

ร่างขอบเขตของงาน  
สำหรับการซื้อ ชุดตู้ดูดควันระเหยสารเคมี พร้อมชุดกำจัดไอสารเคมี  
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา  
จำนวน 1 ชุด

**1. ความเป็นมา**

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดไอระเหยสารเคมีในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการในรายวิชาชีวะพื้นฐาน ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ซึ่งครุภัณฑ์ชุดเดิมมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการเคมี ที่มีการใช้สารเคมีหลากหลายประเภท

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอน และการฝึกทักษะปฏิบัติงานให้แก่นักศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของบัณฑิตของมหาวิทยาลัยในตลาดแรงงาน ด้วยเหตุนี้ทางสาขาเคมีประยุกต์จึงจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนครุภัณฑ์ชุดดังกล่าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดไอระเหยสารเคมีในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ครุภัณฑ์ชุดดังกล่าวยังสามารถรองรับการดำเนินการวิจัยและการพัฒนางานวิจัยที่มีการเชื่อมโยงข้ามศาสตร์ที่กำลังดำเนินการในปัจจุบันและกำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต ตามยุทธศาสตร์ด้านการเพิ่มศักยภาพการบริการวิชาการแก่สังคม และยังเป็นการตอบสนองยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานด้านการจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ที่ต้องการให้มีการจัดการด้านความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การจัดการน้ำ และการจัดการของเสีย

**2. วัตถุประสงค์**

2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนปฏิบัติการวิชาชีวะพื้นฐาน เพื่อเพิ่มทักษะความเชี่ยวชาญและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อคุณภาพด้านวิชาการของนักศึกษา

2.2 เพื่อใช้ในการงานวิจัย และเตรียมพร้อมในการรองรับการบริการวิเคราะห์ และการบริการชุมชน

**3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วน ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

#### 4. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

#### 5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 7. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๕๗๐,๐๐๐ บาท (ห้าแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

#### 8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

#### คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนฐาภัทร บุญเกิด	ประธานกรรมการ	.....
2. นายชัยยศ จันทรแก้ว	กรรมการ	.....
3. นายนิติ กองสิน	กรรมการและเลขานุการ	.....

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
สำหรับการซื้อ ชุดตู้ดูดควันระเหยสารเคมี พร้อมชุดกำจัดไอสารเคมี  
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา  
จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1.1 ชุดตู้ดูดควัน จำนวน 1 ชุด

1.1.1 ลักษณะทั่วไป

1.1.1.1 ตู้ดูดควันระเหยสารเคมี (FUME HOOD) ใช้ดูดไอรกและสารเคมีที่เป็นพิษในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM ผ่านการรับรองมาตรฐาน EN 14175 PART3,PART6 และ ASHRAE 110-2016

1.1.1.2 ขนาดตู้ดูดควัน แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนบนมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.50 x 0.85 x 1.50 เมตร ( กว้าง x ลึก x สูง )

2. ส่วนล่างมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.50 x 0.75 x 0.85 เมตร ( กว้าง x ลึก x สูง )

1.1.1.3 ตู้ดูดควันตอนล่างมีประตูสามารถเปิด - ปิด เป็นตู้เก็บของหรือถังแก๊สขนาด 7 กิโลกรัม

1.1.2 ลักษณะตู้ดูดไอระเหยสารเคมี

1.1.2.1 ตู้ดูดควันตอนบน

1.1.2.1.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) ความหนา ไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและบำรุงรักษา เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายนอก แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน ทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 นาที เมื่อเสร็จแล้ว สีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารผลการทดสอบการกัดกร่อนแบบ ละอองเกลือ (SALT SPRAY) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1,010 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 โดยผลการทดสอบต้องเป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา พร้อมแนบ เอกสารประกอบการพิจารณาในวันยื่นซอง

- 1.1.2.1.2 โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบน ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นเนื้อเดียวกันตลอด (ONE PIECE MOULDING) หนาไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร หรือโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) หนาไม่น้อยกว่า 6.0 มิลลิเมตร ทนต่อสารเคมี และทนต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ไอของสารประกอบอินทรีย์ ผ่านการทดสอบ ความแข็ง ตามมาตรฐาน ASTM D2583, ผ่านการทดสอบต้านทานแรงดึง ตาม มาตรฐาน ASTM D638 และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D543-95 R01 ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 180 ชนิด เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง โดย ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ (0.00%) โดยเอกสารใบรับรองจะต้องออก ภายใต้งานเดียวกันเท่านั้น พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาในวัน ยื่นซอง
- 1.1.2.1.3 พื้นี่ด้านในสุดเป็นรางระบายน้ำ มีสะดืออ่างและชุดที่ดักกลิ่นสำหรับน้ำทิ้งจาก ราง ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE)
- 1.1.2.1.4 บานประตูตู้ดูดควัน เป็นกระจกนิรภัยใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ได้รับ มาตรฐาน มอก.965-2537ชนิดแบบ T - Slide เปิดได้ 2 ทาง (ขึ้นลง - ซ้ายขวา) ติดตั้งฝังอยู่ในกรอบอลูมิเนียมฉีดยึดขึ้นรูป มีร่องสำหรับมือจับเลื่อนขึ้น-ลง โดยบาน ประตูตู้สามารถเลื่อนและหยุดได้ทุกระยะ โดยใช้ด้ามถ่วงน้ำหนักสแตนเลสหุ้มด้วย พลาสติก พร้อมลูกล่อไนลอนฉีดยึดหุ้มด้วย ลูกป็นสำหรับใส่หลอดสลิง รางประตู ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ทำด้วย PVC หรือ ABS ฉีดยึดขึ้นรูป โดยฝังอยู่ในรางเหล็กยึดติด กับโครงตู้
- 1.1.2.1.5 มีระบบ AIR FLOW BY PASS ทำให้ไม่เกิดสูญญากาศเมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควัน สนิท ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) ความหนาไม่ น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตรเคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดย กรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายนอก แล้วผ่าน การอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก เมื่อเสร็จแล้วสี ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์
- 1.1.2.1.6 ภายในตู้ดูดควันผนังหลังมีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (BAFFLE) ตาม หลัก AERO DYNAMIC ป้องกันการหมุนของลมได้ดี ไม่ให้เกิดลมวนกลับเข้าหา ตัวผู้ใช้งาน ด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสโดยบังคับให้อากาศไหลเข้าได้หลายทิศทาง ซึ่ง แผ่นบังคับทิศทางของอากาศ ต้องเป็นชนิดเดียวกันกับพื้นที่ส่วนใช้งานสามารถ ถอดซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวก โดยสามารถทดสอบได้ด้วยควันหลังการติดตั้งเสร็จ

### 1.1.2.2 ตู้ดูดควันตอนล่าง

- 1.1.2.2.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) ความหนา ไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร ทุกชั้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและบำรุงรักษา เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชั้นส่วนของโครงสร้างภายนอก แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้าน ทั้งภายในและภายนอก เมื่อเสร็จแล้ว สีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องแสดง เอกสารผลการทดสอบการกัดกร่อนแบบละอองเกลือ (SALT SPRAY) เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 1,010 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 โดยผลการทดสอบต้อง เป็นชื่อเดียวกันกับผู้เสนอราคา พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาในวัน ยื่นซอง
- 1.1.2.2.2 ด้านหน้าเป็นบานประตูเปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุเดียวกันกับตู้ ส่วนหน้าบานมีระบบบานพับ สแตนเลสทนต่อไอสารเคมี ระบบสปริงล๊อค ระบบ Soft Close แบบปิดนุ่มนวล มือจับเปิด - ปิด ทำด้วย PVC GRIP SECTION
- 1.1.2.2.3 หน้าบานเปิด - ปิด ด้านในแต่ละบานมีที่ใส่แผ่นงานอย่างน้อยหน้าบานละ 1 ช่อง พร้อมซีลขอบประตู เพื่อป้องกันเสียงการทำงานของภายในตู้ควัน

### 1.1.3 อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน

#### 1.1.3.1 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดควันตอนบน

- 1.1.3.1.1 ก๊อกรัด 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยเหล็กเคลือบด้วยสารโพลีโค้ท (POLYCOAT POWDER LACQUER) ที่มีคุณสมบัติทนต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์ และสามารถทนแรงดันได้ไม่ น้อยกว่า 147 PSI./10 BAR ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Front Control VALVE
- 1.1.3.1.2 ก๊อกน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยเหล็กเคลือบด้วยสารโพลีโค้ท (POLYCOAT POWDER LACQUER) ที่มีคุณสมบัติทนต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะใน ห้องปฏิบัติการ สามารถทนแรงดันไม่น้อยกว่า 100 PSI./7 BAR ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมด้วยท่อยางได้ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Front Control VALVE
- 1.1.3.1.3 สะตืออ่างน้ำทิ้งทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สีดำ มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด - ด่าง ได้เป็นอย่างดี ผ่านมาตรฐาน ASTM D543- 95 R01 สามารถทนสารเคมี อาทิ Ammonium hydroxide 28.0%, Hydrogen peroxide 30.0%, Nitric acid 65.0%, Phosphoric acid 86.4%, Ortho-Phosphoric acid 86.4%, Sodium hypochlorite 30.0%, Perchloric acid 70.0%, Xylene 100.0% และสารเคมีอื่นๆได้ไม่น้อยกว่า 180 ชนิด โดยไม่มี การเปลี่ยนแปลงใดๆ (0.00%) โดยเอกสารใบรับรองจะต้องออก

ภายใต้ หน่วยงานเดียวกันเท่านั้น พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาในวัน  
ยื่นซอง

- 1.1.3.1.4 ที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สีดำ  
มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี โดยการเชื่อมต่อ  
อุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุง  
หรือประกอบได้ทุกแห่งโดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน ผ่านมาตรฐาน ASTM  
D543-95 R01 สามารถทนสารเคมี อาทิ Ammonium hydroxide 28.0%,  
Hydrogen peroxide 30.0%, Nitric acid 65.0%, Phosphoric acid 86.4%,  
Ortho-Phosphoric acid 86.4%, Sodium hypochlorite 30.0%,  
Perchloric acid 70.0%, Xylene 100.0% และสารเคมีอื่นๆ ได้ไม่น้อยกว่า 180  
ชนิด โดยไม่มี การเปลี่ยนแปลงใดๆ (0.00%) โดยเอกสารใบรับรองจะต้องออก  
ภายใต้ หน่วยงานเดียวกันเท่านั้น พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาในวัน  
ยื่นซอง
- 1.1.3.1.5 หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 18 วัตต์ จำนวน 2 ชุด  
พร้อมที่ครอบซึ่งทำด้วยกระจกนิรภัยป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอ  
ระเหยสารเคมี และสามารถถอดออกเพื่อเปลี่ยนหลอดไฟสะดวก
- 1.1.3.2 อุปกรณ์ภายนอกตู้ตู้ควบคุม  
1.1.3.2.1 ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วย  
ทองเหลือง เคลือบด้วยสารโพลีโคท (POLYCOAT POWDER LACQUER) มือ  
หมุนเปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ที่มีคุณสมบัติทน  
ต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์ และสามารถทน  
แรงดันได้ไม่น้อยกว่า 100 PSI หรือไม่น้อยกว่า 7 BAR
- 1.1.3.2.2 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วย  
ทองเหลือง เคลือบด้วยสารโพลีโคท (POLYCOAT POWDER LACQUER) มือ  
หมุนเปิด - ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ที่มีคุณสมบัติทน  
ต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์ และสามารถทน  
แรงดันได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI หรือไม่น้อยกว่า 10 BAR
- 1.1.3.2.3 เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ ขนาด 220 โวลท์ 16 แอมป์จำนวน 2 ชุด ชนิดมีสวิทซ์  
ควบคุมการเปิด-ปิด สำหรับแยกการใช้งาน ของเต้ารับแต่ละตัว ได้รับมาตรฐาน  
มอก.824-2551 ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เสียบได้ทั้งปลั๊กไฟฟ้าชนิด 2ขาและ 3ขา
- 1.1.3.3 แผงควบคุมการทำงานตู้ควบคุม  
1.1.3.3.1 ปุ่มกดเปิด - ปิด POWER เพื่อเปิดหรือปิด ระบบการทำงานหลัก  
1.1.3.3.2 ปุ่มกดเปิด - ปิดพัดลม (BLOWER) เพื่อเปิดหรือปิด พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี  
พร้อมสัญลักษณ์หลอดไฟแสดง  
1.1.3.3.3 ปุ่มกดเปิด - ปิดไฟแสงสว่าง (LIGHT) เพื่อเปิดหรือปิด แสงสว่างภายในตู้ พร้อม  
สัญลักษณ์หลอดไฟแสดง

- 1.1.3.3.4 จอแสดงความเร็วลมภายในตู้ HOOD แสดงผลเป็นจอ LED เพื่อสามารถมองเห็นได้ในระยะไกล และสามารถแสดงผลความเร็วลมได้ทั้งแบบฟุตต่อนาที (F/M) หรือเมตรต่อวินาที (M/S)
  - 1.1.3.3.5 จอ LED แสดงสถานะความเร็วลมว่าปลอดภัยแสดงเป็นสีเขียว (AIR SAFE) และไฟสีแดงกระพริบกรณีแรงลมผิดปกติ (AIR FAIL) พร้อมเสียงเตือน
  - 1.1.3.3.6 ปุ่มกด MUTE กดเพื่อเงียบเสียงเตือนที่ตั้งหากตู้ดูดควันขัดข้องแต่ LED ไฟสีแดงยังคงกระพริบอยู่
  - 1.1.3.3.7 จอ LED แสดงสถานะประตูเลื่อนด้านหน้า (SASH) ว่าอยู่ในระดับปกติ (SASH SAFE) โดยไฟแสดงสีเขียว และถ้ากระจกเปิดสูงเกินกำหนดไปเป็นสีแดงกระพริบ (SASH FAIL) พร้อมเสียงเตือน
  - 1.1.3.3.8 จอแสดงผลการทำงานของตัวควบคุมรอง แสดงผลเป็นจอ LCD โดยจะแสดงสถานะการทำงานของระบบควบคุมตู้
  - 1.1.3.3.9 ปุ่มกด MODE หรือ MENU เพื่อกดเลือกการทำงานของตัวควบคุมหลัก โดยมีการแสดงการทำงานต่างๆ เช่น ตั้งเวลา, ตั้งเวลาเปิด - ปิดการทำงานของพัดลม และปุ่มลูกศร  $\Delta$ ,  $\nabla$  และปุ่ม ENTER เพื่อกำหนดค่าต่างๆ ของระบบควบคุมได้
- 1.1.3.4 พัดลมตู้ดูดไอระเหยสารเคมี
- 1.1.3.4.1 พัดลมเป็นระบบ LOW PRESSURE CENTRIFUGAL DIRECT DRIVE , FORWARD CURVE ตัวกล่องพัดลมทำด้วย โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ผ่านมาตรฐาน ASTM D543-95 R01 สามารถทนสารเคมีอาทิ Ammonium hydroxide 28.0%, Hydrogen peroxide 30.0%, Nitric acid 65.0%, Phosphoric acid 86.4%, Ortho-Phosphoric acid 86.4%, Sodium hypochlorite 30.0%, Perchloric acid 70.0%, Xylene 100.0% และ สารเคมีอื่นๆได้ไม่น้อยกว่า 180 ชนิด โดยไม่มี การเปลี่ยนแปลงใดๆ (0.00%) โดยเอกสารใบรับรองจะต้องออกภายใต้ หน่วยงานเดียวกันเท่านั้น พร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณาในวันยื่นของ
  - 1.1.3.4.2 ตัวใบ (WHEELS) ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัดไม่น้อยกว่า 10 นิ้วชนิดทนต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์ได้เป็นอย่างดี เป็นแบบ FORWARD CURVED ผลิตโดยกรรมวิธี INJECTION MOULDING ถ่วงใบพัดด้วยระบบ DYNAMIC BALANCE
  - 1.1.3.4.3 ตัวเสื้อพัดลม (BLOWER HOUSING) ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน หล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ชนิดทนต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์ได้เป็นอย่างดี ด้านหน้าของเสื้อพัดลมสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง และง่ายต่อการติดตั้ง
  - 1.1.3.4.4 แท่นของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำทุกด้าน และ ยางกันสะเทือนของพัดลม หน้าแปลนใบพัดและแกนเพลลาทำด้วยสแตนเลส

- 1.1.3.4.5 มีความสามารถในการดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดไอระเหยสารเคมี โดยมีค่า FACE VELOCITY ประมาณ 100 ฟุต/นาที (F/M) เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง 30 ซม. หรือมีค่าความเร็วลมของหน้าตู้ อย่างสม่ำเสมอ โดยผู้ทำการติดตั้งจะต้องมีเครื่องวัดลมมาทดสอบในวันส่งมอบงาน
- 1.1.3.4.6 มอเตอร์ใช้แบบอุตสาหกรรม ชนิด IP 55 ขนาดไม่น้อยกว่า ½ HP 220 V. 1 Phase หรือ 380 V. 3 Phase
- 1.1.3.4.7 มีสวิทช์ ON – OFF SAFETY SWITCH ชนิด IP 65 ทำหน้าที่เปิด – ปิด มอเตอร์พัดลมชนิดกันน้ำติดตั้งบริเวณแทนพัดลมใกล้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา

#### 1.1.4 ระบบท่อระบายควัน

- 1.1.4.1 ท่อควัน เป็นวัสดุที่แข็งแรงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี กรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดีเช่น PVC ชั้นคุณภาพที่ 5 หรือวัสดุที่ดีกว่า ขนาดท่อไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว พร้อมข้องอ, หน้าแปลน, อุปกรณ์ท่อยึดที่เป็นวัสดุชนิดที่แข็งแรง
- 1.1.4.2 การติดตั้งท่อระบายควัน ติดตั้งพัดลมดูดไอสารภายนอกอาคาร ห่างจากตัวอาคาร มีระดับความสูงตามมาตรฐานสากล และปลายท่อติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝน ตาข่ายกันนกจุดที่มีการต่อท่อควันมีข้องอ, หน้าแปลน, ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ
- 1.1.4.3 ต้องมีการเดินระบบน้ำดี น้ำทิ้ง และไฟฟ้าให้พร้อมงาน

#### 1.2 ชุดกำจัดไอสารเคมี

จำนวน 1 ชุด

- 1.2.1 ชุดกำจัดไอสารเคมี ใช้สำหรับบำบัดไอสารเคมี โดยผ่านกระบวนการบำบัดด้วยระบบสเปรย์น้ำ ด้วยความเร็วสูง
- 1.2.2 โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสีอีพ็อกซีชนิดสีผง (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATED PAINTWORK)
- 1.2.3 โครงสร้างภายในทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมกำลัง โพลีเอสเตอร์หรือ โพลีเอทีลีน (Polyethylene) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง และสารเคมีได้ดี
- 1.2.4 ภายในถังบำบัดตอนล่างเป็นส่วนเก็บน้ำหมุนเวียนเพื่อบำบัดไอสารเคมี บรรจุน้ำได้ไม่น้อยกว่า 200 ลิตร โดยช่องแสดงระดับน้ำ และมีวาล์วสำหรับปล่อยน้ำทิ้งเพื่อเปลี่ยนถ่ายน้ำ
- 1.2.5 ส่วนบำบัดสารเคมี มีหัวสเปรย์ชนิดพิเศษ Spiral Spray Nozzle ทำจากวัสดุ PP (Polypropylene) พร้อมติดตั้งตัวดักจับไอสารเคมีชนิดพิเศษภายในประกอบด้วยส่วนกำจัดไอน้ำ (Pack Media) ทำด้วย Polypropylene หรือ Polyethylene แบบ Air surface Area 10 sqm. VOID 95%
- 1.2.6 ภายในเครื่องส่วนหลังประกอบด้วยแผงกรองดักไอสารเคมีเพื่อให้รวมตัวกับหยดน้ำแล้วปล่อยให้อากาศไหลผ่านไป (Mist Eliminator) วัสดุทำด้วย Polypropylene หรือ Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถกรองละอองน้ำและอากาศ ที่มีอนุภาคไม่เกิน ± 5 ไมครอน



- 1.2.7 มีช่องเติมสารเพื่อปรับสภาพน้ำ และมีก๊อกน้ำสำหรับตรวจสอบสภาพน้ำก่อนทำการเปลี่ยน
- 1.2.8 ป้อนน้ำทนต่อสารเคมีที่เป็น กรด - ด่าง และไอของสารประกอบอินทรีย์
- 1.2.9 มีชุดวาล์วทำงานอัตโนมัติเปิด-ปิดน้ำ ให้อยู่ในระดับที่กำหนดอยู่ตลอดเวลา เพื่อป้องกันความเสียหายของปั้มน้ำ
- 1.2.10 ระบบ Safety ก่อสร้างให้ปั้มน้ำหยุดทำงานโดยอัตโนมัติในกรณีที่ปริมาณน้ำในตู้ไม่เพียงพอต่อการหมุนเวียน อีกทั้งมีระบบสัญญาณเตือนด้วยเสียง และปุ่มกดหยุดเสียงเตือน ณ แผงควบคุมการทำงานของตู้ดูดควัน
- 1.2.11 มีสวิทช์ควบคุมการทำงานของชุดกำจัดไอสารเคมี อยู่ในชุดเดียวกับสวิทช์ควบคุมการทำงานของตู้ดูดไอสารเคมี เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

## 2. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- 2.1 มีการรับประกันคุณภาพสินค้า อย่างน้อย 2 ปี
- 2.2 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 1 เล่ม
- 2.3 ทางบริษัทต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ในการติดตั้งตู้ไฟ 3 เฟส
- 2.4 ภายหลังจากติดตั้ง ผู้ขายต้องทำการทดสอบระบบการทำงานให้ผู้ซื้อพิจารณาจนเป็นที่พอใจ
- 2.5 ทางบริษัทต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องและสาริตการทำงานของเครื่องอย่างสมบูรณ์โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 2.6 ทางบริษัทต้องทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องอย่างน้อย 2 ครั้ง ในวันทำสัญญา โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 2.7 เป็นสินค้าที่ผู้ผลิตได้ผ่านการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018, SEFA EXECUTIVE MEMBER
- 2.8 เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ
- 2.9 ทางบริษัทต้องมีบุคลากรที่ผ่านการอบรมการทดสอบตู้ดูดควัน ตามมาตรฐาน EN 14175 PART 4 & ASHRAE 110-2016 พร้อมยื่นหลักฐานแสดงในวันยื่นซอง




## 3. กำหนดส่งมอบ


ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

4. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตน์ฐาภัทร	บุญเกิด	ประธานกรรมการ	
2. นายชัยยศ	จันทร์แก้ว	กรรมการ	
3. นายนิติ	กองสิน	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)  
(รองศาสตราจารย์ ดร.โฆษิต ศรีภูธร)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน