

แนวทางการกำหนดคุณสมบัติ โครงการจัดซื้ออากาศยานไร้คนขับ (Drone) พร้อมอุปกรณ์

การซื้ออากาศยานไร้คนขับ (Drone) พร้อมอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้-

๑. จัดทำ ออกแบบและดำเนินการจัดซื้ออากาศยานไร้คนขับ (Drone) พร้อมอุปกรณ์ ประกอบไปด้วย
 - ๑.๑. อากาศยานไร้คนขับ (Drone) สำหรับถ่ายภาพทางอากาศ แบบปีกหมุน (Multirotor Unmanned Aerial Vehicle : MUAV) มีจำนวนใบพัดไม่น้อยกว่า ๔ ใบพัด
 - ๑.๒. อุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับอากาศยานไร้คนขับ
๒. จัดทำและดำเนินการติดตั้งโปรแกรมแสดงผลควบคุมสั่งการที่ใช้งานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับ (Drone) สำหรับถ่ายภาพทางอากาศ โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการใช้งาน (ถ้ามี) เป็นระยะเวลา ๒ ปี
๓. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้และความชำนาญทางด้านเทคนิคที่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมการใช้งานประจำแขวงทางหลวงและสำนักงานทางหลวง และจัดสาธิตวิธีการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงเพื่อให้สามารถใช้งานถ่ายภาพทางอากาศได้

๑. คุณสมบัติเฉพาะ

๑.๑. อากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุน (Multirotor Unmanned Aerial Vehicle : MUAV)

- อากาศยานไร้คนขับแบบหลายใบพัด (Multirotor Unmanned Aerial Vehicle : MUAV) มีจำนวนใบพัดไม่น้อยกว่า 4 ใบพัด
- ตัวเครื่องอากาศยานไร้คนขับมีน้ำหนักไม่เกิน 2 กิโลกรัม
- มีระบบบินกลับจุดขึ้นอัตโนมัติ (Return to Home)
- แบตเตอรี่ตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 3,850 mAh ชนิด Li-Po สามารถรองรับการปฏิบัติงานบินได้ 30 นาที ต่อการบินหนึ่งครั้ง พร้อม Wall Charging Hub 1 ชุด
- สามารถบินเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 50 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง
- มีระบบสื่อสารระหว่างอากาศยานไร้คนขับกับเครื่องควบคุมภาคพื้นดิน ได้ไกลไม่น้อยกว่า 7 กิโลเมตร
- ความแม่นยำในการลอยตัวด้วย GPS ความคลาดเคลื่อนแนวตั้งไม่เกิน ± 0.5 เมตร และความคลาดเคลื่อนในแนวนอนไม่เกิน ± 1.5 เมตร
- สามารถบินขึ้นและลงจอดแบบอัตโนมัติ (Automatic Takeoff and Landing)
- มีอุปกรณ์ป้องกันภาพสั่นไหวแบบ 3 แกน (3-Axis Gimbal)

- กล้องถ่ายภาพมีเซ็นเซอร์ CMOS ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- กล้องถ่ายภาพแบบสี (RGB) มีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 20 Mega Pixel และสามารถถ่ายภาพเคลื่อนไหวแบบ 4K ไม่น้อยกว่า 30 fps ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 3,840x2,160
- กล้องถ่ายภาพสามารถรองรับหน่วยความจำภายนอกชนิด Micro SD Card ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128 GB
- มีจอแสดงผลภาพขณะทำการบินติดตั้งบนเครื่องควบคุมภาคพื้นดิน
- มีกระเป๋าสำหรับบรรจุอากาศยานไร้คนขับและระบบควบคุม ที่สามารถพกพาได้สะดวก
- การรับประกันอากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุน ทุกชิ้นส่วน ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑.๒. อุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับอากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุน

- หน่วยความจำภายนอกชนิด Micro SDXC Card UHS-I ความเร็วในการอ่านไม่น้อยกว่า 170 MB/s มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 128 GB หรือดีกว่า จำนวน 1 อัน
- แบตเตอรี่สำรองสำหรับอากาศยานไร้คนขับเป็นรุ่นและแบบเดียวกันกับที่ติดมากับโรงงานผู้ผลิต จำนวน 4 ก้อน
- แท่นประจุไฟหรือที่ประจุไฟแบตเตอรี่รองรับการประจุไฟได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 ก้อน จำนวน 1 อัน
- กระเป๋ากันกระแทกสำหรับบรรจุตัวเครื่องอากาศยานไร้คนขับ และบรรจุอุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม
- อุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่อากาศยานไร้คนขับสำหรับใช้ในรถยนต์ จำนวน 1 ชุด

๒. ระบบเครือข่าย (Network) และการเชื่อมโยง (Interface)

ผู้ขายต้องเสนอวิธีการเชื่อมโยง เผยแพร่ ภาพถ่ายทันต่อเหตุการณ์ (Real Time) หรือ ภาพเหตุการณ์ ที่ได้จากการถ่ายโดยอากาศยานไร้คนขับ ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น Facebook Live Line Instagram เป็นต้น

๓. ข้อกำหนดการรับประกัน การบำรุงรักษา และซ่อมแซม

- ผู้ขายต้องจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญแนะนำการติดตั้งและใช้งานตลอดอายุการรับประกันสินค้า โดยแจ้งรายละเอียดการติดต่อ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- การติดต่อประสานงานระหว่างการรับประกัน

- เมื่อเกิดความชำรุด เสียหาย เกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับผู้ซื้อจะแจ้งผู้ขายให้ทราบทางโทรศัพท์ทันที และจะส่งมอบอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายโดยเร็ว
- ผู้ซื้อจะแจ้งส่งมอบอุปกรณ์ที่ชำรุด เสียหาย เป็นเอกสารทางราชการโดยส่งโทรสาร หรืออีเมล (E-Mail) หรือส่งมอบให้กับผู้ประสานงานของผู้ขาย
- ในการดำเนินการซ่อมแซม บำรุงรักษาในระยะเวลารับประกัน ผู้ขายต้องแจ้งกำหนดการที่จะดำเนินการซ่อมแล้วเสร็จให้แก่ผู้ซื้อทราบภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากได้รับเอกสารการแจ้งซ่อม
- หากการซ่อมแซมใช้ระยะเวลานานกว่า 45 วัน นับจากวันที่ผู้ซื้อส่งมอบอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย ให้แก่ผู้ขาย ผู้ขายควรจัดหาอุปกรณ์สำรองให้ผู้ซื้อใช้งานระหว่างการซ่อมไปพลางก่อน
- ในระยะเวลารับประกัน 2 ปี หากเกิดข้อบกพร่องในตัวอากาศยานไร้คนขับ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอะไหล่ ซ่อมแซม บำรุงรักษา หรือเปลี่ยนทดแทน ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ตามปกติ

๔. การจัดทำเอกสารคู่มือ

- คู่มือการใช้งานเบื้องต้นของอากาศยานไร้คนขับ ภาษาไทย
- คู่มือแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุ ข้อกฎหมาย ที่ควรระวังขณะใช้งานของอากาศยานไร้คนขับ
- โดยส่งมอบทั้งที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ (Hard Copy) และในรูปแบบ Digital File ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ เช่น .doc, .xls, .vsd เป็นต้น โดยทำการบันทึกลงสื่อบันทึกข้อมูล thumb drive จำนวน 1 ชุด

๕. การสาธิตวิธีการใช้งาน

- ผู้ขายต้องสาธิตวิธีการใช้งานและให้ทดลองใช้งานอากาศยานไร้คนขับ อย่างน้อย 1 หลักสูตร โดยมีระยะเวลาในการฝึกอบรมไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยต้องครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- ระบบและการทำงานของอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ
- กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบินอากาศยานไร้คนขับ
- หลักในการบินอย่างปลอดภัย
- การกำหนดค่าเบื้องต้นสำหรับอากาศยานไร้คนขับที่เหมาะสมสำหรับการทำงานรูปแบบต่าง ๆ
- การถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ
- การบันทึกวิดีโอและการถ่ายทอดสัญญาณภาพวิดีโอจากอากาศยานไร้คนขับผ่านช่องทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) เช่น Facebook Live, YouTube Live เป็นต้น
- การวางแผนการบินแบบอัตโนมัติและแบบควบคุมด้วยมือ

- การจัดการสถานการณ์เมื่อเกิดเหตุสุดวิสัยหรือฉุกเฉิน เช่น สัญญาณขาดหาย การติดตามโดรนที่สูญหาย ฯลฯ
- การดูแลรักษาอากาศยานไร้คนขับและอุปกรณ์ประกอบ
- ผู้ขายดำเนินการสาธิตวิธีการใช้งานและให้ทดลองใช้งานอากาศยานไร้คนขับ ณ แขวงทางหลวง สำนักงานทางหลวง ตามแต่ละพื้นที่ที่ได้รับมอบเครื่อง
- ผู้ขายต้องสาธิตการบินที่ภาพจราจรมุมสูงตามแต่ละพื้นที่ในเขตทางหลวง เช่น ทางแยกต่างระดับ พื้นที่เสี่ยงประสบภัยพิบัติ
- ต้องมีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมรวมอย่างน้อย 3 คน
- ผู้ขายต้องทำการบันทึกวิดีโอและส่งมอบวิดีโอการสาธิตวิธีการใช้งาน ลงบนสื่อข้อมูล thumb drive จำนวน 1 ชุด

๖. การขึ้นทะเบียนอากาศยานไร้คนขับ

- ผู้ขายต้องจัดเตรียมเอกสารในส่วนตัวเครื่อง เช่น ภาพถ่าย QR Code ตัวเครื่อง ฯลฯ และรวบรวมเอกสารประกอบการขึ้นทะเบียน พร้อมนำไปขึ้นทะเบียนอากาศยานไร้คนขับกับหน่วยงานที่กำกับควบคุมการใช้งานทุกเครื่องที่ส่งมอบ
- ผู้ขายต้องจัดทำประกันภัยคุ้มครองความเสียหายต่อทรัพย์สินบุคคลภายนอกของอากาศยานไร้คนขับที่ส่งมอบ โดยต้องคุ้มครองดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- ความสูญเสียต่อชีวิตร่างกายการบาดเจ็บบุคคลภายนอก ไม่เกิน 1,000,000 บาทต่อคน หรือมากกว่า
- ความสูญเสียต่อทรัพย์สินบุคคลภายนอก ไม่เกิน 1,000,000 บาทต่อคน หรือมากกว่า
- ค่าใช้จ่ายในการต่อสู้คดี ไม่เกิน 1,000,000 บาทต่อคน หรือมากกว่า

แนวทางการกำหนดคุณสมบัติ โครงการจัดซื้อเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม

การซื้อเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม โดยมีรายละเอียดดังนี้.-

๑. จัดหาและดำเนินการจัดซื้อเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม ประกอบไปด้วย
 - ๑.๑. เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิด ๒ ความถี่ แบบ RTK พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๓ เครื่อง
 - ๑.๒. เครื่องควบคุมเครื่องรับสัญญาณ GNSS ชนิด ๒ ความถี่ จำนวน ๓ เครื่อง
 - ๑.๓. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS จำนวน ๑ ชุด
๒. จัดหาและดำเนินการติดตั้งโปรแกรมแสดงผลควบคุมสั่งการที่ใช้งานร่วมกับเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการใช้งาน (ถ้ามี) เป็นระยะเวลา ๒ ปี
๓. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้และความชำนาญทางด้านเทคนิคที่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมการใช้งานประจำสำนักงานทางหลวง และสาธิตวิธีการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงเพื่อให้สามารถใช้งานสำรวจได้

๑. คุณสมบัติเฉพาะ

- ๑.๑. เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ชนิดสองความถี่แบบ RTK พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 3 เครื่อง
 - มีช่องรับสัญญาณดาวเทียม จำนวนไม่น้อยกว่า 572 ช่องสัญญาณ และสามารถรับและบันทึก ข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GPS L1/L2/L5, GLONASS L1/L2, BeiDou B1/B2/B3 และ Galileo E1/E5a/E5b ได้เป็นอย่างดี
 - เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ต้องสามารถสลับโหมดการทำงานได้ ทั้งแบบ Base และ Rover เครื่องเดียวกัน
 - สามารถปฏิบัติงานรังวัดสัญญาณดาวเทียมโดยใช้หน่วยความจำแบบภายใน (Internal) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - เสออากาศต้องติดตั้งภายใน (Built-in) เครื่องสำหรับรับสัญญาณดาวเทียม GNSS และมีคุณสมบัติลดผลของ Multipath
 - ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อแบบ WiFi และ Bluetooth 4.0 จากภายในตัวเครื่องกับเครื่องควบคุมได้

- ตัวเครื่องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง มีมาตรฐานป้องกัน ฝุ่นและน้ำตามมาตรฐาน IP67 หรือ ดีกว่า
- ตัวเครื่องมีระบบวิทยุส่งสัญญาณ (Radio Modem) แบบติดตั้งภายในสำหรับ รับ-ส่ง ค่าปรับแก้โดยมีกำลังส่งสูงสุดไม่น้อยกว่า 2 วัตต์ ที่ย่านความถี่ 410-470 MHz
- ตัวเครื่องต้องมีช่องใส่ SIM Card สำหรับ รับ-ส่ง ค่าปรับแก้ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ 3G/4G ได้
- มีความคลาดเคลื่อนของการรังวัดด้วยวิธี RTK ทางราบ (Horizontal) ไม่มากกว่า 8 mm + 1 ppm RMS ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- มีความคลาดเคลื่อนของการรังวัดด้วยวิธี RTK ทางตั้ง (Vertical) ไม่มากกว่า 15 mm + 1 ppm RMS ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- เมื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผลสัญญาณดาวเทียมแล้วมีความคลาดเคลื่อนของการรังวัดด้วยวิธี Static ทางราบ (Horizontal) ไม่มากกว่า 3 mm + 0.5 ppm RMS ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- เมื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมประมวลผลสัญญาณดาวเทียมแล้วมีความคลาดเคลื่อนของการรังวัดด้วยวิธี Static ทางตั้ง (Vertical) ไม่มากกว่า 5 mm + 0.5 ppm RMS ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
- สามารถรองรับค่าปรับแก้ในรูปแบบ CMR, RTCM2.x, และ RTCM3.x ได้เป็นอย่างดี
- ตัวเครื่องมีแบตเตอรี่ภายในชนิด Li-ion จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ก้อน รองรับการทำงานแบบ Hot Swap พร้อมเครื่องประจุไฟฟ้าจำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- ตัวเครื่องมี LED แสดงผลการทำงานเครื่อง
- ตัวเครื่องมีน้ำหนักน้อยกว่า 1.3 กิโลกรัม เมื่อใส่แบตเตอรี่ภายในแล้ว
- มีช่วงอุณหภูมิในการปฏิบัติงานตั้งแต่ -40 องศา ถึง +65 องศา หรือดีกว่า
- มีกล่องแบบแข็งสำหรับบรรจุเครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียม GNSS และคู่มือใช้งานภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- มีอุปกรณ์ประกอบสำหรับสถานีฐาน (Base) คือ ฐานตั้งเสาอากาศรับสัญญาณแบบสามเส้า (Tribrach) ซึ่งมีระดับน้ำและกล้องส่องหัวหมุด (Optical Plummet) อยู่ในตัวรวมทั้งมีชุดต่อฐาน (Tribrach Adapter) และขาตั้งกล้องแบบสามขา (Tripod) ชนิดปรับเลื่อนได้ จำนวน 1 ชุด

- มีอุปกรณ์ประกอบสำหรับสถานีเคลื่อนที่ (Rover) คือ เสา (Pole) ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร สามารถปรับระดับได้ และอุปกรณ์วัดความสูงของเสาอากาศ จำนวน 1 ชุด
- ตัวเครื่องต้องผ่านการรับรองเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานจาก สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.)

๑.๒. เครื่องควบคุมเครื่องรับสัญญาณ GNSS ชนิดสองความถี่ จำนวน 3 เครื่อง

- ตัวเครื่องมีความถี่ของหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา 1.4 GHz หรือดีกว่า
- ตัวเครื่องมีหน้าจอสัมผัสแบบ Capacitive touch screen ขนาดหน้าจอแนวทแยงไม่น้อยกว่า 5.0 นิ้ว หรือดีกว่า
- ใช้ระบบปฏิบัติการ Android 7.0 หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำแบบ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือดีกว่า
- มีหน่วยความจำภายในเครื่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth และ Wi-Fi ได้
- มีกล้องความละเอียดไม่ต่ำกว่า 5 MP.
- ใช้แบตเตอรี่ภายในแบบ Li-ion มีขนาดไม่น้อยกว่า 6,500 mAh
- สามารถต่อใช้งานร่วมกับเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS เพื่อการแสดงผลข้อมูลสถานะดาวเทียม และควบคุมการทำงานของเครื่องหาพิกัดและการบันทึกสัญญาณดาวเทียม GNSS ได้
- ตัวเครื่องสามารถทนต่อการสั่นสะเทือน
- ตัวเครื่องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงมีมาตรฐานป้องกันฝุ่นและน้ำตามมาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า
- ตัวเครื่องต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- โปรแกรมควบคุมฟังก์ชันการทำรังวัดรองรับการใช้งานภาษาไทย
- มีโปรแกรมการทำงานแบบ RTK เพื่อเก็บข้อมูลพิกัดได้ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถติดตั้ง

กับเครื่องควบคุมเครื่องรับสัญญาณ GNSS ได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่องควบคุมโดยไม่ต้องลงทะเบียนด้วยวิธีการใด ๆ

๑.๓. โปรแกรมประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS จำนวน ๑ ชุด

- โปรแกรมประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS และปรับแก้โครงข่ายต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- รองรับการประมวลผลข้อมูลสัญญาณดาวเทียมได้ทั้งระบบ GPS, GLONASS, BeiDou และ Galileo
- สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ MS Window 10 หรือดีกว่า
- สามารถประมวลผลข้อมูลจากดาวเทียม GNSS ที่ได้จากการรังวัดแบบ Static
- สามารถนำเข้าคำนวณ ส่งออก และแสดงผลจุด (Point) ในรูปแบบค่าพิกัดอ้างอิงกับพื้นหลักฐาน (Geodetic datum) WGS84 และในรูปแบบ Projection อื่น ๆ เช่น UTM และ TM
- ผู้ใช้สามารถกำหนดพื้นเกณฑ์ตามต้องการ (User defined datum) ได้
- สามารถปรับแก้โครงข่ายในรูปแบบ Network Adjustment ได้
- สามารถถ่ายโอนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ได้
- โปรแกรมต้องสามารถ Upgrade เป็นเวอร์ชันใหม่ตามผู้ผลิตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ในระยะเวลาการรับประกัน
- สามารถ นำเข้า-ส่งออก ข้อมูลในรูปแบบ RINEX และส่งออกข้อมูลในรูปแบบ ASCII ได้เป็นอย่างดี
- มีโปรแกรมต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๔. ข้อกำหนดการรับประกัน การบำรุงรักษา และซ่อมแซม

- ผู้ขายต้องจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญแนะนำการติดตั้งและใช้งานตลอดอายุการรับประกันสินค้า โดยแจ้งรายละเอียดการติดต่อ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- การติดต่อประสานงานระหว่างการรับประกัน
- เมื่อเกิดความเสียหายเกี่ยวกับอุปกรณ์ ผู้ซื้อจะแจ้งผู้ขายให้ทราบทางโทรศัพท์ทันที และจะส่งมอบอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายโดยเร็ว

- ผู้ซื้อจะแจ้งส่งมอบอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียในข้อ เป็นเอกสารทางราชการ โดยส่งโทรสาร หรือ อีเมล (E-Mail) หรือส่งมอบให้กับผู้ประสานงานของผู้ขาย
- ในการดำเนินการซ่อมแซม บำรุงรักษาเครื่องมือในระยะเวลารับประกัน ผู้ขายต้องแจ้ง กำหนดการการดำเนินงานดังกล่าวภายใน 48 ชั่วโมง แก่ผู้ซื้อหลังจากได้รับเอกสารการ แจ้งซ่อม และผู้ขายต้องซ่อมแซมให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาตามที่แจ้งในใบกำหนดการ
- กรณีที่อุปกรณ์ใด ๆ ไม่สามารถแก้ไขซ่อมแซมให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด ผู้ขายต้อง เสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ชำรุด ระยะเวลาในการแก้ไขให้ผู้ซื้อทราบ
- หากการซ่อมแซมอุปกรณ์ใช้เวลานานกว่า 45 วัน นับจากวันที่ผู้ซื้อส่งมอบอุปกรณ์ที่ ชำรุดเสียหายให้แก่ผู้ขาย ผู้ขายควรจัดหาอุปกรณ์สำรองให้ผู้ซื้อใช้งานระหว่างการซ่อมไป พลังก่อน
- ในระยะเวลารับประกัน 2 ปี หากเกิดข้อบกพร่องในตัวอุปกรณ์ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบใน การจัดหาอะไหล่ ซ่อมแซม บำรุงรักษา หรือเปลี่ยนทดแทน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ตามปกติ

๑.๕. การจัดทำเอกสารคู่มือ

- คู่มือการใช้งานของเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- คู่มือแนะนำหากเกิดอุบัติเหตุ ข้อกฎหมาย ที่ควรระวังขณะใช้งานเครื่องหาพิกัดด้วย สัญญาณดาวเทียม (ถ้ามี)

โดยส่งมอบทั้งที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ (Hard Copy) และในรูปแบบ Digital File (Soft Copy) ที่สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ เช่น .pdf, .doc, .xls, .vsd เป็นต้น โดยทำการบันทึก ลงสื่อบันทึกข้อมูลแบบแผ่น (CD) อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

๑.๖. การสาธิตวิธีการใช้งาน

- ผู้ขายต้องสาธิตวิธีการใช้งานและให้ทดลองใช้งานเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม อย่างน้อย 1 หลักสูตร โดยมีระยะเวลาในการฝึกอบรมไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง ทั้ง ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- ผู้ขายดำเนินการสาธิตวิธีการใช้งานและให้ทดลองใช้งานเครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณ ดาวเทียม ณ สำนักงานทางหลวง ตามแต่ละพื้นที่ที่ได้รับมอบเครื่อง
- ต้องมีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมรวมอย่างน้อย คน
- ผู้ขายต้องส่งมอบวิดีโอการสาธิตวิธีการใช้งาน ณ สำนักงานทางหลวง โดยบันทึกลงสื่อ บันทึกข้อมูลแบบแผ่น (CD) จำนวนไม่น้อยกว่า ชุด