

สมรรถนะของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานคร



นางสาวคำณี ทิพย์ทะเป็สนการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2534

ISBN 974-579-387-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017513

117267122

PERFORMANCE OF WASTEWATER TREATMENT PLANT OF HOSPITAL
IN BANGKOK METROPOLIS

MISS SARNEE TIPYATABIANKARN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE
GRADUATE SCHOOL
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1991

ISBN 974-579-387-6



หัวข้อวิทยานิพนธ์ สมรรถนะของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานคร

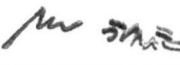
โดย นางสาว ศาณี ทิพย์ทะเป็ยนการ

สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม


อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.ชงชัย นรรมสวัสดิ์


นาง พักตร์วิมล เพ็ชรล้ำเลิศ


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

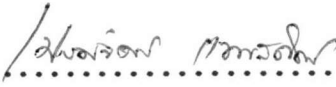

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชรรมนูญ โรจนะบุรานนท์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร.ชงชัย นรรมสวัสดิ์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(นาง พักตร์วิมล เพ็ชรล้ำเลิศ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์)



คำศัพท์เฉพาะเป็นนการ : สมรรถนะของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานคร
(PERFORMANCE OF WASTEWATER TREATMENT PLANT OF HOSPITAL IN BANGKOK
METROPOLIS) อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : พิศิษฐ์วิมล
เพ็ญธรรมาเลิศ, 179 หน้า. ISBN 974-579-387-6

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษา และเปรียบเทียบลักษณะน้ำทิ้งของโรงพยาบาลที่มีขนาด
และระบบบำบัดน้ำเสียต่างกัน โดยการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล 12 โรงพยาบาล ในกรุงเทพ-
มหานคร

ผลการศึกษาพบว่า ขนาดของโรงพยาบาลไม่มีผลต่อลักษณะน้ำทิ้งของโรงพยาบาล แต่โรงพยา-
บาลที่มีระบบบำบัดน้ำเสียต่างแบบกัน ลักษณะน้ำทิ้งจะมีความแตกต่างกัน และพบว่าโรงพยาบาลส่วนใหญ่
ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากสถานพยาบาลที่กำหนดโดยพล. สำหรับระบบ-
บำบัดน้ำเสียมีสมรรถนะในการบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด ได้แก่ ระบบเอเอส(ACTIVATED SLUDGE) ลักษณะ
น้ำทิ้งจะมีค่าใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานมากกว่า ระบบสำเร็จรูปแบบแอโรบิก และบ่อเกรอะ

ค่าเฉลี่ยลักษณะน้ำทิ้งของกลุ่มโรงพยาบาลขนาด 50-120 เตียง โรงพยาบาลที่บำบัดน้ำเสีย
แบบบ่อเกรอะมีค่าบีโอดีเท่ากับ 189.7 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 352.9 มก./ล. และตะกอนแขวนลอยเท่า
กับ 79.0 มก./ล. โรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียระบบสำเร็จรูปแบบแอโรบิกมีค่าเฉลี่ยบีโอดีเท่ากับ
281.3 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 119.3 มก./ล. และตะกอนแขวนลอย 38.3 มก./ล. โรงพยาบาลที่มี
การบำบัดน้ำเสียแบบเอเอสมีค่าเฉลี่ยบีโอดีเท่ากับ 43.6 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 97.7 มก./ล. และตะ
กอนแขวนลอยเท่ากับ 18.6 มก./ล. กลุ่มโรงพยาบาลขนาด 121-500 เตียง โรงพยาบาลที่บำบัดน้ำเสีย
แบบบ่อเกรอะมีค่าบีโอดีเท่ากับ 176.0 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 306.8 มก./ล. และตะกอนแขวนลอยเท่า
กับ 20.5 มก./ล. โรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียระบบสำเร็จรูปแบบแอโรบิกมีค่าเฉลี่ยบีโอดีเท่ากับ
121.5 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 210.2 มก./ล. และตะกอนแขวนลอย 41.3 มก./ล. โรงพยาบาลที่มีการ
บำบัดน้ำเสียแบบเอเอสมีค่าเฉลี่ยบีโอดีเท่ากับ 45.5 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 88.8 มก./ล. และตะกอน
แขวนลอยเท่ากับ 16.7 มก./ล. กลุ่มโรงพยาบาลขนาด 500 เตียงขึ้นไป โรงพยาบาลที่บำบัดน้ำเสียแบบ
บ่อเกรอะมีค่าบีโอดีเท่ากับ 142.3 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 175.6 มก./ล. โรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำ
เสียแบบเอเอสมีค่าเฉลี่ยบีโอดีเท่ากับ 47.1 มก./ล. ซีโอดีเท่ากับ 103.0 มก./ล. และตะกอนแขวน-
ลอยเท่ากับ 9.3 มก./ล.

ภาควิชา สหสาขา
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สาขาเวชศาสตร์
ปีการศึกษา 2533

ลายมือชื่อนิติศ ศาสตราจารย์ ดร. พิศิษฐ์วิมล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิศิษฐ์วิมล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม พิศิษฐ์วิมล


SARNEE TIPYATABIANKARN : PERFORMANCE OF WASTEWATER TREATMENT PLANT OF HOSPITAL IN METROPOLIS. THESIS ADVISOR : THONGCHAI PANSWAD, PH.D., THESIS CO-ADVISOR : PAKWIMOL PIENLUMPLERT, 179 PP.
ISBN 974-579-387-6

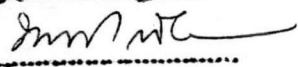
Effects of the hospital size and the type of wastewater treatment plant on the effluent quality was carried out. The effluents discharged from 12 hospitals in Bangkok Metropolis were analysed.

The results showed that the effluent quality did not depend on the size(or number of bed)of the hospital but on type of the wastewater treatment process. Almost all of the hospital could not produce effluent with quality conforming to the standards established by NEB. The activated sludge system was better than other processes, namely, septic tank and onsite aerobic package unit in terms of the effluent quality, since its effluent was closer to the standards than the rest.

In the 50-120 beds group, the average BOD, COD and SS of the effluent from septic tanks were 189.7, 352.9 and 79.0 mg/l, respectively, where the corresponding figures for the hospitals which treated their wastewater by aerobic package unit was 281.3, 119.3 and 38.3 mg/l. Similarly, the effluent quality from the activated sludge system was 43.6, 97.7 and 18.6 mg/l. In the 121-500 beds group, the average BOD, COD and SS of the effluent from septic tanks were 176.0, 306.8 and 20.5 mg/l, respectively, where the corresponding figures for the hospitals which treated their wastewater by aerobic package unit was 121.5, 210.2 and 41.3 mg/l. Similarly, the effluent quality from the activated sludge system was 45.5, 88.8 and 16.7 mg/l. In group of the hospital which has more than 500 beds the average BOD, COD and SS of the effluent from activated sludge system was 47.1, 103.0 and 9.3 mg/l and the effluent quality from septic tanks were 142.3, 175.6 mg/l.

ภาควิชา สหสาขา
สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2533

ลายมือชื่อนิสิต ธานี พันธมิตร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือของอาจารย์หลายท่าน ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย นรรมสวัสดิ์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณนัทธีวัฒน์ เพ็ชรล้ำเลิศ ผู้ให้การสนับสนุนและคำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนุญ โรจนะบุรานนท์ รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตต์ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ และให้การแนะนำแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลทุกแห่งที่ให้ความอนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณธีรพล คังคะเกตุ นักวิจัยของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นผู้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการในการทำวิจัย ขอขอบคุณพี่น้องๆ และเพื่อนๆที่เป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ คุณวัชรินทร์ แซ่เอ็ง ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี

และสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ความอดทนกับการเรียนของข้าพเจ้าตลอดมา

คำย่อ

AS	Activated Sludge
BOD	Biological Oxygen Demand, บีโอดี
COD	Chemical Oxygen Demand, ซีโอดี
F.Coli	Fecal Coliform, เฟคัล โคลิฟอร์ม
mg/l	milligram per litre
NEB	Office of the National Environment Board
SS	Suspended Solids, ตะกอนแขวนลอย
T.Coli	Total Coliform, โคลิฟอร์มทั้งหมด
Temp.	Temperature, อุณหภูมิ
TKN	Total Kjeldahl Nitrogen, เคจล์ดาห์ไนโตรเจน
TP	Total Phosphorus, ฟอสฟอรัสทั้งหมด
WHO	World Health Organization

กก. บีโอดี/วัน	กิโลกรัมบีโอดีต่อวัน
กทม.	กรุงเทพมหานคร
กรม.	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
พรบ.	พระราชบัญญัติ
มก./ล.	มิลลิกรัมต่อลิตร
ลบม./วัน	ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
วล.	สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
สป.	สมมูลประชากร
ส.อ.	ระบบสำเร็จรูปแบบนอกรีก
เอเอส	ระบบแอคทีเวดเตดสเต็ดจ์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
คำย่อ.....	ณ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุผล.....	1
1.2 ขอบเขตของการศึกษา.....	9
1.3 วัตถุประสงค์.....	9
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
2. การศึกษาด้านเอกสาร.....	10
2.1 สถานการณ์คุณภาพน้ำแม่ น้ำเจ้าพระยา.....	10
2.2 น้ำเสีย.....	16
2.3 ปริมาณน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน.....	17
2.4 ลักษณะน้ำทิ้งชุมชน.....	20
2.5 น้ำเสียของโรงพยาบาล.....	24
3. วิธีการดำเนินการศึกษา.....	32
3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษา.....	32
3.2 การดำเนินงาน.....	33
3.3 แผนผังการศึกษา.....	35
4. ผลการศึกษา.....	36
4.1 ผลการสำรวจข้อมูลการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล.....	36
4.2 ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานคร.....	42

4.2.1	อุณหภูมิ (Temperature).....	42
4.2.2	พีเอช (pH).....	44
4.2.3	ซีโอดี (COD).....	46
4.2.4	บีโอดี 5 วัน (BOD ₅).....	49
4.2.5	ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP).....	52
4.2.6	ปริมาณไนโตรเจน (TKN).....	55
4.2.7	ปริมาณตะกอนแขวนลอย (SS).....	58
4.2.8	โคลิฟอร์ม (Total Coliform & Fecal Coliform).....	61
4.2.9	โลหะหนัก : ปรอท (Hg) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี (Zn) เหล็ก (Fe) และแมงกานีส (Mn).....	65
4.3	การเปรียบเทียบลักษณะสมบัติน้ำทิ้งของโรงพยาบาลแบ่งกลุ่มตาม ขนาดของโรงพยาบาล.....	71
4.3.1	โรงพยาบาลขนาด 50-120 เตียง.....	71
4.3.2	โรงพยาบาลขนาด 120-500 เตียง.....	73
4.3.3	โรงพยาบาลขนาด 501 เตียงขึ้นไป.....	75
4.4	การเปรียบเทียบลักษณะสมบัติน้ำทิ้งของโรงพยาบาลแบ่งกลุ่มตาม การบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล.....	76
4.4.1	โรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียแบบเซพติก.....	76
4.4.2	โรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียระบบสำเร็จรูป แบบแอโรบิก.....	78
4.4.3	โรงพยาบาลที่มีการบำบัดน้ำเสียระบบเอเอส.....	79
5.	วิจารณ์ผลการศึกษา.....	81
6.	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอ.....	90
	เอกสารอ้างอิง.....	98
	ภาคผนวก ก.	102
	ภาคผนวก ข.	106

ภาคผนวก ค.	131
ภาคผนวก ง.	153
ภาคผนวก จ.	169
ประวัติผู้เขียน.....	179