

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ (Specification)
ชุดเครื่องมือหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS ชนิดหลายความถี่ จำนวน 2 ชุด
ในแต่ละชุดประกอบไปด้วย

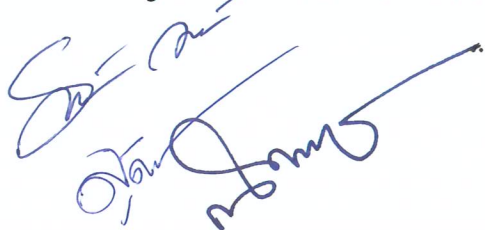
1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. เป็นเครื่องหาพิกัดด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิดหลายความถี่ ที่รับสัญญาณได้ทั้งระบบ GPS , GLONASS และ SBAS ซึ่งแต่ละตัวสามารถสลับการทำงานได้ระหว่างสถานีฐาน (Base Station) และ สถานีเคลื่อนที่ (Rover Station)

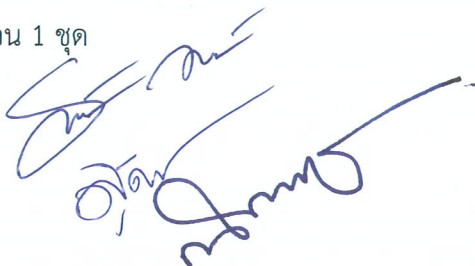
2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1. เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิดหลายความถี่ สำหรับสถานีอ้างอิง (Base Station) - สถานีเคลื่อนที่ (Rover Station) มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 2.1.1. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สถานีฐาน (Base Station) และ สถานีเคลื่อนที่ (Rover Station) อย่างละ 1 เครื่อง หรือมากกว่า
- 2.1.2. สามารถรับและบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียมในรูปแบบ GPS L1, L2, L5 ; GLONASS L1, L2 ; Galileo E1, E5a, E5b และ Beidou B1, B2, B3 ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.3. มีความเร็วในการบันทึกข้อมูลการรับสัญญาณ 10 Hz หรือดีกว่า มีช่องรับสัญญาณดาวเทียม ไม่น้อยกว่า 500 ช่องรับสัญญาณ และรับสัญญาณในระบบ SBAS ได้
- 2.1.4. สามารถรองรับการปฏิบัติงานรังวัดสัญญาณดาวเทียมระบบ GNSS ด้วยวิธีการรังวัดแบบ Static, Fast Static หรือ Rapid Static และ Real Time Kinematic (RTK) แบบ Single Baseline และแบบ Network RTK ได้
- 2.1.5. มีความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Real Time Kinematic ทางราบ (Horizontal) ไม่มากกว่า 8 mm + 1 ppm (RMS) และทางตั้ง (Vertical) ไม่มากกว่า 15 mm + 1 ppm (RMS) ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 2.1.6. เมื่อประมวลผลข้อมูลในโปรแกรมประมวลผลข้อมูลแล้วมีค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดทางราบ (Horizontal) ที่ได้จากการรังวัดแบบสถิต ไม่มากกว่า 3 mm + 0.5 ppm (RMS) ของระยะเส้นฐานที่รังวัดและมีค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพิกัดทางตั้ง (Vertical) ไม่มากกว่า 5 mm + 0.5 ppm (RMS) ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- 2.1.7. สามารถรับและส่งค่าปรับแก้ RTK ด้วยระบบ 3G/4G ได้
- 2.1.8. สามารถรองรับค่าปรับแก้ในรูปแบบ CMR, RTCM 2.3, RTCM 3.0 และ RTCM 3.2 ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.9. สามารถรองรับ Geoid Model ความละเอียดสูงล่าสุดของกรมแผนที่ทหาร TGM2017 เพื่อบำหนดค่าความสูงของ Orthometric Height ได้
- 2.1.10. สามารถนำทางไปยังหมุดพิกัดที่ทราบค่า (Stake out หรือ Navigation) โดยเทียบทิศทางกับทิศเหนือหรือดวงอาทิตย์ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.11. มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อแบบ USB



- 2.1.12. มีหน่วยความจำภายใน สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสัญญาณดาวเทียม (Data Storage) ไม่น้อยกว่า 6 GB
- 2.1.13. ช่วงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS -40 องศาเซลเซียส ถึง +65 องศาเซลเซียส
- 2.1.14. ตัวเครื่องมีความแข็งแรงทนทานสามารถทนต่อการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า และมีมาตรฐานทนต่อการสั่นสะเทือน MIL-STD-810G หรือดีกว่า
- 2.1.15. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Bluetooth และ Wi-Fi ได้
- 2.1.16. มีแบตเตอรี่ภายใน (Internal battery) ที่สามารถทำงานได้ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง พร้อมอุปกรณ์ประจุไฟฟ้า
- 2.1.17. เป็นตัวเครื่องที่ออกแบบรวมชิ้นส่วนของจานรับสัญญาณดาวเทียมและเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 2.1.18. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมสามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้ง Base และ Rover ได้ในเครื่องเดียวกัน
- 2.2. เครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Controller) มีคุณลักษณะดังนี้**
 - 2.2.1. เครื่องควบคุมการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Controller) และเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover) ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
 - 2.2.2. หน้าจอแสดงผลระดับ HD (1280 x 720 pixels) หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 5.0 นิ้ว ชนิดจอสี ปฏิบัติการด้วยระบบปฏิบัติการ Windows หรือดีกว่า หรือ Android 7.0 หรือดีกว่า
 - 2.2.3. มีจอแสดงผลที่สามารถใช้งานแบบสัมผัส (Touch screen)
 - 2.2.4. เครื่องควบคุมมีปุ่มแป้นพิมพ์ แบบ Alphanumeric หรือดีกว่า
 - 2.2.5. ช่วงอุณหภูมิการทำงานตั้งแต่ -30 องศาเซลเซียส ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 2.2.6. ตัวเครื่องประมวลผลด้วย Processor 1 GHz หรือดีกว่า
 - 2.2.7. มีหน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB หรือดีกว่า
 - 2.2.8. สามารถเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Bluetooth และ WiFi ได้เป็นอย่างดี
 - 2.2.9. มีกล้องดิจิทัลในตัวเครื่องสำหรับถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 MP
 - 2.2.10. มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อแบบ USB
 - 2.2.11. ตัวเครื่องมีความแข็งแรงทนทานสามารถทนต่อการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า และทนต่อการสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน MIL-STD-810G หรือดีกว่า
 - 2.2.12. มีแบตเตอรี่ภายในสามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง หรือส่งมอบแบตเตอรี่ภายในสำรองให้สามารถทำงานได้รวมกันไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
 - 2.2.13. มีหน่วยความจำภายใน (Storage) ไม่น้อยกว่า 4 GB หรือสามารถเพิ่มขนาดความจำแบบ Micro SD Card ได้ไม่น้อยกว่า 64 GB
- 2.3. อุปกรณ์ประกอบมีคุณลักษณะดังนี้**
 - 2.3.1. ขาตั้งแบบสามขา (Tripod) ชนิดปรับเลื่อนได้ จำนวน 1 ชุด
 - 2.3.2. ขาตั้งคู่ (Bipod) พร้อมโพล (Pole) จำนวน 1 ชุด



2.3.3.ฐานกล้อง (Tribrach) แบบสามเสา ซึ่งมีฟองกลมและกล้องส่องหัวมุม (Optical Plummet) รวมทั้ง มีชุดต่อฐานกล้องสำหรับติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม จำนวน 1 ชุด

2.3.4.กล้องแบบแข็งสำหรับบรรจุชุดรับสัญญาณดาวเทียม GNSS และอุปกรณ์ประกอบเพื่อการเดินทาง (Transport Case) จำนวน 1 ชุด

2.4. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS มีคุณลักษณะดังนี้

2.4.1.สามารถประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS หรือระบบดาวเทียม GPS , GLONASS , Galileo และ BEIDOU ได้เป็นอย่างดี

2.4.2.สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 10 หรือสูงกว่า

2.4.3.สามารถแสดงค่าพิกัดอ้างอิงบนพื้นหลักฐานอ้างอิง (Geodetic Datum) WGS84 และ ค่าพิกัดบนพื้นหลักฐานอ้างอิงท้องถิ่น (Local Geodetic Datum) ได้แก่ พื้นหลักฐานอ้างอิง Indian Thailand 1975 ได้ทั้งในรูปแบบ ค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (Latitude, Longitude, h (ความสูง) และค่าพิกัดกริด UTM (N, E)

2.4.4.ผู้ใช้สามารถกำหนดพื้นฐานอ้างอิงได้ตามความต้องการ (User Defined Datum)

2.4.5.มีฟังก์ชันสำหรับการแปลงพื้นฐาน (Datum Transformation) ที่ สามารถกำหนดพารามิเตอร์สำหรับ ใช้แปลงพื้นฐานโดยผู้ใช้ได้ทั้งแบบ 3 พารามิเตอร์ และแบบ 7 พารามิเตอร์

2.4.6.โปรแกรมสามารถประมวลผลข้อมูลดาวเทียม GNSS และปรับแก้โครงข่าย (Baseline Processing and Network Adjustment) ได้

2.4.7.สามารถรองรับ Geoid model ล่าสุดจากกรมแผนที่ทหาร (TGM2017) เพื่อคำนวณค่าความสูงแบบ Orthometric height ได้

2.4.8.สามารถคำนวณ Loop closure ได้

2.4.9.มีเมนูคำสั่งให้แสดงภาพแผนที่ซ้อนทับบนภาพ Google Earth ได้โดยตรง

2.4.10. รองรับไฟล์ข้อมูล RINEX และแปลงข้อมูลสัญญาณดาวเทียมให้เป็นข้อมูลมาตรฐาน RINEX ได้

2.4.11. สามารถส่งข้อมูลออกในรูปแบบ DXF ได้

2.4.12. เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยไม่จำกัดเวลาใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ในกรณีที่ โปรแกรมมีการ Lock ต้องมี Key Lock สำหรับปลด Lock มาด้วย

2.5. ชุดอุปกรณ์เสริมประสิทธิภาพการทำแผนที่ทางอากาศ

2.5.1. อากาศยานไร้คนขับแบบหลายใบพัด มีจำนวนใบพัด 4 ใบพัดขึ้นไปจำนวน 1 เครื่อง

2.5.2. ใช้แบตเตอรี่แบบ Lithium Polymer สามารถรองรับการปฏิบัติงานได้ไม่น้อยกว่า 20 นาที ต่อเที่ยวบิน พร้อมเครื่องประจุไฟฟ้า

2.5.3. มีระบบรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ในระบบ GPS, GLONASS ได้เป็นอย่างดี

2.5.4. มี Remote Control บังคับได้ไกลไม่น้อยกว่า 3 กิโลเมตร

2.5.5. มีระบบตรวจจับ (Sensor) สิ่งกีดขวางด้านหน้า และระบบตรวจจับ (Sensor) ได้ลำตัวเครื่องเพื่อช่วย รักษาตำแหน่งในกรณีไม่มีสัญญาณ GPS

- 2.5.6. มีอุปกรณ์ป้องกันภาพสั่นไหวแบบ 3 แกน (3-AXIS Gimbal)
- 2.5.7. มีแอปพลิเคชันแสดง Flight Mode สถานะแบตเตอรี่ ฟังก์ชัน Return to home แบบอัตโนมัติ แสดงข้อมูลขณะบินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยให้มากยิ่งขึ้น
- 2.5.8. มีกล้องถ่ายภาพแบบสี่ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 20 Mega Pixel หรือดีกว่า
- 2.5.9. สามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวแบบที่มีความละเอียดระดับ 4K ได้เป็นอย่างดี
- 2.5.10. สามารถส่งข้อมูลภาพเคลื่อนไหวมายังสถานีควบคุมภาคพื้นดิน และแสดงผลบนจอภาพแบบ Real Time ด้วยความละเอียดไม่ต่ำกว่า VGA (640 X 480 Pixels)
- 2.5.11. มีหน่วยความจำภายนอกชนิด SD card หรือ Micro SD card ขนาดไม่ต่ำกว่า 64 GB และมีความเร็วในการเขียนข้อมูล ไม่ต่ำกว่า 80 MB/s พร้อมส่งมอบไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.5.12. อุปกรณ์ควบคุมภาคพื้นดิน มีหน่วยบันทึกข้อมูลขนาดความจุไม่น้อยกว่า 64 GB ใช้ระบบปฏิบัติการ (Operating System) IOS 11 ขึ้นไป สามารถกำหนดและควบคุมเครื่องบินไร้คนขับสำหรับงานแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ (Flight Planning) และสามารถแสดงผลข้อมูลการบิน ประกอบด้วย ตำแหน่งของอากาศยาน ทิศทาง ความสูงและความเร็ว (Flight Control)
- 2.5.13. มีกระเป๋แบบแข็งสำหรับบรรจุอากาศยานไร้คนขับและอุปกรณ์ควบคุม ที่สามารถพกพาได้สะดวก

3. เงื่อนไขคุณสมบัติเพิ่มเติม

- 3.1. รับประกันคุณภาพ 1 ปี มีบริการหลังการขายตรวจเช็คซ่อมบำรุงรักษาที่ศูนย์บริการของผู้ขาย ค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้ขายเป็นผู้ออกตลอดอายุการรับประกันและต้องออกหนังสือรับรองการรับประกันไว้เป็นหลักฐาน
- 3.2. ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ ไทย จากบริษัทผู้ผลิตเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ยี่ห้อที่เสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 3.3. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบโครงข่ายการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (RTK Network) ของกรมที่ดินได้
- 3.4. มีเอกสารรับรองการมีศูนย์บริการ ซ่อมบำรุงในประเทศไทย เพื่อให้สามารถบริการหลังการขายให้คำปรึกษา รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานได้ตลอดระยะเวลาการรับประกันและหลังรับประกันสินค้า โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 3.5. มีเอกสารรับรองมาตรฐาน เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมระบบ GNSS และเครื่องควบคุมการทำงานจาก กสทช. โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

