

# **Fespa 4** *for Windows*

Εκπαιδευτική Έκδοση 4.5.0.30  
Σύντομο στατικό παράδειγμα μπετόν



Αθήνα, Οκτώβριος 2006.

# Σύντομο στατικό παράδειγμα μπετόν

## Εισαγωγή

Στις επόμενες σελίδες περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων ενός πολύ απλού κτιρίου, προκειμένου να γίνουν κατανοητά τα βασικά βήματα μιας στατικής μελέτης.

## Το περιβάλλον του προγράμματος

Η γραμμή πληροφοριών

Κεντρική εργαλειογραμμή  
Εδώ επιλέγετε οντότητα (π.χ. δοκό, πλάκα κείμενο, κ.λπ.).

Πλαίσιο παραμέτρων  
στοιχείου (πάχος, τύπος, φορτία, χρώμα, πένα, κ.λπ.). Για να ανοίξει, επιλέγετε οντότητα και πατάτε [F6].

Διαστάσεις	Στατικές	Δεσμωτή	Φορτία	Υλικό	Καύα
Τύπος διατομής					Πλάκοδοξός
Πάχος κορμού (bw) [m]					0.250
Ύψος (h) [m]					0.500
Συνεργόζυμο πλάτος (be1) [m]					1.350
Πάχος πλάκας (bf1) [m]					0.170
Φτερό αρσαστέρα (be2) [m]					0.000
Επικόλληση [m]					0.030
Μεταλλισμός					Ναι
Ενδυνάμωση εντατατικών μεγεθών					Ναι
Ενσωματωμένη ζώνη					Όχι
Άμετρη υπόλιγος αδρών σιτην					Ναι

Εργαλειοθήκη της επιλεγμένης οντότητας. (προσθήκη, διαγραφή, μετακίνηση, κ.λπ.). Για να ανοίξει, επιλέγετε οντότητα και πατάτε [F5].

Γραμμή επιλογής ορόφου.

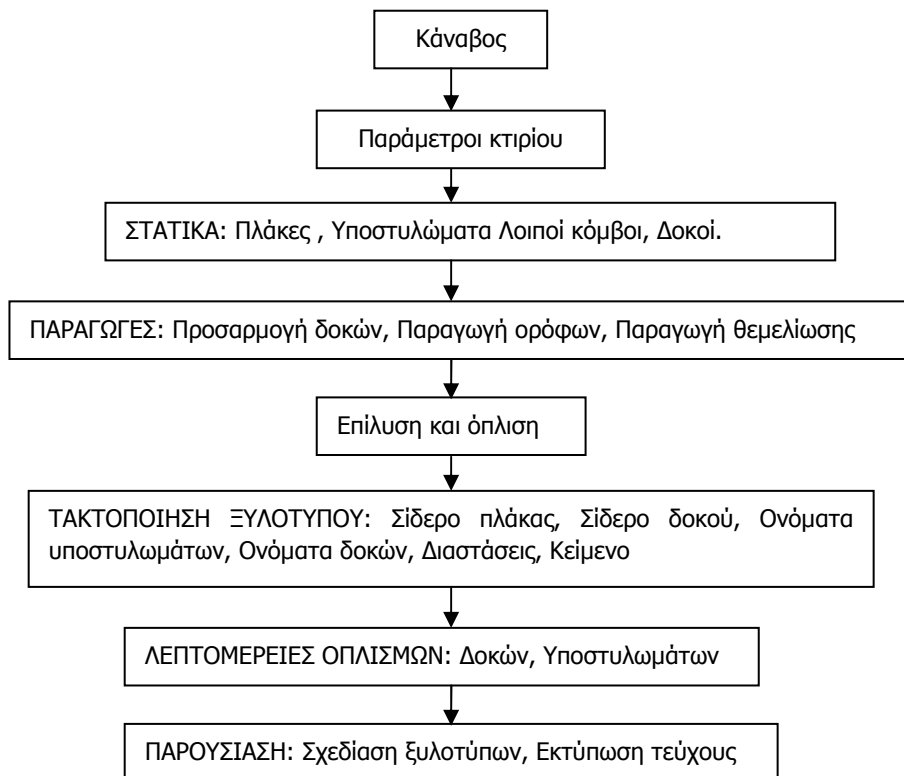
Γραμμή κατάστασης και συνεχούς βοήθειας των εντολών.

Γραμμή βοηθητικών εργαλείων σχεδίασης (μεγέθυνση, έλξεις, μέτρο, υποδο, κ.λπ.).

## Υλικά για την σύνθεση του στατικού μοντέλου

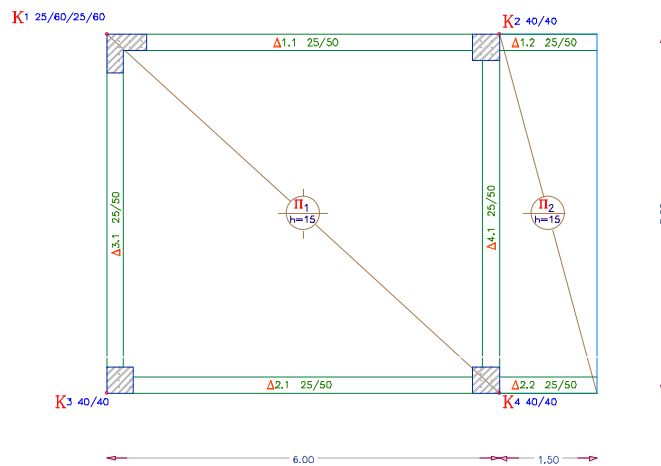
- Οι **πλάκες**
- Τα γραμμικά **μέλη** (δοκοί, υποστυλώματα, άκαμπτες απολήξεις, δεσμικές δοκοί, δοκοί προσομοίωσης πέδιλων)
- Οι **κόμβοι**
- Οι **στηρίξεις**
- Τα **φορτία**
- Τα **υλικά** (ποιότητες beton, χάλυβα κλπ)

## Πορεία εργασίας



## Ο φορέας του παραδείγματος

Έστω ότι ο φορέας που θέλουμε να περιγράψουμε είναι αυτός που φαίνεται στο επόμενο σχήμα. Θα έχει ισόγειο και έναν όροφο, ενώ η θεμελίωσή του θα είναι με πέλδια.



## Οντότητες: εντολές και παράμετροι

Το πρόγραμμα βασίζεται στη λογική των «**Οντοτήτων**» (π.χ. τοίχοι, πλάκες, δοκοί, κόμβοι, σίδερα πλακών, γραμμές, κ.λπ.). Κάθε οντότητα έχει τις «**Εντολές**» της και τις «**Παράμετρους**» της.



### Εντολές

Οι **εντολές** είναι οι λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει το πρόγραμμα για το συγκεκριμένο δομικό στοιχείο. Για παράδειγμα, αν το στοιχείο που έχουμε επιλέξει είναι η πλάκα, οι διαθέσιμες εντολές είναι η «Προσθήκη», η «Διαγραφή», η «Αλλαγή ονόματος», η «Κίνηση κορυφής», κ.λπ.

Όλες οι εντολές του Fespa λειτουργούν με τη σειρά **Εντολή – Αντικείμενο**, που σημαίνει ότι πρώτα δίνουμε την εντολή και ακολούθως επιλέγουμε το αντικείμενο πάνω στο οποίο θα εφαρμοστεί.

Το παράθυρο των εντολών ανοίγει / κλείνει και με το πλήκτρο [F5].



## Παράμετροι

Οι **παράμετροι** είναι οι ιδιότητες που χαρακτηρίζουν κάθε δομικό στοιχείο (οντότητα). Π.χ. για την πλάκα, μερικές παράμετροι είναι ο «Τύπος», το «Πάχος», το «Κινητό φορτίο», η «Ποιότητα beton», το «Χρώμα περιγράμματος», η «Πένα», κ.λπ.

Με τις εντολές «Πάρε παραμέτρους» και «Δώσε παραμέτρους» ελέγχουμε ή και τροποποιούμε τις παραμέτρους κάθε οντότητας του σχεδίου.

Το παράθυρο των παραμέτρων ανοίγει / κλείνει και με το πλήκτρο [F6].

## Δημιουργία κανάβου

Ο κανάβος διευκολύνει την ακριβή εισαγωγή δεδομένων, επειδή οι σταθερές κορυφές των στύλων, οι κορυφές των πλακών και τα κέντρα των λοιπών κόμβων έλκονται, κατά την περιγραφή ή κίνησή τους, από τα σημεία έλξης. Κάθε σημείο έλξης του κανάβου συμβολίζεται με ένα μικρό x.



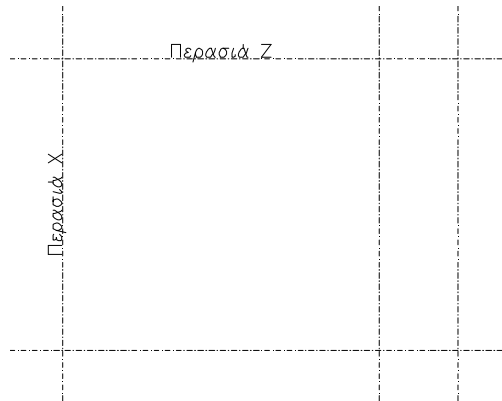
Κάνοντας κλικ στο πλήκτρο «**Κανάβος**» της κεντρικής εργαλειοθήκης, εμφανίζεται η εργαλειοθήκη του κανάβου.



Κάνετε κλικ στην εντολή «**Περασιά X**». Πληκτρολογήστε «0» και δώστε [Enter]. Έτσι εμφανίζεται η περασιά X = 0. Επαναλάβετε πληκτρολογώντας «6» και [Enter], 7.5 [Enter].



Αφού τελειώσατε με τις κατακόρυφες περασίες, κάνετε κλικ στην εντολή «**Περασιά Z**» και κάνετε όπως προηγουμένως για τις Z = 0 και Z = 5.5.



Στο τέλος πρέπει να επιλέξετε την «**Κατασκευή**», από την εργαλειοθήκη, ώστε να δημιουργηθούν τα σημεία έλξης του κανάβου και να εξαφανιστούν οι περασίες από την οθόνη.

## Γενικές παράμετροι



Οι γενικές παράμετροι του κτιρίου (π.χ. κανονισμοί, σεισμικότητα, ποιότητες χάλυβα και σκυροδέματος, έδαφος, κλπ) έχουν από το πρόγραμμα δεδομένες αρχικές τιμές. Για να ελέγξετε ή και να τροποποιήσετε τις τιμές αυτές, επιλέξτε την οντότητα «**Κτίριο**» της κεντρικής εργαλειογραμμής και ανοίξτε τις παραμέτρους του (με το πλήκτρο **[F6]**).

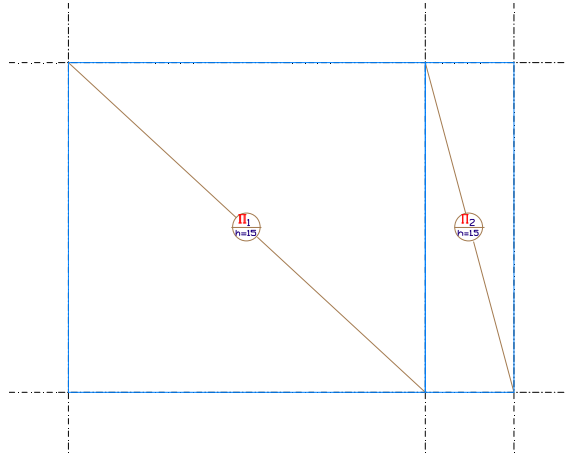
## Περιγραφή πλακών



Προκειμένου να εισάγετε τις πλάκες, επιλέξτε την οντότητα «**Πλάκα**» από την κεντρική εργαλειογραμμή.



Έχοντας στην οθόνη τα σημεία έλξης του κανάβου, μπορείτε να ορίσετε τις τέσσερις κορυφές των πλακών Π1 και Π2, δίνοντας την εντολή «**Προσθήκη με επόμενο όνομα**». Δείχνετε με το mouse (click) διαδοχικά στα σημεία αυτά, περιγράφοντας το περίγραμμα της πλάκας, και τελειώνετε στην κορυφή απ' όπου ξεκινήσατε. Στην οθόνη σας σχεδιάζεται η πλάκα 1, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για την εισαγωγή της πλάκας 2.



## Προσθήκη υποστυλωμάτων



Χρησιμοποιείτε την επιλογή «**Υποστώλωμα**» της κεντρικής εργαλειογραμμής για να τοποθετήσετε τα υποστυλώματα του ορόφου. Πριν εισάγετε ένα υποστώλωμα, πατήστε το πλήκτρο **[F6]** για να ανοίξετε το πλαίσιο των παραμέτρων. Εδώ επιλέγετε τον επιθυμητό τύπο διατομής (π.χ. Γάμα 1) για το άνω-αριστερά υποστώλωμα (K1).

Παράμετρος	Τύπος	Αξία
Είδος υλικού	Dropdown	Σκυρόδεμα
Κατηγορία διατομής	Dropdown	Γάμα 1
Γωνία τοποθέτησης φ [°]	Input	0.00
b [m]	Input	0.600
d [m]	Input	0.600
b1 [m]	Input	0.250
d1 [m]	Input	0.250
Επίκλυση c [m]	Input	0.030
Αυτόματος υπολογισμός αδρανειακών στοιχείων	Checkbox	Ναι

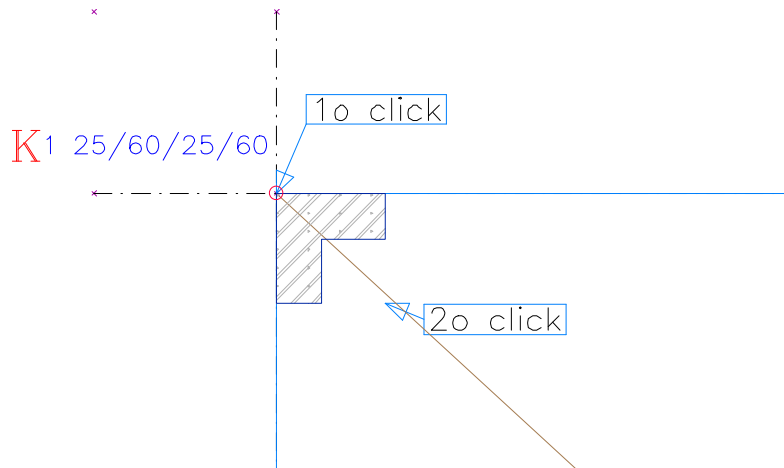
Σχήμα 6.5.1 Διατομή Γ1



Δώστε την εντολή «**Προσθήκη με επόμενο όνομα**», και δείξτε τις θέσεις που θα εισάγετε τα υποστυλώματα, σύμφωνα με τον τρόπο που φαίνονται στο επόμενο σχήμα.

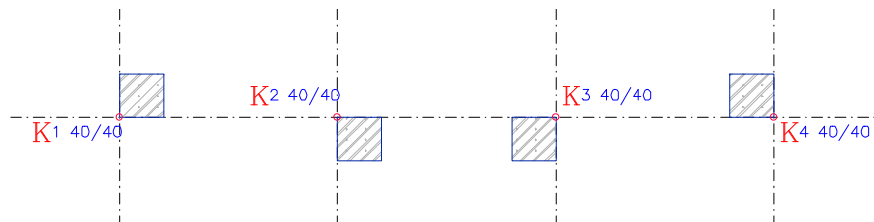
Με το πρώτο κλικ ορίζετε την σταθερή κορυφή του υποστυλώματος (σημείο έλξης του κανάβου) ενώ με το δεύτερο κλικ δείχνετε το τεταρτημόριο προς το οποίο τοποθετείται το υποστυλόμετρο.

Παρακολουθείτε επίσης τις **προτροπές** του προγράμματος στη γραμμή κατάστασης (βλέπε εικόνα στην πρώτη σελίδα).



Ακολουθώντας, ανοίξτε πάλι το πλαίσιο παραμέτρων (με το **[F6]**) και επιλέξτε την ορθογωνική διατομή για να εισάγετε διαδοχικά τα υποστυλώματα K2, K3 και K4.

Στο επόμενο σχήμα φαίνονται οι τέσσερις πιθανοί τρόποι εισαγωγής υποστυλώματος ορθογωνικής διατομής



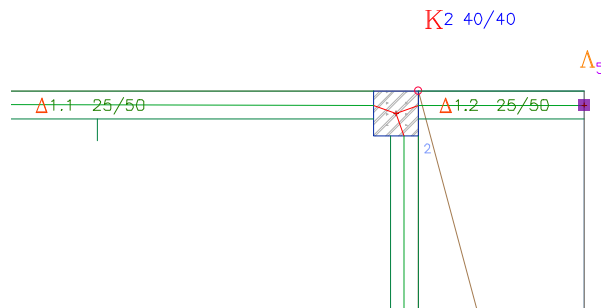
## Εισαγωγή λοιπών κόμβων



Προκειμένου να εισάγετε τους αναγκαίους επιπλέον κόμβους, επιλέξτε την οντότητα «**Λοιπός Κόμβος**» από την κεντρική εργαλειογραμμή. Οι λοιποί κόμβοι χρειάζονται σε σημεία διασταύρωσης δοκών (όταν δεν υπάρχει στύλος στο σημείο της διασταύρωσης), σε άκρα προβόλων, σε σημεία αλλαγής φορτίων δοκού, σε σημεία εφαρμογής συγκεντρωμένων φορτίων, ή εκεί όπου θα τοποθετήσετε φυτευτά υποστυλώματα.



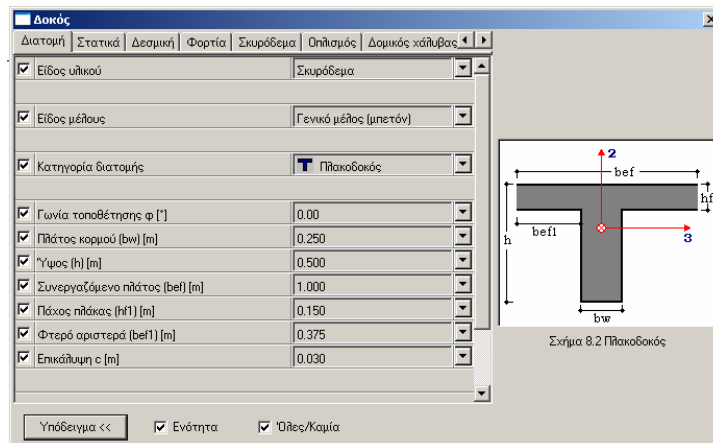
Τοποθετείτε με την εντολή «**Προσθήκη με επόμενο όνομα**» τους λοιπούς κόμβους στις επιθυμητές θέσεις (έλξεις κανάβου). Στο φορέα του παραδείγματος, λοιποί κόμβοι χρειάζονται στα άκρα των δοκών που θα λειτουργούν ως πρόβολοι (βλέπε επόμενο σχήμα).



## Εισαγωγή δοκών



Η δοκός ανάλογα με το **είδος** της, μπορεί να είναι δοκός ανωδομής, συνδετήρια δοκός, πεδילוδοκός, τοίχωμα υπογείου ή δοκός προσομοίωσης πεδίων. Ανάλογα με τον τύπο της **διατομής** της, μπορεί να είναι ορθογωνική, πλακοδοκός, ανεστραμμένη πλακοδοκός, ή τυχούσα. Μπορεί, εκτός από τα φορτία που παραλαμβάνει από τις πλάκες, να φέρει γραμμικά καταναμεμμένα φορτία μόνιμα ή κινητά.

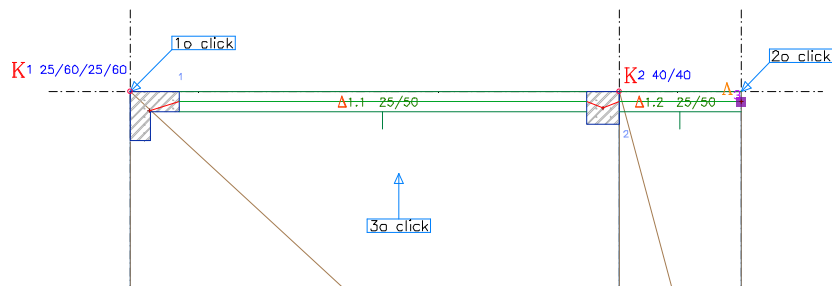


Πριν εισάγετε μία δοκό, πατήστε το πλήκτρο **[F6]** για να ανοίξετε το πλαίσιο των παραμέτρων. Εδώ επιλέγετε τον επιθυμητό τύπο διατομής (π.χ. Πλακοδοκός 25/50). Το συνεργαζόμενο πλάτος της ( $b_{eff}$ ) δεν έχει σημασία, διότι θα υπολογιστεί αυτόματα από το πρόγραμμα κατά την «Προσαρμογή δοκών», αργότερα.



Για την εισαγωγή δοκού επιλέγουμε από την κεντρική εργαλειοθήκη την οντότητα «**Δοκός**» και από την εργαλειοθήκη της δοκού την εντολή «**Έξυπνη εισαγωγή πλευρικά**».

Με τα δύο πρώτα click ορίζετε τα σημεία **αρχής** και **τέλους** της δοκοσειράς, ενώ με το τρίτο click δείχνετε την **πλευρά** σχεδίασής της, έτσι όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα.



Έτσι το πρόγραμμα τοποθετεί τις Δ1.1 και Δ1.2. Με την ίδια διαδικασία, εισάγετε και τις δοκούς Δ2 (δύο ανοιγμάτων), Δ3 και Δ4 (ενός ανοιγματος).

## Παραγωγές



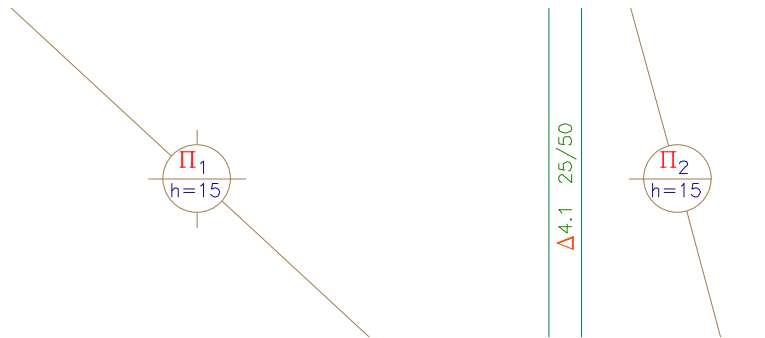
Με τις εντολές των «**Παραγωγών**» της κεντρικής εργαλειοθήκης, το πρόγραμμα κάνει:

- Παραγωγή ορόφων
- Παραγωγή θεμελίωσης (με πέδιλα / πεδιλοδοκούς / γενική κοιτόστρωση)
- Μεταφορά των φορτίων από τις πλάκες στο πλαίσιο
- Υπολογισμός συνεργαζόμενου πλάτους των δοκών
- Διαστασιολόγηση των πεδίων, ώστε να προκύπτουν ίσες τάσεις εδάφους.
- Αλλαγή υψομέτρου των ορόφων

## Προσαρμογή δοκών



Δίνοντας την εντολή «**Προσαρμογή δοκών**» το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τα συνεργαζόμενα πλάτη των δοκών, μεταφέρει τα φορτία των πλακών στις δοκούς που τις στηρίζουν και ανακαλύπτει τη συνέχεια μεταξύ των πλακών του τρέχοντα ορόφου.



Βλέπετε ότι ο κύκλος με το όνομα της πλάκας, έχει εφοδιαστεί με τις ενδεικτικές γραμμές, που υποδηλώνουν τον τρόπο λειτουργίας της (π.χ. τετραέριστη η Π1, πρόβολος η Π2).



Προκειμένου να εξαλειφθούν τυχόν πρόσθετες εντάσεις από εκκεντρότητες, κινείστε τους λοιπούς κόμβους, έτσι ώστε να έρθουν ακριβώς πάνω στον κεντροβαρικό άξονα της δοκού. Δώστε την εντολή «**Κίνηση**» του «Λοιπού κόμβου» και χρησιμοποιείστε τις έλξεις που υπάρχουν στα μέσα των άκρων των δοκών (συμβολίζονται με μικρό κόκκινο ρόμβο).



Δώστε επίσης και την εντολή «**Προσαρμογή δοκών – υποστυλωμάτων**», έτσι ώστε οι δοκοί να εφάπτονται σχεδιαστικά στις παρειές των υποστυλωμάτων. Η εντολή αυτή είναι χρήσιμη αν αλλάξετε διαστάσεις σε υποστυλώματα ή κάνετε κίνηση των λοιπών κόμβων.

## Παραγωγή ορόφων



Εφόσον ολοκληρώσατε την περιγραφή του ενός ορόφου, μπορείτε να δημιουργήσετε απ' αυτόν έναν ακόμα όροφο, δίνοντας την εντολή «**Παραγωγή Ορόφου**» από τις «Παραγωγές». Δίνοντας Ok στο παράθυρο που ανοίγει το πρόγραμμα έχει δημιουργήσει έναν επιπλέον όροφο (όροφος 1).

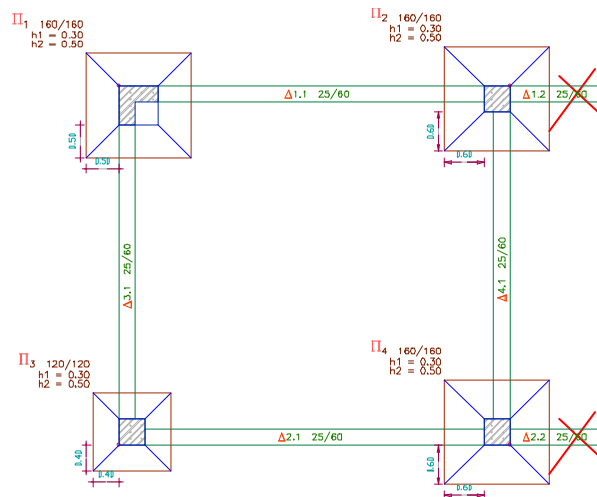
## Παραγωγή θεμελίωσης



Επιλέξτε την «**Παραγωγή πεδίων**» και δηλώστε τον όροφο από τον οποίο θα παραχθεί η θεμελίωση (όροφος 0). Το Fespa παράγει πέδιλα και συνδετήριες δοκούς στη στάθμη της θεμελίωσης (όροφος -1).

Μεταβείτε στον όροφο -1 και διαγράψτε τις δοκούς Δ1.2 και Δ2.2 (που δεν θα υπάρχουν στη στάθμη της θεμελίωσης). Η διαγραφή των δοκών γίνεται ως εξής:

- Επιλέξτε την «**Δοκό**» από την κεντρική εργαλειογραμμή.
- Δώστε την εντολή «**Διαγραφή**» από τις εντολές της δοκού
- Δείξτε και κάνετε **κλικ** διαδοχικά πάνω στις δύο αυτές δοκούς.



## Επίλυση και όπλιση



Με τις εντολές της «**Επίλυσης**» της κεντρικής εργαλειογραμμής το πρόγραμμα κάνει:

- Επίλυση και όπλιση πλακών
- Επίλυση χωρικού πλαισίου
- Υπολογισμό απαίτησης ικανοτικού ελέγχου κόμβων
- Όπλιση δοκών
- Όπλιση υποστυλωμάτων



Ζητήστε «**Επίλυση και όπλισμός κτιρίου**». Το πρόγραμμα θα ξεκινήσει με την επίλυση των πλακών και θα προχωρήσει στην επίλυση του χωρικού. Στο παράθυρο της απαίτησης ικανοτικού ελέγχου κόμβων, απλά πατήστε [Enter]. Το πρόγραμμα ολοκληρώνει την ανάλυση, κάνοντας την όπλιση δοκών και υποστυλωμάτων.

## Σφάλματα επίλυσης

Στο παράθυρο «**Αποτελέσματα επίλυσης**» εμφανίζονται τα διαδοχικά βήματα της επίλυσης, καθώς και τα πιθανά σφάλματα που εντόπισε το πρόγραμμα κατά την όπλιση των μελών του φορέα.

Κάνοντας διπλό κλικ πάνω σε μήνυμα σφάλματος ή ειδοποίησης, το πρόγραμμα αφενός **επισημαίνει** με κόκκινο χρώμα το μέλος που αστοχεί, αφετέρου εμφανίζει μήνυμα με τον προτεινόμενο τρόπο **αντιμετώπισης** του (βλέπε επόμενη εικόνα).

The screenshot displays the MASTER 2000 software interface. The main window shows a structural diagram with nodes K1 (25/00/25/00) and K2 (40/40). A dialog box titled 'W0100' is open, displaying a warning message in Greek: 'ΕΚΦΣ 2000 [8.11.2.3.2β.(1)]. Οπλισμοί διάτμησης. Απαίτηση διαδιαγωνίου οπλισμού σε υποστυλώματα. Το πρόβλημα προκύπτει λόγω του μικρού αξονικού φορτίου που καταπονεί το υποστυλώματα. Αντιμετώπιση: Μετατρέψτε το υποστυλώματα σε τοίχωμα. Αν είναι δυνατόν μειώστε διαστάσεις του υποστυλώματος.' Below the dialog, a console window shows the following text: 'Αποτελέσματα επίλυσης', 'Πληροφορία I6003 ΟΙΚΟ:0 Λάθη ανιχνεύθηκαν κατά τ', 'Οπλισμός υποστυλωμάτων:', 'Εκκίνηση του "C:\Program Files\LH Software\MASTER...', 'Τέλος επίλυσης.', 'Επιστολή W0100 K 1(0) :Διάτμηση: 140.18 ορίου διαδιαγωνίου οπλισμού', 'Πληροφορία I8003 ΟΙΚΟ 0 Λάθη ανιχνεύθηκαν κατά τον οπλισμό των στύλων του κτιρίου ΤΕΚΤΩΝ4', 'Οπλισμός δοκών:', 'Εκκίνηση του "C:\Program Files\LH Software\MASTER\FEBWIN.EXE"...', 'Τέλος επίλυσης.'

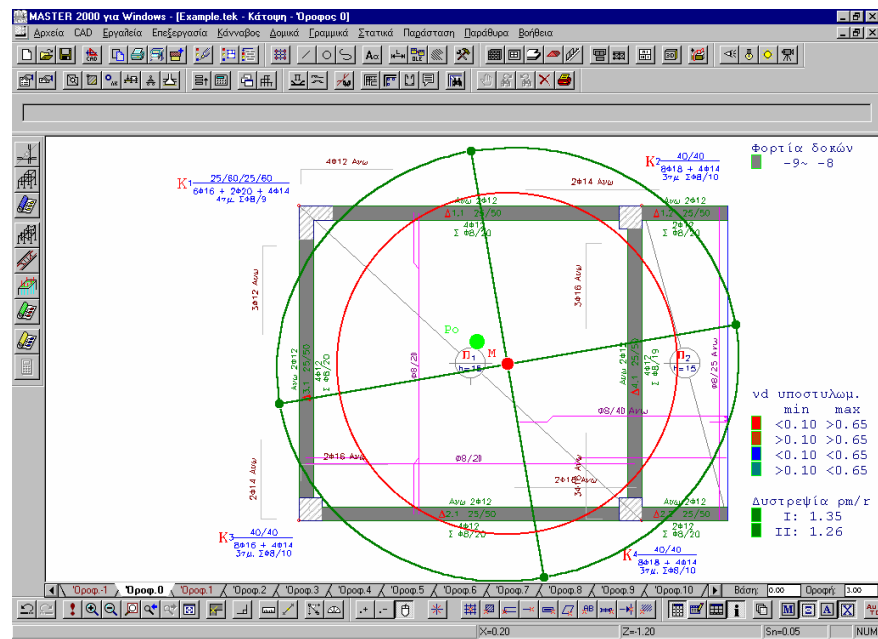
## Εποπτεία της δυστρεψίας των ορόφων

Με ενεργό το πλήκτρο [E] στην κάτω πλευρά της οθόνης, μπορείτε να βλέπετε μόνον τον ξυλότυπο του φορέα σας.



Με το πλήκτρο [M] εμφανίζονται ή εξαφανίζονται από την οθόνη τα στοιχεία της προσομοίωσης (μοντέλο) του φορέα, π.χ οι στατικές δοκοί και οι λοιποί κόμβοι.

Ενεργοποιώντας και το πλήκτρο [X], στην οθόνη εμφανίζονται το **Κέντρο Βάρους (M)** και ο **Πόλος Στροφής (Po)** του τρέχοντα ορόφου, καθώς και το κριτήριο της στρεπτικής ευαισθησίας ( $\rho m / r$ ). Επίσης, οι δοκοί του ορόφου χρωματίζονται ανάλογα με το γραμμικά καταναμεμένο μόνιμο φορτίο που φέρουν.



Με το πλήκτρο «**Διαφανή**» μπορείτε να επιλέξετε ακριβώς το τι θα εμφανίζεται στην οθόνη σας, ποιες δηλαδή οντότητες θα είναι ορατές και ποιες όχι.

## Τριδιάστατη απεικόνιση



Προκειμένου να ελέγξετε την ορθότητα του μοντέλου και της επίλυσης, μεταβείτε στην τριδιάστατη απεικόνιση του μοντέλου (**3DV**). Ο φορέας περιστρέφεται στο χώρο με τα πλήκτρα [←] [↑] [→] [↓] του πληκτρολογίου. Στο 3DV έχετε τη δυνατότητα να ελέγξετε:

- Τις **μετατοπίσεις** του φορέα για τις διάφορες ιδιομορφές
- Τα **διαγράμματα** των εντατικών μεγεθών σε επιλεγμένα μέλη του φορέα
- Τα **διαγράμματα φορτίσεων** των μελών του φορέα

## Παραμορφώσεις / ιδιομορφές



Με την εντολή «**Παραμορφώσεις**» το πρόγραμμα ξεκινά την απεικόνιση των μετακινήσεων του φορέα.

Από το παράθυρο που ανοίγει, επιλέξτε φόρτιση / ιδιομορφή και πιέστε το πλήκτρο [ > ] (**Έναρξη κίνησης**) προκειμένου να δείτε την κίνηση του φορέα για την κάθε ιδιομορφή.

1. Δώστε τη εντολή «**Παραμορφώσεις**»

3. Πατήστε το πλήκτρο «**Έναρξη κίνησης**» για να δείτε την κίνηση του φορέα από την επιλεγμένη ιδιομορφή.

2. Επιλέξτε τη **φόρτιση** (π.χ. Ιδιομορφή 1) και την **ταχύτητα** κίνησης.

Προσβλητή Μεγεθών	Μεγεθυσία
Μεγεθυσία	1
Μεγεθυσία	6.477
Μεγεθυσία	0.000
Μεγεθυσία	54.900

## Διαγράμματα εντατικών μεγεθών



Με την εντολή «**Διαγράμματα**» το πρόγραμμα ξεκινά την απεικόνιση των διαγραμμάτων εντατικών μεγεθών του φορέα.

Από το παράθυρο που ανοίγει, επιλέξτε φόρτιση, είδος διαγράμματος (εντατικό μέγεθος δοκών / στύλων) και επιλέξτε τα μέλη των οποίων θέλετε να δείτε διαγράμματα. Η επιλογή των μελών γίνεται δίνοντας την εντολή «**Προσθήκη διαγραμμάτων σε περιοχή**» και δείχνοντας με το mouse την περιοχή (ή τις περιοχές) με τα επιθυμητά μέλη.

1. Δώστε την εντολή «**Διαγράμματα**».

2. Επιλέξτε **φόρτιση** (π.χ. Μόνιμα + Κινητά) καθώς και **εντατικό μέγεθος** για τις δοκούς και τα υποστύλωματα.

3. Δώστε την εντολή «**Προσθήκη διαγραμμάτων σε περιοχή**».

4. Δείξτε με **παράθυρο** την περιοχή με τα μέλη των οποίων θέλετε διαγράμματα.

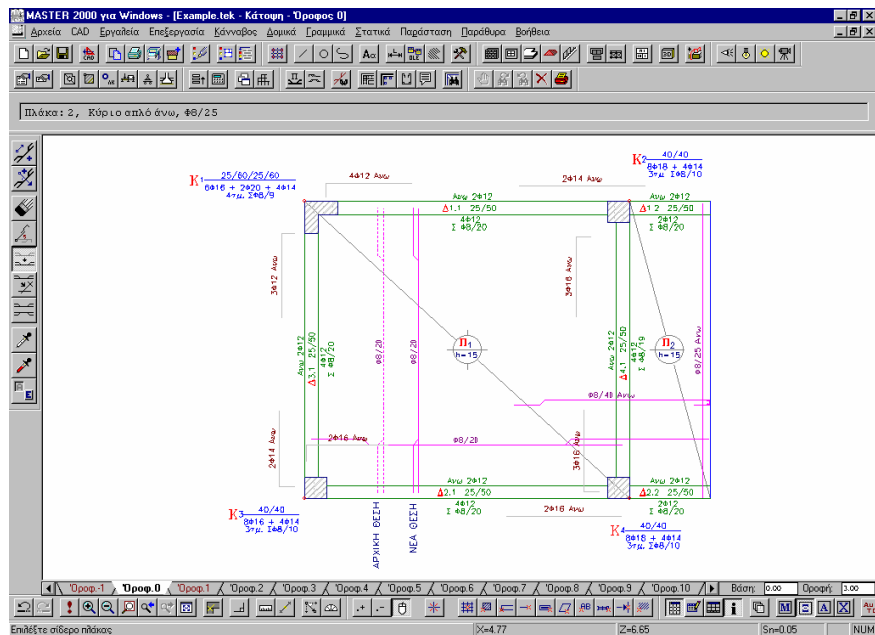
Για να βγείτε από την τριδιάστατη απεικόνιση και να επιστρέψετε στην κάτοψη του φορέα, κάντε κλικ στο [x] του παραθύρου.

## Τακτοποίηση ξυλοτύπου

Το πρόγραμμα διαθέτει όλα τα αναγκαία εργαλεία για την επεξεργασία και συμπλήρωση του ξυλοτύπου. Υπάρχουν εντολές για **μετακίνηση ονομάτων** δοκών και υποστυλωμάτων, **σιδερων πλακών** και **πρόσθετων δοκών**.



Π.χ με την εντολή «**Κίνηση σιδερου**» του «Σιδερου πλάκας» μπορείτε να επιλέξετε και να κινήσετε οποιοδήποτε σίδηρο πλάκας (βλέπε επόμενη εικόνα).



Επίσης, στην περίπτωση που το κτίριο έχει τυπικό (ή σχεδόν τυπικό) όροφο, τότε η διαδικασία της τακτοποίησης των ξυλοτύπων δε χρειάζεται να γίνει εξ αρχής σε κάθε όροφο. Με την εντολή «**Τοποθέτηση ονομάτων και οπλισμών**» (από τις «Παραγωγές») η διαδικασία γίνεται άμεσα.

Επίσης υπάρχουν (στην κεντρική εργαλειογραμμή) εντολές προσθήκης **κειμένου**, **διαστάσεων**, βοηθητικών **γραμμών**, κλπ, προκειμένου να δώσετε στο σχέδιό σας την καλύτερη δυνατή εμφάνιση.



## Λεπτομέρειες οπλισμών

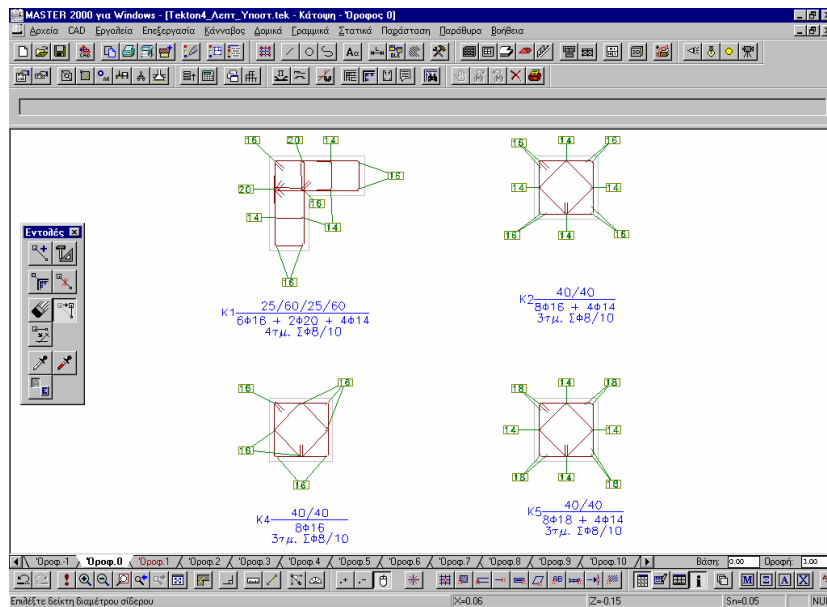


Το πλήκτρο αυτό της κεντρικής εργαλειογραμμής κάνει διαθέσιμες στο χειριστή δύο ακόμη εντολές: τις «Λεπτομέρειες υποστυλωμάτων» και τα «Αναπτύγματα οπλισμού δοκών».



## Λεπτομέρειες υποστυλωμάτων

Η εντολή αυτή δημιουργεί νέο αρχείο στο οποίο περιέχονται σε τομή όλα τα υποστυλώματα των ορόφων με τους οπλισμούς (διαμήκεις και συνδετήρες) και τους δείκτες των διαμέτρων τους.



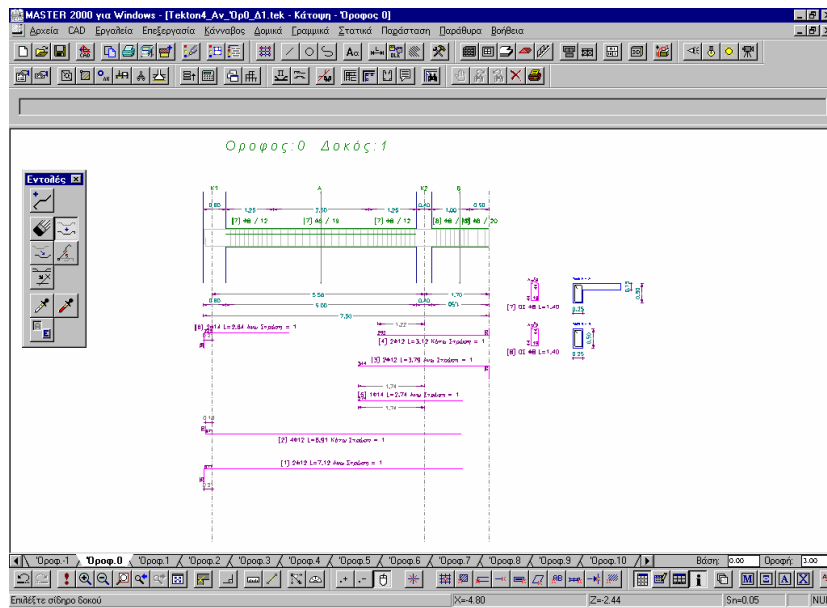
Ο χειριστής έχει μια σειρά εργαλείων στη διάθεσή του για την επεξεργασία των διατομών και των οπλισμών τους (βλέπε κεντρική εργαλειογραμμή).





### Αναπτύγματα οπλισμού δοκών

Αφού ο χειριστής δείξει τη δοκό που επιθυμεί (από την κάτοψη του ορόφου), το πρόγραμμα δημιουργεί νέο αρχείο στο οποίο εμφανίζεται η διαμήκης τομή της δοκού με τους οπλισμούς της σε ανάπτυγμα.



Και εδώ ο χειριστής έχει δυνατότητα τροποποιήσεων των οπλισμών, μέσω των εντολών της οντότητας «**Σίδηρο λεπτομερειών δοκού**» της κεντρικής εργαλειογραμμής.

## Τεύχος μελέτης



Για να δείτε τα αποτελέσματα της επίλυσης / όπλισης, επιλέξτε την οντότητα «**Κτίριο**» της κεντρικής εργαλειογραμμής



Πατώντας το πλήκτρο «**Τεύχος**» ανοίγει το πρόγραμμα προεπισκόπησης και εκτύπωσης του τεύχους της μελέτης. Εδώ μπορείτε να δείτε όλα τα αποτελέσματα της επίλυσης και της όπλισης του φορέα, αλλά και να κάνετε εκτύπωση του συνόλου (ή μέρους αυτού).

Τεύχος «C:\My Documents\Συντονιστής\2003\1\εκτοπ4 tek»

Αρχείο | Επιλογές | Βοήθεια

Περιεχόμενα | Λύση | Εξομοίωση

Τεύχος «χωρίς τίτλο»

- Πρώτη σελίδα
- Υπεύθυνη δήλωση
- Περίληψη στοιχεία κτηρίου
- Παρασκήμματα μελέτης
- Απαιτήσεις κανονιστικού ελέγχου
- Πλάκες
- Πλάκες ορόφου 0
- Πλάκες ορόφου 1
- Στοιχεία - δεδομένα κτηρίου
- Αποτελέσματα επίλυσης
- Δισκοί
- Υποστυλώματα
- Συνολική προμετρηση κτηρίου

**Επίλυση πλάκων θωα ορόφου**

Στατική σύστημα πλάκων : Επικεντρικός φορέας.  
Υπολογισμοί οπλισμένων κατά τον Ελληνικό Κανονισμό Σκυροδέματος (έκδοση 2000).  
Υπολογισμός κοινού οικοδομικού έργου - Χωρίς ανάγκη άσμεσμένων Φορτίσεων

**Ποιότητες υλικών πλάκων**

Πλάκα	Βέτονα	Οπλισμός
1	C16/20	S500
2	C16/20	S500

**Διαστάσεις - φορτία πλάκων.  $q_u$  = Μόνιμα φορτία.  $q_k$  = Κινητά Φορτία**

Πλάκα	lx	ly	d	I.B.	grl	rrl	grs	prs	mg	Pol
[/]	[m]	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kPa]
1	6,00	5,50	0,150	3,75	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	5,41
2	1,50	5,50	0,150	3,75	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	5,41

**Συνδυασμοί πλάκων. Απλή έδραση = 0. Ελεύθερη παρειά = -1.**

Πλάκα	Αρισ.	Δεξιό	Ανω	Κάτω	Χαρακτηρισμός
1	0	0	0	0	Τετραπλευρη οπλισμένη κατά δύο δευθύνσεις
2	1	-1	-1	-1	Πρόβολος

**Μέγιστα αντάρσεων [kN/m]**

Πλάκα	Μόνιμες δράσεις [Gk]				Μεταβλητές δράσεις [Qk]				Λυγρότητα	
	Αρισ.	Δεξιό	Ανω	Κάτω	Αρισ.	Δεξιό	Ανω	Κάτω	l/d	l <sup>2</sup> /d
[/]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	<30	<150
1	6,53	6,53	7,08	7,08	2,75	2,75	2,98	2,98	44,0	242,0
2	7,13	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	28,8	103,7

Τα όρια λυγρότητας από 816.2 ΝΕΚ.02 2000. Περιορισμοί απαλλαγής από έλεγχο βελών....  
Στις πλάκες που δεν πληρούν τα κριτήρια, γίνεται έλεγχος με το επιτρεπόμενο βέλος

**-Εντατικά μεγέθη - Οπλισμοί πλάκων**

Πλάκα	Τυπ	Στ.	Διε	dk	mfk	ass'	ass'	dz	mfz	asz	asz'
[/]	[/]	[/]	[/]	[m]	[kNm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[m]	[kNm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
1	4	1	≥2	0,116	10,23	2,16	0,00	0,126	12,50	2,43	0,00

**-Ρόβλοι σιδήρου οπλισμού πλάκων**

Πλάκα | Στοιχείο | Στοιχείο | Στοιχείο | Στοιχείο

Τιμ: 22/23, Χ.Μ.: 347 ΜΒ, Αντ: 67/7483 | Αρ. Σελίδων 152

Αφού ανοίξει το πρόγραμμα, δίνετε την εντολή «**Φόρτωμα υπολοίπων στοιχείων**» του μενου «Αρχεία», προκειμένου να διαβάσει (από το δίσκο) όλα τα αποτελέσματα της επίλυσης / όπλισης. Από την κάρτα «**Περιεχόμενα**», επιλέγετε τα αποτελέσματα των ορόφων και των μελών που επιθυμείτε.

Με την επιλογή «**Φίλτρα**» του μενου «Επιλογές» καθορίζετε τις ενότητες που θέλετε να τυπώσετε ή να εξαιρέσετε από το τεύχος.

Με την εντολή «**Εκτύπωση**» εκτυπώνετε τα επιλεγμένα τμήματα ή σελίδες του τεύχους σε οποιονδήποτε εκτυπωτή έχετε εγκατεστημένο στο σύστημά σας.