คู่มือการจัดการน้ำเสียจาก
อาคารประเภท ก และ ข.

ประเภทโรงแรม

2556

สารบัญ

บทที่		หน้า
1.	คำนำ	1
2.	แหล่งกำเนิดน้ำเสียและลักษณะน้ำเสีย	3
3.	แนวทางที่ดีในการลดน้ำเสียและความสกปรกในน้ำเสีย	6
4.	การบำบัดน้ำเสีย	12
5.	การวิเคราะห์ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารและแนวทางการปรับปรุง	23
6.	การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	31
7.	การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	33
8.	แนวทางการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียและข้อเสนอแนะเบื้องต้น	37

1. คำนำ

โรงแรมเป็นสถานประกอบการที่ให้บริการแก่ผู้มาพัก ผู้ใช้บริการการดำเนินกิจกรรมของโรงแรมจึงมุ่งเน้นที่ความสะดวกสบาย เพื่อสร้างความพึงพอใจแก่ผู้มาพักหรือมาใช้บริการ โดยมีกิจกรรมหลัก อาทิ การบริการห้องพัก ห้องอาหาร สถานบันเทิง ห้องออกกำลังกาย สระว่ายน้ำ สวน งานซักรีดและทำความสะอาด เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวทำให้ต้องมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและทำให้เกิดน้ำเสียที่ต้องนำไปบำบัดให้มีคุณภาพดี ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนระบายออกภายนอกโรงแรม และส่งเสริมการอนุรักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมด้วย

พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาครอบคลุมจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี ชัยนาท ปทุมธานี และนครสวรรค์ มีโรงแรมจำนวนรวม 96 แห่ง น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะถูกบำบัดก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ได้แก่ ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์ (26 แห่ง) รองลงมาได้แก่ ถังสำเร็จรูป (8 แห่ง) บ่อเติมอากาศ/ตกตะกอน และระบบอาร์บีซี เป็นต้น จากการรวบรวมข้อมูลโดยกรมควบคุมมลพิษในการติดตามตรวจสอบแหล่งกำเนิดมลพิษจากอาคารประเภท ก. ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา พบว่ามีโรงแรมที่น้ำทิ้งเกินค่ามาตรฐานแหล่งกำเนิดมลพิษจากอาคารประเภท ก พารามิเตอร์ส่วนใหญ่ที่เกินค่ามาตรฐานคือค่าบีโอดี (BOD) รองลงมา คือ สารแขวนลอย (TSS) ทีเคเอ็น (TKN) และน้ำมันและไขมัน

คู่มือการจัดการน้ำเสียจากโรงแรมนี้จะกล่าวถึงแนวทางการจัดการน้ำเสียจากการให้บริการลูกค้าที่มาพักหรือใช้บริการของโรงแรม โดยใช้กรณีตัวอย่าง วิธีสำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อม และวิธีปฏิบัติเบื้องต้นในการจัดการมลพิษ เพื่อให้ผู้ประกอบการอาคารประเภท ก. ประเภทโรงแรมสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในปัจจุบันว่ามีความเหมาะสม และสามารถที่จะบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ รวมทั้งสามารถนำข้อมูลไปปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมและเป็นการลดผลกระทบต่อแหล่งรองรับน้ำทิ้งที่น้อยที่สุด

2. แหล่งกำเนิดและลักษณะน้ำเสีย

2.1 กิจกรรมที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย

กิจกรรมที่เกิดจากการให้บริการแขกที่มาใช้บริการต่างๆ ภายในโรงแรม โดยกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย มีดังนี้

1) ห้องพัก น้ำเสียมีลักษณะเหมือนกับน้ำเสียชุมชน
2) ห้องอาหาร
3) โรงซักผ้าและทำความสะอาด ได้แก่ เสื้อผ้าแขกที่มาพัก หมอนเตียง ผ้าห่ม น้ำเสียอาจปนเปื้อนเชื้อโรค น้ำยาซักผ้า และน้ำร้อน
4) โรงครัวและห้องอาหาร น้ำเสียมีเศษอาหาร และไขมันปนเปื้อนมาก
5) สถานบันเทิง ห้องจัดประชุม ห้องจัดเลี้ยงเลี้ยงต่างๆ
6) ห้องออกกำลังกายและสปา
7) สระว่ายน้ำ
8) อาคารสถานที่ทำการต่างๆ เช่น ตึกอำนวยการ มีน้ำเสียจากอ่างล้างมือ และน้ำโสโครกจากชักโครก

สรุปได้ว่าน้ำเสียจากโรงแรมมีความสกปรกสูงกว่าน้ำเสียจากบ้านเรือน โดยมีทั้งน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีวิต น้ำเสียจากร้านอาหาร และงานซักรีด ดังนั้นน้ำเสียที่เกิดจากทุก

กิจกรรมภายในโรงแรมจะต้องได้รับการบำบัด และควรผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

2.2 ลักษณะสมบัติน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลอยู่ในช่วง 1,000 ลิตรต่อห้อง-วัน น้ำเสียจากโรงแรมมีลักษณะคล้ายกับน้ำเสียจากบ้านเรือน มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ และสารทำความสะอาด อาจมีสารเคมีฆ่าเชื้อโรค ซึ่งเกิดจากกิจกรรมการให้บริการแขกที่มาใช้บริการ มีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- ***สารอินทรีย์*** ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น สิ่งขับถ่ายจากคน เศษข้าว อาหาร พืชผัก น้ำยาทำความสะอาด เป็นต้น สารอินทรีย์ในน้ำเสียมีทั้งที่อยู่ในรูปสารแขวนลอยและสารละลาย ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดสภาพขาดออกซิเจน และอาจเกิดสภาพเน่าเสียได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมวัดด้วยค่าบีโอดี *(BOD)* เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย ดัง**ตารางที่ 1**

- ***สารอนินทรีย์*** ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอรีน, ซัลเฟอร์ เป็นต้น

- ***จุลินทรีย์*** น้ำเสียจากโรงแรมอาจมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตสามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน

ตารางที่ 1 ลักษณะน้ำเสียจากโรงแรม

ดัชนีคุณภาพน้ำเสีย	ความเข้มข้นเฉลี่ย
พีเอช	7.05
ซีโอดี (มก./ล.)	311
บีโอดี (มก./ล.)	190
ทีเคเอ็น (มก./ล.)	23
สารแขวนลอย (มก./ล.)	84
น้ำมันและไขมัน (มก./ล.)	563

ที่มา : น้ำเสียชุมชนและปัญหามลภาวะทางน้ำในเขตกทม. และปริมณฑล, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, *2530*

3. แนวทางที่ดีในการลดน้ำเสียและความสกปรกในน้ำเสีย

3.1 การลดปริมาณการใช้น้ำ

1) **การปรับเปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ**
อุปกรณ์ประหยัดน้ำได้แก่ ก๊อกน้ำแบบใช้ปุ่มกดหรือสัญญาณอัตโนมัติในการเปิดปิดน้ำ ฝักบัวอาบน้ำที่มีการเติมอากาศในน้ำ ชักโครก 3/6 ลิตร ซึ่งอุปกรณ์ประหยัดน้ำต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

2) **การนำกลับมาใช้ซ้ำ/การใช้ใหม่**
ในการหมุนเวียนน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ/ใช้ใหม่ ได้แก่

- การเวียนน้ำที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียแล้วกลับมาใช้ซ้ำกับอาคารที่มีพื้นที่สวน
- การเวียนน้ำมาใช้ซ้ำจากน้ำใช้ (Gray Water) จากอาคารสำนักงาน โดยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและความถูกสุขลักษณะของผู้ใช้

3) **การนำน้ำฝน / น้ำคอนเดนเสทจากหม้อน้ำกลับมาใช้ใหม่**
น้ำฝนที่เก็บไว้สามารถนำกลับมาใช้ในห้องสุขา ล้างทำความสะอาดพื้น และรดน้ำต้นไม้ โดยต้องผ่านค่า

มาตรฐานคุณภาพน้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนนำไปใช้งานตามความเหมาะสม

4) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้น้ำ

ห้องครัว

- นำน้ำล้างในอ่างล้างที่สะอาดที่สุดกลับมาใช้ใหม่
- หลีกเลี่ยงการล้างระบบน้ำล้น
- ไม่ควรละลายอาหารที่แช่แข็งในน้ำ ปล่อยทิ้งให้ละลายในอากาศ
- ใส่ภาชนะในเครื่องล้างจานให้เต็มความสามารถของเครื่องเพื่อลดจำนวนครั้งที่ใช้

โรงซักรีด

- แยกผ้าที่จะซักตามความสกปรก เพื่อให้ผ้าที่สกปรกมากมีการซักล้างอย่างมาก
- ใช้เครื่องซักผ้าให้เต็มความสามารถของเครื่อง และใช้โปรแกรมประหยัดน้ำ
- ตรวจเช็คอุปกรณ์ในห้องซักรีดเพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำ
- ซักผ้าขนหนูและผ้าในห้องพักตามความต้องการของแขกที่มาพัก ไม่ต้องซักทุกวัน

ห้องพักและบริการ

- เชิญชวนแขกที่มาพักให้นำผ้าขนหนูและผ้าปูเตียงมาใช้ซ้ำให้นานที่สุด
- ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอัตราไหลของฝักบัวเพื่อลดน้ำใช้จาก 20 เป็น 12 ลิตร/นาที (ประหยัดได้ร้อยละ 40)
- แจกจ่ายใบเชิญชวน สติกเกอร์รณรงค์สร้างจิตสำนึกในการประหยัดน้ำในห้องพัก

สระน้ำ

- ลดการใช้คลอรีนในน้ำ โดยอาจใช้ระบบบำบัดน้ำแบบอื่น เช่น โอโซน เกลือ หรือไฟฟ้า
- หมุนเวียนน้ำทิ้งจากสระน้ำมาล้างพื้น

สวน

- เลือกพืชที่เหมาะสมกับสภาพอากาศ และต้องการน้ำน้อย
- รดน้ำต้นไม้ตอนเช้าตรู่ หรือกลางคืน เพื่อลดการระเหยของน้ำ
- ติดตั้งสปริงเกลอร์อัตโนมัติ หรือระบบน้ำหยดให้น้ำที่ราก
- หมุนเวียนใช้น้ำที่เหลือจากกิจกรรมอื่น เช่น น้ำล้างผักผลไม้จากครัวมารดต้นไม้
- มีระบบรวบรวมน้ำฝนและนำกลับมาใช้ใหม่

อื่น ๆ

- ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำอย่างเปล่าประโยชน์ โดยปิดปั๊มน้ำและก๊อกน้ำทั้งหมด แล้วตรวจสอบมิเตอร์ดู ถ้าหากตัวเลขมิเตอร์ยังเดินอยู่ก็แสดงว่ามีจุดรั่วไหล ให้ค่อยเช็กไปทีละจุดจนกว่าจะพบ
- ติดตั้งมาตรวัดน้ำและอุปกรณ์ควบคุมระดับที่ท่อส่งน้ำหลัก โดยเฉพาะกิจกรรมที่มีการใช้น้ำมาก
- อุดรอยรั่ว หรือเปลี่ยนท่อที่ชำรุด ตรวจสอบสมรรถนะการทำงาน รอยรั่ว และ ซีลยางของปั๊มน้ำทุก 6 เดือน
- ใช้ระบบถังพักสำรองน้ำ แทนการใช้เครื่องสูบน้ำโดยตรงจากท่อ
- ตรวจสอบถังพักน้ำและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- การเช็ดพื้นควรใช้ภาชนะรองน้ำและซักล้างอุปกรณ์ในภาชนะก่อนที่จะนำไปเช็ดถู จะใช้น้ำน้อยกว่าการใช้สายยางฉีดล้างทำความสะอาดพื้นโดยตรง
- เตรียมน้ำดื่มส่วนกลางไว้หลังห้องประชุมและให้ผู้เข้าร่วมประชุมรินน้ำดื่มเอง
- รณรงค์สร้างจิตสำนึกในการประหยัดน้ำอย่างจริงจังและต่อเนื่องด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือให้ความรู้ในการจัดอบรมพนักงาน เป็นต้น

3.2 การลดความสกปรกของน้ำเสีย

- ทำความสะอาดบริเวณต่างๆ โดยการปัดกวาดฝุ่นละอองและเศษผงต่างๆ ออกก่อน แล้วจึงใช้น้ำในการทำความสะอาด เพื่อลดปริมาณน้ำที่ใช้และลดการปนเปื้อนของน้ำทิ้ง
- กำจัดเศษอาหารและไขมันก่อนการล้างภาชนะ
- ล้างวัตถุดิบและภาชนะที่ใช้แล้วในอ่างที่บรรจุน้ำแทนการล้างด้วยการเปิดใช้น้ำจากหัวก๊อกโดยตรง
- ติดตั้งตะแกรงดักขยะที่ท่อระบายน้ำ
- ติดตั้งถังดักไขมันที่มีประสิทธิภาพสำหรับโรงครัวและห้องอาหาร
- มีตะแกรงกรองเศษอาหารก่อนระบายน้ำทิ้งลงบ่อดักไขมัน
- ตักน้ำมันในถังดักไขมันไปกำจัดอย่างเหมาะสมทุกสัปดาห์
- ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ แทนสารเคมีที่เป็นอันตราย

3.3 เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย

- ติดตั้งถังดักไขมันที่มีประสิทธิภาพสำหรับห้องครัวหรือห้องอาหาร
- จัดให้มีรางระบายน้ำเสียที่ใช้การได้ดี โดยเฉพาะในบริเวณห้องครัวและบริเวณล้างภาชนะโดยรางระบายอยู่ในสภาพดี ไม่แตกร้าว ไม่อุดตัน

- เปลี่ยนการออกแบบใหม่หรือปรับปรุงระบบบำบัดให้มีประสิทธิภาพ และสามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐาน
- เพิ่มระบบอัตโนมัติเข้าช่วย ทำให้การทำงานของระบบเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระบบได้ประสิทธิภาพสูง
- ปรับปรุงข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน เช่น ไม่วางสิ่งกีดขวางระบบ ทำให้สามารถเข้าถึงระบบหรืออุปกรณ์ ทำให้ง่ายต่อการดูแลและบำรุงรักษา
- ปรับปรุงคุณภาพอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี พร้อมใช้งาน
- ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วย หรือปรับปรุงระบบบำบัดให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยการเพิ่มอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเดิม หรือการเติมเชื้อจุลินทรีย์ (EM) เพิ่มประสิทธิภาพในระบบบำบัดทางชีวภาพ

3. 4 ปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ

- มีแผนงาน กระบวนการทำงานและขั้นตอนบำรุงรักษาระบบบำบัดที่ชัดเจน
- มีการบันทึกการปฏิบัติงาน หากมีความผิดปกติ หรือปัญหาเกี่ยวกับระบบบำบัด หรืออุปกรณ์ต่างๆ จะได้มีข้อมูลหรือสามารถแก้ไขได้ทันท่วงที
- มีการฝึกอบรมให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง

4. การบำบัดน้ำเสีย

4.1 ประเภทของอาคารและมาตรฐานการควบคุมน้ำทิ้งจากโรงแรม

มาตรฐานควบคุมระบายน้ำทิ้งจากอาคารขนาดต่างๆ แบ่งตามขนาด และประเภทของโรงแรมที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ดัง**ตารางที่ 2**

ตารางที่ 2 มาตรฐานควบคุมระบายน้ำทิ้งจากอาคารขนาดต่างๆ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง			
		ก.	ข.	ค.	หมายเหตุ
โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม		**ตั้งแต่ 200 ห้อง**	**60-ไม่ถึง 200 ห้อง**	**ไม่ถึง 60 ห้อง**	*เป็นค่าที่เพิ่มปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติ
1. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)		5-9	5-9	5-9	
2. บีโอดี (BOD)	*มก./ล.*	*ไม่เกิน 20*	*ไม่เกิน 30*	*ไม่เกิน 40*	
3. ปริมาณของแข็ง - ค่าสารแขวนลอย	มก./ล.	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 40	ไม่เกิน 50	
- ค่าตะกอนหนัก	มล./ล.	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	
- ค่าสารที่ละลายได้ ทั้งหมด	มก./ล.	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	
4. ค่าซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 3.0	
5. ไนโตรเจน ใน รูป ทีเคเอ็น	มก./ล.	ไม่เกิน 35	ไม่เกิน 35	ไม่เกิน 40	
6. น้ำมันและไขมัน	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	

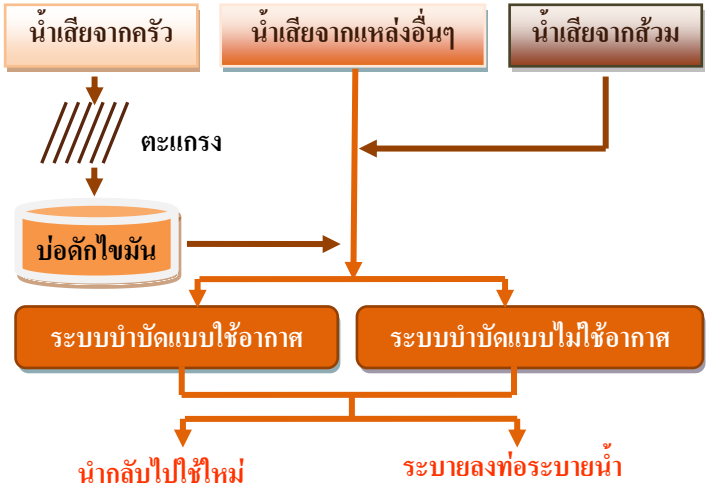
ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2548

4.2 เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย

โรงแรมจัดเป็นกิจกรรมหนึ่งในชุมชนที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย โดยโรงแรมเป็นสถานที่บริการที่พัก จัดเลี้ยงประชุม และอาจเป็นสถานที่พักผ่อน ออกกำลังกาย น้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ ในโรงแรมจึงมีการปนเปื้อนทั้งสารอินทรีย์ และจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดโรค น้ำเสียแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- น้ำล้าง (Grey water) เป็นน้ำเสียจากการซักล้าง ได้แก่ อ่างล้างมือ ฝักบัว เครื่องซักผ้า อ่างน้ำในห้องครัว เป็นน้ำเสียมีความสกปรกต่ำ
- น้ำชักโครก (Black water) ประกอบด้วยอุจจาระ ปัสสาวะ และกระดาษชำระ

น้ำเสียทั้งสองแหล่งมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันมาก โดยทั่วไปจะไหลไปรวมกันที่ระบบบำบัดน้ำเสีย ดัง**รูปที่ 1**



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียจากโรงแรม

1) การบำบัดทางกายภาพ

ตะแกรง (Screen)

ตะแกรงที่ใช้ดักของแข็งแขวนลอยขนาดใหญ่ในน้ำเสีย มี 2 แบบ คือ

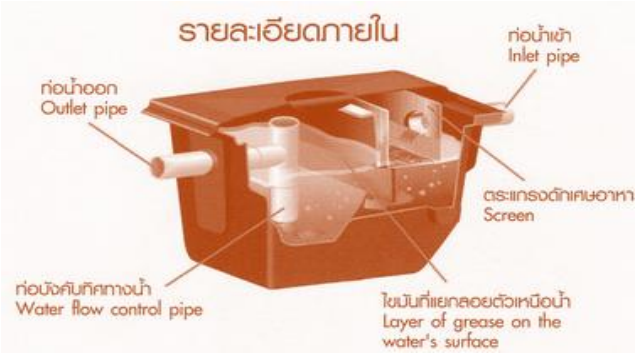
- แบบหยาบประกอบด้วยเหล็กเส้น ซึ่งมีช่องว่างประมาณ 2-15 ซม. ตั้งเอียงทำมุม 45°–60° กับแนวตั้ง เต็มรางระบายเพื่อดักวัตถุชิ้นใหญ่ๆ ที่ปนมากับน้ำเสียออก ได้แก่ เศษไม้ ถุงพลาสติก กระดาษ และอื่นๆ

- แบบละเอียดมีช่องเปิดเล็กมาก (2-6 มม.) ใช้สำหรับดักเศษสารแขวนลอยที่มีขนาดเล็กเพื่อมิให้ตกตะกอนในบ่อบำบัดน้ำเสีย

ตะแกรงพวกนี้จะขจัดของแข็งออกจากน้ำเสียได้ประมาณร้อยละ 5 – 15 เป็นการช่วยป้องกันมิให้เครื่องสูบน้ำต้องประสบปัญหากับการอุดตัน ส่วนวัสดุต่างๆ ที่ติดหน้าตะแกรงจะต้องกำจัดออกทุกวัน โดยนำไปเผาหรือขจัดรวมกับขยะต่อไป

บ่อดักไขมัน

น้ำเสียจากครัว หรือห้องอาหารมีน้ำมันและไขมันสูงมาก หากไม่กำจัดออกจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน การใช้บ่อดักไขมันจะสามารถกำจัดไขมันได้มากกว่าร้อยละ 60 บ่อดักไขมันมีทั้งแบบสำเร็จรูป หรือสามารถสร้างเองได้ โดยใช้วงขอบซีเมนต์หรือถังซีเมนต์หินขัด โดยจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะกักน้ำเสียไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้ไขมันและน้ำมันมีโอกาสลอยตัวขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำ ซึ่งจะต้องตักออกไปกำจัดทุกวัน เช่น ใส่ถุงพลาสติกทิ้งฝากรถขยะหรือนำไปตากแห้งหรือหมักทำปุ๋ย ดัง**รูปที่ 2**



รูปที่ 2 ถังดักไขมันขนาดเล็ก

ที่มา: www.tankcentre.tarad.com

2) การบำบัดทางชีวภาพ

การบำบัดทางชีวภาพใช้เพื่อกำจัดบีโอดีและไนโตรเจนในน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ได้แก่ ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์ ระบบบ่อเติมอากาศ/ตกตะกอน ระบบอาร์บีซี ส่วนโรงแรมขนาดเล็กจะใช้ระบบถังสำเร็จรูป

- **ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์ (Activated sludge system)**

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ถังเติมอากาศ และถังตกตะกอน ถังเติมอากาศมีหน้าที่เป็นถังเลี้ยงแบคทีเรียให้กินน้ำเสียเป็นอาหาร ทำให้ความสกปรกลดลง ส่วนแบคทีเรียจะแบ่งเซลเพิ่มจำนวนมากขึ้น

ดังนั้นจึงต้องแยกแบคทีเรียออกจากน้ำเสียในถังตกตะกอน ก่อนจะระบายน้ำเสียทิ้งได้ (**รูปที่ 3**)

ความลึกของถังเติมอากาศขึ้นอยู่กับโครงสร้างของอาคารและความสามารถของเครื่องเติมอากาศที่ใช้ ส่วนรูปร่างของถังเติมอากาศควรจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างมากที่สุดเท่าที่พื้นที่จะอำนวย เพื่อที่จะสามารถเปลี่ยนการควบคุมการทำงานได้หลายแบบในการแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

ระบบเติมอากาศจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพและสถานที่ตั้งของบริเวณบำบัดน้ำเสีย ถ้าเป็นห้องปิดควรใช้ระบบเป่าอากาศลงไปในน้ำ หรือใช้เครื่องกลเติมอากาศแบบจมน้ำ เพราะหากเครื่องเติมอากาศที่ผิวน้ำจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องละอองน้ำและการถ่ายเทอากาศได้

รูปที่ 3 ถังเติมอากาศระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์

ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR)

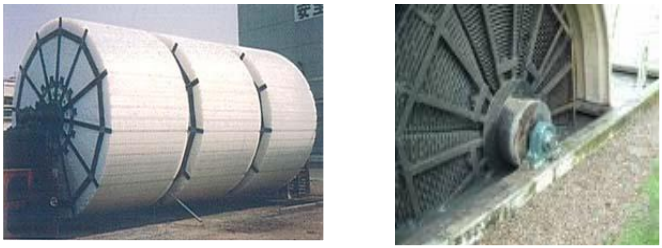
ระบบเอสบีอาร์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กและน้ำเสียไหลเข้าระบบเป็นบางช่วง **รูปที่ 4** เช่น มีน้ำเสียไหลเพียง 4 – 8 ชม./วัน การใช้ระบบบำบัดน้ำเสียนี้จำเป็นต้องมีบ่อเก็บกักน้ำเสียซึ่งทำหน้าที่ทั้งการเติมอากาศเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์และทำหน้าที่แยกสลัดจ์ด้วยการตกตะกอนภายในถังเดียวกัน โดยขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดแบ่งเป็น 4 ช่วง ช่วงที่ 1 จะปล่อยให้น้ำเสียไหลเข้าถังที่มีจุลินทรีย์อยู่ภายในถังแล้วและเติมอากาศอยู่ เมื่อเติมอากาศถึงเวลาที่กำหนด (ประมาณ 22 ชม.) จะหยุดเติมอากาศเพื่อทิ้งให้ตกตะกอน (ประมาณ 2 ชม.) ซึ่งจะได้น้ำใสส่วนบนที่สามารถปล่อยทิ้งออกได้เป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการบำบัด จากนั้นก็จะเริ่มกระบวนการใหม่

ระบบอาร์บีซี (Rotating Biological Contactor)

ระบบอาร์บีซี หรือระบบแผ่นหมุนชีวภาพ มีตัวกลางที่ใช้เป็นที่พักอาศัยของจุลินทรีย์ ระบบจะประกอบด้วยแผ่นรูปทรงกลมที่ขนานกันหลายๆ อัน ยึดติดตั้งฉากอยู่ด้วยแกนหมุน ณ จุดกึ่งกลางของแผ่น ส่วนประกอบทั้งหมดวางอยู่ในถังที่มีแกนหมุนซึ่งอยู่เหนือระดับน้ำในถังเล็กน้อย โดยมีส่วนของแผ่นจมน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 40 จุลินทรีย์จะขยายพันธุ์และเกาะอยู่บนผิวของแผ่นที่หมุนอยู่ การหมุนของแกนหมุนทำให้จุลินทรีย์สัมผัสกับน้ำเสียและเกิดการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย การกำจัดสารอินทรีย์ส่งผลให้ฟิล์มชีวภาพบนแผ่นหมุนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในขณะเดียวกันการหมุนของแผ่นจะทำให้เกิดแรงเฉือนและทำให้ฟิล์ม

ชีวภาพหลุดออกจากแผ่น นอกจากนี้การหมุนของแผ่นขึ้นมาเหนือผิวน้ำยังเป็นการถ่ายเทออกซิเจนในอากาศจากภายนอกถังเข้าไปสู่ระบบอีกด้วย ดัง**รูปที่ 5**

รูปที่ 4 ถังเติมอากาศระบบเอสบีอาร์



รูปที่ 5 ระบบอาร์บีซี

ที่มา : www.bridgewaterma.org

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ แบบที่มีการเติมอากาศ และแบบที่ไม่เติมอากาศ ซึ่งแบบที่มีการเติมอากาศมีโครงสร้างแบ่งเป็นส่วนเติมอากาศ และส่วนตกตะกอน แบบที่ไม่เติมอากาศมีโครงสร้างภายในแยกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วยส่วนแยกกากหรือส่วนเกรอะ ส่วนตกตะกอนและส่วนบำบัด **ดังรูปที่ 6**

รูปที่ 6 ถังบำบัดสำเร็จรูป

ที่มา : www.triple-p-supply.com

4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของแต่ละระบบ

ตารางที่ 3 และ 4 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดของระบบบำบัดประเภทต่างๆ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระบบบำบัดแต่ละประเภท

ระบบบำบัด	วิธีการควบคุม	ประสิทธิภาพการกำจัด	ข้อกำหนด	อุปกรณ์	หมายเหตุ
แอกทิเวทเต็ดสลัดจ์	มีการกวนผสมหรือ plug มีการหมุนเวียนสลัดจ์	สารอินทรีย์ถูกกำจัด > 90%	บ่อดินหรือคอนกรีตลึก 3.66-6.10 ม. ; 0.561-2.62 ม^3/(ม^2-วัน)	เครื่องเติมอากาศ; ถังตกตะกอนเพื่อแยกสลัดจ์หมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่	มีสลัดจ์ส่วนเกินที่ต้องกำจัด
อาร์บีซี	ระบบไหลต่อเนื่อง; มีหลายระบบต่อเนื่อง	ปานกลางหรือสูง		แผ่นพลาสติกกลมแบน	ต้องมีการแยกของแข็งออกจากน้ำเสีย
ระบบบำบัดไม่ใช้ออกซิเจน	ระบบกวนผสม ; ระบบกรองไร้ออกซิเจน	ปานกลาง		ระบบแยกก๊าซเป็นระบบบำบัดขั้นต้น	

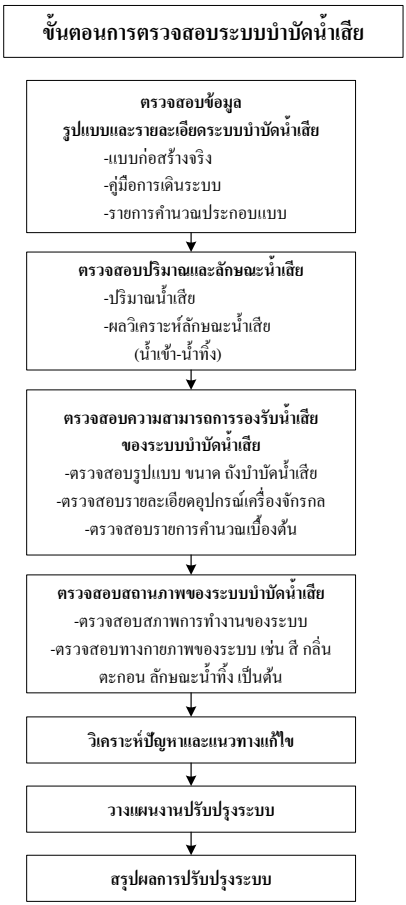
ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการบำบัดของแต่ละหน่วยกระบวนการ

หน่วยกระบวนการบำบัด	ประสิทธิภาพการบำบัด(ร้อยละ)					
	บีโอดี	ซีโอดี	สารแขวนลอย	ฟอสฟอรัสทั้งหมด	อินทรีย์ไนโตรเจน	แอมโมเนียไนโตรเจน
ตะแกรง	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก
ถังดักไขมัน	30 – 60	30 - 60	50 - 65	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก
○ ระบบแอกทิเว-เต็ดสลัดจ์	80 - 95	80 - 85	80 - 90	10 - 25	15 - 50	8 - 15
○ ระบบอาร์บีซี	80 - 85	80 - 85	80 - 85	10 - 24	15 - 49	8 - 14
การฆ่าเชื้อโรค	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก

ที่มา: Metcalf & Eddy, 1991

5. การวิเคราะห์ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารและแนวทางการปรับปรุง

การวิเคราะห์ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารและแนวทางการปรับปรุงสามารถสรุปได้ตาม flowchart ดังนี้



5.1 การตรวจสอบข้อมูล รูปแบบ และรายละเอียด

การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียให้มากที่สุด ข้อมูลที่จำเป็นได้แก่

- ***แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings)*** เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียขนาดถังบำบัด ตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์เครื่องจักกล แนวเส้นท่อและวาล์ว และระบบไฟฟ้าควบคุม
- ***คู่มือการเดินระบบ (Operation Manual)*** ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้พื้นฐานของระบบบำบัดน้ำเสียประเภทนั้นๆ ข้อมูลอุปกรณ์เครื่องจักรกลในระบบ วิธีการควบคุมระบบ ปัญหาและวิธีการแก้ไข การตรวจสอบระบบ และรายละเอียดประกอบแบบ (Specification) ของอุปกรณ์ซึ่งจะบอกยี่ห้อ รุ่น และส่วนประกอบต่างๆ ของอุปกรณ์ต่างๆ
- ***รายการคำนวณประกอบแบบ (Calculation Sheet)*** เป็นข้อมูลในการออกแบบ เช่น ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย ลักษณะน้ำเสียเข้าระบบ เกณฑ์การออกแบบ ขนาดถังบำบัดและรายการคำนวณเลือกขนาดอุปกรณ์ต่างๆ

5. 2 การตรวจสอบปริมาณและลักษณะของน้ำเสีย

ปริมาณและลักษณะของน้ำเสียที่เข้าระบบเป็นข้อมูลสำคัญในการตรวจสอบระบบ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความสามารถในการรองรับน้ำเสียของระบบ การตรวจสอบปริมาณน้ำเสียสามารถทำได้หลายวิธีแต่วิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุด คือการประมาณจากปริมาณการใช้น้ำประปา โดยปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ประปา ส่วนลักษณะน้ำเสียเข้าระบบต้องส่งไปวิเคราะห์ที่หน่วยงานหรือบริษัทรับวิเคราะห์น้ำเสีย พารามิเตอร์ที่ควรทำการตรวจวัด ดัง**ตารางที่ 5**

ตารางที่ 5 พารามิเตอร์ที่ควรทำการตรวจวัดน้ำเสีย

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำเสียก่อนการบำบัด	น้ำเสียหลังผ่านการบำบัด	ค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง
พีเอช	-			
บีโอดี	มก./ล.			
สารแขวนลอย	มก./ล.			
ไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น	มก./ล.			
น้ำมันและไขมัน	มก./ล.			

5. 3 การตรวจสอบความสามารถรองรับน้ำเสียของระบบ

การตรวจสอบความสามารถรองรับน้ำเสียของระบบในปัจจุบัน เป็นการนำเอาข้อมูลปริมาณลักษณะน้ำเสีย ขนาดถัง และอุปกรณ์เครื่องจักรกล จากการตรวจสอบข้างต้นมาตรวจสอบรายการคำนวณว่าระบบมีความสามารถรองรับน้ำเสียในปัจจุบันได้หรือไม่ โดยแยกตามหน่วยการบำบัด เช่น บ่อเกรอะ ถังปรับสภาพ ถังเติมอากาศ ถังตกตะกอน ถังสูบตะกอนย้อนกลับและถังสูบน้ำทิ้ง เป็นต้น ผู้ตรวจสอบต้องอาศัยความรู้ด้านการออกแบบเบื้องต้น การเปรียบเทียบค่าออกแบบของระบบจริงในปัจจุบันกับค่าเกณฑ์การออกแบบ (Design Criteria) การหาข้อมูลรายละเอียดความสามารถของอุปกรณ์ในระบบ เช่น อัตราการให้ออกซิเจนของเครื่องเติมอากาศ อัตราการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

กรณีที่ผู้ประกอบการมีรายการคำนวณประกอบแบบ ผู้ตรวจสอบควรพิจารณาปริมาณและลักษณะน้ำเสียขาเข้าในปัจจุบันเปรียบเทียบกับข้อมูลการออกแบบว่าระบบสามารถรองรับน้ำเสียได้และหรือมีอุปกรณ์ครบตามที่ออกแบบไว้หรือไม่

5. 4 การตรวจสอบสถานภาพของระบบ

การตรวจสอบสถานภาพของระบบเป็นการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพต่างๆ ที่เป็นสิ่งบ่งบอกถึงการทำงานของระบบว่าสมบูรณ์เพียงใด ตัวอย่างการตรวจสอบทางกายภาพประกอบด้วย

- ***สีของตะกอน*** ในถังเติมอากาศที่ดีควรเป็นสีน้ำตาลเข้ม
- ***กลิ่นของน้ำในถังเติมอากาศ*** ที่มีการควบคุมที่ดีจะมีกลิ่นคล้ายดิน
- ***ฟอง***
  - ถ้าพบฟองสีขาวในถังเติมอากาศแสดงว่าอายุตะกอนจุลินทรีย์น้อยเกินไป
  - ถ้าพบฟองสีน้ำตาลในถังเติมอากาศแสดงว่าอายุตะกอนจุลินทรีย์มีอายุสูงเกินไป
  - นอกจากนั้นฟองยังมีสาเหตุจากสารเคมีหรือผงซักฟอกที่เข้ามาในระบบก็ได้
- ***ลักษณะการเติมอากาศ*** ของเครื่องเติมอากาศต้องสามารถกวนผสมน้ำได้อย่างทั่วถึงทั้งบ่อ
- ***ตะกอนลอย*** ตะกอนลอยในถังตกตะกอนเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ดังนี้

- มีน้ำมันหลุดเข้ามาในระบบมากทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกตะกอนไม่ดี
- การเติมอากาศมากเกินไป จนทำให้ฟองอากาศจับกับตะกอนจุลินทรีย์ลอยขึ้นมาที่ผิวหน้า ปกติค่าออกซิเจนละลายในถังเติมอากาศควรอยู่ระหว่าง 1-2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- การเกิดมีตะกอนจุลินทรีย์ค้างอยู่ในถังตกตะกอนนานเกินไป
- กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนไนเตรตในน้ำแล้วเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจนลอยขึ้นมาที่ผิวน้ำพร้อมกับยกตะกอนจุลินทรีย์ขึ้นมาด้วย

➢ ***ลักษณะของน้ำทิ้ง*** ลักษณะของน้ำทิ้งเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ หากน้ำทิ้งขุ่นอาจมีสาเหตุมาจากถังตกตะกอนทำงานไม่ดีอาจเกิดจากน้ำล้นวงจร หรืออาจเกิดจากอายุตะกอนจุลินทรีย์ต่ำและตะกอนมีความหนาแน่นน้อย

5. 5 การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไข

เมื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบผู้ตรวจสอบต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย ในการวิเคราะห์ปัญหา ระบุสาเหตุพร้อมทั้งกำหนดวิธีการแก้ไข ในบางปัญหาอาจมีโอกาสเกิด

จากหลายสาเหตุ ดังนั้นอาจต้องกำหนดแนวทางแก้ไขตามสาเหตุ โดยดำเนินการแก้ไขตามลำดับ ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแก้ไข ดัง**ตารางที่ 6**

ตารางที่ 6 สาเหตุปัญหาและวิธีการแก้ไข

ข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข	ปัญหาที่เกิดจากข้อบกพร่อง	วิธีดำเนินการแก้ไข
1. เกิดตะกอนลอยที่ผิวหน้าในถังตกตะกอน	ตะกอนลอยอาจหลุดไปกับน้ำทิ้ง ทำให้น้ำทิ้งไม่ผ่านตามมาตรฐานฯ	1. ทำการสูบตะกอนที่ทับถมและตะกอนที่ลอยหน้าในถังตกตะกอนทิ้ง 2. ตรวจสอบการทำงานของบ่อดักไขมัน ตักไขมันทิ้งอย่างสม่ำเสมอ 3. ตรวจสอบค่าปริมาณออกซิเจนละลายในถังเติมอากาศ หากมีปริมาณต่ำให้เพิ่มการเติมอากาศ 4. ปรับปรุงระบบสูบตะกอนย้อนกลับ 5. เพิ่มปริมาณการทิ้งตะกอน
2. ท่อระบายตะกอนจากถังตกตะกอนอุดตัน	เกิดการทับถมของตะกอนในถังตกตะกอน ทำให้เกิดก๊าซจากการหมักเป็นผลให้ตะกอนลอยขึ้นที่ผิวหน้า	แก้ไขการอุดตันของท่อระบายตะกอน หากเดินระบบแล้วไม่ดีขึ้นหรือตะกอนตันในท่อระบายตะกอนง่ายให้ทำการย้ายเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับมาไว้ในถังตะกอน

1) การวางแผนงานการปรับปรุงระบบ

เมื่อทราบวิธีการแก้ไข ผู้ตรวจสอบต้องวางแผนงานการปรับปรุงโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย พร้อมกำหนดระยะเวลาในการปรับปรุงระบบในแต่ละขั้นตอน เพื่อใช้เป็นแผนงานเป้าหมายของการดำเนินงานปรับปรุงระบบ

2) สรุปผลการปรับปรุงระบบ

เมื่อดำเนินการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จ ผู้ตรวจสอบต้องทำการติดตามผลการดำเนินงานและสรุปผลการปรับปรุงโดยการพิจารณาจากผลวิเคราะห์น้ำทิ้ง พร้อมสรุประยะเวลาการดำเนินการ ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบ

6. การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

1) บ่อดักไขมัน

- ต้องติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนเข้าบ่อดักไขมัน
- ต้องไม่ทะลวงหรือแทงผลักให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงเข้าไปในบ่อดักไขมัน
- ต้องไม่เอาตะแกรงดักขยะออก ไม่ว่าจะชั่วคราวหรือถาวร
- ต้องหมั่นโกยเศษขยะที่ดักกรองไว้ได้หน้าตะแกรงออกสม่ำเสมอ
- ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซักน้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อดักไขมัน
- ต้องหมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ นำไขมันที่ตักได้ใส่ภาชนะปิดมิดชิดและรวมไปกับขยะมูลฝอย เพื่อให้รถเทศบาลนำไปกำจัดต่อไป
- หมั่นตรวจดูท่อระบายน้ำที่รับน้ำจากบ่อดักไขมัน หากมีไขมันอยู่เป็นก้อนหรือคราบ ต้องทำตามข้อ 6 ถี่มากขึ้นกว่าเดิม

2) ระบบบำบัดทางชีวภาพ

- ควบคุมปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามการออกแบบไม่มากหรือน้อยเกินไประบบบำบัดน้ำเสียจึงจะสามารถทำงานได้ดี
- ปริมาณของบีโอดีหรือซีโอดีในน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียต้องมีความเหมาะสมกับประเภทของระบบนั้นๆ
- ควบคุมอุณหภูมิของน้ำเสียไม่ให้สูงมาก ควรอยู่ในช่วง 20-35 องศาเซลเซียส เพื่อความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
- ควบคุมค่าพีเอชของระบบตกตะกอนทางเคมีให้เหมาะสมกับการสร้างตะกอนและสารช่วยสร้างตะกอน เช่น โพลีอลูมิเนียมคลอไรด์ เฟอร์ริกซัลเฟต และแคลเซียมไฮดรอกไซด์
- บำรุงรักษาเครื่องเติมอากาศในระบบบำบัดน้ำเสียให้สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
- ควบคุมปริมาณการเติมอากาศในบ่อเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อรักษาความเข้มข้นของออกซิเจนละลายในน้ำ 1-3 มก./ล.
- ทำความสะอาดหัวพ่นอากาศอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการอุดตัน

- ควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ปรับพีเอชน้ำเสียให้เป็นกลาง เติมธาตุอาหารให้เหมาะสม

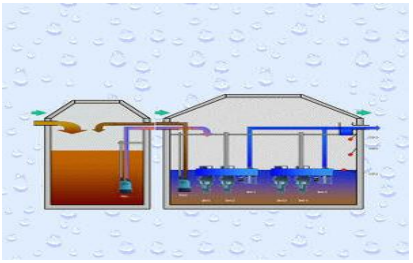
7. การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย

7.1 เครื่องสูบน้ำ

- ทำความสะอาดบ่อสูบมิให้มีเศษไม้ ก้อนหิน พลาสติก ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหาย และอาจทำให้เกิดการอุดตันแก่เครื่องสูบน้ำได้ โดยทำความสะอาดเดือนละครั้ง
- ควรตรวจสอบระดับน้ำในบ่อสูบให้มีระดับห่างตัวเรือนเครื่องสูบตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศถูกดูดเข้าเครื่อง หรือเครื่องสูบน้ำอาจจะร้อนจนถึงระดับเกิดความเสียหายได้
- ทำความสะอาดลูกลอยและสายปรับระดับ เปลี่ยนหรือซ่อมแซมชิ้นส่วนที่ชำรุดโดยทำตามข้อแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมด้วยลูกลอย โดยปกติควรทำความสะอาดเดือนละครั้ง

- ตรวจการทำงานของตู้ควบคุมอัตโนมัติโดยช่างไฟฟ้า เพื่อดูกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ หากเป็นไปได้ควรตรวจทุกวัน
- ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นซีลในห้องน้ำมัน โดยการเปิดปลั๊กอุดแล้วเทน้ำมันออกตรวจสอบ หากมีน้ำเข้า น้ำมันจะมีสีขาวขุ่น จะต้องถ่ายน้ำมันเครื่อง

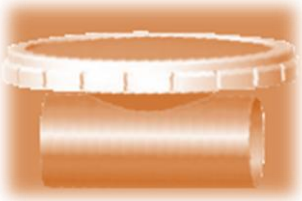
7.2 บ่อสูบ



- ปรับระดับของลูกลอยเพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้เหมาะสมกับอัตราน้ำเสียเข้า โดยปกติควรปรับลูกลอยให้ทำงานเฉลี่ย 15 นาที/ครั้ง และให้หยุดพักทำงานแต่ละช่วงเวลา 15 นาที เช่นเดียวกัน
- ควรมีเครื่องสูบน้ำสำรองเผื่อในกรณีที่เกิดเครื่องสูบน้ำเสียฉุกเฉิน และไม่มีระบบท่อน้ำล้นฉุกเฉิน หรือเกิดจากกรณีฝนตกหนักและมีน้ำไหลรั่วเข้าบ่อสูบ
- ควรตัดวงจรไฟฟ้าก่อนที่จะลงไปซ่อมในบ่อสูบ
- ควรเปิดฝาบ่อสูบทิ้งไว้อย่างน้อยครึ่งชั่วโมง เพื่อให้ก๊าซที่สะสมอยู่ในบ่อสูบระเหยออกไปก่อนที่จะเข้าไปซ่อมบำรุง

- ควรมีผู้ร่วมงานอย่างน้อย 1 คน เพื่อคอยช่วยดึงเชือกซึ่งผูกติดกับเอวของผู้ที่ลงไปซ่อมบำรุงในบ่อสูบ
- ไม่ควรสูบบุหรี่ขณะลงไปในบ่อสูบ เพราะอาจมีก๊าซมีเทนเป็นอันตรายได้
- ทาสีกันสนิมบันได้ลงบ่อสูบทุกๆ 6 เดือน

7.3 หัวฟู่อากาศ (Air Diffuser)



- ควรอัดอากาศในปริมาณที่สูง เพื่อไล่เศษตะกอน เศษวัสดุที่ตกค้างในระบบท่อหรือหัวฟู่อากาศ
- ตรวจสอบการกระจายอากาศให้ทั่วถึง กรณีที่ปริมาณอากาศน้อยเกินไป ควรตรวจเช็คอุปกรณ์พร้อมทำความสะอาด และเพิ่มปริมาณอากาศให้มากขึ้น
- ตรวจสอบรอยรั่วตามท่อหลักเป็นประจำ
- หมั่นตรวจตะกอนสะสมอยู่ใต้ระบบเติมอากาศที่พื้นบ่อ เพราะอาจทำให้หัวฟูอากาศอุดตันได้ง่าย ควรลดปริมาณตะกอนสะสมหรือใช้เครื่องผสม (Mixer) เผื่อกวนน้ำ
- ตรวจสอบปริมาณออกซิเจนเป็นประจำเพื่อจะได้ปรับเพิ่มปริมาณอากาศให้พอเพียง

7.4 เครื่องเติมอากาศ (Air Blower)

- เริ่มเดินเครื่อง ต้องสังเกตการเป่าอากาศเกิดขึ้นปกติหรือไม่ถ้ามีอากาศน้อยควรตรวจสอบระบบท่อว่ามีการรั่วไหลหรือไม่ ตรวจสอบช่องที่อากาศเข้าว่าอุดตันหรือไม่
- ตรวจสอบระดับเสียงดังเมื่อเดินเครื่องหรือการสั่นสะเทือน ถ้าสูงมากควรตรวจสอบการหมุนของใบพัดว่าหมุนสมดุลหรือไม่ และตรวจสอบระบบเกียร์
- หากเครื่องร้อนผิดปกติ ให้ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นการหล่อเย็นน้ำมันหล่อลื่นไม่พอเพียงหรือการใช้น้ำมันหล่อลื่นผิดประเภท หรือเกิดจากแผ่นกรองน้ำมันอุดตัน

8. แนวทางการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย และข้อเสนอแนะเบื้องต้น

จุดตรวจวิเคราะห์	กิจกรรม	ข้อเสนอแนะ
การรวบรวมน้ำเสียและน้ำฝน	- ท่อรวบรวมน้ำเสียต้องแยกกับท่อระบายน้ำฝน	
	- ในกรณีที่มีจุดระบายน้ำหลายจุด	- ควรเก็บตัวอย่างน้ำเสียทุกจุดที่เป็นจุดระบายน้ำเสีย เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง
	- สภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ สภาพน้ำใส ไม่มีตะกอนหรือขุ่น ไม่มีกลิ่นเหม็น	- ต้องระมัดระวังถึงผลกระทบต่อความรู้สึกของชุมชน และระมัดระวังถึงผลกระทบต่อแหล่งน้ำ
ข้อมูลของน้ำเสีย	- มีผลคุณภาพน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย	- ศึกษาและตรวจสอบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย
	- มีผลคุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกตามมาตรฐานกำหนด	- ดูรายละเอียดในข้อ 4.1 ประเภทของอาคารและมาตรฐานการควบคุมน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล
การเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการซ่อมบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย	- ข้อมูลการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการซ่อมบำรุง	- ควรมีการบันทึกปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและปริมาณการใช้สารเคมี
	- มีคู่มือในการดำเนินระบบบำบัดน้ำเสีย	- อธิบายวิธีการทำงานประจำวันและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมในกรณีที่มีสภาพผิดปกติเกิดขึ้น
	- มีการจัดทำโปรแกรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันซึ่งรวมถึงการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในระบบบำบัด	- ดำเนินโปรแกรมไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือโดยคำแนะนำของวิศวกรผู้ออกแบบ

จุดตรวจวิเคราะห์	กิจกรรม	ข้อเสนอแนะ
ตะแกรงหยาบ	- สามารถดักสิ่งของที่ลอยน้ำ เช่น เศษขยะ เศษผ้า ใบไม้ ถุงพลาสติก	- ควรมีการกำจัดเศษขยะออกจากตะแกรงอย่างสม่ำเสมอ แล้วนำไปกำจัด
ตะแกรงละเอียด	- สามารถดักสิ่งของที่มีขนาดเล็กป้องกันมิให้เครื่องสูบน้ำอุดตัน	
ถังกรองไร้อากาศ	- น้ำเสียไหลเข้าจากข้างล่างขึ้นข้างบน มีน้ำท่วมตัวกลางอยู่ตลอดเวลา	- มีการกระจายน้ำเสียอย่างสม่ำเสมอ
ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์แบบผสมสมบูรณ์	- เครื่องเติมอากาศ สามารถเติมอากาศในบ่อได้อย่างทั่วถึง และทำงานได้เป็นปกติ	- การเติมอากาศในบ่ออย่างทั่วถึงทำให้ประสิทธิภาพของบ่อเติมอากาศดีขึ้น
	- สีของน้ำในถังเติมอากาศ ควรจะมีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีน้ำตาลเข้ม และลักษณะของน้ำข้นข้น	- หรือถ้าพบว่าน้ำเป็นสีดำหรือลักษณะ น้ำใสจาง ถือว่าระบบล้มเหลว ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
	- ไม่ควรมีฟองปกคลุมอยู่บนผิวน้ำในถังเติมอากาศ	- ถ้าพบว่ามีฟองปกคลุมอยู่ทั่วผิวน้ำในถัง แสดงว่าการทำงานของแบคทีเรียล้มเหลว หรืออาจมีปัญหาเนื่องจากสารพิษ (toxic) ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
	- ถ้าตักน้ำในถังเติมอากาศ 1 ลิตร มาตั้งทิ้งไว้ 30 นาที ตะกอนควรจะแยกออกจากชั้นน้ำปริมาตรประมาณร้อยละ 20-50 ของปริมาตรน้ำทั้งหมด	- ถ้าตะกอนไม่แยกชั้นอย่างชัดเจน แสดงว่าระบบล้มเหลวต้องวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไข
	- ตรวจวัดค่า DO, SV30, MLSS, SVI ในถังเติมอากาศ ควรมีค่าเป็นไปตามการออกแบบหรือมีความเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ใช้เป็นค่ามาตรฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้	- ถ้าพบว่าค่าดังกล่าวไม่เป็นไปตามช่วงค่าที่แนะนำต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

จุดตรวจวิเคราะห์	กิจกรรม	ข้อเสนอแนะ
ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์แบบผสมสมบูรณ์	- น้ำที่ผิวบ่อตกตะกอนจะต้องใส หรืออาจจะมีสีเหลืองจาง ๆ เหมือนกับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว	- กรณีพบว่าน้ำในบ่อตกตะกอนมี sludge ลอยขึ้นมา หรือเกิดฟองก๊าซ ถือว่าระบบมีปัญหาต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
บ่อผึ่ง	- น้ำในบ่อต้องไม่มีสาหร่าย/วัชพืชมากเกินไป	- ขุดลอกบ่อ (ถ้ามีความจำเป็น)

ที่มา: ปรับปรุงจากคู่มือการกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมการฆ่าสัตว์ประเภทฆ่าและชำแหละเนื้อไก่ 2552

ที่ปรึกษา

ดร.สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายวรศาสน์ อภัยพงษ์	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
ดร.พรศรี สุทธนารักษ์	ผู้อำนวยการฝ่ายคุณภาพสิ่งแวดล้อมและห้องปฏิบัติการ

ผู้จัดทำ

ดร. วรพงศ์ ตั้งอิทธิพลากร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางสาวนภารัตน์ ทองโคตร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นายยุทธชัย สาระไทย	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางสาวสุจิตรา กันยาวิลาศ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นางกรรณิกา เอี่ยมศิริ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นายวัชรไชย ขมินทกูล	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นางสาวฐานิตา เอี่ยมยี่สุ่น	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาวกุลศรา เอกษมานนท์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม

ที่ปรึกษาโครงการ

รศ.ดร. อรทัย ชวาลภาฤทธิ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร. ปฏิภาณ ปัญญาพลกุล	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายจิรวัฒน์ กันพยันต์	ฝ่ายบริหารโครงการ การประปานครหลวง
นางสาวปาริชาติ หมื่นสีทา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นางสาวอัญชลี ศรีรังสรรค์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาวอมรพรรณ แถมเงิน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาวชุติมา ฉันท์พลากร	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายณัฐพงษ์ ผ่องแผ้ว	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาวปรียาภัทร บุญมา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้