν θα πρέπει να αυξήσει είτε διατομή οπλισμού ή αριθμό ράβδων έτσι ώστε να ικανοποιείται η συνθήκη. Κάνοντας παρέμβαση στους οπλισμούς, δε χρειάζεται να γίνει εκ νέου επίλυση, όλοι οι έλεγχοι γίνονται με τις νέες ροπές.


Αυτόματος Ικανοτικός Έλεγχος


Φιλοθέου Γ. Λόκκα – StereoSTATIKA

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει σε ποια από τα στοιχεία που έχουν πρόβλημα θα εφαρμοστεί ο αυτόματος έλεγχος ‘τσεκάροντας’ τα στοιχεία στα οποία επιθυμεί να εφαρμοστεί ο ικανοτικός. Εφόσον επιλεγεί το εικονίδιο ‘Αυτόματος Ικανοτικός’, το πρόγραμμα θα εκτελέσει τις απαραίτητες διορθώσεις στις προβληματικές ράβδους, ώστε να ικανοποιούνται τα κριτήρια ελέγχου.

[illegible]

Εάν επιλεγεί το κουμπί **‘Κατάργηση Ικανοτικού’** εμφανίζεται προειδοποιητικό μήνυμα και εκτελείται ‘επανάπλιση υποστυλωμάτων’ κατά την αναλογία της ‘επανάπλισης κτιρίου’

 Με το εικονίδιο αυτό γίνεται η εμφάνιση του τεύχους με τα αποτελέσματα του Ικανοτικού ελέγχου σε κάμψη ανά όροφο.

 Με το εικονίδιο αυτό γίνεται η εμφάνιση του τεύχους με τα αποτελέσματα του Ικανοτικού ελέγχου σε κάμψη ανά όροφο, περιλαμβάνοντας όμως και τους αναλυτικούς πίνακες.

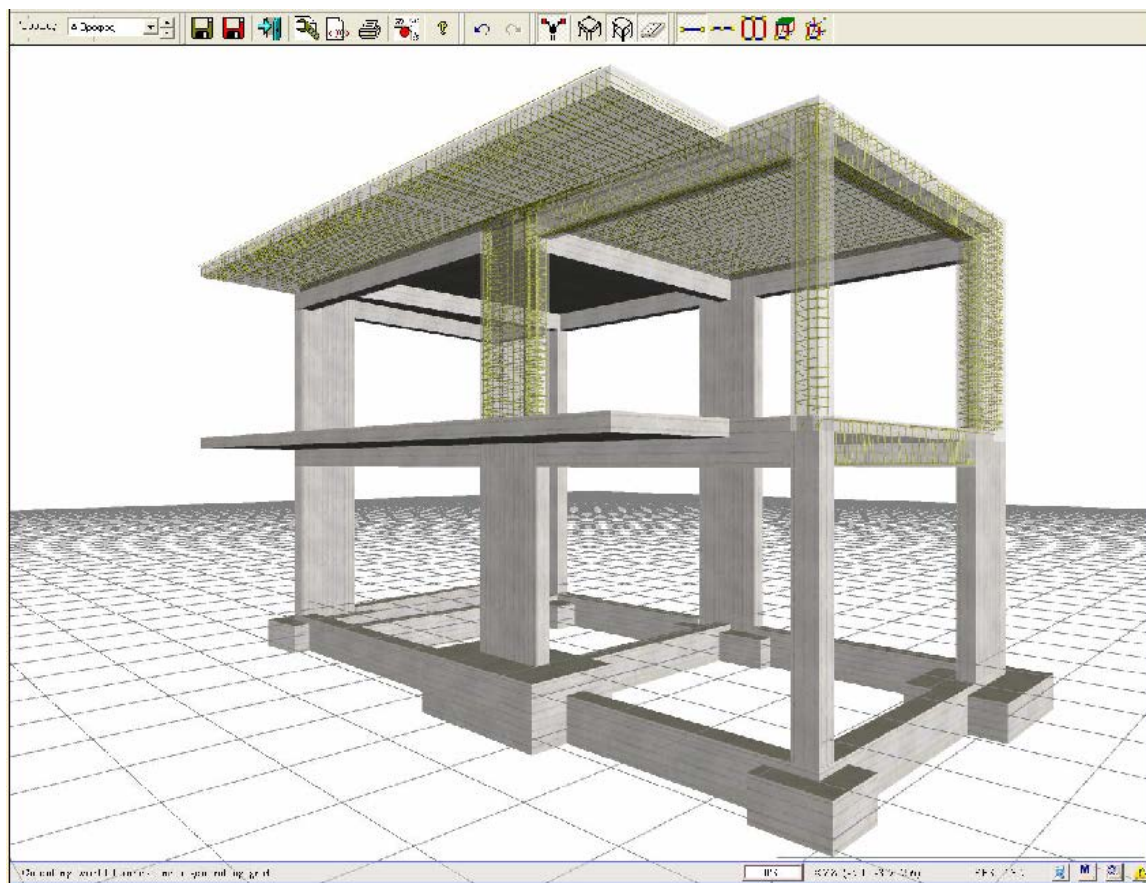
Εάν μετά τον αυτόματο ικανοτικό υπάρχουν στοιχεία σε κάποιο όροφο με **πορτοκαλί χρώμα**, αυτό σημαίνει ότι έχουμε υπερβεί το μέσο ποσοστό οπλισμού ρ που είναι ορισμένο στις παραμέτρους όπλισης των υποστυλωμάτων. Έχει προκαθορισμένη τιμή 0.025 (2.5%) και ίσως χρειάζεται διαφορετική αντιμετώπιση ώστε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

Όταν το ποσοστό οπλισμού ρ που προκύπτει με τον αυτόματο ικανοτικό υπερβεί το 0.04 (4%) επί 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.

Επιλογή Τρισδιάστατης Απεικόνισης Κατασκευαστικών Οπλισμών



Απεικόνιση Κατασκευαστικών: Ορόφου – Κτιρίου. Σε συνδυασμό με το εικονίδιο της εμφάνισης/απόκρυψης σκυροδέματος εμφανίζονται οι κατασκευαστικοί οπλισμοί γραφικά όταν επιλέξουμε κάποιο δομικό στοιχείο με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο.



Απόκρυψη/Εμφάνιση σκυροδέματος. Επιλέγουμε 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.

Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου και οπλισμών



Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου Υποστυλωμάτων



Απόκρυψη/Εμφάνιση κειμένου Δοκών



Απόκρυψη/Εμφάνιση οπλισμών Στηρίξεων Δοκών



Απόκρυψη/Εμφάνιση Πινακίδας πλακών



Απόκρυψη/Εμφάνιση Οπλισμού πλακών



Απόκρυψη/Εμφάνιση οπλισμού στηρίξεων πλακών.

Ελεγχος δομικών στοιχείων



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.

Το πρόγραμμα χωρίζει τους ελέγχους σε δύο κατηγορίες:

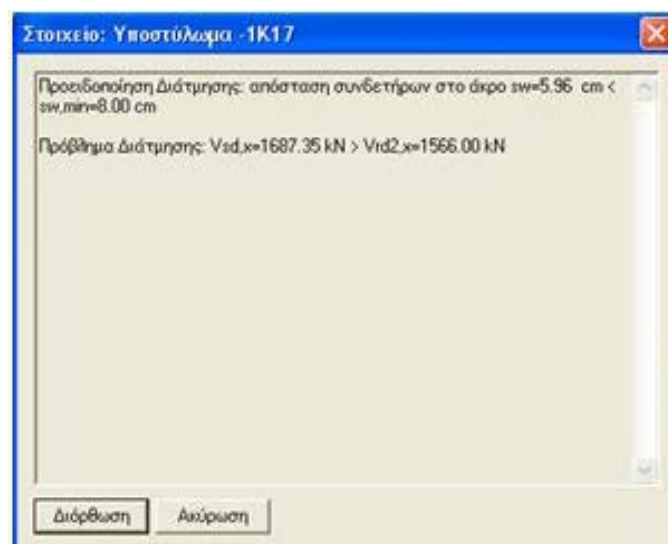
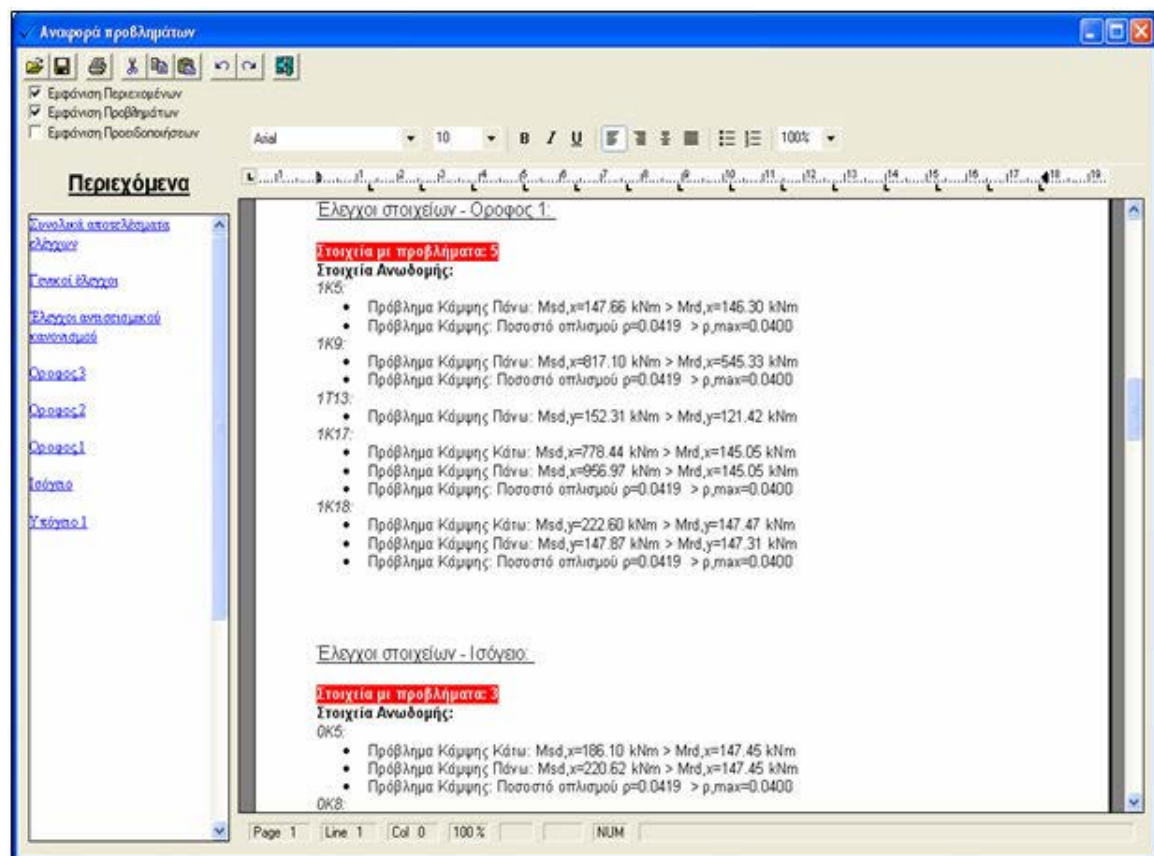
- Τα **προβλήματα** όπου συνήθως απαιτείται αλλαγή της διατομής του δομικού στοιχείου και επανεπίλυση του κτιρίου
- Τις **προειδοποιήσεις** όπου καλείται ο χρήστης να ελέγξει εάν χρειάζεται πραγματικά αλλαγή

Οι προειδοποιήσεις εμφανίζονται στο τεύχος έλεγχου δομικών στοιχείων μόνο αν το επιλέξει ο χρήστης από το αντίστοιχο check box που εμφανίζεται πάνω δεξιά.

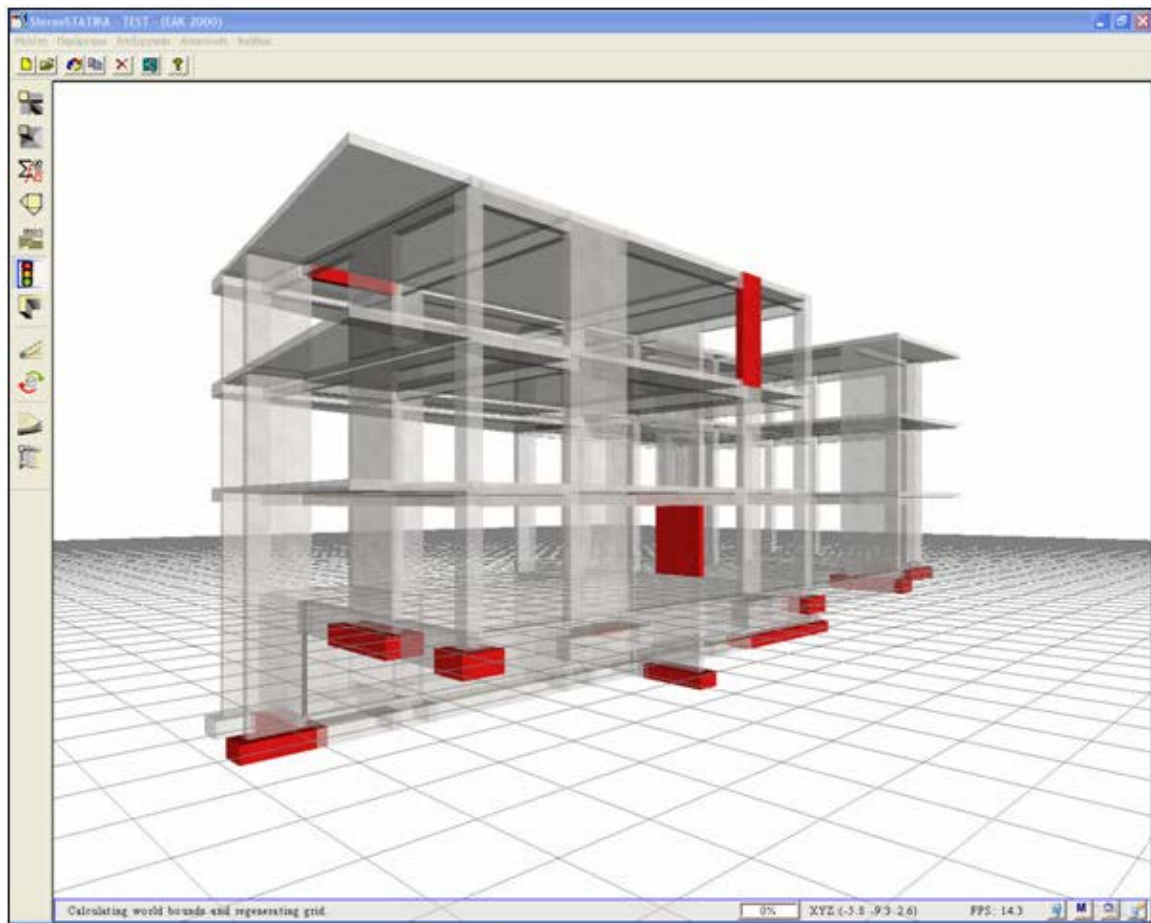
Για ευκολότερη διάκριση των στοιχείων που έχουν πρόβλημα, το πρόγραμμα εμφανίζει στην οθόνη τον τρισδιάστατο φορέα του κτιρίου πάνω στον οποίο σημειώνονται δομικά στοιχεία που χρήζουν προσοχής από τον χρήστη, με έντονο κόκκινο χρώμα τα προβλήματα και με πορτοκαλί τις προειδοποιήσεις.

