

ภาคผนวก 1

ขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินการ

ก. ขอบเขตของงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดในสัญญาฉบับนี้

1. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงาน หรือจัดให้มีการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของสัญญาทุกประการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนด ให้ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงตามความจำเป็นที่คู่สัญญาจะได้ตกลงกันเป็นครั้งคราวตามสัญญานี้ โดยมีรายละเอียดงานดังต่อไปนี้

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ปรับปรุงระบบและอาคารระบบผลิตน้ำประปาเดิม ประกอบด้วยระบบสูบน้ำดิบ เปลี่ยนปั๊มจ่ายสารเคมี ระบบจ่ายสารเคมี เปลี่ยนปั๊มสูบน้ำแรงสูง ปั๊มสูบน้ำแรงต่ำ ปรับปรุงงานถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ถังกวนช้า ถังตกตะกอน และถังกรองทราย ให้สามารถผลิตน้ำประปาจากน้ำล่างยอนที่อัตราการผลิต 25 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ เพิ่มระบบผลิตน้ำประปาใหม่ขนาดอัตราการผลิต 50 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง ตามแบบที่กำหนด งานจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบผลิตน้ำประปา รองรับค่าความขุ่นของน้ำดิบไม่เกินกว่า 50 NTU โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ปรับปรุงซ่อมแซมอาคารระบบผลิตน้ำประปาจะต้องดำเนินการปรับปรุง ซ่อมแซม ให้

ส่วนประกอบอาคารหรือวัสดุประกอบอาคารเดิมนั้นสามารถใช้งานได้ตาม ปกติ และมีความมั่นคงแข็งแรงเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรม งานก่อสร้าง หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตชิ้นส่วน วัสดุประกอบอาคาร นั้นๆ ตามรายละเอียดดังนี้

- 1) งานปรับปรุง ถังกวนช้า ถังตกตะกอน และถังกรองทราย งานนำตะกอนดินและสารกรองทรายเดิมออกจากถัง งานทำความสะอาดถัง เปลี่ยนสารกรองทราย โดยทรายกรองจะต้องเป็นทรายแม่น้ำคัดเบอร์ที่ได้มาตรฐานตามที่มีการประปาส่วน-ภูมิภาคกำหนด ซ่อมผิวคอนกรีตที่ชำรุด ทาสีอาคารระบบผลิตน้ำประปา ภายนอกถังตกตะกอนและกรองทราย
- 2) งานปรับปรุงซ่อมรางเวียร์และปรับปรุงใบรางเวียร์ถังตกตะกอน
- 3) งานเปลี่ยนอุปกรณ์รับน้ำใส่ได้ถังกรองทราย
- 4) ดำเนินการเปลี่ยนท่อระบายตะกอน ถังตกตะกอนและถังกรองทราย
- 5) ดำเนินการติดตั้ง ปรับปรุงประตูระบายตะกอนที่ช่องรับตะกอน ตามแบบที่กำหนด
- 6) ดำเนินการติดตั้งท่อกวนผสม (Static Mixer) ขนาด 4 นิ้ว

1.2 งานโครงหลังคาและไฟส่องสว่างถึงตกตะกอน

ดำเนินการรื้อโครงสร้างหลังคาเดิมของถึงตกตะกอนออก และติดตั้งโครงหลังคา พร้อมหลังคาวัสดุ เมทัลชีท 0.35 มม. สีน้ำเงิน พร้อมตาข่ายกันนกด้านใต้หลังคา รางรับ น้ำฝนและไฟส่องสว่าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา ปรับปรุง เปลี่ยนใหม่ ให้ ส่วนประกอบของโครงหลังคา หลังคา หรือวัสดุประกอบนั้นสามารถใช้งานได้เป็นปกติ โดย อะไหล่และอุปกรณ์ ต้องเป็นของแท้ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ใน สภาพที่ใช้งานได้ทันที มีความมั่นคงแข็งแรง เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรม มาตรฐานงาน ก่อสร้างของผู้ผลิตชิ้นส่วนวัสดุประกอบอาคารนั้นๆ

1.3 งานอาคารเก็บสารเคมี

งานปรับปรุงอาคารเก็บสารเคมีเดิม ทำการรื้อถอนอุปกรณ์ภายในห้องสารเคมีเดิม งานเคลียร์วัสดุอุปกรณ์สิ่งของภายในห้องเก็บสารเคมี ซ่อมแซมอาคารที่ชำรุดรวมทั้งติดตั้ง สายไฟ ไฟส่องสว่าง งานเปลี่ยนประตู หน้าต่าง

1.4 งานห้องจ่ายสารเคมี

งานปรับปรุงห้องจ่ายสารเคมีเดิม งานเคลียร์วัสดุอุปกรณ์สิ่งของภายในห้องเก็บ สารเคมี, ซ่อมแซมอาคารที่ชำรุดรวมทั้งติดตั้งสายไฟ, ไฟส่องสว่าง, งานเปลี่ยนประตู หน้าต่าง

1.5 งานห้องควบคุมปั๊มสูบน้ำ

ดำเนินการรื้อถอนตู้ไฟฟ้า MCC พร้อมท่อและอุปกรณ์ประกอบ และทำการติดตั้งตู้ ไฟฟ้า MCC พร้อมเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าใหม่ ทำการเปลี่ยนตู้ไฟฟ้า ปั๊มสูบน้ำ งานเดินท่อร้อย สายไฟฟ้าใหม่พร้อมไฟส่องสว่าง งานเปลี่ยนประตูห้องสูบน้ำ (ประตูม้วน) ทาสีภายในและ ภายนอก

1.6 งานปรับปรุงระบบท่อและวาล์ว ระบบจ่าย และ ระบบล้าง-ยอน

ดำเนินการรื้อถอนท่อระบบจ่ายน้ำเข้าถังกรอง ถึงตกตะกอน ระบบล้างยอนถังกรอง ททราย รวมทั้งท่อและวาล์วสำหรับการระบายตะกอน พร้อมทำการเปลี่ยนท่อ เชื้อควาล์ว เกจ วาล์ว พร้อมทำการติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหล แบบ Electro- magnetic Flow ขนาด 4 นิ้ว ตามข้อกำหนด

1.7 งานทำสีพื้นบันไดและทางขึ้นราวจับถึงตกตะกอน

ดำเนินการขัดพื้นบันได ราวจับ ถึงตงตะกอนและดำเนินการทาสีใหม่ โดยดำเนินการทาสีรองพื้น 1 ครั้งและทาสีทับหน้าจริง 2 ครั้ง

1.8 งานทำความสะอาดถังเก็บน้ำใสเดิม

ดำเนินการสูบน้ำออกจากถังเก็บน้ำใสเดิมออกรวมทั้งตะกอนที่อยู่ภายในถัง พร้อมทั้งทำการล้างทำความสะอาด

1.9 งานปรับปรุงห้องสูง

- 1) งานล้างทำความสะอาดภายในห้องสูง
- 2) งานติดตั้งการ์ดกันตกที่บรรไดขึ้นถังเดิมของห้องสูงพร้อม ทาสีน้ำมัน
- 3) งานซ่อมแซมตำแหน่งที่รั่วตำแหน่งที่เก็บน้ำด้านบน
- 4) งานเปลี่ยนท่อส่งน้ำใสขึ้นห้องสูง ขนาด 3 นิ้ว
- 5) งานทาสีภายนอกห้องสูง โดยดำเนินการทาสีรองพื้น 1 ครั้งและทาสีทับหน้าจริง 2 ครั้ง

1.10 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

- 1) งานติดตั้งระบบไฟฟ้า โคมไฟแสงสว่าง บริเวณทางเดินตามแบบที่กำหนด
- 2) งานติดตั้งระบบไฟฟ้า โคมไฟแสงสว่าง บริเวณบนถังตงตะกอน ตามแบบที่กำหนด

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ติดตั้ง ก่อสร้าง จัดหา ระบบผลิตน้ำประปาใหม่ขนาดกำลังการผลิต 50 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง ตามแบบที่กำหนด แบบมีถังตงตะกอนและถังกรอง พร้อมอุปกรณ์บันทึกข้อมูล และอุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

รวมทั้งก่อสร้างแพสูบน้ำดิบจุดติดตั้งบริเวณอาคารสูบน้ำริม-แม่น้ำเจ้าพระยา แพสูบน้ำดิบขนาด 9.0 x 3.6 เมตร ตามแบบที่กำหนด

รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคของอุปกรณ์

1. บั้มสูบน้ำดิบ (Raw water pump)

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 1.1 งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำดิบจำนวน 2 ชุด ชนิดบั้มหอยโข่ง (Centrifugal Pump) เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

- 1.2 ความสามารถในการสูบน้ำไม่น้อยกว่า 65 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง
- 1.3 จำนวนรอบหมุนไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที
- 1.4 แรงดันไฟฟ้า แบบ 3 เฟส, 380 VAC, 50 Hz
- 1.5 สามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 60 เมตร
- 1.6 ขนาดท่อด้านดูดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว (80 มิลลิเมตร)
- 1.7 ขนาดท่อด้านส่งไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว (65 มิลลิเมตร)
- 1.8 ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ขนาด 22 Kw พร้อมตู้ควบคุมปั๊ม กระจก 2 ชั้น
- 1.9 การทำงาน 1 ชุด กับสแตนด์บาย 1 ชุด พร้อมทั้งติดตั้งระบบคอนโทรล เพื่อใช้เป็นปั๊มสูบน้ำดับไฟไปยังระบบผลิตน้ำประปาใหม่
- 1.10 กำหนดให้การควบคุมการทำงานแบบ Automatic และระบบ Manual ได้

2. ปั๊มสูบน้ำใสเข้าถังเก็บน้ำใส 100 ลบ.ม. (Clear water pump) แรงต่ำ

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 2.1 งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำใส จำนวน 2 ชุด ชนิด ปั๊มเหวี่ยง (Centrifugal Pump) เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 ความสามารถในการสูบน้ำไม่น้อยกว่า 25 ลบ.มต่อชั่วโมง
- 2.3 จำนวนรอบหมุนไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที
- 2.4 แรงดันไฟฟ้า แบบ 3 เฟส, 380 VAC, 50 Hz
- 2.5 สามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 เมตร
- 2.6 ขนาดท่อด้านดูดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว (80 มิลลิเมตร)
- 2.7 ขนาดท่อด้านส่งไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว (65 มิลลิเมตร)
- 2.8 ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ขนาด 3.75 Kw
- 2.9 การทำงาน 1 ชุด กับสแตนด์บาย 1 ชุด พร้อมทั้งติดตั้งระบบคอนโทรล เพื่อใช้เป็นปั๊มสูบน้ำใสไปยังถังเก็บน้ำใส 100 ลบ.ม จำนวน 2 ถัง
- 2.10 กำหนดให้การควบคุมการทำงานแบบ Automatic และระบบ Manual ได้

3. ปั๊มสูบน้ำใสขึ้นหอถังสูง (Clear water pump) แรงสูง

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 3.1 งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำใส จำนวน 2 ชุด ชนิด ปัมทอยโข่ง (Centrifugal Pump) เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 3.2 ความสามารถในการสูบน้ำไม่น้อยกว่า 55 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง
- 3.3 จำนวนรอบหมุนไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที
- 3.4 แรงดันไฟฟ้า แบบ 3 เฟส, 380 VAC, 50 Hz
- 3.5 สามารถสูบส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 45 เมตร
- 3.6 ขนาดท่อด้านดูดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว (80 มิลลิเมตร)
- 3.7 ขนาดท่อด้านส่งไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว (65 มิลลิเมตร)
- 3.8 ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ขนาด 15 Kw
- 3.9 การทำงาน 1 ชุด กับสแตนด์บาย 1 ชุด พร้อมทั้งติดตั้งระบบคอนโทรล เพื่อใช้เป็นปัมส่งจ่ายน้ำใสไปยังหอถังสูงเดิมที่อยู่ในบริเวณระบบผลิตน้ำประปา
- 3.10 กำหนดให้การควบคุมการทำงานแบบ Automatic และระบบ Manual ได้

4. ปัมสูบน้ำล้างย้อน (Recovery water pump)

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 4.1 งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำใส จำนวน 2 ชุด ชนิด ปัมทอยโข่ง (Centrifugal Pump) เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 4.2 ความสามารถในการสูบน้ำไม่น้อยกว่า 25 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง
- 4.3 จำนวนรอบหมุนไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที
- 4.4 แรงดันไฟฟ้า แบบ 3 เฟส, 380 VAC, 50 Hz
- 4.5 สามารถสูบส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 25 เมตร
- 4.6 ขนาดท่อด้านดูดไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว (65 มิลลิเมตร)
- 4.7 ขนาดท่อด้านส่งไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว (50 มิลลิเมตร)
- 4.8 ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ขนาด 7.5 Kw
- 4.9 การทำงาน 1 ชุด กับสแตนด์บาย 1 ชุด พร้อมทั้งติดตั้งระบบคอนโทรล เพื่อใช้เป็นปัมส่งจ่ายน้ำล้างย้อนจากระบบผลิตน้ำประปาใหม่ไปยังถังตกตะกอนเดิม

4.10 กำหนดให้การควบคุมการทำงานแบบ Automatic และระบบ Manual ได้

5. เครื่องตรวจอัตราการไหล (Magnetic Flow meter online) และตัวแปลงและส่งสัญญาณไปใช้งาน (Display Converter)

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 5.1 เครื่องตรวจอัตราการไหล ขนาด 150 มม. จำนวน 1 ชุด เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง เพื่อวัดอัตราการไหลของน้ำดิบที่จะเข้าสู่ระบบผลิตน้ำ ประปาใหม่
- 5.2 เครื่องตรวจอัตราการไหล ขนาด 100 มม. จำนวน 1 ชุด เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง เพื่อวัดอัตราการไหลของน้ำดิบที่จะเข้าสู่ระบบผลิตน้ำ ประปาเดิม
- 5.3 อุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง เพื่อวัดอัตราการไหลของน้ำดิบที่จะเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปาใหม่
- 5.4 ผ่านการรับรอง NSF สามารถใช้กับน้ำดื่ม หรือน้ำประปาได้, ย่านความเร็วการไหล 0-10 m/s
- 5.5 Liner ทำจากวัสดุ EPDM หรือเทียบเท่า
- 5.6 อิเล็กโทรดที่ใช้วัดอัตราการไหลทำจาก Hastelloy C หรือเทียบเท่า
- 5.7 Display Converter หน้าจอมีไฟแบ็คไลท์ สามารถมองเห็นค่าได้ชัดเจนในที่มืด
- 5.8 หน้าจอสามารถแสดงค่าอัตราการไหลและปริมาณการไหลพร้อมกัน โดยสามารถเลือกหน่วยการวัดได้หลายแบบ เช่น l/min, l/h, m³/h, l, m³ เป็นต้น
- 5.9 หน้าจอแสดงผลสามารถแปลงค่าปริมาณการไหลเป็นสัญญาณพัลส์ ซึ่งสามารถนำไปต่อกับ ระบบ PLC หรือ Display ชนิดที่รับสัญญาณ 4-20 mA หรือพัลส์ได้
- 5.10 แรงดันใช้งานอยู่ในช่วง 0.01-16 bar (0.15-232 psi)
- 5.11 มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ ไม่น้อยกว่า IP67
- 5.12 อุณหภูมิของเหลวใช้งานที่ -40 - +70 °C
- 5.13 วัสดุโครงสร้างหน้าแปลนและเครื่องกำหนดให้เป็นเหล็กกล้าคาร์บอน ASTM A105 เคลือบ Epoxy กันการกัดกร่อน 2 ชั้น

6. ดำเนินการจัดหาเครื่องตรวจวัดค่าความขุ่น (Portable Turbidity Meter)

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 6.1 เครื่องวัดค่าความขุ่นของน้ำจำนวน 1 ชุด เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 6.2 อุปกรณ์วัดเพื่อวัดค่าความขุ่นของน้ำที่เข้าระบบและผ่านระบบผลิตน้ำประปาใหม่
- 6.3 ย่านอัตราการวัดค่าความขุ่น (Measuring Range) อยู่ที่ 0-1,000 NTU
- 6.4 ค่าความละเอียด (Resolution) อยู่ที่ 0.01 NTU ที่ช่วงการตรวจวัดต่ำสุด
- 6.5 ค่าความถูกต้อง Accuracy $\pm 2\%$ ของการอ่าน
- 6.6 สามารถบันทึกผลการตรวจวัดได้สูงสุด 500 ค่า (Data Logger 500 record) พร้อมวันที่/เวลา, ชื่อผู้ตรวจวัด, ชื่อตัวอย่าง, สถานะการคาร์ิเบรทและสถานะความผิดปกติ
- 6.7 Operating Condition Temperature : 0-50 °C
- 6.8 ค่าแสงรบกวน (Stay light) อยู่ที่ < 0.02 NTU
- 6.9 ตัวเครื่องกันน้ำและฝุ่นตามมาตรฐาน IP67 และระบบป้องกัน Class II

7. ก่อสร้าง จัดหา และติดตั้ง ระบบผลิตน้ำประปาใหม่แบบมีถังตกตะกอนและถังกรอง พร้อมอุปกรณ์บันทึกข้อมูล และอุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูล

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 7.1 ระบบผลิตน้ำประปาแบบเส้นใยกรองไฟเบอร์ (Fiber Filter) ไม่น้อยกว่า 50 ลบ.ม./ชั่วโมง หรือ 1,200 ลบ.ม./วัน จำนวน 1 ชุด ที่ระยะเวลาการทำงาน 24 ชั่วโมงต่อวัน (ไม่รวมปริมาณน้ำที่สูญเสียในกระบวนการผลิต) เกณฑ์คุณภาพน้ำที่ผ่านระบบผลิตน้ำประปา จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน กปภ.
- 7.2 กำหนดให้ โครงสร้างถังสร้างตะกอนและถังตกตะกอน เป็นถังเดียวกัน ใช้พื้นที่ขนาดความยาวไม่เกิน 9.70 เมตร และด้านความสูงถึงไม่เกิน 5.70 เมตร และความกว้างไม่เกิน 2.90 เมตร ไม่รวมชุดอุปกรณ์ด้านบนถึง ตามแบบที่กำหนดและข้อจำกัดของพื้นที่หน้างาน
- 7.3 มีระบบการระบายตะกอน แบบอัตโนมัติเชื่อมต่อกับระบบตั้งเวลาสามารถระบายตะกอนสู่บ่อเก็บตะกอนที่มีการก่อสร้างใหม่อยู่ในพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย โดยผู้รับจ้างจะต้องออกแบบรูระบายตะกอนให้เพียงพอต่อการระบายตะกอน
- 7.4 พื้นถังตกตะกอนใช้วัสดุเป็นเหล็ก ใช้แผ่นเหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ผนังถังเหล็ก ใช้แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. และชุดกรวยรับตะกอน, กำหนดให้มี

บันไดขึ้นและทางเดินสำหรับเดินตรวจบนถัง ความกว้างไม่ต่ำกว่า 0.60 เมตร พร้อมราวกันตก โดยวัสดุราวกันตกบันไดใช้เป็นท่อเหล็กเชื่อมขึ้นรูปและแผ่นทางเดินบนถังใช้แผ่นลายกันลื่น (Checker Plate)

- 7.5 การเตรียมผิวและเคลือบสีภายในถังตกตะกอนและอุปกรณ์ที่อยู่ภายในถังจะต้องเตรียมพื้นผิวเหล็กโดยการใช้การเตรียมพื้นผิวเหล็กโดยการใช้แปรงลวดลูกถ้วยขัดด้วยเครื่องมือกล (Wire blast) พื้นสีรองพื้นกันสนิมและทับหน้าโดยมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 250 ไมครอน เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Food grade) โดยต้องส่งข้อมูลทางวิชาการของผู้ผลิตวัสดุป้องกันการซึมน้ำและเอกสารยืนยันคุณสมบัติชนิดของ Epoxy ชนิด Food Grade ให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณา และอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 7.6 การเตรียมผิวและเคลือบสีภายนอกถังตกตะกอนและอุปกรณ์ที่อยู่ภายนอกถังจะต้องเตรียมพื้นผิวเหล็กโดยการใช้การเตรียมพื้นผิวเหล็กโดยการใช้แปรงลวดลูกถ้วยขัดด้วยเครื่องมือกล (Wire blast) พื้นสีรองพื้นกันสนิมและทับหน้าโดยมีความหนารวม ไม่น้อยกว่า 200 ไมครอนเคลือบด้วย Liquid Epoxy (Food grade) โดยต้องส่งข้อมูลทางวิชาการของผู้ผลิตวัสดุป้องกันการซึมน้ำและเอกสารยืนยันคุณสมบัติชนิดของ Epoxy ชนิด Food Grade ให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณา และอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 7.7 กำหนดให้ถังกรองที่ใช้กรองตะกอนที่ผ่านมากับน้ำใส มีอัตราการกรองไม่เกิน 5 เมตรต่อชั่วโมง โดยมีลักษณะเป็นเส้นใยกรองน้ำ (Fiber Filter) วัสดุกรองทำด้วยพลาสติก โพลีพรอพิลีน (Polypropylene)
- 7.8 โครงสร้างถังกรอง กำหนดให้เป็นสแตนเลสสตีลไม่น้อยกว่า เกรด 304 ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัด-กร่อน ก่อสร้างตามแบบที่กำหนด ระบบวาล์วแตรนตะกอนของถังกรอง กำหนดให้เป็นระบบ Pneumatic Control สามารถรับสัญญาณที่ส่งมากับ PLC ระบบผลิตน้ำประปาขนาด 50 ลบ.ม.ต่อชั่วโมงได้
- 7.9 การล้างย้อนถังกรองกำหนดให้ใช้น้ำใสจากถังตกตะกอน (ห้ามใช้น้ำที่ผ่านกระบวนการกรองแล้วนำกลับมาล้างย้อน) โดยไม่ต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำล้างย้อนเพิ่ม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อวัน ตามความเหมาะสมของระบบ โดยมีระยะเวลารวมการล้างย้อนและการล้างก่อนการกรอง (Rinse) รวมไม่เกินกว่า 5 นาทีต่อรอบ
- 7.10 จัดหาและติดตั้งท่อผสมน้ำดิบ (Inline Static Mixer) สำหรับผสมสารเคมีเข้ากับ ท่อน้ำดิบ ขนาด 200 มม. วัสดุทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม

8. กำหนดให้วัสดุกรองเป็นชนิดเส้นใยกรอง (Fiber Filter) และแบบแค็ตตาล็อก พร้อม
รับรองสำเนาเอกสารถูกต้อง

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

เป็นเส้นใยกรองน้ำ (Fiber Filter) วัสดุกรองทำด้วยพลาสติกโพลีพรอไพลีน
(Polypropylene) รายละเอียดตามแบบที่กำหนด

9. ดำเนินการจัดหาถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาสสำหรับน้ำล้างย่อน และแบบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 9.1 ความจุถังเก็บน้ำ 50 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง
- 9.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ความยาวถัง ไม่น้อยกว่า 10.90 เมตร
- 9.3 ผลิตภัณฑ์ตาม มาตรฐานโรงงาน ISO 9001:2015
- 9.4 วัสดุตัวถังเป็นไฟเบอร์กลาสเสริมแรงด้วยสารประกอบ ซิลิกาและเส้นใยไฟเบอร์กลาส 3 แบบ เส้นใยตามแนวยาว เส้นใยตามแนวขวาง และเส้นใยแบบร่างแหตาข่าย ขึ้นรูป ด้วยระบบ FILAMENT WILDING
- 9.5 ใช้เรซินชนิด ORTHO-PHTHALIC TYPE ที่ได้รับหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากผู้จำหน่ายเรซิน
- 9.6 ความหนาเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร
- 9.7 ผลการทดสอบผ่านมาตรฐาน ASTM D 3500 แรงดึง Tensile แนวแกน X เฉลี่ย 1,020 kgf/cm², แนวแกน Y เฉลี่ย 1,140 kgf/cm² และผลการทดสอบผ่าน มาตรฐาน ASTM D 790 แรงกด Flexural แนวแกน X เฉลี่ย 1,734 kgf/cm² แนวแกน Y เฉลี่ย 2,371 kgf/cm²
- 9.8 ผลิตภัณฑ์ถังเก็บน้ำของ DOS, AQUA, PP หรือเทียบเท่า

10. ดำเนินการจัดหาถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาสสำหรับเก็บน้ำใส และแบบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 10.1 ความจุถังเก็บน้ำ 100 ลบ.ม จำนวน 2 ถัง
- 10.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร ความยาวถังไม่น้อยกว่า 11.04 เมตร
- 10.3 ผลิตภัณฑตามมาตรฐานโรงงาน ISO 9001:2015
- 10.4 วัสดุตัวถังเป็นไฟเบอร์กลาสเสริมแรงด้วยสารประกอบ ซิลิกาและเส้นใยไฟเบอร์กลาส 3 แบบ เส้นใยตามแนวยาว เส้นใยตามแนวขวาง และเส้นใยแบบร่างแหตาข่าย ขึ้นรูปด้วยระบบ FILAMENT WILDING
- 10.5 ใช้เรซินชนิด ORTHO-PHTHALIC TYPE ที่ได้รับหนังสือรับรองผลิตภัณฑจากผู้จำหน่ายเรซิน
- 10.6 ความหนาเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
- 10.7 ผลการทดสอบผ่านมาตรฐาน ASTM D 3500 แรงดึง Tensile แนวกแกน X เฉลี่ย 1,020 kgf/cm², แนวกแกน Y เฉลี่ย 1,140 kgf/cm² และผลการทดสอบผ่านมาตรฐาน ASTM D 790 แรงกด Flexural แนวกแกน X เฉลี่ย 1,734 kgf/cm² แนวกแกน Y เฉลี่ย 2,371 kgf/cm²
- 10.8 ผลิตภัณฑถังเก็บน้ำของ DOS, AQUA, PP หรือเทียบเท่า

11. ดำเนินการจัดการบำบัดลม (Air Compressor) พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้สำหรับการเปิด-ปิดวาล์ว อุปกรณ์ในระบบผลิตน้ำประปา และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 11.1 ขนาดมอเตอร์ 3.7 กิโลวัตต์ หรือ 5 แรงม้า
- 11.2 อัตราการผลิตลมไม่น้อยกว่า 890 ลิตรต่อนาที
- 11.3 ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับแบบ
- 11.4 ปริมาณถังพักลมไม่น้อยกว่า 260 ลิตร
- 11.5 มีระบบระบายอากาศหัวลูกสูบด้วยครีบบระบายความร้อนทำให้ไม่เกิดความร้อนสะสม และสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง

12. ดำเนินการจัดการหาเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด เพื่อใช้สำหรับการล้างย้อน (Backwash) ในระบบผลิตน้ำประปา และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิคมีดังนี้

- 12.1 เป็นเครื่องเป่าอากาศชนิด Roots Air Blower
- 12.2 ขนาดมอเตอร์ 15 กิโลวัตต์ หรือ 20 แรงม้า
- 12.3 อัตราการจ่ายอากาศไม่น้อยกว่า 9 ลบ.ม ต่อนาที
- 12.4 ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 3 เฟส 50 เฮิรซ์ 380 โวลต์

13. ดำเนินการจัดหา ปัมเคมีสูบล้างสารส้ม พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด สำหรับระบบผลิตน้ำประปา 50 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง และเนบเค็ตตาล็อค

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 13.1 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motor Driven)
- 13.2 อัตราการสูบล้างสูงสุด : 120 ลิตรต่อชั่วโมง
- 13.3 แรงดันสูงสุด : 4 บาร์
- 13.4 ความคลาดเคลื่อนในการสูบล้างในแต่ละ Stroke (Reproducibility) : +- 2% ในช่วง Stroke length 30-100 %
- 13.5 วัสดุ ส่วนหัวปัม (Liquid end) : PVDF (Polyvinylidene Fluoride), แผ่นไดอะแฟรม : EPDM with PTFE coated. วาล์วลูกบอล : Ceramic
- 13.6 สามารถรองรับระยะดูด (Suction Lift) สูงสุด 3 เมตร
- 13.7 ชนิดของแผ่นไดอะแฟรม : Multi-Layer Safety Diaphragm
- 13.8 มอเตอร์ : 1 เฟส/3 เฟส , 220-240/380-420 โวลต์ , 50/60 เฮิรตซ์ , 90 วัตต์
- 13.9 Degree of Protection : IP55
- 13.10 ต้องมีเอกสารรับรองช่างเทคนิคอย่างน้อย 1 คน ที่ผ่านการอบรมการติดตั้งอุปกรณ์สูบล้างสารเคมีและอุปกรณ์ควบคุมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทย

14. ดำเนินการจัดหา ชุดมอเตอร์กวน พร้อมติดตั้ง สำหรับสารส้ม จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 14.1 วัสดุเพลลา สแตนเลส 304
- 14.2 ชนิดเครื่องกวนเป็นแบบมอเตอร์ (Direct Drive Agitator)
- 14.3 มอเตอร์ขนาด 0.75 Kw, 3 เฟส, 1,000 รอบต่อนาที

- 14.4 วัสดุคัปปลิง (Coupling) : สแตนเลส 304
- 14.5 แกน (Shaft) : สแตนเลส 304
- 14.6 ใบกวน (Impeller) สแตนเลส 304
- 14.7 ขนาดของแกนและใบกวน : แกนมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.1 เมตร หรือเทียบเท่า
- 14.8 ใบกวนเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 125 มิลลิเมตร หรือเทียบเท่า

15. ดำเนินการจัดหา ปัมป์เคมีสุบจ่ายสารโซดาแอช พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด สำหรับระบบผลิตน้ำประปา 50 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 15.1 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motor Driven)
- 15.2 อัตราการสุบจ่ายสูงสุด : 120 ลิตรต่อชั่วโมง
- 15.3 แรงดันสูงสุด : 4 บาร์
- 15.4 ความคลาดเคลื่อนในการสุบจ่ายในแต่ละ Stroke (Reproducibility) : $\pm 2\%$
ในช่วง Stroke length 30-100 %
- 15.5 วัสดุ ส่วนหัวปั๊ม (Liquid end) : PVDF (Polyvinylidene Fluoride), แผ่นไดอะแฟรม : EPDM with PTFE coated. วัสดุลูกบอล : Ceramic
- 15.6 สามารถรองรับระยะดูด (Suction Lift) สูงสุด 3 เมตร
- 15.7 ชนิดของแผ่นไดอะแฟรม : Multi-Layer Safety Diaphragm
- 15.8 มอเตอร์ : 1 เฟส/3 เฟส , 220-240/380-420 โวลต์ , 50/60 เฮิร์ตซ์ , 90 วัตต์
- 15.9 Degree of Protection : IP55
- 15.10 ต้องมีเอกสารรับรองช่างเทคนิคอย่างน้อย 1 คน ที่ผ่านการอบรมการติดตั้งอุปกรณ์สุบจ่ายสารเคมีและอุปกรณ์ควบคุมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทย

16. ดำเนินการจัดหา ชุดมอเตอร์กวน พร้อมติดตั้ง สำหรับโซดาแอช จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 16.1 วัสดุเพลลา สแตนเลส 304
- 16.2 ชนิดเครื่องกวนเป็นแบบมอเตอร์ (Direct Drive Agitator)

- 16.3 มอเตอร์ขนาด 0.75 Kw, 3 เฟส, 1,000 รอบต่อนาที
- 16.4 วัสดุคัปปลิง (Coupling) : สแตนเลส 304
- 16.5 แกน (Shaft) : สแตนเลส 304
- 16.6 ใบกวน (Impeller) สแตนเลส 304
- 16.7 ขนาดของแกนและใบกวน : แกนมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.1 เมตร หรือเทียบเท่า
- 16.8 ใบกวนเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 125 มิลลิเมตร หรือเทียบเท่า

17. ดำเนินการจัดหา ปัมเคมีสูบน้ำคลอรีนน้ำ (NaOCl) พร้อมติดตั้ง จำนวน 3 ชุด สำหรับระบบผลิตน้ำประปา 50 ลบ.ม./ชั่วโมง และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 17.1 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motor Driven)
- 17.2 อัตราการสูบน้ำสูงสุด : 17 ลิตรต่อชั่วโมง
- 17.3 แรงดันสูงสุด : 4-10 บาร์
- 17.4 ความคลาดเคลื่อนในการสูบน้ำในแต่ละ Stroke (Reproducibility) : +/- 2% ในช่วง Stroke length 30-100 %
- 17.5 วัสดุ ส่วนหัวปั๊ม (Liquid end) : PVDF (Polyvinylidene Fluoride), แผ่นไดอะแฟรม : EPDM with PTFE coated. วาล์วลูกบอล : Ceramic
- 17.6 สามารถรองรับระยะดูด (Suction Lift) สูงสุด 3 เมตร
- 17.7 ชนิดของแผ่นไดอะแฟรม : Multi-Layer Safety Diaphragm
- 17.8 มอเตอร์ : 1 เฟส/3 เฟส , 220-240/380-420 โวลต์ , 50/60 เฮิร์ตซ์ , 90 วัตต์
- 17.9 Degree of Protection : IP55
- 17.10 ต้องมีเอกสารรับรองช่างเทคนิคอย่างน้อย 1 คน ที่ผ่านการอบรมการติดตั้งอุปกรณ์สูบน้ำสารเคมีและอุปกรณ์ควบคุมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทย

18. ดำเนินการจัดหา ถังเคมีสำหรับเตรียมสารเคมีจำนวน 2 ใบ พร้อมติดตั้งสำหรับเตรียมสารส้มและโซดาแอชและแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิคมีดังนี้

- 18.1 ขนาด 1,000 ลิตร
- 18.2 วัสดุกำหนดให้เป็น PE
- 18.3 ความหนาไม่ต่ำกว่า 7.5 มิลลิเมตร
- 18.4 ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบ

19. ดำเนินการจัดทำ ถังเคมีสำหรับชุดจ่ายสารเคมีจำนวน 3 ใบ พร้อมติดตั้ง สำหรับจ่ายสารส้ม, โซดาแอชและคลอรีนน้ำและแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 19.1 ขนาด 2,000 ลิตร
- 19.2 วัสดุกำหนดให้เป็น PE
- 19.3 ความหนาไม่ต่ำกว่า 8 มิลลิเมตร
- 19.4 ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบ

20. ดำเนินการจัดทำ บั๊มเคมีสูบล้างสารส้ม พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด สำหรับระบบผลิตน้ำประปา 25 ลบ.ม./ชั่วโมง และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 20.1 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motor Driven)
- 20.2 อัตราการสูบล้างสูงสุด : 35 ลิตรต่อชั่วโมง
- 20.3 แรงดันสูงสุด : 4-10 บาร์
- 20.4 ความคลาดเคลื่อนในการสูบล้างในแต่ละ Stroke (Reproducibility) : $\pm 2\%$
ในช่วง Stroke length 30-100 %
- 20.5 วัสดุ ส่วนหัวปั๊ม (Liquid end) : PVDF (Polyvinylidene Fluoride), แผ่นไดอะแฟรม : EPDM with PTFE coated. วาล์วลูกบอล : Ceramic.
- 20.6 สามารถรองรับระยะดูด (Suction Lift) สูงสุด 3 เมตร
- 20.7 ชนิดของแผ่นไดอะแฟรม : Multi-Layer Safety Diaphragm
- 20.8 มอเตอร์ : 1 เฟส/3 เฟส , 220-240/380-420 โวลต์ , 50/60 เฮิร์ตซ์ , 90 วัตต์
- 20.9 Degree of Protection : IP55

20.10 ต้องมีเอกสารรับรองช่างเทคนิคอย่างน้อย 1 คน ที่ผ่านการอบรมการติดตั้งอุปกรณ์
 สูบจ่ายสารเคมีและอุปกรณ์ควบคุมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทย

21. ดำเนินการจัดหา ปัมเคมีสูบจ่ายโซดาแอซ พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด สำหรับระบบผลิต
 น้ำประปา 25 ลบ.ม./ชั่วโมง และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 21.1 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motor Driven)
- 21.2 อัตราการสูบจ่ายสูงสุด : 35 ลิตรต่อชั่วโมง
- 21.3 แรงดันสูงสุด : 4-10 บาร์
- 21.4 ความคลาดเคลื่อนในการสูบจ่ายในแต่ละ Stroke (Reproducibility) : +/- 2%
 ในช่วง Stroke length 30-100 %
- 21.5 วัสดุ ส่วนหัวปัม (Liquid end) : PVDF (Polyvinylidene Fluoride), แผ่น
 ไตอะแพรม : EPDM with PTFE coated. วาล์วลูกบอล : Ceramic.
- 21.6 สามารถรองรับระยะดูด (Suction Lift) สูงสุด 3 เมตร
- 21.7 ชนิดของแผ่นไตอะแพรม : Multi-Layer Safety Diaphragm
- 21.8 มอเตอร์ : 1 เฟส/3 เฟส , 220-240/380-420 โวลต์ , 50/60 เฮิร์ตซ์ , 90 วัตต์
- 21.9 Degree of Protection : IP55
- 21.10 ต้องมีเอกสารรับรองช่างเทคนิคอย่างน้อย 1 คน ที่ผ่านการอบรมการติดตั้งอุปกรณ์
 สูบจ่ายสารเคมีและอุปกรณ์ควบคุมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทย

22. ดำเนินการจัดหา ปัมเคมีสูบจ่ายคลอรีนน้ำ พร้อมติดตั้ง จำนวน 3 ชุด สำหรับระบบผลิต
 น้ำประปา 25 ลบ.ม./ชั่วโมง และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 22.1 ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motor Driven)
- 22.2 อัตราการสูบจ่ายสูงสุด : 7.1 ลิตรต่อชั่วโมง
- 22.3 แรงดันสูงสุด : 2-7 บาร์
- 22.4 ความคลาดเคลื่อนในการสูบจ่ายในแต่ละ Stroke (Reproducibility) : +/- 2%
 ในช่วง Stroke length 30-100 %

- 22.5 วัสดุ ส่วนหัวปั๊ม (Liquid end) : PVDF (Polyvinylidene Fluoride), แผ่นไดอะแฟรม : EPDM with PTFE coated. วาล์วลูกบอล : Ceramic.
- 22.6 สามารถรองรับระยะดูด (Suction Lift) สูงสุด 3 เมตร
- 22.7 ชนิดของแผ่นไดอะแฟรม : Multi-Layer Safety Diaphragm
- 22.8 มอเตอร์ : 3 เฟส , 220-240/380-420 โวลต์ , 50/60 เฮิรตซ์ , 90 วัตต์
- 22.9 Degree of Protection : IP55
- 22.10 ต้องมีเอกสารรับรองช่างเทคนิคอย่างน้อย 1 คน ที่ผ่านการอบรมการติดตั้งอุปกรณ์สูบน้ำสารเคมีและอุปกรณ์ควบคุมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทย

23. ดำเนินการจัดหา สวิตช์ลู่กลอย (Two stage float switch) ชนิด 2 ชั้น และแนบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 23.1 แรงดันไฟฟ้า : 24 VDC
- 23.2 กระแสไฟฟ้าขนาด : 0.5 แอมแปร์
- 23.3 กำลังไฟ : 5 วัตต์
- 23.4 วัสดุ PVDF (Polyvinyl den Fluoride), Float :PE Foamed, Cable :PE
- 23.5 ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทนได้ : -10 – 65 °C
- 23.6 Degree of protection : IP67

24. ดำเนินการจัดหา ก่อสร้าง ติดตั้ง แผลสูบน้ำดิบและอุปกรณ์ประกอบ พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 24.1 ก่อสร้าง ติดตั้ง แผลสูบน้ำดิบ ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 3.6 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 9.0 เมตร ตามแบบที่กำหนด
- 24.2 ติดตั้งปั๊มสูบน้ำดิบ จำนวน 2 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
- 24.3 แผ่นพื้น CHECKER PLATE หนาไม่น้อยกว่า 3.2 มม.
- 24.4 หลังคาเมทัลชีท ความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.
- 24.5 ผนัง ลวดตาข่ายเหล็กขนาด 1 ½" x 1 ½" ผิวพ่นสี
- 24.6 เครื่องกว้านสลิงขนาด 1 ตัน จำนวน 1 ชุด
- 24.7 ลวดสลิงความยาวไม่น้อยกว่า 40 เมตร ขนาด 12 มม.
- 24.8 ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ จำนวน 4 หลอดพร้อมสวิตช์

24.9 เตารับไฟฟ้า จำนวน 4 จุด

25. ดำเนินการจัดหา ติดตั้ง แผ่นช่วยตกตะกอน Tube Settler พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด และ
แบบแค็ตตาล็อก

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 25.1 เป็นชุดแผ่นเอียงสำหรับใช้สำหรับติดตั้งภายในถังตกตะกอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตกตะกอน
- 25.2 วัสดุทำจาก Rigid Polyvinyl Chloride หรือ PVC โดยเป็นของใหม่ 100% ไม่ผ่านการใช้งาน
- 25.3 ความหนาของแผ่น ไม่น้อยกว่า 0.70 มม.
- 25.4 ชุดแผ่นเอียงแต่ละชุด (Module) การยึดติดกันระหว่างแผ่น จะต้องเป็นแบบยึดติดกันด้วย กาวและหมุดพลาสติก PVC หรือความร้อน หรือทากาวตลอดแนว
- 25.5 ชุดแผ่นเอียงมี Cell เป็นแบบสี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือแปด และต้องมีมุมเอียงประมาณ 60 องศา
- 25.6 เมื่อวานชุดแผ่นเอียงแต่ละชุด (Module) ลงในน้ำแล้วต้องจมน้ำทั้งชุด

26. ดำเนินการจัดหา ติดตั้ง ระบบผลิตน้ำ RO (Reverse Osmosis) อัตราการผลิต 1 ลบ.ม. ต่อชั่วโมง และอุปกรณ์ประกอบพร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค มีดังนี้

- 26.1 เครื่องผลิตน้ำ RO อัตราการผลิต 1 ลบ.ม. ต่อชั่วโมง จำนวน 1 เครื่อง
- 26.2 Frame Stainless Steel 304
- 26.3 Membrane Size 8" x 40"
- 26.4 ระบบท่อ UPVC ขนาด 1" SCH 80
- 26.5 ชุดกรองตะกอนก่อนเข้า Membrane ใ้กรอง PP ขนาด 5 Micron
- 26.6 ชุดปั๊มเคมี 1 ชุด สำหรับเอนตี้สเกลพร้อมถัง PE 100 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 26.7 ถังเก็บน้ำวัสดุ PE หรือ FPR ความจุ 5,000 ลิตร จำนวน 3 ใบ

- 26.8 ปัมป์สูบล้างเข้าสารกรอง อัตราการสูบล้างน้ำไม่เกิน 5 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง จำนวน 2 เครื่อง
- 26.9 ถังกรองอัตโนมัติ FRP ขนาด 18"x65" สารกรองแมงกานีส จำนวน 1 ถัง
- 26.10 ถังกรองอัตโนมัติ FRP ขนาด 18"x65" สารกรองคาร์บอน จำนวน 1 ถัง
- 26.11 ถังกรองอัตโนมัติ FRP ขนาด 18"x65" สารกรองเรซิน จำนวน 1 ถัง พร้อมถังใส่น้ำเกลือ ขนาด 100 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 26.12 ชุด UV FILTER สำหรับฆ่าโรค ขนาด 120 WATT จำนวน 1 ชุด
- 26.13 ตู้ควบคุมระบบผลิตน้ำ RO จำนวน 1 ชุด

ข. การติดตั้ง มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดในสัญญาฉบับนี้

1. มาตรฐานการติดตั้ง

- 1.1 การออกแบบ ประกอบ ติดตั้ง รวมถึงงานปรับปรุงระบบผลิตน้ำประปาต้องสอดคล้องตามมาตรฐานการติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบการติดตั้ง และไดอะแกรมอุปกรณ์ของระบบ เพื่อให้คณะกรรมการเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- 1.2 จัดทำ และติดตั้งระบบไฟฟ้าพร้อมตู้ควบคุม PLC และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้ระบบจ่ายสารเคมี การอ่านค่าระดับน้ำ การอ่านค่าอัตราการไหล สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
- 1.3 ระบบท่อภายในระบบผลิตน้ำประปាកำหนดให้ใช้ท่อเหล็กเหนียว และเลือกใช้ขนาดของท่อให้เหมาะสมกับอัตราการไหลของท่อ โดยผู้รับจ้างจะต้องเข้าสำรวจออกแบบท่อจ่ายน้ำประปาให้สอดคล้อง เชื่อมต่อกับถังเก็บน้ำใสและห้องสูง
- 1.4 ระบบควบคุมและระบบไฟฟ้า MDB โดยผู้รับจ้างจะต้องเข้าสำรวจพื้นที่เพื่อติดตั้งตามแบบที่กำหนดให้
- 1.5 รอยต่อโครงสร้างถังเหล็ก เช่น ถังตกตะกอน อนุญาตให้ต่อเชื่อมโดยวิธีเชื่อม (Welded) หรือ สลักเกลียว (Bolted) ได้ และส่วนโครงสร้างผิวเหล็กที่สัมผัสพื้นต้องมียุสคู่ป้องกันการซึมรั่ว การเคลือบภายในถังน้ำและอุปกรณ์ที่อยู่ภายในถังจะต้องเตรียมพื้นผิว (Wire blast) เคลือบด้วย Liquid Epoxy (Food grade) โดยต้องส่งข้อมูลทางวิชาการของผู้ผลิตวัสดุป้องกันการซึมรั่วและเอกสารยืนยันคุณสมบัติชนิดของ Epoxy ชนิด Food Grade ให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณา และอนุมัติก่อนการดำเนินการ

- 1.6 รอยต่อโครงสร้างถังสแตนเลส เช่น ถังกรอง อนุญาตให้ต่อเชื่อมโดยวิธีเชื่อม (Welded) หรือ สลักเกลียว (Bolted) ได้ และส่วนโครงสร้างผิวสแตนเลสที่สัมผัสพื้น ต้องมีวัสดุป้องกันการซีมน้ำ โดยต้องส่งข้อมูลทางวิชาการของผู้ผลิตวัสดุป้องกันการซีมน้ำให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณา และอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 1.7 ชุดควบคุมการเปิด-ปิดวาล์วแบบอัตโนมัติในระบบผลิตทั้งหมด กำหนดให้เป็น Pneumatic Control โดยติดตั้ง Air Compressor จำนวน 1 ตัว มีการทำงาน 1 ชุด รายละเอียด Specification ของอุปกรณ์หัวขับเคลื่อนให้เป็นที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- 1.8 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบวัดระดับน้ำในแต่ละกระบวนการ-
การของระบบเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์น้ำล้นถังหรือน้ำขาดสำหรับเครื่องสูบน้ำต่างๆ โดยกำหนดให้ส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมพร้อมทั้งระบบแจ้งเตือน (Alarm)
- 1.9 งานประสานท่อน้ำดิบ งานท่อน้ำใส ท่อน้ำล้างยอน ระบบท่อภายในระบบ และอุปกรณ์ประกอบท่ออื่นๆ เช่น หน้างานเหล็กเหนียว มาตรฐานน้ำ ประตุน้ำ อุปกรณ์ประปา เครื่องจักรกลต่างๆ ที่ใช้ภายในระบบผลิตน้ำประปาให้เป็นที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ผู้ผลิต เภจวัตแรงดันต้องเลือกใช้ขนาด และช่วงการใช้งานที่เหมาะสม ภายในเกจบรรจุ น้ำมันกลีเซอริน
- 1.10 จัดหาพร้อมติดตั้งระบบ PLC ควบคุม และตู้ควบคุมไฟฟ้า ในพื้นที่หน้างานออกแบบ ให้สามารถใช้งานได้โดยการกดทำงานด้วยปุ่มเดียว แล้วทำงานอัตโนมัติทั้งระบบ พร้อมทั้งมีระบบแบบ Manual ใช้การควบคุมผ่านหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) โดยต้องออกแบบระบบให้สามารถใช้งานได้แม้กรณีหน้าจอสัมผัสเสียหาย สามารถแสดงถึงข้อมูลและแสดงผลการเดินระบบผลิตน้ำได้
- 1.11 งานจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา เช่น ตู้ควบคุม ป้อนน้ำ ป้อนเคมี มาตรฐานน้ำ อุปกรณ์วัดแรงดัน อุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบผลิตน้ำประปาต่างๆ เป็นต้น
- 1.12 งานก่อสร้างแพสูบน้ำดิบ จำนวน 1 อาคาร ให้ก่อสร้างตามแบบที่กำหนดให้
- 1.13 งานก่อสร้างอาคารจ่ายสารเคมี จำนวน 1 อาคาร ให้ก่อสร้างตามแบบที่กำหนดให้
- 1.14 งานก่อสร้างฐานรากระบบผลิตน้ำประปาขนาด 50 ลบ.ม/ชั่วโมง ให้ก่อสร้างตามแบบที่กำหนด
- 1.15 งานชุดสระพักตะกอนด้วยเครื่องจักร และปรับแต่งขอบบ่อขนาด กว้าง 7.50 เมตร ยาว 8.75 เมตร ลึก 2.17 เมตร จำนวน 2 บ่อ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ รายละเอียดตามแบบที่กำหนด

- 1.16 มาตรฐานสารเคมีที่ใช้ในการทดสอบเดินระบบผลิตน้ำประปา ต้องมีคุณภาพและความปลอดภัย ซึ่งไม่ทำให้ตัวปั๊มเคมีเกิดเสียหาย ในส่วนของปริมาณและจำนวนการใช้สารเคมีให้จัดเตรียมเพียงพอต่อการทดสอบระบบและผลิตน้ำประปาอย่างน้อย 1 เดือน
- 1.17 งานตรวจสอบและรายงานผลระบบผลิตน้ำประปา จะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้
- 1.17.1 การรายงานผลการวิเคราะห์น้ำ ให้วิศวกรระดับสามัญ (สาขาสิ่งแวดล้อม) เป็นผู้รับรองผล
- 1.17.2 เมื่อสิ้นสุดงานตามสัญญาและผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้ายจะต้องดำเนินการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามสัญญา แบบใช้งาน (AS-Build Drawing) เอกสารข้อมูลทางเทคนิคทั้งในส่วนของระบบผลิตน้ำประปาและระบบ PLC ตลอดจนจำนวนสำเนาเอกสารต่างๆ จำนวน 3 ชุด พร้อม Soft file ใส่ แฟลชไดรฟ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB จำนวน 2 ชิ้น พร้อมคู่มือการใช้งานระบบผลิตน้ำประปา
- 1.18 หากมีสาเหตุอื่นๆ ไม่อยู่ในขอบเขตงาน และการควบคุมของผู้รับจ้าง แต่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความล่าช้า ให้ผู้รับจ้างรายงานข้อเสนอเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวแก่ผู้ว่าจ้าง งานจัดฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี ในลักษณะ on the job training ให้แก่พนักงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เป็นระยะเวลาไม่เกิน 1 สัปดาห์ เพื่อให้สามารถใช้งานระบบผลิตน้ำประปาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยค่าใช้จ่ายในส่วนวิทยากร และอุปกรณ์การฝึกอบรมเป็นของผู้รับจ้างทั้งหมด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์จะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของผู้เข้ารับการฝึกอบรมและสถานที่ฝึกอบรมเท่านั้น