



**ประกาศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี**  
**เรื่อง ประกวดราคาจ้างออกแบบ ประกอบ ติดตั้ง จัดทำเครื่อง Ultrasound**  
**และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันสำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม**  
**สำหรับใช้ในโครงการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีแบบครบวงจร (กิจกรรมที่ ๘)**  
**ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)**

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างออกแบบ ประกอบ ติดตั้ง จัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันสำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม สำหรับใช้ในโครงการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีแบบครบวงจร (กิจกรรมที่ ๘) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาของงานจ้างในการประกวดราคา ครั้งนี้เป็นเงินทั้งสิ้น ๑,๕๕๐,๕๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนห้าร้อยบาทถ้วน)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็น ผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์  
ในวันที่ ..... ระหว่างเวลา ..... น. ถึง ..... น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทาง  
ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ [www.surat.psu.ac.th](http://www.surat.psu.ac.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)  
หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๗๗๒๓-๘๘๑๒ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดและขอบเขตของงาน โปรดสอบถาม  
มายัง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ผ่านทางอีเมล [supree.ch@psu.ac.th](mailto:supree.ch@psu.ac.th) หรือช่องทาง  
ตามที่ กรมบัญชีกลางกำหนดภายในวันที่ ..... โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ [www.surat.psu.ac.th](http://www.surat.psu.ac.th) และ  
[www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ในวันที่ .....

ประกาศ ณ วันที่ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๒



(รองศาสตราจารย์ดร.เจริญ นาคะสรรรค์)

รองอธิการบดีวิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ปฏิบัติการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา(เอกสารส่วนที่๑ และเอกสารส่วนที่๒)  
ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา



## เอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ .....

การจ้างออกแบบ ประกอบ ติดตั้ง จัดทำเครื่อง Ultrasound  
และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันสำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม  
สำหรับใช้ในโครงการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีแบบครบวงจร (กิจกรรมที่ ๘)  
ตามประกาศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี  
ลงวันที่ มิถุนายน ๒๕๖๒

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์" มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างออกแบบ ประกอบ ติดตั้ง จัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันสำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม สำหรับใช้ในโครงการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีแบบครบวงจร (กิจกรรมที่ ๘) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ณ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

### ๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ รายละเอียดและขอบเขตของงาน
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ สัญญาจ้างทำของ
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
  - (๑) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ บทนิยาม
  - (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
  - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
  - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ๑.๗ ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้างมิใช่  
งานก่อสร้าง
- ๑.๘ งวดงาน

### ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

### ๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

#### ๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล (ไม่เกิน ๖ เดือน) บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล (ไม่เกิน ๖ เดือน) หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๓) เอกสารเพิ่มเติมอื่น ๆ

(๓.๑) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓.๒) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม หรือ สำเนาบัตรประจำตัวผู้เสียภาษีอากร (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบ ในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

### **๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้**

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือ มอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบ ในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

## **๔. การเสนอราคา**

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะต้อง กรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและ ราคาเดียวโดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคา ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดย ภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการแล้วเสร็จไม่เกิน ๙๐ วัน นับถัด จากวันลงนามในสัญญาจ้างหรือจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา แบบรูป และรายละเอียด ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นเสนอราคาตามเงื่อนไข ในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ..... ระหว่างเวลา ..... น. ถึง ..... น. และ เวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและ เสนอราคาใด ๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ที่งานเว้นแต่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าว และได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว
- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวันเวลาที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

## ๕. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๕.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๕.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะพิจารณาจาก ราคารวม

๕.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินคดีผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๕.๔ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๕.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๕.๖ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลอธรมดา หรือนิตินิตบุคคลอื่นมายื่นข้อเสนอแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

๕.๗ ก่อนลงนามในสัญญา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

## ๖. การทำสัญญาจ้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ได้ ให้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

#### ๖.๑ เงินสด

๖.๒ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยเป็นเช็คลงวันที่ที่ทำสัญญา หรือก่อนหน้านั้น ไม่เกิน ๓ วัน ทำการของทางราชการ

๖.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบหนังสือค้ำประกัน ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๖.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

#### ๖.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของงานจ้างซึ่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้รับมอบไว้แล้ว

### ๗. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็น จำนวน ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานของงานทั้งหมด ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๖๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานของงานทั้งหมด ให้แล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ตรวจรับมอบงานจ้าง

### ๘. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๘.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐.๐๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๘.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างนอกเหนือจากข้อ ๘.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาค่าจ้าง

### ๙. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือ หรือทำสัญญาจ้างตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้รับมอบงาน โดยผู้รับจ้างต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## ๑๐. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๐.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณ งบเงินอุดหนุนปี ๒๕๖๒ การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้รับอนุมัติเงินค่าจ้างจากเงินงบประมาณ งบเงินอุดหนุน ปี ๒๕๖๒ แล้วเท่านั้น

๑๐.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใด ให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตามประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ ต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่นที่มีใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๐.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญา หรือข้อตกลงภายในเวลาที่ทางราชการกำหนดตั้งระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดเชยความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงานตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๐.๔ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๐.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม

๑๐.๖ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ไม่ได้

(๑) ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง  
ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

#### **๑๑. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ**

ในระหว่างระยะเวลาการจ้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ  
ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

#### **๑๒. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ**

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญา  
ของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอ  
หรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จิตวิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

19 มิถุนายน ๒๕๖๒



## ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

### ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีผลงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดจ้างเหมา ออกแบบ ประกอบ ติดตั้ง จัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบ ปฏิริยาเอสเทอร์พีเคชั้นสำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์มสำหรับโครงการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีแบบครบวงจร (กิจกรรมย่อยที่ ๘ กิจกรรมศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ การผลิตไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม ด้วย Ultrasound) จากงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๒ จากกระทรวงศึกษาธิการ ตามแผนบูรณาการพัฒนาพื้นที่ระดับภาค จำนวน ๑ รายการ เป็นเงิน ๑,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน)
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๒ เป็นเงิน ๑,๕๕๐,๕๐๐.๐๐ บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง
  - ๕.๑. บริษัท เมริทเทค จำกัด
  - ๕.๒. ห้างหุ้นส่วนจำกัด บอส ออฟติคอลล
  - ๕.๓. ร้านธนมิตรเครื่องซั้่ง
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
  ๑. ดร.ธีรศักดิ์ ปันวิชัย

## งวดงานงวดเงิน

**กิจกรรมย่อยที่ 8** กิจกรรมศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์การผลิตไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม ด้วย Ultrasound

**รายละเอียดงาน** งานจ้างเหมาออกแบบ ประกอบ ติดตั้ง จัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันสำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม

**ผู้ว่าจ้าง** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

กำหนดระยะเวลาการแบ่งงวดงานและงวดเงิน เป็น 3 งวด โดยใช้ระยะเวลาดำเนินการ ทั้งหมด 90 วัน โดยมีรายละเอียดดังรายการต่อไปนี้

**งวดที่ 1** แบ่งเป็นร้อยละ 15 ของจำนวนเงินทั้งหมด ระยะเวลาดำเนินการ 30 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

### เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

- ออกแบบเครื่องต้นแบบ สำหรับจัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน สำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม

**งวดที่ 2** แบ่งเป็นร้อยละ 65 ของจำนวนเงินทั้งหมด ระยะเวลาดำเนินการ 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

### เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

- ประกอบ สำหรับจัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน สำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม

**งวดที่ 3 (งวดสุดท้าย)** แบ่งเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนเงินทั้งหมด ระยะเวลาดำเนินการ 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

### เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

- ติดตั้งและจัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชัน สำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม

**ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**เครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์พีเคชั่น**  
**สำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม**  
**ประกอบด้วย**

**1. Ultrasonic Processor**

**รายละเอียดเครื่องทำให้เซลล์แตกโดยใช้คลื่นความถี่สูง**

1. เป็นเครื่องมือที่สามารถก่อให้เกิดคลื่นความถี่สูง ที่สามารถใช้ในการเตรียมตัวอย่าง เช่น การทำให้เซลล์แตก, การแตกตัว, การทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน, การลดขนาดของอนุภาค, การทดสอบตัวอย่างดิน, การเร่งปฏิกิริยาเคมี และอื่น ๆ
2. ตัวเครื่องสามารถก่อให้เกิดคลื่นเสียงความถี่สูงขนาด 20 กิโลเฮิร์ตซ์ / 750 วัตต์
3. สามารถใช้กับตัวอย่างได้ปริมาตรต่ำสุด 250 µl และสามารถใช้งานแบบต่อเนื่องด้วยอัตรา 19 ลิตรต่อชั่วโมง | ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์หัว probe ที่เลือกใช้
4. ระบบควบคุมการเปิดปิด pulser แยกออกจากกัน จึงทำให้มีความปลอดภัยต่อสารตัวอย่าง ที่อาจจะมีความไวต่ออุณหภูมิ
5. ตัวเครื่องควบคุมด้วยระบบ Microprocessor จึงมั่นใจได้ว่าจะสามารถทำงานได้ตรงตาม วิธีปฏิบัติงานที่แท้จริง
6. สามารถตรวจสอบระบบของพลังงานซึ่งแสดงในหน่วย Joule, ปริมาณของพลังงานในหน่วย watt ของ probe โดยแสดงค่าทางหน้าจอ
7. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ในช่วง 1 วินาทีถึง 9 ชั่วโมง 59 นาที 59 วินาที และ pulser ที่ควบคุมการทำงานเพียงชั่วขณะได้ที่ช่วง 1-59 วินาที ซึ่งช่วยในการป้องกันตัวอย่าง ที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ
8. ปุ่มกดชนิด tactile keypad และหน้าจอแสดงผล menu-driven ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน
9. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 1 -99 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นการป้องกันและควบคุม ความร้อนที่สูงซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อสารตัวอย่างได้
10. ตัวเครื่องมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 19.1 x 34.3 x 21.6 เซนติเมตร
11. อุปกรณ์ประกอบมีดังต่อไปนี้
  - Converter (ตัวแปลงสัญญาณให้เป็น คลื่น Ultrasonic) จำนวน 1 ชิ้น
  - Tool kit จำนวน 1 ชุด
  - probe และ Tip ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร  
สามารถใช้กับตัวอย่างประมาณ 10-250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
  - probe และ Tip ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร  
สามารถใช้กับตัวอย่างประมาณ 50-1000 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
12. สามารถใช้ร่วมกับไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิร์ตซ์

## 2. Ultrasonic Cleaner

### รายละเอียดเครื่องล้างทำความสะอาดด้วยคลื่นความถี่สูง

1. เป็นอ่างล้างเครื่องมือโดยใช้คลื่นความถี่สูงและให้ความร้อน ใช้ทำความสะอาดเครื่องแก้วหรือเครื่องมือและไม่ทำความเสียหายแก่วัสดุชิ้นงาน
2. ตัวเครื่องชั้นนอกทำด้วยโลหะสแตนเลส และพลาสติก ชั้นในเป็นอ่างทำด้วยวัสดุสแตนเลส ( Cavitation-Resistant Stainless Steel ) ง่ายต่อการทำความสะอาด
3. มีความจุภายในไม่น้อยกว่า 12.75 ลิตร ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 300x240x200 มิลลิเมตร (ยาวxกว้างxสูง) ขนาดภายนอกอ่างไม่น้อยกว่า 365x278x321 มิลลิเมตร (ยาวxกว้างxสูง)
4. มีระบบทำความร้อน (Heating) ซึ่งปรับค่าได้ที่อุณหภูมิ 30-80 องศาเซลเซียส แสดงระดับอุณหภูมิ โดยสัญญาณไฟ LED
5. มีระบบ Drain โดยปรับหมุนด้านข้างของเครื่อง และมีท่อน้ำทิ้งอยู่ด้านหลัง
6. สามารถสร้างคลื่นเสียงความถี่สูงได้ 37 กิโลเฮิร์ตซ์
7. ปรับคลื่นเสียงได้ 3 รูปแบบการทำงาน
  - Transducer สำหรับการล้าง
  - Sweep สำหรับการล้าง ( เป็นคลื่นกระจายกวาด อย่างทั่วถึง )
  - Degas สำหรับไล่ฟองอากาศ
8. ระบบการสันสะท้อนเป็นแบบ PTZ (Sandwich-Type) ซึ่งให้กำลังในการทำความสะอาดได้สูง ความร้อนที่เกิดจากการทำงานของ Transducer ไม่มีผลต่อการทำงานของเครื่อง
9. ตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุด 30 นาที และตั้งเวลาแบบต่อเนื่องแสดงเวลาด้วยสัญญาณไฟ LED
10. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 -240 โวลต์
11. มีคู่มือแสดงวิธีการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม
12. อุปกรณ์ประกอบ
  - 12.1 ตะกร้าสแตนเลส รับน้ำหนักได้สูงสุด 7 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด
  - 12.2 ฝาพลาสติก จำนวน 1 ชุด
13. มีเอกสารเป็นตัวแทนประกอบและติดตั้งเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

### 3. Fume Hood

#### รายละเอียดตู้ดูดควันพิษ Fume Hood

1. เป็นตู้สำหรับดูดควันพิษสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันไอระเหยของสารเคมีขณะปฏิบัติงาน
2. ตัวตู้ภายนอกทำจากโลหะเคลือบสีกันสนิม Cold-roll steel with corrosion-proof coating
3. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor control มีจอแสดงผลเป็นตัวเลข L
4. พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานทำจากวัสดุชนิด Chemical-resistant physiochemical board work table
5. ประตูเปิด-ปิด ด้านหน้าตู้ Glass Window เป็นกระจกใส มีขนาดความหนา 5 มิลลิเมตร เปิด-ปิด ด้วยระบบ Motorized front glass window
6. ความเร็วลมอยู่ในช่วง 0.3 - 0.8 m/s โดยสามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ
7. ภายในตู้มีหลอดไฟ Fluorescent ให้แสงสว่าง 30 W จำนวน 1 หลอด
8. ภายในตู้มีหลอดยูวี UV Lamp สำหรับฆ่าเชื้อ ขนาด 25 W จำนวน 1 หลอด
9. ส่วนของพัดลม Blower เป็นชนิด External blower Speed adjustable
10. ส่วนขาของตู้ มีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
11. ตัวตู้ภายในมีขนาดไม่น้อยกว่า 1380(กว้าง) x 750(ลึก) x 740(สูง) มิลลิเมตร
12. ตัวตู้ภายนอกมีขนาดไม่น้อยกว่า 1400(กว้าง) x 750(ลึก) x 2000(สูง) มิลลิเมตร
13. มีอุปกรณ์ติดตั้งมาพร้อมเครื่อง ดังนี้
  1. Water tap จำนวน 1 ชุด
  2. Gas tap จำนวน 1 ชุด
  3. Water Sink จำนวน 1 ชุด
  4. Base stand จำนวน 1 ชุด
  5. Waterproof Sockets จำนวน 1 ชุด
  6. 4-meter Exhaust duct จำนวน 1 ชุด
  7. Active carbon Filter จำนวน 1 ชุด
14. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
15. มีคู่มือการใช้งาน 1 เล่ม

#### 4. Muffle Furnace

##### รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเตาเผาอุณหภูมิสูง ( Electric furnaces )

1. เป็นเครื่องเผาตัวอย่างชนิดอุณหภูมิสูง ชนิดตั้งโต๊ะ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Digital PID Controller
2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1100 องศาเซลเซียส
3. หน้าจอแสดงเป็นแบบ Digital และสามารถแสดงอุณหภูมิจริงในตู้ และสามารถเรียกดูอุณหภูมิที่ตั้งไว้
4. อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิ ( Heat transmission ) เป็นแบบ K-type
5. ตัวเครื่องมีความจุไม่น้อยกว่า 14 ลิตร
6. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 99 ชม 59 นาที
7. วัสดุภายในเป็น Ceramic Fiber
8. ขดลวดให้ความร้อนแก่ตัวอย่างมีทั้ง 4 ด้าน
9. ตัวเครื่องมีระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน
10. ตัวประตูเครื่องเปิดในลักษณะด้านซ้ายไปขวา
11. ส่วนโครงสร้างภายนอกตัวตู้ทำด้วย โลหะเคลือบสีป้องกันการกัดกร่อน
12. ขนาดพื้นที่ใช้งานภายในตัวตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า 20 x 30 x 14 ( L x D x H ) เซนติเมตร
13. ตัวเครื่องมีปล่องระบายไอสารเคมีที่เกิดจากทำงาน
14. สามารถใช้ต่อกับไฟฟ้า 230 โวลต์ ใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3500 วัตต์
15. มีเอกสารเป็นตัวแทนประกอบและติดตั้งเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

#### 5. Biohazard Laminarflow

##### รายละเอียดตู้ปลอดเชื้อ (Biohazard Laminarflow Class II)

1. โครงสร้างภายนอกทำจาก Epoxy coated cold rolled steel
2. พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานทำจาก 304 Stainless Steel
3. ตัวเครื่องควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor
4. อัตราการไหลเข้าของอากาศ 0.53 m/s
5. มีจอแสดงผลเป็นตัวเลข LVD Display
6. ด้านหน้าเป็นกระจกใสชนิดเลื่อน ขึ้น-ลง ในแนวตั้ง
7. แผ่นกรอง HEPA Filter มี 2 ชุด มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน ได้ไม่น้อยกว่า 99.999%
8. สามารถเปิดประตูได้สูงสุด 400 มิลลิเมตร
9. ตัวกระจกควบคุมการทำงานแบบ Motorized control
10. ขนาดภายในตู้ไม่น้อยกว่า 1000 x 550 x 600 มิลลิเมตร
11. ขนาดภายนอกตู้ไม่น้อยกว่า 1250 x 800 x 2100 มิลลิเมตร
12. ตัวกระจกเป็นชนิด Two-Layer toughened glass , 5 มิลลิเมตร
13. มีหลอด UV Lamp เพื่อฆ่าเชื้อ จำนวน 1 จุด
14. มีหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่าง ไม่น้อยกว่า 10 วัตต์
15. สามารถใช้ต่อกับไฟฟ้า 220 โวลต์

## 6. Hot air oven

### รายละเอียดตู้อบความร้อน ( Hot air Oven)

1. เป็นตู้อบลมร้อนมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 112 ลิตร
2. สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุด 300 องศาเซลเซียส อ่านละเอียด 0.1 ตลอดช่วงการใช้งาน
3. ภายในตู้เป็นวัสดุชนิดปลอดสนิม ( Stainless steel )
4. ความผันแปรของอุณหภูมิไม่เกิน +/-0.2 องศาเซลเซียส
5. ชุดควบคุมอุณหภูมิเป็นชนิด PID digital controller
6. ชุดตรวจจับอุณหภูมิเป็นชนิด PT100 3-wire-circuit
7. จอแสดงผลอุณหภูมิภายในตู้เป็นชนิด LEDs Display
8. สามารถตั้งหน่วยเวลาในการทำงาน 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
9. สามารถตั้งเวลาในการขึ้นของอุณหภูมิ 0.1 ถึง 20 องศาเซลเซียส ต่อ นาที
10. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของตัวเครื่องซ้ำได้ ( Repeat loop )
11. ตัวเครื่องมีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน
12. มีระบบการตั้งอุณหภูมิเกิน Class 3.1 protection
13. เมื่อระบบป้องกันอุณหภูมิเกินทำงานจะมีเสียงเตือน
14. ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ ( Uniformity ) ณ. 105 องศาเซลเซียส ที่ 1.2 องศาเซลเซียส
15. ตัวเครื่องมีพัดลมภายในตัวตู้เพื่อให้อุณหภูมิสม่ำเสมอทั่วทุกจุด
16. มีชั้นสำหรับวางตัวอย่าง จำนวน 2 ชั้น และสามารถใส่ได้สูงสุด 6 ชั้น
17. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 230 โวลต์
18. มีเอกสารเป็นตัวแทนประกอบและติดตั้งเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

## 7. Analytical Balance

### รายละเอียดของเครื่องชั่งไฟฟ้า

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LCD Display)
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Weighing Range) ไม่น้อยกว่า  $210 \times 0.0001$  กรัม
3. สามารถลดค่าละเอียดในการแสดงผลได้โดยกดปุ่ม Range เพื่อช่วยในการแสดงผลได้เร็วขึ้น
4. ปุ่มควบคุมการทำงาน (ปุ่ม ON/OFF, RANGE, MODE, RE-ZERO, PRINT, CAL) อยู่ด้านหน้าของเครื่อง
5. มีตุ้มมาตรฐานสำหรับ Calibration อยู่ภายในเครื่องสามารถกดปุ่ม Cal เพื่อ Calibration เครื่อง ได้จากด้านหน้าของเครื่อง
6. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ
7. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินและมีสัญญาณ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกิดพิสัยของเครื่อง
8. สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง (Full Taring Range)
9. ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability/Standard Deviation) ไม่เกิน 0.0001 กรัม
10. ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ ถูก ต้อง (Linearity) ไม่เกิน  $\pm 0.0002$  กรัมตลอดช่วงการชั่ง
11. มีค่าผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Sensitivity Drift) ไม่เกิน  $\pm 2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$  ( $10^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}$ )
12. สามารถแสดงค่าน้ำหนัก (Stabilization Time) ได้ภายใน 3.5 วินาที
13. สามารถเลือกค่าความเหมาะสมในสภาพแวดล้อมได้ 3 ระดับ (Fast, Mid, Slow)
14. สามารถให้เครื่องชั่งเปิดตัวเองโดยอัตโนมัติ (Automatic Power-on) เมื่อมีกระแสไฟฟ้ามา
15. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง (Measuring Unit) ได้อย่างน้อย 5 หน่วย คือ กรัม (g), มิลลิกรัม (mg), ออนซ์ (oz), กะรัต (ct), โมมเม (mom)
16. มี counting mode สำหรับการนับจำนวนซึ่งสามารถเริ่มนับจากตัวอย่าง 10 ขึ้น และมีระบบ Automatic Counting Accuracy Improvement (ACAI) เพื่อความถูกต้องในการนับ
17. มี Percentage Mode สำหรับการชั่งน้ำหนักเป็น % ได้
18. สามารถชั่งน้ำหนักโดยการแขวนจากด้านล่างของเครื่องชั่งได้ (Under Hook Weighing)
19. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใสมองเห็นได้ทั้ง 4 ด้าน สำหรับป้องกันฝุ่นละออง และลม สามารถเปิด-ปิด ได้จากด้านข้างทั้งสองด้านและจากด้านบน โดยการเปิด-ปิดจากด้านข้างทั้งสองข้าง สามารถควบคุมได้จากการเลื่อนอุปกรณ์บริเวณด้านหน้าเครื่อง
20. จานชั่งทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 85 มิลลิเมตร และมีวงแหวนล้อมรอบ
21. ขนาดของเครื่องชั่ง ไม่น้อยกว่า  $249 \times 330 \times 328$  มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
22. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50-60 เฮิรตซ์ โดยใช้ Adapter
23. มีเอกสารเป็นตัวแทนประกอบและติดตั้งเพื่อประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

## 8. Incubator

### รายละเอียดของตู้บ่มเพาะเชื้อ

1. เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อแบบไม่มีพัดลม เหมาะสำหรับการควบคุมอุณหภูมิแบบต่อเนื่องและเป็นระยะเวลาสำหรับ ควบคุมอุณหภูมิของสิ่งมีชีวิต
2. ระบบทำความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้เทคโนโลยี APT.line™
3. สามารถทำอุณหภูมิได้ในช่วง อุณหภูมิห้อง +5 ถึง 100 องศาเซลเซียส
4. หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล LCD การตั้งอุณหภูมิแบบตัวเลขและควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Microprocessor
5. มีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ (Temperature variation) ที่ 37 องศาเซลเซียส ไม่เกิน  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส และมีค่าความแปรปรวนของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ที่ 37 °C ไม่เกิน  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส
6. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำความร้อน (Heating up time) จากอุณหภูมิตั้งจนถึง 37 องศาเซลเซียส ประมาณ 45 นาที (สูงสุดถึง 98% ของค่าที่กำหนดไว้)
7. ระยะเวลาที่ใช้ในหลังจากเปิดประตู 30 วินาที (Recovery time) ที่ 37 องศาเซลเซียส ประมาณ 14 นาที
8. มีมาตรฐานความปลอดภัยทางด้านอุณหภูมิ Class 3.1 (DIN 12880 : 2007) ซึ่งป้องกันอุณหภูมิภายในสูงเกินกำหนด ด้วยการเตือนแบบข้อความบนหน้าจอ
9. สามารถปรับอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ (ramp function) ได้
10. มีพอร์ตสำหรับบันทึกข้อมูลผ่าน USB
11. ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิม ภายในตู้ทำด้วยสแตนเลส
12. มีชั้นวางของทำด้วยโลหะชุบโครเมียม จำนวนอย่างน้อย 2 ชั้น
13. ความจุภายในตู้ไม่น้อยกว่า 56 ลิตร
14. มีประตูกระจกภายใน 1 ชั้น
15. ขนาดภายในตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 360x 420 x 380 มิลลิเมตร
16. ขนาดภายนอกตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) 560 x 625 x 565 มิลลิเมตร
17. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 เฮิรตซ์

ลงชื่อ .....

(ดร.ธีรศักดิ์ ปั่นวิชัย)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะงานจัดซื้อครุภัณฑ์

### รายละเอียดงาน

1. ออกแบบเครื่องต้นแบบ สำหรับจัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์พีเคชัน สำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม
2. ประกอบ สำหรับจัดทำเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์พีเคชัน สำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม
3. ติดตั้งและจัดทำ สำหรับเครื่อง Ultrasound และอุปกรณ์ทดสอบปฏิกิริยาเอสเทอร์พีเคชัน สำหรับสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากกรดไขมันปาล์ม