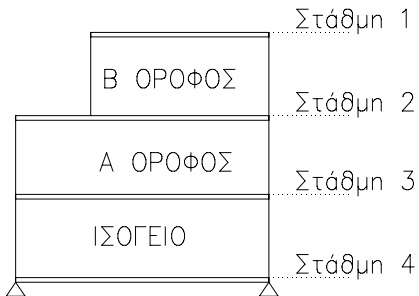


## 9. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

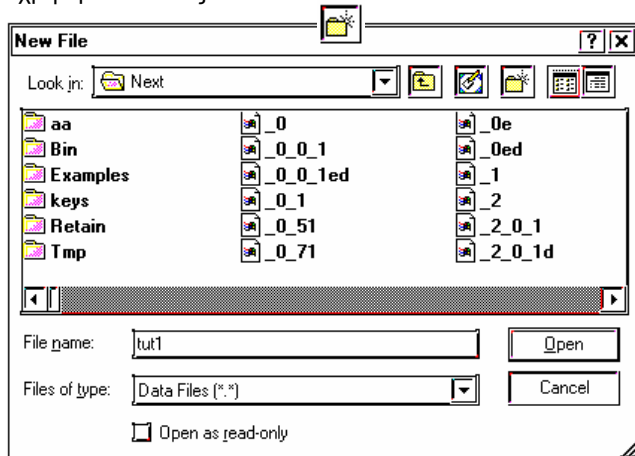
### 9.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΛΟΥ ΦΟΡΕΑ

Υποθέτουμε φορέα με τρεις στάθμες με ξυλοτύπους που φαίνονται στα σχέδια που ακολουθούν.




#### 9.1.1 Δημιουργία νέας μελέτης

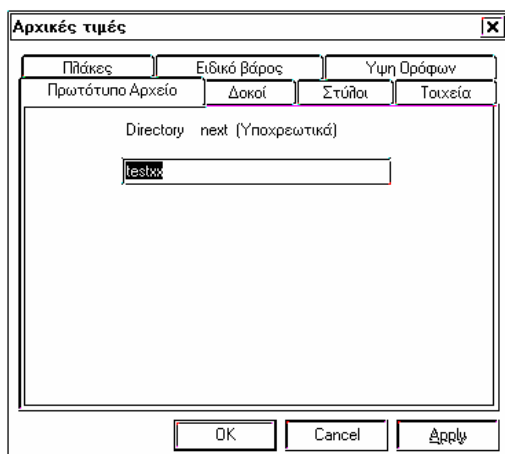
Το NEXT καλείται από το εικονίδιο WNEXT που βρίσκεται στην διεύθυνση **Start\programs\NEXT** (πράσινο κτίριο). Συνιστάται να δημιουργηθεί directory που θα τοποθετούνται οι μελέτες για ευκολότερη διαχείριση και backup. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας το εικονίδιο



Τα αρχεία δεδομένων του NEXT δεν έχουν extension.

**Προσοχή:** Για λόγους συμβατότητας, καλό είναι να χρησιμοποιούμε για τα ονόματα μέχρι 8 χαρακτήρες και μόνο στα αγγλικά. Ονόματα με ελληνικούς χαρακτήρες καθώς και ονόματα που περιέχουν κενά απαγορεύονται.

Η δημιουργία νέου αρχείου μελέτης γίνεται με το εικονίδιο  ή από το **Αρχεία > New**. Στο παράδειγμά μας δόθηκε το όνομα **tut1**.



Αφού δώσουμε το όνομα της καινούργιας μελέτης το πρόγραμμα εμφανίζει ένα παράθυρο όπου επιλέγουμε τις αρχικές τιμές. Στο παράδειγμα μας δεχόμαστε τις αρχικές τιμές που έχουν από το πρόγραμμα οριστεί.

Όταν δημιουργείται ένα νέο αρχείο αυτό δεν είναι άδειο, αλλά είναι συμπληρωμένο με κάποια δεδομένα, τα οποία επιλέγονται από κάποιο πρωτότυπο αρχείο. Επίσης όταν δημιουργείται ένα μέλος δοκός-στύλος-τοιχείο ή μια πλάκα το πρόγραμμα ορίζει κάποιους παραμέτρους όπως φορτία-υπολογισμοί σύμφωνα με τις αρχικές τιμές

### 9.1.2 Δημιουργία καννάβων

Για την εισαγωγή των γεωμετρικών στοιχείων του φορέα διευκολύνει η χρήση καννάβων, η εισαγωγή αρχείου DXF, ή συνδυασμός των παραπάνω χωρίς να είναι απαραίτητο.

Η φορά των αξόνων του γενικού συστήματος είναι για τον X από αριστερά προς δεξιά και για τον Y από πάνω προς τα κάτω. Η φορά του Y άξονα ίσως ξενίζει τους χρήστες άλλων σχεδιαστικών προγραμμάτων. Σε περίπτωση που μας διευκολύνει βέβαια αντίθετη φορά, το μόνο που έχουμε να κάνουμε (όπως υποθέτουμε στο συγκεκριμένο παράδειγμα) είναι να δώσουμε τις Y τεταγμένες με αρνητικό πρόσημο.

Οι συντεταγμένες των καννάβων μπορούν να εισαχθούν είτε αριθμητικά, είτε δείχνοντας με το mouse χρησιμοποιώντας OSNAP. Για να εισαχθούν δείχνοντας με το mouse θα πρέπει να φέρουμε σαν υπόβαθρο κάποιο DXF. Στο παράδειγμα θα δείξουμε και τους δύο τρόπους.

Θα χρησιμοποιηθούν δύο κάρναβοι: Ορθογωνικός και ένας κάρναβος μίας γραμμής

#### A. Εισαγωγή καννάβων με αριθμητικές τιμές.

Σχεδίαση > Κάρναβοι > Ορθογωνικός



Με το πλήκτρο δίπλα από τις λίστες των συντεταγμένων X και Y ή με double click στο εσωτερικό του παραθύρου, εμφανίζεται ένα άλλο παράθυρο στο οποίο μπορούμε να προσθέσουμε (ή να διαγράψουμε) τεταγμένες ή τεταγμένες των γραμμών καννάβων, μέχρι να κλείσουμε την διαδικασία με OK.

Έτσι για το παράδειγμα έχουμε τις θέσεις των καννάβων που φαίνονται στο παράθυρο αυτό.

Σχεδίαση > Κάρναβοι > Μίας γραμμής



**Μίας γραμμής. Αριθμός καννάβου <0...9> ?**

0

x1 y1

15.85 -0.50

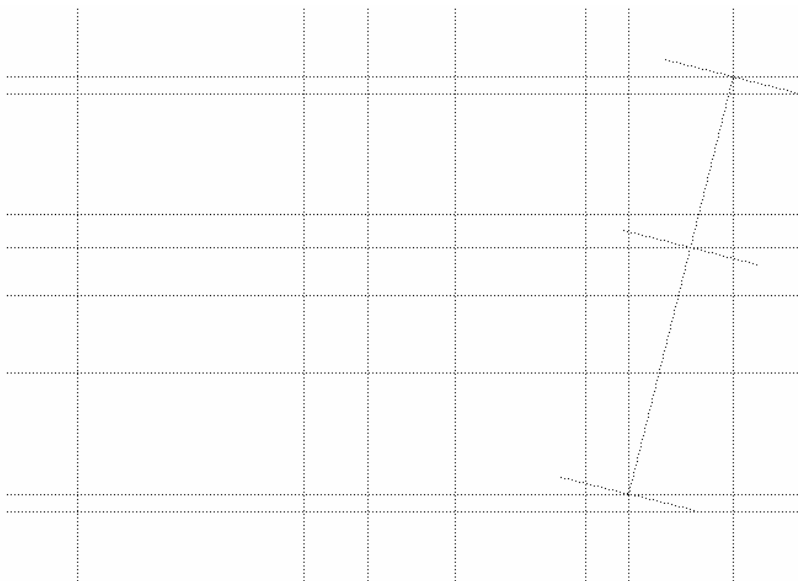
x2 y2

18.85 -12.50

1 n1 n2 n3 ... Πάτησε ENTER για να τελειώσεις

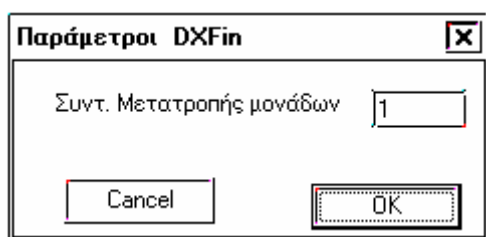
7.10 4.90 και τελειώνουμε με δύο enter.

Στην οθόνη θα σχεδιασθούν οι ορισθέντες κάρναβοι.



#### A. Χρήση DXF.

Αρχεία > DXFin



Στην οθόνη εμφανίζεται η κάτοψη και το πρόγραμμα ζητά να του δώσουμε την αρχή των αξόνων

#### **Σημείο αρχής αξόνων ?**


Επιλέγουμε με χρήση κάποιου OSNAP ένα χαρακτηριστικό σημείο κοντά στο κέντρο βάρους της κατασκευής.

Περιπτώ layer που απλώς μπερδεύουν, γίνονται off με την εντολή **Αρχεία > Layer**.

Για να δημιουργήσουμε τους κάρναβους, θα χρησιμοποιήσουμε τις ίδιες εντολές με την περίπτωση A με την διαφορά ότι τα σημεία απλώς θα δείχθούν με το mouse χρησιμοποιώντας κάποιο OSNAP. Στην περίπτωση μας διευκολύνει το OSNAP **σημείο τομής** και για τον λόγο αυτό θα το κάνουμε μόνιμο μέχρι να ολοκληρωθεί η περιγραφή των κάρναβων.

Επιλέγουμε  και μετά . Το πλήκτρο **σημείο τομής** θα παρατηρήσουμε ότι παραμένει πατημένο.

#### **Σχεδίαση > Κάρναβος > Ορθογωνικός**

Επιλέγουμε το πλήκτρο  για να δείξουμε τα σημεία από τα οποία διέρχονται οι κατακόρυφες γραμμές κάρναβου.

#### **X ?**

Διαδοχικά δείχνουμε τα σημεία από τα οποία θα περάσουν οι γραμμές κάρναβου, φροντίζοντας το τετραγωνάκι του OSNAP να περιλαμβάνει το σημείο τομής των γραμμών του DXF. Ολοκληρώνουμε με ακύρωση, που μας επιστρέφει στο αρχικό παράθυρο.

Με παρόμοιο τρόπο, δείχνουμε τα σημεία που διέρχονται οι οριζόντιες γραμμές κάρναβου επιλέγοντας το πλήκτρο



Ο κάνναβος μίας γραμμής τοποθετείται με παρόμοιο τρόπο.

Όταν το πρόγραμμα ρωτά για τις συντεταγμένες του πρώτου και δεύτερου σημείου ο χρήστης με το OSNAP σημείο τομής δείχνει απλώς τα σημεία.

Με την ολοκλήρωση της εισαγωγής των καννάβων ακυρώνουμε το μόνιμο OSNAP κτυπώντας το πατημένο πλήκτρο



Η χρήση των καννάβων στο NEXT δεν είναι υποχρεωτική. Ο χρήστης μπορεί να ορίσει όλους τους στύλους και δοκούς χωρίς την χρήση τους αν υπάρχει σαν υπόβαθρο το DXF, ή να κάνει περιορισμένη χρήση όπου κρίνει ότι διευκολύνουν.

### 9.1.3 Εισαγωγή στύλων

Στο NEXT μπορούμε να αρχίσουμε την εισαγωγή δεδομένων από όποια στάθμη επιθυμούμε. Καταλληλότερη είναι η στάθμη με τα περισσότερα στοιχεία. Στο παράδειγμα θα επιλέξουμε την στάθμη 2.

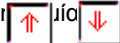


**Στάθμη ?**

2

Η στάθμη εργασίας αναγράφεται στο κάτω αριστερό σημείο της περιοχής σχεδιάσεως.

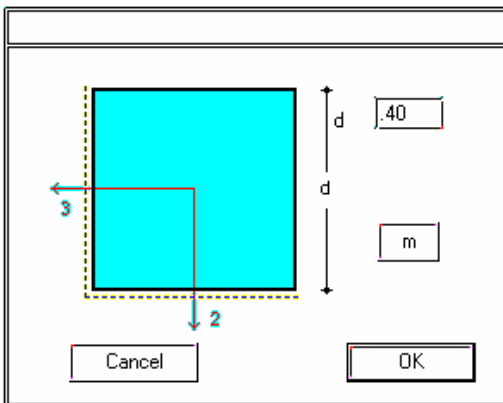
Ένας άλλος βολικός τρόπος για να πάμε από μία στάθμη σε κάποια άλλη είναι με χρήση των διακοπών αλλά πρέπει να υπάρχει μία ή δύο στάθμες.



**Κατασκευή > Στύλοι > Ορισμός** 

Στο δεξιό μέρος της περιοχής σχεδιάσεως εμφανίζεται menu που αφορά την εισαγωγή στύλων.

Επιλέγουμε την διατομή που θα χρησιμοποιήσουμε για την τοποθέτηση. Για τον στύλο K10 επιλέγουμε την τετραγωνική διατομή.

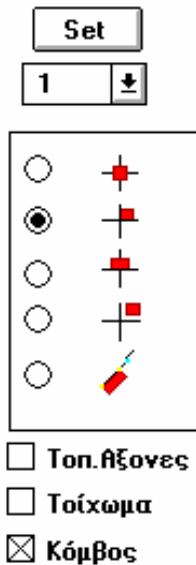


Εμφανίζεται παράθυρο στο οποίο καλούμαστε να δώσουμε τις διαστάσεις σε μέτρα ή εκατοστά κάνοντας click στο αντίστοιχο πλήκτρο. Η επιλογή αυτή θα ισχύει για όλες τις διατομές μέχρι να βρούμε από την μελέτη.

Δίνουμε διάσταση 0.4 m και πατάμε OK.

Η διατομή γίνεται τρέχουσα και καταγράφεται στην βιβλιοθήκη διατομών της μελέτης. Την διατομή μπορούμε να την κάνουμε πάλι τρέχουσα οποιαδήποτε στιγμή, δείχνοντάς την στο αντίστοιχο list box.

Επιλέγουμε τρόπο τοποθέτησης σε επαφή με δύο γραμμές καννάβου.



Τοποθετούμε τον στύλο με την εντολή **SET** . Στην περιοχή διαλόγου εμφανίζεται:

**Αριθμός στύλου ? <1>**

**51 !!!** Συμφέρει να δίνουμε στην αρχική εισαγωγή μεγάλους αριθμούς. Όταν ολοκληρωθεί η εισαγωγή θα κάνουμε επαναρίθμηση κόμβων.

**Γωνία ? <0>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Θέση ?**

Δείχνουμε σημείο κοντά στην τομή των δύο καταλλήλων γραμμών καννάβου και στο τεταρτοκύκλιο προς το οποίο θα πρέπει να τοποθετηθεί ο στύλος. Σε περίπτωση που δυσκολευόμαστε να επιλέξουμε τις σωστές γραμμές καννάβου συμβουλευόμαστε το σημείο που αναγράφονται οι συντεταγμένες θέσης του mouse.

Καθώς η εντολή είναι επαναληπτική το πρόγραμμα ρωτά:

**Θέση ?**

Σε περίπτωση που στην στάθμη που εργαζόμαστε υπάρχει και άλλος στύλος με την ίδια διατομή μπορούμε να δείξουμε την νέα θέση οπότε θα τοποθετηθεί στύλος με αριθμό 52 και ίδια γωνία στροφής. Στον φορέα του παραδείγματος δεν υπάρχει άλλος στύλος 40/40 οπότε κάνουμε ακύρωση με το δεξί πλήκτρο του mouse.

Στην περιοχή σχεδιάσεως εμφανίζεται ο στύλος και ο κόμβος που δημιουργήθηκε στο κέντρο της διατομής. Ο αριθμός δε που αναγράφεται, είναι ο αριθμός του κόμβου που ταυτίζεται με τον αριθμό του στύλου.

Αν κάνουμε λάθος στην εισαγωγή του στύλου, μπορούμε να τον διαγράψουμε και να τον επανατοποθετήσουμε ή να τον μετακινήσουμε. Αν θέλουμε μπορούμε και να χρησιμοποιήσουμε την εντολή Undo η οποία αναιρεί το αποτέλεσμα της προηγούμενης εντολής. Υπάρχει δυνατότητα για 3 undo-redo

#### α. Διαγραφή.

Αν διαγραφεί ο στύλος, δεν θα διαγραφεί ταυτόχρονα και ο κόμβος που τοποθετήθηκε ο οποίος στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι άχρηστος. Έτσι θα διαγράψουμε τον αντίστοιχο κόμβο, οπότε θα διαγραφεί και ο στύλος. (Προσοχή!. για να διαγράψουμε ένα κόμβο πρέπει να είναι άχρηστος σε όλες τις στάθμες).

Υπάρχουν δύο τρόποι να ενεργοποιήσουμε την εντολή διαγραφή. Ο πρώτος τρόπος είναι πατώντας το δεξί πλήκτρο του mouse στο εσωτερικό του στύλου εμφανίζεται ένας κατάλογος όλων των εντολών που αφορούν στύλους. Επιλέγουμε διαγραφή.

Ο άλλος τρόπος είναι :

Στο list box στο κεντρικό άνω μέρος της οθόνης επιλέγουμε **Κόμβος**. Τα εικονίδια δεξιά αμέσως θα αναφέρονται πλέον σε κόμβους.

Επιλέγουμε **Διαγραφή**.



**Κόμβος ?**


Δείχνουμε τον κόμβο που θα διαγράψουμε ή γράφουμε τον αριθμό του. Το πρόγραμμα ξαναρωτά:

**Κόμβος ?**

Κάνουμε ακύρωση για να διακοπεί η εντολή Διαγραφή.

Ο στύλος θα εξαφανισθεί με το πρώτο regen.


#### β. Μετακίνηση

Φροντίζουμε το check box Κόμβος να είναι τσεκαρισμένο ώστε να μετακινηθεί και ο κόμβος. Με επιλογή **Στύλος** στο list box στο κεντρικό άνω μέρος της οθόνης, εκτελούμε την εντολή Μετακίνηση .


**Στύλος ?**

Δείχνουμε τον στύλο ή γράφουμε τον αριθμό του.

**Σταθερό σημείο διατομής ?**

Παίρνουμε το OSNAP Σημείο τομής  και δείχνουμε την κατάλληλη γωνία της διατομής φροντίζοντας το σημείο τομής να είναι μέσα στο τετραγωνάκι του cursor.

**Νέα θέση σταθερού σημείου ?**

Με το OSNAP Σημείο τομής  και δείχνουμε το σημείο τομής των σωστών γραμμών καννάβου.

Για τον στύλο K9 επιλέγουμε πάλι τετραγωνική διατομή και δίνουμε διάσταση 0.35m.

Θα δείξουμε δύο τρόπους για την τοποθέτηση του K9.

α.  

Επιλέγουμε **SET**. Στην περιοχή διαλόγου εμφανίζεται:

**Αριθμός στύλου ? <52>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <0.00>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Σχετικές συντεταγμένες ?**

Δίνουμε τις αλγεβρικές σχετικές συντεταγμένες του κέντρου της διατομής, όπου θα τοποθετηθεί και ο κόμβος, από το σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

**0.075 -0.175** στην ίδια γραμμή με κενό ή “,” μεταξύ των δύο αριθμών.

**Θέση ?**

Δείχνουμε κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου ανεξαρτήτως τεταρτοκυκλίου.

β.  

Επιλέγουμε **SET**. Στην περιοχή διαλόγου εμφανίζεται:

**Αριθμός στύλου ? <52>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Τοποθέτηση (τυχαία) ?**


Δείχνουμε κάποιο σημείο κοντά στο σημείο που πρόκειται να τοποθετήσουμε τον στύλο.

Το δεδομένο είναι ότι το κάτω δεξί σημείο του K9 βρίσκεται 25cm δεξιά από το σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

**Σταθερό σημείο ?**

Με  δείχνουμε την κάτω δεξιά γωνία της διατομής


**Σημείο εισαγωγής ?**

Δείχνουμε τελευταίο σημείο 

Δίνουμε σχετικές συντεταγμένες

**r 0.25 0.**

**Σημείο αναφοράς ?**

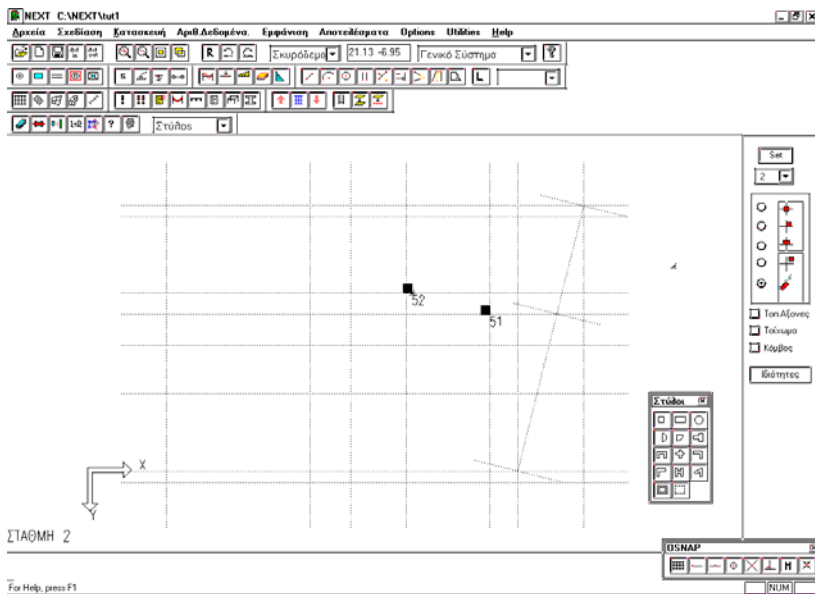
Με  δείχνουμε το σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

Ο στύλος τοποθετείται στην επιθυμητή θέση.

**Περιστροφή. Πρώτο σημείο ?**

Καθώς δεν θέλουμε περιστροφή του στύλου κάνουμε ακύρωση με το δεξί πλήκτρο του mouse.

**Τοποθέτηση. (τυχαία) ?**



Κάνουμε δεύτερη ακύρωση καθώς δεν επιθυμούμε να τοποθετήσουμε άλλο στύλο με την διατομή αυτή. Με τρόπο τοποθέτησης σε επαφή με δύο γραμμές καννάβων τοποθετούμε τους στύλους K16, K15, K6. Επιλέγουμε ορθογωνική διατομή.

Για τον στύλο K16:

Επιλέγουμε SET.

**Αριθμός στύλου ? <53>**

Αποδεχόμαστε με enter.

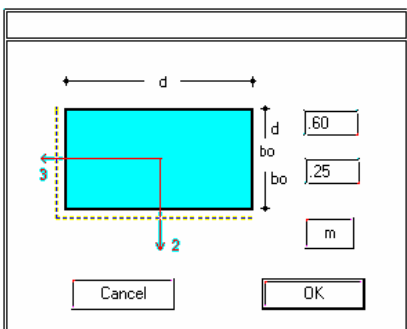
**Γωνία ? <0.00>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Θέση ?**

Δείχνουμε στο άνω αριστερό τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

**Θέση ?**



Κάνουμε ακύρωση.

Για τον στύλο K15:

Με την ίδια διατομή εκτελούμε πάλι την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <54>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <0.00>**

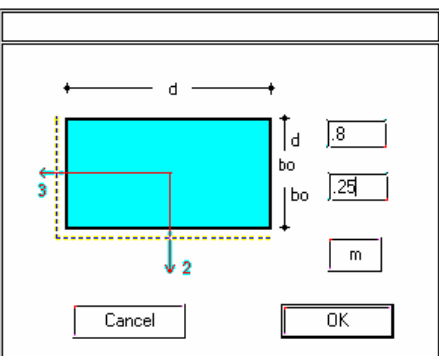
**90.**

**Θέση ?**

Δείχνουμε στο άνω δεξιό τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

**Θέση ?**

Κάνουμε ακύρωση.



Για τον στύλο K6:

Επιλέγουμε ορθογωνική διατομή.

Επιλέγουμε SET.

**Αριθμός στύλου ? <55>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <90.0>**

**0.**

**Θέση ?**

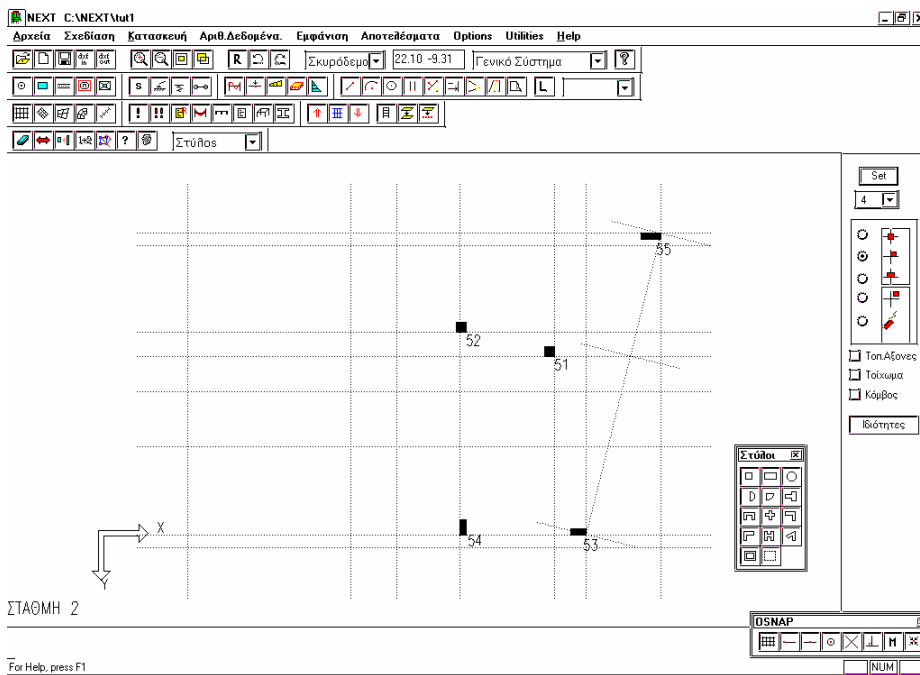
Δείχνουμε στο κάτω αριστερό τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

Στύλος K7

Επιλέγουμε ορθογωνική διατομή 60/30

Η διατομή θα πάρει τον αριθμό 5.



ΣΤΑΘΜΗ 2

For Help, press F1

NUM Με τρόπο τοποθέτησης



εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <56>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <0.0>**

**90.**

**Θέση ?**

Δείχνουμε στο άνω δεξί τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

Στύλος K12.

Επιλέγουμε την γενική διατομή κυκλικού δακτυλίου.

Στην περίπτωση μας που η διατομή δεν έχει σπή επιλέγουμε: d=60, bo=0.

Η διατομή θα πάρει τον αριθμό 6.

Με τρόπο τοποθέτησης  

εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <57>**

Αποδεχόμαστε με enter.

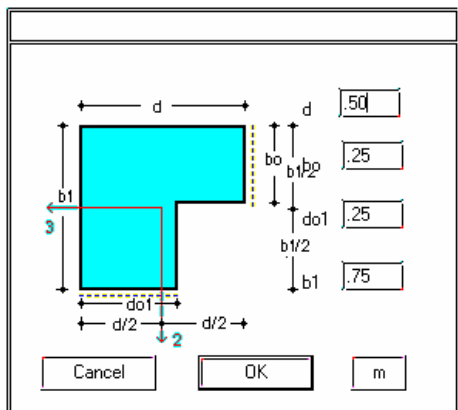


Ειδικά για την κυκλική διατομή δεν γίνεται ερώτηση για γωνία.

### Θέση ?

Δείχνουμε κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.



Διακόπτουμε με ακύρωση.



### Στύλος K5.

Επιλέγουμε διατομή τύπου Γ.

Η διατομή θα πάρει τον αριθμό 7.

Με τρόπο τοποθέτησης   εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <58>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <90.0>**

**0.**

**Θέση ?**

Δείχνουμε στο κάτω δεξί τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

### Στύλος K1.

Ενεργοποιούμε το check box **Τοίχωμα**.

Επιλέγουμε ορθογωνική διατομή και δίνουμε διαστάσεις  $d=1.50$ ,  $bo=0.25$ .

Υποχρεωτικά όταν δηλώνουμε τοίχωμα, την διάσταση κατά μήκος του τοιχώματος την δίνουμε στο πεδίο d.

Με τρόπο τοποθέτησης   εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <59>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <0.0>**



**Αποδεχόμαστε.**

**Θέση ?**

Δείχνουμε στο κάτω δεξί τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

### Τοίχωμα K8.

Με την ήδη επιλεγμένη διατομή και την ένδειξη Τοίχωμα οπ επιλέγουμε τρόπο τοποθέτησης   και εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <60>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <0.0>**

**90.**

**Σχετικές συντεταγμένες dx, dy ?**

**-0.125 0.30**

**Θέση ?**

Δείχνουμε κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.



αλλά να τοποθετήσει τα τρία αυτά τοιχώματα χωριστά και με την εντολή συρραφή, που θα δούμε αργότερα, να δώσει το βέλτιστο μοντέλο προς επίλυση.

Αντίστοιχα, σε περίπτωση κατακορύφων στοιχείων τύπου Γ, που έστω ένα σκέλος πρέπει να επιλυθεί ως τοίχωμα, ο χρήστης υποχρεούται να εισάγει τα δύο σκέλη ως διαφορετικά στοιχεία και να τα συρράψει.

#### Τοιχώματα K2 και K3

Με ενεργοποιημένο το check box τοίχωμα επιλέγουμε ορθογωνική διατομή και δίνουμε διαστάσεις  $d=1.85$ ,  $b_0=0.25$ .

Με τρόπο τοποθέτησης   εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <64>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <0.0>**

**90.**

**Θέση ?**

Δείχνουμε στο κάτω αριστερό τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

Καθώς η εντολή τοποθέτησης είναι επαναληπτική το πρόγραμμα ρωτά



**Θέση ?**

Δείχνουμε το κατάλληλο σημείο για την τοποθέτηση και της K3. Αυτόματα θα πάρει τον αριθμό 65.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

#### Τοίχωμα K4.

Με ενεργοποιημένο το check box τοίχωμα επιλέγουμε ορθογωνική διατομή και δίνουμε διαστάσεις  $d=2.10$ ,  $b_0=0.25$ .

Με τρόπο τοποθέτησης   εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ? <66>**

Αποδεχόμαστε με enter.

**Γωνία ? <90.0>**

**0.**

**Θέση ?**

Δείχνουμε στο κάτω αριστερό τεταρτοκύκλιο κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

Απομένει η επαναρίθμηση των κόμβων που για δική μας διευκόλυνση τοποθετήθηκαν αρχικά με τυχαίους αριθμούς.

Η επαναρίθμηση των κόμβων δεν υπόκειται σε κάποιον ιδιαίτερο κανόνα. Κενά επιτρέπονται, αλλά καλό είναι να κρατούνται σε λογικά πλαίσια διότι υπερβολικά μεγάλα νούμερα αυξάνουν τον χρόνο επίλυσης αλλά και την απαίτηση σε RAM.

Έννοια επαναρίθμησης στύλων δεν υφίσταται. Για τον λόγο αυτό, όταν στο list box επιλογής στοιχείων στο άνω κεντρικό σημείο της οθόνης είναι επιλεγμένοι στύλοι το πλήκτρο επαναρίθμησης είναι γκριζαρισμένο.

Από το list box αυτό λοιπόν, επιλέγουμε **Κόμβος**.

Επιλέγουμε το πλήκτρο επαναρίθμηση .

**Κόμβος ?**

Δείχνουμε τον κόμβο 59.

**Νέο όνομα ?**

**1**

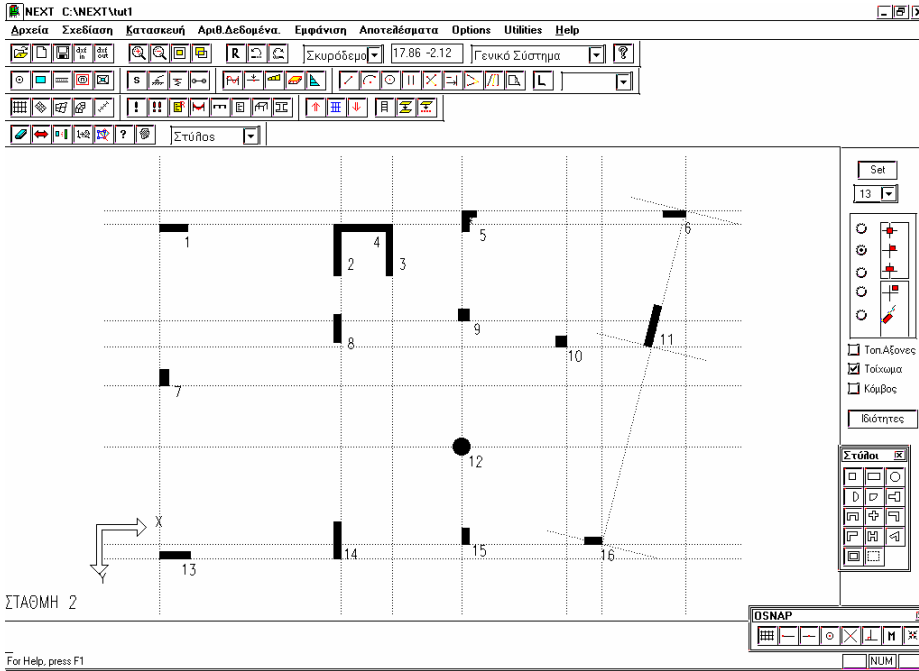
**Κόμβος ?**

Δείχνουμε τον κόμβο 64.

Ο κόμβος θα πάρει αυτόματα τον αριθμό 2.

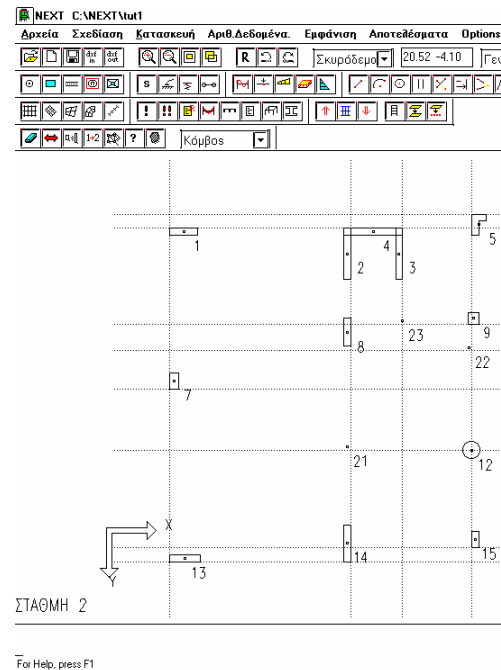
Το πρόγραμμα ρωτά διαδοχικά για τον επόμενο κόμβο δίνοντας αυτόματα συνεχόμενη αρίθμηση εκτός αν κάποιος αριθμός κόμβου υπάρχει ήδη οπότε τον παρακάμπτει.

Η διαδικασία σταματά με ακύρωση.



### 9.1.4 Εισαγωγή κόμβων

Για την τοποθέτηση των δοκών θα χρειασθούν και άλλοι κόμβοι εκτός από αυτούς που δημιουργούνται με την τοποθέτηση των στύλων. Κόμβοι χρειάζονται οπωσδήποτε για τον ορισμό εμμέσων στηρίξεων, φυτευτών στύλων και για τον ορισμό ορισμένων πλακών (διέριστες, τριέριστες).



Στον ξυλότυπο του παραδείγματος θα πρέπει να προσθέσουμε τους κόμβους 21, 22, 23 που φαίνονται στο παραπάνω σχήμα.

**Κατασκευή > Κόμβοι > Set** 

**Αριθμός κόμβου ? <17>**

**21** Αφήνουμε μικρό κενό στην αρίθμηση για καλύτερη εποπτεία.


**Θέση ?**

Χρησιμοποιούμε το OSNAP Τελευταίο σημείο 

Και δίνουμε σχετικές συντεταγμένες από το σημείο αναφοράς που θα το δώσουμε μετά

**r -0.125 -0.125** Προσδιορίζουμε σαν θέση κόμβου το σημείο που διέρχονται οι άξονες των δοκών.

**Σημείο αναφοράς ?**

Δείχνουμε με  το σημείο τομής των γραμμών καννάβου κοντά στον κόμβο 21.

**Θέση ?**


Καθώς η εντολή είναι επαναληπτική το πρόγραμμα ρωτά την θέση του επομένου κόμβου που αυτόματα θα πάρει τον αριθμό 22.

Χρησιμοποιούμε το OSNAP Τελευταίο σημείο .

Και δίνουμε σχετικές συντεταγμένες

**r -0.10 -0.10**

**Σημείο αναφοράς ?**

Δείχνουμε με  το σημείο τομής των γραμμών καννάβου κοντά στον κόμβο 22.

Για τον κόμβο 23


**Θέση ?**

Χρησιμοποιούμε το OSNAP Τελευταίο σημείο .

Και δίνουμε σχετικές συντεταγμένες

**r 0 -0.10** Ο κόμβος 23 τοποθετείται στον άξονα της δοκού στο σημείο διαχωρισμού των πλακών Π5 και Π6.

**Σημείο αναφοράς ?**

Δείχνουμε με  το σημείο τομής των γραμμών καννάβου κοντά στον κόμβο 22.

**Θέση ?**

Κάνουμε ακύρωση για να διακοπεί η εντολή.

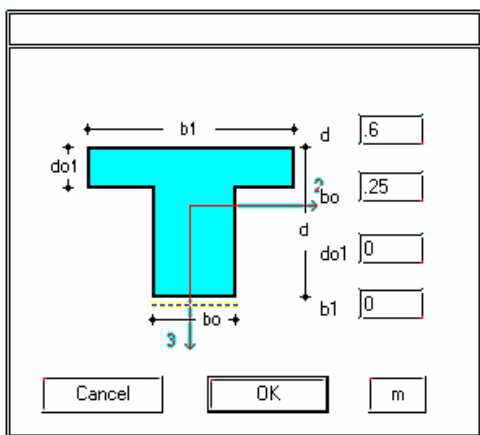
### 9.1.5 Τοποθέτηση δοκών

Για την τοποθέτηση των δοκών όπως και των άλλων δομικών στοιχείων, ορίζεται πρώτα η διατομή και κατόπιν τοποθετείται επαναληπτικά.

Θα τοποθετήσουμε πρώτα τις δοκούς διατομής 25/60 που στηρίζουν την πλάκα Π1.

Κατασκευή > Δοκοί > Ορισμός 

Επιλέγουμε την διατομή κανονικής πλακοδοκού και δίνουμε διαστάσεις :



$d = 0.60$ ,  $bo = 0.25$ ,  $do1 = 0$ ,  $b = 0$ .

Το συνεργαζόμενο πλάτος πλακοδοκών υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα αν δεν δοθούν το πάχος της πλάκας  $do1$  και το συνεργαζόμενο πλάτος  $b$ . Το συνεργαζόμενο πλάτος και το ύψος  $do1$  της πλακοδοκού θα υπολογισθούν μετά την εισαγωγή των πλακών.

Αν δώσουμε εμείς τα  $do1$ ,  $b$  τότε το πρόγραμμα θα χρησιμοποιήσει την διατομή που του δώσαμε.

Με ενεργοποιημένη τον τρόπο τοποθέτησης **Περασιά** θα αρχίσουμε την τοποθέτηση των δοκών.

**Set**

**Αριθμός δοκού ? <1>**

**51** Επιλέγουμε τυχαίο μεγάλο αριθμό με σκοπό να κάνουμε την επαναρίθμηση μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης δοκών στην στάθμη που εργαζόμαστε.

**Πρώτος κόμβος ?**

Δείχνουμε τον κόμβο 1 με το mouse ή γράφουμε **1** και enter.

**Δεύτερος κόμβος ?**

## 4

Το πρόγραμμα θα αναζητήσει τα κοντινότερα σημεία τομής των γραμμών καννάβου και θα τα ενώσει με μία γραμμή η οποία θα εξαφανισθεί με το πρώτο regen.

**Θέση ?**

Δείχνουμε ένα σημείο από την πλευρά του ημιχώρου που βρίσκεται η δοκός (δηλαδή κάτω από την γραμμή που δημιουργήθηκε).

Η δοκός σχεδιάζεται και αναγράφεται ο αριθμός της. Καθώς η εντολή είναι επαναληπτική το πρόγραμμα επαναλαμβάνει την διαδικασία. Διευκολύνει φυσικά να τοποθετήσουμε όλες τις δοκούς με την συγκεκριμένη διατομή.

**Πρώτος κόμβος ?**

13

**Δεύτερος κόμβος ?**

7

**Θέση ?** Δείχνουμε σημείο από την κατάλληλη πλευρά.

Σχεδιάζεται η δοκός παίρνοντας αυτόματα το επόμενο αριθμό, δηλαδή 52.

Όμοια τοποθετείται η δοκός μεταξύ των κόμβων 7 και 1 η οποία παίρνει τον αριθμό 53.

Για την δοκό μεταξύ των στύλων K13 και K14, θα ενεργοποιήσουμε την επιλογή **Ευθεία Αναφοράς**, για να προσδιορίσουμε τα σωστά σημεία τομής των γραμμών καννάβου. Ο χρήστης μπορεί να δοκιμάσει να τοποθετήσει την δοκό χωρίς την χρησιμοποίηση της επιλογής, για να αντιληφθεί ποια γραμμή θα επιλέξει το πρόγραμμα και μετά να την σβήσει.

Η ενεργοποίηση της επιλογής μπορεί να γίνει με διαφανή τρόπο χωρίς να διακοπεί η εντολή.


**Πρώτος κόμβος ?**

13

**Δεύτερος κόμβος ?**

14

**Πρώτο σημείο Ευθείας αναφοράς ?**

Χρησιμοποιώντας το OSNAP  δείχνουμε κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου που επιθυμούμε. Το πρόγραμμα επιλέγει το κοντινότερο σημείο τομής γραμμών καννάβου από το σημείο που θα δείξουμε.

**Δεύτερο σημείο Ευθείας αναφοράς ?**

Με OSNAP  δείχνουμε κοντά στο σωστό σημείο τομής των γραμμών καννάβου.

**Θέση ?** Δείχνουμε σημείο από την κατάλληλη πλευρά.

Σχεδιάζεται η δοκός 54.

Διακόπτουμε την εντολή με ακύρωση για να ορίσουμε νέα διατομή.

Ορίζουμε με την διατομή κανονικής πλακοδοκού τις δοκούς 25/60 . Δηλαδή:

$d = 0.60$ ,  $b_0 = 0.25$ ,  $d_{o1} = 0$ ,  $b_1 = 0$ .

Διατηρούμε ενεργοποιημένη την επιλογή **Ευθεία Αναφοράς** για την τοποθέτηση της πρώτης από τις επόμενες δοκούς.

Με την εντολή SET τοποθετούμε:

την δοκό 55 με κόμβους τον 5 και 6.

Απενεργοποιούμε την επιλογή **Ευθεία Αναφοράς** διαφανώς και συνεχίζουμε με:

την δοκό 56 με κόμβους τον 16 και 11.

την δοκό 57 με κόμβους τον 11 και 6.

την δοκό 58 με κόμβους τον 15 και 16.

Διακόπτουμε την εντολή κάνοντας ακύρωση.

Επιλέγουμε πάλι διατομή κανονικής πλακοδοκού και δίνουμε:

$d = 0.70$ ,  $bo = 0.25$ ,  $do1 = 0$ ,  $b1 = 0$ .

Τοποθετούμε :

την δοκό 59 με κόμβους τον 14 και 21.

την δοκό 60 με κόμβους τον 21 και 8.

Όπως βλέπουμε, πρέπει να διασπάσουμε την συγκεκριμένη δοκό, για να ανήκει ο κόμβος 21 σ' αυτήν.

Διακόπτουμε την εντολή κάνοντας ακύρωση.

Επιλέγουμε πάλι διατομή κανονικής πλακοδοκού και δίνουμε:

$d = 0.50$ ,  $bo = 0.25$ ,  $do1 = 0$ ,  $b1 = 0$ .

Τοποθετούμε :

την δοκό 61 με κόμβους τον 15 και 12.

την δοκό 62 με κόμβους τον 12 και 22.

την δοκό 63 με κόμβους τον 22 και 9.

την δοκό 64 με κόμβους τον 21 και 12.

Διακόπτουμε την εντολή κάνοντας ακύρωση.

Δημιουργούμε νέα διατομή κανονικής πλακοδοκού με:

$d = 0.50$ ,  $bo = 0.25$ ,  $do1 = 0$ ,  $b1 = 0$ .

Τοποθετούμε:

την δοκό 65 με κόμβους τον 9 και 5.

Επιλέγουμε ορθογωνική διατομή για τον ορισμό της δοκού στο πίσω μέρος του κλιμακοστασίου:

$d = 0.50$ ,  $bo = 0.25$ .

Τοποθετούμε:

την δοκό 66 με κόμβους τον 4 και 5.

Διακόπτουμε την εντολή κάνοντας ακύρωση.

Επιλέγουμε διατομή κανονικής πλακοδοκού με:

$d = 0.50$ ,  $bo = 0.20$ ,  $do1 = 0$ ,  $b1 = 0$ .

Τοποθετούμε:

την δοκό 67 με κόμβους τον 8 και 23.

την δοκό 68 με κόμβους τον 23 και 9.

την δοκό 69 με κόμβους τον 22 και 10.

την δοκό 70 με κόμβους τον 10 και 11.

Στο σημείο αυτό θα κάνουμε σκόπιμα λάθος για να φανεί ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί η εντολή αλλαγή διατομής.

**Πρώτος κόμβος ?**

**8**

**Δεύτερος κόμβος ?**

**2**

**Θέση ?** Δείχνουμε σημείο από την κατάλληλη πλευρά.


Σχεδιάζεται η δοκός με αριθμό 71.

Η δοκός με αριθμό (προς το παρόν) 71 είναι άλλης διάστασης από αυτήν που τοποθετήθηκε.

Διακόπτουμε την εντολή κάνοντας ακύρωση.

Ορίζουμε νέα διατομή με:

$d = 0.40$ ,  $bo = 0.25$ ,  $do1 = 0$ ,  $b1 = 0$ .

Ελέγχουμε ότι στο list box στο κεντρικό άνω τμήμα της οθόνης αναγράφεται **δοκός** εκτελούμε την εντολή **Αλλαγή διατομής** από το εικονίδιο  ή πατώντας το δεξιό πλήκτρο του mouse πάνω στην διατομή επιλέγουμε την εντολή αλλαγή διατομής. Η διαφορά των δύο εντολών, όπως και σε όλες τις εντολές που υπάρχουν και τα δύο είδη εντολών, είναι ότι ο πρώτος τρόπος είναι επαναληπτικός και πάντα ζητείται το όνομα ενώ ο δεύτερος εκτελείται μόνο στο μέλος που επιλέξαμε με το δεξιό πλήκτρο και δεν ζητείται ξανά το όνομα του μέλους.

### Δοκός ?

Δείχνουμε την δοκό 71.

Ο cursor αλλάζει σε τετραγωνάκι και το πρόγραμμα μας ρωτά:

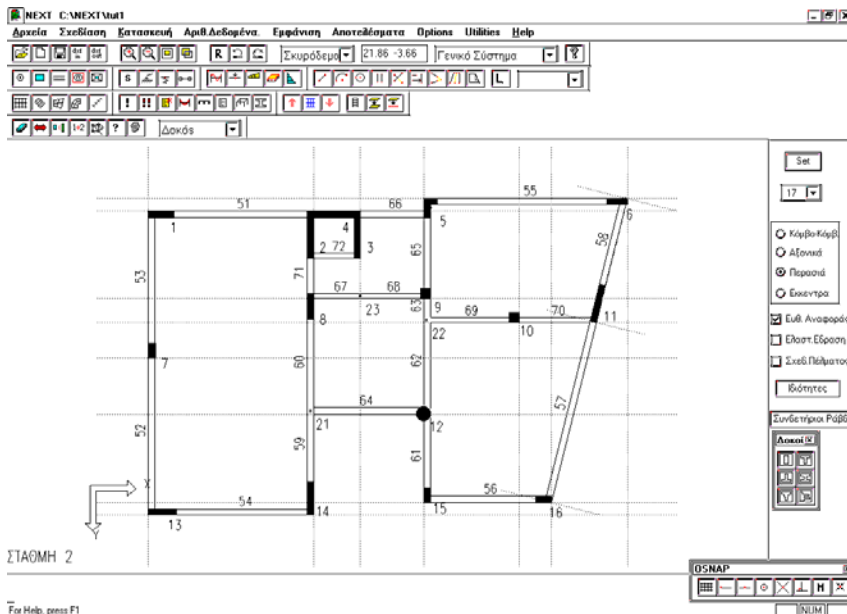
### Σταθερή πλευρά ?

Δείχνουμε την πλευρά που θα παραμείνει σταθερά φροντίζοντας (εν ανάγκη με zoom) η μία πλευρά να διέρχεται από το τετραγωνάκι

Αν το πλάτος είναι το ίδιο ή θέλουμε να κρατηθεί σταθερός ο άξονας δείχνουμε σε άλλο άσχετο σημείο στην περιοχή σχεδιάσεως ή διακόπτουμε με ακύρωση.

Η εντολή είναι επαναληπτική. Διακόπτουμε κάνοντας ακύρωση.

Για την τοποθέτηση της δοκού στην είσοδο του ανελκυστήρα έχουμε την δυνατότητα να την τοποθετήσουμε με τρόπο έκκεντρα προσδιορίζοντας την απόσταση από την ευθεία καννάβου (βλέπε manual) ή με ενεργοποιημένη την επιλογή Ευθεία αναφοράς που θα δείξουμε παρακάτω.



Επιλέγουμε διατομή κανονικής πλακοδοκού με:

$d = 0.50$ ,  $bo = 0.20$ ,  $do1 = 0$ ,  $b1 = 0$ .

**Set**

**Αριθμός δοκού ? <72>**

Αποδεχόμαστε με enter.


**Πρώτος κόμβος ?**

**2**

**Δεύτερος κόμβος ?**


**3**

**Πρώτο σημείο Ευθείας αναφοράς ?**

Με OSNAP  δείχνουμε μία από τις κάτω κορυφές του τοιχώματος 2.



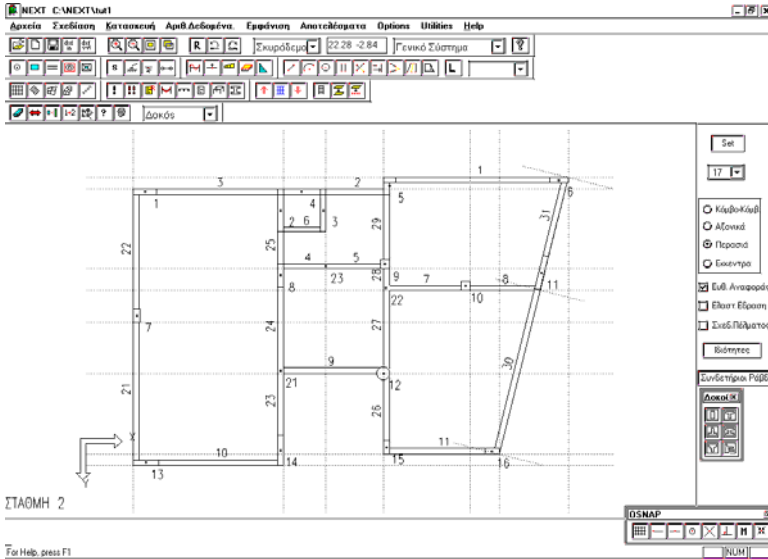
**.Δεύτερο σημείο Ευθείας αναφοράς ?**

Με OSNAP  δείχνουμε μία από τις κάτω κορυφές του τοιχώματος.

**Θέση ?** Δείχνουμε σημείο από την κατάλληλη πλευρά.

Σχεδιάζεται η δοκός με αριθμό 72.


Διακόπτουμε την εντολή κάνοντας ακύρωση.



Απομένει η επαναρίθμηση των δοκών η οποία έχει μεγάλη σημασία για τον τρόπο όπλισης

τους.

Ελέγχουμε ότι στο list box στο κεντρικό άνω τμήμα της οθόνης αναγράφεται **δοκός** εκτελούμε την εντολή

**Επαναρίθμηση** από το εικονίδιο .

**Δοκός ?**

Δείχνουμε την δοκό 55.

**Νέο όνομα ?**

1

Η εντολή είναι επαναληπτική και συνεχίζουμε την επαναρίθμηση όλων των δοκών κατά την X έννοια σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα.

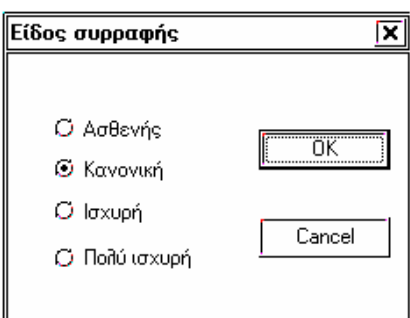
Διακόπτουμε την εντολή με ακύρωση και επαναλαμβάνουμε την διαδικασία για τις δοκούς κατά την Y έννοια αφήνοντας μικρό κενό στην αρίθμηση.

Οι κανόνες αρίθμησης δοκών αναφέρονται εκτενώς στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Διευκρινίζουμε ότι η διακοπή της αρίθμησης στο ζύγωμα 1-4-5, έγινε διότι λόγω μεγάλου μήκους του τοιχώματος K4, δεν θέλουμε το πρόγραμμα να θεωρήσει συνέχεια των ράβδων όπλισμού των δοκών.

**9.1.6 Συρραφή τοιχωμάτων**

Όπως έχουμε αναφέρει, ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος περιγραφής του τοιχώματος ανελκυστήρα, είναι η τοποθέτηση μεμονωμένων τοιχωμάτων και η συρραφή μεταξύ τους.

**Κατασκευή > Δοκοί > Συρραφή** ή δεξιό πλήκτρο σε κενή περιοχή της οθόνης και επιλογή εντολής Συρραφή

**Κόμβος ?**

2

**Κόμβος ?**

4

**Περιοχή συρραφής ?**

Δείχνουμε κάποιο σημείο στην περιοχή αλληλοεπικάλυψης των δύο

τοιχωμάτων.

Τοποθετείται ράβδος μεγάλης ακαμψίας, με στερεούς κόμβους στην περιοχή αλληλοεπικάλυψης, η οποία δεν διαστασιοποιείται ούτε εκτυπώνεται. Το πρόγραμμα επιλέγει για την αρίθμηση αυτής της ράβδου αριθμό αρκετά μεγαλύτερο από τον μεγαλύτερο μέχρι στιγμής χρησιμοποιημένο αριθμό δοκού.

Η εντολή είναι επαναληπτική.

**Κόμβος ?**

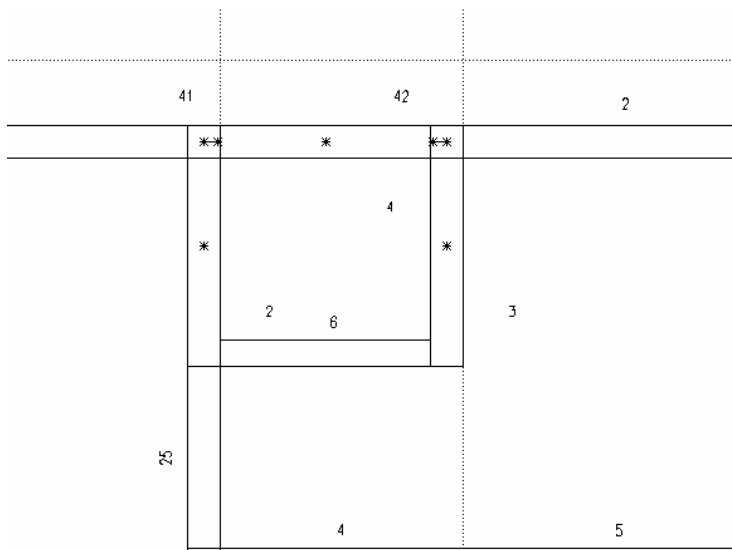
**4**

**Κόμβος ?**

**3**

**Περιοχή συρραφής ?**

Δείχνουμε κάποιο σημείο στην περιοχή αλληλοεπικάλυψης των δύο τοιχωμάτων.

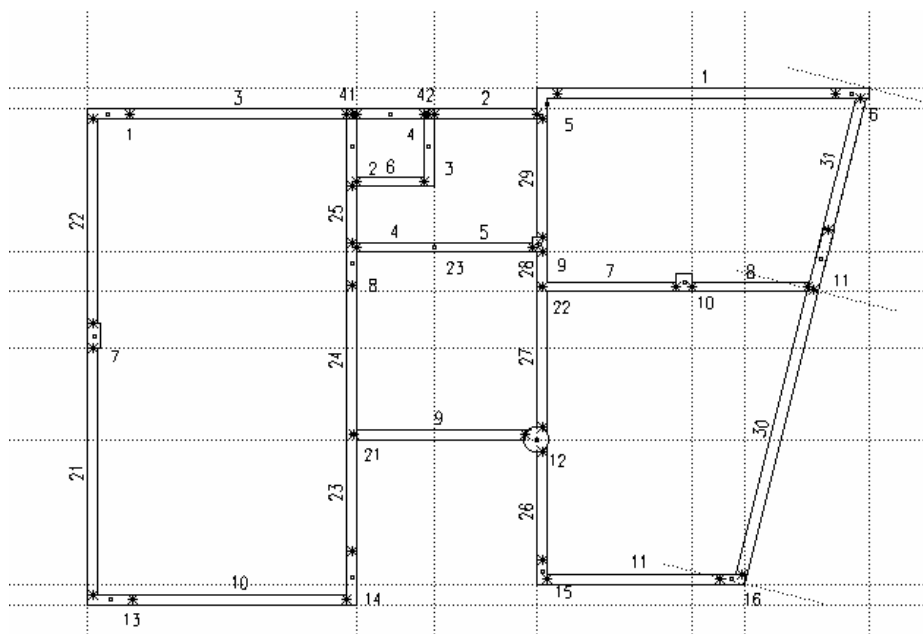


Το πρόγραμμα μετά ζητά να δώσουμε το είδος της συρραφής. Συνήθως για τις συρραφές μικρών τοιχείων επιλέγουμε Κανονική ενώ για συρραφές μεγάλων σε μήκος τοιχείων όπως αυτών των τοιχωμάτων των υπογείων επιλέγουμε την Ισχυρή ως και την Πολύ ισχυρή.

Στην περιοχή σχεδιάζονται οι ράβδοι και οι αυτόματα δημιουργηθέντες στερεοί κόμβοι οι οποίοι θα εξαφανισθούν με το πρώτο regen.

### 9.1.7 Σημεία δέσεως

Στο NEXT, ένας κόμβος στύλου δεν αποτελεί απλά ένα σημείο, αλλά μία στερεά περιοχή. Έτσι ορίζονται αυτόματα τα σημεία δέσεως της στήριξης των δοκών στους στύλους και ο χρήστης δεν χρειάζεται να κάνει καμία ενέργεια, εκτός αν έχει κάποια ιδιαίτερη απαίτηση ως προς τον τρόπο όπλισης κάποιων δοκών (βλέπε σημειώσεις στο κεφάλαιο που αφορά τους στερεούς κόμβους).



Αν εκτελέσουμε την εντολή **Κατασκευή > Δοκοί > Σημεία Δέσεως** θα εμφανισθούν στην οθόνη εκτός από τα σημεία δέσεως και οι δοκοί συρραφής.

Σημ. Ο υπολογισμός των σημείων δέσεως στις έμμεσες στηρίξεις γίνεται κατά το σώσιμο(save) .

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, θα δούμε ότι έχουν τοποθετηθεί σημεία δέσεως και στις έμμεσες στηρίξεις της Δ9 στην Δ23-Δ24 και Δ7 στην Δ27-Δ28. Με τον τρόπο που τοποθετήθηκαν τα σημεία δέσεως οι Δ23-Δ24 και Δ27-Δ28 θα οπλισθούν εκάστη ως μία δοκός. Ο χρήστης επομένως δεν χρειάζεται να κάνει καμία ενέργεια.

Τα σημάδια που εμφανίσθηκαν με την εντολή εξαφανίζονται με regen.

### 9.1.8 Τοποθέτηση Πλακών

Οι πλάκες τοποθετούνται, όπως και τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία, επιλέγοντας πρώτα διατομή (ή διατομές κατά X και Y) και μετά τοποθέτηση με την εντολή SET.

Υπάρχουν δύο τρόποι που ορίζονται οι πλάκες.

Με τον πρώτο τρόπο δίνουμε για κάθε μία από τις τέσσερις πλευρές της πλάκας τούς δοκούς και τα τοιχώματα που συμμετέχουν σε κάθε πλευρά.

Με τον δεύτερο τρόπο οι πλάκες ορίζονται από τους 4 γωνιακούς κόμβους και το NEXT αναζητεί την συντομότερη διαδρομή για να ανακαλύψει τους άλλους ενδιάμεσους κόμβους και κατόπιν τους δοκούς και τα τοιχώματα που συμμετέχουν σε κάθε πλευρά της πλάκας.

Αν λόγω της τοπολογίας το πρόγραμμα δεν μπορεί να βρει το ακριβές περίγραμμα της πλάκας τότε πρέπει να χρησιμοποιήσουμε υποχρεωτικά τον πρώτο τρόπο.

Για την πλάκα Π3 θα χρησιμοποιήσουμε τον πρώτο τρόπο και για την πλάκα Π4 τον δεύτερο.

Επιλέγεται από το εικονίδιο η συμπαγής διατομή και δίνεται d=15 cm.

Ορίζεται η διατομή με αριθμό 24 η οποία γίνεται τρέχουσα

Πλάκα Π3

Set

Αριθμός πλάκας ? <1>

3

Το πρόγραμμα ζητά να προσδιορίσουμε για κάθε μία από τις τέσσερις πλευρές της πλάκας τις δοκούς ή τους σύλους που εφάπτονται σε κάθε πλευρά της πλάκας. Επιλέγουμε σύλους που η εφαπτόμενη πλευρά τους στην πλάκα είναι πάνω από 1.0 m αλλιώς επιλέγουμε μόνο τις δοκούς. Αν στην επιλογή επιλέξουμε κατά λάθος άλλη δοκό ή σύλο από αυτόν που θέλουμε τον επιλέγουμε ξανά.

Η σειρά των πλευρών πρέπει να είναι με δεξιόστροφη φορά

**Πρώτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 1.

**Δεύτερη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 31 και το τοίχωμα 11.

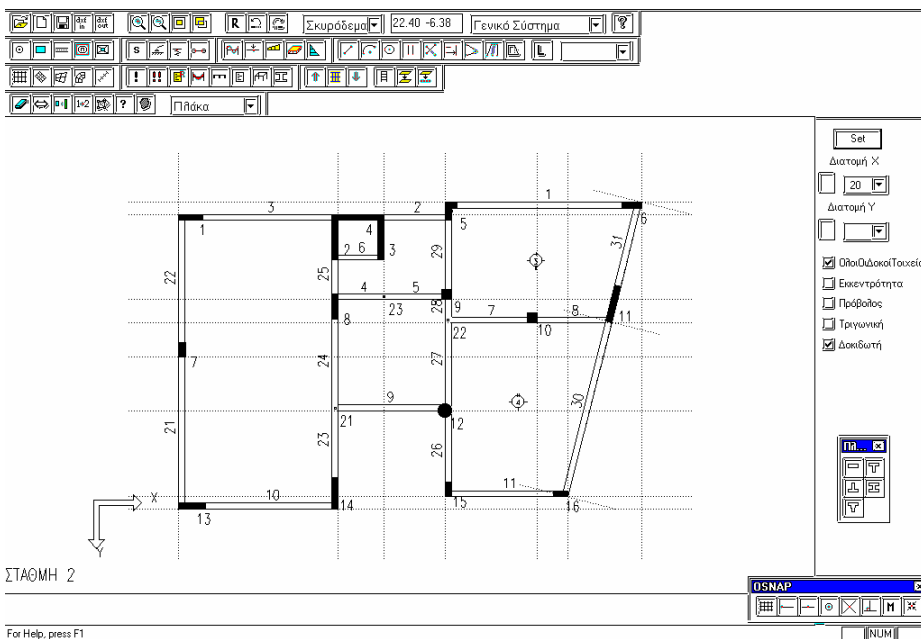
**Τρίτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 8,7.

**Τέταρτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 28,29.

Το πρόγραμμα σχεδιάζει την πλάκα Π3 εμφανίζοντας το περίγραμμά της για να επιβεβαιώσουμε ότι είναι το σωστό. Διακόπτουμε την εισαγωγή.



**Πλάκα Π4**

Απενεργοποιούμε τον διακόπτη **ΟλοΟιΔοκοίΤοιχεία**



**Αριθμός πλάκας ? <1>**

**4**

Το πρόγραμμα ζητά να προσδιορίσουμε τους τέσσερις κόμβους των κορυφών της πλάκας με την ερώτηση:

**Κόμβος ?**

Η σειρά των κόμβων που θα προσδιορισθούν πρέπει να είναι με δεξιόστροφη φορά και για δικιά μας ευκολία ως συμφωνήσουμε πρώτος κόμβος να είναι ο άνω αριστερά.

Δείχνουμε τους κόμβους: 22, 11, 16, 15.

Το πρόγραμμα σχεδιάζει την πλάκα Π3 εμφανίζοντας το περίγραμμά της για να επιβεβαιώσουμε ότι είναι το σωστό.

Κάνουμε ακύρωση για να διακοπεί η εντολή.

**Πλάκα Π1**

Ενεργοποιούμε την επιλογή **Δοκιδωτή**.

Επιλέγουμε διατομή τύπου T. Για την πλάκα Π1 έχουμε αποστάσεις δοκίδων:

Για την διεύθυνση X 20 - 50 και για την διεύθυνση Y 20 - 100.

Έτσι στο παράθυρο που εμφανίζεται δίνουμε:

d=28 , bo=20, do1=8 , b1=70.

Κτυπάμε το πλήκτρο δίπλα στο list box Διατομή X για να γίνει ενεργή κατά την διεύθυνση αυτή.

Επιλέγουμε πάλι διατομή τύπου T και δίνουμε:

d=28 , bo=20, do1=8 , b1=120.

Κτυπάμε το πλήκτρο δίπλα στο list box Διατομή Y για να γίνει ενεργή κατά την διεύθυνση αυτή. Για τις δοκιδοτές πλάκες

πρέπει να ορίσουμε διατομές και στις δύο διευθύνσεις.

Ενεργοποιούμε τον διακόπτη **ΟλοιοιΔοκοίΤοιχεία**.

Εκτελούμε την εντολή SET και δίνουμε τον αριθμό 1 στην πλάκα που θα τοποθετήσουμε.

**Πρώτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 3.

**Δεύτερη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε το τοίχωμα 2 , δοκό 25, τοίχωμα 8,δοκό 24,23 και τοίχωμα 14.

**Τρίτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 10 και τοίχωμα 13.

**Τέταρτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή σύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 21,22.


Το πρόγραμμα ζητά τέσσερα σημεία που θα ορίσουν τις ακραίες γραμμές για τον προσδιορισμό των συμπαγών ζωνών τις πλάκας.

**Πρώτο σημείο εξάρτησης συμπαγών ζωνών ?**

**Δεύτερο σημείο εξάρτησης συμπαγών ζωνών ?**

**Τρίτο σημείο εξάρτησης συμπαγών ζωνών ?**

**Τέταρτο σημείο εξάρτησης συμπαγών ζωνών ?**

Με OSNAP  δείχνουμε τα τέσσερα σημεία τομής γραμμών καννάβου.

**d3 b3 ? (X Διεύθυνση) <cm>**

**85 100**

**d3 b3 ? (Y Διεύθυνση) <cm>**

**90 75**

Αν δεν δοθούν με ακρίβεια τα πλάτη των ζωνών το πρόγραμμα θα κάνει βελτιστοποίηση ώστε να προκύψει ακέραιος αριθμός φατνωμάτων.

**Πλάκα Π2**

Επιλέγουμε διατομή τύπου T με:

d=28 , bo=20, do1=8 , b1=80.







Κτυπάμε και τα δύο πλήκτρα δίπλα από τα list box Διεύθυνση X και Διεύθυνση Y ώστε να γίνει ενεργή η διατομή και στις δύο διευθύνσεις.

Απενεργοποιούμε τον διακόπτη **ΟλοιοιΔοκοίΤοιχεία**

Τοποθετούμε την Π2 με ακραίους κόμβους τους:

8, 9, 12, 21.

Στις επόμενες τέσσερις ερωτήσεις περί των σημείων εξάρτησης συμπαγών ζωνών δίνουμε με την σειρά τα κάτωθι σημεία:

1. Με  το άνω αριστερό σημείο της K8.
2. Με  r 0 -0.2 από το  του κάτω δεξιού σημείου της K9.
3. Με  r 0.25 0 από το  κόμβο 12
4. Με  το σημείο τομής του οριζοντίου καννάβου με την αριστερή παρειά της Δ23.

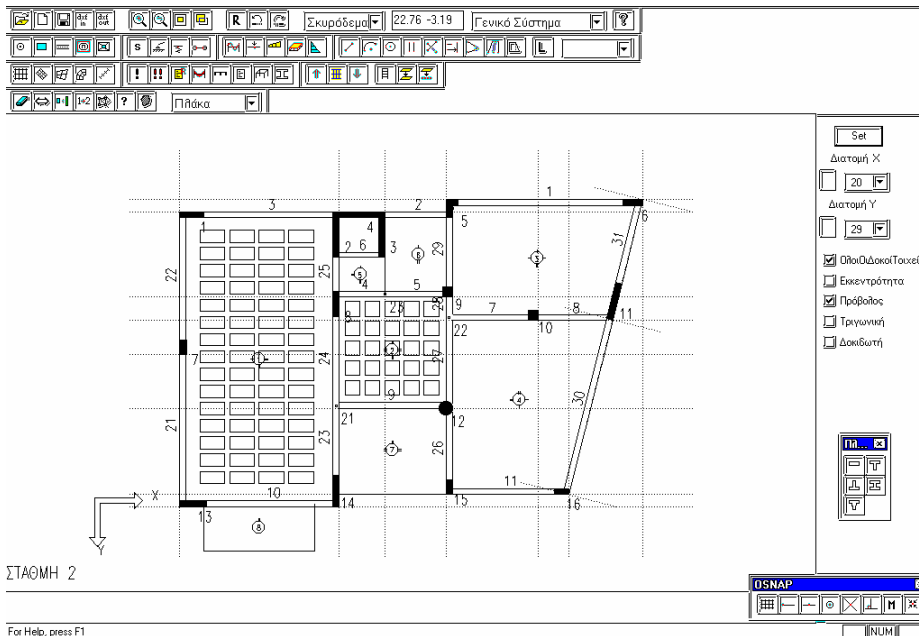
**d3 b3 ? (X Διεύθυνση) <cm>**

50 40

d3 b3 ? (Υ Διεύθυνση) &lt;cm&gt;

50 40

Απενεργοποιούμε την επιλογή Δοκιδοτή.



### Πλάκα Π7

Απενεργοποιούμε τον διακόπτη **ΟλοΟιΔοκοίΤοιχεία**.

Η Π7 θα ορισθεί από τους κόμβους που την περιγράφουν. Η ελεύθερη πλευρά θα αναγνωρισθεί αφού δεν υπάρχει δοκός που να συνδέει τους κόμβους 14 και 15.

Για να σχεδιασθεί όμως στην σωστή θέση η ελεύθερη αυτή πλευρά, πρέπει να ενεργοποιηθεί η επιλογή **Εκκεντρότητα**.

Επιλέγουμε συμπαγή διατομή με  $d=18$ .

Τοποθετούμε την πλάκα Π7 με την εντολή SET.

#### Κόμβος

21

#### Έκκεντρη κορυφή ?

Ένα σημείο κοντά στον κόμβο. Η εκκεντρότητα αγνοείται, αν οι πλευρές της πλάκας που συντρέχουν στον κόμβο αυτό δεν είναι ελεύθερες.

#### Κόμβος

12

#### Έκκεντρη κορυφή ?

Ένα σημείο κοντά στον κόμβο.

#### Κόμβος

15

#### Έκκεντρη κορυφή ?

r 0 -0.5

#### Έκκεντρη κορυφή ?



την κάτω αριστερή κορυφή της Κ15.

**Κόμβος****14****Έκκεντρη κορυφή ?****r 0 -1.****Έκκεντρη κορυφή ?**

την κάτω δεξιά κορυφή της K14.

Κάνουμε ακύρωση.

**Πλάκα Π5**Επιλέγουμε διατομή με  $d=15$ .

Παρατηρούμε ότι η διατομή θα πάρει τον ήδη υπάρχοντα αριθμό 24. Αν θυμόμαστε τον αριθμό της διατομής μπορούμε να τον κάνουμε ενεργό επιλέγοντάς τον από το list box Διατομή X.

Επενεργοποιούμε τον διακόπτη **ΟλοιοιΔοκοίΤοιχεία**.

Εκτελούμε την εντολή SET και δίνουμε τον αριθμό 5 στην πλάκα που θα τοποθετήσουμε.

**Πρώτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 6.

**Δεύτερη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Χωρίς να επιλέξουμε κάποια δοκό πατούμε το δεξιό πλήκτρο του mouse.

**Πρώτο σημείο ελεύθερης πλευράς ?**

Δείχνουμε την κάτω δεξιά γωνία του τοιχώματος 3.

**Δεύτερο σημείο ελεύθερης πλευράς ?**

Δείχνουμε τον κόμβο 23.

**Τρίτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 4.

**Τέταρτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 25.

Κάνουμε ακύρωση.

**Πλάκα Π6 (σκάλα)**

Χωρίς να ισχυρίζεται κανείς ότι η περιγραφή των Π5 και Π6 είναι η πλέον ενδεδειγμένη για ακριβή επίλυση, κάναμε την απλουστευτική παραδοχή δύο πλακών, τριέριστης και αμφιέριστης. Εξ άλλου η πλάκα της σκάλας οπλίζεται με πολύ περισσότερο από τον οπλισμό που θα προκύψει από μία τέτοια επίλυση. Αν επιθυμούμε ακριβέστερη επίλυση, θα πρέπει να προσφύγουμε στην περιγραφή του τμήματος αυτού με πεπερασμένα στοιχεία στον χώρο, πράγμα που δεν είναι δυνατό στο γραφικό μέρος του προγράμματος.

Καθώς η εισαγωγή των πλακών είναι επαναληπτική το πρόγραμμα μας ζητά να ορίσουμε την επόμενη πλάκα η οποία θα πάρει τον αριθμό 6.

**Πρώτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 2.

**Δεύτερη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Χωρίς να επιλέξουμε κάποια δοκό πατούμε το δεξιό πλήκτρο του mouse.

**Πρώτο σημείο ελεύθερης πλευράς ?**

Δείχνουμε την κάτω αριστερή γωνία του στύλου 5.

**Δεύτερο σημείο ελεύθερης πλευράς ?**

Δείχνουμε



της δοκού 29 με τον στύλο 9.


**Τρίτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 5.


**Τέταρτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Χωρίς να επιλέξουμε κάποια δοκό πατούμε το δεξιό πλήκτρο του mouse.

**Πρώτο σημείο ελεύθερης πλευράς ?**

 Δείχνουμε τον κόμβο 23.

**Δεύτερο σημείο ελεύθερης πλευράς ?**

Δείχνουμε  την πάνω δεξιά γωνία του στύλου 3 .

Κάνουμε ακύρωση.

Πλάκα 6

Πλευρά

1  Δ2

2 

3  Δ5

4 

Οι συνθήκες στήριξης των πλακών υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα

Αν πατώντας το δεξιό πλήκτρο στην πλάκα επιλέξουμε την εντολή συνθήκες στήριξης, θα έχουμε την εικόνα δίπλα.

**Πρόβολος Π8**

Οι πρόβολοι ορίζονται από μία πλευρά και το μήκος του προβόλου

ή από δύο κόμβους και το μήκος προβόλου .

Πρόβολος μπορεί να ορισθεί και με τέσσερις κόμβους, αρκεί οι δύο συνεχόμενοι να είναι ελεύθεροι, δηλαδή, να μην χρησιμοποιούνται στην στάθμη αυτή ως κόμβοι στύλων ή δοκού. Με τον τρόπο αυτό περιγράφουμε πρόβολους, μη ορθογωνικής κάτοψης. Η περιγραφή αυτή βέβαια αφορά μόνο την σωστή σχεδίαση. Η επίλυση θα γίνει για πρόβολο σταθερού μήκους, ίσο με το μέσο μήκος.

Επιλέγουμε συμπαγή διατομή με  $d=0.18$  και ενεργοποιούμε τον διακόπτη **Πρόβολος**.

Θα εισάγουμε τον πρόβολο 8 με δύο τρόπους :



**Α τρόπος**

Ενεργοποιούμε τον διακόπτη **ΟλοιοιΔοκοίΤοιχεία**.



**Πρώτη πλευρά – Επίλεξε Δοκό ή στύλο ?**

Δείχνουμε την δοκό 10.

**Πρώτη έκκεντρη κορυφή ?**

Με  , r 1.0 0 από το  κόμβο 13

**Δεύτερη έκκεντρη κορυφή ?**

Με  , r -1.0 0 από το  κόμβο 14

**Μήκος προβόλου ?**

**1.8** Δίνουμε το μήκος σε σχέση με την γραμμή που διέρχεται από τα δύο σημεία που ορίσαμε ως έκκεντρες κορυφές.





Σημ. Πατώντας SPACE μπορεί να επαναληφθεί η προηγούμενη εντολή. Ισχύει για όλες τις εντολές.

**Display > Στάθμες > Αντιγραφή**

*Από την στάθμη σε στάθμη.*

2 1

Με το πλήκτρο  κάνουμε τρέχουσα την στάθμη 1.

### 9.1.10 Διορθώσεις στην στάθμη 1

Διαγράφουμε τα γεωμετρικά στοιχεία της στάθμης 1 που δεν υπάρχουν στον ξυλότυπο του παραδείγματος.

Στο list box επιλογής αντικειμένων επιλέγουμε **Πλάκα**.

Με το πλήκτρο  διαγράφουμε τις πλάκες:

Π1, Π8, Π7, Π5, Π6.

Στο list box επιλογής αντικειμένων επιλέγουμε **Δοκός**.

Με το πλήκτρο  διαγράφουμε τις δοκούς:

Δ3, Δ22, Δ21, Δ10, Δ23, Δ6 και Δ26.

Την δοκό Δ26 την διαγράφουμε διότι για να ορισθεί η διέριστη πλάκα Π5, πρέπει να ορισθεί ενδιάμεσος κόμβος.

Στο list box επιλογής αντικειμένων επιλέγουμε **Στύλος**.

Με το πλήκτρο  διαγράφουμε τους στύλους:

Κ1, Κ7, Κ13, Κ14, Κ3.

Προσοχή !!! Δεν διαγράφουμε τους κόμβους διότι θα διαγραφούν σε όλες τις στάθμες.

Τοποθέτηση του φυτευτού στύλου Κ21.

Κατασκευή > Στύλοι > Ορισμός

Ορίζουμε τετραγωνική διατομή στύλου με  $d=25$ .

Επιλέγουμε τρόπο τοποθέτησης   και εκτελούμε την εντολή SET.

**Αριθμός στύλου ?**

21

Υποχρεωτικά, πρέπει να δηλώσουμε τον αριθμό του κόμβου που υπάρχει σαν ενδιάμεσος κόμβος του ζυγώματος 14 - 8 της στάθμης 2, αλλιώς ο στύλος *θα βρίσκεται στον αέρα*. Το ζύγωμα 14 - 8 θα έπρεπε να διασπασθεί σε δύο δοκούς, για να δεχθεί τον φυτευτό στύλο, ακόμη και αν δεν υπήρχε λόγος δημιουργίας ενδιάμεσου κόμβου για την έμμεση στήριξη της Δ9.

Το πρόγραμμα προειδοποιεί για την ύπαρξη του κόμβου 21.

**Γωνία ?**

0.

**Θέση ?**


Δείχνουμε κοντά στο σημείο τομής των γραμμών καννάβου στο άνω αριστερό τεταρτοκύκλιο.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

Ο στύλος Κ10 αλλάζει διατομή στην στάθμη 1.

Ορίζουμε τετραγωνική διατομή με  $d=35$  η οποία γίνεται τρέχουσα.

Η αλλαγή διατομής θέλουμε να γίνει ως προς το σταθερό σημείο του στύλου. Το κέντρο της διατομής επομένως θα μετατοπισθεί ως προς την αρχική θέση. Αν η επιλογή **Κόμβος** είναι ενεργοποιημένη, θα μετατοπισθεί και ο κόμβος στο κέντρο της νέας διατομής, σε όλες τις στάθμες. Στην προκειμένη περίπτωση είναι προτιμότερο να παραμείνει στο κέντρο της διατομής των σταθμών 2 και 3. Απενεργοποιούμε λοιπόν την επιλογή **Κόμβος** αν είχε ενεργοποιηθεί.

Με το πλήκτρο  δείχνουμε τον στύλο 10,

Η νέα διατομή είναι ίδιου τύπου με την υπάρχουσα (είναι ορθογωνικές και οι δύο) . Έτσι το πρόγραμμα εμφανίζει κόκκινα σημάδια στις κορυφές της υπάρχουσας διατομής προκειμένου να επιλέξουμε κάποιο από τα σημεία αυτά ως σταθερό.


### **Σταθερό σημείο διατομής ?**

Κάνοντας πιθανόν κάποιο zoom δείχνουμε το κάτω δεξί σημάδι της διατομής.

Αν θέλουμε η αλλαγή διατομής να γίνει με σταθερό το κέντρο της δείχνουμε οποιοδήποτε άλλο σημείο στην περιοχή σχεδίασεως.

Διακόπτουμε με ακύρωση.

Προσθήκη κόμβων για τον ορισμό της διέρευσης πλάκας.

Κατασκευή > Κόμβοι > Set 


**Αριθμός κόμβου ?**

24

**Θέση ?**


 -.25 2.20

**Θέση ?**


 Το σημείο τομής των γραμμών καννάβου κοντά στον κόμβο 21.

Καθώς η εντολή είναι επαναληπτική το πρόγραμμα συνεχίζει.

**Θέση ?**

 0.125 2.20

**Θέση ?**

 Το σημείο τομής των γραμμών καννάβου κοντά στον κόμβο 12.

Τοποθετείται ο κόμβος με αριθμό 25. Διακόπτουμε με ακύρωση.

Αλλαγή διατομής δοκών και τοποθέτηση νέων.

Κατασκευή > Δοκοί > Ορισμός

Επιλέγουμε διατομή κανονικής πλακοδοκού με:

$d = 40$ ,  $bo = 25$ ,  $do1 = 15$ ,  $b1 = 80$ .

Με το πλήκτρο  δείχνουμε την δοκό 25.

Η δοκός τοποθετείται έτσι, ώστε ο άξονας της να συμπίπτει με τον άξονα της αρχικής δοκού. Καθώς το πλάτος της νέας διατομής είναι ίδιο με το παλαιό, δεν γίνεται μετατόπιση.

Κάνουμε λοιπόν ακύρωση στην ερώτηση *Σταθερή πλευρά* και δεύτερη ακύρωση για να διακοπεί η εντολή αλλαγής διατομής.

Επιλέγουμε διατομή κανονικής πλακοδοκού με:

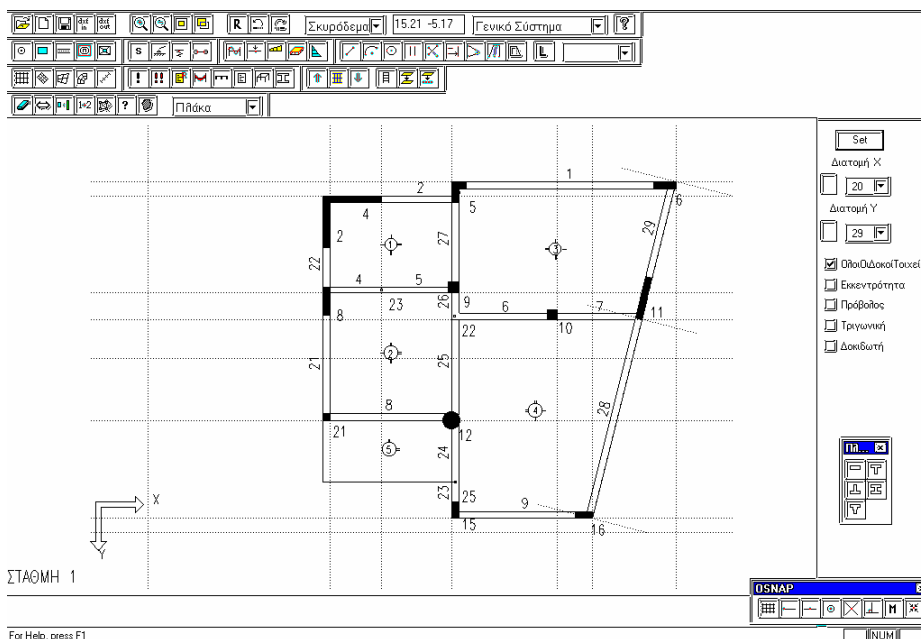
$d = 50$ ,  $bo = 25$ ,  $do1 = 15$ ,  $b1 = 120$ .

Ενεργοποιούμε την επιλογή Ευθεία αναφοράς για να είναι εφικτή η τοποθέτηση των δοκών.

Τοποθετούμε την δοκό 41 από τον κόμβο 15 στον κόμβο 25 και την δοκό 42 από τον κόμβο 25 στον κόμβο 12.

Παρατηρούμε ότι το ζύγωμα 8 - 9 είναι διασπασμένο σε δύο δοκούς. Αυτό όμως δεν αποτελεί πρόβλημα, καθώς οι δύο δοκοί θα έχουν συνεχόμενη αρίθμηση και δεν υπάρχει σημείο δέσεως.

Επαναριθμούμε τις δοκούς σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα.



### Πλάκες

Επιλέγουμε συμπαγή διατομή πλάκας με  $d=15$ .

Απενεργοποιούμε τον διακόπτη Πρόβολος.

Κάνουμε αλλαγή διατομής στην δοκιδοτή πλάκα Π2.

Τοποθετούμε την πλάκα Π1 με τους ακραίους κόμβους: 4, 5, 9, 8.

Η διέριστη Π5 τοποθετείται επίσης προσδιορίζοντας τους ακραίους της κόμβους, χρησιμοποιώντας την επιλογή εκκεντρότητα:

21, 12, 25, 24.

Καθώς ο κόμβος 24 δεν ανήκει σε κάποια δοκό, το πρόγραμμα θα αντιληφθεί την κάτω και αριστερή πλευρά ως ελεύθερη πλευρά.

Επειδή το περίγραμμα της πλάκας 4 έχει τροποποιηθεί η πλάκα πρέπει να διαγραφεί και να οριστεί ξανά.

Ελέγχουμε τις συνθήκες στήριξης.

### 9.1.11 Θεμελίωση

Στο παράδειγμα αυτό, θα θεωρήσουμε θεμελίωση με μεμονωμένα πέδιλα και συνδετηρίους δοκούς. Τα πέδιλα θα θεωρηθούν πλήρως πακτωμένα στο έδαφος.

#### Προβολή στύλων

Display > Στάθμες > Προβολή στύλων

Όλα (Y/N) ?

Y

Όταν προβάλλουμε όλα τα υποστυλώματα, μπορούμε να βρισκόμαστε σε οποιαδήποτε στάθμη. Αντιθέτως, αν απαντούσαμε N (περίπτωση διαφορετικών σταθμών θεμελίωσης), η τρέχουσα στάθμη έπρεπε να είναι η στάθμη στην οποία θα προβληθούν οι στύλοι.

Προβολή στην στάθμη ?

4

Θα προβληθούν όλοι οι στύλοι της υπερκείμενης στάθμης, δηλαδή της 3.


Η προβολή στύλων δεν είναι υποχρεωτική. Θα μπορούσαμε να κάνουμε τρέχουσα την στάθμη 4 και να τοποθετούσαμε κατευθείαν πέδιλα. Η προβολή των στύλων εξυπηρετεί μόνο σχεδιαστικά, αφού εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα τα ίχνη των στύλων της υπερκείμενης στάθμης.

Στο παράδειγμα θα υποθέσουμε ότι η αριστερή πλευρά του κτιρίου, είναι όριο οικοπέδου, που επιβάλλει εκκεντρότητα των πεδίων των K1, K7 και K13.

#### Τοποθέτηση πεδίων

Στο NEXT προσδιορίζουμε τις ελάχιστες διαστάσεις των πεδίων και τους πιθανούς περιορισμούς. Κατά την επίλυση, το πρόγραμμα θα αυξήσει τις διαστάσεις των πεδίων έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι έλεγχοι που επιβάλλουν οι κανονισμοί.

Οι ελάχιστες και μέγιστες διαστάσεις δίνονται κατά το τοπικό σύστημα αξόνων της διατομής.

Κατασκευή > Πέδιλα > Ορισμός 

Στο screen menu εμφανίζονται τα εικονίδια που αφορούν τα πέδιλα.

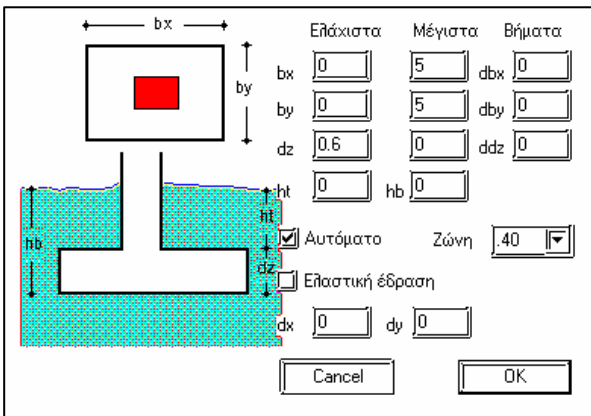


(Ορισμός)

Εμφανίζεται παράθυρο για να ορίσουμε τις παραμέτρους του (ή των) πεδίου που θα τοποθετηθεί.

Αν το check box **default** είναι ενεργό, αρκεί να προσδιορίσουμε την ελάχιστη **ζώνη** (φερό) των πεδίων που θα τοποθετήσουμε γύρω από το περίγραμμα του στύλου. Οι ελάχιστες διαστάσεις **bx** και **by** στην περίπτωση αυτή είναιγκριζαρισμένες.

Αν το check box **default** είναι ανενεργό, εισάγουμε τις ελάχιστες διαστάσεις **bx** και **by** στο τοπικό σύστημα αξόνων της διατομής.



Αν ενεργοποιηθεί το check box **Ελαστική έδραση**, θα υπολογισθούν αυτόματα ελατήρια στους κόμβους που θα τοποθετηθεί το πέδιλο.

Περισσότερες πληροφορίες ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει στο manual, στο κεφάλαιο Θεμελίωση.

Για τα κεντρικά πέδιλα επιλέγουμε **Ζώνη** = 40 και ύψος πεδίου **dz** = 0.6.



(Τοποθέτηση)

Τοποθετούμε το ορισθέν πέδιλο με επαναληπτικό τρόπο στους κόμβους :

5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16.

Η επαναληπτικότητα διακόπτεται με ακύρωση.

Θα τοποθετήσουμε τα έκκεντρα πέδιλα των K1, K7 και K13.



(Ορισμός)

Απενεργοποιούμε την επιλογή Default και ορίζουμε:

Για το πέδιλο της K1

$$bx = 1.0 + 0.4 = 1.4$$

$$by = 0.25 + 2 \times 0.4 = 1.05$$

$$bz = 0.60$$

Τοποθετούμε το ορισθέν πέδιλο στον K1.

Για το πέδιλο της K7

$$bx = 0.6 + 2 \times 0.4 = 1.4$$

$$by = 0.30 + 0.4 = 0.7$$

$$bz = 0.60$$

Τοποθετούμε το ορισθέν πέδιλο στον K7.

Για το πέδιλο της K13

$$bx = 1.1 + 0.4 = 1.5$$

$$b_y = 0.25 + 2 \times 0.4 = 1.05$$

$$b_z = 0.60$$

Τοποθετούμε το ορισθέν πέδιλο στον K1.

Τα πένδια τοποθετήθηκαν αρχικά ως κεντρικά. Απομένει να επαναπροσδιορίσουμε τα όρια των πεδίων, θέτοντας τους περιορισμούς.



(Όρια πεδίου)

### Κόμβος ?


Δείχνουμε τον κόμβο 1.

Στην οθόνη εμφανίζονται με κίτρινη γραμμή τα όρια του πεδίου που έχουν προκύψει από τις μέγιστες διαστάσεις του.


### Διάλεξε όριο πεδίου.

Δείχνουμε το αριστερό όριο του πεδίου.

### Μετακίνηση ?

Με OSNAP επιλέγουμε κάποιο σημείο επάνω στην γραμμή του ορίου (Π.χ. το  της γραμμής του ορίου).

### Νέα θέση σταθερού σημείου.

Με OSNAP επιλέγουμε κάποιο σημείο στο όριο του οικοπέδου (Π.χ. με  το σημείο τομής των γραμμών καννάβου).

Βλέπουμε την μετακίνηση του ορίου του πεδίου.


### Διάλεξε όριο πεδίου.

Το πρόγραμμα ζητά άλλο όριο του ίδιου πεδίου που θέλουμε να μετακινήσουμε.

Κάνουμε ακύρωση καθώς δεν θέλουμε να μετακινήσουμε άλλο όριο. Με *regen* θα δούμε ότι το τοποθετηθέν πένδιλο μετατοπίζεται. Με τις κατάλληλες ελάχιστες διαστάσεις που είχαν ορισθεί αρχικά, δημιουργείται "φτερό" 40 cm στις τρεις πλευρές του στύλου.

Με παρόμοιο τρόπο, μετατοπίζουμε και τα αριστερά όρια των πεδίων των στύλων K7 και K13.

### Τοποθέτηση κοινού πεδίου για τα τοιχώματα του ανελκυστήρα.

Κατασκευή > Στύλοι > Ορισμός > 

*Προσοχή* : Επιλέγουμε την διατομή με το διακεκομένο περίγραμμα και όχι την ορθογωνική διατομή

Επιλέγουμε διατομή με  $d = 210$  και  $b_0 = 185$  (δηλαδή το περίγραμμα του τοιχίου ανελκυστήρα).

Τοποθετούμε το εικονικό αυτό υποστυλώμα όπως τοποθετούμε και τα άλλα υποστυλώματα με την εντολή **SET**.

Με τρόπο τοποθέτησης σε επαφή με τις γραμμές καννάβου τοποθετούμε την ορισθείσα επιφάνεια έδρασης.

### Αριθμός στύλου ?

31

### Γωνία ?

0

### Θέση ?

Δείχνουμε στο κατάλληλο σημείο.

### Επιλογή Προβολή στύλου ?

Δείχνουμε τους κόμβους που θα συρραφτούν στην ενιαία επιφάνεια έδρασης : 2, 3, 4.

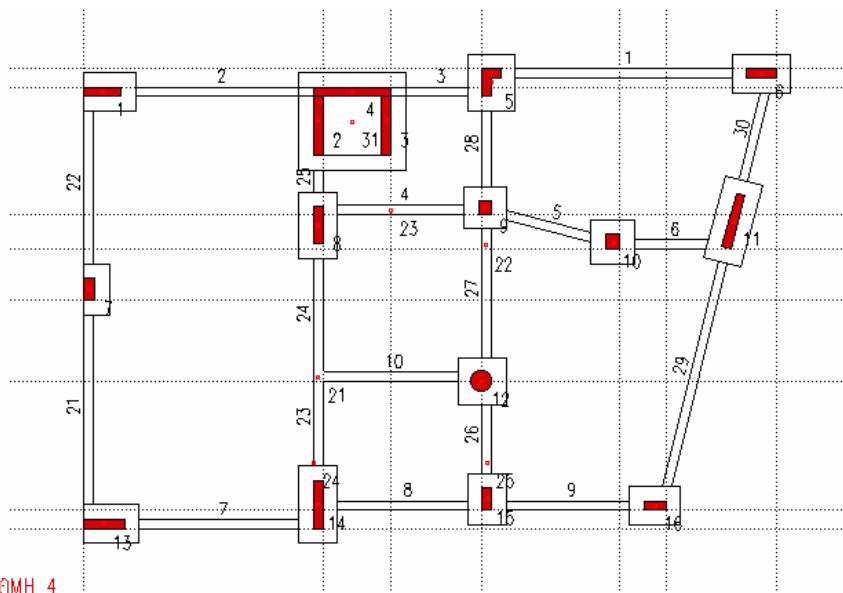
Απομένει να τοποθετήσουμε το πένδιλο.

Ορίζουμε πένδιλο με ζώνη = 40 και το τοποθετούμε στον εικονικό στύλο 31.

### Συνδετήριο δοκοί

Οι συνδετήριες δοκοί τοποθετούνται ως κανονικοί δοκοί ορθογωνικής διατομής.

Θα τοποθετήσουμε τις δοκούς που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα με ορθογωνική διατομή 25/60.



ΣΤΑΘΜΗ 4

Αν ελέγξουμε την λίστα με τις δεσμεύσεις, θα δούμε ότι έχει τοποθετηθεί -1 -1 -2 -2 -2 -1 σε όλους τους κόμβους που έχουμε μεμονωμένα πέλδια και 0 0 0 0 0 σε όλους τους κόμβους του σύνθετου πεδίου. Δεν πρέπει να τις αλλάξουμε. Επίσης αν δούμε τα ύψη ορόφων το πρόγραμμα έβαλε στην στάθμη θεμελίωσης 0.10m που και αυτό δεν πρέπει να το τροποποιήσουμε.

### 9.1.12 Save

Πριν εισάγουμε στο μοντέλο μας διάφορα αριθμ. δεδομένα όπως φορτία, διαφράγματα, πρέπει να σώσουμε (save) τα δεδομένα μας. Συνιστάται δε να χρησιμοποιούμε την εντολή αυτή συχνά και κατά την διάρκεια της εργασίας.

Κατά την διαδικασία του σωσίματος το πρόγραμμα μας ζητά να επιλέξουμε αν το πρόγραμμα θα τοποθετήσει αυτόματα κάποια δεδομένα όπως αριθμού διαφραγμάτων, συνεργαζόμενου πλάτους δοκών κ.λ.π.

Αν θέλουμε να τα υπολογίσει αυτόματα αφήνουμε ενεργοποιημένους τους διακόπτες, αλλιώς τους απενεργοποιούμε και ορίζουμε τα δεδομένα αυτά μόνοι μας. Συνιστάται αρχικά μέχρι να ολοκληρωθεί ο φορέας να είναι ενεργοποιημένοι όλοι οι διακόπτες.

**Αυτόματη τοποθέτηση** ✖

- αριθμού διαφραγμάτων. (kax)
- στάθμης όπου στα τοιχώματα θεωρείται κρίσιμη περιοχή. (ishe=11)
- του κόμβου, όπου περατούται η τελευταία ενεργός δοκός της εννοίας x ανά στάθμη (ικανοτικοί έλεγχοι).
- του συνεργαζόμενου πλάτους δοκών.

Cancel
OK

Στο επόμενο παράθυρο το πρόγραμμα πληροφορεί για κάποια σημαντικά δεδομένα του μοντέλου μας που αν συμφωνούμε πατούμε OK και τότε το πρόγραμμα σώζει την μελέτη.

Στάθμες	4
Διαφράγματα	3
Κρίσιμη στάθμη	3
Ικανοτικοί έλεγχοι σε	3 στάθμες
Φορτίσεις	6
Σεισμός	Ζώνη= II    αο = 0.16    soil= B    imp= Σ2

### 9.1.13 Αριθμητικά δεδομένα

Θα περιγράψουμε με συντομία και χωρίς ιδιαίτερες επεξηγήσεις τον τρόπο που εισάγονται τα συνηθέστερα αριθμητικά δεδομένα. Το πρόγραμμα είναι εξαιρετικά παραμετρικό στους τρόπους με τους οποίους θα γίνει η επίλυση, διαστασιολόγηση και εμφάνιση των αποτελεσμάτων και είναι αδύνατο να καλυφθεί από ένα παράδειγμα. Περισσότερες πληροφορίες θα αναζητήσει ο χρήστης στο manual του προγράμματος όπου αναλύονται οι εντολές αυτές και αναφέρονται οι περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται.

#### 9.1.13.1 *Display > Στάθμες > Ύψη ορόφων*



Αρ. Σταθ.	Περιγραφή	H	ho	hu	Lx	Ly	ξx	ξy	nod
1	1n Στάθμη	3.00							16
2	2n Στάθμη	3.00							16
3	3n Στάθμη	3.20							16
4	Θεμελίωση	0.10							

Υποχρεωτικά εισάγονται μόνο, τα ύψη των ορόφων και η μεταβλητή **nod** σε κάθε στάθμη, όπου **nod** είναι ο κόμβος στον οποίο περατούται η τελευταία στην αρίθμηση δοκός της Χ έννοιας.

Το πρόγραμμα βρίσκει αυτόματα τον κόμβο αυτό, αλλά ο χρήστης καλό είναι να το ελέγξει. Ο κόμβος αυτός θα πρέπει να είναι ορισμένος για να μπορέσει να εκτελεσθεί ο ικανοτικός έλεγχος κόμβων.

Στο πεδίο περιγραφή, ο χρήστης μπορεί να γράψει σύντομη περιγραφή της κάθε στάθμης η οποία θα αναγραφεί στο αρχείο αποτελεσμάτων.

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα διορθώνουμε το ύψος της στάθμης 3 σε 3.20 αντί για 3.0 που ήταν default. Η διόρθωση αυτή γίνεται, είτε μαρκάροντας την αντίστοιχη γραμμή και κάνοντας click στο πλήκτρο **Αλλαγή**, είτε με double click στην αντίστοιχη γραμμή. Στο παράθυρο που εμφανίζεται ενημερώνουμε το πεδίο που αφορά το ύψος του ορόφου.



## 9.1.13.2 Αριθμητικά Δεδομένα &gt; Παράμετροι &gt; Σύστημα



**Παράμετροι Συστήματος**

<p>Αριθμός Σταθμών levs <input type="text" value="4"/></p> <p>Αριθ. Διαφραγμάτων kax <input type="text" value="3"/></p> <p>Κρίσιμη στάθμη <input type="text" value="3"/></p> <p>Αριθ. Φορτίσεων ijo <input type="text" value="2"/></p> <p>Στάθμη ελέγχου τέμνουσας βάσης <input type="text" value="3"/></p>	<p>eo <input type="text" value="29000000"/></p> <p>co <input type="text" value="20000"/></p> <p>to <input type="text" value="0"/></p> <p>G/EM <input type="text" value="0.41667"/></p> <p>eta <input type="text" value="0"/></p>	<p>Μέτρο ελαστικότητας τοιχοποιίας</p> <p>em <input type="text" value="0"/></p> <p>σιδήρου es <input type="text" value="0"/></p> <p>ξύλου et <input type="text" value="0"/></p>
<p><input type="checkbox"/> Ανταλλαγή Φορτίσεων</p> <p><input type="radio"/> Α. Φάση    lex1 <input type="text" value="0"/></p> <p><input type="radio"/> Β. Φάση    lex2 <input type="text" value="0"/></p>	<p><input type="checkbox"/> Στάδιο κατασκευής</p> <p>ipha <input type="text" value="0"/></p>	<p>OK</p> <p>Cancel</p>

Ελέγχουμε τα πεδία **levs** και **kax**.

**levs**

Αριθμός σταθμών που περιέχουν δομικά στοιχεία. Περιλαμβάνεται και η θεμελίωση.

Ρυθμίζεται αυτόματα κατά το σώσιμο. Πράγματι οι στάθμες μαζί με την θεμελίωση είναι 4.

**kax**

Αριθμός των διαφραγμάτων που διαθέτουν ελευθερίες κινήσεως. Ελευθερίες κινήσεως έχουν οι στάθμες άνω του πιθανώς υπάρχοντος υπογείου.

Για το παράδειγμα, που δεν υπάρχει υπόγειο κατά την έννοια του ΕΑΚ, **kax** = 3.

Σε περίπτωση που είχαμε τοποθετήσει πέδιλα επί ελαστικής εδράσεως, για να υπολογισθούν αυτόματα τα ελατήρια στους κόμβους των πεδίων, θα έπρεπε να ενημερώσουμε την ελαστική σταθερά εδάφους **co**.

## 9.1.13.3 Αριθμητικά Δεδομένα &gt; Ελευθερίες &gt; Δεσμεύσεις



J1	J2	step	lev1	lev2	d1	d2	d3	d4	d5	d6
21			1		1	1	10	0	0	1
21			2		1	1	11	0	0	1
1			4		-1	-1	-2	-2	-2	-1
2	4		4		0	0	0	0	0	0
5	16		4		-1	-1	-2	-2	-2	-1
26			4		0	0	0	0	0	0
26			5		-1	-1	-2	-2	-2	-1

Με το πλήκτρο (λίστα) ελέγχουμε τις ελευθερίες που έχουν τοποθετηθεί αυτόματα από το πρόγραμμα. Παρατηρούμε ότι με την τοποθέτηση των πεδίων οι ελευθερίες των κόμβων της θεμελίωσης διαμορφώθηκαν σε:

d1	d2	d3	d4	d5	d6
-1	-1	-2	-2	-2	-2

για όλους τους κόμβους που έχουν τοποθετηθούν μεμονομένα πέδιλα

d1	d2	d3	d4	d5	d6
0	0	0	0	0	0

στους κόμβους που συμμετέχουν στο σύνθετο πέδιλο και

d1	d2	d3	d4	d5	d6
1	1	x	0	0	1

στους κόμβους που υπάρχει κατακόρυφος σεισμός. Οπου x είναι ο κατακόρυφος βαθμός ελευθερίας.

Για όλους τους υπόλοιπους κόμβους, αν δεν υπάρχει άλλη εγγραφή, το πρόγραμμα θεωρεί:

α. Για τους κόμβους από 1 έως kax:

d1	d2	d3	d4	d5	d6
1	1	0	0	0	1

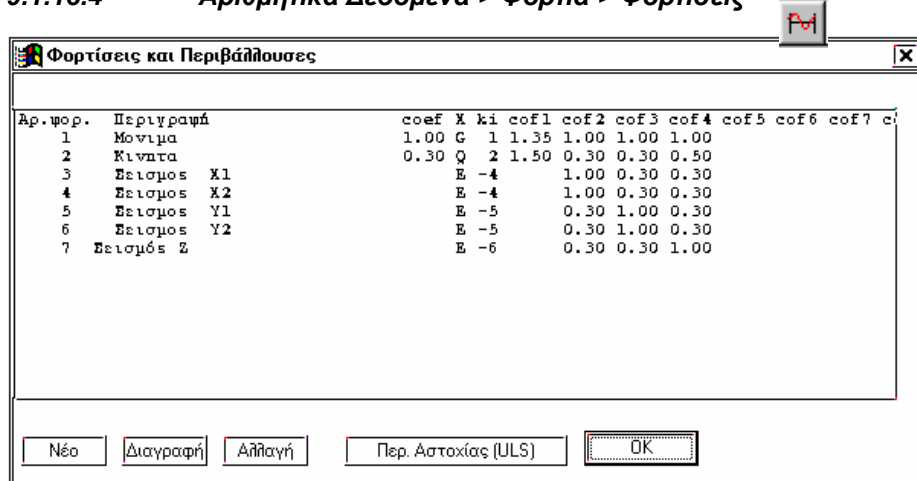
β. Για τους κόμβους από kax+1 έως levs:

d1	d2	d3	d4	d5	d6
-1	-1	0	0	0	-1

Φυσικά από την στιγμή που υπάρχει άλλη εγγραφή για τους κόμβους της στάθμης 4 ισχύουν οι ελευθερίες της εγγραφής αυτής.

Στο παράδειγμα, δεν αλλάζουμε καμία από τις γραμμές που αφορούν ελευθερίες.

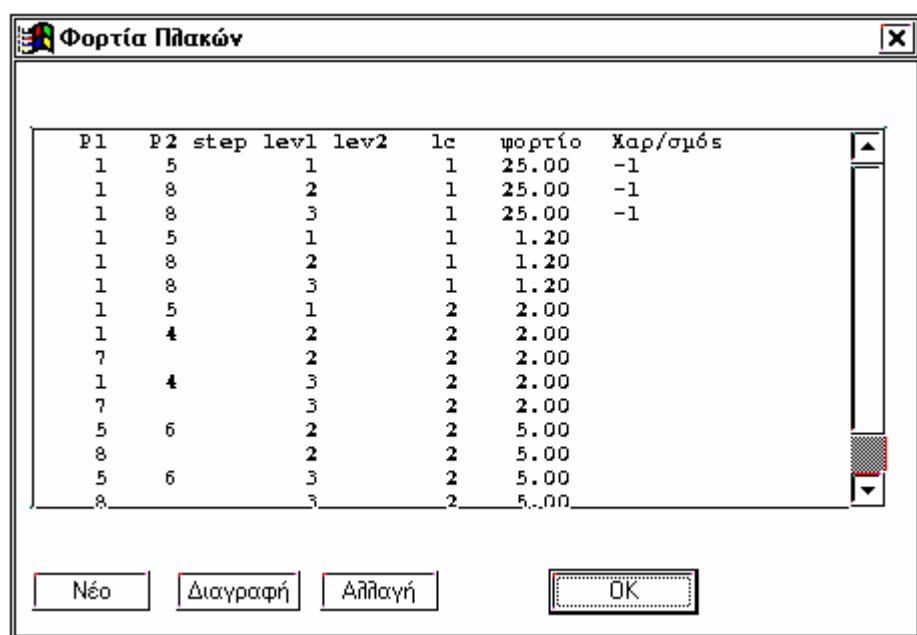
## 9.1.13.4 Αριθμητικά Δεδομένα &gt; Φορτία &gt; Φορτίσεις




Υποθέτοντας κατοικία, ως χρήση κτιρίου, για το παράδειγμα έχουμε:

Για την φόρτιση 2 (κινητά) coef = cof2 = cof3 = τυχηματικός συντελεστής  $\psi_2 = 0.3$  για κατοικίες, γραφεία κ.λ.π. σύμφωνα με ΕΑΚ 2000.

## 9.1.13.5 Αριθμητικά Δεδομένα &gt; Φορτία &gt; Φορτία πλάκων



Επιλέγουμε  (λίστα) στο screen menu.

Παρατηρούμε ότι αυτόματα :

1. Όλες οι πλάκες έχουν μόνιμο φορτίο (lc = 1) το ίδιο βάρος που υπολογίζεται αυτόματα με ειδικό βάρος 25.0.
2. Όλες οι πλάκες έχουν μόνιμο φορτίο (lc = 1) 1.2.
3. Όλες οι πλάκες έχουν κινητό φορτίο (lc = 2) 2.0 εκτός από τους προβόλους που έχουν 5.0.

Οι τιμές αυτές έχουν οριστεί στις αρχικές τιμές (Δες new file).

Οι μονάδες των φορτίων καθορίζονται από την μεταβλητή **unit** στις **Ποιότητες υλικών**.

Στο παράδειγμα μας δεν κάνουμε καμιά αλλαγή.

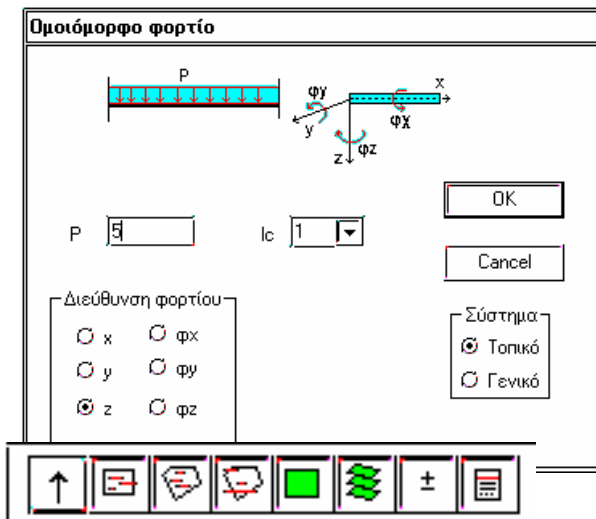
### 9.1.13.6 Αριθμητικά Δεδομένα > Φορτία > Φορτία μελών


Στην λίστα των φορτίων μελών, εμφανίζονται τα μόνιμα φορτία από τα ίδια βάρη δοκών και στύλων που το πρόγραμμα τοποθέτησε αυτόματα.

Στο παράδειγμα θα τοποθετήσουμε σε όλες τις δοκούς των σταθμών 2 και 3 μόνιμο ομοιόμορφο φορτίο 5.0 KN / m, εκτός από τις δοκούς 1, 2, 3, 21 και 22 των σταθμών 2 και 3 που θα τοποθετήσουμε 8.0 KN / m.

Με το πλήκτρο **Ομοιόμορφο** εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο και ορίζουμε μόνιμο φορτίο 5.0 KN / m.


Κάνουμε τρέχουσα την στάθμη 2.



Κάνουμε click στο πλήκτρο  (τοποθέτηση).

(Δ)οκός ή (Σ)τύλος ?

d

Με  επιλέγουμε όλους τους δοκούς της στάθμης που θα τοποθετήσουμε το φορτίο που ορίσαμε προηγουμένως.

Κάνουμε τρέχουσα την στάθμη 3 και επαναλαμβάνουμε την διαδικασία

Με χρήση των παραπάνω εικονιδίων επιλέγουμε τους δοκούς που θα τοποθετήσουμε το φορτίο που ορίσαμε προηγουμένως.

Κάνουμε τρέχουσα την στάθμη 3 και επαναλαμβάνουμε την διαδικασία.

Ορίζουμε μόνιμο φορτίο 3.0 KN / m.

Με  επιλέγουμε τους δοκούς 1,2,3,21 και 22 και επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για την άλλη στάθμη.

memM1	M2	step	LEV1	LEV2	TYP	lc	p1	p2	p3*	kin	x	idz	ipr
1	2	1	1	Δοκός	1				25.00	-1			
4	9	1	1	Δοκός	1				25.00	-1			
21	29	1	1	Δοκός	1				25.00	-1			
1	11	2	2	Δοκός	1				25.00	-1			
21	31	2	2	Δοκός	1				25.00	-1			
1	3	2	2	Δοκός	1				3.00	1			
21	22	2	2	Δοκός	1				3.00	1			
51	52	2	2	Δοκός	1				3.00	1			
1	11	2	2	Δοκός	1				5.00	1			
21	31	2	2	Δοκός	1				5.00	1			
51	52	2	2	Δοκός	1				5.00	1			
1	11	3	3	Δοκός	1				25.00	-1			

Buttons: Νέο, Διαγραφή, Αλλαγή, OK

Τα φορτία των δοκών που υπάρχουν σε περισσότερες από μία γραμμή προστίθενται. Έτσι για τις δοκούς 1, 2, 3, 21, και 22 έχουμε ομοιόμορφο μόνιμο φορτίο  $5.0 + 3.0 = 8.0$ .

### 9.1.13.7 Αριθμητικά Δεδομένα > Φορτία > Σεισμός

Η επίλυση θα γίνει με ΕΑΚ. Συμπληρώνουμε τα πεδία σύμφωνα με το παρακάτω παράθυρο.

Κόμβος	lev's
21	1
21	2

Το check box Κατακόρυφος Σεισμός ενεργοποιείται αυτόματα όταν δώσουμε κάποιους κόμβους όπου θα εκτελεστεί κατακόρυφος σεισμός καθώς ο ΕΑΚ απαιτεί να γίνει επίλυση και με κατακόρυφο βαθμό ελευθερίας στους κόμβους που υπάρχουν φυτευτά υποστυλώματα.

### 9.1.13.8 Αριθμητικά Δεδομένα > Φορτία > Κατακόρυφος σεισμός

Δηλώνουμε τους κόμβους οι οποίοι έχουν κατακόρυφο βαθμό ελευθερίας.

Κάνουμε εγγραφή **κόμβος 21** της **στάθμης 1** και πατάμε **προθήκη**. Ακολούθως γράφουμε **κόμβος 21** της **στάθμης 2** και πατάμε **προθήκη**. Φεύγουμε με **OK**.

Είναι προφανές ότι αν ο φυτευτός στύλος υπήρχε σε δύο στάθμες, οι κόμβοι τριών σταθμών θα είχαν κατακόρυφο βαθμό ελευθερίας.

### 9.1.13.9 Αριθμητικά Δεδομένα > Διαστασιολόγηση > Ποιότητες

Ποιότητες Υλικών				
Ποιότητα Σκυροδέματος	br	0 MPa	fywd	0 MPa
Q	bs	500 MPa	zed	0
unit	Es	200 GPa	yc	1.5
	minc	0.01	ys	1.15
	maxc	0.04	ipts	1
	eb1	2	ebx	3.5
	<input type="checkbox"/> nbet		esx	20

OK

Cancel

Τα πεδία που συνήθως ενημερώνουμε είναι:

- Q** Ποιότητα σκυροδέματος.
- bs** Όριο διαρροής σπλισμού [ MPa ]
- fywd** Όριο διαρροής σπλισμού συνδετήρων σε Mpa .  
Αν δεν δηλωθεί θεωρείται fywd = bs

#### 9.1.13.10 Αριθμητικά Δεδομένα > Διαστασιολόγηση > Έδαφος

Έδαφος	
Τάση εδάφους	Δεδομένα εδάφους
qal	g1
200 KN/m <sup>2</sup>	18 KN/m <sup>3</sup>
OK	g2
Cancel	18 KN/m <sup>3</sup>
	ph
e <sub>xy</sub>	0
0	coh
<input type="checkbox"/> incl	0
	saf
	2
Ελάχ. επικάλυψη πεδίων	
cov	
0.05 m	
NEK-ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ-ΚΥΠΡ.	ΠΑΛΙΟΙ-DIN1045
ced	red
1.4	1.2
ceds	reds
2	1.5

Αν δεν δοθεί τιμή στο πεδίο qal (τιμή =0) η επιτρεπόμενη τάση εδάφους υπολογίζεται από τα πεδία στην ενότητα **Δεδομένα εδάφους**.

### 9.1.14 Επίλυση φορέα

Η εισαγωγή γεωμετρικών στοιχείων και αριθμητικών δεδομένων του φορέα ολοκληρώθηκε. Για να δημιουργηθεί το αρχείο δεδομένων θα πρέπει να γίνει τελικό σώσιμο.

Στο παράδειγμα η επίλυση θα γίνει με ΕΑΚ με δυναμική ανάλυση χωρίς έλεγχο αποφυγής σχηματισμού μηχανισμού ορόφου (ικανοτικό έλεγχο κόμβων). Μετά την επίλυση μπορούμε να πληροφορηθούμε από το αρχείο αποτελεσμάτων, αν σύμφωνα με τον ΕΑΚ καλύπτονται οι διατάξεις για απαλλαγή από τον έλεγχο αυτό.

Η επίλυση μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους:

#### A. Μέσα στο γραφικό μέρος του NEXT.

Utilities > Επίλυση. 

Στο παράθυρο που εμφανίζεται είναι τρέχον το αρχείο της μελέτης που εργαζόμαστε.

Επιλέγουμε από τα list box τρόπο επίλυσης **Eaky r-mode** και **Δυναμικό** σεισμό αν δεν έχουν ήδη επιλεγεί.

Με την επιλογή αυτή εμφανίζονται οι φάσεις επίλυσης που πρέπει να εκτελεστούν. Η επίλυση γίνεται συνολικά με το πλήκτρο **RUN ALL**. Όταν εκτελείται η επίλυση για κάθε φάση που εκτελέστηκε ενημερώνεται το check box που βρίσκεται δίπλα σε κάθε φάση.

#### B. Από το εικονίδιο Nextrun στο group του NEXT στον program manager

Εγκαταλείπουμε το NEXT και επιστρέφουμε στον program manager. Καλούμε το πρόγραμμα NEXTRUN από το αντίστοιχο εικονίδιο.

Κάνουμε open το αρχείο της μελέτης που πρόκειται να επιλυθεί. Η διαδικασία είναι ίδια με αυτήν του A τρόπου.

#### Γ. Σε Command line περιβάλλον στον directory που σώθηκε το αρχείο της μελέτης

Εγκαταλείπουμε το NEXT και το περιβάλλον των windows.

Από τον directory που βρίσκεται το αρχείο της μελέτης γράφουμε.

```
neak -r tut1.
```

Στο Command line περιβάλλον μπορούμε να εκτελέσουμε την επίλυση για κάθε φάση χωριστά. Οι φάσεις περιγράφονται στο κεφάλαιο **Επίλυση φορέα**.

### 9.1.15 Έλεγχος αποτελεσμάτων

#### α. Έλεγχος προβλημάτων

Οι υπερβάσεις σε σχέση με τον κανονισμό που εφαρμόστηκε καταγράφονται στο αρχείο datafile.lim.

Ο έλεγχος αποτελεσμάτων γίνεται

1) Utilities > Έλεγχος αποτελεσμάτων

2) Μέσα στο πρόγραμμα NEXTRUN κάνουμε click στο πλήκτρο **ΕΛΕΓΧΟΣ**.

3) Σε περιβάλλον Command line βλέπουμε το αρχείο αυτό γράφοντας:


```
v datafile.lim
```

*Σημ. Δεν πρέπει ποτέ να διαβάζουμε μόνο το αρχείο αυτό αλλά πάντα πρέπει να διαβάσουμε και το αρχείο αποτελεσμάτων.*

#### β. Διάβασμα αρχείου αποτελεσμάτων

Τα εντατικά μεγέθη και οι σπλισμοί που προέκυψαν από την επίλυση καταγράφονται στο αρχείο datafile.res.

Το διάβασμα του αρχείου αποτελεσμάτων γίνεται

1) Utilities > Αποτελέσματα – Κείμενα 

2) Μέσα στο πρόγραμμα NEXTRUN κάνουμε click στο πλήκτρο **VIEW**

3) Σε περιβάλλον Command line βλέπουμε το αρχείο αυτό γράφοντας:

```
v datafile.res
```