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 του

σκελετού του κτιρίου όπου θα είναι ήδη επιλεγμένο το στοιχείο που έχει το πρόβλημα με το πλαίσιο διάλογου που περιλαμβάνει τις ιδιότητές του ανοικτό και με την τροποποίηση ενεργοποιημένη.



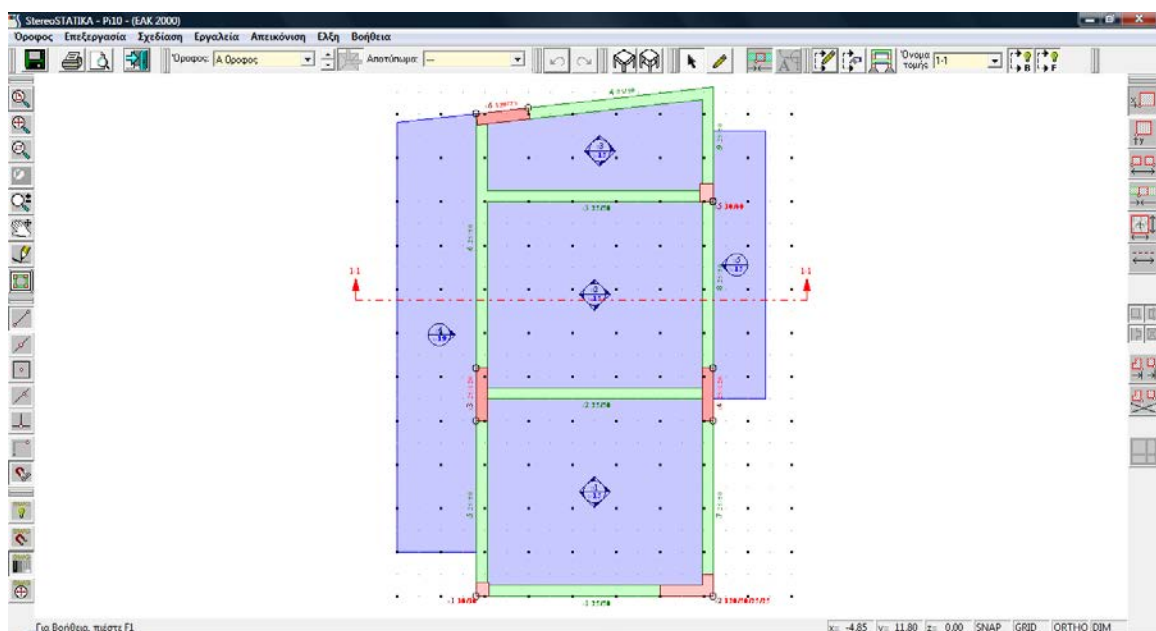
Μετά την τροποποίηση του δομικού στοιχείου πρέπει να ακολουθήσει επανεπίλυση του κτιρίου και εκ νέου έλεγχος ώστε να διαπιστωθεί εάν διορθώθηκε το πρόβλημα μετά τις αλλαγές που εφαρμόστηκαν στην κατασκευή.



Ξυλότυποι - Τομές



Επιλέγοντας το εικονίδιο της αριστερής γραμμής εντολών, το πρόγραμμα μας εισάγει στο περιβάλλον παραγωγής σχεδίων **ξυλοτύπων και τομών**.



Το περιβάλλον αυτό είναι εξίσου φιλικό με το περιβάλλον της εισαγωγής δομικών στοιχείων και παρέχει επιπλέον δυνατότητες, όπως πχ. την εισαγωγή διαστάσεων στις κατόψεις των ξυλοτύπων, τη δημιουργία τομών 2D και 3D.

Στη δεξιά περιοχή της οθόνης υπάρχει μια **κατακόρυφη γραμμή εργαλείων** που χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση διαστάσεων ξυλοτύπων και τομών, καθώς και σ' άλλα σχεδιαστικά εργαλεία που είναι χρήσιμα για την ολοκλήρωση των σχεδίων.

Ανω Γραμμή Εργαλείων



Στην **Οριζόντια γραμμή εργαλείων** υπάρχουν τα νέα σχεδιαστικά εργαλεία καθορισμού – δημιουργίας διαστάσεων και τομών.



Δημιουργία τομής

Επιλέγουμε την αρχή της τομής με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια τα σημεία που περνάει η τομή. Τέλος επιλέγουμε τη φορά της τομής και με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού εμφανίζεται το παράθυρο στα δεξιά όπου και ονομάζουμε την τομή. Πατώντας OK δημιουργείται.



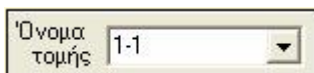
Επεξεργασία επιλεγμένης τομής

Μπορούμε να επιλέξουμε αν η τομή αφορά τον όροφο ή ολόκληρο το κτίριο και να καθορίσουμε την φορά της.



Προβολή της επιλεγμένης τομής.

Επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο ο χρήστης μεταφέρεται στην οθόνη προβολής της επιλεγμένης τομής



Επιλογή τομής



Εμφάνιση/Απόκρυψη των συμβόλων των τομών σε Όροφο και Κτίριο



Ελεύθερα Γραφικά

Στην κατάσταση αυτή ο χρήστης μπορεί να σχεδιάσει απλά σχήματα ή να εισάγει κείμενο πάνω στην κάτοψη. Όταν επιλεγεί το εικονίδιο των ελεύθερων γραφικών ενεργοποιούνται στη ΔΕΞΙΑ ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ τα εικονίδια της σχεδίασης γραμμών και εισαγωγής κειμένου.

Στην περίπτωση της **σχεδίασης γραμμών** ο χρήστης εισάγει το σχήμα του με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού. Όταν θέλει να επικυρώσει τη σχεδίαση, με δεξί πλήκτρο επιλέγει **εφαρμογή**.

Στην περίπτωση του **κειμένου**, ο χρήστης, αφού επιλέξει το εικονίδιο του κειμένου θα πρέπει να 'ανοίξει' ένα παράθυρο το οποίο θα περιέχει το κείμενο του. Στην συνέχεια θα εμφανιστεί το πλαίσιο διαλόγου όπου θα εισαχθεί το κείμενο.

Παρατήρηση



Τόσο για την εισαγωγή κειμένου όσο και για την ελεύθερη σχεδίαση θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένο το εικονίδιο της **Δημιουργίας**.

Παρατήρηση



Υπάρχει επιπλέον η επιλογή **Δημιουργία Σημείωσης** με την οποία ο χρήστης μπορεί να σχεδιάσει απλά σχήματα ή/και κείμενο και να τα αποθηκεύσει σαν ξεχωριστές οντότητες (χωριστά από την κάτοψη). Το πλεονέκτημα σε αυτή την περίπτωση είναι ότι οι αποθηκευμένες Σημειώσεις μπορούν να εισαχθούν στο σχέδιο από το μενού Σχεδιάσεις μαζί με τα υπόλοιπα στοιχεία του σχεδίου (Κατόψεις, λεπτομέρειες, πινακίδα κ.τ.λ.). Η δημιουργία των σημειώσεων είναι ίδια με την δημιουργία ελεύθερων γραφικών.

Μενού Διαστάσεις



Ενεργοποιούνται με την ενεργοποίηση του εικονιδίου των **διαστάσεων** που βρίσκεται στην οριζόντια γραμμή εργαλείων οι παρακάτω επιλογές:



Εισαγωγή **συντεταγμένων υποστυλωμάτων** κατά τον άξονα **y-y**. Πρώτα επιλέγουμε το υποστύλωμα με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στην συνέχεια επιλέγουμε το σημείο που θα μπει το κείμενο που περιγράφει τις διαστάσεις.



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



Συνεχόμενη εισαγωγή διαστάσεων. Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού επιλέγουμε το σημείο εκκίνησης της γραμμής διαστάσεων και στη συνέχεια επεκτείνουμε με το ποντίκι την γραμμή ώστε να διατρέξει τα δομικά στοιχεία που θέλουμε να διαστασιολογήσουμε. Μετά 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 αρχή και τέλος (πιθανόν χρησιμοποιώντας τα εργαλεία έλξεων από την αριστερή μπάρα εργαλείων).



Επιλογή των δομικών στοιχείων που συμμετέχουν στην **συνεχόμενη διαστασιολόγηση**.



Αυτόματη εισαγωγή συντεταγμένων υποστυλωμάτων

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



Απόκρυψη συντεταγμένων υποστυλωμάτων

Απόκρυψη όλων των συντεταγμένων σταθερών σημείων υποστυλωμάτων



Εμφάνιση οπλισμών

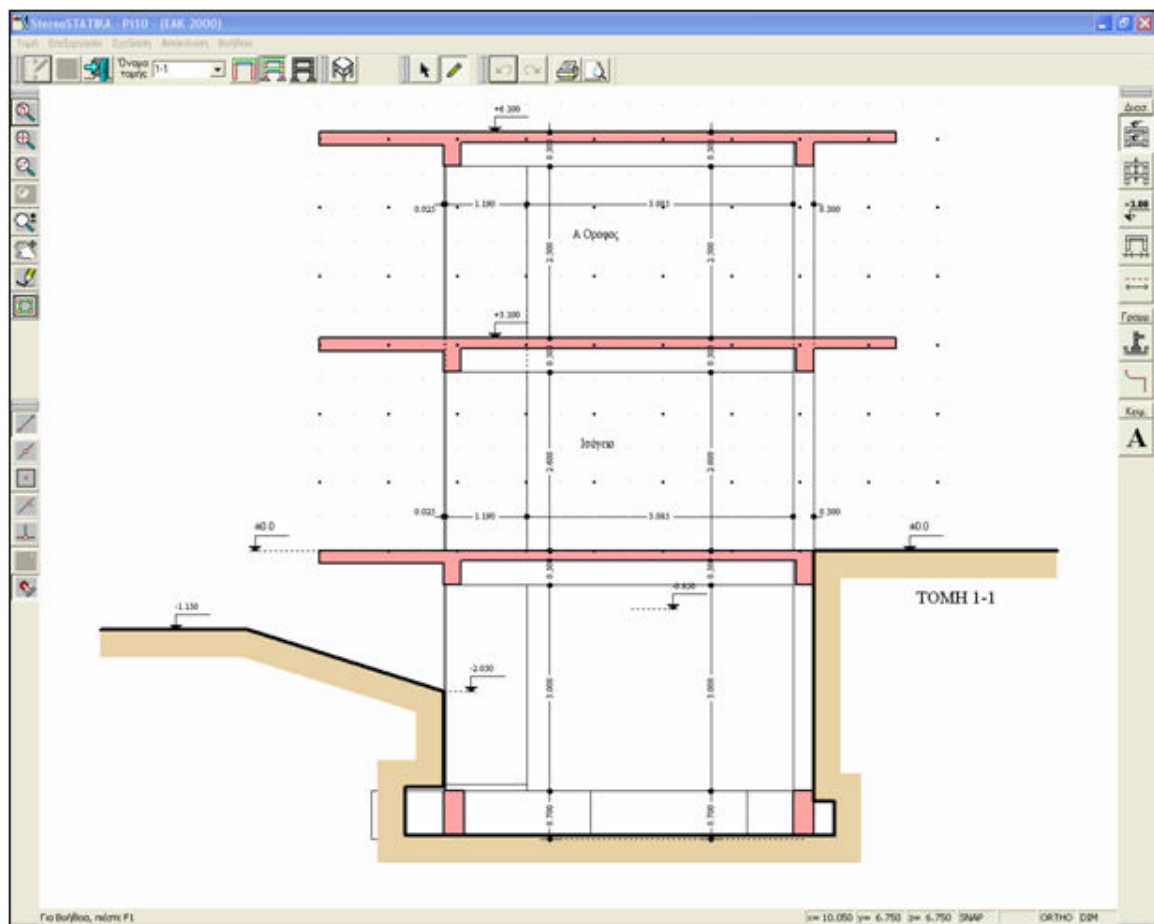
Εμφανίζει όλους τους οπλισμούς στη θέση που υπάρχουν πάνω στην κάτοψη, δίνοντας την δυνατότητα στον χρήστη να καθορίσει τη θέση των διαστάσεων έτσι ώστε να μην αλληλοκαλύπτονται με τους οπλισμούς.

Επεξεργασία Τομών



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

Η **μπάρα εργαλείων** που βρίσκεται στο πάνω μέρος της οθόνης περιλαμβάνει την επιλογή για απεικόνιση της **τρισδιάστατης τομής** του κτιρίου όπως στην παρακάτω οθόνη.



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



Αυτόματη εισαγωγή της **στάθμης** των ορόφων.



Αυτόματη εισαγωγή **κατακόρυφων διαστάσεων**. Με αριστερό κλικ επιλέγουμε τον όροφο και με το ποντίκι μετακινούμε τις διαστάσεις στην επιθυμητή θέση.



Εισαγωγή ύψους σε **τυχαίο σημείο**. Μετακινώντας κατακόρυφα το ποντίκι, μεταβάλλεται αυτόματα και το ύψος. Με αριστερό κλικ επιλέγουμε το επιθυμητό ύψος και μετά καθορίζουμε το σημείο εισαγωγής του κειμένου της στάθμης.



