

## บทที่ 1 ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบบึงประดิษฐ์

### 1.1 หลักการทำงาน

ระบบบึงประดิษฐ์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติ แบ่งลักษณะการทำงานเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบ Surface Flow Wetland ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับระบบบึงธรรมชาติ และแบบ Subsurface Flow Wetland ซึ่งจะมีชั้นดินปนทรายสำหรับปลูกพืชน้ำและชั้นหินรองก้นบ่อ เพื่อเป็นตัวกรองน้ำเสีย ใช้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียในขั้นที่ 2 (Secondary Treatment) หรือใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยลดปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสก่อนระบายออกสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง เป็นระบบที่ไม่ซับซ้อนและไม่ต้องใช้เทคโนโลยีในการบำบัดสูง แต่ต้องบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในบึงประดิษฐ์ส่วนต้น สารอินทรีย์ส่วนหนึ่งจะตกตะกอนจมตัวลงสู่ก้นบึง และถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ส่วนสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำจะถูกกำจัดโดยจุลินทรีย์ที่เกาะติดอยู่กับพืชน้ำหรือชั้นหินและจุลินทรีย์ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ระบบนี้จะได้รับออกซิเจนจากอากาศผ่านผิวน้ำหรือชั้นหินลงมา และจากการสังเคราะห์แสงแต่มีปริมาณไม่มากนัก สำหรับสารแขวนลอยจะถูกกรองและจมตัวอยู่ในช่วงต้นๆ ของระบบ การลดปริมาณไนโตรเจนจะเป็นไปตามกระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification) และดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) พืชน้ำจะช่วยลดปริมาณฟอสฟอรัสโดยการดูดซับฟอสฟอรัสผ่านทางรากและนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ นอกจากนี้ ระบบบึงประดิษฐ์ยังสามารถกำจัดโลหะหนัก (Heavy Metal) ได้บางส่วนอีกด้วย

### 1.2 ส่วนประกอบของระบบ

ระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำเสียไหลบนผิวดินเป็นระบบบ่อตื้นที่มีพืชน้ำหลายชนิดเติบโตอยู่ร่วมกัน น้ำเสียจะไหลท่วมอยู่แต่ส่วนด้านบนพื้นดิน โดยขนาด ความลาดเอียง ความลึก และระยะเวลาการกักเก็บน้ำภายในบึง เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบระบบเพื่อให้สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพดังภาพประกอบ



### 1.3 เกณฑ์การออกแบบ

ตารางแสดงค่ากำหนดการออกแบบระบบบึงประดิษฐ์

รายการ	บึงประดิษฐ์ประเภท น้ำเสียไหลบนผิวดิน	บึงประดิษฐ์ประเภท น้ำเสียไหลไหลผ่านใต้ดิน
ภาระบรรทุกอินทรีย์, กิโลกรัมบีโอดี/ตารางเมตร-วัน	น้อยกว่า 0.0067	0.006-0.0025
ภาระปริมาณน้ำ, ลูกบาศก์เมตร/ตารางเมตร-วัน	1.4-4.7	6-25
เวลากักน้ำเสีย, วัน	4-15	2-6
ความสูงของน้ำ, เมตร	ฐุปถาษี มากกว่า 0.15 อ้อ มากกว่า 1.5 กก 0.0075-0.25	-

ค่าภาระบรรทุกอินทรีย์ (Organic loading) สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์

$$= \frac{\text{น้ำหนักของสารอินทรีย์ที่เข้าระบบต่อวัน}}{\text{พื้นที่บึงประดิษฐ์}}$$

$$= \frac{\text{น้ำหนักของสารอินทรีย์บีโอดีที่เข้าระบบ (กิโลกรัม/วัน)}}{\text{พื้นที่ผิวของบึงประดิษฐ์ (ตารางเมตร)}}$$

$$= \frac{\text{อัตราการไหลของน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตร/วัน) \times บีโอดี (มิลลิกรัม/ลิตร)}}{\text{พื้นที่ผิวของบึงประดิษฐ์ (ตารางเมตร)}}$$

#### 1.4. ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ในการควบคุมดูแลระบบมักประสบปัญหาที่ทำให้คุณภาพน้ำทิ้งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยสามารถสรุปปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขสำหรับระบบบึงประดิษฐ์ ได้ดังนี้

ปัญหา	ลักษณะ	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข
การอุดตัน ของชั้นกรอง	น้ำเสียท่วมชั้น ตัวกลาง สูงกว่าที่ ออกแบบ ทำให้ระบบ มีประสิทธิภาพลดลง	- น้ำเสียมีปริมาณ สารแขวนลอยสูง	- ดูแลระบบการกระจายน้ำเข้าบึงประดิษฐ์ ให้ทั่วถึง ไม่ให้มีตะกอนสะสม ถ้ามีตะกอน สะสมมาก ก็จะต้องได้จากต้นพืชบริเวณนั้น มีการตายจำนวนมาก
		- ระบบรับอัตราการระ สารอินทรีย์สูงกว่า ที่ออกแบบไว้	- ลอกตะกอนออกจากชั้นตัวกลางอย่างน้อยปีละครั้ง หรือตามความจำเป็น
แมลงรบกวน ในพื้นที่	มีแมลง เช่น แมลงวันรบกวน	มีน้ำท่วมขังในพื้นที่	- พิจารณาปรับเปลี่ยนระบบบึงประดิษฐ์จากแบบ น้ำเสียไหลผ่านบนดิน เป็นระบบไหลผ่านใต้ดิน