



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

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Δ.Π. Μάργαρης, Καθηγητής

Σπουδαστική Εργασία 2018-2019

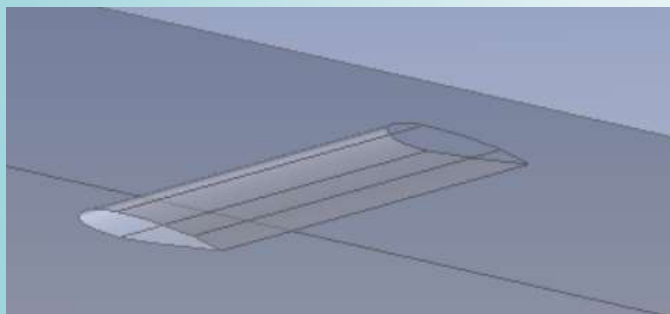
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΠΟΡΡΕΥΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΕΡΟΤΟΜΗΣ NACA0015 ΜΕ ΤΟ ΟΡΙΑΚΟ ΣΤΡΩΜΑ

ΜΑΡΙΑ ΤΣΑΚΟΥΜΑΚΗ ΑΜ.6662

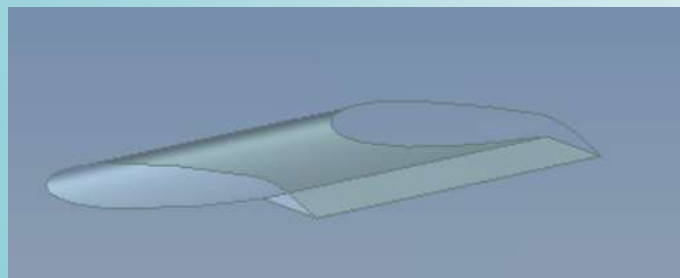
Περίληψη

Στην παρούσα εργασία γίνεται λόγος για την αλληλεπίδραση του απορρεύματος που αναπτύσσεται γύρω από μια αεροτομή NACA 0015, με το κάτω μέρος της αεροσήραγγας στην οποία διεξάγεται το πείραμα, όταν η μέση ταχύτητα του ανέμου είναι 14 m/s. Οι περιπτώσεις που εξετάζονται είναι όταν το μεταπτερύγιο της πτέρυγας είναι σε γωνίες 5° σε ύψος 110 mm και σε 25°, σε αντίστοιχο ύψος 80mm μέσα στην αεροσήραγγα. Αρχικά, γίνεται μια ανάλυση του θεωρητικού υποβάθρου και των φαινομένων που παρουσιάζονται όταν υπάρχει ροή αέρα γύρω από κάποιο σώμα, ώστε να ακολουθήσει μια σύγκριση των αποτελεσμάτων με σκοπό την παροχή βάσης δεδομένων για την ανάπτυξη κατάλληλων μεθόδων πρόβλεψης της διατάραξης της ροής γύρω από το οριακό στρώμα. Ουσιαστικά, ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η παροχή περαιτέρω κατανόησης των φαινομένων που εμπλέκονται στην αλληλεπίδραση του απορρεύματος με το οριακό στρώμα, αξιολογώντας επίσης την επίδρασή τους στη δομή αναταράξεων και στους σχετικούς μηχανισμούς μεταφοράς. Συγκεκριμένα, επικεντρωνόμαστε στην παρουσίαση των κατανομών της ταχύτητας, που εμφανίζεται στην εξίσωση της κινητικής ενέργειας. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται και συζητούνται σε μια προσπάθεια να δοθεί μια σαφέστερη εικόνα των φυσικών μηχανισμών που διέπουν την αλληλεπίδραση του τυρβώδους απορρεύματος με το οριακό στρώμα.

Γεωμετρία προς διερεύνηση

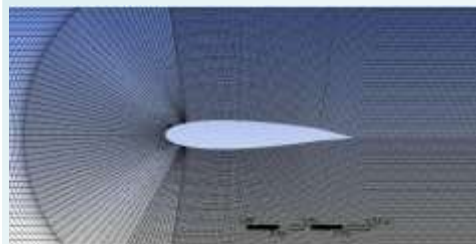


Αεροτομή NACA0015 3D με μεταπτερύγιο στις 5°

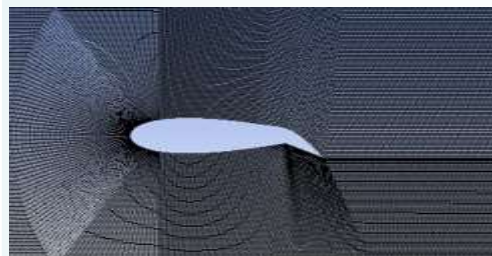


Αεροτομή NACA0015 3D με μεταπτερύγιο στις 25°

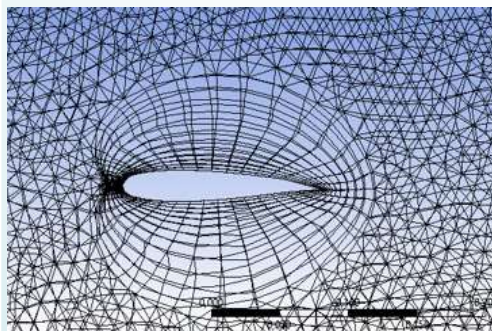
Πλεγματοποίηση με χρήση Fluent



Δομημένο 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 5°



Δομημένο 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 25°



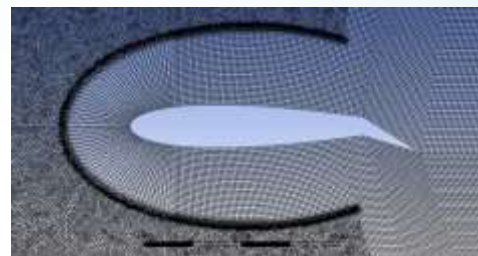
Υβριδικό 3D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 5°



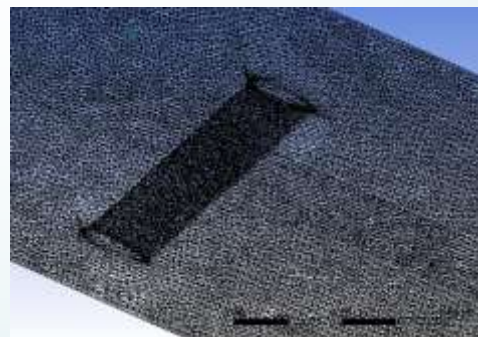
Υβριδικό 3D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 25°



Υβριδικό 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 5°



Υβριδικό 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 25°

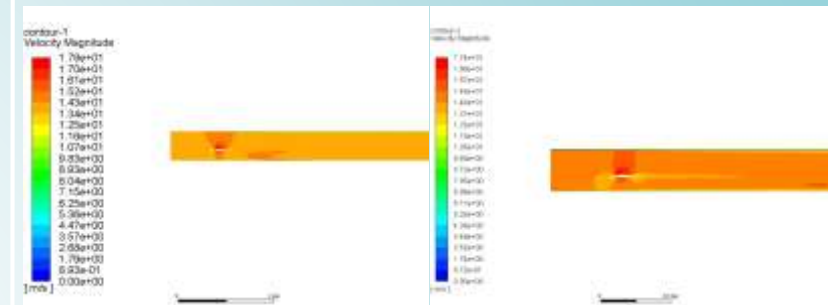


Υβριδικό 3D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 5°



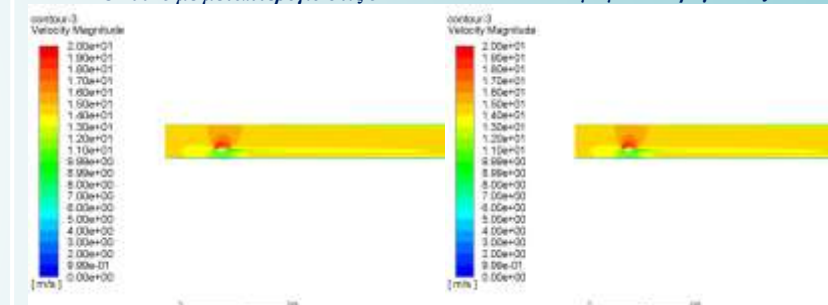
Υβριδικό 3D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 25°

Αποτελέσματα



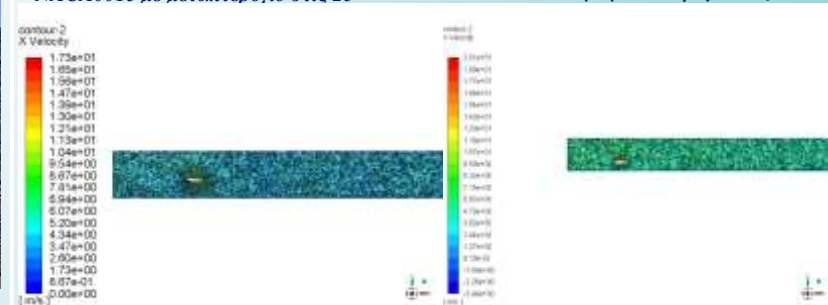
Κατανομή Ταχύτητας γύρω από δομημένο 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 5°

Κατανομή Ταχύτητας γύρω από υβριδικό 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 5°



Κατανομή Ταχύτητας γύρω από δομημένο 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 25°

Κατανομή Ταχύτητας γύρω από υβριδικό 2D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 25°



Κατανομή Ταχύτητας γύρω από δομημένο 3D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 5°

Κατανομή Ταχύτητας γύρω από υβριδικό 3D πλέγμα της αεροτομής NACA0015 με μεταπτερύγιο στις 25°

Συμπεράσματα-Παρατηρήσεις

- Το υβριδικό πλέγμα προσομοιώνει καλύτερα την ροή του αέρα στην αεροσήραγγα.
- Το απόρρευμα τείνει να συναντήσει το κάτω μέρος της αεροσήραγγας και αυτό παρατηρείται πιο έντονα όταν το μεταπτερύγιο βρίσκεται σε γωνία 25°
- Το οριακό στρώμα, δεν επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό γιατί η ταχύτητα αυτή δεν είναι αρκετά υψηλή ώστε να δημιουργηθούν τύρβες. Συνεπώς έχουμε μικρές απώλειες ενέργειας.