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



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



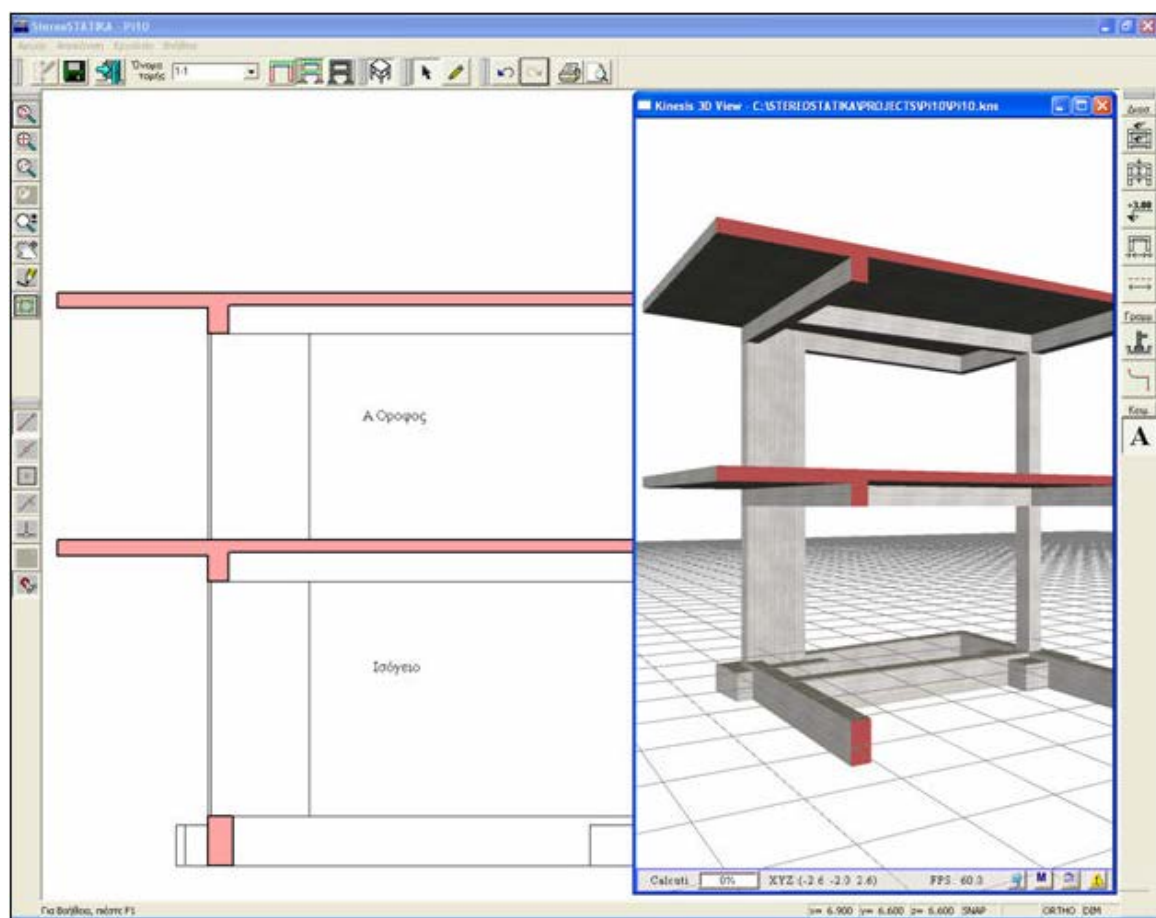
Εισαγωγή **διαγράμμισης εδάφους**.



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. Στη συνέχεια με το ποντίκι ανοίγουμε ένα παράθυρο που θα περιλαμβάνει το κείμενο ώστε να ενεργοποιηθεί ο επεξεργαστής κειμένου.



Ταυτόχρονη απεικόνιση τομής σε δύο και τρεις διαστάσεις

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ



Επιλέγοντας από την κεντρική οθόνη του προγράμματος το εικονίδιο για τον υπολογισμό του κόστους της κατασκευής εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου όπου γίνεται ο υπολογισμός του κόστους.

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εισάγει την **τιμή μονάδας** για τα διαφορά υλικά και την τιμή των **εργατικών**.

Η προμέτρηση των υλικών γίνεται αυτόματα και εμφανίζεται εφόσον πατήσουμε στο εικονίδιο OK. Με την εισαγωγή των τιμών μονάδων, ο υπολογισμός του συνολικού κόστους πραγματοποιείται αυτόματα.

Εισαγωγή ποσοτήτων και τιμών

Κατηγορία	Ποσότητα	Τιμή υλικού	Εργατικά	Κόστ. υλικού	Εργατικά	Συν. κόστος	Κόστος/m3
Σκυρόδεμα	77.9	55.00	0.00	4285	0	4285	55.0
Ξυλότυπος	549.1	0.00	16.00	0	8786	8786	112.8
Συνδετήρες	2334.6	0.65	0.30	1517	700	2218	28.5
Ράβδοι	5447.5	0.50	0.10	2724	545	3269	42.0
Θερμομόν...	0.0	0.00	0.00	0	0	0	0.0
Σύνολα				8526	10031	18556	238.2

Νόμισμα: €

Οι τιμές περιλαμβάνουν το ΙΚΑ, δεν περιλαμβάνουν ΦΠΑ

Φόρτωση τιμών από μελέτη

Υπάρχει η δυνατότητα να φορτωθούν οι τιμές των υλικών και εργατικών από κάποια άλλη μελέτη με την επιλογή

Φόρτωση τιμών από μελέτη.

Φόρτωση προκαθορισμένων τιμών

Η επιλογή αυτή 'φορτώνει' τις προκαθορισμένες τιμές μονάδος και εργατικών

Θέσε ως προκαθορισμένες

Η τιμές που εισάγει ο χρήστης καταχωρούνται ως προεπιλεγμένες τιμές για το πρόγραμμα.

Λεπτομέρειες

Πατώντας **Λεπτομέρειες** στην οθόνη εισαγωγής του κόστους των υλικών ο χρήστης μεταφέρεται στην παρακάτω οθόνη όπου εμφανίζονται αναλυτικά η προμέτρηση των υλικών καθώς και το κόστος για κάθε υλικό αλλά και συνολικά. 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 (*.rtf) για μελλοντική χρήση, ακόμα και για σύγκριση των αποτελεσμάτων προμέτρησης διάφορων τρόπων κατασκευής και επίλυσης μιας μελέτης.

Οι προμετρήσεις εμφανίζουν το αποτέλεσμα ανά φάση για κάθε όροφο. Στη 1η φάση περιέχονται τα υποστυλώματα μέχρι το ύψος της βάσης των δοκών (της χαμηλότερης δοκού για κάθε υποστύλωμα). Αν υπάρχουν ανισοσταθμίες ή ανεστραμμένοι δοκοί στο δάπεδο του ορόφου, τότε το κατώτερο τμήμα των υποστυλωμάτων θα περιληφθεί στη 2η φάση του κάτω ορόφου. Στη 2η φάση περιέχονται οι δοκοί, οι πλάκες και το τμήμα των υποστυλωμάτων που περισσεύει από τη 1η φάση. Η θεμελίωση προμετράται ξεχωριστά ανά όροφο όπως και οι σκάλες.

ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ



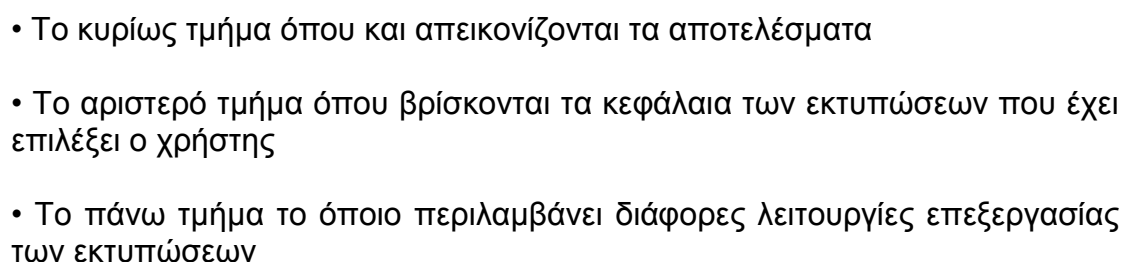
Εφόσον έχουν εκτελεστεί όλες οι επιλύσεις και διορθώσεις και ο χρήστης είναι έτοιμος να παράγει το τεύχος στατικών υπολογισμών, ενεργοποιείται το εικονίδιο των εκτυπώσεων στην αριστερή μπάρα εργαλείων της κεντρικής οθόνης.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει για εκτύπωση όλο το τεύχος συνολικά ή και επιμέρους τμήματα, επιλέγοντας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού μόνο τα τμήματα που επιθυμεί.

Εφόσον γίνει η επιλογή των ενοτήτων 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 διπλανό πλαίσιο διαλόγου, όπου μπορούν να συμπληρωθούν

Πατώντας OK γίνεται η επεξεργασία των αποτελεσμάτων και παράγεται το τεύχος εκτυπώσεων με τα τμήματα που έχουν επιλεγεί. Για κάθε ενότητα το πρόγραμμα εμφανίζει το παραπάνω πλαίσιο διάλογου ώστε να ενημερώνεται ο χρήστης όσο η διαδικασία επεξεργασίας συνεχίζεται.. Όταν η διαδικασία ολοκληρωθεί θα εμφανιστεί η επόμενη οθόνη η οποία χωρίζεται σε 3 τμήματα.



Εμφάνιση Περιεχομένων
Αριθμός Σελίδων
Τρέχοντος εγγράφου: 5
Τεύχος

Arial 9 B I U [List Icon] [Bulleted List Icon] [Numbered List Icon] [Decrease Indent Icon] [Increase Indent Icon] 100%

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.

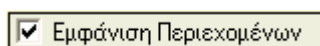
Αποθήκευση – Το πρόγραμμα έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει το τεύχος σε τρεις διαφορετικές μορφές (*.doc, *.rtf, *html). Τα αρχεία αποθηκεύονται μέσα στο C:\StereoSTATIKA\projects\Όνομα μελέτης\UserReports.

Εκτύπωση – Το επιλεγμένο τεύχος αποστέλλεται προς εκτύπωση.

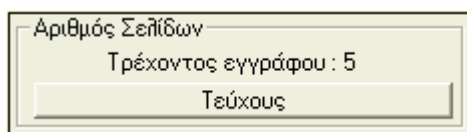
Αποκοπή, Αντιγραφή, Επικόλληση – Λειτουργίες επεξεργασίας του κειμένου.

Αναίρεση, Επαναίρεση – Κατάργηση ή ενεργοποίηση μιας αλλαγής που ο χρήστης έχει κάνει στο κείμενο.

Έξοδος – Έξοδος από το τεύχος.



Εμφάνιση ή απόκρυψη των περιεχόμενων του τεύχους τα οποία παρουσιάζονται στο αριστερό κάθετο τμήμα της.



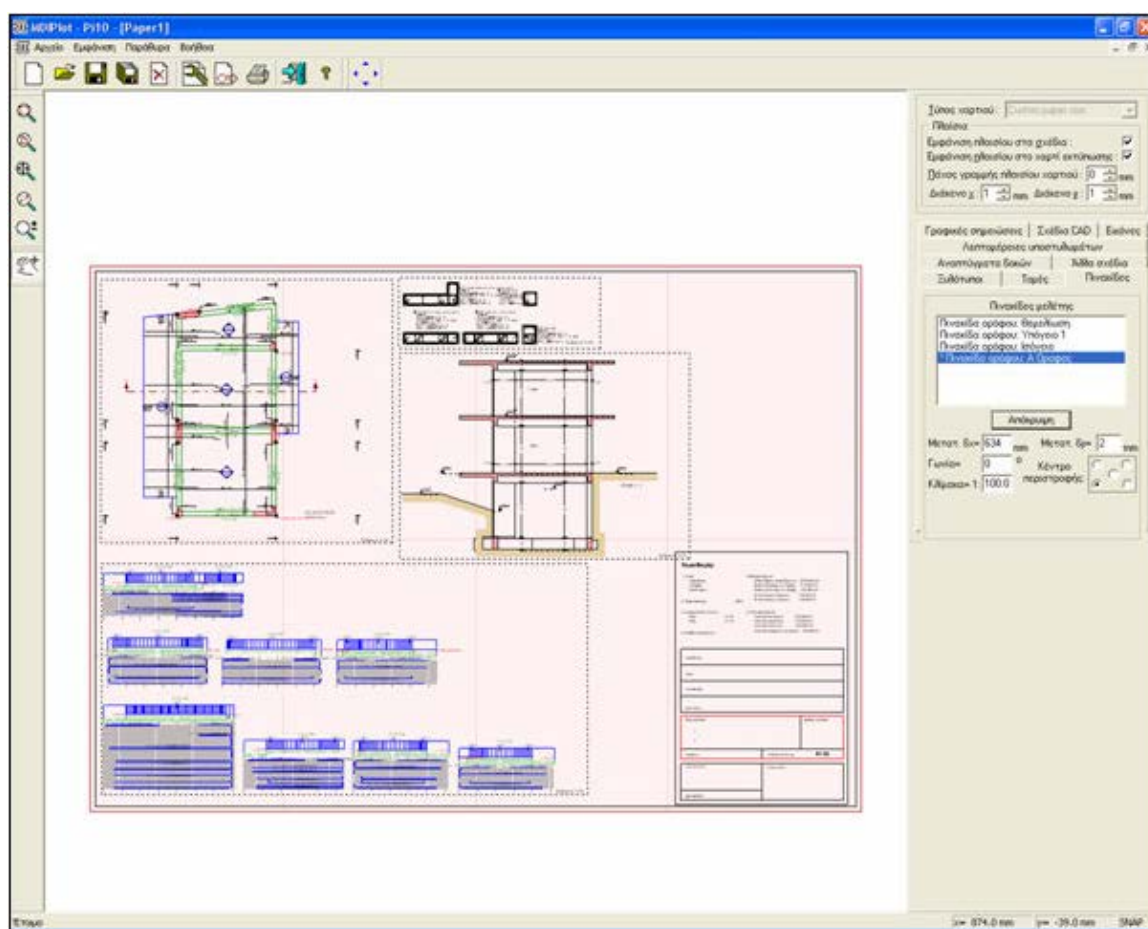
Καταμέτρηση του αριθμού σελίδων ανά κεφάλαιο αλλά και συνολικά για όλο το τεύχος.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ

Το λογισμικό StereoSTATIKA 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 οπλισμούς.



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 των οποίων η χρήση έχει εξηγηθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο του παρόντος, την άνω μπάρα, που περιέχει τα μενού επιλογών και τη δεξιά μπάρα όπου περιέχονται όλες οι επιλογές εισαγωγής και επεξεργασίας των σχεδίων.

Ανω μπάρα εργαλείων

Μενού Αρχείο

Σε αυτό το μενού περιέχονται όλες οι επιλογές για την εισαγωγή, επεξεργασία και αποθήκευση των αρχείων που προκύπτουν από την επεξεργασία των σχεδίων.

Νέο χαρτί	Ctrl+N
Ανοιγμα...	Ctrl+O
Κλείσιμο	
Αποθήκευση	Ctrl+S
Αποθήκευση ως...	
Αποθήκευση όλων	
<hr/>	
Εξαγωγή σε DWG/DXF...	
Εξαγωγή χαρτιού σε DWG/DXF...	
Φάκελος AutoCAD...	
<hr/>	
Ρύθμιση εκτυπωτή...	
Προεπισκόπηση εκτύπωσης	
Εκτύπωση	Ctrl+P
<hr/>	
Παράμετροι εφαρμογής...	
<hr/>	
Έξοδος	

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.

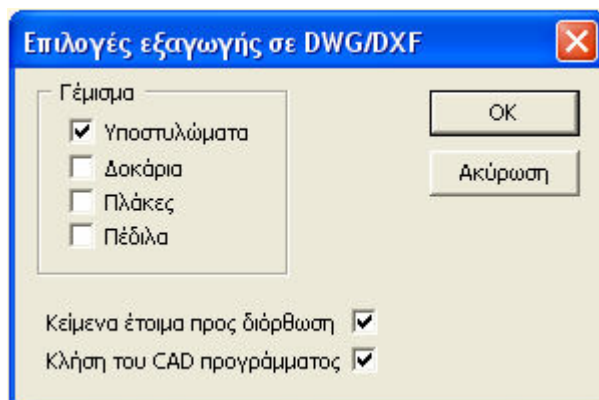


Ανοιγμα : Φόρτωση ενός αποθηκευμένου χαρτιού.

Κλείσιμο : Κλείσιμο ενός ανοικτού χαρτιού.

Εξαγωγή σε DWG/DXF

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξαγάγει 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 σχέδιά του με τη βοήθεια του σχεδιαστικού προγράμματος που διαθέτει. Όλα τα σχέδια που δημιουργούνται αυτόματα σώζονται μέσα στο φάκελο της μελέτης, που είναι ένας φάκελος με όνομα dwg_dxf_files. Εάν έχει δηλωθεί ο φάκελος που βρίσκεται εγκατεστημένο το AUTOCAD, τότε γίνεται αυτόματα η εκκίνηση του, μετά τη δημιουργία των αρχείων.



Όταν ο χρήστης διαλέξει το φάκελο που θα αποθηκευτούν τα σχέδια, εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου στα 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.

Φάκελος AutoCAD

Δηλώνοντας το φάκελο όπου βρίσκεται εγκατεστημένο το AUTOCAD, αυτό ξεκινά αυτόματα μετά την δημιουργία των σχεδίων 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.

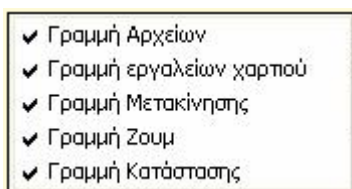


Εκτύπωση : Εκτύπωση του χαρτιού.

Παράμετροι Εφαρμογής : Καθορίζει αν η εφαρμογή θα ξεκινά με καινούργιο χαρτί η θα φορτώνει αυτόματα το τελευταίο αποθηκευμένο χαρτί.



Έξοδος : Έξοδος από τις σχεδιάσεις και επιστροφή στην κεντρική οθόνη του προγράμματος.



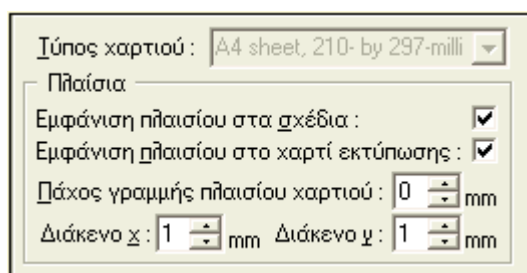
Μενού Εμφάνιση

Καθορίζει ποιες από της μπάρες εργαλείων θα είναι ορατές ή όχι.

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 :

Πλαίσια



Τύπος Χαρτιού : Απεικονίζει τον τύπο χαρτιού που χρησιμοποιείται (εξαρτάται και από τον τύπο εκτυπωτή/plotter)

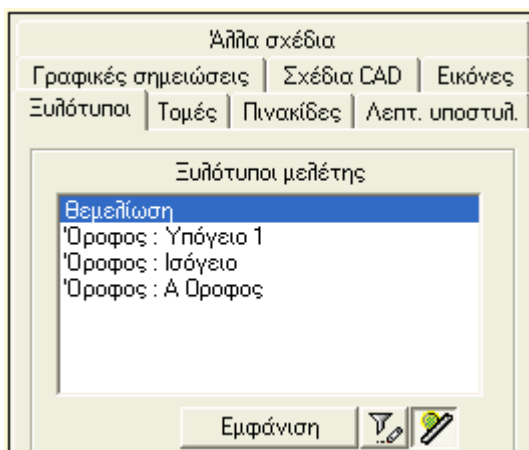
Εμφάνιση πλαισίου στα σχέδια : Τοποθετεί ένα πλαίσιο στα σχέδια ώστε να είναι φανερά τα όρια του σχεδίου.

Εμφάνιση πλαισίου στο χαρτί σχεδίασης : Τοποθετεί πλαίσιο στο εκτυπωμένο χαρτί ώστε να είναι φανερά τα όρια του χαρτιού.

Πάχος γραμμής πλαισίου χαρτιού : Τροποποιεί το πάχος γραμμής που καθορίζει τα όρια του χαρτιού.

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.

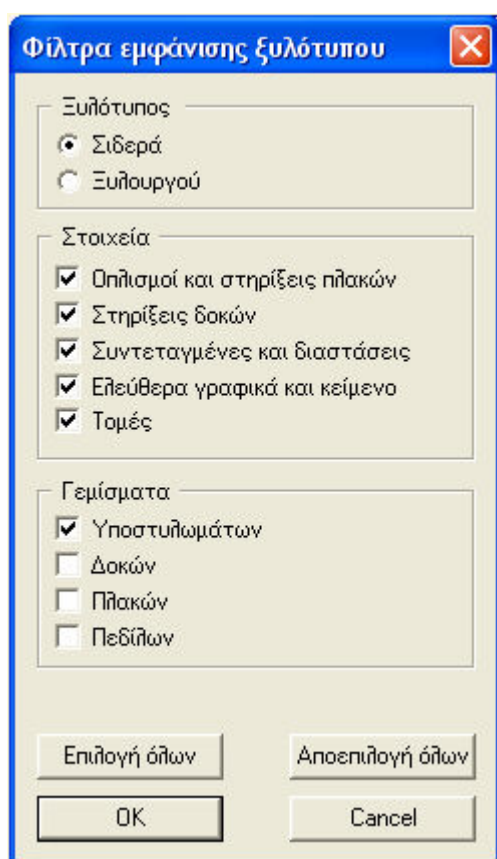


Σημείωση

Ορισμένα σχέδια μπορεί να μην είναι διαθέσιμα εάν πρώτα δεν τα δημιουργήσει ο χρήστης (π.χ. τομές).

Επιλέγοντας ένα σχέδιο, αυτό εμφανίζεται όταν ο χρήστης επιλέξει το εικονίδιο **Εμφάνιση**.

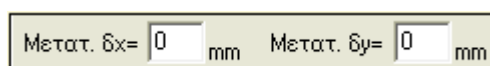
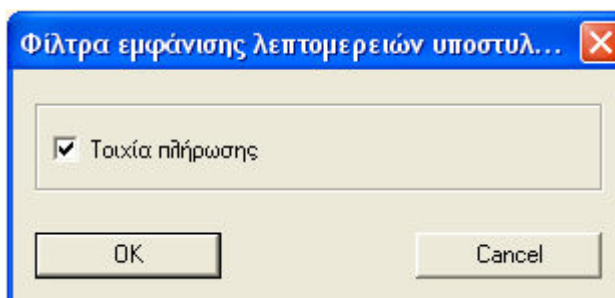
Φίλτρα εισαγωγής σχεδίων



Το εικονίδιο αυτό αντιστοιχεί στα φίλτρα εμφάνισης του σχεδίου που θα εισάγει ο χρήστης. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τα στοιχεία που επιθυμεί να εμφανίζονται στο επιλεγμένο σχέδιο (ανάλογα με τον τύπο του σχεδίου που εισάγεται).

Στους ξύλοτυπους τα φίλτρα αφορούν στον τρόπο σχεδίασης και στα στοιχεία που εισάγονται στο σχέδιο (αριστερή εικόνα)

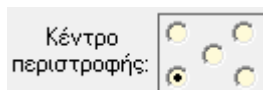
Στις λεπτομέρειες υποστυλωμάτων το φίλτρο αφορά στην εμφάνιση ή όχι των τοιχίων πλήρωσης που τυχόν έχουν σχεδιαστεί όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Το σχέδιο μπορεί να μετακινηθεί μέσα στο χαρτί είτε με το ποντίκι, ώστε να τοποθετηθεί στην επιθυμητή θέση με την 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.

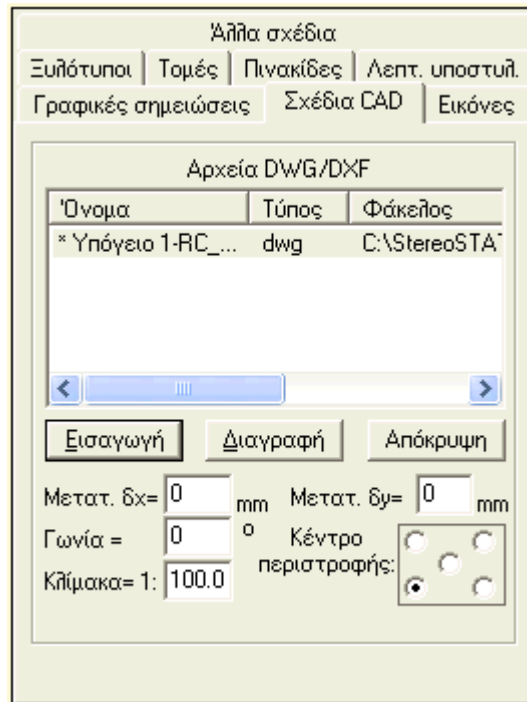


Όταν απαιτείται στροφή του σχεδίου, τότε μπορούμε να καθορίσουμε τόσο τη γωνία στροφής όσο και το σταθερό

σημείο, γύρω από το οποίο θα γίνει η στροφή.

Κλίμακα= 1: 50.00 Σημαντικό επίσης είναι να καθοριστεί η κλίμακα με την οποία θα εισαχθεί το σχέδιο στο χαρτί.

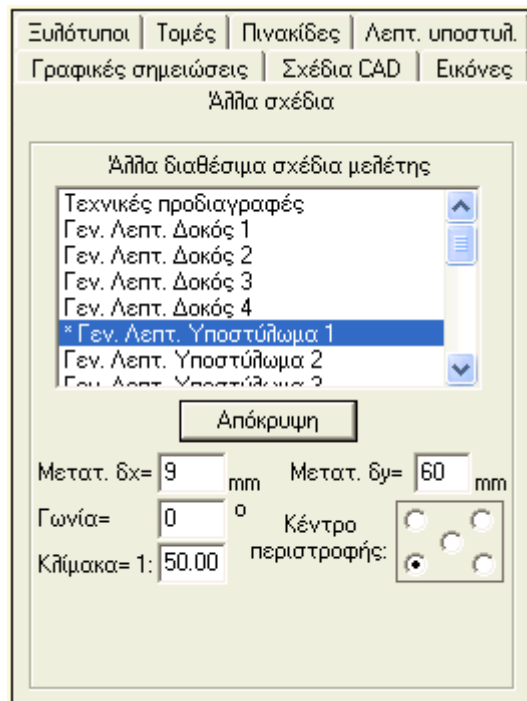
Εισαγωγή DWG/DXF – Εικόνες



Το πρόγραμμα έχει τη δυνατότητα να εισάγει έτοιμα σχέδια τα οποία έχουν γίνει σε οποιαδήποτε σχεδιαστικό πρόγραμμα αρκεί να έχουν αποθηκευτεί ως αρχεία με κατάληξη DWG ή 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, μέσω του οποίου καθορίζουμε το σημείο, όπου υπάρχει το σχέδιο / εικόνα που θέλουμε να εισάγουμε.

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**.

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 StereoSTATIKA>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** και ΟΧΙ με άνοιγμα κάθε σχεδίου.
- 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 ολόκληρο ένα χαρτί. Σ' 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:\StereoSTATIKA\projects\Όνομα Μελέτης\DWG/DXF files, εφόσον βέβαια ο χρήστης έχει προμηθευτεί αυτή την δυνατότητα.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Αναλύονται τα προβλήματα που εντοπίζει ως τώρα το πρόγραμμα, για κάθε μήνυμα ξεχωριστά.

Προβλήματα πλακών Zollner

- **Πρόβλημα Λυγερότητας 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 $s=25$.

Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Πρόβλημα Λυγερότητας 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 $s=25$.

Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Προειδοποίηση Λυγερότητας 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 $a_{L,x} = \dots > \dots$,**

Το μέγιστο μήκος φατνώματος πλάκας για κάθε διεύθυνση (χ ή ψ) ξεχωριστά είναι $a_{L,\max} = 0,70$. Χρειάζεται μείωση του φατνώματος.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: πλάτος διαδοκίδας $b_{w,x} = \dots < \dots$,**

Το ελάχιστο πλάτος διαδοκίδας πλάκας για κάθε διεύθυνση (χ ή ψ) ξεχωριστά είναι $b_{w,\min} = 0,07$ m. Χρειάζεται αύξηση του πλάτους διαδοκίδας.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: ύψος συμπαγούς τμήματος $h_s = \dots < h_{s,\min} = \dots$,**

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο ύψος συμπαγούς τμήματος είναι $h_{s,\min} = \max(a_L/10, 0,05\text{m})$. Χρειάζεται αύξηση του ύψους συμπτ. τμήματος.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: ύψος διαδοκίδας $h_w = \dots > 4 \cdot b_w = \dots$,**

Το μέγιστο ύψος διαδοκίδας συναρτήσει του πλάτους (b_w) 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.

Προβλήματα συμπαγών πλακών

- **Πρόβλημα Λυγνρότητας:** $d = \dots < d_{\min} = \dots$,

Το ελάχιστο στατικό ύψος πλάκας λόγω λυγνρότητας είναι $d_{\min} = l/s$, όπου $s=30$.

Χρειάζεται αύξηση του ύψους πλάκας.

- **Προειδοποίηση Λυγνρότητας για ευαίσθητα χωρίσματα:** $d = \dots < d_{\min} = \dots$,

Το απαιτούμενο στατικό ύψος για πλάκες στις οποίες πατούν ευαίσθητα διαχωριστικά (π.χ. τοίχοι) είναι $d_{\min} = l/2/150$. 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 12 cm, $s_{\max} = \min(1.5 \cdot h, 0.20m)$. Χρειάζεται διόρθωση τους 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 δευτερεύοντος οπλισμού πλάκας είναι $s_{\max}=0.25$ m. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

- **Προειδοποίηση κάμψης δευτερεύοντος οπλισμού:** $\rho = \dots < \rho_{\min} = \dots$,

Υπέρβαση του ελάχιστου επιτρεπόμενου ποσοστού δευτερεύοντος οπλισμού κάμψης. Είναι $\rho_{\min}=0.20 \cdot \rho$, όπου ρ 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.

Προβλήματα δοκών

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: Πλάτος δοκού $b_w = \dots \text{ cm} > b_{w,max} = \dots \text{ cm}$,**

Υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου πλάτους δοκού. Είναι $b_{w,max} = \min(2 * b_c, b_c + h_c/2)$, όπου b_c = εγκάρσια διάσταση υποστυλώματος και h_c = παράλληλη διάσταση υποστυλώματος στο οποίο εδράζεται η δοκός. Χρειάζεται μείωση του πλάτους.

- **Πρόβλημα Γεωμετρίας: Πλάτος δοκού $b_w = \dots \text{ cm} > b_{w,min} = \dots \text{ cm}$,**

Υπέρβαση του ελάχιστου επιτρεπόμενου πλάτους δοκού, $b_{w,min}=0.20 \text{ m}$. Χρειάζεται αύξηση του πλάτους.

- **Προειδοποίηση Γεωμετρίας: Ύψος δοκού $h_w = \dots \text{ cm} > h_{w,max} = \dots \text{ cm}$ **

Υπέρβαση του μέγιστου επιτρεπόμενου ύψους δοκού, έτσι ώστε η δοκός να λειτουργεί σαν γραμμικό στοιχείο. Είναι $b_{w,max} = l_w/4$, 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 $d = \dots \text{ cm} < d_{min} = \dots \text{ cm}$,**

Το απαιτούμενο στατικό ύψος για δοκούς είναι $d_{min} = l_i/20$. Χρειάζεται αύξηση ύψους πλάκας.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Μέγιστη ροπή στο μέσο $M_{sd} = \dots \text{ kNm} > M_{rd} = \dots \text{ kNm}$ **

Η δρώσα ροπή κάμψης στο μέσο της δοκού υπερβαίνει τη ροπή αντοχής αυτής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Μέγιστη ροπή αριστερά $M_{sd} = \dots \text{ kNm} > M_{rd} = \dots \text{ kNm}$ **

Η δρώσα ροπή κάμψης στη στήριξη αριστερά (κάτω) της δοκού υπερβαίνει τη ροπή αντοχής αυτής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Μέγιστη ροπή δεξιά $M_{sd} = \dots \text{ kNm} > M_{rd} = \dots \text{ kNm}$ **

Η δρώσα ροπή κάμψης στη στήριξη δεξιά (πάνω) της δοκού υπερβαίνει τη ροπή αντοχής αυτής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

- **Πρόβλημα Κάμψης: Εφελκυσμένος οπλισμός ανοίγματος $A_s = \dots \text{ cm}^2 > A_{s,max} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο οπλισμός ανοίγματος υπερβαίνει τον μέγιστο επιτρεπόμενο. Είναι $A_{s,max} = \rho_{max} * b * d$, όπου $\rho_{max}=0.04$, b =πλάτος διατομή, d =ύψος διατομής. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

• **Πρόβλημα Κάμψης: Εφελκούμενος οπλισμός αριστερά $A_s = \dots \text{ cm}^2 > A_{s,max} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο οπλισμός στην αριστερή στήριξη υπερβαίνει τον μέγιστο επιτρεπόμενο. Στις στηρίξεις δοκών, είναι:

$A_{s,max} = \rho_{max} \cdot b \cdot d$, και $\rho_{max} = \min(0.65 \cdot f_{cd}/f_{yd} \cdot \rho_1/\rho + 0.0015, 7/f_{yd})$, όπου:

f_{cd} = η θλιπτική αντοχή σχεδιασμού του σκυροδέματος

f_{yd} = η εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα οπλισμών κάμψης

ρ_1 = το ποσοστό του θλιβόμενου οπλισμού στη στήριξη

ρ = το ποσοστό του εφελκούμενου οπλισμού στη στήριξη

Χρειάζεται αύξηση διατομής.

• **Πρόβλημα Κάμψης: Εφελκούμενος οπλισμός $A_s = \dots \text{ cm}^2 > A_{s,max} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο οπλισμός στη δεξιά στήριξη υπερβαίνει τον μέγιστο επιτρεπόμενο. $A_{s,max}$ όπως και στην αριστερή στήριξη. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

• **Προειδοποίηση Κάμψης: Εφελκούμενος οπλισμός ανοίγματος $A_s = \dots \text{ cm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο οπλισμός ανοίγματος είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι $A_{s,min} = 0.5 \cdot f_{ctm}/f_{yd}$, όπου

f_{ctm} = η μέση εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος

f_{yk} = η εφελκυστική αντοχή σχεδιασμού του χάλυβα οπλισμών κάμψης.

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Κάμψης: Εφελκούμενος οπλισμός αριστερά $A_s = \dots \text{ cm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ cm}^2$,**

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 $A_s = \dots \text{ cm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο οπλισμός στη δεξιά στήριξη είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. $A_{s,min}$ όπως και στο μέσο. Χρειάζεται διόρθωση τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Κάμψης: Θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος $A_s = \dots \text{ cm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο θλιβόμενος οπλισμός ανοίγματος είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι:

$A_{s,min} = 0.25 * \max(A_s, r, A_s, l)$, όπου:

$A_{s,r}$ = ο απαιτούμενος εφελκυσμένος οπλισμός στη στήριξη δεξιά

$A_{s,l}$ = ο απαιτούμενος εφελκυσμένος οπλισμός στη στήριξη αριστερά

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Κάμψης: Θλιβόμενος οπλισμός αριστερά $A_s = \dots \text{ cm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο θλιβόμενος οπλισμός στην αριστερή στήριξη είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. Είναι

$A_{s,min} = \max(0.50 * A_{s,l}, A_s/4)$ όπου:

$A_{s,l}$ = ο απαιτούμενος εφελκυσμένος οπλισμός στη στήριξη αριστερά

A_s =ο εφελκυσμένος οπλισμός ανοίγματος.

Χρειάζεται διόρθωση τους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Κάμψης: Θλιβόμενος οπλισμός δεξιά $A_s = \dots \text{ cm}^2 < A_{s,min} = \dots \text{ cm}^2$,**

Ο θλιβόμενος οπλισμός στη δεξιά στήριξη είναι μικρότερος του ελάχιστου επιτρεπόμενου. $A_{s,min}$ 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: $A_{s,z} = \dots \text{ cm}^2$,**

Απαιτείται να προστεθεί δισδιαγώνιος 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 $A_{s,z}=16.0 \text{ cm}^2$, χρειάζεται να τοποθετήσουμε δύο ομάδες από 4Φ16 (8.04 cm²) εκάστη.

• **Προειδοποίηση Διάτμησης: Εμβαδόν συνδετήρων $A_{sw} = \dots \text{ cm} < A_{sw,min} = \dots \text{ cm}$,**

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 $sw = \dots \text{ cm} > sw, \max = \dots \text{ cm} \dots$,

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

Φ_w = η διάμετρος των συνδετήρων

Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Διάτμησης:** απόσταση συνδετήρων $sw = \dots \text{ cm} < sw, \min = \dots \text{ cm} \dots$,

Η απόσταση των συνδετήρων στην κρίσιμη περιοχή είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη (0.10m). 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 ($\Phi 12$). Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Διάτμησης:** σκέλη συνδετήρα = περισσότερα των αναγκαίων

Το πρόγραμμα τοποθετεί 2τμητους συνδετήρες για δοκούς με πλάτος μέχρι 40 cm και 4τμητους 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. 30 cm συνδετήρες $\Phi 12/10$ 4τμητους, 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 2τμητους συνδετήρες.

Προβλήματα υποστυλωμάτων

• **Πρόβλημα Κάμψης:** $= Msd \dots \text{ kNm} > = Mrd \dots \text{ kNm} \dots$,

Η δρώσα ροπή κάμψης είναι μεγαλύτερη από τη ροπή αντοχής. 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 $\rho = \rho_{lf} < \rho_{min} = \rho_{lf,min}$,**

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 $\rho = \rho_{lf} > \rho_{max} = \rho_{lf,max}$,**

Το ποσοστό οπλισμού είναι μεγαλύτερο του μέγιστου επιτρεπόμενου. Είναι $\rho_{max}=0.08$. Χρειάζεται αλλαγή διατομής.

• **Προειδοποίηση Κάμψης: Αριθμός ράβδων =<.....,**

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 $N_d = \dots\dots kN > 0.65 \cdot A_c \cdot f_{cd} = \dots\dots kN$,**

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 υποστυλόμετρο. Ο έλεγχος αυτός είναι ίδιος με εκείνον του παλιού κανονισμού για την κεντρική θλίψη. Χρειάζεται αύξηση διατομής.

• **Πρόβλημα Διάτμησης: $V_{sd} \dots\dots kN > V_{rd} \dots\dots kN$,**

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 $f_w = \dots\dots mm > f_{w,max} = \rho_{lf} \dots\dots mm$,**

Η διάμετρος των συνδετήρων είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη από τον κανονισμό (Φ12). Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Διάτμησης: Διάμετρος συνδετήρα $f_w = \dots\dots mm < f_{w,min} = \dots\dots mm$,**

Η διάμετρος των συνδετήρων είναι μικρότερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη από τον κανονισμό. Χρειάζεται διόρθωση στους κατασκευαστικούς οπλισμούς.

• **Προειδοποίηση Διάτμησης: απόσταση συνδετήρων στο μέσο $s_w = \dots\dots cm > s_{w,max} = \dots\dots cm$,**

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 $sw = \dots cm > sw, max = \dots cm$,

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 $sw = \dots cm < sw, min = \dots cm$,

Η απόσταση των συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές είναι μικρότερη της ελάχιστης επιτρεπόμενης από το πρόγραμμα (8 cm). 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 $V_{rd3} > V_{sd}$. Επομένως αν προκύπτει πολύ μικρή η απόσταση των συνδετήρων, χρειάζεται είτε να αλλάξουμε διατομή υποστυλώματος, είτε να αλλάξουμε ποιότητα συνδετήρων.

• Προειδοποίηση Περίσφυξης: $\omega d = \dots < \omega d, lim = \dots$ "

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 ωd κατά το λόγο νέας ποιότητας προς παλιά ποιότητα. Π.χ. αν είχαμε συνδετήρες S220 και τοποθετήσουμε συνδετήρες S500, έχουμε αύξηση του ωd κατά $500/220 = 2.27$).

- Μειώσει την απόσταση των συνδετήρων στο κρίσιμο ύψος (αύξηση ωd κατά το λόγο νέας απόστασης προς παλιά απόσταση).

- Αυξήσει τη διάμετρο των συνδετήρων (αύξηση ωd κατά το λόγο των εμβαδών νέας διαμέτρου προς παλιά διάμετρο).

- Τοποθετήσει περισσότερους κλειστούς συνδετήρες στο υποστυλίσμα, αναδιατάσσοντας προφανώς και τους οπλισμούς κάμψης (αύξηση ωd 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.

Προβλήματα πέδινων

• **Πρόβλημα Τάσης Εδάφους:** Μέση Τάση εδάφους συνδ. $A = \dots\dots > \sigma_{Rd}(m) = \dots\dots$,

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

$\sigma_{Rdm} = 1.35 \cdot G + 1.50 \cdot Q/G + Q \cdot \sigma_{\epsilon\pi}$, όπου:

G = Το σύνολο των μονίμων φορτίων που κατεβαίνουν στο πέδιλο

Q = Το σύνολο των κινητών φορτίων που κατεβαίνουν στο πέδιλο

$\sigma_{\epsilon\pi}$ = 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/ σ_{Rdm} προσθέτοντας όμως στο N_d της Μέσης Τάσης και τη διαφορά από την αύξηση του ίδιου βάρους του πέδιλου, λόγω αύξησης των διαστάσεων αυτού.

• **Πρόβλημα Τάσης Εδάφους: Τάση ακμής συνδ. Α** $\sigma_d = \dots > \sigma_{Rd(m)} = \dots$,

Σε μία τουλάχιστον από τις τέσσερις ακμές του πέδιλου έχουμε υπέρβαση της τάσης εδάφους. Η τάση ακμής είναι ευθέως ανάλογη της μέσης τάσης εδάφους και ανάλογη της εκκεντρότητας M/N του πέδιλου (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. Α** $\sigma_d = \dots$,

• **Πρόβλημα Κάμψης: M_{sd} , %c = \dots kNm > M_{rd} , %c = \dots ,**

• **Πρόβλημα Διάτμησης: V_{sd1} , %c = \dots kN > V_{rd1} , %c = \dots ,**

• **Πρόβλημα Οριακού φορτίου: $N_{fd} = \dots$ KN > $R_{Nd} \dots$ KN,**

Θα πρέπει να αυξήσουμε τις διαστάσεις διατομής πέλματος του πεδίου.

• **Προειδοποίηση Ολίσθησης κατά x: συνδ. 4H V_{sdx} , = \dots kN > $R_{sd} = \dots$ KN,**

Θα πρέπει να αυξήσουμε τις διαστάσεις διατομής πέλματος του πεδίου. Ομοίως και για την y διεύθυνση.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΩΝ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιγραφή των διαφόρων μεγεθών και τύπων, μπορεί να μην αντιπροσωπεύει τη σειρά που εμφανίζονται στην οθόνη και εκτυπώνονται στον εκτυπωτή.

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.

Παράμετροι

Πρίν αρχίσει η εκτύπωση των αναλυτικών αποτελεσμάτων ανά πλάκα αναγράφονται οι παραδοχές υλικών και κανόνων όπλισης.

C- Ποιότητα Σκυροδέματος, π.χ. C16.

SL- Ποιότητα χάλυβα διαμήκων οπλισμών, π.χ. S400.

Sv- Ποιότητα χάλυβα συνδετήρων, π.χ. S400.

Οπλισμός συστροφής : π.χ. Όχι, δεν λαμβάνεται δηλαδή υπ' όψη.

smax- Η μέγιστη απόσταση οπλισμών για τις κύριες διευθύνσεις. Είναι $smax = \min(20, 1.5h)$ σε cm.

butp- Το πλάτος δοκού έδρασης που θεωρεί το πρόγραμμα για τον υπολογισμό της μείωσης των αρνητικών ροπών στις στηρίξεις.

pmin- Το ελάχιστο ποσοστό οπλισμού πλακών που εξαρτάται από την ποιότητα χάλυβα.

d1 , d2- Η απόσταση του άξονα του κάτω και άνω διαμήκους οπλισμού από τα ην κάτω και άνω παρειά της διατομής αντίστοιχα.

max(l_i/d) και max(l_{i2}/d)- Οι έλεγχοι λυγνρότητας πλακών που επιβάλλει ο ΕΚΩΣ2000.

Ο δεύτερος έλεγχος επιβάλλεται για πλάκες που φέρουν ευαίσθητα διαχωριστικά με λόγο $l_{i2}/d \leq 150$ (l και d σε m) εκτός αν λαμβάνονται κατάλληλα κατασκευαστικά μέτρα οπότε μπορούν να εφαρμοστούν τα προηγούμενα όρια των πλακών και δοκών. Σαν l_i 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

Ανοίγματα Πλακών

Π#- Ο αριθμός της πλάκας

h- Το πάχος της πλάκας.

(__)- Ο τύπος της πλάκας (π.χ. αμφιέριστη, πρόβολος)

Lx , Ly- Οι διαστάσεις της πλάκας. Ο υπολογισμός γίνεται από τον κεντροβαρικό άξονα των δοκών.

li Το μήκος λυγισμού που προκύπτει όπως είδαμε παραπάνω.

(li/d), (li2/d)- Οι έλεγχοι λυγηρότητας.

go- Η ονομαστική τιμή του ίδιου βάρους της πλάκας.

$$go = h * 25.0 \text{ kN/m}^3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ge- Η ονομαστική τιμή του φορτίου επικάλυψης (kN/m²)

q- Η ονομαστική τιμή του κινητού φορτίου (kN/m²)

goπτ- Η ονομαστική τιμή του φορτίου από πλινθοδομές (kN/m²)

G- Η ονομαστική τιμή του φορτίου στηθαίου (μόνο για προβόλους) (kN/m)

Στήλες 1ου πίνακα

b- Το πλάτος της διατομής που χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς. Για τις ολόσωμες πλάκες λαμβάνεται 100cm, ενώ για τις πλάκες με νευρώσεις λαμβάνεται $b = b_w + \alpha L$ όπου b_w είναι το πλάτος της νευρώσης και αL η ελεύθερη απόσταση μεταξύ των νευρώσεων (cm)

d- Το στατικό ύψος της πλάκας που προκύπτει από την σχέση $d=h-d_1$ (cm)

οπλισμός Αναφέρεται αν ο οπλισμός της διεύθυνσης που εξετάζεται είναι κύριος ή δευτερεύων.

As.req- Το απαιτούμενο εμβαδόν οπλισμού που προκύπτει από την δρώσα ροπή σχεδιασμού M_{sd} (cm²)

smax- Η μέγιστη απόσταση των ράβδων οπλισμού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από $s_{max} = \min(20, 1.5h)$ για τον κύριο οπλισμό και 25 cm για τον δευτερεύοντα οπλισμό (cm)

ράβδοι- Στην θέση αυτή αναγράφεται ο τοποθετούμενος οπλισμός με τις μορφές (αριθμός ράβδων / διάμετρο) και (διάμετρος / απόσταση) για να αποδεικνύεται και η σχέση s ράβδων $< s_{max}$

As,eff- Το τοποθετούμενο τελικά εμβαδόν οπλισμού (cm²).

ρ- Το τοποθετούμενο ποσοστό οπλισμού (%0).

Md- Η δρώσα ροπή σχεδιασμού στις δύο διευθύνσεις x και y (kNm)

Στήλες 2ου πίνακα

Msd- Η καμπτική ροπή σχεδιασμού. Για τις τετραέρειστες η Msd συμπίπτει με την Md . Για τις αμφιέρειστες είναι η μέγιστη από τις Md και την αντίστοιχη ροπή μονοπάκτου ή αμφιπάκτου ανάλογα με τις στηρίξεις της πλάκας.

MRd-Η καμπτική ροπή αντοχής που προκύπτει από τον τοποθετούμενο οπλισμό. Πρέπει φυσικά να ισχύει : $MRd \geq Msd$

Vdl , Vdr- Οι δρώσες τέμνουσες σχεδιασμού αριστερά (left) και δεξιά (right) κατά την εξεταζόμενη διεύθυνση σεισμού x ή y.

Vsd- Η τέμνουσα σχεδιασμού. Λαμβάνεται η μέγιστη από τις Vdl και Vdr .

VRd1- Η τέμνουσα αντοχής της διατομής χωρίς οπλισμό διάτμησης. Όταν $VRd1 > Vsd$ δεν απαιτείται οπλισμός διάτμησης.

vgl , vgr- Η αντίδραση αριστερά και δεξιά λόγω μονίμων φορτίων ομοιόμορφα κατανεμημένη στην αντίστοιχη παρυφή.

vql , vqr- Η αντίδραση αριστερά και δεξιά λόγω κινητών φορτίων ομοιόμορφα κατανεμημένη.

Αν η Vsd είναι μεγαλύτερη από την VRd1 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.

Στηρίξεις πλακών

d- Το στατικό ύψος της πλάκας που προκύπτει από την σχέση $d=h-d_2$.

As,exis-. Αναγράφεται ο οπλισμός που έρχεται στη στήριξη από το άνοιγμα.

As.req- Το απαιτούμενο εμβαδόν οπλισμού που προκύπτει από τη δρώσα ροπή σχεδιασμού Msd .

πρόσθετα Αναγράφεται ο τοποθετούμενος πρόσθετος οπλισμός με τις μορφές (αριθμός ράβδων / διάμετρος) και (διάμετρος / απόσταση).

As,eff- Το συνολικό ενεργό εμβαδόν των οπλισμών από τα ανοίγματα και τα πρόσθετα.

Md- Η δρώσα καμπτική ροπή σχεδιασμού στη στήριξη.

Msd- Η δρώσα ροπή σχεδιασμού. Προκύπτει από την Md την οποία μειώνουμε με το μέγεθος αντίδραση, επί την απόσταση του θεωρητικού σημείου στήριξης της πλάκας από την παρειά της δοκού.

MRd- Η καμπτική ροπή αντοχής που προκύπτει από τον τοποθετούμενο οπλισμό. Πρέπει $MRd \geq Msd$

ΔΟΚΟΙ

Παράμετροι

C- Ποιότητα Σκυροδέματος π.χ. C20.

SL- Ποιότητα χάλυβα διαμήκων οπλισμών π.χ. S500.

SV- Ποιότητα χάλυβα συνδετήρων π.χ. S400.

ρ_{min} - Το ελάχιστο ποσοστό διαμήκους οπλισμού. Είναι , π.χ. για C16/S400 είναι $\rho_{min}=0.238 \%$

d1 , d2- Η απόσταση του άξονα του κάτω και άνω διαμήκους οπλισμού από την κάτω και άνω παρειά της διατομής αντίστοιχα (cm)

smin- Η ελάχιστη απόσταση των συνδετήρων που τοποθετεί το πρόγραμμα (cm)

$\Phi_{w,min}$ - Η ελάχιστη διάμετρος διατομής συνδετήρων (mm)

Οπλισμοί

διαμήκης οπλισμός:

As,άνω- είναι οι ράβδοι που τοποθετούνται στις πάνω ίνες σε όλο το μήκος της δοκού, π.χ. 2Φ14.

As,κάτω- είναι οι ράβδοι που τοποθετούνται στις κάτω ίνες της δοκού. Οι ράβδοι αυτές αναγράφονται με ένα από τους δύο τρόπους:

1ος τρόπος: κ4Φ14 που σημαίνει ότι 4 διαμήκεις ράβδοι επεκτείνονται σε όλο το μήκος της δοκού.

2ος τρόπος: κ(2)4Φ14(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.

as,cal- είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος εγκάρσιος οπλισμός σε cm^2/m λόγω διάτμησης όπως προκύπτει από τις περιβάλλουσες των τεμνουσών και τον πίνακα της διάτμησης που ακολουθεί.

ast,cal- είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος εγκάρσιος οπλισμός σε cm^2/m λόγω στρέψης όπως προκύπτει από το διάγραμμα και τον πίνακα της στρέψης που ακολουθεί (εφόσον υπάρχει ένταση λόγω στρέψης).

as,req- είναι ο αναγκαίος εγκάρσιος οπλισμός σε cm^2/m λόγω διάτμησης και στρέψης (εφόσον υπάρχει στρέψη). Γενικά πρέπει $as,req \geq as,cal + ast,cal$

Σ- είναι οι συνδετήρες που θα τοποθετηθούν στις κρίσιμες περιοχές. Ο αριθμός που προηγείται του Σ (στο παράδειγμα $20\S\Phi 10/10$ είναι το 20) υποδηλώνει τον αριθμό των αναγκαίων συνδετήρων για να ικανοποιηθεί η επιλεγμένη πυκνότητα συνδετήρων.

as,eff- είναι τα cm^2/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.

As,cal- είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος πλευρικός οπλισμός της δοκού σε cm^2 λόγω ανάγκης 'δισδιαγώνιου' οπλισμού.

Ast,cal- είναι ο υπολογιστικά αναγκαίος πλευρικός οπλισμός της δοκού σε cm^2 λόγω ανάγκης στρέψης (εφόσον εξασκείται ροπή στρέψης στη δοκό).

As,req- είναι ο αναγκαίος πλευρικός οπλισμός της δοκού σε cm^2 λόγω πιθανού 'δισδιαγώνιου' οπλισμού και οπλισμού στρέψης. Γενικά πρέπει $As,req \geq As,cal + Ast,cal$

As,l- είναι το σύνολο των διαμήκων ράβδων που τοποθετούνται στις δύο παρειές της δοκού.

As,eff- είναι τα cm^2 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 cm^2 .

$A_{s,req}$ - είναι ο αναγκαίος δισδιαγώνιος οπλισμός ανά διαγώνιο της δοκού σε cm^2 . 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 cm^2 που αντιστοιχούν στον επιλεγμένο αριθμό ράβδων ανά διαγώνια ζώνη της δοκού.

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 cm^2

[$A_{s,eff}$]- είναι το διάγραμμα (που αποτελείται από οριζόντιες και κατακόρυφες ευθείες γραμμές) των τοποθετημένων οπλισμών σε cm^2

Περιβάλλουσες ικανοτικής τέμνουσας και διαστασιολόγησης σε διάτμηση

Βάσει του βιβλίου του Απόστολου Κωνσταντινίδη, Α' τόμος, Παράγραφος 5.2 και τις σχετικές ασκήσεις:

[MRd]- 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.

[VMR]- είναι το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων αντοχής σε kN που προκύπτουν από τις οριακές ροπές αντοχής της δοκού πολλαπλασιασμένα επί 1.20

[VA]- είναι το διάγραμμα των τεμνουσών δυνάμεων σε kN λόγω του συνδυασμού A, δηλαδή για φορτία $\gamma_g G + \gamma_q Q$ (για τον ελληνικό κανονισμό $1.35G + 1.50Q$).

[Vw]- είναι οι τέμνουσες δυνάμεις σε kN λόγω των πιθανών φορτίων $G + \gamma_2 Q$ (για τον ελληνικό κανονισμό συνήθως $G + 0.30Q$).

[Vq*E]- είναι η περιβάλλουσα όλων των διαγραμμάτων τεμνουσών δυνάμεων λόγω σεισμού πολλαπλασιασμένα επί τον συντελεστή συμπεριφοράς q προς 1.20 (συνήθως ίσο με $3.50/1.20 = 2.92$).

[Vsd]- είναι οι τέμνουσες δυνάμεις σχεδιασμού που προκύπτουν από την συνολική περιβάλλουσα βάσει της σχέσης $V_{sd} = \max[V_A, \min(V_w + MR, V_w + q \cdot E)]$

Στο πίνακα διάτμησης:

L- Η θέση στην οποία γίνεται ο έλεγχος τέμνουσας

Vsd- Η οριακή τέμνουσα σχεδιασμού όπως προκύπτει από το διάγραμμα [Vsd]

Vmin- Η ελάχιστη τέμνουσα σχεδιασμού όπως προκύπτει από την περιβάλλουσα των τεμνουσών όλων των συνδυασμών [V].

Vmax- 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

VRd1- η τέμνουσα αντοχής με την οποία εξαντλείται η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος.

VRd2- είναι η τέμνουσα αντοχής με την οποία εξαντλείται η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος.

Vcd- η τέμνουσα που αναλαμβάνει το σκυρόδεμα.

Vwd- είναι η αντοχή που παραλαμβάνουν οι συνδετήρες

VRd3- Είναι η συνολική τέμνουσα που μπορεί να αναλάβει η διατομή. Είναι $VRd3 = Vcd + Vwd$

Vz- η χαρακτηριστική ανακυκλιζόμενη αντοχή της διατομής.

Asz- εφόσον κριθεί πρακτικά εφικτή η τοποθέτηση διασδιαγώνιου οπλισμού, Asz είναι ο αναγκαίος δισδιαγώνιος οπλισμός ανά κατεύθυνση

Διάγραμμα ροπών στρέψης και διαστασιολόγηση σε στρέψη

[Tsd]- 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

Ak- Το ισοδύναμο εμβαδό της περιμετρικής λεπτότοιχης διατομής

uk- Η ισοδύναμη μέση περίμετρος της περιμετρικής λεπτότοιχης διατομής

Tsd- Η απόλυτη τιμή της δρώσας ροπής στρέψης

TRd1- Η στρεπτική ροπή που εξαντλεί την αντοχή σε θλίψη της περιμετρικής λεπτότοιχης διατομής.

Vsd- 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 .

VRd2- είναι η τέμνουσα αντοχής με την οποία εξαντλείται η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος.

TVs- είναι ο δείκτης του ελέγχου αντοχής τοιχωμάτων σκυροδέματος σε θλίψη για ταυτόχρονη δράση στρέψης και διάτμησης. $TVs = (Tsd/TRd1)^2 + (Vsd/VRd2)^2$. Πρέπει να είναι $TVs \leq 1.0$

Asw- είναι ο αναγκαίος εγκάρσιος περιμετρικός οπλισμός (συνδετήρες) για την παραλαβή της στρέψης.

Asl- είναι ο αναγκαίος διαμήκης περιμετρικός εγκάρσιος οπλισμός.

ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΑ

Παράμετροι

C- Ποιότητα Σκυροδέματος.

SL- Ποιότητα χάλυβα διαμήκων οπλισμών.

SV- Ποιότητα χάλυβα συνδετήρων.

p_{min}- Το ελάχιστο ποσοστό οπλισμού που στα υποστυλώματα είναι 0.008

lh- Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των διαμήκων ράβδων (cm)

d1- Η απόσταση του άξονα του οπλισμού από την παρειά της διατομής (cm)

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 Hb και Hπ), $NO_{\epsilon\pi}=0.85bh_{fc}d$ και $NS_{\epsilon\pi}=0,65 NO_{\epsilon\pi}$ για συνδυασμούς δράσεων με σεισμό.
- στη δεύτερη γραμμή οι ράβδοι γωνιών και κορυφών και σε παρένθεση το συνολικό εμβαδόν οπλισμού και το ποσοστό οπλισμού της διατομής.
- στην τρίτη γραμμή, τα στοιχεία για τους συνδετήρες.

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.

Έλεγχος κάμψης

Αναγράφονται τα εντατικά μεγέθη για τους 6 ή 9 ή 33 συνδυασμούς (όπως έχει επιλέξει ο χρήστης) δράσεων στην κεφαλή (Top) και τον πόδα (Bottom) των υποστυλωμάτων αναλυτικά, όπως αυτά προέκυψαν στα ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ.

Διαστασιολόγηση:

Nd- Η αξονική ορθή δύναμη σχεδιασμού (kN)

Mxd, Myd- Οι δρώσες καμπτικές ροπές σχεδιασμού κατά x και y (kNm)

ec •1000- Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση σκυροδέματος.

es •1000- Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση χάλυβα.

φn (μοίρες)- Η κλίση του ουδέτερου άξονα της διατομής σε μοίρες.

Xn, yn (m)- Οι συντεταγμένες του ουδέτερου άξονα.

As,cal (cm²)- Ο οπλισμός που υπολογίζεται με βάση τα Nd, Mxd, Myd

Ροπές αντοχής:

Nd- Η αξονική ορθή δύναμη σχεδιασμού (kN)

As,eff (cm²)- Ο τοποθετούμενος οπλισμός σε cm²

ec •1000- Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση σκυροδέματος.

es •1000- Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση χάλυβα.

φη (μοίρες)- Η κλίση του ουδέτερου άξονα της διατομής σε μοίρες.

Xη, yη (m)- Οι συντεταγμένες του ουδέτερου άξονα.

MRD- Οι καμπτικές ροπές αντοχής της διατομής με τον τοποθετούμενο οπλισμό και την αξονική δύναμη του αντίστοιχου συνδυασμού κατά +x, +y, -x, -y .

Έλεγχος κάμψης:

Nd- Η αξονική ορθή δύναμη σχεδιασμού (kN)

Mxd, Myd- Οι δρώσες καμπτικές ροπές σχεδιασμού κατά x και y (kNm)

MxRd, MyRd- Οι καμπτικές ροπές αντοχής της διατομής με τον τοποθετούμενο οπλισμό και την αξονική δύναμη του αντίστοιχου συνδυασμού κατά +x, +y, -x, -y . (kNm)

As,cal (cm²)- Ο οπλισμός που υπολογίζεται με βάση τα Nd, Mxd, Myd

As,eff (cm²)- Ο τοποθετούμενος οπλισμός σε cm²

Έλεγχος διάτμησης

bw,d- Οι διαστάσεις της διατομής σε cm.

Ncd,min- είναι η απόλυτη τιμή της μέγιστης αλγεβρικά τιμής της αξονικής δύναμης (που κατά κανόνα είναι αρνητική) απ' όλους τους συνδυασμούς.

τμήσεις οι τμήσεις των συνδετήρων

VRd1- Η τέμνουσα αντοχής που εξαντλείται η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος και μέχρι την οποία δεν χρειάζεται οπλισμός διάτμησης.

VRd2- Η τέμνουσα αντοχής που εξαντλείται η θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος. Αν η Vsd υπερβαίνει την τιμή αυτή χρειάζεται αλλαγή διατομής.

Vsd- Η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού.

Vcd- Η τέμνουσα που μπορεί να αναλάβει η διατομή του σκυροδέματος.

Asw,req- ο συνολικός οπλισμός διάτμησης

asw,req- ο οπλισμός διάτμησης ανά μέτρο μήκους

Vwd- Η τέμνουσα που αναλαμβάνουν οι συνδετήρες και οι λοιποί οπλισμοί που τοποθετούνται για παραλαβή της διάτμησης.

VRd3- Είναι η συνολική τέμνουσα αντοχής δηλαδή $VRd3=Vcd+Vwd$. Με την τοποθέτηση του οπλισμού διάτμησης, θα πρέπει να ικανοποιείται η σχέση $Vsd < VRd3$.

Έλεγχος περίσφιγξης

Βλέπε, Εφαρμογές Οπλισμένου Σκυροδέματος, τόμος Α', § 5.4.3.3, Απόστολου ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ).

Voco- Ο όγκος του σκυροδέματος του πυρήνα. Προκύπτει από την σχέση $Voco = b \cdot d \cdot s$ όπου b και d οι διαστάσεις του πυρήνα της διατομής και s η απόσταση των συνδετήρων.

Vow- Ο όγκος των κλειστών συνδετήρων του πυρήνα.

ωwd- Το μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό του οπλισμού περίσφιγξης, το οποίο

προκύπτει από την σχέση:
$$\omega_{wd} = \frac{V_w^o \cdot f_{yd}}{V_w^o \cdot f_{cd}}$$

Ac- Το εμβαδόν της διατομής του υποστυλώματος.

Ao- Το εμβαδόν της διατομής του πυρήνα.

vd- Η ανηγμένη αξονική δύναμη όπου
$$v_d = \frac{N_{sd}}{A_c \cdot f_c} \leq 0,65$$

ωwd,lim- Προκύπτει από την σχέση :

$$\omega_{wd,lim} = \frac{1}{\alpha} \cdot 0,85 \cdot v_d \cdot \left(0,35 \frac{A_c}{A_\phi} + 0,15 \right) - 0,035 \geq 0,10$$

Για να ικανοποιείται ο έλεγχος περίσφιγξης πρέπει να ισχύει: $\omega_{wd} \geq \omega_{wd,lim}$.

α- Ο συντελεστής αποδοτικότητας της περίσφιγξης ο οποίος δίνεται από την σχέση $\alpha = a_1 a_2$

Πινάκας ελέγχου κοντών υποστυλωμάτων

K- Ο αριθμός του υποστυλώματος.

Διατομή- Οι διαστάσεις του υποστυλώματος

Msd- Η δρώσα ροπή σχεδιασμού

Vsd- Η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού

h- Η διάσταση της διατομής στην διεύθυνση της τέμνουσας Vsd

As- Ο λόγος διάτμησης $As = Msd / (Vsd \cdot h)$. Υποστυλώματα με λόγο διάτμησης $As \leq 2.5$ χαρακτηρίζονται ως κοντά

Κοντό Ναι/Όχι- Χαρακτηρισμός του υποστυλώματος ως κοντό ή όχι

Συνθήκη (α) Ικανοτικός- Όταν και στους 2 κόμβους στους οποίους συντρέχει το υποστυλόμετρο, 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

$$Mq = Mv + q/1.5 \cdot Med$$

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

$$\Delta\eta\lambda\alpha\delta\eta \quad Mv + (q/1.5) \cdot Med \leq Mrd$$

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 υποστυλόμετρο απαλλάσσεται από την εφαρμογή των πρόσθετων διατάξεων για τα κοντά υποστυλώματα

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

φ' η γωνία ως προς το global σύστημα αξόνων προς την οποία γίνεται ο έλεγχος των, γενικά πολλών, υποστυλωμάτων και δοκών.

ΣMblim + είναι το άθροισμα των προβολών των ροπών αντοχής των συντρεχουσών δοκών στον ανάλογο άξονα για σεισμό κατά την αρνητική κατεύθυνση.

ΣMRc + είναι το άθροισμα των προβολών των ροπών αντοχής των συντρεχουσών υποστυλωμάτων στον κόμβο.

ΣMblim - είναι το άθροισμα των προβολών των ροπών αντοχής των συντρεχουσών δοκών στον ανάλογο άξονα για σεισμό κατά την αρνητική κατεύθυνση.

ΣMRc - 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

As- Το εμβαδό του υπάρχοντος εφελκυσμένου οπλισμού (cm²)

As'- Το εμβαδό του υπάρχοντος θλιβόμενου οπλισμού (cm²)

ec- Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση σκυροδέματος για τον υπολογισμό της ροπής αντοχής της δοκού.

es- Η ανηγμένη μέγιστη παραμόρφωση χάλυβα για τον υπολογισμό της ροπής αντοχής της δοκού.

d- Το στατικό ύψος της δοκού που προκύπτει από την σχέση $d=h-d_1$ (cm)

MRd- Η ροπή αντοχής της δοκού

Menv- Η ροπή που προκύπτει από την περιβάλλουσα των ροπών για όλους τους συνδυασμούς όπου όμως ο σεισμός λαμβάνεται πολλαπλασιασμένος επί τον συντελεστή συμπεριφοράς q.

Mlim- Η οριακή ροπή που ισούται με $\min(1.40 \cdot MRd, Menv)$

Αναλυτικός Πίνακας II

Φσεισμού- Η γωνία της εξεταζόμενης σεισμικής διεύθυνσης

Φδοκού- Η γωνία της δοκού

MRd+- Η ροπή αντοχής για σεισμό κατά την θετική (αρνητική) κατεύθυνση

Menv+- 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

Mlim+- Η οριακή ροπή κατά την θετική (αρνητική) κατεύθυνση που ισούται με $\min(1.40 \cdot MRd, Menv)$

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ

Στην εκτύπωση των αποτελεσμάτων του αντισεισμικού, εμφανίζονται κατά σειρά τα παρακάτω θέματα:

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.

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

βο: Συντελεστής ενίσχυσης του φάσματος

q: Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς

ζ: Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης

Τυχηματικές Εκκεντρότητες

Αναγράφονται :

Lx,Ly: Διαστάσεις κάτοψης του κτιρίου (m)

etx , ety: Οι τυχηματικές εκκεντρότητες που δίνονται από τις σχέσεις $etx= 0.05LX$ και $ety=0.05LY$ σε m.

Συνδυασμοί Φορτίσεων

Το σύνολο των 32 σεισμικών φορτίσεων συν την φόρτιση $\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q$ (για τον ελληνικό κανονισμό $1.35G + 1.50Q$)

Πίνακας Ιδιομορφών

Ιδ: α/α ιδιοπεριόδου

Ω: η γωνιακή συχνότητα σε rad/sec

T: η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του κτιρίου σε sec

Φd(T): τιμή φασματικής επιτάχυνσης σχεδιασμού για οριζόντια συνιστώσα σεισμού

Ψx, Ψy, Ψz: Οι συντελεστές συμμετοχής της κάθε ιδιομορφής

Cx, Cy, Cz: ποσοστά συμμετοχής μάζας στις διευθύνσεις x,y,z

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 $\eta > 0.60$, όπου η = ο 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

Συμπεράσματα Ελέγχων (ΕΑΚ2000 4.1.4.2.β)

Μετά το τέλος όλων ελέγχων αναγράφεται αν απαιτείται ή όχι ικανοτικός έλεγχος και η τεκμηρίωση του.

Έλεγχος Κανονικότητας Κτιρίου

Ο παρακάτω έλεγχος γίνεται μόνο σε διόροφα κτίρια με μοναδικό σκοπό την απαλλαγή της 1ης στάθμης από τον ικανοτικό έλεγχο.

Ένα κτίριο είναι "κανονικό" (ΕΑΚ 2000 3.5.1 (4)), όταν

α. 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:

Kx: Η Σχετική Δυσκαμψία του ορόφου στη διεύθυνση x σε $kNm \cdot 10^3$

ΔKx: Η Μεταβολή της Σχετικής Δυσκαμψίας του ορόφου στη διεύθυνση x σε $kNm \cdot 10^3$

Ky: Η Σχετική Δυσκαμψία του ορόφου στη διεύθυνση y σε $kNm \cdot 10^3$

ΔKy: Η Μεταβολή της Σχετικής Δυσκαμψίας του ορόφου στη διεύθυνση y σε $kNm \cdot 10^3$

Έλεγχος Απαίτησης 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 $\eta > 0,75$ και προς τις δύο διευθύνσεις.

Υπολογισμός Αντισεισμικού Αρμού

sx,max, sy,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

Σεισμικές παραμορφώσεις π.χ. Όροφος 3

γ: Μέγιστη γωνιακή παραμόρφωση των περιμετρικών τοίχων. Πρέπει $\gamma < 5\%$ για τοιχοπληρώσεις $\gamma < 7\%$ για λιγότερο ευαίσθητα χωρίσματα.

xo, yo: οι συντεταγμένες του κέντρου βάρους του ορόφου σε m.

xp, yp: οι συντεταγμένες του κέντρου ελαστικής στροφής του ορόφου σε m

δxp, δyp: οι μέγιστες σχετικές παραμορφώσεις του Κέντρου Ελαστικής Στροφής σε mm

Ntot,x, Ntot,y: είναι το άθροισμα των κατακόρυφων φορτίων $g + \psi^2 \cdot q$ όλων των υποστυλωμάτων στη βάση του ισόγειου.

Vtot,x, Vtot,y: είναι οι σεισμικές τέμνουσες που εξασκούνται στο ισόγειο. Οι τιμές των Ntot και Vtot εμφανίζονται και στο διάγραμμα 'καθ' ύψος κατανομή σεισμικών επιταχύνσεων'.

Θx, Θy: ο δείκτης σχετικής μεταθετότητας Για να μην ληφθούν υπ' όψιν επιρροές 2ας τάξεως στους υπολογισμούς, πρέπει $\theta < 10\%$.

Εντάσεις Σχεδιασμού Υποστυλωμάτων π.χ. Όροφος 3

Οι στήλες του πίνακα απεικονίζουν τα ακόλουθα μεγέθη:

K: Η αρίθμηση των υποστυλωμάτων του ορόφου.

Συνδ.: Οι συνδυασμοί δράσεων όπως τους έχει επιλέξει ο χρήστης. Για κάθε συνδυασμό υπολογίζονται δύο τιμές μία στην κορυφή και μία στη βάση του υποστυλώματος.

Θέση: Η θέση (κορυφή η βάση) στην οποία υπολογίζονται οι εντάσεις.

Nw: Η αξονική δύναμη λόγω στατικών φορτίων, μονίμων και κινητών σε kN.

Mxw, Myw: Η αναπτυσσόμενη καμπτική ροπή σχεδιασμού λόγω στατικών φορτίων στην διεύθυνση που δείχνει ο δείκτης σε kNm.

Ne: Η συνολική αξονική δύναμη λόγω δράσης σεισμού στην διεύθυνση που εξετάζεται σε kN.

Mxe, Mye: Η καμπτική ροπή στην διεύθυνση που δείχνει ο δείκτης, λόγω σεισμού στην διεύθυνση για την οποία εξετάζεται ο συνδυασμός δράσεων σε kNm.

Nd: Η δρώσα αξονική δύναμη σχεδιασμού που προέκυψε από το αλγεβρικό άθροισμα της Nw και Ne για τον συγκεκριμένο συνδυασμό σε kN.

Mxd , Myd: Οι δρώσες καμπτικές ροπές σχεδιασμού για την αντίστοιχη διεύθυνση που προέκυψαν από το αλγεβρικό άθροισμα των M_w και M_e σε kNm.

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 .

ΠΕΔΙΛΑ Παράμετροι

ΥΛΙΚΑ

Σκυροδέμα- 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).

Ecm- Το μέτρο ελαστικότητας του σκυροδέματος που είναι συνάρτηση της ποιότητας σκυροδέματος.

γ_C - Ο συντελεστής ασφαλείας του σκυροδέματος (συνήθως 1.50).

γ_S - Ο συντελεστής ασφαλείας του χάλυβα τόσο των διαμήκων ράβδων όσο και των συνδετήρων (συνήθως 1.15).

ΕΔΑΦΟΣ

επσο- Η μέση επιτρεπόμενη τάση εδάφους σε MPa.

σ_{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.

σ_{Rd} - Η τάση αντοχής αιχμής σχεδιασμού του εδάφους σε MPa. Η τάση αυτή είναι 30% μεγαλύτερη της σ_{Rdm} .

ES- Το μέτρο συμπίεσης του εδάφους σε MPa .

Επικάλυψη- Το πάχος της επικάλυψης του οπλισμού των πεδίων σε cm.

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 πέλδια.

Πέλδια

Γεωμετρικά στοιχεία του πεδίου

lx- Η διάσταση του πεδίου κατά την διεύθυνση x σε m.

ly- Η διάσταση του πεδίου κατά την διεύθυνση y σε m.

H- Το συνολικό ύψος του πεδίου σε m.

H'- Το ύψος του "κουτιού" της βάσης σε m.

eccx- Η απόσταση του κεντροβαρικού άξονα του πεδίου ως προς τον κεντροβαρικό άξονα του στύλου κατά τον άξονα x.

eccy- Η απόσταση του κεντροβαρικού άξονα του πεδίου ως προς τον κεντροβαρικό άξονα του στύλου κατά τον άξονα y .

bx- Η ισοδύναμη ορθογωνική διάσταση του υποστυλώματος κατά την διεύθυνση x σε m.

by- Η ισοδύναμη ορθογωνική διάσταση του υποστυλώματος κατά την διεύθυνση y σε m.

Ng- Το ονομαστικό φορτίο του υποστυλώματος που αντιστοιχεί στα μόνιμα φορτία σε KN.

Nq- Το ονομαστικό φορτίο του υποστυλώματος που αντιστοιχεί στα κινητά φορτία σε KN.

No το ίδιο βάρος του θεμέλιου

$\sigma_{Rdm,lim}$ - είναι η ισοδύναμη επιτρεπόμενη τάση εδάφους 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 $(\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q) / (\gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q) \cdot \epsilon_{\text{πσο}}$

$\sigma_{Rd,lim}$ - είναι η ισοδύναμη επιτρεπόμενη τάση εδάφους αιχμής του συγκεκριμένου θεμέλιου σε επίπεδο οριακής φόρτισης και ισούται με $1.30 \cdot \sigma_{Rdm,lim}$

Εντατικά Μεγέθη Κόμβου Υποστυλώματος - Πεδίου

συνδ- Είναι οι συνδυασμοί φόρτισης.

Nv- Η αξονική δύναμη του υποστυλώματος όπως έχει προκύψει στον πίνακα του αντισεισμικού από κατακόρυφα φορτία σε kN.

Mxv- Η ροπή κατά x που εξασκείται στη βάση του υποστυλώματος (λαιμός πεδίλου) όπως έχει προκύψει στον πίνακα του αντισεισμικού, από κατακόρυφα φορτία. Η ροπή αυτή θα κατανεμηθεί στις συνδετήριες δοκούς και στο έδαφος σε kNm.

Myv- Η αντίστοιχη ροπή κατά την διεύθυνση y σε kNm.

NE- Η αξονική δύναμη που ασκείται στο λαιμό του πεδίλου, όπως έχει προκύψει από τον αντίστοιχο συνδυασμό με σεισμό σε kN.

MxE- Η ροπή που ασκείται στο λαιμό του πεδίλου κατά x, όπως έχει προκύψει από τον αντίστοιχο συνδυασμό με σεισμό σε kNm .

MyE- Η ροπή που ασκείται στο λαιμό του πεδίλου κατά y, όπως έχει προκύψει από τον αντίστοιχο συνδυασμό με σεισμό σε kNm .

MRdx- Η ροπή αντοχής του υποστυλώματος στη διεύθυνση x σε kNm.

MRdy- Η ροπή αντοχής του υποστυλώματος στη διεύθυνση y σε kNm.

acd ο συντελεστής ικανοτικής μεγέθυνσης με τον οποίο πολλαπλασιάζονται τα σεισμικά φορτία των στοιχείων της θεμελίωσης.

Δράσεις Σχεδιασμού Κόμβου Πεδίλου - Εδάφους

συνδ- Είναι οι συνδυασμοί φόρτισης.

Nfv- η αξονική δύναμη που δέχεται το έδαφος λόγω των κατακόρυφων φορτίων

Mxfv- η ροπή κατά την διεύθυνση x που δέχεται το έδαφος λόγω των κατακόρυφων φορτίων

Myfv- η ροπή κατά την διεύθυνση y που δέχεται το έδαφος λόγω των κατακόρυφων φορτίων

Nfe- η αξονική δύναμη που δέχεται το έδαφος λόγω των σεισμικών φορτίων

Mxfe- η ροπή κατά την διεύθυνση x που δέχεται το έδαφος λόγω των σεισμικών φορτίων

Myfe- η ροπή κατά την διεύθυνση y που δέχεται το έδαφος λόγω των σεισμικών φορτίων

Nfd- $Nfd = Nfv + acd * Nfe$

Mxfd- $Mxfd = Mxfv + acd * Mxfe$

Myfd- $Myfd = Myfv + acd \cdot Myfe$

Έλεγχοι Τάσεων Εδάφους-διάτμησης και κάμψης

συνδ- Είναι οι συνδυασμοί φόρτισης.

σRdm- Είναι η μέση τάση σχεδιασμού του εδάφους ισούται δε με $N_d / (I_x \cdot I_y)$ σε MPa.

σ1- Είναι η τάση του εδάφους στη κάτω αριστερά κορυφή του πεδίου σε MPa.

σ2- Είναι η τάση του εδάφους στη κάτω δεξιά κορυφή του πεδίου σε MPa.

σ3- Είναι η τάση του εδάφους στη πάνω δεξιά κορυφή του πεδίου σε MPa.

σ4- Είναι η τάση του εδάφους στη πάνω αριστερά κορυφή του πεδίου σε MPa.

VxFd- Είναι η δυσμενέστερη τέμνουσα από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά x σε kN.

MxFd- Είναι η δυσμενέστερη ροπή από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά x σε kNm.

VyFd- Είναι η δυσμενέστερη τέμνουσα από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά y σε kN.

MyFd- Είναι η δυσμενέστερη ροπή από αυτές που ασκούνται στους δύο προβόλους του πεδίου κατά y σε kNm.

Έλεγχοι 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:

$$N_{FD} \leq R_{ND}$$

$$V_{Sd} \leq R_{Sd} + R_{Pd}$$

συνδ- Είναι οι συνδυασμοί φόρτισης.

ex / Ix- 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,

ey / Iy- Αντίστοιχα με την διεύθυνση y.

Ix'- Το ενεργό μήκος στη διεύθυνση x του θεμελίου που δίνεται από την σχέση $Ix' = Ix - 2ex$ σε m.

Iy'- Το ενεργό μήκος στη διεύθυνση y του θεμελίου που δίνεται από την σχέση $Iy' = Iy - 2ey$ σε m.

Nfd- Η αξονική δύναμη σχεδιασμού του κόμβου $N_{fd}=N_v+acdM_xEσε$ kN όπως υπολογίστηκε σε προηγούμενο πίνακα

RNd- Η φέρουσα ικανότητα του θεμελίου σύμφωνα με τις σχέσεις Z.12 και Z.13 του ΕΑΚ σε kN.

Vsdx- Είναι η τέμνουσα δύναμη παράλληλη με την επιφάνεια έδρασης στη x διεύθυνση που προκύπτει από τη σχέση 5.1 του ΕΑΚ2000 σε kN.

Vsdy- Είναι η τέμνουσα δύναμη παράλληλη με την επιφάνεια έδρασης στη y διεύθυνση που προκύπτει από τη σχέση 5.1 του ΕΑΚ2000 σε kN

Rsd- 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)

Msd- Είναι η δρώσα καμπτική ροπή σχεδιασμού του πέλδλου στην παρειά του υποστυλώματος σε kNm

As,cal- Είναι ο αναγκαίος οπλισμός από τον υπολογισμό σε κάμψη όλης της διάστασης του πέλδλου σε cm².

Σαν δρώσα διατομή στην κάμψη του πέλδλου λαμβάνεται το εγκάρσιο πλάτος του υποστυλώματος και ύψος, το ύψος του πέλδλου.

οπλισμός- Είναι ο οπλισμός που έχει επιλεγεί στο πέλδλο π.χ. 6Φ12(Φ12/15). Τα 6Φ12 είναι η διάμετρος του οπλισμού και ο συνολικός αριθμός ράβδων που τοποθετείται στη συγκεκριμένη διεύθυνση, το Φ12/15 είναι η διάμετρος του οπλισμού και η απόσταση μεταξύ των ράβδων σε cm.

Σαν μικρότερη διάμετρος οπλισμού λαμβάνεται η Φ12 και μέγιστη απόσταση ράβδων τα 15 cm

As,ef- Είναι το εμβαδόν του οπλισμού που έχει τοποθετηθεί σε όλο το μήκος της αντίστοιχης διεύθυνσης σε cm².

MRd- Είναι η ροπή αντοχής που προκύπτει με την τοποθέτηση του As,ef. Σε περίπτωση που προκύψει $MRd < Msd$, σημαίνει ότι η το ύψος και το πλάτος της διατομής του πέλδλου δεν επαρκούν ώστε να καλυφθεί η κάμψη του πέλδλου από μόνο εφελκόμενο οπλισμό, πράγμα που επιβάλλεται. Σ' αυτή την περίπτωση χρειάζεται αύξηση του ύψους του πέλδλου.

Vsd- Είναι η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού στην παρειά του υποστυλώματος σε kN

Vsd1- Είναι η δρώσα τέμνουσα σχεδιασμού στην θέση α που απέχει απόσταση ίση με το ύψος d από την παρειά του υποστυλώματος σε kN .

VRd1- Είναι η τέμνουσα αντοχής στην θέση α του πέλδλου σε kN. Η δρώσα διατομή στην τέμνουσα έχει πλάτος, το πλάτος του πέλδλου σ' αυτή την θέση και ύψος το αντίστοιχο αυτής της θέσης. Πρέπει να είναι $VRd1 > Vsd1$. Αν δεν ισχύει αυτή η σχέση

χρειάζεται ή αύξηση του ύψους του πέλδου, ή αύξηση του ύψους του "κουτιού" του πέλδου, ή αύξηση του αντίστοιχου πλάτους του υποστυλώματος ή ακόμη και αλλαγή της σχέσης των διαστάσεων του πέλδου. Φυσικά οι έλεγχοι αυτοί στις περιπτώσεις έντονα δύσκαμπτων πέλδων είναι εξαιρετικά ευμενείς.

ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΕΣ ΔΟΚΟΙ

Οι εκτυπώσεις των συνδετήριων δοκών είναι ίδιες με τις εκτυπώσεις των δοκών ανωδομής, εκτός από δύο σημεία:

A) το ρ_{min} που είναι ίσο με 0,4% στην πάνω και 0,4% στην κάτω ίνα και

B) οι διαμήκεις ράβδοι λόγω κάμψης επεκτείνονται πάντοτε μέσα στις στηρίξεις.