

Διπλωματική Εργασία 2020-2021

Υπολογιστική και Πειραματική Διερεύνηση Διφασικής Ροής σε Σύστημα Διαχωρισμού με Διακλάδωση Τύπου T και Κλίση Πλευρικού Βραχίονα 45ο

Λυμπερόπουλος Γεώργιος, ΑΜ: 246975. Επιβλέπων Καθηγητής: Μάργαρης Διονύσιος-Ελευθέριος

Περίληψη

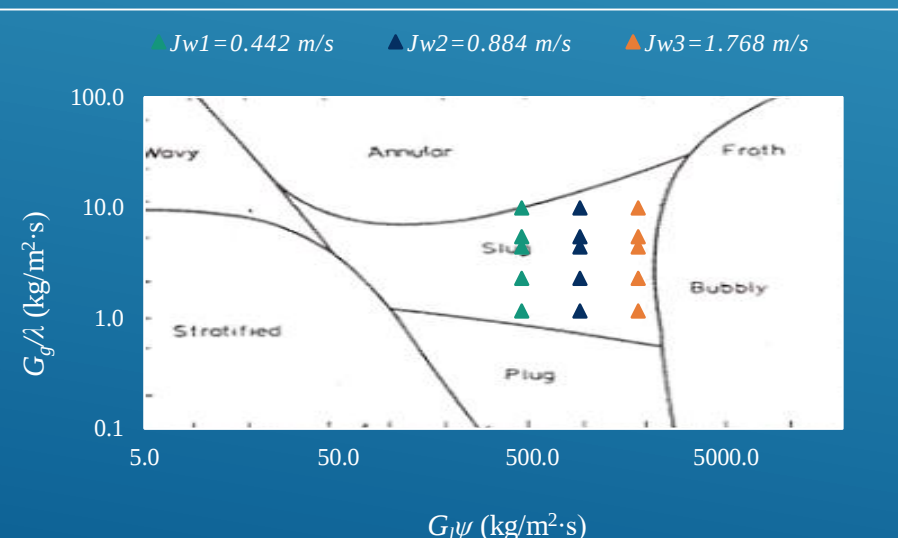
Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο την υπολογιστική και πειραματική ανάλυση διφασικής ροής σε μία διάταξη με διακλάδωση τύπου-T 45°. Σκοπός της διερεύνησης αυτής είναι η εύρεση της βέλτιστης εκ των μεθόδων προσέγγισης των διφασικών ροών, αλλά και η καλύτερη κατανόηση του περίπλοκου αυτού φαινομένου.

Αρχικά προσεγγίζεται η πτώση πίεσης στον κύριο αγωγό μέσω των μοντέλων Beggs-Brill, Friedel, καθώς και του ομογενούς μοντέλου για όλους τους συνδυασμούς 4 παροχών νερού (0.5 – 1 – 1.5 – 2 m³/h) και 5 παροχών αέρα εύρους (1 – 9.23 m³/h). Επίσης προβλέπεται το μοτίβο ροής σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιώντας τον ροϊκό χάρτη του Baker.

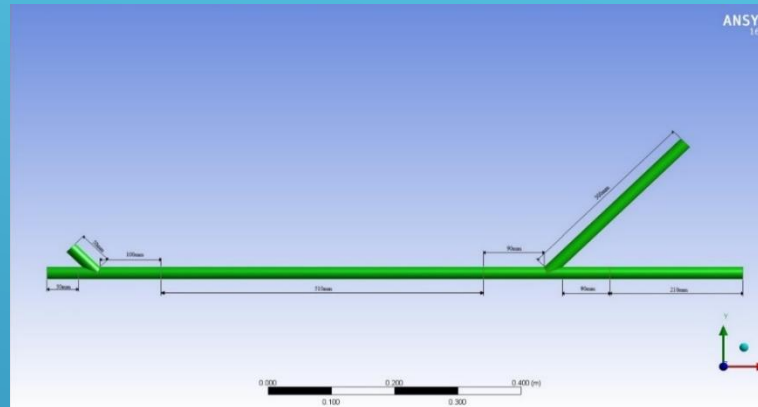
Έπειτα, η υπολογιστική διεργασία υλοποιείται στο πακέτο ANSYS Fluent. Εκτελούνται προσομοιώσεις της ροής σε κατάλληλα σχεδιασμένη διάταξη για όλους τους εξεταζόμενους συνδυασμούς παροχών αέρα και νερού.

Τέλος, πραγματοποιούνται πειράματα και μετρήσεις σε παρόμοια πραγματική διάταξη με σκοπό τη συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και θεωρητικών μεθόδων μελέτης της ροής που χρησιμοποιήθηκαν.

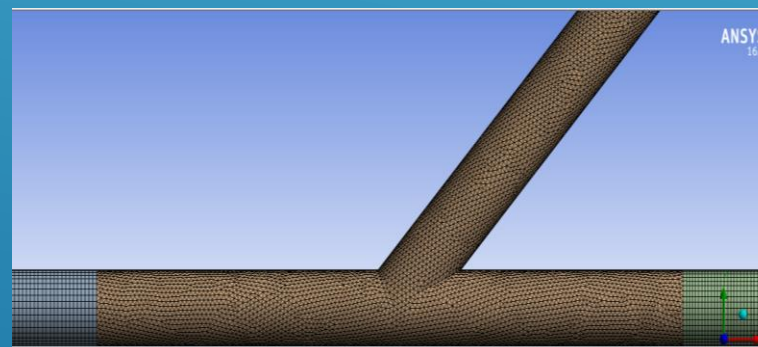
Ροϊκός Χάρτης Baker



Η γεωμετρία στο Fluent



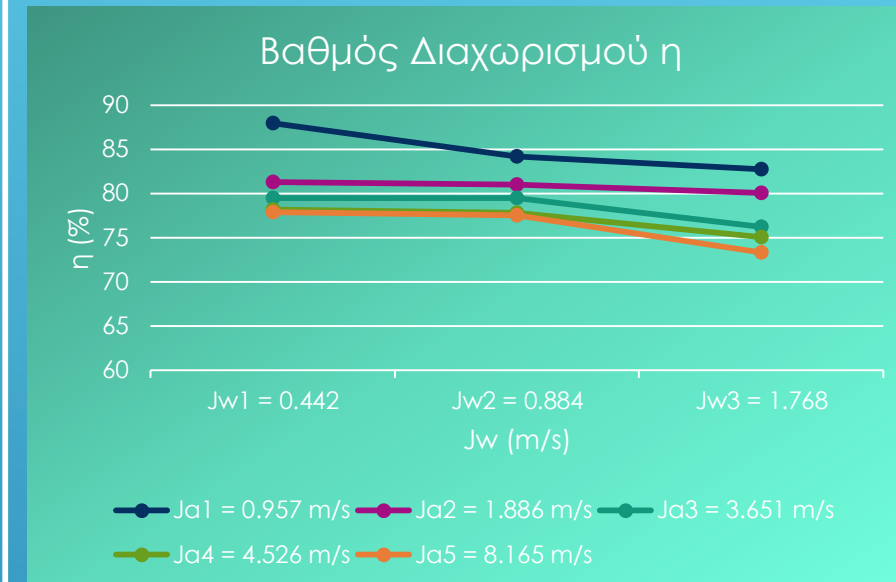
Υπολογιστικό Πλέγμα Πεπερασμένων Διαφορών στη διακλάδωση



Ορισμός Βαθμού Διαχωρισμού

$$n(\%) = \frac{m_{air_branch_outlet}}{m_{air_inlet}} \cdot 100$$

Βαθμός Διαχωρισμού



Συμπεράσματα

- Ο μέγιστος βαθμός διαχωρισμού παρατηρείται στην διερεύνηση του ζεύγους παροχών $J_{a1} - J_{w1}$ και είναι της τάξεως του ογδόντα οχτώ (88) %. Οι παροχές αυτές είναι οι μικρότερες που διερευνώνται στην παρούσα ανάλυση.
- Ο ελάχιστος βαθμός διαχωρισμού παρατηρείται για το σετ παροχών $J_{a5} - J_{w3}$ που είναι και οι μέγιστες.
- Τα πειραματικά αποτελέσματα συμφωνούν με την τάση αυτή.
- Ο κυριότερος αντικειμενικός σκοπός της διάταξης τύπου T, επιτυγχάνεται αποδοτικότερα για μικρές παροχές αέρα και νερού, με την μεταβολή της παροχής του αέρα να παίζει το σημαντικότερο ρόλο.
- Το μοντέλο Beggs-Brill προσεγγίζει καλύτερα την υπολογισμένη βαθμίδα πίεσης, αλλά και την τάση αυτής, από τα υπόλοιπα μοντέλα.
- Ο ροϊκός χάρτης Baker αποτυγχάνει στην πρόβλεψη των μοντέλων ροής.