

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา
จัดซื้อเครื่องทดสอบคุณสมบัติการรับแรงอัดแบบอัตโนมัติ เป็นเครื่องทดสอบความแข็งแรงในการรับแรงอัด
ของคอนกรีต มีระบบควบคุมอัตราการกดทดสอบแบบอัตโนมัติ มีจอแสดงผลแบบ LCD แสดงตัวเลขดิจิทัล
จำนวน 1 เครื่อง วงเงินงบประมาณ 930,000 บาท (เก้าแสนสามหมื่นบาทถ้วน)

1. ความเป็นมา

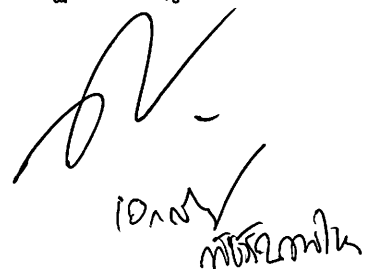
ตามที่ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประเภทงบลงทุน ประจำปี
งบประมาณ พ.ศ. 2565 สำหรับจัดซื้อเครื่องทดสอบคุณสมบัติการรับแรงอัดแบบอัตโนมัติ เป็นเครื่องทดสอบ
ความแข็งแรงในการรับแรงอัดของคอนกรีต มีระบบควบคุมอัตราการกดทดสอบแบบอัตโนมัติ มีจอแสดงผล
แบบ LCD แสดงตัวเลขดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง วงเงินงบประมาณ 930,000 บาท (เก้าแสนสามหมื่นบาทถ้วน)
เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีคอนกรีตปฏิบัติการ รายวิชาเทคโนโลยีทดสอบวัสดุก่อสร้างซึ่ง
ในรายวิชาดังกล่าวจำเป็นต้องมีการฝึกปฏิบัติเพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้จากประสบการณ์จริง นอกจากนี้ยังใช้ใน
การบริการวิชาการการทดสอบวัสดุก่อสร้างให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนอีกด้วย ปัจจุบันทางโปรแกรมวิชามี
นักศึกษาจำนวน 60 คน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อเครื่องทดสอบคุณสมบัติการรับแรงอัดแบบอัตโนมัติ เป็นเครื่องทดสอบความแข็งแรง
ในการรับแรงอัดของคอนกรีต มีระบบควบคุมอัตราการกดทดสอบแบบอัตโนมัติ มีจอแสดงผลแบบ LCD
แสดงตัวเลขดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการ
กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ
หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน
ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการ
บริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา
อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏ
กำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการ
แข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่น
ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น



10/11/25
ทพ.วิมลทิน

4. คุณลักษณะจัดซื้อเครื่องทดสอบคุณสมบัติการรับแรงอัดแบบอัตโนมัติ เป็นเครื่องทดสอบความแข็งแรงในการรับแรงอัดของคอนกรีต มีระบบควบคุมอัตราการกดทดสอบแบบอัตโนมัติ มีจอแสดงผลแบบ LCD แสดงตัวเลขดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบการรับแรงอัด (Compressive Strength) ของคอนกรีต โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นแบบตั้งพื้นระบบส่งกำลังขับเคลื่อนไฮดรอลิกโดยอ่านวัดค่าแรงกดทดสอบด้วยระบบดิจิทัล มีระบบการสั่งการทำงานแบบอัตโนมัติ (Automatic Cycle Loading) ด้วยระบบควบคุมแบบ Close Loop Servo Micro-Processor Controls สามารถควบคุมการทำงานได้ทั้งแบบคอมพิวเตอร์ควบคุม และแบบ Stand Alone เป็นเครื่องกวดตามมาตรฐาน EN12390 หรือเทียบเท่า

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1. โครงเครื่องทดสอบ (Compression Frame) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1. โครงเครื่องทดสอบแบบโครงเชื่อม (Weld Frame) สามารถรับแรงกดทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 3,000 กิโลนิวตัน (300 ตัน)

2.1.2. มีระยะห่างระหว่างแป้นกดทดสอบบนและล่างไม่น้อยกว่า 330 มิลลิเมตร และมีระยะห่างของช่องเปิดในแนวนอนขนาดไม่น้อยกว่า 310 มิลลิเมตร

2.1.3. แผ่นกดทดสอบบนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร เป็นแบบ Oil Filling, Self-aligning ball seating arrangement หรือแบบลอยอยู่ในอ่างน้ำมัน เพื่อให้การกระจายแรงกดกับตัวอย่างทดสอบได้อย่างทั่วถึงและเที่ยงตรง

2.1.4. แผ่นกดทดสอบล่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมีขนาดโตไม่น้อยกว่า 200 x 200 มิลลิเมตร และมีหมุดสำหรับปรับระยะจำนวน 4 จุด เพื่อกำหนดตำแหน่งการวางตัวอย่างคอนกรีตเข้าสู่จุดศูนย์กลาง (Self-Centering)

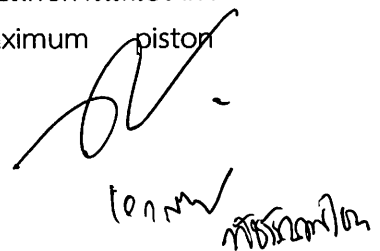
2.1.5. ทั้งแผ่นกดทดสอบบน, แผ่นรองกดทดสอบและแผ่นกดทดสอบล่างต้องมีใบรับรองผล (3 rd Party Certified Platens) ตามมาตรฐาน EN 12390-4 จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO/ICE 17025 หรือเทียบเท่า ดังนี้

- Hardness ต้องมีค่าความแข็งแบบวิกเกอร์(Vicker Hardness) ไม่น้อยกว่า 550 HV
- Flatness ต้องมีค่าความเรียบของผิว (Flatness tolerance) ไม่เกิน 0.03 มม.
- Texture ต้องมีค่าความหยาบของผิว (The roughness value for the surface texture) อยู่ในช่วง 0.4 μm ถึง 3.2 μm
- โดยจะต้องมีตัวอย่างของใบรับรองที่ออกให้ไม่เกิน 2 ปี แนบมาพร้อมกับการเสนอราคา

2.1.6. มีใบรับรองผลการทดสอบการยืดตัวของโครงทดสอบ (Strain Cylinder Test) ตามข้อกำหนดมาตรฐาน EN 12390-4 ดังนี้

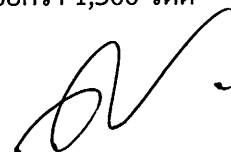
- Platen self align ผลการทดสอบมีค่าไม่เกิน 0.10 ที่แรงกด 200 กิโลนิวตัน
- Frame alignment ผลการทดสอบมีค่าไม่เกิน ± 0.10 ที่แรงกด 200 กิโลนิวตัน
- Restraint on tilt of upper platen ผลการทดสอบมีค่าไม่เกิน 0.06 ที่แรงกด 200 กิโลนิวตัน และไม่เกิน 0.04 ที่แรงกด 2,000 กิโลนิวตัน
- โดยจะต้องมีตัวอย่างของใบรับรองที่ออกให้ไม่เกิน 2 ปี แนบมาพร้อมกับการเสนอราคา

2.1.7. กระบอกสูบ (Piston) มีระยะการเคลื่อนตัวของกระบอกสูบ (Maximum piston movement) ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร



10กพ
ศิริวัฒน์

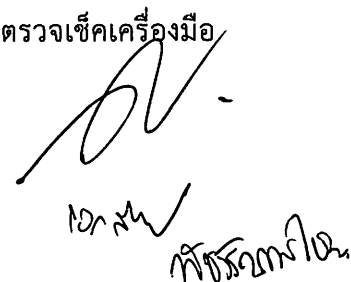
- 2.2. ชุดควบคุมการทำงานและระบบไฮดรอลิก(Console and Hydraulic Power Pack) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้
- 2.2.1. ควบคุมการทำงานของเครื่องทดสอบได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Cycle Loading) ด้วยระบบ Close Loop Micro-Processor Controls
 - 2.2.2. ชุดจอแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัลแบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดจอโตไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว (145 มิลลิเมตร) พร้อมคีย์บอร์ดดิจิทัลแบบสัมผัส (touch pad) ในตัว สำหรับใช้ในการป้อนข้อมูลประเภทตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้งรูปแบบพิมพ์เล็ก, พิมพ์ใหญ่พร้อมตัวเลข และสามารถปรับความคมชัดของจอแสดงผลได้
 - 2.2.3. มีหน่วยความจำภายในสำหรับบันทึกผลการทดสอบไม่น้อยกว่า 2 GB และสามารถเลือกดูรายละเอียดของผลการทดสอบย้อนหลังได้ โดยสามารถแสดงข้อมูลไม่น้อยกว่าข้อมูลดังต่อไปนี้ โหมดการทดสอบ, วันที่และเวลา, ชื่อของการทดสอบ, อ้างอิง, รูปแบบการทดสอบ, หน่วย, Maximum load, Pace rate, Dimension ของตัวอย่างที่ทดสอบ และสามารถถ่ายโอนข้อมูลผลการทดสอบจากเครื่องทดสอบไปยังคอมพิวเตอร์ผ่าน USB port ได้
 - 2.2.4. มีใบรับรองผลจากผู้ผลิตที่มีค่าการตรวจสอบตามมาตรฐาน BS-EN ISO 7500-1 หรือเทียบเท่า เริ่มต้นตั้งแต่ 100 กิโลนิวตัน หรือดีกว่า โดยจะต้องมีค่าเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด (% Error) ไม่เกิน $\pm 0.90\%$ และค่าเปอร์เซ็นต์การอ่านซ้ำ (% Repeatability) ไม่เกิน 0.75% ของทุกช่วงแรกที่ทำการศึกษาจนถึงค่ากำลังสูงสุดของเครื่อง 3,000kN) และ Hydraulic Pressure at Maximum Load ที่ 51 MPa (7477 lbf/in²) โดยมีเอกสารยืนยันมาพร้อมใบเสนอราคา
 - 2.2.5. สามารถเลือกรูปแบบของตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบและสามารถบันทึกรายการไว้ที่หน้าจอหลักได้ไม่น้อยกว่า 6 แบบเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 2.2.6. หน้าจอแสดงผลสามารถแสดง Capacity ของเครื่อง รูปแบบของการทดสอบ (mode) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงกับเวลา โดยค่าที่แสดงมีความละเอียดทศนิยม 1 ตำแหน่งหรือดีกว่า และกราฟแท่งค่าความผิดพลาดในการควบคุม (Pace Error Bar Display) ได้พร้อมกันขณะทำการทดสอบได้
 - 2.2.7. สามารถเลือกหน่วยการอ่านเป็น kN/sec, lbf/sec และ kgf/sec
 - 2.2.8. สามารถควบคุมอัตราการทดสอบได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Pace Rate Control) และสามารถเลือกตั้งค่าอัตราการทดสอบได้อย่างน้อย ตั้งแต่ 0.05 จนถึง 30 กิโลนิวตันต่อวินาที
 - 2.2.9. มีระบบป้องกันการเปิดประตูนิรภัยขณะทดสอบและป้องกันการเคลื่อนตัวของกระบอกสูบเกินพิกัด (Door guard/Ram Travel Limit Switch)
 - 2.2.10. มีช่องเสียบสัญญาณ RS 232 และ USB สำหรับต่อเข้าเครื่องพิมพ์ผลแบบอนุกรม หรือต่อเข้ากับชุดประมวลผลคอมพิวเตอร์
 - 2.2.11. ติดตั้งถังน้ำมันไฮดรอลิกมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 12 ลิตร โดยมีช่องสำหรับแสดงระดับน้ำมันไฮดรอลิกและระบบไฮดรอลิกสามารถสร้างแรงดัน (Outlet Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 510 บาร์
 - 2.2.12. ใช้ไฟฟ้าระบบ 220-240 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ขนาดกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1,300 วัตต์



1๖๑๘๗
พรวิมลใจ

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1. มีโปรแกรม สำหรับควบคุมและส่งถ่ายข้อมูลจากเครื่องทดสอบสู่เครื่องประมวลผลคอมพิวเตอร์ รองรับระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Window Standard 7
 - 3.2. แท่งโลหะเพื่อเสริมฐานให้สูงขึ้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 220 มิลลิเมตร สูง 100 มิลลิเมตร, 80 มิลลิเมตร, 60 มิลลิเมตร, 50 มิลลิเมตร และ 20 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น
 - 3.3. ฐานวางเครื่องทดสอบคอนกรีต จำนวน 1 อัน
 - 3.4. เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ที่จ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 1000VA/600W
 - 3.4.1. มีระบบปรับแต่งแรงดันไฟฟ้าให้คงที่แบบอัตโนมัติ (AVR)
 - 3.4.2. มีไฟแสดงผล LED สำหรับแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า
 - 3.4.3. แบตเตอรี่ เป็นชนิดตะกั่วกรด มีความจุไม่น้อยกว่า 7.2 Ah จำนวน 2 ก้อน
 - 3.4.4. มีสัญญาณเสียงเตือนในสภาวะผิดปกติ
 - 3.4.5. มีระบบเตือนความผิดปกติของแบตเตอรี่ และการใช้งานเกินกำลัง (Overload)
 - 3.4.6. มีช่องต่อไฟสำรอง และเต้ารับสำหรับใช้งาน (Outlet) ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง แบบ universal ที่รองรับเสียบทั้งขากลมและแบน
 - 3.4.7. ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1291 เล่ม 1-2553, 1291 เล่ม 2-2553, 1291 เล่ม 3-2555
 - 3.4.8. มีการรับประกันเครื่องพร้อมแบตเตอรี่ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ
 - 3.5. ชุดคอมพิวเตอร์ All in one จำนวน 1 ชุด
 - 3.5.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) core i-7 แบบ core ไม่น้อยกว่า 8 core หรือดีกว่า
 - 3.5.2. มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB ต้องมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.9 GHz to 4.8 GHz หรือดีกว่า
 - 3.5.3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 - 3.5.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Disk ขนาดความจำไม่น้อยกว่า 512 GB หรือดีกว่า
 - 3.5.4. จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว FHD ไม่น้อยกว่า 1920x1080
 - 3.5.5. มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 port
 - 3.5.6. มีคีย์บอร์ดและอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด
 - 3.5.7. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย LAN 10/100/1000
 - 3.5.8. สามารถเชื่อมต่อ Bluetooth 5.0
 - 3.5.9. ระบบปฏิบัติการ Window 10 Pro
- ### 4. รายละเอียดอื่น ๆ
- 4.1. ข้อ 2.1-2.2 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน ผู้จำหน่ายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
 - 4.2. ผู้จำหน่ายต้องจัดทำคู่มือการใช้เครื่องและการบำรุงรักษาเครื่อง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อม Digital File จำนวนอย่างละ 2 ชุด
 - 4.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี (การใช้งานปกติ) พร้อมทั้งมีบริการในการตรวจเช็คเครื่องมือทดสอบทุก 6 เดือน ในช่วงระยะเวลาประกัน
 - 4.4. เป็นของใหม่ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต



10/11/25
ศิริกร กสิณ

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณแผ่นดิน ประเภทงบลงทุน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 วงเงินงบประมาณ 930,000 บาท (เก้าแสนสามหมื่นบาทถ้วน)

8. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ถูกต้องครบถ้วน และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554
E-mail eprocurement@kpru.ac.th.

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิचारณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2565 สิ้นสุดวันวิचारณ์ วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2565

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพคุณ ชูทัน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พัชรรัตน์ ทารไชย)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์เอกสิทธิ์ เทียนมาศ)