

## รายละเอียดคุณลักษณะประกอบการจัดซื้อ

1. ชื่อรายการ ชุดปฏิบัติการประมวลผลและแสดงผลการออกแบบชิ้นงานจำลองและบรรจุภัณฑ์ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. วงเงินงบประมาณ 9,000,000 บาท
4. ชุดปฏิบัติการประมวลผลและแสดงผลการออกแบบชิ้นงานจำลองและบรรจุภัณฑ์ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 4.1 สถานีออกแบบงานบรรจุภัณฑ์และสร้างต้นแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,600,000 บาท ประกอบด้วย
    - 4.1.1 ชุดปฏิบัติการสร้างต้นแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 191,400 บาท
    - 4.1.2 ชุดปฏิบัติการเครื่องตัดระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 971,400 บาท
    - 4.1.3 ชุดปฏิบัติการแท่นเจาะสว่านแนวตั้ง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 84,400 บาท
    - 4.1.4 ชุดปฏิบัติการตัดแยกชิ้นงาน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 599,400 บาท
    - 4.1.5 ชุดปฏิบัติการตัดประสานชิ้นงาน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 502,400 บาท
    - 4.1.6 เครื่องตัดเหล็กโครงสร้างกั๊วแบบกล่องหรือกลมในงานอุตสาหกรรมจริง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 1,821,000 บาท
    - 4.1.7 ตู้ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้าเครื่องตัดเหล็กโครงสร้างพร้อมอุปกรณ์การทำงาน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 280,000 บาท
    - 4.1.8 ปืนลมประสานชิ้นงานพร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 5 ชุด วงเงิน 150,000 บาท
  - 4.2 ชุดอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,495,900 บาท ประกอบด้วย
    - 4.2.1 ชุดปฏิบัติการแสดงผลการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ชุด วงเงิน 75,000 บาท
    - 4.2.2 อุปกรณ์เคลื่อนย้ายชิ้นงาน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 22,000 บาท
    - 4.2.3 ชุดกล่องวงจรปิด จำนวน 1 ชุด วงเงิน 50,350 บาท
    - 4.2.4 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ควบคุมการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 5 ชุด วงเงิน 45,000 บาท
    - 4.2.5 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ประชุมวางแผนการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 42,500 บาท
    - 4.2.6 ชั้นเก็บผลงานออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,780 บาท
    - 4.2.7 ตู้เก็บเอกสารผลงานออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 5 ตู้ วงเงิน 18,500 บาท
    - 4.2.8 เครื่องปริ้นแสดงผลงานการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ชนิด A3 จำนวน 1 ชุด วงเงิน 45,000 บาท
    - 4.2.9 ชุดปฏิบัติการออกแบบอาคารและระบบโครงสร้างพื้นฐานประกอบอาคารและงานก่อสร้าง จำนวน 5 ชุด วงเงิน 1,000,000 บาท
    - 4.2.10 ชุดโต๊ะฝึกประกอบชิ้นงานโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แบบปรับระดับการทำงานด้วยเท้าข้าง จำนวน 5 ชุด วงเงิน 1,192,770 บาท

#### 4.3 งานปรับปรุงอาคารสถานที่ จำนวน 1 งาน วงเงิน 1,904,100 บาท ประกอบด้วย

- 4.3.1 งานติดตั้งหน้าต่างระบายความร้อนด้วยระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 งาน วงเงิน 1,649,100 บาท
- 4.3.2 งานรื้อถอดชุดบานเกร็ดเดิมทั้งหมดพร้อมจัดเก็บ จำนวน 1 งาน วงเงิน 100,000 บาท
- 4.3.3 งานติดตั้งสติ๊กเกอร์กันความร้อนเข้าสู่อาคาร จำนวน 1 งาน วงเงิน 155,000 บาท

#### 5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ชุดปฏิบัติการประมวลผลและแสดงผลการออกแบบชิ้นงานจำลองและบรรจุภัณฑ์ ตำบลศาลายา

อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 5.1 สถานีออกแบบงานบรรจุภัณฑ์และสร้างต้นแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,600,000 บาท ประกอบด้วย

##### 5.1.1 ชุดปฏิบัติการสร้างต้นแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 191,400 บาท มีรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

5.1.1.1 พื้นที่ตัดชิ้นงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 600x400 มิลลิเมตร

5.1.1.2 ตัดได้หนาสุดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

5.1.1.3 สามารถตัดได้ไม่น้อยกว่าดังนี้

- a) ตัดขาด
- b) ตัดกึ่งขาด
- c) ตัดลูกฟูก
- d) ทับร่อง ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์

5.1.1.4 วัสดุที่สามารถตัดได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ KT Board, PP Paper, Foam board, Sticker, Reflective Material, Card Board, Plastic Sheet, Corrugated Board, Grey Board, Corrugated Plastic, ABS Board, Magnetic Sticker

5.1.1.5 ความเร็วของหัวตัดไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร/ส

5.1.1.6 ค่าความคลาดเคลื่อนไม่น้อยกว่า  $\pm 0.1$  มิลลิเมตร

5.1.1.7 ใช้ไฟฟ้า 220 VAC หรือ ไฟฟ้าภายในประเทศ

5.1.1.8 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

##### 5.1.2 ชุดปฏิบัติการเครื่องตัดระบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 971,000 บาท มีรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

##### 5.1.2.1 รายละเอียดทั่วไป ประกอบด้วย

เป็นเครื่องตัดโลหะแผ่นควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์แบบซีเอ็นซี โครงสร้างของตัวเครื่องและชุดฐานเครื่องทำจากเหล็กกล้าเข้าชุดกันอย่างสมบูรณ์ สามารถตัดโลหะด้วยขบวนการตัดแก๊สและขบวนการตัดพลาสมาได้อย่างสวยงามและแม่นยำ ใช้ระบบควบคุมซีเอ็นซีเกรดอุตสาหกรรม ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หน้าจอแสดงผล LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 7" จอภาพกราฟิกส์ มีระบบป้องกันสัญญาณรบกวนจากเครื่องตัดพลาสมา มีช่วงอุณหภูมิการทำงาน 5°C – 60 °C สามารถควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ได้สูงสุด 3 แกน

##### 5.1.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.1.2.2.1 พื้นที่การทำงานจริงมีขนาดความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร และ 3.10 เมตร

5.1.2.2.2 มีหัวตัดครอบคลุมขบวนการตัดทั้งสองประเภทได้แก่ หัวตัดแก๊ส (LPG หรือ Acetylene) และหัวตัดพลาสมา

5.1.2.2.3 มีระบบขับเคลื่อนด้วย AC Servo Motor พร้อมชุดเฟืองทดรอบเป็นแบบ แรคแอนด์พีนีเยน (Rack & Pinion) และ Linear Guide & Linear guide runner block โดยติดตั้งทั้งในแกนตามขวาง และในแกนตามยาว เพื่อความแม่นยำในการตัด

5.1.2.2.4 มีชุดควบคุมความสูงหัวตัดพลาสติกกับชิ้นงานแบบอัตโนมัติด้วยระบบอาร์ค โวลท์เทจ พร้อมระบบการขับเคลื่อนขึ้น ลงด้วย DC มอเตอร์และ Linear guide & Linear guide runner block และ Precision ball screw มีความเร็วในการยกหัวตัดไม่น้อยกว่า 1,700 มิลลิเมตรต่อนาที

5.1.2.2.5 ชุดควบคุมความสูงหัวตัดพลาสติกกับชิ้นงานแบบอัตโนมัติ ติดตั้งระบบ ป้องกันหัวตัดพลาสติกจากการกระแทกโดยเครื่องจะหยุดทำงานเมื่อมีการเบียดหรือกระแทกของหัวตัดพลาสติก เพื่อป้องกันการเสียหายของหัวตัดพลาสติก

5.1.2.2.6 ชุดปรับระดับขึ้นลงของหัวตัดแก๊ส ขับเคลื่อนด้วย DC มอเตอร์พร้อม Linear guide & Linear guide runner block และ Precision ball screw มีความเร็วในการยกหัวตัดแก๊สไม่น้อยกว่า 850 มิลลิเมตรต่อนาที

5.1.2.2.7 แก๊สที่ใช้สำหรับการขบวนการตัดพลาสติกได้แก่ Compressed Air , Nitrogen และสำหรับขบวนการ การตัดแก๊ส ได้แก่ Oxygen และLPG หรือ Acetylene

5.1.2.2.8 เครื่องตัดซีเอ็นซีพร้อมชุดฐานเครื่องใช้โครงสร้างทางเหล็กกล้าแข็งแรง ทนทาน ไม่มีวัสดุอื่น ๆที่มีความแข็งแรงต่ำกว่าเช่นอลูมิเนียมเจ็ป

5.1.2.2.9 ตัวเครื่องตัดซีเอ็นซี มีสวิตช์หยุดการทางานฉุกเฉินอย่างน้อยหนึ่งตำแหน่ง

5.1.2.2.10 เครื่องตัดพลาสติกจ่ายกระแสไฟฟ้า 150 แอมแปร์ ที่อัตราทำงาน (Duty Cycle) ไม่น้อยกว่า 100 %

5.1.2.2.11 เครื่องตัดพลาสติกเป็นระบบที่สามารถรองรับแก๊สไนโตรเจนเพื่อเพิ่ม คุณภาพงานตัดสำหรับวัสดุที่เป็นสแตนเลสได้ดีมากขึ้น

5.1.2.2.12 เครื่องตัดพลาสติกต้องมีระบบที่สามารถรองรับแก๊สที่ช่วยในการตัดวัสดุได้ หลากหลาย (Multifunction plasma cutting technology)

5.1.2.2.13 ความหนาในการตัดวัสดุเหล็กด้วยแก๊ส : 5 – 150 มิลลิเมตร

5.1.2.2.14 ความหนาในการตัด (เจาะ) วัสดุเหล็กด้วยพลาสติก : 3 – 25 มิลลิเมตร (100 แอมแปร์)

5.1.2.2.15 ความเร็วในการตัดสูงสุดของเครื่องตัดซีเอ็นซีไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตร/ นาที

5.1.2.2.16 ความเร็วเคลื่อนที่สูงสุดของเครื่องตัดซีเอ็นซีไม่น้อยกว่า 8,000 มิลลิเมตร/ นาที

5.1.2.2.17 ความแม่นยำเชิงตำแหน่งไม่มากกว่า +/- 0.3 มิลลิเมตร

5.1.2.2.18 ความแม่นยำเชิงซ้ำตำแหน่งไม่มากกว่า +/- 0.3 มิลลิเมตร

5.1.2.2.19 ระบบควบคุมซีเอ็นซีเป็นเกรดอุตสาหกรรมได้รับการรับรองมาตรฐาน CE มี ระบบป้องกันสัญญาณรบกวนจากเครื่องตัดพลาสติก พร้อมรูปแบบการตัดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 48 รูปแบบ พื้นฐานซึ่งจะอยู่ภายในระบบควบคุมซีเอ็นซี

5.1.2.2.20 มี CAD/CAM Cutting Software พร้อมฟังก์ชันจัดเรียงรูปก่อนทำการตัด แบบอัตโนมัติ

5.1.2.2.21 ระบบไฟฟ้าสำหรับ เครื่องตัดซีเอ็นซี 220 Volt 1 Phase 50 Hz

5.1.2.2.22 ระบบไฟฟ้าสำหรับ เครื่องตัดพลาสมา 380 Volt 3 Phase 50 Hz

5.1.2.2.23 มีช่วงอุณหภูมิการทำงาน 5 °C – 60 °C

5.1.2.2.24 โต๊ะวางแผนชิ้นงานตัดแบบโต๊ะน้ำ ควบคุมระดับน้ำด้วยการเติมและปล่อยน้ำออกสำหรับการตัดแก๊สและพลาสมา

5.1.2.2.25 มีชุดไฟแสดงสถานการณ์ทำงานเครื่องตัด

5.1.2.2.26 มีชุด Air Compressor Pump สำหรับเครื่องตัดพลาสมา ขนาดไม่น้อยกว่า 3 แรงม้า จำนวน 1 เครื่อง

5.1.2.3 รายละเอียดอื่น ๆ

5.1.2.3.1 ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมสำหรับผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า 2 วัน โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

5.1.2.3.2 มีคู่มือการใช้งานของเครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

5.1.2.3.3 ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งระบบลมตามมาตรฐาน. พร้อมทั้งจุดจ่ายและป้อนลมประจำเครื่อง

5.1.2.3.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย แสดงอย่างชัดเจน โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประโยชน์บริการหลังการขายแก่หน่วยงาน เพื่ออำนวยความสะดวกบำรุง

5.1.2.3.5 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

**5.1.3 ชุดปฏิบัติการแท่นเจาะส่วนแนวตั้ง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 84,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

5.1.3.1 ระยะชักของแกนเจาะไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร

5.1.3.2 ระยะห่างจากฐานถึงดอกเจาะไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร

5.1.3.3 ความเร็วรอบมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 445-2500 RPM

5.1.3.4 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

**5.1.4 ชุดปฏิบัติการตัดแยกชิ้นงาน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 599,000 บาท มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

5.1.4.1 มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1,450 วัตต์ (2 แรงม้า)

5.1.4.2 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต หรือแรงดันไฟฟ้าภายในประเทศไทย

5.1.4.3 ขนาดใบเลื่อย/รูปเลื่อย/จำนวนฟัน 10 นิ้ว/30 มิลลิเมตร/40 ฟัน หรือดีกว่า

5.1.4.4 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 4,000 รอบ/นาที

5.1.4.5 โต๊ะงานทำจากเหล็กหล่อขนาดไม่น้อยกว่า 650 x 350 มิลลิเมตร

5.1.4.6 โต๊ะสไลด์ทำจากอลูมิเนียมขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 x 255 มิลลิเมตร

5.1.4.7 ตัดงานได้หนาสุด 80 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

5.1.4.8 โต๊ะสไลด์สามารถตัดชิ้นงานได้ยาวสุด 610 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

5.1.4.9 มีรั้วกันไม้ต่อเพิ่มทำจากอลูมิเนียมยาวไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

5.1.4.10 สามารถตัดไม้ได้หนาที่สุด 2.2 เมตร หรือดีกว่า

5.1.4.11 สามารถปรับใบเลื่อยเอียงได้ไม่น้อยกว่า 45°

5.1.4.12 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

**5.1.5 ชุดปฏิบัติการตัดประสานชิ้นงาน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 502,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.1.5.1 มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2HP 220V
- 5.1.5.2 ขนาดดอกเจาะใช้งาน 6-16 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.1.5.3 เจาะเดียวได้ลึกสุดไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร
- 5.1.5.4 ความเร็วมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1400 รอบ/นาที
- 5.1.5.5 มีดอกเจาะขนาด 2 หุน 3 หุน 4 หุน หรือดีกว่า จำนวนอย่างละ 10 ดอก
- 5.1.5.6 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**5.1.6 เครื่องตัดเหล็กโครงสร้างแก๊วอีแบบกล่องหรือกลมในงานอุตสาหกรรมจริง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 1,821,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.1.6.1 สถานีต้นกำลังระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 5.1.6.1.1 ถังน้ำมันไฮดรอลิก ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร
    - 5.1.6.1.1.1 มีความหนาของถังต้องไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
    - 5.1.6.1.1.2 ต้องมีรูระบายเพื่อสำหรับเปลี่ยนน้ำมันไม่น้อยกว่า 1 รู
    - 5.1.6.1.1.3 ตัววัดระดับน้ำมันภายในถังไฮดรอลิก จำนวน 1 ตัว
    - 5.1.6.1.1.4 IP 65 protection rating: Dust tight and protected against water jets
    - 5.1.6.1.1.5 Operating temperature range: -30 °C ... +80 °C / -22 °F ... +176 °F
    - 5.1.6.1.1.6 มีเกจวัดความดัน จำนวน 1 ตัว
    - 5.1.6.1.1.7 ย่านวัดไม่น้อยกว่า 0-50 บาร์
    - 5.1.6.1.1.8 มีขนาดหน้าปิดไม่น้อยกว่า 63 มิลลิเมตร
    - 5.1.6.1.1.9 แบบชั้นเกลียวหยึด
  - 5.1.6.1.2 ปัมไฮดรอลิกแบบฟันเฟือง จำนวน 1 ลูก
    - 5.1.6.1.2.1 มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 4 ซีซีต่อรอบ
    - 5.1.6.1.2.2 สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 บาร์
    - 5.1.6.1.2.3 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 600 รอบต่อนาที
    - 5.1.6.1.2.4 มีช่องพอน้ำมันเข้าและออก
  - 5.1.6.1.3 มอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 1 ชุด
    - 5.1.6.1.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า
    - 5.1.6.1.3.2 แบบขาตั้งหรือหน้าแปลนพร้อมหยึดติดกับตัวปั้ม
    - 5.1.6.1.3.3 ผู้ขายต้องทำการต่อประกอบพร้อมให้ใช้งานโดยสมบูรณ์
  - 5.1.6.1.4 ชุดวาล์วจำกัดความดันระบบทำงานเพื่อป้องกันอันตราย จำนวน 1 ชุด
    - 5.1.6.1.4.1 มีวาล์วจำกัดความดันระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 ตัว
    - 5.1.6.1.4.2 ย่านทำงานความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (3300 psi)

- 5.1.6.1.4.3 ดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 500 บาร์ (Proof Pressure: 500 bar หรือ(7500 psi)
- 5.1.6.1.4.4 ทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1000 บาร์ Burst หรือ (15,000 psi)
- 5.1.6.1.4.5 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 20 ลิตร (Flow Rating: 20 lpm) หรือ (10 gpm)
- 5.1.6.1.4.6 มีอัตราการไหลรั่วภายในไม่เกิน 0.8 ซีซีต่อนาที (Internal Leakage: 0.80 cc/minute)
- 5.1.6.1.4.7 Crack (Set) Pressure Defined: bar (psi) evident at 0.95 lpm (0.25 gpm) attained
- 5.1.6.1.4.8 Reseat Pressure: Nominal 85% of crack pressure
- 5.1.6.1.4.9 มีสปริงค่ามาตรฐานยกที่ความดันตั้งแต่ 4 -200 บาร์ (Standard Spring Ranges: 4 to 200 bar (50 to 3300 psi) หรือดีกว่า
- 5.1.6.1.4.10 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 to 120°C (Temperature: -40 to 120°C) หรือดีกว่า
- 5.1.6.1.5 วาล์วควบคุมความเร็วกระบอกไฮดรอลิก จำนวน 1 ตัว
  - 5.1.6.1.5.1 ย่านทำงานความดันไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (Operating Pressure: 200 bar ) หรือ (3500 psi)
  - 5.1.6.1.5.2 ย่านอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 30 ลิตร (Flow: 30 lpm) หรือ (12 gpm)
  - 5.1.6.1.5.3 มีอัตราการไหลรั่วภายในไม่เกิน 0.9 ซีซีต่อนาที (Internal Leakage: 0.90 cc/minute)
  - 5.1.6.1.5.4 อุณหภูมิทำงานย่านระหว่าง -40 ถึง 100°C (Temperature: -40 to 100°C)
  - 5.1.6.1.5.5 สามารถปรับแบบอัตราการคงที่ได้ (Linear adjustment.) หรือดีกว่า
- 5.1.6.1.6 ชุดวาล์วควบคุมทิศทางการทำงาน จำนวน 1 ชุด
  - 5.1.6.1.6.1 ย่านทำงานความดันไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (Operating Pressure: 200 bar )
  - 5.1.6.1.6.2 ย่านอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 10 ลิตร (Flow: 10 lpm)
  - 5.1.6.1.6.3 ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสสลับหรือกระแสตรง
  - 5.1.6.1.6.4 เป็นชนิดแบบที่ 4/3 หรือดีกว่า
- 5.1.6.2 ชุดติดตั้งงานหลักประกอบพร้อมมอเตอร์ไฮดรอลิก ประกอบด้วย
  - 5.1.6.2.1 มอเตอร์ไฮดรอลิกพร้อมข้อต่อชั้น จำนวน 1 ตัว
    - 5.1.6.2.1.1 ย่านทำงานความดันไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (Operating Pressure: 200 bar)

- 5.1.6.2.1.2 ย่านอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 30 ลิตร
- 5.1.6.2.1.3 หน้าแปลนมอเตอร์เป็น 2 รู หรือ 4 รู
- 5.1.6.2.1.4 มีอุปกรณ์จำกัดหรือเบรกมอเตอร์เมื่อมีความดันเกินให้ปลดอัตโนมัติ
- 5.1.6.2.1.5 สามารถตัดได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา
- 5.1.6.2.1.6 ขนาดเหล็กตัดไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- 5.1.6.2.2 โหมดเหล็กตัดชิ้นงานแบบกลมหรือเหลี่ยม จำนวน 1 ตัว
  - 5.1.6.2.2.1 ต้องทำด้วยเหล็กกล้า ชุบแข็ง
  - 5.1.6.2.2.2 ตัวแสดงสถานะการตัดที่บ่งบอกระยะตัดได้ชัดเจน
  - 5.1.6.2.2.3 สามารถสเกลเป็นมิลลิเมตรหรือนิ้ว
- 5.1.6.2.3 ชุดสายไฮดรอลิกหรือท่อทาง จำนวน 1 ชุด
  - 5.1.6.2.3.1 ย่านทำงานความดันไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (Operating Pressure: 200 bar )
  - 5.1.6.2.3.2 ย่านอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 30 ลิตร

**5.1.7 ตู้ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้าเครื่องตัดเหล็กโครงสร้างพร้อมอุปกรณ์การทำงาน จำนวน 2 ชุด**  
**วงเงิน 280,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.1.7.1 มีปั๊มสตาร์ทการทำงานและปั๊มหยุดการทำงาน
- 5.1.7.2 มีปั๊มหยุดฉุกเฉิน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปั๊ม
- 5.1.7.3 มีระบบป้องกันการโอเวอร์โหลดของมอเตอร์
- 5.1.7.4 ผู้ขายหลังจากลงนามในสัญญาแล้วต้องนำเสนอแบบการติดตั้งตู้ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้าเครื่องตัดเหล็กโครงสร้างพร้อมอุปกรณ์การทำงานโดยการเดินสายไฟรยต่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาก่อนการดำเนินงาน
- 5.1.7.5 ผู้ขายต้องทำการทดสอบการตัดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบการตัดให้มีประสิทธิภาพ
- 5.1.7.6 ผู้ขายต้องเป็นผู้เตรียมชิ้นงานมาเพื่อทำการทดสอบไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น

**5.1.8 ปั่นลมประสานชิ้นงานพร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 5 ชุด วงเงิน 150,000 บาท**  
**มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.1.8.1 ความดันลมใช้งานไม่น้อยกว่า 6-8 Bar
- 5.1.8.2 ขนาดหัวลูกแม็กไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
- 5.1.8.3 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน มีดังนี้
  - 5.1.8.3.1 ปั่นลม ชนิด Oil Free จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
    - 5.1.8.3.1.1 อัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 135 ลิตร/นาที
    - 5.1.8.3.1.2 ถังเก็บลมอัด ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร

5.2 ชุดอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,495,900 บาท ประกอบด้วย

5.2.1 ชุดปฏิบัติการแสดงผลการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ชุด วงเงิน 75,000 บาท  
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.2.1.1 มีขนาดจอไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 5.2.1.2 ความละเอียดไม่น้อยกว่า UHD/4K
- 5.2.1.3 สามารถเชื่อมต่อ WIFI ได้หรือดีกว่า
- 5.2.1.4 มีหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 1 GHz
- 5.2.1.5 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 อุปกรณ์เคลื่อนย้ายชิ้นงาน จำนวน 2 ชุด วงเงิน 22,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ดังนี้

- 5.2.2.1 สามารถรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 กิโลกรัม
- 5.2.2.2 มีวาล์ว Overload ในตัวป้องกันการยกเกิน
- 5.2.2.3 ความยาวของอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1,220 มิลลิเมตร
- 5.2.2.4 ความกว้างของอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 685 มิลลิเมตร

5.2.3 ชุดกล้องวงจรปิด จำนวน 1 ชุด วงเงิน 50,350 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.2.3.1 ชุดกล้องวงจรปิด NVR 8CH จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 5.2.3.2 กล้องวงจรปิด จำนวน 6 ตัว
- 5.2.3.3 กล้องวงจรปิด IP Came ความละเอียดไม่น้อยกว่า 2 ล้านพิกเซล
- 5.2.3.4 รองรับ POE หรือดีกว่า
- 5.2.3.5 ความไวแสง 0.01Lux หรือดีกว่า
- 5.2.3.6 อัตราเฟรมเรทที่ 25/30fps@2MP 1080P หรือดีกว่า
- 5.2.3.7 รองรับระบบบีบอัดแบบ H.256+ / H.265 / H.264+ / H.264 หรือดีกว่า
- 5.2.3.8 มีมาตรฐาน ค่ากันน้ำ IP67
- 5.2.3.9 รองรับ POE (802.3af clas) 3หรือดีกว่า
- 5.2.3.10 network video recorder จำนวน 1 ตัว
  - a) รองรับสัญญาณเข้ารหัสแบบ H.265 / H.264 / H.264+ หรือดีกว่า
  - b) รองรับ Incoming Bandwidth สูงสุดไม่น้อยกว่า 40Mbps
  - c) รองรับ Outgoing Bandwidth สูงสุดไม่น้อยกว่า 80Mbps
  - d) แสดงผลสูงสุดที่ 4K / 1080P หรือน้อยกว่าได้
- 5.2.3.11 Hard Disk สำหรับ DVR จำนวน 1 ตัว
  - a) ความจุไม่ต่ำกว่า 2 TB
  - b) Interface : SATA3 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 6 Gb/s
  - c) Cache ไม่ต่ำกว่า 64 MB

**5.2.4 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ควบคุมการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 5 ชุด วงเงิน 45,000 บาท**  
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.2.4.1 ผลิตจากไม้ Particle Board หรือดีกว่า
- 5.2.4.2 ท็อปโต๊ะหนา 25 มิลลิเมตร, แผงข้างและแผงหน้าหนา 16 มิลลิเมตร ปิดขอบ PVC Edge หรือดีกว่า
- 5.2.4.3 มีลิ้นชักจำนวน 2 ชั้น พร้อมกุญแจล็อกลิ้นชักทั้งชุด (Central Lock)
- 5.2.4.4 ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) : 120 x 60 x 75 เซนติเมตร
- 5.2.4.5 เก้าอี้ควบคุมการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
  - a) พนักพิงขึ้นโครงพลาสติก หุ้มผ้าตาข่าย Mesh คุณภาพดี
  - b) เสริม Lumbar Support ช่วยรองรับแผ่นหลังช่วงล่าง
  - c) ที่นั่งโครงไม้บุฟองน้ำหุ้มผ้าตาข่าย Mesh ระบายอากาศได้ดี
  - d) ที่วางแขนผลิตจากพลาสติกขึ้นรูป (PP)
  - e) ขาอะลูมิเนียม 5 แฉก ล้อไนลอนคู่ สีดำ
  - f) ปรับความยืดหยุ่นของการโยกเอนได้ ด้วยถ่วงหมุนเกลียวใต้ที่นั่ง
  - g) ปรับระดับเก้าอี้ระบบ Gas Lifting
  - h) ปรับระดับความสูงของเก้าอี้ได้ ระหว่าง 93-103 เซนติเมตร
  - i) รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 120 กิโลกรัม
  - j) ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง): 60 x 58 x 93-103 เซนติเมตร/ตัว

**5.2.5 ชุดโต๊ะพร้อมเก้าอี้ประชุมวางแผนการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 42,500 บาท** มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.2.5.1 โต๊ะ จำนวน 1 ตัว
  - a) ผลิตจากไม้ Particle Board หรือดีกว่า
  - b) ท็อปโต๊ะทรงเรือ หนา 25 มิลลิเมตร, แผงข้าง หนา 16 มิลลิเมตร ปิดขอบ PVC Edge หรือดีกว่า
  - c) เคลือบผิว Melamine หรือดีกว่า
  - d) รองขาโต๊ะชนิดเหล็กเกลียว หมุนปรับระดับได้
  - e) ท็อปโต๊ะเจาะช่องร้อยสายไฟสำหรับเดินสายพ่วงต่าง ๆ พร้อมติดตั้งฝาครอบ (Fliptop)
  - f) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) : 360 x 120 x 75 เซนติเมตร/ตัว
- 5.2.5.2 เก้าอี้ 12 ตัว
  - a) เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทาน
  - b) เก้าอี้มีขาเป็นไนลอน มีโครงสร้างแข็งแรง
- 5.2.5.3 โซฟารับรอง 1 ชุด
  - a) โครงสร้างทำจากไม้ รองด้วยฟองน้ำ บุหนัง PVC หรือดีกว่า

**5.2.6 ชั้นเก็บผลงานออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,780 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

5.2.6.1 ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) : 160 x 28 x 202 เซนติเมตร/ตัว

5.2.6.2 รับน้ำหนักได้สูงสุด/ชั้นไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

5.2.6.3 จำนวนชั้นไม่น้อยกว่า 5 ชั้น

**5.2.7 ตู้เก็บเอกสารผลงานออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ตู้ วงเงิน 18,500 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

5.2.7.1 ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) : 88 x 40.7 x 88 เซนติเมตร/ตัว

5.2.7.2 จำนวนชั้นไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

5.2.7.3 ผลิตจากแผ่นเหล็ก SPCC ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.6 มิลลิเมตร พ่นสี เคลือบสารป้องกันสนิม

5.2.7.4 แผ่นกระจกหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

5.2.7.5 บานเลื่อนกระจก 2 ประตู มือจับอะลูมิเนียมแบบฝัง พร้อมกุญแจล็อก

**5.2.8 เครื่องปั้นแสดงผลงานการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ชนิด A3 จำนวน 1 ชุด วงเงิน 45,000 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

5.2.8.1 สามารถพิมพ์ขาวดำ ได้ไม่น้อยกว่า 55 แผ่น/นาที่

5.2.8.2 สามารถพิมพ์สี ได้ไม่น้อยกว่า 55 แผ่น/นาที่

5.2.8.3 มีช่องเชื่อมต่อไม่น้อยกว่าดังนี้

a) USB 2.0

b) Ethernet

5.2.8.4 สามารถเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Wi-Fi ได้

5.2.8.5 ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 1200x1200 dpi (ขาวดำ)

5.2.8.6 ความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 2400x1200 dpi (สี)

**5.2.9 ชุดปฏิบัติการออกแบบอาคารและระบบโครงสร้างพื้นฐานประกอบอาคารและงานก่อสร้าง จำนวน 5 ชุด วงเงิน 1,000,000 บาท**

5.2.9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

5.2.9.1.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows และ Mac OS

5.2.9.2 ข้อกำหนดเฉพาะด้านการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

5.2.9.2.1 มีชุดเครื่องมือพื้นฐานในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ จากการวาด 2 มิติ

5.2.9.2.2 สามารถใส่สีและเปลี่ยนวัสดุตกแต่งในการออกแบบ โดยสามารถเลือกจากกล่องข้อมูลได้

5.2.9.2.3 สามารถใส่เงาของวัตถุตามเส้นแบ่งเขตเวลาและตำแหน่งของดวงอาทิตย์ได้ตามวันเวลาต่าง ๆ ของปี

5.2.9.2.4 สามารถสร้างภาพที่เป็นภาพจำลอง เพื่อใช้สำหรับงานเขียนแบบได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

5.2.9.2.5 มีคลังข้อมูลแบบสามมิติ ที่สามารถแบ่งปันให้ใช้งานร่วมกันได้ระหว่างผู้ใช้งาน โดยสามารถเรียกดู เบื้องต้นผ่านเว็บไซต์ ก่อนดาวน์โหลดมาใช้งานได้

5.2.9.2.6 สามารถเปลี่ยนมุมมองโมเดล 3 มิติ หรือแบบ 3 มิติ ที่วาด ได้ทุกมุมแบบ 360 องศา พร้อมการ ขยายเข้า-ออกได้ตามต้องการ

- 5.2.9.2.7 สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่มีการปรับปรุง (update) ระหว่างแบบสามมิติกับไฟล์เอกสารได้ เพื่อการนำเสนอผลการเปลี่ยนแปลง
- 5.2.9.2.8 สามารถสร้างเอกสาร และ Drawing ได้หลายๆ หน้าใน LayOut โดยสามารถให้ค่าระยะ และ Scale ของชิ้นงานได้
- 5.2.9.2.9 สามารถดูตัวอย่างก่อนพิมพ์แบบจำลอง และสามารถสั่งพิมพ์แบบจำลองได้ทั้งแบบหลายๆ หน้าใน LayOut หรือ แยกพิมพ์มุมมองด้านเดียวของแบบสามมิติ models ได้เป็นรายมุมมอง
- 5.2.9.2.10 สามารถพิมพ์สั่งบนกระดาษหลากหลายขนาดได้จนถึงขนาด A0
- 5.2.9.2.11 สามารถนำเสนอได้ แบบ Present live, full-screen presentations โดยสามารถนำเสนอแบบ Multi-Page ได้ และสามารถทำภาพเคลื่อนไหวแบบ Scene-based ได้
- 5.2.9.2.12 สามารถนำเข้าข้อมูลได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ - ข้อมูล 2D, 3D CAD จากไฟล์ DWG, DXF - ข้อมูลแบบสามมิติ จากไฟล์ DAE, KMZ, 3DS, DEM, DDF และไฟล์รูปภาพ
- 5.2.9.2.13 สามารถส่งออกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่าดังนี้ - แบบเส้น (2D) รูปแบบ PDF, EPS, DXF, DWG - แบบสามมิติ (3D) รูปแบบ KMZ, DAE, IFC, STL - แบบภาพ รูปแบบ JPEG, TIFF, PNG
- 5.2.9.2.14 ข้อมูล 2D, 3D CAD จาก LayOut ไฟล์ เป็นรูปแบบ DWG, DXF
- 5.2.9.2.15 สามารถใช้งานร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและภูมิประเทศแบบ 3D จาก Google Earth ได้
- 5.2.9.2.16 สามารถสร้างแบบจำลองจากภาพถ่ายดาวเทียม โดยกำหนดแสงเงาให้ถูกต้องตามตำแหน่งและเวลา บนพื้นโลกได้
- 5.2.9.2.17 เป็นโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และเป็นรุ่นใหม่ล่าสุด

**5.2.10 ชุดโต๊ะฝึกประกอบชิ้นงานโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แบบปรับระดับการทำงานด้วยเท้าข้าง  
จำนวน 5 ชุด วงเงิน 1,192,770 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้**

- 5.2.10.1 ชุดโครงสร้างโต๊ะประกอบเฟอร์นิเจอร์ทำด้วยเหล็กกล้าเกรด SS400
  - 5.2.10.1.1 พื้นโต๊ะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 400 มิลลิเมตร ยาว 1,000 มิลลิเมตร
  - 5.2.10.1.2 ความหนาพื้นโต๊ะต้องมีไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
  - 5.2.10.1.3 โครงสร้างเป็นแบบ 4 เสา
- 5.2.10.2 ชุดปรับระดับความสูงโครงสร้างโต๊ะต้องเป็นระบบไฮดรอลิกหรือดีกว่า
  - 5.2.10.2.1 กระบอกไฮดรอลิกสักระยะชักไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
  - 5.2.10.2.2 มีแกนขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
  - 5.2.10.2.3 มีความหนาของผิวชุบไม่น้อยกว่า 10 ไมครอน
  - 5.2.10.2.4 มีขนาดความกลมไม่น้อยกว่า f7 (tolerance f7)
  - 5.2.10.2.5 Chromelayer hardness HRC 66-69 หรือดีกว่า
  - 5.2.10.2.6 Surface Roughness Rt 3  $\mu\text{m}$  max. หรือดีกว่า
  - 5.2.10.2.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบ catalog ของผู้ผลิต โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

- 5.2.10.3 ท่อไฮดรอลิกต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
  - 5.2.10.3.1 มีความเรียบผมน้อยกว่า Ra 0.1
  - 5.2.10.3.2 มีขนาดความกลมไม่น้อยกว่า H8
  - 5.2.10.3.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบ catalog ของผู้ผลิต โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.2.10.4 ลูกสูบมีขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
- 5.2.10.5 มีชุดซีลเป็นแบบ U-cup หรือดีกว่า
  - 5.2.10.5.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบ catalog ของผู้ผลิต โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.2.10.6 ชุดวาล์วกันตกระบบไฮดรอลิกเพื่อป้องกันระยะหลุดตัวของกระบอกไฮดรอลิก
  - 5.2.10.6.1 Operating Pressure: 241 bar (3500 psi)
  - 5.2.10.6.2 Maximum Internal Leakage at 207 bar (3000 psi):
  - 5.2.10.6.3 Pilot Ratio: 4:1
  - 5.2.10.6.4 Check Bias Spring: 2.07 bar (30 psi);
  - 5.2.10.6.5 Temperature: -40 to 120°C (-40 to 248°F)
- 5.2.10.7 ชุดต้นกำลังระบบไฮดรอลิกเพื่อการควบคุมการทำงานของชุดโต๊ะปรับระดับความสูงจำนวน 1 ตัว
  - 5.2.10.7.1 ปัมไฮดรอลิกแบบฟันเฟือง จำนวน 1 ตัว
    - 5.2.10.7.1.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ซีซีต่อรอบ
    - 5.2.10.7.1.2 สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 50 บาร์
  - 5.2.10.7.2 ฝาเติมน้ำมันแบบ (Air breather ) จำนวน 1 ตัว
    - 5.2.10.7.2.1 Cap diameter of Ø47mm / Ø1.85 in
    - 5.2.10.7.2.2 Bayonet version with a three-hole bolt pattern
    - 5.2.10.7.2.3 Operating temperature range: -30 °C ... +120 °C / - 22 °F ... +248 °F
    - 5.2.10.7.2.4 **Materials :**
      - a) Breather cap made of Steel, zinc/nickel-plated (Fe/Zn Ni 6) and free of hexavalent chromium CrVI (standard option);
      - b) chrome-plated and epoxy-coated versions available
      - c) Bayonet flange made of Steel, zinc-plated
      - d) Basket made of Steel, zinc
  - 5.2.10.7.3 ตัววัดระดับน้ำมันภายในถังไฮดรอลิก จำนวน 1 ตัว
    - 5.2.10.7.3.1 Technical Data
    - 5.2.10.7.3.2 IP 65 protection rating: Dust tight and protected against water jets
    - 5.2.10.7.3.3 Operating temperature range: -30 °C ... +80 °C / - 22 °F ... +176 °F

#### 5.2.10.7.4 มีวาล์วจำกัดความดันระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 ตัว

5.2.10.7.4.1 ย่านทำงานความดันได้ไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (3300 psi)

5.2.10.7.4.2 ดันสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 500 บาร์ (Proof Pressure: 500 bar หรือ 7500 psi)

5.2.10.7.4.3 ทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1000 บาร์ Burst หรือ (15,000 psi)

5.2.10.7.4.4 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 20 ลิตร (Flow Rating: 20 lpm) หรือ (10 gpm)

5.2.10.7.4.5 Internal Leakage: 0.25 cc/minute (5 drops/minute) max. to 80% of nominal setting

5.2.10.7.4.6 Crack (Set) Pressure Defined: bar (psi) evident at 0.95 lpm (0.25 gpm) attained

5.2.10.7.4.7 Reseat Pressure: Nominal 85% of crack pressure

5.2.10.7.4.8 มีสปริงค่ามาตรฐานยกที่ความดันตั้งแต่ 4 -200 บาร์ (Standard Spring Ranges: 4 to 200 bar (50 to 3300 psi) หรือดีกว่า

5.2.10.7.4.9 ทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 to 120°C (Temperature: -40 to 120°C) หรือดีกว่า

5.2.10.7.4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย แสดงอย่างชัดเจน โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

#### 5.2.10.7.5 ชุดวาล์วแบ่งอัตราการไหลของกระบอกไฮดรอลิก 1 ตัว

5.2.10.7.5.1 Operating Pressure: 240 bar (3500 psi)

5.2.10.7.5.2 Flow: 45.4 lpm (12 gpm) input max.

5.2.10.7.5.3 Standard Compensator Bias Spring: 2.07 bar (30 psid)

5.2.10.7.5.4 Flow Accuracy: 10% from 30–100% of rated flow

5.2.10.7.5.5 Temperature: -40 to 120°C

5.2.10.7.5.6 Flow Options: Input Flow: 22.7 lpm (6 gpm); Ratio:50:50

5.2.10.7.5.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย แสดงอย่างชัดเจน โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

- 5.2.10.7.6 ถังบรรจุน้ำมันไฮดรอลิก ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 5.2.10.7.7 มีกรองไหลกลับ จำนวน 1 ลูก
- 5.2.10.7.8 วาล์วควบคุมความเร็วกระบอกไฮดรอลิก จำนวน 1 ตัว
  - 5.2.10.7.8.1 ย่านทำงานความดันไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (Operating Pressure: 200 bar ) หรือ (3500 psi)
  - 5.2.10.7.8.2 ย่านอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 30 ลิตร (Flow: 30 lpm) หรือ (12 gpm)
  - 5.2.10.7.8.3 มีอัตราการไหลรั่วภายในไม่เกิน 0.9 ซีซีต่อนาที (Internal Leakage: 0.90 cc/minute)
  - 5.2.10.7.8.4 อุณหภูมิทำงานย่านระหว่าง -40 ถึง 100 หรือดีกว่า (Temperature: -40 to 100°C)
  - 5.2.10.7.8.5 สามารถปรับแบบอัตราการคงที่ได้ (Linear adjustment.) หรือดีกว่า
  - 5.2.10.7.8.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย แสดงอย่างชัดเจน โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 5.2.10.7.9 ต้องมีระบุใบเพื่อสำหรับเปลี่ยนน้ำมันไม่น้อยกว่า 1 รู
- 5.2.10.7.10 มีเกจวัดความดัน จำนวน 1 ตัว
  - 5.2.10.7.10.1 ย่านวัดไม่น้อยกว่า 0-50 บาร์
  - 5.2.10.7.10.2 มีขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า 63 มิลลิเมตร
  - 5.2.10.7.10.3 แบบชั้นเกลียวหยึด
- 5.2.10.7.11 ชุดวาล์วควบคุมทิศทางการทำงาน จำนวน 1 ชุด
  - 5.2.10.7.11.1 ย่านทำงานความดันไม่น้อยกว่า 200 บาร์ (Operating Pressure: 200 bar )
  - 5.2.10.7.11.2 ย่านอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 10 ลิตร (Flow: 10 lpm)
  - 5.2.10.7.11.3 ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสสลับหรือกระแสตรง
  - 5.2.10.7.11.4 เป็นชนิดแบบที่ 4/3 หรือดีกว่า
- 5.2.10.8 คู่มือชนิดสื่อการเรียนการสอนซ่อมบำรุงงานระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 ชุด
  - 5.2.10.8.1 ที่สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกโดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริง และแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้รวมถึงวงจรไฮดรอลิกที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์-วาล์วควบคุมเหมือนจริงพร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
  - 5.2.10.8.2 สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 99 ระดับ
  - 5.2.10.8.3 สามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษได้

5.2.10.8.4 สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน

5.2.10.8.4.1 ASTM (BSPT) หรือ เทียบเท่า

5.2.10.8.4.2 NTPF

5.2.10.8.4.3 SAE

5.2.10.8.5 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกชนิดลูกสูบ เห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้ ดังนี้

5.2.10.8.5.1 สามารถปรับความดันได้ไม่น้อยกว่า 0- 99 ระดับ

5.2.10.8.5.2 สามารถปรับ อัตราการไหลของปั๊มไม่น้อยกว่า 0 – 99 ระดับ

5.2.10.8.5.3 มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่น โปรแกรมจำลองการทำงาน

5.2.10.8.6 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของวงจรควบคุมชิ้นงานหรือ จำลองโหลดเพื่อเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและ แสดงการเคลื่อนไหวของวงจรหิวโหลดพร้อมมีฟังก์ชันการทำงานด้าน เครื่องที่ปล่อยโหลดและดึงโหลดได้

5.2.10.8.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบตัวอย่างสื่อการสอนมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ ที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

### 5.3 งานปรับปรุงอาคารสถานที่ จำนวน 1 งาน วงเงิน 1,874,100 บาท ประกอบด้วย

5.3.1 งานติดตั้งหน้าต่างระบายความร้อนด้วยระบบไฮดรอลิก จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,649,100 บาท มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

5.3.1.1 ชุดกันสาดระบายความร้อนความหนาไม่น้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร จำนวนประมาณ 200 ตารางเมตร

- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอหลังจากลงนามในสัญญาแล้วต้องออกแบบให้สามารถเปิดและปิดได้ โดยนำเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาก่อนการติดตั้ง
- 2) โครงสร้างการเปิดและปิดกันสาดต้องเป็นแบบขาลังค์ด้วยตัวเดียวเพื่อไม่ให้บัง สายตาหรือภูมิทัศน์การเรียนการสอน
- 3) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการติดตั้งระบบเปิดด้วยระบบไฮดรอลิกส์ หรือดีกว่า
- 4) ผู้ยื่นข้อเสนอหลังจากลงนามในสัญญาแล้วต้องเสนอรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ และอุปกรณ์การเดินท่อทางหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบมาให้คณะกรรมการตรวจรับ พัสดุพิจารณาก่อนการดำเนินงาน
- 5) ต้องมีระบบป้องกันหากเกิดกรณีฉุกเฉินไฟดับหน้าต่างต้องทำงานได้
- 6) มีอุปกรณ์กันสายแตกหรือป้องกันบานเกร็ดปิดเองเมื่อสายไฮดรอลิกแตก
- 7) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบผลงานการติดตั้งหรือผลงานการออกแบบที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบที่นำเสนอ โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 8) หน้าต่างต้องทำการปิดพร้อมกันโดยไม่แยกกันปิด
- 9) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการติดพร้อมตู้ไฟและทำการทดสอบระบบโดยผู้ยื่นข้อเสนอ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดของระบบไฟฟ้าที่ใช้กับการเปิด-ปิดหน้าต่าง

### 5.3.2 งานรีดอตชุดบานเกร็ดเดิมทั้งหมดพร้อมจัดเก็บ จำนวน 1 งาน วงเงิน 100,000 บาท

หลังจากลงนามในสัญญาแล้วผู้ขายต้องทำแผนการรีดอตชุดบานเกร็ดทั้งหมดพร้อมจัดเก็บให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินงาน

### 5.3.3 งานติดตั้งสติกเกอร์กันความร้อนเข้าสู่อาคาร จำนวน 1 งาน ราคา 155,000 บาท

หลังจากลงนามในสัญญาแล้วผู้ขายต้องนำเสนอสติกเกอร์กันความร้อนพร้อมแผนการติดตั้งสติกเกอร์กันความร้อนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินงาน

## 6. รายละเอียดอื่น ๆ

6.1 ต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 2 วัน โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

6.2 รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ตรวจรับมอบงานแล้วเสร็จถูกต้องตามสัญญา

6.3 ครุภัณฑ์ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

6.4 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ทุกรายการให้พร้อมใช้งานพร้อมทดสอบระบบ

6.5 ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 150 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

6.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (ร.ง.4) หรือมาตรฐานสากลที่เทียบเท่า มีการรับรองโดยวิศวกรระดับสามัญสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม หรือดีกว่า เพื่อการบริการหลังการขายเป็นไปด้วยดี โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

6.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมที่อ้างอิงตามมาตรฐานสากล ISO14001-2004 เพื่อเป็นการสนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์