

ลักษณะน้ำเสียและค่าสมมูลประชากร ของอาคารอยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร



นางสาว จริยา ทองจันทิก

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

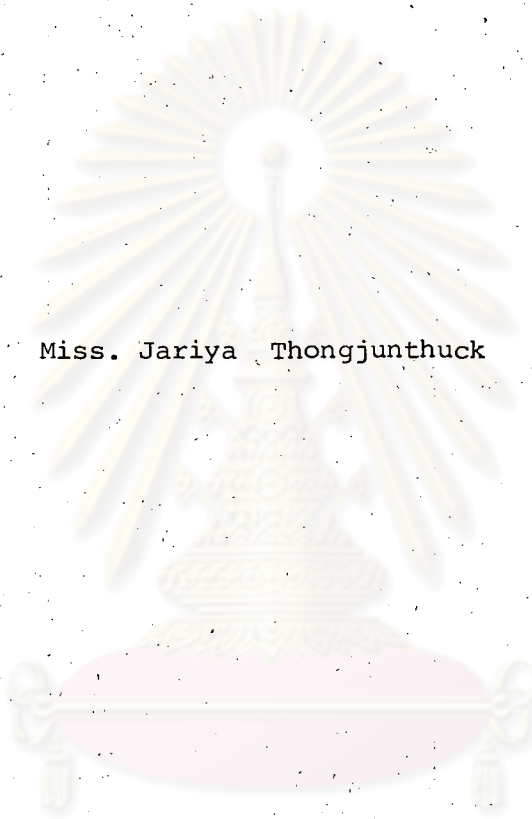
พ.ศ. 2529

ISBN 974-566-978-4

013512

I15254674

CHARACTERISTICS AND POPULATION EQUIVALANCE OF WASTEWATER FROM
RESIDENTIAL BUILDING IN BANGKOK METROPOLIS



Miss. Jariya Thongjunthuck

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Sanitary Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1986

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ลักษณะน้ำเสียและค่าสมมูลประชากรของอาคารอยู่อาศัยใน
 กรุงเทพมหานคร

โดย นางสาว จริยา ทองจันทิก

ภาควิชา วิศวกรรมสุขาภิบาล

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย พรรณสวัสดิ์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
 ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

(Handwritten signature)

(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร)

รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนรักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(Handwritten signature)

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ วีรวรรณ บัณฑิต)

(Handwritten signature)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์)

(Handwritten signature)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์)

(Handwritten signature)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เกรอด)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ลักษณะน้ำเสียและค่าสมมูลประชากรของอาคารอยู่อาศัยใน
 กรุงเทพมหานคร

ชื่อ นางสาว จริยา ทองจันทิก

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์

ภาควิชา วิศวกรรมสุขาภิบาล

ปีการศึกษา 2528



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงลักษณะน้ำเสีย และค่าสมมูลประชากรของอาคารอยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 5 แห่ง ซึ่งมีระบบบำบัดน้ำเสีย และไม่ใช้ ถังเกราะ

การเคหะแห่งชาติ ทั้ง 5 แห่ง ได้แก่ การเคหะแห่งชาติดินแดง 3 การเคหะแห่งชาติ บางบัว การเคหะแห่งชาติบางนา การเคหะแห่งชาติบ่อนไก่ และการเคหะแห่งชาติห้วยขวาง การวิจัยครอบคลุมถึงการสอบถามข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละชุมชน การเลือกวิธีการวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย วิธีการชักตัวอย่าง ตลอดจนการวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย ความเข้มข้นของมลสารที่เกิดขึ้นจะนำมาใช้ประกอบการคำนวณหาค่าสมมูลประชากรของอาคารอยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร

จากการวิจัยพบว่าลักษณะน้ำเสียจากชุมชนการเคหะแห่งชาติ ทั้ง 5 แห่ง มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ความเข้มข้นของน้ำเสียที่วิเคราะห์ได้ มีค่า pH อยู่ในช่วง 7.4-8.1 TS อยู่ในช่วง 400-800 mg/L TVS อยู่ในช่วง 150-270 mg/L SS อยู่ในช่วง 100-140 mg/L BOD อยู่ในช่วง 100-180 mg/L COD อยู่ในช่วง 220-310 TKN อยู่ในช่วง 28-40 mg/L NH₃-N อยู่ในช่วง 19-27 mg/L Organic-N อยู่ในช่วง 8-13mg/L และ Grease and Oils อยู่ในช่วง 530-900 mg/L

ปริมาณน้ำเสียต่อคนของชุมชนการเคหะแห่งชาติทั้ง 5 แห่ง มีค่าแตกต่างกัน ตามสภาพแวดล้อมและการใช้น้ำของชุมชน เช่น ย่านใจกลางเมือง ปริมาณการใช้น้ำจะสูงกว่าย่านชานเมือง และปริมาณน้ำเสียต่อคน ของชุมชนที่อยู่ย่านใจกลางเมืองจะมีปริมาณน้ำเสียต่อคนประมาณ 160-200 ลิตร/คน/วัน และชุมชนที่อยู่ย่านชานเมืองจะมีปริมาณน้ำเสียต่อคนประมาณ 100 ลิตร/คน/วัน

ลักษณะน้ำเสียและค่าสมมูลประชากร ของอาคารอยู่อาศัย ที่เสนอแนะให้ใช้สำหรับการ
การออกแบบ และควบคุมโรงบำบัดน้ำเสีย คือ สมมูลประชากรที่ 80% Prob ซึ่งมีค่าสมมูล
ประชากร ในรูป BOD เท่ากับ 21.6 กรัม/คน/วัน และค่าสมมูลประชากร ในรูป COD
เท่ากับ 44.9 กรัม/คน/วัน และลักษณะน้ำเสีย เสนอให้ใช้ความเข้มข้นของน้ำเสียที่ 80% Prob
ซึ่งมีค่าความเข้มข้นของ BOD เท่ากับ 164.0 mg/L ความเข้มข้นของ COD เท่ากับ
240.0 mg/L และความเข้มข้นของน้ำเสียอื่น ๆ แสดงในตารางที่ 5.7



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title Characteristic and Population Equivalence of
Wastewater from Residential Buildings in Bangkok
Metropolis.

Name Miss Jariya Thongjunthuck

Department Sanitary Engineering

Thesis Advisor Assoc. Professor Wongpun Limpaseni

Co-Advisor Assoc. Professor Dr. Dhongchai Punswat

Academic Year 1985



ABSTRACT

This study concerns characteristics of wastewater and population equivalence in house and building of National Housing Authority in five different areas. The areas studied have wastewater treatment plant but without septic tank.

The five chosen National Housing Authority are that of Ding Dang 3, of Bang Bua, of Bang Na, of Bonkai and of Huay Kwang.

The areas of study cover the finding out about the data of each population concerned, the choosing of method to estimate the flow rate of the wastewater, the method to collect the wastewater, together with the analysis of the wastewater characteristic. The concentration of the pollution in the wastewater is used to calculate the population equivalence of Bangkok Metropolis.

From this study the characteristics of the wastewater from the five area of the National Housing Authority are some what not quite different.

The wastewater analyzed has the pH between 7.4-8.1, TS between 400-800 mg/l, TVS between 150-270 mg/l, SS between 100-140 mg/l, BOD between 19-27 mg/l, Organic-N between 8-13 mg/l and Grease and Oils between 530-900 mg/l.

The wastewater per capita of the communities of the five areas of National Housing Authority are different, depending on environments and the use of water in the communities. For example in the heart of the city, the volume of the water used is more than those used in the suburb areas, and the volume of the wastewater per capita of the community in the heart of the city is 160-200 litres/capita/day, while that in the suburbs is 100 litres/capita/day.

The study proposed is intended for the designing and controlling the wastewater treatment plant, and the using of the concentration of the wastewater at the 80% Probability. The population equivalence at 80% Prob is 21.6 gm BOD/capita/day, and 44.9 gm COD/capita/day.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทดลองขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ อาจารย์ผู้ควบคุม การวิจัย เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางในการวิจัย และความช่วยเหลือใน ด้านอุปสรรคต่าง ๆ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้ลุล่วงมาได้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคณาจารย์ในภาควิชาทุกท่านที่กรุณาให้ คำปรึกษา และ แนะนำทางด้านวิชาการ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ที่ได้ช่วยอำนวยความสะดวกในการทดลอง เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของการเคหะแห่งชาติ คุณสุนทร สร้อยโยรา และ เจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่ให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง และข้อมูลต่าง ๆ

คุณค่าความดีของวิทยานิพนธ์ ขอมอบให้บุพการี ซึ่งได้ส่งเสริมการศึกษาของผู้ทดลองมา โดยตลอด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญเรื่อง.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปประกอบ.....	ฅ
List of Symbols.....	ณ

บทที่

1.	บทนำ.....	1
1.1	สมมุติประชากร.....	1
1.2	ลักษณะน้ำเสีย จากชุมชนที่อยู่อาศัย.....	3
1.3	วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	5
1.4	ขอบเขตการศึกษา.....	5
1.4.1	พื้นที่ที่ทำการศึกษา.....	5
1.4.2	การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย.....	6
1.4.3	การวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย และ ปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน.....	6
1.4.4	จำนวนประชากรในแต่ละชุมชนที่ทำการศึกษา.....	6
2.	การศึกษาในอดีต.....	8
2.1	การศึกษาปริมาณมลสารที่เกิดจากน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย ลักษณะน้ำเสียและค่าสมมุติประชากรของชุมชนที่อยู่อาศัยใน กรุงเทพมหานคร.....	8

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.1.1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	8
2.1.2 องชัย พรรณสวัสดิ์.....	20
3. วิธีการศึกษา.....	24
3.1 การเลือกชุมชนที่อยู่อาศัยที่ทำการศึกษา.....	24
3.2 การเตรียมการชักตัวอย่างน้ำเสีย.....	25
3.2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย.....	25
3.2.2 อัตราการไหลของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน	25
3.3 การสำรวจจำนวนประชากร.....	26
3.4 วิธีการวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย.....	26
3.5 การนำเสนอข้อมูล.....	27
4. ผลการศึกษาและวิจารณ์.....	29
4.1 ชุมชนการเคหะแห่งชาติ ดินแดง 3.....	29
4.1.1 ข้อมูลพื้นฐาน.....	29
4.1.2 อัตราการไหลของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน	29
4.1.3 ลักษณะน้ำเสีย.....	30
4.1.4 ปริมาณมลสารเฉลี่ยต่อคน (ในรูป BOD COD).....	30
4.1.5 วิจารณ์.....	31
4.2 ชุมชนการเคหะแห่งชาติ บางบัว.....	31
4.2.1 ข้อมูลพื้นฐาน.....	31
4.2.2 อัตราการไหลของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน	50
4.2.3 ลักษณะน้ำเสีย.....	50
4.2.4 ปริมาณมลสารเฉลี่ยต่อคน (ในรูป BOD COD).....	51
4.2.5 วิจารณ์.....	51

บทที่		หน้า
4.	4.3 ขุมชนการเคหะแห่งชาติ บางนา.....	59
	4.3.1 ข้อมูลพื้นฐาน.....	59
	4.3.2 อัตราการไหลของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน.....	59
	4.3.3 ลักษณะน้ำเสีย.....	60
	4.3.4 ปริมาณมลสารเจลีสัยต่อคน (ในรูป BOD COD).....	60
	4.3.5 วิจารณ์	61
	4.4 ขุมชนการเคหะแห่งชาติ บ่อนไก่.....	69
	4.4.1 ข้อมูลพื้นฐาน.....	69
	4.4.2 อัตราการไหลของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน.....	69
	4.4.3 ลักษณะน้ำเสีย.....	70
	4.4.4 ปริมาณมลสารเจลีสัยต่อคน (ในรูป BOD COD).....	70
	4.4.5 วิจารณ์	70
	4.5 ขุมชนการเคหะแห่งชาติห้วยขวาง.....	78
	4.5.1 ข้อมูลพื้นฐาน.....	78
	4.5.2 อัตราการไหลของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน.....	78
	4.5.3 ลักษณะน้ำเสีย.....	79
	4.5.4 ปริมาณมลสารเจลีสัยต่อคน (ในรูป BOD COD).....	79
	4.5.5 วิจารณ์	79
5.	บทสรุป.....	90
	5.1 ปริมาณมลสารจากย่านที่อยู่อาศัย.....	90
	5.2 ผลกระทบของน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัยที่มีต่อกรุงเทพมหานคร.....	90
	5.3 การตีความข้อมูล และการนำไปใช้.....	91
	5.4 ประโยชน์จากการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	91
	5.4.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	91
	5.4.2 ข้อเสนอแนะ.....	92

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
เอกสารอ้างอิง.....	101
ภาคผนวก.....	102
ภาคผนวก ก. ตารางข้อมูลดิบ.....	103
ภาคผนวก ข. กราฟความน่าจะเป็นของลักษณะน้ำเสีย.....	110
ประวัติผู้วิจัย.....	173



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ค่าสมมูลย์ประชากรของประเทศต่าง ๆ.....	3
1.2	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัยในสหรัฐอเมริกา.....	4
1.3	Typical Solids contents in Domestic Wastewater	5
2.1	ข้อมูลพื้นฐานของชุมชนการเคหะแห่งชาติ.....	14
2.2	ปริมาณน้ำเสียต่อคนของชุมชนการเคหะแห่งชาติ.....	15
2.3	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่ไม่ใช่ถัง เกรอะ.....	16
2.4	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่ใช้ถัง เกรอะ.....	17
2.5	ปริมาณ บีโอดี เฉลี่ยต่อคนของชุมชนการเคหะแห่งชาติที่ไม่ใช่ถัง เกรอะ	18
2.6	ปริมาณ บีโอดี เฉลี่ยต่อคนของชุมชนการเคหะแห่งชาติที่ใช้ถัง เกรอะ	18
2.7	ปริมาณ บีโอดี ของชุมชนต่าง ๆ	19
2.8	ลักษณะน้ำเสียดิบจากระบบบำบัดน้ำเสีย ชุมชนห้วยขวาง พญาไท กทม.	22
2.9	ข้อมูลการสำรวจจำนวนประชากรใน เขตชุมชนห้วยขวาง.....	23
3.1	ข้อมูลพื้นฐานของชุมชนการเคหะแห่งชาติ.....	28
4.1	ข้อมูลพื้นฐานของชุมชนการเคหะแห่งชาติ.....	45
4.2	ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยต่อวันของชุมชนการเคหะแห่งชาติ.....	46
4.3	ปริมาณน้ำเสียต่อคนของชุมชนต่าง ๆ.....	47
4.4	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติดินแดง 3 บ่อ 1	48
4.5	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติดินแดง 3 บ่อ 3	49
4.6	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ บางบัว.....	58
4.7	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ บางนา.....	68
4.8	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ บ่อนไก่.....	77
4.9	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ ห้วยขวาง.....	87
4.10	ปริมาณมลสารเฉลี่ยต่อคน (ในรูป BOD COD) ของชุมชนต่าง ๆ.....	88
4.11	ปริมาณ BOD ของชุมชนการเคหะแห่งชาติ.....	89

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.1	สรุปลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ ดินแดง 3 บ่อ 1.....	93
5.2	สรุปลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ ดินแดง 3 บ่อ 3.....	94
5.3	สรุปลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ บางบัว	95
5.4	สรุปลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ บางนา	96
5.5	สรุปลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ บ่อนไก่	97
5.6	สรุปลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย การเคหะแห่งชาติ ห้วยขวาง	98
5.7	ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย ที่ 80% Prob.....	99
5.8	สรุปค่าสมมูลย์ประชากรของชุมชนที่อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร.....	100

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	ที่ตั้งของการเคหะแห่งชาติ.....	7
2.1-2.3	การแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา การเคหะแห่งชาติ	10-12
2.4	อัตราการไหลของน้ำเสีย จากชุมชนห้วยขวาง.....	13
4.1	ที่ตั้งของการเคหะแห่งชาติ.....	32
4.2-4.7	การแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา การเคหะแห่งชาติ ดินแดง 3 บ่อ 1.....	32-38
4.8-4.13	การแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา การเคหะแห่งชาติ ดินแดง 3 บ่อ 3	39-44
4.14-4.19	การแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา การเคหะแห่งชาติ บางบัว.....	52-57
4.20-4.25	การแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา การเคหะแห่งชาติ บางนา.....	62-67
4.26-4.4.31	การแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา การเคหะแห่งชาติ บ่อนไก่.....	71-76
4.32-4.37	การแปรผันของอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา การเคหะแห่งชาติ ห้วยขวาง.....	81-86

List of Symbols

TS	=	Total Solids
TVS	=	Total Volatile Solids
SS	=	Suspended Solids
COD	=	Chemical Oxygen Demand
BOD	=	Biochemical Oxygen Demand
DO	=	Dissolved Oxygen
TKN	=	Total Kjeldahl Nitrogen
$\text{NH}_3\text{-N}$	=	Ammonia Nitrogen
Org-N	=	Organic Nitrogen
$\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$	=	Total Phosphate
mg/L	=	Milligram per Litre
m^3/day	=	Cubic Meters per Day

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย