



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΡΕΥΣΤΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΣΤΡΟΒΙΛΟΜΗΧΑΝΩΝ**  
**ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΡΕΥΣΤΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ**  
**& ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Υπολογιστικό Θέμα: Βελτιστοποίηση Μορφής Αγωγού σχήματος T με Χρήση της**  
**Συνεχούς Συζυγούς Μεθόδου σε Περιβάλλον OpenFOAM**

**Αναστάσιος Παπαγεωργίου (02112601)**

Επιβλέπων Καθηγητής  
Κ.Χ. Γιαννάκογλου

Στο παρόν υπολογιστικό θέμα χρησιμοποιήθηκε η συνεχής συζυγής μέθοδος (continuous adjoint method) για τη βελτιστοποίηση μορφής αγωγού σχήματος T. Σκοπός είναι οι ελάχιστες απώλειες ολικής πίεσης κατά μήκος του αγωγού, για το λόγο αυτό στη βελτιστοποίηση ως αντικειμενική συνάρτηση επιλέχθηκε μέγεθος που σχετίζεται με τις απώλειες αυτές. Η ροή στον αγωγό θεωρείται διδιάστατη και στρωτή. Η γένεση του πλέγματος, η επίλυση του πρωτεύοντος προβλήματος καθώς και η βελτιστοποίηση έγινε σε περιβάλλον OpenFOAM. Ειδικότερα για τη βελτιστοποίηση χρησιμοποιήθηκε λογισμικό που έχει αναπτύξει η ΜΠΥΡ&B/ΕΜΠ σε περιβάλλον OpenFOAM. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η επιλογή των μεταβλητών σχεδιασμού. Αρχικά επιλέγεται το μέρος του αγωγού, το οποίο χρήζει βελτιστοποίησης στο σχήμα (διακλάδωση του αγωγού) και τοποθετείται ένα κουτί μορφοποίησης (Morphing Box) εκεί. Το κουτί αποτελείται από σημεία ελέγχου, τα οποία είναι οι μεταβλητές σχεδιασμού. Σε κάθε κύκλο βελτιστοποίησης υπολογίζονται οι παράγωγοι ευαισθησίας των σημείων και με τη μέθοδο της απότομης καθόδου, οι νέες θέσεις των σημείων ελέγχου. Ως αποτέλεσμα έχει μεταβληθεί και η θέση των σημείων του πλέγματος. Έτσι άλλαξε το σχήμα του αγωγού χωρίς να απαιτείται νέα γένεση πλέγματος. Επιπλέον ο αριθμός των κόμβων του πλέγματος είναι ίδιος σε κάθε κύκλο βελτιστοποίησης. Έγιναν δύο βελτιστοποιήσεις για τις ίδιες οριακές συνθήκες, μία για κουτί μορφοποίησης με λίγα σημεία ελέγχου και μία για κουτί με περισσότερα σημεία ελέγχου, ενώ συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα. Σε κάθε περίπτωση πραγματοποιήθηκε μείωση των απωλειών ολικής πίεσης.