



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Τομέας Δομοστατικής
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΛΑΣΤΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Διπλωματική Εργασία

Άννα Π. Χατζηφώτη

Επιβλέπων

Δρ. Χάρης Γαντές

Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

■ Αθήνα, Οκτώβριος 2000 ■



ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΛΑΣΤΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

ΣΥΝΟΨΗ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία, έγινε προσπάθεια να αξιολογηθούν οι ελαστοπλαστικές μέθοδοι ανάλυσης και να συγκριθούν τα αποτελέσματά τους, πραγματοποιώντας εφαρμογές σε απλούς μεταλλικούς πλαισιωτούς φορείς.

Για την εξαγωγή και την αξιολόγηση των συμπερασμάτων ακολουθείται η παρακάτω μεθοδολογία.

Αρχικά αναπτύσσονται οι μηχανικές ιδιότητες του χάλυβα, ως το δομικό υλικό των εξεταζόμενων κατασκευών, καθώς επίσης και τα κριτήρια διαρροής κατά Tresca, Von Mises και Mohr Coulomb τα οποία είναι απαραίτητα για την κατανόηση των παραδοχών των εξεταζόμενων μεθόδων ανάλυσης.

Στη συνέχεια, γίνεται θεωρητική προσέγγιση τεσσάρων μεθόδων ελαστοπλαστικής ανάλυσης με ιδιαίτερη βαρύτητα στις παραδοχές και στις απλοποιήσεις τους. Οι μέθοδοι αυτές είναι η μέθοδος επαλληλίας των ανεξάρτητων μηχανισμών κατάρρευσης, η μέθοδος βήμα προς βήμα, η πλαστική ανάλυση με χρήση επίπεδων τετρακομβικών πεπερασμένων στοιχείων και η πλαστική ανάλυση με χρήση γραμμικών πεπερασμένων στοιχείων δοκού.

Κατόπιν, γίνεται ανάλυση προσομοιωμάτων κατασκευών και με τις τέσσερις μεθόδους. Ειδικά για τις μεθόδους ανάλυσης με χρήση πεπερασμένων στοιχείων, δίνονται πληροφορίες για τη χρήση του λογισμικού H/Y Nastran ώστε να μπορεί ο Μηχανικός εύκολα και γρήγορα να το χρησιμοποιήσει για ανάλυση φορέων.

Ακολούθως, συγκρίνονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων και εξάγονται τα συμπεράσματα.



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Division of Structural Engineering
Laboratory of Steel Constructions

COMPARISON OF INELASTIC ANALYSIS METHODS FOR STEEL FRAMES

ABSTRACT

The present diploma thesis concerns an attempt of assessment of inelastic analysis methods, through the comparison of several steel frames analyses' results.

Firstly, the characteristics of steel as a material and the Tresca, Von Mises and Mohr-Coulomb yield criteria are presented, which are necessary for understanding the assumptions of inelastic analysis methods.

Afterwards, theoretical description of four inelastic analysis methods is given and are referring the assumptions and simplifications of each are outlined. These methods are the rigid plastic analysis method (first order theory), the first-order plastic-hinge analysis, the second-order plastic-zone analysis and the second-order plastic-hinge-based analysis.

Next, several steel frame models are analyzed using these four analysis methods. Specially for the second-order analyses, there is a detailed description on using MSC/NASTRAN for Windows (MSC/N4W), a finite element modeling and postprocessing system that allows to perform engineering analyses both quickly and reliably.

Finally, conclusions are drawn through the comparison of the analyses' results.