



# รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

## 1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond หรือ SP)

เป็นระบบที่อาศัยธรรมชาติในการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย แบ่งตามลักษณะการก่อสร้างได้ 3 รูปแบบ คือ บ่อแอมโมไรติก บ่อฟลอคคัลทีฟ บ่อเอโรติก วิธีการในระบบนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของน้ำเสียที่ก่อสร้างมากจนยากับชุมชนที่มีพื้นที่เพียงพอสระอากาศไม่พอทดน้ำน้ำเสียมีความสกปรกสูงสามารถรับมือกับ 3 ลักษณะของแอมโมไรติกได้สำหรับน้ำเสียชุมชนสามารถใช้เฉพาะบ่อฟลอคคัลทีฟและบ่อปรับเสถียรได้

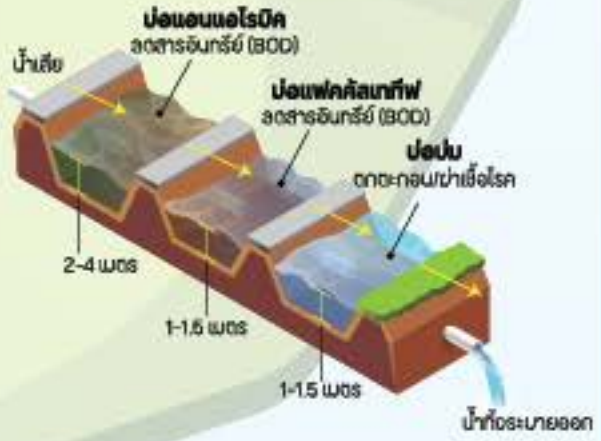


### ข้อดี

- บำบัดน้ำเสียจากชุมชนโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น โรงงานผลิตอาหาร และน้ำเสียจากเกษตรกรรมได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- เป็นระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน ดูแลรักษาง่าย
- ทำด้วยวัสดุที่ทำได้หลากหลายกว่าวิธีการบำบัดแบบอื่น โดยไม่จำเป็นต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียโร

### ข้อจำกัด

- ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมาก
- หากลดขนาดหรือควบคุมไม่เพียงพอจะทำให้มีแอมโมไรติกเกิดขึ้นได้
- น้ำที่อาจมีอันตราย



## 2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon หรือ AL)



เป็นระบบที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งบนทุ่นลอยหรือยึดติดกับข้างเพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์ สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วในกว่าการปล่อยน้ำเสียตามธรรมชาติ และสามารถลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปของค่าบีโอดี บีโอดีละ 80-95 รมนฯ ประกอบด้วย บ่อเติมอากาศ, บ่อเติมเพื่อปรับสภาพน้ำทิ้ง, บ่อเติมคลอรีนสำหรับฆ่าเชื้อโรค



### ข้อดี

- ทำรงทนก่อสร้างง่าย และมีประสิทธิภาพสูง
- สามารถรับการผันการบวมตึงอย่างกะทันหันได้
- มีภาคเอกชนและกลุ่มหมื่นนักที่นิยม
- การเงินระบบและบำรุงรักษาง่าย

### ข้อจำกัด

- มีค่าใช้จ่ายในส่วนของการไฟฟ้า และค่าซ่อมบำรุงเครื่องเติมอากาศ



## 3 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland หรือ CW)

บึงประดิษฐ์ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติไม่ซับซ้อนและไม่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการบำบัด มีประสิทธิภาพในการบำบัดสารอินทรีย์ ไม่ตรงและเพียงพอใช้ได้ ระบบบึงประดิษฐ์นอกจากจะบำบัดน้ำเสียชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรมแล้ว ยังสามารถประยุกต์ใช้บำบัดของเสียประเภทสิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือนหรือชุมชนเมืองได้



### ข้อดี

- ค่าใช้จ่ายก่อสร้างต่ำ
- ลดปริมาณสารอินทรีย์ ของแข็งแขวนลอย และสารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ข้อจำกัด

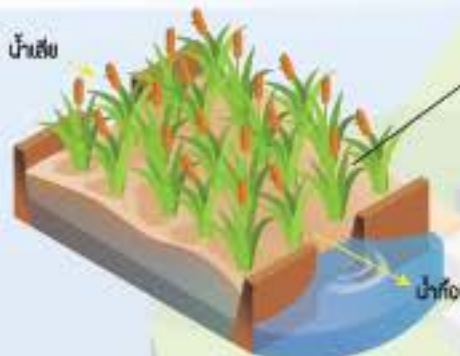
- ไม่สามารถรองรับน้ำเสียที่มีค่า BOD สูง
- ใช้พื้นที่มาก ซึ่งเหมาะสำหรับพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ที่ค่าที่ดินแพง



### 3.1 ระบบบึงประดิษฐ์ แบบน้ำอยู่เหนือผิวดิน (Free Water Surface Wetland : FWS)



### 3.2 ระบบบึงประดิษฐ์ แบบน้ำไหลใต้ผิวดิน (Vegetated Submerged Bed System : VSB)



- ทำการกระจายของน้ำที่ขุ่นและขุ่นผ่านวัสดุตัวกลางประเภท กรวดทรายหรือวัสดุที่เป็นทราย คิมผ่านได้ ทำสู่ระบบ
- กรองสารแขวนลอย ลดความสกปรกจากสารอินทรีย์ (BOD) และลดสารอาหาร โดยจุลินทรีย์ที่อยู่เกาะกับวัสดุตัวกลาง และรากพืชที่ปลูกไว้ในระบบ





# รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

## 4 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge หรือ AS)

เป็นการบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาด้วยไลมติกแอโรบิก (Aerobic Bacteria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ระบบนี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม แต่การเดินระบบจะมีความยุ่งยากซับซ้อนเนื่องจากจำเป็นต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพต่างๆ ให้เหมาะสมแก่การทำงาน และการฟื้นฟูปัจจุบันของจุลินทรีย์

การทำงานประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ถังเติมอากาศ และถังตกตะกอน โดยน้ำเสียจะถูกส่งเข้าถังเติมอากาศที่มีปริมาณจุลินทรีย์เข้มข้นแอโรบิก ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ก่อนไหลต่อไปยังถังตกตะกอน เพื่อแยกสลัดจ์ออกจากน้ำใส ตะกอนส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับเข้าไปในถังเติมอากาศใหม่เพื่อรักษาความเข้มข้นของตะกอนในถังเติมอากาศให้ไว้ตามค่ากำหนดและอีกส่วนหนึ่งจะเดินตะกอนส่วนเกินที่ติดไปกับน้ำทิ้งออกไปส่วนน้ำใสในส่วนบนจะเดินน้ำทิ้งที่สามารถระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

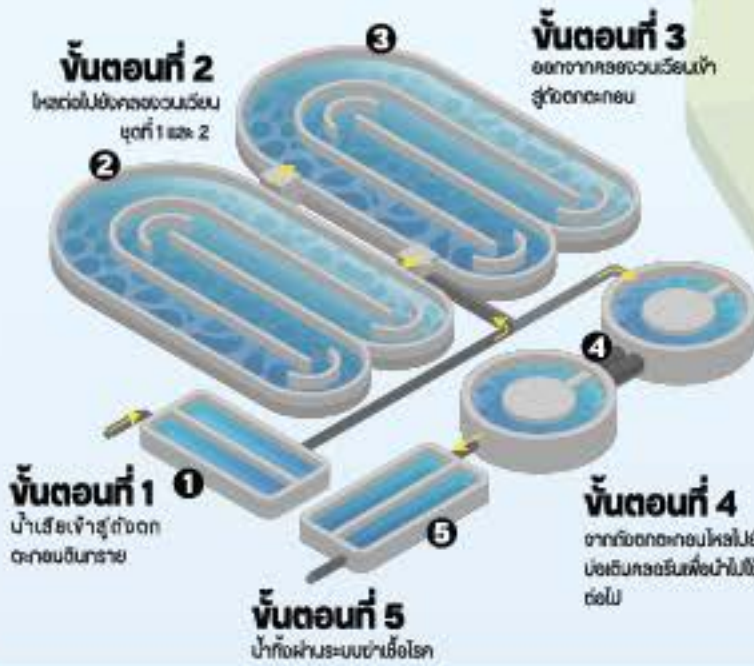


- ข้อดี**
- ใช้พื้นที่น้อยเมื่อเทียบกับกระบวนการบำบัดทางชีวภาพแบบอื่นๆ
  - สามารถใช้จุลินทรีย์ได้หลายชนิดปรับสภาพ ให้ทำงานกับลักษณะของน้ำเสีย
  - สามารถรับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารมลพิษต่างๆ
  - สามารถปรับมีซีเมนต์รูปแบบ และควบคุมการทำงาน ให้เหมาะสมกับสภาพของน้ำเสีย
  - เป็นระบบที่วัดตามควบคุมปริมาณของแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ได้ง่าย

- ข้อจำกัด**
- เสียค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูง
  - ผู้ควบคุมระบบควรมีทักษะเป็นอาชีพ
  - ตะกอนที่ติดไปกับน้ำทิ้งอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## 5 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch หรือ OD)

ระบบคลองวนเวียนจะมีลักษณะแตกต่างจากระบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์แบบอื่น คือถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงกลมหรือวงรี โดยรูปแบบของถังเติมอากาศแบบวงกลมหรือวงรี ทำให้ไม่ไหลวนเวียนตามแนวยาว (Plug Flow) ของถังเติมอากาศ และใช้ถังเติมอากาศสำหรับเติมอากาศในช่วงและผลักดันน้ำให้ไหลวนเวียนแบบวงกลม (Completely Mixed Activated Sludge) โดยค่าความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำ ในถังเติมอากาศจะลดลงเรื่อยๆ ตามความยาวของถัง จนกระทั่งเป็นค่าเป็นศูนย์ เรียกว่าเขตแอนอกซิก (Anoxic Zone) ซึ่งจะมีระยะเวลาไม่เกิน 10 นาที การทำงานเติมอากาศเป็นภาวะเช่นนี้ทำให้เกิดไนตริฟิเคชัน (Nitrification) และดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) ขึ้นในถังเดียวกัน ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้ทั้งในถัง



- ข้อดี**
- มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูง และสามารถบำบัดไนโตรเจนได้
- ข้อจำกัด**
- ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการดำเนินการสูง
  - ใช้พื้นที่มากกว่าระบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ประเภทอื่น
  - ผู้ควบคุมระบบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจระบบเป็นอย่างดี
  - เครื่องจักร/ อุปกรณ์ในระบบชำรุดได้ง่าย ซึ่งต้องการดูแลรักษาที่ดี

- ระบบคลองวนเวียนส่วนใหญ่จะประกอบด้วย**
1. รางดักกรวดทราย (Grit Chamber)
  2. บ่อปรับสภาพการไหล (Equalizing Tank)
  3. บ่อเติมอากาศแบบคลองวนเวียน
  4. ถังตกตะกอน (Sedimentation Tank)
  5. บ่อเติมคลอรีน

