

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
เครื่องทดสอบสมบัติการไหล (Capillary Rheometer)

1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้นในการฝึกบัณฑิตเพื่อให้เป็นนักปฏิบัติ โดยมีปณิธานในการสร้างคนสู่งาน เชี่ยวชาญเทคโนโลยี เพื่อให้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นมหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคุณภาพชั้นนำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มุ่งเน้นการผลิตนักปฏิบัติด้านวิชาชีพ เพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม โดยมีพันธกิจคือ 1. จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาบนพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการ 2. สร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การผลิต การบริการ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้ประเทศ 3. มุ่งบริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่สังคม 4. ทำนุบำรุงศาสนา อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม และรักษาสีงาม 5. บริหารจัดการด้วยระบบธรรมาภิบาล เพื่อเพิ่มศักยภาพการทำงานขององค์กร ด้วยเหตุนี้จึงมีคณะและสาขาวิชาที่เปิดขึ้นมาเพื่อดำเนินการตามปณิธาน วิสัยทัศน์ และพันธกิจของมหาวิทยาลัยเพิ่มมากขึ้น โดยหนึ่งในคณะที่ตรงตามปณิธานของมหาวิทยาลัยคือคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ซึ่งเพื่อให้คณะฯ สามารถปฏิบัติตาม ปณิธานดังกล่าวได้นั้นจำเป็นต้องมีเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุในการฝึกปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ให้แก่บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นสาขาวิชาหนึ่งซึ่งถือได้ว่าเป็นสาขายุทธศาสตร์ที่สำคัญ โดยเครื่องมือหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน งานวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้ และทักษะการเป็นวิศวกรนักปฏิบัติคือเครื่องทดสอบสมบัติการไหล (Capillary Rheometer) ซึ่งสามารถศึกษา วิเคราะห์ คุณสมบัติการไหลของวัสดุ เพื่อพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ, วิศวกรรมอุตสาหการ และวิศวกรรมเครื่องกลหลักสูตรต่อเนื่อง 3 ปี และหลักสูตร 4 ปี มีวิชาเรียนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบและวิเคราะห์สมบัติการไหลของวัสดุ เพื่อให้เกิดความรู้และเกิดทักษะ ทำให้นักศึกษาสามารถที่จะนำไปใช้พัฒนาตัวเองได้ต่อไป โดยในการศึกษาจะแสดงให้เห็นให้นักศึกษาเห็นหลักการทำงาน, อุปกรณ์และเครื่องมือทดสอบคุณสมบัติการไหลของวัสดุ และค่าความหนืดซึ่งเป็นคุณสมบัติที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้เครื่องทดสอบสมบัติการไหลของวัสดุนี้จะใช้ในงานวิจัยของบุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนให้ผลงานวิจัยของบุคลากรมีความน่าเชื่อถือในระดับสากล เป็นการเพิ่มค่า KPI ของมหาวิทยาลัยฯ อีกทางหนึ่ง อีกทั้งอุปกรณ์และเครื่องทดสอบสมบัติการไหลของวัสดุนี้ยังสามารถให้บริการการทดสอบให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา ตลอดจนโรงงานอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของยุทธศาสตร์โครงการพัฒนาการจัดการศึกษาสาขาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม นอกจากนี้ค่าบริการทดสอบวัสดุเหล่านี้จะเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของมหาวิทยาลัยฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มหาวิทยาลัยฯ จำเป็นต้องออกนอกระบบ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักศึกษาเกิดความรู้และทักษะ สามารถพัฒนาตนเองในการทำงานได้จริง จากเครื่องทดสอบคุณสมบัติการไหลของวัสดุ

3. ขอบเขตการดำเนินงาน

3.1 พิจารณาความจำเป็นในการใช้เครื่องทดสอบคุณสมบัติการไหลของวัสดุ จากรายวิชาสอนและนักศึกษาที่เกี่ยวข้อง

3.2 สืบค้นข้อมูล คุณสมบัติของเครื่อง และประเมินราคาเบื้องต้น

3.3 ร่างคุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง อุปกรณ์เสริม และเงื่อนไขต่างๆ

3.4 จัดทำขอบเขตของงานเครื่องทดสอบคุณสมบัติการไหลของวัสดุ

4. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

4.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

4.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

4.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

4.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์

4.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

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

4.7 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

5. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

เป็นไปตามรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ดำเนินการกำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบ โดยขอรับรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ได้ที่ ฝ่ายพัสดุ กองกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

อีसान 744 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 หรือสอบถามได้ทาง หมายเลขโทรศัพท์ 044-242978-9 ต่อ 2280 ในวันและเวลาราชการ

6. ระยะเวลาในการดำเนินการ

กำหนดแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. ระยะเวลาส่งมอบงาน

กำหนดเวลาส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. วงเงินในการจัดหา

2,000,000 บาท (สองล้านบาทถ้วน) ด้วยเงินงบประมาณ (ยุทธศาสตร์โครงการพัฒนาการจัดการศึกษา สาขาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม) ประจำปี พ.ศ. 2557 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี


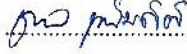
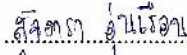
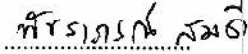
9. การรับประกันและการบำรุงรักษา

9.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดต้องมี License พร้อมแผ่น Disc สำหรับการติดตั้ง และต้องปรับปรุงเพิ่มเติมโปรแกรมการทำงานของเครื่องให้มีความก้าวหน้า (Software upgrade) ตลอดอายุการใช้งาน ตามบริษัทผู้ผลิต โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

9.2 บริษัทต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าให้เครื่องมือและอุปกรณ์สามารถใช้งานได้ดี พร้อมมีการบริการหลังการขายอื่นๆ และทำการ สอบเทียบ (calibrate) เครื่องมือ โดยใช้ช่างที่มีใบรับรองการสอบเทียบจากผู้ผลิต และส่งมอบรายงานผลการติดตั้งและผลการสอบเทียบตามระบบคุณภาพ พร้อมใบรับรองการติดตั้ง (Installation certificate) และใบรับรองการสอบเทียบ (calibration certificate)

9.3 รับประกันเครื่อง และอุปกรณ์เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ติดตั้ง พร้อมทั้งจัดการฝึกอบรมการใช้เครื่องจนกว่าจะสามารถใช้เครื่องได้

คณะกรรมการกำหนดร่าง (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

1. ดร.อนิวรรณ	หาสุข	ประธานกรรมการ	
2. ดร.ชนพล	เฉลิมกิติ	กรรมการ	
3. ดร.สุจิตรา	อุ้นเรือน	กรรมการ	
4. นางสาวพัชรภรณ์	สมดี	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

ผู้อนุมัติ

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

เครื่องทดสอบสมบัติการไหล (Capillary Rheometer)

รายละเอียด : อย่างน้อยต้องประกอบด้วยคุณสมบัติดังนี้

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องทดสอบเพื่อหาสมบัติด้านการไหล และค่าความหนืดของเทอร์โมพลาสติก ซึ่งการทดสอบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลต่าง ๆ เช่น ASTM D 3835, ISO 11443
2. สามารถทดสอบสมบัติด้านการไหล และค่าความหนืดของพลาสติกได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 10 กิโลนิวตัน
3. ตัวเครื่องเป็นแบบ Single bore โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของ Bore ขนาดไม่ต่ำกว่า 9 มิลลิเมตร
4. สามารถตั้งอุณหภูมิขณะทำการทดสอบได้ตั้งแต่ 50 ถึงอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 350°C โดยมีค่า Temperature resolution น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1°C และค่า Temperature accuracy น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
5. สามารถตั้งค่าความเร็วของ Piston ขณะทำการทดสอบได้ตั้งแต่ 0.0025 ถึงสูงสุดไม่ต่ำกว่า 1200 มิลลิเมตร/นาที โดยจะต้องมีค่า Speed ratio ไม่ต่ำกว่า 1:500,000
6. มี RS 232 Serial output เพื่อต่อไปยังคอมพิวเตอร์ โดยมีซอฟต์แวร์ ซึ่งสามารถตั้งค่าต่างๆ และส่งข้อมูลในการทดสอบ เพื่อจัดการด้านการรายงานผลการทดสอบ
7. ใช้กับระบบไฟฟ้า 230 VAC, 50 Hz, 1 Phase

อุปกรณ์เสริม

1. โหลดเซลล์วัดแรงขณะทำการทดสอบขนาดไม่ต่ำกว่า 10 กิโลนิวตัน โดยมีค่าความละเอียดในการวัด (accuracy) ไม่ต่ำกว่า 0.5% Full-scale จำนวน 1 ตัว
2. อุปกรณ์วัดแรงดันขณะทำการทดสอบขนาดไม่ต่ำกว่า 100 MPa และมีค่าความละเอียดในการวัด (accuracy) ไม่ต่ำกว่า 0.25% Full-scale จำนวน 1 ตัว
3. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร และยาว 5 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 10 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
4. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร และยาว 10 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 20 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
5. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร และยาว 15 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 30 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
6. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร และยาว 20 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 40 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน

7. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร และยาว 5 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 5 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
8. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร และยาว 10 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 10 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
9. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร และยาว 20 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 20 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
10. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร และยาว 30 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 30 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
11. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และยาว 10 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 5 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
12. Capillary die มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และยาว 20 มิลลิเมตร โดยมี L/D ratio 10 เท่า พร้อม Calibration certificate จำนวน 1 อัน
13. มีอุปกรณ์สำหรับการตรวจสอบขนาด Capillary Die ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5, 1 และ 2 มิลลิเมตร (Go/No-Go Gauge) จำนวนอย่างละ 1 อัน
14. มีอุปกรณ์ทำความสะอาด Capillary die ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5, 1 และ 2 มิลลิเมตร จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น
15. ชุดประมวลผลการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ จะต้องทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP หรือ Windows 7 พร้อม Microsoft Office ประกอบด้วย
 - 15.1 Software สำหรับใช้ในการประมวลผลการทดสอบ
 - สามารถเลือกสั่งการให้เครื่องทำการทดสอบด้วยโหมดการทำงานแบบ Constant speeds หรือ Constant shear-rates
 - สามารถแสดงกราฟเป็นแบบ Real-time สำหรับค่าแรงดัน หรือ ความเร็วของ Piston ได้
 - สามารถแสดงกราฟในส่วนของผลการทดสอบ เช่นค่า Shear rate, Shear stress และ Viscosity ได้ทั้งแบบ Apparent และ Real values
 - มีโหมดการวิเคราะห์สมบัติด้านการไหลแบบ Bagley และ Rabinowitch correction
 - มีโหมดการสั่งการทำงานของเครื่องเป็นแบบ Automatic โดยอาศัยหลักการของ Algorithm ESP (Equilibrium Stress Prediction) และแบบ Semi-automatic mode เพื่อควบคุมการทำงาน
 - มีโหมดการวิเคราะห์สมบัติด้านการไหลแบบ Non-newtonian index
 - สามารถโอนถ่ายข้อมูลของผลการทดสอบไปยังไฟล์ในรูปแบบของ EXCEL, Text ไฟล์ หรือระบบ LIMS ได้

15.2 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงาน วิเคราะห์รายงานผลการทดสอบ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ใช้ CPU Intel Core i5 ในการประมวลผล หรือมากกว่า มีหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 4 กิกะไบต์
- Hard disk ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 500 กิกะไบต์ และ DVD-ROM 16X Recordable
- Monitor เป็นจอภาพแบบ VGA Color ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
- มี USB Port 4 port, RS232 Port 1 port และ Serial Port 1 port
- Keyboard แบบไทย/อังกฤษ และ Mouse แบบ Scroll
- สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้าขัดข้อง

15.3 Printer จำนวน 1 เครื่อง

15.4 โต๊ะสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์และ Printer จำนวน 1 ชุด

เงื่อนไข

1. เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดต้องมี License พร้อมแผ่น Disc สำหรับการติดตั้ง และต้องปรับปรุงเพิ่มเติมโปรแกรมการทำงานของเครื่องให้มีความก้าวหน้า (Software upgrade) ตลอดอายุการใช้งานตามบริษัทผู้ผลิต โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
3. บริษัทผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต และต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ
4. บริษัทต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าให้เครื่องมือและอุปกรณ์สามารถใช้งานได้ดี พร้อมมีการบริการหลังการขายอื่นๆ และทำการ สอบเทียบ (calibrate) เครื่องมือ โดยใช้ช่างที่มีใบรับรองการสอบเทียบจากผู้ผลิต และส่งมอบรายงานผลการติดตั้งและผลการสอบเทียบตามระบบคุณภาพ พร้อมใบรับรองการติดตั้ง (installation certificate) และใบรับรองการสอบเทียบ (calibration certificate)
5. รับประกันเครื่อง และอุปกรณ์เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ติดตั้ง พร้อมทั้งจัดการฝึกอบรมการใช้เครื่องจนกว่าจะสามารถใช้เครื่องได้
6. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือ ญี่ปุ่น โดยผลิตจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001
7. กำหนดส่งเครื่องภายใน 120 วัน
8. คู่มือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด