

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการซื้อ ชุดเครื่องมือห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

สาขาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จัดให้มีโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการสำรวจเพื่อการทำแผนที่ภูมิประเทศ โดยใช้อากาศยานไร้คนขับ (Unmanned aerial vehicle: UAV) สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมสำรวจ หลักสูตร ๔ ปี ในช่วงภาคฤดูร้อน โดยเน้นบทบาทการพัฒนาทักษะความรู้ (ตามเทคโนโลยีใหม่) ในการปฏิบัติงานในสาขาวิศวกรรมสำรวจเพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในสายงานนี้ได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อการพัฒนาวิชาชีพซึ่งตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ทั้งยังเป็นการเสริมสร้างอัตลักษณ์และคุณลักษณะที่สำคัญของบัณฑิตในด้านวิชาชีพวิศวกรรมสำรวจ สำหรับประยุกต์ใช้กับระบบการขนส่งทางราง

ในยุค Thailand ๔.๐ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประกอบดำเนินการทำงานในภาคสำรวจ ส่วนต่างๆ มากขึ้น โครงการ THAILAND RTK Network เป็นหนึ่งในโครงการสำคัญของยุคนี้ ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เอกลักษณะเฉพาะเป็น “มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีแห่งการสร้างอาชีพ ผ่านยุทธศาสตร์ Logistic & Tourism ประกอบด้วย ระบบการจัดการการขนส่งโลจิสติกส์ ระบบขนส่งทางรางระบบขนส่งทางอากาศ เกษตรเทคโนโลยี โดยมีการเปิดหลักสูตรรองรับการเรียนการสอนเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางออกสู่การทำงานเพื่อสนับสนุนระบบอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศมาเป็นระยะเวลา ๖๐ ปี ซึ่งสาขาวิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ นครราชสีมา

ในยุค Thailand ๔.๐ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประกอบดำเนินการทำงานในภาคส่วนต่างๆ มากขึ้น โครงการ THAILAND RTK Network เป็นหนึ่งในโครงการสำคัญของยุคนี้ ชุดเครื่องมือนี้ตอบโจทย์ในการจัดทำแผนที่ทางอากาศ แผนที่ทางดินที่มีความคลาดเคลื่อนระดับเซนติเมตร อีกทั้งสามารถสำรวจสภาวะแวดล้อมเพื่อใช้ในการปลูกพืชทางเกษตรทั้งแบบแปลงเล็กและแปลงใหญ่ ทำให้เกิดเกษตรแม่นยำ

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการศึกษานักศึกษาระดับชั้นปีที่ ๒ - ๔ สนับสนุนการเรียนการสอนวิศวกรรมสำรวจ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และ วิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะ

๒.๒ เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้นักศึกษาในการใช้เครื่องมือจริงในการจัดทำแผนภาพทางบกและทางอากาศ รวมถึงข้อมูลสภาวะแวดล้อม

๒.๓ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นนักปฏิบัติที่จบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีและมีความเป็นมืออาชีพ

๒.๔ เพื่อปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจุบัน

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้

ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๑,๘๘๓,๒๐๐ บาท (หนึ่งล้านแปดแสนแปดหมื่นสามพันสองร้อยบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | |
|-------------------------------|--------------|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์ | อ่อนน้อม | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ ดร.วิญญู | ศิลาบุตร | กรรมการ |
| ๓. อาจารย์เอกชัย | พ็อดสันเทียะ | กรรมการและเลขานุการ |

.....
.....
.....

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โฆษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อ ชุดเครื่องมือห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑ เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมแบบเคลื่อนที่ (Rover Station) จำนวน ๒ เครื่อง

๑.๑.๑ คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สถานีแบบเคลื่อนที่

(Rover Station)

- ๑) สามารถรับ และบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียมได้ในรูปแบบ GPS L๑, L๒, L๕, GLONASS L๑, L๒, Galileo E๑ BOC, E๕A, E๕B และ BDS B๑, B๒ ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๒) มีช่องรับสัญญาณ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๒๐ ช่องรับสัญญาณ
- ๓) มีระบบวิทยุรับและส่งค่าปรับแก้ภายในตัวเครื่อง (Internal Radio)
- ๔) สามารถปฏิบัติงานรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS ด้วยวิธี Static, Fast Static และ Real-time Kinematics (RTK) ได้
 - ๕) เมื่อประมวลผลข้อมูลในโปรแกรมประมวลผลข้อมูลแล้ว มีความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Static ทางราบ (Horizontal) ไม่มากกว่า ๒.๕ มิลลิเมตร + ๐.๕ ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด และทางตั้ง (Vertical) ไม่มากกว่า ๕ มิลลิเมตร + ๐.๕ ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
 - ๖) มีความคลาดเคลื่อนของการสำรวจรังวัดด้วยวิธี Real Time Kinematic (RTK) ทางราบ (Horizontal) ไม่มากกว่า ๘ มิลลิเมตร + ๑ ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด และทางตั้ง (Vertical) ไม่มากกว่า ๑๕ มิลลิเมตร + ๑ ppm ของระยะเส้นฐานที่รังวัด
 - ๗) มีหน่วยความจำภายในไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และรองรับ MicroSD card ได้
 - ๘) สามารถรองรับค่าปรับแก้ในรูปแบบ sCMR+, CMR, CMR+, RTCM๒.๑, RTCM๒.๒, RTCM๒.๓, RTCM๓.๐, RTCM๓.๑ และ RTCM๓.๒ ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๙) ตัวเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมมีระบบสื่อสารแบบ Bluetooth ระหว่างเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และเครื่องควบคุมการบันทึกข้อมูลได้
 - ๑๐) ตัวเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมมีระบบสื่อสารแบบ NFC (Near Field Communication) ระหว่างเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และเครื่องควบคุมการบันทึกข้อมูลได้
 - ๑๑) มีช่องใส่ Sim Card ภายใน และรองรับระบบเครือข่ายโทรศัพท์ WCDMA หรือ GPRS หรือ GSM และรองรับระบบ WiFi ๘๐๒.๑๑b/g/n ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๑๒) ตัวเครื่องรับสัญญาณมีระบบ Tilt Survey System และ Electronic Bubble ภายในตัวเครื่อง
 - ๑๓) ตัวเครื่องมีมาตรฐานการกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP๖๗ หรือดีกว่า
 - ๑๔) ตัวเครื่องสามารถทนต่อการตกกระแทกจากที่สูงได้อย่างน้อย ๒ เมตร
 - ๑๕) ช่วงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ตั้งแต่ -๔๐°C ถึง ๗๕°C หรือดีกว่า
 - ๑๖) น้ำหนักของตัวเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเมื่อไม่รวมแบตเตอรี่ไม่เกิน ๑ กิโลกรัม
 - ๑๗) อุปกรณ์ประกอบของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS แต่ละชุดประกอบด้วย
 - ๑๗.๑) แบตเตอรี่ภายในแบบ Li-ion สามารถปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องได้อย่างน้อย ๑๐ ชั่วโมง
 - ๑๗.๒) ขาตั้งแบบสามขา (Tripod) ชนิดปรับเลื่อนได้ จำนวน ๑ ชุด

๑๗.๓) ฐานกล้อง (Tribrach) แบบสามเสา ซึ่งมีพองลมและกล้องส่องทั้งหมด รวมทั้งมีชุดต่อฐานกล้องสำหรับติดตั้งเสาอากาศ จำนวน ๑ ชุด

๑๗.๔) กล้องแบบแข็งสำหรับบรรจุเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS เพื่อการเดินทาง (Transport Case) จำนวน ๑ ชุด

๑๗.๕) คู่มือการใช้งานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ที่เป็นฉบับภาษาอังกฤษและฉบับภาษาไทย จำนวน ๑ ชุด

๑.๑.๒ คุณสมบัติเฉพาะเครื่องควบคุมการบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS สถานีแบบเคลื่อนที่ (Controller)

๑) เป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS สถานีแบบเคลื่อนที่ (Rover Station)

๑๐.๐ หรือใหม่กว่า

๒) หน้าจอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า ๓.๗ นิ้ว ชนิดจอสี ปฏิบัติการด้วยระบบ Android

๓) มีระบบการใช้งานแบบสัมผัส (Touch screen) ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๖๔๐ x ๔๘๐ พิกเซล และมีปุ่มแป้นพิมพ์สำหรับพิมพ์ตัวเลขและตัวอักษร

๔) ตัวเครื่องประมวลผลด้วย Processor ๑.๕ GHz แบบ ๔ Core หรือดีกว่า

๕) มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า ๒ GB และหน่วยความจำภายใน (Storage) ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๖) มีระบบการสื่อสารแบบ Bluetooth ภายใน

๗) มีระบบสื่อสารแบบ NFC (Near Field Communication)

๘) มีช่องใส่ SIM Card จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และรองรับระบบ ๔G หรือดีกว่า

๙) รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi: ๘๐๒.๑๑ b/g/n หรือดีกว่า

๑๐) มีกล้องดิจิทัลในตัวเครื่องสำหรับถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่า ๘ ล้านพิกเซล

๑๑) มีช่องใส่ MicroSD card เพื่อบันทึกข้อมูล

๑๒) มีช่องต่อ USB type C

๑๓) ช่วงอุณหภูมิการทำงานตั้งแต่ -20°C ถึง 60°C หรือดีกว่า

๑๔) มีแบตเตอรี่ภายในที่ทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง

๑๕) มีมาตรฐานการกันฝุ่นและกันน้ำที่ระดับ IP๖๗ และมีมาตรฐาน MIL-STD-๘๑๐G หรือดีกว่า

๑๖) ตัวเครื่องควบคุมทนต่อการตกกระแทกจากที่ความสูง ๑.๒ เมตร หรือดีกว่า

๑๗) ได้รับการรับรอง และอนุญาตอย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีเอกสารยืนยันจากสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช)

๑.๑.๓ โปรแกรมควบคุมการบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม

๑) โปรแกรมควบคุมการบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม เป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS และเครื่องควบคุมการบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียม GNSS สถานีแบบเคลื่อนที่

๒) สามารถใช้ควบคุมการทำงานแบบ Static, RTK และ Network RTK เพื่อเก็บข้อมูลค่าพิกัดได้

๓) สามารถแสดงสถานะภาพของการรับสัญญาณดาวเทียม และแสดงค่าพิกัดเป็นแบบ ๓

มิติได้ทั้งระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และระบบพิกัด UTM ได้

๔) สามารถแสดงข้อมูลที่รังวัดอยู่ในรูปแบบแผนที่ และแสดงข้อมูลรังวัดบนแผนที่ออนไลน์

หรือ Google Map ได้

- ๕) รองรับ Geoid Model สำหรับใช้คำนวณหาค่า Orthometric Height ได้
- ๖) มีฟังก์ชันสำหรับคำนวณค่าพื้นที่ การคำนวณระยะทาง การ คำนวณมุม
- ๗) มีฟังก์ชันค้นหาจุด (Stake Point) จากข้อมูลนำเข้าชนิด DXF หรือ DWG ได้

๑.๒ อากาศยานไร้คนขับเพื่อการสำรวจ (UAV) จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๒.๑ คุณลักษณะเฉพาะของอากาศยานไร้คนขับเพื่อการสำรวจ

- ๑) ทำงานในย่านความถี่ ตั้งแต่ ๒.๔๐๐ - ๒.๔๘๓ GHz และ ตั้งแต่ ๕.๗๒๕ - ๕.๘๕๐ GHz
- ๒) บินไกลไม่น้อยกว่า ๗ กิโลเมตร ด้วยมาตรฐาน CE
- ๓) ความเร็วไม่น้อยกว่า ๗๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ๔) ด้านทานความเร็วลมไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ๕) สามารถติดตั้งโหลดได้หลายชิ้นได้ในเวลาเดียวกัน และมีระบบกันสั่น ๓ แกน พร้อมกับกล้อง ความละเอียด ๔๕ ล้านพิกเซล มีเซนเซอร์รับภาพขนาด ๓๕.๙ x ๒๔ มิลลิเมตร (Full Flame) รองรับ การถ่ายภาพเคลื่อนไหวแบบ ๔K ได้ที่ ๖๐ เฟรมต่อวินาที ติดตั้งหน่วยความจำในตัวขนาด ๕๑๒GB
- ๖) ระบบเซนเซอร์ ด้านหน้า, ด้านหลัง, ด้านล่าง, ด้านข้าง ซ้าย ขวา, ด้านบน โดยมี ระยะตรวจจับวัตถุในด้านหน้าไม่น้อยกว่า ๔๐ เมตร
- ๗) มีโหมด เจาะจงตำแหน่ง, ติดตามวัตถุ, บินตาม GPS โดยการตั้งเส้นทางล่วงหน้าได้
- ๘) รองรับระบบพิกัดตำแหน่ง GPS/GLONASS/Beidou/Galileo ระดับ RTK มีความแม่นยำพิกัดเมื่อเชื่อมต่อกับสถานีฐาน มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๓๐ เซนติเมตร
- ๙) สามารถแจ้งเตือน Lower Battery Failsafe แสดงที่รีโมทควบคุม
- ๑๐) แบตเตอรี่จำนวน ๒ ชิ้น ทำงานแบบแยกอิสระ (Hot Swap) ความจุต่อก้อนไม่น้อยกว่า ๕๙๐๐mAh ชนิด LiPo บินได้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๕๐ นาที
- ๑๑) มีรีโมทควบคุมพร้อมหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๕ นิ้ว ชนิด Touchscreen รองรับความถี่ ตั้งแต่ ๒.๔๐๐ ถึง ๒.๔๘๓ GHz และ ตั้งแต่ ๕.๗๒๕ ถึง ๕.๘๕๐ GHz รองรับเทคโนโลยีการส่งสัญญาณภาพ ชนิด OcuSync Enterprise
- ๑๒) มีระบบตรวจสอบความสมบูรณ์พื้นฐานของ UAV (Health Management System) ที่สามารถดูได้ทั้งตัว UAV และแบตเตอรี่ ผ่าน รีโมทควบคุมได้
- ๑๓) สามารถบรรจุหน่วยความจำภายนอกชนิด Micro SD โดยติดตั้งความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๘ GB
- ๑๔) มีที่ชาร์จแบตเตอรี่ ที่สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า ๖ ก้อน ในเวลาเดียวกัน
- ๑๕) อุปกรณ์ประกอบ
 - ๑๕.๑) แบตเตอรี่ สำหรับ UAV จำนวน ๔ ก้อน สำหรับ รีโมทควบคุม จำนวน ๒ ก้อน
 - ๑๕.๒) ชุดสถานีชาร์จแบตเตอรี่ จำนวน ๑ ชุด
 - ๑๕.๓) ชุดจับยึดอุปกรณ์แบบคู่ Dual mounting จำนวน ๑ ชุด
 - ๑๖) ต้องมีศูนย์บริการในประเทศไทย

๑.๓ อากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตรยุคใหม่ (UAV)

จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๓.๑ คุณลักษณะเฉพาะของอากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตรยุคใหม่

- ๑) ทำงานในย่านความถี่ ตั้งแต่ ๒.๔๐๐ - ๒.๔๘๓ GHz และ ตั้งแต่ ๕.๗๒๕ - ๕.๘๕๐ GHz
- ๒) ความเร็วไม่น้อยกว่า ๔๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ๓) มีกล้องถ่ายภาพ ๖ เซนเซอร์ (Multispectral) ความละเอียดกล้องรวม ๒.๑๒ MP พร้อมฟิลเตอร์ Blue (B): ๔๕๐ nm \pm ๑๖ nm; Green (G): ๕๖๐ nm \pm ๑๖ nm; Red (R): ๖๕๐ nm \pm ๑๖ nm; Red edge (RE): ๗๓๐ nm \pm ๑๖ nm; Near-infrared (NIR): ๘๔๐ nm \pm ๒๖ nm
- ๔) สามารถถ่ายภาพต่อเนื่องกันโดยครอบคลุมพื้นที่ ๐.๖๓ ตารางกิโลเมตร ด้วยการบิน

๑ รอบ

- ๕) รองรับระบบพิกัดตำแหน่ง GPS หรือ GLONASS หรือ Beidou หรือ Galileo ระดับ RTK ให้ค่าระดับความคลาดเคลื่อน แนวตั้ง ± 0.1 เมตร และแนวระนาบ ± 0.1 เมตร
- ๖) เมื่อเปิดการใช้งาน RTK สามารถเชื่อมต่อกับ Rover Station ได้
- ๗) มีเซนเซอร์รับแสงอาทิตย์ เพื่อปรับชดเชยค่าแสงให้กับกล้องถ่ายภาพ Multispectral
- ๘) สามารถสร้างเส้นทางการบินล่วงหน้า และสามารถให้อากาศยานไร้คนขับบินตามเส้นทางโดยไม่ต้องทำการบังคับในขณะบิน โดยแสดงผลโดยตรงที่จอแสดงผลของรีโมทควบคุมนระยะไกล โดยสามารถทำได้ด้วยการใส่พิกัด และ ลากเส้นทางการบินด้วยมือ
- ๙) มีรีโมทควบคุมนระยะไกล พร้อมอุปกรณ์แสดงผลระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐.๙ นิ้ว ชนิด LED IPS มีขอบเขตสีกว้างระดับ P๓ สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายมือถือ ๔G LTE และ Wi-Fi โดยมีชิปประมวลผล A๑๔ เพื่อใช้ในการประมวลผลภาพและรองรับกับสร้างเส้นทางการบิน สามารถควบคุมอากาศยานไร้คนขับได้ไม่น้อยกว่า ๔ กิโลเมตร ในมาตรฐาน CE
- ๑๐) สามารถบรรจุหน่วยความจำภายนอกชนิด Micro SD โดยติดตั้งความจุไม่น้อยกว่า

๑๒๘ GB

- ๑๑) มีที่ชาร์ตแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์ตแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า ๓ ก้อน ในเวลา

เดียวกัน

๑๒) อุปกรณ์ประกอบ

- ๑๒.๑) แบตเตอรี่ สำหรับ UAV จำนวน ๒ ก้อน
- ๑๒.๒) กล่องใส่อากาศยานไร้คนขับ จำนวน ๑ ใบ
- ๑๓) ต้องมีศูนย์บริการในประเทศไทย

๑.๔ โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายทางอากาศ

- ๑.๔.๑ สามารถประมวลผลภาพ RGB, NIR และ Red Edge
- ๑.๔.๒ สามารถสร้างจุดยึดพิกัดเชิงพื้นที่จากการสแกนด้วยเลเซอร์ทางอากาศ
- ๑.๔.๓ สามารถสร้างพื้นผิว DSM หรือ DEM ด้วยรายละเอียดระดับสูงในรูปแบบ TIN หรือ GRID
- ๑.๔.๔ สามารถสร้างแบบจำลอง ๓ มิติ
- ๑.๔.๕ สามารถสร้างภาพ orthophotos
- ๑.๔.๖ สามารถวัดความยาวพื้นที่และปริมาตร

๑.๕ เครื่องประมวลผล (PC)

จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๕.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก ๑๖ เธรด (๘ core/๑๖ Threads) จำนวน ๑ หน่วย

๑.๕.๒ มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๖ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๕.๐ GHz

๑.๕.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๑.๕.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB
จำนวน ๑ หน่วย

๑.๕.๕ มีหน่วยประมวลผลภาพ รองรับการประมวลผลภาพ ๓ มิติ และมีหน่วยความจำ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๔GB

๑.๕.๖ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓.๘ นิ้ว

๑.๕.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๓.๒ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง แบบ USB C หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๕.๘ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๕.๙ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๕.๑๐ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi ๖ AX๒๐๑ ๑๑AX (๒x๒) และ Bluetooth ๕.๐

๑.๕.๑๑ มีคีย์บอร์ดเป็นแบบ Standard มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดอยู่อย่างถาวร มีการเชื่อมต่อแบบ USB และ มีเมาส์เป็นแบบ Optical มีปุ่มกดไม่น้อยกว่า ๒ ปุ่มและมีปุ่ม Scroll มีการเชื่อมต่อแบบ USB

๑.๕.๑๒ มี DVD Writer Drive เป็นแบบ SATA รองรับการใช้งานแบบ DVD RW หรือดีกว่า
จำนวน ๑ หน่วย

๑.๕.๑๓ ต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๑๐ Professional หรือดีกว่า

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒.๒ รับประกันสินค้า ๑ ปี

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | |
|-------------------------------|--------------|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์ | อ่อนน้อม | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ ดร.วิญญู | ศิลาบุตร | กรรมการ |
| ๓. อาจารย์เอกชัย | พื้อสันเทียะ | กรรมการและเลขานุการ |

.....
.....
.....

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมฆิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน