คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ 1 รายการ

(1) สถานีตรวจคุณภาพน้ำภาคสนาม จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

สถานีตรวจคุณภาพน้ำภาคสนาม 1 ชุด ประกอบไปด้วย ชุดหัววัดคุณภาพน้ำที่ใช้ติดตั้งในภาคสนาม และเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง พร้อมระบบรับ-ส่งข้อมูล ด้วยเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือระบบโทรคมนาคมอื่น ๆ ที่ดีกว่า ทั้งนี้ชุดหัววัดคุณภาพน้ำพร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบที่ทำการติดตั้ง ต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ผ่านการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน โดยติดตั้งในรูปแบบของสถานีตรวจวัดขนาดเล็กพร้อมล้อมรั้วตาข่ายโดยรอบสถานี และต้องสามารถทำงานตรวจวัดคุณภาพน้ำได้อย่างต่อเนื่องถูกต้องสมบูรณ์ทั้งระบบ พร้อมระบบเก็บบันทึกข้อมูล รวมทั้งการเชื่อมต่อระบบแสดงผลการวัดค่าต่าง ๆ ของคุณภาพน้ำและส่งข้อมูลไปยังระบบฐานข้อมูลคุณภาพน้ำตามที่ผู้ซื้อกำหนดได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดหัววัดคุณภาพน้ำ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยหัววัดที่ไม่ใช่หัวรวม จำนวน 6 หัววัด และมีระบบทำความสะอาดหัววัดอัตโนมัติ มีคุณสมบัติดังนี้
   - 1.1 หัววัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) จำนวน 1 หัว มีรายละเอียดดังนี้
     - 1.1.1 สามารถตรวจวัดค่าในช่วง pH 2-12 ได้ หรือกว้างกว่า
     - 1.1.2 ความละเอียดในการวัด 0.01 pH Unit หรือดีกว่า
     - 1.1.3 สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
     - 1.1.4 มีระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation)
     - 1.1.5 สามารถปรับเทียบได้ด้วยสารละลายมาตรฐานอย่างน้อย 2 ค่า ได้แก่ pH 4 pH 7 และ pH 10
     - 1.1.6 สายสัญญาณความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร
   - 1.2 หัววัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) พร้อมวัดอุณหภูมิได้ในตัวจำนวน 1 หัว มีรายละเอียดดังนี้
     - 1.2.1 ใช้เทคนิคการวัดแบบใช้แสง ไม่ใช้เมมเบรน
     - 1.2.2 สามารถตรวจวัดค่าในช่วง 0-20 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือดีกว่า
     - 1.2.3 ความละเอียดในการวัด 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าความถูกต้อง ±0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือดีกว่า
     - 1.2.4 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า
     - 1.2.5 มีระบบชดเชยอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation)
     - 1.2.6 สายสัญญาณความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร
   - 1.3 หัววัดค่าความนำไฟฟ้า (EC) พร้อมวัดอุณหภูมิได้ในตัว จำนวน 1 หัว มีรายละเอียดดังนี้
     - 1.3.1 สามารถตรวจวัดค่าในช่วง 0.01-500 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (mS/cm) หรือดีกว่า

1.3.2 ความละเอียดในการวัด 0.1 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (mS/cm) ตลอดช่วงการวัด หรือ 0.01 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (µS/cm) – 1 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (mS/cm) แบบอัตโนมัติตามช่วงการวัดสูงสุดแต่ละช่วงการวัด หรือดีกว่า

1.3.3 สามารถเทียบเป็นค่าปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) และค่าความเค็ม (Salinity) แสดงในหน้าจอ (display) หรือแสดงค่าและบันทึกข้อมูลไว้ที่ data logger ของสถานีได้

1.3.4 สามารถใช้งานได้ตามอุณหภูมิในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

1.3.5 มีระบบชดเชยอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป แบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation)

1.3.6 สายสัญญาณความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร

1.4 หัววัดค่าความขุ่น (Turbidity) จำนวน 1 หัว มีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 สามารถตรวจวัดค่าในช่วง 0.1 - 4,000 หน่วยความขุ่น (NTU หรือ FNU) หรือกว้างกว่า

1.4.2 ความละเอียดในการวัด 0.001 – 1 (NTU หรือ FNU) แบบอัตโนมัติตามช่วงการวัดสูงสุดแต่ละช่วงการวัด หรือดีกว่า

1.4.3 สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

1.4.4 มีระบบทำความสะอาดหัววัดอัตโนมัติ

1.4.5 สายสัญญาณความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร

1.5 หัววัดค่าแอมโมเนียม (Ammonium) จำนวน 1 หัว มีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 สามารถตรวจวัดค่าแอมโมเนียมไนโตรเจนในช่วง 1-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือกว้างกว่า

1.5.2 ช่วงการวัดแอมโมเนียมไนโตรเจน 1-1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ความละเอียดในการวัด 1 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือดีกว่า และช่วงการวัดแอมโมเนียมไนโตรเจน 0.2-100 มิลลิกรัมต่อลิตร ความละเอียดในการวัด 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือดีกว่า

1.5.3 มีค่าความถูกต้องในการวัด ±5% ของค่าที่วัดได้ หรือ ±0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ใน Standard solution

1.5.4 มีระบบชดเชยอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation)

1.5.5 สามารถใช้งานได้ตามอุณหภูมิในช่วง 2 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

1.5.6 สายสัญญาณความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร

1.6 หัววัดค่าปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี (BOD) ในน้ำ จำนวน 1 หัว มีรายละเอียดดังนี้

1.6.1 ใช้หลักการดูดกลืนแสงช่วงแสงอุลตราไวโอเลต ในช่วง 200 - 390 นาโนเมตร (nm) หรือกว้างกว่า และสามารถแสดงผลค่าปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี (BOD) ได้

1.6.2 มีระบบการทำความสะอาดหัววัดภายในเครื่องแบบอัตโนมัติ เพื่อช่วยลดการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกที่มารบกวนหัววัด

1.6.3 คุณสมบัติหัววัดสามารถตรวจวัดค่า BOD และ COD ได้แบบต่อเนื่อง โดยใช้ระยะเวลาในการตรวจวัด และรายงานผลไม่มากกว่า 30 นาทีต่อ 1 ตัวอย่าง โดยหัววัดสามารถวัดค่าได้ 2 ค่าพร้อมกัน ได้แก่ ค่า BOD และ COD

1.6.4 สามารถตรวจวัดค่า BOD ในช่วง 0 – 500 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือกว้างกว่า ความละเอียดในการวัด 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตรหรือดีกว่า

1.6.5 สามารถตรวจวัดค่า COD ในช่วง 0 – 800 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือกว้างกว่า ความละเอียดในการวัด 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตรหรือดีกว่า

1.6.6 หัววัดทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี รวมถึงทนต่อการกัดกร่อนต่อน้ำเค็มและน้ำทะเลได้

1.6.7 ผู้ขายจะต้องดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำแม่น้ำบริเวณสถานี นำไปวิเคราะห์ค่า BOD และ COD ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียตาม Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA: American Public Health Association, AWWA: American Water Works Association และ WPCF: Water Pollution Control Federation ร่วมกันกำหนดไว้ หรือวิธีมาตรฐานอื่นตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด เพื่อนำมาสอบเทียบกับเครื่องมือวัด อย่างน้อย 10 ตัวอย่างต่อสถานี รวมอย่างน้อยจำนวน 3 ครั้ง ประกอบด้วย ก่อนส่งมอบสถานีจำนวน 1 ครั้ง และระหว่างประกันอย่างน้อย 2 ปี ปีละ 1 ครั้ง

1.6.8 ค่าความถูกต้องของผลการตรวจวัดจะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ และเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์เพิ่มเติม พ.ศ.2550

1.7 มีระบบทำความสะอาดเสริมแบบใช้อากาศ (Air pressure cleaning) หรือระบบทำความสะอาดอัตโนมัติระบบอื่น เพื่อทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่ติดค้างหัววัดค่าปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี (BOD) และสามารถใช้ทำความสะอาดร่วมกับหัววัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) หัววัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) หัววัดค่าความนำไฟฟ้า (EC) และหัววัดค่าแอมโมเนียม (Ammonium) โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดหัววัดคุณภาพน้ำ เพื่อการทำงานที่สมบูรณ์ทั้งระบบ

2. อุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานและแปลงสัญญาณ (Terminal/Controller) เป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมและแปลงสัญญาณการวัดคุณภาพน้ำแบบต่อเนื่องอัตโนมัติของหัววัดคุณภาพน้ำต่าง ๆ เพื่อแสดงผลเป็นตัวเลข ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 มีหน้าจอแสดงผลข้อมูล สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลข โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดหัววัดคุณภาพน้ำ เพื่อการทำงานที่สมบูรณ์ทั้งระบบ

2.2 สามารถบันทึกผลการวัดแบบต่อเนื่องได้

2.3 สามารถแสดงผลข้อมูลที่บันทึกได้ทั้งตัวเลขและกราฟ

2.4 มีระบบการปรับตั้งหัววัดคุณภาพน้ำและระบบตรวจสอบความผิดพลาดในการทำงานที่สามารถแสดงผลให้ทราบได้

2.5 สามารถเก็บข้อมูลการตรวจวัดที่เก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 200,000 ค่า และมีช่องถ่ายข้อมูลที่บันทึกแบบ USB หรือ SD card หรือดีกว่า

2.6 สามารถเชื่อมต่อกับหัววัดคุณภาพน้ำได้ไม่น้อยกว่า 8 หัววัด

2.7 ตัวเครื่องทำจากวัสดุปลอดสนิม และหน้าจอทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนได้มาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า สามารถใช้กับไฟฟ้า 100-240 โวลต์ หรือกว้างกว่า

2.8 มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อยืนยันการบริการหลังการขายและอะไหล่

3. อุปกรณ์ประกอบสถานีตรวจคุณภาพน้ำภาคสนาม เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

3.1 คู่มือประกอบการใช้งานเครื่องและบำรุงรักษาเครื่องทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด เป็นอย่างน้อย

3.2 น้ำยาสำหรับปรับเทียบ/สารอ้างอิงมาตรฐาน (Standard Solution) ที่ใช้ในการปรับเทียบ จำนวนอย่างละ 1 ชุดเป็นอย่างน้อย และต้องไม่หมดอายุหลังวันส่งมอบไม่น้อยกว่า 6 เดือน

3.3 อุปกรณ์สำหรับจับยึดหัวตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ง่ายต่อการทำความสะอาดและปรับความถูกต้องของการวัดตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

3.4 อุปกรณ์อื่น ๆ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

3.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ที่ใช้หน่วยประมวลผลแบบ Core i9 ความเร็วของสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.0 GHz หน่วยความจำหลัก(RAM)ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หน่วยจัดเก็บข้อมูล(Hard Drive) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย แผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB จอขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 และโปรแกรม Microsoft office แบบมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3.6 คอมพิวเตอร์แท็ปเล็ต ที่ใช้หน่วยประมวลผลแบบ Core i7 (Gen10) ความเร็วของสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 1.0 GHz มีฟังก์ชั่นเพิ่มความเร็วของสัญญาณนาฬิกาได้ถึง 3.7 GHz หน่วยความจำหลัก (RAM) 8 GB หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD 128 GB หรือดีกว่า สามารถเพิ่มหน่วยความจำภายนอกได้ จอขนาดไม่น้อยกว่า 13.5 นิ้ว พร้อมปากการองรับแรงกด 4,096 จุด หรือดีกว่า และมีคีย์บอร์ดอังกฤษ-ไทย ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 10 และโปรแกรม Microsoft office แบบมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4. ระบบชักน้ำตัวอย่าง ประกอบด้วย

4.1 ถังบรรจุน้ำสำหรับตรวจวัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร x 45 เซนติเมตร x 30 เซนติเมตร ทำจากพลาสติกอะคริลิกอย่างดี ชนิดใส ทนทานต่อการกัดกร่อน ไม่แตกหักง่าย ความหนาไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิเมตร มีช่องทางน้ำเข้าและน้ำทิ้งออกจากระบบพร้อมวาล์วเปิด-ปิด

4.2 ปั๊มสูบน้ำแบบแช่ (Submersible Pump) จำนวน 1 ตัว มีกำลังอย่างน้อย 1 แรงม้า ทั้งนี้ความสามารถของปั๊มให้พิจารณาช่วงน้ำน้อยหรือน้ำลงต่ำสุด ตัวปั๊มต้องใช้วัสดุที่ปลอดสนิม (Stainless Steel) ทนทานต่อการกัดกร่อน พร้อมท่อดูดชนิดสายอ่อน สามารถปรับอัตราการไหลของน้ำได้ มีความยาวเหมาะสมและเพียงพอกับพื้นที่ติดตั้งสถานี

4.3 มีระบบตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำพร้อมระบบป้องกันการทำงานเกินกำลังที่สามารถแสดงผลให้ทราบได้

4.4 ทุ่นลอยสำหรับยึดปั๊มน้ำ พร้อมตะแกรงตาข่ายเพื่อป้องกันขยะ ผักตบชวา และเศษวัสดุต่าง ๆ ที่จะกีดขวางการสูบน้ำ สามารถรับน้ำหนักของปั๊มน้ำได้ดี โดยทุ่นลอยทำจากท่อ PVC อัดโฟม หรือวัสดุที่ดีกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อไม่น้อยกว่า 5 นิ้ว ทั้ง 4 ด้าน สวมยึดติดกับตะแกรงทำจากสแตนเลส (stainless steel 304) ทนทานต่อการกัดกร่อนขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 40 เซนติเมตร x ยาว 40 เซนติเมตร x สูง 50 เซนติเมตร (รายละเอียดตามรูปที่ 1) พร้อมอุปกรณ์ป้องกันผักตบชวาหรือพืชน้ำ

4.5 จัดทำแบบแปลนทุ่นลอย พร้อมลงนามผู้ออกแบบ จำนวน 3 ชุด และเอกสารอื่นๆ เพื่อใช้ประกอบการขออนุญาตสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ ภายในระยะเวลา 60 วัน นับจากวันทำสัญญา (ถ้าต้องขออนุญาต)

5. ตู้บรรจุอุปกรณ์จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

5.1 ตัวตู้สถานี มีรายละเอียด (รูปที่ 2) ดังนี้

5.1.1 ตัวตู้สถานี แบ่งเป็น 2 ส่วน สามารถประกอบยึดติดกันได้ ได้แก่ ตู้ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 40 เซนติเมตร x ยาว 75 เซนติเมตร x สูง 80 เซนติเมตร และตู้ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 40 เซนติเมตร x ยาว 75 เซนติเมตร x สูง 90 เซนติเมตร พร้อมหลังคาที่สามารถถอดชิ้นส่วนได้

5.1.2 โครงสร้างทำจากเหล็กเคลือบสีกันสนิม ผลิตขึ้นรูปจาก Electro-Galvanize Sheet Steel (แผ่นเหล็กชุบกัลวาไนซ์ด้วยวิธีทางไฟฟ้า) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สีของตู้เป็นสีขาวเทา หรือใช้วัสดุอื่นที่ดีกว่า

5.1.3 มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกัน แสงแดด ฝน อุณหภูมิและความชื้นให้กับเครื่องวัดคุณภาพน้ำและอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในได้เป็นอย่างดี สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีพัดลมระบายอากาศ

5.1.4 มีระบบล็อคแน่นหนาเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ภายในตู้ มีพัดลมระบายอากาศภายในตู้ พร้อมกุญแจล็อคอย่างดี