# บทคัดย่อ

ปัญหาการก่อความไม่สงบในเขตสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะเหตุที่เกิดจากการใช้วัตถุระเบิด ทางหน่วยงานราชการจึงมีมาตรการการป้องกันและการตรวจหาวัตถุระเบิดก่อนที่จะเกิดการระเบิดจริงเพื่อลดความสูญเสียของเจ้าหน้าที่และประชาชนในพื้นที่ ในปัจจุบันได้มีการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆเพื่อใช้ในการตรวจจับวัตถุระเบิดในพื้นที่แต่ยังมีประสิทธิภาพไม่สูงมากนัก งานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการตรวจจับวัตถุระเบิดด้วยเทคนิค Neutron Activation Analysis (NAA) ซึ่งมีความแม่นยำสูงมาก นอกจากนี้เพื่อเพิ่มความคล่องตัวให้กับการตรวจพื้นที่ต้องสงสัยจึงได้มีแนวคิดที่จะติดตั้งระบบตรวจจับระเบิดที่เสนอนี้ไว้กับบนอากาศยานไร้คนขับ โดยในระยะแรกของการวิจัยได้ทำการพัฒนาอากาศยานไร้คนขับที่มีขีดความสามารถในการยกน้ำหนักที่มากกว่า 20 กิโลกรัมขึ้นไปเนื่องจากระบบตรวจจับระเบิดที่วางแผนที่จะทำการติดตั้งไว้กับอากาศยานไร้คนขับมีน้ำหนักเกิน 20 กิโลกรัมเป็นต้นไป

ขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากออกแบบโครงสร้างอากาศยานไร้คนขับที่จะสามารถสร้างแรงยกเพื่อยกน้ำหนักได้มากกว่า 20 กิโลกรัมโดยยังไม่รวมน้ำหนักของอากาศยานและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งหลังจากพิจารณาคุณสมบัติและขนาดของมอเตอร์ที่เลือกใช้แล้ว ประเภทอากาศยานไร้คนขับที่มีความเหมาะสมได้แก่ อากาศยานแบบปีกหมุนจำนวน 6 ใบพัด (Hexarotor) ที่มีขนาด 1630 มิลลิเมตร โดยใช้ใบพัดขนาด 30 นิ้ว และใช้คาร์บอนไฟเบอร์เป็นวัสดุของโครงสร้างอากาศยานเพื่อให้มีน้ำหนักเบาและมีความทนทานต่อการใช้งาน อีกทั้งได้ทำการวิเคราะห์ความทนทานของโครงสร้างและค่าความปลอดภัย (Safety Factor) เมื่อทำการยกน้ำทั้งหมดที่ออกแบบไว้ก่อนจะทำการทดสอบบินจริง หลังจากนั้นได้อธิบายถึงการเลือกอุปกรณ์ที่จำเป็นในการควบคุมอากาศยาน ติดต่อสื่อสารและส่งข้อมูลแบบไร้สาย และระบบพลังงานทั้งหมด

สำหรับการทดสอบการบินนั้นมีการวางแผนที่จะทำการทดสอบทั้งแบบไม่มีการยกสัมภาระและมีสัมภาระที่น้ำหนักตั้งแต่ 2 – 20 กิโลกรัมรวมถึงทดสอบเวลาทั้งหมดที่สามารถทำการบินได้ จากการทดสอบบินจริงนั้นสามารถทดสอบได้สำเร็จเพียงกรณีที่ไม่มีการยกสัมภาระเนื่องจากหลังจากทำการบินขึ้นและบินไปที่ความสูงต่างๆได้ระยะหนึ่ง ระบบสื่อสารวิทยุเกิดการขัดข้องจริงทำให้อากาศยานตกได้รับความเสียหายและไม่สามารถทำการทดสอบในกรณีที่เหลือต่อไปได้ อีกทั้งด้วยจำนวนงบประมาณและเวลาที่มีจำกัดจึงไม่มารถทำการซ่อมแซมเพื่อทำการทดสอบต่อไปได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยโครงการนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบในการสร้างอากาศยานไร้คนขับแบบ 6 ใบพัดที่ต้องการขีดความสามารถในการยกน้ำหนักมากกว่า 20 กิโลกรัมได้ โดยควรมีการตรวจสอบพื้นที่ทดสอบก่อนการทดสอบจริงว่ามีการรบกวนของสัญญาณคลื่นวิทยุที่ใช้ในการควบคุมอากาศยานอยู่หรือไม่เพื่อลดความเสี่ยงในการทดสอบและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับระบบอากาศยานไร้คนขับ

## Abstract

The terrorism issue of the three provinces in the southern of Thailand is more severe, especially from the explosion in the area. The government is trying to find the prevention solution and explosive detection in order to reduce the risk of the danger to the people and the officials in the area. Currently, there are some detection equipment used for the issues, but the efficiency of the detection is still low. Therefore, this work proposes the explosive detection called Neutron Activation Analysis (NAA), which has high accuracy in the detection. Moreover, for the mobility and flexibility of the implementation the field, we will install the proposed detection system to the unmanned aerial vehicle (UAV). In the first phase of this work, we are working on the development of the UAV that can handle the 20 kg payload because the proposed detection system is about 20 kg.

After considering the required amount of payload (20 kg), the chosen UAV is hexarotor with the frame of 1630 mm in diameter and 30 inch propeller. The chosen frame and propeller are made of carbon fiber due to their durability. Furthermore, we have analyzed the tolerance of the structure and the safety factor in case of carrying the full load. This procedure of the design and testing also include the selection of the equipment to control the UAV, to communicate remotely, and to energize the whole system.

The flying tests are planned to carry the load from 2 to 20 kg as well as recording the total flying time of each test. In the actual test, the only successful flying test is with no payload. During the flying test with 2 kg payload, there is a problem of the radio communication that uses to control the UAV, which causes the UAV to crash and not be able to continue the testing. Moreover, with the limited budget and time, we cannot fix the UAV to resume the testing. However, this work demonstrates that the design of the UAV system can be used as a prototype of the development of the hexarotor with the 20 kg payload.