



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πανεπιστημιούπολη Άλσος Αιγάλεω Αγ. Σπυρίδωνα 28, 122 43 ΑΙΓΑΛΕΩ, τηλ.: 210 5385854, fax: 210 5911442, email: geo@uniwa.gr

Πληροφορίες: Ν. Ρουφάνη

ΘΕΜΑ: Στοιχεία Θεόδωρου Χίνη,
Υποψήφιου Διδάκτορος

ΠΡΟΣ: -Για ανάρτηση

ΣΧΕΤ.:

ΚΟΙΝ.:

ΟΝΟΜΑ Υποψ. Διδάκτορος: Χίνης Θεόδωρος

ΟΝΟΜΑ Επιβλ. Καθηγητή: Γεώργιος Χλούπης, Επίκουρος Καθηγητής του τμήματος

ΤΙΤΛΟΣ Διδακτορικής Διατριβής: «Συμβολή στη μελέτη πρωτότυπων διατάξεων μέτρησης ατμοσφαιρικών μεγεθών για χρήση σε Συστήματα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών μεγάλης πτέρυγας»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ Διδακτορικής Διατριβής: Η μέτρηση μετεωρολογικών μεταβλητών καθώς και της σύστασης της ατμόσφαιρας αποτελούν μία σημαντική στρατηγική απεικόνισης των μεταβολών που επιφέρει η κλιματική αλλαγή. Ειδικότερα για την κατώτερη τροπόσφαιρα (<1.5χλμ) η ανάγκη υψηλής ποιότητας μετρήσεων είναι αυξημένη λόγω της απαίτησης για αυξημένη χωρική και χρονική ανάλυση. Κλασσικά μετεωρολογικά μεγέθη (θερμοκρασία, υγρασία, πίεση, ένταση & διεύθυνση ανέμου) συζευγμένα με μεγέθη όπως πυκνότητα μικροσωματιδίων και λοιπών ρύπων, ένταση ηλιακής ακτινοβολίας, ένταση ηλεκτρικού πεδίου, πυκνότητα ιόντων, ύπαρξη και ποσότητα συγκεκριμένων αερίων συνδυάζονται δίνοντας τη δυνατότητα δημιουργίας μοντέλων προβλέψεων, μελέτης των υποκείμενων φυσικών διεργασιών αλλά και εκτίμησης των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και μέτρων προσαρμογής και μετριασμού της.

Καθίσταται λοιπόν αναπόφευκτη η ανάγκη παροχής δεδομένων και σε πραγματικό χρόνο, που αφορούν παράγοντες της κλιματικής αλλαγής. Εκτός των αναμενόμενων σταθμών εδάφους είναι απαραίτητη και η χρήση εναέριων συστημάτων μέτρησης. Έχει γίνει αρκετή έρευνα [1] επάνω σε αυτό το αντικείμενο, με χρήση διαφόρων λύσεων [2 -4], οι οποίες χωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες: τις πλατφόρμες ελεύθερης ανύψωσης (π.χ. ραδιοβολίδες) και τις μη επανδρωμένες, ελεγχόμενες πλατφόρμες. Τα τελευταία χρόνια η χρήση των Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών (ΣΜηΕΑ) παρουσιάζει αλματώδη αύξηση με ιδιαίτερη έμφαση στις πλατφόρμες τύπου copter (quad-, hecta-, octa-) τα οποία όμως έχουν τα εξής μειονεκτήματα :

- Περιορισμένη διάρκεια πτήσης
- μειωμένη απόδοση σε σαρώσεις οριζόντιας διαστρωμάτωσης
- Περιορισμένο ύψος
- Ακατάλληλα για μετρήσεις ηλεκτρικών παραμέτρων λόγω ηλεκτρομαγνητικού θορύβου από τους κινητήρες.
- Μειωμένη ικανότητα φορτίου

Ως εναλλακτική προσέγγιση, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν απαιτήσεις μετρήσεων οριζόντιας διαστροφώσεως έχει προταθεί η χρήση ΣΜηΕΑ τύπου μονοκινητήριου αεροπλάνου. Τα οφέλη αυτού του τύπου οχήματος έρχονται να καλύψουν τα μειονεκτήματα οποιασδήποτε πλατφόρμας τύπου copter (υψηλή διάρκεια πτήσης, καταλληλότητα για μετρήσεις οριζόντιων κατανομών, δυνατότητα για ύψη έως 4km χωρίς μετατροπές, μικρό ηλεκτρομαγνητικό αποτύπωμα και αυξημένη δυνατότητα μεταφοράς φορτίου) με κόστος μικρότερο από (αν υφίσταται) αντιστοίχων δυνατοτήτων πλατφόρμας copter. Το βασικό μειονέκτημα των ΣΜηΕΑ τύπου αεροπλάνου για ατμοσφαιρικές μετρήσεις έγκειται στο γεγονός της ανάγκης ύπαρξης έμπειρου χειριστή και μηχανικού εδάφους για την αεροδυναμικά ορθή εφαρμογή οποιουδήποτε αισθητήρα επί του πλαισίου του οχήματος.

Η προτεινόμενη διατριβή στοχεύει στην παραγωγή νέας γνώσης στις κάτωθι θεματικές περιοχές:

- ✓ *Αξιολόγησή της καταλληλότητας αισθητήρων (εμπορικών & μη) για μετρήσεις ατμοσφαιρικών μεταβλητών με χρήση ΣΜηΕΑ τύπου αεροπλάνου. Θα εγκατασταθούν διάφοροι αισθητήρες σε συνδυασμό και κατά μόνας και θα αξιολογηθεί η ορθότητα και ποιότητα των μετρήσεων για διάφορες κλιματολογικές συνθήκες και περιοχές μελέτης*
- ✓ *Δημιουργία πρωτοκόλλων ορθής εγκατάστασης και χρήσης. Για τους αισθητήρες που θα προκριθούν από το προηγούμενο στάδιο, θα σχεδιαστούν και υλοποιηθούν πρωτότυπα πρωτόκολλα εγκατάστασης και ρυθμίσεων προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη απόδοση*
- ✓ *Δημιουργία πρωτοκόλλων πτήσης με έμφαση στις πτήσεις μακράς περιόδου. Θα δημιουργηθεί το υλικολογισμικό που θα επιτρέψει στο ανωτέρω ΣΜηΕΑ την πραγματοποίηση πτήσεων πέραν της οπτικής επαφής με άμεσο έλεγχο, πέραν της οπτικής επαφής έλεγχο αυτόματου πιλότου, πέραν της οπτικής επαφής με σημεία διαδρομής, αυξημένου ύψους (ανω των 4km) και υψηλής διάρκειας (ανω των 90min)*

ΜΕΛΗ Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής:

- Γεώργιος Χλούπης, Επίκουρος Καθηγητής του τμήματος και ΕΚ της ΔΔ -ΠΑΔΑ
- Λάζαρος Γραμματικόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής του τμήματος -ΠΑΔΑ
- Οδυσσέας Τσακιρίδης, Επίκουρος Καθηγητής του τμήματος Ηλεκτρολόγων Ηλεκτρονικών Μηχανικών-ΠΑΔΑ

NAME OF PhD CANDIDATES: Theodore Chinis

SUPERVISOR's NAME: George Hloupis, Professor, University of West Attica: Dean of the Surveying and Geo-informatics Engineering Department

TITLE OF DOCTORAL THESIS: Contribution to study of prototype devices for measuring atmospheric parameters oriented for use in large wing Unmanned Aircrafts .

SUMMARY OF DOCTORAL THESIS: The measurement of meteorological variables as well as the composition of the atmosphere is an important strategy for depicting the changes brought about by climate change. In particular for the lower troposphere (<1.5km) the need for high quality measurements is increased due to the requirement for increased spatial and temporal analysis. Classic meteorological variables (temperature, humidity, pressure, intensity & wind direction) coupled with quantities such as micro-particle density and other pollutants, solar radiation intensity, electric field strength, ion density probability, existence and quantity of specific gases lead to the revelation of the underlying natural processes but also the assessment of the environmental, economic and social effects of climate change and measures for its adaptation and mitigation.

The need to provide real-time data on climate change studies is therefore inevitable. In addition to the expected ground stations, the use of aerial measurement systems is also required. There has been a lot of research [1] on this subject, using various solutions [2 -4], which are divided into two main groups: free ascent platforms (eg radiosondes) and unmanned, controlled platforms. In recent years, the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) has increased dramatically, with particular emphasis on copter-type platforms (quad-, hecta-, octa-) which, however, have the following disadvantages:

- Limited flight duration reduced performance in horizontal layering scans
- Limited height
- Not suitable for measurements of electrical parameters due to electromagnetic noise from engines.
- Reduced load capacity

As an alternative approach, especially when there are requirements for horizontal stratification measurements, the use of UAV type single-engine aircraft has been proposed. The benefits of this type of vehicle come to cover the disadvantages of any copter type platform (high flight duration, suitable for horizontal distribution measurements, possibility for heights up to 4km without modifications, small electromagnetic footprint and increased load transfer capacity) at a lower cost corresponding copter platform capabilities. The main disadvantage of UAV type aircraft for atmospheric measurements lies in the fact that there is a need for an experienced operator and mechanical ground for the aerodynamically correct application of any sensor on the frame of the vehicle.

The proposed dissertation aims to produce new knowledge in the following thematic areas:

- Evaluation of the suitability of sensors (commercial or not) for measurements of atmospheric variables using SMEEA aircraft type. Various sensors will be installed in combination and alone and the accuracy and quality of the measurements for various climatic conditions and study areas will be evaluated.
- Creating protocols for proper installation and use. For the sensors that will be selected from the previous stage, original installation and adjustment protocols will be designed and implemented in order to achieve the optimal performance.
- Create flight protocols with an emphasis on long-haul flights. The logistics will be created that will allow the above SMEA to make flights beyond the visual contact with direct control, beyond the visual contact automatic pilot control, beyond the visual contact with route points, increased height (above 4km) and high duration (above 90min)

PhD ADVISORY COMMITTEE:

- **Supervisor:** George Hloupis, Professor, [University of West Attica](#)
- **Member:** Lazaros Grammatikopoulos, Professor, [University of West Attica](#)
- **Member:** Odysseus Tsakiridis, Professor, [University of West Attica](#)

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ



ΑΝΔΡΕΑΣ ΤΣΑΤΣΑΡΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