



STRAD



**ΠΡΟΗΓΜΕΝΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΣΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ**



Η πιο Αξιοπιστα λύση στα Στατικά, τώρα και η Ταχύτερη!



Το STRAD είναι το πιο αξιόπιστο εργαλείο μελετών για Φορείς Ο.Σ. με 20ετή παράδοση στην Ελληνική Αγορά. Τώρα το STRAD είναι και το ταχύτερο, καθώς δίνει την δυνατότητα αυτόματης επίλυσης με το πάτημα ενός πλήκτρου. Ακόμα, είναι το μοναδικό που –σε συνδυασμό με το FEA- πραγματοποιεί αυτόματη κανναβοποίηση του φορέα και συνολική επίλυσή του με γραμμικά και επίπεδα πεπερασμένα στοιχεία.

Το STRAD συνδυάζει:

- Επιστημονική αρτιότητα, αποδεδειγμένη με πλήθος ανακοινώσεων σε ελληνικά και διεθνή συνέδρια
- Ταχύτητα που προκύπτει από τις προηγμένες υπολογιστικές και προγραμματιστικές τεχνικές
- Ευχρηστία με πλήθος αυτοματισμών που βοηθούν στη γρήγορη εισαγωγή της μελέτης και την αυτόματη επίλυση με το πάτημα ενός πλήκτρου.

Το νέο STRAD απευθύνεται τόσο σε Μηχανικούς με υψηλές απαιτήσεις προσομοίωσης και επίλυσης, δίνοντάς τους πανίσχυρα εργαλεία, όσο και σε Μηχανικούς που ασχολούνται με συνήθη οικοδομικά έργα και θέλουν να φτάσουν γρήγορα και με ασφάλεια στην παραγωγή των τελικών σχεδίων. Έτσι, χαρακτηρίζεται από μοναδικές δυνατότητες και καινοτομίες που το καθιστούν ασυναγώνιστο σε σχέση με τα άλλα πακέτα Στατικών της Αγοράς.

✓ Προηγμένο Σχεδιαστικό Περιβάλλον

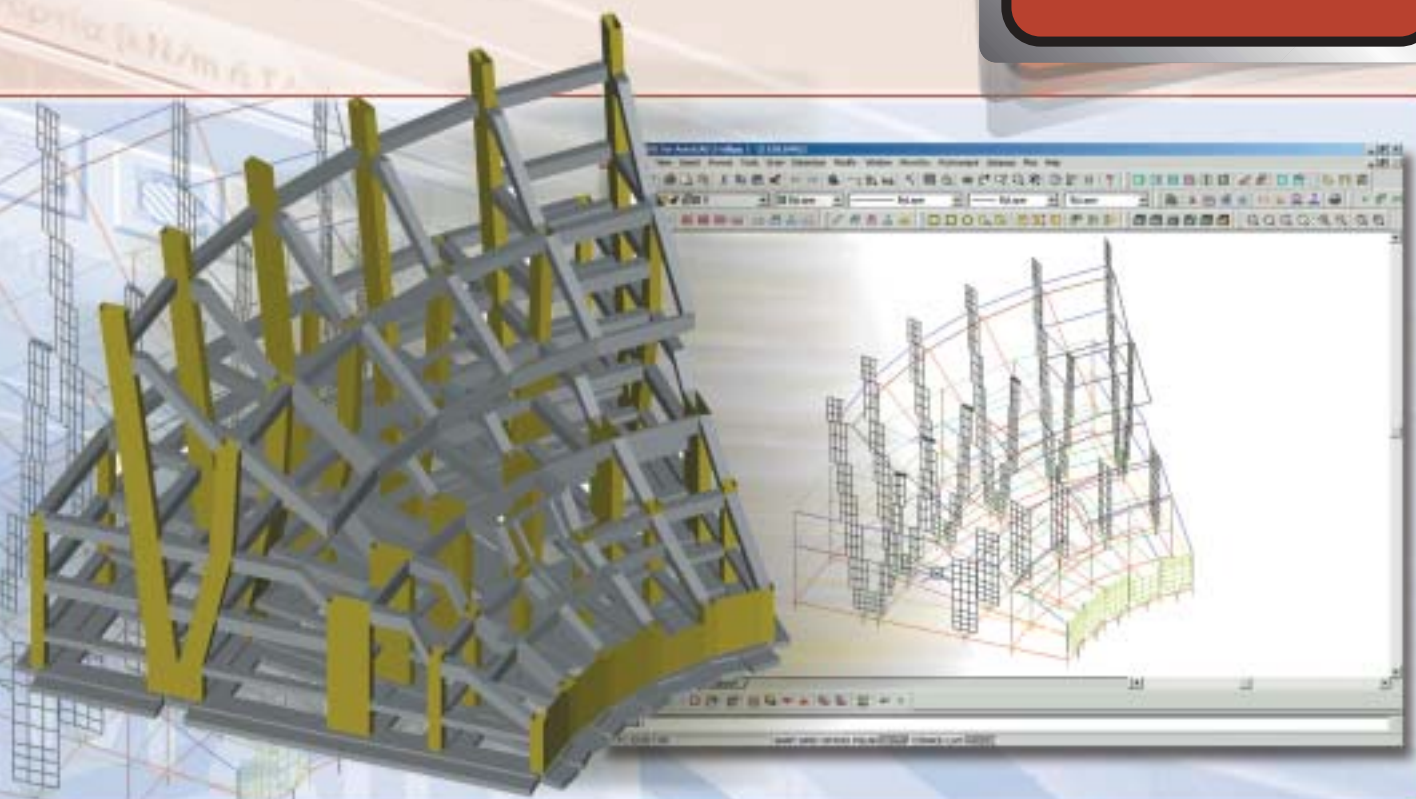
- Δυνατότητα επιλογής σχεδιαστικής πλατφόρμας, είτε στο IntelliCAD (που εμπεριέχεται στο STRAD) για πλήρη αυτονομία του χρήστη, είτε και στο AutoCAD της Autodesk. Και στις δύο περιπτώσεις, λειτουργικότητα, μενού αλλά και μορφή αρχείων (dwg) παραμένουν κοινά.
- Εύκολη και γρήγορη περιγραφή και επεξεργασία του φορέα απευθείας πάνω στο πραγματικό μοντέλο, με ειδικές σχεδιαστικές εντολές.
- Αναπαράσταση φορέα σε τρισδιάστατη απεικόνιση, με σκίαση και φωτορεαλισμό, που δίνουν την αίσθηση εικονικής πραγματικότητας.
- Δυνατότητα εισαγωγής έτοιμης κάτοψης (dwg ή dxf) από οποιοδήποτε Αρχιτεκτονικό πρόγραμμα και συμπαγής συνεργασία με το αρχιτεκτονικό πρόγραμμα IDEA.

✓ Παραμετρικότητα Δεδομένων - Τεκμηρίωση Αποτελεσμάτων

Το STRAD εφαρμόζει πιστά την νομοθεσία, αλλά δίνει επίσης την δυνατότητα προσαρμογής περιπτώσεων που απαιτούν ειδική προσομοίωση. Γενικά, η φιλοσοφία του STRAD είναι η ελεύθερη πρόσβαση του μελετητή στις περισσότερες παραμέτρους ανάλυσης και σχεδιασμού. Ο Μηχανικός μπορεί να ακολουθήσει την αυτόματη ροή του προγράμματος για την επίλυση απλών φορέων, ενώ για πιο σύνθετες μελέτες μπορεί να επέμβει σε όλα τα σημεία του. Το υπολογιστικό περιβάλλον του STRAD διακρίνεται για το εύρος παραμετροποίησης και μοντελοποίησης,



STRAD

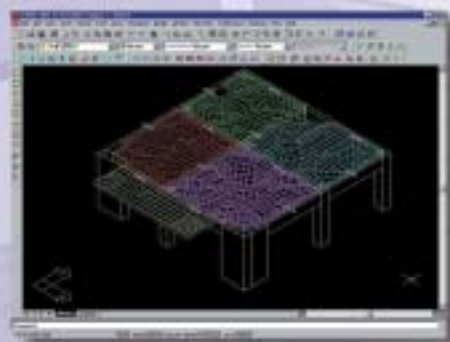


καθώς επίσης και για την ακρίβεια και διαφάνεια στους υπολογισμούς. Επίσης παρέχει στοιχεία αξιολόγησης και τεκμηρίωσης όλων των αποτελεσμάτων, τόσο για την πληρότητα της μελέτης όσο και για τον έλεγχο των παραδοχών που χρησιμοποιεί. Τα αποτελέσματα (εντατικά μεγέθη, μετατοπίσεις, οπλισμοί, περιβάλλουσες ροπών κ.α.) απεικονίζονται γραφικά στην οθόνη και εκτυπώνονται σε αρχείο ή εκτυπωτή για όλα τα δομικά στοιχεία. Το πρόγραμμα μετατρέπει αυτόματα τα γεωμετρικά δεδομένα και τα αποτελέσματα (ράβδους και θέσεις ράβδων) σε έτοιμο σχέδιο. Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας σχεδίων προμελέτης, οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής (κατόψεις, τομές, λεπτομέρειες υποστυλωμάτων, αναπτύγματα δοκών).



✓ **Επέκταση με το FEA**

Ο υπολογιστικός πυρήνας του STRAD επεκτείνεται με το πρόγραμμα πεπερασμένων στοιχείων (FEA), το οποίο αναλαμβάνει την αυτόματη διακριτοποίηση των επιπέδων τμημάτων του φορέα (τοιχεία υπογείου, πυρήνες, πλάκες) με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία και τον επιλύει. Έτσι, με το STRAD FEA, ο Μηχανικός είναι σε θέση να επιτύχει υψηλού επιπέδου ανάλυση σε σύνθετους φορείς. Το δίκτυο των πεπερασμένων στοιχείων μπορεί εύκολα να τροποποιηθεί μέσα από το σχεδιαστικό περιβάλλον για την περιγραφή οπών.



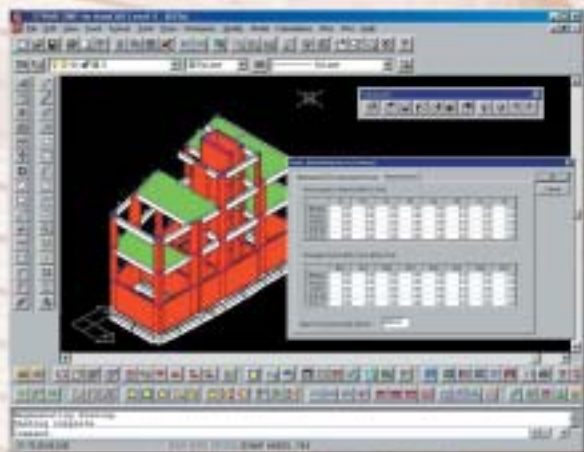
Από την εύκολη Εισαγωγή των Δεδομένων στην Τεκμηριωμένη Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων

Εισαγωγή Δεδομένων

Στόχος του STRAD είναι η περιγραφή του φορέα στον ελάχιστο δυνατό χρόνο χωρίς απώλεια ακρίβειας και δυνατοτήτων. Αυτό επιτυγχάνεται με την εκμετάλλευση όλων των επαναλαμβανόμενων στοιχείων και την αυτόματη αναγνώριση και τοποθέτηση στοιχείων του φορέα.

Πλήρης γραφική είσοδος δεδομένων.

- Εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του AutoCAD (μεγέθυνση (zoom), έλξεις (snap), μετακινήσεις (move), βιβλιοθήκες τύπων υποστυλωμάτων, δοκών.
- Τριδιάστατη απεικόνιση της κατασκευής με το πάτημα ενός πλήκτρου
- Καθαρά γραφική περιγραφή των υποστυλωμάτων, δοκών, ελεύθερων κόμβων, φυτευτών, τοίχων, ειδικών συνδέσμων κλπ.
- Γεννήτρια φορτίων δοκών - κατανεμημένων και επικόμβιων - ανά στάθμη.
- Αντιγραφές στοιχείων από στάθμη σε στάθμη.
- Αντιγραφή - διαγραφή στοιχείων μαζικά και μεμονωμένα από την είσοδο δεδομένων.



Δυνατότητες Προσομοίωσης

- Απεριόριστος αριθμός κόμβων και μελών
- Κεκλιμένες Δοκοί
- Κεκλιμένες πλάκες με οπές
- Οπές σε τοιχεία
- Μικτή και ανισόσταθμη θεμελίωση
- Σύμμικτες κατασκευές
- Χωροδικτύωματα
- Πρόβλεψη ορόφων
- Έλεγχος υφισταμένης κατασκευής
- Επισκευές (μανδύες)
- Υπόγεια, πατάρι
- Κλιμακοστάσια
- Μέλη κοινής ή τοιχούσας διατομής
- Άκαμπτα τμήματα (Rigid Offsets) σε όλους τους κόμβους
- Φυτευτά, λοξά υποστυλώματα

- Δυσκαμψία δίσκου
- Δυσκαμψία τοιχοποιίας
- Ανισοσταθμίες
- Αρθρώσεις μελών
- Υψίκορμες δοκοί
- Πλάκες οποιασδήποτε μορφής και είδους (Συμπαγής, Διαδοκιδωτή)

Παραμετροποίηση

Το STRAD χρησιμοποιεί πολλές παραμέτρους για την προσομοίωση και τον σχεδιασμό του φορέα. Όλες αυτές δίνονται σε μορφή «Αρχείων Υλικών» με προτεινόμενες τιμές για διαφορετικούς συνδυασμούς υλικών (C16S400, C20S400, B22STIII) οι οποίες μπορούν να αλλάξουν προσαρμόζοντας τις παραδοχές του προγράμματος στις ανάγκες της μελέτης.

Οι παράμετροι προσομοίωσης περιέχουν τους συνδυασμούς φορτίσεων, τα μέτρα ελαστικότητας υλικών κλπ. με δυνατότητα τροποποίησής τους.

Οι παράμετροι κανονισμών αφορούν τόσο το οπλισμένο σκυρόδεμα όσο και τον αντισεισμικό κανονισμό. Ο μελετητής μπορεί να επιλέξει επιτρεπόμενες τάσεις, χαρακτηριστικές αντοχές, συντελεστές ασφαλείας, πίνακες βελών κάμψης ρηγματωμένων διατομών κλπ. και να επιβάλλει ή όχι συγκεκριμένους ελέγχους

Οι κατασκευαστικές παράμετροι αφορούν από τις διαμέτρους των ράβδων και των αποστάσεων μεταξύ τους μέχρι συντελεστές προτίμησης ράβδων, αποδεκτούς τρόπους αγκύρωσης με σειρά προτεραιότητας (ευθύγραμμο/καμπύλο με ή χωρίς άγκιστρο), τρόπους τοποθέτησης ράβδων (μέγιστο αριθμό ράβδων ανά γωνία υποστυλώματος, αριθμό επιτρεπομένων στρώσεων, αξιοποίηση μοντάζ στις στηρίξεις, χρήση πλέγματος), μέγιστο μήκος ράβδου που θα χρησιμοποιηθεί. Στόχος είναι η προσαρμογή της μελέτης στις ανάγκες του χρήστη και αυτόματη παραγωγή τελικών σχεδίων εφαρμογής χωρίς πρόσθετες επεμβάσεις.



Δυνατότητες Στατικής – Δυναμικής Ανάλυσης

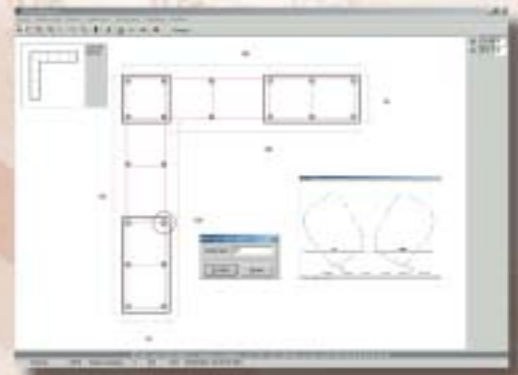
Το STRAD 2001 επιλύει χωρικούς φορείς με έξι βαθμούς ελευθερίας ανά κόμβο, τόσο σε στατική όσο και σε δυναμική ανάλυση. Αναλυτικότερα:

- Γίνεται συνολική επίλυση θεμελίωσης – ανωδομής με δυναμικό δείκτη εδάφους.
- Η προσομοίωση των διαφραγμάτων γίνεται είτε με δέσμευση βαθμών ελευθερίας είτε με χρήση επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγονται τα σφάλματα που προκύπτουν από τη χρήση του απλουστευμένου μοντέλου του «δίσκου» με 3 βαθμούς ελευθερίας ανά όροφο (μη συμπαγείς ή επιμήκεις κατόψεις, αδυναμία υπολογισμού αξονικών δυνάμεων σε δοκούς λόγω σεισμικής διέγερσης).
- Στη δυναμική / φασματική ανάλυση χρησιμοποιείται το πλήρες μητρώο μάζας, θεωρώντας τη μάζα του φορέα κατανεμημένη στις δοκούς. Επίλυση γίνεται με τις μεθόδους Subspace και Jacobi.
- Για την προστασία του μελετητή τα αποτελέσματα της στατικής και δυναμικής επίλυσης ελέγχονται από το ίδιο το πρόγραμμα. Συγκεκριμένα για τις στατικές επιλύσεις εξετάζεται η ισορροπία του φορέα για κάθε περίπτωση φόρτισης και στους τρεις άξονες.
- Επιπλέον εκτελούνται όλοι οι έλεγχοι των κανονισμών που αφορούν το φορέα όπως: κανονικότητας, πλευρικής και γωνιακής παραμόρφωσης, επάρκειας τοιχείων καθώς και υπολογισμός του εύρους του αντισεισμικού αρμού.

τάξης, περισφιγξης, αξονικού φορτίου, αποφυγής σχηματισμού μηχανισμού ορόφου και έλεγχος αποφυγής ψαθурών μορφών αστοχίας (διατμητική αστοχία). Η διαστασιολόγηση γίνεται στην ενιαία διατομή (όχι ανά τμήμα) όπου τοποθετούνται οι κύριοι οπλισμοί, συνδετήρες και διαδιαγώνιες ράβδοι αν απαιτούνται.

Πέδιλα

Τα πέδιλα ελέγχονται και διαστασιολογούνται σε κάμψη, διάτμηση και αν είναι εύκαμπτα σε διάτμηση. Για τους ελέγχους του πεδύλου και του εδάφους λαμβάνονται υπόψη όλοι οι συνδυασμοί φόρτισης υπολογίζοντας με ακρίβεια το πρίσμα αντίδρασης του εδάφους για κάθε συνδυασμό.



Σχεδιασμός Δομικών Στοιχείων

Για την διαστασιολόγηση των στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος γίνονται έλεγχοι των διατομών με όλους τους πιθανούς συνδυασμούς ταυτοχρονισμένων φορτίσεων χρησιμοποιώντας εξισώσεις ισορροπίας.

Πλάκες

Ελέγχονται σε κάμψη και διάτμηση (Ο.Κ.Α.) με δυσμενείς φορτίσεις στο επίπεδο του ορόφου, σε λυγηρότητα με το τύπο a/d και με ακριβή υπολογισμό του βέλους της ρηγματωμένης διατομής (Ο.Κ.Λ.). Οι ράβδοι τοποθετούνται και σχεδιάζονται με ακρίβεια έτσι ώστε να καλύψουν τις περιβάλλουσες των διαγραμμάτων ροπών.

Δοκοί

Οι δοκοί ελέγχονται σε μονοαξονική κάμψη, λαβάνοντας υπ' όψη το αξονικό φορτίο από σεισμό, σε στρέψη και σε διάτμηση. Επίσης γίνεται έλεγχος πέλματος και έλεγχος αποφυγής διατμητικής αστοχίας. Τοποθετούνται οι κύριες ράβδοι με ακριβή υπολογισμό των μηκών αγκύρωσης, οι συνδετήρες, παράπλευροι οπλισμοί και διαδιαγώνιες ράβδοι που απαιτούνται.

Υποστυλώματα και Τοιχεία

Κάθε υποστυλώμα και τοίχιο (απλής ή σύνθετης διατομής) εξετάζεται σε διαξονική κάμψη σε όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων που έχουν οριστεί, με εύρεση της ουδέτερης γραμμής κάθε φορά, σε στρέψη και διάτμηση. Επιπλέον γίνεται έλεγχος ευστάθειας λόγω φαινομένων β'

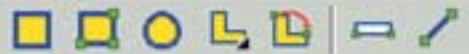
Εποπτεία, Τεκμηρίωση και Επεμβάσεις στα αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα (εντατικά μεγέθη, μετατοπίσεις, οπλισμοί, περιβάλλουσες ροπών κ.α.) απεικονίζονται γραφικά στην οθόνη για όλα τα δομικά στοιχεία. Όπου χρειάζεται, μπορούν να παραχθούν αναλυτικότερες εκτυπώσεις όλων των πράξεων που εκτελεί το πρόγραμμα με σχόλια αναφοράς στους κανονισμούς έτσι ώστε ο μελετητής να έχει πλήρη τεκμηρίωση της μελέτης. Πολύ σημαντική είναι η δυνατότητα επέμβασης στα αποτελέσματα σχεδιασμού και ο αυτόματος επανέλεγχος των δομικών στοιχείων από το πρόγραμμα. Για παράδειγμα στις πλάκες μπορεί να αυξηθεί κάποιος οπλισμός για να επιτευχθεί μικρότερο βέλος αντί να αυξηθεί το πάχος της, ή σε κάποια δοκό να αλλαχθούν οι οπλισμοί σε κάποια στήριξη για αποφυγή καμπύλης αγκύρωσης. Αντίστοιχα είναι δυνατή η αλλαγή των οπλισμών και διατομών σε υποστυλώματα, τοιχεία και πέδιλα. Σε κάθε περίπτωση οι διατομές επανελέγχονται με τα νέα δεδομένα. Αυτή η δυνατότητα είναι επίσης χρήσιμη για αλλαγές της τελευταίας στιγμής όπως πχ. σε περίπτωση έλλειψης κάποιας διατομής ράβδου στο εργοτάξιο μπορούν να δοθούν νέες εκτυπώσεις και σχέδια άμεσα και υπεύθυνα. Με κάθε αλλαγή στο STRAD ενημερώνονται άμεσα οι εκτυπώσεις των αποτελεσμάτων και τροφοδοτούνται με τα νέα στοιχεία τα προγράμματα προμέτρησης (PROM) και σχεδίασης (CAD και DOK).

