

การจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

จำเอกสุภวัฒน์ ชื่นมาลัย

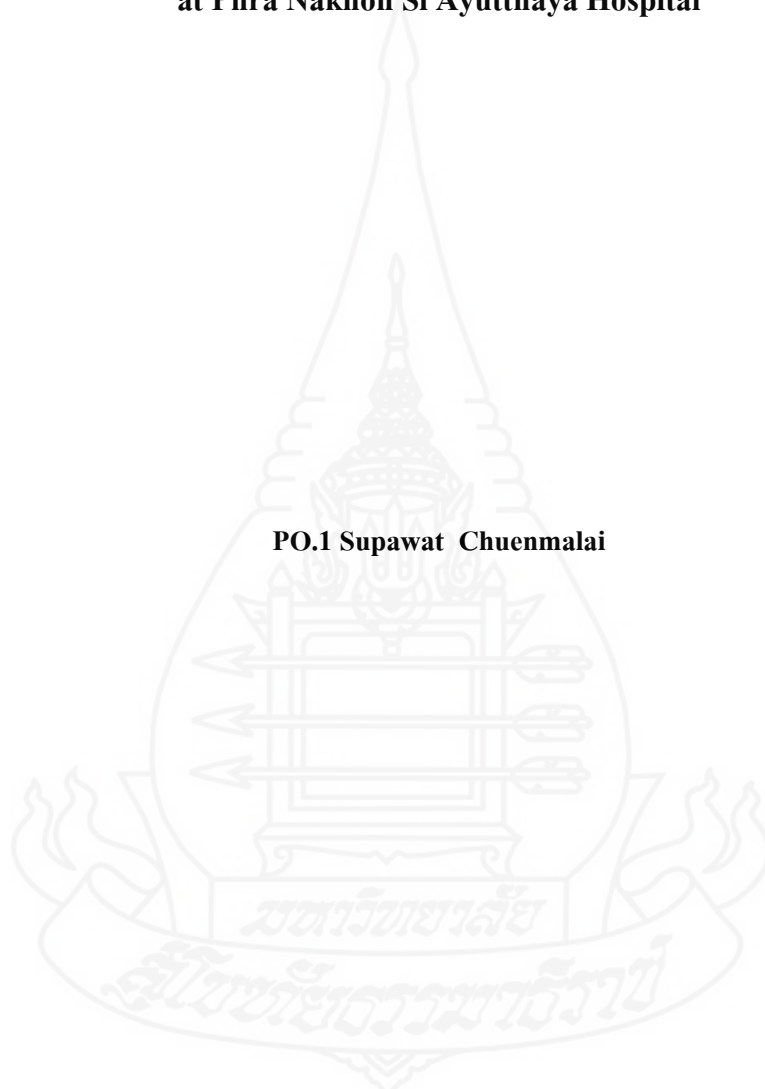


การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสาขารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกบริหาร โรงพยาบาล สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2560

**Manual for Wastewater Treatment System Management
at Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital**

PO.1 Supawat Chuenmalai



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Public Health in Hospital Administration

School of Health Science

Sukhothai Thammathirat Open University

2017

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล
พระนครศรีอยุธยา
ชื่อและนามสกุล จำเอกศุภวัฒน์ ชื่นมาลัย
วิชาเอก บริหารโรงพยาบาล
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.พณีย์ สีดกะดิน

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2561

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พณีย์ สีดกะดิน)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา บรรจงศิริ)



(รองศาสตราจารย์สราวุธ สุธรรมมาสา)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ชื่อการศึกษา **คั่นคว้อิสระ** การจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
ผู้ศึกษา **จำเอกศุภวัฒน์ ชื่นมาลัย รหัสนักศึกษา 2585000116 ปริญญา** สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.พาณี สีตะกลิน **ปีการศึกษา 2560**

บทคัดย่อ

คู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา จัดทำขึ้น โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่างๆ และมาตรฐานงานบำบัดน้ำเสียในสถานบริการพยาบาล และตามกฎหมายที่ระบุ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นคู่มือสำหรับผู้บริหารในการจัดการบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ได้ปฏิบัติได้ถูกต้องตามกฎหมายและมาตรฐานการปฏิบัติงานของ สถานบริการพยาบาล โรงพยาบาล

คู่มือประกอบด้วยเนื้อหา 4 บท คือ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 ความรู้ ทฤษฎี มาตรฐาน และ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและงานการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลและสถานบริการพยาบาล บทที่ 3 ขั้นตอนการทำคู่มือ บทที่ 4 คู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยาสำหรับผู้บริหาร

ประโยชน์ของคู่มือนี้คือ ได้คู่มือสำหรับกลุ่มงานบริหารงานทั่วไปที่รับผิดชอบในการ จัดการบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา แนวทางมาตรฐานการปฏิบัติงานตามที่กำหนด ถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงานและสถานบริการพยาบาล โรงพยาบาล

คำสำคัญ **มาตรฐานงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล การจัดการบำบัดน้ำเสีย**

Independent Study title: Manual for Wastewater Treatment System Management at Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital

Author: PO.1 Supawat Chuenmalai; **ID:** 2585000116; **Degree:** Master of Public Health;

Independent Study advisor: Dr. Panee Sitakalin, Associate Professor;

Academic year: 2017

Abstract

A manual for wastewater treatment system management at Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital was prepared based on the information obtained from various technical sources and standards for wastewater treatment at sanatoriums or health-care facilities and related laws. This study aimed to create a manual as mentioned above for hospital administrators to use in wastewater management at the hospital as required by law and the standards for sanatoriums.

The prepared manual has four chapters: Chapter 1, Introduction; Chapter 2, The Theory, Knowledge, Standards, and Laws Related to Wastewater management at Sanatoriums; Chapter 3, Steps for Developing the Manual; and Chapter 4, Manual for administrators in Wastewater Treatment System Management at Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital.

The benefits of this manual are for the hospital's general administration group to have guidelines for wastewater treatment system management at Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital and for such operations to be undertaken according to the standard operating procedures in this regard at sanatoriums.

Keywords: Standards, Hospital wastewater treatment, Management of wastewater treatment system

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการจัดทำคู่มือการบริหารจัดการงานบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงของ รองศาสตราจารย์ ดร. พาณีสีตกะลิน ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ เพื่อให้คู่มือฉบับนี้สมบูรณ์ให้มากที่สุด นอกจากนี้ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา และบุคลากรภายในองค์กรทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการทำงานเป็นอย่างดี

ศุภวัฒน์ ชื่นมาลัย

พฤษภาคม 2561



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการทำคู่มือ	3
กรอบแนวคิด	4
ขอบเขตของการทำคู่มือ	5
ประโยชน์ที่จะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำเสีย	6
ระบบบำบัดน้ำเสียและขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย	12
มาตรฐานของระบบบำบัดน้ำเสีย	48
บทที่ 3 ขั้นตอนการจัดทำคู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยา	60
บทที่ 4 คู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	62
ข้อมูลทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	62
สายการบังคับบัญชาในหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย	62
บทบาทหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยา	64
ผังหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	67
แหล่งกำเนิดน้ำเสียและลักษณะน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	69
ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	71
มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง	98

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ปัญหาที่พบในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและแนวทางแก้ไข	105
แบบประเมินคุณภาพตามมาตรฐาน	146
บรรณานุกรม	159
ภาคผนวก	162
ก กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย	163
ข วงรอบการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	187
ค แบบบันทึกการตรวจสอบวัดค่าคุณภาพน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา แบบบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบ บำบัดน้ำเสียตามวงรอบ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา แบบบันทึกการตรวจสอบ สภาพหน่วยบำบัดย่อยของระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา แบบบันทึกการตรวจสอบบ่อรวบรวมน้ำเสีย (บ่อสูบ) ประจำวัน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา แบบบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบบำบัด น้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	191
ง ตัวอย่างผลการตรวจวิเคราะห์และทดสอบคุณภาพน้ำ ศูนย์ห้องปฏิบัติการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข	202
ประวัติผู้ศึกษา	206

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ปริมาณการผลิตน้ำประปาของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาปี พ.ศ. 2560	39
ตารางที่ 2.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	40
ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างเกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ ชนิด Extended Aeration	48
ตารางที่ 2.4 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข	49
ตารางที่ 4.1 สายบังคับบัญชาของหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	63
ตารางที่ 4.1 บทบาทหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยา.....	64
ตารางที่ 4.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	69
ตารางที่ 4.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข	99



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิด	4
ภาพที่ 2.1 บ่อเกรอะ	13
ภาพที่ 2.2 บ่อกรองไร้อากาศ	14
ภาพที่ 2.3 บ่อดักไขมัน	15
ภาพที่ 2.4 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร	15
ภาพที่ 2.5 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ	16
ภาพที่ 2.6 ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Free Water Surface Wetland (FWS).....	17
ภาพที่ 2.7 ระบบบึงประดิษฐ์แบบ Vegetated Submerged Bed System (VSB)	17
ภาพที่ 2.8 ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์	19
ภาพที่ 2.9 ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบปรับเสถียรสัมผัส	19
ภาพที่ 2.10 ระบบคลองวนเวียน	20
ภาพที่ 2.11 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์	21
ภาพที่ 2.12 หน่วยบำบัดย่อยในระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน	21
ภาพที่ 2.13 ผังระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน	22
ภาพที่ 2.14 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบจานหมุนชีวภาพ	22
ภาพที่ 2.15 ผังระบบบำบัดน้ำเสียแบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ	23
ภาพที่ 2.16 สัดส่วนระบบบำบัดน้ำเสียที่มีใช้งานอยู่ในโรงพยาบาลสังกัด	24
ภาพที่ 2.17 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	25
ภาพที่ 2.18 บ่อดักไขมันบริเวณอาคารศรีอโยธยา โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	26
ภาพที่ 2.19 บ่อดักไขมันบริเวณอาคารสวนอุตสาหกรรมโรจนะ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา	26
ภาพที่ 2.20 บ่อรวบรวมน้ำเสียหรือบ่อสูบน้ำยกระดับ (Pump Sump : Existing).....	27
ภาพที่ 2.21 ตะแกรงแยกเศษวัสดุขนาดเล็ก (Rotary Drum Screen).....	27
ภาพที่ 2.22 บ่อปรับสภาพสมดุล (Equalization Tank).....	27
ภาพที่ 2.23 บ่อแยกน้ำ (Distribution Box).....	28
ภาพที่ 2.24 บ่อแยกน้ำ (Distribution Box).....	28
ภาพที่ 2.25 บ่อดกตะกอน 1, 2 (Sedimentation Tank 1, 2).....	28

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.26 บ่อสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank).....	29
ภาพที่ 2.27 บ่อเก็บตะกอน (Bell Mouth Weir/Sludge Sump).....	29
ภาพที่ 2.28 บ่อย่อยตะกอน (Aerobic Digester).....	29
ภาพที่ 2.29 บ่อตกตะกอนเข้มข้น (Thickener).....	30
ภาพที่ 2.30 บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น (Sludge Holding Tank).....	30
ภาพที่ 2.31 เครื่องรีดตะกอน (Filter Press).....	30
ภาพที่ 2.32 บ่อเก็บน้ำตะกอน (Filter Sump).....	31
ภาพที่ 2.33 บ่อปรับเสถียรแบบธรรมชาติ (บ่อฝิ่งธรรมชาติ).....	31
ภาพที่ 2.34 บ่อฝิ่งไขมัน (Lipid Droplet Tang).....	31
ภาพที่ 2.35 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	33
ภาพที่ 2.36 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	33
ภาพที่ 2.37 ห้องควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	33
ภาพที่ 2.38 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์.....	43
ภาพที่ 2.39 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม.....	46
ภาพที่ 2.40 การตรวจสอบวัดค่าการตกตะกอนของสลัดจ์ SV30.....	57
ภาพที่ 2.41 การตรวจสอบวัดค่า pH.....	57
ภาพที่ 2.42 การตรวจสอบวัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen : DO).....	58
ภาพที่ 4.1 สายบังคับบัญชาของหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	63
ภาพที่ 4.2 ฝิ่งหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	67
ภาพที่ 4.3 ฝิ่งหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	68
ภาพที่ 4.4 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	72
ภาพที่ 4.5 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์.....	73
ภาพที่ 4.6 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.....	92
ภาพที่ 4.7 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม.....	94
ภาพที่ 4.8 ชุดตรวจคุณภาพน้ำเสีย/น้ำทิ้ง.....	100

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมีสาเหตุจากปริมาณการเพิ่มขึ้นของประชากรในอัตราทวีคูณ และการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ความเจริญทางเศรษฐกิจนั้นทำให้มาตรฐานในการดำรงชีวิตสูงตามไปด้วย มีการบริโภคทรัพยากรจนเกินกว่าความจำเป็นขั้นพื้นฐานของชีวิต มีความจำเป็นต้องใช้พลังงานมากขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่เดียวกันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีก็ช่วยเสริมให้วิธีการนำทรัพยากรมาใช้ได้ง่ายขึ้นและมากขึ้น จึงจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น ปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งเกิดจากการคมนาคมขนส่ง การประกอบกิจการอุตสาหกรรม ปัญหาด้านการจัดการขยะมูลฝอยโดยเฉพาะตามเมืองใหญ่ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร ปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดจากครัวเรือน โรงงานอุตสาหกรรม การประกอบอาชีพเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์ อาคารพาณิชย์ ร้านจำหน่ายอาหาร หรือแม้แต่สถานบริการทางสุขภาพ เป็นต้น

โรงพยาบาลเป็นสถานบริการรักษาพยาบาลผู้เจ็บป่วยและผู้ได้รับอุบัติเหตุให้การป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพ การฟื้นฟูสภาพร่างกาย ให้การศึกษาแก่แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขอื่นๆ และศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์ จึงเป็นแหล่งผลิตของเสียที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ทั้งที่เป็นด้านชีวภาพและสารเคมีจำนวนมากไม่ว่าจะเป็นเลือด หนอง อุจจาระ และปัสสาวะของผู้ป่วย ทั้งจากการชำระล้างของเสียจากตัวอย่างส่งตรวจที่เหลือจากห้องปฏิบัติการ และการทดลองวิจัย เชื้อโรคที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ น้ำยาฆ่าเชื้อโรค เกสซ์กัมภ์บางส่วน หรือสารกัมมันตรังสีจากหน่วยรักษามะเร็ง เป็นต้น ซึ่งของเสียที่เป็นของเหลวดังกล่าวจะถูกเทลงไปในรวมกันที่ระบบบำบัดน้ำเสีย ทำให้ในน้ำเสียในโรงพยาบาลที่เกิดจากกิจกรรมการให้บริการมีปริมาณเฉลี่ย 800 ล. ต่อเตียงต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ 2545) ประกอบด้วยสิ่งสกปรกในรูปสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารพิษ สารเคมี โลหะหนัก และจุลินทรีย์บางชนิดที่อาจก่อให้เกิดโรค ดังนั้นเพื่อป้องกันมิให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคต่างๆ กระทรวงสาธารณสุขจึงได้มีนโยบายให้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 (กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข 2535) และถ้าการจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดหรือขาดการจัดการ การดูแลที่ดีจะ

ส่งผลให้โรงพยาบาลกลายเป็นแหล่งแพร่กระจายโรคภัยต่างๆ ไปสู่ประชาชนที่รับบริการ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน รวมไปถึงชุมชนที่พกอาศัยบริเวณใกล้เคียง ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำเสียของโรงพยาบาลจึงเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาลให้ได้มาตรฐานและปลอดภัยแก่ชุมชนและสิ่งแวดล้อม

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาเป็นโรงพยาบาลศูนย์ระดับตติยภูมิในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 4 สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข ตั้งอยู่เลขที่ 46/1 หมู่ที่ 4 ตำบลประตูลี้ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีบุคลากรจำนวน 1,614 คน (กลุ่มงานทรัพยากรบุคคล โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา เดือนกันยายน 2560) จำนวนเตียงขนาด 524 เตียง อัตราการครองเตียงร้อยละ 111.14 (งานเวชระเบียนและสถิติ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา เดือนกันยายน 2560) มีปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียวันละประมาณ 874–1,211 ลบ.ม. โดยโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจัดเป็นอาคารประเภท ก. ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548 ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุม ห้ามมิให้ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่จะได้ออกการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานก่อน ซึ่งโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาได้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในปี พ.ศ.2539 เพื่อใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลก่อนระบายออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติและในปัจจุบันโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มีระบบบำบัดน้ำเสียจำนวน 2 ประเภท ดังนี้

1. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเตดสลัดจ์ (Activated Sludge System) ประเภทตะกอนเร่ง ชนิด Extended Aeration เป็นระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวภาพที่อาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย หรือที่เรียกว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ ซึ่งเป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียที่แพร่หลายมากที่สุดในระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพซึ่งมีองค์ประกอบหลักของระบบ เช่น บ่อปรับสภาพ บ่อตกตะกอน บ่อเติมอากาศ เป็นต้น โดยโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาได้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อปี พ.ศ. 2539 เป็นระบบแบบใช้งานต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียได้ประมาณวันละ 500- 800 ลบ.ม. ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

2. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม (Combined Biological Treatment System) ขนาด 200 ลบ.ม./วัน ก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ.2555 โดยเป็นการทำงานร่วมกันของระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้ไฟฟ้าเป็นเครื่องสร้างตะกอน และแยกออกโดยไม่มีการใช้สารเคมีในการทำปฏิกิริยาการตกตะกอน หรือการแยกออกโดยสารและระบบไร้อากาศ (Anaerobic System) ซึ่งระบบการเติมอากาศในบ่อเติมอากาศ จะใช้การทำงานร่วมกันระหว่าง “ระบบตะกอนเร่ง” (Activated Sludge System) และ “ระบบแผ่น

ชีวภาพ” (Fixed Film or Bio disc System) สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสมนี้จะเปิดใช้งานต่อเมื่อเกิดเหตุอุทกภัยขึ้นในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา จนไม่สามารถใช้งานระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทีฟเต็ดสแต็คซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียหลักได้เท่านั้น

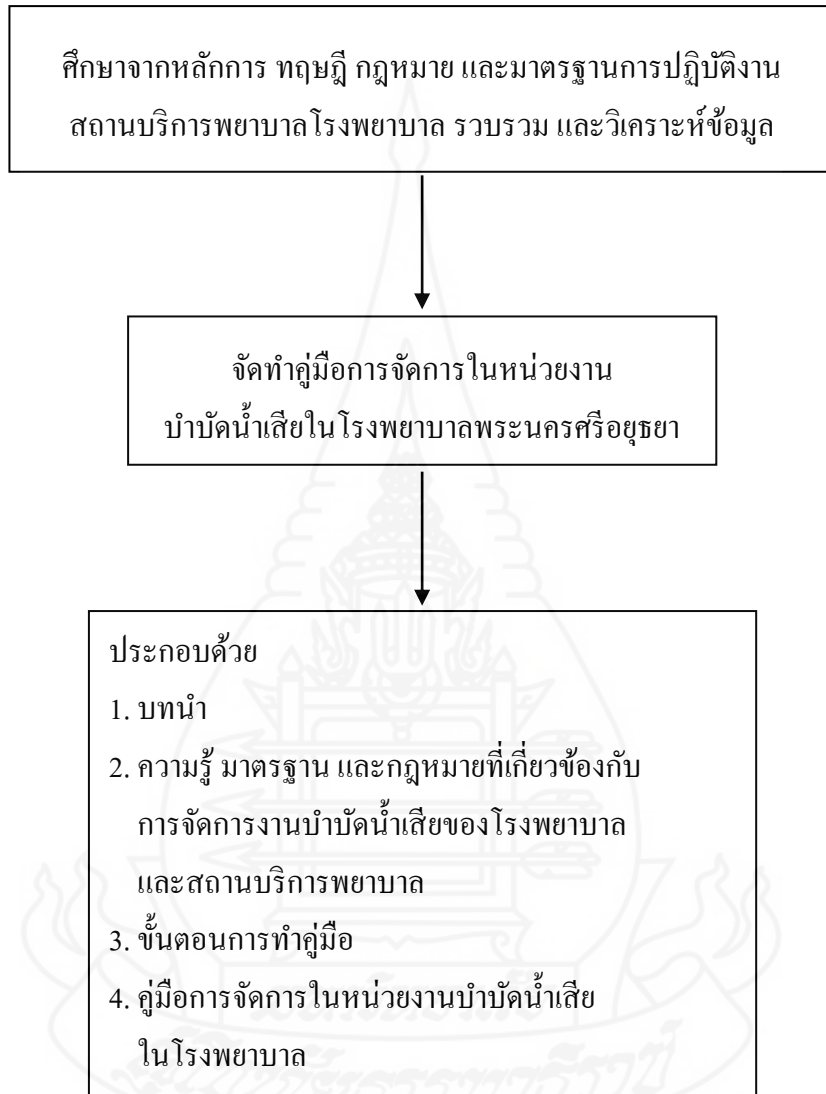
ปัจจุบัน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียถึงวันละประมาณ 874–1,211 ลบ.ม. และมีงานบำบัดน้ำเสียเป็นหน่วยงานที่ดูแล รับผิดชอบ ด้านการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาให้พร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่เนื่องด้วยโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยายังไม่มีคู่มือการปฏิบัติงานของงานบำบัดน้ำเสียซึ่งมีความจำเป็นในการปฏิบัติงานให้ปฏิบัติตามกฎหมายต่างๆ เช่น พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 และมาตรฐาน โรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติ ฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) ซึ่งเป็นการป้องกันการคลาดเคลื่อน ความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงานได้ และที่สำคัญเป็นการป้องกันการแพร่เชื้อโรคออกสู่ชุมชนและแหล่งน้ำสาธารณะ แต่ในบางครั้งหน่วยงานอาจประสบปัญหาด้านการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคลกล่าวคือ มีการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไป สาเหตุจากการเกษียณอายุราชการ การลาออกจากราชการ หรือการย้ายตำแหน่งหน้าที่ บุคลากรที่มาปฏิบัติงานแทนสามารถใช้คู่มือฉบับนี้ในการควบคุมกำกับ ตรวจสอบ ประเมิน และนิเทศงานกับเจ้าหน้าที่ในงานบำบัดน้ำเสียได้

2. วัตถุประสงค์ของการทำคู่มือ

2.1 เพื่อสร้างคู่มือสำหรับผู้บริหารในการจัดการงานบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ตามกฎหมาย และมาตรฐานของสถานบริการพยาบาล โรงพยาบาล

2.2 เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหารในการปฏิบัติงานการจัดการบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ตามกฎหมาย และมาตรฐานของสถานบริการพยาบาล โรงพยาบาล

3. กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิด

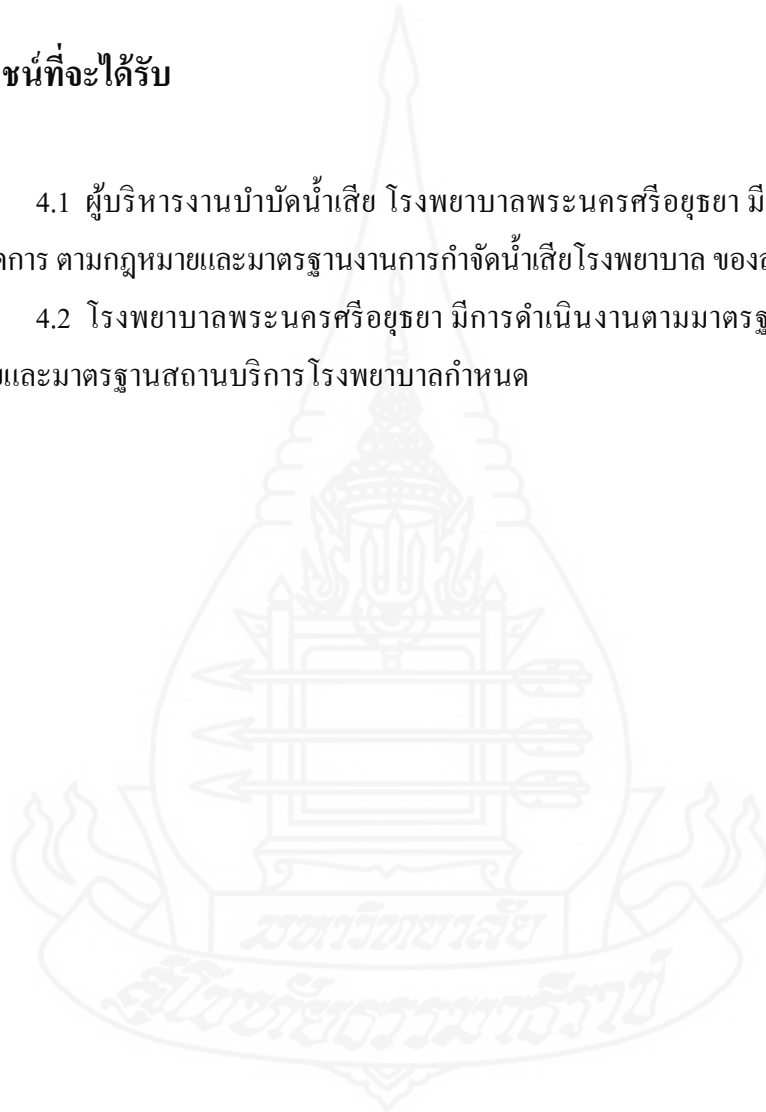
4. ขอบเขตของการทำคู่มือ

คู่มือนี้เป็นคู่มือสำหรับผู้บริหารในการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เท่านั้น

5. ประโยชน์ที่จะได้รับ

4.1 ผู้บริหารงานบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มีคู่มือการปฏิบัติงานด้านการจัดการ ตามกฎหมายและมาตรฐานงานการกำจัดน้ำเสียโรงพยาบาล ของสถานบริการพยาบาล

4.2 โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มีการดำเนินงานตามมาตรฐานการกำจัดน้ำเสีย ที่กฎหมายและมาตรฐานสถานบริการ โรงพยาบาลกำหนด



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สำหรับคู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาเล่มนี้ ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำเสีย
2. ระบบบำบัดน้ำเสียและขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย
3. มาตรฐานของระบบบำบัดน้ำเสีย
4. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสีย

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับน้ำเสีย

1.1 ความหมายของน้ำเสีย

น้ำเสีย (Wastewater) หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่างๆ มากมายจนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการ และน่ารังเกียจของคนทั่วไปไม่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์อีกต่อไป หรือถ้าปล่อยลงสู่ลำน้ำธรรมชาติก็จะทำให้คุณภาพน้ำของธรรมชาติเสียหายได้ (ข้อมูลและบริการ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2556)

1.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.2.1 น้ำเสียจากอุตสาหกรรม เป็นน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการล้างวัตถุดิบ การล้างเครื่องจักรอุปกรณ์ กระบวนการผลิต กระบวนการหล่อเย็น ของโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

1.2.2 น้ำเสียจากการเกษตร เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตร เช่น การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การใช้สารเคมี เป็นต้น

1.2.1 น้ำเสียชุมชน เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนและการประกอบอาชีพ เช่น บ้านพักอาศัย ร้านค้า ตลาด รวมไปถึงจากสถานบริการสุขภาพ เช่น โรงพยาบาล เป็นต้น

1.3 องค์ประกอบของน้ำเสีย

น้ำเสียเกิดจากบ้านพักอาศัยจากกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1.3.1 สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ซึ้นเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ลดลงเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมนวัดด้วยค่าบีโอดี (BOD) เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูงแสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มากและสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

1.3.2 สารอนินทรีย์ ได้แก่ กรด-ด่าง เกลือ โลหะหนัก แร่ธาตุต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็นแต่อาจทำให้น้ำปนเปื้อนและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตหรืออาจเป็นอุปสรรคต่อการนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟต เป็นต้น

1.3.3 โลหะหนักและสารพิษ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหารเกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านชุบโลหะ อู่ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น

1.3.4 ไขมัน ไขมัน และสารลอยน้ำต่างๆ ได้แก่ ไขมันจากสัตว์และพืช ไขมันสัตว์หรือน้ำมันแร่ ซึ่งพบได้ในน้ำเสียจากอุตสาหกรรมแปรรูปประเภทอาหาร น้ำมันแร่พบได้จากการขุดเจาะน้ำมัน โรงงานกลั่นน้ำมัน เป็นต้น ซึ่งน้ำเสียที่ปนเปื้อนสิ่งดังกล่าวเป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่ น้ำ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู รวมไปถึงอาจไปเคลือบเหงือกของปลาทำให้ปลาไม่สามารถหายใจและตายในที่สุด

1.3.5 ของแข็ง เมื่อจมตัวสู่ก้นลำน้ำทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ท้องน้ำทำให้แหล่งน้ำตื้นเขินมีความขุ่นสูงมีผลกระทบต่อการค้ารังสีของสัตว์น้ำเช่น เกลืออินทรีย์ต่างๆ น้ำตาล โซเดียมคลอไรด์ ดิน หิน กรวด ทราย โคลน เป็นต้น

1.3.6 สารก่อให้เกิดฟอง/สารซักฟอก ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ น้ำยาล้างจาน โดยฟองจะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่ น้ำและอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

1.3.7 จุลินทรีย์ น้ำเสียจากโรงฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ หรือโรงงานอาหารกระป๋อง จะมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตสามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล

1.3.8 ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย (Algae Bloom) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงต่ำมากในช่วงกลางคืน เกิดผลกระทบทำให้สัตว์น้ำและพืชน้ำขาดออกซิเจนและตายในที่สุด อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำเติบโตอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำ

1.3.9 กลิ่น เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจนหรือกลิ่นอื่นๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น โรงงานทำปลาป่น โรงฆ่าสัตว์ กลิ่นของเอมีนจากการผลิตปุ๋ยจากกากน้ำตาลและการผลิตเยื่อกระดาษจากชานอ้อย เป็นต้น ทั้งนี้ถ้ามนุษย์สูดดมกลิ่นที่เกิดขึ้นในปริมาณน้อยจะเป็นการรบกวนต่อการดำรงชีพและความรู้สึก แต่ถ้าได้รับกลิ่นในปริมาณที่สูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพหรืออาจทำให้สับสน หมดสติจนถึงขั้นเสียชีวิตได้

1.3.10 สีและความขุ่น เป็นสิ่งที่กั้นการส่องผ่านของแสงแดดไม่ให้ส่องลงไปถึงข้างใต้ของน้ำซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำและทำให้เกิดความน่ารังเกียจกับแหล่งน้ำที่รองรับน้ำเสียนั้น

1.4 น้ำเสียของโรงพยาบาล

น้ำเสียจากโรงพยาบาลส่วนใหญ่เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการรักษาผู้ป่วยและกิจกรรมสนับสนุนการให้บริการต่างๆ ภายในโรงพยาบาล ดังนี้

1.4.1 สถานที่ตรวจคนไข้ เป็นสถานที่ตรวจผู้ป่วยทั่วไปและผู้ป่วยฉุกเฉิน รวมทั้งญาติของผู้ป่วยมาใช้บริการของโรงพยาบาล เช่น ห้องน้ำ ห้องสุขา ก็จะมีทั้งปัสสาวะอุจจาระ สารคัดหลั่ง เช่น น้ำเลือด น้ำหนอง โรงอาหารหรือร้านค้าต่างๆ

1.4.2 สถานที่ตรวจผู้ป่วยใน มีผู้ป่วยมารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล รวมทั้งญาติที่มาเฝ้าไข้ ลักษณะน้ำเสียจะแตกต่างกันตามสภาพการบริการ น้ำเสียจึงอาจมีการปนเปื้อนน้ำยาฆ่าเชื้อโรค สารคัดหลั่ง น้ำเลือด น้ำหนอง น้ำยาล้างภาชนะ

1.4.3 หน่วยงานซักฟอก เป็นแหล่งที่ใช้น้ำในการซักฟอกเสื้อผ้าผู้ป่วย ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน ผ้าคลุมเตียง ผ้าห่ม ดังนั้นจะมีเชื้อโรคหรือสิ่งสกปรก รวมไปถึงผงซักฟอก น้ำยาซักผ้า เจือปนออกมากับน้ำที่ใช้ในการซักล้าง

1.4.4 โรงครัวและโรงอาหาร เป็นแหล่งที่ใช้น้ำเพื่อการประกอบอาหาร นอกจากนี้จะมีเศษอาหารทั้งชิ้นเนื้อ เลือด เศษผัก เศษดิน ทราษปะปนมาแล้วยังมีไขมัน ซึ่งทำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำทิ้ง และยังขัดขวางการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในระบบต่อไปอีกด้วย

1.4.5 ห้องผ่าตัด ห้องคลอด ห้องชันสูตรพลิกศพ และห้องเก็บศพ น้ำเสียมีการปนเปื้อนของเลือด น้ำหนอง สารคัดหลั่ง และชิ้นเนื้อ

1.4.6 ห้องปฏิบัติการ เป็นแหล่งตรวจสอบและชั้นสูตรโรคน้ำเสียที่เกิดขึ้นอาจมีสิ่งเหล่านี้ปะปนอยู่ด้วย กล่าวคือ

1) เชื้อโรคซึ่งเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เช่น โรคท้องร่วง อหิวาตกโรค ไข้ไทฟอยด์ เป็นต้น

2) วัสดุซึ่งใช้เลี้ยงเชื้อโรคต่างๆ

3) สารเคมีและยาฆ่าเชื้อโรคต่างๆ

1.4.7 ห้องยา น้ำเสียเกิดจากการปรุงยา

1.4.8 ที่พักอาศัยของเจ้าหน้าที่ การชำระล้างทำความสะอาดร่างกาย ชักเสื้อผ้า และการปรุงอาหาร ทำให้น้ำเสียมีสิ่งเจือปนคล้ายคลึงในข้อ 1.4.1 ถึงข้อ 1.4.4 กล่าวคือมีอุจจาระ ปัสสาวะ เศษผัก เศษอาหาร ผงซักฟอก รวมไปถึงยากำจัดแมลง และยากำจัดศัตรูพืชบางอย่างที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในครัวเรือน

1.4.9 สถานที่ทำการต่างๆ เช่น ตึกอำนวยการ มีน้ำเสียจะเกิดจากอ่างน้ำล้างมือ ปัสสาวะ และน้ำโสโครกจากชักโครก

1.4.10 หน่วยงานเคมีบำบัดรักษาโรคมะเร็ง น้ำเสียอาจมีการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสี

1.4.11 อาคารล้างสารเคมี ซึ่งมีผู้ป่วยที่ร่างกายสัมผัสกับสารเคมีและมาทำการล้างสารเคมีในเบื้องต้นก่อนทำการรักษาในขั้นตอนถัดไป ดังนั้นน้ำเสียอาจมีการปนเปื้อนของสารเคมีชนิดต่างๆ เช่น ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม เป็นต้น

องค์ประกอบของน้ำเสียจากโรงพยาบาล

มีลักษณะคล้ายคลึงกับน้ำเสียชุมชนซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. สารอินทรีย์ ได้แก่ สารที่มาจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันสามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ ปริมาณของสารอินทรีย์น้ำนิยมวัดด้วยค่าบีโอดี เมื่อค่าบีโอดี ในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มากและสภาพแหล่งน้ำเน่าเสียเกิดขึ้นได้ง่าย

2. สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟต เป็นต้น

3. โลหะหนักและสารพิษ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์ หรืออนินทรีย์และสามารถสะสมอยู่ในวงจรรอาหาร เกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต โลหะหนักที่อาจพบปนเปื้อน ได้แก่ ปรอท โครเมียม

4. น้ำมันและสารลอยน้ำต่างๆ เป็นอุปสรรคกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำและทำให้แหล่งน้ำเกิดสภาพไม่น่าดู

5. ของแข็ง เมื่อจมตัวลงสู่ก้นลำน้ำทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ท้องน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน มีผลกระทบต่อการค้ารังสีของสัตว์น้ำ เช่น เศษชิ้นเนื้อ เศษอาหาร เศษผ้าดิน ทราบ กรวด หิน เป็นต้น

6. สารก่อให้เกิดฟอง/สารซักฟอก ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ จะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่ลำน้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

7. จุลินทรีย์ น้ำเสียจะมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ทำให้ระดับของออกซิเจนละลายน้ำลดลง ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็นและบางชนิดอาจก่อให้เกิดโรค

8. ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส จะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย

9. กลิ่น เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน

10. สารเคมีอันตราย สารเคมีอันตรายจากโรงพยาบาลที่ปนเปื้อนในน้ำเสีย ได้แก่ สารเคมีจากการทำความสะอาดและสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค

11. เกสซ์กัณฑ์ เกสซ์กัณฑ์บางส่วนจากแผนกเกสซ์กรรมและแผนกผู้ป่วยในอาจมีการทิ้งลงสู่ท่อน้ำเสียซึ่งอาจมีการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะและสารที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม

12. สารกัมมันตรังสี สารกัมมันตรังสีบางส่วนจากหน่วยรักษามะเร็งหรืออาคารล้างสารพิษอาจถูกทิ้งลงสู่ท่อน้ำเสีย

ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

น้ำเสียจากโรงพยาบาลเป็นน้ำเสียที่มีลักษณะพิเศษที่อาจก่อให้เกิดมลพิษต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม หากไม่มีการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม ผลกระทบอาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว หรือมีการสะสมของสารมลพิษอยู่ในสิ่งแวดล้อม

1. ผลกระทบต่อสุขภาพ เชื้อโรคและโรคที่เกิดจากน้ำเสียจากโรงพยาบาล สามารถแบ่งออกได้ 4 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

1.1 แบคทีเรีย (bacteria) เช่น *Escherichia coli*, (Enterotoxigenic) *Leptospira* spp., *Salmonella typhi*, *Salmonella*, *Shigella* และ *Vibrio cholera*

1.2 โปรโตซัว (protozoa) เช่น *Balantidium coli*, *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba histolytica* และ *Giardia lamblia*

1.3 พยาธิ (helminthes) เช่น *Ascaris lumbricoides*, *T.solium* และ *Trichuris trichiura*

1.4 ไวรัส (viruses) เช่น Enteroviruses, Hepatitis A, Norwalk agent และ Rotavirus เป็นต้น

เนื่องจากเชื้อโรคในน้ำเสียมีมากมายหลายชนิดจึงต้องมีแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถเป็นตัวแทนของเชื้อโรคที่ก่อโรคทั้งหมด ซึ่งโดยทั่วไปมักจะบ่งบอกโดยปริมาณของแบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มเพราะเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับและเป็นวิธีมาตรฐาน (สุบัญญัติ นิมรัตน์ 2548, น. 63)

2. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแหล่งน้ำธรรมชาติจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำทั้งพืชและสัตว์ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลกระทบได้แก่

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ในแหล่งน้ำธรรมชาติลดลงซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญมาก เนื่องจากน้ำเสียที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงจะทำให้จุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ค่าบีโอดีเพิ่มขึ้น การใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลง ค่า DO ลดลงประกอบกับสารอินทรีย์แขวนลอยสามารถขัดขวางการส่องผ่านของแสงในน้ำ ทำให้พืชในแหล่งน้ำเจริญเติบโตช้าพืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้เต็มที่ทำให้ค่า DO ลดลงส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

สารอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม หากมีปริมาณมากเกินไปจะทำให้สาหร่ายในแหล่งน้ำเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเรียกว่าปรากฏการณ์สาหร่ายเบ่งบาน (Algae Bloom) ทำให้ในช่วงกลางคืนแหล่งน้ำมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำ ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำไม่สามารถดำรงชีพอยู่ได้ และเมื่อสาหร่ายจำนวนมากตายก็จะก่อให้เกิดตะกอนทำให้แหล่งน้ำตื้นเขินเร็วขึ้น

สารเคมีที่ถูกปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อมจะมีการสะสมอยู่ในระบบนิเวศบริเวณดังกล่าว เมื่อมีปริมาณมากจึงก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและมนุษย์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม และมีการถ่ายทอดผ่านห่วงโซ่อาหาร (food chain) ทำให้ความเป็นพิษรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะพวกโลหะหนัก ได้แก่ โครเมียม ปรอท ตะกั่ว และแมงกานีส เป็นต้น

ยาและส่วนประกอบของยาจากร่างกายของมนุษย์ โดยเฉพาะผู้ป่วยซึ่งมีการใช้ยาในกระบวนการรักษาและถูกขับออกจากร่างกายทางปัสสาวะ อุจจาระ เหงื่อ และน้ำคัดหลังต่างๆ จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ คือ เกิดการกลายพันธุ์และคือยา เป็นต้น

เชื้อโรคจะเกิดแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อในสิ่งแวดล้อม เช่น ในแหล่งน้ำ พื้นดิน และสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์และสัตว์ ซึ่งสามารถแพร่กระจายผ่านทางสื่อต่างๆ ได้แก่ น้ำ อากาศ แมลง และสัตว์นำโรค ส่งผลให้เกิดโรคระบาดได้

3. ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ด้านการใช้ทรัพยากรต่างๆ ได้แก่ คุณภาพน้ำผิวดินซึ่งกำหนดให้ใช้พารามิเตอร์ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ค่าบีโอดี ปริมาณของแข็งแขวนลอย และปริมาณโคลิฟอร์มเป็นตัวชี้วัด ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ ได้แก่ การผลิตน้ำประปา การเกษตรกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การประมง กิจกรรมที่สัมผัสน้ำโดยตรง เช่น การว่ายน้ำ การอาบน้ำ และการนันทนาการอื่นๆ การคมนาคม ระบบนิเวศชายฝั่งและระบบนิเวศในทะเล (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม 2538)

2. ระบบบำบัดน้ำเสียและขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

2.1 ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในปัจจุบัน

2.1.1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (Onsite Treatment)

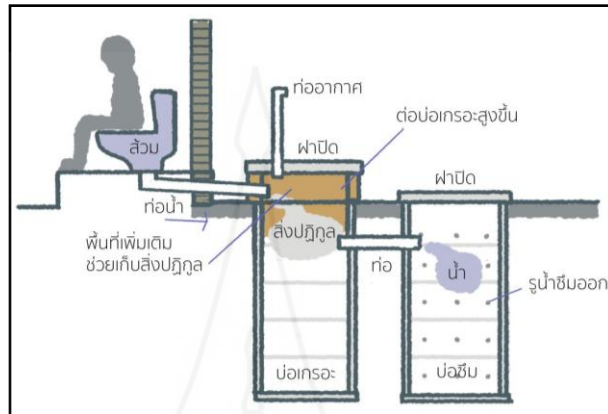
หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการก่อสร้างหรือติดตั้งเพื่อบำบัดน้ำเสียจากอาคารเดี่ยวๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาคารชุด โรงเรียน หรืออาคารสถานที่ทำการ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสกปรกของน้ำเสียก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่สำหรับบ้านพักอาศัยที่นิยมใช้กัน ได้แก่ บ่อดักไขมัน (Grease Trap) ระบบบ่อเกรอะ (Septic Tank) ระบบบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นต้น เนื่องจากเป็นระบบที่ก่อสร้างได้ง่าย และในปัจจุบันมีการทำเป็นบ่อสำเร็จรูปจำหน่ายทำให้สะดวกในการติดตั้ง ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะระบบบ่อเกรอะ และระบบบ่อกรองไร้อากาศ เนื่องจากเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ขนาดเล็กที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากห้องน้ำ ห้องส้วม ในบ้านเรือนและอาคารต่างๆ อย่างแพร่หลาย

1) ระบบบ่อเกรอะ (Septic Tank)

บ่อเกรอะมีลักษณะเป็นบ่อปิด ซึ่งน้ำซึมไม่ได้และไม่มีการเติมอากาศ ดังนั้นสภาวะในบ่อจึงเป็นแบบไร้อากาศ (Anaerobic) โดยทั่วไปมักใช้สำหรับการบำบัดน้ำเสียจากส้วม แต่จะใช้บำบัดน้ำเสียจากครัวหรือน้ำเสียอื่นๆ ด้วยก็ได้ ถ้าหากสิ่งที่ไม่ละลายในบ่อเกรอะมีแต่ อุจจาระหรือสารอินทรีย์ที่ย่อยง่าย หลังการย่อยแล้วก็จะกลายเป็นก๊าซกับน้ำและกากตะกอน (Septage) ในปริมาณที่น้อยจึงทำให้บ่อไม่เต็มได้ง่ายแต่อาจต้องมีการสูบลากตะกอนในบ่อเกรอะ (ออกเป็นครั้งคราว แต่ถ้าหากมีการทิ้งสิ่งที่ย่อยหรือสลายยาก เช่น พลาสติก ฟองน้ำ กระจก เศษอาหาร สิ่งเหล่านี้จะยังคงค้างอยู่ในบ่อและทำให้บ่อเต็มก่อนเวลาอันสมควร

เนื่องจากประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของบ่อเกรอะไม่สูงนัก คือประมาณร้อยละ 40-60 ทำให้น้ำที่จากบ่อเกรอะยังคงมีค่าบีโอดีสูงเกินค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

ไว้จึงไม่สามารถปล่อยทิ้งแหล่งน้ำธรรมชาติหรือท่อระบายน้ำสาธารณะได้จึงจำเป็นต้องผ่านระบบบำบัดขั้นสองเพื่อลดค่าบีโอดีต่อไป



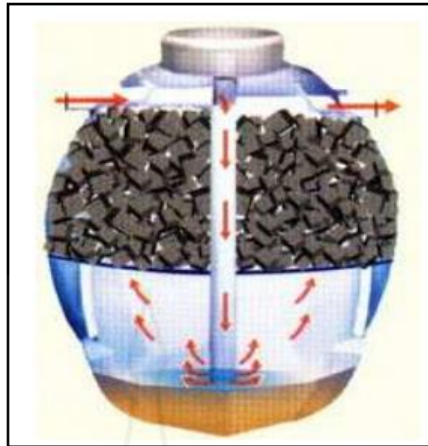
ภาพที่ 2.1 บ่อเกรอะ

ที่มา: <http://www.baanlaesuan.com/63179/the-editors/flush-water/>

2) ระบบบ่อกกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

บ่อกกรองไร้อากาศเป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า โดยภายในบ่อช่วงกลางจะมีชั้นตัวกลาง (Media) บรรจุอยู่ ตัวกลางที่ใช้กันมีหลายชนิด เช่น หิน หลอดพลาสติก ลูกบอลพลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่นๆ ตัวกลางเหล่านี้จะมีพื้นที่ผิวมากเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะได้มากขึ้น น้ำเสียจะไหลผ่านทางด้านล่างของบ่อแล้วไหลขึ้นผ่านชั้นตัวกลางจากนั้นจึงไหลออกทางท่อด้านบนขณะที่ไหลผ่านชั้นตัวกลาง จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศจะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียเปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นก๊าซกับน้ำทิ้งที่ไหลล้นออกไปจะมีค่าบีโอดีลดลง

จากการที่จุลินทรีย์กระจายอยู่ในบ่อสม่ำเสมอ น้ำเสียจะถูกบำบัดเป็นลำดับ จากด้านล่างจนถึงด้านบนประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีของระบบนี้จึงสูงกว่าระบบบ่อเกรอะ แต่อาจเกิดปัญหาจากการอุดตันของตัวกลางภายในบ่อและทำให้น้ำไม่ไหล ดังนั้นจึงต้องมีการกำจัดสารแขวนลอยออกก่อน เช่น มีตะแกรงดักขยะและบ่อดักไขมันไว้หน้าระบบหรือถ้าใช้บำบัดน้ำส้วมก็ควรผ่านเข้าบ่อเกรอะก่อนบ่อกกรองไร้อากาศอาจสร้างด้วยวงขอบซีเมนต์หรือคอนกรีตในที หรือใช้บ่อสำเร็จรูปที่มีการผลิตออกจำหน่ายในปัจจุบันอย่างไรก็ตามหากออกแบบบ่อกกรองไร้อากาศหรือดูแลรักษาไม่ดี นอกจากจะไม่สามารถกำจัดของเสียได้แล้วยังเกิดปัญหากลิ่นเหม็นรบกวนได้อีกด้วย

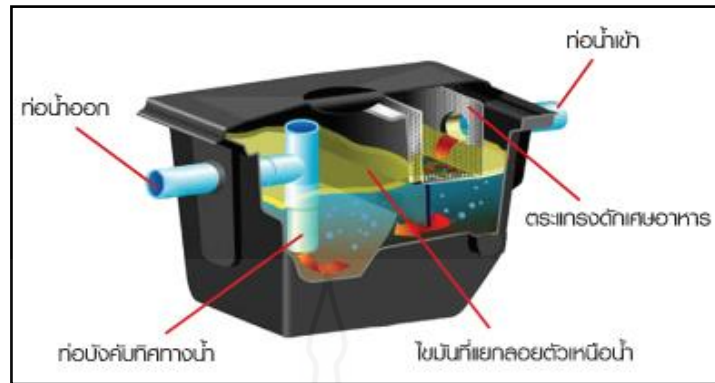


ภาพที่ 2.2 บ่อกรองไขมัน

ที่มา: <http://reo16.mnre.go.th>

3) บ่อดักไขมัน (Grease Trap)

บ่อดักไขมัน ใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัย ร้านอาหาร อาหาร เนื่องจากน้ำเสียดังกล่าวจะมีน้ำมันและไขมันปนอยู่มากหากไม่กำจัดออกจะทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน โดยลักษณะน้ำเสียจากครัวของบ้านพักอาศัยกรณีที่ไม่ผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมัน ประมาณ 2,700 มก./ล. หากผ่านตะแกรงจะมีน้ำมันและไขมันประมาณ 500 มก./ล. ดังนั้นบ่อดักไขมัน ที่ใช้จะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะกักน้ำเสียไว้ระยะหนึ่งเพื่อให้ไขมันและน้ำมันมีโอกาสลอยตัว ขึ้นมาสะสมกันอยู่บนผิวน้ำเมื่อปริมาณไขมันและน้ำมันสะสมมากขึ้นต้องดักออกไปกำจัด เช่น ใต้อ่างพลาสติกทิ้งฝากรถขยะหรือนำไปตากแห้งหรือหมักทำปุ๋ยบ่อดักไขมันจะสามารถกำจัดไขมันได้มากกว่าร้อยละ 60 บ่อดักไขมันมีทั้งแบบสำเร็จรูปที่สามารถซื้อและติดตั้งได้ง่ายหรือสามารถสร้างเองได้โดยใช้วงขอบซีเมนต์หรือบ่อซีเมนต์หินขัดซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าแบบสำเร็จรูปและสามารถปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่และปริมาณน้ำที่ใช้

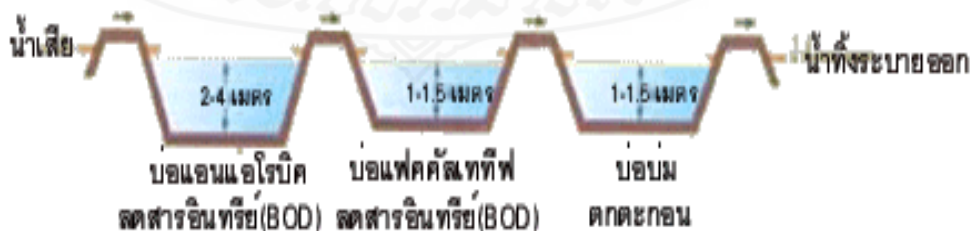


ภาพที่ 2.3 บ่อดักไขมัน

ที่มา: http://building-home-inspection.blogspot.com/2010/08/blog-post_7685.html

2.1.2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยธรรมชาติในการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ซึ่งแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 3 รูปแบบ คือ บ่อแอนแอโรบิก (Anaerobic Pond) บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) บ่อแอโรบิก (Aerobic Pond) และหากมีบ่อหลายบ่อต่อเนื่องกัน บ่อสุดท้ายจะทำหน้าที่เป็นบ่อบ่ม (Maturation Pond) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม บ่อปรับเสถียรสามารถบำบัดน้ำเสียจากชุมชนหรือโรงงานบางประเภท เช่น โรงงานผลิตอาหาร โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น และเป็นระบบที่มีค่าก่อสร้างและค่าดูแลรักษาต่ำวิธีการเดินระบบไม่ยุ่งยากซับซ้อนผู้ควบคุมระบบไม่ต้องมีความรู้สูงแต่ต้องใช้พื้นที่ก่อสร้างมากจึงเป็นระบบที่เหมาะสมกับชุมชนที่มีพื้นที่เพียงพอ และราคาไม่แพง ซึ่งโดยปกติระบบบ่อปรับเสถียรจะมีการต่อกันแบบอนุกรมอย่างน้อย 3 บ่อ ดังภาพที่ 2.4

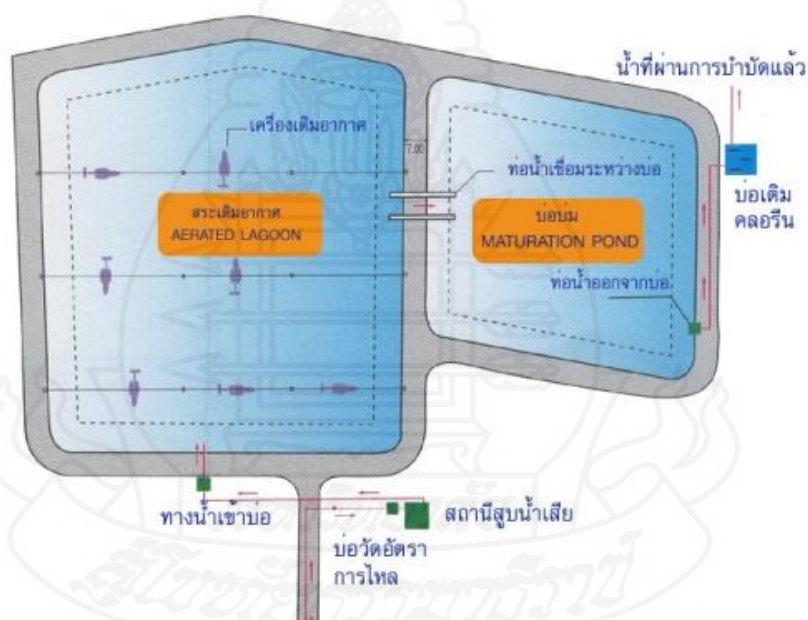


ภาพที่ 2.4 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

2.1.3 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon หรือ AL)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งแบบหมุนลอยหรือยึดติดกับแท่นก็ได้เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้นกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปของค่าบีโอดีได้ร้อยละ 80-95 โดยอาศัยหลักการทำงานของจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน (Aerobic) โดยมีเครื่องเติมอากาศซึ่งนอกจากจะทำหน้าที่เพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้วยังทำให้เกิดการกวนผสมของน้ำในบ่อด้วย ทำให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างทั่วถึงภายในบ่อ โดยระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศสามารถบำบัดน้ำเสียได้ทั้งน้ำเสียจากแหล่งชุมชนที่มีความสกปรกค่อนข้างมากและน้ำเสียจากอุตสาหกรรม



ภาพที่ 2.5 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ

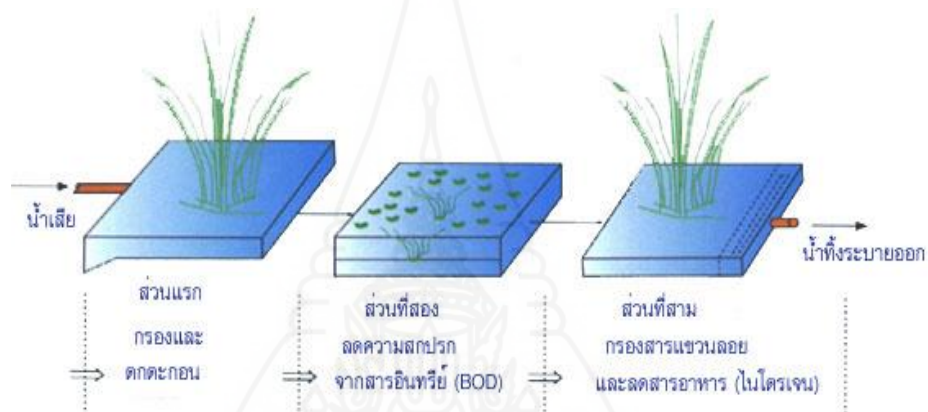
ที่มา: http://www.sri.cmu.ac.th/~srilocal/water/page_04c.htm

2.1.4 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)

บึงประดิษฐ์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติซึ่งกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้ปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว แต่ต้องการลดปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสก่อนระบายออกสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง เช่น จากระบบ

บ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) ระบบแอกติเวตเต็ดจ์สลัดจ์ (Activated Sludge) และระบบอาร์บีซี (RBC) หรือใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากอาคารดักน้ำเสีย (CSO) เป็นต้น นอกจากนี้ระบบบึงประดิษฐ์ก็ยังสามารถใช้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียในขั้นที่ 2 (Secondary Treatment) สำหรับบำบัดน้ำเสียจากชุมชนได้อีกด้วย เช่น น้ำเสียจากบ่อเกรอะ (Septic Tank) ซึ่งข้อดีของระบบนี้คือไม่ซับซ้อนและไม่ต้องใช้เทคโนโลยีในการบำบัดสูง โดยระบบบำบัดน้ำเสียจากบึงประดิษฐ์มี 2 ประเภท ได้แก่

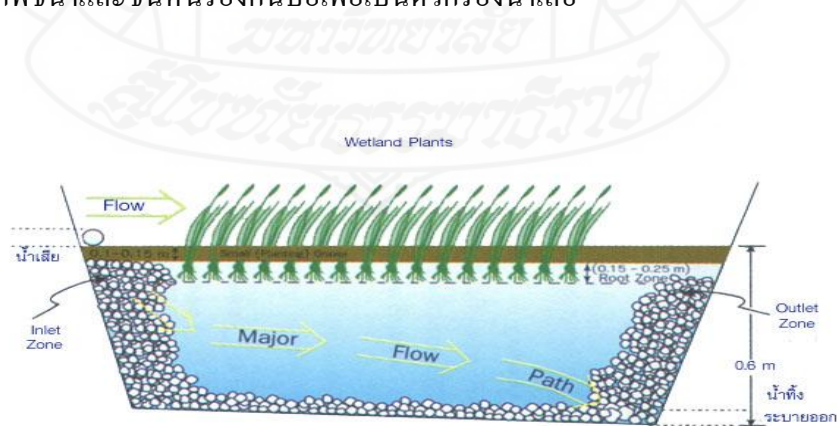
1) แบบ *Free Water Surface Wetland (FWS)* ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับบึงธรรมชาติ



ภาพที่ 2.6 ระบบบึงประดิษฐ์แบบ *Free Water Surface Wetland (FWS)*

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

2) แบบ *Vegetated Submerged Bed System (VSB)* ซึ่งจะมีชั้นดินปนทรายสำหรับปลูกพืชน้ำและชั้นหินรองก้นบ่อเพื่อเป็นตัวกรองน้ำเสีย



ภาพที่ 2.7 ระบบบึงประดิษฐ์แบบ *Vegetated Submerged Bed System (VSB)*

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

2.1.5 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (*Activated Sludge Process*)

เป็นวิธีบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยาโดยใช้แบคทีเรียพวกที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแต่การเดินระบบประเภทนี้จะมีความยุ่งยากซับซ้อน เนื่องจากจำเป็นจะต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพต่างๆ ให้เหมาะสมแก่การทำงานและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด

ในปัจจุบันระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์มีการพัฒนาใช้งานหลายรูปแบบ เช่น ระบบแบบกวนสมบูรณ์ (Completely Mix) กระบวนการปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Process) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch) หรือระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor) เป็นต้น

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ บ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) และบ่อตกตะกอน (Sedimentation Tank) โดยน้ำเสียจะถูกส่งเข้าบ่อเติมอากาศ ซึ่งมีสลัดจ์อยู่เป็นจำนวนมากตามที่ออกแบบไว้ สภาวะภายในบ่อเติมอากาศจะมีสภาพที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แบบแอโรบิก จุลินทรีย์เหล่านี้จะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียให้อยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำในที่สุด น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหลต่อไปยังบ่อตกตะกอนเพื่อแยกสลัดจ์ออกจากน้ำใส สลัดจ์ที่แยกตัวอยู่ที่ก้นบ่อตกตะกอนส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับเข้าไปในบ่อเติมอากาศใหม่เพื่อรักษาความเข้มข้นของสลัดจ์ในบ่อเติมอากาศให้ได้ตามที่กำหนด และอีกส่วนหนึ่งจะเป็นสลัดจ์ส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่ต้องนำไปกำจัดต่อไป สำหรับน้ำใสส่วนบนจะเป็นน้ำทิ้งที่สามารถระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์รูปแบบต่างๆ

1) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์ (*Completely Mixed Activated Sludge: CMAS*)

ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ จะต้องมียุติเติมอากาศที่สามารถกวนให้น้ำและสลัดจ์ที่อยู่ในบ่อผสมเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งบ่อ ระบบแบบนี้สามารถรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Shock Load) ได้ดีเนื่องจากน้ำเสียจะกระจายไปทั่วถึงและสภาพแวดล้อมต่างๆ ในบ่อเติมอากาศก็มีค่าสม่ำเสมอทำให้จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่มีอยู่มีลักษณะเดียวกันตลอดทั้งบ่อ (Uniform Population)



ภาพที่ 2.8 ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

2) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Activated Sludge; CSAS)

ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ จะแบ่งบ่อเติมอากาศออกเป็น 2 บ่ออิสระจากกันได้แก่ บ่อสัมผัส (Contact Tank) และบ่อย่อยสลาย (Stabilization Tank) โดยตะกอนที่สูบมาจากก้นบ่อตกตะกอนชั้นสองจะถูกส่งมาเติมอากาศใหม่ในบ่อย่อยสลาย จากนั้นตะกอนจะถูกส่งมาสัมผัสกับน้ำเสียในบ่อสัมผัส (Contact Tank) เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ในบ่อสัมผัสนี้ความเข้มข้นของสลัดจ์จะลดลงตามปริมาณน้ำเสียที่ผสมเข้ามาใหม่ น้ำเสียที่ถูกบำบัดแล้วจะไหลไปยังบ่อตกตะกอนชั้นที่สองเพื่อแยกตะกอนกับส่วนน้ำใส โดยน้ำใสส่วนบนจะถูกระบายออกจากระบบ และตะกอนที่ก้นบ่อส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับไปเข้าบ่อย่อยสลายและอีกส่วนหนึ่งจะนำไปทิ้งทำให้บ่อเติมอากาศมีขนาดเล็กกว่าบ่อเติมอากาศของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ทั่วไป

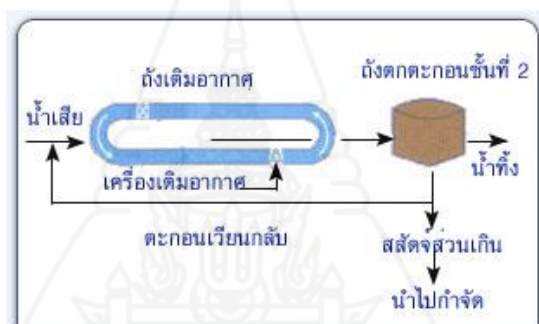


ภาพที่ 2.9 ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบปรับเสถียรสัมผัส

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

3) ระบบคลองเวียนวน (Oxidation Ditch; OD)

ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ รูปแบบของบ่อเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงรีหรือวงกลม ทำให้น้ำไหลวนเวียนตามแนวยาว (Plug Flow) ของบ่อเติมอากาศ และรูปแบบการกวนที่ใช้เครื่องกลเติมอากาศตีน้ำในแนวนอน (Horizontal Surface Aerator) รูปแบบของบ่อเติมอากาศลักษณะนี้จะทำให้เกิดสภาวะที่เรียกว่า แอน็อกซิก (Anoxic Zone) ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนละลายในน้ำทำให้ไนเตรทไนโตรเจน (NO_3^{2-}) ถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน (N_2) โดยแบคทีเรียจำพวกไนตริฟายอิงแบคทีเรีย (Nitrosomonas Spp. และ Nitrobactor Spp.) ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้



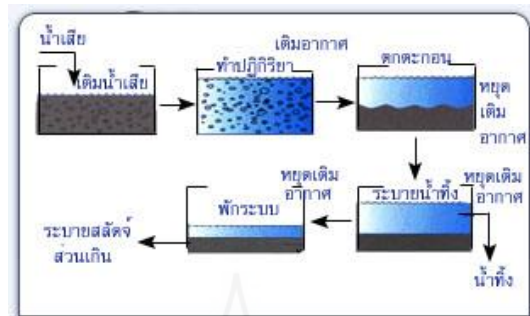
ภาพที่ 2.10 ระบบคลองวนเวียน

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

4) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor)

ลักษณะสำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบนี้ คือ เป็นระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ประเภทเติมเข้า-ถ่ายออก (Fill-and-Draw Activated Sludge) โดยมีขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียแตกต่างจากระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ คือ การเติมอากาศ (Aeration) และการตกตะกอน (Sedimentation) จะดำเนินการเป็นไปตามลำดับภายในบ่อปฏิบัติการเดียวกัน โดยการเดินระบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ 1 รอบการทำงาน (Cycle) จะมี 5 ช่วงตามลำดับ ดังนี้

- (1) ช่วงเติมน้ำเสีย (Fill) นำน้ำเสียเข้าระบบ
- (2) ช่วงทำปฏิกิริยา (React) เป็นการลดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย (BOD)
- (3) ช่วงตกตะกอน (Settle) ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกลงก้นบ่อปฏิบัติการ
- (4) ช่วงระบายน้ำทิ้ง (Draw) ระบายน้ำที่ผ่านการบำบัด
- (5) ช่วงพักระบบ (Idle) เพื่อซ่อมแซมหรือรอรับน้ำเสียใหม่



ภาพที่ 2.11 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสปีอาร์

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

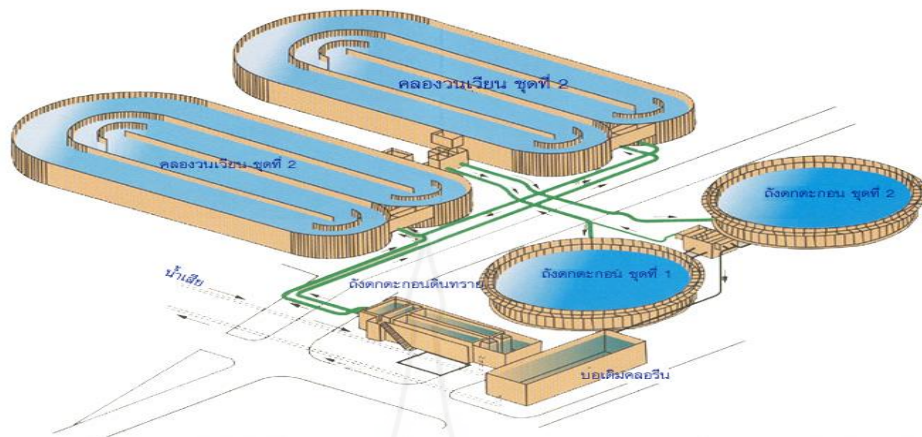
2.1.6 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch ; OD)

เป็นระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) ประเภทหนึ่งที่ใช้แบคทีเรียพวกที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนก่อนที่จะถูกแยกออกจากน้ำทิ้ง โดยวิธีการตกตะกอนการเดินระบบบำบัดประเภทนี้จะมีความยุ่งยากซับซ้อน เนื่องจากจำเป็นจะต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพต่างๆ ให้เหมาะสมต่อการทำงานและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด โดยการทำงานของระบบคลองวนเวียนจะเหมือนกับระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์โดยทั่วไป คือ อาศัยจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด โดยจุลินทรีย์ที่สำคัญได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา และ โปรโตซัว เป็นต้น



ภาพที่ 2.12 หน่วยบำบัดย่อยในระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html



ภาพที่ 2.13 ผังระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน

ที่มา: <https://sites.google.com/>

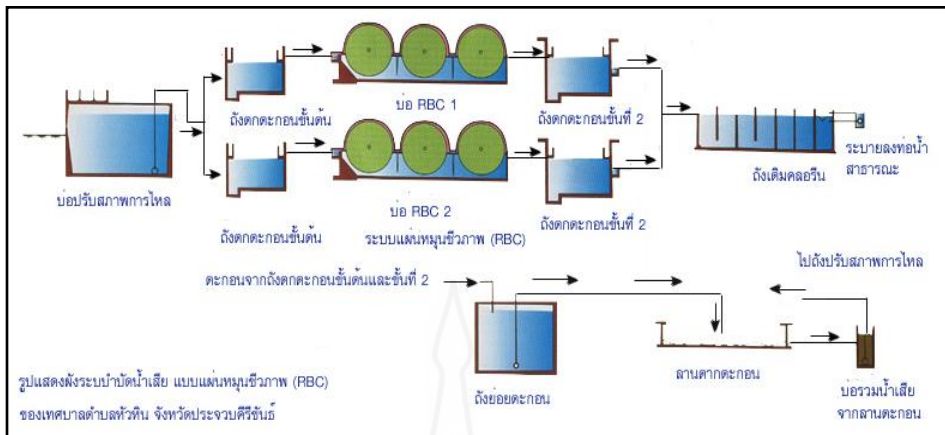
2.1.7 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor; RBC)

ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาโดยให้น้ำเสียไหลผ่านตัวกลางลักษณะทรงกระบอกซึ่งวางจุ่มอยู่ในบ่อบำบัด ตัวกลางทรงกระบอกนี้จะหมุนอย่างช้าๆ เมื่อหมุนขึ้นพื้นน้ำและสัมผัสอากาศจุลินทรีย์ที่อาศัยติดอยู่กับตัวกลางจะใช้ออกซิเจนจากอากาศย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่สัมผัสตัวกลางขึ้นมาและเมื่อหมุนจมลงก็จะนำน้ำเสียขึ้นมาบำบัดใหม่สลับกันเช่นนี้ตลอดเวลา



ภาพที่ 2.14 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบจานหมุนชีวภาพ

ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html



ภาพที่ 2.15 ผังระบบบำบัดน้ำเสียแบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ

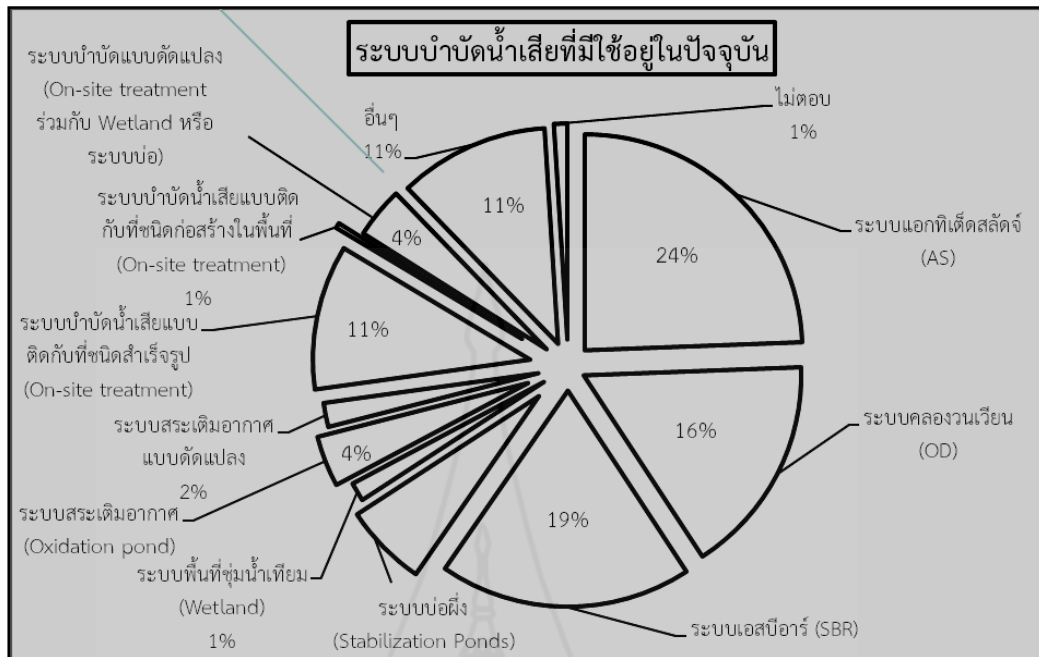
ที่มา: http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

2.2 ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน

สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

2.2.1 ประโชติ กราบทราบ (2557) ศึกษาประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสีย

ในโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขจำนวน 837 แห่ง ประกอบด้วย โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชนทั่วประเทศ โดยศึกษารูปแบบหรือประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียที่มีใช้ในโรงพยาบาลพบว่าระบบบำบัดน้ำเสียประเภทสำคัญที่มีใช้งานอยู่ในโรงพยาบาลต่างๆ มากตามลำดับประกอบด้วยระบบแอกทีเวตเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge Process) ระบบเอสบีอาร์ (SBR) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch) ระบบบำบัดแบบติดกับที่ชนิดสำเร็จรูป (On-Site Treatment)



ภาพที่ 2.16 สัดส่วนระบบบำบัดน้ำเสียที่มีใช้งานอยู่ในโรงพยาบาลสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

จากภาพที่ 2.19 พบว่าระบบบำบัดน้ำเสียที่มีใช้งานมากที่สุดของโรงพยาบาลต่างๆ ในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข คือ ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์คิดเป็นร้อยละ 24.40 รองลงมาคือ ระบบเอสบีอาร์คิดเป็นร้อยละ 19 และระบบคลอลวงเวียนเป็นลำดับที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 16

2.2.2 บุญฤทธิ์ การุญเมธี ศึกษาแนวทางการจัดการน้ำเสียแบบติดกับที่ของโรงพยาบาลชุมชน ขนาด 30 - 60 เตียงในจังหวัดกระบี่กล่าวว่า โรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขได้มีการพัฒนารูปแบบการจัดการน้ำเสีย ได้แก่ ระบบคลอลวงเวียน (oxidation ditch) ระบบบ่อฝิ่ง (stabilization) ระบบบ่อกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (activated sludge) ระบบบ่อเติมอากาศ (aerated lagoon) (สมชาย สกฤตอิสริยาภรณ์ และคณะ 2540) และบางแห่งมีการใช้ระบบบำบัดแบบสำเร็จรูปแบบ onsite

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้สำหรับโรงพยาบาล ได้แก่

1) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (onsite treatment)

- (1) บ่อดักไขมัน (Grease Trap)
- (2) ระบบบ่อเกรอะ (Septic Tank)
- (3) ระบบบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

- 2) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge : AS)
- 3) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch : OD)
- 4) แบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)
- 5) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon : AL)

โรงพยาบาลแต่ละแห่งมีการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ของหน่วยงาน เช่น งบประมาณ พื้นที่ บุคลากร เทคโนโลยีและประสิทธิภาพการบำบัด รวมถึงข้อดีข้อเสียของระบบบำบัดในการตัดสินใจเลือกใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กร

2.3 ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.3.1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge: AS)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศที่เรียกว่า “แอกทิเวเต็ดสลัดจ์” ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาประเภทเลี้ยงตะกอนเร่ง ชนิด Extended Aeration ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียหลักของโรงพยาบาลดำเนินการก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ. 2539 เป็นระบบแบบใช้งานต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ วันละ 500 – 800 ลบ.ม. โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นเป็นน้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งมีหลักการในการบำบัดคือ น้ำเสียจะไปผสมกับจุลินทรีย์ต่างๆ ซึ่งอยู่ในรูปก้อน ตะกอนในระบบที่มีอากาศและผสมกันอย่างสมบูรณ์เมื่อกระบวนการถึงขั้นที่ต้องการสารชีวภาพจะเกาะกันเป็นก้อน โดยเรียกว่า Sludge ตะกอนจะถูกแยกออกจากน้ำโดยผ่านกระบวนการบำบัดและ Sludge บางส่วนจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ในระบบเรียกว่า Return Sludge และจะถูกส่งกลับไปบ่อเติมอากาศอีกครั้งเพื่อเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม



ภาพที่ 2.17 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ก่อนที่น้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจะไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย จะมีตะแกรงดักขยะขนาดใหญ่ออกจากน้ำเสียเพื่อป้องกันท่ออุดตันและป้องกันอุปกรณ์หรือเครื่องจักรเสียหาย เช่น เครื่องสูบน้ำเสีย เป็นต้น และหลังจากนั้นน้ำเสียจะไหลไปยังบ่อดักไขมันต่อไป โดยภายในระบบบำบัดน้ำเสียมีหน่วยบำบัดย่อยต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 2.18 บ่อดักไขมันบริเวณอาคารศรีอโยธยา โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา



ภาพที่ 2.19 บ่อดักไขมันบริเวณอาคารสวนอุตสาหกรรม โรงนะ
โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

1) บ่อรวบรวมน้ำเสียหรือบ่อสูบน้ำยกระดับ (Pump Sump : Existing)



ภาพที่ 2.20 บ่อรวบรวมน้ำเสียหรือบ่อสูบน้ำยกระดับ (Pump Sump : Existing)

2) ตะแกรงแยกเศษวัสดุขนาดเล็ก (Rotary Drum Screen)



ภาพที่ 2.21 ตะแกรงแยกเศษวัสดุขนาดเล็ก (Rotary Drum Screen)

3) บ่อปรับสภาพสมดุล (Equalization Tank)



ภาพที่ 2.22 บ่อปรับสภาพสมดุล (Equalization Tank)

4) บ่อแยกน้ำ (Distribution Box)



ภาพที่ 2.23 บ่อแยกน้ำ (Distribution Box)

5) บ่อเติมอากาศ 1,2 (Aeration Tank 1,2)



ภาพที่ 2.24 บ่อเติมอากาศ 1,2 (Aeration Tank 1,2)

6) บ่อดกตะกอน 1,2 (Sedimentation Tank 1,2)



ภาพที่ 2.25 บ่อดกตะกอน 1, 2 (Sedimentation Tank 1, 2)

7) บ่อสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank)



ภาพที่ 2.26 บ่อสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank)

8) บ่อเก็บตะกอน (Bell Mouth Weir/Sludge Sump)



ภาพที่ 2.27 บ่อเก็บตะกอน (Bell Mouth Weir/Sludge Sump)

9) บ่อย่อยตะกอน (Aerobic Digester)



ภาพที่ 2.28 บ่อย่อยตะกอน (Aerobic Digester)

10) บ่อดกตะกอนเข้มข้น (Thickener)



ภาพที่ 2.29 บ่อดกตะกอนเข้มข้น (Thickener)

11) บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น (Sludge Holding Tank)



ภาพที่ 2.30 บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น (Sludge Holding Tank)

12) เครื่องรีดตะกอน (Filter Press)



ภาพที่ 2.31 เครื่องรีดตะกอน (Filter Press)

13) บ่อเก็บน้ำตะกอน (Fil Trate Sump)



ภาพที่ 2.32 บ่อเก็บน้ำตะกอน (Fil Trate Sump)

14) บ่อปรับเสถียรแบบธรรมชาติ (บ่อฝิ่งธรรมชาติ)



ภาพที่ 2.33 บ่อปรับเสถียรแบบธรรมชาติ (บ่อฝิ่งธรรมชาติ)

15) บ่อฝิ่งไขมัน (Lipid Droplet Tang)



ภาพที่ 2.34 บ่อฝิ่งไขมัน (Lipid Droplet Tang)

2.3.2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม (Combined Biological Treatment System)

ในปี พ.ศ. 2554 โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาได้รับผลกระทบจากเหตุอุทกภัยจนทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากหน่วยบำบัดย่อยต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียจมอยู่ใต้น้ำ เช่น บ่อสัมผัสคลอรีน บ่อสูบลบ บ่อเก็บน้ำตะกอน เครื่องรีดตะกอน บ่อฝังธรรมชาติ บ่อฝังไขมัน และห้องควบคุมระบบไฟฟ้า เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยายังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบสำรองฉุกเฉิน ดังนั้นงานบำบัดน้ำเสียจึงได้แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในการจัดการน้ำเสียในภาวะอุทกภัยดังนี้

1) นำเครื่องกลเติมอากาศ (กังหันน้ำชัยพัฒนา) มาติดตั้งไว้บริเวณอาคารเฉลิมพระเกียรติฯ จำนวน 2 เครื่อง อาคารศรีสรรเพชญ์ จำนวน 2 เครื่อง และอาคารศรีอยุธยา จำนวน 2 เครื่อง

2) นำ EM Ball และน้ำหมัก EM ไปรยทั่วพื้นที่ของโรงพยาบาล เนื่องจากจุลินทรีย์ใน EM ช่วยสลายสารอินทรีย์ได้ดีจึงกำจัดกลิ่นเหม็นเน่าและละลายกากตะกอน ทำให้ค่า pH เป็นกลาง ช่วยเพิ่มค่าออกซิเจน ค่า DO ลดค่าบีโอดีและซีโอดีและเป็นวิธีที่ประหยัด ปลอดภัย และได้ผลดี

3) รมรงค์ห้ามทิ้งสิ่งปฏิกูลลงในน้ำ โดยแจกจ่ายถุงพลาสติกสำหรับใส่สิ่งปฏิกูลและฝากระถังขยะของทางเทศบาลนครพระนครศรีอยุธยาไปกำจัด

ดังนั้นในปี พ.ศ. 2555 กระทรวงสาธารณสุขได้สนับสนุนงบประมาณรายจ่ายประจำปีเป็นค่าก่อสร้าง “ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม” ขนาด 200 ลบ.ม./วัน เป็นเงิน 5,900,000.- บาท (ห้าล้านเก้าแสนบาทถ้วน) และได้ดำเนินการก่อสร้างตามสัญญาจ้างเลขที่ 31/2555 ลงวันที่ 21 สิงหาคม 2555 เพื่อใช้รองรับการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาในภาวะเกิดเหตุอุทกภัย ก่อสร้างโดยห้างหุ้นส่วนจำกัด วอเตอร์ชอยซ์

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสมเป็นการทำงานร่วมกันของระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้ไฟฟ้าเป็นเครื่องสร้างตะกอน และแยกออกโดยไม่มีการใช้สารเคมีในการทำปฏิกิริยาการตกตะกอน หรือการแยกออกโดยสารและระบบไร้อากาศ (Anaerobic System) และระบบการเติมอากาศ (Aerobic System) ซึ่งระบบการเติมอากาศในบ่อเติมอากาศจะใช้การทำงานร่วมกันระหว่าง “ระบบตะกอนเร่ง” (Activated Sludge System) และ “ระบบแผ่นชีวภาพ” (Fixed Film or Biodisc System) โดยจะใช้อุปกรณ์ช่วยการเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO รุ่น 20.25.25, จำนวน 2 ชุด และเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ขนาด 1 ม.³/นาที 2.5 ม.เฮด จำนวน 2 ชุด ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ดูแลรักษาระบบง่าย และสามารถบำบัดน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกลดลงผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของกรมควบคุมมลพิษ



ภาพที่ 2.35 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา



ภาพที่ 2.36 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา



ภาพที่ 2.37 ห้องควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

2.4 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

2.4.1 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

1) การบำบัดขั้นต้น (Preliminary Treatment) และการบำบัดเบื้องต้น (Primary Treatment) เป็นการบำบัดเพื่อแยกทราย กรวด และของแข็งขนาดใหญ่ออกจากของเหลวหรือน้ำเสีย โดยเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย ตะแกรงหยาบ (Coarse Screen) ตะแกรงละเอียด (Fine Screen) บ่อคัดกรวดทราย (Grit Chamber) บ่อตกตะกอนเบื้องต้น (Primary Sedimentation Tank) และเครื่องกำจัดไขมัน (Skimming Devices) การบำบัดน้ำเสียขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยได้ร้อยละ 50-70 และกำจัดสารอินทรีย์ ซึ่งวัดในรูปของบีโอดีได้ร้อยละ 25 - 40

2) การบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดขั้นต้นและการบำบัดเบื้องต้นมาแล้วแต่ยังคงมีของแข็งแขวนลอยขนาดเล็กและสารอินทรีย์ทั้งที่ละลายและไม่ละลายในน้ำเสียเหลือค้างอยู่โดยทั่วไปการบำบัดขั้นที่สองหรือเรียกอีกอย่างว่าการบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) จะอาศัยหลักการเลี้ยงจุลินทรีย์ในระบบภายใต้สภาวะที่สามารถควบคุมได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกินสารอินทรีย์ได้รวดเร็วกว่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และแยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากน้ำทิ้งโดยใช้บ่อตกตะกอน (Secondary Sedimentation Tank) ทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีขึ้นจากนั้นจึงผ่านเข้าระบบฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคปนเปื้อนก่อนจะระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือนำกลับไปใช้ประโยชน์ (Reuse) การบำบัดน้ำเสียในขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยและสารอินทรีย์ซึ่งวัดในรูปของบีโอดีได้มากกว่าร้อยละ 80

3) การบำบัดขั้นสูง (Advance Treatment หรือ Tertiary Treatment) เป็นกระบวนการกำจัดสารอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) สี สารแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก และอื่นๆ ซึ่งยังไม่ได้ถูกกำจัดโดยกระบวนการบำบัดขั้นที่สอง ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดียิ่งขึ้นเพียงพอที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้ นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการเติบโตผิดปกติของสาหร่ายที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำเน่า แก๊สปัญหาความน่ารังเกียจของแหล่งน้ำอันเนื่องจากสี และแก๊สปัญหาอื่นๆ ที่ระบบบำบัดขั้นที่สองมิสามารถกำจัดได้กระบวนการบำบัดขั้นสูง ได้แก่

(1) การกำจัดฟอสฟอรัส ซึ่งมีทั้งแบบใช้กระบวนการทางเคมีและแบบใช้กระบวนการทางชีวภาพ

(2) การกำจัดไนโตรเจน ซึ่งมีทั้งแบบใช้กระบวนการทางเคมีและแบบใช้กระบวนการทางชีวภาพ โดยวิธีการทางชีวภาพนั้นจะมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเปลี่ยนแอมโมเนียไนโตรเจนให้เป็นไนเตรตที่เกิดขึ้นในสภาวะแบบใช้ออกซิเจนหรือที่เรียกว่า "กระบวนการไนทริฟิเคชัน

(Nitrification)" และขั้นตอนการเปลี่ยนไนเตรตให้เป็นก๊าซไนโตรเจน ซึ่งเกิดขึ้นในสภาวะไร้ออกซิเจน หรือที่เรียกว่า "กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification)"

(3) การกำจัดฟอสฟอรัสและไนโตรเจนร่วมกัน โดยกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งเป็นการใช้ทั้งกระบวนการแบบใช้อากาศและไม่ใช้อากาศในการกำจัดไนโตรเจน โดยกระบวนการไนตริฟิเคชันและกระบวนการดีไนตริฟิเคชันร่วมกับกระบวนการจับใช้ฟอสฟอรัสอย่างฟุ่มเฟือย (Phosphorus Luxury Uptake) ซึ่งต้องมีการใช้กระบวนการแบบไม่ใช้อากาศต่อด้วยกระบวนการใช้อากาศด้วยเช่นกัน ทั้งนี้จะต้องมีการประยุกต์ใช้โดยผู้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการดังกล่าวเป็นอย่างดี

(4) การกรอง (Filtration) ซึ่งเป็นการกำจัดสารที่ไม่ต้องการโดยวิธีการทางกายภาพอันได้แก่ สารแขวนลอยที่ตกตะกอนได้ยาก เป็นต้น

(5) การดูดซับ (Adsorption) ซึ่งเป็นการกำจัดสารอินทรีย์ที่มีในน้ำเสีย โดยการดูดซับบนพื้นผิวของ

(6) ของแข็ง รวมถึงการกำจัดกลิ่นหรือก๊าซที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการเดียวกัน

2.4.2 การบำบัดน้ำเสีย แบ่งตามกลไกที่ใช้ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสีย ได้ดังนี้

1) การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ ทราย พลาสติก เศษอาหาร กรวด ทราย ไขมันและน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ บ่อดักกรวดทราย บ่อดักไขมันและน้ำมัน และบ่อตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลัก

การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพเป็นวิธีที่จำเป็นของทุกระบบบำบัดน้ำเสีย โดยกระบวนการบำบัดทางกายภาพต่างๆ มีดังนี้

(1) ตะแกรง (Screen)

ใช้สำหรับการดักเศษขยะต่างๆ จากน้ำเสีย เช่น เศษกระดาษ ใบไม้ เศษพลาสติก ฯลฯ เป็นการป้องกันไม่ให้เศษขยะต่างๆ เข้าไปทำความเสียหายต่อเครื่องจักรกลต่างๆ เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เป็นต้น ซึ่งตะแกรงมี 2 ประเภท คือ ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด ซึ่งมีช่องว่างระหว่างแท่งเหล็กตั้งแต่ 25 มม.ขึ้นไป และมีอยู่ระหว่าง 2 ถึง 6 มม.ตามลำดับ

(2) การบดตัด (Comminution)

การบดตัดทำหน้าที่โดยเครื่องบดตัดเพื่อให้เศษขยะที่ไหลมากับน้ำเสีย มีขนาดเล็กลงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย ลักษณะเดียวกับฟันของมนุษย์ที่ทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้เล็กลงเพื่อช่วยในการย่อยอาหารได้ง่ายยิ่งขึ้น

(3) การกำจัดตะกอนหนัก (Grit Removal)

ตะกอนหนักคือ พวกดิน หิน ทราย กรวด หรือตะกอนที่มีความถ่วงจำเพาะสูง ตะกอนหนักเหล่านี้จำเป็นต้องถูกกำจัดออกไปจากน้ำเสียเพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ เช่น

- ก. เพื่อป้องกันเครื่องจักรกลต่างๆ เช่น เครื่องสูบน้ำ เกิดความเสียหาย
- ข. เพื่อป้องกันท่อระบายน้ำเสียเกิดการอุดตัน
- ค. เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียเสียหายได้

(4) การกำจัดไขมันและน้ำมัน (Grease Removal and Oil)

ไขมันและน้ำมันจะพบมากในน้ำทิ้งจากร้านอาหาร สถานที่ดำเนินการเกี่ยวกับน้ำมัน ร้านซ่อมรถยนต์ และโรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่มีไขมัน การกำจัดไขมันและน้ำมันมีหลายวิธี คือ

- ก. การใส่คลอรีนประมาณ 2-5 มก./ล.
- ข. การเติมคลอรีนพร้อมกับการเป่าอากาศ
- ค. การทำให้ลอยแล้วเก็บออกจากผิวน้ำ
- ง. การเพิ่มอุณหภูมิ เพื่อช่วยลดค่าความถ่วงจำเพาะของไขมันหรือน้ำมันทำให้ลอยขึ้นมาได้มาก
- จ. การขจัดผู้ใช้สำหรับพวก ไขมันหรือน้ำมันเกาะบริเวณบ่อหรือเครื่องมือต่างๆ

สำหรับระบบกำจัดไขมันหรือน้ำมันแบบที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นบ่อที่มีแผ่นขวางอยู่ในบ่อเพื่อดักไขมันไว้ให้ได้ปริมาณมาก หลักการออกแบบบ่อดักไขมันคือ ต้องมีขนาดพื้นที่ผิวของบ่อให้พอกับปริมาณไขมันที่จะลอยขึ้นมาความเร็วของน้ำไหลภายในบ่อต้องต่ำที่สุดเท่าที่จะต่ำได้ ทางออกต้องไม่ทำให้พวกไขมันหลุดลอยออกไปได้และถ้าเป็นบ่อดักไขมันที่ใช้การเก็บกวาดต้องหมั่นคอยเก็บขึ้นมาให้หมดทุกวัน

(5) การตกตะกอน (Sedimentation)

เป็นวิธีแยกตะกอนแขวนลอยออกจากน้ำเสีย โดยวิธีการจมตัวของตะกอนแขวนลอยที่มีค่าความถ่วงจำเพาะของตะกอนสูงกว่าน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยทั่วไประบบจะมีบ่อดกตะกอนจำนวน 2 แบบ คือ บ่อดกตะกอนที่ทำหน้าที่แยกตะกอนออกจากน้ำเสียก่อนที่จะไหลไปลงบ่อบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีชีววิทยา ซึ่งมักเรียกว่าบ่อดกตะกอนแรก (Primary Sedimentation tank) และบ่อดกตะกอนอีกแบบหนึ่ง คือ บ่อดกตะกอนที่ใช้แยกตะกอนชีวภาพหรือตะกอนเคมีออกจากน้ำเพื่อให้ได้น้ำสะอาดซึ่งมักเรียกว่าบ่อดกตะกอนที่สอง (Secondary Sedimentation Tank) บ่อดกตะกอน

ยังสามารถแบ่งแยกออกได้เป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้ บ่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า บ่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส บ่อทรงกลม และบ่อแบบมีแผ่นเอียงติดตั้ง

(6) การทำให้ตะกอนลอย (Flotation)

หลักการคือ การแยกตะกอนออกจากน้ำเสียโดยทำให้ตะกอนต่างๆ ในน้ำเสยลอยขึ้นไปบนผิวน้ำ เพื่อทำการกวาดตะกอนลอยที่ออกไปวิธีนี้นิยมใช้กับตะกอนประเภทที่ยากต่อการตกตะกอน เช่น จำพวกไขมันสัตว์ ตะกอนเบาต่างๆ เป็นต้น ระบบนี้จะใช้พื้นที่ในการแยกตะกอนน้อยกว่าวิธีตกตะกอน เนื่องจากใช้เวลาน้อยกว่าในการแยกตะกอนออกจากน้ำเสีย แต่ระบบนี้ต้องใช้เครื่องมือกลและพลังงานมากกว่าของวิธีตกตะกอน และอาจจำเป็นต้องเติมสารเคมีเข้าช่วยในการแยกตะกอนด้วย เช่น สารส้ม $FeCl_3$ เป็นต้น

(7) การกรอง (Filtration)

ระบบกรองน้ำในช่วงแรกได้ใช้ในงานระบบประปาเท่านั้น ต่อมาในปี พ.ศ.2492 ได้นำเอาระบบกรองน้ำมาใช้ในการเพิ่มคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดขั้นที่ 2 แล้ว (Effluent) โดยใช้วิธีกรองน้ำทิ้งที่ไหลล้นออกจากบ่อตกตะกอนที่ 2 ซึ่งทำให้น้ำทิ้งที่ผ่านระบบการกรองน้ำ แล้วนั้นจะไม่มีตะกอนแขวนลอยหลงเหลืออยู่ ทำให้สามารถลดค่าปริมาณตะกอนแขวนลอย (TSS) และค่าบีโอดีลงไปได้อีกเป็นจำนวนมาก ประโยชน์ที่ได้รับนี้สามารถพัฒนาไปใช้ในการแก้ไขปัญหา ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดที่ไม่สามารถแยกตะกอนออกจากน้ำทิ้งได้หมด

2) การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้จะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไขมันและน้ำมันที่ละลายน้ำ มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรค ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ บ่อกวนเร็ว บ่อกวนช้า บ่อตกตะกอน บ่อกรอง และบ่อฆ่าเชื้อโรค

3) การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้กระบวนการทางชีวภาพหรือใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยความสกปรกเหล่านี้จะถูกใช้เป็นอาหารและเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในบ่อเลี้ยงเชื้อเพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms) ก็ได้ ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการทางชีวภาพ ได้แก่

(1) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activate Sludge, AS)

(2) ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor, RBC)

- (3) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch, OD)
- (4) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL)
- (5) ระบบโปรยกรอง (Trickling Filter)
- (6) ระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย (Stabilization Pond)
- (7) ระบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB)
- (8) ระบบกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter, AF)

2.4.3 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การบำบัดขั้นต้น (primary treatment) ได้แก่ การบำบัดทางกายภาพและทางเคมี
- 2) การบำบัดขั้นที่สอง (secondary treatment) ได้แก่ การบำบัดทางชีวภาพ
- 3) การบำบัดขั้นที่สาม ได้แก่ การฆ่าเชื้อ (disinfection) คือ การฆ่าเชื้อโรคก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียและหน้าที่ของหน่วยบำบัดย่อยต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียแบบแยกทีละขั้นของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ปริมาณน้ำเสียจากอาคาร โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ปริมาณของน้ำเสียจากอาคารประเภทต่างๆ ในแต่ละแห่ง แต่ละห้องที่ แต่ละกิจกรรมแต่ละเวลาจะมีความแตกต่างกันออกไปทั้งด้านปริมาณและคุณลักษณะ โดยทั่วไปอาจใช้การคาดคะเนปริมาณน้ำเสียที่จะถูกทิ้งลงสู่ท่อหรือรางระบายน้ำประมาณ 65-90 ของปริมาณน้ำใช้ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นสามารถคำนวณได้ 2 วิธี คือ

1.1 คัดจากอัตราการใช้น้ำต่อคน

เช่น อัตราน้ำใช้ = 800 ล./เตียงผู้ป่วย/วัน

จำนวนเตียงผู้ป่วย = 100 คน

ดังนั้นปริมาณน้ำใช้จริง

$$= 800 \times 100 \text{ ล./วัน}$$

$$= 80,000 \text{ ล./วัน}$$

ดังนั้นปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นคิดเป็นร้อยละ 80 ของน้ำใช้

$$= 80,000 \times 0.8 = 64,000 \text{ ล./วัน}$$

1.2 คัดจากการใช้น้ำประปา

กรณีอาคารสร้างเสร็จแล้วสามารถคำนวณได้จาก

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น = ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ x 0.65 ถึง 0.90

กรณีอาคารยังไม่ได้ก่อสร้างสามารถคำนวณปริมาณน้ำเสียโดยอาศัยข้อมูลจากอาคารประเภทเดียวกัน หรือจากเอกสารอ้างอิง

ปัจจุบันโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มีปริมาณการผลิตและใช้น้ำประปาภายในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา คิดโดยเฉลี่ยเป็นจำนวน 1,345 ลบ.ม./วัน โดยสามารถแจกแจงเป็นรายเดือนในปี พ.ศ. 2560 ได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ปริมาณการผลิตน้ำประปาของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาปี พ.ศ. 2560

ลำดับที่	ประจำเดือน	ปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ (ลบ.ม)
1	มกราคม	42,540
2	กุมภาพันธ์	38,875
3	มีนาคม	41,142
4	เมษายน	40,588
5	พฤษภาคม	41,248
6	มิถุนายน	40,736
7	กรกฎาคม	41,328
8	สิงหาคม	41,548
9	กันยายน	40,723
10	ตุลาคม	40,898
11	พฤศจิกายน	40,340
12	ธันวาคม	41,186
	รวม	491,152
	ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือน	40,929
	ปริมาณเฉลี่ยต่อวัน	1,345

ที่มา: งานผลิตน้ำประปา กลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทางการแพทย์ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

การคำนวณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นโดยคิดจากการใช้น้ำประปาได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น} = 1,345 \times 0.65 \approx 874 \text{ ลบ.ม.}$$

$$\text{ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น} = 1,345 \times 0.90 \approx 1,211 \text{ ลบ.ม.}$$

ดังนั้นน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจึงมีปริมาณประมาณ 874–1,211 ลบ.ม./วัน หรือคิดเป็นปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบประมาณ 36–50 ลบ.ม./ชม. โดยเกิดขึ้นจากหน่วยงานต่างๆ ภายในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ลำดับที่	อาคาร/สถานที่	จำนวนเตียง	ลักษณะน้ำเสีย
1	อาคารเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา	14	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ ห้องแล็บ - น้ำเสียจากห้องผ่าตัด - น้ำเสียจากการเพาะเลี้ยงเชื้อ
2	อาคารสวนอุตสาหกรรมโรจนะ	56	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากร้านค้าจำหน่ายอาหาร - น้ำเสียจากการบริการฟอกไต
3	อาคารศรีสรรเพชญ์	268	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
4	อาคารสุภา วิมเนศ	24	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
5	อาคารพิเศษมงคลบพิตร	13	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
6	อาคารเทพ-ประชา	21	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
7	อาคารพุทไธสวรรย์	120	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม

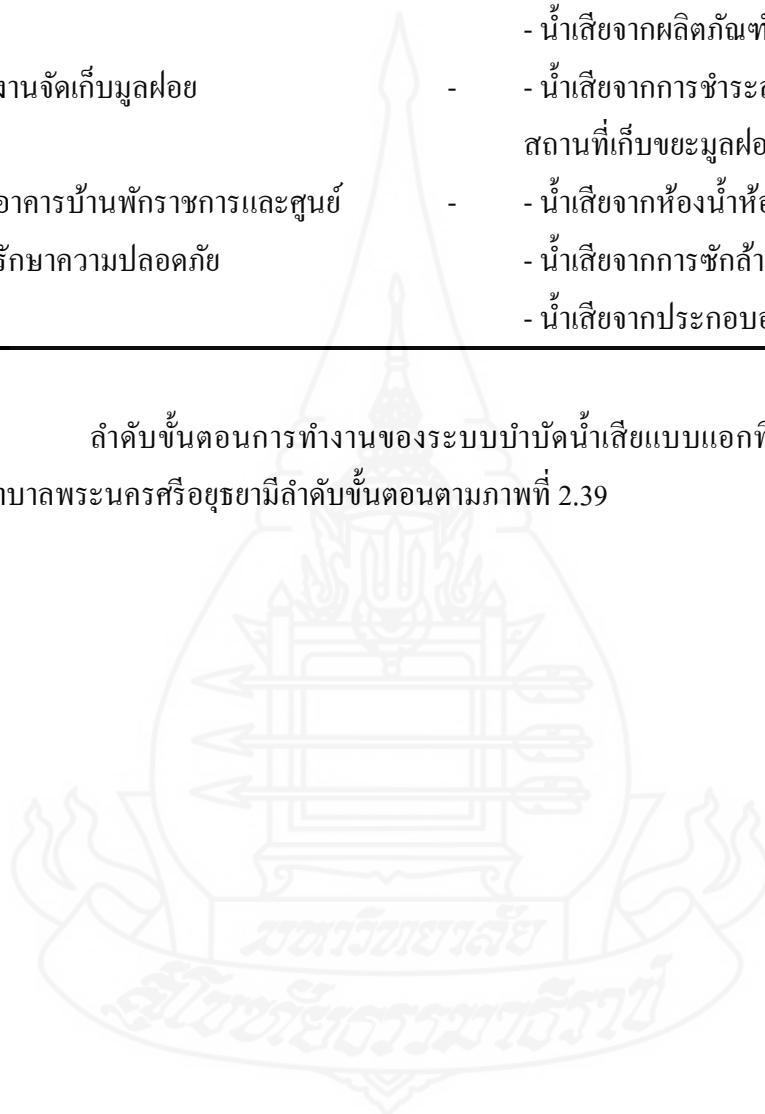
ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

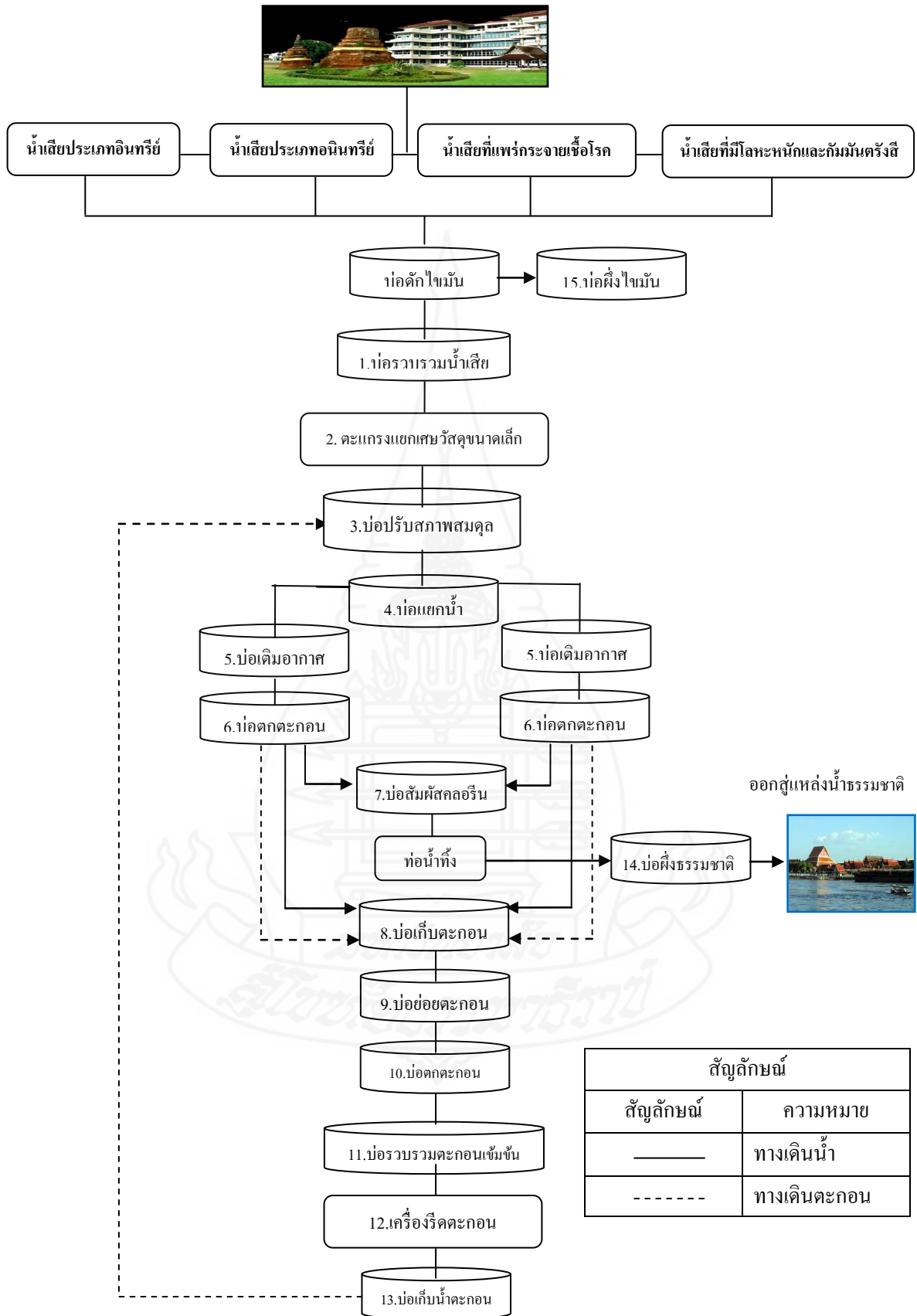
ลำดับ ที่	อาคาร/สถานที่	จำนวน เตียง	ลักษณะน้ำเสีย
8	อาคารศรีสุริโยทัย	116	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องคลอด - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
9	อาคารเฉลิมพระเกียรติฉลอง สิริราชสมบัติครบ 60 ปี	44	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
10	อาคารธนาคารกรุงศรีอยุธยา	-	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
11	อาคารศรีอยุธยา	-	- น้ำเสียจากโรงซักฟอก โรงครัว - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ ทางการแพทย์
12	อาคารเจริญ-วิภา สติพัฒนาพันธ์	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการให้เคมีบำบัด
13	อาคารโรงกลั่น	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการกลั่นน้ำเกลือ
14	อาคารกลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐาน และวิศวกรรมทางการแพทย์	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการซ่อมบำรุงเครื่องมือ
15	อาคารงานบริการยานพาหนะ	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการล้าง/ซ่อมรถยนต์
16	อาคารสุคติ	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการปฏิบัติการเกี่ยวกับศพ
17	อาคารล้างสารพิษ	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการล้างสารเคมี
18	อาคารศูนย์เวชปฏิบัติครอบครัว	-	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	อาคาร/สถานที่	จำนวน เตียง	ลักษณะน้ำเสีย
19	อาคารเภสัชกรรม	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากผลิตภัณฑ์จากยา
20	งานจัดเก็บมูลฝอย	-	- น้ำเสียจากการชำระล้างอุปกรณ์และ สถานที่เก็บขยะมูลฝอย
21	อาคารบ้านพักราชการและศูนย์ รักษาความปลอดภัย	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการซักล้าง - น้ำเสียจากประกอบอาหาร

ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์
ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มีลำดับขั้นตอนตามภาพที่ 2.39





ภาพที่ 2.38 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์

1. บ่อรวบรวมน้ำเสียหรือบ่อสูบน้ำยกระดับ (Pump Sump : Existing) เป็นบ่อที่รับน้ำเสียที่รวบรวมมาจากท่อระบายและท่อรับน้ำเสียจากอาคารสถานที่ต่างๆ ภายในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาก่อนที่จะสูบน้ำจากบ่อนี้เข้าสู่หน่วยบำบัดในขั้นต่อไป
2. ตะแกรงแยกเศษวัสดุขนาดเล็ก (Rotary Drum Screen) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับแยกวัสดุที่มีขนาดเล็กออกจากน้ำเสีย ก่อนปล่อยน้ำเสียลงสู่บ่อปรับสภาพสมดุล
3. บ่อปรับสภาพสมดุล (Equalization Tank) เป็นบ่อที่รับน้ำเสียที่ผ่านขบวนการแยกเศษขยะแล้วมาเก็บไว้ในบ่อนี้เพื่อทำการปรับสภาพน้ำเสียที่ไหลเข้ามาให้มีคุณสมบัติหรือลักษณะของน้ำเสีย เช่น ความเข้มข้นของสารอินทรีย์คงที่ในช่วงเวลาต่างๆ
4. บ่อแยกน้ำ (Distribution Box) ทำหน้าที่รับน้ำเสียจากบ่อปรับสภาพสมดุลเพื่อนำไปแยกน้ำเสียลงบ่อเติมอากาศ 1,2
5. บ่อเติมอากาศ 1,2 (Aeration Tank 1,2) ทำหน้าที่รับน้ำเสียจากบ่อแยกน้ำโดยเป็นบ่อที่เลี้ยงจุลินทรีย์เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสียให้มีค่าน้อยลงซึ่งเป็นการลดค่าบีโอดีในน้ำเสียโดยบ่อเติมอากาศจะต้องมีการเติมออกซิเจนอย่างเพียงพอ
6. บ่อดกตะกอน 1,2 (Sedimentation Tank 1,2) ทำหน้าที่รับน้ำจากบ่อเติมอากาศเข้ามาเพื่อทำการแยกตะกอนออกจากน้ำใส โดยน้ำจากบ่อเติมอากาศจะเข้าไปในส่วนของแผ่นกั้นบังคับทิศทาง (Feed Well) เพื่อบังคับให้ตะกอนตกลงสู่ข้างล่างของบ่อดกตะกอน ส่วนน้ำใสจะไหลผ่านเวียร์น้ำล้นไปเข้าบ่อสัมผัสคลอรีนในขั้นต่อไป
7. บ่อสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank) ทำหน้าที่รับน้ำเสียที่ผ่านมาจากบ่อดกตะกอนเพื่อเติมคลอรีนทำการฆ่าเชื้อโรคก่อนระบายน้ำทิ้งออกไป
8. บ่อเก็บตะกอน (Bell Mouth Weir/Sludge Sump) เป็นบ่อที่รับ SCUM และตะกอนจากบ่อดกตะกอน 1,2 มาเก็บไว้เพื่อนำตะกอนส่วนนี้กลับไปบ่อแยกน้ำและบ่อเติมอากาศ (Return Sludge) ส่วนในกรณีที่บ่อนี้เริ่มมีตะกอนก็ให้นำตะกอนส่วนเกินนี้เข้าระบบถัดไปคือ บ่อย่อยตะกอน
9. บ่อย่อยตะกอน (Aerobic Digester) เป็นบ่อที่รับตะกอนส่วนเกินซึ่งมาจากบ่อเก็บตะกอนเพื่อทำการย่อยตะกอนโดยใช้แบคทีเรียชนิดแบบใช้ออกซิเจนช่วยย่อยสลายตะกอนและล้างอินทรีย์ต่างๆ ทำให้ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น
10. บ่อดกตะกอนเข้มข้น (Thickener) เป็นบ่อดกตะกอนที่รับน้ำเสียมาจากบ่อย่อยตะกอนเพื่อทำการตกตะกอนให้ตะกอนมีความเข้มข้นสูงขึ้น

11. บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น (Sludge Holding Tank) เป็นบ่อที่รับตะกอนมาจากบ่อตกตะกอนเข้มข้นเข้ามาพักไว้ในบ่อนี้เพื่อเตรียมนำตะกอนส่วนนี้ไปทำให้แห้ง เพื่อเตรียมส่งตะกอนแห้งไปกำจัดต่อไป

12. เครื่องรีดตะกอน (Filter Press) เป็นเครื่องมือที่รับตะกอนมาจากบ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น โดยเครื่องอัดตะกอนจะรีดน้ำออกจากตะกอนทำให้ตะกอนแห้งขึ้นหรือมีความชื้นน้อยลงสามารถเก็บบรรจุใส่ถุงไปกำจัดได้ในขั้นต่อไป

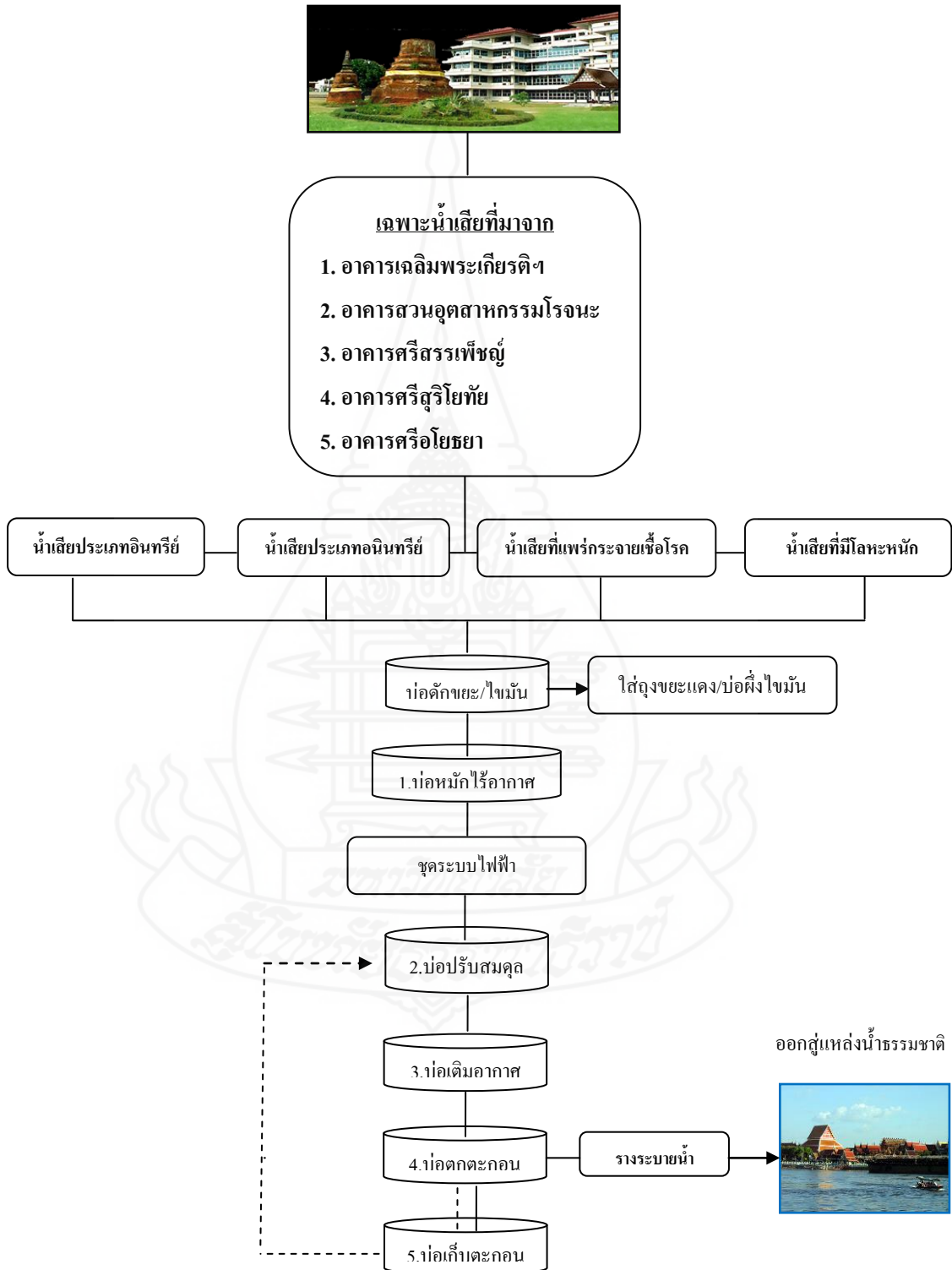
13. บ่อเก็บน้ำตะกอน (Filter Sump) เป็นบ่อที่รับน้ำตะกอนมาจากเครื่อง Filter Press และน้ำตะกอนใสก็มาจากบ่อตกตะกอนเข้มข้นเพื่อนำไปบำบัดต่อไป

14. บ่อปรับเสถียรแบบธรรมชาติ (บ่อฝังธรรมชาติ) ซึ่งเป็นบ่อที่รับน้ำมาจากบ่อสัมผัสคลอรีนมากพักไว้ก่อนลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมีกระบวนการบำบัดแบบ บ่อปรับเสถียรแบบเฟคัลเททีฟ (Facultative Pond) เพื่อให้น้ำทิ้งมีคุณภาพ

15. บ่อฝังไขมัน (Lipid Droplet Tank) เป็นบ่อที่รองรับเศษไขมันอันไม่พึงประสงค์ที่จัดเก็บมาจากบ่อดักไขมันต่างๆ ภายในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาเพื่อลดปริมาณน้ำหนักระหว่างรอการกำจัด



ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียและหน้าที่ของบ่อย่อยต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม (Combined Biological Treatment System)



ภาพที่ 2.39 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม

จากแผนผังทิศทางการไหลของน้ำเสีย (Flow Diagram) ของระบบบำบัดน้ำเสียสามารถอธิบายขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียได้ดังนี้

1. น้ำเสียของโรงพยาบาลจะผ่านกระบวนการคัดขยะและไขมันหรือน้ำมันที่อาจปะปนมากับน้ำเสียออกจากน้ำเสียก่อนที่จะผ่านเข้าไปบำบัดในบ่อหมักไร้อากาศ (Septic or Anaerobic Tank)
2. บ่อหมักไร้อากาศ (Anaerobic Tank) ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์และอนินทรีย์ รวมถึงสาร Antiseptic, Antibiotic และสารพิษต่างๆ จากห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ห้องพักรักษาผู้ป่วย
3. ชุดระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้ไฟฟ้าเป็นเครื่องสร้างตะกอนและแยกออกโดยไม่มีการใช้สารเคมีในการทำปฏิกิริยาการตกตะกอน หรือการแยกออกโดยสารต่างๆ
4. บ่อปรับสมดุล (Equalization Tank) มีหน้าที่กักเก็บน้ำเสียก่อนที่จะไหลเข้าสู่บ่อเติมอากาศ และจะมีการปรับอัตราการไหล รวมถึงปริมาณความสกปรกในรูปของบีโอดีให้เท่ากันและคงที่
5. บ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) ภายในบ่อเติมอากาศจะมีการเลี้ยงแบคทีเรียเพื่อย่อยสลายสิ่งสกปรกที่อยู่ในรูปของบีโอดี (BOD₅) โดยวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (Biological Treatment System) และใช้แบคทีเรียชนิดใช้อากาศย่อยสลายสิ่งสกปรก (Aerobic Bacteria) ภายในบ่อเติมอากาศ
6. น้ำที่ผ่านการบำบัดจากบ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) จะไหลล้นเข้าสู่บ่อตกตะกอน (Clarifier) บ่อนี้จะทำหน้าที่ในการแยกน้ำใส และตะกอนออกจากกัน โดยน้ำใสที่อยู่ด้านบนจะไหลล้นไปยังลำรางสาธารณะ
7. บ่อเก็บตะกอน (Sludge Storage Tank) จะเก็บตะกอนส่วนที่เหลือไว้ในบ่อ ตะกอนจะนอนทับถมกันที่ก้นบ่อ และจะเกิดการย่อยสลายตะกอนส่วนเกินแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Digestion) ส่วนน้ำตะกอนและตะกอนลอยบางส่วนจะไหลล้นเข้าสู่บ่อปรับสมดุลเพื่อนำไปบำบัดในขั้นตอนหมุนเวียนระบบต่อไป

3. มาตรฐานของระบบบำบัดน้ำเสีย

3.1 เกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge Process) ชนิด Extended Aeration

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างเกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ ชนิด Extended Aeration

ตารางแสดงตัวอย่างเกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย แบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) ชนิด Extended Aeration	
พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้ออกแบบ
Type of Reactor	CMAS
SRT (d)	20-40
F/M Ratio (Kg BOD/ Kg MLVSS-d)	0.04-0.1
Organic Loading (Kg BOD/ m ³ -d)	0.1-0.3
MLSS (mg/l)	2,000-5,000
HRT (h)	20-30

ที่มา: Wastewater Engineering, Metcalf & Eddy (2003)

3.2 เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล ที่มีเตียงสำหรับรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มอาคารตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุม ห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองปล่อยน้ำเสีกลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่จะได้ทำการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก. ที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548 โดยการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งจากศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยมีดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำจำนวน 11 พารามิเตอร์ที่ต้องประเมินให้เป็นไปตามมาตรฐานดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ลำดับที่	พารามิเตอร์ที่ทดสอบ	หน่วย	วิธีที่ใช้ทดสอบ	มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง
1	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	(pH at 25 °C)	Electrometric	5-9
2	สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	(มก./ล.)	TDS Dried at 103-105 °C	ไม่เกิน 500
3	สารแขวนลอย (Suspended Solids)	(มก./ล.)	SS Dried at 103-105 °C	ไม่เกิน 30
4	ตะกอนหนัก (Settle able Solids)	(มก./ล.)	Volumetric	ไม่เกิน 0.5
5	บีโอดี (BOD)	(มก./ล.)	Azide Modification	ไม่เกิน 20
6	น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	(มก./ล.)	Soxhlet Extraction	ไม่เกิน 20
7	ปริมาณไนโตรเจน (TKN)	(มก./ล.)	Kjeldahl	ไม่เกิน 35
8	ซัลไฟด์ (Sulfide)	(มก./ล.)	Iodometric	ไม่เกิน 1.0
9	ซีโอดี (COD)	(มก./ล.)	Open Reflux	ไม่เกิน 120
10	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coli form Bacteria)	(เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	Multiple-Tube Fermentation Technique	ไม่เกิน 5,000
11	ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal Coliform Bacteria)	(เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	Multiple-Tube Fermentation Technique	ไม่เกิน 1,000

ที่มา: รายงานผลทดสอบคุณภาพตัวอย่างน้ำทิ้งจากอาคาร ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

3.3 มาตรฐานทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสีย

3.3.1 ระบบรางระบายน้ำฝนและระบบรวบรวมน้ำเสีย มีการแยกระบบระบายน้ำฝนและน้ำเสียออกจากกัน โดยไม่มีการประสานท่อรวมกันและมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานเป็นประจำ

3.3.2 ระบบระบายน้ำเสียแยกเป็นสัดส่วน บริเวณระบบบำบัดน้ำเสียมีความสะอาดเรียบร้อย ไม่มีน้ำขังนอง ไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวน ในกรณีที่ระบบบำบัดน้ำเสียตั้งอยู่ในอาคาร ต้องมีการระบายอากาศที่ดี มีแสงสว่างเพียงพอ และอุณหภูมิที่เหมาะสม เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานในการเดินระบบและบำรุงรักษา ตรวจสอบเครื่องจักรอุปกรณ์ได้สะดวก และปลอดภัย

3.3.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องทำการบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพน้ำทิ้งเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและตามขนาดออกตามความในมาตรา 55

แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 (รายละเอียดดังผนวก) และคุณภาพน้ำที่ต้องมีค่าเบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ไม่เกิน 5,000 MPN/100 ml หรือปฏิบัติตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

การเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมาตรวจวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานฯ ต้องมีความถี่อย่างน้อย 4 เดือน/ครั้ง หรือปฏิบัติตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

3.3.4 ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องมีการจัดเก็บสถิติ ข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงาน of ระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน ไร่ยังที่ตั้งของโรงพยาบาล และรายงานสรุปผลการทำงาน of ระบบบำบัดน้ำเสียให้ผู้บังคับบัญชาทราบเป็นประจำทุกเดือนหรือปฏิบัติตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

3.3.5 ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าในสาขาวิทยาศาสตร์ (ด้านสุขาภิบาล/สาธารณสุข/สิ่งแวดล้อม/เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม/อนามัยสิ่งแวดล้อม) หรือวิศวกรรมศาสตร์ (ด้านสุขาภิบาล/สิ่งแวดล้อม/เครื่องกล) หรือผ่านการอบรมหลักสูตรการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ในกรณีการจ้างผู้รับจ้างให้บริการหรือผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3.3.6 การกำจัดตะกอนส่วนเกิน อันเกิดจากการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียประเภทนั้นๆ โดยต้องแสดงรายละเอียดและวิธีการกำจัดที่เหมาะสมและถูกหลักสุขาภิบาล เช่น การนำไปฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลหรือดำเนินการเช่นเดียวกันกับลักษณะของขยะติดเชื้อ เป็นต้น

3.3.7 ระบบการฆ่าเชื้อโรคในน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว หากใช้คลอรีนต้องมีการตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระ (Free Chlorine) และต้องมีค่าไม่เกิน 10 มก./ล.

3.3.8 ต้องมีการเก็บแบบแผนผังบริเวณตำแหน่งแนวท่อและบ่อพักของระบบรวบรวมน้ำเสียพร้อมทั้งผังบริเวณตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำเสียและแนวท่อภายในระบบบำบัดน้ำเสีย (master plan) ทั้งนี้ผังแนวท่อและบ่อพักตลอดจนผังในส่วน of ระบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องมีความทันสมัยเสมอพร้อมใช้งาน ได้ตลอดเวลาเพื่อความสะดวกในการควบคุมดูแลและบำรุงรักษา ระบบผัง master plan นี้ควรเก็บไว้ที่อาคารควบคุม of ระบบบำบัดน้ำเสีย

3.3.9 การล้างท่อระบบรวบรวมน้ำเสียในภาวะปกติควรล้าง 2 ปี/ครั้ง กรณีเกิดน้ำท่วมระบบรวบรวมน้ำเสียให้ล้างหลังจากน้ำลดแล้ว

3.3.10 การดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล โดยปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียมีดังนี้

1) ผู้ควบคุมการทำงานของระบบ

ผู้ควบคุมการทำงานของระบบควรทราบปัจจัยต่างๆ และขั้นตอนการบำบัดของระบบนั้นๆ ที่มีต่อการทำงานของระบบเพื่อที่จะได้เตรียมการป้องกันและแก้ไขเหตุขัดข้องต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นและทำให้ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้อยู่เสมอ

2) ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

เนื่องจากสารอินทรีย์ในน้ำเสียเป็นอาหารของจุลินทรีย์ในระบบ ดังนั้นหากความเข้มข้นของสารอินทรีย์เปลี่ยนแปลงมาก จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระบบ โดยอาจจะทำให้มีอัตราส่วนของอาหารต่อจุลินทรีย์สูง (อาหารมาก) ทำให้จุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จะมีลักษณะเติบโตกระจายทั่วไป (Dispersed Growth) แทนที่จะรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนที่ดี (Floc) เป็นผลให้ตกตะกอนได้ไม่ดีน้ำที่ออกจากระบบจึงขุ่น และมีค่าสารอินทรีย์หรือบีโอดีสูง หรืออาจเกิดขึ้นในทำนองตรงกันข้าม คือ มีอัตราส่วนของอาหารและจุลินทรีย์ต่ำ (อาหารน้อย) จนทำให้จำนวนจุลินทรีย์เจริญเติบโตน้อยลง ซึ่งถึงแม้ตะกอนจุลินทรีย์จะตกตะกอนได้เร็วแต่ก็ไม่สามารถจับตะกอนเล็กๆ ตกลงมาได้หมดทำให้น้ำที่ออกจากบ่อตกตะกอนขุ่นเช่นกัน

3) คุณภาพน้ำเสียที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ต้องการอาหารและธาตุเสริม (Nutrients) ซึ่งได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และเหล็กนอกเหนือจากสารอินทรีย์ต่างๆ ซึ่งนำมาใช้เป็นพลังงาน ปกติแร่ธาตุเหล่านี้มีอยู่ครบในน้ำเสียจากชุมชน (Domestic Sewage) แต่อาจจะมีไม่พอในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม การขาดธาตุที่สำคัญเหล่านี้จะทำให้จุลินทรีย์ที่สร้างฟลอคเติบโตได้ไม่ดีจนทำให้จุลินทรีย์ชนิดเส้นใย (Filamentous) เจริญเติบโตได้มากกว่าซึ่งจะทำให้ตกตะกอนได้ยากและเกิดเป็นชั้นตะกอนยัดขึ้นมาสูงในบ่อตกตะกอนและอาจจะสิ้นไหลออกมากับน้ำทิ้งจนระบบไม่สามารถทำงานต่อไปอีกได้ นอกจากนั้นการที่จุลินทรีย์หลายชนิดเจริญเติบโตได้ไม่ดีจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานต่างๆ ของระบบต่ำลงอีกด้วย ปกติจะควบคุมดังนี้ ถ้าบีโอดี 100 กก. ต้องมีไนโตรเจน 5 กก. ฟอสฟอรัส 1 กก. และเหล็ก 0.5 กก. การเติมไนโตรเจนมักจะใส่ลงไปในรูปแบบของแอมโมเนีย หรือยูเรียสำหรับ ฟอสฟอรัสใส่ลงไปในรูปแบบของกรดฟอสฟอริกและใส่เหล็กในรูปแบบเฟอร์ริกคลอไรด์ ในการเติมอาหารเสริมจะต้องสังเกตและวิเคราะห์ตัวอย่างของน้ำที่ออกจากระบบ ให้มีค่าแร่ธาตุต่างๆ อยู่เพียงเล็กน้อยเพราะการใส่ลงไปมากเกินไปนอกจากสิ้นเปลืองแล้วยังเป็นสารมลพิษ ซึ่งทำลายสิ่งแวดล้อมได้อีกต่อไป

4) ออกซิเจนละลายน้ำ

ในบ่อเติมอากาศจะต้องมีค่าออกซิเจนละลายน้ำระหว่าง 1 ถึง 2 มก./ล. ซึ่งปริมาณของอากาศหรือออกซิเจนที่ใช้เพื่อรักษาค่าความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ หากอุณหภูมิสูง จุลินทรีย์สามารถทำงานได้มากและจะต้องการออกซิเจนมากนอกจากนั้น

ที่อุณหภูมิสูงออกซิเจนจะมีค่าการละลายน้ำอิ่มตัว (Saturation Value) ต่ำจึงทำให้ต้องให้ออกซิเจนมาก เมื่ออุณหภูมิของน้ำในบ่อเติมอากาศสูง ในทำนองกลับกันหากอุณหภูมิของน้ำต่ำก็จะทำให้มีความต้องการการเติมอากาศน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง ดังนั้นอุณหภูมิจึงมีผลต่อการเติมอากาศลงในน้ำเสีย และมีผลต่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่เหลืออยู่ในบ่อเติมอากาศ

5) ระยะเวลาในการบำบัด

ระยะเวลาที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียในบ่อเติมอากาศ จะต้องมีความพอเพียง ที่จุลินทรีย์จะใช้ในการย่อยสลายมลสารต่างๆ หากมีระยะเวลาต่ำเกินไปสารที่ย่อยยากๆ จะถูกย่อยสลายไม่ถึงขั้นสุดท้าย ทำให้ค่าบีโอดีเหลืออยู่ในน้ำเสียมาก สำหรับระยะเวลาในบ่อดกตะกอนก็เช่นเดียวกัน หากมีน้อยเกินไปก็จะทำให้ตกตะกอนได้ไม่ดี และความเข้มข้นของตะกอนหมุนเวียนน้อยทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศมีอัตราส่วน F/M มาก ไม่เหมาะแก่การทำงานของระบบ แต่ถ้านานเกินไปก็จะทำให้ตกตะกอนชีวภาพขาดออกซิเจนและเน่าได้

6) สารพิษ

สารพิษแบ่งออกได้เป็นสองจำพวกคือ แบบเฉียบพลัน (Acute Toxicity) ซึ่งจุลินทรีย์จะตายหมดภายในระยะเวลาไม่กี่ชั่วโมงและแบบพิษออกฤทธิ์ช้า (Chronic Toxicity) ซึ่งใช้เวลานานและค่อยๆ ตายพิษแบบฉับพลันสามารถสังเกตได้ง่ายเนื่องจากมีผลเกิดขึ้นรวดเร็ว สารพิษจำพวกนี้ได้แก่ ไซยาไนด์ อาร์เซนิก เป็นต้น สำหรับสารพิษออกฤทธิ์ช้าเช่น ทองแดง และ โลหะหนักต่างๆ จุลินทรีย์จะสะสมเอาไว้ภายในเซลล์จนเกิดเป็นพิษและตายในที่สุด นอกจากนั้น อาจเกิดจากสารอินทรีย์ก็ได้ เช่น แอมโมเนียมีค่าความเข้มข้นสูงเกิน 500 มก./ล. เป็นต้น

7) อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำงานและการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในกระบวนการตะกอนเร่งโดยทั่วไป การเพิ่มอุณหภูมิขึ้นทุก 10 องศาเซลเซียสจะทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัวจนถึงอุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส จากนั้นอุณหภูมิจะร้อนเกินไปจนจุลินทรีย์เจริญเติบโตลดลงอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิยังมีผลต่อการทำงานในบ่อดกตะกอนโดยพบว่า หากอุณหภูมิต่ำตะกอนจะตกตะกอนได้ดีกว่าที่อุณหภูมิสูง และถ้าอุณหภูมิในบ่อดกตะกอนมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันเกิน 2 องศาเซลเซียสจะทำให้เกิดการไหลวนของน้ำเนื่องจากมีความหนาแน่นแตกต่างกันซึ่งเรียกว่า Density Current

8) การกวนและการเติมอากาศ

ภายในบ่อเติมอากาศจะต้องมีการเติมอากาศ เพื่อให้มีการเติมอากาศและกวนอย่างทั่วถึงป้องกันไม่ให้เกิดตะกอนจุลินทรีย์ตกตะกอน และให้จุลินทรีย์มีโอกาสสัมผัสกับน้ำเสีย

ที่ส่งเข้ามาบำบัด โดยใช้เป็นอาหารและลดมลสารต่างๆ รวมทั้งจับตัวเป็นฟล็อกที่ดี และทำให้ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดมลสารสูง

9) อัตราการไหลของน้ำเสีย

การเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของน้ำเสียที่ส่งมาเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย มีผลโดยตรงต่อการทำงานของกระบวนการทางชีวภาพ ในบ่อเติมอากาศและบ่อตกตะกอนน้ำเสีย มีอัตราการไหลเพิ่มมากขึ้นจะทำให้มีระยะเวลาในการบำบัดน้อยลง มีค่าสารอินทรีย์เพิ่มขึ้น และระยะเวลาในการตกตะกอนในบ่อตกตะกอนลดลงด้วย ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบลดลง ส่วนอัตราการไหลที่น้อยเกินไปก็มีผลเสียเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงควรให้มีการควบคุมการส่งน้ำเสียเข้าระบบบำบัดอย่างสม่ำเสมอในอัตราที่ใกล้เคียงกับที่ได้ออกแบบเอาไว้ โดยการสร้างเป็นบ่อพักน้ำเสียเพื่อปรับสภาพ (Equalizing Tank)

10) การดูแลและรักษาความสะอาดทั่วไป

การดูแลและรักษาความสะอาดเรียบร้อยภายในบริเวณของระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นงานประจำวันที่สมควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ เพราะทำให้ผู้ควบคุมมีสถานที่ที่ชวนให้ออกทำงานและเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งการรักษาความสะอาดประจำวัน ได้แก่ การล้างทำความสะอาดและการตัด Scum ในบ่อต่างๆ ออกทิ้ง การขจัดคูผนังบ่อตกตะกอนที่มีสาหร่ายเกาะ ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีงานบางอย่างที่ผู้ควบคุมต้องปฏิบัติเป็นครั้งคราว เช่น การล้างทำความสะอาดบ่อสูบลมและตักกวาดทรายที่ก้นบ่อทิ้ง การตัดหญ้าบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น และที่สำคัญอย่าใช้เครื่องสูบน้ำดูดกวาดทรายเป็นอันตรายเพราะจะทำให้ใบพัดสึกหรอและเสียหายได้

11) การตรวจสอบทางกายภาพและเคมี

การติดตามผลของกระบวนการ (Process Monitoring) มี 2 วิธีซึ่งจะต้องทำควบคู่กันไป คือ การตรวจสอบที่เห็นได้ (Visual) และการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Analytical) ในห้องปฏิบัติการ

(1) การตรวจสอบที่เห็นได้ (Visual) ผู้ควบคุมจะต้องทำการติดตามผลจากการตรวจสอบลักษณะทางกายภาพต่างๆ ที่จำเป็น ตัวชี้บ่งสถานะภาพในการทำงานของระบบว่าสมบูรณ์ถูกต้องเพียงใดซึ่งประกอบด้วย สี กลิ่น ฟอง การเจริญเติบโตของสาหร่าย ลักษณะการเติมอากาศ ลักษณะของน้ำออก ฟองอากาศในบ่อเติมอากาศและบ่อตกตะกอน ตะกอนลอย การสะสมของตะกอน ลักษณะการไหลของน้ำ การกวนและเครื่องจักรที่ใช้ในระบบ

(2) การวิเคราะห์ตัวอย่าง (Analytical) ในห้องปฏิบัติการซึ่งต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบาย

น้ำทิ้ง จากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548 ข้อ 9 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก. โดยการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์จำนวน 11 ตัว ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ตะกอนหนัก (Settleable Solids) บีโอดี (BOD) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ปริมาณไนโตรเจน (TKN) ซัลไฟด์ (Sulfide) ซีโอดี (COD) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)

ก. ค่าความเป็นกรด-ด่าง พีเอช (อังกฤษ: pH ย่อมาจาก Potential of Hydrogen Ion) เป็นค่าที่แสดงความเป็นกรดเป็นเบสของสารเคมีจากปฏิกิริยาของไฮโดรเจนไอออน (H^+) สามารถทดสอบได้หลายวิธี โดยวิธีที่นิยมและง่ายที่สุดคือทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจากการเปลี่ยนสี

สำหรับตัวเลขที่แสดงค่า pH ถ้าพิจารณาอย่างง่ายที่อุณหภูมิห้อง ค่าเท่ากับ 7 แสดงว่าสารนั้นเป็นกลางไม่มีฤทธิ์เป็นกรดหรือเบส เช่น น้ำบริสุทธิ์ ถ้ามีค่าน้อยกว่า 7 แสดงว่าเป็นกรด และถ้ามากกว่า 7 แสดงว่าเป็นเบส สำหรับแบคทีเรียนั้นสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่ค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5-8.5 ถ้าค่า pH มีค่าต่ำกว่า 6.5 รา (Fungi) จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าแบคทีเรีย ทำให้ประสิทธิภาพของระบบบำบัดและตกตะกอนได้ไม่ดี ส่วนที่ค่า pH สูงก็จะทำให้ระบบทำงานได้ไม่ดีเช่นกัน ที่ค่า pH สูงจะทำให้ฟอสฟอรัสแยกตัวออกมาจากน้ำ (Precipitate) และจุลินทรีย์ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้ระบบทำงานได้ไม่ดีแต่ถ้า pH ต่ำมากหรือสูงมากจุลินทรีย์ก็จะตายหมดไม่สามารถดำรงชีพอยู่ได้

ข. ค่าทีดีเอส (Total Dissolved Solid ; TDS) หมายถึง ปริมาณรวมของแร่ธาตุต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าให้หมายความรวมถึงของแข็งทั้งหมดที่สามารถละลายน้ำได้ซึ่งอาจเป็นสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ก็ได้ เช่น เกลือแร่ต่างๆ หรือ TDS อาจให้หมายความรวมถึง อีออนต่างๆ ที่อยู่ในน้ำและอีออนนั้นมีความสามารถในการนำไฟฟ้าได้ TDS จึงอาจมีความสัมพันธ์กับสภาพนำไฟฟ้าน้ำด้วย

ค. ปริมาณของแข็ง (Solids) หมายถึงปริมาณสารต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำเสีย ทั้งในลักษณะที่ไม่ละลายน้ำและที่ละลายน้ำ (Dissolved Solids) ของแข็งบางชนิดมีน้ำหนักเบาและแขวนลอยอยู่ในน้ำ (Suspended Solids) บางชนิดหนักและจมตัวลงเบื้องล่าง (Settle able Solids) ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำนี้อาจสร้างปัญหาในการอุดตันเครื่องเติมอากาศ และถ้าปล่อยทิ้งในปริมาณมากจะทำให้เกิดความสกปรกและสิ้นเปลืองในลำนน้ำธรรมชาติ ตลอดจนบดบังแสงแดดที่ส่องลงสู่ท้องน้ำ

ความเข้มข้นของ SS ในบ่อเติมอากาศของระบบแอกทีเวเต็ดสลัดจ์ เรียกว่า MLSS ให้ความหมายแทนความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียในระบบ และถ้ามี SS หลุดออกมา กับน้ำทิ้งสุดท้ายจากระบบในปริมาณมาก (อาจสูงกว่า 60 มก./ล.) จนสามารถมองเห็นความขุ่นอาจทำให้น้ำทิ้งสุดท้ายมีค่าบีโอดีหรือซีโอดีสูงตามไปด้วยถ้า SS นั้นเป็นสารอินทรีย์

ง. บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) เป็นค่าที่บอกถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ถ้าค่าบีโอดีสูงแสดงว่าความต้องการออกซิเจนสูง นั่นคือมีความสกปรกหรือสารอินทรีย์ในน้ำมาก

จ. ไขมันและน้ำมัน (Fat, Oil, and Grease) ส่วนใหญ่ ได้แก่ น้ำมัน และไขมันจากพืชและสัตว์ที่ใช้ในการทำอาหาร สบู่จากการอาบน้ำ ฟองสารซักฟอกจากการชำระล้าง สารเหล่านี้มีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ ทำให้เกิดสภาพไม่นาดูและขวางกั้นการซึมของออกซิเจนจากอากาศสู่แหล่งน้ำ นอกจากนี้ยังมีค่าบีโอดีสูงเพราะเป็นสารอินทรีย์ หรือหากไขมันและน้ำมันเข้าระบบในปริมาณสูงอาจทำให้ระบบล้มเหลวได้เนื่องจากน้ำมันไม่สามารถย่อยสลายได้ง่าย โดยแบคทีเรีย และที่ความเข้มข้นสูงยังอาจแสดงความเป็นพิษต่อแบคทีเรียด้วย

ฉ. ไนโตรเจน (Nitrogen) เป็นธาตุจำเป็นในการสร้างเซลล์ของสิ่งมีชีวิตไนโตรเจนจะเปลี่ยนสภาพเป็นแอมโมเนีย ถ้าหากในน้ำมีออกซิเจนพอเพียงก็จะถูกย่อยสลายไปเป็นไนไตรต์และไนเตรท ดังนั้นการปล่อยน้ำเสียที่มีสารประกอบไนโตรเจนสูงจึงทำให้ออกซิเจนที่มีอยู่ในลำน้ำลดน้อยลง TKN (Total Kjeldahl Nitrogen) หมายถึง ปริมาณรวมทั้งหมดของไนโตรเจนอินทรีย์ แอมโมเนียไนโตรเจนที่อยู่ในโปรตีนของพืชและสัตว์หรือที่เกิดจากกระบวนการของสิ่งมีชีวิต เช่น เกิดจากการขับถ่ายของเสียในปัสสาวะ กรณีถ้าพบ TKN ออกมากับน้ำทิ้งสุดท้ายสูงอาจหมายถึงกระบวนการกำจัดไนโตรเจนของระบบไม่สมบูรณ์หรือระบบอาจมีปัญหาในเรื่องอายุของสลัดจ์หรือการเกิดไนตริฟิเคชันไม่สมบูรณ์

ช. ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) เป็นค่าที่บ่งบอกสภาวะไร้อากาศของน้ำ ตัวอย่าง ค่าซัลไฟด์ ตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 1.0 มก./ล.

ซ. ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) คือค่าปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ด้วยวิธีการทางเคมี มักใช้เทียบหาค่าบีโอดีโดยคร่าวๆ ปกติ COD : BOD ของน้ำเสียชุมชนประมาณ 2-4 เท่า

ณ. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) คือกลุ่มของแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative bacteria) รูปร่างเป็นท่อน ไม่สร้างสปอร์เป็นแบคทีเรียที่เจริญได้ทั้งมีอากาศและไม่ทนความร้อน โดยปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรียใช้เป็นดัชนีชี้วัดสุขาภิบาลอาหารและน้ำ

การพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารและน้ำปริมาณมากบ่งชี้ถึงความไม่สะอาด ไม่ถูกสุขลักษณะ อาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระของคนหรือสัตว์เลื้อยคืบ

ย. พิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) แบคทีเรียจำพวกนี้อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลื้อยคืบ ถูกขับถ่ายออกมาด้วยอุจจาระ เมื่อเกิดการระบาดของโรคระบบทางเดินอาหาร จะพบแบคทีเรียชนิดนี้ ได้แก่ อี. โคล. ไล (E.coli ,Enterobacter, Klebsiella, Citrobacter)

11) การวัดค่าดัชนีคุณภาพน้ำที่สำคัญในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

ก. การตรวจสอบวัดค่าการตกตะกอนของสลัดจ์ SV30

SV 30 เป็นค่าปริมาตรของสลัดจ์ที่อ่านได้จากการนำน้ำจากบ่อเติมอากาศมาตกตะกอนใน Imhoff Cone ขนาด 1,000 มล. เป็นระยะเวลา 30 นาที ซึ่งค่าที่ได้จะสามารถนำมาประเมินลักษณะการตกตะกอนของสลัดจ์ได้ว่ามีสภาพอย่างไร โดยเมื่อระบบบำบัดน้ำเสีย (ระบบแบบ Activated Sludge) ทำงานปกติค่า SV30 จะมีค่าอยู่ระหว่าง 200-300 มล. นอกจากนี้ถ้าเราสังเกตการตกตะกอนของตะกอนระหว่างทดสอบก็สามารถทำให้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในเบื้องต้นได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

a. ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลเข้มตะกอนสามารถตกตะกอนได้เร็ว น้ำส่วนบนค่อนข้างใน และปริมาณสลัดจ์มีค่าระหว่าง 200-300 มล. จากข้างต้นสรุปได้ว่าระบบทำงานปกติ

b. ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลเข้มมาก ปริมาณสลัดจ์ มีค่าระหว่าง 300-400 มล. จากข้างต้นสรุปได้ว่าระบบทำงานเป็นปกติ แต่สลัดจ์ภายในบ่อเติมอากาศค่อนข้างมากเกินไปจำเป็นต้องสูบน้ำตะกอนส่วนเกินไปกำจัดให้มากขึ้นเพื่อให้ค่า SV30 อยู่ระหว่าง 200-300 มล.

c. ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลเข้มและตกตะกอนได้เร็ว แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง พบว่ามีสลัดจ์ลอยขึ้นที่ผิวหน้าน้ำซึ่งแสดงว่าเกิดปฏิกิริยาดีไนตริฟิเคชั่น ภายในบ่อตกตะกอนอันเกิดจากการสะสมของสลัดจ์บริเวณก้นบ่อตกตะกอน จำเป็นต้องสูบน้ำตะกอนส่วนเกินไปกำจัดให้มากขึ้นเพื่อให้ SV30 อยู่ระหว่าง 200-300 มล.

d. ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลและตกตะกอนช้า น้ำส่วนบนมีลักษณะขุ่น ลักษณะดังกล่าวอาจเกิดจากปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบมากเกินไป หรืออาจเกิดจากระบบการเติมอากาศมีความบกพร่องจำเป็นต้องลดการสูบน้ำสลัดจ์ส่วนเกินไปกำจัดเพื่อเพิ่มปริมาณสลัดจ์ในบ่อเติมอากาศ และให้ตรวจเช็คค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำภายในบ่อเติมอากาศว่าเพียงพอหรือไม่ (ค่าปกติอยู่ที่ 1-2 มิลลิกรัม/ลิตร)

e. ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลอ่อนและตะกอนตกช้า น้ำส่วนบนมีลักษณะขุ่น ลักษณะดังกล่าวมักพบตอนที่เริ่มมีการเดินระบบใหม่ๆ แต่ถ้าเป็นช่วงปกติแล้ว วัดค่า SV30 ได้ต่ำกว่า 200 มล. อาจเป็นเพราะว่า BOD Loading เข้าระบบต่ำเกินไป



ภาพที่ 2.40 การตรวจสอบวัดค่าการตกตะกอนของสลัดจ์ SV30

ข. การตรวจสอบวัดค่า pH

โดยจะนำกระดาษลิตมัสมาจุ่มในบ่อตกตะกอนและนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน และบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มการตรวจสอบ



ภาพที่ 2.41 การตรวจสอบวัดค่า pH

ค. การตรวจสอบวัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen : DO)

โดยการเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อเดิมอากาศมาทำการทดสอบตามขั้นตอน ซึ่งแบคทีเรียที่เป็นสารอินทรีย์ในน้ำต้องการออกซิเจน ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียนี้จะทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ดังนั้นในน้ำที่สะอาดจะมีค่า DO สูง และน้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำ มาตรฐานของน้ำที่มีคุณภาพดีโดยทั่วไปจะมีค่า DO ประมาณ 5-8 ppm หรือปริมาณ O_2 ละลายอยู่ประมาณ 5-8 มก./ล. หรือ 5-8 ppm น้ำเสียจะมีค่า DO ต่ำกว่า 3 ppm ค่า DO มีความสำคัญในการบ่งบอกว่าแหล่งน้ำนั้นมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอต่อความต้องการของสิ่งมีชีวิตหรือไม่



ภาพที่ 2.42 การตรวจสอบวัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen : DO)

3.4 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสีย

3.4.1 กฎหมายของกระทรวงสาธารณสุข

1) พระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

พ.ศ. 2535

2) พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535

3.4.2 กฎหมายของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1) พระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ.2535

2) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535

3) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนด

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาดลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548

4) กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติ และข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ.2555 (ออก ตามความบทยกเว้นในมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535)

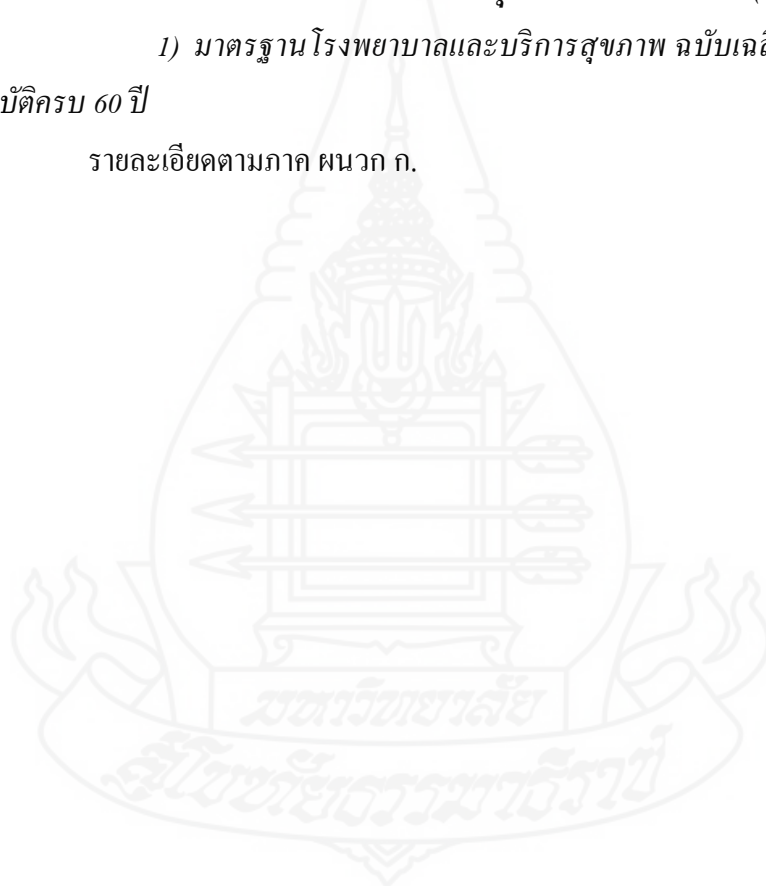
3.4.3 กฎหมายของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

1) ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนด ประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ที่ต้องจัดทำ รายงานวิเคราะห์ผลกระทบต่อฉบับที่ 2 (พ.ศ.2535)

3.4.4 ข้อกำหนดของสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน)

1) มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลอง สิริราชสมบัติครบ 60 ปี

รายละเอียดตามภาคผนวก ก.



บทที่ 3

ขั้นตอนการจัดทำคู่มือ

การจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปของน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียและขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย มาตรฐานของระบบบำบัดน้ำเสีย และกฎหมาย ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาลและรวบรวมเพื่อจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา โดยศึกษาจากเอกสาร หนังสือ คู่มือ และฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตที่มีข้อมูลเกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพ มาตรฐาน และแนวทางปฏิบัติในการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ดังนี้

1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปของน้ำเสียจากโรงพยาบาล เช่น ความหมายของน้ำเสีย แหล่งกำเนิดน้ำเสีย องค์ประกอบของน้ำเสีย น้ำเสียของโรงพยาบาล องค์ประกอบของน้ำเสียโรงพยาบาล ผลกระทบของน้ำเสียโรงพยาบาลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ระบบการบำบัดน้ำเสีย

1.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียและขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย เช่น ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในปัจจุบัน ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป และโรงพยาบาลชุมชน สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ และระบบชีวภาพผสม ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย และหน้าที่ของหน่วยบำบัดย่อยต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ปริมาณและลักษณะน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

1.3 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานของระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น เกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge Process) ชนิด Extended Aeration เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งและมาตรฐานทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสีย

1.4 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกฎหมาย ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสีย เช่น กฎหมายของกระทรวงสาธารณสุข กฎหมายของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม กฎหมายของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และข้อกำหนดของสถาบันพัฒนาคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน)

2. นำข้อมูล มาตรฐานการจัดการน้ำเสีย กฎหมาย ข้อกำหนดที่ได้จากการทำการศึกษา มาประยุกต์ใช้กับบริบทของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3. จัดทำเอกสารคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อให้การปฏิบัติเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ข้อมูลทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3.2 สายบังคับบัญชาในหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย

3.3 บทบาทหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3.4 ผังหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3.5 แหล่งกำเนิดน้ำเสียและลักษณะน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3.6 ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3.7 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

3.8 ปัญหาที่พบในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและแนวทางแก้ไข

3.9 แบบประเมินคุณภาพตามมาตรฐาน

4. นำคู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาที่จัดทำใช้เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานของหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไปเพื่อควบคุมกำกับ ตรวจสอบ และนิเทศงานกับเจ้าหน้าที่ในงานบำบัดน้ำเสีย เพื่อให้การปฏิบัติงานด้านการจัดการงานบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะทำให้เกิดคุณภาพและความปลอดภัยต่อหน่วยงาน ผู้มารับบริการรวมถึงสิ่งแวดล้อมและชุมชน

บทที่ 4

คู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

คู่มือการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจัดทำขึ้นสำหรับหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไปใช้ในการควบคุมกำกับ ตรวจสอบ ประเมินและนิเทศงานกับเจ้าหน้าที่ในงานบำบัดน้ำเสีย กลุ่มงานบริหารทั่วไป โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

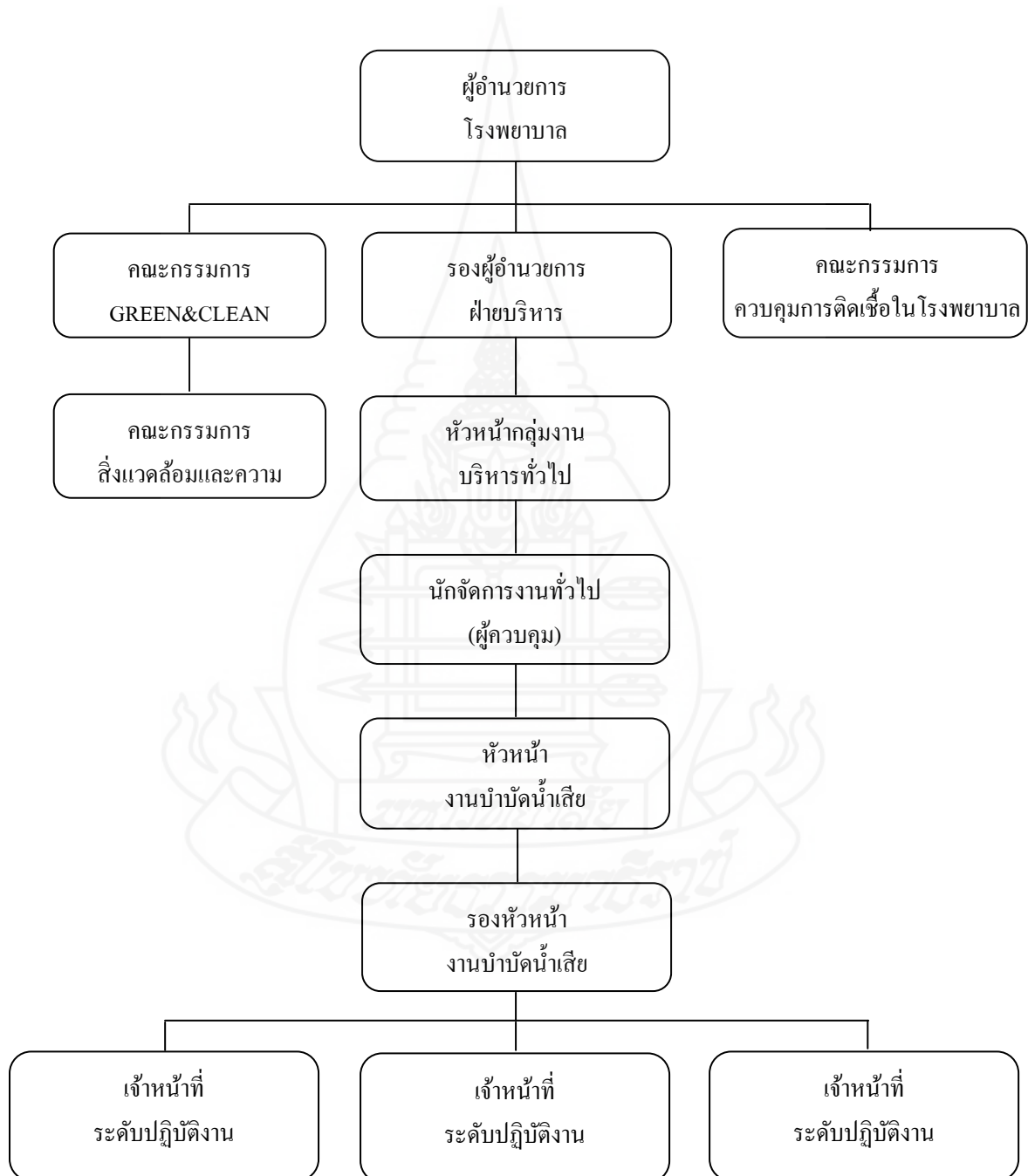
1. ข้อมูลทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจัดเป็นอาคารประเภท ก. ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548 ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมห้ามมิให้ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่จะได้รับการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานก่อน โดยโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาได้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในปี พ.ศ.2539 เพื่อใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลก่อนระบายออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และมีงานบำบัดน้ำเสียเป็นหน่วยงานที่ดูแล รับผิดชอบ ด้านการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียให้พร้อมใช้งานอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีระบบบำบัดน้ำเสียจำนวน 2 ประเภท คือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge System) และระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม (Combined Biological Treatment System)

2. สายการบังคับบัญชาในหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กรมสำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข มีผู้อำนวยการโรงพยาบาลเป็นผู้บริหารสูงสุด และมีรองผู้อำนวยการ ซึ่งดูแลในส่วนงานต่างๆ จำนวน 7 สายงานประกอบด้วย รองผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์ รองผู้อำนวยการฝ่ายการพยาบาล รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร รองผู้อำนวยการด้านค่าน้ำและประมุข รองผู้อำนวยการด้านการเงินการคลัง รองผู้อำนวยการด้านควบคุมภายใน และ

รองผู้อำนวยการด้านพัสดุ โดยงานบำบัดน้ำเสียสายบังคับบัญชาขึ้นตรงกับรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร นอกจากนี้ยังอยู่ในความควบคุมกำกับ ดูแล จากคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยา เช่น คณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Infection Control) คณะกรรมการ GREEN & CLEAN HOSPITAL คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย เป็นต้น



ภาพที่ 4.1 สายบังคับบัญชาของหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

3. บทบาทหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยา

ตารางที่ 4.1 บทบาทหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ตำแหน่ง	บทบาทหน้าที่
ผู้อำนวยการ โรงพยาบาล	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดนโยบาย - ถ่ายทอดนโยบาย ทิศทาง - การอนุมัติ การอนุญาต การตัดสินใจ - ควบคุมกำกับ - สนับสนุนทรัพยากร
รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	<ul style="list-style-type: none"> - ควบคุมกำกับ ดูแล ตรวจสอบ - ให้คำแนะนำปรึกษา - ติดตาม ประเมินผล - นิเทศงาน - ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการเมื่อผู้อำนวยการไม่อยู่หรืออยู่แต่ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้
หัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไป	<ul style="list-style-type: none"> - เขียนแผนงาน โครงการ - ควบคุมกำกับ ตรวจสอบ ติดตาม สนับสนุนการปฏิบัติงาน ให้คำปรึกษาเสนอแนะ - การประเมินผลการดำเนินงาน - ปรับปรุงผลการปฏิบัติงาน - นิเทศงาน - จัดให้มีการฝึกอบรมและปลูกจิตสำนึก
นักจัดการงานทั่วไป	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่แทนหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไปเมื่อหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไปไม่อยู่ หรืออยู่แต่ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ - เขียนแผนงาน โครงการ - ควบคุมกำกับ ตรวจสอบ ติดตาม สนับสนุนการปฏิบัติงาน - การประเมินผลการดำเนินงานเบื้องต้น

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตำแหน่ง	บทบาทหน้าที่
นักจัดการงานทั่วไป (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงผลการปฏิบัติงาน - พิจารณากลับกรองการนำเสนองานต่างๆ
หัวหน้างานบำบัดน้ำเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - บริหารจัดการงานบำบัดน้ำเสีย โดยมีส่วนร่วมในการวางแผนงบประมาณและทรัพยากรควบคุมและการบริหารงบประมาณกับผู้บังคับบัญชา - ให้คำปรึกษา หรือคำแนะนำในเชิงวิชาการ - มีส่วนร่วมในการวางแผน กำหนดเป้าหมาย และพัฒนางานบริหาร งานวิชาการ และงานบริการ ตามที่ได้รับมอบหมายจากองค์กร - จัดทำแนวทางการสอนและฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง - มีส่วนร่วมในการกำหนดระบบคุณภาพมาตรฐานในการปฏิบัติงาน - จัดให้มีระบบความปลอดภัยในงานบำบัดน้ำเสีย - รับผิดชอบเรียน และเสนอแนวทางการแก้ไข - มีส่วนร่วมในการส่งเสริม วางแผนการพัฒนา - ส่งเสริมและควบคุมให้บุคลากรปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ และจริยธรรมขององค์กร - งานด้านธุรการ งานจัดเก็บข้อมูล งานบริหารบุคคล งานด้านสถิติ ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ งานซ่อมอุปกรณ์เบื้องต้น งานจัดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งส่งตรวจ
รองหัวหน้างานบำบัดน้ำเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติหน้าที่แทนหัวหน้างานบำบัดน้ำเสีย เมื่อหัวหน้างานบำบัดน้ำเสียไม่อยู่ หรืออยู่แต่ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ - ควบคุม กำกับเจ้าหน้าที่ที่อยู่ภายใต้บังคับบัญชา - งานจัดการบ่อดักไขมัน - งานจัดการตะกั่วดีกขยะ - งานซ่อมเครื่องจักร อุปกรณ์ เบื้องต้น - งานตรวจสอบผู้ควบคุมระบบ

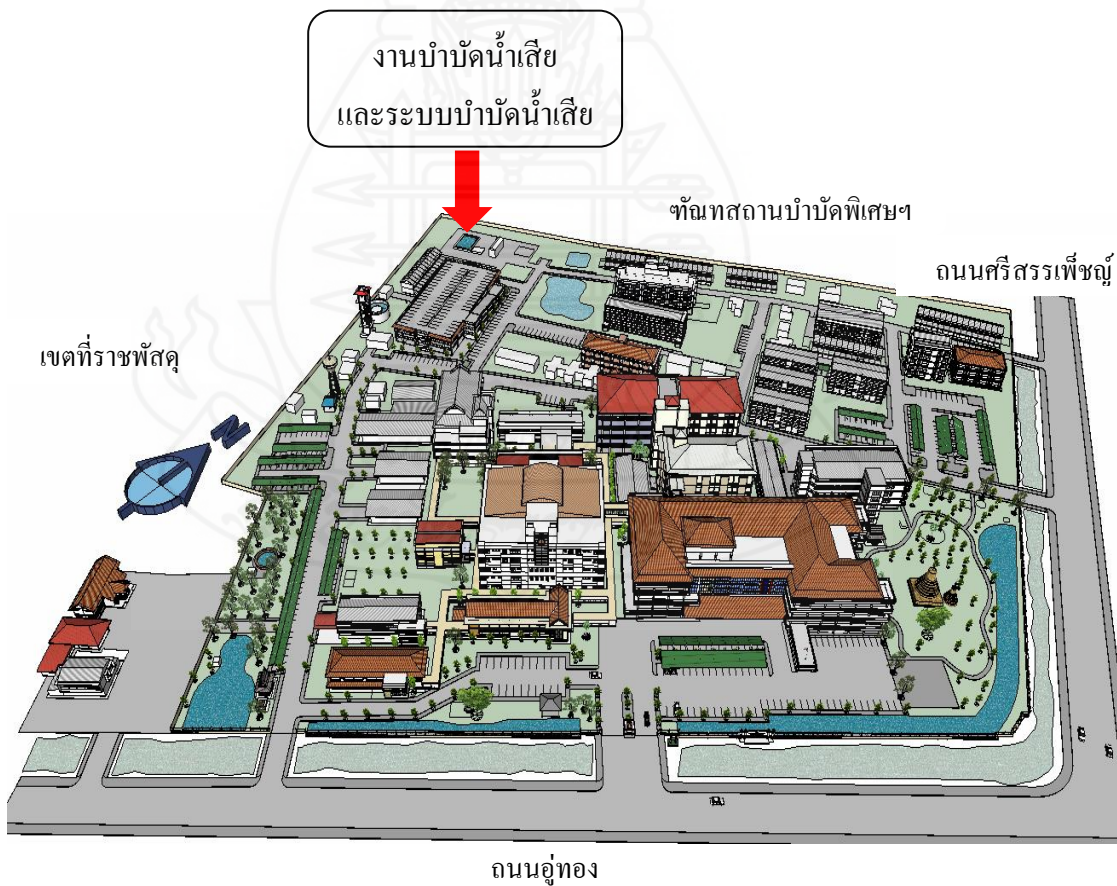
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ตำแหน่ง	บทบาทหน้าที่
รองหัวหน้างานบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - งานด้านสิ่งแวดล้อม - ดูแล ควบคุม การใช้อุปกรณ์ภายในงานบำบัดน้ำเสีย - ตรวจสอบระดับ Hi – Low ของพัสดุที่มีความจำเป็นต่อใช้งานในงานบำบัดน้ำเสีย
เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ - ดำเนินการตรวจสอบ สังเกตสภาพการทำงาน ของระบบ ควบคุม และบำรุงรักษาระบบ - ตรวจวัดพารามิเตอร์ เช่น ค่า DO, SV30, pH - บันทึกสภาพการทำงานและปัญหาของระบบ - รายงานผลต่อหัวหน้างาน - งานด้านการพัสดุ - งานผสมคลอรีน - งานดูแลบ่อบำบัดย่อยต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสีย - งานปรับภูมิทัศน์
- คณะกรรมการ GREEN & CLEAN	- ร่วมกำหนดนโยบาย แนวทาง หรือมาตรการด้านการจัดการน้ำเสีย
- คณะกรรมการ IC	- เผยแพร่ข้อมูลด้านการจัดการน้ำเสีย
- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนประสิทธิภาพในการจัดการน้ำเสีย - ร่วมกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย - ร่วมกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จของการจัดการน้ำเสีย - สร้างค่านิยมและจิตสำนึกด้านการจัดการน้ำเสียแก่เจ้าหน้าที่ภายในองค์กร - ให้คำปรึกษาแนะนำและสนับสนุนการดำเนินงาน - เฝ้าระวังเกี่ยวกับคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของกฎหมาย - การให้ข้อมูลทางวิชาการกับผู้มาศึกษาดูงานทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

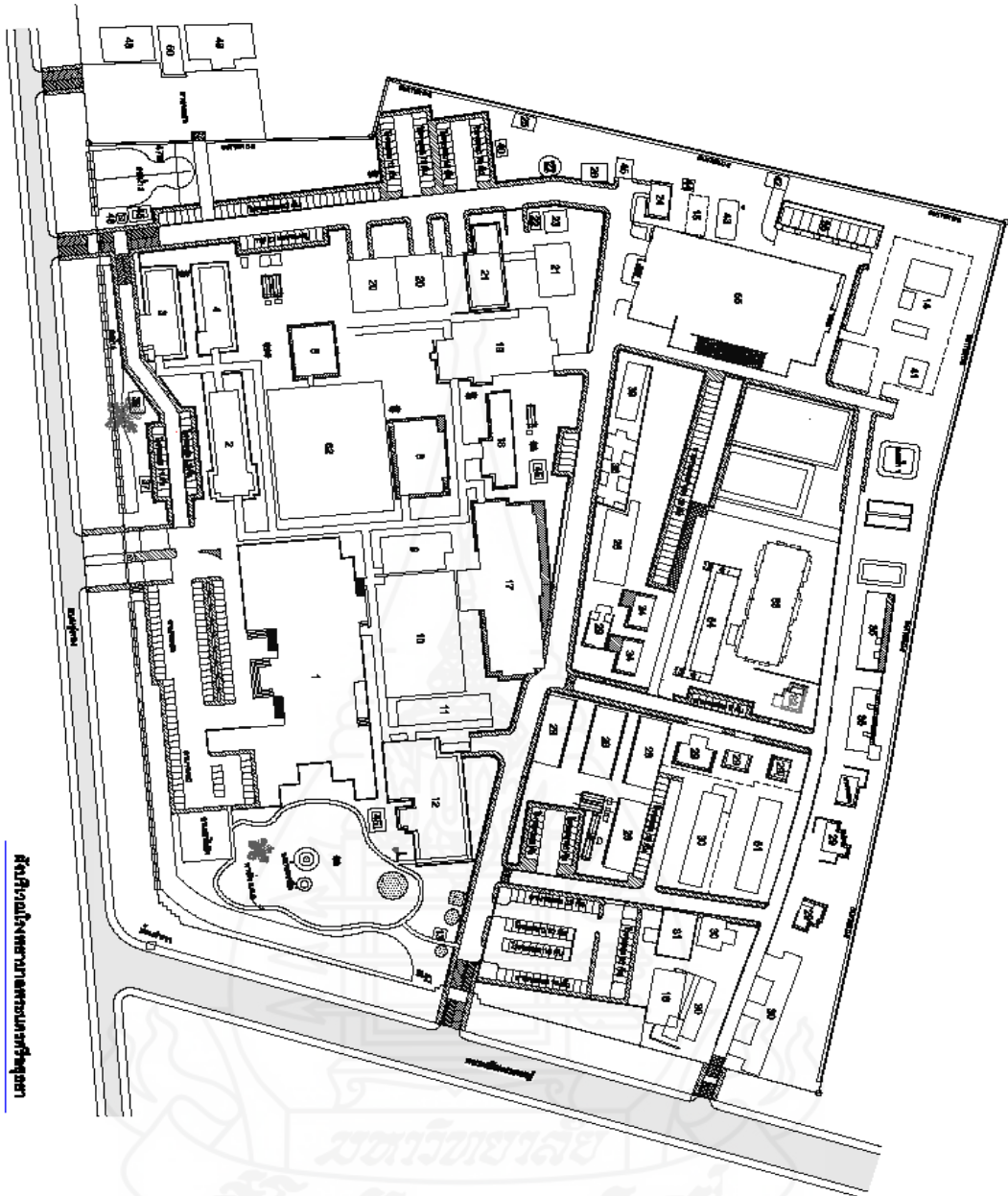
4. ผังหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ผังหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา (Master plan of Phranakhon Si Ayutthaya Hospital) แสดงขอบเขตและตำแหน่งของพื้นที่ อาคาร ถนน และสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาบนเนื้อที่ประมาณ 62 ไร่ และอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่โดยรอบดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อเขตท่ามทสสถานบำบัดพิเศษพระนครศรีอยุธยา
ทิศใต้	ติดต่อกถนนอุททอง
ทิศตะวันออก	ติดต่อกถนนศรีสรรเพชญ์
ทิศตะวันตก	ติดต่อเขตราษฎร์



ภาพที่ 4.2 ผังหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา



ผังบริเวณโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

- ผังอาคารต่างๆ
1. อาคารเฉลิมพระเกียรติ
 2. อาคารพยาบาล
 3. อาคารอุบัติเหตุ
 4. อาคารทันตกรรม
 5. อาคารรังสีวิทยา
 6. อาคารโรคหัวใจ-ทรวงอก
 7. อาคารโสตศอนาสิก
 8. อาคารโรคกระดูก
 9. อาคารศัลยกรรมกระดูก
 10. อาคารจักษุวิทยา
 11. อาคารรังสี
 12. อาคารสูติศาสตร์
 13. อาคารสูติ
 14. อาคารทันตกรรม
 15. อาคารทันตกรรม
 16. อาคารทันตกรรม
 17. อาคารทันตกรรม
 18. อาคารทันตกรรม
 19. อาคารทันตกรรม
 20. อาคารทันตกรรม
 21. อาคารทันตกรรม
 22. อาคารทันตกรรม
 23. อาคารทันตกรรม
 24. อาคารทันตกรรม
 25. อาคารทันตกรรม
 26. อาคารทันตกรรม
 27. อาคารทันตกรรม
 28. อาคารทันตกรรม
 29. อาคารทันตกรรม
 30. อาคารทันตกรรม
 31. อาคารทันตกรรม
 32. อาคารทันตกรรม
 33. อาคารทันตกรรม
 34. อาคารทันตกรรม
 35. อาคารทันตกรรม
 36. อาคารทันตกรรม
 37. อาคารทันตกรรม
 38. อาคารทันตกรรม
 39. อาคารทันตกรรม
 40. อาคารทันตกรรม
 41. อาคารทันตกรรม
 42. อาคารทันตกรรม
 43. อาคารทันตกรรม
 44. อาคารทันตกรรม
 45. อาคารทันตกรรม
 46. อาคารทันตกรรม
 47. อาคารทันตกรรม
 48. อาคารทันตกรรม
 49. อาคารทันตกรรม
 50. อาคารทันตกรรม
 51. อาคารทันตกรรม
 52. อาคารทันตกรรม
 53. อาคารทันตกรรม
 54. อาคารทันตกรรม
 55. อาคารทันตกรรม

ภาพที่ 4.3 ผังหลักของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

5. แหล่งกำเนิดน้ำเสียและลักษณะน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ตารางที่ 4.2 แหล่งกำเนิดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ลำดับ ที่	อาคาร/สถานที่	จำนวน เตียง	ลักษณะน้ำเสีย
1	อาคารเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบ พระชนมพรรษา	14	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ ห้องแล็บ - น้ำเสียจากห้องผ่าตัด - น้ำเสียจากการเพาะเลี้ยงเชื้อ
2	อาคารสวนอุตสาหกรรมโรจนะ	56	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากร้านค้าจำหน่ายอาหาร - น้ำเสียจากการบริการฟอกไต
3	อาคารศรีสรรเพชญ์	268	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
4	อาคารสุภา วิมเนศ	24	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
5	อาคารพิเศษมงคลพิตร	13	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
6	อาคารเทพ-ประชา	21	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
7	อาคารพุทไธสวรรย์	120	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
8	อาคารศรีสุริโยทัย	116	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องคลอด - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
9	อาคารเฉลิมพระเกียรติ ฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี	44	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	อาคาร/สถานที่	จำนวน เตียง	ลักษณะน้ำเสีย
10	อาคารธนาคารกรุงศรีอยุธยา	-	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
11	อาคารศรีอโยธยา	-	- น้ำเสียจากโรงซักฟอก , โรงครัว - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการล้างเครื่องมือ อุปกรณ์ ทางการแพทย์
12	อาคารเจริญ-วิภา สติพัฒนาพันธ์	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการให้เคมีบำบัด
13	อาคาร โรงกลั่น	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการกลั่นน้ำเกลือ
14	อาคารกลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐาน และวิศวกรรมทางการแพทย์	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการซ่อมบำรุงเครื่องมือ
15	อาคารงานบริการยานพาหนะ	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการล้าง/ซ่อมรถยนต์
16	อาคารสูติ	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการปฏิบัติการเกี่ยวกับศพ
17	อาคารล้างสารพิษ	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการล้างสารเคมี
18	อาคารศูนย์เวชปฏิบัติครอบครัว	-	- น้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์ - น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม
19	อาคารเภสัชกรรม	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากผลิตภัณฑ์จากยา
20	งานจัดเก็บมูลฝอย	-	- น้ำเสียจากการชำระล้างอุปกรณ์และ สถานที่เก็บขยะมูลฝอย

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	อาคาร/สถานที่	จำนวน เตียง	ลักษณะน้ำเสีย
21	อาคารบ้านพักราชการ และศูนย์รักษาความปลอดภัย	-	- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม - น้ำเสียจากการซักล้าง - น้ำเสียจากประกอบอาหาร

6. ระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

6.1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge System)

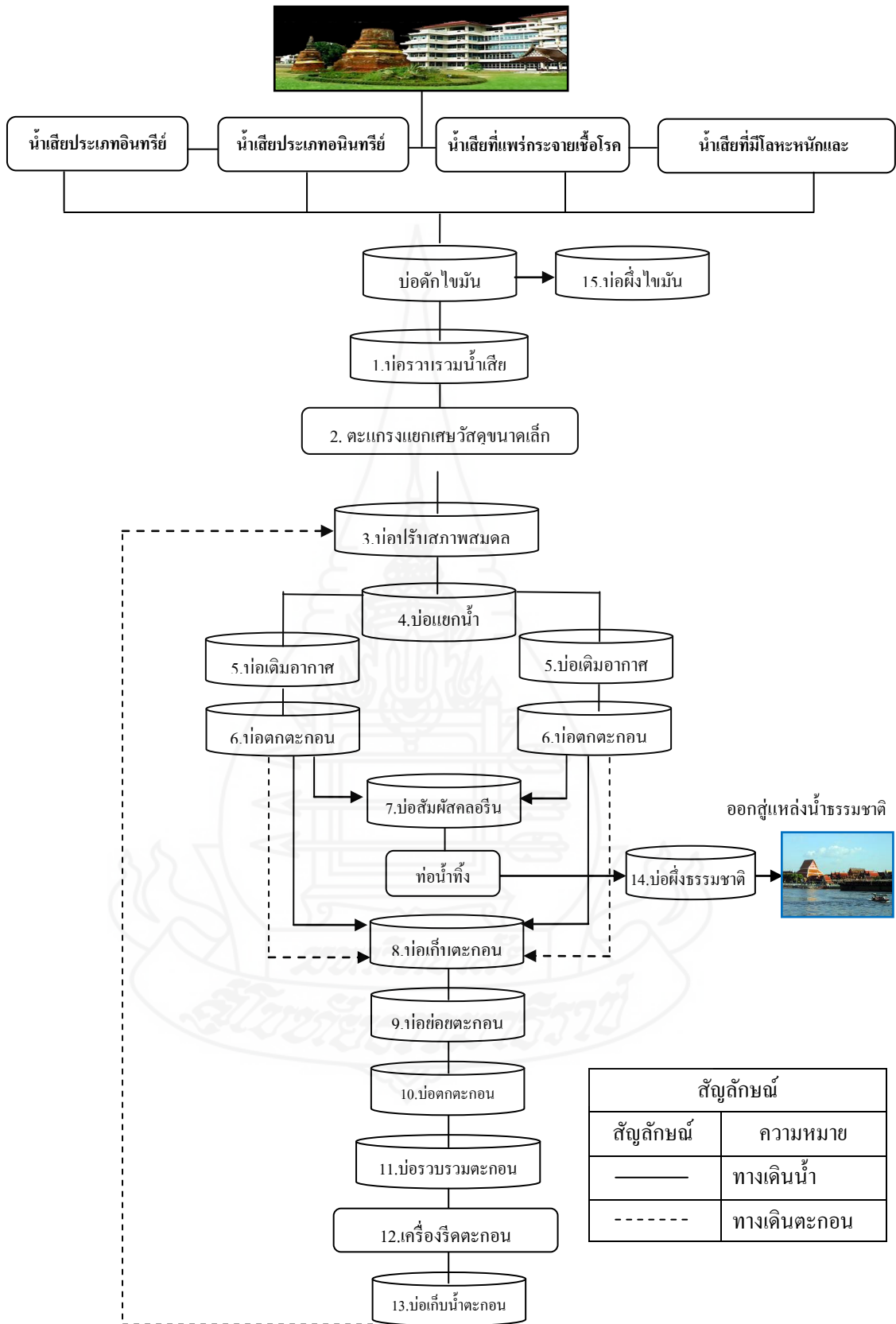
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศที่เรียกว่า “แอกทิเวเต็ดสลัดจ์” ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยาประเภทตะกอนเร่ง ชนิด Extended Aeration ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียหลักดำเนินการก่อสร้างเมื่อปี พ.ศ.2539 เป็นระบบแบบใช้งานต่อเนื่อง 24 ชม. ซึ่งโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบวันละประมาณ 874–1,210 ลบ.ม. โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นเป็นน้ำเสียจากการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งมีหลักการในการบำบัดคือ น้ำเสียจะถูกปล่อยผสมกับจุลินทรีย์ต่างๆ ซึ่งอยู่ในรูปก้อน ตะกอนในระบบที่มีอากาศและผสมกันอย่างสมบูรณ์เมื่อกระบวนการถึงขั้นที่ต้องการ สารชีวภาพจะเกาะกันเป็นก้อนโดยเรียกว่า Sludge ตะกอนจะถูกแยกออกจากน้ำโดยผ่านกระบวนการบำบัด และบางส่วน Sludge จะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ในระบบเรียกว่า Return Sludge และจะถูกส่งกลับไปในบ่อเติมอากาศอีกครั้งเพื่อเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสมซึ่งก่อนที่น้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจะไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียจะมีตะแกรงดักขยะขนาดใหญ่ออกจากน้ำเสียเพื่อป้องกันท่ออุดตันและป้องกันอุปกรณ์หรือเครื่องจักรเสียหาย เช่น เครื่องสูบน้ำเสีย เครื่องเติมอากาศ เป็นต้น และหลังจากนั้นน้ำเสียจะไหลเข้าสู่บ่อดักไขมันซึ่งเจ้าหน้าที่จะต้องใช้อุปกรณ์ในการตัก ช้อน เพื่อนำไปไว้ยังบ่อฝังและทำการจัดเก็บเช่นเดียวกับขยะติดเชื้อ



ภาพที่ 4.4 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

โดยโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีขั้นตอนและหน่วยบำบัดย่อยภายในระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ ดังต่อไปนี้





ภาพที่ 4.5 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์

6.1.1 บ่อรวบรวมน้ำเสียหรือบ่อสูบน้ำยกระดับ (Pump Sump : Existing)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อรวบรวมน้ำเสียมีขนาดกว้าง 2.60 ม. ยาว 2.60 ม. ลึก 10 ม. ซึ่งเป็นบ่อที่รับน้ำเสียที่รวบรวมมาจากท่อระบายและท่อรับน้ำเสียจากอาคารสถานที่ต่างๆ ภายในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ก่อนที่จะสูบน้ำจากบ่อนี้เข้าสู่หน่วยบำบัดในขั้นต่อไป ซึ่งภายในบ่อมีตะแกรงกันขยะและเศษสวะขนาดใหญ่เพื่อป้องกันมิให้เศษขยะหลุดไปสร้างปัญหาให้กับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องสูบน้ำเสีย โดยภายในบ่อมีเครื่องสูบน้ำเสียจำนวน 2 เครื่อง สูบน้ำจากบ่อนี้ไปยังตะแกรงดักขยะละเอียดก่อนลงบ่อปรับสภาพสมดุล

ข้อควรปฏิบัติ

1. ยกเครื่องสูบน้ำเพื่อทำการตรวจสอบและทำความสะอาดทุก 1 เดือน
2. จัดเก็บขยะและทำความสะอาดในตะแกรงดักขยะทุกวัน
3. ตรวจสอบค่า pH น้ำเสียในระบบให้อยู่ในเป็นกลาง 6-8 ทุกวัน
4. จดบันทึกปริมาณน้ำเสียที่เข้าในระบบแต่ละวัน
5. ปรับระดับของลูกลอยเพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้เหมาะสมกับอัตราน้ำเสียเข้า ปกติควรปรับลูกลอยให้ทำงานเฉลี่ย 15 นาที/ครั้ง และให้หยุดพักทำงานแต่ละช่วงเวลา 15 นาที เช่นเดียวกัน
6. ควรมีเครื่องสูบน้ำสำรองเพื่อในกรณีเกิดเครื่องสูบน้ำเสียฉุกเฉินและไม่มีระบบท่อน้ำล้นฉุกเฉินหรือเกิดจากกรณีฝนตกหนักและมีน้ำไหลรั่วเข้าบ่อสูง
7. ควรตัดวงจรไฟฟ้าก่อนที่จะลงไปซ่อมในบ่อสูบน้ำ
8. ควรเปิดฝาบ่อสูบน้ำทิ้งไว้อย่างน้อยครึ่งชั่วโมงเพื่อให้ก๊าซที่สะสมอยู่ในบ่อสูบน้ำระเหยออกไปก่อนที่จะเข้าไปซ่อมบำรุง
9. ควรมีผู้ร่วมงานอย่างน้อย 1 คน เพื่อคอยช่วยดึงเชือกซึ่งผูกติดกับเอาของ ผู้ที่ลงไปซ่อมบำรุงในบ่อสูบน้ำ
10. ไม่สูบบุหรี่ขณะลงบ่อสูบน้ำเพราะอาจมีก๊าซมีเทนซึ่งเป็นอันตรายได้
11. ทาสีกันสนิมบันไดลงบ่อสูบน้ำทุกๆ 6 เดือน
12. ทำความสะอาดบ่อสูบน้ำเดือนละครั้งเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายและการอุดตันแก่เครื่องสูบน้ำ
13. ควรตรวจสอบระดับน้ำในบ่อสูบน้ำให้มีระดับห่างตัวเรือนเครื่องสูบน้ำตลอดเวลา ป้องกันไม่ให้อากาศถูกดูดเข้าเครื่อง หรือเครื่องอาจร้อน

14. ทำความสะอาดลูกกลอยและสายปรับระดับ เปลี่ยน ซ่อมแซมชิ้นส่วนที่ชำรุด โดยทำตามข้อแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมด้วยลูกกลอยโดยปกติทำเดือนละครั้ง

15. หยอดน้ำมันหล่อลื่นในจุดที่จำเป็นตามคู่มือการใช้งานเครื่องสูบน้ำตามระยะเวลาที่กำหนด

16. ตรวจสอบการทำงานของตู้ควบคุมอัตโนมัติโดยเจ้าหน้าที่กลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทางการแพทย์เพื่อตรวจสอบไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์หากเป็นไปได้ควรตรวจทุกวัน

17. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นซิลในห้องน้ำมัน โดยการเปิดปลั๊กอุดแล้วเทน้ำมันออกตรวจสอบ หากมีน้ำเข้าน้ำมันจะมีสีขาวขุ่นต้องถ่ายน้ำมันเครื่องออก

6.1.2 ตะแกรงแยกเศษวัสดุขนาดเล็ก (Rotary Drum Screen)

ข้อมูลทั่วไป

ตะแกรงแยกเศษวัสดุขนาดเล็กเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับแยกวัสดุที่มีขนาดเล็กออกจากน้ำเสียก่อนปล่อยน้ำเสียดังกล่าวสู่บ่อปรับสภาพสมดุล โดย Rotary Drum Screen มีช่อง Slot ขนาด 0.5 มม. ขนาดมอเตอร์ 0.37 KW. ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380V. 50 Hz ซึ่งหลักการทำงานของเครื่องมือนี้ใช้ระบบเปิด-ปิด ธรรมดา (Manual ON/OFF) และในการปฏิบัติเจ้าหน้าที่ต้องหมั่นทำความสะอาดและเก็บขยะต่างๆ ทั้งอย่างสม่ำเสมอ โดยขยะที่เกิดขึ้นดังกล่าวเป็นขยะประเภทติดเชื้อต้องกำจัดให้ถูกวิธีตามมาตรฐานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ข้อควรปฏิบัติ

1. ทำความสะอาด เก็บขยะทุกวัน
2. อัดจาระบีเบริงทุกสัปดาห์
3. ตรวจสอบน้ำมันเฟืองให้อยู่ในระดับที่กำหนด

6.1.3 บ่อปรับสภาพสมดุล (Equalization Tank)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อปรับสภาพสมดุลมีขนาดกว้าง 4.30 ม. ยาว 11.50 ม. ลึก 4.30 ม. เป็นบ่อที่รับน้ำเสียที่ผ่านขบวนการแยกเศษขยะแล้วมาเก็บไว้ในบ่อนี้เพื่อทำการปรับสภาพน้ำเสียที่ไหลเข้ามาให้มีคุณสมบัติหรือลักษณะของน้ำเสีย เช่น ความเข้มข้นของสารอินทรีย์คั่งที่ในช่วงเวลาต่างๆ ซึ่งภายในบ่อจะมีเครื่องกวนกึ่งเติมอากาศจำนวน 2 เครื่อง ทำหน้าที่กวนน้ำเสียให้มีการผสมกันอย่างทั่วถึง และเป็นการเติมอากาศเบื้องต้นให้กับน้ำเสียเพื่อทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำเสียมีค่าเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นการป้องกันการตกตะกอนของตะกอนที่มีในน้ำเสีย เพื่อมิให้เกิดการเน่าเหม็น โดยมีเครื่องกวนกึ่งเติมอากาศ (Submersible Ejector) 2 เครื่อง (EJ1,EJ2) ขนาดมอเตอร์ 0.2 KW. 1,400 รอบ/นาที ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 V. 50 Hz ทำงานโดยใช้ Timer เป็นตัวควบคุมการทำงานดังนี้

EJ1 ทำงานช่วงเวลา 02.00–24.00 น. หยุด 00.00 – 02.00 น.

EJ2 ทำงานช่วงเวลา 04.00–24.00-02.00 น. หยุด 02.00 – 04.00 น. มีเครื่องสูบน้ำเสียบ (Submersible Pump) 2 เครื่อง (P1,P2) อัตราการไหล 20 ลบ.ม./ชม. TDH 5 ม. ขนาดมอเตอร์ 0.60 KW. 2800 rpm. ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 V. 50 Hz ใช้สำหรับสูบน้ำเสียบจากบ่อปรับสภาพไปที่ท่อแยกน้ำก่อนไหลลงบ่อเติมอากาศส่วน Pump สามารถทำงานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto ถ้าเป็นระบบ Auto การทำงานของ P1, P2 จะขึ้นอยู่กับระดับลูกลอย และ Timer (มีลูกลอย 2 ลูก ดังนี้ ถ้าระดับน้ำขึ้นสูงถึงลูกลอยที่ 1 Pump P1, P2 ยังไม่ทำงานจนกว่าระดับน้ำเสียบขึ้นสูงถึงระดับลูกลอยที่ 2 ก็จะสั่งให้ Pump P1 ทำงาน 1 ตัว โดยในช่วงที่ระดับน้ำเสียบสูงเกินกว่าลูกลอยที่ 2 Pump P1, P2 จะสลับกันทำงานตัวละ 1 ชั่วโมง โดยจะสูบน้ำไปเรื่อยๆ จนกระทั่งระดับน้ำจะต่ำกว่าลูกลอยลูกที่ 1 จึงสั่งให้ P1, P2 หยุดทำงาน โดยมีท่อ Over Flow 1 ท่อสำหรับให้น้ำเสียบไหลไปลงบ่อสัมผัสคลอรีนในกรณีฉุกเฉินเมื่อมีน้ำเสียบเข้าระบบมากผิดปกติ

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรล้างบ่อปรับสภาพสมดุลทุก 2 ปี
2. ตรวจสอบเครื่อง Ejector เดือนละ 1 ครั้ง
3. ตรวจสอบขยะที่อาจหลุดเข้าไปในบ่อทุกสัปดาห์
4. ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำเดือน 1 ครั้ง

6.1.4 บ่อแยกน้ำ (Distribution Box)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อแยกน้ำมีขนาดกว้าง 1.30 ม. ยาว 1.70 ม. ลึก 2.50 ม. ทำหน้าที่รับน้ำเสียบจากบ่อปรับสภาพสมดุลเพื่อนำไปแยกน้ำเสียบลงบ่อเติมอากาศ 1, 2 โดยบ่อแยกน้ำนี้เป็นบ่อที่สำคัญคือ เป็นบ่อที่ต้องควบคุมอัตราการไหลของน้ำเสียบให้มีค่าคงที่เสมอ ซึ่งสำหรับระบบนี้จะทำการควบคุมน้ำเสียบที่อัตราการไหลคงที่ 400 ลบ.ม./วัน โดยทั้งนี้จะสามารถทำการควบคุมอัตราการไหลได้ โดยวัดความสูงของระดับเหนือเวียร์ให้มีค่า 10 ซม. โดยรับตะกอนหมุนเวียนจากบ่อตะกอนเพื่อทำการปรับอัตราการไหลของตะกอนหมุนเวียนให้มีค่าอยู่ในช่วง 200–400 ลบ.ม./วัน ก่อนปล่อยให้น้ำเสียบเข้าบ่อเติมอากาศ

วิธีการควบคุมอัตราการไหลของน้ำเสียบโดยการคำนวณหาระดับความสูงน้ำเหนือ เวียร์ โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

สูตร คำนวณหาค่าอัตราการไหลของน้ำเสียบสำหรับเวียร์ 90 องศา

$$Q = 1.47 H^{5/2}$$

Q = อัตราการไหลน้ำเสีย (ลบ.ม./วินาที)

H = ความสูงของน้ำเหนือเวียร์ (ม.)

ตัวอย่าง จงคำนวณหาความสูงของน้ำเหนือเวียร์ 90 องศา เมื่อต้องการให้น้ำเสียมีอัตราการไหล 400 ลบ.ม./วัน

$$Q = 400 \text{ ลบ.ม./วัน}$$

$$Q = 400/24 \times 60 \times 60 \text{ ลบ.ม./วินาที}$$

$$\text{แทนค่าลงในสูตร } Q = 1.47 H^{5/2}$$

$$400/24 \times 60 \times 60 = 1.47 H^{5/2}$$

$$H = 0.100 \text{ ม.}$$

$$= 10 \text{ ซม.}$$

ข้อควรปฏิบัติ

1. ตรวจสอบตะกร้าและ ล้างตะกร้าดักขยะทุกสัปดาห์
2. ใช้ลมเป่าไปตามซอกมุมต่างๆ ภายในบ่อเพื่อป้องกันคราบตะกอนสะสมตัว
3. ตรวจสอบระดับน้ำผ่านเวียร์ให้สม่ำเสมอ

6.1.5 บ่อเติมอากาศ 1,2 (Aeration Tank 1,2)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อเติมอากาศมีขนาดกว้าง 5.00 ม. ยาว 11.50 ม. ลึก 4.30 ม. ทำหน้าที่รับน้ำเสียจากบ่อแยกน้ำ โดยเป็นบ่อที่เลี้ยงจุลินทรีย์เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสียให้มีค่าน้อยลง ซึ่งเป็นการลดค่าบีโอดีในน้ำเสีย โดยบ่อเติมอากาศจะต้องมีการเติมออกซิเจนอย่างเพียงพอ

ในบ่อเติมอากาศ 1 มีเครื่องเติมอากาศ 1, 2 (Submersible Aerator) (A1,A2)

ในบ่อเติมอากาศ 2 มีเครื่องเติมอากาศ 3, 4 (Submersible Aerator) (A3, A4)

เครื่องเติมอากาศชนิด Submersible Aerator ให้ออกซิเจน 6 KgO₂ /Hr ขนาดมอเตอร์ 3.1 KW. 1,450 rpm. 380 V. 50 Hz. ทำงานโดยใช้ระบบ Manual คือ ON/OFF โดยจะถูกควบคุมการทำงานโดยใช้ Timer ดังนี้

เครื่องเติมอากาศ 1, 3 ทำงานช่วง 02.00-24.00 น. หยุด 00.00-02.00 น.

เครื่องเติมอากาศ 2, 4 ทำงานช่วง 04.00-24.00-02.00 น. หยุด 02.00-04:00 น.

ซึ่งในบ่อเติมอากาศนี้จุลินทรีย์จะย่อยสลายสารอินทรีย์ให้อยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย น้ำ ซึ่งจะทำให้มีตะกอนเกิดขึ้นปะปนในน้ำใส โดยจะต้องทำการแยกตะกอนออกจากน้ำใสในขั้นถัดไป

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรยกเครื่องเติมอากาศตรวจสอบเดือนละ 1 ครั้ง
2. ควบคุมปริมาณน้ำเสียผ่านเวียร์ปรับระดับที่เข้าระบบไม่ให้มากหรือน้อยเกินไปกว่าที่ออกแบบไว้
3. ควบคุมอุณหภูมิของน้ำเสียไม่ให้สูงมาก ($20-35\text{ C}^0$) เพื่อให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
4. ควบคุมปริมาณการเติมอากาศในบ่อเติมอากาศค่า $\text{DO} \geq 2$ โดยทำการตรวจสอบทุกวัน
5. การตรวจวัดค่า DO ควรเก็บหลายตำแหน่งและที่ระดับต่างกันเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศ
6. หากเติมอากาศมากเกินไปทำให้สิ้นเปลืองพลังงานเกิดความปั่นป่วนทำลายเม็ดตะกอนให้แตกออกทำให้การตกตะกอนไม่ดีและน้ำทิ้งมีความขุ่นสูง
7. ผู้ควบคุมต้องเติมออกซิเจนให้มากกว่าหรือเท่ากับปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการเพื่อรักษาค่า DO ของน้ำให้เหมาะสม ซึ่งหากมีไม่เพียงพอจะทำให้จุลินทรีย์แบบเส้นใยเกิดขึ้นเป็นปัญหาต่อการตกตะกอน
8. ควรเดินเครื่องเติมอากาศตลอด 24 ชั่วโมง แต่ให้สลับการทำงานไม่เว้นวันหยุดและตรวจสอบการทำงานของเครื่องอย่างน้อยวันละครั้ง
9. ธาตุอาหารที่ต้องการนอกจากสารอินทรีย์ยังมีไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) เหล็ก (Fe)
10. อัตราส่วนที่เหมาะสม $\text{BOD} : \text{N} : \text{P} : \text{Fe} = 100 : 5 : 1 : 0.5$
11. ค่า pH ที่เหมาะสมเท่ากับ 6.8–8.2
12. อุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง $35-40\text{ C}^0$
13. ตรวจวัดการตกตะกอน (SV30) ทุกวัน โดยให้มีค่าอยู่ที่ 350 - 450 มล./ล
14. ตรวจสอบปริมาณออกซิเจนเป็นประจำเพื่อจะได้ปรับเพิ่มปริมาณอากาศให้เหมาะสม

15. เครื่องเติมอากาศให้เริ่มเดินเครื่องต้องสังเกตการเป่าอากาศเกิดขึ้นปกติหรือไม่ ถ้ามีอากาศน้อยควรตรวจสอบระบบท่อว่ามีการรั่วไหลหรือไม่ ตรวจสอบช่องที่อากาศเข้าว่าอุดตันหรือไม่

16. ตรวจสอบระดับเสียงดังเมื่อเดินเครื่อง หรือเกิดการสั่นสะเทือนถ้าสูงมาก ควรตรวจสอบ

6.1.6 บ่อดกตะกอน 1,2 (Sedimentation Tank 1,2)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อดกตะกอนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.40 ม. ลึก 4.10 ม. ทำหน้าที่รับน้ำจากบ่อเติมอากาศเข้ามาเพื่อแยกตะกอนออกจากน้ำใส โดยน้ำจากบ่อเติมอากาศจะเข้าไปในส่วนของแผ่นกั้นบังคับทิศทาง (Feed Well) เพื่อบังคับให้ตะกอนตกลงสู่ข้างล่างของบ่อดกตะกอน ส่วนน้ำใสจะไหลผ่านเวียร์น้ำล้นไปเข้าบ่อสัมผัสคลอรีนในขั้นต่อไป โดยมี Scum สำหรับกวาดตะกอนที่ลอยอยู่บนผิวน้ำของบ่อดกตะกอนให้ไหลเข้าบ่อเก็บตะกอน (Sludge Sump) ภายในบ่อมีเครื่องกวาดตะกอน 1, 2 (Scrapper 1, 2) ทำหน้าที่กวาดตะกอนลงบ่อเก็บตะกอนเครื่องกวาดตะกอนชนิด Central Drive ขนาดมอเตอร์ 0.37 KW. 380 V. 50 Hz เครื่องกวาดตะกอนนี้จะต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระบบ ON/OFF โดยปัจจัยสำคัญที่ใช้ควบคุมการทำงานของบ่อดกตะกอน คือ

1. ระยะเวลาเก็บกักของน้ำเสียในบ่อดกตะกอน
2. อัตราการระบรทุก
3. Weir Overflow Rate

ข้อควรปฏิบัติ

1. ต้องมีการดูแลทำความสะอาดระบบไม่ให้มีคราบตะไคร่น้ำ เศษขยะ ตะกอนทับถม โดยใช้เครื่องแรงดันสูง ฉีดทำความสะอาด และซ่อมแซมความชำรุดที่พบเจอ
2. ควรล้างทำความสะอาดภายในภายนอกทุก 1 ปี
3. ทาสีภายนอกใหม่ทุก 2 ปี
4. ทำความสะอาดรางระบายน้ำล้นให้สะอาดสม่ำเสมอ
5. ซ่อมบำรุงเครื่องกวาดตะกอนให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

6.1.7 บ่อสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อสัมผัสคลอรีนมีขนาดกว้าง 2.30 ม. ยาว 4.50 ม. ลึก 1.80 ม. ทำหน้าที่รับน้ำเสียที่ผ่านมาจากบ่อดกตะกอนเพื่อเติมคลอรีนทำการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค เช่น แบคทีเรีย ไวรัส หรือ ไข่พยาธิ ก่อนระบายน้ำทิ้งออกไปสู่บ่อฝัง โดยคลอรีนจะเติมลงไปให้มีความเข้มข้น 5 มก./ล.

(ใช้คลอรีนน้ำเข้มข้น 10%) ส่วนที่เกี่ยวข้องกับบ่อสัมผัสคลอรีนคือ มีบ่อ PE สำหรับเก็บบรรจุคลอรีน 500 ล. มี Metering Pump 1 ตัวสำหรับปั๊มสารคลอรีนซึ่งการปั๊มสารคลอรีนเข้าบ่อสัมผัสคลอรีนนี้ จะต้องมีการปรับอัตราการเติมของคลอรีนให้มีการเติม 14 ลบ.ชม./นาฬิกา

การคำนวณอัตราการเติมสารคลอรีน สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{อัตราการเติมสารคลอรีน (ลบ.ชม./นาฬิกา)} = \frac{\text{อัตราการไหลของน้ำเสียเข้า (ลบ.ม./นาฬิกา)} \times 5 \text{ ppm}}{\text{ความเข้มข้นของคลอรีน}}$$

ตัวอย่าง จงคำนวณหาอัตราการเติมของสารละลายคลอรีนเข้มข้น 10% ลงในบ่อสัมผัสคลอรีนเมื่ออัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบ คือ 400 ลบ.ม./วัน

จากโจทย์ อัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบคือ 400 ลบ.ม./วัน

$$= (400/24 \times 60) \text{ ลบ.ม./นาฬิกา}$$

$$\text{ความเข้มข้นคลอรีน} = 10\% = \frac{10}{100} = 0.1$$

$$\text{จากสูตร อัตราการไหลเติมสารคลอรีน (ลบ.ม./นาฬิกา)} = \frac{400 \times 5 \text{ ppm}}{24 \times 60 \times 0.1} = 13.9$$

$$\approx 14 \text{ ลบ.ชม./นาฬิกา}$$

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรล้างทำความสะอาดภายในภายนอกทุก 1 ปี
2. ทาสีภายนอกใหม่ทุกๆ 2 ปี
3. ระยะเวลาสัมผัสคลอรีนควรอยู่ในช่วง 30-60 นาที ณ อัตราการไหลเฉลี่ย และควรเพิ่มอีก 15 นาที หากเป็นอัตราการไหลสูงสุด
4. อัตราการเติมคลอรีนจะมีค่าอยู่ในช่วง 3-10 มก./ล.
5. ควบคุมให้ค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5-7 จะทำให้การฆ่าเชื้อโรคมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. การเตรียมคลอรีนควรใช้ให้หมดภายใน 1 วัน หรืออนุโลมให้ภายใน 48 ชม. เพราะถ้าคลอรีนสัมผัสอากาศความเข้มข้นจะลดลงทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อลดลงด้วย
7. วัดค่าคลอรีนทุกวัน
8. บ่อคลอรีนต้องไม่โดนแสงแดด อากาศถ่ายเทได้สะดวก
9. จัดทำท่อกรองขยะตกค้างหลังการบำบัด

10. สังเกตอย่าให้น้ำขุ่นคลอรีนในบ่อจ่ายคลอรีนแห้ง

11. ใส่ต้นผักตบชวาเพื่อกรองสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ตกค้างและเป็นการตรวจสอบสารคลอรีนตกค้าง ถ้าปริมาณสารคลอรีนเกินค่ามาตรฐานผักตบจะเหี่ยว

6.1.8 บ่อเก็บตะกอน (Bell Mouth Weir/Sludge Sump)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อเก็บตะกอนมีขนาดกว้าง 1.40 ม. ยาว 2.30 ม. ลึก 3.50 ม. เป็นบ่อที่รับ Scum และตะกอนจากบ่อตกตะกอน 1,2 มาเก็บไว้เพื่อนำตะกอนส่วนนี้กลับไปบ่อแยกน้ำและบ่อเติมอากาศ (Return Sludge) ส่วนในกรณีที่บ่อนี้เริ่มมีตะกอนก็ให้นำตะกอนส่วนเกินนี้เข้าระบบถัดไป คือ บ่อย่อยตะกอน ในบ่อนี้มีเครื่องสูบน้ำตะกอนจำนวน 2 เครื่อง (SP1,SP2) เป็น Submersible Pump ขนาดอัตราการไหล 12 ลบ.ม./ชม. TDH 5 ม. ขนาดมอเตอร์ 0.8 KW. 2800 rpm 380 V. 50 Hz โดยการ ทำงานของเครื่องนี้จะทำได้ทั้งระบบ Manual ON/OFF หรือระบบ Auto โดยระบบ Auto เครื่องจะ ทำงานโดยการควบคุมของ Timer ซึ่งตั้งเวลาให้ปั๊มแต่ละตัวสลับทำงานแต่ละ 30 นาที มีท่อน้ำล้น กรณีฉุกเฉิน (Emergency Overflow) ไปลงบ่อปรับสภาพสมดุล

ข้อควรปฏิบัติ

1. ยกเครื่องสูบน้ำตะกอนกลับตรวจสอบสัปดาห์ละ 3 ครั้ง
2. สูบน้ำตะกอนกลับเข้าบ่อเติมอากาศด้วยเครื่องเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ
3. หากควบคุมตะกอนจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศได้ MLVSS= 3,000 มก./ล. (SV30 ในช่วง 200-300 มล./ล.) ให้สูบน้ำตะกอนทิ้งในบ่อกักเก็บตะกอน

6.1.9 บ่อย่อยตะกอน (Aerobic Digester)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อย่อยตะกอนมีขนาดกว้าง 4.60 ม. ยาว 6.50 ม. ลึก 3.50 ม. เป็นบ่อที่รับ ตะกอนส่วนเกินซึ่งมาจากบ่อเก็บตะกอน (Bell Mouth Weir/Sludge Sump) เพื่อทำการย่อยตะกอน โดยใช้แบคทีเรียชนิดแบบใช้ออกซิเจนช่วยย่อยสลายตะกอน และล้างอินทรีย์ต่างๆ ทำให้ตะกอน มีขนาดใหญ่ขึ้น ในบ่อนี้จะมีเครื่องกวนกึ่งเติมอากาศ 2 เครื่อง เพื่อใช้ในการกวนไม่ให้ตะกอนตกลง ที่ก้นบ่อและเกิดการหมัก ซึ่งจะทำให้เกิดกลิ่นของก๊าซไข่เน่า ซึ่งจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพการบำบัด ลดต่ำลง และยังเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้ละลายในน้ำมากขึ้น เครื่องกวนกึ่งเติม อากาศชนิด Submersible Ejector (EJ-3,EJ-4) ขนาดมอเตอร์ 2.0 KW. 1400 รอบ/นาที 3 เฟส 380 V. 50 Hz. ทำงานได้ทั้งระบบ Manual หรือ Auto ถ้าเป็นระบบ Auto EJ-3, EJ-4 จะทำงาน โดยใช้ Timer เป็นตัวควบคุมการทำงาน ดังนี้

EJ-3 ทำงานช่วงเวลา 02.00–24.00 น. หยุด 00.00–02:00 น.

EJ-4 ทำงานช่วงเวลา 04.00–24.00–02.00 หยุด 02.00–04.00 น.

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรล้างทำความสะอาดภายในภายนอกปีละ 1 ครั้ง
2. ทาสีภายนอกใหม่ทุกๆ 2 ปี
3. ยกเครื่อง Ejector ตรวจสอบทุกเดือน
4. ตรวจสอบปริมาณตะกอนไม่ให้เกิดความหนาแน่นมากเกินไป

6.1.10 บ่อดกตะกอนเข้มข้น (Thickener)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อดกตะกอนเข้มข้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.90 ม. ลึก 4 ม. เป็นบ่อที่รับน้ำเสียมาจากบ่อย่อยตะกอนเพื่อทำการดกตะกอนให้ตะกอนมีความเข้มข้นสูงขึ้น โดยในบ่อดกตะกอนนี้น้ำใสจะไหลผ่านรางน้ำล้นเข้าสู่บ่อพักน้ำ Filtrate ส่วนตะกอนจะไหลเข้าไปในบ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น (Sludge Holding Tank) ในบ่อจะมีเครื่องกวาดตะกอน SC-3 เป็นอุปกรณ์ที่ต้องทำงานตลอดเวลาเมื่อมีน้ำเสียเข้าสู่บ่อนี้เพื่อทำการกวาดตะกอนลงสู่บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น เครื่องกวาดตะกอนมีมอเตอร์ขนาด 0.37 KW. 380 V. 50 Hz. ทำงานโดยใช้ระบบ ON/OFF

ข้อควรปฏิบัติ

1. ทำความสะอาดบ่อสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
2. ควรทาสีภายนอกใหม่ทุกๆ 2 ปี
3. หยอดน้ำมันหล่อลื่นในเครื่องกวาดตะกอนจุดสำคัญตามคู่มือการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ
4. ตรวจสอบมอเตอร์ใบกวาดตะกอนให้ทำงานเป็นปกติ
5. ตรวจสอบน้ำมันเฟืองทดให้อยู่ในระดับปกติ

6.1.11 บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น (Sludge Holding Tank)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้นมีขนาดกว้าง 1.10 ม. ยาว 2.60 ม. ลึก 10 ม. เป็นบ่อที่รับตะกอนมาจากบ่อดกตะกอนเข้มข้น (Thickener) เข้ามาพักไว้ในบ่อนี้ เพื่อเตรียมนำตะกอนส่วนนี้ไปทำให้แห้งเพื่อเตรียมส่งตะกอนแห้งไปกำจัดต่อไป ในระบบนี้จะมีบี้มอัดแรงดันเพื่อสูบตะกอนจากบ่อนี้ผ่านไปเข้าเครื่องผสมสารในท่อ (Static Mixer) โดยตะกอนนี้จะผสมกับสาร โพลีเมอร์เพื่อทำให้ตะกอนเข้มข้นมากขึ้นและมีขนาดใหญ่ พร้อมทั้งจะผ่านเข้าไปที่เครื่องรีดน้ำตะกอน (Filter Press) และตะกอนจากบ่อนี้ส่วนหนึ่งมีการไหลเวียนกลับไปบ่อย่อยตะกอน ในบ่อมีบี้มอัดแรงดัน

(Diaphragm Pump) ขนาด 15 m³/hr. 8 bar ทำงานโดยระบบ ON/OFF และมีถังใส่สาร โพลีเมอร์ขนาด 1,000 ล. มีปั๊มสูบสาร โพลีเมอร์ 1 เครื่องเป็น Metering Pump และภายในถัง โพลีจะมีใบกวน (MIXER : MX-1) สำหรับกวนผสมสารเคมีซึ่งจะทำงานโดยใช้ระบบ ON/OFF

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรล้างทำความสะอาดภายในภายนอกปีละ 1 ครั้ง
2. ทาสีภายนอกใหม่ทุกๆ 2 ปี
3. ตรวจสอบเครื่องสูบสาร โพลีเมอร์ทุกเดือน
4. ตรวจสอบใบกวนผสมสารเคมีทุกเดือน

6.1.12 เครื่องรีดตะกอน (Filter Press)

ข้อมูลทั่วไป

เครื่องรีดตะกอนเป็นเครื่องอัดตะกอนเพื่อรีดน้ำออกจากตะกอนทำให้ตะกอนแห้งขึ้นหรือมีความชื้นน้อยลงสามารถเก็บบรรจุใส่ถุงไปกำจัดได้ในขั้นต่อไป โดยในการอัดตะกอนนี้จะมีน้ำตะกอนไหลมาซึ่งเราเรียกว่าน้ำ Filtrate ซึ่งจะไหลไปลงบ่อพักน้ำ Filtrate การทำงานของเครื่องรีดตะกอนนี้จะทำงานเฉพาะในกรณีที่มีตะกอนในบ่อรวบรวมตะกอนมาก ซึ่งจะทำงานโดยใช้ระบบอัดแรงดันเข้ากระบอกสูบให้ได้ระดับ 200-250 Bar (เป็นการทำงาน โดยใช้ระบบ Manual)

ข้อควรปฏิบัติ

1. ตรวจสอบระบบท่อ ข้อต่อ ท่อลม ท่อตะกอน
2. ทำความสะอาดอุปกรณ์ลม เครื่องกรอง คูแลร์กษาระบบน้ำมันหล่อลื่น
3. ทำความสะอาดภายนอกโดยรวม
4. ตรวจสอบตำแหน่งของแผ่นกรองยังอยู่ในตำแหน่งเดิมหรือไม่ มีการใส่สลับหรือไม่ (จากการซ่อมบำรุงครั้งก่อน)
5. ตรวจสอบรูปทรงของแผ่นกรองว่ามีการบิด โค้ง งอ หรือไม่
6. ผิวหน้าแผ่นกรองบริเวณที่เป็นขอบกันรั้ว มีการสึกหรอ แตกร้าวหรือไม่
7. ตรวจสอบแผ่นกรองว่ามีการอุดตันทางเข้าของตะกอน และทางออกของน้ำที่กรองแล้วมีการอุดตันหรือไม่
8. ตรวจสอบผ้ากรองว่ามีรอยขีดข่วน หรือรอยกดทับจนเป็นรอยขาด หรือรูรั้ว โดยทั่วไปจะมาจากหินก้อนเล็กๆ ที่มีความคม
9. การเปลี่ยนผ้ากรองใหม่ ควรเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมทั้งการใช้งาน ผ้ากรองต้องเป็นแบบเดียวกันทั้งคู่ชุด ถ้าใช้เป็นของเดิมกับของใหม่ในเครื่องเดียวกันควรซื้อของใหม่ให้เป็นแบบเดียวกับของเดิม

10. ควรล้างผ้ากรองตามสมควรในกรณีที่ผ้ากรองสกปรกมาก และตะกอนเป็น Chemical Sludge หรือ Bio Sludge สามารถใช้กรดเกลือ 5% ล้างได้ แต่ควรระวังเกี่ยวกับ Pin Cloth เป็นอะลูมิเนียมอาจเสียหายได้
11. ถ้าหากตะกอนติดผ้าล้างออกยากให้ใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงทำการฉีดล้างผ้ากรอง
12. ตรวจสอบล้อยสแตนเลส อัดจารบี ทำความสะอาดรางสแตนเลส รองล้อ
13. ตรวจสอบ Side Bar ว่ามีการแตกร้าวหรือไม่ และตรวจสอบระดับการทรุดเอียง Side Bar จะอยู่ในระดับเท่าไร
14. Hydraulic Pump เป็นชนิด Hand Pump ให้ตรวจสอบรอยรั่วซึมของน้ำมัน Hydraulic ลูกสูบของเครื่อง ข้อต่อสาย
15. Hydraulic Cylinder ชนิด Single Acting ให้ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันซีล ทำความสะอาด ปิดฝุนอกจากแกน Hydraulic เพื่อไม่ให้ซีลรั่วเร็วเกินไป
16. ตรวจสอบปริมาณของน้ำมันใน Hydraulic Pump ทุกเดือนถ้ามีปริมาณน้ำมันลดลงให้เติมเพิ่มลงไป
17. การดูแลและความสะอาดของน้ำมัน Hydraulic Pump ว่ามีสิ่งขุ่นหรือมีสิ่งสกปรกแปลกปลอมอยู่ในน้ำมันหรือไม่ ถ้ามีควรทำการเปลี่ยนถ่าย และควรเปลี่ยนถ่ายทุกๆ 1 ปี
18. ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและหน้าคอนแทคต่างๆ ว่ามีคราบหรือสิ่งสกปรกติดหรือไม่ การทำงานของมอเตอร์หากมีความผิดปกติให้ตรวจสอบการกินกระแสไฟฟ้า
19. การพักการใช้งานเครื่อง Filter Press คือการลดแรงดันในอุปกรณ์ชิ้นส่วนให้ได้มากที่สุด คือเลื่อนแผ่นกรองให้เพียงสัมผัสกันเท่านั้น ลดความดัน Hydraulic ให้เป็นศูนย์ไม่ควรอัด Hydraulic โดยไม่จำเป็นและเมื่อกรองเสร็จแล้วให้ลดความดันทันที
20. หยอดน้ำมันหล่อลื่นในจุดสำคัญตามคู่มือการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ

6.1.13 บ่อเก็บน้ำตะกอน (Filtrate Sump)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อเก็บน้ำตะกอนมีขนาดกว้าง 1.10 ม. ยาว 2.30 ม. ลึก 2.70 ม. เป็นบ่อที่รับน้ำตะกอนมาจากเครื่อง Filter Press และน้ำตะกอนใสก็มาจากบ่อตกตะกอนเข้มข้น (Thickener) เพื่อนำไปบำบัดต่อไป เนื่องจากยังเป็นน้ำเสียโดยน้ำจากส่วนนี้จะถูกสูบกลับไปเข้าบ่อปรับสภาพสมดุล โดยใช้เครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง (P3, P4) โคนในบ่อมีเครื่องสูบน้ำชนิด Submersible Pump ขนาด 4 ลบ.ม./ชม. TDH = 5m. ขนาดมอเตอร์ 0.6 KW. 2800 rpm. 380 V. 50 Hz. โดยเครื่องสูบน้ำนี้สามารถทำงาน

ได้ระบบ Manual ON/OFF หรือ ระบบ Auto ซึ่งโดยปกติจะให้ทำงานโดยใช้ระบบ Auto ดังนี้คือ จะทำงานโดยอาศัยลูกลอยระดับน้ำเป็นตัวควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

ลูกลอยที่ 1 (FL-1) ถ้าระดับน้ำต่ำลูกลอยที่ 1 จะสั่งให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน

ลูกลอยที่ 2 (FL-2) สั่งให้เครื่องสูบน้ำตัวหนึ่งตัวใดทำงานเพียง 1 เครื่อง (อาจเป็น P3, หรือ P4)

ลูกลอยที่ 4 (FL-4) จะมีสัญญาณเตือนว่าขณะนี้น้ำขึ้นสูงมากอาจจะล้นบ่อได้ ซึ่งในกรณีนี้ได้ยื่นสัญญาณเตือนต้องเปิดตัว alarm ทันทีมิฉะนั้นตัว alarm อาจเสีย ในบ่อจะมีท่อน้ำล้น (Over Flow) เพื่อรองรับในกรณีที่มีเข้าระบบมากไม่สามารถใช้เครื่องสูบน้ำได้ทันทีจะไหลออกสู่รางระบบน้ำรอบๆ บริเวณระบบบำบัดน้ำเสียแล้วทิ้งออกสู่ภายนอก

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรล้างทำความสะอาดภายในภายนอกทุก 1 ปี
2. ทาสีภายนอกใหม่ทุก 2 ปี
3. ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำกลับเพื่อไปบำบัดใหม่ทุก 1 เดือน

6.1.14 บ่อปรับเสถียรแบบธรรมชาติ (บ่อฝิ่งธรรมชาติ)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อปรับเสถียรแบบธรรมชาติหรือบ่อฝิ่งธรรมชาติมีขนาดกว้าง 16.00 ม. ยาว 14.00 ม. ลึก 2.50 ม. หรือบ่อปรับเสถียรแบบแฟคัลเททีฟ (Facultative Pond) เป็นบ่อที่มีความลึกประมาณ 2.50 เมตร โดยลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนของบ่อเป็นแอโรบิกหรือบริเวณที่มีออกซิเจนโดยได้รับออกซิเจนจากการถ่ายเทอากาศที่บริเวณผิวน้ำและจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย ดังนั้นสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์กลุ่มที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic bacteria) เพื่อเป็นอาหารและสำหรับการสร้างเซลล์ใหม่และเป็นพลังงาน และในส่วนล่างของบ่อที่ก๊าซออกซิเจนละลายลงไปได้น้อยลงตามความลึกของบ่อ รวมทั้งเป็นบริเวณที่แสงแดดส่องไปไม่ถึง จึงทำให้มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำหรือจนถึงสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ทำให้มีจุลินทรีย์กลุ่มที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic bacteria) ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพเป็นก๊าซชนิดต่างๆ เช่น ก๊าซมีเทน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือก๊าซแอมโมเนียเช่นเดียวกับบ่อแอนแอโรบิกซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นก๊าซที่มีพิษและกลิ่นเหม็นแต่เมื่อก๊าซเหล่านี้ลอยขึ้นมาจะถูกออกซิไดซ์โดยออกซิเจนที่อยู่ช่วงบนของบ่อกลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และทำให้ไม่เกิดกลิ่นเหม็นในบ่อ

ข้อควรปฏิบัติ

1. ต้องมีค่า pH เท่ากับ 6.5–8.5
2. ค่าออกซิเจนละลาย (DO) ≥ 2 มก./ล.
3. ต้องมีน้ำสีเขียวใสไม่เข้มมาก
4. ต้องไม่มีกลิ่นเหม็นเน่า
5. สุกตะกอนอย่างน้อย 5 ปี/ครั้ง หรือเร็วกว่าขึ้นอยู่กับภาวะของระบบ
6. ห้ามเลี้ยงปลาในบ่อ
7. น้ำในบ่อต้องไม่มีสาหร่าย/วัชพืชมากเกินไป
8. รอบๆ บ่อต้องไม่มีวัชพืชและขยะ
9. ติดตั้งเครื่องกลเติมอากาศเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจน

6.1.15 บ่อฝังไขมัน (Lipid Droplet Tang)

ข้อมูลทั่วไป

บ่อฝังไขมันมีขนาดกว้าง 3.00 ม. ยาว 4.00 ม. ลึก 3.00 ม. เป็นบ่อที่รองรับเศษไขมันที่จับเก็บมาจากบ่อดักไขมันเพื่อลดปริมาณน้ำหนักระหว่างรอกการกำจัด ซึ่งด้านล่างจะประกอบด้วยชั้นของถ่านหุงต้มเพื่อช่วยในการดูดซับกลิ่น และทรายหยาบเพื่อช่วยในการดูดซับความชื้นและน้ำโดยวงรอบการทำมาสะอาดบ่อฝังไขมันควรพิจารณาจากสภาพการใช้งาน กล่าวคือ มีปริมาณการสะสมตัวของไขมันที่ตกค้างภายในบ่อ หากเกิดความหนาแน่นมากให้ดักเศษทรายและถ่านที่อัดแน่นออก นำมาผสมกับเศษหญ้าหรือเศษวัชพืชเพื่อทำปุ๋ยต่อไป

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรจัดให้มีหลังคาโศกคลุมเพื่อป้องกันฝนและแสงแดดส่องถึง
2. ไขมันที่ตากแห้งแล้วให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับมูลฝอยติดเชื้อ
3. ควรตรวจสอบชั้นกรองให้มีความหนาแน่นมากกว่า 20 ซม.
4. ปรับชั้นทรายให้มีความหนาแน่นทุกครั้งที่มีการลอกไขมันแห้งออกแล้ว
5. ไม่ควรเหยียบย่ำชั้นทรายเพราะทำให้ทรายอัดแน่น

6.1.16 บ่อดักไขมัน (Grease Trap)

บ่อดักไขมันเป็นบ่อขนาดเล็ก ทำหน้าที่แยกไขมันออกจากน้ำด้วยวิธีธรรมชาติ ซึ่งมักจะวางไว้ตรงทางออกของท่อระบายน้ำจากสถานที่ปรุงอาหาร เพราะน้ำทิ้งหรือของเสียที่ออกมาจากสถานที่ปรุงอาหารมักจะมีคราบไขมันต่างๆ เป็นจำนวนมากกว่าน้ำทิ้งที่มาจากส่วนอื่น หากปล่อยน้ำเสียจากสถานที่ปรุงอาหารเข้าไปบ่อบำบัดน้ำเสียโดยตรง บ่อบำบัดจะต้องทำงานมาก เพราะไขมันเป็นของที่บำบัดยาก หากมีคราบไขมันในปริมาณที่มากเกินไปความสามารถของบ่อบำบัด ก็จะทำได้

น้ำเสียที่ออกมาจากบ่อบำบัดไม่สมบูรณ์ (น้ำสะอาดไม่เพียงพอ) ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาได้ ซึ่งในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มีบ่อดักไขมันอยู่บริเวณอาคารสวนอุตสาหกรรมโรจนะ อาคารศรีอโยธยา และบริเวณบ้านพักราชการ

ข้อควรปฏิบัติ

1. น้ำเสียจากห้องครัว/โรงอาหาร ต้องมีบ่อดักเศษอาหารและไขมันก่อนปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
2. ไม่ควรทิ้งของหรือแทงผลไม้ให้เศษขยะไหลผ่านตะแกรงดักขยะ
3. ต้องติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนเข้าบ่อดักไขมัน
4. ต้องดักเศษขยะที่ดักกรองไว้ด้านหน้าตะแกรงออกสม่ำเสมอ
5. ห้ามนำเอาน้ำส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำซัก น้ำฝน เข้ามาในบ่อ
6. หมั่นดักไขมันออกจากบ่ออย่างน้อยทุกสัปดาห์ นำไขมันที่ดักได้ใส่ภาชนะปิดและนำไปตากไว้ยังบ่อฝังไขมัน และจัดเก็บเป็นมูลฝอยติดเชื่อต่อไป
7. หมั่นตรวจสอบสภาพของท่อระบายน้ำที่รับน้ำจากบ่อดักไขมัน หากมีไขมัน อยู่เป็นก้อนหรือคราบ ต้องหมั่นดักไขมันให้ถี่มากขึ้นกว่าเดิม
8. ล้างถังดักไขมันอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยทุก 6 เดือน

6.1.17 ท่อรวบรวมน้ำเสีย

ข้อควรปฏิบัติ

1. ท่อรวบรวมน้ำเสียต้องแยกกับท่อรวบรวมน้ำฝน
2. มีการตรวจสอบสภาพการใช้งาน น้ำไม่ขัง ไหลสะดวก
3. ขอบบ่อ Manhole ต้องยกสูงกว่าระดับน้ำท่วมถึงอย่างน้อย 20 ซม. เพื่อป้องกันน้ำฝนไหลเข้าระบบ
4. ถ้าจุดที่ Manhole ไม่สามารถยกขอบได้ให้ใช้ฝาปิดที่ป้องกันน้ำฝนรั่วไหลลงบ่อ
5. ล้างระบบท่อรวบรวมน้ำเสียปีละ 1 ครั้ง

6.1.18 ตะกร้าดักขยะ

ข้อควรปฏิบัติ

1. ตรวจสอบให้ตะกร้าสามารถดักสิ่งของที่มากับน้ำเสีย เช่น เศษขยะ เศษผ้า ใบไม้
2. ขยะที่ติดค้างที่ตะกร้าดักขยะต้องมีการจัดการแบบเดียวกับมูลฝอยติดเชื่อ

3. จัดเก็บขยะที่ตะกร้าดักขยะทุกวัน

4. หากตะกร้าชำรุดให้ดำเนินการซ่อมหรือเปลี่ยนใบใหม่

การควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์

ในการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ผู้ควบคุมดูแลต้องดำเนินการตรวจวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์บางตัวเพื่อควบคุมการทำงาน การควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ที่สำคัญ คือ การควบคุมอัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ การควบคุมอัตราภาระอินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ การควบคุมตะกอนหมุนเวียนกลับ การควบคุมตะกอนส่วนเกิน การเติมธาตุอาหารที่เหมาะสมและการควบคุมอุปกรณ์การเติมอากาศ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

1. ประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 บ่อเติมอากาศทำหน้าที่สร้างและเลี้ยงตะกอน และสารอินทรีย์ในน้ำเสีย จะถูกย่อยสลายด้วยกระบวนการใช้ออกซิเจน

ส่วนที่ 2 บ่อดกตะกอนทำหน้าที่แยกตะกอนออกจากน้ำ และนำตะกอนแบคทีเรียกลับสู่บ่อเติมอากาศเพื่อรักษาปริมาณความเข้มข้นของตะกอนในบ่อเติมอากาศและกระตุ้นให้กลับมาทำงานใหม่

2. ตะกอนเร่ง (Activated sludge or active biomass)

เป็นระบบที่ใช้แยกตะกอนออกจากน้ำเสียด้วยบ่อดกตะกอนซึ่งตะกอนที่แยกได้จะถูกนำกลับเข้าสู่บ่อเติมอากาศเพื่อรักษาปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศให้คงที่สำหรับตะกอนส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่เป็นผลจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์จะต้องนำทิ้งออกนอกระบบการทิ้ง Sludge ส่วนเกินออกจากระบบจะเป็นการควบคุมการทำงานที่สำคัญของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์เนื่องจากระบบต้องการมีความสมดุลของปริมาณอาหาร (สารอินทรีย์) และจุลินทรีย์

3. อายุตะกอน (Sludge Retention Time, SRT) หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ยที่ตะกอนจุลินทรีย์อยู่ในบ่อเติมอากาศซึ่งอายุตะกอนมีความสัมพันธ์กับค่าอัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ (Food to microorganism ratio : F/M) ดังนั้นการควบคุมอายุตะกอนให้คงที่จะทำให้ค่า F/M คงที่ สามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนน้ำหนักรวมของแข็งแขวนลอยในบ่อเติมอากาศต่อน้ำหนักรวมของแข็งแขวนลอยที่ระบายออกจากระบบในแต่ละวัน

3.1 การควบคุมอายุตะกอนทำได้โดยปรับอัตราการนำตะกอนจุลินทรีย์ไปที่ทิ้ง ซึ่งการทิ้งตะกอนมากทำให้อายุตะกอนลดลงหรือการทิ้งตะกอนน้อยทำให้อายุตะกอนมากขึ้น

3.2 การปรับอายุตะกอนแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาประมาณ 1-3 เท่า ของอายุตะกอนเพื่อให้ระบบปรับตัวให้อยู่ในสภาวะที่คงที่ ซึ่งอายุตะกอนโดยทั่วไปอยู่ในช่วง 5-15 วัน โดยมีสูตรในการคำนวณอายุตะกอน ดังนี้

3.3 สูตรการคำนวณอายุตะกอน

$$\text{อายุตะกอน} = \frac{\text{น้ำหนักรวมของจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ}}{\text{น้ำหนักรวมของจุลินทรีย์ที่ระบายออกจากระบบต่อวัน}}$$

4. ค่าอัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ (Food to microorganism ratio :F/M)

4.1 การควบคุม F/M เพื่อให้การทำงานของจุลินทรีย์ในระบบตะกอนเร่งมีประสิทธิภาพ ซึ่งจุลินทรีย์จะต้องได้รับปริมาณอาหารที่เหมาะสม ซึ่งสามารถควบคุมได้โดยรักษาอัตราส่วนของน้ำหนักรวมของสารอินทรีย์ที่ส่งเข้ามาบำบัดต่อน้ำหนักรวมของจุลินทรีย์สามารถวัดในรูปของตะกอนแขวนลอย ตะกอนแขวนลอยระเหย

4.2 การควบคุมค่า F/M มีความสัมพันธ์กับการควบคุมอัตราภาระอินทรีย์ในบ่อเติมอากาศและอายุสลัดจ์ โดย F/M ที่เหมาะสมสำหรับระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์อยู่ในช่วง 0.20-0.40 กก. บีโอดี/กก. VSS-วัน หาก F/M สูงเกินไป จุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแต่ไม่สามารถรวมเป็น Floc ได้ดี น้ำทิ้งสุดท้ายขุ่นมีสารอินทรีย์ตกค้างมาก หรือหาก F/M ต่ำเกินไป ความเข้มข้นของสารอาหารมีน้อยจุลินทรีย์เจริญได้ไม่ดีมีผลกับน้ำทิ้งสุดท้ายมีตะกอนขุ่น

4.3 เนื่องจากค่าอาหารหรือบีโอดีมีค่าไม่แน่นอนจึงทำให้การควบคุม F/M เป็นไปได้ยาก ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับค่าการควบคุมค่าจุลินทรีย์หรือค่า MLSS โดยการเพิ่มหรือลดการนำตะกอนส่วนเกินไปทิ้ง เช่น ถ้า F/M มีค่าสูงแสดงว่าค่าอาหารน้อย จะต้องลดการทิ้งตะกอนลงเพื่อให้ค่าอาหารในระบบเพิ่มขึ้น หรือถ้า F/M ต่ำ แสดงว่าค่าอาหารมากต้องทิ้งตะกอนให้มากขึ้น

4.4 สูตรการคำนวณค่า F/M

$$\begin{aligned} \text{ค่า F/M Ratio} &= \frac{\text{น้ำหนักรวมของสารอินทรีย์ที่เข้าระบบต่อวัน}}{\text{น้ำหนักรวมของจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ}} \\ &= \frac{\text{น้ำหนักรวมของบีโอดีที่เข้าระบบ (กก./วัน)}}{\text{น้ำหนักรวมของ MLVSS ในบ่อเติมอากาศ}} \\ &= \frac{\text{อัตราการไหล (ลบ.ม./วัน) x บีโอดี (มก./ล.)}}{\text{MLVSS (มก.ล.) x ปริมาตรบ่อเติมอากาศ (ลบ.ม.)}} \end{aligned}$$

โดยปกติค่า F/M ของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ควรมีค่า 0.2-0.4 กก.บีโอดี/กก. MLVSS-วัน

5. การควบคุมอัตราส่วนภาระอินทรีย์ต่อปริมาตรบ่อเติมอากาศ

ค่าภาระอินทรีย์ คือ ค่าภาระบีโอดี (บีโอดี Loading) เป็นน้ำหนักของบีโอดีที่เข้าบ่อเติมอากาศ มีหน่วยเป็น กก./วัน โดยคำนวณได้จาก

$$\text{บีโอดี Loading} = \frac{\text{บีโอดี (กก./ล.)} \times \text{อัตราการไหล (ลบ.ม/วัน)}}{1,000}$$

ค่าภาระอินทรีย์ (Organic Loading) คือ อัตราส่วนระหว่างค่าภาระบีโอดีต่อปริมาตรของบ่อเติมอากาศ มีหน่วยเป็น กก.บีโอดี/ลบ.ม.-วัน โดยคำนวณได้จาก

$$\text{Organic Loading} = \frac{\text{บีโอดี (กก./ล.)} \times \text{อัตราการไหล (ลบ.ม/วัน)}}{\text{ปริมาตรบ่อเติมอากาศ (ลบ.ม)} \times 1,000}$$

6. เวลาเก็บกักน้ำเสีย (Hydraulic Retention Time : HRT)

ขนาดของบ่อเติมอากาศจะมีผลต่อระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียที่ใช้ในการบำบัด ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียที่เหมาะสมจะช่วยให้จุลินทรีย์สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพถ้ามีระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียสั้นเกินไปจะทำให้ค่าบีโอดีในน้ำทิ้งที่บำบัดแล้วมีค่าสูง แต่ถ้ามีระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียนานเกินไปก็จะทำให้เกิดปัญหาในการตกตะกอนเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการสร้างบ่อเติมอากาศและการเติมอากาศ

การกำหนดค่าระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียขึ้นอยู่กับชนิดหรือรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบธรรมดา ระยะเวลาเก็บกักน้ำที่เหมาะสมคือ 6-12 ชั่วโมง ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$\text{ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย} = \frac{\text{ปริมาตรบ่อเติมอากาศ, V}}{\text{อัตราการไหลของน้ำ, Q}}$$

7. การควบคุมอัตราการทิ้งตะกอนส่วนเกินสามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ (F/M)

เมื่อกำหนดค่าบีโอดีและอัตราการไหลของน้ำเสียต่อวัน ก็สามารถคำนวณหาค่า M เป็น MLSS ในบ่อเติมอากาศที่ต้องการ โดยถ้าพบว่า MLSS ที่คำนวณได้จาก F/M มีค่าน้อยกว่าค่า

MLSS ในบ่อเติมอากาศแสดงว่ามีตะกอนส่วนเกิน และถ้าพบว่า MLSS ที่คำนวณได้จาก F/M มีค่ามากกว่าค่า MLSS ในบ่อเติมอากาศ แสดงว่าไม่มีตะกอนส่วนเกิน โดยสามารถคำนวณหาปริมาณตะกอนส่วนเกินและปริมาณตะกอนส่วนเกินได้ดังนี้

$$\text{น้ำหนักระกอนส่วนเกิน (กก.)} = \text{ผลต่าง MLSS} \times \text{ปริมาตรบ่อเติมอากาศ}$$

$$\text{ปริมาณตะกอนส่วนเกิน} = \frac{\text{น้ำหนักระกอนส่วนเกิน}}{\text{ความเข้มข้นของตะกอนหมุนเวียนกลับ}}$$

8. การควบคุมตะกอนหมุนเวียนกลับ

ตะกอนจุลินทรีย์ที่แยกตัวจมลงอยู่ส่วนล่างของบ่อตกตะกอนชั้นที่สอง จะต้องสูบกลับมาเข้าบ่อเติมอากาศเพื่อนำมาใช้บำบัดน้ำเสียใหม่ และเพื่อรักษาความสูงของชั้นตะกอนให้มีความสูงไม่เกิน 0.9 ม. โดยอัตราการหมุนเวียนตะกอนกลับที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบ ความเข้มข้นของบีโอดี อัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ อุณหภูมิ ความเข้มข้นของ MLSS และความเข้มข้นของตะกอนหมุนเวียนกลับ ซึ่งสามารถคำนวณอัตราตะกอนหมุนเวียนกลับได้ดังสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ตะกอนหมุนเวียนกลับ} : R = \frac{X}{X_R - X} \times 100 \%$$

เมื่อ X_R = ความเข้มข้นของตะกอนหมุนเวียนกลับเข้าระบบ (มก./ล.)

จากทฤษฎีมีค่าเท่ากับ X_w

X = ความเข้มข้นของตะกอนในบ่อเติมอากาศ (มก./ล.)

9. การเติมธาตุอาหาร (Nutrients)

ในกระบวนการบำบัดน้ำเสียที่ใช้จุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์ จุลินทรีย์มีความจำเป็นต้องมีธาตุอาหารที่เหมาะสม ซึ่งโดยปกติอัตราส่วน BOD : N : P : Fe ในน้ำเสียควรมีค่าเท่ากับ 100 : 5 : 1 : 0.5 ซึ่งน้ำเสียที่ขาดธาตุอาหารเป็นเหตุให้เกิดปัญหาตะกอนไม่จมตัวขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบปริมาณธาตุอาหาร ถ้ามีค่าตัวใดตัวหนึ่งขาดไปก็จำเป็นต้องมีการเติมสารเคมีให้เพียงพอ

6.2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม (Combined Biological Treatment System)

หลังจากที่โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาประสบอุทกภัยในปี พ.ศ.2554 กระทรวงสาธารณสุขได้สนับสนุนงบประมาณรายจ่ายประจำปีเป็นค่าก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ

ผสม ขนาด 200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ตามสัญญาจ้างเลขที่ 31/2555 ลงวันที่ 21 สิงหาคม 2555 เป็นเงิน 5,900,000.- บาท (ห้าล้านเก้าแสนบาทถ้วน) เพื่อใช้รองรับการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาในภาวะเกิดเหตุอุทกภัย ก่อสร้างโดยห้างหุ้นส่วนจำกัด วอเตอร์ชอยซ์

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสมเป็นการทำงานร่วมกันของระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้ไฟฟ้าเป็นเครื่องสร้างตะกอนและแยกออกโดยไม่มีการใช้สารเคมีในการทำปฏิกิริยาการตกตะกอน หรือการแยกออกโดยสารและระบบไร้อากาศ (Anaerobic System) และระบบการเติมอากาศ (Aerobic System) ซึ่งระบบการเติมอากาศในบ่อเติมอากาศจะใช้การทำงานร่วมกันระหว่าง “ระบบตะกอนเร่ง” (Activated Sludge System) และ “ระบบแผ่นชีวภาพ” (Fixed Film or Biodisc System) โดยจะใช้อุปกรณ์ช่วยการเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO รุ่น 20.25.25, จำนวน 2 ชุด และเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ขนาด 1 ม.³/นาที, 2.5 ม.เฮด จำนวน 2 ชุด ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ดูแลรักษาระบบง่าย และสามารถบำบัดน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกตกลงผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง



ภาพที่ 4.6 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

6.2.1 หลักการบำบัดน้ำเสีย

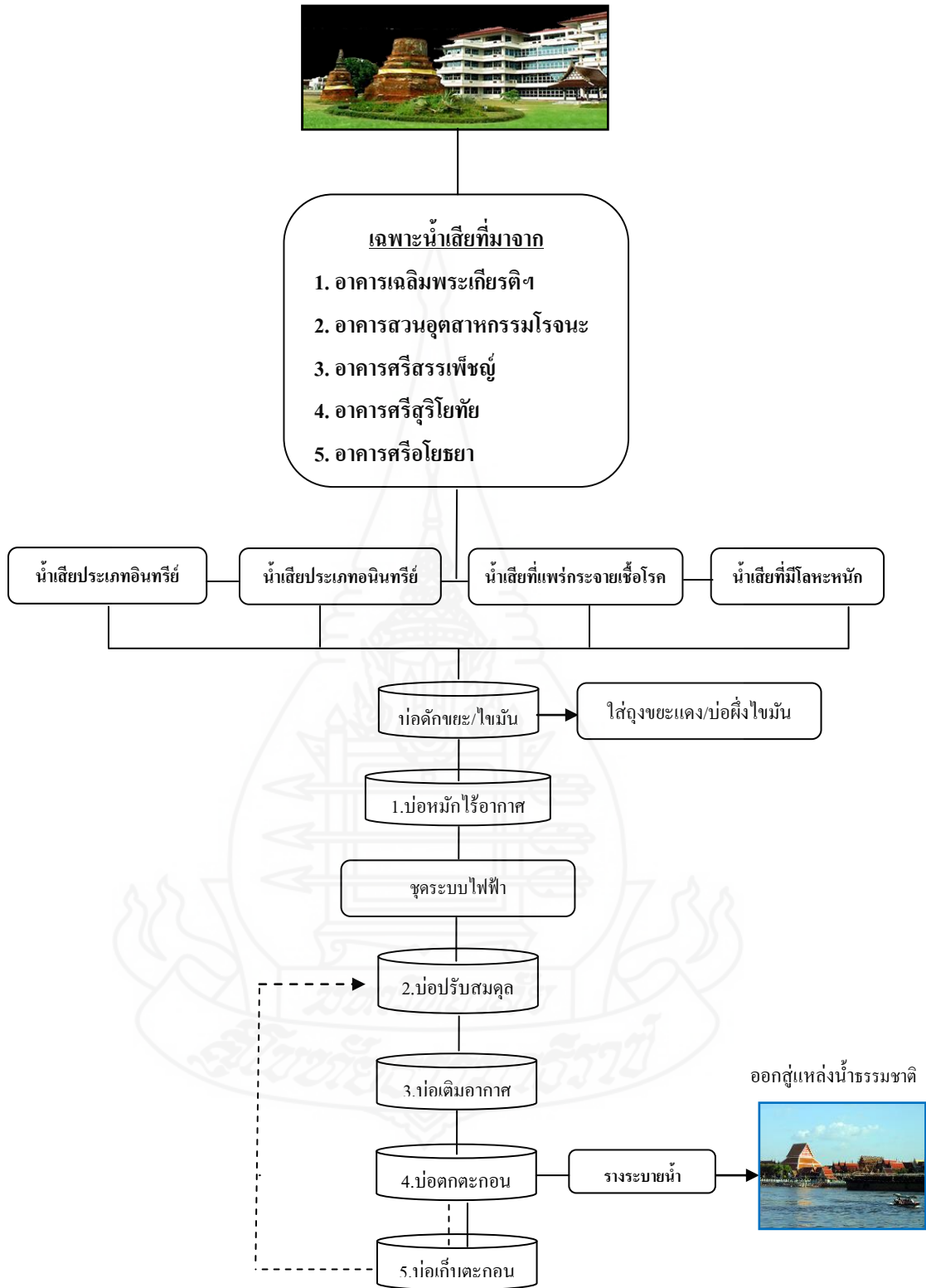
การใช้เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศที่ใช้เครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) อัดอากาศผ่านอุปกรณ์ช่วยเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ช่วยเพิ่มค่า Dissolved Oxygen (DO) ให้กับน้ำเสียในบ่อเติมอากาศ อุปกรณ์ช่วยเติมอากาศชนิดนี้จะประกอบด้วยแผ่นลอน (ลูกฟูก) ที่เรียงกันในลักษณะเป็นมุมที่เหมาะสมทำให้ฟองอากาศไหลวนไปมา (Zig Zag) ตามแผ่น Bi-Act SDO ในน้ำเสียนานกว่าฟองอากาศที่เกิดจากเครื่องเป่าอากาศแบบปกติ (แบบอัดอากาศขึ้นสู่ผิวน้ำโดยตรง เช่น Air Diffuser Type) เพื่อเป็นการบังคับทิศทางของฟองอากาศในน้ำให้ค่อยๆ ผ่าน

จากด้านล่างสู่ด้านบนทำให้เพิ่มระยะเวลาที่ฟองอากาศจะสัมผัสกับน้ำเสีย ออกซิเจนจึงละลายในน้ำได้นานขึ้นและเกิดการกวนผสมได้ทั้งบ่อ ดังนั้นอุปกรณ์ช่วยเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO จึงใช้ลมจากเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) น้อยกว่าเครื่องเติมอากาศแบบ Air Diffuser โดยทั่วไปหลายเท่า

การทำงานของอุปกรณ์ช่วยเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO ใช้หลักการทำงานที่ผสมกันระหว่างระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge System หรือ Suspended Growth System) และระบบฟิล์มชีวภาพ (Fixed Film หรือ Attached Growth System) ภายในบ่อเดียวกันและทำงานพร้อมกันทั้งสองระบบเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพสูงสุด

สำหรับแผ่นตัวกลาง (Media) แบบ Bi-Act SDO ที่เรียงบรรจุเป็นชั้นๆ ในบ่อเติมอากาศทำจากวัสดุพีวีซี (PVC) ที่มีความทนทานต่อการสึกกร่อนเมื่อแช่อยู่ในน้ำเสียแผ่นตัวกลางนี้จะมีลักษณะผิวเป็นลอนคลื่น ซึ่งเหมาะสมที่จะให้จุลินทรีย์เกาะเป็นคราบเมือก (Fixed Film) จุลินทรีย์ที่เกาะอยู่ที่ผิวของตัวกลางนี้จะทำหน้าที่ในการบำบัดน้ำเสียแบบระบบแผ่นฟิล์มชีวภาพ โดยจุลินทรีย์เหล่านี้จะได้รับเอาออกซิเจนโดยตรงที่ผิวของคราบเมือก (Direct Absorption Aeration) ในขณะที่อากาศลอยตัวจากท่ออากาศด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน นอกจากนี้การปั่นป่วนของน้ำเสียที่เกิดขึ้นในบ่อเติมอากาศเมื่อมีฟองอากาศไหลผ่าน ยังทำให้เกิดความเคลื่อนไหวของน้ำเสียภายในบ่อเติมอากาศก่อให้เกิดการกวนผสมผสานกันระหว่างน้ำเสีย จุลินทรีย์ และอากาศให้เข้ากันได้ดี ทำให้มีการย่อยสลายของของเสียที่ปะปนอยู่ในน้ำเสีย โดยจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพสูงเป็นการลดระยะเวลาในขบวนการบำบัดน้ำเสียให้สั้นลงมากกว่าปกติ อีกทั้งยังทำให้ตะกอนที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายมีความหนาแน่นและแยกตัวออกจากน้ำในได้เร็วอีกด้วย

6.2.2 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียและหน้าที่ของบ่อย่อยต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม (Combined Biological Treatment System)



ภาพที่ 4.7 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม

จากแผนผังทิศทางการไหลของน้ำเสีย (Flow Diagram) ของระบบบำบัดน้ำเสียสามารถอธิบายขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย ได้ดังนี้

1) *น้ำเสียของโรงพยาบาล* จะผ่านกระบวนการดักขยะและไขมันหรือน้ำมันที่อาจปะปนมากับน้ำเสียออกจากน้ำเสียก่อนที่จะผ่านเข้าไปบำบัดในบ่อหมักไร้อากาศ (Septic or Anaerobic Tank)

2) *บ่อหมักไร้อากาศ (Anaerobic Tank)* มีขนาดกว้าง 5.00 ม. ยาว 5.00 ม. สูง 2.70 ม. ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์และอนินทรีย์รวมถึงสาร Antiseptic, Antibiotic และสารพิษต่างๆ จากการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุขโดยใช้แบคทีเรียแบบไร้อากาศ (Anaerobic Bacteria) ซึ่งอาศัยกระบวนการย่อยสลายแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) ก่อนที่น้ำเสียจะเข้าสู่กระบวนการบำบัดต่อไป

3) *ชุดระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้ไฟฟ้า* เป็นเครื่องสร้างตะกอนและแยกออกแบบโดยไม่มีการใช้สารเคมีในการทำปฏิกิริยาการตกตะกอน หรือการแยกออกโดยสารต่างๆ โครงสร้างทำจากไฟเบอร์สามารถปรับอัตราการไหลของน้ำดิบที่เข้ามาได้ วัสดุสามารถทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 150 องศาฟาเรนไฮต์ ทนต่อสภาพความเป็น กรด-ด่าง ได้ตั้งแต่ 4-10 พีเอช ตัวทำปฏิกิริยาทำจากวัสดุอลูมิเนียมใช้ระบบควบคุมไฟฟ้า 3 เฟส 380 V. สามารถปรับกระแสไฟฟ้าตรง (DC) ไปที่ตัวทำปฏิกิริยาทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์รวมถึงสาร Antiseptic, Antibiotic และสารพิษต่างๆ จากห้องปฏิบัติการทางการแพทย์, ห้องพักรักษา ซึ่งอาศัยกระบวนการโดยใช้กระแสไฟฟ้าปล่อยผ่านแผ่นอลูมิเนียมเกิดปฏิกิริยาทำให้ลดปริมาณค่าบีโอดี ซีโอดี และสารพิษต่างๆ ลงไปได้ 30-40 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวนี้ เป็นระบบฉุกเฉินที่ใช้รองรับของเสียจากอาคารโดยตรงโดยไม่มีการผ่านระบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) มาก่อน จะมีค่าปริมาณของเสียสูงมากๆ ดังนั้นจึงจะต้องมีการลดค่าของดังกล่าวลง ก่อนที่น้ำเสียจะเข้าสู่กระบวนการบำบัดต่อไป

4) *บ่อปรับสมดุล (Equalization Tank)* มีขนาดกว้าง 3.00 ม. ยาว 5.00 ม. สูง 2.50 ม. มีหน้าที่กักเก็บน้ำเสียก่อนที่จะไหลเข้าสู่บ่อเติมอากาศและจะมีการปรับอัตราการไหลรวมถึงปริมาณความสกปรกในรูปของบีโอดีให้เท่ากันและคงที่ โดยปรับที่เครื่องสูบน้ำเสียแบบจุ่มชนิดไม่อุดตัน (Sewage Pump, Non Clog Submersible Type, SWP₁₋₂) และวาล์ว นอกจากนี้บ่อปรับสมดุลยังมีหน้าที่เป็นบ่อกักเก็บน้ำเสียเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเสียป้อนเข้าสู่บ่อเติมอากาศเร็วเกินไป (Shock Load) จนแบคทีเรียซึ่งอาศัยอยู่ในบ่อเติมอากาศย่อยสลายสิ่งสกปรกที่อยู่ในน้ำเสียไม่ทัน ซึ่งจะมีผลทำให้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียมีคุณภาพไม่ได้ตามมาตรฐานของทาง

ราชการ บ่อปรับสมดุลจะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวเกี่ยวกับการไหลของน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียไม่แน่นอน เช่น น้ำเสียไหลเข้าระบบมาก เข้าระบบน้อยหรือไม่ไหลเข้าระบบบำบัดน้ำเสียเลยในบางขณะ เป็นต้น

5) บ่อเติมอากาศ (*Aeration Tank*) มีขนาดกว้าง 3.00 ม. ยาว 7.00 ม. สูง 2.50 ม. ภายในบ่อเติมอากาศจะมีการเลี้ยงแบคทีเรียเพื่อย่อยสลายสิ่งสกปรกที่อยู่ในรูปของบีโอดี (BOD_5) โดยวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (*Biological Treatment System*) และใช้แบคทีเรียชนิดใช้อากาศย่อยสลายสิ่งสกปรก (*Aerobic Bacteria*) ภายในบ่อเติมอากาศ โดยการให้อากาศกับน้ำเสียจะใช้อุปกรณ์คือ เครื่องเป่าอากาศและอุปกรณ์ช่วยเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO ซึ่งประกอบด้วยเครื่องเป่าอากาศ (*Air Blower, AB₁₋₂*) ขนาด 1 ม³/ นาที, ที่ 2.5 ม.เฮด, จำนวน 2 ชุด และอุปกรณ์ช่วยเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO รุ่น 20.25.25, จำนวน 2 ชุด โดยการบังคับให้ฟองอากาศอยู่ในน้ำเสียนานขึ้นและย่อยสลายของเสียในน้ำเสียโดยการเลี้ยงแบคทีเรียที่ใช้อากาศ (*Aerobic Bacteria*) ในด้านการตรวจสอบแผ่นชีวภาพให้ลดระดับน้ำและตรวจสอบแผ่นชีวภาพประมาณ 1-2 ปี/ครั้ง

6) บ่อตกตะกอน (*Clarifier*) มีขนาดกว้าง 2.10 ม. ยาว 3.00 ม. สูง 3.00 ม. น้ำที่ผ่านการบำบัดจากบ่อเติมอากาศจะไหลลงสู่บ่อตกตะกอนบ่อนี้จะทำหน้าที่ในการแยกน้ำใสและตะกอนออกจากกันโดยน้ำใสที่อยู่ด้านบนจะไหลลงไปยังลำรางสาธารณะ

7) บ่อเก็บตะกอน (*Sludge Storage Tank*) มีขนาดกว้าง 1.50 ม. ยาว 3.00 ม. สูง 2.70 ม. จะเก็บตะกอนส่วนที่เหลือไว้ในบ่อ ตะกอนจะนอนทับถมกันที่ก้นบ่อ และจะเกิดการย่อยสลายตะกอนส่วนเกินแบบไม่ใช้อากาศ (*Anaerobic Digestion*) ส่วนน้ำตะกอนและตะกอนลอยบางส่วนจะไหลลงสู่บ่อปรับสมดุล เพื่อนำไปบำบัดในขั้นตอนหมุนเวียนระบบต่อไป โดยตะกอนส่วนเกินนี้จะถูกใช้เป็นอาหารของแบคทีเรียที่อยู่ในบ่อเติมอากาศสำหรับช่วงที่ไม่มีน้ำเสียหรืออาหารของแบคทีเรียดังกล่าว ซึ่งอาจทำให้แบคทีเรียตายเพราะขาดสารอาหารนอกจากนี้ยังช่วยลดปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นให้ต่ำลงได้อีกด้วยในด้านการจัดเก็บตะกอนให้จัดเก็บตะกอน 3 ปี/ครั้ง

6.2.3 การเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพสูงสุด ทำให้เกิดผลดีในการบำบัดและการเดินระบบควรปฏิบัติดังนี้

1) การเติมอากาศให้น้ำเสีย โดยใช้อุปกรณ์ช่วยเติมอากาศแบบ Bi-Act SDO ประกอบด้วยเครื่องเป่าอากาศและแผ่นลอนลูกฟูก Bi-Act SDO รุ่น 20.25.25 จำนวน 2 ชุด โดยให้อากาศกับน้ำเสียสัมผัสกันมากขึ้น จากการบังคับทิศทางให้ฟองอากาศอยู่ในน้ำเสียนานขึ้นเกิดการเติมอากาศให้กับระบบทั้งที่ใต้น้ำ (*Submerged Aeration*) และการดูดซึมตรงที่แผ่นชีวภาพทำให้ระบบมีออกซิเจนมากเกินพอในการบำบัดของเสียแม้ปริมาณออกซิเจนที่วัดในบ่อเติมอากาศจะไม่มากกว่า 1 มก./ล. แต่ปริมาณออกซิเจนยังคงมีเพียงพอต่อการบำบัดและเลี้ยงแบคทีเรีย

2) การย่อยสลายของเสียในน้ำเสีย โดยการเลี้ยงแบคทีเรียที่ใช้อากาศในบ่อเติมอากาศให้มีปริมาณเพียงพอ โดยการให้อากาศและอาหาร (ของเสียในน้ำเสีย) แบคทีเรียจะกินสารอาหารที่อยู่ในน้ำซึ่งเป็นต้นเหตุของน้ำเสีย และจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจนออกมาซึ่งทำให้ระบบไม่มีกลิ่นเหม็น

3) เกิดการช่วยกันบำบัดของระบบฟิล์มชีวะในขณะที่ค่าของ *Substrate* ในบ่อเติมอากาศต่ำมากทำให้ค่า *MLSS* ต่ำ การบำบัดก็สามารถดำเนินไปได้และเมื่อค่า *MLSS* มีค่าสูงขึ้นขบวนการบำบัดก็จะดำเนินไปโดยวิธี *Fixed Film* และ *Activated Sludge* พร้อมกันทำให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงและสามารถบำบัดได้โดยไม่ต้องคุมค่า *MLSS* เป็นหลัก

4) เกิดสภาพ *Completed Mix* ขึ้นภายในบ่อเติมอากาศ โดยได้จากความปั่นป่วนของน้ำเสียที่เกิดขึ้นในบ่อเติมอากาศเมื่อมีฟองอากาศไหลผ่านทำให้เกิดความเคลื่อนไหวของน้ำเสียภายในบ่อเติมอากาศ ก่อให้เกิดการกวนผสมผสานกันระหว่างน้ำเสีย จุลินทรีย์ และอากาศให้เข้ากันได้ดีทำให้มีการย่อยสลายของเสีย ให้สั้นลงมากกว่าปกติอีกทั้งยังทำให้ตะกอนที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายมีการแตกและแยกตัวออกจากน้ำเสียได้เร็วกว่าปกติอีกด้วย

5) ตะกอนภายในบ่อเติมอากาศไม่เกิดการหมักเน่าในส่วนต่างๆ ของบ่อ เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวของน้ำเสียตลอดเวลาจากการสูบตะกอนหมุนเวียน จากการสูบตะกอนทิ้ง และจากการเคลื่อนไหวของน้ำในบ่อ ทำให้ระบบไม่มีก๊าซไข่เน่าเกิดขึ้น จึงเป็นลักษณะเด่นของระบบที่ทำให้การบำบัดน้ำเสียไม่มีกลิ่นเหม็นเมื่อผ่านระบบการเติมอากาศซึ่งก่อความรำคาญให้กับผู้อยู่ใกล้เคียง

6) การออกแบบระบบได้นำเอาตะกอนส่วนเกินมาใช้เป็นอาหารของแบคทีเรียด้วย ดังนั้นในขณะที่แบคทีเรียไม่ได้รับอาหารในช่วงต่างๆ ของวัน และวันหยุด แบคทีเรียก็ยังคงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และพร้อมที่จะรับ *Load* น้ำเสียในช่วงเวลาปกติ หรือวันทำงานได้โดยไม่ต้องมีกรรมวิธีพิเศษอื่นๆ มาช่วยและไม่จำเป็นต้องเติมสารอาหารใดๆ เพิ่ม

7) การเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสียแบบ *Bi-Act-SDO* มีอัตราสึกหรอน้อยมากทำให้มีการบำรุงรักษาน้อยและอุปกรณ์ส่วนต่างๆ ได้รับการออกแบบให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและไม่ต้องการช่างฝีมือมากนักในการตรวจสภาพและซ่อมบำรุง

6.2.4 การปรับอัตราการไหลและการตั้ง *Mode* การทำงานของอุปกรณ์

1) เครื่องสูบน้ำเสียที่บ่อปรับสมดุล (*Sewage Pump, SWP_{1,2}*) ได้ออกแบบได้คำนวณให้ชุด *Sewage Pump (SWP_{1,2})* สูบน้ำเสียด้วยอัตราการปริมาณสูบส่ง 10 ม.³/ชม. 5 ม.เสด จำนวน 2 ชุด และตั้งให้ *Sewage Pump (SWP_{1,2})* ทำงานแบบ *Auto* โดยทำงานตามการสั่งงานจาก

Timer การ Start-Stop ของชุด Sewage Pump (SWP_{1,2}) จะขึ้นอยู่กับที่ตั้งเวลาจาก Timer โดยให้สลับกันทำงานและขึ้นอยู่กับระดับของน้ำเสียภายในบ่อปรับสมดุลโดยใช้ลูกลอยควบคุม

2) ชุดเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ทำงานโดยการตั้งเวลา 24 Hours Timer Switch TA ให้ Air Blower ทำงานหรือหยุดทำงานโดยมีการตั้งให้ทำงานในเบื้องต้นประมาณ 12 ชม./วัน ดังนี้

(1) Air Blower 1 ทำงาน 06.00 – 18.00 น. (12 ชม.)

(2) Air Blower 2 ทำงาน 18.00 – 06.00 น. (12 ชม.)

หรือสลับหยุดทุก 6 ชม. ทั้งนี้การตั้งเวลาการทำงานของ Air Blower อาจเปลี่ยนแปลงได้โดยขึ้นอยู่กับ Load น้ำเสียและสภาพแบคทีเรียภายในบ่อเดิมอากาศ

3) เครื่องสูบตะกอน (Sludge Return Pump) ตั้งเวลาโดยใช้ Timer (20 Hours Timer Switch) ให้ Sludge Return Pump สูบตะกอน อัตราการสูบตะกอนหมุนเวียนประมาณ 5 ลบ.ม./ชม. โดยให้เครื่องทำงาน 10 ชม. และหยุดทำงาน 2 ชม. เป็นเวลา 2 ช่วง หรือปรับเปลี่ยนเวลาได้ตามความเหมาะสม โดยปกติจะตั้งการสูบตะกอนจุลินทรีย์กลับเข้าบ่อเดิมอากาศอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันและรักษาปริมาณจุลินทรีย์ในระบบ

7. มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการจัดการคุณภาพน้ำที่ได้รับการบำบัดเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาเป็นสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวมกันทุกชั้นของกลุ่มอาคารจำนวน 524 เตียง เป็นลักษณะอาคารประเภท ก. ซึ่งการบำบัดน้ำเสียจะต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548 โดยการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งจากศูนย์ห้องปฏิบัติการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขมีดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทิ้งจำนวน 11 พารามิเตอร์ที่ต้องประเมินให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งและวิธีที่ใช้ทดสอบดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ลำดับที่	พารามิเตอร์ที่ทดสอบ	หน่วย	วิธีที่ใช้ทดสอบ	มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง
1	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	(pH at 25 °C)	Electrometric	5-9
2	สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	(มก./ล.)	TDS Dried at 103-105 °C	ไม่เกิน 500
3	สารแขวนลอย (Suspended Solids)	(มก./ล.)	SS Dried at 103-105 °C	ไม่เกิน 30
4	ตะกอนหนัก (Settle able Solids)	(มก./ล.)	Volumetric	ไม่เกิน 0.5
5	บีโอดี (BOD)	(มก./ล.)	Azide Modification	ไม่เกิน 20
6	น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	(มก./ล.)	Soxhlet Extraction	ไม่เกิน 20
7	ปริมาณไนโตรเจน (TKN)	(มก./ล.)	Kjeldahl	ไม่เกิน 35
8	ซัลไฟด์ (Sulfide)	(มก./ล.)	Iodometric	ไม่เกิน 1.0
9	ซีโอดี (COD)	(มก./ล.)	Open Reflux	ไม่เกิน 120
10	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coli form Bacteria)	(เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	Multiple-Tube Fermentation Technique	ไม่เกิน 5,000
11	ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal Coliform Bacteria)	(เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	Multiple-Tube Fermentation Technique	ไม่เกิน 1,000

ที่มา: รายงานผลทดสอบคุณภาพตัวอย่างน้ำทิ้งจากอาคาร ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจ

การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้งมาตรวจวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานต้องมีความถี่อย่างน้อย 4 เดือน/ครั้ง โดยทำการส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย/น้ำทิ้งที่ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยมีวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำดังต่อไปนี้

การสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้งมีผลต่อความถูกต้องและน่าเชื่อถือของผลการตรวจวิเคราะห์และทดสอบคุณภาพน้ำเสีย/น้ำทิ้งโดยมีข้อควรพิจารณาในการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้งเพื่อทราบประสิทธิภาพของระบบและการแก้ไขปรับปรุงระบบดังต่อไปนี้

1. จุดสุ่มเก็บตัวอย่าง ควรสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้งจากทุกระบบของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย เพื่อทราบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย นอกจากจุดที่มีการรวบรวมน้ำเสียและจุดที่มีการระบายน้ำทิ้ง

2. ความถี่ของการสู่มเก็บ โดยทั่วไปคุณลักษณะของน้ำเสีย/น้ำทิ้งจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ดังนั้นการสู่มเก็บตัวอย่างจึงควรกระทำทุกช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น ทุกครึ่งชั่วโมงหรือทุก 24 ชั่วโมง

3. สู่มเก็บตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้งของระบบบำบัดน้ำเสียที่ระดับความลึกประมาณครึ่งหนึ่งของบ่อที่ต้องการสู่มเก็บตัวอย่างนั้น

4. เติตัวอย่างน้ำที่ได้จากการสู่มเก็บ รวบรวมในบ่อรวมก่อนนำไปแยกบรรจุภาชนะอื่นๆ เพื่อการตรวจวิเคราะห์และทดสอบต่อไป

อุปกรณ์สำหรับการสู่มเก็บและการบรรจุตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้งใช้ภาชนะที่ทำจากพลาสติกคุณภาพดี ความจุพอเพียงกับปริมาณตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ เช่น บ่อน้ำสะอาด ความจุประมาณ 10 ลิ. สามารถติดต่อยุติได้ที่ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดย 1 ชุดการเก็บตัวอย่างน้ำมีจำนวน 6 ชุด โดยมีขั้นตอนและวิธีการบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อทดสอบดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.8 ชุดตรวจคุณภาพน้ำเสีย/น้ำทิ้ง

ที่มา: <http://rldc.anamai.moph.go.th>

ขวดที่ 1 ขวดแก้วปากกว้างที่สะอาด ความจุประมาณ 125 มล.ภายในบรรจุสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ มีฝาจุกแก้วปิดสนิทแบบกราวนัจอยท์ ซึ่งมีฝาและคอขวดหุ้มด้วยกระดาษอลูมิเนียมบรรจุในกระป๋องเหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งผ่านการอบฆ่าเชื้อ บรรจุตัวอย่างน้ำปริมาตรประมาณ 100 มล. เพื่อทดสอบทางแบคทีเรีย เก็บรักษาคุณภาพน้ำตัวอย่างระหว่างการนำส่งห้องปฏิบัติการ โดยแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนและวิธีการบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อทดสอบทางแบคทีเรีย

1. ใช้แท่งแก้วที่สะอาดคนตัวอย่างน้ำเสียที่ได้สุ่มเก็บให้ผสมเข้ากัน
2. วางชุดกระป๋องเหล็กกล้าไร้สนิม (ภายในบรรจุขวดแก้วเพื่อบรรจุตัวอย่างน้ำ) บนฝ่ามือ
3. คว่ำกระป๋องลงบนฝ่ามืออีกข้างหนึ่ง
4. ดึงกระป๋องใบล่างออก
5. จับก้นขวดแก้วบรรจุตัวอย่างให้ตั้งขึ้น แล้ววางไว้บนบริเวณที่สะอาด
6. เช็ดมือให้สะอาดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
7. คลี่กระดาษอลูมิเนียมที่หุ้มปากขวดออก (ห้ามดึงกระดาษอลูมิเนียมออกจากฝาขวด)
8. ใช้มือจับบนกระดาษอลูมิเนียมบนฝาขวด แล้วหมุนจุกขวดให้คลายออก
9. ดึงจุกขวดพร้อมกระดาษอลูมิเนียมออกจากตัวขวด แล้วถือไว้โดยระวังไม่ให้มือสัมผัส

ฝาขวดด้านใน เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

10. รินตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บมาแล้วลงในขวดแก้วประมาณ 100 มล.
11. นำจุกขวดที่หุ้มทับด้วยกระดาษอลูมิเนียมมาปิดขวด โดยมือต้องไม่สัมผัสกับจุกขวด

โดยตรง

12. หมุนเพื่อปิดจุกขวดให้แน่นซึ่งตัวอย่างน้ำต้องไม่ซึมออกนอกขวด
13. รีดกระดาษอลูมิเนียมให้แนบชิดคอขวด
14. แสดงขวดบรรจุตัวอย่างหลังการบรรจุตัวอย่างน้ำในสภาพเรียบร้อยก่อนเก็บใส่

กระป๋องเหล็กกล้าไร้สนิม

15. วางขวดบรรจุตัวอย่างน้ำลงในกระป๋องเหล็กกล้าไร้สนิม โดยคว่ำขวดลงในฝา
16. ตามปิดด้วยตัวกระป๋องแล้วจึงตั้งกระป๋องขึ้น
17. แสดงชุดบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อทดสอบทางแบคทีเรียที่บรรจุตัวอย่างน้ำเป็นที่เรียบร้อย

แล้ว

18. พันรอยต่อของกระป๋องด้วยกระดาษกาวย่น 2-3 รอบให้แน่น เพื่อไม่ให้น้ำซึมผ่านเข้าไปในกระป๋อง

19. บันทึกรายละเอียดของตัวอย่างลงบนฉลากบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างน้ำ และติดฉลากซึ่งบันทึกรายละเอียดของการสุ่มเก็บไว้ที่กระป๋องตัวอย่างให้เรียบร้อย

20. นำกระป๋องตัวอย่าง พร้อมฉลากบรรจุลงในถุงพลาสติก มัดปากถุงพลาสติกให้แน่นเพื่อกันน้ำเข้าถุง

21. นำกระป๋องบรรจุตัวอย่างน้ำ เก็บรักษาในภาชนะควบคุมอุณหภูมิประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส หรือภาชนะที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่ภายในแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการทันที

ขวดที่ 2 ขวดพลาสติกทรงกระบอกที่สะอาดชนิด PP (Polypropylene) หรือ PE (Polyethylene) มีฝาปิดสนิท ความจุประมาณ 1 ล. บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางโลหะหนัก เก็บรักษาคุณภาพน้ำตัวอย่างระหว่างการนำส่งห้องปฏิบัติการ โดยแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนและวิธีการบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณ โลหะหนัก

1. คนตัวอย่างน้ำเสียที่ได้สุ่มเก็บให้ผสมเข้ากัน
2. รินตัวอย่างน้ำลงในภาชนะบรรจุประมาณ $\frac{1}{4}$ ของภาชนะบรรจุ
3. เขย่าภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำขึ้น-ลง ประมาณ 20 ครั้ง เพื่อชะล้างปนเปื้อนที่อาจตกค้าง

อยู่ในภาชนะ

4. เทน้ำตัวอย่างน้ำในภาชนะบรรจุทิ้งไป ทำซ้ำ 2 ครั้ง
5. รินตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บมาแล้วลงในภาชนะบรรจุให้ได้ตัวอย่างน้ำประมาณ 80%

ของภาชนะบรรจุ

6. ปิดฝาภาชนะให้สนิท บันทึกหมายเลขของตัวอย่างลงบนฉลากบันทึกแล้วติดฉลากไว้กับภาชนะบรรจุตัวอย่างให้เรียบร้อย

7. นำภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำเก็บรักษาในภาชนะควบคุมอุณหภูมิประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส หรือภาชนะที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่ภายในแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการทันที

หมายเหตุ กรณีต้องการวิเคราะห์ปริมาณ โลหะหนัก โพรดแจ้งเจ้าหน้าที่เพื่อระบุนายการที่ต้องการวิเคราะห์

ขวดที่ 3 ขวดพลาสติกที่สะอาด มีฝาปิดสนิท ความจุประมาณ 5 ล. บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางเคมี-กายภาพ เก็บรักษาคุณภาพตัวอย่างน้ำระหว่างการนำส่งห้องปฏิบัติการ โดยแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนและวิธีการบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณ โลหะหนัก

1. คนตัวอย่างน้ำเสียที่ได้สุ่มเก็บให้ผสมเข้ากัน
2. รินตัวอย่างน้ำลงในภาชนะบรรจุประมาณ $\frac{1}{4}$ ของภาชนะบรรจุ
3. เขย่าภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำขึ้น-ลง ประมาณ 20 ครั้ง เพื่อชะล้างปนเปื้อนที่อาจตกค้าง

อยู่ในภาชนะ

4. เทน้ำตัวอย่างน้ำในภาชนะบรรจุทิ้งไป ทำซ้ำ 2 ครั้ง

5. รินตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บมาแล้วลงในภาชนะบรรจุให้ได้ตัวอย่างน้ำประมาณ 80% ของภาชนะบรรจุ

6. ปิดฝาภาชนะให้สนิท บันทึกรายละเอียดของตัวอย่างลงบนฉลากบันทึกแล้วติดฉลากไว้กับภาชนะบรรจุตัวอย่างให้เรียบร้อย

7. นำภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำเก็บรักษาในภาชนะควบคุมอุณหภูมิประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส หรือภาชนะที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่ภายในแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการทันที

ขวดที่ 4 ขวดพลาสติกที่สะอาด มีฝาปิดสนิทความจุประมาณ 1 ล. บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน เก็บรักษาคุณภาพตัวอย่างน้ำระหว่างการนำส่งห้องปฏิบัติการโดยเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นปริมาตร 1 มล. เพื่อควบคุมความเป็นกรด - ด่าง (pH) ให้น้อยกว่า 2 และแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนและวิธีการบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณซัลไฟด์

1. คนตัวอย่างน้ำเสียที่ได้สุ่มเก็บให้ผสมเข้ากัน
2. รินตัวอย่างน้ำลงในภาชนะบรรจุประมาณ $\frac{1}{4}$ ของภาชนะบรรจุ
3. เขย่าภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำขึ้น-ลง ประมาณ 20 ครั้ง เพื่อชะล้างปนเปื้อนที่อาจตกค้างอยู่ในภาชนะ
4. เทน้ำตัวอย่างน้ำในภาชนะบรรจุทิ้งไป ทำซ้ำ 2 ครั้ง
5. รินตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บมาแล้วลงในภาชนะบรรจุให้ได้ตัวอย่างน้ำประมาณ 80% ของภาชนะบรรจุ

6. หมุนจุดด้านบนของขวดแก้วสีชาบรรจุกรดซัลฟูริกเข้มข้นออก (ทำด้วยความระมัดระวัง) แล้วถ่ายกรดซัลฟูริกเข้มข้นจากขวดแก้วลงในภาชนะที่มีตัวอย่างน้ำบรรจุ

7. ปิดฝาภาชนะให้สนิท บันทึกรายละเอียดของตัวอย่างลงบนฉลากบันทึกแล้วติดฉลากไว้กับภาชนะบรรจุตัวอย่างให้เรียบร้อย

8. นำภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำเก็บรักษาในภาชนะควบคุมอุณหภูมิประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส หรือภาชนะที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่ภายในแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการทันที

หมายเหตุ เมื่อกรดถูกมือต้องรีบล้างออกด้วยน้ำสะอาด

ขวดที่ 5 ขวดแก้วสีชาปากกว้างที่สะอาด มีฝาปิดสนิท ความจุประมาณ 1 ล. บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันและไขมัน เก็บรักษาคุณภาพตัวอย่างน้ำระหว่างการนำส่งห้องปฏิบัติการโดยเติม กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (1:1) ปริมาตร 5 มล. เพื่อควบคุมความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้น้อยกว่า 2 และแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนและวิธีการบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันและไขมัน

1. คนตัวอย่างน้ำเสียที่ได้สุ่มเก็บให้ผสมเข้ากัน
2. รินตัวอย่างน้ำลงในภาชนะบรรจุประมาณ $\frac{1}{4}$ ของภาชนะบรรจุ
3. เขย่าภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำขึ้น-ลง ประมาณ 20 ครั้ง เพื่อชะล้างปนเปื้อนที่อาจตกค้าง

อยู่ในภาชนะ

4. เทน้ำตัวอย่างน้ำในภาชนะบรรจุทิ้งไป ทำซ้ำ 2 ครั้ง
5. รินตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บมาแล้วลงในภาชนะบรรจุให้ได้ตัวอย่างน้ำประมาณ 80%

ของภาชนะบรรจุ

6. หมุนจุกเกลียวด้านบนของหลอดพลาสติกบรรจุกรดไฮโดรคลอริกออก (ทำด้วยความระมัดระวัง) ถ่ายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นจากหลอดพลาสติกลงในขวดแก้วที่มีตัวอย่างน้ำบรรจุอยู่
7. ปิดจุกขวดแก้วให้แน่น บันทึกรายละเอียดของตัวอย่างลงบนฉลากบันทึกแล้วติดฉลากไว้กับขวดแก้วสีขาวให้เรียบร้อย
8. นำขวดแก้วสีขาวบรรจุตัวอย่างน้ำเก็บในภาชนะควบคุมอุณหภูมิประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส หรือภาชนะที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่ภายใน แล้วนำส่งห้องปฏิบัติการทันที

หมายเหตุ เมื่อกรณถูกมือต้องรีบล้างออกด้วยน้ำสะอาด

ขวดที่ 6 ขวดแก้ว (ขวดวิเคราะห์บีโอดี) ที่สะอาด ความจุประมาณ 300 มล. ภายในบรรจุ 12 หยด (ประมาณ 0.60 มล.) ของ 2 นอร์มัล (N) สารละลายสังกะสีอะซิเตรท มีฝาจุกแก้วปิดสนิทแบบกราวน์จอยท์ บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณซัลไฟด์ เก็บรักษาคุณภาพน้ำตัวอย่างระหว่างการนำส่งห้องปฏิบัติการโดยเติม 6 หยด (ประมาณ 0.30 มล.) ของ 6 นอร์มัล (N) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนและวิธีการบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณซัลไฟด์

1. หยด 6 N ของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จำนวน 6 หยด ลงในขวดแก้ว
2. คนตัวอย่างน้ำเสียที่ได้สุ่มเก็บให้ผสมเข้ากัน
3. รินตัวอย่างน้ำที่สุ่มเก็บมาแล้วลงในขวดแก้วถึงกึ่งกลางของคอขวด
4. ปิดจุกขวดแก้วให้แน่นบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างลงบนฉลากบันทึกแล้วติดฉลากไว้กับขวดแก้วให้เรียบร้อย

ไว้ขวดแก้วให้เรียบร้อย

5. นำขวดแก้วบรรจุตัวอย่างน้ำเก็บรักษาในภาชนะควบคุมอุณหภูมิประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส หรือภาชนะที่มีน้ำแข็งบรรจุอยู่ภายในแล้วนำส่งห้องปฏิบัติการทันที

8. ปัญหาที่พบในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและแนวทางแก้ไข

8.1 ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์

ปัญหาที่ตรวจสอบทางกายภาพ

8.1.1 ปัญหาการเกิดกลิ่นในอาคารทำการ

สาเหตุ

ส่วนที่เกิดปัญหา ท่อลำเลียงน้ำเสีย
เกิดอาการอุดตันภายในท่อลำเลียงน้ำเสีย

แนวทางการแก้ไข

1. ตรวจสอบและจัดเก็บสิ่งอุดภายในท่อลำเลียงน้ำเสีย
2. จัดหารถดูดสิ่งปฏิกูลมาสูบออก
3. จัดหารถฉีดน้ำแรงดันสูงมาฉีด

8.1.2 ปัญหาเรื่องกลิ่นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กลิ่นของจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศจะมีกลิ่นอับๆ คล้ายดินแต่หากมีกลิ่นของ
ก๊าซไฮโดรซัลไฟด์แสดงว่าระบบมีการเติมอากาศไม่เพียงพอ

แนวทางการแก้ไข

เพิ่มการเติมอากาศให้มากขึ้น

8.1.3 ปัญหาตะกอนมีสีดำคล้ำ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

สีของตะกอนควรเป็นสีน้ำตาลเข้มหากพบว่า ตะกอนมีสีดำคล้ำแสดงว่า

ขาดออกซิเจน

แนวทางการแก้ไข

เพิ่มการเติมอากาศให้มากขึ้น

8.1.4 ปัญหาการมีฟองขาวหนาปกคลุม

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มีสารซักฟอกหรือสารที่ทำให้เกิดฟองเข้ามาในระบบมาก

กรณีที่ 2 การเติมอากาศมากเกินไป

กรณีที่ 3 ค่า MLSS ต่ำ ทำให้ F/M สูง (เป็นคราบฟอง)

กรณีที่ 4 อัตราการทิ้งตะกอนมากเกินไปเหลือ MLSS ต่ำ

กรณีที่ 5 ภาระผลศาสตร์สูงเกินไป เนื่องมาจากอัตราการไหลของน้ำเสียสูง

ทำให้เสีย MLSS ในบ่อ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 พยายามกำจัดหรือควบคุมการทิ้งสารซักฟอกจากแหล่งกำเนิด และฉีดน้ำทำลายฟอง

กรณีที่ 2 ลดการเติมอากาศ ตรวจสอบค่า DO ให้อยู่ระหว่าง 2-4 มก./ล.

กรณีที่ 3 หยุดการทิ้งตะกอนและเพิ่มการหมุนเวียนตะกอนเพื่อเพิ่ม MLSS

กรณีที่ 4 หยุดการทิ้งตะกอนจนกว่าจะได้ค่า MLSS ที่เหมาะสม

กรณีที่ 5.1 ควบคุมอัตราการไหลน้ำเสียเข้าบ่อให้เหมาะสมตามที่ออกแบบ

กรณีที่ 5.2 เพิ่มการหมุนเวียนตะกอนเพื่อเพิ่มค่า MLSS

8.1.5 ปัญหาการมีฟองสีน้ำตาลปกคลุมผิวน้ำ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มี MLSS ในบ่อมากเกินไป ตะกอนมีอายุมากเกินไปเนื่องจากมีการทิ้งตะกอนน้อยเกินไป

กรณีที่ 2 มีแบคทีเรียเส้นใยชนิด Nocardia เจริญเติบโตในบ่อเติมอากาศ เนื่องจากอายุตะกอนมากเกินไป, ค่า F/M ต่ำ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เพิ่มการทิ้งตะกอนทีละน้อย (ไม่เกิน 10% ของที่เลขทิ้งแต่ละวัน จนกว่าฟองจะหายไป ตรวจสอบค่า MLSS

กรณีที่ 2 เพิ่มการทิ้งตะกอนทีละน้อยเพื่อลดอายุตะกอน (น้อยกว่า 3 วัน) เพิ่มค่า F/M เติมคลอรีนในท่อส่งตะกอนกลับ ฉีดสารละลายคลอรีนลงบนฟอง

8.1.6 ปัญหาการมีฟองสีน้ำตาลเกือบดำและตะกอนมีสีเดียวกัน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

เกิดสภาพขาดอากาศในบ่อ

แนวทางการแก้ไข

1. เติมอากาศให้เพียงพอและตรวจสอบระบบเติมอากาศว่ามีการอุดตันหรือทำงานไม่ปกติให้ทำการแก้ไข
2. ถ้าเติมอากาศเพิ่มเติมแล้วยังไม่ดีขึ้นให้ลดการสูบน้ำเสียเข้าระบบ และให้เพิ่มการหมุนเวียนตะกอนหรือหาตะกอนจากระบบที่คล้ายกันมาเติมจำนวนประมาณ 10-20% ของบ่อเติมอากาศ และเติมอากาศจนกว่าระบบเป็นปกติ

8.1.7 ปัญหาตะกอนไม่จมตัวในบ่อเติมอากาศ

ส่วนที่เกิดปัญหา : บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 อายุตะกอนต่ำเกินไป ตะกอนไม่รวมตัวกันกระจัดกระจาย

กรณีที่ 2 ค่า DO ในบ่อเติมอากาศน้อยเกินไป

กรณีที่ 3 อัตราส่วน BOD : N : P : Fe ไม่เหมาะสม

กรณีที่ 4 มีแบคทีเรียชนิดเส้นใยในบ่อเติมอากาศ

กรณีที่ 5 ค่า pH ต่ำกว่า 6.5

กรณีที่ 6 ค่า F/M ต่ำเกินไป หรือสูงเกินไป

กรณีที่ 7 อายุตะกอนมากเกินไป

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ลดการสูบน้ำตะกอนกลับมากขึ้น ทำให้ MLSS ในบ่อเติมอากาศมากขึ้น เป็นการเพิ่มอายุตะกอน ลดอัตราการทิ้งตะกอนส่วนเกินแต่ต้องคอยระวังไม่ให้ระดับตะกอนในบ่อตกตะกอนสูง

กรณีที่ 2 ควบคุมให้มีการเติมออกซิเจนในบ่อเติมอากาศอย่างทั่วถึงตลอดทั้งบ่อให้มีค่าไม่น้อยกว่า 2 มก./ล. ทั่วทั้งบ่อ

กรณีที่ 3 ควบคุมอัตราส่วนเท่ากับ 100 : 5 : 1 : 0.5 โดยเติม N, P, Fe ให้ได้ตามอัตราส่วน เช่น เพิ่มไนโตรเจนโดยการเติมยูเรีย เพิ่มฟอสฟอรัสโดยการเติมไตรโซเดียมฟอสเฟต และเติมเหล็กโดยการเติมเฟอร์ริกคลอไรด์

กรณีที่ 4 ใช้คลอรีนหรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ฆ่าแบคทีเรียเส้นใย โดยการเติมคลอรีนในระบบท่อสูบลกลับในอัตราความเข้มข้น 5 มก./ล.

กรณีที่ 5 ปรับค่า pH ให้มากกว่า 6.5

กรณีที่ 6 ปรับค่า F/M ให้เหมาะสม

กรณีที่ 7 เพิ่มการสูบลตะกอนทิ้ง เพื่อลดอายุตะกอน

8.1.8 ปัญหาฟองอากาศมีขนาดใหญ่และเกิดขึ้นเป็นบางจุด

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

แผ่นหัวเติมอากาศของเครื่องเติมอากาศนี้ขาด

แนวทางการแก้ไข

เปลี่ยนหัวเติมอากาศที่เสียหาย

8.1.9 ปัญหาฟองอากาศขาดหายไปบางจุด

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 หัวเติมอากาศอุดตัน

กรณีที่ 2 ไม่มีลมเข้าที่อากาศ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ล้างทำความสะอาดหัวเติมอากาศด้วยกรดอ่อนหรือสารเคมีที่มีผู้ผลิตแนะนำ ถ้าไม่ได้ผลให้เปลี่ยนใหม่

กรณีที่ 2 ตรวจสอบวาล์วปิดเปิดดรอยแดกเกอร์

8.1.10 ปัญหามีจุลินทรีย์ออกมาที่น้ำทิ้งมาก

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อดกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ชั้นของตะกอนในบ่อดกตะกอนสูงเกินไป

กรณีที่ 2 เกิดขบวนการดีไนตริฟิเคชันในบ่อดกตะกอน มีฟองอากาศจับกับกลุ่มตะกอน หรือปริมาณออกซิเจนละลายในบ่อเติมอากาศมีน้อยเกินไป

กรณีที่ 3 เครื่องกวาดตะกอนชำรุด

กรณีที่ 4 ปริมาณน้ำเข้าบ่อดกตะกอนมากเกินไป

กรณีที่ 5 ปริมาณจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศมากเกินไป

กรณีที่ 6 เกิดการไหลลัดในบ่อตกตะกอนเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เพิ่มการสูบน้ำกลับไปยังบ่อเติมอากาศเพิ่มขึ้น หรือสูบน้ำกลับบางส่วนเพิ่มขึ้น เพื่อลดระดับตะกอนในบ่อตกตะกอนให้ไม่สูงเกินครึ่งหนึ่งของบ่อตกตะกอน

กรณีที่ 2 เพิ่มปริมาณการเติมออกซิเจนในบ่อเติมอากาศ สูบน้ำกลับไปยังบ่อเติมอากาศมากขึ้น ตรวจวัดค่า DO ตามระดับความลึกของบ่อตกตะกอน

กรณีที่ 3 ซ่อมแซมเครื่องกวาดตะกอน

กรณีที่ 4 ตรวจสอบระยะเวลาเก็บกักและอัตราน้ำสิ้น ในกรณีที่บ่อตกตะกอนหลายบ่อปรับอัตราไหลให้เท่ากัน

กรณีที่ 5 เพิ่มการสูบน้ำกลับบางส่วนทิ้งมากขึ้น

กรณีที่ 6 วัดอุณหภูมิในช่วงความลึกต่างกัน ถ้าต่างกันมากควรรหาสาเหตุและแก้ไข

8.1.11 ปัญหาการมีตะกอนหลุดจากระบบออกมากับน้ำทิ้งมาก ซึ่งน้ำทิ้งอาจมีตะกอนลอยเกิดขึ้นแต่ไม่มากนัก ตะกอนรวมตัวกันเป็นฟลอคได้ดี เมื่อทดสอบด้วยการวัด SV30 ของน้ำตะกอน (MLSS) จากบ่อเติมอากาศพบว่าเกิดการตกตะกอนเกิดขึ้นได้ดี น้ำบริเวณด้านบนใส

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ชั้นของตะกอนในบ่อตกตะกอนสูงเกินไป

กรณีที่ 2 เครื่องกวาดตะกอนชำรุดทำให้เกิดการสะสมของตะกอนที่ก้นบ่อตกตะกอน

กรณีที่ 3 ปริมาณน้ำเสียตกตะกอนเข้าบ่อมากเกินไป (หรือปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบสูงเกินไป)

กรณีที่ 4 ปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศมากเกินไปส่งผลให้บ่อตกตะกอนตกตะกอนไม่ทัน

กรณีที่ 5 เกิดการไหลหมุนวนตามความลึกของบ่อตกตะกอนเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิตั้งแต่ชั้นผิวน้ำกับชั้นตะกอนทำให้การตกตะกอนไม่ดี

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เพิ่มการหมุนเวียนตะกอนจากบ่อดักตะกอนกลับไปยังบ่อเติมอากาศ หรือเพิ่มการสูบตะกอนส่วนเกินนำไปใส่ในบ่อบำบัดตะกอน (ทั้งนี้ต้องระวังการควบคุมค่าอายุ ตะกอน) เพื่อลดระดับตะกอนในบ่อดักตะกอนให้มีระดับความสูงไม่เกินครึ่งหนึ่งของบ่อดักตะกอน

กรณีที่ 2.1 ดำเนินการซ่อมเครื่องกวาดตะกอนและบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่อง กวาดตะกอนทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยควรเน้นการซ่อมบำรุงล่วงหน้า

กรณีที่ 2.2 ควรตรวจสอบการทำงานของเครื่องกวาดตะกอนทุกวันและควร ตรวจสอบความเข้มข้นของตะกอนที่หมุนเวียนกลับว่ามีความเข้มข้นสูงหรือไม่

กรณีที่ 3.1 ควรใช้บ่อปรับสภาพสมดุลช่วยปรับอัตราการไหลเข้าระบบให้ สม่าเสมอ

กรณีที่ 3.2 ในกรณีมีบ่อดักตะกอนหลายบ่อ ควรปรับปรุงการแบ่งน้ำเข้าบ่อ แต่ละบ่อให้สม่าเสมอ ตรวจสอบระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย และอัตราน้ำล้นผิว

กรณีที่ 3.3 หากน้ำที่เข้าบ่อดักตะกอนมากผิดปกติเกิดจากน้ำฝนควรหาวิธี ป้องกันน้ำฝนไหลเข้าบ่อ เช่น การสร้างฝาปิดปากบ่อ เป็นต้น

กรณีที่ 4.1 ตรวจสอบค่าบีโอดีที่เข้าสู่ระบบ หากมีค่าสูงเกินไป (สูงกว่าค่า ที่ออกแบบ) ควรใช้บ่อปรับสภาพสมดุลช่วยปรับค่าบีโอดีเข้าระบบให้สม่าเสมอ

กรณีที่ 4.2 ควรเพิ่มการหมุนเวียนตะกอนจากบ่อดักตะกอนกลับไปยังบ่อเติม อากาศ หรือเพิ่มการสูบตะกอนส่วนเกินนำไปใส่ในบ่อบำบัดตะกอน (ทั้งนี้ต้องระวังการควบคุมค่า อายุตะกอนด้วย)

กรณีที่ 5.1 วัตถุประสงค์ที่ช่วงความลึกต่างๆ กัน หากพบว่าอุณหภูมิต่างกัน ควรตรวจสอบสาเหตุและแก้ไข เช่น การเพิ่มหลังคาคลุมบ่อเพื่อป้องกันแสงแดดส่องผิวน้ำโดยตรง เป็นต้น

กรณีที่ 5.2 อาจมีการเพิ่มจำนวนบ่อดักตะกอนตามความจำเป็น

8.1.12 ปัญหาการเกิดตะกอนเบาหลุดไปกับน้ำทิ้ง ตะกอนรวมตัวกันเป็นฟล็อก ได้ไม่ดีนัก เมื่อทดสอบด้วยการวัด SV30 ของน้ำตะกอน (MLSS) จากบ่อเติมอากาศพบว่าการตกตะกอน เกิดขึ้นได้ไม่ดีนักน้ำบริเวณด้านบนพบตะกอนเบาลอยอยู่มากและน้ำขุ่น

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อดักตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์ (ค่าบีโอดี) เข้าในบ่อเติมอากาศมากเกินไปส่งผล ให้ค่าอายุตะกอนต่ำเกินไป

กรณีที่ 2 มีอายุตะกอนต่ำ

กรณีที่ 3 MLSS ในบ่อเติมอากาศน้อยเกินไป

กรณีที่ 4 F/M มากเกินไป

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ควรใช้บ่อปรับสภาพช่วยปรับค่าบีโอดีเข้าระบบให้สม่ำเสมอ

กรณีที่ 2 ลดปริมาณการสูบน้ำตะกอนส่วนเกินทิ้ง เพื่อช่วยเพิ่มอายุตะกอน

กรณีที่ 3 เพิ่มการหมุนเวียนตะกอนเข้าบ่อเติมอากาศมากขึ้น

กรณีที่ 4 ต้องตรวจสอบปริมาณออกซิเจนละลายให้ไม่ต่ำกว่า 2 มก./ล.

8.1.13 ปัญหาจากดีไนทริฟิเคชันเกิดตะกอนลอยขึ้นเป็นก้อนใหญ่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-15 ซม. เมื่อขึ้นถึงผิวน้ำจะเกิดการแตกกระจายเมื่อทดสอบด้วยการวัด SV30 ของน้ำตะกอน (MLSS) จากบ่อเติมอากาศพบว่าไม่มีตะกอนลอยขึ้นมา แต่หากทิ้งต่อไปอีก 30-60 นาที จะพบว่าชั้นตะกอนที่จมตัวจะยกขึ้นลอยขึ้นมา เมื่อเขี่ยดูจะพบว่ามีฟองอากาศหลุดออกมาจากชั้นตะกอนที่ลอย

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ปริมาณออกซิเจนละลายในบ่อตกตะกอนน้อยเกินไป

กรณีที่ 2 เกิดกระบวนการดีไนทริฟิเคชันในบ่อตกตะกอน โดยเฉพาะบริเวณก้นบ่อ ขอบ-มุมบ่อ หรือบริเวณอื่นๆ ที่การกวนผสมเกิดขึ้นน้อย ทำให้เกิดฟองก๊าซไนโตรเจนพาตะกอนลอยขึ้น

กรณีที่ 3 เกิดการสะสมของกรวดทรายที่ก้นบ่อตกตะกอน

กรณีที่ 4 ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบต่ำกว่าที่ออกแบบ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายในบ่อเติมอากาศให้เพียงพอ โดยไม่ควรน้อยกว่า 2 มก./ล.

กรณีที่ 2.1 เพิ่มอัตราการสูบน้ำตะกอนจากบ่อตกตะกอนไปยังบ่อเติมอากาศมากขึ้น เพื่อป้องกันการสะสมของตะกอน

กรณีที่ 2.2 การเกิดดีไนทริฟิเคชันในบ่อตกตะกอนมีฟองก๊าซจับอยู่กับกลุ่มตะกอน เกิดตะกอนเน่าอาจเกิดจากปริมาณออกซิเจนละลายในบ่อเติมอากาศน้อยเกินไป หรือปล่อยให้ชั้นของตะกอนสูงเกินไป ซึ่งสามารถแก้ไขโดยเพิ่มปริมาณการเติมออกซิเจนในบ่อเติมอากาศให้

เพียงพอ และเพิ่มอัตราการสูบตะกอนจากบ่อตกตะกอนกลับไปยังบ่อเติมอากาศเพิ่มขึ้นและทำการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายตามระดับความลึก

กรณี 2.3 ควรตรวจสอบเครื่องเติมอากาศให้สามารถกวนผสมน้ำเสียให้ทั่วถึง หลีกเลี่ยงการเกิดมูบับ เช่น ขอบมูบ่อ เป็นต้น

กรณีที่ 3 ควรกำจัดกรวดทรายในน้ำเสียก่อนเข้าบ่อเติมอากาศเพราะอาจทำให้เกิดการสะสมของกรวดทรายที่ก้นบ่อตกตะกอนได้

กรณีที่ 4 หากปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบมีค่าต่ำกว่าที่ออกแบบไว้จะทำให้เวลากักน้ำของบ่อตกตะกอนสูงเกินไป ควรพิจารณาลดจำนวนบ่อตกตะกอน (ถ้าจำเป็น) หรืออาจใช้บ่อปรับสภาพสมดุลช่วยปรับอัตราการไหลเข้าของน้ำเสียให้สม่ำเสมอ

8.1.14 ปัญหาตะกอนไม่จมตัวในบ่อตกตะกอน เกิดการอัดของตะกอนในบ่อตกตะกอนไม่มีชั้นน้ำใสในบ่อตกตะกอน เมื่อทดสอบด้วยการวัด SV30 ของน้ำตะกอน (MLSS) จากบ่อเติมอากาศพบว่าไม่มีการตกตะกอนเกิดขึ้น ชั้นน้ำใสด้านบนกรวยไม่มีหรือมีน้อยมาก แต่หากสามารถกรองตะกอนออกไปได้พบว่าน้ำที่ผ่านการกรองใสมาก

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ปริมาณออกซิเจนละลายในบ่อตกตะกอนน้อยเกินไป

กรณีที่ 2 อัตราส่วน BOD : N : P : Fe ไม่เหมาะสม มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์น้อยเกินไป

กรณีที่ 3 ค่าพีเอชในบ่อเติมอากาศไม่เหมาะสม เช่น มีค่าต่ำกว่า 6.5 หรือสูงกว่า 9

กรณีที่ 4 มีแบคทีเรียชนิดเส้นใย (Filamentous Bacteria) ในบ่อตกตะกอน (อาจพิสูจน์ด้วยการนำน้ำตะกอนไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์)

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ควบคุมให้มีการเติมออกซิเจนในบ่อเติมอากาศอย่างทั่วถึงตลอดทั้งบ่อให้มีค่าไม่น้อยกว่า 2 มล./ล.

กรณีที่ 2 ควบคุมอัตราส่วน BOD : N : P : Fe ให้มีค่าเท่ากับ 100 : 5 : 1 : 0.5 เช่น การเพิ่มไนโตรเจนโดยการเติมยูเรีย เพิ่มฟอสฟอรัสโดยการเติมไตรโซเดียม-ฟอสเฟต และเติมเหล็กโดยการเติมเฟอร์ริกคลอไรด์ โดยอาจเติมสารดังกล่าวได้ในบ่อปรับสภาพสมดุล

กรณีที่ 3.1 หากค่าพีเอชต่ำเกินไปจากการหมักของน้ำเสียดิบในระบบท่อหรือในบ่อปรับสภาพสมดุล ควรพิจารณาเติมอากาศในบ่อปรับสภาพสมดุลเพื่อลดการเกิดการหมักแบบไร้อากาศ

กรณีที่ 3.2 ให้ปรับค่าพีเอชของน้ำเสียที่เข้าระบบให้มีค่ามากกว่า 6.5 โดยการเติมน้ำปูนขาวหรือโซดาไฟ

กรณีที่ 3.3 หากค่าพีเอชสูงเกินไปให้ปรับโดยใช้กรด เช่น กรดสารส้ม กรดกำมะถัน เป็นต้น

กรณีที่ 4.1 แบบที่เรียกชนิดเส้นใยเกิดขึ้นได้เป็นปกติในระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ หากมีปริมาณไม่มากจนไม่ทำให้เกิดปัญหาตะกอนไม่จม ก็จะส่งผลดีมากกว่าผลร้าย อย่างไรก็ตามหากมีปริมาณมากเกินไปจนเกิดปัญหาตะกอนไม่จมแล้วควรพิจารณาสร้างถังคัดพันธุ์ (Selector) ในระบบเพิ่มเติม

กรณีที่ 4.2 ในกรณีที่มีแบบที่เรียกชนิดเส้นใยเกิดขึ้นในบ่อตกตะกอนอาจใช้คลอรีนหรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ฆ่าแบบที่เรียกชนิดเส้นใยดังกล่าว โดยการเติมคลอรีนในระบบท่อสูดตะกอนกลับในอัตราความเข้มข้นประมาณ 5 มก./ล.

8.1.15 ปัญหาน้ำที่กรองได้ไม่ใส

ส่วนที่เกิดปัญหา เครื่องรีดตะกอน

สาเหตุ

1. ผ้ากรองมีลักษณะหยาบ
2. ผ้ากรองมีรูทะลุ
3. ขนาดของ Particles size เล็กไป

แนวทางการแก้ไข

1. เปลี่ยนผ้ากรองให้ละเอียดมากขึ้น
2. เปลี่ยนผ้ากรองใหม่ทั้งผืน
3. ให้เติม Filter aid

8.1.16 ปัญหาการรั่วระหว่างแผ่นกรอง

ส่วนที่เกิดปัญหา เครื่องรีดตะกอน

สาเหตุ

1. Hydraulic มีแรงอัดต่ำ
2. ผ้ากรองอัดไม่สนิท
3. ตะกอนติดผิวหน้าแผ่นกรอง

แนวทางการแก้ไข

1. ปรับตั้งความดันเพิ่มขึ้นอีกครั้งละไม่เกิน 30 Bar
2. ตรวจสอบชนิดของผ้ากรอง
3. แซะออกโดยใบพายพลาสติก

8.1.17 ปัญหาตะกอนไม่แห้ง

ส่วนที่เกิดปัญหา เครื่องรีดตะกอน

สาเหตุ

1. ใช้เวลาในการกรองน้อยเกินไป
2. ใช้ความดันในการกรองต่ำเกินไป
3. ใช้เวลาเป่าลมน้อยไป

แนวทางการแก้ไข

1. เพิ่มระยะเวลาการกรอง
2. เพิ่มความดันในการกรอง
3. เพิ่มระยะเวลาการเป่าลม

8.1.18 ปัญหาไม่เกิดตะกอนแข็งในระหว่างการกรอง

ส่วนที่เกิดปัญหา เครื่องรีดตะกอน

สาเหตุ

1. ความเข้มข้นตะกอนน้อยเกินไป
2. ใช้เวลากรองน้อยเกินไป
3. ผ้ากรองอุดตัน

แนวทางการแก้ไข

1. เพิ่มความเข้มข้นของตะกอนก่อนกรอง
2. เพิ่มระยะเวลาการกรอง
3. ล้างผ้ากรองหรือเปลี่ยนใหม่

8.1.19 ปัญหาเครื่องเติมอากาศไม่ทำงาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 แรงดันไฟฟ้าต่ำ

กรณีที่ 2 มีสิ่งแปลกปลอมอยู่ภายในตัวเครื่อง

กรณีที่ 3 ไฟฟ้าขาด อุปกรณ์การควบคุมชำรุดเสียหาย

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 แจ้งเจ้าหน้าที่กลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทาง
การแพทย์มาตรวจสอบและดำเนินการซ่อม

กรณีที่ 2 นำสิ่งแปลกปลอมนั้นออก

กรณีที่ 3 หาสาเหตุและเปลี่ยนฟิวส์ และตรวจสอบอุปกรณ์การควบคุม

8.1.20 ปัญหาไม่มีอากาศออกจากเครื่องเติมอากาศ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในตัวเครื่อง

กรณีที่ 2 อากาศรั่วออกมาจากข้อต่อของท่อ

กรณีที่ 3 เครื่องเติมอากาศหมุนกลับทิศทาง

กรณีที่ 4 ฐานและใบพัดเกิดการชำรุด

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 นำสิ่งแปลกปลอมออก

กรณีที่ 2 อุดรอยรั่วของข้อต่างๆ

กรณีที่ 3 กลับขั้วที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 Phase

กรณีที่ 4 ซ่อมหรือเปลี่ยนฐานและใบพัดใหม่

8.1.21 ปัญหาเครื่องเติมอากาศมีอุณหภูมิสูง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 น้ำมันหล่อลื่นมากหรือน้อยเกินไป

กรณีที่ 2 อุณหภูมิด้านในของเครื่องเติมอากาศสูงขึ้นเกิน 40 องศาเซลเซียส

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นให้อยู่ในระดับที่กำหนด

กรณีที่ 2 ตรวจสอบอุปกรณ์ประกอบภายในตัวมอเตอร์

8.1.22 ปัญหาการให้อากาศต่ำ

ส่วนที่เกิดปัญหา : บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ใบพัดและฐานเครื่องเติมอากาศชำรุด

กรณีที่ 2 ความเร็วรอบการหมุนต่ำ

กรณีที่ 3 มีสิ่งผิดปกติในท่อส่งอากาศ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ซ่อมหรือเปลี่ยนใบพัดและฐานเครื่องเติมอากาศใหม่

กรณีที่ 2 ตรวจสอบมอเตอร์และการจ่ายแรงดันไฟฟ้า

กรณีที่ 3 ให้ตรวจหาสาเหตุและซ่อมท่อใหม่

8.1.23 ปัญหามีเสียงดังผิดปกติที่เครื่องกวาดตะกอน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 น้ำมันหล่อลื่นน้อยเกินไป

กรณีที่ 2 เฟืองสึก

กรณีที่ 3 ลูกปืนสึก

กรณีที่ 4 แรงดันทางออกสูงเกินไป

กรณีที่ 5 การติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เติมน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนด

กรณีที่ 2 ดำเนินการเปลี่ยนเฟืองใหม่

กรณีที่ 3 ดำเนินการเปลี่ยนลูกปืนใหม่

กรณีที่ 4 ลดภาระ Load ลง

กรณีที่ 5 ทำการติดตั้งใหม่

8.1.24 ปัญหาน้ำเสียเข้าระบบน้อย/ไม่มีน้ำเข้า

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 เครื่องสูบน้ำเสียมีขยะอุดตัน

กรณีที่ 2 เครื่องสูบน้ำเสียชำรุด

กรณีที่ 3 ท่อน้ำเสียอุดตันในบางตอนหรือตีบตัน

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ดึง เก็บ ขยะที่อุดตันออกและทำความสะอาด

กรณีที่ 2 ดำเนินการซ่อม/เปลี่ยนตามสภาพ

กรณีที่ 3 ทำความสะอาด เก็บสิ่งปฏิกูล

8.1.25 ปัญหาเดินเครื่องสูบน้ำไม่ได้

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังมีปัญหาหรือแรงดันไฟฟ้าต่ำ

กรณีที่ 2 กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังมีสภาพปกติให้ตรวจสอบ Overload Relay

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 แจ้งกลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทางการแพทย์

ตรวจสอบระบบจ่ายไฟฟ้า

กรณีที่ 2 การตรวจสอบ Overload Relay

2.1 กรณีตัว Overload Relay ไม่ Trip ให้ทดลอง Start Pump ใหม่แบบ Manual ถ้า Start Pump ได้ปกติสาเหตุอาจจะมาจากผู้ควบคุมและลูกคอยควบคุมระดับ และถ้า Start Pump ไม่ได้อาจมีสาเหตุมาจาก เช่น ต่อสายไฟฟ้าผิด ให้ต่อสายไฟฟ้าให้ถูกต้อง สายไฟฟ้าอาจถูกตัดขาดให้ต่อสายไฟฟ้าใหม่ ไบพัสล๊อคหรืออุดตันให้ดึงสิ่งอุดตันออกจากตัวไบพัส สาเหตุมาจากผู้ควบคุมโดยให้ตรวจสอบแก้ไขผู้ควบคุม

2.2 กรณีตัว Overload Relay Trip ให้ Reset Overload Relay แล้วทดลอง Start Pump ใหม่แบบ Manual ถ้าตัว Overload Relay ทำงานทันทีแสดงว่าปัญหาอาจจะเกิดจากผู้ควบคุมมีปัญหาให้ตรวจสอบแก้ไขผู้ควบคุม จนวนของมอเตอร์หรือสายไฟฟ้าอาจมีประสิทธิภาพลดต่ำลงให้ติดต่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ไบพัสล๊อคหรืออุดตันให้ดึงสิ่งที่อุดตันออกจากตัวไบพัส แต่ถ้าตัว Overload Relay ทำงานหลังจาก Start Pump ไปสักระยะเวลาหนึ่งให้ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าขณะที่เครื่องสูบน้ำกำลังทำงาน ถ้าค่ากระแสไฟฟ้ามีค่าปกติปัญหาอาจเกิดจากการปรับค่า Overload Relay ผิด แต่ถ้าค่ากระแสไฟฟ้ามีค่าสูงผิดปกติปัญหาอาจเกิดจากผู้ควบคุมมีปัญหาให้ตรวจสอบแก้ไขผู้ควบคุม จนวนของมอเตอร์หรือสายไฟฟ้าอาจมีประสิทธิภาพลดต่ำลงให้ติดต่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ไบพัสล๊อคหรืออุดตันให้ดึงสิ่งที่อุดตันออกจากตัวไบพัส

8.1.26 ปัญหาเครื่องสูบน้ำไม่หมุนหรือหยุดบ่อยครั้ง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ปัญหาของสายส่งของไฟฟ้ามีกำลังตกหรือแรงดันต่ำ

กรณีที่ 2 การต่อวงจรสายไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังหรือวงจรควบคุม

ไม่สมบูรณ์หรือมีความผิดพลาด

กรณีที่ 3 สายไฟขาดหรือต่อไม่แน่น

กรณีที่ 4 แรงดันไฟฟ้าไม่ครบเฟส

กรณีที่ 5 ตัวตัดตอนชนิดกระแสรั่วลงดินตัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 6 การทำงานของลูกลอยไม่เป็นไปตามขั้นตอนของการควบคุมการ

ทำงานของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 7 ตัวป้องกันมอเตอร์ทำงานเพราะมีสิ่งแปลกปลอมอุดตัน

กรณีที่ 8 มอเตอร์ไหม้หรือฉนวนเสื่อม

กรณีที่ 9 สวิตช์ลูกลอยเกิดความเสียหาย

กรณีที่ 10 อาจมีการปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 11 สายไฟไหม้หรือต่อสายไฟไม่ดี

กรณีที่ 12 ใบพัดล๊อค

กรณีที่ 13 แนวท่อส่งน้ำเกิดการรั่วซึม

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ติดต่อเจ้าหน้าที่กลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทาง
การแพทย์มาตรวจสอบระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 2 ให้ตรวจสอบและซ่อมวงจรไฟฟ้า

กรณีที่ 3 ให้เปลี่ยนสายไฟใหม่หรือซ่อมแซมตรงจุดต่ออีกครั้ง

กรณีที่ 4 ให้ตรวจสอบและซ่อมแซมแม่กเนติกส์สวิตช์

กรณีที่ 5 ให้ตรวจสอบและซ่อมแซมจุดที่เกิดกระแสรั่ว

กรณีที่ 6 ให้ย้ายสิ่งต่างๆ ที่ก่อให้เกิดผลแห่งความผิดพลาดของลูกลอย หรือ
ซ่อม หรือเปลี่ยน ลูกลอยตัวใหม่

กรณีที่ 7 ให้ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำและนำสิ่งแปลกปลอมออก

กรณีที่ 8 ให้ซ่อมโดยพันมอเตอร์ใหม่หรือเปลี่ยนมอเตอร์ใหม่

กรณีที่ 9 ให้เปลี่ยนสวิตช์ลูกลอยใหม่

กรณีที่ 10 ให้เปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้า

กรณีที่ 11 ให้ซ่อมเปลี่ยนหรือเปลี่ยนสายไฟใหม่

กรณีที่ 12 ให้นำสิ่งแปลกปลอมออกจากใบพัด

กรณีที่ 13 ตรวจสอบแนวท่อส่งน้ำว่าเกิดการรั่วซึมหรือไม่และให้ทำการแก้ไข

8.1.27 ปัญหาเครื่องสูบน้ำทำงานชั่วคราวแล้วหยุดการทำงาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มอเตอร์ทำงานในขณะที่ไม่มีน้ำท่วมตัวมอเตอร์เป็นเวลานานและตัวป้องกันมอเตอร์สั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 2 อุณหภูมิของน้ำสูงผิดปกติและตัวป้องกันมอเตอร์สั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ปรับระดับของลูกลอยตัวที่สั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสม

กรณีที่ 2 ลดอุณหภูมิของน้ำที่เข้าเครื่องสูบน้ำลงมาสู่อุณหภูมิปกติ

8.1.28 ปัญหาตัวป้องกันของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังทำงาน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 การตั้งค่าของกระแสไฟฟ้าที่ตัวป้องกันผิดพลาด

กรณีที่ 2 มอเตอร์มีความผิดปกติเกิดขึ้น เช่น มอเตอร์ไหม้หรือมีน้ำรั่ว

เข้ามอเตอร์

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ปรับค่ากระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมหรือถูกต้อง

กรณีที่ 2 ซ่อมแซมมอเตอร์หรือเปลี่ยนมอเตอร์ใหม่

8.1.29 ปัญหาความสามารถสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำต่ำลงหรือไม่สามารถสูบน้ำได้

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ใบพัดหรือมอเตอร์หมุนกลับทาง

กรณีที่ 2 มีอากาศอยู่ในห้องของใบพัดจนเกิดสภาพ “Air Lock” ขึ้นในห้อง

ของใบพัด

กรณีที่ 3 เครื่องสูบน้ำหรือระบบท่อจ่ายน้ำอุดตันหรือมีสิ่งแปลกปลอมเข้าไป
ติดขัดในเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 4 ใบพัดหรือตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำสึกหรอ

กรณีที่ 5 ระยะทางสูบล่งสูงเกินความสามารถของเครื่องสูบน้ำหรือมีความ
สูญเสีย (Friction Loss) ในท่อจ่ายน้ำมากเกินไป

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ให้สลับเฟส 2 เฟส ของจุดต่อสายไฟที่แหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 2 ให้ตรวจสอบ Air Vent Valve (ถ้ามี) หรือตรวจสอบระดับน้ำที่ระดับ
ตั้งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำควรมีระดับสูงท่วมเหนือตัวเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 3 นำเอาสิ่งอุดตันหรือแปลกปลอมออกจากเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 4 เปลี่ยนใบพัดหรือตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำใหม่

กรณีที่ 5 ให้ตรวจสอบรายการคำนวณหาความสูญเสียในท่ออีกครั้ง และ/
หรือ ลดระยะทางสูบล่ง และ/หรือ เปลี่ยนใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความสามารถสูงขึ้น

8.1.30 ปัญหากระแสไฟสูงเกินไป

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 แรงดันไฟฟ้าตก

กรณีที่ 2 มอเตอร์หมุนกลับทาง

กรณีที่ 3 มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปอุดตันในตัวเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 4 ลูกปืนเสีย

กรณีที่ 5 เปลี่ยนใช้เครื่องสูบน้ำใหม่ที่มีระยะสูบล่งที่เหมาะสม

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 แจ้งกลุ่มงานโครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทางการแพทย์
มาตรวจสอบระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 2 ตรวจสอบค่าความถี่ที่ถูกต้องของเครื่องสูบน้ำที่ Name Plate และ
เปลี่ยนเครื่องสูบน้ำใหม่ถ้าใช้ความถี่ไม่ถูกต้อง

กรณีที่ 3 ให้แก้ไขโดยสลับเฟส 2 เฟส ของจุดต่อสายไฟที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า
กำลัง

กรณีที่ 4 นำเอาสิ่งอุดตันออกจากเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 5 เปลี่ยนลูกปืนใหม่
 กรณีที่ 6 ให้เปิดวาล์วจ่าย (Discharge Valve) ครึ่งหนึ่ง หรือเปลี่ยนใช้เครื่อง
 สูบน้ำใหม่ที่มีระยะสูบส่งต่ำ

8.1.31 ปัญหากระแสไฟฟ้าต่ำเกินไป

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

ใบพัดสึกหรอ

แนวทางการแก้ไข

ให้เปลี่ยนใบพัดใหม่

8.1.32 ปัญหาการสั่นสะเทือนของเครื่องสูบน้ำหรือแหล่งกำเนิดความผิดปกติของ

เสียง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มอเตอร์หมุนกลับทาง

กรณีที่ 2 มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปอุดตันในตัวเครื่องสูบน้ำหรือใบพัด

กรณีที่ 3 อุปกรณ์ประกอบรวมที่ใช้ยึดต่อหลวมทำให้เกิดการสั่นของท่อร่วม

กรณีที่ 4 ระบบท่อส่งเสียงสะท้อนเนื่องจากการสั่น

กรณีที่ 5 ลูกปืนเสียหาย

กรณีที่ 6 ปิดวาล์วจ่าย (Discharge Valve) มากเกินไป

กรณีที่ 7 ใบพัดสึก

กรณีที่ 8 มีสภาวะโพรงอากาศเกิดขึ้นในตัวเครื่องสูบน้ำ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ให้สลับเฟส 2 เฟส ของจุดต่อสายไฟที่แหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 2 นำเอาสิ่งอุดตันออกจากเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 3 ให้ขันอุปกรณ์ประกอบรวมที่ใช้ยึดต่อให้แน่นหนา

กรณีที่ 4 ดำเนินการปรับปรุงท่อใหม่

กรณีที่ 5 เปลี่ยนลูกปืนใหม่

กรณีที่ 6 เปิดวาล์วจ่ายให้เหมาะสมหรือมากพอ

กรณีที่ 7 เปลี่ยนใบพัดใหม่

กรณีที่ 8 ให้ไล่อากาศออกจากตัวเครื่องสูบน้ำ

8.1.33 ปัญหาเครื่องสูบน้ำทำงานผิดปกติ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปอุดตันที่ใบพัด

กรณีที่ 2 ระดับน้ำมีระดับที่ต่ำเกินไป

กรณีที่ 3 ตัวตัดอัตโนมัติเสีย

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 นำเอาสิ่งแปลกปลอมออกจากใบพัดของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 2 เพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้น

กรณีที่ 3 ให้เปลี่ยนตัวตัดอัตโนมัติใหม่

8.1.34 ปัญหาน้ำเข้าสู่ห้องของมอเตอร์

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อรวบรวมน้ำเสีย

สาเหตุ

กรณีที่ 1 โอริงหรือร่องใส่โอริงในฝาครอบมอเตอร์เสียหาย

กรณีที่ 2 ช่องใส่สายไฟในฝาครอบมอเตอร์หลวม

กรณีที่ 3 ฝาปิดน้ำมันหรือแผ่นปะเก็นในห้องของ Stator ขาด

กรณีที่ 4 ส่วนด้านบนซีลเพลลาในห้องของ Stator ได้รับความเสียหาย

กรณีที่ 5 โอริงหรือร่องใส่โอริงในห้องของ Stator เสียหาย

กรณีที่ 6 ฝาปิดน้ำมันในห้องน้ำมันคลาหรือแผ่นปะเก็นขาด

กรณีที่ 7 ส่วนด้านล่างซีลเพลลาห้องน้ำมัน ได้รับความเสียหาย

กรณีที่ 8 โอริงหรือร่องใส่โอริงของห้องน้ำมันเสียหาย

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เปลี่ยนโอริงใหม่

กรณีที่ 2 ให้ปรับช่องใส่สายไฟใหม่

กรณีที่ 3 ให้เปลี่ยนฝาปิดน้ำมันและ/หรือแผ่นปะเก็นใหม่

กรณีที่ 4 ให้ดำเนินการซ่อมใหม่

กรณีที่ 5 เปลี่ยนโอริงใหม่

กรณีที่ 6 เปลี่ยนฝาปิดน้ำมันและ/หรือแผ่นปะเก็นใหม่

กรณีที่ 7 เปลี่ยนซีลเพลลาใหม่

กรณีที่ 8 ให้เปลี่ยนโอริงใหม่

ปัญหาที่ตรวจสอบทางเคมี

8.1.35 ปัญหาค่า DO ในบ่อลดลงอย่างกะทันหัน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

มีสารอินทรีย์เข้าสู่บ่อเติมอากาศสูงทำให้มีการใช้ออกซิเจนสูง

แนวทางการแก้ไข

เพิ่มการเติมอากาศหรือลดอัตราการเติมน้ำเสียเข้าระบบ

8.1.36 ปัญหาค่า DO ในบ่อเพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

มีสารพิษเข้ามาในระบบและทำลายจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ

แนวทางการแก้ไข

1. ควรตรวจสอบน้ำเสียและทำลายสารมีพิษก่อนที่จะเข้าสู่บ่อเติมอากาศ หรืออาจเติมน้ำเสียเข้ามาที่ละน้อยเพื่อให้จุลินทรีย์ปรับตัว
2. ถ้าจุลินทรีย์ตายหมดต้องเริ่มต้นเดินระบบใหม่

8.1.37 ปัญหาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำกว่า 6.5 (เป็นเบส)

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มีปริมาณออกซิเจนน้อย

กรณีที่ 2 มีความสกปรกภายในบ่อปรับสภาพน้ำเป็นกลาง, บ่อเติมอากาศ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เพิ่มออกซิเจนในบ่อเติมอากาศ

กรณีที่ 2 ล้างบ่อให้เกิดความสะอาด

กรณีที่ 3 ใส่สารโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)

8.1.38 ปัญหาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูงกว่า 8.5 (เป็นกรด)

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อดกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 สารเคมีเข้าระบบมากเกินไป

กรณีที่ 2 การเติมอากาศบกพร่อง

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ใช้น้ำปูนขาว หรือโซเดียมคาร์บอเนตเติมลงในบ่อแยกน้ำ บ่อปรับ

สภาพน้ำเป็นกลาง

กรณีที่ 2 ตรวจสอบเครื่องเติมอากาศในบ่อเติมอากาศให้ทำงานเป็นปกติ

8.1.39 ปัญหาค่าสารละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ไม่ผ่านค่ามาตรฐาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อดกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ค่า TDS ที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาลส่วนมากเกิดจากน้ำยาต่างๆ ที่ใช้ เช่น พงษ์ฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำยาเครื่องปรับอากาศ และลงไปน้ำเสียเป็นจำนวนมาก

เป็นจำนวนมาก

กรณีที่ 2 ระบบบำบัดน้ำเสียมีการสะสมตัวของปริมาณของแข็งละลายน้ำ

กรณีที่ 3 ระยะเวลาในการตกตะกอนของ TDS น้อยเกินไป

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ลดการใช้น้ำยา หากสามารถแยกน้ำในส่วนที่มีค่า TDS สูง แต่ไม่มีความสกปรกให้นำไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ เช่น รดน้ำต้นไม้ หากไม่สามารถแยกน้ำที่มีค่า TDS สูงได้ ให้ควบคุมการใช้ปริมาณน้ำยาต่างๆ ภายในโรงพยาบาลอย่างเหมาะสม

กรณีที่ 2.1 ดำเนินการล้างระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ระบบท่อและบ่อต่างๆ

กรณีที่ 2.2 ใช้วิธีการกรองเพื่อลดปริมาณ TDS ที่ปล่อยออกจากระบบ

บำบัด น้ำเสีย

กรณีที่ 3 เพิ่มระยะเวลาในการตกตะกอนของ TDS ให้มากขึ้น

8.1.40 ปัญหาค่าสารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่ผ่านค่ามาตรฐาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 เครื่องสูบตะกอนย้อนกลับชำรุดเกิดการสะสมของตะกอนในบ่อตกตะกอนจนชั้นตะกอนสูงขึ้นล้นออกไปกับน้ำทิ้ง

กรณีที่ 2 เกิดตะกอนลอยที่ผิวบ่อตกตะกอน

กรณีที่ 3 เกิดการไหลล้นดวงจรในบ่อตกตะกอน

แนวทางแก้ไข

กรณีที่ 1 ตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์ที่ชำรุด

กรณีที่ 2 ตรวจสอบถึงตกตะกอนด้วยสายตาหากเกิดปัญหาดังกล่าวจะเห็นตะกอนลอยอยู่ที่ผิวหน้าบ่อตกตะกอนและหากค้ำขึ้นมาบีบจะพบว่า มีฟองอากาศภายในตะกอนดังกล่าว และหากทดสอบค่า SV30 และตั้งทิ้งไว้ประมาณ 3 ชม. และพบว่า มีตะกอนลอยขึ้นมา ให้ดำเนินการตามข้อ 8.1.13

กรณีที่ 3 ตรวจสอบสภาพวัสดุ อุปกรณ์ทางน้ำเข้าบ่อตกตะกอนและดำเนินการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์หากเกิดการรั่วซึมการไหลล้นของทางน้ำเข้า

8.1.41 ปัญหาค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids) ไม่ผ่านค่ามาตรฐาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

มีปริมาณในโตรเจนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียมากเกินไป และเกินกว่าที่ระบบบำบัดน้ำเสียจะบำบัดได้

แนวทางแก้ไข

1. ป้องกันไม่ให้เศษอาหาร โดยเฉพาะเศษเนื้อสัตว์หลุดเข้ามาในระบบ
2. ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดขั้นต้น เช่น ตะแกรงดักขยะ
3. ปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียให้สามารถบำบัดสารไนโตรเจนได้

8.1.42 ปัญหาค่าบีโอดี (BOD) ไม่ผ่านค่ามาตรฐาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 อุปกรณ์เครื่องจักรชำรุด เช่น เครื่องเติมอากาศ เครื่องสูบตะกอนย้อนกลับ

- กรณีที่ 2 ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) ไม่เพียงพอ
- กรณีที่ 3 ตะกอนหลุดไปกับน้ำทิ้ง
- กรณีที่ 4 ปริมาณ MLSS น้อย
- กรณีที่ 5 ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่สูงกว่าความสามารถในการรองรับน้ำเสียของ

ระบบ

แนวทางแก้ไข

- กรณีที่ 1 ตรวจสอบและแก้ไขอุปกรณ์ที่ชำรุด
- กรณีที่ 2 เพิ่มปริมาณอากาศที่จ่ายให้กับบ่อเติมอากาศโดยรักษาระดับค่า DO ไม่ให้ต่ำกว่า 2 มก./ล. และทำความสะอาดระบบบำบัดขั้นต้นเช่น บ่อคักไขมัน เป็นประจำ
- กรณีที่ 3 ให้ดำเนินการตามข้อ 8.1.13
- กรณีที่ 4 ตรวจสอบวัดค่า MLSS และสังเกตความเข้มข้นของตะกอนและสีในบ่อเติมอากาศต้องมีตะกอนขุ่นสีน้ำตาล หากไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังกล่าวให้แก้ไขการเดินระบบให้ถูกต้องโดยเพิ่มการสูบลบตะกอนที่ระบายจากกันดั้มตกตะกอนกลับมาในบ่อเติมอากาศใหม่
- กรณีที่ 5 ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดขั้นต้นเช่น บ่อคักไขมัน ตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำประปา ทำความสะอาดระบบบำบัดขั้นต้นเป็นประจำ และเปลี่ยนแปลงวิธีการเดินระบบให้เหมาะสมกับน้ำเสียเข้าระบบ เช่น เพิ่ม MLSS ในบ่อเติมอากาศให้เหมาะสมกับบีโอดี

8.2 ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพผสม

8.2.1 ปัญหาสีของน้ำออกจากระบบขุ่นไม่ใส

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

- กรณีที่ 1 การเลี้ยงแบคทีเรียยังไม่ได้ตามที่ออกแบบ
- กรณีที่ 2 น้ำเสียเข้าระบบมากเกินไปที่กำหนด แบคทีเรียไม่รวมฟลอค
- กรณีที่ 3 ตะกอนส่วนเกินมีมากเกินไป

แนวทางการแก้ไข

- กรณีที่ 1 ศึกษา เรียนรู้ และดำเนินการเลี้ยงแบคทีเรียให้เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด หรือออกแบบไว้
- กรณีที่ 2 ลดปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ
- กรณีที่ 3 ดำเนินการสูบลบตะกอนกันบ่อเติมอากาศออกเพิ่มขึ้น

8.2.2 ปัญหาการขาดออกซิเจน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

ปริมาณการเติมอากาศน้อยเกินไป

แนวทางการแก้ไข

ตรวจสอบปริมาณการเติมอากาศโดยวัดจากค่าออกซิเจนละลาย (DO) ประมาณ 1-3 มก./ล. หากพบค่า DO ต่ำหรือสูงเกินไปควรปรับตั้งเวลาการทำงานของเครื่องเติมอากาศใหม่ให้เพิ่มหรือลดเวลาการทำงาน

8.2.3 ปัญหาการเกิดฟองสีขาวขึ้น

เนื่องจากในบ่อเติมอากาศมีปริมาณตะกอนจุลชีพ (MLSS) น้อยเกินไปเป็นผลให้อัตราส่วนของอาหารต่อจุลชีพ (F/M) มีค่าสูง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 อยู่ในช่วงเริ่มการทำงานของระบบ

กรณีที่ 2 มีการระบายตะกอนจุลชีพออกจากบ่อเติมอากาศมากเกินไป

กรณีที่ 3 ในบ่อเติมอากาศมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น มีสารพิษปะปนเข้ามาในปริมาณมาก มีค่า pH สูงหรือต่ำเกินไป มีค่าออกซิเจนละลายไม่เพียงพอ ขาดธาตุอาหารเสริม มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

กรณีที่ 4 ตะกอนจุลชีพหลุดออกจากบ่อตะกอนเป็นปริมาณมาก ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจาก

4.1 ชั้นตะกอนในบ่อดกตะกอนสูงเกินไป

4.2 กรณีมีบ่อดกตะกอนหลายใบการแบ่งน้ำเข้าบ่อดกตะกอนไม่เท่ากัน อาจทำให้ตะกอนอยู่ในบ่อใดบ่อหนึ่งมากเกินไป

4.3 มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสียอย่างรวดเร็ว

4.4 เกิดดีไนตริฟิเคชันในบ่อดกตะกอน ทำให้มีตะกอนลอยหน้าบริเวณผิวหน้าบ่อดกตะกอน และหลุดลอยไปกับน้ำทิ้ง

4.5 ระบบสูบลบตะกอนย้อนกลับชำรุดหรือมีอัตราการสูบไม่เหมาะสม

4.6 การกระจายของน้ำเสีย และ/หรือ การสูบลบตะกอนกลับมายังบ่อเติมอากาศไม่เหมาะสม

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 สูบตะกอนย้อนกลับเต็มที่ในช่วงเริ่มต้นการเดินระบบ

กรณีที่ 2 งดการกำจัดตะกอนออกจากระบบ และเพิ่มอัตราการสูบตะกอนกลับ เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของ MLSS ในบ่อเติมอากาศ

กรณีที่ 3 ตรวจสอบปริมาณและลักษณะน้ำเสียเข้าระบบและปรับอัตราการไหลให้เหมาะสมกับสภาพของบ่อบำบัดขณะนั้น กรณีที่มีสารพิษหรือปรับค่า pH ให้เหมาะสมก่อนนำน้ำเสียเข้าระบบบำบัด

กรณีที่ 4 กรณีตะกอนหลุดออกจากระบบควรตรวจหาสาเหตุ และแก้ไขสถานการณ์โดยเร็ว เช่น

4.1 ควบคุมระดับชั้นตะกอนในบ่อดกตะกอนให้สูงไม่เกินครึ่งหนึ่งของบ่อ โดยการสูบตะกอนกลับเข้าระบบมากขึ้น

4.2 กรณีมีบ่อดกตะกอนหลายใบควรปรับให้น้ำตะกอนเข้าบ่อดกตะกอนเท่ากัน หรือใกล้เคียงกันทุกบ่อ

4.3 ปรับอัตราการเติมน้ำเสียเข้าบ่อเติมอากาศให้เหมาะสมกับปริมาณจุลชีพที่มีในบ่อเติมอากาศ และเหมาะสมกับความสามารถที่บ่อดกตะกอนรองรับได้

4.4 ควบคุมให้มีปริมาณออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 1.0 มก./ล. และให้มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับจุลชีพ

4.5 กรณีการเกิดดีโนทริฟิเคชั่น มีสาเหตุจากจุลชีพใช้ออกซิเจนจากสารประกอบไนโตรเจนที่เหลืออยู่ในน้ำ ทำให้ไนโตรเจนถูกปลดปล่อยออกมาในรูปของก๊าซ มีลักษณะเป็นฟองก๊าซขนาดเล็กแทรกอยู่ที่ก้นบ่อนานและมีปริมาณฟองก๊าซมากพอจะสามารถยกเอาตะกอนลอยขึ้นสู่ผิวน้ำของบ่อดกตะกอนได้เป็นผลให้ระบบสูบตะกอนย้อนกลับทำงานได้ไม่เต็มรวมทั้งมีตะกอนบางส่วนหลุดลอยออกจากระบบ

4.6 หากตะกอนลอยเกิดจากระบบสูบตะกอนย้อนกลับชำรุด หรือมีอัตราการสูบกลับไม่เหมาะสม ตะกอนที่ลอยมักมีสีดำคล้ำ ควรแก้ไขหรือปรับให้เหมาะสมแก่การบำบัดขณะนั้น

8.2.4 ปัญหาตะกอนเบาและน้ำทิ้งขุ่น

มีการเกิดตะกอนเบาๆ ลอยเป็นชั้นขึ้นมาเป็นแห่งๆ และหลุดไปกับน้ำทิ้ง เมื่อตักน้ำตะกอนมาทดสอบพบว่าตะกอนตกได้ช้ากว่าส่วนบนขุ่นมีตะกอนเล็กๆ ลอยค้างอยู่

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

มีปริมาณสารอินทรีย์เข้ามาในบ่อเติมอากาศมากเกินไปที่ขบวนการจะรับได้ ซึ่งอาจเกิดจากมีปริมาณจุลชีพน้อย (มีความเข้มข้นของ MLSS ต่ำ) ทำให้มีอายุของตะกอนต่ำและตะกอนมีความหนาแน่นน้อยมักพบในช่วงเริ่มต้นเดินระบบ

แนวทางการแก้ไข

วิเคราะห์และตรวจสอบค่าอายุของตะกอน ค่า F/M ค่า DO หากพบว่าค่าอายุของตะกอนมีค่าต่ำหรือ F/M มีค่าสูงเกินไปให้แก้ไขโดยการเพิ่มอัตราการสูบตะกอนย้อนกลับ งดการระบายตะกอนทิ้ง และป้องกันการเสียตะกอนทุกทาง ซึ่งจะเป็นผลทำให้ค่าความเข้มข้นของตะกอนในบ่อเติมอากาศสูงขึ้น ทั้งนี้ต้องรักษาค่าความเข้มข้นของออกซิเจนละลายในบ่อเติมอากาศให้ไม่ต่ำกว่า 1.0 มก./ล. ตลอดทั่วทั้งบ่อ

8.2.5 ปัญหาเกิดตะกอนลอย

มีลักษณะตะกอนลอยขึ้นมาเป็นก้อนใหญ่ๆ ขนาดเท่าลูกกอล์ฟถึงลูกฟุตบอล มีลักษณะเป็นตะกอนสีน้ำตาล เมื่อลอยขึ้นมาถึงผิวน้ำอาจจะแตกกระจายออก มองเห็นฟองก๊าซลอยแยกตัวออกจากตะกอน ส่วนตะกอนสามารถจมตัวลงได้เอง หากคักน้ำตะกอนจากบ่อเติมอากาศมาวัดค่า SV30 พบว่าตะกอนจมตัวได้ดี น้ำส่วนบนใส แต่ถ้าทิ้งเอาไว้ภายใน 4 ชม. จะมีชั้นของตะกอนลอยขึ้น หรือตะกอนทั้งหมดลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

เกิดจากมีจุลชีพไนโตรฟายอิงแบคทีเรียในบ่อเติมอากาศ จุลชีพชนิดนี้ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงแอมโมเนียไนโตรเจนมาเป็นไนเตรต เมื่อน้ำตะกอนเข้าสู่บ่อตกตะกอนไนโตรฟายอิงแบคทีเรียยังต้องการใช้ออกซิเจนอิสระ ในการเปลี่ยนแปลงแอมโมเนียไนโตรเจนให้เป็นไนเตรตทำให้ปริมาณออกซิเจนอิสระลดลง ไนโตรฟายอิงแบคทีเรียจึงดึงออกซิเจนจากสารประกอบไนโตรเจนเช่น ไนเตรตและปลดปล่อยไนโตรเจนออกมาในรูปของฟองก๊าซเล็กๆ แทรกอยู่กับตะกอนจุลชีพเมื่อมีปริมาณขึ้นสามารถพาตะกอนลอยขึ้นสู่ผิวน้ำหากดีตะกอนให้แตกออกฟองก๊าซแยกตัวออกไปตะกอนก็จะจมลงได้

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ถ้าไม่ต้องการให้เกิดดีไนตริฟิเคชันในบ่อตกตะกอนให้ค่อยๆ ลดปริมาณยูเรียหรือธาตุอาหารไนโตรเจนที่เติมลงในน้ำเสียหรือให้เพิ่มปริมาณการนำตะกอนไปทิ้งวันละ

10% จนกว่าจะดีขึ้นและ/หรือควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในบ่อเติมอากาศให้มีค่า 0.5-1 มก./ล. ซึ่งจะทำให้ไนตริฟายอิงแบคทีเรียไม่สามารถเจริญเติบโตในบ่อตกตะกอนได้

กรณีที่ 2 หากต้องการให้เกิดไนตริฟิเคชัน เพื่อให้กำจัดไนโตรเจนในน้ำทิ้ง จะต้องปรับอัตราการสูบตะกอนย้อนกลับให้เหมาะสม โดยให้ความหนาของชั้นตะกอนอยู่ช่วง 0.3-0.9 ม. และพยายามกวาดตะกอนออกจากก้นบ่อตกตะกอนให้เร็วที่สุด

8.2.6 ตะกอนเล็กลอยอยู่ในน้ำใส

มีตะกอนขนาดเล็กเท่าหัวเข็มหลุดลอยกระจายอยู่ทั่วไปในน้ำใส และอาจจะรวมตัวกันเป็นชั้นที่ผิวน้ำแล้วหลุดลอยไปกับน้ำทิ้งทดสอบการตกตะกอนด้วยการวัด SV30 พบว่าตะกอนมีสีน้ำตาลเข้มจมตัวได้ดี และชั้นตะกอนมีความหนาแน่นแต่น้ำส่วนบนมีอนุภาคของตะกอนขนาดเล็กแขวนลอยอยู่ทั่วไป มีน้ำใสพอสมควร

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

มีสารอินทรีย์ซึ่งเป็นอาหารของจุลชีพเข้ามาในระบบน้อยไม่สมดุลกับจุลชีพที่มีอยู่ในบ่อเติมอากาศหรือเลี้ยงตะกอนไว้ในบ่อเติมอากาศไว้นานเป็นเวลานาน ทำให้กากของตะกอนที่ย่อยสลายได้ยากแล้วปะปนอยู่ในน้ำทิ้งจะมีความขุ่นเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากมีอนุภาคของตะกอนแขวนลอยมากขึ้น กรณีเช่นนี้มักเกิดขึ้นกับระบบที่มีค่าบีโอดีไม่สูงมากนัก ทำให้สามารถเลี้ยงตะกอนได้เรื่อยๆ จนตะกอนบางส่วนเกิดสภาพย่อยสลายเหลือแต่กาก ซึ่งไม่สามารถย่อยต่อไปได้และมักจะตกตะกอนได้ยากจึงแขวนลอยอยู่ในน้ำทิ้ง

แนวทางการแก้ไข

1. ให้ตรวจสอบดูว่าได้มีการเพิ่มค่า MLSS หรือ เพิ่มค่าอายุของตะกอนหรือลดค่าบีโอดีที่เข้าระบบหรือไม่ หากตรวจสอบพบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าเหล่านี้ ควรเพิ่มปริมาณการกำจัดตะกอนวันละ 10% จนกว่าน้ำทิ้งเริ่มใสขึ้น
2. ให้ตรวจสอบดูว่ามีฟองสีน้ำตาลเข้มเกิดในบ่อเติมอากาศมากหรือไม่ เพราะหากมีปริมาณอาหารน้อยกว่าปริมาณจุลชีพมักจะเกิดฟองสีน้ำตาลมากขึ้น

8.2.7 ปัญหาการเกิดฟองสีน้ำตาลหนา

ซึ่งทำให้เกิดปัญหาฟองสะสมตัวอยู่ในช่องรับน้ำเข้าบ่อตกตะกอนและเกิดตะกอนลอยบริเวณผิวน้ำบ่อเติมอากาศและบ่อตกตะกอนทำให้คูสกปรกและตะกอนลอยอาจหลุดล้นไปกับน้ำใสเป็นเหตุให้ค่าบีโอดีและ SS สูงขึ้น

ส่วนที่เกิดปัญหา ช่องรับน้ำเข้าบ่อตกตะกอน, บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ควบคุมให้บ่อเติมอากาศทำงานที่ค่าอัตราส่วนอาหารต่อจุลชีพต่ำ เพื่อต้องการให้เกิดดีไนตริฟิเคชัน

กรณีที่ 2 มีปริมาณตะกอนจุลชีพ หรือ MLSS ในบ่อเติมอากาศสูง กรณีนี้ หากตรวจวัดค่า MLSS พบว่ามีปริมาณสูงกว่า 3,000 มก./ล.

กรณีที่ 3 ในน้ำเสียมีไขมันปะปนเข้ามาในปริมาณสูง

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ให้ค่อยๆ เพิ่มอัตราการกำจัดตะกอนและตัดตะกอนเบาหรือกากฟอง ที่ลอยอยู่ที่ผิวหน้าไปทิ้งด้วยเพื่อเพิ่มค่า F/M

กรณีที่ 2 ระบบตะกอนจุลชีพในระบบออกทิ้งมากขึ้น ควรระมัดระวังมิให้ ระบายออกมากเกินไป จนมีผลเสียต่อการทำงานของบ่อเติมอากาศ วิธีการระบายตะกอนที่ถูกต้อง ควรระบายออกแต่น้อย เพื่อรักษาปริมาณตะกอนในบ่อเติมอากาศให้สมดุลกับความสกปรกที่เข้ามา ในระบบ

กรณีที่ 3 กรณีที่น้ำเสียมีไขมันปะปนสูงทำให้เกิดฟองฟูในบ่อเติมอากาศมาก จนเป็นอุปสรรคต่อการทำงานในบ่อเติมอากาศ เนื่องจากจุลชีพจะเกาะติดกับฟอง และหลุดออกจาก ระบบโดยตรง

3.1 หากเกิดในช่วงการเริ่มต้นเดินระบบ ควรลดระดับน้ำในบ่อ เติมอากาศลงและค่อยๆ เติมน้ำเสียวที่ละน้อย เมื่อจุลชีพมีปริมาณมากขึ้นฟองจะค่อยๆ ลดลงแล้วจึง เริ่มเดินระบบให้ครบวงจร หากไม่เลี้ยงตะกอนเอง อาจหาตะกอนจุลชีพจากแหล่งอื่นๆ ที่มีลักษณะ น้ำเสียวคล้ายกันมาเติมเพื่อช่วยเพิ่มประชากรของจุลชีพโดยเร็ว

3.2 ในบางกรณีที่มีฟองฟูมากจนล้นออกจากบ่อ และทำความ เดือดร้อนแก่พื้นที่ข้างเคียงสามารถแก้ไขโดยหยุดเครื่องเติมอากาศบางตัว หรือเดินเป็นระยะเพื่อเกิด การกวน และมีออกซิเจนพอเลี้ยงจุลชีพในบ่อเติมอากาศ แต่มิให้ฟองล้นออกจากบ่อเพื่อป้องกันการ เสียตะกอน

3.3 ภายหลังจากเริ่มเดินระบบสำเร็จแล้ว ปัญหายังคงมีอยู่แม้จะ ไม่ทำให้เกิดฟองล้นออกจากบ่อเติมอากาศ แต่จะทำให้มีกากฟองเบาสะสมตัวอยู่ในช่องรับน้ำเข้าบ่อ ตกตะกอนปริมาณมาก จำเป็นต้องตัดออกทิ้งเสมอ หากไม่ตัดออกก็มีโอกาสล้นออกมากระจายอยู่ บริเวณผิวหน้าบ่อตกตะกอน และหลุดลอยออกไปกับน้ำใสทำให้ค่าบีโอดี, SS และ Oil & Grease สูงขึ้น

3.4 การเกิดฟองเบาเนื่องจากน้ำเสียมีไขมันสูงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยาก แต่สามารถลดปริมาณลงโดยการหมั่นตัดไขมันออกจากน้ำเสียที่บ่อดักไขมันซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

8.2.8 ปัญหาน้ำที่บำบัดแล้วยังมีกลิ่นเหม็น/น้ำในบ่อบำบัดขุ่นขึ้นมาก

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อดักตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 การเติมอากาศไม่เพียงพอ

กรณีที่ 2 ตะกอนในบ่อดักตะกอนไม่ได้สูบลอก (มีปริมาณตะกอนมาก

เกินไป)

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ตรวจสอบว่ามีน้ำเสียเข้าระบบเกินกว่ากำหนดหรือไม่

กรณีที่ 2 ให้สูบลอกออกเพิ่มขึ้น

8.2.9 ปัญหาน้ำทิ้งขุ่นขาว

น้ำทิ้งออกจากบ่อดักตะกอนมีลักษณะขุ่น เนื่องจากมีตะกอนแขวนลอยขนาดเล็กหลุดปะปนออกมามากทดสอบ SV30 พบว่าตะกอนจมตัวได้ไม่ดี มีการแบ่งชั้นระหว่างน้ำกับตะกอนชัดเจนแต่น้ำส่วนบนขุ่นขาว

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อดักตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 หากเกิดในช่วงของการเริ่มเดินระบบมีสาเหตุมาจากมีค่าความเข้มข้นของตะกอนจุลชีพในบ่อเติมอากาศต่ำ ไม่สมดุลกับปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้ามาในระบบ

กรณีที่ 2 หากเกิดขึ้นกะทันหันหลังจากการเริ่มเดินระบบสำเร็จแล้วอาจมีสาเหตุจาก

2.1 มีการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์เข้ามาในระบบอย่างรวดเร็ว

2.2 มีสารเป็นพิษเข้ามาในระบบ

2.3 เติมอากาศมากเกินไปทำให้กลุ่มตะกอนแตกและตกได้ไม่ดี

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 วิเคราะห์ค่า MLSS และหมั่นตรวจวัดค่า SV30 หากบีโอดีมีค่าน้อยต่ำกว่าที่ออกแบบไว้ควรเพิ่มอัตราการสูบลอกย้อนกลับ เพื่อให้ตะกอนหมุนเวียนอยู่ในระบบช่วยทำลายมวลสารอินทรีย์มากขึ้น และป้องกันการเสียดักตะกอนทุกทาง เมื่อปริมาณตะกอนมากขึ้นน้ำทิ้ง

จึงใส่ออก จนถึงจุดที่ปริมาณจุลชีพสมดุลกับปริมาณมวลสารอินทรีย์ที่เข้ามาในระบบบำบัด น้ำทิ้งจึงใสที่สุด

กรณีที่ 2 กรณีที่เกิดขึ้นแบบกะทันหันการตรวจสอบหาสาเหตุของสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นและแก้ไข ดังนี้

2.1 ตรวจสอบค่าบีโอดีน้ำเสียว่าเพิ่มขึ้นหรือไม่ หากเพิ่มมากขึ้นจะต้องเพิ่มปริมาณจุลชีพ ในบ่อเติมอากาศให้สมดุลกันโดยการเพิ่มปริมาณอัตราการสูบตะกอนย้อนกลับและตรวจสอบปริมาณออกซิเจนละลายในบ่อเติมอากาศควบคุมให้อยู่ในช่วง 1-3 มก./ล.

2.2 นำตะกอนในบ่อเติมอากาศและในท่อสูบตะกอนย้อนกลับตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์หากไม่พบโปรโตซัว หรือมีปริมาณน้อยกว่าที่เคยมีอาจเกิดจากการเพิ่มปริมาณ สารอินทรีย์เข้ามาในระบบอย่างรวดเร็ว จนทำให้จุลชีพที่มีอยู่ปรับตัวไม่ทันในสภาวะนี้ หากแก้ไขทันทีโดยการ

(1) หยุดนำน้ำเสียเข้าระบบและเติมอากาศให้จุลชีพปรับตัว ช่วงหนึ่งประมาณ 12-24 ชม.

(2) สูบตะกอนย้อนกลับเต็มที่และป้องกันการเสียดตะกอนทุกทาง

(3) ค่อยๆ สูบน้ำเสียเข้าระบบและป้องกันการเสียดตะกอนทุกทาง

2.3 นำตะกอนในบ่อเติมอากาศและในท่อสูบตะกอนกลับตรวจสอบด้วย กล้องจุลทรรศน์ หากพบพวกโปรโตซัวแต่มีอากาศไม่แข็งแรง เช่น ไม่ค่อยเคลื่อนไหว อาจเกิดจากมีสารเป็นพิษเข้ามาในระบบควรตรวจสอบ และแก้ไขที่จุดปล่อยสารเป็นพิษ หรือจากแหล่งกำเนิด

2.4 หากตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์พบกลุ่มตะกอนแตกออกเป็นส่วนย่อยๆ และ โปรโตซัวแข็งแรงดี อาจเกิดจากการเติมอากาศมากเกินไป ทำให้กลุ่มตะกอนแตกกระจายหากตรวจวัดค่า DO จะมีค่ามากกว่า 2 มก./ล. สามารถลดเวลาการทำงานของเครื่องเติมอากาศลงได้

8.2.10 ปัญหาตะกอนจุลชีพหลุดออกมากับน้ำทิ้งมาก

น้ำทิ้งมีลักษณะขุ่นเนื่องจากตะกอนแขวนลอย ผิวหน้าบ่อตกตะกอนมีตะกอนลอยขึ้นมาเป็นก้อนๆ แต่เมื่อนำน้ำตะกอนในบ่อเติมอากาศมาทดลองหลังจากตั้งทิ้งเอาไว้ 30 นาทีพบว่าน้ำส่วนบนใสและตะกอนตัวได้ดี

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อดกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ระบบสูบน้ำตะกอนย้อนกลับเสียหรือทำงานไม่สมบูรณ์ ทำให้มีตะกอนค้างอยู่ก้นบ่อนานจนขาดออกซิเจน กรณีนี้ตะกอนที่ลอยขึ้นมาจะมีลักษณะคล้ายอกดำ

กรณีที่ 2 เกิดดีไนตริฟิเคชันที่ก้นบ่อดกตะกอน ลักษณะตะกอนลอยจะมีสีน้ำตาลหากดีกลุ่มตะกอนให้แตกออก ตะกอนสามารถจมลงได้และจะพบฟองก๊าซแทรกอยู่ในกลุ่มของตะกอน

กรณีที่ 3 เกิดการไหลเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิบริเวณก้นบ่อสูงกว่าผิวน้ำ

กรณีที่ 4 มีปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบมากเกินไปจนบ่อดกตะกอนไม่สามารถรับได้กรณีนี้ตะกอนจุลชีพออกจะไม่ลอยขึ้นมาเป็นก้อน แต่อยู่ในลักษณะตกตะกอนแยกตัวออกจากน้ำและที่ไหลล้นออกไปพร้อมกับน้ำทิ้งหรือฟุ้งกระจายเป็นตะกอนแขวนลอยหลุดออกไปกับน้ำทิ้ง

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ตรวจสอบและแก้ไขการทำงานของเครื่องกวาดตะกอน เครื่องสูบน้ำ ตะกอน ท่อสูบน้ำตะกอนและท่อส่งตะกอน อาจมีการชำรุดหรืออุดตัน หากไม่พบสิ่งผิดปกติควรเพิ่มอัตราการสูบน้ำย้อนกลับสำหรับตะกอนที่ลอยอยู่ควรถือให้แตกออก หรือใช้น้ำฉีดเพื่อให้จมลงก้นบ่อและสูบน้ำกลับมาที่บ่อเดิมอากาศด้วย

กรณีที่ 2 กรณีการเกิดดีไนตริฟิเคชันบริเวณก้นบ่อดกตะกอน อาจเนื่องมาจากตะกอนถูกกักอยู่ก้นบ่อนานเกินกว่า 4 ชม. หรือเกิดจากลักษณะของน้ำเสียที่มีสารประกอบไนโตรเจนค่อนข้างสูงทำให้มีโอกาสตะกอนลอยได้ง่าย

2.1 การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าด้วยการตีตะกอนให้จมลงและเพิ่มอัตราการสูบน้ำย้อนกลับโดยควบคุมการสูบน้ำตะกอนออกและความเร็วของใบกวาดตะกอน

2.2 ตรวจสอบทางน้ำเข้าและทางน้ำออกว่าสามารถระบายน้ำได้ดีหรือไม่หากพบสิ่งผิดปกติให้แก้ไข

2.3 ตรวจสอบระยะเวลาเก็บกักและอัตราการไหลผ่านพื้นที่ผิวน้ำของบ่อดกตะกอนว่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสมหรือไม่ หากพบว่าปริมาณน้ำเข้ามากเกินไปจนบ่อดกตะกอนจะรับน้ำได้ ก็จำเป็นต้องสร้างบ่อดกตะกอนเพิ่มขึ้นให้พอเพียง แต่ถ้าปริมาณน้ำเข้าเกินในช่วงระยะเวลาสั้น หรือเกินไม่มากนักอาจแก้ไขได้โดยลดปริมาณการสูบน้ำตะกอนย้อนกลับ

8.2.11 ปัญหาตะกอนอืด

มีลักษณะตะกอนลอยขึ้นมากล้ายลูกคลื่นหรือเป็นชั้นตลอดทั่วบ่อตกตะกอน เมื่อนำน้ำตะกอนมาทดสอบการตกตะกอนในกระบอกตวงพบว่าตะกอนจมตัวได้น้อยและรวมตัวกันไม่แน่น (คล้ายสำลีแช่น้ำ) แต่มีส่วนบนใส เรียกว่าการเกิด สลัดจ์บัลกิ้ง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 อายุของตะกอนต่ำ (ปริมาณอาหารต่อปริมาณจุลชีพสูง)

กรณีที่ 2 มีจุลชีพที่เป็นเส้นใย (Filamentous Microorganism)

กรณีที่ 3 น้ำเสียขาดอาหารเสริมสร้างที่จำเป็น

กรณีที่ 4 ในบ่อเติมอากาศมีความเข้มข้นของปริมาณออกซิเจนละลายต่ำ

กรณีที่ 5 มี pH ในบ่อเติมอากาศต่ำกว่า 6.5

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เพิ่มปริมาณจุลชีพโดยลดการนำตะกอนไปทิ้งวันละ 10% จะทำให้ความเข้มข้นของตะกอนสูงขึ้นจนขบวนการจะดำเนินไปได้อย่างปกติ แต่ต้องควบคุมมิให้ชั้นของตะกอนอยู่สูงเกินไป หากพบว่าชั้นของตะกอนสูงขึ้นให้เพิ่มปริมาณการสูบตะกอนกลับเข้าบ่อเติมอากาศ

กรณีที่ 2 ตรวจสอบตะกอนด้วยกล้องจุลทรรศน์

2.1 หากพบราชนิดเส้นใยให้ตรวจสอบหาจุดปล่อยน้ำเสียที่มีราชนิดนี้ หรือจุดปล่อยน้ำเสียที่มีค่า pH ต่ำ และปรับค่า pH ของน้ำเสียให้ใกล้เคียง 7 ก่อนปล่อยเข้าสู่บ่อเติมอากาศ

2.2 หากพบเป็นแบคทีเรียชนิดเส้นใย การแก้ไขระยะยาวจะต้องปรับสภาพของสิ่งแวดล้อมในบ่อเติมอากาศให้เหมาะสมกับแบคทีเรียชนิดจับตัวเป็นกลุ่มจนสามารถเติบโตแข่งกับแบคทีเรียชนิดเส้นใยได้ เช่น ปรับค่า pH ในบ่อเติมอากาศให้มีค่าใกล้เคียงกับ 7 ควบคุมปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำให้มีค่าไม่น้อยกว่า 0.5 มก./ล. ควบคุมการไหลของน้ำในบ่อเติมอากาศให้เป็นแบบ Plug Flow ควบคุมอายุของตะกอนให้มีค่าสูง เป็นต้น

2.3 การแก้ไขปัญหานี้เฉพาะหน้าสามารถทำได้โดยการใส่สารเคมีบางอย่างเช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลงไปเพื่อฆ่าแบคทีเรียชนิดเส้นใย โดยที่แบคทีเรียชนิดเส้นใยมีพื้นที่ผิวรอบตัว สูงกว่าแบคทีเรียชนิดจับตัวเป็นกลุ่มจึงทำให้ได้รับสารพิษเอาไว้มากกว่าและตายก่อนปกติจะเติมคลอรีนผสมลงไปในท่อสูบตะกอนกลับจากบ่อตกตะกอน โดยให้มีระยะเวลาสัมผัสในท่อประมาณ 2 นาที (ถ้าทำได้) และให้มีค่าความเข้มข้นของคลอรีน 5 มก./ล. แต่ถ้ายังไม่ได้ผลให้ค่อยๆ เพิ่มปริมาณค่าความเข้มข้นขึ้นครั้งละ 1-2 มก./ล.

กรณีที่ 3 วิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของอาหารเสริมสร้างที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของจุลชีพ ซึ่งได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และเหล็ก

3.1 โดยทั่วไปมักจะกำหนดว่าหากมีปริมาณของบีโอดี 100 ส่วน (มก./ล.) จะต้องมีไนโตรเจน 5 ส่วน (มก./ล.) ฟอสฟอรัส 1 ส่วน (มก./ล.) และเหล็ก 0.5 ส่วน (มก./ล.) ถ้าหากในน้ำเสียมีอัตราส่วนของอาหารเสริมดังกล่าว ไม่เพียงพอจะต้องเติมสารเคมีลงไป เช่น ไนโตรเจนในรูปของ ยูเรีย หรือแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ฟอสฟอรัสในรูปของ ไตรโซเดียมฟอสเฟต หรือกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) และเหล็กในรูปของเฟอร์ริกคลอไรด์ ($FeCl_3$)

3.2 การเติมสารเคมีที่เป็นธาตุอาหารมากเกินไป นอกจากจะทำให้สิ้นเปลืองแล้วยังจะก่อให้เกิดปัญหาในด้านการทำงานด้วยเช่น หากใส่ไนโตรเจนมากเกินไปจะทำให้เกิดไนตริฟิเคชันในบ่อเติมอากาศและเกิดดีไนตริฟิเคชันในบ่อตกตะกอนเป็นต้น

3.3 หลังการเติมอาหารเสริมสร้างให้ถูกส่วนแล้ว ให้ตรวจสอบผลของการตกตะกอนว่าดีขึ้นหรือไม่

กรณีที่ 4 วัดความเข้มข้นของออกซิเจนละลายในบ่อเติมอากาศที่ระยะและความลึกต่างๆ ตลอดทั้งบ่อควรมีค่าออกซิเจนละลายไม่น้อยกว่า 0.5-1 มก./ล. ตลอดทั้งบ่อ หากมีค่าต่ำกว่านี้ควรเดินเครื่องเติมอากาศมากขึ้น หรือปรับปรุงระบบเติมอากาศให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

กรณีที่ 5 อาจเกิดจากน้ำเสียที่เข้าระบบมีค่า pH ต่ำควรแก้ไขที่สาเหตุ โดยตรวจวัดค่า pH ของน้ำเสียปรับให้มีค่าใกล้เคียงเป็นกลางก่อนที่จะเข้าบ่อเติมอากาศ การปรับ pH อาจใช้โซดาไฟ หรือน้ำปูนขาว

5.1 ในระบบที่ถ่ายน้ำออกเป็นช่วงหากใส่ธาตุอาหารในปริมาณที่เท่ากันทุกวันอาจมีการสะสมส่วนที่เหลือใช้ เช่น การสะสมของธาตุอาหารไนโตรเจนจากการเติมยูเรีย จะทำให้ค่า pH ในบ่อเติมอากาศต่ำกว่า 6.5 และมีกลิ่นของแอมโมเนียซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลชีพ ดังนั้นควรมีการตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารในบ่อปฏิบัติการเป็นระยะ ให้มีสัดส่วนสมดุลกับปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้ามาในระบบ

8.2.12 ปัญหาที่มีกลุ่มตะกอนขนาดเล็กลอยเป็นฝ้าอยู่ที่ผิวน้ำ

บริเวณผิวน้ำของบ่อตกตะกอนบางครั้งพบว่ามีเม็ดตะกอนสีขาวคล้ายเม็ดแป้งลอยปะปนอยู่กับกลุ่มตะกอนสีน้ำตาล

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อตกตะกอน

สาเหตุ

กรณีที่ 1 เริ่มเกิดดีไนตริฟิเคชัน

กรณีที่ 2 มีไขมันปะปนเข้ามาในบ่อเติมอากาศและสะสมอยู่ในตะกอนจุลชีพจำนวนมาก

กรณีที่ 3 เกิดตะไคร่ตามธรรมชาติ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ทดสอบการตกตะกอน 30 นาที หรือการตรวจวัดค่า SV30 ทดลองกวนชั้นตะกอนลดยดูว่ามีฟองก๊าซแยกตัวออกจากน้ำหรือไม่ ถ้ามีฟองก๊าซแสดงว่าเกิดดีไนตริฟิเคชัน

กรณีที่ 2 วิเคราะห์ความเข้มข้นของค่าไขมันและน้ำมันในน้ำเสียเข้าระบบ หากมีค่าสูงควรทำการแยกออกให้มากที่สุด ทำได้โดยการติดตั้งบ่อดักไขมัน ดักไขมันและน้ำมันออกจากน้ำเสียก่อนส่งน้ำเสียเข้าระบบบำบัด วิธีการดูแลบ่อดักไขมัน คือ การหมั่นดักไขมันและน้ำมันที่ลอยอยู่ผิวน้ำออกจากบ่อทุกวันจะเป็นการแก้ไขปัญหาที่ตรงจุดและได้ผลที่สุด

กรณีที่ 3 ให้ช้อนตะไคร่ทิ้งและขัดทำความสะอาด

8.2.13 ปัญหาเครื่องเป่าอากาศไม่ทำงาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 แรงดันไฟฟ้าต่ำ

กรณีที่ 2 มีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในตัวเครื่อง

กรณีที่ 3 สายพานปลิ้นออกข้าง

กรณีที่ 4 ฟิวส์ขาด

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เชิญวิศวกรมาตรวจซ่อม

กรณีที่ 2 นำสิ่งแปลกปลอมนั้นออก

กรณีที่ 3 ปรับความตึงสายพาน ถ้าหากสายพานเปื้อนน้ำมันให้ดำเนินการ

เปลี่ยน

กรณีที่ 4 หาสาเหตุและเปลี่ยนฟิวส์

8.2.14 ปัญหาไม่มีอากาศออกจากเครื่องเป่าอากาศ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ไม่ได้เปิด GATE VALVE

กรณีที่ 2 มีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในตัวเครื่อง

กรณีที่ 3 อากาศรั่วออกมาจากข้อต่อของท่อ
กรณีที่ 4 เครื่องเป่าอากาศหมุนกลับทิศทาง

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ดำเนินการเปิด GATE VALVE
กรณีที่ 2 นำสิ่งแปลกปลอมออก
กรณีที่ 3 อุดรอยรั่วของข้อต่างๆ
กรณีที่ 4 กลับขั้วที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 Phase

8.2.15 ปัญหาเสียงดังผิดปกติที่เครื่องเป่าอากาศ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 น้ำมันหล่อลื่นน้อยเกินไป
กรณีที่ 2 เฟืองสึก
กรณีที่ 3 ลูกปืนสึก
กรณีที่ 4 แรงดันทางออกสูงเกินไป
กรณีที่ 5 การติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เติมน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนด
กรณีที่ 2 ดำเนินการเปลี่ยนเฟืองใหม่
กรณีที่ 3 ดำเนินการเปลี่ยนลูกปืนใหม่
กรณีที่ 4 ลดภาระ Load ลง
กรณีที่ 5 ทำการติดตั้งใหม่

8.2.16 ปัญหาเครื่องเป่าอากาศมีอุณหภูมิสูง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 น้ำมันหล่อลื่นมากเกินไป
กรณีที่ 2 อุณหภูมิด้านในของเครื่องเป่าอากาศสูงขึ้นเกิน 40 องศาเซลเซียส
กรณีที่ 3 สายพานตึงเกินไป
กรณีที่ 4 ปลดอยแรงดันสูง

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ถ่ายน้ำมันหล่อลื่นออกจนถึงระดับที่กำหนด

กรณีที่ 2 ให้เพิ่มการระบายอากาศ

กรณีที่ 3 ให้ปรับความตึงของสายพานใหม่

กรณีที่ 4 ให้ปรับลดแรงดันลง

8.2.17 ปัญหาการให้อากาศต่ำ

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 แผ่นกรองอากาศอุดตันไปด้วยฝุ่น

กรณีที่ 2 ความเร็วรอบการหมุนต่ำ

กรณีที่ 3 มีสิ่งผิดปกติในท่อ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ให้ทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ

กรณีที่ 2 ตรวจสอบมอเตอร์และการจ่ายแรงดันไฟฟ้า

กรณีที่ 3 ให้ตรวจหาสาเหตุและซ่อมท่อใหม่

8.2.18 ปัญหา Safety Valve ไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อเติมอากาศ

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ปลดปล่อยแรงดันสูง

กรณีที่ 2 ไม่ได้ปรับ Safety Valve

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ให้ปรับลดแรงดันลง

กรณีที่ 2 ให้ทำการปรับวาล์ว

8.2.19 ปัญหา น้ำเสียเข้าระบบน้อย/ไม่มีน้ำเข้า

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 เครื่องสูบน้ำเสียมีขยะอุดตัน

กรณีที่ 2 เครื่องสูบน้ำเสียชำรุด

กรณีที่ 3 ท่อน้ำเสียอุดตันในบางตอนหรือตีบตัน

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ดึง เก็บ ขยะที่อุดตันออกและทำความสะอาด

กรณีที่ 2 ดำเนินการซ่อม/เปลี่ยนตามสภาพ

กรณีที่ 3 ทำความสะอาด เก็บสิ่งปฏิกูล

8.2.20 ปัญหาเดินเครื่องสูบน้ำไม่ได้

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังมีปัญหาหรือแรงดันไฟฟ้าต่ำ

กรณีที่ 2 กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังมีสภาพปกติให้ตรวจสอบ Overload

Relay

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 แจ้งกลุ่มงานโครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทางการแพทย์

ตรวจสอบระบบจ่ายไฟฟ้า

กรณีที่ 2 การตรวจสอบ Overload Relay

2.1 กรณีตัว Overload Relay ไม่ Trip ให้ทดลอง Start Pump ใหม่แบบ Manual ถ้า Start Pump ได้ปกติสาเหตุอาจจะมาจากการควบคุมและถูกลอยควบคุมระดับ และถ้า Start Pump ไม่ได้อาจมีสาเหตุมาจาก เช่น ต่อสายไฟฟ้าผิด ให้ต่อสายไฟฟ้าให้ถูกต้อง สายไฟฟ้าอาจถูกตัดขาดให้ต่อสายไฟฟ้าใหม่ ไบพัสล๊อคหรืออุดตันให้ดึงสิ่งอุดตันออกจากตัวไบพัส สาเหตุมาจากผู้ควบคุมโดยให้ตรวจสอบแก้ไขผู้ควบคุม

2.2 กรณีตัว Overload Relay Trip ให้ Reset Overload Relay แล้วทดลอง Start Pump ใหม่แบบ Manual ถ้าตัว Overload Relay ทำงานทันทีแสดงว่าปัญหาอาจจะเกิดจากผู้ควบคุมมีปัญหาให้ตรวจสอบแก้ไขผู้ควบคุม จนวนของมอเตอร์หรือสายไฟฟ้าอาจมีประสิทธิภาพลดต่ำลงให้ติดต่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ไบพัสล๊อคหรืออุดตันให้ดึงสิ่งที่อุดตันออกจากตัวไบพัส แต่ถ้าตัว Overload Relay ทำงานหลังจาก Start Pump ไปสักระยะหนึ่งให้ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าขณะที่เครื่องสูบน้ำกำลังทำงาน ถ้าค่ากระแสไฟฟ้ามักมีปัญหาอาจเกิดจากการปรับค่า Overload Relay ผิด แต่ถ้าค่ากระแสไฟฟ้ามีค่าสูงผิดปกติปัญหาอาจเกิดจากผู้ควบคุมมีปัญหาให้ตรวจสอบแก้ไขผู้ควบคุม จนวนของมอเตอร์หรือสายไฟฟ้าอาจมีประสิทธิภาพลดต่ำลงให้ติดต่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ไบพัสล๊อคหรืออุดตันให้ดึงสิ่งที่อุดตันออกจากตัวไบพัส

8.2.21 ปัญหาเครื่องสูบน้ำไม่หมุนหรือหยุดบ่อยครั้ง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ปัญหาของสายส่งของไฟฟ้ามีกำลังตกหรือแรงดันต่ำ

กรณีที่ 2 การต่อวงจรสายไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังหรือวงจรควบคุม

ไม่สมบูรณ์หรือมีความผิดพลาด

กรณีที่ 3 สายไฟขาดหรือต่อไม่แน่น

กรณีที่ 4 แรงดันไฟฟ้าไม่ครบเฟส

กรณีที่ 5 ตัวตัดตอนชนิดกระแสรั่วลงดินตัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 6 การทำงานของลูกลอยไม่เป็นไปตามขั้นตอนของการควบคุมการ

ทำงานของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 7 ตัวป้องกันมอเตอร์ทำงานเพราะมีสิ่งแปลกปลอมอุดตัน

กรณีที่ 8 มอเตอร์ไหม้หรือฉนวนเสื่อม

กรณีที่ 9 สวิตช์ลูกลอยเกิดความเสียหาย

กรณีที่ 10 อาจมีการปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 11 สายไฟไหม้หรือต่อสายไฟไม่ดี

กรณีที่ 12 ใบพัดล๊อค

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ติดต่อเจ้าหน้าที่กลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทาง
การแพทย์มาตรวจสอบระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 2 ให้ตรวจสอบและซ่อมวงจรไฟฟ้า

กรณีที่ 3 ให้เปลี่ยนสายไฟใหม่หรือซ่อมแซมตรงจุดต่ออีกครั้ง

กรณีที่ 4 ให้ตรวจสอบและซ่อมแซมแม่กเนติกส์สวิตช์

กรณีที่ 5 ให้ตรวจสอบและซ่อมแซมจุดที่เกิดกระแสรั่ว

กรณีที่ 6 ให้ย้ายสิ่งต่างๆ ที่ก่อให้เกิดผลแห่งความผิดพลาดของลูกลอย หรือ
ซ่อม หรือเปลี่ยน ลูกลอยตัวใหม่

กรณีที่ 7 ให้ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำและนำสิ่งแปลกปลอมออก

กรณีที่ 8 ให้ซ่อมโดยพันมอเตอร์ใหม่หรือเปลี่ยนมอเตอร์ใหม่

กรณีที่ 9 ให้เปลี่ยนสวิตช์ลูกลอยใหม่

กรณีที่ 10 ให้เปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้า

กรณีที่ 11 ให้ซ่อมเปลี่ยนหรือเปลี่ยนสายไฟใหม่

กรณีที่ 12 ให้นำสิ่งแปลกปลอมออกจากใบพัด

8.2.22 ปัญหาเครื่องสูบน้ำทำงานชั่วคราวแล้วหยุดการทำงาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มอเตอร์ทำงานในขณะที่ไม่มีน้ำท่วมตัวมอเตอร์เป็นเวลานานและตัวป้องกันมอเตอร์สั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 2 อุณหภูมิของน้ำสูงผิดปกติและตัวป้องกันมอเตอร์สั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ปรับระดับของลูกลอยตัวที่สั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสม

กรณีที่ 2 ลดอุณหภูมิของน้ำที่เข้าเครื่องสูบน้ำลงมาสู่อุณหภูมิปกติ

8.2.23 ปัญหาตัวป้องกันของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลังทำงาน

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 การตั้งค่าของกระแสไฟฟ้าที่ตัวป้องกันผิดพลาด

กรณีที่ 2 มอเตอร์มีความผิดปกติเกิดขึ้น เช่น มอเตอร์ไหม้หรือมีน้ำรั่วเข้ามอเตอร์

กรณีที่ 3 เครื่องสูบน้ำผลิตสำหรับใช้ที่ความถี่ 60 Hz. แต่นำไปใช้งานที่ความถี่ 50 Hz.

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ปรับค่ากระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมหรือถูกต้อง

กรณีที่ 2 ซ่อมแซมมอเตอร์หรือเปลี่ยนมอเตอร์ใหม่

กรณีที่ 3 ตรวจสอบค่าความถี่ที่ถูกต้องของเครื่องสูบน้ำที่ Name Plate และเปลี่ยนเครื่องสูบน้ำใหม่ถ้าใช้ความถี่ไม่ถูกต้อง

8.2.24 ปัญหาความสามารถสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำลดต่ำลงหรือไม่สามารถสูบน้ำได้

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 ใบพัดหรือมอเตอร์หมุนกลับทาง

กรณีที่ 2 มีอากาศอยู่ในห้องของใบพัดจนเกิดสภาพ “Air Lock” ขึ้นในห้องของใบพัด

กรณีที่ 3 เครื่องสูบน้ำหรือระบบท่อจ่ายน้ำอุดตันหรือมีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปติดขัดในเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 4 ใบพัดหรือตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำสึกหรอ

กรณีที่ 5 ระยะทางสูบล่งสูงเกินความสามารถของเครื่องสูบน้ำหรือมีความสูญเสีย (Friction Loss) ในท่อจ่ายน้ำมากเกินไป

กรณีที่ 6 เครื่องสูบน้ำผลิตสำหรับใช้ที่ความถี่ 60 Hz. แต่นำไปใช้งานที่ความถี่ 50 Hz.

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 ให้สลับเฟส 2 เฟส ของจุดต่อสายไฟที่แหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 2 ให้ตรวจสอบ Air Vent Valve (ถ้ามี) หรือตรวจสอบระดับน้ำที่ระดับสั่งหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำควรมีระดับสูงท่วมเหนือตัวเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 3 นำเอาสิ่งอุดตันหรือแปลกปลอมออกจากเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 4 เปลี่ยนใบพัดหรือตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำใหม่

กรณีที่ 5 ให้ตรวจสอบรายการคำนวณหาความสูญเสียในท่ออีกครั้ง และ/หรือลดระยะทางสูบล่ง และ/หรือ เปลี่ยนใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความสามารถสูงขึ้น

กรณีที่ 6 ตรวจสอบค่าความถี่ที่ถูกต้องของเครื่องสูบน้ำที่ Name Plate และเปลี่ยนเครื่องสูบน้ำใหม่ถ้าใช้ความถี่ไม่ถูกต้อง

8.2.25 ปัญหากระแสไฟสูงเกินไป

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 แรงดันไฟฟ้าตก

กรณีที่ 2 เครื่องสูบน้ำผลิตสำหรับใช้ที่ความถี่ 60 Hz. แต่นำไปใช้งานที่ความถี่ 50 Hz.

กรณีที่ 3 มอเตอร์หมุนกลับทาง

กรณีที่ 4 มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปอุดตันในตัวเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 5 ลูกปืนเสีย

กรณีที่ 6 ระยะทางสูบล่งต่ำเกินไป

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 แจ้งกลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและวิศวกรรมทางการแพทย์
มาตรวจสอบระบบจ่ายไฟฟ้ากำลัง

กรณีที่ 2 ตรวจสอบค่าความถี่ที่ถูกต้องของเครื่องสูบน้ำที่ Name Plate และ
เปลี่ยนเครื่องสูบน้ำใหม่ถ้าใช้ความถี่ไม่ถูกต้อง

กรณีที่ 3 ให้แก้ไขโดยสลับเฟส 2 เฟส ของจุดต่อสายไฟที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า
กำลัง

กรณีที่ 4 นำเอาสิ่งอุดตันออกจากเครื่องสูบน้ำ

กรณีที่ 5 เปลี่ยนลูกปืนใหม่

กรณีที่ 6 ให้เปิดวาล์วจ่าย (Discharge Valve) ครึ่งหนึ่ง หรือเปลี่ยนใช้เครื่อง
สูบน้ำใหม่ที่มีระยะสูบส่งต่ำ

8.2.26 ปัญหากระแสไฟฟ้าต่ำเกินไป

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

ใบพัดสึกหรอ

แนวทางการแก้ไข

ให้เปลี่ยนใบพัดใหม่

8.2.27 ปัญหาการสั่นสะเทือนของเครื่องสูบน้ำหรือแหล่งกำเนิดความผิดปกติของ

เสียง

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

กรณีที่ 1 มอเตอร์หมุนกลับทาง

กรณีที่ 2 มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปอุดตันในตัวเครื่องสูบน้ำหรือใบพัด

กรณีที่ 3 อุปกรณ์ประกอบรวมที่ใช้ยึดต่อหลวมทำให้เกิดการสั่นของท่อร่วม

กรณีที่ 4 ระบบท่อส่งเสียงสะท้อนเนื่องจากการสั่น

กรณีที่ 5 ลูกปืนเสียหาย

กรณีที่ 6 ปิดวาล์วจ่าย (Discharge Valve) มากเกินไป

กรณีที่ 7 ใบพัดสึก

กรณีที่ 8 มีสภาวะโพรงอากาศเกิดขึ้นในตัวเครื่องสูบน้ำ

แนวทางการแก้ไข

- กรณีที่ 1 ให้สลับเฟส 2 เฟส ของจุดต่อสายไฟที่แหล่งจ่ายไฟฟ้ากำลัง
- กรณีที่ 2 นำเอาสิ่งอุดตันออกจากเครื่องสูบน้ำ
- กรณีที่ 3 ให้ขันอุปกรณ์ประกอบรวมที่ใช้ยึดท่อให้แน่นหนา
- กรณีที่ 4 ดำเนินการปรับปรุงท่อใหม่
- กรณีที่ 5 เปลี่ยนลูกปืนใหม่
- กรณีที่ 6 เปิดวาล์วจ่ายให้เหมาะสมหรือมากพอ
- กรณีที่ 7 เปลี่ยนใบพัดใหม่
- กรณีที่ 8 ให้ไล่อากาศออกจากตัวเครื่องสูบน้ำ

8.2.28 ปัญหาเครื่องสูบน้ำทำงานติดขัด

ส่วนที่เกิดปัญหา บ่อปรับสมดุล

สาเหตุ

- กรณีที่ 1 มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปอุดตันที่ใบพัด
- กรณีที่ 2 ระดับน้ำมีระดับที่ต่ำเกินไป
- กรณีที่ 3 ตัวตัดอัตโนมัติเสีย

แนวทางการแก้ไข

- กรณีที่ 1 นำเอาสิ่งแปลกปลอมออกจากใบพัดของเครื่องสูบน้ำ
- กรณีที่ 2 เพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้น
- กรณีที่ 3 ให้เปลี่ยนตัวตัดอัตโนมัติใหม่

8.2.29 ปัญหาน้ำเข้าสู่ห้องของมอเตอร์

สาเหตุ

- กรณีที่ 1 โอริงหรือร่องใส่โอริงในฝาครอบมอเตอร์เสียหาย
- กรณีที่ 2 ช่องใส่สายไฟในฝาครอบมอเตอร์หลวม
- กรณีที่ 3 ฝาปิดน้ำมันหรือแผ่นปะเก็นในห้องของ Stator ขาด
- กรณีที่ 4 ส่วนด้านบนซีลเพลลาในห้องของ Stator ได้รับความเสียหาย
- กรณีที่ 5 โอริงหรือร่องใส่โอริงในห้องของ Stator เสียหาย
- กรณีที่ 6 ฝาปิดน้ำมันในห้องน้ำมันคลายหรือแผ่นปะเก็นขาด
- กรณีที่ 7 ส่วนด้านล่างซีลเพลลาห้องน้ำมัน ได้รับความเสียหาย
- กรณีที่ 8 โอริงหรือร่องใส่โอริงของห้องน้ำมันเสียหาย

แนวทางการแก้ไข

กรณีที่ 1 เปลี่ยนโอรังใหม่

กรณีที่ 2 ให้ปรับช่องใส่สายไฟใหม่

กรณีที่ 3 ให้เปลี่ยนฝาปิดน้ำมันและ/หรือแผ่นปะเก็นใหม่

กรณีที่ 4 ให้ดำเนินการซ่อมใหม่

กรณีที่ 5 เปลี่ยนโอรังใหม่

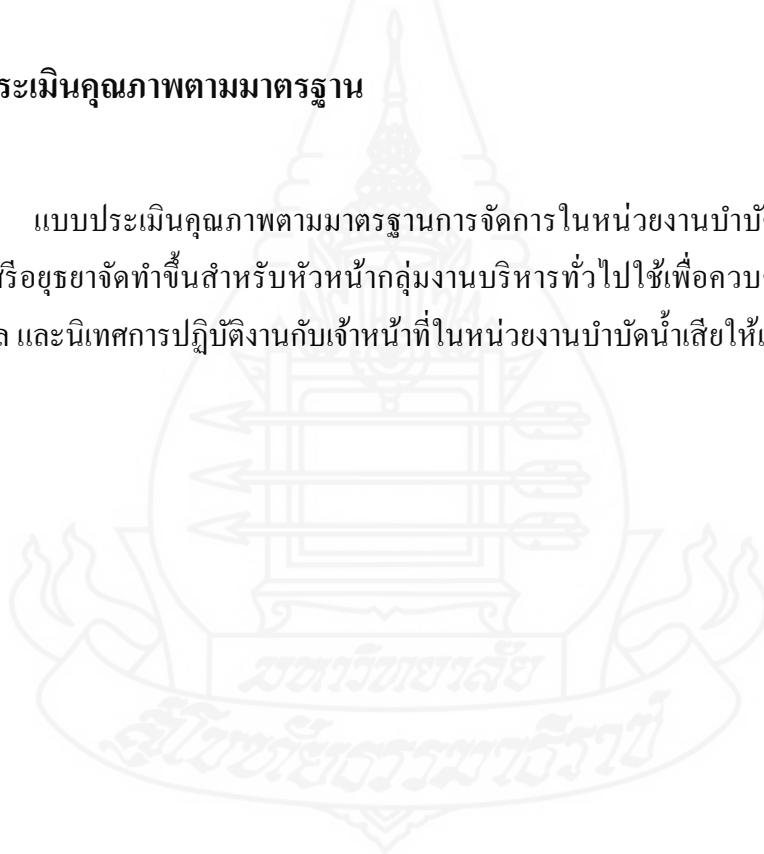
กรณีที่ 6 เปลี่ยนฝาปิดน้ำมันและ/หรือแผ่นปะเก็นใหม่

กรณีที่ 7 เปลี่ยนซีลเพลลาใหม่

กรณีที่ 8 ให้เปลี่ยนโอรังใหม่

9. แบบประเมินคุณภาพตามมาตรฐาน

แบบประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจัดทำขึ้นสำหรับหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไปใช้เพื่อควบคุมกำกับ ตรวจสอบ ประเมินผล และนิเทศการปฏิบัติงานกับเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด



แบบประเมินคุณภาพตามมาตรฐาน

การจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาตามมาตรฐาน

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการจัดการในหน่วยงานบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาจัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการควบคุมกำกับ ตรวจสอบ ประเมินผล และนิเทศงานการจัดการน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

ผู้ใช้แบบประเมินคุณภาพตามมาตรฐาน คือ หัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไป

ผู้ตอบแบบสอบถาม คือ เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ นักจัดการงานทั่วไป หัวหน้างานบำบัดน้ำเสีย และเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติงาน

การตอบคำถามแบบประเมิน โปรดตอบตามความเป็นจริง และ/หรือ มีหลักฐานเชิงประจักษ์ขอได้นำมาแสดงเพื่อประกอบการตอบแบบประเมิน ดังนี้

ในช่องที่ผ่าน = ตรวจสอบได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด

ในช่องที่ไม่ผ่าน = ตรวจสอบไม่ผ่านมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด

และให้เขียนข้อมูลเพิ่มเติมตามลักษณะที่เป็นอยู่จริง

ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์สภาพปัญหาและสรุปประเด็นต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

1. ข้อมูลทั่วไป

ชื่อหน่วยงาน.....วันที่เก็บข้อมูล.....

1.1 โรงพยาบาลขนาด.....เตียง

1.2 อัตราครองเตียงร้อยละ.....

1.3 ผู้ป่วยนอกโดยเฉลี่ย.....คน/วัน

2. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 ประเภท/ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสีย.....

2.2 ความสามารถในการรองรับน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสีย.....ลบ.ม./วัน

2.3 ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดทั้งหมด.....ลบ.ม./วัน

2.4 การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย แบบต่อเนื่องชั่วโมง/วัน

แบบไม่ต่อเนื่อง (ระบุ)

3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย เครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ
 เครื่องกวน/ผสมน้ำเสีย เครื่องกวน/ผสมสารเคมี
 เครื่องสูบลตะกอน อื่นๆ (ระบุ)
4. แหล่งรองรับน้ำทิ้ง (ระบุ)
5. วิธีจัดการตะกอนที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียและวิธีการกำจัด.....
6. สรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นรายเดือน
- 6.1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย (หน่วย).....
- 6.2 ปริมาณน้ำใช้ในทุกกิจกรรมของแหล่งกำเนิดมลพิษ (ลบ.ม.).....
- 6.3 ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (ลบ.ม.)
- 6.4 การระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย.....
- 6.5 ปริมาณสารเคมีหรือสารสกัดชีวภาพที่ใช้ (ลิตรหรือกิโลกรัม).....
- 6.6 การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบบำบัดน้ำเสีย ปกติ ผิดปกติ (ระบุ)
 - เครื่องสูบน้ำ ปกติ ผิดปกติ (ระบุ).....
 - เครื่องเติมอากาศ ปกติ ผิดปกติ (ระบุ).....
 - เครื่องกวน/ผสมสารเคมี ปกติ ผิดปกติ (ระบุ).....
 - เครื่องสูบลตะกอน ปกติ ผิดปกติ (ระบุ)
 - อื่น ๆ ปกติ ผิดปกติ (ระบุ)
7. ปริมาณตะกอนส่วนเกินที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียที่นำไปกำจัด.....(ลบ.ม.)
8. รายการประเมิน

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
ส่วนที่ 1 ระบบบำบัดน้ำเสีย				
ในโรงพยาบาล				
1.1 พื้นที่แยกเป็นสัดส่วนบริเวณ รอบๆ สะอาด เรียบร้อย ไม่มี น้ำขัง มีการระบายอากาศที่ดี ไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวน			ระบบบำบัดน้ำเสียแยกเป็นสัดส่วน บริเวณระบบบำบัดน้ำเสียมีความ สะอาดเรียบร้อย ไม่มีน้ำขังนอง ไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวน ระบบบำบัด น้ำเสียตามอาคาร ต้องมีระบบระบาย	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
1.1 พื้นที่แยกเป็นสัดส่วนบริเวณรอบๆ สะอาด เรียบร้อย ไม่มีน้ำขัง มีการระบายอากาศที่ดี ไม่มีกลิ่นเหม็นรบกวน (ต่อ)			อากาศที่ดี มีแสงสว่างเพียงพอ และอุณหภูมิที่เหมาะสม เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานในการเดินระบบและบำรุงรักษาตรวจสอบเครื่องจักร อุปกรณ์ได้สะดวกและปลอดภัย	
1.2 มีการแยกรางระบายน้ำฝนและระบบรวบรวมน้ำเสียออกจากกัน			มีการแยกรางระบายน้ำฝนและน้ำเสียออกจากกัน โดยไม่มีการประสานท่อรวมกัน มีระบบป้องกันน้ำฝนเข้าในระบบน้ำเสีย และมีการตรวจสอบสภาพการใช้งานเป็นประจำ	
1.3 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ดี มีประสิทธิภาพ			มีเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ดี เช่น เครื่องเติมอากาศ เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำจ่ายคลอรีน เครื่องรีดตะกอน ถูกลอยควบคุมอัตโนมัติและตะกร้าดักขยะในบ่อบำบัดน้ำเสีย ตู้ควบคุมไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น อุปกรณ์ต่างๆ ต้องสามารถทำงานได้เป็นปกติและมีประสิทธิภาพ	
1.4 มีแบบแผนผังระบบรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย			มีแบบแผนผังระบบรวบรวมน้ำเสีย เช่น แนวท่อ บ่อพัก (บ่อตรวจระบาย) บ่อดักไขมันและในส่วนของระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องมีแบบแผนผังบ่อเติมอากาศ บ่อตกตะกอน บ่อเติมคลอรีน อาคารโรงควบคุม จัดเก็บไว้ในที่เหมาะสมและหาได้ง่าย	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
1.4 ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องมีความรู้ความเข้าใจในการ บำรุงรักษาระบบ			ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับ ปริญญาตรีหรือเทียบเท่าในสาขา วิทยาศาสตร์ (ด้านสุขาภิบาล/ สาธารณสุข/สิ่งแวดล้อม/เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม/อนามัยสิ่งแวดล้อม) หรือวิศวกรรมศาสตร์ (ด้านสุขาภิบาล/สิ่งแวดล้อม/ เครื่องกล) หรือผ่านการอบรม หลักสูตรการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ในกรณีการจ้างผู้รับจ้างให้บริการ หรือผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องดำเนินการให้เป็นไปตาม กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	
1.5 การปฏิบัติงานของผู้ควบคุม ระบบบำบัดน้ำเสียต้องมีการ จัดเก็บข้อมูล สถิติ มีรายงาน สรุปผลต่อผู้บังคับบัญชาทราบ			การปฏิบัติงานของผู้ควบคุมระบบ บำบัดน้ำเสียต้องมีการจัดเก็บสถิติ ข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงานของ ระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวันไว้ยัง ที่ตั้งของโรงพยาบาล และรายงาน สรุปผลของการทำงานของระบบ ให้ผู้บังคับบัญชาทราบเป็นประจำ ทุกเดือน หรือปฏิบัติตามกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง	
1.6 มีการเก็บแบบแผนผังบริเวณ ตำแหน่งแนวท่อและบ่อพัก ของระบบรวบรวมน้ำเสีย พร้อมทั้งผังบริเวณตำแหน่ง บ่อบำบัดน้ำเสียและแนวท่อ ภายในระบบบำบัดน้ำเสีย			มีแผนผัง ตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำเสีย และแนวท่อภายในระบบบำบัด น้ำเสีย ผังแนวท่อและบ่อพัก ตลอดจนผังในส่วน of ระบบบำบัด น้ำเสียจะต้องมีความทันสมัย พร้อม ใช้งาน ได้ตลอดเวลา และควรเก็บไว้ ในอาคารควบคุมของระบบบำบัด	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
1.6 มีการเก็บแบบแผนผังบริเวณ ตำแหน่งแนวท่อและบ่อพัก ของระบบรวบรวมน้ำเสีย พร้อมทั้งผังบริเวณตำแหน่ง บ่อบำบัดน้ำเสียและแนวท่อ ภายในระบบบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)			น้ำเสียเพื่อความสะดวกในการ ควบคุมดูแลและบำรุงรักษา	
1.7 การกำจัดตะกอนส่วนเกิน			การกำจัดตะกอนส่วนเกินให้เป็นไป ตามข้อกำหนดของการควบคุมระบบ บำบัดน้ำเสียนั้นๆ โดยต้องแสดง รายละเอียดและวิธีการกำจัด ที่เหมาะสมและถูกหลักสุขาภิบาล	
1.8 ระบบการฆ่าเชื้อโรคในน้ำทิ้ง ที่ผ่านการบำบัดแล้ว			ในกรณีใช้คลอรีนต้องตรวจวัดค่า คลอรีนอิสระ และต้องมีค่าไม่เกิน 10 มก./ล.	
1.9 การล้างท่อระบบรวบรวม น้ำเสีย			ในภาวะปกติควรล้าง 2 ปี/ครั้ง ส่วนกรณีเกิดเหตุอุทกภัยให้ล้าง หลังจากน้ำลดลงแล้ว	
ส่วนที่ 2 มาตรฐานของระบบ บำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาล				
2.1 มีการดำเนินการตามกฎหมาย เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย			จัดเก็บสถิติข้อมูล ซึ่งแสดงผล การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ในแต่ละวันไว้ยังที่ตั้งของ โรงพยาบาล (แบบ ทส.1) เป็นระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่มี การเก็บสถิติและข้อมูลนั้น ตามมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติ ส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 (ตามผนวก ก.)	
2.1.1 มีการบันทึกผลการ ควบคุมและบำรุงรักษา ระบบบำบัดน้ำเสีย				

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
2.1.2 มีการรายงานสรุปผล การทำงานของระบบ บำบัดน้ำเสีย (แบบ ทส.2) ทุกเดือน			มีการรายงานสรุปผลการทำงาน ของระบบบำบัดน้ำเสีย (แบบ ทส.2) ทุกเดือน และส่งรายงานต่อ เจ้าพนักงานท้องถิ่นภายในวันที่ 15 ของเดือนถัดไป ตามมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและ รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 (ตามผนวก ข.)	
2.1.3 มีการส่งตรวจตัวอย่างน้ำ ที่ผ่านการบำบัดตาม มาตรฐานน้ำทิ้ง โรงพยาบาลอย่างน้อย 3 ครั้ง/ปี			มีการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งตาม มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง จากอาคารบางประเภทและ บางขนาดออกตามความในมาตรา 55 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและ รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535 และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง	
2.1.4 ผลการตรวจคุณภาพ น้ำทิ้งผ่านตามเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนด			ผลการตรวจคุณภาพน้ำทิ้ง โรงพยาบาลผ่านตามเกณฑ์ มาตรฐาน ตามประกาศกระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการ ระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548	
2.2 มีการดำเนินการตามมาตรฐาน ของระบบบำบัดน้ำเสีย			- มีการดำเนินการตรวจวัดค่าต่างๆ ประจำวัน/ประจำสัปดาห์/ ประจำ เดือน /ประจำ 3 เดือน /ประจำ 6 เดือน /ประจำปี และประจำ 2 ปี อย่างสม่ำเสมอ ตามแบบประเมิน ที่งานบำบัดน้ำเสียได้กำหนด (ผนวก ข)	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
ส่วนที่ 3 แนวทางการจัดการ				
ระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรฐาน				
3.1 มีการจัดทำนโยบาย แผนงาน/ โครงการในการจัดการระบบ น้ำเสียเป็นลายลักษณ์อักษร			มีการปรับปรุงนโยบายให้สอดคล้อง กับแผนยุทธศาสตร์ของกระทรวง สาธารณสุข และมีการเขียนแผนงาน/ โครงการในงานระบบบำบัดน้ำเสีย ประจำปี ปีละ 1 ครั้ง	
3.2 มีแนวทางการจัดการน้ำเสีย อย่างชัดเจน และสามารถเป็น ข้อชี้แนะในการปฏิบัติงานได้			มีการระบุขั้นตอน แนวทาง การบริหารจัดการน้ำเสีย ในหน่วยงานได้ครบทุกขั้นตอน ทันสมัย ใช้งานได้ตลอดเวลา แสดงให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบ และเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล	
3.3 มีการประเมินผลและปรับปรุง การบริหารจัดการระบบบำบัด น้ำเสียตามมาตรฐาน อย่างชัดเจน			มีการประเมินผลการจัดการน้ำเสีย เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ถ้าบรรลุวัตถุประสงค์จึงดำเนินการ ต่อและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้หาก ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ ตั้งไว้ให้นำข้อมูลที่นำมา วิเคราะห์ ถึงปัญหาและสาเหตุ เพื่อเป็นข้อมูล ในการพิจารณาในการวางแผน ดำเนินการแก้ไขต่อไป	
3.4 มีการบริหารจัดการ ด้านบุคลากร ระบุสายบังคับ บัญชา ระบุบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ รวมถึง คุณลักษณะแต่ละตำแหน่ง ได้อย่างชัดเจน			มีการจัดทำผังโครงสร้าง ในหน่วยงานจัดการน้ำเสีย ระบุสาย บังคับบัญชา ระบุบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบอย่างชัดเจนและ เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ ระบุคุณลักษณะ มีความเข้าใจหน้าที่ของตนเองและ	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
3.4 มีการบริหารจัดการ ด้านบุคลากร ระบุสายบังคับ บัญชา ระบุบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ รวมถึง คุณลักษณะแต่ละตำแหน่ง ได้อย่างชัดเจน (ต่อ)			เข้าใจระบบสายบังคับบัญชา และ ระบุคุณลักษณะของแต่ละตำแหน่ง ไว้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	
3.5 มีการพัฒนาบุคลากรให้มี ประสิทธิภาพอยู่เสมอ			- มีการจัดอบรมพัฒนาความรู้ในงาน ระบบบำบัดน้ำเสียทั้งภายในและ ภายนอกโรงพยาบาลอย่างน้อย 1 ครั้ง/คน/ปี - มีการประเมินผลการปฏิบัติงาน ของบุคลากรประจำปีและมีการ ประเมินสมรรถนะในการ ปฏิบัติงาน (Competency) สำหรับบุคลากรทุกระดับเป็นระยะ	
3.5 มีการพัฒนาบุคลากรให้มี ประสิทธิภาพอยู่เสมอ (ต่อ)			- จัดทำโครงการประเมินความรู้ ทั่วไปสำหรับผู้ดูแลระบบบำบัด น้ำเสียเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และ พัฒนาตนเองโดยการสอบ ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติปีละ 1 ครั้ง - มีแนวทางการปฐมนิเทศบุคลากร ที่มาปฏิบัติงานใหม่ให้ทราบถึง ระบบงาน หน้าที่ บทบาท โครงสร้างหน่วยงาน - ส่งเสริมการเข้าร่วมกิจกรรม พัฒนาองค์กร Organization Development(OD) ที่โรงพยาบาล ได้จัดขึ้นทุกปีเพื่อเป็นการสร้าง สัมพันธภาพกับผู้ร่วมงาน	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
3.6 มีการบริหารจัดการ ด้านงบประมาณในงานบำบัด น้ำเสียได้เหมาะสม เป็นไป ตามแผน/โครงการได้อย่าง มีประสิทธิภาพ			<ul style="list-style-type: none"> - มีการวางแผนงบประมาณประจำปี ได้อย่างเหมาะสมและเกิดการ พัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งงบประมาณการบำรุงรักษา ประจำปี งบประมาณการพัฒนา บุคลากร งบประมาณการศึกษาวิจัย และพัฒนางาน และงบประมาณ อื่นๆ - มีการกำหนดเป้าหมาย ตัวชี้วัด และระยะเวลาดำเนินการของแผน งบประมาณแต่ละส่วน ไว้อย่าง ชัดเจน - มีการประเมินผลการทำแผน งบประมาณในแต่ละปีว่าเป็นไป ตามเป้าหมาย หรือสำเร็จบรรลุ ตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้หรือไม่ 	
3.7 การบริหารจัดการด้านวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ สำหรับงานบำบัดน้ำเสีย			<ul style="list-style-type: none"> - มีเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ ที่จำเป็นและเหมาะสมกับการ ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และมีประสิทธิภาพ - การตรวจสอบความพร้อมใช้งาน ของเครื่องมือ (maintenance) โดยผู้ใช้เครื่องมือ และมีบันทึก การดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ - มีการเก็บรักษาเครื่องมือให้อยู่ใน สถานที่ที่เหมาะสมและปลอดภัย มีระบบป้องกันไฟฟ้ารั่ว มีเครื่อง ระบบไฟฟ้าสำรอง 	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
3.7 การบริหารจัดการด้านวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ สำหรับงานบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)			<ul style="list-style-type: none"> - มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ที่เป็นฉบับปัจจุบันและมีรายชื่อ ช่างซ่อมบำรุงที่สามารถติดต่อ ได้อย่างรวดเร็ว - มีแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Prevention maintenance – PM) และการซ่อมบำรุงตามวงรอบ - มีการสำรองอุปกรณ์ เครื่องมือ สำหรับใช้งานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน - มีการจัดบันทึกการซ่อมบำรุง แต่ ละ ครั้ง 	
3.8 มีกระบวนการจัดการบริหาร ควบคุมเพื่อให้งานทั้งหมด เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลอย่างเต็มที่			<ul style="list-style-type: none"> - มีการตรวจสอบคุณภาพของระบบ บำบัดน้ำเสียสม่ำเสมอ และรายงาน ผลการดำเนินงานตามระยะ ที่กำหนด ร่วมกับมีแนวทางในการ ปรับปรุงให้ระบบบำบัดน้ำเสีย มีคุณภาพผ่านมาตรฐานที่กำหนด และมีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น - มีการบริหารจัดการองค์กรให้เอื้อ ต่อการปฏิบัติงาน - มีการสร้างบรรยากาศและ สิ่งแวดล้อมในการทำงาน 	
3.9 มีการพัฒนาการศึกษา วิจัย ที่ทำให้เกิดคุณภาพในงาน บำบัดน้ำเสีย			<ul style="list-style-type: none"> - บุคลากรมีการจัดทำ LEAN อย่างน้อย 1 เรื่อง/ปี - บุคลากรมีการจัดทำ R2R อย่างน้อย 1 เรื่องต่อปี โดยมีการนำ LEAN และ R2R ลงในแผนปฏิบัติ การประจำปี 	

เกณฑ์มาตรฐาน	ผลการประเมิน		แนวทางการประเมินคุณภาพ ตามมาตรฐาน	ปัญหา/ ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข
	ผ่าน	ไม่ผ่าน/ ปรับปรุง		
3.9 มีการพัฒนาการศึกษา วิจัย ที่ทำให้เกิดคุณภาพในงาน บำบัดน้ำเสีย (ต่อ)			- มีการนำ LEAN และ R2R นำมาใช้ ในงานบำบัดน้ำเสียให้เกิด ประโยชน์และคุณภาพ	
3.10 มีการบริหารความเสี่ยงในงาน ระบบบำบัดน้ำเสีย กระบวนการดำเนินการ ของหน่วยงานที่เป็นระบบ และต่อเนื่อง			- มีการบริหารจัดการความเสี่ยงได้ดี และมีประสิทธิภาพได้ครบทุกด้าน ครอบคลุมทั้งปัจจัยความเสี่ยง ภายนอกและปัจจัยภายในครบทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ - ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ ด้านการเงิน การปฏิบัติงาน และด้านกฎหมาย	
3.11 มีแผนป้องกันความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นในทุกๆ ด้าน			- มีอุปกรณ์ป้องกัน และเอื้ออำนวย ต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ - มีระบบสำรองฉุกเฉิน เช่น ไฟสำรองเมื่อไฟดับ ระบบบำบัด ทดแทนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น - มีระบบป้องกันสิ่งรบกวนจากการ บำบัดน้ำเสีย เช่น การกำจัดกลิ่น ไม่พึงประสงค์ การแพร่เชื้อโรค การกำจัดเสียงรบกวน เป็นต้น	
3.12 มีการรายงานผลการปฏิบัติงาน เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย			- มีการรายงานผลการปฏิบัติงาน ประจำเดือนต่อผู้บริหาร - มีการรายงานผลการปฏิบัติงาน ประจำเดือนต่อหน่วยงาน ที่ตรวจสอบ - มีการประมวลผลการปฏิบัติงาน เพื่อนำมาดำเนินการปรับปรุง พัฒนา	

ส่วนที่ 4 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

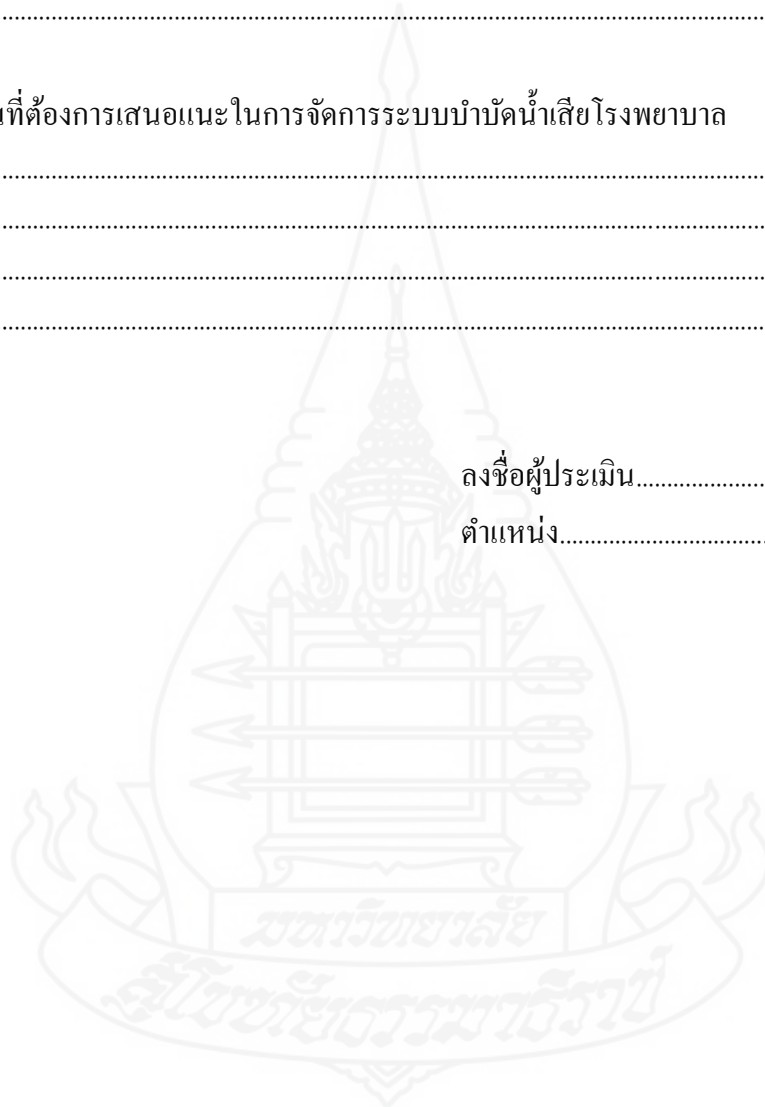
.....
.....
.....
.....

2. ประเด็นที่ต้องการเสนอแนะในการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2545). *น้ำเสียชุมชนและระบบบำบัดน้ำเสีย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นจาก <http://infofile.pcd.go.th/water/Domestic.pdf?CFID=2185682&CFTOKEN=52839516>.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). *ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด*. สืบค้นจาก http://infofile.pcd.go.th/law/3_41_water.pdf?CFID=2185682&CFTOKEN=52839516.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2560). *คู่มือการจัดการน้ำเสียจากอาคารประเภท โรงพยาบาล*. สืบค้นจาก http://reo16.mnre.go.th/reo16/files/com_download/2015-07/20150723_rmevmwzr.pdf.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2561). *เทคนิคการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย*. สืบค้นจาก <http://infofile.pcd.go.th/mgt/590729-5.pdf?CFID=2515140&CFTOKEN=73269839>
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2554). *ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ*. กรุงเทพฯ. สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2535). *คู่มือการดูแลระบบกำจัดของเสียใน โรงพยาบาล*. กรุงเทพฯ. องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- ณรงค์ เฟื่องฟู. (2552). *คู่มือการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทีวเต็ดส์ลัดจ์ของบริษัท วันไทยอุตสาหกรรมอาหาร จำกัด*. นนทบุรี: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ครุณี ศรีวิไล. (2555). *การจัดการน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น : กรณีศึกษาเทศบาลตำบลเมืองแกลง จังหวัดระยอง*. กรุงเทพฯ: คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- บริษัท กรีน วอเตอร์ ทรีท จำกัด. (2561). *ปัญหาในการเดินระบบและวิธีการแก้ไขระบบเอเอส*. สืบค้นจาก https://www.greenwatertreat.com/attachments/view/?attach_id=105816
- บุญฤทธิ์ การุณมณี. (2553). *การศึกษาแนวทางการจัดการน้ำเสียแบบติดกับที่ของ โรงพยาบาลชุมชนขนาด 30-60 เตียง ในจังหวัดกระบี่*. สงขลา: สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- ประโชติ กราบกราน. (2557). การศึกษาประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาลสังกัด
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี: ปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
- ศุภวัฒน์ ชื่นมาลัย. (2560). การพัฒนาคุณภาพระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
ปี 2557. (ประเมินเพื่อขอแต่งตั้งในตำแหน่ง นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ ไม่ได้ตีพิมพ์).
พระนครศรีอยุธยา: โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา.
- ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2555). คู่มือการสู้รบเก็บ การบรรจุและการ
รักษาสภาพตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้ง เพื่อการตรวจวิเคราะห์และทดสอบในห้องปฏิบัติการ.
สืบค้นจาก: <http://rldc.anamai.moph.go.th/images/FileDownloads/wast2555.pdf>
- สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน). (2558). มาตรฐาน โรงพยาบาลและบริการ
สุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี. นนทบุรี. สถาบันรับรอง
คุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน).
- สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2552). คู่มือมาตรฐานการสุขาภิบาล
และความปลอดภัยในโรงพยาบาล. กรุงเทพฯ. องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555).
กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำ
บันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ.2555
(ตามบทบัญญัติในมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535). สืบค้นจาก [http://www.lib.kmitl.ac.th/maintenance/
images/stories/pdf/recyclewater2.pdf](http://www.lib.kmitl.ac.th/maintenance/images/stories/pdf/recyclewater2.pdf)
- ห้างหุ้นส่วนจำกัดวอเตอร์ชอยซ์. (2556). คู่มือการใช้งานระบบบำบัดน้ำเสียขนาด 200 ลูกบาศก์เมตร
ต่อวัน. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดวอเตอร์ชอยซ์..
- Metcalf & Eddy. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*. (4th Edition). McGraw-Hill:
New York.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย



กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. กฎหมายของกระทรวงสาธารณสุข

1.1 พระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2535

กำหนดให้มีอำนาจ หน้าที่ดังต่อไปนี้

1) ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยสาธารณสุขและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง
 2) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์ รูปแบบ ระบบ และวิธีการดำเนินงานด้านการส่งเสริมสุขภาพ การวางแผนครอบครัว การพัฒนาคุณภาพประชากร การทันตสาธารณสุข การพัฒนาพฤติกรรมอนามัย การสุขาภิบาล การอาชีวอนามัยและการอนามัยสิ่งแวดล้อม

3) เสนอแนะและให้คำปรึกษาเพื่อประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบาย แผนงานหลัก และแนวทางการแก้ไขปัญหาทางวิชาการด้านการส่งเสริมสุขภาพ การอนามัย การสุขาภิบาล และการอนามัยสิ่งแวดล้อม

4) เผยแพร่ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการส่งเสริมสุขภาพ การอนามัย การสุขาภิบาล และการอนามัยสิ่งแวดล้อม ให้ส่วนราชการในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงประชาชนทั่วไป

5) ส่งเสริม สนับสนุน อบรม และสาธิตการจัดระบบบริการด้านการส่งเสริมสุขภาพ การพัฒนาพฤติกรรมอนามัย และการพัฒนาการอนามัยสิ่งแวดล้อม

6) ร่วมมือและประสานงานกับองค์กรทั้งในภาครัฐและเอกชนในการส่งเสริมสุขภาพ การพัฒนาพฤติกรรมอนามัย และการพัฒนาการอนามัยสิ่งแวดล้อม

7) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรมอนามัย หรือตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

พระราชกฤษฎีกายังได้แบ่งส่วนราชการภายใต้กรมอนามัย โดยมีสำนักงานอนามัยสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและอนามัยของประชาชน โดยสำนักงานอนามัยมีอำนาจ หน้าที่ดังต่อไปนี้

1) พัฒนาวิชาการ เทคโนโลยี เกณฑ์มาตรฐาน รูปแบบ ระบบ และวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมคุณภาพมาตรฐานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการป้องกัน และแก้ไขปัญหาด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

2) พัฒนาระบบการเฝ้าระวังคุณภาพด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เฝ้าระวัง และตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพและอนามัยของประชากร

3) ส่งเสริม สนับสนุน ถ่ายทอดความรู้ เทคนิค และวิธีการดำเนินงานควบคุมคุณภาพมาตรฐานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม การป้องกัน และแก้ไขปัญหาด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมแก่หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

4) ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

1.2 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

มาตรา 25 ในกรณีที่มีเหตุอันอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงหรือผู้ที่ต้องประสบกับเหตุนั้นดังต่อไปนี้ให้ถือว่าเป็นเหตุรำคาญ

1) แหล่งน้ำ ทางระบายน้ำ ที่อาบน้ำ ส้วม หรือที่ใส่มูลหรือเถ่า หรือสถานที่อื่นใดซึ่งอยู่ในทำเลไม่เหมาะสม สกปรก มีการสะสมหรือหมักหมมสิ่งของที่มีการเททิ้งสิ่งใดเป็นเหตุให้มีกลิ่นเหม็นหรือละอองสารเป็นพิษ หรือเป็นหรือน่าจะเป็นที่เพาะพันธุ์พาหะนำโรค หรือก่อให้เกิดความเสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

3) อาคารอันเป็นที่อยู่ของคนหรือสัตว์ โรงงานหรือสถานที่ประกอบการใด ไม่มีการระบายอากาศ การระบายน้ำ การกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือการควบคุมสารเป็นพิษ หรือมีแต่ไม่มีการควบคุมให้ปราศจากกลิ่นเหม็นหรือละอองสารเป็นพิษอย่างเพียงพอจนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

4) การกระทำใดๆ อันเป็นเหตุให้เกิดกลิ่น แสง รังสี เสียง ความร้อน สิ่งมีพิษ ความสั่นสะเทือน ฝุ่น ละออง เขม่า เถ้า หรือกรณีอื่นใด จนเป็นเหตุให้เสื่อมหรืออาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

5) เหตุอื่นใดที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา 26 ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจห้ามผู้หนึ่งผู้ใดมิให้ก่อเหตุรำคาญในที่หรือทางสาธารณะ หรือสถานที่เอกชน รวมทั้งการระงับเหตุรำคาญด้วย ตลอดทั้งการดูแล ปรับปรุง บำรุงรักษา บรรดาถนน ทางบก ทางน้ำ รางระบายน้ำ คู คลอง และสถานที่ต่างๆ ในเขตของตนให้ปราศจากเหตุรำคาญต่างๆ ได้

มาตรา 27 ในกรณีที่มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในที่หรือทางสาธารณะ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้บุคคลซึ่งเป็นต้นเหตุหรือเกี่ยวข้องกับการก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญนั้น ระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญภายในเวลาอันสมควรตามที่ระบุไว้

ในคำสั่ง และถ้าเห็นสมควรจะให้กระทำโดยวิธีใดเพื่อระงับหรือป้องกันเหตุรำคาญนั้น หรือสมควรกำหนดวิธีการเพื่อป้องกันมิให้มีเหตุรำคาญเกิดขึ้นอีกในอนาคต ให้ระบุไว้ในคำสั่งได้

ในกรณีที่ปรากฏแก่เจ้าพนักงานท้องถิ่นว่าไม่มีการปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามวรรคหนึ่ง และเหตุรำคาญที่เกิดขึ้นอาจเกิดอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นระงับเหตุรำคาญนั้น และอาจจัดการความจำเป็นเพื่อป้องกันมิให้เกิดเหตุรำคาญนั้นขึ้นอีก โดยบุคคลซึ่งเป็นต้นเหตุหรือเกี่ยวข้องกับการก่อหรืออาจก่อให้เกิดเหตุรำคาญต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการนั้น

มาตรา 74 ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามมาตรา 21 มาตรา 22 มาตรา 27 วรรคหนึ่ง หรือมาตรา 28 วรรคหนึ่งหรือวรรค 3 โดยไม่มีเหตุหรือขอแก้ตัวอันสมควรหรือขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามมาตรา 21 มาตรา 27 วรรคสอง หรือมาตรา 28 วรรคสอง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือนหรือปรับไม่เกินสองพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

2. กฎหมายของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.1 พระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2535

กำหนดให้มีอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้

- 1) เสนอความเห็นเพื่อจัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติด้านการควบคุมมลพิษ
- 2) เสนอแนะการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด
- 3) จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมาตรการในการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากภาวะมลพิษ
- 4) ติดตาม ตรวจสอบ และจัดทำรายงานสถานการณ์มลพิษ
- 5) พัฒนาระบบ รูปแบบ และวิธีการที่เหมาะสมสำหรับระบบต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการคุณภาพน้ำ อากาศ ระดับเสียง สารอันตราย และกากของเสีย
- 6) ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติด้านการควบคุมมลพิษ
- 7) ดำเนินการเกี่ยวกับเรื่องราวร้องทุกข์ด้านมลพิษ
- 8) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นหน้าที่ของกรม หรือตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

พระราชกฤษฎีกายังได้แบ่งส่วนราชการกรมควบคุมมลพิษโดยมีกองจัดการคุณภาพน้ำ เป็นหน่วยงานรับผิดชอบด้านการจัดการคุณภาพน้ำ และมีอำนาจหน้าที่ดังนี้

- 1) เสนอความเห็นเพื่อจัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ
- 2) จัดทำแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมเรื่องน้ำกำหนดแผนปฏิบัติ และ/หรือ เข้าดำเนินการในการควบคุมมลพิษด้านน้ำในระดับจังหวัด ในเขตควบคุมมลพิษและเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม
- 3) จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินเพื่อการป้องกันและแก้ไขอันตรายอันเกิดจากการแพร่กระจายของมลพิษและสภาวะแวดล้อมเป็นพิษที่มีผลกระทบต่อคุณภาพแหล่งน้ำ
- 4) เสนอแนะเพื่อกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำและมาตรฐานน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิด
- 5) ติดตาม ตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำ และแหล่งกำเนิดน้ำเสียในพื้นที่ลุ่มน้ำ และจัดทำรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม และรายงานสถานการณ์มลพิษทางน้ำ
- 6) พัฒนาระบบ รูปแบบ และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการลดมลพิษทางน้ำ
- 7) ปฏิบัติงานร่วมหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

2.2 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

สาระสำคัญของพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเริ่มมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ.2535 ซึ่งได้นิยามคำว่า “สิ่งแวดล้อม” หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพและชีวภาพที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์ได้ทำขึ้นจึงครอบคลุมถึงสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกิจกรรมทั้งหลายทั้งปวงของมนุษย์

ในหมวดที่ 1 บัญญัติให้มีคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประกอบด้วย นายกรัฐมนตรี เป็นประธานกรรมการ รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีในกระทรวงที่เกี่ยวข้องเป็นกรรมการ รวมถึงข้าราชการเจ้าสังกัดในหน่วยงานเป็นกรรมการและเลขานุการ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจหน้าที่หลักในการเสนอแนะนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมและให้ความเห็นชอบในการกำหนดมาตรฐานการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด

ในมาตรา 9 ให้อำนาจนายกรัฐมนตรีสั่งการกรณีน่าจะมีเหตุฉุกเฉินหรือเหตุ ภัยอันตรายอย่างร้ายแรงต่อสาธารณชนอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ หรือการแพร่กระจายมลพิษเพื่อให้ ยุติเหตุเหล่านั้น

ในหมวดที่ 2 กำหนดให้จัดตั้งกองทุนสิ่งแวดล้อมในกระทรวงการคลังเพื่อกิจการ ลงทุนและดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียรวม หรือระบบกำจัดของเสียรวมให้ส่วนราชการ หรือราชการ ส่วนท้องถิ่นรวมทั้งให้กู้ยืมแก่ราชการส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนเพื่อการจัดสร้างระบบ บำบัดมลพิษทุกประเภท

ในหมวดที่ 3 กำหนดให้มีมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมขึ้น

ในหมวดที่ 4 กำหนดให้รัฐมนตรี โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดสำหรับควบคุมการระบายน้ำทิ้ง เพื่อรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมให้ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ กรณีมีการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการระบายน้ำทิ้งโดยอาศัย อำนาจตามกฎหมายอื่น และมาตรฐานดังกล่าวไม่ต่ำกว่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ รัฐมนตรีประกาศให้มาตรฐานดังกล่าวมีผลใช้บังคับต่อไปตามที่กำหนดในกฎหมาย แต่ถ้ามาตรฐาน ดังกล่าวต่ำกว่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่รัฐมนตรี ประกาศกำหนดให้ส่วนราชการ ที่มีอำนาจตามกฎหมายนั้นแก้ไขให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ในกรณีที่มี อุปสรรคไม่อาจดำเนินการได้ ให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเป็นผู้ชี้ขาดและให้ส่วนราชการ ที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามคำชี้ขาดนั้น

ส่วนที่ 5 มลพิษทางน้ำ

มาตรา 69 ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุม มลพิษมีอำนาจ ประกาศในราชกิจจานุเบกษากำหนดประเภทของแหล่งกำเนิด มลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อย น้ำเสียหรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษ ไม่เกินมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดตามมาตรา 55 หรือมาตรฐานที่ส่วนราชการ ใดกำหนดโดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่นและมาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตามมาตรา 56 หรือ มาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขต ควบคุมมลพิษตามมาตรา 58

มาตรา 70 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษที่กำหนด ตามมาตรา 69 มี หน้าที่ต้องก่อสร้าง ติดตั้งหรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าพนักงาน ควบคุมมลพิษกำหนด เพื่อการนี้เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษจะกำหนดให้เจ้าของหรือผู้ครอบครอง มีผู้ควบคุมการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียที่กำหนดให้ทำการก่อสร้าง ติดตั้งหรือจัดให้มีขึ้นนั้นด้วยก็ได้ในกรณีที่แหล่งกำเนิดมลพิษใดมีระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัด

ของเสียอยู่แล้วก่อนวันที่มีประกาศของรัฐมนตรีตามมาตรา 69 ให้เจ้าของหรือ ผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษแจ้งต่อเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษเพื่อตรวจสอบ หากเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษเห็นว่าระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสีย ที่มีอยู่แล้วยังไม่สามารถทำการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดไว้ เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษมีหน้าที่ต้องดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุงตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนด

มาตรา 71 ในเขตควบคุมมลพิษใดหรือเขตท้องที่ใดที่ทางราชการ ได้จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมไว้แล้ว ให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 70 วรรคหนึ่ง ซึ่งยังมีได้ทำการก่อสร้าง ติดตั้งหรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนด หรือไม่ประสงค์ที่จะทำการก่อสร้างหรือจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษ กำหนดดังกล่าว มีหน้าที่ต้องจัดส่งน้ำเสียหรือของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจการของตนไปทำการบำบัดหรือกำจัดโดยระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบ กำจัดของเสียรวมที่มีอยู่ภายในเขตควบคุมมลพิษหรือเขตท้องที่นั้น และมีหน้าที่ ต้องเสียค่าบริการตามอัตราที่กำหนดโดยพระราชบัญญัตินี้ หรือ โดยกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

มาตรา 72 ในเขตควบคุมมลพิษใดหรือเขตท้องที่ใดที่ทางราชการ ได้จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมไว้แล้ว ให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษทุกประเภท เว้นแต่เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษที่กำหนดตามมาตรา 70 มีหน้าที่ต้องจัดส่งน้ำเสียหรือของเสีย ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดมลพิษของตนไปทำการบำบัดหรือกำจัด โดยระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมที่มีอยู่ภายในเขตควบคุมมลพิษหรือเขต ท้องที่นั้น และมีหน้าที่ต้องเสียค่าบริการตามอัตราที่กำหนดโดยพระราชบัญญัตินี้ หรือ โดยกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง เว้นแต่แหล่งกำเนิดมลพิษนั้น มีระบบบำบัด น้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียของตนเองอยู่แล้ว และสามารถทำการบำบัด น้ำเสียหรือกำจัดของเสียได้ตามมาตรฐานที่กำหนดตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา 73 ห้ามมิให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ควบคุมหรือรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียเว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นการขอและการออก ใบอนุญาต คุณสมบัติของผู้ขอรับใบอนุญาต การควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ได้รับอนุญาต การต่ออายุใบอนุญาต การออกใบแทนใบอนุญาต การสั่งพักและการเพิกถอนการอนุญาตและการเสียค่าธรรมเนียมการขอ และการออกใบอนุญาต ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวงให้ถือว่า ผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้รับจ้างให้บริการเป็นผู้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ควบคุมด้วยในการรับจ้าง ให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียของผู้รับจ้าง ให้บริการตามวรรคหนึ่ง จะเรียกเก็บค่าบริการเกินกว่าอัตราที่กำหนดในกฎกระทรวงมิได้

มาตรา 74 ในเขตควบคุมมลพิษใดหรือในเขตท้องที่ใดที่ทาง ราชการยังมีได้จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวม แต่มีผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียอยู่ในเขตควบคุมมลพิษหรือเขตท้องที่นั้น ให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 71 และมาตรา 72 จัดส่งน้ำเสียหรือของเสียจากแหล่งกำเนิดของตนไปให้ผู้รับจ้างให้บริการทำการบำบัดหรือกำจัดตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนดโดยคำแนะนำของเจ้าพนักงานควบคุม มลพิษ

มาตรา 75 ในเขตควบคุมมลพิษใดหรือเขตท้องที่ใดที่ทางราชการยังมีได้จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมและไม่มีผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียอยู่ในเขตควบคุมมลพิษหรือเขตท้องที่นั้น เจ้าพนักงานท้องถิ่นโดยคำแนะนำของเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษอาจกำหนดวิธีการชั่วคราว สำหรับการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียซึ่งเกิดจากแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 71 และมาตรา 72 ได้ตามที่จำเป็นจนกว่าจะได้มีการก่อสร้างติดตั้ง และเปิดดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมในเขตควบคุมมลพิษหรือเขตท้องที่นั้น วิธีการชั่วคราวสำหรับการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียตามวรรคหนึ่ง ให้หมายความรวมถึงการเก็บรวบรวม การขนส่ง หรือการจัดส่งน้ำเสียหรือของเสียด้วยวิธีการใดๆ ที่เหมาะสม ไปทำการบำบัดหรือกำจัด โดยระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมของทางราชการที่อยู่ในเขตอื่น หรืออนุญาตให้ผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือ กำจัดของเสียซึ่งรับจ้างให้บริการอยู่ในเขตอื่นเข้ามาเปิดดำเนินการรับจ้างให้บริการในเขตควบคุมมลพิษหรือเขตท้องที่นั้น เป็นการชั่วคราว หรืออนุญาตให้ผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการนั้นทำการเก็บรวบรวมน้ำเสียหรือของเสีย เพื่อนำขนเคลื่อนย้ายไปทำการบำบัดหรือกำจัดโดยระบบบำบัดน้ำเสียหรือ ระบบกำจัดของเสียของผู้ที่ซึ่งอยู่ในเขตท้องที่อื่นนอกเขตควบคุมมลพิษหรือเขตท้องที่นั้น

มาตรา 76 น้ำเสียที่ได้รับการบำบัดโดยระบบบำบัดน้ำเสียรวมของ ทางราชการหรือระบบบำบัดน้ำเสียของผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่กำหนดตามมาตรา 55 หรือมาตรฐานที่ส่วนราชการใดกำหนดโดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่นและมาตรฐานนั้นยังมีผลใช้บังคับตามมาตรา 56 หรือมาตรฐานที่ผู้ว่าราชการจังหวัดกำหนดเป็นพิเศษสำหรับเขตควบคุมมลพิษตามมาตรา 58

มาตรา 77 ให้ส่วนราชการหรือราชการส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นผู้จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวม โดยใช้เงินงบประมาณแผ่นดินหรือเงินรายได้ของราชการส่วนท้องถิ่น และเงินกองทุนตามพระราชบัญญัตินี้ มีหน้าที่ดำเนินการและควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมที่ส่วนราชการนั้นหรือราชการส่วนท้องถิ่นนั้นจัดให้มีขึ้นในกรณีเช่นว่านี้ ส่วนราชการหรือราชการส่วนท้องถิ่นจะจ้างผู้ที่ได้รับใบอนุญาตรับจ้าง

ให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียตามพระราชบัญญัตินี้ เป็นผู้ดำเนินงานและควบคุมการทำงาน ของระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมก็ได้หลักเกณฑ์และวิธีการสำหรับการจัดส่ง เก็บรวบรวมและขนส่งน้ำเสีย หรือของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษมาสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือ ระบบกำจัดของเสียรวมของทางราชการ รวมทั้งข้อกำหนดข้อห้าม ข้อจำกัด และเงื่อนไข ต่าง ๆ สำหรับการปล่อยทิ้ง และการระบายน้ำเสียหรือของเสียจากโรงงาน อุตสาหกรรม และแหล่งกำเนิดมลพิษ ประเภทอื่นตามมาตรา 72 ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวมหรือระบบกำจัดของเสียรวมของทางราชการ ให้กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา 80 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งมีระบบบำบัดอากาศเสีย อุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียหรือมลพิษอื่น ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือ ระบบกำจัดของเสีย ตามมาตรา 68 หรือมาตรา 70 เป็นของตนเองมีหน้าที่ต้องเก็บสถิติและข้อมูล ซึ่งแสดงผลการทำงาน ของระบบหรืออุปกรณ์ และเครื่องมือดังกล่าวในแต่ละวัน และจัดทำบันทึก รายละเอียดเป็นหลักฐานไว้ ณ สถานที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษนั้น และจะต้อง จัดทำรายงานสรุปผล การทำงานของระบบ หรืออุปกรณ์และเครื่องมือดังกล่าว เสนอต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นแห่งท้องที่ ที่แหล่งกำเนิดมลพิษนั้นตั้งอยู่อย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง การเก็บ สถิติ ข้อมูล การจัดทำบันทึก รายละเอียดและรายงานให้ทำ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการและแบบที่กำหนดในกฎกระทรวง ในกรณีที่ ระบบบำบัดอากาศเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสีย หรืออุปกรณ์และเครื่องมือดังกล่าว ในวรรคหนึ่ง จะต้องมิให้ผู้ควบคุมตามที่เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษกำหนดให้ผู้ควบคุมมีหน้าที่ดำเนินการ ตามที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่งแทนเจ้าของหรือผู้ครอบครองให้ผู้ได้รับใบอนุญาตรับจ้างให้บริการ บำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียมีหน้าที่ต้องดำเนินการเช่นเดียวกับเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิด มลพิษตามวรรคหนึ่ง

2.3 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐาน ควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548

ข้อ 2 ในประกาศนี้

"อาคาร" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้น ไม่ว่าจะมึลักษณะเป็นอาคาร หลังเดียว หรือเป็นกลุ่มของอาคารซึ่งตั้งอยู่ภายในพื้นที่ซึ่งเป็นบริเวณเดียวกัน และไม่ว่าจะมีท่อระบาย น้ำท่อเดียว หรือมีหลายท่อ ที่เชื่อมติดต่อกันระหว่างอาคารหรือไม่ก็ตาม ซึ่งได้แก่

(5) โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาล ตามกฎหมายว่าด้วย สถานพยาบาล

"น้ำทิ้ง" หมายความว่า น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วจนเป็นไปตาม มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

ข้อ 3 ให้แบ่งประเภทของอาคารตามข้อ 1 ออกเป็น 5 ประเภท คือ

- (1) อาคารประเภท ก.
- (2) อาคารประเภท ข.
- (3) อาคารประเภท ค.
- (4) อาคารประเภท ง.
- (5) อาคารประเภท จ.

ข้อ 4 อาคารประเภท ก. หมายความว่าถึง อาคารดังต่อไปนี้

(3) โรงพยาบาลของทางราชการ รัฐวิสาหกิจหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป

ข้อ 5 อาคารประเภท ข. หมายความว่าถึง อาคารดังต่อไปนี้

(5) โรงพยาบาลของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือสถานพยาบาล ตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนรวมกันทุกชั้นของอาคารหรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ 10 เตียง แต่ไม่ถึง 30 เตียง

ข้อ 9 มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก. ต้องมีค่าดังต่อไปนี้

- (1) ความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าระหว่าง 5-9
- (2) บีโอดี (BOD) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (3) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (4) ซัลไฟด์ (Sulfide) ต้องมีค่าไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (5) สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าเพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (6) ตะกอนหนัก (Settle able Solids) ต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (7) น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ต้องมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (8) ทีเคเอ็น (TKN) ต้องมีค่าไม่เกิน 35 มิลลิกรัมต่อลิตร

มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ข. ต้องเป็นไปตามข้อ 9 เว้นแต่

- (1) บีโอดี ต้องมีค่าไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (2) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก. ต้องเป็นไปตามข้อ 9
เว้นแต่

- (1) บีโอดี ต้องมีค่าไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (2) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (3) ซัลไฟด์ ต้องมีค่าไม่เกิน 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (4) ค่าทีเคเอ็น ต้องมีค่าไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ง. ต้องเป็นไปตามข้อ 9
เว้นแต่

- (1) บีโอดี ต้องไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (2) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (3) ซัลไฟด์ ต้องมีค่าไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (4) ค่าทีเคเอ็น ต้องมีค่าไม่เกิน 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท จ. ต้องมีค่าดังต่อไปนี้

- (1) ความเป็นกรดและด่างต้องมีค่าระหว่าง 5-9
- (2) บีโอดี ต้องมีค่าไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (3) สารแขวนลอย ต้องมีค่าไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (4) น้ำมันและไขมัน ต้องมีค่าไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

การตรวจสอบมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้
(1) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างให้กระทำ โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter)

(2) การตรวจสอบค่าบีโอดีให้กระทำ โดยวิธีการอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกันหรือวิธีการอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

(3) การตรวจสอบค่าสารแขวนลอยให้กระทำโดยวิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fibre Filter Disc)

(4) การตรวจสอบค่าซัลไฟด์ให้กระทำโดยใช้วิธีการไตเตรท (Titrate)

(5) การตรวจสอบค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมดให้กระทำโดยใช้วิธีการระเหยแห้งระหว่างอุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ในเวลา 1 ชั่วโมง

(6) การตรวจสอบค่าตะกอนหนักให้กระทำโดยใช้วิธีการกรวยอิมฮอฟฟ์ (Imhoff cone) ขนาดบรรจุ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเวลา 1 ชั่วโมง

(7) การตรวจสอบค่าน้ำมันและไขมันให้กระทำโดยใช้วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

(8) การตรวจสอบค่าเคเอ็นให้กระทำโดยใช้วิธีการเจลดาคาล์ (Kjeldahl)

ข้อ 15 การคิดคำนวณพื้นที่ใช้สอย จำนวนอาคารและจำนวนห้องของอาคาร หรือกลุ่มของอาคารให้เป็นไปตามวิธีการที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ 16 วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ ความถี่ และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ 17 ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

2.4 กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติ และข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ. 2555 (ออกตามความบทบัญญัติในมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535)

ข้อ 1 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

“ระบบบำบัดน้ำเสีย” หมายความว่า กระบวนการบำบัดน้ำเสีย และให้หมายความรวมถึงท่อ สิ่งปลูกสร้าง เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ และวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียด้วย

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ 3 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรา 80 ต้องเก็บสถิติและข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน และจัดทำบันทึกรายละเอียด ดังกล่าวตามแบบ ทส. 1 เก็บไว้ ณ สถานที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็นระยะเวลาสองปีนับแต่วันที่มีการเก็บสถิติและข้อมูลนั้น ให้บุคคลตามวรรคหนึ่งจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละเดือน ตามแบบ ทส.2 และเสนอรายงานดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นภายในวันที่สิบห้าของเดือนถัดไป โดยยื่นต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นแห่งท้องที่ที่แหล่งกำเนิดมลพิษนั้นตั้งอยู่ หรือส่งทางไปรษณีย์ตอบรับหรือรายงานด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ตามที่อธิบดีกรมควบคุมมลพิษประกาศกำหนด ทั้งนี้ การส่งรายงานทางไปรษณีย์ตอบรับ ให้ถือวันที่ลงทะเบียนเป็นวันที่ส่งรายงาน และการส่งรายงานด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้ถือวันที่ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์นั้นถูกส่งออกจากระบบข้อมูลของผู้ส่งข้อมูลเป็นวันที่ส่งรายงานการรายงานต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น

ตามวรรคสอง ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นออกใบรับเพื่อเป็นหลักฐานให้แก่ผู้เสนอรายงานภายในเจ็ดวัน นับแต่วันที่ได้รับรายงาน

ข้อ 4 ในกรณีที่เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียตามข้อ 3 มีหน้าที่ต้องเก็บสถิติและข้อมูล จัดทำบันทึกรายละเอียด หรือจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียอยู่แล้วตามกฎหมายอื่น และการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานดังกล่าวมีข้อมูลไม่น้อยกว่าการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานตามกฎหมายกระทรวงนี้ ให้ถือว่า การเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานตามกฎหมายดังกล่าวเป็นการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานตามกฎหมายกระทรวงฉบับนี้ โดยอนุโลม และให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียเสนอรายงานดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อ 3 วรรคสอง

ข้อ 5ให้นำหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ 3 และข้อ 4 มาใช้บังคับแก่ผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียด้วยโดยอนุโลม

สาระสำคัญของกฎกระทรวงฯ

กรมควบคุมมลพิษได้อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ออกกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการจัดเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดและรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ. 2555 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษจัดเก็บสถิติ ข้อมูล และรายงานผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของตนเอง โดยมีสาระสำคัญ คือ

1. คำนิยามที่กำหนด“ ระบบบำบัดน้ำเสีย ” หมายความว่า กระบวนการบำบัดน้ำเสีย และให้หมายรวมถึงท่อ สิ่งปลูกสร้าง เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ และวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสีย

“ น้ำทิ้ง ” หมายความว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

2. เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรา 80 ต้องเก็บสถิติและข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน และจัดทำบันทึกรายละเอียดดังกล่าวตามแบบ ทส. 1 เก็บไว้ ณ สถานที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษเป็นระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่มีการจัดเก็บสถิติและข้อมูลนั้น

3. จะต้องจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละเดือนตามแบบ ทส.2 และเสนอรายงานดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นภายใน 15 ของเดือนถัดไป โดยให้ยื่นต่อ

เจ้าพนักงานท้องถิ่นท้องที่ที่แหล่งกำเนิดมลพิษนั้นตั้งอยู่หรือส่งทางไปรษณีย์ตอบรับหรือรายงานด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ตามที่อธิบดีกรมควบคุมมลพิษประกาศกำหนด

4. ในกรณีที่เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรา 80 มีหน้าที่ต้องเก็บสถิติและข้อมูล จัดทำบันทึกรายละเอียด หรือจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียอยู่แล้วตามกฎหมายอื่น และการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานดังกล่าวมีข้อมูลไม่น้อยกว่าการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานตามกฎหมายกระทรวงนี้ ให้ถือว่าการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานตามกฎหมายดังกล่าวเป็นการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียดหรือการจัดทำรายงานตามกฎหมายกระทรวงฉบับนี้โดยอนุโลม และให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียเสนอรายงานดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นทุกเดือน ภายในวันที่ 15 ของเดือนถัดไป โดยให้ยื่นต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นแห่งท้องที่ที่แหล่งกำเนิดมลพิษนั้นตั้งอยู่หรือส่งทางไปรษณีย์ตอบรับหรือรายงานด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ตามที่อธิบดีกรมควบคุมมลพิษประกาศกำหนด

การบังคับใช้

กฎกระทรวงฯ ดังกล่าวมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ.2555 ตามประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 129 ตอนที่ 39 ก วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2555

แหล่งกำเนิดมลพิษที่เข้าข่ายต้องดำเนินการตามกฎหมายกระทรวงนี้

แหล่งกำเนิดมลพิษที่เข้าข่ายต้องดำเนินการตามกฎหมายกระทรวงนี้ คือ แหล่งกำเนิดมลพิษที่ถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้ง ตามมาตรา 69 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้แก่

ผู้เกี่ยวข้องตามกฎหมายกระทรวงนี้

ผู้เกี่ยวข้องหรือมีหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายกระทรวงนี้ และมาตราที่เกี่ยวข้องตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ได้แก่

1. เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ หมายถึง เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษตามมาตรา 69 และมีระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรา 70 เป็นของตนเอง
2. ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียหรือผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสีย หมายถึง ผู้ควบคุมหรือผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งได้รับอนุญาตตามมาตรา 73 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
3. เจ้าพนักงานท้องถิ่น หมายถึง
 - นายกเทศมนตรี กรณีแหล่งกำเนิดมลพิษตั้งอยู่ในเขตเทศบาล

- นายกองค้การบริหารส่วนตำบล กรณีแหล่งกำเนิดมลพิษตั้งอยู่ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล

ทั้งนี้ ตามมาตรา 81 กำหนดให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นรวบรวมรายงานที่ได้รับตามมาตรา 80 ส่งไปให้เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในเขตท้องถิ่นนั้นเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง และจะทำความเห็นเพื่อประกอบการพิจารณาของ เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษเสนอไปพร้อมกับรายงานที่รวบรวมส่งไปนั้นด้วยก็ได้

เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษสำหรับเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร หมายถึง

- อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ สำหรับเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร

- ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สำหรับเขตพื้นที่ต่างจังหวัด

หน้าที่ความรับผิดชอบ ของผู้เกี่ยวข้องตามกฎหมายกระทรวงนี้และมาตราที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

1. เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียหรือผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสีย มีหน้าที่

- จัดเก็บสถิติและข้อมูล ซึ่งแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน ตามแบบ ทส.1 และจัดเก็บไว้ ณ สถานที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็นเวลา 2 ปี

- จัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละเดือน ตามแบบ ทส. 2 เสนอต่อ เจ้าพนักงานท้องถิ่น ภายในวันที่ 15 ของเดือนถัดไป

2. เจ้าพนักงานท้องถิ่น มีหน้าที่

- รับรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย (แบบ ทส. 2)

- ออกใบรับเพื่อเป็นหลักฐานให้แก่ผู้เสนอรายงานภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงาน

- รวบรวมรายงานเสนอต่อเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษที่มีอำนาจในเขตท้องถิ่นนั้น อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ซึ่งอาจจัดทำความเห็นเพื่อประกอบการพิจารณาของเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษเสนอไปพร้อมกับรายงานที่รวบรวมส่งไปนั้นด้วยก็ได้ (เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรา 81 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535)

3. เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษ มีหน้าที่

- เก็บรวบรวมรายงานและใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการตรวจสภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียหรืออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ รวมทั้งตรวจบันทึกรายละเอียด สถิติหรือข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของระบบหรืออุปกรณ์และเครื่องมือดังกล่าวหรือเมื่อมีเหตุอันสมควรสงสัยว่ามีการไม่ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (เป็นไป

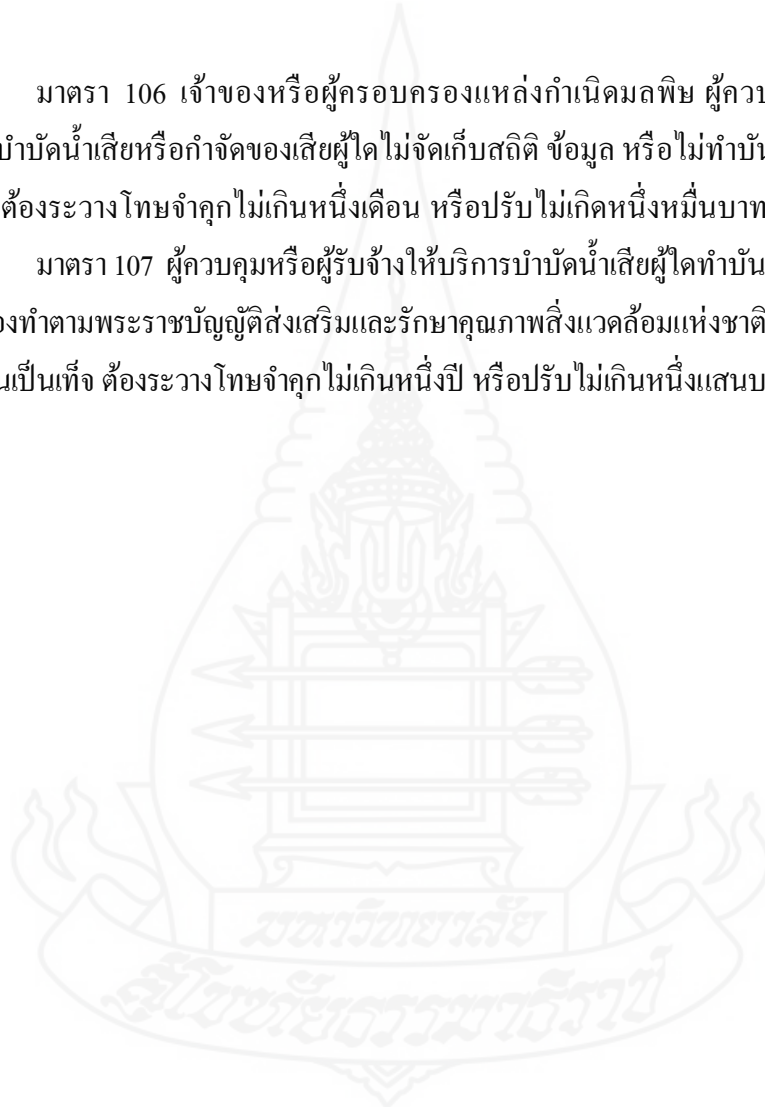
ตามที่กำหนดไว้ในมาตรา 82 (1) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535)

บทลงโทษ

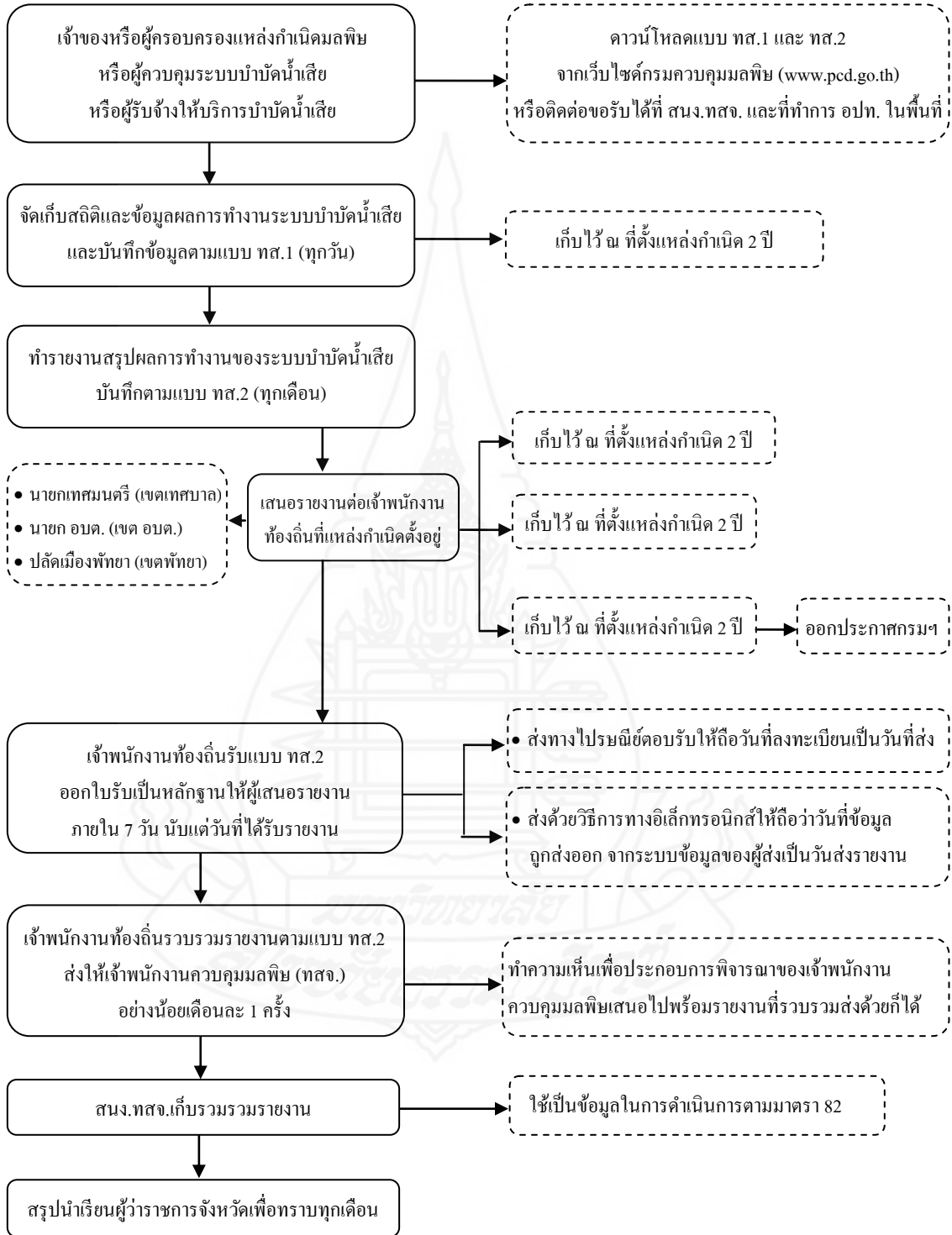
มาตรา 104 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษผู้ใดไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวง ที่ออกตามมาตรา 80 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำ ทั้งปรับ

มาตรา 106 เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ผู้ควบคุม หรือผู้รับจ้าง ให้บริการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสียผู้ใดไม่จัดเก็บสถิติ ข้อมูล หรือไม่ทำบันทึกหรือรายงานตาม มาตรา 80 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา 107 ผู้ควบคุมหรือผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียผู้ใดทำบันทึกหรือรายงานที่ตน มีหน้าที่ต้องทำตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 โดยแสดง ข้อความอันเป็นเท็จ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ



ขั้นตอนการจัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ต่างจังหวัด



แบบบันทึกรายละเอียดของสถิติและข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย
ของแหล่งกำเนิดมลพิษ

แหล่งกำเนิดมลพิษ ตั้งอยู่เลขที่.....หมู่ที่.....ซอย.....
ถนน.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....
จังหวัด.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....
มี.....เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ
ประกอบกิจการประเภท.....
ใบอนุญาตเลขที่ (ถ้ามี).....ออกให้โดย.....หมดอายุ.....
ซึ่งมีแผนผังแสดงการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ดังนี้



รายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ข้อมูลทั่วไป

แหล่งกำเนิดมลพิษ ตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่ ซอย

ถนน..... แขวง/ตำบล เขต/อำเภอ

มี เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ

ประกอบกิจการประเภท.....

ใบอนุญาตเลขที่ (ถ้ามี) ออกให้โดย หมดอายุ

ในการนี้ ขอรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษ

สำหรับเดือน..... พ.ศ. ตามที่ได้กำหนดในมาตรา ๘๐ แห่งพระราชบัญญัติ

ส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ในฐานะ

.....เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ

(.....)

.....ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

(.....)

หมดอายุ.....

ออกให้โดย.....

.....ผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสีย

(.....)

ใบอนุญาตเลขที่..... หมดอายุ.....

ออกให้โดย.....

2. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย และแหล่งรองรับน้ำทิ้ง

- (1) ประเภท/ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสีย.....
 ความสามารถในการรองรับน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสีย..... ลบ.ม./วัน
- (2) การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย แบบต่อเนื่อง ชั่วโมง/วัน
 แบบไม่ต่อเนื่อง (ระบุ)
- (3) อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย เครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ
 เครื่องกวน/ผสมน้ำเสีย เครื่องกวน/ผสมสารเคมี
 เครื่องสูบลตะกอน อื่นๆ (ระบุ)
- (4) แหล่งรองรับน้ำทิ้ง (ระบุ)
- (5) วิธีจัดการตะกอนที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียและวิธีการกำจัด.....



3. สรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นรายเดือน

- (1) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย (หน่วย).....
- (2) ปริมาณน้ำใช้ในทุกกิจกรรมของแหล่งกำเนิดมลพิษ (ลบ.ม.).....
- (3) ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (ลบ.ม.)
- (4) การระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย.....
- (5) ปริมาณสารเคมีหรือสารสกัดชีวภาพที่ใช้ (ลิตรหรือกิโลกรัม).....
- (6) การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย
- | | | |
|-------------------------|-------------------------------|---|
| - ระบบบำบัดน้ำเสีย | <input type="checkbox"/> ปกติ | <input type="checkbox"/> ผิดปกติ (ระบุ) |
| - เครื่องสูบน้ำ | <input type="checkbox"/> ปกติ | <input type="checkbox"/> ผิดปกติ (ระบุ)..... |
| - เครื่องเติมอากาศ | <input type="checkbox"/> ปกติ | <input type="checkbox"/> ผิดปกติ (ระบุ)..... |
| - เครื่องกวน/ผสมสารเคมี | <input type="checkbox"/> ปกติ | <input type="checkbox"/> ผิดปกติ (ระบุ)..... |
| - เครื่องสูบละออง | <input type="checkbox"/> ปกติ | <input type="checkbox"/> ผิดปกติ (ระบุ) |
| - อื่นๆ | <input type="checkbox"/> ปกติ | <input type="checkbox"/> ผิดปกติ (ระบุ) |
- (7) ปริมาณตะกอนส่วนเกินที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียที่นำไปกำจัด (ลบ.ม.)
- (8) ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข
-

- คำเตือน 1. เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียหรือผู้รับจ้าง ให้บริการบำบัดน้ำเสียผู้ใดไม่จัดเก็บสถิติ ข้อมูล หรือไม่ทำบันทึกหรือรายงานตาม มาตรา 80 ต้องระวางโทษจะคุกไม่เกินหนึ่งเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับตามมาตรา 106
2. ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียหรือผู้รับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียผู้ใดทำบันทึกหรือรายงาน โดยแสดงข้อความอันเป็นเท็จ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปีหรือปรับไม่เกิน หนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับตามมาตรา 107

(สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2555)

3. กฎหมายของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

3.1 ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ที่ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535)

กรณีที่เป็นโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลที่ถูกกำหนดเป็นโครงการหรือกิจกรรมที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ที่ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบฉบับที่ 2 (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535

(ก) โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลที่ตั้งอยู่ริมน้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบ หรือชายหาด ซึ่งเป็นที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมีการรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป

(ข) กรณีโครงการไม่อยู่ในข้อ (ก) และมีการรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนตั้งแต่ 60 เตียงขึ้นไป ต้องมีการดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนดในรายงานสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบตามกฎหมายแล้ว

4. ข้อกำหนดของสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน)

4.1 มาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพ ฉบับเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี

ตอนที่ II ระบบงานสำคัญของโรงพยาบาล

II - 3.3 สิ่งแวดล้อมเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพและการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม (ENV.3) องค์กรแสดงความมุ่งมั่นในการที่จะทำให้โรงพยาบาลเป็นสถานที่ที่ปลอดภัยและเอื้อต่อสุขภาพ เอื้อต่อกิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพ และพิทักษ์สิ่งแวดล้อม

ข. การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม

(1) มีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพ :

ก) มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณน้ำทิ้งของโรงพยาบาล

- ข) มีการดูแลรักษาระบบโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม
- ค) มีการตรวจคุณภาพของน้ำที่ผ่านการบำบัดตามข้อกำหนดของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง
- ง) น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดในช่วงเวลาที่ระบบรับภาระมากที่สุดมีค่ามาตรฐานตามที่หน่วยราชการกำหนด





ภาคผนวก ข

วงรอบการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

วงรอบการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

รายการปฏิบัติ	วงรอบความถี่						
	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ วัน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ สัปดาห์	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ เดือน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 3 เดือน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 6 เดือน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 1 ปี	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 2 ปี
1. ตรวจสอบคลอรีน/คลอรีนน้ำในถัง	●						
2. ตรวจสอบตะกอน (SV 30)	●						
3. ตรวจสอบออกซิเจน (DO)	●						
4. ตรวจสอบค่า (pH)	●						
5. ตรวจสอบการทำงานของพัดเครื่องเติมอากาศ	●						
6. ตรวจสอบเบรจิ่งใบพัดเติมอากาศใหญ่	●						
7. ตรวจสอบเครื่องกวาดตะกอน	●						
8. ตรวจสอบเครื่อง Fine Screen	●						
9. ตรวจสอบกระแสมอเตอร์ทุกตัว	●						
10. ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ	●						
11. ตรวจสอบช่องชะป้อพัก 4 บ่อ	●						
12. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าควบคุม	●						
13. ทำความสะอาดตะกร้าดักขยะในบ่อสูบ	●						
14. ดักขยะบ่อดักขยะอาคารศรีอโยธยา ศรีสรรเพชญ์ และสวนอุตสาหกรรมโรจนะ	●						
15. บันทึกจำนวนหน่วยไฟฟ้า	●						
16. การผสมคลอรีน	●						
17. ทำความสะอาดสนามรอบบริเวณระบบ	●						
18. ทำความสะอาดบ่อตกตะกอน/บ่อเก็บตะกอน	●						
19. ทำความสะอาดบ่อคลอรีน	●						
20. ทำความสะอาดใบพัดตัวใหญ่ของแอร์เรเตอร์	●						
21. บันทึกข้อมูลตามแบบ ทส.1	●						
22. อัดจารบีเครื่องกรองขยะขนาดเล็ก		●					
23. ตรวจสอบเครื่อง/ระดับน้ำมันหล่อลื่นปั๊มลม		●					
24. ตรวจสอบเครื่องอัดตะกอน		●					

รายการปฏิบัติ	วงรอบความถี่						
	หน้าที่ ปฏิบัติ ประจำ วัน	หน้าที่ ปฏิบัติ ประจำ สัปดาห์	หน้าที่ ปฏิบัติ ประจำ เดือน	หน้าที่ ปฏิบัติ ประจำ 3 เดือน	หน้าที่ ปฏิบัติ ประจำ 6 เดือน	หน้าที่ ปฏิบัติ ประจำ 1 ปี	หน้าที่ ปฏิบัติ ประจำ 2 ปี
25. สูบตะกอนอัดเข้าเครื่องรีดตะกอน		●					
26. ตรวจสอบ/เติม/ทำความสะอาดถังเติมคลอรีน		●					
27. ตรวจสอบสายพานบีบลม		●					
28. ตักไขมันที่บ่อคักไขมัน 6 จุด		●					
29. ผสมคลอรีนน้ำ		●					
30. การตรวจสอบแนวท่อและฝาท่อ		●					
31. ตรวจสอบบ่อคักขยะ-คักกลิ่นรอบโรงพยาบาล		●					
32. งานปรับภูมิทัศน์/รดน้ำต้นไม้		●					
33. ทำความสะอาดบ่อพักท่อเมนใหญ่		●					
34. ทำความสะอาดตะกร้าคักขยะ 9 จุด		●					
35. ดำเนินกิจกรรม 5 ส.		●					
36. ทำความสะอาดตู้ควบคุมไฟฟ้า			●				
37. ตรวจสอบสายพานและน้ำมันเครื่องบีบลม			●				
38. สูบอัดตะกอน (พิจารณาปริมาณตะกอนประกอบ)			●				
39. ยกเครื่องสูบน้ำขึ้นตรวจสอบ/ทำความสะอาด			●				
40. ยกเครื่องเติมอากาศขึ้นตรวจสอบ/ทำความสะอาด			●				
41. อัดจารบีอุปกรณ์ต่างๆ			●				
42. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นในปั๊ม			●				
43. ตรวจสอบเบร็ลงมอเตอร์/ปั๊ม			●				
44. ตัดแต่งกิ่งไม้บริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย			●				
45. รวบรวมข้อมูลแบบ ทส.1 และส่งรายงานแบบ ทส.2			●				
46. บำรุงรักษาเบร็ลงเครื่องดูดใบพัดตัวใหญ่ทั้ง 6 ตัว				●			
47. ตรวจสอบเครื่องบีดอัดตะกอนทุกส่วน				●			
48. เก็บตัวอย่างน้ำส่งศูนย์ปฏิบัติการ กรมอนามัย				●			
49. บำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำจำนวน 2 เครื่อง					●		
50. บำรุงรักษาเกียร์ใบพัดเติมอากาศตัวเล็ก					●		

รายการปฏิบัติ	วงรอบความถี่						
	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ วัน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ สัปดาห์	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ เดือน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 3 เดือน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 6 เดือน	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 1 ปี	หน้าที่ปฏิบัติ ประจำ 2 ปี
51. บำรุงรักษามอเตอร์ใบกวาดตะกอนปัดตกตะกอน					●		
51. ฉีดน้ำยาล้างหน้าคอกแตก					●		
52. ตรวจสอบแนวท่อน้ำทิ้งทั้งระบบและรายงาน						●	
53. ทาสีกันสนิมส่วนที่เป็นเหล็ก						●	
54. ล้างบ่อบำบัดน้ำเสียทั้งหมด						●	
55. ถ่าน้ำมันหล่อลื่น/ยางกันซึม บั้มเติมอากาศ						●	
56. ทำความสะอาดแนวท่อน้ำทิ้งระบบ							●
57. ทาสีภายนอกบ่อต่างๆ ภายในระบบบำบัด น้ำเสีย							●
58. ขุดลอกบ่อฝักรวมชาติ							●



ภาคผนวก ค

แบบบันทึกการตรวจสอบวัดค่าคุณภาพน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

แบบบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียตามวงรอบ

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

แบบบันทึกการตรวจสอบสภาพหน่วยบำบัดย่อยของระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

แบบบันทึกการตรวจสอบบ่อรวบรวมน้ำเสีย (บ่อสูบ) ประจำวัน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

แบบบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

แบบบันทึกการตรวจสอบวัดค่าคุณภาพน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

วันที่	เวลา	ความสูงน้ำเสีย เหนือเวียร์ (ซม.)	ความสูงของ น้ำตะกอนกลับ (ซม.)	ป่อเติมอากาศ						ป่อตกตะกอน ปริมาณน้ำใส (มล.)	ป่อสัมผัสคลอรีน ปริมาณความเข้มข้น (มก./ล)	ลงชื่อ ผู้ปฏิบัติ	ลงชื่อ ผู้ควบคุม/ ตรวจสอบ
				pH	DO	อุณหภูมิ	สีตะกอน	กลิ่น	SV30				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													

บันทึก.....

แบบบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียตามวงรอบ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

รายการ/วันที่	วันที่																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ประจำวัน																																
1. ตรวจวัดคลอรีน/คลอรีนน้ำในถัง																																
2. ตรวจวัดตะกอน (SV 30)																																
3. ตรวจวัดออกซิเจน (DO)																																
4. ตรวจวัดค่า (pH)																																
5. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มเติมอากาศ																																
6. ตรวจสอบแบร็ริงปั๊มเติมอากาศใหญ่																																
7. ตรวจสอบเครื่องกวาดตะกอน																																
8. ตรวจสอบเครื่อง Fine Screen																																
9. ตรวจสอบกระแสมอเตอร์ทุกตัว																																
10. ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ																																
11. ตรวจสอบช่องชะบ่อพัก 4 บ่อ																																
12. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าควบคุม																																
13. ทำความสะอาดตะกร้าดักขยะในบ่อสูบ																																
14. ดักขยะบ่อดักขยะอาคารศรีหรือโยธยา, ศรีสรรเพชญ์																																
15. บันทึกจำนวนหน่วยไฟฟ้า																																

แบบบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียตามวงรอบ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

รายการ/วันที่	วันที่																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ประจำวัน (ต่อ)																																
16. การผสมคลอรีน																																
17. ทำความสะอาดสนามรอบบริเวณระบบ																																
18. ทำความสะอาดบ่อกักตะกอน/บ่อเก็บตะกอน																																
19. ทำความสะอาดบ่อกลอรีน																																
20. ทำความสะอาดใบพัดตัวใหญ่ของแอร์เรเตอร์																																
21. บันทึกข้อมูลตามแบบ ทส.1																																
ประจำสัปดาห์																																
1. อัดจารบีเครื่องกรองขยะขนาดเล็ก																																
2. ตรวจสอบเครื่อง/ระดับน้ำมันหล่อลื่นปั๊มลม																																
3. ตรวจสอบเครื่องอัดตะกอน																																
4. สูบตะกอนอัดเข้าเครื่องรีดตะกอน																																
5. ตรวจสอบ/เติม/ทำความสะอาดถังเติมคลอรีน																																
6. ตรวจสอบสายพานปั๊มลม																																
7. ตักไขมันที่บ่อดักไขมัน 6 จุด																																
8. ผสมคลอรีนน้ำ																																
9. การตรวจสอบแนวท่อและฝาท่อ																																

แบบบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียตามวงรอบ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

รายการ/วันที่	วันที่																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ประจำสัปดาห์ (ต่อ)																																
10.ตรวจสอบบ่อดักขยะ-ดักกลิ่นรอบโรงพยาบาล																																
11. งานปรับภูมิทัศน์/รดน้ำต้นไม้																																
12. ทำความสะอาดบ่อกักท่อนใหญ่																																
13. ทำความสะอาดตะกร้าดักขยะ 9 จุด																																
14. ดำเนินกิจกรรม 5 ส.																																
ประจำเดือน																																
1. ทำความสะอาดตู้ควบคุมไฟฟ้า																																
2. ตรวจสอบสายพานและน้ำมันเครื่องบีบลม																																
3. สูบอัดตะกอน (พิจารณาปริมาณตะกอนประกอบ)																																
4. ยกเครื่องสูบน้ำขึ้นตรวจสอบ/ทำความสะอาด																																
5. ยกเครื่องเติมอากาศขึ้นตรวจสอบ/ทำความสะอาด																																
7. อัดจารบีอุปกรณ์ต่างๆ																																
8. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นในปั๊ม																																
9 ตรวจสอบเบร้งมอเตอร์/ปั๊ม																																
10. ตัดแต่งกิ่งไม้บริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย																																
11. รวบรวมข้อมูลแบบ ทส.1 และส่งรายงานแบบ ทส.2																																

แบบบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียตามวงรอบ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

รายการ/วันที่	วันที่																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ประจำ 3 เดือน																																
1. บำรุงรักษาแบริ่งเครื่องดูดใบพัดตัวใหญ่ทั้ง 6 ตัว																																
2. เก็บตัวอย่างน้ำส่งศูนย์ปฏิบัติการ กรมอนามัย																																
ประจำ 6 เดือน																																
1. บำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำจำนวน 2 เครื่อง																																
2. บำรุงรักษาเกียร์ใบพัดเติมอากาศตัวเล็ก																																
3. บำรุงรักษามอเตอร์ใบกวาดตะกอนบ่อตกตะกอน																																
4. ฉีดน้ำยาล้างหน้าคอกแตก																																
ประจำ 1 ปี																																
1. ตรวจสอบแนวท่อน้ำทิ้งทั้งระบบและรายงาน																																
2. ทาสีกันสนิมส่วนที่เป็นเหล็ก																																
3. ล้างบ่อบำบัดน้ำเสียทั้งหมด																																
4. ถ่ายน้ำมันหล่อลื่น/ขางกันซึม บั้มเติมอากาศ																																

แบบบันทึกการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียตามวงรอบ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

รายการ/วันที่	วันที่																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ประจำ 2 ปี																																
1. ทำความสะอาดแนวท่อทั้งระบบ																																
2. ทาสีภายนอกบ่อต่างๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย																																
3. ขุดลอกบ่อฝังธรรมชาติ																																
ลงชื่อผู้ปฏิบัติ																																
ลงชื่อผู้ควบคุม/ตรวจสอบ																																

หมายเหตุ กรุณาใส่เครื่องหมาย เมื่อตรวจสอบแล้วปกติ ในตารางสี่เหลี่ยมตามวันที่ที่ปฏิบัติและบันทึกความผิดปกติที่ตรวจสอบพบพร้อมระบุว่าจะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ส่วนใด

เมื่อตรวจสอบแล้วผิดปกติ

บันทึก.....

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกการตรวจสอบสภาพหน่วยบำบัดย่อยของระบบบำบัดน้ำเสีย
ประจำวันที่.....

ลำดับ ที่	รายการบ่อ	ค่าบ่อพัก		โซ่		บริเวณพื้นที่			เวลา ตรวจสอบ	ลงชื่อ ผู้ปฏิบัติ	ลงชื่อ ผู้ควบคุม/ตรวจสอบ
		ปกติ	ชำรุด	ปกติ	ชำรุด	ดี	พอใช้	ปรับปรุง			
1	บ่อปรับสภาพสมดุล										
2	บ่อแยกน้ำ										
3	บ่อเติมอากาศ 1 , 2										
4	บ่อตกตะกอน 1 , 2										
5	บ่อเก็บตะกอน										
6	บ่อย่อยตะกอน										
7	บ่อตกตะกอนเข้มข้น										
8	บ่อรวบรวมตะกอนเข้มข้น										
9	เครื่องกรองวัสดุขนาดเล็ก										
10	บ่อเก็บน้ำตะกอน										
11	บ่อฝังธรรมชาติ										
12	บ่อฝังไขมัน										

บันทึก.....

แบบบันทึกการตรวจสอบบ่อรวบรวมน้ำเสีย (บ่อสูบล) ประจำวัน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

วันที่	เวลา	เครื่องสูบน้ำเสีย		สภาพท่อน้ำเสีย		การบำรุงดูแลรักษา					ลงชื่อ ผู้ปฏิบัติ	ลงชื่อ ผู้ควบคุม/ ตรวจสอบ	
		ปกติ	ชำรุด	ปกติ	ชำรุด	การตัด ขยะ	ตะแกรงดักขยะ		ความสะอาด				
							ปกติ	ชำรุด	ดี	พอใช้			ปรับปรุง
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

บันทึก.....

แบบบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ประจำวันที่.....

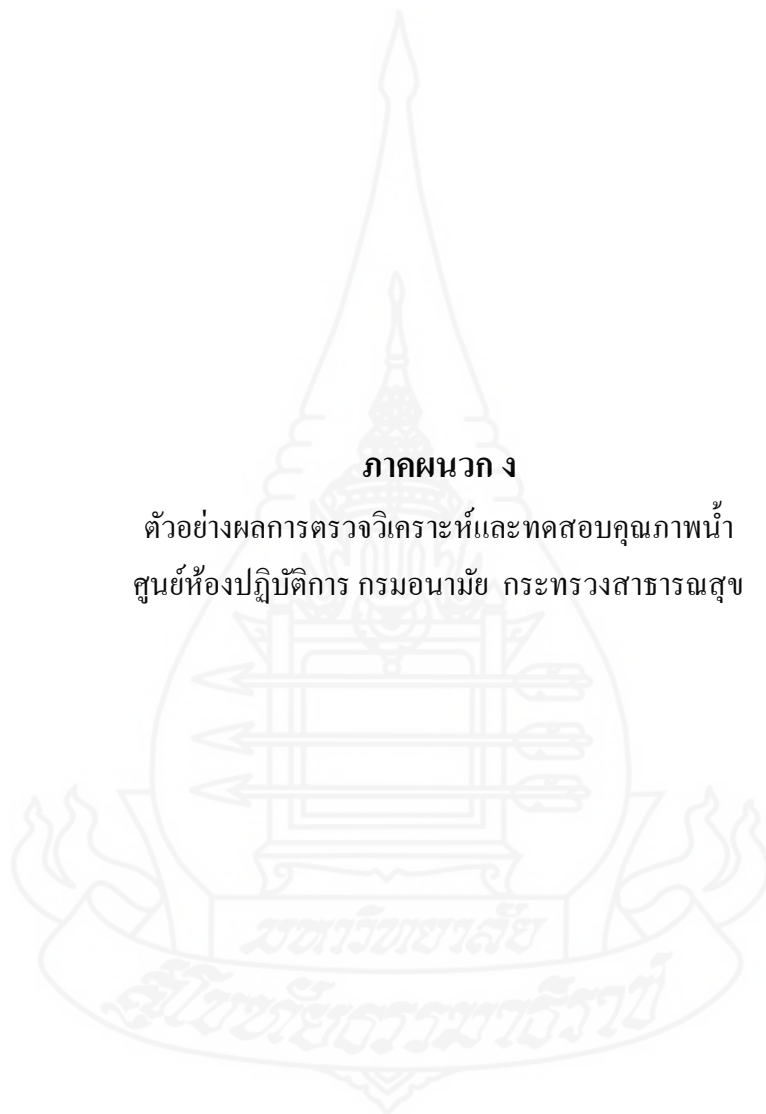
ลำดับ ที่	รายการอุปกรณ์	ตำแหน่งติดตั้ง	กำลังไฟฟ้า (kw)	สภาพอุปกรณ์		การดำเนินการบำรุงรักษา			ลงชื่อ	ลงชื่อ
				ปกติ	ผิดปกติ	ถ่ายน้ำมัน	เปลี่ยนอุปกรณ์	การอุดตัน	ผู้ปฏิบัติ	ผู้ควบคุม/ตรวจสอบ
1	Submersible Ejecter/EJ1	บ่อปรับสภาพสมดุล	380v / 2.0kw							
	Submersible Ejecter/EJ2	บ่อปรับสภาพสมดุล	380v / 2.0kw							
2	Submersible Pump (P1)	บ่อปรับสภาพสมดุล	380v / 0.60kw							
	Submersible Pump (P2)	บ่อปรับสภาพสมดุล	380v / 0.60kw							
3	เครื่องแยกวัสดุขนาดเล็ก (Rotary Drum Screen)	ด้านบนบ่อปรับสภาพสมดุล	380v / 0.37kw							
4	เครื่องเติมอากาศ 1 (Aeration)	บ่อเติมอากาศ 1	380v / 3.1kw							
	เครื่องเติมอากาศ 2 (Aeration)	บ่อเติมอากาศ 1	380v / 3.1kw							
	เครื่องเติมอากาศ 1 (Aeration)	บ่อเติมอากาศ 2	380v / 3.1kw							
	เครื่องเติมอากาศ 2 (Aeration)	บ่อเติมอากาศ 2	380v / 3.1kw							
5	มอเตอร์ไบกวาตตะกอน 1	บ่อดกตะกอน 1	380v / 0.37kw							
	มอเตอร์ไบกวาตตะกอน 2	บ่อดกตะกอน 2	380v / 0.37kw							
6	ปั๊มคลอรีน (MP 4)	ถังคลอรีน	380v / 0.03kw							
7	เครื่องสูบตะกอนกลับ SP 1 (Submersible Pump)	บ่อเก็บน้ำตะกอน	380v / 0.6kw							
	เครื่องสูบตะกอนกลับ SP 2 (Submersible Pump)	บ่อเก็บน้ำตะกอน	380v / 0.6kw							

แบบบันทึกการตรวจสอบอุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
 ประจำวันที่.....

ลำดับ ที่	รายการอุปกรณ์	ตำแหน่งติดตั้ง	กำลังไฟฟ้า (kw)	สภาพอุปกรณ์		การดำเนินการบำรุงรักษา			ลงชื่อ	ลงชื่อ
				ปกติ	ผิดปกติ	ถ่ายน้ำมัน	เปลี่ยนอุปกรณ์	การอุดตัน	ผู้ปฏิบัติ	ผู้ควบคุม/ตรวจสอบ
8	Submersible Ejecter (Ej3)	บ่อเก็บตะกอนเข้มข้น	380v / 2.0kw							
	Submersible Ejecter (Ej4)	บ่อเก็บตะกอนเข้มข้น	380v / 2.0kw							
9	มอเตอร์ในกวาดตะกอน 3	ถังตกตะกอนเข้มข้น	380v / 0.37kw							
10	เครื่องป้อนอากาศ (DP)	ห้องเก็บสารเคมี	-							
11	เครื่องกวาดสารเคมี (MX1)	ห้องเก็บสารเคมี	-							
12	เครื่องสูบน้ำเสียย้อนกลับ SP3 (Submersible Pump)	บ่อรับน้ำ (Filtrate)	380v / 0.06kw							
	เครื่องสูบน้ำเสียย้อนกลับ SP4 (Submersible Pump)	บ่อรับน้ำ (Filtrate)	380v / 0.06kw							

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างผลการตรวจวิเคราะห์และทดสอบคุณภาพน้ำ
ศูนย์ห้องปฏิบัติการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข





โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
รับวันที่ 15508
เลขที่ 1600
เวลา

ที่ สธ ๐๙๔๔.๐๕ / ๒๖๖๐

ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย
ถ.ติวานนท์ จ.พิษณุโลก

๑๙ ธ.ค. ๒๕๖๐

24
2560
10 55

เรื่อง แจ้งผลการตรวจวิเคราะห์และทดสอบคุณภาพน้ำ

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานผลการตรวจวิเคราะห์และทดสอบคุณภาพน้ำ จำนวน ๑ ฉบับ

ตามที่ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ได้นำส่งตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพ จำนวน ๒ ตัวอย่าง รหัสตัวอย่าง HW ๔๙๗ เมื่อวันที่ ๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๐ นั้น

ในการนี้ ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย ได้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามรหัสดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้ชำนาญการ

- เพื่อโปรดทราบ
- ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย
- แจ้งกองควบคุมพื้นที่

ขอแสดงความนับถือ

นางสาว น. น. (นางสาว น. น.)
ผู้อำนวยการศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย

๒๕ ธ.ค. ๒๕๖๐

26 ธ.ค. 2560

งานทะเบียนตัวอย่างและสนับสนุนอุปกรณ์
โทร. ๐ ๒๙๖๘ ๙๖๒๐ ต่อ ๔๔๐๐
โทรสาร. ๐ ๒๙๖๘ ๙๖๐๔

ศูนย์ห้องปฏิบัติการ
กรมอนามัย



**รายงานผลทดสอบคุณภาพตัวอย่างน้ำทิ้งจากอาคาร
ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข**

อาคารศูนย์ห้องปฏิบัติการ กรมอนามัย ถ.ติวานนท์ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
โทร. 0 2968 7600 โทรสาร. 0 2968 7604

หน้า 1/1

No. 163-001-001

รหัสตัวอย่าง 61 -497 สัญลักษณ์ชนิดตัวอย่าง HW รหัสตัวอย่างผู้ส่ง HW0681

ประเภทตัวอย่าง น้ำบ่อน้ำบาดาล ลักษณะตัวอย่าง ใส

หน่วยงานที่ส่ง โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

สถานที่เก็บ บ่อน้ำบาดาล อำเภอ พระนครศรีอยุธยา จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

วันที่เก็บ 9/11/2560 วันที่รับ 9/11/2560

พารามิเตอร์ที่ทดสอบ	หน่วย	ผลการทดสอบ	วิธีใช้ทดสอบ *	มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง **
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	(pH at 25 ° C)	7.0	Electrometric	5-9
สารละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	(มก./ล.)	333	TDS Dried at 103-105 ° C	ไม่เกิน 500 ***
สารแขวนลอย (Suspended Solids)	(มก./ล.)	4	SS Dried at 103-105 ° C	ไม่เกิน 30
ตะกอนหนัก (Settleable Solids)	(มล./ล.)	<0.1	Volumetric	ไม่เกิน 0.5
บีโอดี (BOD)	(มก./ล.)	1	Azide Modification	ไม่เกิน 20
น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	(มก./ล.)	1.8	Soxhlet Extraction	ไม่เกิน 20
ปริมาณไนโตรเจน (TKN)	(มก./ล.)	2.89	Kjeldahl	ไม่เกิน 35
ซัลไฟด์ (Sulfide)	(มก./ล.)	0	Iodometric	ไม่เกิน 1.0
ซีโอดี (COD)	(มก./ล.)	24	Open Reflux	ไม่เกิน 120 ***
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria)	(เส้นพีเอ็ม/100 มล.)	<1.8	Multiple-Tube Fermentation Technique	ไม่เกิน 5,000 ***
ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal Coliform Bacteria)	(เส้นพีเอ็ม/100 มล.)	<1.8	Multiple-Tube Fermentation Technique	ไม่เกิน 1,000 ***

สัญลักษณ์ : ปกติ ภาวะแวดล้อมของตัวอย่าง : ปลอดภัย

หมายเหตุ :

(1) ND = Not Detected

(2) * Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21st Edition 2005.

(3) ** ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม 10 มกราคม 2537
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทลงขนาด
(ยกเว้นข้อมูล *** สมิโบนม)

ลงชื่อ
(นางสาวนพเก้า พรหมมี)
ผู้อำนวยการศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย

รายงานฉบับนี้ :

1. มีผลเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น
2. จำนวนรายการนี้ไม่ประกาศผล
3. จำนวนที่ถ่ายโอนไปยังระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงาน โดยไม่ได้รับอนุญาตโดยปฏิบัติการ เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

วันที่ 19. 5. 60 2560

FM-RLOC 22-07 ฉบับที่ 1 ของทั้งหมด : 1 วันที่ออกรายงาน : 9/11/2017

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด
ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548
ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด		
	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง	
		ก. (สถานพยายาขนาด 30 เตียง ขึ้นไป)	ข. (สถานพยายาขนาด 10 ถึง 30 เตียง)
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (PH)	-	5 - 9	5 - 9
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 30
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)	-		
3.1 ค่าสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 40
3.2 ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5
3.3 ค่าสารละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solid)	มก./ล.	ไม่เกิน 500 *	ไม่เกิน 500 *
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0
5. ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูป ทีเคเอ็น (TKN)	มก./ล.	ไม่เกิน 35	ไม่เกิน 35
6. น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20
7. ซีโอดี (COD)	มก./ล.	ไม่เกิน 120 **	ไม่เกิน 120 **
8. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	MPN/100 ml	ไม่เกิน 5,000 ***	ไม่เกิน 5,000 ***
9. แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	MPN/100 ml	ไม่เกิน 1,000 ***	ไม่เกิน 1,000 ***

- หมายเหตุ :
- วิธีการตรวจสอบลักษณะน้ำทิ้งจากอาคารเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียใน Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association, AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation ร่วมกันกำหนดไว้ * -เป็นค่าที่เพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำพลาสมา
 - ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548
 - ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่ต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548
 - **ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม
 - ***ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 2) ดินฟ้าในราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537 (ภาคผนวก ๘)
- อ้างอิงจาก : www.dcd.go.th (กรมควบคุมมลพิษ)

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	จำเอกศุภวัฒน์ ชื่นมาลัย
วัน เดือน ปีเกิด	3 เมษายน 2525
สถานที่เกิด	อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม
ประวัติการศึกษา	เศรษฐศาสตรบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์การเงิน) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สถานที่ทำงาน	กลุ่มงานบริหารทั่วไป โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
ตำแหน่ง	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ

