



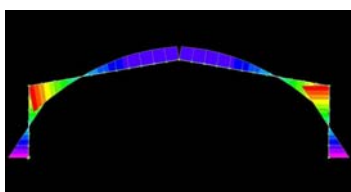
**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών**

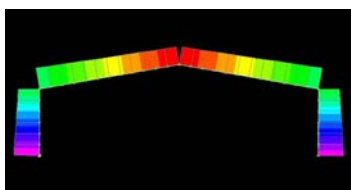
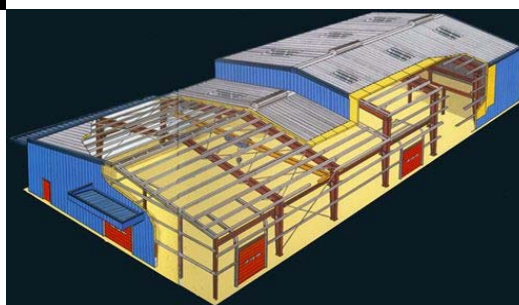
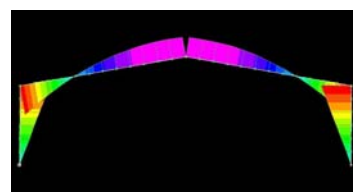
**Τομέας Δομοστατικής**

**Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών**

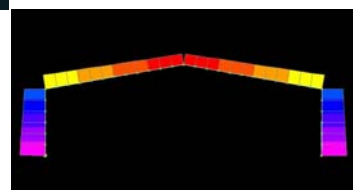
## **ΠΡΟΤΥΠΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΕΓΟΥ**



**Διπλωματική εργασία**  
**Θεόδωρου Ν. Παπανικολάου**



**Επιβλέπων**  
**Δρ. Χάρης Γαντές**  
**Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ**



**Αθήνα, Ιούλιος 2001**

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Τομέας Δομοστατικής

Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

**ΠΡΟΤΥΠΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ  
ΥΠΟΣΤΕΓΟΥ****Διπλωματική εργασία Θεόδωρου Ν. Παπανικολάου  
Αθήνα, Ιούλιος 2001****Περίληψη**

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η εμφάνιση μιας πρότυπης μελέτης μεταλλικού βιομηχανικού υπόστεγου, η οποία ακολουθεί τα βασικά βήματα: Μόρφωση – Υπολογισμός – Κατασκευή.

Στο πρώτο μέρος περιγράφεται ο χάλυβας ως δομικό υλικό, η ιστορία των μεταλλικών κατασκευών και οι χρήσεις τους στην εποχή μας. Στη συνέχεια αναφέρουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των μεταλλικών κατασκευών. Στο τέλος του πρώτου μέρους δίδονται στοιχεία μεταλλουργίας για τον τρόπο παραγωγής του χάλυβα, τη διαμόρφωση πρότυπων ελασμάτων μέσω των δύο βασικών μεθόδων θερμής και ψυχρής έλασης, καθώς και των βασικότερων μεθόδων συγκόλλησης που εφαρμόζονται στις μέρες μας.

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται το έργο που μελετούμε σε αυτή την εργασία και περιγράφονται αναλυτικά τα κυριότερα μέλη του. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις εναλλακτικές μορφές κύριων φορέων παρόμοιων κατασκευών (δικτυωτά ζυγώματα, μέλη μεταβλητής διατομής), παρουσιάζοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε λύσης. Ακολουθούν οι κανόνες μόρφωσης κάθε μέλους του μεταλλικού σκελετού του υπόστεγου όπου και εξηγούμε: τι είδους διατομές επιλέγουμε για κάθε μέλος και γιατί, πώς διατάσσονται οι διατομές των μελών στο χώρο, τι φορτία παραλαμβάνει κάθε μέλος, πώς παραμορφώνεται, πού τα μεταβιβάζει και πώς συνδέεται με τα λοιπά μέλη.

Στο τρίτο μέρος περιγράφονται οι βάσεις σχεδιασμού των κατασκευών, οι δράσεις στη γενική τους μορφή και οι συνδυασμοί δράσεων που λαμβάνονται υπόψη στην οριακή κατάσταση αστοχίας και λειτουργικότητας. Στη συνέχεια δίδονται οι τιμές σχεδιασμού των μέτρων του δομικού χάλυβα, οι ποιότητες και τα μηχανικά χαρακτηριστικά του (διαμορφωμένου 'εν θερμώ' και 'εν ψυχρώ'), τα οποία και συγκρίνονται με αυτά των χαλύβων που χρησιμοποιούνται στο ωπλισμένο σκυρόδεμα, στα φύλλα επικαλύψεων και στους κοχλίες. Ακολουθεί ο υπολογισμός των συνήθων φορτίων που καταπονούν το μεταλλικό βιομηχανικό υπόστεγο (χιόνι – άνεμος – σεισμός), σύμφωνα με τον EC1, και η σύγκρισή τους με αυτά που προκύπτουν από τους αντίστοιχους Ελληνικούς κανονισμούς (Ελληνικός κανονισμός φορτίσεων, Ε.Α.Κ). Κατόπιν, γίνεται η διατύπωση των απαιτούμενων ελέγχων, αλλά και ο τρόπος που αυτοί γίνονται σύμφωνα με τον EC3, για τα μέλη μεταλλικών κατασκευών και τέλος πραγματοποιείται η στατική επίλυση των μελών του υπόστεγου, με τα ήδη υπολογισθέντα φορτία και η διαστασιολόγηση αυτών.



**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS**

**Department of Civil Engineering  
Division of Structural Engineering  
Laboratory of Steel Constructions**

## **PROTOTYPE DESIGN OF AN INDUSTRIAL METALLIC BUILDING**

**Diploma Thesis of Theodoros N. Papanikolaou  
Athens, July 2001**

### **Abstract**

The objective of this diploma thesis is the presentation of a prototype design of an industrial metal building, which follows the fundamental procedure: Shaping – Calculation – Construction.

The first part deals with the description of structural steel as a construction material, the history of steel structures and their uses in our days. Afterwards we refer to the advantages and disadvantages of steel structures. In the end of the first part basic topics of applied metallurgy are presented, such as: steel making, forming of cross-sections through the processes of hot and cold rolling and the most common welding methods.

The second part deals with the presentation of the metal building, which is analyzed in this diploma thesis, and the detailed description of its main and secondary members. Next, a reference to the alternative types of main frame, for similar structures, is made (such as lattice roof girders and variable cross section beams and columns) leading to conclusions for the advantages and disadvantages of each type. Predimensioning rules for each member of the steel frame, follow, such as: the type of cross section that is used for each member, the way that each cross section is placed in 3D space, the type of loads that each element carries, the way that it is being deformed through this procedure, where and how does it transfer them, and finally the way that each member is being connected to the rest.

The third part deals with the basis of structural design, the description of loads and forces in their general form, but also the load combinations that are finally used for design in both strength and serviceability limit states. Design values of structural steel, as well as its standards and mechanical characteristics, come in line, for both hot and cold rolled steel sections, which are finally compared with these of steel used in other constructions such as concrete, cladding and bolts. Next, comes the calculation of the most common loads, which a metal industrial building must carry (wind – snow – earthquake), according to EC1, which is followed by a comparison to the loads that are indicated by the Greek regulations (Greek regulation of loads, Greek Seismic Regulation). Afterwards, the formulation of the checks that are indicated by EC3 for all the steel members, takes place, and finally comes the static analysis of all the members that compose the metal building, along with their dimensioning.