การขยายขนาดชุมชนริมน้ำกับการจัดการน้ำเสียเพื่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี

Expansion of Community Size Along Riverbank and Wastewater Management for Water Quality in the Phetchaburi River

ปานตะวัน อภิรักษ์มนตรี, กิตติชัย ดวงมาลย์[a], อรอนงค์ ผิวนิล, อลงกรณ์ อินทรักษา

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[a]ผู้นิพนธ์ประสานงาน

Pantawan Apirukmontri, Kritthichai Duangmal[a], Onanong Phewnil, Alongkorn Intaraksa

Department of Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University

[a]Corresponding author. E-mail: Kittichai.d@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการขยายขนาดชุมชนที่มีผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี และแนวทางการจัดการน้ำเสียจากชุมชน โดยใช้การแปลภาพถ่ายดาวเทียมชุมชนริมแม่น้ำเพชรบุรี ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2560 โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็น 3 ช่วง พบว่า พื้นที่ปลายน้ำมีการขยายขนาดมากที่สุด (8.82 ตร.กม.) รองลงมาคือ พื้นที่ต้นน้ำ (5.71 ตร.กม.) และพื้นที่กลางน้ำ (4.83 ตร.กม.) และเมื่อพิจารณาข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี ได้แก่ BOD TCB และ FCB พบว่า คุณภาพน้ำเฉลี่ยทั้งปีต่อพื้นที่ 1 ตร.กม. ของพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ มีค่า BOD เฉลี่ยเท่ากับ 6.22 0.05 และ 6.17 มก./ล. ตามลำดับ ค่า TCB มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19,210 1,258 และ 9,841 MPN/100 มล. ตามลำดับ และค่า FCB มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,132 1,099 และ 3,977 MPN/100 มล. ตามลำดับ การพบคุณภาพน้ำที่ดีในพื้นที่กลางน้ำเนื่องจากเทศบาลเมืองเพชรบุรีมีการสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียและสูบส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ส่วนพื้นที่ต้นน้ำและปลายน้ำยังไม่มีการวางระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นแนวทางการจัดการน้ำเสียชุมชนเมื่อขนาดพื้นที่ชุมชนเพิ่มมากขึ้นกว่า 0.25 ตร.กม. ควรมีการวางระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่เหมาะสมกับขนาดของชุมชนเพื่อป้องกันการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

คำสำคัญ: การขยายขนาดชุมชน; คุณภาพน้ำ; แม่น้ำเพชรบุรี; การจัดการน้ำเสีย

Abstract

This research aims to study the relation of community size expansion affecting water quality in the Phetchaburi River and propose guidelines for urban wastewater treatment based on consideration of satellite imagery interpretation of the community along Phetchaburi Riverbank during 1995-2017. The areas of the study were divided into 3 zones; upstream, midstream and downstream. The greatest community size expansion was found in the downstream zone (8.82 km^2) followed by the upstream zone (5.71 km^2) and the midstream zone (4.83 km^2). The water quality information such as BOD TCB FCB were considered. It was found that an annual averaged water quality value per 1 km^2 of the upstream, midstream and downstream zone, it was found that the averaged BOD was 6.22, 0.05 and 6.17 ml/l respectively. The averaged TCB was 19,210, 1,258 and 9,841 MPN/100ml respectively. The averaged FCB was 2,132, 1,099 and 3,977 MPN/100 respectively. The results presenting good quality in the midstream zone was due to how Mueang Phetchaburi Municipality created a collecting wastewater system and send the wastewater through pipe lines to a wastewater treatment system. However, the upstream and the downstream have greater community size expansion and do not provide a central domestic wastewater system or wastewater treatment and release wastewater into the river. Such action affects water quality in the Phetchaburi River. Therefore, it is suggested for communities exceeding 0.25 km^2 that guidelines for central domestic wastewater system and domestic wastewater treatment suitable for the community size should be provided before releasing wastewater into natural resources.

Keywords: Community size expansion; Water quality; Phetchaburi river; Wastewater management

บทนำ

แม่น้ำเพชรบุรีเป็นแม่น้ำสายสำคัญของจังหวัดเพชรบุรี เป็นแม่น้ำสายหลักและสายเดียวที่ไหลผ่านจังหวัดเพชรบุรีตั้งแต่อำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง อำเภอบ้านลาด อำเภอเมือง จนถึงอำเภอบ้านแหลม มีระยะทางประมาณ 118 กิโลเมตร[1] และแม่น้ำเพชรบุรียังเป็นหนึ่งในแม่น้ำที่ได้รับเลือกให้เป็นเบญจคงคาในพระราชพิธีถือน้ำพิพัฒน์สัตยาด้วย ชุมชนเมืองเพชรบุรีจึงเป็นชุมชนริมแม่น้ำที่มีประวัติศาสตร์ยาวนาน จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี พ.ศ.2529-2530 ของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พบว่า แม่น้ำเพชรบุรีมีการปนเปื้อนจากน้ำทิ้งชุมชนและอุตสาหกรรมบางประเภทอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม โดยจัดอยู่ในคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคและการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อนนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภค และอุตสาหกรรม[2] ในปี พ.ศ.2534 โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มูลนิธิชัยพัฒนา สำนักงาน กปร. กรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และเทศบาลเมืองเพชรบุรี ได้ดำเนินการสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีแล้วสูบส่งผ่านท่อไปบำบัดยังระบบบำบัดน้ำเสียโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2536 ทำให้น้ำเสียชุมชมจากเทศบาลเมืองเพชรบุรีถูกรวบรวมและส่งไปบำบัดได้หมด ส่งผลให้คุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีค่อยๆ ดีขึ้นตามการฟอกตัวโดยธรรมชาติของแหล่งน้ำ จนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคและการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรได้[3]

การขยายขนาดของชุมชนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้แม่น้ำเพชรบุรียังคงมีความเสื่อมโทรมและบางพื้นที่ยังถูกจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินและมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต เช่นเดียวกับแหล่งน้ำของลุ่มน้ำต่างๆ ได้แก่ ลุ่มน้ำบางปะกง ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำท่าจีนตอนบนและตอนกลาง[4] จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีการศึกษาการขยายขนาดชุมชนที่มีผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการจัดการน้ำเสียจากชุมชนเพื่อให้แหล่งน้ำธรรมชาติมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการผสมผสานวิธีดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพเน้นการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมประกอบกับการสำรวจภาคสนามโดยตรง และด้านข้อมูลเชิงปริมาณทำการรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. พื้นที่ศึกษา ทำการรวบรวมข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา และการแปลภาพถ่ายดาวเทียมชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี ทั้งหมด 4 ช่วงปี ได้แก่ พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 จากเว็บไซต์หน่วยงาน United Geological Survey: USGS

โดยการใช้ภาพถ่าย Landsat-5TM, Landsat-7 ETM, Landsat-8 OLI/TIR และประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2. คุณภาพน้ำ รวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีในปี พ.ศ. 2530-2560 จากจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กรมควบคุมมลพิษ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 นั้น เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีในช่วงก่อนการดำเนินการและภายหลังการดำเนินการสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีแล้วสูบส่งผ่านท่อไปบำบัดยังระบบบำบัดน้ำเสียโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการขยายขนาดชุมชน โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็น 3 ช่วง คือ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ พิจารณาร่วมกับข้อมูลคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี ได้แก่ BOD TCB และ FCB ในช่วงฝนและช่วงแล้งฝน เพื่อศึกษาการขยายขนาดชุมชนที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี

4. นำเสนอข้อมูลด้วยการบรรยายเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการจัดการน้ำเสียชุมชนเมื่อมีการขยายขนาดชุมชนเพื่อป้องกันการระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอันเป็นสาเหตุของการเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำที่มีชุมชมริมฝั่งน้ำในประเทศไทย

ผลการศึกษา

1. การขยายขนาดชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษาและการแปลภาพถ่ายดาวเทียมชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี ประกอบกับการรวบรวมข้อมูลการสำรวจคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีจากหน่วยงานและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2530-2560 พบว่ามีการสำรวจคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีตลอดลำน้ำจำนวนทั้งสิ้น 49 จุดเก็บตัวอย่าง เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศึกษาร่วมกับข้อมูลการสำรวจคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี สามารถแบ่งพื้นที่ศึกษาได้เป็น 3 ช่วง และสามารถกำหนดจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำสำหรับนำข้อมูลมาแปลผลในงานวิจัยนี้จำนวนทั้งสิ้น 12 จุดเก็บตัวอย่าง ดังนี้ 1) พื้นที่ต้นน้ำ (ST1-ST3) เป็นพื้นที่ชุมชนที่มีการทำเกษตรกรรม 2) พื้นที่กลางน้ำ (ST4-ST8) เป็นพื้นที่ชุมชนเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีมีการอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น และ 3) พื้นที่ปลายน้ำ (ST9-ST12) เป็นพื้นที่ชุมชนชาวประมงใกล้บริเวณปากแม่น้ำและติดกับชายฝั่งทะเล และนำข้อมูลคุณภาพน้ำมาพิจารณาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการขยายขนาดชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีทั้งหมด 4 ช่วงปี ได้แก่ ปี พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 (ภาพที่ 1)

ผลการศึกษาพบว่า ขนาดของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี พื้นที่กลางน้ำมีขนาดชุมชนใหญ่ที่สุด เนื่องจากเป็นพื้นที่ชุมชนเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่มีประวัติศาสตร์การตั้งถิ่นฐานริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีมายาวนาน รองลงมาคือ พื้นที่ปลายน้ำ และพื้นที่ต้นน้ำ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการขยายขนาดของชุมชนจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเปรียบเทียบ 4 ช่วงปี คือ ปี พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 พบว่า ชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีมีแนวโน้มการขยาย

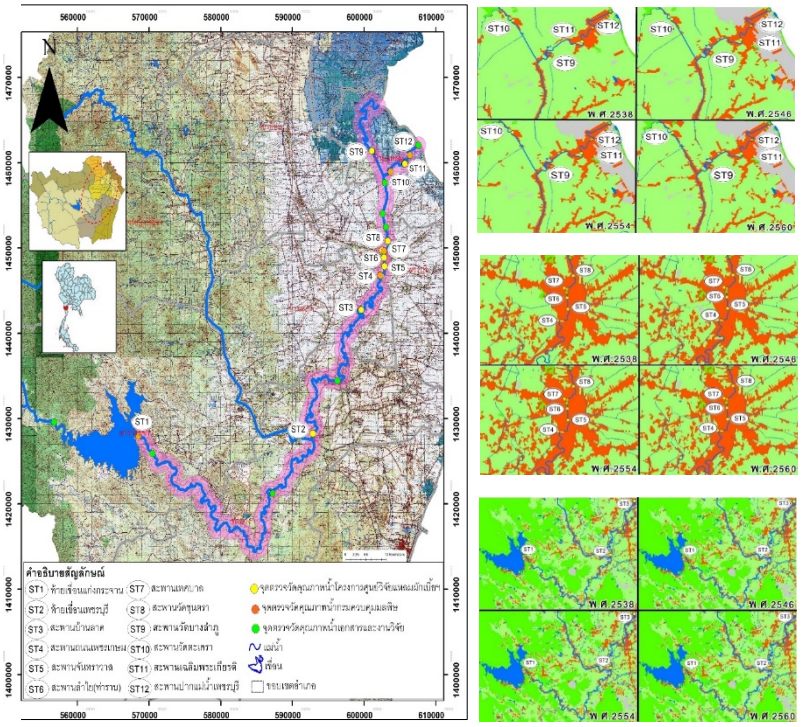
ขนาดชุมชนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยพื้นที่ที่มีการขยายขนาดชุมชนมากที่สุดคือ พื้นที่ปลายน้ำ มีการขยายขนาดชุมชนรวม 8.82 ตร.กม. รองลงมาคือ พื้นที่ต้นน้ำ มีการขยายขนาดชุมชน 5.71 ตร.กม. และพื้นที่ที่มีการขยายขนาดชุมชนน้อยที่สุดคือ พื้นที่กลางน้ำ มีการขยายขนาดชุมชน 4.83 ตร.กม. (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การขยายขนาดชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีเหนือจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำปีพ.ศ. 2538-2560

จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ	พื้นที่ชุมชน พ.ศ.				การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชุมชน พ.ศ.							
	2538	2546	2554	2560	2538-2546		2546-2554		2554-2560		2538-2560	
	ตร.กม.	ตร.กม.	ตร.กม.	ตร.กม.	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ
ST1	1.11	1.41	1.54	1.60	0.30	26.78	0.13	9.29	0.07	4.39	0.49	44.64
ST2	3.04	4.75	5.01	5.56	1.72	56.51	0.25	5.34	0.55	11.01	2.52	83.03
ST3	3.17	4.99	5.38	5.87	1.82	57.26	0.40	7.95	0.49	9.01	2.70	85.05
พื้นที่ต้นน้ำ	7.32	11.15	11.93	13.03	3.83	140.55	0.78	22.58	1.10	24.41	5.71	78.09
ST4-ST8	14.06	16.24	17.33	18.89	2.18	15.51	1.09	6.71	1.56	9.00	4.83	34.36
พื้นที่กลางน้ำ	14.06	16.24	17.33	18.89	2.18	15.51	1.09	6.71	1.56	9.00	4.83	34.36
ST9	4.18	5.70	6.53	7.02	1.52	36.38	0.83	14.61	0.49	7.49	2.84	68.01
ST10	1.22	2.47	2.58	3.66	1.25	102.27	0.11	4.44	1.08	41.96	2.44	199.90
ST11-ST12	3.31	4.48	5.70	6.84	1.16	35.16	1.22	27.30	1.14	20.08	3.53	106.60
พื้นที่ปลายน้ำ	8.71	12.65	14.81	17.53	3.93	173.81	2.16	46.35	2.72	69.53	8.82	101.16

ที่มา: การแปลภาพถ่ายดาวเทียมชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีด้วยระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ จากเว็บไซต์หน่วยงาน United Geological Survey (USGS)

หมายเหตุ: จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ST4-ST8 และ ST11-ST12 เป็นจุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ชุมชนเดียวกัน



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำและการขยายขนาดชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี ในปี พ.ศ. 2538 2546 2554 และ 2560

2. คุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีในช่วงฝนและช่วงแล้งฝน ในปีพ.ศ. 2530-2560

ชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีส่วนใหญ่มีกิจกรรมใกล้แหล่งน้ำที่มีการปล่อยน้ำเสียหรือการชะล้างสิ่งสกปรกลงสู่แม่น้ำเพชรบุรี และการขยายขนาดชุมชนที่มากขึ้นจะเป็นการเพิ่มปริมาณความสกปรกและการปนเปื้อนในแม่น้ำ จากการรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีตามจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำตั้งแต่บริเวณท้ายเขื่อนแก่งกระจานจนถึงปากแม่น้ำเพชรบุรีมีดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ BOD TCB และ FCB เนื่องจากสามารถบ่งชี้ถึงสถานภาพปัญหาความสกปรกของสารอินทรีย์และเชื้อโรคที่ปนเปื้อนอยู่ในแม่น้ำ[5] โดยพิจารณาในช่วงฝน (Wet season) และช่วงแล้งฝน (Dry season) พ.ศ.2530-2560 มีผลดังนี้

2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ในภาพรวมของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วงพบว่า คุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีในช่วงปี พ.ศ.2530-2538 (ก่อนการสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย) มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ BOD ตลอดลำน้ำอยู่ในช่วง 0.97-2.95 มก./ล. ในช่วงฝนและ 1.70-3.40 มก./ล. ในช่วงแล้งฝน การพบค่า BOD ในช่วงฝนน้อยกว่าช่วงแล้งฝนเนื่องจากการเกิดการเจือจางจากน้ำฝนในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และในช่วงแล้งฝนคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีจัดอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4)

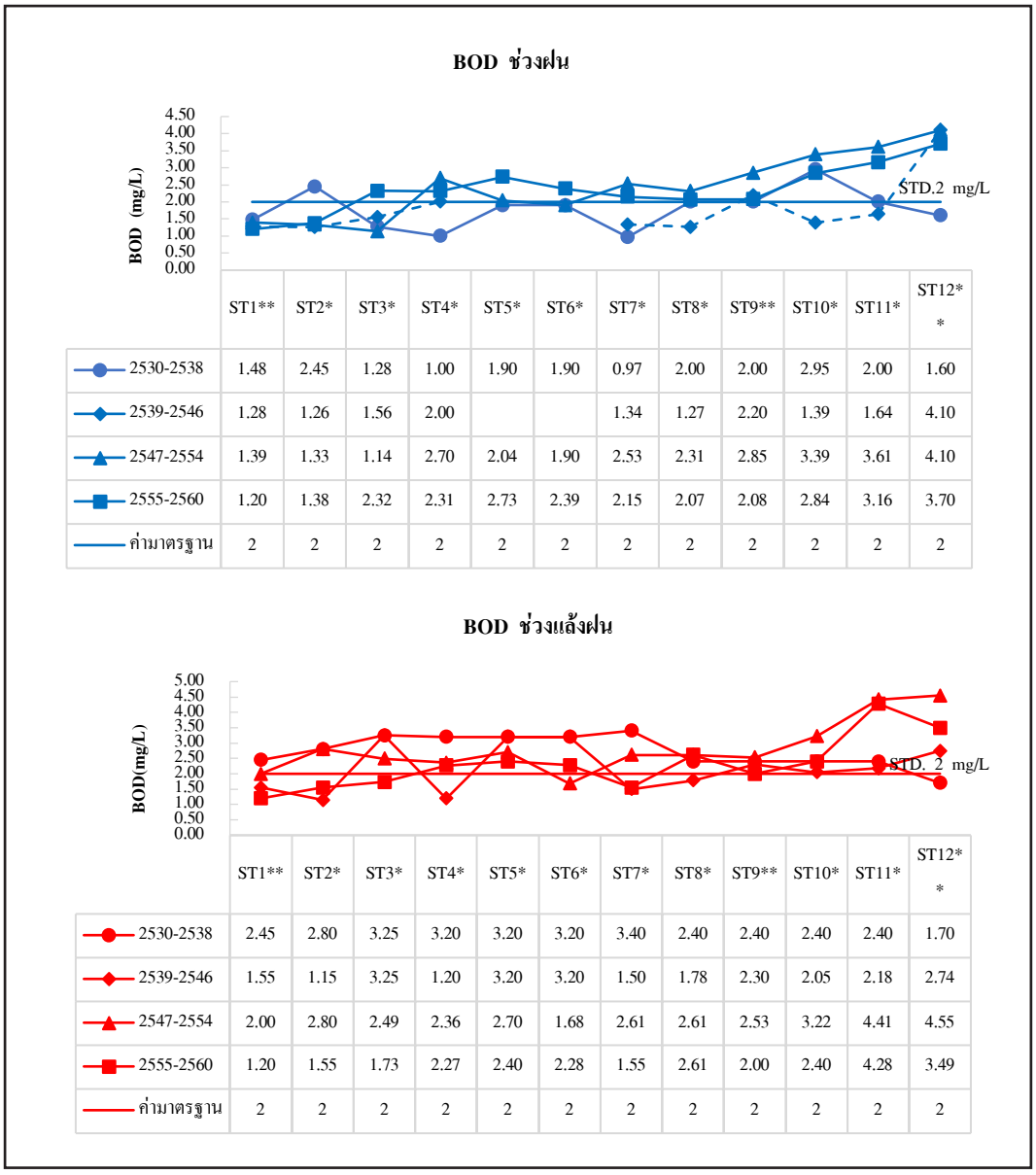
เมื่อพิจารณาการขยายขนาดของชุมชมในปี พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 ของพื้นที่ศึกษา 3 ช่วง คือ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงค่า BOD

พบว่า ในปี พ.ศ. 2538 แม่น้ำเพชรบุรีมีปริมาณ BOD ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 1.28-1.48 0.97-2.00 และ 1.60-2.95 มก./ล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 2.45-3.25 2.40-3.40 และ 1.70-2.40 มก./ล. ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2546 ปริมาณ BOD ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 1.26-1.56 1.27-2.00 และ 1.60-2.95 มก./ล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 1.15-3.25 1.20-3.20 และ 2.05-2.74 มก./ล. ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2554 ปริมาณ BOD ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 1.14-1.39 1.90-2.70 และ 2.85-4.10 มก./ล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 2.00-2.80 1.68-2.70 และ 2.53-4.55 มก./ล. ตามลำดับ และในปี พ.ศ.2560 ปริมาณ BOD ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 1.20-2.32 2.07-2.73 และ 2.08-3.70 มก./ล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 1.20-1.73 1.55-2.61 และ 2.00-4.28 มก./ล. ตามลำดับ

จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วง คือ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ พบว่า พื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วง มีค่า BOD ในช่วงฝนน้อยกว่าช่วงแล้งฝนเนื่องจากการเกิดการเจือจางจากน้ำฝนในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และเมื่อพิจารณาร่วมกับการขยายขนาดชุมชนในปี พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 พบว่าในช่วงปี พ.ศ.2538 พื้นที่กลางน้ำซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีขนาดของชุมชนใหญ่ที่สุด (เทศบาลเมืองเพชรบุรี) มีค่า BOD สูงสุด แต่ภายหลังการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จในปี พ.ศ.2539 คุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี ในปีพ.ศ. 2546 2554 และ 2560 มีลักษณะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ในพื้นที่ต้นน้ำมีค่า BOD สูงขึ้นตามการขยายขนาดของชุมชน พื้นที่กลางน้ำมีค่า BOD ลดลงจากปี พ.ศ.2538 และค่อยๆ ลดลงตามระยะเวลา ส่วนพื้นที่ปลายน้ำมีค่า BOD เพิ่มสูงมากที่สุดสอดคล้องกับการขยายขนาดชุมชนที่มีอัตราการขยายขนาดมากที่สุด (ภาพที่ 2)

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) ในภาพรวมของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วงพบว่า ในช่วงปี พ.ศ.2530-2538 (ก่อนการสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย) มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ TCB ตลอดลำน้ำอยู่ในช่วง 330-92,000 MPN/100 มล. ในช่วงฝน และ 13,000-30,000 MPN/100 มล. ในช่วงแล้งฝน การพบค่า TCB ในแหล่งน้ำเป็นการบ่งบอกว่าแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคจากสิ่งขับถ่ายมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น ซึ่งจากผลคุณภาพน้ำจึงสามารถบอกได้ว่าแม่น้ำเพชรบุรีเป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งและสิ่งปฏิกูลจากชุมชนจนคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีจัดอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4)

เมื่อพิจารณาการขยายขนาดของชุมชม ในปี พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 ของพื้นที่ศึกษา 3 ช่วง คือ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงค่า TCB พบว่าในปี พ.ศ.2538 แม่น้ำเพชรบุรีมีปริมาณ TCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 1,500-1,625 330-31,025 และ 92,000-27,889 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่า 13,000-23,000 30,000 และ 13,000 MPN/100 มล. ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2546



	ST1**	ST2*	ST3*	ST4*	ST5*	ST6*	ST7*	ST8*	ST9**	ST10*	ST11*	ST12**
2530-2538	1.48	2.45	1.28	1.00	1.90	1.90	0.97	2.00	2.00	2.95	2.00	1.60
2539-2546	1.28	1.26	1.56	2.00			1.34	1.27	2.20	1.39	1.64	4.10
2547-2554	1.39	1.33	1.14	2.70	2.04	1.90	2.53	2.31	2.85	3.39	3.61	4.10
2555-2560	1.20	1.38	2.32	2.31	2.73	2.39	2.15	2.07	2.08	2.84	3.16	3.70
ค่ามาตรฐาน	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

	ST1**	ST2*	ST3*	ST4*	ST5*	ST6*	ST7*	ST8*	ST9**	ST10*	ST11*	ST12**
2530-2538	2.45	2.80	3.25	3.20	3.20	3.20	3.40	2.40	2.40	2.40	2.40	1.70
2539-2546	1.55	1.15	3.25	1.20	3.20	3.20	1.50	1.78	2.30	2.05	2.18	2.74
2547-2554	2.00	2.80	2.49	2.36	2.70	1.68	2.61	2.61	2.53	3.22	4.41	4.55
2555-2560	1.20	1.55	1.73	2.27	2.40	2.28	1.55	2.61	2.00	2.40	4.28	3.49
ค่ามาตรฐาน	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

ภาพที่ 2 ปริมาณความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) ในแม่น้ำเพชรบุรี ช่วงฝนและช่วงแล้งฝน ในปี พ.ศ.2530-2560

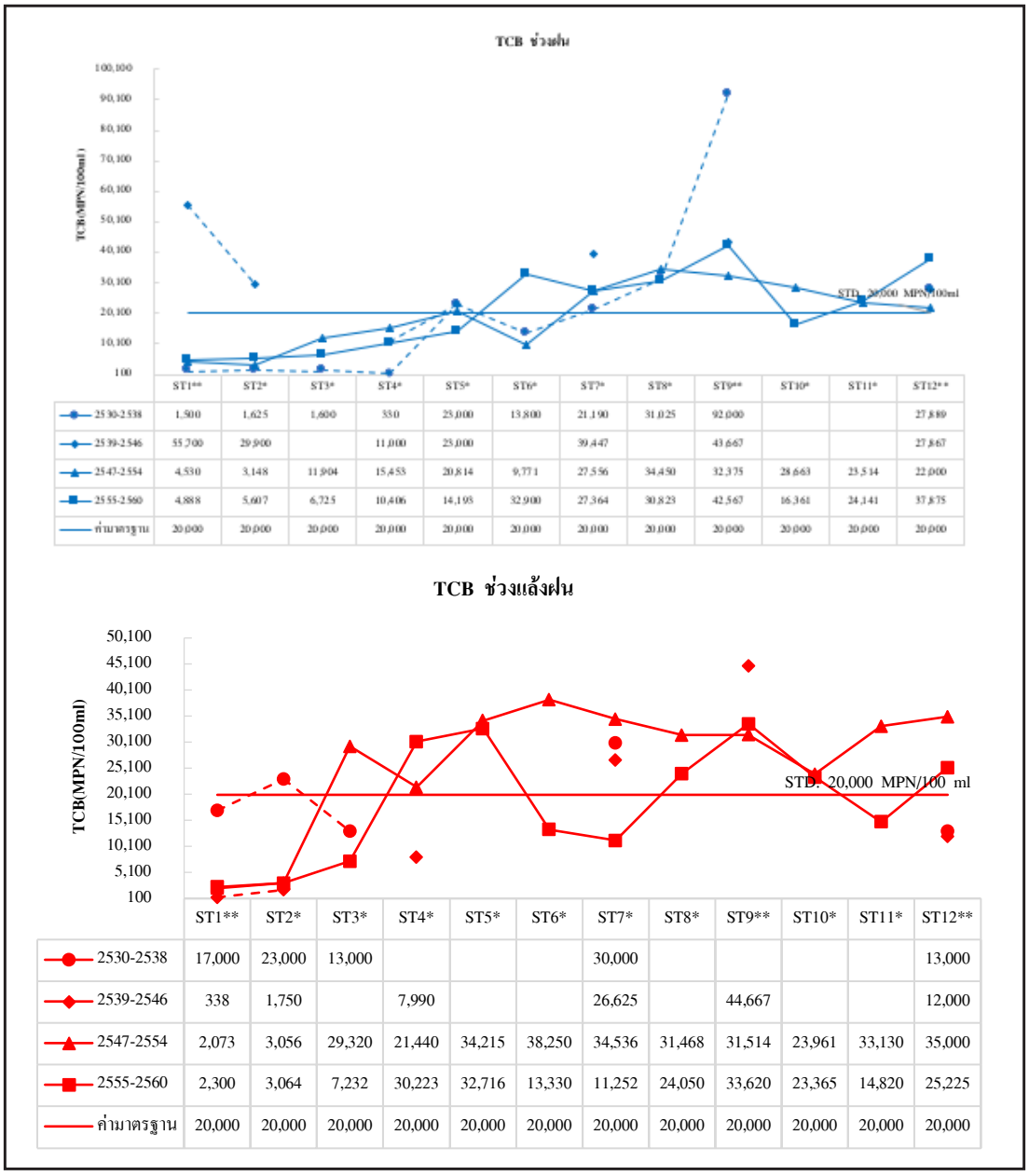
ปริมาณ TCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 29,900-55,700 11,000-39,447 และ 27,867-43,667 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 338-1,750 7,990-26,625 และ 12,000-44,667 MPN/100 มล. ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2554 ปริมาณ TCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 3,148-11,904 9,771-34,450 และ 22,000-32,375 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 2,073-29,320 21,440-38,250 และ 23,961-35,000 MPN/100 มล. ตามลำดับ และในปี พ.ศ.2560 ปริมาณ TCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ

กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 4,888-6,725 10,406-32,900 และ 16,361-42,567 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 2,300-7,232 11,252-32,716 และ 14,820-33,620 MPN/100 มล. ตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) ของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วง คือ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ พบว่า พื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วง มีค่า TCB ในช่วงฝนมากกว่าช่วงแล้งฝนเนื่องจากในช่วงฤดูฝนจะเกิดการชะล้างสิ่งปฏิกูลและสิ่งโสโครกจากชุมชนลงสู่แหล่งน้ำ และเมื่อพิจารณาร่วมกับการขยายขนาดชุมชน ในปี พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 พบว่า ในช่วงปี พ.ศ.2538 พื้นที่ปลายน้ำมีค่า TCB มากที่สุด (จุด ST9 มีค่า TCB เท่ากับ 92,000 MPN/100 มล. ในช่วงฝน) เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นชุมชนเกษตรและประมงจึงมีการชะล้างทั้งสิ่งขับถ่ายจากมนุษย์และจากสัตว์เคี้ยวเอื้องลงสู่แหล่งน้ำ และภายหลังการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จในปี พ.ศ.2539 คุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี ในปีพ.ศ. 2546 2554 และ 2560 ยังคงอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4) และยิ่งเพิ่มสูงขึ้นในบริเวณพื้นที่ปลายน้ำตามอัตราการขยายขนาดชุมชนที่มากที่สุดและขาดการวางระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย

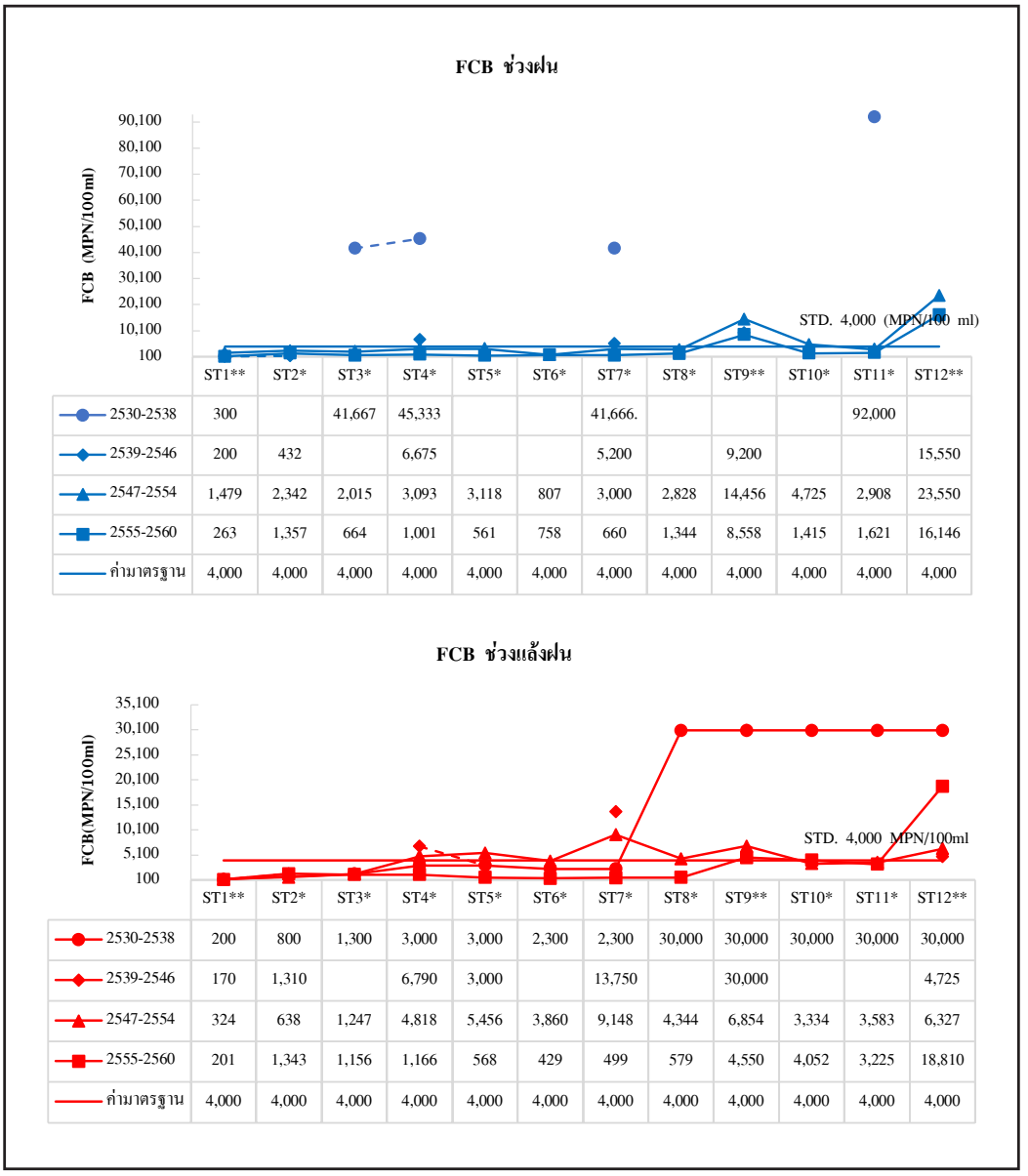
2.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) ในภาพรวมของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วง พบว่า ในช่วงปี พ.ศ.2530-2538 (ก่อนการสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย) มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ FCB ตลอดลำน้ำอยู่ในช่วง 300-92,000 MPN/100 มล. ในช่วงฝน และ 200-30,000 MPN/100 มล. ในช่วงแล้งฝน การพบค่า FCB ในแหล่งน้ำเป็นการบ่งบอกว่าแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนเชื้อโรคจากสิ่งขับถ่ายมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น จากผลคุณภาพน้ำจึงยืนยันได้ว่าแม่น้ำเพชรบุรีเป็นแหล่งรองรับน้ำโสโครกและสิ่งปฏิกูลจากชุมชน จนคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีจัดอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4)

เมื่อพิจารณาการขยายขนาดของชุมชนในปี พ.ศ.2538 2546 2554 และ 2560 ของพื้นที่ศึกษา 3 ช่วง คือ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ ร่วมกับการเปลี่ยนแปลงค่า FCB พบว่า ในปี พ.ศ.2538 แม่น้ำเพชรบุรีมีปริมาณ FCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่า 300-41,667 41,667 และ 92,000 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่า 200-1,300 2,300-30,000 และ 30,000 MPN/100 มล. ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2546 ปริมาณ FCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 200-432 5,200-6,675 และ 9,200-15,550 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 170-1,310 6,790-13,750 และ 4,725-30,000 MPN/100 มล. ตามลำดับในปี พ.ศ. 2554 ปริมาณ FCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 1,479-2,342 807-3,118 และ 2,908-23,550 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 324-1,247 3,860-9,148 และ 3,334-6,854 MPN/100 มล. ตามลำดับ และในปี พ.ศ.2560 ปริมาณ FCB ในเขตพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในช่วงฝนมีค่าระหว่าง 263-1,357 561-1,344 และ 1,415-16,146 MPN/100 มล. และในช่วงแล้งฝนมีค่าระหว่าง 201-1,343 429-1,166 และ 3,225-18,810 MPN/100 มล. ตามลำดับ



ภาพที่ 3 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (TCB) ในแม่น้ำเพชรบุรี ช่วงฝนและช่วงแล้งฝน ในปี พ.ศ.2530-2560

การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) ของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ช่วง คือ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ พบว่าพื้นที่ปลายน้ำมีค่า FCB มากที่สุด เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นชุมชนเกษตรและประมงจึงมีการชะล้างทั้งสิ่งขับถ่ายจากมนุษย์และจากสัตว์เคี้ยวเอื้องลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอัตราการขยายขนาดชุมชนมากที่สุดและขาดการจัดการระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย



	ST1**	ST2*	ST3*	ST4*	ST5*	ST6*	ST7*	ST8*	ST9**	ST10*	ST11*	ST12**
2530-2538	300		41,667	45,333			41,666.				92,000	
2539-2546	200	432		6,675			5,200		9,200			15,550
2547-2554	1,479	2,342	2,015	3,093	3,118	807	3,000	2,828	14,456	4,725	2,908	23,550
2555-2560	263	1,357	664	1,001	561	758	660	1,344	8,558	1,415	1,621	16,146
ค่ามาตรฐาน	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

	ST1**	ST2*	ST3*	ST4*	ST5*	ST6*	ST7*	ST8*	ST9**	ST10*	ST11*	ST12**
2530-2538	200	800	1,300	3,000	3,000	2,300	2,300	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
2539-2546	170	1,310		6,790	3,000		13,750		30,000			4,725
2547-2554	324	638	1,247	4,818	5,456	3,860	9,148	4,344	6,854	3,334	3,583	6,327
2555-2560	201	1,343	1,156	1,166	568	429	499	579	4,550	4,052	3,225	18,810
ค่ามาตรฐาน	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

ภาพที่ 4 ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) ในแม่น้ำเพชรบุรี ช่วงฝนและช่วงแล้งฝน ในปี พ.ศ.2530-2560

3. ความสัมพันธ์ของการขยายขนาดชุมชนกับคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี

การขยายขนาดชุมชนและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำตั้งแต่ปีพ.ศ.2538-2560 พบว่า ภาพรวมของขนาดชุมชนริมฝั่งแม่น้ำมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและคุณภาพน้ำมีปริมาณความสกปรกเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน จึงได้นำพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นชุมชนเมืองในแต่ละช่วงปีมาหาความสัมพันธ์กับค่าความสกปรกของน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีที่บริเวณจุดต่างๆ และนำมา

คำนวณกลับเป็นหน่วยพื้นที่ต่อตารางกิโลเมตร (ตารางที่ 2) ได้ผลการศึกษาดังนี้

3.1 พื้นที่ต้นน้ำ (ST1-ST3) มีค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ช่วงปี พ.ศ.2538-2546 เท่ากับ 1.28 ตร.กม. หรือร้อยละ 46.85 ปี พ.ศ.2547-2554 เท่ากับ 0.26 ตร.กม. หรือร้อยละ 7.53 และปี พ.ศ.2555-2560 เท่ากับ 0.37 ตร.กม. หรือร้อยละ 8.14 เมื่อคำนวณค่า BOD TCB และ FCB ต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร พบว่า ค่า BOD อยู่ในช่วงระหว่าง 3.07-11.74 มก./ล. และมีค่าเฉลี่ยในช่วงฝน 5.42 มก./ล. ค่าเฉลี่ยในช่วงแล้งฝน 7.02 มก./ล. และค่าเฉลี่ยทั้งปี 6.22 มก./ล. ส่วนค่า TCB มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 11,353-27,068 MPN/100 มล. โดยมีค่าเฉลี่ยในช่วงฝน 27,068 MPN/100 มล. ค่าเฉลี่ยในช่วงแล้งฝน 11,353 MPN/100 มล. และค่าเฉลี่ยทั้งปี 19,210 MPN/100 มล. และค่า FCB มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 1,322-2,724 MPN/100 มล. โดยมีค่าเฉลี่ยช่วงฝนและช่วงแล้งฝนเท่ากับ 2,240 และ 2,023 MPN/100 มล. ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 2,132 MPN/100 มล.

3.2 พื้นที่กลางน้ำ (ST4-ST8) มีค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ช่วงปี พ.ศ.2538-2546 เท่ากับ 2.18 ตร.กม. หรือร้อยละ 15.51 ปี พ.ศ.2547-2554 เท่ากับ 1.09 ตร.กม. หรือร้อยละ 6.71 และปี พ.ศ.2555-2560 เท่ากับ 1.56 ตร.กม. หรือร้อยละ 9.00 เมื่อคำนวณค่า BOD TCB และ FCB ต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร พบว่า ค่า BOD อยู่ในช่วงระหว่าง 0.02-0.09 มก./ล. และมีค่าเฉลี่ยในช่วงฝน ช่วงแล้งฝน ตลอดจนค่าเฉลี่ยทั้งปีเท่ากัน คือมีค่าเท่ากับ 0.05 มก./ล. ส่วนค่า TCB มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 1,169-1,348 MPN/100 มล. โดยมีค่าเฉลี่ยในช่วงฝน 1,169 MPN/100 มล. ค่าเฉลี่ยในช่วงแล้งฝน 1,348 MPN/100 มล. และมีค่าเฉลี่ยทั้งปี 1,258 MPN/100 มล. และค่า FCB มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 1,002-1,196 MPN/100 มล. โดยมีค่าเฉลี่ยในช่วงฝนและช่วงแล้งฝนเท่ากับ 1,196 และ 1,002 MPN/100 มล. ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 1,099 MPN/100 มล.

3.3 พื้นที่ปลายน้ำ (ST9-ST11) มีค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ช่วงปี พ.ศ.2538-2546 เท่ากับ 1.31 ตร.กม. หรือร้อยละ 57.94 ปี พ.ศ.2547-2554 เท่ากับ 0.72 ตร.กม. หรือร้อยละ 15.45 และปี พ.ศ.2555-2560 เท่ากับ 0.91 ตร.กม. หรือร้อยละ 23.18 เมื่อคำนวณค่า BOD TCB และ FCB ต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร พบว่า ค่า BOD อยู่ในช่วงระหว่าง 5.95-6.38 มก./ล. และมีค่าเฉลี่ยในช่วงฝน 6.38 มก./ล. ค่าเฉลี่ยในช่วงแล้งฝน 5.95 มก./ล. และค่าเฉลี่ยทั้งปี 6.17 มก./ล. ส่วนค่า TCB มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 8,874-10,808 MPN/100 มล. โดยมีค่าเฉลี่ยในช่วงฝน 10,808 MPN/100 มล. ค่าเฉลี่ยในช่วงแล้งฝน 8,874 MPN/100 มล. และค่าเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 9,841 MPN/100 มล. และค่า FCB มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 3,046-4,907 MPN/100 มล. โดยมีค่าเฉลี่ยช่วงฝนและช่วงแล้งฝนเท่ากับ 4,907 และ 3,046 MPN/100 มล. ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยทั้งปี 3,976.76 MPN/100 มล.

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่า BOD TCB และ FCB ต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตรบริเวณแม่น้ำเพชรบุรี

พื้นที่	พ.ศ.2538-2546		พ.ศ.2547-2554		พ.ศ.2555-2560		เฉลี่ยช่วงฝน	เฉลี่ยช่วงแล้งฝน	เฉลี่ยทั้งปี
	ช่วงฝน	ช่วงแล้งฝน	ช่วงฝน	ช่วงแล้งฝน	ช่วงฝน	ช่วงแล้งฝน			
BOD : 1 ตร.กม. (มก./ล.)									
พื้นที่ต้นน้ำ	3.55	3.07	7.49	11.74	5.21	6.25	5.42	7.02	6.22
พื้นที่กลางน้ำ	0.03	0.03	0.08	0.09	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05
พื้นที่ปลายน้ำ	-	-	6.38	5.95	-	-	6.38	5.95	6.17
TCB : 1 ตร.กม. (MPN/100 มล.)									
พื้นที่ต้นน้ำ	-	-	27,068	11,353	-	-	27,068	11,353	19,210
พื้นที่กลางน้ำ	1,031	1,200	1,458	1,759	1,017	1,084	1,169	1,348	1,258
พื้นที่ปลายน้ำ	9,438	5,983	12,177	11,765	-	-	10,808	8,874	9,841
FCB : 1 ตร.กม. (MPN/100 มล.)									
พื้นที่ต้นน้ำ	-	-	2,291	2,724	2,190	1,322	2,240	2,023	2,132
พื้นที่กลางน้ำ	-	-	1,196	1,002	-	-	1,196	1,001	1,099
พื้นที่ปลายน้ำ	4,368	2,321	6,736	2,109	3,618	4,708	4,907	3,046	3,977

อภิปรายผล

การขยายขนาดชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี พบว่า เดิมขนาดของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีพื้นที่กลางน้ำมีขนาดชุมชนใหญ่ที่สุด เนื่องจากเป็นพื้นที่ชุมชนเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่มีประวัติศาสตร์การตั้งถิ่นฐานริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรีมายาวนาน รองลงมาคือ พื้นที่ปลายน้ำ และพื้นที่ต้นน้ำ ตามลำดับ ซึ่งในช่วงระยะเวลาประมาณ 22 ปี การขยายขนาดของชุมชนในเขตพื้นที่ปลายน้ำมีการขยายขนาดชุมชนเพิ่มมากที่สุด คือ 8.82 ตร.กม. รองลงมา คือ พื้นที่ต้นน้ำ มีการขยายขนาดรวม 5.71 ตร.กม. และพื้นที่กลางน้ำมีการขยายขนาดชุมชนน้อยที่สุดเพียง 4.83 ตร.กม. การขยายขนาดชุมชนในเขตพื้นที่ปลายน้ำเกิดจากการเป็นพื้นที่ที่สามารถรองรับการเข้าอยู่อาศัยของจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นได้ ประกอบกับมีความสะดวกในการคมนาคมขนส่งที่เอื้อต่อการประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการประมง[6] จึงทำให้พื้นที่ปลายน้ำที่มีขอบเขตเชื่อมต่อทะเลมีการขยายขนาดชุมชนมากที่สุด ในส่วนของพื้นที่ต้นน้ำ พบว่า ที่จุด ST1 มีการขยายขนาดชุมชนน้อยที่สุด เนื่องจากอยู่ในเขตพื้นที่ต่อเนื่องกับเขตอนุรักษ์ของราชการ (อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน) แต่ส่วนจุด ST2-ST3 มีการขยายขนาดชุมชนเพิ่มมากขึ้นสัมพันธ์กับการตั้งถิ่นฐานและการประกอบอาชีพ และในพื้นที่กลางน้ำที่มีการขยายขนาดเมืองน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นพื้นที่เมืองดั้งเดิมที่มีการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภคเต็มศักยภาพของพื้นที่ชุมชนแล้ว ทำให้ขนาดของชุมชนขยายได้อย่างจำกัด

เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีร่วมกับการขยายขนาดชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพชรบุรี โดยศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำที่บ่งชี้ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) และการปนเปื้อนเชื้อโรคจากสิ่งปฏิกูลและสิ่งขับถ่ายจากสัตว์เลือดอุ่น (TCB และ FCB) ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดที่สามารถบ่งบอกการปนเปื้อนจากกิจกรรมของชุมชนที่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ และวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงฝนและช่วงแล้งฝน พบว่า ค่าความสกปรกในรูป BOD มีความสัมพันธ์กับช่วงฝนและช่วงแล้งฝน โดยในช่วงฝนมีการเจือจางของน้ำฝนร่วมกับการปล่อยน้ำจากเขื่อนเพชรทำให้ค่าความสกปรกในรูป BOD มีค่าต่ำกว่าช่วงแล้งฝน ซึ่งอิทธิพลจากการระบายน้ำเขื่อนแก่งกระจานที่มีอัตราเฉลี่ย 748 ล้านลูกบาศก์เมตร และเขื่อนเพชรในอัตราเฉลี่ย 423 ล้านลูกบาศก์เมตร เมื่อไหลไปรวมกับปริมาณน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี ส่งผลให้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นถึง 1,228 ล้านลูกบาศก์เมตร และช่วงฝนปริมาณน้ำในแหล่งน้ำเพิ่มขึ้น 250 ล้านลูกบาศก์เมตรหรือ 8 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร[7] และปริมาณน้ำที่ปล่อยออกมาจากเขื่อนจะสามารถลดค่า BOD ได้ถึง 3.00 มก./ล.[8] ในขณะที่ค่า TCB และค่า FBC จะมีค่าสูงในช่วงฝนมากกว่าช่วงแล้งฝน เนื่องจากน้ำชะล้างพื้นผิวเมืองลงสู่แม่น้ำมากกว่าช่วงแล้งฝน เมื่อพิจารณาตามเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษา พบว่า พื้นที่กลางน้ำ (เทศบาลเมืองเพชรบุรี) มีค่าความสกปรกน้อยที่สุดแม้พื้นที่เขตเมืองจะมีขนาดของพื้นที่มากที่สุดและมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากเทศบาลเมืองเพชรบุรีได้จัดสร้างระบบรวมรวมน้ำเสียและสูบส่งน้ำเสียไปบำบัดยังโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริตำบลแหลมผักเบี้ย โดยระบบสามารถรองรับน้ำเสียได้ 10,000 ลบ.ม./วัน และน้ำเสียชุมชนที่ผ่านการบำบัดมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ค่า BOD 0.73 ± 0.24 มก./ล.)[9] ในขณะที่เขตพื้นที่ต้นน้ำและพื้นที่ปลายน้ำยังไม่มีระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย การเพิ่มขึ้นของขนาดชุมชนจึงส่งผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี โดยพบชัดเจนที่สุดในเขตพื้นที่ปลายน้ำที่มีการขยายขนาดชุมชนมากที่สุด คุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีในทุกจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม (แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4)

เมื่อหาความสัมพันธ์การขยายขนาดชุมชนคิดเทียบต่อพื้นที่หนึ่งตารางกิโลเมตร พบว่า พื้นที่ต้นน้ำและพื้นที่ปลายน้ำมีค่า BOD เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 6.17-6.22 มก./ล. ค่า TCB มีค่าระหว่าง 9,841-19,210 MPN/100 มล. และค่า FCB มีค่าระหว่าง 2,132-3,977 MPN/100 มล. ดังนั้นหากพิจารณาคุณภาพน้ำตามเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ที่กำหนดค่า BOD ไม่เกิน 2.00 มก./ล. จะพบว่า หากชุมชนมีการขยายขนาดมากกว่า 0.25 ตร.กม. จะส่งผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีทั้ง 3 ดัชนีที่บ่งบอกถึงการปนเปื้อนความสกปรกและเชื้อโรคจากสิ่งปฏิกูลจากชุมชน (BOD TCB และ FCB) จึงควรมีการพิจารณาการวางระบบจัดการน้ำเสียชุมชน ซึ่งจากผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นชัดเจนแล้วในเขตพื้นที่กลางน้ำที่มีการวางระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย ทำให้คุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรีในเขตพื้นที่กลางน้ำ มีคุณภาพน้ำดีขึ้นจากปี พ.ศ.2538 (ก่อนการสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย) และค่อยๆ ดีขึ้นตามลำดับ

สรุปผล

การศึกษาการขยายขนาดชุมชนที่มีผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี ในช่วงปี พ.ศ.2538-2560 มาพิจารณาร่วมกับข้อมูลคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี ได้แก่ BOD TCB และ FCB ในช่วงฝนและช่วงแล้งฝน ทำการแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็น 3 ช่วง ได้แก่ พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ปลายน้ำ พบว่า พื้นที่ปลายน้ำมีการขยายขนาดพื้นที่เป็นชุมชนมากที่สุด (8.82 ตร.กม.) รองลงมา คือ พื้นที่ต้นน้ำ (5.71 ตร.กม.) และน้อยที่สุด คือ พื้นที่กลางน้ำ (4.83 ตร.กม.) โดยพื้นที่กลางน้ำเป็นพื้นที่เขตเทศบาลเมืองเพชรบุรีที่มีการสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียไปบำบัดยังระบบบำบัดน้ำเสียที่ตำบลแหลมผักเบี้ยที่มีความสามารถในการบำบัดวันละ 11,000 ลบ.ม. ทำให้คุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรีในเขตพื้นที่กลางน้ำมีการเพิ่มขึ้นของค่าความสกปรกต่อพื้นที่น้อยที่สุด ในส่วนพื้นที่ต้นน้ำและปลายน้ำ ยังไม่มีระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย ทำให้ค่าความสกปรกของคุณภาพน้ำมีความสัมพันธ์ต่อการขยายขนาดชุมชน โดยเมื่อหาความสัมพันธ์คิดเทียบค่าความสกปรกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร พบว่า พื้นที่ต้นน้ำและปลายน้ำ มีค่าความสกปรกเพิ่มขึ้นต่อหน่วยพื้นที่ใกล้เคียงกัน คือ ค่า BOD ประมาณ 6.17-6.22 มก./ล. ค่า TCB และ ค่า FCB ระหว่าง 9,841-19,210 และ 2,132-3,977 MPN/100 มล. ตามลำดับ ดังนั้นจากผลการศึกษาจึงสามารถสรุปได้ว่า การพิจารณาการขยายขนาดชุมชนเพื่อการวางแผนการจัดการน้ำเสียที่จะส่งผลต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี โดยกำหนดให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ควรมีการพิจารณาการวางระบบจัดการน้ำเสียชุมชนเมื่อชุมชนมีการขยายขนาดมากกว่า 0.25 ตร.กม. ขึ้นไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มูลนิธิชัยพัฒนา

เอกสารอ้างอิง

1. Regional Environment office 8th (Ratchaburi). Western Environment Report 2007. 2007 [cited 2019 Dec 16]. Available from: http://www.reo08.mnre.go.th/th/information/more/421/page/2.
2. National Environment Board. Preliminary report on survey of population attitudes and water quality Phetchaburi River Pranburi River And the west coast of the upper Gulf of Thailand 1986-1987 / Water Quality Department Division of Environmental Quality Standards National Environment Board. Bangkok: Office of the National Environment Board; 1989.
3. LERD. The King's Royally Initiative Laem Phak Bia Environmental Research and Development at Laem Phak Bia Sub-district Ban Laem distruct, Petchburi province Thailand. Bangkok: The King's Royally Initiative Laem Phak Bia Environmental Research and Development at Laem Phak Bia Sub-district Office; 2011.

4. Yodsanti P. Water Quality Management of Phetchaburi River Basin under Economic Development Plan National Social and No. 10 (2007-2011). In: National Academic Conference Of Rajabhat Universities. Muban Chombueng Rajabhat University; 2010. p. 223-227.
5. นภาวรรณ นพรัตนราภรณ์. จุลชีววิทยาของภาวะมลพิษ. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ; 2535.
6. Lamprom W, Chunkao K, Rasriekreangkai I, Pattamapitoon T, Wararam W, & Samwimol N. Slttlement Pattern of Riverbanks Commnity Affect Water Quality of Phetchaburi River, Phetchaburi Province. Journal of Social Sciences Srinakharinwiriot University. 2017; 20(20): 313-331.
7. LERD. The King's Royally Initiative Laem Phak Bia Environmental Research and Development at Laem Phak Bia Sub-district Ban Laem district, Petchburi province Thailand. Bangkok: The King's Royally Initiative Laem Phak Bia Environmental Research and Development at Laem Phak Bia Sub-district Office; 1997.
8. Mahasinpaisal W, Chunkao K, Tanchalanukit W, Prabhuddham P, Phewnil O, Duangmal K, Chantrasoon, C, Samwimol N, Pattanapitoon T, & Wararam W. Appropriate Discharge from Diversion Dam to Dilute High Concentrated Community Wastewater of Riverbank Settlements Along Phetchaburi River in Phetchaburi Province, Thailand. Modern Applied Science 2015; 9(11): 18-37.
9. Khowhit S, & Chunkao K. The Study of Phetchaburi Municipal Waste water Treatment Efficiency on Water Quality and Coastal Ecosystems of Laem Phak Bia, Laem Phak Bia Sub District, Ban Leam District, Phetchaburi Province. Srinakharinwirot Science Journal 2017; 33(2): 160-170.