

**ชุดฝึกทักษะเทคโนโลยีการสื่อสารอากาศยานไร้คนขับเพื่อการสำรวจ  
ตำบลสะเตียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์  
งบประมาณ 950,000 บาท**

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วย

- 1. ชุดอากาศยานไร้คนขับสำหรับถ่ายภาพทางอากาศ** **จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด**  
รายละเอียดทั่วไป

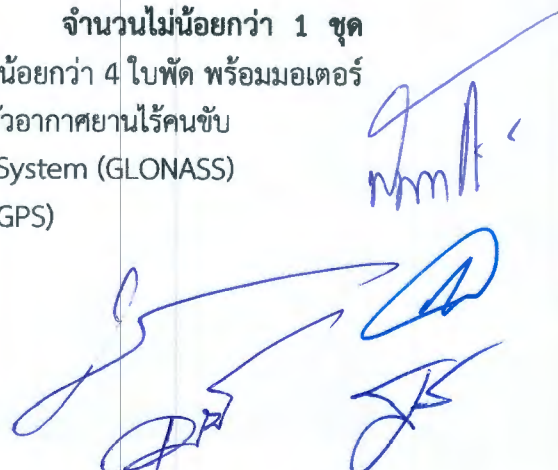
เป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นรุ่นใหม่ล่าสุดของแต่ละยี่ห้อ มีส่วนประกอบทุกชนิดจะต้องเป็นของแท้ตามมาตรฐานของชุดอากาศยานไร้คนขับสำหรับถ่ายภาพทางอากาศที่จำหน่ายในท้องตลาด ผลิต หรือประกอบในประเทศ หรือต่างประเทศ

**รายละเอียดทางเทคนิค**

- 1.1 เป็นอากาศยานไร้คนขับวิทยุบังคับแบบ Multi Rotor ไม่น้อยกว่า 4 ใบพัด พร้อมมอเตอร์ตามจำนวนของใบพัด
- 1.2 รองรับระบบนำทางแบบ Global Navigation Satellite System (GLONASS)
- 1.3 รองรับระบบนำทางแบบ Global Positioning System (GPS)
- 1.4 มีความจุแบตเตอรี่ขนาด 5,200 มิลลิแอมป์ (mAh) จำนวน 3 ก้อน พร้อมอุปกรณ์เครื่องชาร์ตแบตเตอรี่แบบ Balance Charger จำนวน 1 ชุด
- 1.5 มีระบบสร้างเสถียรและสามารถควบคุมได้แบบ 3 แกน (3-axis)
- 1.6 โดรนถ่ายภาพนิ่งได้ด้วยความละเอียด 5,470 x 3000 pixel และถ่ายวิดีโอได้ด้วยความละเอียดสูงสุด 4K : 3,840 x 2,160 pixel หรือดีกว่า
- 1.7 สามารถสนับสนุนสกุลไฟล์ภาพนิ่งแบบ JPEG, DNG (RAW) หรือดีกว่าและสกุลไฟล์วิดีโอ MP4, (MPEG-4 AVC/H.264)
- 1.8 รองรับการใส่หน่วยความจำภายนอก (Micro SD Card) ความจุสูงสุด 64 GB หรือดีกว่า
- 1.9 สามารถปรับความเร็วขดเตอร์ได้ตั้งแต่ช้าสุด 8 วินาที ถึงเร็วสุด 1 ส่วน 8,000 วินาที หรือดีกว่า
- 1.10 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่องขนาด 8 GB หรือดีกว่า
- 1.11 มีการ์ดหน่วยความจำภายนอก (Micro SD Card) ความจุสูงสุด 64 GB หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 1.12 ชุดควบคุมการทำงานมีขนาดหน้าจอสถงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว หรือดีกว่า

- 2. ชุดสำรวจอากาศยานไร้คนขับสำหรับถ่ายภาพทางอากาศ** **จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด**

- 2.1 เป็นอากาศยานไร้คนขับวิทยุบังคับแบบ Multi Rotor ไม่น้อยกว่า 4 ใบพัด พร้อมมอเตอร์ตามจำนวนของใบพัด พร้อมติดตั้งภาครับสัญญาณ (Receiver) กับตัวอากาศยานไร้คนขับ
- 2.2 รองรับระบบนำทางแบบ Global Navigation Satellite System (GLONASS)
- 2.3 รองรับระบบนำทางแบบ Global Positioning System (GPS)



- 2.4 มีความจุแบตเตอรี่ขนาด 5,200 มิลลิแอมป์ (mAh) สำหรับใช้เป็นแหล่งพลังงาน สำหรับอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 3 ก้อน พร้อมอุปกรณ์เครื่องชาร์จแบตเตอรี่แบบ Balance Charger จำนวน 1 ชุด และมีชุดควบคุม (Remote Controller) จำนวน 1 ชุด
- 2.5 มีระบบสร้างเสถียรและสามารถควบคุมได้แบบ 3 แกน (3-axis)
- 2.6 โดยถ่ายภาพนิ่งได้ที่ความละเอียด 4,000 x 3,000 pixel และถ่ายวิดีโอได้ที่ ความละเอียดสูงสุด 4K : 3,840 x 2,160 pixel หรือดีกว่า
- 2.7 สามารถสนับสนุนสกุลไฟล์ภาพนิ่งแบบ JPEG, DNG (RAW) หรือดีกว่าและสกุลไฟล์วิดีโอ MP4, (MPEG-4 AVC/H.264)
- 2.8 รองรับการใส่หน่วยความจำภายนอก (Micro SD Card) ความจุสูงสุด 16 GB หรือดีกว่า
- 2.9 มีการ์ดหน่วยความจำภายนอก (Micro SD Card) ความจุสูงสุด 64 GB หรือดีกว่า
- 2.10 สามารถปรับความเร็วขั้วมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 4-1 ส่วน 8,000 วินาที หรือดีกว่า

### 3. อุปกรณ์สำรวจภาคพื้น

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

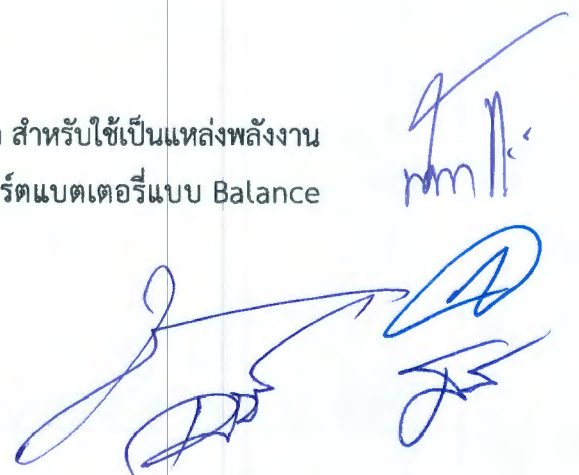
- 3.1 มีระบบสร้างเสถียรและสามารถควบคุมได้แบบ 3 แกน (3-axis)
- 3.2 สามารถปรับความเร็วขั้วมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 8-1 ส่วน 8,000 วินาที หรือดีกว่า
- 3.3 ถ่ายภาพนิ่งได้ที่ความละเอียด 9,216 x 6,921 pixel และถ่ายวิดีโอได้ที่ความละเอียดสูงสุด 4K : 3,840 x 2,160 pixel หรือดีกว่า
- 3.4 สามารถสนับสนุนสกุลไฟล์ภาพนิ่งแบบ JPEG, DNG (RAW) หรือดีกว่า และสกุลไฟล์วิดีโอ MP4, (MPEG-4 AVC/H.264)
- 3.5 มีความจุแบตเตอรี่ขนาด 800 มิลลิแอมป์ (mAh) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ก้อน
- 3.6 มีอุปกรณ์กันสั่นมัลติฟังก์ชัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.7 มีการ์ดหน่วยความจำภายนอก (Micro SD Card) ความจุสูงสุด 64 GB หรือดีกว่า

### 4. ชุดอากาศยานไร้คนขับสำหรับการเกษตร

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

เป็นชุดอากาศยานไร้คนขับที่ได้รับการออกแบบสำหรับงานเกษตรโดยเฉพาะ ระบบควบคุมการบินขั้นสูง ระบบระบายความร้อนแบบไหลเวียนภายในลำตัวที่เชื่อถือได้ เพรมพิบบพกพา สะดวกในการเคลื่อนย้ายการควบคุมการบินที่ง่ายกำหนดได้เอง เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย สะดวก

- 4.1 เป็นอากาศยานไร้คนขับวิทยุบังคับแบบ 4 แกน พร้อมมอเตอร์ตามจำนวนของใบพัด พร้อมติดตั้ง ภาครับสัญญาณ (Receiver) กับตัวอากาศยานไร้คนขับ
- 4.2 รองรับระบบนำทางแบบ RTK/GNSS
- 4.3 มีความจุแบตเตอรี่ขนาด 9,500 มิลลิแอมป์ (mAh) หรือดีกว่า สำหรับใช้เป็นแหล่งพลังงาน สำหรับอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 3 ก้อน พร้อมอุปกรณ์เครื่องชาร์จแบตเตอรี่แบบ Balance Charger จำนวน 1 ชุด



- 4.4 มีถังบรรจุปริมาณของเหลวได้ไม่น้อยกว่า 8 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.5 มีชุดสเปรย์ในการฉีดพ่น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 4.6 มีความสามารถฉีดพ่นได้สูงสุด 1.8 ลิตรต่อนาที (L/min) หรือดีกว่า
- 4.7 มีระบบจดจำและบันทึกการบินเพื่อช่วยในการวางแผนการบิน
- 4.8 มีหน้าจอแสดงผล มีขนาดไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว หรือดีกว่า
- 4.9 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่องขนาด 4 GB หรือดีกว่า
- 4.10 แกนใบพัดสามารถพับเก็บได้ และง่ายต่อการขนย้าย
- 4.11 มีการ์ดหน่วยความจำภายนอก (Micro SD Card) ความจุสูงสุด 64 GB หรือดีกว่า

**5. ชุดโปรแกรมประมวลผลและการสร้างโมเดลสามมิติจากมุมสูง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด**

**5.1 รายละเอียดทั่วไป**

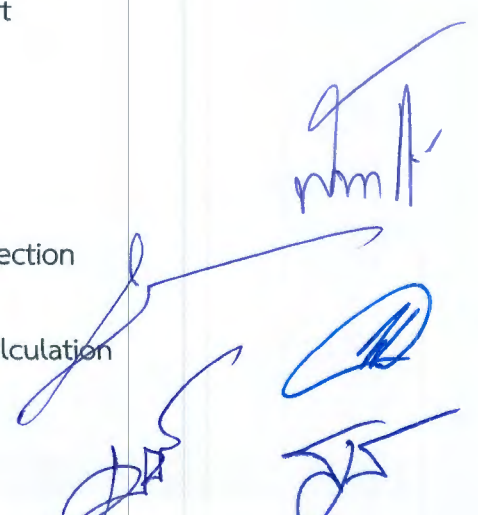
5.1.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อการใช้งานที่ประมวลผลภาพถ่ายภาพถ่าย หรือการร่างวัดด้วยภาพ แบบดิจิทัล และสร้างข้อมูล 3 มิติข้อมูลเชิงพื้นที่ งานจัดเก็บข้อมูลและการผลิตภาพถ่ายเทคนิคพิเศษรวมถึงการวัดค่าวัตถุต่าง ๆ

5.1.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ จากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ ในด้านการประกันสินค้าและการบริการหลังการขาย

**5.2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค อย่างน้อยดังต่อไปนี้**

**5.2.1 ซอฟต์แวร์ประมวลผลด้วยภาพแบบดิจิทัลและสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ 3 มิติ ประกอบด้วย**

- Photogrammetric triangulation
- Dense Point cloud: generation and editing
- 3D model: generation and texturing
- Spherical panorama stitching
- Fisheye camera Support
- Spherical and cylindrical camera support
- Dense Point cloud: classification
- DEM: georeferenced DSM/DTM export
- Georeferenced orthomosaic export
- Orthomosaic seam line editing
- Measurements: distances
- Ground control point support
- Coded / non-coded targets auto detection
- Multispectral imagery processing
- NDVI and other vegetation indices calculation



- Hierarchical tiled model generation
- 4D modeling for dynamic scenes
- Python scripting
- Network processing

## 6. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

### คุณลักษณะพื้นฐาน

6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 Core) จำนวน 1 หน่วย โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

6.1.1 ในกรณีที่มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 2 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.0 GHZ และมีหน่วยประมวลผลด้านกราฟิก (Graphics Processing Unit) ไม่น้อยกว่า 8 แกน หรือ

6.1.2 ในกรณีที่มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 3 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.4 GHZ และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง

6.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

6.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วยหรือชนิด Solid State Disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย

6.4 มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

6.5 มี DVD-RW แบบภายในหรือภายนอก หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

6.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

6.7 สามารถใช้งาน Wi-Fi (802.11ax) และ Bluetooth 5.1 ได้เป็นอย่างดี

### เงื่อนไขสำหรับผู้เสนอราคา

1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติทางด้านเทคนิค โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน

1.2 ภายหลังจากส่งมอบและตรวจรับแล้ว ผู้ขายจะต้องทำการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน จนสามารถใช้งานได้ครอบคลุมและถูกต้อง

1.3 มีระยะเวลาในการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.4 กำหนดระยะเวลาส่งมอบไม่เกิน 90 วัน

