

ขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

รบบปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 1 คัน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

1. ความเป็นมา

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (เดิมชื่อว่าสาขาวิชาวิทยาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ) เป็นสาขาวิชาที่เปิดดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 มีห้องปฏิบัติการจำนวน ๒ ห้องสำหรับใช้ในการเรียนการสอนและการทำโครงการของนักศึกษา มีครุภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นครุภัณฑ์พื้นฐานทางด้านมลพิษทางน้ำ และมลพิษทางอากาศ ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนมากกว่า 10 ปี ถึงแม้จะมีการจัดซื้อครุภัณฑ์เพิ่มเติมในตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา แต่ครุภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่มีขนาดใหญ่และใช้ในห้องปฏิบัติการเป็นหลัก โดยเฉพาะเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ ซึ่งมีข้อจำกัดในการนำเครื่องมือออกไปใช้ในการตรวจวัดภาคสนาม เนื่องจากมีน้ำหนักมาก มีอุปกรณ์ประกอบหลายรายการ และทางสาขาวิชาไม่มียานพาหนะที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเคลื่อนย้ายโดยเฉพาะ ขณะทำงานทางด้านมลพิษทางอากาศเป็นงานภาคสนาม ส่งผลให้นักศึกษามีโอกาสเพียงการฝึกใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการแต่ไม่เคยมีโอกาสที่จะได้ฝึกปฏิบัติงานจริง อีกทั้งเครื่องมือต่างๆ ที่มีอยู่เดิมในห้องปฏิบัติการยังไม่มีระบบเชื่อมต่อเพื่อให้ได้ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศรายวัน และข้อมูลปัจจุบันที่จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาและวิจัยชั้นสูง รวมทั้งการรายงานและแจ้งเตือนประชาชนทั่วไปได้ ประกอบกับปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางอากาศมีความซับซ้อนมากขึ้นและมีโอกาสก่อให้เกิดกระทบในวงกว้างได้มากขึ้น เช่น กรณีการเกิดฝุ่นละอองขนาด 2.5 ไมครอน หรือ PM2.5 ในช่วงฤดูหนาว ซึ่งคนไทยได้รับผลกระทบมาตั้งแต่ปี 2561 เป็นต้นมา ซึ่งในงานสิ่งแวดล้อมด้านการตรวจวัดภาคสนามที่เป็นหน่วยตรวจวัดเคลื่อนที่มีแนวโน้มที่จะมีบทบาทมากยิ่งขึ้นเนื่องจากมีเหตุร้องเรียนด้านมลพิษที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นเพื่อให้สามารถนำเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศที่มีอยู่เดิมมาใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพ โดยสามารถนำไปใช้ทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติการตรวจวัดภาคสนามในรูปแบบรบบปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการเรียนด้วยการปฏิบัติงานจริง โดยนอกจากจะเป็นการสร้างจุดเด่นให้กับหลักสูตร (เรียนสิ่งแวดล้อม มทร.พระนคร ต้องใช้งานรบบปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็น) ยังเป็นการเสริมศักยภาพงานวิจัยของสาขาวิชาให้สามารถดำเนินงานวิจัยชั้นสูงที่จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมได้มากขึ้น และยังเป็นการเพิ่มโอกาสในการให้บริการสังคมได้มากขึ้น เนื่องจากสามารถนำเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากห้องปฏิบัติการสู่ชุมชนหรือสถานประกอบการได้สะดวกขึ้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาและติดตั้งรบบปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 2.2 เพื่อนำเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมในห้องปฏิบัติการมาใช้งานร่วมกับเครื่องมือในรบบปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเต็มประสิทธิภาพ
- 2.3 เพื่อใช้ครุภัณฑ์ในการเรียนการสอน การฝึกอบรม การวิจัย และการบริการวิชาการ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 2.4 เพื่อเสริมประสิทธิภาพการให้บริการแก่ภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานภายนอกที่มาติดต่อขอรับบริการ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฅ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

4. คุณสมบัติเฉพาะ

รายละเอียดข้อกำหนดแนบท้ายพร้อม TOR รวมจำนวน 9 หน้า

5. ระยะเวลาดำเนินการในการประกวดราคา

ตุลาคม 2564 – ธันวาคม 2564

6. การจัดทำเอกสาร

ทางผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมด ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องและ ในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิง หรือขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน โดยต้องส่งมา พร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ

7. ระยะเวลาส่งมอบ

ให้ผู้ขายส่งมอบรายการรถปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 1 คัน ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ตามรายการที่จัดซื้อดังกล่าว มีระยะเวลาส่งมอบภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. ระยะเวลารับประกัน


ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบ เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้งานไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ

9. วงเงินในการประกวดราคาครั้งนี้


วงเงินในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 5,563,700 บาท (ห้าล้านห้าแสนหกหมื่นสามพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 แล้ว

10. เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายมานิช หลักฐานดี)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางสาวภัทริกา สูงสมบัติ)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายคณาวุฒิ อินทร์แก้ว)





4. คุณลักษณะเฉพาะ

รถปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 1 คัน

1. จัดหาและติดตั้งรถปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คัน มีรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1) รายละเอียดและลักษณะเฉพาะของรถปฏิบัติการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

- 1.1 เป็นรถยนต์รูปทรงรถบรรทุก ชนิด 4 ล้อ หรือ 6 ล้อ ตัวบรรทุกมีขนาดเหมาะสมกับการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัด มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 3 ม. ความกว้างตัวบรรทุกไม่น้อยกว่า 1.6 ม. และความสูงตัวรถไม่น้อยกว่า 1.5 ม. สามารถจดทะเบียนจากกรมการขนส่งทางบก เป็นรถใหม่ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบ ✓
- 1.2 เป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล เทอร์โบอินเตอร์คูลเลอร์ ระบายความร้อนด้วยน้ำ ปริมาตรกระบอกสูบไม่น้อยกว่า 2,400 ซีซี มีกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 กิโลวัตต์ ที่ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2,500 รอบ/นาที ระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นแบบคอมมอนเรล เครื่องยนต์ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.หรือเทียบเท่า ด้านความปลอดภัยจากสารมลพิษเครื่องยนต์ดีเซลตามที่กฎหมายกำหนดบังคับใช้ (โดยแสดงเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา) ✓
- 1.3 เป็นรถยนต์ที่มีระบบส่งกำลัง เกียร์เดินหน้าไม่น้อยกว่า 5 เกียร์ ถอยหลัง 1 เกียร์ ✓
- 1.4 มีพวงมาลัยอยู่ด้านขวาของตัวรถ และมีระบบช่วยผ่อนแรง ตามมาตรฐานของผู้ผลิต ✓
- 1.5 ระบบเบรกแบบดิสก์เบรกแบบมีครีบบระบายความร้อนและดัมเบรก หรือระบบเบรกแบบไฮดรอลิก รวมถึงมีเบรกมือหรือระบบเบรกฉุกเฉิน ตามมาตรฐานของผู้ผลิต ✓
- 1.6 เป็นรถยนต์ที่มีระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานของผู้ผลิต ✓
- 1.7 ระบบกันสะเทือนหน้าและหลัง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานสำหรับตรวจวัดคุณภาพอากาศ ✓
- 1.8 มีล้อ 4 ล้อ หรือ 6 ล้อ พร้อมยางอะไหล่ที่มีกัญแจกันขโมย ยางและกระทะล้อตามมาตรฐานของผู้ผลิต อย่างน้อย 1 ชุด ✓
- 1.9 มีระบบปรับอากาศสำหรับทำความเย็นในส่วนห้อง ✓
- 1.10 มีจำนวนที่นั่งไม่น้อยกว่า 2 ที่ (รวมคนขับ) ✓
- 1.11 กระจกในส่วนห้องคนขับทั้งหมดต้องเป็นกระจกนิรภัย ติดฟิล์มกรองแสงทุกบาน เป็นฟิล์มชนิดที่กรองแสงสว่าง กรองแสงยูวี และกรองความร้อน โดยต้องสามารถมองเห็นวัตถุภายนอกรถตอนกลางคืนได้เป็นอย่างดี ✓
- 1.12 ตกแต่งส่วนหัวเก๋งด้านบนหลังคา ด้านหน้า และปีกด้านข้างซ้าย-ขวา ด้วยวัสดุไฟเบอร์ ✓
- 1.13 ตัวตัวบรรทุกของรถด้านข้างภายนอกทุกด้าน หุ้มทับด้วยอลูมิเนียมแผ่นเรียบเบอร์ 18 หรือดีกว่า ✓
- 1.14 โครงสร้างภายในตัวบรรทุกทั้งหมด ใช้วัสดุที่ไม่เป็นสนิมหรือเหล็กพ่นสีกันสนิมอย่างดี ระหว่างกลางภายในโครงสร้างรถทุกส่วนกรุด้วยฉนวนกันความร้อน เป็นโพลียูรีเทนโฟมแบบฉีดมีความหนาอย่างน้อย 40 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า โดยโครงสร้างหลังคาทำด้วยวัสดุสแตนเลส มีผนังและหลังคาเป็นแบบ 2 ชั้น ชั้นด้านบนสุดปูพื้นทับด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม สามารถรองรับน้ำหนักอุปกรณ์ตรวจวัด ✓
- 1.15 ภายในตัวบรรทุกสำหรับติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศพร้อมอุปกรณ์ โดยผนังภายในทุกด้านหุ้มวัสดุกันน้ำหนาเบา แข็งแรงทนทานและปูทับด้วยโฟมกำหรือดีกว่า พื้นรถปูด้วยไม้เนื้อแข็งอบแห้ง มีรางเข้าลิ้นในตัวและปูทับด้วยไม้ลามิเนตหรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า ✓



- 1.16 มีประตูขึ้น-ลงสำหรับห้องติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดด้านท้ายรถ สำหรับเคลื่อนย้ายเครื่องมือตรวจวัดและอุปกรณ์ ชนิดบานประตูนิรภัย โดยโครงสร้างประตูทำด้วยวัสดุที่มีความมั่นคงแข็งแรงพร้อมระบบล๊อคกุญแจ 2 ชั้น
- 1.17 มีบันไดสแตนเลสด้านท้ายรถ พร้อมทั้งปิดสำหรับเจ้าหน้าที่ขึ้นไปปฏิบัติงานบนหลังคารถได้
- 1.18 มีผู้ควบคุมการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรถที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ ที่มีขนาด จำนวน ครบถ้วนถูกต้อง มีมาตรฐานความปลอดภัย ตามที่กฎหมายกำหนด มีเต้าเสียบปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 1.19 มีเต้าเสียบปลั๊กไฟแบบใช้ภายนอกกันน้ำ 220 โวลต์ ไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 1.20 ติดตั้งระบบไฟส่องสว่าง ไฟสัญญาณฉุกเฉิน ด้านหน้าและด้านหลัง
- 1.21 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง (wall type) ขนาดทำความเย็นไม่น้อยกว่า 12,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง
- 1.22 ติดตั้งอุปกรณ์สำรองแรงดันไฟฟ้า (UPS) แบบ true on line ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 ชุด
- 1.23 มีชุดดับเพลิงจำนวน 1 ชุด ชนิดที่ใช้แล้วไม่ทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ ไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- 1.24 มี Rack 19 นิ้วสำหรับติดตั้งเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศขนาดเหมาะสมและเพียงพอกับเครื่องมือทั้งหมด
- 1.25 สีของตัวรถ และเครื่องหมายอักษรอื่นๆ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครกำหนด
- 1.26 รูปแบบของหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจะพิจารณารูปแบบและสามารถเปลี่ยนแปลงแบบได้ตามความเหมาะสม

2) ติดตั้งระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) 220 โวลต์ ภายในและภายนอกหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศ

- 2.1 มีสาย Main Power สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าได้ทั้งระบบ (Load) มีความยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร สำหรับการต่อไฟฟ้าจากภายนอก โดยต้องมีอุปกรณ์ม้วนเก็บสายติดตั้งไว้กับหน่วยตรวจวัด จำนวน 2 ชุด
- 2.2 มีอุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่อไฟฟ้าตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- 2.3 ระบบวงจรไฟฟ้าภายในห้องติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดฯ แยกเป็นอย่างน้อย 3 ชุด คือ
 - ชุดที่ 1 สำหรับเครื่องวิเคราะห์คุณภาพอากาศและอุปกรณ์ร่วมการวัดคุณภาพอากาศ
 - ชุดที่ 2 สำหรับระบบเครื่องปรับอากาศ
 - ชุดที่ 3 สำหรับระบบแสงสว่างและพัดลมระบายอากาศในหน่วยตรวจวัดฯ
- 2.4 แต่ละวงจรไฟฟ้าจะต้องมี Circuit Breaker วงจรละอย่างน้อย 1 ตัว พร้อมกับ Main Circuit Breaker ที่มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์เหล่านี้ต้องติดตั้งไว้ในตู้โหนดควบคุม
- 2.5 มีระบบสายดิน (Ground) ตามมาตรฐานความปลอดภัย แท่งกราวด์ พร้อมอุปกรณ์สำหรับตอกแท่งกราวด์



2. เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀) และขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ใช้หลักการตรวจวัดแบบ Broadband spectroscopy using 90° white-light scattering โดยแหล่งกำเนิดแสงเป็น Polychromatic LED หรือแบบ Beta Radiation Attenuation หรือแบบ Tapered Element Oscillating Microbalance ซึ่งยี่ห้อและรุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองจาก US.EPA ทั้งฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน พร้อมทั้งมีหมายเลขการรับรองตามลักษณะที่ US.EPA กำหนด (โดยมีเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา)
- 2.2 สามารถตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ได้ในเครื่องเดียวกัน
- 2.3 มีหัววัดแยกฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน หรือ หัววัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนตามลักษณะที่ US.EPA กำหนด
- 2.4 สามารถเลือกความละเอียดในการตรวจวัดได้ในช่วง 0.1 ถึง 10,000 µg/m³ หรือช่วงการตรวจวัดที่กว้างกว่า
- 2.5 ค่าต่ำสุดที่วัดได้ (Lower Detection Limit) ไม่เกิน 0.1 µg/m³ ที่ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 2.6 อัตราการไหลของอากาศทั้งระบบ 16.67 ลิตร/นาที
- 2.7 ค่าความถูกต้องการไหลของอากาศ (Accuracy) ±1% หรือดีกว่า
- 2.8 ค่าความละเอียด (Resolution) ที่ 0.1 µg/m³ หรือดีกว่า
- 2.9 ค่าความแม่นยำ (Precision) ±1 µg/m³ หรือดีกว่า
- 2.10 มีระบบตรวจสอบการรั่วได้ (Leak Checks)
- 2.11 หน้าจอสีและเป็นระบบ Touch Screen
- 2.12 มี Port ระบบสื่อสารข้อมูลแบบ Ethernet ที่สามารถตรวจสอบค่าต่างๆ / ปรับแต่งค่าต่างๆ และนำข้อมูลผลการตรวจวัดที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องออกไปใช้ได้
- 2.13 สามารถบันทึกผลข้อมูลผ่าน USB Port หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
- 2.14 สามารถ Operation, Maintenance, Calibration ที่ด้านหน้าตัวเครื่องได้
- 2.15 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลภายในเครื่อง 4 Gb และข้อมูลผลการตรวจวัดจะเก็บอยู่ภายในตัวเครื่องเป็นระยะเวลา 1 ปี
- 2.16 มีอุปกรณ์ปรับเทียบตามมาตรฐานของผู้ผลิต ที่ได้รับการสอบเทียบเรียบร้อยแล้ว (โดยมีเอกสารรับรองประกอบการพิจารณา)
- 2.17 มีระบบป้องกันการกลั่นตัวของไอน้ำในตัวอย่างอากาศ
- 2.18 เครื่องมือสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 - 50 องศาเซลเซียส
- 2.19 ใช้กับไฟฟ้าขนาด 100-230 VAC 50/60 Hz
- 2.20 อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้
 - 2.20.1 ซอฟต์แวร์ NumaView™ สำหรับดึงข้อมูลผลการตรวจวัดออกนำไปใช้ โดยข้อมูลตรวจวัดแสดงผลในรูปตัวเลข,กราฟ,กราฟ แบบ Real-time และสามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกล ซึ่งซอฟต์แวร์ NumaView™ ออกแบบโดยโรงงานผู้ผลิต
 - 2.20.2 ตู้ลูมิเนียมพร้อมระบบระบายความร้อน (ไม่ใช่เครื่องปรับอากาศ) สำหรับชุดเครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน



3. ชุดปรับเทียบอัตราการไหล จำนวน 1 เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 สามารถวัดอัตราการไหลโดยใช้ Venturi Flow Devices (VFD)
- 3.2 สามารถเลือกใช้อัตราการไหลได้ในช่วง 2-9 ลิตร/นาที และ 6-24 ลิตร/นาที
- 3.3 ค่าความถูกต้องในการปรับเทียบอัตราการไหล (Accuracy) $\pm 1\%$ หรือดีกว่า
- 3.4 สามารถตรวจวัดค่าอุณหภูมิในช่วง -30 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- 3.5 สามารถตรวจวัดความดันบรรยากาศในช่วง 250 ถึง 800 มิลลิเมตรปรอท
- 3.6 ใช้มาตรฐานความแม่นยำจากสถาบัน National Institute of Standard and Technology (NIST)
- 3.7 ใช้แบตเตอรี่แบบ NIMH ที่สามารถประจุไฟใหม่ได้ และสามารถใช้งานแบตเตอรี่ได้ 60 ชั่วโมง
- 3.8 แสดงผลการตรวจวัดเป็นตัวเลข บริเวณหน้าจอ LCD
- 3.9 มีกระเป๋าสื่ออุปกรณ์ปรับเทียบอัตราการไหลพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
- 3.10 มีเอกสารรับรองการสอบเทียบจากบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน NIST (โดยมีเอกสารรับรองประกอบการพิจารณา)

4. เครื่องตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศ (CO)

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1 ใช้หลักการ Gas Filter Correlation โดยรุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองจาก US EPA พร้อมทั้งหมายเลขการรับรองที่สามารถตรวจสอบได้ (โดยมีเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา)
- 4.2 สามารถ Manual Operation และ Calibration ที่ด้านหน้า Panel ได้
- 4.3 สามารถ Remote Operation และ Calibration ผ่านการสื่อสารทาง Internet ได้
- 4.4 มีหน้าจอแสดงผลการตรวจวัดเป็นตัวเลขแบบดิจิทัล หน้าจอสีและเป็นระบบ Touchscreen ที่ประมวลผลข้อมูลออกมาในรูปแบบของกราฟหรือแผนภูมิรูปแบบอื่นที่ตัวเครื่องได้
- 4.5 สามารถเลือกช่วงการตรวจวัดได้ในช่วง 0-1 ppm หรือ 0-1,000 ppm หรือดีกว่า
- 4.6 สามารถแสดงหน่วยการวัดได้ทั้ง ppb, ppm, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และ mg/m^3 หรือดีกว่า
- 4.7 ค่าต่ำสุดที่วัดได้ (lower detectable limit) ไม่เกิน 0.04 ppm หรือดีกว่า
- 4.8 ความแม่นยำในการตรวจวัด (precision) 0.5% of reading (RMS) หรือดีกว่า
- 4.9 มีค่าความคลาดเคลื่อนของค่า zero (zero drift) ไม่เกิน 0.1 ppm/24 hours หรือดีกว่า
- 4.10 มีค่าความคลาดเคลื่อนของค่า span (span drift) ไม่เกิน 0.5% of reading/7 days หรือไม่เกิน 0.5% of reading /24 hours หรือดีกว่า
- 4.11 มีอัตราการไหลของตัวอย่างอากาศไม่เกิน 800 cc/min หรือดีกว่า
- 4.12 สามารถทำงานได้ในสภาวะอุณหภูมิ 5 – 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 4.13 มี Software ในการนำข้อมูลตรวจวัดออกไปใช้งานได้ และสามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกล โดยซอฟต์แวร์เป็นมาตรฐานเดียวกับผู้ผลิต
- 4.14 มีกระดาดกรองฝุ่นภายในตัวเครื่อง ชนิด PTFE หรือ Teflon เพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากตัวอย่างอากาศเข้าไปในตัวเครื่อง
- 4.15 มีสัญญาณออก (Signal Output) เป็น Voltage Output (0-0.1V หรือ 0-1 V หรือ 0-5 V หรือ 0-10 V) ได้ตามความเหมาะสมของระบบประมวลผลข้อมูล (Data Logger)
- 4.16 มีสัญญาณแจ้งรายละเอียดสถานะความพร้อมของเครื่องฯ (Status Output) พร้อมทั้งมีสัญญาณเตือนไปยังเครื่องประมวลผลข้อมูล (Data Logger) ว่าเครื่องมือตรวจวัดไม่อยู่ในสภาวะการทำงานปกติ



- 4.17 มี Port ระบบสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมมาตรฐาน RS-232 หรือดีกว่าที่สามารถตรวจสอบค่า Parameter ต่างๆ / ปรับแต่งค่า Configuration ของเครื่องได้, และนำข้อมูลผลการตรวจวัดที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องได้ และสามารถ Remote Control ในการปรับแต่งความถูกต้อง (Calibrate) ได้
- 4.18 มี Port ระบบการสื่อสารผ่าน Ethernet ที่สามารถตรวจสอบค่า Parameter ต่างๆ / ปรับแต่งค่า Configuration ของเครื่องได้, และนำข้อมูลผลการตรวจวัดที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องได้ และสามารถ Remote Control ในการปรับแต่งความถูกต้อง (Calibrate) ได้
- 4.19 สามารถดาวน์โหลดข้อมูลผ่าน USB Flash Drive ได้
- 4.20 สามารถติดตั้งใน RACK 19 นิ้ว และสามารถเลื่อนเข้า-ออก มาตรวจสอบบำรุงรักษาได้ โดยสะดวก พร้อมทั้ง Rack Mount with Slide
- 4.21 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 V.AC. 50 Hz

5. เครื่องตรวจวัดก๊าซโอโซนในบรรยากาศ (O3)

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 ใช้หลักการ UV Absorption โดยรุ่นที่เสนอต้องได้รับการรับรองจาก US.EPA พร้อมทั้งมีหมายเลขการรับรองที่สามารถตรวจสอบได้ (โดยมีเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา)
- 5.2 สามารถ Manual Operation และ Calibration ที่ด้านหน้า Panel ได้
- 5.3 สามารถ Remote Operation และ Calibration ผ่านการสื่อสารทาง Internet ได้
- 5.4 มีหน้าจอแสดงผลการตรวจวัดเป็นตัวเลขแบบดิจิทัล หน้าจอสีและเป็นระบบ Touchscreen ที่สามารถประมวลผลข้อมูลออกมาในรูปแบบของกราฟ ตารางหรือแผนภูมิรูปแบบอื่นที่ตัวเครื่องได้
- 5.5 สามารถเลือกช่วงการตรวจวัดได้ในช่วง 0-100 ppb หรือ 0-10 ppm หรือดีกว่า
- 5.6 สามารถแสดงหน่วยการวัดได้ทั้ง ppb, ppm, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และ mg/m^3 หรือดีกว่า
- 5.7 ค่าต่ำสุดที่วัดได้ (lower detectable limit) ไม่เกิน 0.5 ppb หรือดีกว่า
- 5.8 ความแม่นยำในการตรวจวัด (precision) 0.5% of reading หรือดีกว่า
- 5.9 มีค่าความคลาดเคลื่อนของค่า zero (zero drift) ไม่เกิน 1.0 ppb/24 hours หรือดีกว่า
- 5.10 มีค่าความคลาดเคลื่อนของค่า span (span drift) ไม่เกิน 0.5% of reading/7 days หรือ ไม่เกิน 1% of reading/24 hours หรือดีกว่า
- 5.11 มีอัตราการไหลของตัวอย่างอากาศไม่ต่ำกว่า 500 cc/min หรือดีกว่า
- 5.12 สามารถทำงานได้ในสภาวะอุณหภูมิ 5 – 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 5.13 มี Software ในการนำข้อมูลตรวจวัดออกไปใช้งานได้ และสามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกล โดยซอฟต์แวร์เป็นมาตรฐานเดียวกับผู้ผลิต
- 5.14 มีกระดาดากรองฝุ่นภายในตัวเครื่อง ชนิด PTFE หรือ Teflon เพื่อป้องกันฝุ่นละอองจากตัวอย่างอากาศเข้าไปในตัวเครื่อง
- 5.15 มีสัญญาณออก (Signal Output) เป็น Voltage Output (0-0.1V หรือ 0-1 V หรือ 0-5 V หรือ 0-10 V) ได้ตามความเหมาะสมของระบบประมวลผลข้อมูล (Data Logger)
- 5.16 มีสัญญาณแจ้งรายละเอียดสถานะความพร้อมของเครื่องฯ (Status Output) พร้อมทั้งมีสัญญาณเตือนไปยังเครื่องประมวลผลข้อมูล (Data Logger) ว่าเครื่องมือตรวจวัดไม่อยู่ในสภาวะการทำงานปกติ



- 5.17 มี Port ระบบสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมมาตรฐาน RS-232 ที่สามารถตรวจสอบค่า Parameter ต่างๆ / ปรับแต่งค่า Configuration ของเครื่องได้, และนำข้อมูลผลการตรวจวัดที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องได้ และสามารถ Remote Control ในการปรับแต่งความถูกต้อง (Calibrate) ได้
- 5.18 มี Port ระบบการสื่อสารผ่าน Ethernet ที่สามารถตรวจสอบค่า Parameter ต่างๆ / ปรับแต่งค่า Configuration ของเครื่องได้, และนำข้อมูลผลการตรวจวัดที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของเครื่องได้ และสามารถ Remote Control ในการปรับแต่งความถูกต้อง (Calibrate) ได้
- 5.19 สามารถดาวน์โหลดข้อมูลผ่าน USB Flash Drive ได้
- 5.20 สามารถติดตั้งใน RACK 19 นิ้ว และสามารถเลื่อนเข้า-ออก มาตรฐานสอบบำรุงรักษาได้ โดยสะดวก พร้อมทั้ง Rack Mount with Slide
- 5.21 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 V.AC. 50 Hz

6. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังนี้

- 6.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 6.2 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบจอสี ระบบสัมผัส (color TFT touchscreen display) ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 6.3 มีระบบวัดน้ำหนักแบบ MonoBloc weighing cell
- 6.4 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 220 กรัม (Weighing Capacity) โดยมีความละเอียดในการอ่านได้ 0.0001 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
- 6.5 มีค่า Linearity ไม่เกินกว่า ± 0.0002 กรัม, Repeatability (s) ไม่เกินกว่า 0.0001 กรัม
- 6.6 มีค่า Minimum sample weight (5% load, $k=2$, $U=0.10\%$) ไม่น้อยกว่า 0.16 กรัม
- 6.7 มีปุ่ม Tare และ Zero แยกกันเพื่อความถูกต้องในการชั่ง สำหรับตัวอย่างที่ต้องชั่งโดยใช้ภาชนะ และไม่ใช้ภาชนะ
- 6.8 โปรแกรมป้องกันการชั่งน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนักที่กำหนดตามมาตรฐานระบบจัดการด้านคุณภาพ (MinWeight) เมื่อชั่งน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ หน้าจอแสดงสีแดงเตือนเมื่อชั่งต่ำกว่าเกณฑ์ และสามารถตั้งค่าโดยผู้ใช้งานเองหรือจากเอกสารสอบเทียบ
- 6.9 มีระบบเตือนผู้ใช้งานอัตโนมัติเมื่อลูกน้ำไม่อยู่ตรงกลาง พร้อมระบบการช่วยเหลือผู้ใช้งานให้สามารถปรับลูกน้ำได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น และมีลูกน้ำจริงที่ติดด้านหน้าเครื่อง เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบด้วย
- 6.10 มีปุ่ม Home เพื่อ Reset ทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้งาน
- 6.11 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Weighing-in aid)
- 6.12 มีระบบการปรับน้ำหนักมาตรฐานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่มีการปรับตั้ง และเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ให้มีการปรับตั้ง (FACT) และยังสามารถเลือกใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอกในการปรับน้ำหนักได้ (External Weight) ด้วย



- 6.13 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินภายในเครื่อง (Built in Overload Protection) และมีสัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ ทำให้เครื่องชั่งสามารถทนทานและมีอายุการใช้งานยาวนาน
- 6.14 จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร
- 6.15 ตัวตุ้ชั่งประกอบด้วยกระจกใสทั้งหมด 5 ด้าน โดยสามารถเลื่อนเปิดปิดได้ 3 ด้าน และมี Quick Lock ที่สามารถถอดแผ่นกระจกทั้ง 5 แผ่นเพื่อทำความสะอาดได้ง่ายและประกอบกลับเข้าโดยง่ายไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการถอดและการประกอบ
- 6.16 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้โดยสัมผัสโดยตรงที่หน้าจอ ไม่ต้องเข้าเมนูใดๆ โดยเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย เช่น กรัม และ มิลลิกรัม เป็นต้น
- 6.17 มีโปรแกรมคำนวณผลทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย (X), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D), ค่าความแตกต่าง (Diff), และค่าผลรวม (Sum)
- 6.18 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะด้าน ได้แก่ การนับชิ้น (Piece Counting), การชั่งแบบเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing), โปรแกรมการชั่งเพื่อผสมสาร (Formula Weighing), การชั่งสัตรีทดลอง (Dynamic weighting), การชั่งแบบตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing), การคำนวณน้ำหนัก (Factor Weight) และการชั่งแบบคำนวณน้ำหนักรวม (Tantalization)
- 6.19 ตัวเครื่องรวมทั้งฐานของเครื่องทำจากโลหะ (All Metal Housing) ซึ่งเป็นวัสดุประเภทไดคาสอลูมิเนียมเคลือบสี (Die-cast aluminum, lacquered) ที่ทนการกัดกร่อนของสารเคมี และไม่มีช่องว่างระหว่างแป้นควบคุมและตัวเครื่องจึงไม่เกิดปัญหาการสะสมของสารเคมี
- 6.20 สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ (Adjustment History Record) ได้จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ค่า โดยแสดงรายละเอียด การปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในหรือภายนอก วันที่ เวลา และอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ พร้อมรายงานผลที่หน้าจอหลังจากปรับเทียบเสร็จ
- 6.21 สามารถเปลี่ยนแปลงภาษาได้อย่างน้อย 15 ภาษา เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเยอรมัน ภาษาฝรั่งเศส ภาษาญี่ปุ่น ภาษาอิตาลี ภาษาจีน เป็นต้น
- 6.22 มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 6.23 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์, 50-60 ไซเคิล
- 6.24 มี Interface ทั้งชนิดที่เป็น RS 232 C ชนิด USB 2 ช่อง สำหรับ USB device และ USB host และช่อง LAN 1 ช่องเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ผล
- 6.25 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน : ISO 9001, ISO 14001 และ CE Conformity (โดยมีเอกสารรับรองประกอบการพิจารณา)

7. จัดหาพร้อมติดตั้งระบบชักตัวอย่างอากาศ (Air Sampling System) มีรายละเอียดดังนี้

- 7.1 มีระบบชักตัวอย่างอากาศแบบ Glass Manifold ทำด้วยแก้วชนิด Heavy duty wall หรือแบบ Teflon ใส ที่มีความแข็งแรงเพียงพอ และมีช่อง (sample port) สำหรับต่อเข้ากับเครื่องมือตรวจวัดได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 7.2 สามารถถอดประกอบและติดตั้งได้ง่าย และต้องมีกล่องที่แข็งแรงสำหรับบรรจุ Manifold เพื่อป้องกันการแตกร้าวในขณะเดินทาง



- 7.3 เมื่อประกอบและติดตั้งระบบแล้ว ปลายท่อเก็บตัวอย่างอากาศ (Sampling Inlet) ต้องอยู่สูงจากพื้นหลังคารถไม่น้อยกว่า 1 เมตร แต่ไม่เกิน 1.5 เมตร ปลายท่อชักตัวอย่างต้องมีอุปกรณ์ป้องกันฝนและห่างจากอุปกรณ์อื่นๆ ที่ติดบนหลังคาหน่วยตรวจวัดฯ ไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- 7.4 มีปั๊ม หรือ Blower สำหรับดูดตัวอย่างอากาศจากภายนอกเข้าสู่ Manifold ให้เพียงพอต่อความต้องการการตรวจวัด และสามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์
- 7.5 มีการป้องกันการกลั่นตัวของไอน้ำในระบบชักตัวอย่างอากาศ และสามารถปรับอุณหภูมิได้
- 7.6 มีระบบการระบายก๊าซที่เหลือใช้หรือไม่ใช้งาน (exhaust) ออกสู่ภายนอกหน่วยตรวจวัดฯ
- 7.7 มีอุปกรณ์ปิดช่องชักตัวอย่างอากาศบนหลังคาหน่วยตรวจวัดฯ เมื่อหยุดการตรวจวัดฯ โดยวัสดุทำจากสแตนเลสหรือวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

8. จัดหาและติดตั้งเครื่องบันทึกข้อมูลและโปรแกรมประมวลผล (Data Logger System) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 8.1 มีช่องรับสัญญาณพร้อมการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือที่เพียงพอกับเครื่องตรวจวัดที่ต้องเพียงพอกับเครื่องตรวจวัด โดยไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ และสามารถขยายได้มากถึง 32 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า
- 8.2 มีความคลาดเคลื่อนของการรับสัญญาณแบบ DC ไม่มากกว่า 0.1% ของ Full scale
- 8.3 ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบ real time ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือระบบสื่อสารอื่นที่เหมาะสม โดยสามารถรับและส่งสัญญาณระหว่างรถปฏิบัติการฯ กับศูนย์ควบคุมที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 8.4 มีฟังก์ชันการคำนวณที่เหมาะสมกับเครื่องตรวจวัด สามารถคำนวณเป็นค่าเฉลี่ย 1 นาที 5 นาที 15 นาที 1 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง หรือดีกว่า
- 8.5 มีระบบจัดเก็บหรือหน่วยความจำสำรองข้อมูลจากเครื่องมือตรวจวัด สามารถจัดเก็บค่าเฉลี่ยที่ฐานข้อมูล 5 นาที สำหรับทุกพารามิเตอร์ ข้อมูลจากการตรวจวัดทั้งหมด ตลอดจนค่าสถานะภาพ (status) ต่างๆ ของเครื่องตรวจวัด เช่น ค่า Calibration ค่าเสีย ไฟดับได้ไม่ต่ำกว่า 1 เดือน หรือดีกว่า
- 8.6 สามารถแสดงผลการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือรายวัน (daily calibration) หรือผลการปรับเทียบแบบ 1 ระดับ (single point calibration) หรือ แบบหลายระดับ (multi point calibration) หรือดีกว่า
- 8.7 สามารถพิมพ์หรือเลือกข้อมูลได้ตามคำสั่ง เช่น ทุก 1 ชั่วโมง หรือ 8 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมง
- 8.8 มีจอแสดงผลการทำงานของระบบบันทึกข้อมูล โดยสามารถแสดงผลเป็น Real Time เฉลี่ย 5 นาที 15 นาที 1 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง หรือดีกว่า พร้อมสถานการณ์ทำงานของเครื่องมือ
- 8.9 มีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ผ่านเครื่องถ่ายถอดข้อมูลสู่ระบบโทรศัพท์ไร้สายหรือระบบโทรคมนาคมอื่นๆ
- 8.10 มีคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook) พร้อม Software ที่ได้รับลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายสำหรับแสดงผล ตรวจสอบและจัดเก็บข้อมูล อย่างน้อย 1 ชุด
 - 8.10.1 CPU มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.5 GHz
 - 8.10.2 มีหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 8.10.3 มี RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 8.11 เครื่องพิมพ์ แบบเลเซอร์สำหรับพิมพ์ข้อมูล อย่างน้อย 1 เครื่อง

9. ติดตั้งและเชื่อมต่อเครื่องมือกับระบบเดิมของทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
10. ติดตั้งจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 60x60 เซนติเมตร ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อแสดงผลข้อมูลการตรวจวัดรายวัน
11. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 เพื่อยืนยันถึงความพร้อมในการรับประกันเครื่องมือ และพร้อมที่จะเข้ามาให้การบริการและให้คำปรึกษากับทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครอย่างต่อเนื่อง (โดยแสดงเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา)
12. ผู้เสนอราคามีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อความสะดวกในการนำเครื่อง เข้ารับบริการตรวจเช็ค ตรวจสอบ และซ่อมบำรุงภายหลัง (โดยมีเอกสารยืนยันประกอบการพิจารณา)
13. คู่มือการใช้งาน เป็นภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย ภาษาละ 1 ชุด /เครื่อง พร้อมไฟล์
14. ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งเจ้าหน้าที่ หรือวิทยากรมาอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานและการดูแล บำรุงรักษาเครื่องมือหลังจากวันที่ลงนามตรวจรับ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง หรือตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครร้องขอ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
15. เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทางมหาวิทยาลัยฯ จะดำเนินการมอบอำนาจให้ผู้เสนอราคาจัดเตรียมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อไปดำเนินการจดทะเบียนตามระเบียบ กรมการขนส่งทางบกให้เรียบร้อย ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามตรวจรับ

