



สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
The Civil Aviation Authority of Thailand

แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน
โดยใช้การประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด
สำหรับการบินเกินกว่าระยะสายตา

(Guidance Material on Unmanned Aircraft Operations
for BVLOS using Predefined Risk Assessment (PDRA))

CAAT-GM-UAS-PDRA101

ปรับปรุงครั้งที่: 00

วันที่ออกเอกสาร: 21 พฤษภาคม 2568

อนุมัติโดย

พลอากาศเอก

(มนต์ ชวนะประยูร)

ผู้อำนวยการสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

หน้านี้ใช้เป็นหน้าว่าง

สารบัญ

0. บทนำ (Introduction).....	5
1. การบังคับใช้ (Applicability).....	9
2. การประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด (Pre-Defined Risk Assessment (PDRA))	9
3. รูปแบบการปฏิบัติการบิน (Operational Characterisation)	9
4. แนวปฏิบัติสำหรับการจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Guidance for Supporting Documents).....	10
ภาคผนวก ก คู่มือปฏิบัติการบิน (Operations Manual).....	12
ภาคผนวก ข การฝึกอบรม (Training)	19
ภาคผนวก ค แผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน (Emergency Response Plan (ERP)).....	21
ภาคผนวก ง การประเมินระบบปฏิบัติการที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานร่วมกับอากาศยาน (HMI)	23

0. บทนำ (Introduction)

0.1 ความเป็นมา

ตามประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558 และประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอกที่มีน้ำหนักเกิน 25 กิโลกรัม พ.ศ. 2567 ได้กำหนดเงื่อนไขขณะปฏิบัติการบินเพื่อเป็นมาตรการด้านความปลอดภัยสำหรับผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน อาทิ ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินต้องสามารถมองเห็นอากาศยานได้ตลอดเวลาที่ปฏิบัติการบิน ห้ามทำการบังคับอากาศยานโดยอาศัยชุดกล้องบนอากาศยานหรืออุปกรณ์อื่นที่มีลักษณะใกล้เคียง แต่ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินในปัจจุบันส่งผลให้อากาศยานซึ่งไม่มีนักบินมีขีดความสามารถที่จะปฏิบัติการบินเกินระยะสายตา (Beyond Visual Line of Sight : BVLOS) ได้ ดังนั้น เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์และรองรับการเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยก่อนปฏิบัติการบินสำหรับกรณีที่ผู้บังคับไม่สามารถมองเห็นอากาศยานและสภาพแวดล้อมในขณะปฏิบัติการบินได้ ซึ่งอาจมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ การชนกับบุคคล วัตถุ หรืออากาศยานอื่น ๆ มากกว่ากรณีการบินแบบที่มองเห็นอากาศยานได้ตลอดเวลา สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) จึงได้กำหนดแนวทางการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินแตกต่างไปจากที่เงื่อนไขที่กำหนดเพื่ออนุญาตปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ตามข้อ 17 และข้อ 21 ของประกาศกระทรวงคมนาคม ฉบับดังกล่าว ผู้บังคับสามารถยื่นคำขอปฏิบัติการบินกับ กพท. โดยผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานต้องแสดงให้เห็นว่ามีขีดความสามารถในการปฏิบัติตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ระบุในแนวปฏิบัติดังกล่าวได้ครบถ้วนสมบูรณ์ หรือมีวิธีการอื่นที่เทียบเท่า และมีความปลอดภัยในการปฏิบัติการบิน

ทั้งนี้ กพท. จึงได้จัดทำกระบวนการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด (Pre-Defined Risk Assessment (PDRA)) สำหรับรูปแบบการปฏิบัติการบินที่เป็นที่นิยม และมีความเสี่ยงเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อใช้ในการพิจารณาการลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากกระบวนการ Specific Operations Risk Assessment (SORA) สำหรับรูปแบบการปฏิบัติการบินที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เมื่อผู้บังคับสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ กพท. กำหนดขึ้นก็จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการใช้งานจริงได้หลากหลายกรณีตามลักษณะของการปฏิบัติการบินที่ได้กำหนดไว้ นอกจากนี้ กพท. ได้ประยุกต์กระบวนการประเมินความเสี่ยงการปฏิบัติการบินแบบเฉพาะ (SORA) มาใช้เป็นแนวทางในการประเมินความเสี่ยงของการปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ซึ่งกระบวนการ SORA นั้น เป็นที่นิยมใช้ในระดับสากลที่จัดทำขึ้นโดย Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems (JARUS) กระบวนการ SORA เป็นวิธีการที่ช่วยให้ กพท. และผู้บังคับมีความเข้าใจที่ชัดเจนตรงกันเกี่ยวกับความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการปฏิบัติการบิน ได้แก่ ความเสี่ยงภาคพื้นดินและความเสี่ยงภาคอากาศ ดังนั้น จึงมีการกำหนดข้อกำหนดขั้นต่ำทางเทคนิค การปฏิบัติงาน และองค์กร เพื่อให้สามารถกำหนดระดับของความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติการบินให้ กพท. ยอมรับได้

ผู้บังคับสามารถเลือกใช้กระบวนการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดในแต่ละรูปแบบที่ กพท. ได้พัฒนาขึ้น สำหรับเป็นแนวปฏิบัติในการยื่นขอปฏิบัติการบินแบบ BVLOS รวมถึงสามารถระบุวิธีการประเมินพื้นที่ปฏิบัติการบิน การลดผลกระทบเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน และขั้นตอนที่จำเป็นต่าง ๆ ในการปฏิบัติการบิน ซึ่งแนวปฏิบัติฉบับนี้ เป็นคำแนะนำพื้นฐานเกี่ยวกับรายละเอียดที่จำเป็นสำหรับการขอปฏิบัติการบินแบบ BVLOS และข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการจัดเตรียมเอกสารเพื่อนำส่งให้ กพท. พิจารณา โดยผู้บังคับสามารถศึกษาเอกสารรวมถึง

ภาคผนวก SORA เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ กับการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย พร้อมทั้งคำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้งาน เอกสารของ SORA นั้นสามารถศึกษาได้ที่ <http://jarus-rpas.org>

0.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางในการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินในรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา

0.3 ขอบเขตของแนวปฏิบัติ

ใช้เป็นแนวทางในการขอปฏิบัติการบินแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน สำหรับกรณีปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา

0.4 เอกสารอ้างอิง

- ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558
- ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอกที่มีน้ำหนักเกิน 25 กิโลกรัม พ.ศ. 2567
- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ Specific Operations Risk Assessment (SORA) จัดทำโดย Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems (JARUS)
- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ Pre-Defined Risk Assessments (PDRA) จัดทำโดย Civil Aviation Safety Authority of Australia (CASA)

0.5 คำย่อ คำนิยาม และคำศัพท์ทางเทคนิค

คำย่อหรือคำศัพท์ทางเทคนิค	คำนิยามหรือความหมาย
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast
AEC	Airspace Encounter Category
AGL	Above Ground Level
AMSL	Above Mean Sea Level
ARC	Air Risk Class
ATC	Air Traffic Control
ATIS	Automatic Terminal Information Service
BVLOS	Beyond Visual Line of Sight
CAA	Civil Aviation Authority
C2	Command and Control
C3	Command, Control and Communication Link
CONOPS	Concept of Operations
CRM	Crew Resource Management
CTR / CTZ	Control Zone
DAA	Detect and Avoid
EMS	Emergency and Medical Service
ERP	Emergency Response Plan

คำย่อหรือคำศัพท์ทางเทคนิค	คำนิยามหรือความหมาย
EVLOS	Extended Visual Line of Sight
FLARM	Flight and Alarm
ft	Feet
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
HMI	Human Machine Interface
ICAO	International Civil Aviation Organisation
J	Joules
JARUS	Joint Authorities for Rulemaking of Unmanned Systems
kJ	Kilojoules
km	Kilometre
LTE	Long Term Evolution. LTE is a 4G wireless communications standard.
m	Metres
MC	Maintenance Controller
MTOM	Maximum Take-off Mass
NM	Nautical Miles
OEM	Original Equipment Manufacturer
OSO	Operational Safety Objective
SAIL	Specific Assurance and Integrity Level
SORA	Specific Operation Risk Assessment
TMPR	Tactical Mitigation Performance Requirements
UA	Unmanned Aircraft
UAS	Unmanned Aircraft System
VMC	Visual Meteorological Conditions
VLOS	Visual Line of Sight
Active Participants	บุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการปฏิบัติการบินหรือบุคคลที่อยู่ในบริเวณที่ปฏิบัติการบิน โดยบุคคลนั้นจะต้องตระหนักถึงความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน และยอมรับความเสี่ยงเหล่านั้นได้ โดยที่จะสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนฉุกเฉินหรือแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องได้
Atypical Airspace	ห้วงอากาศที่มีความเสี่ยงที่อากาศยานซึ่งไม่มีนักบินจะพบหรือบินชนกับอากาศยานซึ่งมีนักบินที่บินอยู่ในระดับต่ำ เช่น • เขตจำกัดการบิน เช่น การแบ่งแยกพื้นที่ห้วงอากาศออกจากกัน (Segregate Airspace) พื้นที่หวงห้าม ฯลฯ • ห้วงอากาศที่ถูกกำหนดให้เป็น Atypical Airspace โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง • ห้วงอากาศที่มีอากาศยานบินในปริมาณน้อยมาก • ห้วงอากาศที่มีความเสี่ยงที่อากาศยานซึ่งไม่มีนักบินจะพบหรือบินชนกับอากาศยานซึ่งมีนักบินที่บินอยู่ในระดับต่ำ โดยไม่เกินระดับความปลอดภัยของ

คำย่อหรือคำศัพท์ทางเทคนิค	คำนิยามหรือความหมาย
	โอกาสการเกิดการชนกันกลางอากาศ (Mid Air Collisions (MAC)) ที่ 1×10^{-7} ต่อ 1 ชั่วโมงปฏิบัติการบิน
Beyond Visual Line of Sight (BVLOS)	การปฏิบัติการบินเกินระยะสายตาโดยที่นักบินไม่สามารถมองเห็นอากาศยานได้ตลอดเวลาที่ปฏิบัติการบิน
Dangerous Goods	วัตถุหรือสารที่บรรจุทุกไปกับอากาศยานซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ ความปลอดภัยและทรัพย์สิน หรือสภาพแวดล้อม โดยแบ่งประเภทตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิคต่าง ๆ
Extended Visual Line of Sight (EVLOS)	รูปแบบการปฏิบัติการบินซึ่งใช้ผู้ช่วยสังเกตการณ์ (Visual Observer : VO) อยู่ประจำจุดคนละตำแหน่งกับนักบินในขณะปฏิบัติการบินสำหรับบางพื้นที่ที่ปฏิบัติการบินซึ่งนักบินไม่สามารถมองเห็นอากาศยานขณะปฏิบัติการบินได้ โดยผู้ช่วยสังเกตการณ์ ต้องมีความรู้ความชำนาญ มีสายตาที่ดีและสามารถสื่อสารกับนักบินได้ทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพ
Remote Airspace	ห้วงอากาศที่ กพท. กำหนดให้เป็นพื้นที่ห่างไกล เนื่องจากมีประชากรเบาบางซึ่งเหมาะแก่การปฏิบัติการบินในรูปแบบ BVLOS
Pilot in Command (PIC)	นักบินมีหน้าที่รับผิดชอบการบินและการดำเนินการทั้งหมดที่ดำเนินการโดยทีมปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการบิน สำหรับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS นั้น นักบินจะต้องฝึกอบรมการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ซึ่งได้รับการยอมรับจาก กพท.
การปฏิบัติการบินภายใต้การจำกัดขอบเขต (Shielded Operations)	การปฏิบัติการบินของอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินภายในพื้นที่ที่กำหนดซึ่งมีความเสี่ยงต่ำที่จะชนกับอากาศยานซึ่งมีนักบิน เช่น ปฏิบัติการบินในระยะแนวราบไม่เกิน 120 เมตรจากแนวต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้าง และที่ความสูงที่ไม่เกินต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างนั้น
การวิเคราะห์ทัศนวิสัยของพื้นที่ (Viewshed Analysis)	การวิเคราะห์แนวสายตาสำหรับการทำแผนที่การมองเห็นของสถานที่หรือพื้นที่จากตำแหน่งที่เลือกปฏิบัติการบิน
Visual Line of Sight (VLOS)	การบินโดยสามารถมองเห็นอากาศยานได้ตลอดเวลาขณะปฏิบัติการบิน โดยไม่ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือช่วยสังเกตการณ์
กพท.	สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย
อากาศยาน	อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ซึ่งรวมถึงตัวอากาศยาน แบตเตอรี่ อุปกรณ์บรรทุก และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ติดตั้งกับอากาศยาน
ผู้บังคับ/นักบิน	ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน

1. การบังคับใช้ (Applicability)

1.1 แนวทางนี้ใช้สำหรับการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน สำหรับการปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา

1.2 นักบินต้องศึกษารายละเอียดในเอกสารฉบับนี้ โดยจะต้องจัดทำคู่มือปฏิบัติการบิน และได้รับการอนุมัติจาก กพท. ก่อนที่จะปฏิบัติการบิน และต้องรักษามาตรการด้านความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดขณะปฏิบัติการบิน

2. การประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด (Pre-Defined Risk Assessment : PDRA)

การประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด (PDRA) เป็นการจำลองสถานการณ์ในการปฏิบัติการบินที่ กพท. ได้ดำเนินการประเมินความเสี่ยงหรือได้กำหนดเงื่อนไขในการปฏิบัติการบินไว้แล้วล่วงหน้าก่อนที่จะปฏิบัติการบินซึ่ง กพท. อาจยอมรับกระบวนการ PDRA จาก European Union Aviation Safety Agency (EASA) Federal Aviation Administration (FAA) หรือหน่วยงานที่กำกับดูแลการบินพลเรือนของต่างประเทศที่ได้รับการยอมรับหากสามารถปฏิบัติการบินอยู่ในระดับความปลอดภัยตามที่ กพท. กำหนดได้

ทั้งนี้ การประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ยังคงต้องได้รับการอนุมัติการปฏิบัติการบินจาก กพท. แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการในการพิจารณาอาจมีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น หากนักบินสามารถดำเนินการตามกระบวนการ PDRA ที่ กพท. กำหนด ซึ่งนักบินจะต้องกรอกแบบฟอร์มคำขอ และจัดทำคู่มือปฏิบัติการบินเพื่อส่งให้ กพท. พิจารณา

3. รูปแบบการปฏิบัติการบิน (Operational Characterisation)

ในปัจจุบันการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดที่ใช้สำหรับการบินเกินกว่าระยะสายตา มีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่

- (1) แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินในรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตาที่ความสูงไม่เกิน 90 เมตร ในบริเวณพื้นที่ประชากรเบาบาง
- (2) แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินในรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตาที่ความสูงมากกว่า 90 เมตร แต่ไม่เกิน 300 เมตร ในบริเวณพื้นที่ประชากรเบาบาง
- (3) แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินในรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา สำหรับการตรวจสอบวัตถุหรือสิ่งปลูกสร้างภายในพื้นที่ควบคุม
- (4) แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินในรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา สำหรับการตรวจสอบวัตถุหรือสิ่งปลูกสร้างบริเวณพื้นที่ประชากรเบาบาง

4. แนวปฏิบัติสำหรับการจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Guidance for Supporting Documents)

นักบินจะต้องจัดเตรียมเอกสารเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

- คู่มือปฏิบัติการบิน (Operations Manual) รายละเอียดตามภาคผนวก ก
- การฝึกอบรม (Training) รายละเอียดตามภาคผนวก ข
- แผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน (ERP) รายละเอียดตามภาคผนวก ค
- การสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์ (Human Machine Interface (HMI)) รายละเอียดตามภาคผนวก ง

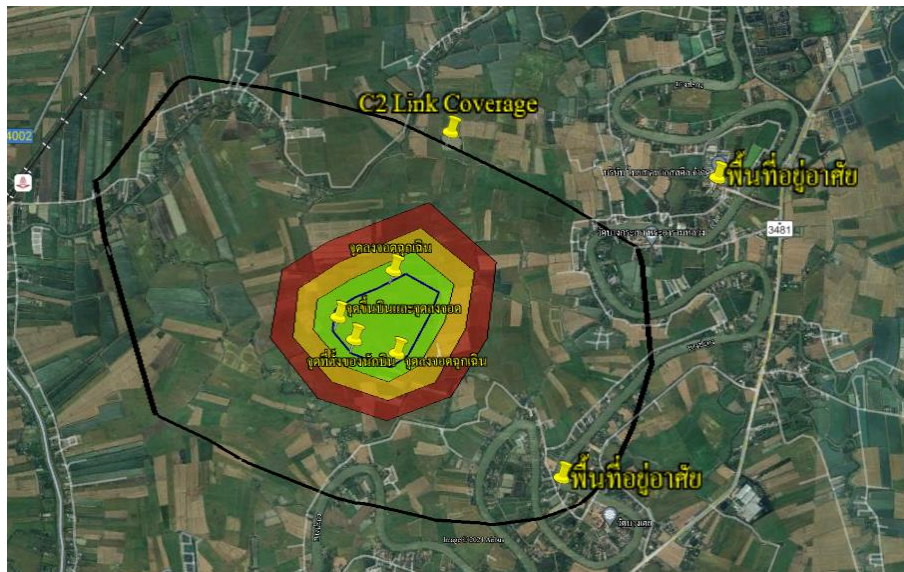
แนวปฏิบัตินี้เป็นแนวทางในการดำเนินงานซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ กพท. กำหนด เพื่อรับรองความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ทั้งนี้ นักบินอาจจัดให้มีขั้นตอนหรือกระบวนการเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีมาตรฐานที่เกินกว่าข้อกำหนด อย่างไรก็ตาม นักบินควรพิจารณาจัดให้มีมาตรการด้านความปลอดภัยในการบรรเทาผลกระทบ รวมถึงหลักฐานและเอกสารประกอบเพิ่มเติมที่เกินกว่าข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนรูปแบบการปฏิบัติการบินให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด

4.1 รูปแบบของแผนที่และรูปภาพประกอบการพิจารณา (Formatting Supporting Maps and Images)

นักบินจะต้องนำเสนอแผนที่และรูปภาพที่แสดงถึงพื้นที่ เส้นทาง และขอบเขตการปฏิบัติการบินในรูปแบบไฟล์ KML KMZ หรือในรูปแบบใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถเปิดใช้งานกับโปรแกรมแผนที่ทางภูมิศาสตร์ เช่น Google Earth และไฟล์ดังกล่าวควรระบุข้อมูลรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- ความสูงในการปฏิบัติการบิน
- พื้นที่ปฏิบัติการบิน (Flight Operation Volume) ซึ่งประกอบไปด้วย พื้นที่สำหรับปฏิบัติการบิน (Flight Area) พื้นที่ฉุกเฉิน (Contingency Volume)
- พื้นที่กันเพื่อความปลอดภัย (Buffer) ที่มีระยะห่างขั้นต่ำเป็นอัตราส่วน 1:1 ต่อความสูงในการปฏิบัติการบิน หรือสูงกว่าตามความเหมาะสม
- สิ่งปลูกสร้างหรือโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ และพื้นที่ที่มีความละเอียดอ่อน
- ตำแหน่งที่ตั้งของนักบิน
- จุดขึ้นบินและจุดลงจอด
- จุดลงจอดฉุกเฉิน
- เส้นทางการบินที่วางแผนไว้
- พื้นที่ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชน
- พื้นที่ชุมชน นิคม หรือพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่น
- การวิเคราะห์ทัศนวิสัยของพื้นที่ (Viewshed Analysis) (ถ้ามี)
- ระยะของการส่งสัญญาณควบคุม C2 Link
- ห้วงอากาศหรือกิจกรรมทางอากาศใด ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวการวิ่งขึ้นลงของอากาศยาน เส้นทางการบินแบบ VFR พื้นที่สำหรับการบินของเครื่องบินจำลอง ฯลฯ
- การรวมตัวกันของประชากรกลางแจ้ง เช่น สนามกีฬากลางแจ้ง สวนสาธารณะ โรงเรียน ฯลฯ
- ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างตามรูปภาพดังต่อไปนี้ แสดงภาพหน้าจอของการสร้างแผนที่จากโปรแกรม Google Earth
 อย่างไรก็ตาม นักบินจะต้องนำส่งมาในรูปแบบ KML, KMZ หรือในรูปแบบไฟล์เดียวกัน



ภาคผนวก ก คู่มือปฏิบัติการบิน (Operations Manual)

ภาคผนวกนี้มีการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนที่ควรเพิ่มเติมในคู่มือปฏิบัติการบิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบการพิจารณาการขอปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

นักบินอาจใช้ตัวอย่างคู่มือปฏิบัติการบินของอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (CAAT-GM-UAS-001) ที่เผยแพร่โดย กพท. เป็นต้นแบบในการพัฒนาคู่มือปฏิบัติการบินของนักบิน อย่างไรก็ตาม จะต้องเพิ่มเติมหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ดังต่อไปนี้ไว้ในคู่มือปฏิบัติการบินที่จะนำเสนอให้กับ กพท. ด้วย

สำหรับรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ นั้น นักบินอาจเลือกใช้ข้อความตามที่ กพท. ได้จัดทำขึ้นเป็นตัวอย่าง และดำเนินการปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูล หรือจะพัฒนาขั้นตอนการปฏิบัติงานขึ้นใหม่ ทั้งนี้ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่นำเสนอขึ้นจะต้องมีรายละเอียดที่อธิบายถึงการเตรียมการและขั้นตอนการปฏิบัติต่าง ๆ สำหรับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ดังกล่าว

ก1. รายการของอากาศยานที่สามารถใช้ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

คู่มือปฏิบัติการบินจะต้องมีตารางที่ระบุรายการของอากาศยานที่สามารถใช้ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ดังตัวอย่างต่อไปนี้

รายการของอากาศยานที่สามารถใช้ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS		
แบบ/รุ่นของอากาศยาน	ลักษณะเฉพาะของอากาศยาน	ระยะทำการบินสูงสุด

คู่มือปฏิบัติการบินจะต้องมีการระบุค่าระยะทำการบินสูงสุด โดยระยะทำการบินสูงสุดจะต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของระยะการควบคุมด้วยสัญญาณ C2 Link สูงสุดตามที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้หรือระยะการควบคุมสูงสุดของอากาศยานนั้น ๆ ตามที่ได้ปฏิบัติการบินจริง

หมายเหตุ: ผู้บังคับฯ จะต้องมีการบันทึกวิธีการกำหนดระยะทำการบินสูงสุดว่ามีการดำเนินการอย่างไร

ก1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติการบิน (Operational Procedures)

คู่มือปฏิบัติการบินจะต้องระบุขั้นตอนการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ไว้ในภาคผนวกของคู่มือปฏิบัติการบิน

ก1.1.1 การบันทึกการบิน (Updated Record Keeping for BVLOS Operations)

ผู้บังคับฯ ควรระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการเก็บบันทึกรายละเอียดของปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ดังต่อไปนี้

- บันทึกการขออนุญาตและเอกสารในการอนุญาตให้ปฏิบัติการบิน
- บันทึกการทำการบิน (Operational Log)
- บันทึกการปฏิบัติงานของนักบิน (Pilot Log)
- บันทึกข้อมูลทางเทคนิคสำหรับอากาศยานที่ใช้ในการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS เช่น ตารางการซ่อมบำรุง

ก1.1.2 การพิจารณาอนุมัติให้อากาศยานปฏิบัติการบินแบบ BVLOS (UAS Authorised for BVLOS Operations)

นักบินควรระบุรายละเอียดของขั้นตอนในการพิจารณาอนุมัติให้อากาศยานปฏิบัติการบินแบบ BVLOS โดยมีตัวอย่างเนื้อหาดังต่อไปนี้

การปฏิบัติการบินแบบ BVLOS จะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อกำหนดตามที่ กพท. กำหนดในหนังสืออนุญาตปฏิบัติการบิน โดยนักบินจะต้องระบุรายละเอียดแบบและรุ่นของอากาศยาน และรูปแบบในการปฏิบัติการบิน โดยต้องอยู่ในรายการของอากาศยานที่สามารถปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ได้ และต้องปฏิบัติการบินไม่เกิน ร้อยละ 80 ของระยะในการควบคุมสูงสุดที่ผู้ผลิตได้กำหนด ในกรณีผู้ผลิตไม่ได้กำหนดระยะสูงสุดไว้ ให้ใช้ระยะสูงสุดจากข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติการบินจริง ทั้งนี้ ระยะที่ใช้ในการปฏิบัติการบินจริงจะต้องได้รับอนุมัติจากหัวหน้านักบิน (Chief Remote Pilot (CRP)) และทำการบันทึกไว้ในตารางรายการของอากาศยานที่สามารถใช้ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

ระยะการทำการบินที่ได้รับอนุมัติดังที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นเพียงผลลัพธ์จากการพิจารณาระยะในการควบคุมสูงสุดเท่านั้น ทั้งนี้ นักบินควรพิจารณาถึงปัจจัยด้านความสูงในการปฏิบัติการบินของอากาศยาน อุปสรรคจากภูมิประเทศ (Terrain Shielding) และความสูงของเสาอากาศ เพื่อกำหนดพื้นที่ในการติดตั้งเสารับส่งสัญญาณควบคุมและสถานีควบคุมภาคพื้น และเพื่อให้แน่ใจว่าการเชื่อมต่อระหว่างอากาศยานและสถานีควบคุมภาคพื้นจะคงอยู่ตลอดการปฏิบัติการบินของอากาศยาน นอกจากนี้ นักบินควรจัดทำการวิเคราะห์ทัศนวิสัยของพื้นที่ (Viewshed Analysis) ภายในพื้นที่ปฏิบัติการบินเพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

ก1.1.3 การติดต่อสื่อสาร (BVLOS Communications)

นักบินควรระบุรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการติดต่อสื่อสารที่ใช้ในการเฝ้าระวังพื้นที่ห้วงอากาศและวิธีการติดต่อสื่อสารกับผู้สังเกตการบินหากจำเป็น นอกจากนี้ นักบินควรอธิบายถึงกระบวนการที่ทำให้แน่ใจว่านักบินจะสามารถติดต่อสื่อสารได้ตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ทำการบินและคุณภาพของการติดต่อสื่อสารจะต้องเป็นที่ยอมรับได้สำหรับการปฏิบัติงาน

ก1.1.4 ระบบสนับสนุนต่าง ๆ จากภายนอก (External Systems)

นักบินควรระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานระบบสนับสนุนต่าง ๆ จากภายนอก เช่น การใช้สัญญาณ LTE หรืออินเทอร์เน็ต ฯลฯ ซึ่งจำเป็นสำหรับการปฏิบัติการบิน และหากเกิดการสูญเสียระบบสนับสนุนต่าง ๆ จากภายนอกจะส่งผลกระทบต่อการบินอย่างไร และมีวิธีการจัดการอย่างไร

ก1.1.5 สภาพอากาศ (Weather Conditions)

สภาพอากาศและทัศนวิสัยสำหรับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

นักบินควรระบุรายละเอียดเกี่ยวกับข้อจำกัดด้านสภาพอากาศ และวิธีปฏิบัติตามข้อจำกัด โดยอาจดำเนินการตามตัวอย่างดังต่อไปนี้

การอนุมัติการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS นั้น จะไม่อนุญาตให้ปฏิบัติการบินในสภาพอากาศที่ไม่ใช่สภาพอากาศเปิด (Visual Meteorological Conditions (VMC)) เช่น มีเมฆหรือหมอก เป็นต้น

อากาศยานจะสามารถปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ได้ก็ต่อเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

- (1) ทัศนวิสัยในการมองเห็นอย่างน้อย 5 กิโลเมตร
- (2) ไม่มีเมฆ ที่ความสูงจากพื้นจนถึง 300 เมตร
- (3) ห้ามปฏิบัติการบินใกล้กับพื้นที่ที่มีพายุฝนฟ้าคะนอง

- (4) ความเร็วลมที่พยากรณ์ไว้ต้องไม่เกิน 25 Knot (ไม่รวมลมกระโชกแรง)
- (5) ไม่เกินกว่าขีดจำกัดด้านสภาพอากาศตามที่คุณผลิตได้กำหนดไว้

หากสภาพอากาศเป็นไปตามข้อจำกัดเหล่านี้จะไม่สามารถปฏิบัติการบินได้ หรือหากอยู่ระหว่างการปฏิบัติการบิน นักบินจะได้รับคำสั่งให้นำอากาศยานลงจอดอย่างปลอดภัยโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

นักบินมีหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบให้แน่ใจว่าอากาศยานสามารถปฏิบัติการบินได้ภายใต้ข้อจำกัดด้านสภาพอากาศอยู่ตลอดเวลา

นักบินควรตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูลสภาพอากาศดังต่อไปนี้ ก่อนปฏิบัติการบิน

- (1) TAF / METAR ของสนามบินใด ๆ ในพื้นที่ทำการบินที่ได้วางแผนไว้
- (2) ATIS ของสนามบินใด ๆ ในพื้นที่ทำการบินที่ได้วางแผนไว้
- (3) เรดาร์ตรวจอากาศสำหรับพื้นที่ทำการบินที่ได้วางแผนไว้

สำเนาของการบรรยายสรุปเกี่ยวกับสภาพอากาศจะต้องถูกบันทึกเป็นส่วนหนึ่งของการอนุมัติให้ปฏิบัติการบินหรือบันทึกการทำการบิน

นักบินต้องมีการเฝ้าสังเกตการณ์อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่อากาศยานเริ่มขึ้นบินจนถึงการลงจอด ตามหัวข้อต่อไปนี้

- (1) เรดาร์ตรวจอากาศ (ถ้ามี) เพื่อช่วยระบุบริเวณที่ฝนตกหนักและเกิดการก่อตัวของพายุ
- (2) ข่าวอากาศ METAR ATIS ที่ใกล้เคียงหรืออยู่ในระยะใกล้เคียงที่สุดกับพื้นที่ปฏิบัติการบินที่วางแผนไว้
- (3) ระยะทัศนวิสัยที่สามารถมองเห็นได้ โดยกำหนดเป็นจุดอ้างอิงในพื้นที่ปฏิบัติการบิน

ก1.1.6 พื้นที่สำหรับทำการบิน (Operating Area)

การพิจารณาอากาศ (Air Considerations)

นักบินควรอธิบายถึงความเสี่ยงอากาศที่ได้รับการควบคุมหรือมีการลดความเสี่ยง และระบุถึงมาตรการควบคุมความเสี่ยงเพิ่มเติมในบริเวณสนามบินหรือพื้นที่อื่น ๆ ที่มีกิจกรรมทางอากาศอย่างหนาแน่น เช่น มีระบบ ADS-B In มีผู้สังเกตการณ์ ฯลฯ รวมถึงระบุรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกประกาศนักบิน (NOTAM) และรายละเอียดการปฏิบัติการบิน กรณีนักบินตระหนักถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับอากาศยานอื่นในพื้นที่ นักบินควรพิจารณาหัวข้อดังต่อไปนี้

- (1) มีสนามบิน อากาศยาน หรือเฮลิคอปเตอร์ ภายในรัศมี 9 กิโลเมตรของพื้นที่ทำการบินหรือไม่
- (2) มีอากาศยานขึ้นลงในบริเวณดังกล่าวหรือไม่
- (3) วันและเวลาเปิดทำการของสนามบินหรือพื้นที่ขึ้นลงของอากาศยาน และช่วงเวลาที่มีความหนาแน่นของเที่ยวบินหรือกิจกรรมทางอากาศสูงที่สุด
- (4) มีห้วงอากาศควบคุม เช่น ห้วงอากาศควบคุมชั้นซี (Class C) หรือห้วงอากาศควบคุมชั้นดี (Class D) ในพื้นที่ทำการบินหรือไม่
- (5) ระดับความสูงของภูมิประเทศ และความสูงจากระดับน้ำทะเล
- (6) มีการปฏิบัติการบินของทหารภายในพื้นที่ทำการบินหรือไม่
- (7) มีเส้นทางบินของอากาศยาน หรือเส้นทางบินแบบ VFR ภายในพื้นที่ทำการบินหรือไม่
- (8) มีพื้นที่หวงห้ามเฉพาะหรือพื้นที่อันตรายหรือไม่ หากมี จะมีการเปิดหรือปิดการใช้งานเมื่อใด
- (9) มีเที่ยวบินประจำหรือตารางบินที่บินผ่านพื้นที่ทำการบินหรือไม่
- (10) มีโรงเรียนการบินในบริเวณใกล้เคียงหรือไม่

- (11) มีกิจกรรมทางอากาศอื่น ๆ เกิดขึ้นในบริเวณปฏิบัติการบินหรือไม่ เช่น การบินเครื่องร่อน พารามอเตอร์ บอลลูน ฯลฯ
- (12) มีกำหนดการการแสดงทางอากาศหรือไม่
- (13) มีการปฏิบัติการบินลงจอดด้วยเครื่องวัดประกอบการบินหรือไม่ หากมี จะดำเนินการอย่างไรกับอากาศยาน กรณีที่ไม่สามารถร่อนลงได้ และความสูงแนวร่อนลงจอดมีค่าเท่าใดเมื่อเทียบกับระดับน้ำทะเล
- (14) ผู้ดำเนินการหรือเจ้าของที่ดูแลควบคุมสนามบิน ที่ขึ้น-ลงอากาศยานในพื้นที่ทำการบินคือหน่วยงานใด
- (15) มีการอนุมัติการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS อื่น ๆ ในพื้นที่ทำการบินหรือไม่

การพิจารณาภาคพื้น (Ground Considerations)

นักบินควรอธิบายรายละเอียดการดำเนินการตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- (1) มีพื้นที่กันเพื่อความปลอดภัย (Buffer) และมีระยะห่างที่เพียงพอเป็นอัตราส่วน 1:1 ต่อความสูงที่ปฏิบัติการบิน
- (2) มีการหลีกเลี่ยงการบินข้ามที่อยู่อาศัย
- (3) ขอบเขตของพื้นที่กันเพื่อความปลอดภัย (Buffer) ไม่ควรอยู่ติดกับพื้นที่ที่มีประชาชนรวมตัวในที่กลางแจ้ง
- (4) มีการหลีกเลี่ยงการบินข้ามพื้นที่เมือง
- (5) มีการหลีกเลี่ยงสิ่งปลูกสร้างหรือโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ
- (6) มีมาตรการและการจัดการ หากปฏิบัติการบินตัดผ่านถนน
- (7) มีการรักษาระยะห่างที่เหมาะสมจากวัตถุในแนวดิ่ง
- (8) จะต้องมีการขออนุญาต และการบริหารจัดการ หากปฏิบัติการบินผ่านหรือใกล้กับสนามบิน หรือพื้นที่หวงห้ามและพื้นที่อันตรายต่าง ๆ
- (9) มีการเตรียมการและกำหนดพื้นที่ลงจอดฉุกเฉิน

ก1.1.7 การเตรียมการก่อนปฏิบัติการบิน (Pre-flight Preparation)

เงื่อนไขด้านแผนปฏิบัติการบิน (Flight Planning Requirements)

การกำหนดเงื่อนไขด้านแผนปฏิบัติการบินสามารถดำเนินการได้ตามตัวอย่างดังต่อไปนี้

การปฏิบัติการบินแบบ BVLOS จะต้องปฏิบัติการบินที่ระดับความสูงไม่เกิน 90 เมตร เหนือพื้นดิน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตให้ดำเนินการได้ในระดับความสูงเกินกว่าที่กำหนด และจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขทั้งหมดตามที่ กพท. กำหนด

นักบินจะต้องเลือกอากาศยานที่จะใช้ในการปฏิบัติการบิน ซึ่งอากาศยานจะต้องมีระยะในการทำการบินสูงสุดที่ร้อยละ 80 ของระยะในการควบคุมสูงสุดตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ โดยนักบินต้องวางแผนการทำการกิจให้อยู่ภายในระยะดังกล่าว นอกจากนี้ นักบินยังต้องทำการวิเคราะห์ทัศนวิสัยของพื้นที่ให้เสร็จสิ้น เพื่อให้แน่ใจว่าการรับส่งสัญญาณควบคุมนั้นครอบคลุมเพียงพอ และจุดที่ตั้งของนักบินจะต้องอยู่ในพื้นที่โล่งที่ไม่มีต้นไม้และอาคาร หรือสิ่งกีดขวางที่อาจส่งผลกระทบต่อสัญญาณควบคุมอากาศยาน

ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในแนวดิ่งและลักษณะภูมิประเทศในพื้นที่ปฏิบัติการบินที่วางแผนไว้ จะต้องได้รับการระบุถึงและมีการพิจารณาความเสี่ยงในขั้นตอนการวางแผนปฏิบัติการบิน และจะต้องทำการประเมินซ้ำอย่างต่อเนื่องหากเกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่างปฏิบัติการบิน โดยจำเป็นต้องคำนวณความสูงดังต่อไปนี้

- (1) ความสูงในการปฏิบัติการบิน เพื่อให้แน่ใจว่ามีการกำหนดระยะห่างของเพดานบินระหว่างอากาศยานกับภูมิประเทศและสิ่งกีดขวางต่าง ๆ
- (2) ความสูงในการปฏิบัติการบินเพื่อให้แน่ใจว่าการเชื่อมต่อการรับส่งสัญญาณควบคุมจะไม่ถูกรบกวนเนื่องจากภูมิประเทศหรือสิ่งกีดขวางในพื้นที่ปฏิบัติการบินที่วางแผนไว้
- (3) ความสูงในการปฏิบัติการบินด้วยระบบการกลับสู่ฐานที่ตั้ง (Return to Home) เพื่อให้แน่ใจว่าอากาศยานจะไม่ชนกับสิ่งกีดขวางในแนวดิ่งหรือภูมิประเทศ ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์สัญญาณควบคุมนั้นถูกรบกวนและขาดการเชื่อมต่อกับอากาศยาน

นักบินต้องวางแผนปฏิบัติการบินและพิจารณาข้อกำหนดด้านพลังงานของอากาศยานหรือเชื้อเพลิงสำหรับการปฏิบัติการบิน โดยต้องตั้งค่าคำเตือนเกี่ยวกับความจุไฟฟ้าหรือเชื้อเพลิง เพื่อแสดงถึงความต้องการพลังงานหรือเชื้อเพลิงสูงสุดสำหรับเส้นทางการบิน เพื่อบินกลับไปยังจุดลงจอดตามที่วางแผนไว้ รวมถึงการปฏิบัติการบินด้วยระบบการกลับสู่ฐานที่ตั้ง (Return to Home) และการบินการไต่ระดับ นักบินควรศึกษาคู่มือผู้ผลิตเพื่อพิจารณาระยะทางและระยะเวลาในการทำการบินสูงสุดในสภาวะอากาศหนึ่ง และต้องคำนึงถึงผลกระทบของลมปะทะหน้า (Headwind) ด้วย

นักบินต้องวางแผนการปฏิบัติการบินก่อนเดินทางไปพื้นที่ทำการบินจริง เพื่อให้แน่ใจว่าได้เลือกอากาศยานที่เหมาะสมและนำอุปกรณ์ควบคุมที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติการบินไปยังพื้นที่ทำการบิน

จุดลงจอดสำรอง (อาจมีหลายแห่ง หากมีความจำเป็น) จะต้องมีการระบุไว้ในพื้นที่ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ซึ่งใช้สำหรับกรณีที่อากาศยานไม่สามารถทำการบินไปยังตำแหน่งลงจอดที่วางแผนไว้ได้ นักบินจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าจุดลงจอดสำรองนั้นมีความปลอดภัย โดยอาจใช้กล้องในการตรวจสอบก่อนที่จะลงจอด ส่วนตำแหน่งของฐานที่ตั้งสำหรับการปฏิบัติการบินด้วยระบบการกลับสู่ฐานที่ตั้ง (Return to Home) จะต้องถูกตั้งค่าเป็นตำแหน่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่จุดเดิมที่อากาศยานขึ้นทำการบิน เมื่อการรับส่งสัญญาณควบคุมของอากาศยานสูญหายไป

นอกจากนี้ นักบินยังจำเป็นต้องระบุตำแหน่งที่สามารถใช้สำหรับการยุติการปฏิบัติการบิน หากนักบินไม่สามารถนำอากาศยานลงจอดได้อย่างปลอดภัยหรือไม่สามารถกู้คืนไปยังจุดลงจอดหลักหรือจุดลงจอดสำรองได้ นักบินจะต้องตรวจสอบความครอบคลุมของสัญญาณโทรศัพท์มือถือภายในสถานที่ปฏิบัติการบิน หากไม่มีสัญญาณโทรศัพท์มือถือจะต้องนำโทรศัพท์มือถือที่ใช้สัญญาณดาวเทียมมาใช้ทดแทน นักบินต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าการออกประกาศนักบิน (NOTAM) นั้นยังอยู่ในสถานะ Active ก่อนที่จะปฏิบัติการบิน และหมายเลขโทรศัพท์ที่ได้ให้ข้อมูลไว้จะต้องเป็นหมายเลขโทรศัพท์มือถือหรือโทรศัพท์ดาวเทียมที่มีสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติการบิน

นักบินจะต้องแสดงถึงระยะทางและวิธีปฏิบัติการบินแบบ VLOS หรือ EVLOS อีกทั้ง ระบุรายละเอียดของแผนการบินหากมีวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติการบินภายใต้การจำกัดขอบเขต (Shielded Operations)

นักบินควรอธิบายถึงวิธีการปฏิบัติหากเกิดการรบกวนจากอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และการใช้งานระบบสนับสนุนต่าง ๆ จากภายนอกที่จำเป็น

การตรวจสอบก่อนปฏิบัติการบิน (Pre-Flight UA Checks)

นักบินต้องอธิบายว่าได้จัดเตรียมสถานที่สำหรับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ไว้อย่างไร

กระบวนการปฏิบัติการทั่วไป (Normal Procedures)

นักบินควรชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติการบินเพิ่มเติม เช่น การเตรียมอากาศยานให้พร้อมสำหรับปฏิบัติการบิน และกระบวนการหลังปฏิบัติการบิน

นักบินต้องอธิบายถึงวิธีการตรวจสอบตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- (1) การตรวจสอบตำแหน่งของอากาศยาน ระดับความสูง ความเร็วภาคพื้นดินหรือความเร็วของอากาศยาน และการติดตามอากาศยาน
- (2) พื้นที่อ้างอิงตำแหน่งของอากาศยานและที่อยู่อาศัยของประชาชนที่ควรหลีกเลี่ยง
- (3) วิธีการตรวจสอบการอ้างอิงระดับความสูงของอากาศยานกับวัตถุในแนวตั้งที่อยู่ภายในพื้นที่ทำการบิน
- (4) วิธีตรวจสอบระดับความสูงของอากาศยานโดยอ้างอิงกับภูมิประเทศ
- (5) วิธีการปฏิบัติการบินของอากาศยานตามวัตถุแนวในแนวตั้ง เพื่อรักษาระยะห่างด้านข้างที่เหมาะสม
- (6) สถานะพลังงานหรือเชื้อเพลิงของอากาศยาน เช่น น้ำมัน แบตเตอรี่ ฯลฯ
- (7) สถานะของการทำงานและระบบที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างน้อยระบบที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณคลื่นวิทยุ เช่น ระบบ C2 Link GNSS ฯลฯ และควรจัดให้มีวิธีการในการตรวจสอบประสิทธิภาพที่เพียงพอและมีการแจ้งเตือนหากสถานะอยู่ในระดับที่ต่ำเกินไป
- (8) ตรวจสอบการรับ-ส่งสัญญาณ C2 Link หรืออากาศยานลำอื่น ๆ

ก1.1.8 ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อมีเหตุผิดปกติ (Abnormal Procedures)

นักบินควรอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการปฏิบัติการหากมีอากาศยานซึ่งมีนักบินอื่น ๆ อยู่ในห้วงอากาศเดียวกัน

นักบินต้องระบุรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติหากพบอากาศยานซึ่งมีนักบินอื่น ๆ อยู่ในห้วงอากาศเดียวกัน รวมถึงวิธีการปฏิบัติของเหตุการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) การตรวจจบบินอากาศยานอื่น ๆ ที่อยู่ในห้วงอากาศเดียวกัน
- (2) การติดต่อสื่อสารกับอากาศยานที่อยู่ในห้วงอากาศเดียวกัน (หากมีความจำเป็น)
- (3) การตัดสินใจและสั่งการตามขั้นตอนการปฏิบัติการที่กำหนด
- (4) วิธีการตรวจสอบให้แน่ใจว่าการปฏิบัติการเสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดและอย่างแม่นยำถูกต้อง

ขั้นตอนการปฏิบัติเมื่อสูญเสียการควบคุมอากาศยาน การรับส่งสัญญาณควบคุมในการปฏิบัติการบิน

นักบินต้องอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการหากสูญเสียการควบคุมอากาศยาน การรับส่งสัญญาณควบคุมระหว่างการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

ขั้นตอนการปฏิบัติหากประสิทธิภาพของระบบนำร่องของอากาศยานลดลง

นักบินควรอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติหากประสิทธิภาพของระบบนำร่องของอากาศยานลดลง

ขั้นตอนการปฏิบัติหากระบบสนับสนุนต่าง ๆ จากภายนอกที่สำคัญมีประสิทธิภาพลดลงหรือสูญเสีย

นักบินควรอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติหากระบบสนับสนุนต่าง ๆ จากภายนอกที่จำเป็นมีประสิทธิภาพลดลงหรือสูญเสีย

ขั้นตอนการปฏิบัติหากสภาพอากาศแปรปรวน

นักบินควรอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติหากเกิดสภาพอากาศแปรปรวน

การยุติการปฏิบัติการบินหรือการควบคุมอากาศยานเข้าสู่พื้นที่ภูมิประเทศที่มีสิ่งกีดขวาง

นักบินควรอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติในกรณีที่ยุติการปฏิบัติการบินที่ผิดปกติหรือการควบคุมอากาศยานเข้าสู่พื้นที่ภูมิประเทศที่มีสิ่งกีดขวาง

ขั้นตอนการปฏิบัติหลังจากอากาศยานประสบอุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

นักบินควรอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติที่จะดำเนินการหลังจากเกิดอุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

ก1.1.9 การตรวจสอบความคงสภาพความชำนาญของนักบินที่ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ประจำปีหรือตามรอบการตรวจสอบ

นักบินควรระบุรายละเอียดเนื้อหาในการตรวจสอบความคงสภาพความชำนาญ ความสามารถ และการใช้เกณฑ์การประเมินเพื่อให้มั่นใจว่านักบินมีความเชี่ยวชาญในการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

ก1.1.10 การปฏิบัติการบิน BVLOS ในรูปแบบพิเศษ (BVLOS Advanced Operations)

การปฏิบัติการบินรูปแบบ BVLOS ในห้วงอากาศควบคุม (Controlled Airspace)

นักบินสามารถกำหนดเงื่อนไขได้ตามตัวอย่างดังต่อไปนี้

การอนุมัติให้ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ที่ปฏิบัติการบินในห้วงอากาศควบคุมจะสามารถดำเนินการได้ในกรณี ที่ได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ปฏิบัติตามเงื่อนไขในการเอกสารที่ได้รับการอนุมัติจาก กพท.
- (2) ปฏิบัติตามเงื่อนไขในการอนุญาตจากหน่วยงานควบคุมการจราจรทางอากาศของสนามบินเพื่อดำเนินการควบคุมจราจรในห้วงอากาศควบคุมที่เกี่ยวข้อง

การปฏิบัติการบิน BVLOS ในเวลากลางคืน (Night BVLOS Operations)

นักบินสามารถกำหนดเงื่อนไขได้ตามตัวอย่างดังต่อไปนี้

การปฏิบัติการบินแบบ BVLOS สามารถปฏิบัติการบินในเวลากลางคืนได้ โดยต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติฉบับนี้และเงื่อนไขในการอนุมัติสำหรับปฏิบัติการบินในเวลากลางคืนตามที่ กพท. กำหนด

การส่งมอบการควบคุมอากาศยานระหว่างนักบิน สำหรับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS

นักบินจะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- อธิบายขั้นตอนวิธีการส่งมอบการควบคุมอากาศยานระหว่างนักบินในขณะปฏิบัติการบินแบบ BVLOS หากมีความจำเป็น
- อธิบายขั้นตอนวิธีการการเปลี่ยนรูปแบบการปฏิบัติการบินจากแบบ BVLOS เป็นแบบ VLOS EVLOS หรือในทางกลับกัน
- ระบุถึงหน้าที่ความรับผิดชอบของทีมปฏิบัติการบินในแต่ละตำแหน่ง หากมีความจำเป็น

การปฏิบัติการบินภายใต้การจำกัดขอบเขต (Shielded Operations)

นักบินต้องระบุรายละเอียดว่าจะปฏิบัติการบินในรูปแบบดังกล่าวอย่างไร หากมีความจำเป็น

ก1.2 กระบวนการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Maintenance Procedures)

ระบุถึงระบบและขั้นตอนการซ่อมบำรุงอากาศยานซึ่งควรกำหนดโดยผู้ปฏิบัติการบิน ตามหัวข้อต่อไปนี้

- คำแนะนำในการซ่อมบำรุงอากาศยาน
- บันทึกการซ่อมบำรุงอากาศยาน
- กำหนดเจ้าหน้าที่ที่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน โดยมีการระบุถึงคุณสมบัติประสบการณ์ และ/หรือการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง
- กำหนดระดับของการปฏิบัติงานจากระบบสนับสนุนภายนอกใด ๆ ที่มีความจำเป็นต่อความปลอดภัย

ภาคผนวก ข การฝึกอบรม (Training)

นักบินจะต้องระบุนรายละเอียดการดำเนินการในคู่มือการปฏิบัติการบินว่าสมาชิกในทีมปฏิบัติการบิน รวมถึงครูผู้สอน (Instructor) ได้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS อย่างไร

ข1 ทีมปฏิบัติการบิน (Flight Crew)

ข้อกำหนดดังต่อไปนี้ เป็นข้อกำหนดที่ใช้บังคับกับนักบิน เพื่อให้แน่ใจว่าบุคลากรที่ปฏิบัติการบินมีขีดความสามารถ ความชำนาญ สมรรถนะ และการมอบหมายหน้าที่ที่ชัดเจนสำหรับสมาชิกในทีมปฏิบัติการบิน นักบินอาจปรับปรุงแก้ไขข้อกำหนดตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับบริบทและรูปแบบการปฏิบัติการบิน

ข1.1 การฝึกอบรมและคุณสมบัติของนักบิน

นักบินสามารถกำหนดเงื่อนไขได้ตามตัวอย่างดังต่อไปนี้

ก่อนดำเนินการฝึกอบรมการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS นักบินจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- (1) ประสบการณ์การบังคับและควบคุมอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน 20 ชั่วโมง และ
- (2) มีประสบการณ์การบินอย่างน้อย 2 ชั่วโมงในแบบและรุ่นของอากาศยานที่จะปฏิบัติการบิน

นักบินควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าสมาชิกในทีมปฏิบัติการบินทั้งหมด เช่น บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบิน ฯลฯ ได้รับการฝึกอบรมทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้มีความสามารถตามหน้าที่ของตนเอง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

รายละเอียดของการฝึกอบรมการปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา

ข1.1.1 คำอธิบาย (Unit Description)

อธิบายถึงรายละเอียดทักษะและความรู้ที่จำเป็นในการปฏิบัติการบินในรูปแบบ BVLOS

ข1.1.2 องค์ประกอบ (Elements)

- (1) การเตรียมการก่อนปฏิบัติการบิน BVLOS (Pre-flight Preparation)
- (2) การปฏิบัติการบินรูปแบบ BVLOS (BVLOS Operations)
- (3) การลงจอด (BVLOS Landing)

ข1.1.3 ปัจจัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติการบิน (Range of Variables)

- (1) การปฏิบัติการบินในเวลากลางวัน กลางคืน หรือการบินภายใต้แสงประดิษฐ์
- (2) สภาพอากาศและขีดจำกัดทางสภาพอากาศ
- (3) ทำการวิเคราะห์แนวสัญญาณการรับส่งสัญญาณควบคุม เช่น การวิเคราะห์แนวสัญญาณด้วย Viewshed Analysis

ข1.1.4 ความรู้พื้นฐาน (Underpinning Knowledge)

- (1) ข้อกำหนดด้านอุปกรณ์และประสิทธิภาพของอากาศยาน
- (2) การพิจารณาด้านปัจจัยของมนุษย์และการประสานกันระหว่างทีมปฏิบัติการบิน
- (3) การพิจารณาในการปฏิบัติการบินในรูปแบบ BVLOS
- (4) หลักการของการประเมินความเสี่ยงสำหรับปฏิบัติการบินแบบเฉพาะ (SORA)

- (5) ข้อจำกัดและปัจจัยที่มีผลต่อระบบเครือข่าย
- (6) ความรับผิดชอบของทีมปฏิบัติการบินในแต่ละตำแหน่งสำหรับการตอบสนองแผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน (ERP)
- (7) การฝึกอบรมด้านการประสานงานของทีมปฏิบัติการบินสำหรับการส่งมอบงานที่ทำร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ตามหัวข้อดังต่อไปนี้
 - (ก) ผู้ดูแลควบคุมอุปกรณ์ถ่ายภาพที่ติดตั้งกับอากาศยานหรือวัตถุอื่น ๆ ที่อากาศยานบรรทุก
 - (ข) ผู้สังเกตการบิน
 - (ค) นักบินผู้บังคับอากาศยาน

ข1.1.5 เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)

นักบินต้องระบุว่าการดำเนินการประเมินอย่างไร เช่น เกณฑ์การประเมิน ผู้ดำเนินการประเมิน ชีตความสามารถของผู้ทำการประเมิน ฯลฯ

ข้อกำหนดการทดสอบการบินภาคปฏิบัติสำหรับการปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา

นักบินต้องสรุปเนื้อหาของการประเมินภาคปฏิบัติสำหรับการปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตาในส่วนของนักบินและครูผู้สอน

ข้อกำหนดการทดสอบการบินภาคทฤษฎีสำหรับการปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตา

นักบินต้องระบุนายละเอียดการฝึกอบรมภาคทฤษฎีสำหรับการปฏิบัติการบินเกินกว่าระยะสายตาโดยรวมถึงเนื้อหาเกี่ยวกับการวางแผนการบินและหลักสูตรต่าง ๆ ของครูผู้สอน

การฝึกอบรมแผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน (ERP)

นักบินควรจัดเตรียมหลักสูตรของครูผู้สอนที่มีคุณสมบัติและประสบการณ์เพียงพอกับเนื้อหาในการสอน

ข1.2 บันทึกการฝึกอบรม (Training Records)

นักบินต้องระบุนายละเอียดเกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลการฝึกอบรม และคงไว้ซึ่งข้อมูลปัจจุบัน นอกจากนี้ นักบินต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้มีการออกใบรับรองการฝึกอบรมให้แก่ผู้ที่สำเร็จการฝึกอบรมภายหลังการฝึกอบรมเสร็จสิ้น รวมถึงควรมีตัวอย่างแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้

ภาคผนวก ค แผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน (Emergency Response Plan (ERP))

แผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน คือแผนการดำเนินงานเมื่อมีอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการบิน โดยจะเป็นตัวกำหนดสิ่งที่นักบินจะดำเนินการในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และวิธีการที่นักบินจะสามารถกลับมาปฏิบัติการบินได้ตามขั้นตอนปกติ

แผนเผชิญเหตุฉุกเฉินนั้นมีความแตกต่างจากขั้นตอนปฏิบัติการฉุกเฉิน (Emergency Procedures) โดยแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินจะต้องมีเนื้อหาครอบคลุม ดังต่อไปนี้

- แผนการบรรเทาผลกระทบของอุบัติเหตุที่อาจเพิ่มขึ้น เช่น แจ้งหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง เพื่อควบคุมสถานการณ์
- เงื่อนไขหากต้องมีการแจ้งเตือนกับหน่วยงานจัดการจราจรทางอากาศ

ขั้นตอนปฏิบัติการฉุกเฉินเป็นการดำเนินการเพื่อกู้คืนอากาศยานหรือยกเลิกภารกิจหากเกิดกรณีฉุกเฉิน ส่วนแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินนั้นจะเป็นการจัดการกับผลกระทบที่เกิดขึ้นรวมถึงองค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องหากมีอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์เกิดขึ้น ซึ่งต้องสามารถจัดการกับความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้โดยที่แผนเผชิญเหตุฉุกเฉินอาจเป็นเอกสารที่จัดทำแยกออกจากคู่มือปฏิบัติการบินหรือระบุอยู่ในคู่มือปฏิบัติการบิน

ค1 รายละเอียดของแผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน

การพัฒนาแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินที่เหมาะสมกับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS และสภาพแวดล้อมการปฏิบัติการบิน ควรมีรายละเอียดของกระบวนการและขั้นตอนในการจัดการดังต่อไปนี้

- กระบวนการเปลี่ยนผ่านจากการปฏิบัติการบินในสถานการณ์ปกติไปสู่การปฏิบัติการฉุกเฉินอย่างเป็นระเบียบและมีประสิทธิภาพ
- การมอบหมายอำนาจหน้าที่ในกรณีฉุกเฉิน
- การมอบหมายความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่แต่ละตำแหน่งในกรณีฉุกเฉิน
- การอนุมัติการปฏิบัติงานจากผู้รับผิดชอบสูงสุดสำหรับมาตรการการดำเนินการที่ระบุอยู่ในแผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน
- การประสานงานเพื่อพยายามจัดการกับเหตุฉุกเฉินทั้งในแง่ของทรัพยากรภายในและหน่วยงานภายนอก
- ความปลอดภัยในการปฏิบัติการบินหลังประสบเหตุหรือการกู้คืนสู่การปฏิบัติการบินตามปกติโดยเร็วที่สุด
- การวางแผนและประสานงานการดำเนินการเพื่อจัดการและลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง

นักบินจะต้องจัดทำแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินที่ครอบคลุมรายการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ดังนี้

- (1) ขอบเขตและการบังคับใช้แผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน
- (2) กำหนดเกณฑ์ในการระบุสถานการณ์ฉุกเฉิน
- (3) หน่วยงานที่ได้รับมอบหมายและผู้รับผิดชอบเพื่อจัดการเหตุฉุกเฉินและการตัดสินใจการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง
- (4) คำจำกัดความของบทบาทและความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยสำหรับทีมปฏิบัติการบิน
- (5) การระบุบุคลากรที่จะต้องได้รับการฝึกอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- (6) การระบุและการเก็บบันทึกข้อมูลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในแผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน เช่น หน่วยแพทย์ฉุกเฉิน ฯลฯ
- (7) การระบุระยะเวลาในการตอบสนองและตำแหน่งของหน่วยงานที่ต้องตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน

และหน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์

- (8) รายชื่อผู้ติดต่อทั้งบุคลากรภายในและหน่วยงานภายนอก
- (9) ขั้นตอนการสื่อสารและการประสานงานระหว่างทีมปฏิบัติการบินและบุคคลภายนอก เช่น หน่วยงานที่ต้องตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน หน่วยงานจัดการจราจรทางอากาศ เจ้าของพื้นที่ ฯลฯ
- (10) อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารควรได้รับการตรวจสอบว่าใช้งานได้หรือมีสัญญาณที่เพียงพอต่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เช่น โทรศัพท์มือถือ วิทยุ ฯลฯ
- (11) เอกสารขั้นตอนและรายการการตรวจสอบอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ รวมถึงลำดับความสำคัญของการดำเนินการ ซึ่งควรรวมถึงบันทึกช่วยการจำเกี่ยวกับการกระทำที่สำคัญ
- (12) อุปกรณ์ฉุกเฉินที่จำเป็นและบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมให้ใช้อุปกรณ์ดังกล่าว
- (13) รายการตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับเหตุฉุกเฉินที่จำเป็นและผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบอุปกรณ์ดังกล่าว เช่น การตรวจสอบถังดับเพลิง
- (14) แผนที่พื้นที่ปฏิบัติงานพร้อมจุดรายงาน
- (15) การประเมินความเสี่ยงของสถานที่ปฏิบัติงาน
- (16) ขั้นตอนการรายงานอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ รวมทั้งการบันทึกและการเก็บรักษาหลักฐาน
- (17) ขั้นตอนการทำความสะอาดจัดเก็บอุปกรณ์ออกจากสถานที่ปฏิบัติงาน
- (18) ขั้นตอนการใช้วัตถุอันตราย (Hazardous Material)
- (19) การดำเนินการหลังเหตุการณ์ฉุกเฉิน

หลักสูตรการฝึกอบรมแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินนั้นควรมีการระบุไว้ในคู่มือปฏิบัติการบิน นักบินควรจัดให้มีการฝึกอบรมสมรรถนะทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาของแผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน รวมถึงข้อกำหนดในด้านสมรรถนะและการฝึกอบรมทบทวนตามรอบ ทั้งนี้ ข้อมูลการฝึกอบรมแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินและข้อมูลสมรรถนะต่าง ๆ จะต้องมีการบันทึกและจัดเก็บไว้

ภาคผนวก ง การสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์ (Human Machine Interface (HMI))

การสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์ (Human Machine Interface (HMI)) เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน นักบินควรทำการประเมินการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์หรือระบบต่าง ๆ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมกับภารกิจ การประเมินจะต้องใช้การตรวจสอบหรือการวิเคราะห์ ระบบการปฏิบัติการบินและการแสดงผล โดยจะต้องมั่นใจว่าการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ อากาศยานและการควบคุมมีความชัดเจน กระชับ ไม่ก่อให้เกิดความสับสน ไม่ทำให้เกิดการเข้าใจผิดพลาดหรือเกิดความเหนื่อยล้าต่อนักบิน โดยไม่มีความจำเป็น หรือมีส่วนทำให้เกิดข้อผิดพลาดของทีมปฏิบัติการบิน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของการปฏิบัติการบิน

เนื้อหาในส่วนต่อไปนี้เป็นตัวอย่างข้อมูลที่จำเป็น เพื่อให้ครอบคลุมขั้นต่ำของกระบวนการประเมินความเสี่ยงการปฏิบัติการบินแบบเฉพาะ (SORA) ในด้านความเคร่งครัดของการปฏิบัติการบิน (Integrity) และการประกันด้านความปลอดภัย (Assurance) ในส่วนที่เกี่ยวข้องสำหรับการปฏิบัติการบินแบบ BVLOS ซึ่งนักบินควรปรับปรุงแก้ไขการประเมินเพิ่มเติมตามที่มีความจำเป็น

ง1 การจัดตั้งสถานที่ในการปฏิบัติการบินของนักบิน (PIC Location Set Up)

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ควรตรวจสอบให้มั่นใจว่านักบินที่ปฏิบัติการบินแบบ BVLOS มีการจัดตั้งสถานที่ในการปฏิบัติการบินให้อยู่ภายในพื้นที่ที่มีการควบคุม เช่น สถานที่ที่เป็นพื้นที่ปิด มีรั้วหรือที่บังแดดในลักษณะเป็นห้องหรือตู้คอนเทนเนอร์ที่ถูกสร้างขึ้นโดยเฉพาะ

รายการ	ตัวอย่าง หัวข้อการประเมิน
เสียง	- นักบินสามารถได้ยินเสียงจากการส่งสัญญาณวิทยุหรือช่องทางการติดต่อทางอื่นได้หรือไม่ - มีการใช้ชุดหูฟังหรือไม่ หากมีอุปกรณ์นั้น ๆ สามารถปฏิบัติการบินเป็นเวลานานได้หรือไม่ และมีการใช้ลำโพงขยายเสียงหรือไม่ - ระดับความดังของเสียงรบกวนภายในพื้นที่ก่อให้เกิดการรบกวนสมาธิหรือไม่ และบริเวณใดที่ทำให้เกิดเสียงรบกวน - มีการใช้เสียงที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการบินภายในพื้นที่ใกล้เคียงหรือไม่
แสงสว่าง	- มีแสงสว่างที่เพียงพอหรือไม่ - เกิดแสงสะท้อนบนหน้าจอสำหรับควบคุมการบินหรือไม่ หากเป็นเช่นนั้นจะมีมาตรการบรรเทาผลกระทบได้อย่างไร นักบินสามารถตั้งค่าความสว่างตามความต้องการได้หรือไม่
อุณหภูมิในสถานที่ การปฏิบัติ การบิน ของนักบิน	- หากเกิดฝนตกจะมีการจัดการอย่างไร - มีการจัดการในเรื่องของอุณหภูมิอย่างไร - นักบินได้รับการป้องกันจากสภาวะลมแรงหรือไม่ - ทีมปฏิบัติการบินมีการสวมเสื้อผ้าที่ไม่เหมาะสมซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความคล่องตัวการทำงานหรือไม่ - ทีมปฏิบัติการบินปฏิบัติงานอยู่ในสภาวะอุณหภูมิสูงเกินไปหรือไม่
การเข้าถึง นักบิน	- มีการควบคุมการเข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติงานหรือไม่ - นักบินสามารถถูกรบกวนระหว่างปฏิบัติการบินได้หรือไม่

	• มีป้ายสัญญาณเตือนกำลังปฏิบัติการบินอยู่หรือไม่ • อนุญาตให้รับประทานอาหารในระหว่างปฏิบัติงานได้หรือไม่ • อนุญาตให้ใช้โทรศัพท์มือถือถือส่วนบุคคลในระหว่างปฏิบัติงานได้หรือไม่
--	---

ง2 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทีมปฏิบัติการบิน

รายการ	ตัวอย่าง หัวข้อการประเมิน
ที่นั่ง	• ความสูงของที่นั่งสามารถปรับได้หรือไม่ • มีที่รองรับแผ่นหลังส่วนล่างหรือเอวที่พนักพิงหรือไม่ • ความสูงของพนักพิงสามารถปรับได้หรือไม่ • พนักพิงสามารถปรับเอียงได้หรือไม่ • เบาะที่นั่งสามารถปรับเอียงได้หรือไม่ • เบาะที่นั่งมีขอบด้านหน้าที่โค้งมนหรือไม่ • ส่วนที่ใช้ควบคุมการปรับใช้งานสามารถดำเนินการได้สะดวกจากตำแหน่งที่นั่งหรือไม่ • ขาของที่นั่งมีเท้าจุดหรือไม่ • เบาะและผ้าห่มเบาะนั่งและพนักพิงมีความสะดวกสบายในการใช้งานหรือไม่
โต๊ะ	• โต๊ะมีรูปทรงอะไร • มีพื้นที่เพียงพอสำหรับอุปกรณ์และคู่มือต่าง ๆ หรือไม่ • นักบินสามารถใช้งานอุปกรณ์ทั้งหมดได้โดยไม่ต้องยื่นขึ้นได้หรือไม่ • มีพื้นที่สำหรับวางขวดน้ำหรือเครื่องดื่มหรือไม่ • สามารถปรับความสูงของจอแสดงผลเพื่อลดความเมื่อยล้าได้หรือไม่
สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น เช่น พื้นที่จัดเก็บ ชั้นวางของ ฯลฯ	

ง3 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทีมปฏิบัติการบิน

รายการ	ตัวอย่าง หัวข้อการประเมิน
คอมพิวเตอร์	
จอแสดงผล	
อุปกรณ์ต่อพ่วง	

อุปกรณ์การสื่อสาร	• วิทยุสื่อสารสำหรับการบิน (Radio VHF Airband) และลำโพงหรือชุดหูฟัง • วิทยุ UHF และลำโพง • โทรศัพท์บ้าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ดาวเทียม การส่งข้อความ การเชื่อมต่อดาต้าลิงค์ • อีเมล • การเข้าถึงเว็บไซต์ต่าง ๆ เช่น NOTAM การตรวจสอบสภาพอากาศ การส่งสัญญาณภาพจากกล้อง ความหนาแน่นของการจราจรทางอากาศในปัจจุบัน ฯลฯ
ความสะอาดในสถานที่ปฏิบัติงานและการควบคุมด้านสุขอนามัย	• มีเจลหรือสบู่สำหรับล้างมือหรือไม่ • สถานที่ปฏิบัติงานของนักบินได้รับการทำความสะอาดอยู่เสมอหรือไม่ • นักบินมีเครื่องมือสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งก่อนและหลังภารกิจหรือไม่

๔.4 ขั้นตอนการปฏิบัติงานในสภาวะปกติ

ช่วงของการปฏิบัติงาน	ตัวอย่าง หัวข้อการประเมิน
เรื่องทั่วไป	• มีปุ่มกดใดซ่อนทับหรือบดบังข้อมูลที่สำคัญหรือไม่ • นักบินสามารถเห็นการแสดงผลของสถานะและตำแหน่งของอากาศยานได้เสมอหรือไม่ • นักบินสามารถรับคลื่นวิทยุได้ตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติการบินหรือไม่ • สีและความละเอียดของจอแสดงผลเพียงพอสำหรับทุกขั้นตอนของการปฏิบัติการบินหรือไม่ • การแจ้งเตือนด้วยเสียงมีความชัดเจนและไม่คลุมเครือหรือไม่ • มีจอแสดงผลหรืออุปกรณ์ใด ๆ ใช้งานไม่ได้หรือไม่ • มีรายการตรวจสอบที่พร้อมใช้งานและเป็นข้อมูลที่สมเหตุสมผลหรือไม่ • รายการตรวจสอบง่ายต่อการปฏิบัติตามอย่างครบถ้วนหรือไม่
การวางแผน (Planning)	• สามารถตรวจสอบได้ว่าข้อมูลทั้งหมดที่ใช้เป็นข้อมูลล่าสุดหรือไม่ • สัญลักษณ์ต่าง ๆ บนแผนที่มีความชัดเจนและไม่คลุมเครือหรือไม่ • สีที่ถูกลูบใช้นั้นมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ • แผนที่ที่ใช้มีความชัดเจนและไม่สับสนหรือไม่ • มีการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ที่มีการป้อนเข้าระบบหรือไม่
การตรวจสอบก่อนปฏิบัติการบิน (Pre-Flight Checks)	• อากาศยานสามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่ • การปฏิบัติการบินนั้นได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติการบินแล้วหรือไม่ • อากาศยานกำลังมุ่งหน้าไปทิศทางใดและจะไต่ระดับไปที่ความสูงเท่าใด • ตรวจสอบว่ามีข้อมูลของภารกิจการบินถูกต้องหรือไม่ • สถานะของการเชื่อมต่อดาต้าลิงค์ GNSS วิทยุ และเครือข่ายต่าง ๆ แสดงให้นักบินเห็นหรือไม่
ขั้นตอนก่อนขึ้นบิน (Pre-Departure/ Take-off)	• สภาพอากาศเหมาะสมที่จะปฏิบัติการบินหรือไม่ เช่น ทิศนวิสัย เมฆ ลม ฯลฯ • มีสิ่งกีดขวางหรือผู้คนในบริเวณใกล้เคียงหรือในเส้นทางหรือไม่ • มีอากาศยานลำอื่นอยู่ในพื้นที่ปฏิบัติการบินหรือไม่

วิธีการการเปลี่ยนรูปแบบ การทำการบินจากแบบ BVLOS เป็นแบบ VLOS EVLOS หรือในทางกลับกัน	
การปฏิบัติการบิน (Operations)	• การแสดงผลของตำแหน่งและความสูงของอากาศยานมีความชัดเจนหรือไม่ • พื้นที่ปฏิบัติการและพื้นที่ห้ามปฏิบัติการบินมีความชัดเจนหรือไม่ • สามารถระบุที่อากาศยานกำลังบินไปตำแหน่งใดและจุดอ้างอิงถัดไปเป็นตำแหน่งใดได้หรือไม่ • สามารถที่จะเปลี่ยนเส้นทางการบินได้หรือไม่ • สถานะต่าง ๆ ของอากาศยานมีความชัดเจนหรือไม่ เช่น ระดับพลังงาน ประสิทธิภาพของระบบ GNSS ความสมบูรณ์ของการเชื่อมต่อดาวตําลังค์ สัญญาณ LTE ฯลฯ • การแจ้งเตือนมีความชัดเจนหรือไม่ • สามารถเห็นความถี่ที่ถูกใช้งานอยู่ได้ชัดเจนหรือไม่ • ระดับเสียงของวิทยุมีความชัดเจนหรือไม่ • การจราจรทางอากาศอื่น ๆ ปรากฏชัดเจนหรือไม่ • สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงชัดเจนหรือไม่ ทิศนวิสัย เมฆ ลมอุณหภูมิ
การกู้คืนเพื่อลงจอด (Recovery to Land)	• จุดที่อากาศยานกำลังจะลงจอดสามารถระบุได้ชัดเจนหรือไม่ • สภาพอากาศ ณ จุดลงจอดเป็นอย่างไร
ขั้นตอนการลงจอดและขั้นตอนหลังปฏิบัติการบิน (Landing and Post-flight Procedures)	• อากาศยานลงจอดในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ • อากาศยานได้หยุดการทำงานแล้วหรือไม่ • อากาศยานอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือเกิดความเสียหายหรือไม่
ฉุกเฉิน (Emergencies)	• อากาศยานประสบปัญหาขัดข้องหรือไม่ • อุปกรณ์เสริม เช่น วิทยุ ฯลฯ มีการชำรุดหรือไม่ • กระบวนการขั้นตอนการปฏิบัติการบินมีความชัดเจนว่านักบินจำเป็นต้องดำเนินการอย่างไร • สามารถตรวจสอบได้ว่ามีระบบอัตโนมัติใดบ้างที่ทำงานอยู่ • มีรายการตรวจสอบในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือไม่ • มีรายการตรวจสอบแผนเผชิญเหตุฉุกเฉินหรือไม่

ง4 บทสรุป

ข้อมูลของอากาศยานและการใช้งานระบบการควบคุมมีความชัดเจนและกระชับหรือไม่
ข้อมูลของอากาศยานและการใช้งานระบบการควบคุมทำให้เกิดความสับสนหรือสูญเสียการรับรู้สถานการณ์โดยรอบหรือไม่
ข้อมูลของอากาศยานและการใช้งานระบบการควบคุมทำให้เกิดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติการบินหรือไม่
ข้อมูลของอากาศยานและการใช้งานระบบการควบคุมมีส่วนที่จะทำให้เกิดข้อผิดพลาดของทีมปฏิบัติการบินซึ่งอาจส่งผลเสียต่อความปลอดภัยของการปฏิบัติการบินหรือไม่