



ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

เรื่อง ประกวตราคาซื้อชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ จำนวน ๒ รายการ ด้วยวิธีประกวด ราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ จำนวน ๒ รายการ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาากลางของงานซื้อในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๑,๕๓๕,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบเอ็ดล้านบาทสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมี	จำนวน	๒	รายการ
และพอลิเมอร์			

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ปฏิบัติงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ปฏิบัติงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในราคาชุดละ ๑,๐๐๐.๐๐ บาท ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์และชำระเงินผ่านทางธนาคาร ตั้งแต่วันที่ ถึงวันที่ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ภายหลังจากชำระเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้วจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ <http://dps.wu.ac.th> หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐ ๒๕๖๗๓๗๙๔ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(รองศาสตราจารย์ดร.ศราวุธ ปาลีโกชน์)

รักษาการแทนรองอธิการบดี

ปฏิบัติหน้าที่แทน

รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ ซื้อเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

การซื้อชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ จำนวน ๖ รายการ

ตามประกาศ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ลงวันที่ พฤศจิกายน ๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "มหาวิทยาลัย" มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามรายการ ดังนี้

ชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมี และพอลิเมอร์	จำนวน	๖	รายการ
---	-------	---	--------

พัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีและมีคุณสมบัติเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ สัญญามาตรฐานหน่วยงาน
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
 - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
 - (๒) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ บทนิยาม
 - (๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน
 - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
 - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน

ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่

มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนา สัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์

(๔.๒) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

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

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

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) แคตตาล็อกและแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ ๔.๔

(๓) รายการพิจารณาที่ ๑ ชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมีและพอลิเมอร์

(๓.๑) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓.๒) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

(SMEs) (ถ้ามี)

(๓.๓) สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made In Thailand ของสภาอุตสาหกรรม

แห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาใบขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) และกรณีใบขึ้นทะเบียนดังกล่าวหมดอายุ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ จะไม่มีสิทธิได้แต้มต่อตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด โดยยื่นในวันที่เสนอราคา (ถ้ามี)

(๔.๒) สำเนาหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

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

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียวโดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๒ และอาคารวิจัยวิทยาการสุขภาพ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก มหาวิทยาลัย ให้ส่งมอบพัสดุ

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งแคตตาล็อก และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ ชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ จำนวน ๖ รายการ ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ มหาวิทยาลัยจะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

๔.๕ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ มหาวิทยาลัย ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๙ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น ตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่ มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และมหาวิทยาลัย จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นมีใจเป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ มหาวิทยาลัย

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว
- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด
- (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้
- (๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๖๐๗,๑๖๕.๐๐ บาท (หกแสนเจ็ดพันหนึ่งร้อยหกสิบห้าบาทถ้วน)

- ๕.๑ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ
- ๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด.
- ๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย
- ๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ำรายที่สัญญาาร่วมค้ำกำหนด

ให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของมหาวิทยาลัย

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัยมีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัย มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ มหาวิทยาลัยทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่ยื่นเสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะ

ยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ มหาวิทยาลัยเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัย จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ที่ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือมหาวิทยาลัย จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัย มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัย

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญาฉบับมหาวิทยาลัยอาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

๕.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ ๕ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรณีที่มีการเสนอราคาหลายรายการและกำหนดเงื่อนไขการพิจารณาราคารวม หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มีสัดส่วนมูลค่าตั้งแต่ร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป ให้ได้แต้มต่อในการเสนอราคาตามวรรคหนึ่ง

อนึ่ง หากในการเสนอราคาครั้งนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติทั้งข้อ ๕.๘ และข้อ ๕.๙ ให้ผู้เสนอราคารายนั้นได้แต้มต่อในการเสนอราคาสูงกว่าผู้ประกอบการรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๕

๕.๑๐ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการที่มีได้ถือ

สัญญาซื้อขายหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญาซื้อขาย

๗.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซึ่งมหาวิทยาลัยจะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทนการทำสัญญา ตามแบบสัญญาดังระบุ ในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๗.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ หรือมหาวิทยาลัยเห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ ตามข้อ ๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับมหาวิทยาลัยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าสิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้มหาวิทยาลัยยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของพัสดุที่ซื้อซึ่งมหาวิทยาลัย ได้รับมอบไว้แล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัย จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่าย ทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และมหาวิทยาลัย ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อ

ขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบดั่งระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่ มหาวิทยาลัย ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ติดตั้งเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

๑๑.๑ เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ.

๒๕๖๖

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ ต่อเมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอนุมัติเงินค่าพัสดุจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๖ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายสั่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับการอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับการอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่มิปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ภายในเวลาที่กำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัย คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ มหาวิทยาลัยอาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยไม่ได้

(๑) มหาวิทยาลัยไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับการจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

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

๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

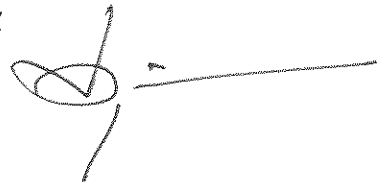
๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มหาวิทยาลัย สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัย ไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

พฤศจิกายน ๒๕๖๕



ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชื่อรายการพัสดุ (ภาษาไทย) ชุดเครื่องมือปฏิบัติการทางปิโตรเคมีและพอลิเมอร์
จำนวน 6 รายการ

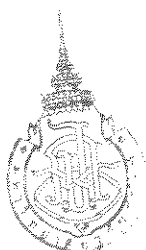
ชื่อรายการพัสดุ (ภาษาอังกฤษ) -

ประจำปีงบประมาณ 2566

1. เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องซื้อ สำหรับงานการเรียนการสอนและงานวิจัย
2. วงเงินงบประมาณ 12,143,300 บาท (สิบสองล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นสามพันสามร้อยบาทถ้วน)

ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 2.1 เครื่องวัดอัตราการไหล (Flow Measurement) | จำนวน 1 เครื่อง |
| วงเงินงบประมาณ 700,000 บาท | |
| 2.2 เครื่องจลนพลศาสตร์ (Kinetics) | จำนวน 1 เครื่อง |
| วงเงินงบประมาณ 800,000 บาท | |
| 2.3 เครื่องศึกษาคุณลักษณะและการทำงานของปั๊ม (Pump Characteristic) | จำนวน 1 เครื่อง |
| วงเงินงบประมาณ 417,300 บาท | |
| 2.4 เครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator) | จำนวน 3 เครื่อง |
| วงเงินงบประมาณ 1,800,000 บาท | |
| 2.5 เครื่องฟลูอิดไดเซชัน (Fluidization) | จำนวน 1 เครื่อง |
| วงเงินงบประมาณ 1,926,000 บาท | |
| 2.6 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) | จำนวน 1 เครื่อง |
| วงเงินงบประมาณ 6,500,000 บาท | |



๒๕๖๕

ลงชื่อ..... *บม* ประธานกรรมการ
ลงชื่อ..... *อ. ช. ก.* กรรมการ
ลงชื่อ..... *ก. ก.* กรรมการ
ลงชื่อ..... *ร. ๒๖๕.* กรรมการและเลขานุการ

3. ราคากลาง 11,535,000 บาท (สิบเอ็ดล้านห้าแสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

ประกอบด้วย

2.1 เครื่องวัดอัตราการไหล (Flow Measurement)	จำนวน 1 เครื่อง
ราคากลาง 665,000 บาท	
2.2 เครื่องจลนพลศาสตร์ (Kinetics)	จำนวน 1 เครื่อง
ราคากลาง 760,000 บาท	
2.3 เครื่องศึกษาคุณลักษณะและการทำงานของปั๊ม (Pump Characteristic)	จำนวน 1 เครื่อง
ราคากลาง 396,000 บาท	
2.4 เครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator)	จำนวน 3 เครื่อง
ราคากลาง 1,710,000 บาท	
2.5 เครื่องฟลูอิดไดเซชัน (Fluidization)	จำนวน 1 เครื่อง
ราคากลาง 1,829,000 บาท	
2.6 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)	จำนวน 1 เครื่อง
ราคากลาง 6,175,000 บาท	

4. สถานที่ส่งมอบ/สถานที่ดำเนินการ อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2
และ อาคารวิจัยวิทยาการสุขภาพ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตำบลไทยบุรี อำเภอท่าศาลา
จังหวัดนครศรีธรรมราช

5. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

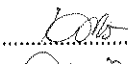
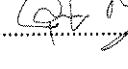
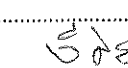
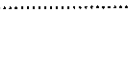
- 5.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 5.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 5.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ



Imp 15

ลงชื่อ..... *กช* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *กช* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *กช* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *กช* กรรมการและเลขานุการ

- 5.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 5.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 5.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 5.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 5.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 5.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 5.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ำหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย
- กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก กิจการร่วมค้ำนั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้ำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้ำที่ยื่นข้อเสนอ
- สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- 5.11 ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

ลงชื่อ.....  ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ.....  กรรมการ
 ลงชื่อ.....  กรรมการ
 ลงชื่อ.....  กรรมการและเลขานุการ





- 5.12 สำเนาใบขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- 5.13 สำเนาหนังสือรับรองสินค้า ที่ได้รับการรับรองจากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (Made in Thailand) (ถ้ามี)
- 5.14 ผู้ยื่นข้อเสนอผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารยืนยันการเป็นตัวแทนจำหน่ายแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง หรือได้รับการแต่งตั้ง จากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขายที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

6. ร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดของพัสดุ

6.1 เครื่องวัดอัตราการไหล (Flow Measurement)

6.1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาวิธีการหาอัตราการไหลในท่อเพื่อเรียนรู้วิธีการวัดอัตราการไหลที่แตกต่างกัน ตลอดจนศึกษาหลักการทํางานและคุณลักษณะของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลแบบเวนจูรี โรตاميเตอร์ และแผ่นโอเลฟิซ โดยอาศัยหลักการวัดความดันแตกต่าง (ΔP) ระหว่างจุด 2 จุด ที่ของไหลไหลผ่าน และคำนวณหาค่าอัตราการไหล

6.1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) มีหัวข้อในการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1 ศึกษาการวัดอัตราการไหลด้วยเครื่องวัดการไหล อย่างน้อย 3 ชนิด ดังนี้
 - แผ่นออริฟิซ (orifice plate) และหัวฉีดวัด (Measuring nozzle)
 - หัวฉีดแบบเวนจูรี (Venturi nozzle)
 - โรตاميเตอร์ (Rotameter)
 - 1.2 ศึกษาการทํางานของอุปกรณ์วัดแรงดันของของไหลชนิดท่อปีโตต์ (pitot tube)
 - 1.3 ศึกษาและเปรียบเทียบเครื่องมือวัดอัตราการไหลในแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน
 - 1.4 ศึกษาความสัมพันธ์และสอดคล้องกันของค่าสัมประสิทธิ์การไหล (Flow coefficients)
 - 1.5 ศึกษาการสอบเทียบโดยใช้เครื่องมือวัดชนิดต่างๆได้

ลงชื่อ..... *บ.ร.* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *อ.บ. ก.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ก.ร.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ว.ร.* กรรมการและเลขานุการ



Amr ๕๕

2) ชุดทดลองหลักการวัดอัตราการไหล (Methods of flow Measurement) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 มีชุดท่อเวนจูรี (Venturi nozzle) มีขนาดพื้นที่อยู่ระหว่าง 84 ถึง 338 ตาราง มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า โดยมีจุดต่อวัดจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชุด

- มีค่าองศาของมุมที่ขาเข้าอยู่ที่ 10.5 องศา หรือเทียบเท่า

- มีค่าองศาของมุมที่ขาออกอยู่ที่ 4 องศา หรือเทียบเท่า

2.2 มีชุด Orifice plate ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 14 มิลลิเมตร จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.3 มี Measuring nozzle ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 18.5 มิลลิเมตร

2.4 มีชุด Rotameter สำหรับวัดอัตราการไหล โดยสามารถวัดค่าได้สูงสุดไม่น้อย กว่า 1700 ลิตรต่อชั่วโมง หรือดีกว่า

2.5 มีชุดமானอมิเตอร์แบบ tube manometer ขนาดช่วงวัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 380 มิลลิเมตรน้ำ (mmWC) ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของแผงทดลอง เพื่อสะดวกต่อการ ทดลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชุด

2.6 มีชุดวาล์วแบบมือหมุน สำหรับปรับค่าอัตราการไหล จำนวน 1 ชุด

2.7 มีแผ่นภาพกราฟแสดงการคำนวณค่าประกอบการทดลอง ติดอยู่ด้านหน้าแผง ทดลอง

2.8 สามารถวางลงบนโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของของไหล ได้พอดีโดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง

3) ชุดโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ (Water supply base module) สำหรับจ่ายน้ำให้อุปกรณ์ ทดลอง รายละเอียด ดังนี้

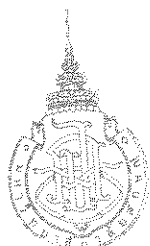
3.1 มีลักษณะการใช้งานเป็นแบบโต๊ะทดลองขึ้นรูปโครงด้วยโลหะทรงสี่เหลี่ยมมีล้อ จำนวน 4 ล้อ มีชุดล๊อคขาโต๊ะ (toggle-type fastener) ติดตั้งอยู่บริเวณโครงขา โต๊ะ และทำหน้าที่เป็นแหล่งน้ำจ่ายให้กับชุดฝึกการเรียนรู้เกี่ยวกับของไหลได้ หลากหลายชนิด

ลงชื่อ.....*10/17*..... ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....*At 17/17*..... กรรมการ

ลงชื่อ.....*17/17*..... กรรมการ

ลงชื่อ.....*17/17*..... กรรมการและเลขานุการ



Amr 17/17

3.2 ปิมน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 145 ลิตรต่อนาที และสามารถสร้าง แรงดันน้ำสูงสุดในรูปความสูงได้ไม่น้อยกว่า 7.2 เมตร

3.3 ปิมน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มี Power Consumption ไม่น้อยกว่า 250 วัตต์

3.4 ถังเก็บน้ำ และถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า 180 ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน

3.5 มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ ติดตั้งอยู่ตรงกลางของโครง โดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร

3.6 มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่ มีสวิทช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้ง สวิทช์ฉุกเฉิน (Emergency stop)

6.1.3 อุปกรณ์ประกอบ

1) เครื่องกรองไฟและสำรองไฟ (UPS) ขนาดความจุ 4kVA จำนวน 1 เครื่อง

1.1 OUTPUT voltage range 220 V \pm 1%

1.2 ระบบ Single phase ความถี่ 50 Hz \pm 1

1.3 Wave form: Pure sine wave

1.4 Harmonic distortion <3% of THD at linear load, <5% of THD at non-linear load



Amr ๑๕

ลงชื่อ..... *สม* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *สม* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *สม* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *สม* กรรมการและเลขานุการ

6.2 เครื่องจลนพลศาสตร์ (Kinetics) จำนวน 1 เครื่อง

6.2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษาจลนศาสตร์ปฏิกิริยาเคมีในเครื่องปฏิกรณ์เคมีแบบถังกวน (Stirred Tank Reactor) ทำงานได้ทั้งแบบกะ และแบบต่อเนื่อง (Continuous or Batch stirred reactor) สามารถศึกษาไดนามิกส์ของระบบ ถึงปฏิกรณ์แบบต่อเนื่อง และศึกษาอิทธิพลต่างๆ ที่ส่งผลต่ออัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี เช่น อัตราการไหลเชิงปริมาตร ของสารที่เข้าทำปฏิกิริยา และ อุณหภูมิ นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาการตรวจวัดความเข้มข้นด้วยการวัดค่าการนำ ไฟฟ้าของสารละลาย

6.2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) เครื่องปฏิกรณ์เคมีแบบถังกวน (Stirred Tank Reactor) จำนวน 3 ถัง ต่อกันแบบอนุกรมในแนวระนาบเดียวกัน สามารถปรับให้ทำงานแบบแบบกะ และแบบต่อเนื่องได้ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 เป็นถังแบบมีผนัง 2 ชั้น (Jacketed Tank) ทำจากแก้วโบโรซิเกตหลอมขึ้นเป็นชั้นเดียวกัน มีความจุ 1 ลิตร พร้อมขีดบอกปริมาตร
 - 1.2 ด้านบนมีฝาครอบทำจากวัสดุ PTFE สามารถถอดประกอบกับตัวถังได้ ยึดด้วย quick release clamp มีช่องสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ไบกวน หัววัดอุณหภูมิ และ หัววัดค่าการนำไฟฟ้า
 - 1.3 ส่วนของ Jacketed มีท่อสำหรับต่อน้ำที่ใช้ควบคุมอุณหภูมิเข้าและออก
 - 1.4 ด้านล่างมีวาล์วระบายทำจากแก้วโบโรซิเกต โดยส่วนของปลั๊กทำจากวัสดุ PTFE
 - 1.5 แต่ละถังมีท่อควบคุมระดับแบบไซฟอน ซึ่งสารเคมีที่เข้าทำปฏิกิริยากันในถังแรก จะไหลลงท่อน้ำล้นไปยังถังที่อยู่ถัดไปตามลำดับ
- 2) ชุดกวนผสม จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 เครื่องกวนผสมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ามีกำลังไม่น้อยกว่า 60W มีจอแสดงค่าความเร็วรอบ แบบดิจิตอลสามารถปรับความเร็วรอบได้ 50 ถึง 2,000 รอบต่อนาที (ความเร็วรอบสูงสุดที่ใช้งาน คือ 300 รอบต่อนาที)
 - 2.2 มีไบกวนทำจากเหล็กสแตนเลสตีลมีแกนเชื่อมต่อกับมอเตอร์กวนด้วยข้อต่อแบบโกลบ

ลงชื่อ.....*บ.อ.ว.*..... ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ.....*อ.ก.น.*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*ก.ร.ม.*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*อ.ล.อ.*..... กรรมการและเลขานุการ



อ.ก.น.

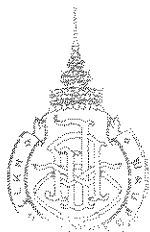
- 3) ระบบตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น และอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้
- 3.1 จอแสดงผลแบบดิจิตอล สำหรับวัดค่าการนำไฟฟ้า และอุณหภูมิของสาร จำนวน 3 ชุด แสดงผลแบบตัวเลขได้ 4 หลัก ย่านการวัดค่าการนำไฟฟ้า 0 ถึง 200.0 mS/cm ย่านการวัดในช่วง 0 ถึง 100°C มีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ (Automatic temperature compensation) และ มีช่องต่อสัญญาณออกสำหรับต่อกับระบบบันทึกข้อมูลและแสดงผลอัตโนมัติ
- 3.2 หัววัดค่าการนำไฟฟ้าที่มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในตัว ทำด้วยวัสดุสแตนเลสสตีล จำนวน 3 ชุด
- 4) มีปั๊มสำหรับจ่ายสารตั้งต้นแบบ Metering pump จำนวน 2 ตัว มีรายละเอียดดังนี้
- 4.1 มีชิ้นส่วนที่สัมผัสสารเคมีทำด้วยวัสดุ PVDF และ PTFE
- 4.2 สามารถให้อัตราการไหลได้สูงสุด ไม่ต่ำกว่า 15 ลิตรต่อชั่วโมง
- 4.3 สามารถปรับอัตราการป้อนได้เป็น % พร้อมจอแสดงผลแบบดิจิตอลในหน่วย % และแสดงค่าอัตราการไหลในหน่วย L/h
- 4.4 เชื่อมต่อสัญญาณให้สามารถสั่งงานปรับอัตราการป้อนและแสดงค่า % การทำงานของปั๊ม จากหน้าจอของระบบบันทึกข้อมูลและแสดงผลได้
- 5) มีถังบรรจุสารตั้งต้นทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน มีความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวน 4 ถัง
- 6) ถังเก็บสารเคมีที่ทำปฏิกิริยาแล้ว ทำจากวัสดุโพลีเอทิลีน ความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร จำนวน 4 ถัง
- 7) ชุดอ่างน้ำสำหรับควบคุมอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้
- 7.1 เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบ PID มีจอแสดงผลแบบดิจิตอล
- 7.2 ใช้ควบคุมอุณหภูมิในการทดลอง ในช่วง 20 ถึง 50 °C
- 7.3 มีปั๊มสำหรับหมุนเวียนน้ำ สามารถทำได้อัตราไม่น้อยกว่า 5 ลิตร/นาที
- 7.4 อ่างน้ำทำจากสแตนเลสสตีล มีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- 7.5 มีฮีตเตอร์ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2.5 kW
- 7.6 ระบบทำความเย็นมีกำลังไม่น้อยกว่า 600 W
- 8) ระบบบันทึกข้อมูลและแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้
- 8.1 สามารถแสดงผล และ บันทึกข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ได้แบบ Real time

ลงชื่อ..... *km* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *Qt M* กรรมการ

ลงชื่อ..... *pc* กรรมการ

ลงชื่อ..... *ร.อ.จ.* กรรมการและเลขานุการ



Amr ds

- 8.2 มีจอแสดงผลแบบสัมผัส (LCD Touch screen)
 - 8.3 สามารถแสดงผลการเปลี่ยนแปลง ค่าการนำไฟฟ้าและอุณหภูมิ ทั้งแบบตัวเลขและแบบกราฟ
 - 8.4 สามารถย่อขยายกราฟข้อมูล หยุดและเลื่อนดูข้อมูลย้อนหลังที่เวลาต่างๆได้
 - 8.5 มีหน่วยความจำแบบถอดได้สำหรับบันทึกข้อมูล
 - 8.6 สามารถแปลงไฟล์ไปใช้ร่วมกับ Microsoft Excel ได้
 - 8.7 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณกับคอมพิวเตอร์แบบ Ethernet ติดตั้งไว้ที่ด้านข้าง
- ตู้ควบคุมแบบ panel mount connector

6.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 1) เครื่องสำรองไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 4 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - OUTPUT voltage range 220 V \pm 1%
 - ระบบ Single phase ความถี่ 50 Hz \pm 1%
 - Wave form: Pure sine wave
 - Harmonic distortion <3% of THD at linear load, <5% of THD at non-linear load
- 2) มีชุดคอมพิวเตอร์ สำหรับแสดงข้อมูลขณะทำการทดสอบจำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i7 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน้าจอแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว



Amr 15

ลงชื่อ..... *บวช* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *อภิรักษ์* กรรมการ

ลงชื่อ..... *กฤษณ* กรรมการ

ลงชื่อ..... *วิไล* กรรมการและเลขานุการ

- มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือระบบปฏิบัติการที่ใหม่กว่าและกลุ่มโปรแกรม Microsoft office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- มีโต๊ะคอมพิวเตอร์ และเก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ชุด

6.3 เครื่องศึกษาคุณลักษณะและการทำงานของปั๊ม (Pump Characteristic)

จำนวน 1 เครื่อง

6.3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาการทำงานและคุณลักษณะของปั๊มชนิด Centrifugal Pump เพื่อเรียนรู้ประสิทธิภาพการทำงานของปั๊มน้ำที่ต่อใช้งานแบบต่างๆ เช่น การต่อแบบขนาน, การต่อแบบอนุกรม เป็นต้น

6.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) มีหัวข้อในการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1 สามารถเรียนรู้การทำงานของปั๊มแบบอนุกรม (Series) และแบบขนาน (Parallel)
 - 1.2 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการหาความสูง (Head) ของปั๊มได้
 - 1.3 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของปั๊ม (Pump characteristics)
 - 1.4 สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับระบบที่มีการส่งถ่ายพลังงานของของไหลที่เป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงานในรูปของอัตราการไหลและความดัน (Hydraulic power) ได้
 - 1.5 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับการหาค่าจุด Operating point ได้
- 2) ชุดทดลองปั๊มขนาดเล็กต่อขนานและอนุกรม จำนวน 1 ชุดมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 มีปั๊มชนิด Centrifugal Pump จำนวน 2 ชุด ที่ติดตั้งอยู่ในชุดทดสอบ โดยสามารถใช้เรียนรู้การทำงานแบบอนุกรม (Series) และแบบขนาน (Parallel) ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - มีค่าอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 ลิตรต่อนาที



Amr 65

ลงชื่อ.....*[Signature]*..... ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ.....*[Signature]*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*[Signature]*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*[Signature]*..... กรรมการและเลขานุการ

- มีแรงดันของปั้มน้ำที่สามารถทำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- มีค่ากำลังทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 370 วัตต์

2.2 มีถังบรรจุของไหลมีลักษณะเป็นทรงกระบอกใส มีขนาดความจุ 12 ลิตร หรือมากกว่า

2.3 มีชุดอุปกรณ์สำหรับวัดค่าแรงดันน้ำที่ติดตั้งอยู่ทางด้านเข้าและทางด้านออกของปั้มน้ำแต่ละชุดมีช่วงการวัด ไม่น้อยกว่าดังนี้

- ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดค่าแรงดันน้ำที่ติดตั้งทางด้านเข้าของปั้มน้ำตัวที่ 1 มีช่วงการวัดตั้งแต่ -1 ถึง 1.5 บาร์

- ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดค่าแรงดันน้ำที่ติดตั้งทางด้านออกของปั้มน้ำตัวที่ 1 มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0 ถึง 2.5 บาร์

- ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดค่าแรงดันน้ำที่ติดตั้งทางด้านเข้าของปั้มน้ำตัวที่ 2 มีช่วงการวัดตั้งแต่ -1 ถึง 1.5 บาร์

- ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดค่าแรงดันน้ำที่ติดตั้งทางด้านออกของปั้มน้ำตัวที่ 2 มีช่วงการวัดตั้งแต่ 0 ถึง 2.5 บาร์

2.4 มีท่อและจุดเชื่อมต่อต่างๆใช้วัสดุ PVC หรือวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสนิม

2.5 มีชุดวาล์วชนิด ball valve อย่างน้อย 3 ชุด สำหรับเลือกการเรียนรูระหว่างการทำงานแบบอนุกรม (Series) และแบบขนาน (Parallel)

2.6 สามารถวางลงบนโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของของไหลได้พอดีโดยไม่เกิดปัญหาเมื่อขณะทำการทดลอง

3) ชุดโต๊ะแหล่งจ่ายน้ำ (Water supply base module) สำหรับจ่ายน้ำให้อุปกรณ์ทดลอง รายละเอียด ดังนี้

3.1 มีลักษณะการใช้งานเป็นแบบโต๊ะทดลองขึ้นรูปโครงด้วยโลหะทรงสี่เหลี่ยมมีล้อยจำนวน 4 ล้อ มีชุดล็อกขาโต๊ะ (toggle-type fastener) ติดตั้งอยู่บริเวณโครงขาโต๊ะ และ



Amk dk

ลงชื่อ..... *[Signature]* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *[Signature]* กรรมการ

ลงชื่อ..... *[Signature]* กรรมการ

ลงชื่อ..... *[Signature]* กรรมการและเลขานุการ

ทำหน้าที่เป็นแหล่งน้ำจ่ายให้กับชุดฝึกการเรียนรู้เกี่ยวกับของไหลได้หลากหลายชนิด

3.2 ป้อนน้ำที่ใช้สามารถสร้างอัตราการไหลได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 145 ลิตรต่อนาที และสามารถสร้างแรงดันน้ำสูงสุดในรูปความสูงได้ไม่น้อยกว่า 7.2 เมตร

3.3 ป้อนน้ำที่ใช้เป็นแบบ (Submersible pump) มี Power Consumption ไม่น้อยกว่า 250 วัตต์

3.4 ถังเก็บน้ำ และถังพักน้ำทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสที่มีโครงสร้างแข็งแรง มีความจุรวมกันไม่น้อยกว่า 180 ลิตร โดยถังทั้งสองแยกเป็นคนละส่วนกัน

3.5 มีสเกลบอกปริมาตรของน้ำในถังพักน้ำ ติดตั้งอยู่ตรงกลางของโครง โดยสามารถอ่านได้อย่างชัดเจน โดยแสดงปริมาตรเป็นลิตร

3.6 มีกล่องควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่ มีสวิตช์เปิด-ปิดการทำงาน พร้อมทั้งติดตั้งสวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency stop)

6.3.3 อุปกรณ์ประกอบ

1) เครื่องกรองไฟและสำรองไฟ (UPS) ขนาดความจุ 4kVA จำนวน 1 เครื่อง

1.1 OUTPUT voltage range 220 V \pm 1%

1.2 ระบบ Single phase ความถี่ 50 Hz \pm 1%

1.3 Wave form: Pure sine wave

1.4 Harmonic distortion <3% of THD at linear load, <5% of THD at non-linear load



Army ๒๕

ลงชื่อ..... *บ.บ.* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *ก.บ. น.ว.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ก.บ.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ก.บ. น.ว.* กรรมการและเลขานุการ

6.4 เครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary Evaporator)

จำนวน 3 เครื่อง

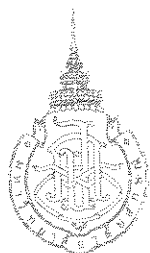
6.4.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่

6.4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1) ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร มีลักษณะดังนี้

- 1.1 สามารถควบคุมความเร็วรอบการหมุนได้ตั้งแต่ 10 ถึง 280 รอบต่อนาที
- 1.2 อ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน ควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้พลังงาน ประมาณ 1,500 วัตต์ โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง ถึง 220 °C และสามารถแสดงอุณหภูมิจริง และอุณหภูมิที่กำหนด เป็นตัวเลขไฟฟ้าได้พร้อมกัน
- 1.3 ตัวอ่างสามารถตั้งค่าล๊อคอุณหภูมิ เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่าระหว่างใช้งาน
- 1.4 ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลสสตีล และมีความจุไม่ต่ำกว่า 5 ลิตร
- 1.5 อ่างให้ความร้อนและฐานของอ่างเป็นแบบ cordless power supply เพิ่มความสะดวกในการเปลี่ยนถ่ายสารตัวกลางให้ความร้อนโดยไม่ต้องดึงสายไฟที่ฐานออก และชุดอ่างให้ความร้อนแยกเป็นอิสระจากตัวเครื่องระเหยสาร
- 1.6 อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Overheat cut-out) แบบ electronic overheat cut-out และ mechanical overheat cut-out
- 1.7 สามารถเลื่อนพลาสติกใส่สารตัวอย่างขึ้น-ลงได้สะดวก ด้วยระบบ Electronic lift แบบมือจับด้านหน้าเครื่อง (handle) และสามารถเลือกระดับความสูงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างให้เหมาะกับการใช้งาน
- 1.8 มีตัวเลขแสดงค่าความสูงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างในขณะที่ทำการปรับตั้งค่าความสูง ที่หน้าจอของอ่างให้ความร้อน



Ang ๒๕

ลงชื่อ..... *บว* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *กต น* กรรมการ

ลงชื่อ..... *pc* กรรมการ

ลงชื่อ..... *วิไล* กรรมการและเลขานุการ

1.9 ในกรณีไฟฟ้าดับ สามารถยกพลาสติกใส่ตัวอย่างโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันตัวอย่างเสียหาย

1.10 สามารถปรับมุมของพลาสติกที่จุ่มลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับพลาสติกขนาดต่างๆ

1.11 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยไม่ต่ำกว่าระดับ IP21

1.12 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

- ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง มีพื้นที่สำหรับการควบแน่น 1,500 ตารางเซนติเมตร พร้อมกับช่อง Cleaning port ด้านบน เพื่อการทำความสะอาดชุดควบแน่นภายนอกเคลือบด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันการแตกกระจาย จำนวน 1 ชุด

- ชุดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ขนาดข้อต่อ 29/32 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ

- ชุดรองรับสารตัวอย่างกันกลม ขนาดข้อต่อ 35/20 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ

- ท่อนำไอสาร (Vapor duct) สำหรับต่อชุดควบแน่นกับชุดใส่สารตัวอย่าง และอุปกรณ์ถอดและใส่พลาสติก (combi clip) จำนวน 1 ชุด

- ฐานยางสำหรับรองรับชุดใส่สารตัวอย่างหรือชุดรองรับสารกันกลม จำนวน 1 ชิ้น

- Seal ที่ทำจากเทฟลอน จำนวน 1 ชิ้น

2) ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

2.1 เป็นปั๊มดูดอากาศแบบ Diaphragm (PTFE) และทนทานการกัดกร่อนของสารเคมี

2.2 ปั๊มถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบควบคุมความเร็วรอบ (Speed Control)

2.3 สามารถมองเห็นแผ่นไดอะแฟรมขณะทำงานจากด้านหน้าของปั๊ม เพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษา



Amr ๕๕

ลงชื่อ..... *606* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *Q4 M* กรรมการ

ลงชื่อ..... *pc* กรรมการ

ลงชื่อ..... *๕๐๖.* กรรมการและเลขานุการ

2.4 แผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE และ EPDM ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี

2.5 สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุด 5 มิลลิบาร์ หรือดีกว่า

2.6 มีอัตราการดูดอากาศ 1.8 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือดีกว่า

2.7 ความเร็วรอบ (Nominal speed) สูงสุด 1,500 รอบต่อนาที (rpm)

2.8 อุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ที่ต้องสัมผัสกับสารละลายทำด้วย เทฟลอน, แก้ว, PEEK และ FEP ที่ทนต่อการกัดกร่อน

2.9 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด

3) ชุดควบคุมความดันสุญญากาศ มีลักษณะดังนี้

3.1 หน้าจอแสดงค่าความดัน, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน โดยแสดงทั้งค่าที่ตั้งและค่าจริงเป็นตัวเลขไฟฟ้า

3.2 มีฐานข้อมูลสถานะการกลั่นตัวทำละลายไม่ต่ำกว่า 40 ชนิด เพื่อความสะดวกสำหรับเลือกกลั่นสารโดยไม่ต้องตั้งค่า

3.3 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ Dynamic ที่สามารถปรับแรงดันให้สัมพันธ์กับอุณหภูมิของอ่างให้ความร้อนแบบอัตโนมัติ เพื่อลดเวลาการทำงาน

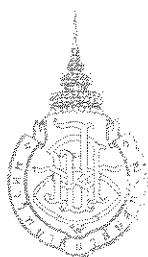
3.4 มีฟังก์ชันการทำงาน Eco mode หรือโหมดประหยัดพลังงานของอ่างให้ความร้อน

3.5 มีฟังก์ชันการทำงานไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

- โหมด Manual สามารถตั้งค่าความดันของปั๊มสุญญากาศ, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน ที่ชุดควบคุมแรงดัน

- โหมด Timer สามารถตั้งค่าระยะเวลาในการกลั่นระเหย เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

- โหมด Pump continuously เพื่อให้ระบบภายในระเหยแห้งอย่างรวดเร็ว หลังจากการกลั่นระเหยสารเสร็จสิ้น



Handwritten signature

ลงชื่อ..... *[Signature]* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *[Signature]* กรรมการ

ลงชื่อ..... *[Signature]* กรรมการ

ลงชื่อ..... *[Signature]* กรรมการและเลขานุการ

- โหมด Drying สามารถกลั่นระเหยสารเพื่อการทำให้แห้ง ด้วยการหมุนขวดระเหยสารในทิศทางสลับและสามารถกำหนดเวลาของทิศทางการหมุนได้

6.4.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 1) เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน รายละเอียดต่อไปนี้
 - 1.1 เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 14 ลิตร สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน
 - 1.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง
 - 1.3 พร้อมจอแสดงระดับน้ำภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
 - 1.4 ระบบน้ำหมุนเวียน มีอัตราการส่งน้ำ 15 ลิตร/นาที หรือดีกว่า
- 2) เครื่องกรองไฟและสำรองไฟ (UPS) ขนาดความจุ 4kVA
 - 2.1 OUTPUT voltage range 220 V \pm 1%
 - 2.2 ระบบ Single phase ความถี่ 50 Hz \pm 1%
 - 2.3 Wave form: Pure sine wave
 - 2.4 Harmonic distortion <3% of THD at linear load, <5% of THD at non-linear load

6.5 เครื่องฟลูอิดไดเซชัน (Fluidization)

จำนวน 1 เครื่อง

6.5.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นกระบวนการหรือวิธีการทดลองที่ของแข็งซึ่งมีรูปร่างลักษณะเป็นเม็ด โดยที่มีส่วนที่สัมผัสกับแก๊ส แล้วอนุภาคของแข็งเหล่านี้จะมีคุณสมบัติคล้ายของไหล โดยที่แก๊สที่ใช้จะถูกปล่อยให้ผ่านมาทางด้านล่างของตะแกรงที่รองรับอนุภาคของแข็ง แล้วจะไหลผ่านออกทางส่วนบนของหอทดลอง ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก (Column) หรือเป็นท่อเหลี่ยมแนวตั้ง เมื่อเพิ่มความเร็วของแก๊สให้มากขึ้นเรื่อย ๆ จนในที่สุดอนุภาคของแข็งเริ่มจะเคลื่อนที่และลอยตัว



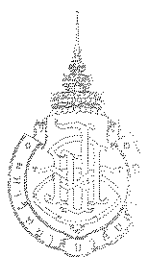
Amr K

ลงชื่อ..... *บ.ก.* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *ก.ท.น.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ก.จ.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *วิ.ล.น.* กรรมการและเลขานุการ

ชั้นเป็นอิสระไม่เกาะติดกัน ซึ่งอนุภาคของแข็งที่อยู่ในลักษณะนี้จะมีคุณสมบัติคล้ายของไหล

6.5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) มีหัวข้อในการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1 สามารถศึกษาหลักการพื้นฐานของฟลูอิดไดเซชันได (Basic information on the fluidization of fixed beds)
 - 1.2 สามารถศึกษากราฟความสัมพันธ์ของความดัน (Pressure curve) กับ Bed ได้
 - 1.3 สามารถศึกษาการสูญเสียความดันเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วการไหล (Flow velocity) หรือขนาดอนุภาคของไหล (Particle size) ของสารตั้งต้นได้
 - 1.4 สามารถศึกษาหาค่าความเร็วฟลูอิดไดเซชันได้ (Determination of the fluidisation velocity)
 - 1.5 สามารถศึกษาการถ่ายเทความร้อนในกระบวนการฟลูอิดไดเซชัน อย่างน้อยดังนี้
 - ศึกษาอิทธิพลของอัตราการไหลของอากาศต่อการถ่ายเทความร้อน
 - ศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งการให้ความร้อน (Heater)
 - ศึกษาอิทธิพลของขนาดอนุภาค (Particle size)
 - ศึกษาการหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน
- 2) วัสดุ bed ทำจากแก้ว (Glass bead) มีขนาดดังนี้
 - 2.1 มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 2100 มิลลิลิตร
 - 2.2 มีปริมาตรการเติมสาร Filling volume ไม่น้อยกว่า 900 มิลลิลิตร
 - 2.3 มีแรงดันในการทำงานไม่น้อยกว่า 400 มิลลิบาร์
- 3) อุปกรณ์ทำความร้อน (Heating element) มีคุณสมบัติดังนี้
 - 3.1 มีกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 วัตต์
 - 3.2 สามารถปรับค่าพลังงานความร้อนได้
 - 3.3 มีแถบวัดระยะความลึกของแท่งฮีตเตอร์



Amr 25

ลงชื่อ.....*Amr*..... ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ.....*Amr*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*Amr*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*Amr*..... กรรมการและเลขานุการ

- 4) มีชุดกรอง (Filter) ติดตั้งบริเวณด้านบนของ Chamber
- 5) ชุดเครื่องมือวัดในการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้
 - 5.1 สามารถแสดงการวัดอุณหภูมิได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส
 - 5.2 สามารถแสดงการวัดอุณหภูมิได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 350 องศาเซลเซียส
 - 5.3 สามารถแสดงการวัดอัตราการไหลของก๊าซได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12 Nm³/h
 - 5.4 สามารถแสดงการวัดแรงดันได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิบาร์
 - 5.5 สามารถแสดงการวัดแรงดันได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1500 มิลลิบาร์
 - 5.6 สามารถแสดงการวัดกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 150 วัตต์
- 6) ส่วนประกอบของชุดฝึกมีดังนี้
 - 6.1 ชุดควบคุมและแสดงผล (Display and control panel)
 - 6.2 ระบบกรองก๊าซ (Air filter)
 - 6.3 ชุดรีแอกเตอร์ (Backlit glass reactor)
 - 6.4 ชุดเชื่อมต่อระบบลม (Compressed air connection)
 - 6.5 เซฟตี้วาล์ว (Safety valve)
 - 6.6 ชุดวัดความดัน (Manometer)
 - 6.7 ชุดวัดอัตราการไหล (Flow meter)
 - 6.8 วาล์วปรับอัตราการไหล (Valve for adjusting the air flow rate)
 - 6.9 มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องและเป็นเจ้าของเดียวกันกับผลิตภัณฑ์เพื่อเก็บข้อมูล (Data acquisition) โดยสามารถเชื่อมต่อและสื่อสารผ่าน USB หรือดีกว่าได้



Am 15

ลงชื่อ.....อนบ..... ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ.....อนบ..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....อนบ..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....อนบ..... กรรมการและเลขานุการ

6.5.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 1) เครื่องสำรองไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 4 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - OUTPUT voltage range 220 V \pm 1%
 - ระบบ Single phase ความถี่ 50 Hz \pm 1%
 - Wave form: Pure sine wave
 - Harmonic distortion <3% of THD at linear load, <5% of THD at non-linear load
- 2) มีชุดคอมพิวเตอร์ สำหรับแสดงข้อมูลขณะทำการทดสอบจำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i7 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน้าจอแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว
 - มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือระบบปฏิบัติการที่ใหม่กว่าและกลุ่มโปรแกรม Microsoft office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - มีโต๊ะคอมพิวเตอร์ และเก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ชุด

6.6 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) จำนวน 1 เครื่อง

6.6.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองเพื่อการศึกษาด้านพื้นฐานของกลศาสตร์ของไหลด้านความร้อนและการไหลแลกเปลี่ยนความร้อนแบบหลายชนิดควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ชุดทดลองสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก เพื่อศึกษาและทดลองได้



ดร. อธิ

ลงชื่อ..... *บ.ก.* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *อ.ท. น.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ก.ว.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *วิ.อ.* กรรมการและเลขานุการ

6.6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1) มีหัวข้อในการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟอุณหภูมิ
 - 1.2 สามารถหาค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนได้
 - 1.3 สามารถเปรียบเทียบการถ่ายเทความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ ได้
 - 1.4 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการถ่ายเทความร้อนได้
 - 1.5 สามารถศึกษาเรียนรู้พฤติกรรมการทำงานของเครื่องถ่ายเทความร้อนแบบท่อได้
 - 1.6 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟอุณหภูมิการไหลแบบขนาน
 - 1.7 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟอุณหภูมิการไหลแบบทวนกระแส
 - 1.8 สามารถศึกษาเรียนรู้พฤติกรรมการทำงานของเครื่องถ่ายเทความร้อนแบบเพลทได้
 - 1.9 สามารถศึกษาเรียนรู้พฤติกรรมการทำงานของเครื่องถ่ายเทความร้อนแบบท่อซ้อนได้
 - 1.10 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟอุณหภูมิแบบข้ามการไหลแบบขนาน
 - 1.11 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟอุณหภูมิแบบข้ามการไหลแบบทวนกระแส
 - 1.12 สามารถศึกษาเรียนรู้พฤติกรรมการทำงานของเครื่องถ่ายเทความร้อนแบบการให้ความร้อนหรือความเย็นของของเหลวในกระบวนการกวนในถัง
 - 1.13 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟเวลาด้วยโหมต jacket
 - 1.14 สามารถศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับกราฟเวลาด้วยโหมต coiled tube
 - 1.15 สามารถศึกษาเรียนรู้พฤติกรรมการทำงานของเครื่องถ่ายเทความร้อนแบบท่อติดครีปได้
 - 1.16 สามารถศึกษาการบันทึกกราฟอุณหภูมิการไหลแบบ parallel flow mode
 - 1.17 สามารถศึกษาการบันทึกกราฟอุณหภูมิการไหลแบบ counterflow mode



Am 65

ลงชื่อ..... *บ.บ.* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *อ.ท. น.ค.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *น.ค.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *วิรัตน์* กรรมการและเลขานุการ

- 1.18 สามารถศึกษาการหาค่าฟลักซ์ความร้อนเฉลี่ยสำหรับการไหลแบบ parallel flow และแบบ counterflow operation ได้
- 1.19 สามารถศึกษาการหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนโดยเฉลี่ยได้
- 2) มีชุดแหล่งจ่ายน้ำ (Heat Exchanger Supply Unit) สำหรับชุดฝึก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 2.1 ระบบปั้มน้ำ มีรายละเอียดดังนี้
- มีพิกัด Power consumption ไม่น้อยกว่า 110 วัตต์ (W)
 - มีพิกัด Max. flow rate ไม่น้อยกว่า 500 ลิตรต่อชั่วโมง (L/h)
 - มีพิกัด Max. head ไม่น้อยกว่า 25 เมตร (m)
- 2.2 ระบบฮีตเตอร์สำหรับทำอุณหภูมิ มีรายละเอียดดังนี้
- มีพิกัด Power output ไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์ (kW)
 - มีเทอร์โมสแตท (Thermostat) ในช่วงไม่น้อยกว่า 10 ถึง 65 องศาเซลเซียส (°C)
- 2.3 มีถังน้ำร้อน (Hot water tank) มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 9 ลิตร (L)
- 2.4 มีอุปกรณ์สำหรับวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature) ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 95 องศาเซลเซียส (°C) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
- 2.5 มีอุปกรณ์วัดค่าอัตราการไหล (Flow rate) ในช่วงไม่น้อยกว่า 0.3 ถึง 3 ลิตรต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.6 มีหน้าจอแบบสัมผัสแสดงการทำงานในลักษณะกราฟิก (HMI) เพื่อให้สะดวกกับผู้ใช้งาน อีกทั้งยังสามารถส่งต่อภาพหน้าจอ (Mirror Screen) ให้กับผู้ใช้งานได้พร้อมกันอีกไม่น้อยกว่า 9 อุปกรณ์ (อาทิเช่น PC , Tablet , Smart phone)
- 2.7 มีชุดระบบทำน้ำเย็น สำหรับชุดแหล่งจ่ายน้ำ (Heat Exchanger Supply Unit) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้



Amrith

ลงชื่อ..... *bn* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *at n* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *n* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *วิไล* กรรมการและเลขานุการ

- มีปั๊มน้ำแบบ Centrifugal pump โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. มีพิกัด Power consumption ไม่น้อยกว่า 110 วัตต์ (W)
2. มีพิกัดอัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 550 ลิตรต่อชั่วโมง (L/h)
3. มีพิกัด Max. head ไม่น้อยกว่า 25 เมตร (m)

- มีถังสำหรับเก็บน้ำเย็นปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 12 ลิตร (L)

- ใช้สารทำความเย็นชนิด R513A หรือสารที่เหมาะสมกว่า

3) มีชุดแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ (Tubular heat exchanger) จำนวน 1 ชุด

3.1 มีท่อสำหรับแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ 2 ชั้น (Concentric Tubes) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่อ

3.2 มีชุดอุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิ ได้ระหว่าง 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส (°C) อย่างน้อย 2 ชุด

3.3 พื้นที่หน้าตัดการแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat transfer surface) ไม่น้อยกว่า 240 ตร.ซม.

3.4 ท่อภายในสำหรับน้ำร้อนไหลผ่าน (Inner tube, stainless steel) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร

3.5 ท่อภายนอกสำหรับน้ำเย็นไหลผ่าน (Outer tube, transparent (PMMA)) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร และมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร

3.6 รองรับการเชื่อมต่อ RFID เพื่อเชื่อมต่อกับชุดแหล่งจ่ายน้ำ (Heat Exchanger Supply Unit) ได้

4) มีชุดแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเพลท (Plate heat exchanger) จำนวน 1 ชุด

4.1 มีแผ่นเพลททำด้วยวัสดุสแตนเลส จำนวนไม่น้อยกว่า 6 แผ่น



Ann ๑๕

ลงชื่อ..... *บ.ค.* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *ก.ค.* กรรมการ

ลงชื่อ..... *ก.ค.* กรรมการ

ลงชื่อ..... *วิ.ส.บ.* กรรมการและเลขานุการ

- 4.2 พื้นที่หน้าตัดการแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat transfer surface) ไม่น้อยกว่า 400 ตร.ซม.
- 4.3 รองรับการเชื่อมต่อ RFID เพื่อเชื่อมต่อกับชุดแหล่งจ่ายน้ำ (Heat Exchanger Supply Unit) ได้
- 5) มีชุดแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อซ้อน (Shell & tube heat exchanger) จำนวน 1 ชุด
- 5.1 มีพื้นที่หน้าตัดการแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat transfer surface) ไม่น้อยกว่า 180 ตร.ซม.
- 5.2 เปลือกสำหรับหุ้มท่อ (Shell, transparent (PMMA)) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร และมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.8 มิลลิเมตร.
- 5.3 ชุดท่อสแตนเลสตันใน (Tube bundle, stainless steel) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร และมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ท่อ
- 5.4 รองรับการเชื่อมต่อ RFID เพื่อเชื่อมต่อกับชุดแหล่งจ่ายน้ำ (Heat Exchanger Supply Unit) ได้
- 6) มีชุดแลกเปลี่ยนความร้อนแบบการให้ความร้อนหรือความเย็นของของเหลวในกระบวนกรกวนในถัง (Stirred tank with double jacket and coil) จำนวน 1 ชุด
- 6.1 ชุดถังกวน (Stirred tank) มีปริมาตรความจุน้ำ (Nominal capacity) ไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิลิตร
- 6.2 ชุดเครื่องกวนสามารถปรับความเร็วรอบได้ (Stirring machine) ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 320 รอบต่อนาที (min^{-1})



Dr. S. S.

ลงชื่อ..... *ดร. ส. ส.* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *ดร. ส. ส.* กรรมการ

ลงชื่อ..... *ดร. ส. ส.* กรรมการ

ลงชื่อ..... *ดร. ส. ส.* กรรมการและเลขานุการ

6.3 ชุดอุปกรณ์สร้างความร้อน ประกอบด้วย

- ชุดให้ความร้อนจาก Jacket มีพื้นที่หน้าตัดการแลกเปลี่ยนความร้อนไม่น้อยกว่า 480 ตารางเซนติเมตร (cm²)

- ชุดให้ความร้อนจาก Coil พื้นที่หน้าตัดการแลกเปลี่ยนความร้อน ไม่น้อยกว่า 480 ตารางเซนติเมตร (cm²)

6.4 มีอุปกรณ์ในการตรวจวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature) ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 95 องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6.5 รองรับการเชื่อมต่อ RFID เพื่อเชื่อมต่อกับชุดแหล่งจ่ายน้ำ (Heat Exchanger Supply Unit) ได้

7) มีชุดแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อติดครีป (Finned tube heat exchanger) จำนวน 1 ชุด

7.1 ท่อติดครีป (Finned tube) ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อใช้งานในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อน จากของไหลที่ร้อนไปยังของไหลที่เย็นกว่าผ่านผนังท่อ ประกอบด้วย

- ท่อภายในผลิตจากทองแดง (pipe section) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

- ส่วนครีประบายความร้อน (Fin) มีจำนวนไม่น้อยกว่า 30 ครีป

7.2 มีพัดลมสำหรับจำลองการไหลของอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สามารถสร้างปริมาตรลมสูงสุด (Max. volumetric flow rate) ไม่น้อยกว่า 160 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (m³/h)

- มีพิกัด Power consumption ไม่น้อยกว่า 6 วัตต์ (W)

7.3 มีชุดอุปกรณ์สำหรับวัดค่าได้ดังนี้

- อุปกรณ์วัดค่าอุณหภูมิ (Temperature) ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 95 องศาเซลเซียส (°C) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด



10/05/25

ลงชื่อ..... *บว* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *กต* กรรมการ

ลงชื่อ..... *กต* กรรมการ

ลงชื่อ..... *ธีธ* กรรมการและเลขานุการ

- อุปกรณ์วัดค่าการไหล (Flow velocity) ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 2 เมตรต่อวินาที (m/s)

7.4 รองรับการเชื่อมต่อ RFID เพื่อเชื่อมต่อกับชุดแหล่งจ่ายน้ำ (Heat Exchanger Supply Unit) ได้

8) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Trainer Tubular Heat Exchanger) จำนวน 1 ชุด

8.1 เป็นชุดทดลองการแลกเปลี่ยนความร้อนแบบตั้งพื้นเพื่อศึกษาการแลกเปลี่ยนความร้อนภายในท่อชุด อุปกรณ์ติดตั้งบนแผงทดลองเป็นแบบระบบปิด มีฉนวนหุ้มระบบน้ำร้อน มีความปลอดภัยในการใช้งาน ที่ฐานของชุดทดลองเป็นแบบล้อเลื่อนล้อคได้ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

8.2 มีระบบน้ำร้อนเป็นแบบระบบปิด มีความปลอดภัยในการใช้งานโดยมีฉนวนกันความร้อนหุ้มปั๊มและถังระบบ พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (thermostat) มีช่วงการทำงานสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 องศาเซลเซียส ที่อุปกรณ์กำเนิดความร้อน(heater) มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.5kW

8.3 สามารถเลือกโหมดการทำงานในระบบน้ำเย็นให้เป็นแบบไหลสวนทางกัน (counter flow) หรือไหลขนานกัน (parallel flow) ได้ด้วยการปรับวาล์ว

8.4 มีชุดเครื่องวัดประกอบด้วย

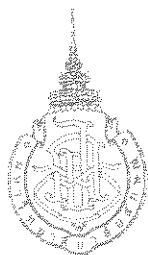
- เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (temperature sensor) ที่สามารถวัดค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชุด

- เซนเซอร์วัดอัตราการไหล (flow rate sensor) ที่สามารถวัดค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 350 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

8.5 มีชุดปั๊ม (pump) มีรายละเอียดดังนี้

- มีพิกัด Power Consumption : ไม่น้อยกว่า 65 วัตต์ (W)

- มีพิกัด Max. flow rate : ไม่น้อยกว่า 3200 ลิตรต่อชั่วโมง (L/h)



ลงชื่อ..... *บ.ท.* ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ..... *อ.ท. น.ท.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ว.ท.* กรรมการ
 ลงชื่อ..... *ว.ท.ล.* กรรมการและเลขานุการ

อ.ท. น.ท.

- มี พิกัด Max. Head ไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร
- 8.6 มีขนาดพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อน รายละเอียดดังนี้
 - สำหรับระบบน้ำร้อน มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.030 ตารางเมตร (m²)
 - สำหรับระบบน้ำเย็น มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.040 ตารางเมตร (m²)
 - พื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนเฉลี่ย มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.035 ตารางเมตร (m²)
- 8.7 มีถังบรรจุน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 18 ลิตร
- 8.9 มีโปรแกรมควบคุมและแสดงค่าในการทดลอง (Software) จะต้องเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นภายใต้ผู้ผลิตเดียวกับชุดทดลองเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

6.6.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 1) เครื่องสำรองไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 4 kVA จำนวน 1 เครื่อง
 - OUTPUT voltage range 220 V \pm 1%
 - ระบบ Single phase ความถี่ 50 Hz \pm 1%
 - Wave form: Pure sine wave
 - Harmonic distortion <3% of THD at linear load, <5% of THD at non-linear load
- 2) มีชุดคอมพิวเตอร์ สำหรับแสดงข้อมูลขณะทำการทดสอบจำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Core i7 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 2.1 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
 - มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีหน้าจอแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว



Dr. Ph.D.

ลงชื่อ.....*Dr. Ph.D.*..... ประธานกรรมการ
 ลงชื่อ.....*Dr. Ph.D.*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*Dr. Ph.D.*..... กรรมการ
 ลงชื่อ.....*Dr. Ph.D.*..... กรรมการและเลขานุการ

- มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือระบบปฏิบัติการที่ใหม่กว่าและกลุ่มโปรแกรม Microsoft office ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- มีโต๊ะคอมพิวเตอร์ และเก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ชุด

7. กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. ระยะเวลาประกัน

8.1 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันตรวจรับ

8.2 เมื่อได้รับแจ้งครุภัณฑ์ชำรุด ผู้เสนอราคาต้องเข้าดำเนินการซ่อมและแก้ไขภายในระยะเวลา 15 วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้ง

9. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอตรงตามขอบเขตงานทุกข้อและพิจารณาเกณฑ์ราคารวม

10. เงื่อนไขตรวจรับและเงื่อนไขทั่วไป

10.1 เงื่อนไขการตรวจรับพัสดุ

- 1) ผู้ขายต้องจัดหาผู้ชำนาญการและจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และอื่น ๆ เพื่อใช้ในการสาธิตและทดสอบการทำงานของเครื่องตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะ โดยมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ไม่ต้องจัดหาเพิ่มเติม และผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด
- 2) เกณฑ์การตัดสินเมื่อตรวจสอบแล้วเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดทุกรายการ จึงถือว่าผ่านการตรวจรับ

10.2 เงื่อนไขทั่วไป

- 1) ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อนและเป็นของแท้จากผู้ผลิต ไม่ได้มีการถอดหรือใส่ชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเข้าไป หรือการดัดแปลง แก้ไข หรือเป็นการสั่งผลิตเฉพาะกิจ



ลงชื่อ..... *Om* ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... *Om* กรรมการ

ลงชื่อ..... *Om* กรรมการ

ลงชื่อ..... *Om* กรรมการและเลขานุการ

Om

- 2) ในการส่งมอบครุภัณฑ์และติดตั้ง หากมีการชำรุดบกพร่องเสียหายหรือมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ ให้ผู้ขายเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับมหาวิทยาลัยโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ
- 3) ผู้ขายต้องจัดให้มีการสาธิตและสอนการใช้งานพร้อมทั้งการบำรุงรักษาที่ถูกต้องให้แก่พนักงานมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้
- 3.1 การติดตั้งเป็นช่างที่ผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตและมีการทดสอบการทำงานของเครื่องหลังติดตั้ง ตามข้อกำหนดของโรงงานผู้ผลิต
 - 3.2 ทำการสาธิตการใช้งานและจัดอบรมให้ความรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างน้อย 3 วัน
 - 3.3 เจ้าหน้าที่สามารถโทรติดต่อสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังจากการฝึกอบรมแล้วโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4) ผู้ขายจะต้องส่งมอบคู่มือและเอกสารฉบับสมบูรณ์ ดังนี้
- | | |
|---|-------------|
| 4.1 คู่มือการใช้งานภาษาไทย | จำนวน 1 ชุด |
| 4.2 คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3 คู่มือการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ฉบับย่อ | จำนวน 1 ชุด |
| 4.4 โปสเตอร์สรุปการใช้งาน และขั้นตอนการเปิด-ปิดเครื่อง อย่างย่อ | จำนวน 1 ชุด |
| 4.5 ใบรายงานการติดตั้งและการทดสอบเครื่องหลังติดตั้งตามข้อกำหนด | จำนวน 1 ชุด |
| 4.6 คู่มือปฏิบัติการเบื้องต้นตามหัวข้อการศึกษาของครุภัณฑ์ | จำนวน 1 ชุด |
- 5) ระบบไฟฟ้าของครุภัณฑ์ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ ระบบ 1 เฟส แรงดัน 220 โวลต์ หรือระบบ 3 เฟส แรงดัน 380 โวลต์ และมีระบบสายกราวด์ เพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว โดยใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. หรือเทียบเท่าสากล และระบบไฟฟ้าเป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ

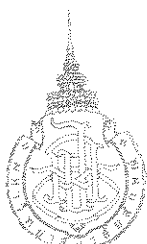
ลงชื่อ..... กรรมการ

ลงชื่อ..... กรรมการ

ลงชื่อ..... กรรมการและเลขานุการ

11. การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566 มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่มีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้ สามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

#####



กรม ก

ลงชื่อ..... *bn* ประธานกรรมการ
ลงชื่อ..... *At M pu* กรรมการ
ลงชื่อ..... กรรมการ
ลงชื่อ..... *สีลม* กรรมการและเลขานุการ