

การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมกับรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน ของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน พื้นที่ศึกษาแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง Wastewater Management Suitability for Settlement Pattern of Tha-Chin River Communities: Case Study in Middle Tha-Chin River Area

อาทิพย์พงษ์ สุทธิรักษ์*, สามัคคี บุญยะวัฒน์, และ นฤชิต คำปิ่น
Artidphong Suttiruk*, Samakkee Boonyawat, and Narouchit Dampin

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Division of Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University

*ติดต่อผู้เขียน iam.khunnew@gmail.com

ส่งบทความ 8 มกราคม 2559 | แก้ไข 11 กรกฎาคม 2559 | ตอรับ 31 สิงหาคม 2559 | เผยแพร่ 4 เมษายน 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง วิธีการระบายน้ำเสียที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหาคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนเสื่อมโทรม ขอบเขตการศึกษา คือ ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลางลึกเข้าไปในแผ่นดิน ระยะ 300 เมตร โดยมีวิธีการศึกษาด้วยการจำแนกลักษณะการตั้งถิ่นฐานแบบต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา และใช้แบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลโดยถามประชาชนที่เกี่ยวข้อง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ร่วมกับการจัดการน้ำเสียชุมชนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยการวิเคราะห์ SWOT ของแต่ละรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน เพื่อหาวิธีการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมของลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน และวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสีย

จากการศึกษาพบว่า ในพื้นที่ศึกษามีลักษณะการตั้งถิ่นฐานทั้งหมด 3 รูปแบบคือ 1) การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม (cluster settlement) 2) การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง (line settlement) และ 3) การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (scattered settlement) ทั้ง 3 ลักษณะการตั้งถิ่นฐานมีวิธีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำท่าจีนที่ต่างกัน คือ 1) การปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำท่าจีนโดยตรง 2) การปล่อยน้ำเสียลงในท่อรวมน้ำเสียของเทศบาล และ 3) การปล่อยน้ำเสียลงสู่พื้นดินบริเวณบ้าน ซึ่งน้ำเสียส่วนใหญ่ถูกระบายลงสู่แม่น้ำท่าจีนโดยไม่ผ่านการบำบัด โดยการจัดการน้ำเสียที่ต่างกันสัมพันธ์กับลักษณะการตั้งถิ่นฐานที่ต่างกัน การบำบัดน้ำเสียแบบติดตั้งอยู่กับที่ประเภทถังดักไขมันแยกเศษอาหาร จำเป็นต้องมีทุกครัวเรือน เพื่อเป็นการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นก่อนปล่อย และการบำบัดแบบรวมศูนย์กลางเหมาะสมกับ การตั้งถิ่นฐานแบบกระจายและแบบรวมกลุ่ม เพราะมีปริมาณน้ำเสียมากและพื้นที่จำกัด

วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับการตั้งถิ่นฐานแต่ละประเภท โดยการเลือกระบบบำบัดให้สอดคล้องกับปริมาณและประเภทของน้ำเสีย โดยคำนึงถึงสภาพโดยรวมของพื้นที่ จะทำให้ระบบบำบัดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถรองรับน้ำเสียในพื้นที่ได้ทั้งหมด

คำสำคัญ: การจัดการน้ำเสีย, แม่น้ำท่าจีน, ชุมชน, การตั้งถิ่นฐาน

Abstract

A study of wastewater management suitability for settlement pattern at middle part of Tha-Chin River communities started from Pho-Praya floodgate, Meung district, Supanburi province to Nakhonchaisri district, Nakhonpatom province and have buffer 300 meters from riverside. Tools for collect data are questionnaire, in-depth interview question and SWOT analysis.

Result of the study, there are three settlement patterns. First is Cluster settlement. Second is Line settlement. And, last is Scattered settlement. There are different wastewater management methods for each settlement. For instance, Discharge untreated wastewater directly into the river, discharge into central sewer system or discharge into land. An appropriate wastewater management method is depending on a type of settlement pattern. An Individual on-side treatment system is appropriate for Line settlement. Both, Individual on-side and clustered wastewater treatment system are appropriate for Scattered settlement. A clustered wastewater treatment system is appropriate for Cluster settlement.

A suitable method for each settlement should choosing a treatment system conform with quantity and type of wastewater. However, should concern about an area physical because it effect to efficiency of treatment system.

Keywords: wastewater management, Tha-Chin River, communities, settlement

■ บทนำ

แม่น้ำท่าจีนเป็นแม่น้ำสายสำคัญในเขตที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย ไหลผ่านจังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร หล่อเลี้ยงวิถีชีวิตของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำมาช้านาน มีการนำน้ำจากแม่น้ำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต ทั้งทางด้านเกษตรกรรม เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ตลอดจนเป็นแหล่งอุปโภคบริโภคของประชาชนริมฝั่งแม่น้ำ ในอดีตริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนมีการตั้งถิ่นฐานของชุมชนจำนวนน้อย มีลักษณะเป็นชุมชนชนบท กระจายห่างๆ อยู่ตลอดริมสองฝั่งแม่น้ำ แต่ในปัจจุบันพบว่า การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรจำนวนมาก ทำให้ชุมชนชนบทขนาดเล็กขยายเป็นชุมชนขนาดใหญ่โดยมีศูนย์กลางอยู่บริเวณสถานที่สำคัญของชุมชน ได้แก่ วัด โรงเรียน สถานที่ราชการ และตลาด ฯลฯ ส่งผลให้พื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนมีการปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นพื้นที่อยู่อาศัยมากขึ้น บางพื้นที่กลายเป็นชุมชนหนาแน่น ตั้งแต่ริมฝั่งแม่น้ำและขยายลึกเข้าไปในแผ่นดิน ขณะเดียวกัน มีความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคและบริโภคในปริมาณเพิ่มขึ้นด้วย และผลจากการใช้น้ำดังกล่าวทำให้มีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นคิดเป็นปริมาณร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ทั้งหมด (กรมควบคุมมลพิษ, 2552) และชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนได้มีการปล่อยน้ำเสียทิ้งลงแม่น้ำโดยตรง (พิชญา นามพิมพ์, 2557) ทำให้คุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนเสื่อมโทรมลง ดังรายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนของกรมควบคุมมลพิษตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา พบว่า แม่น้ำท่าจีนตอนกลาง และตอนล่าง มีคุณภาพน้ำอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 และ 4 ตามลำดับ มาโดยตลอด (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) สาเหตุหลักที่คุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนบริเวณดังกล่าวเสื่อมโทรมลงเนื่องมาจากการปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชนและอุตสาหกรรมบริเวณสองฝั่งแม่น้ำ (รัชดาภรณ์ สุขไทย, 2557) จากปัญหาและสาเหตุดังกล่าวข้างต้น จึงได้ดำเนินการศึกษารูปแบบการตั้งถิ่นฐานที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีน เพื่อทราบถึงรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน และรูปแบบการจัดการน้ำเสียของชุมชนต่างๆ ตลอดจนเสนอรูปแบบการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำในแม่น้ำให้เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญต่อวิถีชีวิตชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนและต่อประชาชนอย่างยั่งยืน

■ วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง ตั้งแต่ประตูระบายน้ำโพธิ์พระยา จังหวัดสุพรรณบุรี จนถึงที่ว่าการอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม
2. เพื่อศึกษาลักษณะวิธีการปล่อยน้ำเสีย แนวทางการจัดการน้ำเสียของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง ตั้งแต่ประตูระบายน้ำโพธิ์พระยา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จนถึงหน้าที่ว่าการอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม
3. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมกับรูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง ตั้งแต่ประตูระบายน้ำโพธิ์พระยา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จนถึงหน้าที่ว่าการอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม

■ ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ รูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ตั้งแต่ประตูระบายน้ำโพธิ์พระยา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ถึงหน้าที่ว่าการอำเภอ นครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ที่มีผลต่อการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แม่น้ำท่าจีน โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศเป็นเครื่องมือกำหนดลักษณะการตั้งถิ่นฐาน และใช้แบบสอบถามสำหรับเก็บข้อมูลโดยถามประชาชนที่เกี่ยวข้อง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ร่วมกับการจัดการน้ำเสียชุมชนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยการวิเคราะห์ SWOT ของแต่ละรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน เพื่อหาวิธีการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมของลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน

■ อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือศึกษาวิจัย
 - 1.1 ภาพถ่ายทางอากาศ/ดาวเทียม IKONOS ครอบคลุมพื้นที่แม่น้ำท่าจีน
 - 1.2 แบบสอบถามการจัดการน้ำเสียครัวเรือน จำนวน 400 ชุด สุ่มจากชุมชนที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ลึกเข้าไปในแผ่นดินไม่เกิน 300 เมตร
 - 1.3 การสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) เพื่อรวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง จำนวน 15 ชุด สอบถามผู้นำท้องถิ่นจากชุมชนที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ลึกเข้าไปในแผ่นดินไม่เกิน 300 เมตร ตามลักษณะการตั้งถิ่นฐานละ 5 ชุด ทั้งหมด 3 ลักษณะการตั้งถิ่นฐาน รวม 15 ชุด

1.4 แบบวิเคราะห์สภาพพื้นฐานของพื้นที่และเปรียบเทียบระบบจัดการน้ำเสีย เพื่อพิจารณาเลือกระบบที่เหมาะสม

2. วิธีการศึกษาวิจัย

2.1 รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ทางด้านรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน ลักษณะการปล่อยน้ำเสียและการจัดการน้ำเสีย ตลอดจนแผนการจัดการน้ำเสียต่างๆ ที่ดำเนินการอยู่และแผนงานในอนาคต จากงานวิจัยและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 แปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง (IKONOS) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Google Earth โดยทำการ digitize ที่รูปแบบการตั้งถิ่นฐานแต่ละประเภทตามที่จำแนกไว้ให้อยู่ในรูปแบบของ polygon เพื่อทำการคำนวณพื้นที่ด้วยคำสั่งคำนวณสำเร็จรูปของโปรแกรม (rule) โดยมีหน่วยพื้นที่เป็นตารางกิโลเมตร จากนั้นจึงใช้ข้อมูลที่ได้จากการตีความภาพถ่ายดาวเทียม ควบคู่กับการลงพื้นที่สำรวจจริง (re-check)

2.3 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้เก็บข้อมูลพื้นฐานของชุมชนและรูปแบบการจัดการน้ำเสียของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง โดยมีกลุ่มประชากรเป้าหมายเป็นครัวเรือนที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง ในระยะพื้นที่จากแม่น้ำท่าจีนลึกเข้าไปในแผ่นดินไม่เกิน 300 เมตร ซึ่งมีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 63,646 ครัวเรือน โดยคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างและวิธีการของ Taro Yamane (Yamane, 1973) ได้กลุ่มประชากรตัวอย่างทั้งหมด 400 ตัวอย่าง แยกเก็บตัวอย่างตามรูปแบบการตั้งถิ่นฐานจำนวน 3 รูปแบบ คือ การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง (แบบ A) การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม (แบบ B) และการตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (แบบ C) โดยคิดตามอัตราส่วนครัวเรือนต่อรูปแบบการตั้งถิ่นฐานทั้งหมด

2.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) แบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากกรอบแนวคิดเพื่อหาวิธีการจัดการน้ำเสียชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนรูปแบบต่างๆ

2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 15 ชุด สัมภาษณ์ผู้นำท้องถิ่น เพื่อหาข้อมูลเชิงคุณภาพของการจัดการน้ำเสียชุมชน เช่น ความต้องการจัดการน้ำเสียชุมชน สาเหตุและผลของการกระทำ

3) แบบวิเคราะห์ สวอท (SWOT) ของวิธีการจัดการน้ำเสียวิธีต่างๆ เพื่อหาวิธีที่มีความเหมาะสมสำหรับการตั้งถิ่นฐานแต่ละรูปแบบโดยพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้อง

2.5 เก็บข้อมูลภาคสนาม

1) ศึกษาการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ด้วยการลงสำรวจพื้นที่จริงโดยใช้ข้อมูลจากการแปล

ภาพถ่ายดาวเทียมประกอบการสำรวจ

2) เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากประชากรตัวอย่างที่กำหนดไว้ตามรูปแบบการตั้งถิ่นฐานแบบต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ดังนี้ 1) ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียครัวเรือนริมฝั่งแม่น้ำ จำนวน 400 ชุด 2) ข้อมูลเชิงลึก เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียชุมชน จากผู้นำท้องถิ่น จำนวน 15 ชุด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 รูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง ด้วยการแปลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูง (IKONOS) และทำการจำแนกลักษณะการตั้งถิ่นฐานแบบต่างๆ ตามทฤษฎีการตั้งถิ่นฐานมนุษย์

3.2 การจัดการน้ำเสียชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง จากข้อมูลแบบสอบถามการจัดการน้ำเสียครัวเรือนจำนวน 400 ชุด และการสัมภาษณ์เชิงลึกจำนวน 15 ชุด ประกอบกับการลงเก็บข้อมูลจากการสังเกตในพื้นที่จริง

3.3 ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยใช้แบบวิเคราะห์ สวอท (SWOT)

3.4 เลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ (Department for Communities and Local Government, 2009, pp. 65-66) ด้วยการพิจารณาองค์ประกอบในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ลักษณะของชุมชนที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำเสีย กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และอุปสรรคในการรวบรวมน้ำเสีย โดยวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจาก 3.1-3.3 เพื่อให้ได้การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมต่อลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง

■ ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

1. รูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง ตั้งแต่ประตูระบายน้ำโพธิ์พระยา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ถึงที่ว่าการอำเภอนครชัยศรี อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม แบ่งได้ออกเป็น 3 ประเภทคือ 1) การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง (line settlement) หรือรูปแบบ A พบมากที่สุดคิดเป็น ร้อยละ 65.82 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด เป็นการตั้งถิ่นฐานที่อยู่ห่างจากชุมชนเมือง เป็นชุมชนชนบทหรือชุมชนเกษตรกรรมเรียงตัวขนานไปตามแม่น้ำ พบกระจายตลอดทั้งพื้นที่ศึกษา พบมากที่สุดในเขตอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม และ อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี มีจำนวนครัวเรือนน้อยกว่า 100 ครัวเรือนต่อตารางกิโลเมตร 2) การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม (cluster settlement) หรือรูปแบบ B เป็นการตั้งถิ่นฐานของชุมชนขนาดใหญ่ เป็นเขตเศรษฐกิจ มีประชาชนกระจุกตัวกันอยู่อย่างหนาแน่น พบเป็นส่วนน้อย คือ 9.53%

จากพื้นที่ทั้งหมด โดยพบที่อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอบางเลนและอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม มีจำนวนครัวเรือนมากกว่า 250 ครัวเรือนต่อตารางกิโลเมตร 3) การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (scattered settlement) หรือรูปแบบ C เป็นการตั้งถิ่นฐานที่พัฒนาจากการตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง ลักษณะชุมชนจะเป็นบ้านเรียงเป็นแถวตั้งแต่ 2 แถวขึ้นไป ลึกเข้าไปในแผ่นดิน มีการตั้งถิ่นฐานโดยมีศูนย์กลางของชุมชน เช่น วัด และโรงเรียน เป็นต้น การตั้งถิ่นฐานลักษณะนี้พบกระจายตลอดทั้งพื้นที่ ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ซึ่งการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ตอนกลาง เหมือนกับการตั้งถิ่นฐานดั้งเดิมของชุมชนปากคลองวัดประดู่ จังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดราชบุรี ที่มีลักษณะการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์สามลักษณะ คือ แบบเส้นตรง แบบรวมกลุ่ม และแบบกระจาย (อรุวรรณ ศิริวิชิราภรณ์, 2550) และสอดคล้องกับการตั้งถิ่นฐาน ของตำบลแสนสุข จังหวัดชลบุรี โดยพื้นที่เศรษฐกิจมีการหลงไหลของประชากรเข้าไปจำนวนมาก จนเกิดเป็นพื้นที่แออัด และเริ่มลดลงเมื่อห่างจากศูนย์กลางเศรษฐกิจ (รุ่งอาทิตย์ บูชาอินทร์, 2550)

ตารางที่ 1 พื้นที่การตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง ตั้งแต่ประตูระบายน้ำโพธิ์พระยา จังหวัดสุพรรณบุรี ถึงหน้าที่ว่าการอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม

อำเภอ/ จังหวัด	รูปแบบการตั้งถิ่นฐาน			พื้นที่ทั้งหมด (ตร.กม)
	การตั้งถิ่นฐาน แบบเส้นตรง แบบ A (ตร.กม)	การตั้งถิ่นฐาน แบบรวมกลุ่ม แบบ B (ตร.กม)	การตั้งถิ่นฐาน แบบกระจาย แบบ C (ตร.กม)	
เมือง/สุพรรณบุรี	0.72	4.2	5.28	10.2
บางปลาม้า/สุพรรณบุรี	13.38	-	2.58	15.96
สองพี่น้อง/สุพรรณบุรี	8.37	-	2.43	10.8
บางเลน/นครปฐม	19.29	0.84	3.27	23.4
นครชัยศรี/นครปฐม	5.47	1.8	4.13	11.4
รวม	47.23	6.84	17.69	71.76
สัดส่วน	65.82%	9.53%	24.65%	100%
ความหนาแน่นครัวเรือนเฉลี่ย/ตร.กม	ต่ำกว่า100/ตร.กม.	สูงกว่า250/ตร.กม.	100-200/ตร.กม.	



A1 อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี



A2 อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี



B1 อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี



B2 อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม



C1 อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม



C2 อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ภาพที่ 1 รูปแบบการตั้งถิ่นฐานริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน A การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง (line settlement)
 B การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม (cluster settlement) C การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (scattered settlement)

จากข้อมูลการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการเกิดมลพิษในแม่น้ำท่าจีน พบว่า การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม ที่มีจำนวนประชาชนอาศัยอยู่จำนวนมาก คือ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอบางเลน และอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม เป็นพื้นที่ที่มีการใช้น้ำเป็นจำนวนมาก และปล่อยน้ำเสียออกมาเป็นจำนวนมากเช่นกัน โดยน้ำเสียจากครัวเรือนไหลมารวมกันผ่านท่อระบายน้ำและปล่อยทิ้งในแม่น้ำท่าจีนโดยไม่ผ่านการบำบัด ยกเว้นพื้นที่บางส่วนของเขตเทศบาลเมืองสุพรรณบุรีที่มีระบบจัดการน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลาง การตั้งถิ่นฐานลักษณะนี้มีพื้นที่ติดแม่น้ำท่าจีนน้อย แต่มีจำนวนครัวเรือนอยู่ติดกันลึกเข้าไปในแผ่นดินจำนวนมาก ทำให้เกิดการรวมน้ำเสียและปล่อยในบริเวณพื้นที่ติดแม่น้ำ ส่งผลให้น้ำเสียมีปริมาณความเข้มข้นสูง (รัชดาภรณ์ สุขไทย, 2557) และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรงที่มีจำนวนพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนมากที่สุดของการศึกษานี้ แต่มีจำนวนประชากรอาศัยอยู่น้อย ทำให้มีการใช้น้ำและเกิดน้ำเสียในปริมาณที่น้อย น้ำเสียทิ้งลงสู่แหล่งน้ำมีความเข้มข้นน้อย และแม่น้ำท่าจีนมีความสามารถใน

การฟอกตัวเองสูง คุณภาพน้ำจึงไม่เปลี่ยนแปลงมากเท่าบริเวณที่มีน้ำเสียความเข้มข้นสูง (ศิริขวัญ เจริญขุน, 2555) และสอดคล้องกับการศึกษาของ รัชดาภรณ์ สุขไทย (2557) ที่ทำการศึกษาค่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีน พบว่า ที่สถานีเก็บน้ำหลังจากไหลผ่านอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี และสถานีเก็บน้ำหลังจากไหลผ่านอำเภอบางเลน ซึ่งเป็นชุมชนหนาแน่น ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) มีค่าลดต่ำลงน้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ในขณะที่ไหลผ่านชุมชนขนาดเล็กที่มีการตั้งถิ่นฐานแบบชุมชนชนบท ในเขตอำเภอสองพี่น้อง และอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) เพิ่มขึ้นโดยมีค่าระหว่าง 4-6 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. การจัดการน้ำเสียของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน จากแบบสอบถามการจัดการน้ำเสียครัวเรือนของชุมชนตามลักษณะการตั้งถิ่นฐาน 3 ลักษณะที่พบในพื้นที่ศึกษา (ตารางที่ 1) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 ตัวอย่าง โดยแบ่งเก็บแบบสอบถามสัดส่วนจำนวนครัวเรือนทั้งหมดของแต่ละรูปแบบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สัดส่วนประชากรตัวอย่างเก็บแบบสอบถามการจัดการน้ำเสียครัวเรือน

รูปแบบการตั้งถิ่นฐาน	จำนวนครัวเรือนทั้งหมด	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง
แบบเส้นตรง	12,724	20	80
แบบรวมกลุ่ม	25,341	40	160
แบบกระจาย	25,581	40	160
รวม	63,646	100	400

จากการสำรวจพบว่า การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรงพบการจัดการน้ำเสีย 2 ลักษณะ คือ การปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำท่าจีนโดยตรง และการปล่อยน้ำเสียลงบ่อเกรอะหรือพื้นดินบริเวณบ้าน การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม พบการจัดการน้ำเสีย 3 ลักษณะ คือ การปล่อยลงบ่อเกรอะหรือพื้นดินบริเวณบ้าน การปล่อยลงท่อรวมน้ำเสีย และการบำบัดขั้นต้นภายในครัวเรือน

ก่อนปล่อยลงท่อรวมน้ำเสีย ส่วนการตั้งถิ่นฐานแบบกระจายพบการจัดการน้ำเสีย 4 ลักษณะ คือ การบำบัดด้วยถังสำเร็จรูปภายในบ้าน ปล่อยลงบ่อเกรอะหรือพื้นดินบริเวณบ้าน ปล่อยลงท่อรวมน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัด และการบำบัดขั้นต้นในครัวเรือนก่อนปล่อยลงสู่ท่อรวมน้ำเสีย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ลักษณะการปล่อยน้ำเสียครัวเรือนจากการเก็บตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม

ลักษณะการปล่อยน้ำเสีย	ลักษณะการตั้งถิ่นฐาน (ร้อยละ)			รวม
	แบบเส้นตรง	แบบรวมกลุ่ม	แบบกระจาย	
ปล่อยลงสู่น้ำท่าจีนโดยตรง	1.3	-	-	1.3
บำบัดด้วยถังสำเร็จรูปภายในบ้าน	-	-	2.9	2.9
ปล่อยลงบ่อเกรอะ, พื้นดินบริเวณบ้าน, สวน	18.7	5.3	2.5	26.5
ไม่บำบัดขั้นต้นก่อนปล่อยลงท่อรวมน้ำเสีย	-	25.8	4.8	30.6
บำบัดขั้นต้นก่อนปล่อยลงท่อรวมน้ำเสีย	-	8.9	30	38.9
ร้อยละ	20	40	40	100

จากตารางที่ 3 พบว่า ร้อยละ 1.3 ของครัวเรือนทั้งหมดปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำท่าจีนโดยตรง พบในพื้นที่ชุมชนชนบทที่มีการตั้งบ้านเรือนยื่นออกไปในแม่น้ำ ร้อยละ 26.5 ของครัวเรือนทั้งหมด ปล่อยน้ำเสียลงในที่ดินบริเวณบ้าน เช่น สวนและบ่อน้ำภายในบริเวณบ้าน เป็นต้น โดยพบมากในการตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง ร้อยละ 69 ของครัวเรือนทั้งหมด ปล่อยน้ำทิ้งลงสู่อ่างรวมน้ำเสียของหน่วยงานท้องถิ่น โดยแบ่งเป็นการปล่อยแบบไม่มีการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น ร้อยละ 30.6 ของครัวเรือนทั้งหมด และการปล่อยน้ำเสียแต่มีการบำบัดขั้นต้นด้วยการแยกกากกรองไขมันก่อนปล่อยลงสู่อ่างรวมน้ำเสีย ร้อยละ 38.9 ของครัวเรือนทั้งหมด และพบการบำบัดน้ำเสียด้วยถังสำเร็จรูปภายในบริเวณบ้าน จำนวน 11 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 2.9 ของครัวเรือนทั้งหมด

จากตารางที่ 3 พบว่า ร้อยละ 30.6 จากจำนวนของกลุ่มที่ศึกษาปล่อยน้ำทิ้งลงสู่อ่างรวมน้ำเสียโดยไม่ผ่านการบำบัด โดยในพื้นที่ศึกษา พบว่า อ่างรวมน้ำเสียมักเป็นท่อที่ใช้ร่วมกับการระบายน้ำฝนและปล่อยทิ้งลงแม่น้ำท่าจีนโดยไม่ได้เข้าระบบบำบัด ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของ พิชญานามพิมพ์ (2557) ที่ได้ทำการศึกษาศักยภาพของ

ประชาชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน พบว่า ประชาชนในพื้นที่ชุมชนชนบทต่อท่อน้ำทิ้งลงแม่น้ำโดยตรงโดยไม่ผ่านการบำบัด และประชาชนในพื้นที่เขตเทศบาลระบายน้ำทิ้งลงในท่อรวมน้ำเสียของหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น และรวมน้ำเสียทิ้งในแม่น้ำท่าจีนโดยไม่ผ่านการบำบัด มีเพียงบางพื้นที่ของเทศบาลเมืองสุพรรณบุรีที่รวมน้ำเสียครัวเรือนเข้าสู่ระบบบำบัด ทำให้เชื่อได้ว่าน้ำเสียจากครัวเรือน อาคารพาณิชย์ ร้านค้า และร้านอาหารที่ระบายลงท่อรวมน้ำเสีย จึงเป็นน้ำเสียที่ปล่อยลงแม่น้ำท่าจีนโดยตรง น้ำเสียที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการบำบัดหรือบำบัดยังไม่ได้คุณภาพ เมื่อปล่อยลงสู่คลองสาขาหรือแม่น้ำท่าจีน เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนเสื่อมโทรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2552) และส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและคุณภาพชีวิตของมนุษย์

3. ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก จากการเก็บข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึก สัมภาษณ์ผู้นำชุมชน 15 คน เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย จำนวน 2 หัวข้อ ได้แก่ 1) การจัดการน้ำเสียชุมชนในปัจจุบัน และ 2) การจัดการน้ำเสียชุมชนที่เหมาะสม โดยเรียงลำดับความสำคัญ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง

ประเด็น สัมภาษณ์	ความเห็น	จำนวนกลุ่มเป้าหมายที่เห็นตรงกันในประเด็นสัมภาษณ์			
		การตั้งถิ่นฐาน แบบเส้นตรง	การตั้งถิ่นฐาน แบบรวมกลุ่ม	การตั้งถิ่นฐาน แบบกระจาย	รวม
1. การจัดการ น้ำเสียชุมชน ในปัจจุบัน	1) ชาวบ้านขาดจิตสำนึก รวมถึงขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดและจัดการน้ำเสียมาก ปล่อยน้ำทิ้งจากครัวเรือน และทิ้งขยะลงในแม่น้ำ โดยไม่คำนึงถึงผลที่ตามมา	5	5	5	15
	2) ขาดการดำเนินงานจากหน่วยงานรัฐอย่างต่อเนื่อง ทำให้ปัญหาที่แก้ไขไปแล้ว กลับมาเกิดอีก ตัวอย่างเช่น ปัญหาผักตบชวา ปัญหาการลดขยะด้วยการคัดแยก และการรณรงค์ใช้ถังดักไขมัน เป็นต้น	5	5	5	15
	3) การไม่ร่วมมือแก้ไขปัญหาระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดการทำงานซ้ำซ้อน และเกิดความรับผิดชอบ เช่น การสร้างความมีส่วนร่วมที่มีหลายหน่วยงานเข้ามาสนับสนุน แต่งานจัดการขยะหรือของเสียไม่ค่อยมีหน่วยงานเข้ามารับผิดชอบ นอกจากหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น	2	5	3	10
	4) ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชน ประชาชนในพื้นที่มักไม่เห็นความสำคัญของปัญหาน้ำในแม่น้ำท่าจีนเน่าเสีย เห็นได้จากการมีส่วนร่วมของชุมชน ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุและเด็ก ในชุมชน ประชากรวัยทำงานไม่ค่อยให้ความร่วมมือเท่าที่ควร และมีครอบครัวส่วนน้อยที่ไม่ให้ความร่วมมือเลย	2	3	4	9
2. การจัดการ น้ำเสียชุมชน ที่เหมาะสม	1) สร้างจิตสำนึกให้กับคนในชุมชน ปัญหาน้ำเสียทั้งหมดเกิดขึ้นจากคนในชุมชน ถ้าคนในชุมชนมีจิตสำนึก ช่วยกันดูแลจัดการน้ำเสียภายในครัวเรือนก่อนปล่อยออกมาภายนอก จะช่วยแก้ปัญหการเกิดน้ำเสียในแม่น้ำท่าจีนได้	5	5	5	15
	2) ให้ความรู้ความเข้าใจ เพื่อสร้างความตระหนักถึงปัญหาน้ำเสีย เพราะส่วนใหญ่ชาวบ้านมักไม่มีความรู้เกี่ยวกับการเกิดน้ำเสีย เพราะคิดว่าน้ำหรือขยะที่ทิ้งลงในแม่น้ำ มันจะไหลไปไม่มีผลกระทบต่อพื้นที่บ้านของตนเอง การให้ความรู้ จะช่วยให้ชาวบ้านมีความเข้าใจมากขึ้น และสามารถตระหนักถึงปัญหาแม่น้ำท่าจีนเน่าเสียจากการกระทำของตนเอง	5	5	5	15
	3) สร้างระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อลดปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำ และบังคับทุกครัวเรือนให้ปล่อยน้ำเสียเข้าระบบบำบัด	5	5	5	15
	4) หน่วยงานภาครัฐ (อบต., อบท.) ส่งเสริมและสนับสนุน ทั้งในเชิงนโยบายและเชิงปฏิบัติการ รวมถึงการส่งเจ้าหน้าที่สนับสนุน เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ และวิธีการมีส่วนร่วมในการบำบัดน้ำเสียแก่ประชาชน	2	3	4	9

จากข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน พบว่า ปัญหาการทิ้งน้ำเสียครัวเรือนของประชาชนในพื้นที่เป็นปัญหาหลัก เนื่องจากประชาชนมักปล่อยน้ำทิ้งลงท่อระบายน้ำ และมีความเข้าใจว่าท่อรวบรวมน้ำสามารถบำบัดน้ำเสียได้ หรือส่งไปบำบัดที่บ่อบำบัดรวม รวมถึงการทิ้งน้ำเสียปะปนไปพร้อมกับเศษอาหารและคราบไขมันโดยไม่ตระหนักถึงผลที่ตามมาว่าเป็นสาเหตุหลักของการเกิดน้ำเสียในแม่น้ำท่าจีน

4. วิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ในปัจจุบัน วิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรคเปรียบเทียบกันระหว่างระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับชุมชน พบว่า วิธีการจัดการน้ำเสียที่จำเป็นต้องมีทุกครัวเรือนคือ การใช้บ่อดักไขมัน เมื่อพิจารณาจุดแข็งและจุดอ่อนแล้วพบว่า เป็นการจัดการน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดที่สามารถประดิษฐ์ขึ้นได้เองภายในครัวเรือน ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีมาก การจัดการ

น้ำเสียด้วยบ่อเกรอะเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก พบทั่วไปทั้งพื้นที่ศึกษา เพราะมีราคาถูกและเป็นวิธีบำบัดน้ำเสียดั้งเดิม เมื่อพิจารณาข้อดีข้อเสียแล้ว พบว่า เป็นการจัดการน้ำเสียที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากไม่สามารถกำจัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำเสียบางส่วนซึมลงดินออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และยังส่งกลิ่นเหม็นรวมถึงเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค การจัดการน้ำเสียด้วยบ่อเกรอะแบบถังบำบัดน้ำเสีย เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียที่พบมากนัก เนื่องจากมีราคาสูงและประชาชนยังไม่เข้าใจระบบการทำงาน จุดแข็ง คือ มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสียชุมชนและมีราคาสูง ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคารและแบบรวมศูนย์ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดมากที่สุด และมีราคาสูงและต้องใช้เวลาในการก่อสร้างจำนวนมาก รวมถึงต้องการการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ดังอธิบายในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 วิเคราะห์สวอท (SWOT) ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

วิธีการบำบัดน้ำเสีย	ปัจจัยภายใน		ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ข้อจำกัด
บ่อดักไขมัน	<ul style="list-style-type: none"> - กักจัดไขมัน สารแขวนลอย ได้มีประสิทธิภาพ - ราคาถูกหาซื้อได้ง่าย สามารถประดิษฐ์ขึ้นเองได้ในครัวเรือน - ใช้พื้นที่ติดตั้งน้อย ต่ออุปกรณ์กับท่อน้ำทิ้ง ครัวเรือน 	<ul style="list-style-type: none"> - บำบัดน้ำเสีย ได้ปริมาณน้อย - ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียทางเคมีและชีวภาพได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - การประชาสัมพันธ์ จากภาครัฐ - การให้ความสำคัญ ด้านสิ่งแวดล้อม หน่วยงานในท้องถิ่น พบการแจกถังดักไขมัน และสอนวิธีการประดิษฐ์ ถังดักไขมันอย่างง่าย ในพื้นที่ศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - ประชาชน ไม่เห็นความสำคัญของการติดตั้ง ถังดักไขมันเพิ่ม
บ่อเกรอะ (แบบดั้งเดิม)	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถรองรับน้ำเสีย ในครัวเรือนได้เพียงพอ - ติดตั้งง่าย นิยมต่อรวมระหว่างท่อน้ำทิ้งและท่อระบายน้ำจากห้องส้วม - ประสิทธิภาพสูง ในการบำบัดน้ำเสียชุมชน - การบำรุงรักษาต่ำ 	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาต่อหน่วยสูง - ใช้พื้นที่ในการติดตั้ง ไม่เหมาะกับครัวเรือน ในเขตเมือง - ส่งกลิ่นเหม็น 	<ul style="list-style-type: none"> - มีผู้ประกอบการ จำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียมากขึ้น - ราคาถูกลง - บ้านเรือนสร้างใหม่ นิยมเลือกถังบำบัดน้ำเสียมากกว่า บ่อเกรอะแบบดั้งเดิม 	<ul style="list-style-type: none"> - บ้านเรือนที่ติดตั้ง ถังแบบเก่า ไม่เห็นความสำคัญในการเปลี่ยนเป็น ถังบำบัดน้ำเสีย

ตารางที่ 5 วิเคราะห์สวอท (SWOT) ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน (ต่อ)

วิธีการบำบัดน้ำเสีย	ปัจจัยภายใน		ปัจจัยภายนอก	
	จุดแข็ง	จุดอ่อน	โอกาส	ข้อจำกัด
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ กลุ่มอาคาร	<ul style="list-style-type: none"> - ประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสียชุมชน - สามารถบำบัดน้ำเสียได้ปริมาณมาก - ประชาชนไม่ต้องมีส่วนในการจัดการหรือมีส่วนน้อย 	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาสูง - ต้องการการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> - การกระจายงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมให้กับหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น - การอยู่รวมเป็นกระจุกของครัวเรือน เช่น โครงการบ้านจัดสรร กลุ่มอาคารสำนักงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมและมักเลือกระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์ เพราะไม่ต้องการลงทุนหลายครั้ง
ระบบบำบัด แบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization pond)	<ul style="list-style-type: none"> - บำบัดน้ำเสียชุมชนได้ดี - สามารถบำบัดน้ำเสียได้ปริมาณมาก - ระบบไม่ยุ่งยาก ดูแลรักษาง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้พื้นที่ก่อสร้างมาก - ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน - น้ำทิ้งมีปัญหาสาหร่ายในน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> - การกระจายงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมให้กับหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น 	<ul style="list-style-type: none"> - อาจมีค่าใช้จ่าย ด้วยการเก็บเงินค่าบำบัดน้ำเสียจากประชาชน - มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลางอื่น การเลือกระบบขึ้นอยู่กับสภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้น
ระบบบำบัด แบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL)	<ul style="list-style-type: none"> - บำบัดน้ำเสียชุมชนได้ดี - สามารถบำบัดน้ำเสียได้ปริมาณมาก - ค่าลงทุนก่อสร้างต่ำ - ระบบไม่ยุ่งยาก ดูแลรักษาง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้พื้นที่ก่อสร้างมาก - มีค่าใช้จ่ายไฟฟ้าสำหรับสูบน้ำ และเติมอากาศ - ต้องการคนควบคุมระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> - การกระจายงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมให้กับหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น 	<ul style="list-style-type: none"> - อาจมีค่าใช้จ่าย ด้วยการเก็บเงินค่าบำบัดน้ำเสียจากประชาชน - มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลางอื่น การเลือกระบบขึ้นอยู่กับสภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้น
ระบบบำบัด แบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เทคโนโลยีอย่างง่ายไม่ซับซ้อน - สามารถบำบัดน้ำเสียได้ปริมาณมาก - บำบัดน้ำเสียได้มีประสิทธิภาพ - ราคาถูก 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้พื้นที่ก่อสร้างมาก - ต้องการดูแลรักษาตามระยะเวลาต้นพืช - ปัญหาจากดินและพืช ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการบำบัด 	<ul style="list-style-type: none"> - การกระจายงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมให้กับหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น 	<ul style="list-style-type: none"> - อาจมีค่าใช้จ่าย ด้วยการเก็บเงินค่าบำบัดน้ำเสียจากประชาชน - มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลางอื่น การเลือกระบบขึ้นอยู่กับสภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้น
ระบบบำบัด แบบแอกทิเวตเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge, AS)	<ul style="list-style-type: none"> - บำบัดน้ำเสียชุมชนได้ดี - สามารถบำบัดน้ำเสียได้ปริมาณมาก - ใช้ระยะเวลาสั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้พื้นที่ก่อสร้างมาก - ใช้เทคโนโลยีสูง - ต้องการการบำรุงดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง - ค่าใช้จ่ายสูง 	<ul style="list-style-type: none"> - การกระจายงบประมาณด้านสิ่งแวดล้อมให้กับหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น 	<ul style="list-style-type: none"> - อาจมีค่าใช้จ่าย ด้วยการเก็บเงินค่าบำบัดน้ำเสียจากประชาชน - มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลางอื่น การเลือกระบบขึ้นอยู่กับสภาพน้ำเสียที่เกิดขึ้น

5. วิเคราะห์สภาพพื้นฐานเพื่อพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย จากการศึกษาลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีนตอนกลาง โดยใช้การวิเคราะห์สภาพพื้นฐาน 3 ด้าน คือ 1) ลักษณะของชุมชน ได้แก่ จำนวนประชากรครัวเรือน และความหนาแน่นต่อพื้นที่ 2) กิจกรรมทางเศรษฐกิจ

ที่ส่งผลต่ออัตราประชากรแฝง และการเดินทางแลกเปลี่ยนทางเศรษฐกิจ 3) การรวบรวมน้ำเสีย พิจารณาจากลักษณะการตั้งบ้านเรือน การตั้งบ้านเรือนลักษณะกลุ่มใหญ่หนาแน่น การตั้งบ้านเรือนลักษณะกลุ่มย่อยกระจาย และการตั้งบ้านเรือนแบบเดี่ยว ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 วิเคราะห์สภาพพื้นฐานเพื่อพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

การตั้งถิ่นฐาน	ลักษณะชุมชน	กิจกรรมทางเศรษฐกิจ	การรวบรวมน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม
การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง	<ul style="list-style-type: none"> - ชุมชนเกษตรกรรม - มีจำนวนประชากรน้อย - ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ต่ำ 	กิจกรรมทางการเกษตร มีเส้นทางแลกเปลี่ยนของประชากรแฝงน้อย ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำเสียชุมชนที่เกิดขึ้นน้อย	- รวบรวมน้ำเสียยาก เนื่องจากครัวเรือนตั้งอยู่ห่างกัน	<ul style="list-style-type: none"> - บ่อดักไขมัน - บ่อเกรอะ (ถึงบำบัดน้ำเสีย)
การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - ชุมชนเมือง - มีจำนวนประชากรมาก - ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่สูง 	เป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจมาก เป็นแหล่งท่องเที่ยว แลกเปลี่ยนซื้อขาย มีการเดินทางแลกเปลี่ยนของประชากรจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำเสียชุมชนมาก	รวบรวมน้ำเสียได้ง่าย เนื่องจากครัวเรือนตั้งรวมอยู่เป็นกระจุก และอยู่ในพื้นที่เทศบาล ที่มีท่อรวมน้ำฝน	<ul style="list-style-type: none"> - บ่อดักไขมัน - ระบบบำบัดแบบรวมศูนย์กลาง เช่น แบบบ่อปรับเสถียร บึงประดิษฐ์ และระบบบำบัดแบบแอกทิวิตีเดดสลิudge
การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย	<ul style="list-style-type: none"> - ชุมชนผสมระหว่างชุมชนเกษตรกรรมและชุมชนเมือง - จำนวนประชากรมาก แต่ไม่มากเท่ากับ การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม - ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่สูง แต่ไม่มากเท่ากับ การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม 	เป็นชุมชนผสมระหว่างเกษตรกรรมและชุมชนเมือง มีการเดินทางแลกเปลี่ยนของประชากรน้ำเสียชุมชนที่เกิดขึ้นปานกลาง	รวบรวมน้ำเสียได้ง่าย ในพื้นที่ที่มีการรวมกันเป็นกระจุก แต่ไม่สามารถสร้างระบบใหญ่ได้ เนื่องจากปริมาณน้ำเสียไม่เพียงพอ	<ul style="list-style-type: none"> - บ่อดักไขมัน - บ่อเกรอะ (ถึงบำบัดน้ำเสีย) - ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคาร - ระบบบำบัดแบบรวมศูนย์กลาง เช่น แบบบ่อปรับเสถียร บึงประดิษฐ์ เป็นต้น

จากตารางที่ 6 พบว่าการตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรงเป็นลักษณะบ้านเรือนตั้งกระจายตามแนวริมฝั่งแม่น้ำ เป็นชุมชนเกษตรกรรม มีจำนวนประชากรในพื้นที่น้อย มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจน้อย และอยู่นอกเขตเทศบาล การรวบรวมน้ำเสียทำได้ยาก เนื่องจากระยะห่างระหว่างบ้านเรือนค่อนข้างมาก การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม เป็นการตั้งถิ่นฐานแบบกระจุกตัว มีจำนวน

ประชากรมาก เป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการ โรงเรียน อาคารที่พักอาศัย เป็นแหล่งสินค้าและบริการ มีปริมาณน้ำเสียมาก และมีความเข้มข้นสูง การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย เป็นการตั้งถิ่นฐานอยู่กันเป็นกลุ่มใกล้พื้นที่ศูนย์กลางชุมชน เช่น วัด โรงเรียน เป็นต้น เป็นลักษณะชุมชนเมืองผสมกับชุมชนเกษตรกรรม มีจำนวนประชากรไม่มาก

จากการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของการจัดการน้ำเสียแบบต่างๆ และสภาพพื้นฐานเพื่อพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย พบว่า การตั้งถิ่นฐานแต่ละแบบมีความเหมาะสมกับวิธีการจัดการน้ำเสียต่างๆ กันไป โดยปัจจัยหลักที่พบ คือ แต่ละวิธีการจัดการขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำเสีย ชนิดน้ำเสีย ขนาดพื้นที่และความคุ้มค่า ดังนี้

1) การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง ลักษณะของการตั้งถิ่นฐานต่อการเกิดน้ำเสีย คือ มีประชกรน้อย ปริมาณน้ำเสียต่อพื้นที่น้อย มีความเข้มข้นน้อย แต่มีพื้นที่ติดกับแม่น้ำโดยตรง การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมกับการตั้งถิ่นฐานลักษณะนี้ คือ การบำบัดน้ำเสียเฉพาะแห่ง หรือ on-site ด้วยการติดตั้งบ่อดักไขมันซึ่งเป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายราคาถูก และสามารถทำขึ้นเองภายในบ้าน และน้ำที่ผ่านดักไขมันแล้วนำน้ำกลับมาใช้ด้วยการปล่อยลงในพื้นที่สวนไร่นาของตนเอง หรือปล่อยน้ำลงบ่อเกรอะ (ถังบำบัดน้ำเสีย)

2) การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม ลักษณะการตั้งถิ่นฐานต่อการเกิดน้ำเสีย คือ มีการตั้งบ้านเรือนอยู่อย่างหนาแน่นริมสองฝั่งแม่น้ำ เป็นชุมชนแออัดมีการประกอบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสียมาก เช่น ร้านอาหาร อาคารพาณิชย์ สถานที่ราชการ โรงแรม และตลาด เป็นต้น มีประชกรมากปริมาณน้ำเสียมากและความเข้มข้นสูง พบในเขตเทศบาลขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นชุมชนเมือง มีประชกรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมต่อการตั้งถิ่นฐานลักษณะนี้ คือ การบำบัดน้ำเสียเฉพาะแห่งหรือ on-site ควบคู่กับการบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลาง สอดคล้องกับการศึกษาของ พรหมพร สุกุลธนะ (2549) ที่ทำการศึกษารูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนการเคหะ พบว่าชุมชนที่มีประชกรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นและมีโอกาสเติบโตขึ้นอีกในอนาคต ควรเลือกใช้ระบบจัดการน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลาง เพื่อสามารถรองรับน้ำเสียของคนทั้งหมดในชุมชนได้ และตรงกับการศึกษาของ ศตพล มุ่งค้ากลาง, จำลอง โพธิ์บุญ, และ วิสาชา ภูจินดา (2556) ที่อธิบายการจัดการน้ำเสียของชุมชนหนาแน่นริมแม่น้ำโดยใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลาง เพราะเป็นการบำบัดน้ำเสียที่มีปริมาณมาก และความเข้มข้นสูง แต่มีพื้นที่จำกัดเมื่อเทียบกับจำนวนประชกร

3) การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย มีจำนวนประชกรมากกว่าการตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง แต่ไม่หนาแน่นและมีพื้นที่บางส่วนติดแม่น้ำ การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมกับการตั้งถิ่นฐานลักษณะนี้ คือ การบำบัดน้ำเสียเฉพาะแห่งหรือ on-site ควบคู่กับการบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคาร หรือหากคาดการณ์การเติบโตของประชกรว่าอาจกลายเป็นชุมชนขนาดใหญ่ควรใช้แบบการบำบัดรวมศูนย์โดยใช้เทคโนโลยีอย่างง่าย เช่น บึงประดิษฐ์

และสระเติมอากาศ เพราะมีพื้นที่มากและมีค่าก่อสร้างต่ำ

สรุป

1. รูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ผลการศึกษาในรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน พบทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ 1) การตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง (line settlement) พบมากที่สุดตลอดทั้งพื้นที่ศึกษา การตั้งถิ่นฐานของครัวเรือนจะกระจายเป็นแนวเส้นตรง 1-3 เส้น ตั้งแต่ขอบแม่น้ำลึกเข้าไป จำนวนประชกรต่อพื้นที่น้อย เป็นชุมชนเกษตรกรรมติดริมน้ำโดยตรง คิดเป็นร้อยละ 33.76 ของพื้นที่ศึกษา 2) การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (scattered scattlement) พบรองลงมา การตั้งถิ่นฐานลักษณะนี้ไร้รูปแบบ ไม่มีระเบียบ การตั้งถิ่นฐานกระจายกันไป พบมากบริเวณใกล้พื้นที่สำคัญหรือศูนย์กลางชุมชน เช่น วัด ศูนย์สุขภาพ สวนสาธารณะ ที่ทำการหมู่บ้าน เทศบาลขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 42.85 ของพื้นที่ศึกษา 3) การตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม (cluster settlement) มีอัตราส่วนพื้นที่น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับการตั้งถิ่นฐานทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา แต่มีจำนวนประชกรต่อพื้นที่มากที่สุด มีความหนาแน่นของบ้านเรือนมาก พบบริเวณชุมชนขนาดใหญ่เช่นเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ว่าการอำเภอบางเลน ที่ว่าการอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม เป็นเขตบริเวณเมืองอย่างชัดเจน มีบ้านเรือนจำนวนมาก บ้านแต่ละหลังมีพื้นที่น้อย และมีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำมีน้อย คิดเป็นร้อยละ 23.37 ของพื้นที่ศึกษา

2. การปล่อยน้ำเสียและการจัดการน้ำเสียของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน

จากการศึกษารูปแบบจัดการน้ำเสียของการตั้งถิ่นฐานแบบต่างๆ พบการปล่อยน้ำเสียของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน 2 วิธี คือ 1) การปล่อยน้ำเสียลงในบริเวณบ้านหรือแม่น้ำท่าจีนโดยตรง 2) การปล่อยน้ำเสียผ่านท่อรวมน้ำเสียของเทศบาล โดยแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันของการรวบรวมน้ำเสีย กล่าวคือ เฉพาะพื้นที่เทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี เท่านั้นที่มีการรวบรวมน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัด (การบำบัดแบบรวมศูนย์กลางด้วยระบบบ่อดัก) ส่วนพื้นที่ของหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นๆ ที่มีการใช้ท่อรวบรวมน้ำเสีย เป็นการรวบรวมน้ำเสียไปปล่อยทิ้งในแหล่งน้ำธรรมชาติ

3. การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสม

การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน จากการศึกษาระบบการจัดการน้ำเสียแบบต่างๆ และลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน สามารถสรุปได้ว่าในพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานแบบเส้นตรง เป็นพื้นที่ที่มีจำนวนประชกรน้อย มีปริมาณน้ำเสียมีน้อย ครัวเรือนสามารถจัดการน้ำเสียด้วยการดักไขมันก่อนนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ ด้วยการ

ปล่อยลงพื้นที่บริเวณบ้านและแปลงเกษตร การตั้งถิ่นฐานแบบกระจายเป็นการตั้งถิ่นฐานที่มีจำนวนครัวเรือนกระจายอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน มีปริมาณน้ำเสียมาก การจัดการที่เหมาะสมคือ การจัดการน้ำเสียขั้นต้นภายในครัวเรือน และการสร้างระบบบำบัดเป็นกลุ่มอาคาร หรือการบำบัดแบบรวมศูนย์กลางในพื้นที่ที่มีโอกาสเติบโตกลายเป็นเมืองขนาดใหญ่ และการตั้งถิ่นฐานเป็นรวมกลุ่ม มีจำนวนประชากรอาศัยอยู่มาก มีการแออัดและเกิดน้ำเสียต่อวันในปริมาณสูง การจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมคือ การบำบัดขั้นต้นภายในครัวเรือน และสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบรวมศูนย์กลาง เพื่อรวบรวมน้ำเสียจากครัวเรือนในพื้นที่ทั้งหมดมาบำบัดให้ได้มีค่ามาตรฐานน้ำทิ้งครัวเรือนก่อนปล่อยส่งสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือนำกลับมาใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร

■ เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2543). *วิกฤตการณ์แม่น้ำท่าจีนเน่าเสีย*. กรุงเทพฯ: กองจัดการคุณภาพน้ำ.

กรมควบคุมมลพิษ. (2552). *คู่มือวิธีปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำ*. กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ.

พรหมพร สกฤษณะ. (2549). *ปัจจัยที่มีผลต่อระบบบำบัดน้ำเสียระดับชุมชน กรณีศึกษาการเลือกระบบบำบัดสำหรับชุมชนผู้มีรายได้ต่ำในกรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

พิชญา นามพิมพ์. (2557). *รูปแบบวิถีชีวิตชุมชนริมฝั่งน้ำต่อพฤติกรรมการปล่อยของเสียลงสู่แม่น้ำท่าจีน* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

รัชดาภรณ์ สุขไทย. (2557). *ศักยภาพการฟอกตัวเองของการปนเปื้อนสารอินทรีย์จากแหล่งกำเนิดที่ตั้งอยู่ริมฝั่งตามลำน้ำท่าจีน* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รุ่งอาทิตย์ บุชาอินทร์. (2550). *ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการตั้งถิ่นฐานและรูปแบบการกระจายตัวในเขตเมืองแสนสุขจังหวัดชลบุรี* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

ศตพล มุ่งคำกลาง, จำลอง โพธิ์บุญ, และ วิสาชา ภูจินดา. (2556). ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับการจัดการน้ำเสียชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. *วารสารจัดการสิ่งแวดล้อม*, 9(2), 1-23.

ศิริขวัญ เจริญขุน. (2556). *สมรรถนะการฟอกตัวเองของแม่น้ำท่าจีนในการรองรับน้ำคุณภาพเสื่อมโทรมภายหลังไหลเข้ากรุงเทพมหานครของวิกฤตน้ำท่วมภาคกลาง ปี 2554 เพื่อไหลลงอ่าวไทยอย่างปลอดภัย* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรุวรรณ ศิริวิชราภรณ์. (2550). ปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงอยู่ของการตั้งถิ่นฐานดั้งเดิมของชุมชนปากคลองวัดประดู่ จังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดราชบุรี (วิทยานิพนธ์การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

Department for Communities and Local Government. (2009). *Multi-criteria analysis: a manual*. London, U.K.: Association of Democratic Services Officers.

S. C. Jhansi, & Santosh K. M. (2013). Wastewater treatment and reuse: Sustainability options consilience: *The Journal of Sustainable Development*, 10(1), 1-15.

Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Newyork: Haper and Row Publication.