



โรงพยาบาลสอยดาว
SODAO HOSPITAL

รายงานสรุปประเด็นการเข้าร่วมอบรม
การควบคุมและบำรุงระบบบำบัดน้ำเสียกระทรวงสาธารณสุข
ระหว่างวันที่ 30 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2562
ณ โรงแรมมารี ดอนเมือง แอร์พอร์ต กรุงเทพมหานคร

การควบคุมและบำรุงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลสอยดาว จังหวัดจันทบุรี เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge System) รูปแบบระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR) การควบคุมและบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

1. กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

วัตถุประสงค์ เพื่อกำจัดของแข็งแขวนลอยและสิ่งสกปรกที่ลอยน้ำ กำจัดสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) ที่ย่อยสลายได้ กำจัดสารพิษ เชื้อโรคและสารที่ไม่ต้องการที่มีอยู่ในน้ำเสีย และกำจัดสารอาหารที่จำเป็น (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) ที่มีอยู่ในน้ำ

ประเภทของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

- 1) กระบวนการทางกายภาพ (กำจัดของแข็งแขวนลอยขนาดใหญ่)
- 2) กระบวนการทางเคมี (กำจัดของแข็งแขวนลอยขนาดเล็ก กำจัดสารพิษ ปรับค่า pH)
- 3) กระบวนการทางชีวภาพ (ใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นก๊าซและเซลล์ใหม่)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน

- 1) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (ขั้นที่ 1) (ดำเนินการระดับหน่วยงานก่อนปล่อยน้ำเสียออกมา)
 - ใช้กำจัดของแข็ง น้ำมันและไขมัน
 - ปรับสภาพน้ำเสียให้เหมาะสำหรับการบำบัดในขั้นที่ 2
- 2) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่ 2 (บำบัดในระบบบำบัดน้ำเสีย)
- 3) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่ 3 (การฆ่าเชื้อโรค)

มาตรฐานระบายน้ำทิ้งจากอาคาร

พารามิเตอร์	หน่วย	ประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง				
		ก	ข	ค	ง	ฉ
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9
บีโอดี (BOD)	มก./ล.	≤20	≤30	≤40	≤50	≤200
ปริมาณของแข็ง (Solids)						
- ปริมาณสารแขวนลอย (SS)	มก./ล.	≤30	≤40	≤50	≤50	≤60
- ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable S.)	มล./ล.	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5	-
- สารที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS)	มก./ล.	≤500	≤500	≤500	≤500	-
ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	≤1.0	≤1.0	≤3.0	≤4.0	-
ไนโตรเจนในรูป ที เค เอ็น (TKN)	มก./ล.	≤35	≤35	≤40	≤40	-
น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	มก./ล.	≤20	≤20	≤20	≤20	≤100

หมายเหตุ: มก./ล.= มิลลิกรัมลิตร มล./ล.= มิลลิลิตรลิตร

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กัก	
	ก	ข
สถานพยาบาล (เตียง)	≥ 30	10 - 30

2. คุณลักษณะน้ำเสียและอัตราไหล

2.1 คุณลักษณะน้ำเสีย

1) ลักษณะทางกายภาพ

- ความเป็นกรดต่าง (pH) = 5-9
- ของแข็งแขวนลอย (SS) ≤ 30 มก./ล. (40)
- ตะกอนหนัก ≤ 0.5 มล./ล.
- ของแข็งละลายน้ำ (TDS) ≤ 500 มก./ล. (+ TDS น้ำประปา)

2) ลักษณะทางเคมี

- สารอินทรีย์ (BOD₅) ≤ 20 มก./ล.
- ซัลไฟด์ (S²⁻) ≤ 0-1 มก./ล.
- TKN ≤ 35 มก./ล.
- น้ำมัน + ไขมัน ≤ 20 มก./ล.

ดัชนีชี้วัดทางเชื้อโรค

- โคลิฟอร์มแบคทีเรีย < 5000 MPN/100 mL

สารอื่น ๆ

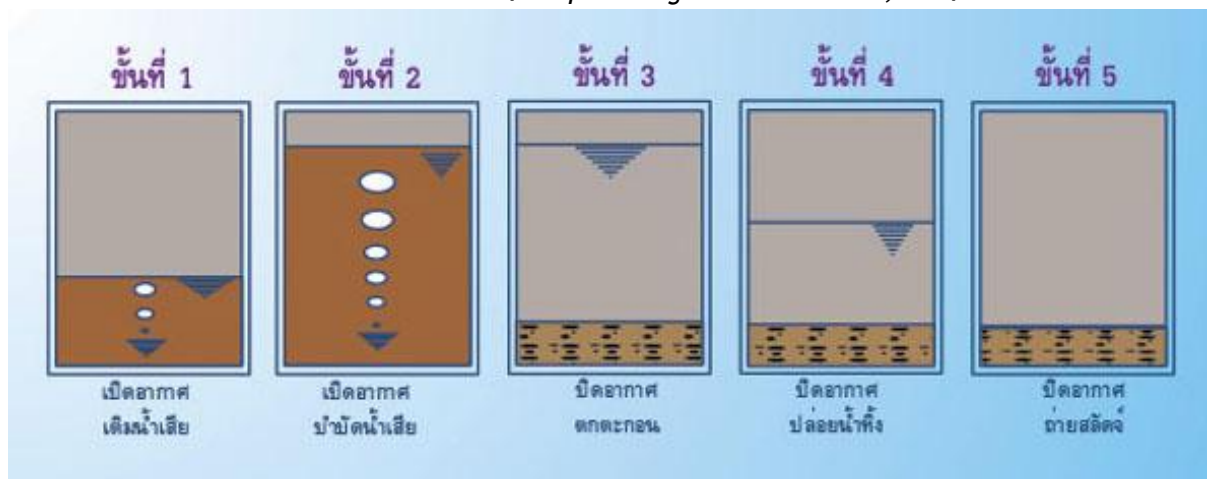
- โลหะที่ไม่เป็นพิษ (Nontoxic Metals) แคลเซียม, แมกนีเซียม, โซเดียม, เหล็ก, แมงกานีส
- โลหะที่เป็นพิษ (Toxic Metals) อาร์เซนิก, แบเรียม, แคดเมียม, ตะกั่ว, ปรอท, เงิน

2.2 การวัดและปรับอัตราการไหลของน้ำเสีย ต้องรู้อัตราการไหลของน้ำเสียที่เข้า และ ออกระบบบำบัด เพื่อนำไปคำนวณ ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- **สิ่งที่ต้องรู้**
 - ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบต่อวัน อัตราการไหลเฉลี่ย
 - อัตราการไหลที่ใช้ออกแบบ
 - นำไปปรับอัตราการไหลเข้าระบบให้เหมาะสม
- **การวัดอัตราการไหล**
 - คำนวณจากความเร็วของน้ำเสียในราง
 - การจับเวลาและวัดปริมาตรของน้ำเสียที่ไหลเข้าถัง
 - จับเวลาทำงานของเครื่องสูบน้ำเสีย
 - เครื่องวัดอัตราการไหล

3. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอเอส

3.1 กระบวนการเอเอส ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR)



3.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบเอเอส

- 1) สารอินทรีย์ : อัตราส่วนของสารอาหารต่อจุลินทรีย์ (F/M)
- 2) ธาตุอาหาร : ธาตุอาหารที่ต้องการนอกจากสารอินทรีย์
- 3) ออกซิเจนละลาย (DO) ในถังเติมอากาศ : $DO \geq 2$ มก./ล.
- 4) ระยะเวลาในการบำบัด
- 5) พีเอช (pH)
- 6) สารพิษ
- 7) อุณหภูมิ
- 8) การกวน
- 9) อัตราการไหล

4. การควบคุมและเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

4.1 การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบเอเอส

1) การสังเกต

- สี-กลิ่น-ตะกอน-ฟองของน้ำเสีย และสลัดจ์ในถังเติมอากาศ
- ลักษณะการเติมอากาศ ต้องทั่วถึงและสม่ำเสมอ ไม่มี dead zone

2) การวิเคราะห์ตัวอย่าง

- วิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าระบบและออกจากระบบบำบัด
 - ค่า BOD, COD, pH, SS, TKN, TP และค่าโลหะหนัก
 - เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง
- วิเคราะห์ตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณควบคุมระบบ (ค่า DO, MLSS, MLVSS, SV₃₀ และ SVI)
- ตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำเสีย (อัตราการไหลควรมีค่าคงที่ตลอด 24 ชม.)
- วิเคราะห์ตัวแปรที่ใช้ควบคุมระบบในถังเติมอากาศ (ค่า F/M, BOD:N:P:Fe, HRT และอายุสลัดจ์)

3) ความถี่ของการวิเคราะห์ตัวอย่าง

- วิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียและตรวจสอบผลการดำเนินงานของระบบ ทุกวัน อย่างน้อย 1 เดือน (ในช่วงเริ่มเดินระบบใหม่)
- เมื่อระบบทำงานได้คงที่ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 – 3 ครั้ง อีก 1 เดือน
- เมื่อระบบทำงานได้ดี และมีความชำนาญในการควบคุมประสิทธิภาพ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

4) การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

- ตรวจสอบชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำงานอยู่ภายในถังเติมอากาศ
- ตรวจสอบในกรณีที่สลัดจ์ไม่จมตัว (Bulking Sludge) สลัดจ์อัด

4.2 การควบคุมการทำงานของระบบเอเอส

- 1) การควบคุมค่าอัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ (F/M)
- 2) การควบคุมค่าอัตราส่วนภาระอินทรีย์ต่อปริมาตรถังเติมอากาศ
- 3) การควบคุมอัตราไหล อัตราน้ำล้นและค่า HRT
- 4) การควบคุมอายุสลัดจ์ (Sludge Age)
- 5) การควบคุมอัตราการทิ้งสลัดจ์ส่วนเกิน
- 6) การควบคุมการสูบลัดจ์กลับ
- 7) การควบคุมดูแลถังตกตะกอน
- 8) การควบคุมดูแลเครื่องจักร

5. การฆ่าเชื้อโรค

การฆ่าเชื้อโรค หมายถึง การทำลายเฉพาะจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค การฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน ถึงผสมคลอรีนส่วนใหญ่ออกแบบให้เป็นร่างคดเคี้ยวเพื่อให้ลักษณะของการไหลเป็นแบบการไหลตามกันและควรมีระยะเวลาสัมผัสต่ำสุด 30 นาทีที่อัตราไหลเฉลี่ย ส่วนน้ำเสียที่มีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมากจะต้องใช้ระยะเวลาสัมผัสที่มากขึ้น

6. ความปลอดภัยในการทำงาน ใช้หลักการ 3E

- Engineering การใช้ความรู้ทางวิชาการ ด้านวิศวกรรมศาสตร์
- Education การให้การศึกษา หรือการฝึกอบรม
- Enforcement การใช้มาตรการบังคับควบคุม

7. การบริหารจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล ใช้หลักการ

1. การกำหนดนโยบาย (Policy)
2. การบริหารจัดการ (MANAGEMENT)
3. การวางแผน (Planning)
4. การดำเนินการตามแผน (Implementation and Operation)
5. การตรวจสอบและการแก้ไข (Checking & Corrective action)
6. การทบทวนและพัฒนา (Preview & Development)

8. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จัดการน้ำเสีย ระบบรายงานและการบันทึกข้อมูล

1) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

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

2) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

- กรมควบคุมมลพิษออกกฎกระทรวง "กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ. 2555" โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษจัดเก็บ สถิติ ข้อมูล และ รายงานสรุปการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของตนเอง ตามมาตรา 80 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 2 สิงหาคม 2555
- มาตรา 80 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งมีระบบบำบัดอากาศเสีย อุปกรณ์หรือ เครื่องมือสำหรับควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย หรือมลพิษอื่น ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบ กำจัดของเสีย เป็นของตนเองมีหน้าที่
 - ต้องเก็บสถิติและข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงาน ของระบบหรืออุปกรณ์ และเครื่องมือตามแบบ **ทส.1** ทุกวัน
 - ต้องจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบ หรืออุปกรณ์และเครื่องมือดังกล่าวตามแบบ **ทส.2** ทุกเดือน โดยรายงานต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นภายใน 15 วันของเดือนถัดไป
- บทลงโทษ
 - หากไม่ดำเนินการ จำคุกไม่เกิน 1 เดือน หรือปรับไม่เกิน 10,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
 - หากรายงานเท็จ จำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือปรับไม่เกิน 100,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ
- เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ สามารถจัดส่งได้ 3 ช่องทาง (เลือกช่องทางใด ช่องทางหนึ่ง)

- ส่งด้วยตนเอง ณ ห้องถิ่นที่แหล่งกำเนิดมลพิษตั้งอยู่
- ส่งทางไปรษณีย์ตอบรับไปยังห้องถิ่นที่แหล่งกำเนิดมลพิษตั้งอยู่
- ส่งทางอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านทางเว็บไซต์ www.ereportmatra80.com หรือเว็บไซต์ของกรมควบคุมมลพิษ www.pcd.go.th

3) **ประกาศกระทรวงสาธารณสุข** เรื่อง กำหนดปริมาณไซ้หนอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล (Escherichia coli) และวิธีการเก็บตัวอย่าง และการตรวจหาไซ้หนอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล (Escherichia coli) ในน้ำทิ้ง และกากตะกอนที่ผ่านระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้ว พ.ศ.๒๕๖๑ มีผลบังคับใช้เมื่อพ้นกำหนดสามร้อยหกสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อ 4 มกราคม 2562)

4) **ประกาศกระทรวงสาธารณสุข** เรื่อง แบบเอกสารกำกับการขนส่งสิ่งปฏิกูล พ.ศ.๒๕๖๑ เพื่อให้ผู้ที่มีหน้าที่จัดการสิ่งปฏิกูล สามารถดำเนินการควบคุมกำกับการขนส่งสิ่งปฏิกูลเพื่อป้องกันการลักลอบทิ้งสิ่งปฏิกูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีผลบังคับใช้เมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อ 4 มกราคม 2562)

----- รายละเอียดเพิ่มเติม ตามเอกสารประกอบการอบรม -----



ผู้สรุปประเด็นการอบรมฯ
นายเอกราช มีแก้ว
นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ
โรงพยาบาลสอยดาว จังหวัดจันทบุรี