

**ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา  
จัดซื้อชุดวิเคราะห์คุณภาพอากาศด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ชุด**

**1. ความเป็นมา**

เนื่องจากทางโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ไม่มีครุภัณฑ์ชุดนี้ตั้งแต่เปิดหลักสูตร ปี 2548 และนักศึกษามีความจำเป็นต้องใช้เรียนการสอน และคณาจารย์ในโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ยังมีความจำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ,วิจัยสิ่งแวดล้อม,กระบวนการเฉพาะสิ่งแวดล้อมหน่วยวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม นำมาวิเคราะห์หาขนาด และการปนเปื้อนต่างๆเช่น โลหะหนักที่ปนเปื้อน สนับสนุนรายวิชามลพิษทางอากาศ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และติดตามตรวจสอบ การประเมินความเสี่ยงของฝุ่นละออง ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือ มีมาตรฐาน และได้รับการยอมรับรับรองผลได้แน่นอนว่าถูกต้องแม่นยำตามกฎหมายการบริการวิชาการ เพื่อทำงานวิจัยเฉพาะด้าน เช่น ปัจจุบันจังหวัดกำแพงเพชรประสบปัญหาเรื่องอากาศเสียจากการเผาอ้อย และพืชผลทางการเกษตรก่อนการ เก็บเกี่ยว ชุดวิเคราะห์นี้จะเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวของประชาชนในจังหวัด ซึ่งเป็นพันธกิจด้านบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยอีกด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จึงได้รับจัดสรรเงินงบประมาณ (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ 2564 ตามโครงการผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจัดซื้อชุดวิเคราะห์คุณภาพอากาศด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ชุด เป็นเงินงบประมาณทั้งสิ้น 2,300,000 บาท (สองล้านสามแสนบาทถ้วน)

**2. วัตถุประสงค์**

สนับสนุนในด้านปฏิบัติการการเรียนการสอน การค้นคว้าด้านวิชาการ เพื่อทำงานวิจัยเฉพาะด้าน และการสร้างสื่ออุปกรณ์ ของนักศึกษา

**3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

/3.8 ไม่เป็นผู้...



3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

#### 4. คุณสมบัติเฉพาะประกอบด้วย

##### 1. เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองปริมาตรสูง PM10&TSP (Hi-volume)

###### คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นละอองในบรรยากาศทั่วไปแบบปริมาตรสูง (High Volume Air Sampler) ที่สามารถเก็บตัวอย่างปริมาณฝุ่นละอองรวม (ไม่ครอน 100 Total Suspended Particulate) และตัวอย่างปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน (ไม่ครอน 10 PM<sub>10</sub>- (10 โดยสามารถถอดเปลี่ยนหัวคัดแยกฝุ่นละอองขนาด TSP และ PM<sub>10</sub> ได้ โดยใช้หลักการ Gravimetric Method ตัวอย่างฝุ่นละอองจะถูกเก็บลงบนกระดาศกรองขนาด ไม่น้อยกว่า 8 x 10 นิ้ว แล้วนำมาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

###### คุณสมบัติเฉพาะ

- 1.1 เป็นเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแบบปริมาตรสูง ที่มีลักษณะตามข้อเสนอแนะจาก US EPA สำหรับ PM<sub>10</sub> รุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองจาก US EPA พร้อมทั้งมีหมายเลขการรับรองที่สามารถตรวจสอบได้
- 1.2 เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองลงบนกระดาศกรองขนาด ไม่น้อยกว่า 8x10 นิ้ว
- 1.3 มอเตอร์เป็นแบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Industrial Brushless Motor)
- 1.4 มีเซ็นเซอร์ควบคุมอัตราการไหลเป็นแบบลวดความร้อน(HOT WIRE AIR FLOW PROBE) ด้วยมวลอากาศที่ไหลผ่าน (MASS FLOW CONTROLLER) หรือ แบบ VOLUMETRIC FLOW CONTROL
- 1.5 สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือช่วงที่กว้างกว่า
- 1.6 สามารถตรวจวัดค่าความดันบรรยากาศได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 600 ถึง 800 mmHg หรือช่วงที่กว้างกว่า
- 1.7 มีระบบตั้งโปรแกรมการทำงานของเครื่องได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงสามารถกำหนดวันที่และเวลาให้เครื่องตรวจวัดเริ่มทำงานและหยุดการทำงาน (Start and Time/Date) ได้โดยอัตโนมัติ สามารถตั้งค่าการทำงาน เช่น แบบรายวัน รายสัปดาห์ และสามารถเรียกดูข้อมูลการทำงานทั้งหมดตั้งแต่เครื่องวัดฯ เริ่มทำงาน
- 1.8 มีเครื่องบันทึกอัตราการไหลที่สามารถบันทึกอัตราการไหลของอากาศที่ไหลผ่านกระดาศกรองได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง โดยเป็นระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบภายใน (Internal Data Logging) สามารถแสดงวันที่และเวลาในการเก็บตัวอย่าง ความดันบรรยากาศ (Barometric Pressure; mmHg) อุณหภูมิ (Ambient Temperature; °C) อัตราการไหล (Flow Rate; m<sup>3</sup>/h) ปริมาตรอากาศ (Corrected & Uncorrected accumulated sample volume, m<sup>3</sup>)





- 1.9 ตัวถังโครงสร้างทำด้วยวัสดุ Anodized Aluminium
- 1.10 สามารถเลือกเมนูการทำงานโดยใช้ปุ่มสั่งงาน (Keypad) และแสดงผลผ่านหน้าจอ LCD (LCD display) โดยมีการแสดงผลเป็นตัวเลข ตัวอักษร หรือเครื่องหมาย มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อความสะดวกในการนำข้อมูลมาประมวลผลได้
- 1.11 มี Software สำหรับการเรียกดูข้อมูลและประมวลผล
- 1.12 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 1.13 ชุดปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศ (CALIBRATION KIT WITH CALIBRATION ORIFICE) ใช้ในการปรับเทียบของเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองแบบปริมาณสูงโดยสามารถควบคุมอัตราการไหลของเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในบรรยากาศและสามารถประมวลผลการปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 1.13.1 Calibration orifice
- 1.13.2 Top load adapter plate, gasket, tubing
- 1.13.3 ใบผ่านการปรับเทียบจากบริษัทผู้ผลิต
- 1.13.4 กระเป๋ใส่ชุดปรับเทียบ
- 1.14 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- 1.15 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองปริมาตรสูง จำนวน 2 ชุด
- 1.16 หัวคัตขนาดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) จำนวน 1 ชุด
- 1.17 หัวคัตขนาดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) จำนวน 1 ชุด
- 1.18 กระดาษกรองชนิด Glass fiber filter ขนาด 8x10 นิ้ว จำนวน 100 แผ่น
- 1.19 กระดาษกรองชนิด Quartz filter ขนาด 8x10 นิ้ว จำนวน 100 แผ่น
- 1.20 U-Tube Manometer จำนวน 2 ชุด
- 1.21 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 2 ชุด
- 1.22 เครื่องซั่ง 4 ตำแหน่ง สำหรับซั่งกระดาษกรองขนาดไม่น้อยกว่า 8x10 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
- 1.23 บริษัทฯ ต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัท ผู้ผลิต โดยมีเอกสารยืนยันเพื่อรับรองคุณภาพในการตรวจซ่อมและบริการหลังการขาย โดยมีช่างผู้เชี่ยวชาญบริการได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในกรณีที่เกิดปัญหากับเครื่องมือ
- 1.24 มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 1.25 ทำการสาธิตและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ในการใช้เครื่องมือจนสามารถใช้งานได้
- 1.26 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
- 1.27 เป็นเครื่องใหม่ ไม่เก่าเก็บและไม่เคยใช้งานมาก่อน

/2. เครื่องเก็บ...



## 2. เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM-2.5)

### คุณลักษณะ

เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในบรรยากาศขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM 2.5) โดยเก็บตัวอย่างลงบนกระดาศกรองแล้วนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ รายละเอียด ดังนี้

2.1. เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM-2.5) โดยการดูดอากาศผ่านกระดาศกรองขนาด 47mm และนำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการชั่งน้ำหนักในห้องปฏิบัติการ

2.2. ตัวเครื่องใช้ทฤษฎีในการตรวจวัด Programmable single-event filter sampler for ambient PM2.5 particulate concentrations by gravimetric laboratory analysis

2.3. เป็นเครื่องมือเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในบรรยากาศ ที่ได้ออกแบบตามมาตรฐานจาก U.S. EPA Title 40 CFR, Part 50 Appendix L.

2.4. มีหัวคัดแยกขนาดฝุ่นละอองสำหรับคัดขนาดฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก U.S. EPA พร้อมมีการรับรอง

2.5. เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศสามารถควบคุมอัตราการไหลของอากาศที่ 16.67 ลิตรต่อนาที โดยมีค่าความเที่ยงตรง (Flow accuracy) +2%

2.6. มีระบบตั้งเวลาที่สามารถตั้งเวลาเริ่มต้นและหยุดการทำงานได้โดยสามารถเก็บตัวอย่างฝุ่นต่อเนื่องได้ 24 ชั่วโมง และสามารถเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างได้

2.7. มี Filter Cassette ที่สามารถใช้กับกระดาศกรอง (PTFE) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 47 มิลลิเมตร

2.8. มีกระดาศกรอง PTFE ขนาดไม่น้อยกว่า 47 มิลลิเมตร จำนวน 100 แผ่น

2.9. มีชุดตรวจวัดอุณหภูมิ, วัดความดันบรรยากาศและสามารถวัดอัตราการไหลของอากาศโดยสามารถแสดงผลการตรวจวัดได้ที่หน้าจอแสดงผลของเครื่องตรวจวัดฝุ่น

2.10. สามารถจัดเก็บข้อมูลและเรียกดูข้อมูลการตรวจวัดซึ่งประกอบด้วยข้อมูลอย่างน้อยดังนี้ คือ ข้อมูลวันเวลาที่ตรวจวัด ช่วงเวลาการเก็บ ปริมาตรอากาศรวม และถ่ายโอนข้อมูลดังกล่าวสู่คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมของเครื่องได้ผ่าน RS232 port, USB virtual serial port, USB Flash drive port

2.11. เครื่องมือสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส

2.12. เครื่องมือมีช่วงความดันบรรยากาศ ช่วง 600-800 mmHg

2.13. ตัวเครื่องใช้ปั๊มชนิด Dual head diaphragm AC pump

2.14. ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 VAC. 50 Hz.

2.15. เครื่องชั่ง 6 ตำแหน่งสำหรับชั่งกระดาศกรอง ขนาด 47 mm ได้

2.16. เครื่องวัดความชื้นแบบอัตโนมัติ สำหรับวัดความชื้นของกระดาศกรอง

2.17. บริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง เพื่อความสะดวกในการนำเครื่องเข้ารับบริการตรวจเช็ค ตรวจสอบ และซ่อมบำรุง

2.18. มีการรับประกันเครื่องมือ เป็นระยะเวลา 1 ปี



/2.19 มีคู่มือ...

2.19. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.20. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากล

**5. ระยะเวลาดำเนินการ**

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

**6. ระยะเวลาส่งมอบของ**

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

**7. วงเงินในการจัดหา**

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 2,300,000 บาท (สองล้านสามแสนบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

**8. การจ่ายเงิน**

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

**9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่**

ชื่อผู้ติดต่อ      มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)  
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000  
โทรศัพท์      0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554  
E-mail      [eprocurement@kpru.ac.th](mailto:eprocurement@kpru.ac.th)

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 19 ตุลาคม 2563 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 22 ตุลาคม 2563

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ สอนมะลิ)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์นพรัตน์ ไชยวิโน)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.พิมพ์ประไพ ขาวขำ)