

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. รายการ ชุดฝึกปฏิบัติการระบบผลิตน้ำดื่ม น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ ระหว่างประเทศ
แบบควบคุมอัตโนมัติ 4.0 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. งบประมาณ 7,000,000 บาท
4. ชุดฝึกปฏิบัติการระบบผลิตน้ำดื่ม น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ ระหว่างประเทศ แบบควบคุมอัตโนมัติ 4.0
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 4.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบอัตโนมัติสำหรับการกรองน้ำทะเลมาตรฐานอุตสาหกรรม
(Wastewater desalination) ของเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ จำนวน 1 ชุด
รวมทั้งสิ้น 2,799,600 บาท ประกอบด้วย
 - 4.1.1 ระบบอัตโนมัติสำหรับการกรองน้ำทะเล จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 2,507,000 บาท
 - 4.1.2 ชุดเครื่องเสียงสำหรับห้องเรียน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 5,200 บาท
 - 4.1.3 ลำโพงสำหรับห้องเรียน จำนวน 1 คู่ วงเงิน 5,400 บาท
 - 4.1.4 ไมโครโฟนไร้สาย พร้อมชุดรับ-ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 4,500 บาท
 - 4.1.5 ชุดโต๊ะสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 3,000 บาท
 - 4.1.6 ชุดเก้าอี้สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด วงเงิน 2,500 บาท
 - 4.1.7 กระดานไวท์บอร์ดแขวนผนัง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 10,000 บาท
 - 4.1.8 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 16,000 บาท
 - 4.1.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 6,000 บาท
 - 4.1.10 ชุดโต๊ะสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 20 ชุด วงเงิน 40,000 บาท
 - 4.1.11 เก้าอี้สำหรับการเรียนรู้และทดสอบ จำนวน 40 ตัว วงเงิน 40,000 บาท
 - 4.1.12 เครื่องปรับอากาศสำหรับชุดฝึกปฏิบัติการขนส่งและกระจาย สินค้าในท่าเรือ
แบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 4 เครื่อง วงเงิน 160,000 บาท
 - 4.2 ระบบบรรจุน้ำดื่มอัตโนมัติ ควบคุมผ่านด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด
รวมทั้งสิ้น 3,438,000 บาท ประกอบด้วย
 - 4.2.1 ระบบบรรจุน้ำดื่มอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ วงเงิน 1,220,000 บาท
 - 4.2.2 เครื่องปฏิบัติการบรรจุห่อ ควบคุมแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 420,000 บาท
 - 4.2.3 ชุดควบคุมระบบฝังวงจรระบบ IoT จำนวน 1 ชุด วงเงิน 6,000 บาท
 - 4.2.4 ชุดสายพานลำเลียงขวดน้ำดื่ม จำนวน 1 ชุด วงเงิน 150,000 บาท
 - 4.2.5 ชุดเครื่องพิมพ์วันที่ พร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด วงเงิน 160,000 บาท
 - 4.2.6 ชุดเซนเซอร์ตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของเครื่องจักร พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
วงเงิน 30,000 บาท
 - 4.2.7 ระบบตรวจสอบติดตามเครื่องจักรแบบเรียลไทม์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 72,000 บาท
 - 4.2.8 เครื่องพิมพ์ฉลากแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 10,000 บาท
 - 4.2.9 ชุดควบคุมพัสดุภัณฑ์สำหรับสร้างแบบจำลองเสมือนจริง จำนวน 6 ชุด วงเงิน 240,000 บาท

4.2.10 เครื่องปฏิบัติการเรียนรู้สำหรับควบคุมการผลิตอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 16,000 บาท

4.2.11 จอแสดงผลสำหรับห้องปฏิบัติการระบบผลิตน้ำดื่ม น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ
จำนวน 1 ชุด วงเงิน 12,000 บาท

4.2.12 ซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และระบบการผลิตอัตโนมัติ ด้วย
ปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 1,080,000 บาท ประกอบด้วย

4.2.12.1 ซอฟต์แวร์ที่มีระบบมาตรฐานการทำงาน จำนวน 1 Licensed วงเงิน 400,000 บาท

4.2.12.2 ซอฟต์แวร์มีระบบจัดสมดุลสายการผลิต จำนวน 1 Licensed วงเงิน 400,000 บาท

4.2.12.3 ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จำนวน 1 Licensed จำนวนผู้ใช้ 5 User
วงเงิน 280,000 บาท

4.2.13 เครื่องปฏิบัติการระบบบรรจุน้ำดื่มอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด วงเงิน 22,000 บาท

**4.3 ชุดโมบายผลิตน้ำเค็มเป็นน้ำจืด น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ จำนวน 1 ชุด
รวมทั้งสิ้น 642,400 บาท ประกอบด้วย**

4.3.1 ชุดโมบายผลิตน้ำเค็มเป็นน้ำจืด จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 532,700 บาท

4.3.2 ชุดอุปกรณ์บันทึกภาพเคลื่อนไหวสำหรับการวิเคราะห์การทำงาน จำนวน 1 ชุด
วงเงิน 109,700 บาท ประกอบด้วย

4.3.2.1 กล้องวิดีโอความละเอียดสำหรับงานวิเคราะห์การทำงานขั้นสูง จำนวน 1 ชุด
วงเงิน 70,000 บาท

4.3.2.2 ไมค์ไวเลสไร้สาย จำนวน 1 ชุด วงเงิน 13,800 บาท

4.3.2.3 ขาตั้งกล้อง จำนวน 1 ชุด วงเงิน 7,000 บาท

4.3.2.4 กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก แบบแขวน ติดผนัง จำนวน 2 ชุด วงเงิน 5,400 บาท

4.3.2.5 เครื่องสแกนเอกสาร scanner high-speed book จำนวน 1 ชุด วงเงิน 13,500 บาท

**4.4 ชุดทดสอบบำรุงรักษา ตรวจสอบคุณภาพน้ำ น้ำใช้ มาตรฐานน้ำดื่ม น้ำใช้ระดับโลก จำนวน 1 ชุด
รวมทั้งสิ้น 120,000 บาท ประกอบด้วย**

4.4.1 เครื่องวัดคุณสมบัติของน้ำ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 30,000 บาท

4.4.2 เครื่องวัดกรดต่าง ความเค็มและอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง วงเงิน 20,000 บาท

4.4.3 เครื่องมือวัด pH/ORP/EC/TDS/NaCl/Temp แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง
วงเงิน 50,000 บาท

4.4.4 โตะปฏิบัติการทดสอบคุณภาพน้ำ จำนวน 2 ชุด วงเงิน 10,000 บาท

4.4.5 เบรกเกอร์ สำหรับห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบอัตโนมัติสำหรับการกรองน้ำทะเล จำนวน 1 ตัว
วงเงิน 10,000 บาท

5. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ชุดฝึกปฏิบัติการระบบผลิตน้ำดื่ม น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ ระหว่างประเทศแบบควบคุมอัตโนมัติ 4.0

ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1 ชุดฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ระบบอัตโนมัติสำหรับการกรองน้ำทะเลมาตรฐานอุตสาหกรรม

(Wastewater desalination) ของเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.1.1 ระบบอัตโนมัติสำหรับการกรองน้ำทะเล จำนวน 1 ระบบ

5.1.1.1 ระบบสูบน้ำประปา จำนวน 1 ชุด

5.1.1.1.1 ถังเก็บน้ำดิบสำรองขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 ลิตร จำนวน 1 ใบ ลักษณะเป็นถังทึบแสง วัสดุมีมาตรฐานอุตสาหกรรมที่รับรองว่า สามารถใช้กับการผลิตหรือสัมผัสกับอาหารได้ คุณสมบัติสามารถใช้เก็บน้ำดื่มได้ หรือดีกว่า

5.1.1.1.2 มีเครื่องสูบน้ำชนิดหลายใบพัดแบบแนวนอน ห้องเสื้อทำด้วยสแตนเลสสตีล และใบพัด ทำด้วยเหล็กไร้สนิม จำนวน 1 ตัว มีระบบควบคุมแรงดันแบบอัตโนมัติและสามารถหยุดระบบในกรณีไม่มีน้ำดิบจ่ายเข้าสู่ระบบ หรือดีกว่า

5.1.1.2 ชุดถังกรองตะกอนหยาบ (Multimedia Filter) จำนวน 1 ชุด

5.1.1.2.1 ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว ทนแรงดันสูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 psi

5.1.1.2.2 มีชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างย้อนแบบอัตโนมัติโดยใช้กระบอกสูบ เคลือบเทฟลอน เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่าง ๆ การไหลของน้ำผ่าน ชุดลูกสูบและชุดซีลอย่างสมดุลจะสามารถทำให้วาล์วทำความสะอาดตัวเองได้ขณะใช้งานและลดการเกิดการติดขัดที่เกิดจากตะกอนขึ้น ในการปรับตั้ง สามารถตั้ง วัน เวลา ล่วงหน้าให้เครื่องทำการกรองหรือทำการล้างย้อน (Automatic Backwash) ตามเวลาที่ต้องการ หน้าปัดเป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะแสดงเวลาในระหว่างการใช้งานปกติ หรือดีกว่า

5.1.1.2.3 สารกรองมีส่วนผสมของแอนทราไซค์ ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร ใช้สำหรับกรองอนุภาคขนาดใหญ่และเล็กขนาด 20 ไมครอนได้ หรือดีกว่า

5.1.1.2.4 มีมาตรวัดแรงดันด้านขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว แบบชนิดมีน้ำมันบรรจุ ภายใน

5.1.1.2.5 มีวาล์วแบบทางปลาไหล 1 จุด เพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง หรือดีกว่า

5.1.1.3 ชุดถังกรองคาร์บอน กัมลิน สี (Activated Carbon Filter) จำนวน 1 ชุด

5.1.1.3.1 ถังกรองทำด้วย Fiberglass Reinforced (FRP) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว ทนแรงดันสูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 psi

- 5.1.1.3.2 มีชุดมัลติพอร์ทวาล์วควบคุมการกรองและการล้างย้อนแบบอัตโนมัติโดยใช้
กระบอกสูบเคลื่อนที่เพลา เพื่อปรับทิศทางการไหลของน้ำในขั้นตอนต่าง ๆ
การไหลของน้ำผ่านชุดลูกสูบและชุดซีลอย่างสมดุลจะสามารถทำให้วาล์วทำความสะอาด
ตัวเองได้ขณะใช้งานและลดการเกิดการติดขัดที่เกิดจากตะกอนขึ้น ในการ
ปรับตั้ง สามารถตั้ง วัน เวลา ล้างหน้าให้เครื่องทำการกรองหรือทำการล้างย้อน
(Automatic Backwash) ตามเวลาที่ต้องการ หน้าปัดเป็นจอแบบ LCD ซึ่งจะ
แสดงเวลาในระหว่างการใช้งานปกติ หรือดีกว่า
- 5.1.1.3.3 จำนวนสารกรอง Activated Carbon ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร เพื่อใช้ในการดูดซับ
คลอรีน กลิ่น สี
- 5.1.1.3.4 มีมาตรวัดแรงดันขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว ชนิดมีน้ำมันบรรจุ
ภายใน
- 5.1.1.3.5 มีวาล์วแบบ 1 จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง หรือดีกว่า
- 5.1.1.4 ชุดกระบอกกรอง ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ไมครอน จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1.4.1 มีชุดกระบอกกรองทำด้วยโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) จำนวน 1 ชุด สามารถ
ใช้กับไส้กรองแบบปลายเปิดสองด้าน (Double Opened-End) หรือดีกว่า
 - 5.1.1.4.2 ไส้กรองสำหรับกรองอนุภาคขนาดไม่น้อยกว่า 5 ไมครอน จำนวน 1 ชุด
ทำด้วยโพลีโพรไพลีนแบบปลายเปิดสองด้าน (Double Opened-End) มีขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4.5 นิ้ว และมีความยาวไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
 - 5.1.1.4.3 มีมาตรวัดแรงดันขาออก หน้าปัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว ชนิดมีน้ำมันบรรจุ
ภายใน
 - 5.1.1.4.4 มีวาล์วแบบหางปลาไหล 1 จุดเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการกรอง หรือ
ดีกว่า
- 5.1.1.5 ชุดระบบการกรองแบบ Reverse Osmosis จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1.5.1 ระบบการกรองแบบ Reverse Osmosis : Single Passage หรือดีกว่า
 - 5.1.1.5.2 น้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ต้องมีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 200 ลิตรต่อชั่วโมง
 - 5.1.1.5.3 สามารถขจัดสารละลายเกลือในน้ำได้ไม่น้อยกว่า 98 %
 - 5.1.1.5.4 ไส้กรองเมมเบรน ชนิด Thin Film Composite ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า
4 นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว จำนวน 3 ท่อน
 - 5.1.1.5.5 กระบอกกรองทำด้วย stainless steel ความยาวไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
จำนวน 3 ท่อน
 - 5.1.1.5.6 มีระบบป้องกันการเกาะตัวของตะกอนบนผิวเมมเบรน (Auto flush) ในกรณีที่
เดินเครื่องครั้งแรก หรือดีกว่า
 - 5.1.1.5.7 มี Low Pressure Switch เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำแรงดันสูงใน
กรณีที่แรงดันน้ำต่ำกว่าระบบ R/O กำหนด พร้อมชุดเชื่อมต่อไปยังไฟสัญญาณ
เตือนแบบแสงให้ทราบ

- 5.1.1.5.8 มีมาตรวัดค่าการเหนี่ยวนำไฟฟ้า (Conductivity Meter) วัดค่าน้ำดิบ น้ำบริสุทธิ์ของชุดระบบกรอง Reverse Osmosis หรือดีกว่า
- 5.1.1.5.9 มีมาตรวัดอุณหภูมิน้ำแสดงอุณหภูมิน้ำขณะเครื่องทำงานโดยแสดงที่หน้าตู้ควบคุม
- 5.1.1.5.10 มีมาตรวัดอัตราการไหลของน้ำ จำนวน 2 ชุด สำหรับชุดระบบกรองแบบ Reverse Osmosis ชุดที่ 1 (Permeate, Concentrated) ติดตั้งที่ด้านหน้าหรือที่ด้านข้างของระบบ หรือดีกว่า
- 5.1.1.5.11 มีมาตรวัดแรงดันส่วนที่ต้องสัมผัสกับน้ำวัสดุทำด้วยเหล็กไร้สนิมแบบมีน้ำมันบรรจุภายใน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด สำหรับ Permeate และ Concentrated ติดตั้งที่ด้านหน้าของระบบ ขนาด 2.5 นิ้ว หรือดีกว่า
- 5.1.1.5.12 มีเครื่องสูบน้ำแรงดันสูงชนิดหลายใบพัดแบบแนวตั้ง เพื่อสูบน้ำเข้าระบบกรองแบบ Reverse Osmosis ห้องเสื้อและใบพัดทำด้วยเหล็กไร้สนิม จำนวน 1 ชุด มีขนาดการสูบส่งไม่น้อยกว่า 500 ลิตรต่อชั่วโมง ที่ความสูงไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 5.1.1.5.13 ระบบเส้นท่อภายในจากหลังเครื่องสูบน้ำแรงดันสูงถึงด้านขาเข้าเมมเบรนแต่ละท่อต้องทำด้วยเส้นท่อยูพีวีซีเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการรั่วซึมได้ง่าย
- 5.1.1.6 ชุดถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1.6.1 ถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 1000 ลิตร ลักษณะถังเป็นระบบปิด มีสวิทช์ส่งสัญญาณระดับน้ำ (Level Switch Control) ติดตั้งที่ด้านข้างถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติจำนวนอย่างน้อย 3 ระดับคือ ระดับน้ำเต็มถึงสั่งให้เครื่องผลิตน้ำ หยุดการทำงาน (High Stop) ระดับน้ำต่ำสั่งให้เครื่องผลิตน้ำทำงาน (Low Start) ระดับน้ำต่ำมากส่งสัญญาณแสงเตือนขึ้น หรือดีกว่า
 - 5.1.1.6.2 มีเครื่องสูบน้ำชนิดหลายใบพัดแบบแนวนอนทำด้วยสแตนเลส จำนวน 1 ชุด มีขนาดการสูบส่งไม่น้อยกว่า 500 ลิตรต่อชั่วโมง ที่ความสูงไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 5.1.1.7 ชุดระบบฆ่าเชื้อน้ำดื่ม จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1.7.1 มีเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี (UV Sterilizer) ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ชนิด In Line ภายในระบบท่อหมุนเวียน หรือดีกว่า จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.1.1.7.2 ขนาดอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 500 ลิตรต่อชั่วโมง ที่ความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 40,000 Microwatt x Second / Sq. cm.
 - 5.1.1.7.3 มีชุดควบคุมของเครื่อง UV เป็นชนิด electronic เพื่อที่จะจ่ายกระแสไฟไปที่หลอดอย่างสม่ำเสมอ พร้อมจอแสดงผลแบบ LED หรือดีกว่า
 - 5.1.1.7.4 ชุดกระบอกกรองทำด้วยโพลีโพรไพลีน (polypropylene) สามารถใช้กับไส้กรองแบบกรอง 2 ชั้นในตัวเดียว ไส้กรองวัสดุผลิตจากโพลีโพรไพลีนและโพลีเอทิลีน (Polypropylene และ polyethylene) ขนาด 0.5 micron ความยาวไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว

- 5.1.1.8 ระบบควบคุมและตู้ไฟควบคุม (Electrical Control Box) จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1.8.1 ทำด้วยเหล็กเคลือบสี มีประตูสำหรับเปิดปิด ขนาดตามความเหมาะสม
 - 5.1.1.8.2 มีสวิทช์ควบคุม ติดตั้งที่หน้าตู้ พร้อมแผงไฟแสดงสถานการณ์ทำงานต่างๆ
 - 5.1.1.8.3 มีระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำแรงดันสูง ให้สัมพันธ์กับการใช้น้ำแบบอัตโนมัติพร้อมระบบป้องกันเครื่องสูบน้ำเสียหายกรณีที่น้ำดิบมีปัญหา และสัญญาณเตือนแบบเสียงให้ทราบ
 - 5.1.1.8.4 ชุดควบคุมระบบสมาร์ต IoT ชนิด Wireless 4-ch Digital Input and 4-ch Digital Output มีระบบ IoT Wireless I/O Module รองรับ 2.4GHz Wi-Fi หรือดีกว่า
 - 5.1.1.8.5 รองรับ HTML5 Web Interface ดูค่าสถานะหรือตั้งค่า ผ่าน Web Browser บน PC และ Smart Phone หรือดีกว่า
- 5.1.2 ชุดเครื่องเสียงสำหรับห้องเรียน จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.2.1 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 5.1.2.2 มีช่องรับสัญญาณเข้าแบบไมโครโฟน ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และแบบสเตอริโอ ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
 - 5.1.2.3 มีค่าการตอบสนองความถี่ระหว่าง 50-20,000 Hz, +3 dB หรือดีกว่า
 - 5.1.2.4 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
 - 5.1.2.5 สามารถปรับเสียงท้ม +10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ +10 dB ที่ 10 kHz
 - 5.1.2.6 มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 5.1.3 ลำโพงสำหรับห้องเรียน จำนวน 1 คู่
 - 5.1.3.1 เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง
 - 5.1.3.2 รองรับกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 5.1.3.3 มีไลน์แมทชิงในตัวสามารถรับอินพุตแบบ 100 และ 70 โวลต์ได้ หรือดีกว่า
 - 5.1.3.4 มีค่าการตอบสนองความถี่ระหว่าง 80-20,000 Hz หรือดีกว่า
 - 5.1.3.5 สามารถเลือกต่อแบบ 8 โอห์มได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 5.1.3.6 ติดตั้งพร้อมขายึดให้เรียบร้อย
- 5.1.4 ไมโครโฟนไร้สาย พร้อมชุดรับ-ส่งสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.4.1 เป็นชุดชุดไมโครโฟนไร้สายแบบไมค์ 1 คู่
 - 5.1.4.2 ทำงานย่านความถี่ UHF ครอบคลุมตั้งแต่ช่วงความถี่ 794-806 MHz หรือดีกว่า
 - 5.1.4.3 หน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล LCD หรือดีกว่า
 - 5.1.4.4 ตอบสนองความถี่ 40Hz-18KHz หรือดีกว่า
- 5.1.5 ชุดโต๊ะสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.5.1 เป็นโต๊ะทำงานไม้ หน้าโต๊ะเคลือบเมลามีน หรือดีกว่า
 - 5.1.5.2 มีลิ้นชัก ไม่น้อยกว่า 2 ลิ้นชัก หรือมากกว่า
 - 5.1.5.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 150 x 60 x 75 (ก. x ล. x ส.) เซนติเมตร หรือดีกว่า

- 5.1.6 ชุดเก้าอี้สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 1 ชุด
- 5.1.6.1 เก้าอี้เป็นแบบมีพนักพิงที่มีความแข็งแรงทนทานบุด้วยฟองน้ำและหุ้มทับเบาะนั่งด้วยหนังเทียม PU หรือผ้า หรือดีกว่า
 - 5.1.6.2 เก้าอี้มีขาเป็นไนลอนหรือวัสดุที่ดีกว่า มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 แฉก มีโครงสร้างแข็งแรง มีล้อสำหรับเลื่อน หรือดีกว่า
 - 5.1.6.3 สามารถปรับระดับความสูง – ต่ำ ของเบาะนั่งได้ หรือดีกว่า
- 5.1.7 กระดานไวท์บอร์ดแขวนผนัง จำนวน 2 ชุด
- 5.1.7.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ดแขวนผนัง
 - 5.1.7.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 240 (ก.ข ย.) เซนติเมตร
- 5.1.8 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 5.1.8.1 มีอัตราส่วนความเข้มแสง 15,000:1 หรือดีกว่า
 - 5.1.8.2 พอร์ตรับสัญญาณเข้าอย่างน้อยต้องมีพอร์ตแบบ VGA, HDMI หรือดีกว่า
 - 5.1.8.3 มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 Lumens
 - 5.1.8.4 มี Resolution สามารถปรับได้ขนาด 1000 x 600 pixel หรือดีกว่า
- 5.1.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 5.1.9.1 ตู้เหล็กพร้อมกุญแจล็อก
 - 5.1.9.2 มีชั้นวางอุปกรณ์ภายในตู้ไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
 - 5.1.9.3 ขนาดไม่น้อยกว่า 118 x 40 x 80 (สxลxก) เซนติเมตร
- 5.1.10 ชุดโต๊ะสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 20 ชุด
- 5.1.10.1 เป็นโต๊ะเอนกประสงค์
 - 5.1.10.2 สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้
 - 5.1.10.3 มีขาตั้งทั้งหมด 4 ขา
 - 5.1.10.4 มีคานกลางจำนวน 1 คาน เชื่อมต่อระหว่างขาตั้ง 2 คู่
 - 5.1.10.5 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กxยxส) 60x180x75 เซนติเมตร
- 5.1.11 เก้าอี้สำหรับการเรียนรู้และทดสอบ จำนวน 40 ตัว
- 5.1.11.1 เป็นเก้าอี้ชนิดหุ้มเบาะรองนั่ง หรือดีกว่า
 - 5.1.11.2 ไม่มีที่เท้าแขน
 - 5.1.11.3 มีขาเก้าอี้ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขา
 - 5.1.11.4 มีช่องจับด้านบนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 5.1.12 เครื่องปรับอากาศสำหรับชุดฝึกกระบวนการปฏิบัติการขนส่งและกระจายสินค้าในท่าเรือ แบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 4 เครื่อง
- 5.1.12.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
 - 5.1.12.2 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
 - 5.1.12.3 เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU

5.1.12.4 ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5 หรือดีกว่า

5.1.12.5 เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.) หรือดีกว่า

5.1.12.6 ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสายหรือชนิดไร้สาย

5.2 ระบบบรรจุน้ำดื่มอัตโนมัติ ควบคุมผ่านด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

5.2.1 ระบบบรรจุน้ำดื่มอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ

5.2.1.1 ระบบประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนการล้าง การบรรจุน้ำ และการปิดฝา (จำนวนหัวล้าง 8 หัว หัวบรรจุของเหลว 8 หัว และ หัวปิดฝา 3 หัว)

5.2.1.1.1 กำลังการผลิต 2,000 ขวดต่อชั่วโมง (ขวด 500 มิลลิเมตร) หรือดีกว่า

5.2.1.1.2 ความสูงขวดน้ำที่ใช้งานขนาด 150-300 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

5.2.1.1.3 เส้นผ่าศูนย์กลางขวดน้ำที่ใช้งานขนาด 50-110 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

5.2.1.1.4 โครงสร้างของเครื่องจักรมีขนาดกะทัดรัดแข็งแรง ขนาดเครื่องจักร (กว้างxยาวxสูง) 2,000 x 1,200 x 1,500 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

5.2.1.1.5 มีระบบการควบคุมสามารถทำงานได้แบบอัตโนมัติ หรือดีกว่า

5.2.1.1.6 มีสายพานลำเลียงสามารถปรับเปลี่ยนความกว้างได้ตามขนาดขวดได้ หรือดีกว่า

5.2.1.1.7 มีระบบการลำเลียงขวดเข้าสู่เครื่องจักรใช้วิธีการเป่าอากาศ หรือดีกว่า

5.2.1.1.8 มีระบบการล้างจะเชื่อมต่อกับของเหลวที่ใช้ในการทำความสะดวกขวด

5.2.1.1.9 มีระบบการบรรจุน้ำมีวัสดุทำมาจากสแตนเลสที่มีคุณภาพสูง หรือดีกว่า

5.2.1.1.10 มีระบบปิดฝาบรรจุภัณฑ์ ที่มีแรงบิดคงที่ มีการนำระบบการป้อนฝามาใช้ ซึ่งเทคโนโลยีสามารถปรับแรงบิดฝาขวดได้ หรือดีกว่า

5.2.1.1.11 ระบบการล้างขวด (Washing bottle consumption) 0.8 T/hr หรือดีกว่า

5.2.1.1.12 ลักษณะฝาเครื่องจักรสามารถใช้งานได้กับ ฝาพลาสติกแบบเกลียว

5.2.1.1.13 กำลังไฟฟ้า 3.0 กิโลวัตต์ หรือดีกว่า

5.2.1.1.14 มีระบบ PLC program controller และระบบ Inverter หรือดีกว่า

5.2.1.1.15 มีระบบ Air cylinder และ Air source หรือดีกว่า

5.2.1.2 ระบบลำเลียง (Air Conveyor) จำนวน 1 ระบบ

5.2.1.2.1 วัสดุทำจากสแตนเลส 304 และสามารถปรับระดับสูงต่ำได้ หรือดีกว่า

5.2.1.3 ระบบป้อนขวดเข้าส่วนล้างขวด จำนวน 1 ระบบ

5.2.1.3.1 มีระบบการป้อนขวดนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินเครื่อง ป้องกันปัญหาการติดขัดที่เกิดจากการลำเลียงขวด หรือดีกว่า

5.2.1.3.2 มีขวดเปล่าขนาด 500 มิลลิเมตร จำนวน 10,000 ขวด พร้อมฝาขวด

5.2.1.4 ระบบล้างขวด จำนวน 1 ระบบ

5.2.1.4.1 ด้วยวิธีลำเรียงขวดโดยจะถูกคีบคอดผ่านอุโมงค์ลมเข้าสู่วงล้อ (Star Wheel) เพื่อนำไปสู่กระบวนการล้าง หรือดีกว่า

5.2.1.4.2 มีระบบแคลมป์ที่คีบคอดขวดทำจากเหล็กสแตนเลส โดยแคลมป์จะจับคอดขวดพลิก 180 องศา จากนั้นน้ำจะพ่นออกมาเพื่อล้างขวด เมื่อล้างเสร็จแล้ว แคลมป์จะจับคอดขวดพลิกกลับ 180 องศา อีกรอบ เพื่อเข้าสู่กระบวนการบรรจุต่อไป หรือดีกว่า

5.2.1.5 ระบบส่งขวดเข้าสู่ส่วนบรรจุ จำนวน 1 ระบบ

5.2.1.5.1 มีตัววงล้อลำเลียง (Star wheel) ทำจากเหล็กสแตนเลสคุณภาพสูง ซึ่งจะทำให้การส่งผ่านมีประสิทธิภาพมาก ป้องกันปัญหาการติดขัดของขวดในระบบลำเลียง หรือดีกว่า

5.2.1.6 ชุดฝึกปฏิบัติการบรรจุ สำหรับชุดฝึกปฏิบัติการระบบผลิตน้ำดื่ม น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ ระหว่างประเทศ จำนวน 1 เครื่อง

5.2.1.6.1 สามารถตั้งค่าอัตราการไหลในช่วงที่แน่นอนได้ ระบบการบรรจุของของเหลวแบบอัตโนมัติ หรือดีกว่า

5.2.1.6.2 หัวบรรจุทำจากเหล็กสแตนเลส 304 หรือดีกว่า

5.2.1.7 ระบบปิดฝา จำนวน 1 ระบบ

5.2.1.7.1 ใช้ระบบแม่เหล็ก (magnetic torque) หรือดีกว่า

5.2.1.7.2 สามารถปรับกำลังการหมุนได้โดยทำให้ฝาไม่เสียรูปทรง หรือดีกว่า

5.2.1.7.3 ในส่วนของสกรูปิดฝามีการติดตั้งระบบควบคุมด้วย photoelectricity หรือดีกว่า

5.2.1.8 ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical part brand) จำนวน 1 ระบบ

5.2.1.8.1 มีแผงวงจรควบคุม (PLC) และ ทรานสดิวเซอร์

5.2.1.8.2 มีอุปกรณ์ระบบลม (pneumatic devices)

5.2.1.8.3 ชุดควบคุมระบบผังวงจรระบบ IoT ชนิด Wireless 4-ch Digital Input and 4-ch Digital Output มีระบบ IoT Wireless I/O Module รองรับ 2.4GHz Wi-Fi หรือดีกว่า

5.2.1.9 ชุดต้นกำลังทำงานแบบมือโยกพร้อมโปรแกรมคู่มือ จำนวน 1 ชุด

5.2.1.9.1 ทำด้วยวาล์วไส้อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 10.6 CC / (0.65 cu.in.)

5.2.1.9.2 แรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 Bar. มีจุดเชื่อมต่อสองจุด

5.2.1.9.3 อุณหภูมิทำงานได้ไม่น้อยกว่า -40° ถึง 100°C (-40° ถึง 212°F)

5.2.1.9.4 คู่มือใบงานและโปรแกรมชุดการเรียนรู้ระบบไฮดรอลิกในงานอุตสาหกรรม

- 5.2.1.9.4.1 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิกโดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหว ของชิ้นส่วนนั้นได้รวมถึงวงจรไฮดรอลิกที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์วาล์วควบคุมเหมือนจริงพร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยผสมภาษาอังกฤษ
- 5.2.1.9.4.2 สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 99 ระดับ
- 5.2.1.9.4.3 สามารถบอกชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษได้
- 5.2.1.9.4.4 สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน ได้ดังนี้
 - 5.1.2.17.4.1 (ASTM) BSPT หรือ เทียบเท่า
 - 5.1.2.17.4.2 JIS 30
 - 5.1.2.17.4.3 DIN 24
- 5.2.1.9.4.5 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของปั๊มไฮดรอลิกชนิดลูกสูบเห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้
- 5.2.1.9.4.6 สามารถปรับความดันได้ไม่น้อยกว่า 0 – 99 ระดับ
- 5.2.1.9.4.7 สามารถปรับ อัตราการไหลของปั๊มไม่น้อยกว่า 0 – 99 ระดับ
- 5.2.1.9.4.8 มีสัญลักษณ์อุปกรณ์ แสดงประกอบการสอนขณะเล่นโปรแกรมจำลองการทำงาน
- 5.2.1.9.4.9 สามารถจำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของวงจรควบคุมขึ้นหรือจำลองโหลดเพื่อ เห็นเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของวงจรหัว โหลดพร้อมมีฟังก์ชันการทำงานเครื่องที่ปล่อยโหลดและดึงโหลดได้

5.2.2 เครื่องปฏิบัติการบรรจุห่อ ควบคุมแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง

- 5.2.2.1 มีระบบควบคุมการทำงานด้วยสวิตซ์เท้าเหยียบ หลังจากบรรจุห่อเรียบร้อยแล้วเครื่องจะผลักเข้าเครื่องอบฟิล์มหัดเพื่อให้ฟิล์มหัดรัดตัว หรือดีกว่า
- 5.2.2.2 เครื่องนี้เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง ใช้ระบบไฟฟ้า PLC หรือดีกว่า
- 5.2.2.3 เครื่องสามารถรวมขวดได้ 2, 3 หรือ 4 แถวโดยมีหรือไม่มีถาด หรือดีกว่า
- 5.2.2.4 ลักษณะของไฟฟ้า 3phase 220V/380V 50-60HZ หรือดีกว่า
- 5.2.2.5 ระบบ Heater power 27KW Adjuster หรือดีกว่า
- 5.2.2.6 ระบบ Conveyor speed 0-10m/minute หรือดีกว่า
- 5.2.2.7 ระบบ Tunnel size (L*W*H) 2000x550x400 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.2.2.8 ระบบ Conveyor loading 60 KGS MAX.หรือดีกว่า
- 5.2.2.9 ระบบ Air Pressure Required (kg/cm³) 7.0 หรือดีกว่า
- 5.2.2.10 ขนาดการบรรจุสูงสุด Max Packing Size (LxWxH) 400x250x350 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.2.2.11 ระบบ Sealing &Cutting Size(L) 600 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.2.2.12 ระบบ Infeed Conveyor Height 850±50 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 5.2.2.13 ลักษณะฟิล์มหัดเป็นชนิด PVC หรือดีกว่า จำนวน 100 กิโลกรัม

5.2.3 ชุดควบคุมระบบฝังวงจรระบบ IoT จำนวน 1 ชุด

- 5.2.3.1 ชนิด Wireless 4-ch Digital Input and 4-ch Digital Output หรือดีกว่า
- 5.2.3.2 มีระบบ IoT Wireless I/O Module รองรับ 2.4GHz Wi-Fi หรือดีกว่า
- 5.2.3.3 รองรับ HTML5 Web Interface ดูค่าสถานะหรือตั้งค่า ผ่าน Web Browser บน PC และ Smart Phone
- 5.2.3.4 รองรับ Protocol : Modbus TCP, RESTful web API
- 5.2.3.5 Power Input 10-30 Vdc หรือดีกว่า

5.2.4 ชุดสายพานลำเลียงขวดน้ำดื่ม จำนวน 1 ชุด

- 5.2.4.1 โครงสแตนเลสสำหรับสายพานลำเลียง ความยาวไม่น้อยกว่า 200 ซม หรือดีกว่า
- 5.2.4.2 มีระบบ Conveyor speed 0-10m/minute หรือดีกว่า
- 5.2.4.3 มีระบบ Conveyor loading 30 KGS MAX.หรือดีกว่า
- 5.2.4.4 สายพานลำเลียงโพลีเอสเตอร์ ความยาวไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร
- 5.2.4.5 มอเตอร์ขนาด 120W AC 220V/50Hz จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า
- 5.2.4.6 ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ ความเร็ว 0-30m/min จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า

5.2.5 ชุดเครื่องพิมพ์วันที่ พร้อมอุปกรณ์ 1 ชุด

- 5.2.5.1 เครื่องพิมพ์วันที่ผลิตอิงค์เจ็ท แบบ 32 Dot พิมพ์สูงสุด 3 บรรทัด ที่อักษรขนาด 7x5 หรือดีกว่า
- 5.2.5.2 การทำงานเป็นแบบ นี้อสเซล 55 ไมครอน หรือดีกว่า
- 5.2.5.3 ความสามารถในการพิมพ์ได้ 1-3 บรรทัด หรือดีกว่า

- 5.2.5.4 ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 10 เมตร/นาที่
- 5.2.5.5 มีระบบเซ็นเซอร์ตรวจนับชิ้นงาน 1 ชุด หรือดีกว่า
- 5.2.6 ชุดเซนเซอร์ตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของเครื่องจักร พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.6.1 เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวชนิดแสง หรือดีกว่า
 - 5.2.6.2 เวลาในการตอบสนอง 100 ms หรือดีกว่า
 - 5.2.6.3 ชุดขับไฟ 12VDC พร้อมสายไฟ DC หรือดีกว่า
 - 5.2.6.4 มีชุดรับส่งข้อมูลสัญญาณไร้สาย Processer 64-bit ARM Cortex-A72 CPU (Quad-Core @ 1.5GHz) หรือดีกว่า
 - 5.2.6.5 มีหน่วยความจำ Memory 32 GB หรือดีกว่า
 - 5.2.6.6 มีพอร์ตการเชื่อมต่อแลล USB Type-C Power Port หรือดีกว่า
 - 5.2.6.7 การเชื่อมต่อ Connectivity 2.4 GHz IEEE 802.1b/g/n WLAN หรือดีกว่า
- 5.2.7 ระบบตรวจสอบติดตามเครื่องจักรแบบเรียลไทม์ จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.7.1 มีระบบพิมพ์ฉลาก พร้อมสร้าง QR Code ด้วยเครื่องพิมพ์ฉลาก
 - 5.2.7.2 มีระบบเพื่อให้่ายต่อการตรวจนับในการสแกน QR code บนสมาร์โฟน
 - 5.2.7.3 สามารถอัปเดตข้อมูลการตรวจนับได้แบบเรียลไทม์เพื่อดูสถานะของ สินทรัพย์ที่ตรวจนับแล้ว Host Peripheral
 - 5.2.7.4 ที่ตัดฉลากเป็นระบบ Full-Cut mode and Crack and Peel mode
 - 5.2.7.5 ความเร็วการพิมพ์สูงสุด 80mm per sec หรือดีกว่า
 - 5.2.7.6 ประเภทของเทปพิมพ์ TZe Tape (Laminated), HGe Tape หรือดีกว่า
 - 5.2.7.7 ขนาดของเทปพิมพ์ สามารถรองรับได้ขนาด 3.5, 6, 9, 12, 18, 24, 36 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 5.2.7.8 ความละเอียด 360 x 720 dpi หรือดีกว่า
 - 5.2.7.9 การเชื่อมต่อUSB, WiFi, LAN, Serial, USB host หรือดีกว่า
 - 5.2.7.10 มี Lable ขนาด 24 หรือ 36 mm สำหรับ asset 4,800 pcs. หรือมากกว่า
 - 5.2.7.11 มีการอบรมสอนการใช้งาน หลังส่งมอบอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 5.2.8 เครื่องพิมพ์ฉลากแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง
 - 5.2.8.1 มีหน้าจอแสดงผล LCD 3 บรรทัด : 16 ตัวอักษร (75 x 45 มิลลิเมตร) หรือดีกว่า
 - 5.2.8.2 ใช้ได้กับเทป TZe และ HSe ขนาด 3.5 – 24 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 5.2.8.3 ระบบ Cutter แบบ Auto Full Cutter และ Auto Half Cutter หรือดีกว่า
 - 5.2.8.4 ประเภทของเทปพิมพ์ TZe Tape และ HSe (Heat-shrink Tube) หรือดีกว่า
 - 5.2.8.5 ขนาดเทปพิมพ์อักษร 3.5, 6, 9, 12, 18, 24 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
 - 5.2.8.6 ความเร็วในการพิมพ์ 30 มิลลิเมตร ต่อวินาที (AC adapater) 20 มิลลิเมตร ต่อวินาที (No adapater) หรือดีกว่า
 - 5.2.8.7 ความละเอียด 180 dpi หรือดีกว่า

5.2.8.8 จำนวนบรรทัดที่พิมพ์ได้ 1-7 บรรทัด หรือดีกว่า

5.2.8.9 จำนวนฟอนต์ภายใน 14 fonts, 10 styles, 6 - 48 point size ขนาดของฟอนต์ 8 หรือดีกว่า

5.2.9 ชุดควบคุมทัศนกรีนสำหรับสร้างแบบจำลองเสมือนจริง จำนวน 6 ชุด

5.2.9.1 จอภาพ Multi-Touch แบริคไลท์แบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว (แนวทแยง) พร้อมเทคโนโลยี IPS

5.2.9.2 มีระบบ LiDAR (Light Detection and Ranging) ใช้สำหรับหาระยะโดยการวัดระยะเวลา ที่แสงใช้ในการเดินทางไปยังวัตถุและสะท้อนกลับมา

5.2.9.3 ความละเอียด 2388 x 1668 ที่ 264 พิกเซลต่อนิ้ว (ppi) หรือดีกว่า

5.2.9.4 ระบบประมวลผล ชิพ A12Z Bionic พร้อมสถาปัตยกรรม 64 บิต หรือดีกว่า

5.2.9.5 มีระบบ Neural Engine หรือดีกว่า

5.2.9.6 กล้องชนิด ไลท์: ความละเอียด 12MP, รูรับแสงขนาด $f/1.8$ หรือดีกว่า

5.2.9.7 กล้องชนิด อัลตราไลท์: ความละเอียด 10MP, รูรับแสงขนาด $f/2.4$ และมุมมองภาพ 125° หรือดีกว่า

5.2.9.8 ระบบการเชื่อมต่อ Wi-Fi 6 มาตรฐาน 802.11ax, สองย่านความถี่พร้อมกัน (2.4 GHz และ 5 GHz), HT80 พร้อม MIMO หรือดีกว่า

5.2.10 เครื่องปฏิบัติการเรียนรู้สำหรับควบคุมการผลิตอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

5.2.10.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i7

5.2.10.2 มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

5.2.10.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

5.2.10.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512GB SSD

5.2.10.5 มีจอภาพที่ขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว

5.2.11 จอแสดงผลสำหรับห้องปฏิบัติการระบบผลิตน้ำดื่ม น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ จำนวน 1 ชุด

5.2.11.1 จอภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว

5.2.11.2 จอภาพแบบ full HD ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x 1080 พิกเซล

5.2.11.3 มีช่องต่อสำหรับ USB 2, HDMI 3 หรือมากกว่า

5.2.11.4 พร้อมขาแขวนแบบเคลื่อนที่ได้มีล้อ

5.2.12 ซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม และระบบการผลิตอัตโนมัติ ด้วยปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุด

5.2.12.1 ซอฟต์แวร์ที่มีระบบมาตรฐานการทำงาน จำนวน 1 Licensed

5.2.12.1.1 เป็นซอร์ฟแวร์ สำหรับการจัดทำมาตรฐานการทำงานภาคอุตสาหกรรม ที่ออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

5.2.12.1.2 มีฟังก์ชันวิเคราะห์เวลาการทำงานโดยละเอียด

- 5.2.12.1.3 มีฟังก์ชันวิเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการทำงาน
- 5.2.12.1.4 การใช้งานได้ตลอดไม่มีวันหมดอายุ
- 5.2.12.1.5 มีใบงานประกอบชิ้นงาน จำนวน 1 ใบ
- 5.2.12.1.6 มีการอบรมการใช้งานอย่างน้อย 1 ครั้ง แบบ In House Training ผู้เข้าอบรมมากกว่า 10 คน
- 5.2.12.1.7 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยอย่างน้อย 1 เล่ม
- 5.2.12.1.8 มีซิติติดตั้งโปรแกรม จำนวน 1 แผ่น
- 5.2.12.1.9 มีกล่องชิ้นงานประกอบการใช้งาน จำนวน 1 กล่อง
- 5.2.12.2 ซอฟต์แวร์มีระบบจัดสมดุลสายการผลิต จำนวน 1 Licensed
 - 5.2.12.2.1 เป็นซอฟต์แวร์ สำหรับการจัดทำมาตรฐานการทำงานภาคอุตสาหกรรม ที่ออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ
 - 5.2.12.2.2 มีฟังก์ชันการจัดสมดุลการผลิต แบบ SPT และ EDD
 - 5.2.12.2.3 มีฟังก์ชันการจัดทำรายงานวางแผนควบคุมการผลิต Master plan ได้
 - 5.2.12.2.4 มีฟังก์ชันการจัดสมดุลสายการผลิต
 - 5.2.12.2.5 การใช้งานได้ตลอดไม่มีวันหมดอายุ
 - 5.2.12.2.6 มีการอบรมการใช้งานอย่างน้อย 1 ครั้ง แบบ In House Training ผู้เข้าอบรมมากกว่า 10 คน
 - 5.2.12.2.7 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยอย่างน้อย 1 เล่ม
 - 5.2.12.2.8 มีซิติติดตั้งโปรแกรม จำนวน 1 แผ่น
 - 5.2.12.2.9 มีกล่องชิ้นงานประกอบการใช้งาน จำนวน 1 กล่อง
- 5.2.12.3 ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จำนวน 1 Licensed จำนวนผู้ใช้ 5 User
 - 5.2.12.3.1 มี Mobile Application ให้ใช้ Function ที่จำเป็นในการทำงานหน้างาน หรือนอกสถานที่ สามารถรายงานการปฏิบัติงานแบบ On-Line โดยไม่ต้องรอเอกสารกลับมาป้อนข้อมูล
 - 5.2.12.3.2 มี QR Code เพื่อดูประวัติงานบำรุงรักษาหรือแจ้งปัญหา ผ่าน Mobile Application
 - 5.2.12.3.3 ส่งข้อมูลแจ้งซ่อมเข้ากลุ่มไลน์ (LINE App Group) และอีเมล (Email) ได้
 - 5.2.12.3.4 ส่งการแจ้งเตือน (Notification) ไปยัง Mobile Application ของผู้รับผิดชอบงานนั้น ตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดในโปรแกรม
 - 5.2.12.3.5 มีฟังก์ชันวิเคราะห์โอกาสเสียด้วย Function Reliability Analysis

- 5.2.12.3.6 รายงานหลายมิติ (Cube) แสดงผลรายงานเป็นกราฟ หมุนแกนมิติต่างๆ และ Drill Down จนถึงสาเหตุของปัญหา
- 5.2.12.3.7 การแสดงภาพรวมของข้อมูล (Dashboard) ช่วยเน้นให้สามารถติดตามปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทันที ไม่ต้องรอรายงาน
- 5.2.12.3.8 ข้อมูลและรายงานต่างๆ สามารถ Export เป็น Excel และ PDF ได้
- 5.2.12.3.9 สามารถสร้าง Inspection PM โดยใช้ Excel ในการบันทึกค่าแบบ On-line จากหน้าจอได้ทันที
- 5.2.12.3.10 รองรับการบำรุงรักษากรณีที่ดูแลหลาย Site งาน (Multi-site)
- 5.2.13 เครื่องปฏิบัติการระบบบรรจุน้ำดื่มอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.13.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Intel Core i5
 - 5.2.13.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ความเร็ว 2666MHz หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 5.2.13.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ SSD ชนิด PCIe ความจุ 512 GB
 - 5.2.13.4 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 2 จอ
 - 5.2.13.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 5.2.13.6 มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 1ช่อง
 - 5.2.13.7 มีเมาท์ คีบอร์ด ชนิดไร้สาย และอุปกรณ์พร้อมใช้งาน

5.3 ชุดโบบายผลิตน้ำเค็มเป็นน้ำจืด น้ำใช้ ของเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.3.1 ชุดโบบายผลิตน้ำเค็มเป็นน้ำจืด จำนวน 1 เครื่อง

- 5.3.1.1 เครื่องกรองน้ำ ระบบผลิตน้ำ RO กำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 40 ลิตรต่อชั่วโมง
- 5.3.1.2 มีระบบกรองหยابก่อนปล่อยน้ำเข้าระบบ RO หรือดีกว่า
- 5.3.1.3 ระบบตู้คอนโทรล ควบคุมด้วยระบบรีเลย์ หรือดีกว่า
- 5.3.1.4 โครงสร้างมีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้
- 5.3.1.5 มีไส้กรองคาร์บอนและไส้กรองเรซิน ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 5.3.1.6 ใช้กำลังไฟไม่เกิน 660W
- 5.3.1.7 ใช้ศักย์ไฟฟ้าไม่เกิน 24 V/DC
- 5.3.1.8 สามารถต่อกับระบบโซล่าเซลล์ได้
- 5.3.1.9 มีไส้กรองเปลี่ยน ไม่น้อยกว่า 2 ชุด

5.3.2 ชุดอุปกรณ์บันทึกภาพเคลื่อนไหวกสำหรับการวิเคราะห์การทำงาน จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

5.3.2.1 กล้องวิดีโอความละเอียดสำหรับงานวิเคราะห์การทำงานขั้นสูง จำนวน 1 ชุด

- 5.3.2.1.1 มีเซนเซอร์ เซนเซอร์ Stacked Exmor RS CMOS 1.0-type (13.2 มิลลิเมตร x 8.8 มิลลิเมตร) หรือดีกว่า
- 5.3.2.1.2 สามารถซูมอออปติคอล 10x หรือดีกว่า
- 5.3.2.1.3 มีจอแสดงผล Xtra Fine LCD หรือดีกว่า
- 5.3.2.1.4 มีการป้องกันภาพสั่นไหว หรือดีกว่า
- 5.3.2.1.5 ไมโครโฟนเสียงเซอร์ราวด์รอบทิศทาง หรือดีกว่า
- 5.3.2.1.6 สามารถ Live Streaming ได้ หรือดีกว่า
- 5.3.2.1.7 อุปกรณ์เพิ่มเติม แบตเตอรี่สำรองแบบชาร์จได้, อะแดปเตอร์
- 5.3.2.1.8 คู่มือการใช้งาน, สายเคเบิล HDMI (micro), สายเคเบิล Micro USB กระเป๋า กล้อง
- 5.3.2.1.9 มีการดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 128 GB จำนวน 2 ชุด

5.3.2.2 ไมค์ไวลเลสไร้สาย จำนวน 1 ชุด

- 5.3.2.2.1 เป็นไมค์ไวลเลสไร้สาย รับ 1 ส่ง 1
- 5.3.2.2.2 คลื่น UHF รับส่งสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 800 เมตร
- 5.3.2.2.3 คลื่น 803 MHz - 806 MHz
- 5.3.2.2.4 มีกล่องเก็บอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน IP67 ขนาดเล็ก ที่สามารถเก็บอุปกรณ์ได้ครบชุด
- 5.3.2.2.5 รองรับการต่อไฟ DC เพื่อใช้งานต่อเนื่องผ่าน UCB Type-C

5.3.2.3 ขาดังกล้อง จำนวน 1 ชุด

- 5.3.2.3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 6 กิโลกรัม
- 5.3.2.3.2 สามารถยืดได้สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 145 เซนติเมตร และหดได้เตี้ยสุดได้ไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร

5.3.2.4 กระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก แบบแขวน ติดผนัง จำนวน 2 ชุด

- 5.3.2.4.1 เป็นกระดานไวท์บอร์ดแม่เหล็ก แบบแขวน ติดผนัง
- 5.3.2.4.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 240 (ก. X ส.) เซนติเมตร

5.3.2.5 เครื่องสแกนเอกสาร scanner high-speed book จำนวน 1 ชุด

- 5.3.2.5.1 มีซอฟต์แวร์ในการตรวจจับความโค้งงอและปรับให้เรียบโดยอัตโนมัติ พร้อมแยกหน้า ซ้าย - ขวาออกจากกัน
- 5.3.2.5.2 เครื่องสแกนสามารถตรวจจับขอบเอกสารและสแกนได้
- 5.3.2.5.3 มีซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการข้อมูล – ซอฟต์แวร์ฟรีตลอดอายุการใช้งาน สำหรับจัดการ ไฟล์สแกนทั้งการ Crop, การปรับความคมชัด ความสว่าง และแก้ไขความสว่างของไฟล์

5.3.2.5.4 ส่งออกเป็นไฟล์หลายชนิด-บันทึกเป็นไฟล์ PDF, Word, Excel, Jpg, Tiff หรือดีกว่า

5.3.2.5.5 มีระบบ OCR – ปรับไฟล์สแกนให้เป็นตัวอักษร

5.3.2.5.6 สแกนและส่งไฟล์ผ่านระบบ Wi-Fi สู่ Application มือถือ

5.4 ชุดทดสอบบำรุงรักษา ตรวจสอบคุณภาพน้ำ น้ำใช้ มาตรฐานน้ำดื่ม น้ำใช้ระดับโลก จำนวน 1 ชุด
ประกอบด้วย

5.4.1 เครื่องวัดคุณสมบัติของน้ำ จำนวน 1 เครื่อง

5.4.1.1 วัดค่า DO (ค่าความเข้มข้น/ค่าความอิ่มตัว) , ค่า pH, mV, ค่าความนำไฟฟ้า, TDS, ความเค็ม, ความต้านทานและอุณหภูมิ หรือดีกว่า

5.4.1.2 ปรับค่าความเค็มอัตโนมัติ และปรับค่าความกดอากาศสำหรับการวัด DO แบบ manual หรือดีกว่า

5.4.1.3 สามารถปรับค่า pH ได้ในปุ่มเดียว (ค่า 4, 7 และ 10 pH) หรือดีกว่า

5.4.1.4 ปรับเทียบค่าความนำไฟฟ้า 1 จุด – เครื่องจะจำค่าอัตโนมัติ 8 ค่า หรือดีกว่า

5.4.1.5 ปรับอุณหภูมิอัตโนมัติ (non-linear compensation สำหรับน้ำบริสุทธิ์ < 10µs/cm เพื่อความแม่นยำในการวัด หรือดีกว่า

5.4.1.6 หน่วยความจำเครื่องสามารถเก็บข้อมูลได้ถึง 400 ค่าการอ่าน ด้วยชุดตัวเลข, ค่าที่วัดได้, อุณหภูมิ หรือดีกว่า

5.4.1.7 มีจอ LCD แบบDual และปิดเครื่องอัตโนมัติ เมื่อไม่ใช้งาน

5.4.2 เครื่องวัดกรดต่าง ความเค็มและอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

5.4.2.1 สามารถอ่านค่า pH, ORP (ศักยภาพในการลดออกซิเจน), mV, การนำไฟฟ้า, TDS ความเค็มและอุณหภูมิ หรือดีกว่า

5.4.2.2 ตัวเครื่องที่ทนทานพร้อม LCD ขนาดใหญ่แสดงพารามิเตอร์ที่วัดพร้อมกับเวลาวันที่และอุณหภูมิ (เป็น ° C หรือ ° F)

5.4.2.3 การชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ

5.4.2.4 เอาต์พุตดิจิตอลและอนาล็อก

5.4.2.5 เก็บจุดข้อมูล min/max ได้ 99 จุดข้อมูล หรือดีกว่า

5.4.2.6 ทำงานโดยใช้แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (ไม่มีแบตเตอรี่) มาพร้อมกับการนำไฟฟ้า ATC และอิเล็กโทรด pH

5.4.3 เครื่องมือวัด pH/ORP/EC/TDS/NaCl/Temp แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

5.4.3.1 สามารถวัดค่าได้ 6 พารามิเตอร์ คือสามารถวัดค่า pH/ORP/EC/TDS (รวมละลายในของเหลวของแข็ง), เปอร์เซ็นต์ของ NaCl และอุณหภูมิ หรือดีกว่า

- 5.4.3.2 คุณลักษณะสำหรับการวัดค่า EC และ TDS คือการปรับย่านการวัดค่าแบบอัตโนมัติเพื่อให้เหมาะสมกับค่าตัวอย่างที่ทำการทดสอบด้วย หรือดีกว่า
- 5.4.3.3 การวัดค่าทั้งหมดสามารถชดเชย อุณหภูมิ อัตโนมัติที่ 20 หรือ 25 °C และสามารถป้อนค่า อุณหภูมิ เองได้โดยผู้ใช้งาน
- 5.4.3.4 หน้าจอแบบ LCD หรือดีกว่า
- 5.4.3.5 เครื่องมือวัด มี 4 โพรบ ที่มาพร้อมกับเครื่องวัด คุณลักษณะ GLP ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดเก็บและเรียกคืนข้อมูลเกี่ยวกับสถานะโดยผ่านระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รองรับผ่าน RS232 หรือ USB พอร์ต
- 5.4.3.6 ความเข้มข้นของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ช่วงการวัด 0 to 40.00mg/L ความละเอียด 0.01mg/L ความแม่นยำ $\pm 1.5\%FS$ หรือดีกว่า
- 5.4.3.7 ความอิ่มตัวของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ช่วงการวัด 0 to 200.0% ความละเอียด 0.1% ความแม่นยำ $\pm 1.5\%FS$ หรือดีกว่า
- 5.4.3.8 pH ช่วงการวัด -2.00 to 19.99pH ความละเอียด 0.01pH ความแม่นยำ $\pm 0.02pH$ หรือดีกว่า
- 5.4.3.9 mV ช่วงการวัด -1999 to + 1999mV ความละเอียด 1mV ความแม่นยำ $\pm 0.15mV$

5.4.4 โตะปฏิบัติการทดสอบคุณภาพน้ำ จำนวน 2 ชุด

- 5.4.4.1 ผลิตจากไม้ Particle Board หรือดีกว่า
- 5.4.4.2 โตะ (Top) หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร. ปิดขอบ PVC Edge
- 5.4.4.3 ขนาดไม่น้อยกว่า 150x60x74 เซนติเมตร. (กว้างXยาวXสูง)

5.4.5 เบรกเกอร์ สำหรับห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบอัตโนมัติสำหรับการกรองน้ำทะเล จำนวน 1 ชุด

- 5.4.5.1 เบรกเกอร์ชนิด 3 สาย หรือดีกว่า
- 5.4.5.2 ทนกระแสไฟได้ไม่น้อยกว่า 60 แอมป์

6. รายละเอียดอื่นๆ

- 6.1 ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานของเครื่องทดสอบและชุดฝึกทดลองให้กับผู้รับผิดชอบ
หลังการส่งมอบไม่น้อยกว่า 2 วัน และจัดทำวิดีโอการอบรมให้กับผู้รับผิดชอบ
- 6.2 มีต้องมีการรับประกันคุณภาพสินค้า เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการ
ตรวจรับพัสดุตรวจรับ
- 6.3 อุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่
- 6.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่ใช่ผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจก
หนังสือเวียนแล้ว
- 6.5 ส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
