การจัดระบบบำบัด น้ำเสียสิ่งปฏิกูลในครัวเรือน

๑. การลดปริมาณน้ำเสีย ผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่มักมีพฤติกรรมการใช้น้ำฟุ่มเฟือย ควร เปลี่ยนวิธีการใช้น้ำตามความเคยชิน มาเป็น การใช้น้ำอย่างรู้คุณค่า ไม่ปล่อยให้น้ำไหลทิ้งไปโดย
เปล่าประโยชน์ เพื่อเป็นการลดปริมาณน้ำเสียที่จะระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมและประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้หลัก 3Rs : Reduce Reuse Recycle มีดังนี้

- **Reduce: การใช้น้อย**

การใช้น้อยหรือใช้น้ำเท่าที่จำเป็น โดยไม่ใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย เช่น

๑) การอาบน้ำ: การใช้ฝักบัวจะสิ้นเปลืองน้ำน้อยที่สุด รูฝักบัวยิ่งเล็กยิ่งประหยัดน้ำ ปิดฝักบัวในขณะที่ถูสบู่จะใช้น้ำเพียง ๓๐ ลิตร หากไม่ปิดจะใช้น้ำถึง ๙๐ ลิตร และหากใช้อ่างอาบน้ำจะใช้น้ำถึง ๑๑๐ – ๒๐๐ ลิตร

๒) การโกนหนวด: โกนหนวดแล้วใช้กระดาษเช็ดก่อนจึงใช้น้ำจากแก้วมาล้างอีกครั้งล้างมีดโกนหนวดโดยการจุ่มล้างในแก้วจะประหยัดกว่าล้างโดยตรงจาก ก๊อก

๓) การแปรงฟัน: ในขณะแปรงฟันไม่ควรเปิดก๊อก น้ำทิ้งไว้ จะทำให้น้ำไหลสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ในระยะเวลาที่แปรงฟัน ๕ นาที อาจสูญเสียน้ำมากถึง ๔๐ ลิตร ดังนั้นควรใช้ภาชนะรองน้ำไว้หรือเปิดน้ำใช้หลังแปรงฟันเสร็จ จะใช้น้ำเพียง ๕ – ๘ ลิตร

๔) การใช้ชักโครก: การใช้ชักโครกจะใช้น้ำถึง ๘ – ๑๒ ลิตรต่อครั้ง เพื่อการประหยัดควรใช้ถุง/ขวดบรรจุน้ำมาใส่ในโถน้ำเพื่อลดการใช้น้ำ หากใช้ชักโครก

โครกควรติดตั้งโถปัสสาวะและโถส้วมแยกจากกัน สำหรับโถส้วมแบบตักราดจะสิ้นเปลืองน้ำน้อยกว่าแบบชักโครกหลายเท่า โดยควรพิจารณาความเหมาะสมในการติดตั้งด้วย และไม่ใช้ชักโครกเป็นที่ทิ้งเศษอาหาร กระดาษ สารเคมีทุกชนิด เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำจากการกดชักโครก เพื่อไล่สิ่งของลงท่อ

๕) การซักผ้า: การซักผ้าด้วยมือ ประหยัดน้ำกว่าการซักผ้าด้วยเครื่อง เพราะการซักผ้าด้วยเครื่อง แต่ละครั้ง จะต้องใช้น้ำถึง ๑๐๐ – ๒๐๐ ลิตร รวมทั้ง ต้องใช้กระแสไฟฟ้าด้วย แต่เวลานี้หลายบ้านก็ จำเป็นต้องใช้เครื่องซักผ้า จึงควรรวบรวมผ้าให้พอดีกับ ความจุของเครื่อง ตั้งโปรแกรมให้เหมาะสมกับชนิดผ้า แล้วอย่าลืมปิดก๊อกน้ำเมื่อน้ำเต็มภาชนะรองรับไม่ว่าจะ ซักด้วยมือหรือซักด้วยเครื่อง

๖) การล้างถ้วยชามภาชนะ: ถ้วยชาม ภาชนะใส่อาหารทั้งหลาย ก่อนจะล้างท้าความสะอาดอย่าลืมกวาดเศษอาหารรวมทั้งคราบไขมันทิ้งเสียก่อน น้ำยาล้างจานที่ใช้ควรเลือกชนิดที่มีส่วนผสมของสารที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Biodegradable) เพื่อลดสารตกค้างในแหล่งน้ำ แล้วอย่าล้างทีละใบสองใบ รวบรวมไว้ล้างพร้อมๆ กัน ในอ่างหรือกะละมัง ไม่ควรเปิดน้ำล้างจากก๊อก เพราะจะสิ้นเปลืองน้ำจำนวนมากโดยไม่จำเป็นข้อนี้นอกจากจะประหยัดน้ำแล้ว ยังประหยัดน้ำยาล้างจาน และป้องกันเศษอาหารรวมทั้งไขมันไปอุดท่อระบายและยังช่วยป้องกันน้ำเสียได้อีกด้วย หากเป็นไปได้ควรติดตั้งถังดักไขมันจากอ่างล้างจานในห้องครัว เพื่อช่วยลดความสกปรกของน้ำทิ้ง

๗) การล้างผักผลไม้: ควรล้างพืชผักและผลไม้ในอ่างหรือภาชนะที่มีการกักเก็บน้ำไว้เพียงพอ เพราะการล้างด้วยน้ำที่ไหลจากก๊อกน้ำโดยตรง จะใช้น้ำ มากกว่าการล้างด้วยน้ำที่บรรจุไว้ในภาชนะถึงร้อยละ ๕๐

๘) การเช็ดพื้น: ควรใช้ภาชนะรองน้ำและใช้อุปกรณ์ในการขัด เช็ด ถู จะใช้น้ำน้อยกว่าการใช้สายยางฉีดล้างท้าความสะอาดพื้นโดยตรง

๙) การรดน้ำต้นไม้ : ควรใช้ผักบัวรดน้ำต้นไม้แทนการใช้สายยางต่อจากก๊อกน้ำโดยตรงหากเป็น พื้นที่บริเวณกว้างก็ควรใช้สปริงเกอร์จะประหยัดน้ำได้มากกว่า และไม่ควรรดน้ำต้นไม้ตอนแดดจัด เพราะน้ำจะระเหยหมดไปเปล่าๆ ให้รดตอนเช้าที่อากาศยังเย็นอยู่ การระเหยจะช้ากว่า ช่วยให้ประหยัดน้ำ

๑๐) การล้างรถ: ควรใช้ไม้ขนไก่ลูบฝุ่นออกก่อน แล้วจึงล้างรถ ไม่ควรใช้สายยางและเปิดน้ำไหลตลอดเวลาในขณะที่ล้างรถ เพราะจะใช้น้ำมากถึง ๔๐๐ ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยน้ำและฟองน้ำในกระป๋องหรือ

ภาชนะบรรจุน้ำ จะลดการใช้น้ำได้มากถึง ๓๐๐ ลิตรต่อการล้างหนึ่งครั้ง ลดความถี่ในการล้างรถลง เช่น จาก สัปดาห์ละ ๒ ครั้ง ก็เหลือแค่สัปดาห์ละครั้งก็พอ ซึ่งวิธีนี้ จะช่วยประหยัดน้ำได้โดยตรง และไม่ควรล้างรถบ่อยครั้งจนเกินไป เพราะนอกจากจะมีความสิ้นเปลืองน้ำแล้ว ยังทำให้เกิดสนิมที่ตัวถังได้ด้วย

๑๑) เวลามีแขกมาเยี่ยมที่บ้าน ให้เสิร์ฟน้ำแค่ประมาณ ๗๐% ของแก้ว หรือใช้แก้วใบเล็กเสิร์ฟแทน เพราะบางคนดื่มน้ำไม่เยอะ หรือเราอาจจัดเตรียมเหยือกใส่น้ำไว้สำหรับเติมให้แขกบางคนที่ชอบดื่มน้ำเยอะก็ได้เพราะการเติมน้ำทีละนิดย่อมดีกว่าเหลือทิ้ง

๑๒) หมั่นตรวจสอบสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ให้อยู่ใน สภาพดีอยู่เสมอ หากเกิดการผิดปกติจากการไหล ของประปา ควรตรวจสอบดังนี้ ปิดก๊อกน้ำทุกตัว ดู การเคลื่อนไหวของมาตรวัดน้ำ หากมีท่อรั่วจะมีการ เคลื่อนไหวของมาตรวัดน้ำหรือสังเกตพื้นดินบริเวณเส้นท่อผ่านเปียกชื้นแฉะ แสดงว่ามีท่อแตกท่อรั่ว จึงควรมีการซ่อมแซมแก้ไข น้ำที่ไหลมาทีละหยด ทั้งวันอาจ สูญเสียถึง ๔๐๐ ลิตร แต่ถ้าหยดมากอาจจะสูญเสียถึง ๓,๐๐๐ ลิตรต่อวัน

* Reuse : การใช้น้ำ *

การใช้ซ้ำ คือ การนำน้ำที่ผ่านกิจกรรมการใช้ต่างๆ แล้ว และยังมีสภาพดีกลับไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ซ้ำ เช่น

๑) การนำน้ำจากการล้างถ้วยชาม หรือการล้างผักผลไม้ไปใช้รดน้ำต้นไม้หรือทำความสะอาดพื้น

๒) กรณีล้างถ้วยชามภาชนะในอ่างน้ำ ๒ หรือ ๓ น้ำ อาจนำน้ำในอ่างสุดท้ายซึ่งมีความสกปรกน้อยกลับมาใช้น้ำในอ่างแรกได้

๓) น้ำดื่มที่เหลือในแก้วน้ำไปรดน้ำต้นไม้ใช้ทำความสะอาดพื้นผิว ช้าระความสกปรกสิ่งต่างๆ ได้

* Recycle : การนำน้ำมาใช้ใหม่ *

การนำน้ำที่ผ่านการใช้แล้วจากกิจกรรมต่างๆ ซึ่งมีความสกปรกอยู่ไปปรับปรุงคุณภาพน้ำ และนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งวิธีการนี้หากเป็นในภาคอุตสาหกรรมจะลดค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำประปาได้ โดยสามารถใช้น้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพแล้วกลับมาใช้ได้ในบางกิจกรรม

๔.๒ การนำน้ำกลับมาใช้ประโยชน์

น้ำทิ้งจากบ้านเรือนซึ่งผ่านกระบวนการบำบัดและมีค่ามลพิษตามที่กำหนดสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ อย่างไรก็ตามการนำกลับมาใช้ของน้ำทิ้งจากบ้านเรือนควรมีเกณฑ์ในการพิจารณา คือ ควรลงทุนต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำทิ้งซึ่งเกิดจากบ้านเรือนมีไม่มาก ดังนั้น การลงทุนกับระบบการนำกลับมาใช้ประโยชน์จึงไม่เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า สำหรับรูปแบบที่เหมาะสมของการนำน้ำทิ้งจากบ้านเรือนกลับมาใช้ประโยชน์ เช่น การใช้ในการรดน้ำต้นไม้ สนามหญ้า หรือล้างพื้นบริเวณรอบๆ ตัวบ้าน ควรต้องผ่านการฆ่าเชื้อ ซึ่งวิธีการฆ่าเชื้อนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน โดยแต่ละวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำน้ำทิ้งกลับไปใช้

การจัดระบบบำบัดน้ำเสียสิ่งปฏิกูลในครัวเรือน

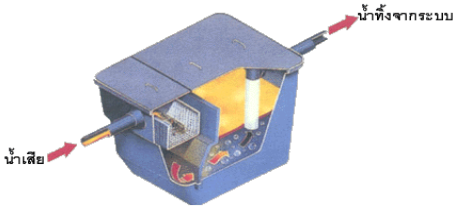
ฝ่ายช่างสุขาภิบาล กองช่าง
สำนักงานเทศบาลเมืองชัยนาท
โทร 056-412429

บ่อดักไขมัน
Grease Trap

บ่อดักไขมันใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัย ห้องอาหารหรือภัตตาคาร เนื่องจาก น้ำเสียดังกล่าวจะมีน้ำมันและไขมันปนอยู่มาก หากไม่กำจัดออกจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน โดยลักษณะน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัยกรณีที่ไม่ผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 2,700 มิลลิกรัม/ลิตร หากผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 500 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับลักษณะน้ำเสียจากครัวของภัตตาคารจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร ดังนั้นบ่อดักไขมันที่ใช้จะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะกักน้ำเสียไว้ระยะหนึ่งเพื่อให้ไขมันและน้ำมันมีโอกาสลอยตัวขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำ เมื่อปริมาณไขมันและน้ำมันสะสมมากขึ้นต้องตักออกไปกำจัด เช่น ใส่ถุงพลาสติกทิ้งฝากรถขยะหรือนำไปตากแห้งหรือหมักทำปุ๋ย บ่อดักไขมันจะสามารถกำจัดไขมันได้มากกว่าร้อยละ 60 บ่อดักไขมันมีทั้งแบบสำเร็จรูปที่สามารถซื้อและติดตั้งได้ง่าย หรือสามารถสร้างเองได้ โดยใช้วงขอบซีเมนต์หรือถังซีเมนต์หินขัด ซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าแบบสำเร็จรูป และสามารถปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่และปริมาณน้ำที่ใช้

การสร้างบ่อดักไขมัน

การออกแบบบ่อดักไขมันสำหรับประเทศไทยซึ่งมีอุณหภูมิสูง การจับตัวของไขมันช้า ดังนั้นระยะเวลากักพัก (Detention Time) ของบ่อดักไขมันจึงไม่ควรน้อยกว่า 6 ชั่วโมง เพื่อให้น้ำมันและไขมันมีโอกาสแยกตัวและลอยขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำ และตักออกไปกำจัดเมื่อปริมาณไขมันและน้ำมันสะสมมากขึ้น เนื่องจากบ่อที่ใช้สำหรับบ้านเรือนจะมีขนาดเล็กทำให้ไม่คุ้มกับการก่อสร้างแบบเทคอนกรีตเสริมเหล็ก ดังนั้นอาจก่อสร้างโดยใช้วงขอบซีเมนต์ที่มีจำหน่ายทั่วไปนำมาวางซ้อนกัน เพื่อให้ได้ปริมาตรเก็บกักตามที่ได้คำนวณไว้ โดยทางน้ำเข้าและทางน้ำออกของบ่อดักไขมันอาจจะใช้ท่อรูปตัวที (T) หรือแผ่นกั้น (Baffle) สำหรับในกรณีที่น้ำเสียมีปริมาณมากอาจก่อสร้างจำนวนสองบ่อหรือมากกว่าตามความเหมาะสม แล้วแบ่งน้ำเสียไหลเข้าแต่ละบ่อในอัตราเท่า ๆ กัน



ตัวอย่างถังดักไขมันสำเร็จรูป

ขนาดมาตรฐานบ่อดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์สำหรับบ้านพักอาศัย

จำนวนคน	ปริมาตรบ่อที่ต้องการ (ลบ.ม.)	ขนาดบ่อ		จำนวนบ่อ (บ่อ)
		เส้นผ่านศูนย์กลาง	ความลึกน้ำ (ม.)	
5	0.17	0.8	0.40	1
5-10	0.34	0.8	0.70	1
10-15	0.51	1.0	0.70	1
15-20	0.68	1.2	0.60	1
20-25	0.85	1.2	0.80	1
25-30	1.02	1.0	0.70	2
30-35	1.19	1.0	0.80	2
35-40	1.36	1.2	0.60	2
40-45	1.53	1.2	0.70	2
45-50	1.70	1.2	0.80	2

หมายเหตุ : ความสูงของวงขอบซีเมนต์ทั่วไปประมาณ 0.33 ม. ดังนั้นถ้าหากความลึกน้ำ = 0.40 ม. จึงต้องซ้อนกันอย่างน้อยสองวง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสูงของระดับฝาบ่อด้วย

ที่มา : คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่, กรมควบคุมมลพิษ 2537

ขนาดมาตรฐานบ่อดักไขมันแบบสร้างในที่สำหรับภัตตาคาร

ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาตรบ่อที่ต้องการ (ลบ.ม)	ขนาดบ่อ		
		ความลึก (ม.)	ความกว้าง (ม.)	ความยาว (ม.)
10	0.19	0.40	0.50	1.00
10-25	0.47	0.60	0.60	1.30
25-50	0.94	0.75	0.80	1.60
50-75	1.41	0.75	1.00	2.00
75-100	1.88	0.80	1.10	2.20
100-125	2.35	0.85	1.20	2.40
125-150	2.82	0.90	1.20	2.60
150-175	3.29	1.00	1.30	2.60
175-200	3.76	1.00	1.35	2.80

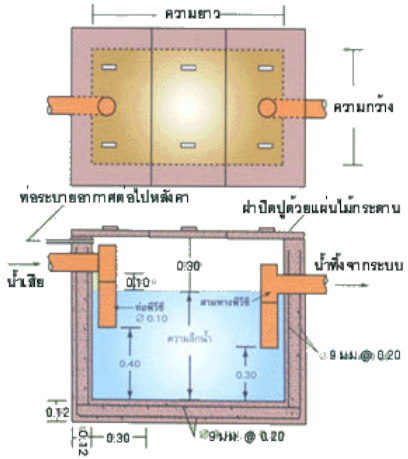
หมายเหตุ : ในกรณีที่ต้องการสร้างด้วยวงขอบซีเมนต์ ให้เทียบใช้กับปริมาตรบ่อของวงขอบขนาดต่างๆ ตามตารางข้างบน สำหรับภัตตาคารขนาดใหญ่ต้องเพิ่มจำนวนเพิ่มจำนวนบ่อให้ได้ปริมาตรรามทั้งกับปริมาตรบ่อที่ต้องการ

ที่มา : คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่, กรมควบคุมมลพิษ 2537

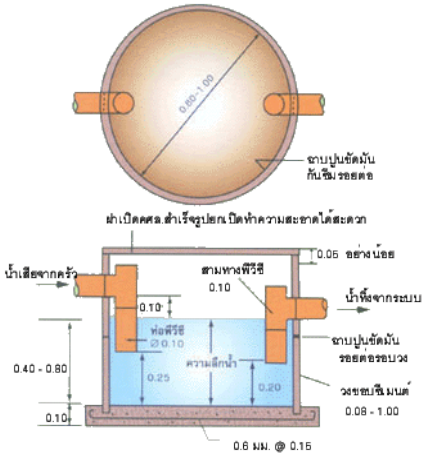
การใช้งานและดูแลรักษา

ปัญหาสำคัญของบ่อดักไขมัน ก็คือ การขาดการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้เกิดความสกปรกและกลิ่นเหม็น เกิดการอุดตันหรืออาจเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงสาบและอื่นๆ ได้ รวมทั้งทำให้บ่อดักไขมันเต็มและแยกไขมันได้ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ซึ่งการดูแลรักษาควรดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ ดังนี้

1. ต้องติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนเข้าบ่อดักไขมัน
2. ต้องไม่ทะลวงหรือแทงผลักให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงเข้าไปในบ่อดักไขมัน
3. ต้องไม่เอาตะแกรงดักขยะออก ไม่ว่าจะชั่วคราวหรือถาวร
4. ต้องหมั่นโกยเศษขยะที่ดักกรองไว้ได้หน้าตะแกรงออกสม่ำเสมอ
5. ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซัก น้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อดักไขมัน
6. ต้องหมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ นำไขมันที่ตักได้ใส่ภาชนะปิดมิดชิดและรวมไปกับขยะมูลฝอย เพื่อให้รถเทศบาลนำไปกำจัดต่อไป
7. หมั่นตรวจดูท่อระบายน้ำที่รับน้ำจากบ่อดักไขมัน หากมีไขมันอยู่เป็นก้อนหรือคราบ ต้องทำตามข้อ 6 ถี่มากขึ้นกว่าเดิม



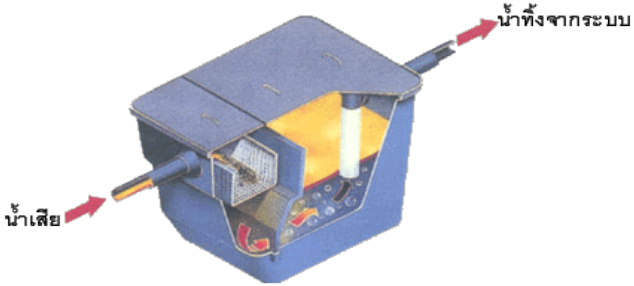
บ่อดักไขมันแบบสร้างในที่ (สำหรับภัตตาคาร)



บ่อดักไขมันแบบใช้วงขอบซีเมนต์ (สำหรับที่พักอาศัย)

นอกจากนี้ยังมีบ่อดักไขมันสำเร็จรูป ดังนั้นการพิจารณาใช้ควรคำนึงถึงขนาดของถังที่ได้ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

บ่อดักไขมัน
Grease Trap



ฝ่าช่างสุขาภิบาล กองช่าง
สำงานเทศบาลเมืองชัยนาท โทร 056-412429

บ่อปรับเสถียร
Stabilization Pond

บ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยธรรมชาติในการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ซึ่งแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 3 รูปแบบ คือ บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond) บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond) และหากมีบ่อหลายบ่อต่อเนื่องกัน บ่อสุดท้ายจะทำหน้าที่เป็นบ่อบ่ม (Maturation Pond) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม บ่อปรับเสถียรสามารถบำบัดน้ำเสียจากชุมชน หรือโรงงานบางประเภท เช่น โรงงานผลิตอาหาร โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น และเป็นระบบที่มีค่าก่อสร้างและค่าดูแลรักษาต่ำ วิธีการเดินระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน ผู้ควบคุมระบบไม่ต้องมีความรู้สูง แต่ต้องใช้พื้นที่ก่อสร้างมากจึงเป็นระบบที่เหมาะกับชุมชนที่มีพื้นที่เพียงพอและราคาไม่แพง ซึ่งโดยปกติระบบบ่อปรับเสถียรจะมีการต่อกันแบบอนุกรมอย่างน้อย 3 บ่อ

บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond)

บ่อแอนแอโรบิคเป็นระบบที่ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูงโดยไม่ต้องการออกซิเจน บ่อนี้จะถูกออกแบบให้มีอัตรารับสารอินทรีย์สูงมาก จนสาหร่ายและการเติมออกซิเจนที่ผิวหน้าไม่สามารถผลิตและป้อนออกซิเจนได้ทัน ทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนละลายน้ำภายในบ่อ จึงเหมาะกับน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์และปริมาณของแข็งสูง เนื่องจากของแข็งจะตกลงสู่ก้นบ่อและถูกย่อยสลายแบบแอนแอโรบิค น้ำเสียส่วนที่ผ่านการบำบัดจากบ่อนี้จะระบายต่อไปยังบ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) เพื่อบำบัดต่อไป การทำงานของบ่อแบบนี้ จะขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างแบคทีเรียที่ทำให้เกิดกรดและแบคทีเรียที่ทำให้เกิดก๊าซมีเทน ดังนั้นอุณหภูมิของบ่อควรมากกว่า 15 องศาเซลเซียส และค่าพีเอช (pH) มากกว่า 6

บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond)

บ่อแฟคคัลเททีฟเป็นบ่อที่นิยมใช้กันมากที่สุด ภายในบ่อมีลักษณะการทำงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนของบ่อเป็นแบบแอโรบิค ได้รับออกซิเจนจากการถ่ายเทอากาศที่บริเวณผิวน้ำและจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และส่วนล่างของบ่ออยู่ในสภาพแอนแอโรบิค บ่อแฟคคัลเททีฟนี้โดยปกติแล้วจะรับน้ำเสียจากที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นมาก่อนกระบวนการบำบัดที่เกิดขึ้นในบ่อแฟคคัลเททีฟ เรียกว่า การทำความสะอาดตัวเอง (Self-Purification) สารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ประเภทที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เพื่อเป็นอาหารและสำหรับการสร้างเซลล์ใหม่และเป็นพลังงาน โดยใช้ออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายที่อยู่ในบ่อส่วนบน สำหรับบ่อส่วนล่างจนถึงก้นบ่อซึ่งแสงแดดส่องไม่ถึง จะมีปริมาณออกซิเจนต่ำ จนเกิดสภาวะไร้ออกซิเจน (Anaerobic Condition) และมีจุลินทรีย์ประเภทไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพเป็นก๊าซเช่นเดียวกับบ่อแอนแอโรบิค แต่ก๊าซที่ลอยขึ้นมาจะถูกออกซิไดซ์โดยออกซิเจนที่อยู่ช่วงบนของบ่อทำให้ไม่เกิดกลิ่นเหม็น อย่างไรก็ตาม ถ้าหากปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้าระบบสูงเกินไป จนออกซิเจนในน้ำไม่เพียงพอ เมื่อถึงเวลากลางคืนสาหร่ายจะหายใจเอาออกซิเจนและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ลดต่ำลง และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำลงจนอาจเกิดสภาวะขาดออกซิเจน และเกิดปัญหากลิ่นเหม็น
ขึ้นได้

บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond)

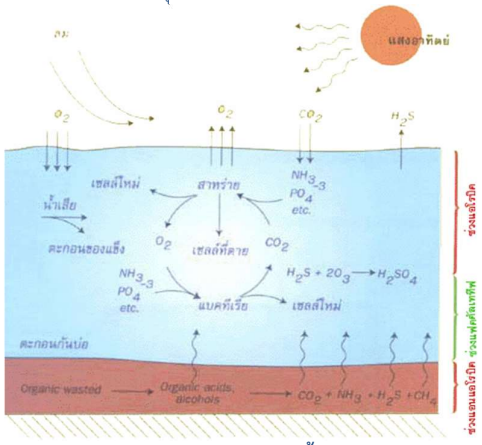
บ่อแอโรบิคเป็นบ่อที่มีแบคทีเรียและสาหร่ายแขวนลอยอยู่ เป็นบ่อที่มีความลึกไม่มากนักเพื่อให้ออกซิเจนกระจายทั่วทั้งบ่อและมีสภาพเป็นแอโรบิคตลอดความลึก โดยอาศัยออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และการเติมอากาศที่ผิวหน้า และยังสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ส่วนหนึ่งโดยอาศัยแสงแดดอีกด้วย

บ่อบ่ม (Maturation Pond)

บ่อบ่มมีสภาพเป็นแอโรบิคตลอดทั้งบ่อ จึงมีความลึกไม่มากและแสงแดดส่องถึงก้นบ่อใช้รองรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว เพื่อฟอกน้ำทิ้งให้มีคุณภาพน้ำดีขึ้น และอาศัยแสงแดดทำลายเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

ระบบบ่อปรับเสถียรที่นิยมใช้กันจะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้

1. บ่อแอนแอโรบิค (ส่วนใหญ่จะใช้ในกรณีที่น้ำเสียมีค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์สูง ๆ เช่น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม)
2. บ่อแฟคคัลเททีฟ
3. บ่อแอโรบิค และ
4. บ่อบ่ม โดยต่อกันแบบอนุกรม



ตัวอย่างเกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)

หน่วยบำบัด	เกณฑ์การออกแบบ (Design Criteria)	
	พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้ออกแบบ
1. บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond)	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic Retention Time; HRT)	4.5 วัน
	ความลึกของน้ำในบ่อ	2-4 เมตร
	อัตราภาระบีโอดี	224-672 กรัมบีโอดี$_5$ /ตรม.-วัน*
	ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 50
2. บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond)	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic Retention Time; HRT)	7-30 วัน
	ความลึกของน้ำในบ่อ	1-1.5 เมตร
	อัตราภาระบีโอดี	34 กรัมบีโอดี$_5$ / ตรม.-วัน*
	- ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 70-90
3. บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond)	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic Retention Time; HRT)	4 -6 วัน
	ความลึกของน้ำในบ่อ	0.2-0.6 เมตร
	อัตราภาระบีโอดี	45 กรัมบีโอดี $_5$/ ตรม.-วัน*
	ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 80-95
4. บ่อบ่ม (Maturation Pond)	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic Retention Time; HRT)	5-20 วัน
	ความลึกของน้ำในบ่อ	1-1.5 เมตร
	อัตราภาระบีโอดี	<2 กรัม/ตร.ม.-วัน
	ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 60-80

ที่มา : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf&Eddy 1991

ข้อดี

ระบบบ่อปรับเสถียรสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นน้ำเสียจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น โรงงานผลิตอาหาร หรือน้ำเสียจากเกษตรกรรม เช่น น้ำเสียจากการเลี้ยงสุกร เป็นต้น การเดินระบบก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ดูแลรักษาง่าย ทนทานต่อการเพิ่มอย่างกระทันหัน (Shock Load) ของอัตรารับสารอินทรีย์ และอัตราการไหลได้ดี เนื่องจากมีระยะเวลาเก็บกักนาน และยังสามารถกำจัดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้มากกว่าวิธีการบำบัดแบบอื่น ๆ โดยไม่จำเป็นต้องมีระบบฆ่าเชื้อโรค

ข้อเสีย

ระบบบ่อปรับเสถียรต้องการพื้นที่ในการก่อสร้างมาก ในกรณีที่ใช้บ่อแอนแอโรบิคอาจเกิดกลิ่นเหม็นได้ หากการออกแบบหรือควบคุมไม่ดีพอ นอกจากนี้น้ำทิ้งอาจมีปัญหาสาหร่ายปะปนอยู่มาก โดยเฉพาะจากบ่อแอโรบิ

บ่อปรับเสถียร
Stabilization Pond

ฝ่ายช่างสุขาภิบาล กองช่าง
สำนักงานเทศบาลเมืองชัยนาท
โทร 056-412429

ระบบบำบัดน้ำเสีย
แบบบ่อเติมอากาศ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ
เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งแบบทุ่นลอยหรือยึดติดกับแท่นก็ได้ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอ สำหรับจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้นกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปของค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand; BOD) ได้ร้อยละ 80-95 โดยอาศัยหลักการทำงานของจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน (Aerobic) โดยมีเครื่องเติมอากาศซึ่งนอกจากจะทำหน้าเพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้วยังทำให้เกิดการกวนผสมของน้ำในบ่อด้วย ทำให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างทั่วถึงภายในบ่อ **ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ** สามารถบำบัดน้ำเสียได้ทั้งน้ำเสียจากแหล่งชุมชนที่มีความสกปรกค่อนข้างมาก และน้ำเสียจากอุตสาหกรรม โดยปกติจะออกแบบให้บ่อมีความลึกประมาณ 2-6 เมตร ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Detention Time) ภายในบ่อเติมอากาศประมาณ 3-10 วัน และเครื่องเติมอากาศจะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพสามารถทำให้เกิดการผสมกันของตะกอนจุลินทรีย์ออกซิเจนละลายในน้ำ และน้ำเสีย นอกจากนี้จะต้องมีบ่อบ่ม (Polishing Pondหรือ Maturation Pond) รับน้ำเสียจากบ่อเติมอากาศเพื่อตกตะกอนและปรับสภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จะต้องควบคุมอัตราการไหลของน้ำภายในบ่อบ่มและระยะเวลาเก็บกักให้เหมาะสมไม่นานเกินไป เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณของสาหร่าย (Algae) ในบ่อบ่มมากเกินไป

ส่วนประกอบของระบบ

ระบบบ่อเติมอากาศส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้
1.บ่อเติมอากาศ (จำนวนบ่อขึ้นอยู่กับการออกแบบ)

2.บ่อบ่มเพื่อปรับสภาพน้ำทิ้ง (จำนวนบ่อขึ้นอยู่กับการออกแบบ) และ
3.บ่อเติมคลอรีนสำหรับฆ่าเชื้อโรค จำนวน 1 บ่อ

อุปกรณ์ที่สำคัญของระบบบ่อเติมอากาศ ได้แก่ เครื่องเติมอากาศ ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ออกซิเจนแก่น้ำเสีย เครื่องเติมอากาศแบ่งออกได้ 4 แบบใหญ่ ๆ คือ เครื่องเติมอากาศที่ผิวหน้า (Surface Aerator) เครื่องเติมอากาศเทอร์ไบน์ (Turbine Aerator) เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator) และเครื่องเติมอากาศแบบหัวฉีด (Jet Aerator)

เครื่องเติมอากาศที่ผิวหน้า

(Surface Aerator) จะทำหน้าที่ตีน้ำที่ระดับผิวบนให้กระจายเป็นเม็ดเล็ก ๆ ขึ้นมาเพื่อสัมผัสกับอากาศเพื่อรับออกซิเจน ในขณะเดียวกันก็จะเป็นการกวนน้ำให้ผสมกันเพื่อกระจายออกซิเจน และมลสารในน้ำเสียให้ทั่วบ่อ

เครื่องเติมอากาศเทอร์ไบน์ใต้น้ำ (Submerged Turbine Aerator) มีลักษณะการทำงานผสมกันระหว่างระบบเป่าอากาศ และระบบเครื่องกลเติมอากาศ กล่าวคือ อากาศหรือออกซิเจนจะเป่ามาตามท่อมาที่ใต้ใบพัดตีน้ำ จากนั้นอากาศจะถูกใบพัดเทอร์ไบน์ (Turbine) ตีฟองอากาศขนาดเล็กกระจายไปทั่วถังเติมอากาศ เครื่องเติมอากาศชนิดนี้มีความสามารถในการให้ออกซิเจนสูง แต่มีราคาแพงและต้องการการบำรุงรักษามากกว่าแบบอื่น

เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ

(Submersible Aerator)
มีลักษณะผสมกันระหว่างเครื่องสูบน้ำ (Pump) เครื่องดูดอากาศ (Air Blower) และเครื่องตีอากาศให้ผสมกับน้ำ (Disperser) อยู่ในเครื่องเดียวกัน แต่มีข้อจำกัดด้านการกวนน้ำ (Mixing)

เครื่องเติมอากาศแบบหัวฉีดน้ำ

(Jet Aerator)มี 2 แบบ คือ แบบแรกใช้หลักการทำงานของ Venturi Ejector และแบบที่สองจะเป็นการสูบฉีดน้ำลงบนผิวน้ำ การทำงานของแต่ละแบบมีดังนี้

แบบ Venturi Ejector

อาศัยเครื่องสูบน้ำแบบใต้น้ำฉีดน้ำผ่านท่อที่มีรูปร่างเป็น Venturi เพื่อเพิ่มความเร็วของน้ำจนกระทั่งเกิดแรงดูดอากาศจากผิวน้ำลงมาผสมกับน้ำก็จะถ่ายเทออกซิเจนลงไปในน้ำ การใช้เครื่องเติมอากาศแบบนี้เหมาะสำหรับน้ำเสียที่ไม่มีเศษขยะหรือของแข็งขนาดใหญ่เพื่ออาจเข้าไปอุดตันในท่อ Venturi ได้ง่าย

แบบสูบฉีดน้ำลงบนผิวน้ำ

(Water Jet Aerator)
เป็นการสูบน้ำจากถังเติมอากาศมาฉีดด้วยความเร็วสูงสงที่ผิวน้ำ ซึ่งจะเกิดการกระจายของอากาศลงไปตามแรงฉีดเข้าไปในน้ำ

เติมอากาศใต้น้ำ แอโร่เจ็ต
AIRO-JET/JET ARETOR

ข้อดีของบ่อเติมอากาศ

ค่าลงทุนก่อสร้างต่ำประสิทธิภาพของระบบสูง สามารถรับการเพิ่มภาระมลพิษอย่างกระทันหัน (Shock Load) ได้ดี
มีกากตะกอนและกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นน้อย การดำเนินการและบำรุงรักษาง่าย สามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อเสียของระบบ

มีค่าใช้จ่ายในส่วนของค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับเครื่องเติมอากาศ และค่าซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเครื่องเติมอากาศ

ระบบบำบัดน้ำเสีย แบบบ่อเติมอากาศ

ฝ่ายช่างสุขาภิบาล กองช่าง
สำงานเทศบาลเมืองชัยนาท
โทร 056-412429