

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ชุดประลองสภาวะอากาศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน

1. ความเป็นมา

ด้วยทางสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน ดำเนินการเปิดสอนทั้งในระดับปริญญาตรี (อส.บ) และต่ำกว่าปริญญาตรี (ปวส.) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 จนถึงปัจจุบัน และมีแผนจะเปิดหลักสูตรใหม่ในปีการศึกษา 2560 ทดแทนหลักสูตรเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันอีก 3 หลักสูตร คือ วศ.บ. เทคโนโลยีเครื่องกล วศ.บ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม และ วศ.บ. เกษตรและชีวภาพ ปัจจุบันประกอบด้วยหลักสูตรระดับปริญญาตรี 3 หลักสูตร คือ หลักสูตรเทคโนโลยีเครื่องกล หลักสูตรเทคโนโลยีไฟฟ้า และหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ส่วนในหลักสูตรต่ำกว่าปริญญาตรีมี 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรช่างยนต์ และหลักสูตรช่างไฟฟ้า ยังขาดแคลนชุดประลองสภาวะอากาศ ซึ่งเป็นชุดฝึกปฏิบัติการพื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษา ในรายวิชา ประลองทางวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ วิศวกรรมไฟฟ้า และอื่นๆ ตลอดจนสามารถบูรณาการการศึกษาเข้าสู่รายวิชาอื่น ๆ ซึ่งเป็นรายวิชาชีพพื้นฐานและรายวิชาชีพบังคับตามหลักสูตร อีกทั้งยังสามารถใช้เพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรที่มีแผนจะเปิดใหม่ในอนาคตได้อีกด้วย ตลอดระยะเวลาสิบปีที่ผ่านมาทางสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยี ยังขาดแคลนชุดฝึกดังกล่าว และคาดว่าหากยังขาดแคลนต่อไปจะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งในระดับ ปวส. และระดับปริญญาตรี ที่เปิดสอนอยู่ในปัจจุบัน และที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ด้วยเหตุผลดังกล่าวสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยี จึงได้จัดทำโครงการจัดหาครุภัณฑ์ ชุดประลองสภาวะอากาศ เพื่อประจำการห้องปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้จัดการเรียนการสอนของหลักสูตรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมด เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นและอยู่ในระดับเกณฑ์มาตรฐานและตามมาตรฐานสากลได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาวัสดุ ครุภัณฑ์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน
- 2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและบูรณาการสู่งานวิจัย
- 2.3 เพื่อให้มีชุดฝึกปฏิบัติการที่สามารถรองรับการเรียนการสอนได้ตามมาตรฐานสากล

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาดังกล่าว
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่ผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือวิธีการซื้อขายอื่นใด และต้องไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาหรือวิธีการซื้อขายอื่นใดในครั้งนี้

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในขณะที่ห้ามเข้าเสนอราคา และห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ หรือใช้วิธีการจ่ายตามข้อตกลงตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

3.9 มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญาก็ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับงบประมาณแล้ว

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ชุดประลองสภาวะอากาศ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 300,000 บาท

เป็นชุดประลองที่ประกอบไปด้วยชุดทดลองเกี่ยวกับอากาศทั้งสิ้น 3 ชุด ดังนี้

4.1 ชุดทดลองความชื้นอิมตัวของอากาศ จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 100,000 บาท

4.1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองการปรับความชื้นของอากาศขนาดเล็ก (Bench-Top Style) มีการทำความร้อนแบบฮีทเตอร์ไฟฟ้า และการเพิ่มความชื้นโดยหลักการสเปรย์น้ำผ่านอากาศ ซึ่งทำให้สามารถทำการทดลองกระบวนการเพิ่มและลดความชื้นสัมพัทธ์และเพิ่มความชื้นสมบูรณ์ของอากาศ ซึ่งสามารถทำการทดลองเกี่ยวกับกระบวนการเพิ่มและลดความชื้นสัมพัทธ์และเพิ่มความชื้นสมบูรณ์ของอากาศ, กระบวนการ Heating-Cooling ของอากาศขึ้นบนแผนภูมิ Psychrometric chart, การทำความเย็นแบบ Evaporation effect, และสมดุลพลังงานของการเพิ่มความชื้น และการทำความร้อนอากาศ

4.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1) มี Spray chamber เป็นแบบ Counter flow วัสดุคริลิคใสสามารถเห็นการทำงานภายในสามารถถอดทำความสะอาดได้สะดวก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ยาว 60 cm หรือมากกว่า ภายในติดตั้งหัวสเปรย์น้ำและแผ่น perforate สเตนเลสเป็นชั้น ๆ มีฉนวนความร้อนหุ้มบางส่วนและมีส่วนเปิดให้มองเห็นภายในได้

2) มี Sensible heating chamber มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ยาว 10 cm หรือมากกว่า วัสดุเป็นสเตนเลส ติดตั้งฮีทเตอร์ขนาด 1,200 watt หรือมากกว่า

3) ระบบมีพัดลมจ่ายอากาศขนาด 1/8 แรงม้า หรือมากกว่า ปรับปริมาณลมได้ ด้วยวาล์วควบคุม

- 4) มีเครื่องวัดอัตราการไหลของอากาศแบบดิจิตอล (Turbine anemometer) ติดตั้งกับท่อนำอากาศ
- 5) ระบบจ่ายน้ำเข้าสู่ Evaporation chamber ด้วยวาล์วควบคุมอัตราการไหลและมี Flow meter แบบ Rotameter
- 6) มี Pre-heating chamber ทำความร้อนให้กับอากาศก่อนเข้าสู่ Evaporation chamber ติดตั้ง Heater ไฟฟ้าขนาด 1,200 watt หรือมากกว่า
- 7) ระบบควบคุมอุณหภูมิของ Pre-heating chamber และ Sensible heating chamber เป็นแบบดิจิตอล PID ควบคุมอุณหภูมิให้หนึ่งได้ระดับ 0.1 องศาเซลเซียส มีความแม่นยำ +/- 2 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า
- 8) หัววัดอุณหภูมิสำหรับการควบคุมอุณหภูมิของ Pre-heat chamber และ Sensible heat chamber เป็นแบบ Thermocouple type K หรือดีกว่า
- 9) มี Wet bulb-dry bulb thermometer จำนวน 4 จุดที่ทางเข้าและออก Pre-heat chamber, ทางออก Evaporation chamber, และที่ทางออก Sensible heat chamber หรือมากกว่า
- 10) มีชุดวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับฮีตเตอร์ของ Sensible heating chamber เป็นแบบ KW-hr meter พร้อมนาฬิกาจับเวลา

4.1.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 1) มีเอกสารคู่มือการใช้งานและการทดลองไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2) มีระยะเวลาการรับประกันการทำงานของอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีการตรวจเช็คให้ใช้งานได้ไม่น้อยกว่าปีละ 2 ครั้งตลอดระยะเวลาการรับประกัน

4.2 เครื่องวัดอัตราการไหลเชิงมวลของก๊าซ จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 100,000 บาท

4.2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือวัดอัตราการไหลเชิงมวลทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถวัดอัตราการไหลเชิงมวลของก๊าซโดยอาศัยหลักการ Thermal Heat Transfer ซึ่งทำให้ไม่ต้องปรับแก้ค่าอุณหภูมิหรือความดันในการวัดอัตราการไหลเชิงมวล จึงลดความยุ่งยากซับซ้อน แสดงผลแบบดิจิตอลและสามารถเชื่อมต่อการทำงานเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้

4.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) สามารถวัดอัตราการไหลใช้งานสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 LPM
- 2) มีความแม่นยำ +/-1.5% FS หรือดีกว่า
- 3) มีค่า Repeatability +/-0.5% FS หรือดีกว่า
- 4) ความดันใช้งานไม่น้อยกว่า 150 psig หรือมากกว่า
- 5) ให้สัญญาณ Analog output 0-5 Volt หรือ 4-20 mA
- 6) มีชุดแสดงผลแบบดิจิตอล พร้อมซอฟต์แวร์เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลอัตราการไหล, ผลรวมของปริมาณก๊าซ (total mass flow), บันทึกข้อมูลได้ เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB

4.2.3 รายละเอียดอื่น ๆ

- 1) มีเอกสารคู่มือการใช้งาน และตัวอย่างการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชุด
- 2) มีระยะเวลาการรับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3) มีการสาธิตและอบรมวิธีการใช้งานอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ในวันส่งมอบ ฯ

4.3 เครื่องบันทึกอุณหภูมิและสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ราคาต่อหน่วย 100,000 บาท

4.3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องบันทึกอุณหภูมิ และสัญญาณไฟฟ้าแบบจอสี สามารถบันทึกข้อมูลโดยไม่ใช้กระดาษ รับสัญญาณได้สูงสุดถึง 12 Channels แสดงผลได้ 4 แบบ ได้แก่ Mixed, Trend, Bar, และ Numerical ตัวเครื่องมีขนาดเล็กจึงติดตั้งง่าย ทำให้ประหยัดพื้นที่ สามารถเชื่อมต่อการทำงานเข้ากับ ระบบคอมพิวเตอร์ได้ทั้ง Ethernet RS-232/RS422 /RS485

4.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) สามารถรับสัญญาณทางไฟฟ้า เป็นกระแสไฟฟ้าได้ในช่วง 4-20 mA และแรงดันไฟฟ้า 0-10V และมีความละเอียดในการอ่านค่าทางไฟฟ้าโดยมีทศนิยมได้อย่างน้อย 4 ตำแหน่ง
- 2) มีช่องรับสัญญาณแบบอนาล็อกไม่น้อยกว่า 12 ช่อง
- 3) สามารถรับสัญญาณจากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมคัปเปิล แบบ J, K, T, E, B, R, S, N, L และแบบ RTD (Pt100) ได้ มีจอภาพแสดงผลเป็นจอสี
- 4) มีอัตราการวัดข้อมูล (Sampling Rate) อย่างน้อย 5 ครั้งต่อวินาที (200 msec) ได้ในทุกช่องสัญญาณ
- 5) มีความละเอียด (Resolution) ในการบันทึกค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมคัปเปิล 0.1 องศาเซลเซียส หรือน้อยกว่า
- 6) มีความถี่ในการบันทึกข้อมูลอย่างน้อย 1 ข้อมูล ใน 1 วินาที
- 7) วัดค่าได้ละเอียดอย่างน้อย 18 bit A/D Analog input
- 8) มีความสามารถบันทึกข้อมูลได้ในตัวเองได้ โดยมีหน่วยความจำภายในสำหรับเก็บข้อมูลอย่างน้อย 1 GB
- 9) สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านช่องต่อแบบ RS232/422/485 และ Ethernet interface เพื่อบันทึกข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูลได้
- 10) สามารถแสดงค่ามากที่สุด น้อยสุด ค่าเฉลี่ย ของค่าที่กำลังตรวจวัดได้
- 11) สามารถป้อนสมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อปรับแก้ค่าหรือเปลี่ยนหน่วยที่แสดงผลได้
- 12) สามารถตั้งให้ Alarms ตั้งข้อความเตือนได้
- 13) เป็นเครื่องแบบพกพาสะดวก มีแบตเตอรี่ในตัวหรือสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 VAC ได้
- 14) มีโปรแกรมเพื่อใช้ในการแสดงค่าของข้อมูลแบบ Real Time หรืออ่านข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้ใน Data logger มานำเสนอได้ในภายหลัง
- 15) ในส่วนที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) มีหน้าจอแสดงผลอย่างน้อย 6.4 นิ้ว แบบ TFT LCD ความละเอียดอย่างน้อย 640×480 pixels สามารถแสดงผลเป็นตัวเลข, ตาราง หรือกราฟได้ พร้อมด้วยปุ่มควบคุมการใช้งานที่ตัว Data Logger (Front Panel & Display)

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. ระยะเวลาส่งมอบ

งวดเดียว ภายใน 120 วัน

7. งบประมาณประมาณในการจัดหา

งบประมาณโครงการรวม 300,000 บาท (สามแสนบาทถ้วน)

ราคากลาง 300,000 บาท (สามแสนบาทถ้วน)

8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน
เลขที่ 59 หมู่ 13 ตำบลฝายแก้ว อำเภอภูเพียง จังหวัดน่าน 55000

โทรศัพท์ 0-5477-1398 ต่อ 1601

โทรสาร 0-5477-1398 ต่อ 1601

เว็บไซต์ <http://www.nan.rmutl.ac.th>

E-Mail -

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ
วิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

(ลงชื่อ) 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร. สิทธิบุรณ์ ศิริพรอัครชัย)

ผู้ร่างขอบเขตของงาน

(ลงชื่อ) 

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน อำนวยสิทธิ)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา