การพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัย ทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับรองรับ ภัยคุกคามรูปแบบใหม่

โดย

นาวาอากาศเอก ยุทธนา สุรเชษฐพงษ์
เสนาธิการ สำนักงานผู้บังคับทหารอากาศดอนเมือง
กองทัพอากาศ

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๐
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๐ - ๒๕๖๑

บทคัดย่อ

เรื่อง **การพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับรองรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่**

ลักษณะวิชา **การทหาร**

ผู้วิจัย **น.อ.ยุทธนา สุรเชษฐพงษ์ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๐**

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับรองรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษาระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ ศึกษาภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ (Drones) รวมทั้งศึกษาวิเคราะห์แนวทางในการป้องกันภัยทางอากาศเพื่อรองรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ ตลอดจนดำเนินการเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ โดยมีขอบเขตในการศึกษาวิจัยเฉพาะกรณีของภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ รวมทั้งจะทำการศึกษาวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศ สำหรับภัยทางอากาศที่เกิดจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรนให้กับกองทัพอากาศเท่านั้น สำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยจะศึกษาวิเคราะห์ระบบวิธีการและขั้นตอนในการป้องกันภัยทางอากาศและทำการเปรียบเทียบกับหน่วยเกี่ยวข้องที่มีอยู่หรือดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งจะศึกษาวิเคราะห์ภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับที่มีใช้หรือปรากฏอยู่ในประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ ตลอดจนการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยทางอากาศ โดยมีผลการศึกษาวิจัยพบว่า การปฏิบัติภารกิจระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. ในปัจจุบันซึ่งมีขอบเขตเฉพาะภัยคุกคามที่เป็นขนาดเล็กแบบ Micro และ Min ยังพบด้วยว่าอากาศยานไร้คนขับมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี สมรรถนะ และขีดความสามารถไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนวความคิดในการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบและยุทธวิธีในการป้องกัน ซึ่งควรจะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้สามารถตามทันเทคโนโลยีและรองรับต่อภัยคุกคามได้ตลอดเวลา รวมทั้งจะต้องเตรียมการด้านการปรับโครงสร้างหน่วยเพื่อรองรับภารกิจทั้งหน่วยปฏิบัติ (Shooter) และหน่วยในส่วนการบัญชาการและควบคุมการปฏิบัติ (C2) การถ่ายทอดเทคโนโลยี การใช้งาน และการซ่อมบำรุงก็เป็นสิ่งที่จะต้องเตรียมการรองรับด้วย เช่นกัน การบูรณาการในการปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยเกี่ยวข้องก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันได้เป็นอย่างดี และที่สำคัญการวิจัยและพัฒนาก็ควรที่จะต้องทำควบคู่ไปกับการจัดซื้อจัดหายุทโธปกรณ์ ทั้งนี้ก็เพื่อการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายเรา เป็นการนำไปสู่การพึ่งพาตนเองในอนาคต ตลอดจนเป็นการปรับลดภาระทางด้านงบประมาณที่จะใช้ในการจัดหาระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับมาจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพงมาก

ABSTRACT

Title **Developing to increase Air Defense System efficiency of the Royal Thai Air Force for the Protection of new threat; the Unmanned Aerial Vehicles (UAV) or Drones**

Field **Military**

Name **Gp.Capt. Yutthana Surachettapong Course NDC Class 60**

The research about developing to increases air defense system efficiency of the Royal Thai Air Force for the protection of new threats. The researcher has objectives to study the air defense system of RTAF. And also study new threats those are unmanned aerial vehicles (UAVs) or drones. Include study and analyze the ways to protect the threats. And further, to recommend for developing the efficiency of RTAF air defense system only from unmanned aerial vehicles (UAVs) or drones. This research is qualitative research that will study and analyze system, concepts and methods of air defense compare with the other units in Thailand and other countries. Additionally, interview the knowledgeable people for some recommendations. The research result found that the Royal Thai Air Force for the protection of new threats (UAVs or drones) now just scope for mini & micro only. They are developed technology, capability and ability very fast. The researcher proposes to improve the types and tactics for the protection. In addition to adjusts the unit structure to accept mission operations cover shooter units command & control units. Include technology transfer, equipment using and maintenance. And also to integrates with other concern units. The other thing that also very importance is researching and developing have to be done in the parallel ways. That will transfer the knowledge and technology to the RTAF personnel. SO RTAF will stand on one's own and cut down the budget to buy the expensive weapon systems and equipment to anti UAVs or drones.

คำนำ

ตามแนวทางที่กำหนดในยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๐ – ๒๕๗๙) ซึ่งเน้นการสานต่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เสริมเพิ่มขีดความสามารถกำลังทางอากาศให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการป้องกันภัยคุกคามรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งภัยคุกคามในรูปแบบใหม่ที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ภัยที่เกิดจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน ดังนั้น การเตรียมกำลังและการใช้กำลังสำหรับภารกิจในการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ ซึ่งเป็นภารกิจที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งของกองทัพอากาศในการรักษาความปลอดภัยป้องกันที่ตั้งหน่วยและป้องกันราชอาณาจักรตามบทบาทหน้าที่และภารกิจที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์แห่งชาติด้านความมั่นคง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยทางอากาศให้สามารถรองรับยุทธศาสตร์ ทอ. ๒๐ ปี โดยเฉพาะภัยคุกคามที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างเหมาะสมต่อไป

น.อ.
(ยุทธนา สุรเชษฐพงษ์)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๐
ผู้วิจัย

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		**ก**
Abstract		**ข**
คำนำ		**ค**
สารบัญ		**ง**
สารบัญตาราง		**ฉ**
สารบัญแผนภาพ		**ช**
บทที่ ๑	**บทนำ**	**๑**
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๑
	ขอบเขตของการวิจัย	๒
	วิธีดำเนินการวิจัย	๒
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๒
บทที่ ๒	**แนวความคิดและทฤษฎีในการป้องกันภัยทางอากาศ**	**๓**
	แนวคิดการป้องกันภัยทางอากาศ	๓
	ทฤษฎีการป้องกันภัยทางอากาศ	๔
	ภัยทางอากาศที่เกิดจากอากาศยานไร้คนขับ (Drones)	๖
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๒๔
	แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิ	๒๔
	กรอบแนวคิดของการวิจัย	๒๕
	สรุป	๒๖
บทที่ ๓	**วิเคราะห์การป้องกันภัยทางอากาศ**	**๒๗**
	ระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ	๒๗
	รูปแบบและวิธีการในการป้องกันภัยทางอากาศ	๓๒
	การปฏิบัติการข่าวสารในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ	๓๗
	ปัญหาในการป้องกันภัยทางอากาศปัจจุบัน	๔๒
	สรุป	๔๓
บทที่ ๔	**การพัฒนาระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ**	**๔๕**
	เปรียบเทียบรูปแบบในการป้องกันภัยทางอากาศ	๔๕
	เปรียบเทียบวิธีการในการป้องกันภัยทางอากาศ	๔๖
	การวิเคราะห์ระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ	๔๘
	สรุป	๕๐

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ ๕	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	**๕๒**
	สรุป	๕๒
	ข้อเสนอแนะ	๕๒
บรรณานุกรม		**๕๖**
ประวัติย่อผู้วิจัย		**๕๗**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

๒ - ๑ การแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับ กระทรวงกลาโหมสหรัฐ ฯ ๗

๒ - ๒ วิธีการค้นหา ติดตาม และการพิสูจน์ทราบอากาศยานไร้คนขับ ๑๒

๒ - ๓ การเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแต่ละประเภท ๑๘

๒ - ๔ ตารางตกลงใจในการเลือกใช้ระบบตรวจจับอากาศยานไร้คนขับ ๑๙

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

๒ - ๑	คุณลักษณะของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก	๘
๒ - ๒	องค์ประกอบระบบอากาศยานไร้คนขับ	๑๐
๒ - ๓	การต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Counter UAV)	๑๑
๒ - ๔	การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยเรดาร์	๑๔
๒ - ๕	กล้องตรวจจับด้วยระบบกล้อง (Camera System)	๑๕
๒ - ๖	ระบบตรวจจับคลื่นวิทยุ (RF Sensor)	๑๖
๒ - ๗	การตรวจจับด้วยเสียง (Acoustic Sensors)	๑๖
๒ - ๘	การตรวจจับแบบการมองเห็นและการได้ยิน (Visual and Audible)	๑๗
๒ - ๙	การต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบเชิงลึก	๒๐
๓ - ๑	Multi - Directional Unit (MDU) / Red Sky II	๒๗
๓ - ๒	Multi-Directional Unit (MDU) แบบรอบทิศและแบบระบุทิศ	๒๙
๓ - ๓	รัศมีการตรวจจับและสกัดกั้นของ MDU	๒๙
๓ - ๔	ตัวอย่างการวางกำลังของ MDU	๓๐
๓ - ๕	ND-BU001	๓๑
๓ - ๖	รัศมีการตรวจจับและสกัดกั้นของ ND-BU001	๓๒
๓ - ๗	หน่วยต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ Sensor, C2 และ Shooter	๓๔
๓ - ๘	ผังการควบคุมบังคับบัญชาการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ	๓๕
๓ - ๙	รูปแนวความคิดในการวางกำลัง Multi-Directional Unit (MDU) / Red Sky II และ ND-BU001	๓๖
๓ - ๑๐	รูปแนวความคิดในการวางกำลัง Multi-Directional Unit (MDU) / Red Sky II และ ND-BU001 แบบเฉพาะพิเศษ	๓๗

บทที่ ๑
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภัยคุกคามทางอากาศนอกจากที่เป็นภัยจากเครื่องบินรบซึ่งเป็นอากาศยานที่มีนักบินหรือคนขับอยู่บนเครื่องแล้ว ในปัจจุบันภัยคุกคามทางอากาศรูปแบบใหม่ ๆ อาทิเช่น ภัยจากเครื่องบินที่ควบคุมจากการขับที่อยู่ห่างไกลออกไป ซึ่งหมายถึงอากาศยานหรือเครื่องบินที่ไม่มีคนขับอยู่บนเครื่อง หรือที่เรียกกันว่า “โดรน (Drones)” นั่นเอง

โดรน (Drones) สามารถปฏิบัติภารกิจได้ทั้งการติดกล้องสำหรับการตรวจการสอดแนมหาข่าว หรือเฝ้าติดตามเป้าหมายด้วยการไปยังหน่วยควบคุมหรือหน่วยรับสัญญาณทางภาคพื้น หรือการติดตั้งอาวุธสำหรับการโจมตี ซึ่งทั้งการตรวจการณ์และการโจมตีด้วยโดรนที่มีประสิทธิภาพสูงนั้น นอกจากจะเกิดผลในด้านความแม่นยำสูงแล้ว ยังไม่มีความเสี่ยงใด ๆ กับการที่จะต้องสูญเสียนักบินหรือคนขับอีกด้วย

โดรน (Drones) ในแต่ละแบบจะแตกต่างกันในเรื่องขนาดของเครื่อง สมรรถนะ และรัศมีหรือระยะในการบิน โดยที่การควบคุมการบินของโดรนอาจควบคุมด้วยคนหรือควบคุมด้วยการตั้งโปรแกรมการบินอัตโนมัติก็ได้

ปัจจุบันกองทัพอากาศในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลกได้ตระหนักถึงภัยทางอากาศจากโดรน (Drones) โดยจะเห็นว่ามีการจัดหาโดรนทางทหารเข้าประจำการในกองทัพไม่ต่ำกว่า ๙๐ ประเทศ และมีจำนวนถึง ๑๑ ประเทศ ที่สามารถติดอาวุธโจมตีได้

ดังนั้น ประเทศไทยโดยกองทัพอากาศซึ่งเป็นหน่วยหลักในการป้องกันภัยทางอากาศควรที่จะต้องตระหนักในอันตรายของภัยคุกคามรูปแบบใหม่ และจะต้องเร่งศึกษาและพัฒนาให้สามารถป้องกันภัยดังกล่าวได้ทันกับสถานการณ์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยระบบการป้องกันภัยทางอากาศ ภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ และเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. ศึกษาระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

๒. ศึกษาภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ

๓. ศึกษาวิเคราะห์แนวทางในการป้องกันภัยทางอากาศเพื่อรองรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ

๔. เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะทำการศึกษาเฉพาะกรณีของภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ (Drones) รวมทั้งจะทำการศึกษาวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศสำหรับภัยทางอากาศที่เกิดจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน (Drones) ให้กับกองทัพอากาศเท่านั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยจะศึกษาวิเคราะห์ระบบวิธีการและขั้นตอนในการป้องกันภัยทางอากาศเปรียบเทียบกับหน่วยเกี่ยวข้องที่มีอยู่หรือดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งจะศึกษาวิเคราะห์ภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับที่มีใช้หรือปรากฏอยู่ในประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ ตลอดจนการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยทางอากาศต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ทำให้ได้ทราบระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

๒. ทำให้ได้ทราบเกี่ยวกับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ (Drones)

๓. ทำให้ได้ทราบแนวทางหรือวิธีการในการป้องกันภัยทางอากาศ เพื่อรองรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ (Drones)

๔. ทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

บทที่ ๒
แนวความคิดและทฤษฎีในการป้องกันภัยทางอากาศ

แนวคิดการป้องกันภัยทางอากาศ

การปฏิบัติการป้องกันภัยทางอากาศที่เป็นอยู่ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงในพันธกิจของการป้องกันซึ่งมีอยู่ด้วยกัน ๔ ประการ คือ การค้นหา การพิสูจน์ฝ่าย การสกัดกั้น และการทำลาย เพียงแต่การปฏิบัติต่าง ๆ จะมีแนวทางและความยุ่งยากมากยิ่งขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการพัฒนาอากาศยานสมัยใหม่ที่หลากหลายทั้งในด้านรูปแบบของอากาศยาน สมรรถนะ ความเร็ว ความสูง และขีดความสามารถของอาวุธหรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานประจำอากาศยาน ตลอดจนยุทธวิธีที่ใช้ในการปฏิบัติการ โดยแนวคิดในการป้องกันภัยทางอากาศตามพันธกิจที่หน่วยรับผิดชอบต้องปฏิบัติตามลำดับ คือ

๑. การค้นหา

เป็นพันธกิจประการแรกที่จะต้องปฏิบัติโดยการค้นหาเป้าหมายในอากาศตั้งแต่ระยะไกลด้วยเครื่องมือค้นหาเป้าหมายที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ เรดาร์ชนิดต่าง ๆ แต่เรดาร์ก็มีข้อจำกัดบางประการ เช่น ไม่สามารถตรวจค้นอากาศยานที่บินต่ำหรือลัดเลาะตามภูมิประเทศ หรืออากาศยานที่บินสูงมาก ๆ ได้ และบางทีปรากฏการณ์ตามธรรมชาติของบรรยากาศอาจทำให้ไม่สามารถตรวจค้นอากาศยานได้ จึงอาจจำเป็นต้องค้นหาเป้าหมายด้วยวิธีอื่น ๆ

๒. การพิสูจน์ฝ่าย

เมื่อตรวจพบเป้าหมายจะต้องทำการพิสูจน์ฝ่ายทันที การพิสูจน์ฝ่ายเป็นเรื่องสำคัญยิ่งของหน่วยป้องกันภัยทางอากาศ และมีความจำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์ในการพิสูจน์ฝ่ายเพื่อป้องกันมิให้ทำการยิงต่ออากาศยานฝ่ายเดียวกัน วิธีการที่ใช้ในการพิสูจน์ฝ่ายมีหลายวิธี ได้แก่ แผนการบิน วิธีบินที่กำหนดไว้ล่วงหน้า วิทยุ การพิสูจน์ฝ่ายด้วยสายตา และวิธีพิสูจน์ฝ่ายด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

๓. การสกัดกั้น

หลังจากที่ได้รับแจ้งถึงการเข้ามาของอากาศยานข้าศึกผ่านทางระบบการป้องกันภัยทางอากาศ และได้รับคำสั่งให้เข้าทำการสกัดกั้นเครื่องบินข้าศึกแล้ว บ.ขับไล่สกัดกั้นที่เตรียมพร้อมอยู่ก็จะเข้าทำการสกัดกั้นและทำลายอากาศยานข้าศึกทันที ในส่วนของอาวุธต่อสู้อากาศยานก็จะเตรียมการยิงเมื่อเป้าหมาย บ.ข้าศึกหลุดรอดจาก บ.ขับไล่สกัดกั้น เข้ามายังจุดหรือตำบลที่รับผิดชอบในการป้องกันต่อไป

๔. การทำลาย

การทำลายด้วย บ.ขับไล่สกัดกั้น ผลคาดคะเนในการสังหารย่อมขึ้นอยู่กับยุทธวิธีในการบิน สมรรถนะของเครื่องบิน และระบบอาวุธที่ติดตั้งใช้งานกับเครื่องบิน ส่วนในด้านของการทำลายด้วยอาวุธต่อสู้อากาศยานภาคพื้น โดยเฉพาะ ปตอ. ที่ไม่ใช่ระบบอัตโนมัติ ซึ่งมีการคาดคะเน

หวังผลในการสังหารที่ค่อนข้างต่ำก็จะต้องทำการยิงให้ลูกกระสุนถูกส่วนสำคัญของอากาศยานจึงจะสามารถทำลายอากาศยานได้ แต่สำหรับ ปตอ.ระบบอัตโนมัติ จะอาศัยปริมาตรการยิงจำนวนมากอย่างต่อเนื่องไปยังเป้าหมาย อันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสังหารหรือทำลายให้สูงขึ้น ในส่วนของจรวดต่อสู้อากาศยานนั้นจะเห็นว่าในปัจจุบันมีเทคโนโลยีและการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนมีสมรรถนะ ความแม่นยำ และอำนาจการทำลายสูงขึ้นเป็นอันมาก สำหรับอาวุธต่อสู้อากาศยานทุกประเภทที่มีหัวรบขนาดใหญ่ หรือมีอำนาจและความรุนแรงในการระเบิดทำลายล้างสูง ตลอดจนการทำให้หัวรบสามารถที่จะเคลื่อนที่หรือถูกขับเคลื่อนให้ไประเบิดใกล้ ๆ กับเป้าหมายหรือกระทบถูกเป้าหมายโดยตรงได้ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำลายเป้าหมายได้มากด้วย

แนวคิดในการจัดกำลังทางอากาศเพื่อป้องกันภัยทางอากาศ

๑. การจัดกำลังทางอากาศสำหรับการป้องกันประเทศ

การจัดหน่วยกำลังทางอากาศสำหรับการป้องกันประเทศ จะจัดในลักษณะเป็นหน่วยบินเฉพาะกิจบรรจุลงในแผนป้องกันประเทศของกองทัพอากาศปัจจุบัน (แผนเฉลิมอากาศ) เพื่อทำการป้องกันทางอากาศ และการปฏิบัติการทางอากาศทางยุทธวิธีสนับสนุนการรบให้กับกำลังภาคพื้นดิน ตามแผนป้องกันประเทศในแต่ละด้านของกองทัพไทยปัจจุบันเช่นเดียวกัน (แผนนเรศวร แผนกษัตริย์ศึก และแผนศรีวิชัย) (สมควร รักดี, ๒๕๕๘ : ๒๑)

๒. การจัดกำลังทางอากาศสำหรับการรักษาความมั่นคงภายใน

การจัดหน่วยกำลังทางอากาศสำหรับการรักษาความมั่นคงภายใน จัดในลักษณะเป็นหน่วยบินเฉพาะกิจ ประกอบด้วยอากาศยานประเภทต่าง ๆ โดยที่กองบินและฝูงบินอิสระปฏิบัติราชการสนามจะทำหน้าที่ปกครองบังคับบัญชาทางธุรการ และให้การสนับสนุนในด้านการส่งกำลังบำรุงแก่หน่วยบินที่อยู่ในความรับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้หน่วยบินอยู่ในสภาพที่จะพร้อมรบได้ตลอดเวลา (สมควร รักดี, ๒๕๕๘ : ๒๑)

ทฤษฎีการป้องกันภัยทางอากาศ

๑. วิธีการป้องกันภัยทางอากาศ จำแนกออกได้เป็น ๒ วิธี คือ

๑.๑ การป้องกันภัยทางอากาศเชิงรุก (Active Air Defense)

เป็นการกระทำโดยตรงในการปฏิบัติการทางอากาศเพื่อทำลายหรือลดประสิทธิผลการโจมตีทางอากาศของข้าศึกด้วยการใช้ บ.โจมตีหรือขับไล่สกัดกั้น ระบบอาวุธต่อสู้อากาศยานหรืออาวุธอื่น ๆ รวมทั้งการต่อต้านทางอิเล็กทรอนิกส์

๑.๒ การป้องกันภัยทางอากาศเชิงรับ (Passive Air Defense)

เป็นวิธีการทั้งปวงที่มิใช่การ ปภอ.เชิงรุก นำมาใช้เพื่อลดอันตรายจากการโจมตีทางอากาศของข้าศึกให้น้อยที่สุด ได้แก่ การกำบัง การซ่อนพราง การพราง การกระจายกำลัง และการสร้างที่หลบภัย เป็นต้น การ ปภอ.เชิงรับนี้หากนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลดความต้องการใช้กำลังป้องกันภัยทางอากาศลง และเพิ่มอัตราความอยู่รอดของบุคคล หน่วยทหาร และทรัพยากรของชาติให้สูงขึ้น

๒. แบบของการป้องกันภัยทางอากาศ แบบของการป้องกันภัยทางอากาศมี ๒ แบบ ได้แก่

๒.๑ การป้องกันเป็นพื้นที่

มีลักษณะเป็นการป้องกันที่ได้ออกแบบไว้สำหรับป้องกันเป็นพื้นที่บริเวณกว้างขวาง โดยไม่มีการกำหนดลำดับความเร่งด่วนในการป้องกันภัยทางอากาศให้กับที่ตั้งใดที่ตั้งหนึ่งโดยเฉพาะ บ.ขับไล่สกัดกั้นมีความรับผิดชอบหลักในการ ปภอ.เป็นพื้นที่ทั้งนี้เนื่องจาก บ.ขับไล่สกัดกั้นมีความอ่อนตัว ความแม่นยำ มีอำนาจการทำลาย ความรวดเร็ว และมีขีดความสามารถในการเคลื่อนที่ระยะไกล รวมทั้งยังสามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้อีก

๒.๒ การป้องกันเป็นจุดหรือตำบล

มีลักษณะเป็นการป้องกันในบริเวณพื้นที่ขนาดเล็ก ตามปกติใช้ป้องกันหน่วยสำคัญต่าง ๆ ของหน่วยกำลังรบหรือที่ตั้งสำคัญต่าง ๆ ในพื้นที่ส่วนหลัง การป้องกันแบบนี้จะต้องกำหนดลำดับความเร่งด่วนในการป้องกันภัยทางอากาศให้กับที่ตั้งต่าง ๆ ที่อยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ก็ได้ อาวุธต่อสู้อากาศยานต่าง ๆ ซึ่งป้องกันต่อที่ตั้งที่เป็นจุดหรือตำบล อาจมีรัศมีการป้องกันภัยทางอากาศครอบคลุมพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่กว้างขวางมาก แต่การป้องกันนั้นก็มิใช่เป็นการป้องกันเป็นพื้นที่ ทั้งนี้ก็เพราะว่าเป็นการป้องกันที่ตั้งโดยเฉพาะแต่ละแห่งตามลำดับความเร่งด่วนในการป้องกันภัยทางอากาศนั่นเอง

๓. หน่วยหลักในการป้องกันภัยทางอากาศ หน่วยหลักในการป้องกันภัยทางอากาศประกอบด้วย ๓ หน่วยหลัก คือ

๓.๑ หน่วยควบคุมและแจ้งเตือนภัย มีหน้าที่ในการป้องกันภัยทางอากาศที่สำคัญ ๕ ประการ คือ

๓.๑.๑ เฝ้าตรวจและรักษาไว้ซึ่งการตรวจการณ์ทางอากาศต่อจากอากาศยานทั้งหมดที่บินอยู่ในพื้นที่รับผิดชอบ

๓.๑.๒ พิสูจน์ฝ่ายอากาศยานที่ตรวจพบว่าเป็นฝ่ายเดียวกันหรือข้าศึกหรือไม่ทราบฝ่าย

๓.๑.๓ ควบคุมการปฏิบัติการของอากาศยานฝ่ายเดียวกันทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบ

๓.๑.๔ แจ้งเตือนการโจมตีทางอากาศให้แก่ระบบแจ้งเตือนภัยทางอากาศทั้งฝ่ายทหารและพลเรือน

๓.๑.๕ แสดงสถานภาพทางยุทธการเกี่ยวกับการป้องกันภัยทางอากาศด้วยความถูกต้องแน่นอน และทันเวลา

๓.๒ หน่วยบินขับไล่สกัดกั้น

หน่วยบินขับไล่สกัดกั้นจะต้องปฏิบัติการได้ทุกสภาพอากาศ ติดปืนกลอากาศและอาวุธนำวิถีอากาศสู่อากาศ หน่วยบินขับไล่สกัดกั้นจะกระจายอยู่ตามสนามบินต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามที่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้าจะขึ้นสู่อากาศตามคำสั่งวิ่งขึ้นเร่งด่วน เพื่อสกัดกั้นตามกำหนดเวลา บางสถานการณ์อาจจำเป็นต้องมีเครื่องบินขับไล่สกัดกั้นอีกจำนวนหนึ่งเตรียมพร้อมอยู่ในอากาศ โดยทำการบินรักษาเขตหรือรักษาพื้นที่

๓.๓ หน่วยอาวุธต่อสู้อากาศยานภาคพื้นดิน

ประกอบด้วยปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานและอาวุธนำวิถีหรือจรวดต่อสู้อากาศยาน รับผิดชอบการป้องกันเป็นจุดหรือเฉพาะตำบล กรณีที่ข้าศึกสามารถทะลุทะลวงผ่านแนวป้องกันของเครื่องบินสกัดกั้นเข้ามาได้ การปฏิบัติของหน่วยอาวุธต่อสู้อากาศยาน จะต้องมีการประสานอย่างใกล้ชิดกับหน่วยควบคุมและแจ้งเตือนภัยทางอากาศทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติและขจัดความเสียหายอันเนื่องมาจากความสับสนหรือเข้าใจผิดอันอาจทำให้เกิดการยิงอากาศยานฝ่ายเดียวกัน

ภัยทางอากาศที่เกิดจากอากาศยานไร้คนขับ (Drones)

