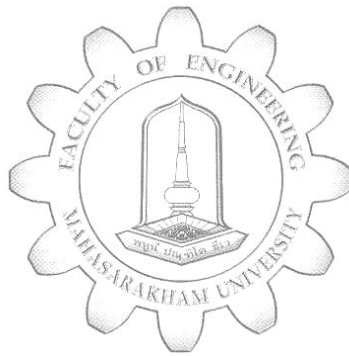


ร่าง



การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ  
(Terms of Reference : TOR)

จัดซื้อชุดปฏิบัติการลำเลียงชิ้นงานร่วมกับแขนกลควบคุมด้วยพีแอลซี จำนวน 1 ชุด  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (Terms of Reference :TOR)  
การจัดซื้อชุดปฏิบัติการลำเลียงชิ้นงานร่วมกับแขนกลควบคุมด้วยพีแอลซี จำนวน 1 ชุด  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

\*\*\*\*\*

1. ความเป็นมา

เพื่อให้สอดคล้องตามหลักสูตรสาขาวิชาชีพด้านวิศวกรรมเครื่องกลที่ได้ปรับปรุงสำหรับผู้ศึกษาปีการศึกษา 2565-2569 เพื่อเป็นองค์ความรู้ที่ร่วมสมัยและสามารถนำไปใช้ประกอบวิชาชีพได้จริง โดยเครื่องมือของชุดทดสอบนี้เป็นเครื่องมือที่ยังไม่มีในห้องปฏิบัติการ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อนำไปฝึกปฏิบัติเรียนรู้การออกแบบและควบคุม ทั้งในด้านของวิธีการเขียนโปรแกรมคำสั่ง หลักการทำงาน และวิธีการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ของการลำเลียงชิ้นงานร่วมกับแขนกลควบคุมด้วยพีแอลซี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา 0303391 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่มีผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e-bidding) ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้คำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้าย่อยรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้าย่อยรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมคำหลัก ผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมคำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมคำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมคำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

### 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้ จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สุทธิต่างที่ปรากฏในงบแสดงหลักฐานการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ที่ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงิน 500,000 บาทขึ้นไปกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อไม่เกิน 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจการค้าประกันตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งให้ทราบ) โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตามข้อ (1) ข้อ (4) ไม่ใช้บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

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

**4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดปฏิบัติการลำเลียงชิ้นงานร่วมกับแขนกลควบคุมด้วยพีแอลซี จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้**

4.1 อุปกรณ์พีแอลซี Programmable Logic Controller (PLC) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1. มีอินพุตแบบดิจิทัล (Digital Input) จำนวนอย่างน้อย 32 ช่องสัญญาณ

