

# ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

## ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการประลองทางวิศวกรรมเครื่องกล

### คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

\*\*\*\*\*

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “มหาวิทยาลัยฯ” มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการประลองทางวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 1 ชุด ตามที่ได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี 2561 จำนวนวงเงินรวม 1,500,000.- บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำ ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ทำการเรียนการสอน ระดับปวส. สาขาช่างยนต์ และหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อผลิตบัณฑิตด้านช่างอุตสาหกรรม และครูช่างอุตสาหกรรม ออกไปสู่ตลาดแรงงานให้มีศักยภาพ เพื่อให้เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีคุณลักษณะ Hands-on, Technology Based, Professional สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้และสร้างองค์ความรู้ในศาสตร์วิศวกรรมวิศวกรรมเครื่องกล ตลอดจนศาสตร์ต่างๆ ในหลักสูตรได้กำหนดให้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาให้ทันสมัย และเป็นที่ยอมรับกับสายงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งในการเรียนการสอนจะเน้นหนักไปทางด้านการฝึกทักษะวิชาชีพพร้อมกับมอบหมายงานให้สอดคล้องกับรูปแบบของรายวิชาที่เน้นการฝึกทักษะ นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนให้กับสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น สาขาวิชาเกษตรกลวิธาน และสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตรฯลฯ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานเพื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีเครื่องมือ เครื่องจักร ห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยเพื่อฝึกทักษะการทำงานให้กับนักศึกษา ได้ออกไปทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการเรียนการสอนในปัจจุบันขาดทดลองที่ใช้อยู่มีการเสื่อมสภาพจากการใช้งาน และเป็นรุ่นเก่าไม่ทันต่อวิวัฒนาการเทคโนโลยีสมัยใหม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการจัดหาครุภัณฑ์ทางการศึกษา เพื่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และตรงตามสายงานในภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบันที่ต้องการ

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการประลองทางวิศวกรรมเครื่องกล สำหรับการเรียนการสอน ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต และหลักสูตรอื่นที่เกี่ยวข้อง

#### 3. เป้าหมาย

จัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการประลองทางวิศวกรรมเครื่องกล ให้เพียงพอต่อการใช้งานสำหรับการเรียนการสอน

#### 4. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

4.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

4.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้

แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

4.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามเอกสารประกวดราคาข้อ 1.6

4.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะการจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการทดลองทางวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. ชุดทดสอบจุดติดไฟและจุดวาบไฟแบบปิดของเชื้อเพลิง จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันด้วยวิธี Saybolt จำนวน 1 ชุด
3. ชุดทดสอบความชื้นเหลวของจารบี จำนวน 1 ชุด
4. เครื่องทดสอบหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง จำนวน 1 ชุด
5. ชุดทดสอบประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูบเดียว จำนวน 1 ชุด
6. ชุดทดสอบแรงบิด ขนาด 30 นิวตัน-เมตร จำนวน 1 ชุด
7. ชุดทดลองวัดอัตราการไหลของน้ำ จำนวน 1 ชุด

6. การรับประกัน รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน กำหนดส่งมอบ 120 วัน

8. วงเงินในการจัดหา 1,500,000 บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน)

9. เงื่อนไขและข้อกำหนดตามประกาศ ป.ป.ช.

เงื่อนไขและคุณสมบัติของบุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องปฏิบัติตามประกาศของคณะกรรมการ ป.ป.ช. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2554 ประกาศ ณ วันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ.2554

(1) บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายการรับจ่าย หรือแสดงบัญชีรายการรับจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

(2) บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

(3) คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ สงวนสิทธิ์ที่จะไม่ก่อนนิติสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคล ซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการส่งเพิกถอนรายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

#### 10. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

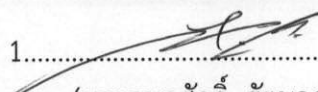
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

คำชี้แจงประกอบอื่น ๆ เพื่อการพิจารณา

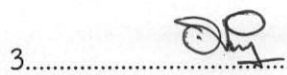
ผู้สนใจสามารถติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่แผนกพัสดุ มหาวิทยาลัย ฯ โทร. 0-5529-8438, 0-5526-2789 ต่อ 1201 หรือ <http://www.plc.rmutl.ac.th>

หากผู้ที่สนใจต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการซื้อครั้งนี้โปรดแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัวแบบเป็นลายลักษณ์อักษร ส่งถึง รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก เลขที่ 52 หมู่ที่ 7 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0-5529-8438 0-5526-2789 ต่อ 1124 โทรสาร 0-5529-8440 ระยะเวลาสิ้นสุดการรับฟังเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นภายในวันที่ 19 ส.ค. 2560

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

1.  ประธานกรรมการ  
(นายกมลศักดิ์ รัตนวงษ์)

2.  กรรมการ  
(นายวิรัช จิตต์ธรรม)

3.  กรรมการและเลขานุการ  
(นายประเทียบ พรมสีนอง)

**เอกสารแนบท้ายร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการโรงทางวิศวกรรมเครื่องกล**

**1.1 ชุดทดสอบจุดติดไฟและจุดวาบไฟแบบปิดของเชื้อเพลิง 1 ชุด**

**1) รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องทดสอบหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟแบบปิดสำหรับหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน ASTM D93, E134, IP 34 และ DIN 51758

**2) รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้**

- 2.1 มีชุด Electric Heater สำหรับให้ความร้อนกับสารตัวอย่าง
- 2.2 มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 700 วัตต์
- 2.3 มีถ้วยทดสอบพร้อมชุดกลไกเปิดช่องจุดไฟ ทำด้วยโลหะพร้อมที่จับทำด้วยวัสดุกันความร้อน
- 2.4 มีมอเตอร์พร้อมสายต่อสำหรับกวนสารตัวอย่าง สามารถเลือกความเร็วได้ 2 ระดับ
- 2.5 มีแท่นสำหรับวางถ้วยทดสอบ 1 ชุด
- 2.6 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส
- 2.7 สามารถป้อนลูกไฟเพื่อทดสอบได้เอง เมื่อเปิดช่องทดสอบโดยใช้มือหมุน
- 2.8 ถ้วยทดสอบชนิด Close Cup ทำด้วยทองเหลือง 1 ใบ ด้านในมีขีดกำหนดระดับของสารที่ทดสอบ
- 2.9 หัววัดอุณหภูมิพร้อมจอแสดงผลแบบตัวเลข สามารถรองรับการวัดที่ 40 to 360 °C
- 2.10 ปืนจุดประกาย 1 อัน
- 2.11 มีถังแก๊ส พร้อมอุปกรณ์เกจวัดความดัน, วาล์ว และสายต่อ 1 ชุด พร้อมใช้งาน

**3) รายละเอียดอื่นๆ**

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐาน ระดับชาติ CE, ASTM
- 3.2 เครื่องทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป ,อเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือประเทศไทย
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย
- 3.4 ต้องแนบแค็ตตาล็อก ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา
- 3.5 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด
- 3.6 ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 3.7 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
- 3.8 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด

## 1.2 เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันด้วยวิธี Saybolt 1 ชุด

### 1) รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบเพื่อหาค่าความหนืด (Viscosity) ในช่วงอุณหภูมิ 21-99°C (70-210 °F) ของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม แบบ Saybolt Universal (SU) และหาค่าความหนืดแบบ Saybolt Furol (SF) ในเครื่องเดียวกัน ตามมาตรฐาน ASTM D88 หรือ ดีกว่า

### 2) รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

- 2.1 อ่างน้ำทำด้วยเหล็กสแตนเลส มีวาล์วระบายน้ำ
- 2.2 มีชุดทำความร้อนด้วยไฟฟ้า ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบดิจิตอล (Digital Thermoregulator)
- 2.3 สามารถทดสอบได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง
- 2.4 บอกราคาของอุณหภูมิเป็นแบบตัวเลขดิจิตอล
- 2.5 มีใบพัดกวนน้ำขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- 2.6 มีที่สำหรับจับยึดเทอร์โมมิเตอร์ 3 ชุด
- 2.7 มีชุดท่อน้ำเย็นสำหรับรองรับปรับลดอุณหภูมิ 1 ชุด
- 2.8 มี Universal Orifice Tip มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1.76 mm. ทำด้วยเหล็กสแตนเลส 3 ชุด
- 2.9 มี Furol Orifice Tip มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3.15 mm. ทำด้วยเหล็กสแตนเลส 3 ชุด
- 2.10 นาฬิกาจับเวลา วัดได้ละเอียด 0.01 วินาที 3 เรือน หรือมากกว่า
- 2.11 มีถ้วย Viscosity Flask 60 ml. จำนวน 3 อัน หรือมากกว่า
- 2.12 ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส
- 2.13 มีปิเปตพร้อมลูกยางดูด 3 อัน หรือมากกว่า
- 2.14 มีเทอร์โมมิเตอร์ดิจิตอล ย่านวัดในช่วงไม่น้อยกว่า 19°C ถึง 103°C อ่านละเอียด 0.1 °C หรือมีช่วงวัดกว้างกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด

### 3) รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐาน ระดับชาติ CE, ASTM
- 3.2 เครื่องทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป, อเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือ ประเทศไทย
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต และผู้จัดจำหน่ายต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อรับรองการบริการหลังการขาย
- 3.4 ต้องแนบแค็ตตาล็อก ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา
- 3.5 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น
- 3.6 ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 3.7 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
- 3.8 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด

## 1.3 ชุดทดสอบความชื้นเหลวของจารบี 1 ชุด

### 1) รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องทดสอบความเหนียวชั้นของจารบี จากผลิตภัณฑ์ของปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์อื่นๆ
- 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน ASTM, D217

## 2) รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

- 2.1 เป็นเครื่องวัดความเหนียวชั้นของจารบี สามารถเลือกทดสอบได้ทั้งแบบ Manual และ Semi Automatic
- 2.2 UNIVERSAL GREASE CONE ที่ทำด้วยโลหะไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 2.3 ที่ฐานเครื่องเขาเป็นร่องกันลื่น และมีระดับน้ำฟองกลมสำหรับตรวจสอบระดับ
- 2.4 ขาตั้งเครื่องแต่ละด้านสามารถปรับระดับได้
- 2.5 มีอุปกรณ์ปรับตั้งเวลาหยุดโดยอัตโนมัติ แสดงค่าเวลาเป็น Digital ติดตั้งอยู่ที่แทนฐานของเครื่อง มาจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.6 ชุดปล่อยก้านเจาะทะลวงควบคุมด้วย Low voltage solenoid ที่ถูกควบคุมด้วยเครื่องปรับตั้งเวลา
- 2.7 ก้านเจาะทะลวงมีช่วงระยะตกไม่น้อยกว่า 0-65 มม.
- 2.8 มีไมโครมิเตอร์ที่สามารถปรับตั้งและอ่านค่าได้ 36 มม. ต่อ 1 รอบ โดยแบ่งเป็น 360 ช่อง แต่ละช่องอ่านละเอียด 0.1 มม. สามารถอ่านระยะรวมทุกรอบได้ไม่น้อยกว่าช่วงระยะตกของก้านเจาะทะลวง
- 2.9 ชุดไมโครมิเตอร์สามารถปรับล็อกที่ความสูงต่าง ๆ ได้ การปรับตั้งเข็มที่ศูนย์ สามารถปรับละเอียดได้ด้วยระบบสกรู ที่แยกอิสระจากชุดล็อกความสูง
- 2.10 มีไฟสำหรับส่องดู การตั้งเข็มที่ศูนย์ (check light) มีก้านยึดชนิดอ่อน ยึดติดมากับแท่นเครื่อง
- 2.11 มีถ้วยใส่ตัวอย่าง (Sample Container) 3 อัน
- 2.12 พายขนาดจารบี (Spatula) 1 อัน
- 2.13 มีสวิตช์เปิด-ปิด เป็นชนิดกันน้ำ มีไฟแสดงการทำงานในตัว
- 2.14 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิรท์

## 3) รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตภัณฑ์มีเครื่องหมายมาตรฐานระดับชาติเช่น CE, ASTM
- 3.2 เครื่องทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น
- 3.3 มีคู่มือการใช้งานและการทดลอง จำนวน 2 ชุด
- 3.4 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี
- 3.5 ผู้เสนอราคา แนบแคตตาล็อกที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคมาพร้อมการเสนอราคาต่อกรรมการเพื่อพิจารณา
- 3.6 ผู้เสนอราคา มีการอบรมสาธิตวิธีการใช้งานและทดลองจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
- 3.7 มีผ้าคลุมเครื่อง 1 ผืน

## 1.4 เครื่องทดสอบหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง 1 ชุด

### 1) รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง สามารถทดสอบได้ ตามมาตรฐาน ASTM D240, หรือ D4809 หรือ D5865

### 2) รายละเอียดด้านเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

- 2.1 ตัวเครื่องทำเป็น 2 ชั้น มีช่องสำหรับเติมน้ำด้านบนโครงเครื่องด้านในทำด้วยสแตนเลส
- 2.2 มอเตอร์กวนน้ำเป็นชนิดตรงกับใบพัดกวนโดยใช้ข้อต่ออ่อน พร้อมแท่นยึดมอเตอร์ความเร็วรอบในการกวนของใบกวนไม่น้อยกว่า 100 รอบต่อนาที

- 2.3 แคลมป์สำหรับยึดอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ จำนวน 1 อัน
- 2.4 ถังน้ำชนิดมีหูหิ้วทำด้วยสแตนเลสความจุไม่น้อยกว่า 3 ลิตร ถังน้ำมีฝาปิดทำด้วยวัสดุใสเมื่อวางประกบกันเป็นฝาปิดจะมีรู สำหรับให้แกนใบพัดกวนต่อเข้ากับมอเตอร์, รูสำหรับหัววัดอุณหภูมิ และรูสำหรับสายไฟจุดระเบิด จำนวน 1 ชุด
- 2.5 มีแผ่นฉนวนกันความร้อน กันระหว่างถังน้ำกับตัวเครื่อง จำนวน 1 อัน
- 2.6 ชุดจุดระเบิดพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องอย่างสมบูรณ์ โดยสวิตช์มีไฟแสดงการทำงานเมื่อเปิดใช้และมีแอมมิเตอร์อยู่ที่ชุดจุดระเบิด
- 2.7 ถ้วยจุดระเบิดขนาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร ฝาครอบด้านบนมีขั้วอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมระบบล็อกสายไฟมีปะเก็นกันรั่วที่ขอบของฝาปิด, มีวาล์วทางเข้าแบบปิดอัตโนมัติ และมีวาล์วระบายไอเสีย ทำด้วยสแตนเลสทนความดันได้ ไม่น้อยกว่า 200 bar (20 MPa) จำนวน 1 ชุด
- 2.8 แท่นรองทำด้วยวัสดุไม่นำความร้อน จำนวน 1 อัน
- 2.9 อุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
- ถังออกซิเจนพร้อมอุปกรณ์เติมออกซิเจนเข้าเครื่องทดสอบค่าความร้อนเชื้อเพลิง จำนวน 1 ชุด
  - ถ้วยโลหะสำหรับใส่สารตัวอย่างเชื้อเพลิง จำนวน 1 อัน
  - ถ้วยถ้วยสำหรับใส่สารตัวอย่างเชื้อเพลิง จำนวน 1 อัน
  - ปีกเกอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร จำนวน 1 ใบ
  - ปิเปตหรือกระบอกฉีดยาขนาดไม่น้อยกว่า 1 ml. จำนวน 1 อัน
  - Fuse จุดระเบิดยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 2.10 ชุดอุปกรณ์วัดอุณหภูมิพร้อมซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย มีรายละเอียดดังนี้
- 2.10.1 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบตัวเลขสามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.01 องศาเซลเซียส
- 2.10.2 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับจอแสดงผล จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- มีบัส (BUS) เชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า
  - มีการเชื่อมต่อแบบ Multi Point Balance Interface หรือดีกว่า
  - มี Data format : 7/8 bits, odd, even, or no parity หรือดีกว่า
  - มี Bus address : 0-99, max 32 meters per line หรือดีกว่า
  - มี Transmit delay : selectable, 2-50 msec or 50-100 msec หรือดีกว่า
- 2.10.3 จอแสดงผลแบบ LED หรือดีกว่า
- 2.10.4 ซอฟต์แวร์สำหรับหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง สามารถแสดงค่าอุณหภูมิในระหว่างการทดลองออกมาเป็นตัวเลข อ่านได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01 องศาเซลเซียส สามารถ Key in ค่าตามสูตรคำนวณ ตามทฤษฎีเพื่อให้โปรแกรม คำนวณหาค่าความร้อนในหน่วยของแคลอรีได้ค่าที่สามารถ Key in เข้าไปได้มีดังนี้
- 1) น้ำหนักของเชื้อเพลิง
  - 2) ระยะเวลาของลวดจุดระเบิด
  - 3) ความจุความร้อนเทียบเท่า น้ำของถ้วยจุดระเบิด
- ซอฟต์แวร์สามารถแสดงค่าต่างๆ ในแบบตัวเลขและกราฟแบบ real time ได้ดังนี้
- อุณหภูมิเมื่อจุดระเบิด
  - อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงเริ่มมีอัตราคงที่ (หลังการเผาไหม้)
  - เวลาที่การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเริ่มคงที่
  - อัตราการเพิ่มอุณหภูมิช่วง 5 นาทีก่อนการจุดระเบิด
  - อัตราการเพิ่มอุณหภูมิช่วง 5 นาทีหลังจุดที่อุณหภูมิเริ่มคงที่

- ความร้อนเชื้อเพลิง

2.11 ใช้กับไฟฟ้าระบบ 220V 50 Hz.

3) รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐาน ระดับชาติ CE, ASTM
- 3.2 ต้องมีการอบรมสาธิตวิธีการใช้งานและทดลองจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
- 3.3 ต้องแนบแค็ตตาล็อกที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบพร้อมการเสนอราคา
- 3.4 มีคู่มือวิธีการทดลองจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.5 ต้อง รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.6 เครื่องทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป ,อเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย หรือ ประเทศไทย

1.5 ชุดทดสอบประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูบเดี่ยว 1 ชุด

1) รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ สูบเดี่ยว สามารถทดสอบได้ทั้งเครื่องยนต์ดีเซลและแก๊สโซลีน พร้อมแผงติดตั้งอุปกรณ์สามารถทดสอบเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดี่ยว สามารถแสดงค่าการวัดในการทดสอบเป็นตัวเลขได้ในอุปกรณ์วัดความเร็วรอบ, อุปกรณ์วัดแรงบิดและชุดวัดอุณหภูมิ

2) รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ไดนาโมมิเตอร์เป็นแบบใช้น้ำ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้
  - 2.1.1 สามารถรองรับความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 7,000 รอบต่อนาที
  - 2.1.2 สามารถรองรับแรงบิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 110 นิวตันเมตร ที่ 2,500 รอบต่อนาที
  - 2.1.3 กำลัง (Power) ไม่น้อยกว่า 40 kW ที่ 4000 rpm
- 2.2 เครื่องยนต์ที่ใช้กับเครื่องทดสอบ เป็นเครื่องยนต์ดีเซล 1 สูบ 4 จังหวะ มีกำลังของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง และมีเครื่องยนต์แก๊สโซลีน มีกำลังของเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า 3.5 กิโลวัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
- 2.3 ชุดทดสอบมีอุปกรณ์วัดต่างๆ ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 2.3.1 มีหัววัดความเร็วรอบ จำนวน 1 ชุด
  - 2.3.2 มีอุปกรณ์วัดแรงบิด จำนวน 1 ชุด
  - 2.3.3 มีหัววัดอุณหภูมิ ไม่น้อยกว่า 3 หัว ติดตั้งที่ ทางออกของไดนาโมมิเตอร์น้ำ, ที่อุณหภูมิของไอเสีย และที่ อุณหภูมิของบรรยากาศ
  - 2.3.4 มีชุดวัดอัตราการของน้ำมันเชื้อเพลิง พร้อมชุดหลอดแก้วและสเกลที่ผ่านการสอบเทียบจากบริษัทผู้ผลิตชุดทดสอบ พร้อมนาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 ชุด
  - 2.3.5 มีอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของอากาศแบบ Air Box และแผ่นออริฟิซ พร้อมมานอมิเตอร์ที่อ่านได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตรน้ำ จำนวน 1 ชุด
- 2.4 มีจอ LCD สำหรับแสดงผลแบบตัวเลข สำหรับอุปกรณ์วัด จำนวนไม่น้อยกว่า 1ชุด มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้
  - 2.4.1 สามารถแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 4 บรรทัด
  - 2.4.2 สามารถแสดงค่าความเร็วรอบ ได้
  - 2.4.3 สามารถแสดงค่าแรงบิดได้
  - 2.4.4 สามารถแสดงค่าอัตราการไหลของเชื้อเพลิง ได้



2.4.5 สามารถแสดงค่าอุณหภูมิ ณ จุดต่างๆได้

2.5 การควบคุมตำแหน่งคันเร่งสามารถปรับได้โดยใช้มือหมุนและสามารถเร่งค้างได้ในตำแหน่งต่างๆตามต้องการ

2.6 มีบารอมิเตอร์แบบ Aneroid ช่วงวัดระหว่าง 960 ถึง 1060 hPa จำนวน 1 อัน

2.7 มีถังน้ำมันเชื้อเพลิงทำจากเหล็กพ่นสี จำนวน 2 ชุด

2.8 อุปกรณ์ติดตั้งบนโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมอย่างดี สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ส่วนของการทดสอบแยกออกจากส่วนของการควบคุมและแสดงผลเพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษา

2.9 มีโครงเหล็กพ่นสีกันสนิมรองรับเครื่องยนต์ทดสอบ พร้อมจตุรรองรับติดอยู่กับโครงเป็นยางขนาดเหมาะสม ไม่น้อยกว่า 4 จุด

2.10 ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V, 1Ph, 50 Hz

### 3) รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์การศึกษา เกี่ยวกับ THERMODYNAMIC โดยต้องแสดงหลักฐานประกอบ และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) แนบมาด้วย

3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือเป็นผู้ผลิตโดยตรงในประเทศไทย

3.3 ผู้เสนอราคา หรือผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานทางด้านบริการหลังการขาย

3.4 ต้องแนบแค็ตตาล็อก ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา

3.5 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น

3.6 ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี

3.7 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้

3.8 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด

## 1.6 ชุดทดสอบแรงบิด ขนาด 30 นิวตัน-เมตร 1 ชุด

### 1) รายละเอียดทั่วไป

อุปกรณ์นี้ประกอบด้วยเพลลา 2 อัน วางขนานกันเป็นฐานของเครื่อง โดยปลายเพลลาทั้งสองยึดกับขาของเครื่อง ปลายเพลลาด้านหนึ่งมีแท่น ชุดเกียร์ทดแบบเฟืองตัวหนอนซึ่งสามารถเลื่อนไปมาได้บนเพลลาปลายเพลลาอีกด้านหนึ่งมีแท่นสำหรับยึดเพลลาวัดแรงบิดโดยมีแบริ่งรองรับปลายเพลลาของชุดเฟืองทดด้านหนึ่งและปลายของเพลลาวัดแรงบิดด้านติดกันจะมีประแจแบบหัวหกเหลี่ยมสวมติดอยู่ (Socket) ซึ่งหัวหกเหลี่ยมนี้จะสวมอยู่กับชิ้นทดสอบสำหรับการทดลองพอดีปลายอีกด้านหนึ่งของเพลลาวัดแรงบิด มีแขนต่อไปยังอุปกรณ์วัดแรงบิดซึ่งอ่านค่าเป็นตัวเลขปลายอีกด้านหนึ่งของเพลลาวัดแรงบิดมีแขนต่อไปยังอุปกรณ์วัดแรงบิดซึ่งอ่านค่าเป็นตัวเลขปลายเพลลาของชุดเกียร์ทดทั้งด้านรับแรงและส่งแรงจะมีสเกลวงกลมติดอยู่เพื่อวัดมุมบิดของชิ้นทดสอบ การทำงานของเครื่องใช้มือหมุน

