



สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย  
The Civil Aviation Authority of Thailand

แนวปฏิบัติในการขอปฏิบัติการบินอากาศยาน  
ซึ่งไม่มีนักบินกรณีแตกต่างจากเงื่อนไขที่กำหนด  
สำหรับปฏิบัติการบินเพื่อการจัดแสดง  
(Guidance Material for Unmanned  
Aircraft Operations for Drone Show)

CAAT-GM-UAS-010

ปรับปรุงครั้งที่: 00

วันที่ออกเอกสาร: 18 มกราคม 2566

อนุมัติโดย

นายสุทธิพงษ์ คงพูล

ผู้อำนวยการสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย

หน้านี้เป็นหน้าว่าง

## สารบัญ

0. บทนำ (Introduction) .....	4
1. การบังคับใช้ (Applicability) .....	6
2. ข้อกำหนดทั่วไปและความรับผิดชอบของผู้จัดแสดงโดรน .....	6
(General Requirements and Responsibilities of Drone Show Operator)	
3. ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน (Operating Requirements) .....	6
4. การยื่นขออนุญาต (Application) .....	7
5. การติดต่อสอบถามข้อมูล (Enquiries) .....	9

## 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 ร่างกาย ทรัพย์สิน และรบกวนความสงบสุขของผู้อื่น ห้ามทำการบินโดยมีระยะห่างในแนวราบกับบุคคล ยานพาหนะ สิ่งก่อสร้าง หรืออาคาร น้อยกว่าสามสิบเมตร ซึ่งการทำการบินในพื้นที่ปิดบางกรณีอาจไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าวได้ จึงกำหนดแนวทางการขอทำการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินแตกต่างไปจากที่เงื่อนไขที่กำหนด โดยกำหนดเงื่อนไขและข้อจำกัด ตามข้อ 17 ของประกาศกระทรวงคมนาคมฉบับดังกล่าว

### 0.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางในการขอปฏิบัติการบินอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินกรณีแตกต่างจากเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับปฏิบัติการบินเพื่อการแสดง

### 0.3 ขอบเขตของแนวปฏิบัติ

ใช้เป็นแนวทางในการขอปฏิบัติการบินแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน กรณีทำการบินกรณีทำการบินเพื่อการแสดง

### 0.4 เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง หลักเกณฑ์การขออนุญาตและเงื่อนไขในการบังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ประเภทอากาศยานที่ควบคุมการบินจากภายนอก พ.ศ. 2558

0.5 คำนิยาม

คำ	ความหมาย
นักบิน	ผู้บังคับหรือปล่อยอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน
อากาศยาน, โดรน	อากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน
การจัดแสดงโดรน	โดยทั่วไป การจัดแสดงโดยใช้กลุ่มของอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน ซึ่งถูกควบคุมโดยระบบจัดการการบิน (Flight Management System) เพื่อให้เกิดการปฏิบัติการบินที่สอดคล้องกัน

## 1. การบังคับใช้ (Applicability)

แนวทางฉบับนี้ใช้สำหรับผู้ที่ประสงค์ขออนุญาตจาก กพท. เพื่อปฏิบัติการบินเพื่อการแสดงภายในพื้นที่ซึ่งตั้งอยู่ในประเทศไทย ในการจัดแสดงโดรนนั้นอาจมีหน่วยงานหลายฝ่ายที่ต้องดำเนินการร่วมกัน ผู้ยื่นคำขออนุญาตกับ กพท. อาจเป็นได้ทั้งผู้จัดงานหรือผู้ทำการบิน อย่างไรก็ตาม ผู้ขออนุญาตจะต้องแจ้งข้อมูลการติดต่อของผู้รับผิดชอบหลักให้ กพท. ทราบ ซึ่งจะเป็นผู้รับผิดชอบขั้นตอนการขออนุญาต และการประสานงานระหว่างผู้ทำการบิน ผู้จัดงาน และหน่วยงานในฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

## 2. ข้อกำหนดทั่วไปและความรับผิดชอบของผู้จัดแสดงโดรน

### (General Requirements and Responsibilities of Drone Show Operator)

- 2.1 ผู้จัดแสดงโดรนต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถและมีประสบการณ์ในการทำการบินที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานต่าง ๆ ในการจัดแสดงโดรน
- 2.2 ผู้จัดแสดงโดรนต้องติดตั้งระบบจัดการการบิน (Flight Management System) จัดให้มีกลไกการป้องกันและการเตรียมการเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานด้วยอากาศยานหลายลำโพงให้มีความปลอดภัยและทำงานร่วมกันอย่างสอดคล้อง รวมถึงป้องกันมิให้มีบุคคลหรือทรัพย์สินใด ๆ ที่อาจได้รับอันตรายจากอากาศยาน
- 2.3 ผู้จัดแสดงโดรนต้องจัดให้มีหน่วยงานหรือบุคลากรที่สนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยในระหว่างที่จัดแสดง
- 2.4 ผู้จัดแสดงโดรนต้องยื่นหลักฐานที่แสดงถึงประสบการณ์และความเชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับรูปแบบการจัดแสดงโดรน รวมถึงใบอนุญาตต่าง ๆ ที่เคยได้รับจาก กพท. เพื่อประกอบการพิจารณา
- 2.5 ผู้จัดแสดงโดรนต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและข้อกำหนดในการปฏิบัติงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง และทำการเก็บบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานไว้เป็นเวลาอย่างน้อยสองปี หลังจากวันที่ทำการจัดแสดง

## 3. ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน (Operating Requirements)

- 3.1 การจัดแสดงโดรนโดยใช้อากาศยานหลายลำโพงต้องดำเนินการตามแผนการบิน (Flight Plan) ขั้นตอนการบิน ขั้นตอนฉุกเฉิน การประเมินความเสี่ยง และมาตรการด้านความปลอดภัย ซึ่งผู้จัดแสดงต้องมีการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (OM) และระบุรายละเอียดขั้นตอนปฏิบัติในเรื่องดังกล่าว เพื่อให้ กพท. เห็นชอบ
- 3.2 ปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ ของ กพท. ได้แก่ การรักษาระดับความสูงในการบินไม่เกิน 90 เมตรเหนือพื้นดิน การรักษาระยะห่างในแนวราบกับบุคคล ยานพาหนะ และโครงสร้างที่ไม่เกี่ยวข้อง เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นการเฉพาะ
- 3.3 การจัดแสดงโดรนจะต้องเป็นการทำการบินในระยะสายตา (VLOS)
- 3.4 การจัดแสดงโดรนต้องมีการกั้นพื้นที่ บุคคล โครงสร้าง หรือยานพาหนะที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ใช้ในการจัดแสดง
- 3.5 ผู้จัดแสดงโดรนต้องได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่หรืออาคารสถานที่ที่ใช้ในการจัดแสดง
- 3.6 การจัดแสดงโดรนต้องไม่บินเหนือบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง
- 3.7 การจัดแสดงโดรนต้องไม่ทำการบินบรรทุกวัตถุอันตราย
- 3.8 ไม่ปล่อยวัตถุลงจากอากาศยานในระหว่างทำการบินจัดแสดงโดรน
- 3.9 ผู้จัดแสดงโดรนต้องแจ้งการปฏิบัติงานให้กับผู้ใช้ห้วงอากาศรายอื่น ๆ ทราบล่วงหน้า หากมีผลกระทบ

- 3.10 ผู้จัดแสดงโดรนต้องมีการประเมินความเสี่ยงก่อนการปฏิบัติงาน โดยต้องกำหนดมาตรการลดความเสี่ยงและกำหนดขั้นตอนปฏิบัติในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินต่าง ๆ ในระหว่างทำการบิน
- 3.11 ผู้จัดแสดงโดรนต้องมีกรรมธรรม์ประกันภัยที่มีผลบังคับใช้ซึ่งครอบคลุมความรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอก (สำหรับการบาดเจ็บทางร่างกายและ/หรือการเสียชีวิต) ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานตามข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
- 3.12 ผู้จัดแสดงโดรนต้องดำเนินการขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ ข้อกำหนดในการขออนุญาตและการออกใบอนุญาตต่าง ๆ ที่มีผลบังคับใช้ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของอากาศยานและลักษณะของการปฏิบัติงาน ผู้จัดแสดงโดรนจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด

#### 4. การยื่นขออนุญาต (Application)

- 4.1 ผู้ขออนุญาตต้องยื่นแบบคำขอปฏิบัติการบินและรายการตรวจสอบ ต่อสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ผ่านช่องทาง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ uas\_ur@caat.or.th หรือช่องทางอื่นที่ กพท. กำหนด
- 4.2 ผู้ขออนุญาตสามารถดำเนินการขออนุญาตได้ ตามแนวทางการขออนุญาตปฏิบัติการบินขั้นสูง (Advance Operation) ของ กพท. (CAAT-GM-UAS-002) ทั้งนี้ ผู้ขอจะต้องส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วันก่อนวันจัดแสดงโดรน ซึ่งมีดังต่อไปนี้
  - 4.2.1 แบบคำขอปฏิบัติการบินและรายการตรวจสอบ
  - 4.2.2 แผนการบิน (Flight Plan)
  - 4.2.3 คู่มือการปฏิบัติงาน (OM) ที่มีขั้นตอนปฏิบัติ ตาม ภาคผนวก ก
  - 4.2.4 การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย ตาม ภาคผนวก ข
- 4.3 ผู้ขออนุญาตจะต้องตรวจสอบเอกสารว่ามีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ หากมีข้อผิดพลาดอาจส่งผลให้การพิจารณาอนุญาตเกิดความล่าช้า
- 4.4 กพท. อาจกำหนดให้ผู้ขออนุญาตหรือผู้จัดแสดงโดรนทำการสาธิตการบิน เพื่อประเมินความสามารถและใช้ประกอบการพิจารณาอนุญาต
- 4.5 หากทำการจัดแสดงอยู่ในเขตพื้นที่หวงห้ามเด็ดขาด พื้นที่หวงห้ามเฉพาะ และพื้นที่อันตราย ผู้ขออนุญาตหรือผู้จัดแสดงโดรนจะต้องติดต่อขออนุญาตกับ กพท. เพิ่มเติม เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้รับผิดชอบพื้นที่ดังกล่าว
- 4.6 กพท. อาจปฏิเสธคำขออนุญาต หากผู้ขออนุญาตไม่สามารถแสดงให้เห็นว่าการดำเนินงานจะเป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ในคำแนะนำฉบับนี้
- 4.7 การได้รับยกเว้นต่าง ๆ
  - 4.7.1 ผู้ขออนุญาตจะต้องระบุเหตุผลและข้อมูลที่จำเป็นในการยื่นขอยกเว้นจากข้อกำหนดต่าง ๆ และดำเนินการขอยกเว้นเท่าที่จำเป็นเท่านั้น
  - 4.7.2 หากอากาศยานไม่อยู่ในประเภทที่ต้องขึ้นทะเบียนตามข้อกำหนด ผู้ขออนุญาตจะต้องระบุเลขหมายชุดของอากาศยานที่ใช้ในการบิน และต้องเก็บรักษาบันทึกการบินและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไว้เวลาอย่างน้อยสองปีหลังจากวันที่ทำการจัดแสดง
  - 4.7.3 ผู้จัดแสดงโดรนจะต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับความสามารถของนักบิน รวมถึงคุณสมบัติประสบการณ์ และบันทึกการฝึกอบรมของนักบิน เพื่อยืนยันว่านักบินที่จะปฏิบัติการบินนั้นมีความสามารถ
  - 4.7.4 การจัดแสดงโดรนจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในขออนุญาต

#### 4.8 แผนการบิน (Flight Plan)

##### 4.8.1 แผนการบินจะต้องระบุรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก) เส้นทางการบินแบบกลุ่มของอากาศยาน ในระยะตั้งแต่ช่วงบินขึ้น บินเดินทาง บินกระจายตัว บินแสดง บินกลับ ไปจนถึงบินลงจอด

ข) ตำแหน่งและขนาดของพื้นที่ทำการบิน (Flight Volume) ซึ่งเป็นพื้นที่ของการรวมกลุ่มของอากาศยาน รวมไปถึงการเคลื่อนที่ไปตามแผนการบิน โดยอากาศยานจะต้องถูกจำกัดให้อยู่ในพื้นที่ทำการบินด้วยฟังก์ชันการกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-fencing)

ค) เพดานบินสูงสุดของพื้นที่ทำการบิน ซึ่งเป็นเพดานบินสูงสุดของอากาศยาน ต้องกำหนดไว้ให้ไม่เกิน 90 เมตร (300 ฟุต) เหนือระดับพื้นดิน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นการเฉพาะ

ง) ตำแหน่งและขนาดของพื้นที่ปิดล้อม (Cordon-off Area)

จ) ตำแหน่งของเส้นปิดล้อม (Cordon Line) และระยะห่างจากพื้นที่ทำการบิน (Flight Volume)

ฉ) ตำแหน่งของสถานีควบคุมภาคพื้นดิน

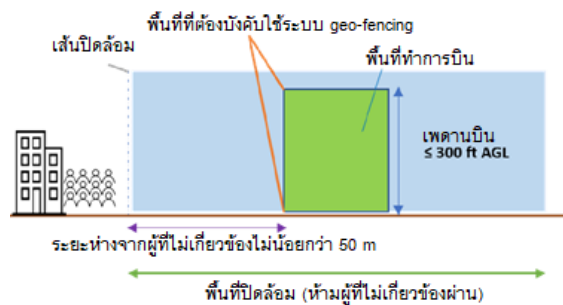
ช) ตำแหน่งของผู้สังเกตการณ์และเจ้าหน้าที่สนับสนุน (ถ้ามี)

ซ) ตำแหน่งของเครื่องมือสื่อสารทางวิทยุต่าง ๆ

หมายเหตุ: พื้นที่ทำการบิน (Flight Volume) คือ พื้นที่สำหรับอากาศยานที่ทำการปฏิบัติการบินในการบินตามแผน ซึ่งอากาศยานต้องอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง

พื้นที่ปิดล้อม (Cordon-off Area) คือ พื้นที่ที่เป็นพื้นดินหรือน้ำที่ถูกปิดล้อมไว้สำหรับการจัดแสดง โดยภายในพื้นที่จะต้องมีเฉพาะผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

เส้นปิดล้อม (Cordon Line) คือ เส้นที่ถูกกำหนดขึ้นโดยให้อยู่นอกแนวพื้นที่ปิดล้อม ซึ่งต้องมีระยะไม่ต่ำกว่า 50 เมตรจากพื้นที่ทำการบิน



ภาพแสดงมุมมองด้านข้างแสดงระดับความสูงของพื้นที่ทำการบินและพื้นที่ปิดล้อม

#### 4.9 คู่มือการปฏิบัติงาน (Operations Manual)

4.9.1 ผู้ขออนุญาตจะต้องจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานซึ่งประกอบด้วยข้อมูลและขั้นตอนที่สำคัญเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและเจ้าหน้าที่ทุกคนสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ตามคำแนะนำฉบับนี้ และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานอื่น ๆ ซึ่งสามารถศึกษาแบบโครงสร้างของคู่มือการปฏิบัติงานได้ตามภาคผนวก ก



#### 4.10 การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย

4.10.1 ผู้ขออนุญาตจะต้องจัดทำเอกสารประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย โดยแนบมาพร้อมกับเอกสารการขออนุญาต ซึ่งการประเมินจะต้องมีการระบุอันตราย ข้อผิดพลาด ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการบรรเทาผลกระทบเพื่อให้ความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

4.10.2 การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยต้องระบุถึงกรณีเกิดข้อผิดพลาดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ซึ่งรูปแบบการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยให้เป็นไปตามภาคผนวก ข

ก) การสูญเสียระบบเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) เนื่องจากการถูกรบกวนหรือการถูกโจมตี

ข) การสูญเสียระบบเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) เนื่องจากขีดความสามารถของระบบเครือข่าย

ค) การสูญเสียระบบดาวเทียม GPS/GNSS เนื่องจากการถูกรบกวน

ง) อากาศยานเกิดข้อผิดพลาดในการระบุตำแหน่งที่ปล่อยหรือตำแหน่งอื่นที่กำหนด (Home Position)

จ) อากาศยานเกิดข้อผิดพลาดในการรักษาระยะห่างระหว่างกัน

ฉ) แบตเตอรี่เหลือพลังงานต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมในระหว่างทำการบิน

ช) อากาศยานตก ในระหว่างทำการบิน

ซ) ข้อผิดพลาดอื่น ๆ

#### 4.11 การสาธิตการบิน

กพท. อาจพิจารณาให้ผู้จัดแสดงโดรน ทำการบินสาธิตเพื่อแสดงขีดความสามารถการปฏิบัติการบินให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบ ประกอบการพิจารณาในการอนุญาต โดยที่ผู้ขออนุญาตมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดเตรียมการทำการบินเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

4.11.1 ทำการบินสาธิตในพื้นที่หรือสถานที่ที่ได้รับอนุญาตให้ทำการบิน ซึ่งต้องมีการกัน บุคคล โครงสร้าง และยานพาหนะต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง

4.11.2 ผู้จัดแสดงโดรนต้องสามารถสาธิตการทำการบินกรณีปกติและสาธิตขั้นตอนปฏิบัติในกรณีฉุกเฉินต่าง ๆ

4.11.3 ต้องแสดงและสาธิตการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับมาตรการลดความเสี่ยงเพื่อความปลอดภัย

### 5. การติดต่อสอบถามข้อมูล (Enquiries)

5.1 แนวทางที่จัดทำขึ้นนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามการเปลี่ยนแปลงของมาตรฐานหรือเทคโนโลยี โดยข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่จัดทำขึ้นอาจมีการปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทต่าง ๆ ทั้งนี้ นักบินหรือผู้จัดการที่รับผิดชอบสูงสุดในการปฏิบัติการบินมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ รวมถึงการประเมินและการจัดการความเสี่ยง เพื่อให้สามารถปฏิบัติการบินได้อย่างปลอดภัย

5.2 สำหรับข้อมูลเพิ่มเติม หรือสอบถามข้อมูล สามารถติดต่อ ฝ่ายมาตรฐานอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย ได้ที่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ [uas\\_ur@caat.or.th](mailto:uas_ur@caat.or.th)

## ภาคผนวก ก - แบบโครงสร้างของคู่มือปฏิบัติงาน สำหรับปฏิบัติการบินเพื่อการจัดแสดง

ตารางที่ 1 แสดงโครงสร้างของขอบเขตและรายละเอียดที่ต้องอยู่ในคู่มือปฏิบัติงาน (OM) สำหรับการจัดแสดงโดรน ซึ่งต้นแบบนี้อาจไม่ได้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ผู้จัดทำอาจให้ข้อมูลเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็น เพื่อให้เหมาะกับการปฏิบัติงานของผู้จัดแสดงนั้น ๆ และตัวอย่างของคู่มือปฏิบัติงาน (OM) สำหรับการปฏิบัติงานขั้นสูง ให้เป็นไปตามแนวทางการขอปฏิบัติการบิน เงื่อนไขและข้อจำกัด กรณี การอนุญาตการปฏิบัติการบินขั้นสูง สำหรับอากาศยานซึ่งไม่มีนักบิน (CAAT-GM-UAS-002)

ก) ขั้นตอนขององค์กร (Organisational Procedures)		
1. บทนำ		
1.1	หัวข้อ	ระบุรายการหัวข้อของเนื้อหาในคู่มือ
1.2	คำชี้แจงเบื้องต้นและการบังคับใช้คู่มือ	ระบุว่าบุคคลที่ต้องปฏิบัติตามการบังคับใช้ของคู่มือฉบับนี้และช่วงเวลาที่มียผลบังคับใช้ เช่น ขั้นตอนการซักซ้อม การจัดเตรียมสถานที่ หรือการบินแสดง ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามแนวทางที่ระบุในคำแนะนำฉบับนี้
1.3	คำจำกัดความ	โดยรวมไปถึงคำย่อต่าง ๆ
1.4	ขั้นตอนในการควบคุมและแก้ไขเอกสาร	เพื่อให้แน่ใจว่าคู่มือปฏิบัติงานนั้นเป็นปัจจุบัน หากมีการแก้ไขจะต้องยื่นฉบับใหม่ให้ กพท. โดยแนะนำให้ใส่หมายเลขของฉบับและวันที่ไว้บนหน้าปกของคู่มือปฏิบัติงาน
2. องค์กร		
2.1	โครงสร้างองค์กรและการบริหาร	แผนผังองค์กรพร้อมคำอธิบาย
2.2	บุคลากรและความรับผิดชอบ	ก) ระบุผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ข) ระบุความรับผิดชอบของผู้ที่มีตำแหน่งสำคัญ เช่น ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการบิน ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค หัวหน้านักบิน นักบิน และวิศวกรระบบสื่อสาร
2.3	ความรู้ความสามารถของนักบิน	ก) รายละเอียดของคุณสมบัติ ประสบการณ์ และข้อกำหนดด้านการฝึกอบรมของนักบิน ข) แสดงถึงความสามารถของนักบินที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน โดยมีหลักฐานที่แสดงถึงความสามารถรวมถึงคุณสมบัติและประสบการณ์เพิ่มเติมระบุไว้ในภาคผนวก

2.4	ความรับผิดชอบและหน้าที่ของ เจ้าหน้าที่สนับสนุน	ระบุงการจัดสัดส่วนของเจ้าหน้าที่สนับสนุน ซึ่งรวมถึง ผู้สังเกตการณ์และเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่มีบทบาทเพื่อ สนับสนุนให้การปฏิบัติงานประสบผลสำเร็จ เช่น ผู้ทำการเฝ้าตรวจสอบระดับพลังงานของแบตเตอรี่ ตำแหน่งและระบบสื่อสาร
2.5	ความสามารถของเจ้าหน้าที่สนับสนุน	ระบุรายละเอียดเรื่องคุณสมบัติ ประสบการณ์ หรือ ข้อกำหนดด้านการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่สนับสนุนใน แต่ละบทบาท
<b>3. ภาพรวมของอากาศยานและรูปแบบของการสื่อสาร</b>		
3.1	คำอธิบายเชิงเทคนิคของอากาศยาน	ก) ระบุงรุ่นของอากาศยานที่ใช้สำหรับจัดแสดงโดรนและ คุณสมบัติพื้นฐานทางเทคนิค รวมถึงขนาด น้ำหนัก สูงสุดตอนบินขึ้น (รวมน้ำหนักบรรทุก) ระดับความสูง ในการบินสูงสุด ความเร็ว ระยะเวลาที่ทำงานได้สูงสุด และแหล่งกำเนิดแสงสว่างของแสงไฟที่ใช้แสดงและ ความเข้มของแสงไฟที่ใช้แสดง ข) ข้อมูลเฉพาะทางเทคนิคฉบับเต็มสามารถเพิ่มเติมได้ ในภาคผนวกหรือคู่มือทางเทคนิคที่อาจแยกไว้ต่างหาก
3.2	ระบบเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link)	ก) ระบุงเครือข่ายของการเชื่อมต่อการสั่งการและ การควบคุม (C2 Link) ระบุงความถี่และระยะทาง ที่สามารถปฏิบัติงานได้สูงสุด ข) ระบุงการทำงานและการรักษาการเชื่อมต่อการสั่งการ และการควบคุม (C2 Link) ระหว่างอากาศยานและ สถานีควบคุมภาคพื้นดิน ค) อธิบายการบรรเทาผลกระทบทางเทคนิคเพื่อป้องกัน การสูญเสียการเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) เช่น การใช้ระบบสำรอง
3.3	ความห่วงของสัญญาณของการเชื่อมต่อ การสั่งการและการควบคุม (C2 Link)	อธิบายเพื่อพิสูจน์ให้ได้ว่าความห่วงของสัญญาณของ การเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) อยู่ภายใต้ขีดจำกัดที่ยอมรับได้

3.4	ระบบนำทางและการระบุตำแหน่ง	<p>ก) อธิบายรายละเอียดของระบบนำทางและการระบุตำแหน่ง</p> <p>ข) ระบุจำนวนดาวเทียมขั้นต่ำที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงาน</p> <p>ค) อธิบายการสื่อสารระหว่างระบบดาวเทียม GPS/GNSS กับอากาศยานและสถานีควบคุมภาคพื้นดิน รวมถึงสถานีควบคุมอื่น ๆ (ถ้ามี)</p> <p>ง) อธิบายการออกแบบแนวทางแก้ไขในกรณีที่สัญญาณดาวเทียม GPS/GNSS ที่ส่งไปยังอากาศยานฯ หายไปหรืออ่อนลง</p>
3.5	การหลีกเลี่ยงการชนและการเคลื่อนที่ของอากาศยาน	อธิบายระบบการหลีกเลี่ยงการชนและเทคโนโลยีที่ทำให้อากาศยานเคลื่อนที่ประสานงานกันได้ปลอดภัย
3.6	การกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-fencing)	อธิบายวิธีตั้งค่าและบำรุงรักษาระบบกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-fencing) เพื่อรักษาให้กลุ่มของอากาศยานบินอยู่ภายในพื้นที่ทำการบินระหว่างการปฏิบัติงาน
3.7	กระบวนการป้องกันเหตุที่อาจเกิดจากความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ (Fail-safe Mechanism)	อธิบายกระบวนการป้องกันเหตุที่อาจเกิดจากความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ (Fail-safe Mechanism) ซึ่งรวมถึงระบบที่สามารถหยุดทำการบินได้ในกรณีฉุกเฉิน
3.8	ข้อจำกัดในการปฏิบัติงานและเงื่อนไข	<p>ก) อธิบายเงื่อนไขในการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมทั้งการปฏิบัติงานด้วยระยะสายตา (VLOS) และข้อจำกัดด้านสภาพอากาศ เช่น ลม ฝน และอุณหภูมि รวมไปถึงขีดความสามารถในการปฏิบัติงานสูงสุด ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อมูลจากผู้ผลิต</p> <p>ข) อธิบายวิธีในการเฝ้าติดตามสภาพอากาศทั้งก่อนและช่วงระหว่างการปฏิบัติงาน</p>
<b>4. การควบคุมการปฏิบัติงาน</b>		
4.1	การเฝ้าสังเกตการณ์การปฏิบัติงานของอากาศยาน	ก) กำหนดรายละเอียดและแนวปฏิบัติของนักบินที่ใช้ในการเฝ้าสังเกตการณ์ข้อมูลของระบบการปฏิบัติงานต่าง ๆ อย่างไร ซึ่งรวมถึงข้อมูลระดับความสูง พิกัด อุปกรณ์ GNSS/GPS/RTK ระดับแบตเตอรี่

		<p>การกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-fencing) และการเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) ระหว่างอากาศยานกับสถานีควบคุมภาคพื้นดิน</p> <p>ข) เฝ้าระวังอยู่ตลอดเวลาเพื่อหลีกเลี่ยงการบินชนกับอากาศยานลำอื่นทั้งที่มีนักบินและไม่มีนักบิน</p>
4.2	การจัดการพื้นที่ปิดล้อม	อธิบายวิธีการดำเนินการตามมาตรการในการปิดล้อมและการควบคุมการเข้าออกในพื้นที่
4.3	การสำรองด้านบุคลากรและอุปกรณ์	อธิบายวิธีการจัดเตรียมนักบินและอุปกรณ์ควบคุมภาคพื้นสำรองเพื่อให้เพียงพอหากเกิดกรณีฉุกเฉิน
4.4	การเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link)	อธิบายวิธีการประเมินสัญญาณรบกวนคลื่นความถี่วิทยุทั้งก่อนและในระหว่างการปฏิบัติงาน
4.5	สัญญาณดาวเทียม GPS/GNSS	อธิบายวิธีการเฝ้าสังเกตการณ์จำนวนดาวเทียมทั้งก่อนและในระหว่างการปฏิบัติงาน
4.6	สุขภาพของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน	คำชี้แจงและคำแนะนำเพื่อยืนยันว่าเจ้าหน้าที่ที่มีความพร้อมก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงาน
4.7	เกณฑ์การพิจารณาก่อนบิน (Go/no-go)	กำหนดเกณฑ์การพิจารณาก่อนบิน (Go/No-go) และระบุผู้ที่เป็นผู้รับผิดชอบในการตัดสินใจและต้องทำการตัดสินใจในเวลาใด เช่น ก่อนปฏิบัติงานเวลากี่นาที
4.8	เกณฑ์การยกเลิกการปฏิบัติงานฉุกเฉิน	ระบุเงื่อนไขของการยกเลิกการปฏิบัติงาน ซึ่งหากเกิดขึ้นแล้วจะนำไปสู่การยุติการปฏิบัติงานในทันทีเพื่อความปลอดภัย และระบุผู้ที่รับผิดชอบในการตัดสินใจให้ยกเลิกการปฏิบัติงาน
4.9	การเก็บบันทึกข้อมูล	<p>ก) ระบุข้อกำหนดสำหรับการเก็บบันทึกข้อมูลของเลขหมายชุดของอากาศยาน (Aircraft Serial Number (S/N)) และบันทึกข้อมูลการบิน (Flight Log) การเก็บบันทึกข้อมูลต้องถูกเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อยหกเดือน หลังจากวันที่จัดแสดง</p> <p>ข) แบบคำขอและรายการตรวจสอบ (Checklists) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องจะต้องแนบมาในภาคผนวก</p>

4.10	การถ่ายภาพทางอากาศระหว่างจัดแสดงโดรน	ระบุเงื่อนไขสำหรับการถ่ายภาพทางอากาศในระหว่างการจัดแสดงโดรน และอธิบายการประสานงานร่วมกับนักบินเพื่อทำการถ่ายทางอากาศ
ข) ขั้นตอนการปฏิบัติงาน		
1. แผนการบินและการเตรียมการ		
1.1	การสำรวจหน้างานและการประเมิน	<p>ควรระบุถึงข้อมูลดังต่อไปนี้</p> <p>ก) การปฏิบัติงานในพื้นที่หวงห้ามเด็ดขาด พื้นที่หวงห้ามเฉพาะ และพื้นที่อันตราย</p> <p>ข) การปฏิบัติงานของอากาศยานลำอื่น ๆ หรือผู้ใช้น่านฟ้าอื่น ๆ ที่อยู่ภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน</p> <p>ค) อันตรายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับการปฏิบัติงาน อันเนื่องมาจากกิจกรรมในบริเวณใกล้เคียง เช่น การข้อมยิง ถังน้ำมันเชื้อเพลิง สายไฟฟ้าแรงสูง การส่งสัญญาณวิทยุที่มีความเข้มสูง</p> <p>ง) สิ่งที่เกิดขวางต่อการทำงานและการส่งคลื่นความถี่วิทยุ เช่น สายไฟ เสา อาคาร</p> <p>จ) การได้รับผลกระทบจากการเข้าสู่พื้นที่สาธารณะ</p> <p>ฉ) การครอบคลุมและความจุของสัญญาณเครือข่ายมือถือ โดยสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลได้ที่ กสทช. หากมีความจำเป็น</p> <p>ช) พื้นที่บินขึ้น บินลงจอด และพื้นที่ในกรณีฉุกเฉิน (ถ้ามี) จะต้องได้รับแสงสว่างเพียงพอเพื่อให้ปฏิบัติงานกับอากาศยานได้อย่างปลอดภัย</p>
1.2	การบริหารความเสี่ยงด้านความปลอดภัย (Safety Risk Management)	อธิบายเรื่องการบรรเทาความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยจะต้องแนบรายงานการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยตามภาคผนวก ข มาพร้อมการขออนุญาต
1.3	การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ระบุเรื่องการให้สิทธิ์ การได้รับใบอนุญาต หรือการอนุญาตจากหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานอื่น ๆ และระยะเวลาในการดำเนินการดังกล่าว

1.4	มาตรการเรื่องการปิดล้อมพื้นที่	อธิบายเรื่องการท่าเครื่องหมายเส้นปิดล้อม และการเข้าถึงพื้นที่ปิดล้อมต้องถูกควบคุมเพื่อไม่ให้เกิดการเข้าสู่พื้นที่ปฏิบัติงานโดยไม่ได้รับอนุญาต
2. การตรวจสอบก่อนทำการบิน (Pre-flight Check)		
2.1	พื้นที่ปฏิบัติงาน	ก) ไม่มีอันตรายหรือสิ่งกีดขวางที่อาจเกิดขึ้นกับการปฏิบัติงาน ข) พื้นที่บินขึ้น บินลงจอด และพื้นที่ในกรณีฉุกเฉิน (ถ้ามี) ต้องได้รับแสงสว่างเพียงพอเพื่อให้ปฏิบัติงานกับอากาศยานได้อย่างปลอดภัย
2.2	การปิดล้อมพื้นที่และมาตรการรักษาความปลอดภัย	การจัดการพื้นที่ปิดล้อมให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผนการบินและคู่มือปฏิบัติงาน
2.3	การตรวจสอบสภาพอากาศ (Weather Checks)	ให้เป็นไปตามเงื่อนไขในการปฏิบัติงาน
2.4	การจัดการแบตเตอรี่	แบตเตอรี่ในอากาศยาน อุปกรณ์ควบคุม และอุปกรณ์เคลื่อนที่อื่น ๆ ต้องได้รับการชาร์จพลังงานอย่างถูกต้อง (เหลือพลังงานอย่างน้อย 85% หรือระดับที่ระบุไว้ในคู่มือ)
2.5	การบรรทุกอุปกรณ์	ส่วนประกอบและอุปกรณ์ทั้งหมดที่บรรทุกต้องมีความปลอดภัยต่อการบิน
2.6	สภาพของอากาศยาน	ก) มีการประกอบตามคำแนะนำของผู้ผลิต ข) ไบพัตและตัวป้องกันไบพัต (ถ้ามี) มีการประกอบอย่างเหมาะสมและปลอดภัย
2.7	การเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) ระบบพิกัดและการทดสอบความถูกต้อง	ก) การทำงานของการเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) และเครือข่ายต้องมีความเสถียรเพียงพอ ข) ได้รับสัญญาณ GPS/GNSS จากจำนวนดาวเทียมที่ได้ทำการติดตาม
2.8	การกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-fencing)	การกำหนดขอบเขตทางภูมิศาสตร์ (Geo-fencing) ต้องกำหนดตามแผนการบิน

2.9	ตำแหน่งบินกลับที่ตั้ง (Return-to-Home Position) และระดับความสูงสูงสุด	ตั้งค่าการทำงานของตำแหน่งบินกลับที่ตั้ง (Return-to-Home Position) และระดับความสูงสูงสุดไว้อย่างถูกต้อง
2.10	รายการตรวจสอบก่อนทำการบิน (Pre-flight Checklist)	ก) หัวข้อในการตรวจสอบทั้งหมดจะต้องมีข้อมูลบันทึกไว้ในรายการตรวจสอบก่อนทำการบิน และมีการลงนามจากผู้ที่มิอำนาจ ข) เกณฑ์การพิจารณา go/no-go และการตัดสินใจต้องมีการบันทึกไว้
3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานแบบปกติ (Normal operating procedures)		
3.1	การจัดแสดง	ต้องมีการระบุขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในคู่มือปฏิบัติงานหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง ควรระบุให้ครอบคลุมถึงเนื้อหาที่จำเป็นทั้งหมดรวมถึงเนื้อหาด้านความปลอดภัย  ระบุข้อมูลเฉพาะ ซึ่งควรรวมถึงจำนวนดาวเทียมขั้นต่ำที่ทำการติดตามและระดับแบตเตอรี่ขั้นต่ำที่ต้องใช้ทั้งก่อนและในระหว่างการปฏิบัติงาน  ตัวอย่างเช่น การปฏิบัติงานต้องยุติลง หากจำนวนดาวเทียมที่ทำการติดตามมีการลดลงต่ำกว่าจำนวนขั้นต่ำ หรือระดับแบตเตอรี่ลดลงต่ำกว่าระดับที่ยอมรับได้
3.2	การบินขึ้น	
3.3	ระหว่างทำการบิน	
3.4	การบินลงจอด	
3.5	การดับเครื่อง	
4. ขั้นตอนปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน (Emergency procedures)		
4.1	ขั้นตอนในกรณีฉุกเฉินตามสถานการณ์ต่าง ๆ	ระบุขั้นตอนในกรณีฉุกเฉินตามสถานการณ์ต่าง ๆ ก) ความผิดพลาดทางกลไกของอากาศยาน ข) ไฟไหม้ ค) การสูญเสียการเชื่อมต่อการสั่งการและการควบคุม (C2 Link) ง) การสูญเสียสัญญาณดาวเทียม GPS/GNSS จ) แบตเตอรี่ต่ำ  ต้องมีขั้นตอนสำหรับปฏิบัติงานในกรณีฉุกเฉินให้นักบินเพื่อใช้แทนการปฏิบัติงานในรูปแบบปกติ



5. การรายงานอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์และการสอบสวน (Accident/incident reporting and investigation)		
5.1	ระยะเวลาในการรายงานอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์	<p>ระบุข้อมูลสำหรับการรายงานต่อไปนี้</p> <p>ก) แจ้งความต่อตำรวจทันที และแจ้งเหตุต่อฝ่ายมาตรฐานอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินของ กพท. ทางอีเมล uas_ur@caat.or.th หากการปฏิบัติการบินดังกล่าวก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของบุคคลภายนอกหรือมีบุคคลที่ได้รับบาดเจ็บ</p> <p>ข) ชี้แจงรายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นลายลักษณ์อักษรไปยังฝ่ายมาตรฐานอากาศยานซึ่งไม่มีนักบินของ กพท. ทางอีเมล uas_ur@caat.or.th ภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากเกิดอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุใด ๆ (แม้จะเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของบุคคลที่สามหรือการบาดเจ็บต่อบุคคลหรือไม่ก็ตาม)</p> <p>ค) ชี้แจงรายละเอียดเพิ่มเติมและ/หรือผลการสอบสวน ภายในสาม 3 วัน เป็นลายลักษณ์อักษรทางอีเมล โดยส่งไปที่ uas_ur@caat.or.th</p>
5.2	นโยบายด้านการสอบสวน	ผู้รับผิดชอบในการดำเนินการสอบสวนต้องระบุถึงสาเหตุที่แท้จริงได้
ค) ภาคผนวก (Appendices)		
1	คุณสมบัติของนักบิน	แนบหลักฐานการรับรองคุณวุฒิ
2	ข้อมูลเฉพาะทางเทคนิคของอากาศยาน	ข้อกำหนดทางเทคนิคของอากาศยานอย่างละเอียด
3	แบบฟอร์มและการเก็บบันทึก	<p>ซึ่งรวมถึงข้อมูลดังต่อไปนี้</p> <p>ก) การบันทึกการสำรวจและการประเมินในสถานที่ปฏิบัติงาน</p> <p>ข) รายการตรวจสอบก่อนทำการบิน</p> <p>ค) รายการตรวจสอบหลังทำการบิน</p>

**ภาคผนวก ข – การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย สำหรับปฏิบัติการบินเพื่อการจัดแสดง  
(Safety Risk Assessment for Drone Show)**

ผู้ขอจะต้องระบุความเสี่ยง สำหรับปฏิบัติการบินเพื่อการจัดแสดง รวมถึงเสนอมาตรการลดความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพ และให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ แบบฟอร์มการประเมินความเสี่ยง มีรายละเอียดอยู่ในเอกสารแนวทางการจัดทำคู่มือปฏิบัติการที่ กพท. ได้จัดทำขึ้น โดยที่ผู้ขอต้องมีการระบุและแก้ไขเพิ่มเติม หากมีความเสี่ยงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติงาน

ตัวอย่างของการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย สำหรับปฏิบัติการบินเพื่อการจัดแสดง

ลำดับ ความเสี่ยง (Risk No.)	รายการอันตราย (Identified Hazard)	ความเสี่ยงที่ เกี่ยวข้อง (คืออะไร อย่างไร) Associated Risk (What &How)	มาตรการลด ความเสี่ยง (Existing Mitigation)	ค่าความเสี่ยง ปัจจุบัน (Current Risk Rating)	มาตรการใน อนาคต (Further Mitigation)	ค่าความเสี่ยง ที่ปรับปรุง (Revised Risk Rating)
1.	การสูญเสียการ เชื่อมต่อการสั่งการ และการควบคุม (C2 Link)	ไม่สามารถ ควบคุมอากาศยานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	ใช้เครือข่าย 4G แทนการ ใช้ WIFI	4B	ใช้ระบบ เครือข่าย ระยะไกล (Long range network)	2B
2.	การสูญเสียระบบ GPS/GNSS เนื่องจากการถูกรบกวน					
3.	อากาศยานเกิด ข้อผิดพลาดในการ ระบุตำแหน่งที่ตั้ง (Home)					
4.	แบตเตอรี่เหลือ พลังงานต่ำกว่า ระดับที่เหมาะสม ระหว่างทำการบิน					
5.	อากาศยานตกใน ระหว่างทำการบิน					