

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การบริหารและการประมวลผลการศึกษาโครงการวิจัย เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสมดุลน้ำและมาตรการลดการใช้น้ำ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ ภาคตะวันออก (EEC)

Administration and syntheses the study of research project on water balance and water saving for sustainable development in Eastern Economic Corridor (EEC)

โดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน และคณะ

ธันวาคม 2563

สัญญาเลขที่ SIP6230009

โครงการ การบริหารและการประมวลผลการศึกษาโครงการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสมดุลน้ำและมาตรการลดการใช้น้ำเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

1. รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ผศ.ดร.ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชุดโครงการ การศึกษาสมดุลน้ำและมาตรการลดการใช้น้ำเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกสว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นการนำเสนอผลการวิจัยทั้งหมดของโครงการวิจัยภายใต้วัตถุประสงค์ที่โครงการวิจัยได้เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) กล่าวคือ โครงการนี้เป็นการจัดทำข้อเสนอแนะต่อผลการศึกษาสมดุลน้ำของพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาระบบวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC

สำหรับรายงานฉบับนี้จะนำเสนอผลการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของพื้นที่การศึกษาซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำมาประกอบกับกระบวนการวิจัยเนื่องจากโครงการวิจัยนี้มีความต่อเนื่องกับโครงการศึกษาวิจัยในการจัดทำสมดุลน้ำของพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเบื้องต้นสำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การศึกษาทั้งข้อมูลเชิงนโยบายและข้อมูลเชิงเทคนิควิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทางกายภาพ การทำความเข้าใจในส่วนของความต้องการน้ำ (Demand Side) ในด้านต่าง ๆ และปริมาณน้ำต้นทุนที่จะรองรับกับความต้องการน้ำของพื้นที่การศึกษา (Supply Side) ซึ่งนำไปสู่การจัดทำสมดุลน้ำเพื่อให้เห็นถึงความเพียงพอหรือการขาดแคลนน้ำที่มีความละเอียดของระดับพื้นที่ต่าง ๆ ในระดับลุ่มน้ำสาขา และจุดการใช้น้ำกิจกรรมต่าง ๆ และยังมีการมุ่งเป้าไปที่ความต้องการน้ำในพื้นที่จังหวัด ระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นพื้นที่หลักของโครงการพัฒนาเขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) นอกจากนี้ยังมีการประชุมและศึกษาดูงานในพื้นที่การศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจบริบทที่แท้จริงเพื่อนำมาปรับใช้กับกระบวนการวิจัยเพื่อให้ตอบโจทย์กับวัตถุประสงค์และการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป และจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา ข้อเสนอระดับนโยบายและการพัฒนาเพื่อให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนของพื้นที่การศึกษาตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยฯ ต่อไป

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการร่วมกับกระบวนการพัฒนาแนวทางในการบริหารจัดการน้ำเพื่อแก้ปัญหาและรองรับการพัฒนาของโครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกอย่างมั่นคงและยั่งยืนตามยุทธศาสตร์ชาติของประเทศไทย หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดในเนื้อหาของรายงานมีความผิดพลาดต้องขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย และขอได้โปรดแจ้งกลับมายังผู้วิจัยเพื่อปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ขึ้นต่อไป จักขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน

ธันวาคม 2563

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) นับว่ามีความสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศตามแผนพัฒนาเร่งด่วนของประเทศ ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญประการหนึ่งคือทรัพยากรน้ำ โดยกรอบหลักของชุดงานวิจัยการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC คือ การจัดทำสมดุลน้ำและมาตรการรองรับในภาวะวิกฤตขาดแคลนน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดการใช้น้ำในภาคส่วนการใช้น้ำเพื่อการผลิตและการอุปโภค - บริโภค โดยโครงการนี้ได้ประสานการทำงานตลอดจนประมวลองค์ความรู้จากโครงการวิจัยต่างๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เชื่อมโยงกันและสามารถนำไปใช้งานได้จริง โครงการวิจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

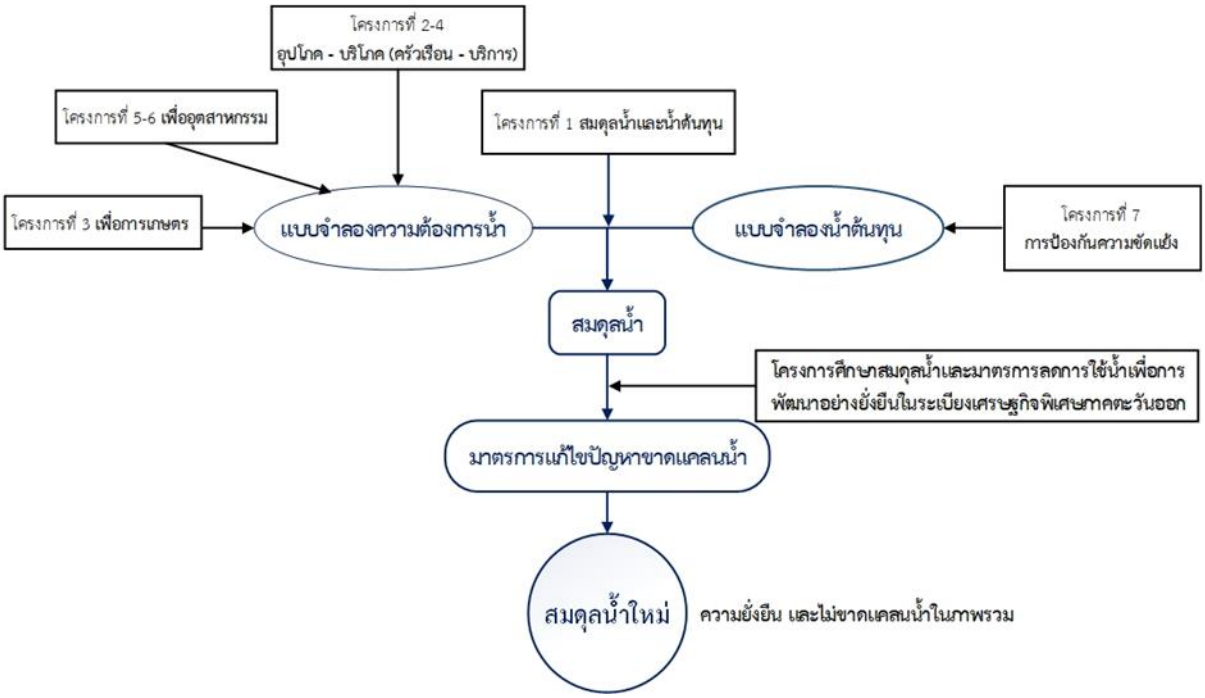
2. การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

3. การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC

4. การพัฒนาระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ (Smart System) ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการในพื้นที่ EEC

5. การศึกษาศักยภาพในการเป็นแหล่งต้นทุนน้ำของพื้นที่ จังหวัดชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี และสระแก้ว ตามแนวทางการบริหารจัดการเชื่อมโยงน้ำเพื่อการพัฒนาพื้นที่แบบมีส่วนร่วม

สำหรับความเชื่อมโยงของงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังแผนภาพ



วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยมี 3 ประการ คือ

1.ทบทวนการศึกษาเกี่ยวกับน้ำของหน่วยงานต่างๆ และจัดทำกรอบพื้นฐานการศึกษา

2. ประสานงานวิจัยกับโครงการต่างๆ และจัดทำข้อสรุปและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ โดยเน้นใช้มาตรการลดการใช้น้ำและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำเป็นหลัก ทั้งนี้วางเป้าหมายเบื้องต้นว่าจะลดความต้องการน้ำลงได้ 15 - 20 เปอร์เซ็นต์

3. จัดทำแนวทางการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยใช้การจัดการทั้งด้านน้ำต้นทุนในลักษณะบูรณาการร่วมระหว่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินตามศักยภาพ และการจัดการด้านความต้องการน้ำโดยใช้เทคนิค 3R (reduce, reuse, recycle) เป็นแนวทางหลักในทุกภาคส่วน

สิ่งที่ค้นพบจากงานวิจัยด้านการวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำ คือ ในภาวะปัจจุบันจะไม่เกิดการขาดแคลนน้ำในภาพรวม แต่จะมีการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก 1 (จังหวัดชลบุรี) อย่างไรก็ดีด้วยการผันน้ำผ่านระบบโครงข่ายน้ำภาคตะวันออก ในพื้นที่จะไม่มีการขาดน้ำ ทั้งนี้ในปีที่แห้งแล้งมาก (ปี พ.ศ.2562 – 2563 ซึ่งมีรอบการเกิดที่ 20 - 25 ปี) จากการวิเคราะห์ พบว่ามีความเสี่ยงในการขาดแคลนน้ำในระดับปานกลาง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้วางกรอบการศึกษาสภาพการบริหารจัดการน้ำในอนาคตว่า จะต้องสามารถนำเอามาตรการลดการใช้น้ำในทุกภาคส่วนตามผลจากโครงการวิจัยทั้งหมด มาใช้ได้อย่างเต็มศักยภาพในเวลา 20 ปี โดยการดำเนินงานตามมาตรการจัดหาน้ำต้นทุน จะยึดเอาแผนงานของกรมชลประทานและสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติเป็นหลัก สำหรับเป้าหมายการลดการใช้น้ำโดยใช้มาตรการ 3R ซึ่งจะต้องดำเนินการในทุกภาคส่วน คือ

- การลดการใช้น้ำสำหรับภาคการเกษตรประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์
- การลดการใช้น้ำสำหรับภาคการอุปโภค - บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการประมาณ 20 - 25 เปอร์เซ็นต์
- การลดการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมประมาณ 25 - 30 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์สมดุลน้ำในอนาคตอีก 20 ปี พบว่า การขาดน้ำในปีเฉลี่ยจะยังมีอยู่ในเขตลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 และอาจมีการขาดแคลนน้ำเพิ่มเติมในลุ่มน้ำคลองหลวง (จ.ชลบุรี) และลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 2 (จ.ระยอง) อย่างไรก็ดีการใช้ระบบท่อผันน้ำเดิมและระบบท่อผันน้ำใหม่ เช่น ท่อผันน้ำประแสร์ – หนองค้อ – บางพระ จะทำให้การขาดแคลนน้ำสามารถบรรเทาลงได้ เมื่อคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของภาคตะวันออกพบว่า การขาดแคลนน้ำในอนาคตจะมีความเสี่ยงมากขึ้น เนื่องจากสภาพน้ำฝน – น้ำท่า จะมีความแปรปรวนมากขึ้น โดยอาจเกิดการขาดแคลนน้ำในเกือบทุกลุ่มน้ำสาขา

จากการทบทวนข้อเท็จจริงด้านอุปสงค์และอุปทาน พบว่า ความต้องการน้ำสำหรับการเกษตรในการศึกษาครั้งนี้จะมีค่ามากกว่าการศึกษาของ สทนช. เนื่องจากมีการวิเคราะห์การใช้น้ำทั้งในและนอกเขตชลประทาน สำหรับความต้องการน้ำในภาคอุตสาหกรรมมีค่าสูงกว่ารายงานการศึกษาที่ผ่านมาประมาณ 200 - 300 ล้าน ลบ.ม. โดยประเมินความต้องการน้ำเพิ่มเติม จากแหล่งน้ำทางเลือกที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ สระเก็บน้ำฝนจากพื้นที่ของตนเอง การผันน้ำมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้น้ำบาดาล และการใช้น้ำจากระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับปริมาณน้ำท่าใช้ค่าเฉลี่ยที่ระยะเวลาย้อนหลังประมาณ 10 ปี ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับการสนับสนุนจาก International Water Management Institute (IWMI) ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ

- ปริมาณน้ำท่าในช่วงเวลาปัจจุบันจะสะท้อนสภาพทางกายภาพ การเก็บกักน้ำ และการใช้น้ำที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด

- การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมีผลทำให้การใช้ข้อมูลเฉลี่ยระยะยาว จะได้ค่าปริมาณน้ำท่าที่ไม่ตรงกับสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

แนวทางการแก้ไขการขาดแคลนน้ำมี 2 แนวทาง คือ การเพิ่มน้ำต้นทุน และการลดการใช้น้ำ โดยการเพิ่มน้ำต้นทุน ประกอบด้วยแนวทางหลัก คือ การพัฒนาอ่างเก็บน้ำและโครงการพัฒนาโครงข่ายน้ำของภาคตะวันออก การใช้ระบบสูบกลับและการเสริมฝายพับได้ที่ทางระบายน้ำล้น การศึกษาและพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล การปรับลดพื้นที่ชลประทานในอ่างเก็บน้ำที่อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบชลประทาน และการพัฒนาพื้นที่แก้มลิงเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเฉพาะพื้นที่

การลดความต้องการน้ำ โดยการใช้มาตรการตามผลการศึกษา คือ การลดการใช้น้ำด้านการเกษตร เน้นการลดการใช้น้ำสำหรับการปลูกทุเรียน การลดการใช้น้ำด้านการอุปโภค – บริโภคและบริการซึ่งแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด คือ การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ การลดการใช้น้ำสำหรับภาคอุตสาหกรรมผ่านการใช้เทคโนโลยี 3Rs ควบคู่กับ IoT

อนึ่งโครงการวิจัยการป้องกันและจัดการความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำ ซึ่งผลการดำเนินงานตามโครงการทำให้ทราบความต้องการและมุมมองของแต่ละภาคส่วน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการลดความขัดแย้งในการใช้น้ำในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นจากการปรับเปลี่ยนพืชจากยางพาราเป็นทุเรียนในเขตจังหวัดจันทบุรี

สำหรับข้อเสนอเชิงนโยบายที่สำคัญ คือ การลดการใช้น้ำโดยเน้นที่กลุ่มผู้ใช้น้ำสูงสุดในแต่ละจังหวัด และปรับด้านการบริหารจัดการน้ำ ดังนี้ การปกป้องน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ การจัดตั้งหน่วยเพื่อบริหารจัดการน้ำภาคตะวันออก การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ และการใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เพื่อแก้ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ ซึ่งการใช้อำนาจตามกฎหมายหรือระเบียบอื่นๆ อาจไม่สามารถดำเนินการได้ การศึกษานี้ไม่ได้กล่าวถึงการแยกเกลือจากน้ำทะเลเพื่อทำน้ำจืด (sea water desalination) เนื่องจากผลการศึกษาชี้ว่ามาตรการประหยัดน้ำร่วมกับข้อเสนออื่นๆ มีความจำเป็นและพอเพียงในการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคต

บทคัดย่อ

สัญญาเลขที่ : SIP6230009

ชื่อโครงการ : การบริหารและการประมวลผลการศึกษาโครงการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสมดุลน้ำและมาตรการลดการใช้น้ำเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

ชื่อนักวิจัย : บัญชา ขวัญยืน[1] , จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์[2] , ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์[3]

1 – 3. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อีเมล์ : fengbak@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 30 สิงหาคม 2562 – วันที่ 29 สิงหาคม 2563

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนการศึกษาเกี่ยวกับน้ำของหน่วยงานต่าง ๆ และจัดทำกรอบพื้นฐานการศึกษาประมาณ 5 – 10 ปีย้อนหลัง เพื่อใช้เป็นกรอบในการประเมินความต้องการน้ำ น้ำต้นทุน และการวิเคราะห์สมดุลของน้ำ ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยมีโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชน การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การพัฒนาระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ (Smart System) ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ และการป้องกันและจัดการความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำ โครงการนี้เป็นโครงการเพื่อประเมินผลการศึกษาและ จัดทำข้อเสนอในเชิงนโยบายเพื่อการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ตลอดจนพื้นที่ซึ่งเกี่ยวเนื่องกัน โดยมีเป้าหมายรวมในการลดการใช้น้ำอย่างน้อย 15 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการประเมินสมดุลน้ำในพื้นที่ 3 ลุ่มน้ำ คือ บางปะกง ชายฝั่งทะเลตะวันออก และโตนเลสาป โดยใช้ข้อมูลความต้องการน้ำจากทุกภาคส่วนตามข้อมูลปัจจุบัน (พ.ศ.2560 - 2561) และปริมาณน้ำต้นทุน ซึ่งแบ่งการประเมินเป็น 3 กรณี คือ ปีน้ำน้อย (พ.ศ.2557) ปีน้ำปานกลาง (พ.ศ.2550) และปีน้ำมาก (พ.ศ.2551) และค่าน้ำท่าเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์ พบว่า ภาวะปัจจุบันจะไม่เกิดการขาดแคลนน้ำในภาพรวม แต่จะมีการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก 1 (จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง) ในทุกกรณี อย่างไรก็ดีด้วยระบบการผันน้ำผ่านระบบท่อจากลุ่มน้ำข้างเคียงจะสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำได้ สำหรับอนาคตในอีก 20 ปีข้างหน้า การศึกษานี้ได้เน้นมาตรการลดการใช้น้ำโดยการใช้มาตรการ 3 Rs โดยกำหนดเป้าหมายรวม คือ ลดการใช้น้ำภาคการเกษตรประมาณ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ ลดการใช้น้ำภาคการอุปโภค - บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ ประมาณ 20 – 25 เปอร์เซ็นต์ และลดการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมประมาณ 25 – 30 เปอร์เซ็นต์ ผลลัพธ์ คือ การขาดน้ำในปีน้ำเฉลี่ยจะยังมีอยู่ในเขตลุ่มน้ำ

สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 และอาจมีการขาดแคลนน้ำเพิ่มเติมในลุ่มน้ำคลองหลวง (จ.ชลบุรี) และลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 2 (จ.ระยอง) อย่างไรก็ดีการพัฒนาแหล่งน้ำตามแผนงาน รวมถึงการใช้ระบบท่อผันน้ำเดิมและระบบท่อผันน้ำใหม่ เช่น ท่อผันน้ำประแสร์ – หนองค้อ - บางพระ จะทำให้การขาดแคลนน้ำสามารถแก้ไขได้ สำหรับข้อเสนอเชิงนโยบายที่สำคัญ คือ การลดการใช้น้ำโดยเน้นที่กลุ่มผู้ใช้น้ำสูงสุดในแต่ละจังหวัด และปรับด้านการบริหารจัดการน้ำ ดังนี้ การปกป้องน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ การจัดตั้งหน่วยเพื่อบริหารจัดการน้ำภาคตะวันออก การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ และการใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เพื่อแก้ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ ซึ่งการใช้อำนาจตามกฎหมายหรือระเบียบอื่น ๆ อาจไม่สามารถดำเนินการได้

คำสำคัญ: โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก; การลดการใช้น้ำ; สมดุลน้ำ; นโยบายการบริหารจัดการน้ำ

Abstract

This research aims to review the study about water by various agencies and prepare the framework or baseline data about 5 to 10 years to evaluate water demand, water supply and water balance in the Eastern Economic Corridor (EEC). The related research projects consist of the analysis and management of water balance, the enhancing of water use efficiency for domestic water use, the study on agricultural water use under climate change, the development of smart water management system for service and industrial sectors, and the protection and management of conflict in water use allocation. This project evaluates the results of all studies and proposes the policy change in water management for EEC and connecting area in order to reduce water use by at least 15 percent.

The analysis of water balance in 3 river basins: Banpakong basin, Eastern Coastal basin and Tonlesap basin use water demand of all sectors during 2017 – 2018 and water supply comprises of 3 scenarios: dry (2014) moderate (2007) and wet (2008) years including the average water. The results show that at present, there is no water shortage for overall however the branch of eastern coastal no.1 (Chonburi and Rayong province) may experience some water shortage but the shortage amount can be supported by diverting water from adjacent area using existing pipe network. For the next 20 years, with the application of water saving strategy under 3R technology by reducing water use for agricultural sector about 10 – 15 percent, domestic consumption and service sector about 20 – 25 percent and industrial sector

about 25 – 30 percent, the water shortage may still occur in the branch of eastern coastal no.1 and Khlongluang basin (Chonburi province) and the branch of eastern coastal no.1 (Rayong province). However, with the implementation of water development plan and the application of existing and new pipe systems such as Prasae-Nongkor-Bangpra will be able to eliminate or reduce the effect of water shortage. The major recommendations on policy are as follows: reduction of water use on the highest usage sector for each province and improvement of water management. The specific water management measures are the protection of water for environment, an installation of water management unit for EEC, the study of strategic environmental assessment, and the implementation of EEC laws to solve water issues which are difficult to be solved by other laws or regulations.

Keywords: Eastern Economic Corridor, Reducing water use, Water balance, Policy on water management

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

คณะนักวิจัย

คำนำ

บทสรุปผู้บริหาร

บทคัดย่อ

บทที่ 1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1-2

บทที่ 2 การทบทวนนโยบายและผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก 2-1
2.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ 2-2
2.3 ปริมาณความต้องการน้ำ 2-6
2.4 แบบจำลองสมดุลน้ำ 2-19
2.5 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ 2-23
2.6 ทบทวนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก 2-25
2.7 รูปแบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในต่างประเทศ 2-34
2.8 ผลิตภัณฑ์มวลรวมสำหรับระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก 2-43

บทที่ 3 การศึกษาความต้องการน้ำโครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

3.1 กรอบแนวความคิด 3-1
3.2 จำนวนประชากรในพื้นที่การศึกษา 3-1
3.3 ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ 3-3
3.4 ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 3-9
3.5 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม 3-12
3.6 สรุปรวมปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ 3-17
3.7 การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำในอนาคต 3-20
3.8 สรุปรวมปริมาณความต้องการน้ำในอนาคตสำหรับกิจกรรมต่างๆ 3-30
3.9 สรุปเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำ 3-34

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

บทที่ 4 การประมวลองค์ความรู้จากโครงการวิจัยทั้งหมด

4.1 การศึกษาด้านความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ ของพื้นที่การศึกษา 4-1
4.2 ปริมาณความต้องการน้ำในอนาคต 4-32
4.3 การประเมินสมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำในปัจจุบันและอนาคต 4-52
4.4 การประเมินสมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำในปัจจุบันและอนาคต (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง) 4-68

บทที่ 5 การประชุมและการรับฟังความคิดเห็น

5.1 การประชุมเพื่อรับฟังข้อเสนอแนะเพื่อกำหนดทิศทางการวิจัย 5-1
5.2 การประชุมเพื่อรับฟังข้อมูลและข้อเสนอแนะ ณ สำนักงานชลประทานที่ 9 5-2
5.3 การประชุมชี้แจงแผนงานการพัฒนาระบบวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC 5-3
5.4 การประชุมติดตามความก้าวหน้าชุดโครงการการพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC 5-4
5.5 ลงสำรวจพื้นที่อ่างเก็บน้ำของพื้นที่การศึกษา 5-6
5.6 ประชุมคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาแนวทางการบริหารจัดการกลุ่มลุ่มน้ำภาคตะวันออก 5-11
5.7 ประชุมติดตามความก้าวหน้า 6 เดือน 5-17
5.8 นำเสนอแผนงานการพัฒนาระบบการวางแผนจัดการน้ำในพื้นที่ EEC 1 เมษายน 2563 5-20
5.9 ประชุมนำเสนอผลงานวิจัย 5 พฤษภาคม 2563 5-20
5.10 ประชุมนำเสนอผลงานกับสถาบันน้ำเพื่อความยั่งยืน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย 14 พฤษภาคม 2563 5-21
5.11 ประชุมกลุ่มย่อยผลงาน 9 เดือน 27 พฤษภาคม 2563 5-21
5.12 ประชุมนำเสนอผลงาน 9 เดือน 4 มิถุนายน 2563 5-21
5.13 การศึกษาดูงานภาคสนามเพื่อตรวจสอบน้ำต้นทุนและการใช้น้ำ 12 - 13 มิถุนายน 2563 5-22
5.14 การดูงานร่วมกับอนุกรรมาธิการบริหารจัดการน้ำภาคตะวันออก สภาผู้แทนราษฎร 24 - 26 มิถุนายน 2563 5-22

5.15 การประชุมสรุปงานด้านแนวทางการบริหารจัดการน้ำและลดการใช้น้ำ ภาคอุปโภค/บริโภค พาณิชยกรรม และบริการ 27 สิงหาคม 2563 5-23
5.16 นำเสนอผลงานการบริหารจัดการน้ำและลดการใช้น้ำในเขต EEC กับวุฒิสภา 14 กันยายน 2563โดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน และ อ.ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ 5-24
5.17 นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการ สนามวันที่ 24 กันยายน 2563 ที่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม 5-25
5.18 นำเสนอผลงานต่อเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2563 5-26
5.19 นำเสนอผลงานโครงการวิจัยต่อกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและดูงานภาคสนามที่ จ.ชลบุรี วันที่ 15-16 ตุลาคม 2563 5-26
5.20 ประชุมถอดบทเรียนการดำเนินงานวิจัย เพื่อพัฒนา และบูรณาการเครือข่ายนักวิจัย สำนักประสานชุดโครงการบริหารจัดการน้ำ ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมายด้านสังคม ณ.โรงแรมสุโขทัย กรุงเทพมหานคร วันที่ 30 ตุลาคม 2563 5-27

บทที่ 6 บทวิเคราะห์สถานภาพสมดุลน้ำและข้อเสนอแนะ

6.1 การประเมินสถานภาพสมดุลน้ำ 6-4
6.2 การทบทวนข้อเท็จจริงด้านอุปสงค์และอุปทาน 6-12
6.3 แนวทางการแก้ไขการขาดแคลนน้ำโดยการเพิ่มน้ำต้นทุน การลดการใช้น้ำและการลดความขัดแย้ง 6-23
6.4 ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและลดการใช้น้ำในอนาคต 6-30
6.5 แนวทางการขับเคลื่อนมาตรการและข้อเสนอต่าง ๆ 6-38
6.6 การเผยแพร่งานวิจัยสู่หน่วยงานภาคปฏิบัติและหน่วยงานระดับนโยบายเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ 6-39

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อสรุปจากรายงานการศึกษาในชุดวิจัยการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC 7-3

เอกสารอ้างอิง อ-1

ภาคผนวก

บทความที่ 1 : Proceedings การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 16 หน้า 373 – 382 ระหว่างวันที่ 3 – 4 ธันวาคม 2562 ผ-1
บทความที่ 2 : Proceedings การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา หน้า 353 – 360 ระหว่างวันที่ 28 สิงหาคม 2563 ผ-13

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 2-1 ปริมาณฝนรายเดือนในแต่ละปี ของพื้นที่ลุ่มน้ำในพื้นที่การศึกษาย้อนหลัง 14 ปี 2-3

ตารางที่ 2-2 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายเดือนของพื้นที่ลุ่มน้ำในพื้นที่การศึกษา ย้อนหลัง 14 ปี 2-4

ตารางที่ 2-3 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 2-9

ตารางที่ 2-4 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำโตนเลสาป 2-9

ตารางที่ 2-5 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำบางปะกง 2-10

ตารางที่ 2-6 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำปราจีนบุรี 2-10

ตารางที่ 2-7 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา 2-11

ตารางที่ 2-8 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก จำแนกตามรายกิจกรรมการใช้น้ำ 2-20

ตารางที่ 2-9 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก จำแนกตามลุ่มน้ำสาขา 2-20

ตารางที่ 2-10 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำโตนเลสาป จำแนกตามรายกิจกรรม การใช้น้ำ 2-21

ตารางที่ 2-11 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำโตนเลสาป จำแนกตามลุ่มน้ำสาขา 2-21

ตารางที่ 2-12 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง จำแนกตามรายกิจกรรม การใช้น้ำ 2-21

ตารางที่ 2-13 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง จำแนกตามลุ่มน้ำสาขา 2-22

ตารางที่ 2-14 สรุปโครงการพัฒนาแหล่งน้ำปัจจุบันของพื้นที่การศึกษา 2-23

ตารางที่ 2-15 สรุปโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อรองรับโครงการ EEC 2-24

ตารางที่ 2-16 จุดเด่น – จุดด้อยของการกระจายอำนาจ 2-36

ตารางที่ 2-17 อัตราการขยายตัวของ GDP และโครงสร้างการกระจายรายได้จากการผลิต ภาคตะวันออก 2-43

ตารางที่ 2-18 ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดภาคต่อหัว (GRP per capita) ค่าเฉลี่ยต่อหัวในปี 2561 2-44

ตารางที่ 3-1 ประชากรในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ที่อยู่นอกเขตเทศบาล 3-2

ตารางที่ 3-2 ประชากรในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ที่อยู่ในเขตเทศบาล 3-2

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 3-3 ประเภทผู้ใช้น้ำประปาประเภทต่าง ๆ และความหมาย 3-5

ตารางที่ 3-4 สำนักงานประปาสาขาทั้งหมดที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษา 3-6

ตารางที่ 3-5 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค นอกเขตบริการ กปภ. 3-7

ตารางที่ 3-6 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยว และภาคบริการกปภ.สาขา 3-7

ตารางที่ 3-7 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ 3-7

ตารางที่ 3-8 ปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมของโรงงานที่อยู่ใน นิคมอุตสาหกรรม 3-10

ตารางที่ 3-9 ปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมของโรงงานที่อยู่นอก นิคมอุตสาหกรรม 3-10

ตารางที่ 3-10 สรุปรวมปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรม 3-10

ตารางที่ 3-11 ค่าความลึกในเขตรากพืชแต่ละชนิด (เซนติเมตร) 3-13

ตารางที่ 3-12 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชสำหรับพืชอายุสั้น 3-14

ตารางที่ 3-13 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชสำหรับพืชอายุยาว 3-14

ตารางที่ 3-14 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตพื้นที่ชลประทาน 3-15

ตารางที่ 3-15 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ ของจังหวัดฉะเชิงเทรา 3-18

ตารางที่ 3-16 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ ของจังหวัดระยอง 3-18

ตารางที่ 3-17 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ ของจังหวัดชลบุรี 3-18

ตารางที่ 3-18 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ ของโครงการพัฒนาระเบียง เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) 3-18

ตารางที่ 3-19 ค่าปรับแก้ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการ อุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการในอนาคต 3-20

ตารางที่ 3-20 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อนาคตปี พ.ศ.2570 3-21

ตารางที่ 3-21 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อนาคตปี พ.ศ.2580 3-21

ตารางที่ 3-22 ค่าปรับแก้ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม ในอนาคต 3-24

ตารางที่ 3-23 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2570 3-24

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 3-24 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2580 3-24

ตารางที่ 3-25 รายชื่อโครงการชลประทานในอนาคตที่จะมีการพัฒนาและเปิดใช้งาน ในพื้นที่การศึกษา 3-28

ตารางที่ 3-26 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตพื้นที่ชลประทาน ในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5) 3-28

ตารางที่ 3-27 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทรา (อนาคตกรณี RCP4.5) 3-30

ตารางที่ 3-28 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของจังหวัดชลบุรี (อนาคตกรณี RCP4.5) 3-31

ตารางที่ 3-29 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของจังหวัดระยอง (อนาคตกรณี RCP4.5) 3-31

ตารางที่ 3-30 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของ 3 จังหวัด EEC (อนาคตกรณี RCP4.5) 3-31

ตารางที่ 3-31 ปริมาณความต้องการน้ำเปรียบเทียบระหว่างโครงการ EEC กับภาคตะวันออก 3-34

ตารางที่ 3-32 ปริมาณความต้องการน้ำอนาคต (พ.ศ.2570) เปรียบเทียบระหว่างโครงการ EEC กับภาคตะวันออก 3-35

ตารางที่ 3-33 ปริมาณความต้องการน้ำอนาคต (พ.ศ.2580) เปรียบเทียบระหว่างโครงการ EEC กับภาคตะวันออก 3-35

ตารางที่ 4-1 ประเภทผู้ใช้น้ำประปาประเภทต่าง ๆ และความหมาย 4-1

ตารางที่ 4-2 สำนักงานประปาสาขาทั้งหมดที่ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออก 4-3

ตารางที่ 4-3 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค นอกเขตบริการ กปภ. 4-5

ตารางที่ 4-4 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ กปภ.สาขา 4-6

ตารางที่ 4-5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยว และภาคบริการ 4-7

ตารางที่ 4-6 ปริมาณน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศวิทยาท้ายน้ำของเขื่อนต่างๆ ที่สำคัญ ของลุ่มน้ำภาคตะวันออก 4-10

ตารางที่ 4-7 ปริมาณความต้องการน้ำของโรงงานที่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรม 4-12

ตารางที่ 4-8 ปริมาณความต้องการน้ำของโรงงานที่อยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม 4-12

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 4-9 สรุปปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมของพื้นที่การศึกษา 4-13

ตารางที่ 4-10 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 4-16

ตารางที่ 4-11 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำโตนเลสาป 4-16

ตารางที่ 4-12 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำบางปะกง 4-17

ตารางที่ 4-13 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปราจีนบุรี 4-17

ตารางที่ 4-14 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 4-18

ตารางที่ 4-15 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำโตนเลสาป 4-18

ตารางที่ 4-16 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำบางปะกง 4-19

ตารางที่ 4-17 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปราจีนบุรี 4-19

ตารางที่ 4-18 สรุปปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทาน 4-20

ตารางที่ 4-19 สรุปปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทาน 4-20

ตารางที่ 4-20 ช่วงการเจริญเติบโตในเดือนต่าง ๆ ของทุเรียน 4-23

ตารางที่ 4-21 ปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนสำหรับการเจริญเติบโตแต่ละช่วงเดือน 4-24

ตารางที่ 4-22 เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนต่อพื้นที่ 1 ไร่ (หน่วย ลบ.ม./ไร่) 4-25

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนตลอดทั้งปี (หน่วย ล้าน ลบ.ม./ปี) 4-25

ตารางที่ 4-24 ร้อยละการลดงของปริมาณความต้องการน้ำเฉพาะทุเรียน 4-26

ตารางที่ 4-25 ร้อยละการลดงของปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมรวม 4-27

ตารางที่ 4-26 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก (ปัจจุบัน) 4-28

ตารางที่ 4-27 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำโตนเลสาป (ปัจจุบัน) 4-29

ตารางที่ 4-28 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำบางปะกง (ปัจจุบัน) 4-29

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 4-29 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำปราจีนบุรี (ปัจจุบัน) 4-29

ตารางที่ 4-30 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา (ปัจจุบัน) 4-30

ตารางที่ 4-31 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อนาคตปี พ.ศ.2570 4-32

ตารางที่ 4-32 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อนาคตปี พ.ศ.2580 4-34

ตารางที่ 4-33 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2570 4-36

ตารางที่ 4-34 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2580 4-38

ตารางที่ 4-35 รายชื่อโครงการชลประทานในอนาคตที่จะมีการพัฒนาและเปิดใช้งาน ในพื้นที่การศึกษา 4-41

ตารางที่ 4-36 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขา ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-42

ตารางที่ 4-37 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขา ของลุ่มน้ำโตนเลสาป (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-43

ตารางที่ 4-38 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขา ของลุ่มน้ำบางปะกง (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-44

ตารางที่ 4-39 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขา ของลุ่มน้ำปราจีนบุรี (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-45

ตารางที่ 4-40 สรุปปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในเขตชลประทาน (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-46

ตารางที่ 4-41 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของ ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-48

ตารางที่ 4-42 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของ ลุ่มน้ำโตนเลสาป (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-48

ตารางที่ 4-43 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของ ลุ่มน้ำบางปะกง (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-49

ตารางที่ 4-44 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของ ลุ่มน้ำปราจีนบุรี (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 4-45 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา (อนาคตกรณี RCP4.5) 4-49

ตารางที่ 4-46 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่) 4-84

ตารางที่ 4-47 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูก) 4-84

ตารางที่ 4-48 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่) 4-85

ตารางที่ 4-49 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูก) 4-86

ตารางที่ 4-50 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำปีตัวแทนสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่) 4-87

ตารางที่ 4-51 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำปีตัวแทนสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูก) 4-87

ตารางที่ 4-52 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำปีตัวแทนสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่) 4-88

ตารางที่ 4-53 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำปีตัวแทนสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูก) 4-89

ตารางที่ 6-1 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำกรณีปัจจุบัน 6-5

ตารางที่ 6-2 สมดุลน้ำปัจจุบันและอนาคตในพื้นที่ EEC กรณีดำเนินมาตรการลดการใช้น้ำ 6-7

ตารางที่ 6-3 การขาดแคลนน้ำปัจจุบันในพื้นที่ EEC กรณีดำเนินมาตรการลดการใช้น้ำ 6-10

ตารางที่ 6-4 การขาดแคลนน้ำอนาคตในพื้นที่ EEC กรณีดำเนินมาตรการลดการใช้น้ำ 6-11

ตารางที่ 6-5 ข้อมูลการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม 6-13

ตารางที่ 6-6 ปริมาณความจุกักเก็บของสระสำรองน้ำในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม 6-18

ตารางที่ 6-7 เปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำของโครงการ EEC รายจังหวัด (ล้าน ลบ.ม./ปี) 6-20

ตารางที่ 6-8 เปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำภาพรวม 3 จังหวัด EEC (ล้าน ลบ.ม./ปี) 6-21

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 6-9 ผลการวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2561) ด้วยแบบจำลอง Mike Hydro	6-21
ตารางที่ 6-10 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2561) รายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการ EEC (ล้าน ลบ.ม./ปี)	6-22
ตารางที่ 7-1 สรุปผลรายงานการวิจัยเพื่อขับเคลื่อนแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในมิติกลไกและมาตรการทางกฎหมาย	7-6
ตารางที่ 7-2 สรุปผลรายงานการวิจัยเพื่อขับเคลื่อนแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในมิติกลไกและมาตรการทางเศรษฐศาสตร์	7-7
ตารางที่ ผ-1 ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป	ผ-26
ตารางที่ ผ-2 จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี	ผ-35
ตารางที่ ผ-3 รายชื่อโครงการชลประทานในอนาคตที่จะมีการพัฒนาและเปิดใช้งานในพื้นที่การศึกษา	ผ-54
ตารางที่ ผ-4 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำภาคตะวันออกในปัจจุบันและอนาคต	ผ-55

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ **หน้า**

รูปที่ 2-1 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝนและเส้นชั้นน้ำฝนรายปีเฉลี่ยในลุ่มน้ำของพื้นที่การศึกษา 2-5
รูปที่ 2-2 ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของ 8 จังหวัดภาคตะวันออก พ.ศ.2560 2-7
รูปที่ 2-3 แนวโน้มปริมาณความต้องการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ในอนาคต 20 ปี 2-8
รูปที่ 2-4 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา 2-12
รูปที่ 2-5 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 2-13
รูปที่ 2-6 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำโตนเลสาป 2-13
รูปที่ 2-7 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำบางปะกง 2-14
รูปที่ 2-8 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำปราจีนบุรี 2-14
รูปที่ 2-9 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 2-15
รูปที่ 2-10 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำโตนเลสาป 2-15
รูปที่ 2-11 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำบางปะกง 2-16
รูปที่ 2-12 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำปราจีนบุรี 2-16
รูปที่ 2-13 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 2-17
รูปที่ 2-14 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำโตนเลสาป 2-17
รูปที่ 2-15 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำบางปะกง 2-18

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ **หน้า**

รูปที่ 2-16 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำปราจีนบุรี 2-18

รูปที่ 2-17 การแบ่งเขตคณะกรรมการลุ่มน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์ 2-36

รูปที่ 2-18 องค์ประกอบของ water boards 2-37

รูปที่ 2-19 การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาวะปกติของประเทศญี่ปุ่น 2-39

รูปที่ 2-20 การแบ่งเขตลุ่มน้ำในประเทศฝรั่งเศส 2-40

รูปที่ 2-21 การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาวะปกติและฉุกเฉินของประเทศฝรั่งเศส 2-40

รูปที่ 2-22 โครงสร้างการบริหารขององค์การจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไต้หวัน 2-42

รูปที่ 3-1 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค 3-8

รูปที่ 3-2 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 3-11

รูปที่ 3-3 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทาน 3-16

รูปที่ 3-4 ปริมาณความต้องการใช้น้ำรวมทุกกิจกรรมของโครงการ EEC 3-19

รูปที่ 3-5 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2570 3-22

รูปที่ 3-6 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2580 3-23

รูปที่ 3-7 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2570 3-25

รูปที่ 3-8 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2580 3-26

รูปที่ 3-9 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทานในอนาคต ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5) 3-29

รูปที่ 3-10 ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2570 3-32

รูปที่ 3-11 ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2580 3-33

รูปที่ 4-1 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค การท่องเที่ยว และภาคบริการปัจจุบัน 4-8

รูปที่ 4-2 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมปัจจุบัน 4-14

รูปที่ 4-3 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมนอกเขตชลประทาน 4-21

รูปที่ 4-4 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทาน 4-22

รูปที่ 4-5 ปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนในการเจริญเติบโตแต่ละช่วงเดือน 4-24

รูปที่ 4-6 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา 4-31

รูปที่ 4-7 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2570 4-33

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ **หน้า**

รูปที่ 4-8 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2580 4-35

รูปที่ 4-9 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2570 4-37

รูปที่ 4-10 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2580 4-39

รูปที่ 4-11 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในเขตชลประทาน พ.ศ.2580 4-47

รูปที่ 4-12 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2570 4-50

รูปที่ 4-13 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2580 4-51

รูปที่ 4-14 สมดุลน้ำรายปีสภาพปัจจุบัน 4-54

รูปที่ 4-15 สมดุลน้ำรายปีกรณีลดการใช้น้ำ 4-56

รูปที่ 4-16 สมดุลน้ำรายปีกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต 4-58

รูปที่ 4-17 สมดุลน้ำรายปีกรณีอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5) 4-60

รูปที่ 4-18 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาสภาพปัจจุบัน 4-62

รูปที่ 4-19 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขากรณีลดการใช้น้ำ 4-64

รูปที่ 4-20 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขากรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต 4-66

รูปที่ 4-21 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5) 4-67

รูปที่ 4-22 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวช่วงฤดูแล้งสภาพปัจจุบัน 4-69

รูปที่ 4-23 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวช่วงฤดูแล้งกรณีลดการใช้น้ำ 4-71

รูปที่ 4-24 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต 4-73

รูปที่ 4-25 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวช่วงฤดูแล้งในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5) 4-75

รูปที่ 4-26 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาสภาพปัจจุบัน 4-78

รูปที่ 4-27 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขากรณีลดการใช้น้ำ 4-79

รูปที่ 4-28 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขากรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต 4-81

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 4-29 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5)	4-82
รูปที่ 5-1 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	5-1
รูปที่ 5-2 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ สำนักงานชลประทานที่ 9	5-2
รูปที่ 5-3 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ ห้องประชุม ศาลากลางจังหวัดชลบุรี	5-3
รูปที่ 5-4 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ ห้องพันธุมดิษยมณฑล	5-5
รูปที่ 5-5 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำประแสร์	5-6
รูปที่ 5-6 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำประแกต	5-7
รูปที่ 5-7 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล	5-8
รูปที่ 5-8 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำพะวาใหญ่	5-9
รูปที่ 5-9 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำมาบประชัน	5-10
รูปที่ 5-10 ภาพบรรยากาศการประชุมคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาแนวทางการบริหารจัดการกลุ่มลุ่มน้ำภาคตะวันออก	5-12
รูปที่ 5-11 ภาพบรรยากาศการประชุมร่วมกับ East Water Group	5-13
รูปที่ 5-12 ภาพบรรยากาศการประชุมศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ สำนักงานชลประทานที่ 9	5-14
รูปที่ 5-13 ภาพบรรยากาศการประชุมร่วมกับกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จ.ชลบุรี	5-16
รูปที่ 5-14 ภาพบรรยากาศการประชุมติดตามความก้าวหน้าโครงการ 6 เดือน	5-18
รูปที่ 5-15 ภาพบรรยากาศนำเสนอผลงานการบริหารจัดการน้ำและลดการใช้น้ำในเขต EEC	5-25
รูปที่ 5-16 การนำเสนอผลงานโครงการวิจัยต่อกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและดูงานภาคสนาม จ.ชลบุรี	5-27
รูปที่ 6-1 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างแผนงานวิจัยนี้และโครงการวิจัย 7 โครงการ	6-2
รูปที่ 6-2 ลุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ EEC	6-3
รูปที่ 6-3 ระบบโครงข่ายน้ำภาคตะวันออก	6-4
รูปที่ 6-4 ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับบริเวณทางน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำบางพระและหนองค้อ	6-9
รูปที่ 6-5 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลในเขต EEC	6-25
รูปที่ ผ.3-1 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.1	ผ-49
รูปที่ ผ.3-2 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.3	ผ-49
รูปที่ ผ.3-3 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.13A	ผ-50
รูปที่ ผ.3-4 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.14	ผ-50
รูปที่ ผ.3-5 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.15A	ผ-51

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ **หน้า**

รูปที่ ผ.3-6 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.40 ผ-51
รูปที่ ผ.3-7 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.10 ผ-52
รูปที่ ผ.3-8 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.11 ผ-52
รูปที่ ผ.3-9 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.13 ผ-53
รูปที่ ผ.3-10 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.38 ผ-53

บทที่ 1

ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) นับว่ามีความสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศตามแผนพัฒนาเร่งด่วนของประเทศ ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่จำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบ เพื่อให้เกิดความพอเพียง ความมั่นคง และความยั่งยืน ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นในแต่ละภาคส่วน คือ การอุปโภค - บริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม การท่องเที่ยวและการพาณิชย์ และการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในส่วนของน้ำต้นทุนก็จำเป็นต้องมีการพิจารณาอย่างบูรณาการในการใช้น้ำในลักษณะการน้ำร่วมกันระหว่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน (conjunctive use) ตลอดจนแผนพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคต นอกจากนี้ยังต้องคำนึงการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเพิ่มน้ำต้นทุน เช่น การแยกเกลือจากน้ำ (water desalination) อย่างไรก็ดีมาตรการเบื้องต้นควรเน้นการประหยัดน้ำทุกภาคส่วนทั้งการเลือกวิธีการใช้น้ำ การใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำ หลักการ 3 R (Reduce, Reuse, Recycle) รวมถึงการใช้เทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เหมาะสม

แนวทางสำคัญ คือ ต้องมีความมั่นคงด้านน้ำในอนาคตตลอดระยะเวลา 10 - 20 ปีข้างหน้า โดยไม่มีการขาดน้ำในภาคการผลิตหลัก ทั้งนี้ต้องมีมาตรการรองรับในภาวะแห้งแล้ง ซึ่งมีแนวโน้มที่อาจเกิดบ่อยครั้งขึ้นจากปรากฏการณ์ของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก โดยจำเป็นต้องมีการพัฒนาแนวทางในการบริหารจัดการน้ำในทุกสภาวะของน้ำทั้งภาวะปกติและขาดแคลนน้ำ โดยการจัดทำสมดุลน้ำและมาตรการรองรับในภาวะวิกฤต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดการใช้น้ำในภาคส่วนการใช้น้ำเพื่อการผลิตและการอุปโภค - บริโภค โครงการนี้จะประสานการทำงานตลอดจนประมวลองค์ความรู้จากโครงการวิจัย 5 โครงการ ให้สอดคล้องและได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

2. การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

3. การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC

4. การพัฒนาระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ (Smart System) ภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ EEC

5. การศึกษาศักยภาพในการเป็นแหล่งต้นทุนน้ำของพื้นที่ จังหวัดชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี และสระแก้ว เพื่อการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน และแนวทางการบริหารจัดการเชื่อมโยงน้ำเพื่อการพัฒนาพื้นที่แบบมีส่วนร่วม

นอกจากนี้ยังมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดกับโครงการวิจัยด้านการใช้น้ำสำหรับภาคอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ คือ

1. การจัดการน้ำด้านอุปสงค์ และการพัฒนาอุตสาหกรรมและเมืองโดยการใช้น้ำเสียที่บำบัดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

2. การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม

โครงการ “การบริหารและการประมวลผลการศึกษาโครงการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสมดุลน้ำและมาตรการลดการใช้น้ำเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)” เป็นโครงการเพื่อประเมินผลการศึกษาและจำทำข้อเสนอในเชิงนโยบายเพื่อการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ตลอดจนพื้นที่ซึ่งเกี่ยวเนื่องกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.ทบทวนการศึกษาเกี่ยวกับน้ำของหน่วยงานต่าง ๆ และจัดทำ**กรอบพื้นฐานการศึกษา (benchmark หรือ baseline) ประมาณ 5-10 ปีย้อนหลัง** เพื่อใช้เป็นกรอบในการประเมินความต้องการน้ำ น้ำต้นทุน และการวิเคราะห์สมดุลของน้ำ ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก สำหรับโครงการวิจัยทั้ง 5 โครงการ

2. ประสานงานวิจัยกับโครงการต่าง ๆ และจัดทำข้อสรุปและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ทั้งจากความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้น และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ซึ่งทำให้เกิดความแปรปรวนของน้ำต้นทุนเพิ่มขึ้น โดยเน้นใช้มาตรการลดการใช้น้ำและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำเป็นหลัก ทั้งนี้วางเป้าหมายเบื้องต้นว่าจะลดความต้องการน้ำลงได้ 15 - 20 เปอร์เซ็นต์ โดยลดการใช้น้ำใน 3 ภาคส่วนหลัก คือ **การเกษตร การอุปโภค - บริโภค และการบริการ** ทั้งนี้จะใช้ข้อมูลการประหยัดน้ำเพื่ออุตสาหกรรมจากโครงการวิจัยอีกโครงการหนึ่ง

3. ประสานงานกับโครงการการพัฒนาระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ (Smart System) ภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ EEC เพื่อนำข้อมูลการประหยัดการใช้น้ำใน**ภาคอุตสาหกรรม** และโครงการการประเมิน**ศักยภาพน้ำต้นทุน** ในเขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกแบบมีส่วนร่วม มาเป็นข้อมูลจัดทำสมดุลน้ำ

4. ประสานกับโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาศักยภาพของ**พื้นที่ในการขับเคลื่อนแนวทางเชิงกลยุทธ์ในการลดการใช้น้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ**ในภาคส่วนการเกษตร ภาคส่วนชุมชน ภาคส่วนบริการและธุรกิจขนาดใหญ่ จำนวนกิจกรรมละ 1 แห่ง

5. จัดทำ**แนวทางการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน** โดยใช้การจัดการทั้งด้านน้ำต้นทุนในลักษณะบูรณาการร่วมระหว่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินตามศักยภาพ และการจัดการด้านความต้องการน้ำโดยใช้เทคนิค 3 R (reduce, reuse, recycle) เป็นแนวทางหลักในทุกภาคส่วน

ผลการวิจัยในปีแรกเน้นการประสานงานวิจัย เพื่อให้ได้ผลการศึกษาสมดุลน้ำ ความต้องการน้ำ และน้ำต้นทุนในปัจจุบัน รวมทั้งพื้นที่ต้นแบบในการศึกษา ส่วนการศึกษาในเวลาต่อไปจะประเมินสถานการณ์ล่วงหน้าอย่างน้อย 20 ปี การบูรณาการน้ำจากทุกแหล่งทั้งน้ำผิวดินและน้ำบาดาล ทั้งนี้จะพัฒนาแนวทางและนโยบายในการปริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC

บทที่ 2

การทบทวนนโยบายและผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ภาคตะวันออกเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ดังจะเห็นได้จากการเป็นฐานการผลิตด้านอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ทั้งด้านปิโตรเคมี พลังงาน และยานยนต์ อีกทั้งยังเป็นแหล่งผลิตผลไม้คุณภาพสูงและมีราคาสูง เช่น ทุเรียน เป็นต้น ภาคตะวันออกของไทยนั้นมีพรมแดนติดกับประเทศเพื่อนบ้านและสามารถเดินทางต่อเนื่องไปยังประเทศต่าง ๆ ด้วยเหตุเหล่านี้จึงนำมาซึ่งโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor Development) หรือ EEC ตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ.2561 ครอบคลุมเขตจังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา เพื่อพัฒนาความพร้อมด้านโครงการพื้นฐานทั้งทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และนิคมอุตสาหกรรมให้เป็นเขตเศรษฐกิจชั้นนำของอาเซียน

ตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561 - 2580) ว่าด้วย “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยยุทธศาสตร์นั้นมีอยู่ 6 ด้าน ซึ่งโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ถือเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์ชาติ คือ ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และเชื่อมโยงไปถึง ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ทรัพยากรน้ำเป็นถือเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจซึ่งต้องมีการบริหารจัดการเป็นอย่างดี เนื่องจากความจำกัดทางด้านปริมาณและคุณภาพ ในส่วนของน้ำต้นทุนก็จำเป็นต้องมีการพิจารณาอย่างบูรณาการในการใช้น้ำในลักษณะการน้ำร่วมกันระหว่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน (conjunctive use) ตลอดจนแผนพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคต นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเพิ่มน้ำต้นทุน เช่น การแยกเกลือจากน้ำ (water desalination) อย่างไรก็ดีมาตรการเบื้องต้นควรเน้นการประหยัดน้ำทุกภาคส่วน ทั้งการเลือกวิธีการใช้น้ำ การใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำ หลักการ 3 R (Reduce, Reuse, Recycle) รวมถึงการใช้เทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เหมาะสม

2.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศนี้ได้จากการทบทวนเอกสารการวิจัยของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติและรวบรวมจากรายงานโครงการวิจัย “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” โดยสรุปข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

1) ปริมาณฝนรายเดือนและรายปี

- ความแปรผันปริมาณฝนรายปี
  - ลุ่มน้ำบางปะกง 1,000 – 2,600 มม./ปี
  - ลุ่มน้ำปราจีนบุรี 800 – 2,600 มม./ปี
  - ลุ่มน้ำโตนเลสาป 800 – 2,300 มม./ปี
  - ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 1,200 – 4,300 มม./ปี
- ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 1,663.9 มม.
  - ช่วงฤดูฝน (พ.ค. - ต.ค.) 1,444.3 มม. (86.80%)
  - ช่วงฤดูแล้ง 219.6 มม. (13.20%)

- ปริมาณน้ำฝนรายเดือนย้อนหลัง 14 ปี

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนได้มีการดำเนินการรวบรวมจาก National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) โดยทำการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจำนวน 14 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2548 ถึง พ.ศ.2561 ดำเนินการเฉลี่ยข้อมูลเชิงพื้นที่โดยวิธี Inverse distance weighting (IDW) โดยการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำจะดำเนินการจากค่าปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งลุ่มน้ำ โดยปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำในพื้นที่การศึกษา แสดงดัง**ตารางที่ 2-1** จากผลการศึกษา พบว่าฝนรายปีเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1,946.9 มม. โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 2,239.5 มม.ในปี พ.ศ.2560 และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1,638.8 มม. ในปี พ.ศ.2557 เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของฝนตามช่วงเวลา พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีปริมาณมากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม (ฝนรายเดือนเฉลี่ยมากกว่า 200 มิลลิเมตร) ปริมาณฝนปกติในช่วงเดือน เมษายน (ฝนรายเดือนเฉลี่ยมากกว่า 100 มิลลิเมตร) และปริมาณฝนน้อยในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม (ฝนรายเดือนเฉลี่ยน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร)

ตารางที่ 2-1 ปริมาณฝนรายเดือนในแต่ละปี ของพื้นที่ลุ่มน้ำในพื้นที่การศึกษาย้อนหลัง 14 ปี

ปี	ปริมาณฝน (มม.)												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2548	30.1	1.6	42.1	117.1	130.3	252.7	219.7	190.2	431.0	190.0	77.6	15.5	**1,697.9**
2549	1.3	54.6	81.1	105.7	267.5	217.2	310.6	259.2	373.0	340.4	34.0	6.2	**2,050.7**
2550	7.7	14.9	62.6	170.0	393.0	255.0	327.4	160.0	348.9	127.7	17.7	0.1	**1,884.9**
2551	3.6	83.9	37.2	148.2	298.9	237.2	299.5	272.7	407.2	217.2	44.7	0.1	**2,050.4**
2552	0.1	3.6	115.8	203.5	298.5	177.0	343.4	163.4	379.4	235.9	13.9	3.6	**1,938.2**
2553	49.3	33.9	42.2	94.1	182.9	267.6	270.9	408.6	208.7	240.1	8.1	12.0	**1,818.5**
2554	0.2	54.4	131.0	140.3	189.1	273.9	231.0	356.8	462.6	235.8	18.0	0.1	**2,093.2**
2555	40.3	53.9	60.4	37.7	257.5	209.1	308.8	196.8	415.5	166.9	138.9	19.5	**1,905.3**
2556	53.5	16.5	36.7	124.5	121.3	355.3	349.9	297.0	463.7	318.3	82.1	7.8	**2,226.8**
2557	0.0	13.9	41.3	51.3	117.9	251.8	243.7	215.0	345.4	270.3	71.9	16.3	**1,638.8**
2558	6.4	28.8	65.7	81.2	135.3	251.5	163.7	319.5	345.5	237.7	76.3	18.5	**1,730.0**
2559	61.6	7.0	21.6	17.7	150.4	312.0	354.9	274.6	387.5	312.2	116.0	1.1	**2,016.7**
2560	64.0	9.3	72.6	85.5	426.8	256.1	444.1	285.2	298.2	220.7	63.7	13.3	**2,239.5**
2561	92.7	54.7	98.8	230.3	133.8	242.4	211.2	275.1	366.6	212.8	35.6	12.3	**1,966.4**
เฉลี่ย	**29.3**	**30.8**	**64.9**	**114.8**	**221.7**	**254.2**	**291.3**	**262.4**	**373.8**	**237.6**	**57.0**	**9.0**	1,946.9

- ปริมาณการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง

ปริมาณการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง รายวันเชิงพื้นที่ดำเนินการเช่นเดียวกับปริมาณฝนเฉลี่ยเชิงพื้นที่ ซึ่งพิจารณาจากสมการ Penman - Monteith ดัง**สมการที่ 2-1**

$$ETo = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

สมการที่ 2-1

ET_o = ปริมาณการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง (mm/day)

R_n = ปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ทั้งหมดที่พืชได้รับ (MJ/m^2/d)

G = flux ค่าความร้อนของพื้นดิน (MJ/m^2/d)

T = อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย (°C)

Δ = ค่าความลาดเทของเส้น curve แรงดันไอ (kPa/°C)

γ = ค่าคงที่ของ Psychometrics (kPa/°C)

U_2 = ค่าความเร็วลมที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 2 ม. (m/s)

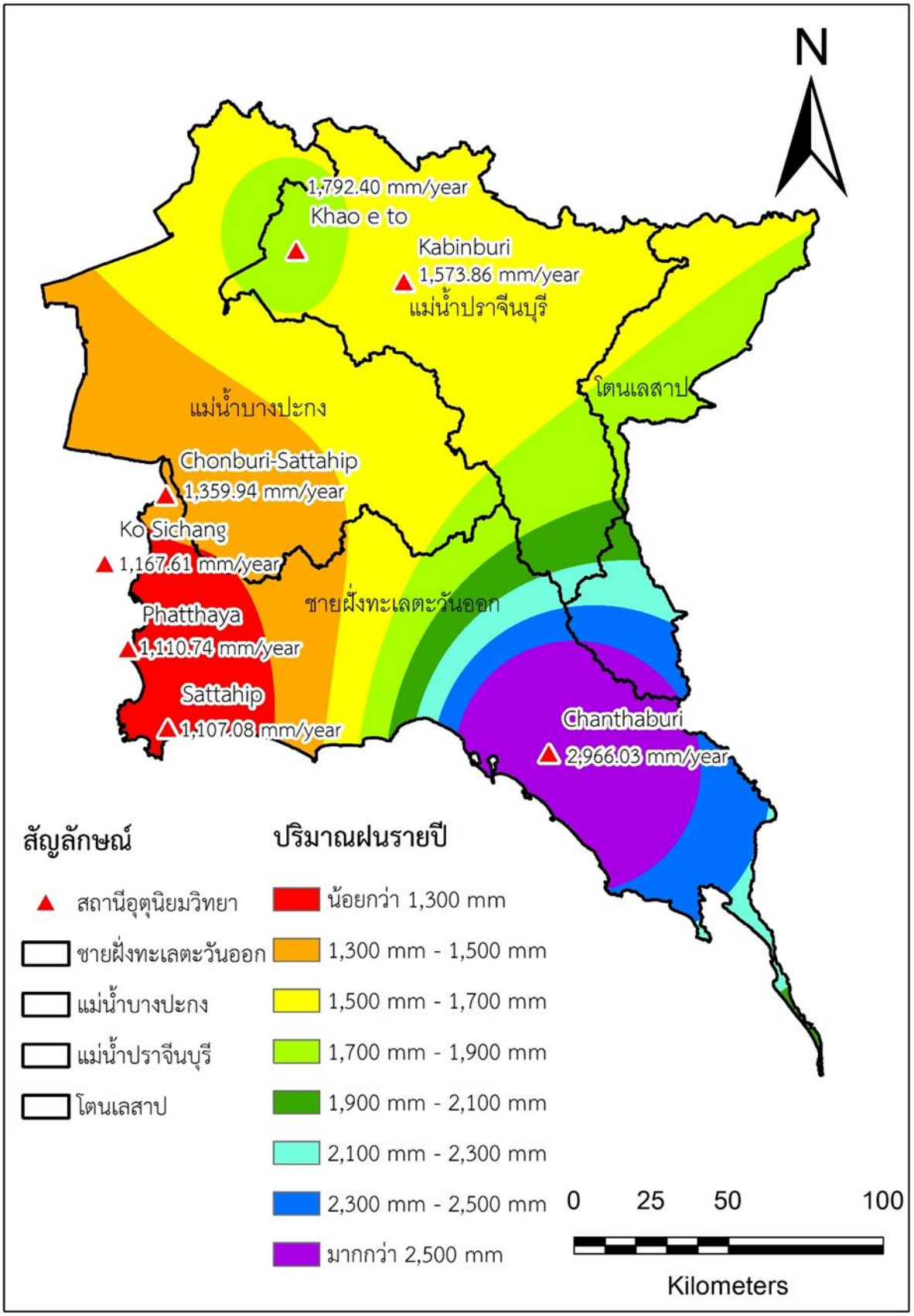
(e_s-e_a) = ค่าความต่างของแรงดันไอ (kPa)

900 = factor ปรับแก้

ปริมาณการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิงเฉลี่ยรายเดือนของพื้นที่ลุ่มน้ำในพื้นที่การศึกษา แสดงดัง **ตารางที่ 2-2** จากผลการศึกษาพบว่า ค่าปริมาณการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิงเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1,140.6 มม. โดยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1,241.6 มม. ในปี พ.ศ.2553 และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 938 มม. ในปี พ.ศ.2561 เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของปริมาณการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิงตามช่วงเวลาพบว่า ปริมาณการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิงมีค่ามากในช่วงเดือน มีนาคม ถึง พฤษภาคม

ตารางที่ 2-2 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงรายเดือนของพื้นที่ลุ่มน้ำในพื้นที่การศึกษาย้อนหลัง 14 ปี

ปี	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม.)												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2548	87.7	91.7	115.0	120.8	121.5	109.8	104.7	105.2	97.6	98.3	85.3	79.3	**1,216.8**
2549	91.5	93.0	116.0	119.9	117.8	108.3	102.5	101.7	99.3	95.7	92.5	83.9	**1,222.0**
2550	89.0	91.5	116.9	121.1	112.6	114.5	110.9	105.1	100.3	91.9	83.0	88.0	**1,224.9**
2551	90.9	90.0	114.0	120.5	111.2	107.5	108.8	107.9	96.9	97.2	78.7	81.7	**1,205.5**
2552	86.0	94.5	114.9	121.3	118.4	104.4	103.5	109.4	100.3	95.2	88.2	88.0	**1,224.1**
2553	87.8	89.9	120.1	121.6	126.4	115.3	110.5	106.9	104.5	90.8	84.1	83.6	**1,241.6**
2554	89.5	88.9	103.1	112.6	116.3	99.8	103.5	105.6	92.4	92.1	89.8	81.3	**1,174.9**
2555	84.0	92.8	116.4	122.1	118.4	104.3	103.9	103.5	94.6	98.6	84.6	88.3	**1,211.4**
2556	88.9	90.5	114.6	118.7	122.2	106.0	100.0	103.9	93.7	91.9	82.9	76.9	**1,190.2**
2557	86.7	84.2	110.3	117.5	123.8	105.5	103.7	106.0	98.3	96.5	87.9	80.8	**1,201.2**
2558	82.6	76.1	84.7	87.7	86.7	80.0	77.5	78.4	75.0	80.4	82.8	86.5	**978.3**
2559	83.7	81.9	89.4	90.9	90.8	79.3	77.9	78.9	73.9	78.2	80.0	80.6	**985.5**
2560	81.0	81.0	87.1	85.7	83.4	77.8	73.6	76.4	78.2	79.2	72.8	78.0	**954.2**
2561	80.8	74.8	83.3	81.1	84.0	74.2	70.7	67.1	74.4	81.8	81.1	84.8	**938.0**
เฉลี่ย	**86.4**	**87.2**	**106.1**	**110.1**	**109.5**	**99.0**	**96.6**	**96.9**	**91.4**	**90.5**	**83.8**	**83.0**	**1,140.6**



รูปที่ 2-1 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำฝนและเส้นชั้นน้ำฝนรายปีเฉลี่ยในลุ่มน้ำของพื้นที่การศึกษา

2) ปริมาณน้ำท่า

- การแปรผันของ**ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝน**
  - ลุ่มน้ำบางปะกง 6.91 – 77.74 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร
  - ลุ่มน้ำปราจีนบุรี 10.16 – 44.56 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร
  - ลุ่มน้ำโตนเลสาป 8.30 – 80.10 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร
  - ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 8.73 – 92.94 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร
- การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่ารายเดือน พิจารณาแบบ**ลุ่มน้ำรวม**
  - ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 22,486.65 ล้าน ลบ.ม.
  - ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝน 18.99 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร
  - ปริมาณน้ำท่ามากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน
  - ปริมาณน้ำท่าน้อยในช่วงเดือนธันวาคมถึงเมษายน

2.3 ปริมาณความต้องการน้ำ

ปริมาณความต้องการน้ำที่แสดงผลในรายงานฉบับนี้ได้จากการทบทวนเอกสารการวิจัยโครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ.2562 ซึ่งเป็นรายงานวิจัยที่มีความทันสมัยของข้อมูลมากที่สุดในปัจจุบัน โดยจะแสดงปริมาณความต้องการน้ำโดยสรุปของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ซึ่งรายงานวิจัยเล่มดังกล่าวแสดงผลของข้อมูลปี พ.ศ.2560 และคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคต 20 ปี พ.ศ.2580 ดังต่อไปนี้

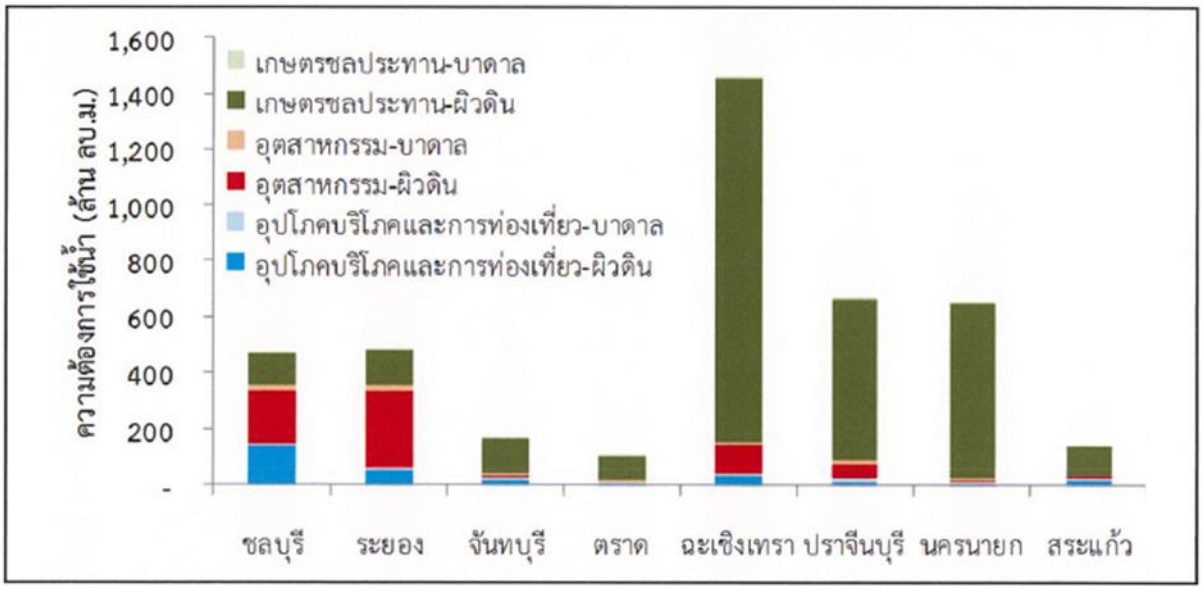
- ความต้องการใช้น้ำในปัจจุบัน

  ความต้องการน้ำ ปี พ.ศ.2560 รวมทั้งสิ้น 4,166.57 ล้าน ลบ.ม./ปี แบ่งเป็น

  แหล่งน้ำผิวดิน 95.96 % และ แหล่งน้ำบาดาล 4.04 % ประกอบด้วย

  - ความต้องการน้ำด้านเกษตรชลประทาน 3,097.17 ล้าน ลบ.ม. (74.33%)
  - ความต้องการน้ำด้านอุตสาหกรรม 713.33 ล้าน ลบ.ม. (17.12%)
  - ความต้องการน้ำด้านอุปโภค – บริโภคและท่องเที่ยว 356.07 ล้าน ลบ.ม. (8.55%)

  โดยที่ จ.ฉะเชิงเทรา มีความต้องการน้ำมากที่สุด 1,455.56 ล้าน ลบ.ม. คิดเป็น 34.93% ของความต้องการน้ำทั้งหมดของพื้นที่ภาคตะวันออก



ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)

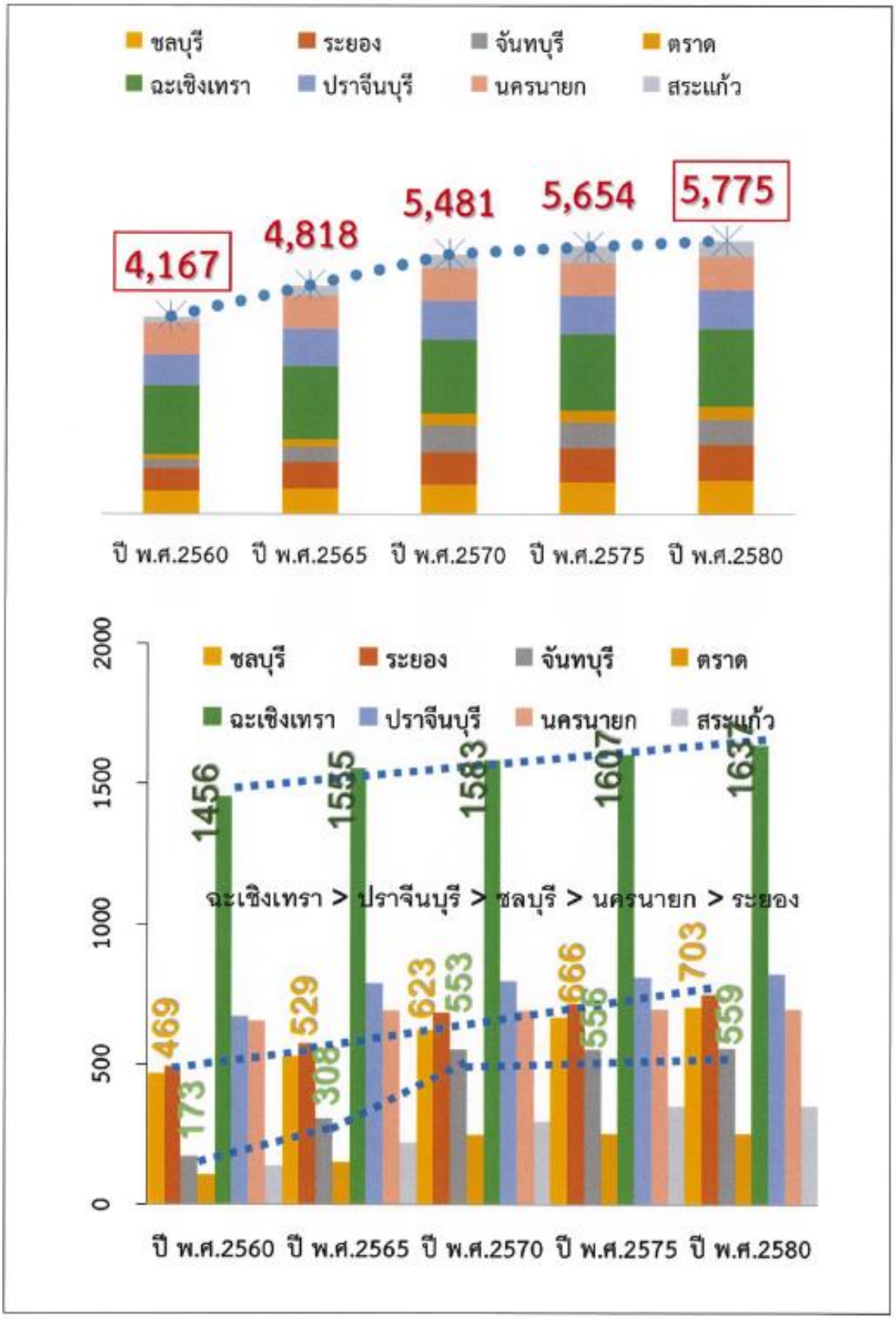
รูปที่ 2-2 ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของ 8 จังหวัดภาคตะวันออก พ.ศ.2560

- ความต้องการใช้น้ำในอนาคต

  ความต้องการน้ำ ในอนาคต 20 ปีข้างหน้า ปี พ.ศ.2580 รวมทั้งสิ้น 5,775.12 ล้าน ลบ.ม./ปี แบ่งเป็น

  - ความต้องการน้ำด้านเกษตรชลประทาน 4,230.56 ล้าน ลบ.ม. (73.25%)
  - ความต้องการน้ำด้านอุตสาหกรรม 1,028.51 ล้าน ลบ.ม. (17.81%)
  - ความต้องการน้ำด้านอุปโภค – บริโภคและท่องเที่ยว 516.06 ล้าน ลบ.ม. (8.94%)

  โดยที่ จ.ฉะเชิงเทรา มีความต้องการน้ำมากที่สุด 1,637.04 ล้าน ลบ.ม. คิดเป็น 28.35% ของความต้องการน้ำทั้งหมดของพื้นที่ภาคตะวันออก



ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)

รูปที่ 2-3 แนวโน้มปริมาณความต้องการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆในอนาคต 20 ปี

สำหรับข้อมูลความต้องการใช้น้ำในส่วนของโครงการ “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” ที่ได้มีการคำนวณผลล่าสุดแสดงปริมาณความต้องการน้ำโดยสรุปสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ แยกเป็น 4 ลุ่มน้ำหลัก ที่ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออก ดัง**ตารางที่ 2-3** ถึง **ตารางที่ 2-7** และ**รูปที่ 2-4**

ตารางที่ 2-3 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	171.89
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	205.22
การอุตสาหกรรม	731.36
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	2,075.66
- ในเขตชลประทาน	477.23
รวมทั้งหมด	**3,661.36**

ตารางที่ 2-4 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำโตนเลสาป

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	8.08
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	62.25
การอุตสาหกรรม	0.73
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	1,166.93
- ในเขตชลประทาน	329.11
รวมทั้งหมด	**1,567.10**

ตารางที่ 2-5 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำบางปะกง

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	259.24
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	147.44
การอุตสาหกรรม	203.36
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	1,109.76
- ในเขตชลประทาน	1,037.08
รวมทั้งหมด	**2,756.88**

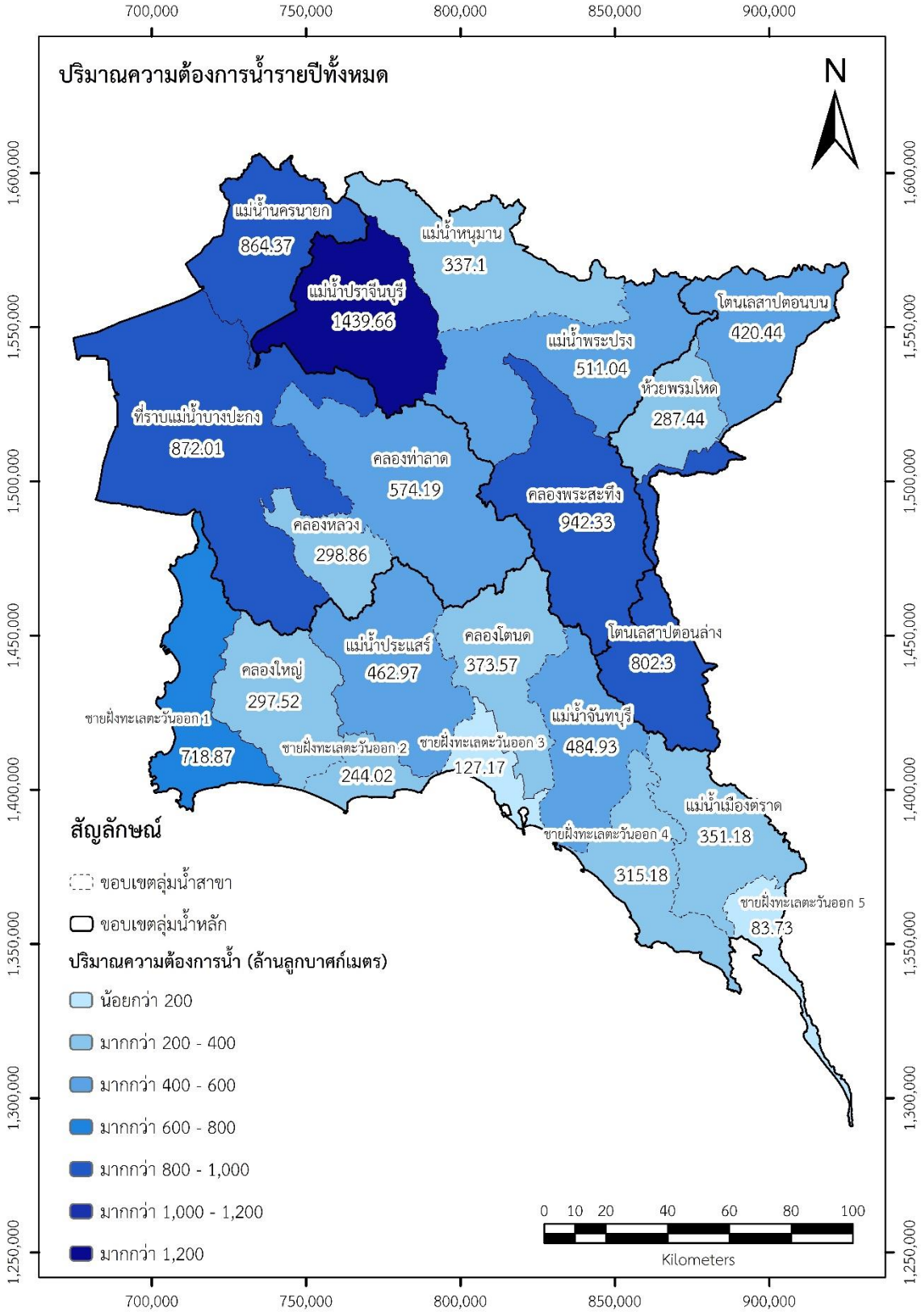
ตารางที่ 2-6 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำปราจีนบุรี

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	37.71
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	77.96
การอุตสาหกรรม	78.69
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	1,628.68
- ในเขตชลประทาน	1,485.04
รวมทั้งหมด	**3,308.08**

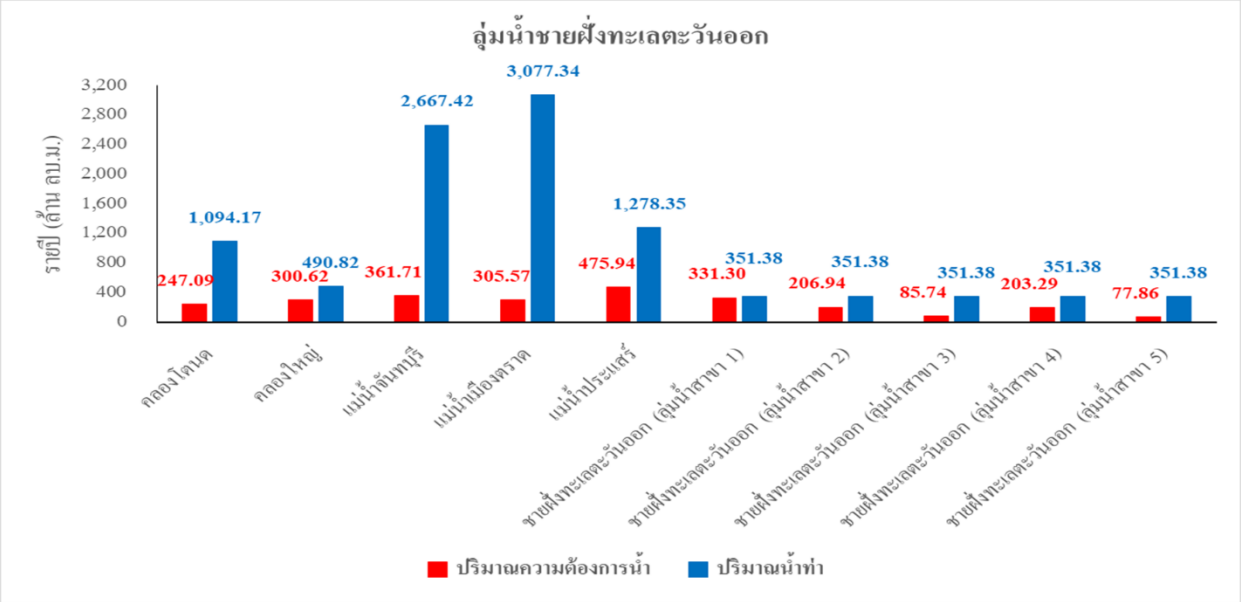
ตารางที่ 2-7 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	476.93
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	492.87
การอุตสาหกรรม	1,014.13
การเกษตรกรรม - นอกเขตชลประทาน - ในเขตชลประทาน	 5,981.03 3,328.46
รวมทั้งหมด	**11,293.42**

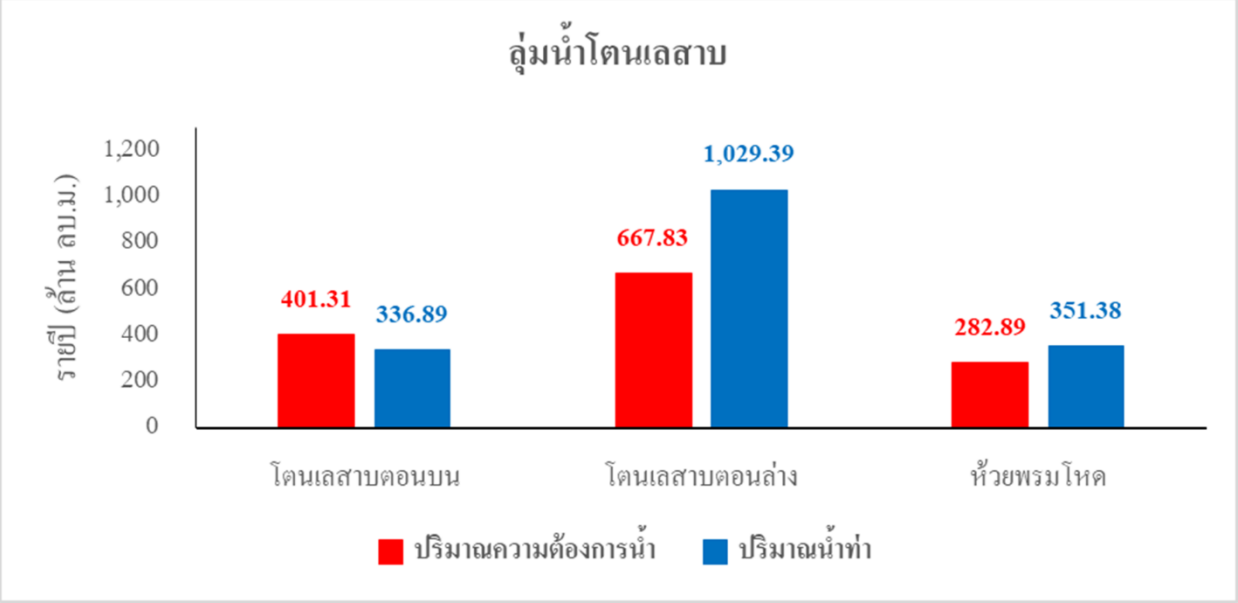
จากผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของพื้นที่การศึกษาในรายงานโครงการ “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” นั้นเพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจสำหรับผลการศึกษาจึงขอนำเสนอในรูปแผนภูมิซึ่งมีการเปรียบเทียบให้เห็นระหว่างปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่าที่มีความละเอียดในระดับลุ่มน้ำสาขาซึ่งจะสามารถมองเห็นบริบทเบื้องต้นในส่วนของความเพียงพอและไม่เพียงพอระหว่างความต้องการใช้น้ำกับปริมาณน้ำต้นทุนในธรรมชาติ แบ่งเป็นการเปรียบเทียบรายปีกับช่วงฤดูฝนและช่วงฤดูแล้ง ดังแสดงใน**รูปที่ 2-5** ถึง **รูปที่ 2-16**



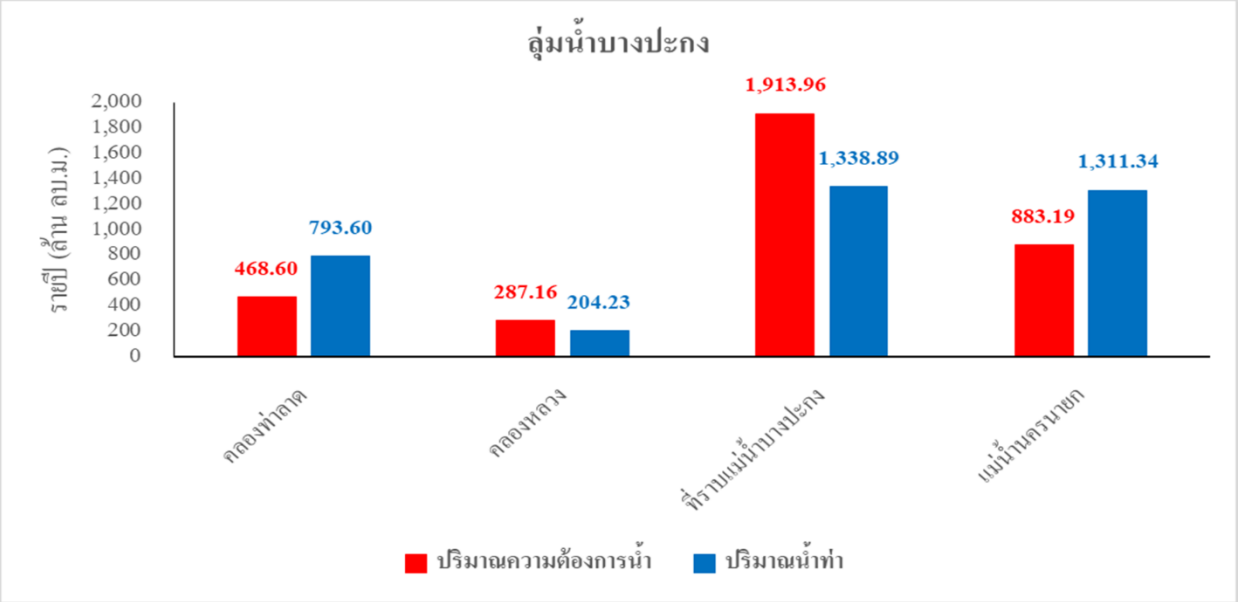
รูปที่ 2-4 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา



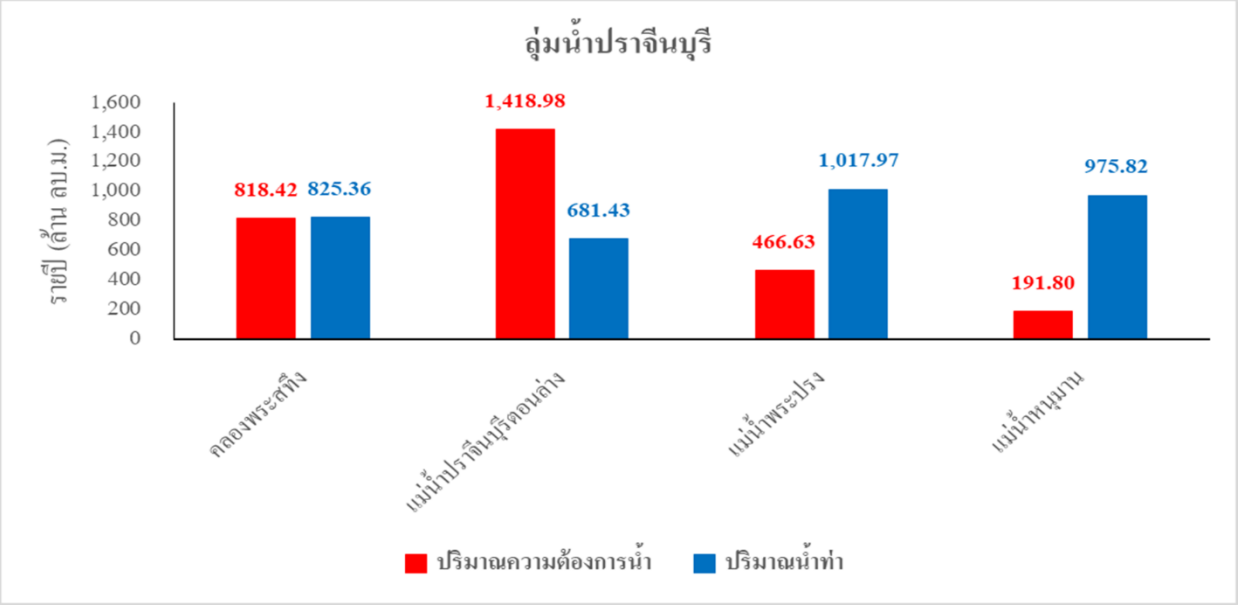
รูปที่ 2-5 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก



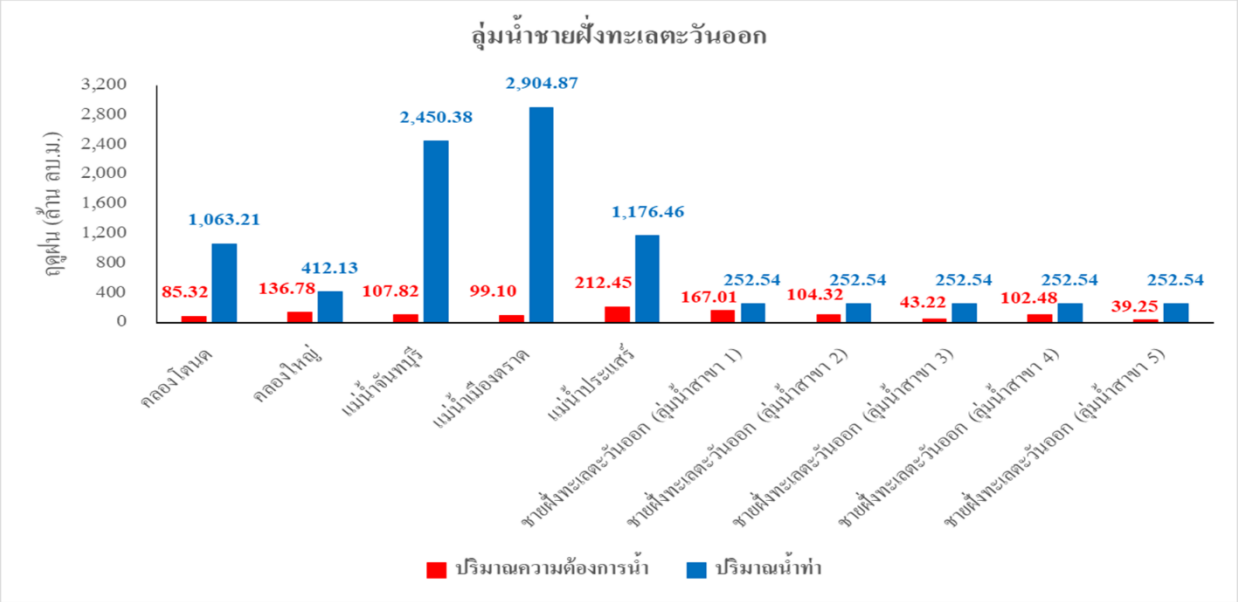
รูปที่ 2-6 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำโตนเลสาป



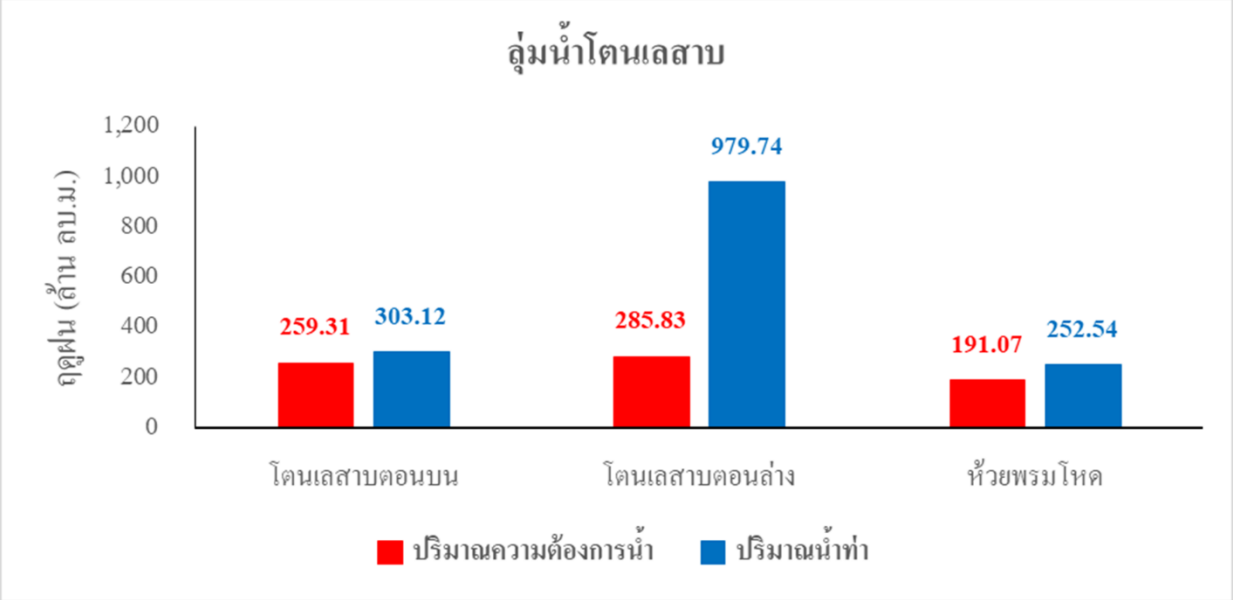
รูปที่ 2-7 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำบางปะกง



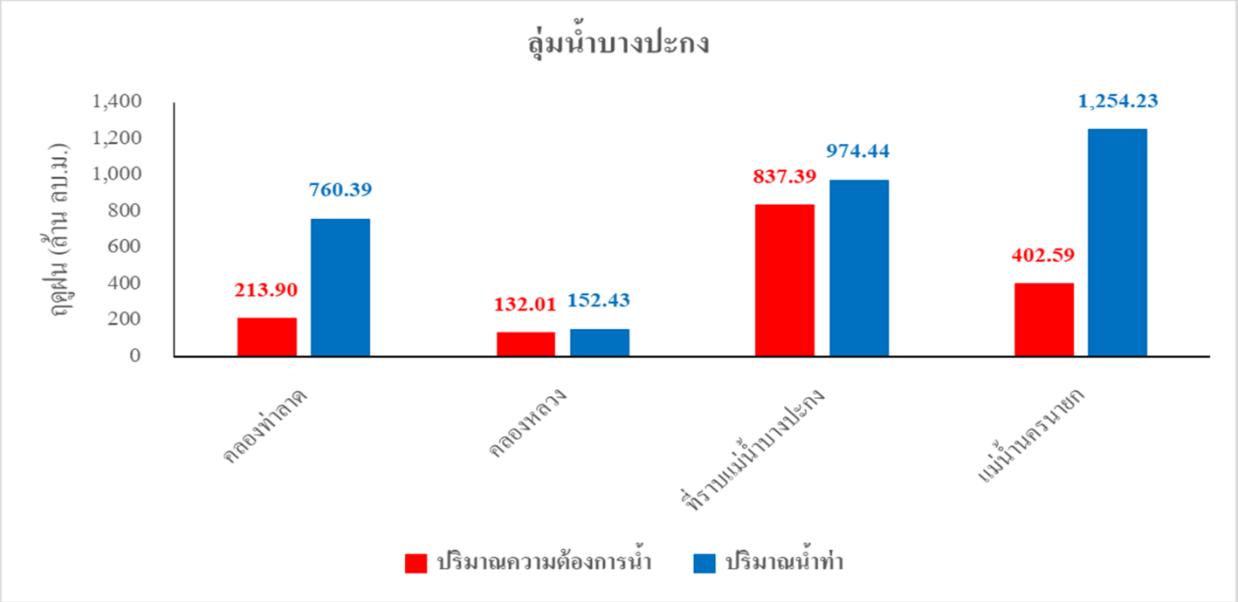
รูปที่ 2-8 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (รายปี) ของลุ่มน้ำปราจีนบุรี



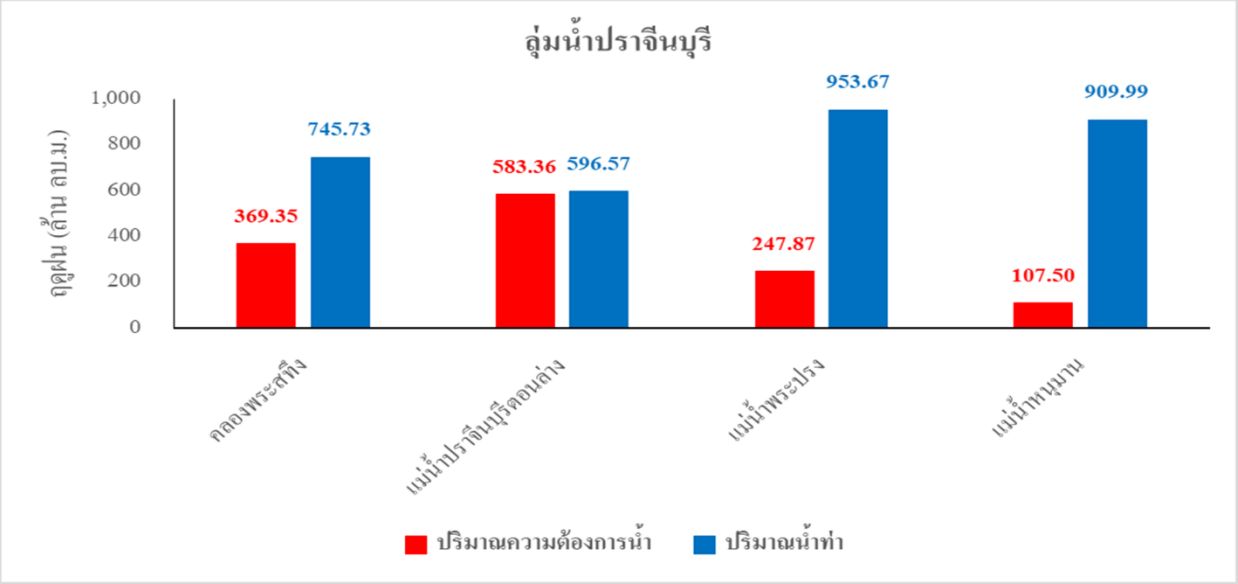
รูปที่ 2-9 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก



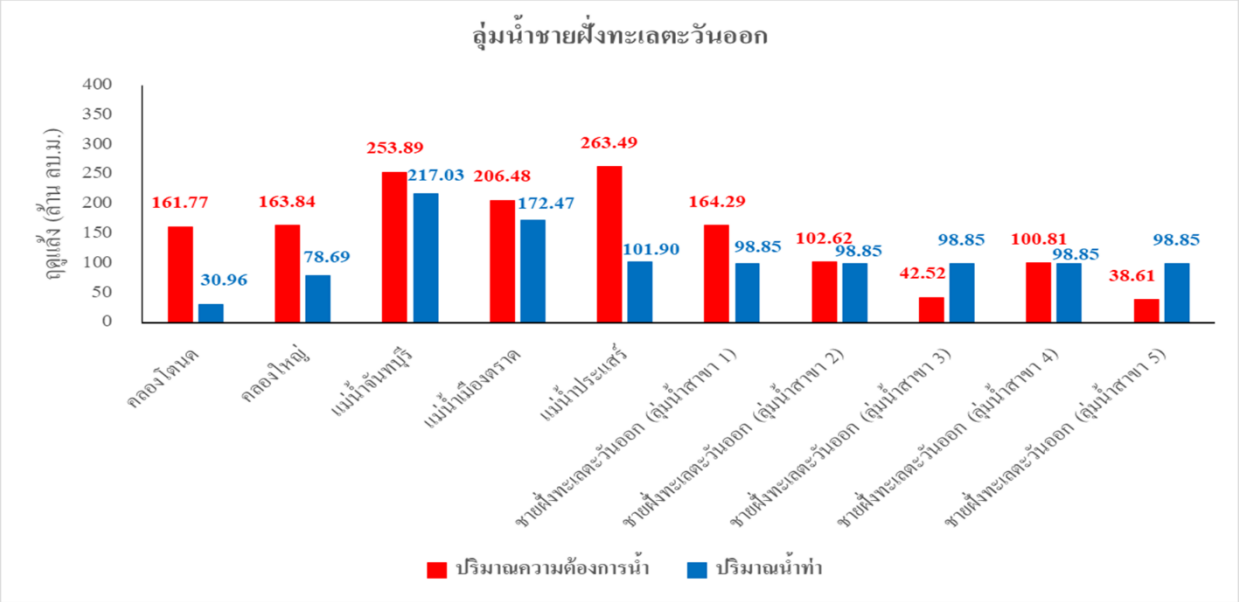
รูปที่ 2-10 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำโตนเลสาป



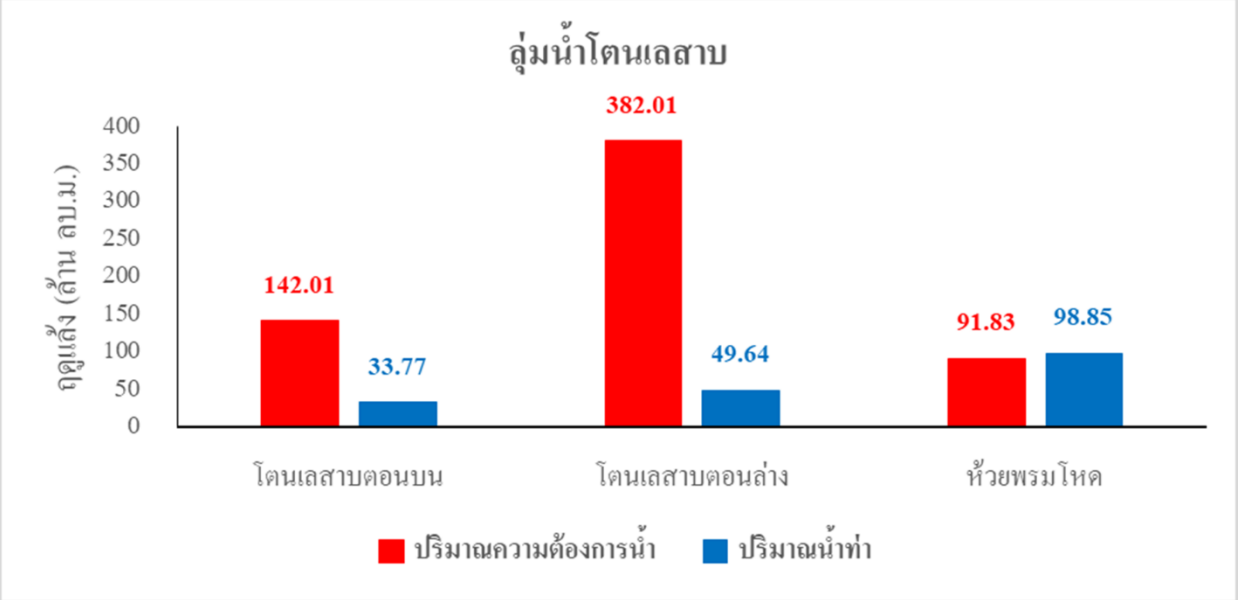
รูปที่ 2-11 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำบางปะกง



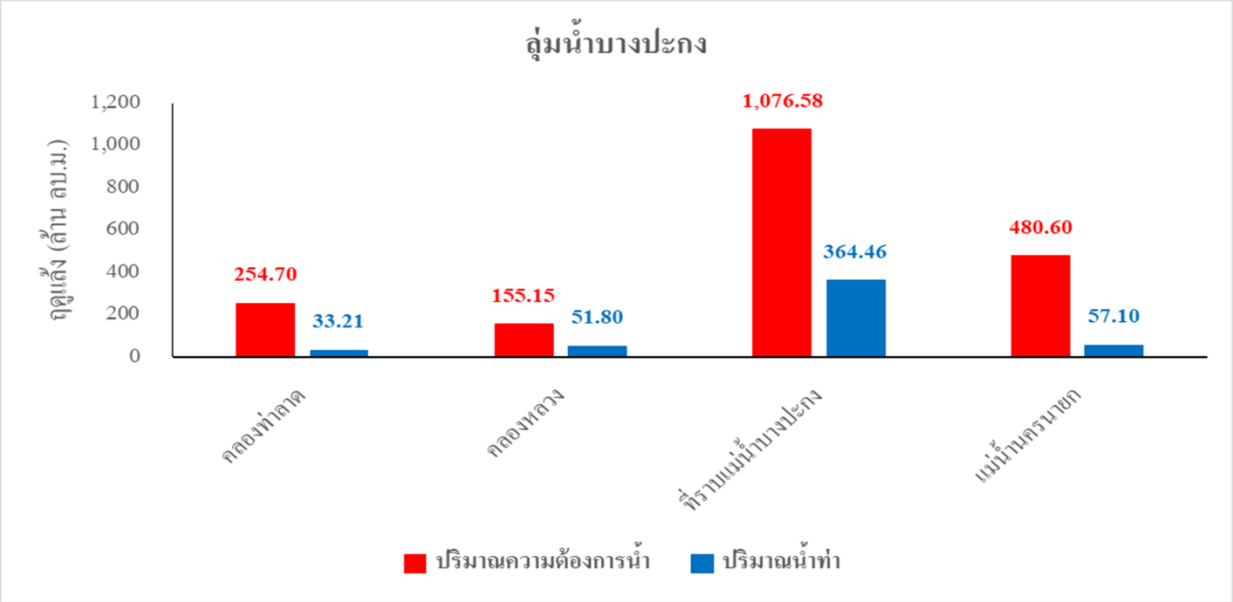
รูปที่ 2-12 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูฝน) ของลุ่มน้ำปราจีนบุรี



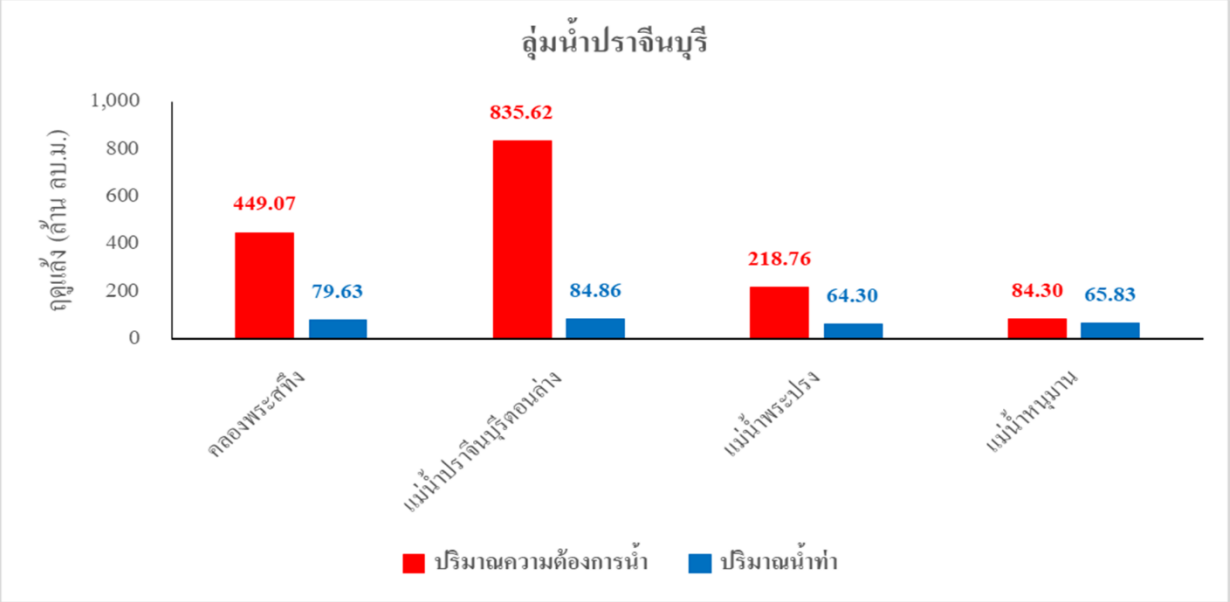
รูปที่ 2-13 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก



รูปที่ 2-14 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำโตนเลสาป



รูปที่ 2-15 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำบางปะกง



รูปที่ 2-16 การเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำกับปริมาณน้ำท่ารูปแบบลุ่มน้ำสาขา (ฤดูแล้ง) ของลุ่มน้ำปราจีนบุรี

2.4 แบบจำลองสมดุลน้ำ

การจัดทำสมดุลน้ำมีขั้นตอนวิธีการในการเตรียมข้อมูลและคำนวณมาก ยิ่งถ้าหากต้องการความละเอียดด้วยแล้วจึงต้องมีการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการจัดทำ ในเนื้อหาส่วนนี้เป็นการสรุปจากการทบทวนรายงานการวิจัยของโครงการ “ศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก” ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ.2562 ซึ่งพิจารณาจากสภาพแหล่งน้ำต้นทุนในระบบลุ่มน้ำ (Supply Size) และความเพียงต่อความต้องการใช้น้ำ (Demand Size) ณ จุดที่พิจารณาต่าง ๆ ในลำน้ำว่าสภาพการขาดแคลนน้ำหรือไม่ โดยแหล่งเก็บกักน้ำแต่ละแห่ง จะมีการจัดการให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำท่าที่ไหลเข้าแหล่งเก็บกักน้ำ ปริมาณน้ำที่ปล่อยออกจากแหล่งเก็บกักตามการใช้น้ำ รวมถึงปริมาณน้ำที่สูญเสียจากแหล่งเก็บกักโดยใช้หลักความสมดุลของปริมาณน้ำ ดังแสดงใน**สมการที่ 2-2** ดังนี้

$$S_i = S_{i-1} + I_i - O_i - E_i \qquad \textbf{สมการที่ 2-2}$$

โดยที่

S_i = ปริมาตรเก็บกักในอ่างเก็บน้ำที่ปลายคาบเวลาปัจจุบัน

S_{i-1} = ปริมาตรเก็บกักในอ่างเก็บน้ำที่ปลายคาบเวลาที่ผ่านมา

I_i = ปริมาตรน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำระหว่างคาบเวลา

O_i = ปริมาตรน้ำที่ปล่อยออกจากอ่างเก็บน้ำระหว่างคาบเวลา

E_i = ปริมาตรน้ำที่สูญเสียเนื่องจากการระเหยสุทธิ

ในรายงานเล่มนี้ได้กล่าวว่า กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาเสนอให้ใช้โปรแกรม MIKE BASIN ซึ่งเป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์โครงข่ายลุ่มน้ำที่ซับซ้อนเพื่อจัดทำสมดุลน้ำ เพื่อการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำให้มีประสิทธิภาพ จัดสรรน้ำตามลำดับความสำคัญ และมีการแสดงผลแบบชั้นวางซ้อนกัน (Layer) แบบ ARCGIS และใช้งานร่วมกันได้ด้วย ซึ่งแบบจำลองนี้มีองค์ประกอบมากมายตั้งแต่การสร้างแบบจำลอง ระบบลำน้ำ ข้อมูลจุดการใช้น้ำ น้ำท่า อ่างเก็บน้ำ การใช้น้ำ จนถึงการแสดงผลลัพธ์จากโปรแกรม การพัฒนาแบบจำลองของพื้นที่ลุ่มน้ำต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดมากจึงไม่ขออธิบายทั้งหมดแต่ได้สรุปหัวข้อไปคร่าวๆ ดังเนื้อหาที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้

- ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำ

เนื่องจากรายงานวิจัยแสดงผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำทั้งปัจจุบัน (พ.ศ.2560) และอนาคต 20 ปี จนถึง พ.ศ.2580 แต่ในรายงานความก้าวหน้านี้จะขอแสดงผลแยกเป็นสรุปสถานการณ์โดยรวมและจำแนกตามลุ่มน้ำสาขา โดยสรุปเป็นตารางดัง**ตารางที่ 2-8** ถึง **ตารางที่ 2-13**

ตารางที่ 2-8 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก จำแนกตามรายกิจกรรมการใช้น้ำ

กิจกรรมการใช้น้ำ	ปี 2560			ปี 2570			ปี 2580		
	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)
อุปโภค - บริโภค (กปภ.)	36(9)	257.75	7.44	37(17)	439.22	13.47	37(27)	560.09	60.96
เกษตรชลประทาน (กลาง-ใหญ่)	53(14)	318.59	35.77	97(14)	819.27	34.01	97(15)	819.27	36.72
อุตสาหกรรม (กลุ่มก้อน)	34(4)	212.08	1.14	61(22)	322.89	10.22	61(27)	336.01	20.32
รวม	**123(27)**	**788.41**	**44.35**	**195(53)**	**1,581.38**	**57.70**	**195(69)**	**1,715.37**	**118.00**

ตารางที่ 2-9 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก จำแนกตามลุ่มน้ำสาขา

ลุ่มน้ำสาขา	ปี 2560			ปี 2570			ปี 2580		
	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา)	53(16)	404.10	17.72	76(24)	570.89	22.08	76(38)	677.92	73.39
แม่น้ำเมืองตราด	13(2)	36.60	0.57	16(5)	120.45	5.79	16(5)	120.95	5.91
แม่น้ำจันทบุรี	9(2)	69.06	2.49	16(3)	176.67	8.20	16(3)	178.54	8.58
คลองโตนด	11(5)	60.57	23.11	27(1)	290.99	2.39	27(1)	290.99	2.39
ประแส	7(0)	83.08	0.00	15(4)	174.37	15.42	15(4)	177.17	18.10
คลองใหญ่	30(2)	135.02	0.46	45(16)	248.00	3.81	45(18)	269.79	9.63
รวม	**123(27)**	**788.41**	**44.35**	**195(53)**	**1,581.38**	**57.70**	**195(69)**	**1,715.37**	**118.00**

ตารางที่ 2-10 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำโตนเลสาป จำแนกตามรายกิจกรรมการใช้น้ำ

กิจกรรมการใช้น้ำ	ปี 2560			ปี 2570			ปี 2580		
	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)
อุปโภค - บริโภค (กปภ.)	3(1)	5.69	0.01	3(1)	8.75	0.03	3(1)	11.82	0.03
เกษตรชลประทาน (กลาง-ใหญ่)	23(8)	35.78	1.19	53(26)	169.65	17.10	53(26)	169.65	17.10
อุตสาหกรรม (กลุ่มก้อน)	0(0)	0.00	0.00	1(1)	0.54	0.00	1(0)	0.72	0.00
รวม	**26(9)**	**41.46**	**1.20**	**57(27)**	**178.94**	**17.13**	**57(27)**	**182.19**	**17.13**

ตารางที่ 2-11 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำโตนเลสาป จำแนกตามลุ่มน้ำสาขา

ลุ่มน้ำสาขา	ปี 2560			ปี 2570			ปี 2580		
	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนกลุ่มการใช้น้ำ	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)
ลุ่มน้ำโตนเลสาปตอนบน	11(2)	20.89	0.79	19(7)	70.63	6	19(7)	70.63	6
ลุ่มน้ำห้วยพรมโหด	4(1)	6.18	0.23	11(5)	46.35	4.3	11(5)	49.58	4.3
ลุ่มน้ำโนเลสาปตอนล่าง	11(6)	14.39	0.18	27(15)	61.96	6.82	27(15)	67.98	6.82
รวม	**26(9)**	**41.46**	**1.2**	**57(27)**	**178.94**	**17.13**	**57(27)**	**182.19**	**17.13**

ตารางที่ 2-12 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง จำแนกตามรายกิจกรรมการใช้น้ำ

กิจกรรมการใช้น้ำ	ปี 2560		ปี 2570		ปี 2580	
	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)
อุปโภค - บริโภค (กปภ.)	86.60	0.05	111.03	0.62	144.14	0.97
เกษตรชลประทาน (กลาง-ใหญ่)	2,762.09	402.20	3,009.11	247.14	3,009.11	249.57
อุตสาหกรรม (กลุ่มก้อน)	203.88	0.29	262.17	2.76	313.85	3.52
รวม	**3,052.57**	**402.54**	**3,382.31**	**250.52**	**3,467.10**	**254.06**

ตารางที่ 2-13 สรุปสถานการณ์โดยรวม ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง จำแนกตามลุ่มน้ำสาขา

ลุ่มน้ำสาขา	ปี 2560		ปี 2570		ปี 2580	
	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)	ความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม.)
ลุ่มน้ำคลองพระสทึง	24.89	-	67.85	-	69.81	-
ลุ่มน้ำพระปรง	58.08	0.35	64.67	2.40	67.02	2.36
ลุ่มน้ำหนุมาน	23.51	1.58	155.61	11.92	156.06	11.92
ลุ่มน้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	787.38	154.74	800.99	13.61	812.39	13.75
ลุ่มน้ำนครนายก	404.55	45.60	407.01	26.54	409.13	26.68
ลุ่มน้ำคลองท่าลาด	260.50	0.35	289.41	0.13	296.49	0.13
ลุ่มน้ำคลองหลวง	8.43	-	54.67	0.02	56.11	0.02
ลุ่มน้ำแม่น้ำบางปะกง	1,485.23	201.50	1,542.10	195.90	1,600.09	199.18
รวม	**3,052.57**	**402.54**	**3,382.31**	**250.52**	**3,467.10**	**254.06**

ในส่วนของลุ่มน้ำบางปะกงกับลุ่มน้ำปราจีนบุรีนั้นในรายงานเล่มดังกล่าวได้แบ่งระบบแหล่งน้ำของลุ่มน้ำบางปะกงออกเป็น 8 ลุ่มน้ำสาขา ประกอบด้วย คลองพระสทึง แม่น้ำพระปรง แม่น้ำหนุมาน แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง แม่น้ำนครนายก คลองท่าลาด คลองหลวง และที่ราบแม่น้ำบางปะกง หากพิจารณาจากการแบ่งลุ่มน้ำสาขาที่เป็นข้อมูลปัจจุบันเป็นการรวมลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปราจีนบุรีไว้กับลุ่มน้ำบางปะกง ซึ่งในอนาคตคงมีการประกาศใช้ต่อไปเนื่องมาจากการศึกษาการแบ่งลุ่มน้ำใหม่ของประเทศไทยโดยสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติที่ได้มีการรวมลุ่มน้ำปราจีนบุรีไว้กับลุ่มน้ำบางปะกง และรายงานฉบับนี้ที่นำมาอ้างอิงก็เป็นการจัดทำของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติอีกด้วย จึงอาจเป็นเหตุผลในการแบ่งระบบลุ่มน้ำสาขาในรูปแบบดังกล่าว

2.5 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

2.5.1 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำปัจจุบัน

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำในที่นี้ได้อ้างอิงข้อมูลจากรายงาน “โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก” ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ซึ่งได้รวบรวมมาจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน การประปาส่วนภูมิภาค บริษัท East Water และการนิคมอุตสาหกรรม โดยมีรายชื่อโครงการต่าง ๆ แสดงดัง**ตารางที่ 2-14**

ตารางที่ 2-14 สรุปโครงการพัฒนาแหล่งน้ำปัจจุบันของพื้นที่การศึกษา

หน่วยงาน	รายละเอียด	หน่วย	ลุ่มน้ำ			
			บางปะกง	โตนเลสาป	ชายฝั่งทะเลตะวันออก	รวม
กรมชลประทาน	โครงการขนาดใหญ่					
	จำนวน	แห่ง	3	0	3	6
	ความจุ	ล้าน ลบ.ม.	939	0	575.75	1,514.75
	พื้นที่รับประโยชน์	ไร่	477,300	0	173,100	650,400
	โครงการขนาดกลาง					
	จำนวน	แห่ง	27	9	38	74
	ความจุ	ล้าน ลบ.ม.	387.93	151.23	464.41	1,004
	พื้นที่รับประโยชน์	ไร่	305,689	100,125	373,985	779,808
	ขนาดเล็ก+สูบน้ำ					
	จำนวน	แห่ง	140	50	299	489
	ความจุ	ล้าน ลบ.ม.	22.73	9.27	31.12	63.12
	พื้นที่รับประโยชน์	ไร่	191,568	26,204	152,990	370,762
กรมทรัพยากรน้ำ	จำนวน	แห่ง	83	20	90	193
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล	บ่อบาดาลเพื่อการอุปโภค - บริโภค	แห่ง	3278	564	2122	5964
	บ่อบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม	แห่ง	240	52	102	394
	บ่อเอกชน	แห่ง	1621	167	2582	4370
	บ่อสังเกตการณ์	แห่ง	34	4	53	91
	บ่อสำรวจ	แห่ง	0	4		4
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	อ่างเก็บน้ำ					
	จำนวน	แห่ง	-	-	3	3
	ความจุ	ล้าน ลบ.ม.	-	-	156,334	156,334
	พื้นที่รับประโยชน์	ไร่	-	-	25,000	25,000
การประปาส่วนภูมิภาค	สระน้ำดิบ		-			
	จำนวน	แห่ง	1	1	5	7
	ความจุ	ล้าน ลบ.ม.	0.5	-	-	0.5
East Water	สระน้ำดิบ		-			
	จำนวน	แห่ง	1	-	1	2
	ความจุ	ล้าน ลบ.ม.	2	-	6	8
การนิคมอุตสาหกรรม	อ่างเก็บน้ำ		-			
	จำนวน	แห่ง	4	-	6	10
	ความจุ	ล้าน ลบ.ม.	16.4	-	68.39	84.79

ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)

2.5.2 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคต

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคตเป็นการพัฒนาเพื่อรองรับโครงการ EEC ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ฉะเชิงเทรา และ ชลบุรี โดยวางแผนอนาคตล่วงหน้าไว้ 10 ปี ซึ่งพบว่าโดยมากเป็นโครงการของกรมชลประทาน และยังมีโครงการนอกเหนือจากที่ไว้รองรับโครงการ EEC ด้วย ดังนั้นจึงมีแผนงานของหน่วยงานต่าง ๆ เหมือนกับหัวข้อ 1.5.1 รวมถึงโครงการตามผลการศึกษาอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในการพัฒนาแต่ยังไม่ถูกบรรจุเข้าแผนงาน โดยแสดงรายละเอียดดัง**ตารางที่ 2-15**

ตารางที่ 2-15 สรุปโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อรองรับโครงการ EEC

โครงการ	จังหวัด	ศักยภาพ (ล้าน ลบ.ม.)	ก่อสร้าง	แล้วเสร็จ	หมายเหตุ
1.พัฒนาอ่างเก็บน้ำ					
1.1 อ่างเก็บน้ำคลองประแกด	จันทบุรี	60.26	2554	2561	แล้วเสร็จ
1.2 อ่างเก็บน้ำคลองพะวาใหญ่	จันทบุรี	68.10	2560	2563	อยู่ระหว่างดำเนินการ
1.3 อ่างเก็บน้ำคลองหางแมว	จันทบุรี	80.70	2560	2564	อยู่ระหว่างดำเนินการ
1.4 อ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด	จันทบุรี	99.50	2565	2570	อยู่ระหว่างเตรียมความพร้อม
2. ปรับปรุงแหล่งน้ำเดิม					
2.1 เพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำคลองใหญ่	ระยอง	10.10	2560	2561	แล้วเสร็จ
2.2 เพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำหนองค้อ	ชลบุรี	2.60	2563	2563	อยู่ระหว่างเตรียมความพร้อม
2.3 เพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล	ระยอง	23.87	2561	2562	อยู่ระหว่างดำเนินการ
2.4 เพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำบ้านบึง	ชลบุรี	2.40	2563	2563	อยู่ระหว่างเตรียมความพร้อม
2.5 เพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำมาบประชัน	ชลบุรี	0.60	2564	2564	อยู่ระหว่างเตรียมความพร้อม
2.6 เพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำคลองหลวง	ชลบุรี	27.00	2563	2565	อยู่ระหว่างเตรียมความพร้อม
2.7 เพิ่มความจุอ่างเก็บน้ำคลองสียัด	ฉะเชิงเทรา	35.00			อยู่ระหว่างการศึกษา
3. เชื่อมโยงแหล่งน้ำและระบบผันน้ำ					
3.1 ปรับปรุงคลองพานทอง เพื่อผันน้ำไปอ่างเก็บน้ำบางพระ	ชลบุรี	50.00	2561	2564	อยู่ระหว่างดำเนินการ
3.2 ระบบผันน้ำจางอ่างเก็บน้ำคลองใหญ่ มายังอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล	ระยอง	20.00	2562	2565	อยู่ระหว่างดำเนินการ
3.3 ท่อผันน้ำ อ่างเก็บน้ำประแสร์-อ่างเก็บน้ำหนองค้อ-อ่างเก็บน้ำบางพระ	ระยอง-ชลบุรี	70-130	2564	2566	อยู่ระหว่างเตรียมความพร้อม
4. สูบน้ำกลับท้ายอ่าง					
4.1 ปรับปรุงระบบสูบกลับอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล	ระยอง	10.00	2564	2564	ติดปัญหาที่ดิน
4.2 สูบผันน้ำคลองสะพาน-อ่างเก็บน้ำประแสร์	ชลบุรี	50.00	2561	2563	อยู่ระหว่างดำเนินการ

ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)

นอกจากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคตเพื่อรองรับโครงการ EEC แล้วยังมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำอื่น ๆ เช่น โครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ โครงการสูบน้ำย้อนกลับ โครงการระบบผันน้ำ การก่อสร้างปรับปรุงขยายระบบประปา การพัฒนาน้ำบาดาล เป็นต้น ซึ่งเป็นโครงการของหน่วยต่าง ๆ ดังที่กล่าวไปในข้างต้น บางโครงการอาจยังไม่ได้บรรจุในแผนงานของหน่วยงานหรือยังติดในเรื่องของการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.6 ทบทวนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

2.6.1 นโยบายไทยแลนด์ 4.0 (Thailand 4.0)

นโยบายไทยแลนด์ 4.0 (Thailand 4.0) ขับเคลื่อนภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561 - 2580) ที่มีวิสัยทัศน์ มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน เป็นแนวทางการพัฒนาประเทศไทยเพื่อให้หลุดพ้น 3 กับดัก คือ กับดักประเทศรายได้ ปานกลาง (Middle Income Trap) กับดักความเหลื่อมล้ำ (Inequality Trap) และกับดักความไม่สมดุลของการพัฒนา (Imbalance Trap) ที่ถือเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาประเทศมาโดยตลอด เพื่อสร้างความมั่งคั่งให้กับประเทศนั้น จำเป็นจะต้องยกเครื่องกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจใหม่ เป็นการ เติมเต็ม “ความได้เปรียบในเชิงเปรียบเทียบ” ที่มีอยู่ด้วย “ความได้เปรียบในการแข่งขัน” เพื่อ “สร้างมูลค่า”แทนที่จะเป็นแค่ “เพิ่มมูลค่า”ผลลัพธ์ที่ได้จากการขับเคลื่อนกลไกเศรษฐกิจชุดใหม่ จึงเป็นไปในลักษณะ “ทำน้อยได้มาก” ไม่ใช่ในลักษณะ “ทำมากได้น้อย” โดยมีฐานคิดหลัก คือ เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และเปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้าไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น

จากเป้าหมายเพื่อหลุดพ้น 3 กับดักที่ประเทศกาลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน อันประกอบด้วย กับดักประเทศรายได้ ปานกลาง (Middle Income Trap) กับดักความเหลื่อมล้า (Inequality Trap) และกับดักความไม่สมดุลของการพัฒนา (Imbalance Trap) ถือเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้น จึงต้องมีการสร้างโมเดลใหม่ในการพัฒนาประเทศขึ้นมา คือ โมเดลประเทศไทย 4.0 ซึ่งจะสามารถพัฒนาประเทศไทยให้หลุดพ้นทั้ง 3 กับดัก พร้อมกับการนาประเทศมุ่งสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนอย่างเป็นรูปธรรมได้ โดยโมเดลประเทศไทย 4.0 จะประกอบด้วย กลไกในการขับเคลื่อนความมั่งคั่ง (Engines of Growth) เพื่อสามารถพัฒนาประเทศไปสู่ความมั่งคั่งได้ ดังต่อไปนี้

(1) กลไกขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เพื่อการยกระดับผลิตภาพ (Productive Growth Engine) มีเป้าหมายสำคัญเพื่อปรับเปลี่ยนประเทศไทยจากประเทศที่มีรายได้ปานกลาง (Middle Income Country) ไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง (High Income Country) ที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ปัญญา เทคโนโลยี และความคิดสร้างสรรค์ กลไกนี้ประกอบไปด้วย การยกระดับขีดความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา การสร้างคลัสเตอร์ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม การบ่มเพาะธุรกิจด้านเทคโนโลยี การออกแบบและความคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาวิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม การพัฒนาทักษะและงานใหม่เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออานวยต่อการทำธุรกิจ การบริหารจัดการสมัยใหม่ที่พร้อมดำเนินการ ทั้งใน Physical และ Digital Platforms การร่วมทุนรัฐและเอกชนในโครงการขนาดใหญ่ เป็นต้น กลไกขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม จึงเป็นการตอบโจทย์ความพยายามในการก้าวข้าม “กับดักประเทศรายได้ปานกลาง” ที่ประเทศไทยกาลังเผชิญอยู่

(2) กลไกการขับเคลื่อนด้วยการสร้างการมีส่วนร่วม กลไกขับเคลื่อนที่คนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง (Inclusive Growth Engine) มีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการกระจายรายได้ การสร้างโอกาสและความมั่งคั่งอย่างเท่าเทียมเพื่อตอบโจทย์ประเด็นปัญหาและความท้าทายทางสังคมในมิติต่าง ๆ โดยกลไกนี้ประกอบด้วย การยกระดับ Digital Skill Literacy, ICT Literacy, Information Literacy และ Media Literacy ของคนไทย การสร้างคลัสเตอร์เศรษฐกิจระดับกลุ่มจังหวัด และจังหวัด การสร้างเศรษฐกิจระดับฐานรากในชุมชน การส่งเสริมวิสาหกิจเพื่อสังคม การส่งเสริมและสนับสนุนให้วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเข้มแข็งและสามารถแข่งขันได้ในเวทีโลก การยกระดับขีดความสามารถ การเสริมสร้างทักษะและการเติมเต็มศักยภาพของประชาชนให้ทันกับพลวัตจากภายนอกและการจ่ายภาษีให้แก่ผู้ที่มีรายได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแบบมีเงื่อนไข (Negative Income Tax) เป็นต้น กลไกการขับเคลื่อนด้วยการสร้างการมีส่วนร่วม จึงเป็นการตอบโจทย์ความพยายามในการก้าวข้าม “กับดักความเหลื่อมล้ำ” ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

(3) กลไกการขับเคลื่อนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กลไกการขับเคลื่อนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (Green Growth Engine) เนื่องจากการสร้างความมั่งคั่งของประเทศไทยในอนาคต จะต้องคำนึงถึงการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งกลไกนี้ประกอบไปด้วย การมุ่งเน้นธุรกิจการผลิต และการใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การมุ่งเน้นการใช้พลังงานทดแทน การปรับแนวคิดจากเดิมที่คำนึงถึงความได้เปรียบเรื่องต้นทุน (Cost Advantage) เป็นหลัก มาสู่การคำนึงถึงประโยชน์ที่ได้จากการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งระบบ (Lost Advantage) การส่งเสริมให้ภาคเอกชนเป็นองค์กรที่ “คิดดีทำดี” (Doing Good, Doing Well) โดยมีหัวใจสำคัญอยู่ที่การพัฒนากระบวนการผลิตให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด อันจะเกิดประโยชน์กับประเทศและประชาคมโลกด้วยในเวลาเดียวกัน กลไกการขับเคลื่อนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการตอบโจทย์การหลุดออกจาก “กับดักความไม่สมดุลของการพัฒนา” ระหว่างคนกับสภาพแวดล้อมที่กาลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน

อนึ่งการพัฒนาในเขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก แนวทางในการพัฒนาทั้งด้านการผลิตและภาคบริการ จะใช้เทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมในการพัฒนาให้มากขึ้น ซึ่งการจัดการการผลิตก็จะเป็นลักษณะของอุตสาหกรรมสมัยใหม่ และการพัฒนาเมืองก็จะเน้นเป็นเมืองทันสมัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.6.2 ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง เป้าหมายการพัฒนา คือ ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เน้นการบริหารจัดการสภาวะ แวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย เอกราช อธิปไตย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับ มุ่งเน้น การพัฒนาคน เทคโนโลยี และระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ใช้กลไกการแก้ไขปัญหาแบบบูรณาการ บนพื้นฐานของ หลักธรรมาภิบาล

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เป้าหมายการพัฒนา คือ การยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ บนพื้นฐานแนวคิด (1) การต่อยอดอดีต โดยมองกลับไปยังรากเหง้า จุดเด่น และความได้เปรียบของประเทศ นำมาประยุกต์ผสมผสาน กับเทคโนโลยีและนวัตกรรม (2) ปรับปัจจุบัน เพื่อปูทางสู่อนาคต ผ่านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ (3) สร้างคุณค่าใหม่ในอนาคต โดยเพิ่มศักยภาพของผู้ประกอบการ พัฒนาคนรุ่นใหม่ และปรับรูปแบบธุรกิจ เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ เป้าหมายการพัฒนา คือ พัฒนาคนในทุกมิติและทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกรรม นักคิด ผู้ประกอบการ เกษตรกรยุคใหม่ และอื่น ๆ โดยมีอาชีพตามความถนัดของตน ยุทธศาสตร์ที่ 4 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม เป้าหมายการพัฒนา คือ การดึงเอาพลังของภาคส่วนต่าง ๆ มาร่วมขับเคลื่อน โดยการสนับสนุน การรวมตัวของประชาชนในการร่วมคิด ร่วมทำ เพื่อส่วนรวม การกระจายอำนาจและความรับผิดชอบ ไปสู่กลไก การบริหารราชการแผ่นดินในระดับท้องถิ่น การเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน โดยรัฐให้หลักประกันการเข้าถึง บริการและสวัสดิการที่มีคุณภาพ อย่างเป็นธรรม และยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป้าหมายการพัฒนา คือ การพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันอย่างบูรณาการ บนพื้นฐานการเติบโตร่วมกัน มีการสร้างสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต เพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง

ยุทธศาสตร์ที่ 6 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ เป้าหมายการพัฒนา คือ การปรับเปลี่ยนภาครัฐที่ยึดหลัก ภาครัฐของประชาชน เพื่อประชาชน และประโยชน์ส่วนรวม โดยภาครัฐต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับบทบาทภารกิจ แยกแยะบทบาทหน่วยงานของรัฐ ยึดหลักธรรมาภิบาล ปรับวัฒนธรรมการทำงานให้มุ่งผลสัมฤทธิ์และผลประโยชน์ส่วนรวม มีความทันสมัย และพร้อมที่จะปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง การนำนวัตกรรม เทคโนโลยีข้อมูลขนาดใหญ่ รวมถึงการนำระบบการทำงาน ที่เป็นดิจิทัลเข้ามาประยุกต์ใช้อย่างคุ้มค่าและปฏิบัติงานเทียบได้กับมาตรฐานสากล นอกจากนั้น กฎหมายต้องมี ความชัดเจน มีเพียงเท่าที่จำเป็น มีความทันสมัยและความเป็นสากล

ทั้งนี้ **ยุทธศาสตร์ที่ 5** ในด้านการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเน้นการพัฒนาแบบสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต จึงต้องมีการประเมินการใช้ทรัพยากรในอนาคตโดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรน้ำ การพัฒนาต้องมีความสอดคล้องและสมดุลกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย

2.6.3 แผนการปฏิรูปประเทศ 11 ด้าน

รัฐธรรมนูญแห่งประเทศไทย ปี 2560 หมวด 16 การปฏิรูปประเทศ กำหนดให้ดำเนินการ ปฏิรูปประเทศใน 11 ด้าน และต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติแต่งตั้งคณะกรรมการปฏิรูปประเทศ จำนวน 11 คณะ เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2560 เพื่อดำเนินการจัดทำร่างแผนการปฏิรูปประเทศ ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จและประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 6 เมษายน 2561 ประเด็นการปฏิรูปที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ คือ ด้านที่ 6 ด้านทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป้าหมาย คือ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้รับการรักษา ฟื้นฟูให้สมบูรณ์และยั่งยืน เป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศอย่างสมดุลทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากร ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสังคม เกิดความสมดุลระหว่างการคุ้มครองรักษา และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน รวมทั้งมีระบบการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพบนพื้นฐานการมีส่วนร่วม

ทิศทางการพัฒนาภาคภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติและกรอบการพัฒนาด้านน้ำ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) และแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ในประเด็น การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบ (พ.ศ. 2561 – 2580) จะเป็นกรอบหลักของการพัฒนาประเทศไทยให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นเครื่องมือหรือกลไกที่สำคัญ ในการถ่ายทอดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ไปสู่การปฏิบัติและขับเคลื่อนให้บรรลุเป้าหมายในระยะยาวที่กำหนดไว้ แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 มียุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำคือ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และมีแนวทางการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง คือ 1) การรักษา ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ สร้างสมดุลการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม 2) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นคง สมดุล และยั่งยืน 3) การบริหารจัดการ เพื่อลดความเสี่ยง ด้านภัยพิบัติ และได้จัดทำทิศทางการพัฒนาภาคในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 เพื่อเป็นเครื่องมือในการแปลงแผนไปสู่ การปฏิบัติ การกำหนดทิศทางการพัฒนาเชิงพื้นที่ตามศักยภาพภูมิสังคมของแต่ละภาค ทั้ง 6 ภาค ซึ่งในด้านการบริหาร จัดการทรัพยากรน้ำได้กำหนดทิศทางการพัฒนาด้านน้ำในภาคตะวันออกไว้ดังนี้

- ภาคตะวันออก ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

(1) พัฒนาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ให้ทันสมัยที่สุดในภูมิภาคอาเซียน

(2) เป็นแหล่งผลิตอาหารคุณภาพ มาตรฐานสากล

(3) ปรับปรุงมาตรฐานสินค้าและบริการท่องเที่ยว

(4) พัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจชายแดน ให้เป็นประตูเศรษฐกิจ เชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน

(5) เร่งแก้ปัญหาจัดระบบการบริหารจัดการมลพิษ

- ภาคตะวันออก ตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

(1) พัฒนาแหล่งน้ำ โครงข่ายน้ำ และจัดหาน้ำทางเลือกใหม่เพื่อรองรับพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) และเขตเศรษฐกิจพิเศษ

(2) พัฒนาระบบประปาเมือง เพื่อรองรับการขยายตัวของชุมชนเมือง และภาคการท่องเที่ยว

(3) บริหารจัดการน้ำเพื่อสนับสนุนภาคเกษตรและภาคเศรษฐกิจ พร้อมทั้งการวางแผนจัดสรรน้ำ รายภาคการผลิตและรายฤดู

(4) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ ปรับโครงสร้างการใช้น้ำ เพิ่มผลิตภาพการใช้น้ำ ภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตร

(5) ส่งเสริมและสนับสนุนการลดและการนำกลับมาใช้ใหม่ในภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตร

2.6.4 แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำ

คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยคณะอนุกรรมการยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำ ได้จัดทำแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2562 เห็นชอบแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) กำหนดวิสัยทัศน์การพัฒนาตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี(พ.ศ. 2561-2580) โดยกำหนดวิสัยทัศน์การพัฒนา ดังนี้ “ทุกหมู่บ้านมีน้ำสะอาดอุปโภค บริโภค น้ำเพื่อการผลิตมั่นคง ความเสียหายจากอุทกภัยลดลง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน บริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ภายใต้การพัฒนาอย่างสมดุลโดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน” ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

1. การจัดการน้ำอุปโภค - บริโภค จัดหาน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคบริโภคให้แก่ชุมชน ครบทุกหมู่บ้านหรือทุกครัวเรือน ชุมชนเมือง แหล่งท่องเที่ยวสำคัญ และพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ รวมทั้งการจัดหาแหล่งน้ำสำรองในพื้นที่ซึ่งขาดแคลนแหล่งน้ำต้นทุน พัฒนาน้ำดื่มให้ได้มาตรฐาน ในราคาที่เหมาะสม และการประหยัดน้ำโดยลดการใช้น้ำภาคครัวเรือน ภาคบริการ และภาคราชการ

2. การสร้างความมั่นคงของน้ำ ภาคการผลิต พัฒนาแหล่งเก็บกักน้ำและระบบส่งน้ำใหม่ให้เต็มศักยภาพพร้อมทั้งการจัดหาน้ำ ในพื้นที่เกษตรน้ำฝน เพื่อขยายโอกาสจากศักยภาพโครงการขนาดเล็กและลดความเสี่ยงในพื้นที่ไม่มีศักยภาพ ลดความเสี่ยง/ความเสียหายลง ร้อยละ ๕๐ รวมถึงการเพิ่มผลิตภาพและปรับโครงสร้างการใช้น้ำ โดยดำเนินการร่วมกับยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันและด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคมเพื่อยกระดับผลิตภาพด้านน้ำทั้งระบบ

3. การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย เพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำ การจัดระบบป้องกันน้ำท่วมชุมชนเมือง การจัดการพื้นที่น้ำท่วมและพื้นที่ชะลอน้ำ รวมทั้งการบรรเทาอุทกภัยในเชิงพื้นที่อย่างเป็นระบบในระดับลุ่มน้ำและพื้นที่วิกฤต (Area based) ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ ลุ่มน้ำสาขา/ลดความเสี่ยง และความรุนแรงลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

4. การจัดการคุณภาพน้ำ และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ พัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน การนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ ป้องกันและลดการเกิดน้ำเสียต้นทาง การควบคุมปริมาณการไหลของน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ พร้อมทั้งพื้นฟูแม่น้ำ ลำคลอง และแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีความสำคัญในทุกมิติ เพื่อการอนุรักษ์ ฟื้นฟูและใช้ประโยชน์ทั่วประเทศ

5. การอนุรักษ์ ฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรม และป้องกันการพังทลายของดิน อนุรักษ์ ฟื้นฟู พื้นที่ป่าต้นน้ำที่เสื่อมโทรม การป้องกัน และลดการชะล้างพังทลาย ของดินในพื้นที่ต้นน้ำและพื้นที่ลาดชัน

6. การบริหารจัดการ จัดตั้งองค์กรด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการลุ่มน้ำ ฯลฯ) ปรับปรุงกฎหมายให้ทันสมัย ส่งเสริมความร่วมมือระหว่าง ประเทศ เชื่อมโยงประเด็นการพัฒนาและการหาแหล่งเงินทุน พัฒนาระบบฐานข้อมูล ประกอบการตัดสินใจ (คลังน้ำชาติ) สนับสนุนองค์กรลุ่มน้ำ สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างภาครัฐและเอกชน การบริหารจัดการชลประทาน การศึกษาวิจัย เตรียมความพร้อม ส่งเสริมการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชนและ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ พัฒนางานวิจัย นวัตกรรม และเทคโนโลยีสนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่มในภาคการบริการ และการผลิต รวมถึงพัฒนารูปแบบเพื่อยกระดับการจัดการน้ำในพื้นที่และลุ่มน้ำ (เชื่อมโยงการตลาด พลังงาน การผลิต และของเสีย)

2.6.5 พระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) เป็นแผนยุทธศาสตร์ ภายใต้ไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการพัฒนาเชิงพื้นที่ที่ต่อยอดความสำเร็จมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออก หรือ Eastern Seaboard ซึ่งดาเนินมาตลอดกว่า 30 ปีที่ผ่านมา โดย EEC มีเป้าหมายหลักในการเติมเต็มภาพรวมในการส่งเสริมการลงทุน ซึ่งจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศ เพิ่มความ สามารถในการแข่งขัน และทำให้เศรษฐกิจของไทยเติบโตได้ในระยะยาว โดยในระยะแรกจะเป็นการยกระดับพื้นที่ในเขต 3 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ให้เป็นพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เพื่อรองรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพผ่านกลไกการบริหารจัดการภายใต้การกากับดูแลของคณะกรรมการนโยบายพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กนศ.) ที่มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน

ทั้งนี้พระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก แสดงถึงเจตนารมณ์ของรัฐบาล ในการพัฒนาเชิงพื้นที่ให้เต็มศักยภาพ ต่อเนื่อง ยั่งยืน ให้มีการพัฒนาต่อเนื่องเต็มศักยภาพของพื้นที่ เพื่อช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ส่งเสริมพาณิชย์และอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีสูง ทันสมัย สร้างนวัตกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเป้าหมาย ทั้งนี้ต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เท่านั้น และมีการบริหารพื้นที่แบบองค์รวม ได้แก่ วางแผนการใช้ประโยชน์การใช้ที่ดินที่เหมาะสมกับพื้นที่ และ ยั่งยืน โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคที่เชื่อมโยง เมืองทันสมัย และบริการภาครัฐแบบเบ็ดเสร็จครบวงจร นอกจากนี้ ถือเป็นกฎหมายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นกลไกหลักในการพัฒนาและขับเคลื่อนการพัฒนาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยมีความครอบคลุมการกำหนดกลไกในการขับเคลื่อนในระดับนโยบายไปจนถึงระดับการบริหารจัดการ ทั้งในส่วนของการกำกับการดำเนินการ การกำหนดนโยบาย การพิจารณาแผนงาน/โครงการ รวมทั้ง การผลักดันแผนการพัฒนาฯ ไปสู่การปฏิบัติ

การพัฒนาโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor Development) ให้เป็นเขตเศรษฐกิจชั้นนำของอาเซียน ดำเนินการใน 3 จังหวัดภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา แบ่งเป็นเขตอุตสาหกรรม เขตพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และเขตพัฒนาเมือง โดยมีเป้าหมายการพัฒนา ดังนี้

- ฉะเชิงเทรา เป็นเมืองที่รองรับการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเป็นเมืองอยู่อาศัยที่ตอบสนองความต้องการของผู้มีรายได้ระดับกลาง และรองรับการขยายหรือเคลื่อนย้ายหน่วยงานรัฐจากในพื้นที่กรุงเทพมหานคร รวมไปถึงการพัฒนาการค้ากับประเทศเพื่อนบ้าน เช่น กัมพูชา เนื่องจากสามารถเชื่อมต่อกับจังหวัดชายแดน เช่น สระแก้ว ได้อย่างรวดเร็ว โดยเส้นทางบก

- ชลบุรี มีศักยภาพพัฒนาไปสู่การเป็นศูนย์กลางการศึกษาและพัฒนาทักษะนานาชาติ เพื่อรองรับความต้องการด้านแรงงานมีฝีมือสาหรับกลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ อีกทั้งยังพัฒนาเป็นเมืองพักตากอากาศสาหรับการอยู่อาศัย เพื่อบุคคลากรชาวต่างประเทศที่ทางานในเขตเศรษฐกิจการลงทุนพิเศษ โดยมีสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น โรงเรียนนานาชาติ ศูนย์การค้านานาชาติ เป็นต้น

● แหลมฉบังและศรีราชา เป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมสมัยใหม่ของอาเซียน โดยมุ่งเน้นการลงทุนในอุตสาหกรรมผลิตขั้นสูง เช่น อุตสาหกรรมเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ขั้นสูง อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ นอกจากนี้ ยังมีการลงทุนระบบโลจิสติกส์ยุคดิจิทัลเพื่อเชื่อมโยงการขนส่งทางบก ทางทะเล และทางอากาศ เพื่อยกระดับเป็นประตูสู่กลุ่มเศรษฐกิจอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ที่มีการเชื่อมต่อกับประเทศจีน เวียดนาม ลาว กัมพูชา เมียนมาร์ อันจะก่อให้เกิดกลุ่มธุรกิจที่เกี่ยวข้องมากมาย เช่น ธุรกิจการจัดเก็บและกระจายสินค้าสมัยใหม่ ธุรกิจเรือขนส่งสินค้าและบริหารท่าเรือ

● พัทยาและอู่ตะเภา เป็นกลุ่มพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมที่หลากหลาย เช่น เขตพื้นที่พัทยาสามารถยกระดับเป็นผู้นำด้านการท่องเที่ยวระดับภูมิภาค ที่สามารถตอบสนองความต้องการที่กว้างขวาง ทั้งในด้านอุตสาหกรรมการแพทย์เชิงท่องเที่ยว (Medical tourism) อุตสาหกรรมการจัดอบรมสัมมนาและการจัดประชุมต่าง ๆ และการสร้างอุตสาหกรรมท่องเที่ยวสาหรับผู้มีรายได้สูง ในขณะที่พื้นที่อู่ตะเภา สามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่การสร้างอุตสาหกรรมขนส่งสินค้าเชิงพาณิชย์ อุตสาหกรรมซ่อมบำรุงอากาศยาน เขตปลอดภาษีต่าง ๆ ธุรกิจต่อเรือและท่าเรือน้ำลึก เป็นต้น

● ระยอง เป็นจังหวัดที่มีพื้นฐานด้านอุตสาหกรรมที่แข็งแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ซึ่งสามารถพัฒนาต่อยอดทั้งในด้านการผลิตและการวิจัย ให้สอดคล้องกับกระแสอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพต่าง ๆ ในทศวรรษหน้า เช่น อุตสาหกรรมผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ (Bioplastic) รวมไปถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารระดับสูงที่เป็นมาตรฐานสากล

2.7 รูปแบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในต่างประเทศ

1) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศเนเธอร์แลนด์

โครงสร้างของระบบบริหารประเทศเนเธอร์แลนด์เป็นโครงสร้างที่แตกต่างจากประเทศไทย กล่าวคือ ในระดับภูมิภาคประเทศเนเธอร์แลนด์มีสหภาพยุโรป (European Union) เป็นผู้บริหารหลักต่อลงมาสู่รัฐบาลผสมในระดับท้องถิ่นอีก 460 เทศบาล นอกจากนี้ยังมีกรรมการบริหารน้ำอีก 27 กรรมการ แบ่งตามลุ่มน้ำย่อย (Basin) ในระดับกระทรวง ประเทศเนเธอร์แลนด์ แบ่งออกเป็นเพียง 11 กระทรวง กระทรวงที่เกี่ยวข้องกับน้ำ สิ่งแวดล้อม การคมนาคม และโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพต่าง ๆ จะรวมศูนย์ที่ Ministry of Infrastructure and the Environment (I&M) และแยกย่อยออกเป็น 6 หน่วยงาน ได้แก่

1. The Public Works and Water Management หรือ Rijkswaterstaat (RWS)

2. The Inspectorate for Transport, Public Works and Water Management (IVW)

3. Inspectorate for Housing, Spatial Planning and the Environment (VI)

4. The Netherlands Emission Authority (NEA)

5. The Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL)

6. The Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI)

Rijkswaterstaat (RWS) เป็นหน่วยงานที่สำคัญยิ่งในการบริหารจัดการน้ำ โดยดูแลแม่น้ำทุกสายในประเทศ ในด้านการระบายน้ำ สิ่งแวดล้อม และการให้อำนวยความสะดวกในการเดินเรือ โดยเรียกรวมการบริหารจัดการนี้ว่า “Canalization”เช่น การรักษาระดับน้ำให้เพียงพอแก่การเดินเรือ น้ำดิบสำหรับเติมในทะเลสาบ น้ำจืดสำหรับทำน้ำประปา การปิดเปิดประตูน้ำ (Floodgate) ตามความเหมาะสมในแต่ละช่วงฤดูกาลหรือแม้แต่การออกแบบระบบกั้นน้ำให้สอดคล้องกับภูมิอากาศและระบบนิเวศ เช่น การจัดทำช่องทางให้ปลาแซลมอนและปลาเทราท์สามารถไปวางไข่ได้ (Passage for Fish)

ยุทธศาสตร์หลักในการวางแผนพัฒนาเชิงพื้นที่ของประเทศ (Spatial Planning) นั้นเน้นที่จะบูรณาการเป้าหมายใน 5 ด้าน ได้แก่ การจราจรขนส่ง (Mobility) การเคหะ (Housing) ธรรมชาติ (Nature) เศรษฐกิจ (Economy) และการเกษตรกรรม (Agriculture) ส่วนการพัฒนาทางเศรษฐกิจจะเน้นที่ 3 เมืองหลัก ได้แก่ Amsterdam, Rotterdam และ Eindhoven โดยมีทางน้ำและเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐานเป็นแกนหลักในการพัฒนา เป้าหมายระยะยาวในการพัฒนาประเทศมี 3 หัวข้อหลัก ได้แก่

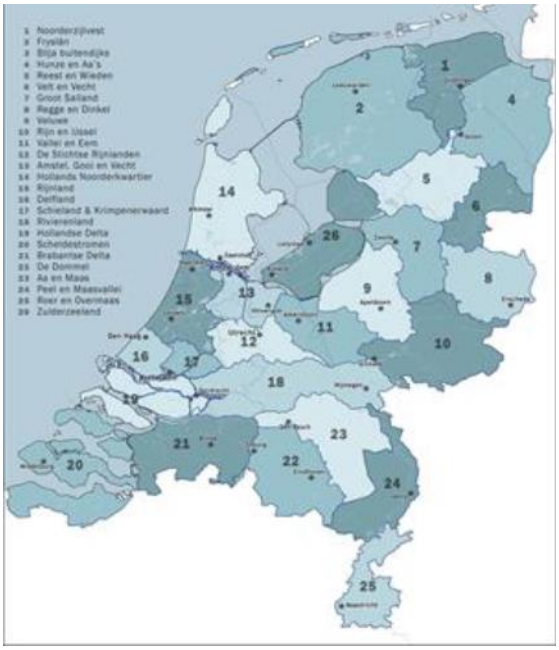
1. พลังงานทางเลือกที่ยั่งยืน

2. การวางแผนการเจริญเติบโตของเมือง

3. การจัดการน้ำและปัญหาภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง (Climate Change)

- การกระจายอำนาจแบบผสมผสาน (เขตการปกครองส่วนท้องถิ่นและเขตลุ่มน้ำ (mixed model))

เนเธอร์แลนด์จะใช้วิธีผสมผสานการบริหารรูปแบบการปกครองส่วนท้องถิ่นมีทั้งหมด 12 จังหวัด 418 เทศบาล และตามเขตลุ่มน้ำ (**รูปที่ 2-17**) โดยมีการจัดเลือกตั้งคณะกรรมการน้ำ (Water Boards) (**รูปที่ 2-18**) เป็นหน่วยงานอิสระจากหน่วยงานอื่น ๆ ประกอบด้วย กรรมการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย อาทิ เจ้าของที่ดิน เจ้าของอาคาร ผู้ใช้อาคารพาณิชย์ ผู้เช่าที่ดิน และผู้อยู่อาศัย ซึ่งแทบไม่มีตัวแทนหน่วยงานราชการเลย ซึ่งการบริหารรูปแบบนี้จะสามารถปรับเปลี่ยนได้เป็นพลวัตตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของลุ่มน้ำและการใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำ



- 12 จังหวัด
- 418 เทศบาล
- 24 คณะกรรมการน้ำ (Water Boards) เป็นอิสระจากหน่วยงานรัฐอื่นๆ

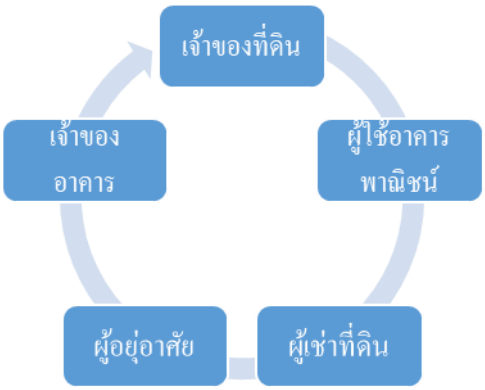
ที่มา : Water Management in the Netherlands (2019)

รูปที่ 2-17 การแบ่งเขตคณะกรรมการลุ่มน้ำในประเทศเนเธอร์แลนด์

ตารางที่ 2-16 จุดเด่น – จุดด้อยของการกระจายอำนาจ

เขตปกครอง	ลุ่มน้ำ
- หากเขตการปกครองเล็กเกิน การบริหารจัดการร่วมค่อนข้างยากในกรณีของแม่น้ำที่ความยาว - หน่วยงานท้องถิ่นขาดศักยภาพในการบริหารจัดการ - ต้องการประสานงานในแนวตั้งที่ดีระหว่างงานกลางที่เป็นผู้กำกับกำหนดนโยบายและหน่วยงานท้องถิ่นซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติ	- ไม่ส่งเสริมการร่วมมือระหว่างท้องถิ่นในการบริหารจัดการทรัพยากรร่วมกัน - การปฏิบัติใช้ได้ยากกับประเทศที่มีการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่นสูง

องค์ประกอบของ Water boards



ที่มา : Water Management in the Netherlands (2019)

รูปที่ 2-18 องค์ประกอบของ water boards

- อำนาจหน้าที่ของ Water boards

1. กำหนดยุทธศาสตร์ในการบริหารจัดการน้ำ

2. เก็บภาษีผู้อยู่อาศัยเพื่อใช้ในการบริหารจัดการน้ำท่วมและการจัดการน้ำเสีย

3. การบำรุงรักษาสิ่งปลูกสร้าง เช่น ฝาย เขื่อน การแจกจ่ายน้ำ การควบคุมคุณภาพน้ำ การจัดการน้ำเสีย

- อำนาจของคณะกรรมการลุ่มน้ำ (จากการเลือกตั้ง)

1. จัดทำแผนแม่บทการบริหารจัดการน้ำ

2. เรียกเก็บภาษี/ค่าธรรมเนียมการจัดทำแผน

- อำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการลุ่มน้ำ

1. จัดสรรน้ำระหว่างผู้ใช้ต้นน้ำและปลายน้ำ

2. ควบคุมคุณภาพของน้ำ

3. บริหารการใช้น้ำผิวดินและน้ำบาดาล

4. บริหารระบบนิเวศ

5. ป้องกันการพังทลายของหน้าดิน

- บทบาทของรัฐบาลกลาง

1. จัดทำแผนยุทธศาสตร์ระดับประเทศ จัดทำแผนยุทธศาสตร์ในการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งรวมถึงการใช้ที่ดินและสิ่งแวดล้อม

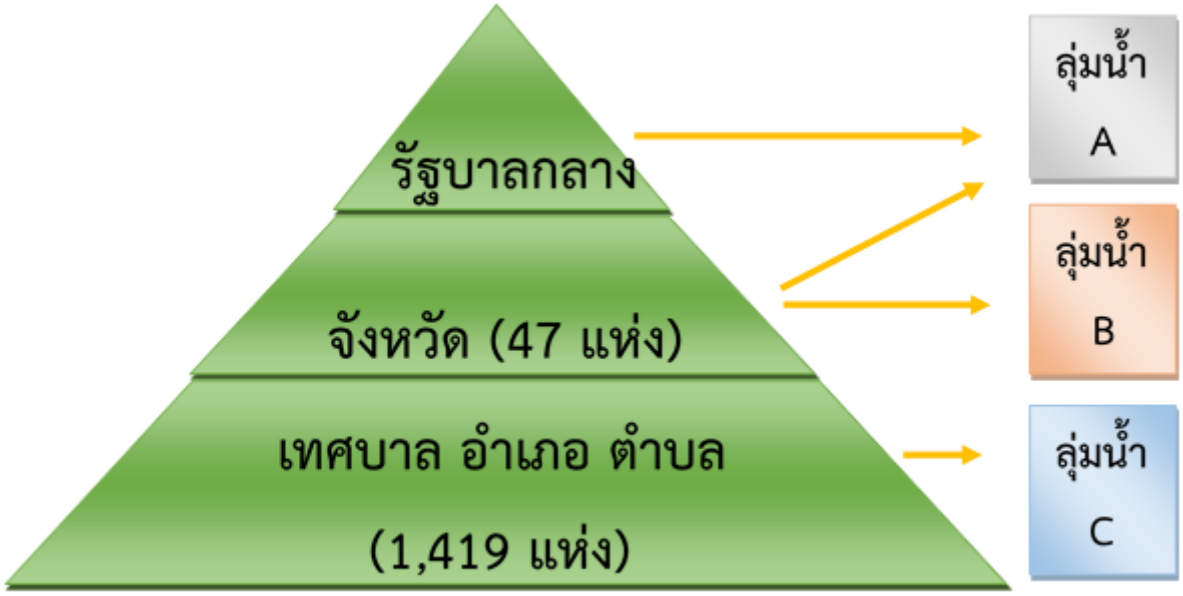
2. ควบคุม กำกับ ดูแล การออกกฎเกณฑ์ของคณะกรรมการลุ่มน้ำเนเธอร์แลนด์ต้องได้รับความเห็นชอบของรัฐมนตรี ขนส่ง ก่อสร้างและการบริหารจัดการน้ำก่อน

3. ประสานงาน และให้คำปรึกษา มี National Platform of Water ซึ่งมีรัฐมนตรีกระทรวงขนส่ง ก่อสร้างและบริหารจัดการน้ำเป็นประธานในเวทีเพื่อการประสานงานระหว่างรัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่น และคณะกรรมการนโยบายน้ำ

4. ดำเนินการและปฏิบัติการ (กรณีที่เขตลุ่มน้ำมีขนาดใหญ่) บริหารจัดการแนวชายฝั่งทะเล รวมถึงการก่อสร้างเขื่อน

2) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศญี่ปุ่น

ในภาวะปกติมีการแบ่งกระจายอำนาจไปสู่การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) โดยแบ่งการบริหารเป็น 3 ระดับกำกับดูแลลุ่มน้ำ 3 กลุ่ม (**รูปที่ 2-19**) กล่าวคือ ระดับรัฐบาลกลางจะกำกับดูแลแม่น้ำ ที่มีเส้นทางน้ำกลุ่ม A ที่มีความยาวพาดผ่านหลายๆ จังหวัด ระดับจังหวัด 47 จังหวัดจะดูแลแม่น้ำกลุ่ม B ซึ่งมีระยะทางน้ำสั้นลงมา และระดับเทศบาล อำเภอ และตำบลอีก 1,490 แห่งจะกำกับดูแลลุ่มน้ำกลุ่ม C ซึ่งเป็นกลุ่มที่สั้นที่สุด ส่วนการบริหารจัดการน้ำในภาวะวิกฤตต้องมีการประสานงานในแนวตั้งระหว่างส่วนกลางและท้องถิ่นที่ดี เช่น ในญี่ปุ่นมีกฎหมาย Disaster Countermeasures Basic Act 1961 โดยกำหนดให้มีสภาบริหารภัยพิบัติกลาง มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน

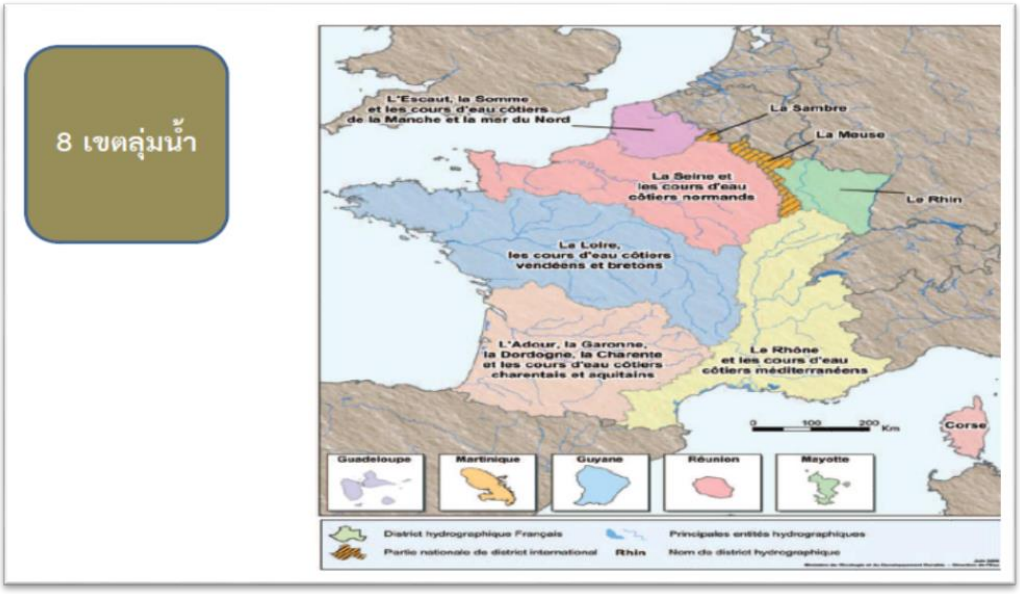


ที่มา : http://www.wepa-db.net/policies/state/japan/japan.htm และ
https://www.water.go.jp/honsya/honsya/english/topics/index.html

รูปที่ 2-19 การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาวะปกติของประเทศญี่ปุ่น

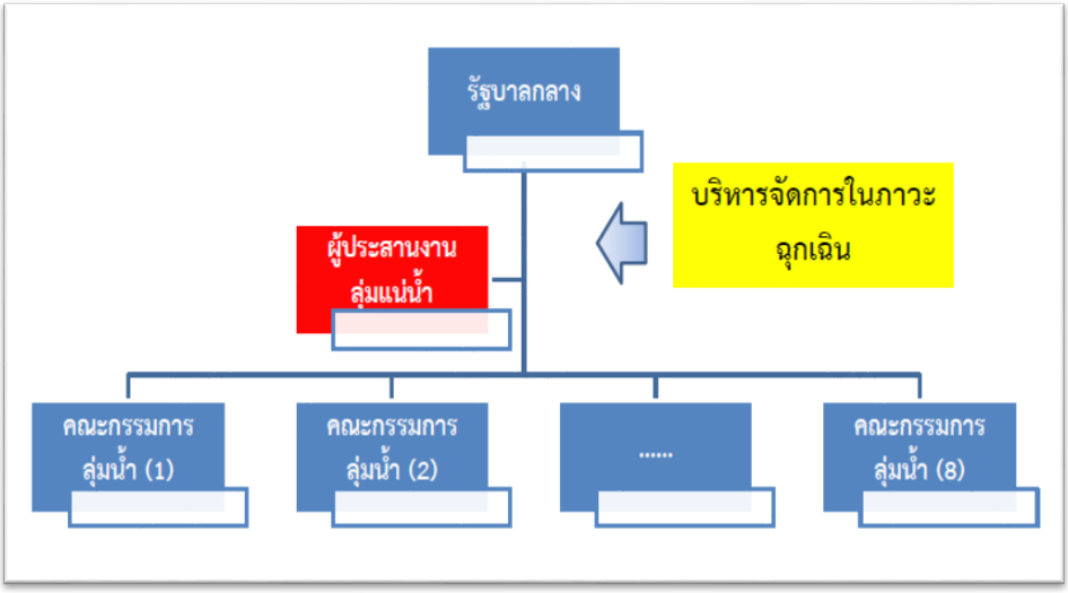
3) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศฝรั่งเศส

รูปแบบการบริหารของฝรั่งเศสจะกระจายอำนาจตามเขตลุ่มน้ำ จะมีการยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงตามการแบ่งกลุ่มลุ่มน้ำ แบ่งเป็น 8 กลุ่มลุ่มน้ำ (**รูปที่ 2-20**) จัดตั้งเป็นคณะกรรมการลุ่มน้ำ โดยมีตัวแทนกลุ่มผู้ใช้น้ำสัดส่วน 40% ตัวแทนส่วนท้องถิ่นอีก 20% ตัวแทนข้าราชการอีก 20% และผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยในพื้นที่อีก 10% เมื่อเกิดภาวะวิกฤตคณะกรรมการลุ่มน้ำแต่ละลุ่มน้ำจะตัดสินใจว่าจะสามารถแก้ไขสถานการณ์ได้หรือไม่ โดยหากประเมินแล้วว่าไม่สามารถแก้ไขได้จะเสนอขอความช่วยเหลือไปยังรัฐบาลกลางก็จะพลิกกลับมารวมศูนย์ (**รูปที่ 2-21**)



ที่มา : https://ec.europa.eu/environment/water/participation/map_mc/countries/france_en.htm

รูปที่ 2-20 การแบ่งเขตลุ่มน้ำในประเทศฝรั่งเศส



ที่มา : https://ec.europa.eu/environment/water/participation/map_mc/countries/france_en.htm

รูปที่ 2-21 การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาวะปกติและฉุกเฉินของประเทศฝรั่งเศส

4) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไต้หวัน

ไต้หวันมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าค่าเฉลี่ยโลก 2.6 เท่า แต่จากที่มีประชากรถึง 23 ล้านคน และมีการใช้น้ำเฉลี่ยมากกว่า 2,700 ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี มากกว่าค่าเฉลี่ยโลกถึง 2 เท่า (1,385 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อปี) ด้วยข้อจำกัดด้านภูมิประเทศและภูมิอากาศรวมทั้งการพัฒนาแหล่งกักเก็บน้ำทำให้ไต้หวันมีแนวโน้มจะขาดแคลนน้ำในอนาคตจำเป็นต้องบริหารจัดการน้ำอย่างจริงจังและมีความตื่นตัวในการรณรงค์การบริหารจัดการน้ำและการใช้น้ำในทุกภาคส่วน ภาครัฐได้จัดตั้งองค์การทรัพยากรน้ำ (Water Resources Agency : WRA) เทียบเท่ากรมสังกัดกระทรวงการพัฒนาเศรษฐกิจ เมื่อปี พ.ศ.2545 โดยการยุบรวมหน่วยงานที่เกี่ยวกับการจัดการน้ำบางหน่วยงาน เช่น สำนักทรัพยากรน้ำ หน่วยงานอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และคณะกรรมการเฉพาะด้านน้ำของกรุงไทเป วัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการบริหารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านน้ำให้มีประสิทธิภาพ มากขึ้นรวมทั้งยกระดับการจัดการธุรกิจที่เกี่ยวกับน้ำ

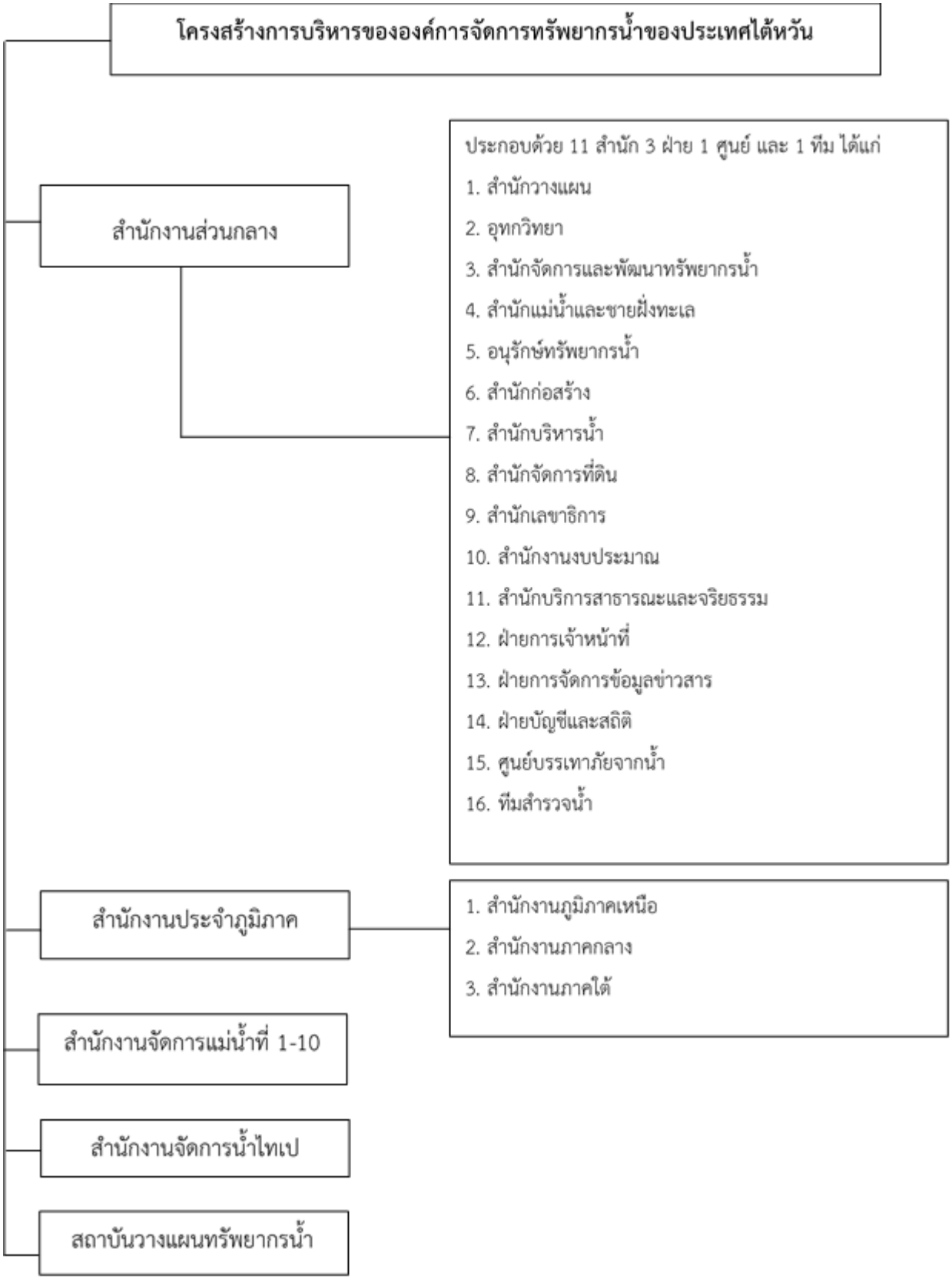
- บทบาทหลักขององค์การทรัพยากรน้ำ

การให้บริการการใช้น้ำแก่สาธารณะ โดยการจัดน้ำประปา น้ำสำหรับภาคเกษตรกรรมและน้ำสำหรับดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

การควบคุมปริมาณน้ำ เพื่อปกป้องชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนจากภัยน้ำท่วมและการสร้างความปลอดภัยในการดำเนินชีวิตประจำวัน ให้การศึกษาและการปลูกจิตสำนึกการใช้น้ำอย่างคุ้มค่าของเด็กและเยาวชน ในอนาคตจะสนับสนุนให้มีการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำอีกด้วย

- โครงสร้างการบริหารขององค์การจัดการทรัพยากรน้ำ (**รูปที่ 2-22**)

  - สำนักงานส่วนกลาง ประกอบด้วย 11 สำนัก 3 ฝ่าย 1 ศูนย์ และ 1 ทีม ได้แก่ สำนักวางแผน สำนักอุทกวิทยา สำนักจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำ สำนักแม่น้ำและชายฝั่งทะเล สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำนักก่อสร้าง สำนักบริหารน้ำ สำนักจัดการที่ดิน สำนักเลขาธิการ สำนักงานงบประมาณ สำนักบริการสาธารณะและจริยธรรม ฝ่ายการเจ้าหน้าที่ การจัดการข้อมูลข่าวสาร การบัญชีสถิติ ศูนย์บรรเทาภัยจากน้ำและทีมสำรวจแม่น้ำ
  - สำนักงานประจำภูมิภาค ประกอบด้วยสำนักงานทรัพยากรน้ำ 3 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้
  - สำนักงานจัดการน้ำที่ 1-10
  - สำนักงานจัดการน้ำไทเป
  - สถาบันวางแผนทรัพยากรน้ำ



ที่มา : https://eng.wra.gov.tw/

รูปที่ 2-22 โครงสร้างการบริหารขององค์การจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไต้หวัน

2.8 ผลิตภัณฑ์มวลรวมสำหรับระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ภาคตะวันออก มีสัดส่วนร้อยละ 18.5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ สาขาการผลิตหลัก ได้แก่ สาขาการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม สาขาการขายส่งและการขายปลีกฯ และ สาขาการทำเหมืองแร่และเหมือง ภาพรวม ผลิตภัณฑ์ภาค (GRP) ปี 2561 ขยายตัวร้อยละ 2.8 เทียบกับการขยายตัวร้อยละ 5.7 ในปี 2560 เนื่องจากการผลิตภาคนอกเกษตร ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 94.4 ของผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออก ขยายตัวร้อยละ 3.5 ชะลอตัวจากการขยายตัวร้อยละ 5.1 ในปีก่อนหน้า สาหรับการผลิตภาคเกษตร มีสัดส่วนร้อยละ 5.6 ของผลิตภัณฑ์ภาคตะวันออก ลดลงร้อยละ 6.4 เทียบกับที่ขยายตัวร้อยละ 15.5 ในปี 2560 แสดงดัง **ตารางที่ 2-17**

ตารางที่ 2-17 อัตราการขยายตัวของ GDP และโครงสร้างการกระจายรายได้จากการผลิตภาคตะวันออก

จังหวัด	อัตราขยายตัวที่แท้จริง		โครงสร้าง ณ ราคาประจำปี	
	2560	2561	2560	2561
1. ชลบุรี	2.2	4.3	33.6	34.1
2. ฉะเชิงเทรา	-1.5	11.2	12.1	12.8
3. ระยอง	5.8	-1.4	34.9	34.5
4. ตราด	17.1	-5.2	1.6	1.4
5. จันทบุรี	16.5	-10.8	4.8	4.0
6. นครนายก	3.8	11.5	0.9	1.0
7. ปราจีนบุรี	22.6	7.4	10.5	10.5
8. สระแก้ว	7.0	13.3	1.6	1.7
รวมทั้งภาค	**5.7**	**2.8**	**100.0**	**100.0**

หน่วย: ร้อยละ

ผลิตภัณฑ์ภาคต่อหัว (GRP per capita) ค่าเฉลี่ยต่อหัวในปี 2561 ของภาคตะวันออก เท่ากับ 508,568 บาทต่อปี สำหรับจังหวัดในเขต EEC จังหวัดระยองมีผลิตภัณฑ์ภาคต่อหัว 1,067,449 บาทต่อปี จังหวัดชลบุรีมีผลิตภัณฑ์ภาคต่อหัว 566,801บาทต่อปี และจังหวัดฉะเชิงเทรามีผลิตภัณฑ์ภาคต่อหัว 469,539 บาทต่อปีซึ่งอยู่ในลำดับที่ 1, 3 และ 5 ของประเทศตามลำดับดังแสดงตาม**ตารางที่ 2-18**

ตารางที่ 2-18 ผลิตภัณฑ์รายจังหวัดภาคต่อหัว (GRP per capita) ค่าเฉลี่ยต่อหัวในปี 2561

10 อันดับแรกสูงสุด		**10 อันดับสุดท้ายต่ำสุด**	
1. ระยอง	1,067,449	1. แม่ฮ่องสอน	58,370
2. กรุงเทพมหานคร	604,421	2. ยโสธร	60,055
3. ชลบุรี	566,801	3. หนองบัวลำภู	60,776
4. ปราจีนบุรี	513,789	4. นราธิวาส	62,066
5. ฉะเชิงเทรา	469,539	5. มุกดาหาร	62,766
6. พระนครศรีอยุธยา	454,953	6. สกลนคร	64,084
7. ภูเก็ต	403,534	7. อำนาจเจริญ	65,742
8. สมุทรสาคร	389,818	8. บุรีรัมย์	67,142
9. สมุทรปราการ	366,642	9. บึงกาฬ	67,476
10. สระบุรี	324,820	10. ชัยภูมิ	69,730

บทที่ 3

การศึกษาความต้องการน้ำโครงการระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

พื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor) หรือที่คุ้นหูกันในชื่อสั้น ๆ ว่า โครงการ EEC โดยมีรายละเอียดพอสังเขปดังที่อธิบายไว้ใน**บทที่ 2** แล้วนั้น ครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด ทางภาคตะวันออกของประเทศไทย คือ จังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดฉะเชิงเทรา

จาก**บทที่ 2** ซึ่งเป็นการทบทวนเอกสารงานวิจัยได้มีการแสดงรายละเอียดของข้อมูลในด้านต่าง ๆ เช่น สภาพทั่วไป ข้อมูลภูมิอากาศ ปริมาณความต้องการน้ำ สมดุลน้ำ โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ และ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในต่างประเทศ ซึ่งทั้งหมดเป็นภาพรวมของพื้นที่การศึกษาและครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของภาคตะวันออก

ดังนั้นในบทนี้จะเป็นการแสดงผลในส่วนของปริมาณความต้องการน้ำโดยเฉพาะของพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเท่านั้น เพื่อให้เห็นภาพรวมของกิจกรรมการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ของโครงการ EEC อย่างเด่นชัด ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากชุดโครงการต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดของเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.1 กรอบแนวความคิด

การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำสำหรับพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) โดยทำการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำและแสดงผลเป็นรูปแบบรายปี โดยการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำในพื้นที่ดังกล่าวได้พิจารณากิจกรรมการใช้น้ำด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ
- ความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม
- ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทาน

3.2 จำนวนประชากรในพื้นที่การศึกษา

การประเมินปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ของพื้นที่การศึกษาจะต้องมีการพิจารณาจากจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว จึงทำการรวบรวมข้อมูลจำนวนประชากรย้อนหลังในแต่ละจังหวัดจำแนกเป็นรายตำบลและแสดงผลเป็นรายปี เป็นระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2552 ถึง พ.ศ.2561 โดยเป็นข้อมูลจากสำนักสถิติแห่งชาติ ดังแสดงใน**ตารางที่ 3-1** ประชากรในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกที่อยู่นอกเขตเทศบาล และ **ตารางที่ 3-2** ประชากรในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกที่อยู่ในเขตเทศบาล

ตารางที่ 3-1 ประชากรในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกที่อยู่นอกเขตเทศบาล

ลุ่มน้ำ	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561
ชายฝั่งทะเลตะวันออก	948,616	897,100	897,642	910,981	891,015	903,621	908,725	921,074	933,277	946,197
โตนเลสาป	74,341	74,944	75,625	76,480	77,167	77,812	79,173	79,939	80,593	80,832
แม่น้ำบางปะกง	2,134,577	2,174,263	2,198,754	2,237,874	2,186,873	2,223,228	2,259,372	2,292,057	2,326,705	2,359,611
แม่น้ำปราจีนบุรี	940,874	929,240	934,152	942,088	947,382	954,123	960,522	965,331	970,817	976,848
รวมทั้งหมด (คน)	**4,098,408**	**4,075,547**	**4,106,173**	**4,167,423**	**4,102,437**	**4,158,784**	**4,207,792**	**4,258,401**	**4,311,392**	**4,363,488**

ตารางที่ 3-2 ประชากรในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกที่อยู่ในเขตเทศบาล

ลุ่มน้ำ	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561
ชายฝั่งทะเลตะวันออก	874,281	960,676	1,063,437	996,580	1,012,307	1,030,268	1,049,329	1,060,036	1,076,883	1,090,423
โตนเลสาป	45,887	45,231	45,481	45,846	46,177	46,272	46,687	46,952	47,157	47,946
แม่น้ำบางปะกง	903,538	915,544	959,689	950,448	959,364	972,644	986,198	993,773	1,003,200	1,012,787
แม่น้ำปราจีนบุรี	175,974	195,896	197,414	198,127	198,986	198,268	198,953	199,191	199,667	199,895
รวมทั้งหมด (คน)	**1,999,680**	**2,117,347**	**2,266,021**	**2,191,001**	**2,216,834**	**2,247,452**	**2,281,167**	**2,299,952**	**2,326,907**	**2,351,051**

3.3 ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งรายงานวิจัยของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติซึ่งเป็นรายงานที่ศึกษาในพื้นที่ภาคตะวันออกและมีความทันสมัยที่สุดในปัจจุบัน มีการรวมปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค กับปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการท่องเที่ยวและภาคบริการ จึงทำให้คณะวิจัยมีการวิเคราะห์ถึงเหตุผลและพบว่าสามารถรวมปริมาณความต้องการน้ำทั้งสองกิจกรรมได้เนื่องจากส่วนใหญ่ของพื้นที่การศึกษาในส่วนของภาคการท่องเที่ยวและบริการมีการจดทะเบียนขอใช้น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งจะแสดงให้เห็นประเภทการลงทะเบียนขอใช้น้ำในเนื้อหาของหัวข้อนี้ต่อไป ดังนั้น ในการรายงานผลต่อจากนี้จึงขอรวมปริมาณความต้องการน้ำทั้งสองกิจกรรมเข้าด้วยกันเพื่อให้สอดคล้องกับการอ้างอิงแนวทางการวิจัยและสถานการณ์ความเป็นจริง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การพิจารณาเพื่อประเมินปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภคสามารถประเมินได้จากจำนวนประชากรในแต่ละตำบลทั้งในเขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาลซึ่งอ้างอิงตามหลักการคำนวณของการประปาส่วนภูมิภาค โดยสรุปได้ดังนี้

- เทศบาลนคร กำหนดอัตราใช้น้ำ 250 ลิตร/คน/วัน
- เทศบาลเมือง กำหนดอัตราใช้น้ำ 200 ลิตร/คน/วัน
- เทศบาลตำบล กำหนดอัตราใช้น้ำ 120 ลิตร/คน/วัน
- นอกเขตเทศบาล กำหนดอัตราใช้น้ำ 75 ลิตร/คน/วัน
- กรุงเทพมหานครและพัทยา กำหนดอัตราใช้น้ำ 400 ลิตร/คน/วัน

โดยการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุปโภค - บริโภค คำนวณดัง**สมการที่ 3-1**

$$W_d = \frac{P \times Wc}{1{,}000} \qquad \textbf{สมการที่ 3-1}$$

เมื่อ P = จำนวนประชากร (คน)

W_c = อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)

W_d = ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (ลบ.ม./วัน)

สำหรับการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการท่องเที่ยว มีหลักเกณฑ์กำหนดปริมาณความต้องการน้ำ ดังต่อไปนี้

1) นักท่องเที่ยวพักค้างคืนเฉลี่ย 3 วัน มีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ย 350 ลิตร/คน/วัน โดยพิจารณาจากอัตราการใช้น้ำของนักท่องเที่ยวที่พักในโรงแรมคิดเป็น 300 - 400 ลิตร/คน/วัน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2540)

2) นักทัศนาจรที่ไม่พักค้างคืนกำหนดให้มีการใช้น้ำในอัตราเฉลี่ย 30 ลิตร/คน/วัน (กรมโยธาธิการ, 2536)

หลักการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการท่องเที่ยวแสดงดัง**สมการที่ 3-2** และ**สมการที่ 3-3** โดย **สมการที่ 3-2** ใช้สำหรับการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำสำหรับนักท่องเที่ยวซึ่งมีการค้างคืน และ **สมการที่ 3-3** ใช้สำหรับการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำสำหรับนักทัศนาจรซึ่งเป็นการท่องเที่ยวแบบไม่ค้างคืน โดยที่สมการทั้งสองมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

$$W_t = N_T \times W_{NT} \times Day_{Avg}$$ **สมการที่ 3-2**

เมื่อ W_t คือ ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับนักท่องเที่ยว

N_T คือ จำนวนนักท่องเที่ยวรายปี

W_{NT} คือ อัตราการใช้น้ำสำหรับนักท่องเที่ยวค้างคืน กำหนด 350 ลิตร/คน/วัน

Day_{avg} คือ จำนวนวันที่พำนักเฉลี่ย

$$We = N_E \times W_{NE}$$ **สมการที่ 3-3**

เมื่อ W_e คือ ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับนักทัศนาจร

N_e คือ จำนวนนักทัศนาจรรายปี

W_{Ne} คือ อัตราการใช้น้ำสำหรับนักทัศนาจร กำหนด 30 ลิตร/คน/วัน

โดยที่ ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับนักท่องเที่ยวทั้งหมด เท่ากับ ผลรวมระหว่างปริมาณความต้องการน้ำสำหรับนักท่องเที่ยว (W_t) กับ ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับนักทัศนาจร (W_e)

จากการรวบรวมข้อมูลผลการวิจัยของโครงการ “การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” พบว่ามีการแสดงผลการจดทะเบียนขอใช้น้ำโดยแยกเป็นกิจกรรมต่าง ๆ กับสำนักงานประปาส่วนภูมิภาค แสดงรายละเอียดดัง**ตารางที่ 3-3** ประเภทผู้ใช้น้ำประปาประเภทต่าง ๆ และความหมาย ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่นำมาซึ่งการรวมปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการ.อุปโภค – บริโภค กับปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการท่องเที่ยวและภาคบริการเข้าด้วยกัน

ตารางที่ 3-3 ประเภทผู้ใช้น้ำประปาประเภทต่าง ๆ และความหมาย

ประเภทผู้ใช้น้ำ	ความหมาย
11	สถานที่พักอาศัยของเอกชน
12	สถานที่พักอาศัยของรัฐ
13	สถานที่พักอาศัย และ มีการประกอบการค้า
14	ศาสนสถาน มูลนิธิ
15	พรรคการเมือง
21	ที่ทำการของหน่วยงานราชการ
22	โรงพยาบาลของรัฐ
23	สถานพยาบาลของเอกชน
24	สถานสงเคราะห์ของรัฐ
25	สถานศึกษาของรัฐ
26	สถานศึกษาของเอกชนระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา
27	สถานกงสุล องค์การระหว่างประเทศ
28	ตลาด ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าสหกรณ์
29	ธุรกิจขนาดเล็ก สำนักงานธุรกิจ
31	ที่ทำการของรัฐวิสาหกิจ และองค์การมหาชน
32	การอุตสาหกรรม
33	สถานบริการและที่พัก
34	ธนาคารพาณิชย์
35	โรงพยาบาลของเอกชน
36	สถานศึกษาเอกชนระดับอุดมศึกษา
37	สถานีบริการเชื้อเพลิง
38	การขอใช้น้ำชั่วคราว
39	ธุรกิจการค้าขนาดใหญ่อื่น ๆ

ที่มา : ชัยศรี (2563)

จากหลักการคำนวณของปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการจะเห็นว่ามีหลักการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลจำนวนประชากรเป็นหลัก แต่หากพิจารณาในรายละเอียดการใช้น้ำของทั้งสองกิจกรรมจะพบว่า การลงทะเบียนจำนวนประชากรทั้งการใช้น้ำประปาและการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมการท่องเที่ยวอาจไม่สอดคล้องกับปริมาณการใช้น้ำจริงในปัจจุบัน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำผลิตจากสำนักงานประปาสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษาจำนวน 13 สาขา ซึ่งปริมาณน้ำดังกล่าวเป็นปริมาณน้ำที่ผลิตจริงเพื่อรองรับการใช้น้ำทั้งการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ โดยเป็นข้อมูลมาจากเว็บไซต์ของการประปาส่วนภูมิภาค โดยในรายงานวิจัยอ้างอิงการใช้ข้อมูลปี พ.ศ.2561 ซึ่งรวบรวมข้อมูลรายเดือนของปีดังกล่าวแล้วทำการแปลงหน่วยปริมาณน้ำผลิต โดยแสดงรายละเอียดดัง**ตารางที่ 3-4** สำนักงานประปาสาขาทั้งหมดที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษา

ตารางที่ 3-4 สำนักงานประปาสาขาทั้งหมดที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษา

สำนักงานการประปาสาขา	ปริมาณน้ำผลิต (ลบ.ม./เดือน)
สำนักงานประปาฉะเชิงเทรา	1,076,460
สำนักงานประปาชลบุรี (พิเศษ)	4,850,790
สำนักงานประปาบางคล้า	1,783,320
สำนักงานประปาบางปะกง	1,195,950
สำนักงานประปาบ้านฉาง	1,505,280
สำนักงานประปาบ้านบึง	1,051,620
สำนักงานประปาปากน้ำประแสร์	460,530
สำนักงานประปาพนมสารคาม	605,640
สำนักงานประปาพนัสนิคม	1,427,790
สำนักงานประปาพัทยา (พิเศษ)	6,012,840
สำนักงานประปาระยอง	2,079,630
สำนักงานประปาศรีราชา	1,973,130
สำนักงานประปาแหลมฉบัง	1,274,250

ที่มา : ข้อมูลสำนักงานประปา การประปาส่วนภูมิภาค (2561)

แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ของพื้นที่นอกเขตบริการสำนักงานประปาสาขาจำแนกเป็นรายลุ่มน้ำสาขาแสดงดัง**ตารางที่ 3-5** ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค นอกเขตบริการ กปภ. โดยอ้างอิงฐานข้อมูลจำนวนประชากรปี พ.ศ.2561 เพื่อให้เป็นข้อมูลปีเดียวกันกับข้อมูลปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาสาขา แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการของสำนักงานประปาสาขาจำแนกเป็นรายลุ่มน้ำสาขาแสดงดัง**ตารางที่ 3-6** ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ กปภ.สาขา และสรุปผลปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการจำแนกเป็นรายลุ่มน้ำสาขาแสดงดัง**ตารางที่ 3-7** ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ

ตารางที่ 3-5 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค นอกเขตบริการ กปภ.

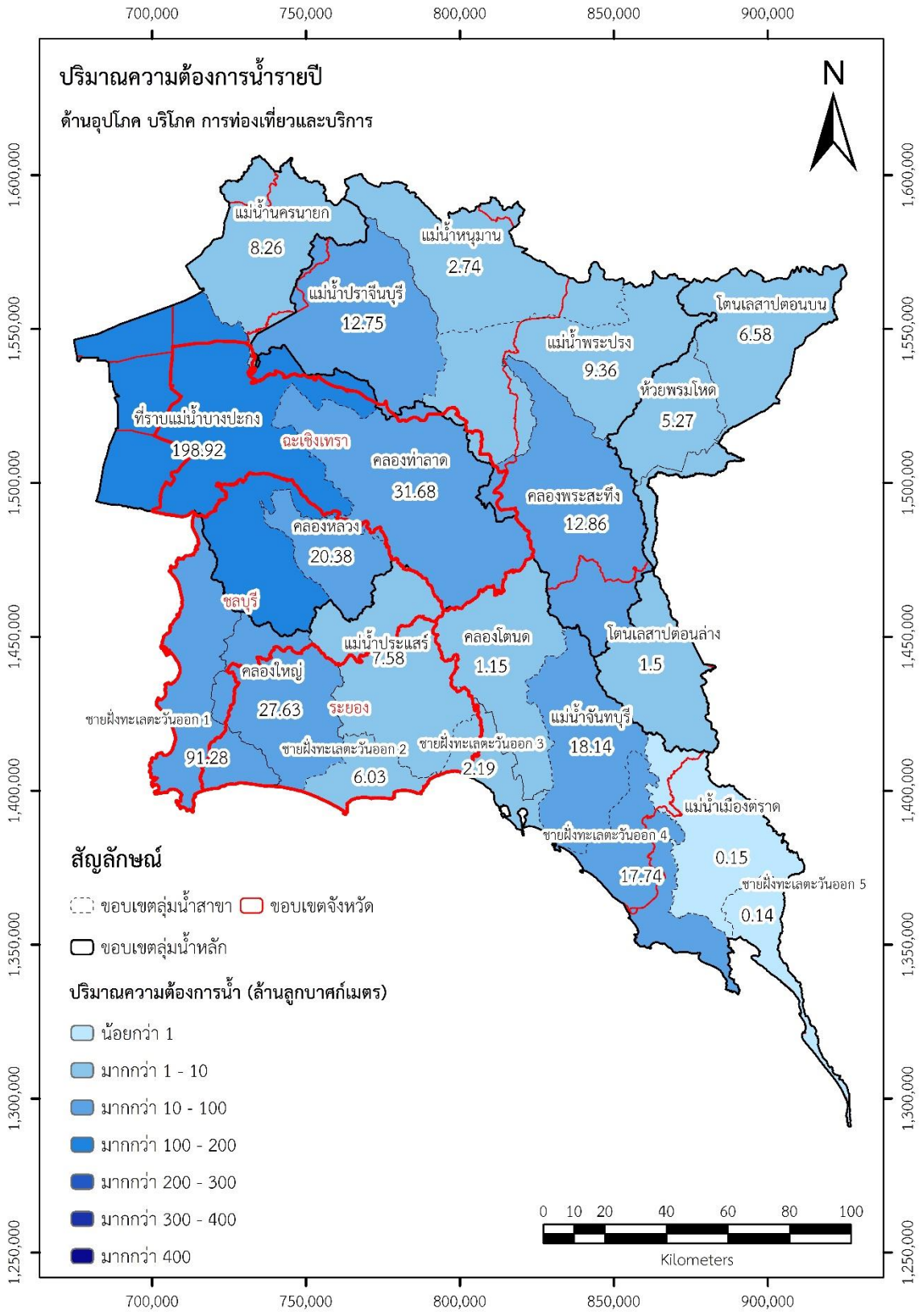
จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
ฉะเชิงเทรา	11.60
ชลบุรี	32.97
ระยอง	10.03
รวมทั้งหมด	**54.60**

ตารางที่ 3-6 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ กปภ.สาขา

จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
ฉะเชิงเทรา	56.71
ชลบุรี	201.85
ระยอง	49.22
ผลรวมทั้งหมด	**307.78**

ตารางที่ 3-7 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ

จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
ฉะเชิงเทรา	68.31
ชลบุรี	234.82
ระยอง	59.25
ผลรวมทั้งหมด	**362.38**



รูปที่ 3-1 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค

3.4 ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

ภาคอุตสาหกรรมนับว่าเป็นภาคส่วนที่มีการแก้ไขปริมาณความต้องการน้ำอยู่ตลอดเนื่องจากความไม่ชัดเจนของข้อมูล ตลอดจนวิธีการคิดคำนวณที่มีรายละเอียดแตกต่างกัน โดยในการรายงานผลของหัวข้อนี้จะแสดงหลักการคำนวณและแสดงผลการคำนวณในการรานงานความก้าวหน้าแต่ละรอบและจะสรุปว่าจะนำค่าใดไปใช้ในการจัดทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การศึกษาความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ได้ทำการกำหนดหน่วยการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป โดยคิดปริมาณการใช้น้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ลงทะเบียนและตั้งอยู่ในเขตจำหน่ายน้ำของสำนักการประปาส่วนภูมิภาค และจะกำหนดอัตราการใช้น้ำตามตารางหน่วยการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละประเภท 107 ประเภท แสดงดัง**ตารางที่ ผ1** ในส่วนของภาคผนวก

ปริมาณการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมสามารถประเมินได้จากกำลังการผลิตของโรงงานแต่ละประเภทร่วมกับอัตราการใช้น้ำต่อกำลังการผลิตในแต่ละประเภทของโรงงาน

$$W_i = H_p \times W_{hp}$$ **สมการที่ 3-2**

เมื่อ H_p = กำลังการผลิตของโรงงานแต่ละประเภท (แรงม้า)

W_{hp} = อัตราการใช้น้ำต่อกำลังการผลิตในแต่ละประเภทโรงงาน (ลบ.ม./วัน/แรงม้า)

W_i = ปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (ลบ.ม./วัน)

จากผลการคำนวณในการรายงานผลความก้าวหน้ารอบ 9 เดือน ของโครงการ “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” โดยมีการแบ่งประเภทของอุตสาหกรรม ออกเป็น นิคมอุตสาหกรรมและโรงงานที่อยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม โดยปริมาณความต้องการน้ำของนิคมอุตสาหกรรมอ้างอิงจากรายงานวิจัย **โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก** ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562) โดยพบว่า ปริมาณการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรมซึ่งแสดงผลปริมาณการใช้น้ำจากปริมาณน้ำที่ส่งให้นิคมอุตสาหกรรมจริงของบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) หรือปริมาณการใช้น้ำจริงที่รายงานกรมโรงงานอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ 223.45 ล้าน ลบ.ม./ปี แต่จากการประชุมและลงพื้นที่การศึกษา พบว่านิคมอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการเก็บกักน้ำไว้ใช้เองโดยหลายนิคมมีการสร้างบ่อเก็บกักน้ำโดยนำน้ำจากธรรมชาติมาใช้ ดังนั้น คณะวิจัยจึงร่วมกันทบทวนถึงหลักการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมใหม่อีกครั้ง และได้ข้อสรุปในการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมได้ทำการอ้างอิงหลักการคำนวณตามรายงานของสำนักงายทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- สำหรับโรงงานที่จัดอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมจะแบ่งขนาดโรงงานตามกำลังผลิต (แรงม้า) ดังนี้ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (มากกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 365 วัน/ปี และ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก (น้อยกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 300 วัน/ปี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ปรับลดการใช้น้ำตามนโยบายการประหยัดน้ำของระบบนิคมอุตสาหกรรม เท่ากับ 0.5

- สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่จัดอยู่นอกนิคมอุตสาหกรรมจะแบ่งขนาดโรงงานตามกำลังผลิต (แรงม้า) ดังนี้ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (มากกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 365 วัน/ปี และ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก (น้อยกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 300 วัน/ปี แต่ไม่มีค่าสัมประสิทธิ์ปรับลดการใช้น้ำ

เนื่องจากในพื้นที่การศึกษามีโรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมากจึงแสดงผลปริมาณการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมเป็นรายจังหวัดโดย แบ่งเป็น โรงงานที่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรม กับ โรงงานที่อยู่นอกนิคมอุตสาหกรรมดังแสดงใน**ตารางที่ 3-8** ถึง **ตารางที่ 3-9** และสรุปปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมดังแสดงใน**ตารางที่ 3-10**

ตารางที่ 3-8 ปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมของโรงงานที่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรม

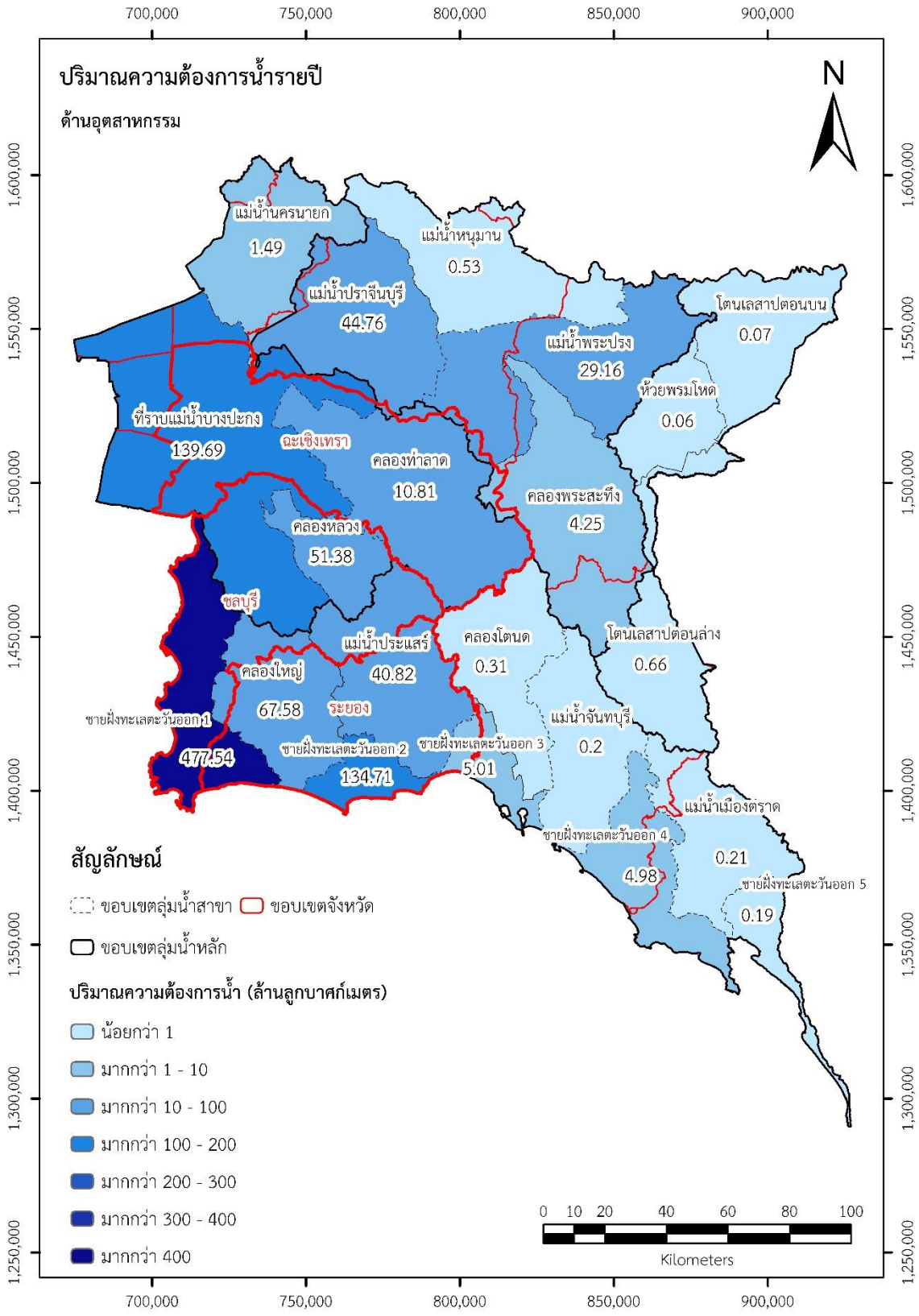
จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
ฉะเชิงเทรา	18.24
ชลบุรี	189.68
ระยอง	358.68
รวมทั้งหมด	**566.60**

ตารางที่ 3-9 ปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมของโรงงานที่อยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม

จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
ฉะเชิงเทรา	82.82
ชลบุรี	111.69
ระยอง	161.46
รวมทั้งหมด	**355.98**

ตารางที่ 3-10 สรุปรวมปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรม

จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
ฉะเชิงเทรา	101.06
ชลบุรี	301.37
ระยอง	520.14
รวมทั้งหมด	**922.58**



รูปที่ 3-2 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

3.5 ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมเป็นปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืชในแปลงเพาะปลูกรวมกับการสูญเสียต่าง ๆ ในระหว่างการลำเลียงน้ำจากแหล่งน้ำต้นทุนจนถึงแปลงพื้นที่เพาะปลูก หักออกด้วยปริมาณฝนใช้การ (ฝนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช) โดยปริมาณฝนใช้การของพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของพืชที่ปลูกและวิธีการให้น้ำแก่พืช ปริมาณความต้องการน้ำของพืชในแปลงเพาะปลูกหรือปริมาณความต้องการน้ำของพืชตามทฤษฎี สามารถคำนวณได้จากสูตร (กรมชลประทาน.2554)

$$ET_c = K_C \times ETo \qquad \textbf{สมการที่ 3-3}$$

โดยที่ ***ETc*** คือ ปริมาณความต้องการน้ำของพืชตามทฤษฎี

K_C คือ ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

ETo คือ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

ในการคำนวณความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชกำหนดให้ทุกโครงการชลประทานมีประสิทธิภาพร้อยละ 60 ซึ่งจะนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถคำนวณโดยมีข้อมูลพื้นฐาน สรุปได้ดังนี้

1) ขนาดพื้นที่เพาะปลูก
2) อัตราการคายระเหยและปริมาณฝนในพื้นที่ (ฝนใช้การ)
3) ชนิดของพืชที่ปลูก เช่น ข้าว พืชไร่ พืชสวน และพืชผักแต่ละชนิด ก็จะมีความต้องการน้ำที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
4) ปฏิทินการปลูกพืช ซึ่งจะบ่งบอกรายละเอียดของชนิดพืชที่ทำการเพาะปลูก ช่วงเวลา จำนวนครั้งที่ทำการเพาะปลูกและฤดูกาล โดยที่ความต้องการน้ำของพืชหนึ่งในขณะใดขณะหนึ่งขึ้นอยู่กับอายุของพืชชนิดนั้นนับจากวันที่เพาะปลูก
5) ประสิทธิภาพชลประทาน ซึ่งปริมาณน้ำชลประทานที่จะส่งให้พื้นที่ชลประทานจะสูญเสียไปในระบบส่งน้ำอันเนื่องมาจากการรั่วซึม การระเหย และปริมาณน้ำที่ล้นจากคลองทิ้งไปในระหว่างการส่งน้ำ ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าแปลงเพาะปลูกส่วนหนึ่งจะรั่วซึมลงสู่ชั้นดินลึกด้านล่าง และพืชจะไม่สามารถนำมาใช้ได้อีก
6) ความต้องการน้ำชลประทานสำหรับนาข้าวคำนวณโดยแบบจำลองย่อยการใช้น้ำสำหรับนาข้าวกำหนดให้ระดับน้ำในนาข้าวทั่วไปเท่ากับ 10 มม. และมีอัตราการซึมในแปลงนา 1 มม./วัน โดยแบบจำลองจะแทนที่ค่าความต้องการน้ำของพืชด้วยค่าการระเหย

โดยองค์ประกอบของข้อมูลที่ใช้ประกอบการคำนวณแสดงดัง**ตารางที่ 3-11** ถึง **ตารางที่ 3-13**

ดังนั้น ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานสุทธิสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{ความต้องการน้ำชลประทานสุทธิ} = \frac{\text{(ความต้องการน้ำของพืช – ฝนใช้การ + ค่าการสูญเสีย)}}{\text{ประสิทธิภาพชลประทาน}} \quad \textbf{สมการที่ 3-4}$$

3.5.1 การคาดการณ์ปริมาณฝนใช้การ (Effective Rainfall)

ฝนใช้การ หมายถึง ปริมาณฝนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช การคำนวณฝนใช้การของพืชจะแตกต่างกันตามชนิดพืช เช่น พืชไร่ ข้าว และไม้ผล

ฝนใช้การของพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักจะมีความสัมพันธ์ของฝนที่ตก อัตราการใช้น้ำของพืช และปริมาณความชื้นที่จะต้องเพิ่มในเขตรากพืชก่อนการให้น้ำชลประทานมาเกี่ยวข้องด้วย การคำนวณฝนใช้การของไม้ผล ส่วนใหญ่จะคำนวณจากสูตรของ FAO ดังนี้

$$Re = 2.54f\,(0.329R^{0.824} - 0.116) \times 10^{0.009ET} \quad \textbf{สมการที่ 3-5}$$

เมื่อ Re = ปริมาณฝนใช้การเฉลี่ยในเดือนที่พิจารณา (เซนติเมตร)

f = $(0.532 + 0.116D + 0.009D^2 + 0.002D^3)$

D = ปริมาณความชื้นที่ต้องเติมในเขตรากพืชก่อนการให้น้ำชลประทาน (เซนติเมตร)

R = ฝนตกเฉลี่ยรายเดือน (เซนติเมตร)

ET = ปริมาณน้ำที่พืชใช้ (เซนติเมตร)

ตารางที่ 3-11 ค่าความลึกในเขตรากพืชแต่ละชนิด (เซนติเมตร)

พืช	ความลึกของรากใช้การ	พืช	ความลึกของรากใช้การ
<u>พืชไร่</u>		***<u>พืชผัก</u>***	
ข้าวโพด	74 - 160	มะเขือเทศ	40 - 100
ข้างต่าง ๆ	74 - 180	พริก	40 - 100
อ้อย	60 -124	แตงกวา	78 - 124
ถั่วเหลือง	40 - 124	หัวหอม	30 - 74
ถั่วต่าง ๆ	74 - 170	**<u>พืชสวน</u>**	
ฝ้าย	100 - 170	ส้มต่าง ๆ	100 - 200
ยาสูบ	60 - 80		

ที่มา : บุญมา ป้านประดิษฐ์. 2546

ตารางที่ 3-12 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชสำหรับพืชอายุสั้น

สัปดาห์	ข้าว	ข้าวโพด	พืชผัก
1	0.9	0.65	1.01
2	0.94	0.68	1.36
3	0.98	0.84	1.43
4	1.13	0.99	1.47
5	1.21	1.16	1.49
6	1.27	1.22	1.19
7	1.32	1.21	1.17
8	1.3	1.15	
9	1.26	0.96	
10	1.21	0.72	
11	1.11	0.61	
12	0.85		
13	0.75		

ที่มา : กรมชลประทาน. (2555)

ตารางที่ 3-13 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชสำหรับพืชอายุยาว

เดือน	อ้อย	มะม่วง	ส้ม	กล้วย	มันสำปะหลัง	สับประรด
1	0.65	2.1	1.74	1.45	0.47	0.78
2	0.86	2.46	1.62	1.64	0.43	0.87
3	1.13	2.53	1.45	2.3	0.33	0.53
4	1.35	2.28	1.12	2.11	0.50	0.32
5	1.56	2.29	1.02	2.38	0.67	0.41
6	1.29	2.5	1.13	2.29	0.74	0.59
7	1.2	1.9	1.97	3.28	0.61	0.62
8	0.93	1.69	2.44	3.19	0.68	0.80
9	0.63	1.61	2.36	3.39	0.88	0.64
10	0.52	1.27	1.97	1.63	0.84	0.70
11	-	1.24	1.96	0.76	0.64	0.65
12	-	1.19	1.9	1.1	0.44	0.44

ที่มา : กรมชลประทาน. (2555)

ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการประมง จะคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องเติมให้กับบ่อกุ้งและบ่อปลา ซึ่งจำต้องคำนึงถึงขนาดพื้นที่บ่อ ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหย และอัตราการรั่วซึม

$$Wd = R - ETo - Seep$$ **สมการที่ 3-6**

เมื่อ Wd คือ ความต้องการน้ำสำหรับบ่อปลา (มม.)

R คือ ปริมาณฝน (มม.)

ET_o คือ อัตราการระเหย (มม.)

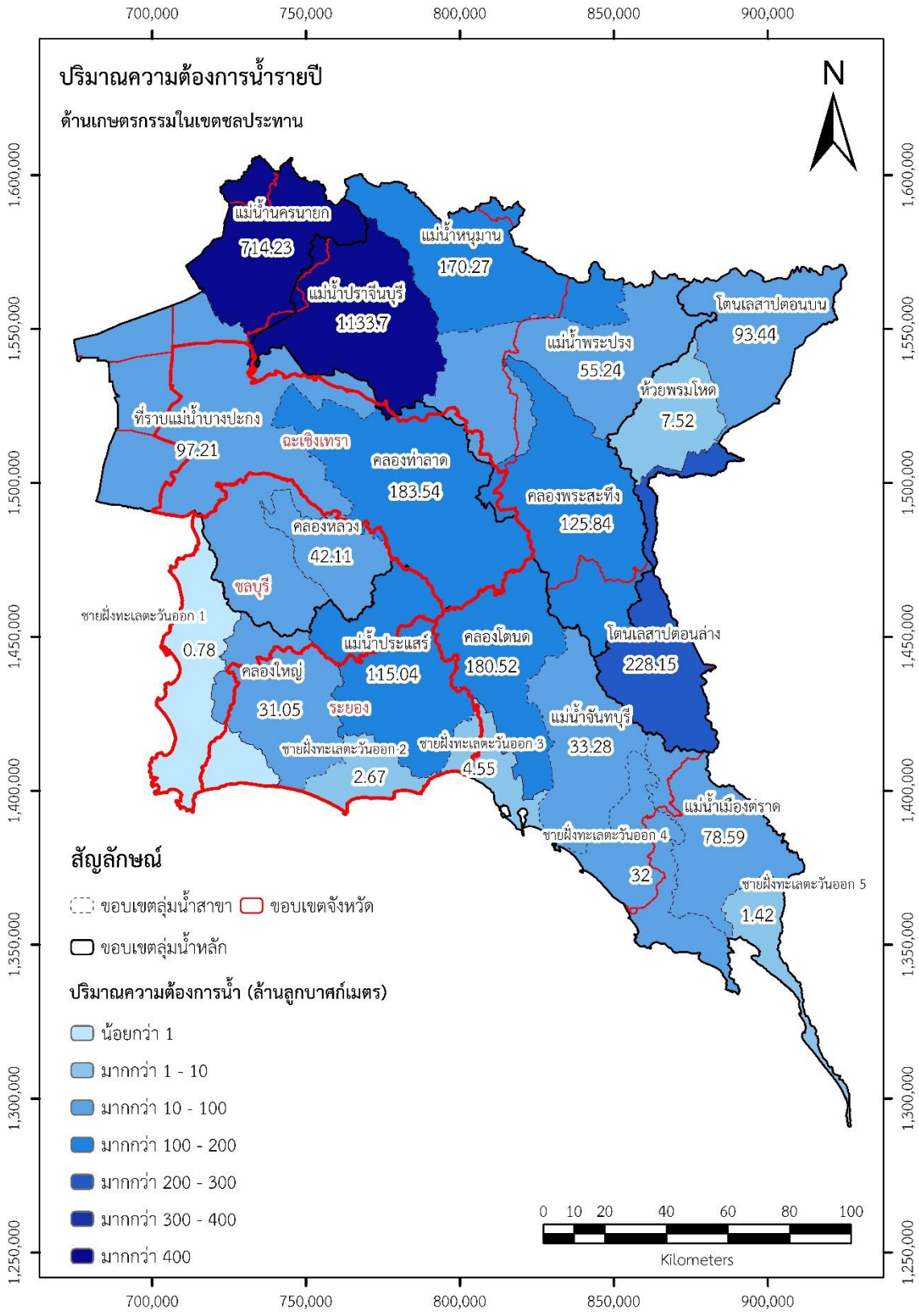
$Seep$ คือ อัตราการซึมของน้ำดิน (มม.) โดยใช้อัตราการการซึมของน้ำลงดิน เท่ากับ อัตราการซึมของน้ำลงดินในนาข้าว

สำหรับความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมแสดงหลักการคำนวณตามที่ได้อธิบายไปใน**หัวข้อ 3.4** โดยยึดหลักการดังกล่าวโดยตลอดแต่ผลของการคำนวณมีการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากมีการปรับปรุงโดยการเพิ่มลดโครงการชลประทานในพื้นที่การศึกษาเนื่องจากการรวบรวมข้อมูลมีการอัพเดตโครงการชลประทานที่อาจไม่ครบถ้วนหรืออาจรวมเอาโครงการชลประทานบางโครงการที่ไม่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การศึกษามาคิดคำนวณ ทั้งนี้คณะวิจัยได้มีการอัพเดตข้อมูลและปรับปรุงผลการคำนวณอยู่ตลอดเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์ความเป็นจริงให้มากที่สุด

ในการแสดงผลปริมาณความต้องการน้ำด้านเกษตรกรรมสำหรับพื้นที่ 3 จังหวัด EEC จะแสดงผลเฉพาะปริมาณความต้องการน้ำเกษตรชลประทานเท่านั้น เนื่องจากปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมนอกเขตชลประทานถือเป็นพื้นที่เกษตรน้ำฝนไม่ได้ถูกนำมาประเมินสมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำ ทั้งนี้จะพิจารณาการปลูกข้าวปีละ 2 ครั้ง (ข้าวนาปี และ ข้าวนาปรัง) และจะคำนวณความต้องการน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยประเมินจากค่าการคายระเหยเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้จะไม่คำนวณความต้องการน้ำสำหรับพืชที่ไม่มีการให้น้ำ เช่น ยางพารา เป็นต้น โดยแสดงผลในรูปแบบรายจังหวัดดัง**ตารางที่ 3-14**

ตารางที่ 3-14 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตพื้นที่ชลประทาน

จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)
ฉะเชิงเทรา	1,101.44
ชลบุรี	44.06
ระยอง	146.86
รวม	**1,292.36**



รูปที่ 3-3 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทาน

3.6 สรุปรวมปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ

การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ที่มีอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำต้นทุน ดำเนินการคำนวณค่าความต้องการน้ำรายเดือนสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ประกอบด้วย 1) ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ 2) ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมและ 7) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม โดยได้ดำเนินการสรุปผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ แต่ละจังหวัด ดัง**ตารางที่ 3-15** ถึง **ตารางที่ 3-18** และ **รูปที่ 3-7**

จากการประเมินปริมาณการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย อุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาหรือโครงการชลประทานจังหวัด และโครงการชลประทานขนาดกลาง ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ใช้น้ำหลักของพื้นที่ลุ่มน้ำของพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) พบว่า ภาคเกษตรกรรมเป็นกิจกรรมที่มีการใช้น้ำมากที่สุด โดยทางด้านเกษตรกรรมเฉลี่ย เท่ากับ 1,292.36 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการอุตสาหกรรมเฉลี่ย 922.58 ล้านลูกบาศก์เมตร และปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการเฉลี่ย 362.38 ล้านลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากผลการคำนวณที่ได้จากการศึกษารวบรวมและทบทวนโดยอ้างอิงจากรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มิได้แสดงผลคำนวณปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมนอกเขตชลประทานเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการใช้น้ำจากธรรมชาติหรือเกษตรน้ำฝน และยังไม่มีการคำนวณผลเป็นรายจังหวัดของพื้นที่การศึกษา นอกจากนี้ยังมิได้ศึกษาลงรายละเอียดไปในระดับหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น สำนักงานปฏิรูปที่ดิน จึงยังไม่มีข้อมูลดังกล่าวมาแสดงผลซึ่งหากต้องการข้อมูลเหล่านี้ในอนาคตคงจะต้องมีการศึกษาลงไปในรายละเอียดดังกล่าวเพิ่มเติม

ตารางที่ 3-15 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	68.31
การอุตสาหกรรม	101.06
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	1,101.44
รวมทั้งหมด	**1,270.81**

ตารางที่ 3-16 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของจังหวัดระยอง

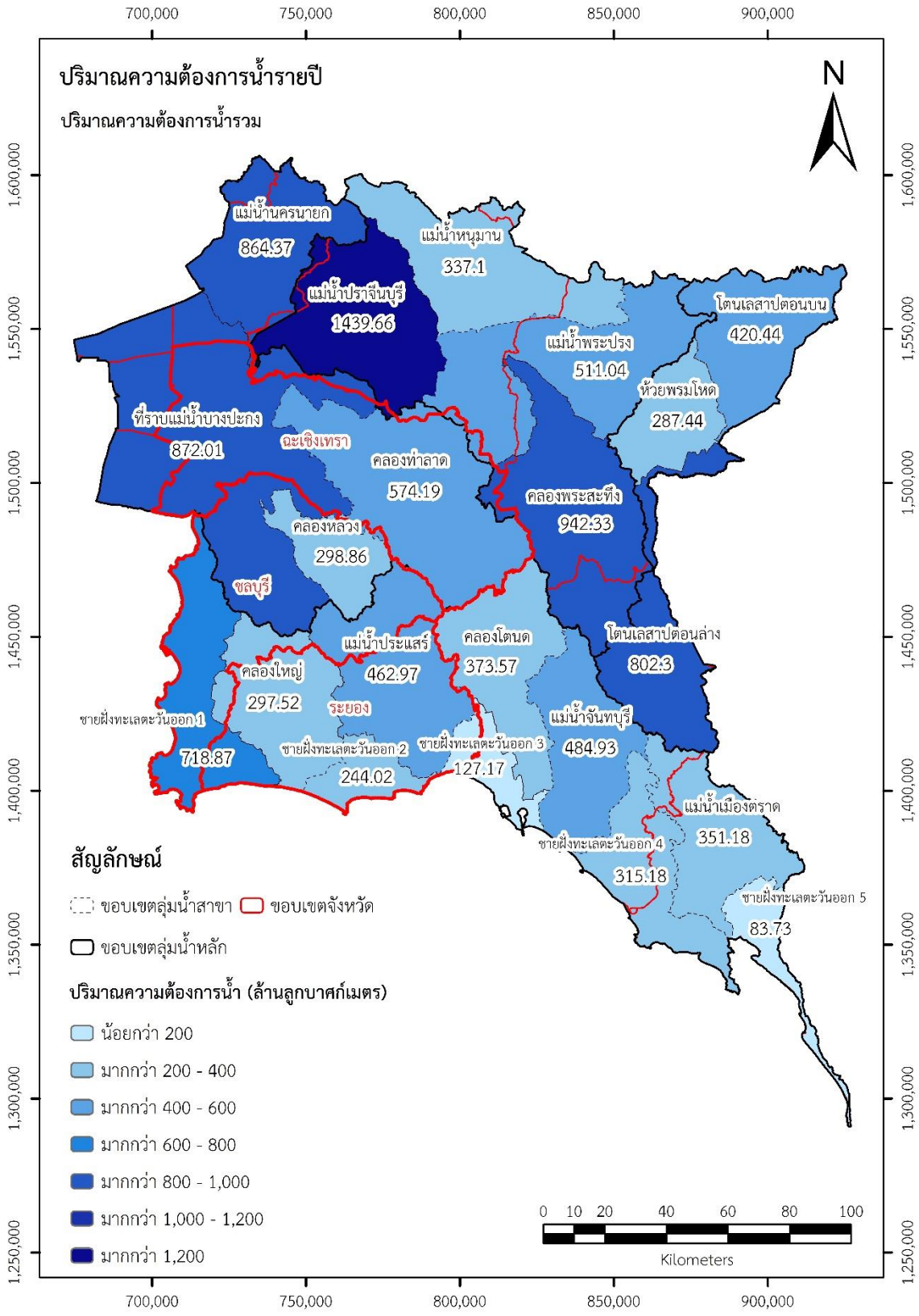
ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	59.25
การอุตสาหกรรม	520.14
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	146.86
รวมทั้งหมด	**726.25**

ตารางที่ 3-17 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของจังหวัดชลบุรี

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	234.82
การอุตสาหกรรม	301.37
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	44.06
รวมทั้งหมด	**580.25**

ตารางที่ 3-18 สรุปปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	362.38
การอุตสาหกรรม	922.58
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	1,292.36
รวมทั้งหมด	**2,577.32**



รูปที่ 3-4 ปริมาณความต้องการใช้น้ำรวมทุกกิจกรรมของโครงการ EEC

3.7 การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำในอนาคต

จากหัวข้อที่ผ่านมาของบทนี้เป็นการอธิบายหลักการและแสดงผลการคำนวณของปริมาณความต้องการน้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นกรณีปัจจุบันรวมถึงกรณีลดการใช้น้ำ ทั้งนี้โครงการวิจัยยังมีการศึกษาต่อไปในอนาคตเพื่อเป็นแนวทางในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณความต้องการใช้น้ำและสมดุลน้ำของพื้นที่การศึกษาในการเตรียมการปรับตัวภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันของแต่ละกิจกรรมการใช้น้ำได้อย่างเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.7.1 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ

จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะโครงการวิจัยย่อย คือ โครงการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ที่มีการคำนวณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค และภาคบริการในอนาคตโดยพิจารณาจากอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในพื้นที่การศึกษา แบ่งเป็น อนาคตปี พ.ศ.2570 และ อนาคตปี พ.ศ.2580 ดังนั้น ในการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการในอนาคตของงานวิจัยนี้จะอ้างอิงจากโครงการวิจัยย่อยดังกล่าว โดยพิจารณาที่อัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณความต้องการน้ำในปัจจุบันเทียบกับอนาคตปี พ.ศ.2570 และ อนาคตปี พ.ศ.2580 ออกมาในรูปแบบของค่าปรับแก้ (Factor) โดยแสดงใน**ตารางที่ 3-19**

ตารางที่ 3-19 ค่าปรับแก้ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการในอนาคต

ปี พ.ศ.	ค่าปรับแก้ (Factor)
2570	1.21
2580	1.52

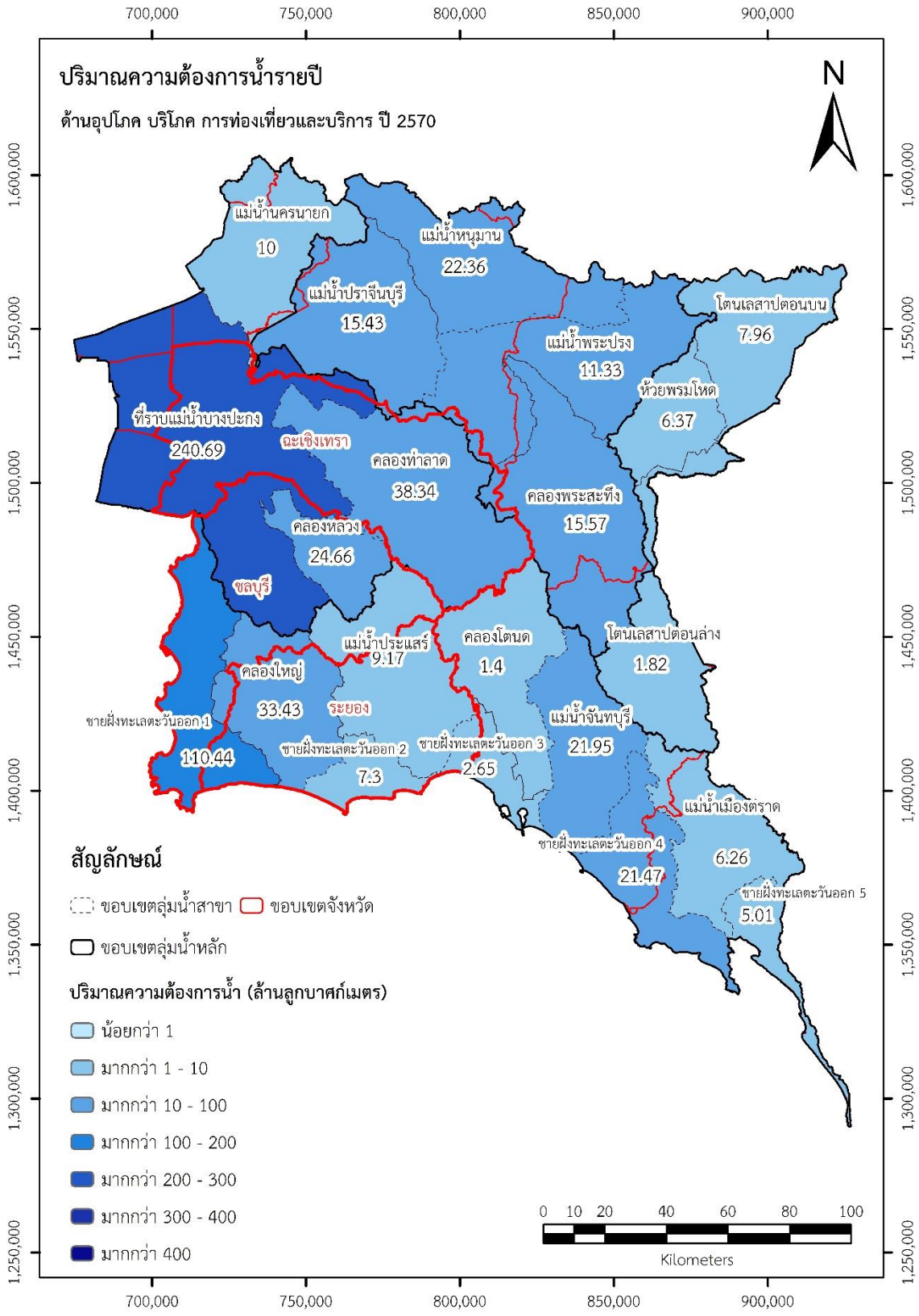
แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการในอนาคตเมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำในปัจจุบันจากค่าปรับแก้แสดงดัง**ตารางที่ 2-20** ถึง **ตารางที่ 3-21** และ**รูปที่ 3-8** ถึง **รูปที่ 3-9**

ตารางที่ 3-20 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการอนาคตปี พ.ศ.2570

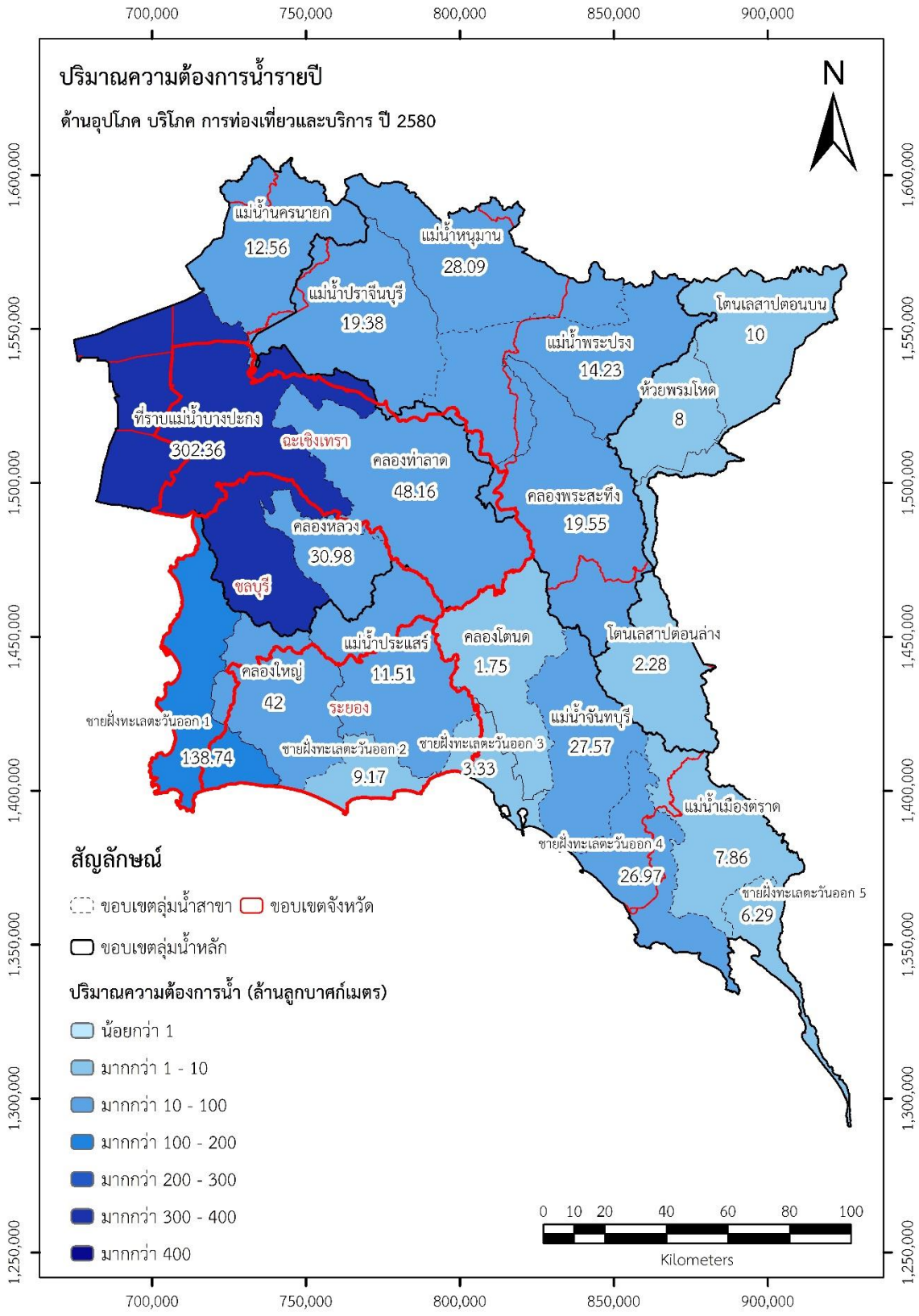
จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)
ฉะเชิงเทรา	77.20
ชลบุรี	265.35
ระยอง	66.95
รวม	**409.50**

ตารางที่ 3-21 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการอนาคตปี พ.ศ.2580

จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)
ฉะเชิงเทรา	78.86
ชลบุรี	270.05
ระยอง	68.13
รวม	**417.04**



รูปที่ 3-5 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2570



รูปที่ 3-6 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2580

ตารางที่ 3-22 ค่าปรับแก้ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคต

ปี พ.ศ.	ค่าปรับแก้ (Factor)
2570	1.13
2580	1.15

3.7.2 ปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรม

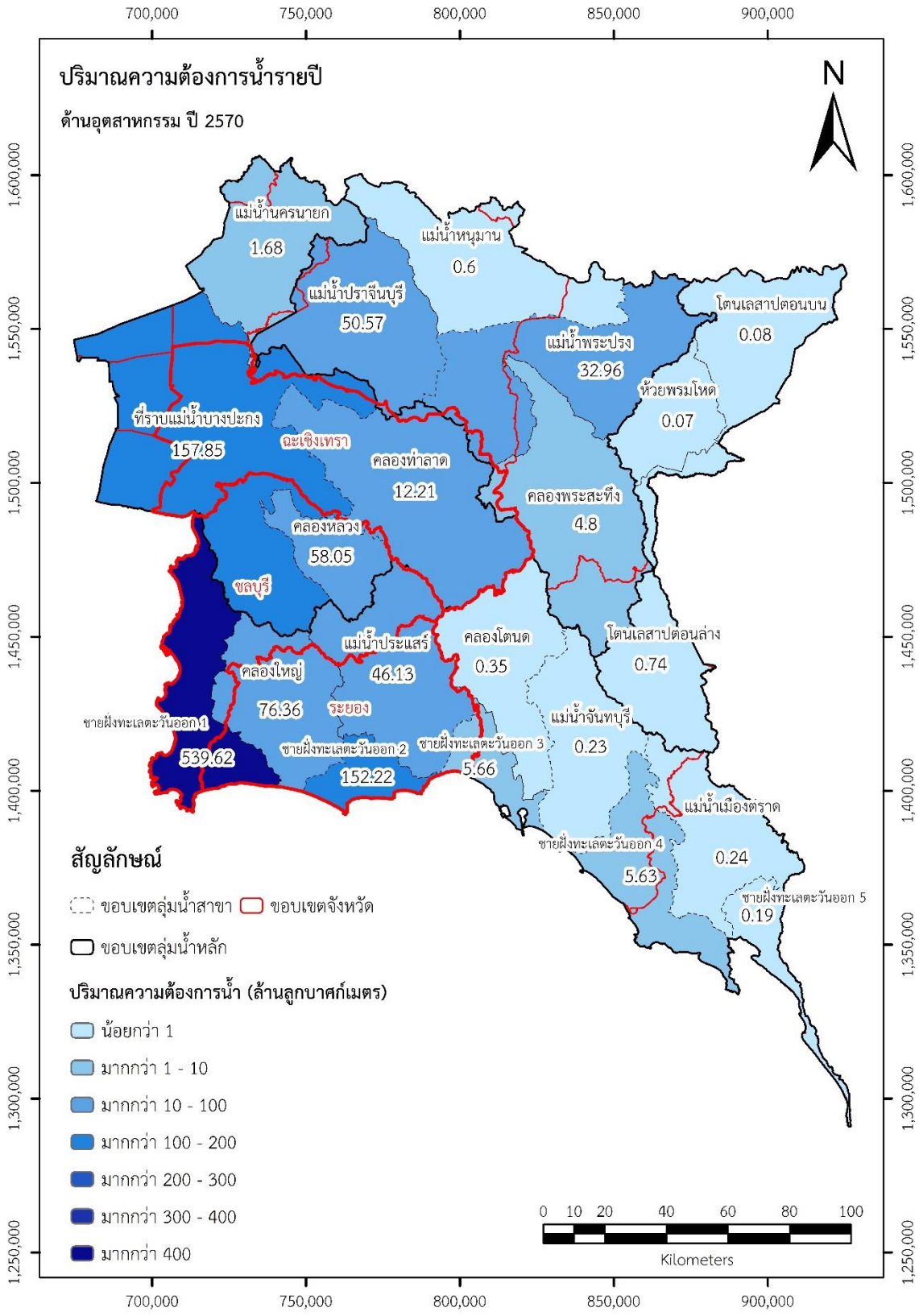
แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตเมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำในปัจจุบันจากค่าปรับแก้แสดงดัง**ตารางที่ 3-23** ถึง **ตารางที่ 3-24** และ **รูปที่ 3-10** ถึง **รูปที่ 3-11**

ตารางที่ 3-23 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2570

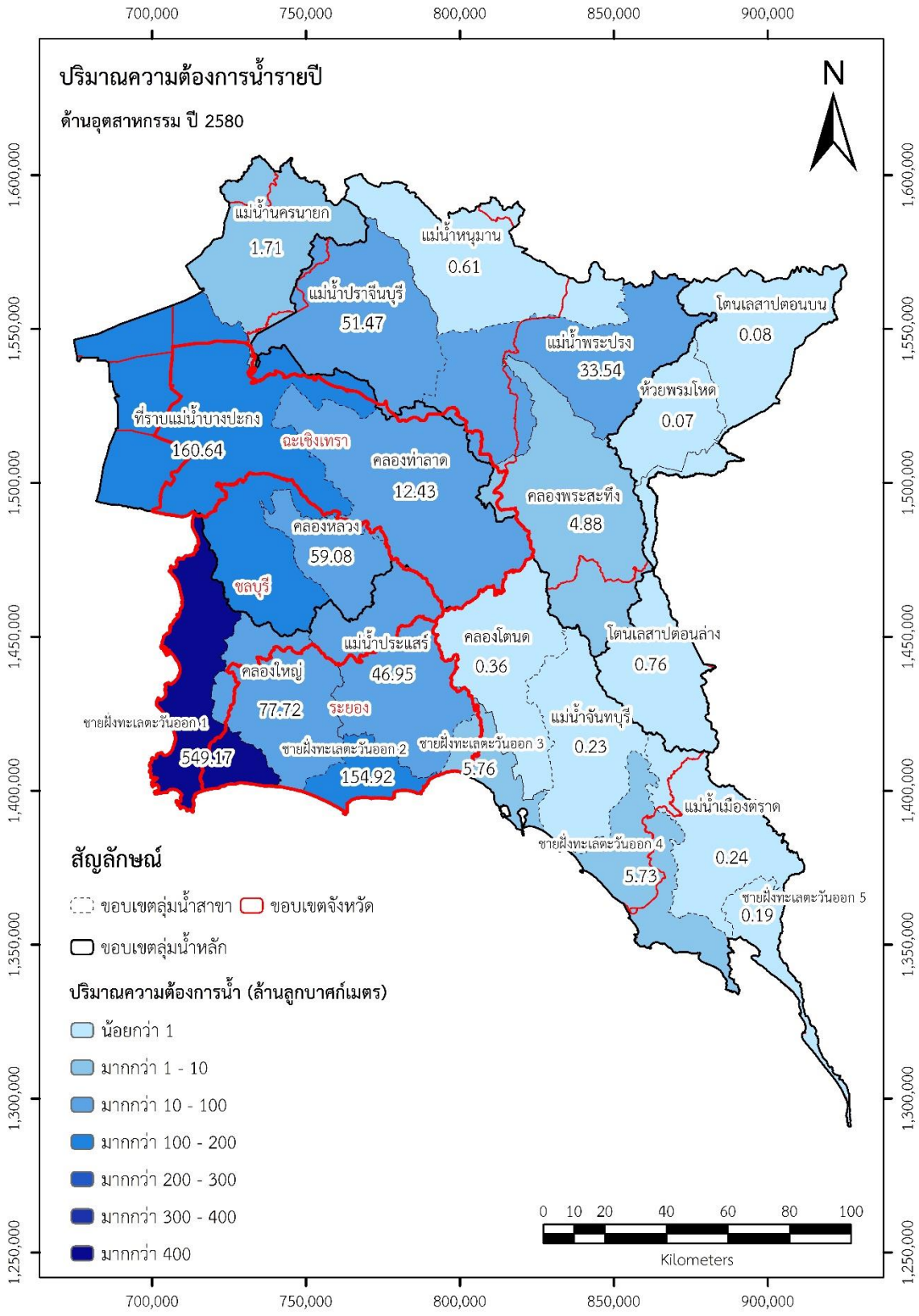
จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)
ฉะเชิงเทรา	114.20
ชลบุรี	340.55
ระยอง	587.76
รวม	**1,042.51**

ตารางที่ 3-24 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2580

จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)
ฉะเชิงเทรา	116.23
ชลบุรี	346.58
ระยอง	598.16
รวม	**1,060.97**



รูปที่ 3-7 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2570



รูปที่ 3-8 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2580

3.7.3 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรม

การคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในอนาคตจะยึดช่วงเวลาตามความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ และ ความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม คือ จะมีการคำนวณไปในอนาคต 20 ปี สิ้นสุดที่ปี พ.ศ.2580 แต่การคำนวณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมนี้จะแตกต่างจากสองกิจกรรมข้างต้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในอนาคตขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) จากการศึกษาทบทวนจากโครงการวิจัยย่อย พบว่า มีการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยใช้แบบจำลองภูมิอากาศโลก (General Circulation Models) ดำเนินการพัฒนาภาพฉายของสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งแสดงในรายงาน The Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change หรือที่เรียกว่า AR5 ภายใต้ 2 กรณี คือ RCP4.5 และ RCP8.5 ซึ่งคณะวิจัยได้ทำการศึกษาถึงแบบจำลองภูมิอากาศโลกที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ศึกษาสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้จึงตัดสินใจเลือกแบบจำลอง CanESM2 predictors: CMIP5 experiments เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่นิยมใช้งานทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศและมีผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือ (เกศวรา และคณะ, 2561 , พัลลภ และคณะ, 2562) แต่จะทำการศึกษาภายใต้กรณี RCP4.5 เนื่องจากเป็นกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงในระดับปานกลางซึ่งคาดว่าเป็นกรณีที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่สุด โดยใช้เทคนิคการลดมาตราส่วนทางสถิติสำหรับข้อมูลปริมาณฝนและปริมาณการคายระเหยของพืชอ้างอิง แล้วใช้หลักการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมเช่นเดียวกับการคำนวณในกรณีสถานการณ์ปัจจุบัน

แต่ในการคำนวณผลปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในอนาคตจะทำการคำนวณเฉพาะในเขตพื้นที่ชลประทานเท่านั้น เนื่องจากเป็นปริมาณความต้องการน้ำที่ถูกนำไปใช้ในการจัดทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำ โดยไม่ได้นำปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมที่อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทานไปทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำทั้งกรณีปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้ยังกำหนดให้ประสิทธิภาพชลประทานของทุกโครงการชลประทานเท่ากับ 60 % แต่ในอนาคตนอกจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแล้วยังมีแผนพัฒนาในการเพิ่มจำนวนโครงการชลประทานและอ่างเก็บน้ำโดยแสดงรายชื่อใน **ตารางที่ 3-25**

สำหรับผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกรณี RCP 4.5 แสดงผลรายจังหวัดดังแสดงใน**ตารางที่ 3-26** และ **รูปที่ 3-12**

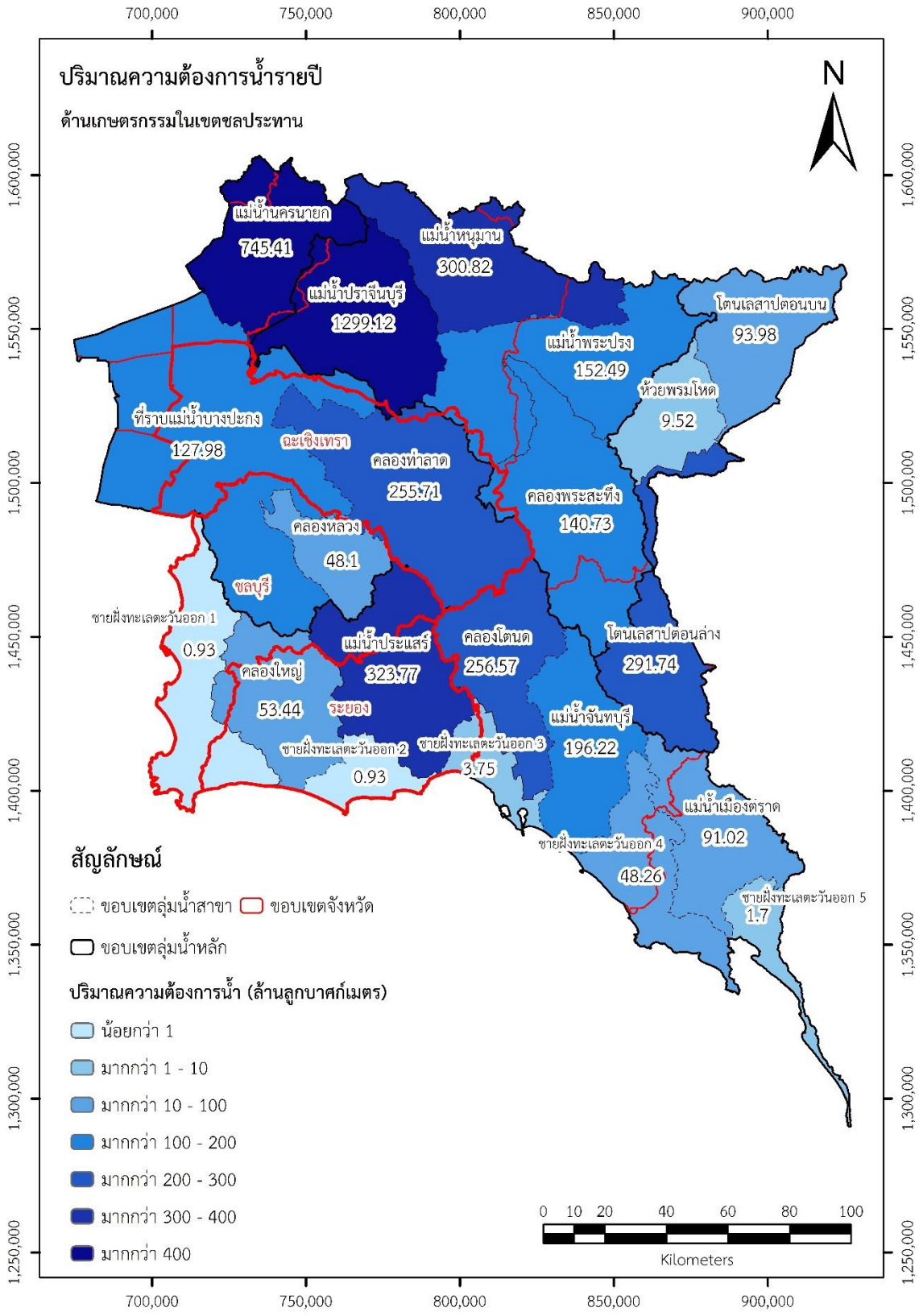
ตารางที่ 3-25 รายชื่อโครงการชลประทานในอนาคตที่จะมีการพัฒนาและเปิดใช้งานในพื้นที่การศึกษา

โครงการชลประทาน	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
อ่างเก็บน้ำตรอกนอง	2.50	8,000
อ่างเก็บน้ำคลองตาหริ่ว	52.00	79,000
อ่างเก็บน้ำคลองตารอง	44.10	26,000
อ่างคลองหางแมว	80.70	25,000
อ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด	99.50	600
อ่างคลองมะเดื่อ	85.41	354,845
อ่างคลองพะวาใหญ่	68.00	19,500
อ่างเก็บน้ำหนองกระทิง	15.00	10,000
อ่างเก็บน้ำกรอกเคียน	19.20	11,000
อ่างเก็บน้ำคลองกระพง	27.50	35,000
อ่างบ้านยางบ้านสร้าง	94.50	30,000
อ่างคลองบ้านนา	101.00	46,200
อ่างเก็บน้ำคลองตาพลาย	3.93	2,000
อ่างเก็บน้ำคลองพระเพลิงใหญ่	10.08	9,000
อ่างคลองนางชิง	2.00	900
อ่างคลองพระปรงตอนล่าง	150.00	70,000
อ่างเก็บน้ำคลองหนองแก้ว	133.00	43,670
อ่างเก็บน้ำห้วยใสน้อย-ใสใหญ่	334.00	22,400
อ่างเก็บน้ำลำพระยาธาร	30.00	43,670
อ่างเก็บน้ำคลองวังมืด	30.60	22,400

ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)

ตารางที่ 3-26 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตพื้นที่ชลประทานในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5)

จังหวัด	ปริมาณความต้องการน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)
ฉะเชิงเทรา	1,261.04
ชลบุรี	50.24
ระยอง	157.40
รวม	**1,468.69**



รูปที่ 3-9 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทานในอนาคต ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5)

3.8 สรุปรวมปริมาณความต้องการน้ำในอนาคตสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ

การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำในอนาคตสำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ที่มีอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำต้นทุน ดำเนินการคำนวณค่าความต้องการน้ำรายเดือนสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ประกอบด้วย 1) ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ 2) ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมและ 3) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม โดยได้ดำเนินการสรุปผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ แต่ละจังหวัด ดัง**ตารางที่ 3-27** ถึง **ตารางที่ 3-30** และ **รูปที่ 3-13** ถึง **รูปที่ 3-14**

จากการประเมินปริมาณการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย อุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาหรือโครงการชลประทานจังหวัด และโครงการชลประทานขนาดกลาง ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ใช้น้ำหลักของพื้นที่ลุ่มน้ำของพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) พบว่า ภาคเกษตรกรรมเป็นกิจกรรมที่มีการใช้น้ำมากที่สุด โดยทางด้านเกษตรกรรมเฉลี่ย เท่ากับ 1,468.69 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมเฉลี่ย 1,042.51 ล้านลูกบาศก์เมตร (พ.ศ.2570) และ 1,060.97 ล้านลูกบาศก์เมตร (พ.ศ.2580) และปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการเฉลี่ย 409.50 ล้านลูกบาศก์เมตร (พ.ศ.2570) และ 417.04 ล้านลูกบาศก์เมตร (พ.ศ.2580)

ตารางที่ 3-27 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทรา (อนาคตกรณี RCP4.5)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	77.20
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	78.86
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	114.20
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	116.23
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	1,261.04
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**1,261.44**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**1,456.13**

ตารางที่ 3-28 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของจังหวัดชลบุรี (อนาคตกรณี RCP4.5)

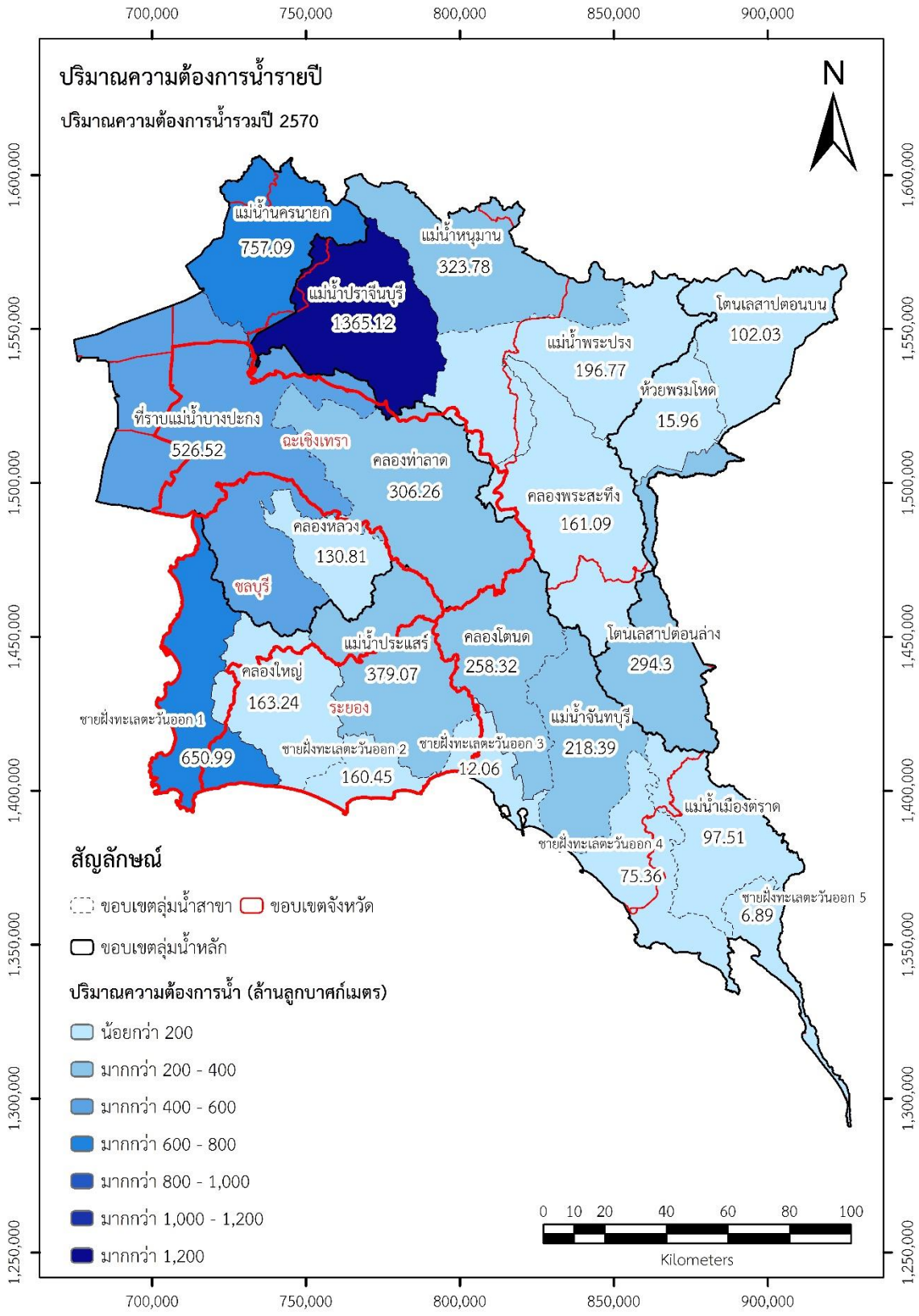
ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	265.35
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	270.05
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	340.55
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	346.58
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	50.24
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**656.14**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**666.87**

ตารางที่ 3-29 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของจังหวัดระยอง (อนาคตกรณี RCP4.5)

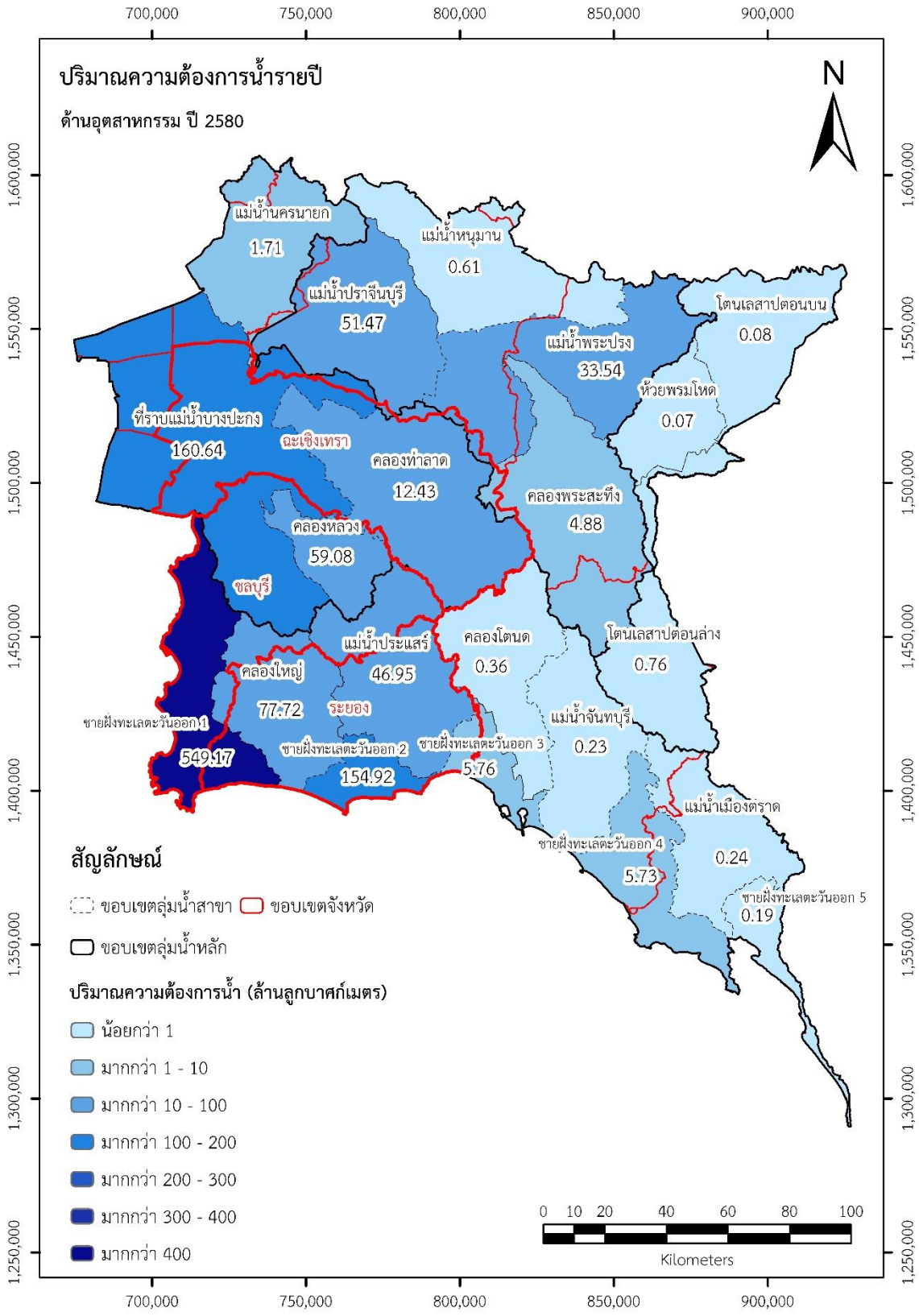
ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	66.95
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	68.13
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	587.76
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	598.16
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	157.40
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**812.11**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**823.69**

ตารางที่ 3-30 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของ 3 จังหวัด EEC (อนาคตกรณี RCP4.5)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	409.50
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	417.04
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	1,042.51
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	1,060.97
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	1,468.69
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**2,920.70**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**2,946.70**



รูปที่ 3-10 ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2570



รูปที่ 3-11 ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2580

3.9 สรุปเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำ

ปริมาณความต้องการใช้น้ำโดยสรุปนี้จะแสดงให้เห็นถึงปริมาณความต้องการใช้น้ำของพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ประกอบด้วย จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง ต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำของพื้นที่การศึกษาทั้งหมดครอบคลุม 3 ลุ่มน้ำหลักภาคตะวันออก ประกอบด้วย ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ลุ่มน้ำโตนเลสาป และลุ่มน้ำบางปะกง โดยจะเปรียบเทียบกันที่กรณีปัจจุบันเนื่องจากเป็นสถานการณ์จริงของพื้นที่ในปัจจุบันโดยมีรายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่ 3-31**

ตารางที่ 3-31 ปริมาณความต้องการน้ำเปรียบเทียบระหว่างโครงการ EEC กับภาคตะวันออก

กิจกรรม	3 จังหวัด EEC	3 ลุ่มน้ำภาคตะวันออก	EEC : East Basin (%)
อุปโภค - บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	362.38	476.93	75.98
อุตสาหกรรม	922.58	1,014.15	90.97
เกษตรกรรมในเขตชลประทาน	1,292.36	3,328.47	38.83
รวมปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	**2,577.32**	**4,819.55**	**53.48**

จากการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำระหว่างพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) กับพื้นที่ลุ่มน้ำภาคตะวันออก พบว่า ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการของพื้นที่ EEC เป็นร้อยละ 75.98 ของพื้นที่ภาคตะวันออก เนื่องจากมีจำนวนสำนักงานประปาสาขาที่อยู่ในพื้นที่ดังกล่าวจำนวนมากแปรผันตามจำนวนประชากรในพื้นที่ดังกล่าวโดยเฉพาะจังหวัดชลบุรีซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยว ในส่วนของปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมของพื้นที่ EEC เป็นร้อยละ 90.97 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเนื่องในพื้นที่ EEC เป็นเมืองอุตสาหกรรมที่มีนิคมอุตสาหกรรมจำนวนมาก รวมถึงมีโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ได้อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมจำนวนมากอีกด้วยโดยเฉพาะในจังหวัดระยองและจังหวัดชลบุรี ส่วนปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมสามารถประเมินได้เฉพาะพื้นที่เกษตรชลประทานระบุตามโครงการชลประทานที่มีขอบเขตพื้นที่ชลประทานครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด EEC ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำอยู่ที่ร้อยละ 38.83 ของพื้นที่ภาคตะวันออก โดยพบว่า จังหวัดฉะเชิงเทรามีความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมในเขตชลประทานมากที่สุดเนื่องจากเป็นจังหวัดที่อยู่ในลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงซึ่งมีการเพาะปลูกข้าวจำนวนมาก โดยรวมแล้วปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมดของพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเป็นร้อยละ 53.48 ของปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมดในพื้นที่ภาคตะวันออก

จากการศึกษาต่อเนื่องไปในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภายใต้การอัตราการเติบโตของการพัฒนาโครงการ EEC โดยดำเนินการศึกษาไปในอนาคตระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ.2560 – 2580) แบ่งเป็น 2 ช่วงเวลาในอนาคต คือ 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2570) และ 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2580) สำหรับภาคการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ และภาคอุตสาหกรรม โดยภาคเกษตรกรรมมีการพิจารณาภาคใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงเป็นค่าเฉลี่ยของทั้ง 10 ปี และ 20 ปีข้างหน้า แสดงผลการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการน้ำ 3 จังหวัด EEC กับ 4 ลุ่มน้ำหลักภาคตะวันออก แสดงดัง**ตารางที่ 3-32** และ **ตารางที่ 3-33**

ตารางที่ 3-32 ปริมาณความต้องการน้ำอนาคต (พ.ศ.2570) เปรียบเทียบระหว่างโครงการ EEC กับภาคตะวันออก

กิจกรรม	3 จังหวัด EEC	3 ลุ่มน้ำภาคตะวันออก	EEC : East Basin (%)
อุปโภค - บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	409.49	602.20	68.00
อุตสาหกรรม	1,042.51	1,146.00	90.97
เกษตรกรรมในเขตชลประทาน	1,468.69	4,441.26	33.07
รวมปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	**2,920.70**	**6,189.46**	**47.19**

ตารางที่ 3-33 ปริมาณความต้องการน้ำอนาคต (พ.ศ.2580) เปรียบเทียบระหว่างโครงการ EEC กับภาคตะวันออก

กิจกรรม	3 จังหวัด EEC	4 ลุ่มน้ำภาคตะวันออก	EEC : East Basin (%)
อุปโภค - บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	417.04	756.50	55.09
อุตสาหกรรม	1,060.96	1,166.27	90.97
เกษตรกรรมในเขตชลประทาน	1,468.69	4,441.26	33.07
รวมปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	**2,946.69**	**6,364.03**	**46.30**

จากการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคตทั้ง 10 ปี (พ.ศ.2570) และ 20 ปี (พ.ศ.2580) ของ 3 จังหวัด EEC กับ 3 ลุ่มน้ำภาคตะวันออกจะเห็นได้ว่าร้อยละของการเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมีแนวโน้มเหมือนกับกรณีปัจจุบันแต่จะมีค่าร้อยละของแต่ละกิจกรรมที่น้อยลง เนื่องจากทั้ง 3 จังหวัด EEC และพื้นที่ภาคตะวันออกมีอัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณความต้องการใช้น้ำในทิศทางเดียวกัน

บทที่ 4

การประมวลองค์ความรู้จากโครงการวิจัยทั้งหมด

จากการอธิบายแนวทางของโครงการวิจัยใน**บทที่ 1** ที่มีการประมวลองค์ความรู้จากโครงการวิจัย 5 โครงการ ซึ่งเป็นการนำเอาผลการวิจัยมาประมวลผลเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม ภายใต้การบูรณาการผลการวิจัยระหว่างโครงการวิจัยต่าง ๆ ทั้งนี้ผลการวิจัยที่จะนำมาประมวลผลในบทนี้มีการครอบคลุมการบริหารจัดการน้ำในทุกด้าน ทั้งด้านการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การคำนวณและประเมินผล และด้านการมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่าง ๆ ทำให้ผลการประมวลความรู้ที่ได้รับจากบทนี้จะเป็นข้อเสนอแนะแนวทางที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาพื้นที่ระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเป็นอย่างยิ่ง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาด้านความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ ของพื้นที่การศึกษา

4.1.1 ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ

จากการรวบรวมข้อมูลผลการวิจัยของโครงการ “การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” พบว่ามีการแสดงผลการจดทะเบียนขอใช้น้ำโดยแยกเป็นกิจกรรมต่าง ๆ กับสำนักงานประปาส่วนภูมิภาค แสดงรายละเอียดดัง**ตารางที่ 4-1** ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่นำมาซึ่งการรวมปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค กับปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการท่องเที่ยวและภาคบริการเข้าด้วยกัน

ตารางที่ 4-1 ประเภทผู้ใช้น้ำประปาประเภทต่าง ๆ และความหมาย

ประเภทผู้ใช้น้ำ	ความหมาย
11	สถานที่พักอาศัยของเอกชน
12	สถานที่พักอาศัยของรัฐ
13	สถานที่พักอาศัย และ มีการประกอบการค้า
14	ศาสนสถาน มูลนิธิ
15	พรรคการเมือง

ที่มา : ชัยศรี (2563)

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) ประเภทผู้ใช้น้ำประปาประเภทต่าง ๆ และความหมาย

ประเภทผู้ใช้น้ำ	ความหมาย
21	ที่ทำการของหน่วยงานราชการ
22	โรงพยาบาลของรัฐ
23	สถานพยาบาลของเอกชน
24	สถานสงเคราะห์ของรัฐ
25	สถานศึกษาของรัฐ
26	สถานศึกษาของเอกชนระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา
27	สถานกงสุล องค์การระหว่างประเทศ
28	ตลาด ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าสหกรณ์
29	ธุรกิจขนาดเล็ก สำนักงานธุรกิจ
31	ที่ทำการของรัฐวิสาหกิจ และองค์การมหาชน
32	การอุตสาหกรรม
33	สถานบริการและที่พัก
34	ธนาคารพาณิชย์
35	โรงพยาบาลของเอกชน
36	สถานศึกษาเอกชนระดับอุดมศึกษา
37	สถานีบริการเชื้อเพลิง
38	การขอใช้น้ำชั่วคราว
39	ธุรกิจการค้าขนาดใหญ่อื่น ๆ

ที่มา : ชัยศรี (2563)

จากการดำเนินงานวิจัยของโครงการวิจัยฯดังกล่าว มีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยฯ คือ การลดการใช้น้ำ โดยพบว่า ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่การศึกษามีการให้ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำที่ต่ำกว่าการใช้จริงซึ่งตรวจสอบจากข้อมูลของสำนักประปาสาขาต่าง ๆที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษา ในการให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างอธิบายได้ว่ามีการประหยัดน้ำกันอยู่แล้วในปัจจุบันหากจะให้มีการประหยัดน้ำมากขึ้นอีกคงไม่สามารถดำเนินการได้ จึงนำไปสู่การศึกษาหาแนวทางในการลดการใช้น้ำและพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้การยอมรับในวิธีการนำน้ำที่แล้วมาบำบัดและนำกลับมาใช้ใหม่ในการผสมกับน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาใหม่ในรอบถัดไป โดยให้การยอมรับการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมาผสมกับปริมาณน้ำดิบที่ 25 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นผลการศึกษาที่เป็นแนวทางเลือกที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่งอีกทางหนึ่ง ซึ่งในอนาคตต้องมีการหารือแนวทางที่มีความเหมาะสมที่สุดในการนำแนวทางนี้ไปปรับใช้โดยได้รับการยอมรับและสามารถใช้ประโยชน์จากผลการวิจัยนี้ได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

จากหลักการคำนวณของปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการจะเห็นว่ามีหลักการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลจำนวนประชากรเป็นหลัก แต่หากพิจารณาในรายละเอียดการใช้น้ำของทั้งสองกิจกรรมจะพบว่า การลงทะเบียนจำนวนประชากรทั้งการใช้น้ำประปาและการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมการท่องเที่ยวอาจไม่สอดคล้องกับปริมาณการใช้น้ำจริงในปัจจุบัน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำผลิตจากสำนักงานประปาสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออกจำนวน 23 สาขา ซึ่งปริมาณน้ำดังกล่าวเป็นปริมาณน้ำที่ผลิตจริงเพื่อรองรับการใช้น้ำทั้งการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ โดยเป็นข้อมูลมาจากเว็บไซต์ของการประปาส่วนภูมิภาค โดยในรายงานวิจัยอ้างอิงการใช้ข้อมูลปี พ.ศ.2561 ซึ่งรวบรวมข้อมูลรายเดือนของปีดังกล่าวแล้วทำการแปลงหน่วยปริมาณน้ำผลิต โดยแสดงรายละเอียดดัง**ตารางที่ 4-2**

ตารางที่ 4-2 สำนักงานประปาสาขาทั้งหมดที่ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออก

สำนักงานการประปาสาขา	**ปริมาณน้ำผลิต (ลบ.ม./วัน)**
สำนักงานประปาฉะเชิงเทรา	35,882
สำนักงานประปาชลบุรี (พิเศษ)	161,693
สำนักงานประปาบางคล้า	59,444
สำนักงานประปาบางปะกง	39,865
สำนักงานประปาบ้านฉาง	50,176

ที่มา : ข้อมูลสำนักงานประปา การประปาส่วนภูมิภาค (2561)

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) สำนักงานประปาสาขาทั้งหมดที่ครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออก

สำนักงานการประปาสาขา	ปริมาณน้ำผลิต (ลบ.ม./วัน)
สำนักงานประปาบ้านบึง	35,054
สำนักงานประปาปากน้ำประแสร์	15,351
สำนักงานประปาพนมสารคาม	20,188
สำนักงานประปาพนัสนิคม	47,593
สำนักงานประปาพัทยา (พิเศษ)	200,428
สำนักงานประปาระยอง	69,321
สำนักงานประปาศรีราชา	65,771
สำนักงานประปาตราด	20,017
สำนักงานประปาคลองใหญ่	2,827
สำนักงานประปาจันทบุรี	44,663
สำนักงานประปาขลุง	10,770
สำนักงานประปาสระแก้ว	10,903
สำนักงานประปาวัฒนานคร	4,147
สำนักงานประปาอรัญประเทศ	13,333
สำนักงานประปาปราจีนบุรี	23,377
สำนักงานประปากบินทร์บุรี	9,608
สำนักงานประปานครนายก	18,159
สำนักงานประปาแหลมฉบัง	42,475

ที่มา : ข้อมูลสำนักงานประปา การประปาส่วนภูมิภาค (2561)

แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ของพื้นที่นอกเขตบริการสำนักงานประปาสาขาจำแนกเป็นรายลุ่มน้ำสาขาแสดงดัง**ตารางที่ 4-3** โดยอ้างอิงฐานข้อมูลจำนวนประชากร ปี พ.ศ.2561 เพื่อให้เป็นข้อมูลปีเดียวกันกับข้อมูลปริมาณน้ำผลิตของสำนักงานประปาสาขา แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการของสำนักงานประปาสาขาจำแนกเป็นรายลุ่มน้ำสาขาแสดงดัง**ตารางที่ 4-4** และสรุปผลปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการจำแนกเป็นรายลุ่มน้ำสาขาแสดงดัง**ตารางที่ 4-5** และ**รูปที่ 4-1**

ตารางที่ 4-3 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค นอกเขตบริการ กปภ.

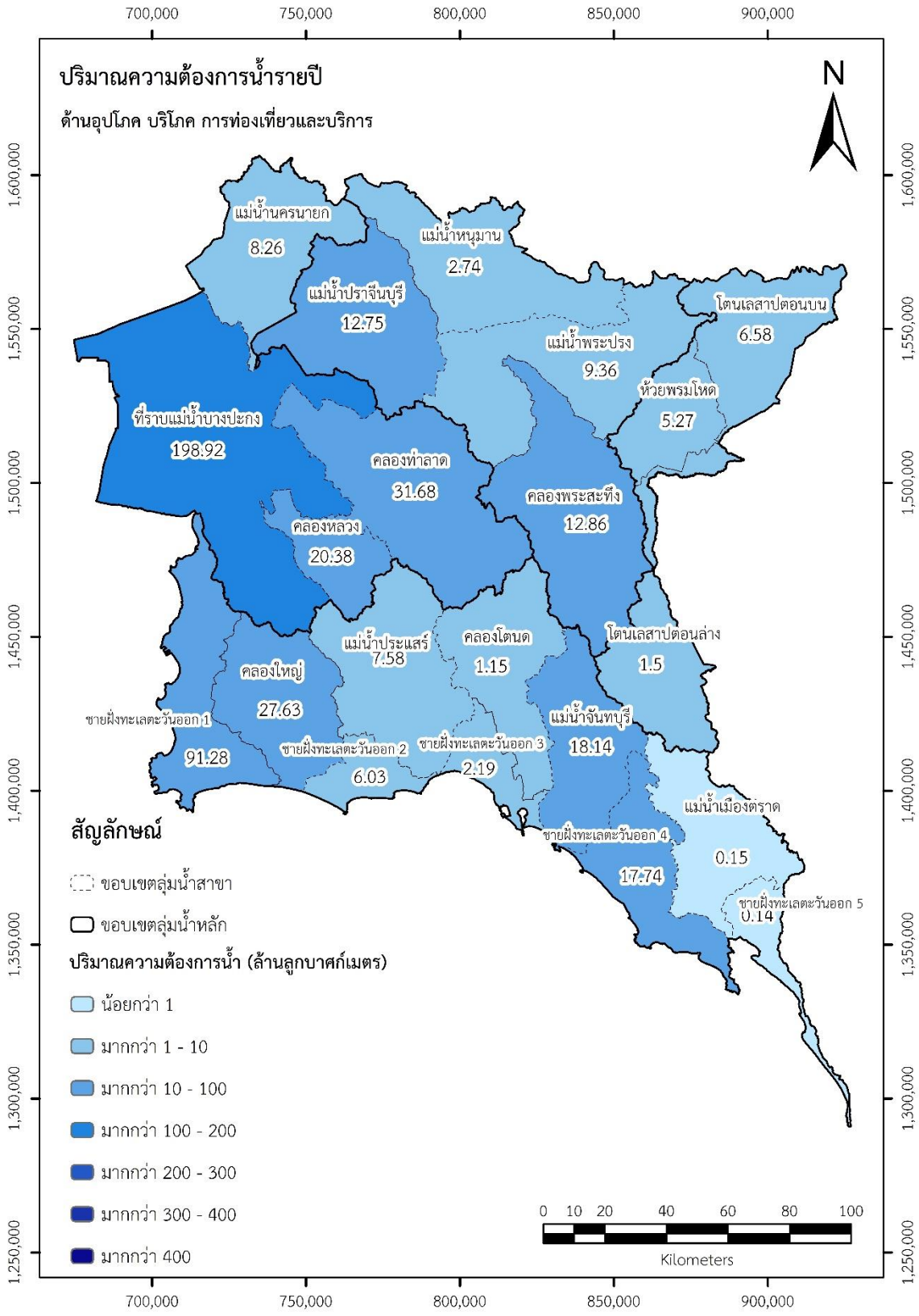
ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
คลองโตนด	1.15
คลองใหญ่	2.33
ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	47.15
แม่น้ำจันทบุรี	1.83
แม่น้ำประแสร์	1.97
แม่น้ำเมืองตราด	0.15
โตนเลสาปตอนบน	1.72
โตนเลสาปตอนล่าง	1.50
คลองท่าลาด	2.62
คลองหลวง	3.01
แม่น้ำนครนายก	1.64
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	26.30
คลองพระสทึง	8.88
แม่น้ำพระปรง	4.34
แม่น้ำหนุมาน	2.74
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	4.22
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**111.55**

ตารางที่ 4-4 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ กปภ.สาขา

ป้ายชื่อแถว	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
คลองท่าลาด	29.07
คลองพระสทึง	3.98
คลองหลวง	17.37
คลองใหญ่	25.30
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	70.09
โตนเลสาปตอนบน	4.87
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	172.62
แม่น้ำจันทบุรี	16.30
แม่น้ำนครนายก	6.63
แม่น้ำประแสร์	5.60
แม่น้ำปราจีนบุรี	8.53
แม่น้ำพระปรง	5.02
ผลรวมทั้งหมด	**365.38**

ตารางที่ 4-5 สรุปปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ

ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
คลองโตนด	1.15
คลองท่าลาด	31.68
คลองพระสทึง	12.86
คลองหลวง	20.38
คลองใหญ่	27.63
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	117.24
โตนเลสาปตอนบน	6.58
โตนเลสาปตอนล่าง	1.50
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	198.92
แม่น้ำจันทบุรี	18.14
แม่น้ำนครนายก	8.26
แม่น้ำประแสร์	7.57
แม่น้ำปราจีนบุรี	12.75
แม่น้ำพระปรง	9.36
แม่น้ำเมืองตราด	0.15
แม่น้ำหนุมาน	2.74
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**476.93**



รูปที่ 4-1 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการปัจจุบัน

4.1.2 ความต้องการน้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำ จะพิจารณาเฉพาะลำน้ำบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำที่มีความจุตั้งแต่ขนาด 50 ล้าน ลบ.ม. ขึ้นไป โดยความความต้องการน้ำในส่วนนี้ จะกำหนดจากปริมาณน้ำต่ำสุดที่ไหลในฤดูแล้งของลำน้ำนั้น ๆ ในอดีต ซึ่งในการประเมินจะนำสถิติข้อมูลน้ำท่าที่จุดพิจารณามาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสร้างเป็นกราฟอัตราการไหล - เวลา (Flow - Duration Curve) แล้วจึงใช้ค่าปริมาณน้ำที่ร้อยละ 90 ของการเกิดปริมาณน้ำท่าที่ไหลในฤดูแล้งของลำน้ำนั้น ๆ เป็นปริมาณน้ำเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศท้ายน้ำ สำหรับจุดบรรจบของลำน้ำย่อยกับลำน้ำหลักจะพิจารณากราฟอัตราการไหล - เวลา (Flow - Duration Curve) ของปริมาณน้ำท่าในฤดูแล้งที่ร้อยละ 90 เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ ยังมีปริมาณน้ำเพื่อการผลักดันน้ำเค็มที่จะต้องพิจารณาเป็นปริมาณน้ำที่ต้องจัดสรรให้เพื่อการรักษาสมดุลนิเวศวิทยาท้ายน้ำร่วมด้วย

จากการศึกษาลำน้ำบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำที่มีความจุตั้งแต่ขนาด 50 ล้าน ลบ.ม.ขึ้นไป พบว่ามีอ่างเก็บน้ำที่เป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าว ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำประแสร์ ความจุ 295.00 ล้าน ลบ.ม. อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล ความจุ 163.75 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งอยู่ในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก และ อ่างเก็บน้ำคลองระบม ความจุ 55.50 ล้าน ลบ.ม. ที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำบางปะกง โดยทั้ง 3 อ่างเก็บน้ำนี้มีสถานีวัดน้ำท่าติดตั้งอยู่ที่ท้ายลำน้ำ แต่ปรากฏว่าไม่มีรายงานผลข้อมูลจึงไม่สามารถนำมาสร้างกราฟอัตราการไหล - เวลา (Flow - Duration Curve) ได้ ในส่วนของลุ่มน้ำโตนเลสาปและลุ่มน้ำปราจีนบุรีไม่มีอ่างเก็บน้ำที่มีความจุเป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าว จึงไม่สามารถคำนวณได้เช่นกัน ดังนั้น ในรายงานความก้าวหน้าเล่มนี้จึงใช้ข้อมูลความต้องการน้ำเพื่อการรักษาสมดุลระบบนิเวศท้ายน้ำโดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล**โครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง** ของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ลุ่มน้ำโตนเลสาป ลุ่มน้ำบางปะกง และลุ่มน้ำปราจีนบุรี โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกพิจารณาจากปริมาณน้ำท่าที่ 90% ของ Flow Duration Curve มีค่าปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศของลุ่มน้ำประมาณ 205.22 ล้าน ลบ.ม./ปี

- ลุ่มน้ำโตนเลสาปพิจารณาจากปริมาณน้ำท่าที่ 90% ของ Flow Duration Curve มีค่าปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศของลุ่มน้ำประมาณ 62.25 ล้าน ลบ.ม./ปี

- ลุ่มน้ำบางปะกงพิจารณาจากปริมาณน้ำท่าที่ 90% ของ Flow Duration Curve มีค่าปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศของลุ่มน้ำประมาณ 147.44 ล้าน ลบ.ม./ปี

- ลุ่มน้ำปราจีนบุรีพิจารณาจากปริมาณน้ำท่าที่ 90% ของ Flow Duration Curve มีค่าปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อรักษาระบบนิเวศของลุ่มน้ำประมาณ 77.96 ล้าน ลบ.ม./ปี

จากข้อมูลของรายงานวิจัยเล่มล่าสุดที่มีการศึกษาในพื้นที่ภาคตะวันออกซึ่งนำเสนอข้อมูลปี พ.ศ.2560 ของ **สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)** ก็ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาปริมาณน้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศและผลักดันน้ำเค็มเช่นเดียวกับรายงานที่อ้างอิงไปในข้างต้น เพื่อให้เห็นถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและทันสมัยจึงขอนำเสนอสรุปปริมาณน้ำรักษาสมดุลนิเวศวิทยาท้ายน้ำของเขื่อนต่าง ๆ ที่สำคัญในบริเวณลุ่มน้ำของภาคตะวันออก ดังแสดงใน**ตารางที่ 4-6**

ตารางที่ 4-6 ปริมาณน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศวิทยาท้ายน้ำของเขื่อนต่าง ๆ ที่สำคัญ ของลุ่มน้ำภาคตะวันออก

อ่างเก็บน้ำ	เริ่ม	ระยะเวลา สัปดาห์	ปริมาณน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ		
			ปริมาณน้ำ ทั้งหมด (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ ต่อสัปดาห์ (ล้าน ลบ.ม.)	อัตราการไหล เฉลี่ย (ลบ.ม./วินาที)
ประแสร์	พ.ย.	26	5.43	0.21	0.35
หนองปลาไหล	พ.ย.	26	16	0.62	1.03
คลองสียัด	ธ.ค.	22	15.1	0.7	1.16
ขุนด่านปราการชล	พ.ย.	26	5	0.21	0.35
รวม			**41.53**	**1.74**	**2.89**

ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)

4.1.3 ความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม

จากผลการคำนวณในการรายงานผลความก้าวหน้ารอบ 9 เดือนของโครงการบริการจัดการสมดุลน้ำฯ โดยมีการแบ่งประเภทของอุตสาหกรรม ออกเป็น นิคมอุตสาหกรรมและโรงงานที่อยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม โดยปริมาณความต้องการน้ำของนิคมอุตสาหกรรมอ้างอิงจากรายงานวิจัย **โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก** ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562) โดยพบว่าปริมาณการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรมซึ่งแสดงผลปริมาณการใช้น้ำจากปริมาณน้ำที่ส่งให้นิคมอุตสาหกรรมจริงของบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) หรือปริมาณการใช้น้ำจริงที่รายงานกรมโรงงานอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ 223.45 ล้าน ลบ.ม./ปี แต่จากการประชุมและลงพื้นที่การศึกษาพบว่า นิคมอุตสาหกรรมต่าง ๆมีการเก็บกักน้ำไว้ใช้เองโดยหลายนิคมมีการสร้างบ่อเก็บกักน้ำโดยนำน้ำจากธรรมชาติมาใช้ ดังนั้น คณะวิจัยจึงร่วมกันทบทวนถึงหลักการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมใหม่อีกครั้ง และได้ข้อสรุปในการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- สำหรับโรงงานที่จัดอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมจะแบ่งขนาดโรงงานตามกำลังผลิต (แรงม้า) ดังนี้ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (มากกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 365 วัน/ปี และ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก (น้อยกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 300 วัน/ปี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ปรับลดการใช้น้ำตามนโยบายการประหยัดน้ำของระบบนิคมอุตสาหกรรม เท่ากับ 0.5

- สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่จัดอยู่นอกนิคมอุตสาหกรรมจะแบ่งขนาดโรงงานตามกำลังผลิต (แรงม้า) ดังนี้ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (มากกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 365 วัน/ปี และ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก (น้อยกว่า 10,000 แรงม้า) กำหนดให้มีวันทำงาน 300 วัน/ปี แต่ไม่มีค่าสัมประสิทธิ์ปรับลดการใช้น้ำ

เนื่องจากในพื้นที่การศึกษามีโรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมากจึงแสดงผลปริมาณการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมเป็นรายลุ่มน้ำสาขาโดย แบ่งเป็น โรงงานที่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรม กับ โรงงานที่อยู่นอกนิคมอุตสาหกรรมดังแสดงใน**ตารางที่ 4-7** ถึง **ตารางที่ 4-8** และสรุปปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมดังแสดงใน**ตารางที่ 4-9** ซึ่งปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมในหัวข้อนี้ถือเป็นข้อมูลล่าสุดที่จะนำไปจัดทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำต่อไป

ตารางที่ 4-7 ปริมาณความต้องการน้ำของโรงงานที่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรม

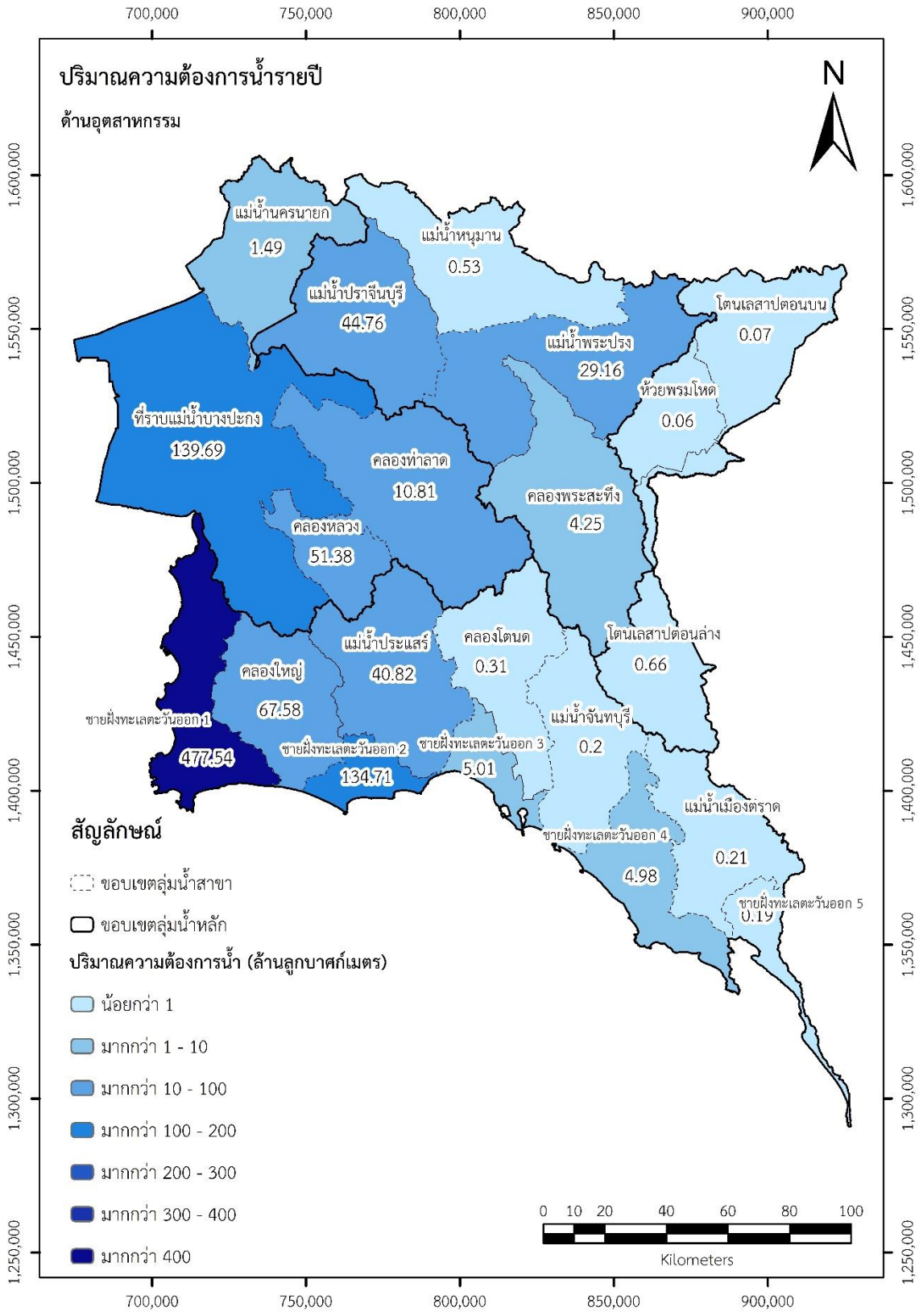
ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
คลองใหญ่	66.79
ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	437.82
แม่น้ำประแสร์	10.10
คลองท่าลาด	3.53
คลองหลวง	0.66
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	47.70
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	23.42
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**590.03**

ตารางที่ 4-8 ปริมาณความต้องการน้ำของโรงงานที่อยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม

ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
คลองโตนด	0.31
คลองใหญ่	0.79
ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	184.41
แม่น้ำจันทบุรี	0.20
แม่น้ำประแสร์	30.73
แม่น้ำเมืองตราด	0.21
โตนเลสาปตอนบน	0.07
โตนเลสาปตอนล่าง	0.66
คลองท่าลาด	7.27
คลองหลวง	50.71
แม่น้ำนครนายก	1.49
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	91.99
คลองพระสทึง	4.25
แม่น้ำพระปรง	29.16
แม่น้ำหนุมาน	0.53
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	21.33
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**424.12**

ตารางที่ 4-9 สรุปปริมาณความต้องการน้ำภาคอุตสาหกรรมของพื้นที่การศึกษา

ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
คลองโตนด	0.31
คลองใหญ่	67.58
ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	622.23
แม่น้ำจันทบุรี	0.20
แม่น้ำประแสร์	40.83
แม่น้ำเมืองตราด	0.21
โตนเลสาปตอนบน	0.07
โตนเลสาปตอนล่าง	0.66
คลองท่าลาด	10.80
คลองหลวง	51.37
แม่น้ำนครนายก	1.49
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	139.69
คลองพระสทึง	4.25
แม่น้ำพระปรง	29.16
แม่น้ำหนุมาน	0.53
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	44.75
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,014.13**



รูปที่ 4-2 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมปัจจุบัน

4.1.4 ความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรม

การคำนวณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมมีการปรับปรุงผลเนื่องจากการรวบรวมข้อมูลโครงการชลประทานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การศึกษาทั้งหมด ตั้งแต่แรกเริ่มการวิจัยมีการรวบรวมข้อมูลทั้งรายชื่อโครงการชลประทาตลอดจนขอบเขตพื้นที่ชลประทานและการใช้ประโยชน์ที่ดินในขอบเขตพื้นที่ชลประทานแต่ละโครงการ แต่จากการศึกษาทบทวนรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ยังมีโครงการชลประทานบางโครงการที่ทางคณะวิจัยยังไม่มีข้อมูลอีกทั้งบางโครงการไม่มีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่การศึกษา ดังนั้น ทางคณะวิจัยจึงอ้างอิงข้อมูลโครงการชลประทานที่ส่วนที่ยังไม่มีข้อมูลจากสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติซึ่งถือเป็นหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือและมีความทันสมัยของข้อมูลมากที่สุดในปัจจุบัน โดยสรุปผลจำนวนโครงการชลประทานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่การศึกษาในปัจจุบันทั้งหมด 79 โครงการ และกำหนดให้ทุกโครงการชลประทานมีประสิทธิภาพชลประทาน 60%

แสดงปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรม แบ่งเป็น พื้นที่นอกเขตชลประทานและพื้นที่ในเขตชลประทาน รายลุ่มน้ำสาขาแสดงดัง**ตารางที่ 4-10** ถึง **ตารางที่ 4-17**

สรุปปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในปัจจุบันแยกเป็นพื้นที่นอกเขตชลประทานและพื้นที่ในเขตชลประทาน แสดงดัง**ตารางที่ 4-18** ถึง **ตารางที่ 4-19** และ **รูปที่ 4-3** ถึง **รูปที่ 4-4** โดยผลการคำนวณจะนำไปใช้ในการจัดทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำต่อไป สำหรับหลักการในการคำนวณความต้องการน้ำในเขตชลประทาน คือ จะพิจารณาการปลูกข้าวปีละ 2 ครั้ง คือ ข้าวนาปี และข้าวนาปรัง โดยการคำนวณความต้องการน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจะประเมินจากค่าการคายระเหยเพียงอย่างเดียว ซึ่งการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจะมีอยู่มากในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางพลวง นอกจากนี้จะไม่คำนวณความต้องการน้ำสำหรับพืชที่ไม่มีการให้น้ำ เช่น ยางพารา เป็นต้น

ตารางที่ 4-10 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก

พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	744.06	736.61	818.13	742.26	802.44	773.93	701.72	735.52	684.48	810.23	615.62	652.17	526.82	564.53	**707.75**
แม่น้ำเมืองตราด	296.19	272.24	295.01	283.29	300.35	305.81	275.98	301.85	267.63	319.91	241.99	223.56	209.45	217.99	**272.23**
แม่น้ำจันทบุรี	460.24	428.44	450.94	440.65	470.46	469.95	443.20	465.04	424.56	502.06	403.98	388.27	358.09	360.45	**433.31**
คลองโตนด	207.89	197.52	212.30	197.39	208.09	211.18	190.56	202.28	189.69	219.45	172.10	169.37	151.40	152.87	**191.58**
แม่น้ำประแส	334.42	317.97	341.20	325.55	325.37	327.07	298.17	312.47	290.17	341.35	259.47	257.94	226.46	235.83	**299.53**
คลองใหญ่	196.98	188.30	202.97	186.81	189.43	183.64	167.41	181.00	166.83	200.29	146.56	140.66	119.09	127.67	**171.26**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**2,239.77**	**2,141.07**	**2,320.56**	**2,175.95**	**2,296.14**	**2,271.58**	**2,077.03**	**2,198.16**	**2,023.35**	**2,393.28**	**1,839.71**	**1,831.97**	**1,591.31**	**1,659.33**	**2,075.66**

ตารางที่ 4-11 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำโตนเลสาป

พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
โตนเลสาปตอนบน	299.36	358.70	356.30	366.73	340.57	289.61	305.28	327.01	404.34	281.18	279.12	359.17	301.78	215.75	**320.35**
ห้วยพรมโหด	269.34	305.36	304.26	308.96	294.18	265.39	266.23	283.28	335.98	255.14	236.83	293.71	244.18	181.47	**274.59**
โตนเลสาปตอนล่าง	624.28	594.33	629.56	600.12	634.85	650.59	582.53	629.67	575.89	662.11	493.69	463.11	429.16	437.92	**571.99**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,192.98**	**1,258.39**	**1,290.13**	**1,275.80**	**1,269.61**	**1,205.60**	**1,154.04**	**1,239.96**	**1,316.21**	**1,198.43**	**1,009.63**	**1,115.99**	**975.12**	**835.14**	**1,166.93**

ตารางที่ 4-12 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำบางปะกง

พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
แม่น้ำนครนายก	157.55	150.92	129.95	156.68	147.55	128.17	160.35	164.27	156.03	132.58	105.22	145.88	112.24	118.11	**140.39**
คลองท่าลาด	399.32	389.70	387.57	374.69	386.02	383.27	347.46	371.10	353.15	380.99	306.59	304.21	262.59	227.67	**348.17**
คลองหลวง	221.02	200.76	208.61	198.46	199.91	209.57	185.50	196.87	181.81	220.75	157.98	151.39	130.73	126.69	**185.00**
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	525.94	480.16	488.47	476.39	447.31	507.12	446.35	444.74	442.03	536.01	366.11	370.84	294.40	280.83	**436.19**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,303.82**	**1,221.54**	**1,214.59**	**1,206.23**	**1,180.79**	**1,228.14**	**1,139.66**	**1,176.99**	**1,133.02**	**1,270.33**	**935.91**	**972.32**	**799.96**	**753.30**	**1,109.76**

ตารางที่ 4-13 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปราจีนบุรี

พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
คลองพระสทึง	912.71	855.90	910.41	832.69	884.03	892.28	797.47	856.82	832.87	914.98	676.82	704.27	594.56	525.59	**799.39**
แม่น้ำพระปรง	461.79	438.79	452.64	397.28	451.81	479.59	414.09	440.11	474.59	461.68	359.27	410.19	305.41	294.64	**417.28**
แม่น้ำหนุมาน	187.71	170.67	173.30	154.03	175.38	184.40	160.49	168.75	183.97	191.46	138.62	158.05	123.58	119.46	**163.56**
ปราจีนบุรีตอนล่าง	285.40	268.35	227.54	269.50	259.42	229.91	271.47	288.90	274.95	269.49	185.49	252.20	195.55	200.17	**248.45**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,847.60**	**1,733.71**	**1,763.90**	**1,653.49**	**1,770.64**	**1,786.18**	**1,643.53**	**1,754.58**	**1,766.38**	**1,837.61**	**1,360.21**	**1,524.72**	**1,219.10**	**1,139.86**	**1,628.68**

ตารางที่ 4-14 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก

พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
แม่น้ำจันทบุรี	35.60	32.09	34.80	34.45	35.76	36.70	34.03	37.27	32.43	38.49	30.53	28.49	27.34	27.98	**33.28**
แม่น้ำประแสร์	122.55	116.57	126.42	120.57	121.65	123.29	114.84	116.67	112.41	127.87	106.24	109.51	95.23	96.68	**115.04**
คลองใหญ่	31.37	33.94	35.06	32.16	35.43	33.45	34.10	32.00	29.46	34.10	27.77	25.85	23.39	26.57	**31.05**
คลองโตนด	187.97	188.40	199.65	188.28	193.53	197.86	180.76	185.40	180.68	202.51	163.21	164.69	147.08	147.33	**180.52**
แม่น้ำเมืองตราด	83.52	80.03	85.13	82.03	86.38	88.19	80.20	85.48	77.94	92.72	70.39	66.29	60.36	61.59	**78.59**
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	32.72	43.71	46.85	41.73	45.26	43.48	40.06	35.31	38.40	40.43	33.23	40.53	30.20	30.64	**38.75**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**493.74**	**494.74**	**527.89**	**499.22**	**518.00**	**522.97**	**483.99**	**492.14**	**471.32**	**536.13**	**431.37**	**435.36**	**383.60**	**390.78**	**477.23**

ตารางที่ 4-15 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำโตนเลสาป

พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
โตนเลสาปตอนล่าง	60.39	98.46	109.65	111.11	105.25	88.50	92.94	88.15	120.41	80.39	83.19	109.12	92.92	67.71	**93.44**
โตนเลสาปตอนบน	257.53	233.66	255.47	242.49	252.91	261.67	233.02	256.87	224.64	264.77	194.70	174.38	165.61	176.36	**228.15**
ห้วยพรมโหด	6.02	7.95	8.70	8.56	8.65	7.70	7.52	7.37	9.13	7.13	6.58	8.09	6.76	5.17	**7.52**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**323.94**	**340.07**	**373.82**	**362.16**	**366.81**	**357.88**	**333.48**	**352.39**	**354.18**	**352.29**	**284.46**	**291.59**	**265.29**	**249.24**	**329.11**

ตารางที่ 4-16 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำบางปะกง

พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
คลองท่าลาด	191.52	200.63	209.69	198.04	206.35	206.27	185.34	190.52	191.46	201.13	162.38	159.15	145.69	121.35	**183.54**
คลองหลวง	38.33	43.75	48.73	47.95	45.25	46.81	46.61	39.90	47.84	46.51	36.55	33.74	35.91	31.64	**42.11**
แม่น้ำนครนายก	566.16	756.28	703.42	821.24	720.46	739.38	849.23	835.62	878.11	670.38	556.69	693.67	637.65	570.91	**714.23**
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	107.70	104.20	121.10	107.84	100.40	119.63	97.31	95.41	91.86	116.38	81.68	89.63	68.29	59.54	**97.21**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**903.70**	**1,104.86**	**1,082.94**	**1,175.06**	**1,072.46**	**1,112.08**	**1,178.49**	**1,161.46**	**1,209.26**	**1,034.40**	**837.30**	**976.18**	**887.54**	**783.43**	1,037.08

ตารางที่ 4-17 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปราจีนบุรี

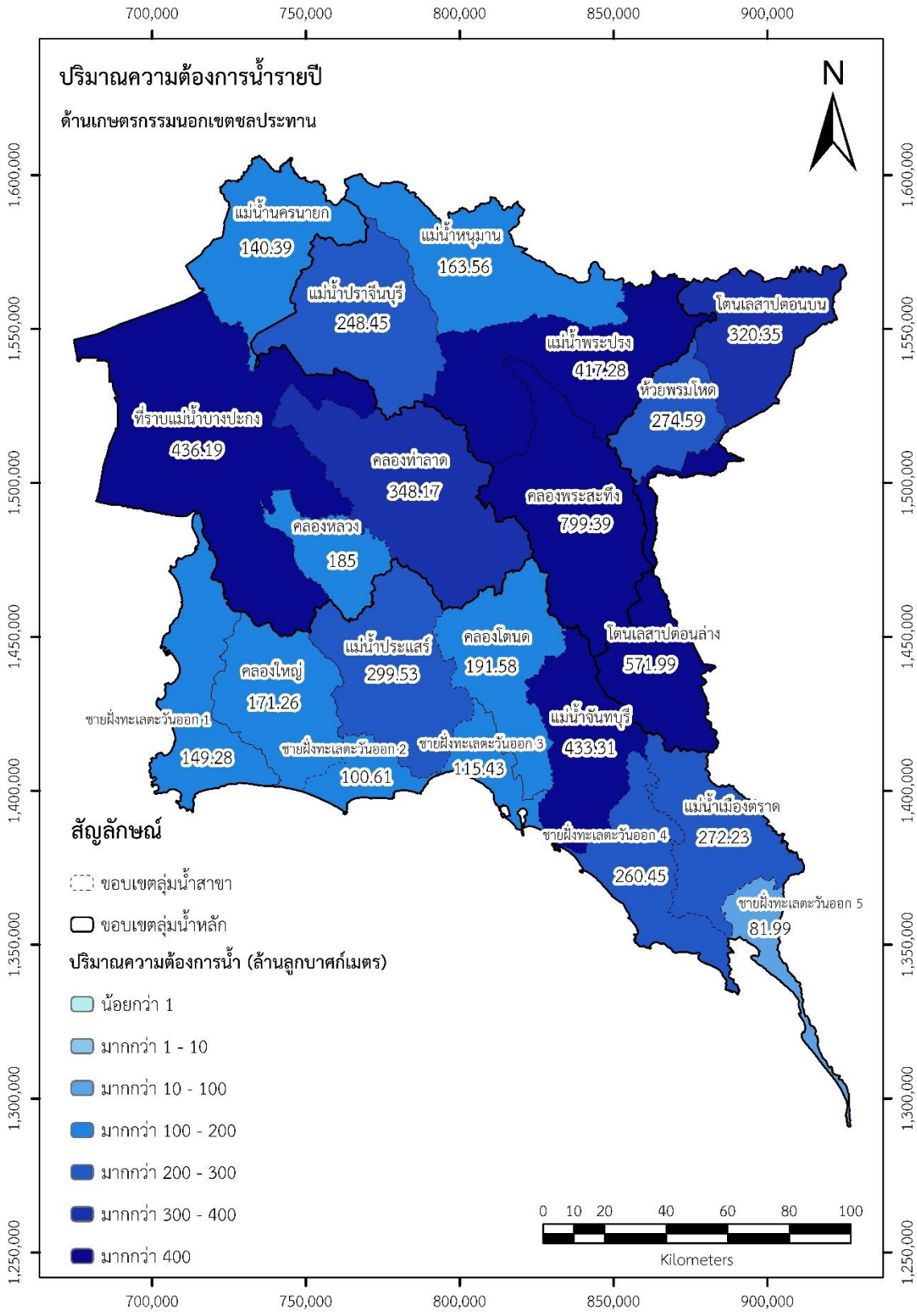
พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	เฉลี่ย
แม่น้ำพระปรง	39.64	59.81	60.05	54.27	61.74	57.91	56.05	52.18	71.29	57.27	50.54	56.11	50.19	46.29	**55.24**
คลองพระสทึง	123.55	127.11	129.58	131.24	132.79	130.97	127.30	141.49	155.71	142.00	93.45	122.79	120.15	83.57	**125.84**
ปราจีนบุรีตอนล่าง	931.60	1,183.08	1,172.60	1,269.05	1,224.49	1,182.19	1,260.08	1,213.36	1,359.70	1,198.21	905.50	1,050.09	1,082.98	838.84	**1,133.70**
แม่น้ำหนุมาน	124.98	184.33	185.66	167.15	190.15	179.85	172.67	161.52	218.33	177.28	155.43	172.16	153.27	140.97	**170.27**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,219.77**	**1,554.34**	**1,547.89**	**1,621.71**	**1,609.16**	**1,550.92**	**1,616.10**	**1,568.55**	**1,805.03**	**1,574.76**	**1,204.92**	**1,401.15**	**1,406.59**	**1,109.67**	1,485.04

ตารางที่ 4-18 สรุปปริมาณความต้องการน้ำรายปีนอกเขตพื้นที่ชลประทาน

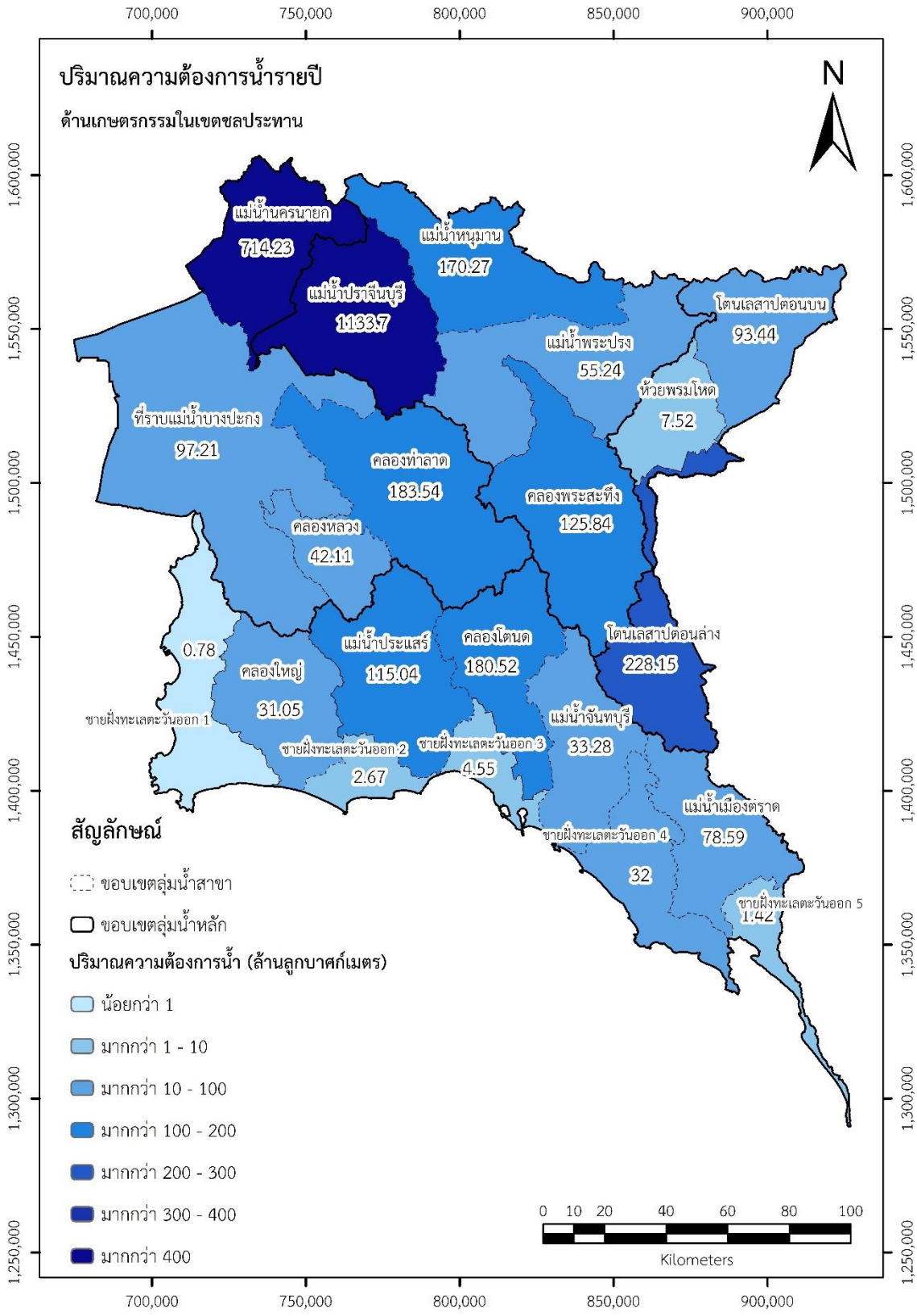
ลุ่มน้ำ	พ.ศ.														เฉลี่ย
	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	
ชายฝั่งทะเลตะวันออก	2,240	2,141	2,321	2,176	2,296	2,272	2,077	2,198	2,023	2,393	1,840	1,832	1,591	1,659	**2,076**
โตนเลสาป	1,193	1,258	1,290	1,276	1,270	1,206	1,154	1,240	1,316	1,198	1,010	1,116	975	835	**1,167**
บางปะกง	1,304	1,222	1,215	1,206	1,181	1,228	1,140	1,177	1,133	1,270	936	972	800	753	**1,110**
ปราจีนบุรี	1,848	1,734	1,764	1,653	1,771	1,786	1,644	1,755	1,766	1,838	1,360	1,525	1,219	1,140	**1,629**
รวม (ล้าน ลบ.ม.)	**6,584**	**6,355**	**6,589**	**6,311**	**6,517**	**6,491**	**6,014**	**6,370**	**6,239**	**6,700**	**5,145**	**5,445**	**4,585**	**4,388**	**5,981**

ตารางที่ 4-19 สรุปปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทาน

ลุ่มน้ำ	พ.ศ.														เฉลี่ย
	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	
ชายฝั่งทะเลตะวันออก	494	495	528	499	518	523	484	492	471	536	431	435	384	391	**477**
โตนเลสาป	324	340	374	362	367	358	333	352	354	352	284	292	265	249	**329**
บางปะกง	904	1,105	1,083	1,175	1,072	1,112	1,178	1,161	1,209	1,034	837	976	888	783	**1,037**
ปราจีนบุรี	1,220	1,554	1,548	1,622	1,609	1,551	1,616	1,569	1,805	1,575	1,205	1,401	1,407	1,110	**1,485**
รวม (ล้าน ลบ.ม.)	**2,941**	**3,494**	**3,533**	**3,658**	**3,566**	**3,544**	**3,612**	**3,575**	**3,840**	**3,498**	**2,758**	**3,104**	**2,943**	**2,533**	**3,328**



รูปที่ 4-3 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมนอกเขตชลประทาน



รูปที่ 4-4 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรมในเขตชลประทาน

- การปรับปรุงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียน

จากผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมของพื้นที่การศึกษา พบว่า พื้นที่ภาคตะวันออกเป็นแหล่งเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญเป็นลำดับแรกๆและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างมาก คือ ทุเรียน ทางโครงการวิจัยจึงได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากชุดโครงการวิจัยร่วมอีกโครงการ คือ “การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC” ซึ่งมีการเจาะลึกรายละเอียดของปริมาณความต้องการน้ำของสวนทุเรียนในภาคตะวันออกโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ทำให้ได้ผลการประเมินความต้องการน้ำของทุเรียนจากหลายวิธีด้วยกัน ประกอบด้วย วิธีการดั้งเดิมของเกษตรกร (จากการสัมภาษณ์เกษตรกร) การให้น้ำแบบวิธีทดลองที่เสนอโดยโครงการวิจัยดังกล่าว และการคำนวณจากสมการการใช้น้ำของพืช (ทุเรียน) ในการวัดการใช้น้ำของทุเรียนของสวนตัวอย่างที่ทดลองทำการวิจัยนี้ใช้เครื่องมือที่มีความทันสมัยและให้ผลปริมาณการใช้น้ำอย่างแม่นยำ คือ sap flow sensors จึงทำให้ผลที่ได้จากการวัดมีความน่าเชื่อถือมาก สำหรับทุเรียนที่ทำการทดลองนั้นมีการพิจารณาช่วงการเจริญเติบโตเป็นช่วงเดือนต่าง ๆ ดัง**ตารางที่ 4-20**

ตารางที่ 4-20 ช่วงการเจริญเติบโตในเดือนต่าง ๆ ของทุเรียน

เดือน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
ช่วงการเจริญเติบโต	ทำดอก	ดอกบาน	ผลอ่อน (ไข่ไก่)	ผลอ่อน (กระป๋องนม)	ผลใหญ่	ผลใหญ่เต็มที่

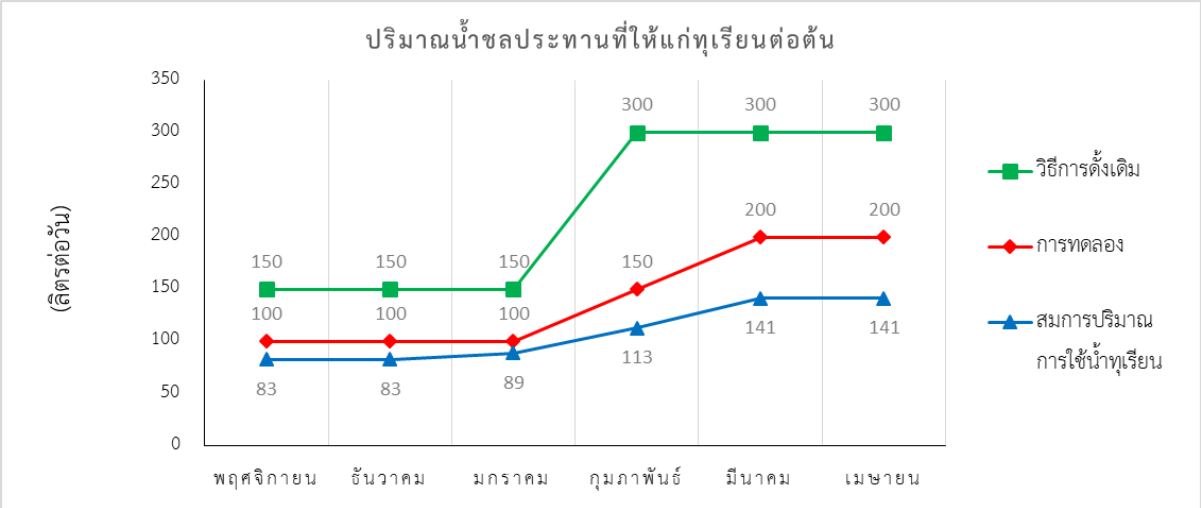
ที่มา : ทรงศักดิ์ และคณะ (2563)

สำหรับการใช้น้ำของทุเรียนที่มีการเปรียบเทียบกันหลายวิธี เริ่มต้นด้วยการสัมภาษณ์เกษตรกรถึงปริมาณการใช้น้ำโดยเฉลี่ยของทุเรียนและจำนวนต้นในการปลูกต่อไร่ จากประสบการณ์และวิถีปฏิบัติของเกษตรกรได้ให้ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำโดยเฉลี่ยของทุเรียนประมาณ 200 ลิตร/ต้น/วัน และมีการปลูกทุเรียน 16 ต้น/ไร่ ทำให้ทราบได้เบื้องต้นว่าทุเรียนมีการใช้น้ำเฉลี่ยต่อ 1 ไร่ อยู่ที่ 3,200 ลิตร/วัน หรือ 3.2 ลบ.ม./วัน เนื่องจากค่าดังกล่าวข้างต้นเป็นค่าเฉลี่ยตลอดช่วงการเจริญเติบโตแต่เมื่อพิจารณาช่วงการเจริญเติบโตในแต่ละเดือนดัง**ตารางที่ 4-20** แล้วสามารถสรุปผลปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนต่อต้นแสดงไว้ตาม**ตารางที่ 4-21** และ **รูปที่ 4-5** โดยเปรียบเทียบการใช้น้ำ 3 วิธีด้วยกัน ประกอบด้วย วิธีการที่ทดลอง วิธีการดั่งเดิม และ สมการปริมาณการใช้น้ำของทุเรียน

ตารางที่ 4-21 ปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนสำหรับการเจริญเติบโตแต่ละช่วงเดือน

เดือน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
วิธีการที่ทดลอง	100	100	100	150	200	200
วิธีการดั่งเดิม	150	150	150	300	300	300
สมการปริมาณการใช้น้ำทุเรียน	83	83	89	113	141	141

ที่มา : ทรงศักดิ์ และคณะ (2563)



ที่มา : ทรงศักดิ์ และคณะ (2563)

รูปที่ 4-5 ปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนในการเจริญเติบโตแต่ละช่วงเดือน

หากพิจารณาปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนทั้งปีโดยเปรียบเทียบกันทั้ง 3 วิธี ทั้งนี้จะเห็นการแสดงผลในข้างต้นจะเป็นช่วง 6 เดือน เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงสำคัญที่ต้องมีการพิจารณาในการให้น้ำในวิธีต่าง ๆ แต่ช่วง 6 เดือนที่เหลือ คือ ระหว่างเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม จะเป็นการให้น้ำตามความจำเป็นซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวไม่ได้มีผลกระทบมากต่อผลผลิตของทุเรียน ดังนั้น ในช่วง 6 เดือนที่เหลือนี้จะถือว่ามีปริมาณการใช้น้ำตามทฤษฎีเหมือนกันทั้ง 3 วิธี เพื่อคำนวณให้เห็นถึงปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนตลอดทั้งปี โดยแบ่งเป็น พื้นที่นอกเขตชลประทาน และ พื้นที่ในเขตชลประทาน สุดท้ายจะสรุปผลรวมปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนรวมทั้งหมด โดยแสดงผลดังต่อไปนี้

จากปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนต่อพื้นที่ 1 ไร่ ที่แสดงใน**ตารางที่ 4-22** เมื่อพิจารณาพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนนอกเขตชลประทานพบว่ามีพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด 313,443 ไร่ และพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนในเขตชลประทาน 43,458 ไร่ ดังนั้นพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งหมดของพื้นที่การศึกษา เท่ากับ 356,901 ไร่ โดยสรุปผลปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนด้วยวิธีต่าง ๆ และตามพื้นที่เพาะปลูกดัง**ตารางที่ 4-23**

ตารางที่ 4-22 เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนต่อพื้นที่ 1 ไร่ (หน่วย ลบ.ม./ไร่)

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี
วิธีการที่ทดลอง	49.60	69.60	99.20	96.00	45.94	37.40	36.66	31.01	29.63	30.08	48.00	49.60	**622.73**
วิธีการดั่งเดิม	74.40	139.20	148.80	144.00	45.94	37.40	36.66	31.01	29.63	30.08	72.00	74.40	**863.53**
ปริมาณการใช้น้ำทางทฤษฎี	32.63	36.28	44.33	46.25	45.94	37.40	36.66	31.01	29.63	30.08	28.28	0.00	**398.51**

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนตลอดทั้งปี (หน่วย ล้าน ลบ.ม./ปี)

พื้นที่เพาะปลูก	นอกเขตชลประทาน	ในเขตชลประทาน	รวมทั้งหมด
วิธีการที่ทดลอง	195.19	27.06	**222.25**
วิธีการดั่งเดิม	270.67	37.53	**308.19**
ปริมาณการใช้น้ำทุเรียนทางทฤษฎี	124.91	17.32	**142.23**

จากตารางเปรียบเทียบผลปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนจะเห็นได้ว่าผลที่ได้จากการคำนวณทางทฤษฎีมีค่าน้อยกว่าผลการวิจัยที่นำมาอ้างอิง โดยผลการคำนวณทางทฤษฎีจะเห็นได้ว่าเป็นปริมาณการใช้น้ำที่น้อยที่สุดซึ่งต่างจากปริมาณการใช้น้ำจริงที่ได้ทำการสัมภาษณ์เกษตรกร ดังนั้น ในการนำผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมโดยทราบข้อมูลวิธีการให้น้ำของทุเรียนตามความเป็นจริงจึงเลือกผลปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียนด้วยวิธีดั่งเดิมในการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียน โดยมีการปรับปรุงผลการคำนวณตั้งแต่รายงานความก้าวหน้า 9 เดือนและใช้ในการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียนในปัจจุบันเนื่องจากเป็นกรณีที่มีการใช้น้ำในปริมาณที่มากที่สุดเพื่อให้ทราบถึงผลของสมดุลน้ำในกรณีวิกฤตที่สุด (Critical) และในอนาคตจะมีการพิจารณาปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนด้วยวิธีการที่ทดลองเนื่องจากเป็นการลดการใช้น้ำตามจุดมุ่งหมายของโครงการวิจัยเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับบริบทการพัฒนาในพื้นที่การศึกษาอย่างยั่งยืนต่อไป

จากการรวบรวมผลปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมของพื้นที่การศึกษา ทำการวิเคราะห์การลดลงของปริมาณการใช้น้ำภาคเกษตรกรรมกรณีที่ใช้วิธีการทดลองในการลดการใช้น้ำของทุเรียนเทียบกับวิธีการใช้น้ำของทุเรียนแบบดั่งเดิมของเกษตรกร เมื่อพิจารณารายโครงการชลประทานที่มีการเพาะปลูกทุเรียน พบว่า หากใช้วิธีทดลองจะทำให้มีการลดลงของปริมาณความต้องการน้ำเฉพาะทุเรียนอยู่ที่ร้อยละ 35 – 40 โดยรวมทุกโครงการที่มีการเพาะปลูกทุเรียนมีร้อยละการลดลงของปริมาณความต้องการน้ำเฉพาะทุเรียนอยู่ที่ 39.63 แต่หากพิจารณาการลดลงของปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมโดยรวม พบว่ามีการลดลงไม่มากนักอยู่ที่ร้อยละ 1 – 36 แต่โดยรวมแล้วมีการลดลงของปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมร้อยละ 8.51 แต่ก็เป็นไปตามเป้าหมายของโครงการวิจัยที่ต้องการให้มีการลดลงของปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมรวมที่ประมาณร้อยละ 10 แสดงผลสรุปร้อยละการลดลงของปริมาณความต้องการน้ำเฉพาะทุเรียนและความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมรวมดัง**ตารางที่ 4-24** ถึง **ตารางที่ 4-25**

ตารางที่ 4-24 ร้อยละการลดงของปริมาณความต้องการน้ำเฉพาะทุเรียน

โครงการ	วิธีดั่งเดิม	วิธีทดลอง	% ลดลง
เขาสอยดาว	0.23	0.14	40.63
คลองสียัด	0.010	0.007	37.82
คั้นกั้นน้ำคลองใหญ่	0.009	0.005	40.39
ทรบ.คลองพลิ้ว	0.32	0.19	42.00
ทรบ.บ้านกล้วย	3.09	1.84	40.39
ปตร.เขาระกำขยาย	0.07	0.04	40.39
ปตร.เขาสมิง	4.72	2.76	41.50
ปตร.คลองร่างหวาย	2.93	1.71	41.50
ปตร.ป้องกันน้ำเค็มประแสร์	4.60	2.82	38.76
ปตร.ป้องกันอุทกภัยระยอง	0.03	0.02	37.30
ฝายคลองพลับพลา	3.08	1.79	42.00
ฝายบ้านค่าย	0.038	0.024	37.30
ระบบส่งน้ำคลองวังโตนด	37.82	22.58	40.30
อ่างเก็บน้ำด่านชุมพล	0.30	0.18	41.50
อ่างเก็บน้ำประแสร์	55.68	34.12	38.73
อ่างเก็บน้ำวังปลาหมอ	0.50	0.29	41.50
อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล	0.05	0.03	37.30
อ่างเก็บน้ำห้วยแร้ง	1.39	0.81	41.50
รวม (ล้าน ลบ.ม.)	**114.86**	**69.34**	**39.63**

ตารางที่ 4-25 ร้อยละการลดงของปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมรวม

โครงการ	วิธีดั่งเดิม	วิธีทดลอง	% ลดลง
เขาสอยดาว	99.55	99.46	0.09
คลองสียัด	92.02	92.02	0.00
คั้นกั้นน้ำคลองใหญ่	0.54	0.54	0.66
ทรบ.คลองพลิ้ว	4.61	4.48	2.91
ทรบ.บ้านกล้วย	3.48	2.23	35.92
ปตร.เขาระกำขยาย	21.44	21.41	0.13
ปตร.เขาสมิง	20.24	18.28	9.68
ปตร.คลองร่างหวาย	9.81	8.59	12.38
ปตร.ป้องกันน้ำเค็มประแสร์	13.94	12.15	12.79
ปตร.ป้องกันอุทกภัยระยอง	0.86	0.85	1.09
ฝายคลองพลับพลา	9.27	7.98	13.97
ฝายบ้านค่าย	3.91	3.90	0.36
ระบบส่งน้ำคลองวังโตนด	115.89	100.65	13.15
อ่างเก็บน้ำด่านชุมพล	2.17	2.05	5.71
อ่างเก็บน้ำประแสร์	99.34	77.78	21.71
อ่างเก็บน้ำวังปลาหมอ	4.81	4.60	4.31
อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล	14.66	14.64	0.13
อ่างเก็บน้ำห้วยแร้ง	18.41	17.83	3.13
รวม (ล้าน ลบ.ม.)	**534.95**	**489.43**	**8.51**

4.1.5 สรุปภาพรวมปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ

การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ที่มีอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำต้นทุน ดำเนินการคำนวณค่าความต้องการน้ำรายเดือนสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ประกอบด้วย 1) ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ 2) ความต้องการน้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม 3) ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม และ 4) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม โดยได้ดำเนินการสรุปผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

จากการประเมินปริมาณการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย อุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ รักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาหรือโครงการชลประทานจังหวัด และโครงการชลประทานขนาดกลาง ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ใช้น้ำหลักของพื้นที่ลุ่มน้ำของพื้นที่การศึกษา พบว่า ภาคเกษตรกรรมเป็นกิจกรรมที่มีการใช้น้ำมากที่สุด โดยมีปริมาณความต้องการน้ำรายปีเฉลี่ย 14 ปี (2548 - 2561) สำหรับกิจกรรมทางด้านเกษตรกรรมเฉลี่ย เท่ากับ 9,309.50 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 82.43 ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการอุตสาหกรรมเฉลี่ย 1,014.13 ล้านลูกบาศก์เมตรหรือคิดเป็น ร้อยละ 8.98 ปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อมเฉลี่ย 492.87 ล้านลูกบาศก์เมตรหรือคิดเป็น ร้อยละ 4.36 และปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการเฉลี่ย 476.93 ล้านลูกบาศก์เมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 4.22 แสดงผลสรุปตามลุ่มน้ำหลักแสดงดัง**ตารางที่ 4-26** ถึง **ตารางที่ 4-29** และสรุปผลรวมทั้งพื้นที่การศึกษาแสดงดัง**ตารางที่ 4-30** และ**รูปที่ 4-6**

ตารางที่ 4-26 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก (ปัจจุบัน)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	171.89
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	205.22
การอุตสาหกรรม	731.36
การเกษตรกรรม - นอกเขตชลประทาน - ในเขตชลประทาน	 2,075.66 477.23
รวมทั้งหมด	**3,661.36**

ตารางที่ 4-27 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำโตนเลสาป (ปัจจุบัน)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	8.08
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	62.25
การอุตสาหกรรม	0.73
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	1,166.93
- ในเขตชลประทาน	329.11
รวมทั้งหมด	**1,567.10**

ตารางที่ 4-28 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำบางปะกง (ปัจจุบัน)

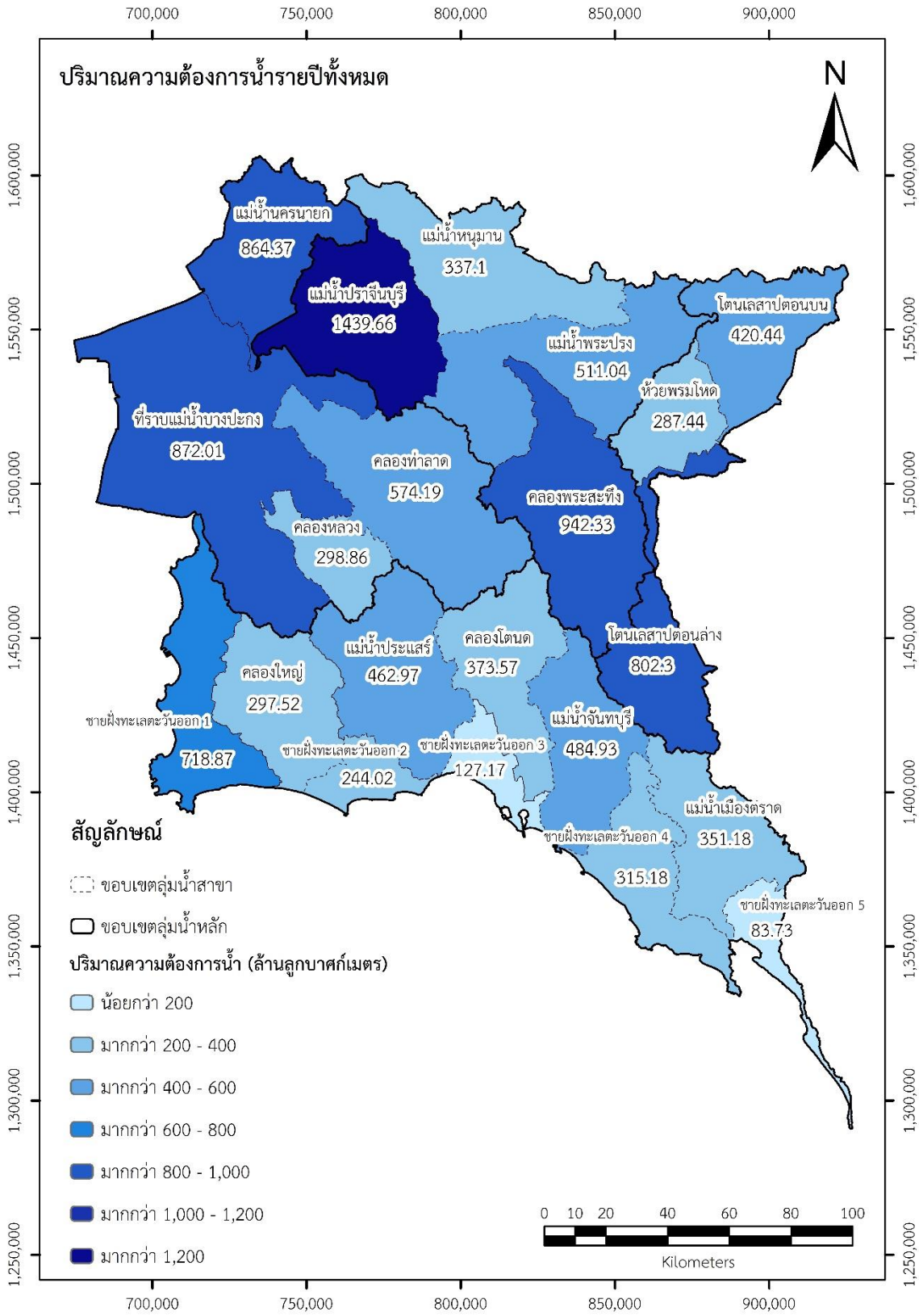
ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	259.24
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	147.44
การอุตสาหกรรม	203.36
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	1,109.76
- ในเขตชลประทาน	1,037.08
รวมทั้งหมด	**2,756.88**

ตารางที่ 4-29 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำปราจีนบุรี (ปัจจุบัน)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	37.71
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	77.96
การอุตสาหกรรม	78.69
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	1,628.68
- ในเขตชลประทาน	1,485.04
รวมทั้งหมด	**3,308.08**

ตารางที่ 4-30 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา (ปัจจุบัน)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	476.93
การรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม	492.87
การอุตสาหกรรม	1,014.13
การเกษตรกรรม	
- นอกเขตชลประทาน	5,981.03
- ในเขตชลประทาน	3,328.46
รวมทั้งหมด	**11,293.42**



รูปที่ 4-6 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา

4.2 ปริมาณความต้องการน้ำในอนาคต

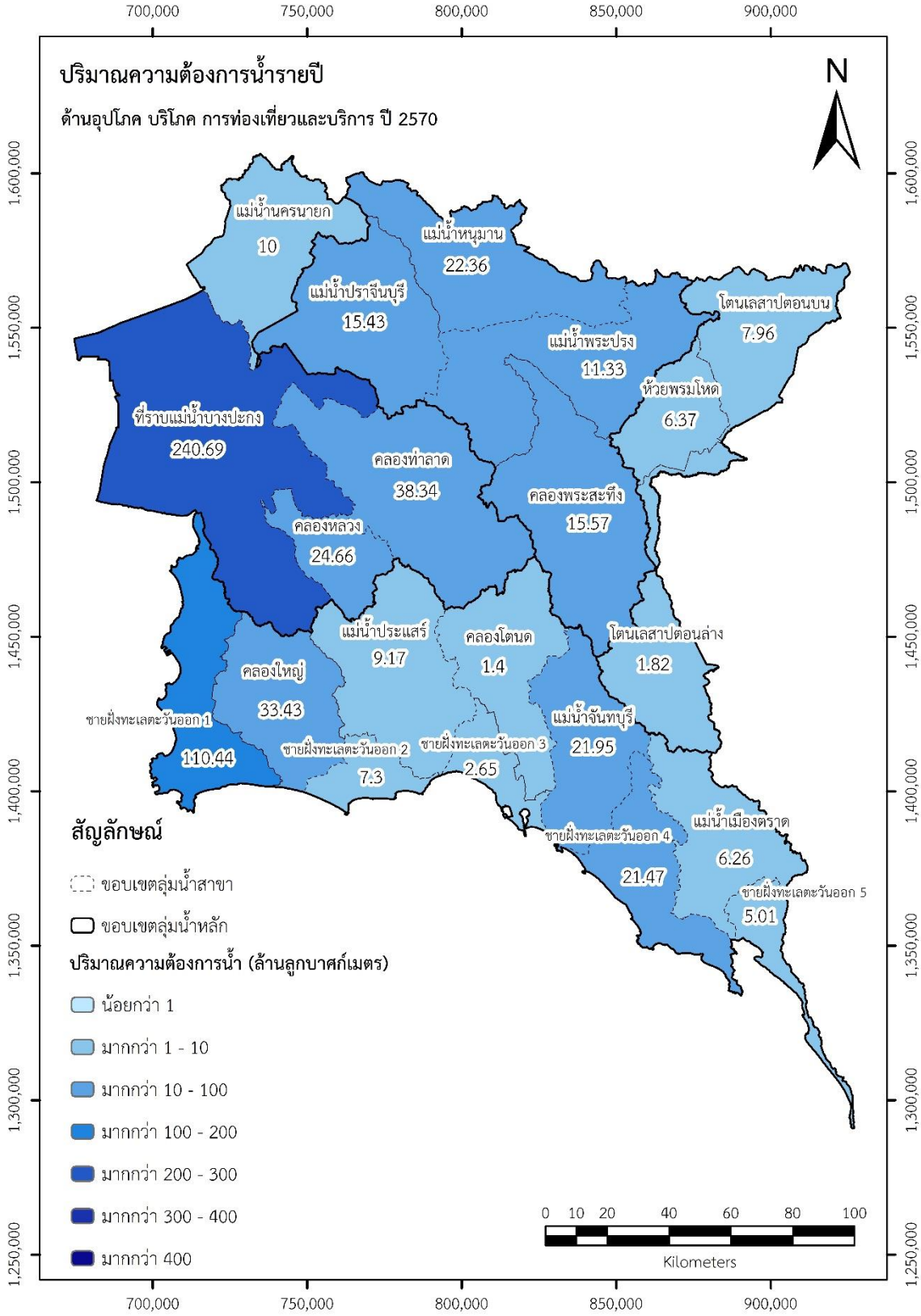
จากหัวข้อที่ผ่านมาของบทนี้เป็นการอธิบายหลักการและแสดงผลการคำนวณของปริมาณความต้องการน้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นกรณีปัจจุบันและการลดการใช้น้ำ ทั้งนี้โครงการวิจัยยังมีการศึกษาต่อไปในอนาคตเพื่อเป็นแนวทางในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณความต้องการใช้น้ำและสมดุลน้ำของพื้นที่การศึกษาในการเตรียมการปรับตัวภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันของแต่ละกิจกรรมการใช้น้ำได้อย่างเหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ

แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการในอนาคตเมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำในปัจจุบันแสดงดัง**ตารางที่ 4-31** ถึง **ตารางที่ 4-32** และ **รูปที่ 4-7** ถึง **รูปที่ 4-8**

ตารางที่ 4-31 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการอนาคตปี พ.ศ.2570

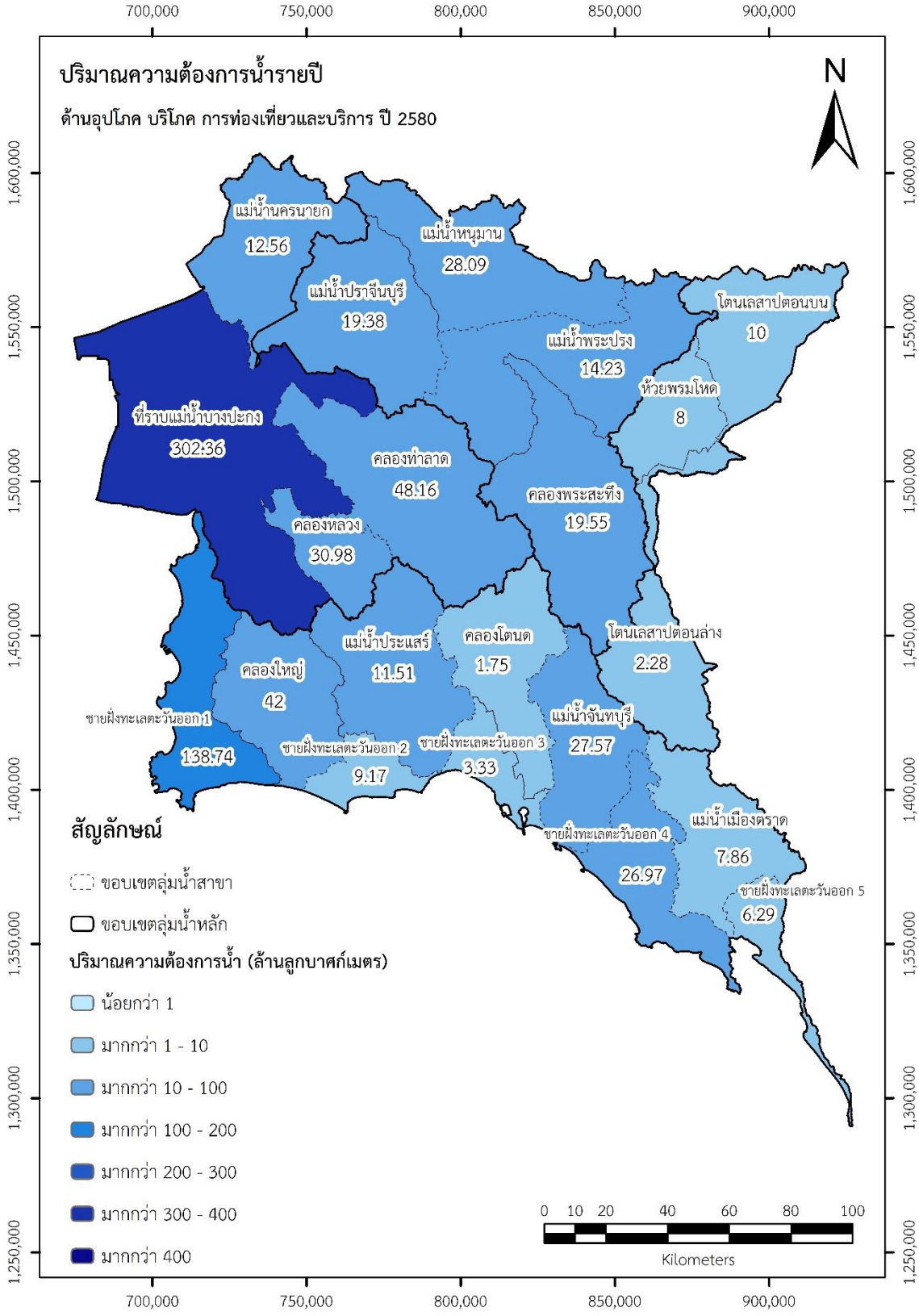
ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	141.86
คลองโตนด	1.40
คลองใหญ่	33.43
แม่น้ำจันทบุรี	21.95
แม่น้ำประแสร์	9.17
แม่น้ำเมืองตราด	6.26
โตนเลสาปตอนบน	7.96
โตนเลสาปตอนล่าง	1.82
คลองท่าลาด	38.34
คลองหลวง	24.66
แม่น้ำนครนายก	10.00
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	240.69
คลองพระสทึง	15.57
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	15.43
แม่น้ำพระปรง	11.33
แม่น้ำหนุมาน	22.36
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**602.21**



รูปที่ 4-7 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2570

ตารางที่ 4-32 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการอนาคตปี พ.ศ.2580

ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	178.20
คลองโตนด	1.75
คลองใหญ่	42.00
แม่น้ำจันทบุรี	27.57
แม่น้ำประแสร์	11.51
แม่น้ำเมืองตราด	7.86
โตนเลสาปตอนบน	10.00
โตนเลสาปตอนล่าง	2.28
คลองท่าลาด	48.16
คลองหลวง	30.98
แม่น้ำนครนายก	12.56
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	302.36
คลองพระสทึง	19.55
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	19.38
แม่น้ำพระปรง	14.23
แม่น้ำหนุมาน	28.09
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**756.49**



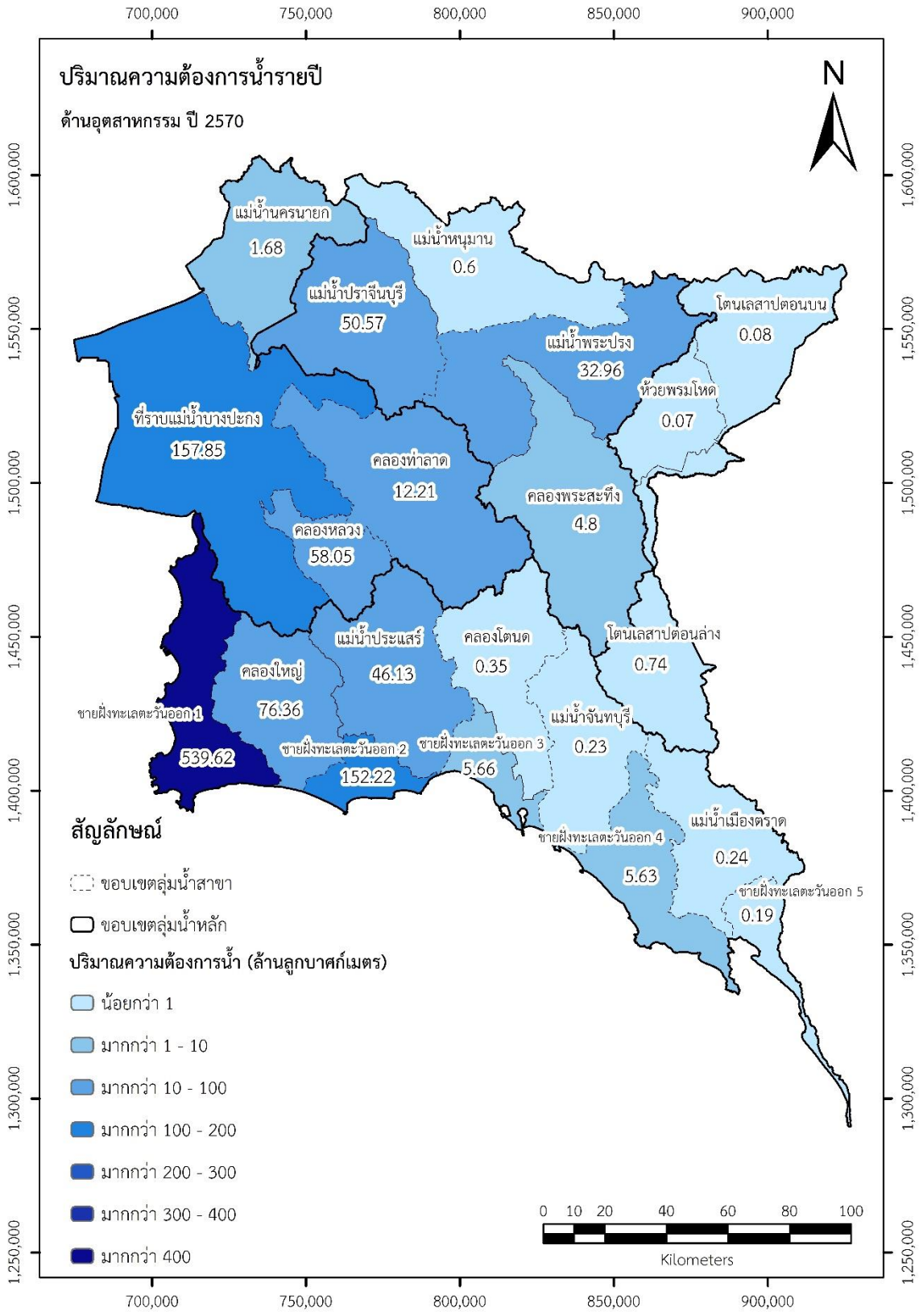
รูปที่ 4-8 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ พ.ศ.2580

4.2.2 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม

แสดงผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตเมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำในปัจจุบันจากค่าปรับแก้แสดงดัง**ตารางที่ 4-33** ถึง **ตารางที่ 4-34**

ตารางที่ 4-33 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2570

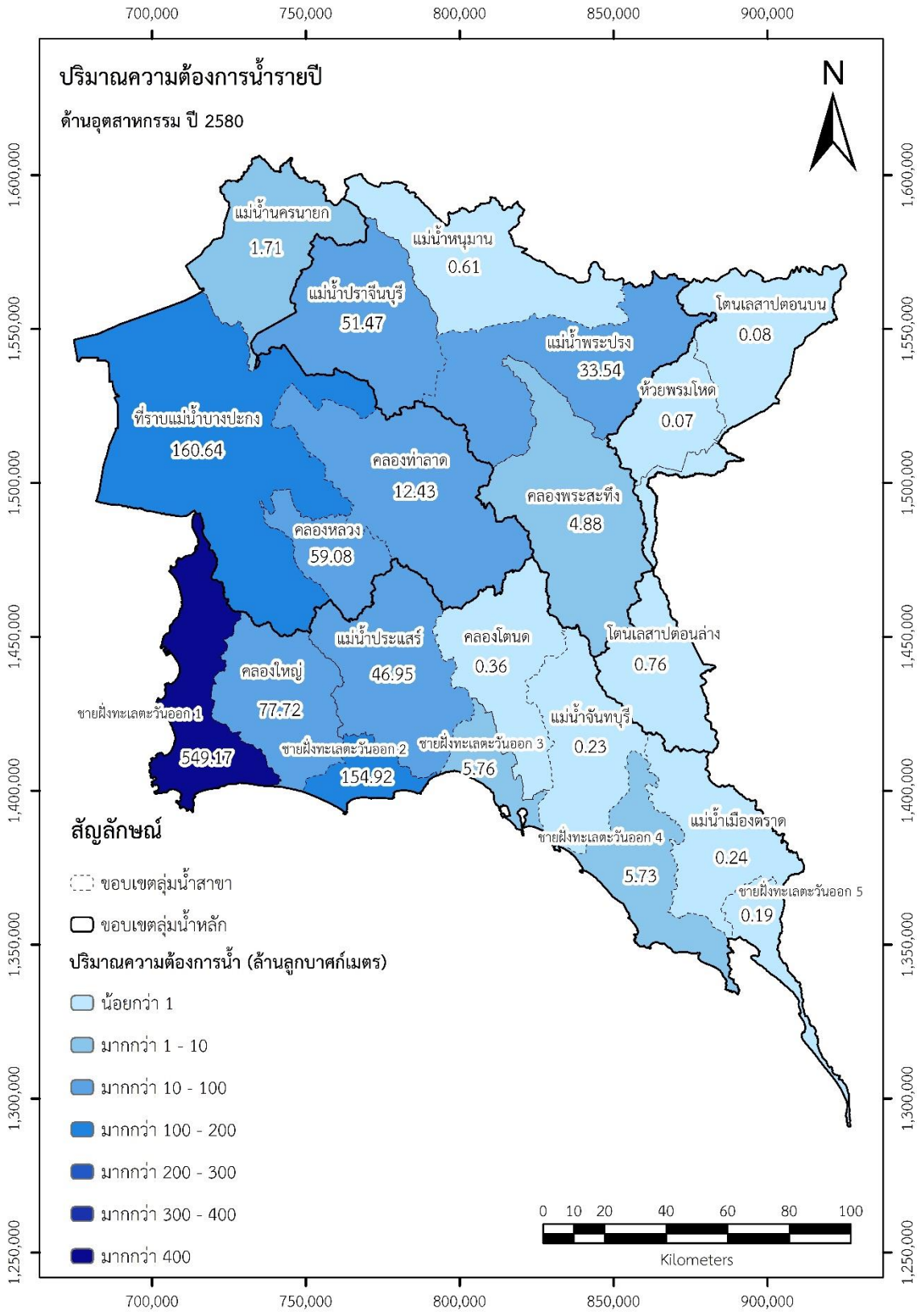
ลุ่มน้ำสาขา	**ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)**
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	703.13
คลองโตนด	0.35
คลองใหญ่	76.36
แม่น้ำจันทบุรี	0.23
แม่น้ำประแสร์	46.13
แม่น้ำเมืองตราด	0.24
โตนเลสาปตอนบน	0.08
โตนเลสาปตอนล่าง	0.74
คลองท่าลาด	12.21
คลองหลวง	58.05
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	157.85
แม่น้ำนครนายก	1.68
คลองพระสทึง	4.80
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	50.57
แม่น้ำพระปรง	32.96
แม่น้ำหนุมาน	0.60
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,145.99**



รูปที่ 4-9 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2570

ตารางที่ 4-34 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอนาคตปี พ.ศ.2580

ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณความต้องการน้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	715.57
คลองโตนด	0.36
คลองใหญ่	77.72
แม่น้ำจันทบุรี	0.23
แม่น้ำประแสร์	46.95
แม่น้ำเมืองตราด	0.24
โตนเลสาปตอนบน	0.08
โตนเลสาปตอนล่าง	0.76
คลองท่าลาด	12.43
คลองหลวง	59.08
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	160.64
แม่น้ำนครนายก	1.71
คลองพระสทึง	4.88
แม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง	51.47
แม่น้ำพระปรง	33.54
แม่น้ำหนุมาน	0.61
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,166.27**



รูปที่ 4-10 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม พ.ศ.2580

4.2.3 ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรม

การคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในอนาคตจะยึดช่วงเวลาตามความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ และ ความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม คือ จะมีการคำนวณไปในอนาคต 20 ปี สิ้นสุดที่ปี พ.ศ.2580 แต่การคำนวณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมนี้จะแตกต่างจากสองกิจกรรมข้างต้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในอนาคตขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) จากการศึกษาทบทวนจากโครงการวิจัยย่อย พบว่า มีการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยใช้แบบจำลองภูมิอากาศโลก (General Circulation Models) ดำเนินการพัฒนาภาพฉายของสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งแสดงในรายงาน The Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change หรือที่เรียกว่า AR5 ภายใต้ 2 กรณี คือ RCP4.5 และ RCP8.5 ซึ่งคณะวิจัยได้ทำการศึกษาถึงแบบจำลองภูมิอากาศโลกที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ศึกษาสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้จึงตัดสินใจเลือกแบบจำลอง CanESM2 predictors: CMIP5 experiments เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่นิยมใช้งานทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศและมีผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือ (เกศวรา และคณะ, 2561 , พัลลภ และคณะ, 2562) แต่จะทำการศึกษาภายใต้กรณี RCP4.5 เนื่องจากเป็นกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงในระดับปานกลางซึ่งคาดว่าเป็นกรณีที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้มากที่สุด โดยใช้เทคนิคการลดมาตราส่วนทางสถิติสำหรับข้อมูลปริมาณฝนและปริมาณการคายระเหยของพืชอ้างอิง แล้วใช้หลักการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมเช่นเดียวกับการคำนวณในกรณีสถานการณ์ปัจจุบัน

แต่ในการคำนวณผลปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในอนาคตจะทำการคำนวณเฉพาะในเขตพื้นที่ชลประทานเท่านั้น เนื่องจากเป็นปริมาณความต้องการน้ำที่ถูกนำไปใช้ในการจัดทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำ โดยไม่ได้นำปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมที่อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทานไปทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำทั้งกรณีปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้ยังกำหนดให้ประสิทธิภาพชลประทานของทุกโครงการชลประทานเท่ากับ 60 % แต่ในอนาคตนอกจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแล้วยังมีแผนพัฒนาในการเพิ่มจำนวนโครงการชลประทานและอ่างเก็บน้ำโดยแสดงรายชื่อใน **ตารางที่ 4-35**

สำหรับผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกรณี RCP 4.5 แสดงผลรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่ในแต่ละลุ่มน้ำหลักและแสดงตามรายชื่อโครงการชลประทานในแต่ละลุ่มน้ำหลักดังแสดงใน**ตารางที่ 4-36** ถึง **ตารางที่ 4-39** และสรุปปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในเขตชลประทาน (กรณีอนาคต RCP4.5) แสดงดัง**ตารางที่ 4-40** และ**รูปที่ 4-11**

ตารางที่ 4-35 รายชื่อโครงการชลประทานในอนาคตที่จะมีการพัฒนาและเปิดใช้งานในพื้นที่การศึกษา

โครงการชลประทาน	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
อ่างเก็บน้ำตรอกนอง	2.50	8,000
อ่างเก็บน้ำคลองตาหริ่ว	52.00	79,000
อ่างเก็บน้ำคลองตารอง	44.10	26,000
อ่างคลองหางแมว	80.70	25,000
อ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด	99.50	600
อ่างคลองมะเดื่อ	85.41	354,845
อ่างคลองพะวาใหญ่	68.00	19,500
อ่างเก็บน้ำหนองกระทิง	15.00	10,000
อ่างเก็บน้ำกรอกเคียน	19.20	11,000
อ่างเก็บน้ำคลองกระพง	27.50	35,000
อ่างบ้านยางบ้านสร้าง	94.50	30,000
อ่างคลองบ้านนา	101.00	46,200
อ่างเก็บน้ำคลองตาพลาย	3.93	2,000
อ่างเก็บน้ำคลองพระเพลิงใหญ่	10.08	9,000
อ่างคลองนางชิง	2.00	900
อ่างคลองพระปรงตอนล่าง	150.00	70,000
อ่างเก็บน้ำคลองหนองแก้ว	133.00	43,670
อ่างเก็บน้ำห้วยใสน้อย-ใสใหญ่	334.00	22,400
อ่างเก็บน้ำลำพระยาธาร	30.00	43,670
อ่างเก็บน้ำคลองวังมืด	30.60	22,400

ตารางที่ 4-36 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก (อนาคตกรณี RCP4.5)

พ.ศ.	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	51.95	57.28	52.63	59.35	55.20	56.86	56.01	55.06	59.57	54.66	58.58
แม่น้ำจันทบุรี	194.33	187.03	182.64	191.48	191.99	195.76	198.07	196.66	202.14	200.89	188.00
แม่น้ำประแสร์	314.37	319.31	319.13	319.40	325.78	327.04	329.43	314.66	327.33	323.47	320.03
คลองใหญ่	43.25	51.06	53.27	54.20	55.42	52.75	53.61	53.96	54.53	54.26	53.88
คลองโตนด	249.59	243.82	252.25	258.29	256.47	262.52	263.91	252.36	256.28	261.22	249.01
แม่น้ำเมืองตราด	89.28	87.15	85.47	89.49	90.34	91.47	91.20	91.30	93.90	93.48	88.76
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**942.77**	**945.66**	**945.39**	**972.22**	**975.21**	**986.40**	**992.22**	**964.01**	**993.76**	**987.98**	**958.25**

ตารางที่ 4-36 (ต่อ) ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก (อนาคตกรณี RCP4.5)

พ.ศ.	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	เฉลี่ย
สาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก	51.35	49.52	52.32	52.88	52.10	51.49	57.17	55.63	56.26	51.71	**54.65**
แม่น้ำจันทบุรี	198.14	202.70	201.31	193.35	196.56	202.87	187.68	201.99	195.74	211.28	**196.22**
แม่น้ำประแสร์	330.39	327.58	326.97	320.11	327.27	313.82	323.85	333.25	332.64	323.38	**323.77**
คลองใหญ่	56.05	57.82	55.81	53.71	52.35	45.86	54.87	54.01	56.35	55.23	**53.44**
คลองโตนด	250.59	269.15	256.69	251.45	251.58	253.29	255.12	259.95	268.49	265.92	**256.57**
แม่น้ำเมืองตราด	92.89	94.00	94.48	88.71	89.99	93.49	86.63	93.24	89.28	96.91	**91.02**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**979.40**	**1,000.77**	**987.59**	**960.21**	**969.85**	**960.82**	**965.33**	**998.07**	**998.75**	**1,004.44**	**975.67**

ตารางที่ 4-37 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำโตนเลสาป (อนาคตกรณี RCP4.5)

พ.ศ.	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
โตนเลสาปตอนบน	61.40	93.98	86.95	88.89	100.83	100.70	98.88	94.41	103.10	89.65	110.26
โตนเลสาปตอนล่าง	289.14	281.55	284.40	287.68	289.42	291.79	295.36	286.36	293.50	295.80	280.67
ห้วยพรมโหด	7.54	9.15	9.00	9.16	9.59	10.05	8.99	9.82	10.18	9.70	10.71
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**358.09**	**384.68**	**380.35**	**385.73**	**399.84**	**402.54**	**403.22**	**390.60**	**406.78**	**395.16**	**401.64**

ตารางที่ -37 (ต่อ) ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำโตนเลสาป (อนาคตกรณี RCP4.5)

พ.ศ.	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	เฉลี่ย
โตนเลสาปตอนบน	89.92	90.90	105.76	95.88	87.22	75.21	110.64	90.20	103.06	95.80	**93.98**
โตนเลสาปตอนล่าง	293.59	298.81	296.19	288.24	291.15	292.93	288.67	303.66	298.79	298.74	**291.74**
ห้วยพรมโหด	9.44	9.67	9.85	9.91	8.92	8.94	9.90	9.80	9.40	10.12	**9.52**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**392.96**	**399.38**	**411.80**	**394.02**	**387.29**	**377.09**	**409.21**	**403.66**	**411.25**	**404.65**	**395.23**

ตารางที่ 4-38 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำบางปะกง (อนาคตกรณี RCP4.5)

พ.ศ.	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	118.82	120.10	119.36	132.04	131.84	133.19	134.43	130.53	132.37	133.02	127.88
คลองท่าลาด	243.35	249.27	245.37	252.33	260.50	266.90	256.36	246.98	261.70	259.32	255.42
คลองหลวง	36.91	43.59	44.99	45.23	51.03	50.77	51.10	51.62	51.30	45.85	52.75
แม่น้ำนครนายก	649.59	738.49	732.95	762.01	758.45	768.92	758.86	776.55	759.93	773.33	760.46
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,048.67**	**1,151.45**	**1,142.67**	**1,191.61**	**1,201.82**	**1,219.78**	**1,200.76**	**1,205.68**	**1,205.29**	**1,211.52**	**1,196.51**

ตารางที่ 4-38 (ต่อ) ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำบางปะกง (อนาคตกรณี RCP4.5)

พ.ศ.	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	เฉลี่ย
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	124.49	129.00	129.14	121.78	121.63	122.75	125.28	132.41	132.66	134.91	**127.98**
คลองท่าลาด	266.20	253.70	257.33	249.91	262.18	230.29	262.18	267.43	265.48	257.66	**255.71**
คลองหลวง	51.84	46.34	50.87	50.91	45.69	39.75	47.96	51.29	51.90	48.34	**48.10**
แม่น้ำนครนายก	693.49	763.58	753.07	738.39	726.05	679.99	733.19	752.79	764.28	809.22	**745.41**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,136.03**	**1,192.62**	**1,190.41**	**1,161.00**	**1,155.55**	**1,072.78**	**1,168.62**	**1,203.92**	**1,214.33**	**1,250.13**	**1,177.20**

ตารางที่ 4-39 ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปราจีนบุรี (อนาคตกรณี RCP4.5)

โครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
แม่น้ำพระปรง	95.52	144.14	127.69	154.00	164.55	157.08	161.33	160.51	164.20	152.93	160.69
แม่น้ำปราจีนบุรี	1,065.13	1,344.33	1,321.83	1,248.51	1,246.30	1,365.73	1,320.16	1,375.49	1,409.34	1,454.25	1,359.20
คลองพระสทึง	122.86	142.58	141.38	142.06	133.28	146.61	139.68	148.31	147.68	156.92	146.84
แม่น้ำหนุมาน	196.83	284.38	255.39	302.77	322.63	309.66	316.80	315.01	322.50	301.15	315.14
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,480.35**	**1,915.43**	**1,846.28**	**1,847.34**	**1,866.76**	**1,979.08**	**1,937.97**	**1,999.32**	**2,043.72**	**2,065.26**	**1,981.86**

ตารางที่ 4-39 (ต่อ) ปริมาณความต้องการน้ำรายปีในเขตพื้นที่ชลประทานรายลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปราจีนบุรี (อนาคตกรณี RCP4.5)

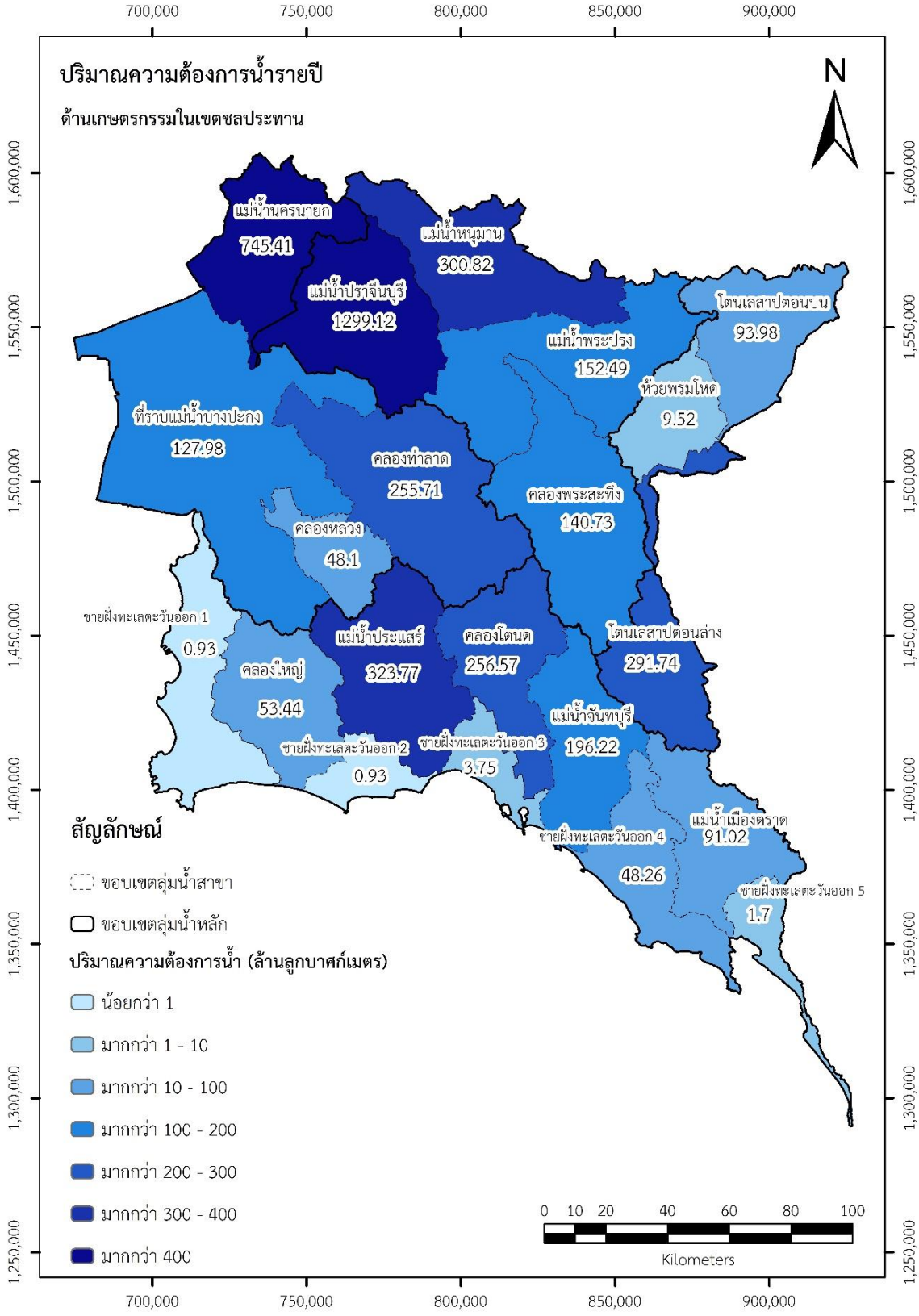
โครงการ	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	เฉลี่ย
แม่น้ำพระปรง	154.46	153.45	158.18	135.26	164.25	124.44	158.97	152.69	158.90	199.15	**152.49**
แม่น้ำปราจีนบุรี	1,205.26	1,434.00	1,221.42	1,291.17	1,222.09	1,114.36	1,225.98	1,233.18	1,372.27	1,451.45	**1,299.12**
คลองพระสทึง	134.31	156.67	132.76	140.04	126.21	128.15	128.27	133.55	147.33	159.88	**140.73**
แม่น้ำหนุมาน	306.09	302.13	311.91	269.08	322.06	250.26	312.40	302.98	313.29	384.69	**300.82**
รวม (ล้าน ลบ.ม./ปี)	**1,800.12**	**2,046.23**	**1,824.27**	**1,835.55**	**1,834.62**	**1,617.21**	**1,825.62**	**1,822.40**	**1,991.80**	**2,195.17**	**1,893.16**

ตารางที่ 4-40 สรุปปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในเขตชลประทาน (อนาคตกรณี RCP4.5)

ลุ่มน้ำ	พ.ศ.										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
ชายฝั่งทะเลตะวันออก	943	946	945	972	975	986	992	964	994	988	958
โตนเลสาป	358	385	380	386	400	403	403	391	407	395	402
บางปะกง	1,049	1,151	1,143	1,192	1,202	1,220	1,201	1,206	1,205	1,212	1,197
ปราจีนบุรี	1,480	1,915	1,846	1,847	1,867	1,979	1,938	1,999	2,044	2,065	1,982
รวม (ล้าน ลบ.ม.)	**3,830**	**4,397**	**4,315**	**4,397**	**4,444**	**4,588**	**4,534**	**4,560**	**4,650**	**4,660**	**4,538**

ตารางที่ 4-40 (ต่อ) สรุปปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในเขตชลประทาน (อนาคตกรณี RCP4.5)

ลุ่มน้ำ	พ.ศ.										เฉลี่ย
	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
ชายฝั่งทะเลตะวันออก	979	1,001	988	960	970	961	965	998	999	1,004	**976**
โตนเลสาป	393	399	412	394	387	377	409	404	411	405	**395**
บางปะกง	1,136	1,193	1,190	1,161	1,156	1,073	1,169	1,204	1,214	1,250	**1,177**
ปราจีนบุรี	1,800	2,046	1,824	1,836	1,835	1,617	1,826	1,822	1,992	2,195	**1,893**
รวม (ล้าน ลบ.ม.)	**4,309**	**4,639**	**4,414**	**4,351**	**4,347**	**4,028**	**4,369**	**4,428**	**4,616**	**4,854**	**4,441**



รูปที่ 4-11 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำเพื่อเกษตรกรรมในเขตชลประทาน พ.ศ.2580

4.2.4 สรุปภาพรวมปริมาณความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ (อนาคตกรณี RCP4.5)

จากการประเมินปริมาณการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย อุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาหรือโครงการชลประทานจังหวัด และโครงการชลประทานขนาดกลาง ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ใช้น้ำหลักของพื้นที่ลุ่มน้ำของพื้นที่การศึกษา โดยมีปริมาณความต้องการน้ำรายปีในอนาคตเฉลี่ย 20 ปี (2560 - 2580) แสดงผลสรุปตามลุ่มน้ำหลักแสดงดัง**ตารางที่ 4-41** ถึง **ตารางที่ 4-44** และสรุปผลรวมทั้งพื้นที่การศึกษาแสดงดัง**ตารางที่ 4-45** และ **รูปที่ 4-12** ถึง **รูปที่ 4-13**

ตารางที่ 4-41 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก (อนาคตกรณี RCP4.5)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	214.06
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	268.90
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	826.44
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	841.07
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	975.67
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**2,016.17**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**2,085.64**

ตารางที่ 4-42 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำโตนเลสาป (อนาคตกรณี RCP4.5)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	9.78
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	12.29
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	0.83
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	0.84
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	395.23
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**405.84**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**408.36**

ตารางที่ 4-43 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำบางปะกง (อนาคตกรณี RCP4.5)

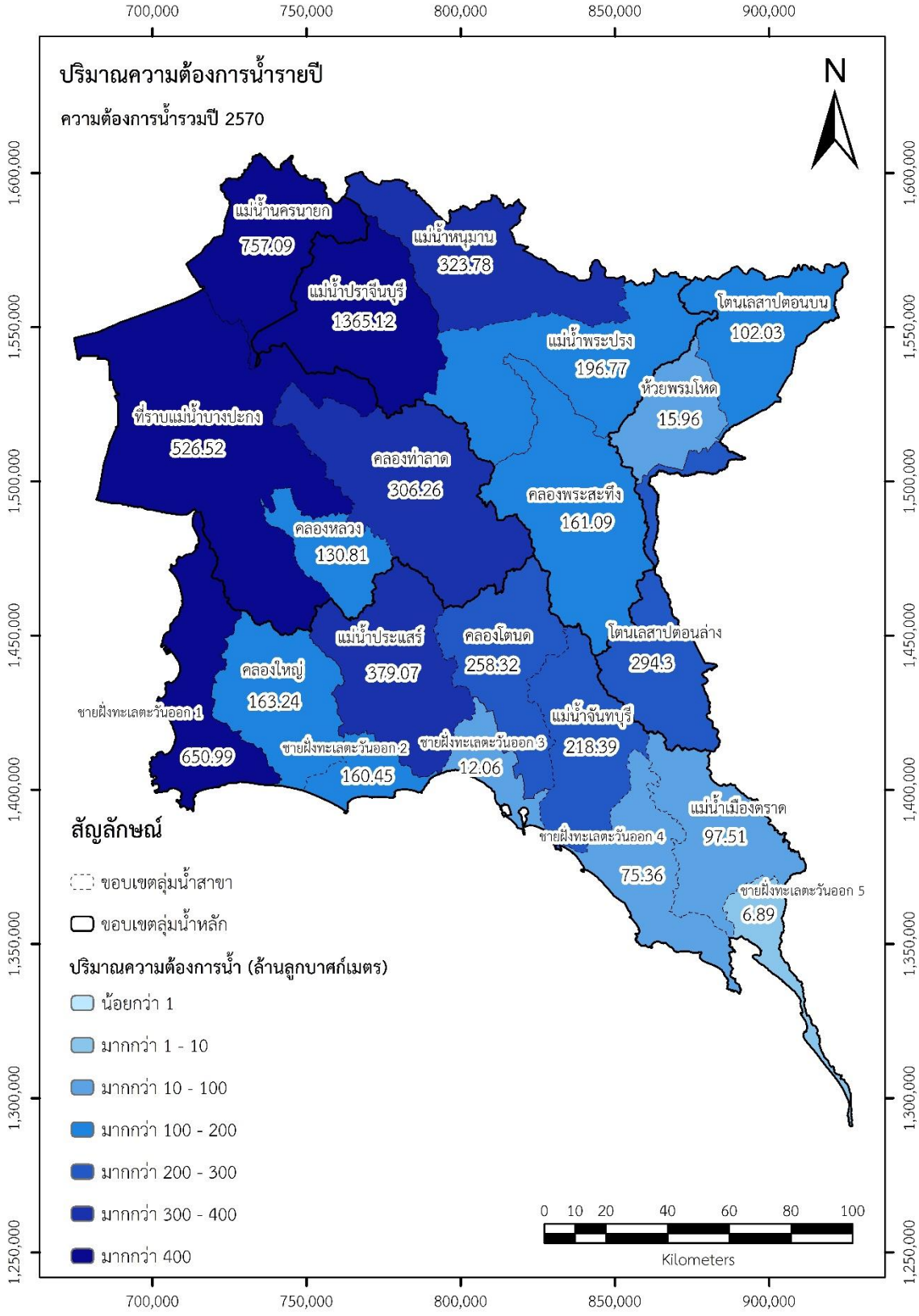
ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	313.68
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	394.05
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	229.80
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	233.86
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	1,177.20
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**1,720.68**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**1,805.11**

ตารางที่ 4-44 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของลุ่มน้ำปราจีนบุรี (อนาคตกรณี RCP4.5)

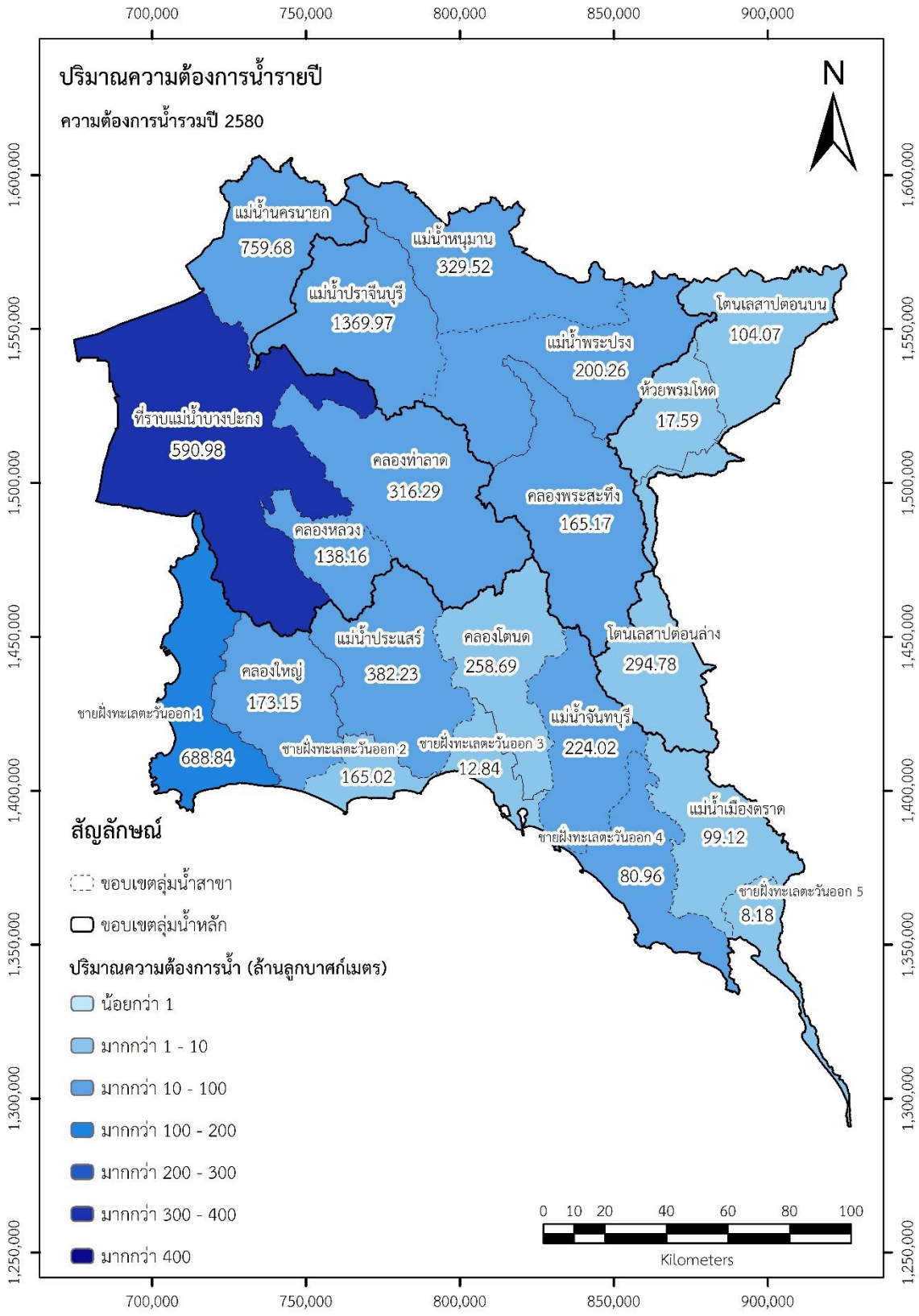
ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	64.68
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	81.26
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	88.93
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	90.50
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	1,893.16
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**2,046.77**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**2,064.92**

ตารางที่ 4-45 สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยทุกกิจกรรมของพื้นที่การศึกษา (อนาคตกรณี RCP4.5)

ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2570)	602.20
การอุปโภค – บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ (พ.ศ.2580)	756.50
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2570)	1,146.00
การอุตสาหกรรม (พ.ศ.2580)	1,166.27
การเกษตรกรรม - ในเขตชลประทาน	4,441.26
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2570)	**6,189.46**
รวมทั้งหมด (พ.ศ.2580)	**6,364.03**



รูปที่ 4-12 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2570



รูปที่ 4-13 แผนที่ปริมาณความต้องการน้ำรวมทุกกิจกรรม พ.ศ.2580

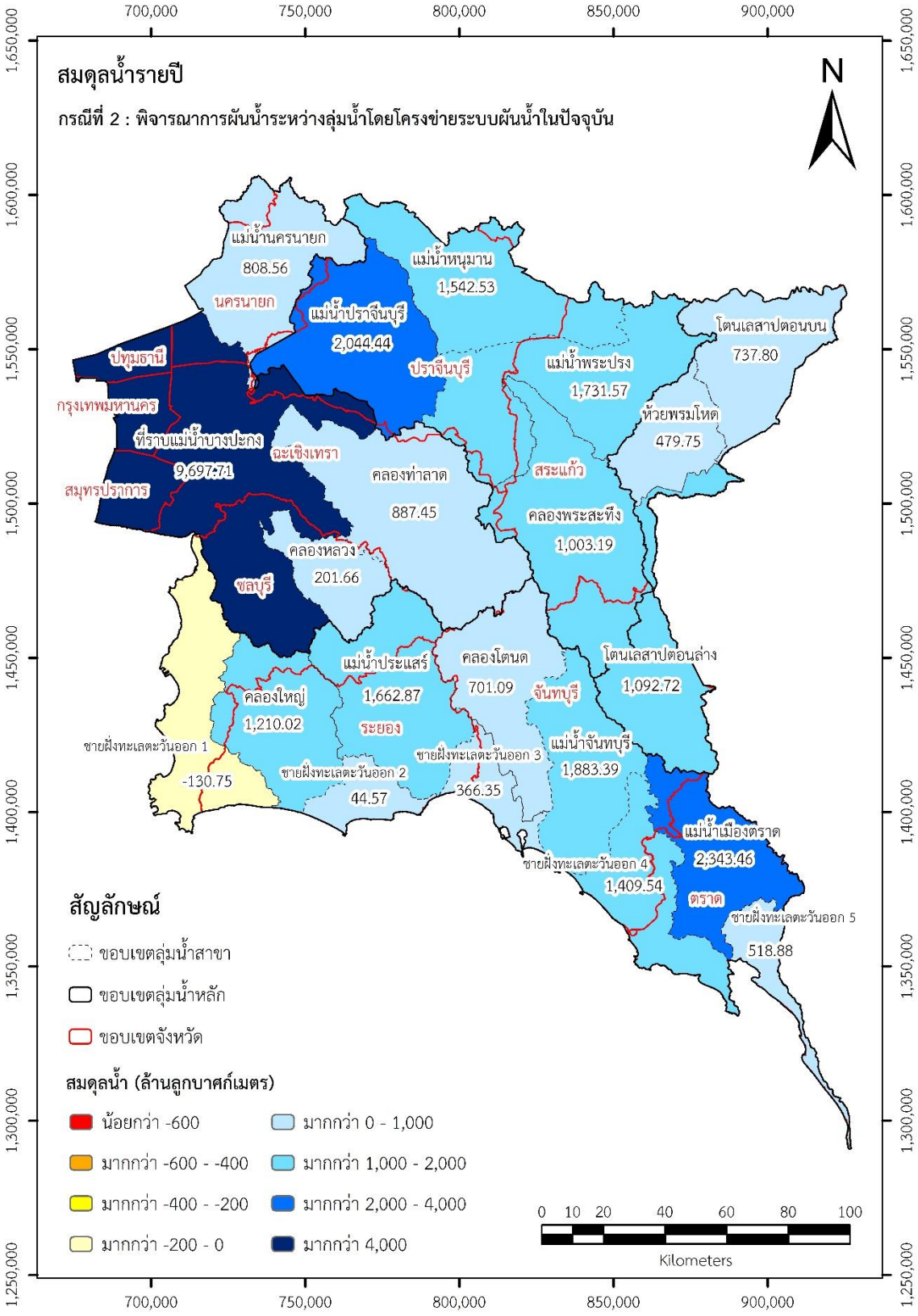
4.3 การประเมินสมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำในปัจจุบันและอนาคต

การวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำดำเนินการโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง DWCM-AgWU ร่วมกับแบบจำลอง Mike-Hydro basin โดยพิจารณาผลการศึกษาออกเป็นรายฤดูและรายปี ซึ่งกำหนดให้ฤดูแล้งเริ่มต้นที่เดือน พฤษภาคม – ตุลาคม และ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน – เมษายน ดำเนินการวิเคราะห์สมดุลน้ำ และวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำ จำแนกกรณีศึกษาออกเป็น 1) กรณีสภาพปัจจุบันพิจารณาการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำโดยการจำลองแบบต่อเนื่องจำนวน 13 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2548 – 2560 2) กรณีมีการปรับลดการใช้น้ำจากกรณีสภาพปัจจุบันพิจารณาการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นการบูรณาการผลการศึกษาจากโครงการวิจัยอื่น ๆ 3) กรณีพยากรณ์ความต้องการน้ำในอนาคตจากการพัฒนาเขต EEC และ 4) กรณีพยากรณ์ความต้องการน้ำในอนาคตจากการพัฒนาเขต EEC และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแบบ RCP 4.5 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การประเมินความต้องการน้ำ น้ำท่า และสมดุลน้ำในเขต จ.ฉะเชิงเทรา จะประเมินจากส่วนของพื้นที่ที่อยู่ในลุ่มน้ำคลองท่าลาด และที่ราบแม่น้ำบางปะกง ทั้งนี้สำหรับที่ราบแม่น้ำบางปะกงจะคิดเฉพาะส่วนที่อยู่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำ เนื่องจากฝั่งตะวันตกของแม่น้ำรับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพระองค์ไชยานุชิต และ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองด่าน จึงไม่ได้นำมาประเมินสมดุลน้ำ อนึ่งการประเมินความต้องการน้ำสำหรับการเกษตร จะคิดเฉพาะความต้องการน้ำในเขตชลประทานของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางพลวง

1) การประเมินสมดุลน้ำในปัจจุบัน

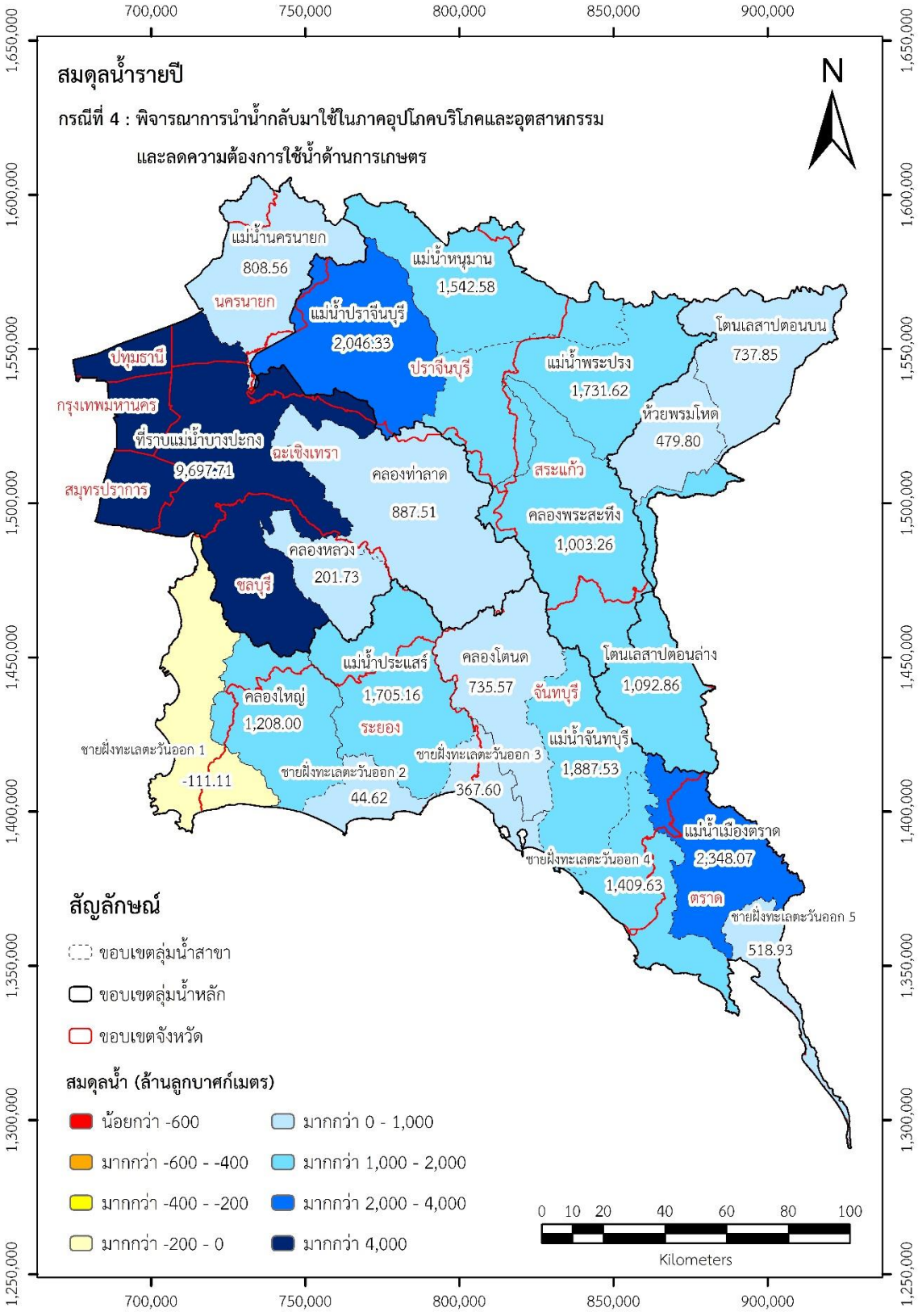
ในหัวข้อนี้เป็นการประเมินสมดุลน้ำกรณีที่พิจารณาระบบผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำเพื่อช่วยลดการขาดแคลนน้ำ โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 11,669.40 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 3,252.69 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,422.48 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 1,208.04 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 971.69 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก 734.80 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 4,117.02 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,356.70 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี 1,923.08 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 9,697.71 ล้าน ลบ ม. และลุ่มน้ำที่มีการขาดแคลนน้ำสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณการขาดแคลนเฉลี่ย 130.75 ล้าน ลบ ม. โดยแสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-14**



รูปที่ 4-14 สมดุลน้ำรายปีสภาพปัจจุบัน

2) การประเมินสมดุลน้ำกรณีลดการใช้น้ำ

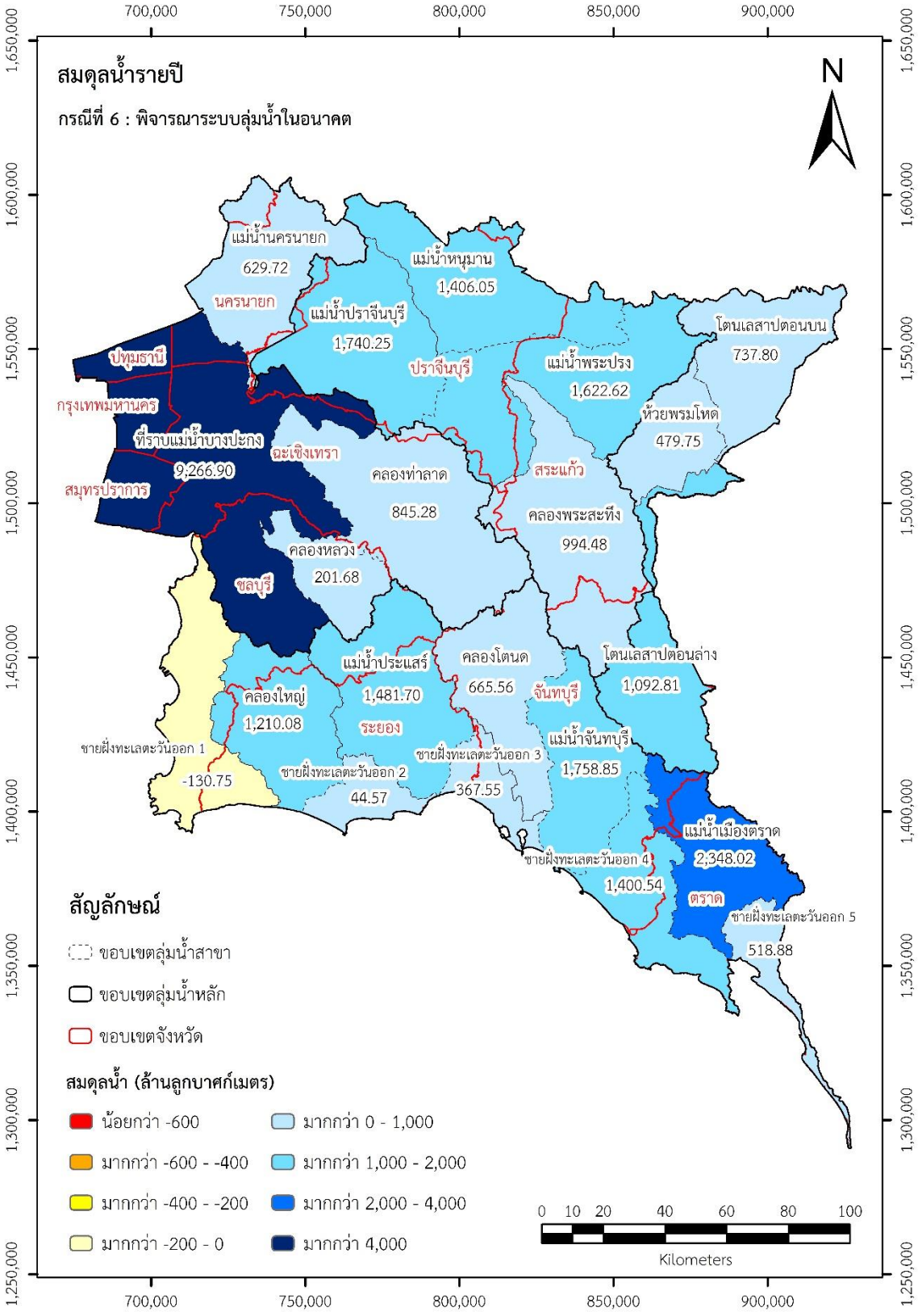
การประเมินสมดุลน้ำกรณีลดการใช้น้ำของลุ่มน้ำภาคตะวันออก พบว่า แต่ละลุ่มน้ำสาขามีปริมาณน้ำต้นทุนจากปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกัน และมีกิจกรรมการใช้น้ำที่แตกต่างกัน โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 11,669.40 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 3,254.58 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,422.53 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 1,208.24 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 971.69 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก 734.80 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 4,117.02 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,356.70 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก 1,505.90 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 9,697.71 ล้าน ลบ ม. ส่วนลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณสมดุลน้ำน้ำขาดดุลหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าลบสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 111.11 ล้าน ลบ ม. แสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-15**



รูปที่ 4-15 สมดุลน้ำรายปีกรณีลดการใช้น้ำ

3) การประเมินสมดุลน้ำกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต

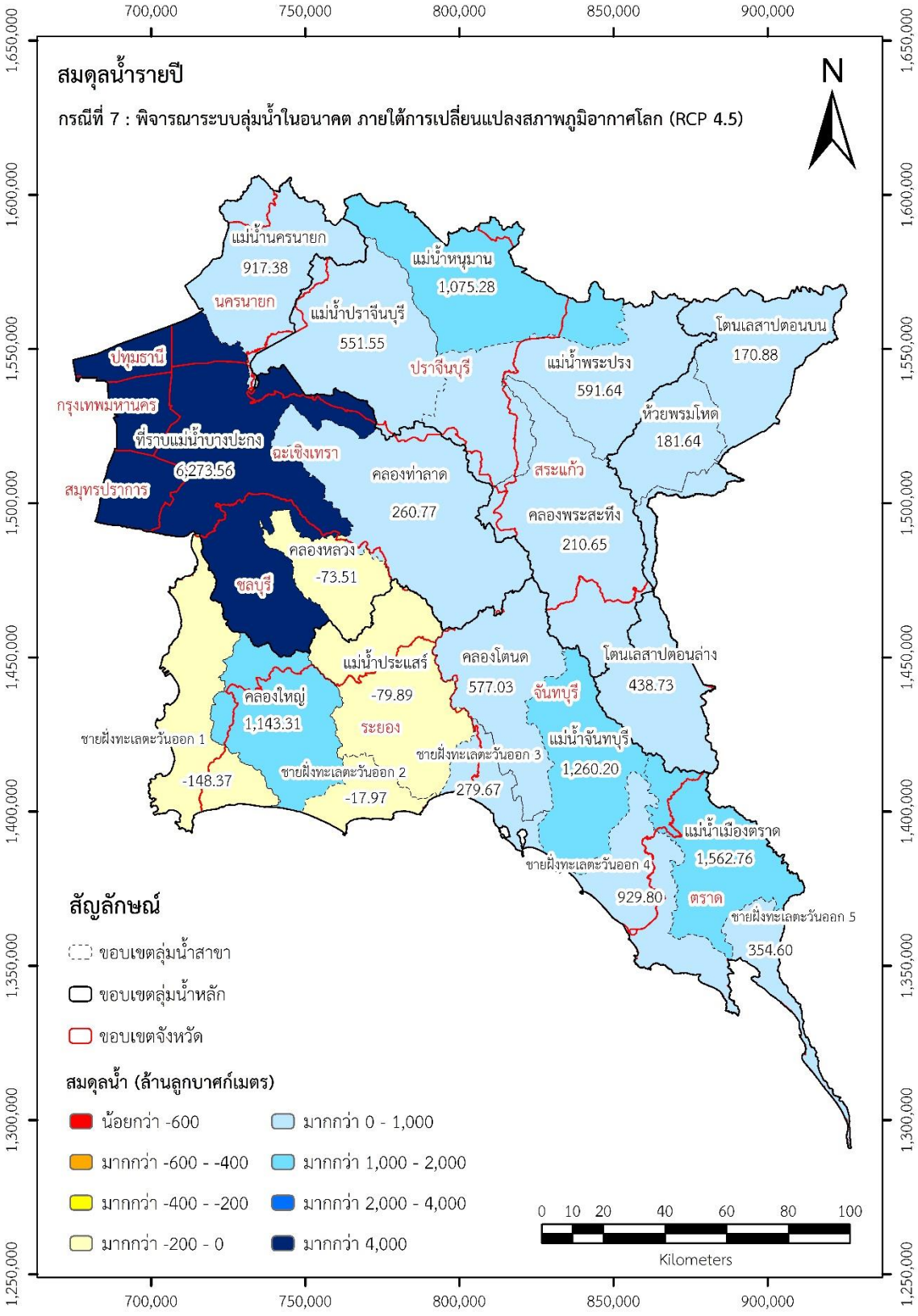
การประเมินสมดุลน้ำกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต พบว่า แต่ละลุ่มน้ำสาขามีปริมาณน้ำต้นทุนจากปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกัน และมีกิจกรรมการใช้น้ำที่แตกต่างกัน โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 11,258.18 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 3,015.11 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,422.53 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 1,273.14 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 991.28 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก 907.68 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 4,117.02 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,356.70 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ 1,516.21 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 9,266.90 ล้าน ลบ ม. ส่วนลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณสมดุลน้ำน้ำขาดดุลหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าลบสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 130.75 ล้าน ลบ ม. แสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-16**



รูปที่ 4-16 สมดุลน้ำรายปีกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต

4) การประเมินสมดุลน้ำในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณี RCP4.5

การประเมินสมดุลน้ำในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5) ของลุ่มน้ำภาคตะวันออก พบว่า แต่ละลุ่มน้ำสาขามีปริมาณน้ำต้นทุนจากปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกัน และมีกิจกรรมการใช้น้ำที่แตกต่างกัน โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 6,943.67 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 1,925.61 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ 1,909.71 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 1,989.60 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 1,374.06 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก 760.92 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 3,211.82 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 1,593.59 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก 1,434.90 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 6,273.56 ล้าน ลบ ม. และลุ่มน้ำที่มีการขาดแคลนน้ำสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณการขาดแคลนเฉลี่ย 148.37 ล้าน ลบ ม. โดยแสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-17**



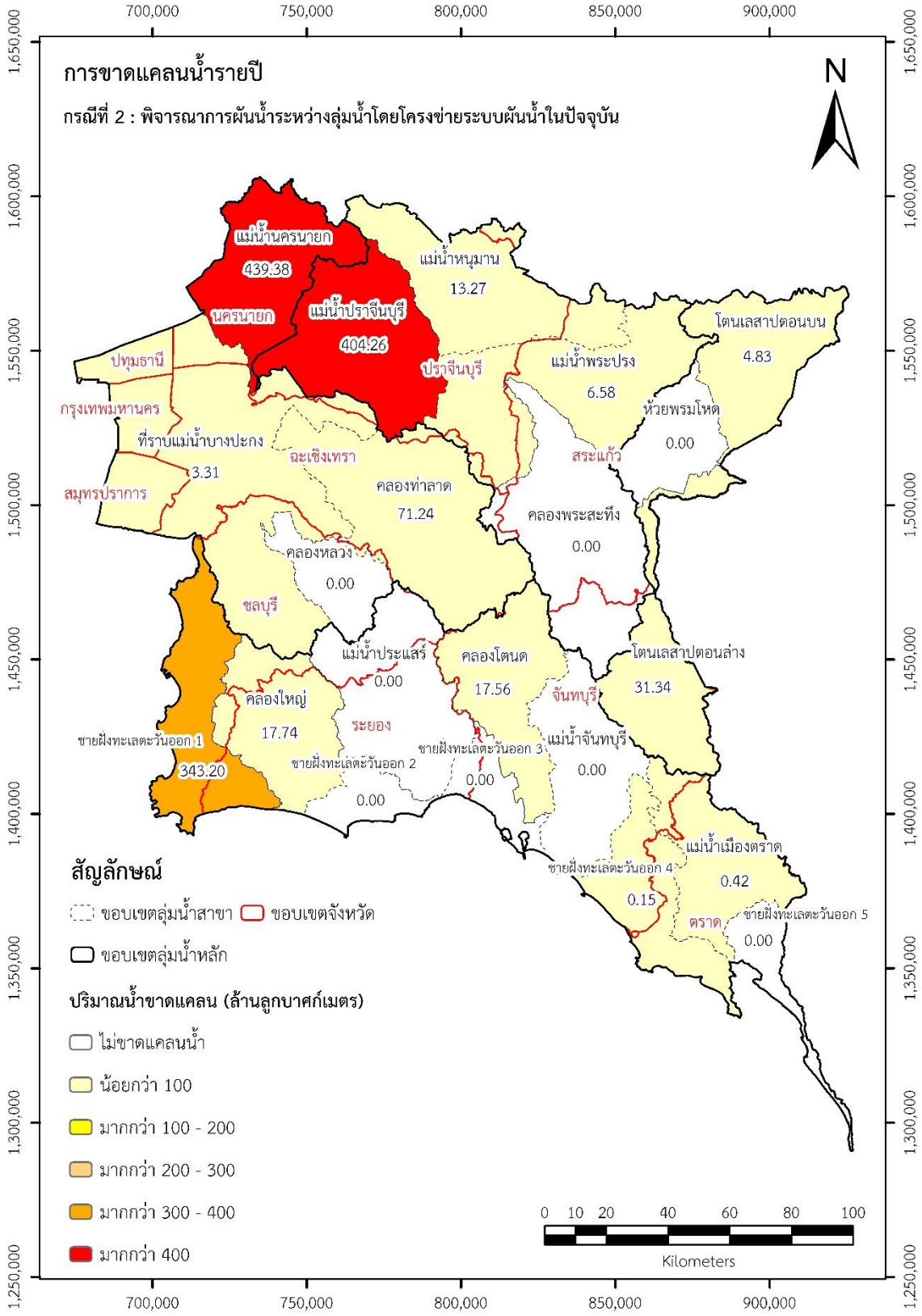
รูปที่ 4-17 สมดุลน้ำรายปีกรณีอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5)

- **การวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำ**

การวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำ จำแนกกรณีศึกษา ได้แก่ 1) กรณีสภาพปัจจุบันพิจารณาการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำโดยการจำลองแบบต่อเนื่องจำนวน 13 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2548 – 2560 2) กรณีมีการปรับลดการใช้น้ำจากกรณีสภาพปัจจุบันพิจารณาการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นการบูรณาการผลการศึกษาจากโครงการวิจัยอื่น ๆ 3) กรณีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคต และ 4) กรณีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแบบ RCP 4.5 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำสภาพปัจจุบันพิจารณาการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำโดยโครงข่ายระบบผันน้ำในปัจจุบัน

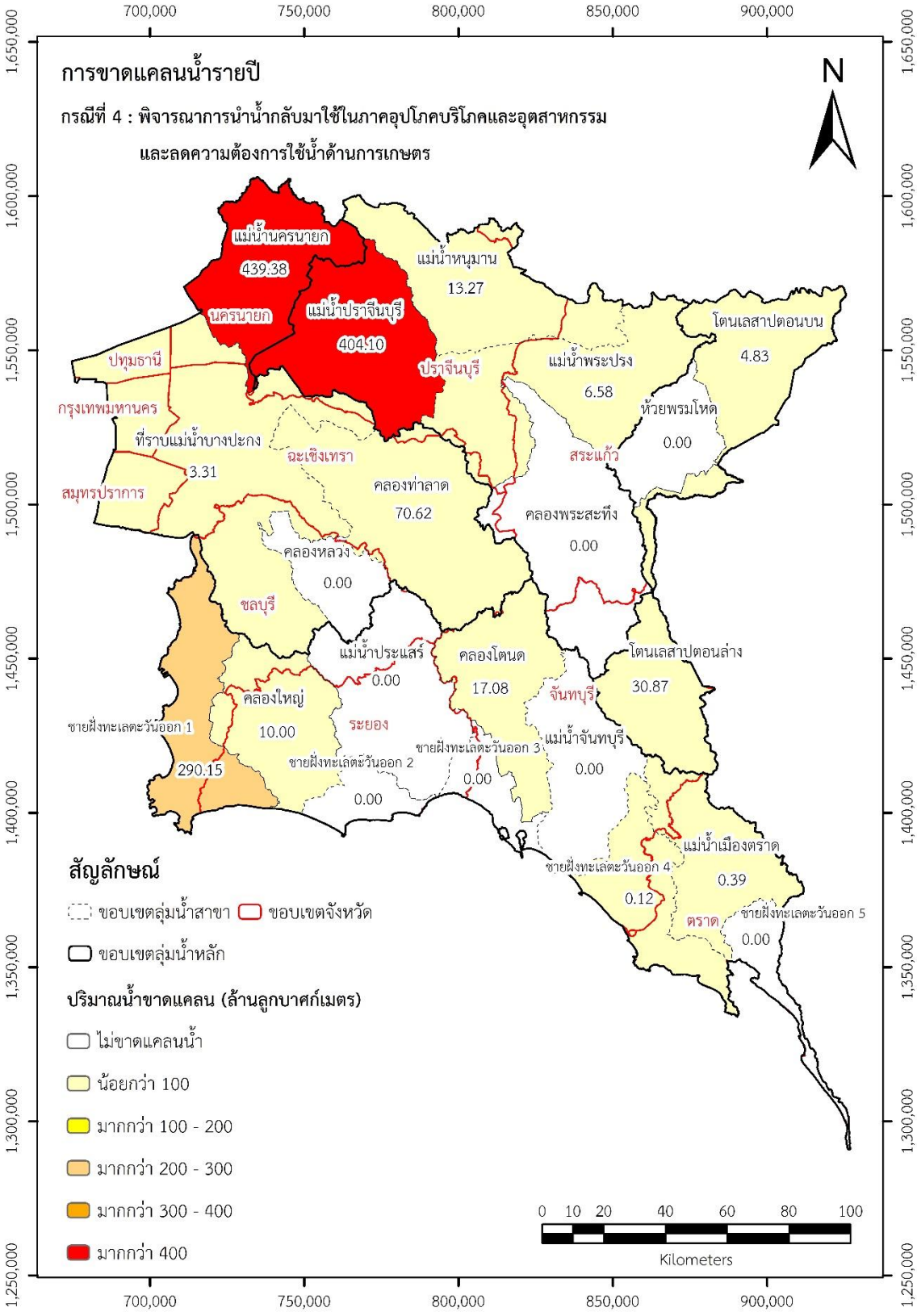
จากผลการศึกษาพบว่า การใช้น้ำของลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งตะวันออกสาขาที่ 1 สามารถลดการขาดแคลนน้ำด้านอุปโภค – บริโภคลงเหลือ 46.33 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 97.46 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรมลดลงเหลือ 298.86 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 360.00 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่สามารถลดการขาดแคลนน้ำด้านอุปโภค – บริโภคลงเหลือ 2.83 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 13.38 ล้าน ลบ.ม. ด้านนิคมอุตสาหกรรมลดลงเหลือ 14.73 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 20.58 ล้าน ลบ.ม และด้านการเกษตรลดลงเหลือ 0.18 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 1.15 ล้าน ลบ.ม และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ลดการขาดแคลนน้ำลงจนไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ จากเดิมที่ขาดแคลนน้ำ 49.48 ล้าน ลบ.ม โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีการขาดแคลนน้ำ 3 ลำดับแรก 1) ลุ่มน้ำแม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 439.38 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 439.38 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 404.26 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 5.94 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 398.32 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 343.20 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 46.33 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 296.86 ล้าน ลบ.ม. แสดงดัง**รูปที่ 4-18**



รูปที่ 4-18 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาสภาพปัจจุบัน

2) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำสภาพปัจจุบันพิจารณาการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในด้านอุปโภค – บริโภคและภาคอุตสาหกรรม และลดความต้องการใช้น้ำด้านการเกษตร

การปรับตัวในการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนโดยการนำปริมาณน้ำที่ใช้แล้วบางส่วนกลับมาใช้ใหม่ในกิจกรรมที่สามารถใช้น้ำที่มีคุณภาพลดลงได้โดยเกณฑ์การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ได้แก่ การใช้น้ำด้านอุปโภค - บริโภคนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่ร้อยละ 25 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ เฉพาะจังหวัดชลบุรี และระยอง และการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรมนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่ร้อยละ 30 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ พบว่า สามารถลดการขาดแคลนน้ำของลุ่มน้ำสาขา 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 439.38 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 439.38 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 404.10 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 398.74 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 5.36 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 290.15 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 249.01 ล้าน ลบ.ม. และด้านการอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 41.13 ล้าน ลบ.ม. แสดงดัง**รูปที่ 4-19**



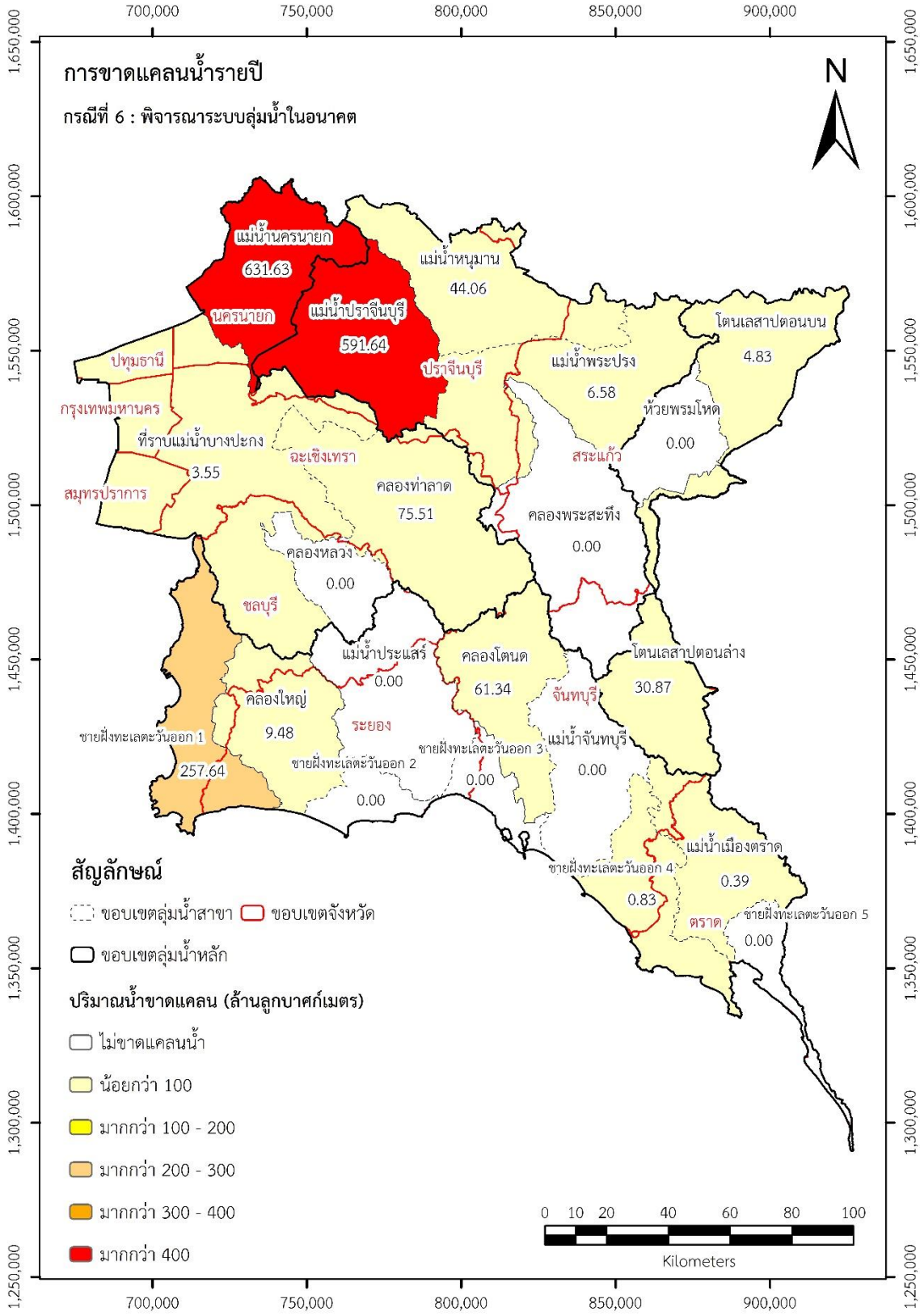
รูปที่ 4-19 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขากรณีลดการใช้น้ำ

3) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำพิจารณาโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต

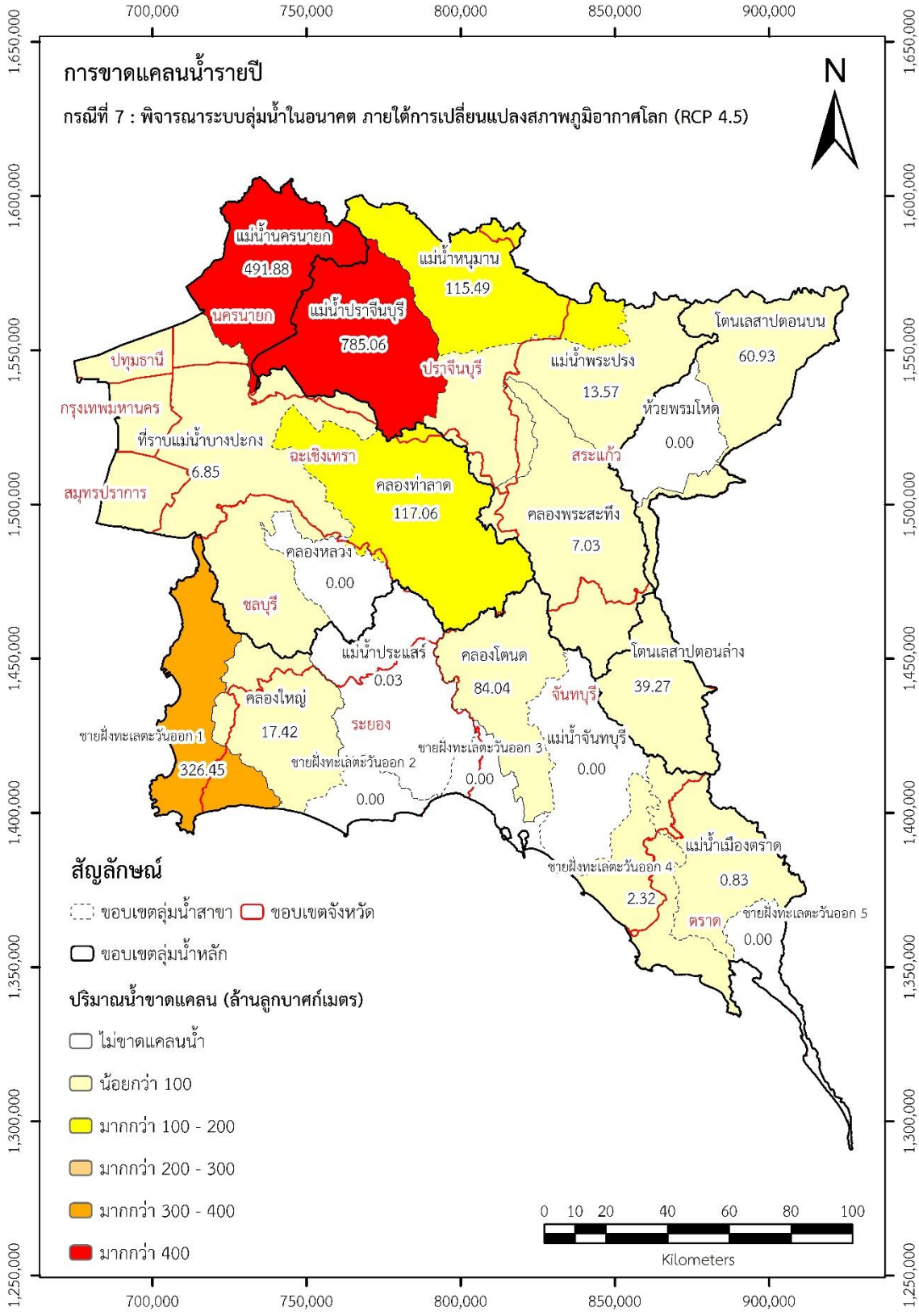
การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำโดยพิจารณาการเพิ่มอ่างเก็บน้ำศักยภาพในอนาคต เพื่อศึกษาการความเหมาะสม และผลกระทบของอ่างเก็บน้ำศักยภาพ โดยเพิ่มอ่างเก็บน้ำศักยภาพทั้งหมด 20 อ่างเก็บน้ำ และใช้ข้อมูลสภาพอากาศและปริมาณน้ำท่าสำหรับวิเคราะห์ในปี 2548 - 2561 ผลจากการศึกษาพบลุ่มน้ำสาขาที่มีการขาดแคลนน้ำ 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่แม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 631.63 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 631.63 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 591.64 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 5.79 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 585.85 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 257.64 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 21.04 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 236.59 ล้าน ลบ.ม. แสดงดัง**รูปที่ 4-20**

7) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำพิจารณาระบบลุ่มน้ำในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณี RCP 4.5

การวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณี RCP4.5 และการเพิ่มขึ้นของความต้องการใช้น้ำข่วงปีสำหรับวิเคราะห์เริ่มต้นในปี พ.ศ.2560 - 2580 ผลจากการศึกษาพบลุ่มน้ำสาขาที่มีการขาดแคลนน้ำ 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 785.06 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 7.05 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 778.01 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 491.88 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 0.01 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 491.87 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 326.45 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภค ในเขตบริการ กปภ. 28.34 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 298.11 ล้าน ลบ.ม. แสดงดัง**รูปที่ 4-21**



รูปที่ 4-20 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขากรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต

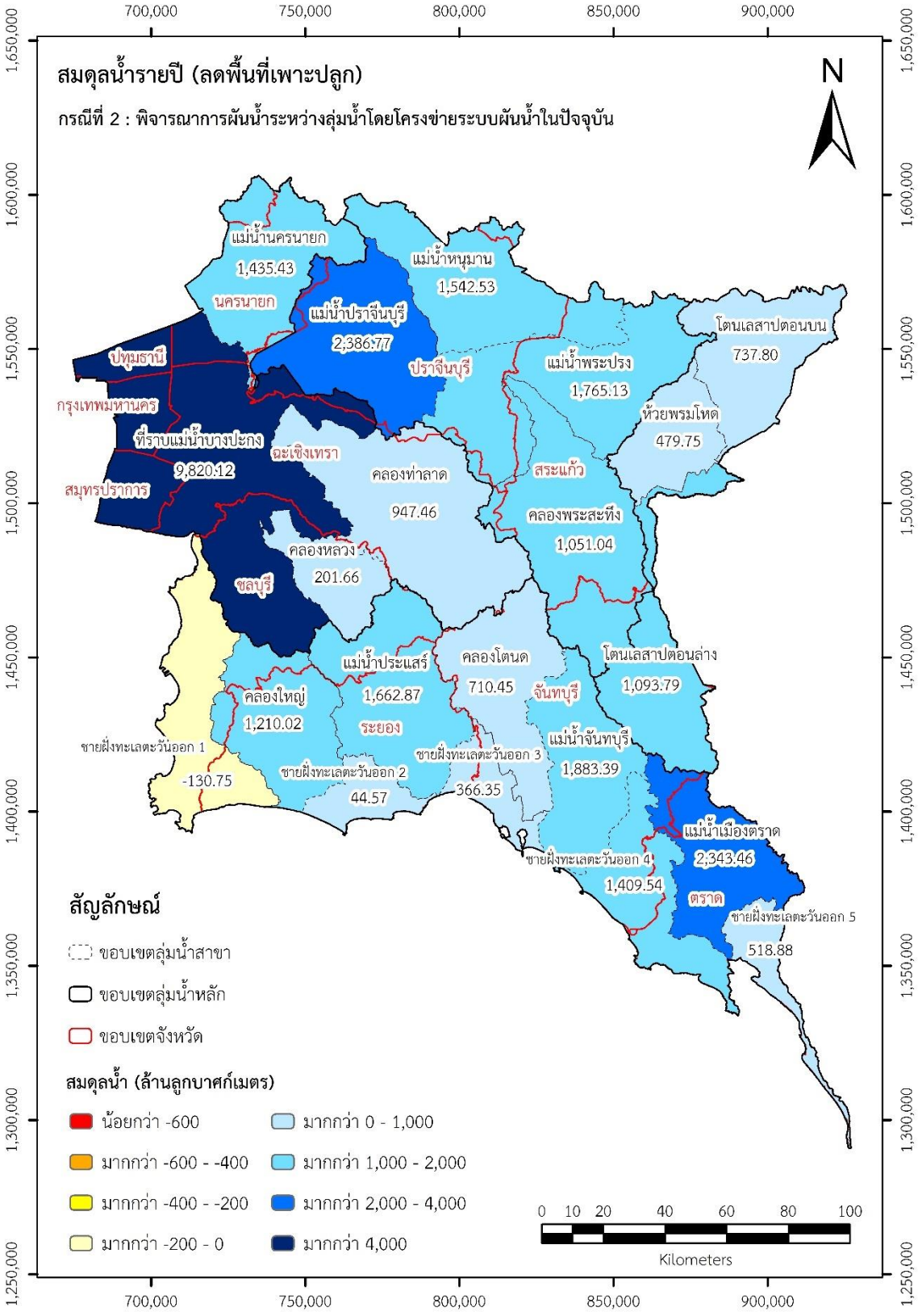


รูปที่ 4-21 การขาดแคลนน้ำรายปีเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5)

4.4 การประเมินสมดุลน้ำและการขาดแลคนน้ำในปัจจุบันและอนาคต (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง)

1) ผลการประเมินสมดุลน้ำกรณีลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งสภาพปัจจุบัน (พิจารณาระบบผันน้ำ)

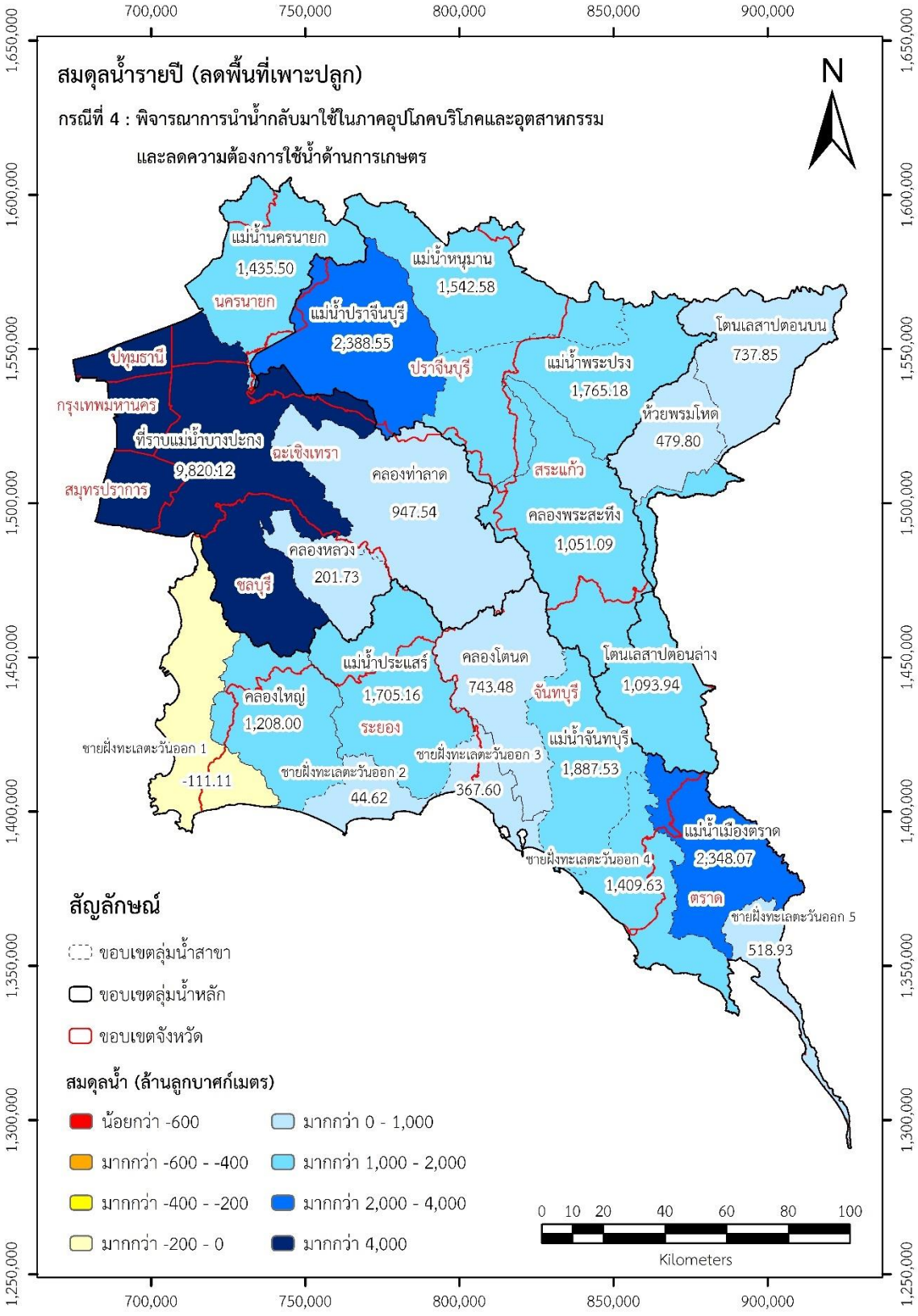
ผลการประเมินสมดุลน้ำกรณีลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวในฤดูแล้งจะเป็นการเปรียบเทียบกรณีการเพาะปลูกแบบเต็มพื้นที่โดยตรง โดยในหัวข้อนี้จะเป็นการพิจารณาระบบผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำซึ่งจะช่วยบรรเทาการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำสาขาที่มีการขาดแคลนน้ำได้ โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 10,791.80 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 3,298.48 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,422.48 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 971.69 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 911.71 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 569.60 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 4,117.02 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,356.70 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี 1,923.08 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 9,820.12 ล้าน ลบ ม. และลุ่มน้ำที่มีการขาดแคลนน้ำสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณการขาดแคลนเฉลี่ย 130.75 ล้าน ลบ ม. โดยแสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-22**



รูปที่ 4-22 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวช่วงฤดูแล้งสภาพปัจจุบัน

2) ผลการประเมินสมดุลน้ำแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งกรณีลดการใช้น้ำ

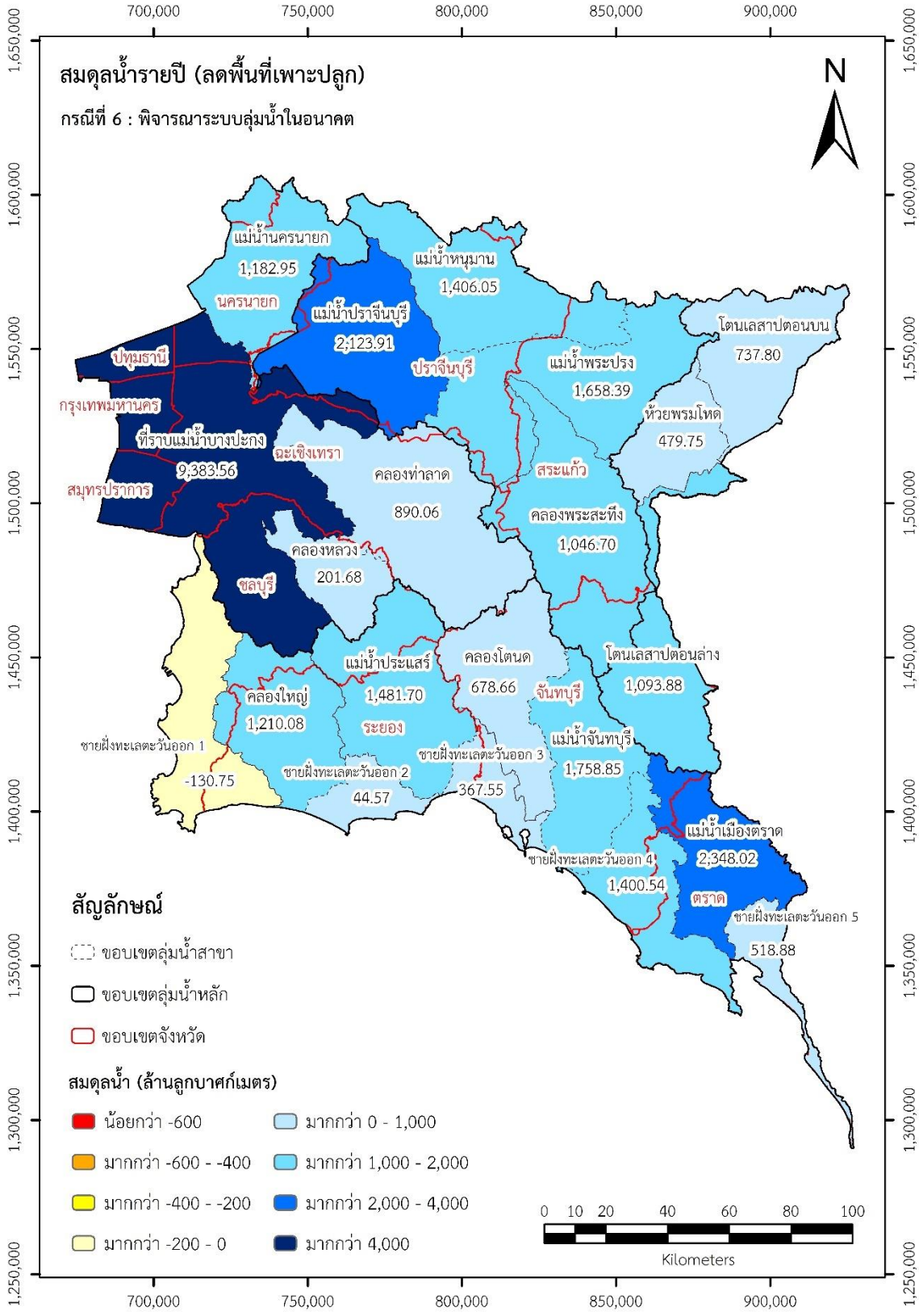
ผลการประเมินสมดุลน้ำกรณีลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวในฤดูแล้งจะเป็นการเปรียบเทียบกรณีการเพาะปลูกแบบเต็มพื้นที่โดยตรง ในหัวข้อนี้จะเป็นกรณีลดการใช้น้ำโดยการนำปริมาณน้ำที่ใช้แล้วบางส่วนกลับมาใช้ใหม่ในกิจกรรมที่สามารถใช้น้ำที่มีคุณภาพลดลงได้โดยเกณฑ์การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ได้แก่ การใช้น้ำด้านอุปโภค - บริโภคนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่ร้อยละ 25 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ เฉพาะจังหวัดชลบุรี และระยอง และการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรมนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่ร้อยละ 30 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ และลดปริมาณการใช้น้ำของทุเรียนในเขตชลประทานซึ่งทำให้ปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมลดลงร้อยละ 10 โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 10,791.80 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 3,300.44 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,422.53 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 971.69 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 911.89 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 569.60 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 4,117.02 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,356.70 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี 1,923.08 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรงและลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 9,820.12 ล้าน ลบ ม. และลุ่มน้ำที่มีการขาดแคลนน้ำสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณการขาดแคลนเฉลี่ย 111.11 ล้าน ลบ ม. โดยแสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-23**



รูปที่ 4-23 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวช่วงฤดูแล้งกรณีลดการใช้น้ำ

3) การประเมินสมดุลน้ำแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต

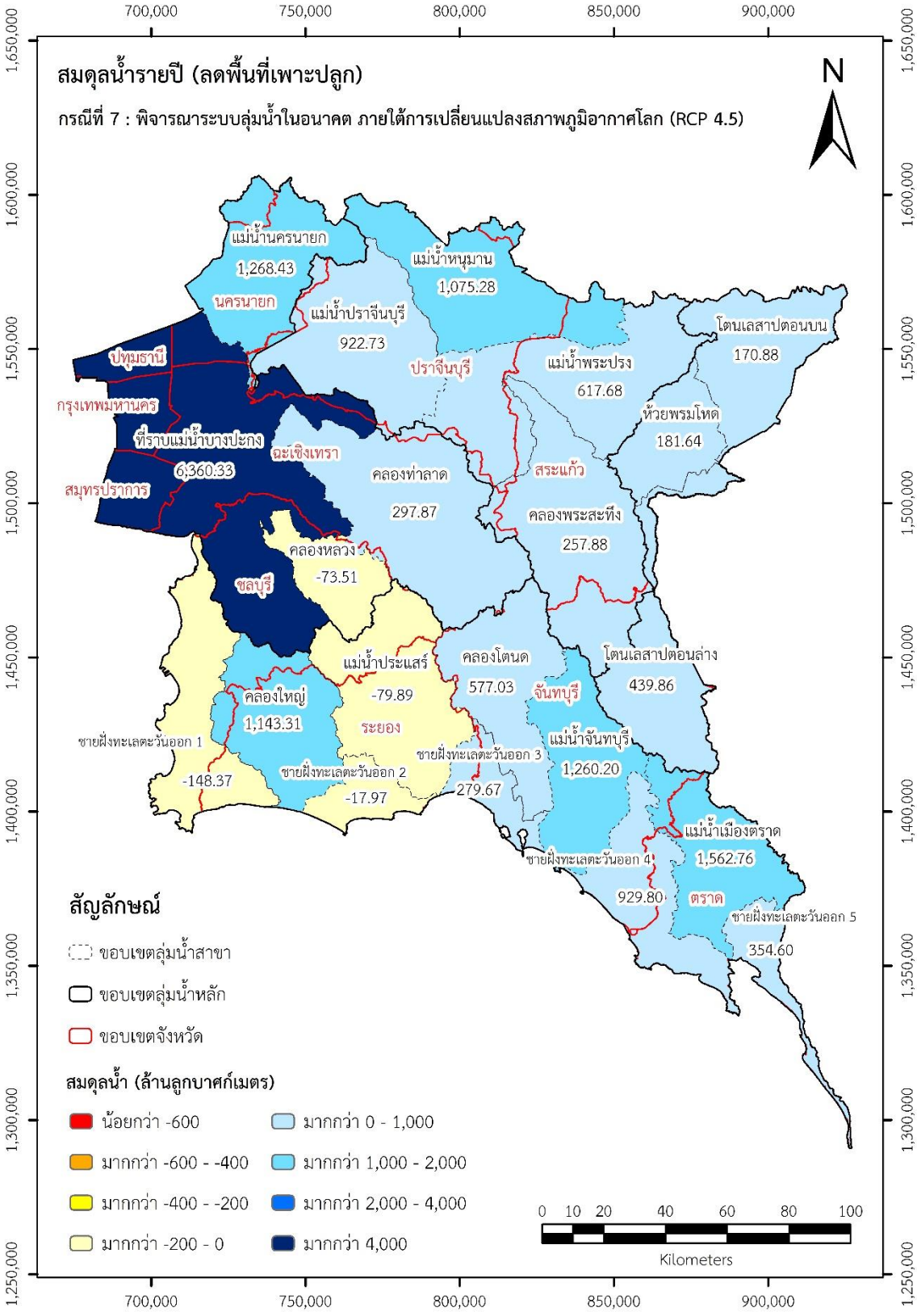
ผลการประเมินสมดุลน้ำกรณีลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวในฤดูแล้งจะเป็นการเปรียบเทียบกรณีการเพาะปลูกแบบเต็มพื้นที่โดยตรง ในหัวข้อนี้จะเป็นกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 10,374.84 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 3,058.61 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,422.53 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 991.28 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 932.99 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 569.60 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 4,117.02 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 2,356.70 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี 1,923.08 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรงและลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 9,383.56 ล้าน ลบ ม. และลุ่มน้ำที่มีการขาดแคลนน้ำสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณการขาดแคลนเฉลี่ย 130.75 ล้าน ลบ ม. แสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-24**



รูปที่ 4-24 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งกรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต

4) การวิเคราะห์สมดุลน้ำแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณี RCP4.5

ผลการประเมินสมดุลน้ำกรณีลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวในฤดูแล้งจะเป็นการเปรียบเทียบกรณีการเพาะปลูกแบบเต็มพื้นที่โดยตรง ในหัวข้อนี้จะเป็นกรณีในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณี RCP4.5 โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 7,030.44 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 1,955.83 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ 1,909.71 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีความต้องการใช้น้ำรวมเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ 1,989.60 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง 1,033.09 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 670.11 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง 3,211.82 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด 1,593.59 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก 1,434.90 ล้าน ลบ.ม. ผลจากการประเมินสมดุลน้ำของ 21 ลุ่มน้ำสาขา ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 2 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4 ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5 ลุ่มน้ำสาขาคลองโตนด ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำจันทบุรี ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำเมืองตราด ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบน ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาห้วยพรมโหด ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ลุ่มน้ำสาขาคลองท่าลาด ลุ่มน้ำสาขาคลองหลวง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ลุ่มน้ำสาขาคลองพระสทึง ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำพระปรง และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำหนุมาน พบว่า ลุ่มน้ำสาขาที่มีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ยหรือความสมดุลน้ำเฉลี่ยมีค่าบวกสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณน้ำคงเหลือเฉลี่ย 6,360.33 ล้าน ลบ ม. และลุ่มน้ำที่มีการขาดแคลนน้ำสูงสุด ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 มีปริมาณการขาดแคลนเฉลี่ย 148.37 ล้าน ลบ ม. โดยแสดงรายละเอียดดัง**รูปที่ 4-25**



รูปที่ 4-25 สมดุลน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวช่วงฤดูแล้งในอนาคต ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5)

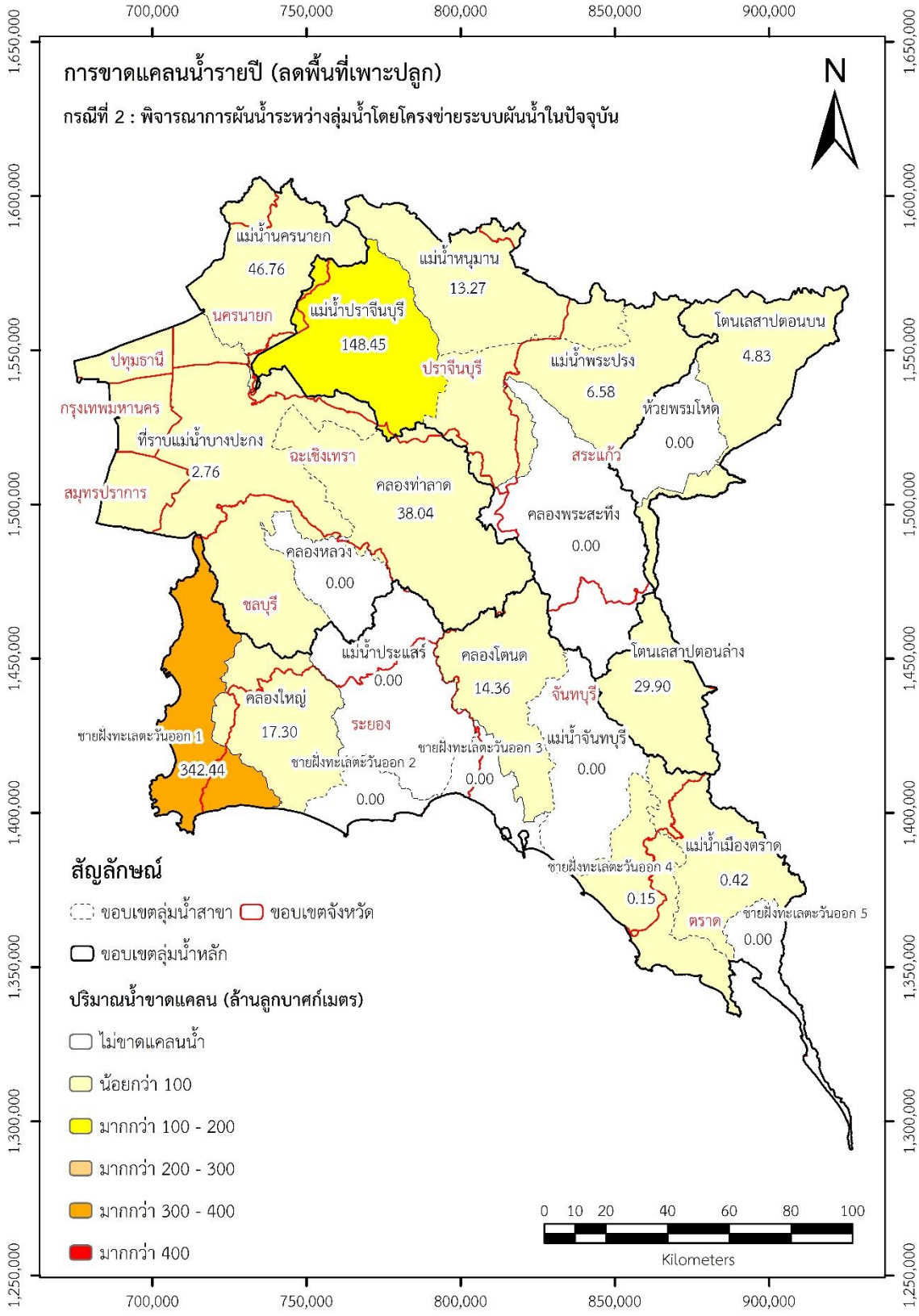
- การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง

1) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำพิจารณาการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำโดยโครงข่ายระบบผันน้ำในปัจจุบัน

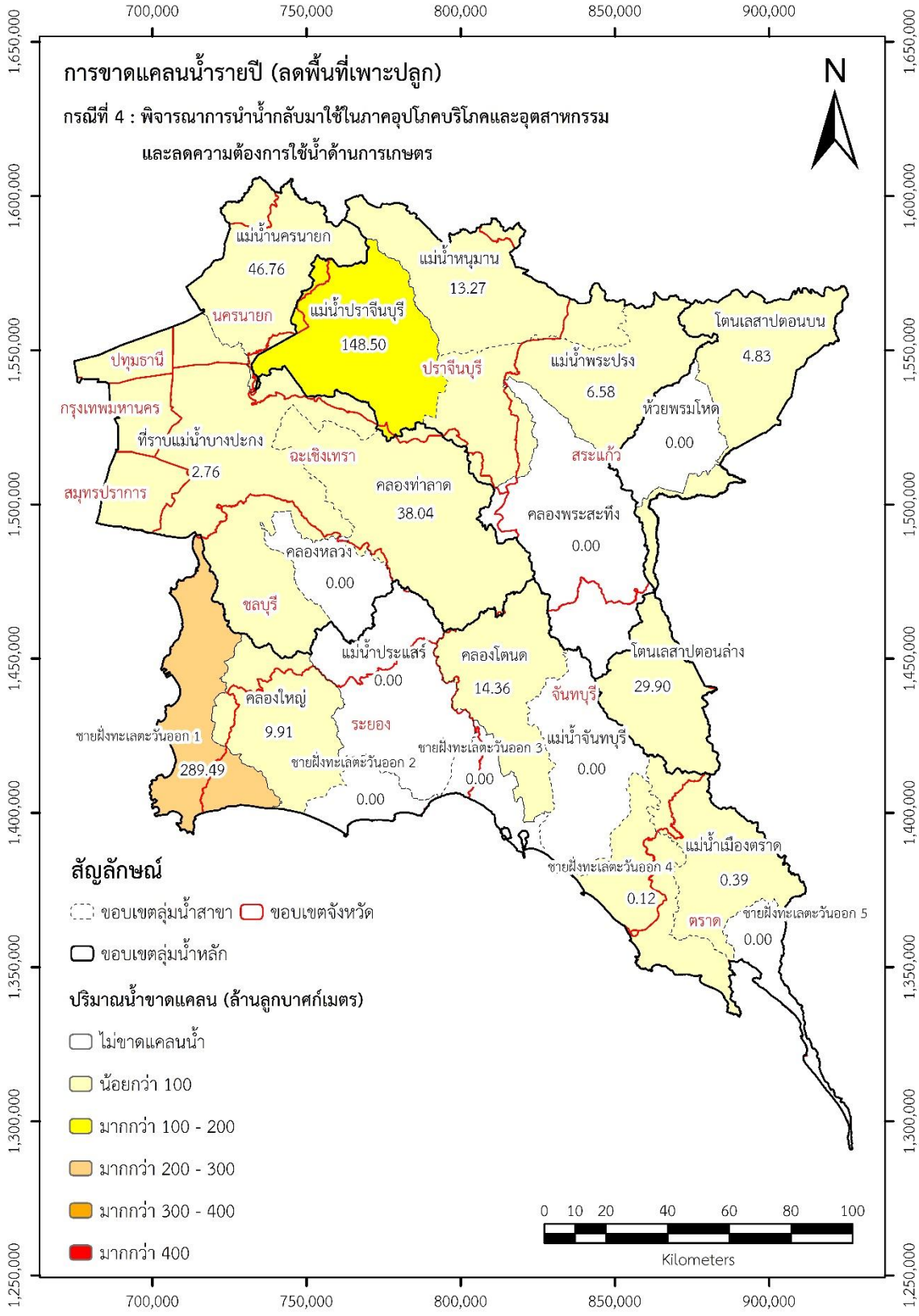
เป็นกรณีการวิเคราะห์โดยพิจารณาระบบการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำซึ่งมีเงื่อนไขเดียวกับกรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่ จากผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่พิจารณาระบบผันน้ำแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง พบว่า การใช้น้ำของลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งตะวันออกสาขาที่ 1 สามารถลดการขาดแคลนน้ำด้านอุปโภค – บริโภคลงเหลือ 46.00 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 97.46 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรมลดลงเหลือ 296.44 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 360.00 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่สามารถลดการขาดแคลนน้ำด้านอุปโภค – บริโภคลงเหลือ 2.74 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 13.38 ล้าน ลบ.ม. ด้านนิคมอุตสาหกรรมลดลงเหลือ 14.38 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 20.58 ล้าน ลบ.ม และด้านการเกษตรลดลงเหลือ 0.18 ล้าน ลบ.ม. จากเดิม 1.15 ล้าน ลบ.ม และลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำประแสร์ลดการขาดแคลนน้ำลงจนไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ จากเดิมที่ขาดแคลนน้ำ 47.00 ล้าน ลบ.ม โดยลุ่มน้ำสาขาที่มีการขาดแคลนน้ำ 3 ลำดับแรก 1) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 342.44 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 46.00 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 296.44 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 148.45 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 3.73 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 144.72 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำแม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 46.76 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 46.76 ล้าน ลบ.ม. แสดงดัง**รูปที่ 4-26**

2) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำพิจารณาการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในด้านอุปโภค – บริโภค และภาคอุตสาหกรรม และลดความต้องการใช้น้ำด้านการเกษตร

การปรับตัวในการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนโดยการนำปริมาณน้ำที่ใช้แล้วบางส่วนกลับมาใช้ใหม่ในกิจกรรมที่สามารถใช้น้ำที่มีคุณภาพลดลงได้โดยเกณฑ์การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ได้แก่ การใช้น้ำด้านอุปโภค - บริโภคนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่ร้อยละ 25 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ เฉพาะจังหวัดชลบุรี และระยอง และการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรมนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่ร้อยละ 30 ของปริมาณน้ำที่ได้รับ พบว่า สามารถลดการขาดแคลนน้ำของลุ่มน้ำสาขา 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 289.49 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 248.42 ล้าน ลบ.ม. และด้านการอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 41.07 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 148.50 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 144.82 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 3.68 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 46.76 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 46.76 ล้าน ลบ.ม. แสดงดัง**รูปที่ 4-27**



รูปที่ 4-26 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาสภาพปัจจุบัน



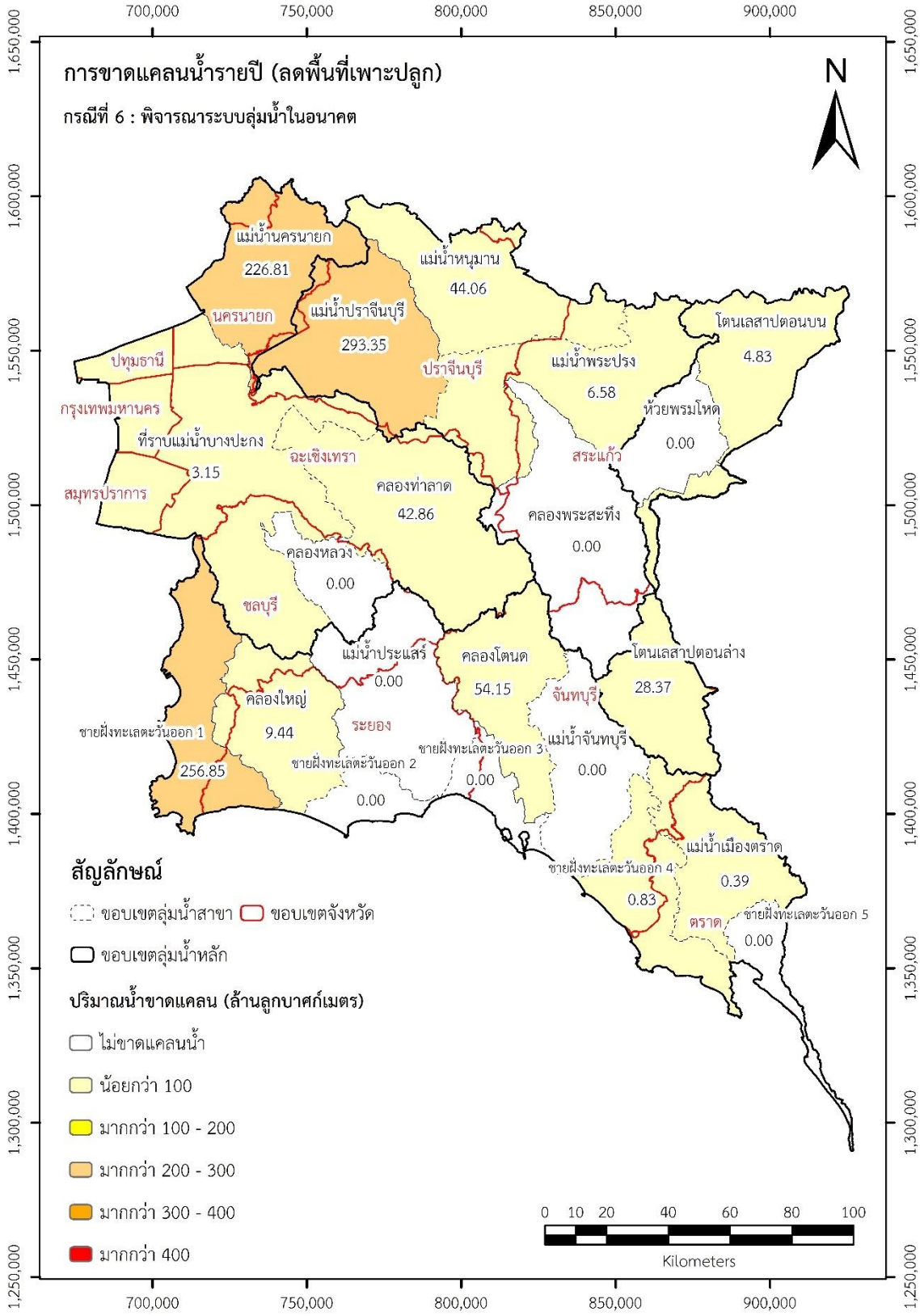
รูปที่ 4-27 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขากรณีลดการใช้น้ำ

3) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำพิจารณาโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต

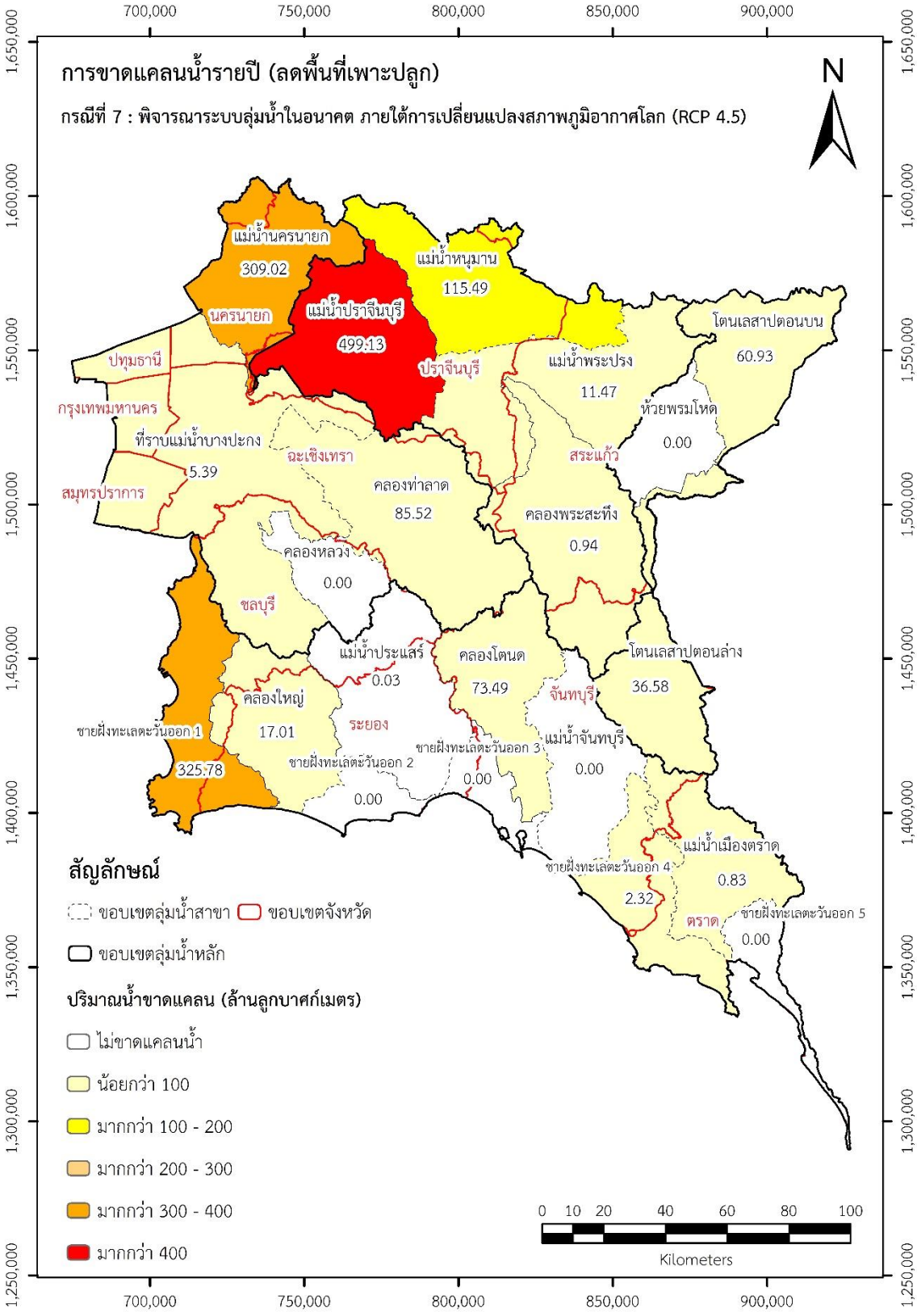
การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำโดยพิจารณาการเพิ่มอ่างเก็บน้ำศักยภาพในอนาคต เพื่อศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบของอ่างเก็บน้ำศักยภาพ โดยเพิ่มอ่างเก็บน้ำศักยภาพทั้งหมด 20 อ่างเก็บน้ำ และใช้ข้อมูลสภาพอากาศและปริมาณน้ำท่าสำหรับวิเคราะห์ในปี 2548 - 2561 ผลจากการศึกษาพบลุ่มน้ำสาขาที่มีการขาดแคลนน้ำ 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 293.35 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 3.83 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 289.52 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 256.85 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 20.96 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 235.89 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาที่แม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 226.81 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านการเกษตร 226.81 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งเป็นกรณีที่มีการลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวช่วงฤดูแล้ง แสดงดัง**รูปที่ 4-28**

4) การวิเคราะห์ความขาดแคลนน้ำพิจารณาระบบลุ่มน้ำในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณี RCP 4.5

การวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำในอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณี RCP4.5 และการเพิ่มขึ้นของความต้องการใช้น้ำช่วงปีสำหรับวิเคราะห์เริ่มต้นในปี พ.ศ.2560 - 2580 ผลจากการศึกษาพบลุ่มน้ำสาขาที่มีการขาดแคลนน้ำ 3 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีตอนล่าง ขาดแคลนน้ำที่ 499.13 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านนิคมอุตสาหกรรม 3.29 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 495.84 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 1 ขาดแคลนน้ำที่ 325.78 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภค ในเขตบริการ กปภ. 28.32 ล้าน ลบ.ม. และด้านนิคมอุตสาหกรรม 297.47 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายก ขาดแคลนน้ำที่ 309.02 ล้าน ลบ.ม. ประกอบด้วย การขาดแคลนด้านอุปโภค – บริโภคในเขตบริการ กปภ. 0.01 ล้าน ลบ.ม. และด้านการเกษตร 309.01 ล้าน ลบ.ม. แสดงดัง**รูปที่ 4-29**



รูปที่ 4-28 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขา กรณีโครงการชลประทานที่มีศักยภาพพัฒนาในอนาคต



รูปที่ 4-29 การขาดแคลนน้ำรายปีแบบลดพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้งเชิงพื้นที่รายลุ่มน้ำสาขาในอนาคต ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (RCP4.5)

จากผลการประเมินและเปรียบเทียบผลทั้งสมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำระหว่างกรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่กับกรณีลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวฤดูแล้ง แสดงให้เห็นว่าสามารถช่วยลดการขาดแคลนน้ำได้ลงได้ แต่มีความแตกต่างกันในเชิงปริมาณของแต่ละลุ่มน้ำสาขาอันเนื่องมาจากพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวที่แตกต่างกัน และความสามารถในการลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวฤดูแล้งจากการพิจารณาน้ำต้นทุนที่แตกต่างกัน จะเห็นว่าสามารถลดการขาดแคลนน้ำอย่างเห็นได้ชัดในลุ่มน้ำบางปะกงและปราจีนบุรี ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวเป็นส่วนใหญ่ และมีการเพาะปลูกนาข้าวในเขตชลประทานทั้งข้าวนาปีและข้าวนาปรัง ในส่วนของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกที่มีการเพาะปลูกไม้ผลเป็นส่วนใหญ่ก็สามารถลดปริมาณการขาดแคลนน้ำลงได้ไม่มากนักจากการลดการใช้น้ำของทุเรียนซึ่งในอนาคตอาจมีการขยายผลสู่ไม้ผลชนิดอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการขาดแคลนน้ำสำหรับลุ่มน้ำดังกล่าวต่อไป เช่นเดียวกับลุ่มน้ำโตนเลสาป โดยสมมติฐานในการลดหรืองดพื้นที่เพาะปลูกนาข้าวนี้ถือเป็นสถานการณ์จริงที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน แต่ที่โครงการวิจัยเลือกนำเสนอผลในกรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่ก่อนเนื่องจากต้องการแสดงให้เห็นถึงกรณีวิกฤต (Critical) ในการเกิดขึ้นของปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมในเขตชลประทาน รวมถึงผลการประเมินสมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำ แต่ทั้งหมดนี้การจะสามารถทำให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรมได้นั้นต้องอ้างอิงถึงผลการประเมินสถานภาพสมดุลน้ำและข้อเสนอแนะในมิติต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับนโยบายและเชิงสังคมสำหรับการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการวิเคราะห์ผลในเชิงเทคนิคด้านวิศวกรรม ซึ่งทั้งหมดนั้นแสดงอยู่ใน**บทที่ 6**

แสดงผลสรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำในรูปแบบตารางทั้งกรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่และกรณีลดพื้นที่เพาะปลูก โดยแบ่งเป็น ลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก และ ลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ดัง**ตารางที่ 4-46** ถึง **ตารางที่ 4-53**

ตารางที่ 4-46 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันไม่ผันน้ำ			ปัจจุบันผันน้ำ			ลดการใช้น้ำ			โครงการอนาคต			RCP4.5		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	0.45	2.87	3.31	0.45	2.87	3.31	0.45	2.87	3.31	0.45	3.10	3.55	0.72	6.13	6.85
คลองท่าลาด (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	11.68	59.56	71.24	11.68	59.56	71.24	11.60	59.02	70.62	12.87	62.64	75.51	24.53	92.53	117.06
คลองหลวง (ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองใหญ่ (ระยอง, ชลบุรี)	9.92	25.19	35.12	3.00	14.74	17.74	1.35	8.65	10.00	1.12	8.36	9.48	2.14	15.28	17.42
แม่น้ำประแสร์ (ระยอง, ชลบุรี)	7.12	42.36	49.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
ชายฝั่งทะเลคะวันออก ส่วนที่ 1 (ชลบุรี)	202.95	254.50	457.45	118.94	224.25	343.20	90.65	199.50	290.15	78.89	178.75	257.64	114.12	212.33	326.45
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 2 (ระยอง)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4-47 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูก)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันไม่ผันน้ำ			ปัจจุบันผันน้ำ			ลดการใช้น้ำ			โครงการอนาคต			RCP4.5		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	0.45	2.31	2.76	0.45	2.31	2.76	0.45	2.31	2.76	0.45	2.70	3.15	0.72	4.67	5.39
คลองท่าลาด (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	11.60	26.44	38.04	11.60	26.44	38.04	11.60	26.44	38.04	12.87	29.99	42.86	24.53	61.26	85.52
คลองหลวง (ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองใหญ่ (ระยอง, ชลบุรี)	9.92	25.19	35.12	2.85	14.45	17.30	1.33	8.58	9.91	1.12	8.32	9.44	2.08	14.93	17.01
แม่น้ำประแสร์ (ระยอง, ชลบุรี)	6.54	40.46	47.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
ชายฝั่งทะเลคะวันออก ส่วนที่ 1 (ชลบุรี)	202.95	254.50	457.45	118.64	223.80	342.44	90.37	199.11	289.49	78.59	178.26	256.85	113.63	212.16	325.78
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 2 (ระยอง)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4-48 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันไม่ผันน้ำ			ปัจจุบันผันน้ำ			ลดการใช้น้ำ			โครงการอนาคต			RCP4.5		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4	0.01	0.14	0.15	0.01	0.14	0.15	0.01	0.11	0.12	0.01	0.81	0.83	0.45	1.87	2.32
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองโตนด	0.00	0.44	0.44	0.00	17.56	17.56	0.00	17.08	17.08	11.02	50.32	61.34	18.59	65.45	84.04
แม่น้ำจันทบุรี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำเมืองตราด	0.00	0.42	0.42	0.00	0.42	0.42	0.00	0.39	0.39	0.00	0.39	0.39	0.00	0.83	0.83
โตนเลสาบตอนบน	1.95	2.88	4.83	1.95	2.88	4.83	1.95	2.88	4.83	1.95	2.88	4.83	21.94	38.99	60.93
โตนเลสาบตอนล่าง	2.19	29.15	31.34	2.19	29.15	31.34	2.15	28.73	30.87	2.15	28.73	30.87	6.06	33.21	39.27
ห้วยพรมโหด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำนครนายก	109.65	329.73	439.38	109.65	329.73	439.38	109.65	329.73	439.38	150.22	481.41	631.63	127.99	127.99	491.88
แม่น้ำปราจีนบุรี	34.59	369.67	404.26	34.59	369.67	404.26	34.51	369.59	404.10	79.20	512.44	591.64	191.81	593.25	785.06
คลองพระสทึง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	109.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	6.29	7.03
แม่น้ำพระปรง	1.86	4.73	6.58	1.86	4.73	6.58	11.60	4.73	6.58	1.86	4.73	6.58	3.41	10.17	13.57
แม่น้ำหนุมาน	6.49	6.78	13.27	6.49	6.78	13.27	0.00	6.78	13.27	20.22	23.84	44.06	40.53	74.96	115.49

ตารางที่ 4-49 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูก)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันไม่ผันน้ำ			ปัจจุบันผันน้ำ			ลดการใช้น้ำ			โครงการอนาคต			RCP4.5		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4	0.01	0.14	0.15	0.01	0.14	0.15	0.01	0.11	0.12	0.01	0.81	0.83	0.45	1.87	2.32
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองโตนด	0.00	0.29	0.29	0.00	14.36	14.36	0.00	14.36	14.36	10.65	43.51	54.15	18.47	55.03	73.49
แม่น้ำจันทบุรี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำเมืองตราด	0.00	0.42	0.42	0.00	0.42	0.42	0.00	0.39	0.39	0.00	0.39	0.39	0.00	0.83	0.83
โตนเลสาปตอนบน	1.95	2.88	4.83	1.95	2.88	4.83	1.95	2.88	4.83	1.95	2.88	4.83	21.94	38.99	60.93
โตนเลสาปตอนล่าง	2.15	27.75	29.90	2.15	27.75	29.90	2.15	27.75	29.90	2.15	26.22	28.37	6.06	30.44	36.58
ห้วยพรมโหด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำนครนายก	33.40	13.36	46.76	33.40	13.36	46.76	33.40	13.36	46.76	70.48	156.33	226.81	116.90	192.13	309.02
แม่น้ำปราจีนบุรี	33.10	115.35	148.45	33.10	115.35	148.45	33.10	115.39	148.50	77.15	216.20	293.35	182.83	316.30	499.13
คลองพระสทึง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.39	0.94
แม่น้ำพระปรง	1.86	4.73	6.58	1.86	4.73	6.58	1.86	4.73	6.58	1.86	4.73	6.58	3.32	8.15	11.47
แม่น้ำหนุมาน	6.49	6.78	13.27	6.49	6.78	13.27	6.49	6.78	13.27	20.22	23.84	44.06	40.53	74.96	115.49

ตารางที่ 4-50 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำปีตัวแทนสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันปีน้ำมาก			ปัจจุบันปีน้ำปานกลาง			ปัจจุบันปีน้ำน้อย			ลดการใช้น้ำปีน้ำมาก			ลดการใช้น้ำปีน้ำปานกลาง			ลดการใช้น้ำปีน้ำน้อย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	0.00	1.83	1.83	0.00	6.09	6.09	1.34	2.43	3.77	0.00	1.83	1.83	0.00	6.09	6.09	1.34	2.43	3.77
คลองท่าลาด (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	1.08	59.78	60.86	7.40	84.28	91.69	18.15	53.60	71.76	1.08	59.78	60.86	7.40	83.31	90.71	18.15	53.06	71.21
คลองหลวง (ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองใหญ่ (ระยอง, ชลบุรี)	0.00	8.14	8.14	0.00	23.44	23.44	3.09	14.79	17.88	0.00	8.14	8.14	0.00	16.06	16.06	1.18	9.17	10.35
แม่น้ำประแสร์ (ระยอง, ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 1 (ชลบุรี)	52.80	207.50	260.31	71.76	235.43	307.19	132.50	227.36	359.85	52.80	207.50	260.31	48.40	219.03	267.42	108.57	207.08	315.65
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 2 (ระยอง)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4-51 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำปีตัวแทนสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพื้นที่เพาะปลูก)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันปีน้ำมาก			ปัจจุบันปีน้ำปานกลาง			ปัจจุบันปีน้ำน้อย			ลดการใช้น้ำปีน้ำมาก			ลดการใช้น้ำปีน้ำปานกลาง			ลดการใช้น้ำปีน้ำน้อย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	0.00	1.83	1.83	0.00	4.99	4.99	1.34	2.43	3.77	0.00	1.83	1.83	0.00	4.99	4.99	1.34	2.43	3.77
คลองท่าลาด (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	1.08	24.42	25.51	7.40	49.91	57.31	18.15	22.05	40.21	1.08	24.42	25.51	7.40	49.91	57.31	18.15	22.05	40.21
คลองหลวง (ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองใหญ่ (ระยอง, ชลบุรี)	0.00	8.14	8.14	0.00	23.44	23.44	2.85	14.79	17.64	0.00	8.14	8.14	0.00	16.06	16.06	1.08	9.17	10.25
แม่น้ำประแสร์ (ระยอง, ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 1 (ชลบุรี)	52.80	207.50	260.31	71.76	233.06	304.82	132.50	227.36	359.85	52.80	207.50	260.31	48.40	218.07	266.46	108.57	207.08	315.65
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 2 (ระยอง)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4-52 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำปีต้นแบบสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีเพาะปลูกเต็มพื้นที่)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันปีน้ำมาก			ปัจจุบันปีน้ำปานกลาง			ปัจจุบันปีน้ำน้อย			ลดการใช้น้ำปีน้ำมาก			ลดการใช้น้ำปีน้ำปานกลาง			ลดการใช้น้ำปีน้ำน้อย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4	0.00	0.03	0.03	0.00	0.17	0.17	0.09	0.11	0.20	0.00	0.03	0.03	0.00	0.13	0.13	0.08	0.08	0.16
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองโตนด	0.00	16.72	16.72	0.00	22.39	22.39	0.00	16.23	16.23	0.00	16.72	16.72	0.00	21.42	21.42	0.00	15.62	15.62
แม่น้ำจันทบุรี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำเมืองตราด	0.00	0.42	0.42	0.00	0.80	0.80	0.00	0.48	0.48	0.00	0.42	0.42	0.00	0.67	0.67	0.00	0.43	0.43
โตนเลสาปตอนบน	2.40	3.07	5.47	2.04	3.02	5.07	0.75	2.59	3.34	2.40	3.07	5.47	2.04	3.02	5.07	0.75	2.59	3.34
โตนเลสาปตอนล่าง	1.27	30.12	31.39	1.37	37.34	38.71	5.48	29.64	35.12	1.27	30.12	31.39	1.37	36.62	38.00	5.23	29.18	34.41
ห้วยพรมโหด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำนครนายก	127.20	354.24	481.44	1.70	364.75	366.44	62.47	287.24	349.71	127.20	354.24	481.44	1.70	364.75	366.44	62.47	287.24	349.71
แม่น้ำประจิมบุรี	41.29	419.51	460.79	13.95	400.94	414.89	29.14	322.35	351.49	41.29	419.51	460.79	13.95	400.90	414.85	29.14	321.46	350.60
คลองพระสทึง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำพระปรง	0.22	4.89	5.10	0.27	4.70	4.97	0.97	3.72	4.69	0.22	4.89	5.10	0.27	4.70	4.97	0.97	3.72	4.69
แม่น้ำทนุมาน	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	3.07	26.74	0.00	26.74	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	3.07	26.74	0.00	26.74

ตารางที่ 4-53 สรุปปริมาณการขาดแคลนน้ำที่ตัวแทนสถานการณ์น้ำรายลุ่มน้ำสาขาที่อยู่นอกพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (กรณีลดพืนที่เพาะปลูก)

ลุ่มน้ำสาขา	ปัจจุบันปีน้ำมาก			ปัจจุบันปีน้ำปานกลาง			ปัจจุบันปีน้ำน้อย			ลดการใช้น้ำปีน้ำมาก			ลดการใช้น้ำปีน้ำปานกลาง			ลดการใช้น้ำปีน้ำน้อย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 4	0.00	0.03	0.03	0.00	0.17	0.17	0.09	0.11	0.20	0.00	0.03	0.03	0.00	0.13	0.13	0.08	0.08	0.16
ชายฝั่งทะเลตะวันออกสาขาที่ 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองโตนด	0.00	13.36	13.36	0.00	18.43	18.43	0.00	12.71	12.71	0.00	13.36	13.36	0.00	18.43	18.43	0.00	12.71	12.71
แม่น้ำจันทบุรี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำเมืองตราด	0.00	0.42	0.42	0.00	0.80	0.80	0.00	0.48	0.48	0.00	0.42	0.42	0.00	0.67	0.67	0.00	0.43	0.43
โตนเลสาปตอนบน	2.40	3.07	5.47	2.04	3.02	5.07	0.75	2.59	3.34	2.40	3.07	5.47	2.04	3.02	5.07	0.75	2.59	3.34
โตนเลสาปตอนล่าง	1.27	28.96	30.23	1.37	35.56	36.93	5.26	28.24	33.50	1.27	28.96	30.23	1.37	35.56	36.93	5.23	28.24	33.50
ห้วยพรมโหด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำนครนายก	23.54	10.41	33.96	0.00	0.87	0.87	24.46	2.00	26.46	23.54	10.41	33.96	0.00	0.87	0.87	24.46	2.00	26.46
แม่น้ำประจีนบุรี	39.87	133.02	172.89	13.57	129.37	142.94	28.34	85.30	113.64	39.87	133.02	172.89	13.57	129.37	142.94	28.34	85.30	113.64
คลองพระสะทึง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำพระปรง	0.22	4.89	5.10	0.27	4.70	4.97	0.97	3.72	4.69	0.22	4.89	5.10	0.27	4.70	4.97	0.97	3.72	4.69
แม่น้ำหนุมาน	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	3.07	26.74	0.00	26.74	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	3.07	26.74	0.00	26.74

บทที่ 5

การประชุม การศึกษาภาคสนาม การระดมสมอง และการรับฟังความคิดเห็น

ในการดำเนินโครงการวิจัยนั้นนอกจากการทบทวนเอกสารและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และจัดทำข้อเสนอแนะของสมดุลน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำที่รองรับการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกของพื้นการศึกษาแล้ว มิติของงานอีกด้านหนึ่งที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนโครงการวิจัยให้สัมฤทธิ์ผลนั่นก็คือ การลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลและการประชุมรับฟังข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น ตลอดจนความก้าวหน้าในส่วนงานต่างๆ ซึ่งจะได้แสดงรายละเอียดของกิจกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1) การประชุมเพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ ณ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

เมื่อวันอังคารที่ 2 เมษายน 2562 เวลา 16.00 น. รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC พร้อมด้วย อ.ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ หัวหน้าโครงการ “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” ได้เข้าร่วมการประชุม ณ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยมี ดร.สมเกียรติ ประจำวงษ์ เลขาธิการสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติเป็นประธาน และคณะทำงานของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เพื่อรับฟังข้อมูลตลอดจนข้อเสนอแนะ แนวทางในการวิจัยที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้โครงการวิจัยสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ทุกประการ



รูปที่ 5-1 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

5.2) การประชุมเพื่อรับฟังข้อมูลและข้อเสนอแนะ ณ สำนักงานชลประทานที่ 9

เมื่อวันจันทร์ที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ.2562 เวลา 09.00 – 12.00 น. รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC และคณะ เข้าพบ นายสุชาติ เจริญศรี ผู้อำนวยการสำนักงานชลประทานที่ 9 ณ ที่ทำการสำนักงานชลประทานที่ 9 เพื่อประชุมรับฟังข้อมูลและระบบการบริหารจัดการน้ำสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ข้อมูลการก่อสร้างโครงการชลประทาน เช่น อ่างเก็บน้ำ ฝาย ระบบสูบน้ำ เป็นต้น ปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการน้ำของสำนักงานชลประทานที่ 9 ตลอดจนคำแนะนำและข้อเสนอแนะในการดำเนินกระบวนการวิจัยและการคาดการณ์ของการเกิดขึ้นของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) ขึ้นในพื้นที่ว่าจะมีผลอย่างไรในการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งจะเห็นว่ามีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่อุตสาหกรรมจนทำให้พื้นที่เกษตรกรรมลดลง ทั้งนี้ผู้อำนวยการสำนักงานชลประทานที่ 9 ได้ให้ความแนะนำและข้อเสนอแนะว่าจะต้องมีการพัฒนาแหล่งน้ำต้นทุนและระบบชลประทานให้มีประสิทธิภาพและแก้ปัญหาอุทกภัย ภัยแล้ง รวมถึงการมีมาตรการในการช่วยกันประหยัดน้ำซึ่งตรงกับมาตรการของโครงการวิจัยในการลดการใช้น้ำทุกกิจกรรมลง 15% โดยเห็นว่ามาตรการดังกล่าวเป็นแนวทางที่ดีเพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำอย่างมั่งคงและยังยืน เมื่อสิ้นสุดการประชุมผู้อำนวยการสำนักงานชลประทานที่ 9 ได้กล่าวขอให้การดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าวประสบความสำเร็จ และนำผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์ต่อไปในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) ต่อไป



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 5-2 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ สำนักงานชลประทานที่ 9

5.3) การประชุมชี้แจงแผนงานการพัฒนาระบบวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC

วันจันทร์ที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ.2562 เวลา 13.00 – 16.00 น. รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC และคณะ ได้เข้าร่วมการประชุมชี้แจงแผนงานการพัฒนาระบบวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC ณ ห้องประชุม ศาลากลางจังหวัดชลบุรี ที่จัดขึ้นโดยจังหวัดชลบุรี ร่วมกับ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมี นายวิวัฒน์ มหาผลศิริกุล รองผู้ว่าราชการจังหวัดชลบุรีเป็นประธานการประชุม ในการนี้มีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนต่างๆที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุมมากมาย เช่น หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานชลประทาน หน่วยงานโยธาธิการและผังเมือง ผู้แทนนิคมอุตสาหกรรม ฯลฯ พร้อมด้วยคณะวิจัยชุดโครงการย่อยต่างๆ สำหรับบรรยากาศในการประชุมนั้นได้มีการบรรยายภาพรวมของโครงการวิจัยตลอดจนแผนงานของชุดโครงการวิจัยย่อยต่าง ๆ ซึ่งทำให้ทราบถึงบริบทและความเชื่อมโยงในภาพรวมของโครงการได้เป็นอย่างดี แสดงภาพบรรยากาศการประชุมดัง**รูปที่ 5-3**



(ก)



(ข)

รูปที่ 5-3 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ ห้องประชุม ศาลากลางจังหวัดชลบุรี

5.4) การประชุมติดตามความก้าวหน้าชุดโครงการการพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC

วันศุกร์ที่ 6 ธันวาคม พ.ศ.2562 ได้มีการจัดการประชุมติดตามความก้าวหน้าชุดโครงการ “การพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC” ขึ้น ณ ห้องพันธุมดิษยมณฑล ชั้น 2 โรงแรมเคยูโฮม เกษตรศาสตร์ บางเขน เวลา 08.30 – 14.30 น. โดยมี รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC เป็นประธาน โดยมี หัวหน้าชุดโครงการวิจัยเข้าร่วมประชุม ประกอบด้วย อ.ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ โครงการ “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” อ.ดร.ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย โครงการ “การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC” รศ.ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์ โครงการ “การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” รศ.ดร.ชวลิต รัตนธรรมสกุล โครงการ “การจัดการน้ำด้านอุปสงค์และการพัฒนาอุตสาหกรรมและเมืองโดยการใช้น้ำเสียที่บำบัดแล้วนำกลับมาใช้งานใหม่” น.ส.พรรรัตน์ เพชรภักดี โครงการ “การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม” ผศ.ดร.ธนพล เพ็ญรัตน์ โครงการ “การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการ” และ ดร.ชาญยุทธ กาฬกาญจน์ และนายศักดิ์ สกุลไทย โครงการ “การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้และถ่ายทอดการบริหารจัดการน้ำแบบใช้น้ำบำบัดแล้ว” ในการนี้ได้มีการนำเสนอความก้าวหน้าของแต่ละชุดโครงการตลอดจนปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ

การสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อชุดโครงการวิจัยต่าง ๆ ที่ดำเนินการมาในช่วง 3 เดือน เพื่อดำเนินการต่อเนื่องไปในขั้นตอนกระบวนการวิจัยต่าง ๆ ต่อไป



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 5-4 ภาพบรรยากาศการประชุม ณ ห้องพันธุมดิษยมณฑล

5.5) ลงสำรวจพื้นที่อ่างเก็บน้ำของพื้นที่การศึกษา

ในวันที่ 13 – 14 มกราคม พ.ศ.2563 รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หัวหน้าโครงการวิจัยโครงการพัฒนาระบบการวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC พร้อมด้วย ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ และคณะ ได้มีการลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพของอ่างเก็บน้ำในพื้นที่การศึกษา รวมถึงข้อมูลที่จำเป็นในการนำมาใช้ประโยชน์กับโครงการวิจัยต่อไป โดยมีการสำรวจอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำประแสร์ อ่างเก็บน้ำประแกต อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล อ่างเก็บน้ำพะวาใหญ่ และอ่างเก็บน้ำมาบประชันซึ่งเป็นแหล่งน้ำต้นทุนหลักแหล่งหนึ่งในการผลิตน้ำประปาของพื้นที่การศึกษา โดยมีภาพบรรยากาศในการลงพื้นที่ดังต่อไปนี้



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)



(ช)



(ซ)

รูปที่ 5-5 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำประแสร์



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 5-6 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำประแกต



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 5-7 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 5-8 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำพะวาใหญ่



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 5-9 ภาพบรรยากาศการลงพื้นที่อ่างเก็บน้ำมาบประชัน

5.6) ประชุมคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาแนวทางการบริหารจัดการกลุ่มลุ่มน้ำภาคตะวันออก

ในการประชุมคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาแนวทางการบริหารจัดการกลุ่มลุ่มน้ำภาคตะวันออก ในระหว่างวันที่ 18 – 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 โดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หัวหน้าโครงการ “การพัฒนาระบบวางแผนบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC” พร้อมด้วย อ.ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ หัวหน้าโครงการ “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” และ อ.ดร.ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย หัวหน้าโครงการ “การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC” ได้เข้าร่วมการประชุมในครั้งนี้ด้วย

ในวันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 ได้มีการประชุมร่วมกับคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาแนวทางการบริหารจัดการกลุ่มลุ่มน้ำภาคตะวันออก ณ ศาลาว่าการจังหวัดระยอง ซึ่งมีคณะอนุกรรมาธิการจากหลายภาคส่วนเข้าร่วมประชุม ในการประชุมนี้ทำให้ได้เห็นแนวทางในการศึกษาการบริหารจัดการน้ำกลุ่มลุ่มน้ำภาคตะวันออกเพื่อนำมาปรับใช้เป็นแนวทางในกระบวนการวิจัยต่อไป อีกทั้งได้มีการประชุมร่วมกับกลุ่มบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) หรือ East Water Group ซึ่งเป็นบริษัทที่ส่งน้ำให้กับสถานประกอบการอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออก ทำให้การเข้าร่วมการประชุมครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างมากเพราะทำให้ทราบถึงข้อมูลปริมาณการส่งน้ำให้กับนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออกซึ่งเป็นพื้นที่การศึกษาของโครงการวิจัย และนำข้อมูลเหล่านี้มาพิจารณาแยกกันระหว่างสถานประกอบการอุตสาหกรรมที่รับน้ำจากสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคและสถานประกอบการอุตสาหกรรมที่รับน้ำจากบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีผลทำให้การคำนวณปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมมีความถูกต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ความเป็นจริงมากขึ้น



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

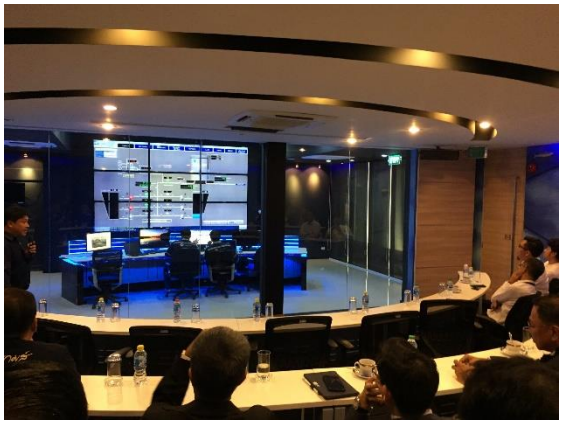
รูปที่ 5-10 ภาพบรรยากาศการประชุมคณะอนุกรรมาธิการพิจารณาศึกษาแนวทางการบริหารจัดการกลุ่มลุ่มน้ำภาคตะวันออก



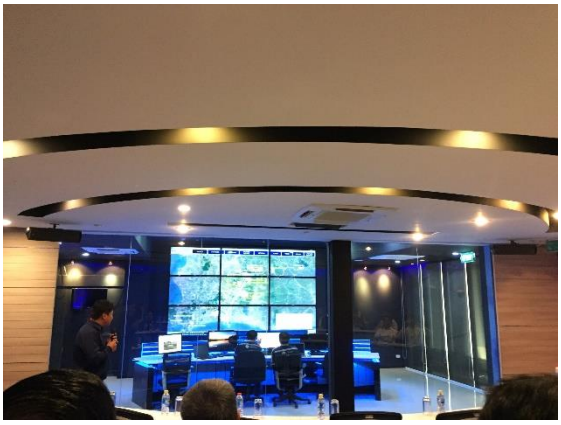
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 5-11 ภาพบรรยากาศการประชุมร่วมกับ East Water Group

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 ได้เข้าร่วมการประชุม ณ ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ สำนักงานชลประทานที่ 9 โดยมี พล.ร.อ.พิเชฐ ตานะเศรษฐ ประธานอนุกรรมาธิการ , รศ.ดร.เจษฎา แก้วกัลยา , นายสุริยพล นุชอนงค์ ผู้อำนวยการสำนักงานชลประทานที่ 9 และคณะผู้บริหารจากสำนักงานชลประทานที่ 9 รวมถึงข้าราชการและจ้าหน้าที่ภาคส่วนต่าง ๆ เข้าร่วมประชุม ในการประชุมนี้ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากหลายภาคส่วนที่จะสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในกระบวนการวิจัยต่อไป



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)



(ช)



(ซ)

รูปที่ 5-12 ภาพบรรยากาศการประชุมศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ สำนักงานชลประทานที่ 9

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 ได้เข้าร่วมประชุมกับกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ซึ่งเป็นกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของพื้นที่ภาคตะวันออก ในการนี้คณะอนุกรรมาธิการที่ร่วมประชุมในภาคเช้า ณ ศูนย์ปฏิบัติการน้ำอัจฉริยะ สำนักงานชลประทานที่ 9 ก็เข้าร่วมประชุมเดียวกัน ซึ่งในการประชุมนี้ทำให้ได้ทราบถึงข้อมูลของกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมดังกล่าวและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในโครงการวิจัยด้านปริมาณความต้องการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมเช่นเดียวกับที่ร่วมประชุมกับ East Water Group โดยมีภาพบรรยากาศการประชุมดังแสดงต่อไปนี้



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 5-13 ภาพบรรยากาศการประชุมร่วมกับกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จ.ชลบุรี

5.7) ประชุมติดตามความก้าวหน้า 6 เดือน

เมื่อวันศุกร์ที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 เวลา 14.30 – 17.30 น. รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นประธานในการประชุมติดตามความก้าวหน้าชุดโครงการวิจัย EEC ณ ห้องประชุม ชั้น 7 อาคาร 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน โดยมีหัวหน้าชุดโครงการวิจัยวิจัยเข้าร่วมประชุมและนำเสนอความก้าวหน้าของแต่ละโครงการ เริ่มการประชุม รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน (ประธานการประชุม) นำเสนอภาพรวมของโครงการ เป้าหมายการประชุม หน่วยงานผู้ใช้ประโยชน์หลัก กระบวนการจัดทำสมดุลน้ำของโครงการ การพัฒนาระบบจัดการน้ำภาคอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากงานวิจัยในการลดปริมาณการใช้น้ำในภาคส่วนต่าง ๆ 10 – 15 (%) และมาตรการต่าง ๆ รวมถึงการประสานงานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และแผนงานในการดำเนินการวิจัย 3 ปี

ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ หัวหน้าโครงการ “การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก” นำเสนอความก้าวหน้าโครงการวิจัยในการลงพื้นที่สำรวจข้อมูล ข้อมูลน้ำฝน – น้ำท่า ความต้องการสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ การประเมินสมดุลระดับลุ่มน้ำสาขาในกรณีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำต้นทุนของอ่างเก็บน้ำ และแนวโน้มในการเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในการคำนวณความต้องการน้ำภาคส่วนที่สำคัญมาก คือ ภาคเกษตรกรรม ซึ่งรับผิดชอบโดย ดร.ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย หัวหน้าโครงการ “การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC” โดยมีการนำเสนอปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมที่มีการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้กรณีต่าง ๆ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว การใช้ Sap flow เพื่อศึกษาการคายน้ำของพืชยืนต้นและกรณีศึกษาตัวอย่างของสวนทุเรียนที่ศึกษาทดลอง

ดร.สมนึก จงมีวศิน นำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยแผนการป้องกันและจัดการความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำ ในการลงพื้นที่ศึกษา ปัญหาช้างป่าบุกรุกพื้นที่ การประชุมกลุ่มหาแนวทางป้องกันความขัดแย้งด้านทรัพยากรน้ำ การแสดงผลพื้นที่ภัยแล้ง ตลอดจนปัญหา อุปสรรคและแนวทางการแก้ไข

สำหรับด้านอุตสาหกรรมโดย น.ส.พรรัตน์ เพชรภักดี โครงการแผนการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม นำเสนอความก้าวหน้าในการดำเนินการทบทวนข้อมูลการสำรวจข้อมูล การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีด้วยระบบอัจฉริยะ และตัวอย่างกรณีศึกษาของบริษัทต่าง ๆ

และท้ายสุดเป็นทีมวิจัยของ ผศ.ดร.ธนพล เพ็ญรัตน์ โครงการการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก นำเสนอภาพรวม วัตถุประสงค์ องค์ประกอบตลอดจนกลยุทธ์ในการดำเนินการวิจัย การพัฒนาระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ 3R + IOT ที่มีเครื่องมือและดัชนีชี้วัดของประเทศต่าง ๆ กรณีศึกษาตัวอย่างระบบบำบัดน้ำเสียของสถานที่ต่าง ๆ ศักยภาพการลดการใช้น้ำของอาคารใหม่และอาคารเก่า การประเมินผลกระทบในเชิงเศรษฐศาสตร์ งานพัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการ ที่เกี่ยวข้องกับข้อกฎหมายและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ที่รับผิดชอบโดย ดร.จตุภูมิ ภูมิบุญชู งานขับเคลื่อนโครงการ โดย คุณสมสุดา บัวขำ ที่มีการประชุมเพื่อขับเคลื่อนโครงการวิจัยในวาระต่าง ๆ ซึ่งได้รับผลในการขับเคลื่อนที่ดี และสุดท้ายเป็นอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข

หลังจากนำเสนอแต่ละชุดโครงการเป็นที่เรียบร้อยแล้วได้มีการหารือร่วมกัน การประสานงานกันระหว่างชุดโครงการวิจัยต่างๆ ในการดำเนินโครงการวิจัยต่อไปเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างเป็นระบบราบรื่น และประสบความสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ต่อไปจึงได้สิ้นสุดการประชุมในครั้งนี้



(ก)



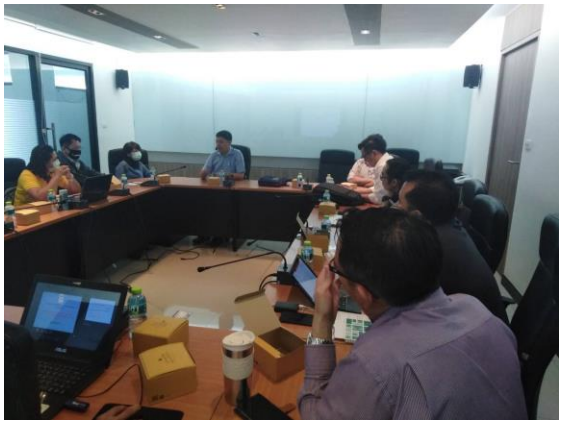
(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ช)



(ซ)

รูปที่ 5-14 ภาพบรรยากาศการประชุมติดตามความก้าวหน้าโครงการ 6 เดือน

5.8) นำเสนอแผนงานการพัฒนาระบบการวางแผนจัดการน้ำในพื้นที่ EEC 1 เมษายน 2563

เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2563 โดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้นำเสนอความก้าวหน้าในรอบ 6 เดือน ของแผนงานการพัฒนาระบบการวางแผนจัดการน้ำในพื้นที่ EEC ซึ่งนำเสนอข้อมูลภาพรวมของชุดโครงการวิจัย โครงการวิจัยย่อย ๆ โดยแสดงแผนงานในขั้นตอนต่าง ๆ ผลการทบทวนรายงานของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ในส่วนของความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำต้นทุน ในราย 3 จังหวัด EEC ผลความก้าวหน้าของการคำนวณปริมารความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำท่า ของโครงการวิจัยฯ จัดทำสมดุลน้ำ แผนงานการวิเคราะห์และบริหารจัดการสมดุลน้ำ ความแตกต่างของการประเมินสมดุลน้ำระหว่างโครงการวิจัยฯ กับรายงานของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ซึ่งผลความก้าวหน้าในรอบดังกล่าวสามารถประเมินสมดุลน้ำเบื้องต้นในรูปแบบรายลุ่มน้ำสาขาการเตรียมการเพื่อวิเคราะห์สมดุลน้ำในรูปแบบแผนผังลุ่มน้ำ การศึกษาวิธีลดการใช้น้ำของทุเรียน โครงการวิจัยแผนการป้องกันและจัดการความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำ สรุปคาดการณ์ความต้องการน้ำอุปโภค/บริโภครองรับ EEC และการขาดแคลนน้ำอุปโภค – บริโภค บทสรุปเรื่องสมดุลน้ำ ข้อเสนอแนะ และการศึกษาต่อไปในอนาคตของชุดโครงการวิจัย

5.9) ประชุมนำเสนอผลงานวิจัย 5 พฤษภาคม 2563

เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2563 ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้นำเสนอความก้าวหน้าของการวิเคราะห์สมดุลน้ำ ในการเตรียมความพร้อมของปริมาณความต้องการน้ำเข้าสู่แบบจำลองสมดุลน้ำ ในการนี้ได้กำหนดทิศทางการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำอุตสาหกรรมโดยรวบรวมรายชื่อนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่การศึกษาเพื่อให้ได้ผลการคำนวณที่ถูกต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ความเป็นจริง ต่อมานำเสนอองค์ประกอบของแบบจำลอง MIKE HYDRO ซึ่งจะใช้ในการวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำ การสอบเทียบและทวนสอบแบบจำลองเบื้องต้น และนำเสนอตัวอย่างการจัดทำภาพฉายอนาคตภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่การศึกษา

5.10) ประชุมนำเสนอผลงานกับสถาบันน้ำเพื่อความยั่งยืน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย 14 พฤษภาคม 2563

ในวันที่ 14 พฤษภาคม 2563 รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้นำเสนอแผนงานการพัฒนาระบบการวางแผนจัดการน้ำในพื้นที่ EEC ในหัวข้อการศึกษาสมดุลน้ำและมาตรการลดการใช้น้ำเพื่อการพัฒนาระบบการวางแผนน้ำอย่างยั่งยืนในระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ณ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โดยได้นำเสนอผลการทบทวนและเปรียบเทียบข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำระหว่างโครงการวิจัยฯ กับผลการคำนวณของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ แผนงานการวิเคราะห์และการบริหารจัดการน้ำ สมดุลน้ำ ผลการประเมินสมดุลน้ำของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และผลการประเมินสมดุลน้ำเบื้องต้นรายลุ่มน้ำสาขาของโครงการวิจัย

5.11) ประชุมกลุ่มย่อยผลงาน 9 เดือน 27 พฤษภาคม 2563

รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน รศ.ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์ ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ดร.ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย และคณะวิจัยได้เข้าร่วมการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยรอบ 9 เดือน โดยมีการแสดงผลความก้าวหน้าของโครงการวิจัยที่ผ่านมา และแผนการดำเนินการในขั้นต่อไป ในครั้งนี้ได้นำเสนอปริมาณความต้องการน้ำทุกกิจกรรมซึ่งมีความชัดเจนขึ้น รวมถึงมีการเปรียบเทียบความถูกต้องกับโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องและจากรายงานของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ องค์ประกอบของแบบจำลองน้ำท่า DWCM-AgWU การสอบเทียบและทวนสอบ ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า องค์ประกอบของแบบจำลอง MIKE HYDRO การเตรียมพร้อมเพื่อจัดทำการวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำในแผนผังระบบลุ่มน้ำ และการสร้างภาพฉายอนาคตของฝนและปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

5.12) ประชุมนำเสนอผลงาน 9 เดือน 4 มิถุนายน 2563

รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน รศ.ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์ ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ดร.ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย และคณะวิจัยได้เข้าร่วมการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยรอบ 9 เดือน โดยมีการแสดงผลความก้าวหน้าของโครงการวิจัยที่ผ่านมา และแผนการดำเนินการในขั้นต่อไป โดยนำเสนอสรุปผลการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำกิจกรรมต่าง ๆ องค์ประกอบของแบบจำลองน้ำท่า DWCM-AgWU การสอบเทียบและทวนสอบ ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า องค์ประกอบของแบบจำลอง MIKE HYDRO ผลการสอบเทียบและทวนสอบ และผลการวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำเบื้องต้นทั้งรูปแบบรายลุ่มน้ำสาขาและแผนผังระบบลุ่มน้ำ การสร้างภาพฉายอนาคตของฝนและปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต การทบทวนโครงการพัฒนาแหล่งน้ำภาคตะวันออกในช่วงปี พ.ศ.2563 – 2570 ซึ่งจะเป็นหนึ่งใน

กรณีที่มีการวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำ เบื้องต้นจะแบ่งกรณีการวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำเป็นสภาพปัจจุบัน และอนาคตรวมถึงกรณีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) และท้ายสุดเป็นการสรุปผลความก้าวหน้าของดครงการวิจัยและแผนการดำเนินการวิจัยต่อไปในอนาคต

5.13) การศึกษาดูงานภาคสนามเพื่อตรวจสอบน้ำต้นทุนและการใช้น้ำ 12 - 13 มิถุนายน 2563

เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2563 คณะวิจัย นำโดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ผศ.ดร.ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์ ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ดร.ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย ดร.เกศวรา สิทธิโชค ได้เข้าพบนายเกรียงศักดิ์ พุ่มนาค ผู้อำนวยการส่วนบริหารจัดการน้ำ สำนักงานชลประทานที่ 9 ณ ห้องประชุมสำนักงานชลประทานที่ 9 เพื่อนำเสนอข้อมูลการวิจัยในเรื่องการใช้น้ำของภาคอุตสาหกรรม บ่อเก็บกักน้ำของภาคอุตสาหกรรม ปริมาณน้ำท่า ต่อมาทางสำนักงานชลประทานที่ 9 ได้นำเสนอผลการบินอากาศยานไร้คนขับสำรวจเส้นทางน้ำนพื้นที่อ่างเก็บน้ำที่สำคัญ เช่น อ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล และเส้นทางน้ำธรรมชาติ ซึ่งพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของเส้นทางน้ำโดยเกิดขึ้นในกิจการอุตสาหกรรม สนามกอล์ฟ และภาคธุรกิจอื่น ๆ จากการแลกเปลี่ยนข้อมูลทำให้ได้ข้อค้นพบสำคัญ ในการใช้น้ำจากหลายแหล่งของภาคอุตสาหกรรม จากการศึกษาโดยคณะวิจัยเองได้รับการสนับสนุนสมมติฐานจากการบินสำรวจของสำนักงานชลประทานที่ 9 ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินการวิจัย อีกทั้งเป็นข้อมูลสนับสนุนการ บริหารจัดการน้ำของสำนักงานชลประทานที่ 9 อีกด้วย หลังจากนั้นในช่วงบ่ายของวันที่ 12 และวันที่ 13 มิถุนายน ได้มีการลงพื้นที่การศึกษาในส่วนของนิคมอุตสาหกรรมบางแห่งซึ่งได้รับข้อมูลเป็นประโยชน์ที่จะนำมาใช้ประกอบการวิจัยต่อไป

5.14) การดูงานร่วมกับอนุกรรมาธิการบริหารจัดการน้ำภาคตะวันออก สภาผู้แทนราษฎร 24 - 26 มิถุนายน 2563

คณะนักวิจัย ประกอบด้วย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ดร.ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย และคณะผู้ช่วยวิจัย ได้เข้าหารือกับผู้อำนวยการโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาานฤบดินทรจินดาในวันที่ 24 มิถุนายน 2563 และศึกษาดูงานในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีและฉะเชิงเทราในวันที่ 25 - 26 มิถุนายน 2563 ร่วมกับอนุกรรมาธิการบริหารจัดการน้ำภาคตะวันออกดังนี้

1. อ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดาซึ่งมีความจุ 295 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งมีแผนการพัฒนาพื้นที่ชลประทานประมาณ 110,000 ไร่ ซึ่งอยู่ระหว่างการก่อสร้างระบบส่งน้ำและระบบกระจายน้ำ โดยแผนความต้องการน้ำและแผนการจัดสรรน้ำใช้ผลการศึกษาจากรายงานศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นและรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เริ่มก่อสร้างโครงการ ซึ่งมีแนวทางการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรสำหรับพื้นที่ในเขตโครงการเป็นหลักและจัดสรรน้ำเพื่อกิจกรรมอื่น ๆ คือ การเกษตรในพื้นที่ท้ายอ่างเก็บน้ำ น้ำเพื่อการรักษา

ระบบนิเวศ อุตสาหกรรม และอุปโภค - บริโภคเป็นลำดับรองลงไป ซึ่งมีข้อสังเกตว่าหากทำการพัฒนาพื้นที่ชลประทานตามแผนที่วางไว้จะทำให้เหลือน้ำเพื่อการสนับสนุนกิจกรรมด้านท้ายน้ำทั้งด้านการเกษตร รักษาระบบนิเวศ อุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม ไม่พอเพียงและอาจเกิดการขาดน้ำได้

2. โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางพลวง จังหวัดปราจีนบุรี เป็นโครงการประเภทรับน้ำนองและเก็บกักน้ำไว้ในคลองธรรมชาติสำหรับการเกษตรกรรมและการอุปโภค - บริโภค รวมทั้งป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำทิ้งเมื่อปริมาณน้ำเกินความต้องการ โดยมีการใช้ถนนและคันกั้นน้ำเป็นแนวป้องกันน้ำจากแม่น้ำปราจีนบุรีและบางปะกง และใช้อาคารชลประทานตามคันกั้นน้ำควบคุมปริมาณน้ำในโครงการ โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จและเริ่มใช้งานในปี พ.ศ.2514 ปัจจุบันมีพื้นที่ชลประทานประมาณ 434,700 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่ 2 จังหวัด คือ ปราจีนบุรี และ ฉะเชิงเทรา พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มเหมาะสำหรับการเกษตรกรรม ซึ่งประกอบด้วย ทำนา เลี้ยงกุ้งขาว เลี้ยงปลาน้ำจืด และสวนผลไม้ เป็นต้น ซึ่งมีข้อสังเกตว่าการทำการเกษตรในฤดูแล้งอย่างกว้างขวางโดยการใช้น้ำซึ่งปล่อยลงมาจากอ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา

3. การบริหารจัดการน้ำจังหวัดฉะเชิงเทรา แหล่งเก็บน้ำที่สำคัญในจังหวัดฉะเชิงเทรามี 3 แห่ง ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำคลองระบม ความจุ 56 ล้าน ลบ.ม. อ่างเก็บน้ำสียัด ความจุ 420 ล้าน ลบ.ม. และอ่างเก็บน้ำคลองลาดกระทิง ความจุ 4 ล้าน ลบ.ม. ทั้งนี้จังหวัดฉะเชิงเทรามีปัญหาการเพาะปลูกเกินศักยภาพน้ำต้นทุน ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค การเกษตร และการผลักดันน้ำเค็มในฤดูแล้ง

5.15) การประชุมสรุปงานด้านแนวทางการบริหารจัดการน้ำและลดการใช้น้ำภาคอุปโภค/บริโภค พาณิชยกรรม และบริการ 27 สิงหาคม 2563

เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 27 สิงหาคม 2563 ได้มีการจัดประชุมวิดีโอออนไลน์ผ่านทางโปรแกรม Zoom Meeting โดยมีคณะนักวิจัยเข้าร่วมประชุม ประกอบด้วย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน, ศ.ดร.ชวลิต รัตนธรรมสกุล, รศ.ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์, ผศ.ดร.ธนพล เพ็ญรัตน์ และคุณสมสุดา บัวขำ พร้อมด้วยผู้ช่วยวิจัย ในการประชุมครั้งนี้ได้หารือประเด็นเรื่องการประหยัดน้ำ ทั้งภาคชุมชนที่อยู่อาศัยและภาคธุรกิจบริการ การเสนอแนะทางเลือกเรื่องการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ ประกอบด้วย **ทางเลือกที่ 1** น้ำดิบร้อยละ 25 ที่ชุมชนยอมรับได้ และร้อยละ 20 - 30 ในภาคธุรกิจ **ทางเลือกที่ 2** นำน้ำไปบำบัดที่ส่วนกลางแล้วนำมาผสมน้ำประปา และ **ทางเลือกที่ 3** ต่อท่อแยกออกมาในธุรกิจขนาดใหญ่ โดยที่ไม่ต้องไปยุ่งกับท่อในแบบเก่า ทำให้ได้ข้อสรุปและแนวทางการบริหารจัดการน้ำและลดการใช้น้ำภาคอุปโภค/บริโภค พาณิชยกรรม และภาคบริการ

5.16) นำเสนอผลงานการบริหารจัดการน้ำและลดการใช้น้ำในเขต EEC กับวุฒิสภา 14 กันยายน 2563

โดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน และ อ.ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์

เมื่อวันที่ 14 กันยายน พ.ศ.2563 โดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน พร้อมด้วย ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ได้ร่วมกันนำเสนอผลการศึกษาสมดุลน้ำในเขตระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกในปัจจุบันอย่างละเอียดในทุกภาคส่วน คือ อุปโภค - บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม รวมถึงปริมาณน้ำต้นทุนที่สามารถนำมาใช้ได้ในสภาวะน้ำแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง น้ำปกติ และ น้ำน้อย จะทำให้ทราบสมดุลน้ำในปัจจุบัน รวมถึงความเสี่ยงต่อการขาดน้ำ นอกจากนี้การศึกษานี้จะเน้นการประเมินสมดุลน้ำในอีก 20 ปีข้างหน้า โดยพิจารณาทั้งความต้องการน้ำที่อาจเพิ่มขึ้นในสภาวะต่าง ๆ และความสามารถในการพัฒนาและผันน้ำจากแหล่งน้ำนอกพื้นที่ โดยจะเน้นการใช้มาตรการด้านการจัดการความต้องการน้ำ (demand management) ด้วยวิธีการ 3 Rs (reduced reuse and recycle) ในภาคส่วนการใช้น้ำหลักทั้งอุปโภค - บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม โดยคาดการณ์ว่าน่าจะสามารถพัฒนาแนวทางลดการใช้น้ำได้ประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ในทุกภาคส่วนการใช้น้ำ รวมถึงการประเมินความมั่นคงของน้ำทั้งในภาวะปกติและขาดแคลนน้ำ สุดท้ายจะสามารถประเมินผลกระทบภายนอกจากการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการน้ำ การใช้เทคโนโลยีใหม่ที่ประหยัดน้ำ ตลอดจนการคำนึงถึงปัจจัยภายนอก เช่น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

การขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำย่อยมีการเปลี่ยนแปลงกรณี RCP4.5 ทั้งในด้านการขาดแคลนน้ำและลดการขาดแคลนน้ำ โดยการขาดแคลนน้ำที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำปราจีนบุรีการขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูฝนคงเหลือ 246.63 ล้าน ลบ.ม. การขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูแล้งคงเหลือ 531.49 ล้าน ลบ.ม. และการขาดแคลนน้ำสำหรับรายปีคงเหลือ 778.13 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 1) การขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูฝนคงเหลือ 114.75 ล้าน ลบ.ม. การขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูแล้งคงเหลือ 213.05 ล้าน ลบ.ม. และการขาดแคลนน้ำสำหรับรายปีคงเหลือ 327.80 ล้าน ลบ.ม. และ 3) ลุ่มน้ำสาขาโตนเลสาปตอนบนการขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูฝนคงเหลือ 21.94 ล้าน ลบ.ม. การขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูแล้งคงเหลือ 39.47 ล้าน ลบ.ม. และการขาดแคลนน้ำสำหรับรายปีคงเหลือ 61.41 ล้าน ลบ.ม. ส่วนลุ่มน้ำที่การขาดแคลนน้ำลดลง ได้แก่ 1) ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำนครนายกการขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูฝนคงเหลือ 70.53 ล้าน ลบ.ม. การขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูแล้งคงเหลือ 192.82 ล้าน ลบ.ม. และการขาดแคลนน้ำสำหรับรายปีคงเหลือ 263.35 ล้าน ลบ.ม. 2) ลุ่มน้ำสาขาที่ราบแม่น้ำบางปะกงการขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูฝนคงเหลือ 0.72 ล้าน ลบ.ม. การขาดแคลนน้ำสำหรับฤดูแล้งคงเหลือ 5.16 ล้าน ลบ.ม. และการขาดแคลนน้ำสำหรับรายปีคงเหลือ 5.88 ล้าน ลบ.ม.



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 5-15 ภาพบรรยากาศนำเสนอผลงานการบริหารจัดการน้ำและลดการใช้น้ำในเขต EEC

5.17) นำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ วันที่ 24 กันยายน 2563 ที่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

เมื่อวันที่ 24 กันยายน 2563 คณะนักวิจัยทุกโครงการได้นำเสนอผลการวิจัยต่อคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ซึ่งมีการนำเสนอผลการวิจัยการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำภาคเกษตรกรรมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ได้ผลการวิจัยในวิธีการลดการใช้น้ำของทุเรียน การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และวิธีการเพาะปลูกทุเรียนอย่างมีคุณภาพ ต่อมาเป็นโครงการวิจัยเพื่อจัดทำสมดุลน้ำได้มีการนำเสนอผลการจัดทำการวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำ ซึ่งนำเสนอทั้งความต้องการน้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ของพื้นที่การศึกษาประกอบด้วย อุปโภค - บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ อุตสาหกรรม รักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม และเกษตรกรรม ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า และผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำ โดยแบ่งเป็นสถานการณ์หลัก คือ สภาพปัจจุบันทั้งกรณีปกติและการลดการใช้น้ำ กรณีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำใน

อนาคต และกรณีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โครงการวิจัยการศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ซึ่งมุ่งเน้นภาคครัวเรือนและเป็นแนวทางสนับสนุนการลดการใช้น้ำภาคการอุปโภค - บริโภค ท่องเที่ยวและบริการนอกจากนี้ยังมีโครงการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม กฎหมาย และภาคสังคม โดยสรุปรวมการประมวลผลองค์ความรู้งานวิจัยทั้งหมดในโครงการของ รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ที่นำองค์ความรู้ทั้งหมดมาประมวลผลและได้จัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาและการพัฒนาอย่างยั่งยืนในทุกมิติ จนถึงข้อเสนอเชิงนโยบายซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกอย่างมั่นคงและยั่งยืนตามยุทธศาสตร์ชาติอย่างเป็นรูปธรรม

5.18) นำเสนอผลงานต่อเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2563

รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ร่วมกับ รศ.ดร.ชนาธิป ผาริโน ผู้อำนวยการภารกิจ อนาคตเชิงยุทธศาสตร์และการริเริ่มงานวิจัยและนวัตกรรมที่สำคัญ สกสว. รศ.ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์ ประธานคณะกรรมการอำนวยการแผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมาย (Spearhead) ด้านสังคม การบริหารจัดการน้ำ ศ.ดร ชวลิต รัตนธรรมสกุล ดร.สมนึก จงมีวศิน คุณพรรรัตน์ เพชรภักดี และคณะนักวิจัย โดยได้นำเสนอผลงานและรับฟังข้อเสนอแนะจากเลขาธิการและจะร่วมกันจัดทำบทสรุปและข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติต่อไป

5.19) นำเสนอผลงานโครงการวิจัยต่อกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและดูงานภาคสนามที่ จ.ชลบุรี วันที่ 15-16 ตุลาคม 2563

เมื่อวันที่ 15 -16 ตุลาคม 2563 นำโดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน พร้อมด้วย ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ได้นำเสนอผลงานโครงการวิจัยต่อกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่จังหวัดชลบุรีรวมถึงมีการศึกษางานภาคสนาม โดย ดร.จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ ได้นำเสนอผลการวิจัยโดยลงรายละเอียดทั้งข้อมูลพื้นฐาน การประสานงานโครงการวิจัย และแนวทางการการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน และข้อเสนอเชิงนโยบายในการบริหารจัดการน้ำ ในการนี้ได้นำเสนอผลการวิจัยอย่างครอบคลุมทั้งในส่วนปริมาณความต้องการน้ำ ปริมาณน้ำต้นทุน การวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำทั้งในระดับลุ่มน้ำสาขาและแผนผังระบบลุ่มน้ำ รายกิจกรรมการใช้น้ำ ผลการศึกษาวิธีการลดการใช้น้ำของทุเรียนและการเพาะปลูกทุเรียนอย่างมีคุณภาพ ผลการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคชุมชน แนวทางการแก้ไขปัญหาและการบริหารการขาดแคลนน้ำ การสำรวจและการทบทวนข้อเท็จจริงด้านอุปสงค์และอุปทาน และข้อเสนอเชิงนโยบายทั้งการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำและการลดการใช้น้ำ การบริหารจัดการน้ำ การมีส่วนร่วมของภาคส่วนต่าง ๆ ในการบริหารจัดการน้ำ การนำเสนอ Timeline ในการดำเนินการของข้อเสนอแนะและมาตรการแก้ไขปัญหาในช่วงเวลาต่าง ๆ และท้ายสุดเป็นการนำเสนอสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะและแนวทางการศึกษาเพิ่มเติมของโครงการวิจัยในระยะต่อ และมีการบรรยายสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะทั้งหมดอีกครั้งโดย

รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ทำให้ผลการวิจัยนี้ให้ถูกเผยแพร่สู่ภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน แสดงให้เห็นถึงผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป



รูปที่ 5-16 การนำเสนอผลงานโครงการวิจัยต่อกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและดูงานภาคสนาม จ.ชลบุรี

5.20) ประชุมถอดบทเรียนการดำเนินงานวิจัย เพื่อพัฒนา และบูรณาการเครือข่ายนักวิจัย สำนักประสานชุดโครงการบริหารจัดการน้ำ ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมายด้านสังคม ณ.โรงแรมสุโขทัย กรุงเทพมหานคร วันที่ 30 ตุลาคม 2563

ภายหลังการนำเสนอผลการวิจัยแล้วได้มีการร่วมกันประชุมเพื่อถอดบทเรียนงานวิจัยในการนำไปสู่การพัฒนาให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อนำโดย รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน และผลการถอดบทเรียนและจัดทำข้อสรุปครั้งนี้จะถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมทั้งในส่วนของภาครัฐ เช่น สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ กรมชลประทาน องค์การบริหารส่วนจังหวัด และภาคเอกชนต่าง ๆ ต่อไป

นอกจากนี้ยังมีการประชุมและการลงพื้นที่การศึกษาในโอกาสต่าง ๆ ซึ่งไม่ขอแสดงรายละเอียดในบทนี้แต่แสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่ได้มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประชุมนำเสนอผลงานและประชุม 3 - 4 มีนาคม 2563

2. นำเสนอผลงานและความก้าวหน้า 27 มีนาคม 2563

3. ประชุมเตรียมแผนงานวิจัยต่อเนื่อง 30 เมษายน 2563

4. ประชุมประเมินการดำเนินงานโครงการ 16 มิถุนายน 2563

5. นำเสนอความก้าวหน้าและแนวทางการวิจัย 23 มิถุนายน 2563

6. การประชุมหารือและติดตามงานโครงการวิจัย 1 กรกฎาคม 2563

7. ประชุมสรุปโครงการการป้องกันและจัดการความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำที่ อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี 31 กรกฎาคม 2563

8. การประชุมสรุปงานโครงการการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก 3 สิงหาคม 2563

จากการประชุมและการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลภาคสนามในแต่ละครั้งจะมีการแสดงผลทั้งความก้าวหน้าหรือผลการวิจัย ณ วันที่มีการนำเสนอซึ่งตัวเลขอาจมีความแตกต่างกันไปในแต่ละรอบเนื่องจากมีการตรวจสอบและอัพเดตข้อมูลอยู่ตลอดเวลา โดยผลการวิจัยที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือที่สุด คือ ผลการวิจัยที่สรุปผลและอภิปรายผลล่าสุดในรายงานวิจัย ทั้งนี้หากพิจารณาจากผลในการนำเสนอในรอบก่อนหน้านี้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้จึงเรียนเพื่อทราบไว้ก่อน ซึ่งในหัวข้อของการประชุมและการลงพื้นที่นี้มุ่งเน้นให้เห็นถึงการดำเนินการวิจัยในช่วงเวลาต่าง ๆ เป็นหลัก ส่วนผลการวิจัยที่แท้จริงสามารถพิจารณาได้ในบทถัดไป

จากสถานการณ์ Covid-19 ทำให้การสำรวจข้อมูลภาคสนามและการทำเวทีรับฟังความคิดเห็นมีความล่าช้าไปบ้าง แต่คณะวิจัยได้มีการประชุมร่วมกันตลอดทั้งระบบกลุ่มเล็ก (โครงการที่ 1 - 3) ซึ่งนักวิจัยอยู่ที่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนทั้งหมด และการประชุมโครงการวิจัยทั้งหมดผ่านระบบออนไลน์อยู่อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการแลกเปลี่ยนผลและรายงานซึ่งกันและกันตลอดโครงการวิจัย ทำให้แก้ปัญหาการทำงานร่วมกันได้ ในส่วนข้อมูลภาคสนามก็ได้รับการสนับสนุนจากเครือข่ายวิจัยซึ่งเป็นผู้ซึ่งปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่ EEC ทำให้ได้รับข้อมูลและรับทราบสถานการณ์โดยตลอด

บทที่ 6

บทวิเคราะห์สถานภาพสมดุลน้ำ การลดการใช้น้ำ และข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยเรื่อง “การบริหารและการประมวลผลการศึกษาโครงการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสมดุลน้ำและมาตรการลดการใช้น้ำเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)” เป็นโครงการเพื่อประเมินผลการศึกษาและจัดทำข้อเสนอในเชิงนโยบายเพื่อการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยประสานงานโครงการการวิจัยทั้งหมด 7 โครงการดังแสดงตาม**รูปที่ 6-1** ซึ่งประกอบด้วยการประเมินสมดุลน้ำ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคการเกษตร ภาคบริการ - ชุมชน และภาคอุตสาหกรรม และการสร้างความเข้าใจด้านน้ำต้นทุนเพื่อลดความขัดแย้ง ดังนี้

1. การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

2. การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนาโครงการระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

3. การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC

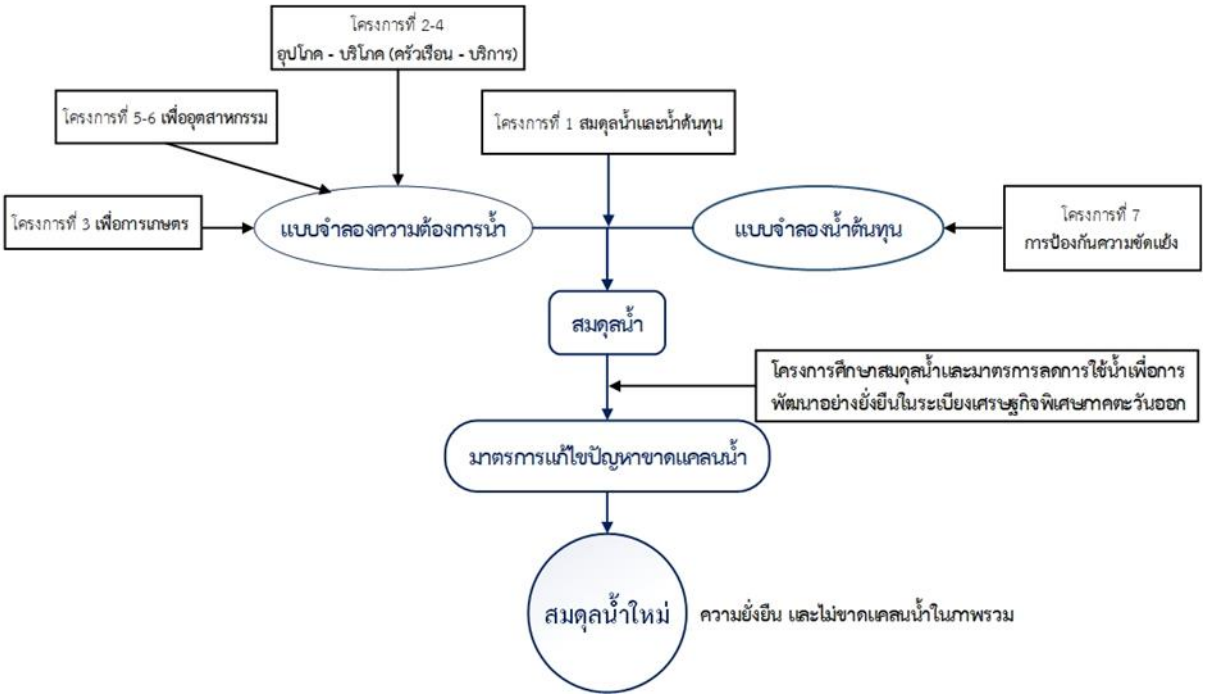
4. แผนการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการ

5. แผนการจัดการน้ำด้านอุปสงค์ และการพัฒนาอุตสาหกรรมและเมืองโดยการใช้น้ำเสียที่บำบัดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

6. แผนการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม

7. การศึกษาศักยภาพในการเป็นแหล่งต้นทุนน้ำของพื้นที่ จังหวัดชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี และสระแก้ว เพื่อการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน และแนวทางการบริหารจัดการเชื่อมโยงน้ำเพื่อการพัฒนาพื้นที่แบบมีส่วนร่วม

ทั้งนี้โครงการวิจัยที่ 1 ศึกษาสมดุลน้ำและสถานการณ์แบบต่าง ๆ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต โครงการวิจัยที่ 2 ถึง 6 เป็นการศึกษาด้านความต้องการน้ำ โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและลดการใช้น้ำลง โดยโครงการที่ 2 และ 4 เป็นส่วนของน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภคและบริการ โครงการที่ 5 และ 6 เป็นส่วนของน้ำเพื่ออุตสาหกรรม โครงการที่ 3 เป็นน้ำเพื่อการเกษตร โครงการที่ 7 เป็นการศึกษาศักยภาพน้ำต้นทุนโดยเฉพาะอย่างยิ่งลุ่มน้ำวังโตนด ซึ่งเป็นแหล่งน้ำต้นทุนที่สำคัญ ผลการศึกษาโครงการที่ 1, 2 และ 4 จะมีการนำเสนอรายละเอียดในรายงานนี้ แต่โครงการอื่นจะนำเสนอเพียงข้อสรุปสำคัญเพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำและลดการใช้น้ำ



รูปที่ 6-1 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างแผนงานวิจัยนี้และโครงการวิจัย 7 โครงการ

บทวิเคราะห์สถานภาพการบริหารจัดการน้ำในเขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จะยึดเอาผลการศึกษาสมดุลน้ำเป็นหลักและประเมินแนวทางการเพิ่มน้ำต้นทุน และลดการใช้น้ำในพื้นที่ EEC และพื้นที่เกี่ยวเนื่อง โดยการดำเนินการจะมีทั้งส่วนที่เป็นกิจกรรมที่ต้องดำเนินการ และการใช้นโยบายมาช่วยสนับสนุนเพื่อลดการใช้น้ำหรือลดการขาดแคลนน้ำทั้งในปัจจุบันและอนาคต อนึ่งลุ่มน้ำหลักในเขต EEC ประกอบด้วยลุ่มน้ำบางปะกงซึ่งมีลุ่มน้ำสาขา 3 สาขา คือ ลุ่มน้ำคลองท่าลาด ลุ่มน้ำคลองหลวง และลุ่มน้ำที่ราบแม่น้ำบางปะกง และลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกซึ่งมีลุ่มน้ำสาขา 3 สาขา คือ ลุ่มน้ำประแสร์ ลุ่มน้ำคลองใหญ่ และลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 ดังแสดงตาม**รูปที่ 6-2** อย่างไรก็ดีการศึกษาครั้งนี้ได้วิเคราะห์สมดุลน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออกทั้งหมด เนื่องจากมีความเกี่ยวเนื่องกันตามลำน้ำและประเด็นการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำสาขาและลุ่มน้ำหลัก โดยลุ่มน้ำทั้งหมดประกอบด้วย

- **ลุ่มน้ำบางปะกง** ซึ่งมีลุ่มน้ำสาขาทั้งหมด 8 สาขา คือ คลองพระสทึง แม่น้ำพระปรง แม่น้ำหนุมาน แม่น้ำปราจีนบุรี แม่น้ำนครนายก คลองท่าลาด คลองหลวง และราบแม่น้ำบางปะกง

- ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ซึ่งมีลุ่มน้ำสาขาทั้งหมด 10 สาขา คือ ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 คลองใหญ่ ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 2 แม่น้ำประแสร์ ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 3 คลองโตนด แม่น้ำจันทบุรี ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 4 แม่น้ำเมืองตราด และชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 5

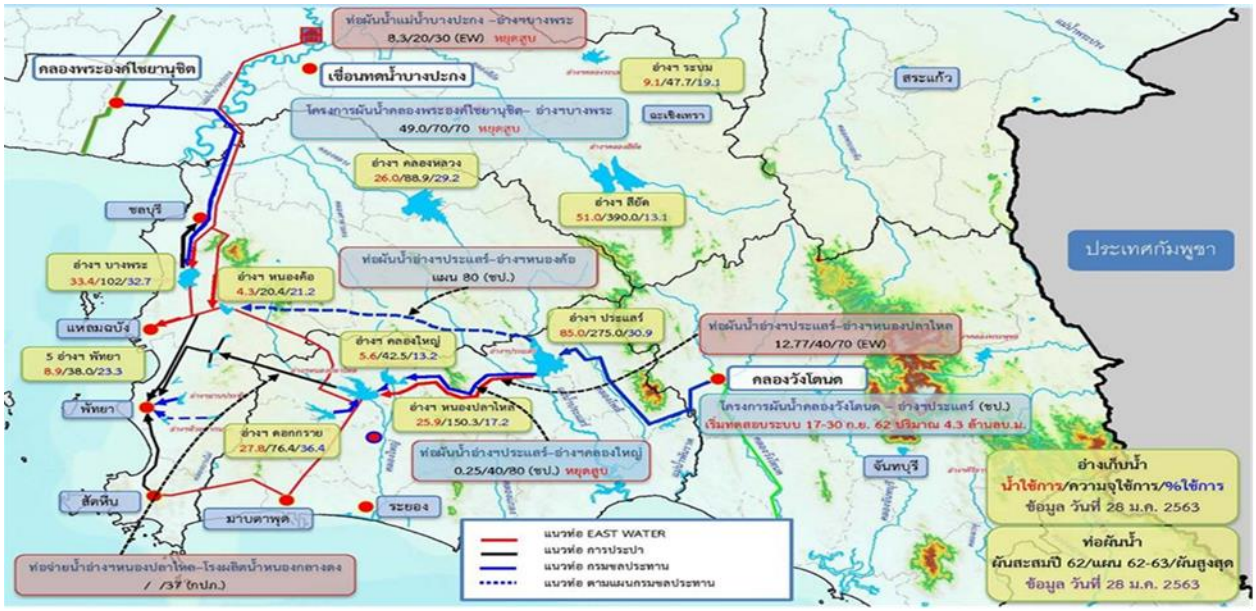
- ลุ่มน้ำโตนเลสาป ซึ่งมีลุ่มน้ำสาขาทั้งหมด 3 สาขา คือ โตนเลสาปตอนบน ห้วยพรมโหด และโตนเลสาปตอนล่าง



รูปที่ 6-2 ลุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ EEC

6.1 การประเมินสถานภาพสมดุลน้ำ

ในการศึกษาใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าในอดีตเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุน โดยแบ่งการประเมินเป็น 3 กรณี คือ ปีน้ำน้อย (พ.ศ.2557) ปีน้ำปานกลาง (พ.ศ.2550) และปีน้ำมาก (พ.ศ.2551) และประเมินน้ำท่าเฉลี่ยเป็นกรณีพื้นฐาน สำหรับข้อมูลความต้องการน้ำยึดเอาความต้องการน้ำจากทุกภาคส่วนตามข้อมูลปัจจุบัน (พ.ศ.2560 - 2561) ซึ่งผลการประเมินสมดุลน้ำแสดงดัง**ตารางที่ 6-1** (ซึ่งสรุปได้ว่าในภาวะปัจจุบันจะไม่เกิดการขาดแคลนน้ำในภาพรวม แต่จะมีการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก 1 (จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง) ในทุกกรณี คือ ทั้งน้ำเฉลี่ย น้ำมาก น้ำปานกลาง และน้ำน้อย อย่างไรก็ดีด้วยระบบการผันน้ำผ่านระบบท่อดัง**รูปที่ 6-3** ในพื้นที่จึงไม่มีการขาดน้ำเนื่องจากยังมีปริมาณน้ำต้นทุนพอเพียง



รูปที่ 6-3 ระบบโครงข่ายน้ำภาคตะวันออก

ตารางที่ 6-1 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำกรณีปัจจุบัน

ลุ่มน้ำสาขา	กรณีปัจจุบัน (พิจารณาระบบผันน้ำ)											
	รายปีเฉลี่ย			รายปีน้ำมาก			รายปีน้ำกลาง			รายปีน้ำน้อย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
คลองพระสทึง	970.10	131.85	1,003.19	1,084.22	134.41	1,119.88	754.43	105.01	760.69	768.32	105.01	760.69
แม่น้ำพระปรง	1,549.38	401.30	1,731.57	1,617.91	429.04	1,827.85	1,219.45	369.65	1,370.01	1,181.65	369.65	1,370.01
แม่น้ำหนุมาน	1,339.56	559.97	1,542.53	1,180.18	556.41	1,379.59	1,083.21	550.46	1,276.67	775.12	550.46	1,276.67
แม่น้ำปราจีนบุรี	2,291.17	-91.62	2,044.44	2,457.23	-117.20	2,184.93	2,150.52	-153.53	1,841.90	1,630.85	-153.53	1,841.90
แม่น้ำนครนายก	1,023.18	35.28	808.56	994.65	23.13	767.88	1,121.56	1.63	873.29	792.93	1.63	873.29
คลองท่าลาด	925.66	34.07	887.45	1,076.79	14.48	1,018.98	761.99	20.79	710.49	612.00	20.79	710.49
คลองหลวง	236.50	100.51	201.66	205.24	96.43	161.52	102.75	55.26	55.26	95.67	55.26	55.26
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	8,549.82	1,161.91	9,697.71	9,221.55	1,097.09	10,304.62	8,291.23	940.39	9,217.60	5,863.98	940.39	9,217.60
โตนเลสาปตอนบน	564.61	276.60	737.80	541.57	314.36	752.51	517.48	239.85	653.92	546.29	239.85	653.92
ห้วยพรมโหด	325.82	157.95	479.75	339.57	201.95	537.51	350.32	118.09	464.39	388.58	118.09	464.39
โตนเลสาปตอนล่าง	1,066.53	27.78	1,092.72	1,199.46	39.84	1,237.72	815.10	-7.64	805.87	780.72	-7.64	805.87
แม่น้ำเมืองตราด	2,100.85	312.71	2,343.46	2,240.67	326.98	2,497.54	1,875.12	263.41	2,068.43	1,538.15	263.41	2,068.43
แม่น้ำจันทบุรี	1,644.91	251.19	1,883.39	1,660.30	274.26	1,921.85	1,367.65	201.60	1,556.54	1,326.04	201.60	1,556.54
คลองโตนด	696.38	88.74	701.09	771.90	74.07	761.94	548.46	60.71	525.14	445.33	60.71	525.14
แม่น้ำประแสร์	1,339.38	635.09	1,662.87	1,250.94	621.30	1,560.65	973.76	575.79	1,237.96	829.71	629.16	1,147.28
คลองใหญ่	949.29	622.65	1,210.02	711.59	596.42	946.09	758.50	618.62	894.87	465.84	618.62	722.54
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 1)	30.86	-120.38	-130.75	34.30	-117.91	-132.99	63.15	-134.37	-127.18	-53.19	-134.37	-189.29
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 2)	66.17	-21.60	44.57	68.08	-23.39	44.69	40.92	-32.35	8.57	18.54	-32.35	8.57
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 3)	309.18	57.17	366.35	295.88	54.19	350.07	256.17	44.49	300.66	266.59	44.49	300.66
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 4)	1,274.01	166.74	1,409.54	1,245.02	164.04	1,377.85	1,098.91	131.48	1,199.18	1,034.37	131.48	1,199.18
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 5)	464.41	80.02	518.88	465.63	85.23	525.31	397.27	67.32	439.04	356.26	67.32	439.04

จากการวิเคราะห์ พบว่า มีความเสี่ยงในการขาดแคลนน้ำในกรณีที่เกิดความแห้งแล้งอย่างมาก (ปี พ.ศ.2562 – 2563 ซึ่งมีรอบการเกิดที่ 20 - 25 ปี) ดังนั้นจะต้องมีการดำเนินมาตรการจัดหาน้ำต้นทุนเพิ่มเติม และการลดการใช้น้ำโดยใช้มาตรการ 3Rs คือ ลดการใช้น้ำ (reduce) นำน้ำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) และการบำบัดน้ำเสียกลับมาเป็นน้ำดิบ (recycle) ซึ่งจะต้องดำเนินการในทุกภาคส่วน คือ ลดการใช้น้ำภาคการเกษตรประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ ลดการใช้น้ำภาคการอุปโภค - บริโภค การท่องเที่ยวและภาคบริการ ประมาณ 20 - 25 เปอร์เซ็นต์ และลดการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมประมาณ 25 - 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามผลการศึกษาจากโครงการวิจัยทั้ง 5 โครงการ คือ “การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อรองรับการพัฒนาเขต EEC” “การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนา EEC” “การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการในเขต EEC” “การพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมและเมืองโดยใช้น้ำเสียที่บำบัดแล้วกลับนำมาใช้ใหม่ในพื้นที่ EEC” และ “การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่เขต EEC” ซึ่งการดำเนินการภายใต้มาตรการดังกล่าวจะต้องดำเนินการตั้งแต่ปัจจุบันเป็นต้นไป อย่างไรก็ดีอนาคตในอีก 20 ปีการขาดน้ำในปีเฉลี่ยจะยังมีอยู่ในเขตลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 และอาจมีการขาดแคลนน้ำเพิ่มเติมในลุ่มน้ำคลองหลวง (จ.ชลบุรี) และลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 2 (จ.ระยอง) อย่างไรก็ดีการใช้ระบบท่อผันน้ำเดิมและระบบท่อผันน้ำใหม่ เช่น ท่อผันน้ำประแสร์ – หนองค้อ - บางพระ จะทำให้การขาดแคลนน้ำสามารถบรรเทาได้ดังแสดงใน **ตารางที่ 6-2**

ตารางที่ 6-2 สมดุลน้ำปัจจุบันและอนาคตในพื้นที่ EEC กรณีดำเนินมาตรการลดการใช้น้ำ

ลุ่มน้ำสาขา	กรณีลดการใช้น้ำ												กรณีอนาคต		
	รายปีเฉลี่ย			รายปีน้ำมาก			รายปีน้ำกลาง			รายปีน้ำน้อย			รายปีเฉลี่ย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
คลองพระสทึง	970.14	131.87	1,003.26	1,084.25	134.43	1,119.93	754.45	137.15	760.74	768.34	137.15	806.75	965.33	127.90	994.48
แม่น้ำพระปรง	1,549.40	401.32	1,731.62	1,617.94	429.06	1,827.90	1,219.48	398.02	1,370.06	1,181.68	398.02	1,360.60	1,501.13	340.59	1,622.62
แม่น้ำหนุมาน	1,339.58	559.99	1,542.58	1,180.20	556.44	1,379.64	1,083.24	579.43	1,276.72	775.14	579.43	997.58	1,283.76	479.29	1,406.05
แม่น้ำปราจีนบุรี	2,292.37	-90.94	2,046.33	2,458.26	-116.51	2,186.65	2,151.56	-16.99	1,843.62	1,631.89	-16.99	1,459.80	2,090.01	-194.67	1,740.25
แม่น้ำนครนายก	1,023.18	35.28	808.56	994.65	23.13	767.88	1,121.56	90.58	873.29	792.93	90.58	633.61	988.08	-108.45	629.72
คลองท่าลาด	925.69	34.10	887.51	1,076.81	14.51	1,019.04	762.01	45.45	710.54	612.03	45.45	585.19	908.68	8.88	845.28
คลองหลวง	236.55	100.54	201.73	205.27	96.45	161.57	102.77	63.01	55.31	95.70	63.01	63.01	236.53	100.51	201.68
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	8,549.82	1,161.91	9,697.71	9,221.55	1,097.09	10,304.62	8,291.23	1,329.44	9,217.60	5,863.98	1,329.44	7,179.41	8,197.84	1,083.08	9,266.90
โตนเลสาปตอนบน	564.64	276.62	737.85	541.59	314.38	752.56	517.51	295.87	653.98	546.31	295.87	738.77	564.61	276.60	737.80
ห้วยพรมโหด	325.84	157.98	479.80	339.60	201.98	537.56	350.34	170.29	464.44	388.61	170.29	554.89	325.82	157.95	479.75
โตนเลสาปตอนล่าง	1,066.55	27.90	1,092.86	1,199.49	39.96	1,237.86	815.12	11.88	806.01	780.75	11.88	791.04	1,066.53	27.87	1,092.81
แม่น้ำเมืองตราด	2,100.88	317.29	2,348.07	2,240.69	331.48	2,502.07	1,875.14	291.41	2,073.03	1,538.18	291.41	1,759.49	2,100.85	317.27	2,348.02
แม่น้ำจันทบุรี	1,644.93	255.30	1,887.53	1,660.33	278.28	1,925.90	1,367.67	182.67	1,560.66	1,326.06	182.67	1,496.03	1,608.68	162.88	1,758.85
คลองโตนด	710.97	108.63	735.57	771.93	94.24	782.14	548.49	90.46	544.61	445.36	90.46	451.79	672.29	77.30	665.56
แม่น้ำประแสร์	1,386.84	629.91	1,705.16	1,301.31	604.55	1,594.27	1,029.78	637.14	1,293.11	860.57	637.14	1,186.11	1,273.36	519.93	1,481.70
คลองใหญ่	942.26	627.65	1,208.00	701.53	600.45	940.07	757.82	619.91	897.28	453.98	619.91	711.97	949.29	622.70	1,210.08
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 1)	42.50	-108.86	-111.11	46.46	-103.30	-113.79	75.11	-124.86	-107.51	-42.72	-124.86	-171.41	30.86	-116.87	-130.75
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 2)	66.19	-21.57	44.62	68.10	-23.36	44.74	40.95	-23.53	8.63	18.56	-23.53	-4.97	66.17	-21.60	44.57
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 3)	309.20	58.40	367.60	295.91	55.41	351.31	256.20	45.78	301.91	266.62	45.78	312.40	309.18	58.38	367.55
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 4)	1,274.04	166.80	1,409.63	1,245.04	164.10	1,377.94	1,098.94	129.57	1,199.26	1,034.40	129.57	1,132.76	1,269.96	161.79	1,400.54
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 5)	464.44	80.05	518.93	465.65	85.26	525.36	397.30	68.08	439.09	356.28	68.08	398.81	464.41	80.02	518.88

หากประเมินในด้านการขาดแคลนน้ำในปัจจุบันโดยคำนึงถึงมาตรการลดการใช้น้ำอย่างเป็นรูปธรรมดังกล่าวแล้ว การขาดแคลนน้ำในเขต จ.ชลบุรี จะสามารถบรรเทาได้โดยต้องมีการผันน้ำจากที่ราบแม่น้ำบางปะกง มาสนับสนุนการอุปโภค - บริโภค และอุตสาหกรรม ตามแนวการผันน้ำบางปะกง - บางพระ และคลองพะองค์ไชยานุชิต - บางพระ ดังแสดงตาม**ตารางที่ 6-3**

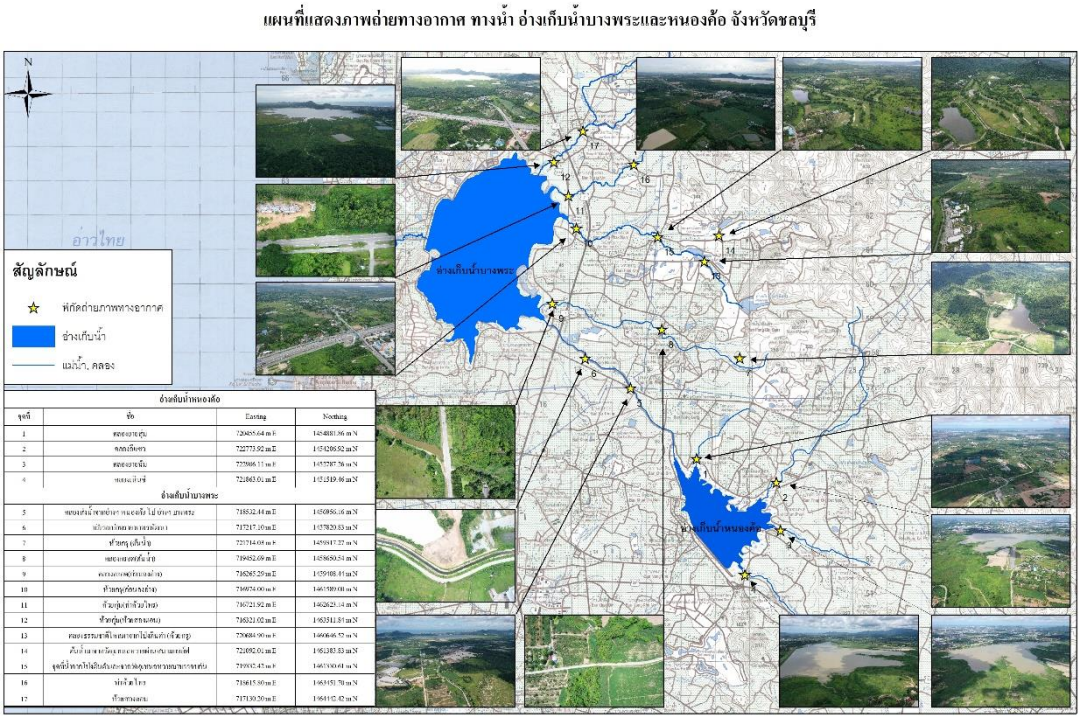
อนึ่งการประเมินการขาดแคลนน้ำในอนาคตอยู่ภายใต้แผนหลัก ในการดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำหลักเพิ่มเติม คือ โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนดทั้ง 4 อ่าง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองปะแกด อ่างเก็บน้ำคลองพวาใหญ่ (กำลังก่อสร้าง) อ่างเก็บน้ำคลองแก่งหางแมว (อยู่ระหว่างการศึกษา EHIA) และอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด (อยู่ระหว่างการศึกษา EHIA) จะทำให้สามารถผันน้ำผ่านท่อส่งน้ำวังโตนด – ประแสร์ – หนองค้อ - บางพระ ปีละประมาณ 70 - 100 ล้าน ลบ.ม. โดยเน้นการผันน้ำในช่วงฤดูฝนเป็นหลัก ถึงแม้การขาดแคลนน้ำจะลดลง แต่ยังอาจมีการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 (จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง) แสดงตาม**ตารางที่ 6-4** ดังนั้นการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำระยะยาวจำเป็นต้องมีการดำเนินการที่สำคัญโดยใช้สิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิมต่อไปนี้

- การผันน้ำจากลุ่มน้ำบางปะกง และคลองพระองค์ไชยานุชิต ในช่วงกลางถึงปลายฤดูฝนเพื่อมาเก็บในอ่างเก็บน้ำบางพระ (โดยระยะเวลาผันน้ำต้องดำเนินการโดยรวดเร็วที่สุด ประมาณเดือนกรกฎาคมหรือสิงหาคม) เนื่องจากในช่วงเวลาประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำมีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากการตรวจสอบภาพถ่ายดาวเทียม การตรวจสอบภาคสนาม และสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับร่วมกับฝ่ายจัดสรรน้ำ สำนักงานชลประทานที่ 9 แสดงดัง**รูปที่ 6-4** พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทางน้ำและการกักเก็บน้ำด้วยสระน้ำของผู้ใช้น้ำที่อยู่ด้านเหนือน้ำของอ่างเก็บน้ำ ได้แก่ นิคมและสวนอุตสาหกรรม สนามกอล์ฟ และกิจการอื่น ๆ เป็นจำนวนมากทั้งในเขต จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง

- การผันน้ำจากลุ่มน้ำคลองหลวงมาให้แก่อ่างเก็บน้ำบางพระและประปา จ.ชลบุรี ผ่านทางสถานีสูบน้ำพานทอง เพื่อนำเอาน้ำท่าท้ายเขื่อนคลองหลวงรัชชโลทรไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด

- การผันน้ำระหว่างรอการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำครบทั้ง 4 แห่งในลุ่มน้ำคลองวังโตนด จากลำน้ำวังโตนดมายังอ่างเก็บน้ำประแสร์ โดยต้องจัดทำข้อตกลงกับลุ่มน้ำสาขาคลองวังโตนด ซึ่งการผันน้ำในอนาคตจะดำเนินการได้ยากขึ้น เนื่องจากความต้องการน้ำในลุ่มน้ำคลองวังโตนดเองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 2 ปีที่ผ่านมา ทั้งนี้มีการปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินจากการปลูกยางพารามาเป็นทุเรียนทำให้ค่าความต้องการน้ำสูงขึ้นอย่างมาก

เมื่อคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของภาคตะวันออก พบว่า การขาดแคลนน้ำในอนาคตจะมีความเสี่ยงมากขึ้นโดยผลการประเมินโดยใช้รูปแบบ RCP4.5 จะมีความแปรปรวนของน้ำท่าเพิ่มขึ้นและเกิดการขาดแคลนน้ำมากขึ้นในเกือบทุกลุ่มน้ำสาขา ทั้งนี้พื้นที่ซึ่งจะได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 (จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง) โดยมีการขาดน้ำรายปีเพิ่มจาก 264 ล้าน ลบ.ม. เป็น 327 ล้าน ลบ.ม. คิดเป็นการขาดแคลนน้ำเพิ่มขึ้นประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ นั่นหมายความว่าในอนาคตต้องมีการผันน้ำจากลุ่มน้ำข้างเคียงเพื่อมาสนับสนุนพื้นที่ จ.ชลบุรี เพื่อการอุปโภค - บริโภคและอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ซึ่งนับว่าเพิ่มความเสี่ยงในการขาดแคลนน้ำสำหรับอนาคตอย่างมาก



รูปที่ 6-4 ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับบริเวณทางน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำบางพระและหนองค้อ

ตารางที่ 6-3 การขาดแคลนน้ำปัจจุบันในพื้นที่ EEC กรณีดำเนินมาตรการลดการใช้น้ำ

ลุ่มน้ำสาขา	กรณีลดการใช้น้ำ								
	รายปีน้ำมาก			รายปีน้ำกลาง			รายปีน้ำน้อย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
คลองพระสทึง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
แม่น้ำพระปรง	0.22	4.89	5.10	0.27	4.70	4.97	0.97	3.72	4.69
แม่น้ำหนุมาน	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	3.07	26.74	0.00	26.74
แม่น้ำปราจีนบุรี	41.29	419.51	460.79	13.95	400.90	414.85	29.14	321.46	350.60
แม่น้ำนครนายก	127.20	354.24	481.44	1.70	364.75	366.44	62.47	287.24	349.71
คลองท่าลาด	1.08	59.78	60.86	7.40	83.31	90.71	18.15	53.06	71.21
คลองหลวง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	0.00	1.83	1.83	0.00	6.09	6.09	1.34	2.43	3.77
โตนเลสาปตอนบน	2.40	3.07	5.47	2.04	3.02	5.07	0.75	2.59	3.34
ห้วยพรมโหด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
โตนเลสาปตอนล่าง	1.27	30.12	31.39	1.37	36.62	38.00	5.23	29.18	34.41
แม่น้ำเมืองตราด	0.00	0.42	0.42	0.00	0.67	0.67	0.00	0.43	0.43
แม่น้ำจันทบุรี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองโตนด	0.00	16.72	16.72	0.00	21.42	21.42	0.00	15.62	15.62
แม่น้ำประแสร์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองใหญ่	0.00	8.14	8.14	0.00	16.06	16.06	1.18	9.17	10.35
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 1)	52.80	207.50	260.31	48.40	219.03	267.42	108.57	207.08	315.65
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 4)	0.00	0.03	0.03	0.00	0.13	0.13	0.08	0.08	0.16
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 6-4 การขาดแคลนน้ำอนาคตในพื้นที่ EEC กรณีดำเนินมาตรการลดการใช้น้ำ

ลุ่มน้ำสาขา	กรณีอนาคต			กรณีอนาคต (RCP 4.5)		
	รายปีเฉลี่ย			รายปีเฉลี่ย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
คลองพระสทึง	0.00	0.00	0.00	0.74	6.29	7.03
แม่น้ำพระปรง	1.86	4.73	6.58	3.41	10.17	13.57
แม่น้ำหนุมาน	20.22	23.84	44.06	40.53	74.96	115.49
แม่น้ำปราจีนบุรี	79.20	512.44	591.64	191.81	593.25	785.06
แม่น้ำนครนายก	150.22	481.41	631.63	127.99	363.89	491.88
คลองท่าลาด	12.87	62.64	75.51	24.53	92.53	117.06
คลองหลวง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	0.45	3.10	3.55	0.72	6.13	6.85
โตนเลสาปตอนบน	1.95	2.88	4.83	21.94	38.99	60.93
ห้วยพรมโหด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
โตนเลสาปตอนล่าง	2.15	28.73	30.87	6.06	33.21	39.27
แม่น้ำเมืองตราด	0.00	0.39	0.39	0.00	0.83	0.83
แม่น้ำจันทบุรี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
คลองโตนด	11.02	50.32	61.34	18.59	65.45	84.04
แม่น้ำประแสร์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
คลองใหญ่	1.12	8.36	9.48	2.14	15.28	17.42
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 1)	78.89	178.75	257.64	114.12	212.33	326.45
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 4)	0.01	0.81	0.83	0.45	1.87	2.32
ชายฝั่งทะเลตะวันออก (ลุ่มน้ำสาขา 5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

6.2 การทบทวนข้อเท็จจริงด้านอุปสงค์และอุปทาน

นอกจากการใช้โครงสร้างเดิมในการจัดสรรน้ำแล้ว การศึกษาสมดุลน้ำเพื่อทราบแนวโน้มการขาดแคลนน้ำในอนาคต จำเป็นต้องมีการปรับข้อมูลทั้งด้านความต้องการน้ำ และปริมาณน้ำต้นทุนให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้มากที่สุดดังนี้

6.2.1 ความต้องการน้ำสำหรับภาคส่วนต่าง ๆ

การศึกษาครั้งนี้ได้ทบทวนการใช้น้ำทั้งการเกษตรกรรม การอุปโภค - บริโภค การพาณิชยกรรมและบริการ และอุตสาหกรรม ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ความต้องการน้ำของการอุปโภค - บริโภค การพาณิชยกรรมและบริการ (โครงการ “การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนเพื่อรองรับการพัฒนา EEC” และ “การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการในเขต EEC”) มีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาล่าสุดที่ดำเนินการโดยสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (พ.ศ. 2563) เนื่องจากการใช้ข้อมูลจริงจากการประปาส่วนภูมิภาค บริษัท บริหารจัดการน้ำภาคตะวันออก จำกัด และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

อนึ่งความต้องการน้ำสำหรับการเกษตรในการศึกษาครั้งนี้จะมีค่ามากกว่าการศึกษาของ สทนช. เนื่องจากมีการประเมินการใช้น้ำทั้งการเพาะปลูกในเขตชลประทานและเขตเกษตรน้ำฝน (สทนช. ประเมินเฉพาะการใช้น้ำในเขตชลประทาน) อย่างไรก็ดีผลรวมในด้านการขาดแคลนน้ำจะไม่เปลี่ยนแปลง โดยการวิเคราะห์จะไม่นำเอาการขาดแคลนน้ำในเขตเกษตรน้ำฝนมาคิดเป็นการขาดแคลนน้ำเพิ่ม สำหรับภาคอุตสาหกรรมซึ่งการศึกษาในอดีตใช้ข้อมูลจากปริมาณน้ำที่กรมชลประทาน และ บริษัท บริหารจัดการน้ำภาคตะวันออก จำกัด เป็นผู้จัดหาน้ำให้กับอุตสาหกรรมทั้งที่อยู่ในและนอกเขตนิคมอุตสาหกรรม อย่างไรก็ดีตามข้อเท็จจริงจากการสำรวจภาคสนามและแบบสอบถามจากโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 44 แห่ง พบว่า โรงงานส่วนใหญ่ใช้น้ำจากหลายแหล่ง เช่น น้ำผิวดินที่รับจากกรมชลประทาน บริษัท East Water นิคมอุตสาหกรรม และการประปาภูมิภาค การสร้างสระเก็บน้ำฝนจากพื้นที่ของตนเองและผันน้ำมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้น้ำใต้ดิน

ตารางที่ 6-5 ข้อมูลการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม	โรงงานอุตสาหกรรม	ประเภทโรงงาน		การเก็บข้อมูล		ปริมาณน้ำที่สูบเข้าไปใช้ในโรงงาน (Water Withdrawal) (ลบ.ม./ปี)				
		หลัก (107)	ย่อย (311)	ปี	ช่วงเวลา	ประปา	น้ำดิบ (ผิวดิน)	ฝน	บาดาล	รวม
กระดาษ	โรงงาน 1	38	38(2)	2560					23,412,946	23,412,946
เครื่องดื่มไม่อัดลม	โรงงาน 2	20	20(1)	2560		2,070,246			276,618	2,346,864
	โรงงาน 3	20	20(2)	2561	ต.ค. 60 - ก.ย. 61	629,610				629,610
เครื่องดื่มอัดลม	โรงงาน 4	20	20(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60				383,418	383,418
	โรงงาน 5	20	20(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60				261,593	261,593
เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	โรงงาน 6	19	19(2)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		879,800		427,551	1,307,351
	โรงงาน 7	16		2560	ม.ค. - ธ.ค. 60			187,488	202,302	389,790
	โรงงาน 8	16		2560			953,982		63,399	1,017,381
	โรงงาน 9	16		2560	ต.ค. 59 - ก.ย. 60		1,381,788		155,767	1,537,555
	โรงงาน 10	18		2560	ม.ค. - ธ.ค. 60	2,022			11,799	13,821
ปูนซีเมนต์	โรงงาน 11	57	57(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		496,730		1,203,987	1,700,717
	โรงงาน 12	57	57(3)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		2,837,303			2,837,303
ยางพารา	โรงงาน 13	52	52(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60			375,766	81,600	457,366
น้ำตาล	โรงงาน 14	11	11(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		823,354			823,354
ผลิตภัณฑ์เนื้อไก่สดและที่แปรรูปจากเนื้อไก่	โรงงาน 15	4	4(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		4,657,300			4,657,300
	โรงงาน 16	4	4(5)	2560		524,207			24,928	549,135
	โรงงาน 17	4	4(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60	760,352			366,276	1,126,628
อุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์	โรงงาน 18	77	77(2)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60	16,792			18,541	35,333

ตารางที่ 6-5 (ต่อ) ข้อมูลการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม	โรงงานอุตสาหกรรม	ประเภทโรงงาน		การเก็บข้อมูล		ปริมาณน้ำที่สูบเข้าไปใช้ในโรงงาน (Water Withdrawal) (ลบ.ม./ปี)				
		หลัก (107)	ย่อย (311)	ปี	ช่วงเวลา	ประปา	น้ำดิบ (ผิวดิน)	ฝน	บาดาล	รวม
กระดาษ	โรงงาน 1	38	38(2)	2560					23,412,946	23,412,946
เครื่องดื่มไม่อัดลม	โรงงาน 2	20	20(1)	2560		2,070,246			276,618	2,346,864
	โรงงาน 3	20	20(2)	2561	ต.ค. 60 - ก.ย. 61	629,610				629,610
เครื่องดื่มอัดลม	โรงงาน 4	20	20(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60				383,418	383,418
	โรงงาน 5	20	20(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60				261,593	261,593
เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	โรงงาน 6	19	19(2)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		879,800		427,551	1,307,351
	โรงงาน 7	16		2560	ม.ค. - ธ.ค. 60			187,488	202,302	389,790
	โรงงาน 8	16		2560			953,982		63,399	1,017,381
	โรงงาน 9	16		2560	ต.ค. 59 - ก.ย. 60		1,381,788		155,767	1,537,555
	โรงงาน 10	18		2560	ม.ค. - ธ.ค. 60	2,022			11,799	13,821
ปูนซีเมนต์	โรงงาน 11	57	57(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		496,730		1,203,987	1,700,717
	โรงงาน 12	57	57(3)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		2,837,303			2,837,303
ยางพารา	โรงงาน 13	52	52(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60			375,766	81,600	457,366
น้ำตาล	โรงงาน 14	11	11(3)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		823,354			823,354
ผลิตภัณฑ์เนื้อไก่สดและที่แปรรูปจากเนื้อไก่	โรงงาน 15	4	4(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		4,657,300			4,657,300
	โรงงาน 16	4	4(5)	2560		524,207			24,928	549,135
	โรงงาน 17	4	4(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60	760,352			366,276	1,126,628
อุปกรณ์ตกแต่งรถยนต์	โรงงาน 18	77	77(2)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60	16,792			18,541	35,333

ตารางที่ 6-5 (ต่อ) ข้อมูลการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม	โรงงานอุตสาหกรรม	ประเภทโรงงาน		การเก็บข้อมูล		ปริมาณน้ำที่สูบเข้าไปใช้ในโรงงาน (Water Withdrawal) (ลบ.ม./ปี)				
		หลัก (107)	ย่อย (311)	ปี	ช่วงเวลา	ประปา	น้ำดิบ (ผิวดิน)	ฝน	บาดาล	รวม
พลังงานไฟฟ้า, น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม, ไฟฟ้า	โรงงาน 19	88, 90, 102	88(2)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		2,175,049			2,175,049
	โรงงาน 20	88	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		6,424,505			6,424,505
	โรงงาน 21	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		943,792			943,792
	โรงงาน 22	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59	1,173,221				1,173,221
	โรงงาน 23	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59	941,781				941,781
	โรงงาน 24	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		1,365,630			1,365,630
	โรงงาน 25	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		1,106,980	44		1,107,024
	โรงงาน 26	88	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		645,015			645,015
	โรงงาน 27	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		1,303,849			1,303,849
	โรงงาน 28	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59	1,911,504				1,911,504
	โรงงาน 29	88, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59	1,028,957				1,028,957
	โรงงาน 30	88, 90, 102	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59	1,100,889				1,100,889
	โรงงาน 31	88, 90	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		1,179,496			1,179,496
	โรงงาน 32	88	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		5,267,816	166,150		5,433,966
	โรงงาน 33	88	88(2)	2559	ม.ค. - ธ.ค. 59		2,879,557			2,879,557
	โรงงาน 34	88, 102	88(2)	2561	ม.ค. - ธ.ค. 61	1,355,137				1,355,137
	โรงงาน 35	88, 102	88(2)	2561	ม.ค. - ธ.ค. 61	944,475				944,475
	โรงงาน 36	88, 102	88(2)	2561	ม.ค. - ธ.ค. 61	1,351,105				1,351,105
	โรงงาน 37	88, 102	88(2)	2561	ม.ค. - ธ.ค. 61	974,590				974,590
	โรงงาน 38	88, 102	88(2)	2561	ม.ค. - ธ.ค. 61	879,112				879,112
	โรงงาน 39	88, 90, 102	88(2)	2561	ม.ค. - ธ.ค. 61		9,103,996			9,103,996

ตารางที่ 6-5 (ต่อ) ข้อมูลการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม

กลุ่มอุตสาหกรรม	โรงงานอุตสาหกรรม	ประเภทโรงงาน		การเก็บข้อมูล		ปริมาณน้ำที่สูบเข้าไปใช้ในโรงงาน (Water Withdrawal) (ลบ.ม./ปี)				
		หลัก (107)	ย่อย (311)	ปี	ช่วงเวลา	ประปา	น้ำดิบ (ผิวดิน)	ฝน	บาดาล	รวม
อะโรมาติกส์	โรงงาน 40	42	42(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		544,343			544,343
	โรงงาน 41	42	42(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		10,117,840	1,216,190		11,334,030
	โรงงาน 42	42	42(1)	2560	ม.ค. - ธ.ค. 60		12,198,940			12,198,940
ปิโตรเคมี	โรงงาน 43	49		2560	ต.ค. 59 - ก.ย. 60		2,369,940			2,369,940
ฉนวนกันความร้อน	โรงงาน 44	52	52(4)	2561	ม.ค. - ธ.ค. 61	31,716				31,716
รวมทั้งหมด						15,695,716	69,657,005	1,945,638	26,890,725	**114,189,084**

จากการประเมินแหล่งน้ำต้นทุนร่วมกับการสำรวจภาคสนาม พบว่า มีการปรับเปลี่ยนทางน้ำหรือสร้างประตูรับน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยมีพื้นที่กักเก็บน้ำจากการสำรวจเบื้องต้นประมาณ 16,000 ไร่ ใน 4 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา และปราจีนบุรี เมื่อประเมินปริมาณน้ำกักเก็บความลึกประมาณ 5 เมตร จะคิดเป็นปริมาณน้ำปีละ 130 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งสระน้ำหลายแห่งอยู่ในพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำ เช่น อ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำหนองค้อ อ่างเก็บน้ำดอกกราย และอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล เป็นต้น เมื่อมีการสำรองน้ำจากแหล่งธรรมชาติมากกว่า 1 รอบ (ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน) ดังแสดงตาม **ตารางที่ 6-6** ดังนั้น จึงประเมินได้ว่าน้ำต้นทุนที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมมีค่าสูงกว่ารายงานการศึกษาที่ผ่านมาประมาณ 200 - 300 ล้าน ลบ.ม. ทั้งนี้อุตสาหกรรมใน จ.ชลบุรี มีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติและน้ำจากแหล่งอื่นๆมากที่สุด

6.2.2 ปริมาณน้ำต้นทุน

จากการประเมินปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำในบริเวณที่อยู่ใกล้กับเขตอุตสาหกรรมและเขตชุมชน พบว่า ปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเก็บน้ำในช่วงต้นฤดูฝนลดลงจากการสำรองน้ำของผู้ใช้น้ำด้านเหนือน้ำ **(ดังอธิบายตามข้อ 6.2.1)** ดังนั้น ข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ไหลงสู่อ่างเก็บน้ำจะมีความคลาดเคลื่อนอย่างมาก หากมีการใช้ค่าเฉลี่ยของความสัมพันธ์น้ำฝน - น้ำท่าระยะยาว ดังนั้นปริมาณน้ำท่าควรใช้ค่าเฉลี่ยที่ระยะเวลาย้อนหลังประมาณ 10 ปี ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับการสนับสนุนจาก International Water Management Institute (IWMI) ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ

- ปริมาณน้ำท่าในช่วงเวลาปัจจุบันจะสะท้อนสภาพทางกายภาพ การเก็บกักน้ำ และการใช้น้ำที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด
- การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมีผลทำให้การใช้ข้อมูลเฉลี่ยระยะยาว จะได้ค่าปริมาณน้ำท่าที่ไม่ตรงกับสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

ดังนั้นการประเมินสมดุลน้ำในการศึกษาครั้งนี้ได้คำนึงถึงข้อเท็จจริง การสำรวจภาคสนาม และข้อมูลที่ได้รับการสนับสนุนจากภาคส่วนต่าง ๆ นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับมาตรการลดการใช้น้ำ การลดการสูญเสียน้ำ และการบำบัดน้ำเพื่อกลับนำมาใช้ใหม่ **(ดังรายละเอียดหัวข้อ 6.1)** จึงจะมีความแตกต่างจากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา

ตารางที่ 6-6 ปริมาณความจุกักเก็บของสระสำรองน้ำในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

รายชื่ออุตสาหกรรม	เก็บกักน้ำ 1 ครั้ง/ปี (ล้าน ลบ.ม.)	เก็บกักน้ำ 1.5 ครั้ง/ปี (ล้าน ลบ.ม.)	เก็บกักน้ำ 2 ครั้ง/ปี (ล้าน ลบ.ม.)
กบินทร์บุรี	3.56	5.34	7.12
เครือซีเมนต์ไทย ระยอง	0.54	0.82	1.09
จี.เค.แลนด์	0.36	0.54	0.72
ชุมชนอุตสาหกรรม ทุนเจ็ทซ์	0.18	0.28	0.37
ชุมชนอุตสาหกรรม นครินทร์อินดัสเตรียลพาร์ค	0.47	0.71	0.95
ชุมชนอุตสาหกรรม บริษัท วินโคสท์ อินดัสเทรียล พาร์ค จำกัด	5.22	7.83	10.44
ชุมชนอุตสาหกรรม พานทอง	21.12	31.68	42.23
ชุมชนอุตสาหกรรม เอส.เอส.พี อินดัสเตรียลพาร์ค	0.08	0.13	0.17
ชุมชนอุตสาหกรรม ไอ.พี.พี	0.70	1.06	1.41
นิคมฯ ที เอฟ ดี	5.88	8.82	11.76
นิคมฯ เวลโกรว์	20.23	30.35	40.47
นิคมฯเกตเวย์ซิตี้	3.62	5.43	7.24
นิคมฯบ้านปึง	6.12	9.19	12.25
นิคมฯประเภทท่าเรือเอเชีย เทอร์มินัล	2.07	3.11	4.14
นิคมฯผาแดง	1.28	1.93	2.57
นิคมฯมาบตาพุด	1.42	2.13	2.84

ตารางที่ 6-6 (ต่อ) ปริมาณความจุกักเก็บของสระสำรองน้ำในแต่ละนิคมอุตสาหกรรม

รายชื่ออุตสาหกรรม	เก็บกักน้ำ 1 ครั้ง/ปี (ล้าน ลบ.ม.)	เก็บกักน้ำ 1.5 ครั้ง/ปี (ล้าน ลบ.ม.)	เก็บกักน้ำ 2 ครั้ง/ปี (ล้าน ลบ.ม.)
นิคมฯระยอง (บ้านค่าย)	0.83	1.24	1.65
นิคมฯเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด แห่งที่ 3	2.03	3.04	4.05
นิคมฯเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด)	0.16	0.25	0.33
นิคมฯเหมราชระยอง 36	0.57	0.86	1.14
นิคมฯอมตะซิตี้	3.26	4.90	6.53
นิคมฯอมตะนคร	4.88	7.32	9.76
นิคมฯอมตะนคร (โครงการ 2)	1.51	2.27	3.03
นิคมฯอาร์ไอแอล	2.69	4.04	5.38
นิคมฯเอเชีย	0.59	0.89	1.19
นิคมฯไฮเทค กบินทร์	0.57	0.85	1.13
บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	5.58	8.38	11.17
เมืองอุตสาหกรรมทองโกรว์	15.85	23.78	31.71
โรจนะ ระยอง	1.95	2.93	3.91
สยามอีสเทิร์นอินดัสเตรียลพาร์ค	0.11	0.16	0.21
สวนหนองบอน	10.49	15.73	20.98
สวนอุตสาหกรรมกลุ่มวนชัย	5.76	8.65	11.53
สินรัตนสตีล	1.00	1.50	2.00
ความจุรวม (ล้าน ลบ.ม.)	**130.72**	**196.09**	**261.45**

6.2.3 การเปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำในพื้นที่โครงการ EEC กับรายงาน สทนช.

จากการศึกษาสมดุลน้ำ พบว่า ความต้องการน้ำในการศึกษาครั้งนี้มีค่าสูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมาของ สทนช. ประมาณ 161 ล้าน ลบ.ม./ปี ดังแสดงตาม**ตารางที่ 6-7** และ **ตารางที่ 6-8** โดยความต้องการน้ำภาคอุปโภค - บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ มีค่าสูงกว่าประมาณ 111 ล้าน ลบ.ม./ปี เนื่องจากการประเมินได้คิดจากน้ำดิบจริงหรือน้ำต้นทุนที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา (ไม่ได้คิดจากน้ำที่ส่งถึงผู้ใช้) ความต้องการน้ำสำหรับภาคอุตสาหกรรมมีค่าสูงกว่าประมาณ 317 ล้าน ลบ.ม./ปี เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้มีการตรวจสอบการใช้น้ำจริงโดยร่วมกับสถาบันน้ำและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในการสำรวจข้อมูล จึงทำให้ทราบว่าโรงงานและนิคมอุตสาหกรรมมีการใช้น้ำจากกรมชลประทาน และบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด นอกจากนี้ยังมีแหล่งน้ำสำรองผิวดิน (สระน้ำ) การใช้น้ำใต้ดิน และการใช้ระบบรีไซเคิลน้ำอีกด้วย ซึ่งทางโครงการวิจัยได้สำรวจแหล่งน้ำสำรองของภาคอุตสาหกรรมร่วมกับสำนักงานชลประทานที่ 9 อนึ่งการใช้น้ำใต้ดินยังไม่ได้มีการประเมินในการศึกษาครั้งนี้ (ยังใช้ตัวเลขจากสำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 9 จ.ระยอง กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรในเขตชลประทานมีค่าต่ำกว่าประมาณ 267 ล้าน ลบ.ม./ปี เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมประกอบการประเมินการใช้ที่ดิน และได้หักพื้นที่ปลูกยางพารา ซึ่งไม่มีการใช้น้ำออกจากพื้นที่รับน้ำชลประทาน

จากผลการศึกษาที่สรุปได้ว่าความต้องการน้ำรวมมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 2,419 ล้าน ลบ.ม./ปี เป็น 2,580 ล้าน ลบ.ม./ปี แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ EEC จะมีความเสี่ยงในการขาดแคลนน้ำสูงขึ้นดังผลในหัวข้อ **6.1** นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งทำให้ความแปรปรวนของฝนเพิ่มขึ้น ก็ยิ่งทำให้ความเสี่ยงในการขาดน้ำในอนาคตเพิ่มขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ 6-7 เปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำของโครงการ EEC รายจังหวัด (ล้าน ลบ.ม./ปี)

จังหวัด	ฉะเชิงเทรา	ชลบุรี	ระยอง	รวม (ล้าน ลบ.ม.)
อุปโภค - บริโภค ท่องเที่ยวและบริการ	68.31	234.82	59.25	**362.38**
อุตสาหกรรม	101.06	301.37	520.14	**922.57**
เกษตรกรรมในเขตชลประทาน	1,104.44	44.06	146.86	**1,295.36**
รวมทุกกิจกรรม (ล้าน ลบ.ม.)	**1,273.81**	**580.25**	**726.25**	**2,580.31**

ตารางที่ 6-8 เปรียบเทียบผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำภาพรวม 3 จังหวัด EEC (ล้าน ลบ.ม./ปี)

โครงการวิจัย	อุปโภค – บริโภค และการท่องเที่ยว	อุตสาหกรรม	เกษตรชลประทาน	รวม
สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	251	606	1,562	**2,419**
โครงการจัดทำข้อเสนอแนะสมดุลน้ำฯ EEC	362	923	1,295	**2,580**

ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำและการขาดแคลนน้ำจากการศึกษานี้สามารถสรุปได้ดัง**ตารางที่ 6-9** และ **ตารางที่ 6-10** ซึ่งผลจากสมดุลน้ำแสดงให้เห็นว่ามีการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 ประมาณปีละ 130 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งครอบคลุมพื้นที่จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคอุตสาหกรรม (นิคมอุตสาหกรรม) แต่ในปีเฉลี่ยนิคมอุตสาหกรรมไม่มีการขาดแคลนน้ำ เนื่องจากได้รับน้ำจากบริษัท East water กรมชลประทาน และที่สำคัญมีการนำน้ำจากแหล่งอื่นมาใช้ร่วมด้วย เช่น การสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำใต้ดิน แหล่งน้ำสำรอง และระบบ 3Rs ดังนั้นเพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำในอนาคตอันใกล้มีความจำเป็นต้องใช้มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำด้วยระบบ 3Rs และ IoT รวมถึงการพัฒนาแหล่งน้ำสำรองเพิ่มเติมสำหรับภาคอุตสาหกรรมในเขต จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง อนึ่งการศึกษาด้านสมดุลน้ำไม่มีการนำเสนอผลในรายงานของ สทนช. มีเพียงนำเสนอผลด้านการขาดแคลนน้ำ ดังนั้นจึงไม่สามารถเปรียบเทียบผลกับรายงานฉบับนี้ เนื่องจากความต้องการน้ำในแต่ละภาคส่วนการใช้น้ำของทั้ง 2 การศึกษามีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ผลลัพธ์การขาดแคลนน้ำรายเดือนและรายปีจึงมีความแตกต่างกันในรายละเอียดซึ่งประเมินมาจากกระบวนการ simulation แบบรายเดือน

ตารางที่ 6-9 ผลการวิเคราะห์การขาดแคลนน้ำสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2561) ด้วยแบบจำลอง Mike Hydro

ลุ่มน้ำสาขา	สภาพปัจจุบัน (ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี)		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รายปี
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	0.45	2.87	3.31
คลองท่าลาด (ฉะเชิงเทรา, ชลบุรี)	11.68	59.56	71.24
คลองหลวง (ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00
คลองใหญ่ (ระยอง, ชลบุรี)	3.00	14.74	17.74
แม่น้ำประแสร์ (ระยอง, ชลบุรี)	0.00	0.00	0.00
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 1 (ชลบุรี, ระยอง)	118.94	224.25	343.2
ชายฝั่งทะเลตะวันออก ส่วนที่ 2 (ระยอง)	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 6-10 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2561) รายลุ่มน้ำสาขาที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการ EEC (ล้าน ลบ.ม./ปี)

ลุ่มน้ำสาขา	ปริมาณความต้องการน้ำ	ปริมาณน้ำท่า	ปริมาณน้ำไหลเข้าลุ่มน้ำ	ปริมาณการรับน้ำจากการผันน้ำ	ปริมาณน้ำที่เหลือในอ่างเก็บน้ำ	รวมปริมาณน้ำต้นทุน	ปริมาณการขาดแคลนน้ำ	สมดุลน้ำรายปี
ที่ราบแม่น้ำบางปะกง	971.69	4,117.02	6,542.46	0.00	9.92	10,669.40	0.00	9,697.71
คลองพังราด	228.30	1,109.35	0.00	0.00	6.39	1,115.74	0.00	887.45
คลองหลวง	114.65	230.43	0.00	0.00	85.88	316.31	0.00	201.66
คลองใหญ่	126.60	924.31	0.00	72.67	339.64	1,336.62	0.00	1,210.02
ประแสร์	236.66	1,516.21	0.00	90.91	292.42	1,899.53	0.00	1,662.87
ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1	569.60	316.87	0.00	121.11	0.88	438.86	130.75	-130.75
ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 2	140.74	185.31	0.00	0.00	0.00	185.31	0.00	44.57

6.3 แนวทางการแก้ไขการขาดแคลนน้ำโดยการเพิ่มน้ำต้นทุน การลดการใช้น้ำ และการลดความขัดแย้ง

มาตรการเพิ่มน้ำต้นทุน ประกอบด้วย การดำเนินการตามแผนงานที่กรมชลประทานได้วางไว้และโครงการเพิ่มน้ำต้นทุนโดยใช้แผนงานทางเลือกอื่น ๆ ส่วนการลดการใช้น้ำจะใช้ผลลัพธ์และมาตรการ 3Rs ซึ่งปรากฏในผลจากโครงการวิจัยอีก 5 โครงการในชุดโครงการวิจัย “การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ EEC” ดังนี้

6.3.1 การเพิ่มน้ำต้นทุน ประกอบด้วยแนวทางหลัก คือ

6.3.1.1 การพัฒนาอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ EEC และโครงการพัฒนาโครงข่ายน้ำของภาคตะวันออก ซึ่งเป็นโครงการที่วางแผนโดย สทนช. และกรมชลประทาน เพื่อให้เกิดความมั่นคงด้านน้ำต้นทุน ประกอบด้วย โครงการอ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด โครงการท่อผันน้ำประแสร์-หนองค้อ-บางพระ โครงการผันน้ำอ่างเก็บน้ำคลองพระสทึง-อ่างเก็บน้ำคลองสียัด เป็นต้น

6.3.1.2 ระบบสูบกลับและการเสริมฝายพับได้ที่ทางระบายน้ำล้น กรมชลประทานได้ดำเนินการติดตั้งฝายพับได้ในทางระบายน้ำล้นของอ่างเก็บน้ำในเขต EEC หลายแห่ง เช่น อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล และอ่างเก็บน้ำประแสร์ เป็นต้น แต่การดำเนินการดังกล่าวจะมีประโยชน์ในปีที่มีน้ำปานกลาง ส่วนปีที่มีน้ำปานกลางถึงน้ำน้อยก็ยังไม่สามารถใช้ปริมาณน้ำเก็บกักเพิ่มเติมดังกล่าว ระบบสูบกลับเป็นการเพิ่มน้ำต้นทุนให้กับอ่างเก็บน้ำ โดยการสร้างฝายน้ำล้นและสถานีสูบน้ำบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำเพื่อรวบรวมน้ำท่าที่ตกบริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ (side flow) ในปีที่คาดการณ์ว่าเป็นปีน้ำค่อนข้างน้อย

6.3.1.3 การศึกษาและพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ EEC ซึ่งจากรายงานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลสรุปได้ ดังนี้

จังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม 507,023 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 15.16 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค - บริโภค 385,624 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.53 ของพื้นที่ทั้งหมด มีปริมาณกักเก็บน้ำบาดาล 19,935 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณเพิ่มเติมในแต่ละปี 692 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้ 514 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

จังหวัดชลบุรี พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม 357,113 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.09 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค - บริโภค 225,039 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.25 ของพื้นที่ทั้งหมด มีปริมาณกักเก็บน้ำบาดาล 6,465 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณเพิ่มเติมในแต่ละปี 575 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้ 423 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

จังหวัดระยอง มีพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลเพื่อเกษตรกรรม 951,664 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.55 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค - บริโภค 754,232 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.12 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลเพื่ออุตสาหกรรม 167,367 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.91 ของพื้นที่ทั้งหมดมีปริมาณกักเก็บ 6,674 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณเพิ่มเติมในแต่ละปี 513 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้ 374 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

รวมศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) มีปริมาณกักเก็บ 33,074 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณเพิ่มเติมในแต่ละปี 1,780 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้ 1,311 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปีดัง**รูปที่ 6-5** ปัจจุบันกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้มีการดำเนินโครงการในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ได้แก่ โครงการศึกษา สำรวจ และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ ในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) พบว่า พื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลสูง ประกอบด้วย 6 พื้นที่ คือ

1. บริเวณอำเภอบางน้ำเปรี้ยว และ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

2. บริเวณอำเภอแปลงยาว อำเภอราชสาส์น และ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

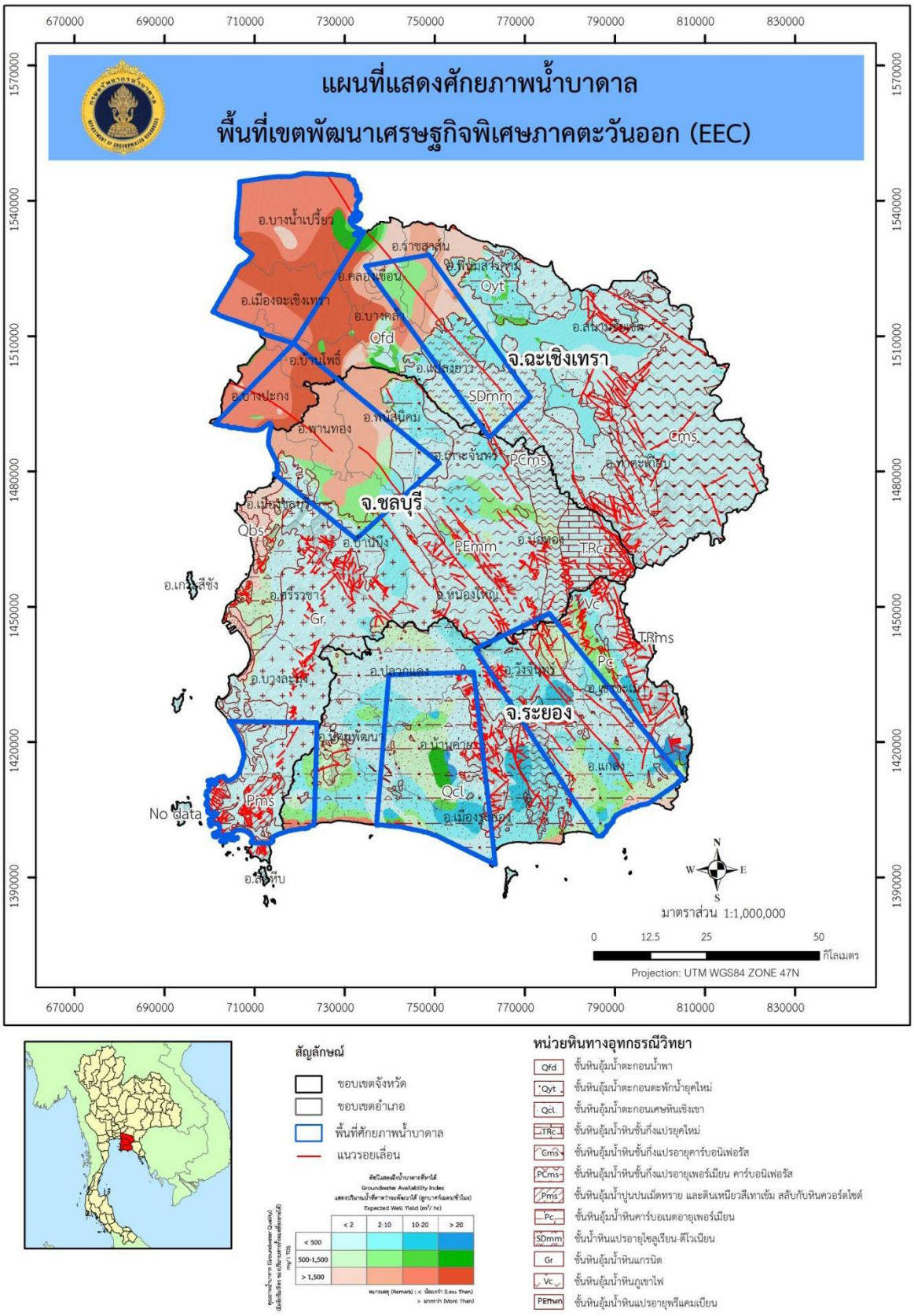
3. บริเวณอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา อำเภอพานทอง และอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

4. บริเวณอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

5. บริเวณอำเภอบ้านค่าย และอำเภอเมือง จังหวัดระยอง

6. บริเวณอำเภอวังจันทร์ และอำเภอแกลง จังหวัดระยอง

ดังนั้นน้ำบาดาลจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาแหล่งน้ำต้นทุนในอนาคต ซึ่งมีศักยภาพในการนำมาใช้สูงสุดมากกว่า 1,000 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี แต่ยังมีความจำเป็นต้องสำรวจข้อมูลว่า บ่อน้ำบาดาลทั้งของราชการและเอกชนที่มีการนำน้ำขึ้นมาใช้งานมากเพียงใดในปัจจุบัน



รูปที่ 6-5 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลในเขต EEC

6.3.1.4 การปรับลดพื้นที่ชลประทานในอ่างเก็บน้ำที่อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบชลประทาน โครงการอ่างเก็บน้ำที่สร้างเสร็จแล้ว และมีโครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทาน ซึ่งสมควรมีการพิจารณาทบทวนปรับลดพื้นที่ชลประทานเพื่อการจัดสรรน้ำให้กับวัตถุประสงค์อื่น ๆ อย่างทั่วถึง และเกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับลุ่มน้ำทั้งระบบ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองหลวงชโลทร ในเขตลุ่มน้ำคลองหลวง จ.ชลบุรี อ่างเก็บน้ำห้วยพระสทึง ในเขต อ.วังสมบูรณ์ จ.สระแก้ว และอ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา ในเขตแม่น้ำหนุมาน จ.ปราจีนบุรี ทั้งนี้เนื่องจากอ่างเก็บน้ำเหล่านี้ เป็นอ่างเก็บน้ำสำคัญที่ต้องมีการจัดสรรน้ำเพื่อการใช้แบบเอนกประสงค์ ได้แก่ การเกษตร การอุปโภค - บริโภค อุตสาหกรรม และรักษาระบบนิเวศ

6.3.1.5 การพัฒนาพื้นที่แก้มลิงเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเฉพาะพื้นที่ เช่น การพัฒนาพื้นที่แก้มลิงโยธะกา ในเขต ต.โยธะกา อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา เพื่อเป็นพื้นที่กักเก็บน้ำสำหรับเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา เนื่องจากปัจจุบันแม่น้ำบางปะกงมีน้ำเค็มรุกเข้าสู่ลุ่มน้ำในช่วงในฤดูแล้งเป็นประจำทุกปี นั่นคือ น้ำเพื่อรักษระบบนิเวศมีไม่พอเพียง เนื่องจากมีการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมการเพาะปลูก และอุตสาหกรรมมากเกินศักยภาพ จึงเหลือน้ำเพื่อการผลักดันน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกงน้อยมาก

6.3.1.6 การพัฒนาและจัดการแหล่งน้ำต้นทุนโดยการวิเคราะห์ด้านกฎหมาย เศรษฐศาสตร์ และสังคม อนึ่งในการจัดการแหล่งน้ำต้นทุนมีประเด็นที่สมควรพิจารณาเพิ่มเติม ดังนี้

- การทบทวนการศึกษาในประเด็นผู้ใช้น้ำสำหรับการพัฒนาอ่างเก็บน้ำโดยกรมชลประทาน ซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร ดังนั้นในรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (feasibility report) จะระบุหลักการเหตุผล และผลประโยชน์ในการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรเท่านั้น ดังสามารถดูได้จากรายงานการศึกษาของอ่างเก็บน้ำในเขตพื้นที่ EEC และข้างเคียง เช่น อ่างเก็บน้ำสียัด อ่างเก็บน้ำประแสร์ อ่างเก็บน้ำคลองหลวงรัชชโลทร และอ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา เป็นต้น แต่เนื่องจากบริบทการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเหล่านี้เป็นแบบเอนกประสงค์ในปัจจุบัน คือ การเกษตร การอุปโภค - บริโภค และอุสาหกรรม และอื่น ๆ จึงสมควรมีรายงานหรือมติเพื่อทบทวนผลประโยชน์จากการใช้น้ำจากแหล่งต่าง ๆ ดังกล่าว เช่น คณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) หรือองค์กรเพื่อบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก **(ตามที่เสนอจัดตั้งในข้อ 6.4.2.4)**

- เนื่องจากการลงทุนพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคตควรส่งเสริมให้เอกชนมาร่วมลงทุน สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ควรกำหนดรูปแบบการจัดการความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนกับภาครัฐในการพัฒนาแหล่งน้ำและก่อสร้างระบบ 3Rs และการพัฒนาแหล่งน้ำเค็มเป็นน้ำจืด โดยใช้ระบบ PPP (Public-Private Partnership) และกลไกของ EEC

- การคำนวณค่าน้ำการคิดค่าน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออก ซึ่งปัจจุบันมีผู้ให้บริการน้ำดิบเพียงรายเดียว คือ บริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด ทำให้เกิดการผูกขาดด้านราคา ดังนั้นจึงควรกำหนดให้มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการกำกับ ควบคุม และพิจารณาค่าน้ำภาคอุตสาหกรรมในเขต EEC เพื่อให้มีความเป็นธรรม ทั้งนี้ควรกำหนดอัตราค่าน้ำสำหรับการอุปโภค - บริโภค และการเกษตรเป็นการเฉพาะ โดยมีองค์ประกอบค่าน้ำที่นอกจากจะคิดจากค่าลงทุนแล้ว อาจประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการอนุรักษ์อีกด้วย

6.3.2 การลดความต้องการน้ำ โดยการใช้มาตรการตามผลการศึกษา คือ

6.3.3.1 การลดการใช้น้ำด้านการเกษตร ซึ่งในเบื้องต้นจะเน้นการลดการใช้น้ำสำหรับการปลูกทุเรียนในเขต อ.แกลง อ.เขาชะเมา และ อ.วังจันทร์ จ.ระยอง ในเขตลุ่มน้ำประแสร์ และ อ.ท่าใหม่ อ.นายายอาม และ อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี ซึ่งปัจจุบันมีการขยายการเพาะปลูกทุเรียนในเขต ลุ่มน้ำวังโตนด จ.จันทบุรี ซึ่งทุเรียนเป็นพืชที่มีการใช้น้ำในช่วงฤดูแล้งสูงมาก จึงจะส่งผลกระทบต่อศักยภาพในการผันน้ำจากลุ่มน้ำวังโตนดไปยังลุ่มน้ำประแสร์ เพื่อเป็นแหล่งน้ำสำรองส่วนหนึ่งสำหรับการพัฒนาพื้นที่ EEC อย่างมาก ซึ่งผลการศึกษา พบว่าสามารถลดการใช้น้ำได้ไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเดือน มกราคม - เมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ทุเรียนต้องมีการให้น้ำสูงสุด โดยรวมเป้าหมายในการลดการใช้น้ำภาคการเกษตร คือ ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ดังรายละเอียดใน**บทที่ 4**

6.3.3.2 การลดการใช้น้ำด้านการอุปโภค - บริโภคและบริการ จากการศึกษาการลดการใช้น้ำสำหรับการอุปโภค – บริโภค พบว่า ปริมาณการใช้น้ำต่อหัวที่สูงขัดแย้งกับการประหยัดน้ำในครัวเรือนที่ดำเนินการอยู่ อาจเกิดจากในพื้นที่ EEC มีนักท่องเที่ยวและแรงงานข้ามถิ่นเป็นจำนวนมาก ทำให้บางครอบครัวมีการดัดแปลงที่พักเป็นห้องเช่ารายวันหรือรายเดือน แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงประเภทมิเตอร์ผู้ใช้น้ำเป็นประเภทธุรกิจ ภาคชุมชนมองว่าการลดการใช้น้ำในระดับครัวเรือนมากกว่าระดับที่ดำเนินการอยู่เป็นไปได้ยาก แต่สนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำมากกว่าการลดการใช้น้ำ หากตรวจสอบข้อเท็จจริงจะพบว่า ปริมาณการสูญเสียในระบบท่อจ่ายน้ำประปาอยู่ที่ประมาณร้อยละ 23 ซึ่งลดลงต่ำกว่านี้ได้ยาก และอาจมีค่าใช้จ่ายที่สูง แนวทางการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ เป็นกลยุทธ์ที่สามารถดำเนินการได้ภายใต้เทคโนโลยีที่มีอยู่ แต่มีประเด็นในด้านการลงทุนและจุดคุ้มทุนสำหรับภาคธุรกิจบริการ และสำหรับระดับครัวเรือนจะเกี่ยวข้องกับเศรษฐ์ฐานะ ซึ่งภาครัฐและภาคการผลิตอาจมีการออกแบบให้เทคโนโลยีมีต้นทุนที่สามารถเข้าถึงได้ในทุกระดับ แนวทางที่เป็นทางออก คือ การนำน้ำที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งผลการสำรวจพบว่ายินดีให้นำกลับมาใช้ใหม่ 25 - 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำดิบดังรายละเอียดใน**บทที่ 4**

6.3.3.3 การลดการใช้น้ำสำหรับภาคบริการ จากผลการศึกษาโครงการ การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำอัจฉริยะสำหรับภาคบริการ ในพื้นที่ EEC พบว่า หากพิจารณาตามประเภทการใช้น้ำของอาคารภาคบริการ พบว่า กลุ่มที่ใช้น้ำมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ กลุ่มธุรกิจการค้า กลุ่มสถานบริการและที่พัก และกลุ่มสถานศึกษา ทั้งนี้สามารถประยุกต์ใช้ระบบบริหารระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ (3Rs + IoT) สำหรับอาคารภาคบริการในประเทศไทย

จากการจัดลำดับความสำคัญในการลดการใช้น้ำให้บรรลุเป้าหมาย 15% ของรัฐ มี 5 ประเภทอาคารภาคบริการ (4 ประเภทอยู่ในชลบุรี และอีก 1 ประเภทอยู่ในฉะเชิงเทรา) ที่รัฐควรต้องดำเนินการสนับสนุนส่งเสริม และควบคุมให้เกิดการดำเนินการ 3Rs ตามแนวคิดระบบบริหารระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ สำหรับข้อเสนอทางกฎหมายและนโยบายที่ควรถูกผลักดันมีดังนี้

- ปรับปรุงแก้ไขกฎหมายเรื่องการจัดเก็บค่าน้ำและค่าบำบัดน้ำเสียให้สอดคล้องกับความเป็นจริง และไม่สร้างความเดือดร้อนแก่ผู้ใช้น้ำ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้ใช้น้ำให้ใช้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ
- บังคับให้ผู้ประกอบการภาคเอกชนใน 5 ประเภทอาคารภาคบริการที่ก่อสร้างอาคารใหม่ ทำการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดน้ำและติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียตลอดจนนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ผ่านกฎหมายควบคุมอาคาร และระบบเงื่อนไขในใบอนุญาตตามกฎหมายโรงแรม และกฎหมายหอพัก
- จูงใจให้ผู้ประกอบการภาคเอกชนใน 59 ประเภทอาคารภาคบริการที่มีอาคารเก่าจำนวนมาก ทำการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดน้ำและติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียตลอดจนนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ผ่านการส่งเสริมด้านข้อมูล และสิทธิประโยชน์ทางภาษี หรือ ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบโดยรัฐ
- กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ประหยัดน้ำและมาตรฐานน้ำที่ผ่านการบำบัดและสามารถนำมาใช้ใหม่ได้ รวมทั้งกิจกรรมที่สามารถนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดมาใช้ได้ เพื่อสร้างความเชื่อถือและมั่นใจให้ประชาชน ตลอดจนส่งเสริมการรับรู้ การตระหนักถึงปัญหาและสร้างการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการจัดการน้ำเสีย
- ปรับปรุงข้อบัญญัติท้องถิ่นให้สอดคล้องกับกฎหมายควบคุมอาคารและกฎหมายอื่น ๆ ตามที่ราชการส่วนกลางกำหนด

6.3.3.4 การลดการใช้น้ำสำหรับภาคอุตสาหกรรม โดยมีโครงการวิจัยที่สนับสนุนกิจกรรมนี้ 2 โครงการ คือ การพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมและเมืองโดยใช้น้ำเสียที่บำบัดแล้วกลับนำมาใช้ใหม่ในพื้นที่ EEC และการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่เขต EEC อนึ่งภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคส่วนที่มีศักยภาพในการลดการใช้น้ำได้สูงสุดผ่านการใช้เทคโนโลยี 3Rs ควบคู่กับ IoT เนื่องจากมีความพร้อมด้านการลงทุนและองค์ความรู้มากที่สุด ดังนั้นเป้าหมายสูงสุดเพื่อการลดการใช้น้ำ คือ ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ใน 20 ปีข้างหน้าซึ่งสูงกว่าเป้าหมายของการนิคมอุตสาหกรรมสำหรับโรงงานใหม่ (15 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งได้ทำการทดสอบกับนิคม/สวนอุตสาหกรรม 2 แห่ง และโรงงานอุตสาหกรรมต้นแบบ 15 โรงงาน ในกลุ่มอุตสาหกรรมที่หลากหลาย คือ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมสินค้าอุปโภค - บริโภค อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม และอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าและสาธารณูปโภค ซึ่งผลการดำเนินงาน พบว่า สามารถบรรลุผลการประหยัดน้ำได้ตามเป้าหมาย

6.3.3 การป้องกันและลดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ ผ่านโครงการวิจัยการป้องกันและจัดการความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก และพื้นที่เกี่ยวเนื่อง ซึ่งผลการดำเนินงานตามโครงการทำให้ทราบความต้องการและมุมมองของแต่ละภาคส่วน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการลดความขัดแย้งในการใช้น้ำในอนาคต ซึ่งผลการศึกษาแยกออกเป็น 5 พื้นที่ คือ อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี, อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา, อ.เขาชะเมา จ.ระยอง, อ.บ่อทอง จ.ชลบุรี, และ อ.วังสมบูรณ์ อ.วังน้ำเย็น อ.คลองหาด และ อ.เขาฉกรรจ์ จ.สระแก้ว

สำหรับพื้นที่ซึ่งจะเกิดประโยชน์สูงสุด คือ อ.แก่งหางแมว จ.จันทบุรี เนื่องจากเป็นการแก้ปัญหาความขัดแย้งในการจัดสรรน้ำจากโครงการอ่างเก็บน้ำ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกันระหว่างการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่ และการผันน้ำเพื่อสนับสนุนพื้นที่โครงการ Eastern Seaboard ซึ่งได้ถูกพัฒนาต่อยอดมาเป็นโครงการ EEC ในปัจจุบัน ทั้งนี้พื้นที่ อ.แก่งหางแมว มีการโค่นยางพาราเพื่อปลูกทุเรียนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยความต้องการน้ำในอนาคตจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก และมีแนวโน้มว่าปริมาณน้ำจากอ่างเก็บน้ำทั้ง 4 แห่ง อาจไม่พอเพียงต่อแผนงานที่วางไว้เดิม จึงอาจต้องดำเนินการให้บรรลุข้อตกลงเรื่องการจัดสรรน้ำในระยะเวลาอันสั้น ความต้องการของภาคประชาชนจะเน้นที่การพัฒนาระบบท่อจากอ่างเก็บน้ำสู่พื้นที่เพาะปลูก และการจัดสรรน้ำที่สะท้อนความต้องการทั้งในปัจจุบันและอนาคตของพื้นที่ลุ่มน้ำวังโตนด

6.4 ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและลดการใช้น้ำในอนาคต

6.4.1 ข้อเสนอเชิงพื้นที่ จากการศึกษา พบว่า ความต้องการน้ำใน 3 จังหวัดเขต EEC มีความแตกต่างกันในด้านโครงสร้างอย่างชัดเจน

ผลการศึกษาปริมาณความต้องการน้ำปัจจุบันเฉลี่ยประมาณ 2,580 ล้าน ลบ.ม. ถือว่าอยู่ในระดับที่มีความเสี่ยงสูงจากการขาดแคลนน้ำเพราะต้องอาศัยน้ำจากลุ่มน้ำข้างเคียง คือ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา และ ลุ่มน้ำบางปะกง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งในปีปกติจะได้รับน้ำการผันประมาณ 597 ล้าน ลบ.ม. ทั้งนี้ในปีแล้งจัด เช่นปี 2563 จะเกิดการขาดน้ำ แต่มีเหตุการณ์ Covid-19 ทำให้ความต้องการน้ำลดลง การขาดแคลนน้ำจึงไม่รุนแรงมาก การใช้น้ำใน 3 จังหวัดมีความแตกต่างกันในด้านโครงสร้างอย่างชัดเจน

- จังหวัดฉะเชิงเทราใช้น้ำเพื่อการเกษตรมากกว่า 85% (1,104 ล้าน ลบ.ม.) น้ำเพื่อการอุปโภค – บริโภค และ อุตสาหกรรมประมาณ 11% (169 ล้าน ลบ.ม.)

