

## บทที่ 1 ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบสระเติมอากาศ

### 1.1 หลักการทำงาน

ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งแบบทุ่นลอยหรือยึดติดกับแท่นก็ได้ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์ให้สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้นกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบสระเติมอากาศสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปของค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) ได้ร้อยละ 80-95 โดยอาศัยหลักการทำงานของจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน (Aerobic) โดยปกติจะออกแบบให้บ่อมีความลึกประมาณ 2-4 เมตร ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Detention Time) ภายในบ่อเติมอากาศประมาณ 1-2 วัน และเครื่องเติมอากาศจะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพ สามารถทำให้เกิดการผสมกันของตะกอนจุลินทรีย์ออกซิเจนละลายน้ำและน้ำเสีย นอกจากนี้ จะต้องมีย่อยบ่อ (Polishing Pond หรือ Maturation Pond) สำหรับรับน้ำเสียจากบ่อเติมอากาศเพื่อตกตะกอนและปรับสภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ จะต้องควบคุมอัตราการไหลของน้ำภายในบ่อและระยะเวลาเก็บกักให้เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการเจริญเติบโตของสาหร่าย

### 1.2 ส่วนประกอบของระบบ

ระบบสระเติมอากาศส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้

- 1.2.1 บ่อเติมอากาศ (Aeration Pond)
- 1.2.2 บ่อปรับสภาพน้ำทิ้ง (Polishing Pond หรือ Maturation Pond)
- 1.2.3 บ่อสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank)

### 1.3 เกณฑ์การออกแบบ

เกณฑ์การออกแบบของระบบสระเติมอากาศ ประกอบด้วย บ่อเติมอากาศ และการฆ่าเชื้อโรค ดังนี้

### 1.3.1 บ่อเติมอากาศ

ตารางแสดงค่ากำหนดการออกแบบสำหรับระบบสระเติมอากาศ

รายการ	ช่วงค่า
บ่อเติมอากาศ	
เวลากักน้ำ, วัน	1-2
ความลึกน้ำ, เมตร	2.0-4.0 (3.0)
ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี, ร้อยละ	80
ความต้องการออกซิเจน	
กรัมออกซิเจน/กรัมบีโอดีที่ถูกกำจัด	0.7-1.0
กิโลวัตต์/1,000 ลูกบาศก์เมตร	1.5-3.0
บ่อบ่ม	
เวลากักน้ำ, วัน	1-2
ความลึกน้ำ, เมตร	1.5-2.0

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บคือค่าแนะนำ

### 1.3.2 การฆ่าเชื้อโรค

สำหรับการบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบสระเติมอากาศ โดยปกติการฆ่าเชื้อโรคจะใช้คลอรีน ค่าการออกแบบสำหรับบ่อสัมผัสคลอรีน แสดงดังตารางค่ากำหนดการออกแบบบ่อสัมผัสคลอรีน

รายการ	คำแนะนำ
ความยาวต่อความกว้างของราง	มากกว่า 40:1 (72:1)
ความสูงต่อความกว้างของพื้นที่หน้าตัดเปียก	มากกว่า 2:1
เวลาสัมผัส, นาที	
อัตราไหลเฉลี่ย	30
อัตราไหลสูงสุด	10
ความเข้มข้นคลอรีนที่ต้องการ, มิลลิกรัม/ลิตร	2-15
คลอรีนคงเหลือทั้งหมด, มิลลิกรัม/ลิตร	
ขั้นต่ำ	0.3
ขั้นสูง	2.0

## 1.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ในการควบคุมดูแลระบบมักประสบปัญหาที่ทำให้คุณภาพน้ำทิ้งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยสามารถสรุปปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขสำหรับระบบสระเติมอากาศได้ดังนี้

ปัญหา	ลักษณะ	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข
ของแข็งแขวนลอยเกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง	น้ำทิ้งขุ่น อาจเนื่องมาจาก มีตะกอนออกไปกับน้ำทิ้ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณตะกอนสะสมอยู่ในบ่อเติมอากาศมากเกินไป</li> <li>- มีการสะสมของตะกอนในบ่อบ่มมากเกินไป</li> <li>- บ่อเติมอากาศมีขนาดเล็กเกินไป ทำให้อัตราน้ำล้นสูงเกินไป ไม่สามารถเก็บกักตะกอนไว้ในระบบได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการขุดลอกเพื่อควบคุมปริมาณ MLSS ในบ่อเติมอากาศและบ่อบ่มให้เหมาะสม</li> <li>- เพิ่มปริมาณออกซิเจนในบ่อเติมอากาศให้เพียงพอ</li> <li>- เพิ่มบ่อตกตะกอน ชั้นที่ 2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตกตะกอน</li> </ul>
การเกิดปฏิกิริยาดีไนทริฟิเคชันในบ่อตกตะกอน	เกิดตะกอนลอยขนาดใหญ่ เมื่อขึ้นถึงผิวน้ำ จะเกิดการแตกกระจายเมื่อวัดค่า SV30 (ด้วยการใช้กรวยอิมฮอฟฟ์) ของน้ำตะกอน (MLSS) จากถังเติมอากาศ พบว่าไม่มีตะกอนลอยขึ้นมา แต่หากทิ้งต่อไปอีก 30-60 นาที จะพบว่า ชั้นตะกอนที่จมตัวจะยกขึ้นลอยขึ้นมา และมีฟองอากาศหลุดออกมาจากชั้นตะกอนที่ลอย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณออกซิเจนละลายในบ่อตกตะกอนน้อยเกินไป</li> <li>- เกิดกระบวนการดีไนทริฟิเคชันในบ่อตกตะกอน โดยเฉพาะบริเวณก้นบ่อ ขอบมุมบ่อ ทำให้เกิดฟองก๊าซไนโตรเจนพาตะกอนลอยขึ้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายในบ่อเติมอากาศไม่ให้น้อยกว่า 2 มิลลิกรัม/ลิตร</li> <li>- เพิ่มอัตราการสูบตะกอนจากบ่อตกตะกอนไปยังบ่อเติมอากาศมากขึ้น เพื่อป้องกันการสะสมของตะกอน</li> <li>- เพิ่มปริมาณออกซิเจนในบ่อเติมอากาศให้เพียงพอ และเพิ่มอัตราการสูบตะกอนย้อนกลับจากบ่อตกตะกอนไปยังบ่อเติมอากาศ</li> <li>- ทำการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายตามระดับความลึกของบ่อตกตะกอน</li> </ul>