



แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยาน
ซึ่งไม่มีนักบินกรณีแตกต่างจากเงื่อนไขที่กำหนด
สำหรับการปฏิบัติการบินสำรวจ
หรือการถ่ายภาพทางอากาศ
(Guidance Material for Unmanned
Aircraft Aerial Survey or Aerial
Photography Operations)

CAAT-GM-UAS-006

ปรับปรุงครั้งที่: 00

วันที่ออกเอกสาร: 18 ตุลาคม 2565

อนุมัติโดย

นายสุทธิพงษ์ คงพล

ผู้อำนวยการสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

หน้านี้ใช้เป็นหน้าว่าง

สารบัญ

0. บทนำ (Introduction).....	4
1. การบังคับใช้ (Applicability).....	6
2. การปฏิบัติการบินสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศตามรูปแบบมาตรฐาน (Aerial Survey or Aerial Photography under Standard Operations)	6
3. การปฏิบัติการบินสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศขั้นสูง (Aerial Survey or Aerial Photography under Advanced Operations)	7
4. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติการบิน..... (Equipment Requirements)	7
5. เงื่อนไขด้านบุคลากร (Personnel Requirements).....	8
6. เงื่อนไขปฏิบัติการบิน (Operating Requirements).....	8
7. การยื่นขออนุญาต (Application).....	9
8. การปฏิบัติการบินเกินกว่าความสูงเกินที่กำหนด (Excessive Height Operations).....	10
9. การสอบถามข้อมูล (Enquiries).....	10
10. ภาคผนวก	11

0. บทนำ (Introduction)

0.1 ความเป็นมา

การปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (Unmanned Aircraft Operations) จะมีการกำกับดูแลภายใต้ระบบประเมินความเสี่ยง (Risk-Based Approach) โดยมีการแบ่งประเภทอากาศยานตามน้ำหนักของอากาศยาน ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติการบิน ซึ่งตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558 ได้กำหนดเงื่อนไขขณะปฏิบัติการบินไว้ ได้แก่ ห้ามทำการบินในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ร่างกายทรัพย์สิน และรบกวนความสงบสุขของผู้อื่น ห้ามทำการบินโดยมีระยะห่างในแนวราบกับบุคคล ยานพาหนะสิ่งก่อสร้าง หรืออาคาร น้อยกว่า 30 เมตร ซึ่งการทำการบินสำรวจหรือการถ่ายภาพทางอากาศ บางกรณีอาจไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าวได้ จึงกำหนดแนวทางการขอทำการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินแตกต่างไปจากที่เงื่อนไขที่กำหนด โดยกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัด ตามข้อ 17 ของประกาศกระทรวงคมนาคมฉบับดังกล่าว

0.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางในการขอปฏิบัติการบินแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน สำหรับกรณีปฏิบัติการบินสำรวจ หรือการถ่ายภาพทางอากาศ

0.3 ขอบเขตของแนวปฏิบัติ

ใช้เป็นแนวทางในการขอปฏิบัติการบินแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน สำหรับกรณีปฏิบัติการบินสำรวจ หรือการถ่ายภาพทางอากาศ

0.4 เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558

0.5 คำนิยาม

คำ	ความหมาย
นักบิน	ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน
อากาศยาน	อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน
ผู้ช่วยสังเกตการบิน (Visual Observer, VO)	ผู้ช่วยนักบิน ซึ่งช่วยสังเกตการจราจรทางอากาศ หรือวัตถุบนพื้น โดยจะต้องสามารถสื่อสารกับนักบินในเรื่อง ดังต่อไปนี้ได้ ความสูง ทิศทาง ตำแหน่งของอากาศยาน ตำแหน่งของอากาศยานอื่นหรืออันตรายในห้วงอากาศระบุได้ว่าอากาศยานไม่ทำให้เกิดอันตรายกับชีวิตและทรัพย์สินหรืออื่น ๆ ได้
บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	บุคคลที่ได้รับแจ้งการปฏิบัติการเข้าใจถึงความเสี่ยง รวมถึงได้รับรู้ข้อมูลด้านความปลอดภัยจากผู้ปฏิบัติงาน
บุคคลที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง	บุคคลอื่นที่นอกเหนือจากบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

1. การบังคับใช้ (Applicability) (เริ่มบังคับใช้วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2566)

