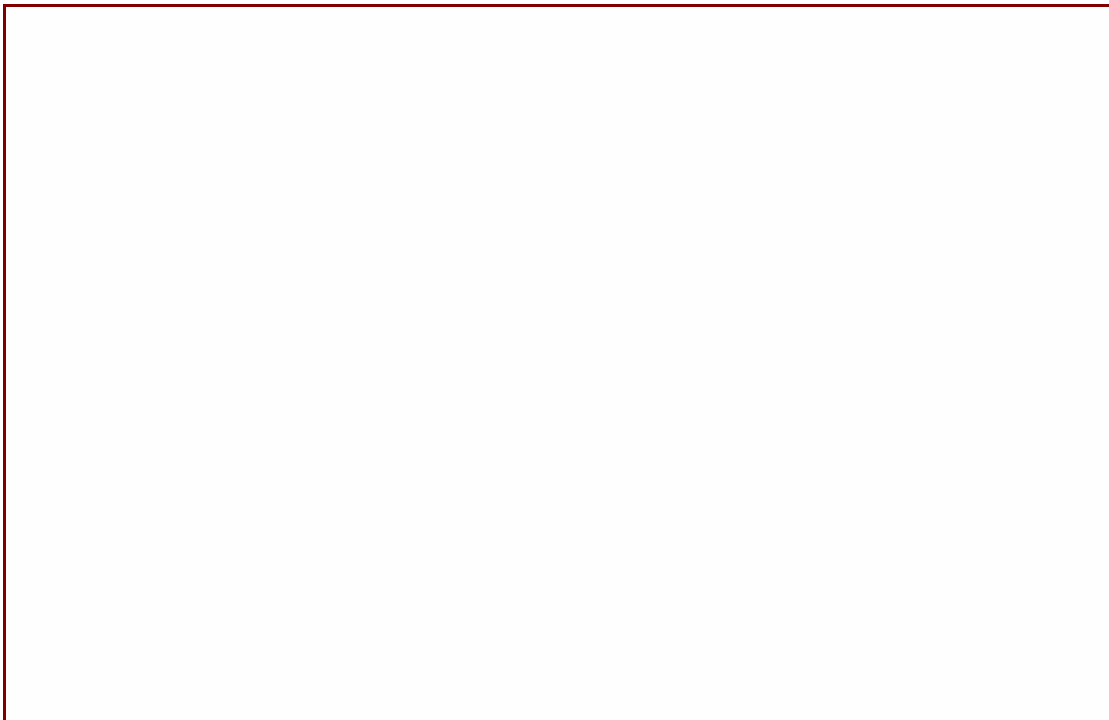




**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Τομέας Δομοστατικής  
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών**

## **ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΜΕΛΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ EC3**

Διπλωματική εργασία  
Ιωάννη Αγγελόπουλου & Γεωργίου Μιχελή



Επιβλέπων  
Χάρης Γαντές  
Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2007



**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο**  
**Σχολή Πολιτικών Μηχανικών**  
**Τομέας Δομοστατικής**  
**Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών**

## **ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΜΕΛΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ EC3**

**Διπλωματική εργασία: Ιωάννη Αγγελόπουλου & Γεωργίου Μιχαήλ**  
**Επιβλέπων: Χάρης Γαντές, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.**

**Μάρτιος 2007**

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Ο στόχος της παρούσης διπλωματικής εργασίας είναι να παρουσιάσει με σαφήνεια, τους τρόπους μόρφωσης διαφόρων δομικών μελών που συνθέτουν ένα μονώροφο μεταλλικό φορέα. Ταυτόχρονα, παρουσιάζεται η διαδικασία ελέγχου αλλά και διαστασιολόγησης αυτών των μελών για διάφορες εντατικές καταστάσεις, σύμφωνα με τις κανονιστικές διατάξεις του Ευρωκώδικα 3. Δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα στη θεωρητική ανάπτυξη και απόδειξη αρκετών σχέσεων, με βασικό εργαλείο τους κανόνες της μηχανικής και της στατικής των ραβδωτών φορέων. Η εργασία έχει εμπλουτιστεί και με εικόνες από αναλύσεις με πεπερασμένα στοιχεία, με τη βοήθεια του λογισμικού MSC. Nastran for Windows. Ταυτόχρονα, υπάρχει ένα μεγάλο πλήθος σχημάτων, φωτογραφιών και σχεδίων που δίνουν τη δυνατότητα στον αναγνώστη να κατανοήσει το αντικείμενο ευκολότερα.

Η εργασία διαιρείται σε δώδεκα ενότητες με μορφή διαλέξεων, καθεμιά από τις οποίες εμβαθύνει σε διαφορετικό θέμα. Η αλληλουχία των διαλέξεων πραγματοποιείται με βάση τη λογική μετάβαση από το απλούστερο προς το συνθετότερο. Στο τέλος ορισμένων διαλέξεων έχουν προστεθεί κάποια αριθμητικά παραδείγματα, που έχουν επιλυθεί. Έτσι λοιπόν, η πρώτη διάλεξη αποτελεί μια εισαγωγή στην τεχνολογία του χάλυβα αλλά και στην έννοια των Ευρωκωδίκων και ειδικότερα του Ευρωκώδικα 3. Η δεύτερη διάλεξη παρουσιάζει τις φορτίσεις που καταπονούν ένα μεταλλικό βιομηχανικό υπόστεγο και τις βασικές αρχές σχεδιασμού ενός τέτοιου φορέα.

Στην τρίτη διάλεξη παρουσιάζονται όλα τα δομικά μέλη που απαρτίζουν ένα μεταλλικό υπόστεγο, η μόρφωση, η διάταξη και ο προσανατολισμός τους, καθώς και η σχετική τεχνική ορολογία τους. Η τέταρτη διάλεξη ασχολείται με τα δομικά μέλη που καταπονούνται σε αξονικό εφελκυσμό, τις αναπτυσσόμενες δράσεις, τις αντοχές και τον τελικό έλεγχο σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 3. Στην πέμπτη διάλεξη εξετάζονται τα μέσα συνδέσεων των μεταλλικών μελών και ειδικότερα οι απλοί κοχλίες που καταπονούνται σε διάτμηση, οι αναπτυσσόμενες εντάσεις, οι αντοχές και φυσικά ο έλεγχός τους.

Η έκτη διάλεξη είναι αρκετά εκτεταμένη και έχει ως θέμα την ελαστική συμπεριφορά ενός δομικού μέλους, υπό την επίδραση εγκάρσιων φορτίων. Συμπεριλαμβάνεται η μονοαξονική και η διαξονική κάμψη, η διάτμηση και η αλληλεπίδρασή της με την κάμψη, οι έλεγχοι λειτουργικότητας και η έννοια των ισοδύναμων τάσεων. Στην έβδομη διάλεξη, γίνεται αναφορά στην πλαστική συμπεριφορά ενός μέλους υπό εγκάρσια φορτία, στην έννοια της πλαστικής άρθρωσης, του ελαστοπλαστικού συνόρου και στα πλαστικά αδρανειακά μεγέθη μιας διατομής. Επίσης, εμπεριέχεται και η κατάταξη των διατομών σε κατηγορίες και η μονοαξονική και διαξονική κάμψη.

Η όγδοη διάλεξη ασχολείται με την ειδική περίπτωση της ελαστικής και πλαστικής αλληλεπίδρασης διαξονικής κάμψης, διαξονικής διάτμησης και εφελκυστικής αξονικής δύναμης, ενώ στην ένατη και δέκατη διάλεξη γίνεται εκτεταμένη αναφορά στα μέλη που καταπονούνται από αξονική θλίψη και αναλύεται το φαινόμενο του καμπτικού λυγισμού. Η ενδέκατη διάλεξη είναι αφιερωμένη στην αντοχή μελών που καταπονούνται από την αλληλεπίδραση ορθής κάμψης και αξονικής θλίψης και αναλύεται διεξοδικά κυρίως το φαινόμενο του καμπτικού λυγισμού και δευτερευόντως του στρεπτοκαμπτικού λυγισμού. Στη δωδέκατη και καταληκτική διάλεξη περιγράφεται αναλυτικά η φιλοσοφία του ικανοτικού αντισεισμικού σχεδιασμού μεταλλικών κατασκευών, αποσαφηνίζεται η έννοια της πλαστιμότητας, του συντελεστή συμπεριφοράς και της υπεραντοχής. Επίσης, παρουσιάζονται τα συνηθέστερα στατικά συστήματα παραλαβής του σεισμικού φορτίου, καθώς και η πορεία εφαρμογής του ικανοτικού σχεδιασμού για αυτά κατά τον Ν.Ε.Α.Κ.