

## ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)

จัดซื้ออุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายงานด้านวิศวกรรมเกษตร  
ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด

### 1.ความเป็นมา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561) ได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกและสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และเริ่มเปิดทำการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2561 และมีแผนการเตรียมความพร้อมเพื่อรับรองหลักสูตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเกษตร จากสภาวิศวกร เพื่อแสดงถึงคุณภาพของหลักสูตร โดยนอกจากการจัดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีที่มีคุณภาพแล้ว คณะอนุกรรมการมาตรฐานการศึกษา เห็นควรให้มีการจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติ ซึ่งประเภทงานวิศวกรรมเกษตรด้านเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ การสำรวจระยะไกลในงานอุทกวิทยา และการประมวลผลภาพในงานวิศวกรรมเกษตร จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายภาพเพื่อสำรวจระยะไกล เช่น โดรนติดกล้องวิเคราะห์แปลงเกษตรกล้องถ่ายภาพทางอากาศ กล้องถ่ายภาพแบบ Multispectral รวมทั้งอุปกรณ์แสดงภาพขนาดใหญ่ เพื่อใช้ติดตามสถานะของแปลงเกษตรกรรมต่าง ๆ ในบริเวณกว้าง การหาความอุดมสมบูรณ์ของดินและลักษณะทางกายภาพของผลิตผลเกษตร การเตรียมพื้นที่เพาะปลูก และการเฝ้าระวังผลผลิต

ในการขอจัดซื้อครุภัณฑ์นี้จะขอจัดซื้อครุภัณฑ์ในงานวิศวกรรมเกษตร ซึ่งประกอบไปด้วย อุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์วิเคราะห์ภาพถ่ายสำหรับงานวิศวกรรมเกษตร เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติ และการขอรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกรต่อไป

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อรองรับและสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติในรายวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อันได้แก่ เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ, การตรวจสอบคุณภาพผลิตผลเกษตรและอาหารแบบไม่ทำลาย, การประมวลผลภาพในงานวิศวกรรมเกษตร, การสำรวจระยะไกลในงานอุทกวิทยา, การออกแบบและวางผังอาคารทางการเกษตร, หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเกษตร และโครงการด้านวิศวกรรมเกษตร

2.2 เพื่อสนับสนุนงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ การประมวลผลภาพในงานวิศวกรรมเกษตร และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม และหน่วยงานอื่นๆ ทั่วไป

2.3 เพื่อเป็นครุภัณฑ์สำหรับเตรียมความพร้อมเพื่อรับรองหลักสูตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเกษตร

  
.....  
ประธานกรรมการฯ

  
.....  
กรรมการ

  
.....  
กรรมการและเลขานุการ

2.4 เป็นแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมให้แก่นักศึกษาและผู้ที่สนใจงานด้านการถ่ายภาพสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์วิเคราะห์ภาพถ่ายสำหรับงานวิศวกรรมเกษตร

### 3. คุณสมบัติเสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

### 4. การเสนอราคา

#### 4.1 ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

4.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์อุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์วิเคราะห์ภาพถ่ายสำหรับงานวิศวกรรมเกษตรโดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.1 ในการเปรียบเทียบการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมานั้น ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมานั้น สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้

  
(.....)  
ประธานกรรมการฯ

  
(.....)  
กรรมการ

  
(.....)  
กรรมการและเลขานุการ

สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาจัดซื้อครุภัณฑ์อุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลและซอฟต์แวร์วิเคราะห์ภาพถ่ายสำหรับงานวิศวกรรมเกษตรจะขอสงวนสิทธิในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคานั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นการเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น

**ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ**

รายการที่	อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุเลขข้อรายการ	ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดมากรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่บริษัทฯเสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของบริษัทฯ

4.1.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการสำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคลหากคณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคามีความประสงค์จะขอต้นฉบับแคตตาล็อกผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการประกวดราคาฯ ตรวจสอบภายใน 3 (สาม) วัน

**ชื่อครุภัณฑ์** อุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายงานด้านวิศวกรรมเกษตร ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	อุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายงานด้านวิศวกรรมเกษตร ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี	1	ชุด

**5.คุณลักษณะเฉพาะประกอบไปด้วย**

5.1รายการประกอบที่ 1 อุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายงานด้านวิศวกรรมเกษตร จำนวน 1 ชุดราคา 700,000 บาท

(.....)  
ประธานกรรมการฯ

(.....)  
กรรมการ

(.....)  
กรรมการและเลขานุการ

## คุณลักษณะทั่วไป

โดรนติดกล้องวิเคราะห์แปลงเกษตร สํารวจข้อมูลด้วยกล้อง RGB และกล้อง Multispectral ซึ่งขณะบินสามารถรักษาสมดุลให้ขนานกับพื้นผิวโลกตลอดเวลา โดรนการเกษตร สำหรับปฏิบัติการทางการเกษตร สามารถฉีดพ่นปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชทางอากาศได้ โดรนถ่ายภาพทางอากาศ เป็นโดรนบังคับติดกล้องขนาดพกพาประสิทธิภาพสูง สามารถพับเก็บได้ และเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พร้อมโปรแกรมลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย สำหรับงานประมวลผลร่วมกับอุปกรณ์ถ่ายภาพทางอากาศ อุปกรณ์ทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เก่าเก็บ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ราคาที่เสนอเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีสรรพสามิตแล้ว

## คุณลักษณะทางเทคนิค ประกอบด้วย

1. โดรนติดกล้องวิเคราะห์แปลงเกษตร สํารวจข้อมูลด้วยกล้อง RGB และกล้อง Multispectral ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1. สํารวจพื้นที่ด้วยกล้อง RGB และกล้อง Multispectral ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 6 ตัว และใช้งานร่วมกับ Gimbals แบบ 3 แกนมาตรฐานเป็นอย่างน้อย โดยสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - 1.2. ชุดอากาศยานเป็นแบบ Multi-Rotor ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ใบพัด พร้อมจอตีโรโมทคอนโทรล จำนวน 1 ชุด
  - 1.3. อุปกรณ์ควบคุมการบิน รองรับระบบควบคุมการบินด้วย Flight Control ที่ทำงานร่วมกับออกอร์ธิมแอปพลิเคชันจากโรงงานผู้ผลิตเพื่อใช้สำหรับการบินเพื่อการตรวจการ และลาดตระเวน
  - 1.4. รองรับระบบตรวจจับความล้มเหลวในระหว่างการบินเครื่องจะเปลี่ยน ไปใช้ระบบนำร่องสำรองอื่นเพื่อความปลอดภัย สามารถบินกลับได้อัตโนมัติ (Return to home) ณ จุดขึ้นบินเองได้ โดยสามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้ขณะบินกลับ หรือกลับเข้ามาอยู่ในระบบการควบคุมหลักได้เมื่อสามารถบินกลับเข้ามาในพื้นที่รับสัญญาณหลัก มีระบบการรังวัดด้วยดาวเทียมแบบจลน์ (Real Time Kinematics, RTK) วัดตำแหน่งข้อมูลได้แม่นยำไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับระดับเซนติเมตร มีระบบช่วยรักษาตำแหน่งด้วยระบบ GPS ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนในแนวตั้ง (Vertical) ไม่เกินกว่า  $\pm 10$  เซนติเมตร มีความคลาดเคลื่อนในแนวนอน (Horizontal) ไม่เกินกว่า  $\pm 30$  เซนติเมตร และมีระบบขึ้น-ลงอัตโนมัติ (Auto Take off – Landing)
  - 1.5. สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 25 นาที และมีรัศมีการบินในพื้นที่โล่งแจ้งได้ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร
  - 1.6. ถ่ายภาพนิ่งด้วยความละเอียดไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 2 ล้านพิกเซล
  - 1.7. ขนาดภาพถ่ายสูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1600x1300 พิกเซล
  - 1.8. มีความจุของแบตเตอรี่สำรอง ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 5500 มิลลิแอมป์ และจำนวนไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 2 ก้อน
  - 1.9. มีใบพัดสำรอง สำหรับทดแทนใบพัดที่ชำรุด ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 8 ใบ

  
(.....)

ประธานกรรมการฯ

  
(.....)

กรรมการ

  
(.....)

กรรมการและเลขานุการ

- 1.10. มีอุปกรณ์ป้องกันใบพัดชุดอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 4 ชิ้น
  - 1.11. อุปกรณ์ชาร์ตแบตเตอรี่ (Power Adaptor Cable) พร้อมสายชาร์ต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น พร้อมฮับสำหรับชาร์ตแบตเตอรี่โดรน ไม่น้อยกว่าครึ่งละ 1 ก้อน
  - 1.12. กระเป๋ากันกระแทก (CARRYING CASE) ยี่ห้อเดียวกับผลิตภัณฑ์ สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ พร้อมกระเป๋าเก็บอุปกรณ์สำรอง
  - 1.13. กระเป๋าสำหรับจัดเก็บหน่วยความจำสำรอง Memory Card Case พร้อม Memory Card ความจุ 128 GB จำนวน 4 ชิ้น
2. โดรนการเกษตร สำหรับปฏิบัติการทางการเกษตร พร้อมรีโมทคอนโทรล จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 2.1. เป็นโดรนชนิดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ใบพัด
  - 2.2. รีโมทคอนโทรล
    - 2.2.1. รีโมทคอนโทรลควบคุมได้ไกลไม่น้อยกว่าระยะ 1 กิโลเมตร เมื่อไม่มีสิ่งกีดขวางและสัญญาณรบกวน
    - 2.2.2. มีระบบการบินแบบรีโมทคอนโทรลและแบบบินอัตโนมัติ โดยผู้ควบคุมสามารถใช้รีโมทควบคุมโดรนได้ตลอดเวลาในระหว่างทำการบินแบบอัตโนมัติ
    - 2.2.3. สามารถควบคุมระบบการบินผ่านแท็บเล็ตซึ่งเชื่อมต่อกับรีโมทควบคุมคอนโทรลผ่านสาย USB
  - 2.3. มีขนาดถังบรรจุของเหลวได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ลิตร
  - 2.4. ระยะเวลาการบินเมื่อบรรจุของเหลวเต็มถึงต่อครั้งสูงสุดมากกว่าหรือเท่ากับ 10 นาที
  - 2.5. มีกล้องส่งข้อมูลภาพ (FPV) ระบบดิจิตอลผ่านแอปพลิเคชัน
  - 2.6. มีแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ก้อน มีความจุไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16,000 mAh
  - 2.7. มีเครื่องชาร์ตแบตเตอรี่ 1 ชุด
  - 2.8. มีกล่องจัดเก็บโดรนเคลื่อนย้ายได้สะดวก
  - 2.9. มีระบบไฟส่องสว่างใช้งานโดยเฉพาะ กำลังไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 Watt เพื่อการบินในสภาวะแสงน้อย
  - 2.10. อุปกรณ์สำรอง
    - 2.10.1. มีใบพัดสำรอง สำหรับทดแทนใบพัดที่ชำรุด ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ใบ
    - 2.10.2. มีแบตเตอรี่สำรอง ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ก้อน
  - 2.11. ระบบปฏิบัติการบินและแอปพลิเคชัน
    - 2.11.1. แอปพลิเคชันการใช้งานเป็นภาษาไทย หน่วยไทย ลิตร ไร่ เมตร
    - 2.11.2. รองรับการอัปเดตแอปพลิเคชันผ่านทาง Google Play store

  
(.....)  
ประธานกรรมการฯ

  
(.....)  
กรรมการ

  
(.....)  
กรรมการและเลขานุการ

- 2.11.3. รองรับการอัปเดตซอฟต์แวร์ควบคุมการบิน ผ่านระบบ OTA
- 2.12. ฟังก์ชันการใช้งาน
- 2.12.1. สามารถแสดงค่าปริมาณแบตเตอรี่ ความเร็วการบิน ความสูงการบิน ในแอปพลิเคชัน
- 2.12.2. มีปุ่มตรวจเช็คความพร้อมระบบฉีดยานที่รีโมทคอนโทรลก่อนทำงานทุกครั้ง
- 2.12.3. มีฟังก์ชันหยุดการทำงานชั่วคราวระหว่างทำการบินแบบอัตโนมัติ และทำงานต่อที่จุดเดิมได้
- 2.12.4. สามารถปรับความสูงขณะทำการบินภารกิจ และคงความสูงนั้นไว้ผ่านรีโมทคอนโทรล
- 2.12.5. รองรับการติดตั้งเรดาร์ควบคุมความสูงของโดรนสำหรับการทำงานในพื้นที่ลาดชันและรองรับการติดตั้งเรดาร์ด้านหน้าเพื่อหลบสิ่งกีดขวาง
- 2.12.6. สามารถวาดแปลงโหมด A-B แบบกำหนดจุด ยึดหดแปลงได้
- 2.12.7. สามารถวาดพื้นที่เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวางในโหมดการบิน A-B
- 2.13. มีการรับประกันการใช้งานโดรนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- 2.14. จัดฝึกอบรมการใช้งานโดรนเพื่อการเกษตรให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่จัดซื้อ ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อจะได้รับใบอนุญาตการใช้โดรนที่ถูกต้อง ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 คน
- 2.15. มีศูนย์บริการหลังการขาย เพื่อการดูแลซ่อมบำรุง
3. โดรนถ่ายภาพทางอากาศ เป็นโดรนบังคับติดกล้องขนาดพกพาประสิทธิภาพสูง สามารถพับเก็บได้ พร้อมรีโมทคอนโทรล จำนวน 2 ชุด ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 3.1. เป็นโดรนถ่ายภาพขนาดเล็ก พับเข้าได้ มีจำนวนใบพัดมากกว่า หรือเท่ากับ 4 ใบ พร้อมกล้องถ่ายภาพที่มีเซ็นเซอร์ CMOS มากกว่า หรือเท่ากับ 1/2.0 นิ้ว ถ่ายภาพหนึ่งด้วยความละเอียดไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 48 ล้านพิกเซล และถ่ายวิดีโอด้วยความละเอียดสูงสุดในระดับมากกว่าหรือเท่ากับ 4K (60fps) ใช้งานร่วมกับ Gimbals แบบ 3 แกนมาตรฐานเป็นอย่างน้อย ถ่ายภาพแบบ Hyper lapse ด้วยความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 8K มีโหมดถ่ายภาพแบบ HDR ได้ทั้งภาพนิ่ง วิดีโอ และพาโนรามา สามารถถ่ายภาพ Slow Motion ได้ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1080p/240fps
- 3.2. รองรับการตรวจจับสิ่งกีดขวางในขณะที่บินไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 3 ทิศทาง สามารถหาเส้นทางบินที่ปลอดภัย และหลบหลีกสิ่งกีดขวางอัตโนมัติ และระบบ Focus Track สำหรับล็อกเป้าหมาย
- 3.3. สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 30 นาที
- 3.4. มีความจุของแบตเตอรี่สำรอง ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 3500 มิลลิแอมป์ และจำนวนไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 2 ก้อน
- 3.5. มีใบพัดสำรอง สำหรับทดแทนใบพัดที่ชำรุด ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 8 ใบ
- 3.6. มีอุปกรณ์ป้องกันใบพัดชุดอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 4 ชิ้น

  
(.....)  
ประธานกรรมการ

  
(.....)  
กรรมการ

  
(.....)  
กรรมการและเลขานุการ

- 3.7. อุปกรณ์ชาร์ตแบตเตอรี่ (Power Adaptor Cable) พร้อมสายชาร์ต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น พร้อมฮับสำหรับชาร์ตแบตเตอรี่ไดรอน ไม่น้อยกว่าครึ่งละ 1 ก้อน
- 3.8. กระเป๋ากันกระแทก (CARRYING CASE) ยี่ห้อเดียวกับผลิตภัณฑ์ สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ พร้อมกระเป๋าเก็บอุปกรณ์สำรอง
- 3.9. กระเป๋าสำหรับจัดเก็บหน่วยความจำสำรอง Memory Card Case พร้อม Memory Card ความจุ 128 GB จำนวน 4 ชิ้น
4. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พร้อมโปรแกรมลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย สำหรับงานประมวลผลร่วมกับอุปกรณ์ถ่ายภาพทางอากาศ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 4.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ Core i7 ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.6 GHz หรือเท่ากับ 5.0 GHz หน่วยประมวลผลกราฟิกไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ (GPU) NVIDIA GeForce GTX 1650 หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 GB ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2900 MHz สามารถรองรับความจำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 24 GB มีหน่วยจัดเก็บ และอ่านข้อมูล มี Hard Disk แบบ SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- 4.2. จอภาพแสดงผลแบบ sRGB ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15.6 นิ้ว อัตราส่วนภาพไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1920x1080 (FHD), WVA ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 Hz มีกล้องถ่ายภาพความละเอียดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 720P HD มีระบบเสียงแบบ Stereo พร้อมมีลำโพงติดตั้งภายในตัวเครื่อง
- 4.3. ช่องทางการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอก มี Port USB 3.1 Type-A ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 Ports มี Port USB 3.2 Type-C ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 Ports มี Port HDMI ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 Port มีช่องต่อสำหรับลำโพงและไมโครโฟน ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 Port สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11ax) เป็นอย่างน้อย และสามารถใช้งานเชื่อมต่อ Bluetooth 5.0 ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.4. แป้นพิมพ์ (Keyboard) มีแป้นพิมพ์ที่จัดวางตัวอักษรตามมาตรฐาน มีตัวอักษรไทย และอังกฤษ และตัวเลขปรากฏบนแป้นพิมพ์อย่างถาวร มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง Touch Pad ที่ติดมากับตัวเครื่อง พร้อม Wireless Mouse และแผ่นรอง จำนวน 1 ชุด
- 4.5. มี Battery แบบ Lithium-Ion ไม่ต่ำกว่า 4 เซลล์
- 4.6. Software สำหรับการใช้งาน ติดตั้งระบบระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Home 64 bit รุ่นล่าสุดที่มีการใช้งานในขณะนั้นที่สนับสนุนภาษาไทย โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ติดตั้งโปรแกรมจัดการสำนักงาน Microsoft Office 2016 เป็นอย่างน้อย ที่สนับสนุนภาษาไทย โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

  
(.....)  
ประธานกรรมการฯ

  
(.....)  
กรรมการ

  
(.....)  
กรรมการและเลขานุการ

4.7. มีอุปกรณ์การใช้งานครบถ้วน เช่น สายเคเบิล กระจ่างใส่เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เป็นต้น มีคู่มือ และ Driver การใช้งานเครื่อง (ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ) จำนวน 1 ชุด


4.7.1. มีการรับประกันตัวเครื่อง เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี จากบริษัทผู้ผลิต

คุณลักษณะอื่น ๆ

1. ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคารวมอากร
2. ผู้เสนอราคายื่น Catalog พร้อมรูปภาพจริง (ไม่ใช่รูปวาด) ของอุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกลสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายงานด้านวิศวกรรมเกษตรมาพร้อมใบเสนอราคา
3. เป็นของใหม่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อนและสามารถใช้งานได้
4. ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องมีการรับประกันและการบริการหลังการขาย
5. มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี โดยค่าบริการและอะไหล่ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น หากความเสียหายเกิดจากความผิดพลาดของผู้ผลิตและ จะต้องมาซ่อมให้แล้วเสร็จ ภายใน 15 วัน หลังจากวันรับแจ้ง
6. ผู้เสนอราคาจะต้องทดสอบเครื่องและอุปกรณ์ทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้
7. มีการฝึกอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาให้กับหน่วยงาน โดยต้องมีหลักสูตร อุปกรณ์ และวิทยากรพร้อมในการฝึกอบรม ไม่น้อยกว่า 3 วัน โดยค่าใช้จ่ายในการอบรม ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด และต้องแนบหลักสูตรและเนื้อหาการฝึกอบรมที่จะสามารถพิจารณาถึงความชำนาญเฉพาะด้านนี้มาแสดง
8. ผู้ขายต้องขึ้นทะเบียนโดรนและทะเบียนผู้ครอบครองโดรนให้เสร็จเรียบร้อย โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง
9. ต้องมีเอกสารสำคัญมาแสดง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาว่าเป็น โดรนที่ถูกต้องไม่ผิดกฎหมาย ได้แก่
  - 9.1. เอกสารอนุญาตให้จำหน่ายโดรนจาก กสทช. (ของผู้ขาย)
  - 9.2. เอกสารที่ตั้งของสำนักงานหรือศูนย์บริการหลังการขาย
  - 9.3. เอกสารแสดงหลักสูตรการฝึกอบรมที่ชัดเจน
  - 9.4. เอกสารแสดงใบอนุญาตนำเข้าโดรนอย่างถูกต้อง(ในกรณีนำเข้าจากต่างประเทศ) จาก กสทช.
  - 9.5. เอกสารแสดงใบอนุญาตนำเข้าอุปกรณ์โดรนอย่างถูกต้อง (รีโมทคอนโทรล) จาก กสทช.
  - 9.6. เอกสารแสดงใบอนุญาตนำเข้าแบตเตอรี่โดรนอย่างถูกต้องจากกรมศุลกากร
  - 9.7. เอกสารแสดงผลการทดสอบโดรน (S-DOC) จาก กสทช. (ในกรณีผลิตในประเทศ)
  - 9.8. เอกสารแสดงใบอนุญาตผลิตโดรนในประเทศ จาก กสทช. (ในกรณีผลิตในประเทศ)
  - 9.9. เอกสารแสดงผลทดสอบการใช้คลื่นความถี่เรดาร์ทั้งเรดาร์ภาคพื้นดินและเรดาร์ด้านหน้าเพื่อหลีกเลี่ยงกีดขวาง (ความถี่ต้องเป็นไปตามที่ กสทช.กำหนด)

  
(.....)

ประธานกรรมการฯ

  
(.....)

กรรมการ

  
(.....)

กรรมการและเลขานุการ



6.เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

7.เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

5.1.สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

5.2. สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 700,000บาท (เจ็ดแสนบาทถ้วน)

9. ระยะเวลารับประกัน

รับประกันเป็นเวลา1ปีนับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานเสร็จสิ้นในงวดสุดท้าย

10. การซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ขายจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด

11. กำหนดส่งมอบ สถานที่ส่งมอบ และการจ่ายเงิน

10.1ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุให้ถูกต้องครบถ้วนและตามเงื่อนไขสัญญากำหนด ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10.2 สถานที่ส่งมอบ ณ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

10.3 ผู้ขายจะต้องเสนอแผนการจัดหาครุภัณฑ์ตามข้อ 5 โดยแสดงรายละเอียดการจัดหาพัสดุและแผนการเข้าติดตั้งครุภัณฑ์ดังกล่าว ณ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกที่ได้รับจัดสรร เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10.4 กำหนดการแบ่งงวดเงิน งวดงานเป็น 1 งวดเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบอุปกรณ์ถ่ายภาพสำรวจระยะไกล สำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายงานด้านวิศวกรรมเกษตร ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน

12. ค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคา ค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

13. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

  
(.....)

ประธานกรรมการฯ

  
(.....)

กรรมการ

  
(.....)

กรรมการและเลขานุการ


สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110  
โทรศัพท์/033-136099 ต่อ 1076 เว็บไซต์ [www.rmutto.ac.th](http://www.rmutto.ac.th) หน่วยงาน สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และ  
นวัตกรรม

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวิน สืบคำ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คมกฤษ กิตติพร)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาวภัทราพร สัญชาติเจตน์)

  
.....)  
ประธานกรรมการฯ

  
.....)  
กรรมการ

  
.....)  
กรรมการและเลขานุการ