

สรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปสถานการณ์ภาพ

เมื่อได้สำรวจและศึกษา ตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้ระบบถังทรายกรองน้ำสำหรับการประปาในท้องถิ่นชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ของประเทศไทย จึงขอสรุปสถานการณ์ภัยคยส่วนรวมมาดั่งนี้

7.1.1 อีคความสามารถในการผลิตน้ำสะอาด อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจทั้งนี้เนื่องมาจากการ เลือกใช้แหล่งน้ำคยที่มีคุณภาพดีเป็นส่วนนำใหญ่

7.1.2 การออกแบบระบบประปา คยมากมักจะเป็นการนำแบบมาตรฐานของถังทรายกรองน้ำ ที่มีกำลังผลิตต่างว กันมาจัดเข้าไว้ในระบบประปา ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างง่ายและสะดวกของผู้ออกแบบ จึงพบว่ามีหลายแห่งที่ลงทุนในเบื้องต้นสูง และใช้งานไม่เต็มกำลังผลิต กล่าวคยภาพรวมแล้วการออกแบบจะคองเพิ่มความสนใจในแง่ของการวางแผน การขยายกำลังผลิตในอนาคตให้มากขึ้น

7.1.3 การควบคุมระบบประปา พบว่าความรับผิดชอบ ความเข้าใจในกระบวนการผลิต ตลอดจนวิธีการทำงาน ยังพอคยเป็นระบบได้ แต่ยังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

7.1.4 การบริหารงานและการจัดการ ไม่มีหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีพอ แต่มีผู้รับผิดชอบในระดับล่างที่ให้ความคยแลใกล้ชิดเป็นส่วนมาก สามารถคยเนินงานมาได้อย่างต่อเนื่อง หากมีการวางรูปแบบนรียบายที่ดี ก็จะประสบความสำเร็จได้มากกว่านี้

7.1.5 สภาพทางการเงิน พบว่ามีความสามารถที่จะคยเนินกิจการไปได้เป็นส่วนนำใหญ่ และจะมีเงินสะสมไว้สำหรับการเผชิญปัญหาเฉพาะหน้าต่าง ว ได้ ส่วนเงินลงทุนในเบื้องต้นนั้น ผลตอบแทนมีน้อยมาก ไม่คุ้มคยในเชิงพาณิชย์

7.1.6 สถานภาพของการประปา ระบบถังทรายกรองน้ำ เมื่อมองเปรียบเทียบกันระหว่างสองภาคนี้ พบว่าการประปาในพื้นที่ภาคใต้ค่อนข้างจะมี

ความเหมาะสม และสามารถใช้จ่ายระบบถังทรายกรองซ้ำได้มากกว่าการ
 ระบายในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยเหตุผลต่าง ๆ ดังนี้

- ศักยภาพของแหล่งน้ำดิบของภาคใต้ดีกว่า ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ
- ชีตความสามารถการผลิตน้ำสะอาดของภาคใต้ดีกว่า เพราะน้ำดิบมี
 คุณภาพดีกว่า
- การออกแบบระบบระบาย สามารถใช้ภูมิประเทศให้เป็นประโยชน์ได้
 มากกว่า
- ผู้ควบคุมระบบระบายมีวุฒิการศึกษาเฉลี่ยแล้วสูงกว่า รวมทั้งเงินเดือน
 ที่ได้รับตอบแทนเฉลี่ยแล้วสูงกว่า ความรับผิดชอบและความเข้าใจ
 กระบวนการผลิตก็ดีกว่า
- สภาพทางการเงินของการระบายที่มีการบริการแก่ชุมชน ในพื้นที่ภาคใต้
 ทุกแห่งจะสามารถเลี้ยงตัวเองอยู่ได้ แต่พื้นที่ภาคอีสานมีหลายแห่ง
 ต้องอาศัยเงินอุดหนุนจากหน่วยงานอื่นตลอดมา

กล่าวโดยสรุปแล้วการใช้จ่ายระบบถังทรายกรองซ้ำในสองภาคดังกล่าวนี้ ยัง
 มีความเหมาะสมอยู่ แม้จะยังไม่ได้ประโยชน์สูงสุดจากเงินลงทุน แต่การสร้าง
 สาธารณสุขมูลฐานให้แก่ประชาชนนั้น ไม่อาจประเมินเป็นมูลค่าได้ และเพื่อให้การ
 ใช้จ่ายระบบถังทรายกรองซ้ำในโครงการอื่นให้เหมาะสมมากขึ้น จึงขอเสนอแนะ
 ต่าง ๆ ไว้ดังหัวข้อที่จะกล่าวถึงต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.2 ข้อเสนอแนะในการออกแบบระบบถังทรายกรองช้า

7.2.1 การวางแผนออกแบบ องค์ประกอบที่จัดว่ามีความสำคัญต่อการวางแผนออกแบบนั้น คือการให้ความร่วมมือของชุมชนนั้นๆ ซึ่งในเรื่องนี้ วิศวกรจรรยาบรรณ (2529) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า จุดเริ่มต้นของการวางแผนออกแบบ ควรจะมาจากชุมชนในท้องถิ่น จากนั้นก็จะร่วมพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบ วิศวกรจรรยาบรรณของชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในคณะทำงานวางแผนออกแบบอย่างใกล้ชิด

สำหรับผู้มีหน้าที่รับผิดชอบวางแผนออกแบบ อย่างน้อยควรจะต้องมีความรู้พื้นฐานในด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านการบริหารหรือจัดการ และด้านสาธารณสุข เพื่อจะได้มองภาพการวางแผนในหลายแง่มุม นอกเหนือไปจากงานด้านวิศวกรรมหรือเทคนิค และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในโครงการประบานั้นๆ ควรจะเป็นผู้ที่มีความเข้าใจสภาพท้องถิ่นเป็นอย่างดี จะทำให้สามารถทราบถึงความเป็นอยู่ อุปนิสัยการใช้น้ำ ต่างๆ เหล่านี้ จะทำให้การวางแผนออกแบบเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

7.2.2 การสำรวจภาคสนาม การตัดสินใจเลือกวิธีการหรือเครื่องมืออุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามจะต้องอาศัยข้อมูลที่สำรวจมาจากภาคสนาม ส่วนการออกแบบนั้นจะเป็นตัวกำหนดปัญหาของการดำเนินงานระบบ และการบำรุงรักษาในอนาคตได้ ปัญหาต่างๆ อาจจะมีความสลับซับซ้อน หรืออาจจะง่ายในการแก้ไขก็ได้ บ่อยครั้งที่การสำรวจภาคสนามได้ข้อมูลซึ่งไม่ละเอียดพอ ทำให้การออกแบบต้องมีส่วนเผื่อไว้เสมอ ๆ แต่ถ้าหากวิศวกรที่รับผิดชอบในการสำรวจภาคสนามทางด้านละเอียดและมีข้อมูลมากพอ การออกแบบจะสามารถทำได้รัดกุมมากขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการสำรวจภาคสนามอย่างดีนั้น มีมากมายใหญ่หลวง เพียงแต่ทำให้วิศวกรผู้ออกแบบสามารถตัดเครื่องสูบบัส 1 เครื่อง หรืออุปกรณ์อื่นออกไปสัก 1 ชิ้น หรือตัดชิ้นคอนกรีตในกระบวนการผลิตสัก 1 ชิ้นตอน ก็จะสามารถหลีกเลี่ยงอุปสรรคหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากสิ่งเหล่านั้นได้อย่างหมดสิ้น

7.2.3 การหาข้อมูลอื่น ประกอบการออกแบบ ข้อมูลอื่น ๆ ที่ต้องจัดหามาเพิ่มเติม อาจเป็นข้อมูลทางด้านเทคนิคเช่น ตัวยภาพของแหล่งน้ำ, คุณภาพน้ำ ฯลฯ หรืออาจจะเป็นข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคม

รายได้ประชากร ฯลฯ เหล่านี้ล้วนแต่จะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการออกแบบ การกำหนดพื้นที่ซึ่งจะให้บริการ และยิ่งไปกว่านั้นจะช่วยวิศวกรผู้ออกแบบวาง แนวทางหรือเกณฑ์การจัดการระบบประปานั้นให้สามารถดำเนินงานได้บรรลุเป้าหมาย

7.2.4 ระยะเวลาของการออกแบบ (Design Period) ระบบถัง ทรายกรองช้าซึ่งเหมาะสำหรับประเทศกำลังพัฒนานั้น มักจะมีข้อสงสัยในเรื่อง ระยะเวลาของการออกแบบที่เหมาะสมซึ่งในเรื่องนี้ มีผู้แนะนำไว้ต่าง ๆ กันออกไป ดังนี้

- Huisman (1982) แนะนำไว้ 10 - 15 ปี
- International Reference Center (IRC) (1982) แนะนำไว้ 15 ปี
- N.C. Thanh (1978) แนะนำไว้ 10 ปี
- กองประปาชนบท กรมอนามัยใช้ Design Period อย่างน้อย 10 ปี (สำหรับระบบประปาในชนบททั่ว ๆ ไป)

ด้วยเหตุนี้ จึงขอสรุปได้ว่า Design Period ที่ใช้กันอยู่ในช่วง 10-15 ปี ซึ่งหากจะชี้ชัดลงไปว่าสำหรับประเทศไทยแล้วควรเป็นเท่าใด จึงจะเหมาะสม คงต้องพิจารณาถึงสภาพของการประปา ระบบถังทรายกรองช้าที่ผ่านมาในอดีต เป็นเครื่องชี้แนะ

จะเห็นได้ว่าวิสัยภาพรวมแล้ว ระบบถังทรายกรองช้าในพื้นที่ทางการศึกษา วิจัย ยังไม่ประสบความสำเร็จในเกณฑ์ที่พอใจ ประกอบกับการที่เราไม่สามารถ คาดเดาได้ว่า การแก้ไขปัญหานอนาคคจะทำได้ลุล่วงเพียงใด จึงควรจะเลือก Design Period สำหรับการออกแบบระบบถังทรายกรองช้าในอนาคต ประมาณ 10 ปี หรืออาจจะสั้นกว่านี้หากพิจารณาเปรียบเทียบกันแล้วว่าจะให้ผลตอบแทนได้ สูงกว่า

แต่ถ้าหากแนวโน้มการแก้ไขปัญหาคิดดีขึ้น การออกแบบในอนาคตก็อาจจะสามารถขยายออกมามากกว่า 10 ปี ได้ตามความเหมาะสม

7.2.5 การออกแบบระบบ Pre-treatment ปัญหาเรื่องความขุ่นของ น้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดินในช่วงฤดูฝน ควรจะเลือกใช้ระบบ Pre-treatment แบบอ่างเก็บน้ำ (Storage) หรือถังตกตะกอนตามแนวราบ ซึ่งได้กล่าวมาแล้ว

