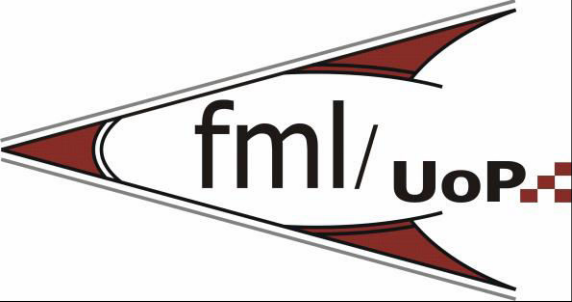




Fluid Mechanics Laboratory  
Mechanical Engineering and Aeronautics Dept.  
University of Patras, Greece  
margaris@mech.upatras.gr

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΡΕΥΣΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ Δ.Π. Μάργαρης, Καθηγητής

## Σπουδαστική Εργασία 2020

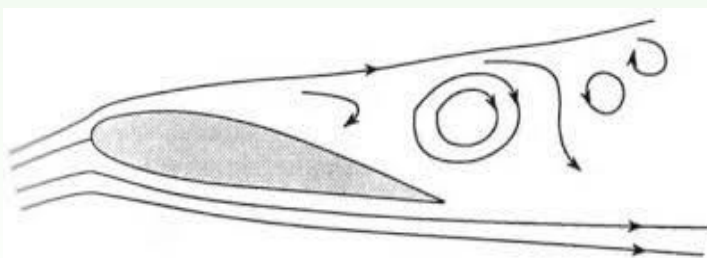
### Εισαγωγή στην υπολογιστική μελέτη μονοφασικής ροής αέρα και διφασικής ροής αέρα-νερού γύρω από ανεμοκινητήρα οριζοντίου άξονα

Πυλαρινός Δημήτριος

#### Περίληψη

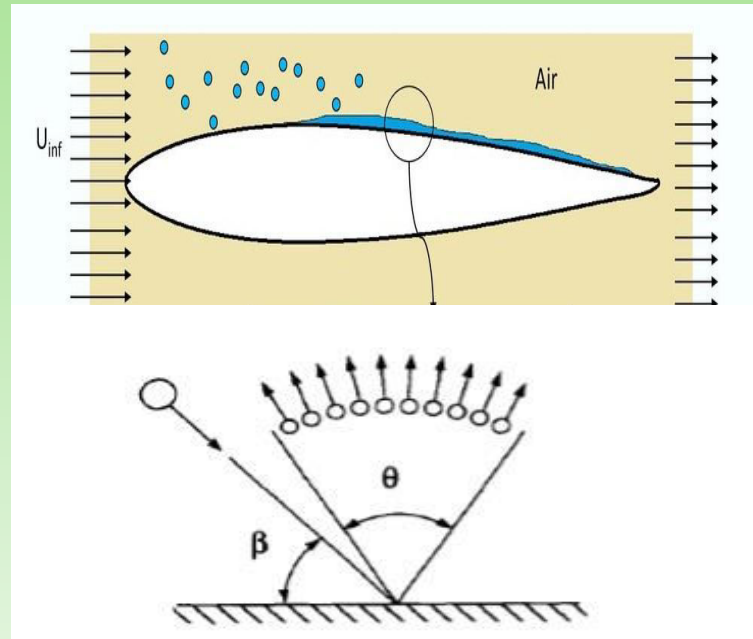
Σκοπός της παρούσας σπουδαστικής εργασίας είναι η εισαγωγή στα βασικά στοιχεία της αεροδυναμικής και στην υπολογιστική μελέτη μονοφασικής ροής αέρα και διφασικής ροής αέρα νερού γύρω από ανεμοκινητήρα οριζοντίου άξονα. Γίνεται σύντομη αναφορά στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στα βασικά χαρακτηριστικά των ανεμοκινητήρων και των δύο βασικών τύπων τους. Παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία αεροδυναμικής και το οριακό στρώμα ενώ περιγράφεται το φαινόμενο της αντίστασης της ροής αλλά και το πως αυτή οδηγεί στην αποκόλληση του οριακού στρώματος. Στην συνέχεια μελετάται το θεωρητικό υπόβαθρο που χαρακτηρίζει την συμπεριφορά μιας αεροτομής σε διφασική ροή αέρα νερού. Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας περιγράφονται τα θεωρητικά μοντέλα για την υπολογιστική επίλυση στο λογισμικό Fluent της μονοφασικής και διφασικής ροής γύρω από ανεμοκινητήρα οριζοντίου άξονα, οι εξισώσεις για την επίλυση της ροής σε κινούμενο πλαίσιο αναφοράς (Moving Reference Frame) και οι εξισώσεις των Discrete Phase και Wall-Film μοντέλων τα οποία επιλέγονται για την περιγραφή της διφασικής ροής.

#### Αποκόλληση Οριακού Στρώματος



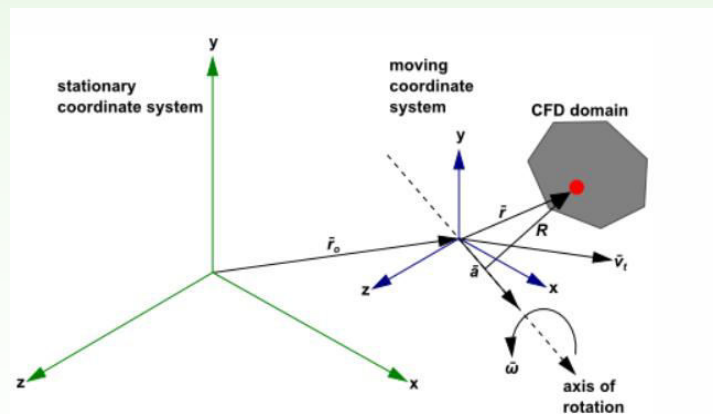
Αποκόλληση οριακού στρώματος λόγω τριβής και δημιουργία δίνης

#### Διφασική ροή πάνω σε αεροτομή

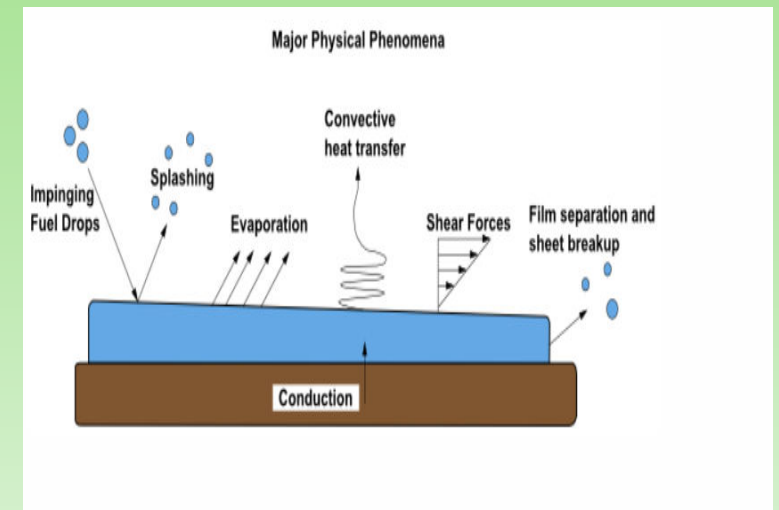


Δημιουργία φιλμ νερού και διάσπαση σταγονιδίων μετά την πρόσκρουση με την αεροτομή

#### Μοντέλα Υπολογιστικής Επίλυσης



Moving Reference Frame



Τα φυσικά φαινόμενα που προσομοιώνει το μοντέλο wall-film

#### Συμπεράσματα

Η διφασική ροή αέρα-νερού προκαλεί υποβάθμιση της αεροδυναμικής απόδοσης μιας αεροτομής με δύο τρόπους:

1. Δημιουργία ανομοιόμορφου φιλμ νερού πάνω στην επιφάνεια της αεροτομής
2. Διάσπαση σταγονιδίων και δημιουργία νέφους γύρω από την αεροτομή

Πρόταση υπολογιστικής επίλυσης διφασικής ροής αέρα-νερού γύρω από ανεμοκινητήρα οριζοντίου άξονα στο υπολογιστικό πακέτο του Fluent:

- SST-k- $\omega$   $\rightarrow$  Μοντελοποίηση Τύρβης
- Moving Reference Frame  $\rightarrow$  Κινούμενο Σύστημα Αναφοράς
- Discrete Phase & Wall Film Model  $\rightarrow$  Μοντελοποίηση Ροής Νερού