

การศึกษาคุณภาพน้ำเสียของโรงพยาบาลอุดรธานี
ที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยออกสู่ระบบระบายน้ำเสียสาธารณะ

*Assesment of treated water quality before sending
to public treatment system at Udonthani hospital, Thailand*

นายมนตรี ดวงจันทร์ทอง

กลุ่มงานบริหารทั่วไป กลุ่มภารกิจอำนวยการ โรงพยาบาลอุดรธานี

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุดรธานี

ความเป็นมา

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

*ระบบเก่า ชำรุด ขาดผู้ดูแลที่ชัดเจน ผลตรวจไม่ผ่าน ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบมาก 1,500 ลูกบาศก์เมตร/วัน
*ประสิทธิภาพการบำบัด ขึ้นกับระบบ บุคลากร วิธีการดูแล

คำถามการวิจัย

คุณภาพน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัด ก่อนปล่อยสู่ระบบระบายน้ำเสียสาธารณะเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินและวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย ได้แก่ค่า BOD, COD,pH,Settleable Solid,Total Kjeldahl Nitrogen, Total Dissolved Solids, Suspended Solids, Settleable Solids ,Sulfide,Grease and Oil Total Coliform bacteria, Fecal Coliform Bacteria

ขอบเขตการวิจัย

*ศึกษาคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดจากค่าพารามิเตอร์จุลินทรีย์ โดยระบบตะกอนเร่ง เดือนกันยายน 2561 ถึง กันยายน 2562
*ตัวอย่างน้ำเสียทั้งในสนามและห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อน-หลัง การบำบัด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

*คุณภาพน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัด เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปปรับปรุงระบบบำบัดเมื่อมีปริมาณน้ำเสียมากขึ้นในอนาคต
*คุณภาพน้ำเสียจากการวิจัยสามารถเป็นค่าอ้างอิงในการออกแบบระบบแก่อำเภอโรงพยาบาลภายในประเทศได้

ความเป็นมา (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปโรงพยาบาลอุดรธานี

โรงพยาบาลศูนย์ระดับตติยภูมิ จำนวน 1,022 เตียง
ผู้รับบริการ 3,437 คน/วัน ผู้ป่วยใน จำนวน 1,148 เตียง/วัน
อาคาร 1 ชั้น – 10 ชั้น จำนวน 40 อาคาร

ระบบการจัดการน้ำเสียในโรงพยาบาล

*แยกรางระบายน้ำฝนและน้ำเสียออกจากกัน ประสานท่อรวมกัน เป็นสัดส่วน สะอาด เรียบร้อย ระบายอากาศดี มีคุณภาพ ตามมาตรา 55 แห่ง พรบ.ส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ปี พ.ศ.2535 ตรวจวิเคราะห์ อย่างน้อย 4 เดือน/ครั้ง

*ผู้ควบคุมมีความรู้ สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่า ป.ตรี หรือเทียบเท่า สาขาวิชา วิทยาศาสตร์(สุขาภิบาล/สาธารณสุข/สิ่งแวดล้อม/เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม/อนามัย สิ่งแวดล้อม) เก็บสถิติข้อมูลทุกวัน และรายงานต่อผู้บังคับบัญชาทุกเดือน

หลักการกำจัดน้ำเสีย

กายภาพ : กลิ่น สี อุณหภูมิ

เคมี : สารอินทรีย์ ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน น้ำมันและสารหล่อลื่น สารลดแรงตึงผิว ฟีนอล สารเคมี

สารอนินทรีย์ ได้แก่ พี-เอช คลอไรด์ ความเป็นด่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซัลเฟต สารพิษ โลหะหนัก แก๊สออกซิเจน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีเทน

ชีวภาพ : Protista แบคทีเรีย สาหร่าย และโปรโตซัว พืชและสัตว์ เชื้อจุลินทรีย์ เชื้อโคลิฟอร์ม

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

วิจัยเชิงทดลองในพื้นที่ (Field Experimental Research) เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำเสียของ โรงพยาบาลอุดรธานีที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยออกสู่ระบบระบายน้ำเสียสาธารณะ ด้วยค่าตรวจสอบคุณภาพของน้ำเสียในระบบบำบัด

ขั้นตอนการวิจัย

- *ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- *ศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาระบบบำบัด
- *ศึกษาคุณภาพน้ำเสียในระบบบำบัด ทดสอบโดยศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฯ ม.ราชภัฏอุดรธานี

เครื่องมืออุปกรณ์

เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ จำนวน 34 ชนิด
สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ จำนวน 19 ชนิด

วิธีดำเนินการวิจัย

- แนวทางการแก้ไขปัญหาในระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง(Activated sludge)

สาเหตุ	การแก้ไข
1.ค่าดีโอในถังเติมอากาศลดลงอย่างกะทันหัน	เพิ่มอากาศ ลดอัตราน้ำเสีย
2.ค่าดีโอถังเติมอากาศเพิ่มสูงขึ้นกะทันหัน	ทำลายสารพิษ หรือเติมน้ำเข้าระบบที่ละน้อย
3.มีฟองขาวปกคลุม	กำจัดสารชักฟอก
4.มีฟองน้ำตาลปกคลุม	เพิ่มการทิ้งสลัดจ์ที่ละน้อย
5.มีฟองและตะกอนสีน้ำตาลเกือบดำ	เติมอากาศให้เพียงพอ
6.มีจุลินทรีย์ออกมาค้ำน้ำทิ้ง	ตรวจสอบเครื่องกวาดตะกอน ระยะเวลาเก็บกัก
7.สลัดจ์เลาหลุด ตกตะกอนช้า ตะกอนค้ำ	ลดการสูบสลัดจ์ เติมอากาศ ตรวจสอบค่าDO >2มก./ล.
8.สลัดจ์จมไม่ลง สลัดจ์อืด	เพิ่มสูบสลัดจ์กลับ เติมอากาศ ลดอัตราสูบ ปรับค่า pH
	ใช้คลอรีนฆ่าแบคทีเรีย ปรับค่า F/M เปลี่ยนถัง
9.ปัญหาจากดีในทรีฟิเคชั่น	เติมอากาศ คุมค่าDO เพิ่มการสูบสลัดจ์ ควบคุมชั้นสลัดจ์

- เก็บตัวอย่างน้ำแบบแยก (grab sampling) ช่วงเดือนกันยายน 2561 – กันยายน 2562
- วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ ด้านกายภาพ ชีวภาพ เคมี

การวิเคราะห์ข้อมูล
ใช้โปรแกรม SPSS

แสดงคุณภาพและเปรียบเทียบคุณภาพน้ำเสีย ด้วย ค่า pH, Total Dissolved Solids, Total Suspended Solids
COD, Settleable Solids, Grease and Oil, BOD, Sultide, Total Kjeldahl Nitrogen, Total Coliform Bacteria และ Fecal Coliform Bacteria น้ำเสียเข้าระบบ ก่อน-หลัง การบำบัด ด้วยสถิติ Pair-samples T-Test



ผลการวิจัย

4.1 คุณลักษณะของน้ำเสียจากโรงพยาบาลอุดรธานี ส่วนใหญ่มาจากหอผู้ป่วย มีตะกอนเล็กน้อย สีคล้ำ กลิ่นปกติ ลักษณะน้ำในระบบบำบัดของตะกอนในถังเติมอากาศ 3 ถัง สีน้ำตาลแดงคล้ำ โดยวิเคราะห์จากการเก็บตัวอย่าง ช่วงเดือนกันยายน 2561 – เดือนกันยายน 2562 พบว่า

ค่าวัด	ก่อนบำบัด	หลังบำบัด	ค่ามาตรฐาน	เปรียบเทียบ ก่อน-หลังบำบัด
ค่า pH	7.20-8.00 เฉลี่ย 7.40	6.40-8.10 เฉลี่ย 7.12	5-9	ไม่แตกต่าง ผ่านเกณฑ์
Total Dissolved Solids ปริมาณสารที่ละลายได้ทั้งหมด	276.00-577.00 เฉลี่ย 429.08	128.00-432.00 เฉลี่ย 313.77 mg/dm	ไม่เกิน 500 mg/dm	ลดลง ผ่านเกณฑ์
Total Suspended Solids สารแขวนลอยทั้งหมด	77.00-239.00 เฉลี่ย 130.69	0.00-53.00 เฉลี่ย 13.7 mg/dm	ไม่เกิน 30 mg/dm	ลดลง ผ่านเกณฑ์
COD ปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการใน การออกซิไดซ์สารอินทรีย์ในน้ำ	152.00-536.00 เฉลี่ย 307.31	31.00-107.00 เฉลี่ย 58.38 mg/dm	ไม่เกิน 120 mg/dm	ลดลง ผ่านเกณฑ์
Settleable Solids ปริมาณตะกอนหนัก	1.10-11.00 เฉลี่ย 5.46	0-0.10 เฉลี่ย 0.01 ml	ไม่เกิน 0.05mL/L	ลดลง ผ่านเกณฑ์

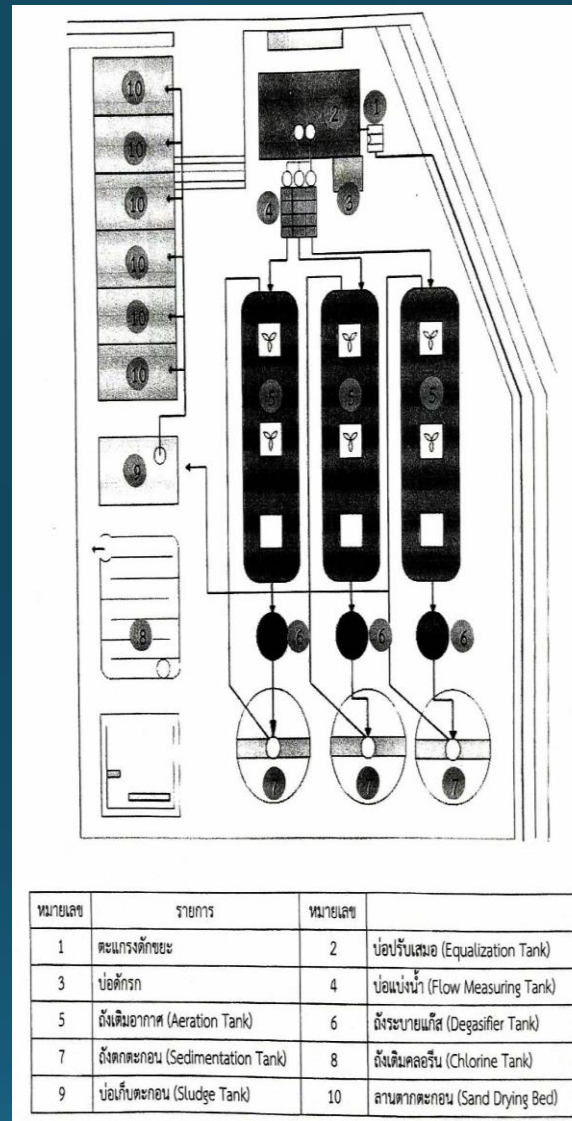
ค่าวัด	ก่อนบำบัด	หลังบำบัด	ค่ามาตรฐาน	เปรียบเทียบ ก่อน-หลังบำบัด
Grease and Oil ไขมันและน้ำมัน	0-34.00 เฉลี่ย 12.11	0-4.90 เฉลี่ย 1.21 mg/L	ไม่เกิน 20 mg/L	ลดลง ผ่านเกณฑ์
BOD ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำ	90.00-278.00 เฉลี่ย 148.85	0.10-14.00 เฉลี่ย 4.00 mg/L	ไม่เกิน 20 mg/L	ลดลง ผ่านเกณฑ์
Sultide ซัลไฟด์	0.10-2.10 เฉลี่ย 0.53	0-0.50 เฉลี่ย 0.09 mg/L	ไม่เกิน 1.0 mg/L	ลดลง ผ่านเกณฑ์
Total Kjeldahl Nitrogen ไนโตรเจน	36.00-70.00 เฉลี่ย 55.53	7.00-31.00 เฉลี่ย 20.46 mg/L	ไม่เกิน 35 mg/L	ลดลง ผ่านเกณฑ์
Total Coliform Bacteria แบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด	920.000-160.000.000 เฉลี่ย 36.424.615.38	1.80-7.80 เฉลี่ย 2.26 MPN/100ml	ไม่เกิน 5.000 MPN/100ml	ลดลง ผ่านเกณฑ์
Fecal Coliform Bacteria ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	1.000.000-160.000.000 เฉลี่ย 35.184.615.38	1.80-7.80 เฉลี่ย 2.26 MPN/100ml	ไม่เกิน 1.000 MPN/100ml	ลดลง ผ่านเกณฑ์

สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

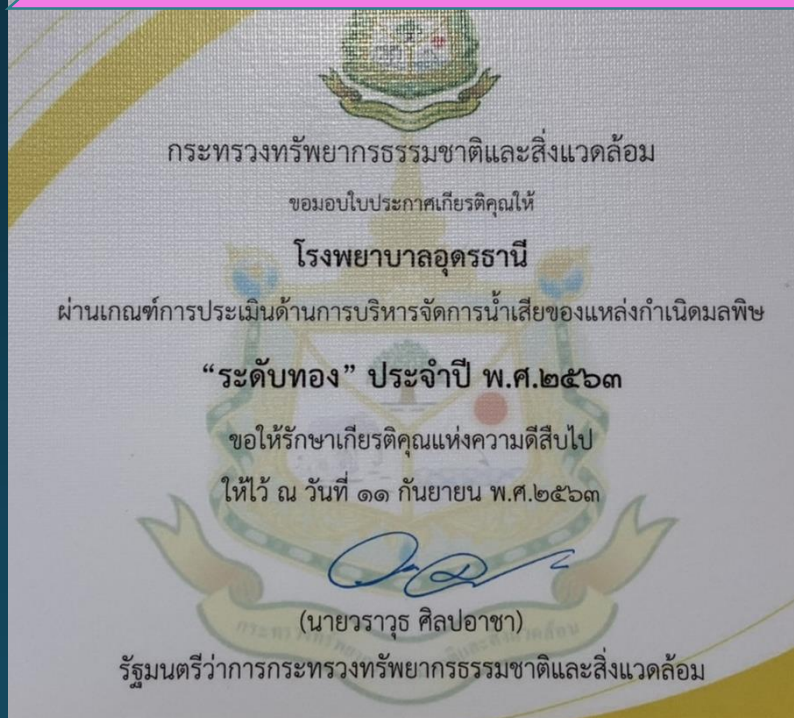
- **สรุป** ค่าของคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัด ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกค่า
- **อภิปรายผล**
- การศึกษาครั้งนี้เพื่อทราบสถานการณ์และประสิทธิภาพการจัดการน้ำเสียของ รพ. พบว่าน้ำทิ้งจาก รพศ.ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ **100** โดยให้ความสำคัญในการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความสามารถ จำนวนเพียงพอ ซ่อมบำรุงเครื่องจักรของระบบบำบัดให้อยู่ในสภาพดี และมีขนาดที่เหมาะสม
- **ข้อเสนอแนะ**
- **5.3.1 แนวทางควบคุมดูแลระบบบำบัด**
- เต็มอากาศหรือลดอัตราน้ำเสีย
- ตรวจสอบน้ำเสีย และทำลายสารพิษก่อนส่งเข้าระบบ
- ควบคุมค่า ดีไอ ช่าง 2-4 มก./ล.



- แนวทางควบคุมดูแลระบบบำบัด (ต่อ)
- เพิ่มการหมุนเวียนสลัดจ์
- ควบคุมอัตราการไหลของน้ำเข้า
- ตรวจสอบระบบเติมอากาศไม่ให้อุดตัน
- ตรวจสอบการตกตะกอน
- วัดอุณหภูมิทุกช่วงความลึก
- ปรับเปลี่ยนถังเพิ่ม selector
- ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป
- เพิ่มเวลาศึกษานานขึ้น
- ศึกษาต่อเนื่องในทุกฤดูกาล
- ศึกษาปัจจัยที่มีผลเกี่ยวข้องกับระบบอย่างละเอียด



โรงพยาบาลอุดรธานีผ่านเกณฑ์การประเมิน
ด้านการบริหารจัดการน้ำเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษ
“ระดับทอง” ประจำปี พ.ศ.2563
11 กันยายน 2563 รับใบประกาศนียบัตรและโล่จาก
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ขอบคุณและสวัสดีครับ