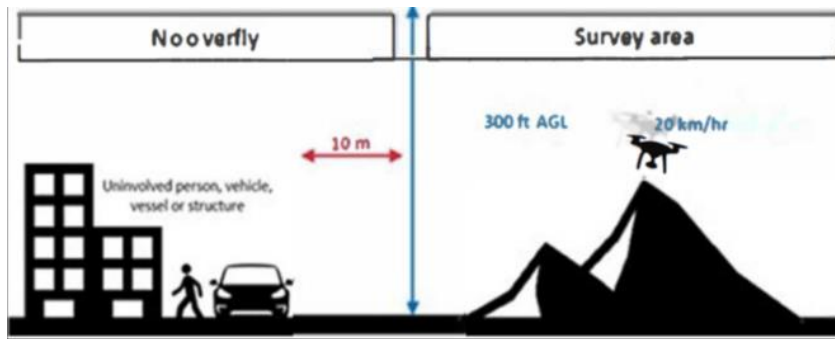
1.1 แนวทางนี้ใช้สำหรับการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน สำหรับการปฏิบัติการบินสำรวจหรือการถ่ายภาพทางอากาศ

1.2 นักบิน/ผู้ดำเนินการ ต้องประเมินความเสี่ยงและจัดทำมาตรการลดความเสี่ยง ก่อนที่จะปฏิบัติการบิน ต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยง เพื่อให้ นักบินสามารถมองเห็นอากาศยานและห้วงอากาศโดยรอบได้อย่างชัดเจนในขณะปฏิบัติการบิน

2. การปฏิบัติการบินสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศตามรูปแบบมาตรฐาน (Aerial Survey or Aerial Photography under Standard Operations)

2.1 รูปแบบการปฏิบัติการบินนี้สำหรับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินที่มีน้ำหนักไม่เกิน 7 กิโลกรัม สำหรับการบินสำรวจหรือการถ่ายภาพทางอากาศ โดยมีรูปแบบ ดังนี้

กรณีที่ 1: การปฏิบัติการบินที่มีระยะห่างจากคน ยานพาหนะ หรือสิ่งปลูกสร้างที่ไม่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 10 เมตร



รูปที่ 1: ตัวอย่างรูปแบบการปฏิบัติการบิน กรณีที่ 1

กรณีที่ 2: การปฏิบัติการบินสำหรับถ่ายภาพในงานกลางแจ้งต่าง ๆ เช่น งานแต่งงาน งานบวช เป็นต้น ต้องดำเนินการดังนี้

1. นักบินต้องแจ้งให้ผู้เข้าร่วมงานทราบ เพื่อให้ระมัดระวังการทำการปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน รวมถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น
2. ผู้จัดการงาน หรือเจ้าของสถานที่ ต้องให้คำแนะนำหรือแนวทางปฏิบัติด้านความปลอดภัยแก่ผู้เข้าร่วมงาน
3. นักบินต้องแจ้งข้อมูลการปฏิบัติการบินแก่ผู้ร่วมงาน เช่น ทำทางลักษณะการบิน มุมกล้อง เป็นต้น

2.2 ต้องปฏิบัติการบินภายในระยะสายตา (VLOS) ปฏิบัติการบินในเวลากลางวัน (Daylight Hours) โดยต้องปฏิบัติการบินที่ความสูงไม่เกิน 30 เมตร (100 ฟุต) สำหรับอากาศยานน้ำหนักไม่เกิน 250 กรัม ส่วนอากาศยานน้ำหนักตั้งแต่ 250 กรัม แต่ไม่เกิน 7 กิโลกรัม ต้องทำการบินความสูงไม่เกิน 90 เมตร (300 ฟุต) และใช้ความเร็วไม่เกิน 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.3 ต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.4 ห้ามปฏิบัติการบินชนวัตถุอันตราย และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือข้อกำหนดต่าง ๆ ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.5 หากปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุในข้อ 2.1 - 2.4 ได้ทั้งหมด ให้แจ้งข้อมูลการบิน ได้แก่ ชื่อนักบิน สถานที่และเวลาที่ทำการบิน เลขหมายชุดของอากาศยาน (Serial Number) รุ่นและยี่ห้ออากาศยาน ผ่านช่องทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ uas_ur@caat.or.th และ กพท. สามารถอนุญาตให้ทำการบินสำรวจหรือถ่ายภาพได้ทันที

3. การปฏิบัติการบินสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศขั้นสูง

(Aerial Survey or Aerial Photography under Advanced Operations)

3.1 การปฏิบัติการบินสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศแบบขั้นสูง เป็นการปฏิบัติการบินที่มีความเสี่ยงสูงขึ้น จึงจำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขด้านความปลอดภัยเพิ่มเติม เช่น กรณีการใช้อากาศยานตั้งแต่ 7 กิโลกรัมขึ้นไป หรือ การปฏิบัติการบินในเวลาก่อนพระอาทิตย์ขึ้นและหลังพระอาทิตย์ตก หรือการปฏิบัติการบินที่ความสูงเกินกว่า 90 เมตร (300 ฟุต) หรือการปฏิบัติการบินเหนือบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือกรณีการปฏิบัติการบินอื่น ๆ ที่ ไม่อาจเป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานตามข้อ 2 ได้

3.2 การปฏิบัติการบินสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศแบบขั้นสูง ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดตาม ข้อ 4 – 8 รวมถึงปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการบินฉบับอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยาน ซึ่งไม่มีนักบินกรณีแตกต่างจากเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับปฏิบัติการบินในเวลากลางคืน

4. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติการบิน (Equipment Requirements)

4.1 อากาศยานต้องมีระบบสำหรับความปลอดภัยในการบิน ได้แก่ ระบบบันทึกการบิน (Flight Log) และระบบ รับรู้ทางภูมิศาสตร์ (Geo-Awareness)

4.2 นักบินต้องจัดให้มีระบบหรืออุปกรณ์ด้านความปลอดภัยเพิ่มเติม เพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัย หากเกิดการบิน เหนือบุคคล ยานพาหนะ หรือสิ่งปลูกสร้าง ที่ไม่เกี่ยวข้อง

4.3 อากาศยานต้องติดตั้งไฟแสดงตำแหน่ง (Navigation Lighting) จะเป็นไฟสีแดงด้านหน้าและไฟสีเขียวด้านหลัง หรือไฟสีแดงที่ปีกซ้ายและไฟสีเขียวที่ปีกขวา

4.4 อากาศยานควรติดตั้งระบบไฟป้องกันการชน (Strobe or Anti-Collision Light)

4.5 อากาศยานต้องมีการติดตั้งฟังก์ชันการกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-Fenced) และการจำกัดความสูง (Altitude Limiting) ขณะปฏิบัติการบิน เพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่การปฏิบัติการบินตามที่กำหนด รวมถึงติดตั้ง ระบบระบุพิกัดปัจจุบัน (Real Time Kinematic (RTK))

4.6 กรณีมีสถานีภาคพื้น (Ground Station) หรือซอฟต์แวร์ของชุดควบคุม (Remote Controller Software) จะต้องสามารถระบุตำแหน่งของอากาศยานที่เป็นปัจจุบันให้กับนักบินทราบได้

4.7 ก่อนขึ้นปฏิบัติการบิน อากาศยานจะต้องเชื่อมต่อกับสัญญาณดาวเทียม (Achieve a Positive Satellite Lock) อย่างน้อย 7 ดวง เว้นแต่ผู้ผลิตอากาศยานกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

4.8 ควรจัดให้มีชุดอุปกรณ์ป้องกันด้านความปลอดภัย เช่น ชุดสะท้อนแสง รองเท้านิรภัย สำหรับนักบิน หรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน

5. เงื่อนไขด้านบุคลากร (Personnel Requirements)

- 5.1 นักบินจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย กฎระเบียบ ที่เกี่ยวข้องกัอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน และมีความรู้ความชำนาญในการบังคับอากาศยานและระบบของอากาศยานที่ใช้ในการทำการบิน
- 5.2 นักบินจะต้องกำหนดและรับรองความสามารถผู้ช่วยสังเกตการบิน (Visual Observer, VO)
- 5.3 ต้องจัดให้มีบุคลากรสนับสนุนด้านความปลอดภัยที่เพียงพอต่อการปฏิบัติการบิน เพื่อช่วยนักบินในการปฏิบัติการบิน หรือช่วยระบุตำแหน่งของอากาศยาน
- 5.4 บางกรณีอาจจำเป็นต้องจัดให้มีบุคลากรสนับสนุนที่เพียงพออยู่ในพื้นที่ปฏิบัติการ เพื่อช่วยระบุตำแหน่งอากาศยาน เฝ้าระวังด้วยสายตอย่างต่อเนื่องสำหรับบุคคล ยานพาหนะ ที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าใกล้อากาศยาน และดำเนินการด้านความปลอดภัยตามสถานการณ์
- 5.5 ต้องจัดให้มีอุปกรณ์สื่อสารระหว่างนักบินและบุคลากรสนับสนุนตลอดเวลาปฏิบัติการบิน
- 5.6 ผู้ช่วยสังเกตการบินและบุคลากรสนับสนุนจะต้องผ่านการฝึกอบรมและการประเมิน โดยต้องมีจัดให้มีการเก็บประวัติการฝึกอบรมของนักบิน ผู้ช่วยสังเกตการบิน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถให้ กพท. ตรวจสอบได้

6. เงื่อนไขปฏิบัติการบิน (Operating Requirements)

- 6.1 กำหนดระยะห่างที่เพียงพอโดยไม่กระทบต่อผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง ยานพาหนะ สิ่งปลูกสร้าง หรือวัตถุอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน
- 6.2 ห้ามใช้ความเร็วในการปฏิบัติการบินเกิน 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 6.3 ห้ามปฏิบัติการบินในพื้นที่หวงห้ามเด็ดขาด พื้นที่หวงห้ามเฉพาะ และพื้นที่อันตราย ตามที่ประกาศในกฎหมาย หรือขนส่งวัตถุอันตรายในขณะที่ปฏิบัติการบิน เว้นแต่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- 6.4 ห้ามทำการบินในเวลากลางคืนพร้อมการปฏิบัติการบินมากกว่าระยะสายต่านักบินโดยใช้ผู้ช่วยสังเกตการบิน (Extended Visual Line of Sight, EVLOS)
- 6.5 ก่อนปฏิบัติการบิน นักบินจะต้องสำรวจพื้นที่และดำเนินการประเมินความปลอดภัย เลือกเส้นทางปฏิบัติการบินด้วยความระมัดระวัง หลีกเลี่ยงการปฏิบัติการบินเหนือระบบสาธารณูปโภค เช่น ถนน ทางรถไฟ เขื่อน โรงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องสามารถระบุและบันทึกอันตราย ข้อจำกัด อุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการปฏิบัติการบิน
- 6.6 ห้ามปฏิบัติการบินบริเวณอาคารสูงหรือพื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่น
- 6.7 กำหนดมาตรการควบคุมและจำกัดบุคคลอื่นเข้าในพื้นที่ปฏิบัติการบิน จัดให้มีทีมสนับสนุนที่เพียงพออย่างเหมาะสมในพื้นที่ปฏิบัติการ เพื่อช่วยระบุตำแหน่งของอากาศยาน ช่วยเฝ้าระวังบุคคล ยานพาหนะ ที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าใกล้อากาศยานหรือพื้นที่ปฏิบัติการบิน และดำเนินการด้านความปลอดภัยอย่างเหมาะสมตามสถานการณ์
- 6.8 จุดขึ้น-ลง (รวมถึงจุดลงจอดฉุกเฉิน) จะต้องมีแสงสว่างที่เพียงพอต่อการมองเห็น นักบินต้องสามารถหลีกเลี่ยงอันตรายและสิ่งกีดขวางบนพื้นดินได้ เพื่อให้สามารถทำการบินขึ้น-ลงจอดได้อย่างปลอดภัย

- 6.9 ในขณะที่ทำการบิน นักบินและ/หรือผู้ช่วยสังเกตการณ์ ต้องสามารถมองเห็นอากาศยานและสภาพแวดล้อมโดยรอบได้อย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถตรวจสอบเส้นทางการบินและหลีกเลี่ยงการชนที่อาจเกิดขึ้นได้
- 6.10 นักบินจะเป็นผู้รับผิดชอบความปลอดภัยระหว่างทำการบิน
- 6.11 นักบินจะต้องสามารถสังเกตห้วงอากาศที่จะปฏิบัติการบินได้ตลอดเวลา
- 6.12 นักบินต้องสามารถสื่อสารกับผู้ช่วยสังเกตการณ์ (VO) ได้ตลอดเวลา เพื่อให้ทราบตำแหน่ง ท่าทางการบิน และสามารถป้องกันการชนกันได้
- 6.13 ผู้ช่วยสังเกตการณ์ (VO) จะไม่สามารถช่วยสังเกตการณ์ได้เกิน 1 ลำ หรือสนับสนุนนักบินมากกว่าหนึ่งคนในเวลาเดียวกัน และไม่ควรได้รับมอบหมายหน้าที่อื่น ๆ ในระหว่างที่ปฏิบัติหน้าที่
- 6.14 ห้ามทำการบินชนคน สัตว์ หรือวัตถุอันตราย และห้ามปฏิบัติการบินอากาศยานมากกว่า 1 ลำ ในเวลาเดียวกัน

7. การยื่นขออนุญาต (Application)

- 7.1 ผู้ขออนุญาตต้องยื่นแบบคำขอปฏิบัติการบินและรายการตรวจสอบ ต่อสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ผ่านช่องทาง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ uas_ur@caat.or.th หรือช่องทางอื่นที่ กพท. กำหนด
- 7.2 ผู้ขออนุญาตสามารถดำเนินการขออนุญาตได้ ตามแนวทางการขออนุญาตปฏิบัติการบินขั้นสูง (Advance Operation) ของ กพท. (CAAT-GM-UAS-002) ทั้งนี้ ผู้ขอต้องคู่มือปฏิบัติการบินตามแนวทางดังกล่าว รวมถึงเพิ่มรายละเอียดในคู่มือปฏิบัติการบิน ดังนี้
- 7.2.1 คู่มือปฏิบัติการ (รายละเอียดตามภาคผนวก ก)
- 1) ระบุหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ทุกคน รวมถึงนักบินและทีมสนับสนุน
 - 2) คำอธิบายวิธีปฏิบัติการบินและขั้นตอนด้านความปลอดภัย
 - 3) ขั้นตอนทั่วไปและขั้นตอนปฏิบัติการฉุกเฉิน และการสื่อสารระหว่างนักบินและบุคลากรอื่น
 - 4) อธิบายคุณสมบัติและความสามารถที่กำหนดของบุคลากรทุกคนที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติการบิน
- 7.2.2 เอกสารเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยง และมาตรการลดความเสี่ยง (รายละเอียดตามภาคผนวก ข)
- 7.3 กพท. อาจกำหนดให้มีการสาธิตการบิน เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ขออนุญาตจะสามารถปฏิบัติการบินด้วยความปลอดภัย

8. การปฏิบัติการบินเกินกว่าความสูงเกินที่กำหนด (Excessive Height Operations)

8.1 การปฏิบัติการบินที่ความสูงเกินกว่า 90 เมตร (300 ฟุต) หรือสูงเกินกว่า 30 เมตร (100 ฟุต) เหนือพื้นดินสำหรับกรณีอากาศยานน้ำหนักต่ำกว่า 250 กรัม จะต้องวางแผนอย่างรอบคอบ และมีการควบคุมไม่ให้เกิดการบินสูงเกินความสูงที่กำหนดตลอดเวลาระหว่างทำการบิน (บินความสูงเกินกว่าที่กำหนดเท่าที่จำเป็น)

8.2 ในการอนุญาต กพท. จะพิจารณาจากเหตุผลความจำเป็น วิธีการปฏิบัติการบิน มาตรการด้านความปลอดภัย และการลดความเสี่ยง ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับความปลอดภัยในการบินและความปลอดภัยสาธารณะ ทั้งนี้ จะไม่พิจารณาอนุญาตการปฏิบัติการบินเกินกว่าความสูงที่กำหนด การปฏิบัติการบินกลางคืน และการปฏิบัติการบินมากกว่าระยะสายตาโดยใช้ผู้ช่วยสังเกตการบิน (EVLOS) ในการอนุญาตครั้งเดียวกัน

8.3 กรณีขออนุญาตปฏิบัติการบินด้วยความสูงเกินกว่า 120 เมตร (400 ฟุต) เหนือพื้นดิน ผู้ขออนุญาตจะต้องได้รับการพิจารณาด้านความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยงจากหน่วยงานควบคุมการจราจรทางอากาศก่อนเริ่มการปฏิบัติการบิน และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือคำแนะนำจากหน่วยควบคุมการจราจรทางอากาศอย่างเคร่งครัด

9. การสอบถามข้อมูล (Enquiries)

9.1 แนวทางที่จัดทำขึ้นนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามการเปลี่ยนแปลงของมาตรฐานหรือเทคโนโลยี โดยข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่จัดทำขึ้นอาจมีการปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทต่าง ๆ ทั้งนี้ นักบินหรือผู้จัดการที่รับผิดชอบสูงสุดในการปฏิบัติการบินมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ รวมถึงการประเมินและการจัดการความเสี่ยง เพื่อให้สามารถปฏิบัติการบินได้อย่างปลอดภัย

9.2 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม หรือสอบถามข้อมูล สามารถติดต่อ ฝ่ายมาตรฐานอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทยได้ผ่านช่องทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ uas_ur@caat.or.th

10. ภาคผนวก

10.1 ภาคผนวก ก – คู่มือปฏิบัติการบินสำรวจหรือการถ่ายภาพทางอากาศ (Operations Manual for Survey/Photography involving Unmanned Aircraft Operations) ต้องดำเนินการจัดทำคู่มือปฏิบัติการ (Operations Manual) ตามแนวทางการจัดทำคู่มือปฏิบัติการที่ กพท. ได้จัดทำขึ้น ซึ่งจะต้องระบุรายละเอียด นโยบาย และขั้นตอนปฏิบัติ สำหรับการสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศ โดยใช้อากาศยานซึ่งไม่มีนักบินลงในคู่มือดังกล่าว โดยรายละเอียดในคู่มืออาจมีดังนี้

10.1.1 หน้าที่ความรับผิดชอบ (Responsibilities and Duties)

(1) นักบิน

- การปฏิบัติการบินตามแนวทางที่กำหนดไว้ในคู่มือปฏิบัติการบิน (Operations Manual)
- รับผิดชอบความปลอดภัยทั้งหมดของการปฏิบัติการบิน
- รับรองว่าสมาชิกทีมปฏิบัติการบินได้รับการฝึกอบรมครบถ้วนตามที่กำหนด และมีสภาพร่างกายพร้อมปฏิบัติหน้าที่
- สรุปรูปการปฏิบัติการบินให้สมาชิกทีมปฏิบัติการบินและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ตามความรับผิดชอบ และงานที่ได้รับมอบหมายในการปฏิบัติการ
- ประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) ระบุอันตราย (Identify any Hazard) สำหรับการปฏิบัติการบิน และดำเนินการตามมาตรการลดความเสี่ยง (Risk-Mitigating Measures)
- ดำเนินการสำรวจพื้นที่ปฏิบัติการบินและทำการประเมินด้านความปลอดภัย (Conduct Site and Flight Safety Assessment) เพื่อให้ทราบสภาพสถานที่และแนวทางที่เหมาะสมในการทำการบิน รวมถึงกรอกแบบฟอร์มการสำรวจพื้นที่และแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน
- จัดทำและดำเนินการตามข้อมูลการปฏิบัติการบิน เช่น ระยะเวลา เส้นทางการบิน พื้นที่ขึ้น-ลง ตำแหน่งของพนักงานสนับสนุนการปฏิบัติการบิน เป็นต้น
- ตรวจสอบก่อนทำการบิน (Pre-Flight Check) เพื่อให้แน่ใจว่าอากาศยานและอุปกรณ์มีความปลอดภัย อยู่ในสภาพดีและใช้งานได้
- หยุดหรือยกเลิกการปฏิบัติการบิน หากพบอันตราย หรือพบว่ามีการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- รับรองว่ามีการลงบันทึก ประวัติ และลงนาม ในข้อมูลการบินต่าง ๆ อย่างครบถ้วน

- (2) ผู้ช่วยสังเกตการณ์การบิน (Visual Observer)
 - ฝ้าสังเกตการณ์อากาศยานด้วยสายตา เพื่อระบุตำแหน่งอากาศยาน ท่าทาง ระดับความสูง และทิศทางการบิน สังเกตห้วงอากาศสำหรับการปฏิบัติการบินหรืออันตรายอื่น ๆ และพิจารณาว่าอากาศยาน เป็นอันตรายต่ออากาศยาน บุคคลหรือทรัพย์สินอื่น ๆ หรือไม่
 - สามารถสื่อสารกับนักบินได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ข้อมูลเพื่อป้องกันการชนกันของอากาศยาน
 - แจ้งนักบินเมื่ออากาศยานใกล้ถึงขีดจำกัดในการปฏิบัติการบิน เช่น แบตเตอรี่ใกล้หมด สัญญาณดาวเทียมขาดหาย
- (3) เจ้าหน้าที่สนับสนุน (Supporting Crew)
 - แจ้งข้อมูลการปฏิบัติการบินของอากาศยานแก่นักบินอย่างต่อเนื่อง รวมถึงระดับแบตเตอรี่และสัญญาณดาวเทียม
 - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าการปฏิบัติการบินเป็นไปตามแผนการปฏิบัติการบิน เช่น เส้นทางปฏิบัติการบิน เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ
 - ติดตามและสังเกตระยะห่างระหว่างอากาศยานกับบุคคล ยานพาหนะ หรือสิ่งปลูกสร้างที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน
 - แจ้งเตือนนักบินในกรณีฉุกเฉิน เช่น ระดับแบตเตอรี่หรือสัญญาณดาวเทียมอยู่ในเกณฑ์ต่ำอาจกระทบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน

10.1.2 เงื่อนไขด้านคุณสมบัติ (Qualification Requirements)

- (1) นักบินจะต้องคงไว้ซึ่งความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติการบิน จะต้องผ่านการฝึกอบรมและการประเมินผลว่ามีความสามารถและเหมาะสมกับหน้าที่และความรับผิดชอบที่ได้รับตามแผนการฝึกอบรมสำหรับนักบิน ทั้งการฝึกอบรมภาคทฤษฎี การฝึกปฏิบัติการบิน การฝึกบินทดสอบ หรือการปฏิบัติการบินจริง จะต้องบรรจุไว้ในคู่มือการปฏิบัติงาน
- (2) ต้องมีการจัดเก็บประวัติการฝึกอบรมของนักบิน ผู้ช่วยสังเกตการณ์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องพร้อมสำหรับการตรวจสอบจาก กพท.

10.1.3 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติการบิน (Equipment Requirements)

- (1) ติดตั้งไฟแสดงตำแหน่ง (Navigation Lighting) และนักบินสามารถมองเห็นได้ตลอดเวลาในขณะที่ปฏิบัติการบิน เพื่อระบุตำแหน่ง ทิศทาง ท่าทางของอากาศยาน
- (2) ระบบไฟป้องกันการชน (Strobe or Anti-Collision Light System) (ถ้ามี)
- (3) อุปกรณ์ป้องกันใบพัด (Rotor Blade Guard) เพื่อลดความเสียหายจากใบพัด
- (4) ฟังก์ชันในการป้องกันหรือแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางการบิน เพื่อลดความเสี่ยงสำหรับการชน
- (5) ฟังก์ชันในการกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-Fenced) และการจำกัดความสูง (Altitude Limiting) ขณะปฏิบัติการบิน เพื่อจำกัดขอบเขตพื้นที่การปฏิบัติการบินตามที่กำหนดไว้ รวมถึงควรติดตั้งระบบการแจ้งพิกัดปัจจุบัน (Real-Time Kinematic (RTK))

- (6) สถานีภาคพื้น (Ground Station) หรือซอฟต์แวร์ของชุดควบคุม (Remote Controller Software) จะต้องสามารถระบุตำแหน่งของอากาศยานที่เป็นปัจจุบันให้กับนักบินทราบได้
- 10.1.4 การติดต่อสื่อสาร (Communications)
- (1) นักบินจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สื่อสารที่เพียงพอระหว่างเจ้าหน้าที่สนับสนุนและบุคคลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ขณะปฏิบัติการบิน และควรเตรียมวิธีการสื่อสารสำรองในกรณีที่มีการสื่อสารหลักล้มเหลว
- (2) ต้องกำหนดรูปแบบการสื่อสารระหว่างนักบินและบุคลากรสนับสนุนเพื่อสื่อสารข้อมูลการปฏิบัติการบินและคำสั่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 10.1.5 ขั้นตอนปฏิบัติก่อนปฏิบัติการบิน (On-Site Procedures and Pre-Flight Checks)
- (1) นักบินจะต้องวางแผนการปฏิบัติการบินที่ครอบคลุมถึงการสำรวจพื้นที่ และการประเมินความปลอดภัย ต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของหรือผู้รับผิดชอบอาคาร พร้อมทั้งแจ้งถึงการปฏิบัติการบินกับผู้อยู่อาศัยในอาคาร (หากมี) จัดทำเส้นทางการบินอย่างระมัดระวัง หลีกเลี่ยงระบบสาธารณูปโภค เช่น ทางรถไฟ ถนน รักษาตำแหน่งการมองเห็นอากาศยาน (VLOS) กำหนดพื้นที่ขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-Fenced Area) จำกัดความสูง (Altitude Limits) และไม่อยู่ในพื้นที่หวงห้ามเด็ดขาด พื้นที่หวงห้ามเฉพาะ และพื้นที่อันตราย ระบุอันตราย ข้อจำกัด อุปสรรคต่าง ๆ ในการปฏิบัติการบิน พร้อมทั้งจัดทำบันทึกไว้
- (2) นักบินจะต้องสรุปการปฏิบัติการบินให้บุคลากรที่เข้าร่วมในการปฏิบัติการบิน โดยเฉพาะบุคลากรสนับสนุนการปฏิบัติการบิน เพื่อให้แน่ใจว่าเข้าใจถึงความรับผิดชอบและการปฏิบัติการบิน
- 10.1.6 ขั้นตอนปฏิบัติขณะปฏิบัติการบิน (Flight Procedures)
- (1) ควบคุมการเข้าพื้นที่ปฏิบัติการบิน จัดให้มีอุปกรณ์หรือสัญลักษณ์เตือน เช่น กรวยนิรภัย เทปนิรภัย เพื่อระบุว่าอยู่ระหว่างการปฏิบัติการบิน อาจจำเป็นต้องจัดหาบุคลากรเพิ่มเติมเพื่อแนะนำหรือแจ้งให้บุคคลอื่นทราบถึงอันตรายของการเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติการบิน
- (2) กำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติการบินให้สั้นที่สุดเท่าที่เป็นได้ หลีกเลี่ยงการปฏิบัติการบินข้ามทางสัญจร และห้ามปฏิบัติการบินเหนือคน ยานพาหนะ หรือสิ่งปลูกสร้างที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน
- (3) จุดขึ้น-ลง (รวมถึงจุดลงจอดฉุกเฉิน) จะต้องมีแสงสว่างที่เพียงพอต่อการมองเห็น โดยนักบินต้องสามารถมองเห็น หลีกเลี่ยงอันตรายและสิ่งกีดขวางบนพื้นดินได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการบินขึ้น-ลงจอด อย่างปลอดภัย
- (4) นักบิน และ/หรือ ผู้ช่วยสังเกตการบิน ต้องสามารถมองเห็นไฟแสดงตำแหน่ง (Navigation Lighting) ได้ตลอดเวลาในขณะปฏิบัติการบิน เพื่อระบุตำแหน่ง ทิศทาง ท่าทางของอากาศยาน
- (5) นักบินต้องรักษาการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพกับผู้ช่วยสังเกตการบิน (VO) เพื่อให้ทราบตำแหน่ง ระดับความสูง ท่าทางการบิน และทิศทางของอากาศยานอย่างต่อเนื่อง มีการตรวจสอบการควบคุมและการเชื่อมต่อสัญญาณควบคุมเสมอ

- (6) หากนักบินไม่สามารถระบุตำแหน่งหรือทิศทางของอากาศยานได้ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนปฏิบัติการฉุกเฉิน (Emergency Procedures) ที่กำหนดไว้ โดยขั้นตอนปฏิบัติการฉุกเฉินจะต้องบันทึกไว้ในคู่มือปฏิบัติการบิน (Operations Manual)
- (7) ขณะทำการบิน ผู้ช่วยสังเกตการณ์บิน ต้องดำเนินการดังนี้
 - สังเกตอากาศยานด้วยสายตา เพื่อระบุตำแหน่งอากาศยาน
 - สังเกตท่าทาง ระดับความสูง และทิศทางของอากาศยาน
 - สังเกตห้วงอากาศโดยรอบอากาศยาน
 - พิจารณาว่าการปฏิบัติการบิน เป็นอันตรายต่ออากาศยาน บุคคลหรือทรัพย์สินอื่น ๆ หรือไม่
 - รายงานข้อมูลการบินที่เป็นปัจจุบันให้กับนักบินทราบอย่างต่อเนื่อง รวมถึงระดับแบตเตอรี่และระดับสัญญาณดาวเทียม
 - ผู้ช่วยสังเกตการณ์บินแต่ละคนจะต้องไม่สังเกตการณ์อากาศยานมากกว่า 1 ลำ หรือช่วยสนับสนุนนักบินมากกว่าหนึ่งคนในเวลาเดียวกัน และไม่ควรรีบมอบหมายหน้าที่อื่น ๆ พร้อมกัน
 - บุคลากรสนับสนุนต้องแจ้งเตือนนักบินในกรณีฉุกเฉิน เช่น เมื่อระดับแบตเตอรี่และสัญญาณดาวเทียมอยู่ในเกณฑ์ที่อาจกระทบต่อความปลอดภัย

10.1.7 ขั้นตอนปฏิบัติการฉุกเฉิน (Emergency Procedures)

นักบินจะต้องมีกระบวนการป้องกันอุบัติเหตุ (Fail-Safe Mechanism) สำหรับกรณีฉุกเฉินระหว่างการปฏิบัติการบิน เช่น การสูญเสียการเชื่อมต่อหรือคำสั่งควบคุม (Loss of Command) การสูญเสียไฟนำทาง (Loss of Navigation Light) การสูญเสียสัญญาณดาวเทียม (Loss of GPS Signal) เป็นต้น มีการกำหนดการลงจอดอัตโนมัติ และการกำหนดให้อากาศยานกลับสู่ตำแหน่งที่ปลอดภัย (Return to The “Home” Position) ซึ่งฟังก์ชันดังกล่าวจะทำให้อากาศยานไม่ชนกับสิ่งกีดขวาง

10.2 ภาคผนวก ข – การประเมินความเสี่ยงสำหรับการสำรวจหรือถ่ายภาพทางอากาศ

(Safety Risk Assessment for Survey/ Photography involving Unmanned Aircraft Operations)

ผู้ขอจะต้องระบุอันตราย และเสนอมาตรการลดความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ โดยจัดการให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ตามแบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยงที่กำหนดและแนวทางการจัดทำคู่มือปฏิบัติการบินที่ กพท. จัดทำขึ้น

ตัวอย่างของการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยการสำรวจหรือตรวจสอบอาคาร

ลำดับความเสี่ยง (Risk No.)	ระบุอันตราย (Identified Hazard)	ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง (คืออะไร อย่างไร) (Associated Risk (What &How))	มาตรการลดความเสี่ยง (Existing Mitigation)	ค่าความเสี่ยงปัจจุบัน (Current Risk Rating)	มาตรการในอนาคต (Further Mitigation)	ค่าความเสี่ยงที่ปรับปรุง (Revised Risk Rating)
1.	ไม่สามารถมองเห็นอากาศยานได้	ขาดการควบคุมหรือเกิดการชนกับอากาศยานอื่น หรือบุคคลหรืออาคารสิ่งปลูกสร้าง	มีผู้ช่วยสังเกตการบินอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการตรวจสอบอากาศยานเพื่อให้มั่นใจว่ายังอยู่ในระยะสายตา	4C	ใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ช่วย เช่น จอภาพช่วยแสดงแผนที่หรือการเคลื่อนที่เพื่อคงไว้ซึ่งการมองเห็น	2C
2.	สัญญาณ GPS ไม่ดีเนื่องจากอากาศยานบินออกนอกระยะสายตาของนักบิน					
3.	สูญเสียการควบคุมและสูญเสียสัญญาณควบคุมขณะทำการบิน					

ลำดับ ความ เสี่ยง (Risk No.)	ระบุอันตราย (Identified Hazard)	ความเสี่ยงที่ เกี่ยวข้อง (คือ อะไร อย่างไร) Associated Risk (What &How)	มาตรการลด ความเสี่ยง (Existing Mitigation)	ค่าความ เสี่ยง ปัจจุบัน (Current Risk Rating)	มาตรการใน อนาคต (Further Mitigation)	ค่าความ เสี่ยงที่ ปรับปรุง (Revised Risk Rating)
4.	อากาศยานบิน หายไป					
5.	ไม่สามารถควบคุม อากาศยานได้					