

ภาระมลพิษทางน้ำจากอาคารนิตยกรรมบางประเภทและโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานคร



นายสมชาติ อัครจิตานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-581-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016146

i 10300818

Water Pollution Load from Some Types of Commercial Buildings  
and Hospitals in Bangkok Metropolis.

Somchat Asvathitanonta

A Thesis Submitted in Partial Fullfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering  
Department of Sanitary Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1988

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ภาวะมลพิษทางน้ำจากอาคารพาณิชย์กรมบางประเภทและโรงพยาบาล  
ในกรุงเทพมหานคร

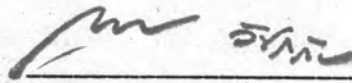
โดย นาย สมชาติ อัคริตานนท์

ภาควิชา วิศวกรรมสุขาภิบาล

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์

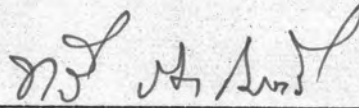


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



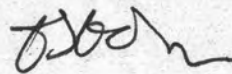
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากิจ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



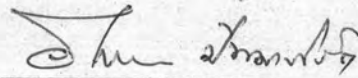
(รองศาสตราจารย์ ทวี จิตไมตรี)

ประธานกรรมการ



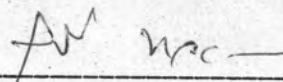
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์)

กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ วิรวัฒน์ ปัทมาภีร์)

กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ สุรี ชาวเขียว)

กรรมการ

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



สมชาติ อัครวิชิตานนท์ : ภาระมลพิษทางน้ำจากอาคารพาณิชย์กรมบางประเภท และโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานคร (WATER POLLUTION LOAD FROM SOME TYPES OF COMMERCIAL BUILDINGS AND HOSPITALS IN BANGKOK METROPOLIS)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ธงชัย พรรณสวัสดิ์ , 217 หน้า.

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาลักษณะและปริมาณน้ำเสียประเภทต่าง ๆ รวมทั้งค่าสมมูลประชากร (สป.) ตลอดจนปริมาณความสกปรกที่ระบายสู่แม่น้ำเจ้าพระยาจากกิจกรรม 4 ประเภท คือ โรงพยาบาล ภัตตาคาร ตลาด และห้างสรรพสินค้า

ผลการศึกษาพบว่า โรงพยาบาล ระบาย ก) น้ำครำ น้ำเสีย และน้ำส้วม และ ข) น้ำทิ้งรวม มีค่าสมมูลประชากร (สป.) เท่ากับ 63.5 และ 32.5 กตตว. ตามลำดับ ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยเท่ากับ 766 และ 746 ลตตว. และฟีกแพคเตอร์เท่ากับ 2.12 และ 1.89 ภัตตาคาร ระบาย ก) น้ำเสีย + น้ำครำ ข) น้ำส้วมบำบัดแล้ว และ ค) น้ำทิ้งรวมมีค่าสมมูลประชากรเท่ากับ 55, 1.8 และ 53 ก./ตร.ม.-ว. ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยสำหรับน้ำเสีย + น้ำครำ น้ำส้วมบำบัดแล้ว และน้ำทิ้งรวมเท่ากับ 55, 9 และ 58 ล./ตร.ม.-ว. ตามลำดับ และฟีกแพคเตอร์เท่ากับ 2.66, 4.01 และ 2.65 ตลาด ระบายน้ำเสียมีค่าสมมูลประชากรเท่ากับ 21.2 ก./ตร.ม.-ว. ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยเท่ากับ 18.69 ล./ตร.ม.-ว. และ ฟีกแพคเตอร์เท่ากับ 2.78 ห้างสรรพสินค้า ระบายน้ำครำ น้ำเสีย และน้ำส้วม และน้ำทิ้งรวมมีค่าสมมูลประชากรเท่ากับ 0.39 และ 0.27 ก./ตร.ม.-ว. ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยสำหรับ น้ำครำ น้ำเสียและน้ำส้วม และน้ำทิ้งรวมเท่ากับ 4.78 และ 4.32 ล./ตร.ม.-ว. ตามลำดับ และ ฟีกแพคเตอร์เท่ากับ 1.06 และ 1.12 ปริมาณของเสียรวมจากโรงพยาบาล ภัตตาคาร ตลาด และ ห้างสรรพสินค้า ที่ระบายสู่แม่น้ำเจ้าพระยา คำนวณได้เท่ากับ 660, 49, 659, 5,218 และ 363 กก.บีโอดี/วัน

ภาควิชา ..... วิศวกรรมสุขาภิบาล  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมสุขาภิบาล  
ปีการศึกษา ..... 2531

ลายมือชื่อนิสิต ..... *Sirichat Acharat*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *Ok*



พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

SOMCHAT ASVATHITANONTA :- WATER POLLUTION LOAD FROM SOME TYPES OF COMMERCIAL BUILDINGS AND HOSPITALS IN BANGKOK METROPOLIS : ASSO. PROF. THONGCHAI PANSWAD, Ph.D. 217 PP.

In this research characteristics and flowrates of wastewaters as well as population equivalence (PE) from 4 sources; namely, hospital, restaurant, market and department store were studied. The water pollution load from these sources discharged to Chao Phraya river was also calculated.

It was shown that, for the hospital, the PE value in terms of BOD of sullage toilet wastewater (soil) and total effluent was 63.5 and 32.5 gm/bed-d, respectively, the correspondent average wastewater flowrate were 766 and 746 litres per bed-day with peak factors of 2.12 and 1.89 ; for restaurant, the PE value of sullage, treated soil and total effluent was 55, 1.8 and 53 gm/m<sup>2</sup>-d, the corresponding average wastewater flowrate of sullage, treated soil and total effluent were 55, 9 and 58 litres per square meters-day with peak factor of 2.66, 4.01 and 2.65, respectively; for market, the PE value of sullage was 21.2 gm/m<sup>2</sup>-d, with the average wastewater flowrate and its peak factor of 18.69 litres per square meter-day and 2.78 ; finally for department store, the PE value of sullage toilet wastewater (soil) and total effluent was 0.39 and 0.27 gm/m<sup>2</sup>-d, respectively, the corresponding average wastewater flowrate of sullage treated soil and total effluent were 4.78 and 4.32 litres per square meter-day with peak factor of 1.06 and 1.12, respectively.

The pollution load from governmental hospitals, restaurants, markets and department stores in Bangkok Metropolis Region were calculated to be 660, 49,659, 5,218 and 363 kg.BOD/day.

ภาควิชา ..... วิศวกรรมสุขาภิบาล  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมสุขาภิบาล  
ปีการศึกษา ..... 2531

ลายมือชื่อผู้พิมพ์ ..... นิชดา อัสวาทินอนตา  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... [Signature]



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้จัดหาทุน เสนอแนะและแก้ไข ตลอดจนติดต่อขอความร่วมมือจากเจ้าของอาคารด้วยดีตลอดมา

เนื่องจากการวิจัยสำหรับวิทยานิพนธ์นี้ เป็นภาคหนึ่งของการศึกษา "แนวทางกำจัดน้ำเสียชุมชนสำหรับลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง" ในหัวข้อเรื่อง "น้ำเสียชุมชนและปัญหามลภาวะทางน้ำในเขตกทม.และปริมณฑล" โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้รับการสนับสนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการพลังงาน พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่กรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณประเทือง ทวีสิน ผู้ตรวจราชการกรุงเทพมหานคร ที่ช่วยเป็นธุระติดต่อหาอาคารที่เข้าทำการวิจัยและหาข้อมูลประกอบการวิจัยนี้ รวมทั้งต้องอาศัยความร่วมมือจากบรรดาเจ้าของอาคารที่เข้าทำการวิจัย ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณทุกหน่วยราชการและผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่กล่าวมาข้างต้น ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วีรवरณ ปัทมาภีรัต และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกท่านที่ได้แนะนำและแก้ไขในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่สำหรับงานวิจัยนี้เป็นอย่างดียิ่ง

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และพี่น้องๆทุกท่าน ที่ได้แนะนำ ช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนการศึกษา พร้อมทั้งประสิทธิประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนให้กำลังใจจนกระทั่งสำเร็จการศึกษานี้



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหาลักษณะน้ำเสียชุมชนในเขตกทม. และปริมณฑล.....	1
1.2 ความจำเป็นที่ต้องทราบลักษณะและปริมาณ ความสกปรกของน้ำเสียจากอาคารพาณิชย์กรมบางประเภท และโรงพยาบาล.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการศึกษาวิจัย.....	3
2. ข้อมูลพื้นฐานและการศึกษาในอดีต.....	5
2.1 แหล่งกำเนิดและประเภทของน้ำเสีย.....	5
2.2 น้ำเสียจากกิจกรรมที่ศึกษา.....	6
2.3 ลักษณะปริมาณน้ำเสีย และค่าสมมูลประชากร จากกิจกรรมที่ศึกษา ซึ่งมีผู้ศึกษาวิจัยมาในอดีต.....	9
2.4 มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน.....	15
3. วิธีการศึกษาวิจัย.....	16
3.1 การดำเนินการ.....	16
3.2 ข้อมูลพื้นฐานและความเหมาะสมของกิจกรรมที่ศึกษา.....	16
3.3 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม.....	18
3.4 การชักตัวอย่างและวัดอัตราไหลของน้ำเสีย.....	21

	หน้า
3.5 การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสียในห้องปฏิบัติการ.....	23
3.6 การรวบรวมและประมวลผลการการศึกษาวิจัย.....	24
4. สรุปและการวิจารณ์ผลการสำรวจศึกษา.....	25
4.1 โรงพยาบาล.....	25
4.2 กักตุนอาคาร.....	49
4.3 ตลาด.....	74
4.4 ห้างสรรพสินค้า.....	90
5. ปริมาณความสกปรกจากอาคารนพิชยกรรมบางประเภทและ โรงพยาบาล กับปัญหามลพิษทางน้ำ.....	108
5.1 ผลการประเมินปริมาณความสกปรกจากอาคารนพิชยกรรม บางประเภทและ โรงพยาบาล.....	108
5.2 ปัญหามลพิษทางน้ำ.....	109
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ.....	111
6. บทสรุป.....	114
6.1 สรุปผลการศึกษาวิจัย.....	114
6.2 ประโยชน์จากการศึกษาวิจัย.....	118
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	120
เอกสารอ้างอิง.....	123
ภาคผนวก.....	126
ภาคผนวก ก.....	127
ภาคผนวก ข.....	131
ภาคผนวก ค.....	153
ภาคผนวก ง.....	207
ภาคผนวก จ.....	195
ภาคผนวก ฉ.....	207
ประวัติผู้เขียน.....	217





## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ลักษณะน้ำเสียจากโรงพยาบาล.....	10
ตารางที่ 2.2	ลักษณะน้ำเสียจากภัตตาคาร.....	11
ตารางที่ 2.3	ลักษณะน้ำเสียจากห้างสรรพสินค้า.....	12
ตารางที่ 2.4	ค่าสป.และปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลและภัตตาคาร.....	13
ตารางที่ 2.5	ค่าสป.และปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่มีผู้ศึกษาไว้.....	13
ตารางที่ 2.6	ค่าสป.และปริมาณน้ำเสียจากภัตตาคารที่มีผู้ศึกษาไว้.....	14
ตารางที่ 2.7	ค่าสป.และปริมาณน้ำเสียจากห้างสรรพสินค้าที่มีผู้ศึกษาไว้.....	14
ตารางที่ 3.1	แหล่งข้อมูลสำหรับกิจกรรมที่ศึกษา.....	19
ตารางที่ 3.2	วิธีการวิเคราะห์น้ำเสียสำหรับตัวกำหนดลักษณะน้ำเสียต่างๆ.....	24
ตารางที่ 4.1	ลักษณะน้ำครำน้ำเสียและน้ำส้มจากโรงพยาบาล 1.....	30
ตารางที่ 4.2	ลักษณะน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล 1.....	31
ตารางที่ 4.3	ลักษณะน้ำครำน้ำเสียและน้ำส้มจากโรงพยาบาล 2.....	32
ตารางที่ 4.4	ลักษณะน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล 2.....	33
ตารางที่ 4.5	ค่าเฉลี่ยลักษณะน้ำเสียแบบผลรวมจากโรงพยาบาล.....	35
ตารางที่ 4.6	ปริมาณน้ำเสียต่อวันสำหรับโรงพยาบาล.....	37
ตารางที่ 4.7	ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยและฝึกแพกเตอร์สำหรับโรงพยาบาล.....	37
ตารางที่ 4.8	ปริมาณมลสารเฉลี่ยของน้ำครำน้ำเสียและน้ำส้ม จากโรงพยาบาล 1.....	39
ตารางที่ 4.9	ปริมาณมลสารเฉลี่ยของน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล 1.....	40
ตารางที่ 4.10	ปริมาณมลสารเฉลี่ยของน้ำครำน้ำเสียและน้ำส้ม จากโรงพยาบาล 2.....	41
ตารางที่ 4.11	ปริมาณมลสารเฉลี่ยของน้ำทิ้งจากโรงพยาบาล 2.....	42
ตารางที่ 4.12	ปริมาณมลสารเฉลี่ยสำหรับโรงพยาบาล.....	43
ตารางที่ 4.13	สรุปจำนวนโรงพยาบาลและจำนวนเตียงในเขตกทม. และปริมณฑล.....	44
ตารางที่ 4.14	ลักษณะน้ำเสียจากโรงพยาบาลจากการวิจัยนี้และการ วิจัยในอดีต.....	47

	หน้า
ตารางที่ 4.15 ปริมาณน้ำเสียและปริมาณมลสารเจือย(สป.)จากโรงพยาบาล.....	48
ตารางที่ 4.16 ลักษณะน้ำคร่ำและน้ำเสียจากกัตตาคาร 1.....	53
ตารางที่ 4.17 ลักษณะน้ำคร่ำและน้ำเสียจากกัตตาคาร 2.....	54
ตารางที่ 4.18 ลักษณะน้ำล้วมบ้บดแล้วจากกัตตาคาร 2.....	55
ตารางที่ 4.19 ลักษณะน้ำท้งจากกัตตาคาร 2.....	56
ตารางที่ 4.20 ค้าเจล้ยล้กษณะน้ำเสลยแบบผสมรวมจากกัตตาคาร.....	58
ตารางที่ 4.21 ปริมาณน้ำเสลยต่อวันล้ห้บ้กัตตาคารในกทม.....	61
ตารางที่ 4.22 ปริมาณน้ำเสลยเจล้ยและพล็กแพกเตอร์ล้ห้บ้กัตตาคาร.....	62
ตารางที่ 4.23 ปริมาณมลสารเจล้ยของน้ำคร่ำและน้ำเสลยจากกัตตาคาร 1.....	63
ตารางที่ 4.24 ปริมาณมลสารเจล้ยของน้ำคร่ำและน้ำเสลยจากกัตตาคาร 2.....	64
ตารางที่ 4.25 ปริมาณมลสารเจล้ยของน้ำล้วมบ้บดแล้วจากกัตตาคาร 2.....	65
ตารางที่ 4.26 ปริมาณมลสารเจล้ยของน้ำท้งจากกัตตาคาร 2.....	66
ตารางที่ 4.27 ปริมาณมลสารเจล้ยล้ห้บ้กัตตาคาร.....	68
ตารางที่ 4.28 สรूपจ้านวนขนาดและพ้ืนท้กัตตาคารในเขตกทม.และปรลิมณฑล.....	69
ตารางที่ 4.29 ล้กษณะน้ำเสลยล้ห้บ้กัตตาคารจากการवल้ยนี้และ จากการवल้ยในอดีต.....	71
ตารางที่ 4.30 ปริมาณน้ำเสลยและปริมาณมลสารเจล้ย(สป.)จากกัตตาคาร.....	73
ตารางที่ 4.31 ล้กษณะน้ำเสลยจากตลาด 1.....	77
ตารางที่ 4.32 ล้กษณะน้ำเสลยจากตลาด 2.....	78
ตารางที่ 4.33 ค้าเจล้ยล้กษณะน้ำเสลยแบบผสมรวมจากตลาด.....	80
ตารางที่ 4.34 ปริมาณน้ำเสลยต่อวันล้ห้บ้ตลาด.....	82
ตารางที่ 4.35 ปริมาณน้ำเสลยเจล้ยและพล็กแพกเตอร์ของน้ำเสลยท้งหมด ล้ห้บ้ตลาด.....	82
ตารางที่ 4.36 ปริมาณมลสารเจล้ยของน้ำเสลยจากตลาด 1.....	84
ตารางที่ 4.37 ปริมาณมลสารเจล้ยของน้ำเสลยจากตลาด 2.....	85
ตารางที่ 4.38 ปริมาณมลสารเจล้ยล้ห้บ้ตลาด.....	86
ตารางที่ 4.39 สรूपจ้านวนตลาด จ้านวนแพง และขนาดพ้ืนท้ในเขตกทม. และปรลิมณฑล.....	87
ตารางที่ 4.40 ล้กษณะน้ำคร่ำน้ำเสลยและน้ำล้วมจากห้างสรรรพลลนค้า.....	94

	หน้า
ตารางที่ 4.41	ลักษณะน้ำทิ้งจากห้างสรรพสินค้า..... 95
ตารางที่ 4.42	ค่าเฉลี่ยลักษณะน้ำเสียจากห้างสรรพสินค้า..... 96
ตารางที่ 4.43	ปริมาณน้ำเสียต่อวันสำหรับห้างสรรพสินค้า..... 98
ตารางที่ 4.44	ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยและฟีกแพกเตอร์เฉลี่ยสำหรับห้างสรรพสินค้า..... 98
ตารางที่ 4.45	ปริมาณมลสารเฉลี่ยของน้ำครัวน้ำเสียและน้ำล้าง จากห้างสรรพสินค้า..... 100
ตารางที่ 4.46	ปริมาณมลสารเฉลี่ยของน้ำทิ้งจากห้างสรรพสินค้า..... 101
ตารางที่ 4.47	ปริมาณมลสารเฉลี่ยสำหรับห้างสรรพสินค้า..... 102
ตารางที่ 4.48	สรุปจำนวนและขนาดและพื้นที่ของห้างสรรพสินค้าในเขตกทม. และปริมณฑล..... 102
ตารางที่ 4.49	ลักษณะน้ำเสียสำหรับห้างสรรพสินค้าจากการวิจัยนี้และ จากการวิจัยในอดีต..... 105
ตารางที่ 4.50	ปริมาณน้ำเสียและปริมาณมลสารเฉลี่ย (สป.) สำหรับห้างสรรพสินค้า จากการศึกษาวิจัยนี้และการศึกษาวิจัยในอดีต..... 107
ตารางที่ 5.1	ปริมาณความสกปรกจากกิจกรรมที่ศึกษาในเขตกทม..... 109
ตารางที่ 5.2	สรุปข้อดี-ข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบศูนย์กลางและ แบบติดกับที่..... 112
ตารางที่ 6.1	สรุปลักษณะน้ำเสียประเภทต่างๆสำหรับอาคารนิตยกรรมบางประเภท และโรงพยาบาล..... 115
ตารางที่ 6.2	ค่าสมมูลประชากรจากกิจกรรมประเภทต่างๆ..... 116
ตารางที่ 6.3	อัตราไหล ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย และฟีกแพกเตอร์สำหรับ กิจกรรมที่ศึกษา..... 117
ตารางที่ 6.4	ข้อมูลสัดส่วนลักษณะน้ำเสียประเภทต่างๆประกอบการพิจารณา ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย..... 119



## สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 3.1	แผนปฏิบัติงานศึกษาวิจัย.....	17
รูปที่ 3.2	การแช่ตัวอย่างน้ำเสียก่อนส่งเข้าห้องปฏิบัติการ.....	23
รูปที่ 4.1	ผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับโรงพยาบาล 1.....	26
รูปที่ 4.2	ผังการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับโรงพยาบาล 2.....	27
รูปที่ 4.3	ลักษณะการเก็บน้ำเสียจากโรงพยาบาล.....	28
รูปที่ 4.4	ลักษณะน้ำครำน้ำเสียและน้ำล้นมเทียบต่อเวลาสำหรับ โรงพยาบาล (15/1/87).....	29
รูปที่ 4.5	อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำครำน้ำเสียและน้ำล้นมที่เวลา ต่างๆในรอบ 1 วัน สำหรับโรงพยาบาล 1.....	36
รูปที่ 4.6	อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำทิ้งจากระบบบำบัดที่เวลา ต่างๆในรอบ 1 วัน สำหรับโรงพยาบาล 1.....	36
รูปที่ 4.7	ตำแหน่งโรงพยาบาลในกทม.และปริมณฑล.....	46
รูปที่ 4.8	แผนภูมิจุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียสำหรับภัตตาคาร 1.....	51
รูปที่ 4.9	แผนภูมิจุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียสำหรับภัตตาคาร 2.....	51
รูปที่ 4.10	ลักษณะน้ำครำและน้ำเสียเทียบต่อเวลาสำหรับภัตตาคาร (13/3/87)....	57
รูปที่ 4.11	อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำครำและน้ำเสียอื่นๆ ที่เวลาต่างๆ สำหรับภัตตาคาร 1.....	59
รูปที่ 4.12	อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำครำและน้ำเสียอื่นๆ ที่เวลาต่างๆ สำหรับภัตตาคาร 2.....	60
รูปที่ 4.13	อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำล้นมบำบัดแล้วที่เวลาต่างๆ สำหรับภัตตาคาร 2.....	60
รูปที่ 4.14	อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำทิ้งรวมสู่ท่อสาธารณะที่เวลาต่างๆ สำหรับภัตตาคาร 2.....	61
รูปที่ 4.15	ตำแหน่งภัตตาคารในเขตกทม.และปริมณฑล (เฉพาะที่มีจำนวนพื้นที่มากกว่า 500 ตร.ม.).....	70
รูปที่ 4.16	แผนภูมิจุดเก็บน้ำเสียสำหรับตลาด 1.....	76
รูปที่ 4.17	แผนภูมิจุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียสำหรับตลาด 2.....	76

	หน้า
รูปที่ 4.18 ลักษณะน้ำเสียเทียบต่อเวลาสำหรับตลาด (10/2/87).....	79
รูปที่ 4.19 อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำเสียที่เวลาต่างๆในรอบ 1 วัน สำหรับตลาด 1.....	81
รูปที่ 4.20 อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำเสียที่เวลาต่างๆในรอบ 1 วัน สำหรับตลาด 2.....	81
รูปที่ 4.21 ตำแหน่งตลาดในเขตกทม. และปริมณฑล.....	89
รูปที่ 4.22 แผนภูมิจุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียสำหรับห้างสรรพสินค้า.....	91
รูปที่ 4.23 ลักษณะน้ำเสียเทียบต่อเวลาสำหรับห้างสรรพสินค้า (15/7/87).....	93
รูปที่ 4.24 อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำครัวน้ำเสียและน้ำล้าง ที่เวลาต่างๆในรอบ 1 วัน สำหรับห้างสรรพสินค้า.....	97
รูปที่ 4.25 อัตราไหลเฉลี่ยและอัตราไหลสูงสุดของน้ำทิ้งจากระบบบำบัดที่เวลาต่างๆ ในรอบ 1 วัน สำหรับห้างสรรพสินค้า.....	97
รูปที่ 4.26 ตำแหน่งห้างสรรพสินค้าในเขตกทม. และปริมณฑล.....	104



## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ก./ตร.ม.-ว.	กรัม/ตารางเมตร/วัน
ก./เตียง-ว.	กรัม/เตียง/วัน
ก./โตะ-ว.	กรัม/โตะ/วัน
กก./ว.	กิโลกรัม/วัน
กตตว.	กรัมต่อเตียง-วัน
กทม.	กรุงเทพมหานคร
กรอ.	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ซีโอดี	Chemical Oxygen Demand, COD
ทีเคเอ็น	total Kjeldahl Nitrogen
บีโอดี	Biochemical Oxygen Demand, BOD
ปว.	ประกาศคณะปฏิวัติ
พรบ.	พระราชบัญญัติ
พีเอช	pH
มก./ล.	มิลลิกรัม/ลิตร
ล./ตร.ม.-ว.	ลิตร/ตารางเมตร/วัน
ล./เตียง-ว.	ลิตร/เตียง/วัน
ล./แก้อี้-ว.	ลิตร/แก้อี้/วัน
ล./โตะ-ว.	ลิตร/โตะ/วัน
ลตตว.	ลิตรต่อเตียง-วัน
ลบ.ม./ว.	ลูกบาศก์เมตร/วัน
วท.	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
วล.	สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
สป.	สมมูลประชากร
เอฟโอจี	Fat, oil and Grease
เอสเอส	Suspended Solids, SS
AS (เอเอส)	Activated Sludge
comp	composite
gm/b-d	gram/bed/day
JICA	Japan International Co-operation Agency

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

l/bed-d	litre/bed/day
m <sup>3</sup> /d	cubic meter/day
mg/l	milligram/litre
PE	Population Equivalence
temp	temperature (°C)