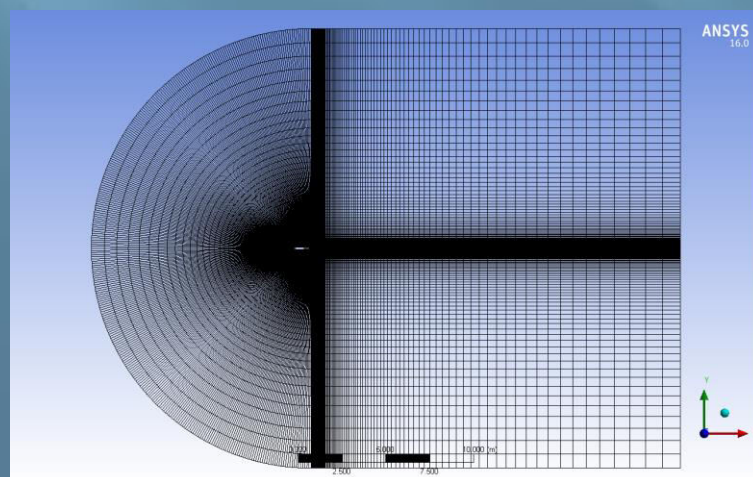


Περίληψη

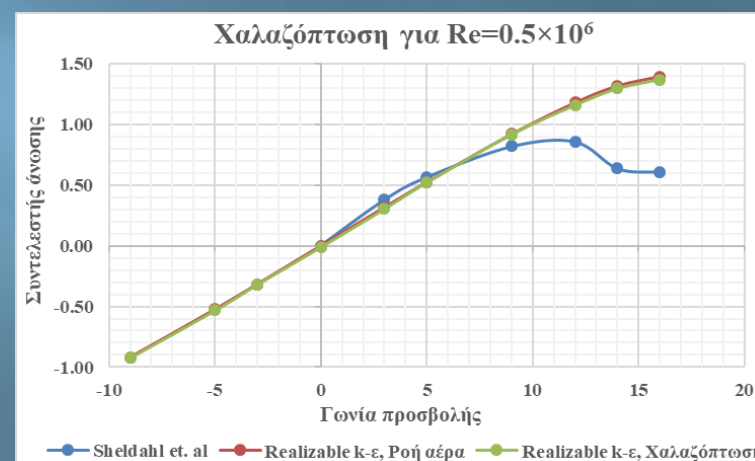
Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία είναι η υπολογιστική μελέτη της χαλαζόπτωσης στα αεροδυναμικά χαρακτηριστικά μίας αεροτομής NACA 0012, για αριθμό Reynolds $Re = 0.5 \times 10^6$. Αρχικά περιγράφηκαν τα βασικά στοιχεία της αεροδυναμικής, η αεροτομή NACA 0012 και οι αεροδυναμικές δυνάμεις. Στη συνέχεια, αναλύθηκαν οι πολυφασικές ροές και οι παραδοχές που αφορούν την προσομοίωση των χαλαζόκοκκων και των σταγόνων νερού. Ακολουθούν τα βασικά στοιχεία της υπολογιστικής ρευστοδυναμικής που χρησιμοποιήθηκαν για την προσομοίωση της χαλαζόπτωσης. Τέλος, παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την υπολογιστική μελέτη για τη ροή αέρα και για τη χαλαζόπτωση. Ύστερα, εκτιμήθηκε ο συντελεστής ισχύος ενός 3-πτέρυγου ανεμοκινητήρα, με πτερύγια κατασκευασμένα από την αεροτομή NACA 0012, με τον εμπειρικό τύπο του Wilson.

Υπολογιστικό πλέγμα της αεροτομής NACA 0012

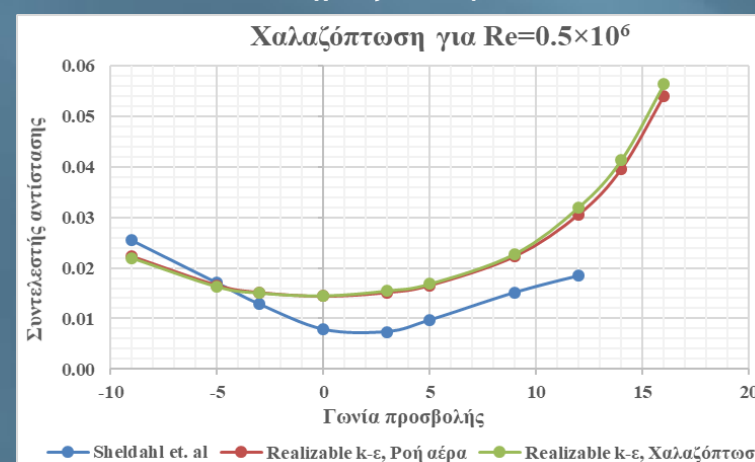


Αεροδυναμικοί συντελεστές για αριθμό Reynolds

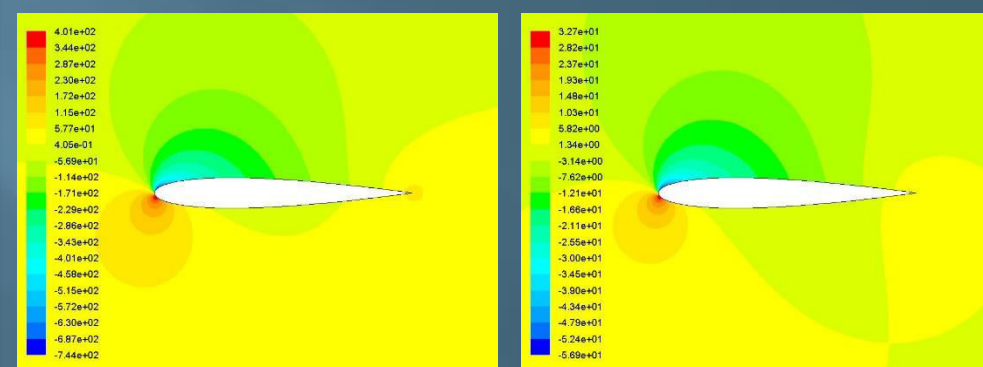
$$Re = 0.5 \times 10^6$$



Συντελεστής άνωσης συναρτήσει της γωνίας προσβολής για ροή αέρα και για χαλαζόπτωση

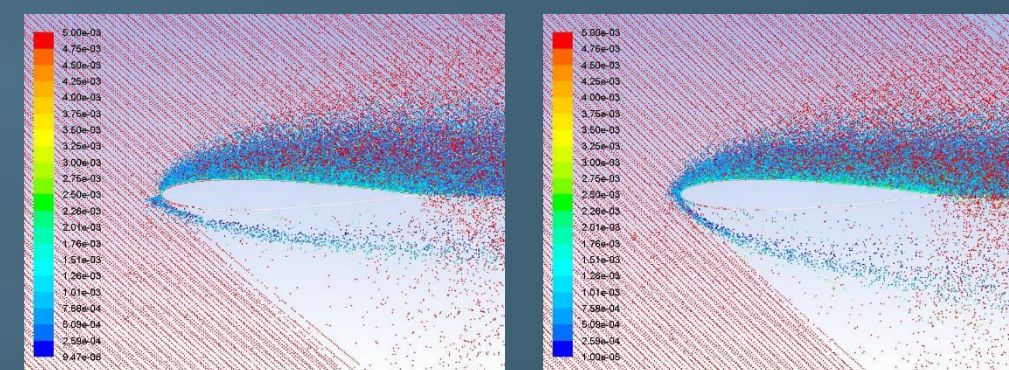


Συντελεστής αντίστασης συναρτήσει της γωνίας προσβολής για ροή αέρα και για χαλαζόπτωση



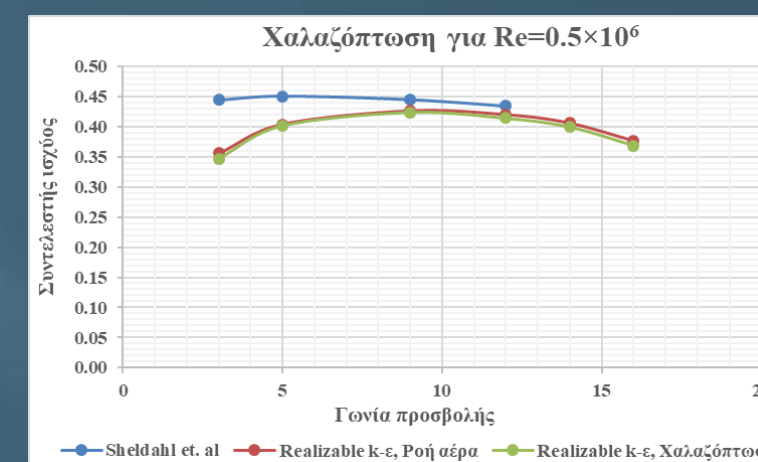
Στατική πίεση για ροή αέρα (αριστερά) και για χαλαζόπτωση (δεξιά) με το μοντέλο τύρβης Realizable k-epsilon για γωνία προσβολής $\alpha = 5^\circ$ και $Re = 0.5 \times 10^6$

Κατανομή σωματιδίων νερού και χαλαζιού



Κατανομή σταγόνων βροχής και χαλαζόκοκκων με το μοντέλο Realizable k-epsilon για γωνία προσβολής $\alpha = 0^\circ$ (αριστερά) και $\alpha = 5^\circ$ (δεξιά) και $Re = 0.5 \times 10^6$. Τα σωματίδια είναι χρωματισμένα με τη διάμετρό τους.

Συντελεστής ισχύος ανεμοκινητήρα



Συντελεστής ισχύος τριπτέρυγυ ανεμοκινητήρα για ροή αέρα και χαλαζόπτωση

Συμπεράσματα

- Οι υπολογισμένες τιμές είναι ακριβείς για γωνίες προσβολής μέχρι και τη γωνία απώλειας στήριξης
- Μεγαλύτερες γωνίες προσβολής υπάρχουν αποκλίσεις μεταξύ πειραματικών και υπολογιστικών τιμών
- Σε συνθήκες χαλαζόπτωσης
 - ο συντελεστής άνωσης μειώθηκε έως και 4.2%
 - ο συντελεστής αντίστασης αυξήθηκε έως και 4.6 %
- Ο συντελεστής ισχύος ενός τριπτέρυγυ ανεμοκινητήρα οριζόντιου άξονα με πτερύγια κατασκευασμένα από την αεροτομή NACA 0012 μειώθηκε σε συνθήκες χαλαζόπτωσης