

SOFISTIK Hellas A.E.

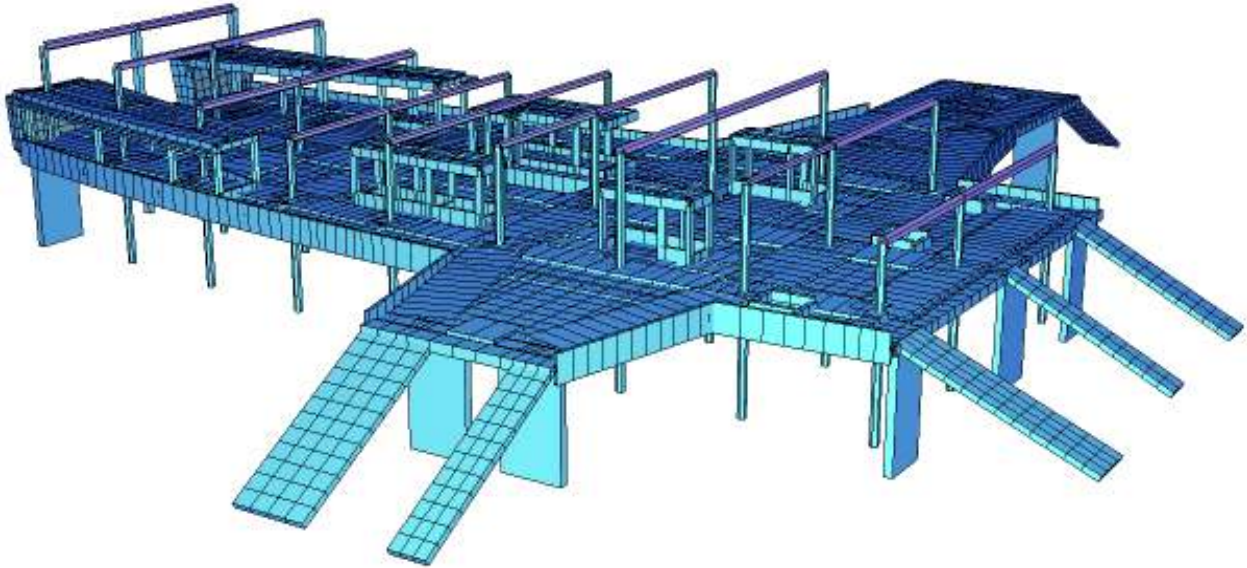
3ης Σεπτεμβρίου 56, 10433 Αθήνα,

Τηλ. 210-8220607, 210-8251632

Fax 210-8251632

info@sofistik.gr

<http://www.sofistik.gr>



Σταθμός ΗΣΑΠ Φαλήρου – Αθήνα

Η σειρά προγραμμάτων SOFiSTiK είναι ένα δυναμικό και αξιόπιστο πακέτο ανάλυσης και διαστασιολόγησης, γερμανικής καταγωγής, στηρίζεται στην μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων και διατίθεται στην ελληνική αγορά από το 1990.

Λόγω της αξιοπιστίας του και των πολλών δυνατοτήτων του είναι πλέον ευρέως γνωστό στους Έλληνες μηχανικούς. Στην Ελλάδα έχουν ήδη γίνει πολλά μεγάλα και σημαντικά έργα.

Παρέχονται απεριόριστες δυνατότητες για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που συναντά ο μελετητής στο μεγαλύτερο φάσμα εφαρμογών.

Πρόκειται για μία σειρά προγραμμάτων που συνεργάζονται όλα μεταξύ τους κάτω από μία κοινή βάση δεδομένων. Υπάρχουν προγράμματα γραφικής επεξεργασίας και εισαγωγής δεδομένων (pre-processing), προγράμματα γραφικής αξιολόγησης αποτελεσμάτων και διαχείρισης εκτυπώσεων (post-processing) και προγράμματα σχεδίασης κατασκευαστικών σχεδίων (εφαρμογές σε περιβάλλον AutoCAD).

Σε κάθε στάδιο της μελέτης, ο χρήστης έχει πλήρη εποπτεία των δεδομένων και αποτελεσμάτων, με πολλές επιλογές διαφοροποίησης από τις προκαθορισμένες τιμές.

Η ανάπτυξη του προγράμματος είναι συνεχής, οπότε διευρύνονται οι δυνατότητες του και αυξάνονται οι διευκολύνσεις που παρέχονται κατά την χρήση του.

Μπορεί και ανταποκρίνεται άμεσα στην οποιαδήποτε αλλαγή λειτουργικών συστημάτων και κανονισμών έργων πολιτικού μηχανικού, σε ευρωπαϊκό, αλλά και παγκόσμιο επίπεδο.

Μία ειδικά καταρτισμένη ομάδα μηχανικών έχει αναλάβει τη προώθηση και υποστήριξη του στην Ελλάδα, έτσι ώστε να μπορούν να αντιμετωπίζονται άμεσα τα ειδικά προβλήματα που μπορεί να έχει ο Έλληνας μηχανικός, λόγω της διαφοροποίησης των κανονισμών και του τρόπου κατασκευής των έργων.

ΥΛΙΚΑ

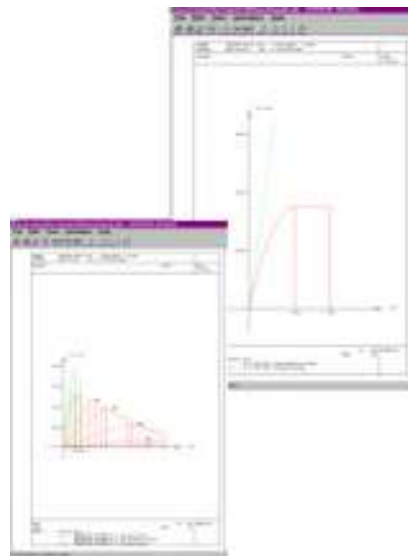
Στο πρόγραμμα υπάρχει βιβλιοθήκη υλικών σκυροδέματος, χάλυβα και ξύλου, σύμφωνα με πολλούς κανονισμούς: γερμανικούς (DIN), ευρωπαϊκούς (EC), ελβετικούς, αυστριακούς, βρετανικούς, γαλλικούς, ισπανικούς, ιταλικούς, ινδικούς, αμερικανικούς κ.α.

Τα διαγράμματα τάσεων-παραμορφώσεων των υλικών εξαρτώνται από την θερμοκρασία.

Δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των υλικών (999) σε ένα φορέα ή στην ίδια διατομή. Μη γραμμικές ιδιότητες υλικών μπορούν να ληφθούν απευθείας από τους κανονισμούς ή να δοθούν ιδιαίτερες από τον χρήστη.

Καλύπτονται οι περιπτώσεις:

- Χάλυβας, αλουμίνιο, χυτός σίδηρος (με σκλήρυνση).
- Σκυρόδεμα, δομικός χάλυβας.
- Ξύλο ή σύνθετα υλικά.
- Άλλα υλικά με ιδιότητες που ορίζονται από τον χρήστη.



ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Αυτόματη παραγωγή διατομών οποιασδήποτε γεωμετρίας και υλικού. Περιλαμβάνονται τυπικές διατομές, όπως ορθογωνικές, πλακοδοκοί, κυκλικές, καθώς και τυποποιημένες και μη διατομές σιδηροδοκών, κιβωτοειδείς, σύμμικτες, λεπτότοιχες και συγκολλητές διατομές. Υπολογίζονται ελαστικά και πλαστικά μεγέθη της διατομής, καθώς και μεγέθη για τον υπολογισμό των αξονικών και διατμητικών τάσεων.

Ιδιαίτερα οι σύμμικτες διατομές μπορούν να αποτελούνται από οποιοδήποτε συνδυασμό τμημάτων οπλισμένου σκυροδέματος και χάλυβα.

