

การดำเนินงานตัวชี้วัดที่ 3.37 ร้อยละของโรงเรียน ตชด. เป้าหมาย ที่ได้รับการแก้ไขปัญหาคุณภาพ น้ำด้านชีวภาพ จาก วัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

กิจกรรม : การพัฒนารูปแบบนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ตามแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานตัวชี้วัด 3.37 ร้อยละของโรงเรียน ตชด. เป้าหมายได้รับการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้านชีวภาพจากนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ กิจกรรมที่ 3 การพัฒนารูปแบบนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ มาตรการที่ 3 ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ดำเนินการติดตั้งในพื้นที่เป้าหมาย และขยายผลสู่การพัฒนาคุณภาพน้ำผ่านมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ โดยได้พัฒนานวัตกรรม 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) ควบคุมด้วยลูกกลอยไฟฟ้าเพื่อให้น้ำเต็มเต็มถึงตลอดเวลา

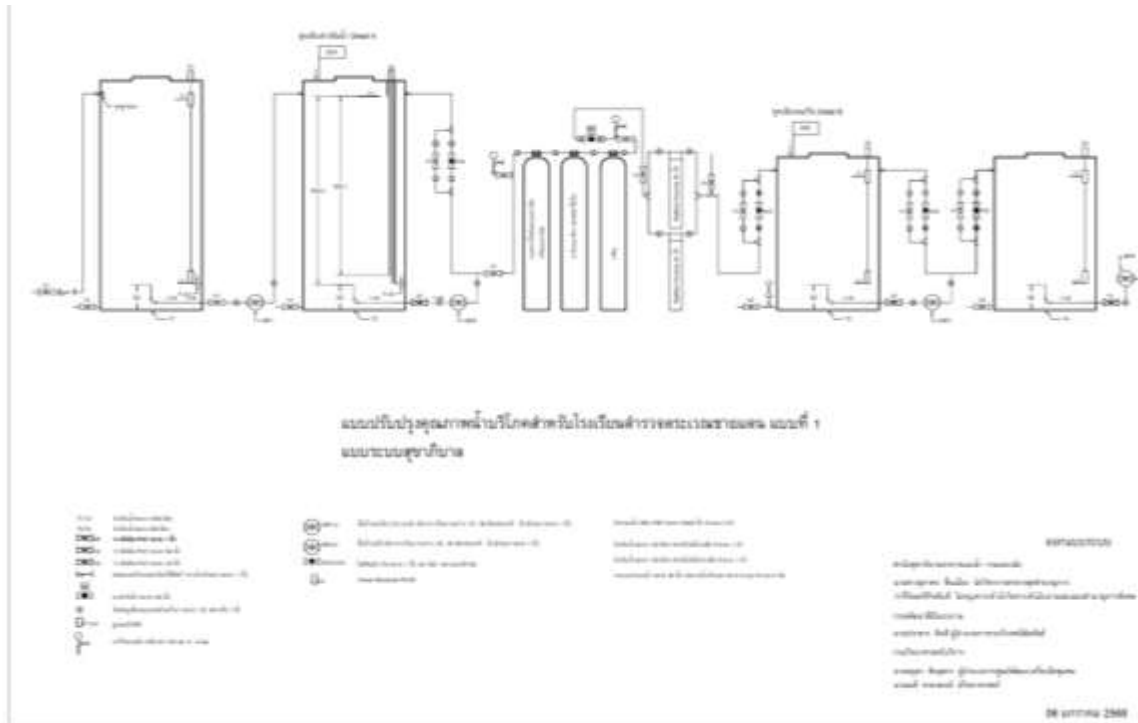
2. ชุดเติมสารส้มอัตโนมัติขนาด 1000 ลิตร (T2) ใช้ Omron Electrode PS 4 เป็นตัว Control ระดับน้ำโดยปล่อยสารส้มหน้าท่อคนสารส้ม โดยให้ปั้มน้ำ MP2 ทำงานก่อนอย่างน้อย 5 วินาทีและ Dosing pump เป็นตัวจ่ายสารส้มกำหนดการเติมสารส้มปริมาตร 800 ซีซี ต่อ น้ำ 1,000 ลิตร ที่ความเข้มข้น 10% ระยะเวลาในการคนสารส้มตามระยะเวลาการปล่อยปริมาณสารส้มและคนต่อหลัง Dosing pump หยุดทำงานอีก 5 นาที ทิ้งให้ตกตะกอน 2-4 ชั่วโมง ใช้ปั้มน้ำอัตโนมัติ อัตราการไหล ระหว่าง 30 – 50 ลิตรต่อ นาที 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 ต่อแบบขนาน ใส่ไส้กรอง PP 5 ไมครอน ขนาด 2.5 × 20 นิ้ว

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

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

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



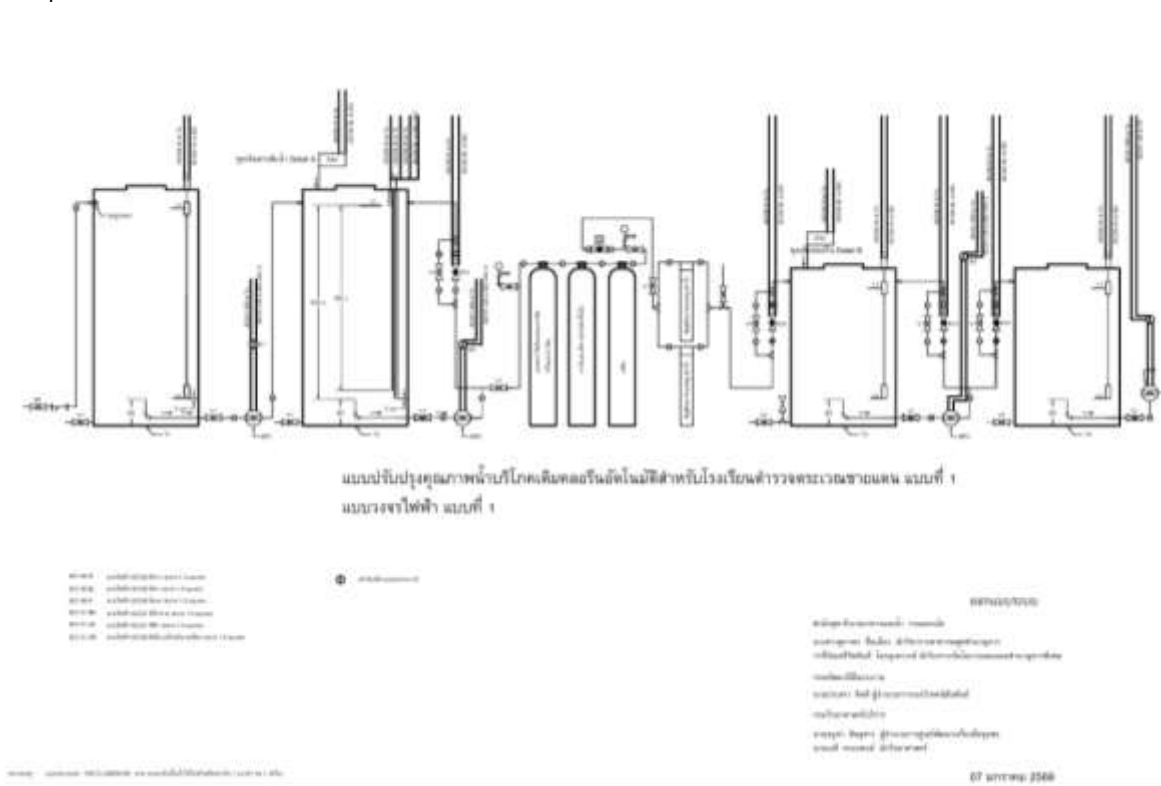
ภาพที่ 1 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบสุขาภิบาล แบบที่ 1

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

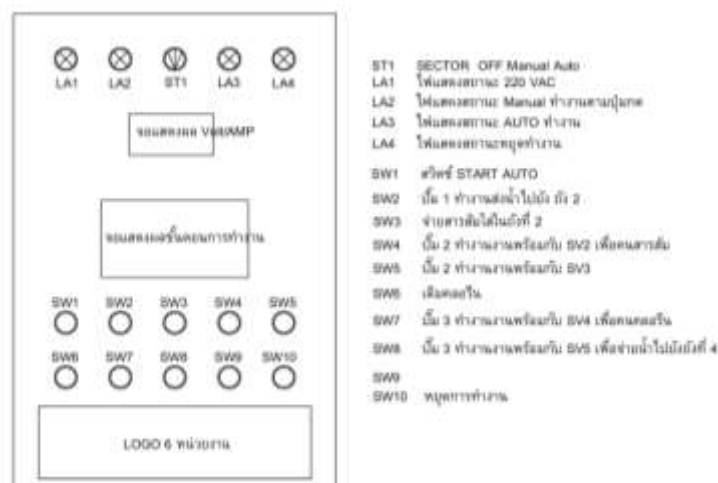
1. LA 1 ไฟแสดงสถานะ 220 VAC
2. SW 3 ปุ่มจ่ายสารส้มใส่ในถังที่ 2
3. SW 4 ปุ่มปั๊ม 2 ทำงานพร้อมกับ Solenoid Valve (SV 2) เพื่อคนสารส้ม
4. SW 5 ปุ่มปั๊ม 2 ทำงานพร้อมกับ Solenoid Valve (SV 3) เพื่อจ่ายน้ำไปยังที่ 3
5. SW 9 ปุ่มสำรองสำหรับรองรับการเพิ่มโปรแกรม

6. SW 10 ปุ่มหยุดทำงาน รายละเอียดตามภาพที่ 3 แบบแสดงปุ่มกวดการทำงานของ

ตู้ควบคุม



ภาพที่ 2 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำรีโกลสำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน แบบที่ 1 แบบวงจรไฟฟ้า



ภาพที่ 3 แบบแสดงปุ่มกวดการทำงานของตู้ควบคุม

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 ใส่สารกรองแอนทราไซด์และแมงกานีสหรือแมงกานีส 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)

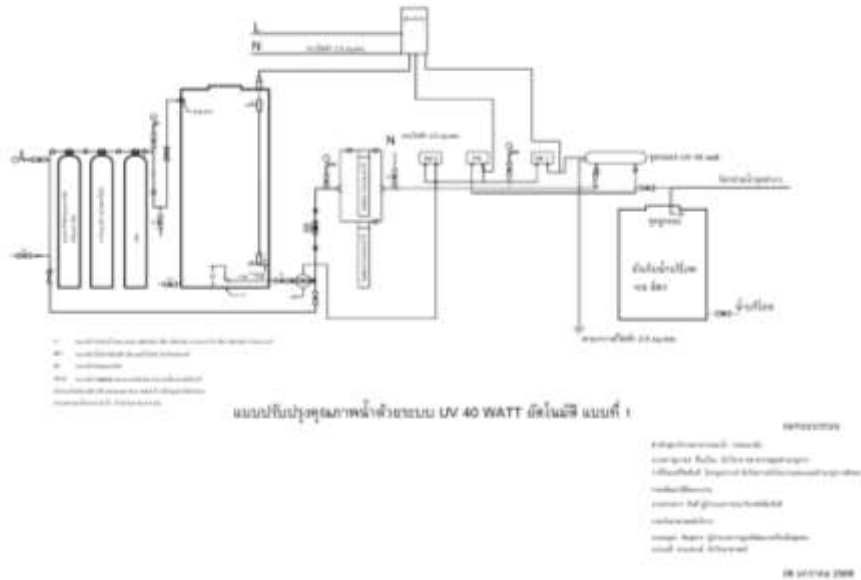
3. Housing ขนาด 4 × 20 นิ้ว จำนวน 2 อัน ต่อแบบขนาน ใส่ไส้กรอง PP 5 ไมครอน ขนาด 2.5 × 20 นิ้ว

4. Timemer หน่วงเวลาสำหรับเปิดปิด ตั้งเวลาเป็นวินาที กำหนดให้ TM 1 สั่งให้หลอด UV ติดก่อนปั้มน้ำทำงาน หลังจากแรงดันในท่อลดลง และกำหนดให้ TM 2 สำหรับควบคุมปั้มน้ำ โดยตั้งเวลาหน่วง 4 วินาที หลังจาก TM 1 ทำงาน และหลังปั้มน้ำตัด TM 1 ตั้งเวลาหน่วงต่ออีก 90 วินาที เพื่อฆ่าเชื้อโรค

5. ชุดหลอด UV 40 WATT

6. ถังเก็บน้ำบริโภค ขนาด 100 ลิตร

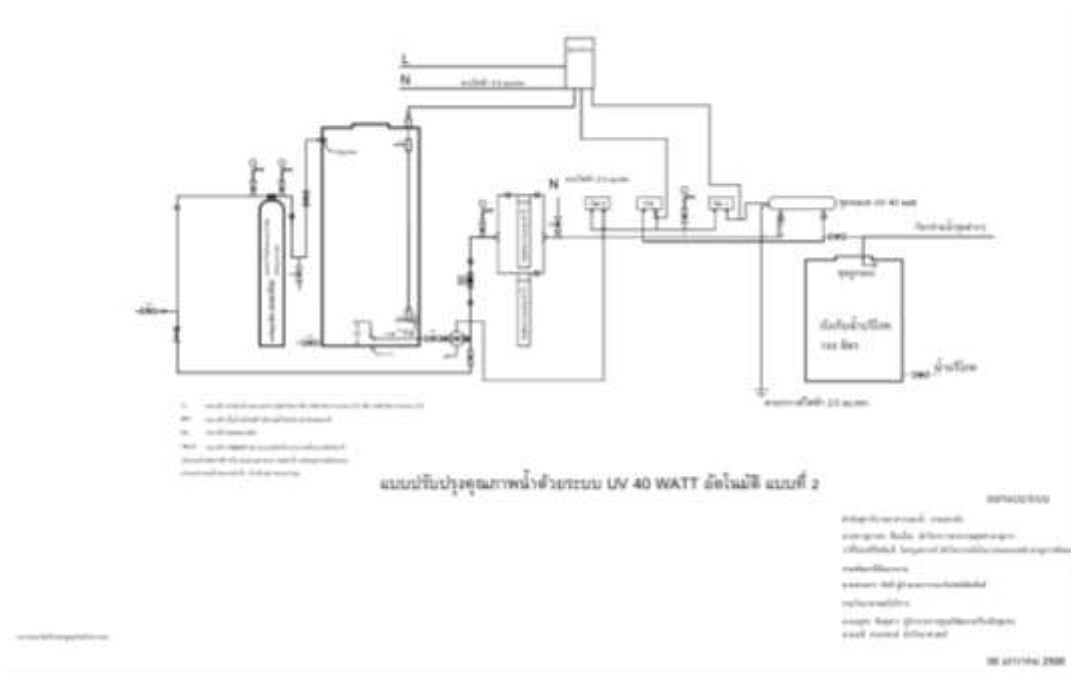
วงจรไฟฟ้า ใช้สายไฟฟ้า IEC06 ขนาด 2.5 sq.mm และสายกราวด์ไฟฟ้า ขนาด 2.5 sq.mm รายละเอียดดังภาพที่ 4 แบบปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยระบบ UV 40 WATT อัตโนมัติ แบบที่ 1



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 สั่งให้หลอด UV ติดก่อนปั้มน้ำทำงาน หลังจากแรงดันในท่อลดลง และกำหนดให้ TM 2 สำหรับควบคุมปั้มน้ำ โดยตั้งเวลาหน่วง 4 วินาที หลังจาก TM 1 ทำงาน และหลังปั้มน้ำตัด TM 1 ตั้งเวลาหน่วงต่ออีก 90 วินาที เพื่อฆ่าเชื้อโรค
 5. ชุดหลอด UV 40 WATT
 6. ถังเก็บน้ำรีโภาค 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

ตารางเปรียบเทียบการพัฒนาารูปแบบนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ลำดับ	รูปแบบเดิม	รูปแบบถูกพัฒนา
1	ระบบเดิมคลอรีนอัตโนมัติแบบเดิม ข้อจำกัด ระบบยังไม่สามารถรองรับการลดค่าความขุ่นได้ต่ำกว่า 5 NTU เนื่องจากต้นทุนน้ำดิบใช้ระยะเวลาในการตกตะกอนมากกว่า 1 อาทิตย์	แนวทางการปรับปรุง สามารถลดค่าความขุ่นภายในระยะเวลา 4 ชั่วโมง โดยเร่งการตกตะกอนและสามารถลดค่าความขุ่นน้อยกว่า 5 NTU และลดเหลือต่ำสุดถึง 0.6 NTU ซึ่งการเติมคลอรีนที่มีประสิทธิภาพ ควรฆ่าความขุ่นไม่เกิน 1 NTU
2.	ระบบฆ่าความเชื้อระบบ UV ระบบการฆ่าเชื้อด้วยระบบ UV หลักการทำงานเมื่อแรงงานดันน้ำลดลงสวิทช์แรงดันจะส่งให้หลอด UV ทำงาน และ หน่วงเวลาฆ่าเชื้อต่อเนื่อง 30 – 90 วินาที เนื่องจากหลอด UV หลักการทำงานบางขนาดจะใช้เวลา 1-3 วินาที ให้หลอดติดทำให้น้ำไหลผ่านในช่วงเวลาดังกล่าวและ	แนวทางการปรับปรุง 1. เพิ่มกระบวนการหน่วงเวลาในการสร้างแรงดันน้ำโดยเพิ่มกระบวนการให้ หลอด UV ติดก่อน 1 - 2 และให้ปั้มน้ำทำงานหรือวาล์วไฟฟ้าทำงานลำดับต่อไป 2. กำหนดแนวทางติดตั้งวาล์วไหลทางเดียวหรือวาล์วไฟฟ้าให้อยู่ติดกลับทางน้ำเข้าของหลอด UV

	ไม่ถูกการฆ่าเชื้อส่งผลให้มีการปนเปื้อนเชื้อโรคในน้ำบริโภค	จากการปรับปรุงดังกล่าวส่งผลให้น้ำที่ผ่านหลอด UV ถูกฆ่าเชื้อและไม่เกิดการผสมระหว่างน้ำถูกฆ่าเชื้อและน้ำที่ยังไม่ถูกฆ่าเชื้อ
--	---	--