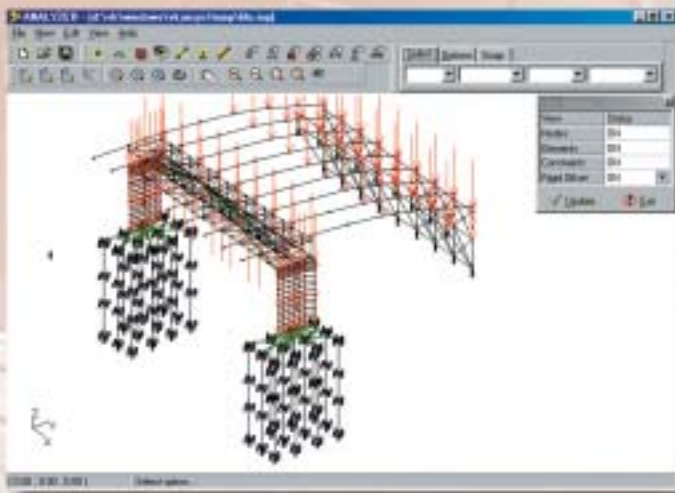
Δυνατότητα συνολικής Επίλυσης με Πεπερασμένα Στοιχεία για μέγιστη ακρίβεια Υπολογισμών

FEA
PLATE

Στοιχεία STRAD



Επίλυση με Επιφανειακά Πεπερασμένα στοιχεία (STRAD FEA)



Ο υπολογιστικός πυρήνας του προγράμματος διαθέτει τη δυνατότητα Δυναμικής και Στατικής Γραμμικής Ανάλυσης. Τα αποτελέσματα του STRAD FEA έχουν τεκμηριωθεί με πλήθος ανακοινώσεων σε ελληνικά και διεθνή συνέδρια. Τα πεπερασμένα στοιχεία που υποστηρίζονται είναι:

- Γραμμικά δισδιάστατα ή τρισδιάστατα στοιχεία δοκού (Beam Elements) με ή χωρίς αρθρώσεις και με άκαμπτα τμήματα στα άκρα. Η φόρτιση περιγράφεται ως κατανεμημένη σε οποιονδήποτε άξονα. Δυνατότητα ελευθερίας στροφής ή και μετάθεσης, στα άκρα, θερμοκρασιακής μεταβολής ομοιόμορφα ή γραμμικά μεταβαλλόμενης σε οποιονδήποτε άξονα.

- Στοιχεία πλάκας (plate elements), επίπεδης έντασης ή παραμόρφωσης
- Στοιχεία κελύφους (shell elements) 5 ή 6 βαθμών ελευθερίας ανά κόμβο. Τα στοιχεία αυτά περιέχουν και το στροφικό βαθμό ελευθερίας (Drilling Degree of Freedom). Η ύπαρξη αυτού του βαθμού είναι απαραίτητη στην συνεργασία τέτοιων στοιχείων με γραμμικά στοιχεία όταν δεν γίνεται ιδιαίτερη προσομοίωση του τρόπου σύνδεσης. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να έχουν την δυνατότητα ελαστικής εδράσεως και θερμοκρασιακής μεταβολής η οποία περιγράφεται με τις θερμοκρασίες των 8 κόμβων που σχηματίζονται στην άνω και κάτω επιφάνεια του μέλους.

Υπάρχει πλήρης συμβατότητα με το STRAD2001. Όταν ολοκληρωθεί η περιγραφή του φορέα στο STRAD το πρόγραμμα αναλαμβάνει την αυτόματη διακριτοποίηση των επιπέδων τμημάτων του φορέα σε πεπερασμένα στοιχεία και κάνει την επιθυμητή ανάλυση (δυναμική, στατική κλπ). Η κανναβοποίηση του φορέα γίνεται αυτόματα (διακριτοποίηση τοιχείων υπογείου, πυρήνων κοκ). Με την ολοκλήρωση των τάσεων υπολογίζονται τα μεγέθη για τη διαστασιολόγηση, που πληροφορούν το STRAD για τον υπολογισμό των οπλισμών.

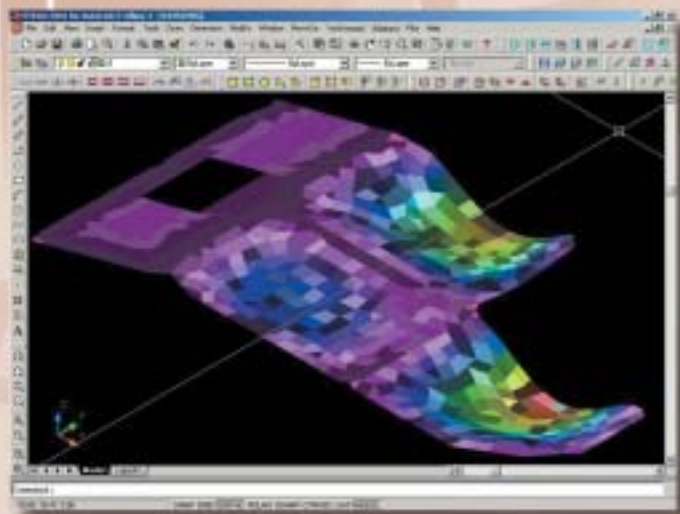
Στην περίπτωση ύπαρξης πασσάλων γίνεται αυτόματα η προσομοίωση του εδάφους και των συνθηκών τριβής για τις διάφορες εδαφικές στρώσεις.

Η χρήση του STRAD FEA δεν απαιτεί ειδικές γνώσεις πάνω στα πεπερασμένα στοιχεία ή στην κανναβοποίηση. Ο έμπειρος μελετητής όμως, μπορεί αν θέλει, να τροποποιήσει τον φορέα με περιγραφή όπων σε τοιχεία κλπ ή με ό,τι στοιχεία δεν έχει περιγράψει στο σχέδιο.

Επίλυση Πλακών με Επιφανειακά Πεπερασμένα στοιχεία (PLATE)

Το PLATE είναι πρόγραμμα το οποίο λύνει και διαστασιολογεί πλάκες που έχουν περιγραφεί στο STRAD, με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία.

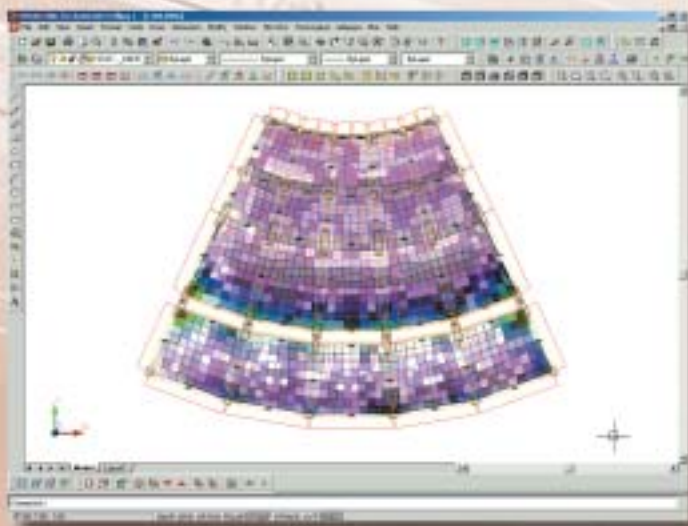
- Κανναβοποίηση με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία με δυνατότητα έως και 10.000 π.σ. και 10.000 κόμβους. Επίλυση των πλακών με δυσμενείς φορτίσεις των πεπερασμένων στοιχείων.



SMART - Έμπειρο Σύστημα Προμελέτης

Το SMART είναι ένα «νοήμον» πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιεί γνώσεις εμπειρογνομών και επιλύει προβλήματα προμελέτης με την ευχέρεια ενός έμπειρου μελετητή και αναλαμβάνει την επιλογή του στατικού φορέα για καλύτερη αντισεισμική συμπεριφορά και οικονομικότερα αποτελέσματα. Προτείνει την τοποθέτηση των απαιτούμενων τοιχείων για ικανοποίηση των βασικών διατάξεων του ΕΑΚ2000 και τις βέλτιστες διατομές τοιχείων, υποστυλωμάτων και πεδίων διαστασιολογημένες με τις διατάξεις του ΕΚΟΣ2000.

Υπολογίζει τις ιδιοπεριόδους του κτιρίου, τις σχετικές μετατοπίσεις των ορόφων, τα εντατικά μεγέθη, τάσεις, παραμορφώσεις και ποσοστά οπλισμού για κάθε στοιχείο (πέδιλο, υποστύλωμα, τοίχειο, πυρήνα) και την προμέτρηση των υλικών (σκυρόδεμα, οπλισμοί, ξυλότυπος) ανά όροφο και συνολικά.



- Παραμετροποίηση ικανή να αντιμετωπίσει σύνθετες περιπτώσεις επίπεδων πλακών: δυνατότητα πύκνωσης ή αραίωσης των πεπερασμένων στοιχείων που θα χωριστούν οι πλάκες, δυνατότητα καθορισμού ανένδοτων ή ενδόσιμων δοκών και ενισχυμένων ζωνών, δυνατότητα δέσμευσης βαθμών ελευθερίας.
- Το πρόγραμμα δίνει συγκριτικά στοιχεία και των δύο επιλύσεων: του STRAD με κλασσικές μεθόδους (Marcus, Hahn - Czerny) και της επίλυσης με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία.
- Χρωματική απεικόνιση και αριθμητικές τιμές ροπών για τις πλάκες κάθε στάθμης (μεμονωμένα κάθε πλάκα ή συνολικά οι πλάκες του ορόφου).
- Χρωματική απεικόνιση των απαιτούμενων τετραγωνικών εκατοστών οπλισμού σε κάθε πεπερασμένο στοιχείο, για οικονομικότερη όπλιση των πλακών.
- Δυνατότητα μεταφοράς των ροπών στο STRAD για να γίνει η διαστασιολόγηση των πλακών (οπλισμοί, έλεγχος λυγρότητας, υπολογισμός βραχυχρόνιου και μακροχρόνιου βέλους κάμψης) και επιλογή των ροπών που θα μεταφερθούν - οι μέγιστες θετικές ή/και αρνητικές ροπές από τις δύο επιλύσεις, ροπές μόνο από πεπερασμένα στοιχεία κ.λ.π.
- Δυνατότητα επίλυσης και υπολογισμού γενικής κοιτόστρωσης που έχει περιγραφεί στο STRAD με κλασική μέθοδο πλακών ή/και με πεπερασμένα στοιχεία



Εισαγωγή δεδομένων σε αυτόνομο γραφικό περιβάλλον, σε AutoCAD R14, 2000 και 2002 καθώς και στο αρχιτεκτονικό IDEA της 4M.

Μετά την επίλυση του φορέα απεικονίζονται τα αποτελέσματα για 4 πιθανές λύσεις:

Τετραγωνικά υποστυλώματα και τοιχώματα ή ορθογωνικά υποστυλώματα και τοιχώματα (αν ζητηθεί επάρκεια τοιχείων) και τετραγωνικά υποστυλώματα και περιμετρικά τοιχώματα (εάν απαιτούνται) ή ορθογωνικά υποστυλώματα και περιμετρικά τοιχώματα (εάν απαιτούνται).

Αναλυτικές εκτυπώσεις των αποτελεσμάτων.

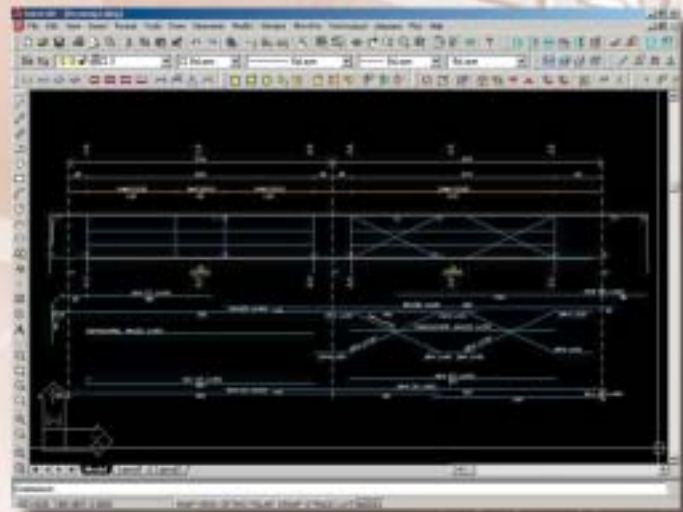
Αυτόματη μεταφορά της επιλεγμένης λύσης (διατομές υποστυλωμάτων σε κάθε όροφο) στο STRAD2001 και στο IDEA.



VK.CAD Αυτόματη Σχεδίαση Ξυλοτύπων

Το VK.CAD μετατρέπει αυτόματα, τόσο τα γεωμετρικά δεδομένα όσο και τα αποτελέσματα (ράβδους και θέσεις ράβδων) του STRAD2001, σε έτοιμο σχέδιο οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής. Αναλαμβάνει τη σχεδίαση των ξυλοτύπων και των λεπτομεριών υποστυλωμάτων, χωρίς να χρειάζεται νέα περιγραφή του κτιρίου. Πολλές από τις σχεδιαστικές λεπτομέρειες προκαθορίζονται από τον χρήστη πχ. η διαγράμμιση ή μη των υποστυλωμάτων και σταθερών σημείων, τα πάχη ή/και χρώματα των γραμμών, το ύψος των γραμμών, οι κλίμακες σχεδίασης κλπ. Το VK.CAD φροντίζει ώστε να μην αλληλοεπικαλύπτονται γραμμές ή σχόλια μεταξύ τους. Δημιουργεί επίσης σχέδιο προμελέτης σε κλίμακες 1:50, 1:100 και 1:200 στο οποίο μπορούν να οριστούν γραμμές αυτόματης τοποθέτησης διαστάσεων και αυτόματων τομών και κατακλίσεων.

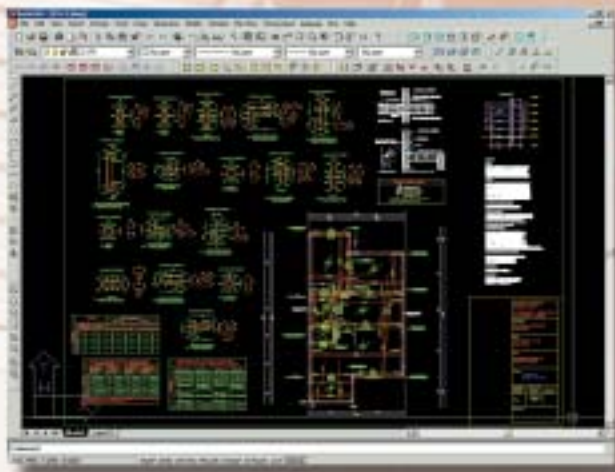
Τα πρόγραμμα δημιουργεί αρχεία .dxf που μπορούν να επεξεργαστούν στο STRAD2001.



Το VK.DOK παράγει αυτόματα, από μελέτες του STRAD2001 τα αναπτύγματα όλων των δοκών. Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι:

- Παραμετροποίηση: σχήμα ράβδων (ίσια, σπαστά, φουρκέτες ή κάμψη σε τύμπανο), διάμετρος δονητή, μονάδες, κλίμακες, μέγιστο μήκος ράβδου στο εμπόριο κλπ.
- Αυτοματισμός: Με βάση τις παραμέτρους και τις απαιτήσεις των κανονισμών, υπολογίζει αυτόματα τα αναπτύγματα των δοκών, τοποθετώντας σωστά τις ράβδους (μήκη, πυκνωση συνδετήρων, θέση, στρώσεις) με την αρίθμησή τους. Παράλληλα σχεδιάζει και τρεις τομές για κάθε άνοιγμα (στις δύο στηρίξεις και το μέσον της δοκού) όπου δείχνει εκ νέου τις ράβδους και τους συνδετήρες.

Τα πρόγραμμα δημιουργεί αρχεία .dxf που μπορούν να επεξεργαστούν στο STRAD2001.



VK.DOK Αναπτύγματα Δοκών

Η ανάγκη για κατασκευαστικές λεπτομέρειες δοκών όλο και αυξάνει, λόγω της αυξανόμενης πολυπλοκότητας των κατασκευών αλλά και των απαιτήσεων των κανονισμών. Οι απαιτήσεις του νέου κανονισμού Ο.Σ. καθιστούν σχεδόν απαραίτητα τα αναπτύγματα δοκών, γιατί είναι πολύ δύσκολο να αποδοθούν σωστά οι αναγκαίες πληροφορίες στο ξυλότυπο (πύκνωση συνδετήρων, μήκη αγκύρωσης κλπ.)

VK.PROM - Αναπτύγματα Οπλισμών και Προμέτρηση

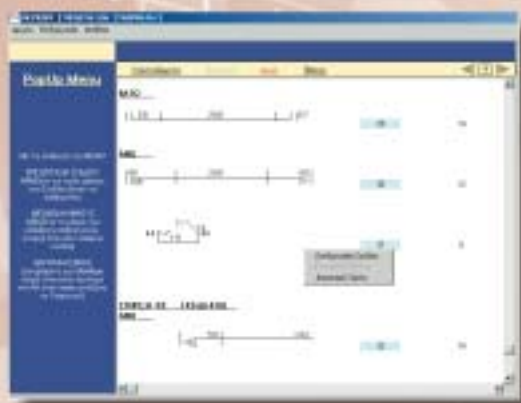
Το VK.PROM αναλαμβάνει την εκτύπωση αναπτυγμάτων οπλισμών και την προμέτρηση του σκυροδέματος και του χάλυβα, διαβάζοντας αυτόματα τα αποτελέσματα διαστασιολόγησης των δομικών στοιχείων (πλάκες, δοκούς ανωδομής και θεμελίωσης, υποστυλώματα, πέδιλα) από το STRAD2001.

Για κάθε ράβδο υπάρχει αρίθμηση, βάρος, σχήμα, σημεία κάμψης.

Το VK.PROM χρησιμοποιεί παραμέτρους που προκαθορίζονται από το

μελετητή όπως μέγιστα μήκη ράβδων, μορφή ράβδων κλπ.

Με τα αποτελέσματα του STRAD2001 και χωρίς να απαιτούνται πρόσθετα δεδομένα, το VK.PROM υπολογίζει αυτόματα τα μήκη, βάρη, σχήματα και σημεία κάμψης των ράβδων όλων των μελών της κατασκευής. Ταυτόχρονα γίνονται έλεγχοι κατασκευαστικών λεπτομερειών, όπως π.χ. κατά πόσο μια ράβδος μπορεί να αγκυρωθεί οριζοντίως ή εάν πρέπει να καμφθεί και με ποια διάμετρο τυμπάνου.



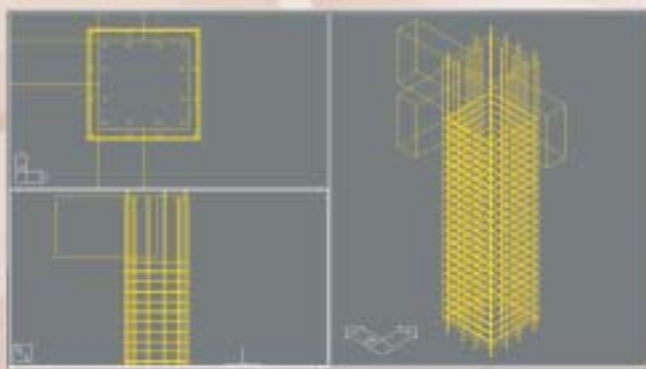
καμπτική, θλιπτική και διατμητική αντοχή των τοίχων.

- Υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου κτιρίου με διαφορετικά υλικά ανά πεσσό.
- Καλύπτονται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι του ισχύοντος κανονισμού (λυγηρότητας, θλίψης, διάτμησης, κάμψης, κλπ.) και παράγονται αναλυτικές εκτυπώσεις των αποτελεσμάτων ανά στάθμη και ανά πεσσό.
- Επίσης στο VK.ΤΟΙΧΟΡ μπορούν να ελεγχθούν και μεμονωμένοι τοίχοι αφού καθοριστούν στοιχεία για τον πεσσό (διαστάσεις, μέτρο ελαστικότητας, εντατική και παραμορφωσιακή του κατάσταση - αξονικές δυνάμεις, ροπές, τέμνουσες, μετατοπίσεις καθώς και οι συνδυασμοί φόρτισης που θα χρησιμοποιηθούν στο σχεδιασμό.

AP - Αποκατάσταση Κτιρίων

Το AP είναι πρόγραμμα αποκατάστασης βλαβών από σεισμό και στόχο έχει την υπεύθυνη υπόδειξη της διαδικασίας αποκατάστασης και της μελέτης αυτής με κατασκευαστικά σχέδια. Ορισμένες από τις δυνατότητες είναι:

- Περιγραφή του φέροντος οργανισμού και της βλάβης στο STRAD2001
- Αυτόματος επανέλεγχος των διατομών μετά την αποκατάστασή τους
- Σχεδιασμός μανδύα υποστυλωμάτων-τοιχείων μονόπλευρου – αμφίπλευρου
- Σχεδιασμός μανδύα ή και ελασμάτων δοκών
- Υπολογισμός βλήτρων εργοταξιακών ή εμπορίου
- Κατασκευαστικά σχέδια με όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες
- Βιβλιοθήκη διαφόρων περιπτώσεων ενίσχυσης
- Καθοδήγηση του μελετητή για τη μορφή ενίσχυσης ανάλογα με την μορφή της βλάβης

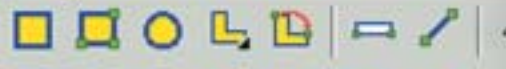


ΤΟΙΧΟΡ - Φέρουσα Τοιχοποιία

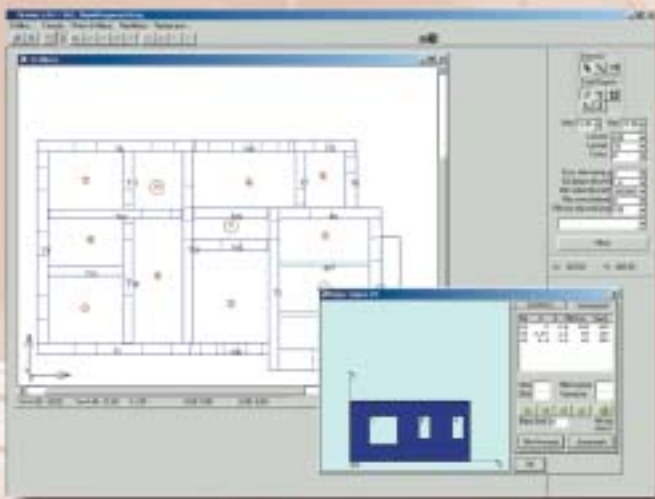
Το ΤΟΙΧΟΡ είναι πρόγραμμα σχεδιασμού στοιχείων φέρουσας τοιχοποιίας.

• Η περιγραφή και επίλυση του φορέα γίνεται στο STRAD2001 όπου οι πεσσοί προσομοιώνονται με γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία ή με επιφανειακά σε συνδυασμό με το STRAD FEA, με αλλαγές στο μέτρο ελαστικότητας, στα αδρανειακά χαρακτηριστικά των πεσσών, στο ειδικό βάρος κλπ. και στη συνέχεια το ΤΟΙΧΟΡ αναλαμβάνει τον έλεγχο των στοιχείων φέρουσας τοιχοποιίας με τον Ευρωκώδικα 6.

• Διαθέτει αρχεία υλικών με όλες τις παραμέτρους του κανονισμού (αντοχή κονιάματος, διαστάσεις, τύπος και κατηγορία λιθωμάτων, εύρος αρμών κλπ.) για τον υπολογισμό της θλιπτικής και διατμητικής αντοχής των πεσσών. Επίσης μπορούν να δοθούν πειραματικά αποτελέσματα για την



PESSOS - Δομήματα Φέρουσας Τοιχοποιίας



Το PESSOS είναι ένα αυτόνομο πρόγραμμα για την αντιμετώπιση δομημάτων από άοπλη, διαζωματική φέρουσα τοιχοποιία. Ορισμένα από τα χαρακτηριστικά του είναι:

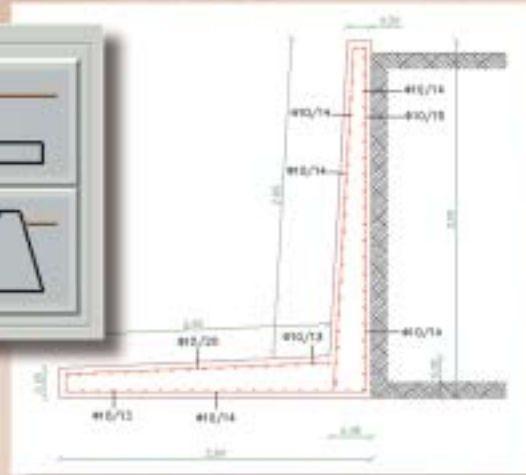
- Εισαγωγή δεδομένων κατόψεων και όψεων (ανοίγματα) σε γραφικό περιβάλλον (δυνατότητες zoom, snap, μεταφοράς, αντιγραφής, stretch κλπ.)
- Βιβλιοθήκες υλικών με όλες τις παραμέτρους του κανονισμού (αντοχή κονιάματος, διαστάσεις, τύπος και κατηγορία λιθωσμάτων, εύρος αρμών κλπ.) για τον υπολογισμό της θλιπτικής και διατμητικής αντοχής των πεσσών και δυνατότητα εισαγωγής πειραματικών αποτελεσμάτων
- Επίλυση και διαστασιολόγηση πλακών και δοκών Ο.Σ.
- Παραμετροποιημένο αρχείο υλικών για πλάκες και δοκούς
- Δυνατότητα ενίσχυσης τοίχων με σκυρόδεμα
- Αυτόματη μεταφορά φορτίων πλακών στους τοίχους και τις δοκούς
- Αυτόματη διακριτοποίηση και επίλυση με επίπεδα επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις αυτών
- Υπολογισμός της σεισμικής φόρτισης κατά ΕΑΚ2000

- Έλεγχος των τοίχων με τον Ευρωκώδικα 6 (EC6) σε θλίψη, κάμψη, διάτμηση, συγκεντρωμένων φορτίων (δοκοί, ξύλινα δάπεδα)
- Εκτυπώσεις δεδομένων και αποτελεσμάτων
- Εξαγωγή κατόψεων και όψεων σε αρχεία .DXF.

TOIXOS - Τοίχοι Αντιστήριξης

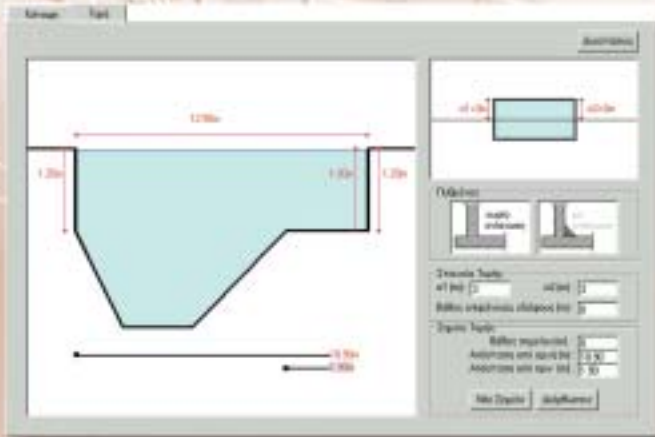
Το πρόγραμμα TOIXOS είναι ένα αυτόνομο πρόγραμμα για την επίλυση και σχεδιασμό τοίχων αντιστήριξης. Ορισμένες από τις δυνατότητές του είναι:

- Γραφική είσοδος δεδομένων
- Παλιοί και Νέοι Κανονισμοί (Β.Δ.1952, DIN 1045, ΕΑΚ2000, Μέθοδος επιτρεπομένων τάσεων, ΕΚΟΣ2000)
- Παραμετροποιημένο αρχείο υλικών (ποιότητα υλικών, ποσοστά οπλισμού, επιθυμητές διαμέτροι ράβδων κλπ.)
- Μεταθετοί-αμετάθετοι τοίχοι, ενεργητικές-παθητικές ωθήσεις γαιών, υδροφόρος ορίζοντας, δυνατότητα φόρτισης του τοίχου και των γαιών εκατέρωθεν
- Ωθήσεις κατά την διάρκεια του σεισμού με Μέθοδο Monopobe-Okabe
- Συνοπτικές και αναλυτικές εκτυπώσεις (φορτίσεις, εντατικά μεγέθη και συνδυασμοί τους, οπλισμοί σε κάθε διατομή κλπ.)
- Σχέδια σε μορφή .dxf και απευθείας εκτύπωση σε plotter ή εκτυπωτή.



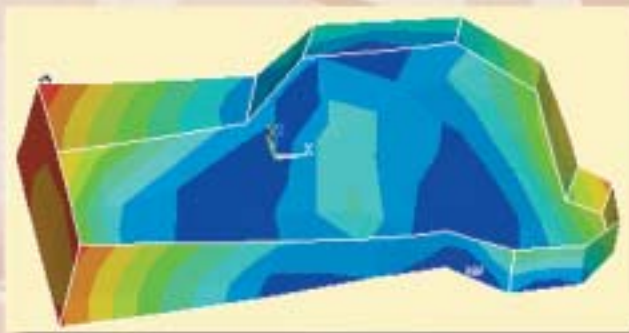
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

HydroSTRAD - Δεξαμενή, Βιολογικός, Πισίνα, Κολυμβητήριο



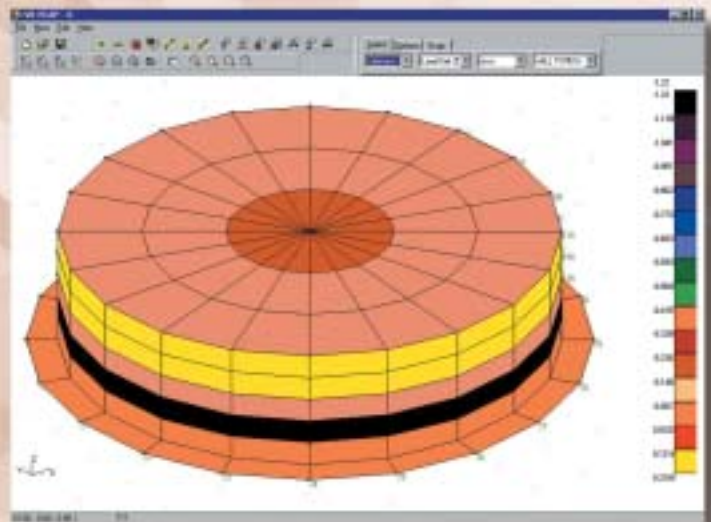
Τα προγράμματα Δεξαμενής, Βιολογικού, Πισίνας και Κολυμβητηρίου είναι αυτόνομες εφαρμογές για την επίλυση, διαστασιολόγηση και σχεδίαση ανάλογων φορέων. Δυνατότητες:

- Δεξαμενές ορθογωνικής ή/και κυκλικής κάτοψης, με επίπεδο ή κωνικό πυθμένα, σκεπαστές ή όχι, μέσα στο έδαφος ή υπερυψωμένες, με δυνατότητα εισαγωγής κινητού φορτίου στην πλάκα οροφής και γέφυρας στις κυκλικές.
- Σκεπαστές δεξαμενές με ενδιάμεση σειρά υποστυλωμάτων και δοκών
- Ανοιχτές δεξαμενές με ενδιάμεσα χωρίσματα.
- Πισίνες ορθογωνικής και πολυγωνικής κάτοψης.
- Κολυμβητήρια ολυμπιακών διαστάσεων.
- Όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τη φόρτιση, επίλυση και σχεδιασμό των



φορέων είναι παραμετροποιημένα (Υλικά, συντελεστές ασφάλειας, φορτία γαιών, γωνία τριβής εδάφους-τοίχου, επιλογή εύρους ρωγμής, συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς, κατασκευαστικά στοιχεία κλπ).

- Στους φορείς εφαρμόζονται όλες οι απαιτούμενες φορτίσεις - Ύδατος, γαιών, σεισμός λόγω φορτίου ύδατος και γαιών, θερμοκρασιακή μεταβολή άνω/κάτω ίνας, συστολή εκ πήξεως, άνωση με δυνατότητα συνδυασμού τους.
- Αυτόματη διακριτοποίηση των φορέων με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία (έως 10.000 π.σ. και 10.000 βαθμούς ελευθερίας) και επίλυσή τους στο χώρο.



- Σχεδιασμός των διατομών σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό σκυροδέματος.
- Αναλυτικές εκτυπώσεις δεδομένων: Συντεταγμένες κόμβων πεπερασμένων στοιχείων, συνδεσμολογία μελών, διαστάσεις, φορτία, οπλισμοί κλπ.
- Γραφική απεικόνιση των εντατικών μεγεθών ανά περίπτωση φόρτισης και των απαιτούμενων τετραγωνικών εκατοστών οπλισμού ανά πεπερασμένο στοιχείο.
- Παραγωγή των απαραίτητων κατασκευαστικών σχεδίων σε αρχεία .DXF.



Το Πακέτο **STRAD** συνεργάζεται στενά με τα υπόλοιπα Πακέτα της 4M, στο πλαίσιο του Ενοποιημένου Υπερπακέτου "**ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ**", που υποστηρίζει με μοναδικό τρόπο την συνεργασία ανάμεσα στον Αρχιτέκτονα, τον Πολιτικό Μηχανικό και τον Μηχανολόγο, στην Μελέτη και Κατασκευή Τεχνικών Έργων



ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ 4MUK

- Συνεπής καθημερινή υποστήριξη (τηλεφωνική, με email, με fax και από κοντά) από την 4M και τα Εξουσιοδοτημένα Κέντρα της (ΕΚ4M) σε όλη την Ελλάδα, για άμεση εκμάθηση και αποδοτική αξιοποίηση των προγραμμάτων.
- Πλούσιο Συνοδευτικό υλικό σε κάθε πακέτο μας, όπως αναλυτικά εγχειρίδια, Bonus CD, βιβλιοθήκες κλπ, που μπορεί να επεκταθεί χάρη στην τεράστια «δεξαμενή» έντυπων και ηλεκτρονικών εκδόσεων, (βιβλία, τεχνικοί οδηγοί, νομοθεσία, υποδείγματα μελετών, χρήσιμες βιβλιοθήκες κ.α.)
- Διαδικτυακές (Web) Υπηρεσίες υψηλής απόδοσης από το site μας (www.4m.gr), όπως πχ. ζωντανές ενημερώσεις (live updates), διαχρονικός εμπλουτισμός βιβλιοθηκών και βοηθητικών εργαλείων, ενημέρωση συντελεστών-τιμαριθμικών κλπ, σε 24ωρη βάση από το internet.
- Διαρκής Ενημέρωση από το newsletter μας "4Μηνα νέα", από την τακτική μας παρουσία σε κάθε πόλη (ημερίδες, σεμινάρια, εκθέσεις) και φυσικά και από το site μας σε 24ωρη βάση.
- Εκπαιδευτικά και Επιμορφωτικά Σεμινάρια υψηλών προδιαγραφών για νέους και προχωρημένους χρήστες, σε κάθε πακέτο μας (τακτικά σε Αθήνα & Θεσσαλονίκη και έκτακτα στις μεγάλες πόλεις).
- Εγγύηση απεριόριστης διάρκειας, που μπορεί και προσφέρει η μεγαλύτερη και ταχύτερα αναπτυσσόμενη ελληνική εταιρεία τεχνικού λογισμικού.



Προγράμματα Πολιτικού Μηχανικού

ΜΥΚΗΝΩΝ 9, 152 33 ΧΑΛΑΝΔΡΙ, ΤΗΛ.: 210 6857200, FAX: 210 6848237, gen@4m.gr www.4m.gr
ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ: Θεσσαλονίκη: Αγ. Δημητρίου 75, 2310240077 Πάτρα: Πανεπιστημίου 4, 2610450572 Ηράκλειο: Εβανς 69, 2810282673 Καβάλα: Βενιζέλου 42B, 2510230165 Κοζάνη: Π. Μελά 5, 2461030713 Ιωάννινα: Βλαχαΐδη 9, 2651078048 Βόλος: Αντωνοπούλου 87, 2421037428 Αγρίνιο: Π. Σούλου 17, 2641052555 Λαμία: Πλ. Πάρκου 11-13, 2231035762 Χίος-Β. Αιγαίο: Ροδοκανάκη 27, 2271041826 ΚΥΠΡΟΣ: 00357 2768244 ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ: 00359 2741005 ΤΟΥΡΚΙΑ: 0090 5325669351