

ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

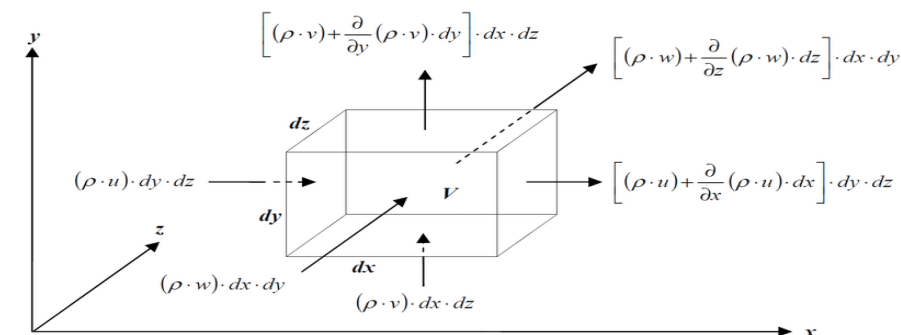
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΕ ΜΙΚΡΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ

Περίληψη:

Σκοπός της παρούσας σπουδαστικής εργασίας είναι η κατανόηση της θεωρίας της υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (**CFD**), και η εισαγωγή στο λογισμικό **FDS** και **Pyrosim**. Αφού παρουσιαστούν κάποια βασικά στατιστικά δεδομένα σχετικά με τις πυρκαγιές, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο του **CFD**. Αυτό περιλαμβάνει τις εξισώσεις που χρησιμοποιούνται από τέτοιου είδους λογισμικά και τις προσεγγίσεις συγκεκριμένα του **Pyrosim**. Έπειτα εκτελούνται μερικές εφαρμογές με στόχο την εξοικείωση του χρήστη με το πρόγραμμα. Τέλος, ανάγονται διάφορα αποτελέσματα για την κατανόηση της κάθε εφαρμογής.

Θεωρητικό υπόβαθρο:

Στο **CFD**, για την περιγραφή ενός φαινομένου, χρησιμοποιούνται οι εξισώσεις **Navier-Stokes**, οι οποίες εκφράζουν μαθηματικά την διατήρηση της μάζας, της ορμής και της ενέργειας.



- **Αρχή διατήρησης μάζας:**
- **Αρχή διατήρησης ορμής:**
 - (x-axis)
 - (y-axis)
 - (z-axis)
- **Αρχή διατήρησης ενέργειας:**

Στις εξισώσεις **Navier-Stokes** εμπεριέχονται και οι συνιστώσες τις ιξώδους τάσης τ_{ij} .

Navier-Stokes:

Οι τελικές εξισώσεις που προκύπτουν είναι:

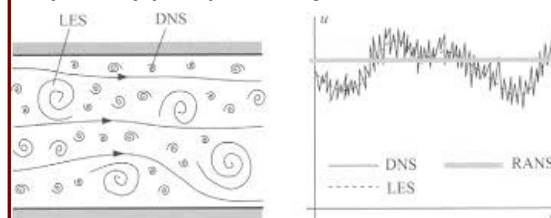
(x-axis):

(y-axis):

(z-axis):

Τύρβη:

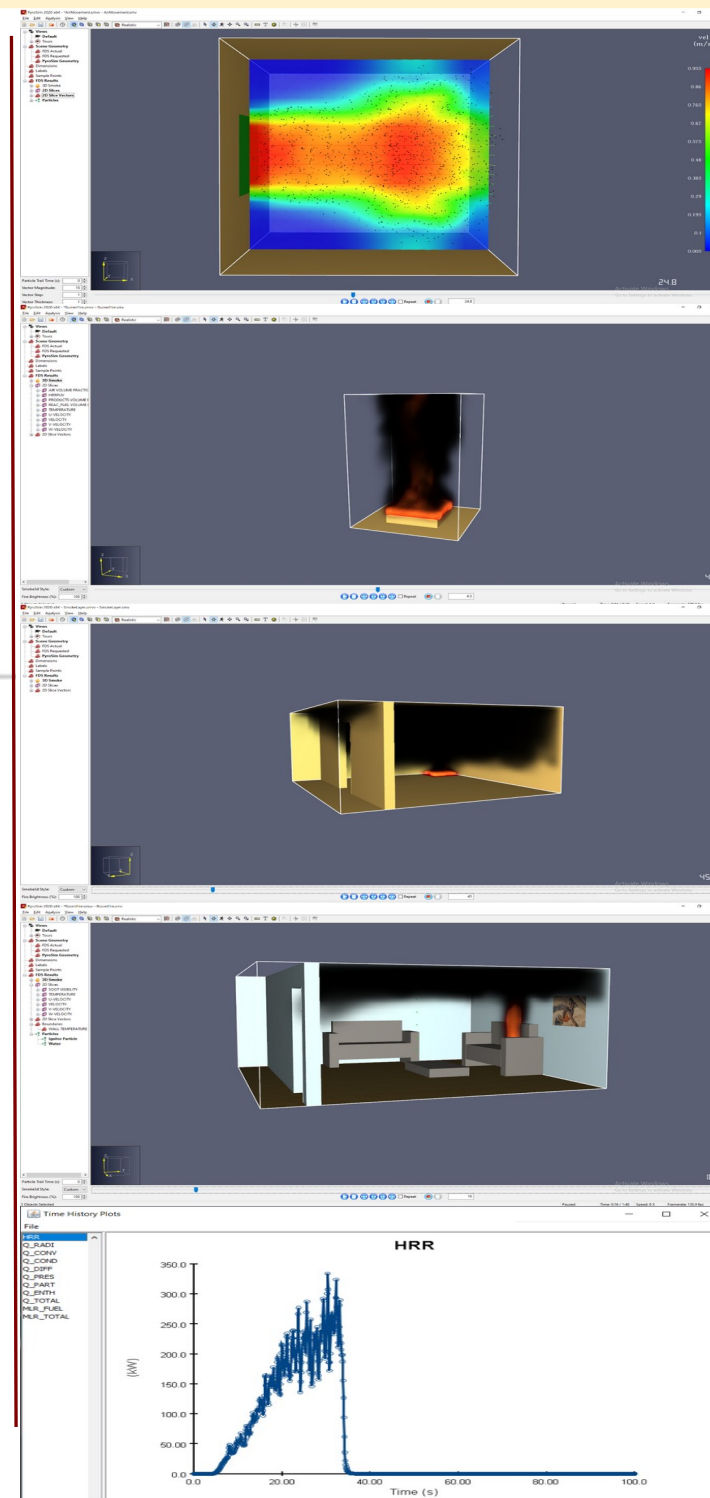
Όσον αφορά την τύρβη, συγκρίνονται οι δύο προσεγγίσεις προσομοίωσης τυρβώδους ροής **DNS-LES**, με την δεύτερη να αποτελεί την προσέγγιση του Pyrosim.



Κατά την προσέγγιση **LES**, οι μικρές δίνες, επειδή δεν επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την ροή, προσεγγίζονται με βάσει τις χρονικά μέσες τιμές τους. Με αυτόν τον τρόπο επιλύονται οι παραπάνω εξισώσεις μόνο για τις μεγάλες δίνες.

Εφαρμογές:

Παρουσιάζονται εφαρμογές του προγράμματος **Pyrosim**, από την δημιουργία μιας απλής ροής αέρα, μέχρι την κατασκευή δωματίου με ανιχνευτή καπνού στο οποίο ξεκινά η φωτιά μέσω της πυρόλυσης.



Συμπεράσματα: Σε αυτή την εργασία γίνεται αντιληπτή η διάσταση του προβλήματος των πυρκαγιών και η ανάγκη ανάλυσής του. Περιγράφονται οι εξισώσεις που διέπουν τέτοια προβλήματα και με την διεκπεραίωση διάφορων εφαρμογών μέσω ενός λογισμικού **CFD**, φαίνονται οι ανεξάντλητες δυνατότητες αυτού, σχετικά με την προσομοίωση αναρίθμητων σεναρίων που αποτελούν σημείο ενδιαφέροντος για έναν μηχανικό.