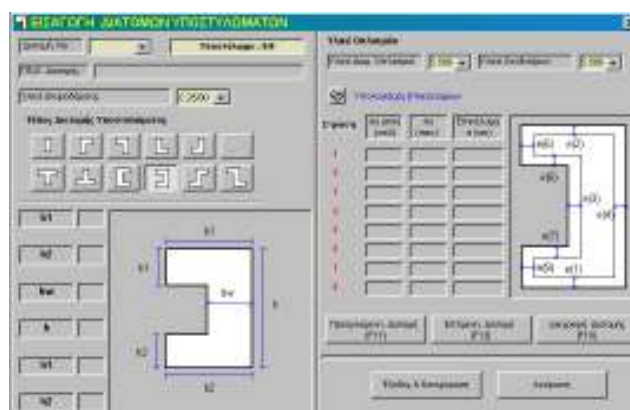
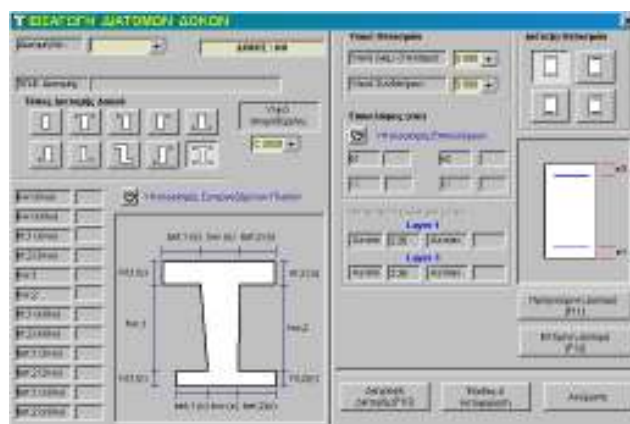
Πρακτικά δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στον αριθμό των διατομών που δέχεται το πρόγραμμα (999).

Παρέχονται οι εξής δυνατότητες:

- Βιβλιοθήκη με τυποποιημένες και μη διατομές σιδηροδοκών.
- Υπολογισμός στρεπτικής αντοχής και κέντρου διάτμησης για όλες τις διατομές.
- Υπολογισμός διατμητικών τάσεων για όλους τους τύπους διατομών.

Υπάρχουν τέσσερις τρόποι περιγραφής υλικών και διατομών:

- Αναλυτική εισαγωγή μέσω αρχείου δεδομένων.
- Παραμετρική εισαγωγή δεδομένων της γεωμετρίας των διατομών για εύκολη αναπαραγωγή όμοιων διατομών.
- Διαλογικός τρόπος εισαγωγής δεδομένων για τυπικές διατομές (ορθογωνικές, πλακοδοκούς κλπ).
- Γραφική σχεδίαση δεδομένων.



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Για την ανάλυση γενικών φορέων στο χώρο, χρησιμοποιούνται τα συστήματα:

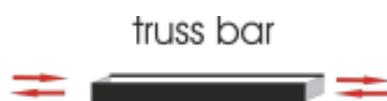
- Γραμμικοί φορείς με χρήση ραβδωτών στοιχείων.
- Επιφανειακοί φορείς (κελύφη) με χρήση επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων.
- Μικτά συστήματα ραβδωτών και επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων.
- Σύμμικτοι φορείς.

Για την μόρφωση των πιο πάνω συστημάτων, παρέχονται από το πρόγραμμα τα ακόλουθα στοιχεία, για λεπτομερή και σωστή μοντελοποίηση. Η επίδραση του εδάφους μπορεί να προσομοιωθεί με ελαστικές εδράσεις με μη γραμμικές ιδιότητες ή με περιγραφή εδαφικών προφίλ σε συνεργασία με τα στοιχεία πασσάλων.

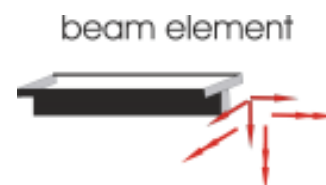
Στο πρόγραμμα περιλαμβάνονται τα εξής είδη στοιχείων:



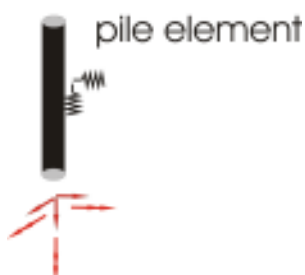
Στοιχείο σχοινιού (καλώδιο) με εσωτερική κρέμαση. Σε μη γραμμική ανάλυση είναι στοιχείο που δέχεται μόνο εφελκυσμό.



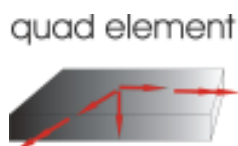
Στοιχείο ράβδου δικτυώματος με δυνατότητα αξονικής καταπόνησης.



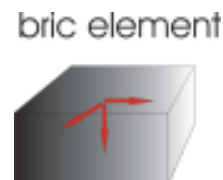
Ραβδωτό στοιχείο μεταβλητής και έκκεντρης διατομής με δυνατότητα προέντασης. Μπορεί να παραλάβει στρέβλωση. Μπορεί να εδράζεται ελαστικά και να αποτελείται από υλικό με μη γραμμικές ιδιότητες.



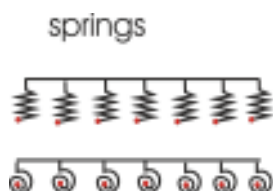
Στοιχείο πασσάλου με μεταβλητή έδραση κατά τη περίμετρο και καθ' ύψος. Δυνατότητα περιγραφής διαφόρων εδαφικών προφίλ. Μπορεί να ληφθεί υπόψη μαζί με την ανωδομή.



Επιφανειακό πεπερασμένο στοιχείο τρίκομβο ή τετράκομβο. Πρόκειται για στοιχείο δίσκου, πλάκας ή κελύφους. Μπορεί να έχει μεταβλητό πάχος, να εδράζεται ελαστικά, να αποτελείται από υλικό με μη γραμμικές ιδιότητες και διαφορετικές στρώσεις, να φέρει προένταση και να έχει ορθότροπη συμπεριφορά.



Χωρικό πεπερασμένο στοιχείο. Μπορεί να είναι από τετράκομβο έως οκτάκομβο. Μπορεί να αποτελείται από υλικό με μη γραμμικές ιδιότητες ή να έχει ορθότροπη συμπεριφορά.



Ελαστικές εδράσεις σε τυχαίες διευθύνσεις με μη γραμμικές ιδιότητες.

Καθορισμός συνθηκών εξαρτήσεων κόμβων για τη δημιουργία διαφόρων στηρίξεων, συνθηκών συμμετρίας, αντιμετρίας και κινηματικών εξαρτήσεων.

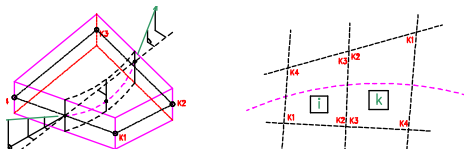
Όλα τα πιο πάνω στοιχεία μπορούν να συνυπάρχουν στον ίδιο φορέα, χωρίς περιορισμούς.

ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Είναι δυνατή η εισαγωγή προέντασης, είτε σε ραβδωτά, είτε σε επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία στο χώρο. Κατά την περιγραφή στις τρεις διαστάσεις υποχρεωτικών σημείων απ' όπου διέρχονται οι τένοντες προέντασης, υπολογίζεται αυτόματα η γεωμετρία των καλωδίων και η κατανομή της δύναμης προέντασης κατά μήκος των καλωδίων, λαμβανομένων υπόψη των απωλειών λόγω τριβής και ολίσθησης.

Η δράση της προέντασης υπολογίζεται με τη μορφή στατικά ορισμένων φορτίων ή καμπυλοτήτων, που αποθηκεύονται σαν εσωτερική ένταση στον φορέα.

Στις περιπτώσεις επιφανειακών φορέων, η προένταση αποθηκεύεται σαν επιπλέον ακαμψία του στοιχείου, τύπου καλωδίου.

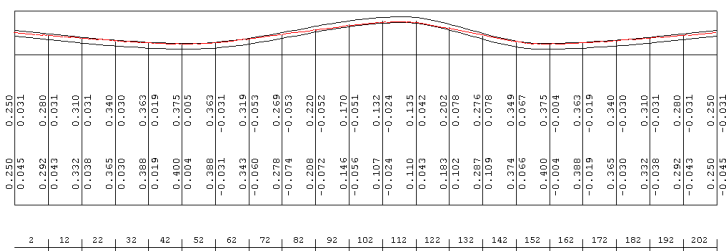


Πρόκειται για ένα ειδικό επιφανειακό προεντεταμένο στοιχείο. Το δίκτυο πεπερασμένων στοιχείων δεν υπόκειται σε κανένα πρόσθετο περιορισμό. Η γεωμετρική μορφή ενός καλωδίου προέντασης στο εσωτερικό του στοιχείου είναι τριδιάστατη κυβική παραβολή μεταξύ των σημείων που το καλώδιο διαπερνά τις πλευρικές επιφάνειες του στοιχείου.

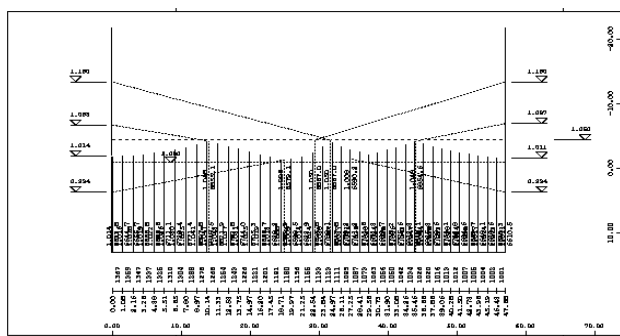
Η γεωμετρία των καλωδίων προέντασης προκύπτει αυτόματα, αφού ο χρήστης ορίσει κάποια υποχρεωτικά σημεία (και πιθανόν υποχρεωτικές καμπυλοτήτες) από τα οποία διέρχονται οι τένοντες.

Μπορεί να περιγραφεί οποιοδήποτε σύστημα προέντασης, χωρίς περιορισμούς.

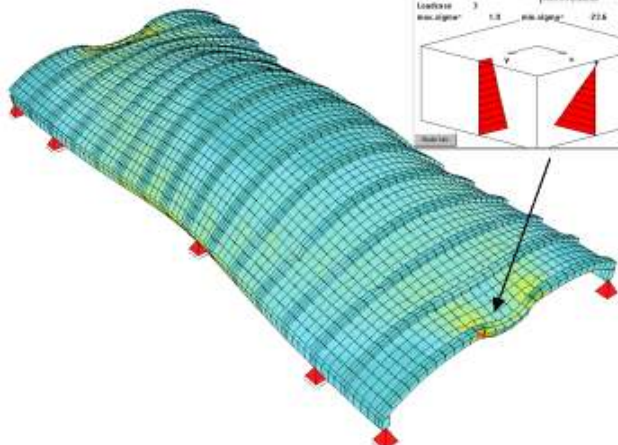
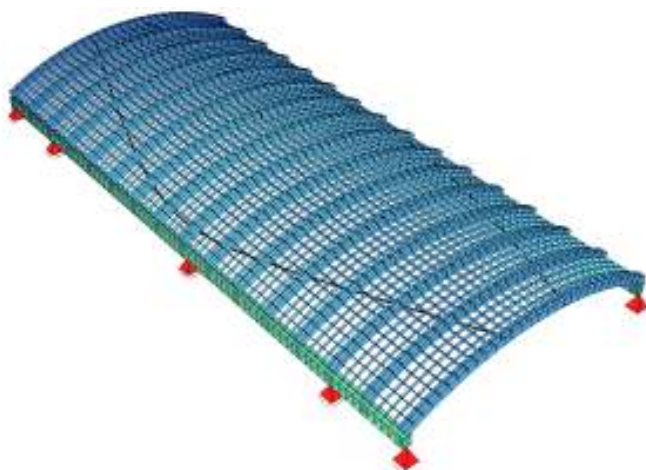
Καλύπτονται πλήρως οι περιπτώσεις επί τόπου προέντασης, με ή χωρίς συνάφεια, προεντεταμένης κλίνης, εξωτερικής προέντασης και οποιοσδήποτε συνδυασμός μεταξύ τους.



Η πλήρης χάραξη των καλωδίων προκύπτει αυτόματα από το πρόγραμμα. Επίσης, αυτόματα υπολογίζονται τα επιπλέον χαρακτηριστικά των διατομών για κάθε φάση προέντασης (καθαρή, ιδεατή διατομή).



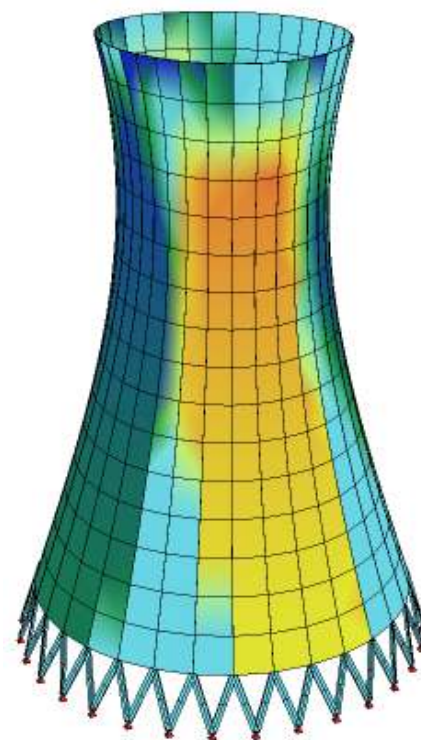
Οι απώλειες λόγω τριβής και ολίσθησης υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα. Είναι δυνατή η τάνυση, χαλάρωση, επανατάνυση και ολίσθηση.



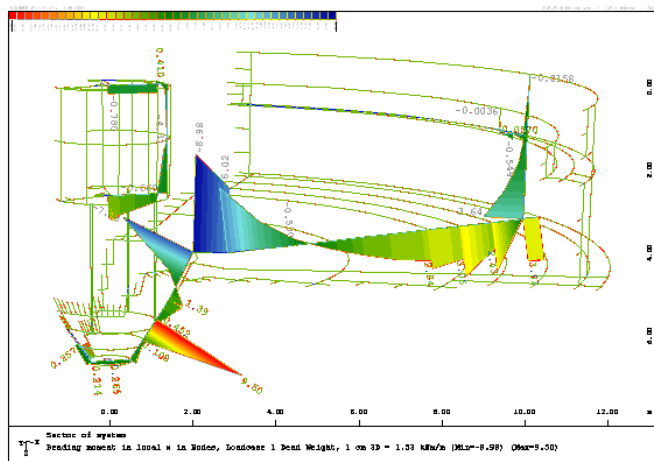
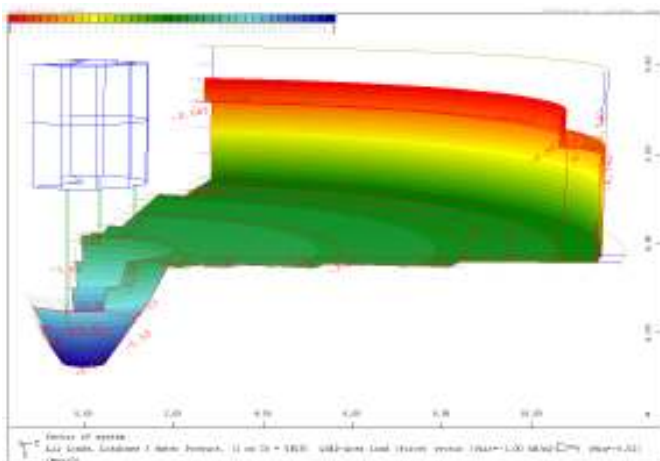
ΕΠΙΒΟΛΗ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Η εισαγωγή των φορτίων στον προς επίλυση φορέα γίνεται είτε γραφικά, είτε αναλυτικά, μέσω απλών εντολών. Τα φορτία μπορεί να είναι σε τυχαίες διευθύνσεις και τυχαίες θέσεις:

- Συγκεντρωμένες δυνάμεις ή ροπές στους κόμβους ή σε οποιοδήποτε σημείο, επιφανειακών ή ραβδωτών στοιχείων, κεντρικά ή έκκεντρα.
- Υποχωρήσεις και στροφές στηρίξεων.
- Γραμμικά /επιφανειακά ομοιόμορφα, ή μεταβλητά κατανομημένα φορτία (δυνάμεις και ροπές).
- Φορτία ανέμου, υδροστατικές πιέσεις, ωθήσεις γαιών.
- Επιβαλλόμενες παραμορφώσεις, κυρτώσεις και θερμοκρασιακές μεταβολές.
- Σεισμικά φορτία, στατικά ή δυναμικά.
- Γραμμές και επιφάνειες επιρροής.
- Ερπυσμός και συστολή ξήρανσης εξαρτώμενα από την θερμοκρασία και την σχετική υγρασία περιβάλλοντος.
- Αθέλητη εκκεντρότητα.
- Προένταση σε ραβδωτά και επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία.
- Ειδική εφαρμογή για υπολογισμό φορτίων ανέμου σε κατασκευές εκτεθειμένες στον άνεμο.



Μία πολύ χρήσιμη δυνατότητα του προγράμματος είναι η αυτόματη κατανομή τυχαίων επιφανειακών φορτίων σε ραβδωτά μέλη του φορέα. Αυτή η δυνατότητα εξυπηρετεί πολύ την περιγραφή φορτίων σε γραμμικούς φορείς, διότι έτσι απαλλάσσεται ο μελετητής από τον υπολογισμό των φορτίων που αναλογούν σε κάθε μέλος του φορέα.



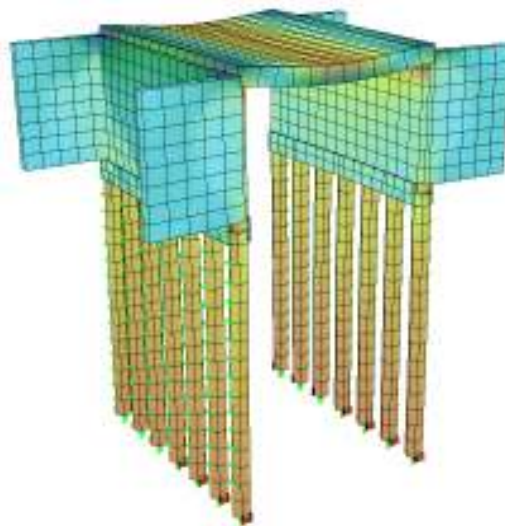
ΑΝΑΛΥΣΗ

Με την χρήση βάσεων δεδομένων και μοντέρνων αλγορίθμων, έχουμε καταφέρει να μην υπεισέρχονται περιορισμοί στο μέγεθος των φορέων ή στις φορτίσεις που επιβάλλονται σε ένα σύστημα. Στο πακέτο προγραμμάτων SOFiSTiK παρέχονται δύο μέθοδοι επίλυσης συστημάτων. Η μία είναι η κλασική άμεση μέθοδος με παραγοντοποίηση του μητρώου δυσκαμψίας (direct solver) και η άλλη είναι η επαναληπτική μέθοδος (iterative solver) με την οποία μπορούν να λυθούν πολύ μεγάλα συστήματα σε σχετικά λίγο χρόνο.

Πολλές φορές είναι απαραίτητη η χρήση μη γραμμικής ανάλυσης, ώστε να μπορέσει ο μελετητής να προσεγγίσει σύνθετα φυσικά φαινόμενα. Η μη γραμμική ανάλυση αφορά:

Μη γραμμικότητες υλικού:

- Επιφανειακά ή γραμμικά διανεμημένη ελαστική έδραση, καθώς και μεμονωμένα ελατήρια που παίρνουν μόνο θλίψη, ή δέχονται ξεχωριστά τριβή και διαρροή, θραύση, χάσμα (gap) και προένταση. Γενικά, είναι δυνατόν να καθοριστεί οποιαδήποτε γραμμή εργασίας (τάσεων-παρ/σεων) που θα καθορίζει την συμπεριφορά της ελαστικής έδρασης.
- Στοιχεία καλωδίων που μπορούν να πάρουν μόνο εφελκυσμό (καλωδιωτές γέφυρες).
- Μη γραμμικές ιδιότητες υλικού σε όλα τα πεπερασμένα στοιχεία για υλικά σκυροδέματος και χάλυβα.
- Μη γραμμικές ιδιότητες υλικού σε χωρικά πεπερασμένα στοιχεία για οποιοδήποτε υλικό και με χρήση διαφόρων ελαστοπλαστικών κριτηρίων.
- Ρηγματωμένη διατομή.



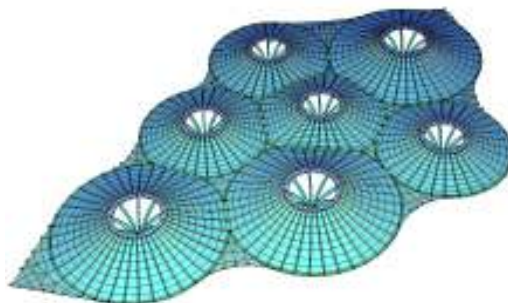
Γεωμετρικές μη γραμμικότητες:

- Θεωρία 2ης τάξης στα στοιχεία πασσάλων.
- Γεωμετρικά μη γραμμικά φαινόμενα για ράβδους δικτυώματος, ελατήρια και καλώδια.
- Θεωρία 2ης και 3ης τάξης για τα ραβδωτά στοιχεία με λυγισμό και ανατροπή.
- Γεωμετρικά μη γραμμικά προβλήματα κελυφών (λυγισμός, κύρτωση).

Τα διάφορα μη γραμμικά φαινόμενα μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους. Επίσης, είναι δυνατόν να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Προϋπάρχουσες εντατικές καταστάσεις για τη προσομοίωση της κατασκευής του φορέα σε φάσεις (σταδιακή κατασκευή).
- Έχουν προβλεφθεί κατάλληλες εντολές για τον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας.
- Μπορούν να υπολογιστούν επαπτομενικές ακαμψίες μέσω των προϋπάρχουσων εντατικών καταστάσεων.

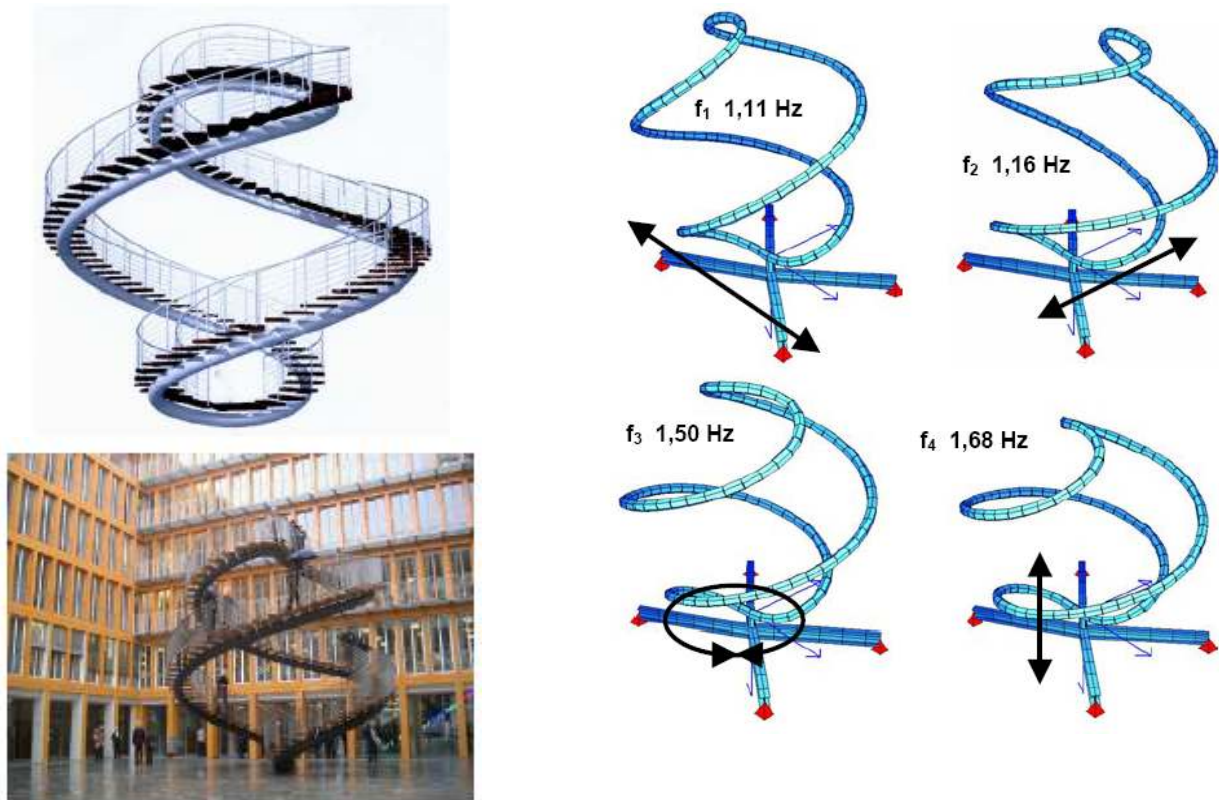
Στοιχείο	Μη γραμμική ανάλυση ως προς το υλικό	Γεωμετρική μη γραμμική ανάλυση
SPRI	ναι	ναι
TRUS	-	ναι
CABL	μόνο εφελκυστικές δυνάμεις	ναι + εσωτερική κρέμαση καλωδίου
BEAM	ναι	ναι
PILE	μόνο ελαστική έδραση	ναι
QUAD	ναι	ναι
BRIC	ναι	-
BOUN	-	-
FLEX	-	-
Halfspace	ναι	-



ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Γραμμική δυναμική ανάλυση

- Οι μάζες του φορέα μπορούν να κατανεμηθούν αυτόματα, ή να οριστούν από τον χρήστη, συγκεντρωμένες σε τυχαίες θέσεις ή κατανεμημένες.
- Η εύρεση των ιδιοδιανυσμάτων και των ιδιοτιμών μπορεί να γίνει με την επαναληπτική μέθοδο 'Simultaneous Vector Iteration' ή με την μέθοδο Lanczos.
- Μη μεταβαλλόμενες ταλαντώσεις (steady state) και διέγερση μέσω φασμάτων. Στο πρόγραμμα υπάρχουν έτοιμα τα φάσματα σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς (DIN 4149), ευρωκώδικα (EC8), ελληνικούς (EAK), ελβετικούς (SIA), αυστριακούς (OENORM) κ.α. Εάν ο χρήστης επιθυμεί μπορεί να περιγράψει τυχαίο φάσμα. Οι μέγιστες μετακινήσεις και τάσεις επαλληλίζονται με την μέθοδο CQC (Complete Quadratic Combination), ή το άθροισμα των απόλυτων τιμών, ή τη τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τετραγώνων (SRSS).
- Άμεση χρονική ολοκλήρωση των εξισώσεων κίνησης (direct integration) με την μέθοδο της κατά βήμα ολοκλήρωσης (time step integration) των Newmark-Wilson, κάτω από οποιαδήποτε απόσβεση.
- Χρονική ολοκλήρωση των εξισώσεων κίνησης με επαλληλία των ιδιομορφών για χρονικά μεταβαλλόμενη φόρτιση ή διέγερση από εδαφική επιτάχυνση.



Μη γραμμική δυναμική ανάλυση

Η μη γραμμική δυναμική ανάλυση επιτυγχάνεται με την χρήση της γενικής μεθόδου Newmark-Wilson με χρονική ολοκλήρωση των εξισώσεων κίνησης. Περιλαμβάνονται μη γραμμικές αποσβέσεις, εδράσεις, νόμοι υλικών και γεωμετρίας.

Μερικά παραδείγματα εφαρμογής είναι τα ακόλουθα:

- Ταλάντωση γεφυρών με χρήση μεμονωμένων ελατήριων με πλαστική συμπεριφορά.
- Ισχυρή απόσβεση μέσω πλαστικών ζωνών (χάλυβας ή χάλυβας-σκυρόδεμα).
- Ταλαντώσεις κατασκευών με φαινόμενα όπως 'ανασήκωση εδράσεων'.
- Διερεύνηση εκρήξεων ή σεισμών με μη γραμμική συμπεριφορά υλικού.
- Δυναμική ανάλυση σε γεωμετρικά μη γραμμικά μοντέλα, όπως καλωδιωτές κατασκευές.

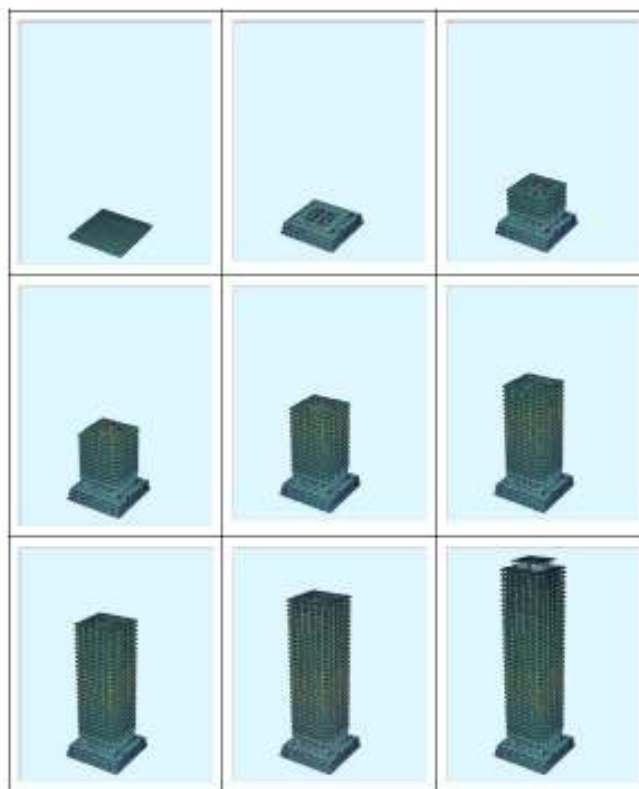
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – Construction Stage Manager

Το πρόγραμμα CSM (Construction Stage Manager) βοηθά στην εύκολη διαχείριση των φάσεων κατασκευής. Με απλά και περιορισμένα δεδομένα, ο χρήστης μπορεί να χειριστεί μεγάλα συστήματα, λαμβάνοντας υπόψη την αλληλουχία των φάσεων και την ανακατανομή των τάσεων από προϋπάρχουσες εντατικές καταστάσεις. Υπολογίζονται αυτόματα οι επιμέρους συντελεστές ερπυσμού και συστολής ξήρανσης, ανάλογα με την ηλικία του σκυροδέματος στην εκάστοτε φάση.

Κτιριακά έργα με σταδιακή κατασκευή

Σε περιπτώσεις μεγάλων κτιριακών έργων έχει σημασία να λαμβάνεται υπόψη η αλληλουχία των φάσεων κατασκευής. Λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Χρήση διαφορετικών υλικών.
- Αλλαγή διατομής στη πορεία της κατασκευής.
- Αλλαγή στατικού συστήματος, εάν χρησιμοποιηθούν προσωρινές στηρίξεις.
- Προεντεταμένη κλίση και επί τόπου προένταση.
- Υπολογισμός μερικών ερπυσμών σε κάθε φάση.
- Ανακατανομή τάσεων λόγω προϋπάρχουσας εντατικής κατάστασης.
- Συνολική επαλληλία των εντατικών μεγεθών όλων των συστημάτων και τελικοί έλεγχοι τάσεων, διαστασιολόγηση.

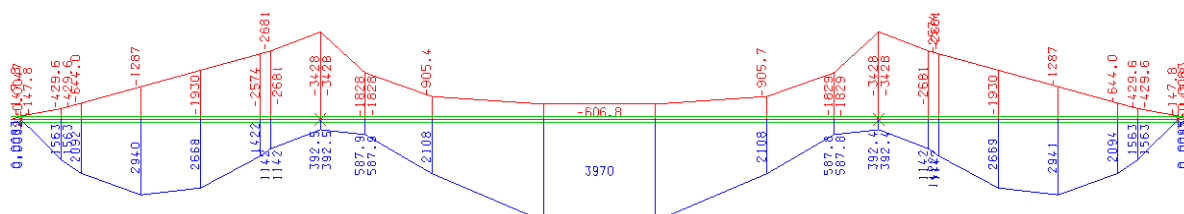


ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Ο υπολογισμός των περιβαλλουσών μεγίστων και ελαχίστων εντατικών μεγεθών, αντιδράσεων, μετακινήσεων και φορτίων, για οποιοσδήποτε συνδυασμούς φόρτισης, γίνεται αυτόματα από το πρόγραμμα.

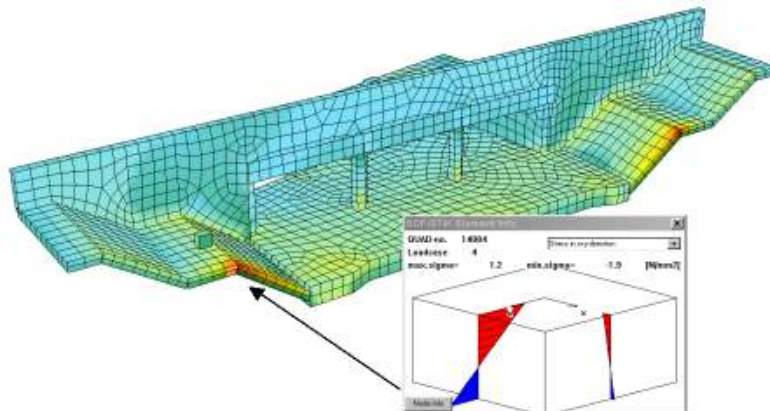
Χαρακτηριστικά του προγράμματος

- Ενσωματωμένοι συνδυασμοί δράσεων σύμφωνα με ευρωκώδικες, γερμανικούς κανονισμούς κ.α.
- Δημιουργία νέων συνδυασμών δράσεων από τον χρήστη.
- Χαρακτηρισμός δράσεων και αυτόματη ενεργοποίηση επιμέρους συντελεστών, σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Δυνατότητα τροποποίησης των συντελεστών δράσεων.
- Ομάδες φορτίσεων με ιδιότητες όπως η μία να αποκλείει την άλλη στον ίδιο συνδυασμό.



ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ

Οι αναλύσεις λεπτομερειών του προσομοιώματος είναι εξίσου σημαντικές με τις αναλύσεις του συνολικού συστήματος. Είναι συχνά απαραίτητες στα σημεία εφαρμογής δυνάμεων καλωδίων και στις θεμελιώσεις. Τα προσομοιώματα σε αυτές τις περιπτώσεις αποτελούνται συνήθως από επιφανειακά ή τριδιάστατα πεπερασμένα στοιχεία.



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η διαστασιολόγηση είναι πλήρως παραμετροποιημένη και αυτοματοποιημένη. Αν το θέλει ο χρήστης μπορεί να ορίσει ο ίδιος τους συντελεστές ασφάλειας και τους συντελεστές των συνδυασμών φορτίσεων. Κατ' αυτό τον τρόπο μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι κανονισμοί, εκτός αυτών που περιγράφονται παρακάτω.

Καλύπτονται οι εξής έλεγχοι:

- Οριακή κατάσταση αστοχίας, λαμβάνοντας υπόψη τις επιμέρους φάσεις κατασκευής, εάν υπάρχουν.
- Υπολογισμός απαιτούμενου οπλισμού για όλα τα ραβδωτά και επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία.
- Διαστασιολόγηση σε διάτμηση.
- Διαστασιολόγηση στοιχείων πασσάλων.
- Περιορισμός πλάτους ρωγμών.
- Μη γραμμικός υπολογισμός τελικής ακαμψίας σε στάδιο II.
- Εύρεση ροπών αντοχής μελών.

Στην περίπτωση που πρόκειται για προεντεταμένο σκυρόδεμα, τότε καλύπτονται οι επιπλέον έλεγχοι:

- Υπολογισμός απωλειών τάσεων λόγω ερπυσμού και συστολής ξήρανσης σε κάθε φάση κατασκευής.
- Έλεγχοι τάσεων στην οριακή κατάσταση λειτουργίας, λαμβάνοντας υπόψη τις επιμέρους φάσεις κατασκευής.
- Έλεγχος κόπωσης.
- Υπολογισμός απαιτούμενου χαλαρού οπλισμού για όλα τα προεντεταμένα και μη μέλη.
- Μη γραμμικός υπολογισμός τελικής ακαμψίας σε στάδιο II.

Κανονισμοί που περιλαμβάνονται στα προγράμματα διαστασιολόγησης:

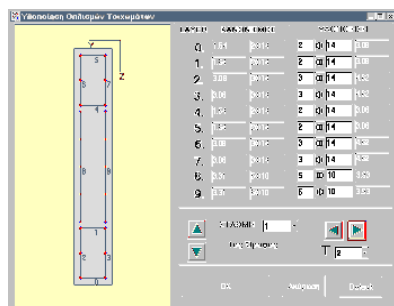
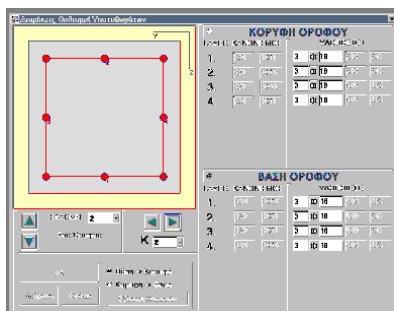
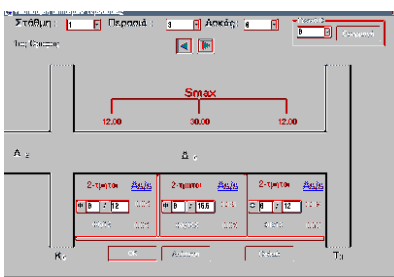
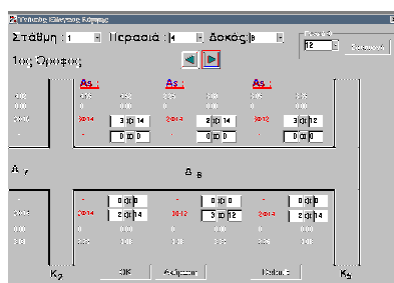
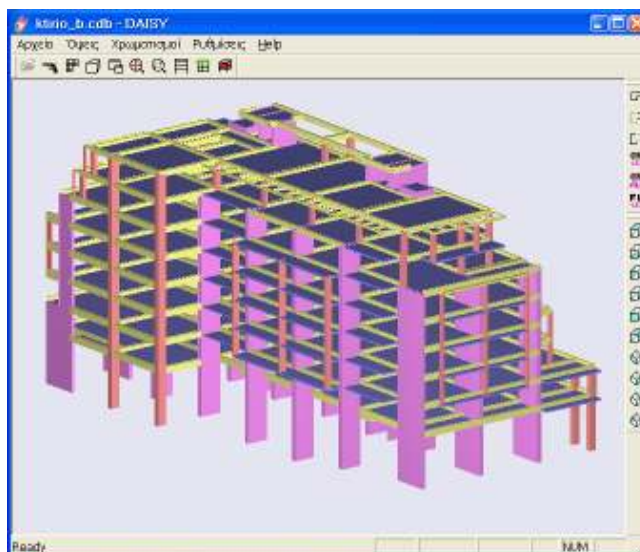
Ραβδωτά στοιχεία	Ραβδωτά στοιχεία	Επιφανειακά στοιχεία
EC2 / ENV 1992-1-1 1991	OENORM B 4300 (1994)	EC2 / ENV 1992-1-1 1991
EC3 / ENV 1993-1-1 1993	OENORM B 4250 (1991)	DIN 1045 (1988)
EC4 / ENV 1994-1-1 1994	OENORM B 4253 (1989)	DIN 1045-1 (2001)
EC5 / ENV 1995-1-1 1994	EHE (1999)	OENORM B 4700 (1995)
EC9 / ENV 1999-1-1 1998	BAEL-91 (1999)	British Standard 8110 (1997)
DIN 1045 (1988)	DM 9.gennaio 1996	American ACI 318-M (1999)
DAfStb hochfest.Beton (1995)	SIA 162 (1989)	Spanish code EHE (2000)
DIN 1045-1 (2001)	BS 8110 (1997)	French code BAEL 91 Revision 99
DIN 4227 + A1 (1995)	BS 5400 (1990)	Italian code D.M.9 gennaio 1996
DIN 18800 (Nov.1990)	ACI 318-M (1999)	
DIN 4113 (1980)	AASHTO (1996/1997 interim)	
DIN 1052 (Apr.1988)	IS 456, IRC 18, IRC 21 (2000)	
DS 804 / DS 805 (2000/2004)		
OENORM B 4700 (2001)		
OENORM B 4750 (2000)		

ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι έλεγχοι που καλύπτονται είναι:

- Κανονιστικά μέγιστα και ελάχιστα οπλισμού σε κάθε ραβδωτό μέλος (ΕΚΩΣ)
- Δοκοί - ικανοτικός σχεδιασμός σε διάτμηση (ΕΑΚ)
- Αποφυγή σχηματισμού μηχανισμού ορόφου (ΕΑΚ)
- Υποστυλώματα - ικανοτικός σχεδιασμός σε κάμψη και διάτμηση (ΕΑΚ) – έλεγχος περίσφυξης (ΕΚΩΣ)
- Τοιχώματα - ικανοτικός σχεδιασμός σε κάμψη και διάτμηση (ΕΑΚ) – έλεγχος περίσφυξης (ΕΚΩΣ)

Η αντιστοίχιση των πεπερασμένων στοιχείων με τα κατασκευαστικά μέλη του “ξυλοτύπου” του κτιρίου γίνεται μέσα από ένα νέο γραφικό περιβάλλον που επιτρέπει την εύκολη γραφική επιλογή μελών ενώ διαθέτει πολλές δυνατότητες αυτόματης αναγνώρισης των σχετικών δεδομένων (όροφοι, υποστυλώματα, τοιχώματα, δοκοί κ.λ.π.).



Διαστασιολόγηση δοκών σε κάμψη

Ο έλεγχος κάμψης δοκών, περιλαμβάνει και την υλοποίηση των οπλισμών από τον χρήστη και παράλληλα (interactively) γίνεται έλεγχος ώστε να πληρούνται οι ελάχιστοι / μέγιστοι οπλισμοί με βάση τις κατασκευαστικές απαιτήσεις του κανονισμού.

Διαστασιολόγηση δοκών σε διάτμηση

Η τέμνουσα ικανοτικού σχεδιασμού (σύμφωνα με τον ΕΑΚ) υπολογίζεται από τις ροπές αντοχής αρχής και τέλους της δοκού, οι οποίες προκύπτουν με βάση τους υλοποιημένους από τον χρήστη οπλισμούς κάμψης.

Διαστασιολόγηση υποστυλωμάτων σε κάμψη/διάτμηση

Με τις ροπές αντοχής των δοκών, το πρόγραμμα πραγματοποιεί τον ικανοτικό έλεγχο αποφυγής μηχανισμού ορόφου κατά ΕΑΚ, υπολογίζει τις ροπές ικανοτικού σχεδιασμού των υποστυλωμάτων και διαστασιολογεί σύμφωνα με αυτές.

Στη συνέχεια ο χρήστης υλοποιεί τους οπλισμούς με βάση την πρόταση που του γίνεται από το πρόγραμμα, αφού έχει λάβει υπ' όψη τα ελάχιστα / μέγιστα ποσοστά από τον κανονισμό. Η υλοποίηση γίνεται μέσα από βοηθητικά πλαίσια διαλόγου και πάντα με παράλληλο έλεγχο (interactively) ώστε να πληρούνται τα πιο πάνω.

Με βάση τους υλοποιημένους οπλισμούς, υπολογίζονται οι ροπές αντοχής υποστυλωμάτων στις δύο διευθύνσεις στην κορυφή και πόδα του κάθε ορόφου και οι αντίστοιχες τέμνουσες ικανοτικού σχεδιασμού και πραγματοποιούνται οι έλεγχοι έναντι διάτμησης. Επιπλέον υπολογίζονται οι απαιτούμενοι οπλισμοί περίσφυξης.

Διαστασιολόγηση τοιχωμάτων σε κάμψη/διάτμηση

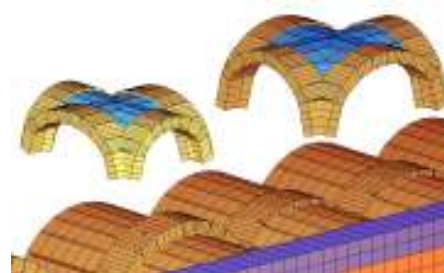
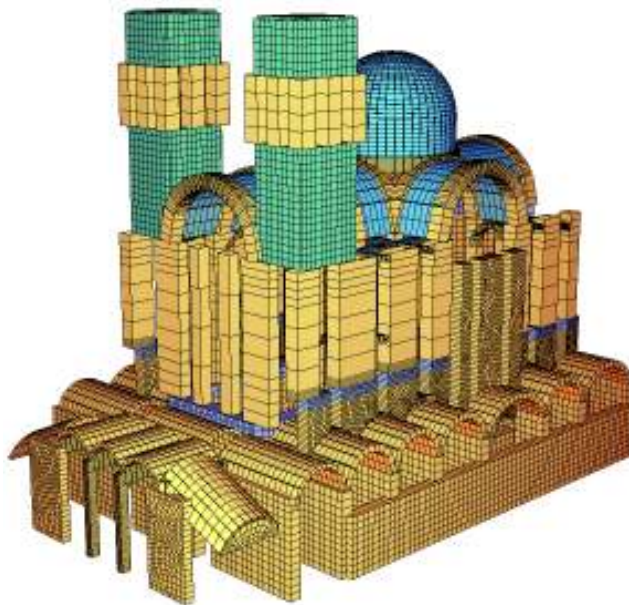
Υπολογίζεται ο συντελεστής ικανοτικής μεγέθυνσης στην ισχυρή διεύθυνση στη βάση κάθε τοιχώματος και ακολούθως οι ροπές σχεδιασμού στους υπόλοιπους ορόφους και οι αντίστοιχες τέμνουσες ικανοτικού σχεδιασμού. Ελέγχεται η απαίτηση ικανοτικού σχεδιασμού στην ασθενή διεύθυνση και διαστασιολογείται έναντι κάμψης και διάτμησης. Επιπρόσθετα ελέγχεται η ανάγκη τοποθέτησης οπλισμού περίσφυξης στα κρυφά υποστυλώματα των άκρων του.

ΓΡΑΦΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η γραφική εισαγωγή δεδομένων είναι απαραίτητη στις περισσότερες περιπτώσεις. Πρόκειται για μία εφαρμογή σε περιβάλλον AutoCAD, πολύ ευέλικτη και εύκολη στην χρήση της.

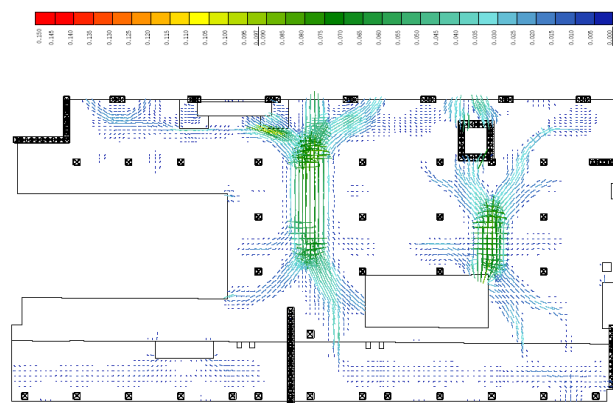
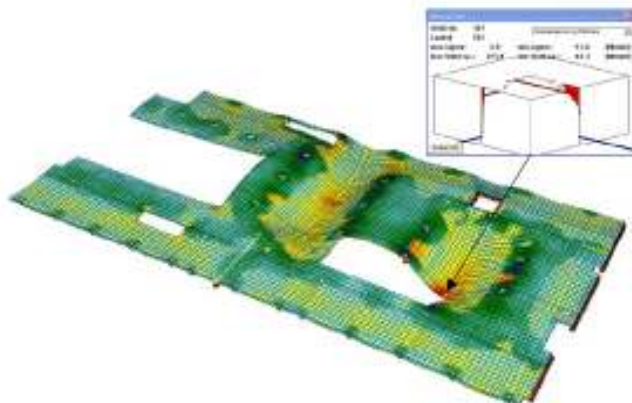
Χαρακτηριστικά του προγράμματος

- Εφαρμογή σε περιβάλλον AutoCAD. Έτσι εξασφαλίζεται η άμεση χρήση υπαρχόντων αρχιτεκτονικών σχεδίων και η εύκολη εκμάθηση του προγράμματος.
- Είναι δυνατή η επεξεργασία διαφορετικών ανεξάρτητων στατικών συστημάτων σε ένα σχέδιο.
- Εργασία στις τρεις διαστάσεις.
- Αυτόματη κατάταξη στοιχείων σχεδίου σε layers για εύκολη διαχείριση. Μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει δικά του layers.
- Ειδικό αλγόριθμο παραγωγής πλέγματος πεπερασμένων στοιχείων.
 - Δομημένο δίκτυο πεπερασμένων στοιχείων. Η γεωμετρία μοιράζεται σε περιοχές των τριών ή τεσσάρων πλευρών. Ο χρήστης καθορίζει τον αριθμό των στοιχείων σε κάθε πλευρά.
 - Ελεύθερο δίκτυο πεπερασμένων στοιχείων. Πλήρως αυτόματη παραγωγή πλέγματος πεπερασμένων στοιχείων σε τυχαίες πολυγωνικές επιφάνειες οποιουδήποτε σχήματος στις τρεις διαστάσεις. Μπορεί ο χρήστης να καθορίσει παραμέτρους πυκνότητας του πλέγματος.
- Έλεγχοι του προγράμματος για την ποιότητα του παραγόμενου πλέγματος.
- Εισαγωγή συνθηκών στήριξης, κινηματικών εξαρτήσεων και ελαστικών εδράσεων.
- Μπορούν να εισαχθούν γραφικά όλοι οι τύποι φορτίων.
- Περιγραφή των ιδιοτήτων δράσεων με τους συντελεστές ασφάλειας για την δημιουργία περιβαλλουσών εντατικών μεγεθών.
- Ειδικές εντολές εύκολης επεξεργασίας λεπτομερειών απομονώνοντας τμήματα του φορέα.



ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στα γραφικά αποτελέσματα των προγραμμάτων της σειράς SOFiSTiK, είναι δυνατές παραστάσεις του φορέα και εντατικών μεγεθών. Όλα τα αποτελέσματα μπορούν να απεικονιστούν σαν διανύσματα, ισούψειες γραμμές, χρωματιστές επιφάνειες, σαν αριθμοί ή τριδιάστατες επιφάνειες στον χώρο. Μπορεί να σχεδιαστεί ο παραμορφωμένος φορέας. Υπάρχουν επίσης δυνατότητες παράλληλης ή αξονομετρικής προβολής, 'hidden lines' κ.α. Όλες οι παραπάνω απεικονίσεις αποτελεσμάτων μπορούν να εκτυπωθούν σε συσκευή εκτύπωσης ή να μεταφερθούν σε ένα οποιοδήποτε CAD πρόγραμμα μέσω DXF αρχείου.



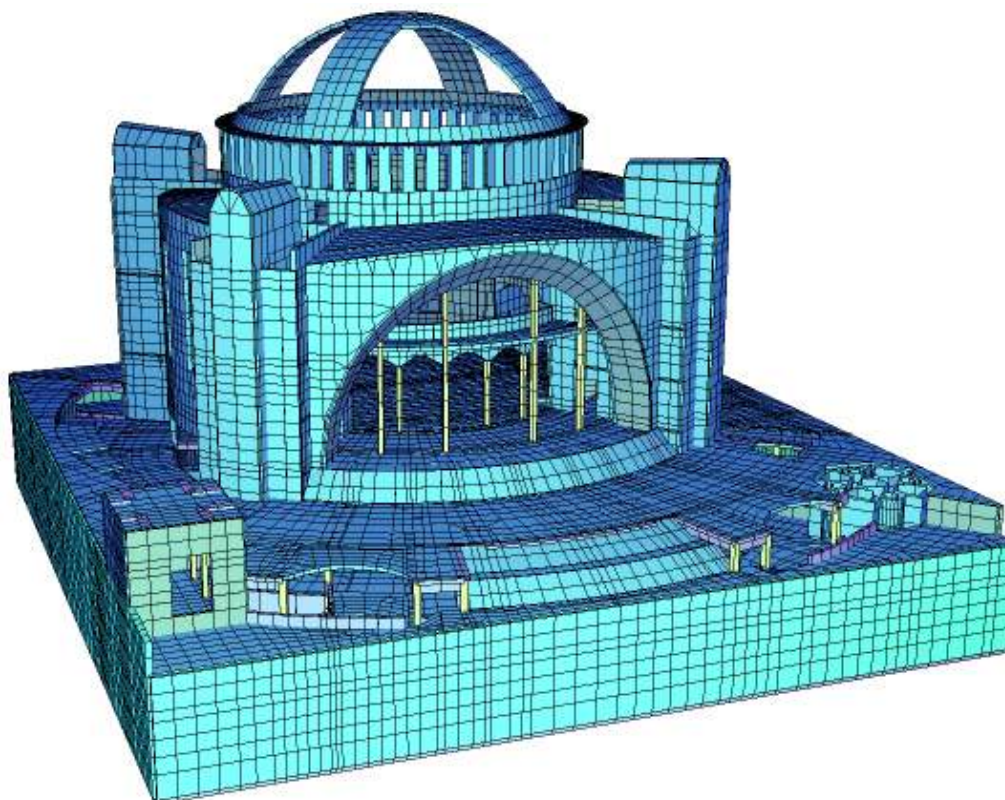
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ

Η σειρά προγραμμάτων SOFiSTiK διαθέτει έναν ευέλικτο τρόπο εισαγωγής δεδομένων, που επιτρέπει τη περιγραφή δεδομένων κάθε τύπου, όπως γεωμετρικών τιμών, φορτίων ή συνθηκών στήριξης, με την χρήση παραμέτρων. Είναι δυνατή η δημιουργία μακροεντολών από τον ίδιο τον χρήστη, όπως και η χρήση μεταβλητών για παραμετρικές αναλύσεις. Έτσι, μπορούν να γίνουν πολύ γρήγορα τυχόν μεταγενέστερες αλλαγές, καθώς όλα τα εξαρτημένα δεδομένα τροποποιούνται αυτόματα.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Τα προγράμματα είναι εφοδιασμένα με τους ακόλουθους τρόπους επικοινωνίας:

- Δυνατότητα ανταλλαγής στοιχείων μέσω αρχείων μορφής AutoCAD (DWG, DXF).
- Εξαγωγή αποτελεσμάτων σε Word, Excel.
- Αρχεία ASCII με πλήρη περιγραφή.
- Δυνατότητα ανταλλαγής στοιχείων με τα περισσότερα γνωστά συστήματα CAD.
- Δυνατότητα προγραμματισμού σε FORTRAN και C.



SOFISTIK Hellas A.E.

3ης Σεπτεμβρίου 56, 10433 Αθήνα,

Τηλ. 210-8220607, 210-8251632

Fax 210-8251632

info@sofistik.gr

<http://www.sofistik.gr>