ในหัวข้อ 2.4.3 สาเหตุที่แนะนำให้เลือกวิธีการทั้งสองเป็นอันดับแรกนั้น เพราะไม่ยุ่งยากในการควบคุมดูแลเท่าใด และหากเวลากักน้ำนานพอก็จะสามารถลดความขุ่นได้มากทีเดียว ส่วนการใช้ Pre-filter ที่มีตัวกลางเป็นกรวดนั้น มีข้อดีอยู่ในเรื่องการทำความสะอาดซึ่งยุ่งยากและไม่เป็นที่นิยมเท่าใด

สำหรับการประปาที่ใช้ น้ำดิบจากน้ำบาดาล ก็ไม่ควรจะเลยที่จะออกแบบแอโรเตอร์ให้มีโครงสร้างที่เป็นวัสดุที่คงทนถาวร เพราะนอกจากจะช่วยกำจัดเหล็กและ망กานีสแล้ว ยังเป็นผลดีต่อกลไกทางชีวเคมีระหว่างการกรองน้ำด้วย

7.2.6 การออกแบบถังทรายกรองช้า เกณฑ์กำหนดการออกแบบ (Design Criteria) ถังทรายกรองช้าจะเป็นข้อเสนอแนะโดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาวิจัย

- อัตราการกรอง (Filtration rate) = 0.22 ม./ชม. ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการกรองที่ออกแบบไว้และเท่ากับค่าเฉลี่ยที่ใช้งานอยู่พอดี
- พื้นที่ผิวการกรองของถังแต่ละใบ ไม่ควรเกิน 100 ตร.ม. เพราะการทำความสะอาดถังกรองจะสามารถทำได้โดยผู้ควบคุม 1 หรือ 2 คนภายใน 1 วัน
- ความสูงของระดับน้ำเหนือชั้นทราย ไม่ต่ำกว่า 1.00 ม. จะช่วยให้มีแรงดันมากพอจะให้น้ำไหลผ่านชั้นกรองไป หากต่ำกว่านี้ Filterrun จะสั้นลงทำให้การทำความสะอาดมีมาก
- ความหนาของชั้นทรายกรองไม่ต่ำกว่า 1.00 ม. เพื่อเป็นส่วนเผื่อสำหรับการทำความสะอาดชั้นทรายกรอง โดยวิธีชูค้อนหน้าชั้นทรายออก เมื่อชั้นทรายลดลงเหลือประมาณ 0.70 ม. ควรเติมทรายกรองลงไปเพิ่ม
- จำนวนของถังกรองควรมีอย่างน้อย 2 ถัง เพื่อให้มีความต่อเนื่องในการผลิตขณะที่มีการทำความสะอาดถังใดถังหนึ่ง และในทางปฏิบัติอาจจะออกแบบให้ใช้โครงสร้างหลักร่วมกัน แต่แบ่งส่วนการกรองแยกเป็น 2 ยูนิต

นอกจากเกณฑ์กำหนดดังกล่าวแล้ว ในรายละเอียดอื่น ๆ ประกอบการออก

แบบถังทรายกรองช้า ก็มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้คือ

- วิศวกรผู้ออกแบบไม่ควรมุ่งใช้แบบมาตรฐานถังทรายกรองช้าที่มีอยู่เท่านั้น ควรจะใช้เวลาศึกษาข้อมูลและออกแบบถังกรองให้สอดคล้องกับพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้เกิดความประหยัดมากขึ้น ในด้านโครงสร้าง
- ชั้นทรายกรองนั้นควรจะใช้ทรายกรองที่มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สิ่งสกปรกส่วนใหญ่ตกค้างอยู่ที่ผิวบนสุด การทำความสะอาดทรายกรองที่ผิวบนจะทำให้ผลมากที่สุด หรือหากใช้ทรายก่อสร้างก็ควรร่อนผ่านตะแกรง และทำความสะอาดเพื่อคัดเอาเม็ดกรวด เม็ดหิน และสิ่งสกปรกต่างๆ ออกไป
- ควรออกแบบให้มีการยกทางน้ำออกของถังกรอง ซึ่งจะมีผลดีต่อระบบการกรองหลายประการ
- เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของสาหร่ายในถังกรอง วิศวกรผู้ออกแบบอาจพิจารณาจากสภาพภูมิประเทศ และแหล่งน้ำดิบ เพื่อตัดสินใจออกแบบหลังคาคลุมถังกรองไว้และออกแบบให้ใหม่เป็นอุปสรรคต่อการทำความสะอาดถังกรอง หรือการทางานอื่นในถังกรอง วิธีการใช้หลังคาบนรางเลื่อนที่พบในการประปาบ้านบวญุ เป็นตัวอย่างที่ใช้งานได้ดี และราคาไม่สูงมาก
- ระบบทำความสะอาดทรายกรองโดยอาศัยแรงงานคนเป็นหลักนั้น ควรออกแบบให้มีอุปกรณ์ช่วยเสริม เช่น รถ, กว๊าน ฯลฯ และควรจัดพื้นที่การทางานให้เกิดความสะดวกสบายมากขึ้น

7.2.7 การออกแบบระบบฆ่าเชื้อโรค ถึงแม้ว่าการกรองน้ำของระบบถังทรายกรองช้าจะสามารถกำจัดแบคทีเรียประเภท Pathogens ได้ก็ตาม แต่ในช่วงแรกของการกรองหรือช่วงต้นของ Filterrun นั้น คุณภาพของน้ำที่ผ่านการกรองแล้วก็ยังไม่อาจแน่ใจได้ว่าปลอดภัยสำหรับการบริโภค ด้วยเหตุนี้ระบบฆ่าเชื้อโรคจึงเป็นสิ่งจำเป็น สำหรับการประปาแบบถังทรายกรองช้าทุกแห่ง ซึ่งการออกแบบในปัจจุบันยังเลือกใช้การเติมยาคลอรีนอย่างแพร่หลาย ทั้งๆ ที่ไม่เป็นที่นิยมของประชาชนเท่าใด แต่ไม่อาจหลีกเลี่ยงไปใช้วิธีการอื่นได้ เพราะวิธีการอื่น ๆ มักจะมีราคาแพงและการควบคุมดูแลอาจจะยุ่งยากกว่ามาก

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ควบคุมระบบประปา

จำนวนของผู้ควบคุมหรือบุคคลากรด้านอื่นที่จะว่าจ้างมาเพื่อดูแลและปฏิบัติงานต่าง ๆ สำหรับการประปาในท้องถิ่นชนบท ขึ้นอยู่กับขอบเขตของการจ่ายน้ำประปาเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนของลูกค้าหรือผู้ใช้ น้ำ อีกทั้งแนวโน้มการขยายขอบเขตหรือกำลังการผลิตในอนาคตด้วย สำหรับการประปาในระดับหมู่บ้านแล้ว เป็นการยากที่จะสามารถว่าจ้างผู้ควบคุมที่มีความรู้ความสามารถสูง ในทางปฏิบัติมักจะว่าจ้างคนที่อยู่ในหมู่บ้านนั้นๆ โดยเฉพาะมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนในการสรรหาหรือคัดเลือก จากนั้นก็จะมอบหมายงานให้รับผิดชอบ บุคคลผู้นั้นจะต้องเรียนรู้ระบบการทำงานเองเกือบทั้งหมด และบางคนก็มีโอกาสได้เข้ารับการฝึกอบรมจากหน่วยงานซึ่งรับผิดชอบ อาจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นได้ มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของตัวผู้ควบคุมเอง

วิธีการหนึ่งที่ดีควรจะนำมาใช้ในการสรรหาหรือคัดเลือกผู้ควบคุม ก็คือการเลือกตัวบุคคลในช่วงเวลาการก่อสร้าง เพราะช่วงเวลาที่ว่านี้ บุคคลเหล่านี้จะมีโอกาสเรียนรู้ว่า ระบบดังกล่าวประกอบกันขึ้นมาอย่างไร และมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร เมื่อเป็นเช่นนั้นแล้วบุคคลเหล่านี้จะสามารถเข้าใจ และควบคุมดูแล และบำรุงรักษาระบบประปาได้เป็นอย่างดี

ในแต่ละการประปานั้นควรมีผู้ควบคุมอย่างน้อย 2 คน ซึ่งรับผิดชอบอยู่ประจำ เพื่อสามารถดำเนินการระบบประปาไปได้อย่างต่อเนื่อง หากผู้ใดผู้หนึ่งจำเป็นต้องออกจากงานไปด้วยสาเหตุใดก็ตาม หรือมกนั้นก็จะต้องสรรหาบุคคลอื่นเข้ามาทำหน้าที่แทนในทันที เพื่อจะสามารถเรียนรู้งานจากผู้ควบคุมคนเก่าซึ่งมีประสบการณ์มากอยู่แล้ว แต่ในเรื่องจำนวนผู้ควบคุมนี้ อุปสรรคสำคัญสำหรับการประปาขนาดเล็กตามหมู่บ้านมักจะเป็นเรื่องเงินเดือน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมีวงเงินค่อนข้างจำกัด อาจจะสามารถว่าจ้างได้เพียงคนเดียวและในอัตราที่ค่อนข้างต่ำด้วย จะอย่างไรก็ตามหากการประปาแห่งใดอยู่ในภาวะดังกล่าว ผู้นำชุมชนนั้นๆ อาจจะต้องช่วยดูแลระบบการทำงานและเรียนรู้หลักการทำงานที่ถูก จนสามารถชี้แนะหรือช่วยปรับปรุงระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประปาแบบถังทรายกรองช้า เชื่อว่าเป็นสิ่งที่ไม่เสียเวลาในการเรียนรู้หรือเข้าใจในระดับที่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการจะรักษาไว้ซึ่งความสำเร็จและการได้รับประสิทธิผลของการ
 งบประมาณบางแห่งในปัจจุบัน ผู้ควบคุมระบบงบประมาณต้องหึงกระหนกไว้เสมอว่า ถึงแม้
 แม้ระบบงบประมาณจะมีปัญหาเกิดขึ้นน้อยก็ใช้ว่าจะมีความรับผิดชอบเพียงเล็กน้อย
 และระบบประมาณขนาดเล็กไม่ได้หมายความว่าชอบเขตหน้าที่การปฏิบัติงานจะ
 น้อย แต่ควรที่จะหาทางพัฒนาปรับปรุงให้ระดับความสำเร็จของการงบเข้าใบ
 สู่เป้าหมายสูงสุด ทั้งในแง่การลงทุน การสนองตอบกับความต้องการของ
 ประชาชน สุกภาพอนามัยของชุมชน และการสนับสนุนงานพัฒนาในด้านอื่น ใน
 การนี้อาจจะใช้โครงการฝึกอบรมต่างๆ เข้ามาช่วยเสริมสร้างเทคนิควิธีการแก่
 ผู้ควบคุมหรือบุคลากรด้านอื่นของการงบเหล่านั้น

โครงการฝึกอบรมสำหรับระบบประมาณขนาดเล็ก และขนาดกลางนั้น อาจ
 ต้องเลือกเนื้อหาที่กว้างครอบคลุมทั้งในด้านเทคนิค ด้านการบริหารหรือการจั
 การ เพราะจำนวนบุคลากรนั้นมีน้อย จึงต้องมีหน้าที่รับผิดชอบงานหลายว อย่าง
 ของการงบ ค่ากับระบบประมาณขนาดใหญ่ซึ่งมีบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ซึ่งมี
 ความชำนาญเฉพาะด้าน การฝึกอบรมจึงเน้นหนักเป็นพิเศษเรื่องไป

นอกจากความแตกต่างของระบบงบ ซึ่งมีขนาดต่างกันแล้ว ในกระบวนการ
 การผลิตนั้นระบบงบแบบดังทรายกรองช้าก็มีประเด็นซึ่งมีความแตกต่างกับ
 ระบบงบแบบดังทรายกรองเร็วอยู่หลายประการ จึงควรที่จะจัดหลักสูตร
 เนื้อหาที่เน้นเฉพาะระบบที่ต้องการ ที่แล้วมานั้นมักจะมีเนื้อหาหมวด ทั้ง 2 แบบ
 และเน้นหนักในเรื่องระบบกรองเร็วมากกว่าทั้งนี้เป็นเพราะผู้เข้ารับการฝึกอบรม
 ส่วนมากมาจากการงบซึ่งใช้ระบบกรองเร็ว

ช่วงเวลาสำหรับการฝึกอบรมปกติจะประมาณ 1-4 สัปดาห์ หน่วยงาน
 กลางของรัฐควรจะเป็นผู้สนับสนุนด้านการเงิน เนื้อหาต้องเน้นเฉพาะระบบ
 งบแบบดังทรายกรองช้ามีทั้งด้านเทคนิค ด้านการบริหารหรือการจัดการ การ
 ให้บริการหรือการติดต่อกับประชาชน อย่างครบถ้วน วิทยวิธีอุปประสงค์หลักใน
 การจัดการฝึกอบรมดังนี้คือ

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบงบให้ดีขึ้น
2. เพื่อให้พัฒนาการและเทคนิคใหม่แก่ผู้ควบคุมหรือบุคลากรได้เรียนรู้
3. เพื่อให้ผู้ควบคุมหรือบุคลากรมีความรับผิดชอบมากขึ้น

4. เพื่อให้ผู้ควบคุมหรือบุคลากรสามารถเข้าใจและติดต่อกับประชาชนให้ดีขึ้น
5. เพื่อให้ประชาชนผู้ใช้น้ำมีความชื่นชม และสนับสนุนกิจการประปามากขึ้น
เมื่อมีเนื้อหาและขั้นตอนการฝึกอบรมที่พร้อมทั้งด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติแล้ว
ท้ายสุดต้องจัดให้มีการทดสอบความรู้ความสามารถทั้งสองด้าน และควรมี
การให้คะแนน อีกทั้งการให้ใบรับรองหรือประกาศนียบัตรแก่ผู้เข้าอบรม จะเป็น
การสร้างความตั้งใจแก่ผู้เข้าอบรมตลอดจนสร้างบรรยากาศการฝึกอบรมให้
มีความร่วมมือและสนใจได้มากขึ้น



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.4 ข้อเสนอแนะในการบริหารงานหรือการจัดการ

7.4.1 ความสำคัญในการจัดการ จากการวิจัยศึกษาพบว่า การประปา ซึ่งประสบความสำเร็จจะสามารถทำให้สภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในท้องถิ่นนั้นยกระดับสูงขึ้นและเป็นที่ยืนยันได้ว่าการประปาเหล่านั้นมักจะมีรูปแบบการบริหารงานอย่างเป็นกิจจะลักษณะ บางครั้งก็พบว่ามีความควบคุมหรือเจ้าหน้าที่ซึ่งเกี่ยวข้องที่มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ในทางตรงกันข้ามสำหรับการประปาที่ประสบความสำเร็จล้มเหลว พบว่ามีความควบคุมหรือเจ้าหน้าที่ซึ่งทำงานไปนั้น ลักษณะที่ขาดความรับผิดชอบ อาศัยแรงผลักดันที่มีอยู่เองของการประปาโดยมิได้พัฒนาวิธีการหรือวางแผนการทำงานที่เป็นระเบียบให้มากกว่าเดิม ผลจึงปรากฏให้เห็นถึงการยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนที่ไม่ดีนัก

ขอบข่ายการจัดการนั้นอาจแบ่งกว้างๆ ออกได้สองส่วน ส่วนแรกคือการบริหารงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ การจัดบันทึก การเงิน การบัญชี วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ส่วนที่สองคือ การดำเนินงานผลิต การบำรุงรักษา การส่งจ่ายน้ำไปบริการประชาชน ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะมีความเกี่ยวข้องกันตลอดเวลา ซึ่งผู้บริหารงานในระดับสูงจะต้องพยายามประสานงานทั้งสองส่วนเข้าด้วยกัน และที่สำคัญคือ ต้องลงมือกระทำในทันทีที่เริ่มกิจการประปา จะรอจนกระทั่งเกิดความต้องการในเรื่องต่างๆ แล้วจึงลงมือนั้นเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง

สิ่งสำคัญที่สุดของการจัดการในกิจการประปานั้น ควรจะเป็นเรื่องการสร้างสาธารณูปโภคขั้นมูลฐานให้แก่ประชาชน หากไม่มีการจัดการที่ดีแล้วปริมาณและคุณภาพน้ำที่ประชาชนได้รับก็จะไม่มีทางดีได้ ดังที่ปรากฏให้เห็นในการประปาหลายแห่ง

สิ่งสำคัญรองลงมาคือเรื่องการเงินของการประปา หากการประปาประสบการขาดทุน การให้บริการก็จะค่อยลง ไม่มีเงินใช้จ่ายสำหรับการบำรุงรักษา ไม่ช้าก็จะเป็นสิ่งไร้ประโยชน์ที่สุด

7.4.2 ความรับผิดชอบต่อในการจัดการ ความรับผิดชอบต่อในปัจจุบันของการประปาต่างๆ ที่อยู่ในพื้นที่ซึ่งทำการวิจัยศึกษาเกือบทั้งหมด ขึ้นกับสำนักงานประปาเขตต่างๆ ของการประปาส่วนภูมิภาค แต่ในทางปฏิบัติแล้วมักจะรับผิดชอบต่อคณะกรรมการผู้นำของท้องถิ่นนั้นๆ และได้รับความช่วยเหลือด้านต่างๆ เป็นครั้ง

คราว คังนั้นผู้ซึ่งจัดการดูแลผลประโยชน์อย่างใกล้ชิดจริง ๆ นั้น อยู่ในระดับล่าง รูปแบบที่ได้รับความนิยมคือ คณะกรรมการหมู่บ้าน วิทยากรนาของผู้ใหญ่บ้านหรือ กำนัน และการวางรูปแบบการจัดการก็มักจะไม่มียุทธศาสตร์ใด ๆ ส่วนมากแล้วจะ ใช้วิธีการว่าจ้างผู้ควบคุมเข้ามาดำเนินการระบบระบบ และตั้งคณะกรรมการหมู่บ้าน เข้ามาดูแลการดำเนินงานอีกต่อหนึ่ง

อย่างไรก็ตามถึงแม้รูปแบบการบริหารงานลักษณะดังกล่าวจะได้รับการยอมรับจากประชาชนก็ตาม แต่ก็ไม่ได้ประสบความสำเร็จในระดับที่คาดหวัง คังนั้นการที่จะส่งเสริมการพัฒนาแบบระบบระบบขนาดเล็กหรือขนาดกลางในท้องถิ่นชนบทให้ได้ ผล การประสานส่วนภูมิภาคซึ่งเป็นหน่วยงานในภาครัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง ต้องยื่นมือเข้ามาช่วยเหลือในด้านการจัดการ และการวางแผนหรืออธิบาย การทำงานเบื้องต้นให้แก่ผู้รับผิดชอบดำเนินการในระดับท้องถิ่น เพื่อจะให้เกิด ความร่วมมือและความสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่นนั้น นโยบายเบื้องต้นควรจะมี ลักษณะดังต่อไปนี้

- ความช่วยเหลือในด้านวิชาการจากภาครัฐ จะต้องกระทำอย่าง ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอตั้งแต่เริ่มโครงการ ไปจนกระทั่งการขึ้นและการ ดำเนินกิจการให้ประสบความสำเร็จ
- การให้ความช่วยเหลือทางด้านเงินทุนก่อสร้างควรจะมีขอบเขตจำกัด และท้องถิ่นจะต้องสมทบด้วยเงินอีกจำนวนหนึ่ง เป็นสัดส่วนซึ่งมากพอ จนมีนัยสำคัญ จึงจะสร้างความรู้สึกร่วมในการ เป็นเจ้าของที่แท้จริงได้
- การนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้ในกิจการประจำตั้งแต่แรกเริ่มนั้น ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับความสามารถและประสบการณ์ของ บุคคลากรที่มักจะเลือกมาจากประชาชนในท้องถิ่นนั้น
- ในแง่การดำเนินงาน ภาครัฐจะให้ความช่วยเหลือในด้านการเงินหรือ วัสดุอุปกรณ์เท่าที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ท้องถิ่นแก้ปัญหา ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- ไม่ให้สิทธิพิเศษต่อบุคคลหรือสถาบันใด ในการรับบริการน้ำฟรี เพื่อให้ สามารถมีรายได้เต็มเม็ดเต็มหน่วย ผลกำไรหรือการขาดทุนที่ได้รับจะ สามารถสนองกลับคืนไปสู่ประชาชนในท้องถิ่นอย่างเสมอภาคกัน

- พยายามหมุนเวียนกลุ่มบุคคลเข้ามาดูแลการดำเนินงานเป็นช่วงๆ เพื่อจัดการแสวงหาผลประโยชน์จากการประปาโดยบุคคลหรือกลุ่มบุคคล วัตถุประสงค์ทั้งในท้องถิ่นและผู้อื่นซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้อง

7.4.3 การจัดระเบียบและบันทึกข้อมูล การจัดระเบียบงานสำหรับระบบประปาจะขึ้นอยู่กับขนาดและความซับซ้อนของระบบ ซึ่งในการประปาระบบกึ่งทรายกรองช้าส่วนใหญ่จะไม่มี ความซับซ้อนแต่อย่างใด อีกทั้งเป็นการประปาขนาดเล็กหรือขนาดกลาง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้บุคลากรเพียงไม่กี่คน เข้าทำงานทั้งในภาคสนามและงานสำนักงาน

สำหรับงานในภาคสนามนั้นจะมีทั้งการควบคุมระบบผลิตน้ำประปา การบำรุงรักษาระบบผลิตและระบบท่อจ่ายน้ำ เหล่านี้ดูเหมือนการประปาแต่ละแห่งส่วนใหญ่ก็มีผู้รับผิดชอบอยู่แล้ว และเป็นหน้าที่ซึ่งถูกกำหนดขึ้นด้วยตัวระบบเอง งานสำนักงานนั้นมักจะถูกละเลยไปเสียมาก ทั้งๆ ที่อาจจะใช้เวลาที่ว่างเว้นจากงานในภาคสนามมาจัดทำโดยให้มีระเบียบวิธี ก็จะไม่เกิดความยุ่งยากมากขึ้นเท่าใด ลักษณะงานสำนักงานนั้น อาจประกอบด้วยงานต่างๆ ดังเช่น

- งานบัญชีรายรับ-รายจ่าย
- งานคำนวณอัตราค่าน้ำ
- งานออกใบเสร็จรับเงินเพื่อการเก็บค่าน้ำ
- การบันทึกข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ
- การบันทึกการทำงานผู้ควบคุม
- การบันทึกข้อมูลของผู้ใช้น้ำและการจ่ายน้ำ
- การประชาสัมพันธ์และจัดหาผู้ใช้น้ำรายใหม่
- การจัดซื้อและจัดหาวัสดุอุปกรณ์
- การประมาณการค่าใช้จ่าย

งานบางอย่างอาจจะไม่เห็นประโยชน์ได้ในทันที แต่ต้องมีภาวะการบางอย่างเกิดขึ้นจึงจะมองเห็นประโยชน์สิ่งเหล่านี้ ตัวอย่างเช่น การประปาแห่งหนึ่งต้องการขยายเขตการจ่ายน้ำออกไปให้มากกว่าเดิม ดังนั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลด้านการจ่ายน้ำปัจจุบัน การผลิต ราคาวัสดุอุปกรณ์ และอื่นๆ เพื่อประกอบการวางแผนการดำเนินงานตลอดจนประมาณการค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนภายหลัง

โดยข้อมูลเหล่านี้จะสร้างความมั่นใจในการความแม่นยำถูกต้องได้มาก แต่อย่างไรก็ตามหากงานต่างๆ ในสำนักงานต้องใช้วิธีการจัดบันทึกมากเกินไป ก็อาจจะทำให้เป็นอุปสรรคในการทำงานได้เช่นกัน ดังนั้นควรจะจัดระเบียบการบันทึกข้อมูลให้มีรูปแบบที่ง่ายและสะดวกไม่เสียเวลามากนัก โดยอาศัยรูปแบบตารางหรือแบบฟอร์มสำหรับตรวจสอบ (Check list) อย่างง่าย ซึ่งเหล่านี้ทางการประสานส่วนภูมิภาคสามารถให้คำแนะนำหรือจัดเตรียมแบบฟอร์มหรือตารางต่างๆ ให้แก่การประสานเหล่านั้น ตลอดจนเน้นให้มีการสรุปผลข้อมูลต่างๆ เป็นรายเดือนหรือตามเวลาที่เหมาะสม เพื่อรายงานแก่หน่วยงานที่รับผิดชอบตามลำดับชั้นต่อไป

ตัวอย่างแบบฟอร์มสำหรับตรวจสอบและบันทึกการทำงานนั้น ได้แสดงไว้หลังเขปดั่งตารางที่ 7.1 และ 7.2

7.4.4 การสร้างทัศนคติที่ดีต่อการให้บริการ การประสานระบบถึงทรายกรองซ้ำ จำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถให้บริการแก่ประชาชนจนเป็นที่พอใจได้ ประชาชนในท้องถิ่นนั้นก็ไม่อาจคาดหวังในการประสานมากนัก เจ้าหน้าที่หรือผู้ควบคุมเองก็ไม่ตั้งใจเป้าหมายการบริการให้ไปสู่ความสำเร็จในระดับไหน ในเรื่องเหล่านี้นอกจากจะต้องวางแผนปรับปรุงการจัดการทำงานในกิจการประสานแล้ว บทบาทของประชาชนในอันที่จะมีส่วนร่วมในการให้ข้อคิดเห็น และเรียกร้องให้มีการบริการที่ดีขึ้น จะเป็นเสมือนหนึ่งแรงกระตุ้นให้เจ้าหน้าที่หรือผู้ควบคุมทำงานด้วยความรู้สึกรับผิดชอบมากขึ้น แต่กระบวนการที่ว่านี้ไม่ใช่สิ่งที่จะทำได้ง่าย และในเวลาอันสั้น อาจจะหลังจากที่ได้ปรับปรุงการจัดการให้มีประสิทธิภาพขึ้นมาบ้างในระยะหนึ่ง กระทั่งสามารถสร้างความสัมพันธ์ หรือทัศนคติในเชิงบวกได้แล้ว แนวคิดที่เสริมบทบาทของประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมก็มีทางเป็นไปได้ และจะมีความต่อเนื่องในการเป็นแรงกระตุ้นได้ตลอดไป

7.4.5 การจัดการหารายได้ ในกิจการประสานไม่ว่าขนาดเล็กหรือใหญ่ จำเป็นต้องมีเงินสำหรับใช้จ่าย จึงต้องจัดระบบการเก็บค่าบริการให้ได้ผล การประสานที่พบหลายแห่งมักให้บริการซึ่งเหมือนกับเป็นการให้เปล่า ตัวอย่างเช่น ค่าธรรมเนียมสำหรับขอคัดตั้งรายใหม่ มีการประสานเพียงไม่กี่แห่งที่เรียกเก็บทั้งๆ ที่เป็นเรื่องสมเหตุสมผลที่ประชาชนควรจะยอมเสียเงินในส่วนนี้ ซึ่งคิดแล้วจะ

ตารางที่ 7.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มสำหรับตรวจสอบและบันทึกการดำเนินงานของผู้ควบคุมระบบประปา

บันทึกประจำวัน สภาทวีธาภิเศกของระบบประปา

เดือน.....พ.ศ.....

การประปา.....

ผู้ควบคุม.....

| วันที่ | สภาพภูมิอากาศ | | | แหล่งน้ำดิบ | | เครื่องสูบน้ำดิบ | | ถังกรองน้ำ | | เครื่องสูบน้ำประปา | | ระบบท่อ | | หมายเหตุ |
|------------------|---------------|---------|------|-------------|---------|------------------|---------|------------|---------|--------------------|---------|---------|---------|----------|
| | แจ้งมาศ | ครึ้มฝน | ฝนตก | ปกติ | ไม่ปกติ | ปกติ | ไม่ปกติ | ปกติ | ไม่ปกติ | ปกติ | ไม่ปกติ | ปกติ | ไม่ปกติ | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 31 | | | | | | | | | | | | | | |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.2 ตัวอย่างแบบฟอร์มสำหรับตรวจสอบและบันทึกการทางานของผู้ควบคุมระบบประปา

บันทึกประจำวัน การควบคุมการทางานของระบบประปา

เดือน..... พ.ศ.....

การประปา.....

ผู้ควบคุม.....

| วันที่ | เครื่องสูบน้ำคืบ1. | | เครื่องสูบน้ำคืบ2. | | เวลากรองน้ำ (ชม.) | | มีการทำความสะอาด | | เติมทราย | เติมคลอ- | เครื่องสูบน้ำประปา1. | | เครื่องสูบน้ำประปา2 | | เวลาจ่ายน้ำ | |
|--------|--------------------|---------|--------------------|---------|-------------------|-----------|------------------|-----------|----------|----------|----------------------|---------|---------------------|---------|-------------|-----|
| | เวลาเปิด | เวลาปิด | เวลาเปิด | เวลาปิด | ถังกรอง1. | ถังกรอง2. | ถังกรอง1. | ถังกรอง2. | (ลบ.ม.) | รีน(กก.) | เวลาเปิด | เวลาปิด | เวลาเปิด | เวลาปิด | เปิด | ปิด |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เป็นเพียงเงินจำนวนเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการลงทุนของระบบประปาทั้งหมด อีกประการหนึ่งอัตราการเก็บค่าน้ำเมื่อมองโดยส่วนรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าไม่อาจเป็นรายได้ที่คุ้มกับการลงทุนนัก ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงการเก็บค่าบริการใหม่ แม้จะมีข้อขัดแย้งกับลักษณะที่เป็นอยู่เดิมก็ตาม กิจกรรมประปานั้นจะต้องตั้งมั่นในความเชื่อที่ว่า ในท้องถิ่นหรือสังคมที่มีความยากจนเพียงใดก็ตาม ประชาชนควรจะมี ความสามารถจ่ายค่าบริการค่าน้ำประปาได้ในเกณฑ์ที่สร้างความพอใจแก่ทั้งสอง ฝ่าย และต้องระลึกไว้เสมอว่า วันใดที่ประชาชนเริ่มได้รับบริการค่าน้ำประปา ฟรีนั้น คือวันเริ่มต้นของความล้มเหลวของกิจการประปา

ในการคิดอัตราค่าบริการสำหรับกิจการประปา ควรจะกำหนดขึ้นโดย การวิเคราะห์ข้อมูลค่าน้ำใช้จ่ายสำหรับกิจการประปา เงินลงทุน และรายได้ของ ประชาชนในท้องถิ่นนั้นประกอบกัน บางทีอาจจะต้องจัดเก็บตามลักษณะของผู้ใช้ น้ำด้วยอัตราที่แตกต่างกันด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.5 งานวิจัยต่อเนื่อง

- ควรจะมีการศึกษาแนวทางการทำความสะอาดถังทรายกรองช้า ใดยุคยุคใช้ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สามารถจัดสร้างขึ้นได้ในประเทศ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมและประหยัด สอดคล้องกับการใช้งานในท้องถิ่นชนบท
- ควรจะมีการศึกษาถึงการใช้ประโยชน์และประสิทธิผลของถังทรายกรองเร็วในพื้นที่ชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ของประเทศไทย ในเชิงเปรียบเทียบกับถังทรายกรองช้าในงานวิจัยนี้ เพื่อหาจุดเหมาะสมในการเลือกใช้
- ควรจะมีการศึกษาการใช้น้ำบาดาล ซึ่งมีแร่เคอร์ ใน การทำความสะอาดน้ำบาดาล เพื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการ ใช้งานกับการกรองใดยุคตรง
- ควรจะมีการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของถังกรองช้าที่ควบคุมการกรองแบบอัตราการกรองคงที่ กับแบบอัตราการกรองลดลง เพื่อ พิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสม
- ควรจะมีการศึกษาวิจัยและประเมินผลการใช้งานถังทรายกรองช้าของ การประจำจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีกำลังผลิตสูงถึง 2,400 ลบ.ม./ชม. หรือประมาณ 58,000 ลบ.ม./วัน เป็นการประชานาค่าใหญ่ซึ่งเลือก ใช้ระบบถังทรายกรองช้า ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการก่อสร้างคาดว่าจะ แล้วเสร็จในปี 2531

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย