

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย



การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

1. การตรวจสอบปริมาณและลักษณะของน้ำเสีย

ปริมาณและลักษณะของน้ำเสียที่เข้าระบบเป็นข้อมูลสำคัญในการตรวจสอบความสามารถในการรองรับน้ำเสียของระบบ ดังนี้

1.1) ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ประปา

1.2) ลักษณะน้ำเสียเข้าระบบต้องส่งไปวิเคราะห์ที่หน่วยงานหรือบริษัทรับวิเคราะห์น้ำเสีย

การเก็บตัวอย่างน้ำเสียเข้าระบบ ต้องเก็บน้ำเสียที่ออกจากบ่อเกรอะ พารามิเตอร์ที่ควรทำการตรวจวัด คือ ค่า pH BOD SS TKN และ FOG

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

2. การตรวจสอบความสามารถรองรับน้ำเสียของระบบ

2.1) การตรวจสอบความสามารถรองรับน้ำเสียของระบบในปัจจุบัน เป็นการนำเอาข้อมูลปริมาณลักษณะน้ำเสีย ขนาดถัง และอุปกรณ์เครื่องจักรกลจากการตรวจสอบข้างต้น มาตรวจสอบรายการคำนวณว่า ระบบมีความสามารถรองรับน้ำเสียในปัจจุบันได้หรือไม่ โดยแยกตามหน่วยการบำบัด เช่น บ่อเกรอะ ถัวปรับสภาพ ถังตกตะกอน ถังสูบน้ำกลับและถังสูบน้ำทิ้ง เป็นต้น

2.2) กรณีที่ผู้ประกอบการมีรายการคำนวณประกอบแบบ ผู้ตรวจสอบ ควรพิจารณาปริมาณและลักษณะน้ำเสียเข้าในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับข้อมูลการออกแบบ ว่าระบบสามารถรองรับน้ำเสียได้ หรือมีอุปกรณ์ครบตามที่ออกแบบไว้หรือไม่

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

3. การตรวจสอบสถานภาพของระบบ

การตรวจสอบสถานภาพของระบบ เป็นการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพต่างๆที่เป็นสิ่งบ่งบอกถึงการทำงานของระบบว่าสมบูรณ์เพียงใด ตัวอย่างการตรวจสอบทางกายภาพ ประกอบด้วย

3.1) สีของตะกอน

สีของตะกอนในถังเติมอากาศที่ดีควรเป็นสีน้ำตาลเข้ม หากพบว่าในถังเติมอากาศตะกอนมีสีดำ แสดงว่าขาดออกซิเจนจนเกิดการเน่า จำต้องเติมอากาศเพิ่มเติม

3.2) กลิ่น

กลิ่นของน้ำในถังเติมอากาศที่มีการควบคุมที่ดี จะมีกลิ่นคล้ายดิน หากระบบมีกลิ่นเหม็นเน่า แสดงว่าขาดออกซิเจนและตะกอนมักมีสีดำ

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

3.3) ฟอง

ฟองสามารถบอกถึงลักษณะการทำงานของระบบหลายอย่าง

- ถ้าพบฟองสีขาวในถังเติมอากาศ แสดงว่าอายุตะกอนจุลินทรีย์น้อยเกินไป ต้องลดปริมาณการทิ้งตะกอนออกจากระบบ
- ถ้าพบฟองสีน้ำตาลในถังเติมอากาศ แสดงว่าอายุตะกอนจุลินทรีย์มีอายุสูงเกินไป ต้องทิ้งตะกอนออกจากระบบมากขึ้น
- ฟอง ยังมีสาเหตุจากสารเคมีหรือผงซักฟอกที่เข้ามาในระบบได้

3.4) ลักษณะการเติมอากาศ

ลักษณะการเติมอากาศของเครื่องเติมอากาศต้องสามารถกวนผสมน้ำได้อย่างทั่วถึงทั้งบ่อ

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

3.5) ตะกอนลอย

ตะกอนลอยในถังตกตะกอนเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ดังนี้

- มีน้ำมันหลุดเข้ามาในระบบมาก ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกตะกอนไม่ดี
- การเติมอากาศมากเกินไป จนทำให้ฟองอากาศจับตะกอนจุลินทรีย์ลอยขึ้นมาที่ผิวหน้า ปกติค่าออกซิเจนละลายในถังเติมอากาศควรอยู่ระหว่าง 1-2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- การเกิดตะกอนจุลินทรีย์ค้างอยู่ในถังตกตะกอนนานเกินไป จนเกิดสภาพขาดออกซิเจนและมีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน(Anaerobic) เกิดเป็นก๊าซต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือฟองก๊าซอาจเกิดกระบวนการไนตริฟิเคชั่น ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนไนเตรตในน้ำแล้วเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจนลอยขึ้นมาที่ผิวน้ำ พร้อมยกตะกอนจุลินทรีย์ขึ้นมาด้วย

ปัญหาตะกอนลอย (RISING SLUDGE)

- ตะกอนลอย (Rising Sludge) เกิดจากสถานะดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนไนไตรต์ และไนเตรต เป็นก๊าซไนโตรเจน โดยก๊าซไนโตรเจนจะสะสมตัวอยู่ใต้ชั้นของตะกอนจุลินทรีย์ในถังตกตะกอน จนมากพอที่จะดันให้ตะกอนจุลินทรีย์เหล่านั้นลอยขึ้นมาเป็นก้อนใหญ่ ๆ เมื่อลอยขึ้นมาจนถึงผิวน้ำแล้วจะแตกกระจายออกเป็นแผ่นมองเห็นฟองก๊าซเล็ก ๆ ลอยขึ้นมากับตะกอน

- การแก้ปัญหาลอยได้แก่ การเพิ่มอัตราการสูบตะกอนกลับจากถังตกตะกอนเพื่อลดระยะเวลาเก็บกักตะกอนในถังตกตะกอน หรือลดอายุสลัดจ์ (Sludge Age) โดยการเพิ่มอัตราการระบายตะกอนส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่ทิ้ง

ปัญหาตะกอนไม่จมตัว (BULKING SLUDGE)

- ตะกอนไม่จมตัว (Bulking Sludge)เกิดจากสถานะที่มี จุลินทรีย์จำพวกเส้นใย (Filamentous Organism) มากเกินไป โดยจุลินทรีย์จำพวกเส้นใยเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้ตะกอน จุลินทรีย์ในถังเติมอากาศไม่จับตัวกันเป็นฟล็อก (Floc) เมื่อไหล ไปยังถังตกตะกอนจะพบว่าตะกอนจุลินทรีย์เหล่านี้จะลอยขึ้นมา คล้ายลูกคลื่นเป็นชั้นตลอดทั่วทั้งถังตกตะกอน
- การควบคุมจุลินทรีย์จำพวกเส้นใยสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การเติมคลอรีนหรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลงในตะกอน จุลินทรีย์ที่สูบกลับ (Return Sludge),

ปัญหาตะกอนไม่จมตัว (BULKING SLUDGE)(ต่อ)

- การป้องกันการเกิดจุลินทรีย์เส้นใยในระบบนั้น ต้องควบคุมให้ระบบมีสภาวะการทำงานที่เหมาะสม ได้แก่ การควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร และการเติมสารอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปริมาณที่เหมาะสม การควบคุมพีเอชไม่ให้ต่ำกว่า 6.5 เป็นต้น

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

3.6) ลักษณะของน้ำทิ้ง

ลักษณะของน้ำทิ้งเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ หากน้ำขุ่นอาจมีสาเหตุมาจากถังตกตะกอนทำงานไม่ดี อาจเกิดจากน้ำล้นถัง หรืออาจเกิดจากอายุตะกอนจุลินทรีย์ต่ำ และตะกอนมีความหนาแน่นน้อย

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

4. การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสีย

การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไข

ข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข	ปัญหาที่เกิดจากข้อบกพร่อง	วิธีดำเนินการแก้ไข
1. เกิดตะกอนลอยที่ผิวหน้าในถังตกตะกอน	ตะกอนลอยอาจหลุดไปกับทิ้ง ทำให้น้ำทิ้งไม่ผ่านตามมาตรฐาน	1. ทำการสูบตะกอนที่ทับถมและตะกอนลอยหน้าในถังตกตะกอนทิ้ง 2. ตรวจสอบการทำงานของบ่อดักไขมัน ตักไขมันทิ้งอย่างสม่ำเสมอ 3. ตรวจสอบค่าปริมาณออกซิเจนละลายในถังเติมอากาศ หากมีปริมาณต่ำให้เพิ่มกาเติมอากาศ 4. ปรับปรุงระบบสูบตะกอนย้อนกลับ 5. เพิ่มปริมาณการทิ้งตะกอน
2. ท่อระบายตะกอนจากถังตกตะกอนอุดตัน	เกิดการทับถมของตะกอนในถังตกตะกอน ทำให้เกิดก๊าซจากการหมัก เป็นผลให้ตะกอนลอยขึ้นที่ผิวหน้า	แก้ไขการอุดตันของท่อระบายตะกอน หากเดินระบบแล้วไม่ดีขึ้นหรือตะกอนตันในท่อระบายตะกอนง่าย ให้ทำการเคลื่อนย้ายเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับมาไว้ในถังตะกอน

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

5. การวางแผนงานการปรับปรุงระบบ

เมื่อทราบวิธีการแก้ไข ผู้ตรวจสอบต้องวางแผนงานการปรับปรุง โดยกำหนด ขั้นตอนการดำเนินงาน ประเมินการค่าใช้จ่าย พร้อมกำหนดระยะเวลาในการปรับปรุงระบบในแต่ละขั้นตอน เพื่อใช้เป็นแผนงานเป้าหมายของการดำเนินงานปรับปรุงระบบ

6. สรุปผลการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย

เมื่อดำเนินการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จ ผู้ตรวจสอบต้องทำการติดตามผลการดำเนินงานและสรุปผลการดำเนินปรับปรุงโดยการพิจารณาจากผลการวิเคราะห์น้ำทิ้ง พร้อมสรุประยะเวลาดำเนินการ ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบ

7. การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบเอเอส

7.1) ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าถังเติมอากาศ และออกจากถังตกตะกอนวิเคราะห์ค่า pH, COD, BOD, SS, TKN และ TP เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

7.2) วิเคราะห์ค่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเติมอากาศเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับค่า F/M ที่เหมาะสม

7.3) วิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสลัดจ์สลับเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับค่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเติมอากาศให้เหมาะสม

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบเอเอส(ต่อ)

7.4) สีของสลัดจ์เป็นสีน้ำตาลเข้ม หากพบว่าสลัดจ์มีสีดำคล้ำ แสดงว่าขาดออกซิเจน จำเป็นต้องเพิ่มการเติมอากาศ ส่วนโรงบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงย้อมผ้า สีของสลัดจ์ก็จะมีสีเปลี่ยนแปลงตามสีของชนิดน้ำเสียที่ได้

7.5) กลิ่นของจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศจะมีกลิ่นอับๆคล้ายกลิ่นดิน ถ้ามีกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ แสดงว่าระบบมีการเติมอากาศไม่เพียงพอ ต้องเพิ่มการเติมออกซิเจนมากขึ้น

7.6) การเกิดฟองก๊าซในถังตกตะกอน ซึ่งเกิดจากชั้นของระดับสลัดจ์สูงเกินไป หรือเกิดจากจุลินทรีย์ค้ำในถังตกตะกอนนานเกินไป ต้องเพิ่มอัตราการสูบสลัดจ์กลับ หรือสูบสลัดจ์ส่วนเกินทิ้ง

การตรวจสอบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบเอเอส(ต่อ)

7.7) ถ้าพบฟองสีขาวที่ผิวน้ำในถังเติมอากาศ แสดงว่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเติมอากาศน้อยเกินไปต้องเพิ่มการสูบสลัดจ์กลับมากขึ้น และลดการสูบสลัดจ์ส่วนเกินลง

7.8) ถ้าพบฟองสีขาวที่ผิวน้ำในถังเติมอากาศ แสดงว่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเติมอากาศมากเกินไป ต้องลดการสูบสลัดจ์กลับให้น้อยลง และเพิ่มการสูบสลัดจ์ส่วนเกินมากขึ้น

7.9) ตรวจวัดดีโอในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยปกติการควบคุมดีโอในถังเติมอากาศให้มีความอยู่ไม่ต่ำกว่า 2 มก./ล. การตรวจวัดควรเก็บหลายตำแหน่งและที่ระดับต่างกัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศ

คุณภาพน้ำก่อนปล่อยทิ้ง

ตัวชี้วัด คุณภาพน้ำก่อนปล่อยทิ้ง	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
1. ค่า บีโอดี (ทุก 3 เดือน)	ไม่เกิน 20 มก. / ล.	
2. ค่าคลอรีนอิสระตกค้าง (ทุกวัน)	ไม่เกิน 0.5-1.5 มก. / ล.	
3. DO (ทุกสัปดาห์)	ไม่เกิน 0.5-1.5 มก. / ล.	
4. pH	ระหว่าง 5 - 9	
5. ปริมาณของแข็ง (Solids)		
5.1 ปริมาณสารแขวนลอย	ไม่เกิน 30 มก. / ล.	
5.2 ปริมาณตะกอนหนัก	ไม่เกิน 0.5 มก. / ล.	
5.3 ปริมาณสารละลายทั้งหมด	ไม่เกิน 500 มก. / ล.	
6. น้ำมันและไขมัน	ไม่เกิน 20 มก. / ล.	
7. ซีโอดี	ไม่เกิน 120 มก./ ล	
8. ซัลไฟด์ (Sulfide)	ไม่เกิน 1.0 มก. / ล.	
9. ไนโตรเจน (TKN)	ไม่เกิน 35 มก. / ล.	
10. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ไม่เกิน 5,000 MPN/100 ml	
11. ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ไม่เกิน 1,000 MPN/100 ml	

ข้อเสนอแนะในการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย ของโรงพยาบาลชุมชน

- ควรมีอัตรากำลังคน ที่รับผิดชอบดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย โดยตรง 1 คน
- มีแผนการปฏิบัติงาน ดูแลบำรุงรักษาประจำ รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน ทุก 3 , 6 เดือน และทุกปี
- ตั้งงบประมาณในการบริหารจัดการด้านการบำรุงรักษา ประจำปีที่ชัดเจน

แนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษ ในการจัดการน้ำเสีย สำหรับโรงพยาบาล

- ติดตั้งถังดักไขมันที่มีประสิทธิภาพสำหรับห้องครัวหรือห้องอาหาร
- มีตะแกรงกรองเศษอาหารก่อนระบายน้ำทิ้งลงบ่อดักไขมัน
- จัดทำรางระบายน้ำเสียโดยเฉพาะจากห้องครัวและบริเวณที่ล้างภาชนะเพื่อระบายลงบ่อดักไขมัน
- ดักไขมันในถังดักไขมันไปกำจัดอย่างเหมาะสมทุกสัปดาห์
- หมุนเวียนน้ำทิ้งจากบางกิจกรรมที่ปลอดภัยจากเชื้อโรค ซึ่งผ่านการบำบัดแล้วมาใช้รดน้ำต้นไม้

แนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษ ในการจัดการน้ำเสีย สำหรับโรงพยาบาล(ต่อ)

- จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพและนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์
- ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำจุลินทรีย์ยีสต์สร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากธรรมชาติแทนสารเคมีเป็นอันตราย เป็นต้น
- ควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ
- ติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดและมีการเก็บขยะออกจากตะแกรงดักขยะทุกวัน

ข้อมูลจาก อ.สนธิ คชวัฒน์
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