4.1.2. มีเอาต์พุตแบบดิจิทัล (Digital Output) จำนวนอย่างน้อย 32 ช่องสัญญาณ

- ดีกว่า
- ช่องสัญญาณ
- น้อย 1 ช่องสัญญาณ
- (LAN) หรือดีกว่า
- ดีกว่า
- มีรายละเอียดดังนี้
- มีรายละเอียดดังนี้
- TCP ได้ หรือดีกว่า
- 4.1.3. เอาต์พุตแบบดิจิทัล (Digital Output) เป็นชนิดทรานซิสเตอร์ (Transistor) หรือ
  - 4.1.4. มีอินพุตแบบอนาล็อก (Analog Input) แรงดันไฟฟ้า 0-10 โวลต์ จำนวนอย่างน้อย 2
  - 4.1.5. มีเอาต์พุตแบบอนาล็อก (Analog Output) แรงดันไฟฟ้า 0-10 โวลต์ จำนวนอย่างน้อย 1 ช่องสัญญาณ
  - 4.1.6. มีพอร์ตติดต่อสื่อสาร Ethernet (Ethernet Communication) ผ่านพอร์ต RJ45 (LAN) หรือดีกว่า
  - 4.1.7. มีพอร์ตติดต่อสื่อสารแบบ RS485 ผ่านโปรโตคอลมอดบัส (Modbus Protocol) หรือ
  - 4.1.8. รองรับการเขียนโปรแกรมได้อย่างน้อย 2 ภาษา
  - 4.1.9. อุปกรณ์พีแอลซี (PLC) ได้รับมาตรฐาน Conformance Europeene (CE) หรือดีกว่า
  - 4.2. อุปกรณ์หน้าจอสัมผัส Human Machine Interfaces (HMI) จำนวน 1 ตัว
    - 4.2.1. เป็นอุปกรณ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับอุปกรณ์ประมวลผลพีแอลซี (PLC) หรือดีกว่า
    - 4.2.2. หน้าจอสัมผัส (Touch Screen) มีขนาดอย่างน้อย 7 นิ้ว
    - 4.2.3. มีความละเอียดหน้าจอ อย่างน้อย 800x480 pixel
    - 4.2.4. มีจำนวนสีที่แสดงได้ อย่างน้อย 65,536 สี
    - 4.2.5. มีหน่วยความจำภายใน อย่างน้อย 15 MB
    - 4.2.6. มีพอร์ต RS-232 และ RS-422 และ RS-485 ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร หรือดีกว่า
    - 4.2.7. มีพอร์ต Ethernet (เชื่อมต่อระบบ LAN) หรือดีกว่า
    - 4.2.8. มีพอร์ต USB ที่ใช้ในการอัปโหลดข้อมูล หรือดีกว่า
    - 4.2.9. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Conformance Europeene (CE) หรือดีกว่า
  - 4.3. อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Internet of Things (IoT) จำนวน 1 ชุด
    - 4.3.1. ระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Linux หรือดีกว่า
    - 4.3.2. หน่วยความจำในการประมวลผล 128 MB หรือดีกว่า
    - 4.3.3. มีพอร์ต RS-232 หรือ RS-422 หรือ RS-485 ที่ใช้ในการสื่อสาร หรือดีกว่า
    - 4.3.4. มีพอร์ต Ethernet (เชื่อมต่อระบบ LAN) หรือดีกว่า
    - 4.3.5. สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้ หรือดีกว่า
    - 4.3.6. สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกได้โดยผ่าน MODBUS RTU หรือ MODBUS TCP ได้ หรือดีกว่า
    - 4.3.7. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน Conformance Europeene (CE) หรือดีกว่า
  - 4.4. แขนกลอัตโนมัติแบบ 4 แกน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
    - 4.4.1. มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล 4 แกน โดยแต่ละแกน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
      - 4.4.1.1. แกนที่ 1 (Base) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้อย่างน้อย -90 ถึง +90 องศา
      - 4.4.1.2. แกนที่ 2 (Rear Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้อย่างน้อย 0 ถึง +85 องศา
      - 4.4.1.3/4...

- 4.4.1.3. แขนที่ 3 (Fore Arm) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้อย่างน้อย -10 ถึง +90 องศา
- 4.4.1.4. แขนที่ 4 (Rotation Servo) สามารถเคลื่อนที่เชิงมุมได้อย่างน้อย -90 ถึง +90 องศา

องศา

- 4.4.2. รองรับการยกน้ำหนัก (Payload) สูงสุด 500 กรัม หรือดีกว่า
- 4.4.3. มีระยะเอื้อมหยิบจับชิ้นงานสูงสุด 320 มม. หรือดีกว่า
- 4.4.4. ความแม่นยำของการเคลื่อนที่ (Repeatability) อย่างน้อย 0.2 มม.
- 4.4.5. แขนกลมีการสื่อสารผ่านทางช่องสัญญาณ USB ได้ หรือดีกว่า
- 4.4.6. มีซอฟต์แวร์ควบคุมแขนกล มาพร้อมใช้งาน 1 ซอฟต์แวร์ เช่น DobotStudio หรือ

ดีกว่า

- 4.4.7. มีช่องทางการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ดังนี้
  - 4.4.7.1. มีช่องสัญญาณอินพุต,เอาต์พุต รวมกันไม่น้อยกว่า 10 ช่องสัญญาณ (Configurable as Analog Input or PWM Output)
  - 4.4.7.2. Controllable 12V Power output × 4
  - 4.4.7.3. Communication Interface (UART, Reset, Stop, 12V, 5V and two I/O

included)

- 4.4.7.4. สามารถต่อใช้งานสเต็ปมอเตอร์ ได้ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.4.8. ใช้แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) อยู่ที่ 100V-240V, 50/60 Hz
- 4.4.9. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยหรือจากผู้ผลิต

โดยตรง เพื่อยืนยันการให้บริการทางด้านเทคนิคหลังการขาย

- 4.4.10. อุปกรณ์ประกอบที่สามารถทำงานร่วมกับแขนกล 4 ชนิด มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.4.10.1. อุปกรณ์ปริ้นท์งาน 3 มิติ (3D Printer Kit) จำนวน 1 ชิ้น
  - 4.4.10.2. อุปกรณ์เขียนตัวอักษร (Pen Holder) จำนวน 1 ชิ้น
  - 4.4.10.3. อุปกรณ์ดูดชิ้นงาน (Vacuum Suction Cup) จำนวน 1 ชิ้น
  - 4.4.10.4. อุปกรณ์หนีบชิ้นงาน (Gripper) จำนวน 1 ชิ้น

