ผลการดำเนินงานระดับ 4-5
ตัวชี้วัด 3.37 ร้อยละของโรงเรียน ตชด. เป้าหมาย ที่ได้รับการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้านชีวภาพ จาก นวตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ระดับคะแนน	เกณฑ์การประเมิน	ผลการดำเนินงาน
ระดับ 4	มีจำนวนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนเป้าหมายที่ต้องการขับเคลื่อนสู่การนำนวตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำไปใช้ (เป้าหมาย 5 แห่ง)	จัดทำเกณฑ์การคัดเลือก ประสานโรงเรียน ตชด. ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ และมีความพร้อมในการเข้าร่วมดำเนินการเพื่อติดตั้งนวตกรรม ซึ่งจากการคัดเลือก ได้พื้นที่โรงเรียนเป้าหมาย 5 แห่ง บรรลุตามค่าเป้าหมาย รายละเอียดตามแนบ https://foodsan.anamai.moph.go.th/web-upload/13x34cba8a8c311038000343e8ab441d5ff/filecenter/69_PA_KPI/Feb26/KPI_69_01_337_05_02.pdf?_t=1771833176
ระดับ 5	พัฒนารูปแบบนวตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ จำนวน 2 รูปแบบ	พัฒนารูปแบบนวตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำ จำนวน 2 รูปแบบ คือ 1.ระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยการเติมคลอรีนอัตโนมัติ และ 2. ระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ รายละเอียดตามแนบ https://foodsan.anamai.moph.go.th/web-upload/13x34cba8a8c311038000343e8ab441d5ff/filecenter/69_PA_KPI/Feb26/KPI_69_01_337_05_01.pdf?_t=1771833167

การดำเนินงานตัวชี้วัดที่ 3.37 ร้อยละของโรงเรียน ตชด. เป้าหมาย ที่ได้รับการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้านชีวภาพ จาก นวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

กิจกรรม : คัดเลือกพื้นที่เพื่อดำเนินการติดตั้งนวตกรรม

ตามแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานตัวชี้วัด 3.37 ร้อยละของโรงเรียน ตชด. เป้าหมายได้รับการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้านชีวภาพจากนวตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ กิจกรรมที่ 4 คัดเลือกพื้นที่เพื่อดำเนินการติดตั้งนวตกรรม มาตรการที่ 3 ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนานวตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำดำเนินการติดตั้งในพื้นที่เป้าหมาย และขยายผลสู่การพัฒนาคุณภาพน้ำผ่านมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ โดยจัดทำเกณฑ์การคัดเลือกโรงเรียนเป้าหมาย ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือก

- ผลคุณภาพน้ำไม่ผ่านมาตรฐานและอาจส่งผลต่อการเกิดโรค
- โรงเรียนมีพื้นที่ให้ติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ
- ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเดิมไม่สามารถใช้การได้ /เครื่องกรองขนาดเล็ก
- มีไฟฟ้า
- จำนวนนักเรียน
- ซื้อน้ำให้นักเรียนดื่ม

จากเกณฑ์ข้างต้น สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ ได้ประสานกับโรงเรียน ตชด. ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ และมีความพร้อมในการเข้าร่วมดำเนินการเพื่อติดตั้งนวตกรรม โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จะติดตั้งนวตกรรมดังกล่าวได้จำนวน 5 แห่ง ซึ่งจากการคัดเลือก ได้พื้นที่โรงเรียนเป้าหมาย 5 แห่ง ดังนี้

รายชื่อโรงเรียนเป้าหมาย 5 แห่ง

ลำดับ	ศูนย์อนามัย	จังหวัด	กองกับกับ	สถานที่ติดตั้ง
1	ศูนย์อนามัย 05	กาญจนบุรี	กก.ตชด.ที่ 13	โรงเรียนตชด.สุนทรเวช
2	ศูนย์อนามัย 05	กาญจนบุรี	กก.ตชด.ที่ 13	โรงเรียนตชด.สหธนาคารกรุงเทพ
3	ศูนย์อนามัย 05	ประจวบคีรีขันธ์	กก.ตชด.ที่ 14	โรงเรียนตชด.นเรศวรป่าละอู
4	ศูนย์อนามัย 05	ประจวบคีรีขันธ์	กก.ตชด.ที่ 14	โรงเรียนตชด.บ้านแพรกตะคร้อ
5	ศูนย์อนามัย 06	ฉะเชิงเทรา	กก.ตชด.ที่ 12	โรงเรียนตชด.บ้านนายาว

การดำเนินงานตัวชี้วัดที่ 3.37 ร้อยละของโรงเรียน ตชด. เป้าหมาย ที่ได้รับการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้านชีวภาพ จาก นวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

กิจกรรม : การพัฒนารูปแบบนวตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ตามแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานตัวชี้วัด 3.37 ร้อยละของโรงเรียน ตชด. เป้าหมายได้รับการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้านชีวภาพจากนวตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ กิจกรรมที่ 3 การพัฒนารูปแบบนวตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ มาตรการที่ 3 ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนานวตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำ ดำเนินการติดตั้งในพื้นที่เป้าหมาย และขยายผลสู่การพัฒนาคุณภาพน้ำผ่านมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ โดยได้พัฒนานวตกรรม จำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้

1. ระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยการเติมคลอรีนอัตโนมัติ

แบบปรับปรุงคุณภาพบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบที่ 1 แบบระบบสุขาภิบาล โดยการติดตั้งก่อนหน้าพบปัญหาคุณภาพน้ำมีความขุ่นมากกว่า 1 NTU ส่งผลต่อประสิทธิภาพของคลอรีน จึงได้ปรับปรุงแบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบที่ 1 แบบสุขาภิบาลโดยเน้นการจัดการความขุ่นก่อนเข้าระบบการกรอง โดยการเพิ่มชุดเติมสารส้มอัตโนมัติ และปรับลดขนาดถังเก็บน้ำหลังปรับปรุงจาก 700 ลิตร เหลือ 500 ลิตร ให้สอดคล้องกับปริมาณการใช้น้ำของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนเพื่อป้องกันการเกิดแบคทีเรียซ้ำในถังเก็บน้ำ โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ถังเก็บน้ำดิบขนาด 1000 ลิตร (T1) ควบคุมด้วยลูกลอยไฟฟ้าเพื่อให้น้ำเติมเต็มถังตลอดเวลา

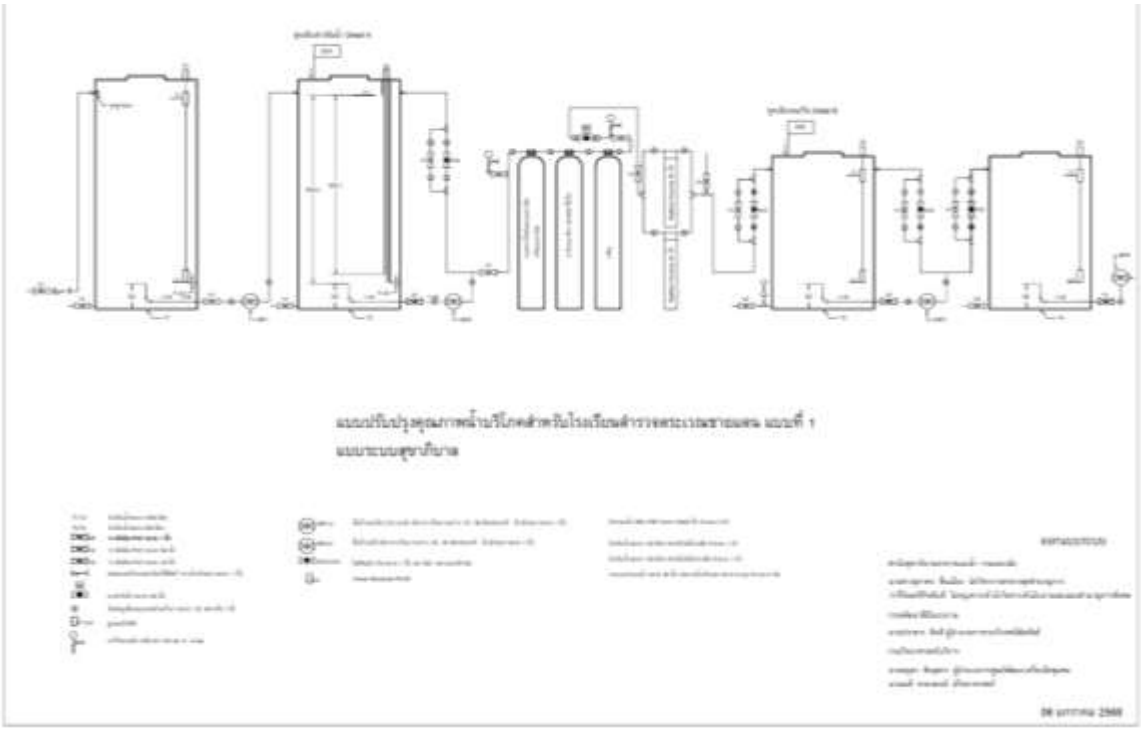
2. ชุดเติมสารส้มอัตโนมัติขนาด 1000 ลิตร (T2) ใช้ Omron Eleclrode PS 4 เป็นตัว Control ระดับน้ำโดยปล่อยสารส้มหน้าท่อคนสารส้ม โดยให้ปั๊มน้ำMP2 ทำงานก่อนอย่างน้อย 5 วินาทีและ Dosing pump เป็นตัวจ่ายสารส้มกำหนดการเติมสารส้มปริมาตร 800 ซีซี ต่อน้ำ 1,000 ลิตร ที่ความเข้มข้น 10% ระยะเวลาในการคนสารส้มตามระยะเวลาการปล่อยปริมาณสารส้มและคนต่อหลัง Dosing pump หยุดทำงานอีก 5 นาที ทิ้งให้ตกตะกอน 2-4 ชั่วโมง ใช้ปั๊มน้ำออโต้ อัตราการไหล ระหว่าง 30 – 50 ลิตรต่อนาที เพื่อส่งน้ำเข้าสู่ระบบกรอง

3. ระบบกรองปรับใช้ถัง FRP ขนาด 10 × 54 นิ้ว จำนวน 3 ถัง แทนการใช้ท่อ PVC ขนาด 5 นิ้ว กำหนดให้ถังที่ 1 ใส่สารกรองแอนทราไซต์และแมงกานีสหรือแมงกานีส ถังที่ 2 ใส่สารกรองคาร์บอนมีค่า IP 1000 ขึ้นไป ถังที่ 3 ใส่เรซิน ต่อ Housing ขนาด 4 × 20 นิ้ว จำนวน 2 อัน ต่อแบบขนานใส่ไส้กรอง PP 5 ไมครอน ขนาด 2.5 × 20 นิ้ว

4. ชุดเติมคลอรีนอัตโนมัติ ขนาด 500 ลิตร (T3) แยกDosing pump ไว้ด้านนอกเพื่อป้องกันคลอรีนระเหยแล้วส่งผลให้ Dosing pump ชุดรุดเสียหาย โดยให้ Dosing pump เป็นตัวจ่ายคลอรีน

กำหนดความเข้มข้น 0.65 ถึง 1 ppm. ใช้ปั๊มน้ำหอยโข่งชนิดใบพัดสแตนเลส เพื่อลดป้องกันการเกิดสนิมจากการกัดกร่อนของคลอรีน อัตราการไหล ระหว่าง 60 – 70 ลิตรต่อนาที สำหรับส่งน้ำไปถังจ่ายน้ำ

5. ถังจ่ายน้ำปรับจากขนาด 700 ลิตร เป็น 500 ลิตร (T4) ดังแสดงในภาพที่ 1 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบที่ 1

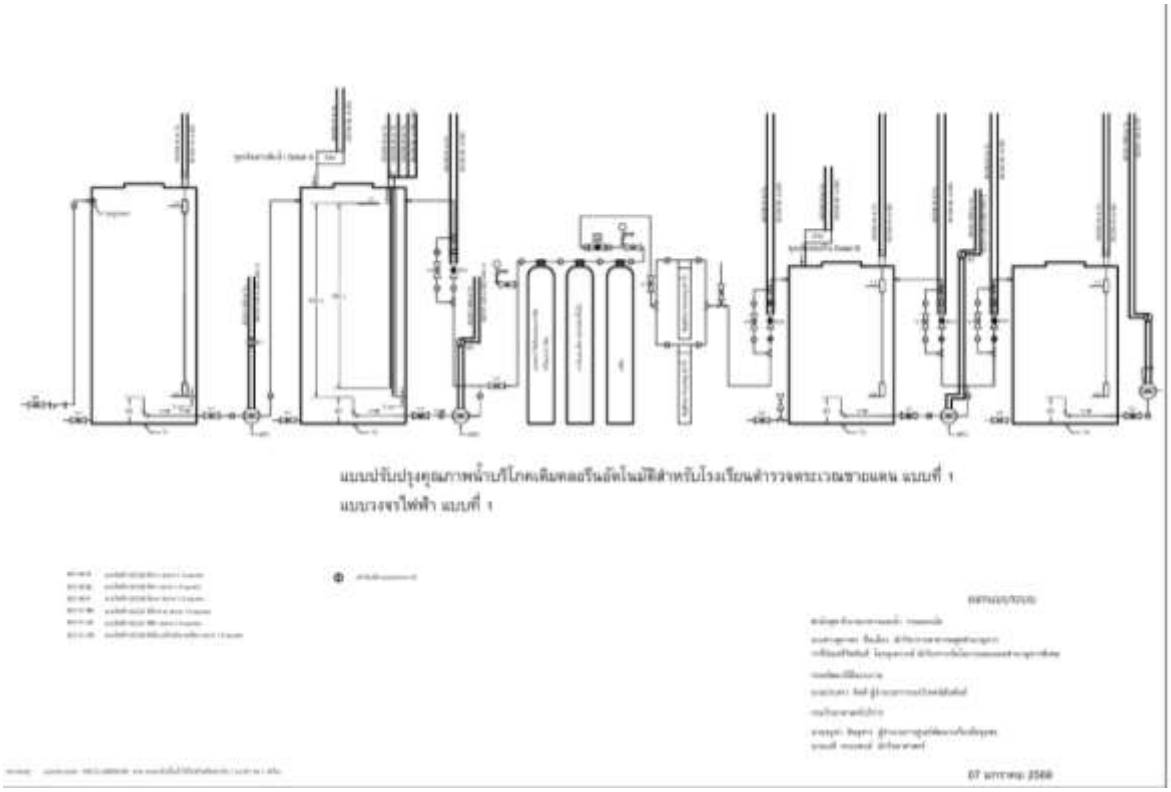


ภาพที่ 1 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบสุขาภิบาล แบบที่ 1

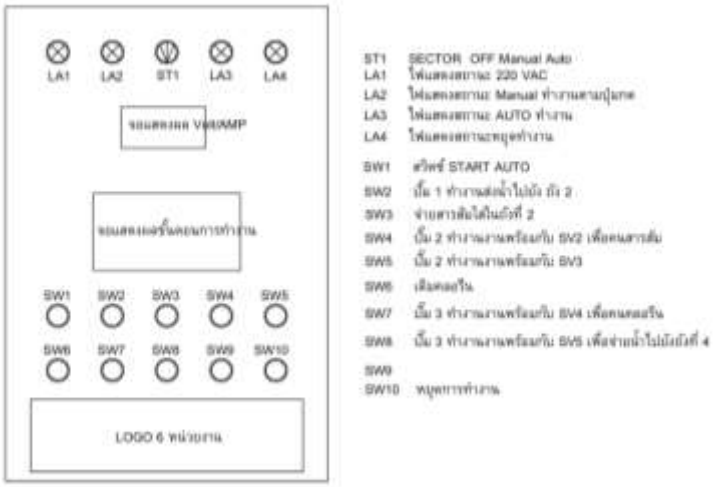
แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบที่ 1 แบบวงจรไฟฟ้า ใช้สายไฟฟ้า IEC06 ขนาด 1.5 sq.mm สีขาว สีดำ สีแดง สีน้ำตาล สีฟ้า สีเขียวหรือเขียวเหลืองให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลเพื่อความปลอดภัยและสะดวกต่อการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุงในอนาคต รายละเอียดตาม ภาพที่ 2 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบที่ 1 แบบวงจรไฟฟ้า สำหรับตู้ควบคุมระบบเพิ่มจอแสดงผลหน้าตู้ควบคุมแสดงขั้นตอนทำงานของระบบ เพิ่มปุ่มให้สอดคล้องกับการใช้งานระบบที่ปรับเพิ่มตามแบบสุขาภิบาล ดังนี้

1. LA 1 ไฟแสดงสถานะ 220 VAC
2. SW 3 ปุ่มจ่ายสารส้มใส่ในถังที่ 2
3. SW 4 ปุ่มปั๊ม 2 ทำงานพร้อมกับ Solenoid Valve (SV 2) เพื่อคนสารส้ม
4. SW 5 ปุ่มปั๊ม 2 ทำงานพร้อมกับ Solenoid Valve (SV 3) เพื่อจ่ายน้ำไปถังที่ 3
5. SW 9 ปุ่มสำรองสำหรับรองรับการเพิ่มโปรแกรม

6. SW 10 ปุ่มหยุดทำงาน รายละเอียดตามภาพที่ 3 แบบแสดงปุ่มกดการทำงานของตู้ควบคุม



ภาพที่ 2 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบที่ 1 แบบวงจรไฟฟ้า



ภาพที่ 3 แบบแสดงปุ่มกดการทำงานของตู้ควบคุม

2. ระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ

พิจารณาออกแบบตามคุณภาพน้ำก่อนเข้าระบบไว้ 2 รูปแบบ ดังนี้

2.1 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ แบบที่ 1 กรณี น้ำก่อนเข้าระบบผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นแล้ว มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ระบบกรองปรับใช้ถัง FRP ขนาด 10 × 54 นิ้ว จำนวน 3 ถัง แทนการใช้ท่อ PVC ขนาด 5 นิ้ว กำหนดให้ถังที่ 1 ใส่สารกรองแอนทราไซต์และแมงกานีสหรือแมงกานีส ถังที่ 2 ใส่สารกรองคาร์บอนมีค่า IP 1000 ขึ้นไป ถังที่ 3 ใส่เรซิน

2. ถังเก็บน้ำขนาด 3000 ลิตร หรือ 1500 ลิตร จำนวน 2 ถัง หรือ 1000 ลิตร จำนวน 3 ถัง (T1)

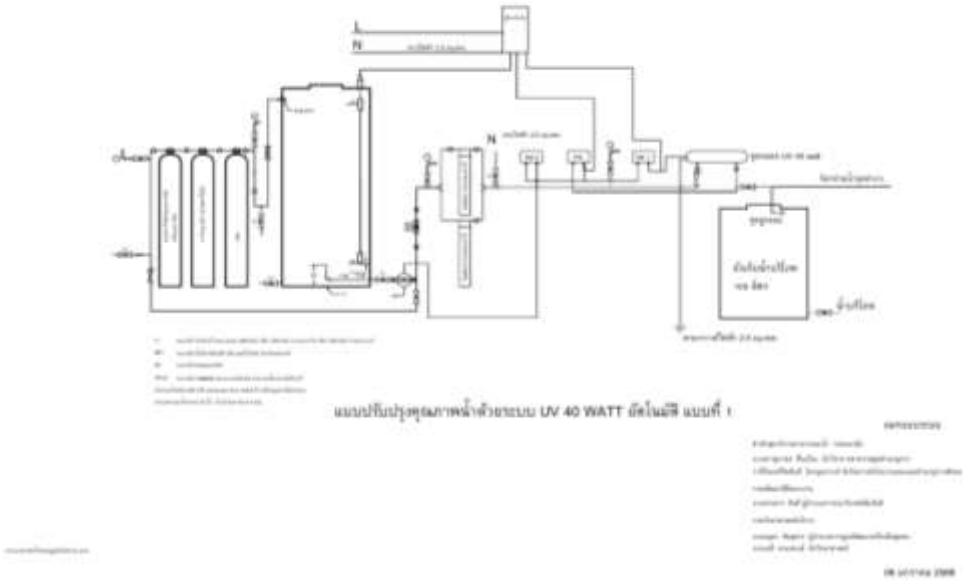
3. Housing ขนาด 4 × 20 นิ้ว จำนวน 2 อัน ต่อแบบขนาน ใส่ไส้กรอง PP 5 ไมครอน ขนาด 2.5 × 20 นิ้ว

4. Timemer หน่วงเวลาสำหรับเปิดปิด ตั้งเวลาเป็นวินาที กำหนดให้ TM 1 สั่งให้หลอดUV ติดก่อนปั๊มน้ำทำงาน หลังจากแรงดันในท่อลดลง และกำหนดให้ TM 2 สำหรับควบคุมปั๊มน้ำ โดยตั้งเวลาหน่วง 4 วินาที หลังจาก TM 1 ทำงาน และหลังปั๊มน้ำตัด TM 1 ตั้งเวลาหน่วงต่ออีก 90 วินาที เพื่อฆ่าเชื้อโรค

5. ชุดหลอด UV 40 WATT

6. ถังเก็บน้ำบริโภค ขนาด 100 ลิตร

วงจรไฟฟ้า ใช้สายไฟฟ้า IEC06 ขนาด 2.5 sq.mm และสายกราวด์ไฟฟ้า ขนาด 2.5 sq.mm รายละเอียดดังภาพที่ 4 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ แบบที่ 1



ภาพที่ 4 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ แบบที่ 1

2.2 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ แบบที่ 2 กรณี น้ำก่อนเข้าระบบเป็นน้ำประปานครหลวง มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ระบบกรองใช้ถัง FRP ขนาด 10 × 54 นิ้ว จำนวน 1 ถัง ใส่สารกรองแอนทราไซต์และแมงกานีสหรือแมงกานีส และสารกรองคาร์บอนมีค่า IP 1000 ขึ้นไป

2. ถังเก็บน้ำขนาด 3000 ลิตร หรือ 1500 ลิตร จำนวน 2 ถัง หรือ 1000 ลิตร จำนวน 3 ถัง (T1)

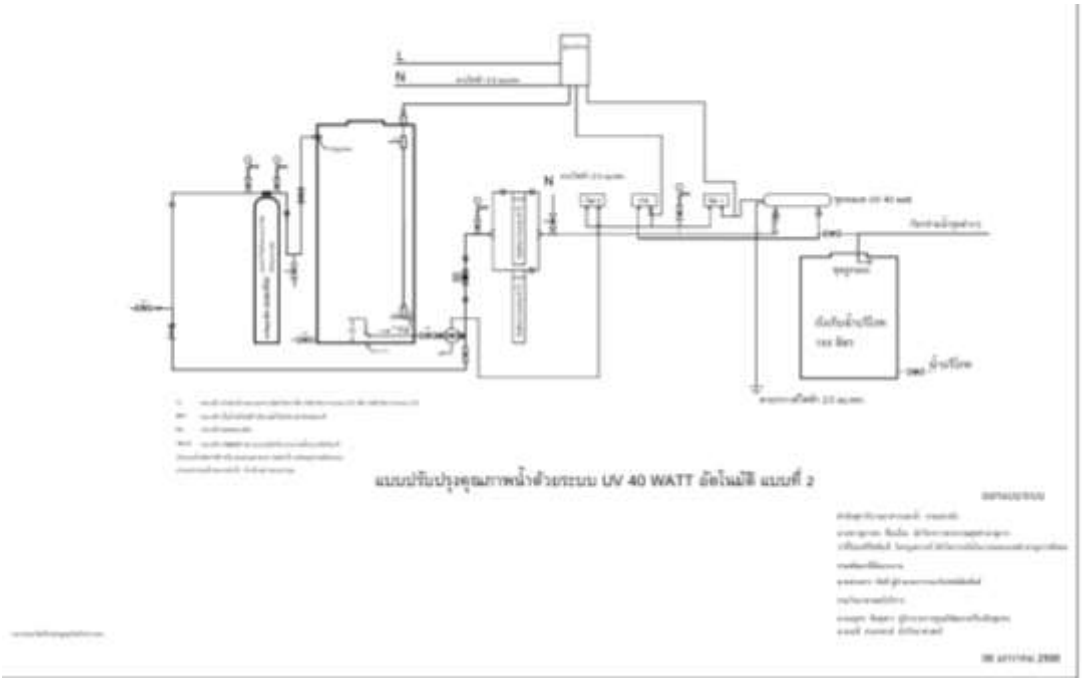
3. Housing ขนาด 4 × 20 นิ้ว จำนวน 2 อัน ต่อแบบขนาน ใส่ไส้กรอง PP 5 ไมครอน ขนาด 2.5 × 20 นิ้ว

4. Timemer หน่วงเวลาสำหรับเปิดปิด ตั้งเวลาเป็นวินาที กำหนดให้ TM 1 สั่งให้หลอดUV ติดก่อนปั๊มน้ำทำงาน หลังจากแรงดันในท่อลดลง และกำหนดให้ TM 2 สำหรับควบคุมปั๊มน้ำ โดยตั้งเวลาหน่วง 4 วินาที หลังจาก TM 1 ทำงาน และหลังปั๊มน้ำตัด TM 1 ตั้งเวลาหน่วงต่ออีก 90 วินาที เพื่อฆ่าเชื้อโรค

5. ชุดหลอด UV 40 WATT

6. ถังเก็บน้ำบริโภค ขนาด 100 ลิตร

วงจรไฟฟ้า ใช้สายไฟฟ้า IEC06 ขนาด 2.5 sq.mm และสายกราวด์ไฟฟ้า ขนาด 2.5 sq.mm รายละเอียดดังภาพที่ 5 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ แบบที่ 2



ภาพที่ 5 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ แบบที่ 2

ตารางเปรียบเทียบการพัฒนารูปแบบนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ลำดับ	รูปแบบเดิม	รูปแบบถูกพัฒนา
1	ระบบเติมคลอรีนอัตโนมัติแบบเดิม ข้อจำกัด ระบบยังไม่สามารถรองรับการลดค่าความขุ่นได้ต่ำกว่า 5 NTU เนื่องจากต้นทุนน้ำดิบใช่ระยะเวลาในการตกตะกอนมากกว่า 1 อาทิตย์	แนวทางการปรับปรุง สามารถลดค่าความขุ่นภายในระยะ เวลา 4 ชั่วโมง โดยเร่งการตกตะกอนและสามารถลดค่าความขุ่นน้อยกว่า 5 NTU และลดเหลือต่ำสุดถึง 0.6 NTU ซึ่งการเติมคลอรีนที่มีประสิทธิภาพ ควรฆ่าความขุ่นไม่เกิน 1 NTU
2.	ระบบฆ่าความเชื้อระบบ UV ระบบการฆ่าเชื้อด้วยระบบ UV หลักการทำงานเมื่อแรงงานดันน้ำลดลงสวิตซ์แรงดันจะส่งให้หลอด UV ทำงาน และหน่วงเวลาฆ่าเชื้อต่อเนื่อง 30 – 90 วินาที เนื่องจากหลอด UV หลักการงานบางขนาดจะใช้เวลา 1-3 วินาที ให้หลอดติดทำให้น้ำไหลผ่านในช่วงเวลาดังกล่าวและ	แนวทางการปรับปรุง 1. เพิ่มกระบวนการหน่วงเวลาในการสร้างแรงดันน้ำโดยเพิ่มกระบวนการให้ หลอด UV ติดก่อน 1 - 2 และให้ปั๊มน้ำทำงานหรือวาล์วไฟฟ้าทำงานลำดับต่อไป 2. กำหนดแนวทางติดตั้งวาล์วไหลทางเดียวหรือวาล์วไฟฟ้าให้อยู่ติดกลับทางน้ำเข้าของหลอด UV

	ไม่ถูกการฆ่าเชื้อส่งผลให้มีการปนเปื้อนเชื้อโรคในน้ำบริโภค	จากการปรับปรุงดังกล่าวส่งผลให้น้ำที่ผ่านหลอด UV ถูกฆ่าเชื้อและไม่เกินการผสมระหว่างน้ำถูกฆ่าเชื้อและน้ำที่ยังไม่ถูกฆ่าเชื้อ