

ร่างขอบเขตของงาน  
ครุภัณฑ์พื้นฐานงานโยธาและครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี  
งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561  
วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1. ความเป็นมา

ตามยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การผลิตบัณฑิตเพื่อตอบสนองตลาดแรงงาน และการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษาและระบบราง การขับเคลื่อนประเด็นยุทธศาสตร์ให้บรรลุผลสำเร็จนั้น ต้องมีองค์ประกอบหลายด้าน ด้านอุปกรณ์ เครื่องมือและครุภัณฑ์ที่ใช้ฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพที่สามารถสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผล เพียงพอและเหมาะสมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้น จึงควรจัดหารายการครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการสำหรับการจัดการเรียนการสอนและฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพของนักศึกษา เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน 19 รายการ ด้วยวิธี ประกาศเชิญชวน เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและฝึกปฏิบัติงานวิชาชีพของนักศึกษาวิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา โพรแกรมวิชาช่างโยธาและหลักสูตรอาชีวศึกษาและระบบราง

2.2 เพื่อให้อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ได้ใช้เครื่องมือเพื่อพัฒนาความสามารถ เพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องมีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมรับขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิในสถานะที่ห้ามเข้าเสอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่า ไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ตามเอกสารแนบ

#### 5. ระยะเวลาส่งมอบ

60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. วงเงินในการจัดหา

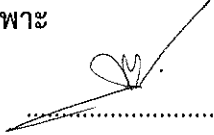
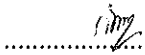

จำนวนเงิน 600,000.- บาท (หกแสนบาทถ้วน)

โดยวงเงินดังกล่าวได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

#### 7. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                   |             |                     |   |
|-------------------|-------------|---------------------|---|
| 1. นายกัมปนาท     | ถ่ายสูงเนิน | ประธานกรรมการ       |  |
| 2. นางกัญญารัตน์  | แสงศุภวรรณ  | กรรมการ             |  |
| 3. นางสาวจิราพัชร | จิवालักษณ์  | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ ..... ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)  
ครุภัณฑ์พื้นฐานงานโยธาและครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี  
งบประมาณ 600,000 บาท

1. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

ครุภัณฑ์พื้นฐานงานโยธาและครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการคอนกรีตเทคโนโลยี จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย เป็นชุดปฏิบัติการทดสอบคอนกรีต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ หรือดีกว่า

1. เครื่องตบตีบ จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีแรงอัดในการตบไม่น้อยกว่า 8 ตัน
2. ชนิดของฐานกระแทกแบบสปริงเล็ก แผ่นตบชั้นเดียว
3. ความถี่ในการสั่นสะเทือนไม่น้อยกว่า 5600 รอบต่อนาที
4. ความเร็วในการเคลื่อนที่ 25-30 เมตร/นาที หรือดีกว่า
5. มีค่าจำกัดของความลาดเอียง 20-30 องศา หรือดีกว่า
6. ระบบส่งกำลังเป็นระบบคลัทช์
7. ชนิดเครื่องยนต์เบนซิล 4 จังหวะ หรือดีกว่า

2. เครื่องสั่นคอนกรีต จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องสั่นคอนกรีตแบบพกพา
2. สายจี้ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร
3. หัวจี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร
4. พิกัดกำลังไฟฟ้า 280 W หรือดีกว่า
5. การสั่น (V.P.M) 200 ถึง 258 Hz หรือ 12,000 ถึง 15,500 ครั้งต่อนาที หรือดีกว่า

3. เครื่องชั่งแบบดิจิตอลขนาด 300 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดชั่งสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม อ่านค่าละเอียด 20 กรัม (0.02 กิโลกรัม)
2. ฝาครอบแทนชั่งเป็นสแตนเลสขนาดไม่น้อยกว่า 400 x 500 มิลลิเมตร
3. หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD สีดำ Backlight สีขาว (LCD Backlight)
4. ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 หน่วย คือ กิโลกรัม (kg), กรัม (g), ปอนด์ (lb), ออนซ์ (oz) เป็นอย่างน้อย
5. มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare)
6. พร้อมช่องต่อ RS-232C (RS-232C Serial Interface)
7. ใช้แบตเตอรี่แบบชาร์จไฟ (Rechargeable Battery)
8. ใช้หม้อแปลง AC Adapter ในการชาร์จไฟ

4. กบไฟฟ้า ขนาด 3-1/4" นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 460 วัตต์
2. หน้ากว้างการไสไม้ไม่น้อยกว่า 82 มิลลิเมตร (3¼")
3. กบกินเนื้อไม้สึกไม่น้อยกว่า 1 มม.
4. ความเร็วขณะหมุนเปล่าไม่น้อยกว่า 5,000 รอบ/นาที

5. เครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพาน จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 920 วัตต์
2. ขนาดกระดาษทรายไม่น้อยกว่า 100 x 610 มิลลิเมตร (4"x24")
3. ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 380 เมตร/นาที

6. เลื่อยวงเดือน ขนาด 9 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 2000 วัตต์
2. ใบตัดขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว
3. สามารถตัดได้ลึกไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร ที่ 90 องศา
4. สามารถตัดได้ลึกไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร ที่ 45 องศา
5. ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 5,000 รอบ/นาที
6. มีปุ่มล็อคการทำงานที่มือจับ
7. มีระบบเป่าลม

7. เครื่องลอกบัว จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,600 วัตต์
2. สามารถตั้งระดับได้ 0-60 มิลลิเมตร
3. ความเร็วขณะหมุนเปล่า 22,000 rpm หรือดีกว่า
4. หัวจับดอกขนาด 12 มิลลิเมตร หรือ ½ นิ้ว
5. โด๊ะเรอเตอร์แวนอนและแนวตั้ง จำนวน 1 ตัว
6. ชุดเจาะและเซาะร่องแวนอน จำนวน 1 ชุด
7. ดอกเรอเตอร์ 12 ดอก จำนวน 1 กล่อง

## 8, ส่วนไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 450 วัตต์
2. เจาะโลหะขนาด 10 มิลลิเมตร (3/8") หรือดีกว่า
3. เจาะไม้ขนาด 25 มิลลิเมตร (1") หรือดีกว่า
4. ความเร็วรอบขณะหมุนเปล่าไม่น้อยกว่า 0-3000 rpm

## 9, ส่วนโรตารี จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 780 วัตต์
2. สมรรถนะ : คอนกรีต 24 มิลลิเมตร (15/16")  
: เหล็ก 13 มิลลิเมตร (1/2")  
: ไม้ 32 มิลลิเมตร (1-1/4")
3. อัตราเจาะกระแทกต่อนาที 0 ถึง 4,500 ipm
4. ความเร็วรอบตัวเปล่า 0 ถึง 1,100 rpm

## 10, แผ่นตัดเหล็กไฟเบอร์ขนาด ๑๔ นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดทางเทคนิค

1. ขนาดกำลังไฟไม่น้อยกว่า 2000 วัตต์
2. ขนาดแผ่นตัด 355mm (14")
3. รูเพลลาขนาด 25.4mm (1")
4. ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 3,800 rpm

## 11, เครื่องเชื่อมไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดทางเทคนิค

1. แรงดันไฟ (Input Power) 220 โวลต์ ( $\pm 15\%$  โวลต์) 50 เฮิร์ตซ์
2. กำลังไฟ (Rated Input Power Capacity) 3.3 KVA หรือดีกว่า
3. แรงดันไฟที่จ่ายขณะไร้ภาระ (No-Load Voltage) 42 โวลต์
4. กระแสไฟเชื่อม (Output Current Range) 10-160 Amp หรือดีกว่า
5. แรงดันไฟในการเชื่อม (Rated Output Voltage) 16.4 โวลต์
6. ความสามารถในการทำงาน (Duty Cycle) 60% หรือดีกว่า
7. ประสิทธิภาพ (Efficiency) 85% หรือดีกว่า
8. ระดับความเป็นฉนวน (Insulation Class)
9. ระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม (Protection Class Case) IP23 หรือดีกว่า
10. แก๊สปกป้องหลังเชื่อม (Gas Postflow) 0-10 วินาที
11. ขนาดลวดเชื่อม (Diameter of Tungsten) 1.6 ถึง 2.4 มิลลิเมตร

## 12. ชุดทดสอบการหาค่าความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์ จำนวน 1 ชุด

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์ สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C-188

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ขวดแก้วใสหาค่าความถ่วงจำเพาะ (Le Chatelier) มีขนาดบรรจุ 250 มิลลิเมตร จำนวน 4 ใบ

2.2 เหล็กปาดวัสดุ (Spatula) ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 125 มิลลิเมตร จำนวน 2 อัน

2.3 กรวย (Funnel) ทำด้วยแก้วใสส่วนปลายสามารถสวมลงไปในปากขวดหาค่าความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์ได้ จำนวน 2 ใบ

2.4 เทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้ว สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0-100 องศาเซลเซียส จำนวน 2 อัน

2.5 ถ้วยแก้วขนาดความจุไม่น้อยกว่า 600 มิลลิลิตร จำนวน 2 ใบ

2.6 แผ่นยาง (Rubber Plate) ที่สามารถยืดหยุ่นได้ ขนาด 12x12x1/4 นิ้ว จำนวน 2 แผ่น

2.7 หม้อต้ม (Melting Pot) ทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว สูงประมาณ 7 นิ้ว จำนวน 1 ใบ

2.8 แผ่นทำความร้อน (Hot plate) มีขนาดแผ่นทำความร้อนเส้นผ่าศูนย์กลางโตไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว กำลังไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 วัตต์ ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส จำนวน 1 เครื่อง

2.9 น้ำมันก๊าด จำนวน 2 ขวด

2.10 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบตัวเลขดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1) สามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 2000 กรัม อ่านละเอียด 0.1 กรัม

2) จานชั่งเป็นสแตนเลสขนาด 194 x 203 มิลลิเมตร

3) หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LED สีแดง (LED Display)

4) ชั่งได้ 13 หน่วย คือ กรัม (g), กิโลกรัม (kg), ปอนด์ (lb), ออนซ์ (oz), กะรัต (ct) และ อื่นๆ

5) มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ (Tare)

6) ใช้ฟังก์ชันต่างๆ โดยใช้มือผ่านเซ็นเซอร์ (Touchless Sensors)

7) มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน (Counting Function)

8) มีฟังก์ชันเทียบเปอร์เซ็นต์ (Percentage Function)

9) มีระบบตรวจสอบน้ำหนัก (Comparator Function)

10) มีฟังก์ชันบวกสะสมน้ำหนัก (Accumulation Function)

11) มีฟังก์ชันชั่งน้ำหนักสัปดาห์ทดลอง (Hold Function)

12) มีฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Power OFF Function)

13) ใช้หม้อแปลง AC Adapter หรือ ถ่าน

- 14) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า
- 15) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกาที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า
- 16) ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นเสนอราคา

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 3.2 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ เป็นระยะเวลา 1 ปี

13. ชุดทดสอบการหาค่าขีดจำกัดความชื้นเหลวปกติของซีเมนต์เฟส จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบการก่อตัวของซีเมนต์ ตามมาตรฐาน ASTM C91, C187, C191, AASHTO, T129, T131

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1. โคจรทดสอบทำด้วยโลหะพ่นหรือเคลือบสีอย่างดี มีแผงหน้าปัทม์เป็นสเกลสำหรับอ่านค่าติดอยู่ด้านหน้า จำนวน 1 เครื่อง
- 2.2. แกนเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร มีน้ำหนัก 300 กรัม ปลายด้านหนึ่งสามารถให้เข็มทดสอบสวมเข้าได้ แกนเหล็กนี้สามารถเลื่อนขึ้นลงในแนวตั้งได้อย่างอิสระ
- 2.3. เข็มทดสอบ ทำด้วยเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ยาว 50 มม. ใช้ติดตั้งเข้ากับปลายล่างของแกนเหล็กเพื่อกดตัวอย่างทดสอบ จำนวน 1 ชุด
- 2.4. สเกลสำหรับอ่านค่า สามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ 0-50 มิลลิเมตร ทั้งขึ้นและลง มีตัวเลขกำกับทุก 10 มิลลิเมตร
- 2.5. แบบบรรจุตัวอย่างทดสอบรูปกรวย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ฐาน 70 มิลลิเมตร ด้านบน 60 มิลลิเมตร และสูง 40 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.6. แผ่นกระจกใส สำหรับรองแบบบรรจุตัวอย่างทดสอบ จำนวน 1 แผ่น

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งและสาธิตการใช้งาน เครื่องมือทดสอบจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานการทดสอบ ด้วยความปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด
- 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา
- 3.3 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 3.4 มีคู่มือการใช้งานของเครื่องทดสอบทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ชุด

14. เครื่องทดสอบกำลังอัดมอร์ต้า ขนาด 500 กิโลนิวตัน จำนวน 1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบกำลังอัดของมอร์ต้า สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C-109, AASHTO-106 หรือมาตรฐานสากล

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เครื่องทดสอบกำลังอัดมอร์ต้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 โครงเครื่องทำด้วยโลหะที่ได้รับการป้องกันสนิมเป็นอย่างดี มีความมั่นคงแข็งแรง

สามารถทดสอบกำลังอัดรูปหล่อซีเมนต์มอร์ต้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 50x50 มิลลิเมตรได้

2.1.2 สามารถทดสอบกำลังอัดได้ 500 กิโลนิวตัน มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 2\%$

2.1.3 สามารถอ่านค่าผลการทดสอบได้จากเกจวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว มีสเกลอ่านค่าตั้งแต่ 0 ถึง 500 กิโลนิวตัน อ่านค่าได้ละเอียด 1 กิโลนิวตันต่อช่อง

2.1.4 ระบบการกดอัดของชุดแท่งกดเป็นระบบไฮดรอลิก ที่มีสายต่อเข้ากับชุดปั้มน้ำมันไฮดรอลิกแบบมอเตอร์ไฟฟ้า โดยชุดปั้มน้ำมันมีรายละเอียด ดังนี้

(1) แบบมอเตอร์ไฟฟ้า ใช้ไฟ 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์ ชุดปั้มน้ำมันแบบมอเตอร์ไฟฟ้า สามารถควบคุมการเลื่อนได้ 2 อัตราความเร็ว โดยความเร็วแรกจะเร็วและเปลี่ยนเป็นช้าโดยอัตโนมัติเป็นอัตราความเร็วมาตรฐาน เมื่อแป้นกดกระทำกับตัวอย่าง และมีวาล์วปรับอัตราการเพิ่มแรง (Ultrafine rate control) เพื่อให้เป็นไปโดย สม่าเสมอถูกต้องตามขนาดของแท่งตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐาน จำนวน 1 ชุด

2.1.5 มีระบบป้องกันการทำงานเกินพิกัดของกระบอกไฮดรอลิก เครื่องจะหยุดการทำงานทันทีที่กระบอกไฮดรอลิกยกตัวขึ้นสูงกว่าที่กำหนด

2.1.6 มีที่ป้องกันเศษวัสดุ จากการทดลองหรือทดสอบ ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถถอดออกทำความสะอาดเครื่องได้โดยง่าย

2.1.7 มีเอกสารสอบเทียบค่ามาตรฐาน (Calibration) จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

2.2 แบบหล่อซีเมนต์มอร์ต้า (Cement Cube Molds) ขนาด 50x50x50 มิลลิเมตร สามารถหล่อตัวอย่างได้พร้อมกันได้ 3 ตัวอย่าง จำนวน 2 อัน

2.3 เครื่องชั่งดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

1) สามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 30,000 กรัม (30 กิโลกรัม) อ่านค่าละเอียด 1 กรัม

2) งานชั่งเคลือบด้วยสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 300 x 220 มิลลิเมตร

3) หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LED สีแดง

4) ชั่งได้ 5 หน่วย คือ kg, g, lb, oz และ lb:oz

5) สามารถนับจำนวนชิ้นงานได้ (Counting mode)

6) สามารถชั่งแบบเทียบเปอร์เซ็นต์ได้ (Percent mode)

7) มีระบบตรวจสอบน้ำหนัก (Comparator Function)



- 8) สามารถบวกสะสมน้ำหนักได้ (Accumulation Function)
- 9) สามารถแสดงหน้าจอแสดงผลค่าน้ำหนักค้างไว้ได้ (Hold Function)
- 10) ปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน (Auto Power OFF)
- 11) มีช่องต่อสาย RS232C
- 12) ใช้แบตเตอรี่ ชนิดชาร์จไฟฟ้าได้ (Rechargeable Battery)
- 13) ใช้หม้อแปลง AC Adapter
- 14) เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า
- 15) ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศ พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นเสนอราคา

### 3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 3.2 รับประกันความเสียหายของเครื่องมืออันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3 มีหนังสือคู่มืออธิบายวิธีการใช้เครื่องมือเป็นภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

## 15. ชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของมวลรวมละเอียด จำนวน 1 ชุด

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของมวลรวมละเอียด สามารถทำการทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C128

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กรวยพร้อมแท่งกระทุ้ง ( Sand Absorption Cone and Tamper ) มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1.1 กรวยทำด้วยทองเหลืองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านบน 40 มิลลิเมตร ด้านล่าง 90 มิลลิเมตร มีความสูง 75 มิลลิเมตร จำนวน 2 อัน
  - 2.1.2 แท่งกระทุ้งทำด้วยโลหะมีขนาดหน้าตัดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) น้ำหนักรวมทั้งแท่ง 12 ออนซ์ ( 340 กรัม ) จำนวน 2 อัน
- 2.2 ขวด Pycnometer Top and Jar ทำด้วยแก้วมีขนาดความจุ 0.95 ลิตรพร้อมกรวยทำด้วยทองเหลือง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร. กรวยอีกด้านหนึ่งมีเกลียวสามารถสวมเข้ากับขวดได้พอดี จำนวน 2 ชุด
- 2.3 เครื่องเป่าลมร้อน (Warm Air Dryer) ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 300 W จำนวน 1 เครื่อง
- 2.4 ถาดใส่ตัวอย่าง (Sample Tray) จำนวน 2 ใบ
- 2.5 เครื่องชั่งดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.5.1 สามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,000 กรัม อ่านค่าละเอียด 0.01 กรัม
  - 2.5.2 จานชั่งเป็นสแตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร

- 2.5.3 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD สีดำ (LCD Display)
- 2.5.4 ชั่งได้ 16 หน่วย คือ กรัม (g), กิโลกรัม (kg), ปอนด์ (lb), ออนซ์ (oz), กะรัต (ct) และอื่นๆ
- 2.5.5 มีปุ่มหักค่าน้ำหนักภาชนะ (T)
- 2.5.6 มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน (Counting Function)
- 2.5.7 มีฟังก์ชันเทียบเปอร์เซ็นต์ (Percentage Function)
- 2.5.8 มีฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Power OFF Function)
- 2.5.9 มีช่องต่อ RS-232C (RS-232C Serial Interface)
- 2.5.10 ใช้หม้อแปลง AC Adapter
- 2.5.11 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกาที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า
- 2.5.12 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศ พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นเสนอราคา

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 มีการสาธิต และแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือทดสอบให้กับผู้ใช้งานให้สามารถใช้เครื่องมือทดสอบได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานการทดสอบ และมีความปลอดภัยกับผู้ใช้
- 3.2 รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี

16. ชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุมวลรวมหยาบ จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุมวลรวมหยาบ สามารถทำการทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C-127

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงสำหรับติดตั้งเครื่องชั่ง ทำจากสแตนเลสตีสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ด้านบนโครงเหล็กมีพื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องชั่งตอนล่างของโครงเหล็กทำเป็นแคร่สำหรับตั้งถังน้ำ ส่วนด้านข้างของโครงเหล็กติดตั้งมือหมุน ทำงานได้ด้วยระบบโซ่และเฟือง สำหรับยกแคร่พร้อมถังน้ำขึ้นไปจนวัสดุที่แขวนอยู่จุ่มลงในน้ำ จำนวน 1 ชุด
- 2.2 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบแสดงค่าเป็นตัวเลขดิจิทัล สำหรับชั่งวัสดุในอากาศ และด้านใต้ของเครื่องชั่งมีตะขอเกี่ยวสำหรับแขวนวัสดุชั่งในน้ำ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.2.1 ขนาดชั่งสูงสุดไม่น้อยกว่า 8,200 กรัม อ่านละเอียด 0.1 กรัม
  - 2.2.2 มีค่า Repeatability 0.2 กรัม
  - 2.2.3 มีค่า Linearity (+ / -) 0.2 กรัม
  - 2.2.4 งานชั่งสแตนเลสรูปวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร
  - 2.2.5 มีหน่วยชั่งไม่น้อยกว่า g, mg, ct, GN, N, lb, oz, Lb : oz, ozt, dwt, T, custom unit

- 2.2.6 ค่า Stabilization Time 3 sec หรือดีกว่า
- 2.2.7 มีช่องสัญญาณ RS232C และ USB
- 2.2.8 ระบบปรับน้ำหนัก External Calibration
- 2.2.9 จอแสดงผลเป็น Backlit LCD สูงไม่น้อยกว่า 20 mm พื้นจอภาพเรืองแสงเห็นชัดเจน
- 2.2.10 ใช้พลังงาน 18 VDC 830mA ผ่าน Adapter
- 2.2.11 ช่วงอุณหภูมิใช้งาน 15 องศา ถึง 35 องศาเซลเซียส
- 2.2.12 มีฟังก์ชัน Density Measurements of Liquids and Solids
- 2.2.13 มีฟังก์ชัน Below - Balance Weighing ทหาความถ่วงจำเพาะ
- 2.2.14 สามารถคำนวณค่า Percentage
- 2.2.15 มีฟังก์ชันนับจำนวน
- 2.2.16 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรป หรือสหรัฐอเมริกาที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า
- 2.2.17 ผู้ขายได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรง หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศ พร้อมแนบเอกสารยืนยันในวันยื่นเสนอราคา
- 2.3 ถังใส่น้ำเป็นลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือทรงกลมมีขนาดใหญ่พอที่จะใส่ตะกร้าลวดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 8 นิ้ว ลงไปในถังน้ำได้และมีอยู่ตอนบนเพื่อรักษาระดับน้ำให้คงที่เมื่อวัสดุจมอยู่ในน้ำ จำนวน 1 ถัง
- 2.4 ตะกร้าลวด ลักษณะทรงกระบอกมีหูหิ้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 นิ้ว สูง 8 นิ้ว มีตระแกรงทำด้วยสแตนเลส มีขนาดรูตระแกรง นัมเบอร์ 6 (3.35 มิลลิเมตร) ตามมาตรฐาน ASTM C-129 สำหรับใส่วัสดุที่ต้องการชั่งในน้ำ จำนวน 1 ใบ
- 2.5 ถาดใส่ตัวอย่าง (Sample Tray) จำนวน 1 ใบ
- 2.6 ตะแกรงร่อนทองเหลืองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 2 นิ้ว เบอร์ 4 จำนวน 1 อัน
- 3. รายละเอียดอื่นๆ
  - 3.1 มีการสาธิต และแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือทดสอบให้กับผู้ใช้งานให้สามารถใช้เครื่องมือทดสอบได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานการทดสอบ และมีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน
  - 3.2 รับประกันคุณภาพเป็นเวลา 1 ปี
  - 3.3 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 2 ชุด

## 17. ชุดทดสอบหาน้ำหนักและช่องว่างของมวลรวมหยาบ จำนวน 1 ชุด

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นถึงทดสอบหาค่าน้ำหนักต่อปริมาตรของตัวอย่างมวลรวมละเอียด สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C 29 , C 138 , C 192 , C 232

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ตัวถังตวง ทำจากเหล็กเหนียว มีหูหิ้ว ภายในกลึงเรียบปากถังกลึงปาดเรียบ มีระดับขนานกับแนวกันถัง มีขนาดดังนี้
  - 2.1.1 ขนาดปริมาตรความจุ 3 ลิตร จำนวน 1 ใบ
  - 2.1.2 ขนาดปริมาตร ความจุ 10 ลิตร จำนวน 1 ใบ
  - 2.1.3 ขนาดปริมาตร ความจุ 15 ลิตร จำนวน 1 ใบ
  - 2.1.4 ขนาดปริมาตร ความจุ 30 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 2.2 เหล็กกระทง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว ปลายข้างหนึ่งมนกลมอีกด้านหนึ่งเป็นปลายตัดชุบเคลือบกันสนิมอย่างดี จำนวน 2 อัน
- 2.3 ช้อนตักตัวอย่าง (Scoop) ขนาด 1 กิโลกรัม จำนวน 2 อัน
- 2.4 ถาดรอง ขนาด 18 x 18 x 3 นิ้ว จำนวน 1 ใบ
- 2.5 เครื่องชั่งน้ำหนักตัวเลขดิจิทัลแบบตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.5.1 ขนาดชั่งน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 กิโลกรัม อ่านค่าละเอียด 20 กรัม
  - 2.5.2 ฝาครอบแทนชั่งเป็นสแตนเลสขนาดไม่น้อยกว่า 400 x 500 มิลลิเมตร
  - 2.5.3 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LED สีแดง (LED Display)
  - 2.5.4 ชั่งได้ไม่น้อยกว่า 3 หน่วย คือ กิโลกรัม (kg), กรัม (g) และ ปอนด์ (lb)
  - 2.5.5 มีป้องกันน้ำระดับ IP65 หรือดีกว่า
  - 2.5.6 ใช้แบตเตอรี่แบบชาร์จไฟ (Rechargeable Battery)
  - 2.5.7 ใช้หม้อแปลง AC Adapter ในการชาร์จไฟ
  - 2.5.8 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปในประเศยุโรป หรือสหรัฐอเมริกาที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า

3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้ชุดทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
- 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านงานมาก่อน
- 3.3 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 2 ชุด
- 3.4 รับประกัน 1 ปี (จากการใช้งานปกติ)

18. ชุดทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีต ( Slump Test Set ) จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบเพื่อหาค่าการยุบตัวของคอนกรีตสด ตามมาตรฐาน ASTM C-143, C-102 , C-109, AASHTO T-23 , T-119 , T-126

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กรวยทดสอบ ทำด้วยโลหะไร้สนิม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านบน 4 นิ้ว ด้านล่าง 8 นิ้ว และสูง 12 นิ้ว มีหูหิ้วเชื่อมติดอยู่ด้านบนกรวยทั้งสองข้าง และเชื่อมปีกยื่นออกตรงส่วนล่างของกรวยทั้งสองข้างสำหรับเป็นที่กดยึดกรวยขณะทำการทดสอบ จำนวน 2 ใบ
- 2.2 เหล็กกระทง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว ปลายข้างหนึ่งมนกลมอีกด้านหนึ่งเป็นปลายตัด ขอบเคลือบกันสนิมอย่างดี จำนวน 2 อัน
- 2.3 แปรงทองเหลือง (Brass Brush) จำนวน 2 อัน
- 2.4 ช้อนตักตัวอย่าง (Scoop) ขนาด 1 กิโลกรัม จำนวน 2 อัน
- 2.5 เกรียงเหล็กด้ามไม้ (Mixing Trowel) จำนวน 2 อัน
- 2.6 ถาดรอง ขนาด 24 x 24 x 3 นิ้ว จำนวน 2 ใบ
- 2.7 ตลับเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 2 อัน

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 มีการสาธิตแนะนำวิธีการใช้ชุดทดสอบให้แก่ผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้งานได้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
- 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยผ่านงานมาก่อน
- 3.3 มีคู่มือประกอบการใช้งาน จำนวน 2 ชุด

19. ชุดคัดแยกขนาดมวลรวมละเอียด จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดสอบหาขนาดคละของทราย โดยวิธีใช้ตะแกรงร่อน สามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM C136

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เครื่องเขย่าตะแกรงร่อน (Sieve Shaker) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1.1 ทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แทนฐานเครื่องติดตั้งพร้อมชุดกำเนิดสั่นสะเทือนที่ฐานมีเหล็ก 2 อัน เป็นแกนให้แคลมป์จับยึดตะแกรงร่อนสามารถล็อกและคลายออกได้รวดเร็ว
  - 2.1.2 ระบบทางกลและมอเตอร์ ซ่อนอยู่ภายใต้โครงฐานอย่างมิดชิดและมีความมั่นคงแข็งแรงสูง
  - 2.1.3 มีอุปกรณ์ตั้งเวลาอัตโนมัติ ติดตั้งอยู่ด้านบนฐานของตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาทำงานได้ตั้งแต่ 0-60 นาที
  - 2.1.4 ใช้ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส
- 2.2 ชุดตะแกรงร่อนเป็นตะแกรงทองเหลืองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว สูง 2 นิ้ว มีแผ่นตะแกรงเป็น สแตนเลส ขนาดของช่องรูตะแกรงและคุณภาพตรงตามมาตรฐาน ASTM E-11 โดยมีขนาดดังต่อไปนี้ 2", 1-1/2", 1", 3/4", 1/2", เบอร์ 4, เบอร์ 6, เบอร์ 8, เบอร์ 10, เบอร์ 16, เบอร์ 20, เบอร์ 30, เบอร์ 40, เบอร์ 50, เบอร์ 60, เบอร์ 80 จำนวนอย่างละ 1 อัน และเบอร์ 100, เบอร์ 200 จำนวนอย่างละ 2 อัน พร้อมทั้งฝาปิดและถาดรอง จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 มีคู่มือการใช้งานเครื่องมือทดสอบ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 3.2 มีการสาธิตและแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือทดสอบให้กับผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานการทดสอบด้วยความปลอดภัย และเกิดประโยชน์สูงสุด
- 3.3 รับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. สถานที่ตั้งครุภัณฑ์อยู่ที่

ห้องปฏิบัติการคอนกรีต อาคาร 4 อาคารปฏิบัติการคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

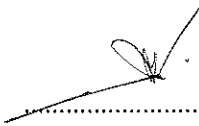


3. ส่งมอบครุภัณฑ์

60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

4. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- |                   |             |                     |   |
|-------------------|-------------|---------------------|---|
| 1. นายกัมปนาท     | ถ่ายสูงเนิน | ประธานกรรมการ       |  |
| 2. นางกัญญารัตน์  | แสงสุวรรณ   | กรรมการ             |  |
| 3. นางสาวจิราพัชร | จิตวิลักษณ์ | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ ..... ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน