กรมการแพทย์
โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น

# คู่มือ
# การปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา
# ระบบบำบัดน้ำเสีย
# โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น

งานอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

# คำนำ

ในปัจจุบัน การพัฒนาสถานพยาบาลสู่คุณภาพมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับปัจจุบันกำหนดว่า คนไทยทุกคนมีสิทธิเสมอภาคในการรับบริการที่ดีที่สุดตามเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นสถานพยาบาลจะต้องเร่งรัดในการปรับปรุงคุณภาพด้านต่างๆ ให้ได้มาตรฐานบริการสาธารณสุข ซึ่งมาตรฐานด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านต่างๆ เนื่องจากการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานพยาบาลจะส่งผลต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของผู้รับบริการและบุคลากรภายในหน่วยงานโดยตรง

ปัญหาน้ำเสียจากสถานพยาบาล ทำให้เกิดมลพิษน้ำซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของผู้รับบริการและบุคลากรภายในหน่วยงาน โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น ได้เล็งเห็นความสำคัญของการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามคุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้งเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อผู้รับบริการ ประชาชน และชุมชนรอบข้าง จึงได้ดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน และได้มีการปรับปรุงพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพเรื่อยมาถึงปัจจุบัน งานอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น จึงได้จัดทำ คู่มือการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น เล่มนี้ขึ้นมา เพื่อใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรที่ปฏิบัติงานควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะทำให้การจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคุณภาพสถานพยาบาลและเพื่อสุขภาพอนามัยที่ดีของผู้รับบริการและบุคลากรภายในหน่วยงาน

งานอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
ตุลาคม 2563

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| 1.ความหมายของน้ำเสีย | 1 |
| 2.ประเภทน้ำเสีย | 1 |
| 3.ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด | 2 |
| 4.กฎหมาย | 5 |
| 5.กระบวนการบำบัดน้ำเสีย | 6 |
| 6.ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น | 7 |
| 7.กระบวนการทำงานระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น | 10 |
| 8.รูปภาพส่วนประกอบต่างๆของระบบบำบัดน้ำเสีย | 11 |
| 9.การตรวจวัดคุณภาพน้ำบำบัด | 14 |
| 10.แนวทางการปฏิบัติงานในการควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย | 19 |
| 11.การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ | 25 |
| 12.การบำรุงรักษาและการตรวจสอบการทำงานของระบบ | 28 |
| 13.ผลกระทบของค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในน้ำ | 33 |
| 14.ขั้นตอนการรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียหรือการรายงานแบบ ทส. 2 ทางอิเล็กทรอนิกส์ | 39 |
| 15.ภาคผนวก | 45 |

## 1. ความหมายของน้ำเสีย

น้ำเสีย (Waste water) หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่างๆในปริมาณสูง จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการและเป็นที่น่ารังเกียจของคนทั่วไป น้ำเสียก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ แก่ลำน้ำซึ่งเป็นที่รองรับ เช่น ทำให้เกิดการเน่าเหม็นหรือเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เป็นต้น

## 2. ประเภทน้ำเสีย

น้ำเสียแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆคือ น้ำเสียจากชุมชน น้ำเสียจากการเกษตร และน้ำเสียจากอุตสาหกรรม ซึ่งน้ำเสียจากโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่นซึ่งเป็นน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการบำบัดรักษาและจากการใช้น้ำในการดำรงชีวิตประจำวันของผู้ป่วยและบุคลากรของโรงพยาบาล ระดับความสกปรกเข้าเกณฑ์เป็นน้ำเสียจากชุมชน

**สรุปประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม**

| ประเภทอาคาร | ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ก | ข | ค | ง | จ |
| 1.อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด | ตั้งแต่ 500 ห้องนอน | 100 -ไม่ถึง 500 ห้องนอน | ไม่ถึง-100 ห้องนอน | - | - |
| 2.โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม | ตั้งแต่ 200 ห้อง | 60 - ไม่ถึง 200 ห้อง | ไม่ถึง 60 ห้อง | - | - |
| 3.หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก | - | ตั้งแต่ 250 ห้อง | 50- ไม่ถึง 250 ห้อง | 10 - ไม่ถึง 50 ห้อง | - |
| 4. สถานบริการ | - | ตั้งแต่ 5,000 ม.$^2$ | 1,000 - ไม่ถึง 5,000 ม.$^2$ | - | - |
| 5.โรงพยาบาลของทางราชการ หรือ สถานพยาบาลตามกฎหมาย | ตั้งแต่ 30 เตียง | 10 - ไม่ถึง 30 เตียง | - | - | - |
| 6.อาคารโรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนของทางราชการ สถาบันอุดมศึกษาของเอกชน หรือ สถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ | ตั้งแต่ 25,000 ม.$^2$ | 5,000-ไม่เกินกว่า 25,000 ม.$^2$ | - | - | |
| 7. อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือเอกชน | ตั้งแต่ 55,000 ม.$^2$ | 10,000-ไม่ถึง 55,000 ม.$^2$ | 5,000-ไม่ถึง 10,000 ม.$^2$ | - | - |
| 8.อาคารของศูนย์การค้าหรือ ห้างสรรพสินค้า | ตั้งแต่ 25,000 ม.$^2$ | 5,000-ไม่ถึง 25,000 ม.$^2$ | - | - | - |
| 9. ตลาด | เกินกว่าหรือเท่ากับ2,500 ม.$^2$ | 1,500-ไม่ถึง 2,500 ม.$^2$ | 1,000-ไม่ถึง 1,500 ม.$^2$ | 500-ไม่ถึง 1,000 ม.$^2$ | - |
| 10.ภัตตาคารและร้านอาหาร | เกินกว่าหรือเท่ากับ2,500 ม.$^2$ | 500-ไม่ถึง 2,500 ม.$^2$ | 250-ไม่ถึง 500 ม.$^2$ | 100-ไม่ถึง 250 ม.$^2$ | ไม่ถึง 100 ม.$^2$ |

**ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด**

| ดัชนีคุณภาพน้ำ | หน่วย | เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง | | | | | วิธีวิเคราะห์ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ก | ข | ค | ง | จ | |
| 1. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) | - | 5-9 | 5-9 | 5-9 | 5-9 | 5-9 | ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) |
| 1. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) | - | 5-9 | 5-9 | 5-9 | 5-9 | 5-9 | ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) |
| 2. บีโอดี (BOD) | มก./ล. | ไม่เกิน20 | ไม่เกิน30 | ไม่เกิน 40 | ไม่เกิน 50 | ไม่เกิน 200 | ใช้วิธีการ Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน หรือวิธีการอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ |
| 3.ปริมาณของแข็ง<br>- ค่าสารแขวนลอย (Suspended Soilds) | มก./ล. | ไม่เกิน30 | ไม่เกิน40 | ไม่เกิน 50 | ไม่เกิน 50 | ไม่เกิน60 | กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fibre Filter Disc) |
| - ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids) | มล./ล. | ไม่เกิน 0.5 | ไม่เกิน 0.5 | ไม่เกิน 0.5 | ไม่เกิน 0.5 | - | วิธีการกรวยอิมฮอฟ์ (Imhoff cone) ขนาดบรรจุ 1,000 ลบ.ซม ในเวลา 1 ชั่วโมง |
| - ค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solid) | มก./ล. | ไม่เกิน 500* | ไม่เกิน 500* | ไม่เกิน 500* | ไม่เกิน 500* | - | ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส ในเวลา 1 ชั่วโมง |
| 4. ค่าซัลไฟต์ (Sulfide) | มก./ล. | ไม่เกิน 1.0 | ไม่เกิน 1.0 | ไม่เกิน 3.0 - | ไม่เกิน 4.0 | - | วิธีการไตเตรต (Titrate) |
| 5. ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูปที เค เอ็น (TKN) | มก./ล. | ไม่เกิน35 | ไม่เกิน35 | ไม่เกิน 40 | ไม่เกิน 40 | - | วิธีการเจลดาห์ล (kjeldahl) |
| 6. น้ำมันและไขมัน (Fat , Oil and Grease) | มก./ล. | ไม่เกิน20 | ไม่เกิน20 | ไม่เกิน 20 | ไม่เกิน 20 | ไม่เกิน 100 | วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน |

**หมายเหตุ :** 1. วิธีการตรวจสอบลักษณะน้ำทิ้งจากอาคารเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียใน 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

*=เป็นค่าที่เพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำตามปกติ

**การแบ่งประเภทของอาคาร**

แบ่งประเภทของอาคารออกเป็น 5 ประเภท คือ

<u>อาคารประเภท ก.</u> หมายความถึง อาคารดังต่อไปนี้

- อาคารชุดที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 500 ห้องนอนขึ้นไป

- โรงแรมที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นห้องพักรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 200 ห้องขึ้นไป

- โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล ที่มีเตียงสำหรับรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป

- อาคารโรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนของทางราชการ สถาบันอุดมศึกษาของเอกชน หรือสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 25,000 ตารางเมตรขึ้นไป

- อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชนที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 55,000 ตารางเมตรขึ้นไป

อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้าที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 25,000 ตารางเมตรขึ้นไป

- ตลาดที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 2,500 ตารางเมตรขึ้นไป

ภัตตาคารหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 2,500 ตารางเมตรขึ้นไป

<u>อาคารประเภท ข.</u> หมายความถึงอาคารดังต่อไปนี้

- อาคารชุดที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 100 ห้องนอน แต่ ไม่ถึง 500 ห้องนอน

โรงแรมที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นห้องพักอาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 60 ห้อง แต่ไม่ถึง 200 ห้อง

- หอพักที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 250 ห้องขึ้นไป

- สถานบริการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตรขึ้นไป

- โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวม กันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 10 เตียง แต่ไม่ถึง 30 เตียง

- อาคารโรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนของทางราชการ สถาบันอุดมศึกษาเอกชนหรือสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ ที่มีพื้นที่ ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของ อาคารตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 25,000 ตารางเมตร

- อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชนที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของ อาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 55,000 ตารางเมตร

- อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้าที่มีพื้นที่สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 25,000 ตารางเมตร

ตลาดที่มีพื้นที่ที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 1,500 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 2,500 ตารางเมตร

- ภัตตาคารหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 500 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 2,500 ตารางเมตร

<u>อาคารประเภท ค.</u> หมายความถึงอาคารดังต่อไปนี้

- อาคารชุดที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคาร ไม่ถึง 100 ห้องนอน

- โรงแรมที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นห้องพักรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มอาคาร ไม่ถึง 60 ห้อง หอพักที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 50 ห้อง แต่ไม่ถึง 250 ห้อง

- สถานบริการที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 5,000 ตารางเมตร

- อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชนที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 10,000 ตารางเมตร

- ตลาดที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 1,500 ตารางเมตร

- ภัตตาคารหรือร้านอาคารที่มีพื้นทีให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 250 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 500 ตารางเมตร

<u>อาคารประเภท ง.</u> หมายความถึงอาคารดังต่อไปนี้

- หอพักที่มีจำนวนห้องสำหรับใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 10 ห้อง แต่ไม่ถึง 50 ห้อง

- ตลาดที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 500 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 1,000 ตารางเมตร

- ภัตตาคารหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคารตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 250 ตารางเมตร

<u>อาคารประเภท จ.</u> หมายความถึงภัตตาคารหรือร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นไม่ถึง 100 ตารางเมตร

## 3. กฎหมาย

กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการและแบบการเก็บสถิติและข้อมูลการจัดทำบันทึกรายละเอียดและรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ.2555 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 11 และมาตรา 80 วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติ ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 33 มาตรา 38 มาตรา 41 และมาตรา 43 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้ “ระบบบำบัดน้ำเสีย” หมายความว่า กระบวนการบำบัดน้ำาเสียและให้หมายความรวมถึงท่อ สิ่งปลูกสร้าง เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ และวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียด้วย “น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ 3 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรา 80 ต้องเก็บสถิติและข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน และจัดทำบันทึกรายละเอียดดังกล่าวตามแบบ ทส. 1 เก็บไว้ ณ สถานที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็นระยะเวลาสองปีนับแต่วันที่มีการเก็บสถิติและข้อมูลนั้นให้บุคคลตามวรรคหนึ่งจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละเดือนตามแบบ ทส. 2 และเสนอรายงานดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นภายในวันที่สิบห้าของเดือนถัดไป โดยยื่นต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นแห่งท้องที่ที่แหล่งกำเนิดมลพิษนั้นตั้งอยู่ หรือส่งทางไปรษณีย์ตอบรับหรือรายงานด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ตามที่อธิบดีกรมควบคุมมลพิษประกาศกำหนด ทั้งนี้ การส่งรายงานทางไปรษณีย์ตอบรับ ให้ถือวันที่ลงทะเบียนเป็นวันที่ส่งรายงาน และการส่งรายงานด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้ถือวันที่ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์นั้นถูกส่งออกจากระบบข้อมูลของผู้ส่งข้อมูลเป็นวันที่ส่งรายงาน การรายงานต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามวรรคสอง ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นออกใบรับเพื่อเป็นหลักฐานให้แก่ผู้เสนอรายงานภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่ได้รับรายงาน

ข้อ 4 ในกรณีที่เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียตามข้อ 3 มีหน้าที่ต้องเก็บสถิติและข้อมูล จัดทำบันทึกรายละเอียด หรือจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียอยู่แล้วตามกฎหมายอื่น และการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด
หรือการจัดทำรายงานดังกล่าวมีข้อมูลไม่น้อยกว่าการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด
หรือการจัดทำรายงานตามกฎกระทรวงนี้ ให้ถือว่าการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด
หรือการจัดทำรายงานตามกฎหมายดังกล่าวเป็นการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด
หรือการจัดทำรายงานตามกฎกระทรวงฉบับนี้โดยอนุโลม และให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียเสนอรายงานดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อ 3 วรรคสอง

ข้อ 5 ให้นำหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ 3 และข้อ 4 มาใช้บังคับแก่ผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียด้วยโดยอนุโลม

## 4. กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้ 3 ประเภท คือ

1. **กระบวนการทางกายภาพ** ส่วนใหญ่มีหน้าที่กำจัดของเสียขนาดใหญ่ซึ่งสามารถตกตะกอนได้ด้วยตาเปล่า โดยมากเป็นขั้นตอนแรกของระบบบำบัดน้ำเสีย สิ่งเจือปนที่สามารถบำบัดออกจากน้ำเสียได้ด้วยวิธีทางกายภาพ ได้แก่

   1) ของแข็งขนาดใหญ่ เช่น เศษผ้า กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร เส้นผม ผ้าอนามัย ถุงยางอนามัย ฯลฯ
   2) กรวด ทราย
   3) ไขมัน น้ำมัน (ที่ไม่ละลายน้ำ)

   อุปกรณ์ที่ใช้บำบัดน้ำเสียทางกายภาพ ได้แก่ ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมัน ถังตกตะกอน เป็นต้น

2. **กระบวนการทางเคมี** กำจัดของแข็งแขวนลอยขนาดเล็กหรือของแข็งที่ตกตะกอนกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางเคมีเหมาะสำหรับน้ำเสียที่มีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

   1) มีกรดหรือด่างสูงเกินไป (พีเอชต่ำหรือสูงเกินไป)
   2) มีโลหะหนักที่เป็นพิษ เช่น สังกะสี ดีบุก ฯลฯ
   3) มีสารแขวนลอยขนาดเล็กที่ตกตะกอนได้ยาก
   4) มีสารประกอบอนินทรีย์ละลายน้ำที่เป็นพิษ เช่น ซัลไฟล์
   5) มีไขมันหรือน้ำมันละลายน้ำ

   กระบวนการทางเคมีที่ใช้บำบัดน้ำเสีย ได้แก่ โคแอกกูเลชัน (Coagulation) การตกตะกอนผลึก (Precipitation) การทำให้เป็นกลาง (Neutralization) การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange) และ ออกซิเดชั่น- รีดักชั่น (Oxidation-Reduction)

3. **กระบวนการทางชีวภาพ** เป็นการบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยจุลชีพในการย่อยสลายและเปลี่ยนสารอินทรีย์ต่างๆให้เป็นก๊าซลอยขึ้นสู่อากาศ การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ แบ่งเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Anaerobic Process) ซึ่งแบบใช้ออกซิเจนอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนเปลี่ยนความสกปรก (สารอินทรีย์) ให้กลายเป็น $CO_2$ และ $H_2O$ เช่น ในกระบวนการเอเอส ระบบฟิล์มตรึง ระบบโปรยกรอง เป็นต้น ส่วนการบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนใช้จุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนเปลี่ยนความสกปรกให้กลายเป็น $CO_2$ $CH_4$ และ $H_2S$ เช่น ในกระบวนการย่อยไร้ออกซิเจน ถังกรองไร้อากาศ ระบบยูเอสบี เป็นต้น

## 5. ลักษณะน้ำเสียของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น

น้ำเสียจากโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น (ประเภท ก.) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากตึกผู้ป่วย และการดำรงชีวิตประจำวันของบุคคลากรภายในหน่วยงาน ลักษณะน้ำเสียจะมีค่าพีเอชเป็นกลาง มีทั้งสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่เป็นของแข็งแขวนลอย และของแข็งละลายน้ำ โดยมีสารอินทรีย์เป็นส่วนประกอบหลัก อาจมีเชื้อโรคปะปนอยู่ ซึ่งจัดอยู่ในระดับน้ำเสียที่มีความสกปรกปานกลาง

# 6. ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น

ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่นเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch Process) ซึ่งเป็นระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) ประเภทหนึ่ง ที่ใช้แบคทีเรียพวกที่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bactereria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และเจริญเติบโตเพิ่มจำนวน ก่อนที่จะถูกแยกออกจากน้ำทิ้งโดยวิธีการตกตะกอน สามารถบำบัดน้ำเสียได้วันละ 800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณน้ำเสียที่ไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียเฉลี่ยวันละ 80-100 ลูกบาศก์เมตร

**หลักการการทำงานของระบบ**

ขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียนเป็นระบบตะกอนเร่ง(Activated Sludge,AS) ประเภทหนึ่ง ซึ่งประกอบไปด้วยถังเติมอากาศมีลักษณะเป็นแบบคลองวนเวียน ทำหน้าที่รับน้ำเสียและกวนผสมเข้ากับจุลชีพแบบใช้อากาศด้วยกังหันตีอากาศ เมื่อจุลชีพย่อยสลายความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ในน้ำเสียแล้ว จะถูกแยกน้ำใสออกจากตะกอนจุลชีพด้วยถังตกตะกอน น้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัดจะถูกปล่อยออกจากระบบ ส่วนตะกอนจุลชีพจะถูกสูบกลับเข้าสู่ถังเติมอากาศ เพื่อทำการย่อยสลายน้ำเสียต่อไป และตกตะกอนส่วนเกินที่สะสมมากเกินไปในระบบ จะถูกสูบไปตากที่ลานตากตะกอน

**ส่วนประกอบของระบบ**

ระบบคลองวนเวียนจะมีลักษณะแตกต่างจากระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบอื่น คือ ถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงกลมหรือวงรี ทำให้ระบบคลองวนเวียนใช้พื้นที่มากกว่าระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบอื่น โดยรูปแบบของถังเติมอากาศแบบวงรีทำให้น้ำไหลเวียนตามแนวยาวของถังเติมอากาศ ซึ่งตีน้ำในแนวนอน

ระบบคลองวนเวียนของโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น ประกอบด้วย

1. บ่อพักและบ่อปรับน้ำเสีย (Equalization Tank)

เนื่องจากปริมาณและคุณลักษณะน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกัน น้ำเสียเข้าในระบบ = $m^3$/วัน ซึ่งหากไม่มีการปรับปริมาณและคุณลักษณะให้สม่ำเสมอ จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของจุลชีพโดยตรง เพราะจุลชีพในระบบไม่สามารถปรับสภาพได้ทันตามปริมาณและคุณลักษณะน้ำเสียที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจทำให้ระบบล้มเหลวได้

2. เครื่องสูบน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศ (Waste Water Pump)

เครื่องสูบน้ำเสียจำนวน 4 เครื่อง ทำหน้าที่สูบน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศ ซึ่งช่วยกันทำงานหากน้ำเสียเข้ามาในบ่อพักและปรับสภาพน้ำเสียปริมาณมาก โดยควบคุมการทำงานด้วยสวิทช์ลูกลอย

3. ฝายตรวจสอบอัตราการไหล (Flow Measurement)

เนื่องจากต้องการควบคุมอัตราการสูบน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศให้มีปริมาณที่เหมาะสม จึงจำเป็นต้องทำการเปิดประตูน้ำให้พอเหมาะ เพื่อให้ได้อัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบตามต้องการ ดังนั้นจึงต้องมีฝายตรวจสอบอัตราการไหล เพื่อให้ทราบว่ามีน้ำเสียเข้าระบบในปริมาณเท่าใด และต้องทำการเปิดประตูน้ำในตำแหน่งที่เหมาะสมอย่างไร

4. ถังเติมอากาศ (Aeration Tank)

ถังเติมอากาศ เป็นถังที่มีเชื้อจุลชีพหลายชนิด ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยจุลชีพในระบบเป็นจุลชีพที่ใช้อากาศ โดยมีการเติมอากาศให้น้ำเสียในถังด้วยกังหันเติมอากาศ ซึ่งทำหน้าที่ทั้งเติมอากาศและกวนผสมระหว่างตะกอนจุลชีพกับน้ำเสียให้ทั่วถึง เพื่อให้จุลชีพสามารถกระจายตัวในน้ำเสียและย่อยสลายความสกปรกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถรับน้ำเสียได้ ประมาณ 800 $m^3$/วัน

5. ถังตกตะกอน (Sedimentation Tank)

ถังตกตะกอนมีหน้าที่สำคัญคือ แยกตะกอนจุลชีพออกจากน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยถังตกตะกอนที่มีประสิทธิภาพ มีส่วนทำให้น้ำทิ้งมีตะกอนแขวนลอยต่ำ นั่นคือมีน้ำทิ้งที่มีคุณสมบัติได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง อีกทั้งยังทำหน้าที่เก็บกักตะกอนเพื่อสูบกลับเข้าสู่ถังเติมอากาศ และทำหน้าที่ย่อยสลายน้ำเสียต่อไป ซึ่งหากถังตกตะกอนไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพตะกอนจุลชีพจะหลุดออกจากระบบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียล้มเหลวอย่างสมบูรณ์

6. เครื่องสูบตะกอน (Return Sludge Pump)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง กลไกสำคัญที่ทำให้ระบบสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงคือ การสูบตะกอนเวียนกลับเข้าถังเติมอากาศ เนื่องจากภายในถังเติมอากาศมีจุลชีพทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์น้ำเสีย ซึ่งสารอินทรีย์ในน้ำเสียก็คืออาหารของจุลชีพ เมื่อจุลชีพบริโภคอาหารก็จะมีการขยายจำนวนในอัตราหนึ่ง แต่ไม่สามารถขยายตัวเพิ่มจำนวนได้ทันเทียบเท่ากับที่ปล่อยออกจากถังเติมอากาศ ซึ่งหากไม่มีการเก็บกักตะกอนจุลชีพและสูบกลับเข้าถังเติมอากาศในอัตราที่เหมาะสม จำนวนจุลชีพในถังเติมอากาศจะลดลงเรื่อยๆ และทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียล้มเหลวในที่สุด

7. ระบบผันน้ำเมื่อมีฝนตกหนักหรือมีน้ำเสียเข้าปริมาณมาก

เนื่องจากในฤดูฝนหรือในช่วงที่มีการใช้น้ำปริมาณมาก หากไม่มีการควบคุมอัตราการสูบน้ำเข้าสู่ระบบให้เหมาะสม อาจทำให้ระบบเกิดการล้มเหลวได้ทั้งด้านปริมาณและคุณสมบัติที่มากเกินไป ดังนั้นเพื่อควบคุมให้น้ำเสียเข้าระบบในอัตราที่คงที่ในช่วงเวลาดังกล่าว ต้องมีการผันน้ำเสียบางส่วนออกจากระบบ โดยใช้ระบบวาล์วอัตโนมัติควบคุมด้วยสวิทช์ลูกลอยในถังพักและปรับสภาพน้ำเสีย ซึ่งมีตำแหน่งการปล่อยน้ำทิ้งที่ถังเติมคลอรีน

8. ถังเติมคลอรีน (Chlorine Contact Tank)

เนื่องจากยังมีเชื้อจุลชีพที่หลุดออกมากับน้ำทิ้ง ซึ่งบางชนิดเป็นจุลชีพที่ก่อให้เกิดโรค โดยเฉพาะน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล ดังนั้นต้องมีการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค ด้วยถังเติมคลอรีน ก่อนปล่อยน้ำทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อม

9. ลานตากตะกอน (Sand Drying Bed)

ตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียนั้น ประกอบด้วย

1. ตะกอนดินหรือของแข็งแขวนลอยอื่นๆที่จุลชีพไม่สามารถย่อยสลายได้
2. ตะกอนของสารอินทรีย์ที่จุลชีพย่อยสลายได้ไม่หมด
3. ตะกอนจุลชีพที่มีอยู่ในระบบ

ซึ่ง 2 ประการแรก อัตราการเกิดขึ้นอยู่กับปริมาณของตะกอนทั้ง 2 ประเภท จากภายนอกที่เข้ามาในระบบ ส่วนประเภทที่ 3 อัตราการเกิดขึ้นอยู่กับปริมาณสารอาหารหรือความสกปรกในน้ำเสีย และอัตราการตายหรือหลุดรอดออกจากระบบของเซลล์จุลชีพ ซึ่งหากตะกอนทั้ง 3 ประเภทสะสมกันมากขึ้น จำเป็นต้องมีการสูบตะกอนส่วนเกินออกไปตากที่ลานตากตะกอน เพื่อแยกน้ำออกจากตะกอนที่ตากแห้งแล้วไปกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบหรือใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพให้กับต้นไม้ต่อไป

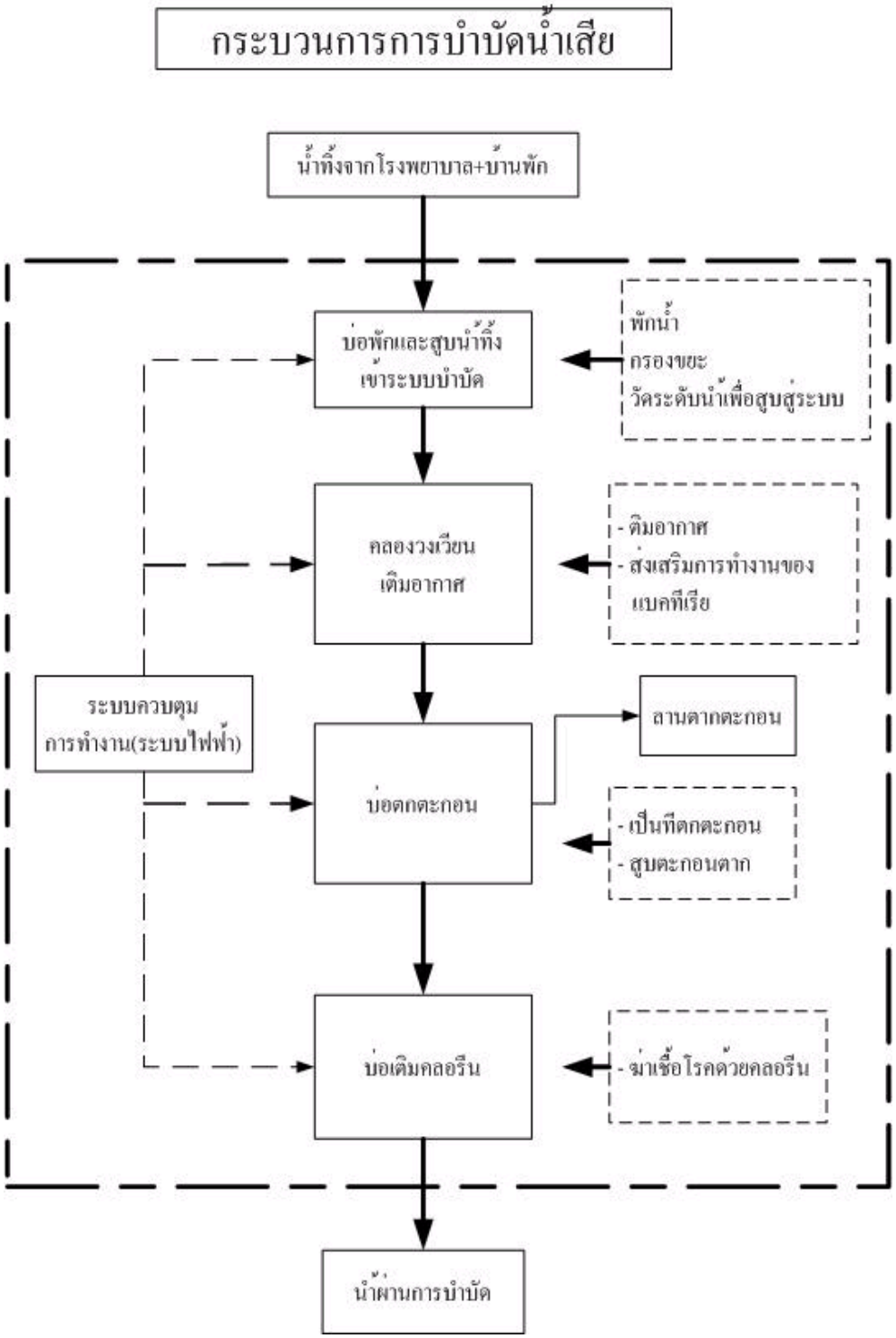
10. ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นตู้ที่ควบคุมกระบวนการทำงานระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ต่อเนื่องโดยการกำกับควบคุมจากผู้รับผิดชอบ

11. เครื่องเติมอากาศ

สำหรับกระบวนการเติมอากาศใต้ผิวน้ำ หรือที่เรียกกันว่า Jet Aerator จะใช้กระบวนการทำงานโดยอาศัยกำลังของตัวมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นปัจจัยหลัก ซึ่งตัวมอเตอร์จะต้องถูกติดตั้งอยู่เหนือทุ่น เพื่อให้ตัวมอเตอร์นั้นลอยน้ำได้ แล้วใช้การเชื่อมต่อเข้ากับใบพัดโดยผ่านแกนเพลาที่ช่วยให้ใบพัดสามารถหมุนและมีกำลังในการตีน้ำ น้ำที่ถูกตีจะเกิดการปั่นป่วนและจะทำให้อากาศภายนอกนั้นถูกดูดเข้ามาที่แกนเพลา จนกระทั่งเกิดเป็นฟองอากาศที่มีจำนวนมาก โดยเครื่องเติมอากาศช่วยให้เกิดกระบวนการเติมอากาศและการไหลเวียนของมวลน้ำในบ่อ ซึ่งเครื่องประเภทนี้คือ มีความคงทน สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง สามารถใช้ได้ทั้งบ่อเลี้ยงกุ้ง บ่อเลี้ยงปลา สนามกอล์ฟ แหล่งน้ำต่างๆ และบ่อบำบัดน้ำเสียทุกประเภท ด้วยกำลังมอเตอร์ 1-30 แรงม้า นิยมใช้งานกับบ่อที่มีความลึกตั้งแต่ 1.5 เมตรขึ้นไป สามารถเติมออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถรองรับการใช้งานที่ยาวนาน เนื่องจากตัวเครื่องทำจากวัสดุสแตนเลส

**กระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น**

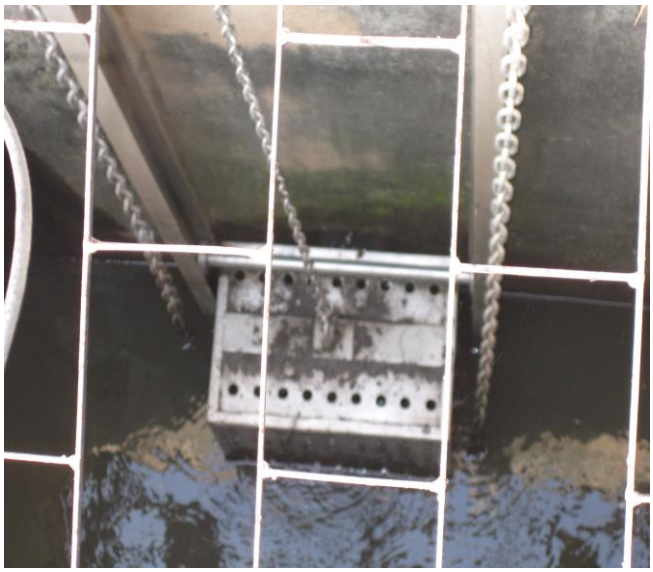


## รูปภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆของระบบบำบัดน้ำเสีย

บ่อสูบน้ำเสีย

เครื่องสูบน้ำเสีย 2 เครื่อง

**ตะแกรงดักขยะ**



**ตู้ควบคุมไฟฟ้า**

**ใบพัดเติมอากาศ**

**ถังตกตะกอน**

เครื่องสูบตะกอน

เครื่องสูบตะกอน

ถังเติมคลอรีน

บ่อสัมผัสคลอรีนฆ่าเชื้อโรคก่อนปล่อยน้ำทิ้ง

ลานตากตะกอน

## 7. การตรวจวัดคุณภาพน้ำบำบัด

โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น ส่งน้ำทิ้งตรวจวิเคราะห์ตามมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 โดยกำหนดตรวจวัดค่าน้ำทิ้งตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย และได้ส่งตรวจปีละ 3 ครั้ง

**ตารางที่ 1** พารามิเตอร์น้ำที่ส่งตรวจวัดตามเกณฑ์ของกรมอนามัยโรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น

| คุณภาพน้ำทิ้ง | หน่วย | วิธีที่ใช้วิเคราะห์ | ค่ามาตรฐาน |
|---|---|---|---|
| 1. ค่าบีโอดี Biochemicaln Oxygen Demand : BOD | Mg/l | Azide Modification Method | ไม่เกิน 20* |
| 2. ค่าซีโอดี Chemical Oxygen Demand : COD | Mg/l | Open Reflux Method | ไม่เกิน 120 |
| 3. ปริมาณสารละลายได้ทั้งหมด Total Dissolve Solis : TDS | Mg/l | TDS meter | ไม่เกิน 500*,** |
| 4. ปริมาณสารแขวนลอย Suspended Solis : SS | Mg/l | Glass Fibre Filter Dise Method | ไม่เกิน 30* |
| 5. ปริมาณตะกอนหนัก Settleable Solis | Mg/l | Imhoff cone Method | ไม่เกิน 0.5* |
| 6. ไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น Totel Kjeldahl Nitrogen : TKN | Mg/l | Kjeldahl Method | ไม่เกินแ 35* |
| 7. ความเป็นกรดด่าง pH | - | pH Meter | 5 – 9* |
| 8. ซัลไฟต์ Sulfide | Mg/l | Titrate Method | ไม่เกิน 1.0* |
| 9. น้ำมันและไขมัน Oil and Grease | Mg/l | Soxhlet Extraction | ไม่เกิน 20* |
| 10. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย Totel Coliform Bacteria | MPN/100 ml | Multiple-tube Fermentation Technique | ไม่เกิน 5,000 |
| 11. ฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย Fecal Coliform Bacteria | MPN/100 ml | Multiple-tube Fermentation Technique | ไม่เกิน 1,000 |

หมายเหตุ

* ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

** เป็นค่าที่เพิ่มจากน้ำใช้

## วิธีการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวัน

### 1. การตรวจวัดค่าตะกอน

ตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียนั้น ประกอบด้วย

1. ตะกอนดินหรือของแข็งแขวนลอยอื่นๆที่จุลชีพไม่สามารถย่อยสลายได้
2. ตะกอนของสารอินทรีย์ที่จุลชีพย่อยสลายได้ไม่หมด
3. ตะกอนจุลชีพที่มีอยู่ในระบบ

ซึ่ง 2 ประการแรก อัตราการเกิดขึ้นอยู่กับปริมาณของตะกอนทั้ง 2 ประเภท จากภายนอกที่เข้ามาในระบบ ส่วนประเภทที่ 3 อัตราการเกิดขึ้นอยู่กับปริมาณสารอาหารหรือความสกปรกในน้ำเสีย และอัตราการตายหรือหลุดรอดออกจากระบบของเซลล์จุลชีพ

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อให้ทราบค่าปริมาณตะกอนจากน้ำที่เข้าสู่ระบวนการบำบัด

<u>อุปกรณ์</u>

- กระบอกตวง (กรวย Imhoff)
- นาฬิกาจับเวลา
- รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน WT 02, แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

<u>กระบวนการ</u>

1. นำกระบอกตวง (กรวย Imhoff) ไปตักน้ำที่หน้าใบพัดเติมอากาศในปริมาตร 1 ลิตร ตามที่มีขีดระบุไว้ในกระบอกตวง
2. นำกระบอกตวงไปตั้งน้ำที่คลองวงเวียนและทิ้งไว้ให้ตกตะกอน จดบันทึกค่าตามขีดที่ระบุบนกระบวกตวง 10 นาที และ 30 นาที
3. อ่านค่าปริมาณตะกอนที่ได้พร้อมจดบันทึกลงในรายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน WT 02 และแบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

<u>เกณฑ์มาตราฐาน</u>

กำหนดค่าตะกอนปกติไว้ที่ 400 – 500 มก./ลิตร ถ้าเกินให้สูบตะกอนตาก

**หมายเหตุ :** 1. ตรวจวัดค่าตะกอนทุกวันเวลา 08.00 น.

### 2. ตรวจวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ออกซิเจนละลายในน้ำ (dissolved oxygen, DO) คือ ปริมาณออกซิเจนซึ่งละลายอยู่ในน้ำ ปริมาณการละลายออกซิเจนในน้ำสามารถบอกถึงคุณภาพของน้ำ น้ำที่มีความสกปรกมากๆ มักมีค่าออกซิเจนละลายต่ำ น้ำที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต้องมีค่าออกซิเจนละลายไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อตรวจหาปริมาณออกซิเจนซึ่งละลายอยู่ในน้ำเพื่อบ่งบอกคุณภาพของน้ำ

อุปกรณ์

- ขวดเก็บตัวอย่างน้ำตัก
- สารหยดตรวจ
- รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน WT 02, แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

กระบวนการ

1. ใช้ขวดเก็บตัวอย่างน้ำตักน้ำตัวอย่างให้ถึงระดับขีดที่กำหนด (เส้นขอบบน 15 มิลลิลิตร)
2. หยดสารที่ 1 และสารที่ 2 ลงในขวดทดสอบตัวอย่างน้ำ อย่างละ 1 หยด แล้วเขย่าขวดเบาๆ สังเกตว่ามีตะกอนสีเหลืองเกิดขึ้น
3. ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนประมาณ 1 – 2 นาที
4. ใส่สารที่ 3 ลงไป จำนวน 3 หยด แล้วเขย่าขวดเบาๆประมาณ 15 ครั้ง สังเกตว่าตะกอนจะละลายเป็นสีเหลืองใส
5. หยดสารที่ 4 ลงไป จำนวน 1 หยด แล้วเขย่าเบาๆ สารสีเหลืองจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
6. หยดสารที่ 5 ลงไป เขย่าเบาๆ พร้อมกับนับจำนวนหยด จนกว่าสารสีน้ำเงินจะเปลี่ยนเป็นน้ำใส
7. นำจำนวนหยดที่ได้ (จากข้อ 7) มาหาร 2 จะได้ค่า DO ของตัวอย่างน้ำ เช่น สมมุติว่านับหยดได้ 10 หยด นำมาหาร 2 ดังนั้นค่า DO เท่ากับ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นต้น
8. จดบันทึกค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ลงในรายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน WT 02 และแบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

เกณฑ์มาตรฐาน

มากกว่า 2 มิลลิกรัม/ลิตร

หมายเหตุ 1. การหยดสารต้องหยดลงกลางขวดโดยไม่สัมผัสกับปากขวด

2. ระวังการใช้สารเคมีทุกชนิด โดยเฉพาะสารที่ 3 กรดเข้มข้น หากสัมผัสกับผิดหนังควรล้างออกโดยน้ำสะอาดโดยเร็ว
3. สารที่ 4 น้ำแป้ง ต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่ออายุการใช้งานที่นานขึ้น ส่วนสารตัวอื่นให้เก็บในที่ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก
4. สารทุกตัวที่ใช้เป็นสารตัวเดิมเพียงแต่ปรับเปลี่ยนวิธีการทดสอบเท่านั้น
5. เก็บขวดที่ใส่สารเคมีไว้เป็นอย่างดี เพื่อใช้เปลี่ยนกับยา OD ชุดใหม่

**3. การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (PH)**

pH (Positive Potential of the Hydrogen ions) คือ ศักย์ของไฮโดรเจนไอออน เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจน (H+) ใช้บอกความเป็นกรด-เบส ของสสารหรือสารที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยค่า pH จะอยู่ในช่วง 1 – 14 ถ้าค่า pH น้อยกว่า 7 สารชนิดนั้นจะมีฤทธิ์เป็นกรด และถ้าค่า pH มากกว่า 7 สารขนิดนั้นจะมีฤทธิ์เป็นกรดเบสหรือด่าง แต่ถ้าค่า pH นั้นมีค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าสารชนิดนั้นมีค่ากลางหรือที่เรียกว่า pH balance

สำหรับการตรวจค่า pH ในน้ำ จะเป็นค่าที่บอกปริมาณของกรดที่ปนอยู่ในน้ำ ค่าพีเอชมีอิทธิพลต่อปฏิกิริยาเคมีส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในน้ำ นำบริสุทธิ์ที่ปราศจากสิ่งปนเปื้อน (และต้องไม่สัมผัสอากาศด้วย) จะมีค่า pH เท่ากับ 7 น้ำซึ่งมีสิ่งเจือปนอยู่ด้วยอาจจะมีค่าพีเอชเท่ากับ 7 ได้ ถ้าน้ำนั้นมีกรดและเบสอยู่ในปริมาณที่เท่ากันและสมดุลกัน ถ้าน้ำมีค่าพีเอชต่ำกว่า 7 แสดงว่า น้ำนั้นมีปริมาณกรดอยู่มากเกินจุดที่สมดุล แต้ถ้ามีค่าพีเอชมากกว่า 7 แสดงว่าในน้ำนั้นมีเบสมากเกินจุดที่สมดุล

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อทราบปริมาณความเป็นกรดที่ปนในน้ำ

<u>อุปกรณ์</u>

- เครื่องตรวจวัดเป็นแบบดิจิตอล รุ่น YSI-PH 10
- แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

<u>กระบวนการ</u>

1. เครื่องตรวจวัดเป็นแบบดิจิตอล รุ่น YSI-PH 10
2. เปิดเครื่อง
3. เปิดฝาครอบหัวสัมผัสน้ำ
4. จุ่มหัวสัมผัสน้ำลงในน้ำที่ตรวจถึงระดับที่กำหนด
5. ทิ้งไว้ให้ตัวเลขนิ่งแล้วอ่านค่าที่ได้
6. จดบันทึกค่าน้ำที่ได้ลงในแบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

<u>เกณฑ์มาตรฐาน</u>

ค่ามาตรฐานอยู่ระหว่าง 5 – 9

**4. การตรวจวัดค่าคลอรีนอิสระ**

คลอรีน (chlorine) เป็นสารอนินทรีย์ในกลุ่มแฮโลเจน ที่ใช้สำหรับเป็นสารฆ่าเชื้อ (sanitizer) เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ รารวมทั้งจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) การใช้คลอรีนมีปลอดภัยสูง และสามารถสลายตัวได้รวดเร็วในธรรมชาติ ราคาถูก ข้อเสียของคลอรีน คือมีกลิ่น และ มี pH เป็นด่าง ทำให้มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในน้ำ สามารถทำให้พันธะเคมีในโมเลกุลของสารอินทรีย์และสารอนิทรีย์แตกออก และเกิดเป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่ละลายน้ำได้ เพื่อช่วยเพิ่มความเร็วและประสิทธิภาพในการทำความสะอาด และใช้เป็นสารฟอกสี (bleaching agent) ไปทำลายสารอินทรีย์ ที่ทำให้เกิดสีช่วยตกตะกอน

<u>อุปกรณ์</u>

- หลอดใส่น้ำตัวอย่าง
- น้ำยาทดสอบ
- แผ่นเทียบสีระดับน้ำ

- รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน WT 02 , สถิติและข้อมูลที่เก็บจากแหล่งกำเนิดมลพิษ WT 04, แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

<u>วิธีการเตรียมคลอรีน</u>

1. ผสมผงคลอลีน จำนวน 1.8 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 100 ลิตร
2. ผสมให้เข้ากัน
3. หลังจากนั้นเทลงในถังหยดคลอรีน

<u>กระบวนการ</u>

1. นำหลอดใส่น้ำตัวอย่างตักน้ำ ณ จุดทางออกของน้ำทิ้งในบ่อสัมผัสคลอรีน ให้น้ำอยู่ในระดับตามที่สเกลกำหนดไว้
2. หยดน้ำยาทดสอบลงไปในกระบอกทดสอบจำนวน 5 หยด
3. เขย่าหลอดทดสอบ
4. เทียบสีของน้ำในหลอดทดสอบกับแผ่นเทียบสีแล้วแปลผล
5. จดบันทึกรายงานลงในรายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน WT 02, สถิติและข้อมูลที่เก็บจากแหล่งกำเนิดมลพิษ WT 04, แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย WT 05

<u>เกณฑ์มาตรฐาน</u>

ความเข้มข้นของคลอรีนระหว่าง 0.2 - 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (0.2-0.5 ppm.) ณ เวลาสัมผัส 30 นาที

**หมายเหตุ :** 1. ตรวจวัดค่าคลอรีนทุกวัน

2. ถ้าค่าตรวจวัดที่ได้ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดให้ปรับจำนวนการหยดของคลอรีนตามความเหมาะสม

## แบบฟอร์มการรายงานและตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย

ผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องตรวจสอบระบบตามแบบรายงานการตรวจสอบระบบดังนี้ โดยตัวอย่างแบบฟอร์มต่างๆได้แสดงไว้ในภาคผนวก

| | |
|---|---|
| WT 01 | บันทึกการตรวจสอบเศษขยะในบ่อพักและบ่อปรับสภาพน้ำเสีย |
| WT 02 | รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน |
| WT 03 | รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำสัปดาห์ |
| WT 04 | สถิติและข้อมูลที่เก็บจากแหล่งกำเนิดมลพิษ |
| WT 05 | แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย |

## 8. แนวทางการปฏิบัติงานในการควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย

**ตารางที่ 1** รายละเอียดการดูแลรักษา ระบบบำบัดน้ำเสีย

| ระบบ | การปฏิบัติ | รายละเอียดการดูแล | การปฏิบัติ | เครื่องมือ/อุปกรณ์ |
|---|---|---|---|---|
| **บ่อสูบน้ำดิบ** | | | | |
| บ่อสูบน้ำดิบ | ทำความสะอาด | | ทุกวัน | สายยาง หัวฉีดแรงดันสูง |
| มอเตอร์สูบน้ำดิบ | - ตรวจสอบการทำงาน<br>- ยกขึ้นล้างทำความสะอาด | ยกปั๊มขึ้นมาฉีดล้างทำความสะอาดทั้งสองตัว | ทุกวัน | สายยาง หัวฉีดแรงดันสูง |
| ลูกลอย | ทำความสะอาด | ฉีดล้างทำความสะอาดลูกลอยทุกตัว | ทุกวัน | สายยาง หัวฉีดแรงดันสูง |
| ตะแกรงดักขยะ | ทำความสะอาดและเก็บขยะจากตะแกรง | ทำความสะอาดตะแกรง และเก็บขยะบันทึกสิ่งแปลกปลอม | ทุกวัน | คีมคีบขยะ, สายยาง หัวฉีดแรงดันสูง |
| วาล์วควบคุม | ตรวจสอบทำความสะอาด | | | |
| ตรวจสอบสภาพทั่วไป | | ตรวจบันได และสภาพทั่วไป | ทุกวัน | |
| **คลองวนเวียน** | | | | |
| คลองวนเวียน | ทำความสะอาดตักขยะ | - ขัดทำความสะอาดรอบคลองวงเวียน<br>- ตักขยะที่หลุดเข้าไปในคลองวงเวียน | ทุกวัน | - แปรงขัด สายยางน้ำ ที่ขูดทำความสะอาด<br>- ที่ตักขยะที่คลองวงเวียน |
| ใบพัดเติมอากาศ | - ตรวจสอบและทำความสะอาด<br>- อัดจารบีลูกปืน<br>- ตรวจสอบศูนย์เพลาใบพัดเติมอากาศ<br>- ทาสีกันสนิม | - ฉีดทำความสะอาด<br>- ตรวจสอบและปรับตั้งศูนย์หากจำเป็น<br>-ทาสีกันสนิมใบพัดเติมอากาศ | ทุกวัน<br>ทุก 2 อาทิตย์<br>ทุกวัน | - สายยาง หัวฉีดแรงดันสูง<br>- ชุดอัดจารบี<br>- เครื่องมือช่าง |
| มอเตอร์ขับใบพัดเติมอากาศ | -ตรวจสอบการทำงาน<br>- อัดจารบี | - ตรวจสอบสภาพการทำงาน,ความตึงของสายพาน สายไฟฟ้า<br>- อัดจารบีหรือหล่อ | ทุกวัน<br>ทุก2อาทิตย์ | ตัวอัดจารบี |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | -ทำความสะอาด | ลื่นลูกปืนมอเตอร์<br>- ทำความสะอาดมอเตอร์,ห้องมอเตอร์, สายพานมูเลย์ | ทุกเดือน | อุปกรณ์ทำความสะอาด |
| **บ่อตกตะกอน** | | | | |
| บ่อตกตะกอน | ทำความสะอาด<br>สูบตะกอนเข้าคลองวนเวียน<br>สูบตะกอนตาก | ทำความสะอาดบ่อรางน้ำ<br>สูบตะกอนเก่าเข้าคลองวนเวียนเพื่อไหลเวียนจุลินทรีย์<br>เมื่อวัดค่าตะกอนของคลองวนเวียนได้เกิน 550 ม.ล. (30 นาที) | ทุกวัน<br>ทุก 15 นาที นาน 5 นาที/ครั้ง/ทุกวัน<br>เมื่อจำเป็น | แปรงขัด สายยางน้ำ ที่ขูดทำความสะอาด<br>เครื่องสูบตะกอน<br>ลานตากตะกอน/เครื่องสูบตะกอน |
| **ลานตากตะกอน** | | | | |
| ลานตากตะกอน 3ลาน | ทำความสะอาด | ปรับผิวหน้าทรายให้เรียบและสะอาดไม่มีวัชพืช | 1 ครั้ง/สัปดาห์ | คราด จอบ |
| **บ่อเติมคลอรีน** | | | | |
| บ่อผสมคลอรีน | ทำความสะอาด<br>เก็บตะกอนคลอรีนทิ้ง | ขัดล้างผงตะกอนคลอรีน<br>ขุดหลุมที่มีความลึก 50 ซม. | ทุกวัน<br>ทุกวัน | แปรงลวดสำหรับขัด |
| บ่อสัมผัสคลอรีน | ทำความสะอาด<br>ทำความสะอาดขยะบริเวณผิวน้ำ | รื้อ/ทำความสะอาดโคลน<br>สูบตะกอนตกค้างในบ่อทิ้ง | 2 ครั้ง/ปี<br>1 ครั้ง/สัปดาห์ | ปั๊มน้ำ สายยาง ถังน้ำพลาสติก ถุงมือยาง<br>ตะแกรงตักขยะ และแปรงลวด |
| **ตู้ควบคุมระบบ** | | | | |
| ตู้ควบคุมระบบ | ตรวจสอบความเรียบร้อย<br>ทำความสะอาด | ตรวจสอบเพื่อหาสิ่งผิดปกติ<br>เป่า ดูดฝุ่นทำความสะอาด | ทุกวัน<br>ทุกเดือน | ไขควงเช็คไฟฟ้า มิเตอร์วัดแรงดันกระแสไฟฟ้า<br>เครื่องเป่า เครื่องดูดฝุ่น |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ห้องพัก** | | | | |
| ห้องพัก | ทำความสะอาด<br><br>ทำกิจกรรม 5ส | ปัดกวาดเช็ดถูพื้นห้อง<br><br>ตามแผน 5ส | ทุกวัน<br><br>ทุกวันพฤหัส | อุปกรณ์ทำความสะอาด<br><br>สอดคล้องตามแผน |
| **บริเวณพื้นที่โดยรอบ** | | | | |
| บริเวณพื้นที่โดยรอบ | ทำความสะอาด<br><br>ตัดหญ้า ตัดแต่งต้นไม้ | ตรวจสอบ เก็บกวดเก็บมูลฝอย<br><br>ดูแลความสวยงามภูมิทัศน์ | ทุกวัน<br><br>1 ครั้ง/สัปดาห์ | อุปกรณ์ทำความสะอาด<br><br>อุปกรณ์ทำความสะอาด เครื่องตัดหญ้า อุปกรณ์ทำความสะอาด |
| **ระบบท่อบำบัด** | | | | |
| ตรวจสอบบำรุงรักษา | ตรวจสอบโครงสร้างภายในระบบ<br><br>ตรวจสอบการรั่วของน้ำนอกระบบเข้าสู่แนวท่อรวบรวมน้ำเสีย | โครงสร้างโลหะ/คอนกรีต<br><br>ป้องกันไม่ให้มีน้ำนอกระบบเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย | ทุกเดือน<br><br>1ครั้ง/ปี และตามสถานการณ์ | การสังเกต ซ่อมบำรุงตามสภาพปัญหา<br><br>การสังเกต ซ่อมบำรุงตามสภาพปัญหา |

**ตารางที่ 2** ตารางการปฏิบัติงาน การตรวจวัดค่ามาตรฐานและการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียผู้ดูแลระบบบำบัดนำเสียจะต้องปฏิบัติหน้าที่ประจำวัน ดังตารางที่กำหนดไว้ ดังนี้

| **วัน** | **เช้า** | **บ่าย** |
|---|---|---|
| | **08.30-12.00 น.** | **13.00 – 16.00 น.** |
| จันทร์ | **ตรวจวัดค่า**<br>**PH,DO,อุณหภูมิ,วัดค่าตะกอน**<br>-ทำความสะอาดตะแกรงดักขยะ<br>-ทำความสะอาดลูกลอย<br>-ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดใบพัดเติมอากาศ<br>-อัดจาระบีมอเตอร์ใบพัดเติมอากาศ<br>-ทำความสะอาดบ่อผสมคลอรีน<br>-ตรวจสอบความเรียบร้อยของตู้ควบคุมระบบ | -ทำความสะอาดห้องควบคุมระบบ<br>-ตรวจสอบและทำความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบ<br>- ทำความสะอาดบริเวณอ่างล้างมือ |
| อังคาร | **ตรวจวัดค่า**<br>**PH,DO,อุณหภูมิ,วัดค่าตะกอน**<br>-ทำความสะอาดตะแกรงดักขยะ | -ทำความสะอาดห้องควบคุมระบบ<br>-ตรวจสอบและทำความสะอาดพื้นที่บริเวณ |

| | | |
|---|---|---|
| | -ทำความสะอาดลูกลอย<br>-ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดใบพัดเติมอากาศ<br>-ทำความสะอาดบ่อผสมคลอรีน<br>-ตรวจสอบความเรียบร้อยของตู้ควบคุมระบบ | โดยรอบ<br>-ทำความสะอาดบริเวณรอบคลองวนเวียน |
| พุธ | **ตรวจวัดค่า**<br>**PH,DO,อุณหภูมิ,วัดค่าตะกอน**<br>-ทำความสะอาดตะแกรงดักขยะ<br>-ทำความสะอาดลูกลอย<br>-ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดใบพัดเติมอากาศ<br>-ทำความสะอาดบ่อผสมคลอรีน<br>-ตรวจสอบความเรียบร้อยของตู้ควบคุมระบบ | -ทำความสะอาดห้องควบคุมระบบ<br>-ตรวจสอบและทำความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบ |
| พฤหัสบดี | **ตรวจวัดค่า**<br>**PH,DO,Temp,วัดค่าตะกอน**<br>-ทำความสะอาดตะแกรงดักขยะ<br>-ทำความสะอาดลูกลอย<br>-ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดใบพัดเติมอากาศ<br>-ทำความสะอาดบ่อผสมคลอรีน<br>-ตรวจสอบความเรียบร้อยของตู้ควบคุมระบบ | -ทำความสะอาดห้องควบคุมระบบ<br>-ตรวจสอบและทำความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบ<br>-ทำความสะอาดบริเวณรอบคลองวนเวียน<br>- ทำกิจกรรม 5 ส |
| ศุกร์ | **ตรวจวัดค่า**<br>**PH,DO,Temp,วัดค่าตะกอน**<br>-ทำความสะอาดตะแกรงดักขยะ<br>-ทำความสะอาดลูกลอย<br>-ตรวจสอบการทำงานและทำความสะอาดใบพัดเติมอากาศ<br>-ทำความสะอาดบ่อผสมคลอรีน<br>-ตรวจสอบความเรียบร้อยของตู้ควบคุมระบบ | -ทำความสะอาดห้องพัก<br>-ตรวจสอบและทำความสะอาดพื้นที่บริเวณโดยรอบ<br>-ทำความสะอาดลานตากตะกอน<br>-ตัดหญ้า ตัดแต่งต้นไม้ บริเวณโดยรอบ |
| เสาร์ | **ตรวจวัดค่า**<br>**PH,DO,Temp,วัดค่าตะกอน** | |
| อาทิตย์ | **ตรวจวัดค่า**<br>**PH,DO,Temp,วัดค่าตะกอน** | |

## การป้องกันตนเองในขณะปฏิบัติงาน

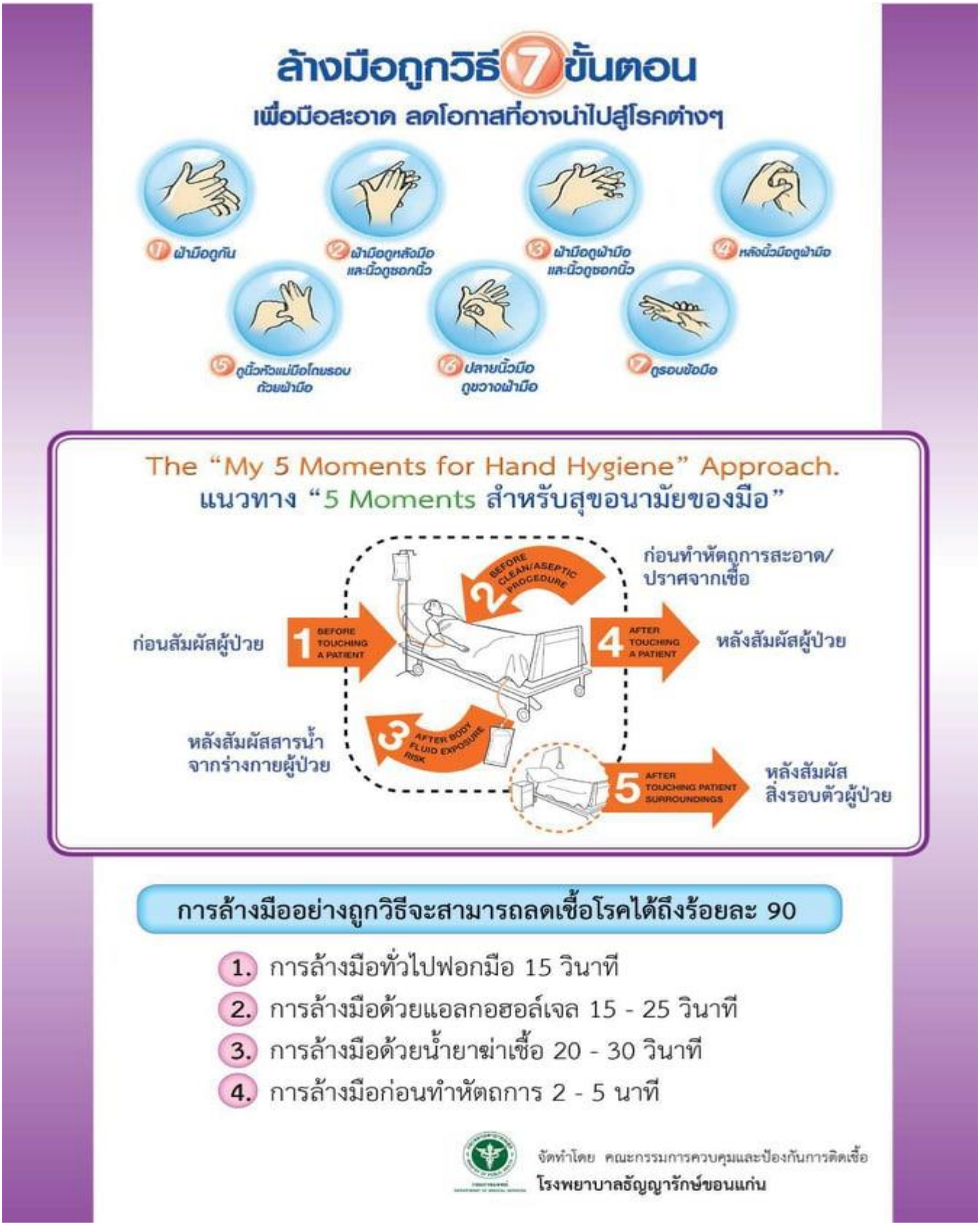
การปฏิบัติงานจะต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายทุกครั้ง โดยสวมแว่นตา ผูกผ้ากันเปื้อนพลาสติกด้านหน้า สวมรองเท้ายางชนิดหุ้มส้นหรือรองเท้าบู๊ท ผูกผ้าปิดปากและจมูก สวมถุงมือยาง เพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงานและเชื้อโรคต่างๆที่จะเข้าสู่ร่างกาย

**ชุดที่ถูกต้องสำหรับการปฏิบัติหน้าที่ ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย**

- ผ้ากันเปื้อน
- แว่นตา
- รองเท้ายางชนิดหุ้มส้นหรือรองเท้าบู๊ท
- ผ้าปิดปากและจมูก
- ถุงมือยางหนา
- หมวกคลุมผมอนามัย

หลังปฏิบัติหน้าที่จะต้องทำความสะอาดร่างกาย และล้างมือให้ถูกสุขลักษณะ โดยการล้างมือจะต้องทำให้ถูกต้องตามหลักการตามขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนการล้างมือที่ถูกต้อง**



## 9. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์

**ประเภทของการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย** การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sample) และตัวอย่างแบบผสม (Composite Sample)

**1. ตัวอย่างแบบจ้วง** หมายถึง ตัวอย่างน้ำที่ได้จากการเก็บเป็นครั้งๆเป็นตัวแทนของน้ำ ณ เวลาที่เก็บตัวอย่าง หรือของช่วงเวลาสั้นๆ ตัวอย่างแบบจ้วงเหมาะสำหรับแหล่งตัวอย่างดังต่อไปนี้

- แหล่งน้ำเสียที่ไม่ได้มีการไหลอย่างต่อเนื่อง
- แหล่งน้ำเสียที่มีคุณสมบัติคงที่
- ในกรณีที่ต้องการเห็นการเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอชหรือพารามิเตอร์อื่นๆของน้ำเสีย

**2. ตัวอย่างแบบผสมรวม** หมายถึง ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำเสียทั้งวัน ตัวอย่างแบบผสมรวมจึงเกิดจากการนำเอาตัวอย่างน้ำแบบจ้วงหลายๆตัวอย่างมาผสมกัน เพื่อลดภาระและค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ ขนาดตัวอย่างจ้วงที่นำมาผสมกันมักขึ้นอยู่กับอัตราไหลของแหล่งน้ำเสียในขณะเก็บตัวอย่าง ข้อควรระวังในการเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม คือ

- ช่วงเวลาในการผสมตัวอย่างควรเป็นเท่าใดจึงเหมาะสม เช่น ตัวอย่างผสม 4ชม.หรือ8ชม.หรือ24ชม.
- ปริมาณของตัวอย่างน้ำที่เก็บควรเป็นสัดส่วนกับอัตราการไหลของน้ำ ทั้งนี้เพื่อให้ตัวอย่างน้ำเป็นตัวแทนที่แท้จริง

**ตำแหน่งหรือจุดที่เก็บตัวอย่าง**

ถ้าต้องการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย จุดแรกที่ต้องเก็บตัวอย่างคือน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด จุดที่มีความสำคัญเท่าเทียมกันคือน้ำที่ผ่านขั้นตอนต่างๆของระบบบำบัด หรือน้ำทิ้ง ในกรณีที่แหล่งรับน้ำเสียเป็นแหล่งน้ำสาธารณะควรมีการเก็บตัวอย่างน้ำที่จุดปล่อยน้ำเสียและท้ายน้ำของจุดที่มีการระบายน้ำเสียทิ้งลงไป ถ้ามีปัญหาเกิดจากการทิ้งน้ำดังกล่าวการเก็บตัวอย่างน้ำ อาจต้องกระทำหลายๆจุดเพื่อช่วยในการวิเคราะห์และศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น

| พารามิเตอร์ | ชนิดภาชนะ | ปริมาตรตัวอย่าง(มล.) | วิธีเก็บตัวอย่าง |
|---|---|---|---|
| คลอรีนตกค้าง | P,G | 1,000 | จ้วง |
| ความกระด้าง | P,G | 100 | จ้วง,รวม |
| คาร์บอนไดออกไซด์ | P,G | 100 | จ้วง |
| ซัลเฟต | P,G | 200 | จ้วง,รวม |
| ซัลไฟด์ | P,G | 200 | จ้วง,รวม |
| ซีโอดี | P,G | 100 | จ้วง,รวม |
| ทีดีเอส | P,G | 1,000 | จ้วง,รวม |
| น้ำมันและไขมัน | G ปากกว้าง | 1,000 | จ้วง,รวม |
| บีโอดี | P,G | 500 | จ้วง,รวม |
| พีเอช | P,G | 50 | จ้วง |
| สารแขวนลอย | P,G | 1,000 | จ้วง,รวม |
| สี | P,G | 500 | จ้วง,รวม |
| ออกซิเจนละลาย(วิธีเคมี) | G, ขวดบีโอดี | 300 | จ้วง,รวม |

P = ขวดโพลีเอทิลีน G = ขวดแก้ว

**การเขียนฉลาก** หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำแล้วต้องเขียนฉลากบอกรายลักษณะ/รายละเอียดของตัวอย่างน้ำ ติดข้างภาชนะทันที ตัวอย่างการเขียนฉลากมีดังนี้

1. ชื่อตัวอย่าง
2. จุดที่เก็บ
3. วิธีการเก็บ
4. วิธีการรักษา
5. การวิเคราะห์ที่ต้องการ
6. เวลา / วันที่
7. ผู้เก็บ

**อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ**

**ขวดเก็บตัวอย่างน้ำเสีย**

ขวดเก็บตัวอย่างมักเป็นขวดโพลีเอทิลีน (Polyethylene)หรือขวดแก้วอย่างหนา ควรมีขนาดใหญ่ประมาณ 500 – 1,000 มล. และมีฝาเกลียวปิดมิดชิด หากเป็นขวดแก้วควรใช้ขวดที่มีปากกว้าง เพื่อให้สามารถทำความสะอาดได้ง่ายและสามารถตักน้ำเสียได้อย่างรวดเร็ว ปากขวดไม่ควรเล็กกว่า5 ซม. ก่อนใช้ขวดเก็บตัวอย่างทุกครั้งควรล้างให้สะอาดด้วยกรดโครมิกและล้างด้วยน้ำสะอาดอีกหลายๆครั้ง แล้วจึงล้างด้วยน้ำกลั่น

ขวดเก็บแบคทีเรียมีขนาด 200 มล. อาจเป็นขวดแก้วหรือ Polypropylene ก็ได้ ฝาขวดควรเป็นแบบเกลียวหรือแบบจุกแก้ว จะต้องสะอาดและผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อโรคและปิดด้วยกระดาษหรืออะลูมิเนียมฟอยล์ ห้ามเปิดขวดก่อนที่จะเก็บตัวอย่างเป็นอันขาด ระวังมิให้มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดสัมผัสฝาจุกและปากขวด และไม่ต้องล้างขวด เมื่อปิดฝาจุกให้เหลือช่องว่างภายในขวดไว้

ในกรณีที่แหล่งน้ำเสียอยู่ในตำแหน่งที่เอื้อมไม่ถึงอาจใช้เชือกผูกถังพลาสติกใบเล็กตักตัวอย่างน้ำเสีย หรืออาจใช้ไม้ยาวที่มีกระป๋องตักน้ำเสียผูกปลายในการตักน้ำเสียก็ได้ หรือใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำแบบสำเร็จรูปที่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้ที่ระดับความลึกต่างๆ

**วิธีการเก็บรักษาตัวอยางน้ำและชวงระยะเวลาที่ยอมใหเก็บกอนทำการวิเคราะห์**

| คาที่ตองการวิเคราะห์ | การเก็บรักษา | ช่วงระยะเวลายอมให้เก็บ |
|---|---|---|
| สภาพกรด-สภาพด่าง | แช่เย็น 4°ซ | 24 ชั่วโมง (14วัน ) |
| บีโอดี | แช่เย็น 4°ซ | 6 ชั่วโมง ( 2 วัน ) |
| Total Organic Carbon | แช่เย็น 4°ซ | 7 วัน (28 วัน) |
| แคลเซียม | ไมจำเปน | 7 วัน |
| ซีโอดี | เติม $H_2SO_4$ เพื่อให้ pH <2 | 7 วัน |
| คลอไรด์ | แช่เย็น 4°ซ | 7 วัน |

| | | |
|---|---|---|
| โบรไมด | ไมจำเปน | 28 วัน (28 วัน) |
| ไอโอไดด | วิเคราะหทันที | - |
| ฟลูโอไรด | ไมจำเปน | 28 วัน (28 วัน) |
| สี | แช่เย็น 4˚ซ | 2 วัน (2 วัน) |
| ความนำไฟฟ้า | แช่เย็น 4˚ซ | 28 วัน (28 วัน) |
| ไซยาไนด์ | เติม NaOH, pH >12 แล้วเก็บในที่มืดและเย็น 4˚ซ | 24 ชั่วโมง (14 วัน) |
| น้ำมันและไขมัน | เติม $H_2SO_4$ หรือ HCl( 1+1) เพื่อให pH <2 แลวเก็บที่ 4˚ซ | 28 วัน (28 วัน) |
| โลหะทั่วๆไป | เติม $HNO_3$ ให pH <2 | 6 เดือน (6 เดือน) |
| โลหะละลาย | กรองแล้วเติม $HNO_3$ ให pH <2 | 6 เดือน (6 เดือน) |
| โบรอน | ไมจำเปน | 28 วัน (28 วัน) |
| แอมโมเนีย | 1.เติม HgCl2 หนัก 40 มิลลิกรัม ตอน้ำตัวอยาง 1 ลิตร แลวเก็บที่ 4°ซ<br>2.เติม $H_2SO_4$ ให pH < 2 แลวเก็บที่ 4°ซ | 7 วัน<br>7 วัน |
| ไนไตรต์ | วิเคราะหทันทีหรือเก็บที่ -20 °ซ | - (48 ชั่วโมง) |
| เจลดาห์ลไนโตรเจน | เติม $H_2SO_4$ ให pH <2 แช่เย็น 4˚ซ | 7 วัน (28 วัน) |
| ไนเตรตไนโตรเจน | เติม $H_2SO_4$ ให pH < 2 , เก็บที่ 4°ซ | 2 วัน (2 วัน) |
| ความเปนกรด-ดาง | วัดทันที | 2 ชั่วโมง (2 ชั่วโมง) |
| ฟอสฟอรัส | เติม $H_2SO_4$ ให pH < 2 | 24 ชั่วโมง (24 ชั่วโมง) |
| ฟอสเฟต | เก็บที่ -10°ซ | 2 วัน (2 วัน) |
| ซัลไฟด | 1.เติม 40 มิลลิกรัม HgCl 2/ ลิตรแลวเก็บที่ 4°ซ<br>2.เติม 2 N Zinc acetate 2 หยดตอน้ำตัวอยาง 100 มิลลิลิตร | 7 วัน<br>28 วัน (28 วัน) |
| ซัลเฟต | เก็บในตูเย็น | 28 วัน (28 วัน) |
| ความขุ่น | ไม่จำเป็น | 24 ชั่วโมง (48 ชั่วโมง) |
| ความเค็ม | วิเคราะหทันทีหรือใช wax seal | 6 เดือน |
| อุณหภูมิ | วิเคราะหทันที | - |
| ของแข็ง | เก็บในตูเย็น | 7 วัน (7-14 วัน) |
| ซิลิกา | เก็บในตูเย็น | 28 วัน (28 วัน) |
| Pesticides | เก็บในตูเย็น | 7 วัน (7 วัน) |
| ฟนอล | เติม $H_2SO_4$ ให pH < 2 , เก็บที่ 4°ซ | (28 วัน) |

*คาที่อยูในวงเล็บเปนคาที่ยอมใหเก็บไดนานที่สุดจาก Proposed Rules , EPA , Federal Register 44; no 244 , Dec 18,1979

**ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจวิเคราะห์ โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น**

1. นำแกลลอนน้ำขนาด 5 ลิตร จุ่มลงในน้ำบริเวณปลายท่อของบ่อสัมผัสคลอรีนให้ได้ระดับตามต้องการ

2. เขียนชื่อหน่วยงาน วันเดือนปีที่เก็บ จุดที่เก็บ ผู้เก็บ

3. นำตัวอย่างน้ำไปส่งให้กับหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์

4. ติดตามผลและรายงานผล

## 10. การบำรุงรักษา และการตรวจสอบการทำงานของระบบ

**<u>การตรวจสอบการทำงานระบบบำบัดน้ำเสีย</u>**

การตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นการตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ โดยใช้อุปกรณ์การตรวจ เช่น Do Meter , PH meter และกรวยอิมฮอฟฟ์ และจากการสังเกตทางกายภาพ สี กลิ่น เป็นต้น ผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องติดตามผล จากการตรวจสอบลักษณะต่างๆที่เป็นตัวบอกสถานะในการทำงานของระบบว่าสมบรูณ์หรือไม่ ซึ่งสามารถสังเกตลักษณะต่างๆได้ดังนี้

1. เศษขยะที่เข้ามาในระบบ ปัญหาที่พบบ่อยที่ทำให้ระบบหยุดชะงัก นั่นคือเศษขยะที่เข้ามาในบ่อพักและปรับสภาพน้ำเสีย ถึงแม้จะมีตะแกรงดักขยะช่วยดักขยะได้ส่วนหนึ่ง แต่ก็ยังมีขยะบางส่วนไหลเข้ามาและสร้างปัญหาให้กับเครื่องสูบน้ำเสียอยู่เป็นประจำ ดังนั้นควรมีการเก็บขยะในตะแกรงดักขยะ และตรวจสอบเศษขยะในบ่อพักน้ำเสียอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดปัญหาการชำรุดเสียหายของเครื่องสูบน้ำและสามารถเดินระบบได้อย่างต่อเนื่อง

2. ค่าพีเอชควรอยู่ระหว่าง 6-8

3. สีของสลัดจ์ในถังเติมอากาศควรมีสีน้ำตาล ตะกอนควรมีสีน้ำตาลคล้ายสีช็อคโกแลต หากพบว่าตะกอนมีสีดำคล้ำขึ้นจากเดิม แสดงว่าระบบเริ่มขาดออกซิเจน ควรมีการตรวจสอบเครื่องเติมอากาศ นอกจากนี้สีของตะกอนอาจเปลี่ยนแปลงไปได้ตามลักษณะของน้ำเสียที่เข้ามาในระบบ ดังนั้นหากสีของตะกอนมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างเห็นได้ชัด ควรมีการตรวจสอบลักษณะน้ำเสียในบ่อพักและปรับสภาพน้ำเสีย เช่นสังเกตสีหรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆหรืออาจต้องตรวจวัดค่าคุณสมบัติของน้ำเสีย เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง หรือสารพิษต่างๆ

4. ไม่มีกลิ่นเหม็น

5. ลักษณะฟองในถังเติมอากาศ ควรเป็นฟองคล้ายฟองก๊าช เช่น ฟองโซดา

6. ลักษณะน้ำทิ้งออกจากระบบ โดยน้ำทิ้งไม่ควรมีตะกอนแขวนลอยมากเกินไป หากมีตะกอนดังกล่าวมากจนผิดปกติ ควรตรวจสอบที่ถังตกตะกอน ควรตรวจสอบที่ถังตกตะกอน ว่ามีกลุ่มตะกอนเป็นก้อนๆ ลอยอยู่บนผิวน้ำหรือไม่ หากมีตะกอนดังกล่าวจำนวนมาก ควรมีการตรวจสอบเครื่องเวียนตะกอนกลับว่ายังทำงานได้หรือเกิดการชำรุดเสียหาย ซึ่งหากพบปัญหาดังกล่าว ควรรีบดำเนินการแก้ไขโดยด่วน

7. ค่าดีโอไม่ควรต่ำกว่า 2 มก./ล.

8. ค่า $SV_{30}$ ควรอยู่ระหว่าง 400 – 600 มก./ล.

9. ค่า MLSS ควรอยู่ระหว่าง 1,500 – 3,000 มก./ล.

10. ค่า SVI ควรอยู่ระหว่าง 80 – 120 มก./ล.

11. ไม่ควรเกิดฟองก๊าช หรือสลัดจ์ลอยในถังตกตะกอน

**<u>การบำรุงรักษาระบบ</u>**

**ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch)**

1. ตรวจสอบเป็นประจำ และมีการบำรุงรักษาล่วงหน้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพในการทำงาน และมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น

2. ตรวจสอบและบำรุงรักษาแก้ไขเครื่องเติมอากาศให้สามารถทำงานได้ดีตลอดเวลา

3. ทำความสะอาดรางระบายน้ำล้นให้สะอาดอยู่เสมอ

**การบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย**

**1. เครื่องสูบน้ำ** การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำจะต้องทำควบคู่ไปกับส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น บ่อสูบ สายไฟ ลูกลอย ตู้ควบคุม ท่อ วาล์ว การตรวจสอบเป็นประจำและการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำล่วงหน้าอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพในการทำงานและมีอายุการใช้งานนานขึ้น

- ทำความสะอาดบ่อสูบไม่ให้มีเศษไม้ ก้อนหิน พลาสติก ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายและอาจทำให้เกิดการอุดตันแก่เครื่องสูบได้ โดยทำความสะอาดเดือนละ 1 ครั้ง
- ควรตรวจสอบระดับน้ำในบ่อสูบให้มีระดับห่างตัวเรือนเครื่องสูบตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศถูกดูดเข้าเครื่อง หรือเครื่องสูบอาจจะร้อนจนเกิดความเสียหายได้
- ทำความสะอาดลูกลอยและสายปรับระดับ เปลี่ยนหรือซ่อมแซมชิ้นส่วนที่ชำรุด โดยทำตามข้อแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมด้วยลูกลอย โดยปกติควรทำความสะอาดอย่างน้อยเดือนละครั้ง
- ตรวจการทำงานของตู้ควบคุม โดยช่างไฟเพื่อดูกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ หากเป็นไปได้ควรตรวจดูทุกวัน

**2. บ่อสูบ**

- ปรับระดับลูกลอยเพื่อให้เครื่องสูบทำงานได้เหมาะสมกับอัตราน้ำเสียเข้า โดยปกติควรปรับลูกลอยให้ทำงานเฉลี่ย 15 นาที/ครั้ง และหยุดพักทำงานแต่ละช่วงเวลา 15 นาที เช่นเดียวกัน
- ควรมีเครื่องสูบสำรองเผื่อในกรณีที่เกิดเครื่องสูบเสียฉุกเฉิน และไม่มีระบบท่อน้ำล้น ฉุกเฉิน หรือเกิดจากกรณีฝนตกหนักและมีน้ำไหลรั่วเข้าบ่อสูบ
- ควรตัดวงจรไฟฟ้าก่อนที่จะลงไปซ่อมในบ่อสูบ

- ควรเปิดฝาบ่อสูบทิ้งไว้อย่างน้อยครึ่งชั่วโมง เพื่อให้ก๊าซที่สะสมอยู่ในบ่อสูบระเหยฟุ้งไปในบรรยากาศ ก่อนเข้าไปซ่อมบำรุงในบ่อสูบ
- ควรมีผู้ร่วมงานอย่างน้อย 1 คน เพื่อคอยช่วยดึงเชือกซึ่งผูกติดกับเอวของผู้ที่ลงไปซ่อมบำรุงในบ่อสูบ
- ไม่ควรสูบบุหรี่ขณะลงไปในบ่อสูบ เพราะอาจมีก๊าซมีเทนเป็นอันตรายได้
- ทาสีกันสนิมบันไดลงบ่อสูบทุก ๆ 6 เดือน

**3. ลูกลอย** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ลูกลอย ประกอบด้วยสวิทช์ปรอทบรรจุในหลอดพลาสติก เมื่อระดับน้ำสูงทำให้ลูกลอยกระดกเอียง สวิทช์ปรอทก็จะไหลปิดวงจร ซึ่งจะทำให้เกิดกระแสไฟในวงจร จะทำให้เครื่องสูบเริ่มทำงาน

**4. ใบพัดเติมอากาศ** เครื่องเติมอากาศทำหน้าที่เติมอากาศโดยการตีน้ำให้เป็นฝอยสัมผัสกับอากาศและทำหน้าที่ทำให้น้ำไหลวนเกิดการสัมผัสกันอย่างทั่วถึง

- อัดจารบีแบริ่งลูกปืน อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง
- ทาสีกันสนิมใหม่ทุกๆ 6 เดือน
- ตรวจสอบศูนย์เพลาทุก 6 เดือน
- ปรับระดับใบพัดเติมอากาศให้เหมาะสม เพราะถ้าลึกมากจะทำให้เกินกำลังมอเตอร์ และเกิดความเสียหายได้
- ตรวจสอบปริมาณออกซิเจนละลายไม่ควรต่ำกว่า 2 มก./ล.

**5. วงจรไฟฟ้าควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า** ผู้ควบคุมจะต้องทำการดูแลตรวจสอบเบื้องต้นตามลักษณะของปัญหาได้ดังต่อไปนี้

**5.1 ตู้ควบคุมไม่ทำงาน**

<u>สาเหตุ</u>

- ไฟฟ้าดับหรือขัดข้อง
- ฟิวส์คอนโทรลขาด
- เฟสโปรเทคเตอร์ทำงานเนื่องจากระแสไฟฟ้าเข้ามาไม่ครบเฟส
- แมกเนติกไม่ทำงานหรือเสียหาย
- ลูกลอยชำรุด
- Timer ไม่ทำงาน

<u>การตรวจสอบแก้ไข</u>

- ตรวจสอบ Supply Voltage ว่ามีกระแสไฟฟ้าเข้าหรือไม่ และทำการแก้ไข
- ตรวจสอบฟิวส์ว่าขาดหรือไม่ และทำการแก้ไข
- ตรวจสอบเฟสโปรเทคเตอร์ว่ามีกระแสไฟฟ้าเข้าครบทั้ง 3 เฟสหรือไม่และทำการแก้ไข

- ตรวจสอบ Coil magnetic ทำการเปลี่ยนหากชำรุด

- ตรวจสอบเวลาเปิด – ปิด การทำงานของ Timer ว่าตรงตามกำหนดหรือไม่

**5.2 ไฟแดงโชว์ที่ตู้ควบคุม**

สาเหตุ

-มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำและเครื่องเติมอากาศกินกระแสเกินพิกัดตามที่ระบุไว้ใน Name Plate

การตรวจสอบแก้ไข

- กดปุ่ม Reset ที่ตัว Over Load ตรวจสอบว่าตั้งค่า Over Load ตรงตาม Name Plate หรือไม่ หากพบว่าไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไข หากพบว่าถูกต้องแล้วแสดงว่ากระแสไฟฟ้าหรือมอเตอร์มีปัญหา

**5.3 ตู้ควบคุมทำงานแต่มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำไม่ทำงาน**

สาเหตุ

- เครื่องสูบน้ำมีเศษขยะเข้าไปติดที่ใบพัด ทำให้มอเตอร์ไหม้

การตรวจสอบแก้ไข้

- ตรวจสอบกระแสมอเตอร์ ถ้าพบว่ามอเตอร์กินกระแสเกินพิกัดประมาณ 2 -3 เท่าตัวแล้ว แสดงว่าใบพัดของเครื่องสูบน้ำติดขัด

- ตรวจสอบค่า Resistance ของ Coil มอเตอร์ หากพบว่า Resistance ผิดปกติหรือไม่เท่ากันทั้ง 3 Phase ในกรณีมอเตอร์ 3 Phase แสดงว่า มอเตอร์มีปัญหาให้ยกขึ้นมาทำการแก้ไข

**5.4 ตู้ควบคุมทำงานแต่เครื่องเติมอากาศไม่ทำงาน**

สาเหตุ

- สายพานเครื่องเติมอากาศชำรุดหรือขาด
- มอเตอร์ของกังหันเติมอากาศไม่ทำงาน
- ลูกปืนของแกนเพลาชำรุดเสียหาย

การตรวจสอบแก้ไข

- สังเกตได้จาดเครื่องเติมอากาศมีเสียงดังผิดปกติหรือลักษณะฟองอากาศฟุ้งน้อยกว่าปกติ

- ตรวจสอบกระแสมอเตอร์ ถ้าพบว่า มอเตอร์ กินกระแสเกินพิกัดประมาณ 2-3 เท่าตัว และตรวจสอบค่า Resistance ผิดปกติแสดงว่ามอเตอร์มีปัญหาให้ทำการตรวจสอบแก้ไขโดยช่างผู้ชำนาญ

6. **ถังตกตะกอน**

- ปรับอัตราการสูบสลัดจ์ในถังตกตะกอนให้เหมาะสม ถ้าระดับสลัดจ์สูงมากไปจะทำให้ฟุ้ง และอาจจะเกิดการสะสมของสลัดจ์ทำให้เน่าได้

- ทำความสะอาดฝายทุกวัน และปรับฝายให้มีระดับเท่ากัน
- ปรับแผ่นกันฝ้าไขให้เหมาะสม และควรช่วยตักฝ้าไขที่ลอยอยู่ไม่ให้เกิดสะสมมาก
- ควบคุมอัตราการป้อนน้ำเสียให้เหมาะสมกับความสามารถของถังตกตะกอน
- ควบคุมระดับความลึกของชั้นสลัดจ์อย่าให้สูงกว่าครึ่งหนึ่งของถัง
- ตรวจสอบดีโอในถังตกตะกอนเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการเติมออกซิเจนในถังเติมอากาศ

**7. ลานตากสลัดจ์**

- ควรสูบสลัดจ์เข้าสู่ลานตากตะกอนครั้งละเพียงลานเดียว โดยปกติความสูงที่กำหนดไว้ในลานตากตะกอนประมาณ 20 – 25 ซม.
- ใช้เวลาในการตากสลัดจ์ประมาณ 1-2 สัปดาห์
- ในกรณีมีสลัดจ์มากต้องเพิ่มลานตากให้เหมาะสม และสามารถหมุนเวียนการใช้งานได้สะดวก
- ปรับชั้นทรายให้มีความหนาทุกครั้งที่มีการลอกแผ่นสลัดจ์แห้งออกแล้ว
- ไม่ควรเหยียบย่ำชั้นทราย เพราะทำให้ทรายอัดแน่น ควรใช้คราดที่มีไม้ถือยาว
- ไม่ควรเหยียบย่ำชั้นทราย เพราะทำให้ทรายอัดแน่น ควรใช้คราดที่มีไม้ถือยาวพอเพียง

**สรุปการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย**

| ลำดับ | รายการตรวจสอบ | ความถี่ | รายละเอียด |
|---|---|---|---|
| 1. | ปริมาณตะกอนจุลชีพในถังเติมอากาศ | ประจำทุกวัน | ตรวจสอบค่าV30 โดยเก็บตัวอย่างจากถังเติมอากาศและเปรียบเทียบค่าปริมาณตะกอนทุกวัน |
| 2. | ค่าพีเอชของน้ำในถังเติมอากาศ | ประจำทุกวัน | ค่าพีเอชที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง6-8 |
| 3. | กลุ่มก้อนตะกอนที่ลอยบนผิวน้ำในถังตกตะกอน | ประจำทุกวัน | ใช้ไม้ตีกลุ่มตะกอนให้จมลงในถังตกตะกอน |
| 4. | ตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศที่ฝายตรวจสอบอัตราการไหล | ประจำทุกวัน | อัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบไม่ควรเกิน 20 $m^3$/hr |
| 5. | ตรวจสอบเศษขยะในบ่อพักและปรับสภาพน้ำเสีย | ประจำทุกวัน | ควรมีการทิ้งขยะในตะแกรงดักขยะทุกวันและเก็บเศษขยะในบ่อพักและปรับสภาพน้ำเสียเป็นประจำเพื่อป้องกันเศษขยะเข้าไปติดใบพัดของเครื่องสูบน้ำเสีย |
| 6. | ตรวจสอบเศษขยะในถังเติมอากาศ | สัปดาห์ละ 1 ครั้งหรือตามความเหมาะสม | เศษขยะในถังเติมอากาศไม่ส่งผลต่อการทำงานของจุลชีพมากนัก แต่มีผลต่อความสวยงามของระบบโดยรวม และอาจสร้างปัญหาให้กับเครื่องเติมอากาศได้ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7. | ตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งออกจากระบบ | 2 สัปดาห์/ครั้ง หรือตามความเหมาะสม | เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบที่แท้จริงโดยส่งตัวอย่างน้ำให้ทางหน่วยงานที่รับผิดชอบ ทำการตรวจวิเคราะห์ |

**ระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรในระบบบำบัดน้ำเสีย**

| ลำดับ | รายการตรวจสอบ | ความถี่ | รายละเอียด |
|---|---|---|---|
| 1. | เครื่องสูบน้ำเสีย | ทุกวัน | ตรวจสอบที่ตู้ควบคุมหรือท่อน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศ |
| 2. | เครื่องเติมอากาศ | ทุกวัน | ตรวจสอบที่ตู้ควบคุมหรือที่ตัวเครื่องเติมอากาศ |
| 3. | เครื่องสูบตะกอน | ทุกวัน | ตรวจสอบที่ตู้ควบคุมหรือท่อตะกอนเวียนกลับเข้าถังเติมอากาศ |
| 4. | ตู้ควบคุมไฟฟ้าทั้งระบบ | ทุกวัน | ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าในตู้ควบคุมให้พร้อมใช้งานเสมอ |

## 11. ผลกระทบของค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในน้ำ

| ค่าพารามิเตอร์ | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในน้ำ |
|---|---|
| อุณหภูมิ (Temperature) | อุณหภูมิมีอิทธิพลโดยตรงและโดยอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ปกติในแหล่งน้ำจะมีค่าอุณหภูมิผันแปรอยู่ในช่วง 23 – 25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมากผิดปกติ อาจมีผลมาจากระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม อุณหภูมิที่สูงกว่าปกติ 2 – 3 องศาเซลเซียส อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ |
| ความเป็นกรด – ด่าง (pH) | แหล่งน้ำที่ดีควรมีค่า pH ใกล้เคียง 7 ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในหลายด้าน อาทิ การอุปโภคบริโภค การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ การเกษตรและอุตสาหกรรม แหล่งน้ำที่มีค่า pH เกินมาตรฐานอาจเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ และเป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ |
| การนำไฟฟ้า (Conductivity) | ค่าที่แสดงถึงความสามารถของน้ำในการเป็นสื่อนำทางไฟฟ้า ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของปริมาณเกลือหรือสารละลายอนินทรีย์ต่างๆในน้ำ ค่าการนำไฟฟ้าส่วนใหญ่จะแปรผันโดยตรงกับความเค็มของน้ำ ดังนั้น การนำไฟฟ้าของน้ำจะมีผลโดยตรงต่อการใช้ปรโยชน์ด้านอุปโภคบริโภคและเพาะปลูก แหล่งน้ำปกติจะมีค่าการนำไฟฟ้าประมาณ 150 – 300 Us/cm (ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร) แหล่งน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าเกินกว่า 1,000 Us/cm อาจไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตประปาเพราะจะเริ่มมีรสเค็มหรือมีการปนเปื้อนสารละลาย ขณะที่ แหล่งน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าเกินกว่า 2,000 Us/cm จะไม่เหมาะสำหรับนำมาใช้เพื่อการชลประทาน เพราะจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช |
| ความขุ่น (Turbidity) | แหล่งน้ำที่มีความขุ่นสูงแสดงว่ามีการส่องผ่านขงแสงน้อย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากตะกอนแหวนลอย สาหร่าย หรือสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่แขวนลอยในน้ำ ความขุ่นมีหน่วยเป็น เอ็นทียู (NTU, Nephelometic Turbidity Unit) แหล่งน้ำโดยทั่วไปไม่ควรมีค่าความขุ่นเกินกว่า |

| | |
|---|---|
| | 100 NTU เพราะจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์และพืชน้ำ อาทิเช่น บดบังแสงสำหรับสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ และการหาอาหารของสัตว์น้ำ นอกจากนี้จะมีผลต่อระบบการผลิตประปาที่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายสำหรับสารเคมีในการกำจัดตะกอนของน้ำ เป็นต้น |
| สี<br>(Color) | สีของน้ำเสีย/น้ำทิ้ง มี 2 ประเภท คือ สีแท้จริง (true color) เป็นสีที่วัดได้หรือมองเห็นหลังจากที่แยกสารแขวนลอยที่ทำให้น้ำขุ่นออกไปแล้ว เป็นสีจริงที่เกิดขึ้นจากการละลายของสารประกอบที่มีอยู่ในน้ำและสีที่ปรากฏ (apparent color) เป็นสีที่เกิดจากสารที่ละลายในน้ำและที่ไม่ละลายในน้ำรวมกัน สามารถให้ได้โดยวัดความเข้มสีของตัวอย่างที่เก็บมาโดยไม่มีการกรองหรือหมุดเหวี่ยงตะกอนก่อน น้ำทิ้งของโรงงานบางประเภทที่มีความเข้มของสีมากอาจเป็นผลมาจากสารแขวนลอยหรือสารที่เป็นคอลลอยด์ก็ได้ การตรวจวิเคราห์จึงต้องหาสีทั้งที่เป็นสีแท้จริงและสีที่ปรากฏ |
| ความเค็ม<br>(Salinity) | ระดับความเค็มจะแปรผันโดยตรงกับค่าการนำไฟฟ้า ความเค็มมีหน่วยเป็น พีพีที (ppt, part per thousand, ส่วนในพันส่วน) น้ำที่มีความเค็มมากย่อมไม่เหมาะต่อการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการประปา การเกษตร และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปกติจะเริ่มมีรสเค็มระดับความเค็มประมาณ 0.5 ppt ซึ่งเริ่มไม่เหมาะจะนำมาใช้เพื่อการประปา ความเค็มประมาณ 1 ppt ไม่เหมาะจะนำมาใช้เพื่อการชลประทาน และค่าความเค็มมีค่าเกินกว่า 7 ppt จะไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงและการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจืด |
| บีโอดี<br>(BOD) | ค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ แหล่งน้ำที่มี BOD มากย่อมแสดงว่ามีความสกปรกมาก เนื่องจากจุลินทรีย์ต้องใช้ DO จำนวนมากในการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือปฏิกูล ส่งผลให้ DO ในแหล่งน้ำลดลงและอาจเกิดความเน่าสียได้ |
| ซีโอดี<br>(COD) | ค่า COD เป็นการหาค่าความสกปรกของน้ำเสียโดยวัดปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของน้ำเสีย เพื่อให้เกิดคาร์บอนไดออกไซส์และน้ำอันเป็นผลปฏิกิริยาสุดท้าย การใช้ประโยชน์จากข้อมูลค่า COD พิจารณาร่วมกับค่า BOD ทำให้บอกได้ว่าน้ำเสียมีแนวโน้มในการย่อยสลายทางชีวภาพได้ยากหรือง่ายเพียงใด น้ำเสียที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ดีควรมีสัดส่วน BOD : COD เกิน 0.5 ถ้าอัตราส่วนยิ่งต่ำยิ่งแสดงว่าการย่อยสลายทางชีวภาพไม่ดีอ เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบและควบคุมระบบน้ำเสีย ค่า COD บอกถึงความเน่าเสียของน้ำ นั้นคือค่า COD ยิ่งสูง หมายถึงการเน่าเสียของน้ำยิ่งมาก |
| ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด<br>(TDS) | ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) หมายถึงสารลายต่างๆในน้ำ ซึ่งเป็นอิออนต่างๆ เช่น $NA^{+}$ , $Mg^{2+}$ , $CI^{-}$ , $HCO_3^{-}$ และ $SO_4^{2-}$ เป็นต้น อิออนเหล่านี้เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำจึงสามารถใช้แทน TDS ปกติทั่วไปมักใช้ TDS (มก./ล.) มีค่าประมาณ 70% ของค่าการนำไฟฟ้า (us/cm) และ TDS อาจเป็นสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ก็ได้ และเนื่องจากสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดเกลือที่เป็นความเค็มหรือเกลือโลหะที่อาจเป็นพิษได้ ดังนั้น หากมีสูงในน้ำทิ้งจะทำให้แหล่งรองรับมีความเค็มสูงขึ้นหรือมีความเสี่ยงของโลหะตกค้าง ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สัตว์ และพืชน้ำ ลดจำนวนลงหรือตายได้ |

| | |
|---|---|
| ของแข็งแขวนลอย (SS) | สารแขวนลอยในแหล่งน้ำอาจเกิดจากการละบายน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม หรือกิจกรรมด้านการเกษตร หรืออาจมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากการชะล้างหน้าดินในช่วงฤดูฝน แหล่งน้ำที่ให้ผลผลิตทางการประมงที่ดีควรมีค่าสารแขวนลอยอยู่ในช่วง 25 – 80 มก./ล. แหล่งน้ำเหมาะจะนำมาใช้สำหรับการผลิตประปาโดยตรงควรมีค่าสารแขวนลอยไม่เกินกว่า 25 มก./ล. |
| ออกซิเจนละลาย (DO) | แหล่งน้ำที่เหมาะแก่การดำรงชีวิต การขยายพันธุ์ การอนุรักษ์สัตว์น้ำ ควรมีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 5 มก./ล. โดยทั่วไปสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะดำรงอยู่ได้อย่างปกติที่ระดับ DO ไม่ต่ำกว่า 3 มก./ล. อย่างไรก็ตาม ถ้า DO มีค่าต่ำกว่า 2 มก,/ล. จะไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ในเวลากลางวันแหล่งน้ำบางแหล่งอาจตรวจวัน DO ได้สูงเกินกว่า 10 มก./ล. แสดงให้เห็นว่ามีการเจริญเติบโตผิดปกติของสาหร่ายในแหล่งน้ำ (Algae Bloom) ซึ่ง DO ที่มากเกินไป อาจเป็นอัตรายต่าสัตว์น้ำเกิดเป็นโรค Air bubble disease |
| ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus, TP) | ฟอสฟอรัสเป็นอาหารสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ แหล่งน้ำที่มีปริมาณฟอสฟอรัสมากเกินปกติหากทำให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชน้ำได้อย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปปริมาณฟอสฟอรัสที่จะก่อปัญหาต่อแหล่งน้ำจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนเสมอ อัตราส่วนระหว่างปริมาณไนโตรเจนต่อฟอสฟอรัสที่ทำให้พืชน้ำมีอัตราการเจริญเติบโตสูงอยู่ในช่วงประมาณ 10 : 1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เกินปกติในแหล่งน้ำส่วนใหญ่จะปนเปื้อนมาจากการปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชน การชะล้างหน้าดินที่มีการสะสมของปุ๋ยหรือการระบายน้ำทิ้งจากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นต้น |
| ไนเตรท – ไนโตรเจน ($NO_3$-N) | ปริมาณไนโตรเจนในรูปของไนเตรท ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของเสียหรือน้ำทิ้งที่มีส่วนประกอบโปรตีนจากแบคทีเรียในแหล่งน้ำหรือการชะล้างปุ๋ยหน้าดินในพื้นที่เกษตรกรรม แหล่งน้ำที่ตรวจพบปริมาณไนเตรท – ไนโตรเจนสูง ย่อมแสดงว่ามีการปนเปื้อนจากของเสียหรือสิ่งสกปรกจากชุมชนหรือมีการชะล้างหน้าดินในพื้นที่เกษตรกรรมในปริมาณสูง ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อการนำน้ำมาใช้ในการบริโภคหรือการผลิตประปา ทำให้เกิดโรคระบบโลหิต เรียกว่า metheoylobinemia นอกจากนี้ ไนเตรท – ไนโตรเจน ที่เกินกว่าปกติอาจก่อให้เกินปัญหาการเจริญเติมโตและเพิ่มประชาการของพืชน้ำอย่างรวดเร็วผิดปกติ (Eutrophication) เนื่องจากไนเตรทเป็นปุ๋ยหรือสารอาหารสำคัญของพืชน้ำ ซึ่งพืชน้ำเหล่านี้จะกลายเป็นอุปสรรคต่อการใช้ออกซิเจนของสัตว์น้ำ การใช้น้ำเพื่อผลิตประปา การคมนาคม เป็นต้น |
| แอมโมเนีย – ไนโตรเจน ($NH_3$ - N) | ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนบ่งชี้สภาพความสกปรกของแหล่งน้ำที่เกิดจากของเสียหรือน้ำทิ้งที่มีส่วนประกอบโปรตีน โดยเฉพาะน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน ฟาร์มสุกร หากตรวจพบว่าแหล่งน้ำมีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูง แสดงว่าแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนจากมลพิษสูงและอาจเป็นพิษต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ |
| ทีเคเอ็น (TKN) | สารประกอบไนโครเจน จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ สารอินทรีย์ไนโตรเจน, แอมโมเนีย, ไนเตรท และไนไตรต์ สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด=สารอินทรีย์ไนโตรเจน+แอมโมเนีย+ไนไตรต์+ไนเตรท ดังนั้น ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด = ทีเคเอ็น+ไนเตรต์+ไนเตรท ไนโตรเจนในน้ำเป็นดัชนีที่บอกถึงความสกปรกของน้ำทิ้ง เพราะชนิดของไนโตรเจนเปลี่ยนตามเวลา น้ำที่เพิ่งสกปรกใหม่ๆจะมีสารอินทรีย์ไนโตรเจนหรือแอมโมเนียสูง แต่เมื่อเวลาผ่านไป |

| | |
|---|---|
| | ไนโตรเจนจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของไนไตรด์และไนเตรทตามลำดับ ไนนโตรเจนจึงบอกถึงขนาดความสกปรกของน้ำและผลกระทบที่จเกินต่อมนุษย์ไนโตเจนทำให้แหล่งน้ำเสียและความสกปรกที่ส่งผลต่อสุขภาพมากที่สุด คือในรูปไนโตเจนหรือแอมโมเนีย หากอยู่ในรูปไนไตรด์และไนเตรทมีผลต่อสุขภาพน้อย ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่นมีผลทำให้เกิดน้ำเขียวและเน่าเหม็น นอกจากนี้ถ้าในน้ำมี pH สูงจะทำให้เกิดแอมโมเนียเป็นพิษและส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ |
| โครเมียม (Cr) | มีรายงานศึกษาในสัตว์ทดลองและการศึกษาทางระบาดวิทยาในคนงานที่ทำงานสมัผัสกับโครเมียมเป็นเวลานานๆ มีโอกาสเป็นมะเร็งในน้ำดื่มยังกำหนดให้มีโครเมียมไม่เกิน 0.05 มก./ล. หากได้รับโครเมียมโดยการกินเพียง 1 - 3 กรัม อาจทำให้เสียชีวิตได้ นอกจากนี้ด้วยคุณสมบัติละลายน้ำได้ดีของสารประกอบโครเมียม ทำให้สามารถสะสมในสัตว์น้ำและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค |
| สังกะสี (Zn) | สังกะสีเป็นธาตุที่มีประโยชน์และจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตหากได้รับในปริมาณที่เหมาะสม ถ้าในน้ำที่เป็นด่างและมีสังกะสีมากกว่า 5 มก./ล. น้ำอาจมีรสขมและมีสี โดยทั่วไปสังกะสีสามารถเข้าสู่น้ำประปาเนื่องจาการสึกกร่อนของเหล็กอาบสังกะสีและเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยการทิ้งน้ำเสียจากโรงงาน การที่มนุษย์หรือสัตว์ได้รับปริมาณสังกะสีหรือสารประกอบสังกะสีที่มีปริมารมากๆในอาหารจะเป็นพิษต่อร่างกายและเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ ดังนั้น ในอาหารทุกชนิดควรมีสังกะสีอยู่ไม่เกิน 50 มก./กก. |
| แคดเมียม (Cd) | อัตรายของแคดเมียมมีทั้งฉับพลันและเรื้อรัง ซึ่งอาการฉับพลันจากการบิโภคอาหารนั้นจะทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ปวดศีรษะ ปวดกล้สมเนื้อ มีน้ำลายไหล ปวดท้อง ว็อค ไตและตับถูกทำลาย หากเป็นอาการเรื้องรังจากการหายใจ ทำให้มีอาการไอ สูญเสียการรับกลิ่น น้ำหนักลด เลือดจาง หายใจลำบาก ฟันมีคราบสีเหลือง ตับและไตถูกทำลาย ปริมาณแคดเมียมมากว่า 300 มก. ทำให้ผู้บริโภคตายได้แต่ปริมาณต่ำสุด 10 มก. จะทำให้มีอาการพิษของแคดเมียมแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ ในน้ำที่มีแคดเมียมปริมาณเพียง 0.2 มก./ล. สามารถก่อให้เกิดพิษกับปลาได้ |
| นิกเกิล (Ni) | เป็นอัตรายต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำและเป็นสารก่อมะเร็ง ผู้ที่สัมผัสเกิดอาการแพ้ของผิวหนัง บวม อักเสบหรือเกิดผื่นคัน หากเกิดบาดแผลบริเวณที่สัมผัสอาจทำให้นิกเกิลละลายเข้าสู่ร่างกาย ส่งผลให้ระบบภูมิคุ้มกันร่างกายถูกทำลายมีผลทำให้ผิวหนังบริเวณนั้นบวม อักเสบ เกิดผื่นคัน เป็นแผลพุพอง เน่าเปื่อย ในบางรายอาจรุนแรงถึงขั้นติดเชื้อลุกลามถึงแก่ชีวิต |
| ซีลีเนียม (Se) | ซีลีเนียมเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับร่างกายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในปริมาณเล็กน้อย คือควรได้รับซีลีเนียมไม่เกิน 400 มก./วัน หากมีซีลีเนียมสะสมในร่างกายมากจะก่อให้เกิดพิษในร่างกายอย่างแรง และยังพบว่าเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง หากสัมผัสเป็นเวลานานก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อ ตา ผิวหนังอักเสบ บวม ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ เกิดภาวะผิวหนังซีด หงุดหงิด ทำให้ระบบย่อยอาหารทำงานผิดปกติและเกิดการอักเสบได้ เมื่อกลืนหรือหายใจเข้าไปเวลานานจะทำให้กระบวนการเมตาบอลิซึมบกพร่อง เป็นพิษต่อ ตับ ไต ท่อปัสสาวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ม้าม ไขกระดูก หัวใจ ระบบปราสาทส่วนกลาง |

| | |
|---|---|
| | และปอด ส่วนระดับความเข้มข้นซีลีเนียมสูงสุดที่ยอมให้มีในน้ำประปาจึงกำหนดให้ที่ 0.01 มก./ล. |
| ตลอรีนอิสระ (Free chlorine) | คลอรีนเป็นส่วนหนึ่งของเกลือทะเลและสารประกอบอื่นๆ มีสีเขียวเหลือง มีกลิ่นเหม็นรุนแรงและเป็นพิษร้ายแรง คลอรีนยังกัดกร่อนโลหะเกือบททุกชนิดและมีผลกระทบต่อมนุษย์ อาการเกิดพิษน้อยจะทำให้ระคายเคือง น้ำตาไหล ไอและมีน้ำมูกไหลเมื่อรับในปริมาณ 2 – 5 มก. อาจเกิดพิษค่อนข้างมากจะทำให้ทางเดินหายใจไม่สะดวก ลืมตาไม่ค่อยขึ้น เจ็บหน้าอกและเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตในเวลา 30 นาที – 1 ชั่วโมง เมื่อรับในปริมาณ 5 – 30 มก. และเป็นพิษมากจะมีอาการหายใจไม่ออก หมดสติและเสียชีวิตในเวลา 30 นาที – 1 ชั่วโมง เมื่อรับในปริมาณ 30 – 60 มก. และมีอาการเสียชีวิตทันทีหากรับในปริมาณ 1,000 มก. |
| ไซยาไนด์ (Cyanide) | ปกติร่างกายมนุษย์สามารถทนไซยาไนด์ได้ประมาณ 2.9 – 4.7 มก./กก./วัน แต่ระดับไซยาไนด์ที่เป็นพิษต่อมนุษย์คือ 0.5 – 3.5 มก./กก. หากเกิดอาการพิษไซยไนด์สะสมเรื้องรังมักพบอาการผิดปกติของสมอง อาการทางจิต ประสาทตาเสื่อมหรือฝ่อ ส่วนผู้ที่ได้รับพิษมากจะเกิดอาการเฉียบพลันเซลล์สมองขาดออกวิเจน ชักหมดสติ หายใจผิดปกติและอาจถึงแก่ชีวิตได้ |
| แมงกานีส (Mn) | ปกตินำ้ผิวดินมักไม่มีปัญหาแมงกานีส ยกเว้นแหล่งน้ำที่มีการแบ่งชั้นน้ำ (Stratification) และมีสภาวะไร้ออกซิเจนเกิดขึ้นในชั้นตะกอน จึงมีการปล่อย $Mn^{2+}$ ให้กับน้ำและมีการพลิกตั้วของชั้นน้ำในช่วงเปลี่ยนฤดูการทำให้ Mn2+ ถูกพลิกขึ้นมาอยู่บนผิวน้ำและถูกสูบไปใช้เป็นย้ำดิบในการผลิตประปา ทำให้น้ำประปาที่ผลิตได้มีกลิ่นเหม็นและมีสีแดง การดื่มน้ำที่มีแมงกานีสเป็นเวลานานไม่พบการเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ดื่ม แต่แมงกานีสทำให้เกิดคราบสนิมสกปรกกับเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ |
| ซัลไฟด์ (Sulfide) | ผู้ที่ดื่มน้ำที่มีซัลไฟด์มากจะก่อให้เกิดท้องร่วง ซัลไฟด์ยังก่อให้เกิดตะกรันในหม้อน้ำ มีกลิ่นเหม็นและกัดกร่อนท่อน้ำเสีย นอกจากนี้ซัลไฟด์สามารถเปลี่ยนเป็น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ($H_2S$) ได้ในสภาวะไร้อากาศ ซึ่งมีกลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า เกิดจากการเน่าเปื่อยและย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศของสารอินทรีย์โดยเฉพาะไข่ขาว (Albumin) ก๊าซ $H_2S$ ยังพบมากในบ่อน้ำเสียหรือท่อระบายน้ำเสีย และน้ำเสียในโรงงานบางประเภท เช่น กลั่นน้ำมัน เส้นใยสังเคราะห์ เป็นต้น นอกจากนี้ ก๊าซ $H_2S$ ยังส่งผลกระทบต่อระบบน้ำเสียแบบเติมอากาศ เกิดกลิ่นเหม็นรุนแรง การสึกกร่อนอุปกรณ์โลหะ เป็นพิษต่อแบคทีเรียที่ผลิตมีเทน เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต หากได้รับเพียงร้อยละ 0.03 (300 ส่วนในล้านส่วน) ส่งผลให้เสียชีวิตได้ |
| ฟีนอล (Phenol) | ฟีนอลเป็นสารพิษ ทำให้ระคายเคืองเยื่อเมือกต่างๆ ผิวหนังพุพองและอาจซึมเข้าร่างกายทางผิวหนัง เกิดอาการปวดร้อนชา หากกลืนเข้าไปเป็นพิษต่อตับ ไต และกดการทำงานประสาทส่วนกลาง |
| ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) | ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นของเหลวใสไม่มีสี มีกลิ่นฉุดเฉพาะตัว มักพบในน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตไม้อัด ผลิตยาง ฟิล์มถ่ายรูป หนัง วัตถุระเบิด สารบำรุงผิว สีย้อม น้ำยาดองศพ เป็นต้น นอกจากนี้ฟอร์มาลดีไฮด์ไวต่อปฏิกิริยาการรวมตัวกับโปรตีน จึงมักพบในน้ำเสียที่มีโปรตีนปนอยู่ ฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารพิษที่ส่งผลกระทบต่อมมนุษย์ทั้งเฉียบพลันและ |

| | |
|---|---|
| | เรื้อรัง ได้แก่ แสบตา ไอ แน่นหน้าอก ปอดอักเสบ เกิดมะเร็งตอหอย มะเร็งโพรงจมูก |
| น้ำมันลไขมัน (FOG) | น้ำมันและไขมันเป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพยาก และเป็นคราบสกปรกลอยอยู่บนผิวน้ำของแหล่งน้ำ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สัตว์หรือพืชน้ำ |
| สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) | ความเป็นพิษของเพสติไซต์ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและระยะเวลาที่ร่างกายได้รับ อันตรายดังกล่าวอาจเกิดขึ้นเฉียบพลันในขนาดที่ได้รับครั้งเดียวหรือภายในระยะสั้น หรืออาจเกิดหลังจากได้รับเป็นเวลานานสะสมเรื้อรัง ลักษณะของพิษที่เกิดขึ้น เช่น ต่อระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ ผิวหนัง เกิดโรคมะเร็ง ก่อการกลายพันธุ์ (mutagenic) รูปลักษณะเปลี่ยนแปลงไป (teratogenic) |
| แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) | ได้แก่ กลุ่มเชื้อโรคแบคทีเรียชนิดหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในลำไส้มนุษย์หรือสัตว์ แต่บางครั้งอาจพบในบริเวณอื่น เช่น พืช ดิน เมล็ดธัญพืช เป็นต้น การตรวจแบคทีเรียชนิดนี้ในแหล่งน้ำจะแสดงถึงความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนหรือแพร่กระจายของเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร เช่น โรคอหิวาต์ บิต ไทฟอยด์ หรืออุจจาระร่วง เป็นต้น |
| แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มทั้งหมด (FCB) | ได้แก่ ปริมาณเชื้อโรคแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ที่มีอยู่ในอุจจาระของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น การตรวจพบแบคทีเรียชนิดนี้ในแหล่งน้ำจะแสดงถึงความชี้เฉพาะหรือยืนยันเพิ่มขึ้นจากการตรวจวัดปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดว่าแหล่งน้ำนั้นมีโอกาสปนเปื้อนหรือมีการแพร่กระจายของเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร ส่วนใหญ่แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มจะตรวจพบมากในแหล่งน้ำที่ไหลผ่านชุมชนที่ระบายน้ำทิ้งสู้แหล่งน้ำโดยตรง |

## 12. ขั้นตอนการรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียหรือการรายงานแบบ ทส. 2 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**1. การรายงานแบบ ทส. 2**

ขั้นตอนที่ 1 ลงทะเบียนเพื่อขอใช้งานระบบ (ทำครั้งแรกครั้งเดียว)

1. เขาเว็บไซต www.ereportmatra80.com ระบบจะแสดงหนาจอหลักของระบบ

2. เลือกเมนู “ลงทะเบียน เพื่อขอรับชื่อผูใชและ รหัสผาน” ระบบจะแสดงแบบฟอรมสำหรับลงทะเบียน แหลงกำเนิดมลพิษ

3. กำหนดชื่อผูใชและรหัสผาน อยางนอย 5 ตัวอักษร แตไมเกิน 30 ตัวอักษร ทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

4. กรอกขอมูลเกี่ยวกับเจาของหรือผูครอบครอง แหลงกำเนิดมลพิษ และรายละเอียดของแหลงกำเนิดมลพิษตามแบบฟอรมที่กำหนด ซึ่งประกอบดวย

1) ขอมูลทั่วไป

2) เจาของหรือผูครอบครองแหลงกำเนิดมลพิษ

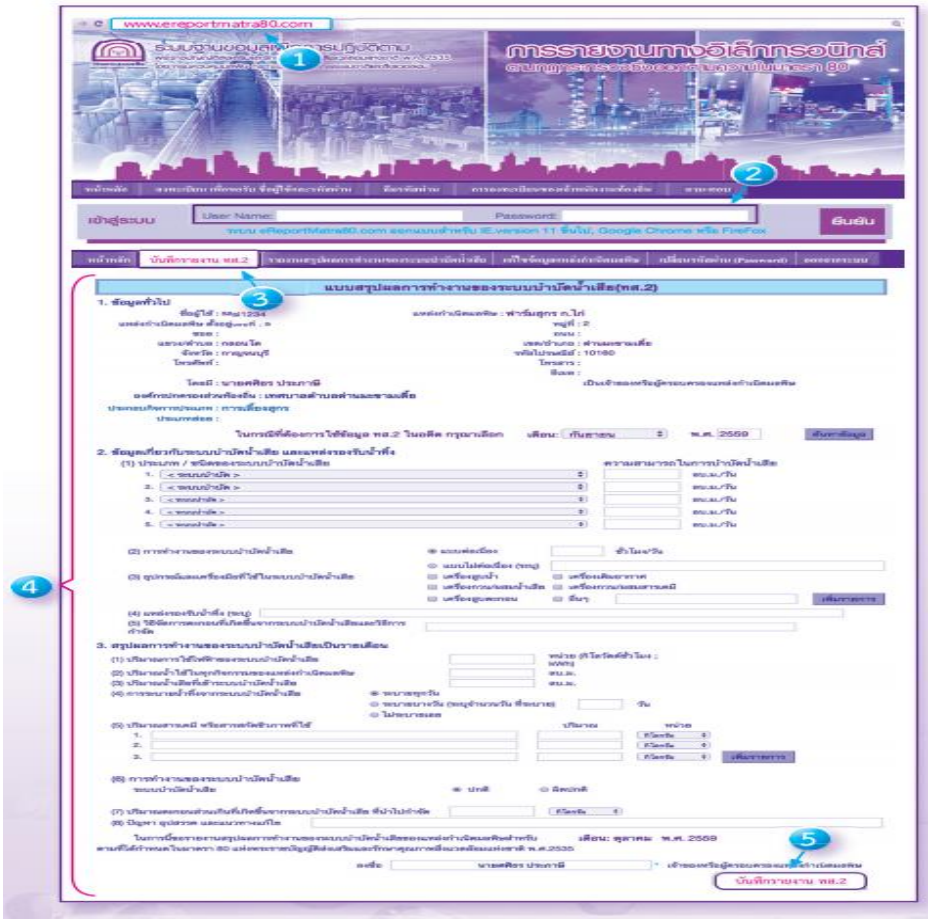
3) ประเภทกิจการ การกรอกขอมูลตองกรอกใหครบถวนโดยเฉพาะชองที่มีเครื่องหมาย“ * ”

5. เมื่อกรอกขอมูลครบถวนแลว ใหกดปุม “ยืนยัน” เพื่อทำการลงทะเบียน ซึ่งระบบจะแสดงขอความ “ยืนยันการลงทะเบียนแหลงกำเนิดมลพิษใชหรือไม?”

เพื่อใหตรวจสอบขอมูลอีกครั้ง

- หากตองการกลับไปแกไข/เพิ่มเติมขอมูล ใหกดปุม “แกไข”
- หากขอมูลถูกตองครบถวนแลว ใหกดปุม “ยืนยัน”

* เมื่อกดปุมยืนยันแลวระบบจะแสดง ชื่อผูใช และ รหัสผาน ที่แหลงกำเนิดมลพิษกำหนดอีกครั้ง เพื่อยืนยันการลงทะเบียนที่เสร็จสมบูรณ และแสดงวาระบบได บันทึกขอมูลการลงทะเบียนแหลงกำเนิดของทานเรียบรอยแลว




ขั้นตอนที่ 2 เขาสู่ระบบเพื่อรายงาน ทส.2 (ทำทุกเดือน)

1. เขาเว็บไซต www.ereportmatra80.com ระบบ จะแสดงหนาจอหลักของระบบ ทั้งนี้การเขาสูระบบเพื่อรายงาน ทส. 2 จะสามารถดำเนินการไดตั้งแต วันที่ 1 ถึงวันที่ 15 เวลา 23.59 น. ของทุกเดือนเทานั้น

2. กรอกชื่อผูใชงานและรหัสผานที่ไดรับจากการ ลงทะเบียนในขั้นตอนที่ 1 และ กดปุม “ยืนยัน”

3. เลือกเมนู “บันทึกรายงาน ทส. 2”

4. กรอกขอมูลสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ตามแบบฟอรมที่กำหนด ประกอบดวย

1) ขอมูลทั่วไป

2) ขอมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย และแหลงรองรับ น้ำทิ้ง และ

3) สรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย เปนรายเดือน

5. เมื่อกรอกขอมูลครบถวนแลว ใหกดปุม “บันทึก รายงาน ทส. 2” เพื่อทำการจัดสงรายงาน ทส. 2 ซึ่งระบบจะแสดงขอความ “ยืนยันการบันทึกรายงาน ทส. 2 ใชหรือไม?”

เพื่อใหตรวจสอบขอมูลอีกครั้ง

- หากตองการกลับไปแกไข/เพิ่มเติมขอมูล ใหกดปุม “แกไข”

- หากขอมูลถูกตองครบถวนแลว ใหกดปุม “ยืนยัน”

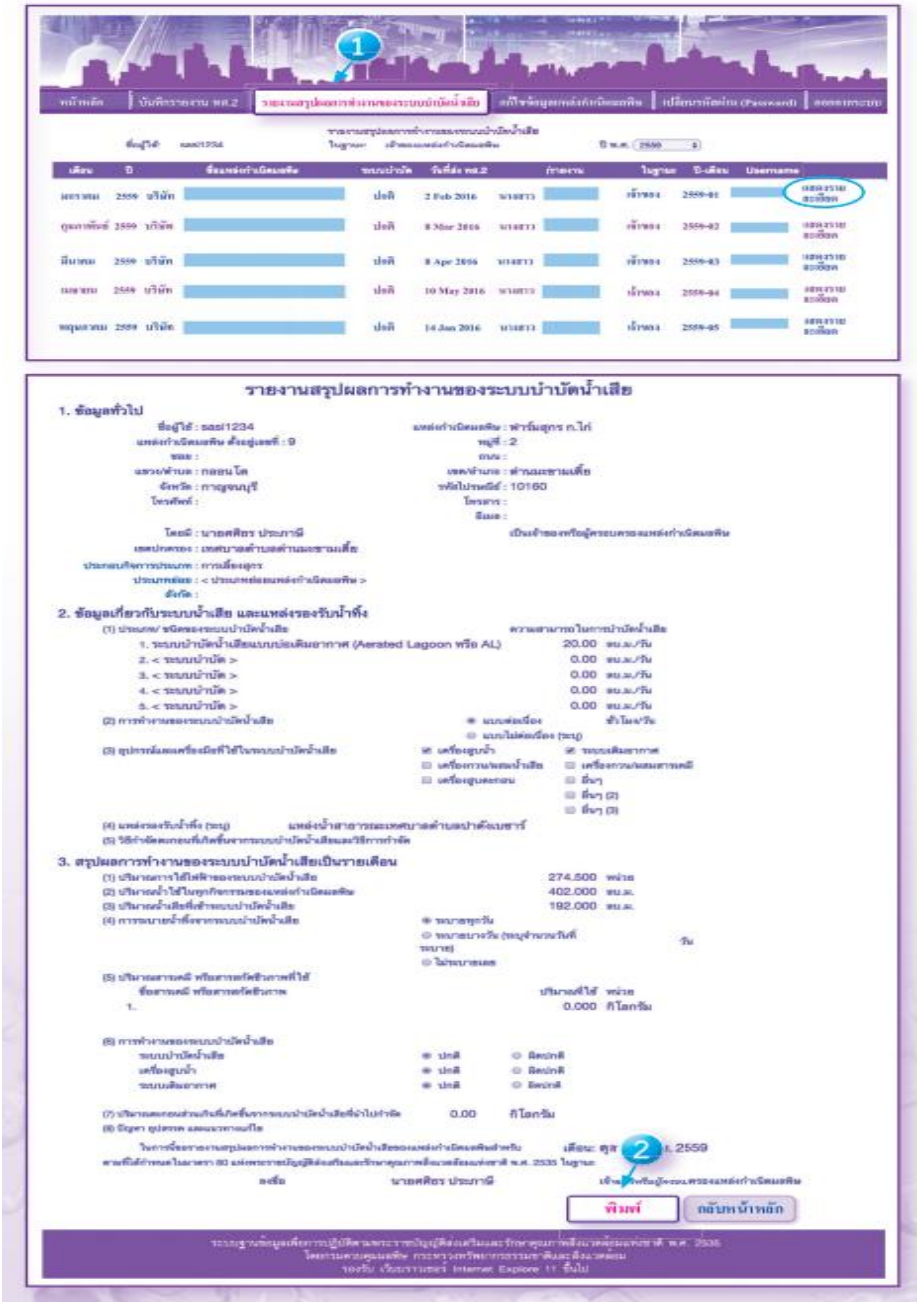
* เมื่อกดปุมยืนยันแลว ระบบจะแสดงขอความเพื่อยืนยัน การจัดสงรายงาน ทส. 2 แสดงวาระบบไดทำการบันทึก ขอมูลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของทาน เรียบรอยแลว แบบ ทส. 2 ที่จัดสงแลวจะไมสามารถแกไขได

หมายเหตุ

- กรณีแหลงกำเนิดมลพิษใดมีระบบบำบัดน้ำเสีย มากกวา 1 ระบบ ใหลงทะเบียน และรายงาน ทส. 2 เพียง 1 username เทานั้น โดยใหรวมขอมูลของ ทุกระบบฯ ไวใน ทส. 2 เดียวกัน (ทำ ทส. 1 จำนวน 1 ชุดตอ 1 ระบบ แตใหรวมขอมูลจาก ทส.1 ทุกชุด รายงาน ทส. 2 เพียง 1 ชุด ตอ 1 แหลงกำเนิดมลพิษ)

- เจาของหรือผูครอบครองแหลงกำเนิดมลพิษใดที่จัดสงรายงาน ทส. 2 ผานทางระบบอิเล็กทรอนิกสแลวไมตองจัดสงรายงานในรูปแบบเอกสารใหเจาพนักงานทองถิ่นอีก แตยังคงตองรายงาน ทส. 1 ตามแบบฟอรมที่กำหนดเชนเดิม

**2. ตรวจสอบรายงาน ทส. 2 ที่จัดส่งแล้ว**




หลังจากที่สงรายงาน ทส. 2 แลว ทานสามารถ ตรวจสอบหรือจัดพิมพเอกสารรายงาน ทส. 2 ที่ได้จัดสงไปแล้ว โดยสามารถดำเนินการไดดังนี้

1. เลือกเมนู “รายงานสรุปผลการทำงานของ ระบบบำบัดน้ำเสีย” ระบบจะแสดงข้อมูลแบบ รายงาน ทส. 2 ที่เคยรายงานมาให เพื่อตรวจสอบ วาการจัดสงเรียบรอยแลวแตไมสามารถแกไข ข้อมูลได และหากต้องการดูรายละเอียดแบบ รายงาน ทส. 2 ในแตละเดือนใหกดปุม “แสดง รายละเอียด”

2. กดปุ่ม “พิมพ” เพื่อพิมพรายงาน ทส. 2 ที่จัดสงแล้วเก็บไว้เปนข้อมูลของทานก็ได้ ทั้งนี้ ตามกฎหมาย เมื่อทานได้ดำเนินการจัดสงรายงาน ทส. 2 ตามขั้นตอน และระบบแสดงข้อความ เพื่อยืนยันการจัดสงรายงาน ทส. 2 แลว ถือวา การดำเนินงานของทานเสร็จสมบูรณแลวโดย ไมจำเปนตองพิมพรายงาน ทส. 2

**3. การแก้ไขข้อมูลเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ**

กรณีแหลงกำเนิดมลพิษมีการเปลี่ยนแปลงหรือแกไขข้อมูลเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหลงกำเนิดมลพิษและที่ตั้ง สามารถดำเนินการไดดังนี้

1. เลือกเมนู “แกไขขอมูลแหลงกำเนิดมลพิษ” เพื่อทำการแกไขขอมูลตามต้องการ

2. เมื่อแกไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม “ยืนยัน” ระบบจะบันทึกข้อมูลปจจุบันตามที่ทานได้ปรับแกไข

**4. การเปลี่ยนรหัสผ่าน**

กรณีแหลงกำเนิดมลพิษต่องการเปลี่ยนรหัสผาน สามารถดำเนินการไดดังนี้

1. เลือกเมนู “เปลี่ยนรหัสผาน (password)” เพื่อทำการแกไขรหัสผานตามตองการ โดยชื่อผูใช (username) จะไมสามารถแกไขได

2. เมื่อเปลี่ยนรหัสผานเรียบรอยแลว ใหกดปุม “ยืนยัน” ระบบจะบันทึกขอมูลปจจุบันตามที่ทานได ปรับแกไข

# ภาคผนวก

**เอกสารแบบบันทึกรายงานบำบัดน้ำเสีย**

WT 01 บันทึกการตรวจสอบเศษขยะในบ่อพักและบ่อปรับสภาพน้ำเสีย

WT 02 รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน

WT 03 รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำสัปดาห์

WT 04 สถิติและข้อมูลที่เก็บจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

WT 05 แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย

# บันทึกการตรวจสอบเศษขยะในบ่อพักและบ่อปรับสภาพน้ำเสีย

**ประจำเดือน..... พ.ศ. .....**

| วันที่ | ผ้าอนามัย | ถุงพลาสติก | ไม้พันสำลีปั่นหู | ถุงยางอนามัย | เส้นผม | ไขมัน | อื่นๆ | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | |

# รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน

**ประจำวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....**

| รายการตรวจสอบ | ผลการตรวจสอบ |
|---|---|
| 1 ตะกร้าดักขยะ | ☐ มีขยะ.....ชิ้น<br>☐ ไม่มีขยะ |
| 2 เครื่องสูบน้ำเสีย<br>2.1 เครื่องที่ 1 | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 2.2 เครื่องที่ 2 | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 3. ถังปรับสภาพน้ำเสีย<br>3.1 ปล่อยตะกอน | ☐ มีตะกอน.....นาที<br>☐ ไม่มีตะกอน |
| 4. คลองวนเวียน<br>4.1 เครื่องฉุดใบพัด | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 4.2 สายพาน | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 4.3 เครื่องเติมอากาศผิวน้ำ | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 4.4 ใบพัดเติมอากาศ | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 4.5 สีของน้ำ | ☐ ดำ ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ ค่อนข้างดำ ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ น้ำตาล ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ น้ำตาลแดง ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ เขียว ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ เหลือง ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ ใส ☐ ขุ่น ☐ ใส |
| 4.6 ขยะบนผิวน้ำ | ☐ มีขยะ.....ชิ้น<br>☐ ไม่มีขยะ |

| | |
|---|---|
| 4.7 สภาพทางเคมี – ชีวภาพ | |
| 4.7.1 อุณหภูมิ | ..... °C |
| 4.7.2 ความเป็ดกรดและด่าง (pH) | ..... |
| 4.7.3 ออกซิเจนละลาย (DO) | ..... mg/L |
| 4.7.4 ตะกอนแบคทีเรีย ช่วงเวลา 10 นาที | ช่วงเวลา 10 นาที..... ml/L |
| ตะกอนแบคทีเรีย ช่วงเวลา 30 นาที | ช่วงเวลา 30 นาที..... ml/L |
| 5. ถังตกตะกอน | |
| 5.1 เครื่องสูบเวียนตะกอน | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 5.2 สภาพผิวถัง | ☐ มีตะกอนลอย<br>☐ ไม่มีตะกอนลอย |
| 5.3 สภาพน้ำในถัง | ☐ ดำ ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ ค่อนข้างดำ ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ น้ำตาล ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ น้ำตาลแดง ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ เขียว ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ เหลือง ☐ ขุ่น ☐ ใส<br>☐ ใส ☐ ขุ่น ☐ ใส |
| 6. ถังสัมผัสคลอรีน | |
| 6.1 ปริมาณคลอรีนละลาย | ☐ มี.....% ของถัง<br>☐ ไม่มี |
| 6.2 คลอรีนอิสระตกค้างในน้ำทิ้ง | ..... mg/L |
| 7. ห้องควบคุม / อุปกรณ์ | |
| 7.1 อุปกรณ์ในห้องควบคุม | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |
| 7.2 สารเคมีตรวจสอบค่า DO | ☐ เพียงพอ<br>☐ ไม่เพียงพอ..... |
| 7.3 เครื่องวัดความเป็นกรอและด่าง | ☐ ทำงานปกติ<br>☐ ทำงานไม่ปกติ..... |

ผู้บันทึกรายงาน.....

ผู้ตรวจสอบ.....

# รายงานการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียประจำสัปดาห์

**ประจำวันที่.....เดือน..... พ.ศ. .....**

| รายการตรวจสอบ | ผลการตรวจสอบ |
|---|---|
| 1. บ่อสูบน้ำเสีย | ☐ มอเตอร์ปกติ |
| 1.1 เครื่องสูบน้ำเสีย | ☐ สายไฟปกติ |
| - ดึงขึ้นมาทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพมอเตอร์และข้อต่อสายไฟ | ☐ มอเตอร์ผิดปกติ.....<br>☐ สายไฟผิดปกติ..... |
| 1.2 ลูกลอยควบคุมระดับน้ำ | |
| - ดึงขึ้นมาทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพการตัดต่อ | ☐ ตัดต่อปกติ<br>☐ ตัดต่อไม่ปกติ..... |
| 1.3 ตะกร้าดักขยะ | ☐ ไม่ชำรุด |
| - ดึงขึ้นมาตรวจสอบโครงสร้าง หารอยชำรุด | ☐ ชำรุด..... |
| 2. ถังปรับสภาพน้ำเสีย | |
| 2.1 สภาพภายนอก | ☐ ปกติ |
| - ตรวจสอบสภาพการรั่วซึมภายนอกถัง | ☐ ไม่ปกติ..... |
| 2.2 สภาพในถัง | ☐ มีตะกอนลอยและปล่อยเข้าลานตาก |
| - ตรวจสอบสภาพตะกอนลอยในถัง | ☐ ไม่มีตะกอนลอย |
| 3. คลองวนเวียน | |
| 3.1 อัดจารบี แกนเพลา.....ลิตร | |
| 3.2 ความตึงสภาพสายพาน | ☐ ปกติ<br>☐ ไม่ปกติ..... |
| 3.3 เครื่องเติมอากาศผิวน้ำ | |
| - ตรวจสอบโครงสร้างของเครื่องเติมอากาศผิวน้ำ | ☐ ปกติ<br>☐ ไม่ปกติ..... |
| - ตรวจสอบแกนเพลาของใบพัดเติมอากาศ | ☐ ปกติ<br>☐ ไม่ปกติ |

| | |
|---|---|
| **รายการตรวจสอบ** | **การตรวจสอบ** |
| 3.4 ตะกอนแบคทีเรีย<br>- ตรวจสอบตะกอนตกค้างบริเวณน้ำริมคลองวนเวียนและใกล้ใบพัดเติมอากาศ | ☐ สะอาด<br>☐ ไม่สะอาดและฉีดล้าง |
| 4. ถังตกตะกอน<br>- ตรวจสอบตะกอนตกค้างในถังตกตะกอน | ☐ ไม่มี<br>☐ มี |
| - ตรวจสอบเวลาเวียนตะกอนกลับ | .....นาที |
| - วัดความใสน้ำในชั้นแสงส่องถึง | .....เซนติเมตร |
| 5. ถังสัมผัสคลอรีน<br>- ตรวจสอบตะกอนคลอรีนตกค้าง | ☐ ไม่มี<br>☐ มีและทำความสะอาด |
| - ตรวจสอบตะกอนตกค้างในถังสัมผัสคลอรีน | ☐ ไม่มี<br>☐ มีและทำความสะอาด |

**ผู้บันทึกรายงาน.....**

**ผู้ตรวจสอบ.....**

| วัน เดือน ปี | สถิติและข้อมูลที่เก็บจากแหล่งกำเนิดมลพิษ | | | | | | | | | | | | | | | รายมือชื่อ ผู้บันทึก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย (หน่วย) | ปริมาน้ำใช้ในทุกกิจกรรมของแหล่งกำเนิดมลพิษ (ลบ.ม.) | ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (ลบ.ม.) | การระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย (ระบาย/ไม่ระบาย | ปริมาณสารเคมีหรือสารสกัดชีวภาพที่ใช้ (ชื่อ/ปริมาณ) (ลิตร/กิโลกรัม) | | การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย | | | | | | | ปริมาณตะกอนส่วนเกินที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียที่นำไปกำจัด (ลบ.ม.) | ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข | |
| | | | | | คลอรีน 1.8 กก. | ปูนขาว | ระบบบำบัดน้ำเสีย (ปกติ/ผิดปกติ) | เครื่องสูบน้ำ(ปกติ/ผิดปกติ) | เครื่องเติมอากาศ (ปกติ/ผิดปกติ) | เครื่องกวน/ผสมน้ำเสีย (ปกติ/ผิดปกติ) | เครื่องกวนผสมสารเคมี (ปกติ/ผิดปกติ) | เคื่องสูบตะกอน (ปกติ/ผิดปกติ) | อื่นๆ (ระบุ) (ปกติ/ผิดปกติ) | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

**แบบบันทึกการวัดค่าพารามิเตอร์ประจำวัน ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลธัญญารักษ์ขอนแก่น** WT - 05

| ว/ด/ป | เวลาที่บันทึก (น.) | ปริมาณตะกอน (ml/l) | | สีของน้ำ | pH | | DO | | อุณหภูมิ | คลอรีน | ผู้ปฏิบัติ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 นาที | 30 นาที | | คลองวนเวียน | บ่อคลอรีน | คลองวนเวียน | บ่อคลอรีน | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

# บรรณานุกรม


กรมควบคุมมลพิษ. เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำแห่งประเทศไทย.พิมพ์ครั้งที่3. 2540

กรมควบคุมมลพิษ. การรายงานทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในมาตรา 80

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ.มาตรฐานด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในโรงพยาบาล.พิมพ์ครั้งที่2, 2548

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำหนดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู้แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ. พิมพ์ครั้งที่1,2545