



บทที่ 1

บทนำ

กรุงเทพมหานคร เป็นแหล่งที่มีประชากรอยู่อย่างหนาแน่น ความหนาแน่นของประชากรนี้เป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้เกิดปัญหามลภาวะต่าง ๆ ปัญหาด้านที่อยู่อาศัย แหล่งเสื่อมโทรม ขยะมูลฝอย และปัญหาเรื่องน้ำเสีย (wastewater pollution) ซึ่งเป็นปัญหาที่แก้ได้ยากในปัจจุบัน เนื่องจากปัญหา เรื่องน้ำเสีย ในเขตกรุงเทพมหานครถูกละ เลยมานาน ปัญหา เรื่องน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย (domestic wastewater) เป็นปัญหาที่แก้ได้ยากกว่าน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากระบบระบายน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานครมีไม่เพียงพอกับความต้องการ อีกทั้งปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมีปริมาณมาก และกระจายอยู่ทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร จึงจำเป็นต้องมีระบบระบายน้ำเสีย และโรงบำบัดน้ำเสียกระจายอยู่ทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อให้เพียงพอกับการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากชุมชนที่อยู่อาศัยนั้น ๆ การที่ระบบระบายน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานครมีไม่เพียงพอความต้องการนี้ ทำให้น้ำเสียบางส่วนถูกระบายลงสู่คู คลอง และแม่น้ำต่าง ๆ ทำให้เกิดปัญหาอื่นตามมา เช่น ปัญหาความเน่าเสียของแหล่งรับน้ำเสีย กลิ่นเหม็นที่รบกวนชาวบ้าน ความไม่สะอาดของแหล่งรับน้ำ ฯลฯ

ดังนั้นการที่ทราบถึงลักษณะน้ำเสีย และค่าสมมูลประชากรของอาคารอยู่อาศัยใน กรุงเทพมหานครว่ามีลักษณะเช่นไร และมีค่าเท่าไร ก็สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการพิจารณา ออกแบบ และควบคุม โรงบำบัดน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

### 1.1 สมมูลประชากร (Population Equivalence)

ในการสื่อความหมาย เกี่ยวกับ เรื่องความสกปรกของน้ำเสีย นักวิชาการมักจะใช้ค่า บีโอดี เป็นตัวกลางในการสื่อความหมาย ค่าบีโอดีเป็นค่าที่ใช้วัดปริมาณค่าความต้องการออกซิเจน ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งมีอยู่ในน้ำใน เวลา 5 วัน ค่าที่ได้จะแสดงความเข้มข้นของมวลสารอินทรีย์ ซึ่งปกติจะแสดงได้ในหน่วย มก./ลิตร (มก./ลบ.คม.) แต่เป็นที่น้ำเสียคายที่หน่วยวัด บีโอดี นี้ใช้แสดงความหมายได้เฉพาะในหมู่นักวิชาการด้วยกัน เมื่อมี เรื่องราวต้องไปเกี่ยวข้องกับชาวบ้านทั่วไปแล้วการสื่อความหมายโดยหน่วยวัดบีโอดีก็อาจ

ไม่เป็นที่เข้าใจกันทั่วทุกคนได้

วิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันในการแก้ปัญหาดังกล่าว ได้แก่ การแสดงความสกปรกของมลสารอินทรีย์ในหน่วย "สมมูลประชากร" (population equivalence) เช่นกล่าวว่าน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งมีความสกปรกเทียบเท่ากับประชากร 10,000 คน หรือมีประชากรสมมูล (equivalent population) เท่ากับ 10,000 นั่นเอง วิธีนี้ทำให้ประชาชนทั่วไปมีความรู้สึกรับรู้ถึงปริมาณความสกปรกของน้ำเสียนั้นได้ดีกว่าการกล่าวว่าน้ำเสียมีความสกปรกในรูปของบีโอดีเท่ากับค่าความเข้มข้นหนึ่ง ๆ

อาจให้คำจำกัดความของคำว่า "สมมูลประชากร" ได้ง่าย ๆ ดังนี้ "สมมูลประชากร หมายถึง ความสกปรกหรือมลสารในรูปสารอินทรีย์ที่วัดได้โดยหน่วยวัดบีโอดี หรือ ซีโอดี อันเกิดขึ้นจากการดำเนินชีวิตของคน ๆ หนึ่งในสภาพสังคมหนึ่ง ๆ" ซึ่งสามารถหาได้จากสูตร

$$\begin{aligned} \text{สมมูลยประชากร} &= \text{บีโอดีในน้ำเสีย} \times \text{ปริมาณน้ำเสียที่คน ๑ คนปล่อยทิ้งต่อวัน} \div 1000 \\ &\quad (\text{มก./ลิตร}) \quad (\text{ลิตร/คน/วัน}) \\ &= \text{บีโอดี} \quad (\text{กรัม/คน/วัน}) \end{aligned}$$

ตัวอย่างเช่น โรงงานแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา ระบายน้ำเสียที่มีความเข้มข้นของบีโอดีเท่ากับ 2,000 มก./ลิตร ออกมาวันละ 1,000 ลบ.ม./วัน จะมีค่าสมมูลประชากรเทียบเท่ากับ  $\frac{2,000 \times 1,000}{1000} = 28,600$  คน (เมื่อใช้ค่าสมมูลประชากร ของประเทศสหรัฐอเมริกา เท่ากับ 70 กรัม/คน/วัน)

ค่าสมมูลประชากรของประเทศไทยนั้นยังไม่มีผู้ใดสรุปออกมาให้ เป็นที่แน่นอน บางส่วนที่ได้สรุปไว้ก็ยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร การศึกษาเรื่องสมมูลประชากรของชุมชนที่อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานครนี้ สามารถนำไปใช้ในการวางแผน หรือ กิจการอื่น ๆ ต่อไปได้

ตารางที่ 1.1 สมมูลประชากรของประเทศต่าง ๆ (6)

ลำดับ	ประเทศ	ค่าสมมูลประชากร (ในรูปบีโอดี)
1.	แซมเบีย	36      กรัม/คน/วัน
2.	เคนยา	23      "
3.	เอเชียอาคเนย์	43      "
4.	อินเดีย	30-45      "
5.	ชนบทฝรั่งเศส	24-34      "
6.	สหราชอาณาจักร	50-59      "
7.	สหรัฐอเมริกา	45-78      "

หมายเหตุ : ค่าที่ควรใช้สำหรับการออกแบบสำหรับประเทศกำลังพัฒนา = 40 กรัม/คน/วัน

1.2 ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย (Domestic Wastewater)

น้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากย่านที่อยู่อาศัย ย่านธุรกิจ สถานที่ราชการและสถานศึกษาต่าง ๆ

น้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย (Domestic Wastewater) หมายถึงน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทุกประเภทในครัวเรือน ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการทำครัว (Kitchen) ซึ่งรวมไปถึงน้ำเสียจากการประกอบอาหาร การล้างจาน น้ำเสียจากห้องน้ำ (bathroom) ซึ่งรวมถึงน้ำจากห้องส้วม การอาบน้ำชำระร่างกาย น้ำล้างมือ น้ำล้างหน้า การแปรงฟัน การโกนหนวด และน้ำเสียจากการซักเสื้อผ้า (laundry)

ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัย ที่กล่าวถึง ส่วนใหญ่ ได้แก่ อุณหภูมิ pH, Solids (Total Solids, Suspended Solids, Total Volatile Solids), Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Nitrogen (Ammonia-Nitrogen, Organic-Nitrogen) Total Phosphate และ Bacteria

ตารางที่ 1.2 ลักษณะน้ำเสียจากชุมชนที่อยู่อาศัยในสหรัฐอเมริกา (8)

ลักษณะของน้ำเสีย	ความเข้มข้น mg/L
BOD	100-300*
COD	200-500
Nitrogen - Total	20-85
- Organic	8-35
- Ammonia	12-50
Phosphorus - Total	2-5
- Inorganic	4-15
หมายเหตุ : * สำหรับสหราชอาณาจักรอาจมีค่าสูงกว่านี้	

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.3 Typical Solids Contents in Domestic Wastewater (8)

Solids Classification	Concentration (mg/L)		
	Strong	Medium	Weak
Total Solids	1200	700	350
Total Volatile Solids	600	350	175
Suspended Solids	350*	200	100
Dissolved Solids	850	500	250

\* Somewhat higher in United Kingdom

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อหาลักษณะน้ำเสียของอาคารอยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อค่าสมมูลประชากรของอาคารอยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร

1.4 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้มุ่งที่จะหาลักษณะน้ำเสียของอาคารอยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร ที่ปล่อยน้ำเสยรวลงสู่ท่อระบายน้ำ หรือ โรงบำบัดน้ำเสีย, อัตราการไหลของน้ำเสียและการแปรผันอัตราการไหลของน้ำเสียกับเวลา ปริมาณน้ำเสียที่คน ๆ หนึ่งปล่อยทิ้งในแต่ละวัน จำนวนประชากรของชุมชนที่ทำการการศึกษา เพื่อหาลักษณะน้ำเสีย และค่าสมมูลประชากรของอาคารอยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร โดยไม่รวมเขตพาณิชย์กรรม, และอาคารอยู่อาศัยอื่น ๆ เช่น ห้างสรรพสินค้า หรืออาคารชุด

1.4.1 พื้นที่ที่ทำการศึกษา

เลือกชุมชนที่อยู่อาศัยของการเคหะแห่งชาติ ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม และไม่ใช่ถังเกรอะ ซึ่งคนเข้าอยู่เต็มโครงการแล้ว จำนวน 5 แห่ง ซึ่งกระจายอยู่ทั่วพื้นที่กรุงเทพมหานคร เป็นตัวแทนของอาคารอยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร

### การเคาะแห่งชาติ ดังกล่าว ได้แก่

1. การเคาะแห่งชาติ ดินแดง 3
2. การเคาะแห่งชาติ บางบัว
3. การเคาะแห่งชาติ บางนา
4. การเคาะแห่งชาติ บ่อนไก่
5. การเคาะแห่งชาติ ห้วยขวาง

บริเวณที่ตั้งของชุมชนการเคาะแห่งชาติทั้ง 5 แห่งแสดงในรูปที่ 1.1

#### 1.4.2 การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย

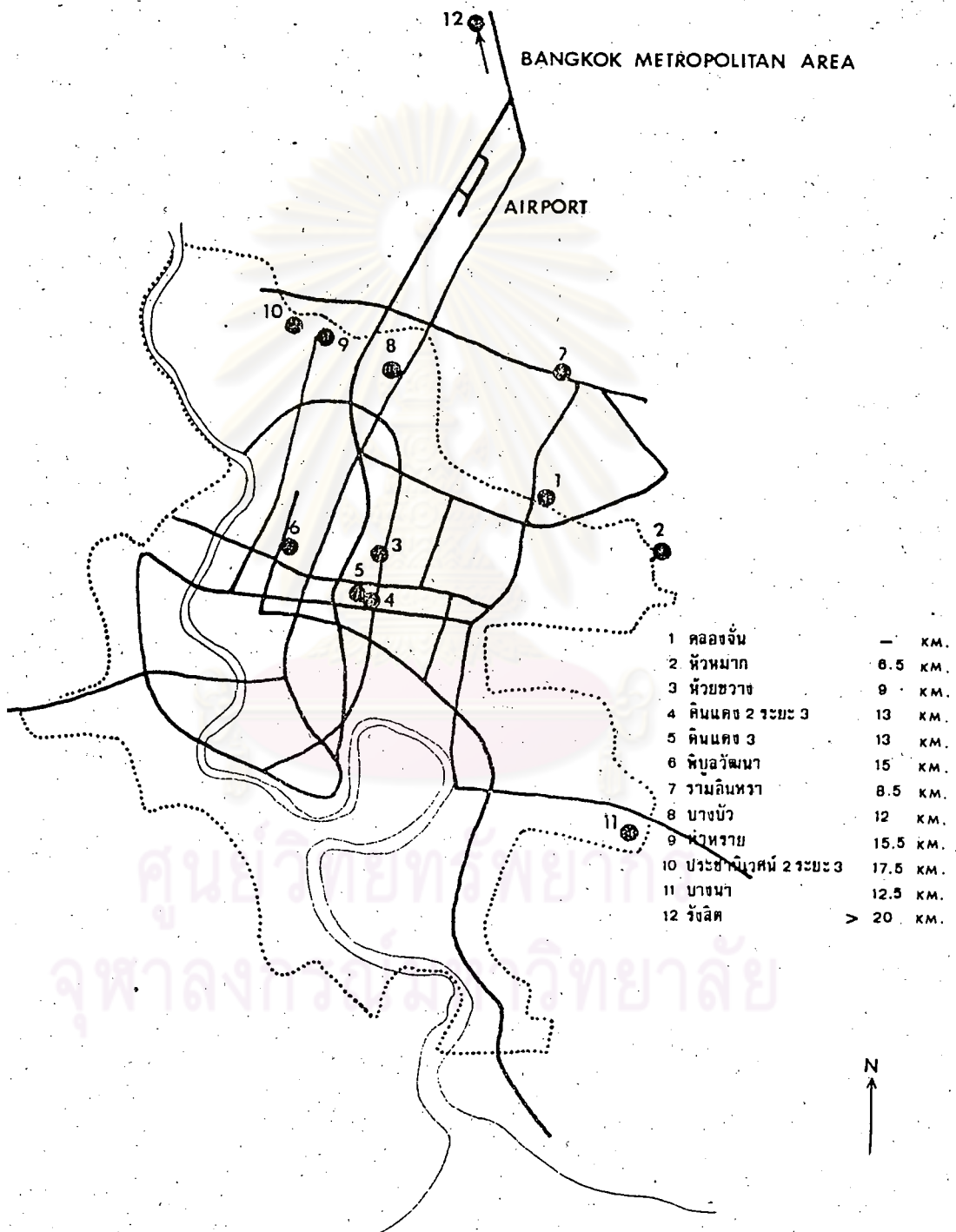
จะเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากท่อระบายน้ำ หรือ บ่อสูบลูก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนการเคาะแห่งชาติ ทั้ง 5 แห่ง โดยเก็บตัวอย่างน้ำเสีย เป็นแบบตัวอย่างรวม (Composit Sample) แปรผันตามอัตราการไหลของน้ำเสียในแต่ละช่วงเวลา ใช้เวลาเก็บตัวอย่างแต่ละ 5 วัน โดยเก็บตัวอย่างทุก 2 ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง

#### 1.4.3 การวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสียในแต่ละวัน

การวัดอัตราการไหลของน้ำเสียจะทำต่อเนื่องกันตลอด 24 ชม. ของวันที่เก็บตัวอย่างโดยวัดแต่ละ 5 วัน อัตราการไหลของน้ำเสียคำนวณได้จาก เวลาการทำงานของ Automatic pump และปริมาณน้ำที่ไหล เข้าบ่อสูบลูก่อน

#### 1.4.4 จำนวนประชากรในแต่ละชุมชนที่ทำการศึกษา

จำนวนประชากรในแต่ละชุมชนการเคาะแห่งชาติที่ปล่อยน้ำเสียลงสู่ระบบบำบัด หาได้จากการเก็บข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละชุมชนการเคาะแห่งชาติ 5 แห่ง โดยการสุ่มข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละหน่วยที่อยู่อาศัย (ห้อง) ของทุกอาคารที่ปล่อยน้ำเสียลงสู่ระบบบำบัด โดยสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 30% ของจำนวนหน่วยที่อยู่อาศัยทั้งหมด แล้วหาจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อหน่วยที่อยู่อาศัย เมื่อทราบจำนวนหน่วยที่อยู่อาศัยทั้งหมดในแต่ละชุมชนก็สามารถคำนวณหาจำนวนประชากรในแต่ละชุมชนได้ ข้อมูลการสำรวจจำนวนประชากรของแต่ละชุมชน แสดงไว้ในภาคผนวก ก.1



รูปที่ 1.1 ที่ตั้งของชุมชนการเคหะแห่งชาติ