



บทที่ 5

การนำเสนอและวิจารณ์ข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการดำเนินการในงานวิจัยนี้ ได้เตรียมจากการสำรวจข้อมูลภาคสนามของการประปาแบบถังทรายกรองช้าในเขตพื้นที่ภาคกลางจำนวน 15 แห่ง และอีกส่วนหนึ่งเป็นข้อมูลซึ่งได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอันได้แก่ สำนักงานประปาเขต 1 ชลบุรี สำนักงานประปาเขต 2 สระบุรี สำนักงานประปาเขต 3 กรุงเทพฯ และสำนักงานประปาเขต 10 นครสวรรค์ ของการประปาสภาภูมิภาค กองประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการ และกองประปาชนบทกรมอนามัย ข้อมูลที่ได้เหล่านี้ (3), (19), (26), สามารถจำแนกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ตามลักษณะของข้อมูลได้ ดังนี้คือ

5.1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลในส่วนนี้จะกล่าวถึงภาพโดยทั่วไปของการประปาและชุมชนที่ให้บริการแต่ละแห่ง ได้แก่ ตำแหน่งที่ตั้งของการประปา ปีพ.ศ. ที่เริ่มเปิดดำเนินการ จำนวนปีใช้งานของระบบประปา งบประมาณค่าก่อสร้าง จำนวนผู้ใช้น้ำ อัตราการใช้น้ำประปาของชาวบ้าน และหน่วยงานที่รับผิดชอบ ข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 5.1 จากข้อมูลพบว่าระบบประปาแบบถังทรายกรองช้าในพื้นที่ชนบทภาคกลาง เริ่มมีการก่อสร้างครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2514 ที่ตำบลโคกหม้อ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดอุดรธานี ขณะที่ทำการสำรวจ (ปี 2528) ถึงทรายกรองช้ามีอายุการใช้งานตั้งแต่ 1-14 ปี และโดยเฉลี่ยมีอายุการใช้งานประมาณ 8.8 ปี นอกจากนั้นการประปาแต่ละแห่งมีจำนวนของผู้ใช้น้ำและอัตราการใช้น้ำประปาแตกต่างกันไปตามสภาพของท้องถิ่น และขนาดของชุมชน จากข้อมูลพบว่าการประปาทุกกะพง มีอัตราการใช้น้ำประปาสูงที่สุด คือ ประมาณ 630 ลิตรต่อคนต่อวัน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นสถานที่ราชการ การประปาเปิดขึ้นเพื่อบริการแก่การใช้น้ำในอาคารสำนักงาน บ้านพักอาศัยของเจ้าหน้าที่ และอีกส่วนหนึ่งใช้เพื่อกิจกรรมอื่น ๆ เช่นการล้างรถ และรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนั้นการใช้น้ำประปาเพื่อกิจการต่าง ๆ ดังกล่าวไม่มีการจัดเก็บค่าน้ำประปาทำให้มีการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย สำหรับการประปาที่มีการใช้น้ำประปาของผู้ใช้น้ำน้อยที่สุดได้แก่ การประปาบ้านเจดีย์ทอง อัตราการใช้น้ำประปาประมาณ 27 ลิตรต่อคนต่อวัน สาเหตุเนื่องจากชุมชนบ้านเจดีย์ทองตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา สามารถหาแหล่งน้ำ

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลทั่วไปของการประมาณแบบดังทรายการองชี้ในพื้นที่ชนบทกลางของประเทศไทย

| ลำดับ | ชื่อการประมาณ | ที่ตั้ง | เริ่มเปิด ดำเนินการ พ.ศ. | อายุการ ใช้งานถึง พ.ศ.2528 | งบประมาณ ค่าก่อสร้าง (บาท) | จำนวนบ้าน ปี 2528 (หลัง) | จำนวนใช้ไม้ ปี 2528 (ราย) | อัตราการ ใช้ไม้ประมาณ (Ipcd) | หน่วยงาน ที่รับผิดชอบ |
|-------|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | ต.ทับไทร อ.โป่ง น้ำร้อน จ.จันทบุรี | 2515 | 13 | 529,000 | 268 | 175 | 80 | สำนักงานปรปชาเขต 1 |
| 2. | บ้านท่าดินดำ | ต.ท่าดินดำ อ.ชัย บาดาล จ.ลพบุรี | 2522 | 6 | 823,000 | 180 | 160 | 87 | สำนักงานปรปชาเขต 2 |
| 3. | บ้านบางเลาบางมัญ | ต.โพธิ์งาม อ.เมือง จ.สิงห์บุรี | 2523 | 5 | 1,521,000 | 404 | 322 | 52 | สำนักงานปรปชาเขต 2 |
| 4. | บ้านท่าหลวง 1/ | กิ่งอำเภอท่าหลวง จ.ลพบุรี | 2522 | 6 | 1,462,500 | 300 | 150 | 40 | สำนักงานปรปชาเขต 2 |
| 5. | ทุกะพง 1/ | ต.นายาง อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี | 2513 | 15 | 494,000 | 150 | 150 | 630 | สำนักงานปรปชาเขต 3 |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | หมู่บ้านสามสาม อ.เมือง ต.ตาก | 2516 | 12 | 254,900 | 648 | 648 | 49 | สำนักงานปรปชาเขต 10 |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | ต.แม่กุ่มน้อย อ.เมือง จ.ตาก | 2515 | 13 | 499,000 | 924 | 386 | 67 | สำนักงานปรปชาเขต 10 |
| 8. | บ้านเจดีย์ไค้ | ต.มทาว์น อ.แม่สอด จ.ตาก | 2519 | 9 | 1,002,000 | 365 | 198 | 67 | สำนักงานปรปชาเขต 10 |
| 9. | แม่กตหลวง | ต.แม่กต อ.แม่ จ.ตาก | 2521 | 7 | 600,000 | 584 | 522 | 47 | สำนักงานปรปชาเขต 10 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | ต.ครุฑหม้อ อ.ทัพทัน จ.อุทัยธานี | 2514 | 14 | 370,000 | 200 | 100 | 85 | สำนักงานปรปชาเขต 10 |

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ที่ตั้ง | เริ่มเปิดดำเนินการ พ.ศ. | อายุการใช้งาน พ.ศ.2528 | งบประมาณ ค่าก่อสร้าง (บาท) | จำนวนบ้าน ปี 2528 (หลัง) | จำนวนใช้น้ำ ปี 2528 (ราย) | อัตราการ ใช้น้ำประปา (lpcd) | หน่วยงาน รับผิดชอบ |
|-----------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | ต.ท่าปลา อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ | 2518 | 10 | 1,453,000 | 490 | 175 | 80 | สำนักงานประปาเขต 10 |
| 12. | ช่องเขาขาด | ต.ท่าปลา อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ | 2522 | 6 | 440,000 | 40 | 28 | 124 | สำนักงานประปาเขต 10 |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ | 2518 | 10 | 1,316,600 | 210 | 110 | 67 | สำนักงานประปาเขต 10 |
| 14. | หมู่บ้านเจ็ดคี่ทอง 1/ | ต.คลองควาย อ.สามโคก จ.ปทุม ธานี | 2523 | 5 | 88,716 | 120 | 60 | 27 | AIT |
| 15. | วัดญาณสังวราราม 1/ | ต.ห้วยใหญ่ อ.บาง ละมุง จ.ชลบุรี | 2527 | 1 | 3,920,000 | - | - | - | กรมโยธาธิการ |
| ค่าเฉลี่ย | | | | | 8.8 | 980,910 | | 2/ 69 | |

1/ สถานที่ราชการและวัด (ข้อมูลประชากรหน่วยเป็นคน)

2/ เฉลี่ยจากการประปาจำนวน 12 แห่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นชุมชน

ทดแทนได้โดยง่าย และการจัดเก็บค่าน้ำมีการคิดตั้งมาตรฐานน้ำ จัดเก็บเงินตามจำนวนน้ำที่ใช้จริงในแต่ละเดือน อัตราการใช้น้ำประปาโดยเฉลี่ยคิดจากการประปาแบบถังทรายกรองช้า ที่มีลักษณะของผู้ใช้น้ำเป็นชุมชนจำนวน 12 แห่งเท่ากับ 69 ลิตรต่อคนต่อวัน สำหรับการประปาที่เปิดบริการภายในสถานที่ราชการอัตราการใช้น้ำประปาของการประปาแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันมากตามกิจกรรม และรูปแบบการใช้น้ำภายในหน่วยงานแต่ละแห่ง

ดังจะเห็นได้ว่าข้อมูลในส่วนนี้ จะแสดงให้เห็นภาพโดยทั่วไปในขั้นต้น ของการประปา โดยจะทำให้ทราบถึงตำแหน่ง ขนาด อายุ และขอบเขตการให้บริการของการประปา นอกเหนือจากนั้นข้อมูลต่าง ๆ นี้จะเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการพิจารณาวางแผนปรับปรุงขยายระบบประปาของชุมชนแต่ละแห่ง ในอนาคตเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน ที่เกิดขึ้นซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดการพิจารณาในหัวข้อที่ 6.1 ต่อไป

5.2 รายละเอียดระบบประปา

5.2.1 แหล่งน้ำดิบ จากผลของการสำรวจระบบประปาแบบถังทรายกรองช้า ในพื้นที่ชนบทภาคกลางจำนวน 15 แห่ง พบว่าระบบประปาทุกแห่งใช้แหล่งน้ำดิบจากน้ำผิวดิน ซึ่งอาจจำแนกออกได้ดังนี้ คือ มีการประปาที่ใช้น้ำดิบจากแม่น้ำลำห้วยตามธรรมชาติ 9 แห่ง จากคลองชลประทาน 2 แห่ง จากอ่างเก็บน้ำ 3 แห่ง และจากบึงธรรมชาติซึ่งเกิดจากแหล่งน้ำซับกลางบึง 1 แห่ง นอกจากนี้ยังพบที่มีการประปาจำนวน 8 แห่ง ส่งน้ำดิบจากแหล่งน้ำเข้าระบบประปาโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก มีการใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำดิบเข้าระบบประปาแบบผสม-ผสมกันได้แก่ การประปาบางเลา-บางมัญ ปกติจะชักน้ำดิบเข้าสระเก็บน้ำดิบโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และมีการใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำดิบใช้ช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากระดับน้ำในคลองชลประทานลดลงทำให้แรงดันของน้ำไม่เพียงพอ สำหรับการประปาอีกแห่งหนึ่ง ได้แก่การประปาทุบกะพง ซึ่งมีการสูบน้ำดิบขึ้นเก็บบนถังเก็บน้ำที่ตั้งอยู่บนเขาและปล่อยน้ำดิบโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกให้แก่การประปา และพื้นที่การเกษตรใกล้เคียง ตารางที่ 5.2 จะแสดงให้เห็นถึงประเภทของน้ำดิบ และรายละเอียดต่าง ๆ ของระบบประปาแต่ละแห่ง

5.2.2 ส่วนประกอบของระบบประปา ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้มีการเก็บข้อมูลในเรื่องของส่วนประกอบของระบบประปาทั้งภาคสนาม และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลของการดำเนินการวิจัยเห็นว่าระบบประปาของการประปาแบบถังทรายกรองช้าแต่ละแห่งมีรายละเอียดแตกต่างกันตามความเหมาะสมของท้องถิ่น และตามแนวคิดในการออกแบบของวิศวกรผู้รับผิดชอบ

ตารางที่ 5.2 ประเภทของแหล่งน้ำดิบและรายละเอียดของระบบรับน้ำดิบ

| ลำดับ | ชื่อประปา | ประเภท ของแหล่งน้ำดิบ | ลักษณะของ อาคารชักน้ำ | ชนิดและขนาด ของท่อส่งน้ำดิบ | วิธีการส่งน้ำดิบ เข้าสู่ระบบประปา |
|-------|---------------------|--------------------------|--|---|---|
| 1. | สุขาภิบาลปอนน้ำร้อน | ลำห้วย | ฝายทดน้ำ บริเวจตุรรับน้ำ | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 3" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |
| 2. | บ้านท่าคันคำ | ลำห้วย | ฝายทดน้ำ บริเวจตุรรับน้ำ | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |
| 3. | บ้านบางเสา-บางมัญ | คลองชลประทาน | ใช้ท่อชักน้ำจาก คลองชลประทาน | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 8", ϕ 4" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก และเครื่องสูบน้ำในฤดูแล้ง |
| 4. | บ้านท่าหลวง | น้ำซับ | ใช้ท่อชักน้ำจาก สระธรรมชาติ | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |
| 5. | หมู่เกาะพง | คลองชลประทาน | อาคาร คสล. ชักน้ำ เข้าเก็บในสระ | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้แรงโน้มถ่วงของและ เครื่องสูบน้ำเข้าถังเก็บ |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | ห้วยลานสาน | ใช้โรงสูบน้ำจรมห้วย | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้เครื่องสูบน้ำขนาด 5.5 แรงม้า |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | ห้วยแม่กุ่มหลวง | บ่อรับน้ำดิบ คสล. ขนาด ϕ 1.20 ม. | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 6" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อประปา | ประเภทของแหล่งน้ำดิบ | ลักษณะของอาคารซักน้ำ | ชนิดและขนาดของท่อส่งน้ำดิบ | วิธีการส่งน้ำดิบเข้าสู่ระบบประปา |
|-------|-------------------|----------------------|--|--|--|
| 8. | บ้านเจดีย์ไต้ะ | ห้วยนกแดง | ฝายน้ำล้นบริเวณจุดรับน้ำ | ลำรางไม้ขนาดกว้าง 20 ซม. ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |
| 9. | บ้านแม่กตหลวง | ห้วยแม่กตหลวง | บ่อรับน้ำดิบ คสล. ขนาด 0.60×0.60 ม. | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | แกวตากแดด | โรงสูบน้ำวีรมีน้ำ | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้เครื่องสูบน้ำแบบขับเคลื่อนด้วยดีเซล 6.25 แรงม้า |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | อ่างเก็บน้ำ | โรงสูบน้ำวีรมีอ่าง | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้เครื่องสูบน้ำแบบขับเคลื่อนด้วยดีเซล |
| 12. | ช่องเขาขาด | อ่างเก็บน้ำ | โรงสูบน้ำแบบแพลลอย | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้เครื่องสูบน้ำแบบจมน้ำ |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | ลำห้วย | บ่อรับน้ำดิบ คสล. ขนาด ϕ 1.20 ม. | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ 4" | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | แม่น้ำเจ้าพระยา | ติดตั้งเครื่องสูบน้ำศาลาวีรมีน้ำ | ท่อเหล็กอาบสังกะสี ขนาด ϕ $\frac{1}{2}$ " | ใช้เครื่องสูบน้ำขนาด 20-60 ลิตรต่อนาที |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | อ่างเก็บน้ำชีโอน | ใช้ท่อชักน้ำโดยตรง | ท่อ A/C ϕ 300 มม. | ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก |

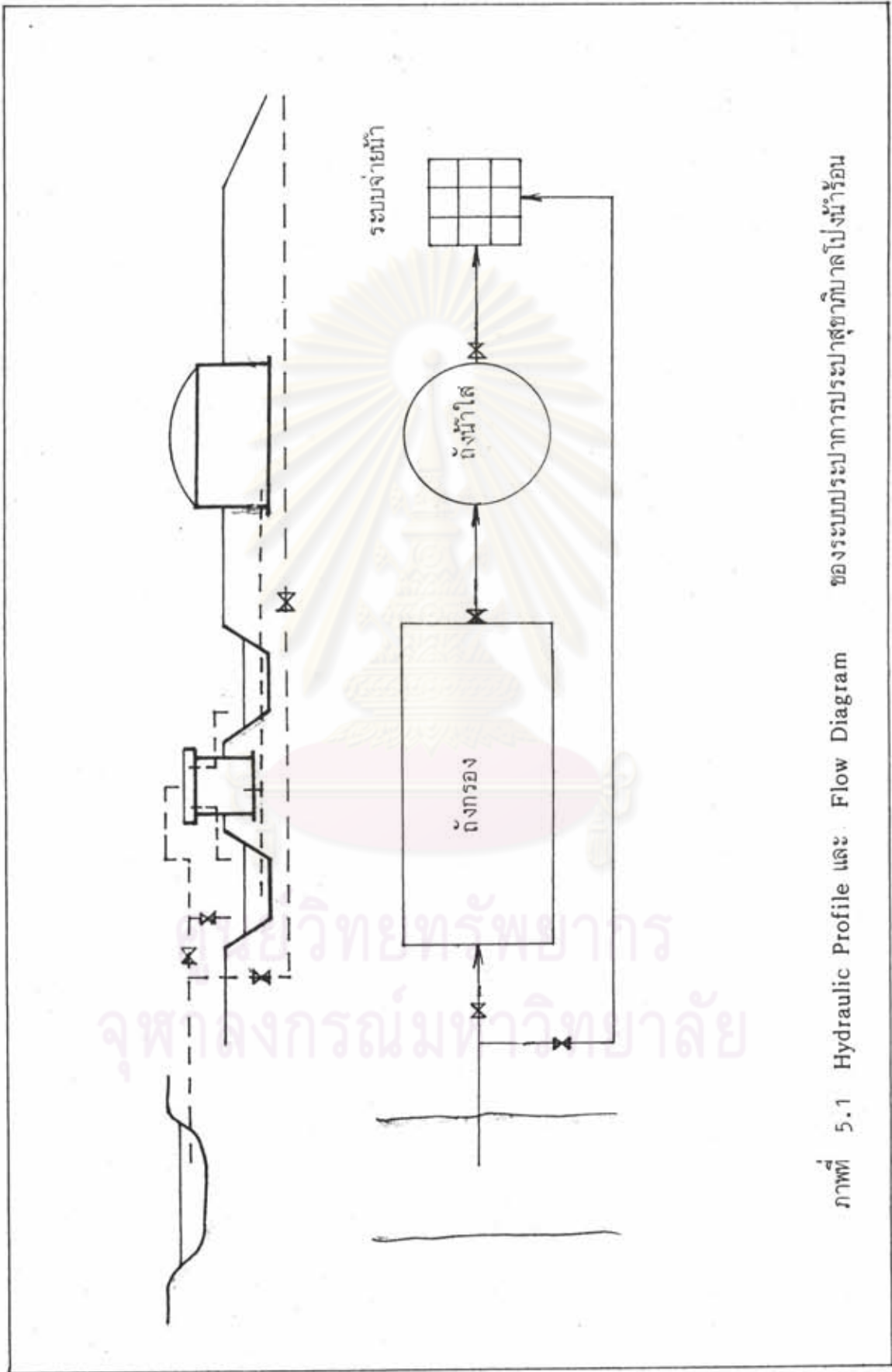
สำหรับรายละเอียดต่าง ๆ ของระบบประปาของการประปาแม่ตั้งทรายกรองช้า ในพื้นที่ชนบท ภาคกลางนี้อาจกล่าวโดยสรุปเป็นแห่ง ๆ ได้ดังต่อไปนี้ คือ

5.2.2.1 การประปาสุขาภิบาลปองน้ำร้อน (สำรวจวันที่ 11 ก.ค. 28)

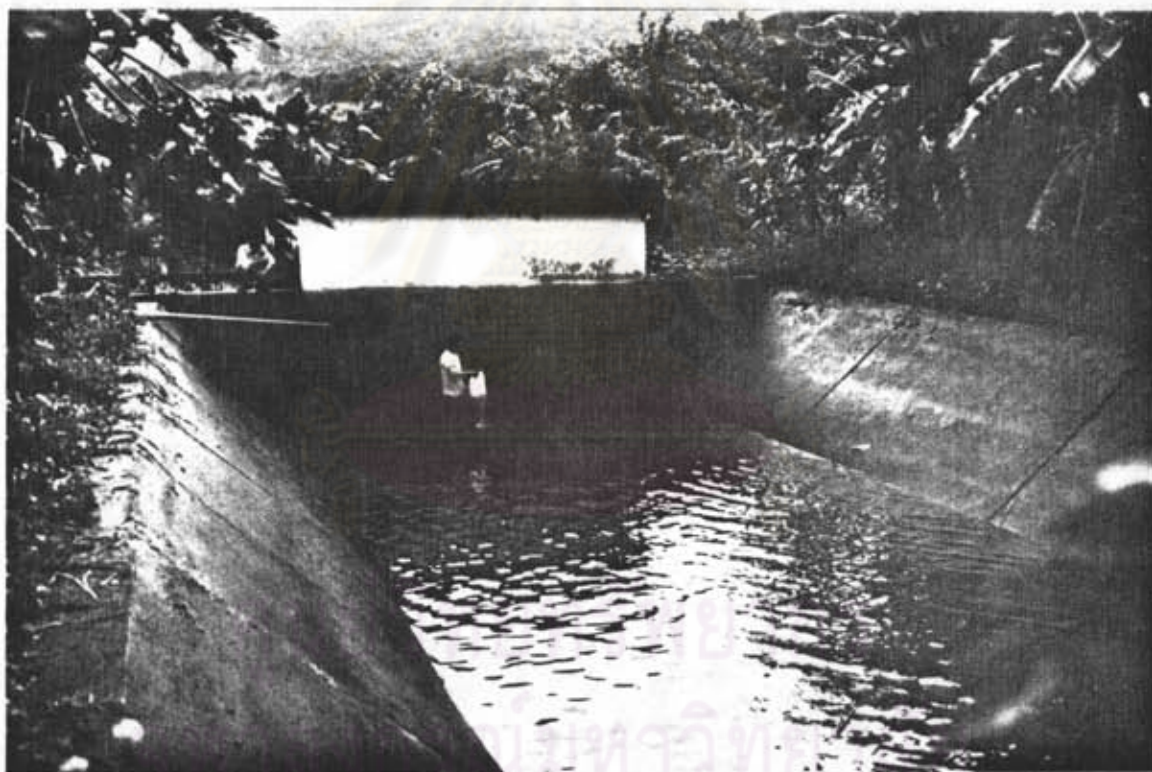
ระบบประปาของการประปาสุขาภิบาลปองน้ำร้อนประกอบด้วยถัง Pre-filter ถังทรายกรองช้า ถังน้ำใส และระบบจ่ายน้ำ การส่งน้ำดิบและจ่ายน้ำประปาจะกระทำโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ดังภาพที่ 5.1 ซึ่งแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจนั้นพบว่าถังกรองไม่ได้ถูกใช้งาน น้ำดิบถูกจ่ายเข้าระบบจ่ายน้ำโดยตรงทำให้เกิดปัญหาการอุดตันมาครวัดน้ำ และทำให้มาครวัดน้ำชำรุดเสียหายบางส่วนสำหรับถังทรายกรองช้า นั้น มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 9.20 ม. × 16.70 ม. จำนวน 2 ใบ อยู่ติดกัน (ดังภาพที่ 5.2) ระหว่างถังกรองทั้ง 2 ใบจะมีอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กทำหน้าที่เป็นส่วนควบคุมการทำงานของระบบประปา การทำงานของระบบประปาถูกออกแบบให้น้ำดิบไหลผ่านชั้นกรวดด้านบนของอาคารควบคุม และไหลลงด้านล่างเข้าส่วนกระจายน้ำบริเวณริมขอบถังกรอง ซึ่งมีลักษณะเป็นฝายน้ำสั้นเข้าถังกรอง ขณะทำการสำรวจพบที่มีการคัดแปลงท่อส่งน้ำดิบให้ไหลเข้าถังกรองโดยไม่ผ่านชั้นกรวด ถังกรองมีพื้นที่ผิวทรายกรองใบละ 90 ตร.ม. มีกำลังผลิตรวมที่ออกแบบไว้เท่ากับ 30 ลบ.ม. ต่อ ชม. มีชั้นทรายกรองหนา 0.80 ม. และชั้นกรวดหนา 0.50 ม. ท่อรับน้ำ ใสจะอยู่ระหว่างชั้นกรวดรับน้ำใ้ผ่านการกรองผ่านอาคารควบคุมลงถึงน้ำใส ขณะทำการสำรวจพบว่าอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ภายในอาคารควบคุมชำรุดใช้งานไม่ได้

5.2.2.2 การประปบบ้านท่าดินคำ (สำรวจวันที่ 25 เม.ย. 28)

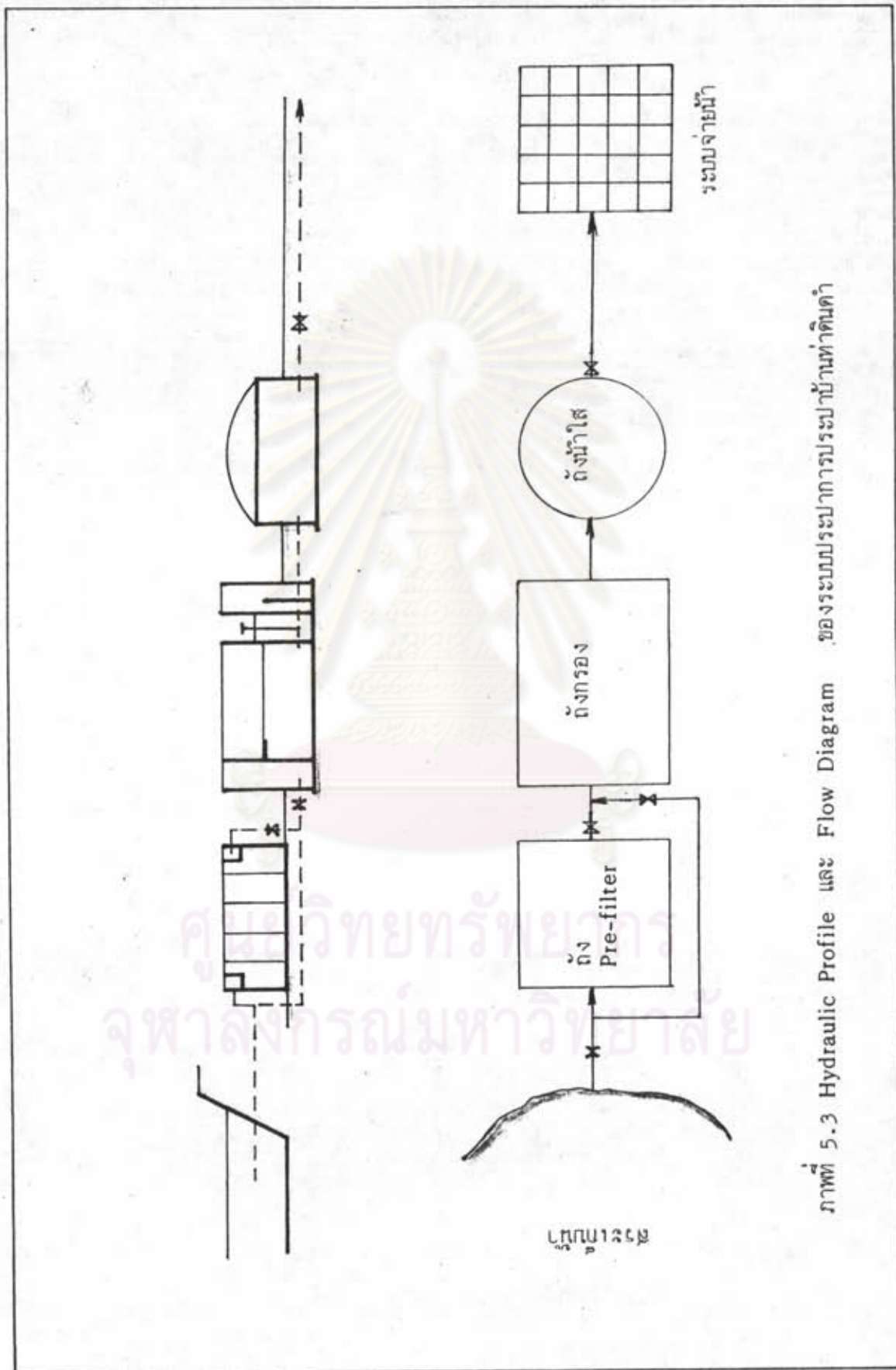
ระบบประปาของการประปบบ้านท่าดินคำประกอบด้วยสระเก็บน้ำดิบ ถัง Pre-filter แบบ Horizontal Flow Coarse Media ถังทรายกรองช้า ถังน้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำ การไหลของน้ำในระบบประปาทุกขั้นตอนจะอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ภาพที่ 5.3 จะแสดงให้เห็น Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าระบบประปาทุกส่วนยังสามารถใช้งานได้ดี สำหรับการดำเนินงานของระบบประปานั้น เริ่มต้นจากน้ำดิบจะถูกปล่อยเข้าถัง Pre-filter และผ่านถังทรายกรองช้าลงถึงน้ำใสจ่ายบริการให้แก่ผู้ใช้ น้ำอย่างต่อเนื่องตลอดวัน ผู้ควบคุมระบบประปาจะมาดูแลบริเวณการประปาเป็นครั้งคราว สำหรับถังทรายกรองช้า นั้นเป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็กรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 4.85 ม. ยาว 6.00 ม. ขนาดกำลังผลิตที่ออกแบบไว้เท่ากับ 5 ลบ.ม. ต่อ ชม. พื้นที่ผิวทรายกรอง



ภาพที่ 5.1 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบการประปาสุโขทัยไปน้ำร้อน



ภาพที่ 5.2 สภาพทั่วไปของถังทรายกรองน้ำการประปาสุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน



ภาพที่ 5.3 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาหมู่บ้านทำดินค้ำ

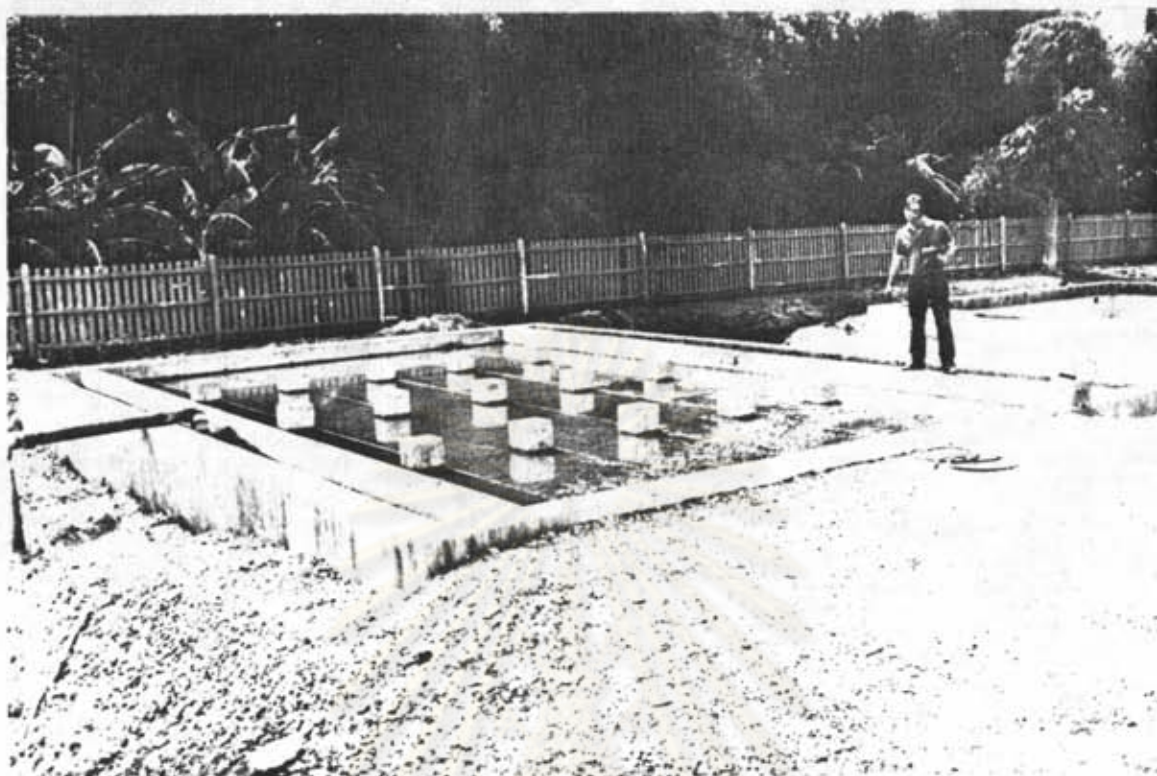
เท่ากับ 29 . 1 ตร.ม. อัตราการกรองที่ออกแบบไว้เท่ากับ 0.17 ลบ.ม. ต่อ ชม. ภาพที่ 5.4 และ 5.5 จะแสดงให้เห็นสภาพทั่วไปของถัง Pre-filter และถังทรายกรองซ้ำ

5.2.2.3 การประปาบ้านบางเลา-บางมัญ (สำรวจวันที่ 24 เม.ย.28)

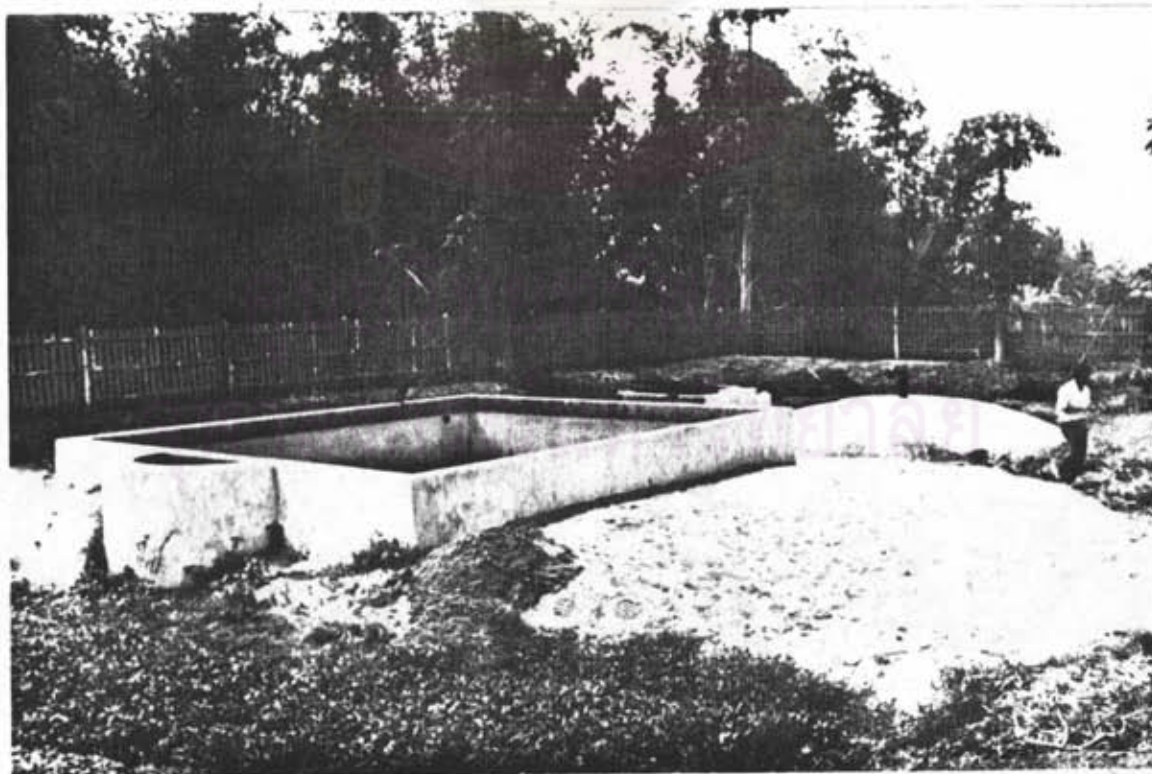
ระบบประปาของการประปาบ้านบางเลา-บางมัญ ประกอบด้วยสระเก็บกักน้ำดิบแบบ Pre-filter แบบ Horizontal Flow Coarse Media ถังทรายกรองซ้ำ ถังน้ำใส หอดังสูง และระบบจ่ายน้ำ โดยปกติน้ำดิบจากคลองชลประทานจะถูกส่งมาเก็บไว้ในสระเก็บกักน้ำดิบโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และอาจจำเป็นต้องทำการสูบน้ำในฤดูแล้ง เนื่องจากระดับน้ำในคลองชลประทานลดลง (ดูภาพที่ 5.6 ประกอบ) น้ำดิบจากสระเก็บกักน้ำดิบนี้จะถูกส่งเข้าถัง Pre-filter และผ่านเข้าถังทรายกรองซ้ำอย่างต่อเนื่องตลอดวันโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำที่ผ่านการกรองนี้จะไหลลงถังน้ำใสและถูกสูบน้ำขึ้นเก็บบนหอดังสูงเพื่อจ่ายบริการแก่ผู้ใช้น้ำ ภาพที่ 5.6 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าถัง Pre-filter เกิดการอุดตัน และมีน้ำไหลผ่านเหนือชั้นหิน (ดูภาพที่ 5.7 ประกอบ) นอกจากนั้นพบว่ากำลังผลิตของระบบประปาไม่เพียงพอ จำเป็นต้องสูบน้ำบาดาลลงถังน้ำใสเพื่อเพิ่มกำลังผลิต สำหรับรายละเอียดของถังทรายกรองซ้ำนั้นเป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 5.00 ม. x 6.00 ม. ขนาดกำลังผลิต 5 ลบ.ม. ต่อชม. อัตราการกรองที่ออกแบบเท่ากับ 0.15 ม. ต่อชม. ขณะทำการสำรวจวัดอัตราการกรองได้ 0.20 ม. ต่อชม. หรือมีกำลังผลิตเท่ากับ 6 ลบ.ม.ต่อชม.

5.2.2.4 การประปาสุขาภิบาลบ้านท่าหลวง (24 เม.ย. 28) ระบบ-

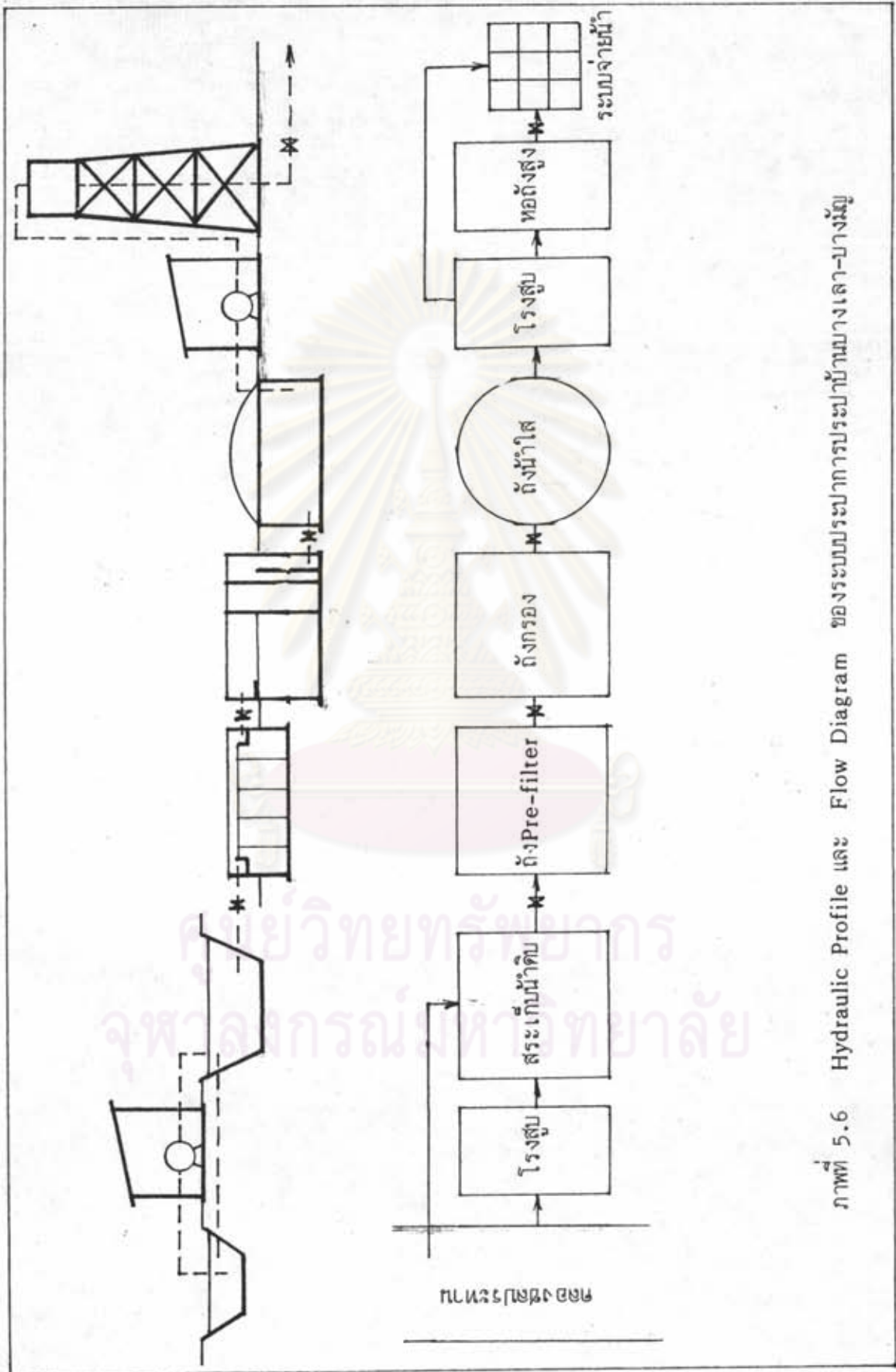
ประปาของการประปาสุขาภิบาลท่าหลวง ประกอบด้วยถังทรายกรองซ้ำ ถังน้ำใส หอดังสูง และระบบท่อจ่ายน้ำ การไหลของน้ำดิบเข้าถังกรองจะอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และมีการใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นเก็บบนหอดังสูงเพื่อจ่ายบริการให้แก่ผู้ใช้น้ำ ภาพที่ 5.9 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าถังกรองไม่ได้ถูกใช้งาน เนื่องจากน้ำดิบมีคุณภาพที่ทำให้มีการจ่ายน้ำดิบบริการแก่ผู้ใช้น้ำโดยตรง สำหรับรายละเอียดของถังทรายกรองซ้ำนั้นเป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 5.0 x 6.0 ม. ลึก 3.1 ม. (ดูภาพที่ 5.10) อัตราการกรองที่ออกแบบไว้เท่ากับ 0.17 ม.ต่อ ชม. นอกจากนั้นถังกรองมีส่วนควบคุมระดับน้ำภายในถังกรอง สภาพทั่วไปของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่ายังสามารถใช้งานได้



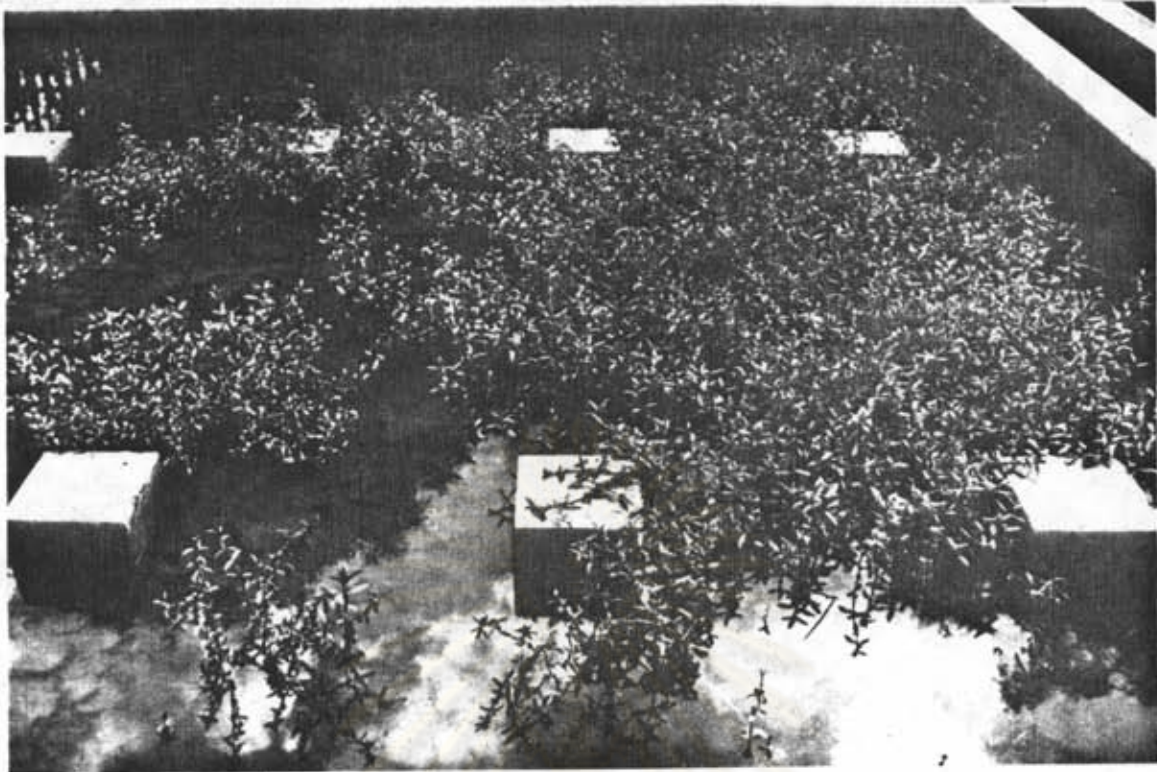
ภาพที่ 5.4 สภาพทั่วไปของถัง Pre-filter แบบ Horizontal Flow Coarse Media ของการประปาบ้านท่าดินดำ



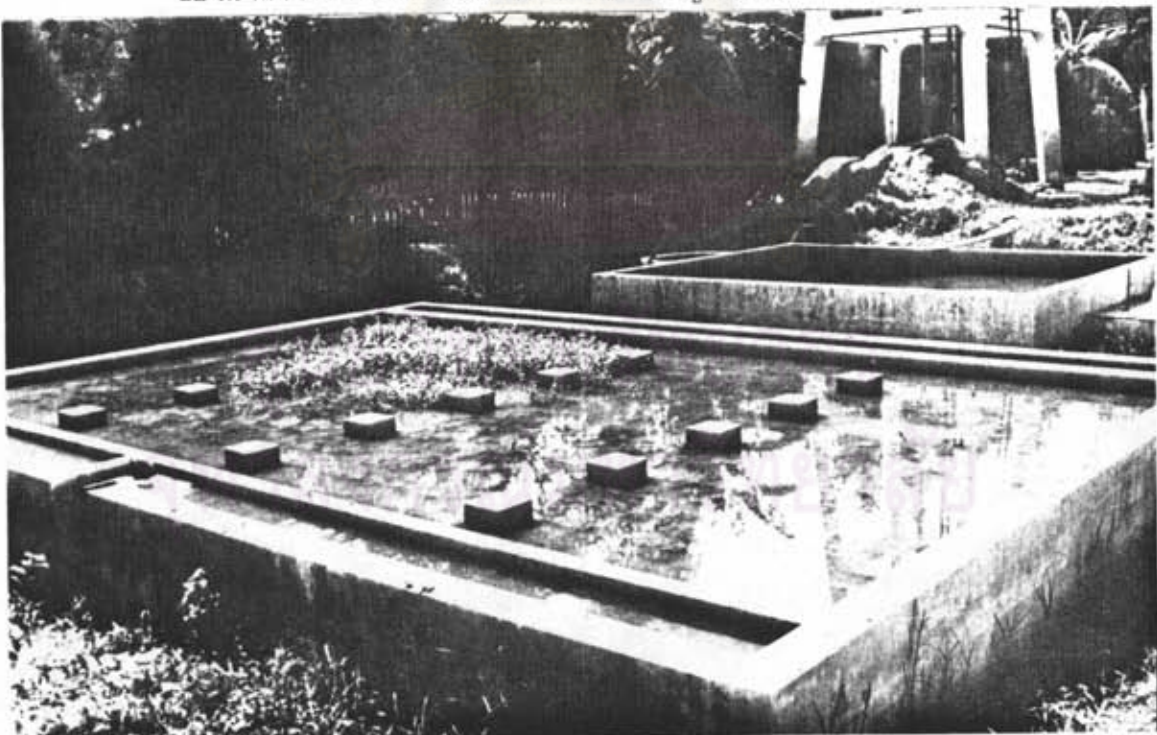
ภาพที่ 5.5 สภาพทั่วไปของถังทรายกรองซากการประปาบ้านท่าดินดำ



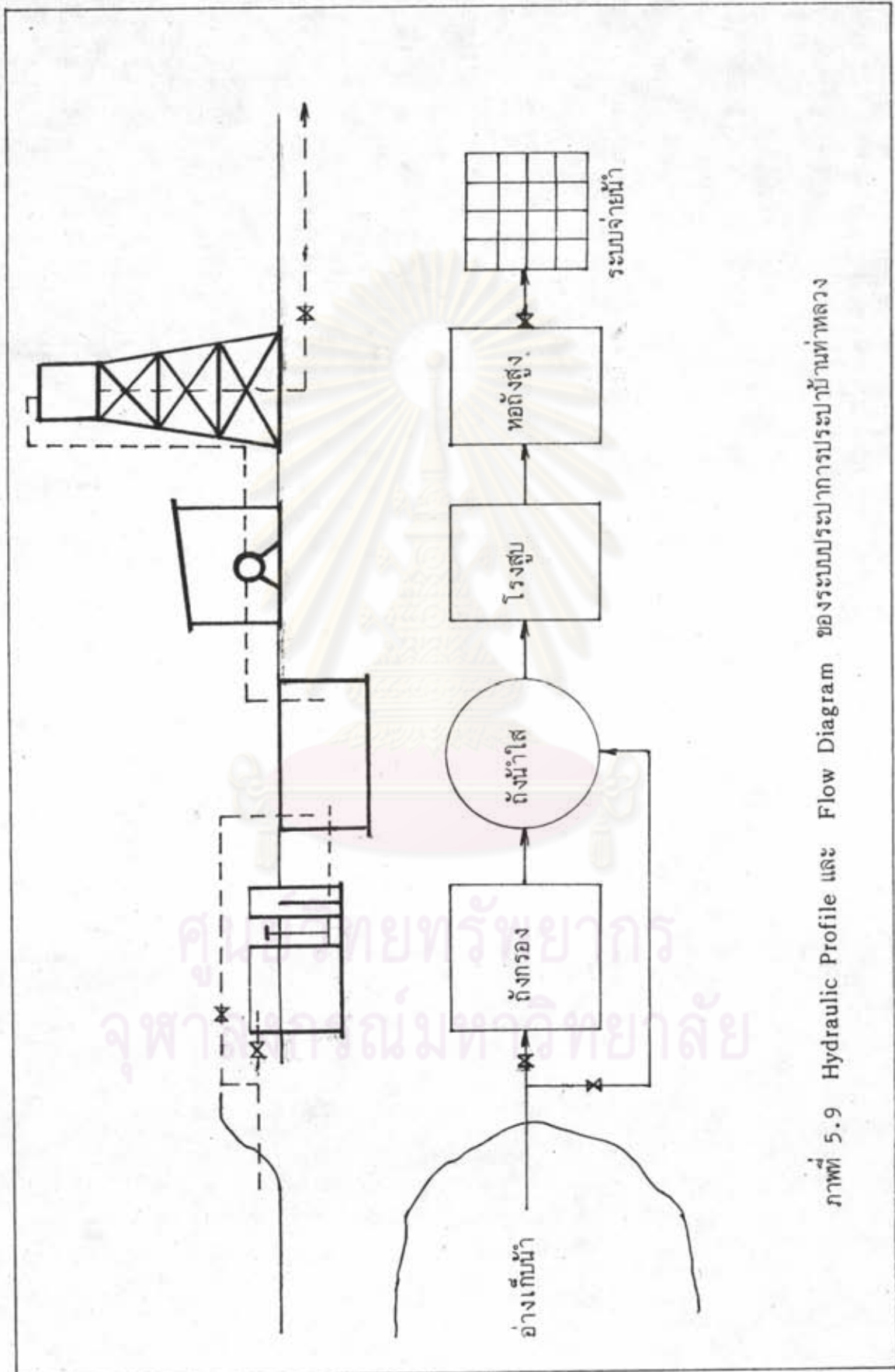
ภาพที่ 5.6 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบการประปาบ้านบางเสา-บางสน



ภาพที่ 5.7 สภาพทั่วไปของถัง Pre-filter แบบ Horizontal Flow Coarse Media ของการประปาบ้านบางเลา-บางมัญ ขณะสำรวจพบว่าเกิดการอุดตันมีการไหลของน้ำด้านบนของชั้นกรองและมีเศษพืชขึ้นอยู่ด้านบน



ภาพที่ 5.8 สภาพทั่วไปของถัง Pre-filter และถังทรายกรองช้าของการประปาบ้านบางเลา-บางมัญ



ภาพที่ 5.9 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบการประปาบ้านท่าหลวง



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

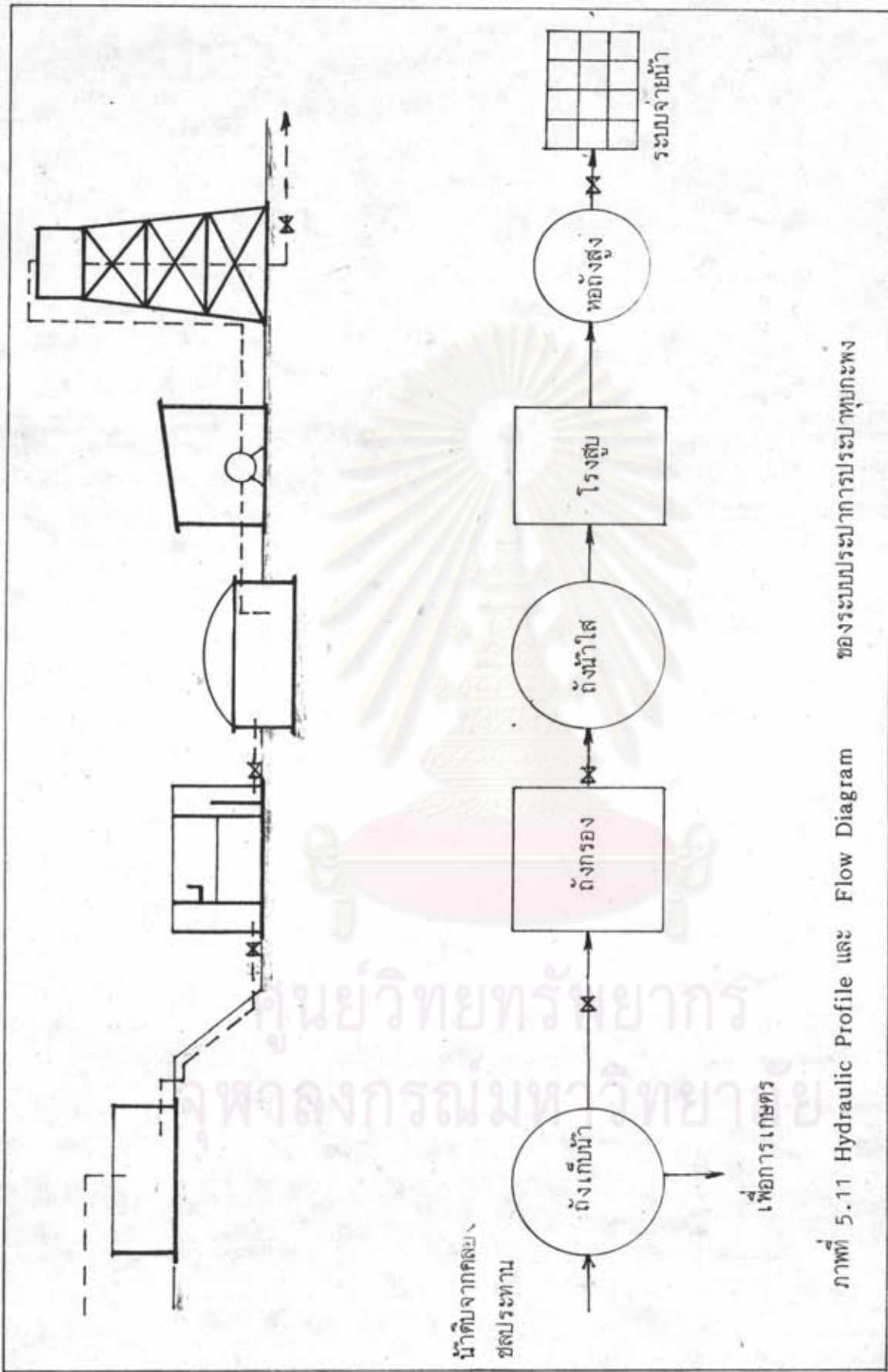
ภาพที่ 5.10 สภาพทั่วไปของถึงทรายกรองวิชาการประปาบ้านท่าหลวง

5.2.2.5 การประปาทุบกะพง (สำรวจเมื่อวันที่ 25 ก.ค. 28)

ระบบประปาของการประปาทุบกะพงประกอบด้วยถังเก็บน้ำ (สูบน้ำดิบจากสระเก็บน้ำซึ่งชักน้ำดิบมาจากคลองชลประทาน) อาคารผลิตน้ำ (ประกอบด้วยถังกวนเร็วแบบ Hydraulic jump ถังรวมตะกอน ถังตกตะกอน ถังทรายกรองช้าเป็นอาคารเดียวกัน) โรงสูบน้ำ หอดังสูง และระบบท่อจ่ายน้ำ การประปาแห่งนี้มีเป้าหมายการผลิตน้ำประปาเพื่อบริการแก่เจ้าหน้าที่ และกิจกรรมต่าง ๆ ภายในศูนย์ทดลองการเกษตรทุบกะพง การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการปล่อยน้ำดิบ จากถังเก็บน้ำซึ่งตั้งอยู่บนภูเขาเข้าอาคารผลิตน้ำอย่างต่อเนื่องตลอดวัน น้ำดิบจะไหลผ่านขบวนการต่าง ๆ ของอาคารผลิตน้ำผ่านถังทรายกรองช้าลงถังน้ำใส โดยมีส่วนควบคุมระดับน้ำภายในถังกรองบริเวณทางออกของน้ำจากถังกรอง ภาพที่ 5.11 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาซึ่งขณะทำการสำรวจยังพบว่าสามารถทำงานได้ดี สำหรับรายละเอียดของอาคารผลิตน้ำนั้นเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างร่วมกันของถังกวนเร็ว ถังรวมตะกอน ถังตกตะกอน และถังทรายกรองช้า ถังทรายกรองช้ามีขนาด 6.00 ม. × 11.25 ม. สูง 2.80 ม. พื้นที่ผิวการกรองเท่ากับ 68 ตร.ม. กำลังผลิตที่ออกแบบไว้เท่ากับ 10 ลบ.ม. ต่อชม. หรืออัตราการกรองเท่ากับ 0.15 ม. ต่อชม. ภาพที่ 5.12, 5.13 และ 5.14 จะแสดงให้เห็นถึงสภาพทั่วไปของถังรวมตะกอน ถังตกตะกอน และถังทรายกรองช้าตามลำดับ

5.2.2.6 การประปาศึกษาสงเคราะห์ (สำรวจวันที่ 8 ต.ค. 28)

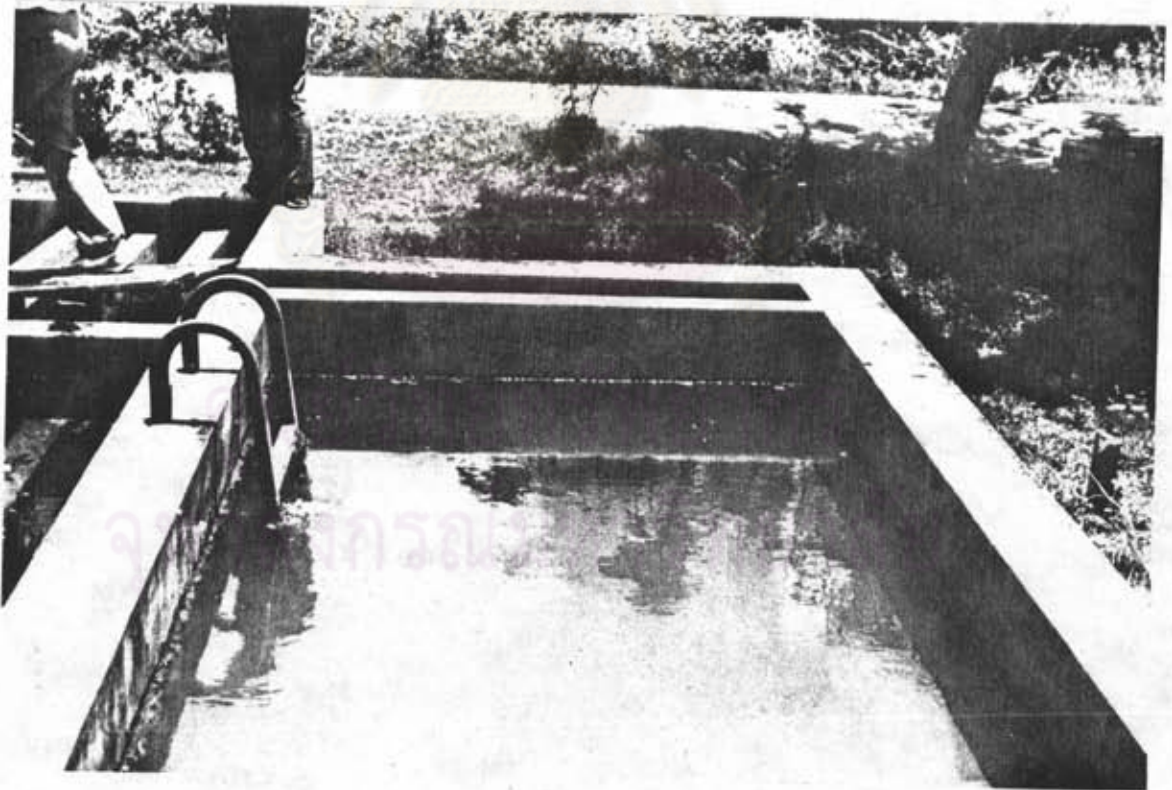
ระบบประปาของการประปาศึกษาสงเคราะห์ ประกอบด้วยอาคารโรงสูบน้ำแรงต่ำ ถังทรายกรองช้า ถังน้ำใส อาคารโรงสูบน้ำแรงสูง หอดังสูง และระบบจ่ายน้ำ การประปาทำการผลิตน้ำประปาเพื่อบริการแก่ครู นักเรียน และเจ้าหน้าที่ภายในโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการสูบน้ำดิบจากห้วยลานสาบเข้าถังกรองและปล่อยน้ำดิบผ่านชั้นทรายกรองลงถังน้ำใส การจ่ายน้ำประปาบริการจะทำโดยสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นเก็บบนหอดังสูง และจ่ายบริการต่อไป ภาพที่ 5.15 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าถังกรองไม่ได้รับการใช้งานและมีการสูบน้ำดิบจ่ายตรงให้แก่ผู้ใช้น้ำ สำหรับรายละเอียดของถังทรายกรองช้านั้นเป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 6.00 × 6.00 ม. พื้นที่ผิวของชั้นทรายกรองเท่ากับ 36 ตร.ม. (ภาพที่ 5.16 จะแสดงให้เห็นสภาพทั่วไปของถังกรอง) ภายในประกอบด้วยชั้นทรายหนาประมาณ 1.00 ม.



ภาพที่ 5.11 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาการประปาห้วยพะพง



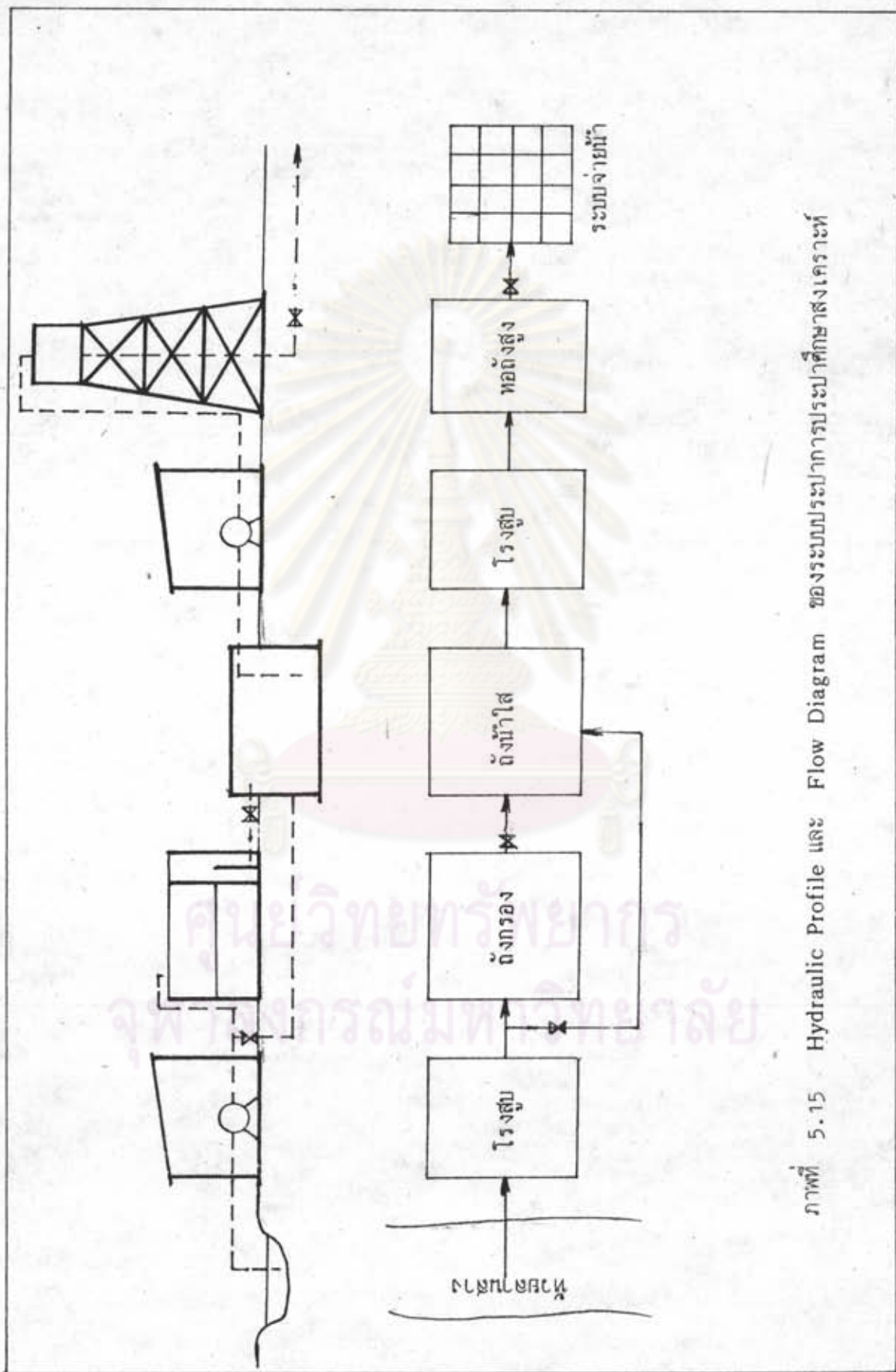
ภาพที่ 5.12 สภาพทั่วไปของถังรวมตะกอน การประปาห้วยกะพง



ภาพที่ 5.13 สภาพทั่วไปของถังตกตะกอน การประปาห้วยกะพง



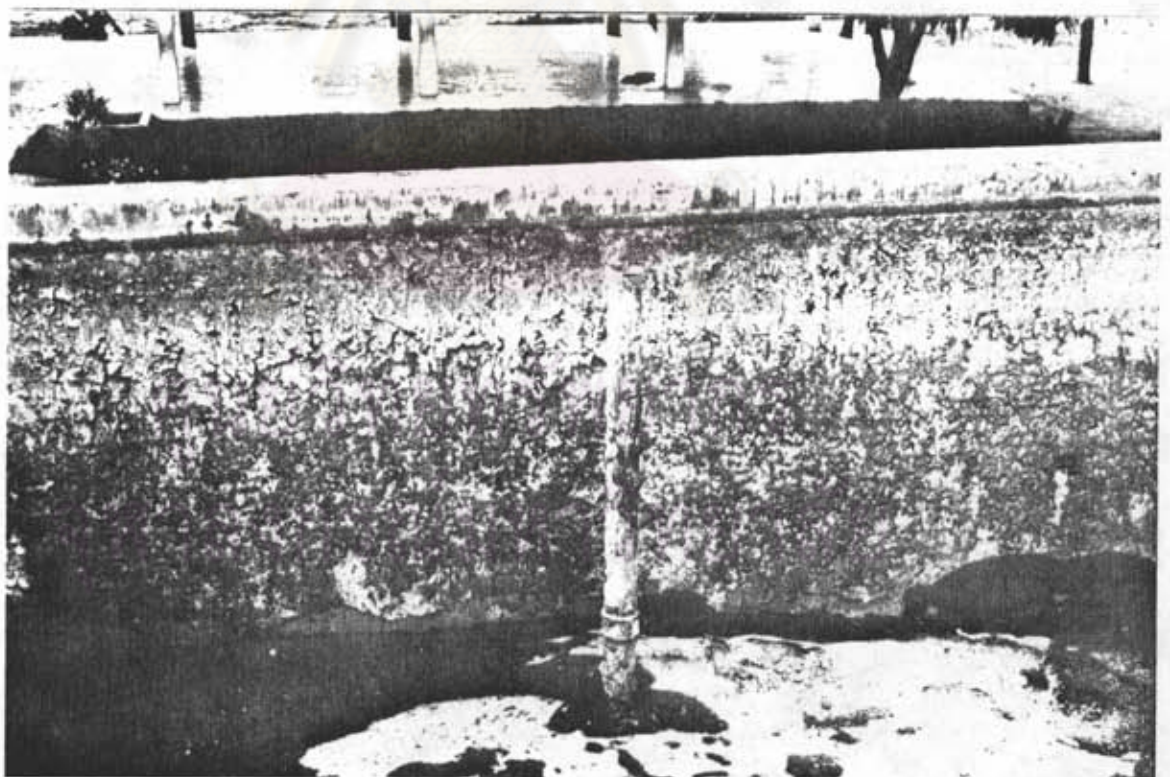
ศูนย์วิทยพัทยากร
ภาพที่ 5.14 สภาพทั่วไปของถังทรายกรองน้ำ การประปาหุบกะพง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5.15 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาการศึกษาสงเคราะห์



ภาพที่ 5.16 สภาพทั่วไปของดั่งกรอง การประปาศึกษาสงเคราะห์



ภาพที่ 5.17 สภาพของท่อน้ำสันภายในดั่งกรอง

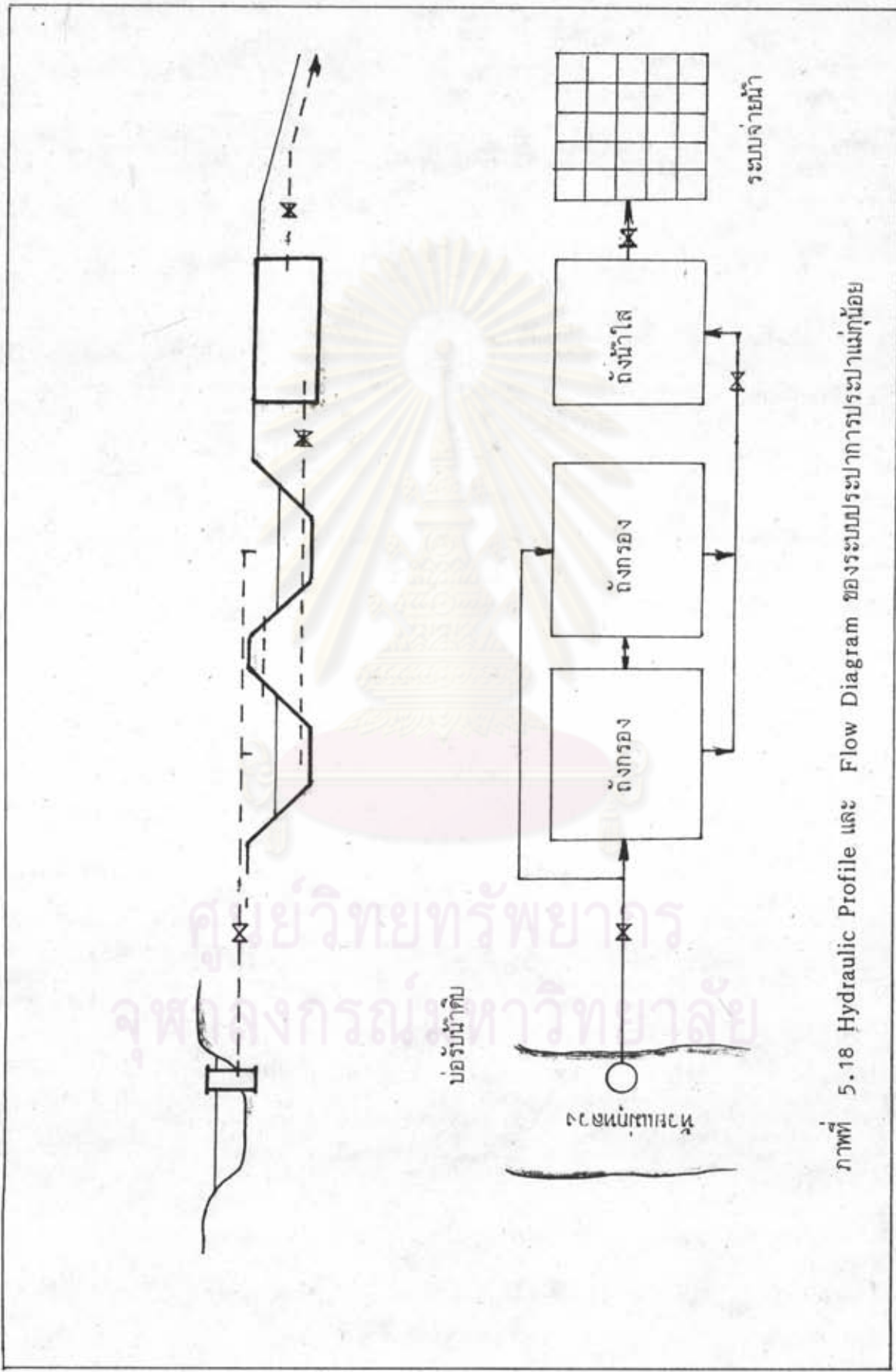
ระยะจากผิวทรายถึงขอบตั่งเท่ากับ 1.80 ม. และมีส่วนควบคุมระดับน้ำภายในตั่งกรองอยู่ บริเวณทางน้ำออกจากตั่งกรอง ขณะทำการสำรวจพบว่าส่วนควบคุมระดับน้ำนั้นชำรุด ใช้งานไม่ได้ เนื่องจากแผ่นไม้กั้นเป็นฝายน้ำล้นถูกยกออกไป ตั่งกรองไม่มีส่วนกระจายน้ำคืบทำให้มีชั้นโคลนหนาที่ผิวทรายบริเวณใกล้ท่อน้ำคืบ ภาพที่ 5.17 จะแสดงให้เห็นถึงสภาพของท่อน้ำล้นภายในตั่งกรอง

5.2.2.7 การประปาบ้านแม่กุ่มน้อย (สำรวจวันที่ 9 ต.ค. 28)

ระบบประปาของการประปาบ้านแม่กุ่มน้อย ประกอบด้วยระบบรับน้ำคืบ ตั่งทรายกรองช้า ตั่งน้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาจะเริ่มต้นจากการปล่อยน้ำคืบจากระบบชกน้ำคืบเข้าตั่งกรองอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำคืบที่ผ่านการกรองจะไหลลงตั่งน้ำใส และจ่ายจากตั่งน้ำใสบริการแก่ผู้ใช้ น้ำโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกเช่นกัน ภาพที่ 5.18 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าระบบประปายังสามารถใช้งานได้ดี ทั้งนี้มีปัญหาล็กน้อยในส่วนของการรับน้ำคืบเนื่องจากในฤดูฝน มักจะมีเศษใบไม้กิ่งไม้มาอุดตันรูรับน้ำ ของบ่อรับน้ำคืบ (ตั่งภาพที่ 5.19) รายละเอียดของตั่งทรายกรองช้า นั้นเป็นบ่อขุดคาคอนกรีต 2 ใบ ติดต่อกันเป็นรูปวงรี โดยมีแนวสันเชื่อมกันกลาง (ตั่งภาพที่ 5.20) ตั่งกรองมีขนาดกว้างประมาณ 16 ม. และยาวรวมทั้ง 2 ส่วนประมาณ 36 ม. บริเวณกลางตั่งกรองจะมีบ่อคอนกรีตเสริมเหล็กรูปทรงกระบอกกลม ใช้เป็นส่วนกระจายน้ำคืบเข้าตั่งกรองขณะทำการสำรวจไม่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากแรงดันของน้ำคืบไม่เพียงพอมีการตัดแปลงท่อน้ำคืบเข้าทางด้านข้างของตั่งกรอง

5.2.2.8 การประปาบ้านเจดีย์ไค้ะ (สำรวจวันที่ 9 ต.ค. 28)

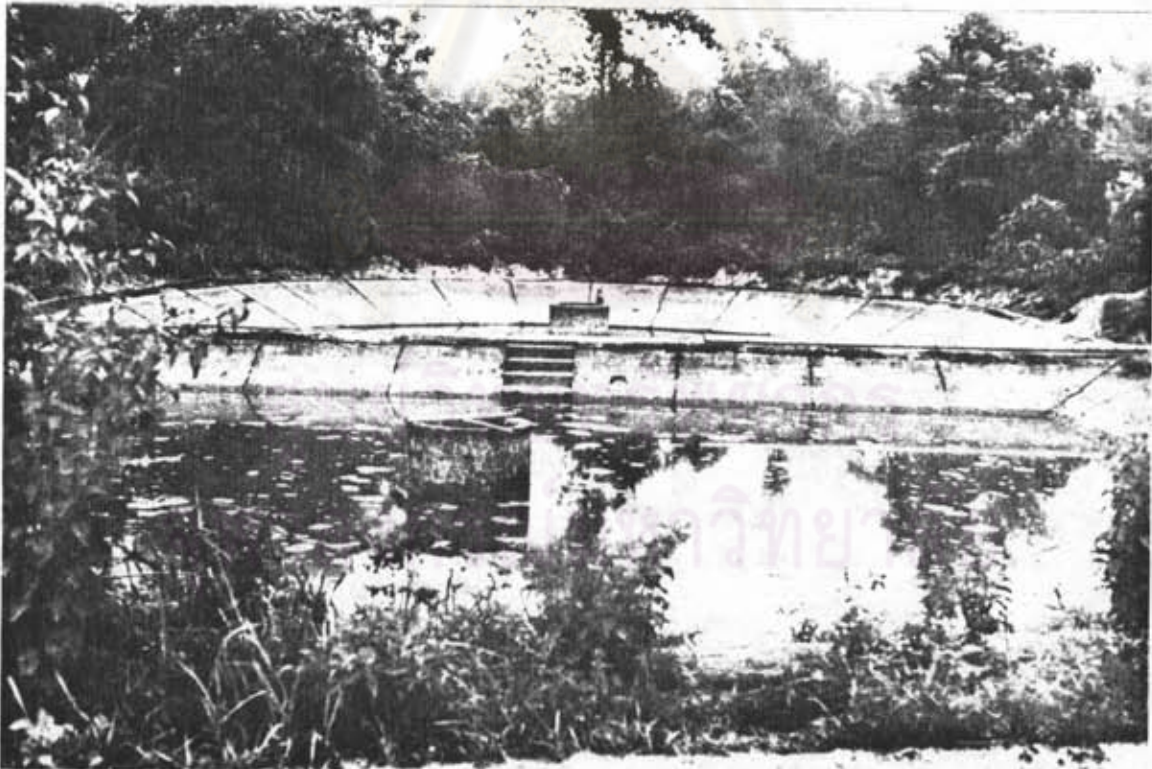
ระบบประปาของการประปาบ้านเจดีย์ไค้ะ ประกอบด้วยระบบรับน้ำคืบ ตั่งทรายกรองช้าจำนวน 2 ใบ ตั่งน้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำซึ่งแยกออกเป็น 2 ส่วน คือจ่ายหมู่บ้าน 2 หมู่บ้าน การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการส่งน้ำคืบจากห้วยนกแล ตามลำรางไม้เข้าตั่งกรองทั้ง 2 ใบอย่างต่อเนื่องตลอดวัน โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำคืบที่ผ่านการกรองแล้วจะไหลลงตั่งน้ำใส และจ่ายบริการให้แก่ผู้ใช้ น้ำ โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกเช่นเดียวกัน ภาพที่ 5.21 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ซึ่งขณะทำการสำรวจยังพบว่าสามารถใช้งานได้ดี สำหรับตั่งทรายกรองช้า นั้น เป็นตั่งคอนกรีตเสริมเหล็ก รูปทรงปริมาตรทงายขึ้น ปากตั่งมีขนาดกว้าง 8.00 ม. × 8.00 ม. ลึก 4.70 ม.



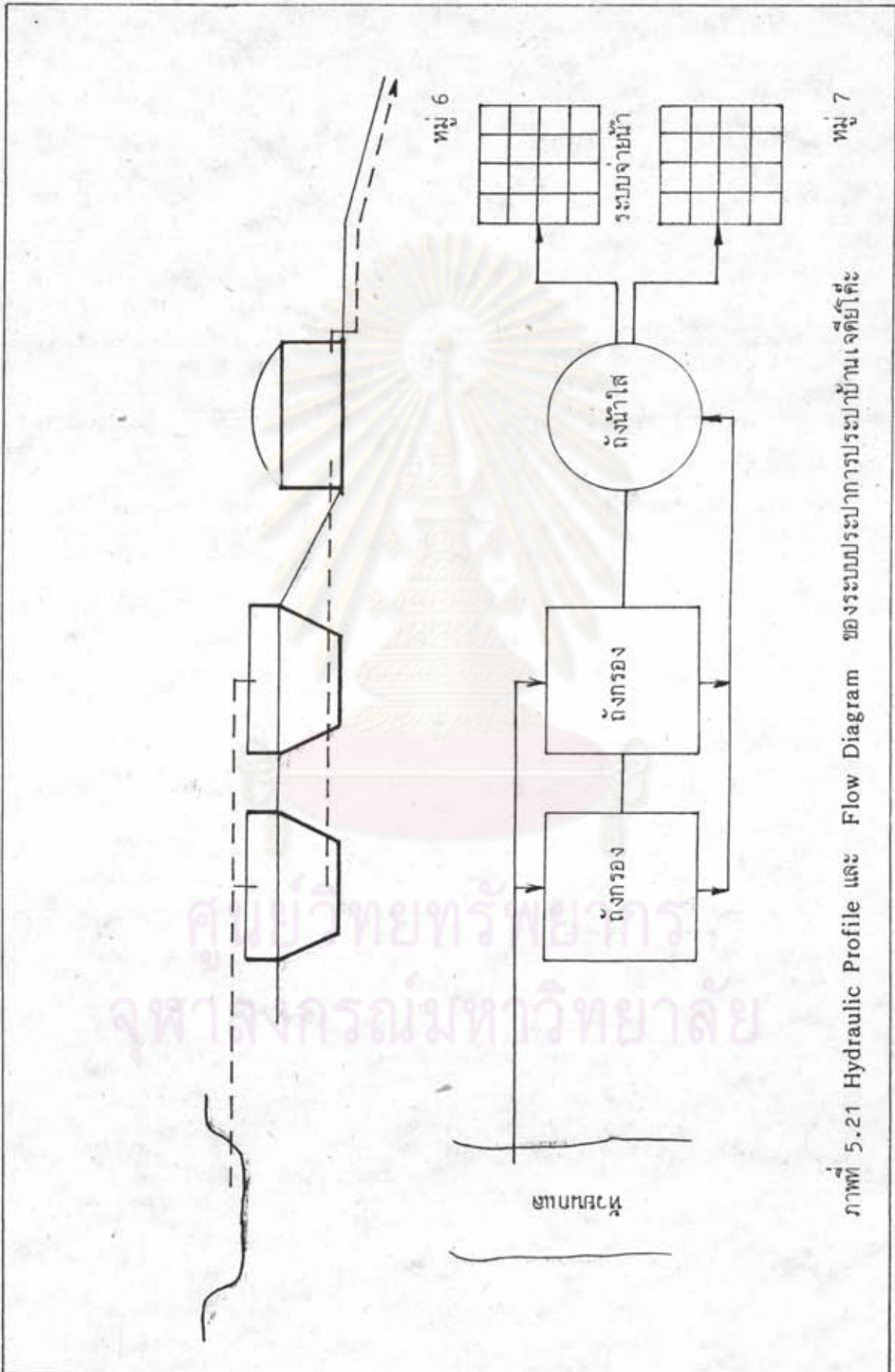
ภาพที่ 5.18 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบปรมาณูขนาดเล็ก



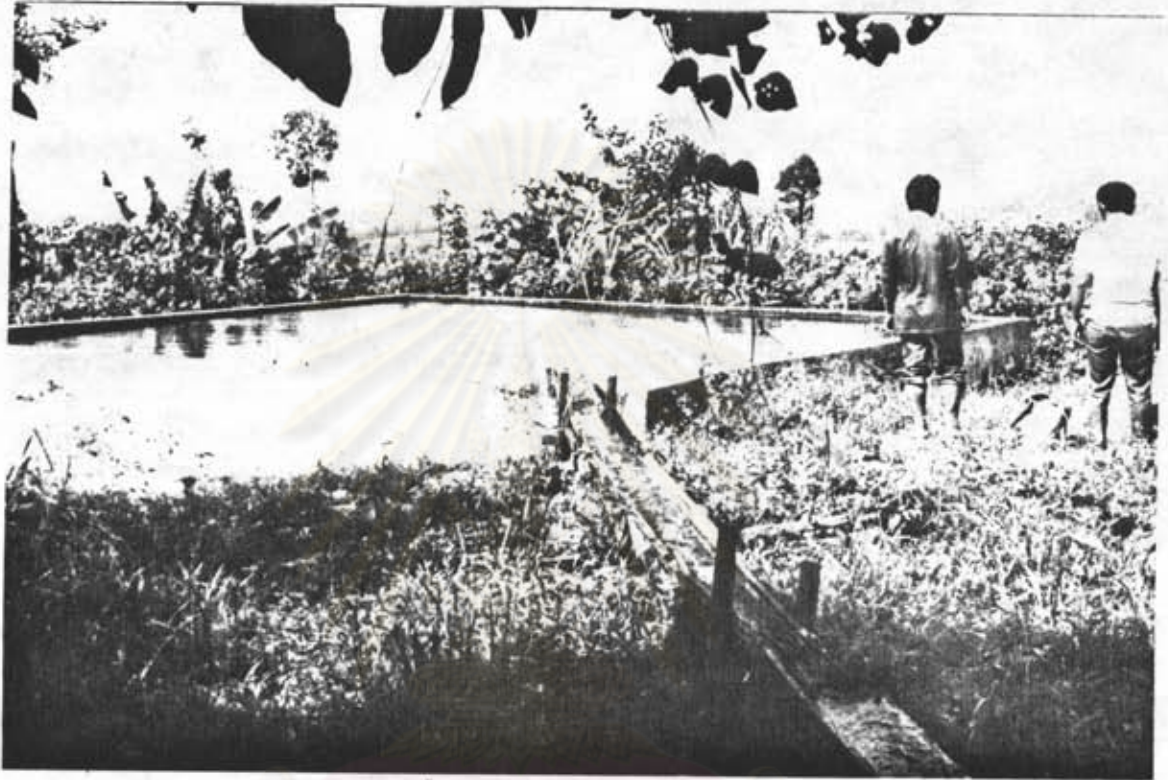
ภาพที่ 5.19 สภาพทั่วไปของบ่อรับน้ำดิบ การประปาแม่กุ่มน้อย



ภาพที่ 5.20 สภาพทั่วไปของถังทรายกรองช้า การประปาแม่กุ่มน้อย



ภาพที่ 5.21 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาการประปาบ้านเจดีย์ใต้



ภาพที่ 5.22 สภาพทั่วไปของถังทรายกรองน้ำ การประปาบ้านเจดีย์โค๊ะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

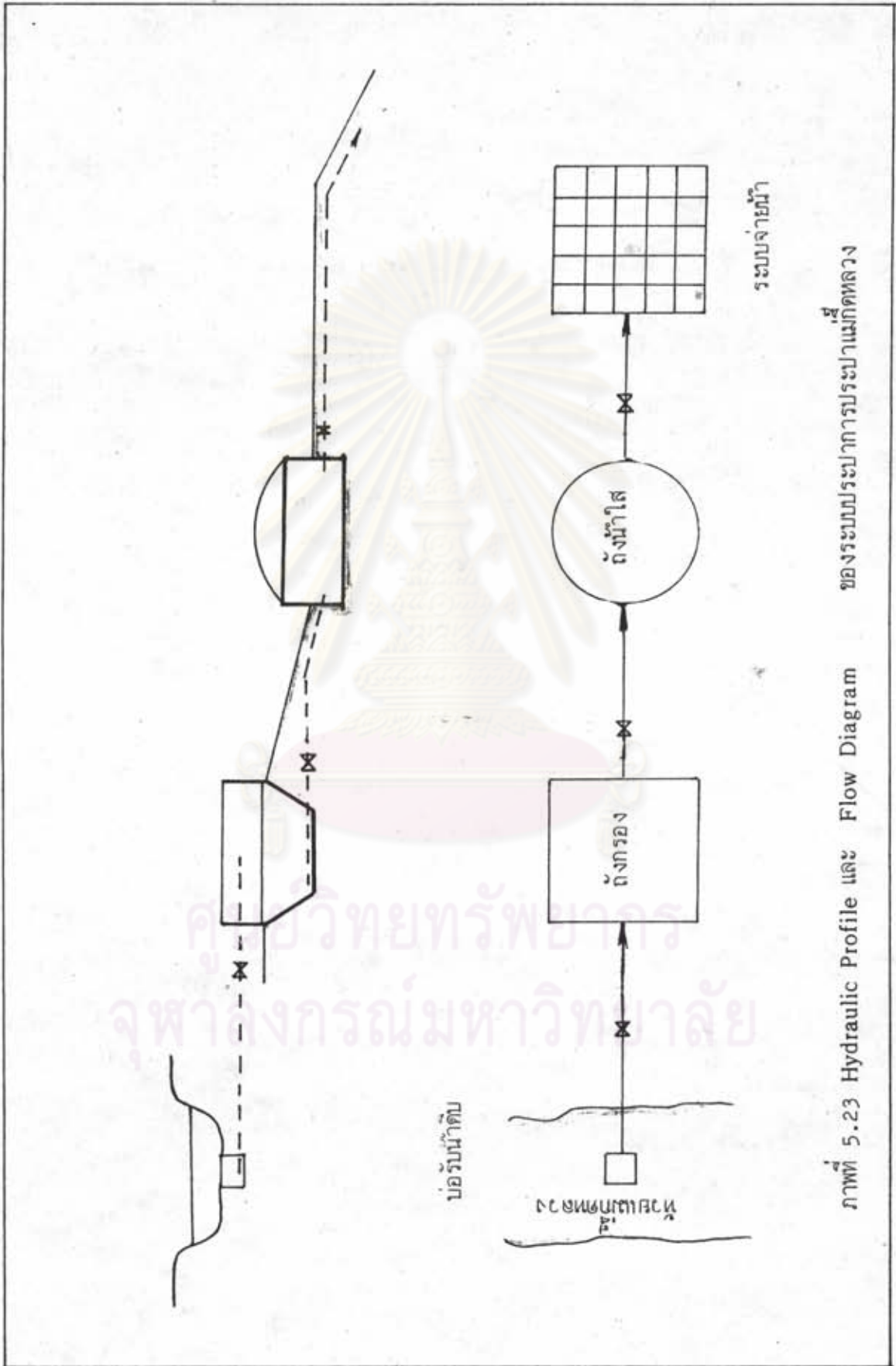
ประกอบด้วยชั้นทรายหนาประมาณ 1.20 ม. และชั้นกรวดหนาประมาณ 1.00 ม. อยู่ด้านล่าง ระบบท่อน้ำกรองอยู่เหนือชั้นกรวด (ประมาณ 1.00 ม. จากกันถึงกรอง) พื้นที่ผิวชั้นทรายกรองเท่ากับ 25 ตร.ม. (5.00 ม. × 5.00 ม.) กำลังผลิตที่ออกแบบเท่ากับ 10 ลบ.ม. ต่อชม. หรืออัตราการกรองที่ออกแบบเท่ากับ 0.4 ม. ต่อชม. สภาพทั่วไปของถังกรองจะดูได้จากภาพที่ 5.22 ขณะทำการสำรวจพบว่าระดับน้ำเหนือชั้นทรายสูงมีน้ำล้นออกทางท่อน้ำล้น เนื่องจากถังกรองเกิดจากอุดตันหลังจากใช้งานมาเป็นเวลานาน

5.2.2.9 การประปาแม่ก๊กหลวง (สำรวจวันที่ 10 ต.ค. 28)

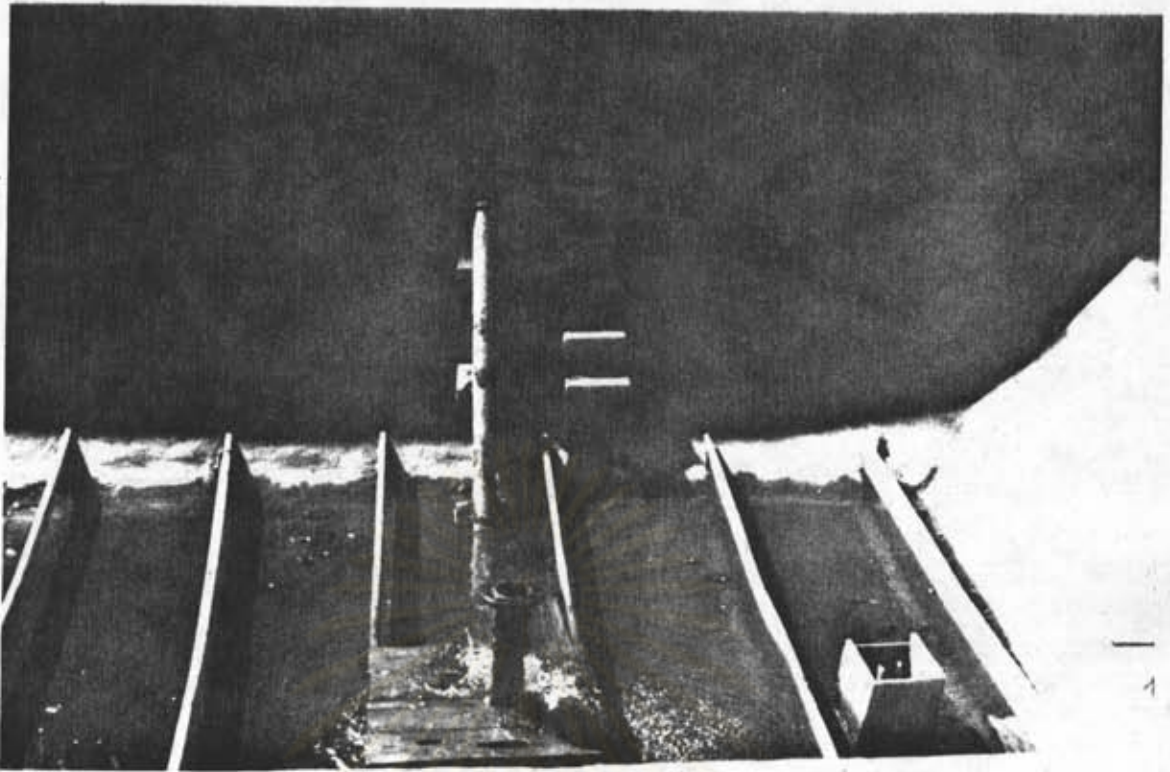
ระบบประปาของการประปาแม่ก๊กหลวง ประกอบด้วยระบบรับน้ำดิบ ถังทรายกรองช้า ถังน้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการปล่อยน้ำดิบจากบ่อรับน้ำดิบเข้าถังกรองอย่างต่อเนื่องตลอดวัน โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำดิบที่ผ่านการกรองแล้วจะไหลลงถังน้ำใส และจ่ายบริการแก่ผู้ใช้ น้ำโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกเช่นเดียวกัน ภาพที่ 5.23 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ซึ่งขณะทำการสำรวจพบว่าสามารถทำงานได้ดีทุกส่วน สำหรับรายละเอียดของถังทรายกรองช้านั้น (ดังภาพที่ 5.24) เป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็กรูปทรงปริมาตรทรงแปดเหลี่ยมปากถังมีขนาดกว้าง 8.00 ม. × 8.00 ม. ลึก 4.70 ม. ประกอบด้วยชั้นทรายหนา 1.20 ม. (อยู่ด้านบน) และชั้นกรวดหนา 1.00 ม. (อยู่ด้านล่าง) ถังกรองมีพื้นที่ผิวทรายกรองเท่ากับ 25 ตร.ม. (5.00 ม. × 5.00 ม.) กำลังผลิตที่ออกแบบเท่ากับ 10 ลบ.ม. ต่อชม. หรืออัตราการกรองที่ออกแบบเท่ากับ 0.4 ม. ต่อชม. ในช่วงที่ถังกรองเกิดการอุดตันไม่สามารถกรองน้ำได้ทัน น้ำดิบจะล้นออกจากถังกรองตามท่อน้ำล้น ดังภาพที่ 5.25 ระบบท่อน้ำกรองจะเป็นท่อพี.วี.ซี. อยู่ระหว่างชั้นทรายและชั้นกรวด หรือประมาณ 1.00 ม. จากกันถึงกรอง นอกจากนั้นพบว่าถังกรองมีการออกแบบให้มีท่อระบายน้ำเหนือชั้นทราย (ดังภาพที่ 5.26) เพื่อความสะดวกในการล้างทราย

5.2.2.10 การประปาบ้านโคกหม้อ (สำรวจวันที่ 7 ต.ค. 28)

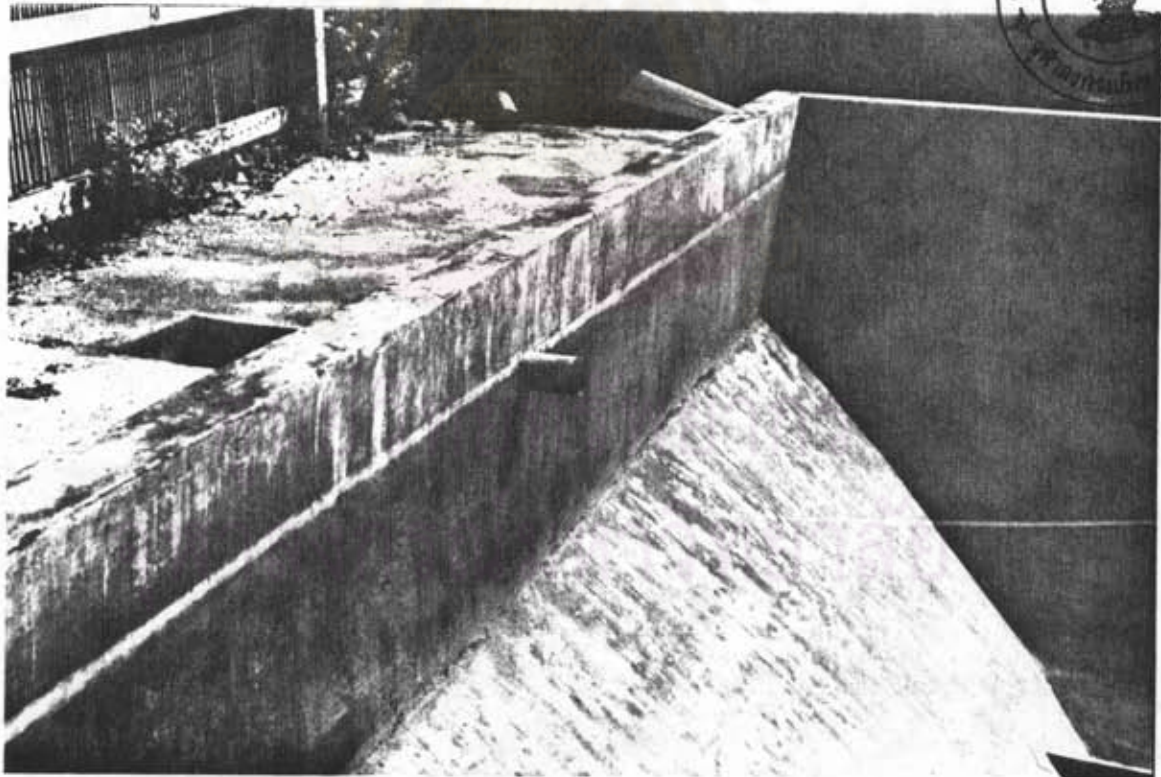
ระบบประปาของการประปาบ้านโคกหม้อ ประกอบด้วยโรงสูบน้ำแรงต่ำ อาคารผลิต (ประกอบด้วยถังกวนเร็วแบบ Hydraulic Jump ถังรวมตะกอน ถังตกตะกอน และถังกรองอยู่ติดกัน) ถังน้ำใส โรงสูบน้ำแรงสูง หอดึงสูง และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการสูบน้ำจากแควตากแดดเข้าอาคารผลิตน้ำเป็นช่วง ๆ และปล่อยให้น้ำดิบไหลผ่าน



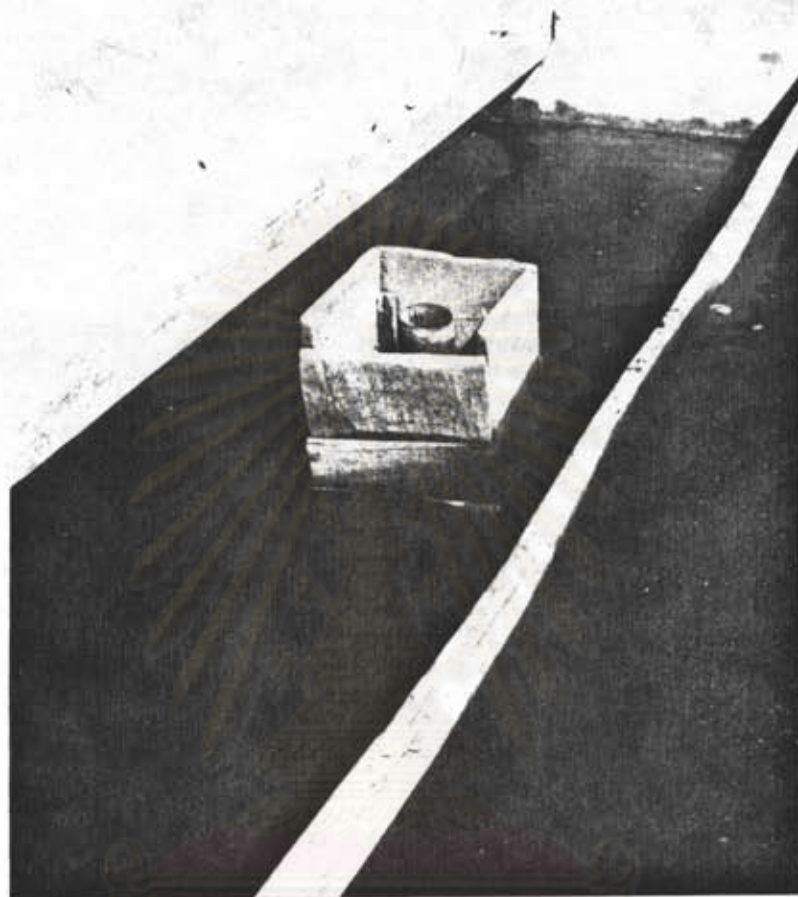
ภาพที่ 5.23 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาแม่เหล็กแดง



ภาพที่ 5.24 สภาพทั่วไปของดั่งทรายกรองซ้ำ การประปาแม็กคทอง



ภาพที่ 5.25 ลักษณะของท่อน้ำสันภายในดั่งกรอง การประปาแม็กคทอง



ภาพที่ 5.26 ท่อระบายน้ำเหนือชั้นทรายภายในถังกรอง การประปาแม่กตหลวง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

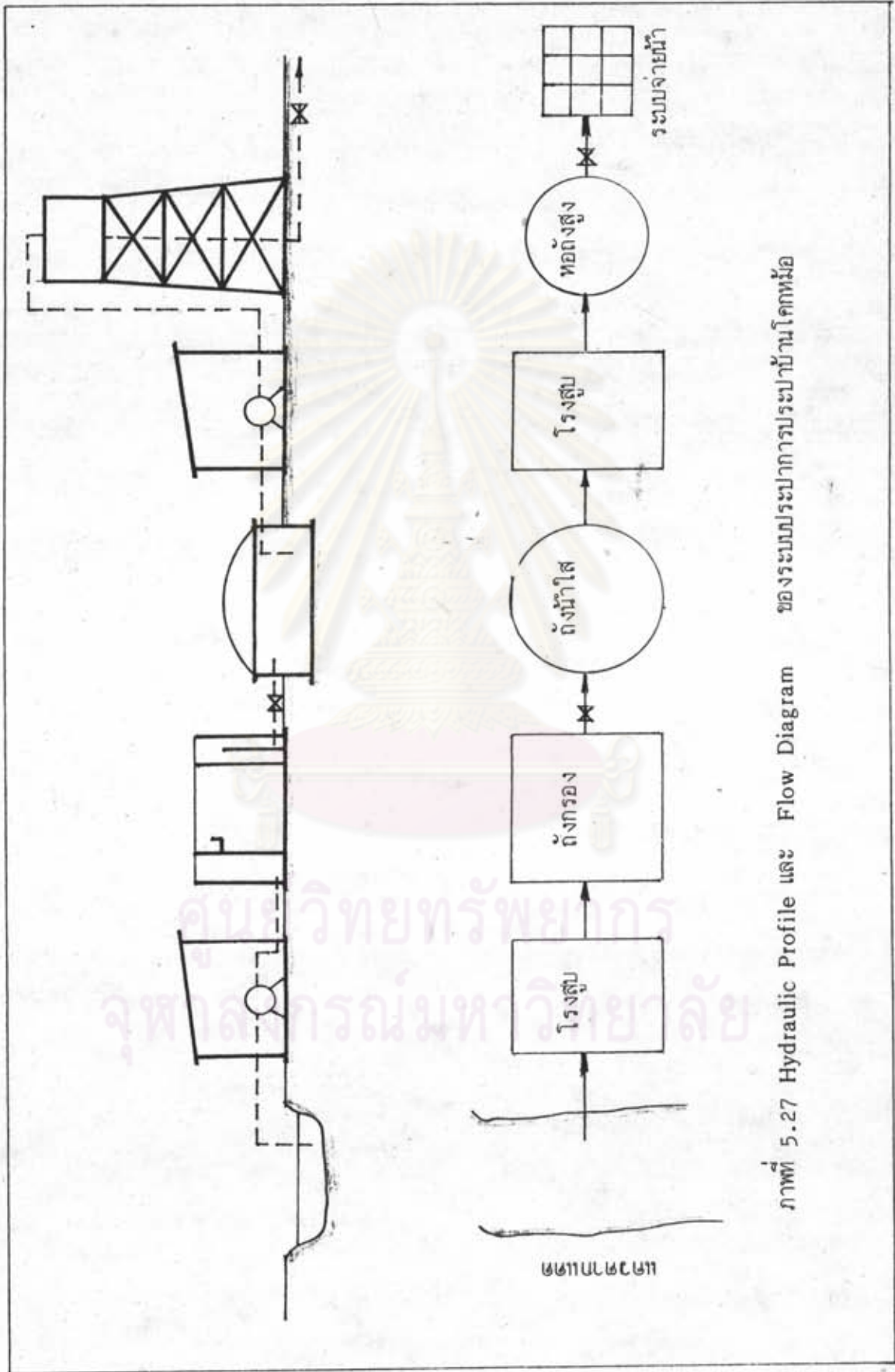
ชั้นทรายกรองลงถึงน้ำใส ภาพที่ 5.27 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าระบบประปาส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกใช้งาน มีการสูบน้ำดิบลงถึงน้ำใส และมีเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กสูบน้ำจ่ายให้แก่ชาวบ้านที่มารองรับ น้ำบริเวณการประปา นอกจากนั้นยังพบว่าท่อตั้งสูงอยู่ในสภาพชำรุด สำหรับถังทรายกรองชั้นนั้น เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโครงสร้างร่วมกับถังรวมตะกอน และถังตกตะกอน มีขนาดกว้าง 6.00 ม. ยาว 12.00 ม. สูง 2.80 ม. ระยะ Freeboard เท่ากับ 0.30 ม. มีพื้นที่ผิวชั้นทรายกรองเท่ากับ 72 ตร.ม. อัตราการกรองที่ออกแบบไว้เท่ากับ 0.14 ม. ค่อชม. มีส่วนควบคุมระดับน้ำภายในถังกรองบริเวณทางน้ำออกของถังกรอง ซึ่งเป็นแบบฝายน้ำล้น ขณะทำการสำรวจพบว่าถังทรายกรองชำรุดไม่ได้ถูกใช้งานมาเป็นเวลานาน ชั้นทรายกรองมีหญ้าเกิดขึ้นบริเวณ ด้านบน ดังภาพที่ 5.28

5.2.2.11 การประปาสุขาภิบาลท่าปลา (สำรวจวันที่ 16 พ.ย. 28)

ระบบประปาของการประปาสุขาภิบาลท่าปลาประกอบด้วยโรงสูบน้ำแรงต่ำ ถังทรายกรองชำรุดถึงน้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการสูบน้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำเข้าถังกรอง จากนั้นจะปล่อยน้ำดิบผ่านการกรองลงถึงน้ำใส และจ่ายบริการให้แก่ชุมชน โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ภาพที่ 5.29 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าถังกรองได้หยุดการดำเนินงานมาเป็นเวลานาน และมีการจ่ายน้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำบริการให้แก่ชุมชนโดยไม่ผ่านการกรอง การจ่ายน้ำดิบนี้ จะจ่ายตรงจากอ่างเก็บน้ำโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก สำหรับในฤดูแล้งระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำจะลดลง ทำให้ต้องมีการสูบน้ำดิบลงถึงน้ำใสเป็นครั้งคราว เพื่อจ่ายบริการให้แก่ชุมชน สำหรับรายละเอียดของถังทรายกรองชั้นนั้นเป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 5.00 ม. × 12.00 ม. (ดังภาพที่ 5.30) รับน้ำดิบจากเครื่องสูบน้ำเข้าส่วนกระจายน้ำเข้าถังกรองซึ่งเป็นฝายน้ำล้น ถังกรองมีส่วนควบคุมระดับน้ำภายในถังกรอง นอกจากนั้นถังกรองมีการก่อสร้างโครงหลังคาหลุม ลักษณะเป็นโครงสร้างไม้มุงกระเบื้อง ปัจจุบันสภาพโดยทั่วไปของถังกรองมีสภาพทรุดโทรม (ดังภาพที่ 5.31 จะเห็นโครงหลังคามีสภาพชำรุด) ทั้งนี้เนื่องจากถังกรองไม่ได้ถูกใช้งานมาเป็นเวลานาน และไม่ได้รับการดูแล

5.2.2.12 การประปาช่องเขาขาด (สำรวจวันที่ 16 พ.ย. 28)

ระบบประปาของการประปาช่องเขาขาด ประกอบด้วยโรงสูบน้ำแรงต่ำ แบบแพลอย สระเก็บน้ำ-



ภาพที่ 5.27 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาหมู่บ้านโคกหม้อ

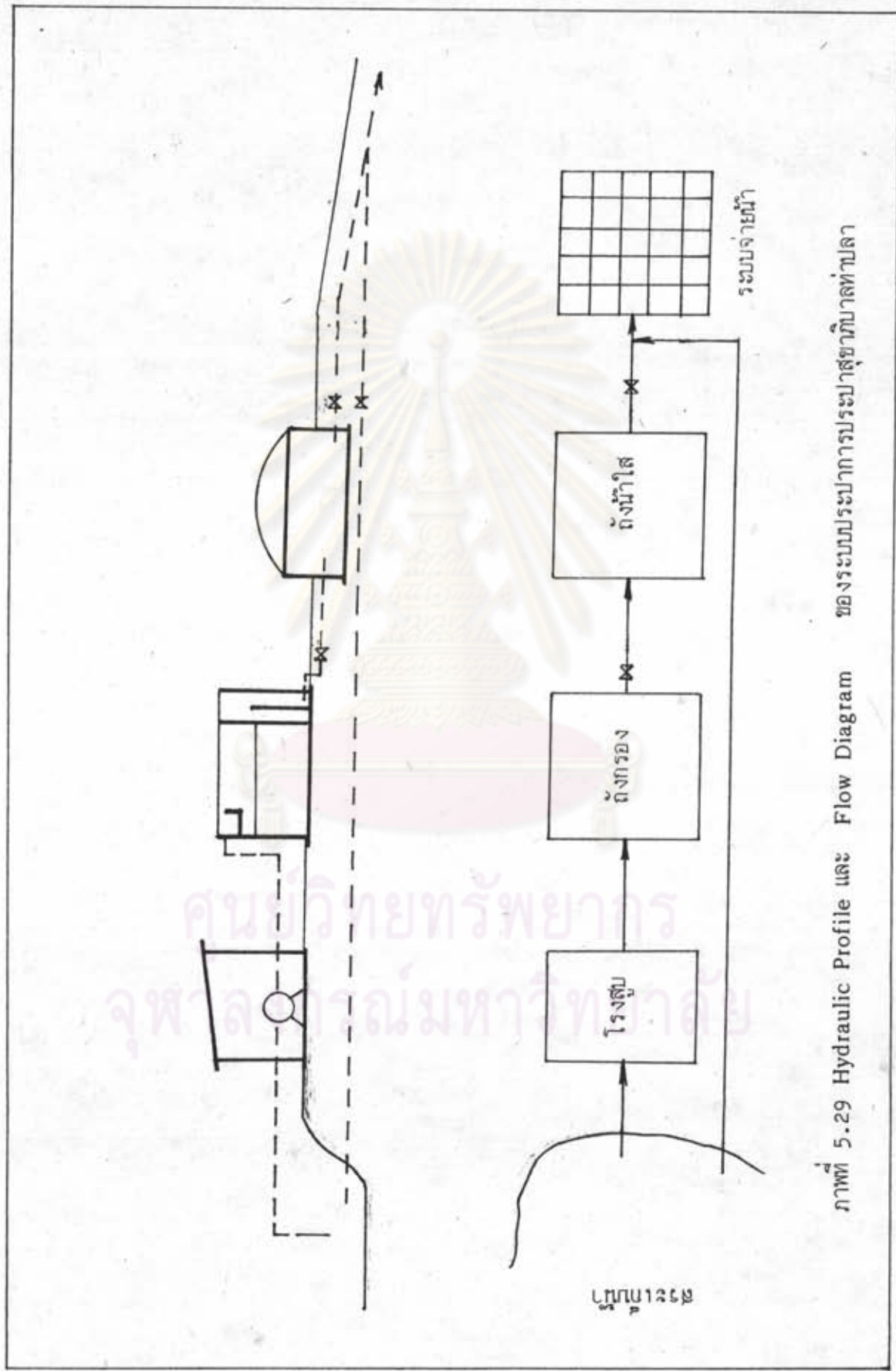
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒๕๓๓-๒๕๓๔

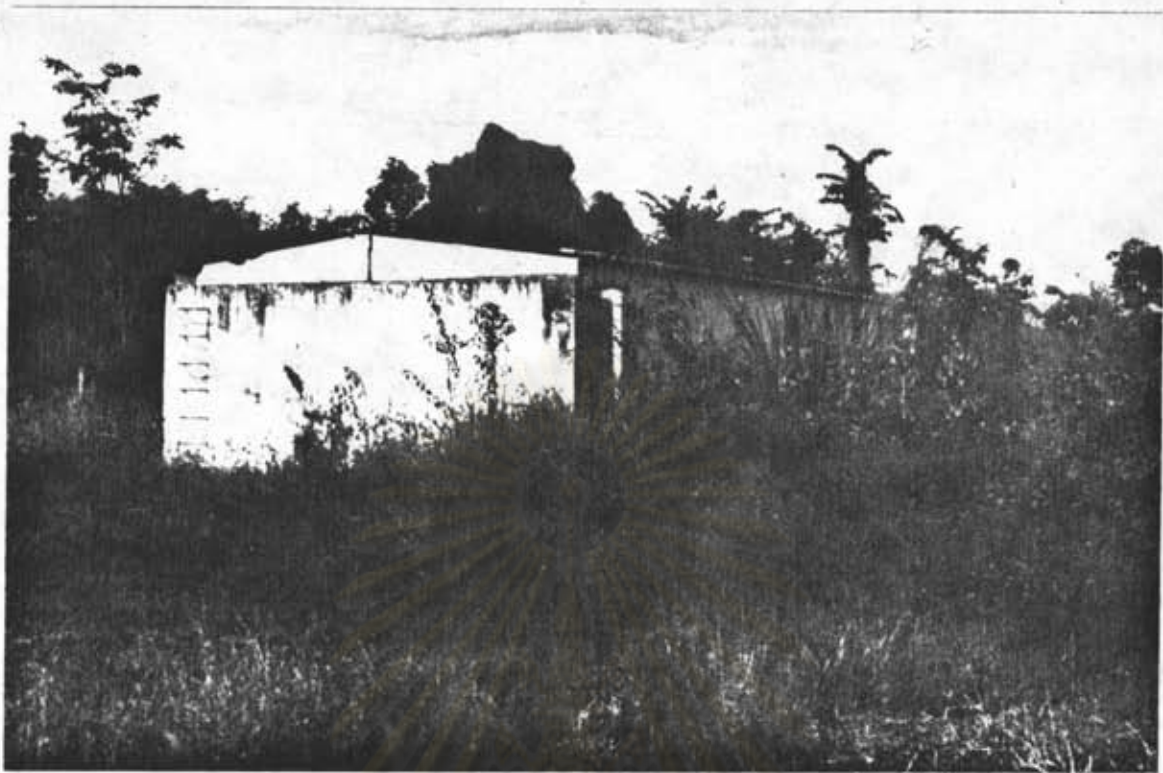


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

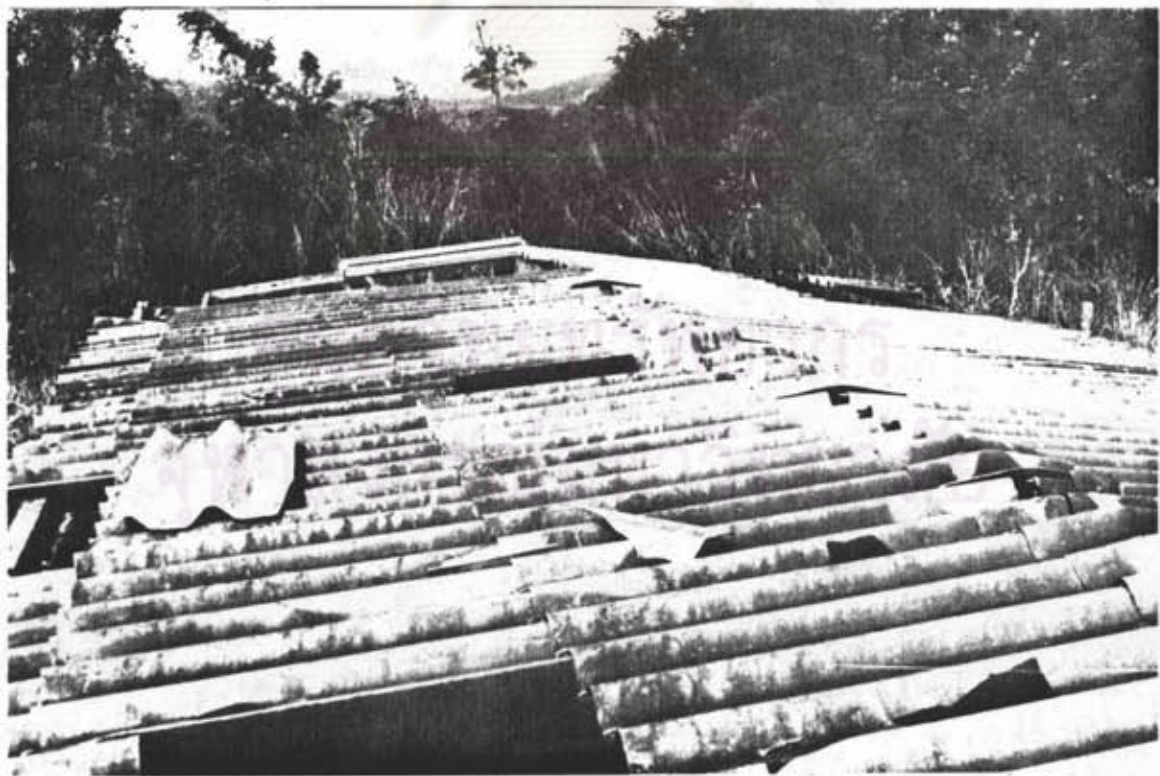
ภาพที่ 5.28 สภาพทั่วไปของดังทรายกรองซ้ำ การประปาบ้านโคกหม้อ
ดังภาพจะเห็นว่าไม่ได้มีการใช้งานมานาน และมีหญ้าขึ้นรก



ภาพที่ 5.29 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบการประปาสุชาภิบาลท่าปลา



ภาพที่ 5.30 สภาพของถังทรายกรองน้ำซึ่งขณะทำการสำรวจไม่ได้ถูกใช้งานมานาน



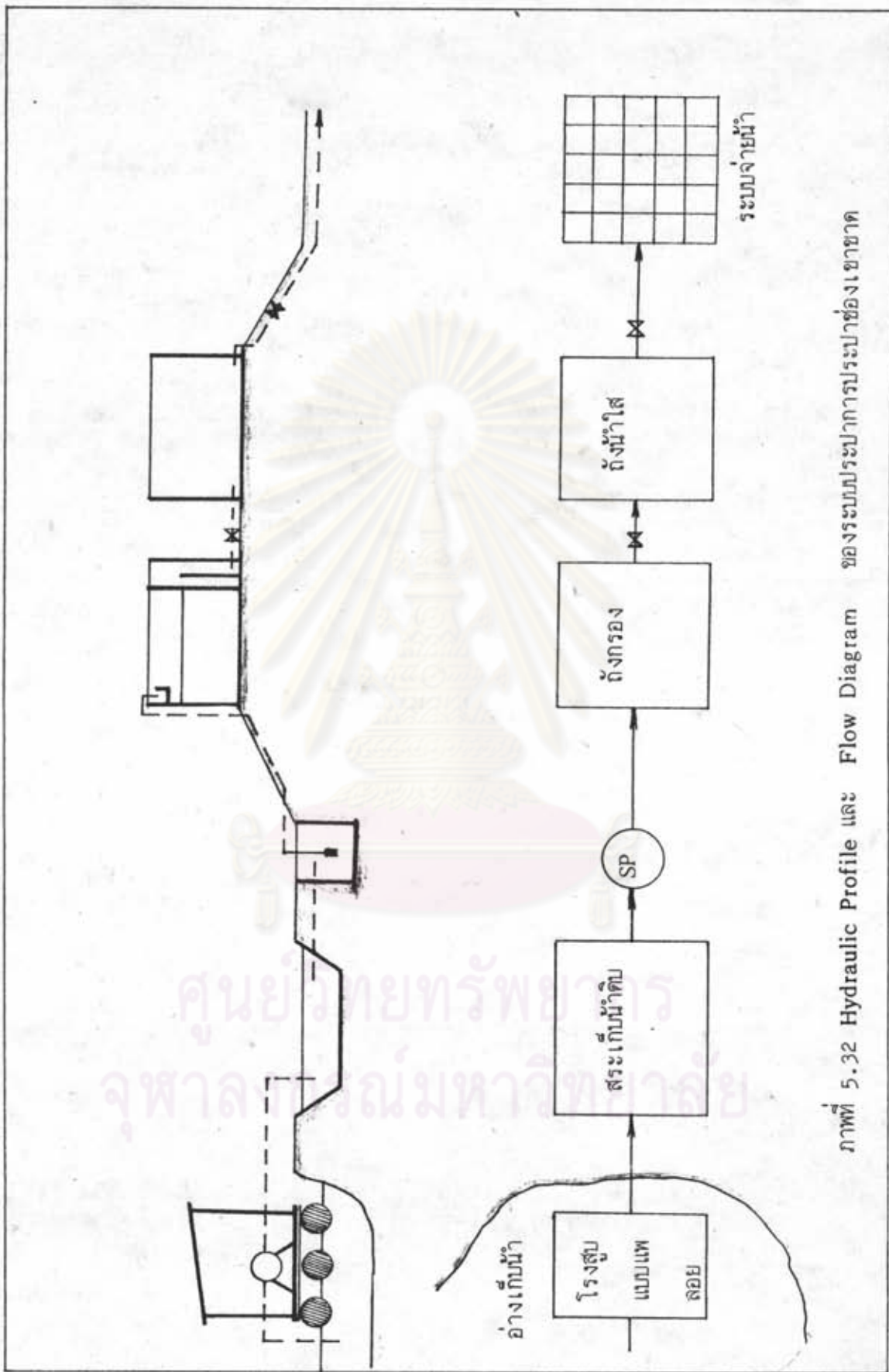
ภาพที่ 5.31 สภาพโครงสร้างหลังคามุงกระเบื้องของถังกรองขณะทำการสำรวจอยู่ในสภาพทรุดโทรม

คืบ เครื่องสูบน้ำแบบจมน้ำ ดังทรายกรองช้า ดังน้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ในฤดูแล้งจะมีการสูบน้ำคืบโดยใช้โรงสูบน้ำแบบแพลอยสูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำเข้าเก็บในสระเก็บน้ำคืบ จากนั้นจะใช้เครื่องสูบน้ำแบบจมน้ำสูบน้ำคืบจากสระเก็บน้ำคืบเข้าถังกรอง สำหรับในฤดูฝนระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำจะขึ้นสูงจนท่วมสระเก็บน้ำคืบ การสูบน้ำคืบจะใช้เครื่องสูบน้ำแบบจมน้ำสูบน้ำคืบตรงเข้าถังกรอง น้ำคืบที่ผ่านการกรองแล้วจะไหลผ่านส่วนควบคุมระดับน้ำภายในถังกรองลงดังน้ำใส การจ่ายน้ำประปาบริการแก่ผู้ใช้ น้ำจะจ่ายตรงจากดังน้ำใส เนื่องจากการประปาดังอยู่บริเวณเนินเขาใจกลางหมู่บ้าน ภาพที่ 5.32 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา

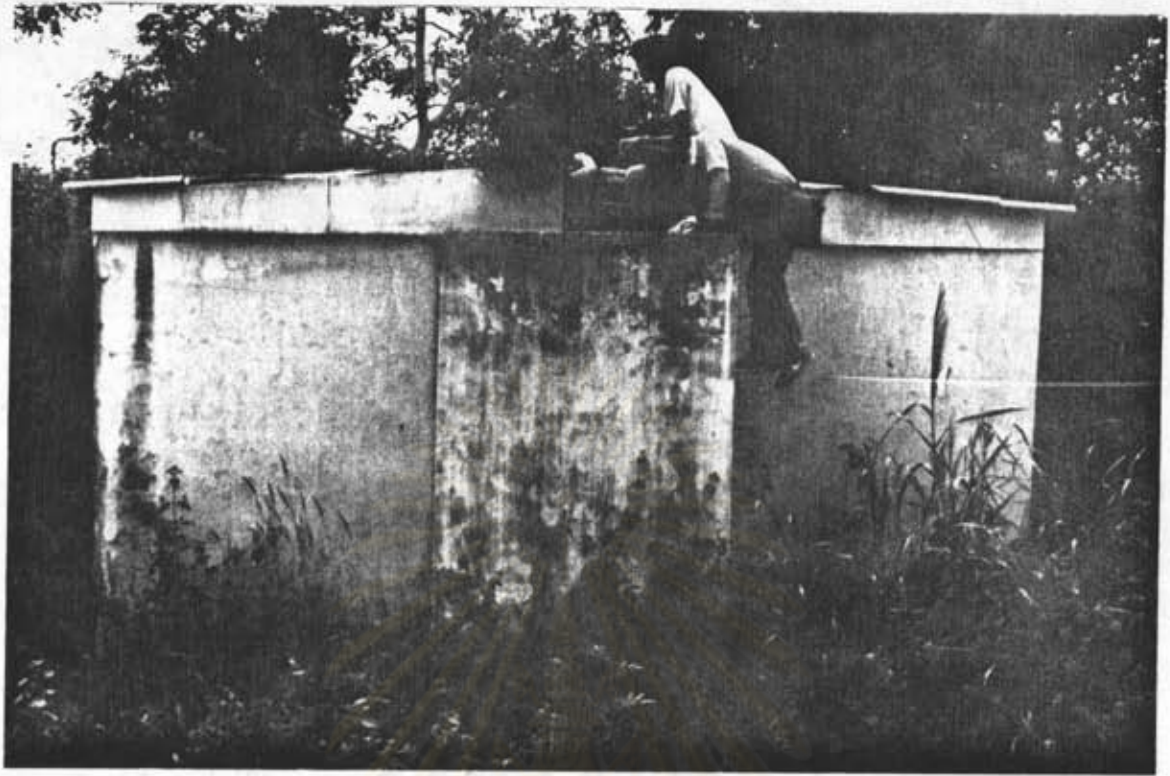
ขณะทำการสำรวจพบว่าระบบประปาไม่ได้ใช้งานมาเป็นเวลานานเกือบ 3 ปี เนื่องจากเครื่องสูบน้ำแบบจมน้ำชำรุด ชาวบ้านจะจัดหาน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยอาศัยน้ำฝน และน้ำจากอ่างเก็บน้ำเองจากบริเวณหมู่บ้านตั้งอยู่ริมอ่างเก็บน้ำ สำหรับดังทรายกรองช้านั้นเป็นดังคอนกรีตเสริมเหล็กรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 4.90 ม. × 7.25 ม. มีพื้นที่ผิวการกรองเท่ากับ 29.6 ตร.ม. (4.90 ม. × 6.05 ม.) กำลังผลิตที่ออกแบบเท่ากับ 5 ลบ.ม. ต่อชม. หรืออัตราการกรองที่ออกแบบเท่ากับ 0.17 ม. ต่อชม. สภาพทั่วไปของดังกรองจะดูได้จากภาพที่ 5.33 จะเห็นได้ว่าดังกรองมีหลังคาปิดด้านบนเป็นโครงสร้างไม้มุงกระเบื้อง นอกจากนั้นยังพบว่าดังกรองมีส่วนควบคุมระดับน้ำภายในดังกรอง ดังภาพที่ 5.34

5.2.2.13 การประปาเหมืองเบ่ง-วังบาล (สำรวจวันที่ 17 พ.ย. 28)

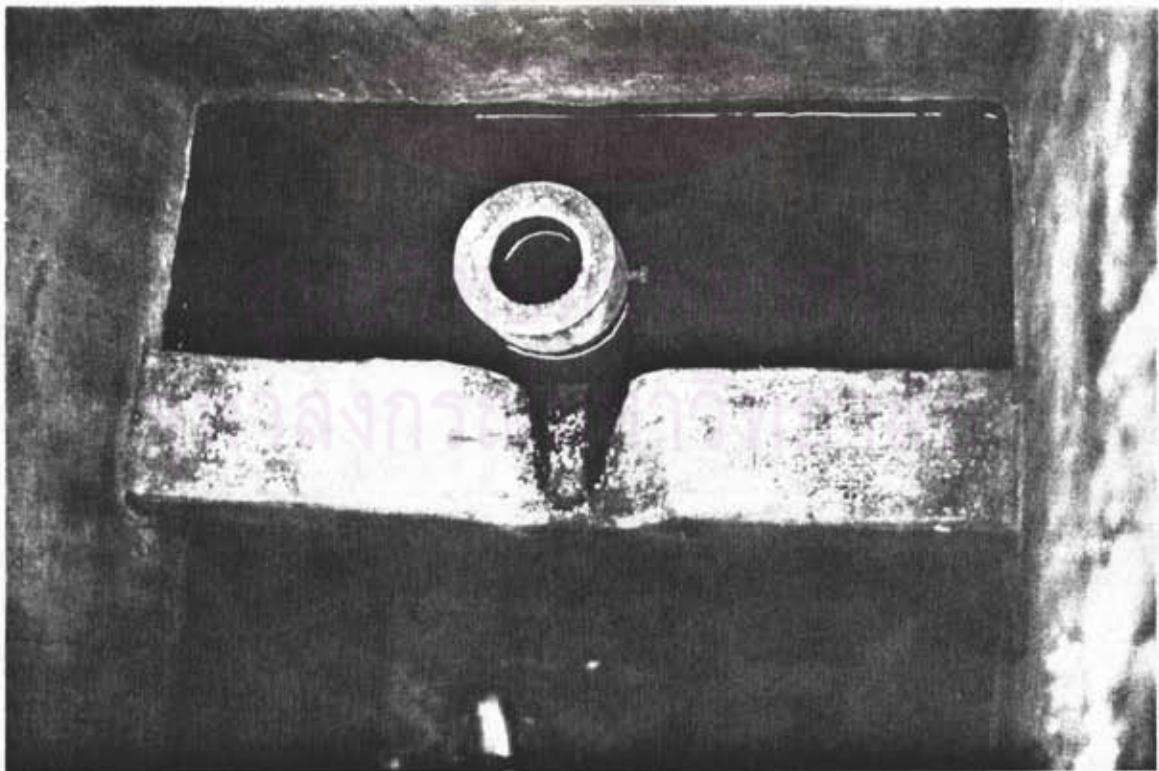
ระบบประปาของการประปาเหมืองเบ่ง-วังบาล ประกอบด้วยระบบรับน้ำคืบ ดังตกตะกอนแบบ Upward Flow ดังทรายกรองช้า ดังน้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาจะเริ่มต้นการส่งน้ำคืบจากบ่อรับน้ำคืบเข้าดังตกตะกอน จากนั้นน้ำคืบที่ผ่านดังตกตะกอนจะไหลเข้าดังกรองทั้ง 2 ใบ น้ำใสที่ผ่านการกรองจะไหลลงดังน้ำใสและจ่ายบริการแก่ผู้ใช้ น้ำ การส่งน้ำในชั้นตอนต่าง ๆ ของระบบประปาจะอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกทั้งหมด ภาพที่ 5.35 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา สำหรับรายละเอียดของดังทรายกรองช้านั้นเป็นดังคอนกรีตเสริมเหล็กรูปทรงปิรามิดทงายขึ้น ปากดังมีขนาดกว้าง 8.00 ม. × 8.00 ม. ลึก 4.70 ม. จำนวน 2 ใบ อยู่ในบริเวณเดียวกันดังกรองนั้นถูกออกแบบให้มีชั้นทรายหนา 1.20 ม. และชั้นกรวดหนา 1.00 ม. พื้นที่ผิวชั้นทรายกรองเท่ากับ 25 ตร.ม. (5.00 ม. × 5.00 ม.) กำลังผลิตที่ออกแบบเท่ากับ 10 ลบ.ม. ต่อชม. หรือมีอัตราการกรองที่ออกแบบเท่ากับ 0.4 ม. ต่อชม. ขณะทำการสำรวจพบว่าน้ำคืบจากระบบ



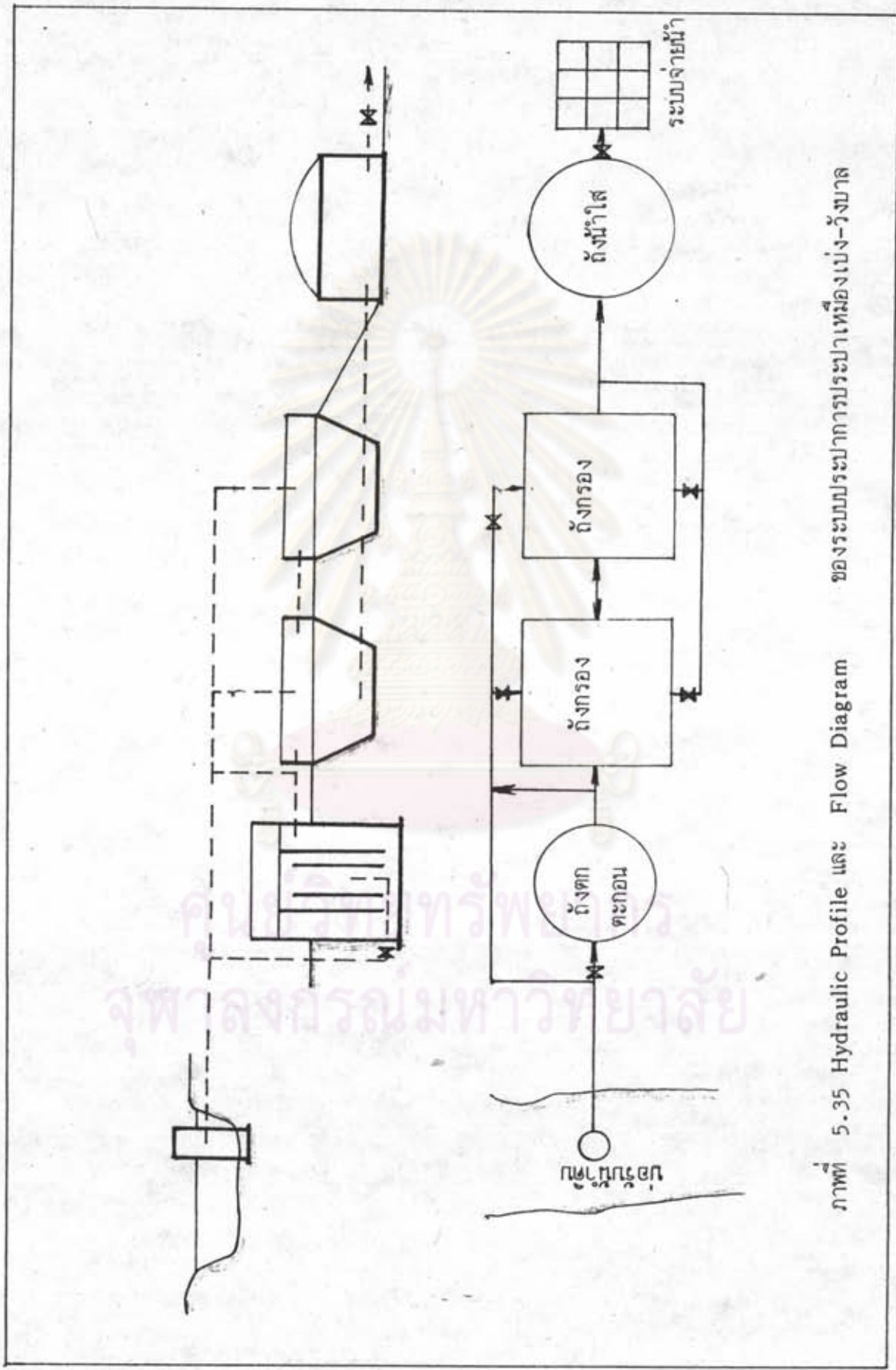
ภาพที่ 5.32 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาการประปาเชิงเขาสาคู



ภาพที่ 5.33 สภาพของถังทรายกรองน้ำขณะสำรวจพบว่าไม่ได้ใช้งานมานาน 3 ปี



ภาพที่ 5.34 สภาพของส่วนควบคุมระดับน้ำของถังทรายกรองน้ำ



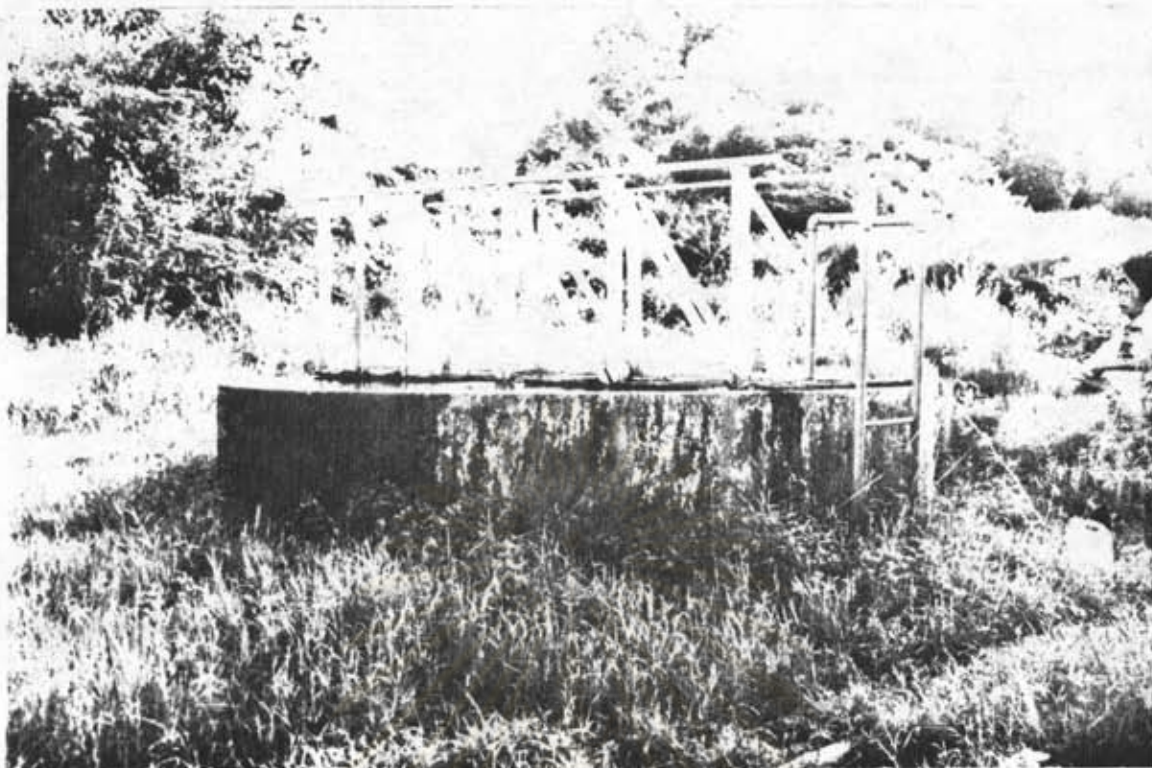
ภาพที่ 5.35 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบการประปาเหมืองเบง-วังบาล

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รับน้ำดิบสามารถที่จะไหลตรงเข้าถังกรองโดยไม่ผ่านถังตกตะกอน และพบอีกว่าถังกรองทั้ง 2 ใบ ไม่มีทรายกรองอยู่ภายในถังเลย น้ำดิบจะถูกปล่อยเข้าถังกรองลงถังน้ำใสโดยไม่มีการกรอง ภาพที่ 5.36 และ 5.37 จะแสดงให้เห็นถึงสภาพทั่วไปของถังตกตะกอน และถังกรองตามลำดับ

5.2.2.14 การประปาหมู่บ้านเจ็ดย่าง (สำรวจวันที่ 21 มิ.ย. 28)

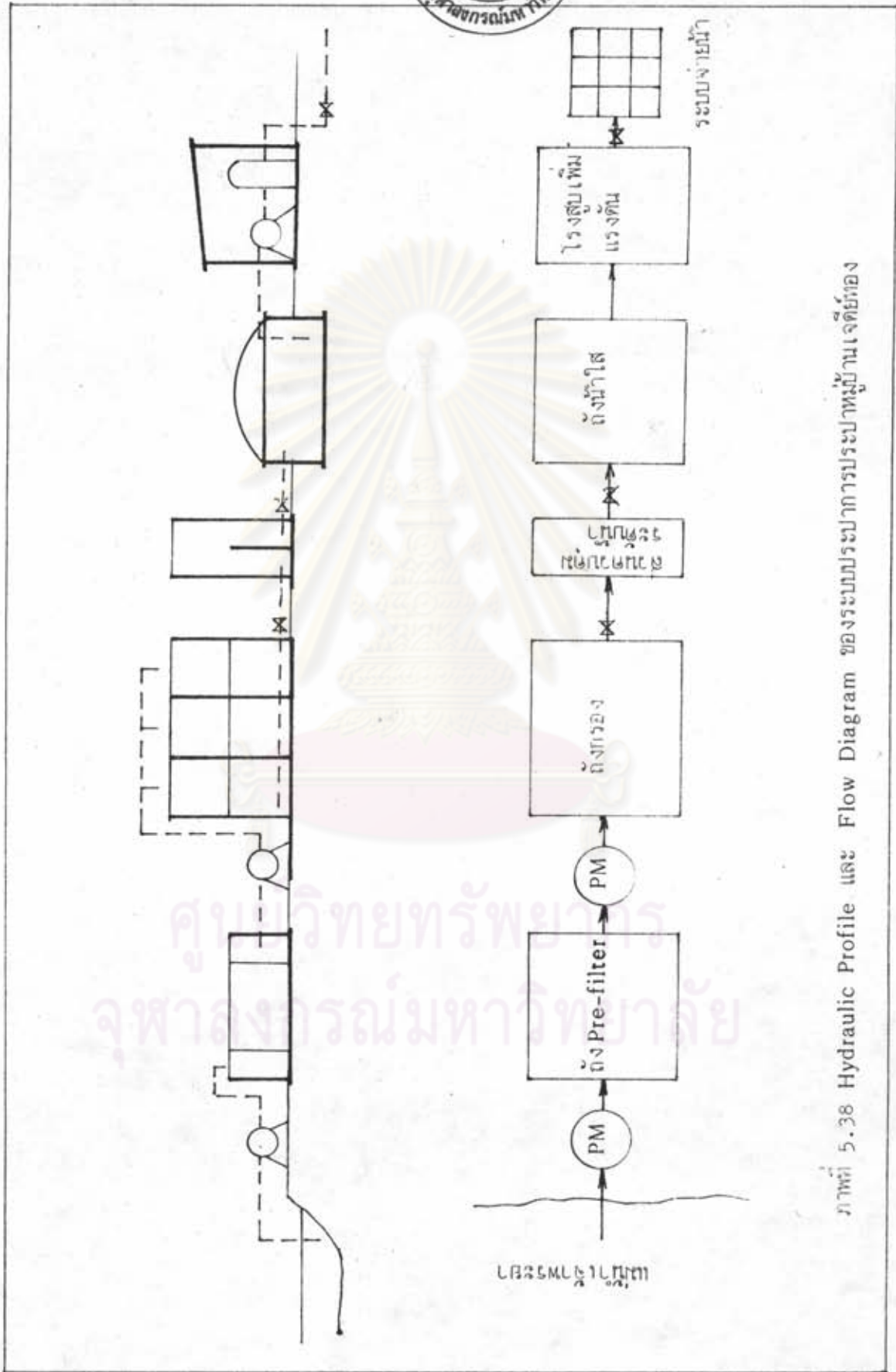
ระบบประปาของการประปาหมู่บ้านเจ็ดย่าง ประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำแรงต่ำ ถัง Pre-filter แบบ Horizontal Flow Coarse media ถังทรายกรองช้า ส่วนควบคุมระดับน้ำ ถังน้ำใส ถังเพิ่มแรงดัน และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการสูบน้ำดิบจากแม่น้ำเจ้าพระยาเข้าถัง Pre-filter น้ำดิบผ่านถัง Pre-filter นี้จะถูกสูบเข้าถังกรองอีกครั้งหนึ่ง การสูบน้ำดิบทั้ง 2 ช่วงนี้ จะมีการควบคุมการสูบโดยใช้อุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำภายในถัง Pre-filter และถังกรอง เมื่อระดับน้ำลดลงต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ก็จะมีการสูบน้ำดิบอีกครั้งหนึ่ง น้ำดิบที่ผ่านการกรองแล้วจะไหลผ่านส่วนควบคุมระดับน้ำซึ่งมีลักษณะเป็นฝายน้ำล้น ลงถังน้ำใส การจ่ายน้ำประปาบริการแก่ผู้ใช้ น้ำจะใช้ถังเพิ่มแรงดัน จ่ายน้ำเข้าสู่ระบบท่อจ่ายน้ำ ภาพที่ 5.38 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปา ขณะทำการสำรวจพบว่าระบบประปายังสามารถใช้งานได้ดี นอกจากนั้น ยังได้ทราบจากผู้ควบคุมระบบประปาว่าการใช้ท่อพี.วี.ซี. ในระบบจ่ายน้ำมักจะประสบกับปัญหาท่อชำรุด เนื่องจากแรงดันของน้ำทำให้ต้องใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีแทน เพื่อลดปัญหาดังกล่าว สำหรับรายละเอียดของถังทรายกรองช้า (21), (23) เป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 1.50 ม. x 3.00 ม. จำนวน 3 ใบ มีโครงสร้างของถังร่วมกัน พื้นที่ผิวของการกรองรวม 3 ใบ เท่ากับ 13.5 ตร.ม. อัตราการกรองที่ออกแบบไว้เท่ากับ 0.15 ม.ต่อ ชม. การออกแบบได้กำหนดให้ถังกรองประกอบด้วยระยะ Freeboard เท่ากับ 0.25 ม. ระดับน้ำเหนือชั้นทรายเท่ากับ 1.20 ม. ชั้นทรายกรองหนา 1.00 ม. และชั้นหินรองรับชั้นทรายกรองหนา 0.30 ม. ระบบรับน้ำดิบจะทำด้วยอิฐก่อสร้างทั่วไปวางเรียงสลับกันสูง 2 ชั้น ขณะทำการสำรวจได้ทราบจากผู้ควบคุมระบบประปาว่าระบบประปามักจะประสบปัญหาเรื่องมูลนก เนื่องจากถังกรองและถัง Pre-filter ตั้งอยู่บริเวณริมไม้ ซึ่งมีนกอาศัยอยู่มาก จึงมีการก่อสร้างหลังคาคลุมเป็นโครงสร้างไม้มุงสังกะสี สภาพทั่วไปของการประปาจะดูได้จากภาพที่



ภาพที่ 5.36 ถังตกตะกอนแบบ Upward Flow



ภาพที่ 5.37 สภาพของถังทรายกรองช้าทั้ง 2 ใบ ในภาพด้านนอกเป็นถังกรองใหม่ และด้านในเป็นถังกรองเก่า



ภาพที่ 5.38 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบการประปาหมู่บ้านเจดีย์ทอง

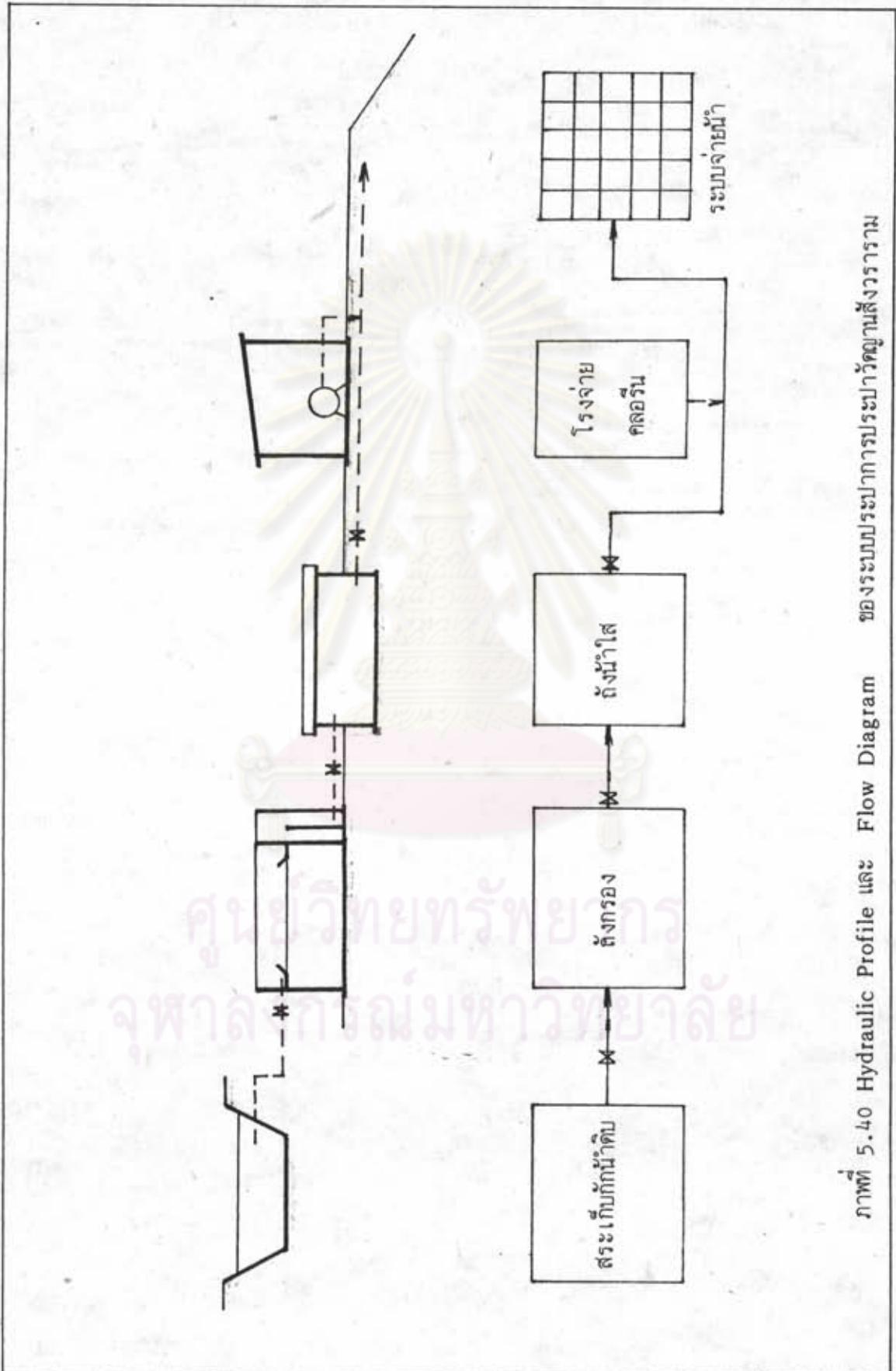


ภาพที่ 5.39 สภาพทั่วไปของระบบประปาของการประปาบ้านเจดีย์ทอง

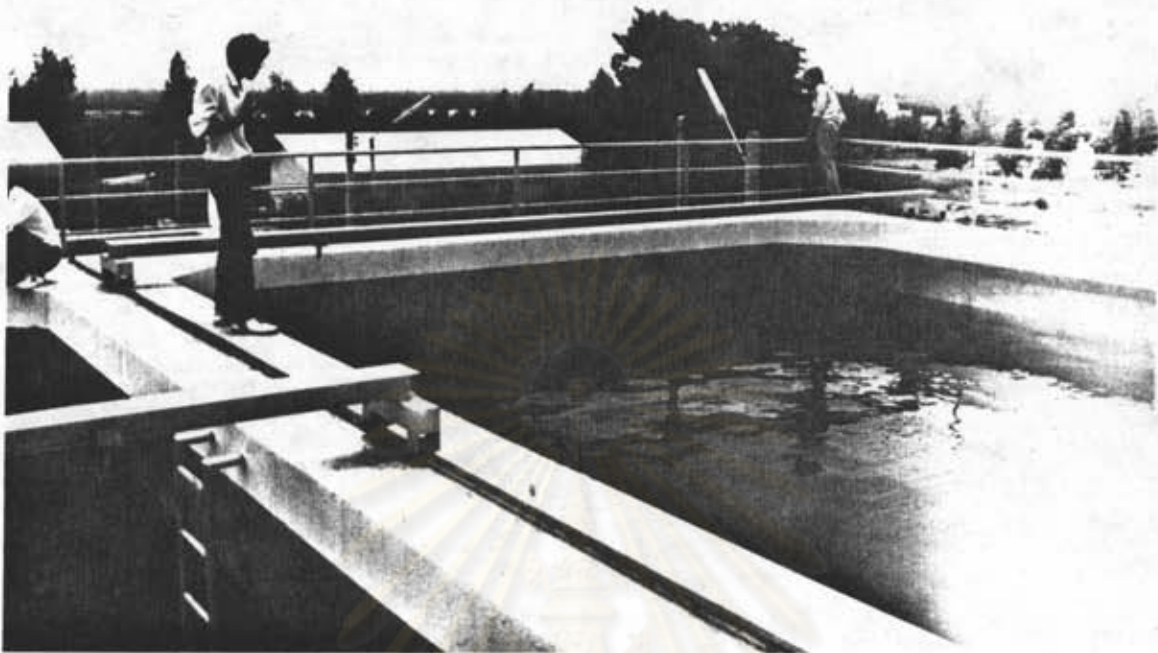
5.2.2.15 การประปาวิถุยานสังวราราม (สำรวจวันที่ 12 ก.ค. 28)

ระบบประปาของการประปาวิถุยานสังวรารามประกอบด้วยสระเก็บน้ำดิบ ดังทรายกรองช้า ดัง-น้ำใส และระบบท่อจ่ายน้ำ การทำงานของระบบประปาเริ่มต้นจากการปล่อยน้ำดิบจากสระเก็บน้ำดิบ (รับน้ำดิบมาจากอ่างเก็บน้ำชีโอน) เข้าถึงกรอง น้ำดิบที่ผ่านการกรองแล้วจะไหลผ่านส่วนควบคุมระดับน้ำเหนือชั้นทราย ซึ่งอยู่ติดกับถังกรองลงถึงน้ำใส และจ่ายน้ำประปาจากถังน้ำใสบริการให้แก่ผู้ใช้ภายในเขตวัด การไหลของน้ำในขั้นตอนต่าง ๆ ของระบบประปาจะอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกทั้งหมด และบริเวณท่อส่งน้ำออกจากการประปาจะมีโรงสูบน้ำจ่ายสารเคมีภายในติดตั้งเครื่องจ่ายสารเคมี เพื่อจ่ายคลอรีนลงในน้ำประปา ภาพที่ 5.40 จะแสดงให้เห็นถึง Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาขณะทำการสำรวจพบว่ามีการหยุดใช้งานของถังกรองเป็นบางครั้ง เนื่องจากการก่อสร้างตามโครงการต่าง ๆ ภายในวัดยังไม่แล้วเสร็จทำให้ความต้องการใช้น้ำประปายังมีไม่มากนัก ถังกรองสามารถผลิตน้ำได้เกินความต้องการ นอกจากนั้นยังพบอีกว่าถังกรองประสบกับปัญหาเรื่องสาหร่ายทำให้เกิดการอุดตันเร็ว สำหรับถังทรายกรองช้านี้เป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็กมีขนาดกำลังผลิต 20 ลบ.ม.ต่อชม. มีพื้นที่การกรองน้ำทั้งหมด 160 ตร.ม. หรือมีอัตราการกรองที่ออกแบบไว้เท่ากับ 0.125 ลบ.ม.ต่อชม. ถังกรองถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนละ 80 ตร.ม. อยู่ติดกัน และมีการออกแบบเครนเพื่อใช้ในการขนย้ายทรายกรองระหว่างการล้างผิวทรายกรอง (ดังภาพที่ 5.41) นอกจากนั้นมีการออกแบบส่วนควบคุมระดับน้ำเหนือชั้นทรายไว้มีลักษณะเป็นฝายน้ำล้น มีโครงสร้างติดกับถังกรอง ดังภาพที่ 5.42

5.2.3 สรุปรายละเอียดของระบบประปา จากรายละเอียดต่าง ๆ ของระบบประปา ของการประปาแต่ละแห่งซึ่งได้กล่าวมาแล้วนี้ สามารถให้ผลสรุปได้ว่าระบบประปาแบบดังทรายกรองช้าของการประปาแต่ละแห่ง มีส่วนประกอบของระบบประปาแตกต่างกันตามลักษณะจำเพาะของพื้นที่กล่าวคือ มีการประปาจำนวน 5 แห่ง ซึ่งมีปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบในฤดูแล้ง และมีการก่อสร้างสระเก็บน้ำดิบเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว และมีการประปาจำนวน 7 แห่ง ซึ่งก่อสร้างระบบบำบัดเบื้องต้น (Pre-treatment) เพื่อลดความขุ่นของน้ำดิบก่อนเข้าถึงกรอง สำหรับการส่งจ่ายน้ำของระบบประปานั้นพบว่ามีการประปาจำนวน 9 แห่ง ซึ่งสามารถจ่ายน้ำจากถังน้ำใสโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ไม่จำเป็นต้องมีหอถังสูง และมีการประปาอีก 5 แห่ง ซึ่งจ่ายน้ำโดยการสูบน้ำประปาขึ้นเก็บบนหอถังสูง และจ่ายบริการให้แก่ชุมชน นอกจากนั้น มีการประปาอีก 1 แห่ง คือการประปาวานเจดีย์ทอง จ่ายน้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำ



ภาพที่ 5.40 Hydraulic Profile และ Flow Diagram ของระบบประปาการบำบัดน้ำเสีย



ภาพที่ 5.41 สภาพทั่วไปของถังทรายกรองซึ่งการประปาว่าัดญาณสังวรารามตั้งภาพจะเห็น
เครนซึ่งใช้ในการขนย้ายทรายกรองระหว่างการทำความสะอาด



ภาพที่ 5.42 สภาพทั่วไปของถังทรายกรองซึ่งการประปาว่าัดญาณสังวรารามตั้งภาพจะเห็น
ส่วนควบคุมระดับน้ำเหนือชั้นทรายบริเวณกลางถังกรอง

สูบน้ำ จากดึงน้ำใส่เข้าถังเพิ่มความดันแล้วจ่ายบริการให้แก่ชุมชนด้วยวิธีการจ่ายน้ำแบบนี้พบว่า มีปัญหาท่อแตก เนื่องจากแรงดันของน้ำเกิดขึ้นบ่อยหากใช้ท่อ พี.วี.ซี. ท่อบริการให้แก่ผู้ใช้ น้ำ จำเป็นต้องใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี เพื่อลดปัญหาดังกล่าว รายละเอียดต่าง ๆ ของส่วนประกอบ ของระบบประปาดังกล่าวข้างต้นนี้ ได้สรุปไว้เป็นภาพรวมดังตารางที่ 5.3

สำหรับรายละเอียดของผังทรายกรองซ้ำของการประปาแต่ละแห่ง ในพื้นที่ที่ดำเนินการ วิจัยนี้ จากข้อมูลการสำรวจจัดได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่ามีผังทรายกรองซ้ำของการประปา จำนวน 7 แห่ง ที่ไม่ได้มีการใช้งาน และมีการจ่ายน้ำดิบให้แก่ผู้ใช้ น้ำ ตารางที่ 5.4 จะแสดง ให้เห็นถึงข้อมูลที่สำคัญโดยสรุปเกี่ยวกับผังทรายกรองซ้ำ แต่ละแห่งอันได้แก่ จำนวนถังกรองพื้น- ที่ผิวของทรายกรอง อัตราการกรองที่ออกแบบ อัตราการกรองที่ใช้งาน อัตราส่วนของอัตรา การกรองที่ใช้งานต่ออัตราการกรองที่ออกแบบ ระดับน้ำและปริมาณน้ำ เนื้อชั้นทรายและส่วน ควบคุมระดับของถังกรอง จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า มีผังทรายกรองซ้ำจำนวน 7 แห่งไม่ได้มี การใช้ผังทรายกรองซ้ำในการผลิตน้ำประปา ได้แก่ การประปาสุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน การประปา- บ้านท่าหลวง การประปาศึกษาสงเคราะห์ การประปาย่านโคกหม้อ การประปาสุขาภิบาลท่าปลา การประปาช่องเขาขาด สาเหตุต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาทำให้ไม่มีมีการใช้งานผังทรายกรองซ้ำของการ- ประปาดังกล่าวนี้ ได้กล่าวถึงในหัวข้อที่ 5.6 นอกจากนั้นยังพบว่าผังทรายกรองซ้ำที่ใช้อยู่ในพื้นที่ ชนบทภาคกลางมีขนาดพื้นที่ผิวของชั้นทรายกรองเฉลี่ย 94 ตร.ม. ต่อการประปา มีอัตราการกรอง ที่ออกแบบเฉลี่ย 0.21 ม. ต่อชม. อัตราการกรองที่ใช้งานจริง 0.09 ม. ต่อชม. และอัตราส่วน ของอัตราการกรองที่ใช้งานต่ออัตราการกรองที่ออกแบบเฉลี่ย 0.43 หรือประมาณ 43% การประ- ปาแม่กุ่มน้อย มีผังทรายกรองซ้ำขนาดใหญ่ที่สุดคือ มีพื้นที่ชั้นทรายกรอง 576 ตร.ม. และการประ- ปาแม่กุ่มหลวง มีผังทรายกรองซ้ำขนาดเล็กที่สุดคือ มีพื้นที่ชั้นทรายกรอง 25 ตร.ม. การประปา บ้านบางเสา-บางมีอัตราอัตราการกรองที่ใช้งานสูงสุดคือ 0.20 ม. ต่อชม. อาจกล่าวโดยสรุป ได้ว่าจากผลการดำเนินการวิจัยพบว่าผังทรายกรองซ้ำโดยทั่วไปยังไม่ได้รับการใช้งานอย่างเต็มที่ การปรับปรุงและแก้ไขปัญหาดังทรายกรองซ้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน จะสามารถขยายขีดความสามารถ ในการเพิ่มกำลังผลิตให้เพียงพอกับความต้องการที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตได้

นอกเหนือจากรายละเอียดด้านขนาดและอัตราการกรองน้ำของถังกรองแล้วระดับน้ำ เนื้อชั้นทรายและส่วนควบคุมระดับน้ำเนื้อชั้นทรายก็เป็นส่วนประกอบสำคัญในการช่วยให้ผัง ทรายกรองซ้ำสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ระดับน้ำเนื้อชั้นทรายนั้นเปรียบเสมือน

ตารางที่ 5.3 รายละเอียดของส่วนประกอบของระบบประปา

| ลำดับ | ชื่อการประปา | กำลังผลิต (ลบ.ม./ วัน) | สระเก็บน้ำ ดินขนาดจ (ลบ.ม.) | ถัง Pre- filter (ม.×ม.) | ถังกรองช้า (ม.×ม.) | ถังน้ำใส ขนาดจ (ลบ.ม.) | หอถังสูง ขนาดจ (ลบ.ม.) |
|-------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำ ร้อน | 720 | - | 5.50×5.50 | 9,20×16.70 | 200 | - |
| 2. | บ้านท่าคินคำ | 120 | 2,400 | 8.80×6.20 | 4.85×6.00 | 60 | - |
| 3. | บ้านบางเลา- บางมัญ | 120 | 3,500 | 7.00×9.00 | 5.00×6.00 | 100 | 45 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 120 | - | - | 5.00×6.00 | 100 | 45 |
| 5. | หุบกะพง | 240 | 2,500 | ** | 6.00×11.25 | 60 | 30 |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | 240 | - | - | 6.00×6.00 | 30 | 30 |
| 7. | บ้านแม่ก่น้อย | 1,200 | - | - | 16.00×36.00 | | - |
| 8. | บ้านเจดีย์ไค้ะ | 480 | - | - | 8.00×8.00 2 ไบ | 80 | - |
| 9. | บ้านแม่กคหลวง | 240 | - | - | 8.00×8.00 | 60 | - |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | 240 | - | ** | 6.00×12.00 | 60 | 30 |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | 240 | - | - | 5.00×12.00 | 60 | - |
| 12. | ช่องเขาขาด | 120 | 1,000 | - | 4.90×6.00 | 24 | - |
| 13. | เหมืองเบ้ง- วังบาล | 480 | - | ∅3.40ม. ลึก 6.30ม. | 8.00×8.00 2 ไบ | 60 | - |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 48 | - | 2.00×6.00 | 1.50×3.00 3 ไบ | 13 | - |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | 480 | 11,600 | - | 9.00×9.00 | 500 | - |

** ใช้ระบบบำบัดเบื้องต้นแบบใช้สารเคมีประกอบด้วยถังกวนเร็ว, ถังรวมตะกอน และ ถังตกตะกอน

* ใช้ระบบบำบัดเบื้องต้นแบบ Upward flow Clarifer

ตารางที่ 5.4 ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับถังทรายกรองช้า

| ลำดับ | การประปา | จำนวน ถังกรอง (ใบ) | พื้นที่ผิวของ ทรายกรอง (ตร.ม.) | อัตราการกรอง ที่ออกแบบ (ม.ต่อ ชม.) | อัตราการกรอง ที่ใช้งาน (ม.ต่อ ชม.) | อัตราการกรอง ที่ใช้งาน : ที่ออกแบบ | ระบุน้ำ เหนือชั้นทราย (ม.) | ปริมาณน้ำ เหนือชั้นทราย (ลบ.ม.) | ส่วนควบคุมระดับ น้ำของถังกรอง |
|-------|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|--|--|--|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | 2 | 180 (90×2) | 0.16 | - 1/ | - | 1.20 | 216 | ชำรุด |
| 2. | บ้านท่าหินดำ | 1 | 29.1 | 0.17 | 0.12 | 0.69 | 1.80 | 52 | ใช้งานได้ |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | 1 | 30 | 0.17 | 0.12 | 1.18 | 1.80 | 54 | ใช้งานได้ |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 1 | 30 | 0.17 | - 1/ | - | 1.80 | 54 | ใช้งานได้ |
| 5. | หุบกะพง | 1 | 675 | 0.15 | 0.07 | 0.48 | 1.50 | 101 | ใช้งานได้ |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | 1 | 36 | 0.28 | - 1/ | - | 1.50 | 54 | ชำรุด |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | 2 | 576 (288×2) | 0.09 | 0.01 | 0.13 | 1.20 | 691 | ไม่มี |
| 8. | บ้านเจดีย์โศกะ | 2 | 50 (25×2) | 0.40 | 0.07 | 0.17 | 2.20 | 110 | ไม่มี |
| 9. | บ้านแม่กตหลวง | 1 | 25 | 0.40 | 0.18 | 0.45 | 2.00 | 50 | ไม่มี |

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

| ลำดับ | การประปา | จำนวน ถังกรอง (ใบ) | พื้นที่ผิวของ ทรายกรอง (ตร.ม.) | อัตราการกรอง ที่ออกแฉบ (ม.ต่อ ชม.) | อัตราการกรอง ที่ใช้งาน (ม.ต่อ ชม.) | อัตราการกรอง ที่ใช้งาน : ที่ออกแฉบ | รูบน้ำ เหนือชั้นทราย (ม.) | ปริมาณน้ำ เหนือชั้นทราย (ลบ.ม.) | ส่วนควบคุมระดับ น้ำของถังกรอง |
|-----------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|--|--|--|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 10. | บ้านโคกหม้อ | 1 | 72 | 0.14 | - 1/ | - | 1.50 | 108 | ชำรุด |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | 1 | 60 | 0.17 | - 1/ | - | 1.60 | 96 | ใช้งานได้ดี |
| 12. | ช่องเขาซาก | 1 | 29.6 | 0.17 | - 1/ | - | 1.60 | 47 | ใช้งานได้ดี |
| 13. | เหมืองเบ้ง-วังบาล | 2 | 50 (25×2) | 0.40 | - 1/ | - | 2.00 | 100 | ไม่มี |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 3 | 13.5 (4.5×3) | 0.15 | 0.03 | 0.21 | 1.20 | 16 | ใช้งานได้ดี |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | 2 | 160 (80×2) | 0.125 | 0.02 | 0.17 | 1.20 | 192 | ใช้งานได้ดี |
| ค่าเฉลี่ย | | 1.5 | 94 | 0.21 | 0.09 | 0.43 | 1.60 | 130 | - |

1/ ไม่ได้ใช้งาน

ถึงเก็บน้ำ ซึ่งมีส่วนช่วยการกรองน้ำให้มีแรงดันไหลผ่านชั้นทรายเพียงพอ และเป็นที่เก็บสำรองของน้ำดิบ ในกรณีที่ไม้อาจจะสูบน้ำดิบเข้าถึงกรองได้ตลอดวัน ดังจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อที่ 5.3 สำหรับส่วนควบคุมระดับน้ำนั้นจะเป็นส่วนประกอบของถังทรายกรองซึ่งป้องกันมิให้ระดับน้ำภายในถังกรองลดลงต่ำกว่าชั้นทรายกรองซึ่งจะทำให้ชั้น Schmutzdecke ของถังทรายกรองชำรุดเสียหายไป ผลของการวิจัยนี้ พบว่าระดับน้ำเหนือชั้นทรายของถังกรองวัดจากระดับผิวของชั้นทรายถึงระดับน้ำสันมีความสูงอยู่ในช่วง 1.20 ม. - 2.20 ม. เฉลี่ย 1.60 ม. (ปริมาณน้ำเก็บกักเหนือถังกรองเฉลี่ย 130 ลบ.ม.) นับได้ว่าอยู่ในระดับที่เพียงพอแก่การใช้งาน ของถังทรายกรองซึ่งที่นี้ Thanh (21) ได้แนะนำไว้ว่า ควรมีความสูงประมาณ 1.00 ม. - 1.50 ม. สำหรับส่วนควบคุมระดับน้ำของถังกรองนั้นพบว่า มีการประปาจำนวน 8 แห่ง ที่มีส่วนควบคุมระดับน้ำของถังกรอง และอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี มีการประปาจำนวน 3 แห่ง ที่มีส่วนควบคุมระดับน้ำ แต่อยู่ในสภาพชำรุด ควรมีการปรับปรุง และมีการประปาจำนวน 4 แห่ง ซึ่งไม่มีส่วนควบคุมระดับน้ำ การออกแบบส่วนควบคุมระดับน้ำส่วนใหญ่จะเป็นแบบฝายน้ำสันเกือบทั้งหมด มีการประปาสุขาภิบาลโป่งน้ำร้อนเพียงอันเดียวที่ออกแบบให้ควบคุมโดยใช้ลูกลอย ควบคุมระดับน้ำในถังรับน้ำกรองขนาดเล็ก ซึ่งอยู่ติดกับถังกรองขณะทำการสำรวจพบว่าอุปกรณ์ควบคุมดังกล่าวชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้ สำหรับปัญหาการชำรุดของการประปาอื่น ๆ มักเกิดเนื่องจากการออกแบบฝายน้ำสัน โดยใช้แผ่นไม้วางกั้นทางน้ำไหลผ่านเมื่อใช้งานไปนาน ๆ แผ่นไม้ดังกล่าวบางแห่งก็มีการเสื่อมสภาพ บางแห่งมีการถอดออกและเกิดการสูญหายไป อย่างไรก็ตามเชื่อว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นสามารถที่จะทำการปรับปรุงเพื่อให้ส่วนควบคุมระดับน้ำสามารถใช้งานได้อีกไม่ยากนัก

5.3 การควบคุมระบบประปา

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 5.2.3 ว่ามีการประปาแบบถังทรายกรองน้ำในพื้นที่ชนบทภาคกลาง ถึง 7 แห่ง ซึ่งไม่ได้มีการใช้ถังกรองและมีการจ่ายน้ำดิบให้แก่ผู้ใช้ น้ำโดยตรง การดำเนินการวิจัยในส่วนนี้ ได้มีการเก็บข้อมูลในภาคสนาม เพื่อที่แสดงถึงหลักการในการควบคุมระบบประปาของแต่ละการประปา การสำรวจภาคสนามจะประกอบด้วยการศึกษาหลักเกณฑ์การควบคุมจากสภาพจริงของการประปา และการสอบถามรายละเอียดจากผู้ควบคุมระบบประปา ผลของการดำเนินการวิจัยพบว่า การประปาส່วนใหญ่วิศวกรรมที่ออกแบบระบบประปาไม่ได้มีการแนะนำหลักเกณฑ์ในการควบคุมระบบประปาคตามที่ตนได้ออกแบบ

ในทางปฏิบัติแล้ว ผู้ควบคุมระบบประปาจะพิจารณาดำเนินการตามความเหมาะสมโดยลำพัง ทำให้หลักเกณฑ์ในการควบคุมระบบประปาของแต่ละการประปามีการเปลี่ยนแปลงในบางช่วงเวลาไม่สามารถแยกออกได้อย่างชัดเจนว่าเป็นการควบคุมแบบอัตราการกรองลด (Declining Rate) หรืออัตราการกรองคงที่ (Constant Rate) กล่าวคือ การประปาบางแห่ง ซึ่งควบคุมระบบประปาแบบอัตราการกรองคงที่ ในบางครั้งระดับน้ำของต้นน้ำมีการแปรเปลี่ยนทำให้อัตราการไหลของน้ำดิบเข้าถังกรองไม่แน่นอน ทำให้การควบคุมกลายเป็นอัตราการกรองลดไปได้ นอกจากนี้ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากการไม่ได้ทำความสะอาดถังกรองเมื่อถึงเวลาอันควร เมื่อระดับน้ำเหนือชั้นทรายสูงขึ้นจนถึงระดับท่อน้ำล้น ระดับน้ำจะคงที่ในขณะที่แรงดันสูญเสียมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้อัตราการกรองของถังกรองค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยนี้ ได้พยายามพิจารณาแยกหลักการควบคุมระบบประปาของแต่ละการประปาออกตามหลักการควบคุมทางทฤษฎี เพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมในด้านการควบคุมระบบประปาแบบถังทรายกรอง-ช้า ทั้งนี้จะพิจารณาโดยอาศัยแนวโน้มหรือแนวทางการควบคุมหลักของแต่ละการประปาว່าส่วน-ใหญ่แล้ว การประปาแห่งนั้นควบคุมระบบประปาอย่างไร ข้อพิจารณาที่ใช้บอกถึงลักษณะการควบคุมระบบประปาของการประปาแบบถังทรายกรองช้า แต่ละแห่งจะอาศัยหลักเกณฑ์ลักษณะการควบคุมซึ่งได้จากการสำรวจในภาคสนาม ดังต่อไปนี้คือ

5.3.1 การควบคุมระบบประปาแบบอัตราการกรองลด (Declining Rate)

หมายถึงการควบคุมระบบประปาโดยให้อัตราการกรองของถังกรองมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของการทำงานในแต่ละวัน ทั้งนี้ระหว่างการส่งน้ำดิบอัตราการกรองจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และจะค่อยลดลงเมื่อหยุดการส่งน้ำดิบ และปล่อยให้ น้ำผ่านกรองตามธรรมชาติ การควบคุมแบบนี้ มักจะให้การประปาซึ่งระบบประปาดังอยู่บนพื้นที่ ที่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม การส่งน้ำดิบเข้าถังกรองจะกระทำเป็นช่วง ๆ จากนั้นจะปล่อยน้ำดิบเหนือชั้นทรายผ่านกรองโดยมีอัตราการกรองลดลงตามแรงดัน จากระดับน้ำเหนือชั้นทรายที่ลดลง เมื่อระดับน้ำเหนือชั้นทรายลดลงจนเกือบถึงระดับผิวทรายกรองจึงทำการสูบน้ำดิบอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ผู้ควบคุมจะพิจารณาถึงความจำเป็นในการทำความสะอาดถังกรองโดยพิจารณาจากอัตราการไหลของน้ำที่ผ่านการกรองลดน้อยลง และใช้เวลาในการกรองระหว่างการสูบแต่ละครั้งมากขึ้น

5.3.2 การควบคุมระบบประปาแบบอัตราการกรองคงที่ (Constant Rate)

หมายถึงการควบคุมระบบประปาที่มีอัตราการกรองคงที่โดยรักษาอัตราการไหลของน้ำดิบเข้า

ดังกรอกให้คงที่ การควบคุมโดยวิธีการนี้พบว่ามีจะใช้สำหรับการประปาซึ่งระบบประปาดังอยู่ บนพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นเนินเขาและมีความแตกต่างของระดับระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบประปาพอสมควร วิธีการควบคุมระบบประปาจะพยายามปล่อยน้ำดิบเข้าดังกรอกด้วยอัตราคงที่อย่างสม่ำเสมอตลอดวัน โดยการปรับประตูน้ำควบคุมน้ำดิบเข้าดังกรอก และปล่อยให้ดังกรอกทำการกรอกน้ำตลอด 24 ชม. ด้วยอัตราการกรอกคงที่ การควบคุมดังกรอกดังกล่าวนี้ระดับน้ำเหนือชั้นทรายจะค่อย ๆ สูงขึ้นอย่างช้า ๆ หลังจากดังกรอกได้ใช้งานผ่านไประยะเวลาหนึ่ง เนื่องจากสารแขวนลอยที่ตกค้างสะสมบนผิวของชั้นทรายกรอกทำให้แรงดันสูญเสียในชั้นทรายมากขึ้น การพิจารณาถึงความจำเป็นในการล้างดังกรอกผู้ควบคุมจะพิจารณาจากระดับน้ำเหนือชั้นทราย ที่สูงขึ้นระหว่างการกรอกและอัตราการกรอกของน้ำผ่านการกรอกลดน้อยลง

เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของส่วนประกอบระบบประปาดังได้กล่าวมาแล้ว ในหัวข้อที่ 5.2 และรายละเอียดของการควบคุมระบบประปา ดังแสดงในตารางที่ 5.5 อาจกล่าวโดยสรุปถึงระบบประปาแบบดังทรายกรอกช้าในพื้นที่ชนบทภาคกลาง เป็นภาพรวมได้ว่าการประปาจำนวน 7 แห่ง ที่ไม่ได้มีการใช้ดังทรายกรอก สำหรับการประปาที่ใช้ดังทรายกรอกช้านั้นพบว่าการประปาจำนวนหนึ่งแห่งที่มีลักษณะการควบคุมดังทรายกรอกช้า โดยวิธีการควบคุมแบบอัตราการกรอกลด และมีการประปาจำนวน 7 แห่ง ที่มีลักษณะการควบคุมดังทรายกรอกช้า เป็นแบบอัตราการกรอกคงที่ การเลือกใช้วิธีการควบคุมมักจะมีความสัมพันธ์ กับลักษณะและปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่ กล่าวคือในพื้นที่บางแห่งที่มีระดับความแตกต่างของระดับพอสมควร จะมีการใช้ประโยชน์จากข้อได้เปรียบของพื้นที่โดยการส่งน้ำดิบ และน้ำสะอาดโดยธรรมชาติ และควบคุมการกรอกแบบอัตราการกรอกคงที่ ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวถึงแล้วข้างต้น สำหรับพื้นที่ที่เป็นที่ราบลุ่ม การควบคุมระบบประปาแบบอัตราการกรอกลดได้ถูกนำมาใช้ เนื่องจากสามารถลดภาระหน้าที่งานในประจำวันได้ และไม่จำเป็นต้องให้เครื่องสูบน้ำทำงานตลอดวัน ในช่วงเวลากลางคืนก็จะสามารถปล่อยดังกรอกทำการกรอกน้ำไปโดยธรรมชาติด้วยอัตราการกรอกลด นอกเหนือจากการควบคุมแล้ว ผู้ควบคุมก็มีส่วนสำคัญที่จะกล่าวถึงเช่นกัน ผลสรุปดังแสดงในตารางที่ 5.6 เกี่ยวกับรายละเอียดของผู้ควบคุมระบบประปานั้นพบว่า ผู้ควบคุมระบบประปาของการประปาทุกแห่งมีระดับการศึกษา ในระดับประถมศึกษา และมีประสบการณ์ในการทำงานด้านการควบคุมระบบประปาเฉลี่ย 6.5 ปี (1-13 ปี)

ตารางที่ 5.5 สรุปรายละเอียดการควบคุมถังทรายกรองซ้ำ

| ลำดับ | ชื่อการประปา | การส่งน้ำดิบ | | การใช้ ถังกรอง | การยก ทางน้ำ ออก | การส่งน้ำบริการ | | ลักษณะ การควบคุม ถังกรอง |
|-------|----------------------|--------------|----------------|-------------------|------------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|
| | | วิธีการ | วันละ (ชม.) | | | วิธีการ | วันละ (ชม.) | |
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | G | 24 | ไม่ได้ใช้ | มี | G | 24 | - |
| 2. | บ้านท่าคินคำ | G | 24 | ใช้งาน | มี | G | 24 | อัตรารองคงที่ |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | G | 24 | ใช้งาน | มี | P | 3-4 | อัตรารองคงที่ |
| 4. | บ้านท่าหลวง | G | 24 | ไม่ได้ใช้ | มี | P | 8 | - |
| 5. | หุบกะพง | G | 24 | ใช้งาน | มี | P | 3-4 | อัตรารองคงที่ |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | P | 1.5 | ไม่ได้ใช้งาน | มี | P | 1.25 | - |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | G | 24 | ใช้งาน | ไม่มี | G | 24 | อัตรารองคงที่ |
| 8. | บ้านเจดีย์โคีะ | G | 24 | ใช้งาน | ไม่มี | G | 24 | อัตรารองคงที่ |
| 9. | บ้านแม่ก๊กหลวง | G | 24 | ใช้งาน | ไม่มี | G | 24 | อัตรารองคงที่ |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | P | 4 | ไม่ได้ใช้งาน | มี | P | 1 | - |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | P | 8 | ไม่ได้ใช้งาน | มี | G | 24 | - |

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อการประปา | การส่งน้ำดิบ | | การใช้ ถังกรอง | การยก ทางน้ำ ออก | การส่งน้ำบริการ | | ลักษณะ การควบคุม ถังกรอง |
|-------|-------------------|--------------|----------------|-------------------|------------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|
| | | วิธีการ | วันละ (ชม.) | | | วิธีการ | วันละ (ชม.) | |
| 12. | ช่องเขาขาด | P | 2 | ไม่ได้ใช้งาน | มี | G | 24 | - |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | G | 24 | ไม่ได้ใช้งาน | ไม่มี | G | 7 | - |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | P | - 1/ | ใช้งาน | มี | P | - 2/ | อัตรารองลด |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | G | 24 | ใช้งาน | มี | G | 24 | อัตรารองคงที่ |

G = ใช้แรงโน้มถ่วงของโลก

P = ใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำขึ้นเก็บบนหอถังสูงแล้วจ่ายออก

1/ สูบน้ำโดยใช้การควบคุมระดับน้ำเหนือชั้นทรายกรอง

2/ ควบคุมแรงดันของน้ำที่จ่ายบริการโดยใช้ถังเพิ่มแรงดัน

ตารางที่ 5.6 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ควบคุมระบบประปา

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ชื่อผู้ควบคุม | อายุ | วุฒิ | เริ่มทำงาน เมื่อ | เงินเดือน | จำนวน ปีที่ทำงาน |
|-------|----------------------|--------------------|------|------|---------------------|-----------|---------------------|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | นายสำรึก จูเกษม | 35 | ป.4 | - | 1,525 | - |
| 2. | บ้านท่าดินดำ | นายพันธ์ วงศ์คำอูต | 67 | ป.4 | 2522 | 150 | 6 |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | นายเสวย ปิติ | 53 | ป.4 | 2523 | 750 | 5 |
| 4. | บ้านท่าหลวง 1/ | - | - | - | - | 1,700 | - |
| 5. | หุบกะพง | นายสำราญ ไพรอค | 35 | ป.4 | 2523 | 1,500 | 5 |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | นายละมัย จันทรศิริ | 28 | ป.4 | 2525 | 1,960 | 3 |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | นายประสิทธิ์ บะกา | 35 | ป.4 | 2515 | 1,000 | 13 |
| 8. | บ้านเจดีย์โคีะ | นายปึก ชำอ้าย | 40 | ป.4 | 2519 | 880 | 9 |
| 9. | บ้านแม่ก๊กหลวง | นายฝน บันสีคำ | 40 | ป.4 | 2521 | 400 | 7 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | นายพนม อินปรนาม | 35 | ป.4 | 2518 | 450 | 10 |



ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ชื่อผู้ควบคุม | อายุ | วุฒิ | เริ่มทำงาน เมื่อ | เงินเดือน | จำนวน ปีที่ทำงาน |
|-----------|-------------------|---------------------|------|------|---------------------|-----------|---------------------|
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | นายบุญเลิศ จรรย์านะ | 46 | ป.4 | 2523 | 1,525 | 5 |
| 12. | ช่องเขาขาด | นายพิชัย มีจันโท | 38 | ป.7 | 2523 | 500 | 5 |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | นายเจริญ ชันทอง | 45 | ป.4 | 2518 | 1,300 | 10 |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | นายทองหล่อ สุภาพ | 45 | ป.4 | 2523 | 300 | 5 |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | นายเลียบ | 37 | ป.4 | 2527 | 850 | 1 |
| ค่าเฉลี่ย | | | 41 | - | - | 986 | 6.5 |

1/ ขณะทำการสำรวจไม่พบผู้ควบคุมระบบประปา

5.4 การทำความสะอาดถังทรายกรองช้า

การทำความสะอาดถังทรายกรองช้าเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอันหนึ่ง ในการบอกถึงความ สำเร็จของระบบประปาแบบถังทรายกรองช้า ผลของการสำรวจในภาคสนามพบว่า การประปา แบบถังทรายกรองช้าในพื้นที่ภาคกลางทุกแห่ง ใช้วิธีการทำความสะอาดถังทรายกรองช้า โดยใช้ แรงงานคนขูดชั้นผิวทรายกรองออกประมาณ 5-20 ซม. ลักษณะของชั้นผิวทรายกรองที่ขูดออกจะ ประกอบด้วยชั้นเลนและทรายกรองด้านบน ชั้นผิวทรายกรองที่ขูดออกนี้ส่วนใหญ่จะไม่มีกรนำมาใช้ ใหม่อีก หลังจากขูดออกหลาย ๆ ครั้งจะมีการซื้อทรายมาเติมทดแทน ในการเติมทรายกรองใหม่ พบว่ามีการประปาแม้ที่ตกลงเพียงแห่งเดียวที่ใช้ตะแกรงล่อนทำความสะอาดทรายกรองก่อนเติม นอกจากนั้นจะเติมทรายกรองโดยไม่ผ่านการทำความสะอาด นอกจากนั้นยังพบว่าผู้ควบคุมระบบ ประปาส่วนใหญ่เห็นว่าการล้างทรายกรองโดยวิธีดังกล่าวข้างต้นนี้ไม่เหมาะสม เพราะจำเป็นต้อง สิ้นเปลืองแรงงานคนและเวลาในการล้างมาก และได้ข้อเสนอแนะในระหว่างการสำรวจ ว่าการใช้แรงดันน้ำล้างย้อนชั้นทรายช่วยให้การล้างทรายกรองกระทำได้สะดวกสบายขึ้น

ผลของการสำรวจภาคสนามในการวิจัยนี้ ได้แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของการ ทำความสะอาดถังทรายกรองช้า ไว้ดังตารางที่ 5.7 จะเห็นได้ว่าโดยเฉลี่ยของการประปา แบบถังทรายกรองช้าในพื้นที่ชนบทภาคกลางจะทำการล้างทรายกรองประมาณ 9 เดือนต่อครั้ง และการประปาบางแห่ง (ดังแสดงในตารางที่ 5.7) ต้องทำการล้างทรายกรองบ่อยขึ้นในฤดู- ฝน เนื่องจากความชุ่มของน้ำดิบเพิ่มขึ้น กล่าวคือจะทำการล้างทรายกรองประมาณ 0.4 เดือน ต่อครั้ง (ประมาณ 12 วันต่อครั้ง) ในการล้างทรายนี้จะใช้แรงงานคนเฉลี่ย 11.6 คนต่อครั้ง และใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 1.5 วันต่อครั้ง โดยจะทำการเติมทรายเฉลี่ยทุก 2.7 ปี และใช้ ทรายกรองในการเติมเฉลี่ยประมาณครั้งละ 22.50 ลบ.ม. ทั้งนี้อาจประมาณได้อย่างคร่าว ๆ ว่าจะมีการเติมทรายภายหลังการขูดทรายออกทุก 3 ครั้ง อย่างไรก็ตามพบว่า การทำความสะอาด ถังทรายกรองช้ายังขึ้นอยู่กับทัศนคติของผู้ควบคุมระบบประปา ซึ่งบางครั้งอาจจะนานกว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการประปานั้น ๆ เช่นการประปาสุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน ผู้ควบคุมระบบ ประปาได้ปล่อยให้มีความยาวระยะเวลาของการทำความสะอาดนานมาก ขณะทำการสำรวจพบว่าถังกรอง จะถูกปล่อยมีสารแขวนลอยตกค้าง เป็นลักษณะชั้นเลนหนาเกือบ 20 ซม. และอัตราการกรองได้ ลดลงไปมากทำให้มีการปล่อยน้ำดิบเป็นครั้งคราว จนในที่สุดมีการปล่อยน้ำดิบจ่ายบริการโดยไม่ ได้ใช้ถังกรองเลย เชื่อว่าหากสามารถแก้ไขปัญหของการทำความสะอาดถังกรองได้ ก็อาจจะ

ตารางที่ 5.7 รายละเอียดของการทำความสะอาดถังทรายกรองช้า

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ความถี่ในการล้างทราย | | จำนวนคนที่ใช้ในการล้าง (คน/ครั้ง) | เวลาที่ใช้ในการล้าง (วัน/ครั้ง) | ความถี่ในการเติมทราย (ปี/ครั้ง) | จำนวนทรายที่ใช้เติม (ลบ.ม.) |
|-------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | | ปกติ (เดือน) | ฉุกเฉิน (เดือน) | | | | |
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | 12 | - | 30 | 1 | - | - |
| 2. | บ้านท่าคินคำ | 1 | - | 6 | 1 | 5 | 30 |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | 1 | 0.5 | 12 | 2 | $\frac{1}{3}$ | 10 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | - | - | - | - | - | - |
| 5. | หูกะพง | 60 | - | - | - | - | - |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | 6 | - | 20 | 1 | - | - |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | 6 | 0.5 | 25 | 3 | 1 | 50 |
| 8. | บ้านเจดีย์โคีะ | 1 | 0.3 | 2 | 1 | 1 | 20 |
| 9. | บ้านแม่กตหลวง | 0.5 | 0.3 | 7-8 | 1 | 5 | 20 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | - | - | - | - | - | - |

ตารางที่ 5.7 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ความถี่ในการล้างทราย | | จำนวนคนที่ใช้ ในการล้าง (คน/ครั้ง) | เวลาที่ใช้ ในการล้าง (วัน/ครั้ง) | ความถี่ใน การเติมทราย (ปี/ครั้ง) | จำนวนทราย ที่ใช้เติม (ลบ.ม.) |
|-------|-------------------|----------------------|--------------------|--|--|--|------------------------------------|
| | | ปกติ (เดือน) | ฉุกเฉิน (เดือน) | | | | |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | - | - | - | - | - | - |
| 12. | ช่องเขาซาก | 2 | - | 7-8 | 1 | - | - |
| 13. | เหมืองเบ้ง-วังบาล | - | - | - | - | - | - |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 12 | - | 1 | 2 | 4 | 5 |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | 6 | - | 4 | 2 | - | - |
| | ค่าเฉลี่ย | 9 | 0.4 | 11.6 | 1.5 | 2.7 | 22.50 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใช้ถังกรองได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

5.5 สภาพทางการเงินของการประปา

นอกเหนือจากการออกแบบส่วนประกอบของระบบประปาและการควบคุมระบบประปาแล้ว สภาพทางการเงินของการประปาจะเป็นข้อมูลที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งที่จะชี้ถึงความสำเร็จของการประปาแบบดังทรายกรองช้าในพื้นที่ชนบทภาคกลาง ของประเทศไทย เนื่องจากจะแสดงถึงประสิทธิภาพของการบริหารกิจการประปาและความอยู่รอดในการดำเนินกิจการประปาต่อไปในอนาคต การดำเนินงานวิจัยในส่วนนี้จะเป็นการเก็บข้อมูลทางด้านรายได้ และรายจ่ายของการประปาแนวทางการจัดเก็บรายได้ และการควบคุมรายจ่ายของการประปาโดยการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม ทั้งนี้ข้อมูลส่วนใหญ่จะได้อาจจากการสอบถามผู้ควบคุมระบบประปา ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้นี้จะถูกนำไปวิเคราะห์หาต้นทุนค่าน้ำทั้งในกรณีที่คิดรวมเงินลงทุน และกรณีที่คิดเฉพาะค่าดำเนินการ ดังแสดงในตารางที่ 5.8, 5.9 และ 5.10

ผลของการวิจัยพบว่ารายได้หลักของการประปาส่วนใหญ่ จะเป็นรายได้จากการจัดเก็บค่าน้ำ ซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะคือ การเก็บแบบเหมาจ่าย และเก็บจากปริมาณการใช้น้ำที่อ่านได้จากมาตรวัดค่าน้ำเป็น ลบ.ม. และมีการประปาอีก 3 แห่งคือการประปาหุบกะพง การประปาศึกษาสงเคราะห์ และการประปาวัดฐานสังวราราม ได้รับงบประมาณอุดหนุนจากทางราชการ รายได้ดังกล่าวมาแล้วนี้มีค่าเฉลี่ยประมาณเดือนละ 3,607 บาท หากคิดเป็นรายได้เฉลี่ยต่อ ลบ.ม. จะเท่ากับ 2.41 บาท ต่อ ลบ.ม. สำหรับรายจ่ายของการประปาจะประกอบด้วยเงินเดือน ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมัน ค่าสารเคมี และค่าบำรุงรักษา จะเห็นได้ว่าลักษณะพื้นที่ของการประปามีผลโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายของการประปาดังกล่าว คือการประปาซึ่งตั้งอยู่บนที่ราบจำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำ ในการส่งน้ำดิบ และจ่ายน้ำสะอาดจะมีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน นอกจากนั้นยังพบอีกว่าการประปา 9 แห่งคือ การประปาท่าดินดำ, บ้างบางเล-บางมีนุ บ้านแม่กุ่มน้อย, เจดีย์โตะ, บ้านแม่กุดหลวง, บ้านโคกหม้อ, ช้องเขาขาด, เหมืองเบ่ง-วังบาล, และหมู่บ้านเจดีย์ทองซึ่งใช้ชาวบ้านในท้องถิ่นเป็นผู้ควบคุมระบบประปา มีรายจ่ายด้านการเงินเดือนของผู้ควบคุมน้อยกว่าการประปาซึ่งจะต้องจ้างแรงงานด้วยเงินเดือนตามระบบราชการ ทั้งนี้เนื่องจากผู้ควบคุมเหล่านี้สามารถประกอบอาชีพส่วนตัวอื่น ๆ เพื่อหารายได้เพิ่มเติมสำหรับครอบครัว จากตารางที่ 5.9 จะเห็นได้ว่าการประปาทั้งหมดมีรายจ่ายเฉลี่ยประมาณเดือนละ 2,817 บาท (ประกอบด้วยเงินเดือน 1,255 บาท หรือประมาณ 44.6% ค่าไฟฟ้า

ตารางที่ 5.8 ข้อมูลด้านรายได้ของแต่ละการประปา

| ลำดับ | ชื่อการประปา | อัตราค่า คิดตั้ง (บาท/ราย) | อัตราค่าน้ำ | | รายได้ (บาท/เดือน) | รายได้เฉลี่ย ต่อ สบ.ม. (บาท/ลบ.ม) |
|-------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| | | | คิดจากมาตร (บาท/ลบ.ม) | เหมาจ่าย (บาท/ราย) | | |
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | - | 4 | 33 | 4,430 | 1.88 |
| 2. | บ้านท่าคินคำ | 600 ¹ | 1,1.50 | - | 2,310 | 1.11 |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | 150 ² | 3,2 | - | 5,500 | 2.50 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 1000 ¹ | 5 | - | 6,500 | 5.00 |
| 5. | หุบกะพง | - | - | - | - | - |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | - | - | - | - | - |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | 35 ³ | 2 | 35 | 6,300 | 1.63 |
| 8. | บ้านเจดีย์โคีะ | 100 ² | - | 20,15 | 2,080 | 1.97 |
| 9. | บ้านแม่กุดหลวง | ท่อPVC1บาท /ม. ท่อG/S 3 บาท/ม. | 2 | - | 5,580 | 2.06 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | - | - | 15 | 1,500 | 1.25 |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | 0 ² | - | 20 | 3,500 | 2.00 |
| 12. | ช่องเขาขาด | - | - | 80 | 2,260 | 3.42 |
| 13. | เหมืองเบ้ง-วังบาล | - | - | 15,20 | 2,000 | 0.67 |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 200 ² | 5 | - | 990 | 5.41 |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | - | - | - | - | - |
| | ค่าเฉลี่ย | - | - | - | 3,607 | 2.41 |

1. อัตราค่าตั้งรวมค่าแรงและอุปกรณ์
2. อัตราค่าคิดตั้งเฉพาะค่าแรงอุปกรณ์จัดหาเอง
3. คิดค่าแรงเป็นรายวัน 35 บาท/วัน
4. จัดค่าแรงต่อความยาวของท่อ บาท/เมตร

ตารางที่ 5.9 ข้อมูลด้านรายจ่ายของแต่ละการประปา

| ลำดับ | ชื่อการประปา | เงินเดือน (บาท/เดือน) | ค่าไฟฟ้า (บาท/เดือน) | ค่าน้ำมัน (บาท/เดือน) | สารเคมี (บาท/เดือน) | ค่าบำรุงรักษา (บาท/เดือน) | รวม ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน) |
|-------|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | 3,550 | - | - | - | 1,805 | 5,363 |
| 2. | บ้านท่าคินคำ | 900 | - | - | - | 455 | 1,355 |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | 750 | 900 | 2,400 | - | 300 | 4,350 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 3,305 | - | 2,697 | - | 731 | 6,733 |
| 5. | หุบกระพง | 1,500 | 900 | - | - | 80 | 3,147 |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | 850 | 12,000 | - | - | 71 | 2,121 |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | 1,770 | - | - | - | 2,407 | 4,177 |
| 8. | บ้านเจดีย์โคีะ | 880 | - | - | - | 840 | 1,720 |
| 9. | บ้านแม่กุดหลวง | 400 | - | - | - | 2,400 | 2,800 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | 450 | - | 900 | 830 | 25 | 2,055 |

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อการประปา | เงินเดือน (บาท/เดือน) | ค่าไฟฟ้า (บาท/เดือน) | ค่าน้ำมัน (บาท/เดือน) | สารเคมี (บาท/เดือน) | ค่าบำรุงรักษา (บาท/เดือน) | รวม ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน) |
|-----------|-------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | 1,525 | - | 420 | - | 85 | 2,030 |
| 12. | ช่องเขาขาด | 500 | 1,500 | 260 | - | - | 2,260 |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | 1,300 | - | - | - | 700 | 2,000 |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 300 | 630 | - | - | 258 | 1,188 |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | 850 | - | - | - | 100 | 950 |
| ค่าเฉลี่ย | | 1,255 | 342 | 445 | 100 | 684 | 2,817 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.10 สรุปลักษณะทางการเงินแต่ละการประปา

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ปริมาณน้ำ จำหน่าย (ลบ.ม./เดือน) | ต้นทุนค่าน้ำ | | รายได้ (บาท/เดือน) | รายจ่าย (บาท/เดือน) | กำไร (ขาดทุน) (บาท/เดือน) |
|-------|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | | ไม่คิดเงินลงทุน (บาท/เดือน) | คิดเงินลงทุน (บาท/ลบ.ม.) | | | |
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | 2,352 | 2.28 | 4.79 | 4,430 | 5,363 | -(931) |
| 2. | บ้านท่าหินด้า | 2,080 | 0.65 | 5.07 | 2,310 | 1,355 | 955 |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | 2,190 | 1.99 | 9.73 | 5,500 | 4,350 | 1,150 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 1,300 | 5.18 | 17.73 | 6,500 | 6,733 | -(233) |
| 5. | หุบกะพง | 2,832 | 1.11 | 3.06 | - | 3,147 | - |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | 945 | 2.24 | 5.25 | - | 2,121 | - |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | 3,860 | 1.08 | 2.25 | 6,300 | 4,177 | 2,123 |
| 8. | บ้านเจดีย์ไค้ะ | 1,040 | 1.65 | 7.03 | 2,080 | 1,720 | 360 |
| 9. | บ้านแม่กตหลวง | 2,710 | 1.18 | 3.65 | 5,580 | 2,800 | 2,780 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | 1,200 | 2.06 | 5.15 | 1,500 | 2,055 | -(555) |

ตารางที่ 5.10 สรุปสภาพทางการเงินแต่ละการประปา

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ปริมาณน้ำ จำหน่าย (ลบ.ม./เดือน) | ต้นทุนค่าน้ำ | | รายได้ (บาท/เดือน) | รายจ่าย (บาท/เดือน) | กำไร (ขาดทุน) (บาท/เดือน) |
|-------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| | | | ไม่คิดเงินลงทุน (บาท/เดือน) | คิดเงินลงทุน (บาท/ลบ.ม.) | | | |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | 1,750 | 1.16 | 10.42 | 3,500 | 2,030 | 1,470 |
| 12. | ช่องเขาขาด | 660 | 3.42 | 10.86 | 2,260 | 2,260 | 0 |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | 3,000 | 0.67 | 5.91 | 2,000 | 2,000 | 0 |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 244 | 4.91 | 8.96 | 1,321 | 1,188 | 133 |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | 2,400 | 0.40 | 18.62 | - | 950 | - |
| | ค่าเฉลี่ย | 1,904 | 2.00 | 7.92 | 3,607 | 2,817 | 604 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

342 บาท หรือประมาณ 12.0% ค่าน้ำมัน 445 บาทหรือประมาณ 15.8% ค่าสารเคมี 100 บาท หรือประมาณ 3.6% และค่าบำรุงรักษา 684 บาท หรือประมาณ 24.3%) และจากตารางที่ 5.10 พบว่าการประปาทั้งหมดมีต้นทุนค่าเฉลี่ยประมาณ 2.00 บาทต่อ ลบ.ม. (ไม่รวมเงินลงทุน) และ 7.92 บาท ต่อลบ.ม. (รวมเงินลงทุน) มีกำไรจากกิจการประปาเฉลี่ยเดือนละ 604 บาท

เมื่อพิจารณาสภาพทางการเงิน ดังตารางที่ 5.10 จะเห็นได้ว่าการประปา 3 แห่ง คือการประปาสุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน การประปาบ้านท่าหลวง และการประปาบ้านโคกหม้อ ประสบกับปัญหาการขาดทุนอยู่ สำหรับสาเหตุที่ทำให้การประปาดังกล่าวทั้ง 3 แห่งประสบกับปัญหาการขาดทุนนั้นพบว่า การประปาสุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน และการประปาบ้านท่าหลวง มีค่าใช้จ่ายในส่วน of เงินเดือนของผู้ควบคุมสูง เนื่องจากการประปาอยู่ในความรับผิดชอบของสุขาภิบาล จำเป็นต้องมีการให้ค่าตอบแทนตามอัตราจ้างของทางราชการ เงินส่วนที่ขาดทุนของการประปาบ้านท่าหลวง ได้รับการชดเชยโดยเงินรายได้ของสุขาภิบาล สำหรับการประปาบ้านโคกหม้อนั้นพบว่า การประปามีรายได้จากผู้ใช้น้ำน้อย ในขณะที่การประปามีรายจ่ายทั้งในด้านพลังงานในการสูบน้ำ และสารเคมีสูง จากการสำรวจได้ทราบจากผู้ควบคุมว่าการประปาได้รับการอุดหนุนจากศูนย์-ประปาชนบทสระบุรี ของกรมอนามัยในรูปของสารเคมี ทำให้การประปาบ้านโคกหม้อใช้เป็นส่วนชดเชยของการขาดทุนของการประปาได้ สำหรับการประปาที่มีกำไรสูงสุดได้แก่การประปาแม่ก๊ก-หลวง สามารถทำกำไรได้จากกิจการประปาถึงเดือนละ 2,780 บาท สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้การประปาแห่งนี้สามารถทำกำไรได้สูงสุดก็คือ ระบบประปาสามารถสูบน้ำในขั้นตอนต่าง ๆ ได้โดยอาศัยแรงธรรมชาติไม่มีค่าใช้จ่ายในด้านพลังงาน อีกทั้งการจัดเก็บค่าน้ำสามารถดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ตามปริมาณน้ำที่ผู้ใช้น้ำใช้จริงจากการอ่านมาตร และผู้ควบคุมระบบประปามีความตั้งใจในการดูแลระบบประปาเป็นอย่างดี นอกเหนือจากที่ได้กล่าวมานี้สาเหตุที่สำคัญอีกอันหนึ่งที่มีส่วนผลักดันกิจการประปาของการประปาแม่ก๊กหลวงก็คือ การประปาได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่จากเจ้าอาวาสวัดแม่ก๊กหลวง ซึ่งเป็นที่นับถือของชาวบ้านโดยทั่วไป ทำให้ผู้ควบคุมสามารถพัฒนากิจการโดยไม่มีอุปสรรคขัดขวาง และชาวบ้านก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

5.6 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการประปาแบบดังทรายกรองชานี้ จะใช้ข้อมูลพื้นฐานซึ่งได้จากสภาพทางการเงินของแต่ละการประปาดังได้เคยแสดงรายละเอียดไว้

ในหัวข้อที่ 5.5 การดำเนินการวิจัยในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์หาเงินลงทุน และค่าใช้จ่าย
 ค่าเงินการต่อประชากรในชุมชนของแต่ละการประปา (บาทต่อคน) ผลของการวิเคราะห์ที่ได้
 แสดงไว้ให้เห็นดังตารางที่ 5.11 ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของเงินลงทุนต่อประชากรและค่าใช้จ่าย
 ค่าเงินการต่อประชากรของการประปาแบบถังทรายกรองช้า ในพื้นที่ชนบทภาคกลางเท่ากับ
 705 บาท ต่อคน และ 1.76 บาทต่อคน ต่อเดือนตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าเงินลงทุน
 ต่อประชากรและค่าใช้จ่ายค่าเงินการที่ได้จากการวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กับขนาดของชุมชนซึ่ง
 เป็นที่ตั้งของการประปา ดังแสดงในตารางที่ 5.12 และภาพที่ 5.43 กล่าวคือ การลงทุนด้าน-
 กิจการประปาโดยก่อสร้างระบบประปาแบบถังทรายกรองช้า สำหรับชุมชนขนาดเล็กจะใช้เงิน
 ลงทุนต่อประชากรสูง (ประมาณ 2,200 บาทต่อคน สำหรับชุมชนที่มีประชากรน้อยกว่า 500 คน)
 และจะค่อย ๆ ลดลงตามขนาดของชุมชนที่ใหญ่ขึ้น (ประมาณ 108 บาทต่อคน สำหรับชุมชนที่มี
 ประชากรระหว่าง 4,500 - 5,000 คน) นอกจากนี้ยังพบอีกว่าแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของค่า-
 ใช้จ่ายค่าเงินการของการประปาก็เกิดขึ้นเช่นเดียวกัน ผลที่ได้จากการวิจัยในส่วนนี้ย่อมชี้ให้เห็น-
 ได้ว่าการลงทุนในการก่อสร้างระบบประปาแบบถังทรายกรองช้า สำหรับชุมชนขนาดเล็ก มีประ-
 ชากรไม่มากนัก มีขีดจำกัดในด้านการลงทุน เมื่อพิจารณาถึงภาพรวมการพัฒนาในระดับประเทศ
 ที่จำเป็นจะต้องใช้เงินลงทุนที่มีอยู่จำกัด เพื่อกระจายความเจริญออกไปให้ทั่วถึง อีกทั้งผล
 เนื่องจากค่าใช้จ่ายค่าเงินการสูง อาจมีส่วนทำให้ระบบประปาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร
 ดังเช่นที่ได้เกิดขึ้นกับการประปาช่องเขาขาด ซึ่งขณะสำรวจพบว่าการประปากับปัญหาการเงิน
 และบริหาร ผู้ควบคุมระบบประปาไม่สามารถจัดหาเงินเพื่อใช้ในการซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำได้
 ภาระทางด้านการเงินต่าง ๆ ของการประปามีส่วนทำให้ชาวบ้านหันเหไปใช้แหล่งน้ำทดแทน
 อื่น ๆ โดยไม่คำนึงถึงความสำคัญของน้ำประปาในด้านสุขภาพอนามัยของชุมชน

หากทำการพิจารณาต่อไปถึงรายจ่ายของประชาชน ซึ่งจะต้องจ่ายให้เป็นค่าบริการ
 แก่การประปาโดยเปรียบเทียบกับรายได้ของประชากร จะเห็นว่าชาวบ้านในเขตจำหน่ายของ
 การประปาที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ จะต้องจ่ายค่าน้ำคิดเป็น 0.04-0.88 เปอร์เซ็นต์
 เมื่อเทียบกับรายได้ของประชากร ค่าเฉลี่ยของรายจ่ายค่าน้ำของประชาชน และอัตราส่วนของ
 รายจ่ายค่าน้ำต่อรายได้ของประชากร มีค่าประมาณ 2.12 บาทต่อคน ต่อเดือนและ 0.13%
 ตามลำดับ ผลของการวิจัยในส่วนนี้ แสดงให้เห็นว่ารายจ่ายค่าน้ำของประชาชนในเขตจำหน่าย
 ซึ่งมีระบบประปาแบบถังทรายกรองช้านี้ ยังมีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับรายได้ของประชากร

ตารางที่ 5.11 อัตราส่วนของเงินลงทุนต่อประชากรและอัตราส่วนของค่าใช้จ่ายต่อประชากร

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ประชากร ^{1/} ปี 2528 (คน) | งบประมาณ ค่าก่อสร้าง (บาท) | ค่าใช้จ่าย ค่าเงินการ ต่อเดือน | อัตราส่วนเงินลงทุน ต่อคน (บาทต่อคน) | อัตราส่วนค่าใช้จ่าย ค่าเงินการต่อคน (บาทต่อคนต่อเดือน) |
|-------|----------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | 1,340 | 529,000 | 5,363 | 395 | 4.00 |
| 2. | บ้านท่าหินคำ | 900 | 823,000 | 1,355 | 914 | 1.50 |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | 2,020 | 1,521,000 | 4,350 | 753 | 2.15 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 1,600 | 1,462,500 | 6,733 | 975 | 4.49 |
| 5. | หุบกะพง | 150 ^{1/} | 494,000 | - | - | - |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | 648 ^{3/} | 254,900 | - | - | - |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | 4,620 | 499,000 | 4,177 | 108 | 0.90 |
| 8. | บ้านเจดีย์โคีะ | 1,825 | 1,002,000 | 1,720 | 549 | 0.94 |
| 9. | แม่กศหลวง | 2,920 | 600,000 | 2,800 | 205 | 0.95 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | 1,000 | 370,000 | 2,055 | 370 | 2.05 |

ตารางที่ 5.11 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อการประปา | ประชากร ^{1/} ปี 2528 (คน) | งบประมาณ ค่าก่อสร้าง (บาท) | ค่าใช้จ่าย ดำเนินการ ต่อเดือน | อัตราส่วนเงินลงทุน ต่อคน (บาทต่อคน) | อัตราส่วนค่าใช้จ่าย ดำเนินการต่อคน (บาทต่อคนต่อเดือน) |
|-----------|-------------------|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | 2,450 | 1,453,000 | 2,030 | 593 | 0.83 |
| 12. | ช่องเขาขาด | 200 | 440,000 | 2,260 | 2,200 | 11.30 |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | 1,050 | 1,316,000 | 2,000 | 1,254 | 1.90 |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 600 | 88,716 | 1,188 | 148 | 1.98 |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | - | 3,920,000 | - | - | - |
| ค่าเฉลี่ย | | 1,702 | 775,265 | 3,003 | 705 | 1.76 |

1/ ประมาณการจากจำนวนคนต่อบ้านเท่ากับ 5 คน

2/ โครงการพระราชดำริการดำเนินงานยังไม่เต็มโครงการ

3/ สถานที่ราชการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

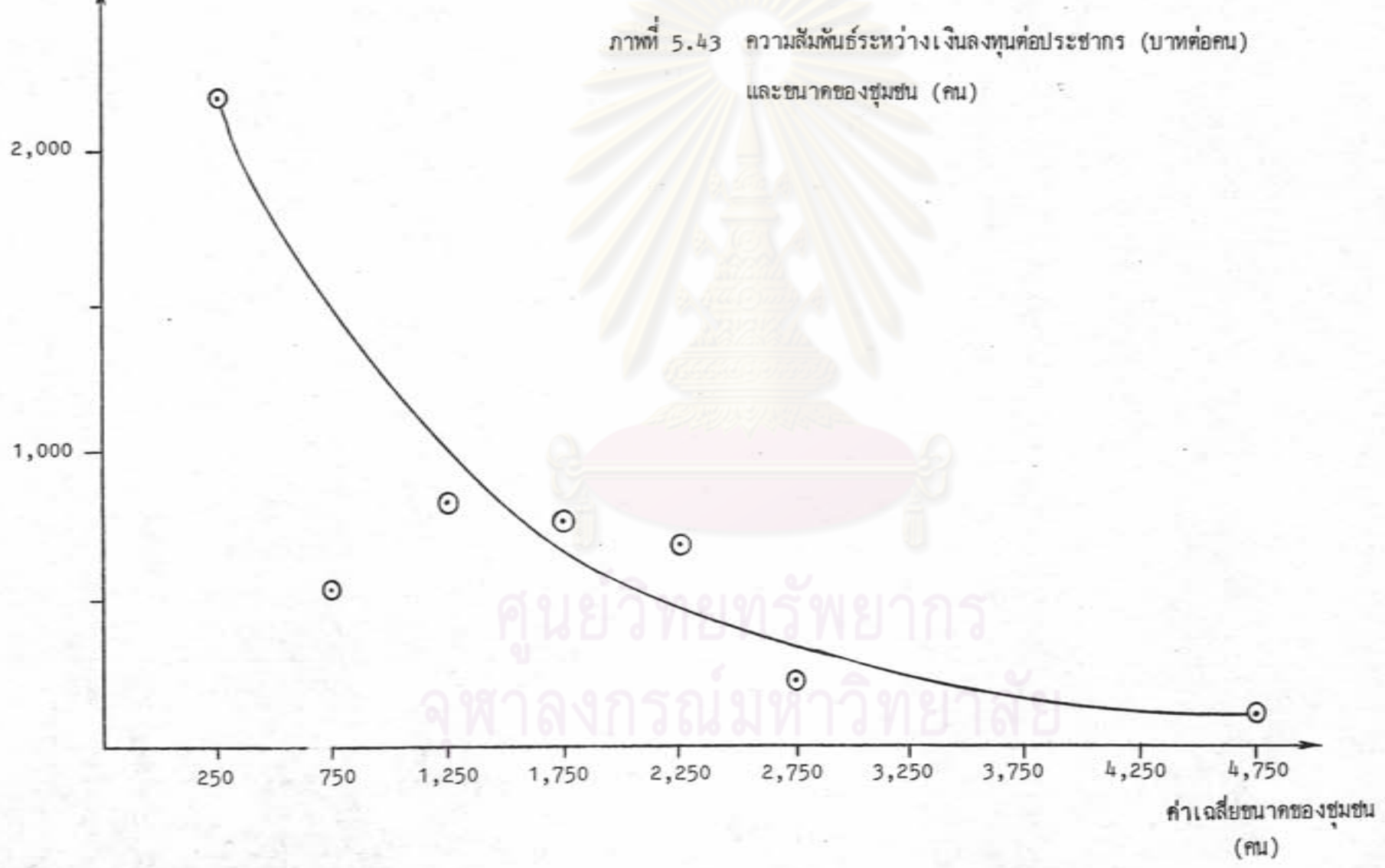
ตารางที่ 5.12 การจำแนกอัตราส่วนของเงินลงทุนต่อประชากรและอัตราส่วนของค่าใช้จ่ายดำเนินการต่อประชากรตามขนาดของชุมชน

| ขนาดของชุมชน (คน) | เงินลงทุนต่อประชากร (บาทต่อคน) | ค่าใช้จ่ายดำเนินการต่อประชากร (บาทต่อคนต่อเดือน) |
|----------------------|-----------------------------------|---|
| 0 - 499 | 2,200 | 11.30 |
| 500 - 999 | 531 | 2.25 |
| 1,000 - 1,499 | 825 | 2.65 |
| 1,500 - 1,999 | 762 | 2.72 |
| 2,000 - 2,499 | 673 | 1.49 |
| 2,500 - 2,999 | 205 | 0.95 |
| 3,000 - 3,499 | - | - |
| 3,500 - 3,999 | - | - |
| 4,000 - 4,499 | - | - |
| 4,500 - 4,999 | 108 | 0.90 |



ศูนย์วิจัยและการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เงินลงทุนต่อประชากร
(บาทต่อคน)



ภาพที่ 5.43 ความสัมพันธ์ระหว่างเงินลงทุนต่อประชากร (บาทต่อคน)
และขนาดของชุมชน (คน)

ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธนาคารโลก (25) ได้เคยทำการศึกษาดังชี้ความสามารถทางการเงินของประชาชนในประเทศกำลังพัฒนา และได้กล่าวไว้ว่าประชาชนในประเทศกำลังพัฒนามีขีดความสามารถในการจ่ายเงินค่าบริการด้านกิจการประปาประมาณ 3-5% ของรายได้ ซึ่งก็หมายความว่า การประปาต่าง ๆ ที่อยู่ในงานวิจัยนี้ยังสามารถจัดเก็บรายได้จากการจำหน่ายน้ำได้เพิ่มขึ้นอีกโดยไม่ทำให้ชาวบ้านเดือนร้อนมากนัก อย่างไรก็ตามจากการสำรวจในภาคสนามระหว่างการวิจัยพบว่าการจัดเก็บรายได้จากประชาชนเพิ่มขึ้นนั้น ยังสามารถกระทำได้อย่างยาก หรืออาจกระทำภายใต้ขอบเขตอันจำกัด โดยการปรับอัตราค่าน้ำสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ย่อมหมายความว่า การประปาจะต้องพัฒนาการให้บริการและคุณภาพน้ำเพื่อชดเชยความรู้สึกที่จะต้องจ่ายเงินมากขึ้นด้วย ในภาพรวมของการประปาแบบถังทรายกรองซ้ำทั้ง 15 แห่งสภาพทางการเงินของการประปาดังได้เคยกล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 5.5 ยังสามารถทำอะไรได้จากกิจการประปาหากรัฐบาลให้การอุดหนุนในด้านเงินลงทุนแก่ชุมชน ดังนั้นในสภาพความเป็นจริงแล้ว การประปายังไม่มีความจำเป็นมากนักที่เร่งรัดรายได้ของการประปาเพื่อความอยู่รอดของการประปา สำหรับรายละเอียดต่าง ๆ ของการวิเคราะห์ที่อัตราส่วนของการจ่ายค่าน้ำของประชาชนต่อรายได้ของประชากรนี้ ได้แสดงไว้ดังตารางที่ 5.13

สำหรับแนวโน้มในการให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ในอนาคต ของการประปาแบบถังทรายกรองซ้ำนี้ โดยพิจารณาเฉพาะการประปา 12 แห่งซึ่งเปิดบริการสำหรับชุมชน (ยกเว้นการประปาหุบกะพง, ศึกษาสงเคราะห์ และวัดญาณสังวราราม) ได้มีการวิเคราะห์ดังตารางที่ 5.14 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการประปาดังกล่าวประกอบด้วยประชากรรวม 20,425 คน (คำนวณจากจำนวนประชากรในตารางที่ 5.1) หากการประปาดำเนินการต่อไปในสภาพปกติโดยมีการขยายการให้บริการเฉพาะในเขตชุมชนเดิม และรักษาระดับการจัดเก็บรายได้ในสภาพเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ภายในระยะเวลา 10 ปี การประปาแบบถังทรายกรองซ้ำสำหรับชุมชนในพื้นที่ชนบทภาพกลางจะสามารถให้ผลตอบแทนคิดเป็นมูลค่าเงินในปัจจุบัน (ปีพ.ศ. 2528) ประมาณ 636,000 บาท (3,752,600 บาท - 3,116,200 บาท) จากผลการวิเคราะห์นี้ทำให้เห็นภาพรวมของการประปาแบบถังทรายกรองในพื้นที่ที่ทำการวิจัยว่าภายหลังจากที่รัฐลงทุนในขั้นต้นแล้ว การประปายังสามารถทำอะไรได้จากกิจการประปาส่วนหนึ่ง เงินจำนวนนี้จะชี้ให้เห็นถึงขีดความสามารถของการประปา ในการลงทุนพัฒนาระบบประปาคือหากสมมติว่าการประปาแบบถังทรายกรองซ้ำเป็นการดำเนินการทางธุรกิจการประปาต่าง ๆ ยังสามารถ

ตารางที่ 5.13 รายจ่ายค่าน้ำและอัตราส่วนรายจ่ายค่าน้ำมึ้นต่อรายได้ของประชากร

| ลำดับ | ชื่อการประปา | รายได้ของ ^{1/} ประชากร (บาท/คน/เดือน) | รายจ่าย ^{2/} ค่าน้ำ (บาท/คน/ เดือน) | อัตราส่วนรายจ่ายค่าน้ำ ต่อรายได้ของประชากร × 100 (%) |
|-------|----------------------|--|---|--|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | 1,520 | 3.31 | 0.22 |
| 2. | บ้านท่าหินด้า | 1,150 | 2.57 | 0.22 |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | 1,540 | 2.72 | 0.18 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 1,150 | 4.33 | 0.38 |
| 5. | หูกะพง | - | - | - |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | - | - | - |
| 7. | บ้านแม่กุ่มน้อย | 1,530 | 1.36 | 0.09 |
| 8. | บ้านเจดีย์ไค้ะ | 1,530 | 1.14 | 0.07 |
| 9. | แม่กตหลวง | 1,530 | 1.91 | 0.12 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | 1,180 | 1.27 | 0.11 |
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | 1,290 | 1.43 | 0.11 |
| 12. | ช่องเขาขาด | 1,290 | 11.30 | 0.88 |
| 13. | เหมืองแบ่ง-วังบาล | 880 | 1.91 | 0.22 |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 5,750 | 2.20 | 0.04 |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | - | - | - |
| | ค่าเฉลี่ย | 1,695 | 2.12 | 0.13 |

1/ รายได้ของประชากรปี 2527 ข้อมูลจากสำนักงานพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2/ รายจ่ายค่าน้ำของประชากร = รายได้ของการประปา

ตารางที่ 5.14 การวิเคราะห์แนวโน้มการให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

| ปีที่ | จำนวนประชากร ^{1/} | รายได้ ของการประปา (บาท/ปี) | รายจ่าย ของการประปา (บาท/ปี) | มูลค่าปัจจุบัน ^{2/} ของรายได้ (บาท/ปี) | มูลค่าปัจจุบัน ^{2/} ของรายจ่าย (บาท/ปี) |
|-------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|--|
| 0 | 20,425 | 519,600 | 431,400 | 519,600 | 431,400 |
| 1 | 20,900 | 531,700 | 441,600 | 474,800 | 394,300 |
| 2 | 21,300 | 541,900 | 450,000 | 432,000 | 358,700 |
| 3 | 21,700 | 552,000 | 458,400 | 392,900 | 326,300 |
| 4 | 22,200 | 564,800 | 469,200 | 358,900 | 298,200 |
| 5 | 22,600 | 574,900 | 477,600 | 326,200 | 271,000 |
| 6 | 23,100 | 587,700 | 488,400 | 297,700 | 247,400 |
| 7 | 23,600 | 600,400 | 498,000 | 271,600 | 225,200 |
| 8 | 24,100 | 613,100 | 509,000 | 247,600 | 205,600 |
| 9 | 24,600 | 625,800 | 519,600 | 225,700 | 187,400 |
| 10 | 25,100 | 638,500 | 530,100 | 205,600 | 170,700 |
| | รวม | 6,350,400 | 5,273,300 | 3,752,600 | 3,116,200 |

- 1/ อัตราการเพิ่มของประชากรเท่ากับ 2.3% ต่อปี ข้อมูลจากสถาบันประชากรศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2/ จำนวนโดยใช้ Discount Rate เท่ากับ 12% ต่อปี
- 3/ จำนวนประชากรในปัจจุบัน (ปี 2528) ในพื้นที่จ่ายน้ำของการประปา 12 แห่ง ที่มีลักษณะ
เป็นชุมชน (ยกเว้นการประปา 3 แห่ง ที่เป็นสถานที่ราชการและวัด)

คัดสินลงทุนเพิ่มเติมภายในวงเงินรวมประมาณ 636,000 บาท เพื่อพัฒนาธุรกิจต่อไป โดยมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 10 ปี และค่าเสียโอกาสของเงินในการลงทุนเท่ากับ 12%

5.7 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

นอกเหนือจากการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในภาคสนามและจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการวิเคราะห์ในเชิงวิศวกรรมศาสตร์ด้านการออกแบบ การควบคุมระบบประปา และความเหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์แล้ว ในการทำวิจัยนี้ได้มีการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อมาทำการวิเคราะห์หาลักษณะต่าง ๆ ของน้ำดิบที่เข้าถึงกรองน้ำดิบที่ผ่านระบบ Pre-treatment แล้ว และน้ำสะอาดที่ผ่านการกรองมาทำการวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ ทางด้านเคมี และฟิสิกส์ ดังที่ได้เคยกล่าวถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 4.3 ผลของการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างทั้งหมดในการวิจัยนี้ ได้แสดงไว้ดังภาคผนวก ข สำหรับผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่สำคัญอันได้แก่ อุณหภูมิ pH ความขุ่น ความเป็นด่าง ความกระด้าง ดัชนีแลงเกลียร์ เหล็ก ไนเตรท แอมโมเนีย ฟอสเฟต และ ดัชนี การกรอง (F - Index) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.15 การวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ น้ำดิบ และน้ำสะอาดที่ผ่านการกรองนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่ระบุบอกถึงขีดจำกัดและประสิทธิภาพของการใช้ระบบประปาแบบถังทรายกรองช้าในการผลิตน้ำสะอาด เพื่อให้บริการแก่ประชาชน ในท้องถิ่นชนบทภาคกลางของประเทศไทย

จากผลของการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำดิบแสดงในตารางที่ 5.15 จะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำดิบของการประปาทุกแห่งมีคุณภาพน้ำดิบอยู่ในเกณฑ์กำหนดของน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาค (คุณภาพผวก ค ประกอบ) และมีการประปา 7 แห่งซึ่งน้ำดิบมีคุณภาพดี มีความขุ่นต่ำ ลักษณะต่าง ๆ ของน้ำดิบดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์กหนดน้ำบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาค (ภาคผนวก ง) สำหรับคุณภาพของน้ำประปาที่ผลิตได้จากถังทรายกรองช้าพบว่ามี การประปา 9 แห่งที่สามารถผลิตน้ำประปามีคุณภาพดีตามเกณฑ์กำหนดของน้ำบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาค และมีการประปาบ้านเจดีย์ไค้ะ เพียงแห่งเดียวที่ผลิตน้ำประปาได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดมาตรฐานน้ำบริโภคของการประปาส่วนภูมิภาค อย่างไรก็ตามขณะทำการสำรวจพบว่าถังกรองของการประปาบ้านเจดีย์ไค้ะสามารถใช้งานได้ตามปกติ และได้ทราบจากชาวบ้านว่าก่อนเข้าทำการสำรวจเล็กน้อยเกิดมีฝนตกหนักในพื้นที่ดังกล่าว ดังนั้นจึงอาจสันนิษฐานความขุ่นของน้ำสะอาดซึ่งผ่านการกรองของการประปาบ้านเจดีย์ไค้ะ (17 NTU) อาจเกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนอื่น ๆ นอกเหนือจากการทำงาน

ตารางที่ 5.15 สรุปผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำที่เก็บจากการประปาแต่ละแห่ง

| ลำดับ | การประปา | อุณหภูมิ °C | pH | | ความขุ่น (NTU) | | ความเค็ม (mg/l) | | คลอรีนอิสระ | | เหล็ก (mg/l) Fe | | ซัลเฟต (mg/l) SO ₄ ⁻² | | ไนเตรต (mg/l) N | | แอมโมเนีย (mg/l) N | | ฟอสเฟต (mg/l) P | | F-INDEX ของน้ำดื่ม | | |
|-------|--------------------|----------------|------|------|----------------|------|-----------------|------|-------------|------|-----------------|------|---|------|-----------------|-------|--------------------|------|-----------------|------|-----------------------|------|--------|
| | | | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | สถานีบำบัดน้ำดิบ | 22.0 | 7.5 | 7.1 | 84 | 1.8 | 20 | 21 | N.D. | N.D. | 0.65 | - | 0.96 | 0.28 | N.D. | N.D. | 1.33 | 0.89 | - | - | 1.80 | 3.76 | 2.179 |
| 2. | บ้านท่าคันโท | 28.0 | 7.4 | 7.4 | 0.2 | 0.2 | 270 | 274 | 409 | 391 | 0.5 | 0.4 | 0.04 | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.0051 |
| 3. | บ้านยางเสา-บางน้อย | 28.0 | 7.3 | 7.3 | 16 | 0.5 | 82 | 90 | 54 | 83 | -0.7 | -0.9 | 0.28 | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.0059 |
| 4. | บ้านท่าหลวง | 30.0 | 7.4 | - | 0.34 | - | 214 | - | 324 | - | -0.1 | - | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.0056 |
| 5. | ห้วยหลวง | 26.0 | 7.7 | 7.5 | 12 | 3.3 | 50 | 30 | 50 | 64 | -0.70 | 1.3 | 0.56 | 0.20 | 26 | 65 | 1.06 | 0.62 | - | - | 1.80 | 0.60 | 0.0350 |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | 25.0 | 8.0 | 7.9 | 3.6 | 0.5 | 199 | 168 | 205 | 172 | 0.60 | 0.52 | 0.23 | 0.02 | 1.5 | 1.5 | 0.71 | 0.66 | 0.06 | 0.02 | 0.12 | 0.20 | 0.0200 |
| 7. | บ้านแม่กุ่ม | 25.0 | 7.9 | 8.2 | 9.8 | 0.8 | 208 | 210 | 234 | 242 | 0.43 | 0.75 | 0.35 | N.D. | 9.75 | 10 | 1.15 | 1.15 | 0.08 | 0.08 | 0.44 | 0.24 | 0.0058 |
| 8. | บ้านเจดีย์สี่ | 23.0 | 8.0 | 8.1 | 17 | 17 | 241 | 241 | 262 | 265 | 0.49 | 0.55 | 0.76 | 0.68 | N.D. | - | 2.53 | 2.22 | 0.10 | 0.1 | 0.80 | 0.20 | 0.0064 |
| 9. | แม่สีทอง | 25.0 | 8.2 | 8.1 | 1.4 | 0.8 | 194 | 194 | 220 | 215 | -0.56 | 0.51 | 0.14 | N.D. | 8.25 | 7.00 | 0.53 | 0.84 | 0.02 | N.D. | 0.24 | 0.24 | 0.0046 |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | 25.0 | 7.72 | - | 63 | - | 70 | - | 64 | - | -0.58 | - | 2.43 | - | 0.75 | - | 0.75 | - | 0.52 | - | 1.96 | - | 0.0370 |
| 11. | สถานีบำบัดน้ำ | 28.5 | 8.05 | - | 1.2 | - | 233 | - | 204 | - | 0.85 | - | N.D. | - | 23 | - | 0.12 | - | 0.73 | - | 2.12 | - | 0.0252 |
| 12. | ช่องเขาขาด | 28.0 | 7.85 | - | 1.7 | - | 73 | - | 70 | - | -0.15 | - | N.D. | - | 2 | - | 0.10 | - | 0.72 | - | 1.72 | - | 0.0136 |
| 13. | เหมืองแร่-วังยาง | 27.5 | 7.90 | - | 20 | - | 92.5 | - | 80 | - | 0 | - | 0.40 | - | 0 | - | 0.28 | - | 0.03 | - | 1.80 | - | 0.0236 |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | 26.0 | 7.90 | 8.1 | 62 | 1.2 | 90 | 86 | 96 | 112 | -0.1 | 0 | 0.68 | 0.06 | 18 | 20 | 2.57 | 2.21 | - | - | 2.00 | 1.80 | 0.0330 |
| 15. | วัดชุมชนวังยาว | 27.0 | 7.9 | 7.8 | 2.3 | 1.6 | 105 | 107 | 88 | 88 | 0.65 | 0 | 0.14 | 0.26 | 9.50 | 10.00 | 0.18 | 0.53 | - | - | 6.80 | 5.6 | 0.2950 |

ศูนย์วิจัยทรัพยากรน้ำ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ของถังกรอง กล่าวคือน้ำดิบที่มีความขุ่นสูงในระหว่างที่เกิดฝนตกได้ผ่านเข้าไปเก็บไว้ในถังน้ำใส และถังน้ำใสอาจไม่ได้รับการทำความสะอาดมาเป็นเวลานาน ทำให้การเก็บตัวอย่างน้ำจากถังน้ำใสในช่วงเวลาดังกล่าวมีความขุ่นสูง สำหรับการพิจารณาถึงประสิทธิภาพในกำจัดมลสารแต่ละชนิดของน้ำดิบนั้นจากการเก็บตัวอย่างน้ำมาทำการวิเคราะห์ในระหว่างการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม พบว่าจากจำนวนของถังทรายกรองซ้ำ 8 แห่งซึ่งได้รับการใช้งานอยู่ในปัจจุบันถังกรองเกือบทุกแห่ง (ยกเว้นการประปาเจดีย์ไค้ะ ซึ่งได้กล่าวถึงตอนต้นแล้ว) สามารถกำจัดความขุ่นและเหล็กที่มีอยู่ในน้ำดิบที่เข้าถังกรองได้ดี สำหรับตัวแปรอื่น ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์พบว่าปริมาณสารที่มีอยู่ในน้ำดิบและน้ำที่ผ่านกรองไม่แตกต่างกันมากนัก และหากพิจารณาจากดัชนีแลงเกลียร์จะเห็นว่าน้ำประปาผลิตได้จากการประปาบางบางเลา-บางมัญ มีลักษณะกักร้อนท่อโลหะ นอกจากนี้ การจ่ายน้ำดิบบริการโดยไม่ผ่านถังกรองของการประปานครหลวง การประปาสุขาภิบาลท่าหลวง และการประปาช่องเขาขาด อาจมีปัญหาเกี่ยวกับกักร้อนท่อโลหะ เช่นเดียวกัน การออกแบบขยายระบบจ่ายน้ำของการประปาดังกล่าวในอนาคต อาจจะต้องมีการหลีกเลี่ยงการใช้ท่อโลหะเพื่อป้องกันการกักร้อนท่อโลหะ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ (6)

5.8 ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบประปาแบบถังทรายกรองซ้ำ

จากการสำรวจระบบประปาแบบถังทรายกรองซ้ำของพื้นที่ชนบทภาคกลางจำนวน 15 แห่ง พบว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมีผลกระทบทำให้ถังทรายกรองซ้ำของการประปาบางแห่งต้องหยุดการใช้งาน และเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการดำเนินงานของการประปา (ดังแสดงในตารางที่ 5.12) ปัญหาดังกล่าวนี้นี้สามารถจำแนกออกเป็นข้อ ๆ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.8.1 ปัญหาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำดิบ ผลของการสำรวจพบว่ามีการประปา 10 แห่งประสบกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำดิบ กล่าวคือ น้ำดิบมีความขุ่นสูงในฤดูฝน ทำให้เกิดการอุดตันของถังทรายกรองซ้ำเร็วกว่าปกติ ปัญหานี้ส่วนใหญ่เกิดกับการประปาซึ่งใช้น้ำดิบจากลำน้ำตามธรรมชาติ และคลองชลประทาน และไม่เกิดขึ้นกับการประปาซึ่งใช้น้ำดิบและอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำดิบ อย่างไรก็ตามผลกระทบที่เกิดขึ้นยังสามารถแก้ไขได้โดยง่าย เช่นหยุดการปล่อยน้ำดิบเข้าถังกรองในช่วงฝนตก หรืออาจทำการล้างชั้นทรายบ่อยครั้งมากขึ้น

5.8.2 ปัญหาการเกิดสาหร่ายอุดตันชั้นทรายกรอง ผลของการสำรวจพบว่ามีการประปาเพียงแห่งเดียวที่เกิดปัญหาดังกล่าว คือการประปาวิบูลย์สังวราราม ซึ่งใช้น้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการประปาอีก 3 แห่ง คือการประปาสุขาภิบาลท่าปลา และ

ตารางที่ 5.16 ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบประปาแบบถังทรายกรองช้า

| ลำดับ | ชื่อการประปา | มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำดิบ | เกิดสารร้ายออกดักชั้นทรายกรอง | เกิดการชำรุดของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ | ขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ควบคุม | กำลังผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการ | ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง |
|-------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. | สุขาภิบาลโป่งน้ำร้อน | ** | - | ** | *** | * | ** |
| 2. | บ้านท่าคินคำ | - | - | - | - | - | - |
| 3. | บ้านบางเลา-บางมัญ | * | - | - | * | - | * |
| 4. | บ้านท่าหลวง | - | - | - | * | ** | *** |
| 5. | หุบกะพง | * | - | - | - | - | * |
| 6. | ศึกษาสงเคราะห์ | ** | - | - | ** | *** | ** |
| 7. | บ้านแม่กุน้อย | * | - | - | * | *** | - |
| 8. | บ้านเจดีย์ไค้ะ | ** | - | - | * | - | - |
| 9. | บ้านแม่กตหลวง | ** | - | - | - | - | - |
| 10. | บ้านโคกหม้อ | ** | - | **** | ** | - | ** |

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.16 (ต่อ)

| ลำดับ | ชื่อการประปา | มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำดิบ | เกิดสาหร่ายอุดตันชั้นทรายกรอง | เกิดการชำรุดของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ | ขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ควบคุม | กำลังผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการ | ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง |
|-------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 11. | สุขาภิบาลท่าปลา | - | - | - | ** | ** | * |
| 12. | ช่องเขาซาก | - | - | **** | * | - | ** |
| 13. | เหมืองเบ้ง-วังบาล | * | - | - | *** | *** | - |
| 14. | หมู่บ้านเจดีย์ทอง | ** | - | - | - | - | ** |
| 15. | วัดญาณสังวราราม | - | *** | - | * | - | - |

* เล็กน้อย

** พอสมควร

*** มาก

**** ทำให้ถังทรายกรองชำรุดใช้งานไม่ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช่องเขาขาด ใช้น้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำและการประปาหมู่บ้านเจดีย์ทอง ใช้น้ำดิบจากแม่น้ำเจ้าพระยา มีการก่อสร้างโครงหลังคาคลุมถังกรองและไม่ประสบปัญหาการเกิดสาหร่ายอุคตันชั้นทรายกรอง อย่างไรก็ตามพบว่า การควบคุมการทำงานของระบบประปาแบบต่อเนื่องมีส่วนช่วยป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวนี้ได้ กล่าวคือการไหลของน้ำดิบอย่างต่อเนื่องจะทำให้ น้ำดิบมีโอกาสในการสัมผัสกับแสงแดดน้อยลง ดังเช่นการประปาบ้านท่าดินดำ ซึ่งมีการปล่อยน้ำจากระเบียงน้ำดิบอย่างต่อเนื่องตลอดวัน พบว่าถังกรองไม่มีปัญหาการเกิดสาหร่ายแม้จะไม่มีการก่อสร้างโครงหลังคาคลุม

5.8.3 ปัญหาการเกิดการชำรุดของเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ ผลของการสำรวจพบว่าการประปา 3 แห่ง ประสบกับปัญหาดังกล่าว และ 2 แห่งต้องหยุดการใช้งานของระบบประปาเนื่องจากปัญหาดังกล่าว

5.8.4 ปัญหาการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ควบคุม ผลของการสำรวจพบว่าการขาดความรู้ความเข้าใจของผู้ควบคุมเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ระบบประปาแบบถังทรายกรองชำรุดไม่สามารถทำงานได้ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการอบรมให้แก่ผู้ควบคุมและการดูแลอย่างใกล้ชิดของหน่วยงานที่รับผิดชอบมีส่วนช่วยอย่างมากในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้

5.8.5 ปัญหากำลังผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำ ผลของการสำรวจพบว่าการประปา 6 แห่งประสบกับปัญหานี้ สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมักเกิดจากการใช้น้ำประปาอย่างฟุ่มเฟือย เนื่องจากไม่มีการต่อมาตรวัดน้ำ และมีการเรียกเก็บค่าน้ำแบบเหมาจ่าย นอกจากนี้ยังพบว่ามีส่วนหนึ่งเกิดจากการขยายเขตจ่ายน้ำออกไปโดยมิได้คำนึงถึงกำลังผลิตของการประปา

5.8.6 ปัญหาค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง ผลของการสำรวจพบว่าการประปา 9 แห่งประสบกับปัญหาดังกล่าวเนื่องจากการใช้พลังงานในการสูบน้ำทั้งในระบบน้ำดิบ และระบบจ่ายน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สารเคมี และการว่าจ้างแรงงานตามระบบราชการของชุมชน ลักษณะสุขาภิบาลและสถานที่ราชการ มีส่วนทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงขึ้น