

การจัดการความรู้

(Knowledge Management: KM)

เรื่อง

การจัดการคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล

ในกองทัพเรือ

หัวข้อการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

๑. ชื่อผลงาน : การจัดการคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลในกองทัพเรือ
 ๒. ประเภทผลงาน : เครื่องมือใช้ในการสนับสนุนการปฏิบัติงาน
 ๓. เจ้าของผลงาน/สังกัด : แผนกวิเคราะห์ทั่วไป กวทส.วศ.ทร.

๔. การบ่งชี้ความรู้/ความสำคัญของความรู้

แผนกวิเคราะห์ทั่วไป กวทส.วศ.ทร. มีหน้าที่วิเคราะห์และทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยาของน้ำอุปโภค - น้ำบริโภค น้ำทางการแพทย์ น้ำทิ้งจากอาคาร และน้ำอื่น ๆ เช่น น้ำผิวดิน น้ำทะเล น้ำบาดาล รวมไปถึงการตรวจวิเคราะห์สี และวารินิช ที่ใช้ในกองทัพเรือ ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด แผนกวิเคราะห์ทั่วไป ได้เล็งเห็นความสำคัญของคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล เนื่องจากโรงพยาบาลเป็นสถานที่ให้บริการรักษาผู้ป่วย ดังนั้น ของเสียที่เกิดจากการรักษาผู้ป่วยอาจมีเชื้อโรคปะปนได้ รวมถึงน้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภค - บริโภค อาจมีเชื้อโรคและสิ่งสกปรกปนเปื้อน ที่มีโอกาสแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกโรงพยาบาล โดยโรงพยาบาลในกองทัพเรือ เช่น โรงพยาบาลอากรเกียรติวงศ์ รฐท.สส. โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ ได้ทำการส่งตัวอย่างน้ำทิ้งมาวิเคราะห์ในทุก ๆ เดือน โดยคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลดังกล่าว มีคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ยกเว้น ในบางเดือนที่หน่วยทำการส่งตัวอย่างมาวิเคราะห์ นั้น มีค่าสารแขวนลอย ค่าน้ำมันและไขมัน ค่า Biochemical oxygen demand (BOD) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ซึ่งค่า Biochemical oxygen demand หมายถึง ปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ถ้าค่า BOD สูงแสดงว่าน้ำนั้นมีความสกปรกมาก โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานจากประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ ๑๒๒ ตอนที่ ๑๒๕ ง ลงวันที่ ๒๙ ธันวาคม ๒๕๔๘

เพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของกรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ คือ เป็นเลิศในงานด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมที่สามารถสนองต่อภารกิจและนโยบายของกองทัพเรือได้ ดังนั้น แผนกวิเคราะห์ทั่วไป จึงให้การสนับสนุนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งจัดทำองค์ความรู้ในหัวข้อ “การจัดการคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลในกองทัพเรือ” เพื่อให้เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๕. วัตถุประสงค์ความรู้ที่มีการจัดการ

๕.๑ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ ในด้านคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล

๕.๒ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาดฯ

๖. เป้าหมายหรือตัวชี้วัดองค์ความรู้ที่มีการจัดการ

๖.๑ สามารถทำความเข้าใจ และใช้องค์ความรู้ที่มี นำไปปฏิบัติงานได้อย่างง่าย และรวดเร็วยิ่งขึ้น

๖.๒ โรงพยาบาลสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

๗. กระบวนการผลิต

ลำดับ	การดำเนินการ
๑.	ศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ/วิเคราะห์น้ำทิ้ง
๒.	รวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไข ในกรณีน้ำทิ้งมีคุณภาพไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด
๓.	จัดทำเอกสารวิธีปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด
๔.	ใช้งานในการออกรายผลการตรวจสอบ/วิเคราะห์น้ำทิ้ง เสนอหน่วยต่าง ๆ

๘. ประโยชน์ที่ได้รับ (ลดกระบวนการทำงาน / ลดต้นทุน / เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน)

๘.๑ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์และทดสอบ สามารถทำความเข้าใจ และใช้องค์ความรู้ที่มี นำไปปฏิบัติงานได้อย่างง่าย และรวดเร็วยิ่งขึ้น

๘.๒ เมื่อน้ำทิ้งมีคุณภาพไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด โรงพยาบาลสามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดเองได้ โดยใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่

๙. การเผยแพร่ผลงาน (องค์ความรู้)

วศ.ทร. โดยแผนกวิเคราะห์ทั่วไป กวทส.วศ.ทร. ได้จัดทำเป็นเอกสารรูปเล่ม ไฟล์ PDF พร้อมแจกจ่าย แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น โรงพยาบาลอากรเกียรติวงศ์ รฐท.สส. โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ เพื่อสนับสนุนองค์ความรู้ และถ่ายทอดการปฏิบัติงานให้กับหน่วยงานต่าง ๆ นำไปสู่ การปรับปรุงและพัฒนาวิธีการบำบัดน้ำทิ้งให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น และมีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานของอาคารประเภท ก
		โรงพยาบาลของทางราชการรัฐวิสาหกิจ หรือสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน รวมกันทุกชั้นของอาคาร หรือกลุ่มของอาคาร ตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป
1. ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	-	5.0 - 9.0
2. ตะกอนหนัก		ไม่เกิน 0.5
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids)		ไม่เกิน 30
4. ปริมาณสารละลาย (Total Dissolved Solids)		ไม่เกิน 1,100
5. ไนโตรเจน ในรูป ทีเคเอ็น (TKN)	มิลลิกรัม ต่อลิตร	ไม่เกิน 35
6. ซัลไฟด์ (Sulfide)		ไม่เกิน 1.0
7. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease)		ไม่เกิน 20
8. บีโอดี (BOD : Biochemical oxygen demand)		ไม่เกิน 20

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

ตัวอย่างคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลในกองทัพเรือ

รายงานผลการวิเคราะห์ ทดสอบ		หมายเลขวิเคราะห์	4242/67
หน่วยผู้ส่ง รพ.อภากรเกียรติวงศ์ รฐ.สส. (อ.สัตหีบ จว.ชลบุรี)		ประเภทตัวอย่าง	น้ำทิ้ง
อ้างอิงหนังสือ กท 0521.6/2363 ลง 24 ต.ค.66		จำนวนตัวอย่าง	1 ตัวอย่าง
วันที่รับตัวอย่าง 11 มิ.ย.67		วันออกรายงานผล	ก.ค.67
น้ำทิ้งหลังบำบัด (โรงบำบัดน้ำเสีย)			
รายการวิเคราะห์	วิธีวิเคราะห์ ¹	เกณฑ์มาตรฐาน ²	ผลการวิเคราะห์
1. ความเป็น กรด - ด่าง (pH) ที่ 25+1°C	AWWA 4500-H ⁺ B	5.5 - 9.0	6.9
2. ตะกอนหนัก (mg/l)	AWWA 2540 F	ไม่เกิน 0.5	<0.1
3. สารแขวนลอย (mg/l)	AWWA 2540 D	ไม่เกิน 40	29
4. ปริมาณสารละลาย (mg/l)	AWWA 2540 C	ไม่เกิน 500	389
5. ไนโตรเจน ในรูป ทีเคเอ็น (TKN) (mg/l)	AWWA 4500-Norg C	ไม่เกิน 35	33
6. ซัลไฟด์ (mg/l)	AWWA 4500-S ²⁻ F	ไม่เกิน 1.0	ND
7. น้ำมันและไขมัน (mg/l)	AWWA 5520 C	ไม่เกิน 20	0
8. บีโอดี (BOD) (mg/l)	AWWA 5210 B	ไม่เกิน 20	28*
9. ซีโอดี (COD) (mg/l)	AWWA 5220 D	ไม่เกิน 120	81
10. โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (MPN/100cm ³)	APHA 9211 C	ไม่เกิน 5,000	<3
11. ฟิคัลโคลิฟอร์ม (FCB) (MPN/100cm ³)	APHA 9211 E	ไม่เกิน 1,000	<3
หมายเหตุ			
¹ = วิธีวิเคราะห์ของ APHA, AWWA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd ed 2012.			
² = เกณฑ์มาตรฐานประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลง 7 พ.ย. 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธ.ค. 2548 (โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายตั้งแต่ 30 เตียง)			
ND = ตรวจไม่พบโดยวิธีการวิเคราะห์ ¹			
* = ผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานฯ			
น้ำทิ้ง มีคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้น มีค่าบีโอดี (BOD) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนด			

รายงานผลการวิเคราะห์ ทดสอบ		หมายเลขวิเคราะห์	4086/67
หน่วยผู้ส่ง รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รุท.สส. (อ.สัตหีบ จว.ชลบุรี)		ประเภทตัวอย่าง	น้ำทิ้ง
อ้างอิงหนังสือ กท 0521.6/2363 ลง 24 ต.ค.66		จำนวนตัวอย่าง	1 ตัวอย่าง
วันที่รับตัวอย่าง 9 ม.ค.67		วันออกรายงานผล	ก.พ.67
น้ำทิ้งหลังบำบัด (โรงบำบัดน้ำเสีย)			
รายการวิเคราะห์	วิธีวิเคราะห์ ¹	เกณฑ์มาตรฐาน ²	ผลการวิเคราะห์
1. ความเป็น กรด - ด่าง (pH) ที่ 25+1°C	AWWA 4500-H ⁺ B	5.5 - 9.0	7.0
2. ตะกอนหนัก (mg/l)	AWWA 2540 F	ไม่เกิน 0.5	<0.1
3. สารแขวนลอย (mg/l)	AWWA 2540 D	ไม่เกิน 40	27
4. ปริมาณสารละลาย (mg/l)	AWWA 2540 C	ไม่เกิน 500	569
5. ไนโตรเจน ในรูป ทีเคเอ็น (TKN) (mg/l)	AWWA 4500-Norg C	ไม่เกิน 35	31
6. ซัลไฟด์ (mg/l)	AWWA 4500-S ²⁻ F	ไม่เกิน 1.0	0.038
7. น้ำมันและไขมัน (mg/l)	AWWA 5520 C	ไม่เกิน 20	21.7*
8. บีโอดี (BOD) (mg/l)	AWWA 5210 B	ไม่เกิน 20	19
9. ซีโอดี (COD) (mg/l)	AWWA 5220 D	ไม่เกิน 120	109
10. โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (MPN/100cm ³)	APHA 9211 C	ไม่เกิน 5,000	93
11. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB) (MPN/100cm ³)	APHA 9211 E	ไม่เกิน 1,000	<3
หมายเหตุ			
¹ = วิธีวิเคราะห์ของ APHA, AWWA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd ed 2012.			
² = เกณฑ์มาตรฐานประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลง 7 พ.ย. 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธ.ค. 2548 (โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายตั้งแต่ 30 เตียง)			
ND = ตรวจไม่พบโดยวิธีการวิเคราะห์ ¹			
* = ผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานฯ			
น้ำทิ้ง มีคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้น มีค่าน้ำมันและไขมัน สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนด			

รายงานผลการวิเคราะห์ ทดสอบ		หมายเลขวิเคราะห์	4131/67	
หน่วยผู้ส่ง รพ.สมเด็จพระปิยะบุรินทร์ (กรุงเทพฯ)		ประเภทตัวอย่าง	น้ำทิ้ง	
อ้างอิงหนังสือ กท 0529.1/2203 ลง 2 พ.ย.66		จำนวนตัวอย่าง	1 ตัวอย่าง	
วันที่รับตัวอย่าง 20 ก.พ.67		วันออกรายงานผล	มี.ค.67	
น้ำทิ้งก่อนบำบัด และน้ำทิ้งหลังบำบัด				
รายการวิเคราะห์	วิธีวิเคราะห์ ¹	เกณฑ์มาตรฐาน ²	ผลการวิเคราะห์	
			ก่อนบำบัด	หลังบำบัด
1. ความเป็นกรด - ด่าง (pH) ที่ 25±1°C	AWWA 4500-H ⁺ B	5.5 - 9.0	6.6	6.7
2. ตะกอนหนัก (mg/l)	AWWA 2540 F	ไม่เกิน 0.5	<0.1	<0.1
3. สารแขวนลอย (mg/l)	AWWA 2540 D	ไม่เกิน 40	21	15
4. ปริมาณสารละลาย (mg/l)	AWWA 2540 C	ไม่เกิน 500	396	281
5. ไนโตรเจน ในรูป ทีเคเอ็น (TKN) (mg/l)	AWWA 4500-Norg C	ไม่เกิน 35	12	6
6. ซัลไฟด์ (mg/l)	AWWA 4500-S ²⁻ F	ไม่เกิน 1.0	ND	ND
7. น้ำมันและไขมัน (mg/l)	AWWA 5520 C	ไม่เกิน 20	0	0
8. บีโอดี (BOD) (mg/l)	AWWA 5210 B	ไม่เกิน 20	25*	26*
9. ซีโอดี (COD) (mg/l)	AWWA 5220 D	ไม่เกิน 120	99	114
10. โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (MPN/100cm ³)	APHA 9211 C	ไม่เกิน 5,000	240	<3
11. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB) (MPN/100cm ³)	APHA 9211 E	ไม่เกิน 1,000	43	<3
หมายเหตุ				
¹ = วิธีวิเคราะห์ของ APHA, AWWA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd ed 2012.				
² = เกณฑ์มาตรฐานประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลง 7 พ.ย. 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธ.ค. 2548 (โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมายตั้งแต่ 30 เตียง)				
ND = ตรวจไม่พบโดยวิธีการวิเคราะห์ ¹				
* = ผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานฯ				
น้ำทิ้ง มีคุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้น มีค่าบีโอดี (BOD) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนด				

วิธีการบำบัดน้ำเสีย

1. ทางกายภาพ

- 1.1 การใช้ตะแกรง (Filter) โดยตะแกรงควรมีทั้งหมด 2 รูปแบบ คือ แบบหยาบ ใช้สำหรับกรองวัตถุชิ้นใหญ่ๆ ที่ปนมากับน้ำทิ้ง เช่น กิ่งพลาสติก ถุงพลาสติก เศษไม้ กระดาษ เป็นต้น และแบบละเอียด ใช้สำหรับกรองเศษขยะชิ้นเล็กที่ตะแกรงแบบหยาบไม่สามารถกรองได้ รวมถึงสารแขวนลอยที่มีขนาดเล็ก เพื่อให้ไม่ปะปนกับน้ำทิ้งที่จะทำการบำบัดในขั้นถัดไป
- 1.2 การใช้บ่อดักไขมัน โดยการแยกไขมันไม่ให้ไหลไปปนกับน้ำทิ้ง เมื่อน้ำทิ้งไหลผ่านมายังส่วนดักไขมัน ไขมันที่แยกตัวออกจากน้ำทิ้งจะลอยขึ้นเป็นชั้นเหนือน้ำ ซึ่งสามารถดักไขมันส่วนนี้ออกไปได้ โดยปล่อยให้ไขมันจับตัวในบ่อดักไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ส่วนน้ำทิ้งที่อยู่ใต้ชั้นไขมันจะไหลลงสู่ท่อระบายน้ำผ่านเข้าสู่ถังบำบัด ก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำเสียสาธารณะต่อไป

2. ทางชีวภาพ

- 2.1 ระบบบ่อบำบัดอากาศ/ตกตะกอน จะประกอบไปด้วย บ่อบำบัดน้ำ บ่อบำบัดอากาศ บ่อบำบัดตะกอน และบ่อบำบัดคลอรีน การทำงาน คือ น้ำทิ้งจากบ่อบำบัดน้ำจะถูกสูบเข้าไปในบ่อบำบัดอากาศ ภายในบ่อบำบัดอากาศ จะมีการเติมออกซิเจนให้กับน้ำทิ้ง ส่งผลให้น้ำทิ้งที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมากขึ้น น้ำทิ้งจะมีลักษณะใสมากกว่าเดิม จากนั้นน้ำที่ผ่านบ่อบำบัดอากาศจะถูกสูบต่อไปที่บ่อบำบัดตะกอน เพื่อทำการตกตะกอนของแข็งที่ไม่ละลายน้ำต่าง ๆ ออกจากน้ำทิ้ง จากนั้นชั้นตอนสุดท้าย น้ำจากบ่อบำบัดตะกอนจะถูกสูบไปที่บ่อบำบัดคลอรีน เพื่อทำการฆ่าเชื้อ โดยทั่วไปคลอรีนที่ใช้เพื่อการฆ่าเชื้อโรค ได้แก่ แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl) คลอรีนไดออกไซด์ (ClO_2) เป็นต้น
- 2.2 ถังกรองไร้อากาศ เป็นระบบบำบัดน้ำทิ้งแบบไม่ใช้อากาศ ภายในถังมีชั้นตัวกลางบรรจุอยู่ เช่น หิน ลูกบอลพลาสติก หรือวัสดุโปร่งอื่น ๆ ที่มีพื้นที่ผิวเพียงพอให้จุลินทรีย์สามารถยึดเกาะได้ โดยน้ำทิ้งจะไหลเข้าจากด้านล่างถัง แล้วไหลขึ้นมาผ่านชั้นตัวกลาง จากนั้นจะไหลออกทางท่อด้านบน ก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำเสียสาธารณะต่อไป

