สารบัญ

1. คำนำ 1

2. แหล่งกำเนิดน้ำเสียและลักษณะน้ำเสีย 3

3. แนวทางที่ดีในการลดน้ำเสียและความสกปรกในน้ำเสีย 5

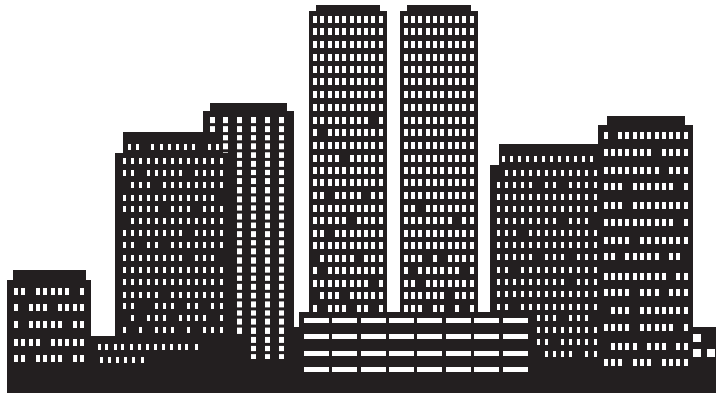
4. การบำบัดน้ำเสีย 8

5. การวิเคราะห์ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารและแนวทางการปรับปรุง 17

6. การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย 22

7. การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย 24

8. แนวทางการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียและข้อเสนอแนะเบื้องต้น 27



1. คำนำ

อาคารชุด หมายถึง อาคารที่บุคคลสามารถแยกการถือกรรมสิทธิ์ออกได้เป็นส่วนๆ โดยแต่ละส่วนประกอบด้วยกรรมสิทธิ์ในทรัพย์ส่วนบุคคลและกรรมสิทธิ์ร่วมในทรัพย์ส่วนกลาง อาคารชุดเป็นกิจกรรมหนึ่งในชุมชนที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย โดยอาคารชุดเป็นที่พักอาศัยของประชากรร่วมกันหลายๆ ครอบครัว ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นนี้มีลักษณะคล้ายกับของเสียจากบ้านเรือนทั่วไปหรือจากการดำรงชีวิตของประชากร ที่ประกอบด้วยน้ำเสียที่เกิดจากการซักล้างทำความสะอาด การประกอบอาหาร และสิ่งขับถ่าย ซึ่งมีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ และก็อาจมีเชื้อโรคที่อาจแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาครอบคลุมจังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี ชัยนาท ปทุมธานี และนครสวรรค์ มีอาคารชุดจำนวนรวม 59 แห่ง น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะถูกบำบัดก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ได้แก่ ระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ รองลงมาได้แก่ บ่อเติมอากาศ/ตกตะกอน ถังสำเร็จรูป ถังกรองไร้อากาศ เป็นต้น จากการรวบรวมข้อมูลโดยกรมควบคุมมลพิษในการติดตามตรวจสอบแหล่งกำเนิดมลพิษ จำพวกอาคารประเภท ก ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาพบว่า อาคารชุดบางแห่งมีค่าน้ำทิ้งเกินค่ามาตรฐานแหล่งกำเนิดมลพิษจากอาคารประเภท ก พารามิเตอร์ส่วนใหญ่ที่เกินค่ามาตรฐาน คือ ค่าบีโอดี (BOD) รองลงมา คือ ทีเคเอ็น (TKN) และสารแขวนลอย (TSS)

คู่มือการจัดการน้ำเสียจากอาคารชุดนี้จะกล่าวถึงแนวทางการจัดการน้ำเสียจากอาคารชุด โดยใช้กรณีตัวอย่าง วิธีสำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อม และวิธีปฏิบัติเบื้องต้นในการจัดการมลพิษ เพื่อให้ผู้ประกอบการอาคารประเภท ก ประเภทอาคารชุดสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นแนวทางในการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในปัจจุบันว่ามีความเหมาะสม และสามารถที่จะบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ รวมทั้งสามารถนำข้อมูลไปปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย

เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อมและเป็นการลดผลกระทบต่อแหล่งรองรับน้ำทิ้งที่น้อยที่สุด

2. แหล่งกำเนิดและลักษณะน้ำเสีย

2.1 กิจกรรมที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย

อาคารชุด นอกจากเป็นที่พักอาศัยแล้ว อาจมีกิจกรรม มีการให้บริการแก่เจ้าของห้องให้มาใช้บริการต่างๆ ภายในอาคารชุด โดยกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสียดังนี้

1) ห้องพัก น้ำเสียมีลักษณะเหมือนกับน้ำเสียจากบ้านเรือน

2) ห้องอาหาร น้ำเสียมีเศษอาหาร และไขมันปนเปื้อนมาก

3) โรงซักผ้าและทำความสะอาด ได้แก่ เสื้อผ้า น้ำเสียอาจปนเปื้อนเชื้อโรค น้ำยาซักผ้า และน้ำร้อน

4) สถานบันเทิง ห้องจัดประชุม ห้องจัดเลี้ยงต่างๆ

5) ห้องออกกำลังกายและสปา

6) สระว่ายน้ำ

7) สถานที่ส่วนกลาง เช่น ห้องอำนวยการ มีน้ำเสียจากอ่างล้างมือ และน้ำโสโครกจากชักโครก

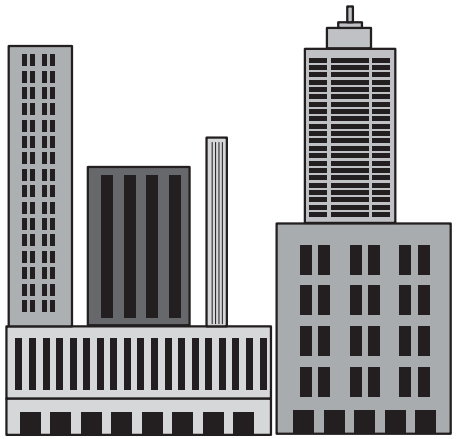
สรุปได้ว่าน้ำเสียจากอาคารชุดมีความสกปรกสูงกว่าน้ำเสียจากบ้านเรือน โดยมีทั้งน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีวิต น้ำเสียจากร้านอาหาร และงานซักรีด ดังนั้นน้ำเสียที่เกิดจากทุกกิจกรรมภายในอาคารชุดจะต้องได้รับการบำบัดก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

2.2 ลักษณะสมบัติน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียจากอาคารชุดอยู่ในช่วง 500 ลิตรต่อวันยูนิต น้ำเสียจากอาคารชุดมีลักษณะคล้ายกับน้ำเสียจากบ้านเรือน มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ และอาจมีสารอันตราย ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค สารเคมีฆ่าเชื้อโรค ซึ่งเกิดจากกิจกรรมการดำรงชีวิตและการให้บริการต่างๆ ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- **สารอินทรีย์** ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น สิ่งขับถ่ายจากคน เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว พืชผัก น้ำยาทำความสะอาด เป็นต้น สารอินทรีย์ในน้ำเสียมีทั้งที่อยู่ในรูปสารแขวนลอยและสารละลาย ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้ โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดสภาพขาดออกซิเจน และอาจเกิดสภาพเน่าเสียได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมวัดด้วยค่าบีโอดี (BOD) เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย ดังตารางที่ 1

- **สารอนินทรีย์** ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอรีน เป็นต้น
- **จุลินทรีย์** น้ำเสียจากอาคารชุดจะมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตสามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน



ตารางที่ 1 ลักษณะน้ำเสียจากโรงพยาบาล

ดัชนีคุณภาพน้ำเสีย	ความเข้มข้นเฉลี่ย
พีเอช	7.2
ซีโอดี (มก./ล.)	221
บีโอดี (มก./ล.)	151
ทีเคเอ็น (มก./ล.)	33.7
สารแขวนลอย (มก./ล.)	63
น้ำมันและไขมัน (มก./ล.)	473

ที่มา : น้ำเสียชุมชนและปัญหามลภาวะทางน้ำในเขตกทม. และปริมณฑล, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2530

3. แนวทางที่ดีในการลดน้ำเสีย และความสกปรกในน้ำเสีย

3.1 การลดปริมาณการใช้น้ำ

ห้องพัก

- การปรับเปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำอุปกรณ์ประหยัดน้ำ ได้แก่ ก๊อกน้ำแบบใช้ปุ่มกดหรือสัญญาณอัตโนมัติในการเปิดปิดน้ำ ฝักบัวอาบน้ำที่มีการเติมอากาศในน้ำ ชักโครก 3/6 ลิตร ซึ่งอุปกรณ์ประหยัดน้ำต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

- ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ
- หลีกเลี่ยงการล้างระบบน้ำล้น
- ใช้เครื่องซักผ้าให้เต็มความสามารถของเครื่อง และใช้โปรแกรมประหยัดน้ำ
- ใส่ภาชนะในเครื่องล้างจานให้เต็มความสามารถของเครื่อง เพื่อลดจำนวนครั้งที่ใช้

ห้องครัว

- นำน้ำล้างในอ่างล้างที่สะอาดที่สุดกลับมาใช้ใหม่
- หลีกเลี่ยงการล้างระบบน้ำล้น
- ไม่ควรละลายอาหารที่แช่แข็งในน้ำ ปล่อยทิ้งให้ละลายในอากาศ
- รวบรวมภาชนะที่จะล้างให้มีปริมาณมาก เพื่อลดจำนวนครั้งที่ล้าง

โรงซักรีด

- แยกผ้าที่จะซักตามความสกปรก เพื่อให้ผ้าที่สกปรกมากมีการซักล้างอย่างมาก
- ใช้เครื่องซักผ้าให้เต็มความสามารถของเครื่อง และใช้โปรแกรมประหยัดน้ำ
- ตรวจเช็คอุปกรณ์ในห้องซักรีดเพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำ

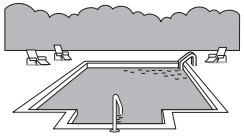
งานบริการทำความสะอาดส่วนกลาง

- ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอัตราไหลของฝักบัวเพื่อลดน้ำใช้จาก 20 เป็น 12 ลิตร/นาที (ประหยัดได้ร้อยละ 40)
- ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำอย่างเปล่าประโยชน์ โดยปิดปั๊มน้ำและก๊อกน้ำทั้งหมด แล้วตรวจสอบมิเตอร์ดู ถ้าหากตัวเลขมิเตอร์ยังเดินอยู่ก็แสดงว่ามีจุดรั่วไหล ให้ค่อยเช็คไปทีละจุดจนกว่าจะพบ

- อุดรอยรั่ว หรือเปลี่ยนท่อที่ชำรุด ตรวจสอบสมรรถนะการทำงาน รอยรั่ว และซีลยางของปั๊มน้ำทุก 6 เดือน
- ใช้ระบบถังพักสำรองน้ำ แทนการใช้เครื่องสูบน้ำโดยตรงจากท่อ
- ตรวจสอบถังพักน้ำและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- การเช็ดพื้น ควรใช้ภาชนะรองน้ำและซักล้างอุปกรณ์ในภาชนะก่อนที่จะนำไปเช็ดถู จะใช้น้ำน้อยกว่าการใช้ สายยางฉีดล้างทำความสะอาดพื้นโดยตรง
- เตรียมน้ำดื่มส่วนกลางไว้หลังห้องประชุมและให้ผู้เข้าร่วมประชุมรินน้ำดื่มเอง
- รณรงค์สร้างจิตสำนึกในการประหยัดน้ำอย่างจริงจังและต่อเนื่องด้วยวิธีการต่างๆ หรือให้ความรู้ในการจัดอบรมพนักงาน เป็นต้น

สระน้ำ

- ลดการใช้คลอรีนในน้ำ โดยอาจใช้ระบบบำบัดน้ำแบบอื่น เช่น โอโซน เกลือ หรือไฟฟ้า
- หมุนเวียนน้ำทิ้งจากสระน้ำมาล้างพื้น



สวน

- เลือกพืชที่เหมาะสมกับสภาพอากาศ และต้องการน้ำน้อย
- รดน้ำต้นไม้ตอนเช้าตรู่ หรือกลางคืน เพื่อลดการระเหยของน้ำ
- ติดตั้งสปริงเกลอร์อัตโนมัติ หรือระบบน้ำหยดให้น้ำที่ราก
- หมุนเวียนใช้น้ำที่เหลือจากกิจกรรมอื่น เช่น น้ำล้างผัก ผลไม้จากครัวมารดต้นไม้
- มีระบบรวบรวมน้ำฝนและนำกลับมาใช้ใหม่

3.2 การลดความสกปรกของน้ำเสีย

- เก็บกวาดทำความสะอาดภาชนะ พื้น ก่อนใช้น้ำล้างทำความสะอาด
- ติดตั้งตะแกรงดักขยะที่ท่อระบายน้ำ
- ติดตั้งถังดักไขมันที่มีประสิทธิภาพสำหรับโรงครัวและห้องอาหาร
- มีตะแกรงกรองเศษอาหารก่อนระบายน้ำทิ้งลงบ่อดักไขมัน
- ตักน้ำมันในถังดักไขมันไปกำจัดอย่างเหมาะสมทุกสัปดาห์
- ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติแทนสารเคมีที่เป็นอันตราย

3.3 เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย

- เปลี่ยนการออกแบบใหม่หรือปรับปรุงระบบบำบัดให้มีประสิทธิภาพ และสามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐาน
- เพิ่มระบบอัตโนมัติเข้าช่วย ทำให้การทำงานของระบบเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระบบได้ประสิทธิภาพสูง

- ปรับปรุงข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน เช่น ไม่วางสิ่งกีดขวางระบบ ทำให้สามารถเข้าถึงระบบหรืออุปกรณ์ ทำให้ง่ายต่อการดูแลและบำรุงรักษา
- ปรับปรุงคุณภาพอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี พร้อมใช้งาน
- ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วย หรือปรับปรุงระบบบำบัดให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยการเพิ่มอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าเดิมหรือการเติมเชื้อจุลินทรีย์(EM) เพิ่มประสิทธิภาพในระบบบำบัดทางชีวภาพ

3.4 ปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ

- มีแผนงาน กระบวนการทำงานและขั้นตอนบำรุงรักษาระบบบำบัดที่ชัดเจน
- มีการบันทึกการปฏิบัติงาน หากมีความผิดปกติ หรือปัญหาเกี่ยวกับระบบบำบัด หรืออุปกรณ์ต่างๆ จะได้มีข้อมูลหรือสามารถแก้ไขได้ทันท่วงที
- มีการฝึกอบรมให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง

4. การบำบัดน้ำเสีย

4.1 ประเภทของอาคารและมาตรฐานการควบคุมน้ำทิ้งจากอาคารชุด

มาตรฐานควบคุมระบายน้ำทิ้งจากอาคารขนาดต่างๆ แบ่งตามขนาด และประเภทของโรงพยาบาลที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ดังตารางที่ 2

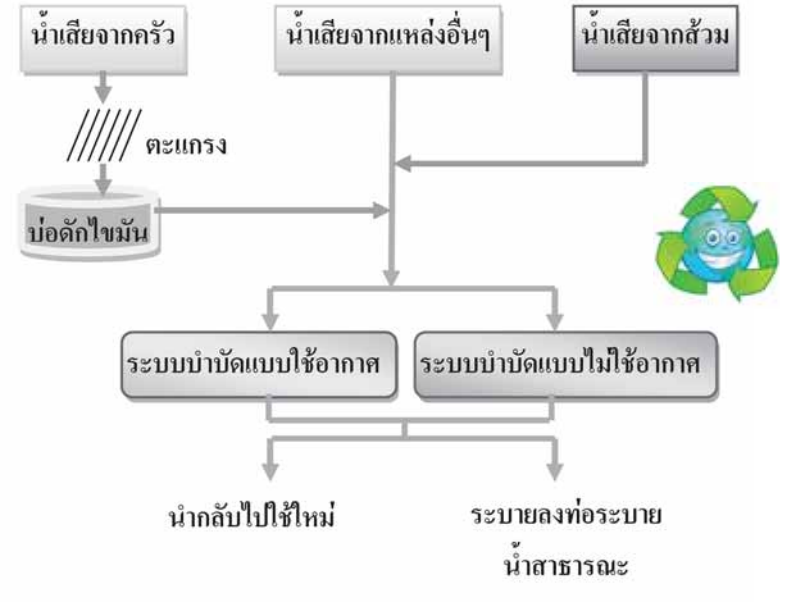
ตารางที่ 2 มาตรฐานควบคุมระบายน้ำทิ้งจากอาคารขนาดต่างๆ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง			
		ก	ข	ค	หมายเหตุ
อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด		ตั้งแต่ 500 ห้องนอน	100- ไม่ถึง 500 ห้องนอน	ไม่ถึง 100 ห้องนอน	
1. ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)		5-9	5-9	5-9	* เป็นค่าที่เพิ่มปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติ
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 40	
3. ปริมาณของแข็ง					
- ค่าสารแขวนลอย	มก./ล.	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 40	ไม่เกิน 50	
- ค่าตะกอนหนัก	มก./ล.	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	
- ค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมด	มก./ล.	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	
4. ค่าซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 3.0	
5. ไนโตรเจน ในรูปทีเคเอ็น	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

น้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ ในอาคารชุดมีการปนเปื้อนด้วยสารอินทรีย์ และอาจมีจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดโรคดังนั้นหากระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพการบำบัดไม่ดีก็จะมีโอกาสเกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก น้ำเสียจากอาคารชุดมีทั้งปริมาณความเข้มข้น และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ดังนั้นน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทุกประเภทภายในอาคารชุดต้องผ่านการบำบัด ก่อนระบายออกสู่คู/ท่อระบายน้ำสาธารณะนอกอาคารชุด ดัง**รูปที่ 1**



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารชุด

1) การบำบัดทางกายภาพ

ตะแกรง (screen)

ตะแกรงที่ใช้ดักของแข็งแขวนลอยขนาดใหญ่ในน้ำเสีย มี 2 แบบ คือ

- แบบหยาบประกอบด้วยเหล็กเส้น ซึ่งมีช่องว่างประมาณ 2 - 15 ซม. ตั้งเอียงทำมุม 45° - 60° กับแนวตั้งเต็มรางระบายเพื่อดักวัตถุชิ้นใหญ่ๆ 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 เนื่องจากอาคารชุดส่วนใหญ่มีพื้นที่จำกัด ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ได้แก่ ระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ ระบบบ่อเติมอากาศ/ตกตะกอน ส่วนอาคารชุดขนาดเล็กก็อาจใช้ถังสำเร็จรูป ถังกรองไร้อากาศ

ระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ (Activated sludge system)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวทเต็ดสลัดจ์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ถังเติมอากาศ และถังตกตะกอน ถังเติมอากาศมีหน้าที่เป็นถังเลี้ยงแบคทีเรียให้กินน้ำเสียเป็นอาหาร ทำให้ความสกปรกลดลง ส่วนแบคทีเรียจะแบ่งเซลเพิ่มจำนวนมากขึ้น น้ำเสียที่บำบัดแล้วจะไหลต่อไปยังถังตกตะกอนเพื่อแยกจุลินทรีย์ออกจากน้ำใส ตะกอนจุลินทรีย์ที่แยกตัวอยู่ที่ก้นถังตกตะกอนส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับไปยังถังเติมอากาศ เพื่อลดความสกปรกของน้ำเสียที่เข้ามาใหม่ อีกส่วนหนึ่งจะเป็นตะกอนส่วนเกิน ดังนั้นจึงต้องมีการแยกแบคทีเรียส่วนเกินออกจากน้ำเสียในถังตกตะกอน เพื่อรักษาปริมาณแบคทีเรียในระบบให้เหมาะสม(รูปที่ 3)

ความลึกของถังเติมอากาศขึ้นอยู่กับโครงสร้างของอาคารและความสามารถของเครื่องเติมอากาศที่ใช้ ส่วนรูปร่างของถังเติมอากาศควรจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างมากที่สุดเท่าที่พื้นที่จะอำนวย เพื่อที่จะสามารถเปลี่ยนการควบคุมการทำงานได้หลายแบบในการแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

ระบบเติมอากาศจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพและสถานที่ตั้งของบริเวณบำบัดน้ำเสีย ถ้าเป็นห้องปิดควรใช้ระบบเป่าอากาศลงไปในน้ำ หรือใช้เครื่องกลเติมอากาศแบบจมน้ำ เพราะหากเครื่องเติมอากาศที่ผิวน้ำจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องละอองน้ำและการถ่ายเทอากาศได้

รูปที่ 3 ถังเติมอากาศระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์

ถังน้ำบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ แบบที่มีการเติมอากาศและแบบที่ไม่เติมอากาศ ซึ่งแบบที่มีการเติมอากาศมีโครงสร้างแบ่งเป็นส่วนเติมอากาศและส่วนตกตะกอน แบบที่ไม่เติมอากาศมีโครงสร้างภายในแยกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วยส่วนแยกกากหรือส่วนเกรอะ ส่วนตกตะกอนและส่วนบำบัด ดัง**รูปที่ 4**

รูปที่ 4 ถังบำบัดสำเร็จรูป
ที่มา : www.triple-p-supply.com

ถังกรองไร้อากาศ

ถังกรองไร้อากาศเป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า โดยภายในถังช่วงกลางจะมีชั้นตัวกลาง (Media) บรรจุอยู่ ตัวกลางที่ใช้กันมีหลายชนิด เช่น หิน หลอดพลาสติก ลูกบอลพลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่นๆ ตัวกลางเหล่านี้จะมีพื้นที่ผิวมากเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะได้มากขึ้น น้ำเสียจะไหลเข้าทางด้านล่างของถังแล้วไหลขึ้นผ่านชั้นตัวกลาง จากนั้นจึงไหลออกทางท่อด้านบน ขณะที่ไหลผ่านชั้นตัวกลาง จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศจะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย เปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นก๊าซกับน้ำ น้ำทิ้งที่ไหลล้นออกไปจะมีค่าบีโอดีลดลง ดัง**รูปที่ 5**

รูปที่ 5 ถังกรองไร้อากาศ

ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR)

ระบบเอสบีอาร์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กและน้ำเสียไหลเข้าระบบเป็นบางช่วง รูปที่ 6 เช่น มีน้ำเสียไหลเพียง 4 ถึง 8 ชม./วัน การใช้ระบบบำบัดน้ำเสียนี้จำเป็นต้องมีบ่อเก็บกักน้ำเสียซึ่งทำหน้าที่ทั้งการเติมอากาศเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์และทำหน้าที่แยกสลัดจ์ด้วยการตกตะกอนภายในถังเดียวกัน โดยขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดแบ่งเป็น 4 ช่วง ช่วงที่ 1 จะปล่อยให้น้ำเสียไหลเข้าถังที่มี

จุลินทรีย์อยู่ภายในถังแล้วและเติมอากาศอยู่ เมื่อเติมอากาศถึงเวลาที่กำหนด (ประมาณ 22 ชม.) จะหยุดเติมอากาศเพื่อทิ้งให้ตกตะกอน (ประมาณ 2 ชม.) ซึ่งจะได้น้ำใสส่วนบนที่สามารถปล่อยทิ้งออกได้เป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการบำบัด จากนั้นก็จะเริ่มกระบวนการใหม่

รูปที่ 6 ถังเติมอากาศระบบเอสบีอาร์

3) กระบวนการฆ่าเชื้อโรค

วิธีฆ่าเชื้อโรคในน้ำเสียที่นิยมกันมากที่สุด ได้แก่ การใช้คลอรีน ซึ่งใช้ในรูปก๊าซหรือสารละลาย ข้อดีของการใช้ในรูปก๊าซ คือ เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการใช้ในรูปสารละลาย ข้อเสียคือ มีอันตรายมากกว่าและต้องขออนุญาตหากมีไว้ครอบครองจากทางราชการ

4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของแต่ละระบบ

ตารางที่ 3 และ 4 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดของระบบบำบัดประเภทต่างๆ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระบบบำบัดแต่ละประเภท

ระบบ	วิธีการควบคุม	ประสิทธิภาพการกำจัด	ข้อกำหนด	อุปกรณ์	หมายเหตุ
บ่อเติมอากาศ	มีการกวนผสมหรือระบบ Facultative	สูง	บ่อดินลึก 2.44-4.88 ม. ; 8.55-17.1 ม^3/(ม^2-วัน)	เครื่องเติมอากาศ	มีการกำจัดสลัดจ์เป็นครั้งคราวเนื่องจากมีการตกตะกอนของแข็ง
แอกทิเวทเต็ดสลัดจ์/ดูวนเวียน	มีการกวนผสมหรือ plug มีการหมุนเวียนสลัดจ์	สารอินทรีย์ถูกกำจัด > 90%	บ่อดินหรือคอนกรีตลึก 3.66-6.10 ม.; 0.561 - 2.62ม^3 / (ม^2-วัน)	เครื่องเติมอากาศ; ถังตกตะกอนเพื่อแยกสลัดจ์หมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่	มีสลัดจ์ส่วนเกินที่ต้องกำจัด
ระบบที่ใช้แบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน	ระบบกวนผสม; ระบบกรองไร้ออกซิเจน	ปานกลาง		ระบบแยกก๊าซเป็นระบบบำบัดขั้นต้น	

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการบำบัดของแต่ละหน่วยกระบวนการ

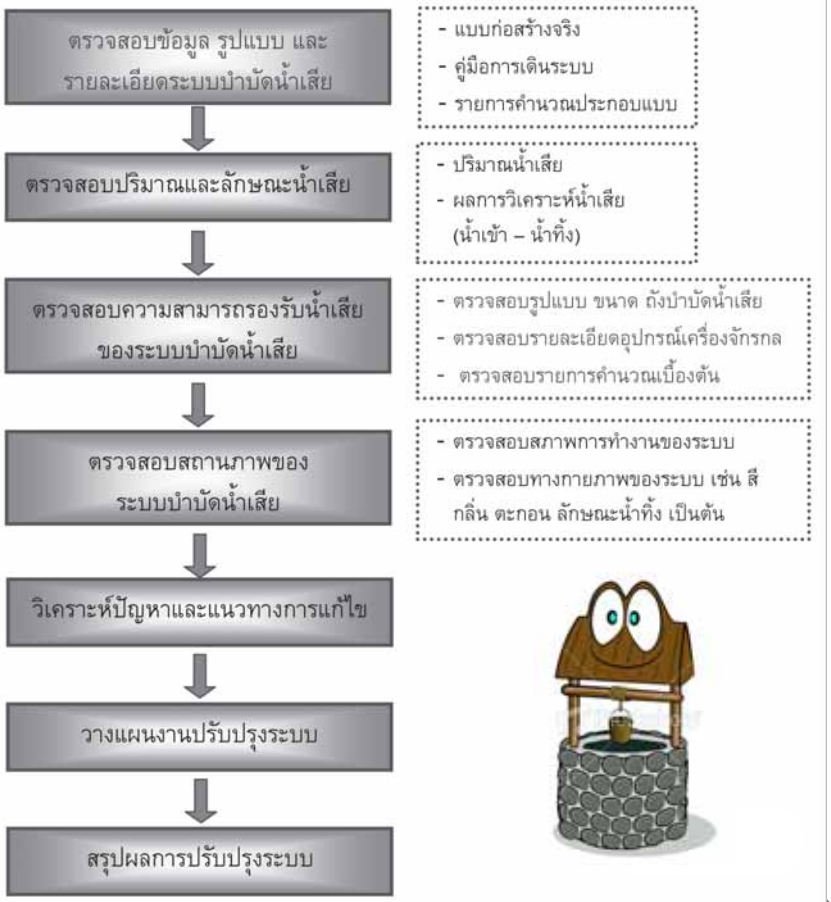
หน่วยกระบวนการบำบัด	ประสิทธิภาพการบำบัด (ร้อยละ)					
	บีโอดี	ซีโอดี	สารแขวนลอย	ฟอสฟอรัสทั้งหมด	อินทรีย์ไนโตรเจน	แอมโมเนียไนโตรเจน
ตะแกรง	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก
ถังดักไขมัน	30 – 60	30 - 60	50 - 65	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก
ระบบแอกทิเวทเต็ดสลัดจ์	80 - 95	80 - 85	80 - 90	10 - 25	15 - 50	8 – 15
การฆ่าเชื้อโรค	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก

ที่มา: Metcalf & Eddy, 1991

5. การวิเคราะห์ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารและแนวทางการปรับปรุง

การวิเคราะห์ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารและแนวทางการปรับปรุงสามารถสรุปได้ตาม flowchart ดังนี้

ขั้นตอนการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย



5.1 การตรวจสอบข้อมูล รูปแบบและรายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสีย

การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียให้มากที่สุด ข้อมูลที่จำเป็นได้แก่

- ***แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings)*** เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียขนาดถังบำบัด ตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรกล แนวเส้นท่อและวาล์ว และระบบไฟฟ้าควบคุม
- ***คู่มือการเดินระบบ (Operation Manual)*** ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้พื้นฐานของระบบบำบัดน้ำเสียประเภทนั้นๆ ข้อมูลอุปกรณ์เครื่องจักรกลในระบบ วิธีการควบคุมระบบ ปัญหาและวิธีการแก้ไข การตรวจสอบระบบและรายละเอียดประกอบแบบ (Specification) ของอุปกรณ์ซึ่งจะบอกยี่ห้อ รุ่น และส่วนประกอบต่างๆ ของอุปกรณ์ต่างๆ

- ***รายการคำนวณประกอบแบบ (Calculation Sheet)*** เป็นข้อมูลในการออกแบบ เช่น ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย ลักษณะน้ำเสียเข้าระบบ ค่าพารามิเตอร์การออกแบบ ขนาดถังบำบัดและรายการคำนวณเลือกขนาดอุปกรณ์ต่างๆ

5.2 การตรวจสอบปริมาณและลักษณะของน้ำเสีย

ปริมาณและลักษณะของน้ำเสียที่เข้าระบบเป็นข้อมูลสำคัญในการตรวจสอบระบบ ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบความสามารถในการรองรับน้ำเสียของระบบ การตรวจสอบปริมาณน้ำเสียสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุดคือการประมาณจากปริมาณการใช้น้ำประปาโดยปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับร้อยละ 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

การตรวจสอบความสามารถรองรับน้ำเสียของระบบ ในปัจจุบันเป็นการนำเอาข้อมูลปริมาณลักษณะน้ำเสีย ขนาดถัง และอุปกรณ์เครื่องจักรกล จากการตรวจสอบข้างต้นมาตรวจสอบรายการคำนวณว่าระบบมีความสามารถรองรับน้ำเสียในปัจจุบันได้หรือไม่ โดยแยกตามหน่วยการบำบัด เช่น บ่อเกรอะ ถังปรับสภาพ ถังเติมอากาศ ถังตกตะกอน ถังสูบตะกอนย้อนกลับและถังสูบน้ำทิ้ง เป็นต้น ผู้ตรวจสอบต้องอาศัยความรู้ด้านการออกแบบเบื้องต้น การเปรียบเทียบค่าออกแบบของระบบจริงในปัจจุบันกับค่าเกณฑ์การออกแบบ (Design Criteria) การหาข้อมูลรายละเอียดความสามารถของอุปกรณ์ในระบบ เช่น อัตราการให้ออกซิเจนของเครื่องเติมอากาศ อัตราการสูบน้ำของเครื่องสบน้ำ เป็นต้น

กรณีที่ผู้ประกอบการมีรายการคำนวณประกอบแบบ ผู้ตรวจสอบควรพิจารณาปริมาณและลักษณะน้ำเสียขาเข้าในปัจจุบันเปรียบเทียบกับข้อมูลการออกแบบว่าระบบสามารถรองรับน้ำเสียได้และหรือมีอุปกรณ์ครบตามที่ออกแบบไว้หรือไม่

5.4 การตรวจสอบสถานภาพของระบบ

การตรวจสอบสถานภาพของระบบเป็นการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพต่างๆ ที่เป็นสิ่งบ่งบอกถึงการทำงานของระบบว่าสมบูรณ์เพียงใด ตัวอย่างการตรวจสอบทางกายภาพ ประกอบด้วย

- ***สีของตะกอน*** ในถังเติมอากาศที่ดีควรเป็นสีน้ำตาลเข้ม
- ***กลิ่นของน้ำในถังเติมอากาศ***ที่มีการควบคุมที่ดีจะมีกลิ่นคล้ายดิน
- ***ฟอง***
  - o ถ้าพบฟองสีขาวในถังเติมอากาศแสดงว่าอายุตะกอนจุลินทรีย์น้อยเกินไป
  - o ถ้าพบฟองสีน้ำตาลในถังเติมอากาศแสดงว่าอายุตะกอนจุลินทรีย์มีอายุสูงเกินไป

  - oนอกจากนั้นฟองยังมีสาเหตุจากสารเคมีหรือผงซักฟอกที่เข้ามาในระบบก็ได้
- ***ลักษณะการเติมอากาศ***ของเครื่องเติมอากาศต้องสามารถกวนผสมน้ำได้อย่างทั่วถึงทั้งบ่อ

- ***ตะกอนลอย***

ตะกอนลอยในถังตกตะกอนเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ดังนี้

  - o มีน้ำมันหลุดเข้ามาในระบบมากทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกตะกอนไม่ดี
  - o การเติมอากาศมากเกินไป จนทำให้ฟองอากาศจับกับตะกอนจุลินทรีย์ลอยขึ้นมาที่ผิวหน้า ปกติค่าออกซิเจนละลายในถังเติมอากาศควรอยู่ระหว่าง 1 - 2 มิลลิกรัมต่อลิตร

  - o การเกิดมีตะกอนจุลินทรีย์ค้างอยู่ในถังตกตะกอนนานเกินไป
  - o กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนไนเตรตในน้ำแล้วเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจนลอยขึ้นมาที่ผิวน้ำพร้อมกับยกตะกอนจุลินทรีย์ขึ้นมาด้วย

- ***ลักษณะของน้ำทิ้ง***

ลักษณะของน้ำทิ้งเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ หากน้ำทิ้งขุ่นอาจมีสาเหตุมาจากถังตกตะกอนทำงานไม่ดีอาจเกิดจากน้ำล้ดวงจรหรืออาจเกิดจากอายุตะกอนจุลินทรีย์ต่ำและตะกอนมีความหนาแน่นน้อย

5.5 การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไข

เมื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบผู้ตรวจสอบต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียในการวิเคราะห์ปัญหา ระบุสาเหตุพร้อมทั้งกำหนดวิธีการแก้ไข ในบางปัญหาอาจมีโอกาสเกิดจากหลายสาเหตุ ดังนั้นอาจต้องกำหนดแนวทางแก้ไขตามสาเหตุโดยดำเนินการแก้ไขตามลำดับ ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแก้ไขดัง**ตารางที่** 6

ตารางที่ 6 สาเหตุปัญหาและวิธีการแก้ไข

ข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข	ปัญหาที่เกิดจากข้อบกพร่อง	วิธีดำเนินการแก้ไข
1. เกิดตะกอนลอยที่ผิวหน้าในถังตกตะกอน	ตะกอนลอยอาจหลุดไปกับน้ำทิ้ง ทำให้น้ำทิ้งไม่ผ่านตามมาตรฐาน ฯ	1. ทำการสูบตะกอนที่ทับถมและตะกอนที่ลอยหน้าในถังตกตะกอนทิ้ง 2. ตรวจสอบการทำงานของบ่อดักไขมันดักไขมันทิ้งอย่างสม่ำเสมอ 3. ตรวจสอบค่าปริมาณออกซิเจนละลายในถังเติมอากาศ หากมีปริมาณต่ำให้เพิ่มการเติมอากาศ 4. ปรับปรุงระบบสูบตะกอนย้อนกลับ 5. เพิ่มปริมาณการทิ้งตะกอน
2. ท่อระบายตะกอนจากถังตกตะกอนอุดตัน	เกิดการทับถมของตะกอนในถังตกตะกอน ทำให้เกิดก๊าซจากการหมักเป็นผลให้ตะกอนลอยขึ้นที่ผิวหน้า	แก้ไขการอุดตันของท่อระบายตะกอนหากเดินระบบแล้วไม่ดีขึ้นหรือตะกอนตันในท่อระบายตะกอนง่ายให้ทำการย้ายเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับมาไว้ในถังตะกอน

5.6 การวางแผนงานการปรับปรุงระบบ

เมื่อทราบวิธีการแก้ไข ผู้ตรวจสอบต้องวางแผนงานการปรับปรุงโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย พร้อมกำหนดระยะเวลาในการปรับปรุงระบบในแต่ละขั้นตอน เพื่อใช้เป็นแผนงานเป้าหมายของการดำเนินงานปรับปรุงระบบ

5.7 สรุปผลการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย

เมื่อดำเนินการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จ ผู้ตรวจสอบต้องทำการติดตามผลการดำเนินงานและสรุปผลการปรับปรุงโดยการพิจารณาจากผลวิเคราะห์น้ำทิ้ง พร้อมสรุประยะเวลาการดำเนินการ ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบ

6. การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

บ่อดักไขมัน

- ต้องติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนเข้าบ่อดักไขมัน
- ต้องไม่ทะลวงหรือแทงผลักให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงเข้าไปในบ่อดักไขมัน
- ต้องไม่เอาตะแกรงดักขยะออก ไม่ว่าจะชั่วคราวหรือถาวร
- ต้องหมั่นโกยเศษขยะที่ดักกรองไว้ได้หน้าตะแกรงออกสม่ำเสมอ
- ห้ามเอาน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซัก น้ำฝน ฯลฯ เข้ามาในบ่อดักไขมัน
- ต้องหมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยทุกสัปดาห์ นำไขมันที่ตักได้ใส่ภาชนะปิดมิดชิดและรวมไปกับขยะมูลฝอย เพื่อให้รถเทศบาลนำไปกำจัดต่อไป
- หมั่นตรวจดูท่อระบายน้ำที่รับน้ำจากบ่อดักไขมัน หากมีไขมันอยู่เป็นก้อนหรือคราบ ต้องตักไขมันออกจากบ่อให้ถี่มากขึ้นกว่าเดิม

ระบบบำบัดทางชีวภาพ

- ควบคุมปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามการออกแบบ ไม่มากหรือน้อยเกินไป ระบบบำบัดน้ำเสียจึงจะสามารถทำงานได้ดี
- ปริมาณของบีโอดีหรือซีโอดีในน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด น้ำเสียต้องมีความเหมาะสมกับประเภทของระบบนั้นๆ
- ควบคุมอุณหภูมิของน้ำเสียไม่ให้สูงมาก ควรอยู่ในช่วง 20 - 35 องศาเซลเซียส เพื่อความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
- ควบคุมค่าพีเอชของระบบตกตะกอนทางเคมีให้เหมาะสมกับการสร้างตะกอนและสารช่วยสร้างตะกอน เช่น โพลีอลูมิเนียมคลอไรด์ เฟอร์ริกซัลเฟต และแคลเซียมไฮดรอกไซด์
- บำรุงรักษาเครื่องเติมอากาศในระบบบำบัดน้ำเสียให้สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
- ควบคุมปริมาณการเติมอากาศในบ่อเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อรักษาความเข้มข้นของออกซิเจนละลายในน้ำ 1 - 3 มก./ล.
- ทำความสะอาดหัวพ่นอากาศอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการอุดตัน
- ควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ปรับพีเอชน้ำเสียให้เป็นกลาง เติมธาตุอาหารให้เหมาะสม
- ควบคุมปริมาณตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียโดยให้มีตะกอนอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไปเพื่อคงประสิทธิภาพการทำงาน
- นำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมาใช้รดน้ำต้นไม้ หรือล้างพื้นภายนอกโรงงาน เพื่อลดปริมาณที่ต้องระบายออกสู่ภายนอกหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ

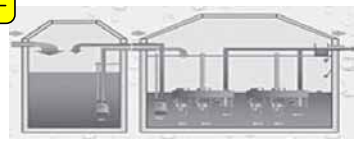
7. การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย

7.1 เครื่องสูบน้ำ

- ทำความสะอาดบ่อสูบมิให้มีเศษไม้ ก้อนหิน พลาสติก ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหาย และอาจทำให้เกิดการอุดตันแก่เครื่องสูบน้ำได้ โดยทำความสะอาดเดือนละครั้ง
- ควรตรวจสอบระดับน้ำในบ่อสูบให้มีระดับห่างตัวเรือนเครื่องสูบตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศถูกดูดเข้าเครื่อง หรือเครื่องสูบน้ำอาจจะร้อนจนถึงระดับเกิดความเสียหายได้

- ทำความสะอาดลูกลอยและสายปรับระดับ เปลี่ยนหรือซ่อมแซมชิ้นส่วนที่ชำรุดโดยทำตามข้อแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมด้วยลูกลอย โดยปกติควรทำความสะอาดเดือนละครั้ง
- ตรวจการทำงานของตู้ควบคุมอัตโนมัติโดยช่างไฟฟ้าเพื่อดูกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ หากเป็นไปได้ควรตรวจทุกวัน
- ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นซีลในห้องน้ำมัน โดยการเปิดปลั๊กอุดแล้วเทน้ำมันออกตรวจสอบ หากมีน้ำเข้า น้ำมันจะมีสีขาวขุ่น จะต้องถ่ายน้ำมันเครื่อง

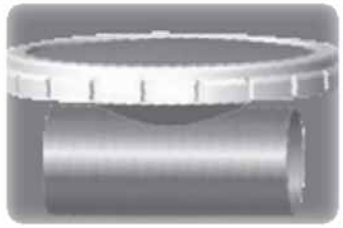
7.2 บ่อสูบ



- 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)

- เริ่มเดินเครื่องต้องสังเกตการเป่าอากาศเกิดขึ้นปกติหรือไม่ ถ้ามีอากาศน้อยควรตรวจสอบระบบท่อว่ามีการรั่วไหลหรือไม่ ตรวจสอบช่องที่อากาศเข้าว่าอุดตันหรือไม่
- ตรวจสอบระดับเสียงดังเมื่อเดินเครื่องหรือการสั่นสะเทือน ถ้าสูงมากควรตรวจสอบการหมุนของใบพัดว่าหมุนสมดุลหรือไม่ และตรวจสอบระบบเกียร์

- หากเครื่องร้อนผิดปกติ ให้ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่น การหล่อเย็นน้ำมันหล่อลื่นไม่พอเพียงหรือการใช้น้ำมันหล่อลื่นผิดประเภท หรือเกิดจากแผ่นกรองน้ำมันอุดตัน

8. แนวทางการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียและข้อเสนอแนะเบื้องต้น

จุดตรวจวิเคราะห์	กิจกรรม	ข้อเสนอแนะ
การรวบรวมน้ำเสียและน้ำฝน	- ท่อรวบรวมน้ำเสียต้องแยกกับท่อระบายน้ำฝน	
	- ในกรณีที่มีจุดระบายน้ำหลายจุด	- ควรเก็บตัวอย่างน้ำเสียทุกจุดที่เป็นจุดระบายน้ำเสีย เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง
	- สภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ สภาพน้ำใส ไม่มีตะกอนหรือขุ่น ไม่มีกลิ่นเหม็น	- ต้องระมัดระวังถึงผลกระทบต่อความรู้สึกของชุมชน และระมัดระวังถึงผลกระทบต่อแหล่งน้ำ
ข้อมูลของน้ำเสีย	- มีผลคุณภาพน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย	- ศึกษาและตรวจสอบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย
	- มีผลคุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกตามมาตรฐานกำหนด	- ดูรายละเอียดในข้อ 4.1 ประเภทของอาคารและม[illegible]นการควบคุมน้ำทิ้งจากโรงพยา[illegible]
การเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการซ่อมบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย	- ข้อมูลการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการซ่อมบำรุง	- ควรมีการบันทึกปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและปริมาณการใช้สารเคมี
	- มีคู่มือในการดำเนินระบบบำบัดน้ำเสีย	- อธิบายวิธีการทำงานประจำวันและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมในกรณีที่มีสภาพผิดปกติเกิดขึ้น
	- มีการจัดทำโปรแกรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันซึ่งรวมถึงการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในระบบบำบัด	- ดำเนินโปรแกรมไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือโดยคำแนะนำของวิศวกรผู้ออกแบบ
ตะแกรงหยาบ	- สามารถดักสิ่งของที่ลอยน้ำ เช่น เศษขยะ เศษผ้า ใบไม้ ถุงพลาสติก	- ควรมีการกำจัดเศษขยะออกจากตะแกรงอย่างสม่ำเสมอ แล้วนำไปกำจัด
ตะแกรงละเอียด	- สามารถดักสิ่งของที่มีขนาดเล็กป้องกันมิให้เครื่องสูบน้ำอุดตัน	
ถังกรองไร้อากาศ	- น้ำเสียไหลเข้าจากข้างล่างขึ้นข้างบน มีน้ำท่วมตัวกลางอยู่ตลอดเวลา	- มีการกระจายน้ำเสียอย่างสม่ำเสมอ

จุดตรวจวิเคราะห์	กิจกรรม	ข้อเสนอแนะ
ระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์แบบผสมสมบูรณ์	- เครื่องเติมอากาศ สามารถเติมอากาศในบ่อได้อย่างทั่วถึง และทำงานได้เป็นปกติ	- การเติมอากาศในบ่ออย่างทั่วถึงทำให้ประสิทธิภาพของบ่อเติมอากาศดีขึ้น
	- สีของน้ำในถังเติมอากาศ ควรจะมีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีน้ำตาลเข้ม และลักษณะของน้ำขุ่นข้น	- หรือถ้าพบว่าน้ำเป็นสีดำหรือลักษณะเป็นฟองสีขาวจาง ถือว่าระบบล้มเหลว ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
	- ไม่ควรมีฟองปกคลุมอยู่บนผิวน้ำในถังเติมอากาศ	- ถ้าพบว่ามีฟองปกคลุมอยู่ทั่วผิวน้ำในถังแสดงว่าการทำงานของแบคทีเรียล้มเหลว หรืออาจมีปัญหาเนื่องจากสารพิษ (toxic) ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
	- ถ้าตักน้ำในถังเติมอากาศ 1 ลิตรมาตั้งทิ้งไว้ 30 นาที ตะกอนควรจะแยกออกจากชั้นน้ำปริมาตรประมาณร้อยละ 20-50 ของปริมาตรน้ำทั้งหมด	- ถ้าตะกอนไม่แยกชั้นอย่างชัดเจนแสดงว่าระบบล้มเหลวต้องวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไข
	- ตรวจวัดค่า DO, SV30, MLSS, SVIในถังเติมอากาศ ควรมีค่าเป็นไปตามการออกแบบ หรือมีความเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ใช้เป็นค่ามาตรฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้	- ถ้าพบว่าค่าดังกล่าวไม่เป็นไปตามช่วงค่าที่แนะนำต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
	- น้ำที่ผิวบ่อตกตะกอนจะต้องใส หรืออาจจะมีสีเหลืองจาง ๆ เหมือนกับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว	- กรณีพบว่าน้ำในบ่อตกตะกอนมี sludge ลอยขึ้นมา หรือเกิดฟองก๊าซถือว่าระบบมีปัญหาต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
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