ปัจจุบันภัยคุกคามรูปแบบอื่น (Non - Traditional Threats) เช่น การก่อการร้ายสากล อาชญากรรมข้ามชาติ การก่อความไม่สงบในพื้นที่ต่าง ๆ เป็นต้น มีแนวโน้มทวีความรุนแรง และเกิดสถานการณ์สูงกว่าภัยคุกคามแบบดั้งเดิม อากาศยานไร้คนขับได้ถูกนำมาดัดแปลงให้นำมาใช้เป็นเครื่องมือ เครื่องมือหนึ่งในการก่อการร้าย โดยเฉพาะอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก ซึ่งพกพาได้สะดวกและสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดอีกทั้งยังสามารถดัดแปลงได้ง่าย ทำให้มีโอกาสที่กลุ่มผู้ก่อการร้ายจะนำเครื่องมือชนิดนี้มาใช้ก่อเหตุ ซึ่งจะส่งผลกระทบที่รุ่นแรงหากสามารถนำมาสร้างความเสียหายต่อจุดสำคัญต่าง ๆ ที่อยู่ในพื้นที่หวงห้ามทางทหาร นอกจากนี้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กยังนิยมนำมาใช้ในการสอดแนม การลักลอบถ่ายภาพเพื่อการรวบรวมข้อมูลข่าวสารของฝ่ายตรงข้าม ซึ่งหากพื้นที่หวงห้ามของฝ่ายเราถูกเผยแพร่ออกไปอาจทำให้เกิดผลเสียอย่างร้ายแรง

เทคโนโลยีด้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวางทั้งด้านการทหาร ด้านพลเรือน และเชิงพาณิชย์ มีการประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น การหาภาพข่าวทางอากาศ การสำรวจทรัพยากร การเข้าสำรวจพื้นที่เสี่ยงหรือประสบภัยพิบัติ และเป็นอาวุธทำลายที่อันตราย เป็นต้น อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กสามารถติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับได้หลายลักษณะ เช่น กล้อง EO/IR, ELINT/COMMINT และ RADAR เป็นต้น จึงทำให้การตรวจจับและค้นหาทำได้ยาก

นอกจากนี้ประชาชนทั่วไปยังมีความสนใจในการเล่นอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กเป็นงานอดิเรกจำนวนมาก ทำให้ยากต่อการควบคุมอีกทั้งประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่ทราบถึงกฎหมายข้อบังคับในการใช้งานห้วงอากาศและเขตห้ามบินต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำการบินสากล ทำให้พบเห็นการละเลยกฎหมายอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งการกระทำนี้อาจก่อให้เกิดผลเสียร้ายแรงได้จึงจำเป็นต้องมีการป้องกันที่เข้มงวด

ด้วยคุณลักษณะที่โดดเด่นของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กและการนำมาใช้งานในหลายรูปแบบ จึงเป็นภัยคุกคามต่อเขตห้วงห้ามของหน่วยงานด้านความมั่นคงและพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อชาติบ้านเมือง

ข้อมูลทั่วไปของอากาศยานไร้คนขับ

๑. ประเภทของอากาศยานไร้คนขับ

ปัจจุบันการแบ่งกลุ่มระบบอากาศยานไร้คนขับสามารถแบ่งได้หลากหลาย ตามวัตถุประสงค์การแบ่งกลุ่มของแต่ละหน่วยงาน เช่น การแบ่งตามสมรรถนะ ขนาด น้ำหนัก เพดานบิน พิสัยบิน หรือตามอุปกรณ์ที่ติดตั้ง โดยแบ่งประเภทตามแนวทางสากลและจำแนกประเภทตามระบบอากาศยานไร้คนขับของ ทอ.ในปัจจุบัน ดังนี้

๑.๑ การแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับ กระทรวงกลาโหมสหรัฐ ฯ

ตารางที่ ๒ – ๑ การแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับ กระทรวงกลาโหมสหรัฐ ฯ

ประเภท	ขนาด	น้ำหนักวิ่งขึ้นสูงสุด (ปอนด์)	เพดานบินปกติในการปฏิบัติการ (ฟุต)	ความเร็ว (knots)
Group 1	เล็ก	๐ – ๒๐	น้อยกว่า ๑,๒๐๐ AGL*	น้อยกว่า ๑๐๐
Group 2	กลาง	๒๑ – ๕๕	น้อยกว่า ๓,๕๐๐	น้อยกว่า ๒๕๐
Group 3	ใหญ่	น้อยกว่า ๑,๓๒๐	น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ MSL**	น้อยกว่า ๒๕๐
Group 4	ใหญ่มาก	มากกว่า ๑,๓๒๐	น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ MSL	ทุก ๆ ความเร็ว
Group 5	ใหญ่ที่สุด	มากกว่า ๑,๓๒๐	มากกว่า ๑๘,๐๐๐	ทุก ๆ ความเร็ว
*AGL = Above Ground Level (ความสูงจากพื้นดิน) **MSL = Mean Sea Level (ความสูงจากระดับน้ำทะเล) Note: ถ้าหาก UAV นั้น ๆ มีคุณลักษณะตรงกับประเภทใด ๆ ในขั้นที่สูงที่สุด ให้จัดอยู่ในประเภทนั้น ๆ				

ที่มา : แผนงานกองทัพสหรัฐ ฯ สำหรับระบบอากาศยานไร้คนขับ, ออนไลน์, ๒๕๕๓

๑.๒ การแบ่งประเภทของ UAV ด้วยลักษณะการใช้งานออกเป็น ๖ ประเภท ประกอบไปด้วย

๑.๒.๑ ประเภทเป้าทดสอบและเป้าลวง เป็น UAV ที่ใช้เป็นเป้าหมายในการทดสอบยิงระบบอาวุธต่าง ๆ หรือใช้เป็นเป้าลวงกับข้าศึก

๑.๒.๒ ประเภทลาดตระเวน เป็น UAV ที่ใช้การภารกิจ ISR สนับสนุนการรบ

๑.๒.๓ ประเภททำการรบ เป็น UAV ที่มีขีดความสามารถในการใช้อาวุธต่อเป้าหมายต่าง ๆ เพื่อรองรับภารกิจที่มีความเสี่ยงสูง

๑.๒.๔ ประเภทส่งกำลังบำรุง ใช้ในการลำเลียงขนส่งสิ่งของ

๑.๒.๕ ประเภทงานวิจัย ใช้ในการพัฒนาและวิจัยเทคโนโลยีทาง UAV

๑.๒.๖ ประเภทการใช้งานทางพลเรือน ประกอบด้วยหลายประเภท เช่น ใช้ทางการเกษตร การถ่ายภาพทางอากาศ และการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

๑.๓ การแบ่งกลุ่มระบบอากาศยานไร้คนขับตามลักษณะการปฏิบัติงานของ ทอ.

๑.๓.๑ ระบบอากาศยานไร้คนขับกลุ่มที่ ๑

๑.๓.๑.๑ ระบบมีความซับซ้อนเชิงเทคนิค และต้องการการขึ้นลงจากสนามบิน

๑.๓.๑.๒ มีความต้องการแผนและแนวทางการส่งกำลังบำรุงอย่างเป็นระบบ

๑.๓.๑.๓ มีขีดความสามารถการปฏิบัติการในระยะไกล

๑.๓.๑.๔ มีผลกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินในวงกว้างหากเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์

๑.๓.๒ ระบบอากาศยานไร้คนขับกลุ่มที่ ๒

๑.๓.๒.๑ ระบบมีความง่ายและความสะดวกในการใช้งานและซ่อมบำรุง เช่น ไม่จำเป็นต้องใช้สนามบินในการวิ่งขึ้น เป็นต้น

๑.๓.๒.๒ มีสมรรถนะและขีดความสามารถจำกัด ตลอดจนปฏิบัติการในระยะใกล้

๑.๓.๒.๓ มีผลกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินในวงจำกัดหากเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์

๒. คุณลักษณะของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก ๓ ประเภท (Mini Drone, Micro Drone และ Nano Drone) แบ่งตามคุณลักษณะของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก คือ น้ำหนักรวม (Pay Load), ความเร็ว (Speed), ระยะเวลาบิน (Endurance), ความสูง (Altitude) และรัศมีปฏิบัติการ (Radius) ได้ดังนี้

แผนภาพที่ ๒ – ๑ คุณลักษณะของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

Drone type	Payload (g)	Speed (km/h)	Endurance (min)	Altitude (m)	Operating Radius (km)
Mini	600 - 3000	30 - 100	15 - 90	2000 - 3000	< 15
Micro	50 - 600	< 50	< 30	< 600	< 2
Nano	< 50	< 20	< 10	< 300	< 0.1

ที่มา : แผนงานกองทัพสหรัฐ ฯ สำหรับระบบอากาศยานไร้คนขับ, ออนไลน์, ๒๕๕๓

๓. องค์ประกอบของระบบอากาศยานไร้คนขับ

อากาศยานไร้คนขับหรือ UAV (Unmanned Aerial Vehicle : UAV) เป็นอากาศยานที่ไม่มีนักบินประจำการอยู่บนเครื่อง เป็นอากาศยานที่ไร้คนขับหรือนักบินแต่สามารถควบคุมได้ อากาศยานไร้คนขับมีรูปร่าง ขนาด รูปแบบ และเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันออกไป ตามหลักแล้วอากาศยานไร้คนขับก็คือ โดรน (Drone) นั่นเอง เป็นอากาศยานที่ควบคุมจากระยะไกล ใช้การควบคุมอัตโนมัติซึ่งมีอยู่ ๒ ลักษณะ คือ การควบคุมอัตโนมัติจากระยะไกล และการควบคุมแบบอัตโนมัติโดย

ใช้ระบบการบินด้วยตนเองซึ่งต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีระบบที่ซับซ้อนแล้วมีการติดตั้งไว้ในอากาศยานและในส่วนของการตัดสินเส้นทางการบินนั้น แบ่งออกเป็น ๓ รูปแบบ คือ

๑. บังคับจากศูนย์ควบคุมระยะไกล

๒. มีการโปรแกรมไว้ให้บินไปตามเส้นทางที่กำหนด

๓. วินิจฉัยการเดินทางด้วยคอมพิวเตอร์บนอากาศยาน

การสร้างอากาศยานไร้คนขับหรือ UAV โดยทั่วไปจะคำนึงถึงคุณลักษณะหลัก ๕ ประการ คือ ระยะเวลาบิน ความเร็ว รัศมีปฏิบัติการ ความสูง และน้ำหนักรวม ดังนั้น ส่วนประกอบที่เมื่อพิจารณาโดยรวมทั้งระบบแล้วระบบอากาศยานไร้คนขับจะแยกได้ ๑๐ ส่วน คือ

๑. โครงเครื่องบิน (Airframe) โครงสร้างอาจมีรูปร่างต่างกัน ส่วนวัสดุที่ใช้ก็มีหลายแบบ เช่น โลหะ พลาสติกผสมคาร์บอน ไฟเบอร์ผสม และวัสดุดูดกลืนคลื่นเรดาร์ เป็นต้น

๒. ระบบขับเคลื่อนหรือเครื่องยนต์ (Propulsion System) ระบบขับเคลื่อนที่ใช้กับอากาศยานไร้คนขับมีหลายแบบ เช่น เครื่องยนต์ ๒ จังหวะ เครื่องยนต์ ๔ จังหวะ เครื่องยนต์โรตารีมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องยนต์จรวด และเครื่องยนต์เทอร์โบเจ็ต เป็นต้น

๓. ระบบควบคุม (Control System) การทำงานของอากาศยานไร้คนขับจะเป็นแบบการบังคับแบบใช้วิทยุจากพื้นดิน หรือการใช้โปรแกรมควบคุมการบินด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถควบคุมได้โดยนักบินขณะบิน

๔. ระบบการส่งและกลับคืน (Launch and Recovery System) การส่งอากาศยานไร้คนขับหรือ UAV ขึ้นไป ทำได้หลายวิธี เช่น การยิงจากเครื่องส่ง (Launch) การวิ่งขึ้นจากทางวิ่งหรือการปล่อยจากอากาศยานขนาดใหญ่ และการกลับคืนฐานที่ตั้งก็สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การจับด้วยตาข่าย การใช้ร่มชูชีพ การใช้พาราฟอยล์ และการบังคับลงบนรันเวย์ด้วยวิทยุบังคับ

๕. ระบบนำร่องและนำวิถี (Navigation and Guidance System) เป็นส่วนที่สำคัญของอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบันระบบนำร่องและนำวิถีส่วนใหญ่จะใช้จีพีเอส (GPS) เป็นตัวช่วย โดยปกติแล้วอากาศยานไร้คนขับหรือ UAV จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานที่มีด้านระบบนำร่องและนำวิถีโดยเฉพาะแยกออกมาจากระบบควบคุมอัตโนมัติ

๖. ระบบควบคุมและสนับสนุนภาคพื้น (Ground Control Station) ระบบควบคุมและสนับสนุนภาคพื้นของอากาศยานไร้คนขับทำงานคล้าย ๆ กับระบบควบคุมภาคพื้นของอากาศยานทั่วไป โดยมีหน้าที่ตรวจสอบการทำงานและตรวจข้อมูลต่าง ๆ ที่ส่งมาจากอากาศยานไร้คนขับ นอกจากนั้นยังสามารถสั่งตัวตรวจวัดต่าง ๆ ทำงานตามที่เราต้องการ โดยส่งข้อมูลผ่านข่ายรับ - ส่งข้อมูลไร้สาย

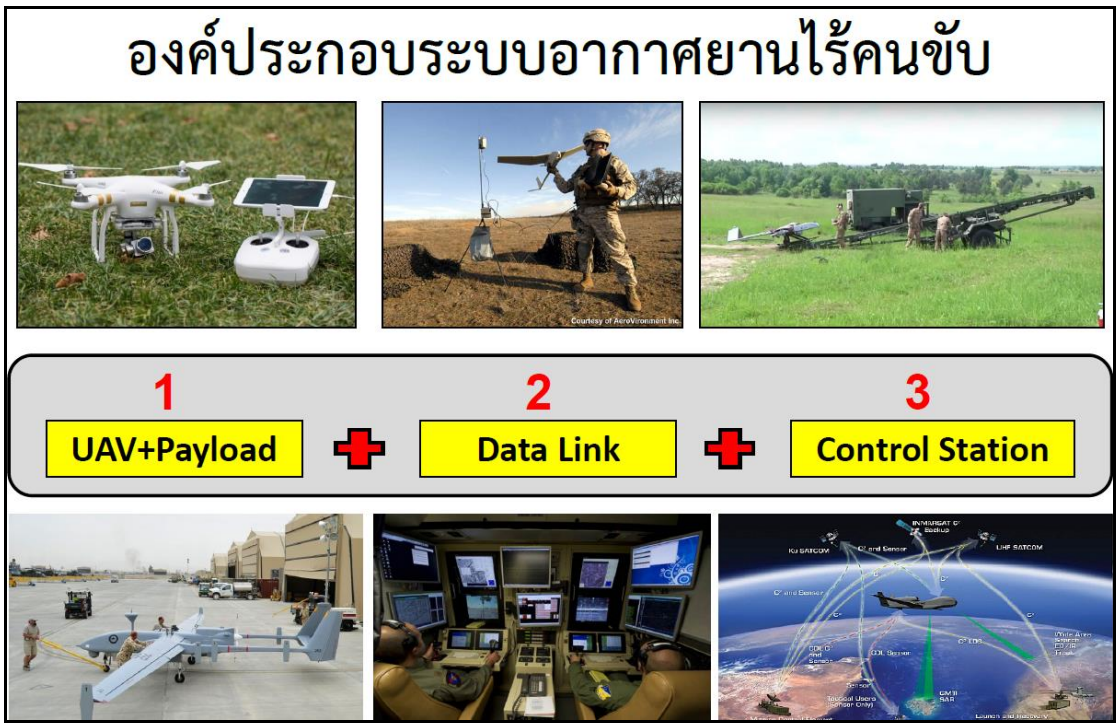
๗. สัมภาระที่บรรทุกได้ (Payload) ปกติอากาศยานไร้คนขับที่ทำหน้าที่สำรวจหรือตรวจการณ์จะนำ อุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ ขึ้นไป เช่น กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องอินฟราเรด กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหวและเรดาร์ แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอากาศยานไร้คนขับหรือ UAV ที่ทำหน้าที่ในการสอดแนมและโจมตีอาจมีการติดตั้งจรวดหรือระเบิดขนาดต่าง ๆ ตามภารกิจ

๘. ระบบการเชื่อมต่อและเก็บข้อมูล (Data Link and Storage System) ระบบเชื่อมต่อระหว่างอากาศยานไร้คนขับกับระบบควบคุมและสนับสนุนภาคพื้นดิน ใช้หลายย่านความถี่ เช่น ย่านความถี่สูง (HF) ย่านความถี่สูงมาก (VHF) และย่านไมโครเวฟ เป็นต้น หากระบบเหล่านี้ขัดข้องจะส่งต่อไปยังข่ายอื่น ๆ เช่น ดาวเทียม เป็นต้น แล้วกลับมายังสถานีภาคพื้น

๙. ระบบป้องกันตนเอง (Self – Protection System) เช่น การใช้วัสดุที่สามารถดูดกลืนคลื่นเรดาร์แบบเครื่องบินขับไล่ที่มีคุณสมบัติตรวจจับได้ยาก เป็นต้น

๑๐. กำลังพล (Operating Personnel) ในปัจจุบันผู้ที่ทำงานในระบบอากาศยานไร้คนขับจะต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์สูง และได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดีเกี่ยวกับการบังคับอากาศยานไร้คนขับ

แผนภาพที่ ๒ - ๒ องค์ประกอบระบบอากาศยานไร้คนขับ

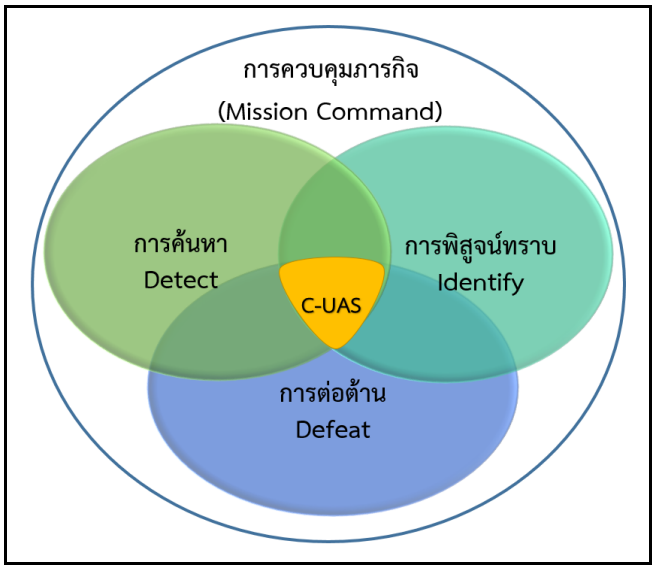


ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

การต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กโดยทั่วไป

การต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Counter UAV) หรือการต่อต้านโดรน (Anti-Drone) คือ การกระทำใด ๆ เพื่อมิให้อากาศยานไร้คนขับหรือโดรนที่ไม่พึงประสงค์สามารถทำการบินในพื้นที่กำหนดได้ และอนุญาตให้โดรนฝ่ายเราทำการบินได้โดยไม่เสียภารกิจ รวมถึงการติดตามคนบังคับโดรนมาลงโทษตามกฎหมาย ซึ่งการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับสามารถแบ่งการปฏิบัติเป็น ๔ ขั้นตอน (ตามแผนภาพที่ ๒ - ๓)

แผนภาพที่ ๒ – ๓ การต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Counter UAV)



ที่มา : US Army Counter - Unmanned Aircraft System (C-UAS) Strategy Extract, ออนไลน์, ๒๕๖๐

๑. การควบคุมภารกิจ (Mission Command) ประกอบด้วย ๓ ขั้นตอน ดังนี้

๑.๑ การจัดการและการควบคุมห้วงอากาศเพื่อสนับสนุนและควบคุมอากาศยานและอากาศยานไร้คนขับ รวมทั้งจัดการอำนาจหน้าที่ในการควบคุมห้วงอากาศ การใช้กำลัง และการพิสูจน์ทราบเป้าหมายซึ่งเป็นอากาศยานทุกประเภท

๑.๒ การกำหนดกฎใช้กำลังและการจัดการความเสี่ยง การมีกฎการใช้กำลังที่เหมาะสมกับสถานการณ์จะช่วยให้สามารถจัดการกับภัยคุกคามได้อย่างทันท่วงที ในขณะเดียวกันจะช่วยลดโอกาสการโจมตีฝ่ายเดียวกัน

๑.๓ ภาพสถานการณ์ทางอากาศยุทธวิธีและการแจ้งเตือนล่วงหน้า โดยผู้บังคับบัญชาต้องการทราบการแจ้งเตือนล่วงหน้าของอากาศยานไร้คนขับ และสามารถส่งต่อไปยังหน่วยยุทธวิธีที่ต้องการใช้งานได้ทันท่วงที

๒. การค้นหา (Detect)

ด้วยขนาด ส่วนประกอบ และลักษณะการบินของอากาศยานไร้คนขับเป็นสิ่งที่ยากต่อการค้นหา ติดตาม และการพิสูจน์ทราบเทียบเท่ากับอากาศยานโดยทั่วไป วิธีการที่จะช่วยสามารถค้นหาแบ่งออกเป็น ๖ วิธี (ตามแผนภาพที่ ๒ - ๑) ดังนี้

ตารางที่ ๒ – ๒ วิธีการค้นหา ติดตาม และการพิสูจน์ทราบอากาศยานไร้คนขับ

วิธีการ	ประโยชน์	ข้อจำกัด
การดักจับด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (RF Detection)	- ระยะไกล - สามารถบอกพิกัด ผู้บังคับอากาศยานไร้คนขับ และอากาศยานไร้คนขับ - เหมาะสำหรับการรบกวนสัญญาณและการต่อต้าน	- ต้องการสัญญาณความถี่วิทยุ
เรดาร์ (Radar)	- สามารถตรวจจับอากาศยานไร้คนขับนอกเหนือสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุระยะไกล	- ยากต่อการตรวจจับอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำ - ปัญหาในการจำแนกต่อวัตถุขนาดเล็กที่ใกล้เคียงกับอากาศยานไร้คนขับ
ตรวจจับด้วยเสียง (Acoustic)	- สามารถตรวจจับอากาศยานไร้คนขับนอกเหนือสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ	- ระยะตรวจจับที่จำกัด - เสียงรบกวนจากบริเวณที่มีเสียงดัง
อินฟราเรด (Infrared)	- สามารถตรวจจับอากาศยานไร้คนขับนอกเหนือสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ	- อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กส่วนใหญ่แผ่ความร้อนน้อย - ระยะที่จำกัด
มองเห็นด้วยคน	- สามารถตรวจจับอากาศยานไร้คนขับนอกเหนือสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ - พิสูจน์ทราบได้ว่าเป็น นก หรืออากาศยานไร้คนขับในระยะที่มองเห็น	- คนต้องเฝ้าตรวจท้องฟ้าอย่างต่อเนื่อง - ข้อจำกัดในการมองเห็นของคน - ไม่สามารถมองได้ในเวลากลางคืนหรือในห้วงที่มีทัศนวิสัยต่ำ
มองเห็นด้วยอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติ	- สามารถตรวจจับอากาศยานไร้คนขับนอกเหนือสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ	- ขั้นตอนวิธีที่ซับซ้อนอาจจะทำให้การตรวจจับผิดพลาด - ระยะที่จำกัด

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

๒.๑ เรดาร์ (Radar) ในการปฏิบัติภารกิจจำเป็นต้องเข้าถึงข้อมูลเรดาร์ที่มีคุณภาพสูง เพื่อแจ้งผู้บัญชาการละสนับสนุนการดำเนินงานต่อภารกิจการต่อต้านระบบอากาศยานไร้คนขับ C - UAS

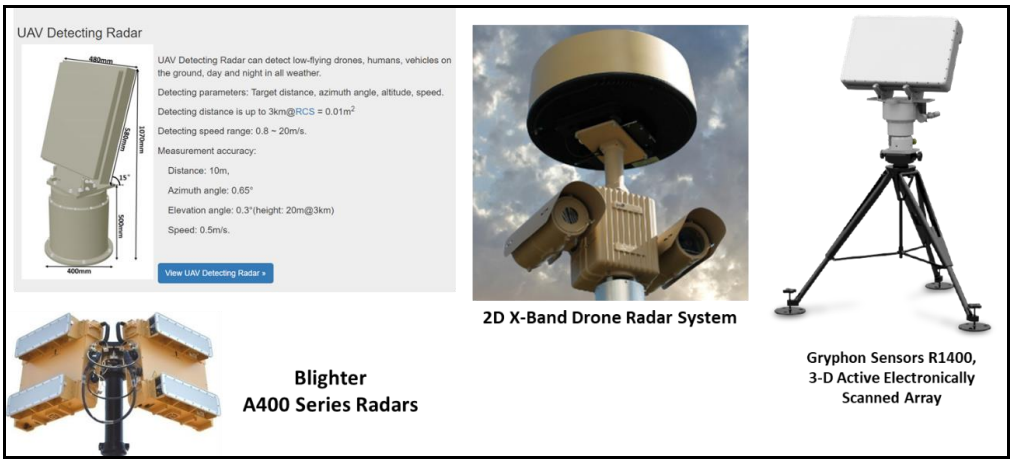
เรดาร์ (RADAR) สามารถตรวจจับโดรนที่บินในแนวสายตา (Line of Sight : LOS) ข้อมูลที่ได้จากโดรนเกิดจากการสะท้อนกลับของพลังงานของสัญญาณเรดาร์ ได้แก่ ระยะ ทิศ ความสูง ความเร็วของโดรน แต่ไม่สามารถระบุฝ่ายหรือภัยคุกคามได้ หากต้องการให้สามารถระบุแบบจะต้องเพิ่มฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ระบบมีความซับซ้อนและราคาที่สูงมาก ผู้ผลิตจึงใช้เป็นระบบตรวจจับเท่านั้นและส่งข้อมูลหรือชี้เป้าให้กับระบบระบุฝ่าย

การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยเรดาร์นั้น เป็นอีกวิธีที่ใช้กันอย่างหลากหลายและสามารถตรวจจับได้ตั้งแต่อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ทั้งเพดานบินสูง และเพดานบินต่ำ โดยไม่จำกัดว่าจะใช้อุปกรณ์ควบคุมอากาศยานประเภทใด ทั้งนี้ความสามารถของการค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยเรดาร์จะขึ้นกับประเภทของเรดาร์ที่ใช้ โดยกระบวนการในการค้นหาและตรวจจับ จะเป็นกระบวนการทำงานของเรดาร์ทั่วไปตั้งแต่ระบบประมวลผลสัญญาณ ระบบตรวจจับในสภาวะที่มีสัญญาณรบกวน ระบบประมวลผลการสะท้อนกลับสัญญาณที่ไม่พึงประสงค์ ระบบประมวลผล Clutter ระบบการวิเคราะห์เป้าหมายด้วยกระบวนการวิเคราะห์ภาคตัดขวางของเป้าหมาย (Radar Cross Section : RCS) แล้วเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลที่มีอยู่ รวมไปถึงระบบติดตามเป้าหมาย (Tracking) ทั้งนี้ จุดเด่นของการค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยเรดาร์ คือการค้นหาและตรวจจับวัตถุต้องสงสัยที่จะเป็นภัยคุกคาม เพื่อดำเนินการตอบโต้ไปยังวัตถุต้องสงสัย ซึ่งเรดาร์แต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันดังนี้

Frequency Modulated Continuous Wave (FMCW) ติดตั้งกับสายอากาศแบบพาราโบลา (Parabolic Antenna) มีคุณสมบัติในการตรวจจับเป้าหมายที่เคลื่อนที่ในอากาศ ณ ความสูงคงที่ได้อย่างต่อเนื่อง มีราคาต้นทุนการผลิตต่ำ ใช้พลังงานในระบบค่อนข้างมากเนื่องจากต้องส่งคลื่นอยู่ตลอดเวลา มีอัตราความเร็วปรับค่าเป้าหมายต่ำ (Low Update Rate) เนื่องจากต้องมีระบบทางกลเพื่อช่วยในการหมุน นิยมใช้กับระบบค้นหาและตรวจจับอากาศยานเพดานบินต่ำ

Pulse Radar ติดตั้งกับสายอากาศแถวลำดับแบบจัดเฟส (Phase Array Antennas) มีคุณสมบัติในการตรวจจับเป้าหมายที่เคลื่อนที่ในอากาศแบบส่งสัญญาณออกเป็นจังหวะตามความถี่ในการส่งที่กำหนดรวมถึงกำหนดทิศทางของลำสัญญาณได้ จึงใช้พลังงานในระบบที่ไม่มากนัก มีราคาต้นทุนการผลิตปานกลางหากเป็น Passive Phase Array Antennas นิยมใช้กับระบบค้นหาและตรวจจับอากาศยานทุกประเภทและต้นทุนสูงหากเป็น Active Phase Array Antennas นิยมใช้กับระบบค้นหาและตรวจจับอากาศยานหรือจรวดที่มีความเร็วสูง

แผนภาพที่ ๒ – ๔ การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยเรดาร์



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

กล้องตรวจจับแบบ Electro - optic and infrared (EO/IR) มีความสามารถในการค้นหา ตรวจจับและติดตามอากาศยานไร้คนขับทุกประเภท โดยนำภาพจากกล้องมาวิเคราะห์และพิสูจน์ทราบ

๒.๒ ระบบกล้อง (Camera System) สามารถตรวจจับโดรนที่บินในอากาศแนวสายตา (LOS) ได้ระยะใกล้ ประมาณ ๕๐๐ เมตร (กล้องบางรุ่นสามารถไปได้ไกลถึง ๓.๕ กิโลเมตร แต่มุมมองจะแคบมาก ประมาณ ๑ - ๒ องศา) มุมมองในการค้นหาจำกัด (ยิ่งไกล ยิ่งแคบ) หากเลือกใช้เป็นระบบตรวจจับต้องใช้กล้องจำนวนมาก เพื่อให้คลอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดผู้ผลิตระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับจึงนิยมใช้ในการระบุฝ่ายโดยใช้เรดาร์ในการชี้ตำแหน่งของโดรน

การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยกล้องจับความเคลื่อนไหว และเมื่อมีการเคลื่อนไหวในจุดที่กล้องเฝ้าสังเกตการณ์อยู่นั้น จะมีกระบวนการ Image Processing เพื่อเปรียบเทียบอัตลักษณ์รวมถึงความคล้ายคลึงของวัตถุเคลื่อนไหวในจุดที่เฝ้าสังเกตการณ์กับฐานข้อมูลภาพ ว่าเป็นวัตถุประเภทใด เช่น เมฆ นก ฝูงนก อากาศยาน รวมถึงอากาศยานไร้คนขับ เป็นต้น

การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน เช่น กล้องตรวจจับความร้อน จะมีกระบวนการ Image Processing เพื่อเปรียบเทียบอัตลักษณ์เช่นเดียวกับแบบ Image แต่จะเป็นการเปรียบเทียบอัตลักษณ์ของการแผ่รังสีความร้อนรวมถึงความคล้ายคลึงของวัตถุเคลื่อนไหวในจุดที่เฝ้าสังเกตการณ์กับฐานข้อมูลการแผ่รังสีความร้อน ว่าเป็นวัตถุประเภทใด เช่น เมฆ นก ฝูงนก อากาศยาน รวมถึงอากาศยานไร้คนขับ ทั้งนี้หากใช้กล้องตรวจจับความร้อนในการค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับนั้น มักจะมีฐานข้อมูลทั้ง ๒ ประเภทใช้ประกอบกันได้แก่ฐานข้อมูลภาพ และฐานข้อมูลการแผ่รังสีความร้อน

การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยกล้อง โดยใช้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการเป็นผู้ตรวจสอบและเฝ้าระวัง มักนิยมใช้ร่วมกับกระบวนการค้นหาและตรวจจับกระบวนการอื่น ๆ เมื่อตรวจพบวัตถุต้องสงสัยแต่ไม่สามารถระบุอัตลักษณ์หรือตัวตนได้ว่าเป็นวัตถุอะไร

การตรวจจับด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จะสามารถค้นหาและระบุตำแหน่งของแหล่งที่มา และต่อต้านระบบอากาศยานไร้คนขับของฝ่ายตรงข้าม

แผนภาพที่ ๒ – ๕ กล้องตรวจจับด้วยระบบกล้อง (Camera System)

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

๒.๓ ระบบตรวจจับคลื่นวิทยุ (RF Sensor) สามารถตรวจจับโดรนและคนบังคับได้ไกลถึง ๓,๕๐๐ เมตร โดยไม่จำเป็นต้องเห็นตัวโดรน ขอเพียงมีสัญญาณจากโดรนหรือรีโมทมายังเครื่องรับโดยตรง (Direct Path) หรือโดยอ้อม (Indirect Path or Multi - Path) ซึ่งข้อมูลของโดรนได้จากสัญญาณควบคุมที่รีโมทส่งไปยังโดรน สัญญาณบอกตำแหน่งที่โดรนส่งมายังรีโมท และสัญญาณภาพที่โดรนส่งมายังรีโมท ซึ่งค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณโดรน ได้แก่ ความถี่ที่ใช้โปรโตคอล MAC Address หมายเลขเครื่อง เพื่อใช้ในการระบุรุ่นของรีโมทหรือโดรน ตลอดจนฝ่ายของโดรน ระบบตรวจจับคลื่นวิทยุนิยมใช้งานแบบอัตโนมัติ กล่าวคือ ถ้าตรวจพบโดรนในพื้นที่ ไม่ว่าจะมาทิศทางใดในเขตหวงห้ามก็ผลักออกไป (Return Home : RTH) หรือบังคับลง (Force to Land : FTL) ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ใช้งาน

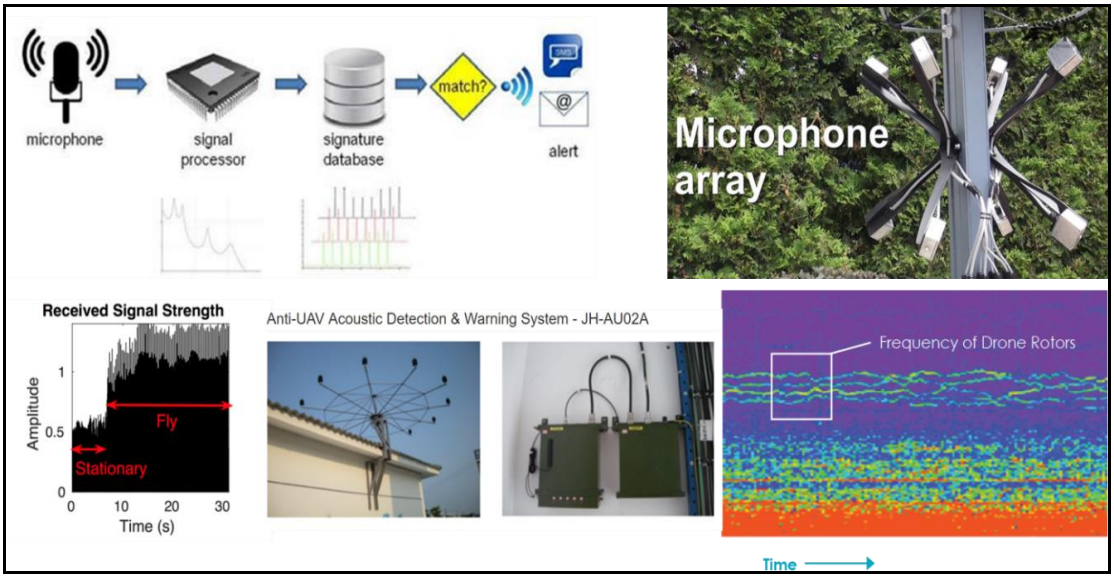
การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วย RF Passive Sensor นั้น จะใช้การต่อเชื่อมกับเครื่องรับความถี่วิทยุแบบความถี่กว้าง (Wide Band RF Passive Receiver) ที่รับคลื่นความถี่หลัก ๔ ย่านความถี่ประกอบด้วย ๙๐๐MHz ๑.๓ GHz ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz ไปต่อเชื่อมกับสายอากาศ ซึ่งอาจเป็นชนิด Omni หรือ Directional Antenna แล้วแต่การออกแบบ ทั้งนี้โดยทั่วไปหากเป็นอากาศยานไร้คนขับเชิงพาณิชย์จะนิยมใช้ย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz เป็นหลัก ซึ่งความถี่ที่ตรวจจับได้จากสายอากาศ จะนำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลความถี่ที่มีอยู่ว่าเป็นอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับหรือไม่ ทั้งนี้ จุดเด่นของการค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วย RF Passive Sensor นั้น เมื่อใช้เสาอากาศหลายต้น จะสามารถระบุทิศทางของอุปกรณ์ควบคุมได้ เนื่องจากเมื่ออากาศยานไร้คนขับติดต่อกับอุปกรณ์ควบคุม จะติดต่อสื่อสารกันผ่านเสาอากาศแบบ Omni ที่ติดตั้งกับอากาศยานไปยังอุปกรณ์ควบคุม หากใช้เสาอากาศหลายต้นในการตรวจสอบความเข้มของสัญญาณในจุดที่ต้องสงสัยได้ ก็จะสามารถหาทิศทางของผู้ควบคุมอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับได้เช่นกัน

แผนภาพที่ ๒ – ๖ ระบบตรวจจับคลื่นวิทยุ (RF Sensor)

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

๒.๔ การตรวจจับด้วยเสียง (Acoustic Sensors) สามารถปฏิบัติงานแบบเดี่ยวหรือร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับประเภทอื่น ๆ เพื่อให้ระบบมีความแข็งแกร่งและมีอัตราการเตือนภัยผิดพลาดต่ำ

แผนภาพที่ ๒ – ๗ การตรวจจับด้วยเสียง (Acoustic Sensors)



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

๒.๕ การมองเห็นและการได้ยิน (Visual and Audible)

การตรวจพบนี้จะถูกรวมเข้าภาพของการปฏิบัติการร่วมเพื่อการแจ้งเตือน การตัดสินตกลงใจของผู้บังคับบัญชา และการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับต่อไป

กำลังพลจะต้องได้รับการฝึกพิเศษเพื่อวิเคราะห์เสียงของอากาศยานไร้คนขับ วิธีการและเทคนิคการค้นหาอากาศยานไร้คนขับและดำรงการติดต่อสื่อสารต่อเป้าหมายเร่งด่วนรวมถึงระยะทาง ทิศทาง และชนิดของอากาศยานไร้คนขับนั้นต่อผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้นต่อไป

แผนภาพที่ ๒ – ๘ การตรวจจับแบบการมองเห็นและการได้ยิน (Visual and Audible)

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

เซ็นเซอร์ที่ใช้ในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับมีหลายแบบ แต่ละแบบมีข้อดีและข้อด้อยต่างกัน เซ็นเซอร์บางแบบสามารถทำการตรวจจับได้ดีกว่า บางแบบระบุฝ่ายได้ดีกว่า ดังนั้น เราต้องเลือกให้เหมาะสมสำหรับเซ็นเซอร์ที่นิยมใช้ในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ ได้แก่ ระบบตรวจจับเสียง (Acoustic System) สามารถตรวจจับโดรนได้ไกล ๑๐๐ เมตร (แนวตั้ง/แนวนอน) นิยมติดตั้งตามแนวรั้วเพื่อควบคุมพื้นที่ขนาดเล็ก หรือติดตั้งตามอาคารสูงเพื่อป้องกันความเป็นส่วนตัวของบุคคลในอาคาร แต่ไม่เหมาะที่ติดตั้งในที่มีเสียงรบกวนสูง เช่น ทางด่วน หรือแนวถนน เป็นต้น

การค้นหาและตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วยวิธีการตรวจสอบและเปรียบเทียบเสียงในรูปแบบของ Noise ที่มาจากอากาศยานเอง และเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเสียงซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของอากาศยานไร้คนขับนั้น ในปัจจุบันไม่เป็นที่นิยมนำมาใช้งาน เนื่องจากสถานที่แต่ละที่มีสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งในบางสถานที่อาจมีเสียงรบกวนมาก นอกจากนี้เสียงที่ออกมาจากอากาศยานเองอาจมีค่าไม่ตรงกับฐานข้อมูลเสียงเนื่องจากผ่านการดัดแปลงแก้ไขได้

ตารางที่ ๒ – ๓ การเปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแต่ละประเภท

ประเภท	ข้อดี	ข้อด้อย
RADAR	- ตรวจจับได้ไกล (๙ กม.) - ทำงานได้ตลอด ๒๔ ชม. - ทำงานได้ทุกสภาพอากาศ - ไม่ต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับโดรน	- ราคาสูง - ตรวจจับได้เฉพาะโดรนแนวสายตา (LOS)
RF sensing	- ตรวจจับได้ระยะกลาง (๓.๕ กม.) - ตรวจจับได้ทั้งโดรนและคนบังคับ Multipath	- ต้องมีการปรับปรุงข้อมูลของโดรนให้ทันสมัย
EO	- ระบุฝ่ายได้ไกล ๓ กม. (Zoom) - สามารถระบุประเภทของ payload ได้	- ตรวจจับได้ใกล้ (๕๐๐ ม.) - ทำงานได้ในช่วงกลางวัน - ฝนและหมอก ระยะตรวจจับลดลงมาก
IR	- ระบุฝ่ายได้ไกล ๓ กม. (Zoom) - สามารถระบุประเภทของ payload ได้ - ทำงานได้ในช่วงกลางวัน/กลางคืน	- ตรวจจับได้ใกล้ (๕๐๐ ม.) - ฝนและหมอก ระยะตรวจจับลดลง
Thermal	- ระบุฝ่ายได้ไกล ๓ กม. (Zoom) - ทำงานได้ในช่วงกลางวัน/กลางคืน - สามารถระบุประเภทของ payload ได้ - ทำงานได้ทุกสภาพอากาศ	- ตรวจจับได้ใกล้ (๕๐๐ ม.) - ฝนและหมอก ระยะตรวจจับลดลง
Acoustic	- ตรวจจับได้ระยะใกล้ (๑๐๐ ม.)	- ตรวจจับได้ระยะสั้น - ต้องมีการปรับปรุงข้อมูลของโดรนให้ทันสมัย

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

จากข้อดีและข้อด้อยของเซ็นเซอร์แต่ละแบบ เราจึงจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับฟังก์ชั่นที่ต้องการ เรดาร์และระบบตรวจจับคลื่นวิทยุจึงถูกเลือกใช้ในการตรวจจับโดรน ส่วนระบบกล้องและระบบตรวจจับเสียงจึงถูกเลือกใช้ในการระบุโมเดลของโดรน

ตารางที่ ๒ – ๔ ตารางตกลงใจในการเลือกใช้ระบบตรวจจับอากาศยานไร้คนขับ

ประเภท	การตรวจจับโดรน	คนบังคับโดรน	ระบุแบบ	Payload	หมายเหตุ
RADAR	ระยะไกล	-	ได้ ซับซ้อน	ได้ ซับซ้อน	
RF Sensing	ระยะกลาง	ระยะกลาง	ดี	-	
EO	ระยะใกล้	-	ดี	ดี	
IR	ระยะใกล้	-	ดี	ดี	
Thermal	ระยะใกล้	-	ดี	ดี	
Acoustic	ระยะใกล้	-	-	-	

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐, ออนไลน์, ๒๕๖๐

๓. การพิสูจน์ทราบ (Identify)

ขั้นตอนนี้จะคล้ายคลึงกับการพิสูจน์ฝ่ายและแยกแยะเป้าหมายทางอากาศ เทคโนโลยีปัจจุบันที่ใช้ในการพิสูจน์ฝ่ายถูกพัฒนาเป็นลักษณะไมโครชิปขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ทำงานเหมือนกับ IFF Transponder ที่ติดบนเครื่องบิน กรณีที่เป็นอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำของฝ่ายเรา ก็สามารถติดไมโครชิปบนอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำ เมื่ออุปกรณ์ค้นหาและตรวจจับส่งสัญญาณสอบถาม (Interrogation) และไม่มีสัญญาณตอบรับกลับมาจากอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำ ก็สามารถสันนิษฐานว่าเป็นอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำฝ่ายตรงข้าม

อีกเทคนิคในการพิสูจน์/แยกแยะ คือจะใช้อุปกรณ์กล้องส่องทางไกลแบบกลางวัน/กลางคืน EO/IR (Electro-Optical/Infrared) ผู้ปฏิบัติงานป้องกันและต่อต้านอากายานไร้คนขับเพดานบินต่ำ เป็นผู้แยกแยะว่าเป็นฝ่ายเราหรือฝ่ายตรงข้าม ในบางระบบฯ สามารถทำงานร่วมกับ Image Processing และฐานข้อมูลภาพอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำชนิดต่าง ๆ เพื่อพิสูจน์/แยกแยะ อากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำ แบบอัตโนมัติ ลดภาระงานของผู้ปฏิบัติ กำลังพลที่ตรวจพบเป้าหมายจะต้องทำการพิสูจน์ทราบว่าเป็นอากาศยานไร้คนขับฝ่ายเราหรือฝ่ายตรงข้าม

๓.๑ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ความสามารถในการตรวจจับและพิสูจน์ทราบเป้าหมาย จำเป็นต้องรวมระบบการตรวจจับทุกประเภทเพื่อประกอบในขั้นตอนการพิสูจน์ทราบเป้าหมายได้ถูกต้อง

๓.๒ ขั้นตอนการปฏิบัติ เป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ทราบเป้าหมาย พฤติกรรมที่สอดคล้องกับการควบคุมห้วงอากาศ จุดกำเนิด หรือคุณลักษณะอื่น ๆ

๓.๓ การมองเห็น (Visual) ในการวิเคราะห์ว่าเป็นอากาศฝ่ายตรงข้ามด้วยสายตาคือกุญแจสำคัญในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับฝ่ายตรงข้าม ทหารจะได้รับการฝึกให้สามารถพิสูจน์ทราบเป้าหมายได้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

๓.๔ การต่อต้าน (Defeat)

แนวทางการปฏิบัตินี้มีวัตถุประสงค์ที่ต้องการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบเชิงลึก “Defense - In - Depth” แบ่งออกเป็น ๓ ประเภท คือ

๓.๔.๑ Left of Launch เป็นวิธีการที่จะพยายามที่จะต่อต้านหรือทำลายระบบอากาศยานไร้คนขับฝ่ายตรงข้ามก่อนที่จะทำการปล่อยหรือทำการบิน

๓.๔.๑.๑ ป้องกันการแพร่กระจายด้วยการกำหนดขอบเขตหรือมีกฎหมายในการควบคุมการบินอากาศยานไร้คนขับให้อยู่ในขอบเขตที่จำกัดภายใต้องค์กรหรือหน่วยงานที่ทำการควบคุมจำนวนการใช้งานอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กแบบต่าง ๆ

๓.๔.๑.๒ โจมตีสิ่งอำนวยความสะดวก

๓.๔.๑.๓ การปฏิบัติการสงครามอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

๓.๔.๒ Standoff เพื่อต่อต้านและทำลายการปฏิบัติของอากาศยานไร้คนขับก่อนที่จะแสดงขีดความสามารถของระบบอากาศยานไร้คนขับ ในกรณีนี้เกี่ยวข้องการความสามารถของการปฏิบัติภารกิจระยะไกลทั้งเชิงรุกและเชิงรับเพื่อป้องกันการปฏิบัติในพื้นที่ในวงกว้างของระบบอากาศยานไร้คนขับฝ่ายตรงข้าม

๓.๔.๒.๑ โจมตีผู้ควบคุมและตู้ควบคุมภาคพื้นของอากาศยานไร้คนขับ

๓.๔.๒.๒ สงครามอิเล็กทรอนิกส์ (EW)

๓.๔.๒.๓ Integrated Air and Missile Defense (IAMD)

๓.๔.๒.๔ Counter - Reconnaissance

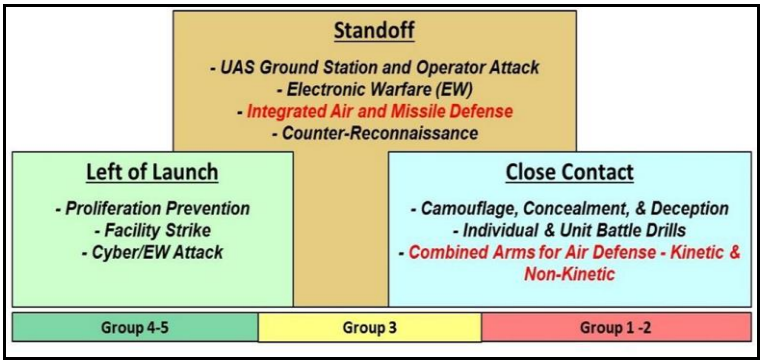
๓.๔.๓ Close Contact การต่อต้านขั้นสุดท้าย “Last Line of Defense” วิธีการนี้จะมุ่งเน้นส่วนใหญ่ในระดับหน่วยแต่ละบุคคลและขนาดเล็ก

๓.๔.๓.๑ การฝึกรายบุคคลและหน่วยปฏิบัติการทั่วไป

๓.๔.๓.๒ เพิ่มการอำพราง การปกปิด และการลวง Camouflage, Concealment, Deception (CCD) and Hardening.

๓.๔.๓.๓ การรวมกำลังในการป้องกันภัยทางอากาศในการใช้ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ Combined Arms for Air Defense (CAFAD) and Other Direct Fire Engagements

แผนภาพที่ ๒ – ๙ การต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบเชิงลึก



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

การโจมตีโดรน มี ๓ แบบ คือ

๑. โจมตีทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Jamming) คือการรบกวนภาครับสัญญาณของโดรน ซึ่งแบ่งสัญญาณออกเป็น ๒ ส่วนคือ

๑.๑ สัญญาณรีโมท (๒.๔ GHz & ๕.๘ GHz) และ

๑.๒ สัญญาณ GPS (๑.๕๗๕๔๒ GHz)

๒. โจมตีใบพัด หรือขา เพื่อทำให้เครื่องตกโดยทำให้โดรนมีน้ำหนักมากเกินกว่าจะบินได้ หรือทำให้ใบพัดหยุดหมุน

๓. กล้อง เพื่อไม่ให้สามารถบินแบบใช้กล้องได้ เช่น การใช้ไฟความสว่างสูง หรือบลูเลเซอร์ เพื่อทำให้คนขับระวังตัวหรือไม่สามารถใช้สายตาได้

มาตรการต่าง ๆ และเทคนิคที่นำมาใช้ในขั้นตอนการตอบโต้มีหลายลักษณะ เช่น

๑. การใช้อุปกรณ์ Jammer กำลังสูงรบกวนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมอย่างมาก เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำ ส่วนใหญ่จะมีอุปกรณ์ควบคุมการบินแบบอัตโนมัติแบบง่าย ไม่ซับซ้อน ใช้การควบคุมการบินจากสถานีภาคพื้นและจะใช้คลื่นความถี่ย่านต่าง ๆ โดยแยกเป็นกลุ่มคลื่นความถี่ที่ใช้ควบคุม (Control/Telemetry Data) อากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำ กลุ่มคลื่นความถี่ระบบนำร่อง (Navigation) และกลุ่มคลื่นความถี่รับ/ส่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์ (Data Up/Down Link) ย่านความถี่ที่อากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำนิยมใช้งานในกลุ่มระบบควบคุมการบิน/ข้อมูลการบินคือ ๔๓๓ MHz, ๙๐๐ - ๑๘๐๐ MHz (GSM) และ ๒.๔ GHz กลุ่มความถี่ระบบนำร่องคือ ๑.๑๕ – ๑.๖ GHz (GPS) และกลุ่มระบบข้อมูลเซนเซอร์คือ ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz แน่นอนว่าอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำอาจไม่ได้ใช้กลุ่มคลื่นความถี่แบบนี้ทั้งหมด ดังนั้นอุปกรณ์ Jammer จึงต้องมีความสามารถสังเคราะห์ความถี่ได้ย่านช่วงคลื่นที่กว้าง (Wide Band Synthesizer) ส่วนภาคขยายกำลังคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต้องเข้ากันได้กับเสาอากาศ (Antenna Matching) ในแต่ละย่านคลื่นความถี่

๒. ใช้ตาข่าย การใช้ตาข่ายอาจจะเป็นลักษณะของการใช้งานร่วมกับปืน (Net Gun) หรือร่วมกับอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำฝ่ายเรา และทำการบินสกัดกั้น (Intercept) และจับอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำฝ่ายตรงข้ามด้วยตาข่าย

๓. การสกัดกั้นหรือทำลาย (Neutralization) คือการยับยั้งไม่ให้โดรนฝ่ายตรงข้ามเข้ามาในพื้นที่ที่กำหนด (Soft Kill) หรือทำลายโดรนที่คาดว่าจะเป็นอันตราย (Hard Kill)

๔. การยับยั้ง (Soft Kill) ไม่ให้โดรนบินเข้ามาในพื้นที่ที่กำหนด ได้แก่ การตัดสัญญาณควบคุมโดรนและ/หรือสัญญาณจีพีเอส (GPS) การกำหนดเขตห้ามบิน (No Fly Drone Zone)

๕. การทำลาย (Hard Kill) ไม่ให้โดรนสามารถบินได้อีก เช่น การยิงด้วยอาวุธปืน การยิงด้วยปืนตาข่าย การใช้เหยี่ยวจับโดรน การใช้เลเซอร์ การใช้ปืนพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง

๖. การตัดสัญญาณควบคุมโดรนหรือสัญญาณจีพีเอส เป็นวิธีต่อต้านโดรนที่นิยมที่สุดในการต่อต้านโดรนตามท้องตลาด เนื่องจากสามารถควบคุมผลการกระทำได้เกือบ ๑๐๐% ไม่เหมือนวิธีอื่น ๆ ซึ่งอาจทำความเสียหายให้ชีวิตและทรัพย์สินได้

๗. การกำหนดเขตห้ามบิน (No Fly Drone Zone) โดยหน่วยงานของรัฐ (เช่น การบินพลเรือน) ให้บริษัทผู้ผลิตโดรน ใส่ตำแหน่งห้ามบินลงเฟิร์มแวร์ ทำให้โดรนไม่สามารถบินในบริเวณดังกล่าว

กระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับนั้น มีหลากหลายวิธี บางวิธีจำเป็นต้องได้รับข้อมูลจากกระบวนการค้นหาและตรวจจับก่อน บางวิธีไม่ขึ้นกับกระบวนการค้นหาและตรวจจับ โดยทั่วไปจะมีวิธีที่นิยมใช้ ดังนี้

Ballistic : เป็นกระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับด้วยวิธีการยิง อาจใช้เป็นปืนหรือปืนตาข่ายสำหรับอากาศยานเพดานบินต่ำ หรืออาจใช้เป็นจรวดสำหรับอากาศยานเพดานบินสูง

Jamming : เป็นกระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับด้วยวิธีการรบกวนคลื่นสัญญาณควบคุมที่มาจากอุปกรณ์ควบคุม โดยทั่วไปจะมีรูปแบบเป็น Directional Antenna ซึ่งจะผลิตสัญญาณรบกวนในย่านที่ต้องการรบกวน เช่น หากกระบวนการค้นหาและตรวจจับใช้เป็น RF Passive Sensor ก็จะผลิตสัญญาณรบกวนในย่านความถี่หลัก ๔ ย่านความถี่ ประกอบด้วย ๙๐๐ MHz ๑.๓ GHz ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz รวมถึงสัญญาณ GPS แต่หากกระบวนการค้นหาและตรวจจับใช้เป็น Radar ก็อาจต้องผลิตสัญญาณรบกวนที่ครอบคลุมกว่า ๔ ย่านความถี่หลักรวมถึงสัญญาณ GPS ด้วย

Laser : เป็นกระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับด้วยวิธีการใช้เลเซอร์กำลังสูงในการละลายอุปกรณ์บางส่วนของอากาศยานไร้คนขับให้ไม่สามารถควบคุมการบินได้

Microwave Cannon : เป็นกระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับด้วยการใช้คลื่นไมโครเวฟแบบ Focused Beam ไปยังอุปกรณ์บางส่วนภายในอากาศยานไร้คนขับให้ไม่สามารถควบคุมการบินได้

Animal : เป็นกระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กด้วยสัตว์ เช่นนกอินทรีย์ที่ฝึกมาเป็นอย่างดี

Water : เป็นกระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง

Hijacking : เป็นกระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับประเภทที่ควบคุมด้วยความถี่ โดยต้องใช้กระบวนการตอบโต้อากาศยานไร้คนขับด้วยวิธีการ Jamming ก่อนเพื่อให้อากาศยานไร้คนขับขาดการควบคุมจากอุปกรณ์ควบคุม แล้วจึงเข้าไปควบคุมแทน

วิธีการ “ควบคุม” อากาศยานไร้คนขับ (Methods of UAV Control)

โดยทั่วไประบบป้องกันและต่อต้านอากาศยานไร้คนขับจะประกอบด้วย ๓ ระบบย่อย โดยแยกเป็นกระบวนการการทำงาน ได้แก่ กระบวนการค้นหาและตรวจจับ กระบวนการตรวจสอบและพิสูจน์ฝ่ายและกระบวนการตอบโต้ ทั้งนี้ระบบป้องกันและต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแต่ละแบบแม้ว่าจะประกอบด้วย ๓ ระบบย่อยเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันที่แนวทางในการใช้งานซึ่งจะมีจุดเด่นและจุดด้อยที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นกับวิธีการควบคุมอากาศยานไร้คนขับ

วิธีการในการควบคุมอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบันมีหลากหลายวิธี โดยวิธีที่นิยมใช้ในการควบคุมอากาศยานไร้คนขับมีดังนี้

การควบคุมในระยะใกล้ (Short Range Control)

Bluetooth : การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วย Bluetooth นั้น จะมีระยะการควบคุมที่น้อยมากตามกำลังส่งของอุปกรณ์ควบคุม โดยทั่วไปจะมีระยะไม่เกิน ๒๐ เมตร ทั้งนี้อากาศยานไร้คนขับที่ควบคุมผ่าน Bluetooth นั้น ส่วนใหญ่จะควบคุมผ่านโทรศัพท์ติดตามตัวหรืออุปกรณ์ Tablet เท่านั้น โดยอากาศยานไร้คนขับจะมีการติดตั้ง Bluetooth Chip และทำตัวเองเป็นอุปกรณ์ Bluetooth ชิ้นหนึ่ง

Wi-Fi : การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วยสัญญาณ Wi-Fi นั้น จะมีระยะการควบคุมได้ไกลกว่า Bluetooth แต่ก็ยังนับว่าเป็นระยะที่ใกล้ ทั้งนี้ทั่วไปจะมีระยะไม่เกิน ๕๐ เมตร โดยอากาศยานไร้คนขับที่ควบคุมผ่าน Wi-Fi นั้น ส่วนใหญ่จะควบคุมผ่านโทรศัพท์ติดตามตัวหรืออุปกรณ์ Tablet เช่นเดียวกับการควบคุมด้วย Bluetooth เช่นกัน โดยอากาศยานไร้คนขับจะทำตัวเองเสมือนว่าเป็น Access Point ให้อุปกรณ์ควบคุมเข้ามาเชื่อมสัญญาณกับอากาศยานไร้คนขับเพื่อควบคุมสั่งการได้

การควบคุมในระยะกลาง (Medium Range Control)

Radio Frequency (RF) : การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วย Radio Frequency นั้น โดยทั่วไปจะใช้คลื่นย่านความถี่หลัก ๔ ย่านความถี่ ประกอบด้วย ๙๐๐ MHz ๑.๓ GHz ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz โดยแต่ละย่านความถี่ จะได้ระยะทางในการควบคุมเท่าไหร่ขึ้นกับปัจจัยหลาย ๆ อย่างเป็นองค์ประกอบ เช่น เครื่องรับเครื่องส่งและสายอากาศ สภาวะแวดล้อม คลื่นรบกวน ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ระยะทางโดยประมาณของการควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วย Radio Frequency จะอยู่ที่ระยะประมาณ ๒ กิโลเมตรในระยะสายตาของนักบินภายนอก (External Pilot) จนถึง ๗๕ กิโลเมตร ในระยะการควบคุมด้วยห้องบังคับการควบคุมของนักบินภายใน (Internal Pilot)

การควบคุมในระยะไกล (Long Range Control)

Cellular (๓G/๔G) : การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วยสัญญาณโทรศัพท์นั้น จะควบคุมผ่าน Cell Site หรือเสาสัญญาณไปยังอุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ (ในบางกรณีอาจนำโทรศัพท์ติดตามตัวมาดัดแปลงอุปกรณ์ควบคุมเอง) โดยจะบินในระยะที่สัญญาณโทรศัพท์ติดตามตัวไปถึง และใช้ Internet-based ในการสั่งการ ซึ่งในกรณีการควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วยวิธีนี้ อาจควบคุมได้ตั้งแต่ระยะใกล้จนถึงระยะไกลข้ามซีกโลกได้ตราบใดที่มีสัญญาณโทรศัพท์

GPS : การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วยอุปกรณ์ GPS ต่อเชื่อมอุปกรณ์ควบคุมการบินของตัวอากาศยานเองนั้น จะใช้การ Upload แผนการบินลงไปที่อุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับก่อนจะเริ่มบิน จากนั้นอากาศยานไร้คนขับจะทำการบินตามแผนการบินได้เองโดยไม่ต้องมีผู้ควบคุม

Satellite : การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วยสัญญาณการควบคุมจากดาวเทียมนั้น จะมีข้อดีกว่าการควบคุมด้วยวิธีอื่น เนื่องจากเป็นการควบคุมจากด้านบนลงด้านล่าง ซึ่งมีปัจจัยทางสภาวะแวดล้อมที่น้อยกว่า อย่างไรก็ดี การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วยวิธีนี้ จะต้องมีอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม และต้องมีดาวเทียมที่ผู้ควบคุมสามารถใช้งานได้โดยตลอด ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นอากาศยานไร้คนขับขนาดใหญ่

Terrain : การควบคุมอากาศยานไร้คนขับด้วยการเปรียบเทียบข้อมูล Terrain ที่ได้รับจากกล้องความละเอียดสูงที่ติดตั้งกับอากาศยานไร้คนขับกับ Terrain Database ที่ทำการ Upload ขึ้นไปกับอุปกรณ์ควบคุมอากาศยาน ทั้งนี้ขึ้นกับกระบวนการประมวลผลด้าน Terrain Contours and Clutter Processing ของแต่ละระบบ

วิธีการในการควบคุมอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบันซึ่งมีหลากหลายวิธีนั้น ยังไม่มีวิธีการใดที่สมบูรณ์แบบอย่างแท้จริง ดังนั้นในการควบคุมอากาศยานไร้คนขับในระบบที่มีประสิทธิภาพสูงและมีความซับซ้อนจึงมักใช้วิธีการในการควบคุมมากกว่าวิธีเดียว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อากาศยานไร้คนขับหรือโดรนเป็นเทคโนโลยีใหม่ ดังนั้นการค้นคว้าหรือศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับภัยที่อาจเกิดขึ้นจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรนจึงค่อนข้างจำกัด การสืบค้นข้อมูลจึงจำเป็นต้องสืบค้นข้อมูลจากหลากหลายแหล่งที่มา เช่น จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบเกี่ยวกับงานด้านอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน หรือศึกษาจากสื่อออนไลน์ต่าง ๆ รวมทั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ทางด้านนี้โดยตรง

แนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิ

๑. อากาศยานไร้คนขับหรือโดรนมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว ทั้งเทคโนโลยี รูปแบบ สมรรถนะ และลักษณะของการนำไปใช้งาน การป้องกันภัยจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรนจะกระทำได้ค่อนข้างยากลำบาก หน่วยรับผิดชอบป้องกันจะต้องปรับตัวรองรับให้ได้และเท่าทัน

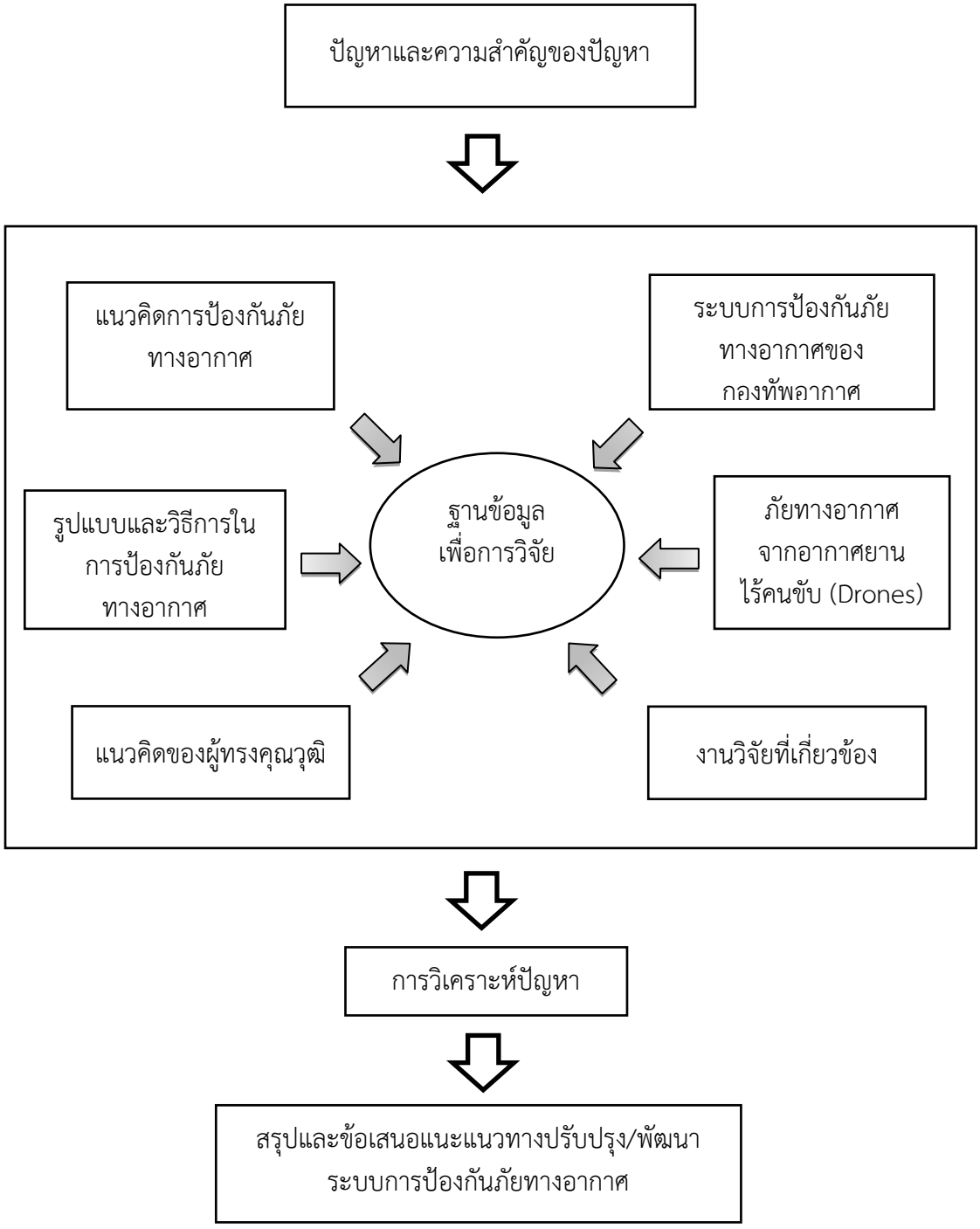
๒. การดำเนินการเรื่องระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Anti Drone) จำเป็นต้องมีความร่วมมือกับทุกภาคส่วน และต้องเป็นการดำเนินการระดับชาติ เพราะเกี่ยวข้องกับเรื่องของความมั่นคงของประเทศ และสวัสดิภาพ สิทธิส่วนบุคคลของประชาชน หน่วยงานเดียวไม่สามารถดำเนินการได้ทั้งหมด เนื่องจากทรัพยากร งบประมาณ และขีดความสามารถยังมีไม่เพียงพอ

๓. Drone ถือว่าเป็นอากาศยานชนิดหนึ่ง ดังนั้นการดำเนินการทุกอย่างเกี่ยวกับโดรนจะต้องทำให้ถูกต้องตามกฎหมาย กฎระเบียบการบิน และเมื่อจะเข้ามาบินในพื้นที่จะต้องมีการขออนุญาตผู้รับผิดชอบพื้นที่ก่อนทำการขึ้นบิน และต้องรับผิดชอบในการบินทุกครั้ง

๔. การออกระเบียบ กฎหมาย หรือการจัดทำข้อตกลงร่วมระหว่างหน่วยเกี่ยวข้องที่รับผิดชอบเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน มีความจำเป็นและต้องมีการพูดคุย หารือ ทำความเข้าใจกัน ก่อนจะออกมาเป็นมาตรการหรือข้อกฎหมาย เพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิบัติอันก่อให้เกิดความสับสนอันจะนำไปสู่ปัญหาหรือข้อขัดข้องในการปฏิบัติได้

๕. ต้องกำหนดหน่วยงานสำหรับรองรับภารกิจการป้องกันภัยจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรนให้ชัดเจนในทุกระดับ ทั้งหน่วยปฏิบัติการและหน่วยที่มีหน้าที่กำกับดูแลตลอดจนควบคุมการปฏิบัติด้วย (สมควร รักดี, สัมภาษณ์, ๒๕๖๑)

กรอบแนวคิดของการวิจัย



สรุป

ภัยคุกคามรูปแบบอื่น (Non - Traditional Threats) โดยเฉพาะอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กหรือโดรน ปัจจุบันได้ถูกนำมาดัดแปลงมาใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการก่อการร้ายได้หลากหลายวิธี ทั้งเพื่อการสอดแนมลักลอบถ่ายภาพ รบกวนการบิน หรือชนอากาศยานในเขตแนวร่อนบริเวณสนามบินและติดอาวุธโจมตีทำลายล้างในพื้นที่ต่าง ๆ จึงนับว่าเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อเขตที่มีการบิน เขตพื้นที่สำคัญที่ต้องรักษาความปลอดภัยเฉพาะ ซึ่งแนวความคิดในการป้องกันภัยทางอากาศด้วยการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กก็กระทำได้ค่อนข้างยากในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรนมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเทคโนโลยี รูปแบบ สมรรถนะ และลักษณะของการนำไปใช้งาน วิธีการในการป้องกันและควบคุมอากาศยานไร้คนขับในปัจจุบันจึงต้องใช้หลากหลายวิธี เนื่องจากยังไม่มีวิธีการใดที่กระทำได้สมบูรณ์แบบอย่างแท้จริง จึงจำเป็นต้องมีหน่วยงานหรือองค์กรที่รับผิดชอบงานด้านการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กโดยเฉพาะที่ชัดเจน ต้องร่วมมือและมีการบูรณาการร่วมกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและปฏิบัติการป้องกันเพียงหน่วยงานเดียวไม่สามารถดำเนินการให้มีประสิทธิภาพได้ทั้งหมด รวมทั้งยังต้องพิจารณาการปฏิบัติการต่าง ๆ ให้ถูกต้องเป็นไปตามกฎหมาย กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง และกฎระเบียบการบินอีกด้วย

บทที่ ๓
วิเคราะห์การป้องกันภัยทางอากาศ

ระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. ปัจจุบันมี ๒ แบบ คือ Multi-Directional Unit (MDU)/ RED SKY II จำนวน ๔ ชุด และ ND-BU001 จำนวน ๑ ชุด โดยมีหน่วยบัญชาการอากาศโยธิน เป็นหน่วยรับผิดชอบใช้งาน

๑. ระบบ Multi-Directional Unit (MDU)/ RED SKY II เป็นระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบ Area ในรัศมี ๙ กิโลเมตรของสนามบิน จะมีการกระจายปักเสาระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบ Area หากโดรนเข้าพื้นที่เขตห้ามบิน โดรนจะถูกโจมตี โดยระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบ Area นั้นสามารถโจมตีอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ได้พร้อมกันมากกว่า ๑๐ จุด เมื่ออากาศยานไร้คนขับ (Drone) นั้นเข้ามาในรัศมีเสาต่อต้านอากาศยานไร้คนขับสามารถค้นหาโดรนได้ในรัศมี ๑,๐๐๐ เมตร และต่อต้านระบุทิศ ๖๐๐ เมตร และต่อต้านรอบทิศ ๓๐๐ เมตร โดยทันทีที่โดรนเข้าใกล้สนามบินในเขตห้ามบิน ระบบจะรายงานไปยังศูนย์รักษาความปลอดภัยของสนามบินพร้อมทั้งระบบเสาต่อต้านอากาศยานไร้คนขับทำงานโจมตี

แผนภาพที่ ๓ – ๑ Multi-Directional Unit (MDU) / Red Sky II

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับมีลักษณะเป็นกระเป๋าเดินทางขนาดเล็ก สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยคนเพียง ๒ คน สามารถปฏิบัติงานเพียงคนๆ เดียว หรือจะทำงานแบบอัตโนมัติได้ MDU มีระบบตรวจจับและระบบพิสูจน์ฝ่ายแบบ RF Sensing และระบบสกัดกั้นความถี่ ๓ ย่าน (GPS L๑, ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz)

ขีดความสามารถ

๑. ระบบตรวจจับโดรนแบบ RF Sensing

๒. ตรวจจับสัญญาณโดรนและรีโมทได้ไกล ๑,๕๐๐ เมตร (โดรนที่ใช้ความถี่ ๒.๔ GHz เท่านั้น)

๓. ระบุแบบโดรนด้วยฐานข้อมูลโดรน (Drone Database)

๔. ระบบตัดสัญญาณความถี่ GPS L๑ ๑.๕๗๕ GHZ, ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz พร้อมกันหรือความถี่ที่ต้องการ

๕. สกัดกั้นแบบรอบทิศ (Omni-Directional) ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เมตร

๖. สกัดกั้นแบบระบุทิศ (Directional) มุม ๖๐ องศา ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๖๐๐ เมตร

ข้อจำกัด

๑. ไม่มีเครื่องรับความถี่ ๕.๘ GHz ทำให้ไม่สามารถตรวจจับโดรนที่ใช้ความถี่ ๕.๘ GHz ได้ จำเป็นต้องมีระบบอื่นมาเสริมหรือกำลังคนช่วยตรวจการณ์

๒. ไม่สามารถใช้กลางแจ้ง หากจำเป็นต้องใช้ให้ติดตั้งภายในเต็นท์

หลักการทำงาน

MDU แบ่งการทำงานเป็น ๔ ขั้นตอน คือ

๑. ตรวจจับ - เครื่องรับของ MDU จะค้นหาสัญญาณโดรนหรือรีโมท (ความถี่ ๒.๔ GHz เท่านั้น)

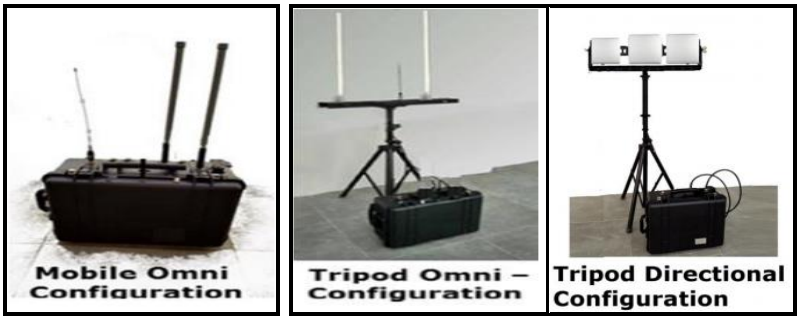
๒. ระบุแบบ - เมื่อตรวจพบสัญญาณโดรนแล้ว พารามิเตอร์ของสัญญาณจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลโดรนที่มากับตัวเครื่อง ว่า เป็นโดรนรุ่นไหน

๓. แจ้งเตือน – เมื่อระบบฯ ได้ข้อมูลว่าเป็นโดรนรุ่นใด ระบบฯ จะส่งข้อความไปยังหมายเลขมือถือที่กำหนด

๔. สกัดกั้นหรือตัดสัญญาณ - เมื่อแจ้งเตือนแล้ว ระบบ ฯ จะตัดสัญญาณความถี่ GPS L๑ ๑.๕๗๕ GHZ, ๒.๔ GHz และ/หรือ ๕.๘ GHz ขึ้นอยู่กับการติดตั้งอุปกรณ์

การติดตั้งสายอากาศ

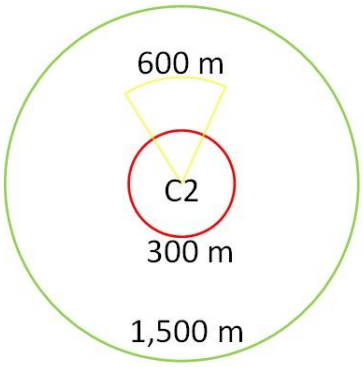
แผนภาพที่ ๓ – ๒ Multi-Directional Unit (MDU) แบบรอบทิศและแบบระบุทิศ



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

การติดตั้งสายอากาศมี ๒ แบบ คือ แบบรอบทิศ (Omni-Directional) และแบบระบุทิศ (Directional) แบบรอบทิศ (Omni-Directional) สามารถติดตั้งได้ ๒ แบบ คือ ติดตั้งกับตัวเครื่องหรือติดตั้งบนเสา ซึ่งทั้ง ๒ แบบ มีความสามารถเหมือนกันคือ สามารถตัดสัญญาณโดรนรอบทิศได้ไกล ๓๐๐ เมตร ส่วนการติดตั้งสายอากาศแบบระบุทิศ (Directional) สามารถตัดสัญญาณได้ ๖๐ องศาไกล ๖๐๐ เมตร

แผนภาพที่ ๓ – ๓ รัศมีการตรวจจับและสกัดกั้นของ MDU



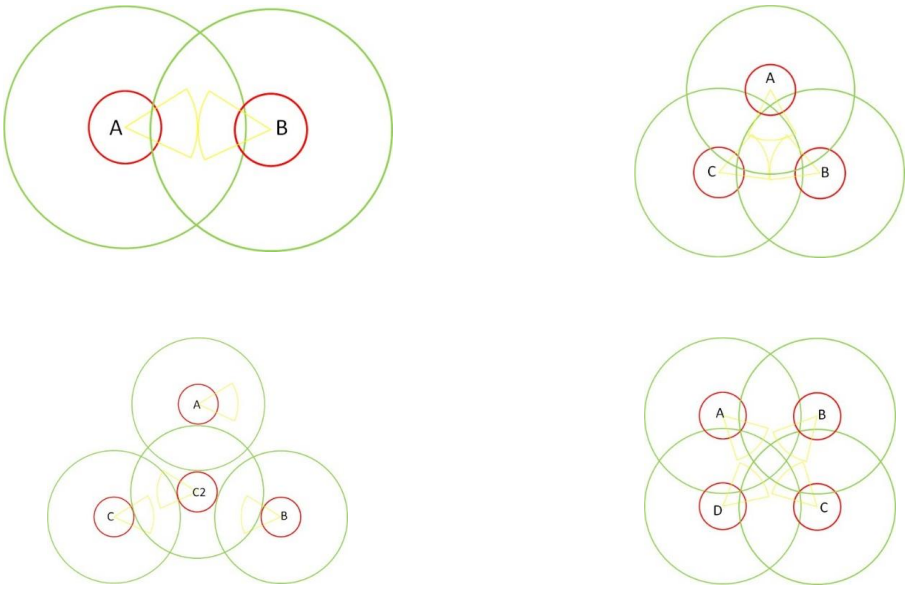
ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

การวางกำลัง

MDU ออกแบบเพื่อเสริมแนวป้องกันให้ศูนย์บัญชาการของระบบ Red Sky II เมื่อ MDU พบโดรนจะทำการสกัดกั้นทันที ทำให้พื้นที่รอบ MDU ในรัศมี ๓๐๐ เมตร ปลอดภัยจากโดรน

MDU ไม่ได้ออกแบบมาให้ระบุทิศ แต่สามารถหาทิศหรือตำแหน่งของโดรนหรือรีโมทได้ โดยการใช้ MDU มากกว่า ๑ ชุด และวางให้รัศมีการตรวจจับซ้อนกัน ดังแสดงในแผนภาพที่ ๓ - ๔ ตัวอย่างการวางกำลังของ MDU

แผนภาพที่ ๓ – ๔ ตัวอย่างการวางกำลังของ MDU



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

๒. ระบบ ND-BU001 เป็นระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบ Pin Point ติดตั้งบนรถเคลื่อนที่เร็ว เพื่อความคล่องตัวในการปฏิบัติการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) สามารถตรวจค้นหาและต่อต้านระบุทิศ ๒๐๐๐ เมตร โดยภายในรถเคลื่อนที่เร็วเพื่อต่อต้านอากาศยานไร้คนขับนั้น จะมีเรดาร์ สำหรับค้นหาโดรนที่บินเข้ามาในเขตห้ามบิน มีกล้อง HD ซูม ๓๐ เท่า ติดตามโดรนเป้าหมาย และมีเสา Jammer สำหรับไว้โจมตีโดรนด้วยคลื่นสัญญาณทั้ง Control , Video และ GPS

แผนภาพที่ ๓ – ๕ ND-BU001

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

ระบบ ND-BU001 สามารถตรวจจับ ระบุฝ่ายและสกัดกั้นได้ไกลถึง ๒,๐๐๐ เมตร ND-BU001 มีระบบตรวจจับแบบเรดาร์ ใช้กล้อง Day/Night ในการพิสูจน์ฝ่ายและภัยคุกคาม และระบบสกัดกั้นความถี่ ๓ ย่าน (GPS L๑, ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz)

ขีดความสามารถ

๑. ระบบตรวจจับโดรนแบบ RADAR FMCW ๑๕ GHz

๒. ตรวจจับสัญญาณโดรนขนาดเล็ก (RCS ๐.๐๐๑ sq.m.) ได้ไกล ๒,๐๐๐ เมตร

๓. ระบุแบบโดรนและภัยคุกคามด้วยกล้อง Day/Night ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ เมตร

๔. ระบบตัดสัญญาณความถี่ GPS L๑ ๑.๕๗๕ GHZ, ๒.๔ GHz และ ๕.๘ GHz พร้อมกันหรือบางความถี่

๕. สกัดกั้นแบบระบุทิศ (Directional) มุม ๑๐ องศา ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ เมตร

ข้อจำกัด

๑. ไม่สามารถตรวจหาคนบังคับโดรน หรือโดรนที่บินต่ำกว่า

๒. มีความซับซ้อน ต้องมีการตรวจเช็คดูแลรักษา

หลักการทำงาน

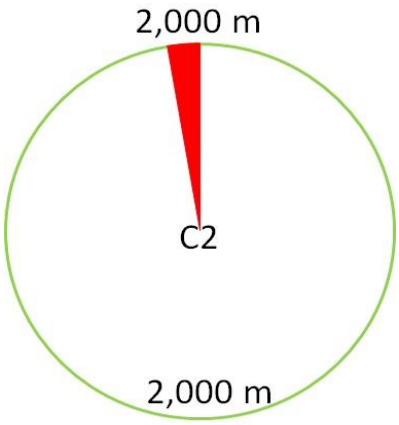
ND-BU001 แบ่งขั้นตอนการทำงานเป็น ๓ ขั้นตอน ดังนี้

๑. ค้นหาหรือตรวจจับ – เรดาร์จะหมุนตัวเอง เพื่อค้นหาโดรนที่อยู่ในอากาศรัศมี ๒,๐๐๐ เมตร

๒. ระบุภัยคุกคาม – เมื่อพบโดรนแล้ว กล้อง Day/Night จะถูกสั่งให้หมุนด้วยระบบหรือผู้ควบคุม

๓. ตัดสัญญาณ – เมื่อพิจารณาแล้วว่า โดรนที่ตรวจพบเป็นภัยคุกคาม ผู้ควบคุมสามารถสั่งตัดสัญญาณควบคุม (๒.๔ GHZ และ ๕.๘ GHz) และ/หรือ สัญญาณ GPS L๑ ๑.๕๗๕ GHz

แผนภาพที่ ๓ – ๖ รัศมีการตรวจจับและสกัดกั้นของ ND-BU001



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

รูปแบบและวิธีการในการป้องกันภัยทางอากาศ

แนวความคิดในการป้องกันภัยทางอากาศของการปฏิบัติภารกิจระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. มีขอบเขตเฉพาะภัยคุกคามที่เป็นอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กตามการแบ่งประเภทอากาศยานไร้คนขับกระทรวงกลาโหมสหรัฐ ฯ ในกลุ่มที่ ๑ โดยมีคุณลักษณะของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กแบบ Micro และ Mini คือ บรรทุก (Pay Load) ไม่เกิน ๓ กิโลกรัม และระยะปฏิบัติการไม่เกิน ๑๕ กิโลเมตร ส่วนการแบ่งกลุ่มระบบอากาศยานไร้คนขับตามลักษณะการปฏิบัติงานของ ทอ. ในแบบระบบอากาศยานไร้คนขับกลุ่มที่ ๒ คือ ระบบมีความง่ายและความสะดวกในการใช้งานและซ่อมบำรุงไม่จำเป็นต้องใช้สนามบินในการวิ่งขึ้น มีสมรรถนะและขีดความสามารถจำกัดตลอดจนปฏิบัติการในระยะใกล้ มีผลกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินในวงจำกัดหากเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์

ปัจจุบัน ทอ. (หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน) จึงมีแนวความคิดในการกำหนดรูปแบบและวิธีการในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ดังนี้

๑. กำหนดพื้นที่รับผิดชอบในการป้องกันภัยทางอากาศ ในการปฏิบัติภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) แบ่งพื้นที่การรับผิดชอบของ ทอ. เป็น ๓ พื้นที่ปฏิบัติการ ได้แก่

๑.๑ พื้นที่รับผิดชอบบริเวณสนามบินดอนเมือง เป็นพื้นที่รับผิดชอบของ ทอ. ในส่วนที่เป็นสนามบินดอนเมือง แนวร่อน แนวขึ้นและลง รวมทั้งพื้นที่ของ ทอ. ทั้งปวงบริเวณสนามบินดอนเมือง ในรัศมี ๙ กิโลเมตร โดยมี ศยพ.ศปก.ทอ. เป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติ

๑.๒ พื้นที่รับผิดชอบบริเวณกองบิน และสนามบินสนาม เป็นพื้นที่รับผิดชอบของ ทอ. ในส่วนที่เป็นสนามบินของกองบิน แนวร่อน แนวขึ้นและลง รวมทั้งพื้นที่ของ ทอ. ทั้งปวง ณ บริเวณที่กองบิน ในรัศมี ๙ กิโลเมตร โดยมี ศปก. ของกองบินนั้น ๆ เป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติ

๑.๓ พื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษ เป็นพื้นที่ที่ได้รับการร้องขอ หรือการสั่งการจาก ผบ.ทอ. ให้ใช้กำลัง ทอ. ในการปฏิบัติการ โดยผู้รับผิดชอบการปฏิบัติ ศปก.ทอ. จะเป็นผู้พิจารณามอบหมายตามความเหมาะสม

๒. การแบ่งส่วนพื้นที่ปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน คือ

๒.๑ พื้นที่ชั้นใน (Midnight Zone) เป็นพื้นที่ทีมีความสำคัญที่สุดเป็นพื้นที่ ที่ต้องได้รับการปกป้องจาก อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ทั้งนี้ให้รวมถึง แนวขึ้นและลงของเครื่องบิน เป็นพื้นที่ที่สามารถควบคุม จับกุม หรือ ทำลาย อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ฝ่ายตรงข้าม และอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ไม่ทราบฝ่าย ได้ทันที โดยหน่วยผู้รับผิดชอบเป็นผู้กำหนดตามความจำเป็นทางยุทธการ

๒.๒ พื้นที่ชั้นกลาง (Twilight Zone) ได้แก่ พื้นที่วงแหวนที่ขยายรัศมีออกจากพื้นที่ชั้นใน เป็นพื้นที่ที่สำคัญรองลงมาจากพื้นที่ชั้นใน เป็นพื้นที่ที่สามารถควบคุม จับกุม หรือ ทำลาย อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ไม่ฝ่ายตรงข้ามได้ทันที และสามารถควบคุม จับกุม หรือ ทำลาย อากาศยานไร้คนขับ (Drone) ไม่ทราบฝ่าย ภายใต้การพิจารณาจากหน่วยผู้รับผิดชอบตามความเหมาะสม

๒.๓ พื้นที่เฝ้าระวัง ได้แก่ พื้นที่วงแหวนที่ขยายรัศมีออกจากพื้นที่ชั้นกลางเป็นพื้นที่ในการเฝ้าระวังและพิสูจน์ทราบฝ่ายของอากาศยานไร้คนขับ (Drone)

๒.๔ ขนาดของพื้นที่ให้พิจารณาตามความเหมาะสมตามขีดความสามารถของภัยคุกคามและระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone)

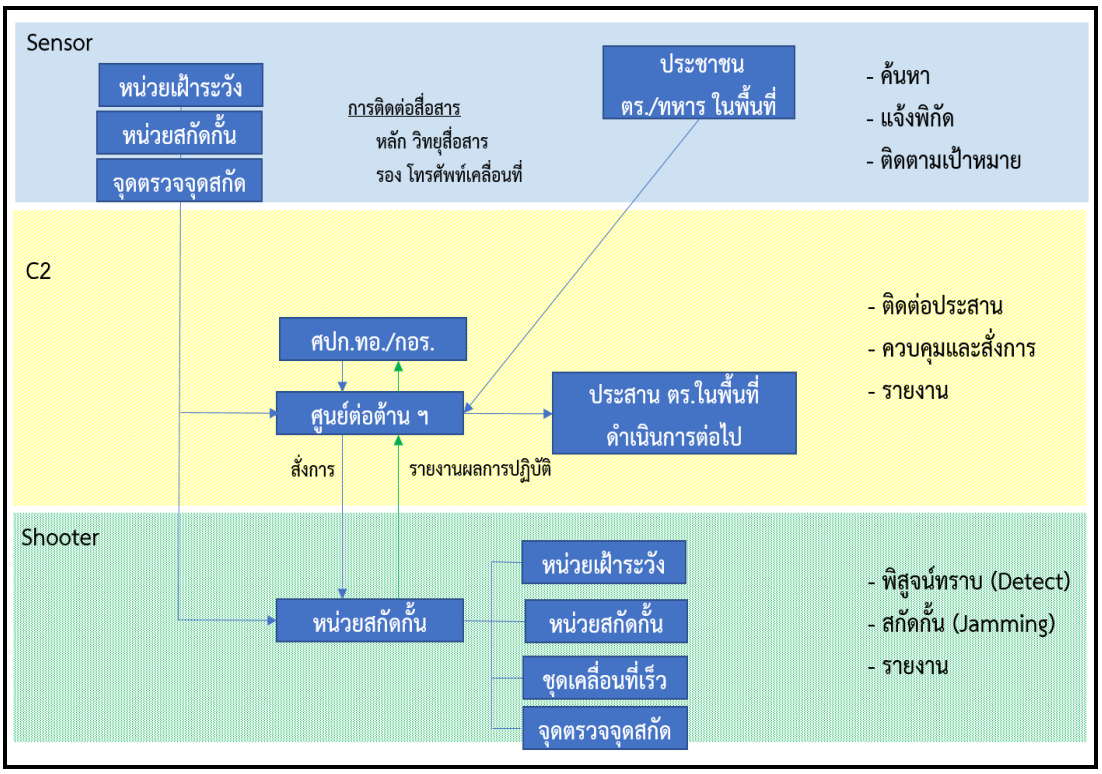
๓. การจัดหน่วยต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ ประกอบด้วยหน่วยต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ ๓ หน่วยหลักคือ หน่วยบัญชาการและควบคุม (C2), หน่วยค้นหาและตรวจจับ (Sensor) และหน่วยสกัดกั้น (Shooter) คือ

๓.๑ หน่วยบัญชาการและควบคุม (C2) มีศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับที่ถูกสถาปนาขึ้นในพื้นที่เป็นหน่วยรับผิดชอบ โดยมี ผบ.ศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับเป็นผู้มีอำนาจในการควบคุมและสั่งการปฏิบัติ มีหน้าที่ อำนวยการ ประสานงาน สั่งการ ควบคุม กำกับดูแลการปฏิบัติการด้านต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) สำหรับพื้นที่รับผิดชอบบริเวณสนามบินดอนเมือง จะมี ผบ.ศยพ.ศปก.ทอ. เป็น ผบ.ศูนย์ฯ พื้นที่รับผิดชอบบริเวณกองบิน จะมี ผบ.ศปก.กองบิน นั้น ๆ เป็น ผบ.ศูนย์ ฯ สำหรับแนวคิด พื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษ ผบ.ศปก.ทอ. จะเป็นผู้แต่งตั้งตามความเหมาะสม

๓.๒ หน่วยหน่วยค้นหาและตรวจจับ (Sensor) เป็นหน่วยที่ต้องบูรณาการในการปฏิบัติร่วมกันของหน่วยในระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับทุกหน่วย ทั้งหน่วยเฝ้าระวัง หน่วยสกัดกั้น และจุดตรวจจุดสกัด โดยมีกิจทั้งในการ ค้นหา พิสูจน์ฝ่าย สกัดกั้น ตลอดจนการตรวจสอบ ตรวจค้นวัตถุหรืออุปกรณ์ต้องสงสัย และปฏิบัติต่อเป้าหมายตามความเหมาะสม ตามสั่งการจากศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับหรือตามที่ได้รับมอบ วางกำลังในพื้นที่ชั้นกลาง พื้นที่ชั้นใน และพื้นที่เฝ้าระวัง สำหรับการพิจารณาการวางกำลังหน่วย Sensor ให้ศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ เป็นผู้รับผิดชอบ

๓.๓ หน่วยสกัดกั้น (Shooter) เป็นหน่วยที่ต้องบูรณาการในการปฏิบัติร่วมกันของหน่วยในระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับทุกหน่วย ทั้งหน่วยเฝ้าระวัง หน่วยสกัดกั้น และจุดตรวจจุดสกัด เช่นเดียวกับหน่วย Sensor เพียงแต่เพิ่มเติมชุดเคลื่อนที่เร็วในการสกัดกั้นเข้าไปในระบบด้วย มีหน้าที่ ใช้กำลังตามความเหมาะสม ตามที่ได้รับสั่งการจากศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับหรือตามที่ได้รับมอบ รวมทั้งใช้กำลัง วางกำลังในพื้นที่ชั้นกลาง และพื้นที่ชั้นใน โดยมีกิจในการสกัดกั้น และปฏิบัติต่อเป้าหมายตามความเหมาะสม การพิจารณาการวางกำลังหน่วย Shooter เช่น หน่วยเฝ้าระวัง หน่วยสกัดกั้น จุดตรวจจุดสกัด และชุดเคลื่อนที่เร็วให้ ศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ เป็นผู้รับผิดชอบ

แผนภาพที่ ๓ – ๗ หน่วยต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ Sensor, C2 และ Shooter



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

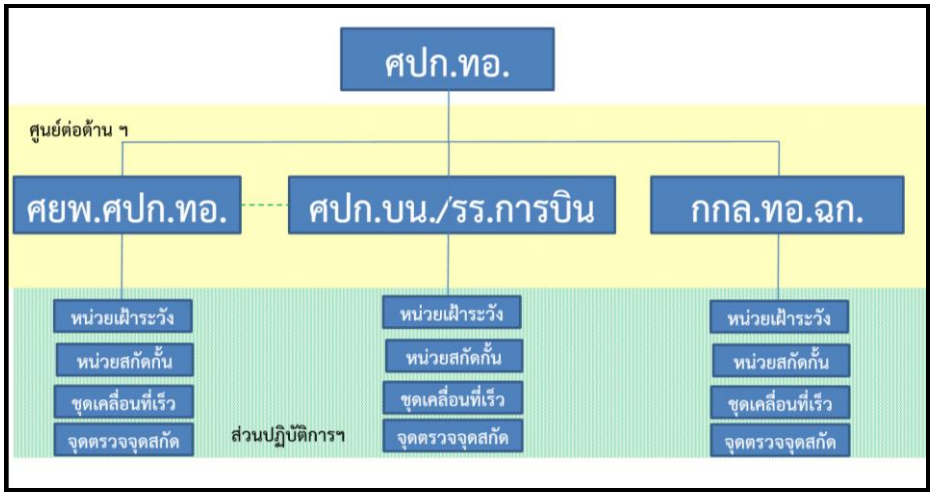
๔. แนวคิดการปฏิบัติโดยทั่วไป

โดยปกติแล้วการปฏิบัติในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ จะทำการสถาปนาการปฏิบัติโดยการจัดตั้งศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ หน่วยสกัดกั้นอากาศยานไร้คนขับ และชุดปฏิบัติการอื่น ๆ ตามความเหมาะสม พร้อมอุปกรณ์ตรวจจับและสกัดกั้นอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) วางกำลังในพื้นที่ปฏิบัติการหรือพื้นที่ที่ได้รับมอบให้รับผิดชอบ จัด นตต. ประจำกองอำนวยการร่วม, ศปก.ทอ. หรือ นกข. อื่น ๆ ตามความเหมาะสม ส่วนค้นหาประกอบด้วย หน่วยเฝ้าระวัง หน่วยสกัดกั้น จุดตรวจจุดสกัดกั้น รวมทั้งประชาชน ตำรวจ ทหาร ในพื้นที่ ทำการเฝ้าตรวจตามห้วงเวลาตามแผน เมื่อมีการตรวจพบจะทำการแจ้งพิกัด และติดตามเป้าหมายเพื่อทำการพิสูจน์ทราบเป้าหมาย รวมทั้งแจ้งให้ศูนย์ต่อต้านต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ หรือหน่วยสกัดกั้นทำการพิสูจน์ทราบ เมื่อทำการพิสูจน์ทราบ

ได้แล้ว ศูนย์ต่อต้านต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ หรือหน่วยสกัดกั้น จะสั่งการใช้กำลังตามความเหมาะสม ได้แก่ หน่วยเฝ้าระวัง หน่วยสกัดกั้น จุดตรวจจุดสกัดกั้น และชุดเคลื่อนที่เร็ว รวมทั้งประสานงานกับ ตำรวจในพื้นที่ในการดำเนินการหลังจากการสกัดกั้นต่อไป กรณีที่ไม่สามารถพิสูจน์ทราบได้ให้ศูนย์ต่อต้านต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ หรือหน่วยสกัดกั้น จะคำนึงถึงความปลอดภัยในพื้นที่ชั้นในเป็นที่สุด และสามารถที่จะดำเนินการตามความเหมาะสมต่อเป้าหมายได้ในทันที

การบัญชาการและควบคุมในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ พื้นที่รับผิดชอบบริเวณสนามบินดอนเมือง และพื้นที่รับผิดชอบบริเวณกองบิน ใช้ระบบบัญชาการและควบคุมของ ทอ. เป็นระบบหลักเพื่อการตัดสินตกลงใจในการสั่งใช้กำลังกองทัพอากาศ หรือชุดปฏิบัติการต่างๆ ที่ได้รับการส่งมอบหรือขึ้นการบังคับบัญชาในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ โดย ศยพ.ฯ, ศปก.บน./รร.การบิน หรือ กกล.ทอ.ฉก.ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบพื้นที่ของ ทอ. จะพิจารณาสั่งการตามความเหมาะสมและความจำเป็นตามสถานการณ์

แผนภาพที่ ๓ – ๘ ผังการควบคุมบังคับบัญชาการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ

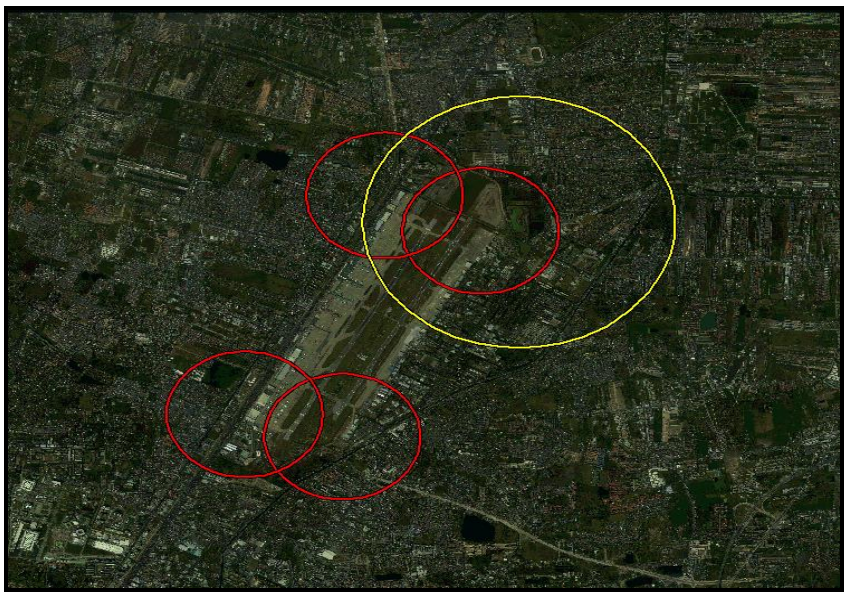


ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

การวางกำลังระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ.ในปัจจุบัน

๑. พื้นที่รับผิดชอบบริเวณสนามบินดอนเมือง เป็นพื้นที่รับผิดชอบของ ทอ.บริเวณสนามบินดอนเมือง และสนามบินในพื้นที่รับผิดชอบของ ทอ.มี ศยพ.ศปก.ทอ. หรือ ศปก.กองบิน/โรงเรียนการบิน เป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติ

แผนภาพที่ ๓ – ๙ รูปแนวความคิดในการวางกำลัง Multi-Directional Unit (MDU) / Red Sky II และ ND-BU001



Multi-Directional Unit (MDU) / Red Sky II

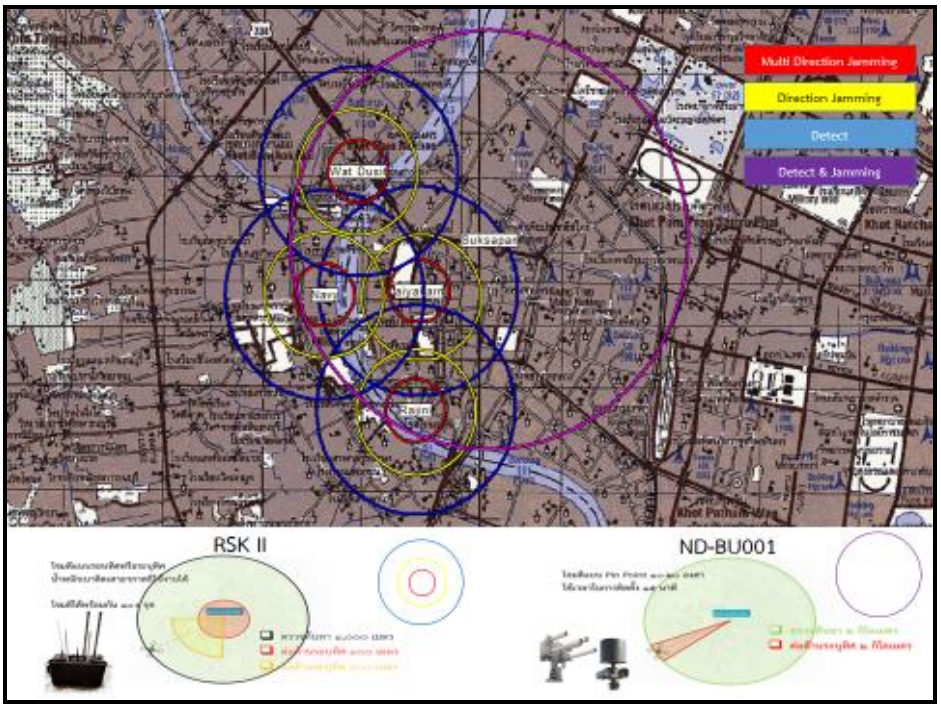
ND-BU001

ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

ตามแผนภาพที่ ๓ - ๙ เป็นการวางกำลัง Multi-Directional Unit (MDU) / Red Sky II ไว้บริเวณหัวและท้ายของสนามบิน และ วางกำลัง ND-BU001 ไว้ตามแนวร่อน ของเครื่องบินตามทิศทางของทางวิ่งและทางขับ

๒. พื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษ

แผนภาพที่ ๓ – ๑๐ รูปแนวความคิดในการวางกำลัง Multi-Directional Unit (MDU) / Red Sky II และ ND-BU001 แบบเฉพาะพิเศษ



ที่มา : แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone), ๒๕๖๐

รูปแนวความคิดในการวางกำลัง Multi - Directional Unit (MDU) / Red Sky II และ ND-BU001 ตามความเหมาะสมของพื้นที่ปฏิบัติการ โดยให้พิจารณาตามความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ตามแผนหรือคำสั่งนั้น ๆ เป็นหลัก

การปฏิบัติการข่าวสารในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ

๑. การปฏิบัติการข่าวสาร (IO)

การปฏิบัติการที่มุ่งสร้างผลกระทำหรือสร้างอิทธิพลต่อกระบวนการตกลงใจ ข่าวสาร ระบบสารสนเทศของฝ่ายตรงข้าม หรือกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ รวมไปถึงการปฏิบัติการเพื่อป้องกันข่าวสารและระบบสารสนเทศของฝ่ายเรา เป็นการปฏิบัติการทั้งในเชิงรุก คือการสร้างอิทธิพลต่อข่าวสารและกระบวนการตกลงใจของกลุ่มเป้าหมาย และในเชิงรับ คือการปกป้องคุ้มครองความปลอดภัยของข้อมูลข่าวสาร ฝ่ายเรา โดยดำรงจุดมุ่งหมายคือการเข้าไปชนะในความคิด มีอิทธิพลเหนือผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ หรือกระบวนการในการตัดสินใจของฝ่ายตรงข้ามทำให้เกิดผลกระทบต่อวงรอบการตัดสินใจ (OODA - Loop) ขณะเดียวกันก็ต้องคอยป้องกันฝ่ายเรามิให้ถูกกระทำโดยฝ่ายตรงข้าม หรือสามารถกล่าวได้ว่าการปฏิบัติการข่าวสารคือการดำเนินการทั้งปวงในการก่อให้เกิด

อิทธิพลทางความคิดต่อผู้มีอำนาจ หรือฝ่ายตรงข้ามให้กระทำ หรือไม่กระทำในสิ่งที่ฝ่ายเราต้องการ หรือการสร้างสภาวะเกื้อกูลให้เอื้อประโยชน์ต่อการปฏิบัติภารกิจของฝ่ายเรา

๒. การปฏิบัติการข่าวสารของ ทอ.

ดำเนินการตามเจตนารมณ์ของผู้บังคับบัญชาเป็นหลัก เมื่อได้รับเจตนารมณ์ที่ชัดเจนจากผู้บังคับบัญชา หน่วยปฏิบัติการข่าวสารจะวิเคราะห์ภารกิจ พัฒนาเจตนารมณ์ไปสู่หนทางการปฏิบัติ วิเคราะห์หนทางการปฏิบัติ เปรียบเทียบหนทางปฏิบัติ เพื่อนำเรียนอนุมัติหนทางปฏิบัติ นำไปสู่การผลิตคำสั่งในการปฏิบัติการข่าวสารต่อไป การดำเนินการปฏิบัติการข่าวสารต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่เราต้องการมีอิทธิพลอย่างชัดเจน ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติ ตลอดจนการวิเคราะห์ประเมินผลการปฏิบัติ และจะต้องทำอยู่ตลอดเวลาทั้งในยามมีสถานการณ์ และไม่มีสถานการณ์เพื่อสร้างสภาวะเกื้อกูลให้เอื้อประโยชน์ต่อการปฏิบัติภารกิจของฝ่ายเรา โดยหน่วยปฏิบัติการข่าวสารจะพิจารณาใช้ขีดความสามารถในการปฏิบัติการข่าวสารที่ ทอ.มีอยู่เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเจตนารมณ์ผู้บังคับบัญชา

ขีดความสามารถในการปฏิบัติการข่าวสาร สามารถแบ่งได้ ดังนี้

๑. ขีดความสามารถหลัก (Core Capabilities) มีความจำเป็นที่ต้องกระทำเพื่อให้เกิดผลขั้นวิกฤติในการปฏิบัติการและป้องกัน ขัดขวางการปฏิบัติการของฝ่ายตรงข้าม ซึ่งประกอบด้วย

๑.๑ Psychological Operations (PSYOP) คือ การปฏิบัติการจิตวิทยา เป็นการดำเนินการเพื่อเปลี่ยนแปลงทัศนคติอารมณและความรู้สึกของกลุ่มเป้าหมาย ในการใช้เนื้อหาของการปฏิบัติการจิตวิทยาที่เหมาะสมและในจังหวะเวลาที่สมควร จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติและเพิ่มโอกาสในความสำเร็จของภารกิจ การปฏิบัติการจิตวิทยาที่มีประสิทธิภาพจะช่วยเสริมสร้างขวัญกำลังใจและความสามัคคีของฝ่ายเรา ในขณะเดียวกันก็สามารถทำลายขวัญกำลังใจและความเป็นปึกแผ่นของฝ่ายตรงข้าม

๑.๒ Military Deception (MILDEC) คือ การลวงทางทหาร เป็นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้มีอำนาจตกลงใจของฝ่ายตรงข้ามเกิดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับขีดความสามารถทางทหารและความตั้งใจในการปฏิบัติการของฝ่ายเรา ทั้งนี้เพื่อให้ฝ่ายตรงข้ามปฏิบัติหรือละเว้นการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งอันเป็นประโยชนต่อฝ่ายเราการลวงกระทำได้หลายวิธีตั้งแต่การโจมตีลวง การแสดง กลอุบายไปจนถึงการปลอมแปลง การลวงจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อกระทำควบคู่ไปกับการปฏิบัติการจิตวิทยาและการรักษาความปลอดภัยในการปฏิบัติการ

๑.๓ Operation Security (OPSEC) คือ การรักษาความปลอดภัยในการปฏิบัติการเป็นกระบวนการในการระบุและวิเคราะห์ข่าวสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติของฝ่ายเรา ซึ่งฝ่ายตรงข้ามสามารถนำไปใช้ประโยชนได้ กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วย การระบุการปฏิบัติของฝ่ายเราที่ระบบข่าวกรองของฝ่ายตรงข้ามสามารถเข้าถึงได้ กำหนดสิ่งบอกเหตุที่ระบบข่าวกรองของฝ่ายตรงข้ามอาจจะนำไปใช้ในการตีความที่เป็นประโยชน และการเลือกใช้มาตรการที่เหมาะสมเพื่อขจัดหรือลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในการรักษาความปลอดภัยในการปฏิบัติการ สามารถใช้ได้ทั้งในการปฏิบัติการข่าวสารเชิงรุกและเชิงรับ

๑.๔ Electronic Warfare (EW) คือ การปฏิบัติการทางทหารใด ๆ โดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และพลังงานเข้าควบคุมแถบแม่เหล็กไฟฟ้าหรือใช้โจมตีข้าศึก สามารถแบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้ ดังนี้

๑.๔.๑ Electronic Attack (EA) เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า พลังงานบังคับทิศ (Directed Energy) หรืออาวุธต่อต้านการแพร่กระจายคลื่นเพื่อโจมตีเป้าหมายบุคคล สิ่งอำนวยความสะดวก หรือเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อลดทอน สยบ หรือทำลายความสามารถของข้าศึก

๑.๔.๒ Electronic Protection (EP) เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีทั้ง Active และ Passive เพื่อปกป้องกำลังพล สิ่งอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์จากผลของสงครามอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งจากฝ่ายที่เป็นมิตรและจากฝ่ายข้าศึก

๑.๔.๓ Electronic Warfare Support (ES) เกี่ยวข้องกับการกระทำหรือภารกิจภายใต้การควบคุมสั่งการของผู้บังคับบัญชา เพื่อแสวงหา สกัดกั้น พิสูจน์ฝ่าย และกำหนดที่ตั้งของจุดที่มีการกระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีจุดมุ่งหมายให้รับรู้ถึงภัยคุกคาม เป้าหมาย หรือการวางแผนในขณะนั้นและนำไปสู่การปฏิบัติการในอนาคต

๑.๕ Cyber Network Operations (CNO) ประกอบด้วย การโจมตีเครือข่ายไซเบอร์ การป้องกันเครือข่าย และแสวงประโยชน์จากเครือข่ายเพื่อประโยชน์ของการปฏิบัติการ สามารถแบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้ ดังนี้

๑.๕.๑ Cyber Network Attack (NA) คือ การโจมตีช่องโหว่ทางไซเบอร์ของฝ่ายตรงข้าม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขัดขวาง (Disrupt) ทำลาย (Destroy) หรือควบคุม (Control) การใช้งานมิติทางไซเบอร์ของฝ่ายตรงข้าม รวมถึงการทำลาย เปลี่ยนแปลง หรือขโมยข้อมูลของฝ่ายตรงข้าม

๑.๕.๒ Cyber Network Defense (ND) คือ นโยบาย ยุทธศาสตร์หลักนิยม มาตรการ กระบวนการ แนวทางปฏิบัติ เพื่อป้องกันมิติไซเบอร์ รวมทั้งโจมตีและแสวงประโยชน์จากช่องโหว่ทางไซเบอร์ของฝ่ายตรงข้าม

๑.๕.๓ Cyber Network Exploitation (CNE) คือ การปฏิบัติการเพื่อรวบรวมข่าวกรอง โดยใช้เครือข่ายไซเบอร์ เพื่อแสวงหาข้อมูลจากเป้าหมาย หรือจากระบบข่าวสารอัตโนมัติ หรือเครือข่ายของฝ่ายตรงข้าม

๒. ขีดความสามารถเพื่อสนับสนุน (Supporting Capabilities) เป็นการสนับสนุนการปฏิบัติการหลัก ประกอบด้วย

๒.๑ Information Assurance คือ มาตรการในการป้องกันข่าวสารและระบบข้อมูลข่าวสารให้มีความพร้อม มีบูรณาการ มีความแท้จริง เป็นความลับและไม่อาจปฏิเสธได้

๒.๒ Physical Security เป็นมาตรการการรักษาความปลอดภัยต่อบุคลากรและป้องกันผู้ไม่มีหน้าที่เข้าไปยังอุปกรณ์ การติดตั้งวัสดุและเอกสาร เพื่อมิให้เกิดการจารกรรม การทำลายและการโจรกรรม

๒.๓ Physical Attack คือ การใช้อำนาจการทำลายเพื่อหยุดยั้งทำความเสียหายหรือทำลายเป้าหมายฝ่ายตรงข้าม นอกจากนี้ยังสามารถใช้เพื่อสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลงมุมมอง หรือขับเคลื่อนฝ่ายตรงข้ามไปใช้ระบบข้อมูลข่าวสารที่เราสามารถแสวงประโยชน์ได้

๒.๔ Counterintelligence คือ การรวบรวมข่าวสารและทำกิจกรรมเพื่อป้องกันการโจรกรรม หรือการลอบทำร้าย ซึ่งกระทำโดยหรือในนามของรัฐบาลต่างประเทศ หรือองค์กรต่างประเทศ คนต่างชาติ หรือจากการก่อการร้ายสากล

๒.๕ Combat Camera ประกอบด้วยการจัดหาภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวนำมาใช้สนับสนุนการรบ การข่าวสาร มนุษยชน หน่วยรบพิเศษ หน่วยข่าวกรอง หน่วยลาดตระเวน วิศวกรรม งานกฎหมาย งานมวลชน หรือการปฏิบัติการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับกิจการทหาร

๓. ขีดความสามารถที่เกี่ยวข้อง (Related Capabilities) ที่จะทำให้ภารกิจการปฏิบัติการข่าวสารมีความสมบูรณ์ ซึ่งได้แก่

๓.๑ Public Affairs คือ การข่าวสาธารณะ การออกคำสั่ง หรือการสื่อสารมวลชนที่ส่งไปยังภายนอกและภายในประเทศ เพื่อผลประโยชน์สำหรับกลาโหม

๓.๒ Civil-Military Operations คือ กิจกรรมที่ผู้บังคับบัญชากำหนดขึ้นเพื่อจัดตั้ง รักษา สร้างอิทธิพล หรือแสวงผลประโยชน์จากความสัมพันธ์ระหว่างทหาร รัฐบาล หรือหน่วยงานที่มิใช่หน่วยของรัฐ ผู้มีหน้าที่รวมทั้งพลเรือนฝ่ายมิตรหรือที่เป็นกลาง หรือภายในพื้นที่ปฏิบัติการที่มีจุดประสงค์ในการดำรงความมุ่งหมายของปฏิบัติการ

๓.๓ Defense Support to Public Diplomacy คือ กิจกรรมและมาตรการของกระทรวงกลาโหมเพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่สาธารณะโดยความเห็นชอบของรัฐบาล

๓. การปฏิบัติการข่าวสารระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ.

ใช้แนวทางการปฏิบัติการข่าวสารทั้งเชิงรุกและเชิงรับ โดยจะมุ่งเน้นการปฏิบัติการเชิงรุกเป็นสำคัญ และการปฏิบัติการข่าวสารต้องการการสนับสนุนด้านข่าวกรองที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากสภาวะแวดล้อมของข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การรวบรวมและวิเคราะห์ข่าวสารจำเป็นต้องมีความหลากหลายกว้างขวาง และต้องบูรณาการใช้ขีดความสามารถของการปฏิบัติการข่าวสารที่มีอยู่ในการขัดขวาง ลดทอน สร้างอิทธิพลทางความคิด ความเชื่อกับประชาชน กลุ่มผู้เล่นโดรนที่ผิดกฎหมาย และฝ่ายตรงข้าม ไม่ให้ฝ่าฝืนกฎ ระเบียบ ข้อบังคับในการบินโดรนที่ไม่ได้รับอนุญาตในพื้นที่ปฏิบัติการที่ฝ่ายเรากำหนด และต้องดำเนินการในการสร้างการตระหนักรู้ในเรื่องกฎหมาย กฎระเบียบการบินโดรนในพื้นที่หวงห้าม พื้นที่ยุทธการ พื้นที่ความมั่นคง หรือพื้นที่ตามกิจเฉพาะพิเศษ การให้ความร่วมมือของประชาชนในพื้นที่ในการสอดส่อง แจ้งเตือน และรายงานกับเจ้าหน้าที่ ทอ.กรณีพบเห็นผู้บินโดรนที่ไม่ได้รับอนุญาต หรือพบเจอโดรนที่ไม่สามารถพิสูจน์ทราบได้ในพื้นที่ปฏิบัติการที่ ทอ.กำหนด โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติการข่าวสาร ได้แก่

๓.๑ การกำหนดวัตถุประสงค์หลัก (End)

๓.๑.๑ ไม่มีโดรนที่ไม่สามารถพิสูจน์ทราบได้ หรือไม่ได้รับอนุญาตขึ้นบินเข้ามาในพื้นที่ปฏิบัติการที่กำหนดของ ทอ. โดยเฉพาะพื้นที่ภายในรั้วของ ทอ. กองบิน รร.การบิน และพื้นที่ตามกิจเฉพาะพิเศษได้โดยเด็ดขาด หากมีการตรวจพบหรือได้รับแจ้ง จนท.ทอ.ที่รับผิดชอบต้องทำการต่อต้าน สกัดกั้น ควบคุม หรือทำลายโดยทันที

๓.๑.๒ ในส่วนพื้นที่โดยรอบรัศมี ๙ กิโลเมตรรอบสนามบิน จะต้องสร้างการรับรู้กฎหมายและภัยคุกคามด้านความมั่นคง ตลอดจนภัยในการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของโดรน และอันตรายที่อาจได้รับกรณีเกิดอุบัติเหตุในการบินโดรนให้กับประชาชนรอบที่ตั้ง กลุ่มผู้เล่นโดรน รวมถึงหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ การนำขีดความสามารถในการปฏิบัติการข่าวสารสร้างการตระหนักรู้ และความร่วมมือให้กับประชาชนในการสอดส่อง และแจ้ง จนท.ทอ. ณ พื้นที่รับผิดชอบนั้น ๆ เมื่อพบเห็นผู้บินโดรนที่ไม่สามารถพิสูจน์ทราบ หรือไม่ได้รับอนุญาตขึ้นบิน (กำลังเสริม Eye Ball จากกลุ่มประชาชนในพื้นที่) และสร้างการรับรู้ให้กลุ่มผู้เล่นโดรนทราบแนวทางการขออนุญาตขึ้นปฏิบัติการบิน ในกรณีที่จำเป็นต้องบินในพื้นที่รัศมี ๙ กม.ของ ทอ.เพราะโดรนถือเป็นอากาศยานรูปแบบหนึ่งจะต้องขออนุญาตทำการบินทุกครั้งก่อนขึ้นบิน

๓.๒ กำหนดแนวความคิดในการปฏิบัติการข่าวสาร (Way) การปฏิบัติการข่าวสารนั้นสามารถปฏิบัติได้ทั้งเชิงรุก และเชิงรับ และต้องปฏิบัติในทุกสถานการณ์ โดยพิจารณาเครื่องมือที่ใช้เพื่อสื่อสาร หรือครอบงำจิตใจ อิทธิพลทางความคิดต่อผู้มีอำนาจในการตัดสินใจของฝ่ายตรงข้าม หรือกลุ่มเป้าหมายให้ปฏิบัติตามที่ฝ่ายเราต้องการ ทั้งนี้แนวความคิดในการปฏิบัติการข่าวสารกรณีต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ในพื้นที่รับผิดชอบของ ทอ. เป็นการนำขีดความสามารถในการปฏิบัติการข่าวสารทุกอย่างมาดำเนินการเพื่อให้เกิดผลกระทบตามที่ฝ่ายเราต้องการ หรือวัตถุประสงค์หลักที่เราตั้งไว้ในการปฏิบัติการข่าวสารนั่นเอง

๓.๒.๑ ดำเนินการปฏิบัติการข่าวสารโดยใช้ขีดความสามารถหลัก ขีดความสามารถในการสนับสนุน และขีดความสามารถเกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดภาวะที่เกื้อกูลให้เกิดประโยชน์ต่อการปฏิบัติของฝ่ายเรา คือการยับยั้งการสร้างอิทธิพลเหนือความคิดของผู้นำฝ่ายตรงข้ามให้ดำเนินการ หรือไม่ดำเนินการในเรื่องที่ฝ่ายเราต้องการ ซึ่งกรณีนี้จะต้องสร้างการรับรู้เกี่ยวกับกฎหมายและระเบียบการบินโดรน ภัยคุกคามต่อความมั่นคงที่เกิดขึ้นเมื่อเข้ามาในเขตพื้นที่การห้ามบินของฝ่ายเรา ภัยในการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของโดรนและอันตรายที่อาจได้รับกรณีเกิดอุบัติเหตุในการบินโดรน การบังคับใช้กฎหมายความมั่นคงที่ฝ่ายทหารมีสิทธิ์ควบคุมหรือทำลายโดรนที่บินโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่สามารถพิสูจน์ทราบได้ในพื้นที่ปฏิบัติการที่กำหนด รวมทั้งการซักซ้อมและบูรณาการความร่วมมือกับทุกภาคส่วนในการร่วมมือกันหาแนวทางในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone) เพื่อสร้างภาพเชิงจิตวิทยาก่อให้เกิดผลทางจิตใจความคิดต่อฝ่ายตรงข้าม

๓.๒.๒ ดำเนินการปฏิบัติการข่าวสารโดยใช้ขีดความสามารถหลัก ขีดความสามารถในการสนับสนุน และขีดความสามารถเกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวร่วมในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone) เนื่องจากภายในรัศมี ๙ กม. รอบสนามบิน รร.การบิน หรือในพื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษที่กำหนดเป็นพื้นที่ที่มีอาณาเขตกว้างมาก กำลังพล ทอ.ที่ใช้ในการระวังป้องกันอาจไม่เพียงพอ อีกทั้งการพัฒนาด้านเทคโนโลยีของโดรนเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

และในอนาคตจะมีผู้ครอบครองโดรนจำนวนมากขึ้นเนื่องจากความล้ำยุคด้านเทคโนโลยี และราคาไม่แพง ซึ่งจะเป็นปัญหาต่อ ทอ.ในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Anti Drone) ในอนาคต ดังนั้นการสร้างแนวร่วมการระวังป้องกันจากประชาชน และหน่วยงานรัฐบาลในพื้นที่เพื่อสร้างการรับรู้ ความร่วมมือสอดส่อง รายงานเมื่อพบเห็นโดรนที่ไม่สามารถพิสูจน์ทราบได้ หรือโดรนที่บินโดยไม่ได้รับอนุญาตจึงเป็นสิ่งที่ฝ่ายเราต้องดำเนินการทั้งในยามปกติ และในยามไม่ปกติ ต้องนำขีดความสามารถในการปฏิบัติการข่าวสารมาบูรณาการและลงพื้นที่เพื่อสร้างการรับรู้ เข้าใจให้กับประชาชนในให้เห็นถึงพิษภัยของโดรนที่มีผลต่อความมั่นคง ต้องมีการประชาสัมพันธ์ในทุกสื่อเครือข่าย นำเสนอข่าวเพื่อสร้างพื้นที่ข่าว สร้างกระแสให้ประชาชน และกลุ่มผู้เล่นโดรนเข้าใจว่าโดรนมีทั้งประโยชน์เมื่อนำมาบินถูกต้องตามกฎหมาย และระเบียบการบิน และมีโทษมหันต์เมื่อมีผู้นำโดรนมาใช้ผิดวัตถุประสงค์อาจสร้างความอาจเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่น หรือการบุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล ทรัพย์สินของประชาชน ความมั่นคงของประเทศ ตลอดจนเป็นภัยคุกความต่อการดำเนินชีวิตประจำวันได้

๓.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการข่าวสาร (Mean)

การพิจารณาหน่วยเกี่ยวข้องที่มีขีดความสามารถในการดำเนินการเพื่อให้การปฏิบัติการข่าวสารที่ได้กำหนดเป็นหนทางปฏิบัตินั้นสามารถปฏิบัติได้ ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อให้ตรงตามเจตนารมณ์ของผู้บังคับบัญชา เช่น กร.ทอ. กองบิน รร.การบิน ดำเนินการประชาสัมพันธ์ตามสื่อที่มี และลงพื้นที่ปฏิบัติการจิตวิทยาสร้างการรับรู้การบินโดรนที่ถูกกฎหมาย รายละเอียดขั้นตอนการขออนุญาตบินโดรนในพื้นที่รับผิดชอบของ ทอ. เป็นต้น อีกทั้งยังต้องบูรณาการความร่วมมือ หรือทำข้อตกลงในการปฏิบัติการร่วมกันกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น กรณีที่ ทอ.ใช้สนามบินร่วมกับ ทอท. จะต้องดำเนินการหาข้อตกลงในมาตรการการป้องกันการบินโดรนภายในพื้นที่สนามบิน และในรัศมีแนวร่อน แนวบินขึ้น - ลง ของเครื่องบิน การจัดทำ MOU การปฏิบัติร่วมกัน การจัดทำชุดความคิด Info Graphic การจัดหน่วยลาดตระเวน หรือ จนท.เข้าไปยังจุดที่แจ้งเตือนการบินโดรนร่วมกับ หน่วยของ ทอ.เป็นต้น

ปัญหาในการป้องกันภัยทางอากาศปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบและได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับของหน่วยบัญชาการอากาศโยธิน ในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับในงานพระราชพิธีถวายพระเพลิงพระบรมศพ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ณ มณฑลพิธีท้องสนามหลวง และภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับในงาน “อุ่นไอรัก คลายความหนาว” ณ ลานพระราชวังดุสิต ตลอดจนภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับในงานหรือกิจกรรมภายในของกองทัพอากาศที่มีประชาชนจำนวนมากเข้าร่วมงาน อาทิเช่น งานวันเด็กแห่งชาติปี ๒๐๑๘ ณ กองบิน ๖ ที่จัดโดยกองทัพอากาศ พบว่ามีปัญหาและข้อขัดข้องในการปฏิบัติหลายอย่างหลายประการ ดังนี้

๑. อุปกรณ์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับยังต้องมีการพัฒนาขีดความสามารถและเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับมีการพัฒนาก้าวหน้าแบบก้าวกระโดดอย่างรวดเร็วและหลากหลาย

๒. ภัยคุกคามจากอากาศยานไร้คนขับซึ่งมีความหลากหลายสูง ทำให้เกิดข้อจำกัดในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับของแต่ละภารกิจซึ่งอาจมีความแตกต่างกันออกไปด้วย

๓. เกณฑ์การพิจารณาว่าเป็นฝ่ายตรงข้าม/ลักษณะการกระทำที่บ่งว่าเป็นฝ่ายตรงข้าม ตลอดจนขีดความสามารถในการที่จะพิสูจน์ทราบอากาศยานไร้คนขับว่าเป็นภัยคุกคามหรือไม่ ยังมีขีดจำกัดในหลายปัจจัย ทั้งด้านอุปกรณ์ ความชำนาญของ จนท. ข้อกฎหมาย และกฎระเบียบในการปฏิบัติงานด้านการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ

๔. อาจมีการลวง การพรางของฝ่ายตรงข้าม รวมทั้งการหลบหลีก หรือหลีกหนีจากการตรวจจับหรือตรวจค้นของ จนท.ฝ่ายเราได้

๕. มีอุปสรรคในการตรวจจับอากาศยานไร้คนขับด้วย Sensor เช่น Ground Clutter ตลอดจนสัญญาณรบกวนอื่น ๆ สภาพอากาศ และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ อาทิเช่น สิ่งก่อสร้างสูง ๆ เป็นต้น

๖. ข้าศึกสามารถที่จะปฏิบัติการด้วยอากาศยานไร้คนขับเหนือพื้นที่ป้องกันของฝ่ายเราได้ทุกเวลา ไม่ถูกจำกัดว่าต้องปฏิบัติการในเวลากลางวันเท่านั้น หากแต่ยังสามารถปฏิบัติการในสภาวะที่มีแสงสว่างน้อยได้ด้วย ดังนั้นการพิจารณาในการป้องกันและต่อต้านอากาศยานไร้คนขับจึงต้องมีมาตรการในการป้องกันทั้งเชิงรุกและเชิงรับ ทำให้เพิ่มความยุ่งยากและซับซ้อนในการป้องกัน

๗. คุณลักษณะของอากาศยานไร้คนขับที่เข้าข่ายภัยคุกคาม เช่น ความเร็ว, ความสูง, ตำแหน่งที่ทำการบิน และทิศทางมุ่งสู่ ยังไม่มีความชัดเจน

๘. การพัฒนาและประสานการสนธิของอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ ให้สามารถตรวจจับอากาศยานไร้คนขับได้ครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติการของประเทศ สามารถคุ้มครองสวัสดิภาพ และสิทธิส่วนบุคคลของประชาชน ทอ. เพียงหน่วยงานเดียวไม่สามารถดำเนินการได้ทั้งหมด เนื่องจากทรัพยากร งบประมาณ และขีดความสามารถยังมีจำกัดไม่เพียงพอ

๙. การออกระเบียบ กฎหมาย หรือการจัดทำข้อตกลงร่วมระหว่างหน่วยเกี่ยวข้องในการปฏิบัติ จำเป็นต้องมีการพูดคุย หารือ ทำความเข้าใจกัน ก่อนจะออกมาเป็นมาตรการหรือข้อกฎหมายเพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิบัติอันก่อให้เกิดความสับสน อันจะนำไปสู่ปัญหาในการปฏิบัติได้

สรุป

จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และการตรวจสอบข้อมูลการปฏิบัติของหน่วยรับผิดชอบงานด้านการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน) ในห้วงระยะเวลาที่ผ่านมาในหลาย ๆ ภารกิจที่ได้ปฏิบัติเสร็จสิ้นไปเรียบร้อยแล้วนั้น ปัจจุบันจึงยังถือได้ว่า ทอ. ยังมีขีดความสามารถในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับในระดับหนึ่งเท่านั้น ยังขาดความพร้อมและความสมบูรณ์ ในการดำเนินการเรื่องระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Anti Drone) โดยเฉพาะการดำเนินการในเรื่องของความมั่นคงทางอากาศในพื้นที่ที่รับผิดชอบฐานทัพอากาศดอนเมือง กองบิน/รร.การบิน หรือในพื้นที่ตามกิจเฉพาะพิเศษที่กำหนดหรือที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ก็เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับเป็นภัยใหม่และเป็นภัยรูปแบบใหม่ หน่วยเกี่ยวข้องในการเตรียมการปฏิบัติการต่อต้านทุกหน่วยยังมีความจำเป็นต้องใช้เวลา งบประมาณ ในการจัดหาอุปกรณ์เพื่อต่อต้าน การปรับโครงสร้างหน่วยงานเพื่อรองรับพันธกิจ การเตรียมและฝึกอบรมความชำนาญให้กับ จนท. ตลอดจนการบูรณาการในการปฏิบัติ

กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การกำหนดแนวทางและมาตรการต่างๆทั้งทางด้านยุทธวิธี ระเบียบปฏิบัติการปฏิบัติการด้านข่าวสาร และกำหนดหรือปรับปรุงข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจนและรัดกุมเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้การปฏิบัติในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

บทที่ ๔
การพัฒนาระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

เปรียบเทียบรูปแบบในการป้องกันภัยทางอากาศ

จากแนวความคิดในการป้องกันภัยทางอากาศของการปฏิบัติภารกิจระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. ซึ่งมีขอบเขตเฉพาะภัยคุกคามที่เป็นขนาดเล็กแบบ Micro และ Mini คือ บรรทุก (Pay load) ไม่เกิน ๓ กิโลกรัม และระยะปฏิบัติการไม่เกิน ๑๕ กิโลเมตร และระบบมีความง่าย สะดวกในการใช้งาน ระบบการซ่อมบำรุงง่ายไม่จำเป็นต้องใช้สนามบินในการวิ่งขึ้น มีสมรรถนะและขีดความสามารถจำกัดตลอดจนปฏิบัติการในระยะใกล้เท่านั้น ทำให้มีผลกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินในวงจำกัดหากเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ ซึ่งปัจจุบันจะเห็นได้ว่าอากาศยานไร้คนขับมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี สมรรถนะ และขีดความสามารถไปอย่างรวดเร็ว ถึงแม้ว่าภัยคุกคามจากอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. ซึ่งมีขอบเขตเฉพาะภัยคุกคามที่เป็นขนาดเล็กแบบ Micro และ Mini แต่ในความเป็นจริงอาจมีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นได้อีก เช่น มีรัศมีปฏิบัติการได้มากกว่า ๑๕ กิโลเมตร เป็นต้น ดังนั้นแนวความคิดในการป้องกันอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เท่าทันและรองรับต่อภัยคุกคามได้ตลอดเวลา

การกำหนดรูปแบบและวิธีการในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ในปัจจุบันของ ทอ. โดยหน่วยบัญชาการอากาศโยธิน ซึ่งเป็นหน่วยรับผิดชอบในการปฏิบัติภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ได้กำหนดแนวความคิดแบ่งพื้นที่การรับผิดชอบของ ทอ. เป็น ๓ พื้นที่ คือ พื้นที่รับผิดชอบบริเวณสนามบินดอนเมือง พื้นที่รับผิดชอบบริเวณกองบินและสนามบินสนาม และพื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษ ซึ่งปัจจุบันยังเป็นการรับผิดชอบใน ๓ พื้นที่หลัก คือ พื้นที่รับผิดชอบบริเวณสนามบินดอนเมือง พื้นที่รับผิดชอบบริเวณกองบินและสนามบินสนาม และพื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษ โดยเฉพาะพื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษมีแนวโน้มในการได้รับมอบภารกิจในการปฏิบัติการร่วมมากขึ้น ทั้งนี้ก็เพราะแต่ละหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบภารกิจในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ ยังมีขีดความสามารถ ความชำนาญ เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนทรัพยากรบุคคลที่ได้รับการฝึกอบรมหรือมีประสบการณ์ที่ค่อนข้างจำกัด การพิจารณาเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติการด้วยการจัดหาอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพิ่มเติม พิจารณาบรรจุบุคลากรและฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อรักษาไว้ซึ่งสมรรถนะและขีดความสามารถในการปฏิบัติการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับอย่างต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับในการปฏิบัติการนั้น หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน ซึ่งเป็นหน่วยรับผิดชอบในการปฏิบัติภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ได้แบ่งแต่ละพื้นที่รับผิดชอบในการปฏิบัติการออกเป็น ๓ ส่วน คือ พื้นที่ชั้นใน (Midnight Zone) พื้นที่ชั้นกลาง (Twilight Zone) และพื้นที่เฝ้าระวัง โดยขนาดของพื้นที่พิจารณาตามความเหมาะสมตามขีดความสามารถของภัยคุกคาม และระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) จากการปฏิบัติการทั้งที่ผ่านมาและการปฏิบัติในปัจจุบันที่ได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยรับผิดชอบในการปฏิบัติของหน่วยบัญชาการอากาศโยธิน

พบว่ายังมีความเหมาะสม สำหรับขนาดของพื้นที่ของทั้งสามส่วนคือ พื้นที่ชั้นใน (Midnight Zone) พื้นที่ชั้นกลาง (Twilight Zone) และพื้นที่เฝ้าระวัง ควรจะต้องพิจารณาความเหมาะสม ตามขีดความสามารถของภัยคุกคาม และระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) ที่ ทอ.มีประจำการและใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

เปรียบเทียบวิธีการในการป้องกันภัยทางอากาศ

ทอ. มีแนวความคิดที่ต้องการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับในพื้นที่รับผิดชอบของ ทอ.บริเวณสนามบิน แนวร่อน แนวขึ้นและลง ในรัศมี ๙ กิโลเมตร ดังนั้นปัจจุบันจึงได้พิจารณาใช้แนวคิด ในการนำเอาระบบป้องกันและต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กมาใช้ในการปฏิบัติการโดยหน่วยบัญชาการอากาศโยธิน ซึ่งเป็นหน่วยรับผิดชอบในการปฏิบัติภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) และได้รับมอบหมายให้ดำเนินการจัดหน่วยต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ ๓ หน่วยหลักคือ หน่วยบัญชาการและควบคุม (C2), หน่วยค้นหาและตรวจจับ (Sensor) และหน่วยสกัดกั้น (Shooter) เพื่อปฏิบัติการในพื้นที่รับผิดชอบ โดยหน่วยรับผิดชอบในการปฏิบัติภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Drone) จะสถาปนาศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (หรือจัด นตต.ประจำกองอำนวยการร่วมหรือศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับที่สถาปนาขึ้น ณ ห้วงเวลาในขณะนั้น ๆ) จัดหน่วยสกัดกั้นอากาศยานไร้คนขับและชุดปฏิบัติการอื่น ๆ ตามความเหมาะสม พร้อมอุปกรณ์ตรวจจับและสกัดกั้นอากาศยานไร้คนขับ (Drone) วางกำลังในพื้นที่ปฏิบัติการ

การบัญชาการและควบคุม (C2) พื้นที่รับผิดชอบบริเวณสนามบินดอนเมือง จะอยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์ยุทธการภาคพื้น ศูนย์ปฏิบัติการกองทัพอากาศ (ศยพ.ศปก.ทอ.) ส่วนพื้นที่รับผิดชอบบริเวณโรงเรียนการบินจะอยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการโรงเรียนการบิน (ศปก.รร.การบิน) และในส่วนพื้นที่รับผิดชอบบริเวณกองบินจะอยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์ปฏิบัติการกองบิน (ศปก.บน.) สำหรับพื้นที่รับผิดชอบตามกิจเฉพาะพิเศษหรือพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่ในการบัญชาการและควบคุมของ ศยพ.ศปก.ทอ., ศปก.รร.การบิน หรือ ศปก.บน. ก็จะอยู่ในความรับผิดชอบศูนย์อำนวยการร่วมในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ หรือศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ ที่ได้ถูกสถาปนาขึ้น ณ ห้วงเวลาในขณะนั้น ๆ ซึ่งแนวทางในการบัญชาการและควบคุมยังคงเป็นไปด้วยความมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบแบบรวมการควบคุมแยกการปฏิบัติในแต่ละพื้นที่รับผิดชอบที่ จนท.ทุกหน่วยงานใน ทอ.มีความคุ้นเคยอยู่แล้ว

หน่วยค้นหาและตรวจจับ (Sensor) ซึ่งจะประกอบด้วยหน่วยเฝ้าระวัง หน่วยสกัดกั้น จุดตรวจจุดสกัดกั้น รวมทั้งประชาชน ตำรวจ ทหาร ในพื้นที่ ทำการเฝ้าตรวจตามห้วงเวลาตามแผน เมื่อมีการตรวจพบจะทำการแจ้งพิกัด และติดตามเป้าหมายเพื่อทำการพิสูจน์ทราบเป้าหมาย รวมทั้งแจ้งให้ศูนย์ต่อต้านต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ หรือหน่วยสกัดกั้นทำการพิสูจน์ทราบ และเมื่อทำการพิสูจน์ทราบได้แล้ว ศูนย์ต่อต้านต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ หรือหน่วยสกัดกั้น จะสั่งการใช้กำลังตามความเหมาะสม ซึ่งจะเห็นได้ว่าการค้นหาและตรวจจับมีความจำเป็นที่จะต้องใช้การบูรณาการร่วมกันของหน่วยเกี่ยวข้องทุกหน่วยในการปฏิบัติ ดังนั้น การวางเครือข่ายในการติดต่อสื่อสาร ตลอดจนการฝึกซ้อมในการปฏิบัติการร่วมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติภารกิจดังกล่าว

หน่วยสกัดกั้น (Shooter) ซึ่งเป็นหน่วยที่จำเป็นต้องบูรณาการในการปฏิบัติร่วมกันของหน่วยในระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับกับทุกหน่วย ทั้งหน่วยเฝ้าระวัง หน่วยสกัดกั้น และจุดตรวจจุดสกัด เช่นเดียวกับ หน่วยค้นหาและตรวจจับ (Sensor) เพียงแต่เพิ่มเติมชุดเคลื่อนที่เร็วในการสกัดกั้นเข้าไปในระบบด้วย มีหน้าที่ ใช้กำลังตามความเหมาะสม ตามที่ได้รับสั่งการจากศูนย์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับหรือตามที่ได้รับมอบ รวมทั้งใช้กำลัง วางกำลังในพื้นที่ชั้นกลาง และพื้นที่ชั้นใน โดยมีกิจในการสกัดกั้น และ ปฏิบัติต่อเป้าหมายตามความเหมาะสม ดังนั้น การวางเครือข่ายในการติดต่อสื่อสารตลอดจนการฝึกซ้อมในการปฏิบัติการร่วมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติภารกิจดังกล่าว เช่นเดียวกับหน่วยค้นหาและตรวจจับ (Sensor)

การจัดหาอุปกรณ์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ของ ทอ. ปัจจุบันมี ๒ แบบ คือ

๑. ระบบ Multi-Directional Unit (MDU)/ RED SKY II จำนวน ๔ ชุด เป็นระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบ Area ซึ่งหากโดรนเข้ามาในพื้นที่เขตห้ามบินก็จะถูกตรวจจับสัญญาณโดรนและรีโมทได้ไกล ๑,๕๐๐ เมตร และโดรนนั้นก็จะถูกโจมตีทันที โดยระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบนี้สามารถโจมตีอากาศยานไร้คนขับได้พร้อมกันมากกว่า ๑๐ จุด ในรัศมี ๑,๐๐๐ เมตร สามารถต่อต้านสกัดกั้นแบบระบุทิศ (Directional) ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๖๐๐ เมตร และต่อต้านรอบทิศ (Omni-Directional) ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เมตร

๒. ระบบ ND-BU001 จำนวน ๑ ชุด เป็นระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบ Pin Point ติดตั้งบนรถเคลื่อนที่เร็ว เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการปฏิบัติการ ในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ สามารถค้นหาและตรวจจับได้ในระยะ ๒,๐๐๐ เมตร โดยสามารถที่จะต่อต้านสกัดกั้นแบบระบุทิศ (Directional) มุม ๑๐ องศา ได้ไกลไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ เมตร ซึ่งภายในรถเคลื่อนที่เร็วเพื่อต่อต้านอากาศยานไร้คนขับนั้น จะมีทั้งเรดาร์สำหรับค้นหาโดรนที่บินเข้ามาในเขตห้ามบิน และมีกล้อง Day/Night ติดตามโดรนเป้าหมาย รวมทั้งจะมีเสา Jammer สำหรับไว้โจมตีโดรนด้วยคลื่นสัญญาณทั้งด้วยระบบ Control , Video และ GPS

จะเห็นได้ว่าอุปกรณ์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ของ ทอ. ปัจจุบันทั้ง ๒ แบบ มีขีดความสามารถที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยระบบระบบ Multi-Directional Unit (MDU)/ RED SKY II มีสมรรถนะที่ต่ำกว่า มีความอ่อนตัวและคล่องตัวน้อยกว่า ระบบ ND - BU001 แต่อย่างไรก็ตาม ทอ. ก็ยังมีความต้องการที่จะต้องจัดหาหรือพัฒนาระบบอุปกรณ์ต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ให้มีจำนวนที่เพียงพอต่อภารกิจที่ได้รับมอบ และยังจะต้องพัฒนาขีดความสามารถให้ทันสมัยเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้สามารถรองรับภัยคุกคามที่เกิดจากอากาศยานไร้คนขับที่ได้มีการพัฒนารูปแบบเทคโนโลยี ตลอดจนสมรรถนะขีดความสามารถให้สูงขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดเวลา ความล่าช้าหรือหยุดนิ่งในเทคโนโลยีหรือยุทธวิธีของฝ่ายเราอาจนำมาซึ่งความสูญเสียในอนาคตได้

การวิเคราะห์ระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยใช้แนวคิดและทฤษฎี SWOT Analysis และ หลักการบริหาร ๓M คือ Man (ทรัพยากรบุคคล) Material (เครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่ และทรัพยากรอื่น ๆ) Management (การบริหารจัดการ) สำคัญก็คือการวิเคราะห์โดยการสำรวจจากสภาพการณ์ ๒ ด้าน คือ สภาพการณ์ภายในและสภาพการณ์ภายนอก ดังนั้นการวิเคราะห์ SWOT จึงเรียกได้ว่าเป็นการวิเคราะห์สภาพการณ์ (Situation Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน เพื่อให้รู้ตนเอง (รู้เรา) รู้จักสภาพแวดล้อม (รู้เขา) ชัดเจน และวิเคราะห์โอกาส - อุปสรรค การวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารขององค์กรทราบถึงการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกองค์กร ทั้งสิ่งที่ได้เกิดขึ้นแล้วและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมทั้งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ที่มีต่อองค์กร จุดแข็ง จุดอ่อน และความสามารถด้านต่าง ๆ ที่องค์กรมีอยู่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการกำหนดวิสัยทัศน์ การกำหนดกลยุทธ์และการดำเนินตามกลยุทธ์ขององค์กรที่เหมาะสมต่อไป

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศในการปฏิบัติภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาต่อไป โดยการใช้วิธี SWOT Analysis ซึ่งจะดำเนินการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและภูมิรัฐศาสตร์คือ Strength (จุดแข็ง) Weakness (จุดอ่อน) Opportunity (โอกาส) Threat (อุปสรรค) แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับต่อไป

๑. จุดแข็ง (Strength)

๑.๑ ด้านทรัพยากรบุคคล (Man)

กองทัพอากาศเป็นหน่วยงานหลักของกองทัพในการรับผิดชอบการปฏิบัติในการป้องกันภัยทางอากาศ ตามพันธกิจในการค้นหา พิสูจน์ฝ่าย สกัดกั้น และทำลาย เจ้าหน้าที่จึงมีความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถดำรงขีดความสามารถในการป้องกันภัยทางอากาศได้ ถึงแม้ว่าอากาศยานไร้คนขับ (Drone) จะเป็นภัยรูปแบบใหม่ก็ตาม

๑.๒ ด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่ และทรัพยากรอื่น ๆ (Material)

กองทัพอากาศมีอาวุธยุทโธปกรณ์และระบบการบัญชาการและควบคุมในการป้องกันภัยทางอากาศที่ก้าวล้ำและทันสมัยในปัจจุบัน เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยงานอื่น ๆ ในระบบการป้องกันภัยทางอากาศ

๑.๓ ด้านการบริหารจัดการ (Management)

หน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กองทัพอากาศ กองทัพบก และกองทัพเรือ รวมทั้งหน่วยงานอื่น ๆ อีกหลายหน่วยงานต่างก็มีภารกิจป้องกันภัยทางอากาศในการการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ให้กับพื้นที่รับผิดชอบ ทำให้สามารถสนธิกำลังและบูรณาการในการปฏิบัติได้ในกรณีจำเป็น เช่น กรณีการสนธิกำลังและบูรณาการในการปฏิบัติในงานรัฐพิธีสำคัญที่ผ่านมา เป็นต้น กองทัพอากาศมียุทธศาสตร์ในการเสริมสร้างขีดความสามารถและพัฒนาครบในทุกมิติที่สำคัญทั้งมิติทางอากาศ มิติไซเบอร์ และมิติอวกาศ เป็นแนวทางในการพัฒนาอยู่แล้ว

๒. จุดอ่อน (Weakness)

๒.๑ ด้านทรัพยากรบุคคล (Man)

บุคคลากรยังขาดทักษะความชำนาญและประสบการณ์ด้านการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและหลากหลาย เนื่องจากอากาศยานไร้คนขับ (Drone) นั้น เป็นภัยคุกคามรูปแบบใหม่ทำให้บุคลากรมีความรู้ ทักษะความชำนาญ และการใช้ภาษาที่ดี ยังมีไม่เพียงพอในการต่อต้านภัยคุกคามรูปแบบใหม่จากอากาศยานไร้คนขับ (Drone)

๒.๒ ด้านการบริหารจัดการ (Management)

อากาศยานไร้คนขับ (Drone) เป็นภัยคุกคามรูปแบบใหม่มีเทคโนโลยีสูง การพัฒนารูปแบบ รวมทั้งสมรรถนะขีดความสามารถมีความก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การดำเนินการในการต่อต้านจะต้องปรับตัวเร็วให้ทันต่อสถานการณ์ หน่วยรับผิดชอบทุกหน่วยรวมทั้งกองทัพอากาศก็ต้องปรับแผนหรือแนวทางในการต่อต้านป้องกันตลอดเวลา และอาจต้องใช้งบประมาณอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถตามทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๓ ด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่ และทรัพยากรอื่น ๆ (Material)

อากาศยานไร้คนขับ (Drone) เป็นภัยคุกคามรูปแบบใหม่ ทำให้หน่วยงานรับผิดชอบของกองทัพอากาศยังไม่สามารถเตรียมการรองรับภารกิจนี้ได้ทันที จำเป็นที่หน่วยจะต้องเร่งพิจารณาปรับโครงสร้างหน่วย เตรียมกำลังพลสำหรับการปฏิบัติงาน รวมทั้งวางแผนเตรียมการในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) โดยเร่งด่วนต่อไป

๓. โอกาส (Opportunity)

๓.๑ รัฐบาลปัจจุบันมีความเข้าใจกองทัพและให้การสนับสนุนในการพัฒนากองทัพ โดยนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหมเคยรับราชการในกองทัพมาก่อนทำให้ทราบความต้องการและแนวทางในการพัฒนากองทัพเป็นอย่างดี อีกทั้งยังได้จัดทำยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี เพื่อกำหนดทิศทางและแนวทางในการพัฒนาประเทศทุก ๆ ด้านรวมทั้งด้านความมั่นคง

๓.๒ ประชาชนยังให้การสนับสนุนและเชื่อมั่นกองทัพในการดำรงขีดความสามารถและความพร้อมในการป้องกันและพัฒนาประเทศตลอดจนการช่วยเหลือประชาชน

๔. อุปสรรค (Threat)

๔.๑ ยุทโธปกรณ์ที่ทันสมัยส่วนใหญ่เป็นการจัดหาจากต่างประเทศ มีราคาค่อนข้างสูง ระบบการซ่อมบำรุงเพื่อรักษาสภาพความพร้อมใช้งานก็ต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมากเช่นเดียวกัน

๔.๒ สภาพเศรษฐกิจปัจจุบันยังไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนากองทัพตามที่ต้องการได้อย่างเต็มขีดความสามารถ รวดเร็ว ต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

สรุป

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับซึ่งผู้ศึกษาวิจัยใช้ SWOT Analysis ในการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมและภูมิรัฐศาสตร์เพื่อหา จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) โอกาส (Opportunity) และอุปสรรค (Threat) รวมทั้งการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) การต่อสู้อากาศยาน และการป้องกันภัยทางอากาศ แล้วนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาหรือจุดอ่อนรวมทั้งการรักษาและพัฒนาจุดแข็งในการปฏิบัติที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการวิเคราะห์ตามแนวความคิดทฤษฎี รูปแบบ รวมทั้งยุทธวิธีของการป้องกันภัยทางอากาศในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ควรมีการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ ดังนี้

๑. กองทัพอากาศจะต้องรักษาจุดแข็งในการป้องกันภัยทางอากาศตามพันธกิจในการค้นหา พิสูจน์ฝ่าย สกัดกั้น และทำลาย โดยจะต้องดำรงขีดความสามารถในการป้องกันภัยทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าอากาศยานไร้คนขับ (Drone) จะเป็นภัยรูปแบบใหม่ที่มีเทคโนโลยีสูงและเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างรวดเร็วก็ตาม

๒. กองทัพอากาศต้องพัฒนาเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถของการการป้องกันภัยทางอากาศในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ในทุกมิติตามยุทธศาสตร์ในการเสริมสร้างขีดความสามารถและพัฒนา

๓. กองทัพอากาศจะต้องวางแผนการปฏิบัติให้สามารถสนธิกำลังและบูรณาการในการปฏิบัติกับหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กองทัพบก และกองทัพเรือ รวมทั้งหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ในกรณีจำเป็น

๔. กองทัพอากาศจะต้องดำรงไว้ซึ่งประสิทธิภาพและความเป็นเอกภาพชัดเจนของระบบการบัญชาการและควบคุมการป้องกันภัยทางอากาศในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ต้องสามารถเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารได้ทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง จะต้องมีและพัฒนาการใช้ปัจจัยด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศเป็นปัจจัยหลักสำคัญสู่ความสำเร็จ (Critical Success Factor) ตามแนวคิดพื้นฐานในการปฏิบัติการร่วมโดยใช้เครือข่ายการติดต่อสื่อสารและสารสนเทศในการทำสงคราม หรือที่เรียกว่าการสงครามที่ใช้เครือข่ายเป็นศูนย์กลาง (Network Centric Warfare : NCW) ซึ่งการปฏิบัติตามแนวความคิดนี้โดยผ่านการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบเครือข่ายระหว่างผู้มีอำนาจในการตัดสินใจและผู้ปฏิบัติในพื้นที่การรบก่อให้เกิดอานุภาพในการรบและการใช้กำลัง นอกจากนี้ยังทำให้

เกิดการหยั่งรู้ในสถานการณ์ร่วมกัน (Share Situation Awareness) อันจะก่อให้เกิดความรวดเร็วและถูกต้องในการตัดสินใจ นำไปสู่การปฏิบัติการที่ถูกจังหวะเวลาสร้างประสิทธิภาพและเอกภาพความเป็นหนึ่งเดียวในการปฏิบัติ

๕. กองทัพอากาศจะต้องส่งเสริมการวิจัยพัฒนายุทโธปกรณ์และเทคโนโลยีในระบบการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ควบคู่ไปกับการรับถ่ายทอดเทคโนโลยีและการจัดซื้อจัดหายุทโธปกรณ์ระบบการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) มาจากต่างประเทศซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง

๖. ที่สำคัญอย่างยิ่งกองทัพอากาศจะต้องดำรงความพร้อมในการพัฒนาประเทศและช่วยเหลือประชาชนในทุก ๆ ด้านตามขีดความสามารถของกองทัพที่มีอยู่ตามนโยบายของรัฐบาล ทั้งนี้เพื่อให้ประชาชนมีความเชื่อมั่นและพร้อมที่จะให้การสนับสนุนและให้ความร่วมมือกับกองทัพเป็นอย่างดี

บทที่ ๕
สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศในการปฏิบัติภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาต่อไป โดยการใช้วิธี SWOT Analysis ซึ่งจะดำเนินการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและภูมิรัฐศาสตร์คือ Strength (จุดแข็ง) Weakness (จุดอ่อน) Opportunity (โอกาส) Threat (อุปสรรค) แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ โดยจากแนวความคิดในการป้องกันภัยทางอากาศของการปฏิบัติภารกิจระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. ในปัจจุบันซึ่งมีขอบเขตเฉพาะภัยคุกคามที่เป็นขนาดเล็กแบบ Micro และ Mini ในระยะปฏิบัติการไม่เกิน ๑๕ กิโลเมตร แต่ก็จะเห็นได้ว่าอากาศยานไร้คนขับมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี สมรรถนะและขีดความสามารถไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นแนวความคิดในการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบและยุทธวิธีในการป้องกันอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ตามทันเทคโนโลยีและสามารถรองรับต่อภัยคุกคามได้ตลอดเวลา รวมทั้งการเตรียมการด้านการปรับโครงสร้างหน่วยเพื่อรองรับภารกิจทั้งหน่วยปฏิบัติ (Shooter) และหน่วยบัญชาการและควบคุม (C2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้งานและการซ่อมบำรุงก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องเตรียมการด้วยเช่นกัน การบูรณาการในการปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยเกี่ยวข้องในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกันก็เป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันได้ และที่สำคัญการวิจัยและพัฒนาก็ควรที่จะต้องทำควบคู่ไปกับการจัดซื้อจัดหายุทโธปกรณ์ในระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) มาจากต่างประเทศ ทั้งนี้ก็เพื่อการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายเรา เป็นการพึ่งพาตนเองและปรับลดภาระทางด้านงบประมาณการจัดหาจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

จากข้อสรุปที่ได้ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ ซึ่งในขั้นต้น ณ ปัจจุบัน กองทัพอากาศได้มอบหมายงานด้านการปรนนิบัติบำรุงและการซ่อมบำรุงระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ให้กับ กรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ รับผิดชอบ ส่วนการด้านการใช้งานทางยุทธวิธีระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) กองทัพอากาศได้มอบหมายให้หน่วยบัญชาการอากาศโยธินรับผิดชอบ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ของกองทัพอากาศ จากหน่วยรับผิดชอบคือ หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน และกรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ ตลอดจนจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน

การต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) การต่อสู้อากาศยาน และการป้องกันภัยทางอากาศ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการใช้วิธี SWOT Analysis ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและภูมิรัฐศาสตร์คือ Strength (จุดแข็ง) Weakness (จุดอ่อน) Opportunity (โอกาส) Threat (อุปสรรค) เพื่อหาแนวทางการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ โดยมีข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน ๗ ด้าน ดังนี้

๑. ด้านการพัฒนาแนวคิดทางยุทธวิธี

๑.๑ ภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับในการป้องกันฐานบิน ทั้งในที่ตั้งดอนเมืองและต่างจังหวัด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือเป้าหมายที่มีมูลค่าสูง เช่น เครื่องบิน ระบบนำร่อง หอควบคุมการบิน โรงเก็บเครื่องบินพร้อมอุปกรณ์สนับสนุนภาคพื้น เป็นต้น ซึ่งโดยปกติสนามบินทางการทหารจะมีความยาวประมาณ ๓ กิโลเมตร ระยะทำการไกลสุดของ ระบบควบคุมอากาศยานไร้คนขับเพดานบินขนาดเล็กอยู่ที่ประมาณ ๑๐ กิโลเมตร หรือเวลาการบินด้วยแบตเตอรี่ ๓๐ - ๖๐ นาที ระยะการมองเห็นด้วยสายตาของผู้ควบคุม อากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำอยู่ที่ประมาณ ๕๐๐ เมตร ถ้าระยะไกลกว่านี้ผู้ควบคุมจะต้องมองผ่านอุปกรณ์รับ/ส่งสัญญาณภาพที่ติดไปกับ อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก ที่เราเรียกว่า FPV (First - Person View) หรือ RPV (Remote - Person View) หรือไม่ก็จะเป็นการโปรแกรมเส้นทางการบิน เพื่อให้ อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก ทำการบินแบบอัตโนมัติด้วยระบบนำร่องการเดินทางด้วยระบบสัญญาณดาวเทียมหรือ GPS (Global Positioning System) ดังนั้นภารกิจป้องกันฐานบินทหารจากภัยคุกคามของ อากาศยานไร้คนขับเพดานต่ำ จะต้องวางระบบ ฯ ให้ครอบคลุมพื้นที่โดยจะต้องใช้คุณลักษณะและขีดความสามารถของระบบ/อุปกรณ์ป้องกันและต่อต้าน อากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำที่เหมาะสมกับลักษณะของบริเวณหรือพื้นที่

ระบบป้องกันและต่อต้าน อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กควรทำงานแบบอัตโนมัติและสามารถควบคุมการทำงานแบบระยะไกลจากศูนย์ควบคุม/เฝ้าระวังได้โดยไม่ต้องใช้บุคลากรประจำชุดอุปกรณ์ ระบบที่มีควรมีคุณสมบัติในการพิสูจน์ฝ่าย และระบุตำแหน่งของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

ข้อควรระวังในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับประเภท Active Radar/Antenna ที่มีการส่งคลื่นความถี่ ต้องทำการสำรวจการรบกวนคลื่นความถี่และต้องหลีกเหลี่ยงการใช้คลื่นความถี่ที่ใกล้เคียงกับระบบเรดาร์หอบังคับการบิน ระบบติดต่อสื่อสาร และระบบนำร่องการบินของสนามบิน

๑.๒ ภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับตามกิจเฉพาะพิเศษ พื้นที่รับผิดชอบในที่มีความสำคัญด้านยุทธการ เช่น อาคาร/สถานที่ บริเวณ/เขตหวงห้ามพิเศษ สามารถใช้ระบบป้องกันและต่อต้าน อากาศยานไร้คนขับ เพียง ๑ ชุดได้ ประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจจับแบบ Active/Passive Radar/Antenna และ Jammer วางในตำแหน่งที่สูงและบริเวณกึ่งกลางของอาคาร/พื้นที่ป้องกัน

ระบบป้องกันและต่อต้าน อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กควรทำงานแบบอัตโนมัติและสามารถควบคุมการทำงานแบบระยะไกลจากศูนย์ควบคุม/เฝ้าระวังภายในอาคารได้โดยไม่ต้องใช้บุคลากรประจำชุดอุปกรณ์

จำนวนการวางตำแหน่งขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ ๆ ต้องการป้องกันและขีดความสามารถของระบบป้องกันและต่อต้านอากาศยานไร้คนขับเพดานบินต่ำเป็นหลัก

๒. ด้านการพัฒนาโครงสร้างหน่วยงาน ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน ซึ่งเป็นหน่วยที่ได้รับมอบให้รับผิดชอบในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) โดยเป็นหน่วยใช้งานทางยุทธวิธีระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ซึ่งเป็นภารกิจใหม่ที่มีความสำคัญยิ่ง หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน จะต้องเร่งดำเนินการกำหนดหน่วยรับผิดชอบใช้งานระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ให้ชัดเจน เพื่อการพิจารณาปรับโครงสร้างหน่วยใช้งานทางยุทธวิธีรวมทั้งหน่วยในระบบบัญชาการและควบคุม เพื่อรองรับการปฏิบัติภารกิจโดยเร่งด่วนต่อไป

๓. ด้านการพัฒนากำลังพลระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน และกรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ ทั้งสองหน่วยงานจะต้องเร่งจัดเตรียมงานด้านกำลังพลให้เหมาะสมและเพียงพอ สามารถรองรับภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ได้ต่อไป

๔. ด้านการพัฒนากระบวนการฝึกระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน จะต้องเร่ง เตรียมการในการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีในการใช้งานทางยุทธวิธีระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ต่อไป

๕. ด้านการพัฒนาขีดความสามารถ

ควรจัดทำแผนงานและโครงการความต้องการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. เพื่อใช้ในการพัฒนาขีดความสามารถของ ทอ.ในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ อาทิ เช่น

๕.๑ ปืนแจมเมอร์ประจำกาย (Handheld Tactical Jammer) เป็นชุดระบบค้นหาและระบบต่อต้านแบบเคลื่อนที่เร็ว เพื่อใช้กับชุดอารักขาบุคคลสำคัญและชุดเคลื่อนที่เร็วในการป้องกันบุคคลสำคัญและติดตามโดรน เพื่อจับกุมผู้กระทำผิด

๕.๒ ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ แบบเคลื่อนที่ ระบบค้นหา และระบบต่อต้านเคลื่อนที่เร็ว เพื่อใช้อารักขาบุคคลสำคัญในขณะเคลื่อนย้ายและประจำที่ มีคุณสมบัติสามารถติดตั้งบนรถและถอดเก็บได้ สามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว สามารถระบุตัวตนและภัยคุกคามได้

๕.๓ ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ แบบเคลื่อนที่ ระบบค้นหา และระบบต่อต้านรอบสนามบิน เพื่อใช้อารักขาบุคคลสำคัญหรือพื้นที่สำคัญนอกที่ตั้งปกติ คุณสมบัติ สามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว สามารถตรวจจับได้รอบทิศ ระบุตัวตนและภัยคุกคามได้ มีระบบระบุฝ่าย และทุกระบบทำงานร่วมกันแบบอัตโนมัติ

๕.๔ ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ แบบประจำที่ (Extreme Long - Range System) ระบบค้นหา และระบบต่อต้านสำหรับป้องกันหัว และท้ายทางวิ่ง รวมถึงระบบค้นหาในภาพรวมเพื่อดูแลพื้นที่รอบสนามบิน มีคุณสมบัติสามารถตรวจจับได้ไกล ระบุตัวตนและภัยคุกคามได้ มีระยะสกัดกั้นได้ไกล มีระบบระบุฝ่าย และทุกระบบทำงานร่วมกันแบบอัตโนมัติ

๖. ด้านการพัฒนาแนวคิดด้านการซ่อมบำรุง ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ.

กรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ จะต้องเร่งเตรียมการด้านการปรนนิบัติบำรุงและการซ่อมบำรุงระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ต่อไป

๗. การพัฒนาด้านการวิจัยและพัฒนาระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Anti Drone)

ควรมีความเชื่อมโยงของการวิจัยและพัฒนา ฯ กับประเด็นยุทธศาสตร์ ทอ. ๒๐ ปี จากวิสัยทัศนกองทัพอากาศที่จะก้าวขึ้นสู่ “กองทัพอากาศชั้นนำในภูมิภาค (One of the Best Air Forces in ASEAN)” ซึ่งอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นกองทัพอากาศที่มีขีดความสามารถในทุกมิติอยู่ในระดับผู้นำของภูมิภาคอาเซียน บนพื้นฐานของการพึ่งพาตนเอง ดังนั้น การขับเคลื่อนกองทัพอากาศสู่วิสัยทัศน์อย่างเป็นรูปธรรม จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ และกลยุทธ์ที่ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดเน้นการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ ทั้งนี้ ยุทธศาสตร์หลักในการขับเคลื่อนกองทัพอากาศ คือ ยุทธศาสตร์ที่ ๒ เสริมสร้างสมรรถนะและความพร้อมในการป้องกันประเทศ ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการวิจัยและพัฒนาระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กนั้น จะอยู่ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ เสริมสร้างสมรรถนะและความพร้อมในการป้องกันประเทศ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ ๒.๒ เสริมสร้างขีดความสามารถระบบตรวจจับ (Sensor)

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๒ ปรับปรุงขีดความสามารถของระบบตรวจจับของอากาศยาน โดยต้องตอบสนองต่อความต้องการ และให้ความสำคัญกับภารกิจการปฏิบัติการรบและการปฏิบัติการที่มิใช่การรบตามลำดับ

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๓ เพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพ และระบบรักษาความปลอดภัยของเรดาร์ภาคพื้น โดยจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงสถานีเรดาร์

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๕ พัฒนาระบบการบูรณาการข้อมูลที่ได้จากระบบตรวจจับ และกระบวนการให้สามารถใช้ประโยชน์ตามความต้องการของผู้บังคับบัญชาและผู้ใช้งาน

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๗ กำหนดแนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นจากระบบตรวจจับ (Sensor) ของกองบัญชาการกองทัพไทย เหล่าทัพ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องภายใต้มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยของกองทัพอากาศ

กลยุทธ์ที่ ๒.๑๕ วิจัยและพัฒนานวัตกรรมกำลังทางอากาศ

กลยุทธ์ย่อย ๒.๑๕.๒ วิจัยและพัฒนา เพื่อการสร้างนวัตกรรมและสนับสนุนการปฏิบัติภารกิจหลักของกองทัพอากาศ (Core Functions) เป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติภารกิจ หรือการลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติภารกิจ ทั้งนี้ผลงานวิจัยต้องสามารถขยายผลไปสู่การปฏิบัติได้จริง โดยส่งเสริมการวิจัยแบบมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย เอกสารวิจัย

สมควร รักดี. พล.อ.ต.. “การพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลในระบบการป้องกันภัยทางอากาศ ของหน่วยต่อสู้อากาศยานกองทัพอากาศ เพื่อความพร้อมสำหรับการเป็นกองทัพอากาศชั้นนำในภูมิภาค”. เอกสารวิจัยส่วนบุคคล, วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, ๒๕๕๘.

สัมภาษณ์

สมควร รักดี, พล.อ.ต., เสนาธิการหน่วยบัญชาการอากาศโยธิน. สัมภาษณ์. ๑ มีนาคม ๒๕๖๑.

เอกสารไม่ตีพิมพ์

กองทัพอากาศ. “แนวความคิดในการปฏิบัติการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. (Anti Drone)”. เอกสารอัดสำเนา. ๒๕๖๐.

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

กองทัพอากาศ. “แผนงานกองทัพสหรัฐฯสำหรับระบบอากาศยานไร้คนขับ”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http : //www.rucker.army.mil/usaace/uas/US%20Army%20UAS%20RoadMap%202010%202035.pdf, ๒๕๕๓.

กองทัพอากาศ. “US Army Counter - Unmanned Aircraft System (C-UAS) Strategy Extract”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.arcic.army.mil/app_documents/army-cuas-strategy.pdf, ๒๕๖๐.

กองทัพอากาศ. “ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๐ - ๒๕๗๙)”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http : //www.rtaf.mi.th/th/Documents/Publication/RTAF_Strategy_20y_2560-2579.pdf, ๒๕๖๑.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นาวาอากาศเอก ยุทธนา สุรเชษฐพงษ์
วันเดือนปีเกิด	๑๕ ธันวาคม ๒๕๐๕
การศึกษา	โรงเรียนเตรียมทหาร รุ่นที่ ๒๒ โรงเรียนนายเรืออากาศ รุ่นที่ ๓๐ โรงเรียนเสนาธิการทหารอากาศ รุ่นที่ ๔๒ วิทยาลัยเสนาธิการทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ รุ่นที่ ๕๑
ประวัติการทำงานโดยย่อ	ผู้บังคับกองพัน กองพันทหารอากาศโยธิน กองบิน ๗ รองผู้บังคับกองพัน กองพันทหารสารวัตรทหารอากาศ กรมทหารสารวัตรทหารอากาศ สำนักงานผู้บังคับทหารอากาศดอนเมือง ผู้บังคับกองพัน กองพันทหารสารวัตรทหารอากาศ กรมทหารสารวัตรทหารอากาศ สำนักงานผู้บังคับทหารอากาศดอนเมือง เสนาธิการ กรมทหารสารวัตรทหารอากาศ สำนักงานผู้บังคับทหารอากาศดอนเมือง ผู้บังคับการ กรมทหารสารวัตรทหารอากาศ สำนักงานผู้บังคับทหารอากาศดอนเมือง
ตำแหน่งปัจจุบัน	เสนาธิการ สำนักงานผู้บังคับทหารอากาศดอนเมือง

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา การทหาร

เรื่อง การพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ

ผู้วิจัย น.อ.ยุทธนา สุรเชษฐพงษ์

ตำแหน่ง เสนาธิการ สำนักงานผู้บังคับทหารอากาศดอนเมือง หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 60

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภัยคุกคามทางอากาศนอกจากที่เป็นภัยจากเครื่องบินรบซึ่งเป็นอากาศยานที่มีนักบินหรือคนขับอยู่บนเครื่องแล้ว ในปัจจุบันภัยคุกคามทางอากาศรูปแบบใหม่ ๆ อาทิเช่น ภัยจากเครื่องบินที่ควบคุมจากการขับที่อยู่ห่างไกลออกไป ซึ่งหมายถึงอากาศยานหรือเครื่องบินที่ไม่มีคนขับอยู่บนเครื่องหรือที่เรียกกันว่า “โดรน (Drones)” นั้นเอง

โดรน (Drones) สามารถปฏิบัติภารกิจได้ทั้งการติดกล้องสำหรับการตรวจการสอดแนมหาข่าว หรือเฝ้าติดตามเป้าหมายด้วยการไปยังหน่วยควบคุมหรือหน่วยรับสัญญาณทางภาคพื้น หรือการติดตั้งอาวุธสำหรับการโจมตี ซึ่งทั้งการตรวจการณ์และการโจมตีด้วยโดรนที่มีประสิทธิภาพสูงนั้นนอกจากจะเกิดผลในด้านความแม่นยำสูงแล้ว ยังไม่มีความเสี่ยงใด ๆ กับการที่จะต้องสูญเสียนักบินหรือคนขับอีกด้วย

โดรน (Drones) ในแต่ละแบบจะแตกต่างกันในเรื่องขนาดของเครื่องสมรรถนะและรัศมีหรือระยะในการบิน โดยที่การควบคุมการบินของโดรนอาจควบคุมด้วยคนหรือควบคุมด้วยการตั้งโปรแกรมการบินอัตโนมัติก็ได้ ปัจจุบันกองทัพอากาศในหลาย ๆ ประเทศทั่วโลกได้ตระหนักถึงภัยทางอากาศจากโดรน (Drones) โดยจะเห็นว่ามีการจัดหาโดรนทางทหารเข้าประจาการในกองทัพไม่ต่ำกว่า ๕๐ ประเทศ และมีจำนวนถึง ๑๑ ประเทศ ที่สามารถติดอาวุธโจมตีได้

ดังนั้น ประเทศไทยโดยกองทัพอากาศซึ่งเป็นหน่วยหลักในการป้องกันภัยทางอากาศควรที่จะต้องตระหนักในอันตรายของภัยคุกคามรูปแบบใหม่ และจะต้องเร่งศึกษาและพัฒนาให้สามารถป้องกันภัยดังกล่าวได้ทันกับสถานการณ์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. ศึกษาระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

๒. ศึกษาภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ

๓. ศึกษาวิเคราะห์แนวทางในการป้องกันภัยทางอากาศเพื่อรองรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ

๔. เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะทาการศึกษาเฉพาะกรณีของภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ (Drones) รวมทั้งจะทาการศึกษาวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศสำหรับภัยทางอากาศที่เกิดจากอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน (Drones) ให้กับกองทัพอากาศเท่านั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยจะศึกษาวิเคราะห์ระบบวิธีการและขั้นตอนในการป้องกันภัยทางอากาศเปรียบเทียบกับหน่วยเกี่ยวข้องที่มีอยู่หรือดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งจะศึกษาวิเคราะห์ภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับที่มีใช้หรือปรากฏอยู่ในประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ ตลอดจนการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยทางอากาศต่อไป

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศในการปฏิบัติภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาต่อไป โดยการใช้วิธี SWOT Analysis ซึ่งจะดำเนินการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและภูมิรัฐศาสตร์ คือ Strength (จุดแข็ง) Weakness (จุดอ่อน) Opportunity (โอกาส) Threat (อุปสรรค) แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการพัฒนาเพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ โดยจากแนวความคิดในการป้องกันภัยทางอากาศของการปฏิบัติภารกิจระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. ในปัจจุบันซึ่งมีขอบเขตเฉพาะภัยคุกคามที่เป็นขนาดเล็กแบบ Micro และ Mini ในระยะปฏิบัติการไม่เกิน ๑๕ กิโลเมตร แต่ก็จะเห็นได้ว่าอากาศยานไร้คนขับมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี สมรรถนะและขีดความสามารถไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นแนวความคิดในการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบและยุทธวิธีในการป้องกันอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ตามทันเทคโนโลยีและสามารถรองรับต่อภัยคุกคามได้ตลอดเวลา รวมทั้งการเตรียมการด้านการปรับโครงสร้างหน่วยเพื่อรองรับภารกิจ ทั้งหน่วยปฏิบัติ (Shooter) และหน่วยบัญชาการและควบคุม (C2) การถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้งานและการซ่อมบำรุงก็เป็นสิ่งจาเป็นที่จะต้องเตรียมการด้วยเช่นกัน การบูรณาการในการปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยเกี่ยวข้องในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกันก็เป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันได้ และที่สำคัญการวิจัยและพัฒนาก็ควรที่จะต้องทาควบคู่ไปกับการจัดซื้อจัดหายุทโธปกรณ์ในระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) มาจากต่างประเทศ ทั้งนี้ก็เพื่อการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายเรา เป็นการพึ่งพาตนเองและปรับลดภาระทางด้านงบประมาณการจัดหาจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

จากข้อสรุปที่ได้ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ ซึ่งในขั้นต้น ณ ปัจจุบัน กองทัพอากาศได้มอบหมายงานด้านการปรนนิบัติบำรุงและการซ่อมบำรุงระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ให้กับ กรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ รับผิดชอบ ส่วนการด้านการใช้งานทางยุทธวิธีระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) กองทัพอากาศได้มอบหมายให้หน่วยบัญชาการอากาศโยธินรับผิดชอบ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ของกองทัพอากาศ จากหน่วยรับผิดชอบคือ หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน และกรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ ตลอดจนจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) การต่อสู้อากาศยาน และการป้องกันภัยทางอากาศ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการใช้วิธี SWOT Analysis ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและภูมิรัฐศาสตร์ คือ Strength (จุดแข็ง) Weakness (จุดอ่อน) Opportunity (โอกาส) Threat (อุปสรรค) เพื่อหาแนวทางการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการป้องกันภัยทางอากาศของกองทัพอากาศ สำหรับภัยคุกคามรูปแบบใหม่ที่เป็นอากาศยานไร้คนขับ โดยมีข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน ๗ ด้าน ดังนี้

๑. ด้านการพัฒนาแนวคิดทางยุทธวิธี

๑.๑ ภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับในการป้องกันฐานบิน ทั้งในที่ตั้งดอนเมืองและต่างจังหวัด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือเป้าหมายที่มีมูลค่าสูง เช่น เครื่องบิน ระบบนำร่อง หอควบคุมการบิน โรงเก็บเครื่องบินพร้อมอุปกรณ์สนับสนุนภาคพื้น เป็นต้น ซึ่งโดยปกติสนามบินทางการทหารจะมีความยาวประมาณ ๓ กิโลเมตร ระยะทาการไกลสุดของ ระบบควบคุม อ.ไร้คนขับเพดานบินขนาดเล็กอยู่ที่ประมาณ ๑๐ กิโลเมตร หรือเวลาการบินด้วยแบตเตอรี่ ๓๐ - ๖๐ นาที ระยะการมองเห็นด้วยสายตาของผู้ควบคุม อ.ไร้คนขับเพดานบินต่ำอยู่ที่ประมาณ ๕๐๐ เมตร ถ้าระยะไกลกว่านี้ผู้ควบคุมจะต้องมองผ่านอุปกรณ์รับ/ส่งสัญญาณภาพที่ติดไปกับ อ.ไร้คนขับขนาดเล็ก ที่เราเรียกว่า FPV (First - Person View) หรือ RPV (Remote - Person View) หรือไม่ก็จะเป็นการใช้โปรแกรมเส้นทางการบิน เพื่อให้ อ.ไร้คนขับขนาดเล็ก ทำการบินแบบอัตโนมัติด้วยระบบนำร่องการเดินทางด้วยระบบสัญญาณดาวเทียมหรือ GPS (Global Positioning System) ดังนั้นภารกิจป้องกันฐานบินทหารจากภัยคุกคามของ อ.ไร้คนขับเพดานต่ำ จะต้องวางระบบฯ ให้ครอบคลุมพื้นที่ โดยจะต้องใช้คุณลักษณะและขีดความสามารถของระบบ/อุปกรณ์ป้องกันและต่อต้าน อ.ไร้คนขับเพดานบินต่ำที่เหมาะสมกับลักษณะของบริเวณหรือพื้นที่

ระบบป้องกันและต่อต้าน อ.ไร้คนขับขนาดเล็กควรทำงานแบบอัตโนมัติและสามารถควบคุมการทางานแบบระยะไกลจากศูนย์ควบคุม/เฝ้าระวังได้โดยไม่ต้องใช้บุคลากรประจำชุดอุปกรณ์ ระบบที่มีควรมีคุณสมบัติในการพิสูจน์ฝ่าย และระบุตำแหน่งของอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก

ข้อควรระวังในการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับประเภท Active Radar/Antenna ที่มีการส่งคลื่นความถี่ ต้องทาการสำรวจการรบกวนคลื่นความถี่และต้องหลีกเหลี่ยงการใช้คลื่นความถี่ที่ใกล้เคียงกับระบบเรดาร์หอบังคับการบิน ระบบติดต่อสื่อสาร และระบบนาร่องการบินของสนามบิน

๑.๒ ภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับตามกิจเฉพาะพิเศษ พื้นที่รับผิดชอบในที่มีความสำคัญด้านยุทธการ เช่น อาคาร/สถานที่ บริเวณ/เขตหวงห้ามพิเศษ สามารถใช้ระบบป้องกันและต่อต้าน อ.ไร้คนขับ เพียง ๑ ชุดได้ ประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจจับแบบ Active/Passive Radar/Antenna และ Jammer วางในตำแหน่งที่สูงและบริเวณกึ่งกลางของอาคาร/พื้นที่ป้องกัน ระบบป้องกันและต่อต้าน อ.ไร้คนขับขนาดเล็กควรทำงานแบบอัตโนมัติและสามารถควบคุมการทำงานแบบระยะไกลจากศูนย์ควบคุม/เฝ้าระวังภายในอาคารได้โดยไม่ต้องใช้บุคลากรประจำชุดอุปกรณ์ จำนวนและการวางตำแหน่งขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ ๆ ต้องการป้องกันและขีดความสามารถของระบบป้องกันและต่อต้าน อ.ไร้คนขับเพดานบินต่ำเป็นหลัก

๒. ด้านการพัฒนาโครงสร้างหน่วยงาน ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน ซึ่งเป็นหน่วยที่ได้รับมอบให้รับผิดชอบในภารกิจต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) โดยเป็นหน่วยใช้งานทางยุทธวิธีระบบต่อต้านอากาศยาน ไร้คนขับ (Anti Drone) ซึ่งเป็นภารกิจใหม่ที่มีความสำคัญยิ่ง หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน จะต้องเร่งดำเนินการกำหนดหน่วยรับผิดชอบใช้งานระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ให้ชัดเจน เพื่อการพิจารณาปรับโครงสร้างหน่วยใช้งานทางยุทธวิธีรวมทั้งหน่วยในระบบบัญชาการและควบคุมเพื่อรองรับการปฏิบัติภารกิจโดยเร่งด่วนต่อไป

๓. ด้านการพัฒนากาลังพลระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน และ กรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ ทั้งสองหน่วยงานจะต้องเร่งจัดเตรียมงานด้านกำลังพลให้เหมาะสมและเพียงพอ สามารถรองรับภารกิจการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ได้ต่อไป

๔. ด้านการพัฒนากระบวนการฝึกระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน จะต้องเร่งเตรียมการในการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีในการใช้งานทางยุทธวิธีระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ต่อไป

๕. ด้านการพัฒนาขีดความสามารถ ควรจัดทำแผนงานและโครงการความต้องการระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. เพื่อใช้ในการพัฒนาขีดความสามารถของ ทอ. ในการต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ อาทิ เช่น

๕.๑ ปืนแจมเมอร์ประจำกาย (Handheld Tactical Jammer) เป็นชุดระบบค้นหาและระบบต่อต้านแบบเคลื่อนที่เร็ว เพื่อใช้กับชุดอารักขาบุคคลสำคัญและชุดเคลื่อนที่เร็วในการป้องกันบุคคลสำคัญและติดตามโดรนเพื่อจับกุมผู้กระทาผิด

๕.๒ ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบเคลื่อนที่ ระบบค้นหา และระบบต่อต้านเคลื่อนที่เร็ว เพื่อใช้อารักขาบุคคลสำคัญในขณะเคลื่อนย้ายและประจำที่ มีคุณสมบัติสามารถติดตั้งบนรถและถอดเก็บได้ สามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว สามารถระบุตัวตนและภัยคุกคามได้

๕.๓ ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบเคลื่อนที่ ระบบค้นหา และระบบต่อต้านรอบสนามบิน เพื่อใช้อารักขาบุคคลสำคัญหรือพื้นที่สำคัญนอกที่ตั้งปกติ คุณสมบัติสามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว สามารถตรวจจับได้รอบทิศ ระบุตัวตนและภัยคุกคามได้ มีระบบระบุฝ่าย และทุกระบบทางานร่วมกันแบบอัตโนมัติ

๕.๔ ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับแบบประจำที่ (Extreme Long - Range System) ระบบค้นหา และระบบต่อต้านสาหรับป้องกันหัว และท้ายทางวิ่ง รวมถึงระบบค้นหาในภาพรวมเพื่อดูแลพื้นที่รอบสนามบิน มีคุณสมบัติสามารถตรวจจับได้ไกล ระบุตัวตนและภัยคุกคามได้ มีระยะสกัดกั้นได้ไกล มีระบบระบุฝ่าย และทุกระบบทางานร่วมกันแบบอัตโนมัติ

๖. ด้านการพัฒนาแนวคิดด้านการซ่อมบำรุง ระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กของ ทอ. กรมสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ทหารอากาศ จะต้องเร่งเตรียมการด้านการปรนนิบัติบำรุงและการซ่อมบำรุงระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับ (Anti Drone) ต่อไป

๗. การพัฒนาด้านการวิจัยและพัฒนาระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก (Anti Drone) ควรมีความเชื่อมโยงของการวิจัยและพัฒนา ฯ กับประเด็นยุทธศาสตร์ ทอ. ๒๐ ปี จากวิสัยทัศนกองทัพอากาศที่จะก้าวขึ้นสู่ “กองทัพอากาศชั้นนาในภูมิภาค (One of the Best Air Forces in ASEAN)” ซึ่งอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นกองทัพอากาศที่มีขีดความสามารถในทุกมิติอยู่ในระดับผู้นำของภูมิภาคอาเซียน บนพื้นฐานของการพึ่งพาตนเอง ดังนั้น การขับเคลื่อนกองทัพอากาศสู่วิสัยทัศน์อย่างเป็นรูปธรรมจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์และกลยุทธ์ที่ชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดเน้นการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ ทั้งนี้ ยุทธศาสตร์หลักในการขับเคลื่อนกองทัพอากาศ คือ ยุทธศาสตร์ที่ ๒ เสริมสร้างสมรรถนะและความพร้อมในการป้องกันประเทศ ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการวิจัยและพัฒนาระบบต่อต้านอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กนั้น จะอยู่ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๒ เสริมสร้างสมรรถนะและความพร้อมในการป้องกันประเทศ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ ๒.๒ เสริมสร้างขีดความสามารถระบบตรวจจับ (Sensor)

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๒ ปรับปรุงขีดความสามารถของระบบตรวจจับของอากาศยาน โดยต้องตอบสนองต่อความต้องการและให้ความสำคัญกับภารกิจการปฏิบัติการรบและการปฏิบัติการที่มิใช่การรบตามลำดับ

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๓ เพิ่มประสิทธิภาพ คุณภาพ และระบบรักษาความปลอดภัยของเรดาร์ภาคพื้น โดยจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงสถานีเรดาร์

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๕ พัฒนาระบบการบูรณาการข้อมูลที่ได้จากระบบตรวจจับ และกระบวนการให้สามารถใช้ประโยชน์ตามความต้องการของผู้บังคับบัญชาและผู้ใช้งาน

กลยุทธ์ย่อย ๒.๒.๗ กำหนดแนวทางการเชื่อมโยงข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นจากระบบตรวจจับ (Sensor) ของกองบัญชาการกองทัพไทย เหล่าทัพ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องภายใต้มาตรฐานการรักษาความปลอดภัยของกองทัพอากาศ

กลยุทธ์ที่ ๒.๑๕ วิจัยและพัฒนานวัตกรรมกำลังทางอากาศ

กลยุทธ์ย่อย ๒.๑๕.๒ วิจัยและพัฒนา เพื่อการสร้างนวัตกรรมและสนับสนุนการปฏิบัติภารกิจหลักของกองทัพอากาศ (Core Functions) เป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติภารกิจ หรือการลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติภารกิจ ทั้งนี้ผลงานวิจัยต้องสามารถขยายผลไปสู่การปฏิบัติได้จริง โดยส่งเสริมการวิจัยแบบมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ (ยุทธศาสตร์กองทัพอากาศ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๐ -๒๕๗๙), ออนไลน์, ๒๕๖๑)