

## รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. **รายการ** ครุภัณฑ์หุ่นยนต์ช่วยปฏิบัติการศูนย์ออกแบบผลิตภัณฑ์ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. **จำนวนที่ต้องการ** 1 ชุด
3. **งบประมาณ** 5,107,300 บาท
4. **ครุภัณฑ์หุ่นยนต์ช่วยปฏิบัติการศูนย์ออกแบบผลิตภัณฑ์ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย**
  - 4.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมสนับสนุนงานสถาปัตยกรรม ด้านงานก่อสร้างและอาคารพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง สำหรับงานเชื่อมชนิด 6 แกน พร้อมฐานติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,890,000 บาท
    - 4.1.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม สำหรับงานเชื่อมชนิด 6 แกน พร้อมฐานติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,100,000 บาท
    - 4.1.2 ชุดควบคุมหุ่นยนต์เชื่อมพร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 450,000 บาท
    - 4.1.3 ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Pendant) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 150,000 บาท
    - 4.1.4 ชุดอุตสาหกรรมยึดติดผลิตภัณฑ์แบบร้อยผ่านตะขอเดี่ยว จำนวน 2 ชุด วงเงิน 100,000 บาท
    - 4.1.5 ชุดจักรขึ้นลายระบบอัตโนมัติ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 90,000 บาท
  - 4.2 โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์และออนไลน์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,065,300 บาท
  - 4.3 เครื่องเชื่อม MIG ขนาด 400 แอมป์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 650,000 บาท
  - 4.4 จีควางขึ้นงานสำหรับฝึกเชื่อม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 190,000 บาท
  - 4.5 ชุดอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 257,650 บาท
  - 4.6 เครื่องดูตควัน จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 424,350 บาท
  - 4.7 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการโปรแกรมหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 40,000 บาท
  - 4.8 แกนหมุนสำหรับเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 590,000 บาท
5. **คุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ครุภัณฑ์หุ่นยนต์ช่วยปฏิบัติการศูนย์ออกแบบผลิตภัณฑ์ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย**
  - 5.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมสนับสนุนงานสถาปัตยกรรม ด้านงานก่อสร้างและอาคาร พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับงานเชื่อมชนิด 6 แกน พร้อมฐานติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,890,000 บาท ประกอบด้วย
    - 5.1.1 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม สำหรับงานเชื่อมชนิด 6 แกน พร้อมฐานติดตั้ง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,100,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
      - 5.1.1.1 เป็นหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 6 แกน (6-Axis Industrial Welding Robot) โดยแต่ละแกนสามารถทำงานอิสระ และทำงานพร้อมกันได้ทุกแกน

- 5.1.1.2 การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ชนิด Resolver หรือดีกว่า
- 5.1.1.3 แขนกลสามารถยกน้ำหนัก (Payload) ได้ไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
- 5.1.1.4 แกนที่ (1) สามารถหมุนท่ามุมได้ไม่น้อยกว่า +170 องศา ถึง -170 องศา หรือดีกว่าและสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 130 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.5 แกนที่ (2) สามารถหมุนท่ามุมได้ไม่น้อยกว่า +150 องศา ถึง -90 องศา หรือดีกว่าและสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 140 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.6 แกนที่ (3) สามารถหมุนท่ามุมได้ไม่น้อยกว่า +80 องศา ถึง -100 องศา หรือดีกว่าและสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 140 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.7 แกนที่ (4) สามารถหมุนท่ามุมได้ไม่น้อยกว่า +155 องศา ถึง -155 องศา หรือดีกว่าและสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 320 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.8 แกนที่ (5) สามารถหมุนท่ามุมได้ไม่น้อยกว่า +135 องศา ถึง -135 องศา หรือดีกว่าและสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 380 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.9 แกนที่ (6) สามารถหมุนท่ามุมได้ไม่น้อยกว่า +200 องศา ถึง -200 องศา หรือดีกว่าและสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 460 องศาต่อวินาที หรือดีกว่า
- 5.1.1.10 การทำซ้ำ Position Repeatability (RP) มีค่าไม่มากกว่า 0.05 มม.
- 5.1.1.11 ระยะยึดแขนยาวสุดจากปลายไม่รวมหัวเชื่อม (Reach) ไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- 5.1.1.12 ระดับการป้องกันความเสียหาย (Protection Class) IP40 หรือดีกว่า
- 5.1.1.13 ใช้กับระบบไฟ 220 V หรือ 380 V 50-60 Hz
- 5.1.1.14 เป็นหุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิดตั้งพื้น (Floor)
- 5.1.1.15 มีฐานตั้งสำหรับหุ่นยนต์เชื่อม (Robot Base) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 5.1.1.15.1 เป็นฐานที่ใช้สำหรับติดตั้งหุ่นยนต์บนพื้น
  - 5.1.1.15.2 โครงสร้างทำจากโลหะที่แข็งแรงและมีขนาดเหมาะสมกับชุดหุ่นยนต์
  - 5.1.1.15.3 มีความปลอดภัยในการใช้งานและรองรับการทำงานของชุดหุ่นยนต์ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.1.16 ชุดอุปกรณ์เคลื่อนย้ายหุ่นยนต์ด้วยระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 ชุด
  - 5.1.1.16.1 มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่า 207 บาร์ (3000 psi)
  - 5.1.1.16.2 มีช่องเข้าน้ำมันไม่น้อยกว่า 2 ช่อง อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 0.25 มิลลิเมตร/นาทีก
  - 5.1.1.16.3 มีระดับแรงดันในการดูดไม่น้อยกว่า 193 mm Hg (7.6 in. Hg, 104 in. H<sub>2</sub>O) หรือดีกว่า
  - 5.1.1.16.4 อุณหภูมิใช้งานไม่น้อยกว่า -40° to 100°C (-40° to 212°F) with Buna seals; -26° to 204°C (-15° to 400°F) with Fluorocarbon seals

- 5.1.1.17 หุ่นยนต์ช่วยสนับสนุนการออกแบบงานสถาปัตยกรรม จำนวน 1 ชุด
- 5.1.1.17.1 เป็นหุ่นยนต์ประเภทแยกส่วน (modular robot) หรือดีกว่า
- 5.1.1.17.2 เหมาะสำหรับการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ cobot หรือดีกว่า
- 5.1.1.17.3 สามารถเขียน AI ทำงานร่วมกับหุ่นยนต์ได้ หรือดีกว่า
- 5.1.1.17.4 สามารถนำไปใช้สำหรับการศึกษาเรียนรู้และใช้งานในการสร้างนวัตกรรมสมัยจากหุ่นยนต์ได้
- 5.1.1.17.5 มีโครงสร้างแขนกลเป็นแบบ vertical articulated arm หรือดีกว่า
- 5.1.1.17.6 สามารถยกบรรทุกชิ้นงานรวมไม่ต่ำกว่า 1200 กรัม
- 5.1.1.17.7 น้ำหนักแขนกลไม่เกิน 4.75 กิโลกรัม
- 5.1.1.17.8 มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 แกน
- 5.1.1.17.9 แกนแต่ละแกนสามารถควบคุมแรง impedance control ได้ หรือดีกว่า
- 5.1.1.17.10 มีระยะการเอี้ยวของแขนไม่น้อยกว่า 456 มิลลิเมตร
- 5.1.1.17.11 มีการเคลื่อนไหวของแกน ระยะการทำงานและความเร็วสูงสุดแต่ละแกนตามรายละเอียดดังต่อไปนี้
1. แขนกลแกนที่ 1 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า -140 ถึง 140 องศา , ความเร็วของแกนที่ 1 ไม่น้อยกว่า 226 องศาต่อวินาที
  2. แขนกลแกนที่ 2 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า -90 ถึง 90 องศา , ความเร็วของแกนที่ 2 ไม่น้อยกว่า 226 องศาต่อวินาที
  3. แขนกลแกนที่ 3 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า -140 ถึง 140 องศา, ความเร็วของแกนที่ 3 ไม่น้อยกว่า 302 องศาต่อวินาที
  4. แขนกลแกนที่ 4 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า -140 ถึง 140 องศา , ความเร็วของแกนที่ 4 ไม่น้อยกว่า 302 องศาต่อวินาที
  5. แขนกลแกนที่ 5 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า -140 ถึง 140 องศา , ความเร็วของแกนที่ 5 ไม่น้อยกว่า 302 องศาต่อวินาที
  6. แขนกลแกนที่ 6 สามารถหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้ในแต่ละทิศทางไม่น้อยกว่า -360 ถึง 360 องศา , ความเร็วของแกนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 902 องศาต่อวินาที

- 5.1.1.17.12 มีโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ช่วยสนับสนุนการ  
ออกแบบงานสถาปัตยกรรม ได้หรือดีกว่า
- 5.1.1.17.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจาก  
ผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสาร  
ดังกล่าวเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบ  
จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.1.1.18 ชุดควบคุมหุ่นยนต์สำหรับการศึกษาระบบหุ่นยนต์
- 5.1.1.18.1 หน่วยประมวลผล CPU แบบ STMicroelectro หรือดีกว่า
- 5.1.1.18.2 หน่วยความจำ RAM มีขนาดไม่น้อยกว่า 256 K
- 5.1.1.18.3 ควบคุม servo motor 6 แกน ด้วย can bus
- 5.1.1.18.4 การสื่อสารผ่านอีเทอร์เน็ต single line, 10/100M adaptive  
speed หรือดีกว่า
- 5.1.1.18.5 การสื่อสาร CAN แบบ double line, 1Mbps speed หรือดีกว่า
- 5.1.1.18.6 มีไฟ LED แสดงสถานะการเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1 ดวง
- 5.1.1.18.7 มีไฟ LED แสดงความเร็วการเชื่อมต่ออีเทอร์เน็ตไม่น้อยกว่า 1 ดวง
- 5.1.1.18.8 พิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 5VDC, 3A
- 5.1.1.19 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการ commissioning ครุภัณฑ์ชุดหุ่นยนต์ช่วยสนับสนุน  
การออกแบบงานสถาปัตยกรรม ให้สามารถใช้งานร่วมกันกับครุภัณฑ์ชุดที่มีอยู่  
เดิมให้สามารถใช้งานและสื่อสารการทำงานระหว่าง 2 หุ่นยนต์ ตามที่  
คณะกรรมการกำหนดให้มีประสิทธิภาพ
- 5.1.1.19.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการเชื่อมต่อ Device Net หรือช่องอื่น ๆ ใน  
การสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์เดิมและหุ่นยนต์ใหม่ ให้สามารถ  
ติดต่อสื่อสารทำงานร่วมกันได้
- 5.1.1.19.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีการรับประกันการใช้งานให้กับทาง  
มหาวิทยาลัย
- 5.1.1.19.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีการทดสอบ และอบรมการใช้งานให้กับ  
บุคลากรที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.1.1.20 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทน  
จำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารดังกล่าวเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ  
ที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

**5.1.2 ชุดควบคุมหุ่นยนต์เชื่อมพร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 450,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.1.2.1 เป็นตู้ควบคุมสำหรับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมโดยเฉพาะ
- 5.1.2.2 สามารถใช้สำหรับควบคุมหุ่นยนต์ในงานเชื่อมอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี
- 5.1.2.3 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้เช่น ชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบมือถือ (Pendant) และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 5.1.2.4 สามารถรองรับการเชื่อมต่อเป็นแบบ Ethernet/IP และ Socket messaging
- 5.1.2.5 ใช้กับระบบไฟฟ้า 200-600 V 50-60 Hz
- 5.1.2.6 ตู้ควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับโปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ (Robot simulation software) ที่อยู่ภายใต้ยี่ห้อเดียวกันกับตัวหุ่นยนต์ และต้องสามารถแก้ไขค่า parameter จากตัว โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ ได้โดยตรงโดยผ่านสายแลน
- 5.1.2.7 สามารถแสดงผลข้อมูลสถานะของ input/output, Event message ผ่าน Web Service ได้

**5.1.3 ชุดแผงควบคุมการทำงาน (Pendant) จำนวน 1 ชุด วงเงิน 150,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.1.3.1 มีขนาดหน้าจอดีชุดแผงควบคุมสีแบบสัมผัสไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว
- 5.1.3.2 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB เพื่อทำการโหลดโปรแกรมได้
- 5.1.3.3 การบังคับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เป็นแบบ Joystick ที่สามารถควบคุมความเร็วในการ Jogging โดยปรับความเร็วตามน้ำหนักมือที่ใช้ในการโยก
- 5.1.3.4 แผงควบคุมต้องมีระบบสวิตช์การป้องกัน 3 ระดับ (3-position enabling switch)

**5.1.4 ชุดอุตสาหกรรมยึดติดผลิตภัณฑ์แบบร้อยผ่านตะขอเดียว จำนวน 2 ชุด วงเงิน 100,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.1.4.1 มีการหล่อเส้นตะขอโดยใช้ระบบอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 5.1.4.2 มีรูปแบบการเย็บสำหรับผ้าน้ำหนักกลางได้ หรือดีกว่า
- 5.1.4.3 ความเร็วในการเย็บไม่น้อยกว่า 5,500 รอบต่อนาที หรือดีกว่า
- 5.1.4.4 ความยาวตะเข็บไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.1.4.5 มีความห่างของตะเข็บ ไม่น้อยกว่า 30.7 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.1.4.6 สามารถใส่เข็ม DBx1 ได้ หรือดีกว่า
- 5.1.4.7 ความสูงยกตีนผี (มียก / ดันเข้า) ไม่น้อยกว่า 5.5 มิลลิเมตร/ 13 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

### 5.1.5 ชุดจักรขึ้นลายระบบอัตโนมัติ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 90,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.1.5.1 มีลายมาพร้อมเครื่องจักรไม่น้อยกว่า 65 ลาย
- 5.1.5.2 ความถี่-ห่างของตะเข็บอยู่ในช่วง 0-5 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.1.5.3 มีจอแสดงผลเป็นแบบจอ LED หรือดีกว่า
- 5.1.5.4 สามารถตั้งฝีเข็มการเย็บให้ช้าลงได้ โดยผ่านปุ่มหน้าเครื่อง
- 5.1.5.5 มีปุ่มผูกด้ายอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 5.1.5.6 มีระบบสนเข็มอัตโนมัติ หรือดีกว่า
- 5.1.5.7 สามารถถอด เปลี่ยนตีนผีด้วยระบบ Clip On ได้

### 5.2 โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์เสมือนจริงแบบออฟไลน์และออนไลน์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,065,300 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.2.1 เป็นโปรแกรมออกแบบและจำลองเสมือนจริงของตัวหุ่นยนต์ แบบ Network License ที่สามารถรองรับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ 80 เครื่องพร้อม ๆ กันที่อยู่ภายใต้การเชื่อมต่อบนวงแลนเดียวกัน (1 network license)
- 5.2.2 สามารถรองรับไฟล์ ACIS (.sat), 3DS, VRML ได้ หรือมากกว่า
- 5.2.3 สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ และความเร็วได้โดยให้ผลออกมาเป็นกราฟ (Signal Analyzer) ได้
- 5.2.4 โปรแกรมสามารถสร้างการเคลื่อนที่ได้อย่างอัตโนมัติจากการเลือกขอบของชิ้นงาน (Auto Path)
- 5.2.5 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริงได้โดยผ่านสายแลน
- 5.2.6 โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์จริง เพื่อเข้าไปแก้ไขโปรแกรมการทำงานของหุ่นยนต์ได้
- 5.2.7 โปรแกรมจำลองการทำงานของหุ่นยนต์ต้องเป็นโปรแกรมที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับหุ่นยนต์
- 5.2.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย แสดงอย่างชัดเจน โดยยื่นเสนอมาร่วมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

### 5.3 เครื่องเชื่อม MIG ขนาด 400 แอมป์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 650,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.3.1 จ่ายกระแสเชื่อม สำหรับเชื่อม MIG-MAG สูงสุดไม่น้อยกว่า 400 A
- 5.3.2 ความถี่ใช้งาน ไม่น้อยกว่า 30 - 80 Hz หรือดีกว่า
- 5.3.3 Open Circuit Voltage ไม่เกิน 75 V หรือดีกว่า

- 5.3.4 มี Duty cycle ที่กระแสไฟเชื่อม ไม่น้อยกว่า 380 A มี Duty cycle 100 % หรือดีกว่า
- 5.3.5 ใช้ไฟเมน มาตรฐาน Mains voltage 3PH 380 V , +/- 25 % หรือดีกว่า
- 5.3.6 ระดับการป้องกันความเสียหายเครื่องเชื่อมจากวัตถุภายนอกและน้ำระดับ = IP 23S
- 5.3.7 มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 52 KG หรือดีกว่า
- 5.3.8 สามารถปรับโหมดการเชื่อม 2T / 4T / Special 4T ได้ หรือดีกว่า
- 5.3.9 ลวดเชื่อมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.8 / 1.0 / 1.2 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

#### 5.4 จิกวางชิ้นงานสำหรับฝึกเชื่อม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 190,000 บาท มีรายละเอียด

##### คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.4.1 มีโครงสร้างที่สามารถติดตั้งบนโต๊ะหมุน ได้อย่างสมบูรณ์
- 5.4.2 ตัว Jig ต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 200 kg
- 5.4.3 ตัว Jig ต้องมีความแข็งแรง
- 5.4.4 วัสดุทำจากเหล็กหรือดีกว่า

#### 5.5 ชุดอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 257,650 บาท ประกอบด้วย

- 5.5.1 มีหัวเชื่อมมิกพร้อมสายชนิดระบายความร้อนด้วยแก๊ส ติดตั้งกับหุ่นยนต์ จำนวน 1 เส้น
- 5.5.2 ชุดสายดินพร้อมคีมจับสายดินยาว จำนวน 1 เส้น
- 5.5.3 ล้อขับเคลื่อน จำนวน 4 ลูก
- 5.5.4 อุปกรณ์หัวเชื่อมมิก Contact tip จำนวน 20 อัน
- 5.5.5 Gas Nozzle Con จำนวน 5 ตัว
- 5.5.6 Nozzle Stock จำนวน 5 ตัว
- 5.5.7 หน้ากากเชื่อมชนิดสวมศีรษะปรับแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
- 5.5.8 ชุดฐานรอง Robot พร้อมโต๊ะเชื่อม จำนวน 1 ชุด
- 5.5.9 ถังมือเชื่อมมิก จำนวน 1 คู่
- 5.5.10 ชุดวาล์วแก๊ส Co2 จำนวน 1 อัน
- 5.5.11 ชุดวาล์วแก๊ส Argon จำนวน 1 อัน
- 5.5.12 ถังแก๊ส Co2 100% จำนวน 1 ถัง
- 5.5.13 ถังแก๊ส Argon 100% จำนวน 1 ถัง
- 5.5.14 ลวดเชื่อมเหล็กเกรด ER 70S-6 หรือดีกว่า ขนาดไม่เล็กกว่า 1.2 มิลลิเมตร จำนวน 2 ม้วน
- 5.5.15 ลวดเชื่อมสแตนเลสเกรด ER 308Lsi หรือดีกว่า ขนาดไม่เล็กกว่า 1.2 มิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน
- 5.5.16 ลวดเชื่อมอลูมิเนียมเกรด ER4043 หรือดีกว่า ขนาดไม่เล็กกว่า 1.2 มิลลิเมตร จำนวน 1 ม้วน

## 5.6 เครื่องดูดควัน จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 424,350 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.6.1 เครื่องดูดควันเชื่อมมีกำลังไฟฟ้า 1.1 kW หรือดีกว่า
- 5.6.2 สามารถใช้กับไฟฟ้าในช่วงแรงดัน 230VAC ที่ความถี่ 50Hz หรือดีกว่า
- 5.6.3 มีระดับเสียงรบกวนไม่เกิน 76 dB(A)
- 5.6.4 ความสามารถในการดูดควันมากที่สุดไม่น้อยกว่า 850 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- 5.6.5 ตัวกรองต้องเป็นชนิด polyester หรือ cellulose หรือดีกว่า
- 5.6.6 แขนท่อดูดสามารถพับงอหรือปรับระดับและค้ำตำแหน่งได้ด้วยตัวเอง
- 5.6.7 ตัวเครื่องต้องมีล้อเพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้าย

## 5.7 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการโปรแกรมหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 40,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.7.1 ตัวเครื่องเป็นชนิด Small Form Factor ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับหน่วยงาน (Business or Commercial) โดยมีเอกสารอ้างอิง
- 5.7.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.7 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 5.7.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB
- 5.7.4 มี Chipset Intel ที่มีความสามารถไม่ด้อยกว่า B460
- 5.7.5 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพเป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 5.7.6 มีช่องเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลภาพชนิด Digital อย่างน้อย 2 ช่อง เช่น HDMI-out หรือ Display port-out
- 5.7.7 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 2666 MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 5.7.8 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Hard Disk PC SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- 5.7.9 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.7.10 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 3.2 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และมีช่องที่มีเทคโนโลยีรองรับการเปิดเครื่อง (Power On) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.7.11 มีแป้นพิมพ์ชนิด Multi Media ที่มี Hot Function ไม่น้อยกว่า 5 Function เชื่อมต่อ (interface) แบบ USB และมีตัวอักษรบนแป้นพิมพ์มีภาษาไทยและอังกฤษอย่างถาวร และมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผู้ผลิต



- 5.7.12 มีเมาส์ที่มีช่องเชื่อมต่อ (interface) แบบ USB และมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผู้ผลิต
- 5.7.13 สนับสนุนมาตรฐานความปลอดภัย Trusted Platform Module 2.0 (TPM 2.0)
- 5.7.14 ตัวเครื่องมีวงจรเตือนเมื่อเปิดฝาเครื่องสนับสนุนความปลอดภัย (Intrusion switch หรือ Solenoid lock) และมีห่วงรองรับการใช้กุญแจหรือสายล็อก
- 5.7.15 มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag หรือ Serial Number) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบหมายเลขประจำเครื่องผ่านทางระบบ Internet
- 5.7.16 มีภาคจ่ายไฟที่มีประสิทธิภาพ 80+ (Power Supply 85% Efficient) ขนาดไม่เกินกว่า 200W และมีไฟ LED แสดงผลสำหรับการแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์โดยตรง (Power supply LED diagnostic)
- 5.7.17 มีระบบช่วยตรวจสอบความผิดปกติของตัวเครื่อง(Diagnostic) ผ่าน UEFI mode พัฒนาโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีความสามารถตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์เบื้องต้น โดยสามารถแสดงข้อมูลของตัวเครื่อง ชื่อรุ่นของเครื่อง, Service Tag หรือ Serial Number, เวอร์ชันของ BIOS ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.7.18 ตัวเครื่องได้รับรองมาตรฐาน ENERGY STAR 8.0 หรือดีกว่า และ EPEAT ไม่ต่ำกว่าระดับ Silver และ FCC, UL หรือเทียบเท่า พร้อมเอกสารทั้งหมด
- 5.7.19 ตัวเครื่องมีมาตรฐาน MIL-STD 810G เพื่อรับรองคุณภาพสำหรับใช้ในหน่วยงาน โดยแสดงถึงข้อมูลรองรับการใช้งานตัวเครื่องในแรงดันต่ำ (Altitude), อุณหภูมิสูง (high temperature), ความชื้น (Humidity) และฝุ่น (Dust) เป็นอย่างน้อย
- 5.7.20 ตัวเครื่องต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window 10 Home หรือดีกว่า
- 5.7.21 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 3 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ตั้ง หรือ นอกสถานที่ตั้ง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response) และมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ และ Driver ผ่านทาง Internet
- 5.7.22 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีบริการ Call Center ที่ให้บริการแบบ 7 วัน x 24 ชั่วโมงพร้อมหมายเลขโทรศัพท์รับแจ้งเหตุขัดข้องแบบเบอร์โทรฟรีทั้งโทรศัพท์พื้นฐานและโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องติดตั้ง Software เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุดเสียหาย ของอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ Hard Disk, Memory, CPU โดยที่ Software นั้นต้องสามารถทำการแจ้งเปิดงานซ่อมผ่านทาง e-mail ไปยังศูนย์บริการ Call Center ได้ โดยมีเอกสารแคตตาล็อก Datasheet
- 5.7.23 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.7.24 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับกับตัวเครื่อง

## 5.8 แกนหมุนสำหรับเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 590,000 บาท มีรายละเอียด

### คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.8.1 มีแกนหมุน (Positioner) ที่รับ Load ได้ไม่น้อยกว่า 290 กิโลกรัม พร้อมชุดหมุนประกอบ (Tailstock)
- 5.8.2 มีค่าแรงบิดสูงสุด (Max. Continuous Torque) ไม่น้อยกว่า 350 Nm
- 5.8.3 แกนหมุนต้องสามารถเคลื่อนที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้
- 5.8.4 แกนหมุนต้องสามารถสั่งงานได้จากชุดควบคุมหุ่นยนต์ได้
- 5.8.5 ความเร็วสูงสุดในการหมุนต้องไม่น้อยกว่า 180 deg/s
- 5.8.6 ชุดแกนหมุนต้องเป็นสินค้าภายใต้ยี่ห้อเดียวกับตัวหุ่นยนต์

## 6. รายละเอียดอื่น ๆ

6.1 หุ่นยนต์และครุภัณฑ์ที่มีการใช้ไฟฟ้าทุกรายการจะต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานและความปลอดภัย โดยมีตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งเพิ่มเติมยังจุดใช้งานที่เหมาะสม

6.2 หลังจากติดตั้งครุภัณฑ์ผู้ขายต้องทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน

6.3 ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน หลังการส่งมอบ โดยค่าใช้จ่ายผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

6.4 รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับครุภัณฑ์แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา

6.5 ครุภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

6.6 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย