ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

AML-UoP
APPLIED MECHANICS LABORATORY
UNIVERSITY OF PATRAS
GREECE (HELLAS)

ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αεροδυναμικός Σχεδιασμός ενός Μη - Επανδρωμένου Οχήματος Εναέριας Επιτήρησης

Αγγουράς Ιωάννης Α.Μ. 1085288

Επιβλέπων Καθηγητές:

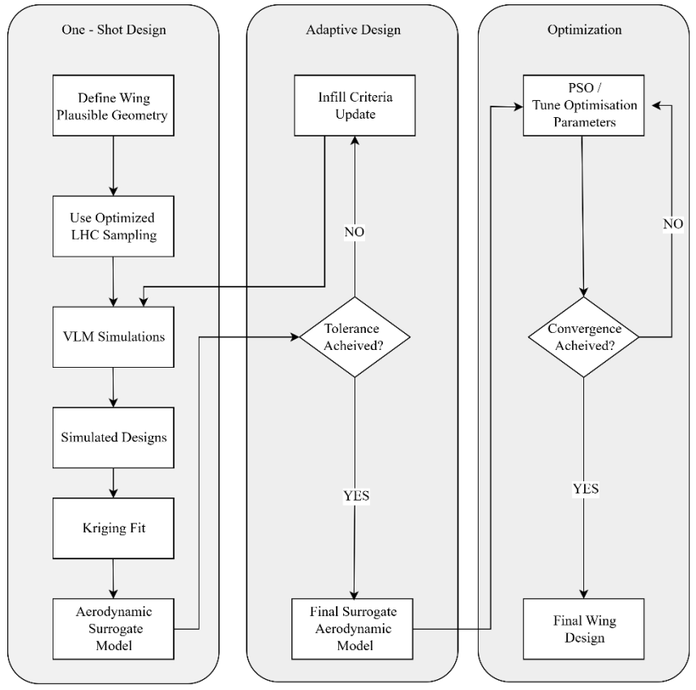
- **Βασίλειος Κωστόπουλος**
- **Θεόδωρος Λούτας**
- **Δημοσθένης Πολύζος**

Περίληψη

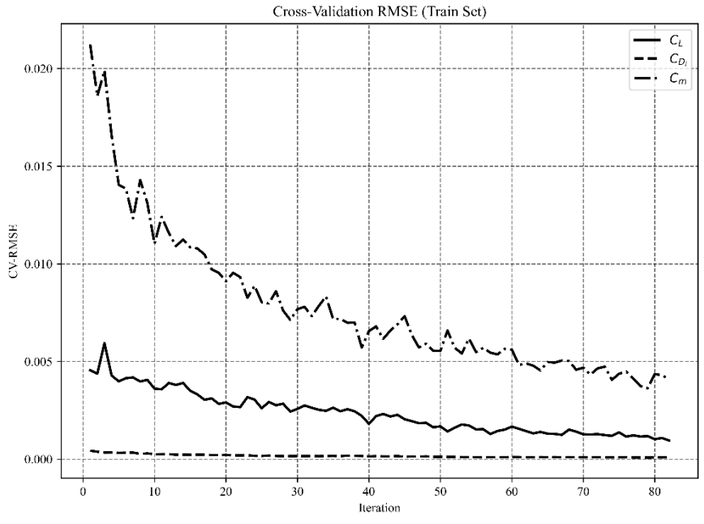
Η παρούσα Σπουδαστική εργασία αφορά την μελέτη του αεροδυναμικού σχεδιασμού και βελτιστοποίηση μικρού μεγέθους μη – επανδρωμένου οχήματος (UAV) εναέριας επιτήρησης με διαμόρφωση ιπτάμενης πτέρυγας. Συνδυάζοντας αναλυτικούς υπολογισμούς, μεθόδους μέσης πιστότητας και αλγορίθμους βελτιστοποίησης, αναπτύσσεται ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο που οδηγεί σε μια αποδοτική και ευσταθή διάταξη, ικανή να καλύψει τις απαιτήσεις που ορίζονται από την αποστολή.

Μεθοδολογία

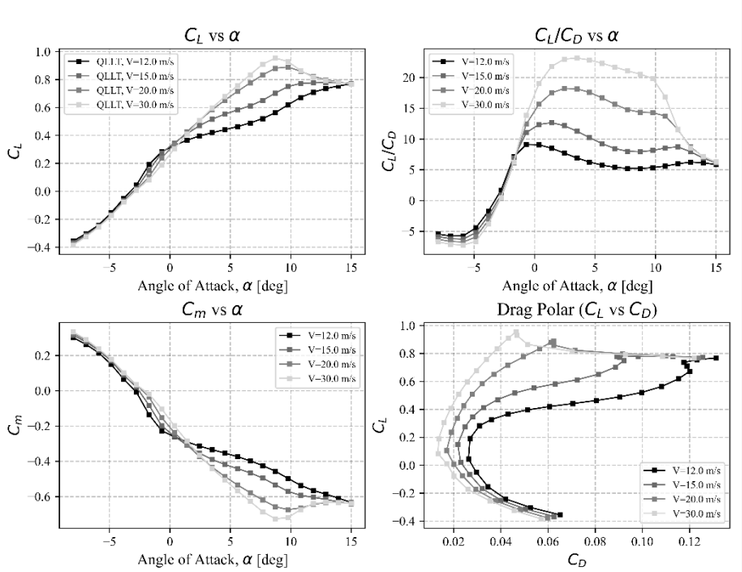
Ο πρωταρχικός σχεδιασμός στηρίζεται σε κλασσικές μεθοδολογίες, όπως αυτές του Sadraey και Raymer. Θέλοντας να διερευνηθούν όμως σε μεγαλύτερο βάθος τα αεροδυναμικά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη UAV και πως αυτά επηρεάζονται από τις σχεδιαστικές παραμέτρους, η πτέρυγα παραμετρικοποιείται και το σχεδιαστικό εύρος μελετάται με την χρήση ενός υποκατάστατου (surrogate) αεροδυναμικού μοντέλου. Ορίζοντας κατάλληλες μεθόδους δειγματοληψίας, υπολογιστικής αεροδυναμικής και εκμάθησης, το μοντέλο συγκλίνει δίνοντας γρήγορες και ασφαλείς αεροδυναμικές εκτιμήσεις. Χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο έπεται η βελτιστοποίηση της γεωμετρίας που στην εν λόγω μελέτη αφορά την μεγιστοποίηση της αεροδυναμικής απόδοσης και την μείωση της ροπής πρόνευσης. Η προκύπτουσα βέλτιστη γεωμετρία αναλύεται με μεγαλύτερης πιστότητας αεροδυναμικά μοντέλα σε όλο το επιχειρησιακό εύρος του UAV. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα χαρακτηριστικά ευστάθειας και ελέγχου. Τα πηδάλια εγκάρσιου ελέγχου διαστασιολογούνται, τέλος, υπό την χρήση κριτηρίων εγκάρσιας ισορροπίας.

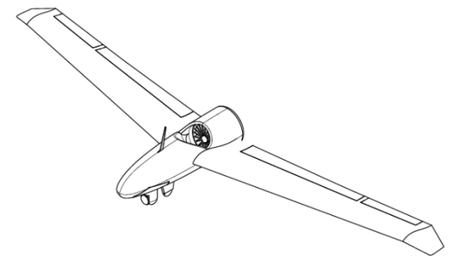


ΣΧΗΜΑ 1. Φιλοσοφία αεροδυναμικού βέλτιστου σχεδιασμού.

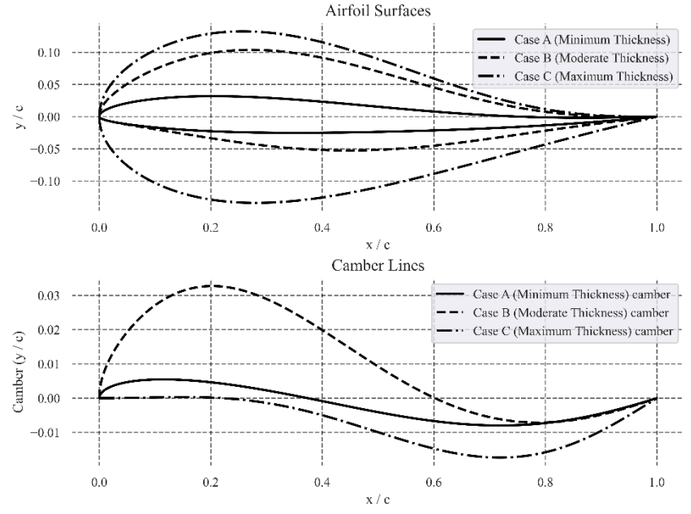


ΣΧΗΜΑ 2. Εξέλιξη CV-RMSE σφαλμάτων κατά την εκπαίδευση του μεταμοντέλου.





ΣΧΗΜΑ 3. Σχηματική αναπαράσταση του υπό μελέτη UAV μαζί με τους αεροδυναμικούς συντελεστές για το επιχειρησιακό εύρος.



ΣΧΗΜΑ 4. Παραμετρική μοντελοποίηση αεροτομής πτέρυγας με την μέθοδο CST.