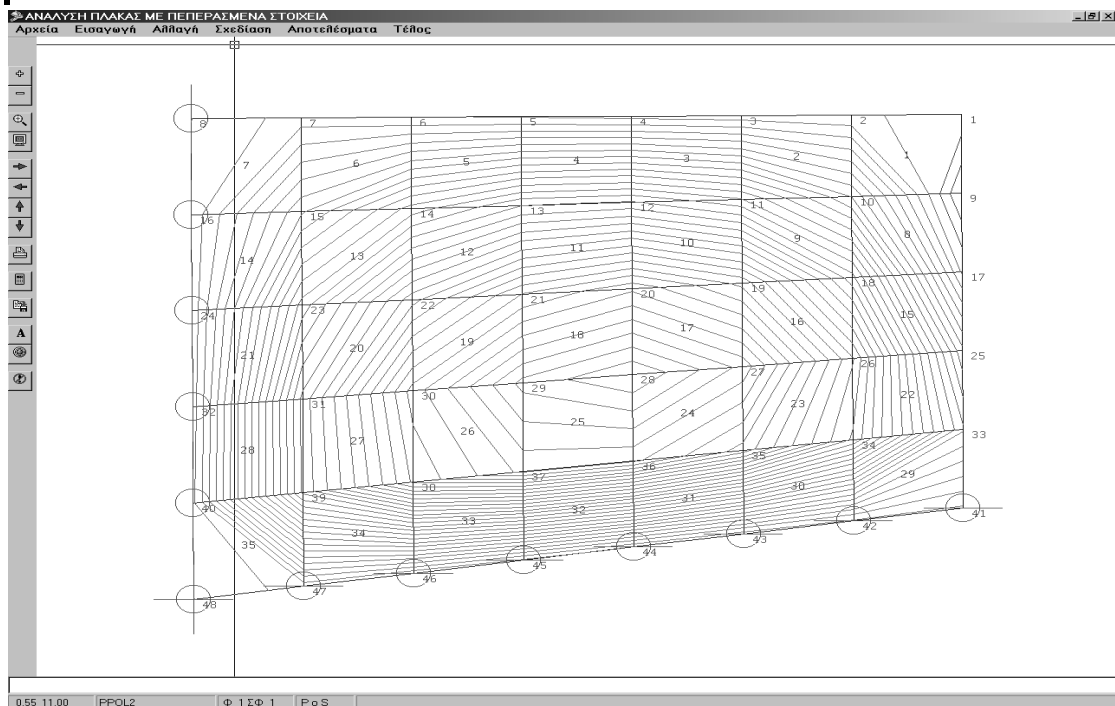


# Ρερε Πεπερασμένα Στοιχεία



## ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

**Multisoft**

# *Pepe*

## **ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ**

### *Multisoft*

Γ' Σεπτεμβρίου 120 - Αθήνα 104 34

Τηλ. (210) 82 33 345 – 82 51 526 (fax)

e-mail: [support@multisoft.gr](mailto:support@multisoft.gr)

**URL: <http://www.multisoft.gr>**

# 1. ΓΕΝΙΚΑ

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το πρόγραμμα είναι γραμμένο σε CD. Τοποθετείτε το CD στο CD-Rom, και τρέχετε το αρχείο SETUP από το folder Pepe που υπάρχει εκεί. Η διαδικασία εγγραφής είναι αυτόματη, ζητώντας από εσάς μόνο να επικυρώσετε το directory το οποίο θα δημιουργηθεί (C:\PEPE).

Στο τέλος δίνετε Finish και έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση.

Στην κεντρική οθόνη των Windows έχει σχηματιστεί ένα εικονίδιο με

τίτλο Pepe.



Για να τρέξετε το πρόγραμμα κάνετε διπλό κλικ πάνω στο εικονίδιο Pepe (ή μονό κλικ και μετά Enter). Το πρόγραμμα βγάζει ένα παράθυρο διαλόγου που ζητάει τον αριθμό Hasp, όπου και πληκτρολογείτε τον αριθμό που γράφει το HASP (κλειδί προστασίας που μπαίνει στην έξοδο του printer).

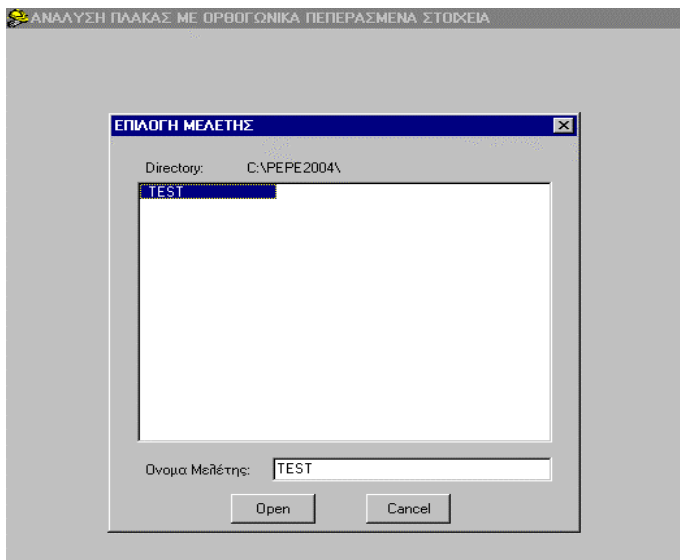
Το Hasp πρέπει να είναι τοποθετημένο στην έξοδο του printer κάθε φορά που τρέχετε το πρόγραμμα.

Την πρώτη φορά που θα τρέξετε το πρόγραμμα θα σας ζητηθεί και **Κωδικός προγράμματος**, ο οποίος θα σας δοθεί τηλεφωνικά από τα γραφεία της εταιρείας ή τους αντιπροσώπους της.

## ΑΡΧΗ

Για να "τρέχετε" κάθε φορά το πρόγραμμα κάνετε διπλό κλικ με το αριστ. πλήκτρο του mouse πάνω στο εικονίδιο Pepe2004 (ή μονό κλικ και μετά Enter).

Εμφανίζεται η οθόνη του σχήματος



Η πρώτη πάνω γραμμή ονομάζεται γραμμή των pull down menus.

Η τελευταία γραμμή ονομάζεται γραμμή εντολών.

Στο κεντρικό μέρος της οθόνης υπάρχει το παράθυρο **ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**.

Στο κάτω μέρος του παραθύρου το πρόγραμμα ζητάει να δοθεί το **Όνομα Μελέτης**, εφόσον πρόκειται για νέα μελέτη. Στην περίπτωση μας δίνουμε το όνομα TEST.

Στη συνέχεια επιλέγουμε **Open** (όπου αναφερόμαστε σε "επιλογή" σημαίνει ότι κάνουμε κλικ με το αριστερό πλήκτρο του mouse) και μπαίνουμε στη μελέτη.

## ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ

Αν υπάρχουν ήδη μελέτες επιλέγουμε με το mouse το όνομα της μελέτης που θέλουμε κι αυτό γράφεται αυτόματα στη θέση Όνομα Μελέτης.

Στη συνέχεια επιλέγουμε  και μπαίνουμε στη μελέτη.

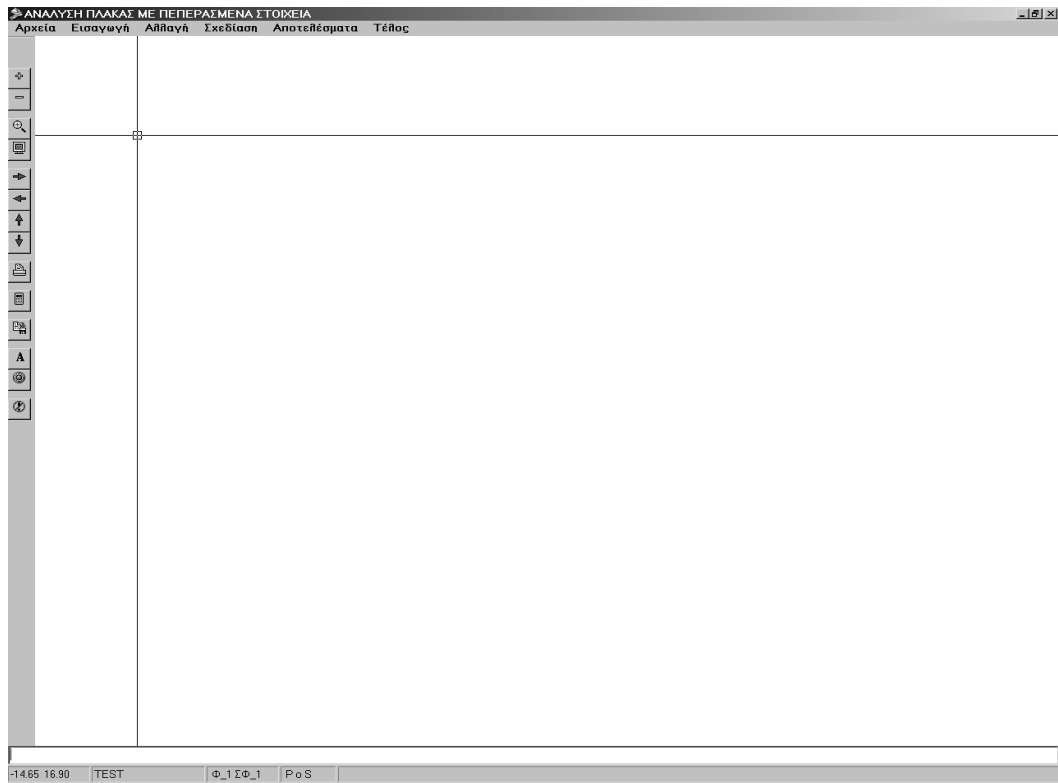
## 2. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΘΟΝΗ

Στην κεντρική οθόνη εμφανίζονται στην γραμμή pull down menus οι επιλογές **ΑΡΧΕΙΑ, ΕΙΣΑΓΩΓΗ, ΑΛΛΑΓΗ, ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ, ΤΕΛΟΣ**

Στην γραμμή εντολών δίνονται οι συντεταγμένες (X,Y) του σταυρονήματος και το όνομα της μελέτης που είναι φορτωμένο (TEST).

Επίσης ο αριθμός Φόρτισης (Φ\_1) και ο αριθμός του Συνδυασμού Φόρτισης (ΣΦ\_1).

