

การดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้เลือกเอาท้องถิ่นชนบทของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อให้ขอบเขตของการทำงานมีความสอดคล้องกับระยะเวลาที่วางแผนไว้ และเพื่อให้มีความต่อเนื่องกับงานวิจัยที่ไพโรจน์ สัตยสิทธิ์สกุล ได้ทำการศึกษาวิจัยไว้ส่วนหนึ่งแล้วในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ นั้นจะมีความแตกต่างกันไป อาจจะมีผลทำให้ได้ข้อมูลและสถานภาพหรือขีดความสามารถที่ต่างกันด้วย

เมื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่แล้ว จะได้ดำเนินงานไปตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามลำดับความสำคัญดังต่อไปนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนและที่ตั้งของการประปา

เนื่องจากการประปาระบบถังทรายกรองช้าที่มีอยู่ในพื้นที่ซึ่งจะศึกษาวิจัยนั้น อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานต่าง ๆ กันจึงจำเป็นต้องตรวจสอบจากหน่วยงานทั้งหลายเหล่านั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการดำเนินงานขั้นต่อไป

วิธีการหาข้อมูลนั้นใช้วิธีสอบถามจากหน่วยงานนั้นโดยตรง รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลจากบันทึก รายงาน หรือเอกสารใด ๆ ที่จะสามารถเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องในการหาข้อมูลเบื้องต้นได้แก่

- กองประปาชุมชน การประปาส่วนภูมิภาค
- สำนักงานประปาเขต 4 (สุราษฎร์ธานี) การประปาส่วนภูมิภาค
- สำนักงานประปาเขต 5 (สงขลา) การประปาส่วนภูมิภาค
- สำนักงานประปาเขต 8 (อุบลราชธานี) การประปาส่วนภูมิภาค
- สำนักงานประปาเขต 7 (อุตรธานี) การประปาส่วนภูมิภาค
- สำนักงานประปาเขต 6 (ขอนแก่น) การประปาส่วนภูมิภาค
- กองประปาชนบท กรมอนามัย
- กองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการ

### 3.2 การจัดเตรียมข้อมูลและการจัดเส้นทางเพื่อการสำรวจ

หลังจากที่ได้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนและที่ตั้งของกาบระบาระบบถังทรายกรองช้าแล้ว จะทำการศึกษาข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้ทราบเรื่องราวเกี่ยวกับการปฏิบัติงานแต่ละแห่งโดยสังเขปเพื่อการจัดเส้นทางในการสำรวจให้มีความประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาโดยไม่ขาดตกบกพร่องในด้านใด

อย่างไรก็ตามถึงแม้การปฏิบัติงานจะตั้งอยู่อย่างกระจัดกระจายทั่วพื้นที่ทั้ง

2 ภาค แต่ร้อยละส่วนใหญ่แล้วการคมนาคมค่อนข้างสะดวกในการเข้าไปสู่ที่ตั้งการปฏิบัติงาน จึงทำให้สามารถใช้พาหนะรถยนต์ในการเดินทางได้เกือบตลอดและทำให้มีความคล่องตัวสูง

### 3.3 การสำรวจเก็บข้อมูลรายละเอียดและเก็บตัวอย่างน้ำ

เมื่อเตรียมการพร้อมแล้ว จะเดินทางไปสำรวจการปฏิบัติงานแต่ละแห่ง โดยใช้แบบฟอร์มการสำรวจที่ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก. ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

#### 3.3.1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย

- สถานที่ตั้ง
- แผนที่ทางเข้าโดยสังเขป, ภูมิประเทศและภูมิอากาศ

#### 3.3.2 ข้อมูลเฉพาะของหมู่บ้าน ประกอบด้วย

- จำนวนประชากร
- จำนวนครัวเรือน
- อาชีพโดยส่วนใหญ่
- สภาพเศรษฐกิจ
- สภาพสังคมความเป็นอยู่
- สาธารณูปการ
- การศึกษา ฯลฯ

#### 3.3.3 ข้อมูลประวัติการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย

- อายุของระบบปฏิบัติงาน
- งบประมาณการก่อสร้างและแหล่งเงินงบประมาณ
- ความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ จากหน่วยงานอื่น

- ผู้ใช้น้ำเมื่อเริ่มดำเนินการ
  - การปรับปรุงและขยายกิจการประปา ฯลฯ
- 3.3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำดิบ ประกอบด้วย
- ประเภทของแหล่งน้ำ
  - ความเพียงพอของแหล่งน้ำ
  - คุณภาพน้ำ
  - แหล่งน้ำทดแทนอื่น ๆ ฯลฯ
- 3.3.5 ข้อมูลเชิงวิศวกรรมของระบบประปา ประกอบด้วย
- Flow Diagram ทัศนสังเขป
  - Hydraulic Profile ทัศนสังเขป
  - รายละเอียดของส่วนประกอบระบบประปา
  - กำลังผลิตของระบบประปาที่ออกแบบไว้
  - กำลังผลิตของระบบประปาที่ใช้งาน
  - สภาพการดำเนินงานโดยทั่วไป ฯลฯ
- 3.3.6 ข้อมูลการควบคุมและดำเนินการ ประกอบด้วย
- ผู้ควบคุม, อายุ, การศึกษา, เงินเดือน, การฝึกอบรม ฯลฯ
  - การควบคุมระบบผลิตน้ำ
  - การทำความสะอาดทรายกรอง
  - การควบคุมระบบจ่ายน้ำ
  - ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบประปา
  - การแก้ไขปัญหา
  - ความรับผิดชอบดำเนินการของหน่วยงานที่ดูแล ฯลฯ
- 3.3.7 ข้อมูลรายได้และรายจ่าย ประกอบด้วย
- การเก็บค่าน้ำและค่าบริการอื่น ๆ
  - ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ฯลฯ
- 3.3.8 ข้อมูลด้านผู้ใช้น้ำ ประกอบด้วย
- การใช้น้ำประปา
  - การใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น

- ทัศนคติต่อการประปา
- อัตราการใช้น้ำของแต่ละบุคคล
- จำนวนผู้ใช้น้ำปัจจุบัน

### 3.3.9 การเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อนำกลับมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องทดลอง

- น้ำดิบ
- น้ำประปา
- น้ำจากแหล่งทดแทนอื่น

### 3.4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

เพื่อให้ทราบลักษณะต่าง ๆ ของน้ำดิบ น้ำประปา และน้ำจากแหล่งทดแทนอื่น จะได้นำตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์หาค่าตัวแปรต่าง ๆ ด้วยวิธีการดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

### 3.5 การนำเสนอข้อมูล

เมื่อมีข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับระบบประปามากเพียงพอแล้ว จะทำการสรุปถึงการประปาในแต่ละแห่ง ใดยจะกล่าวถึงหัวข้อดังต่อไปนี้

- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการประปา
- รายละเอียดระบบประปาแต่ละแห่ง
- การควบคุมระบบประปา
- คุณภาพน้ำดิบ น้ำประปา และน้ำจากแหล่งทดแทน
- สภาพทางการเงินของการประปา

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอไปแล้ว จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- การวิเคราะห์ทางการเงิน
- การวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและหาวิธีการแก้ไข

### 3.7 การสรุปและให้ข้อเสนอแนะ

เมื่อได้มองเห็นสถานภาพต่าง ๆ ของระบบประปาครบทุกแห่งแล้ว จะพิจารณาถึงสถานภาพและความเหมาะสมของถังทรายกรองช้าโดยส่วนรวม และให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้ระบบถังทรายกรองช้า ในกิจการประปาโครงการอื่น ๆ ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ ๑.๑ แสดงตัวแปรต่าง ๆ พร้อมทั้งวิธีการวิเคราะห์ทำในห้องทดลอง  
เพื่อวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำซึ่งเก็บมาจากการประปาแต่ละแห่ง

PARAMETERS	UNITS	METHODS OF ANALYSIS
TEMPERATURE	celsius	THERMOMETER
COLOR	Pt-Co unit	VISUAL COMPARISON
pH		pH METER
CONDUCTIVITY	micro mho/cm	CONDUCT. METER
TOTAL SOLIDS	mg/l	DRYING AT 103 - 105 C
SUSPENDED SOLIDS	mg/l	GF/C + DRYING 103 C
DISSOLVED SOLIDS	mg/l	GF/C + DRYING 103 C
TURBIDITY	NTU	NEPHELOMETRIC
TOTAL ALKALINITY	mg/l +	TITRATION
M.O. ALKALINITY	mg/l +	TITRATION
P. ALKALINITY	mg/l +	TITRATION
OH ALKALINITY	mg/l +	CALCULATION
CO <sub>3</sub> ALKALINITY	mg/l +	CALCULATION
HCO <sub>3</sub> ALKALINITY	mg/l +	CALCULATION
ACIDITY	mg/l +	TITRATION
TOTAL HARDNESS	mg/l +	EDTA
CARBONATE HARDNESS	mg/l +	EDTA
NON CO <sub>3</sub> HARDNESS	mg/l +	EDTA
CALCIUM	mg/l +	EDTA
MAGNESIUM	mg/l +	EDTA
CHLORIDE	mg/l Cl-	ARGENTOMETRIC
TOTAL IRON	mg/l Fe	PHENANTHROLINE
MANGANESE	mg/l Mn	PERSULFATE
SULFATE	mg/l SO <sub>4</sub> -	TURBIDIMETRIC
NITRATE	mg/l N	BRUCINE
AMMONIA	MG/L N	NESSLER
TOTAL PO <sub>4</sub>	mg/l P	DIGEST + VAN. MOLYP. H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
FLUORIDE	MG/L	SPADNS
SILICA	mg/l SiO <sub>2</sub>	MOLYBDO-SILICATE
FREE CHLORINE	mg/l Cl <sub>2</sub>	IODOMETRIC
pHs at 25 C		CALCULATION
LANGLIER INDEX		CALCULATION
F - INDEX		FILTRATION TEST