

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
ครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบสาร ดาบลด้าป้อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “มหาวิทยาลัยฯ” มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบสาร ตามที่ได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2561 จำนวนวงเงิน 500,000 บาท (ห้าแสนบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเป็นมา

เนื่องจากการเรียนการสอนสาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพในปีการศึกษา 2560 ได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ขึ้น มีการเรียนที่แบ่งเอกความเชี่ยวชาญเป็น 2 เอก คือ วิศวกรรมเกษตรและวิศวกรรมชีวภาพ ที่พื้นที่เชียงใหม่และน่าน และอีก 2 เอกความเชี่ยวชาญในพื้นที่ลำปาง คือ วิศวกรรมอาหารและวิศวกรรมเกษตรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีหลายรายวิชาที่เกี่ยวข้องและจำเป็นกับการใช้อุปกรณ์เครื่องมือวัดและการวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ รวมทั้งการทำหัวข้อโครงการของนักศึกษาและการทำวิจัยของอาจารย์ เกี่ยวกับการวิจัยเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือสรรหาผลิตภัณฑ์จากวัสดุชีวภาพที่หลากหลายหรือเพื่อยืนยันว่ากระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพที่ดี เป็นต้น รวมทั้งในปัจจุบันได้มีผู้ประกอบการและนักวิจัยหลายรายได้เข้ามาติดต่อเพื่อขอข้อมูล ปรึกษาและต้องการขอรับบริการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุชีวภาพ อีกทั้งทางสาขาวิชาฯ ได้เริ่มมีการจัดตั้งกลุ่มวิจัย/กลุ่มความเชี่ยวชาญด้านระบบเกษตรและกระบวนการชีวภาพ ซึ่งรวมไปถึงการแปรรูปของเสียให้กลายเป็นพลังงานชีวภาพ แต่เนื่องจากทางสาขาวิชาฯ ยังไม่มีเครื่องมือดังกล่าวจึงไม่สามารถรองรับการวิเคราะห์ค่าต่างๆ ทั้งในด้านการเรียนการสอน การทำหัวข้อโครงการการทำวิจัยและบริการวิชาการได้

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ทางการศึกษา ชุดวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบสาร สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนและเสริมสร้างความเข้าใจเพิ่มเติมให้แก่นักศึกษา จากการศึกษาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทั้งครุภัณฑ์ดังกล่าวสามารถรองรับงานวิจัยแก่อาจารย์-นักศึกษาด้านวิศวกรรมเครื่องกลและรับวิเคราะห์สารจากบุคคลภายนอกได้

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

ครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบสาร 1 ชุด ประกอบไปด้วย

4.1 เครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพแบบพกพา



คุณลักษณะทางเทคนิค

1. สามารถวัดค่าก๊าซออกซิเจน (O_2) มีเทน (CH_4) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ค่าแรงดันบรรยากาศได้
2. ช่วงการวัด ก๊าซออกซิเจน (O_2) 0-25% หรือกว้างกว่า
ก๊าซมีเทน (CH_4) 0-100 % หรือกว้างกว่า
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 0-100 % หรือกว้างกว่า
ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) 0-10,000 ppm
3. ค่าความถูกต้องของการวัด
ก๊าซออกซิเจน (O_2) ใน ช่วง 0- 25% ไม่เกิน $\pm 1\%$ (Vol)
ก๊าซมีเทน (CH_4)
 - ในช่วง 0-70% (Vol) ไม่เกิน $\pm 0.5\%$ (Vol) และ
 - ในช่วง 70-100% (Vol) ไม่เกิน $\pm 1.5\%$ (Vol)ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
 - ในช่วง 0-60% ไม่เกิน $\pm 0.5\%$ (Vol)
 - ในช่วง 60-100% ไม่เกิน $\pm 1.5\%$ (Vol)ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ในช่วง 0.-10,000 ppm ไม่เกิน $\pm 5.0\%$ FS ของค่าที่อ่านได้หรือดีกว่า
5. มีหน้าจอ full colour TFT สีแสดงผลการวัดขนาดใหญ่ หรือดีกว่า
6. ตัวเครื่องมีระบบป้องกันฝุ่นและน้ำ IP65 หรือดีกว่า
7. ตัวเครื่องมีฟังก์ชันการทดสอบการทำงานของตัวเองเมื่อเริ่มเปิดเครื่อง
8. ตัวเครื่องมีปั๊มดูดอากาศภายในตัวเครื่อง โดยมีอัตราการดูดไม่ต่ำกว่า 550 มล.ต่อนาที
9. สามารถบันทึกข้อมูลและอ่านค่าได้โดยตรงจากตัวเครื่องอย่างน้อย 500 ข้อมูล
10. ได้รับการรับรองมาตรฐาน ATEX, IECEx, CSA, MCERTS และ UKAS calibration (ISO 17025)
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี พร้อมมีหนังสือรับประกัน
12. มี Software พร้อมสาย USB สำหรับการประมวลผล ผ่านคอมพิวเตอร์
13. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ
14. มีบริการหลังการขายตรวจสอบสภาพการใช้งานพื้นฐานของเครื่องมือ ปีละ 2 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากวันส่งมอบ

4.2 เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวัดก๊าซมลพิษจากแหล่งกำเนิดชนิดเคลื่อนที่ (Portable) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวเครื่องสามารถวัดความเข้มข้นของ ก๊าซออกซิเจน (O_2) และ คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ได้ โดยตัวเครื่องมีก๊าซออกซิเจนเป็นมาตรฐาน
2. ตัวเครื่องสามารถหาค่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ได้ซึ่งมาจากการคำนวณจากก๊าซออกซิเจน (O_2)
3. มีช่วงการวัดที่อุณหภูมิ -40 ถึง 1,200 °C
 - ค่าความถูกต้อง ± 0.5 °C (ในช่วง 0 -100 °C) หรือ ± 0.5 % ของค่าที่อ่านได้
 - ค่าความละเอียด 0.1 °C ในช่วง -40 ถึง +999.9 °C
 - 1 °C ในช่วงมากกว่า +1,000 °C



4. สามารถวัดก๊าซได้ ดังนี้

4.1 ก๊าซออกซิเจน (O₂)

- มีช่วงการวัด 0 ถึง 21 Vol. %
- ค่าความถูกต้อง ± 0.2 Vol. %
- ค่าความละเอียด 0.1 Vol. %

4.2 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ CO (H₂-compensated)

- มีช่วงการวัด 0 ถึง 8,000 ppm
- ค่าความถูกต้อง ± 10 ppm หรือ 10% of m.v. (ในช่วง 0 ถึง 200 ppm)
ค่าความถูกต้อง ± 20 ppm หรือ $\pm 5\%$ of m.v. (ในช่วง 201 to 2000 ppm)
ค่าความถูกต้อง $\pm 10\%$ of m.v. (ในช่วง 2001 to 8000 ppm)
- ค่าความละเอียด 1 ppm

5. มีช่วงการวัดแรงดันอากาศในปล่อง (draught pressure)

- ช่วงการวัด -9.99 ถึง +40 hPa
- มีค่าความถูกต้อง ± 0.02 hPa or $\pm 5\%$ of m.v. (ในช่วง -0.50 to +0.60 hPa)
 ± 0.03 hPa (ในช่วง +0.61 to +3.00 hPa)
 $\pm 1.5\%$ of m.v. (ในช่วง +3.01 to +40.00 hPa)
- มีค่าความละเอียด 0.01 hPa

6. ตัวเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลการวัดในหน่วยความจำของเครื่องได้ 500 ข้อมูล

7. หน้าจอแสดงผลจอสี ความละเอียด 240 x 320 พิกเซล

8. มีโพรบสำหรับดูดก๊าซ ความยาว 300 มม. ทนอุณหภูมิได้ถึง 500 °C

9. สามารถส่งพิมพ์ผลข้อมูล โดยผ่านเครื่องพิมพ์อินฟราเรด (IRDA) ได้

10. สามารถถ่ายโอนข้อมูลการวัดเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางสาย USB และใช้งานร่วมกับ Software เพื่อวิเคราะห์ผลได้

11. มีอุปกรณ์กรองฝุ่นและไอน้ำในตัว พร้อมกระเป๋ใส่อุปกรณ์

12. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี พร้อมมีหนังสือรับประกัน

13. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

14. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ฉบับ

15. มีบริการหลังการขายตรวจสอบสภาพการใช้งานพื้นฐานของเครื่องมือ ปีละ 2 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากวันส่งมอบ

4.3 เครื่องวัดแรงดันก๊าซแบบพกพา จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวัดแรงดันแบบพกพาสำหรับทดสอบวัดแรงดันก๊าซทั้งในท่อก๊าซและท่อน้ำ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถวัดแรงดันได้ 2 ช่วงการวัดคือ -300 ถึง +300 hPa และ -6,000 ถึง +6,000 hPa
ช่วงการวัดในช่วง -300 ถึง +300 hPa
 - มีค่าความถูกต้อง ± 0.5 hPa (0 to +50 hPa)
 $\pm 1.5\%$ of m.v. (≥ 50 hPa)



- มีค่าความละเอียด 0.1 hPa
- ช่วงการวัด -6,000 ถึง +6,000 hPa:
 - มีค่าความถูกต้อง ± 4 hPa (0 to +400 hPa)
 $\pm 2\%$ of m.v. (+400 to +2000 hPa)
 $\pm 4\%$ of m.v. (+2000 to +6000 hPa)
 - มีค่าความละเอียด 1 hPa
- 2. ค่าสูงสุด/ต่ำสุด ที่เครื่องมือสามารถรับได้ (Overload) ± 8000 hPa
- 3. หน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LCD แสดงผลจำนวน 2 บรรทัด
- 4. สามารถทดสอบแรงดันภายในท่อน้ำด้วยอากาศได้
- 5. ตัวเครื่องสามารถแจ้งเตือนด้วยเสียงและสัญลักษณ์ที่หน้าจอเมื่อมีค่าการวัดเกินช่วงที่กำหนด
- 6. อุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการใช้งาน +5 to +45 °C
- 7. อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเครื่องมือ -20 to +60 °C
- 8. มีโพรบสำหรับใช้ในการวัด ความยาว 215 มม. เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 5 มม.
- 9. สามารถส่งพิมพ์ผลข้อมูล โดยผ่านเครื่องพิมพ์อินฟราเรด (IRDA) ได้
- 10. ตัวเครื่องผลิตจากวัสดุ ABS
- 11. มีกระเป๋าสําหรับบรรจุอุปกรณ์
- 12. ตัวเครื่องใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด 9 V
- 13. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001
- 14. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี พร้อมมีหนังสือรับประกัน
- 15. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ
- 16. มีบริการหลังการขายตรวจสอบสภาพการใช้งานพื้นฐานของเครื่องมือ ปีละ 2 ครั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี นับจากวันส่งมอบ

5.ระยะเวลาการส่งมอบ

กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

6.วงเงินงบประมาณในการจัดหา

จากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 จำนวน 500,000 บาท (ห้าแสนบาทถ้วน)

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจัย หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

สถานที่ติดต่อ	งานพัสดุ มทร.ล้านนา
	เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์	0-5392-1444 ต่อ 1322
โทรสาร	0-53892786
เว็บไซต์	http://www.rmutl.ac.th
ระยะเวลาวิจารณ์	วันที่ 1 ธันวาคม 2560 ถึงวันที่ 1 มกราคม 2561

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าวโปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมายังหน่วยงานโดยเปิดเผยตัว ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยในการรับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ หรือวิจารณ์ จะต้องส่งให้ถึงมหาวิทยาลัยฯ ภายในระยะเวลาที่กำหนด



คณะกรรมการร่างขอบเขตงาน



(นายอนุวัตร ศรีนวล)
ประธานกรรมการ





(นายวิศักดิ์ มหาวรรณ)
กรรมการ



(นางสาวนิลวรรณ ไชยหนู)
กรรมการและเลขานุการ

กรรมการ TOR และกรรมการตรวจรับ
ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล(มทร.ล้านนา ภาควิชาฟ)

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	เบอร์โทรศัพท์	E-mail
1	นางสาวนิลวรรณ ไชยหนู	อาจารย์ประจำสาขา วิศวกรรมเครื่องกล	084-1701677	ninlawan_ch@hotmail.co.th
2	นายวิศักดิ์ มหาวรรณ	อาจารย์ประจำสาขา วิศวกรรมเครื่องกล	098-3547491	t_kanov@hotmail.com
3	นายอนุวัตร ศรีนวล	อาจารย์ประจำสาขา วิศวกรรมเครื่องกล	089-5559432	srinoun2006@gmail.com



ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ “ครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบสาร ตำบลป่าป้อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่
จำนวน 1 ชุด”

/หน่วยงานเจ้าของโครงการ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรและชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์

2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 500,000.- บาท (ห้าแสนบาทถ้วน)

3. วันที่กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง) 5 กุมภาพันธ์ 2558
เป็นเงิน 500,000.- บาท (ห้าแสนบาทถ้วน) ราคา/หน่วย(ถ้ามี)บาท

3.1 เครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ จำนวน 1 ชุด ราคา/หน่วย 300,000 บาท

3.2 เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ ราคา/หน่วย 110,000 บาท

3.3 เครื่องวัดความดันก๊าซและน้ำแบบพกพา ราคา/หน่วย 90,000 บาท

4. แหล่งที่มาของราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

4.1 ENTECH ASSOCIATE CO.LTD

4.2 บริษัท มิท เทคโนโลยี จำกัด

4.3 บริษัท เมท ฟอรัชยาน์ จำกัด

5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง)ทุกคน

5.1 นางสาวนิลวรรณ ไชยหนู

5.2 นายทวีศักดิ์ มหาวรรณ

5.3 นายอนุวัตร ศรีนวล

.....
.....
.....