นอกจากนี้จะมีเครื่องวัดรอบติดอยู่กับเพลลาทางเข้าของชุดเฟืองทดด้วย เพื่อวัดจำนวนรอบ

### 2) รายละเอียดทางเทคนิค ไม่น้อยกว่าดังนี้

2.1 ฐานเครื่องเป็นเพลลาทำด้วยเหล็กสเตนเลสขนานกัน 2 อัน มีแผ่นเหล็กปิดหัวท้ายพร้อมที่จับสำหรับยกได้สะดวก และมีลูกยางรองด้านล่าง

2.2 สามารถทดสอบแรงบิดได้ 30 นิวตัน-เมตร ทั้ง 2 ทิศทาง

2.3 อัตราเฟืองทด 60 : 1

- 2.4 เพลารับแรงบิดจะต้องมีความแข็งแรงไม่มีการปรับขนาดเชิงการบิดตัวของเพลาก่อนอ่านค่ามุมบิด
- 2.5 อุปกรณ์วัดการหมุนตัวของชิ้นงานทดสอบประกอบด้วย
  - 2.5.1 เครื่องนับจำนวนรอบชนิด 5 หลัก สามารถตั้งศูนย์ได้เพื่อนับรอบที่เพลาทงเข้าของเฟืองทด
  - 2.5.2 จานองศา ชนิด 360 ช่อง อ่านได้ละเอียด 1 องศา สามารถตั้งศูนย์ได้จำนวน 2 ชุด ติดตั้งที่เพลาทงออกของเฟืองทด 1 ชุด และทงเข้าของเฟืองทด 1 ชุด ซึ่งสามารถอ่านการบิดตัวของชิ้นทดสอบได้ละเอียดถึง 1/60 องศา
- 2.6 อุปกรณ์วัดแรงบิดมีจอแสดงผล เป็นตัวเลข 5 หลัก และมีกอนน้ำหนกสอบเทียบสำหรับ 10 นิวตัน จำนวน 2 อัน และสำหรับ 5 นิวตัน จำนวน 2 อัน
- 2.7 ปลายเพลาสำหรับสวมประแจบ็อกกหกเหลี่ยมขนาด ½ นิ้ว x ½ นิ้ว
- 2.8 ประแจบ็อกกหกเหลี่ยมสำหรับสวมชิ้นทดสอบขนาด 7/16 วิทเวอร์ธ จำนวน 2 อัน
- 2.9 สามารถทดสอบชิ้นทดสอบได้ยาวสูงสุด 250 มิลลิเมตร
- 2.10 มีหัวจับชิ้นงานกลม จำนวน 1 ชุด
- 2.11 มีชิ้นทดสอบสำหรับทดสอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
- 2.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์
- 2.13 มีโต๊ะสำหรับวางชุดทดสอบ จำนวน 1 ตัว

### 3.) รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์การศึกษาในเรื่อง STRENGTH AND PROPERTIES OF MATERIALS และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือเป็นผู้ผลิตโดยตรงในประเทศไทย
- 3.3 ผู้เสนอราคา หรือผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานทางด้านบริการหลังการขาย
- 3.4 ต้องแนบแค็ตตาล็อก ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา
- 3.5 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น
- 3.6 ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 3.7 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
- 3.8 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด

## 1.7 ชุดทดลองวัดอัตราการไหลของน้ำ 1 ชุด

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองที่สมบูรณ์ในตัว สำหรับศึกษาเปรียบเทียบอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบต่างๆ ของเหลวที่ไม่อัดตัว การสูญเสียความดันผ่านอุปกรณ์วัดแบบต่างๆ สามารถเปรียบเทียบได้โดยมาโนมิเตอร์น้ำ ซึ่งสามารถถอดและเสียบสายได้โดยง่าย มีวาล์วควบคุมอัตราการไหลผ่านอุปกรณ์ต่างๆ และอัตราการไหลสามารถคำนวณได้จากทฤษฎีของเบอร์นูลลี

### 2. รายละเอียดทางเทคนิคไม่น้อยกว่าดังนี้

- 2.1 ป้อนน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ สามารถให้อัตราการไหลสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 80 ลิตรต่ออนาที หัวน้ำสูงสุดไม่น้อยกว่า 16 เมตร

- 2.2 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลเบื้องต้นแบบต่างๆดังนี้
  - 2.2.1 แบบ เวนจูรี ท่อทำด้วยอคริลิกใสทางเข้าเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 29 มิลลิเมตร คอคอดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 17 มิลลิเมตร
  - 2.2.2 แบบ ออริฟิซ ท่อทำด้วยอะคริลิกใสเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 29 มิลลิเมตร แผ่นออริฟิซทำด้วยทองเหลือง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูออริฟิซไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
  - 2.2.3 แบบ พิโตต ติดตั้งอยู่ในท่ออคริลิกใสที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร
- 2.3 อุปกรณ์วัดการไหลประกอบด้วย มาตรฐานน้ำชนิดอ่านละเอียด 0.0001 ลูกบาศก์เมตร พร้อมนาฬิกาจับเวลาชนิดอ่านได้ละเอียด 0.01 วินาที หรือดีกว่า
- 2.4 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลเป็นแบบโรตารีมิเตอร์ วัดอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
- 2.5 ถังวัดปริมาตรทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ลิตร
- 2.6 ถังน้ำสำรองทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 60 ลิตร
- 2.7 ท่อและวาล์วทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม
- 2.8 จุดต่อวัดความดันแต่ละจุดเป็นข้อต่อแบบสวมเร็ว
- 2.9 มาโนมิเตอร์น้ำ พร้อมสเกลมือ จำนวนท่อวัดไม่น้อยกว่า 8 ท่อ ช่วงวัดไม่น้อยกว่า 0-950 มิลลิเมตร อ่านละเอียด 1 มิลลิเมตร
- 2.10 อุปกรณ์วัดติดตั้งบนแผงไม้อัดชนิดทนน้ำพุร้อนไม้ก้ำ
- 2.11 โครงรองรับอุปกรณ์ทำด้วยเหล็กพ่นสีกันสนิม หรือดีกว่า
- 2.12 มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่ว ติดตั้งในกล่องครอบกันน้ำ
- 2.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิรตซ์


### 3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 ทางด้าน การออกแบบและผลิตอุปกรณ์การศึกษาในเรื่อง FLUID MECHANICS AND HYDROLOGY และหากเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยต้องแสดงใบประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ของผู้ผลิตแนบมาด้วย
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต หรือเป็นผู้ผลิตโดยตรงในประเทศไทย
- 3.3 ผู้เสนอราคา หรือผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานทางด้านบริการหลังการขาย
- 3.4 ต้องแนบแค็ตตาล็อก ที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคครบมาพร้อมการเสนอราคา
- 3.5 ต้องมีคู่มือวิธีการใช้และทดลอง 1 ชุด และ เป็น CD 1 แผ่น
- 3.6 ต้องรับประกันคุณภาพจากการใช้งานปกติ 1 ปี
- 3.7 มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดลองให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้
- 3.8 มีผ้าคลุมเครื่องตัดเย็บอย่างดี ขนาดเหมาะสมกับชุดทดลอง จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

1. .....ประธานกรรมการ  
(นายกมลศักดิ์ รัตนวงษ์)

2. .....กรรมการ  
(นายวิรัช จิตต์ธรรม)

3. .....กรรมการและเลขานุการ  
(นายประเทียบ พรหมสีนง)