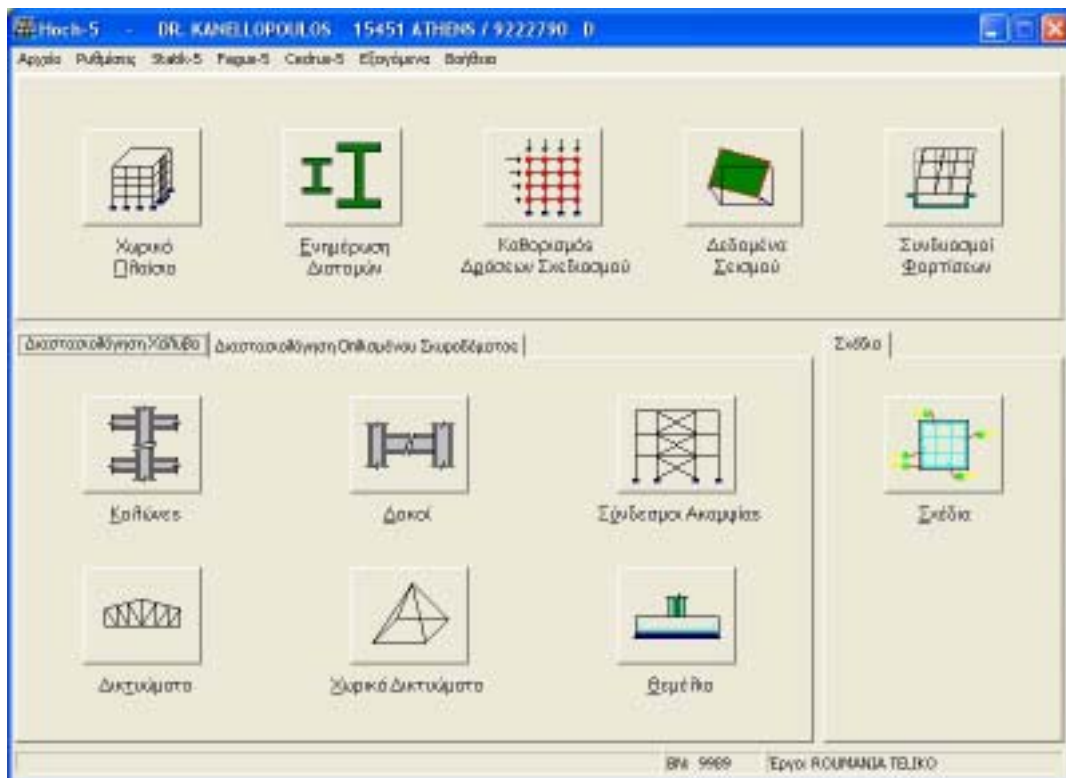


# STAHL-5

## Στατικός και Αντισεισμικός Σχεδιασμός Μεταλλικών Κατασκευών

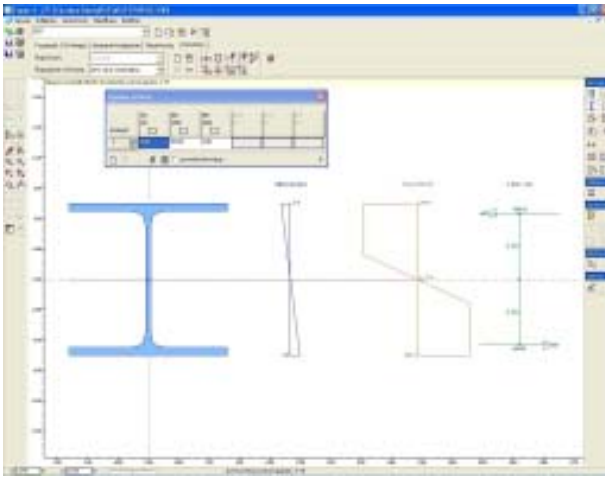
- Απεριόριστες δυνατότητες σύνθεσης χωρικού μοντέλου στο STATIK-5
- Πρότυπες μεταλλικές διατομές από το FAGUS-5
- Σύνθετες διατομές (διπλά γωνιακά κλπ.) οριζόμενες από το χρήστη
- Συγκολλητές διατομές διπλού ταυ και με οπές κορμού οριζόμενες από το χρήστη
- Φορτίσεις επιράβδεις, επικόμβιες ή επιφανειακές
- Ισοδύναμη στατική και δυναμική φασματική ανάλυση
- Έλεγχοι σεισμικών μετακινήσεων και στροφών, πόλος στροφής, κύριοι άξονες
- Απεριόριστες δυνατότητες αυτόματης επαλληλίας βασικών και μεταβλητών φορτίσεων, χιονιού, ανέμου, γερανογεφυρών, σεισμού κλπ.
- Επαλληλία ιδιομορφών για τυχούσες διευθύνσεις σεισμού και τυχόντα φάσματα απόκρισης
- Διαστασιολόγηση κάθε τύπου διατομής σύμφωνα με τον EC 3:
  - Έλεγχος διάτμησης
  - Έλεγχος συνδυασμένης καταπόνησης σε αξονική δύναμη και ροπές σε δύο διευθύνσεις
  - Έλεγχος λυγισμού
  - Έλεγχος πλευρικού λυγισμού
- Έλεγχοι κόμβων κοιλοδοκών σύμφωνα με το παράρτημα Κ του EC3
- Υπολογισμός περιβάλλουσας δράσεων σχεδιασμού για τις συνδέσεις κατά ομάδα
- Αυτόματη πρόταση για τις συνδέσεις με αντίστοιχη ομαδοποίηση



## Διαστασιολόγηση διατομών

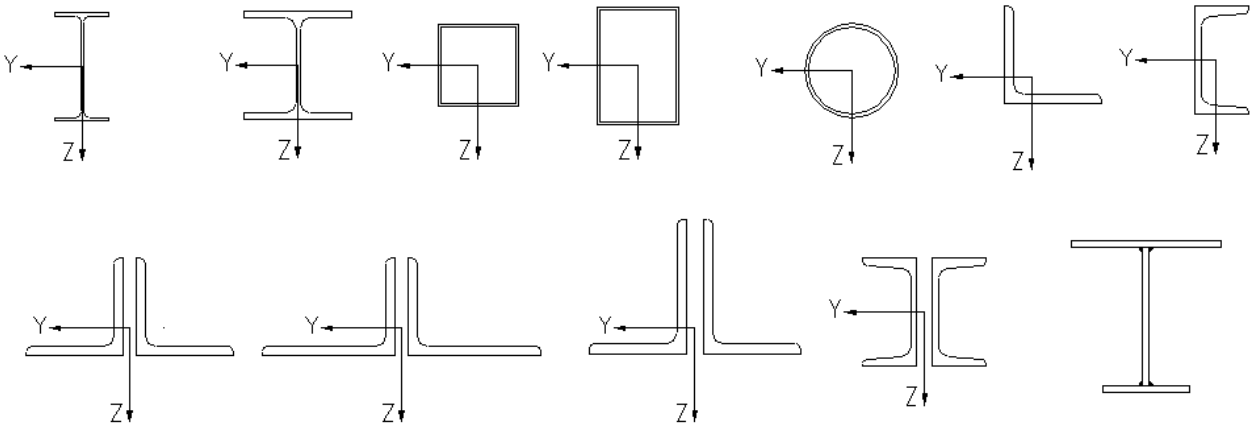
### Ταξινόμηση διατομών σε κατηγορίες

- Εξελιγμένος αλγόριθμος για κάθε τύπο καταπόνησης (αξονική, λοξή κάμψη, κλπ)
- Πλήρης πλαστικός υπολογισμός και εύρεση ουδέτερου άξονα μέσω του αλγόριθμου του FAGUS-5
- Πλήρης υποστήριξη διατομών κατηγορίας 4
  - Υπολογισμός των ενεργών χαρακτηριστικών της διατομής
  - Εκκεντρότητες και πρόσθετες ροπές λόγω ασυμμετρίας



### Πρότυπες διατομές

- Πλήρης υποστήριξη των πρότυπων διατομών της βιβλιοθήκης του FAGUS-5
- Διατομές διπλού Ταυ: IPE, IPE<sub>0</sub>, IPE<sub>V</sub>, HEAA, HEA, HEB, HEM, DIL, HER, HHD, HP, HX
- Κοιλοδοκοί: RHS, TPS, MSH, CHS, ROR, RGL, RGM, RGS
- Ισοσκελή και ανισοσκελή γωνιακά (LNP)
- Διατομές UNP και UAP



## Σύνθετες διατομές

- Διατομές διπλών γωνιακών με ισοσκελή ή ανισοσκελή γωνιακά
- Διατομές διπλών UNP η UAP
- Συγκολλητές διατομές διπλού Ταυ, με έναν ή δύο άξονες συμμετρίας, οριζόμενες από τον χρήστη μέσω του γραφικού επεξεργαστή του FAGUS-5

### Έλεγχοι διατομής

- Διάτμηση
- Λοξή κάμψη με αξονική δύναμη

### Έλεγχοι μέλους

- Έλεγχος λυγισμού
- Έλεγχος πλευρικού λυγισμού
- Ακριβής υπολογισμός των συντελεστών  $k_y$ ,  $k_z$ ,  $k_{LT}$  λαμβάνοντας υπόψη τα διαγράμματα των ροπών και κατά τις δύο διευθύνσεις του μέλους
- Ειδικά για τα γωνιακά ελάσματα: υπολογισμός απομείωσης αντοχής λόγω εκκεντρότητας σύνδεσης (για συγκόλληση ή κοχλίωση), υπολογισμός συγκόλλησης, υπολογισμός ή έλεγχος κοχλίωσης

### Έλεγχοι κόμβων κοιλοδοκών

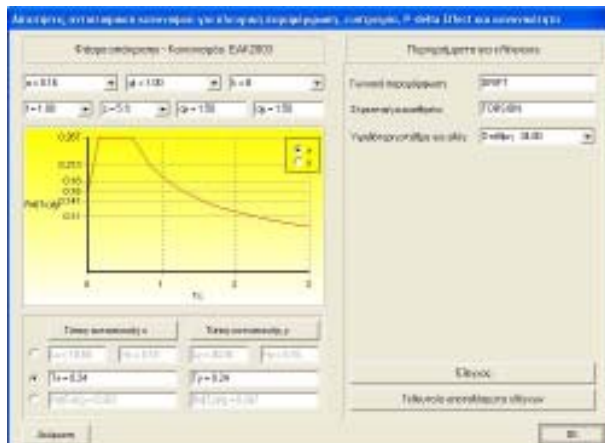
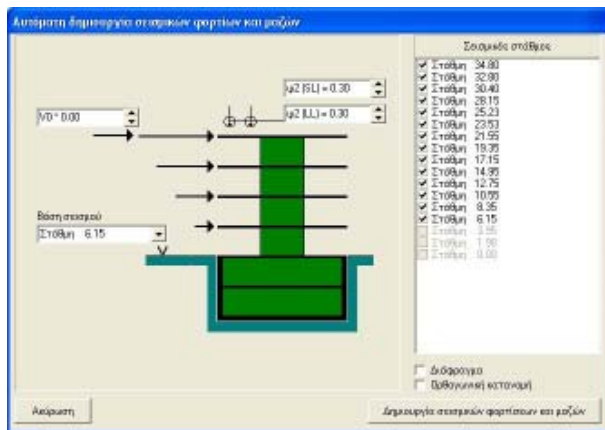
- Εξελιγμένος αλγόριθμος αυτόματης αναγνώρισης της μορφής του κόμβου και έλεγχος κατά το παράρτημα K του EC 3

## Γενικά

- Γραφική, εποπτική επεικόνιση όλων των ελέγχων βάσει συντελεστή εκμετάλλευσης
- Δυνατότητα υπολογισμού της πρώτης διατομής που ικανοποιεί τους ελέγχους

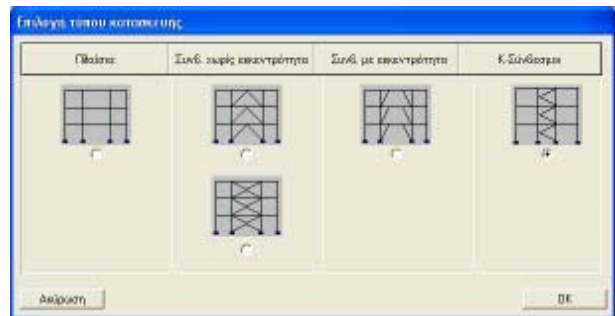
## Ισοδύναμη στατική φόρτιση σεισμού και μάζες

- Καθορισμός επιπέδου σεισμικής πάκτωσης
- Συντελεστές σεισμικής συμπεριφοράς κατά ΕΑΚ 2003
- Ιδιοπερίοδοι ταλάντωσης βάσει δυναμικής ανάλυσης ή κατά προσεγγιστικούς τύπους
- Άμεση επόπτευση φάσματος απόκρισης για οιονδήποτε συνδυασμό παραμέτρων



- Δυνατότητα απ ευθείας εισαγωγής των σεισμικών συντελεστών
- Απομείωση κινητών φορτίων κατά κανονισμό
- Μοναδιαία τριγωνική ή ορθογωνική φόρτιση με προαιρετικό συγκεντρωμένο φορτίο στην κορυφή και μοναδιαίες φορτίσεις αθέλητης εκκεντρότητας, ώστε να μην απαιτείται επανεπίλυση σε περίπτωση αλλαγών στις παραμέτρους του σεισμού

- Δυναμική ανάλυση ιδιομορφών με 6 βαθμούς ελευθερίας ανα κόμβο
- Ταχύτατος αλγόριθμος επίλυσης
- Θεωρία δεύτερης τάξης με προπαραμόρφωση, εφόσον απαιτείται
- Δυνατότητα επίλυσης φορτίσεων σε διαφορετικά στατικά συστήματα (φάσεις κατασκευής) και συνδυασμού αποτελεσμάτων
- Μη γραμμική στατική ανάλυση (push over) με πλαστικές αρθρώσεις



## Έλεγχοι σεισμικών μετακινήσεων και στροφών ορόφων

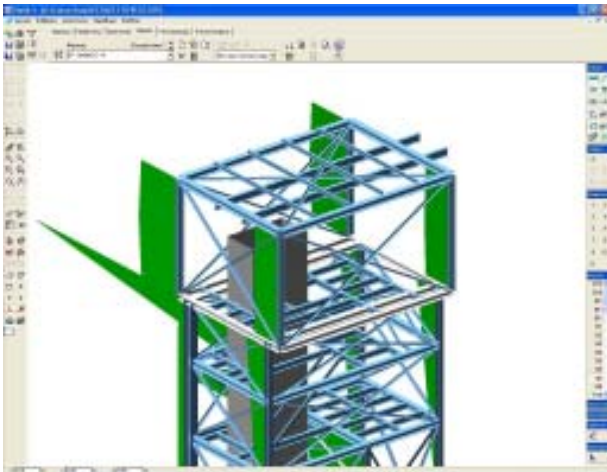
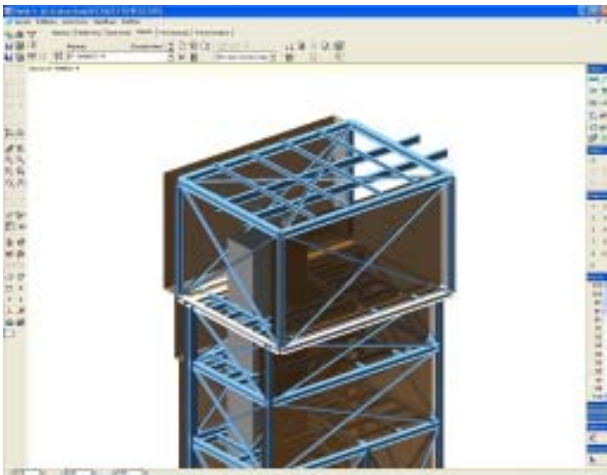
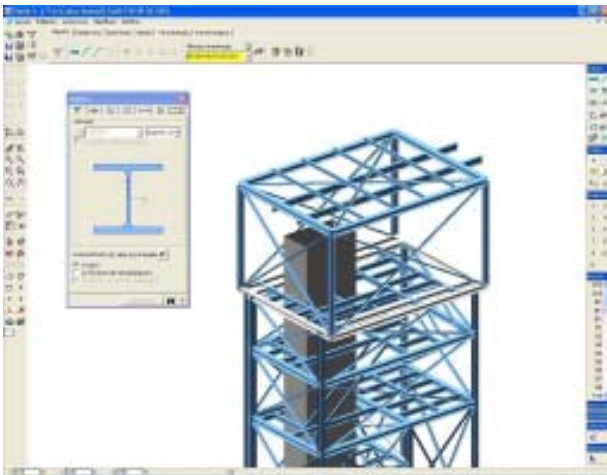
- Εισαγωγή ανα όροφο περιμέτρων για τον έλεγχο γωνιακής παραμόρφωσης τοιχοπληρώσεων και τυχηματικής εκκεντρότητας
- Αυτόματος υπολογισμός πόλου στροφής και γωνίας κυρίων αξόνων
- Συντελεστής  $\theta$  επιρροής δευτέρας τάξεως
- Έλεγχος σχετικών μετατοπίσεων ορόφων βάσει ΕΑΚ 2003

## Δυναμική φασματική μέθοδος

- Δυνατότητα διαφορετικής απόσβεσης για κάθε ιδιομορφή
- Επαλληλία ιδιομορφών για κάθε διεύθυνση σεισμικής διέγερσης χωριστά, βάσει φάσματος κατά κανονισμό ή τυχούσας μορφής, με υπολογισμό ποσοστού συμμετέχουσας μάζας
- Η επαλληλία για κάθε διεύθυνση και για όλες τις πιθανές διευθύνσεις σεισμού είναι δυνατή με διάφορους στατιστικούς αλγόριθμους (SRSS, CQC, άθροισμα απολύτων τιμών, γραμμικός συνδυασμός)
- Υπολογισμός πιθανών μέγιστων για εντάσεις, παραμορφώσεις και αντιδράσεις στηρίξεων

## Διαστασιολόγηση δικτυωμάτων

- Γραφική εισαγωγή του δικτυώματος των τεγίδων και των οποιονδήποτε στοιχείων ακαμψίας (αντιανέμιοι, εγκάρσιοι σύνδεσμοι κλπ.)
- Απεριόριστες δυνατότητες μορφολογίας
- Λίστες δικτυωμάτων μέσω menu διαχείρισης
- Ομαδοποίηση διατομών
- Ομαδοποίηση δικτυωμάτων
- Διαστασιολόγηση για απεριόριστο συνδυασμό δράσεων (φορτία μόνιμα και κινητά, χιόνι, άνεμος, κλπ)



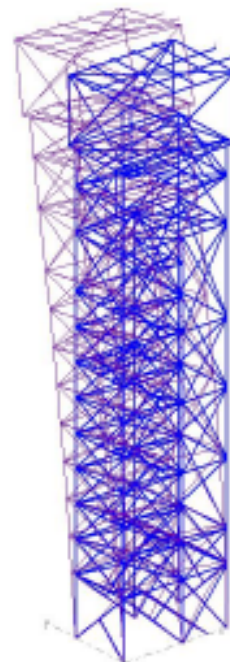
- Ρύθμιση των μηκών λυγισμού αυτόματα ή από το χρήστη
- Διαστασιολόγηση σε
  - Διάτμηση
  - Κάμψη με αξονική δύναμη
  - Λυγισμό
  - Πλευρικό λυγισμό
- Αυτόματος υπολογισμός επαρκούς διατομής και ενημέρωση των αρχείων εισαγωγής δεδομένων
- Εποπτικός έλεγχος εισαγωγής δεδομένων

## Αποτελέσματα

- Γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων των ελέγχων. Οι έλεγχοι δίνουν το ποσοστό εκμετάλλευσης της διατομής με αποτέλεσμα την άμεση εποπτεία. Έλεγχοι τεγίδας σε γραφική μορφή. Η εισαγωγή της τεγίδας είναι ακριβής.

## Διαστασιολόγηση υποστυλωμάτων

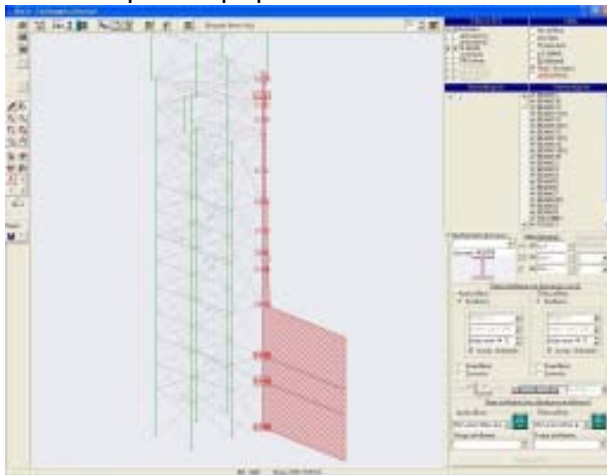
- Λίστες υποστυλωμάτων μέσω menu διαχείρισης
- Ομαδοποίηση διατομών
- Ομαδοποίηση υποστυλωμάτων
- Αυτόματη αναγνώριση συνέχειας υποστυλωμάτων
- Αλγόριθμος αυτόματης αναγνώρισης μηκών λυγισμού και για τις δύο τοπικές διευθύνσεις του υποστυλώματος
- Δυνατότητα απ ευθείας εισαγωγής των μηκών λυγισμού από το χρήστη



- Ευστάθεια πλαισίων
  - Θεώρηση ατελειών κατασκευής σε όλες τις διευθύνσεις
  - Επίλυση με θεωρία β τάξης με προπαραμορφώσεις
- Εποπτική γραφική αναπαράσταση των μελών που συντρέχουν στο υπο εξέταση υποσύστημα

### Διαστασιολόγηση

- Διαστασιολόγηση για βασική, σεισμική (στατική ή δυναμική) και ικανοτική δράση
- Αυτόματος υπολογισμός επαρκούς διατομής και ενημέρωση των αρχείων εισαγωγής δεδομένων
- Διαστασιολόγηση σε :
  - Διάτμηση
  - Κάμψη με αξονική δύναμη
  - Λυγισμό
  - Πλευρικό λυγισμό



### Αποτελέσματα

- Γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων των ελέγχων. Οι έλεγχοι δίνουν το ποσοστό εκμετάλλευσης της διατομής με αποτέλεσμα την άμεση εποπτεία
- Αναλυτικός φάκελος με όλους τους απαιτούμενους ελέγχους και αναφορές στις εξισώσεις του EC 3

### Διαστασιολόγηση συστημάτων δυσκαμψίας τυχούσας μορφής

- Λίστες συστημάτων δυσκαμψίας μέσω menu διαχείρισης
- Ομαδοποίηση διατομών
- Ομαδοποίηση συστημάτων
- Αυτόματη αναγνώριση μηκών λυγισμού
- Δυνατότητα απ ευθείας εισαγωγής των μηκών λυγισμού από το χρήστη
- Έλεγχος ευστάθειας με θεώρηση ατελειών κατασκευής σε όλες τις διευθύνσεις

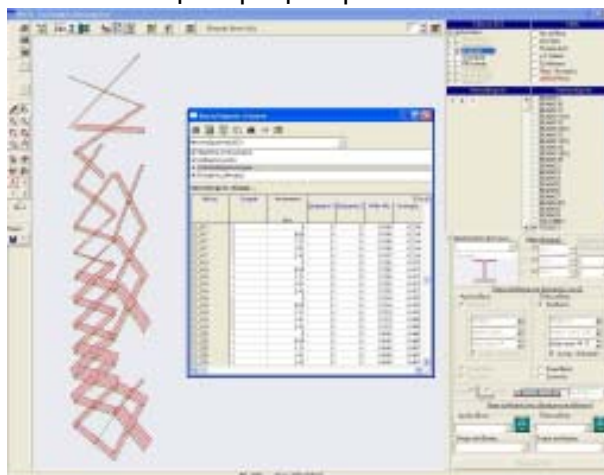
- Δυνατότητα απ ευθείας εισαγωγής των μηκών λυγισμού από το χρήστη
- Έλεγχος ευστάθειας με θεώρηση ατελειών κατασκευής σε όλες τις διευθύνσεις

### Διαστασιολόγηση

- Διαστασιολόγηση για βασική, σεισμική (στατική ή δυναμική) και ικανοτική δράση
- Αυτόματος υπολογισμός επαρκούς διατομής και ενημέρωση των αρχείων εισαγωγής δεδομένων
- Διαστασιολόγηση σε :
  - Διάτμηση
  - Κάμψη με αξονική δύναμη
  - Λυγισμό
  - Πλευρικό λυγισμό

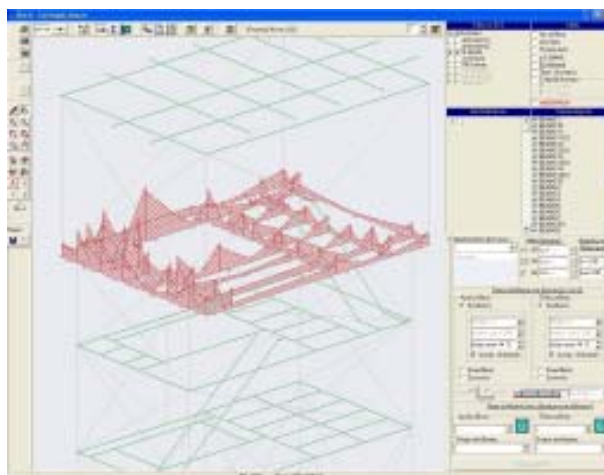
### Αποτελέσματα

- Γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων των ελέγχων. Οι έλεγχοι δίνουν το ποσοστό εκμετάλλευσης της διατομής με αποτέλεσμα την άμεση εποπτεία

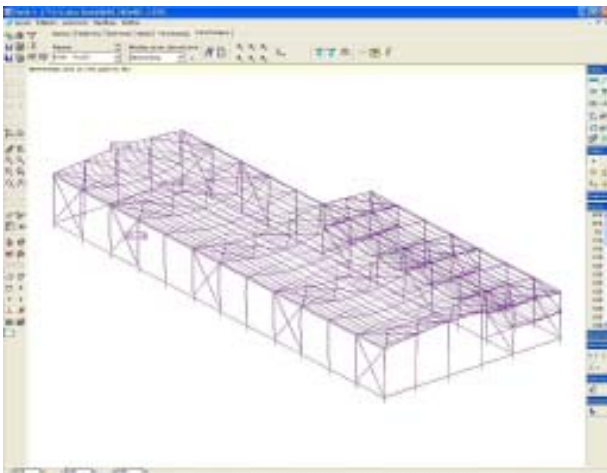
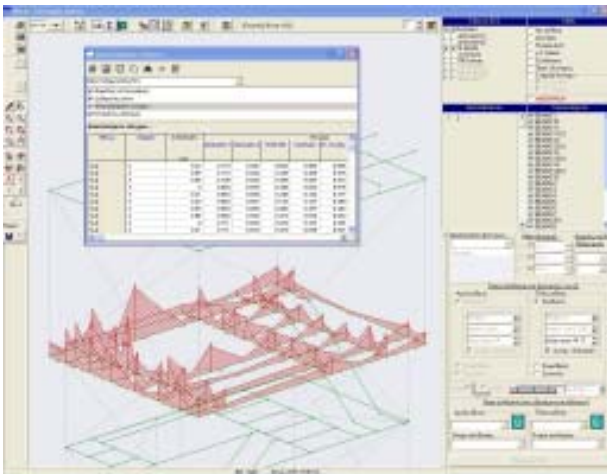


### Διαστασιολόγηση δοκών

- Λίστες συστημάτων δυσκαμψίας μέσω menu διαχείρισης



- Ομαδοποίηση διατομών
- Ομαδοποίηση δοκων
- Αυτόματη αναγνώριση μηκών λυγισμού
- Δυνατότητα απ ευθείας εισαγωγής των μηκών λυγισμού από το χρήστη
- Πλευρικός λυγισμός (στρεπτοκαμπτικός)
  - Εισαγωγή των σημείων εγκάρσιας αντιστηρίξης της δοκου γραφικά
  - Γραφική εισαγωγή συντελεστων  $k$  και  $k_w$
  - Αυτοματος υπολογισμος των συντελεστων  $C_1, C_2, C_3$  απο το διαγραμμα των ροπων

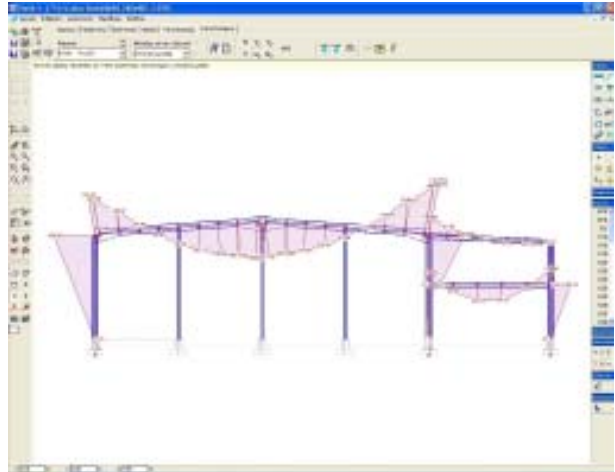


## Διαστασιολόγηση

- Διαστασιολόγηση για βασική, σεισμική (στατική ή δυναμική) και ικανοτική δράση
- Αυτόματος υπολογισμός επαρκούς διατομής και ενημέρωση των αρχείων εισαγωγής δεδομένων
- Διαστασιολόγηση σε :
  - Διάτμηση
  - Κάμψη με αξονική δύναμη
  - Λυγισμό
  - Πλευρικό λυγισμό

## Αποτελέσματα

- Γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων των ελέγχων. Οι έλεγχοι δίνουν το ποσοστό εκμετάλλευσης της διατομής με αποτέλεσμα την άμεση εποπτεία



- Αναλυτικός φάκελος με όλους τους απαιτούμενους ελέγχους και αναφορές στις εξισώσεις του EC 3

