

# Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

## Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών - Τομέας Ρευστών

Εργαστήριο Θερμικών Στροβιλομηχανών

Μονάδα Παράλληλης Υπολογιστικής Ρευστοδυναμικής και Βελτιστοποίησης

### Υπολογιστικό θέμα: Εκτίμηση χαρακτηριστικών στοιχείων μοντέλου ανεμιστήρα και προσπάθεια επίτευξης σταθερής πτήσης δίσκου

Καψής Μάριος – 02109087

Επιβλέπων: Γιαννάκογλου Κυριάκος, Καθηγητής

Η παρούσα εργασία αποτελεί τμήμα μελέτης της ροής αέρα γύρω από ιπτάμενο δίσκο, ο οποίος ίπταται με την βοήθεια ανεμιστήρα. Η συγκεκριμένη μελέτη αποτελεί συνέχεια περυσινού υπολογιστικού θέματος που αφορούσε την δημιουργία πλέγματος και την πρόλεξη ροής γύρω από προκαταρκτικού δίσκου και μοντέλου ανεμιστήρα. Χρησιμοποιήθηκαν το ίδιο μοντέλο τύρβης, οι ίδιες συνοριακές συνθήκες και η ίδια απόσταση ανεμιστήρα – δίσκου (6.9 cm).

Αρχικά πραγματοποιήθηκαν διερευνητικές προσομοιώσεις για διάφορες ταχύτητες εισόδου. Όμως τα αποτελέσματα δεν ήταν αντιπροσωπευτικά, καθώς απουσίαζε η στροβιλότητα της ροής. Έτσι έγινε επαναδημιουργία του υπολογιστικού πλέγματος (μη δομημένου), ώστε να συμπεριληφθεί ένα μοντέλο ανεμιστήρα ικανό να υποστηρίξει συνοριακές συνθήκες στροβιλισμού. Αφού πραγματοποιήθηκαν εκ νέου διερευνητικές προσομοιώσεις πειραματιζόμενοι με την τιμή περιστροφής του ανεμιστήρα, εκτιμήθηκαν η ταχύτητα εισόδου και η γωνιακή ταχύτητα σύμφωνα με ανεμιστήρες παρόμοιων εφαρμογών.

Με τα νέα στοιχεία επιτεύχθηκε άνωση του δίσκου. Όμως, είναι αναγκαίο, για λόγους ελέγχου, να περιοριστεί η περιστροφή του αντικείμενου που οφείλεται στην παραγόμενη από την στροβιλότητα ροπή. Έτσι, χρησιμοποιήθηκαν διάφορα μοντέλα του δίσκου, με διαφορετικά χαρακτηριστικά σταθεροποιητικών πτερυγίων. Για μεγάλα πτερύγια υπήρχε αδυναμία γένεσης πλέγματος, καθώς προέκυπταν κελιά με υψηλή στρεβλότητα (skewness). Αυτό μπορούσε να ξεπεραστεί απομακρύνοντας το μοντέλο του ανεμιστήρα από τον δίσκο, πράγμα μη θεμιτό με βάση παρόμοιες εφαρμογές. Έτσι επιλέχθηκαν τα πτερύγια σύμφωνα με τις παρόμοιες εφαρμογές, και πραγματοποιήθηκαν η γένεση πλέγματος και η προσομοίωση για δύο περιπτώσεις: όλα τα οδηγητικά πτερύγια (flaps) κλειστά, και ένα οδηγητικό πτερύγιο ανοιχτό (για αλλαγή κατεύθυνσης).