

ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับการจัดการน้ำเสียชุมชน ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ศตพล มุ่งค้ากลาง^ก, จำลอง โพธิ์บุญ^ข, วิชาชา ภูจินดา^ข

^กดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม
คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

^ขรองศาสตราจารย์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

✉ satapon.m@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การใช้แบบสอบถาม การสังเกตการณ์ในพื้นที่ และการสัมภาษณ์เชิงลึก ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การพิจารณาทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียใช้การวิเคราะห์เพื่อประเมินทางเลือกจากหลายเกณฑ์ (Multi-criteria Analysis) ผลการศึกษาพบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับเทศบาลนครคือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวม (Centralized Wastewater Treatment) ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับเทศบาลเมือง คือ เป็นไปได้ทั้งระบบบำบัดแบบรวมหรือระบบบำบัดแบบกลุ่ม (Cluster Treatment) ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับเทศบาลตำบล คือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม ในส่วนขององค์กรบริหารส่วนตำบล ไม่ว่าจะเป็นขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก พบว่าระบบบำบัดที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทมากที่สุด คือ ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด (On-site Treatment) ดังนั้น การกำหนดนโยบายภาครัฐจึงควรให้ความสำคัญกับการพิจารณาและส่งเสริมสนับสนุนระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับบริบทองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการศึกษา วิจัย และพัฒนาระบบการจัดการน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ ซึ่งเป็นระบบที่เหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่ของประเทศ

คำสำคัญ: การบำบัดน้ำเสีย; น้ำเสียชุมชน; องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

Appropriate Wastewater Treatment Systems for Community Wastewater Management of Local Authorities in Thailand

Satapon Moongkumlang^a Chamlong Pooboon^b, Wisakha Phoochinda^b

^aGraduate, Doctor of Philosophy in Social Development and Environmental

School of Social and Environmental

National Institute of Development Administration

^bAssociate Professor, School of Social and Environmental

National Institute of Development Administration

✉ satapon.m@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this study was to consider the appropriate wastewater treatment systems for different local authorities in Thailand. Data were collected by document review, questionnaires, observation, and in-depth interview and were analyzed by descriptive statistics and Multi-criteria Analysis (MCA). It was found that the most appropriate wastewater treatment of the city municipality is a centralized wastewater treatment system. For the town municipality, the appropriate system could be a centralized wastewater treatment system or a cluster treatment system depending on context of the municipality. The wastewater treatment system that fits the subdistrict municipality is the cluster treatment system. For subdistrict administrative organizations, on-site treatment is the most appropriate system. Thus, the government's policy should focus on considering and promoting wastewater treatment systems that are appropriate to the context of each local authority. Relevant agencies should conduct studies and research, and develop a decentralized wastewater treatment system which is appropriate for the majority of local authorities in Thailand.

Keywords: Wastewater treatment; Community wastewater; Local authority

บทนำ

ปัญหามลพิษทางน้ำในประเทศไทยได้ทวีความรุนแรงขึ้นตามการพัฒนาและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทั่วประเทศอย่างต่อเนื่อง พบว่า แหล่งน้ำส่วนใหญ่ของประเทศมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม โดยมีสาเหตุหลักมาจากน้ำเสียชุมชนในอดีตที่ผ่านมาภาครัฐพยายามแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการส่งเสริมให้มีการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินงานในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาจนถึงปี พ.ศ. 2552 รัฐบาลมีการลงทุนในการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนเป็นจำนวนเงินประมาณ 83,000 ล้านบาท โดยระบบทั้งหมดอยู่ในการดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2010, p. 161) แต่จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นกลับพบว่าระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่มีปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานหลายประการซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้านสำคัญ ได้แก่ ด้านการออกแบบระบบ ด้านการเดินและบำรุงรักษาระบบ ด้านความพร้อมในการบริหารจัดการระบบ และด้านการบังคับใช้กฎหมาย ทำให้การบำบัดน้ำเสียชุมชนที่ผ่านมาไม่มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (Pollution Control Department, 2010, pp. 105-107; Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2010, pp. 164-165) จึงเกิดคำถามตามมาว่าการดำเนินงานตามนโยบายภาครัฐในการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมโดยใช้งบประมาณเกือบแสนล้านบาทที่ผ่านมา มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหรือมีความคุ้มค่ากับงบประมาณที่เสียไปหรือไม่ อย่างไร และในการพิจารณาว่าวิธีการและเทคโนโลยีใด เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนในพื้นที่หนึ่งๆนั้น จำเป็นที่ต้องศึกษาถึงเหตุปัจจัยต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลายปัจจัยด้วยกัน (Ujang and Buckley, 2002: pp. 7) การศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่มีความเหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย โดยพิจารณารูปแบบการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมและสอดคล้องกับศักยภาพหรือบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและการปฏิบัติงานของภาครัฐ รวมถึงเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการบริหารจัดการน้ำเสียชุมชนในพื้นที่ของตนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System) หมายถึง กระบวนการบำบัดน้ำเสีย ตามรูปแบบหรือวิธีการดำเนินงาน ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม และระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวม

ทบทวนวรรณกรรม

1. วิธีการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชน

การดำเนินงานบำบัดน้ำเสียชุมชน พบว่ามีวิธีการดำเนินงานบำบัดน้ำเสียชุมชนใน 2 รูปแบบที่สำคัญ ได้แก่ การบำบัดแบบรวมศูนย์ (Centralized Wastewater Treatment) และระบบบำบัดแบบไม่รวมศูนย์ (Decentralized Wastewater Treatment) ซึ่งการบำบัดแบบไม่รวมศูนย์ สามารถแบ่งการทำงานออกเป็นสองลักษณะได้แก่ การบำบัดเฉพาะแห่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นระบบเดี่ยว (Individual Onsite) ในที่นี้เรียกว่า ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด (On-Site wastewater Treatment System) หรือระบบบำบัดน้ำเสียที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม (Clustered wastewater Treatment System) (USEPA, 2003, pp. 7) โดยแต่ละรูปแบบนั้นมีการใช้เทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

1) ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด (On-site Treatment System)

การบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด หรือ การบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ ประกอบด้วย ท่อรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กสำหรับบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ภายในระบบ อาจมีส่วนประกอบที่เป็นเครื่องจักรกลเพื่อนำมาใช้ในการรวบรวม บำบัด ไปจนถึงการปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ (USEPA, 2005, pp. 57) ระบบนี้เป็นรูปแบบที่ใช้ตามอาคารบ้านเรือน ชุมชนขนาดเล็ก ร้านอาหาร ภัตตาคาร อพาร์ทเมนต์ หรือ โรงแรม

2) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม (Cluster Treatment System)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม เป็นแนวทางการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียแนวทางใหม่ เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบเดิมส่วนใหญ่เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวม ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียค่อนข้างสูงในขณะที่เทศบาล หรือ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ไม่มีศักยภาพในการหางบประมาณทั้งในการก่อสร้างและควบคุมดูแลระบบดังกล่าว ทำให้ต้องเป็นภาระของส่วนกลางในการจัดสรรงบประมาณลงไปก่อสร้างหรือดูแล

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม สามารถรองรับน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดได้ตั้งแต่ 2 แห่งขึ้นไป จนถึง 100 แห่ง ถ้ารองรับเพียง 2-3 แห่ง จะมีลักษณะเป็นการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด แต่ถ้ามีแหล่งกำเนิดน้ำเสียจำนวนมากถึง 100 แห่ง ระบบก็จะมีลักษณะที่คล้ายกับระบบบำบัดน้ำเสียรวม (NDWRCDP, 2004) แต่มีขนาดเล็กลง เหมาะสมกับชุมชนขนาดเล็ก อาทิเช่น ชุมชนที่หนาแน่นในเขตเทศบาล พื้นที่ในตลาดและอาคารพาณิชย์ สำหรับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการบำบัดมีความหลากหลายและแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมกับบริบท จำนวนแหล่งกำเนิด และปริมาณน้ำเสีย

3) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวม (Centralized Wastewater Treatment)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมนั้น เป็นระบบบำบัดที่มีลักษณะของการทำงานแบบรวมศูนย์ นั่นคือจะมีการรวบรวมน้ำเสียชุมชนจากแหล่งกำเนิดทุกแห่งในเขตพื้นที่มาบำบัดรวมกัน ระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่นิยมใช้มีหลายประเภท ได้แก่ บ่อฝัง สระเต็มอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง และระบบบำบัดน้ำเสียแบบจานหมุนชีวภาพ

2. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับการบำบัดน้ำเสียชุมชน

การแก้ไขปัญหาน้ำเสียชุมชนที่ผ่านมาโดยการทำงานของภาครัฐหรือส่วนกลางพบว่าไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ที่วางไว้ จึงเริ่มมีแนวคิดในการดำเนินงานโดยให้ส่วนภูมิภาคและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่อยู่กับปัญหาเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น พบว่าในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาจนถึงปี พ.ศ. 2552 รัฐบาลมีการลงทุนในการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนเป็นจำนวนเงินประมาณ 83,000 ล้านบาท รวมทั้งสิ้น 101 แห่ง เป็นระบบที่อยู่ในการดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นระดับเทศบาล 87 แห่ง องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบล 2 แห่ง เมืองพัทยา 2 แห่ง จังหวัดสมุทรปราการ 1 แห่ง และกรุงเทพมหานคร 8 แห่ง (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2010, pp. 161) ระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทยนิยมใช้มากที่สุด ได้แก่ ระบบบำบัดบ่อฝัง ซึ่งมีทั้งสิ้น 23 แห่ง ระบบบำบัดน้ำเสียรวมที่ได้รับความนิยมรองลงมา ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอ็กทิเวเตดสลัดจ์ประเภทคลองวนเวียน (Oxidation Ditch : OD) จำนวน 18 แห่ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเมืองที่มีประชากรหนาแน่น มีลักษณะเป็นชุมชนเมืองหรือแหล่งท่องเที่ยวสำคัญที่เหลือเป็นระบบบำบัดน้ำเสียรวมแบบสระเต็มอากาศ จำนวน 14 แห่ง ระบบบำบัดน้ำเสียรวมแบบแอ็กทิเวเตดสลัดจ์ (AS) จำนวน 5 แห่ง แบบแผ่นหมุนชีวภาพ (RBC) 1 แห่ง แบบบึงประดิษฐ์ (Wetland) 2 แห่ง และแบบผสมผสานระหว่างบ่อฝังกับบึงประดิษฐ์ (SP+ Wetland) จำนวน 3 แห่ง

3. การจัดการน้ำเสียในต่างประเทศ

การจัดการน้ำเสียในแต่ละประเทศนั้นมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามบริบทของประเทศนั้นๆ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารหรือการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสียในต่างประเทศ ซึ่งเป็นการศึกษาในภาพรวมทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น และในประเทศกำลังพัฒนา เช่น จีนที่กำลังมีการเติบโตทางเศรษฐกิจสูงอย่างต่อเนื่อง รวมถึงประเทศในกลุ่มภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ เวียดนามซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การจัดการน้ำเสียในสหรัฐอเมริกา

Burian และคณะ (Burian, Nix, Pitt and Durrans, 2000, pp. 33-58) ได้ศึกษาถึงการจัดการน้ำเสียในสหรัฐอเมริกา พบว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 1800 เป็นต้นมา การจัดการน้ำเสียมีความหลากหลายทั้งวิธีการและเทคโนโลยี โดยวิธีการที่นำมาใช้มีทั้งในอยู่ในรูปแบบของการบำบัดรวมและการบำบัดแบบไม่รวมศูนย์ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านมามีลักษณะเป็นวัฏจักรในช่วงกลางศตวรรษที่ 19 การบำบัดน้ำเสียมีวิธีการดำเนินงานแบบไม่รวมศูนย์โดยมีลักษณะเป็นส่วนตัว (Privy vault-cesspool system) และตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 มาจนถึงปัจจุบัน การจัดการน้ำเสียแบบรวมยังคงเป็นที่ต้องการสำหรับชุมชนเมืองโดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้มากที่สุดได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งขนาดใหญ่ แต่ในช่วงสิบปีที่ผ่านมาความสนใจในการจัดการน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ (Decentralized Wastewater Management: DWM) ก็ได้กลับมาเป็นทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียอีกครั้งโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาเมืองหรือชุมชนที่มีความหนาแน่นน้อย การจัดการน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย เช่น ถังกรองทราย (Intermittent sand filtration) เป็นต้น

2) การจัดการน้ำเสียในประเทศญี่ปุ่น

การบำบัดน้ำเสียในเมืองใหญ่ๆของประเทศญี่ปุ่น จะใช้วิธีการบำบัดแบบรวม โดยระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ได้แก่ ระบบตะกอนเร่งแบบธรรมดา (Conventional activated sludge) สำหรับชุมชนที่มีจำนวนประชากรน้อย หรือชุมชนในชนบท ระบบที่มีความเหมาะสมกับการดำเนินงานจะเป็นระบบที่มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและซ่อมบำรุงต่ำ เนื่องจากเทศบาลมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณ ระบบบำบัดที่เหมาะสมกับชุมชนที่มีประชากรน้อยหรือชุมชนชนบทจึงเป็นระบบที่มีขนาดเล็ก (Small-scale system) มีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียไม่เกิน 5,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยระบบบำบัดที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้เป็นระบบขนาดเล็ก โดยคิดเป็นร้อยละ 70 ของระบบขนาดเล็กที่มีอยู่ในญี่ปุ่น คือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch)

3) การจัดการน้ำเสียในสาธารณรัฐประชาชนจีน

การบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ชุมชนเมืองและพื้นที่อุตสาหกรรม ใช้การบำบัดน้ำเสียรวมที่มีขนาดใหญ่ มีความสามารถในการรองรับน้ำเสียมากกว่า 100,000 ตันต่อวัน แต่การที่จะให้ทุกเมืองในสาธารณรัฐประชาชนจีนมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม รัฐบาลคงต้องเผชิญกับอุปสรรคทางการเงินอย่างรุนแรง เมืองที่มีขนาดเล็กและหมู่บ้านต่างๆ จึงเกือบจะถูกขจัดออกจากแผนควบคุมมลพิษแห่งชาติ เนื่องจากถูกมองว่าไม่คุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ (Li, 2010) การบำบัดน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ จึงเป็นวิธีที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างต่ำ เทคโนโลยีที่นำมาใช้มีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการในการใช้งานเหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีจำนวนประชากรน้อย การไหลของน้ำเสียเข้าระบบไม่ต่อเนื่องและเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล แหล่งกำเนิดน้ำเสียที่จะนำระบบดังกล่าวมาใช้ ได้แก่ โรงแรมขนาดใหญ่ ภัตตาคาร และบ้านพักตามแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนที่จะก่อให้เกิดมลพิษได้ง่าย (Wang, 2007 อ้างถึงใน Li, 2010, pp. 19)

4) การจัดการน้ำเสียในประเทศอินเดีย

จากการศึกษาของ Seshadri (Seshadri, n.d., pp. 1-6) พบว่าในประเทศอินเดีย บ้านเรือนจำนวนมากที่ตั้งอยู่ในชุมชนเมืองหรือชุมชนชนบทไม่มีโอกาสเข้าถึงห้องส้วม การขับถ่ายอุจจาระมักทำในที่โล่ง บ้านเรือนหลายแห่งใช้ห้องส้วมรวมของชุมชนหรือใช้ร่วมกับบ้านหลังอื่น ไม่มีระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะถูกปล่อยออกสู่ธรรมชาติ อุจจาระที่เกิดขึ้นจำนวนมากไม่ได้ถูกกำจัดอย่างถูกสุขลักษณะ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน และทำให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติของประเทศอินเดีย ไม่ว่าจะเป็น แม่น้ำ บ่อ หรืออ่างเก็บน้ำในประเทศอินเดีย ถึงร้อยละ 75 เกิดการปนเปื้อนโดยมีสาเหตุมาจากน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากชุมชนหรือเทศบาล ในส่วนของรูปแบบหรือวิธีการบำบัดพบว่า วิธีการบำบัดน้ำเสียที่มีความเหมาะสมกับบริบทของอินเดีย คือ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์เนื่องจากเป็นระบบที่มีราคาถูก ประกอบกับแหล่งกำเนิดน้ำเสียในประเทศอินเดียกระจายตัวอยู่ทั่วไปโดยไม่มีท่อรวบรวมน้ำเสีย

5) การจัดการน้ำเสียในประเทศเวียดนาม

ประเทศเวียดนามเป็นประเทศที่มีการเติบโตทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม มีการขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรม แต่สัดส่วนของประชากรที่ได้รับบริการทางสุขาภิบาลมีค่าต่ำมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนที่อาศัยอยู่ในชนบท ชานเมือง และพื้นที่ชุมชนยากจนในเขตเมือง การบำบัดน้ำเสียที่ใช้อยู่ทั่วไปในประเทศเวียดนามจึงเป็นการบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด โดยใช้บ่อเกรอะ (Septic Tank) ในเมืองฮานอย มีบ่อเกรอะที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนอยู่

ประมาณ 10,000 บ่อ โดยบ้านเรือนที่อยู่ในบริเวณใจกลางเมืองจะมีการติดตั้งบ่อเกรอะประมาณ ร้อยละ 50-80 การจัดการน้ำเสียในรูปแบบของการบำบัดรวมเป็นวิธีที่มีราคาแพงมหาศาล จึงทำให้เกิดแนวคิดในการที่จะจัดการกับน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ น้ำเสียที่เกิดขึ้นควรถูกบำบัด ณ บริเวณแหล่งกำเนิดหรือในพื้นที่ใกล้เคียง และถ้าเป็นไปได้ก็นำกลับมาใช้ใหม่ โดยรูปแบบของการบำบัดน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ซึ่งได้ถูกนำมาเสนอเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการน้ำเสียในเมืองที่มีขนาดกลางและขนาดเล็กในประเทศเวียดนาม (Anh and other, 2002, pp. 82)

วิธีการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันตาม วัตถุประสงค์ในแต่ละขั้นตอนของงานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ จากแหล่งเอกสารที่น่าเชื่อถือได้ ทั้งหน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถาบันการศึกษา หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้รับการยอมรับ

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เป็นกรณีศึกษา

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม จากการสังเกต (Observation) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เป็นกรณีศึกษาในการบริหารจัดการน้ำเสียชุมชน จำนวน 8 แห่ง ประกอบด้วยเทศบาล 7 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 1 แห่ง โดยการเลือกแบบเจาะจงให้ครอบคลุมตามประเภทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลบางน้ำผึ้ง จังหวัดสมุทรปราการ เทศบาลตำบลเมืองแกลง จังหวัดระยอง เทศบาลเมืองป่าตอง จังหวัดภูเก็ต เทศบาลเมืองปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เทศบาลเมืองบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี เทศบาลนครนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี เทศบาลนครพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก เทศบาลนครระยอง จังหวัดระยอง และเทศบาลนครตรัง จังหวัดตรัง

ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานด้านน้ำเสียหรือด้านสิ่งแวดล้อมในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น โดยเป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview)

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศทั้งที่เป็นเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบล การคำนวณตัวอย่างใช้สูตร

ของ Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้จำนวนตัวอย่างรวม 381 ตัวอย่าง จากนั้นได้กำหนดจำนวนตัวอย่างเป็นสัดส่วนตามประเภทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic Sampling) โดยให้มีการกระจายตัวอย่างไปตามจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและการบริหารจัดการน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

2) การวิเคราะห์เพื่อเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม

การวิเคราะห์เพื่อเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท ใช้วิธีการวิเคราะห์เพื่อการประเมินทางเลือกจากหลายเกณฑ์ (Multi-criteria Analysis: MCA) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (UNEGE, 2006 อ้างถึงใน Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2011, pp. 23-24; Department for Communities and Local Government, 2009, pp. 65-66)

(1) การกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน (Identify Assessment Criteria)

(2) การวิเคราะห์ความสำคัญเชิงสัมพัทธ์ของเกณฑ์ (การให้ค่าน้ำหนัก) (Analyze Relative Importance of Criteria (Weight))

(3) การดำเนินการวิเคราะห์ (Analyze Performance (Scoring))

(4) การให้ค่าน้ำหนักหลายครั้งและให้คะแนนแต่ละทางเลือก (Multiply Weight and Scores for Each of the Option) โดยทำการคำนวณหาคะแนนตัดสินใจรวมของแต่ละทางเลือก

(5) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลงการให้คะแนน (Analyze Sensitivity to Change in Scores or Weight)

ในการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินและปัจจัยพื้นฐานของการวิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสีย ผู้วิจัยได้จัดทำร่างเกณฑ์การพิจารณาและได้เสนอให้ที่ประชุมผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงสาธารณสุข กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น เป็นต้น และผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นพิจารณาให้ความเห็น จากนั้นจึงได้นำมาปรับปรุงเกณฑ์ตามความเห็นจากที่ประชุมดังกล่าว

ผลการศึกษา

1. สภาพทั่วไป และการบริหารจัดการน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

จากการศึกษาพบว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท มีบริบทที่แตกต่างกันไป ดังนั้น เทศบาลนครและเทศบาลเมือง มีลักษณะชุมชนเป็นชุมชนเมือง ส่วนเทศบาลตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบลในทุกขนาดพบว่าส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นชุมชนชนบทซึ่งมีความสอดคล้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่พบว่าเทศบาลนครและเทศบาลเมืองมีกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญคือ พาณิชยกรรม ส่วนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นๆ กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญคือ เกษตรกรรม ส่วนความหนาแน่นประชากรพบว่าในช่วงความหนาแน่นที่แตกต่างกันไป แต่หากมองในภาพรวมพบว่า เทศบาลนครมีความหนาแน่นประชากรมากที่สุด รองลงไปเป็น เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบลตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาพทั่วไปขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	ลักษณะชุมชน		กิจกรรมทางเศรษฐกิจ (3 อันดับแรก)	ความหนาแน่นประชากร (3 อันดับแรก)	
	ชุมชน	ร้อยละ		ช่วงความหนาแน่น	ร้อยละ
เทศบาลนคร	ชนบท	0.0	1. พาณิชยกรรม	1. มากกว่า 7,501 คน/ตร.กม.	25.0
	เมือง	100.0	2. อุตสาหกรรม	2. 4,501-6,000 คน/ตร.กม.	25.0
			2. เกษตรกรรม	3. 3,001-4,500 คน/ตร.กม.	25.0
เทศบาลเมือง	ชนบท	3.0	1. พาณิชยกรรม	1. 1,501-3,000 คน/ตร.กม.	31.8
	เมือง	97.0	2. เกษตรกรรม	2. น้อยกว่า 1,500 คน/ตร.กม.	22.7
			3. อุตสาหกรรม	3. 4,501-6,000 คน/ตร.กม.	22.7
เทศบาลตำบล	ชนบท	73.1	1. เกษตรกรรม	1. น้อยกว่า 1,500 คน/ตร.กม.	86.2
	เมือง	26.9	2. การเลี้ยงสัตว์	2. 1,501-3,000 คน/ตร.กม.	5.2
			3. พาณิชยกรรม	3. มากกว่า 7,501 คน / ตร.กม.	5.2
อบต. ขนาดใหญ่	ชนบท	80.0	1. เกษตรกรรม	1. น้อยกว่า 150 คน/ตร.กม.	25.5
	เมือง	20.0	2. อุตสาหกรรม	2. 301-450 คน/ตร.กม.	25.5
			3. พาณิชยกรรม	3. 151-300 คน/ตร.กม.	20.0
อบต. ขนาดกลาง	ชนบท	88.9	1. เกษตรกรรม	1. น้อยกว่า 150 คน/ตร.กม.	61.1
	เมือง	11.1	2. การเลี้ยงสัตว์	2. 151-300 คน/ตร.กม.	18.1
			3. พาณิชยกรรม	3. มากกว่า 900 คน/ตร.กม.	15.3
อบต. ขนาดเล็ก	ชนบท	77.3	1. เกษตรกรรม	1. น้อยกว่า 150 คน/ตร.กม.	38.5
	เมือง	22.7	2. การเลี้ยงสัตว์	2. มากกว่า 900 คน/ตร.กม.	38.5
			3. พาณิชยกรรม	3. 151-300 คน/ตร.กม.	15.4

เมื่อพิจารณาถึงการบริหารจัดการน้ำเสียพบว่าน้ำเสียจากเทศบาลนคร เทศบาลเมือง และเทศบาลตำบล ส่วนใหญ่ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะและบ่อเกรอะที่ติดตั้งอยู่ตามบ้านเรือนหรือพื้นที่สาธารณะอื่นๆ แต่ที่น่าสังเกต คือ มีเทศบาลตำบลหลายแห่งที่ไม่มีท่อระบายน้ำสาธารณะ น้ำเสียจึงถูกปล่อยลงสู่พื้นดิน เหมือนกับองค์การบริหารส่วนตำบลในทุกขนาด เมื่อพิจารณาถึงงบประมาณพบว่า มีเพียงเทศบาลนครเท่านั้นที่ส่วนใหญ่มีการจัดงบประมาณเพื่อใช้ในการจัดการน้ำเสียส่วนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประเภทอื่นๆพบว่าส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 80) ไม่มีการจัดงบประมาณ ด้านบุคลากรพบว่าเทศบาลนครทั้งหมดมีบุคลากรผู้รับผิดชอบในการจัดการน้ำเสีย ส่วนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นๆพบว่า มีสัดส่วนที่ลดลงตามขนาดขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การบริหารจัดการน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	แหล่งรองรับน้ำเสียที่สำคัญ 3 อันดับแรก	การจัดงบประมาณ การจัดการน้ำเสีย (ปีงบประมาณ 54)		บุคลากรที่รับผิดชอบด้านการจัดการน้ำเสีย		จำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการจัดการน้ำเสีย	
		งบ	ร้อยละ	บุคลากร	ร้อยละ	บุคลากร	ร้อยละ
เทศบาลนคร	1. ท่อระบายน้ำสาธารณะ	มี	100.0	มี	100.0	เพียงพอ	12.5
	2. บ่อเกรอะ	ไม่มี	0.0	ไม่มี	0.0	ไม่เพียงพอ	87.5
	3. แหล่งน้ำสาธารณะ						
เทศบาลเมือง	1. ท่อระบายน้ำสาธารณะ	มี	20.0	มี	82.4	เพียงพอ	34.3
	2. บ่อพักน้ำเสีย	ไม่มี	80.0	ไม่มี	17.6	ไม่เพียงพอ	65.7
	3. พื้นดิน						
เทศบาลตำบล	1. ท่อระบายน้ำสาธารณะ	มี	11.3	มี	41.9	เพียงพอ	20.9
	2. พื้นดิน	ไม่มี	88.7	ไม่มี	58.1	ไม่เพียงพอ	79.1
	3. แหล่งน้ำสาธารณะ						
อบต. ขนาดใหญ่	1. พื้นดิน	มี	7.7	มี	40.7	เพียงพอ	7.7
	2. ท่อระบายน้ำสาธารณะ	ไม่มี	92.3	ไม่มี	59.3	ไม่เพียงพอ	92.3
	3. แหล่งน้ำสาธารณะ						
อบต. ขนาดกลาง	1. พื้นดิน	มี	3.6	มี	20.0	เพียงพอ	19.2
	2. ท่อระบายน้ำสาธารณะ	ไม่มี	96.4	ไม่มี	80.0	ไม่เพียงพอ	80.8
	3. แหล่งน้ำสาธารณะ						
อบต. ขนาดเล็ก	1. พื้นดิน	มี	5.9	มี	35.3	เพียงพอ	28.6
	2. ท่อระบายน้ำสาธารณะ	ไม่มี	94.1	ไม่มี	64.7	ไม่เพียงพอ	71.4
	3. แหล่งน้ำสาธารณะ						

2. การวิเคราะห์เพื่อพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท

จากการศึกษาบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่ามีปัจจัย 4 ด้าน ที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการเลือกวิธีการในการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ ด้านสภาพทั่วไป ด้านน้ำเสีย ด้านการบริหารจัดการน้ำเสีย และด้านการมีส่วนร่วม ด้านสภาพทั่วไปประเด็นย่อยที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางเลือกมี 3 ประเด็น คือ ลักษณะของชุมชน กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และความหนาแน่นของประชากร ด้านน้ำเสียประเด็นย่อยที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางเลือกมีเพียงประเด็นเดียวคือ แหล่งรองรับน้ำเสีย ในส่วนแหล่งกำเนิดน้ำเสียและปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นนั้นไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เนื่องจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกประเภทต่างมีแหล่งกำเนิดน้ำเสียหลักที่เหมือนกัน คือ น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากครัวเรือน ส่วนเรื่องของปริมาณน้ำเสียพบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเกือบทั้งหมดไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลไว้ งานวิจัยนี้จึงใช้ค่าความหนาแน่นของประชากรซึ่งเป็นประเด็นย่อยในเกณฑ์ที่ 1 เป็นตัวคาดการณ์ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นแทน ด้านบริหารจัดการน้ำเสียประเด็นที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางเลือกมี 2 ประเด็นด้วยกัน คือ งบประมาณและบุคลากร เนื่องจากรูปแบบหรือวิธีในการจัดการน้ำเสียมีการใช้งบประมาณที่แตกต่างกัน ส่วนด้านของบุคลากร หากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใดมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการบำบัดน้ำเสียและมีจำนวนที่เพียงพอ ท้องถิ่นนั้นก็มีความพร้อมต่อการใช้รูปแบบการจัดการน้ำเสียที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนได้ดีกว่าท้องถิ่นที่ขาดแคลนบุคลากร ส่วนด้านการมีส่วนร่วมประเด็นย่อยที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางเลือกมีประเด็นเดียว คือ การเข้ามามีส่วนร่วมเนื่องจากรูปแบบหรือวิธีการในการบำบัดน้ำเสียในแต่ละวิธีนั้นอาศัยการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชนในระดับที่ต่างกัน เช่น การบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชนมากกว่าวิธีอื่น เนื่องจากภาระหน้าที่ในการดำเนินงานส่วนใหญ่ประชาชนในแต่ละครัวเรือนต้องรับผิดชอบ ผลการวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท โดยใช้เทคนิค MCA มีดังต่อไปนี้

1. เทศบาลนครการพิจารณาคะแนนของประเด็นย่อยหรือดัชนีการตัดสินใจตามความสอดคล้องกับบริบทของเทศบาลนครและคะแนนรวมแสดงไว้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับเทศบาลนคร

เกณฑ์หลัก	ประเด็นย่อย (ดัชนีการตัดสินใจ)	น้ำหนัก (W)	คะแนน เต็ม (N)	บำบัด ณ แหล่งกำเนิด			แบบกลุ่ม		บำบัดรวม	
				คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	
สภาพทั่วไป	1. ลักษณะของชุมชน		3	1		2		3		
	2. กิจกรรมเศรษฐกิจ		3	1		2		3		
	3. ความหนาแน่นประชากร		3	1		2		3		
	รวม	40	9	3	13.33	6	26.66	9	40.00	
ด้านน้ำเสีย	4. แหล่งรองรับน้ำเสีย		3	1		2		3		
	รวม	20	3	1	6.66	2	13.33	3	20.00	
ด้านบริหารจัดการน้ำเสีย	5. งบประมาณ		3	3		3		2		
	6. บุคลากร		3	3		3		2		
	รวม	20	6	6	20.00	6	20.00	4	13.33	
ด้านการมีส่วนร่วม	7. การมีส่วนร่วม		3	1		2		3		
	รวม	20	3	1	6.66	2	13.33	3	20.00	
รวมทั้งสิ้น		100	21		46.65		73.32		93.33	

หมายเหตุ 1) ระดับคะแนน 3 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทมาก ระดับคะแนน 2 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทปานกลาง ระดับคะแนน 1 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทน้อยหรือไม่สอดคล้อง
2) คะแนนตัดสินใจคิดจาก ผลคูณของคะแนนกับค่าน้ำหนัก ทหารด้วยคะแนนเต็ม

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาประเด็นแรก คือ ลักษณะของชุมชน พบว่าเทศบาลนครมีลักษณะของชุมชนเป็นชุมชนเมือง การตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนหรือการดำเนินกิจกรรมต่างๆทางเศรษฐกิจมีลักษณะที่ตั้งอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เหมาะสมกับการบำบัดน้ำเสียรวมมากกว่าวิธีอื่น เนื่องจากมีความคุ้มค่ากับการลงทุนในการจัดให้มีระบบรวมรวมและบำบัดน้ำเสียทั้งในเชิงเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมกล่าวคือ ต่อหนึ่งหน่วยความยาวของท่อรวบรวมน้ำเสียจะสามารถรวบรวมน้ำเสียได้จากแหล่งกำเนิดต่างๆที่มีความหลากหลายทั้งด้านปริมาณ คุณลักษณะ และค่าความสกปรก นอกจากนั้นการมีระบบบำบัดน้ำเสียรวมขนาดใหญ่เพียงแห่งเดียวยังช่วยให้การควบคุมดูแลและการตรวจสอบทำได้ง่ายกว่าวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบอื่นๆที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียกระจายไปอยู่ตามพื้นที่ต่างๆมากกว่า 1 แห่ง จึงให้คะแนนเท่ากับ 3 คือมีความสอดคล้องมาก

ประเด็นด้านกิจกรรมทางเศรษฐกิจพบว่าเทศบาลนครมีลักษณะทางเศรษฐกิจเป็นเรื่องของพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรม ซึ่งกิจกรรมทางเศรษฐกิจในลักษณะดังกล่าวจะเกิดการย้ายถิ่นฐานประชากรเข้ามาอยู่ร่วมกันจำนวนมาก ทั้งในส่วนของผู้ผลิตและผู้บริโภค ผู้ให้บริการและผู้รับบริการ นายจ้างและลูกจ้าง เป็นต้น ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าพื้นที่ที่มีลักษณะดังกล่าวจะมีประชากรอยู่อาศัยจำนวนมากทั้งประชากรที่อาศัยอยู่จริงและประชากรแฝง ซึ่งมีผลต่อปริมาณและคุณภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้น ในกรณีที่น้ำเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากหรือมีความสกปรกสูง มีสถานประกอบการอยู่อย่างหนาแน่นทั่วทั้งเมือง วิธีการบำบัดน้ำเสียที่มีความสอดคล้องมากที่สุดคือวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบรวบรวม

ประเด็นด้านความหนาแน่นของประชากร ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อปริมาณและค่าความสกปรกของน้ำเสีย เทศบาลนครโดยทั่วไปมักมีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เป็นที่ตั้งของหน่วยราชการ โรงเรียน อาคารที่พักอาศัย เป็นแหล่งจำหน่ายสินค้าและบริการ รวมถึงบางแห่งเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวทำให้มีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นจำนวนมากจึงเหมาะสมกับวิธีการบำบัดน้ำเสียเช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น คือวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบรวม

ประเด็นด้านน้ำเสียพบว่าน้ำเสียส่วนใหญ่ได้ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะหรือระบายลงสู่บ่อเกรอะซึ่งมีอยู่เดิม ทำให้ง่ายและไม่ต้องลงทุนสูงในการรวบรวมน้ำเสียเพื่อเข้าสู่ระบบบำบัด ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบรวมมากที่สุด

ประเด็นด้านการบริหารจัดการพบว่าเทศบาลนครทุกแห่งมีนโยบายและแผนงานด้านสิ่งแวดล้อม แต่งบประมาณที่มีอยู่ไม่เพียงพอเนื่องจากความจำเป็นในการใช้งบประมาณเพื่อกิจการอื่น ๆ ของเทศบาล ซึ่งเมื่อวิเคราะห์เฉพาะด้านงบประมาณพบว่า เหมาะสมและสอดคล้องกับวิธีการบำบัดแบบกลุ่มและการบำบัด ณ แหล่งกำเนิดมากที่สุดเนื่องจากใช้งบประมาณในการดำเนินงานไม่มากนัก เช่นเดียวกันกับด้านบุคลากรเทศบาลนครมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ แต่ไม่เพียงพอ การดำเนินงานบำบัดน้ำเสียโดยวิธีการบำบัดแบบกลุ่มและการบำบัด ณ แหล่งกำเนิดจึงเหมาะสมและสอดคล้องมากกว่าการบำบัดแบบรวม เนื่องจากการบำบัดแบบรวมจำเป็นต้องใช้ทั้งบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถจำนวนที่มากพอต่อการปฏิบัติงาน ประเด็นด้านการมีส่วนร่วมพบว่า ประชาชนในเขตเทศบาลนครได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมและแสดงความคิดเห็นในการดำเนินงานบำบัดน้ำเสียอยู่บ้าง แต่มีสัดส่วนที่น้อยกว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประเภทอื่นๆ การที่ประชาชนไม่ค่อยให้ความร่วมมือ เนื่องมาจากต้องทำงานภายใต้การแข่งขันและค่าครองชีพที่สูง ทำให้ไม่ค่อยให้ความสนใจหรือไม่มีเวลาเข้ามาเข้าร่วมกิจกรรม จึงมอบภาระในการจัดการน้ำเสียให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการ วิธีการที่เหมาะสมที่สุดในกรณีที่ประชาชนไม่ค่อยให้ความร่วมมือ คือ ระบบบำบัดแบบรวม เพราะการ

บำบัดน้ำเสียวิธีอื่นนั้นต้องใช้การมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดซึ่งประชาชนเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด

เมื่อพิจารณาในภาพรวมโดยการให้ค่าน้ำหนักหลายครั้งและคะแนนในแต่ละทางเลือกพบว่า วิธีการบำบัดน้ำเสียแบบรวมเป็นวิธีที่มีค่าคะแนนรวมในการตัดสินใจสูงที่สุดที่ 93.33 คะแนน รองลงมาเป็นการบำบัดแบบกลุ่ม 73.32 คะแนน และการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด 46.65 คะแนน ดังนั้นการบำบัดน้ำเสียรวม จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการดำเนินงานในการจัดการน้ำเสียของเทศบาลนครมากที่สุด

2. เทศบาลเมือง

บริบทของเทศบาลเมืองมีความใกล้เคียงกับเทศบาลนคร โดยมีลักษณะของชุมชนเป็นชุมชนเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น แหล่งรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นคือท่อระบายน้ำสาธารณะ บ่อเกรอะ แหล่งน้ำสาธารณะ มีการบริหารจัดการด้านงบประมาณและบุคลากรที่เหมือนกัน แตกต่างกันในสองประเด็นคือ เทศบาลเมืองมีกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีสองอันดับแรกที่เป็น พาณิชยกรรม รองลงมาเป็นเกษตรกรรม ซึ่งลักษณะดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการตั้งบ้านเรือนหรือสถานประกอบการที่ไม่ได้อยู่รวมกันแบบหนาแน่นทั่วทั้งเมือง จะอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นเป็นกลุ่มๆ เฉพาะในย่านที่เป็นพาณิชยกรรม และมีการกระจายตัวในพื้นที่เกษตรกรรม ทำให้การรวบรวมน้ำเสียทั่วทั้งพื้นที่ทำได้ยากและไม่คุ้มค่าการลงทุน พื้นที่ดังกล่าวจึงมีความเหมาะสมกับวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มมากที่สุด รองลงมาเป็นแบบการบำบัด ณ แหล่งกำเนิดและระบบบำบัดรวม ตามลำดับ ประเด็นที่แตกต่างจากเทศบาลนครอีกประเด็นหนึ่ง คือ เรื่องของการเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการน้ำเสียของประชาชนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับเทศบาลนคร แต่มีสัดส่วนของประชากรที่เข้ามามีส่วนร่วมมากกว่าซึ่งบริบทดังกล่าวทำให้วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสอดคล้องนั้นมีความเป็นไปได้ทั้งวิธีการบำบัดรวมและการบำบัดแบบกลุ่ม ซึ่งเมื่อรวมคะแนนตัดสินใจพบว่ามีความใกล้เคียงกันมากต่างกันเพียงแค่ 0.01 คะแนน โดยการบำบัดแบบรวมมีคะแนนอยู่ที่ 81.11 คะแนน และการบำบัดแบบกลุ่มมีคะแนนอยู่ที่ 81.10 คะแนน ดังตารางที่ 4

ดังนั้นในการเลือกวิธีการบำบัดน้ำเสียในเทศบาลเมืองจึงต้องพิจารณาถึงบริบทอื่นๆ เข้ามาประกอบตามความแตกต่างของท้องถิ่นนั้นๆ เช่น เทศบาลเมืองแห่งใดที่มีลักษณะเป็นชุมชนเมืองมาก อาจเลือกวิธีการบำบัดแบบรวม ส่วนเทศบาลเมืองไหนที่มีลักษณะเป็นกิ่งเมือง กิ่งชนบทก็ควรเลือกวิธีการบำบัดแบบกลุ่ม เป็นต้น

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับเทศบาลเมือง

เกณฑ์หลัก	ประเด็นย่อย (ดัชนีการตัดสินใจ)	น้ำหนัก (W)	คะแนน เต็ม (N)	บำบัด ณ แหล่งกำเนิด		แบบกลุ่ม		บำบัดรวม	
				คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ
สภาพ ทั่วไป	1. ลักษณะของชุมชน		3	1		2		3	
	2. กิจกรรมเศรษฐกิจ		3	2		3		1	
	3. ความหนาแน่นประชากร		3	1		2		3	
	รวม	40	9	4	17.77	7	31.11	7	31.11
ด้านน้ำเสีย	4. แหล่งรองรับน้ำเสีย		3	1		2		3	
	รวม	20	3	1	6.66	2	13.33	3	20.00
ด้านบริหาร จัดการ น้ำเสีย	5. งบประมาณ		3	3		2		1	
	6. บุคลากร		3	3		3		2	
	รวม	20	6	6	20.00	5	16.66	3	10.00
ด้านการมี ส่วนร่วม	7. การมีส่วนร่วม		3	1		3		3	
	รวม	20	3	1	6.66	3	13.33	3	20.00
รวมทั้งสิ้น		100	21		51.09		81.10		81.11

หมายเหตุ 1) ระดับคะแนน 3 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทมากระดับคะแนน 2 หมายถึง สอดคล้องกับบริบท ปานกลาง ระดับคะแนน 1 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทน้อยหรือไม่สอดคล้อง
2) คะแนนตัดสินใจคิดจาก ผลคูณของคะแนนกับค่าน้ำหนัก ทหารด้วยคะแนนเต็ม

3. เทศบาลตำบล

บริบทของเทศบาลตำบลมีความแตกต่างจากเทศบาลนครและเทศบาลเมืองอย่างเห็นได้ชัด ลักษณะของชุมชนเป็นชุมชนชนบท กิจกรรมทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่ คือ เกษตรกรรม รวมทั้งการเลี้ยงสัตว์ มีส่วนที่เป็นพาณิชยกรรมอยู่บ้าง ความหนาแน่นประชากรอยู่ในระดับปานกลาง เริ่มมีการระบายหรือทิ้งน้ำเสียลงสู่พื้นดินนอกเหนือจากการระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ด้านการบริหารจัดการน้ำเสียส่วนใหญ่ไม่มีนโยบายและแผนงานเนื่องจากไม่มีงบประมาณที่เพียงพอ ทำให้คะแนนตัดสินใจเพื่อเลือกวิธีการบำบัดน้ำเสียในระดับ 3 จึงมีแนวโน้มมาทางวิธีการบำบัด ณ แหล่งกำเนิดและการบำบัดแบบกลุ่มมากกว่าการบำบัดรวม เมื่อศึกษาถึงการเข้ามามีส่วนร่วมพบว่าประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลางซึ่งเหมาะสมสอดคล้องกับแบบกลุ่มและแบบบำบัดรวมมากกว่าการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด ซึ่งต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากประชาชนอย่างมาก

เมื่อพิจารณาในภาพรวมโดยการให้ค่าน้ำหนักหลายครั้งและให้คะแนนแต่ละทางเลือกพบว่า วิธีการบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม เป็นวิธีที่มีค่าคะแนนรวมในการตัดสินใจสูงที่สุดที่ 84.44 คะแนน รองลงมาเป็นการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด 71.10 คะแนน และสุดท้ายเป็นการบำบัด

แบบระบบรวม 57.76 คะแนน ดังนั้นการบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการดำเนินงานในการจัดการน้ำเสียของเทศบาลตำบลมากที่สุด โดยรายละเอียดต่างๆได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับเทศบาลตำบล

เกณฑ์หลัก	ประเด็นย่อย (ดัชนีการตัดสินใจ)	น้ำหนัก (W)	คะแนน เต็ม (N)	บำบัด ณ แหล่งกำเนิด			แบบกลุ่ม		บำบัดรวม	
				คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	
สภาพ ทั่วไป	1. ลักษณะของชุมชน		3	3		2		1		
	2. กิจกรรมเศรษฐกิจ		3	3		2		1		
	3. ความหนาแน่น ประชากร		3	1		3		2		
	รวม	40	9	7	31.11	7	31.11	4	17.77	
ด้านน้ำเสีย	4. แหล่งรองรับน้ำเสีย		3	2		3		2		
	รวม	20	3	2	13.33	3	20.00	2	13.33	

หมายเหตุ 1) ระดับคะแนน 3 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทมาก ระดับคะแนน 2 หมายถึง สอดคล้องกับบริบท ปานกลาง ระดับคะแนน 1 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทน้อยหรือไม่สอดคล้อง
2) คะแนนตัดสินใจคิดจาก ผลคูณของคะแนนกับค่าน้ำหนัก หาคด้วยคะแนนเต็ม

4. องค์การบริหารส่วนตำบลขนาดใหญ่

ลักษณะชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นชุมชนชนบท กิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญเป็นเรื่องของการทำเกษตรกรรม ประชากรอาศัยอยู่อย่างไม่หนาแน่น แหล่งรองรับน้ำเสียส่วนใหญ่เป็นพื้นดิน และพบว่ามีเพียงร้อยละ 13 ที่มีระบบรวบรวมน้ำเสียด้านงบประมาณและบุคลากร พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีนโยบายในการจัดการน้ำเสียจึงไม่ได้มีการจัดงบประมาณเพื่อการดำเนินงาน บุคลากรที่มีอยู่ก็ไม่มีความรู้ในการจัดการน้ำเสียและมีปริมาณที่ไม่เพียงพอ ด้านการมีส่วนร่วมประชาชนในองค์การบริหารส่วนตำบลขนาดใหญ่เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมของท้องถิ่นมากขึ้นโดยเฉพาะการติดตั้งถังดักไขมันในครัวเรือน ทำให้สอดคล้องกับวิธีการบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดมากกว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เป็นเทศบาล โดยผลรวมคะแนนตัดสินใจสูงสุดอยู่ที่ วิธีการบำบัดน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด คิดเป็น 82.21 คะแนน รองลงมาเป็นการบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม 77.77 คะแนน และน้อยที่สุดคือ ระบบบำบัดรวมที่มีคะแนนเพียง 46.65 คะแนน ดังที่แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์เลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลขนาดใหญ่

เกณฑ์หลัก	ประเด็นย่อย (ดัชนีการตัดสินใจ)	น้ำหนัก (W)	คะแนน เต็ม (N)	บำบัด ณ แหล่งกำเนิด			แบบกลุ่ม		บำบัดรวม	
				คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	
ด้านบริหาร จัดการ น้ำเสีย	5. งบประมาณ		3	3		2		1		
	6. บุคลากร		3	3		2		1		
	รวม	20	6	6	20.00	4	13.33	4	6.66	
ด้านการมี ส่วนร่วม	7. การมีส่วนร่วม		3	1		3		3		
	รวม	20	3	1	6.66	3	20.00	3	20.00	
รวมทั้งสิ้น		100	21		71.10		84.44		57.76	

หมายเหตุ 1) ระดับคะแนน 3 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทมากระดับคะแนน 2 หมายถึง สอดคล้องกับบริบท ปานกลาง ระดับคะแนน 1 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทน้อยหรือไม่สอดคล้อง
2) คะแนนตัดสินใจคิดจาก ผลคูณของคะแนนกับค่าน้ำหนัก ทารด้วยคะแนนเต็ม

5. องค์การบริหารส่วนตำบลขนาดกลางและขนาดเล็ก

องค์การบริหารส่วนตำบลขนาดกลางมีลักษณะของชุมชนชนบทอย่างเห็นได้ชัดกิจกรรมทางเศรษฐกิจเป็นเรื่องของการทำการเกษตรและเลี้ยงสัตว์ ประชากรอาศัยอยู่อย่างไม่หนาแน่น การระบายน้ำเสียมักปล่อยลงสู่พื้นดิน ไม่มีงบประมาณ และบุคลากรในการจัดการน้ำเสีย การเข้ามามีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินกิจกรรมต่างๆของท้องถิ่นพบว่าอยู่ในระดับที่มาก เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรมจึงทำให้มีเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมมากกว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประเภทอื่นๆ เมื่อพิจารณาในภาพรวมโดยการให้ค่าน้ำหนักหลายครั้งและให้คะแนนแต่ละทางเลือก พบว่า วิธีการบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด เป็นวิธีที่มีค่าคะแนนรวมในการตัดสินใจสูงที่สุดที่ 93.33 คะแนน รองลงมาเป็นการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด 73.32คะแนน และสุดท้ายเป็นการบำบัดแบบระบบรวม 46.65 คะแนน ดังนั้นการบำบัดน้ำเสียแบบการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการดำเนินงานในการจัดการน้ำเสียขององค์การบริหารส่วนตำบลขนาดกลางมากที่สุด

บริบทขององค์กรปกครองส่วนตำบลขนาดเล็กมีลักษณะที่เหมือนกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมกับบริบทจึงมีวิธีการบำบัดที่เหมือนกันและมีคะแนนเท่ากัน โดยรายละเอียดต่างๆได้แสดงไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์เลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับอบต.ขนาดกลางและขนาดเล็ก

เกณฑ์หลัก	ประเด็นย่อย (ดัชนีการตัดสินใจ)	น้ำหนัก (W)	คะแนน เต็ม (N)	บำบัด ณ แหล่งกำเนิด			แบบกลุ่ม		บำบัดรวม	
				คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	คะแนน (A)	คะแนน ตัดสินใจ	
สภาพทั่วไป	1. ลักษณะของชุมชน		3	3		2		1		
	2. กิจกรรมเศรษฐกิจ		3	2		3		1		
	3. ความหนาแน่นประชากร		3	3		2		1		
	รวม	40	9	8	35.55	7	31.11	3	13.33	
ด้านน้ำเสีย	4. แหล่งรองรับน้ำเสีย		3	2		2		1		
	รวม	20	3	2	13.33	2	13.33	1	6.66	
ด้านบริหารจัดการน้ำเสีย	5. งบประมาณ		3	3		2		1		
	6. บุคลากร		3	3		2		1		
	รวม	20	6	6	20.00	4	13.33	4	6.66	
ด้านการมีส่วนร่วม	7. การมีส่วนร่วม		3	2		3		3		
	รวม	20	3	2	13.33	3	20.00	3	20.00	
รวมทั้งสิ้น		100	21		82.21		77.77		46.65	

หมายเหตุ 1) ระดับคะแนน 3 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทมากระดับคะแนน 2 หมายถึง สอดคล้องกับบริบท ปานกลาง ระดับคะแนน 1 หมายถึง สอดคล้องกับบริบทน้อยหรือไม่สอดคล้อง
2) คะแนนตัดสินใจคิดจาก ผลคูณของคะแนนกับน้ำหนัก หาค่าด้วยคะแนนเต็ม

การอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกวิธีการและเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในแต่ละประเภท พบว่าวิธีการบำบัดน้ำเสียและเทคโนโลยีมีความแตกต่างกันเฉพาะในส่วนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เป็นเทศบาล ส่วนองค์การบริหารส่วนตำบลไม่ว่าจะขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ จะมีวิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมือนกัน อย่างไรก็ตาม การให้ค่าน้ำหนักและคะแนนตามบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์หรือเป็นดัชนีการตัดสินใจนั้น ใช้บริบทในภาพรวมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท ในทางปฏิบัติหากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใดที่มีบริบทไม่ตรงกับเกณฑ์พิจารณาที่ใช้ในงานวิจัยนี้ สามารถปรับคะแนนที่พิจารณาตามความสอดคล้องได้ ซึ่งอาจทำให้ผลสรุปการเลือกวิธีการหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างไปจากที่ผู้วิจัยได้สรุปไว้

นอกจากนั้นในการดำเนินงานจริงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างๆ ถึงแม้ว่าจะมีบริบทตรงกับที่ระบุไว้ในงานวิจัย แต่มีข้อติดขัดในบางประเด็นที่ทำให้ไม่สามารถดำเนินงานตามวิธีการหรือเทคโนโลยีที่สรุปตามที่เสนอ อาทิเช่น สภาพภูมิประเทศไม่เหมาะสม อาจพิจารณาถึงทางเลือกในลำดับต่อไปโดยพิจารณาตามคะแนนในลำดับรองลงมา อาทิเช่น เทศบาลนครหากมีข้อติดขัดในการที่จะสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวม อาจพิจารณาถึงทางเลือกในลำดับต่อไปคือ การบำบัดแบบกลุ่ม หรือกรณีที่ต้องจัดการบริหารส่วนตำบลใดที่มีปัญหามลพิษทางน้ำที่รุนแรงหรือสิ่งแวดล้อมมีความเปราะบาง ระบบบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดที่ใช้อยู่ไม่มีประสิทธิภาพในการบำบัดเพียงพอ อาจพิจารณาถึงทางเลือกที่เหมาะสมในลำดับต่อไป คือ วิธีการบำบัดแบบกลุ่ม เป็นต้น

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกวิธีการและเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในแต่ละประเภทในงานวิจัยครั้งนี้กับการจัดการน้ำเสียในต่างประเทศ พบว่า มีความสอดคล้องและมีทิศทางการดำเนินงานที่ไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ในเทศบาลนครและเทศบาลเมืองบางแห่งที่มีลักษณะเป็นชุมชนเมือง มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมได้แก่ การบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา ในประเทศญี่ปุ่น หรือในสาธารณรัฐประชาชนจีน เมืองขนาดใหญ่ที่มีจำนวนประชากรมากและมีความหนาแน่น วิธีการบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียแบบรวม และเทคโนโลยีที่นิยมใช้กันก็เป็นเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน ได้แก่ ระบบตะกอนเร่งเช่นเดียวกัน ส่วนเมืองที่มีขนาดเล็กและมีจำนวนประชากรน้อยกว่าเมืองใหญ่ๆ อย่างในเทศบาลเมืองบางแห่งและเทศบาลตำบล วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมคือการบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่ม ซึ่งอาจเป็นวิธีการบำบัดแบบรวม แต่มีขนาดของระบบเล็ก (Small Scale) มีท่อรวบรวมน้ำเสียเฉพาะพื้นที่ หรืออาจมีลักษณะของการบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิดที่มีขนาดใหญ่โดยรวมกลุ่มกันระหว่างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ลักษณะของการดำเนินงานดังกล่าวจะมีลักษณะเช่นเดียวกันกับการที่มีการดำเนินงานในประเทศญี่ปุ่นและในสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยมีเหตุผลที่สำคัญคือข้อจำกัดด้านงบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ส่วนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของประเทศไทยที่มีลักษณะของชุมชนในบริเวณชานเมือง ชุมชนกึ่งชนบท หรือชนบท ซึ่งมีจำนวนประชากรน้อยและมีความหนาแน่นของประชากรต่ำ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมได้แก่ การบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด ซึ่งเป็นระบบที่ไม่ต้องอาศัยระบบท่อรวบรวมน้ำเสียที่มีราคาแพงมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและดำเนินงานต่ำ เป็นระบบที่มีวิธีการดำเนินงานและดูแลรักษาง่าย องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและประชาชนสามารถควบคุมและดูแลระบบได้ด้วยตนเอง การดำเนินงานโดยวิธีดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการดำเนินงานของต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็น

ประเทศที่พัฒนาแล้ว อย่างเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น หรือประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศจีน ประเทศอินเดีย และประเทศเวียดนาม แต่แตกต่างกันตรงที่ ประเทศต่างๆ ที่กล่าวมานั้นมีความหลากหลายของวิธีการและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดการน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์กลาง ไม่ว่าจะเป็นระบบบำบัดขนาดเล็กหรือการบำบัด ณ แหล่งกำเนิด อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังมีการศึกษาวิจัยในด้านเทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กหรือการบำบัดน้ำเสีย ณ แหล่งกำเนิด ค่อนข้างน้อย

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1) การกำหนดนโยบายภาครัฐในการจัดการน้ำเสียชุมชน ควรให้ความสำคัญกับระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับบริบทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละประเภท และมีความชัดเจนในเรื่องของการสนับสนุนงบประมาณและการพัฒนาบุคลากรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถดำเนินงานบริหารจัดการน้ำเสียได้ด้วยตนเอง และยั่งยืนต่อไป

2) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่ของประเทศ มีความเหมาะสมกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา จึงควรให้ความสำคัญกับการศึกษา วิจัย และพัฒนาวิธีการจัดการน้ำเสีย เพื่อให้ได้รูปแบบหรือแนวทางการจัดการน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ รวมถึงความหลากหลายของเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของท้องถิ่นในประเทศไทย เผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและประชาชนอย่างทั่วถึง เพื่อให้ความรู้และเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชนซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะทำให้การบำบัดน้ำเสียแบบไม่รวมศูนย์ประสบความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

1) ควรนำปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ อาทิ เช่น ต้นทุนทั้งหมดต่อลูกบาศก์เมตรของน้ำเสีย (Total cost / m³) และความประหยัดเนื่องมาจากขนาด (Economy of scale) เข้ามาร่วมวิเคราะห์เพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องแม่นยำ และเชื่อถือได้มากขึ้น

2) ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม อาทิเช่น ขนาดที่เหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมที่ไม่ทำให้เกิดปัญหาในการดำเนินงาน ประเด็นของการนำน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์ หรือประเด็นของการบริหารงาน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Anh, N.V., Ha, T.D., Nhue, T.H., Heinss, U., Morel, A., Moura, M. & Schertenleib, R. (2002). Decentralized wastewater treatment – new concept and technologies for Vietnamese condition. In *5th Specialised Conference on Small Water and Wastewater Treatment Systems, 24-26 September 2002*, 75-84.
- Burian, S. J., Stephan J. Nix, R. E., Pitt, & Durrans, S. R. (2000). Urban Wastewater Management in the United States: Past, Present, and Future. *Journal of Urban Technology*, 7, 33-58.
- Department for Communities and Local Government. (2009). *Multi-criteria analysis: a manual*. London, U.K.
- Li, J. (2010). *Application of Decentralized Wastewater Treatment in Small towns and Villages of China*. Department of Energy and Environment Division of Environmental Systems Analysis Chalmers University of Technology.
- National Decentralized Water Resources Capacity Development Project. (2004). *Cluster Wastewater Systems Planning Handbook*. Retrieved June 5, 2013, from http://www.ndwrcdp.org/documents/WU-HT-01-45/WUHT0145_web1.pdf
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. (2010). *Report of Environmental Quality Situation (2009)[in Thai]*. Bangkok: Studio G. Bar Co., Ltd.
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. (2011). *Follow up Report of Wastewater treatment systems Efficiency Evaluation (2011) [in Thai]*. Environmental Office Region 3.
- Pollution Control Department. (2010). *Report of Thailand's Pollution Situation (2008) [in Thai]*. Bangkok: RungsilPrinting (1977).
- Seshadri, Er. A. (n.d). *Decentralized Wastewater Management –An overview of community initiatives*. Retrieved May 10, 2012 from http://www.sanitation.kerala.gov.in/pdf/workshop/Decentralized_Wastewater_Management.pdf

- Ujang, Z. & Buckley, C. (2002). Water and Wastewater in Developing Countries : Present Reality and Strategy for the Future. *Water Science and Technology*, 46, 1-9.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2003). *Voluntary National Guidelines for management of Onsite and Clustered (Decentralized) Wastewater Treatment Systems*. Office of Wastewater Management, Washington DC, USA.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2005). *Handbook for Managing Onsite and Clustered (Decentralized) Wastewater Treatment Systems*. Office of Wastewater Management, Washington DC, USA.