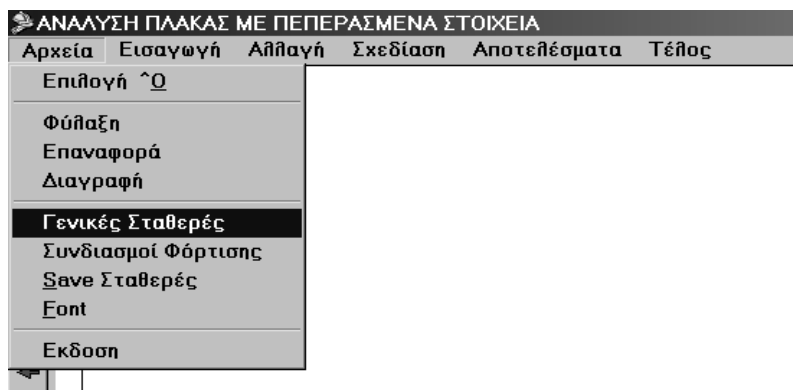
Οι όροι P O S (Pick Ortho Snap) και η χρήση τους αναλύονται παρακάτω.



Η πλαϊνή δεξιά μπάρα εργαλείων έχει τα εξής εργαλεία (με τη σειρά από πάνω προς τα κάτω): (+) Αύξηση zoom οθόνης, (-) μείωση zoom οθόνης, (φακός) zoom με παράθυρο, (οθόνη) zoom extents (όλο το σχέδιο), (→) μετακίνηση προς τα δεξιά, (←) αριστερά, πάνω, κάτω, εκτύπωση, calculator, save (αποθήκευση), (A) επιλογές σχεδίασης, σχεδίαση ισοτασικών καμπυλών, ακύρωση σχεδίου.

## 3. ΑΡΧΕΙΑ

Με την επιλογή αυτή εμφανίζονται οι επιλογές του σχήματος



### **Επιλογή**

Επιλέγετε μία άλλη μελέτη και το πρόγραμμα σας μεταφέρει αυτόματα εκεί.

### **Αποθήκευση**

Αποθηκεύετε μελέτη σε συμπιεσμένη μορφή (\*.zip)

### **Αποθήκευση Ως**

Αντιγράφετε τη μελέτη σε ένα άλλο αρχείο στο οποίο ορίζετε το όνομα του αντιγράφου.

### **Επαναφορά**

Επαναφέρετε μελέτη, η οποία έχει αποθηκευτεί με συμπιεσμένη μορφή (\*.zip).

### **Διαγραφή**

Διαγράφετε υπάρχουσα μελέτη. Εμφανίζεται το παράθυρο του Διαλέγετε την μελέτη που θα διαγράψετε, και στη συνέχεια δίνοντας Υ (Yes) διαγράφεται η μελέτη.

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Δίνετε τις σταθερές με τις οποίες θα γίνει η σχεδίαση και η επίλυση.

Στις σταθερές υπάρχουν κατ' αρχήν τιμές (οι οποίες αντιπροσωπεύουν τις τιμές των κανονισμών), οι καλύτερες προτεινόμενες, οι πιο γενικές και συνηθισμένες, ανάλογα με την περίπτωση.

Αν ο χρήστης επιθυμεί διαφορετικές τιμές, μπορεί να τις αλλάξει.

ΣΤΑΘΕΡΕΣ	
Ειδικό βάρος, E, ν, πάχος	25.0 28000000.0 0.3 0.14
Δεσμεύσεις στροφών, εύκαμπτοι δοκοί	N Y
Θεμελίωση	Y
Μέτρο Ελαστικότητας Εδάφους, πάχος	10000.0 1.0
X-Y Θόνης, βήμα mouse	0.214 0.145 0.05
Αριθμός φορτίσεων	5
Δίσκος αποθήκευσης (0-7)	0
Καν.Βeton (2:CEB) Φορτία (2:KNt)	2 2
Επιτ.τάσεις Beton-Σιδήρου	700.0 22000.0
Κατηγορία Beton-Σιδήρου κατά CEB	16.0 500.0
Ευτελεστές ασφάλειας γσ-γσ, Ροπάν, min οπλ.	1.5 1.15 1.15 1.5
max ρ"/ρ Άνοιγμα-Στήριξη, Επικάλυψη	0 1.0 0.02
Ειδικό Βάρος Τοίχων (kN/m <sup>3</sup> )	18.0
Εργοδότης	
Μελετητής	
Ονομασία Έργου	
Θέση Έργου	
Statics2004 directory	C:\STAT2004

OK Cancel

### Μετακίνηση στις επιλογές των πεδίων

Κάνετε κλικ με το Mouse στη σειρά πεδίου που θέλετε και μετά χρησιμοποιείτε το Πληκτρολόγιο, Μετακινείστε με το **αριστερό** και **δεξί** βελάκι αριστερά και δεξιά αντίστοιχα.

Με το **End** μεταφέρεστε στο τέλος του πεδίου, με **Home** στην αρχή.

Διαγράψετε χαρακτήρες με το **Del** ή το **Backspace**

Γράψετε με το πληκτρολόγιο όπως σε ένα κειμενογράφο.

Οι μεταβλητές μεταξύ τους πρέπει να απέχουν **τουλάχιστον ένα κενό**.

**Προσοχή :** Όταν γίνεται ανανέωση προγράμματος, οι αλλαγές των σταθερών αγνοούνται και επανέρχονται οι κατ' αρχήν τιμές. Γι' αυτό, κάθε φορά που παίρνετε καινούργια έκδοση του προγράμματος θα πρέπει να αλλάζετε τις τιμές που επιθυμείτε.

Οι επιλογές των Γενικών Σταθερών είναι οι εξής :

### ***Ειδικό βάρος, $E$ , $\nu$ , πάχος***

Η πρώτη τιμή δίνει το ειδικό βάρος του υλικού.

Αν δοθεί τιμή διάφορη του μηδενός, το πρόγραμμα προσθέτει στα υπάρχοντα φορτία το ίδιο βάρος της κατασκευής. Η default τιμή (25 kN/m<sup>3</sup>) αντιστοιχεί στο σκυρόδεμα.

Η δεύτερη τιμή δίνει το μέτρο Ελαστικότητας του υλικού. Η default τιμή αντιστοιχεί στο σκυρόδεμα.

Η τρίτη τιμή δίνει το λόγο Poisson του υλικού (Η default τιμή αντιστοιχεί στο σκυρόδεμα).

Η τέταρτη τιμή δίνει το πάχος της πλάκας (π.χ. 0.14 m).

### ***Δεσμεύσεις στροφών, εύκαμπτοι δοκοί***

Αν έχουμε  $Y$  στις Δεσμεύσεις στροφών, τότε σε περίπτωση που εισάγουμε στάθμη από το Statics, το πρόγραμμα δεσμεύει αυτόματα τις αντίστοιχες στηρίξεις όπου βλέπει δοκούς, ώστε να μην στρέφονται οι κόμβοι. Αν έχει δοθεί  $N$ , τότε ο χρήστης μόνος του θα πρέπει να ορίσει τις στηρίξεις.

Αν έχουμε άκαμπτες δοκούς ( $N$ ) τα φορτία των πλακών μεταφέρονται μόνο στις δοκούς. Αν έχουμε εύκαμπτες δοκούς ( $Y$ ) αυτές θεωρούνται γραμμικά μέλη από κόμβο σε κόμβο, και έτσι μεταφέρονται τα φορτία τους στους κόμβους. Αυτή είναι πολύ πιο ακριβής προσομοίωση.

## **Θεμελίωση**

Αν έχει δοθεί Υ τότε η πλάκα που θα εισάγουμε θεωρείται πλάκα κοιτόστρωσης (επί ελαστικού εδάφους).

Κάτω από κάθε κόμβο εισάγεται αυτόματα, και χωρίς να είναι ορατό από το χρήστη, ένα ελατήριο μήκους 1 μέτρου και ελαστικότητας όση και το μέτρο ελαστικότητας του εδάφους.

## **X-Y Οθόνης, βήμα mouse**

Οι δύο πρώτες τιμές είναι το πλάτος και το ύψος οθόνης σε μέτρα.

Η τρίτη τιμή δίνει το βήμα (snap) του mouse σε m.

## **Αριθμός Φορτίσεων**

Δίνετε τον αριθμό των φορτίσεων, που από το πρόγραμμα τίθεται (default τιμή) 5, οι εξής:

- 0 -- μόνιμο φορτίο από ίδιο βάρος,
- 1 -- μόνιμο φορτίο από επικάλυψη
- 2 -- μόνιμο φορτίο από τοίχους
- 3 -- κινητό φορτίο
- 4 -- μόνο κινητά φορτία ομάδας πλακών 1 για ζατρικιοειδή φόρτιση (οι υπόλοιπες αφόρτιστες)
- 5 -- μόνο κινητά φορτία ομάδας πλακών 2 για ζατρικιοειδή φόρτιση (οι υπόλοιπες αφόρτιστες)

Το πρόγραμμα δέχεται μέχρι 10 φορτίσεις (δέχεται επίσης 20 συνδυασμούς φορτίσεων ).

## **Δίσκος αποθήκευσης (0-7)**

Μπορείτε να κάνετε την επίλυση του μητρώου σε RAMdrive. Η σταθερά αυτή για σύγχρονους Η/Υ (Pentium III, IV) είναι ανενεργή.

**Κανονισμός ΒΕΤΟΝ (2: CEB), Φορτία (2: KN)**

Δίνετε 1 για παλαιό κανονισμό (επιτρεπόμενες τάσεις) και 2 για τον νέο (CEB – συνολική αντοχή).

Η δεύτερη τιμή αν είναι 2 οι μονάδες βάρους είναι σε KN, ενώ αν είναι 1 είναι σε ton.

**Επιτρεπόμενες τάσεις Beton - Σιδήρου**

Δίνετε τις επιτρεπόμενες τάσεις Beton και Χάλυβα αντίστοιχα.

Οι τιμές αυτές λαμβάνονται υπ όψιν μόνο αν έχετε δώσει Παλαιό Κανονισμό.

**Κατηγορία Beton - Σιδήρου κατά CEB**

Δίνετε τις κατηγορίες Beton και Χάλυβα αντίστοιχα.

Οι τιμές αυτές λαμβάνονται υπ όψιν μόνο αν έχετε Νέο Κανονισμό. Π.χ. οι τιμές 16, 500 αντιστοιχούν σε μπετόν C16, και χάλυβα S500

**Συντελεστές ασφαλείας γc-γs, Ροπών, μη οπλ.**

Οι δύο πρώτες τιμές είναι ο συντελεστής ασφαλείας μπετόν  $F_{ck}/\gamma_c$  και χάλυβα  $F_{yk}/\gamma_s$  αντίστοιχα.

Η 3<sup>η</sup> τιμή είναι ο "Συντελεστής ασφαλείας ροπών" που προσαυξάνει κατά 15% συνήθως τις μέγιστες τιμές των ροπών κατά τη διαστασιολόγηση για αποφυγή πιθανών σφαλμάτων διακριτοποίησης.

Ο συντελεστής αυτός ΔΕΝ προσαυξάνει τα βέλη κάμψης.

Η 4<sup>η</sup> τιμή είναι το ελάχιστο ποσοστό οπλισμού (1,5 τοις χιλίοις) στο εμβαδό της διατομής (1,00 m πλάτος x πάχος στοιχείου).

 **$\max \rho' / \rho$  Ανοιγμα - Στήριξη, Επικάλυψη**

Οι δύο πρώτες τιμές είναι ο μέγιστος θλιβόμενος και εφελκυσμένος οπλισμός στο άνοιγμα και την στήριξη αντίστοιχα.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Στον υπολογισμό οπλισμών στις στηρίξεις πλακών ΔΕΝ αφαιρούμε τους οπλισμούς που έρχονται από τις πλάκες.

Η τρίτη τιμή είναι η επικάλυψη των οπλισμών.

### ***Ειδικό Βάρος τοίχων (KN/m<sup>3</sup>)***

Δίνουμε το ειδ.βάρος τοίχων από το οποίο υπολογίζεται αυτόματα το φορτίο των τοίχων (σε στάθμη που έχει εισαχθεί από το Statics).

### ***Εργοδότης-Μελετητής-Ονομασία Εργου-Θέση Εργου***

Δίνουμε τα στοιχεία της μελέτης.

### ***Statics2006 directory***

Δίνουμε τη διεύθυνση του Statics2006 από την οποία εισάγονται οι πλάκες προς επίλυση με πεπερασμένα στοιχεία.

## Συνδυασμοί Φόρτισης

Με την επιλογή αυτή καθορίζονται οι συντελεστές για τους συνδυασμούς φορτίσεων.

A/A	LD-0	LD-1	LD-2	LD-3	LD-4	LD-5	LD-6
1	1.35	1.35	1.35	1.50	0.00	0.00	0.00

OK Cancel

### **A/A**

Αύξων αριθμός συνδυασμού φόρτισης. Η αρίθμηση δίνεται από το πρόγραμμα αυτόματα.

### **LD**

Συντελεστές για τους συνδυασμούς φορτίσεων 1 έως και 10.

Αν στους συντελεστές LD δώσετε τιμή :

- 0** - δεν λαμβάνεται υπ' όψιν.
- n < 1** - πολλαπλασιάζονται κατά n%
- 0.5** - πολλαπλασιάζονται κατά 50%
- 1** - πολλαπλασιάζονται κατά 100%

**LD-0**

Συντελεστής για το ίδιο βάρος της διατομής = 1.35 (επειδή αφορά μόνιμο φορτίο). Υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα ως: Εμβαδό διατομής (πλάτος x ύψος) x Ειδικό βάρος.

**LD-1**

Συντελεστής για το φορτίο επικάλυψης πλακών = 1.35 (επειδή αφορά μόνιμο φορτίο)

**LD-2**

Συντελεστής για το φορτίο τοίχων = 1.35 (επειδή αφορά μόνιμο φορτίο)

**LD-3**

Συντελεστής για το κινητό φορτίο = 1.50 (επειδή αφορά κινητό φορτίο)

**LD-4 , LD-5**

Συντελεστές για κινητά φορτία ζατριοειδούς φόρτισης. Επιλέγονται τυχαία 2 ομάδες πλακών (με την εντολή **zat f1, f2**, όπου f1,f2,.. είναι η μια ομάδα πλακών).

Η φόρτιση 4 είναι μόνο τα κινητά φορτία της ομάδας πλακών 1 (οι υπόλοιπες αφόρτιστες), ενώ η φόρτιση 5 για τα κινητά της ομάδας 2.

Επειδή είχαμε δηλώσει σαν Αριθμό Συνδυασμού Φορτίσεων 1, τα μόνιμα και τα κινητά συνδυάζονται μαζί.

Αν είχαμε δηλώσει δύο συνδυασμούς φορτίσεων τότε στην επιλογή εδώ τα μόνιμα (1.35) θα έπρεπε να δοθούν στην πρώτη σειρά (του συνδυασμού 1: ίδιο βάρος + μόνιμα επικάλυψης + μόνιμα τοίχων, ενώ τα κινητά στη δεύτερη σειρά (του συνδυασμού 2 : ίδιο βάρος + κινητά).

Το παράθυρο των συνδυασμών φορτίσεων θα ήταν τότε :

ΣΥΝΔΙΑΙΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ							
A/A	LD-0	LD-1	LD-2	LD-3	LD-4	LD-5	LD-6
1	1.35	1.35	1.35	0	0.00	0.00	0.00
2	1.35	0	0	1.50			

## Save Σταθερές

Αν οι αλλαγές που έγιναν στις σταθερές θέλετε να είναι και σε επόμενες μελέτες δίνετε SAVE. Αυτό δεν αλλάζει τις Σταθερές μελετών που έχουν ήδη δοθεί, εκτός αν έχετε καινούργια version του προγράμματος οπότε οι μέχρι τώρα αλλαγές των σταθερών αγνοούνται.

Δίνοντας **SAVE** δημιουργείται το αρχείο **dft1.dat** (έκδοση με μαθηματικό επεξεργαστή) ή **dft2.dat** (έκδοση χωρίς μαθηματικό επεξεργαστή). Το αρχείο αυτό μπορείτε να το "κρατάτε" αντίγραφο και για νέες εκδόσεις, αν δεν θέλετε να ...χάσετε τις αλλαγές.

**Προσοχή :** Το αρχείο αυτό δεν εμποδίζει να αλλάξετε σε μία μελέτη και κάποιες άλλες σταθερές.


Αν δεν δώσετε SAVE, στην μελέτη αυτή θα ισχύουν όλες οι αλλαγές που κάνατε.

Σε νέες μελέτες θα ισχύουν μόνο οι αλλαγές που γίνανε μέχρι να πατήσετε SAVE.

## Font

Με την επιλογή αυτή βγαίνει ένα παράθυρο διαλόγου όπου επιλέγουμε τη γραμματοσειρά (τύπο, μέγεθος, κλπ) των Windows που θέλουμε.

## Έξοδος από το πρόγραμμα

Βγαίνετε όπως σε όλα τα προγράμματα των Windows, από το εικονίδιο  (πάνω δεξιά γωνία της οθόνης)

Το ίδιο γίνεται πατώντας με το **Alt** πατημένο κάτω το **X** (Συμβολίζεται : **Alt + X** )

## **ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ**

Στη κάτω γραμμή της οθόνης υπάρχουν οι συντεταγμένες του σταυρονήματος (Ενεργοποιούνται με F6) και οι ενδείξεις P O S

### **O**

**Ortho.** Ενεργοποιείται και απενεργοποιείται πατώντας το πλήκτρο **F8**.

Αν είναι ενεργοποιημένο (ON) το σταυρόνημα του mouse μετακινείται μόνο οριζόντια και κάθετα.

Αν είναι απενεργοποιημένο (OFF) κινείται σε κάθε κατεύθυνση. Στην πάνω σειρά δεν εμφανίζεται το O (ένδειξη ότι είναι OFF).

### **S**

**Snap.** Ενεργοποιείται και απενεργοποιείται πατώντας το πλήκτρο **F9**.

Αν είναι ενεργοποιημένο (ON) το σταυρόνημα του mouse κινείται κατά τα διαστήματα που έχουν οριστεί στις **Γενικές σταθερές** :

### **P**

**Pick.** Ενεργοποιείται και απενεργοποιείται πατώντας το πλήκτρο **F7**.

Αν είναι ενεργοποιημένο (ON) το σταυρόνημα εμφανίζει ένα μικρό τετράγωνο στο κέντρο του σταυρονήματος που έλκεται από τα υπάρχοντα σχεδιασμένα δοκάρια ορθογώνια κλπ. για να κολλήσει επάνω τους.

Αν είναι απενεργοποιημένο (OFF) ...δεν εμφανίζεται το τετράγωνο και δεν υπάρχει έλξη. Στην πάνω σειρά δεν εμφανίζεται το γράμμα P (ένδειξη ότι είναι OFF).

## **ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΟ MOUSE**

Πολλές εντολές σας ζητάνε επιλογή αντικειμένων για αλλαγή, διόρθωση κλπ.

Η επιλογή γίνεται με το mouse ως εξής.

Μετακινείστε στο αντικείμενο που θέλετε να επιλεγεί (υποσύλωμα, δοκός, τοίχος κλπ.) και πατάτε το **αριστερό πλήκτρο του mouse**. Το αντικείμενο αλλάζει, αποκτάει ένα **περίγραμμα διακεκομμένο σε άλλο χρώμα** ένδειξη ότι διαλέχτηκε.

Αν θέλετε να εξαιρέσετε κάποιο από τα αντικείμενα που επιλέχτηκαν, πατάτε το **δεξιό πλήκτρο του mouse** και από το πτυσσόμενο μενού που εμφανίζεται επιλέγετε:

### **Remove**

και επιλέγετε τα αντικείμενα που θα εξαιρεθούν. Αυτά αποκτούν το κανονικό τους χρώμα χωρίς το περίγραμμα, ένδειξη ότι εξαιρέθηκαν.

Αν θέλετε να προσθέσετε και άλλα πατάτε το πλήκτρο

### **Add**

και επιλέγετε τα αντικείμενα που θα προστεθούν. Αποκτούν και αυτά περίγραμμα διακεκομμένο ένδειξη ότι επιλέχθηκαν.

Επίσης μπορείτε να επιλέξετε μία ολόκληρη περιοχή πατώντας το πλήκτρο :

### **Window**

Τότε στη γραμμή εντολών εμφανίζεται :

### **Επιλογή με παράθυρο ...ΠΡΩΤΗ ΓΩΝΙΑ**

Διαλέγετε την κάτω αριστερή γωνία του παράθυρου που θα επιλέξετε.

### **ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ**

Διαλέγετε την πάνω δεξιά γωνία.

Όσα αντικείμενα περιέχονται **ολόκληρα** στο ορθογώνιο που ορίζουν η κάτω αριστερή γωνία με την πάνω δεξιά, **αφαιρούνται** αν έχετε πατήσει πριν **R** ή **προστίθενται** αν έχετε πατήσει πριν **A**.

Ομοίως μπορείτε να επιλέξετε μια περιοχή με :

### **Crossing**

Στην γραμμή εντολών εμφανίζεται :

### **Επιλογή με crossing ...ΠΡΩΤΗ ΓΩΝΙΑ**

Διαλέγετε την κάτω αριστερή γωνία του παράθυρου που θα επιλέξετε.

### **ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ**

Διαλέγετε την πάνω δεξιά γωνία.

Όσα αντικείμενα περιέχονται έστω και μισά στο ορθογώνιο που ορίζουν η κάτω αριστερή γωνία με την πάνω δεξιά, αφαιρούνται αν έχετε πατήσει πριν **R** ή προστίθενται αν έχετε πατήσει πριν **A**.

## 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΛΑΚΑΣ

### ΠΟΡΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### I. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΛΑΚΑΣ

Περιγράφουμε την πλάκα, χρησιμοποιώντας την επιλογή **Καρέ Γραμμών**, από το υπο-μενού **Εισαγωγή**, δίνοντας διαστάσεις πλάκας, πυκνότητα ορθογωνικών πεπερασμένων στοιχείων κατά X και Y στα οποία θα διαιρεθεί η πλάκα.

Με τις επιλογές **Πύκνωση Οριζοντίως** και **Πύκνωση Καθέτως** δημιουργούμε πιο πυκνά ορθογωνικά στοιχεία σε κάποιες περιοχές της πλάκας στις οποίες επιθυμούμε μεγαλύτερη ακρίβεια ανάλυσης. Τέλος με την επιλογή **Δημιουργία Κόμβων-Μελών** το πρόγραμμα αναγνωρίζει τα ορθογωνικά μέλη και τους κόμβους των άκρων τους.

Αν στην ορθογωνική πλάκα έχουμε εσοχές ή λοξές πλευρές ή τρύπες, σχηματίζουμε το γεωμετρικό σχήμα τους διαγράφοντας κάποια ορθογωνικά μέλη. Αυτό γίνεται με την επιλογή **Διαγραφή** (από το υπο-μενού **Αλλαγή**) διαγράφουμε όσα ορθογωνικά στοιχεία (μέλη). Φυσικά ξαναδίνουμε **Δημιουργία Κόμβων-Μελών**.

#### II. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Από το υπο-μενού **Σχεδίαση** και την επιλογή **Επιλογή Φόρτισης** εμφανίζουμε στην οθόνη κάθε συνδυασμό και κάθε φόρτιση την οποία θέλουμε να καθορίσουμε. Καθορίζουμε το μέγεθος της φόρτισης και τα μέλη στα οποία αυτή θα εφαρμοστεί με την επιλογή **Αλλαγή Μελών** (υπο-μενού **Αλλαγή**). Αν έχουμε σημειακές φορτίσεις πάνω στους κόμβους δίνουμε τα φορτία και τις τυχόν ροπές χρησιμοποιώντας αντίστοιχα την επιλογή **Αλλαγή Κόμβων**.

#### III. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

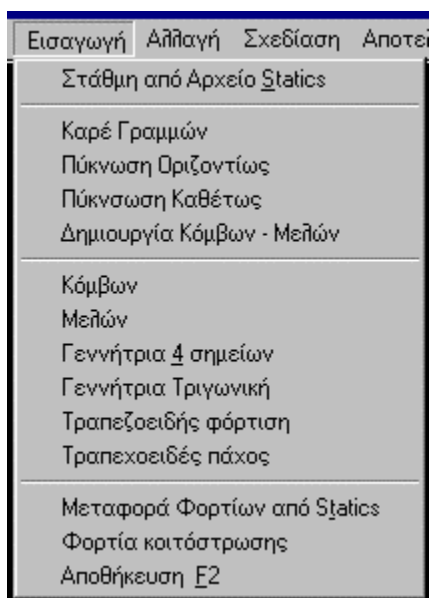
Καθορίζουμε ποιοι κόμβοι θα αποτελούν στηρίξεις (αρθρώσεις ή πακτώσεις), με το να δεσμεύουμε ανάλογα τις ελευθερίες κινήσεώς τους (1 βύθιση και 2 στροφές). Αυτό γίνεται μέσω της επιλογής

**Αλλαγή Κόμβων**, όπου δίνουμε 0 για δέσμευση κίνησης και 1 για ελευθερία κίνησης.

IV. Τέλος, κάνουμε **Επίλυση-Διαστασιολόγηση** από το υπο-μενού **Αποτελέσματα**, από όπου μπορούμε και να δούμε τα αποτελέσματα (εντατ.μεγέθη, παραμορφώσεις, σπλισμούς, κλπ), και να τα εκτυπώσουμε.

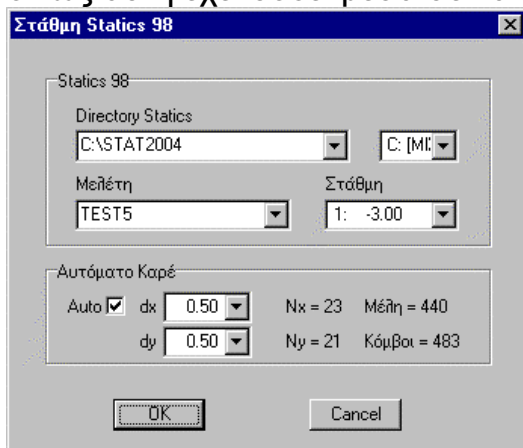
## 4.1 Υπο-μενού ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μέσω του υπο-μενού αυτού γίνεται η περιγραφή των πλακών.  
Εμφανίζεται η οθόνη του σχήματος



### **Στάθμη από αρχείο Statics**

Με την επιλογή αυτή μπορούμε να φορτώσουμε μία κάτοψη πλακών όπως αυτή έχει δοθεί μέσα σε κάποια στάθμη κτιρίου με το Statics.



Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται καθορίζουμε πρώτα το **directory Statics**, το όνομα της **Μελέτης**, και τη **Στάθμη**.

Επίσης αν θέλουμε να χωριστούν οι πλάκες αυτόματα σε ορθογωνικά πεπερασμένα στοιχεία επιλέγουμε **Αυτόματο Καρέ**, και μετά ορίζουμε το πλάτος διαίρεσης (σε m) οριζοντίως **dx** και καθέτως **dy** οπότε και υπολογίζεται αυτόματα ο αριθμός κατακόρυφων ορθογωνικών στοιχείων **Ny** και οριζόντιων στοιχείων **Nx**, ο αριθμός των **Μελών** και των **Κόμβων**.

Μετά την εισαγωγή είναι απαραίτητη η επιλογή **Δημιουργία Μελών-Κόμβων** και επίσης η **Μεταφορά Φορτίων από το Statics** για να μεταφερθούν τα ακριβή φορτία και πάχη πλακών, οι συνθήκες στήριξης, καθώς και οι πλάκες-κενά, όπως έχουν δοθεί στο Statics.

**Παρατήρηση:** Αν υπάρχουν πλάκες με νευρώσεις (Zoellner) ο χρήστης πρέπει να έχει υπόψη του ότι δεν μπορούν να λυθούν με πεπερασμένα στοιχεία γιατί αναγνωρίζονται σαν συμπαγείς.

## ΚΑΡΕ ΓΡΑΜΜΩΝ

Εμφανίζεται το παράθυρο του σχήματος



Δίνετε :

**Nx, Ny** - Αριθμός τμημάτων που θα διαιρεθεί η πλάκα κατά x και y.

$L_x, L_y$  – πλευρές πλάκας κατά  $x$  και  $y$  (αν δεν δοθεί με σημεία μέσω mouse).

**ΣΗΜΕΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ** - Δίνετε με το **mouse** το σημείο εισαγωγής ή πληκτρολογείτε τις συντεταγμένες  $x, y$ .

Έτσι σχηματίζεται ένα καρέ ορθογωνικών πεπερασμένων στοιχείων

### ΠΥΚΝΩΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΣ

Γίνεται πύκνωση με οριζόντιες γραμμές.

Στο σημείο που θα πατηθεί το αριστερό πλήκτρο του mouse δημιουργείται οριζόντια γραμμή.

### ΠΥΚΝΩΣΗ ΚΑΘΕΤΩΣ

Γίνεται πύκνωση με κάθετες γραμμές.

Στο σημείο που θα πατηθεί το αριστερό πλήκτρο του mouse δημιουργείται κάθετη γραμμή.

### ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΟΜΒΩΝ-ΜΕΛΩΝ

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται κόμβοι και μέλη, τα οποία αριθμούνται. Σε κάθε ορθογωνικό μέλος δίνεται το βάρος, ο αριθμός μέλους και το πάχος του.

1	9	17	25	33	41	49	57	65	73
0.0 1 30	0.0 2 30	0.0 3 30	0.0 4 30	0.0 5 30	0.0 6 30	0.0 7 30	0.0 8 30	0.0 9 30	
2	10	18	26	34	42	50	58	66	74
0.0 10 30	0.0 11 30	0.0 12 30	0.0 13 30	0.0 14 30	0.0 15 30	0.0 16 30	0.0 17 30	0.0 18 30	
3	11	19	27	35	43	51	59	67	75
0.0 19 30	0.0 20 30	0.0 21 30	0.0 22 30	0.0 23 30	0.0 24 30	0.0 25 30	0.0 26 30	0.0 27 30	
4	12	20	28	36	44	52	60	68	76
0.0 28 30	0.0 29 30	0.0 30 30	0.0 31 30	0.0 32 30	0.0 33 30	0.0 34 30	0.0 35 30	0.0 36 30	
5	13	21	29	37	45	53	61	69	77
0.0 37 30	0.0 38 30	0.0 39 30	0.0 40 30	0.0 41 30	0.0 42 30	0.0 43 30	0.0 44 30	0.0 45 30	
6	14	22	30	38	46	54	62	70	78
0.0 46 30	0.0 47 30	0.0 48 30	0.0 49 30	0.0 50 30	0.0 51 30	0.0 52 30	0.0 53 30	0.0 54 30	
7	15	23	31	39	47	55	63	71	79
0.0 55 30	0.0 56 30	0.0 57 30	0.0 58 30	0.0 59 30	0.0 60 30	0.0 61 30	0.0 62 30	0.0 63 30	
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80

## Εισαγωγή ΚΟΜΒΩΝ

Με την επιλογή αυτή εισάγουμε κόμβο με το mouse πάνω σε κάποιο μέλος.

## Εισαγωγή ΜΕΛΩΝ

Με την επιλογή αυτή εισάγουμε με το mouse κάποιο μέλος, που μπορεί να είναι δοκός ή πλάκα.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΛΟΥΣ

Πάχος (m)	0.300	Αριθμός Ακρων	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
Πλάτος (m)	0.200	Αριθμός Κόμβων	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 8
E (MPa)	28000	Τύπος	<input checked="" type="radio"/> Δοκός <input type="radio"/> Πλάκα
ν (Poisson)	0.20		

OK Cancel

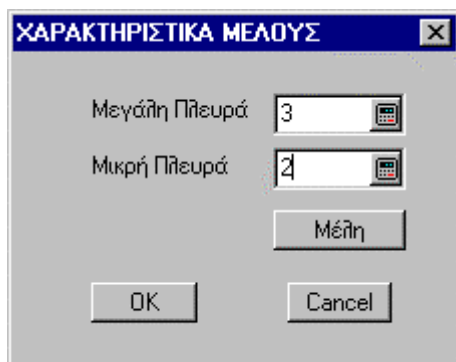
Στο παράθυρο διαλόγου καθορίζουμε τα χαρακτηριστικά του μέλους, πρώτα στην επιλογή **Τύπος** αν είναι Δοκός ή Πλάκα.

Αν πρόκειται για δοκό δίνουμε **Αριθμός Ακρων** 2, αν είναι πλάκα 3 ή 4.

Αν είναι δοκός δίνουμε **Αριθμός Κόμβων** 2, αν είναι πλάκα 3 ή 4 ή 6 ή 8.

## Γεννήτρια 4 σημείων

Από την επιλογή αυτή μπορούμε να δημιουργήσουμε αυτόματα ορθογωνικά πεπερασμένα μέλη, μέσω του mouse (δίνουμε 4 σημεία)



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΛΟΥΣ

Μεγάλη Πλευρά: 3

Μικρή Πλευρά: 2

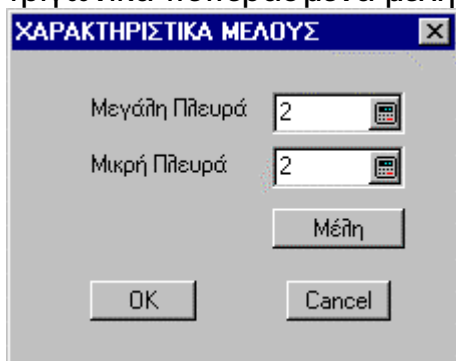
Μέλη

OK Cancel

Καθορίζουμε το μήκος της μεγάλης και μικρής πλευράς σε  $m$ , και στην επιλογή Μέλη ορίζουμε τα χαρακτηριστικά των μελών μεταξύ των κόμβων.

### **Γεννήτρια Τριγωνική**

Από την επιλογή αυτή μπορούμε να δημιουργήσουμε αυτόματα τριγωνικά πεπερασμένα μέλη, μέσω του mouse (δίνουμε 3 σημεία)



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΛΟΥΣ

Μεγάλη Πλευρά: 2

Μικρή Πλευρά: 2

Μέλη

OK Cancel

Καθορίζουμε το μήκος της μεγάλης και μικρής πλευράς σε  $m$ , και στην επιλογή Μέλη ορίζουμε τα χαρακτηριστικά των μελών μεταξύ των κόμβων.

### **Τραπεζοειδής φόρτιση**

Φόρτιση 4 σημείων

Τάση 1 10.00

Τάση 2 10.00

Τάση 3 40.00

Τάση 4 40.00

Φόρτιση 1

OK Cancel

**Τάση 1, 2, 3,4** – δίνουμε με το mouse τα τέσσερα σημεία που θα σχηματίζουν το στερεό τάσεων φόρτισης. Τα 4 σημεία μπορεί να είναι οι 4 κόμβοι ορθογωνικού στοιχείου (ενός μέλους) ή πολλών μελών.

Με τραπεζοειδή φόρτιση μπορούμε να προσομοιώσουμε τις ωθήσεις νερού καθ' ύψος τοιχώματος δεξαμενής ή πισίνας.

### **Τραπεζοειδές πάχος**

Η επιλογή αυτή είναι πολύ χρήσιμη για να περιγράψουμε έναν ανισοπαχή πρόβολο, ή ένα άκαμπτο πέδιλο με τριγωνική κατανομή τάσεων εδάφους.

Πάχος 4 σημείων

Πάχος 1 0.70

Πάχος 2 0.70

Πάχος 3 0.30

Πάχος 4 0.30

OK Cancel

**Πάχος 1, 2, 3,4** – δίνουμε με το mouse τα τέσσερα σημεία που θα σχηματίζουν το τραπέζιο του μεταβλητού πάχους. Τα σημεία μπορεί

να είναι οι 4 κόμβοι ενός μέλους (ενός ορθογωνικού στοιχείου) ή να συμπεριλαμβάνουν πολλά μέλη (να είναι τα 4 άκρα πολλών ορθογ. στοιχείων)

### **Μεταφορά φορτίων από Statics**

Η επιλογή αυτή είναι απαραίτητη όταν έχουμε πάρει στάθμη από το Statics για να μεταφερθούν σωστά τα φορτία και πάχη των πλακών, και επίσης τυχόν τρύπες (κενές πλάκες).

Πρέπει να έχουμε υπόψη μας τα εξής:

1. Μεταφέρονται τα πάχη των πλακών στα πεπερασμένα στοιχεία.
2. Διαγράφονται μέλη που ευρίσκονται εκτός φατνωμάτων ή ευρίσκονται εντός κενών φατνωμάτων ή κλιμάκων.
3. Μεταφέρονται τα φορτία των πλακών στα πεπερασμένα στοιχεία.  
Φόρτιση 1: Μόνιμα Επιφανειακά (στα μέλη).  
Φόρτιση 2: Μόνιμα γραμμικά από τοίχους (στους κόμβους).  
Φόρτιση 3: Κινητά Επιφανειακά (στα μέλη).

Η Φόρτιση 0 είναι πάντα το ίδιο βάρος και δεν μπορεί να επέμβει ο χρήστης.

#### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**

1. Το γραμμικό φορτίο στο άκρο προβόλων δεν μεταφέρεται. Θα πρέπει να δοθεί από το χρήστη στη φόρτιση 2.
2. Οι ανισοπαχείς πρόβολοι περνάνε σαν ισοπαχείς με το πάχος της βάσης.
3. Ανισοσταθμίες πλακών δεν λαμβάνονται υπόψη και έτσι μπορεί να εμφανιστούν συνέχειες μεταξύ πλακών ενώ δεν θα έπρεπε.

### **Φορτία Κοιτόστρωσης**

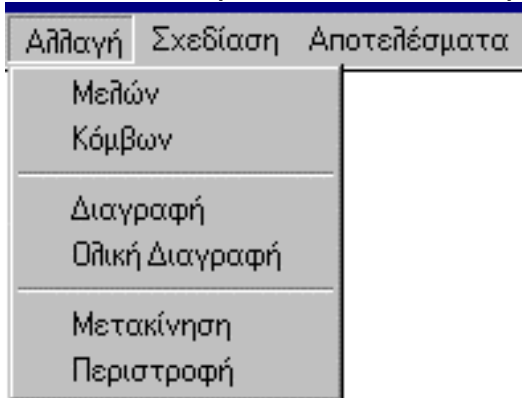
Με την επιλογή αυτήν μεταφέρονται από το Statics τα φορτία της κοιτόστρωσης από στατική συγκέντρωση των φορτίων της ανωδομής κατανεμημένων στα φατνώματα της κοιτόστρωσης.

### **Αποθήκευση F2**

Γίνεται αποθήκευση των δεδομένων σε οποιαδήποτε στιγμή περιγραφής του φορέα.

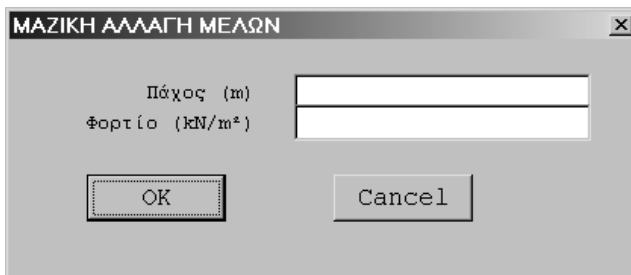
## 5. ΑΛΛΑΓΗ

Το Pull-down μενού **ΑΛΛΑΓΗ** περιέχει τις παρακάτω επιλογές:



### **ΜΕΛΩΝ**

Αλλάζετε τα στοιχεία των μελών. Συγκεκριμένα δίνετε



**Πάχος μέλους** - Αλλάζετε το πάχος του μέλους

**Βάρος** - Αλλάζετε το ομοιόμορφο φορτίο της επιφάνειας.

Δίνετε OK και στη γραμμή εντολών ζητείται να κάνετε:

**ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΛΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΛΑΓΗ** - Δίνετε τα μέλη που θα αλλάξετε. Με **δεξί πλήκτρο του mouse** και OK τελειώνετε την διαδικασία. Οι κόμβοι που διαλέχτηκαν αλλάζουν.

## KΟΜΒΩΝ

Αλλάζουμε τα στοιχεία των κόμβων για να καθορίσουμε σημειακά φορτία πάνω στους κόμβους ή για τους κόμβους που θα αποτελούν στηρίξεις (πακτώσεις ή αρθρώσεις) της πλάκας (περιμετρικοί κόμβοι – ή και εσωτερικοί κόμβοι για προσομοίωση δοκών).

**dz** - Ελευθερία βύθισης κατά τον άξονα **Z**.

**dφx** - Ελευθερία στροφής κόμβου κατά **X**

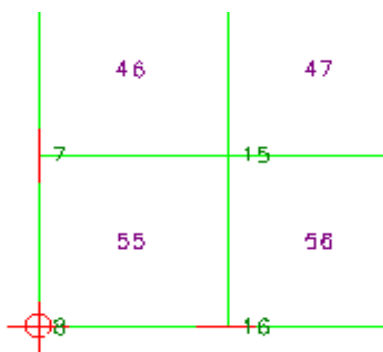
**dφy** - Ελευθερία στροφής κόμβου κατά **Y**.

**Fz** – Σημιακό Κατακόρυφο φορτίο. Πρόσημο πάντα θετικό.

**Mx** - Στρεπτικό φορτίο γύρω από τον άξονα **y**.

**My** - Στρεπτικό φορτίο γύρω από τον άξονα **x**.

Τελειώνοντας με τις αλλαγές πατάτε το **OK** και στη γραμμή εντολών ζητείται : **ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΟΜΒΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΛΑΓΗ** - Διαλέγετε με το mouse τους κόμβους που θα αλλαχθούν.



Η δέσμευση σε βύθιση συμβολίζεται με έντονο κύκλο πάνω στον κόμβο, και η δέσμευση σε στροφή με έντονη παύλα στη διεύθυνση της δέσμευσης.

Η πλήρης πάκτωση θα έχει δέσμευση σε βύθιση ( $dz = 0$ ), και δέσμευση στροφής στους δύο άξονες  $d\phi_x = 0$ ,  $d\phi_y = 0$ .

Η άρθρωση θα έχει δέσμευση σε βύθιση  $dz=0$ , και  $d\phi_x=1$  ή  $d\phi_y=1$  ανάλογα με τη διεύθυνση που είναι ελεύθερος να στραφεί ο κόμβος.

Στο τέλος του εγχειριδίου χρήσεως δίνονται παραδείγματα καθορισμού κόμβων στηρίξεων για συγκεκριμένους τύπους πλάκων (κοιτόστρωση, πυθμένας, τοίχωμα δεξαμενής, κλπ).

## **ΔΙΑΓΡΑΦΗ**

Διαγράφονται οι κόμβοι ή/και τα μέλη που θα επιλεχθούν.

**ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΟΜΒΩΝ ΠΡΟΣ ΔΙΑΓΡΑΦΗ** - Δίνετε τους κόμβους που θα διαγράψετε. Με **Enter** ή το **δεξί πλήκτρο του mouse** τελειώνετε την διαδικασία. Οι κόμβοι που διαλέχτηκαν διαγράφονται.

**ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΛΩΝ ΠΡΟΣ ΔΙΑΓΡΑΦΗ** - Δίνετε τα μέλη που θα διαγράψετε.

Με το **δεξί πλήκτρο του mouse** τελειώνετε την διαδικασία. Οι κόμβοι που διαλέχτηκαν διαγράφονται.

**Παρατήρηση** : Στις διαγραφές είναι πολύ χρήσιμες οι επιλογές **W** (Window), **C** (Crossing), **A** (Add) και **R** (Remove)  
Οι κόμβοι ή τα μέλη που θα διαγραφούν έχουν ένα **X** ένδειξη ότι επιλέχθησαν.

## **ΟΛΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΦΗ**

Γίνεται ολική διαγραφή του φορέα. Διαγράφονται όλοι οι κόμβοι και όλα τα μέλη.

**Παρατήρηση** : Αν δώσετε Φορτία αυτά γράφονται πάνω στους κόμβους.

## **ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ**

Στην γραμμή εντολών εμφανίζεται :

**ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ** - Διαλέγετε τα αντικείμενα που θα μετακινηθούν. Μόλις διαλέξετε τα αντικείμενα που θα μετακινηθούν πατάτε το δεξί πλήκτρο του mouse και δίνετε OK.

**ΣΗΜΕΙΟ ΒΑΣΗΣ** - Δίνετε το αρχικό σημείο της μετατόπισης.

**ΣΗΜΕΙΟ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ** - Δίνετε το σημείο στο οποίο θα μετακινηθεί το ...σημείο βάσης.

### **ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ**

Γίνετε περιστροφή των τμημάτων του σχεδίου που θα διαλέξετε.

Στην γραμμή εντολών εμφανίζεται :

**ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΟΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ** - Διαλέγετε τα αντικείμενα που θα περιστραφούν. Μόλις τελειώσετε τα αντικείμενα που θα μετακινηθούν πατάτε το δεξί πλήκτρο του mouse και δίνετε OK.

**ΣΗΜΕΙΟ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ** - Δίνετε το σημείο γύρω από το οποίο θέλετε να γίνει η περιστροφή.

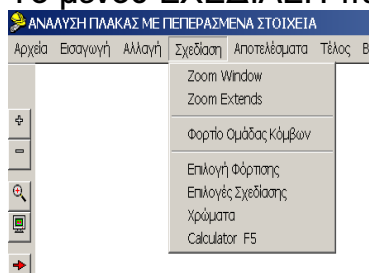
**ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ** - Δίνετε το σημείο αναφοράς της περιστροφής.

**ΣΗΜΕΙΟ ΟΡΙΣΜΟΥ ΓΩΝΙΑΣ** - Δίνετε ένα σημείο για να οριστεί η γωνία περιστροφής.

Η γωνία ορίζεται από την ευθεία που ορίζουν το σημείο αναφοράς και το σημείο ορισμού γωνίας. Περιστρέφονται δε τα αντικείμενα ως προς το σημείο περιστροφής.

## 6. ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Το μενού ΣΧΕΔΙΑΣΗ περιέχει τις παρακάτω επιλογές:



### **Zoom Window**

Με την επιλογή αυτή μπορούμε να κάνουμε zoom σε μία περιοχή της οθόνης ανοίγοντας ένα παράθυρο: με το mouse δίνουμε το πρώτο σημείο του παραθύρου (κάτω αριστερή γωνία) και το δεύτερο διαγώνιο σημείο (πάνω δεξιά γωνία)

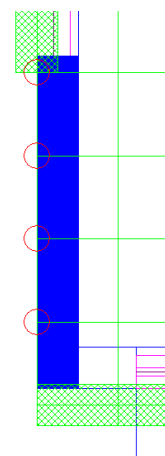
### **Zoom Extents**

Με την επιλογή αυτή έχουμε όλο το σχέδιο στην οθόνη. Αν είχαμε κάνει Zoom Window επανέρχεται με αυτή την επιλογή όλο το σχέδιο.

### **Φορτίο Ομάδας Κόμβων**

Με την επιλογή αυτήν επιλέγετε με το Mouse μία ορθογωνική περιοχή κόμβων και μετά το πρόγραμμα εμφανίζει τα φορτία  $F_z$  και τις ροπές  $M_x, M_y$  με τα οποία είναι φορτισμένοι οι κόμβοι.

Η επιλογή αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για να βλέπει ο χρήστης τι φορτία έχουν μεταφερθεί από το Statics κυρίως στους κόμβους τοιχείων (Βλ. σχήμα).



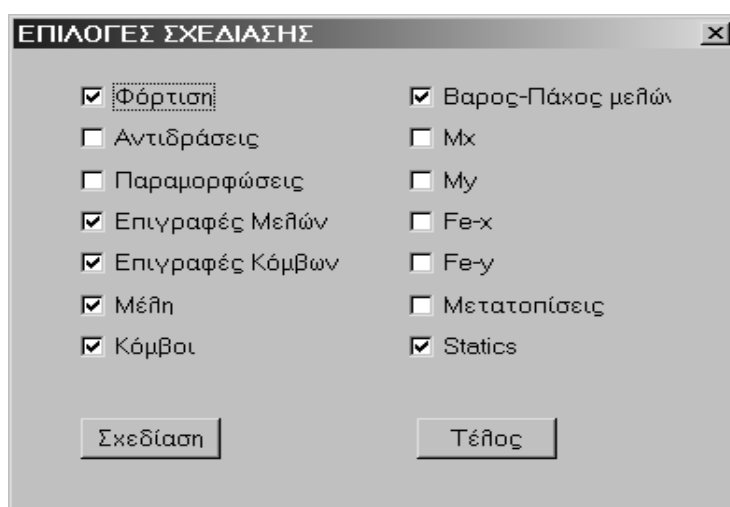
### **Επιλογή Φόρτισης**

Εδώ μπορούμε στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται να δώσουμε τον αριθμό της φόρτισης και τον αριθμό του συνδυασμού της φόρτισης, ώστε να εμφανίζονται στην οθόνη τα ανάλογα φορτία.

Η Επιλογή Φόρτισης προηγείται απαραίτητα του καθορισμού των φορτίων (που γίνεται μέσω του υπο-μενού **Αλλαγή** → **Μελών**). Εδώ καθορίζουμε το είδος της φόρτισης (π.χ. φόρτιση 3 – κινητό), και μετά στην Αλλαγή → Μέλους καθορίζουμε την τιμή του Φορτίου του Μέλους (π.χ. 10 kN/m<sup>2</sup>).

## Επιλογές Σχεδίασης

Εδώ καθορίζουμε τα στοιχεία που θέλουμε να εμφανίζονται στην οθόνη.



Αν κάνουμε **ON** τις επιλογές **Fe-x** και **Fe-y** και **OFF** τις ροπές **Mx**, **My** εμφανίζονται οι σπλισμοί

Οι σπλισμοί δίνονται στο πάνω μέρος του κόμβου (σίδερα πάνω και κάτω).

Οι σπλισμοί που είναι χρώματος **magenta** δηλώνουν πρόβλημα (άνοιγμα με θλιβόμενο σπλισμό ή σε στήριξη πάνω από 100% του θλιβόμενου).

## Χρώματα

Εδώ καθορίζουμε τα χρώματα που θα έχουν τα διάφορα στοιχεία, τσεκάροντας το λευκό τετραγωνίδο δίπλα στο χρώμα (αριστ. κλικ mouse) .

Με την επιλογή Defaults επανέρχονται τα αρχικά χρώματα του προγρ/τος.

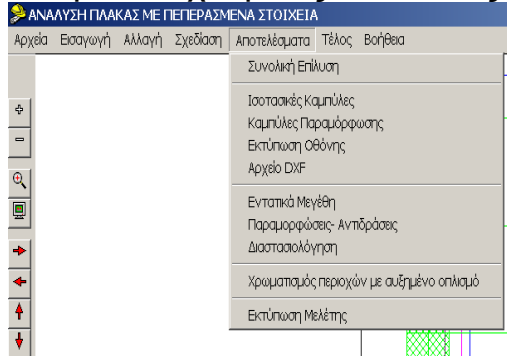


### **Calculator F5**

Με την επιλογή αυτή έχουμε διαθέσιμο ένα calculator με το πλήκτρο F5 (βγαίνει αλλιώς και από τη δεξιά μπάρα εργαλείων)

## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

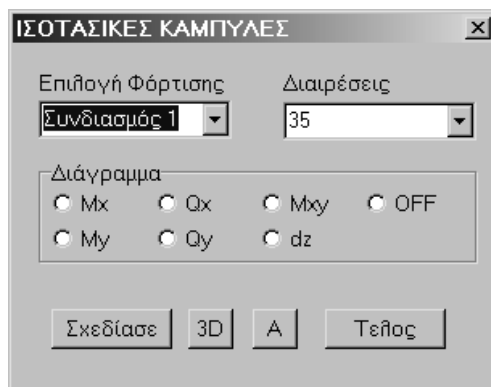
Στο μενού έχουμε τις ακόλουθες επιλογές:



### ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΛΥΣΗ

Η επιλογή αυτή είναι απαραίτητη για να επιλυθεί ο φορέας.

### ΙΣΟΤΑΣΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ



Με την επιλογή αυτή εμφανίζεται το παράθυρο  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $Q_x$ ,  $Q_y$ ,  $M_{xy}$ ,  $dz$

Δίνετε  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $Q_x$ ,  $Q_y$ ,  $M_{xy}$  ή  $dz$  για να δημιουργηθούν οι ισουψείς καμπύλες ροπών  $x$ ,  $y$  ή τεμνουσών  $x$ ,  $y$  ή ροπών συστροφής ή βύθισης κατά  $z$  αντίστοιχα.

**ΔΙΑΙΡΕΣΕΙΣ (ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΜΠΥΛΩΝ 4 – 100)** Δίνετε τον αριθμό των καμπυλών που θα δημιουργηθούν.

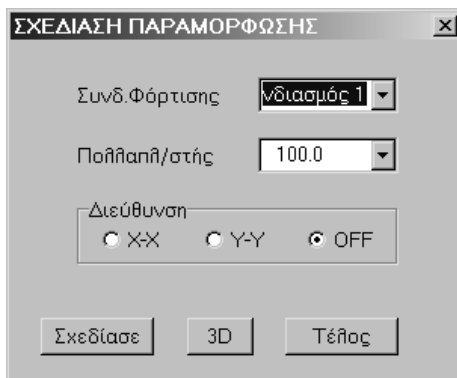
## ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

Με την επιλογή αυτή σχεδιάζονται 10 παραμορφώσεις, αφού ορίσουμε στο παράθυρο διαλόγου το συνδυασμό φόρτισης και τη διεύθυνση (X-X ή Y-Y) των παραμορφώσεων.

Δίνετε τον πολλαπλασιαστή των παραμορφώσεων μια και οι κανονικές παραμορφώσεις είναι πολύ μικρές σε γραφική κλίμακα.

**Ο Πολλαπλασιαστής** παραμορφώσεων προτείνεται 100.

Για να δούμε πιο καλά τις παραμορφώσεις κάνουμε OFF όλα τα νούμερα (εκτός από Μέλη, Κόμβοι, Επιγραφές μελών και κόμβων).



## ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΟΘΟΝΗΣ

Με την επιλογή αυτή εκτυπώνεται στον printer ό,τι φαίνεται στην οθόνη (κόμβοι, μέλη, παραμορφώσεις, κλπ)

## ΑΡΧΕΙΟ DXF

Με την επιλογή αυτή το σχέδιο του φορέα που έχουμε στην οθόνη μετατρέπεται σε αρχείο τύπου DXF το οποίο μετά μπορούμε να επεξεργαστούμε με το AutoCAD.

## ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Με την επιλογή αυτή εμφανίζεται σε παράθυρο το Μητρώο των Εντατικών Μεγεθών:

Α/Α	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
1	0.08	0.02	1.37	6.72	1.18
2	-3.47	0.10	0.97	5.62	3.13
3	-4.51	-0.11	-0.01	2.16	1.88
4	-3.25	-0.17	-0.84	-3.37	1.01
5	1.17	-0.12	-0.84	-8.23	1.07
6	7.26	0.06	-0.18	0.10	-9.72
7	0.73	-0.04	0.40	8.51	1.82
8	-3.29	-0.08	0.34	4.45	1.71
9	-4.12	-0.13	-0.36	-0.09	1.40
10	-2.81	-0.16	-0.93	-4.70	0.88

**A/A** - Αύξουσα σειρά μέλους.

**Mx, My** - Ροπές κατά x και y αντίστοιχα.

**Mxy** - Ροπή συστροφής.

**Qx, Qy** - Τέμνουσες κατά x και y αντίστοιχα.

## ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Δίνονται οι παραμορφώσεις, φορτίσεις και οι αντιδράσεις των κόμβων

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ									
A/A	W (mm)	dΦx	dΦy	Fz1	Mx1	My1	Fzr	Mxr	Myr
1	0.000	-0.000	0.000	-0.19	-0.01	-0.01	-3.71	0.00	0.04
2	-0.076	-0.000	0.000	-0.39	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
3	-0.111	0.000	0.000	-0.42	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
4	-0.090	0.000	0.000	-0.43	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
5	-0.035	0.000	0.000	-0.46	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00
6	0.000	0.000	0.000	-0.47	0.00	-0.03	-1.86	0.00	0.00
7	-0.034	-0.000	0.000	-0.50	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00
8	-0.081	-0.000	0.000	-0.51	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00
9	-0.092	0.000	0.000	-0.54	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00
10	-0.054	0.000	0.000	-0.55	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00

**A/A** - Αύξουσα σειρά κόμβου.

**W(mm)** - Βύθιση του κόμβου.

**dΦx, dΦy** - Στροφή κόμβου κατά x και y αντίστοιχα.

**Fz1** - Συνολικό κατακόρυφο φορτίο από συγκεντρωμένη επαλληλία των φορτίσεων.

**Mx1, My1** - Ροπές κατά x και y αντίστοιχα.

**Fzr** - Αντίδραση υποχώρησης.

**Mxr, Myr** - Αντίδραση Ροπής κατά x και y αντίστοιχα.

## ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ										
A/A	Κόμβος	Πάχος	M-	M+	Fe_κάτω	Fe_πάνω	ec2	es1	es2	OK
1	1	20.0	0.12	0.1	0.02	0.02	0.12	20.00	20.00	.
2	-	-	0.03	0.0	0.00	0.00	0.06	20.00	20.00	.
3	2	20.0	5.21	0.0	0.67	0.00	0.83	20.00	0.00	.
4	-	-	0.00	0.2	0.00	0.02	0.13	0.00	20.00	.
5	3	20.0	6.76	0.0	0.88	0.00	0.97	20.00	0.00	.
6	-	-	0.24	0.0	0.03	0.00	0.17	20.00	0.00	.

**A/A** - Αύξων αριθμός.

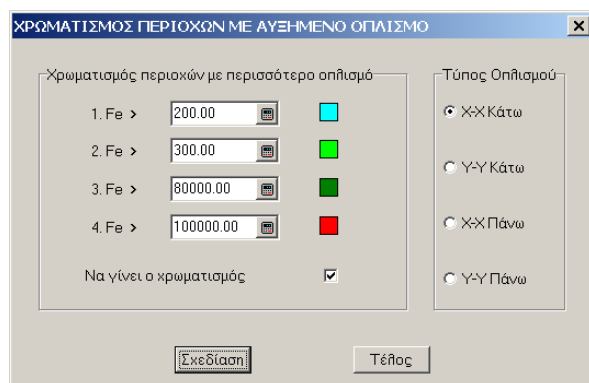
**Κόμβος** - Αριθμός κόμβου.

**Πάχος** - Πάχος του κόμβου.

**M-** - Μέγιστη Αρνητική ροπή κατά x.  
Μέγιστη Αρνητική ροπή κατά y.

- M+** - Μέγιστη Θετική ροπή κατά x.  
Μέγιστη Θετική ροπή κατά y.
- Fe\_κάτω** - Οπλισμός κάτω κατά x για τον δυσμενέστερο συνδυασμό.  
Οπλισμός κάτω κατά y για τον δυσμενέστερο συνδυασμό.
- Fe\_πάνω** - Οπλισμός πάνω κατά x για τον δυσμενέστερο συνδυασμό.  
Οπλισμός πάνω κατά y για τον δυσμενέστερο συνδυασμό.
- ec2** - παραμόρφωση μπετόν κατά x (ποσοστό επί τοις χιλίοις)  
παραμόρφωση μπετόν κατά y.
- es1** - παραμόρφωση χάλυβα εφελκυστική .
- es2** - παραμόρφωση χάλυβα θλιπτική κατά x.
- OK** - Αν βγει τελεία (.) ο κόμβος είναι σωστός. Αν βγει αστράκι (\*) έχει πρόβλημα

## ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΟ ΟΠΛΙΣΜΟ



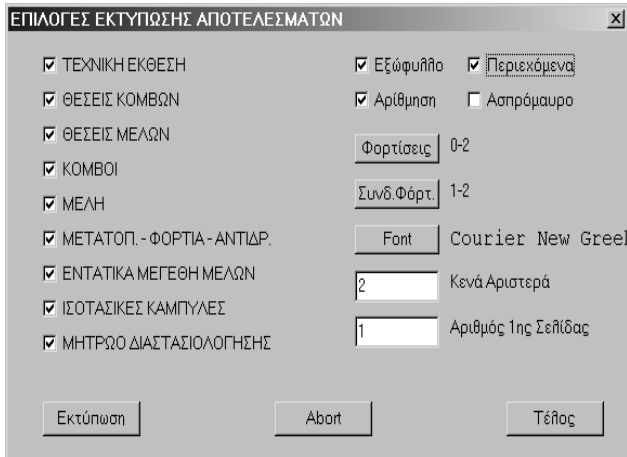
Από το παράθυρο αυτό επιλέγουμε να χρωματιστούν με ανάλογο χρώμα τα ορθογωνικά πεπερασμένα μέλη που έχουν οπλισμό μεγαλύτερο από τα όρια 1 ή 2 ή 3 ή 4, τα οποία ορίζουμε εμείς ποια θα είναι σε cm<sup>2</sup> οπλισμού.

Αυτό εξυπηρετεί την καλύτερη και ταχύτερη εμποπτεία των δυσμενέστερων περιοχών της πλάκας.

Οι οπλισμοί επίσης που μπορούμε να δούμε είναι είτε οι Πάνω, είτε οι Κάτω, είτε στη διεύθυνση X είτε στη Y.

## ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Επιλέγουμε με το mouse τα αποτελέσματα που θέλουμε να εκτυπωθούν.



## 8. ΤΕΛΟΣ

Εδώ έχουμε τις εξής δύο επιλογές εξόδου από το πρόγραμμα:

### **SAVE & EXIT**

Με την επιλογή αυτή μπορείτε να σώσετε την στάθμη και να βγείτε στην κεντρική οθόνη του προγράμματος.

Δίνοντας **Y** (Yes) τα δεδομένα σώζονται και εξέρχεστε. Με **N** (No) παραμένετε στην στάθμη.

### **QUIT**

Με την επιλογή αυτή μπορείτε να βγείτε από την στάθμη χωρίς να σώσετε τα δεδομένα, χρήσιμο στην περίπτωση που έχουμε δώσει κάποια λάθος δεδομένα.

Δίνοντας **Y** (Yes) εξέρχεστε χωρίς να σώσετε. Με **N** (No) παραμένετε στην στάθμη.

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

### Α). ΠΛΑΚΑ ΟΡΟΦΟΥ

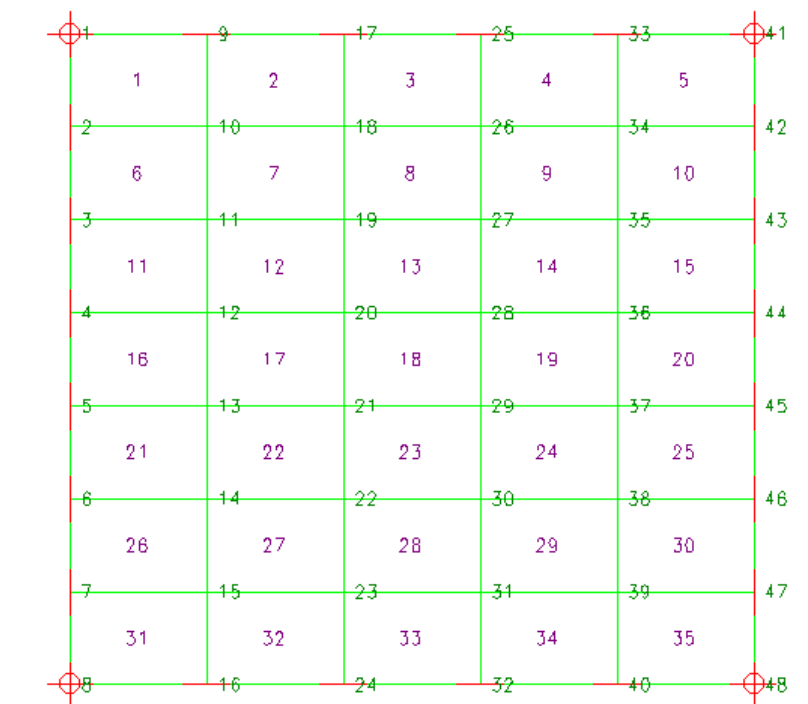
Εστω ότι έχουμε μία πλάκα που οι τέσσερις πλευρές της στηρίζονται σε δοκούς και οι τέσσερις κορυφές της σε υποστυλώματα.

Δίνουμε στους 4 κόμβους των κορυφών  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ ,  $d\Phi_y=0$  (στις αντίστοιχες θέσεις του παραθύρου διαλόγου της **Αλλαγής** → **Κόμβων**), δηλ. δέσμευση και σε βύθιση (κατά Z άξονα κάθετο στο επίπεδο της πλάκας) και στις δύο στροφές (κατά X και Y στο επίπεδο της πλάκας),

Για τις πλευρές δίνουμε τις εξής δεσμεύσεις:

για την πάνω και κάτω πλευρά του σχήματος δίνουμε σε όλους τους κόμβους  $d\Phi_x=0$  (δεν στρέφονται παράλληλα στον άξονα X), ενώ για την αριστερή και δεξιά πλευρά δίνουμε σε όλους τους κόμβους  $d\Phi_y=0$ .

Το πρόγραμμα τοποθετεί τα αντίστοιχα σύμβολα των δεσμεύσεων στους κόμβους, όπως φαίνεται στο σχήμα.



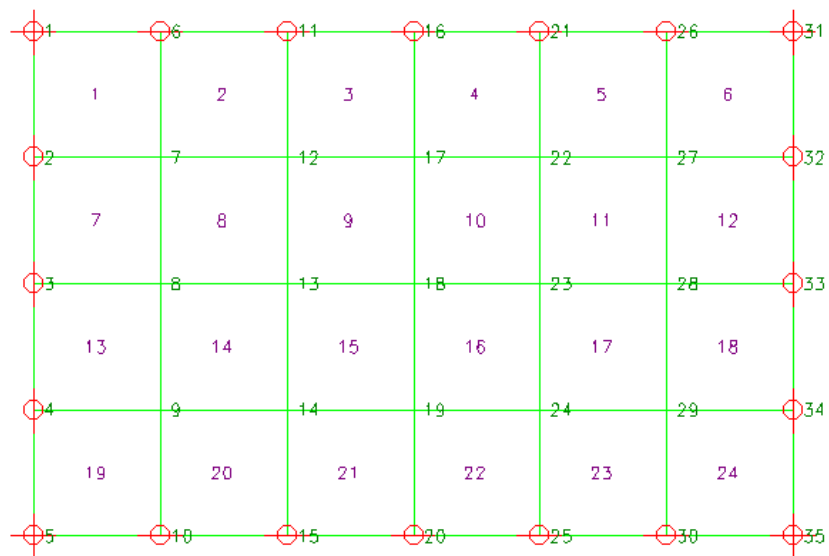
## Β). ΠΛΑΚΑ ΕΠΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

### Β.1. ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΠΙΣΙΝΑΣ (ή ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ)

Από το υπομενού Αλλαγή Κόμβων καθορίζουμε τις στηρίξεις της πλάκας δεσμεύοντας ανάλογα τους κόμβους των άκρων της. Κατ' αρχήν για τους 4 γωνιακούς κόμβους δίνουμε  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ ,  $d\Phi_y=0$ , δηλ. δέσμευση και σε βύθιση (κατά Z άξονα κάθετο στο επίπεδο της πλάκας) και στις δύο στροφές (κατά X και Y στο επίπεδο της πλάκας).

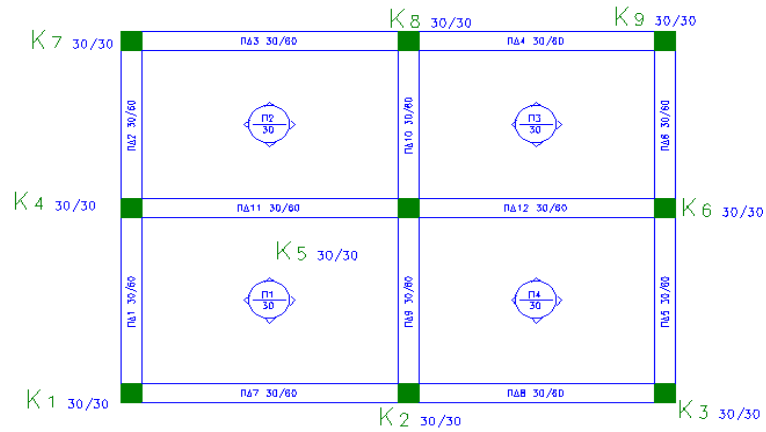
Για την πάνω και κάτω οριζόντια πλευρά (X κατεύθυνση της πλάκας) στο παράθυρο διαλόγου της Αλλαγής Κόμβου δίνουμε  $dz = 0$  (όχι βύθιση) και  $d\Phi_x = 0$  (όχι στροφή κατά τη διεύθυνση X που είναι τοίχειο. Για την αριστερή και δεξιά πλευρά (Y διεύθυνση της πλάκας) δίνουμε πάλι  $dz=0$  (δέσμευση της βύθισης) και  $d\Phi_y=0$  (δέσμευση της στροφής κατά τη διεύθυνση Y).

Το πρόγραμμα τοποθετεί τα αντίστοιχα σύμβολα των δεσμεύσεων στους κόμβους, όπως φαίνεται στο σχήμα.

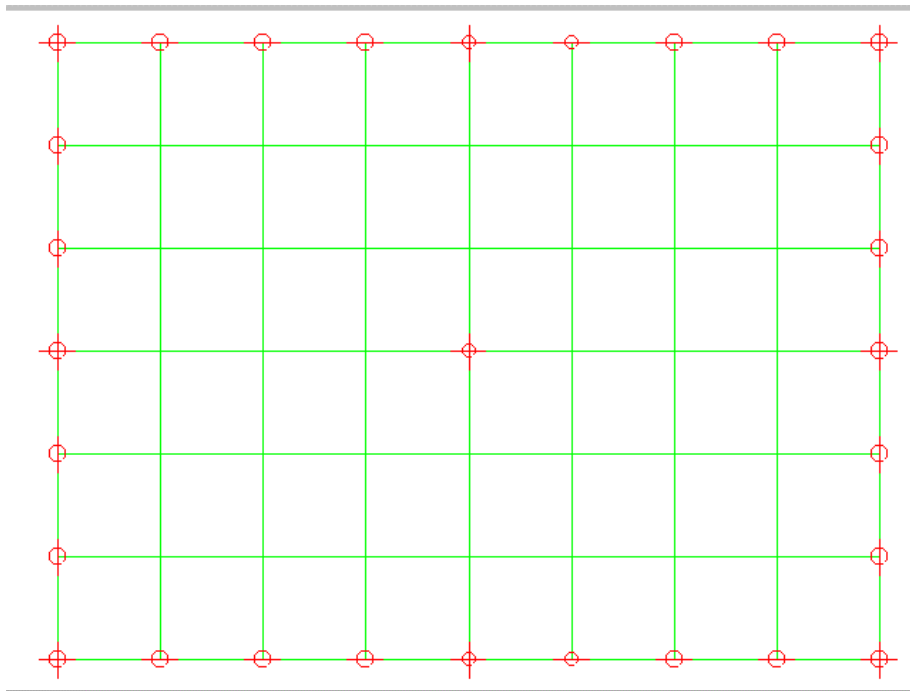


## Β.2. ΠΛΑΚΑ ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΗΣ

Εστω ότι έχουμε την πλάκα κοιτόστρωσης του σχήματος

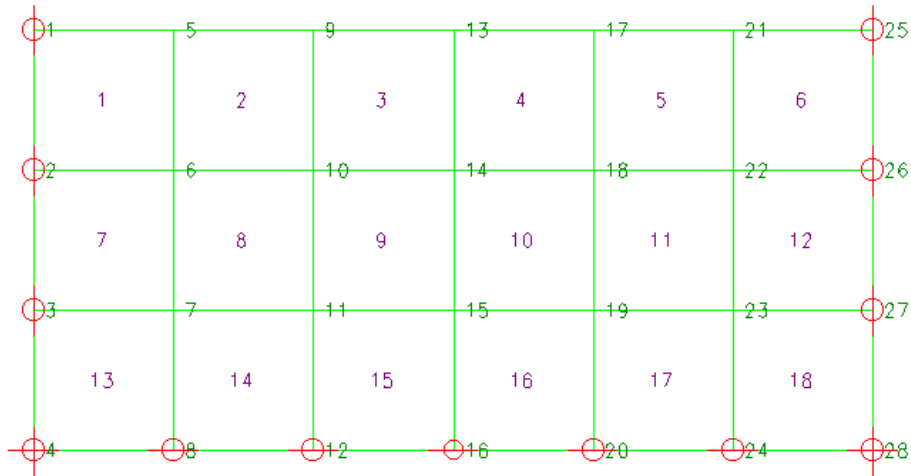


Δίνουμε στους κόμβους των υποστυλωμάτων  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ ,  $d\Phi_y=0$ .  
 Στους κόμβους των δοκών δίνουμε για τις μεν οριζόντιες  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ , για δε τις κατακόρυφες  $dz=0$ ,  $d\Phi_y=0$ .



### Γ). ΤΟΙΧΩΜΑ ΠΙΣΙΝΑΣ

Για την πλάκα τοιχώματος πισίνας όπως την βλέπουμε σε όψη (καθ' ύψος) δίνουμε:  
για τους κόμβους της κάτω πλευράς (που δεσμεύεται από την κάθετη προς το επίπεδο της πλάκα του πυθμένα)  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ ,  
για τους κόμβους της αριστερής και δεξιάς πλευράς (που δεσμεύονται από τα κάθετα τοιχώματα) δίνουμε  $dz=0$ ,  $d\Phi_y=0$ .  
Στους κόμβους της κάτω δεξιάς και κάτω αριστερής κορυφής δίνουμε  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ ,  $d\Phi_y=0$ , και οι στηρίξεις διαμορφώνονται όπως στο σχήμα:



### Δ). ΤΟΙΧΩΜΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Για την πλάκα τοιχώματος δεξαμενής όπως την βλέπουμε σε όψη (καθ' ύψος) δίνουμε:

για τους κόμβους της πάνω και της κάτω πλευράς (που δεσμεύονται από την κάθετη προς το επίπεδο της πλάκα της οροφής και πλάκα του πυθμένα αντίστοιχα)  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ ,

για τους κόμβους της αριστερής και δεξιάς πλευράς (που δεσμεύονται από τα κάθετα τοιχώματα)  $dz=0$ ,  $d\Phi_y=0$ .

Στους κόμβους της κάτω δεξιάς και κάτω αριστερής κορυφής δίνουμε  $dz=0$ ,  $d\Phi_x=0$ ,  $d\Phi_y=0$ , και οι στηρίξεις διαμορφώνονται όπως στο σχήμα:

