

## ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อชุดกล้องตรวจจับความร้อนและความสูงระดับแปลงเพื่อการวางแผนการ  
ปลูกงานเกษตรอัจฉริยะ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

### ๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันการใช้งานระบบอากาศยานไร้คนขับได้มีการพัฒนากระทั่งเกิดความเสถียรมีความแม่นยำตรง  
ในการบินตามพิกัด จึงได้มีการประยุกต์ในงานเกษตรแม่นยำและเกษตรอัจฉริยะ ด้วยการทำงานร่วมกับกล้อง  
ที่มีคุณสมบัติเป็นเซนเซอร์ในการตรวจจับตามสภาวะสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันกล้อง Lidar เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยี  
ที่ได้รับการนำมาใช้งานในด้านการเกษตร เพราะภายในกล้องประกอบไปด้วย เลเซอร์ ทำหน้าที่ส่งพัลส์แสง  
ที่สร้างขึ้นอย่างแม่นยำ สแกนเนอร์ ทำหน้าที่ปรับเทียบเพื่อรับรู้พัลส์ของแสงที่กลับมาซึ่งเลเซอร์สร้างขึ้นหลังจาก  
สะท้อนแสงจากวัตถุ เครื่องรับ GPS ตัวรับใช้ตำแหน่งของเครื่องมือ Lidar เพื่อคำนวณว่าแสงเดินทางไกลแค่ไหน  
ซึ่งทำให้ได้ภาพห้องและตำแหน่งของวัตถุที่แม่นยำและแม่นยำมาก นอกจากส่วนประกอบเหล่านี้แล้ว Lidar  
ยังสามารถแบ่งออกเป็นประเภทการใช้งานหลัก ๆ ได้ ๒ ประเภท ได้แก่ ภูมิประเทศและการวัดความลึก  
ภูมิประเทศ ระบบโลดาร์เหล่านี้ออกแบบมาเพื่อทำแผนที่ที่ดินและพื้นที่เปิดโล่ง และโดยทั่วไปแล้ว จะใช้ความยาวคลื่น  
ใกล้กับช่วงอินฟราเรดของสเปกตรัมแสง การวัดปริมาณน้ำ ระบบเหล่านี้ได้รับการพัฒนาเพื่อวัดปริมาณน้ำในดิน  
เช่น เต็มแม่น้ำหรือพื้นที่ทะเล และใช้แสงสีเขียวประเภทหนึ่งที่ไหลผ่านน้ำได้ง่าย (นี่คือสาเหตุที่น้ำมีสีเขียว  
ตามธรรมชาติ) Lidar สามารถใช้ได้ทั้งในอากาศยานโดรนหรือเครื่องบินอื่นๆ และบนพื้นดินบนรถบรรทุกหรือแท่นจอดหนึ่ง  
หากมีการวัดบางอย่างบนโลกอย่างมืออาชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพูดถึงระยะทาง มีโอกาสสูงที่ Lidar  
จะมีส่วนเกี่ยวข้องการใช้งานเฉพาะ

หลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและหุ่นยนต์ประยุกต์ที่ทำการปรับปรุงหลักสูตร  
ในปี ๒๕๖๘ นำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านการจัดเก็บจากระบบอากาศยานไร้คนขับร่วมกับกล้อง Lidar  
ในการระบบน้ำ การวิเคราะห์ความต่างระดับกายภาพพื้นดิน เพื่อการบริหารจัดการระบบน้ำในงานแปลงเกษตร  
ทั้งระบบน้ำบนดิน ระบบน้ำใต้ดิน อีกทั้งการเชื่อมโยงระบบข้อมูลดาวเทียม การจัดทำแผนที่คาร์บอนเครดิต  
การจัดทำแผนที่ด้านก๊าซมีเทนจากการทำการเกษตรพืชไร่ ปศุสัตว์ เป็นต้น เข้ามามีบทบาทในการจัดทำแผนที่  
และเป็นอีกหนึ่งวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและหุ่นยนต์ประยุกต์  
ในการปรับรายวิชาวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและ IOT เพื่อเน้นให้นักศึกษาสามารถออกแบบ  
การวางแผนปลูกพืชเกษตร การใช้เทคโนโลยี IOT ร่วมกับเซนเซอร์ การเขียนโปรแกรมควบคุมผ่าน  
ไมโครคอนโทรลเลอร์ บนการบริหารและจัดการข้อมูลที่มีประโยชน์ให้เกิดการลดต้นทุน การสูญเสียจากการปลูก  
การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ด้วยการใช้งานโดรนร่วมกับกล้อง Lidar ส่งผลอย่างมากในการลดเวลาในการบริหารจัดการ  
ระบบน้ำในแปลงงานเกษตรที่มีพื้นที่มากโดยเฉพาะเกษตรแปลงใหญ่ ทำให้การจัดการเรียนการสอนนักศึกษา  
วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและหุ่นยนต์ วิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะได้เรียนรู้จากการใช้งานของจริง ปฏิบัติงานจริง  
ได้รับโจทย์ที่แก้ปัญหาและเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดระบบสนับสนุนการเป็นเกษตรอัจฉริยะที่มีการนำเทคโนโลยี  
มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการทำเกษตรสมัยใหม่ต่อไป อีกทั้งทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมใหม่มาสนับสนุน  
ระบบงานเกษตรจากนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนที่ทำวิจัย

## ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อเครื่องมือประกอบการจัดการเรียนการสอน วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมสำรวจ ระดับชั้นปีที่ ๓-๔ ในการจัดทำแผนที่ทางภาคเกษตร การบริหารจัดการคาร์บอนเครดิต การวางแผนด้านพลังงาน และการวิเคราะห์พลังงานสะอาดโซลาร์เซลล์

๒.๒ เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้นักศึกษาในการใช้เครื่องมือจริงในการจัดทำแผนภาพทางบกและทางอากาศ รวมถึงข้อมูลสถานะแวดล้อม

๒.๓ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นนักปฏิบัติที่จบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ทันที และมีความเป็นมืออาชีพ

๒.๔ เพื่อปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจุบัน

## ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ายรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ายรายอื่นทุกราย

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๔) กรณีตาม (๑) - (๓) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๔.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๔.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

#### ๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๙๗๐,๐๐๐ บาท (เก้าแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

๙. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

๑๐. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของสิ่งของ เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนนุ่ม	ประธานกรรมการ	.....
๒. อาจารย์ ดร.สุกัญญา	เชยโพธิ์	กรรมการ	.....
๓. อาจารย์เอกชัย	พื้อสันเทียะ	กรรมการและเลขานุการ	.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมฆิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการซื้อ ชุดกล้องตรวจจับความร้อนและความสูงระดับแปลงเพื่อการวางแผนการปลูกงานเกษตร**  
**อัจฉริยะ/ตำบลในเมือง/อำเภอเมืองนครราชสีมา/จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑/ชุด**

**๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

**๑.๑ กล้องตรวจจับความร้อนสำหรับการติดตั้งบนระบบโดรน จำนวน ๑ ชุด**

- ๑.๑.๑ เป็นกล้องที่สามารถติดตั้งบนระบบโดรน
- ๑.๑.๒ ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่า ๖๔๐x๕๑๒ พิกเซล
- ๑.๑.๓ ความละเอียดของวิดีโอไม่น้อยกว่า ๖๔๐x๕๑๒ @ ๓๐ Hz
- ๑.๑.๔ มีเซ็นเซอร์ชนิด Uncooled VOx Microbolometer
- ๑.๑.๕ ความละเอียดกล้องภาพของมุมกว้างไม่น้อยกว่า ๑๒ MP และมีความกว้างมุมมองไม่น้อยกว่า (PFOV) ๘๒ องศา
- ๑.๑.๖ มีขนาด Pixel Pitch ไม่น้อยกว่า ๑๒  $\mu\text{m}$
- ๑.๑.๗ มีขนาด Spectral Band อยู่ระหว่าง ๘ -๑๔  $\mu\text{m}$
- ๑.๑.๘ ชุมออปติคอลแบบไฮบริดไม่น้อยกว่า ๒๓ เท่า และชุมปกติได้ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ เท่า
- ๑.๑.๙ เครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์ระยะระหว่าง ๓ - ๑๒๐๐ เมตร หรือมีระยะที่กว้างกว่า
- ๑.๑.๑๐ รองรับการใช้งานกลางแจ้ง
- ๑.๑.๑๑ มีรูปแบบของข้อมูลที่ได้เป็นไฟล์ VDO หรือ MP๔ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑๒ มีระบบเตือนอุณหภูมิ
- ๑.๑.๑๓ มีค่ามาตรฐานการป้องกันในระดับ IP๔๔ เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑๔ สามารถทำงานในอุณหภูมิระหว่าง -๒๐°C ถึง ๕๐°C หรือดีกว่า

**๑.๒ อากาศยานไร้คนขับขนาดเล็ก จำนวน ๑ ชุด**

- ๑.๒.๑ ความเร็วสูงสุดในการไต่ระดับการบิน ไม่น้อยกว่า ๓ เมตรต่อวินาที
- ๑.๒.๒ ความเร็วสูงสุดขณะทำการบิน ไม่น้อยกว่า ๓ เมตรต่อวินาที
- ๑.๒.๓ สามารถบินได้ไกลไม่น้อยกว่า ๑๘ กิโลเมตร
- ๑.๒.๔ ระยะเวลาการบิน (ต่อแบตเตอรี่ ๑ ก้อน) ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที
- ๑.๒.๕ แบตเตอรี่เป็นชนิด Lithium-ion battery (Li-ion) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐๐๐ มิลลิแอมป์
- ๑.๒.๖ มีระบบระบุตำแหน่งโดยใช้ (Global Navigation Satellite System) GPS หรือ GLONASS และ Galileo หรือดีกว่า
- ๑.๒.๗ ระดับเพดานการบินสูงสุด (Max Takeoff Altitude) ไม่ต่ำกว่า ๔,๐๐๐ เมตร
- ๑.๒.๘ สามารถบันทึกภาพในรูปแบบ JPEG หรือ DNG ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๙ ขนาดของภาพไม่น้อยกว่า ๘๐๖๔x๖๐๔๘ พิกเซล
- ๑.๒.๑๐ สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวความละเอียด ระดับ ๔k ความละเอียด ๓๘๔๐x๒๑๖๐ พิกเซล หรือดีกว่า
- ๑.๒.๑๑ ชุดเลนส์มีความกว้างรับแสงไม่น้อยกว่า f/๑.๗ (Aperture Range)
- ๑.๒.๑๒ มีชุดควบคุมพร้อมหน้าจอแสดงผลระหว่างทำการบิน หรือ จออุปกรณ์เสริม
- ๑.๒.๑๓ ใช้ความถี่ ๒.๔ - ๒.๔๘๓๕ GHz ในการควบคุมอากาศยาน

๑.๓ กล้องวัดความสูงของระดับแปลงเพื่อการวางแผนการปลูกงานเกษตรอัจฉริยะ จำนวน ๑ ชุด

๑.๓.๑ มีขนาดเซ็นเซอร์ CMOS ไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว

๑.๓.๒ มีจำนวนพิกเซลที่ถูกใช้งานในการบันทึกภาพ ไม่น้อยกว่า ๒๐ MP

๑.๓.๓ มีความเร็วขั้วเตอร์ อยู่ในช่วง ๑/๒๐๐๐ วินาที ถึง ๘ วินาที (Mechanical) และ ๑/๘๐๐๐ วินาที ถึง ๘ วินาที (Electronic) หรือดีกว่า

๑.๓.๔ มีค่าความไวแสง (ISO) สำหรับภาพเคลื่อนไหว อยู่ในช่วง ๑๐๐ ถึง ๓๒๐๐ ในระบบอัตโนมัติ และอยู่ในช่วง ๑๐๐ ถึง ๖๔๐๐ ในระบบปรับเอง และ สำหรับภาพนิ่ง อยู่ในช่วง ๑๐๐ ถึง ๓๒๐๐ ในระบบอัตโนมัติ และอยู่ในช่วง ๑๐๐ ถึง ๑๒๘๐๐ ในระบบปรับเอง หรือดีกว่า

๑.๓.๕ มีค่ารูรับแสง (Aperture Range) อยู่ในช่วง  $f/๒.๘$  ถึง  $f/๑๑$  หรือดีกว่า

๑.๓.๖ มีค่าความถี่ (IMU Update Frequency) เท่ากับ ๒๐๐ Hz หรือดีกว่า

๑.๓.๗ มีช่วงการวัดค่าความเร่ง (Accelerometer Range) เท่ากับ  $\pm ๘$  g หรือดีกว่า

๑.๓.๘ มีช่วงการวัดค่าความเร็วเชิงมุม (Angular Velocity Meter Range) เท่ากับ  $\pm ๒๐๐๐$  dps หรือดีกว่า

๑.๓.๙ มีค่าความแม่นยำในการหันเห (Yaw Accuracy) เท่ากับ ๐.๑๘ องศา ในแบบ Real-time และ ๐.๐๘ องศา ในแบบ Post-processing หรือดีกว่า

๑.๓.๑๐ มีค่าความแม่นยำในการเอียงและก้มเงย (Pitch / Roll Accuracy) เท่ากับ ๐.๐๓ องศา ในแบบ Real-time และ ๐.๐๒๕ องศา ในแบบ Post-processing หรือดีกว่า

๑.๓.๑๑ มีช่อง micro SD class ๑๐ หรือ UHS - ๑ ที่มีความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB

๑.๓.๑๒ มีดิจิทัลมิเตอร์แบบพกพา

๑) มีขนาดความละเอียด ๑๐,๐๐๐ count หรือดีกว่า

๒) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า DC (Voltage DC) ในช่วง ๑๐๐mV - ๑,๐๐๐V โดยมีค่าความแม่นยำในการวัด ๐.๐๙% + ๒ cnts หรือดีกว่า

๔) สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้า DC (Current DC) ในช่วง ๑,๐๐๐ $\mu$ A - ๑๐A

๕) สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า AC แบบ True RMS ในช่วง ๑๐๐mV - ๑,๐๐๐V โดยมีค่าความแม่นยำในการวัด ๑.๐% + ๓ cnts

๖) สามารถวัดค่ากระแสไฟฟ้า AC แบบ True RMS ในช่วง ๑,๐๐๐ $\mu$ A - ๑๐A

๗) สามารถวัดค่าความถี่ทางไฟฟ้า ช่วง ๑๐๐Hz - ๑๐MHz หรือกว้างกว่า

๘) สามารถวัดค่าความต้านทาน ช่วง ๑๐๐ $\Omega$  - ๑๐๐M $\Omega$  หรือกว้างกว่า

๙) สามารถวัดค่าตัวเก็บประจุ ช่วง ๑,๐๐๐nF - ๑๐mF หรือกว้างกว่า

๑๐) มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III ๑๐๐๐ V/CAT IV ๖๐๐ V

๑๑) แบตเตอรี่สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ ชั่วโมง

๑๒) มีมาตรฐานกันน้ำ กันฝุ่น IP๖๗ หรือดีกว่า

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

๒.๑ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๒.๒ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันเป็นระยะเวลา ๑ ปี นับจากวันที่รับมอบ

๒.๓ มีการอบรมการใช้งานอย่างน้อย ๑ วัน จนสามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนนุ่ม	ประธานกรรมการ	..... ศรีต ตรี
๒. อาจารย์ ดร.สุกัญญา	เขยโพธิ์	กรรมการ	..... D.
๓. อาจารย์เอกชัย	พื้อสันเทียะ	กรรมการและเลขานุการ	..... เอกชัย

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมฆิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน