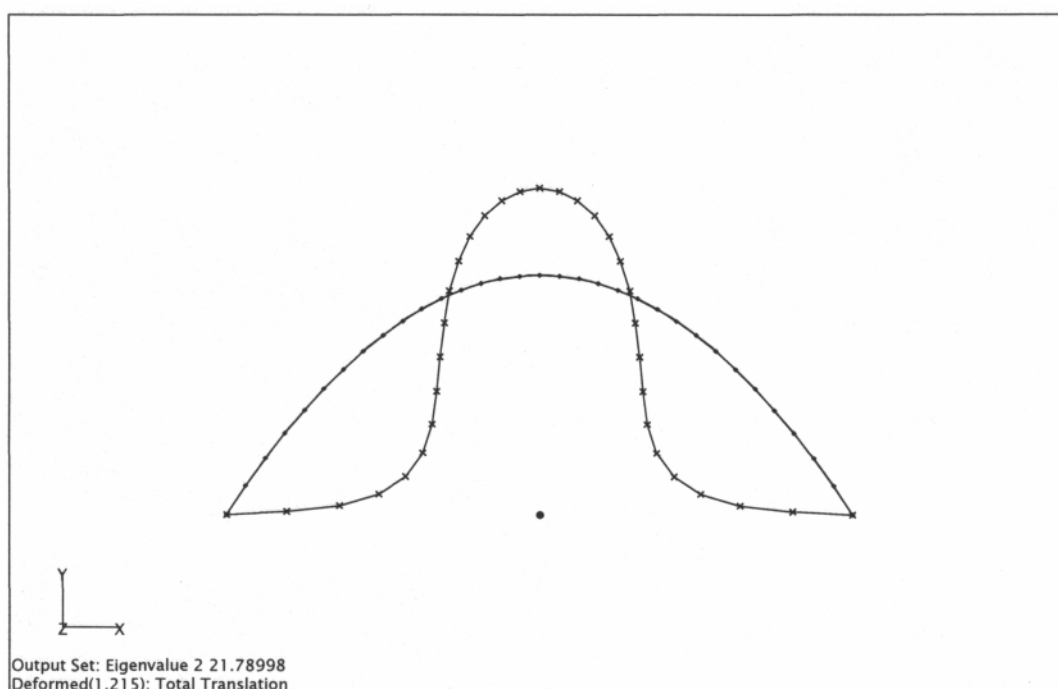


**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ**

**“ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΚΑΙ  
ΤΟΥ ΛΥΓΙΣΜΟΥ ΤΟΞΩΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ”**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ**  
**ΑΝΤΩΝΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΡΑΚΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΧΑΡΗΣ ΓΑΝΤΕΣ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2003**

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Τομέας Δομοστατικής

**“Μελέτη της στατικής συμπεριφοράς και του λυγισμού τοξωτών φορέων”**

Διπλωματική εργασία του Αντώνιου Νικολαράκη

Επιβλέπων: Χάρης Γαντές, Επίκουρος Καθηγητής

Αθήνα, Οκτώβριος 2003

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη της στατικής συμπεριφοράς των τόξων, καθώς και η μελέτη της συμπεριφοράς τους στο λυγισμό. Η μορφή των τόξων που αναλύονται είναι ημικυκλική και, κυρίως, παραβολική.

Στο πρώτο κεφάλαιο, το οποίο αποτελεί τον πρόλογο της εργασίας, παρουσιάζεται μία σύντομη ιστορική αναδρομή στην πορεία των τοξωτών φορέων στην ανθρώπινη ιστορία, η οποία εν μέρει φανερώνει τη χρησιμότητά τους στην περίπτωση κατασκευών μεγάλων ανοιγμάτων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται θεωρητική μελέτη και ανάλυση της στατικής συμπεριφοράς παραβολικών και κυκλικών τόξων έναντι διαφορετικών μορφών φορτίσεων και στηρίξεων.

Στο τρίτο κεφάλαιο, με τη χρήση του προγράμματος MSC Nastran for Windows V4.0, γίνονται στατικές αναλύσεις σε κυκλικά και παραβολικά τόξα, υπό διάφορες μορφές φορτίσεων και στηρίξεων. Με βάση τις αναλύσεις αυτές γίνονται συγκρίσεις και αντλούνται συμπεράσματα.

Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή στο λυγισμό των τόξων. Παρουσιάζονται ορισμένα θεωρητικά στοιχεία και μαθηματικές σχέσεις από μελέτες και αναλύσεις που έχουν ήδη γίνει, ενώ επιπλέον θίγεται η ευστάθεια των τόξων εκτός του επιπέδου τους.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνονται αναλύσεις λυγισμού σε παραβολικά τόξα διαφορετικών ανοιγμάτων, αμφίπακτης και αμφιαρθρωτής στήριξης. Οι αναλύσεις πραγματοποιούνται με το πρόγραμμα MSC Nastran for Windows V4.0 και οδηγούν σε ορισμένα συμπεράσματα.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται μία θεωρητική εισαγωγή στα κελύφη, όπου αναλύεται το φαινόμενο του λυγισμού τους και παρουσιάζονται σχετικοί μαθηματικοί τύποι.

Το έβδομο κεφάλαιο είναι ο επίλογος της εργασίας και περιλαμβάνει συγκεντρωτικά συμπεράσματα.

National Technical University of Athens

Department of Civil Engineering

Division of Structural Engineering

**“Study of the static behaviour and the buckling of arches”**

Diploma thesis of Antonios Nikolarakis

Supervisor: Charis Gantes, Assistant Professor

Athens, October 2003

**ABSTRACT**

The objective of this thesis is to study the static behaviour of arches, as well as to study the behaviour of arches against buckling. The shape of the arches is semi-circular and, mainly, parabolic.

In the first chapter, which is the introduction of this thesis, there is a brief historical tracing back in the progress of arches in human history, which partially reveals their utility in cases of structures with great spans.

In the second chapter there is a theoretical study and analysis of the static behaviour of parabolic and circular arches, under different loads and constraints.

In the third chapter, with the use of the program MSC Nastran for Windows V4.0, static analysis is done in circular and parabolic arches, under different loads and constraints. Based on this analysis some comparisons are done and we end up to certain conclusions.

The fourth chapter is the introduction to the buckling of arches. It includes some theoretical elements and mathematical types from previous studies that have already taken place, and additionally the stability of the arches out of their plane is discussed.

In the fifth chapter there is analysis of buckling of two-hinged and three-hinged parabolic arches, of different spans. The analysis are done with the use of program MSC Nastran for Windows 4.0 and leads several conclusions.

In the sixth chapter there is a theoretical introduction in shells, where the phenomenon of their buckling is analysed and some mathematical types are included.

The seventh chapter is the epilogue of this thesis and it includes some final conclusions.