- 4.5. สายพานลำเลียงชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.5.1. สามารถรับน้ำหนัก (Payload) ได้สูงสุด 500 กรัม หรือดีกว่า
  - 4.5.2. มีระยะทางของสายพานสูงสุด 690 มม. หรือดีกว่า
  - 4.5.3. มีความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนที่สูงสุด 120 มม./วินาที หรือดีกว่า
- 4.6. โฟโต้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุด้วยแสง สำหรับตรวจจับชิ้นงานบนสายพานลำเลียง

จำนวน 2 ชิ้น

- 4.7. เซ็นเซอร์ตรวจจับสีชิ้นงาน สำหรับคัดแยกชิ้นงาน จำนวน 1 ชิ้น
- 4.8. ชิ้นงานขนาด 25x25x25 มม. ที่มีสีแตกต่างกัน 3 สี (สีแดง,สีน้ำเงิน,สีเขียว) แต่ละสีมี

จำนวนอย่างน้อย 10 ชิ้น

- 4.9. กล่องรองรับชิ้นงานสีแตกต่างกัน 3 สี (สีแดง,สีน้ำเงิน,สีเขียว) จำนวนสีละ 1 ชิ้น
- 4.10. ชุดป้อนชิ้นงานเข้าสู่สายพานลำเลียง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.10.1. สามารถป้อนชิ้นงานตัวอย่างได้ 7 ชิ้น หรือดีกว่า
  - 4.10.2. ใช้ระบบนิวเมติกส์ในการป้อนชิ้นงานเข้าสู่จานหมุน มีรายละเอียดดังนี้

4.10.3/5...

- 4.10.2.1. ครอบอกสูบมีระยะชัก 30 มม.หรือมากกว่า เป็นแบบแกนเดี่ยว
- 4.10.2.2. สามารถปรับความเร็วของการผลักได้ทั้งด้านเข้าและด้านออก
- 4.10.3. งานหมุนรับชิ้นงานเป็นแบบวงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. หรือดีกว่า
- 4.10.4. สามารถรองรับชิ้นงานได้ 4 ตำแหน่ง หรือดีกว่า
- 4.10.5. ใช้สเต็ปป์มอเตอร์ (Stepper Motor) ในการขับเคลื่อนงานหมุน
- 4.10.6. มีไฟโต้เซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานบนงานหมุน 2 ตัว
- 4.10.7. มีระบบหยุดจับชิ้นงานจากงานรับไปยังสายพานลำเลียงโดยใช้ระบบนิวเมติกส์

โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 4.10.7.1. ครอบอกสูบตัวที่ 1 มีระยะชัก 100 มม. เป็นแบบแกนคู่ หรือดีกว่า
- 4.10.7.2. ครอบอกสูบตัวที่ 2 มีระยะชัก 40 มม. เป็นแบบแกนคู่ หรือดีกว่า
- 4.10.7.3. ครอบอกสูบตัวที่ 1 และตัวที่ 2 มีสวิทช์แม่เหล็กเพื่อใช้ในการควบคุมการ

ทำงาน หรือดีกว่า

- 4.10.7.4. ครอบอกสูบตัวที่ 3 มีระยะชัก 30 มม.เป็นแบบแกนเดี่ยว หรือดีกว่า
- 4.10.7.5. ตัวป้อนชิ้นงานจะต้องติดตั้งที่พื้นแนวนอนของโต๊ะชุดปฏิบัติการ
- 4.11. ชุดขับเคลื่อนสเต็ปป์มอเตอร์ (Stepping motor driver) จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.11.1. รองรับแรงดันไฟฟ้าได้ 24 VDC
  - 4.11.2. รองรับกระแสไฟฟ้า 4 A หรือดีกว่า
- 4.12. บอร์ดลดสัญญาณแรงดันไฟฟ้า 24 VDC เป็น 5 VDC จำนวน 1 บอร์ด
- 4.13. บอร์ดขยายสัญญาณแรงดันไฟฟ้า 5 VDC เป็น 24 VDC จำนวน 1 บอร์ด
- 4.14. จอแสดงผลนับจำนวน แบบดิจิตอล จำนวน 2 จอ
- 4.15. เบรกเกอร์ป้องกันไฟฟ้าดูด แบบ 2 โพล ชนิด Residual Current Circuit Breaker (RCCB)

จำนวน 1 ตัว

- 4.16. เบรกเกอร์ป้องกันไฟฟ้าช็อต แบบ 1 โพล ชนิด Miniature Circuit Breaker (MCB)

จำนวน 1 ตัว

- 4.17. สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push Button Switch) จำนวน 3 ตัว
- 4.18. สวิตช์หยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch) หน้าสัมผัสแบบ NC จำนวน 1 ตัว
- 4.19. เซ็นเซอร์ตรวจจับแรงดันลม (Air Pressure Sensor) จำนวน 1 ตัว
- 4.20. เซ็นเซอร์ตรวจจับแรงดูดลม (Air Vacuum Sensor) จำนวน 1 ตัว
- 4.21. หลอดไฟแสดงสถานะ แรงดันไฟฟ้า 24 VDC (สีแดง สีเขียว สีเหลือง) อย่างละ 1 ดวง
- 4.22. สัญญาณเสียงเตือน (Buzzer) แรงดันไฟฟ้า 24 VDC จำนวน 1 ตัว
- 4.23 อุปกรณ์ตั้งแต่ 4.15- 4.22 เป็นอุปกรณ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน
- 4.24. อุปกรณ์ตรวจจับการกินกระแสไฟในชุดฝึก จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
  - 4.24.1. สามารถรับอินพุตแบบกระแสสลับได้ 0-5 A หรือดีกว่า
  - 4.24.2. มีเอาต์พุตแบบสัญญาณอนาล็อก 0-10 VDC หรือดีกว่า
  - 4.24.3. อินพุตและเอาต์พุตแยกอิสระจากกัน (ISOLATION) หรือดีกว่า
- 4.25. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า 24 VDC กระแสไฟฟ้า 5 A จำนวน 1 ตัว
- 4.26. มีชุดจำลองการเขียนโปรแกรมพีแอลซี โดยใช้หลอดไฟเป็นตัวแสดงผล จำนวน 2 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 4.26.1. ชุดจำลองการผสมน้ำยา 3 ชนิด จำนวน 1 ชุด
- 4.26.2. ชุดจำลองสายพานลำเลียงแยกชิ้นงาน 2 ประเภท จำนวน 1 ชุด

4.27. ชุดโปรแกรมเรียนรู้การสร้างแบบจำลองกระบวนการการผลิต แบบ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดดังนี้

4.27.1. เป็นซอฟต์แวร์แบบ USB dongle License (การติดตั้ง : แบบเครือข่าย)

จำนวนไม่น้อยกว่า 20 Users

4.27.2. สามารถใช้สร้างจำลองระบบการทำงานต่าง ๆ เช่น ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม ระบบโลจิสติกส์ การบริการ ระบบขนส่ง ไปตลอดจนถึง การสร้างแบบจำลองสายห่วงโซ่อุปทานขนาดใหญ่ สามารถใช้ วิเคราะห์ และแสดงผลการทดลอง เพื่อทำการปรับปรุงการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลดต้นทุนได้

4.27.3. สามารถใช้งานผ่านระบบ LAN และ WiFi พร้อมกันได้เท่ากับจำนวน Network License ที่สั่งซื้อ โดยไม่จำกัดจำนวนเครื่องที่ติดตั้ง

4.27.4. สามารถสร้างแบบจำลองระบบการผลิต (Manufacturing Process)

4.27.5. สามารถสร้างแบบจำลองระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling system)

4.27.6. สามารถสร้างแบบจำลองระบบการจราจรและการขนส่ง (Transportation

System)

4.27.7. สามารถสร้างแบบจำลองของระบบการบริการ (Service System)

4.27.8. สามารถสร้างแบบจำลองระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain System)

4.27.9. สามารถสร้างแบบจำลองคลังสินค้า (Warehouse System)

4.27.10. สามารถสร้างแบบจำลองสายการผลิต และประกอบ (Assembly System)

4.27.11. สามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติและจำลองการเคลื่อนไหวเสมือนจริง (Fully

Animation)

4.27.12. สามารถนำเข้าวัตถุจำลอง 3 มิติจากโปรแกรมอื่น ๆ ได้ เช่น AutoCad เป็นต้น

4.27.13. สามารถนำเข้าข้อมูลและแสดงผลผ่านโปรแกรม Excel ได้

4.27.14. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน OPC-UA, OBDC, SQL, BACnet,

TCP/IP, Modbus RTU, Modbus TCP, และ FEP

4.27.15. มีส่วนแสดงผลซึ่งสามารถสร้างกราฟทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ได้หลายรูปแบบ เช่น Histogram, Pie Chart, Gantt, Time Plot, Financial Report, etc.

4.27.16. มีโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลเข้าได้ (Input Analyzer)

4.27.17. สามารถแก้ไขแบบจำลอง ได้

4.27.18. มีเครื่องมือช่วยสร้างการนำเสนอแบบจำลองทั้งแบบภาพนิ่งและ Animation

4.27.19. ซอฟต์แวร์ไม่มีการจำกัดอายุการใช้งาน

4.27.20. โปรแกรมติดตั้งโปรแกรม Database ในตัว

4.27.21. สามารถดูผ่าน Web browser ได้ดังนี้ Google chrome, Firefox, Microsoft

Edge

4.27.22/7...

- 4.27.22. รองรับโปรโตคอล IEC61850
- 4.27.23. รองรับ 3D Model
- 4.27.24. รองรับ page recorder
- 4.27.25. รองรับ IP Camera แสดงบน object
- 4.27.26. รองรับ Web chart ดูผ่านมือถือได้ผ่าน Web browser
- 4.27.27. โปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายโดยบริษัทผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือ

แต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

4.28 ชุดแผงวงจรควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมระยะไกล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.28.1. แผงวงจรควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.28.1.1. หน่วยประมวลผลหลักมีสองคอร์ (two CPU cores) ที่แยกกันควบคุมกันได้ และสามารถปรับความเร็วของ CPU ได้ตั้งแต่ 80 MHz ถึง 240 MHz

4.28.1.2. รองรับการเชื่อมต่อโมดูล Wi-Fi ,Bluetooth ,Bluetooth LE MCU สามารถใช้งานได้กับงานที่ต้องการพลังงานต่ำ หรืองานที่ต้องการประมวลผลเสียง การสตรีมเพลง และการถอดรหัส MP3

4.28.1.3. มีหน่วยความจำ SRAM ขนาด 520 KB และโหมดประหยัดพลังงาน (Sleep Current) มีค่าการบริโภคกระแสต่ำกว่า 5 ไมโครแอมป์

4.28.1.4. รองรับการเชื่อมต่อกับ SD card, Ethernet, SPI, UART, I2S, I2C, capacitive touch sensors, Hall sensors

4.28.1.5. แผงวงจรควบคุมรองรับแรงดันไฟเลี้ยง 24 VDC มีขั้วต่อใช้งาน VCC,0V,COM

4.28.1.6. แผงวงจรควบคุมมีอินพุตจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่องสัญญาณพร้อมไฟแอลอีดี แสดงสถานะสัญญาณและมีช่องสัญญาณเอาต์พุตไม่น้อยกว่า 4 ช่องแบบปริเลย์พร้อมไฟแอลอีดีแสดงสถานะสัญญาณ

4.28.1.7. แผงวงจรควบคุมรองรับการเชื่อมต่อ WiFi พร้อมเสาอากาศ และมีช่องสัญญาณเชื่อมต่อแบบ RJ45 อย่างน้อย 1 ช่อง

4.28.1.8. รองรับการสื่อสารแบบ RS485 , ModbusRTU ,ModbusTCP พร้อมไฟแอลอีดีแสดงสถานะ

4.28.1.9. มีช่องสำหรับการโปรแกรม เป็นแบบร็อบรอนพอร์ต Type-C

4.28.1.10. รองรับการเขียนโปรแกรมภาษาซี Arduino IDE หรือ VSCode หรือโปรแกรมอื่นที่รองรับภาษาซี คอร์อาดูโน่

4.28.1.11. รองรับการเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาพีแอลซีแล็ดเตอร์ (Ladder PLC)

4.28.1.12. สามารถเปิดโปรแกรมอิติตเตอร์พร้อมกันได้โดยไม่ต้องลงเฟิร์มแวร์ใหม่

4.28.1.13. ผู้เสนอราคามีหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิตชุดทดลองหรือตัวแทนจำหน่ายเพื่อรับรองว่าเป็นตัวแทนการขายและบริการหลังการขาย หากคณะกรรมการพิจารณาต้องการขอเอกสารหนังสือแต่งตั้งตัวแทนฉบับจริง

4.28.2. เซิร์ฟเวอร์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.28.2.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบควอดคอร์ ARM Cortex-A53 ความเร็ว 1.5GHz

4.28.2.2. หน่วยประมวลผลกราฟิก (GPU) เป็นแบบ Mali G31 MP2 และสามารถรองรับ OpenGL ES 1.0/2.0/3.2, OpenCL 2.0, และ Vulkan 1.1

4.28.2.3. หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2GBLPDDR4 และมีหน่วยเก็บข้อมูลบนบอร์ด 16MB SPI Flash

4.28.2.4. การจัดการพลังงาน: AXP313A รองรับ WiFi และ Bluetooth บนบอร์ด: รองรับ WiFi5 และ Bluetooth 5.0 มีพอร์ตเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Ethernet 10M/100M/1000M ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.28.2.5. อินพุต/เอาต์พุตเสียง: พอร์ตขยาย 13Pin รองรับเอาต์พุต 2 ช่องและอินพุต 1 ช่อง มีเอาต์พุตวิดีโอ Micro HDMI รองรับความละเอียดสูงสุด 4K @60fps และมี TV-Out: พอร์ต 13Pin รองรับเอาต์พุต TV CVBS 1 ช่อง

4.28.2.6. มีจุดเชื่อมต่อพอร์ตสื่อสารแบบ อนุกรม UART: Debug UART 3Pin และUSB: USB 2.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 1พอร์ต และมีจุดเชื่อมต่อจากบอร์ดขยาย

4.28.2.7. ช่องเชื่อมต่อการ์ด SD: Micro SD card interface และมีขา (Pin) อินเทอร์เน็ต 26 ขา

4.28.2.8. รองรับแหล่งจ่ายไฟ: 5V 3A, ขั้วต่อ Type-C รองรับระบบปฏิบัติการ: Android 12 TV, Debian 11, Debian 12, Ubuntu

4.28.3. ซอฟต์แวร์ด้านรายงานสังเกตการณ์และควบคุม (SCADA and Dashboard) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.28.3.1. สามารถสร้างภาพข้อมูลที่หลากหลาย บันทึกข้อมูล แจ้งเตือน และการควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลได้แบบเรียลไทม์

4.28.3.2. รองรับการสร้างแดชบอร์ด SCADA แบบไดนามิกด้วยวิดเจ็ตที่กำหนดไว้ล่วงหน้า และ รวมถึงแอปพลิเคชันแดชบอร์ดอุตสาหกรรมเพื่อการแสดงผลข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์ระยะไกลได้แบบเรียลไทม์

4.28.3.3. สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้ผ่านโพรโตคอล IoT มาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น MQTT, OPC-UA, BACnet, Modbus, Siemens S7, WebAPI, Ethernet/IP (Allen Bradley)

4.28.3.4. โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV) แบบ Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

4.28.3.5. มีระบบการจัดการผู้ใช้ สิทธิ์ของผู้ใช้สามารถปรับแต่งได้อย่างเต็มที่โดยผู้ดูแลระบบ โดยผู้ใช้จะถูกกำหนดให้อยู่ในกลุ่มสิทธิ์ที่กำหนดไว้กลุ่มเหล่านี้สามารถมีระดับสิทธิ์ที่ยืดหยุ่นได้ ตั้งแต่สิทธิ์อ่านอย่างเดียวไปจนถึงสิทธิ์ผู้ดูแลระบบขั้นสูง (super-admin)

4.28.3.5. มีการจัดการการแจ้งเตือนและการแจ้งเตือนเหตุการณ์ ระบบสามารถเปิดใช้งานการแจ้งเตือนเพื่อตรวจสอบสัญญาณแบบอนาล็อกและดิจิทัล โดยสามารถกำหนดขีดจำกัดการแจ้งเตือนได้ทั้งแบบคงที่ ปรับได้ และแบบติดตามสามารถส่งต่อข้อความแจ้งเตือนหรือข้อมูลระบบไปยังบุคคลที่กำหนดไว้ล่วงหน้าได้

4.28.3.6. รองรับการเขียนสคริปต์มีโปรแกรมแก้ไขโค้ดในตัวสำหรับการเขียนสคริปต์ด้วยภาษา JavaScript ซึ่งสามารถตั้งเวลาให้สคริปต์ทำงานได้ทั้งฝั่งเซิร์ฟเวอร์และฝั่งไคลเอนต์

4.28.3.7. สามารถออกไฟล์ผลในรูปแบบ pdf ไฟล์และส่งให้ยูเซอร์ได้

4.28.4. ชุดควบคุมระยะไกล จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.28.4.1. วัสดุที่มีคุณภาพสูงทนทานและมีอายุการใช้งานยาวนาน

4.28.4.2. รูปร่างเป็นยูเอสบีไตรพีขนาดเล็กประณีตและกะทัดรัดน้ำหนักเบาและง่ายต่อการพกพา

4.28.4.3. รองรับปลั๊กแอนด์เพลย์รองรับการรวมตัวของ A-MPDU และ A-MSDU รองรับช่วงเวลาการป้องกัน 0.4 เรา ช่วงความถี่ : 2.4 GHz ถึง 2.5 GHz

4.28.4.4. รองรับโปรโตคอลบลูทูธ V4.2 BR/EDR และมาตรฐาน BLE ตัวรับสัญญาณ nzip ที่มีความไว-97 dBm; Class-1, Class-2 และ Class-3 transmitters

4.28.4.5. มีแหล่งกำเนิดความถี่คริสตัลอสซิลเลเตอร์ไม่น้อยกว่า 40 MHz แฟลช SPL แบบรวม: 4 MB

4.28.4.6. แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานได้/แรงดันไฟฟ้า: 3.0 V ถึง 3.6 V ปัจจุบันทำงาน: เฉลี่ย: 80 mA กระแสไฟฟ้า: ต่ำสุด: 500 mA

4.28.4.7. สามารถใช้ร่วมกับบอร์ดควบคุมการเขียนโปรแกรมระยะไกล เพื่อแก้ไขโปรแกรมแลตเตอร์ได้

4.29. ปีมล จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

4.29.1. ใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 VAC, 50 Hz

4.29.2. มีขนาดกำลังไฟฟ้า 500 W หรือดีกว่า

4.29.3. มีขนาดความจุถังลม 25 ลิตร หรือดีกว่า

4.30. โตะปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.30.1. โตะมีโครงสร้างทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ ขนาดพื้นที่หน้าตัด 30 x 30 มม. โดยโครงสร้างมีขนาด (กว้างxยาวxสูง) 720 x 1,500 x 1,440 มม.

4.30.2. มีล้อยึดติดกับโตะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ เพื่อเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่อื่น ๆ ได้สะดวก

4.30.3. พื้นี่แนวนอนของโตะทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ที่มีพื้นที่หน้าตัด ขนาด 30 x 30 มม. ต่อเรียงกันในแนวนอน ที่ระดับความสูงจากพื้น 650 มม.

4.31. มีเทอร์มินอลอุตสาหกรรมเพียงพอสำหรับเชื่อมต่อสายไฟในวงจร

4.32. สายไฟสำหรับต่อวงจร สีน้ำเงิน ขนาด 0.5 มม. จำนวนอย่างน้อย 20 เส้น

4.33. สายไฟสำหรับต่อวงจร สีน้ำตาล ขนาด 0.5 มม. จำนวนอย่างน้อย 20 เส้น

4.34. สายไฟสำหรับต่อวงจร สีเหลือง ขนาด 0.5 มม. จำนวนอย่างน้อย 20 เส้น

4.35. สายไฟสำหรับต่อวงจร สีดำ ขนาด 0.5 มม. จำนวนอย่างน้อย 20 เส้น

4.36. ไชควงวัดไฟ จำนวน 1 ชิ้น

4.37. ไชควงแฉก จำนวน 1 ตัว

4.38. กล่องเครื่องมือ จำนวน 1 กล่อง

4.39. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 เล่ม

4.40. แชนกซ์อัตโนมัติแบบ 4 แกน ควบคุมด้วยอุปกรณ์พีแอลซี (PLC)

4.41. อุปกรณ์แสดงผล (HMI) สามารถควบคุมและเป็นจอแสดงผลได้

4.42. เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต (IoT) ได้

4.43. สายพานลำเลียงชิ้นงาน ที่มีเซ็นเซอร์ตรวจจับชิ้นงานได้

4.44 ชุดป้อนชิ้นงานเข้าสู่สายพานลำเลียง และระบบหยิบจับชิ้นงานจากจานรับไปยังสายพานลำเลียงโดยใช้ระบบนิวเมติกส์

4.45 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 1 \*(จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว) คุณลักษณะพื้นฐาน

4.45.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (TurboBoost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.2 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.45.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

4.45.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

4.45.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.45.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB

4.45.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.45.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

4.45.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์

4.45.9 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

## 5. เงื่อนไขการยื่นข้อเสนอ

5.1 หากปรากฏต่อเจ้าหน้าที่ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาผลการประกวดราคาฯ ว่ามีผู้ยื่นข้อเสนอกะทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.5 ของเอกสารซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e -bidding) และเจ้าหน้าที่เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม เจ้าหน้าที่จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอและคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะพิจารณาลงโทษผู้เสนอราคาดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์การพิจารณาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ

5.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ทุกรายการ โดยข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงตารางเปรียบเทียบ “คุณลักษณะที่ต้องการ” กับ “คุณลักษณะที่ยื่นเสนอ” โดยใช้มาตราวัดอันเดียวกันทุกประการและให้ทำเครื่องหมายกำกับและระบุหมายเลขกำกับทุกข้อทุกรายการอย่างชัดเจน ในเอกสารรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่แนบมาด้วยนี้

\*\* (ยกตัวอย่าง) \*\*

หัวข้อที่	คุณลักษณะที่ต้องการ	คุณลักษณะที่ยื่นเสนอ	หมายเหตุ
4.1	สกรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร	สกรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร	ดีกว่าหรือเป็นไปตามรายละเอียดของทางราชการกำหนด หน้าที่ 1

## 6. การกำหนดระยะเวลาส่งมอบ

6.1 กำหนดเวลาวันส่งมอบพัสดุให้แล้วเสร็จ ภายใน 120 วันทำการนับแต่วันถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

## 7. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาเป็นสำคัญ

## 8. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

ชุดปฏิบัติการลำเลียงชิ้นงานร่วมกับแขนกลควบคุมด้วยพีแอลซี จำนวน 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 911,600 บาท (เก้าแสนหนึ่งหมื่นหนึ่งพันหกร้อยบาทถ้วน) โดยเงินงบประมาณเงินรายได้ พ.ศ. 2568

ราคากลางของการซื้อในครั้งนี้ เป็นเงิน 868,457.94 บาท (แปดแสนหกหมื่นแปดพันสี่ร้อยห้าสิบบเจ็ดบาทเก้าสิบสี่สตางค์)

## 9. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

ผู้ขายหรือผู้รับจ้างต้องส่งมอบพัสดุให้กับผู้ซื้อหรือผู้ว่าจ้าง ภายใน 120 วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาหรือวันสั่งซื้อสั่งจ้าง โดยให้ส่งมอบจำนวน 1 งวด ให้ครบถ้วน และเมื่อตรวจรับพัสดุถูกต้องตามระเบียบกฎหมาย ผู้ซื้อหรือผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้กับผู้ขายหรือผู้รับจ้างให้ครบถ้วนภายในกำหนด 1 งวด

## 10. การกำหนดอัตราค่าปรับ

การกำหนดอัตราค่าปรับในสัญญาซื้อขาย ค่าปรับรายวัน เป็นจำนวนเงินตายตัว ให้คิดในอัตราร้อยละศูนย์จุดสองศูนย์ (0.20) ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

## 11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง ตามประกาศ คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ เรื่อง แบบสัญญาเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 แล้วแต่กรณี จะรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลา 1 ปีขึ้นไป ถัดจากวันที่ผู้ซื้อรับมอบพัสดุถูกต้องครบถ้วน โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## 12. ระยะเวลาเข้าทำสัญญา

หากผู้ชนะการเสนอราคาหรือได้รับการคัดเลือกจะต้องทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง เพื่อให้ผู้ชนะการเสนอราคาหรือได้รับการคัดเลือกเข้าทำสัญญากับ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถ้าหากไม่เข้าทำสัญญาหรือข้อตกลงจะถูกลงโทษเป็นผู้ที่ทำงานทันที

## 13. การกำหนดยื่นราคา

13.1 ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคา ไม่น้อยกว่า 60 วัน นับแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

13.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ ไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ

#### 14. การรับฟังความคิดเห็น

รับฟังความคิดเห็น .....

ผู้ประกอบการสามารถเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานฉบับนี้ ได้ที่สถานที่

ติดต่อ : ฝ่ายงานพัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150 เบอร์โทรศัพท์ : 0-4302-9665 ต่อ 101 โทรสาร : 0-4375-4316 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : [wirun.p@msu.ac.th](mailto:wirun.p@msu.ac.th)

เว็บไซต์ : <https://eng.msu.ac.th/>

ทั้งนี้ ในการเสนอแนะความคิดเห็น ผู้เสนอแนะต้องเปิดเผยชื่อ และที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้ ให้มหาวิทยาลัยทราบด้วย

ไม่รับฟังความคิดเห็น เนื่องจาก.....

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ รายการชุดปฏิบัติการลำเลียงชิ้นงาน ร่วมกับแขนกลควบคุมด้วยพีแอลซี จำนวน 1 ชุด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
(นางสาวสุพรรณ ยั่งยืน)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายจักรมาส เลาทวนิช)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายเชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายชณัฐ วิพัทนะพร)

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ  
(นางสาวชญาภา ชาดา)