- จังหวัดชลบุรีใช้น้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภคและการท่องเที่ยวประมาณ 40% (235 ล้าน ลบ.ม.) ความต้องการน้ำสำหรับอุตสาหกรรมประมาณ 52% (301 ล้าน ลบ.ม.) และใช้น้ำเพื่อการเกษตรประมาณ 8% (44 ล้าน ลบ.ม.) โดยอุตสาหกรรมรับน้ำจาก East Water และกรมชลประทานประมาณ 15 % (45 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี) ของความต้องการน้ำ นั่นคือ มีการพัฒนาบ่อสำรองน้ำของตนเอง ใช้น้ำบาดาล นำน้ำจากแหล่งธรรมชาติมาใช้ แต่ก็มีผลกระทบทำให้น้ำท่าไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำลดลงไปด้วย นอกจากนี้มีการใช้ระบบ 3Rs ในนิคมอุตสาหกรรมและโรงงานเพิ่มขึ้นจากการสนับสนุนด้านเทคนิคของแผนงานวิจัย

- จังหวัดระยองใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมประมาณ 71% (520 ล้าน ลบ.ม.) โดยรับน้ำจาก East Water ประมาณ 203 ล้าน ลบ.ม./ปี และรับน้ำจากกรมชลประทานประมาณ 54 ล้าน ลบ.ม./ปี ใช้น้ำจากแหล่งสำรองน้ำบาดาล น้ำจากแหล่งธรรมชาติ และระบบ 3Rs ประมาณ 263 ล้าน ลบ.ม./ปี นอกจากนี้ใช้น้ำเพื่อการเกษตรประมาณ 20% (147 ล้าน ลบ.ม.) และใช้น้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภคและการท่องเที่ยวประมาณ 8% (59 ล้าน ลบ.ม.)

จากแนวโน้มการขาดแคลนน้ำในอนาคตทั้งจากความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นจากการขยายตัวของอุตสาหกรรม และการเพิ่มของประชากร รวมถึงความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ มาตรการที่สำคัญที่สุดในปัจจุบันและอนาคต คือ การลดการใช้น้ำอย่างเป็นรูปธรรมในทุกภาคส่วน โดยมีข้อเสนอเฉพาะพื้นที่ดังนี้

- จ.ฉะเชิงเทรา ต้องลดการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้น้ำเกินศักยภาพ โดยพึ่งพาน้ำจากพื้นที่ตอนบน (จ.ปราจีนบุรี) และลุ่มน้ำเจ้าพระยา ทำให้มีการขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภค - บริโภคในเขตพื้นที่ตอนล่างของแม่น้ำบางปะกงในฤดูแล้ง เช่น อ.เมือง อ.บางคล้า เป็นต้น แนวทางแก้ไข คือ ควรปรับเปลี่ยนการใช้น้ำจากแม่น้ำบางปะกง มาเป็นการใช้น้ำจากฝายท่าลาดหรือเขื่อนสียัด สำหรับฝั่งตะวันออกของแม่น้ำบางปะกง และการหาพื้นที่แก้มลิงเพื่อสำรองน้ำในเขตลุ่มน้ำนครนายกหรือบางปะกงสำหรับพื้นที่ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำบางปะกง

- จ.ชลบุรี มีสัดส่วนการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรมสูง ดังนั้นมาตรการลดการใช้น้ำในภาคอุปโภค - บริโภค บริการ และอุตสาหกรรม มีความจำเป็นเร่งด่วน โดยทางเลือกหนึ่งคือการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนเพื่อกลับนำมาใช้ใหม่ สำหรับเมืองพัทยาและเทศบาลต่าง ๆ สำหรับภาคอุตสาหกรรมการใช้เทคโนโลยี 3Rs+IoT จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุน แต่อาจต้องมีการแก้ปัญหาการทิ้งน้ำจากระบบบำบัดซึ่งมีความเข้มข้นของเกลือสูง

- จ.ระยอง มีการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมสูงมาก โดยมีแหล่งน้ำสำรองและการบำบัดน้ำเพื่อนำใช้ใหม่น้อย ดังนั้นต้องเร่งให้ภาคอุตสาหกรรมดำเนินการลดการใช้น้ำผ่านกระบวนการ 3Rs+IoT อย่างเร่งด่วนและเป็นรูปธรรม

6.4.2 ข้อเสนอในด้านการบริหารจัดการน้ำ สรุปประเด็นสำคัญดังนี้

6.4.2.1 การปกป้องน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ

น้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศได้ถูกนำไปใช้เพื่อการอุปโภค - บริโภค และการผลิตเกือบทั้งหมด ทำให้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศกลายเป็นน้ำทิ้งจากชุมชนและอุตสาหกรรม ซึ่งมีคุณภาพต่ำ ไม่เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำของแม่น้ำเกือบทุกสาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งลุ่มน้ำบางปะกง จึงควรดำเนินการให้ชุมชนและอุตสาหกรรมมีการบำบัดน้ำเสียอย่างเหมาะสม เพื่อคุณภาพน้ำที่ดีขึ้นของลุ่มน้ำตอนล่าง

6.4.2.2 การผนวกจังหวัดปราจีนบุรีเป็นพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์จังหวัดต่อหัวจากรายงานของสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่า จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทราอยู่ในลำดับที่ 1, 3 และ 5 ของประเทศ ตามลำดับ โดย จ.ปราจีนบุรี อยู่ที่ลำดับที่ 4 เนื่องด้วยจังหวัดปราจีนบุรีเป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมอยู่เป็นจำนวนมาก และการขนส่งสินค้ามายังท่าเรือสามารถดำเนินการได้โดยสะดวก ในขณะเดียวกันแหล่งน้ำต้นทุนหลายแหล่งยังสามารถพัฒนาเพื่อรองรับการเติบโตในพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม และยังมีศักยภาพในการพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคต ซึ่งการจัดสรรน้ำในลุ่มน้ำบางปะกงระหว่าง จ.ฉะเชิงเทรา และ จ.ปราจีนบุรี จะช่วยสนับสนุนการเติบโตอย่างยั่งยืนต่อไป อย่างไรก็ดีการดำเนินการในลักษณะนี้อาจทำให้เกิดการกระจุกตัวของรายได้ และทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำด้านรายได้ระหว่างจังหวัดและภูมิภาคเพิ่มขึ้น

6.4.2.3 การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์

ควรมีการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment, SEA) ของเขต EEC และพื้นที่เกี่ยวเนื่อง ซึ่งการมีรายงานการศึกษา SEA ดังกล่าวจะทำให้ขั้นตอนการศึกษาโครงการด้านการพัฒนาแหล่งน้ำด้วยกระบวนการ EIA หรือ EHIA มีกรอบอ้างอิงที่ชัดเจนในการประเมินศักยภาพของทรัพยากร ซึ่งอาจทำให้การศึกษาบางประเด็นมีความกระชับและรัดกุมขึ้นและจะเป็นเครื่องมือสำหรับนำการพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ในกระบวนการตัดสินใจ เป็นส่วนสนับสนุนการพิจารณาตัดสินใจที่เหมาะสมจากมุมมองด้านสิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนของการพัฒนา ทั้งนี้ เนื่องจากการพัฒนาเขต EEC ทั้งด้านอุตสาหกรรม ท่องเที่ยว และการเกษตร เป็นไปอย่างรวดเร็วตามนโยบายของประเทศ จึงต้องการโครงสร้างพื้นฐานรองรับที่พอเพียง โดยควบคุมการพัฒนาให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับที่เหมาะสม และมีมาตรการบรรเทาผลกระทบที่เหมาะสมรองรับ ทั้งนี้สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ทำการศึกษา SEA เบื่องต้นในเขต จ.ระยองแล้วโดยการสนับสนุนของธนาคารพัฒนาเอเชีย อย่างไรก็ดีผลการศึกษาสำหรับพื้นที่ EEC ต้องมีการประเมินผลอย่างรอบคอบในการนำเอาใช้ประโยชน์เพื่อให้สามารถสนับสนุนการพัฒนาเขต EEC ตามนโยบายของรัฐบาล

6.4.2.4 การจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

ควรกำหนดให้มีหน่วยรับผิดชอบด้านการบริหารจัดการน้ำทุกภาคส่วน ในเขต EECเป็นการเฉพาะ เป็นศูนย์รวมในการบริหารน้ำ ครอบคลุมทั้งด้านน้ำต้นทุน และการใช้น้ำทุกภาคส่วน ในโครงข่ายน้ำ EEC มีหน้าที่เบื้องต้นในการกำหนดกติกาการใช้น้ำ การจัดลำดับความสำคัญการใช้น้ำ การจัดสรรน้ำ การเตรียมแผนรองรับกรณีฉุกเฉิน การจัดตั้งหน่วยรับผิดชอบนั้นต้องคำนึงถึงขอบข่ายและความทับซ้อนของคณะกรรมการลุ่มน้ำ ที่จะเกิดขึ้นจากพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำในปี พ.ศ.2564 ทั้งนี้จากการพิจารณากฎหมายที่เกี่ยวข้อง พบว่า ควรจัดตั้งองค์กรดังกล่าวโดยใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ.2561 หรือกลไกตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ.2561 ในการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC ส่วนอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานเบื้องต้น คือ

1) บริหารจัดการน้ำ วางแผนจัดสรรน้ำรายฤดูกาล บูรณาการจัดสรรน้ำและการใช้น้ำระหว่างลุ่มน้ำร่วมกับคณะกรรมการลุ่มน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออกและในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ให้ทุกภาคส่วนได้รับการจัดสรรอย่างเหมาะสม

2) อำนวยการ กำกับ ควบคุม การจัดสรรและการใช้น้ำให้เป็นไปตามแผนจัดการน้ำทั้งภาวะปกติและภาวะน้ำแล้ง/น้ำท่วม สำหรับกรณีการใช้น้ำระหว่างลุ่มน้ำให้เป็นไปตามกฎ ระเบียบที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ภาคตะวันออกและในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

6.4.2.4.1 แนวทางการจัดตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำ

แนวทางการจัดตั้งองค์กร ควรยึดเอาแนวทางตามกลไกพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ.2561 หรือกลไกตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ.2561 ดังกล่าวแล้ว ซึ่งสามารถวิเคราะห์ความเหมาะสมได้ดังนี้

1) พระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2561 ซึ่งตามมาตราที่ 14 และ 15 สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก มีฐานะเป็นนิติบุคคลที่เป็นหน่วยงานของรัฐมีหน้าที่และอำนาจดังนี้

(1) รับผิดชอบในงานธุรการและงานวิชาการของคณะกรรมการนโยบาย

(2) เสนอแนะคณะกรรมการนโยบายเกี่ยวกับการดำเนินงาน

(3) ศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นจากการกำหนดและการดำเนินการตามนโยบาย แผนและมาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก รวมตลอดทั้งแนวทางหรือมาตรการป้องกัน แก้ไข หรือเยียวยาผลกระทบดังกล่าวเสนอต่อคณะกรรมการนโยบาย

(4) กำกับ ติดตาม และรายงานความคืบหน้าในการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกต่อคณะกรรมการนโยบายอย่างน้อยทุกสามเดือน

(5) จัดทำรายงานประจำปีเกี่ยวกับการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้เสนอคณะรัฐมนตรี เพื่อเสนอต่อสภาผู้แทนราษฎรและวุฒิสภาเพื่อทราบ

(6) ประสานงานกับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเป็นไปตามนโยบาย แผน และมาตรการที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

(7) ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการกำหนดเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษ

(8) ลงทุนหรือร่วมลงทุนกับบุคคลอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อการประกอบกิจการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกและเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษ

(9) ตั้งบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดเพื่อประกอบกิจการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกและเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษ

(10) กู้ยืมเงินเพื่อใช้จ่ายในกิจการของสำนักงาน

(11) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้หรือกฎหมายอื่น หรือตามที่คณะรัฐมนตรีหรือคณะกรรมการนโยบายมอบหมาย

ทั้งนี้หากพิจารณาจะเห็นว่า ตามบทบาทข้อที่ (9) ในการจัดตั้งหน่วยงานเพื่อประกอบกิจการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก สามารถใช้เป็นกรอบในการเสนอจัดตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำภาคตะวันออกได้ หากพิจารณาเพิ่มเติมตามมาตรา 33 ระบุว่า

“ในกรณีที่มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการใดเพื่อการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกหรือเพื่อสนับสนุนหรืออำนวยความสะดวกในการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกให้เกิดการบูรณาการและผลสัมฤทธิ์และมีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่ว่าการนั้นจำเป็นต้องดำเนินการภายในหรือภายนอกเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก หากการดำเนินการดังกล่าวเป็นหน้าที่และอำนาจของหน่วยงานของรัฐหน่วยใดหน่วยหนึ่งหรือหลายหน่วย คณะรัฐมนตรีจะกำหนดให้หน่วยงานของรัฐหน่วยใดหน่วยหนึ่งหรือสำนักงานเป็นผู้ดำเนินการแต่เพียงหน่วยเดียว หรือให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องทั้งหมดหรือบางหน่วยร่วมกันดำเนินการหรือร่วมกับสำนักงานดำเนินการก็ได้ โดยคณะรัฐมนตรีจะกำหนดระยะเวลาในการดำเนินการ มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะที่จะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับแผนภาพรวมเพื่อการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกด้วยก็ได้

ในการดำเนินการตามวรรคหนึ่ง หากมีกฎหมายกำหนดให้ผู้ดำเนินการนั้นต้องได้รับอนุมัติหรืออนุญาตหรือต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานของรัฐหน่วยใด ให้คณะกรรมการนโยบายเป็นผู้พิจารณาอนุมัติหรืออนุญาตหรือให้ความเห็นชอบแทนหน่วยงานของรัฐตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น แต่ต้องแจ้งให้หน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจอนุมัติหรืออนุญาตหรือให้ความเห็นชอบตามกฎหมายนั้นทราบก่อนเข้าดำเนินการ และเพื่อประโยชน์แห่งการนี้ ให้หน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจอนุมัติหรืออนุญาตหรือให้ความเห็นชอบตามกฎหมายนั้นมีหน้าที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่หน่วยงานของรัฐหรือสำนักงานที่ได้รับมอบหมายจากคณะรัฐมนตรีตามวรรคหนึ่ง

ถ้าคณะรัฐมนตรีมิได้กำหนดไว้เป็นประการอื่น หน่วยงานของรัฐหรือสำนักงานที่ได้รับมอบหมายจากคณะรัฐมนตรีตามวรรคหนึ่งจะมอบให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการก็ได้ ในกรณีเช่นนั้น ให้ถือว่าเอกชนนั้นได้รับอนุมัติหรืออนุญาตหรือได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายแทนหน่วยงานของรัฐตามกฎหมายนั้นแล้ว แต่หน่วยงานของรัฐหรือสำนักงานที่ได้รับมอบหมายจากคณะรัฐมนตรีตามวรรคหนึ่งต้องควบคุมดูแลการดำเนินการของเอกชนดังกล่าวให้เป็นไปตามกฎหมายนั้นด้วย”

ดังนั้นการดำเนินการจัดตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำจะได้รับการสนับสนุนตามมาตรา 15 และ 33 ของพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

2) พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ.2561 เมื่อพิจารณาบทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กนช.) ตามมาตรา 17 พบว่า มีหน้าที่และอำนาจเกี่ยวกับการบริหารทรัพยากรน้ำเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ในการบูรณาการเกี่ยวกับการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้เกิดความเป็นเอกภาพ เช่นเดียวกับสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ตามมาตรา 23 พบว่า มีหน้าที่เป็นสำนักงานเลขานุการของ กนช. และปฏิบัติงานหลักในการสนับสนุนภารกิจของ กนช. อนึ่งตามมาตรา 38 กำหนดให้สามารถจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำ เพื่อประโยชน์ร่วมกันเกี่ยวกับการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในหมู่สมาชิกขององค์กรผู้ใช้น้ำ ซึ่งไม่ครอบคลุมแนวคิดในการจัดตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำตามข้อเสนอการวิจัยนี้

จึงสรุปได้ว่าการจัดตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ควรใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2561 มาตราที่ 15 และ 33 ซึ่งสนับสนุนให้สามารถจัดตั้งหน่วยงานพิเศษเพื่อดำเนินการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC ได้ ทั้งนี้ขอบเขตหน้าที่ตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ.2561 จะไม่สามารถจัดตั้งองค์กรที่มีหน้าที่ทั้งด้านการบริหาร วางแผน อำนวยการ กำกับควบคุม และจัดสรรทรัพยากรน้ำ

6.4.2.5 การใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

นอกจากการตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกตามข้อ 6.4.2.4 แล้ว จากการศึกษา พบว่า การแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในเขต EEC โดยการใช้กระบวนการ 3Rs เพื่อลดการใช้น้ำ การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ และการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ยังมีอุปสรรคหลายประการ อาจจำเป็นต้องใช้อำนาจตาม พรบ.EEC โดยเฉพาะอย่างยิ่งอำนาจตามมาตรา 33 เพื่อสนับสนุนหรืออำนวยความสะดวกในการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ในประเด็นดังต่อไปนี้

1) การปรับราคาค่าน้ำของการประปาภูมิภาคในเขต EEC ไม่สามารถปรับอัตราในปีที่มีการขาดแคลนน้ำ ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งการประปาภูมิภาค และได้เคยนำเสนอต่อผู้ใช้น้ำก็มีผลตอบรับที่ดีเช่นกัน แนวคิดนี้ได้มีการนำใช้ในบางประเทศ เช่น แอฟริกาใต้ โดยในภาวะที่มีการขาดแคลนน้ำจะสามารถปรับราคาค่าน้ำเพื่อสะท้อนต้นทุนที่สูงขึ้น ขณะเดียวกันเป็นการสร้างความตระหนักให้ผู้ใช้น้ำเกิดการปรับตัวและประหยัดน้ำ แต่ต้องมีกลไกด้านราคาที่เหมาะสมกับผู้ใช้น้ำแต่ละภาคส่วนตามปริมารการใช้น้ำ ซึ่งการปรับราคาค่าน้ำจะเน้นให้สะท้อนต้นทุนและค่าดำเนินการในภาวะการขาดแคลนน้ำในแต่ละเหตุการณ์หรือสภาวะการขาดแคลนน้ำ เพื่อไม่ให้หน่วยงานประสบภาวะขาดทุนและต้องขอเงินสนับสนุนจากภาครัฐ

2) การนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง ได้แก่ เมืองพัทยา เทศบาลนครระยอง และเทศบาลเมืองในเขต จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง ซึ่งจากผลการศึกษาตามข้อ 6.3.3.2 และ 6.3.3.3 ได้ข้อสรุปคล้ายกันว่าภาคประชาชนและธุรกิจ เห็นด้วยให้มีการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนกลับมาใช้ใหม่ในลักษณะของน้ำประปาเกรด 2 อย่างไรก็ดี การนำน้ำกลับมาใช้อาจมีข้อจำกัด คือ ชุมชนเช่นเมืองพัทยาอาจยังไม่พร้อมต่อระบบน้ำเพื่อสุขภัณฑ์และการให้น้ำสวนเป็นระบบคู่ขนานเนื่องจากมีค่าลงทุนสูง ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมก็อยู่ไกลจากพื้นที่และอยู่ในที่สูงกว่าจึงไม่สะดวกในการรับน้ำ ทางออก คือ การขายน้ำดิบคืนให้กับการประปาภูมิภาคสาขาเมืองพัทยา เพื่อใช้เป็นน้ำดิบสำหรับระบบประปาต่อไป ส่วนเทศบาลนครระยองอาจสามารถขายน้ำดิบให้กับนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังซึ่งอยู่พื้นที่ข้างเคียง

3) การรวบรวมน้ำทิ้งจากการบำบัดของนิคมอุตสาหกรรมที่อยู่ในพื้นที่ตอนบนไปทิ้งทะเล เนื่องจากน้ำทิ้งดังกล่าวมีความเข้มข้นของเกลือสูงไม่สามารถทิ้งลงแหล่งน้ำธรรมชาติได้ ทำให้ศักยภาพการ recycle น้ำของอุตสาหกรรมทำได้อย่างไม่เต็มศักยภาพ การนิคมอุตสาหกรรมอาจรับหน้าที่ดังกล่าวนี้ได้หากมีระเบียบที่เอื้ออำนวย

4) การผ่อนปรนให้โรงงานที่อยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมของรัฐ สามารถจัดหาแหล่งน้ำเพื่อนำมาใช้หรือบริการแก่โรงงานอื่น ๆ ในกรณีที่มีปัญหาขาดแคลนน้ำต้นทุน

5) การสนับสนุนให้เอกชนมาลงทุนร่วมกับรัฐตามหลักการ Public Private Partnership หรือ PPP ในการพัฒนาแหล่งน้ำต้นทุน ซึ่งการดำเนินการผ่านระเบียบของ EEC น่าจะมีความสะดวกและคล่องตัวมากที่สุด ทั้งการใช้ระบบท่อร่วมกัน การใช้ระบบอ่างเก็บน้ำของรัฐ เป็นต้น

อนึ่งการใช้ระเบียบตามพระราชบัญญัติ EEC สนับสนุนให้เกิดการลดการใช้น้ำ และการบำบัดน้ำเสียเป็นแนวทางที่นอกจากสามารถลดความต้องการน้ำแล้ว ยังสามารถเพิ่มแหล่งน้ำต้นทุนได้อีกด้วย ในการดำเนินการส่งเสริมโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ และการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่จำเป็นต้องหามาตรการส่งเสริมโครงการนำน้ำกลับมาใช้เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ในเชิงปฏิบัติ ได้แก่

- ส่งเสริมการให้มีกฎหมายหรือระเบียบในการส่งเสริมการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายส่งเสริมการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่โดยตรง ยังไม่มีความชัดเจนและครอบคลุมในส่วนการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ยกตัวอย่างกรณีการนำน้ำทิ้งของระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนกลับมาใช้ใหม่ในภาคเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ในต่างประเทศมีกฎหมายส่งเสริมการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ชุมชน พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม ได้หันมาสนใจการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรน้ำ การแก้ปัญหาน้ำขาดแคลน รวมทั้งเป็นการลดมลพิษอีกด้วย ซึ่งในเมืองไทยยังไม่มีกฎหมายส่งเสริมการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ทั้งนี้หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม เช่น การนิคมอุตสาหกรรม ก็ได้ส่งเสริมนิคมอุตสาหกรรมที่ตั้งใหม่ให้เป็นนิคมอุตสาหกรรมสีเขียว ซึ่งก็ได้มีเป้าหมายการประหยัดน้ำอยู่ที่ 15% สำหรับกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีแผนงานให้โรงงานอุตสาหกรรมมุ่งสู่โรงงานอุตสาหกรรมสีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังไม่ได้กำหนดเป้าหมายการประหยัดน้ำที่เป็นตัวเลขชัดเจน สำหรับกฎหมายใหม่ของกรมควบคุมมลพิษที่อยู่ในช่วงดำเนินการศึกษาอยู่ ได้แก่ มาตรการควบคุมการปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ (Pollution Permit) จะช่วยให้ภาคอุตสาหกรรมต้องมีนโยบายลดการปล่อยทิ้งมลพิษลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้ภาคอุตสาหกรรมจำเป็นต้องหมุนเวียนน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ จึงสมควรมีการร่างระเบียบและมาตรการสนับสนุนการประหยัดน้ำและการนำน้ำบำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่อย่างเป็นระบบ และมีระเบียบกฎกติการองรับ

6.5 แนวทางการขับเคลื่อนมาตรการและข้อเสนอต่าง ๆ

6.5.1 การขับเคลื่อนมาตรการและแผนงานในภาพรวม

สำหรับแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง และลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกเป็นหน้าที่ของกรรมการลุ่มน้ำ ผ่านการประสานกับสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 (ภาคกลาง) โดยลุ่มน้ำสาขาที่เกี่ยวข้องในเขต EEC ประกอบด้วย 3 ลุ่มน้ำสาขาในลุ่มน้ำบางปะกง คือ คลองท่าลาด คลองหลวง และที่ราบแม่น้ำบางปะกง และ 5 ลุ่มน้ำสาขาในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก คือ ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 คลองใหญ่ ชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 2 แม่น้ำประแสร์ และบางส่วนของชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 3 ดังนั้นจึงสนับสนุนให้จดทะเบียนจัดตั้งลุ่มน้ำสาขาที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตามกฎกระทรวงที่อยู่ระหว่างการพิจารณาของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ อนึ่งการขับเคลื่อนในภาพรวมอีกส่วนเป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยอาจต้องจัดตั้งองค์กรเพื่อการบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก **(ดังเสนอในหัวข้อ 6.4.2.4)** หน่วยงานหลักที่ต้องสนับสนุนการขับเคลื่อนก็คือ สำนักงานจังหวัดทั้ง 3 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาการจัดสรรและการขาดแคลนน้ำในแต่ละพื้นที่

6.5.2 การขับเคลื่อนมาตรการในด้านต่าง ๆ

แนวทางในขับเคลื่อนมาตรการในด้านต่าง ๆ มี 4 กลุ่ม คือ การเพิ่มน้ำต้นทุน การลดความต้องการน้ำ การป้องกันและลดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ และการบริหารจัดการน้ำ โดยสรุปแนวทางได้ดังนี้

- การเพิ่มน้ำต้นทุน ได้แก่ การพัฒนาอ่างเก็บน้ำ การใช้ระบบสูบกลับและการเสริมฝายพับได้ที่ทางระบายน้ำล้น การปรับลดพื้นที่ชลประทานในอ่างเก็บน้ำที่อยู่ระหว่างการพัฒนาและการพัฒนาพื้นที่แก้มลิงเป็นหน้าที่ของกรมชลประทาน การศึกษาและพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลเป็นหน้าที่ของกรมน้ำบาดาล ซึ่งแผนงานดังกล่าวได้มีการขับเคลื่อนอยู่แล้ว
- การการลดความต้องการน้ำใน 3 ภาคส่วน คือ เกษตรกรรม อุปโภค - บริโภคและบริการและอุตสาหกรรม โดยการลดความต้องการน้ำสำหรับการเกษตรเป็นหน้าที่โดยตรงของกรมชลประทาน การลดความต้องการน้ำสำหรับการอุปโภค - บริโภคและบริการ ซึ่งมีความซับซ้อนโดยต้องอาศัยทั้งด้านเทคนิค กฎหมาย และเศรษฐศาสตร์ประกอบกันหน่วยงานหลัก คือ การประปาส่วนภูมิภาค เมืองพัทยา และท้องถิ่น การลดความต้องการน้ำสำหรับอุตสาหกรรม หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ คือ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และกรมโรงงานอุตสาหกรรม

- การป้องกันและลดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ ต้องผ่านกลไกของกรรมการลุ่มน้ำและลุ่มน้ำสาขาเป็นหลัก โดยการสนับสนุนของกรมชลประทาน และภาคส่วนการใช้น้ำต่าง ๆ
- การบริหารจัดการน้ำ มีแนวทางที่เป็นหน้าที่ของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติผ่านคณะกรรมการลุ่มน้ำ คือ การปกป้องน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ และการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ อีกส่วนหนึ่งเป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก คือ การจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งองค์กรดังกล่าวจะช่วยแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การปรับราคาค่าน้ำของการประปาภูมิภาค การนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ การผ่อนปรนให้โรงงานที่อยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมของรัฐ และการสนับสนุนให้เอกชนมาลงทุนร่วมกับรัฐตามหลักการ PPP **(ดังรายละเอียดตามข้อ 6.4.2.5)**

6.6 การเผยแพร่งานวิจัยสู่หน่วยงานภาคปฏิบัติและหน่วยงานระดับนโยบายเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์

การผลักดันผลงานไปสู่หน่วยงานภาคปฏิบัติได้ดำเนินการประชุมนำเสนอผลงานวิจัยต่อเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2563 โดยมีตัวแทนจาก สกสว. สทนช. เข้าร่วมและมีคณะนักวิจัยร่วมนำเสนอผลงานจำนวน 4 คน คือ รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน ศ.ดร ชวลิต รัตนธรรมสกุล ดร.สมนึก จงมีวศิน และคุณพรรรัตน์ เพชรภักดี ทั้งนี้ทางเลขา สทนช.ได้กล่าวถึงผลงานซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูล ด้านความต้องการน้ำ และสมดุลน้ำซึ่งมีความละเอียดมากกว่าการศึกษาที่ผ่านมา รวมถึงการศึกษาด้านการลดการใช้น้ำทั้งภาคเกษตร ภาคอุปโภค - บริโภคและบริการ และภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการใช้เทคโนโลยีด้าน IOT ร่วมกับเทคโนโลยีการประหยัดน้ำ 3Rs ซึ่งมีความจำเป็นต้องประยุกต์ใช้ในอนาคตโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้ข้อเสนอด้านนโยบายที่สำคัญ คือ การจัดตั้งองค์กรเพื่อการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC การผลักดันกฎหมายสนับสนุนการประหยัดน้ำ และการบำบัดน้ำเสียเพื่อกลับนำมาใช้ใหม่ และการใช้กลไกด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินเพื่อสนับสนุนการลงทุนและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในอนาคต นับว่ามีความน่าสนใจในการขับเคลื่อนต่อไป ซึ่งมีการหารือในการจัดทำรายงานวิจัยฉบับย่อเพื่อนำเสนอต่อ สทนช. และ กนช. ต่อไป

จากการหารือกับเลขาธิการ สทนช. นำมาสู่การจัดทำรายงานฉบับย่อและนำเสนอผลในการประชุมคณะอนุกรรมการขับเคลื่อนแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ครั้งที่ 3/2563 วันที่ 24 ธันวาคม 2563 ซึ่งได้นำเสนอประเด็นสำคัญของชุดงานวิจัยใน 5 ประเด็น คือ

- ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำและข้อเสนอจากผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการขาดแคลนน้ำและแนวทางแก้ไข
- การแก้ไขความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำส่วนที่เกี่ยวเนื่องกับการผันน้ำในอนาคต คือ ลุ่มน้ำวังโตนด จ.จันทบุรี และลุ่มน้ำในเขต จ.สระแก้ว
- การจัดตั้งหน่วยเพื่อบริหารจัดการน้ำภาคตะวันออก (เขต EEC) เพื่อขับเคลื่อนการบริหารน้ำครอบคลุมทั้งด้านน้ำต้นทุน และการใช้น้ำทุกภาคส่วนในโครงข่ายน้ำ EEC รวมถึงกำหนดกติกาการใช้น้ำ การจัดลำดับความสำคัญการใช้น้ำ การจัดสรรน้ำ การเตรียมแผนรองรับกรณีฉุกเฉิน
- การจัดการน้ำด้านอุปสงค์ในเขต EEC โดยการนำน้ำรีไซเคิลกลับมาใช้ใหม่จะให้สัมฤทธิ์ผลอย่างจริงจัง ควรจะต้องมีมาตรการทั้งผลักและดัน นอกจากนำเสนอแนวทางการจัดการในทางเทคนิคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำอีก 15% ในทุกภาคส่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคอุตสาหกรรม โดยเสนอให้พัฒนากลไกด้านกฎหมายและเศรษฐศาสตร์เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำต่อไป
- ความสำคัญและความจำเป็นในการทบทวนการศึกษาด้านการเงิน เนื่องจากมีความจำเป็นต้องลงทุนในการจัดหาน้ำต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ จึงควรสนับสนุนให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุน

ทั้งนี้คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำรับทราบและจะได้นำเสนอต่อกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติในการประชุมวันที่ 28 ธันวาคม 2563 ต่อไปใน 4 ประเด็นสำคัญ คือ

1. สมดุลน้ำซึ่งแสดงให้เห็นว่าความต้องการน้ำมีค่ามากกว่าการศึกษาที่ผ่านมา เนื่องจากได้รับข้อมูลจากผู้ใช้น้ำทั้งภาคอุตสาหกรรม และบริการที่มีความละเอียดมากขึ้น และแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงจากการขาดแคลนน้ำที่สูงขึ้น

2. ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งองค์กรพิเศษเพื่อการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เพื่อเพิ่มความมั่นคงและประสิทธิภาพการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่

3. ควรเตรียมการยกร่างระเบียบ เช่น การประหยัดน้ำ การใช้น้ำซ้ำ การคิดค่าบริการการปล่อยน้ำเสียและการกำหนดอัตราค่าน้ำ เพื่อรองรับการขยายผลมาตรการการประหยัดน้ำและการนำน้ำบำบัดแล้วมาใช้ใหม่ เพื่อเสริมน้ำต้นทุนกิจการที่เหมาะสม

4. ควรมีการประเมินด้านการเงินของโครงการด้านน้ำ (water financing) ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เพื่อประเมินด้านการเงินและทางเลือกรูปแบบต่าง ๆ ของเงินในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำในพื้นที่

บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อประสานการวิจัยและนำเสนอด้านนโยบาย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของงานวิจัยในชุดการบริหารจัดการน้ำเพื่อลดการใช้น้ำในเขตพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ให้ได้ผลโดยรวมที่สอดคล้องกันและสามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยหน่วยงานหลัก คือ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก กรมชลประทาน การประปาส่วนภูมิภาค และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยทั้งหมด ประกอบด้วย การวิเคราะห์และการบริหารจัดการสมดุลน้ำในพื้นที่เขตระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก การศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชน การศึกษาปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อการรองรับการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC การพัฒนาระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ (Smart System) ภาคอุตสาหกรรมและบริการ และ การศึกษาศักยภาพในการเป็นแหล่งต้นทุนน้ำของพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา จันทบุรี และสระแก้ว โดยการพัฒนาพื้นที่แบบมีส่วนร่วม

ผลการวิจัย พบว่า ในภาวะปัจจุบันจะไม่เกิดการขาดแคลนน้ำในภาพรวม แต่จะมีการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก 1 (จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง) ในทุกกรณี คือ ทั้งน้ำเฉลี่ย น้ำมาก น้ำปานกลาง และน้ำน้อย อย่างไรก็ดีด้วยระบบการผันน้ำผ่านระบบท่อโครงข่ายน้ำภาคตะวันออก ในพื้นที่จึงไม่มีการขาดน้ำ สำหรับอนาคตในอีก 20 ปีการขาดน้ำในปีเฉลี่ยจะยังมีอยู่ในเขตลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 และอาจมีการขาดแคลนน้ำเพิ่มเติมในลุ่มน้ำคลองหลวง (จ.ชลบุรี) และลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 2 (จ.ระยอง) อย่างไรก็ดีการใช้ระบบท่อผันน้ำเดิมและเพิ่มเติมระบบท่อผันน้ำใหม่ เช่น ท่อผันน้ำประแสร์ – หนองค้อ – บางพระ จะทำให้การขาดแคลนน้ำสามารถบรรเทาได้ เมื่อคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของภาคตะวันออก พบว่า การขาดแคลนน้ำในอนาคตจะมีความเสี่ยงมากขึ้นโดยผลการประเมินโดยใช้รูปแบบ RCP4.5 จะมีความแปรปรวนของน้ำท่าเพิ่มขึ้น และเกิดการขาดแคลนน้ำมากขึ้นในเกือบทุกลุ่มน้ำสาขาทั้งกรณีปกติและกรณีลดการใช้น้ำ ทั้งนี้พื้นที่ซึ่งจะได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนที่ 1 (จ.ชลบุรี) ในกรณีลดการใช้น้ำ โดยมีการขาดน้ำรายปีเพิ่มจาก 293 ล้าน ลบ.ม. เป็น 328 ล้าน ลบ.ม.

จากการศึกษา พบว่า ข้อเท็จจริงด้านความต้องการน้ำ และปริมาณน้ำต้นทุนจากการศึกษาที่ผ่านมาของ สทนช. มีความคลาดเคลื่อนจากการสำรวจข้อมูลบางส่วน การศึกษานี้ทำให้เข้าใจพฤติกรรมการใช้น้ำทั้งภาคอุปโภค - บริโภค ภาคบริการ และภาคอุตสาหกรรมได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งนำไปสู่มาตรการการประหยัดน้ำทั้งด้านการเกษตร การอุปโภค - บริโภค การบริการ และอุตสาหกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยมาตรการที่สำคัญ ได้แก่ การปรับลดการให้น้ำแก่ทุเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการน้ำที่แท้จริงมากขึ้น การบำบัดน้ำเสียสำหรับชุมชน ธุรกิจบริการ และอุตสาหกรรมเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่โดยใช้ใหม่ผ่านกระบวนการประยุกต์ใช้ระบบบริหารระบบจัดการน้ำอัจฉริยะ (3Rs + IoT) ซึ่งความต้องการน้ำจากการศึกษาของ สทนช. มีค่าประมาณ 2,419 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่วนการศึกษาครั้งนี้มีค่าความต้องน้ำเพิ่มเป็น 2,580 ล้าน ลบ.ม./ปี โดยความต้องการน้ำที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากผลการประเมินความต้องการน้ำของภาคอุตสาหกรรมที่มีข้อมูลละเอียดมากขึ้น โดยความต้องการน้ำเพิ่มจาก 606 ล้าน ลบ.ม./ปี เป็น 923 ล้าน ลบ.ม./ปี โดยความต้องการน้ำด้านอุปโภค - บริโภค และบริการมีค่าสูงขึ้นเช่นกัน แต่ความต้องการน้ำภาคการเกษตรมีค่าลดลง

ในรายงานได้นำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการลดการใช้น้ำ โดยมีข้อเสนอใน 2 ลักษณะ คือ ข้อเสนอเชิงพื้นที่รายจังหวัด และข้อเสนอในด้านการบริหารจัดการน้ำ อนึ่งผลการศึกษาชี้ว่าในอนาคต จ.ชลบุรี ต้องมีการลดการใช้น้ำมากที่สุดทั้งในการอุปโภค - บริโภค การบริการ และอุตสาหกรรม จ.ระยอง ต้องมีการลดการใช้น้ำสำหรับภาคอุตสาหกรรมมากที่สุด และ จ.ฉะเชิงเทรา ต้องลดการใช้น้ำในภาคการเกษตร โดยนโยบายการประหยัดน้ำจะสัมฤทธิ์ผลได้อาจต้องใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เพื่อให้กระบวนการ 3Rs เพื่อลดการใช้น้ำ การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ และการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ สามารถทะลายข้อจำกัดด้านกฎระเบียบต่าง ๆ อนึ่งในการศึกษานี้ไม่ได้กล่าวถึงรายละเอียดการศึกษาในการแยกเกลือจากน้ำทะเลเพื่อทำน้ำจืด (sea water desalination) เนื่องจากผลการศึกษาชี้ว่ามาตรการประหยัดน้ำร่วมกับข้อเสนออื่น ๆ มีความจำเป็นและพอเพียงในการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคต และการศึกษาในการแยกเกลือจากน้ำทะเลเพื่อทำน้ำจืดดังกล่าวอยู่ระหว่างการดำเนินการโดย สทนช. อยู่แล้ว

สำหรับการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรในบางพื้นที่ระบบกระจายน้ำโดยท่ออาจมีความเหมาะสม เนื่องจากสามารถลดการสูญเสียน้ำได้มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการส่งน้ำแบบผิวดิน แต่น่าจะมีความเหมาะสมกับโครงการชลประทานใหม่ที่ยังไม่มีการพัฒนาพื้นที่ชลประทาน และต้องการพัฒนาพื้นที่ชลประทานใหม่ เช่น โครงการชลประทานท้ายอ่างเก็บน้ำคลองหลวงรัชชโลทร อ.บ่อทอง จ.ชลบุรี เป็นต้น แต่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุนและผลตอบแทนโดยละเอียด อนึ่งโครงการอ่างเก็บน้ำที่จะทำการก่อสร้างและมีแนวโน้มที่จะต้องส่งน้ำให้กับพื้นที่เกษตรกรรม เช่น อ่างเก็บน้ำคลองโพล้ จ.ระยอง

การพิจารณาระบบท่อตั้งแต่พิจารณาโครงการก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรพิจารณา ทั้งนี้พื้นที่เกี่ยวเนื่องในการผันน้ำและใช้น้ำร่วมกับพื้นที่ EEC คือ อ่างเก็บน้ำในเขตลุ่มน้ำวังโตนด จ.จันทบุรี ก็สมควรพิจารณาสร้างระบบกระจายน้ำด้วยระบบท่อ ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร ตามข้อเสนอจากโครงการวิจัยการป้องกันและจัดการความขัดแย้งในการใช้ทรัพยากรน้ำ ซึ่งได้สรุปไว้ใน**หัวข้อ 6.3.3** แล้ว อนึ่งการใช้เทคนิคแบบเปียกสลับแห้งสำหรับการให้น้ำแก่ข้าว ในเขต EEC โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางพลวง ในทางเทคนิคเป็นวิธีการที่สามารลดการใช้น้ำได้ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ แต่อาจไม่มีความเหมาะสมเนื่องจากภาวะขาดแคลนน้ำต้นทุน และระบบชลประทานแบบน้ำนอง จะทำให้ระบบการให้น้ำแบบเปียกสลับแห้งไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากปัญหาด้านการควบคุมการกระจายและจัดสรรน้ำให้เป็นไปอย่างมีความน่าเชื่อถือสูงเป็นไปได้ยากมาก

7.1 ข้อสรุปจากรายงานการศึกษาในชุดวิจัยการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC ทั้งหมด 7 โครงการและแผนงานวิจัยนี้ที่สำคัญมีดังนี้

พื้นที่พัฒนาพิเศษ EEC เป็นแผนพัฒนาหลักหนึ่งของประเทศที่ต้องการให้ประเทศมีการกระโดดของการพัฒนา โดยมีการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมทั้งการพัฒนาเมืองและสาธารณูปโภคแบบทันสมัย น้ำจะเป็นปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาพื้นที่นี้ เนื่องจากในอดีต การพัฒนาเขตอุตสาหกรรมที่ผ่านมาก็สร้างผลกระทบทางด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมาก่อน เช่น ภาวะแล้งในปี 2548 ปี 2563 จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาและหามาตราการเสริมรองรับในอนาคต

7.1.1 การศึกษาด้านสมดุลน้ำ ทำให้เห็นแนวโน้มของสถานการณ์น้ำในพื้นที่มีปริมาณน้ำท่าลดลงจากการเปลี่ยนแปลงการใช้น้ำ ที่ดิน และความต้องการน้ำมากกว่าที่ระบุในแผนแม่บทของสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม นอกจากนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มส่งผลให้เกิดเหตุการณ์สภาพน้ำแบบสุดโต่งไม่มากขึ้น สมควรมีกลไกและมาตรการการจัดการที่กระชับมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีทางเลือกในการจัดการน้ำหลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะด้านการจัดการน้ำด้านอุปสงค์ในพื้นที่ เพื่อการใช้น้ำอย่างประหยัดและใช้น้ำที่บำบัดแล้วมาใช้ใหม่ในพื้นที่และกับสถานประกอบการที่เหมาะสม

7.1.2 การศึกษาด้านการจัดการน้ำด้านอุปสงค์ ได้ทำการวิเคราะห์ทบทวนความต้องการใช้น้ำและการจัดหาเพื่อดูแนวโน้มของสภาพขาดแคลนน้ำทั้งปัจจุบัน และอนาคต 20 ปี ก็พบว่า ในช่วงปัจจุบันปริมาณน้ำจัดหายังพอเพียงอยู่ ยกเว้นในปีน้ำน้อยมาก (เช่นปี 62/23 ที่เกิดขึ้น) อย่างไรก็ตาม เมื่อการพัฒนาเพิ่มขึ้นตามแผนที่วางไว้ แนวโน้มการขาดแคลนน้ำจะเกิดขึ้น จำเป็นต้องมีมาตรการทั้งด้านจัดหา และด้านอุปสงค์ เตรียมการตั้งแต่ปัจจุบัน ในการวิจัยในระยะที่ 1 ได้ทำการส่งเสริมให้โรงงานอุตสาหกรรม (15 แห่ง แยกเป็นประเภทต่าง ๆ) และนิคมอุตสาหกรรม (2 แห่ง) ให้นำระบบ 3R+IOT เข้าไปประยุกต์ใช้ใน

งานวิจัยระยะที่ 1 ทำให้เห็นว่า ระบบดังกล่าวสามารถช่วยลดการใช้น้ำ (และพลังงาน) ได้มากกว่า 15 % ซึ่งเป็นการสร้างต้นแบบที่ดีให้เห็นเป็นประจักษ์ จึงควรขยายผล ยกระดับให้มีการดำเนินการทั้งพื้นที่ตามความพร้อม โดยมีระเบียบ และกฎ กติกาที่เป็นทางการรองรับ

7.1.3 การติดตามสภาพน้ำและการจัดองค์กรดูแล มีข้อเสนอเฉพาะดังนี้

- จังหวัดฉะเชิงเทรา ต้องลดการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้น้ำเกินศักยภาพ โดยพึ่งพาน้ำจากพื้นที่ตอนบน (จังหวัดปราจีนบุรี) และลุ่มน้ำเจ้าพระยา ทั้งนี้มีการขาดแคลนน้ำเพื่ออุปโภค - บริโภคในเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบางคล้า เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาการรุกตัวของน้ำเค็มในแม่น้ำบางปะกง การแก้ปัญหาควรเปลี่ยนการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภคจากแม่น้ำบางปะกง มาเป็นการใช้น้ำจากลุ่มน้ำนครนายก หรือการนำน้ำจากอ่างเก็บน้ำสียัดมาใช้ผ่านฝายท่าลาด
- จังหวัดชลบุรี มีสัดส่วนการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมและการอุปโภค - บริโภคสูง และโดยการอุปโภค - บริโภคพึ่งพาการจัดหาน้ำจากภาครัฐ และปริมาณการใช้น้ำลดลงน้อยมาก แม้ปีขาดแคลนน้ำ (พ.ศ.2563) ดังนั้นมาตรการลดการใช้น้ำในภาคอุปโภคบริโภคและบริการมีความจำเป็นเร่งด่วน รวมถึงการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรมเพื่อกลับนำมาใช้ใหม่ (3Rs)
- จังหวัดระยอง มีการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมสูงมาก โดยมีการบำบัดน้ำเพื่อนำใช้ใหม่น้อย ดังนั้นต้องเร่งให้ภาคอุตสาหกรรมดำเนินการลดการใช้น้ำผ่านกระบวนการ 3Rs อย่างเร่งด่วน อนึ่งปัจจุบันมีการปล่อยน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ แต่น้ำในส่วนนี้ได้ถูกนำไปใช้โดยภาคส่วนต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพน้ำ คือ การรุกตัวของน้ำเค็มและคุณภาพน้ำในแม่น้ำต่ำกว่ามาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งลุ่มน้ำสาขาคลองใหญ่

รูปแบบองค์กรบริหารจัดการน้ำในเขต EEC การศึกษาเสนอว่าควรจัดตั้งองค์กรบริหารจัดการน้ำในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ควรใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2561 มาตราที่ 15 และ 33 ซึ่งสนับสนุนให้สามารถจัดตั้งหน่วยงานพิเศษเพื่อดำเนินการบริหารจัดการน้ำในเขต EEC ได้ ทั้งนี้ขอบเขตหน้าที่ตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 จะไม่สามารถจัดตั้งองค์กรที่มีหน้าที่ทั้งด้านการบริหาร วางแผน อำนวยการ กำกับ ควบคุม และจัดสรรทรัพยากรน้ำ จึงควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งองค์กรบริหารจัดการน้ำนี้จะมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการจัดการน้ำด้านอุปสงค์และอุปทานต่อไป

7.1.5 การจัดการน้ำด้านอุปสงค์

การนำน้ำรีไซเคิลกลับมาใช้ใหม่จะให้สัมฤทธิ์ผลอย่างจริงจัง ควรจะต้องมีมาตรการผลักดัน นอกจากนำเสนอแนวทางการจัดการในทางเทคนิคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำอีก 15% ในภาคอุตสาหกรรม อาทิ การกำหนดคุณภาพและมาตรฐานของน้ำรีไซเคิลให้เหมาะกับกิจกรรม เช่น เพื่อการหล่อเย็นและใช้ประโยชน์อื่น ๆ ในระบบอุตสาหกรรม เพื่อใช้กับพื้นที่สีเขียว หรือการใช้น้ำกับระบบสุขภัณฑ์ เป็นต้น โดยยังต้องพิจารณาครอบคลุมทั้งมิติด้านกฎหมาย เศรษฐศาสตร์ และสังคม

สำหรับมาตรการทางด้านกฎหมาย เสนอแนะว่าจะต้องผลักดันข้อกฎหมายใหม่ๆ เพื่อตอบโจทย์ลดการใช้น้ำและนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในพื้นที่ EEC ประกอบด้วย พ.ร.บ.ส่งเสริมการประหยัดน้ำ เช่น ส่งเสริมการใช้สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ ฯลฯ พ.ร.บ.ส่งเสริมการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ และ พ.ร.บ.การกักเก็บน้ำฝน ซึ่งกฎหมายทั้งสามนี้ถ้าเกิดขึ้นได้จริงจะเป็นการประหยัดน้ำต้นทุนของเมือง ส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ รวมทั้งระบบรีไซเคิลน้ำ ระบบการเก็บน้ำฝนมาใช้ประโยชน์ และเกิดการสร้างธุรกิจใหม่ๆ เพื่อสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นการมองเรื่องของความคุ้มทุนในการลงทุนระบบรีไซเคิลน้ำที่ไม่เพียงช่วยลดปริมาณน้ำทิ้ง ยังได้น้ำประปาที่ราคาถูกเมื่อเทียบกับค่าน้ำประปาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นการตอบโจทย์การมีแหล่งน้ำต้นทุนใหม่ แรงจูงใจจากมาตรการด้านเศรษฐศาสตร์ (economic force) ได้แก่ นโยบายด้านภาษี ค่าปรับ สิทธิพิเศษ แรงจูงใจ และการสนับสนุนจากภาครัฐ ได้แก่การลดภาษีด้านการดำเนินธุรกิจด้านสิ่งแวดล้อม การสนับสนุนงบประมาณในรูปแบบ Shadow price สำหรับระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานของชุมชน เป็นต้น ขณะเดียวกันก็มองแนวทางในการสร้างแรงจูงใจให้ชุมชนยอมรับการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในการนำกลับมาใช้ใหม่ด้วยเช่นกัน โดยมาตรการเหล่านี้ คือ ด้านเทคนิคและกฎหมาย ด้านเศรษฐศาสตร์ และสังคม ต้องไปด้วยกันทั้งสามมิติ โดยสรุปผลรายงานการวิจัยเสนอแนวทางการขับเคลื่อนและแก้ไขปัญหาในมิติกลไกและมาตรการทางกฎหมาย และกลไกและมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ แสดงดัง**ตารางที่ 7-1** และ **ตารางที่ 7-2**

ตารางที่ 7-1 สรุปผลรายงานการวิจัยเพื่อขับเคลื่อนแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในมิติกลไกและมาตรการทางกฎหมาย

มาตรการ	แนวทาง	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
กฎกระทรวงด้านการประหยัดน้ำ (Water Saving Act)	ร่างกฎกระทรวงด้านการประหยัดน้ำ	สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการนโยบายอีอีซี
กฎกระทรวงด้านการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ (Wastewater Recycling Act)	ร่างกฎกระทรวงด้านการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่	สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการนโยบายอีอีซี
กฎกระทรวงด้านการกักเก็บน้ำฝน (Rain Water Harvesting Act)	ร่างกฎกระทรวงด้านการกักเก็บน้ำฝน	สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการนโยบายอีอีซี
การสร้างความเชื่อมั่นด้านคุณภาพน้ำ ที่นำกลับมาใช้ใหม่	มาตรฐานน้ำรีไซเคิล	กรมควบคุมมลพิษ องค์การจัดการน้ำเสีย คณะกรรมการนโยบายอีอีซี กรมโรงงานอุตสาหกรรม การนิคมอุตสาหกรรม
การให้อาคารใหม่ขนาดใหญ่มีท่อแยกน้ำรีไซเคิลออกจากท่อน้ำประปา	กฎกระทรวงใน พรบ.อีอีซี /พรบ.ควบคุมอาคาร ของกรมโยธาธิการและผังเมือง	คณะกรรมการนโยบายอีอีซี กรมโยธาธิการและผังเมือง
กฎหมายเกี่ยวกับ Pollution Permit เพื่อลดการปล่อยน้ำทิ้งสู่แหล่งน้ำ	ร่างกฎหมายเกี่ยวกับ Pollution Permit เชิงพื้นที่	กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการนโยบายอีอีซี

ตารางที่ 7-2 สรุปผลรายงานการวิจัยเพื่อขับเคลื่อนแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในมิติกลไกและมาตรการทางเศรษฐศาสตร์

มาตรการ	แนวทาง	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ส่งเสริมให้เอกชนเข้ามาในธุรกิจการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่และระบบจ่ายน้ำรีไซเคิล (แบบ PPP)	แนวปฏิบัติในการส่งเสริมให้เอกชนเข้ามาในธุรกิจรีไซเคิลน้ำ	องค์การจัดการน้ำเสีย คณะกรรมการนโยบาย (อีอีซี)
ออกมาตรการส่งเสริม เช่น ลดภาษี หรือเอาค่าใช้จ่ายมาหักภาษี เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ	- มาตรการ/โปรแกรมการลดหย่อนภาษีหรือค่าใช้จ่ายให้กับกิจการหรือโครงการที่มีการดำเนินโครงการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ - แหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ	คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สมาคมธนาคารไทย คณะกรรมการนโยบาย (อีอีซี)
ราคาค่าน้ำ	ใช้บังคับหลักเกณฑ์การเก็บค่าน้ำที่มีอยู่อย่างจริงจัง และแก้ไขหลักเกณฑ์ค่าน้ำให้สะท้อนความเป็นจริง	กปภ กรมชลประทาน สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ
	ราคาค่าน้ำรีไซเคิลอาจตั้งราคาถูกกว่าน้ำประปา (50% - < 100%) เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการใช้น้ำรีไซเคิล	องค์การจัดการน้ำเสีย คณะกรรมการนโยบาย (อีอีซี) สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ
ส่งเสริมมาตรฐานด้านอุปกรณ์ประหยัดน้ำ	ออกมาตรฐานด้านอุปกรณ์ประหยัดน้ำ เช่น ก๊อกน้ำ ฝักบัว ชักโครก โถปัสสวะ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ตรารับรอง ฉลากผลิตภัณฑ์	ออกตรารับรองหน่วยงานภาครัฐ และผู้ประกอบการเอกชนที่ทำ 3Rs ฉลากผลิตภัณฑ์ประหยัดน้ำ	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงการท่องเที่ยว คณะกรรมการส่งเสริมกิจการโรงแรม

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. 2543. **ปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืช**. กรมชลประทาน, กรุงเทพมหานคร.

กรมชลประทาน. 2554. **คู่มือปฏิบัติงาน เล่มที่ 15/16 คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน**. กรมชลประทาน.

กรมชลประทาน. 2555. **ค่าสัมประสิทธ์พืช (kc) ของพืช 40 ชนิด**.กรมชลประทาน.

คณะวิศวกรรมศาสตร์. 2560. **โครงการพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจในการบริหารแหล่งน้ำต้นทุนและการสูบจ่ายน้ำ (EWMS)**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. 2559. **โครงการศึกษาความมั่นคงของลุ่มน้ำอย่างยั่งยืนทั้ง 25 ลุ่มน้ำ**. กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

บุญมา ป้านประดิษฐ์. 2542. **หลักการชลประทานเบื้องต้น.** ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์กรมหาชน). 2555. **การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง: ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก**. กุมภาพันธ์ 2555.

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์กรมหาชน). 2555. **การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง: ลุ่มน้ำโตนเลสาป**. กุมภาพันธ์ 2555.

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์กรมหาชน). 2555. **การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง: ลุ่มน้ำบางปะกง**. กุมภาพันธ์ 2555.

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์กรมหาชน). 2555. **การดำเนินการด้านการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโครงการพัฒนาระบบคลังข้อมูล 25 ลุ่มน้ำ และแบบจำลองน้ำท่วมน้ำแล้ง: ลุ่มน้ำปราจีนบุรี**. กุมภาพันธ์ 2555.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สุจริต คูณธนกุลวงศ์. 2549. **สถานการณ์การใช้น้ำของประเทศไทย**. คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ. 2562. **แผนหลักการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก**. สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2563). การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศญี่ปุ่น (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.wepa-db.net/policies/state/japan/japan.htm และ https://www.water.go.jp/honsya/honsya/english/topics/index.html [18 มีนาคม 2563]

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2563). การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศญี่ปุ่น (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://ec.europa.eu/environment/water/participation/map_mc/countries/france_en.htm [18 มีนาคม 2563]

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2563). การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศญี่ปุ่น (ออนไลน์). สืบค้นจาก : https://eng.wra.gov.tw/ [18 มีนาคม 2563]

European Forest Institute. (2016). Adapting to climate change in European forests – results of the MOTIVE project. Access to https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/adapting-to-climate-change-in

Gudmundsson, L., Bremnes, J.B., Haugen, J.E. and Engen Skaugen, T. (2012). Technical note: downscaling RCM precipitation to the station scale using quantile mapping – a comparison of methods. Hydrological Earth System Sciences Discussion, 9, 6185-6201.

IPCC. (2014). Climate Change 2014: Sysnthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernment Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Rijkswaterstaat and the Association of Dutch Water Authorities. (2019). Water Management in the Netherlands. Infrastructure and Water Management.

Wayne, G.P. (2013). The Beginner's Guide to Representative Concentration Pathways. Access to https://skepticalscience.com/rcp.php?t=3

บทความสำหรับการเผยแพร่

บทความที่ 1 : Proceedings การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 16 หน้า 373 – 382 ระหว่างวันที่ 3 – 4 ธันวาคม 2562

การลดมาตราส่วนทางสถิติสำหรับฝนรายวันภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

: กรณีศึกษาสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบ

Statistical Downscaling of Daily Rainfall under Climate Change

: Case Study of Chonburi-Sattahip Meteorological Station

พลเพชร สมานมิตร[1] จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์[1] ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย[1] และบัญชา ขวัญยืน[1]

Polpech Samanmit[1], Jutithep Vongphet[1], Songsak Bhattrawuhichai[1] and Bancha Kwanyuen[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อปริมาณฝนรายวันภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบ โดยใช้โปรแกรมลดมาตราส่วนทางสถิติ Statistical Downscaling ในการสอบเทียบและทวนสอบ พบว่ามีค่าความสัมพันธ์ 0.25 และ 0.12 ตามลำดับ จากการสร้างภาพฉายอนาคตของปริมาณฝนรายวันภายใต้สถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ประกอบด้วย RCP 2.6 , RCP 4.5 และ RCP 8.5 พบว่าจะมีความเข้มฝนรายวันมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมและมีการเพิ่มขึ้นลดลงของปริมาณฝนสลับกันไปในแต่ละปี โดยแนวโน้มค่าเฉลี่ยปริมาณฝนรายปีเพิ่มขึ้นจากข้อมูลตรวจวัดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน 16.18% , 17.63% และ 21.86% ตามลำดับของกรณี แต่มีปริมาณและการเกิดฝนสูงสุด ต่ำสุดในปีที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของปริมาณแก๊สเรือนกระจกแต่ละกรณี โดยงานวิจัยนี้สามารถนำไปต่อยอดสู่การศึกษาสมดุลน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำรวมถึงการพัฒนาแนวทางการปรับตัวภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

คำสำคัญ : ฝน, การสร้างภาพฉายปริมาณฝนในอนาคต

ABSTRACT

The objective of research is to study the effect of daily rainfall under Climate Change for Chon buri - Sattahip Meteorological Station by using the Statistical Downscaling Program in Calibration and Validation. It was found that the correlations were 0.25 and 0.12 respectively. Then, future projections of daily rainfall was carried out under case of RCP 2.6, RCP 4.5 and RCP 8.5. It was found that the intensity of daily rainfall during July to August and there is an increase and decrease of rainfall each year. The trend of the average annual rainfall is increasing from the measurement data from past to present 16.18%, 17.63% and 21.86% respectively there case. But they will have the highest and minimum rainfall amount in different years depend on the concentration of the amount of greenhouse gases in each case. This research can contribute to the study of water balance and developing adaptation strategies under climate change in the Eastern Economic Corridor.

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (climate change) มีผลเสียหายต่อพื้นที่ต่างๆ ทั้งการเกิดภัยแล้งหรืออุทกภัยบ่อยครั้งและติดต่อกันมากขึ้น IPCC (2014) ให้คำนิยามในรายงาน IPCC ฉบับที่ 5 ดังนี้ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกมากกว่า 2 องศาเซลเซียส ภายใน พ.ศ.2643 ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยโลกเพิ่มขึ้น 0.19 เมตร แก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้น 40 % เทียบกับช่วงก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรม มีคลื่นความร้อน แห้งแล้งยาวนานขึ้น ฝนตกหนัก มากขึ้นในพื้นที่ต่างๆ สำหรับการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดจากการปล่อยแก๊สเรือนกระจกหลายชนิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์มีการคาดการณ์อุณหภูมิโลก 100 ปีข้างหน้าจะสูงขึ้น 3-5 °C ถ้ามีปริมาณแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมากเกินไปจะดูดซับความร้อนมากซึ่งทำให้อุณหภูมิสูงมากขึ้น (อรรคเดช และ พัชรี, 2545)

ชัยวัฒน์ และ บูรณโภค (2550) ได้ศึกษาโดยใช้แบบจำลอง Soil Water Assessment Tool (SWAT) ในการปรับแก้น้ำท่าเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลน้ำท่ารายวัน ซึ่งสามารถทำนายปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยและการเพิ่มขึ้นของการกัดเซาะพังทลายของหน้าดิน อีกทั้งพงศกร และ หริส (2558) ศึกษาแบบจำลอง PRECIS ในการคาดการณ์ฝนและวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตด้วยวิธีสหสัมพันธ์เพื่อสร้างสมการประเมินปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงในอ่างเก็บน้ำห้วยสีทน จ.กาฬสินธุ์ ระหว่างช่วงฤดูฝนและแล้ง พบว่าปริมาณน้ำท่ามีแนวโน้มลดลงซึ่งเกิดจากภาวะภัยแล้งในอนาคต นอกเหนือจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อาทิเช่น การศึกษาการคัดเลือกตัวแปรสภาพภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศท้องถิ่นในสมการ Penman - Monteith สถานีอุตุนิยมวิทยาอู่ทองที่ตั้งอยู่ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง โดยสร้างสมการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ซึ่งสามารถพยากรณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคตและเป็นแนวทางในการบริหารจัดการน้ำชลประทานอย่างเหมาะสม (พัลลภ และคณะ, 2562)

โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) นับว่ามีความสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศตามแผนพัฒนาเร่งด่วนของประเทศ ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่จำเป็น เพื่อให้เกิดความเพียงพอ ความมั่นคง และความยั่งยืน ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นในแต่ละภาคส่วน คือ การอุปโภค-บริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และการรักษาระบบนิเวศ ในส่วนของน้ำต้นทุนก็จำเป็นต้องมีการพิจารณาอย่างบูรณาการในการใช้น้ำในลักษณะการใช้น้ำร่วมกันระหว่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน (Conjunctive use) ตลอดจนแผนพัฒนาแหล่งน้ำในอนาคต ซึ่งปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการประเมินสมดุลน้ำทั้งทางด้านปริมาณน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อปริมาณฝนรายวันภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบ ซึ่งเป็นสถานีอุตุนิยมวิทยาที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) โดยงานวิจัยนี้เป็นขั้นตอนแรกในการศึกษาสมดุลน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่การศึกษาและการรวบรวมข้อมูล

จังหวัดชลบุรีถือเป็นหนึ่งในจังหวัดที่อยู่ในระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกซึ่งถือเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาของประเทศ ในงานวิจัยนี้ได้คัดเลือกสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบที่มีความยาวนานของข้อมูลฝนมากที่สุดตั้งแต่ พ.ศ.2523 - 2559 จำนวน 37 ปี โดยสถานีดังกล่าวตั้งอยู่ที่ ละติจูด 13° 22’ 00” N ลองจิจูด 100° 59’ 00” E ดังแสดงใน **Figure 1** โดยดำเนินการรวบรวมข้อมูลฝนรายวันจำนวน 37 ปี จากองค์กร National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

จากการพิจารณาปริมาณฝนตรวจวัดพบว่าฝนรายวันจะมีความเข้มฝน (มากกว่า 50 มม.) ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายนโดยมีแนวโน้มเป็นเช่นนี้ตั้งแต่ พ.ศ.2524 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งความแปรปรวนของปริมาณฝนที่ตกรายวันจะมีการเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไปในแต่ละปี เพื่อให้ง่ายต่อการแสดงผลแนวโน้มจึงขอนำเสนอเป็นค่าเฉลี่ยผลรวมปริมาณฝนรายปีของสถานีดังกล่าว มีค่า 1,341.20 มม./ปี มีค่าปริมาณฝนสูงสุด 2,107.44 มม./ปี ใน พ.ศ.2556 ค่าปริมาณฝนต่ำสุด 666.50 มม./ปี ใน พ.ศ.2542 ซึ่งมีค่าพิสัยอยู่ที่ 1.440.94 มม./ปี โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นและลดลงจากอดีตจนถึงปัจจุบันดังแสดงใน **Figure 2**

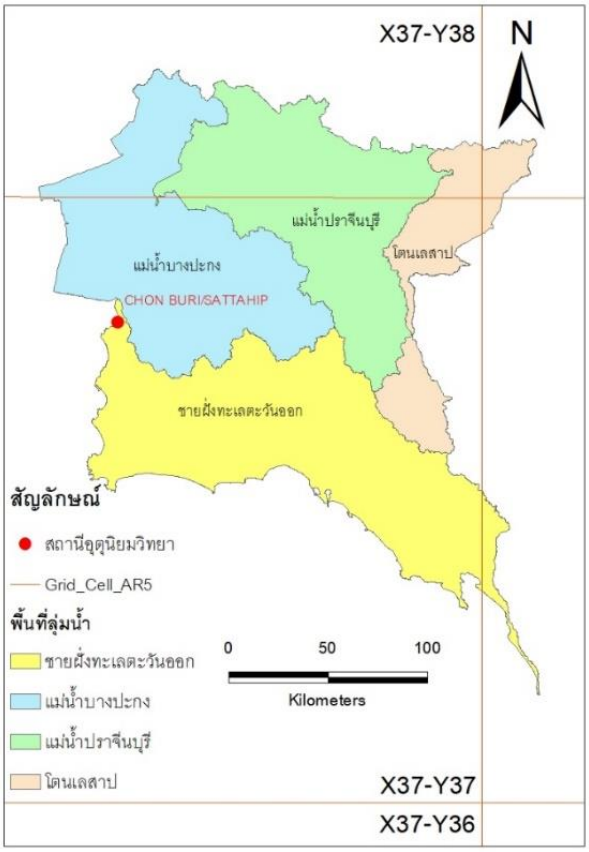


Figure 1 The Study Meteorological Station and Grid cell of CMIP5

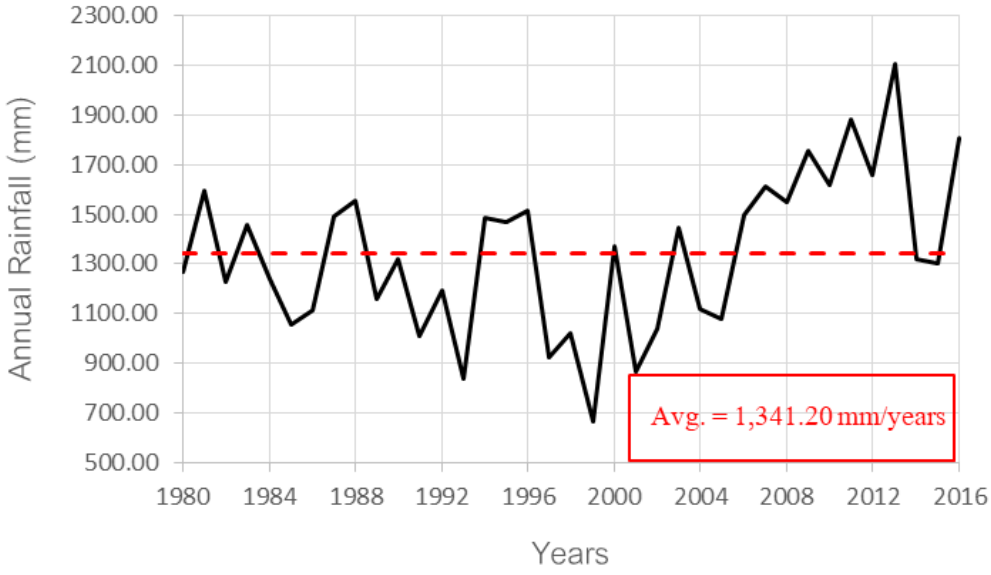


Figure 2 Observed Annual Rainfall since 1980 – 2016 at Chonburi-Sattahip Meteorological Station

2. Representative Concentration Pathways (RCP)

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) พัฒนาภาพฉายการปล่อยแก๊สเรือนกระจกแบบใหม่ คือ Representative Concentration Pathways (RCP) ซึ่งใช้ในรายงานการประเมินครั้งที่ 5 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (The Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ AR5) โดยประเมินความเข้มข้นการปล่อยแก๊สเรือนกระจกระดับต่างๆ ในงานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ของสถานการณ์จำลองภูมิอากาศ 3 แบบ ซึ่งอยู่ในโปรแกรม SDSM ประกอบด้วย RCP 2.6 , RCP 4.5 และ RCP 8.5 ที่คาดการณ์ไว้ในปี พ.ศ.2643 เทียบกับช่วงก่อนยุคอุตสาหกรรม (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559)

Table 1 Meaning of Representative Concentration Pathway.

RCP 8.5	Rising radiative forcing pathway leading to 8.5 W/m^2 in 2100
RCP 4.5	Stabilization without overshoot pathway to 4.5 W/m^2 at stabilization after 2100
RCP 2.6	Peak in radiative forcing at approximate 3 W/m^2 before 2100 and decline

3. กระบวนการลดมาตราส่วนทางสถิติ

3.1 การคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศที่มีความสัมพันธ์

สำหรับตัวแปรภูมิอากาศโลกได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ของ NCEP โดยมีจำนวน 26 ตัวแปร มาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลฝนโดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ในโปรแกรม IBM SPSS ซึ่งมีข้อกำหนดความเข้ากันได้ Probability of F ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.50 และถูกขจัดออกจากสมการโดยข้อกำหนดความเข้ากันได้ Probability of F ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 จนไม่มีตัวแปรภูมิอากาศโลกถูกนำเข้าและคัดออกจากกระบวนการซึ่งถือเป็นการสิ้นสุดกระบวนการ (พัลลภ และคณะ, 2562)

3.2 โปรแกรมลดมาตราส่วนทางสถิติ Statistical Downscaling (SDSM)

โปรแกรมลดมาตราส่วนทางสถิติ (Statistical Downscaling , SDSM) คือ การลดมาตราส่วนผลลัพธ์แบบจำลองภูมิอากาศ ซึ่งใช้ข้อมูลและกรณีในการจำลองรายงาน The IPCC 5th Assessment Report Climate Change 2013, IPCC AR5 โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภูมิอากาศโลกกับข้อมูลฝนตรวจวัด ซึ่งสามารถลดมาตราส่วนในระดับสถานีได้โดยตรง ทำให้มีผลลัพธ์และความละเอียดสูง สามารถนำไปใช้ในการสอบเทียบและการทวนสอบข้อมูล อีกทั้งสามารถวิเคราะห์และแสดงแนวโน้มที่จะเกิดในอนาคต ยกตัวอย่างในงานวิจัยนี้ นั่นคือ การสร้างภาพฉายการเกิดฝนในอนาคต (Yarnal *et al.*, 2001,Wilby *et al.*, 2002a)

3.3 การสอบเทียบและการทวนสอบ

การสอบเทียบและการทวนสอบเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมลดมาตราส่วนทางสถิติและข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ถ้าหากข้อมูลทั้งสองมีความสัมพันธ์กันมากแสดงว่าข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมมีโอกาสที่จะใช้ในการแสดงแนวโน้มในอนาคตได้อย่างถูกต้องมากกว่าความสัมพันธ์ที่มีค่าน้อย ในงานวิจัยนี้ได้เลือกแสดงผลความสัมพันธ์ (correlation) ค่าสหสัมพันธ์ (MSE) และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (RMSE) โดยมีหลักเกณฑ์ของความสัมพันธ์ที่ใช้ในการอ้างอิงและสมการที่ใช้ในการคำนวณสำหรับงานวิจัยนี้ ดังแสดงใน **Table 1** และสมการ **(1)** และ **(2)** โดยในงานวิจัยนี้แบ่งช่วงสอบเทียบตั้งแต่ พ.ศ.2523 – 2535 เป็นเวลา 13 ปี และ ช่วงทวนสอบตั้งแต่ พ.ศ.2536 – 2548 เป็นเวลา 12 ปี

Table 2 Meaning of Correlation

Correlation	Relationship Level
0.81	High Relationships.
0.61 - 0.80	Relationship with a Relatively High.
0.41 - 0.60	Medium Relationship.
0.20 - 0.41	Relationship with a Relatively Low.
0.2	Low Relationship.

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 1997:144)

$$\mathrm{MSE} = \sum_{n=1}^{n} \frac{e_t^2}{n} \qquad (1)$$

โดยที่ การคำนวณในสมการ (1) ประกอบด้วย MSE คือ ค่าสหสัมพันธ์, e_t = ค่าความคลาดเคลื่อน ; ค่าความคลาดเคลื่อน (e_t) = ค่าที่เกิดขึ้นจริง – ค่าพยากรณ์ โดยที่ n = จำนวนของข้อมูล

$$\mathrm{RMSE} = \sqrt{MSE} = \sqrt{\sum_{n=1}^{n} \frac{e_t^2}{n}} \qquad (2)$$

สำหรับสมการ (2) เป็นการหาค่ารากที่สองของสมการ (1) โดยมีตัวแปรในการคำนวณเหมือนกันทุกประการ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศโลกที่ทำการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ของ NCEP มีจำนวนทั้งหมด 26 ตัวแปร ที่มีช่วงเวลาของข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2504 – 2548 มาทำการหาความสัมพันธ์กับข้อมูลฝนที่ได้ตรวจวัดจากสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบ ที่ใช้ช่วงเวลาของข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2523 – 2548 ด้วยวิธี Stepwise ในโปรแกรม SPSS พบว่าตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลฝนที่ได้จากการตรวจวัดมีจำนวน 11 ตัวแปร ประกอบด้วย nceps500gl , ncepprcpgl , ncepp1_fgl , ncepp5_zgl , ncepp8_vgl , ncepmslpgl , ncepp8_zgl , ncepp1_zgl , nceps850gl , ncepp8thgl และ ncepp500gl โดยแบ่งช่วงสอบเทียบ จำนวน 13 ปี (2523-2535) และช่วงทวนสอบ จำนวน 12 ปี (2536-2548) พบว่าช่วงสอบเทียบมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าจากโปรแกรมกับค่าที่ได้จากการตรวจวัด 0.25 จากเกณฑ์ที่งานวิจัยอ้างอิงจะเห็นว่าค่อนข้างมีค่าความสัมพันธ์ โดยค่าสหสัมพันธ์ (MSE) เท่ากับ 109.54 และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 10.47 จากค่าชี้วัดทางสถิติจะเห็นว่ามีความคลาดเคลื่อนสูง สำหรับ

ช่วงทวนสอบมีค่าความสัมพันธ์ ค่าสหสัมพันธ์ และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย 0.12 , 125.94 และ 11.22 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไปในทิศทางเดียวกันกับช่วงสอบเทียบแต่มีผลที่ออกมาแย่กว่าเนื่องจากช่วงทวนสอบมีการขาดหายของข้อมูลปริมาณฝนที่ไม่ได้ถูกรายงานผลมากกว่า แสดงผลความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภูมิอากาศโลกกับข้อมูลฝนตรวจวัดและค่าดัชนีชี้วัดทางสถิติโดยสรุปเป็นตารางดัง **Table 3** และ **Table 4**

Table 3 Selected variable to downscale

Order	Predictors	Meaning
1	ncepmslpgl	Mean sea level pressure
2	ncepp1_fgl	Geostrophic air flow velocity
3	ncepp1_zgl	Vorticity
4	ncepp5_zgl	Vorticity
5	ncepp8_vgl	Meridional velocity component
6	ncepp8_zgl	Vorticity
7	ncepp8thgl	Wind direction
8	ncepp500gl	500 hPa geopotential height
9	ncepprcpgl	Precipitation
10	nceps500gl	Specific humidity at 500 hPa height
11	nceps850gl	Specific humidity at 850 hPa height

Table 4 Relationship of Daily Rainfall data from SDSM Model with Observe Data

Station	Calibrate			Validate		
	Correlation	MSE	RMSE	Correlation	MSE	RMSE
Chonburi-Sattahip	0.25	109.54	10.47	0.12	125.94	11.22

การทำนายปริมาณฝนในอนาคตโดยพิจารณาจากภาพฉายอนาคต 3 กรณี ได้แก่ RCP 2.6 , RCP 4.5 และ RCP 8.5 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2549 – 2642 จำนวนทั้งสิ้น 94 ปี พบว่าฝนรายวันทั้ง 3 กรณีจะมีความเข้มฝนมากกว่า 50 มม. ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม โดยกรณี RCP 2.6 และ RCP 4.5 จะเกิดในช่วงเดือนกรกฎาคม แต่กรณี RCP 8.5 จะเกิดขึ้นในช่วงกรกฎาคมถึงสิงหาคม และมีความแปรปรวนของปริมาณฝนรายวันเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไปในแต่ละปีเหมือนกันทั้ง 3 กรณี จากการพิจารณาแนวโน้มการเกิดฝนในอนาคตแต่ละกรณีเพื่อให้ง่ายต่อการแสดงผลแนวโน้มจึงขอแสดงผลเป็นฝนรายปี พบว่าผลรวมของฝนรายปีกรณี RCP 2.6 มีผลรวมปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,600.14 มม./ปี ปริมาณฝนสูงสุด 1,925.40 มม./ปี ใน พ.ศ.2609 ปริมาณฝนต่ำสุด 1,246.01 มม./ปี ใน พ.ศ.2553 และมีค่าพิสัย 679.40 มม./ปี , RCP 4.5 มีผลรวมปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,628.23 มม./ปี ปริมาณฝนสูงสุด 1,957.65 มม./ปี ใน พ.ศ.2631 ปริมาณฝนต่ำสุด 1,239.03 มม./ปี ใน พ.ศ.2550 และมีค่าพิสัย 718.62 มม./ปี และ RCP 8.5 มีผลรวมปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,716.39 มม./ปี ปริมาณฝนสูงสุด 2,219.98 มม./ปี ใน พ.ศ.2635 ปริมาณฝนต่ำสุด 1,328.47 มม./ปี ใน พ.ศ.2555 และมีค่าพิสัย 891.50 มม./ปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าแต่ละกรณี มีค่าที่แตกต่างกันตามเงื่อนไขแต่ละแบบ โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยผลรวมปริมาณฝนของ RCP 2.6 , RCP 4.5 และ RCP 8.5 ตามลำดับ ซึ่งแสดงผลไว้ดังกราฟต่างๆของ **Figure 3**

จากการเปรียบเทียบผลข้อมูลปริมาณฝนที่ได้จากการตรวจวัด ณ สถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบ กับผลที่ได้จากโปรแกรม SDSM พบว่าความเข้มฝนรายวันโดยพิจารณาเปรียบเทียบกันที่ 50 มม.มีช่วงเดือนการเกิดคลาดเคลื่อนกันโดยข้อมูลตรวจวัดมีช่วงเดือนความเข้มฝนมากกว่า 50 มม. ยาวนานกว่าค่าที่ได้จากโปรแกรมแต่ความแปรปรวนในการเกิดฝนรายวันมีการเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันในแต่ละปีเหมือนกัน ค่าเฉลี่ยผลรวมปริมาณฝนรายปีที่ได้จากโปรแกรมมีค่ามากกว่าค่าตรวจวัดทุกกรณี ปริมาณฝนสูงสุดที่ได้จากการตรวจวัดมีค่ามากกว่ากรณี RCP 2.6 และ RCP 4.5 ยกเว้นกรณี RCP 8.5 ที่มีค่าที่ได้จากโปรแกรมที่มากกว่าค่าตรวจวัด ปริมาณฝนต่ำสุดที่ได้จากแบบจำลองมีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากการตรวจวัดทุกกรณี ส่วนหนึ่งมาจากปัญหาของข้อมูลตรวจวัดในปี พ.ศ.2542 ที่มีการไม่ได้รายงานปริมาณฝนรายวันมากกว่าปีอื่นๆ จึงอาจมีค่าฝนที่คลาดเคลื่อนและเป็นปีที่มีค่าปริมาณฝนน้อยที่สุดจากการเก็บข้อมูล และพิสัยที่ได้จากการตรวจวัดมีค่ามากกว่าผลที่ได้จากแบบจำลองทุกกรณีอนึ่งอาจมีสาเหตุมาจากเหตุผลที่เคยกล่าวไปก่อนหน้านี้

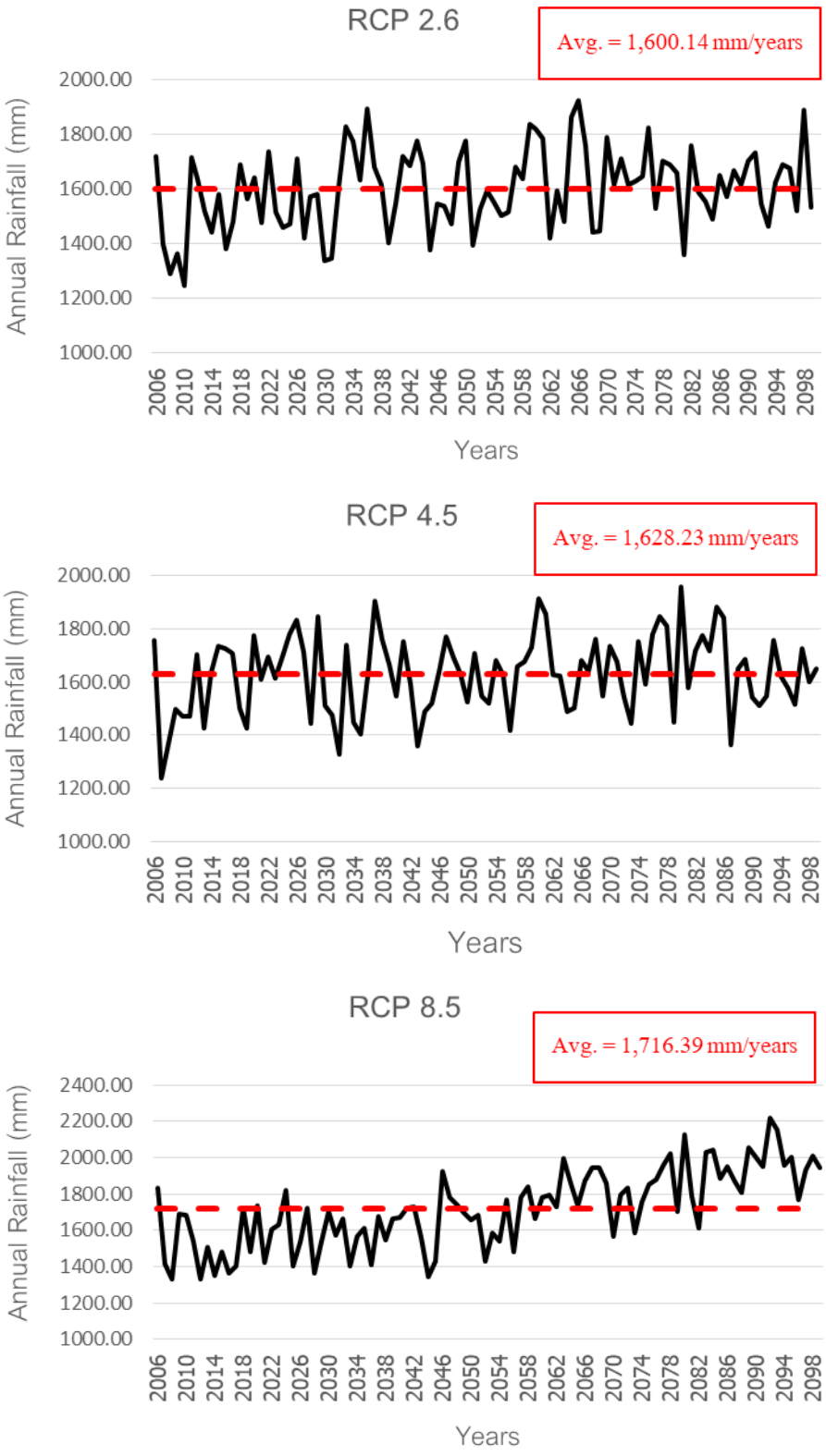


Figure 3 Trend of Annual Rainfall since 2006 – 2099 at Chonburi-Sattahip Meteorological Station

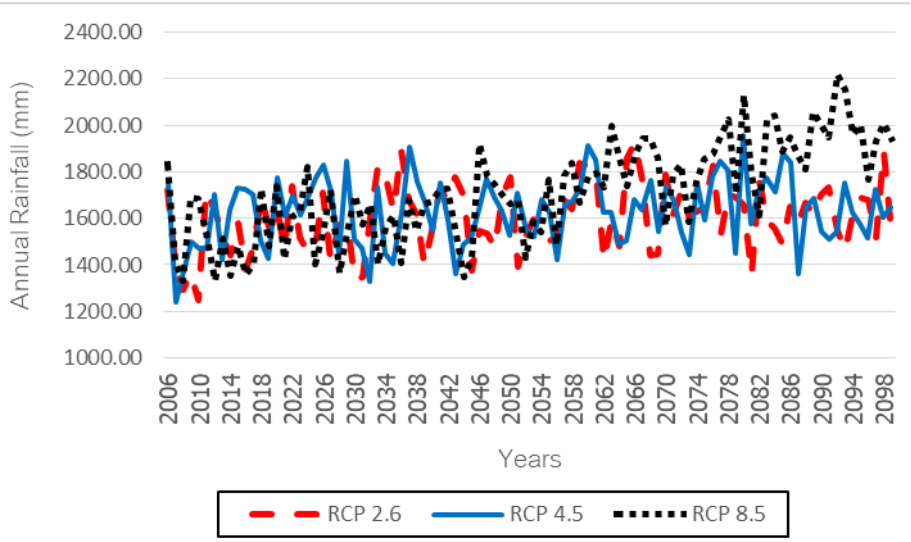


Figure 4 Compare Trend of Annual Rainfall by each RCP

สรุปผลและเสนอแนะ

จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลฝนตรวจวัดถูกคัดเลือกด้วยวิธี Stepwise ในโปรแกรม IBM SPSS มีทั้งหมด 11 ตัวแปร เมื่อนำเข้าสู่กระบวนการของโปรแกรม SDSM จะพบว่าทั้งช่วงสอบเทียบและช่วงทวนสอบของผลจากโปรแกรม SDSM กับข้อมูลฝนตรวจวัดค่อนข้างมีค่าความสัมพันธ์และมีค่าความคลาดเคลื่อนพอสมควร เนื่องจากข้อมูลฝนรายวันมีความแปรผันกันมากผนวกกับข้อมูลมีความยาวนานถึง 25 ปี อีกทั้งข้อมูลฝนตรวจวัดบางวันไม่ได้รายงานผลจึงทำให้ข้อมูลบางส่วนขาดหายไปก็อีกปัจจัยหนึ่งเช่นกัน จากการนำข้อมูลที่ผ่านการสอบเทียบและทวนสอบมาสร้างภาพฉายแนวโน้มของปริมาณฝนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตภายใต้กรณีทั้ง 3 แบบ พบว่าส่วนใหญ่แต่ละเงื่อนไขมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นและลดลงของผลรวมปริมาณฝนรายปีไปในทิศทางเดียวกัน แต่มีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันตามเงื่อนไขแต่ละแบบและมีการเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยผลรวมปริมาณฝนรายปีที่ตรวจวัดได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบ โดยกรณี RCP 2.5 มีการเพิ่มขึ้น 16.18% กรณี RCP 4.5 เพิ่มขึ้น 17.63% และ RCP 8.5 เพิ่มขึ้น 21.86% ในส่วนของค่าสูงสุด ต่ำสุด และค่าพิสัย มีความแตกต่างกันแต่ละกรณีที่แสดงผล จะเห็นว่าแนวโน้มในอนาคตเทียบกับข้อมูลฝนตรวจวัดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีเพิ่มมากขึ้น

จากกระบวนการวิจัยพบว่าโปรแกรมทางสถิติที่ใช้ในงานวิจัยนี้จะมีความสัมพันธ์สูงและมีความคลาดเคลื่อนต่ำสำหรับตัวแปรที่มีความแปรผันน้อย เช่น อุณหภูมิ เป็นต้น และหากข้อมูลตรวจวัดมีความสมบูรณ์ก็เป็นอีกปัจจัยที่ทำให้ผลจากโปรแกรมทางสถิติมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยนี้ช่วยให้เห็นถึงแนวโน้มการเกิดฝนในอนาคตเพื่อการวางแผนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ศึกษาได้อย่างเหมาะสมถึงแม้ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างแต่ก็เป็นอีกทางเลือกที่สามารถทำให้เห็นถึงแนวโน้มปริมาณฝนในอนาคตที่มีความละเอียดในระดับรายวัน

กิตติกรรมประกาศ

สำหรับงานวิจัยนี้ต้องขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน บิดา มารดาของข้าพเจ้าที่ให้การดูแลและสนับสนุนเป็นอย่างดีในทุกๆด้านของชีวิตตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2559. **การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณฝนจากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคต.** ๔๓๕๓ ถนนสุขุมวิท บางนา กรุงเทพฯ ๑๐๒๖๐.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2562. **การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ**. แหล่งที่มา. https://tmd.go.th/info/info.php?FileID=86, 4 ตุลาคม 2562.

พงศกร พวงชมภู และ หริส ประสารฉ่ำ.2558. ผลกระทบของการเปลี่ยนสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำท่าในอ่างเก็บน้ำเอนกประสงค์. **มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 9 (1): 172 – 192.

พัลลภ สุวรรณมาลัย, จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์ และ เกศวรา สิทธิโชค. 2562. การคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลสภาพภูมิอากาศท้องถิ่นที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง. **การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติ.** 20: 1 – 7.

ยุทธศาสตร์ อนุรักติพันธุ์. 2559. ผลกระทบและแบบจำลองของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงบริเวณอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธรโดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. **วารสารเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา** 1 (2): 31 – 39.

อรรคเดช ศรีบุตตะ และ พัชรี แสนจันทร์. 2545. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกและแนวโน้มในอนาคต. **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ** 12 (1): 59 – 64.

Chaiwat Ekkawatpanit and Booranaphoke Buranet. 2007. Assessment of The Climate Change Effect on Annual Runoff. **Journal of Research in ENGINEERING & TECHNOLOGY.** 35 – 40.

P. Thawarat. 1997. **Methods of behavioral and social science research.** Srinakharinwirot

Prasanmit University, Bangkok.

Wilby et al. 2002a. SDSM a decision support tool the assessment of regional climate change impacts. **Hydrological Processes**, 16.

Yarnal, B et al., 2001. Developments and prospects in synoptic climatology. **International Journal of Climatology**, 21: 1923-1950.

บทความที่ 2 : Proceedings การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา หน้า 353 – 360 ระหว่างวันที่ 28 สิงหาคม 2563

การลดมาตราส่วนทางสถิติสำหรับฝนรายเดือนภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

Statistical Downscaling Method for Monthly Rainfall under Climate Change in the Eastern Economic Corridor

พลเพชร สมานมิตร[1] จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์[1*] เกศวรา สิทธิโชค[1] และ บัญชา ขวัญยืน[1]

[1]ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[*]E-mail: fengjtv@ku.ac.th

Polpech Samanmit[1], Jutithep Vongphet[1*], Ketvara Sittichok[1] and Bancha Kwanyuen[1]

[1]Department of Irrigation Engineering, Faculty of Engineering at Kamphaeng saen, Kasetsart University

[*]E-mail: fengjtv@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองสำหรับลดมาตราส่วนทางสถิติจากการคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์ต่อข้อมูลปริมาณฝนตรวจวัดจากสถานีตรวจวัดที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก(Eastern Economic Corridor; EEC) ด้วยวิธีคัดเลือกตัวแปรแบบขั้นตอน จากผลการศึกษาพบว่าตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณฝนตรวจวัดทุกสถานี 3 ตัวแปร คือ 1) ความสัมพันธ์ของความเร็วลมที่ระดับความสูง 500 hPa (nceps500gl) 2) ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับความสูง 500 hPa (ncepp5_zgl) และ 3) ปริมาณน้ำฝน (ncepprcpgl) จากการประเมินด้วยดัชนีทางสถิติ พบว่า ค่า R2 ช่วงสอบเทียบมีความสัมพันธ์ของการลดมาตราส่วนกับฝนตรวจวัดสูงทุกสถานี โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.61 – 0.81 ส่วนค่า R2 ช่วงทวนสอบมีความสัมพันธ์ของการลดมาตราส่วนกับฝนตรวจวัดสูง 4 สถานี โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.57 – 0.62 และค่า RMSE ทุกสถานีทั้งช่วงสอบเทียบและทวนสอบมีความคลาดเคลื่อนน้อย ดังนั้นผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้สำหรับการฉายภาพอนาคตของปริมาณฝนในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเพื่อพัฒนาแนวทางในการปรับตัวภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป

คำหลัก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, การลดมาตราส่วนทางสถิติ, ฝน, โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

Abstract

The objective of this research is to develop the model of Statistic downscaling method (SDSM) for monthly rainfall at the local stations which were located around the Eastern Economic Corridor (EEC) area by using the stepwise method. As the results, there are 3 variable, namely “Wind velocity at 500 hPa height (nceps500gl), Specific humidity at 500 hPa height (nceps500gl) and Precipitation (ncepprcpgl)”, which were related to observed rainfall for whole observed stations. Moreover, the statistical index included R2 confirmed high relationship all station with the results of 0.61 - 0.81 during calibration and R2 confirmed high relationship results 4 stations with the results of 0.57 - 0.62 during validation process and RMSE confirmed little discrepancy all station during calibration and validation process. The results of this research will be used to develop adaptation plan under changing of climate in the EEC area.

Keywords: Climate change, Statistical downscaling, Rainfall, Eastern Economic Corridor

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) มีผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมซึ่งกำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันและต่อเนื่องไปในอนาคตสำหรับพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลกรวมถึงประเทศไทย โดยมีการให้คำนิยามในรายงาน IPCC ฉบับที่ 5 คือ อุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 ℃ ภายในปี ค.ศ.2100 ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยโลกเพิ่มขึ้น 0.19 m แก๊สเรือนกระจกเพิ่มขึ้น 40 % เทียบกับช่วงก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรม มีคลื่นความร้อน แห้งแล้งยาวนานขึ้น ฝนตกหนักมากขึ้น [1] รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของฝนในลักษณะของความถี่ การกระจายตัว และความผันแปรของปริมาณฝน [2] จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาถึงปริมาณ ความถี่ การกระจายตัว และความผันแปรของฝนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อการเตรียมรับมืออย่างเหมาะสม [3] แบบจำลองภูมิอากาศโลก (General Circulation Models, GCMs) เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ปริมาณฝนภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ [4], [5] ซึ่งการศึกษาที่เกี่ยวกับฝนภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้มีการศึกษาวิจัยในพื้นที่ต่างๆ เช่น เขื่อนศรีนครินทร์ ซึ่งเป็นเขื่อนที่มีความจุมากที่สุดในประเทศไทย [6] แต่เนื่องจากแบบจำลอง GCMs มีข้อจำกัดด้านรายละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial resolution) และเชิงเวลา (Temporal resolution) โดยมีความละเอียดเชิงพื้นที่ประมาณ 200 – 500 km [2] เพื่อสะดวกต่อการศึกษาในระดับพื้นที่ท้องถิ่นหรือพื้นที่การศึกษาจึงจำเป็นจะต้องประยุกต์ใช้เทคนิคการย่อส่วน (Downscaling Technique) [7] ซึ่งการย่อส่วนแบ่งเป็น 2 แบบ คือ วิธีการทางพลวัตร (Dynamical downscaling method) และ วิธีการทางสถิติ (Statistical downscaling method) โดยวิธีการทางสถิตินั้นเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลที่ได้จากแบบจำลอง GCMs [8] กับข้อมูลการตรวจวัดในพื้นที่ ในการวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากแบบจำลองภูมิอากาศโลก CanESM2 (Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis) ภายใต้โครงการ Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) ย่อส่วนด้วยวิธีการทางสถิติ (Statistical downscaling method) เนื่องจากเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลของงานวิจัย [2]

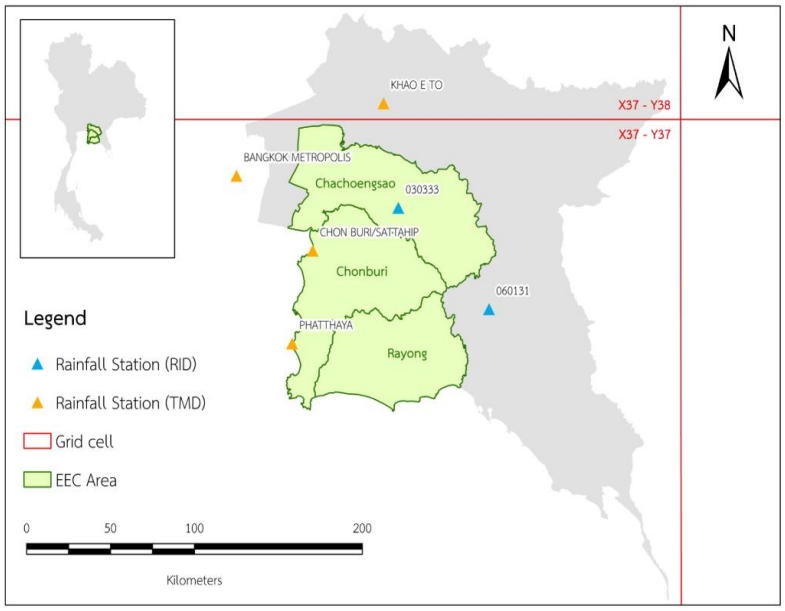
พื้นที่โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยทรัพยากรน้ำถือเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งและเป็นหลักประกันความมั่นคงสำหรับการพัฒนาของโครงการดังกล่าว ซึ่งปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ประกอบการประเมินความต้องการน้ำและสมดุลน้ำ [1]

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองสำหรับลดมาตราส่วนทางสถิติจากการคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์ต่อข้อมูลปริมาณฝนตรวจวัดจากสถานีตรวจวัดที่ครอบคลุมพื้นที่โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) ซึ่งผลของงานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคนิคการลดมาตราส่วนทางสถิติของแบบจำลองภูมิอากาศโลก (GCMs) สำหรับการสร้างภาพฉายอนาคตของปริมาณฝน และการพัฒนาแผนการปรับตัวภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป

2. พื้นที่การศึกษาและข้อมูลที่ใช้ประกอบการวิจัย

2.1 พื้นที่การศึกษาของงานวิจัย

พื้นที่การศึกษาของงานวิจัยนี้ครอบคลุมโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ประกอบด้วย จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง และจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งอยู่ในกริดเซลล์ X37 – Y37 ปัจจุบันพื้นที่ทั้ง 3 จังหวัดกำลังอยู่ในช่วงการเตรียมการพัฒนาเพื่อรองรับโครงการ EEC โดยเลือกสถานีอุตุนิยมวิทยา 4 สถานี และ สถานีตรวจวัดน้ำฝนของกรมชลประทาน 2 สถานี ซึ่งตั้งอยู่ระหว่างกริดเซลล์ X37 – Y37 และ X37 – Y38 ที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษาดังกล่าวโดยแสดงดัง**รูปที่ 1**



รูปที่ 1 พื้นที่การศึกษา

2.2 ข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ข้อมูลฝนตรวจวัด

ปริมาณฝนตรวจวัดรวบรวมมาจากกรมอุตุนิยมวิทยาในเว็บไซต์ National Climatic Data Center (NCDC) แสดงรายละเอียดของแต่ละสถานีดัง**ตารางที่ 1** โดยตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลด้วยวิธี Double Mass Curve รายปีและวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลฝนแต่ละสถานีซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.66 – 0.76 โดยมีปริมาณฝนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,050 – 1,800 mm/year สูงสุดอยู่ระหว่าง 1,400 – 2,500 mm/year ต่ำสุดอยู่ระหว่าง 500 – 1,400 mm/year ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในแต่ละสถานี สำหรับข้อมูลฝนตรวจวัดรายวันจะมีการขาดหายของข้อมูลจากการไม่ได้รายงานผล ทั้งนี้ต้องมีการระบุวันที่ขาดหายและไม่นำมาพิจารณาในกระบวนการวิจัย

ตารางที่ 1 ปริมาณฝนตรวจวัดของสถานีอุตุนิยมวิทยาและสถานีวัดน้ำฝนที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษา (หน่วย mm/year)

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Duration	Average	Maximum	Minimum
Sta.1	13.57	101.46	4.00	1989 – 2005	1,274.91	1,690.70 (1991)	1,061.60 (2004)
Sta.2	13.07	101.95	4.00	1987 – 2005	1,818.02	2,487.90 (1999)	1,407.80 (1989)
Sta.3	13.73	100.56	4.00	1980 – 2005	1,555.11	2,336.61 (1998)	817.59 (1999)
Sta.4	13.37	100.98	2.00	1980 – 2005	1,206.64	1,598.10 (1981)	632.39 (1999)
Sta.5	14.08	101.38	24.38	1980 – 2005	1,696.18	2,326.57 (1988)	737.71 (1999)
Sta.6	12.92	100.87	61.00	1981 – 2005	1,048.49	1,408.43 (1996)	486.62 (1999)

หมายเหตุ : Sta.1 คือ 030333, **Sta.2** คือ 060131, **Sta.3** คือ Bangkok Metropolis, **Sta.4** คือ Chonburi-Sattahip, **Sta.5** คือ Khao-E-To และ **Sta.6** คือ Phatthaya

2.2.2 แบบจำลองภูมิอากาศโลก (General Circulation Models, GCMs)

แบบจำลองภูมิอากาศโลก (General Circulation Models, GCMs) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินและคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้นในอนาคตภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลแบบจำลองภูมิอากาศโลกซึ่งเป็นตัวแปรภูมิอากาศโลกที่รวบรวมจาก CanESM2 predictors: CMIP5 experiments เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่นิยมใช้งานทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศและมีผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือ [2], [5], [7] แสดงรายละเอียดดัง**ตารางที่ 2** ซึ่งเป็นชุดข้อมูล Reanalysis แบบ gridded ครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลก โดยเป็นข้อมูลช่วงปี ค.ศ.1961 – 2005 ซึ่งแสดงสถานะของชั้นบรรยากาศทั่วโลก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกระบวนการวิจัยดังแสดงใน**รูปที่ 2** โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 การลดมาตราส่วนทางสถิติ

1) รวบรวมข้อมูลปริมาณฝนตรวจวัดโดยจัดรูปข้อมูลแบ่งเป็น ช่วงสอบเทียบและทวนสอบ ตามความยาวนานของการเก็บข้อมูลซึ่งไม่เท่ากันแต่ละสถานี และระบุวันที่ไม่ได้รายงานผลข้อมูลฝน

2) รวบรวมข้อมูลตัวแปรภูมิอากาศโลกจาก CanESM2 ตามกริดที่สถานีอุตุนิยมวิทยาตั้งอยู่แล้วนำไปจัดรูปข้อมูลร่วมกับข้อมูลฝนตรวจวัดเพื่อเตรียมนำเข้าสู่โปรแกรม IBM SPSS และ SDSM

3) นำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม IBM SPSS เพื่อคัดเลือกความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยวิธีคัดเลือกแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ซึ่งกำหนดให้ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 จะเป็นการคัดเลือกด้วยวิธีนำเข้า (Forward selection procedure) และเมื่อ p-value มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.10 จะเป็นการคัดเลือกแบบถอยหลัง (Backward elimination procedure) จนไม่มีตัวแปรภูมิอากาศโลกถูกนำเข้าและถอยหลังเป็นอันว่าสิ้นสุดกระบวนการดังกล่าว [5]

4) นำข้อมูลตัวแปรที่มีความสัมพันธ์จากโปรแกรม IBM SPSS เข้าสู่โปรแกรม SDSM เพื่อเข้าสู่กระบวนการลดมาตราส่วนทางสถิติจากนั้นทำการสอบเทียบและทวนสอบข้อมูลแล้วประเมินความแม่นยำโดยใช้ดัชนีทางสถิติ

3.2 การประเมินความแม่นยำของการลดมาตราส่วนทางสถิติ

งานวิจัยนี้มีการประเมินความแม่นยำด้วยดัชนีทางสถิติ แบ่งเป็น ช่วงสอบเทียบ และ ช่วงทวนสอบ โดยระบุความยาวนานของข้อมูลในกราฟเปรียบเทียบระหว่างปริมาณฝนตรวจวัดกับปริมาณฝนจากการลดมาตราส่วนทางสถิติของสถานีต่างๆ โดยแสดงผลในหัวข้อที่ 4 ซึ่งงานวิจัยนี้มีการใช้ดัชนีทางสถิติ ประกอบด้วย

1) ค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (Coefficient of Determination; R^2) เป็นดัชนีที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Liner Regression) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 หากเข้าใกล้ 0 คือ ตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามมีความสัมพันธ์ตามกันน้อย แต่ถ้าเข้าใกล้ 1 คือ ตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามมีความสัมพันธ์ตามกันมาก แสดงสูตรคำนวณดังสมการที่ **(1)**

$$R^2 = \left(\frac{COV\ (O,M)}{\sqrt{VAR\ (O)VAR\ (M)}}\right)^2 \qquad (1)$$

2) Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) เป็นดัชนีแสดงความสัมพันธ์ของความแปรปรวนระหว่างค่าฝนจากโปรแกรม SDSM กับ ค่าฝนตรวจวัด เมื่อเทียบกับความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าเฉลี่ย ใช้คาดคะเนความแม่นยำของการคาดคะเน แสดงสูตรคำนวณดังสมการที่ **(2)**

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(O_i - M_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(O_i - \overline{O_i})^2} \qquad (2)$$

3) รากที่สองของค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Root Mean Square Error; RMSE) เป็นดัชนีแสดงความคลาดเคลื่อนของข้อมูลตรวจวัดกับข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม SDSM แสดงสูตรคำนวณดังสมการที่ **(3)**

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(M_i - O_i)^2} \qquad (3)$$

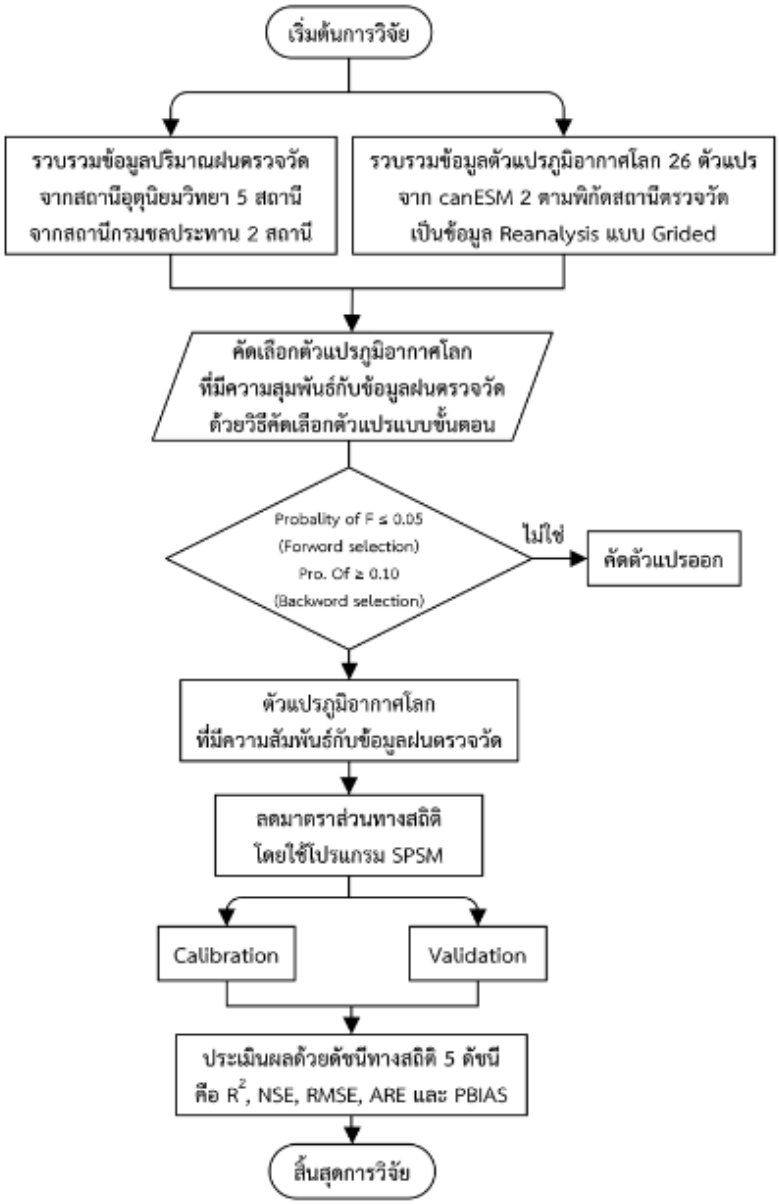
4) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์เฉลี่ย (Average Relative Error, ARE) เป็นค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างฝนตรวจวัดกับฝนที่ได้จากโปรแกรม SDSM หากมีค่าเข้าใกล้ 0 คือ ฝนที่ได้จากโปรแกรม SDSM มีความคลาดเคลื่อนน้อย แสดงสูตรคำนวณดังสมการที่ **(4)**

$$ARE = \frac{100}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{O_i - M_i}{O_i}\right| \qquad (4)$$

5) ร้อยละความเอนเอียงของการประมาณ (Percent Bias, PBIAS) เป็นร้อยละของความแตกต่างระหว่างค่าฝนตรวจวัดกับฝนที่ได้จากโปรแกรม SDSM หากค่าเข้าใกล้ 0 คือ ค่าฝนที่ได้จากโปรแกรม SDSM มีความน่าเชื่อถือ ถ้ามีค่าบวกแสดงว่าค่าฝนจากโปรแกรม SDSM ต่ำกว่าค่าฝนตรวจวัด แสดงสูตรคำนวณดังสมการที่ **(5)**

$$PBIAS = 100\ \frac{\sum_{i=1}^{n}(O_i - M_i)}{\sum_{i=1}^{n} O_i} \qquad (5)$$

โดยที่ COV (O,M) คือ ความแปรปรวนรวมระหว่างค่าฝนตรวจวัดและค่าฝนที่ได้จากโปรแกรม SDSM , VAR คือ ความแปรปรวนของข้อมูล , n คือ จำนวนข้อมูล , M_i คือ ฝนที่ได้จากโปรแกรม SDSM และ O_i คือ ฝนที่ได้จากการตรวจวัด



รูปที่ 2 การดำเนินกระบวนการวิจัย

4. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 การคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์ต่อการพยากรณ์ฝนภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผลจากการคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลฝนตรวจวัดด้วยวิธีคัดเลือกตัวแปรแบบขั้นตอน (Stepwise Regression Procedure) ของแต่ละสถานีมีจำนวนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้ สถานี 030333 เท่ากับ 13 ตัวแปร, สถานี 060131 เท่ากับ 11 ตัวแปร, สถานี Bangkok Metropolis เท่ากับ 16 ตัวแปร, สถานี Chonburi-Sattahip เท่ากับ 12 ตัวแปร, สถานี Khao-E-To เท่ากับ 14 ตัวแปร และสถานี Phatthaya เท่ากับ 11 ตัวแปร โดยพบว่า ตัวแปรภูมิอากาศโลก nceps500gl ซึ่งเป็นตัวแปรความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับความสูง 500 hPa, ncepp5_zgl ซึ่งเป็นตัวแปรความสัมพันธ์ของความเร็วลมที่ระดับความสูง 500 hPa และ ncepprcpgl ซึ่งเป็นตัวแปรปริมาณน้ำฝนเป็นเป็นตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลปริมาณฝนตรวจวัดทุกสถานีโดยแสดงผลดัง**ตารางที่ 2**

4.2 การประเมินความแม่นยำของการลดมาตราส่วนทางสถิติ

การประเมินความแม่นยำของผลการสอบเทียบและทวนสอบจากการลดมาตราส่วนทางสถิติด้วยดัชนีทางสถิติต่างๆ แสดงผลการประเมินดัง**ตารางที่ 4** และแสดงกราฟเปรียบเทียบระหว่างค่าปริมาณฝนตรวจวัดกับค่าปริมาณฝนจากการลดมาตราส่วนทางสถิติ แสดงดัง**รูปที่ 3**

ผลการสอบเทียบของข้อมูลปริมาณฝนจากการลดมาตราส่วนทางสถิติ พบว่า ช่วงสอบเทียบค่า R^2 ทุกสถานีมีความสัมพันธ์ของการลดมาตราส่วนกับฝนตรวจวัดสูง [7] โดยมีค่าระหว่าง 0.61 – 0.81 ส่วนค่า NSE มีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์แม่นยำดี [10] จำนวน 5 สถานี คือ 060131, Bangkok Metropolis, Chonburi-Sattahip, Khao-E-To และ Phatthaya และมีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ [10] 1 สถานี คือ 030333 สำหรับผลของค่า RMSE, ARE ทุกสถานีมีความคลาดเคลื่อนน้อยและ PBIAS ช่วงสอบเทียบทุกสถานีมีค่าเป็นลบแสดงให้เห็นว่าผลการลดมาตราส่วนมีค่าที่สูงกว่าค่าตรวจวัด

ผลการทวนสอบของข้อมูลปริมาณฝนจากการลดมาตราส่วนทางสถิติ โดยช่วงดังกล่าวคาบเกี่ยวกับข้อมูลปริมาณฝนตรวจวัดปี 1999 ซึ่งจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีการไม่ได้รายงานผลข้อมูลฝนตรวจวัดรายวันจำนวนมาก ร้อยละ 30 – 40 [9] แต่ไม่เกิดปัญหาดังกล่าวสำหรับสถานีวัดน้ำฝนของกรมชลประทาน ดังนั้นจึงไม่นำข้อมูลปี 1999 มาประเมินความแม่นยำเพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ โดยผลการประเมินด้วยดัชนีทางสถิติ พบว่า ค่า R^2 ของ 4 สถานีมีความสัมพันธ์ของการลดมาตราส่วนกับฝนตรวจวัดสูง [7] คือ 060131, Bangkok Metropolis, Khao-E-To และ Phatthaya โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.57 – 0.62 และมีความสัมพันธ์ของการลดมาตราส่วนกับฝนตรวจวัดค่อนข้างดี [7] 2 สถานี คือ 030333 และ Chonburi-Sattahip โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.47 ส่วนค่า NSE มีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ 4 สถานี [10] คือ 060131,

Bangkok Metropolis, Khao-E-To และPhatthaya สำหรับผลของค่า RMSE, ARE ทุกสถานีมีความคลาดเคลื่อนน้อย และค่า PBIAS ของสถานีส่วนใหญ่มีค่าเป็นลบ มีเพียง 2 สถานีที่มีค่าเข้าใกล้ 0 ไม่มากนัก คือ Chonburi-Sattahip และ Khao-E-To แสดงให้เห็นว่าผลการลดมาตราส่วนมีค่าที่สูงกว่าค่าตรวจวัด

ตารางที่ 2 ตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลปริมาณฝนตรวจวัดของสถานีต่างๆ [7]

PREDICTORS	ความหมายของตัวแปรภูมิอากาศโลก	Sta.1	Sta.2	Sta.3	Sta.4	Sta.5	Sta.6	Sta.7
ncepmslpgl	ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง				●	●	●	●
ncepp1_fgl	ความเร็วลมที่ระดับความสูง 1,000 hPa			●	●	●	●	●
ncepp1_ugl	ทิศทางลมในแนวละติจูดที่ระดับความสูง 1,000 hPa							
ncepp1_vgl	ทิศทางลมในแนวลองจิจูดที่ระดับความสูง 1,000 hPa			●			●	
ncepp1_zgl	ความสัมพันธ์ของความเร็วลมจริงที่ระดับความสูง 1,000 hPa	●		●	●	●	●	●
ncepp1thgl	ทิศทางของลมที่ระดับความสูง 1,000 hPa	●	●	●				
ncepp1zhgl	ความแตกต่างของลมที่ระดับความสูง 1,000 hPa	●	●	●	●			●
ncepp5_fgl	ความเร็วลมที่ระดับความสูง 500 hPa			●			●	
ncepp5_ugl	ทิศทางของลมในแนวละติจูดที่ระดับความสูง 500 hPa	●			●		●	
ncepp5_vgl	ทิศทางของลมในแนวลองจิจูดที่ระดับความสูง 500 hPa	●	●					
ncepp5_zgl	ความสัมพันธ์ของความเร็วลมที่ระดับความสูง 500 hPa	●	●	●	●	●	●	●
ncepp5thgl	ทิศทางของลมที่ระดับความสูง 500 hPa							
ncepp5zhgl	ความแตกต่างของลมจริงที่ระดับความสูง 500 hPa		●		●			
ncepp8_fgl	ความเร็วลมที่ระดับความสูง 850 hPa	●		●	●			
ncepp8_ugl	ทิศทางลมในแนวละติจูดที่ระดับความสูง 850 hPa				●			
ncepp8_vgl	ทิศทางลมตามแนวลองจิจูดที่ระดับความสูง 850 hPa	●	●	●	●	●		●
ncepp8_zgl	ความสัมพันธ์ของความเร็วลมจริงที่ระดับความสูง 850 hPa			●	●	●	●	●
ncepp8thgl	ทิศทางของลมที่ระดับความสูง 850 hPa	●		●	●	●	●	●
ncepp8zhgl	ความแตกต่างของลมจริงที่ระดับความสูง 850 hPa	●	●				●	
ncepp500gl	ศักยภาพแรงโน้มถ่วงของโลกที่ความสูง 500 hPa		●			●		
ncepp850gl	ศักยภาพแรงโน้มถ่วงของโลกที่ความสูง 850 hPa		●	●	●			
ncepprcpgl	ปริมาณน้ำฝน	●	●	●	●	●	●	
nceps500gl	ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับความสูง 500 hPa	●	●	●	●	●	●	●
nceps850gl	ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับความสูง 850 hPa			●		●	●	●
ncepshumgl	ความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับความสูง 1,000 hPa	●					●	
nceptempgl	อุณหภูมิเฉลี่ยที่ระดับความสูง 2 เมตร			●	●	●		

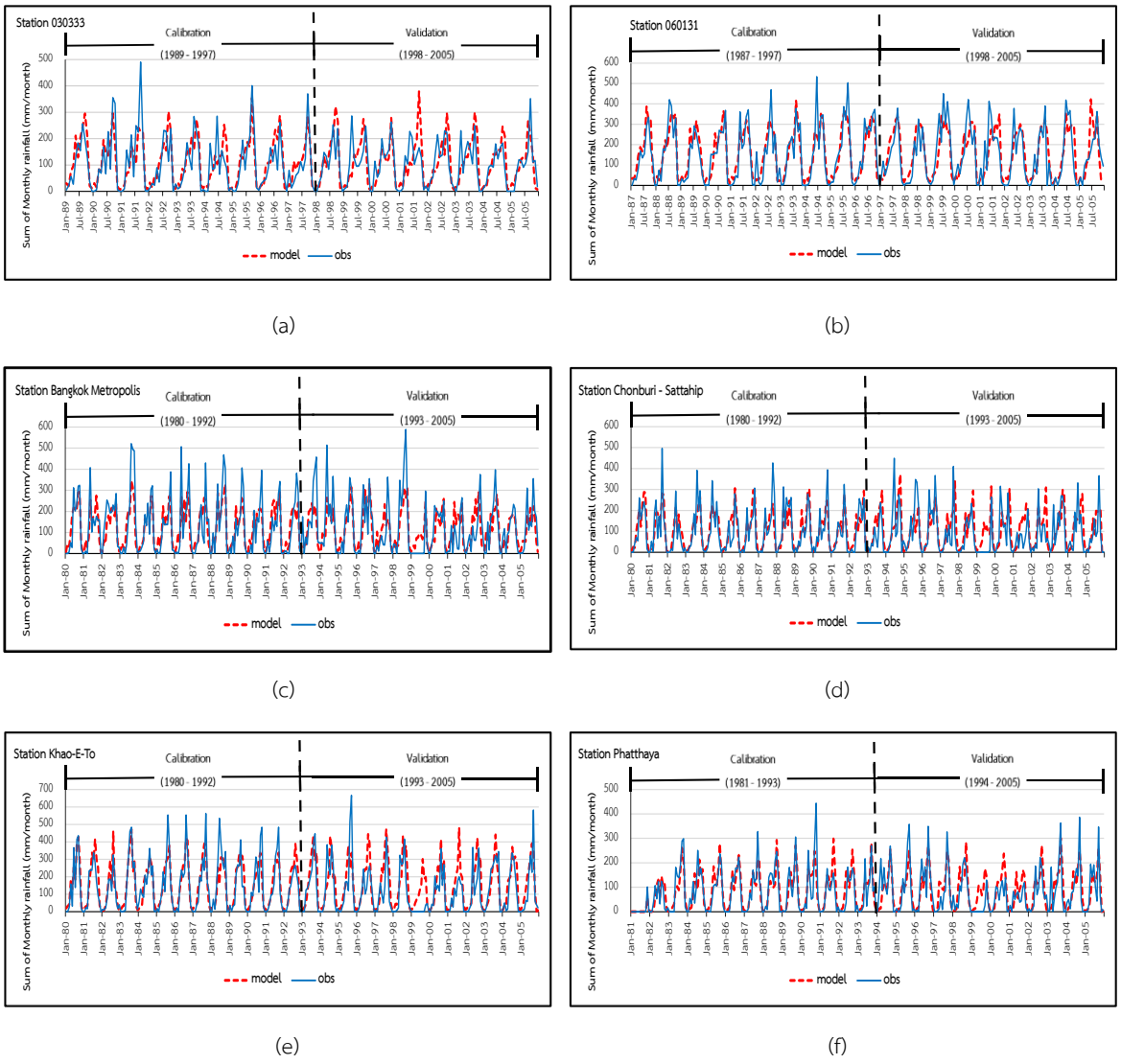
หมายเหตุ : Sta.1 คือ 030333, Sta.2 คือ 060131, Sta.3 คือ Bangkok Metropolis, Sta.4 คือ Chonburi-Sattahip, Sta.5 คือ Khao-E-To และ Sta.6 คือ Phatthaya

ตารางที่ 3 ช่วงเวลาการสอบเทียบและทวนสอบของการลดมาตราส่วนทางสถิติของข้อมูลปริมาณฝนแต่ละสถานี

Station	Calibration	Validation
030333	1989 - 1997	1998 - 2005
060131	1987 - 1997	1998 - 2005
Bangkok Metropolis	1980 - 1992	1993 - 2005
Chonburi-Sattahip	1980 - 1992	1993 - 2005
Khao-E-To	1980 - 1992	1993 - 2005
Phatthaya	1981 - 1993	1994 - 2005

ตารางที่ 4 ผลการสอบเทียบและทวนสอบจากการลดมาตราส่วนทางสถิติของข้อมูลปริมาณฝนแต่ละสถานี

Station	Calibration					Validation				
	R^2	NSE	RMSE	ARE	PBIAS	R^2	NSE	RMSE	ARE	PBIAS
030333	0.61	0.60	64.90	0.40	-5.55	0.47	0.30	66.80	0.47	-4.37
060131	0.77	0.77	65.39	0.27	-3.54	0.62	0.59	81.87	0.35	-3.89
Bangkok Metropolis	0.81	0.80	47.60	0.15	-5.77	0.60	0.60	81.65	0.18	5.25
Chonburi-Sattahip	0.70	0.70	58.21	0.26	-4.20	0.35	0.24	88.47	0.43	-13.55
Khao-E-To	0.74	0.73	75.81	0.21	-3.43	0.57	0.47	100.54	0.37	-22.30
Phatthaya	0.71	0.70	47.67	0.25	-3.71	0.57	0.56	60.02	0.38	-0.71



(a) (b)

(c) (d)

(e) (f)

รูปที่ 3 กราฟเปรียบเทียบระหว่างค่าปริมาณฝนตรวจวัดกับค่าปริมาณฝนจากการลดมาตราส่วนทางสถิติของสถานีต่าง ๆ

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกทำให้มีผลกระทบต่อพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก รวมถึงพื้นที่การศึกษา คือ พื้นที่โครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ซึ่งต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมากถึงปริมาณน้ำต้นทุนเพื่อรองรับโครงการดังกล่าว โดยปริมาณน้ำต้นทุนจากธรรมชาติ คือ น้ำฝน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาแบบจำลองสำหรับการลดมาตราส่วนทางสถิติของการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนในอนาคต งานวิจัยนี้ได้ทำการลดมาตราส่วนทางสถิติของข้อมูลฝนตรวจวัดจากสถานีวัดน้ำฝนที่ครอบคลุมพื้นที่การศึกษาจำนวน 6 สถานี และประเมินความแม่นยำด้วยดัชนีทางสถิติ โดยพบว่า ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ที่ดีในช่วงสอบเทียบ แต่ช่วงทวนสอบมีผลที่ด้อยกว่าแต่ยังสามารถยอมรับได้จากผลของสถานีส่วนใหญ่ ดังนั้น ผลการศึกษาดังกล่าวจึงสามารถนำไปใช้ในการฉายภาพอนาคตของปริมาณฝนในพื้นที่ EEC เพื่อพัฒนาแนวทางในการปรับตัวภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป

จากกระบวนวิจัยมีข้อเสนอแนะถึงตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด คือ ข้อมูลฝนตรวจวัด หากข้อมูลดังกล่าวมีความสมบูรณ์จะส่งผลให้กระบวนการสอบเทียบและทวนสอบรวมถึงผลการลดมาตราส่วนมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้สนับสนุนทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จตามวัตถุประสงค์และให้คำแนะนำแก่ข้าพเจ้าด้วยดีมาโดยตลอด

เอกสารอ้างอิง

[1] พลเพชร สมานมิตร, จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์, ทรงศักดิ์ ภัทราวุฒิชัย และ บัญชา ขวัญยืน. 2562. การลดมาตราส่วนทางสถิติสำหรับฝนรายวันภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: กรณีศึกษาสถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี-สัตหีบ, น. 373-382. ในรายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 16มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

[2] เกศวรา สิทธิโชค, จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์, นิธิรัชต์ สงวนเดือน และไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์. 2561. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

[3] อภินันท์ พัชโรภาสวัฒนกุล, ขนิษฐา เสถียรพีระกุล,เกศสุดา สิทธิสันติกุล และ นิโรจน์ สินณรงค์. 2560. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, Veridian E-Journal Silpakorn University, ปีที่ 10 ฉบับที่ 3, หน้า 2528-2540.

[4] วิรัญจ์ จุลไกวัลสุจริต และ อุมา สีบุญเรือง. 2559. การเปรียบเทียบแบบจำลองภูมิอากาศโลกจากการลดขนาดด้วยโครงข่ายประสาทเทียมในการประเมินน้ำฝน, วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย, ปีที่ 30 ฉบับที่ 2, หน้า 19-27.

[5] Barrie R. Bonsal and Terry D. Prowse. 2005. Regional Assessment of GCM-Simulated Current Climate over Northern Canada, The Arctic Institute of North America, Vol. 59 No. 2, P. 115-128.

[6] ศุภชัย กฤตสุทธาชีวะ, อภิรัฐ ปิ่นทอง และ ธีระพงษ์ ควรคำนวณ. 2561. ผลกระทบจากความไม่แน่นอนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำไหลลงเขื่อนศรีนครินทร์, Veridian E-Journal Science and Technology Silpakorn University, ปีที่ 5 ฉบับที่ 1, หน้า 103-118.

[7] พัลลภ สุวรรณมาลัย, จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์, และ เกศวรา สิทธิโชค. 2562. การคัดเลือกตัวแปรภูมิอากาศโลกที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลสภาพภูมิอากาศท้องถิ่นที่มีอิทธิพลต่อความต้องการน้ำของพืชในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง, น. 179-185. ในรายงานการประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ระดับชาติ. พัทยา, ชลบุรี.

[8] Shakeel Asharaf and Bodo Ahrens. 2014. Indian Summer Monsoon Rainfall Processes in Climate Change Scenarios, American Meteorological Society, Volume 28, P. 5414-5429.

[9] พลเพชร สมานมิตร, อภิสิทธิ์ มุคุระ และ จุติเทพ วงษ์เพ็ชร์. 2561. การพัฒนาฐานข้อมูลค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและฝนในประเทศไทย โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

[10] D. N. Moriasi, J. G. Arnold, M. W. Van Liew, R. L. Bingner, R. D. Harmel and T. L. Veith. 2007. Model Evaluation Guidelines for Systematic Quantification of Accuracy in Watershed Simulations, American Society of Agricultural and Biological Engineers, Volume 50(3), P. 885-900.

ตารางที่ ผ-1 ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
1	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการบ่มใบชาหรือใบยาสูบ	n/a
2	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตผลเกษตรกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0817
3	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับหิน กรวด ทราย หรือดินสำหรับใช้ในการก่อสร้างอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0909
4	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.1378
5	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำนมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0627
6	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์น้ำ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0265
7	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำมัน จากพืชหรือ สัตว์ หรือไขมันจากสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0339
8	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผัก พืช หรือผลไม้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0381
9	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เมล็ดพืช หรือหัวพืชอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0557
10	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารจากแป้งอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.062
11	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ น้ำตาล ซึ่งทำจากอ้อย บีช หญ้าหวาน หรือพืชอื่นที่ให้ความหวานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.01
12	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับชา กาแฟ โกโก้ ช็อกโกเลต หรือขนมหวานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0117

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
13	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหารอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.3188
14	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การทำน้ำแข็ง หรือ ตัด ซอย บด หรือย่อยน้ำแข็ง	0.0387
15	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ อาหารสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0121
16	โรงงานต้ม กลั่น หรือผสมสุรา	0.0037
17	โรงงานผลิต เอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งมิใช่ เอทิลแอลกอฮอล์ ที่ผลิตจากกากซัลไฟต์ในการทำเยื่อกระดาษ	0.0037
18	โรงงานทำหรือผสมสุราจากผลไม้	0.0714
19	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับมอลค์ หรือเบียร์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0714
20	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำดื่ม เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ น้ำอัดลม หรือน้ำแร่ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0966
21	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาสูบ ยาอัด ยาเส้น ยาเคี้ยว หรือยานัตถุ์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.2126
22	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้าย หรือเส้นใยซึ่งมิใช่ใยหิน (Asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือ หลายอย่าง	0.0957
23	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากสิ่งทอ ซึ่งมิใช่เครื่องนุ่งห่ม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้	0.0421
24	โรงงานถักผ้า ผ้าลูกไม้ หรือเครื่องนุ่งห่มด้วยด้ายหรือเส้นใย หรือฟอกย้อมสี หรือแต่งสำเร็จผ้า ผ้าลูกไม้ หรือเครื่องนุ่งห่มที่ถักด้วยด้ายหรือเส้นใย	0.1752hp+0.4714

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
25	โรงงานผลิตเสื่อหรือพรมด้วยวิธีทอ สาน ถัก หรือผูกให้เป็นปุย ซึ่งมิใช่เสื่อหรือพรมที่ทำด้วยยางหรือพลาสติกหรือพรมน้ำมัน	0.0898
26	โรงงานปะกอบกิจการเกี่ยวกับเชือก ตาข่าย แห หรืออวนอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0004
27	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งมิใช่ทำด้วยวิธีถัก หรือทออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง	0.0743
28	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องแต่งกาย ซึ่งมิใช่รองเท้าอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.2136
29	โรงงานหมัก ชำแหละ อบ ปนหรือบด ฟอก ขัดและแต่งสำเร็จ อัดให้เป็นลายนูนหรือเคลือบสีหนังสัตว์	0.1443
30	โรงงานสาง ฟอก ฟอกสี ย้อมสี ขัดหรือแต่งขนสัตว์	0.3207
31	โรงงานทำพรม หรือเครื่องใช้จากหนังสัตว์หรือขนสัตว์	0.3207
32	โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมิใช่เครื่องแต่งกายหรือรองเท้า	0.2553
33	โรงงานผลิตรองเท้า หรือชิ้นส่วนของรองเท้า ซึ่งมิได้ทำจากไม้ ยางอบแข็ง ยางอัดเข้ารูป หรือพลาสติกอัดเข้ารูป	0.2203
34	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับไม้ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0264
35	โรงงานผลิตภาชนะบรรจุ หรือเครื่องใช้จากไม้ไผ่ หวาย ฟาง อ้อ กก หรือผักตบชวา	0.0771
36	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากไม้หรือไม้ก๊อกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0474

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
37	โรงงานทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตบแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรืออโลหะอื่น ซึ่งมิใช่เครื่องเรือนหรือเครื่องตบแต่งภายในอาคารจากพลาสติกอัดเข้ารูป และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	0.2004
38	โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.176
39	โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์ (Fibreboard)	0.0377
40	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็งอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.3271
41	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการพิมพ์	0.104
42	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ซึ่งมิใช่ปุ๋ย	0.1722
43	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticides) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.2744
44	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมิใช่ใยแก้ว	0.3217
45	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสี (Paints) น้ำมันชักเงาเซแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์ สำหรับใช้ยาหรืออุดอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง	0.0635
46	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ ยา อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง	0.1148
47	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ สบู่ เครื่องสำอาง หรือสิ่งปรุงแต่งร่างกาย อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.479
48	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เคมี อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0229

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
49	โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม	0.0934
50	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน หรือลิกไนต์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0934
51	โรงงานผลิต ซ่อม หล่อ หรือหล่อดอกยางนอกหรือยางในสำหรับยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยเครื่องกล คนหรือสัตว์	0.0027
52	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาง อย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0688
53	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง	0.6304
54	โรงงานผลิตแก้ว เส้นใยแก้ว หรือผลิตภัณฑ์แก้ว	0.0383
55	โรงงานผลิตภัณฑ์ เครื่องกระเบื้องเคลือบ เครื่องปั้นดินเผา หรือเครื่องดินเผา และรวมถึงการเตรียมวัสดุเพื่อการดังกล่าว	0.0404
56	โรงงานผลิตอิฐ กระเบื้องหรือท่อสำหรับใช้ในการก่อสร้างเบ้าหลอมโลหะ กระเบื้องประดับ (Architectural Terracotta) รองในเตาไฟท่อหรือยอดปล่องไฟ หรือวัตถุทนไฟ จากดินเหนียว	0.0471
57	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูนปลาสเตอร์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.2936
58	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อโลหะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0356
59	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น (Iron and Steel Basic Industries)	0.0113
60	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมิใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า (Non-ferrous Metal Basic Industries)	0.1354

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
61	โรงงานผลิต ตบแต่ง ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กกล้า และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์เครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว	0.0219
62	โรงงานผลิตตบแต่ง ดัดแปลง หรือซ่อมแซม เครื่องเรือนหรือเครื่องตบแต่งภายในอาคารที่ทำจากโลหะหรือโลหะเป็นส่วนใหญ่ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ ของเครื่องเรือน	0.0529
63	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลหะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง หรือติดตั้งอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0338
64	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โละหะ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0409
65	โรงงานผลิต ประกอบ หรือดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องกังหัน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือเครื่องกังหันดังกล่าว	0.1428
66	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับใช้ในการกสิกรรมหรือการเลี้ยงสัตว์ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรดังกล่าว	0.2935
67	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรสำหรับประดิษฐ์โลหะหรือไม้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0234
68	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ เคมี อาหาร การปั่นท่อ การพิมพ์ การผลิตซีเมนต์ หรือผลิตภัณฑ์ดินเหนียว การก่อสร้าง	0.0346
69	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดปลง หรือซ่อมแซมเครื่องคำนวณ เครื่องทำบัญชี เครื่องจักรสำหรับระบบบัตรเจาะ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการคำนวณชนิดดิจิตัลหรือชนิดอนาล็อก	0.1005
70	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ เครื่องอัดอากาศหรือก๊าซ เครื่องเป่าลม เครื่องปรับหรือถ่ายเทอากาศ เครื่องโปรยน้ำดับไฟ ตู้เย็นหรือเครื่องประกอบตู้เย็น	0.0485
71	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในลำดับที่ 70 เฉพาะที่ใช้ไฟฟ้า เครื่องยนต์ไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงแรงไฟฟ้า	0.1621
72	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องกระจายเสียงหรือบันทึกเสียง เครื่องเล่นแผ่นเสียง	0.1143

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
73	โรงงานผลิต ประกอบหรือดัดแปลงเครื่องมือหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ได้ระบุไว้ในลำดับใด และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	0.0245
74	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0252
75	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเรือ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0035
76	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ รถไฟ รถรางไฟฟ้า หรือกระเช้าไฟฟ้า อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้	0.0618
77	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ หรือรถพ่วง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0618
78	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ จักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0485
79	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ อากาศยาน หรือเรือโฮเวอร์คราฟท์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.2309
80	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมล้อเลื่อนที่ขับเคลื่อนด้วยแรงคนหรือสัตว์ ซึ่งมิใช่จักรยานและรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	0.0485
81	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์หรือการแพทย์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง	0.0642
82	โรงงานผลิตเครื่องมือหรือเครื่องใช้เกี่ยวกับนัยน์ตาหรือการวัดสายตา เลนส์เครื่องมือหรือเครื่องใช้ที่ใช้แสงเป็นอุปกรณ์ในการทำงานหรือเครื่องอัดสำเนาด้วยการถ่ายภาพ	0.1769
83	โรงงานผลิตหรือประกอบนาฬิกา เครื่องวัดเวลา หรือชิ้นส่วนของนาฬิกา หรือเครื่องวัดเวลา	0.0626
84	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เพชร พลอย ทอง เงิน นาก หรืออัญมณี อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ดังต่อไปนี้	0.1601

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
85	โรงงานผลิตหรือประกอบเครื่องดนตรี และรวมถึงชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของเครื่องดนตรี ดังกล่าว	n/a
86	โรงงานผลิตหรือประกอบเครื่องมือ หรือเครื่องใช้ในการกีฬา การบริหารร่างกาย การเล่นบริลเลียด โบว์ลิ่ง หรือตกปลา และรวมถึงชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของเครื่องมือหรือเครื่องใช้ดังกล่าว	0.072
87	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องเล่น เครื่องมือหรือเครื่องใช้ที่มิได้ระบุไว้ในลำดับอื่นอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.1454
88	โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า	0
89	โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมิใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ	0.0071
90	โรงงานจัดหาน้ำ ทำน้ำให้บริสุทธิ์ หรือจำหน่ายน้ำไปยังอาคารหรือโรงงานอุตสาหกรรม	n/a
91	โรงงานบรรจุสินค้าในภาชนะโดยไม่มีการผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	2.6641
92	โรงงานห้องเย็น	0.1069
93	โรงงานซ่อมรองเท้า หรือเครื่องหนัง	n/a
94	โรงงานซ่อมเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับใช้ในบ้านหรือใช้ประจำตัว	n/a
95	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยานที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ รถพ่วง จักรยานสามล้อ จักรยานสองล้อ หรือส่วนประกอบของยานดังกล่าว อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.1169
96	โรงงานซ่อมนาฬิกา เครื่องวัดเวลา หรือเครื่องประดับที่ทำด้วยเพชร พลอย ทองคำ ทองขาว เงิน นาก หรืออัญมณี	n/a

ตารางที่ ผ-1 (ต่อ) ตารางแสดงอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป

ประเภทโรงงานหลัก	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน-แรงม้า)
97	โรงงานซ่อมผลิตภัณฑ์ที่มิได้ระบุการซ่อมไว้ในลำดับใด	0.3717
98	โรงงานซักรีด ซักแห้ง ซักฟอก รีด อัด หรือย้อมผ้าเครื่องนุ่งห่ม พรม หรือขนสัตว์	2.1048
99	โรงงานผลิต ซ่อมแซม ดัดแปลง หรือเปลี่ยนลักษณะอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด อาวุธหรือสิ่งอื่นใดที่มีอำนาจในการประหาร ทำลายหรือทำให้หมดสมรรถภาพในทำนองเดียวกับอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน หรือวัตถุระเบิด และรวมถึงสิ่งประกอบของสิ่งดังกล่าว	n/a
100	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการตบแต่งหรือเปลี่ยนแปลงลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โดยไม่มีการผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	0.0213
101	โรงงานปรับคุณภาพของเสียรวม (Central Waste Treatment Plant)	0.0081
102	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิต และหรือจำหน่ายไอน้ำ (Steam Generating)	n/a
103	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเกลืออย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	n/a
104	โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซม หม้อไอน้ำ (Boiler) หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวหรือก๊าซเป็นสื่อนำความร้อน ภาชนะทนแรงดัน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว	0.0455
105	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่ง ปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะและคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	n/a
106	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม	n/a
107	โรงงานผลิตแผ่นซีดี (ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูล เสียงหรือภาพ ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์และสามารถอ่านได้โดยใช้เครื่องมือที่อาศัยแหล่งแสงที่มีกำลังสูง)	n/a

ที่มา : สุจริต คูณธนกุลวงศ์ (2549)

ตารางที่ ผ-2 จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2555	กรุงเทพมหานคร	มกราคม-มีนาคม	94,434	33,443
		เมษายน-มิถุนายน	102,700	39,607
		กรกฎาคม-กันยายน	104,774	36,566
		ตุลาคม-ธันวาคม	30,459	75,049
	จันทบุรี	มกราคม-มีนาคม	3,175	1,982
		เมษายน-มิถุนายน	3,271	1,631
		กรกฎาคม-กันยายน	2,283	779
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,997	960
	ฉะเชิงเทรา	มกราคม-มีนาคม	1,270	5,701
		เมษายน-มิถุนายน	1,523	6,299
		กรกฎาคม-กันยายน	1,224	5,011
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,319	6,362
	ชลบุรี	มกราคม-มีนาคม	27,293	2,444
		เมษายน-มิถุนายน	26,040	3,035
		กรกฎาคม-กันยายน	23,273	2,625
		ตุลาคม-ธันวาคม	26,648	4,499
	ตราด	มกราคม-มีนาคม	4,450	175
		เมษายน-มิถุนายน	4,131	278
		กรกฎาคม-กันยายน	4,373	84
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,957	328
	นครนายก	มกราคม-มีนาคม	3,592	2,415
		เมษายน-มิถุนายน	3,356	2,176
		กรกฎาคม-กันยายน	3,954	2,698
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,320	2,259
	นครราชสีมา	มกราคม-มีนาคม	8,810	7,544
		เมษายน-มิถุนายน	10,651	10,280
		กรกฎาคม-กันยายน	8,397	7,122
		ตุลาคม-ธันวาคม	9,349	5,769

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2555	บุรีรัมย์	มกราคม-มีนาคม	1,843	1,141
		เมษายน-มิถุนายน	1,936	2,046
		กรกฎาคม-กันยายน	1,517	898
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,505	917
	ปทุมธานี	มกราคม-มีนาคม	1,451	3,135
		เมษายน-มิถุนายน	1,289	2,013
		กรกฎาคม-กันยายน	980	2,619
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,166	2,513
	ปราจีนบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,142	1,518
		เมษายน-มิถุนายน	2,219	1,302
		กรกฎาคม-กันยายน	1,576	919
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,942	1,207
	ระยอง	มกราคม-มีนาคม	8,254	5,293
		เมษายน-มิถุนายน	7,634	6,507
		กรกฎาคม-กันยายน	9,397	4,169
		ตุลาคม-ธันวาคม	10,879	6,413
	สมุทรปราการ	มกราคม-มีนาคม	1,958	5,638
		เมษายน-มิถุนายน	1,712	4,343
		กรกฎาคม-กันยายน	1,424	3,471
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,997	2,578
	สระแก้ว	มกราคม-มีนาคม	1,955	2,829
		เมษายน-มิถุนายน	1,659	2,351
		กรกฎาคม-กันยายน	1,763	2,068
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,907	2,324
	สระบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,347	2,596
		เมษายน-มิถุนายน	3,890	4,393
		กรกฎาคม-กันยายน	2,766	7,902
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,948	10,756

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2556	กรุงเทพมหานคร	มกราคม-มีนาคม	102,804	35,911
		เมษายน-มิถุนายน	115,081	42,147
		กรกฎาคม-กันยายน	110,221	36,448
		ตุลาคม-ธันวาคม	32,642	79,132
	จันทบุรี	มกราคม-มีนาคม	3,329	2,203
		เมษายน-มิถุนายน	3,452	1,739
		กรกฎาคม-กันยายน	2,431	808
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,066	1,038
	ฉะเชิงเทรา	มกราคม-มีนาคม	1,440	5,933
		เมษายน-มิถุนายน	1,605	6,658
		กรกฎาคม-กันยายน	1,294	5,284
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,370	6,453
	ชลบุรี	มกราคม-มีนาคม	29,080	3,285
		เมษายน-มิถุนายน	29,983	4,260
		กรกฎาคม-กันยายน	24,780	3,416
		ตุลาคม-ธันวาคม	27,631	6,212
	ตราด	มกราคม-มีนาคม	5,062	194
		เมษายน-มิถุนายน	4,387	287
		กรกฎาคม-กันยายน	3,900	93
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,208	355
	นครนายก	มกราคม-มีนาคม	3,719	2,549
		เมษายน-มิถุนายน	3,691	2,543
		กรกฎาคม-กันยายน	4,440	2,886
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,594	2,563
	นครราชสีมา	มกราคม-มีนาคม	10,668	8,481
		เมษายน-มิถุนายน	11,354	8,945
		กรกฎาคม-กันยายน	9,869	7,551
		ตุลาคม-ธันวาคม	11,225	6,506

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2556	บุรีรัมย์	มกราคม-มีนาคม	2,054	1,270
		เมษายน-มิถุนายน	2,088	2,257
		กรกฎาคม-กันยายน	1,666	939
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,748	997
	ปทุมธานี	มกราคม-มีนาคม	1,439	3,216
		เมษายน-มิถุนายน	1,326	2,118
		กรกฎาคม-กันยายน	993	2,774
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,219	2,936
	ปราจีนบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,324	1,761
		เมษายน-มิถุนายน	2,324	1,389
		กรกฎาคม-กันยายน	1,729	1,010
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,072	1,401
	ระยอง	มกราคม-มีนาคม	9,135	5,807
		เมษายน-มิถุนายน	8,763	6,918
		กรกฎาคม-กันยายน	8,769	4,415
		ตุลาคม-ธันวาคม	11,253	6,777
	สมุทรปราการ	มกราคม-มีนาคม	1,926	5,825
		เมษายน-มิถุนายน	1,864	4,471
		กรกฎาคม-กันยายน	1,707	3,530
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,212	2,660
	สระแก้ว	มกราคม-มีนาคม	2,063	3,076
		เมษายน-มิถุนายน	1,803	2,606
		กรกฎาคม-กันยายน	1,848	2,185
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,971	2,453
	สระบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,534	2,770
		เมษายน-มิถุนายน	4,047	4,762
		กรกฎาคม-กันยายน	2,888	7,795
		ตุลาคม-ธันวาคม	5,269	10,996

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2557	กรุงเทพมหานคร	มกราคม-มีนาคม	101,047	38,165
		เมษายน-มิถุนายน	106,952	40,683
		กรกฎาคม-กันยายน	112,618	37,555
		ตุลาคม-ธันวาคม	85,974	35,690
	จันทบุรี	มกราคม-มีนาคม	3,397	2,271
		เมษายน-มิถุนายน	3,504	1,773
		กรกฎาคม-กันยายน	2,556	830
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,237	1,098
	ฉะเชิงเทรา	มกราคม-มีนาคม	1,363	5,704
		เมษายน-มิถุนายน	1,576	6,790
		กรกฎาคม-กันยายน	1,323	5,474
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,394	6,989
	ชลบุรี	มกราคม-มีนาคม	25,112	3,230
		เมษายน-มิถุนายน	25,736	4,336
		กรกฎาคม-กันยายน	22,418	3,629
		ตุลาคม-ธันวาคม	28,064	6,281
	ตราด	มกราคม-มีนาคม	5,192	199
		เมษายน-มิถุนายน	4,490	296
		กรกฎาคม-กันยายน	4,037	96
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,435	366
	นครนายก	มกราคม-มีนาคม	3,807	2,619
		เมษายน-มิถุนายน	3,714	2,590
		กรกฎาคม-กันยายน	4,561	3,043
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,721	2,658
	นครราชสีมา	มกราคม-มีนาคม	11,069	8,776
		เมษายน-มิถุนายน	11,695	8,665
		กรกฎาคม-กันยายน	10,333	7,932
		ตุลาคม-ธันวาคม	11,990	6,964

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2557	บุรีรัมย์	มกราคม-มีนาคม	2,096	1,299
		เมษายน-มิถุนายน	2,214	2,404
		กรกฎาคม-กันยายน	1,737	986
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,885	1,077
	ปทุมธานี	มกราคม-มีนาคม	1,496	3,367
		เมษายน-มิถุนายน	1,383	2,239
		กรกฎาคม-กันยายน	1,010	2,783
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,320	3,080
	ปราจีนบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,302	1,795
		เมษายน-มิถุนายน	2,311	1,432
		กรกฎาคม-กันยายน	1,772	1,038
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,108	1,428
	ระยอง	มกราคม-มีนาคม	9,452	6,037
		เมษายน-มิถุนายน	10,831	7,340
		กรกฎาคม-กันยายน	10,108	4,655
		ตุลาคม-ธันวาคม	11,833	7,130
	สมุทรปราการ	มกราคม-มีนาคม	1,944	5,917
		เมษายน-มิถุนายน	2,015	4,851
		กรกฎาคม-กันยายน	1,806	3,766
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,479	3,015
	สระแก้ว	มกราคม-มีนาคม	2,117	3,192
		เมษายน-มิถุนายน	1,816	2,616
		กรกฎาคม-กันยายน	1,896	2,304
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,054	2,558
	สระบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,591	2,846
		เมษายน-มิถุนายน	4,223	5,009
		กรกฎาคม-กันยายน	2,978	8,038
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,668	9,777

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2558	กรุงเทพมหานคร	มกราคม-มีนาคม	111,023	41,002
		เมษายน-มิถุนายน	113,377	43,115
		กรกฎาคม-กันยายน	124,767	39,999
		ตุลาคม-ธันวาคม	103,212	42,810
	จันทบุรี	มกราคม-มีนาคม	4,016	2,402
		เมษายน-มิถุนายน	3,817	1,867
		กรกฎาคม-กันยายน	2,777	875
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,559	1,208
	ฉะเชิงเทรา	มกราคม-มีนาคม	1,412	5,938
		เมษายน-มิถุนายน	1,599	6,913
		กรกฎาคม-กันยายน	1,419	5,894
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,489	7,490
	ชลบุรี	มกราคม-มีนาคม	26,833	3,788
		เมษายน-มิถุนายน	27,747	4,704
		กรกฎาคม-กันยายน	24,279	3,864
		ตุลาคม-ธันวาคม	30,754	6,683
	ตราด	มกราคม-มีนาคม	5,613	208
		เมษายน-มิถุนายน	4,788	314
		กรกฎาคม-กันยายน	4,290	104
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,728	398
	นครนายก	มกราคม-มีนาคม	4,604	2,814
		เมษายน-มิถุนายน	3,941	2,640
		กรกฎาคม-กันยายน	4,876	3,103
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,921	2,813
	นครราชสีมา	มกราคม-มีนาคม	12,887	9,978
		เมษายน-มิถุนายน	12,902	9,472
		กรกฎาคม-กันยายน	11,496	8,883
		ตุลาคม-ธันวาคม	13,110	7,660

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2558	บุรีรัมย์	มกราคม-มีนาคม	2,399	1,432
		เมษายน-มิถุนายน	2,537	2,666
		กรกฎาคม-กันยายน	2,010	1,143
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,151	1,235
	ปทุมธานี	มกราคม-มีนาคม	1,762	3,988
		เมษายน-มิถุนายน	1,640	2,710
		กรกฎาคม-กันยายน	1,221	3,371
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,210	3,003
	ปราจีนบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,332	1,863
		เมษายน-มิถุนายน	2,331	1,501
		กรกฎาคม-กันยายน	1,822	1,127
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,215	1,490
	ระยอง	มกราคม-มีนาคม	10,962	6,802
		เมษายน-มิถุนายน	11,792	7,961
		กรกฎาคม-กันยายน	10,453	4,985
		ตุลาคม-ธันวาคม	12,498	7,437
	สมุทรปราการ	มกราคม-มีนาคม	2,483	7,588
		เมษายน-มิถุนายน	2,376	5,751
		กรกฎาคม-กันยายน	2,127	4,463
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,595	3,147
	สระแก้ว	มกราคม-มีนาคม	2,285	3,435
		เมษายน-มิถุนายน	1,904	2,699
		กรกฎาคม-กันยายน	1,974	2,442
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,141	2,757
	สระบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,658	2,928
		เมษายน-มิถุนายน	4,423	5,302
		กรกฎาคม-กันยายน	3,244	8,774
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,740	10,563

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2559	กรุงเทพมหานคร	มกราคม-มีนาคม	111,609	41,230
		เมษายน-มิถุนายน	117,745	44,270
		กรกฎาคม-กันยายน	130,517	41,472
		ตุลาคม-ธันวาคม	104,066	55,952
	จันทบุรี	มกราคม-มีนาคม	4,086	2,469
		เมษายน-มิถุนายน	4,144	1,964
		กรกฎาคม-กันยายน	2,989	914
		ตุลาคม-ธันวาคม	3,480	1,220
	ฉะเชิงเทรา	มกราคม-มีนาคม	1,375	5,994
		เมษายน-มิถุนายน	1,576	7,431
		กรกฎาคม-กันยายน	1,450	6,357
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,499	7,622
	ชลบุรี	มกราคม-มีนาคม	39,277	5,525
		เมษายน-มิถุนายน	39,422	6,981
		กรกฎาคม-กันยายน	32,646	4,813
		ตุลาคม-ธันวาคม	39,646	9,335
	ตราด	มกราคม-มีนาคม	5,901	216
		เมษายน-มิถุนายน	5,102	329
		กรกฎาคม-กันยายน	4,534	106
		ตุลาคม-ธันวาคม	5,035	409
	นครนายก	มกราคม-มีนาคม	4,684	2,865
		เมษายน-มิถุนายน	4,204	2,869
		กรกฎาคม-กันยายน	5,135	3,237
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,031	2,902
	นครราชสีมา	มกราคม-มีนาคม	13,709	10,724
		เมษายน-มิถุนายน	13,374	9,805
		กรกฎาคม-กันยายน	12,203	9,188
		ตุลาคม-ธันวาคม	13,951	8,012

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2559	บุรีรัมย์	มกราคม-มีนาคม	2,730	1,577
		เมษายน-มิถุนายน	2,683	2,788
		กรกฎาคม-กันยายน	2,208	1,217
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,352	1,299
	ปทุมธานี	มกราคม-มีนาคม	1,790	4,259
		เมษายน-มิถุนายน	1,704	2,834
		กรกฎาคม-กันยายน	1,264	3,559
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,238	3,082
	ปราจีนบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,388	1,926
		เมษายน-มิถุนายน	2,419	1,566
		กรกฎาคม-กันยายน	1,965	1,188
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,280	1,574
	ระยอง	มกราคม-มีนาคม	11,460	7,133
		เมษายน-มิถุนายน	12,455	8,272
		กรกฎาคม-กันยายน	10,860	5,159
		ตุลาคม-ธันวาคม	12,794	7,619
	สมุทรปราการ	มกราคม-มีนาคม	2,583	7,906
		เมษายน-มิถุนายน	2,446	5,945
		กรกฎาคม-กันยายน	2,240	4,687
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,655	3,267
	สระแก้ว	มกราคม-มีนาคม	2,442	3,618
		เมษายน-มิถุนายน	2,227	3,290
		กรกฎาคม-กันยายน	2,227	2,695
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,577	3,400
	สระบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,750	3,020
		เมษายน-มิถุนายน	4,541	5,459
		กรกฎาคม-กันยายน	3,452	9,097
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,833	10,857

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2560	กรุงเทพมหานคร	มกราคม-มีนาคม	122,129	45,814
		เมษายน-มิถุนายน	123,060	45,759
		กรกฎาคม-กันยายน	141,965	45,831
		ตุลาคม-ธันวาคม	112,517	59,452
	จันทบุรี	มกราคม-มีนาคม	4,923	2,640
		เมษายน-มิถุนายน	5,321	2,053
		กรกฎาคม-กันยายน	3,969	950
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,606	1,437
	ฉะเชิงเทรา	มกราคม-มีนาคม	6,061	6,638
		เมษายน-มิถุนายน	1,626	7,811
		กรกฎาคม-กันยายน	1,523	6,966
		ตุลาคม-ธันวาคม	1,548	7,938
	ชลบุรี	มกราคม-มีนาคม	41,727	5,869
		เมษายน-มิถุนายน	42,825	7,244
		กรกฎาคม-กันยายน	35,695	5,035
		ตุลาคม-ธันวาคม	42,610	9,739
	ตราด	มกราคม-มีนาคม	6,235	229
		เมษายน-มิถุนายน	5,518	347
		กรกฎาคม-กันยายน	4,759	110
		ตุลาคม-ธันวาคม	5,286	428
	นครนายก	มกราคม-มีนาคม	4,887	3,021
		เมษายน-มิถุนายน	4,462	2,989
		กรกฎาคม-กันยายน	5,461	3,369
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,250	3,238
	นครราชสีมา	มกราคม-มีนาคม	15,339	12,043
		เมษายน-มิถุนายน	14,605	10,582
		กรกฎาคม-กันยายน	13,746	10,456
		ตุลาคม-ธันวาคม	15,860	9,480

ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2560	บุรีรัมย์	มกราคม-มีนาคม	2,881	1,750
		เมษายน-มิถุนายน	2,810	2,933
		กรกฎาคม-กันยายน	2,382	1,284
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,665	1,555
	ปทุมธานี	มกราคม-มีนาคม	1,850	4,700
		เมษายน-มิถุนายน	1,759	3,130
		กรกฎาคม-กันยายน	1,379	3,731
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,307	3,233
	ปราจีนบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,755	2,047
		เมษายน-มิถุนายน	2,801	1,637
		กรกฎาคม-กันยายน	2,422	1,249
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,754	1,773
	ระยอง	มกราคม-มีนาคม	12,376	7,765
		เมษายน-มิถุนายน	13,422	8,605
		กรกฎาคม-กันยายน	11,413	5,395
		ตุลาคม-ธันวาคม	13,369	7,897
	สมุทรปราการ	มกราคม-มีนาคม	2,929	9,023
		เมษายน-มิถุนายน	2,622	6,418
		กรกฎาคม-กันยายน	2,552	5,332
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,939	3,533
	สระแก้ว	มกราคม-มีนาคม	2,596	3,866
		เมษายน-มิถุนายน	2,312	3,439
		กรกฎาคม-กันยายน	2,383	2,793
		ตุลาคม-ธันวาคม	2,672	3,567
	สระบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,863	3,239
		เมษายน-มิถุนายน	4,675	5,752
		กรกฎาคม-กันยายน	3,490	9,789
		ตุลาคม-ธันวาคม	4,931	11,212

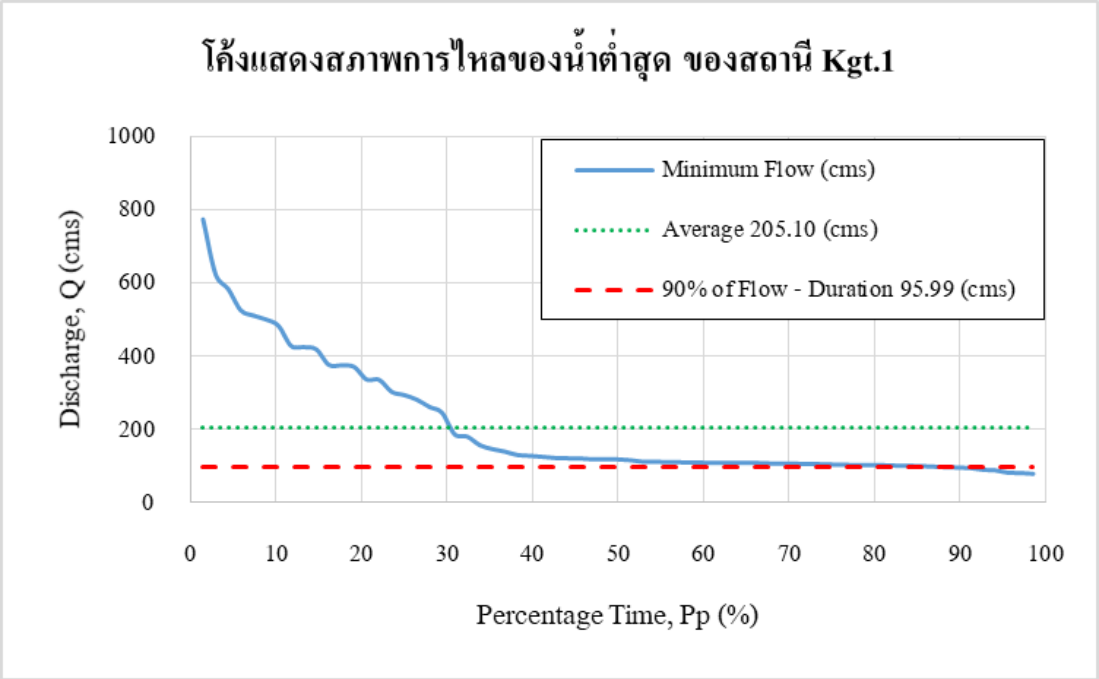
ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2561	กรุงเทพมหานคร	มกราคม-มีนาคม	129,717	48,901
		เมษายน-มิถุนายน	128,952	46,414
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	จันทบุรี	มกราคม-มีนาคม	5,092	2,825
		เมษายน-มิถุนายน	5,681	2,194
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	ฉะเชิงเทรา	มกราคม-มีนาคม	1,454	7,146
		เมษายน-มิถุนายน	1,605	8,304
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	ชลบุรี	มกราคม-มีนาคม	44,207	6,200
		เมษายน-มิถุนายน	45,697	7,695
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	ตราด	มกราคม-มีนาคม	6,550	246
		เมษายน-มิถุนายน	5,779	366
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	นครนายก	มกราคม-มีนาคม	5,145	3,280
		เมษายน-มิถุนายน	4,625	3,204
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	นครราชสีมา	มกราคม-มีนาคม	16,345	12,580
		เมษายน-มิถุนายน	15,406	11,104
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-

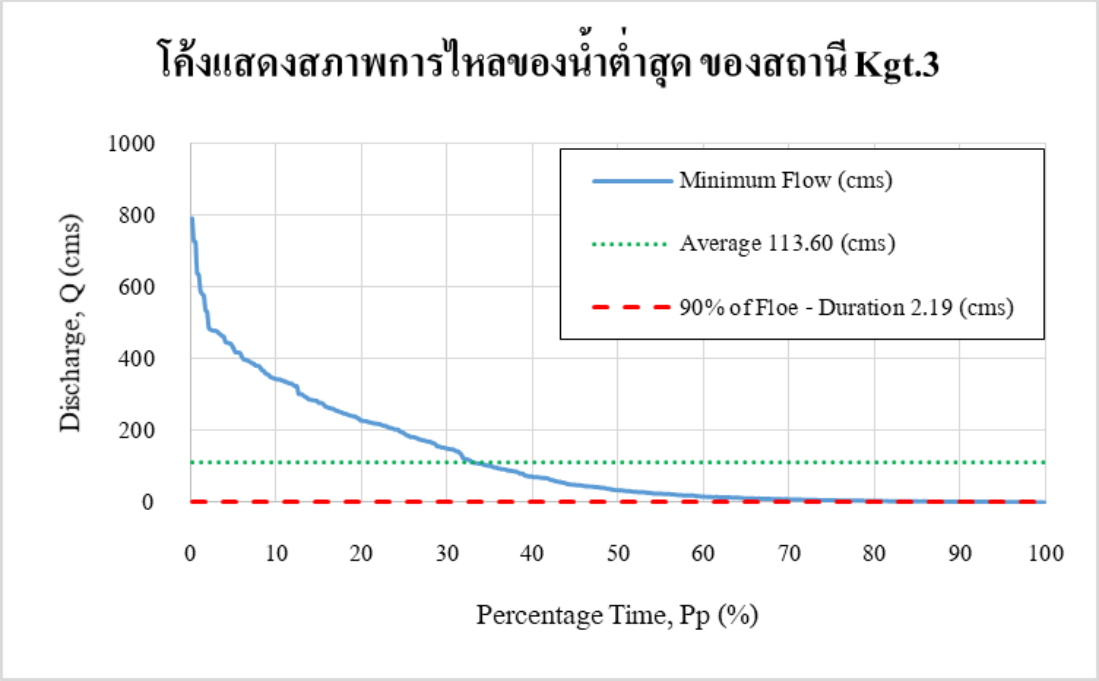
ตารางที่ ผ-2 (ต่อ) จำนวนนักท่องเที่ยวและทัศนาจรต่อวันในพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรายไตรมาสรายปี

ปี	จังหวัด	ช่วงเดือน	**นักท่องเที่ยว/วัน**	**นักทัศนาจร/วัน**
2561	บุรีรัมย์	มกราคม-มีนาคม	3,291	1,914
		เมษายน-มิถุนายน	3,077	3,172
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	ปทุมธานี	มกราคม-มีนาคม	1,893	4,967
		เมษายน-มิถุนายน	1,770	3,257
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	ปราจีนบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,875	2,230
		เมษายน-มิถุนายน	2,959	1,732
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	ระยอง	มกราคม-มีนาคม	12,863	8,383
		เมษายน-มิถุนายน	14,161	9,127
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	สมุทรปราการ	มกราคม-มีนาคม	3,040	9,385
		เมษายน-มิถุนายน	2,714	6,838
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	สระแก้ว	มกราคม-มีนาคม	2,715	4,033
		เมษายน-มิถุนายน	2,444	3,642
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-
	สระบุรี	มกราคม-มีนาคม	2,898	3,386
		เมษายน-มิถุนายน	4,640	6,005
		กรกฎาคม-กันยายน	-	-
		ตุลาคม-ธันวาคม	-	-

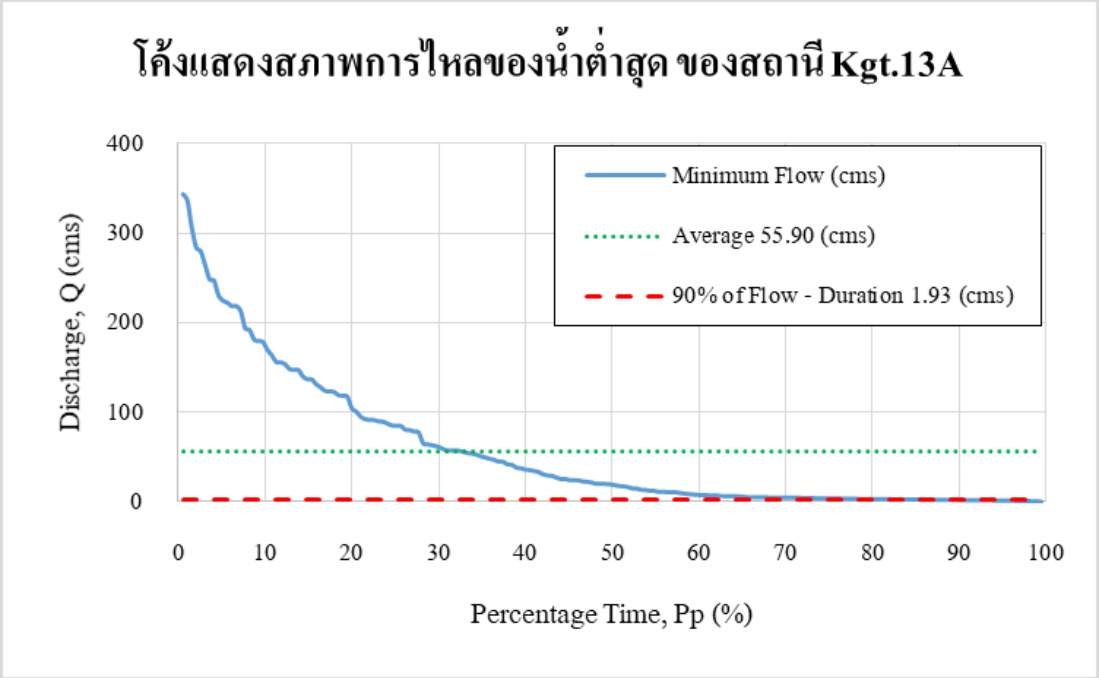
ภาคผนวก ผ-3 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานีต่างๆในพื้นที่การศึกษาที่พิจารณาปริมาณน้ำเพื่อการรักษาระบบนิเวศและคุณภาพสิ่งแวดล้อม



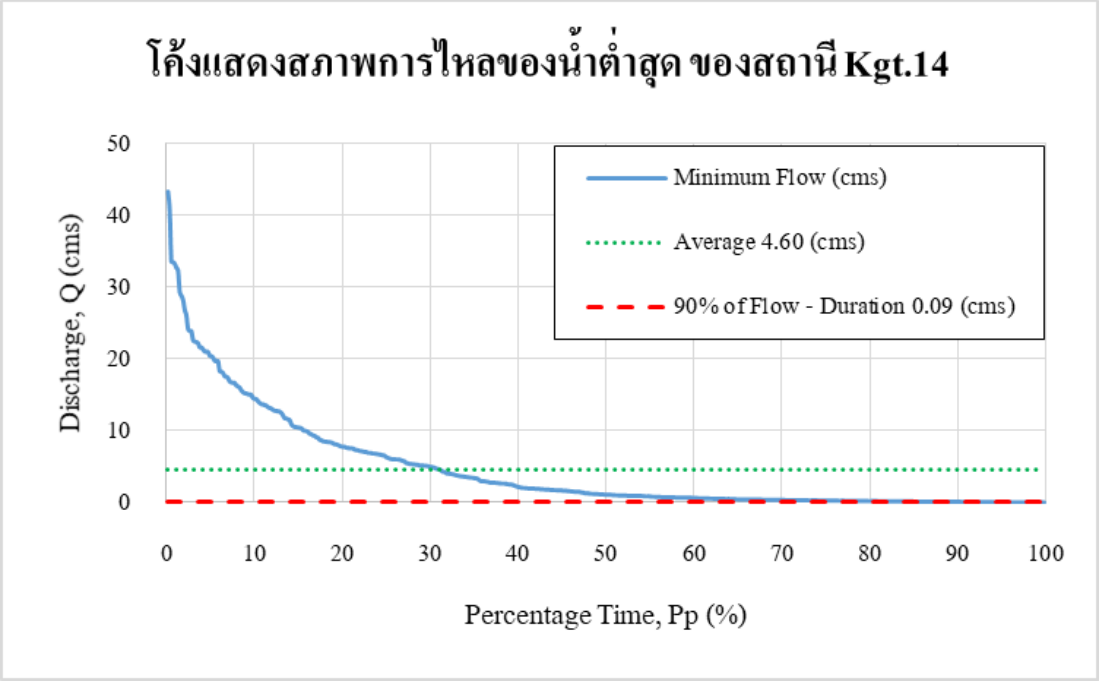
รูปที่ ผ.3-1 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.1



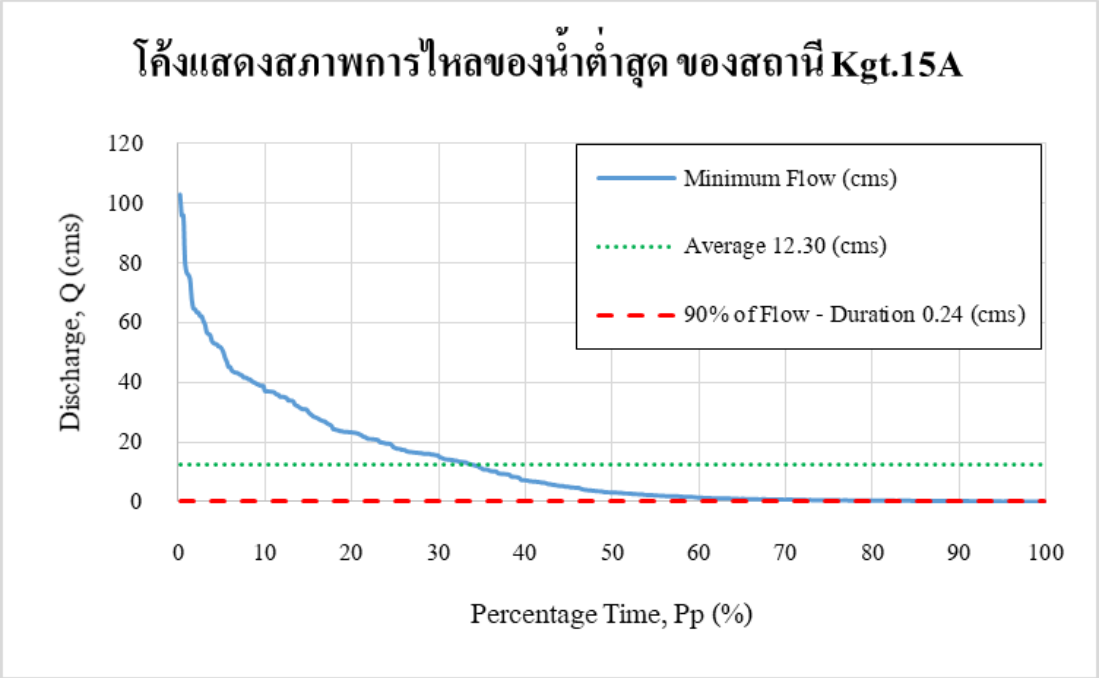
รูปที่ ผ.3-2 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.3



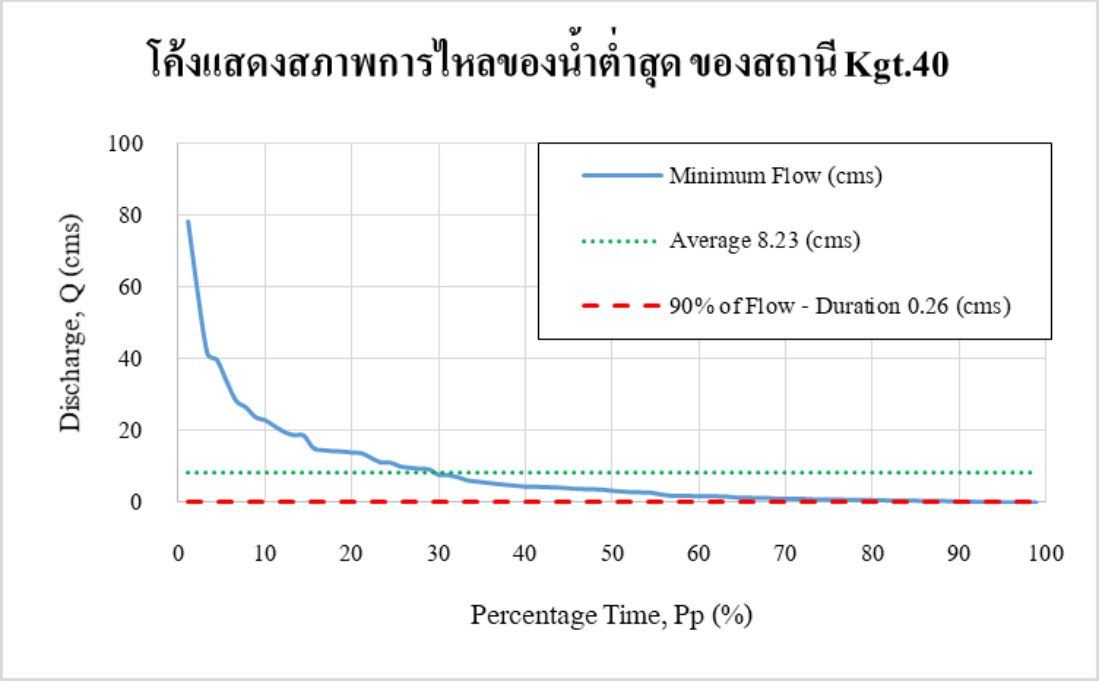
รูปที่ ผ.3-3 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.13A



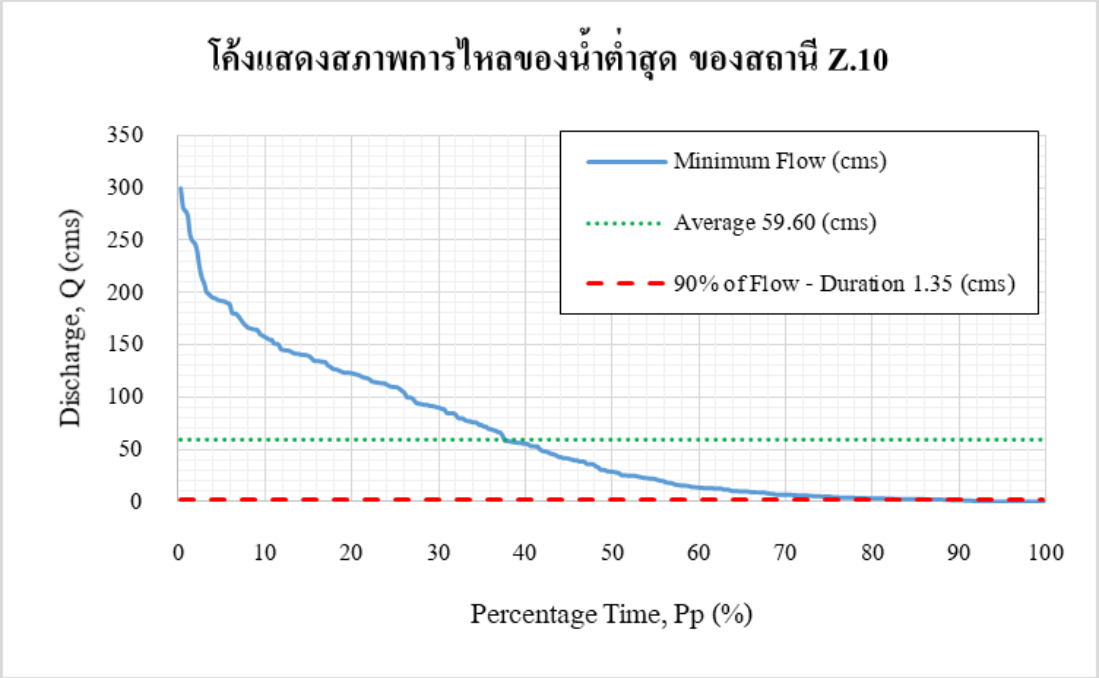
รูปที่ ผ.3-4 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.14



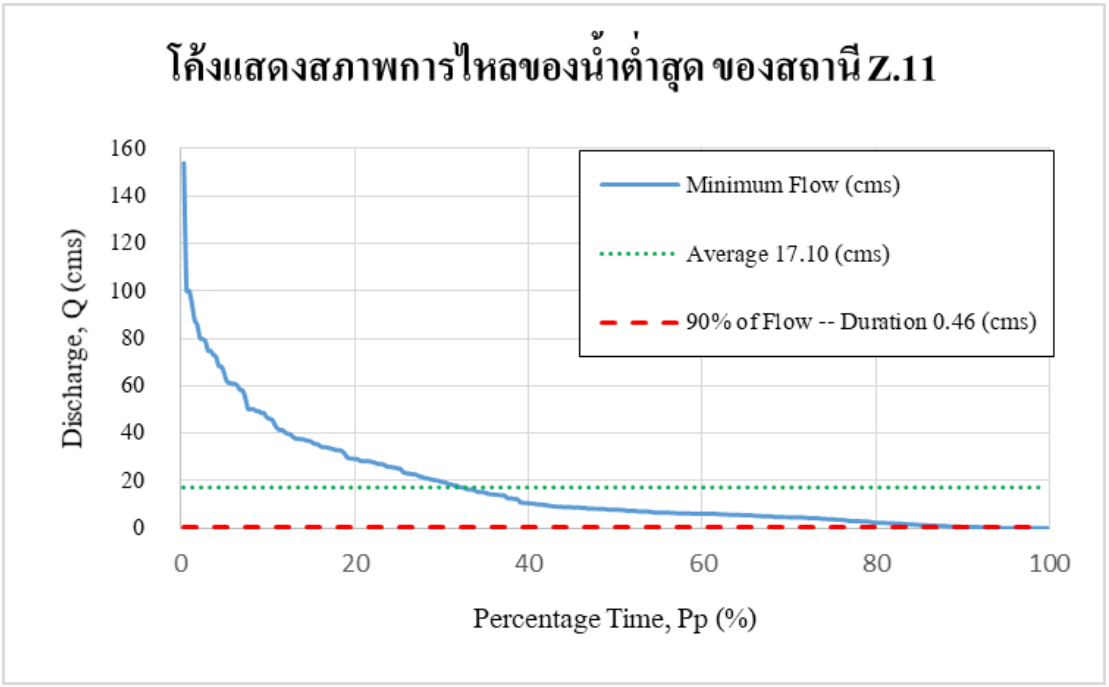
รูปที่ ผ.3-5 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.15A



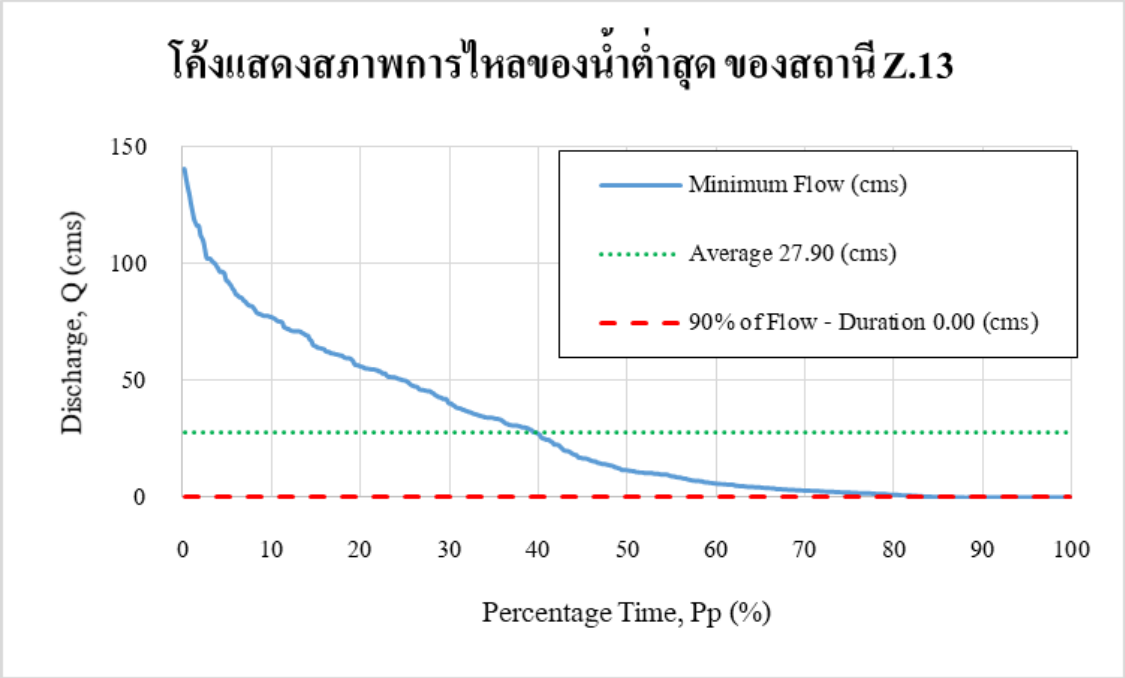
รูปที่ ผ.3-6 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Kgt.40



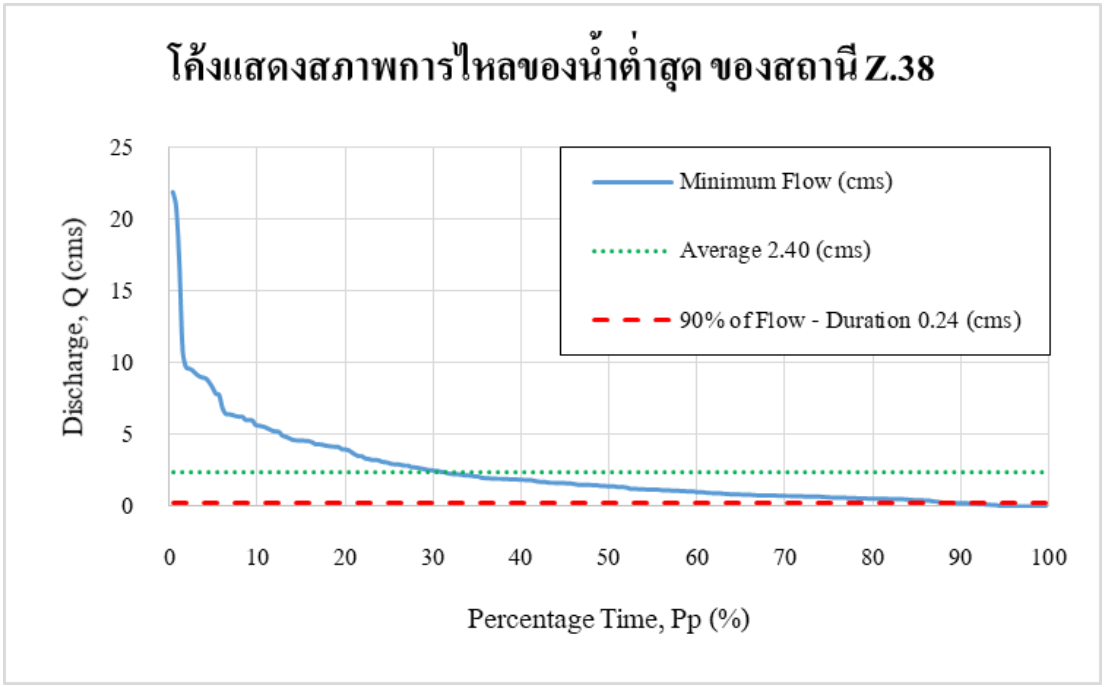
รูปที่ ผ.3-7 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.10



รูปที่ ผ.3-8 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.11



รูปที่ ผ.3-9 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.13



รูปที่ ผ.3-10 โค้งแสดงสภาพการไหลของน้ำต่ำสุด ของสถานี Z.38

ตารางที่ ผ-3 รายชื่อโครงการชลประทานในอนาคตที่จะมีการพัฒนาและเปิดใช้งานในพื้นที่การศึกษา

โครงการชลประทาน	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
อ่างเก็บน้ำตรอกนอง	2.50	8,000
อ่างเก็บน้ำคลองตาหริ่ว	52.00	79,000
อ่างเก็บน้ำคลองตารอง	44.10	26,000
อ่างคลองหางแมว	80.70	25,000
อ่างเก็บน้ำคลองวังโตนด	99.50	600
อ่างคลองมะเดื่อ	85.41	354,845
อ่างคลองพะวาใหญ่	68.00	19,500
อ่างเก็บน้ำหนองกระทิง	15.00	10,000
อ่างเก็บน้ำกรอกเคียน	19.20	11,000
อ่างเก็บน้ำคลองกะพง	27.50	35,000
อ่างบ้านยางบ้านสร้าง	94.50	30,000
อ่างคลองบ้านนา	101.00	46,200
อ่างเก็บน้ำคลองตาพลาย	3.93	2,000
อ่างเก็บน้ำคลองพระเพลิงใหญ่	10.08	9,000
อ่างคลองนางชิง	2.00	900
อ่างคลองพระปรงตอนล่าง	150.00	70,000
อ่างเก็บน้ำคลองหนองแก้ว	133.00	43,670
อ่างเก็บน้ำห้วยใสน้อย-ใสใหญ่	334.00	22,400
อ่างเก็บน้ำลำพระยาธาร	30.00	43,670
อ่างเก็บน้ำคลองวังมืด	30.60	22,400

ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2562)

ตารางที่ ผ-4 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำภาคตะวันออกในปัจจุบันและอนาคต

ประเภทโครงการ (Supply Side Management)	รายละเอียด / หน่วยงานที่รับผิดชอบ	2563 - 2570			หมายเหตุ
		แห่ง	ปริมาณน้ำ	งบประมาณ (ล้านบาท)	
อ่างเก็บน้ำสร้างใหม่ (ขนาดกลาง)	อ่างพะวาใหญ่ อ่างคลองหางแมว อ่างประแสร์ อ่างเขาจอมแห-เขานั่งยอง (อ่างวังโตนด* อ่างห้วยกรอกเคียน* อ่างคลองกะพง* อ่างหนองกระทิง* อ่างคลองโพล้* อ่างคลองน้ำเขียว*) / ชป.+จังหวัดระยอง	10	208.7	10,270.49	แผนหน่วยงาน
ปรับปรุงอ่างเก็บน้ำเดิม	อ่างหนองปลาไหล อ่างหนองค้อ อ่างบ้านบึง อ่างมาบประชัน อ่างคลองสียัด อ่างคลองหลวง / ชป.	6	91.5	1,013.90	แผนหน่วยงาน
ปรับปรุงระบบเครือข่ายน้ำเดิม	เครือข่ายน้ำอ่างคลองใหญ่-อ่างหนองปลาไหล / ชป.	1	-	150	แผนหน่วยงาน
ปรับปรุงระบบเครือข่ายน้ำเดิม	ผันน้ำแม่น้ำบางปะกง - อ่างบางพระ / East Water	1	20	147	สทนช.
ก่อสร้างระบบเครือข่ายน้ำใหม่	ผันน้ำพานทอง - อ่างบางพระ + เครือข่ายน้ำอ่างประแสร์-อ่างหนองค้อ-อ่างบางพระ/ชป.	2	20	9,600	แผนหน่วยงาน
ระบบสูบกลับ	สูบกลับคลองสะพานอ่างประแสร์ (เส้นที่ 1) / ชป.	1	50	700	แผนหน่วยงาน
ขุดลอกคลอง	สูบกลับคลองสะพานอ่างประแสร์ (เส้นที่ 2) / ชป.	1	50	759.5	สทนช.
ขุดลอกคลอง	ในพื้นที่ชลประทาน (คบ.พระองค์ไชยานุชิต) / ชป.	1	7	350	สทนช.
พัฒนาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากเป็นแก้มลิง	พัฒนาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากเป็นแก้มลิง (คบ.บางพลวง) / ชป.	1	200	2,686.69	แผนหน่วยงาน
พัฒนากลุ่มบ่อน้ำบาดาลสำหรับภาคอุตสาหกรรม	Industrial Well Field / ทบ.	1	12	76.06**	แผนหน่วยงาน
สระสำรองน้ำเอกชน	สระทับมา / East Water + ภาคเอกชน	1	47	2,210	แผนหน่วยงาน
แผนงานก่อสร้างปรับปรุงขยาย กปภ.	กปภ.สาขาชลบุรี-พนัสนิคม-(พานทอง)-(ท่าบุญมี) ระยะที่ 1 กปภ.สาขาบ้านฉาง (รองรับ EEC) กปภ.สาขาพัทยา-แหลมฉบัง-ศรีราชา กปภ.สาขาชลบุรี-พนัสนิคม-(พานทอง)-(ท่าบุญมี) ระยะที่ 2 / กปภ.	4	-	7,582.92	คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนฯ
ก่อสร้างระบบเครือข่ายน้ำใหม่	ระบบท่อส่งน้ำดิบอ่างเก็บน้ำคลองหลวง-ชลบุรี เพิ่มประสิทธิภาพและปริมาณการจ่ายน้ำท่อส่งน้ำหนองปลาไหล-หนองค้อ / East Water	2	-	2,286	คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนฯ
ผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล (Desalination)	สทนช. + สกพอ.	1	50-75	40**	สทนช.
รวมทั้งหมด		**33**	**706.2**	**37,872.56**	

ที่มา : สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (2563)