



Fluid Mechanics Laboratory
Mechanical Engineering and Aeronautics
Dept. University of Patras, Greece
margaris@mech.upatras.gr

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Δ. Π. Μάργαρης, Καθηγητής

Σπουδαστική Εργασία 2019 – 2020

«Εισαγωγή στην διερεύνηση της ροϊκής συμπεριφοράς πτέρυγας ανεμοκινητήρα σε μονοφασική και διφασική ροή»

ΗΛΙΑΣ ΛΟΥΚΑΣ Α.Μ: 246888

Περίληψη

Στην συγκεκριμένη σπουδαστική εργασία γίνεται διερεύνηση της ροϊκής συμπεριφοράς πτέρυγας ανεμοκινητήρα για την περίπτωση μονοφασικής ροής αέρα και διφασικής ροής αέρα νερού. Αρχικά, με αφορμή την επίσκεψη σε αιολικό πάρκο στο Αργυρό Ευβοίας, παρατίθενται εν συντομία κάποιες αξιοσημείωτες πληροφορίες για τους ανεμοκινητήρες, τον τρόπο συναρμολόγησης και τοποθέτησης τους, τα υλικά που χρησιμοποιούνται καθώς και οι απαραίτητες ενέργειες που απαιτούνται για την ομαλή και μακροχρόνια λειτουργία τους. Στην συνέχεια αναφέρονται οι βασικές αρχές της αεροδυναμικής, όπου και περιγράφονται οι αεροδυναμικές δυνάμεις, δηλαδή η αεροδυναμική άνωση, η αεροδυναμική αντίσταση και η αεροδυναμική ροπή καθώς και οι αδιάστατοι αεροδυναμικοί συντελεστές. Επιπροσθέτως, γίνονται αναφορές στις αεροτομές ανεμοκινητήρα, και ειδικότερα στην οικογένεια αεροτομών S809 και στις γεωμετρικές τους ιδιαιτερότητες. Εν συνεχεία γίνεται αναφορά στις πολυφασικές ροές και στα χαρακτηριστικά αυτών και περιγράφονται τα μοντέλα Euler–Lagrange και Euler–Euler για τη μοντελοποίηση των πολυφασικών ροών. Παράλληλα, παρουσιάζονται στοιχεία για τον τρόπο εισαγωγής στο πακέτο υπολογιστικής ρευστοδυναμικής, καθώς επίσης αναφέρονται και τα μοντέλα τύρβης για την μελέτη της τυρβώδους ροής. Γενικά, γίνεται η προετοιμασία για την υπολογιστική διερεύνηση της συμπεριφοράς της πτέρυγας για την περίπτωση της μονοφασικής και της διφασικής ροής. Τέλος, παρατίθενται τα συμπεράσματα που εξήχθησαν μέσα από την παρούσα σπουδαστική εργασία, δηλαδή από την ανασκόπηση στην βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε και από την χρήση του λογισμικού του ANSYS FLUENT.

Είδη ανεμοκινητήρων



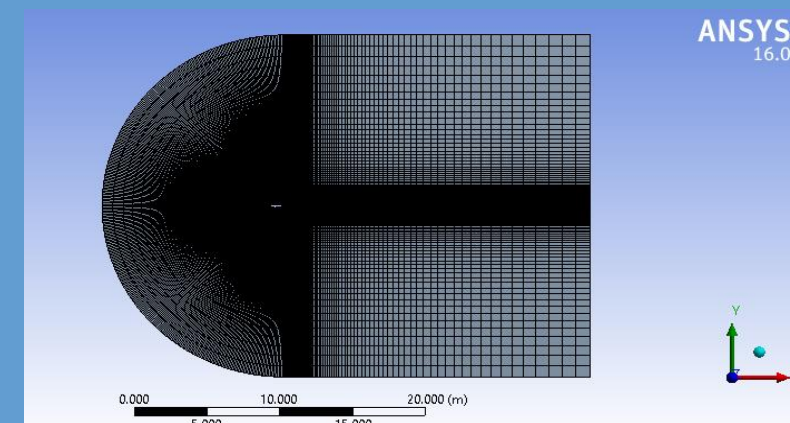
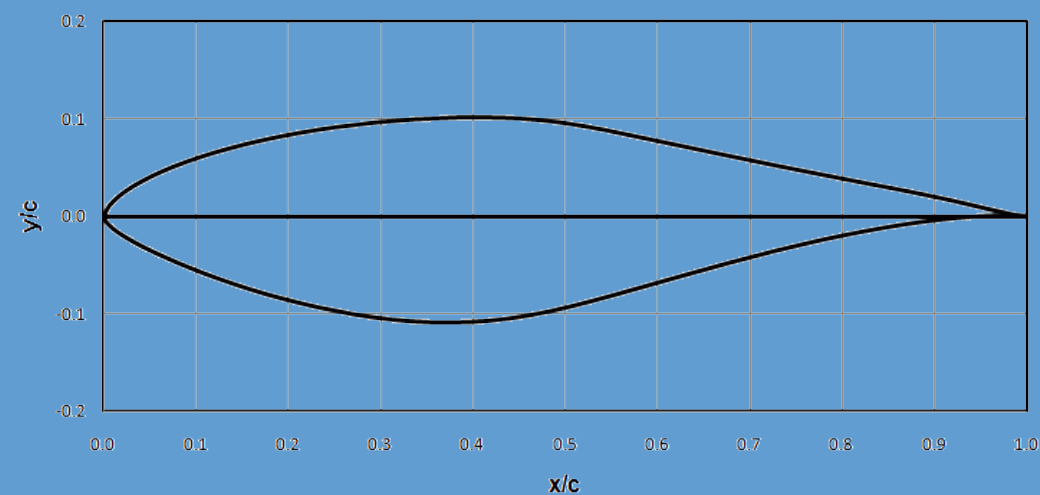
Ανεμοκινητήρας οριζοντίου άξονα



Ανεμοκινητήρας καθέτου άξονα

Αεροτομή S809

S809 Airfoil

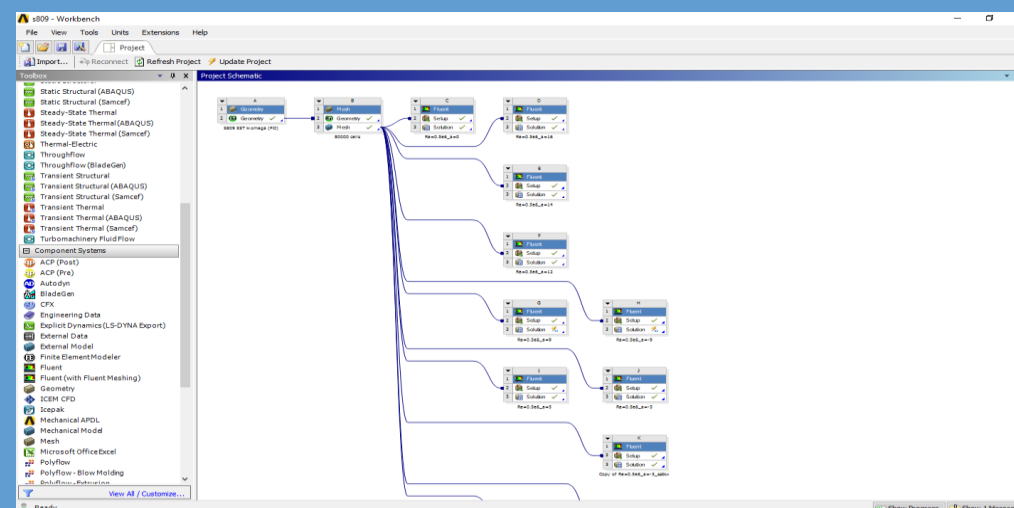


Ολοκληρωμένο πλέγμα γύρω από την αεροτομή S809

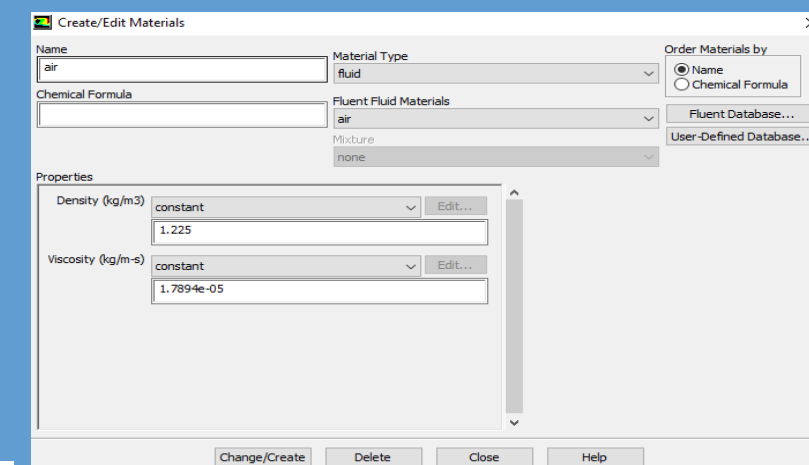
Αλγόριθμος επίλυσης του ANSYS FLUENT

- Ορισμός γεωμετρίας του προβλήματος.
- Επιλογή του επιθυμητού υπολογιστικού πλέγματος,
- Επιλογή κατάλληλου φυσικού μοντέλου επίλυσης.
- Ορισμός οριακών συνθηκών και συνθηκών λειτουργίας του προβλήματος.
- Καταχώρηση των αρχικών τιμών των λύσεων
- Ορισμός ελέγχων και τα κριτηρίων σύγκλισης των λύσεων
- Τέλος, εξέταση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Εισαγωγή δεδομένων στο FLUENT



Προγραμματιστικό περιβάλλον όπως εκκινείται (μετά την ολοκλήρωση της υπολογιστικής προσομοίωσης)



Ιδιότητες αέρα όπως βρίσκονται στο προγραμματιστικό περιβάλλον

Συμπεράσματα

- Οι υπολογιστικές προσομοιώσεις είναι απαραίτητες για την πρόβλεψη της ορθότερης και αποδοτικότερης λειτουργίας των ανεμοκινητήρων.
- Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας, καθώς και των εφαρμογών αυτής είναι βέβαιο ότι θα συμβάλλει στην δημιουργία αποδοτικότερων μηχανισμών για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας, με γνώμονα πάντα την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος.