

การประเมินทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์
กับการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากการขยายตัว
ของเมืองท่องเที่ยวชายฝั่งทะเล

**The Economic Evaluation for Solving Flood
Problems due to the Expansion
of Coastal Tourist City**

อรสา ตันติยะวงศ์ษา¹ และ เกวลิน มะลิ²

Orasa Tuntiyawongsa and Kewalin Mali

บทคัดย่อ

จากวิกฤติการณ์น้ำท่วมในหลายพื้นที่ของประเทศไทยที่ผ่านมา และมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ทุกภาคส่วนต่างให้ความสำคัญกับการป้องกันและแก้ปัญหาดังกล่าว ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการน้ำและป้องกันน้ำท่วมจึงได้รับการพิจารณาบรรจุให้เป็นวาระแห่งชาติ สำหรับเมืองท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ต่ำเมื่อฝนตกจึงทำให้น้ำจากที่สูงหรือภูเขาไหลลงสู่เมืองนอกจากนี้พื้นที่เมืองยังมีการขยายตัวของสิ่งก่อสร้างที่ไปขวางทางน้ำจึงต้องประสบกับปัญหาน้ำท่วมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การประเมินทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์กับการแก้ปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากการขยายตัวของเมืองท่องเที่ยวชายฝั่งทะเล

¹ อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา.

² อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา.

เป็นส่วนหนึ่งของโครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา ปีงบประมาณ 2556 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและผลกระทบของน้ำท่วมในพื้นที่เมืองพัทยา 2) วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมเมืองพัทยาและประเมินทางเลือกที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรทางการเงินที่ใช้ลงทุน การดำเนินงานเริ่มจากการสำรวจพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมในพื้นที่เมืองพัทยา การจัดประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นของผู้ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าว หลังจากนั้นจึงประเมินมูลค่าความเสียหายเชิงเศรษฐกิจที่จะลดลงจากการจำลองเหตุการณ์น้ำท่วมโดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

ผลการศึกษาพบว่า ปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่เกิดจากระบบระบายน้ำธรรมชาติของเมืองถูกบดบัง และระบบท่อระบายน้ำเดิมมีขนาดเล็กไม่สามารถรองรับน้ำฝนที่ตกปริมาณมาก คร่าวเรือนที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม 3,073 คร่าวเรือน สถานประกอบการ 483 แห่ง ระดับน้ำท่วมอยู่ระหว่าง 0.3 - 2 เมตร มูลค่าความเสียหาย 98 ล้านบาทโดยประมาณจากปัญหาดังกล่าวได้ออกแบบทางเลือกจำแนกเป็น 4 แนวทาง เรียงลำดับโดยจำแนกตามผลการประเมินทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์จากที่ดีที่สุดไปหาที่น้อยที่สุด คือ 1) ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 5 ปี มูลค่า 2,724 ล้านบาท 2) พื้นที่เก็บน้ำแก้มลิง มูลค่า 3,183 ล้านบาท 3) ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี มูลค่า 3,410 ล้านบาท และ 4) อุโมงค์เก็บน้ำใต้ทางลอดถนนสุขุมวิทมูลค่า 5,456 ล้านบาท

คำสำคัญ : การประเมินทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน

ABSTRACT

Since many areas in Thailand have suffered from flooding crisis, which is becoming increasingly severe, all sectors have paid close attention to flood prevention and solution. Thus water management and flood prevention strategies are set as the national agenda.

For the low-lying coastal city, it is easily flooded from rainwater flowing down the mountains. Additionally, flooding in coastal tourist city is an inevitable consequence of unplanned urban expansion, in which natural floodways have been blocked by man-made environment. The economic evaluation for solving flood problems due to the urban expansion of coastal tourist city is part of The surveying, designing, and master plan developing project for drainage and flood prevention systems of Pattaya City FY 2013. The project aims to 1) study flooding problems and its impacts on Pattaya City and 2) conduct the cost-benefit analysis of Pattaya City's drainage and flood prevention systems and to evaluate and identify the optimal investment option under financial constraints. The study started from surveying the flood-affected areas in Pattaya and conducting meetings to ask flood-affected people for their opinions. Then, through flood simulations using engineering techniques, the study assessed the consequential reduced economic damage of each flood resolution option. The assessment results were then used to support the economic evaluation.

The study results showed that the flooding in Pattaya was caused by man-made obstructions of natural floodways and the fact that the existing city-drainage systems were too small to accommodate the amount of heavy rainfall. There were 3,073 households and 483 businesses affected by flooding. The flood levels were between 0.3 and 2 meters. The flood caused 98 million baht s' worth of damage. From the stated problems, four flood resolution options were proposed. Ranging from best to worst economic evaluation results, they were 1) the drainage network system worth 2,724 million bahts to accommodate 5-year recurrence interval of extreme rainfall; 2) the flood-mitigation reservoir worth 3,183 million bahts; 3) the drainage network system worth 3,410 million bahts to accommodate 10-year recurrence interval of extreme rainfall; and 4) the water storage tunnel under Sukhumvit Road worth 5,456 million bahts.

Keywords : Economic evaluation, Cost-benefit analysis

ความสำคัญของปัญหา

เมืองพัทยาเป็นเขตปกครองพิเศษในจังหวัดชลบุรีที่มีความสำคัญเชิงเศรษฐกิจสำหรับประเทศไทยเนื่องจากเป็นเมืองท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลที่มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศรู้จักและให้ความสนใจเยือนเป็นลำดับแรกๆ ในแต่ละปีสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก ข้อมูลจากเมืองพัทยาระหว่างปี 2550-2552 มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาเฉลี่ยเป็นจำนวน 5,540,248 คน สร้างรายได้จากการท่องเที่ยวเฉลี่ย 52,325 ล้านบาทต่อปี แสดงดังตารางที่ 1 นอกจากนี้ตามวิสัยทัศน์ “เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงระดับภูมิภาคและระดับโลกที่มุ่งเน้นอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีศักยภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน โดยประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเมืองอย่างโปร่งใส” สะท้อนให้เห็นว่าเมืองพัทยายังเปิดรับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและคาดว่าเมื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปี 2558 จะมีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาและสร้างรายได้เพิ่มขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามเมืองพัทยাপะสบกับปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำทุกปีเนื่องจากตั้งอยู่บนพื้นที่ต่ำเมื่อฝนตกจึงทำให้น้ำจากเนินเขาได้แก่ เขาน้อย เขาตาโล และเขาเสาธงทองและพื้นที่สูงบริเวณใกล้เคียงไหลผ่านเมืองพัทยาเพื่อลงสู่ทะเลแม้ว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปี 2524-2555 ของสถานี 459203 พัทยาอยู่ที่ 1,127.51 มิลลิเมตร จะใกล้เคียงกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทยวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยาอยู่ที่ 1,572.50 มิลลิเมตร (ศูนย์วิจัยวิศวกรรมน้ำและโครงสร้างพื้นฐาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2556) แต่เมื่อมีการขยายตัวของเมืองและสิ่งก่อสร้างต่างๆ ขวางเส้นทางน้ำมากขึ้นก็ทำให้การระบายน้ำช้าลงจนเกิดน้ำท่วมขัง เมืองพัทยาจะใช้มาตรการเร่งสูบน้ำออกเพื่อไม่ไห้ระยะเวลาท่วมขังเกินกว่า 1 ชั่วโมง

อย่างไรก็ตามยังมิได้มีการวางแผนป้องกันน้ำท่วมระยะยาวเพื่อแก้ปัญหา และรองรับความรุนแรงของน้ำท่วมที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับการเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งจะส่งผลกระทบกับประชาชนและเศรษฐกิจของเมืองพัทยาทั้งทางตรง เช่น ความเสียหายที่เกิดแก่อาคารบ้านเรือน การสูญเสียค่าใช้จ่ายขณะเกิดน้ำท่วม และทางอ้อม เช่น การสูญเสียรายได้จากการท่องเที่ยว เป็นต้น ดังนั้นการพัฒนาระบบแก้ปัญหา น้ำท่วมจึงมีความจำเป็นซึ่งนอกจากจะพิจารณาความเป็นไปได้เชิงวิศวกรรม แล้วยังต้องพิจารณาความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจจากการใช้ทรัพยากรเพื่อให้สามารถลดผลกระทบได้ครอบคลุมหลากหลายมิติด้วย

การประเมินทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์นับเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพหรือคุ้มค่ามากที่สุด และเมื่อมีการนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินทางเลือกสำหรับแก้ปัญหา น้ำท่วมยังทำให้การตัดสินใจมีความชัดเจนเนื่องจากเป็นการพิจารณาจากข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้เทคนิคคณิตศาสตร์

ช่วยตัดสินใจและยังคำนึงถึงมูลค่าของเงินตามเวลา (Time value of money) อีกด้วย สำหรับบทความนี้จะกล่าวถึงการประยุกต์ใช้แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของเมืองพัทยา ซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลที่สำคัญ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา³ ภายใต้การสนับสนุนงบประมาณจากเมืองพัทยาในปีงบประมาณ 2556 รองรับการเจริญเติบโตในอนาคต 30 ปี (2555 -

³ ศูนย์วิจัยวิศวกรรมน้ำและโครงสร้างพื้นฐาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. โครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา. สนับสนุนการวิจัยโดยเมืองพัทยา, 2556

2585) และการขยายตัวของชุมชนเมือง เศรษฐกิจ สังคม และการท่องเที่ยวในอนาคต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสภาพปัญหาและผลกระทบของน้ำท่วมในพื้นที่เมืองพัทยา (2) วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมเมืองพัทยาและประเมินทางเลือกที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรทางการเงินที่ใช้ลงทุน ผลการศึกษาเป็นประโยชน์ในการจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมเมืองพัทยาให้สำเร็จสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองพัทยาทลอดจนจัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินการก่อสร้างต่อไป

ตารางที่ 1
สถิตินักท่องเที่ยวและรายได้จากการท่องเที่ยว
ระหว่างปี 2550 – 2552

หน่วย : ล้านบาท

ปี พ.ศ.	จำนวนนักท่องเที่ยว	รายได้จากการท่องเที่ยว
2550	6,680,658	59,348
2551	5,634,088	52,968
2552	4,305,998	44,658
เฉลี่ย	5,540,248	52,325

ที่มา : สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ, 2555

การวิจัยนี้มีแนวคิดทฤษฎี กลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีที่ใช้เป็นกรอบในการดำเนินงาน

การดำเนินงานใช้แนวคิดทฤษฎี 2 แนวคิด ได้แก่ **แนวคิดที่ 1 หลักการจัดสรรทรัพยากรตามหลักเศรษฐศาสตร์** เป็นแนวคิดเบื้องต้นสำคัญที่ใช้ในการประเมินทางเลือก (Choice) ทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเกิดจากมนุษย์หรือสังคมมีความจำเป็นต้องผลิตสินค้าและบริการขึ้นเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำรงชีวิตตลอดจนตอบสนองความต้องการอันมีไม่จำกัด แต่ด้วยเหตุที่ทรัพยากรสำหรับนำมาผลิตสินค้าและบริการนั้นมีจำกัดและสามารถนำไปใช้ผลิตสินค้าและบริการได้หลากหลายประเภท กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรนั้นมีได้มีเพียงทางเลือกเดียว การใช้ความรู้ทางเศรษฐศาสตร์ในการประเมินและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากทางเลือกที่มีอยู่จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะนำไปสู่การจัดสรรทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ (Efficiency) และเกิดสวัสดิการสูงสุด (Welfare maximization) โดยทางเลือกที่ดีที่สุด (Best choice) ในทางเศรษฐศาสตร์หมายถึงทางเลือกที่ทำให้เกิดประโยชน์หรือผลตอบแทนสูงที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากร (Maximized benefit) หรืออีกนัยหนึ่งก็คือทางเลือกที่ทำให้เกิดต้นทุนต่ำที่สุดโดยให้ประโยชน์หรือผลตอบแทนตามที่ต้องการ (Minimized cost) ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์มักเรียกว่า “ดุลยภาพ (Equilibrium)” การพิจารณาทางเลือกเพื่อหาดุลยภาพจะใช้หลักการเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์ส่วนเพิ่ม (Marginal benefit) และต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal cost) โดยดุลยภาพจะเกิดเมื่อผลประโยชน์ส่วนเพิ่มเท่ากับต้นทุนส่วนเพิ่ม (Heyne, Paul T, 2010) **แนวคิดที่ 2 หลักการประเมินความคุ้มค่า**

ในการลงทุน เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-benefit analysis) ของโครงการ โดยมีตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุนที่ใช้เป็นเครื่องมือประเมินโครงการลงทุนภาครัฐดังนี้ 1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value : NPV) 2) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic internal rate return : EIRR) 3) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit cost ratio: B/C) 4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback period : PP) และ 5) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity analysis) การพิจารณาความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรทำโดยเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์และต้นทุนการใช้ทรัพยากรในแต่ละทางเลือกที่ปรับให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน (Present value) รวมถึงวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนจากทางเลือกต่างๆ เมื่อกำหนดให้ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนแปลงขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ทั้งนี้ทางเลือกที่จะได้รับการยอมรับว่ามีความคุ้มค่าแก่การลงทุนได้แก่ ทางเลือกที่ให้ค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธินั้นมากกว่าศูนย์ มีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสของสังคม(Social discount rate) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนมากกว่าหนึ่งเท่า และมีระยะเวลาคืนทุนเร็ว ทั้งนี้การเปรียบเทียบโครงการอิสระ (Independent project) หรือโครงการที่ไม่เกี่ยวข้องกัน สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการจัดลำดับทางเลือกซึ่งพิจารณาจากค่าของตัวชี้วัดที่ได้จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน (ฐาปนา ฉินไพศาล, 2553)

2. กลุ่มเป้าหมาย

ลักษณะกลุ่มเป้าหมายในการเก็บข้อมูลปฐมภูมิความคิดเห็นต่อสภาพน้ำท่วมจะต้องเป็นตัวแทนภาครัฐและภาคประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงต่อการจัดทำระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมครอบคลุมเขตการปกครองเมืองพัทยาทั้งหมด 4 ตำบล คือ นาเกลือ

หมู่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 (เกาะล้าน) หนองปรือหมู่ 5 6 9 10 11 12 และ 13 ห้วยใหญ่หมู่ 4 และหนองปลาไหลหมู่ 6 7 และ 8 ครอบคลุมชายหาดของพัทยามีความยาวประมาณ 15 กิโลเมตร รวมพื้นที่ทั้งหมด 208.10 ตารางกิโลเมตร กลุ่มเป้าหมายในการศึกษานี้จึงประกอบด้วย 1) ประชาชนชุมชน 41 ชุมชน ซึ่งเป็นตัวแทนของภาคประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม 2) ตัวแทนจากส่วนราชการสังกัดเมืองพัทยา ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการตัดสินใจเชิงนโยบายและปฏิบัติการเมื่อเกิดน้ำท่วม 3) ประชาชนในพื้นที่ผู้สนใจ รวมทั้งสิ้น 112 คน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินทางเลือกในโครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยาตามแนวคิดเศรษฐศาสตร์ที่จะกล่าวในบทความนี้เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณใช้ข้อมูลสถิติภูมิของเมืองพัทยาร่วมกับข้อมูลปฐมภูมิจากการตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์หน่วยงานภาครัฐและประชาชน แล้วนำมาวิเคราะห์สร้างทางเลือกและประเมินความคุ้มค่าจากการลงทุนพัฒนาระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม 4 ทางเลือก ได้แก่ **ทางเลือกที่ 1** การก่อสร้างระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี หรือปริมาณ 60 มม./ชม. **ทางเลือกที่ 2** การก่อสร้างระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี หรือปริมาณ 75 มม./ชม. **ทางเลือกที่ 3** การก่อสร้างพื้นที่เก็บน้ำแก้มลิง และ **ทางเลือกที่ 4** การก่อสร้างอุโมงค์เก็บน้ำใต้ทางลอดถนนสุขุมวิท การวิเคราะห์ทางเลือกจะมุ่งเน้นพิจารณามูลค่าทางเศรษฐกิจโดยจำแนกต้นทุนค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละปีตลอดอายุโครงการแล้วคำนวณเปรียบเทียบกันด้วยวิธี Discounted cash flow technique of cost-benefit analysis ภายใต้สมมติฐานในการ

วิเคราะห์ที่กำหนดขึ้นจากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิเกี่ยวกับสภาพน้ำท่วมพื้นที่ที่สอดคล้องกับบริบทเศรษฐกิจสังคมของเมืองพัทยา มีตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมดังนี้

- 1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)
- 2) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR)
- 3) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C)
- 4) ระยะเวลาคืนทุน (PP) และ
- 5) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity analysis)

4. ขั้นตอนในการดำเนินงาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหา

ขั้นตอนนี้ดำเนินการโดย 1) ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และ 2) ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิจากสภาพทางภูมิศาสตร์ โดยการสำรวจภาคสนามด้านโครงสร้างพื้นฐานการระบายน้ำ สภาพพื้นที่ขณะน้ำท่วมและไม่ท่วม และการวิเคราะห์สภาพการไหลของระบบระบายน้ำปัจจุบันโดยใช้ข้อมูลจากเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังได้สำรวจความเห็นของผู้เกี่ยวข้องโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงในพื้นที่ และการจัดประชุมสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็นประกอบกับการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจความคิดเห็นจากกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้นำชุมชนเป็นตัวแทนภาคประชาชนในพื้นที่ซึ่งมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 125 คน สรุปสาเหตุหลักของปัญหาน้ำท่วมได้ 3 ประการ คือ 1) ความสามารถของระบบระบายน้ำเดิมที่มีอยู่มีขนาดไม่เพียงพอรองรับปริมาณน้ำท่าที่เกิดจากฝนที่มาจากพื้นที่อื่นและเป็นระบบเดียวกับระบบบำบัดน้ำเสีย 2) ระดับความลาดเอียงของพื้นที่ไม่รองรับการไหลของน้ำ พื้นที่ด้านเหนือน้ำต่ำกว่าพื้นที่ด้านท้ายน้ำทำให้การระบายน้ำลงคลองสาธารณะทำได้ยากเกิดการไหลย้อนท่วมขัง และ 3) การขยายตัวของเมืองทำให้มีสิ่งปลูกสร้าง เช่น บ้านเรือน

ร้านค้า และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น ขวางเส้นทางน้ำ สาเหตุข้างต้นทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขังซ้ำซากในบริเวณพื้นที่เมืองพัทยาหลายชุมชนด้วยกัน เช่น บริเวณถนนสุขุมวิท-เขาตาโล-ไทยน้ำทิพย์ ถนนเลียบทางรถไฟ ถนนพิทยากลาง ซอยเพชรตระกูล หมู่บ้านแปซิฟิก ซอยบัวขาว (แดงโม) ซอยบงกช ซอยวัดธรรมสามัคคี หมู่บ้านเทพประสิทธิ์วิลล่า ถนนพิทยาสายสอง ถนนพิทยาสายสาม และถนนเลียบหาดพิทยา เป็นต้น

4.2 การออกแบบทางเลือก

สืบเนื่องจากระบบระบายน้ำธรรมชาติของเมืองพัทยาถูกบดบังและมีสิ่งปลูกสร้างทับเขตพื้นที่คลองทำให้ระบบทางน้ำธรรมชาติที่รวบรวมน้ำฝนที่ตกลงสู่คลองขาดหายไปจึงจำเป็นต้องอาศัยระบบท่อระบายน้ำทดแทน แม้ว่าในปัจจุบันเมืองพัทยาได้มีการก่อสร้างระบบระบายน้ำครอบคลุมพื้นที่มากถึงร้อยละ 75 แต่ด้วยขนาดท่อระบายน้ำที่เล็กไม่สามารถรองรับปริมาณฝนที่ตกปริมาณมากๆ ในช่วงเวลาสั้นๆ และขาดความต่อเนื่องของการขนส่งระบายน้ำลงสู่จุดออกคลองธรรมชาติ และทะเลทำให้ปัญหาน้ำท่วมยังคงเกิดขึ้นในพื้นที่ซ้ำซากและเป็นประจำทุกปี การออกแบบระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมจึงคำนึงถึงสภาพปัญหาดังกล่าวรวมถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบซึ่งประกอบด้วย

- 1) เกณฑ์พิจารณาการออกแบบระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม
- 2) เกณฑ์การออกแบบด้านอุทกวิทยาและชลศาสตร์และ
- 3) เกณฑ์การออกแบบด้านวิศวกรรมโยธาและการก่อสร้าง โดยได้แบบทางเลือก

4 แนวทาง ได้แก่

1. ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 5 ปี

โครงข่ายระบบท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ

5 ปี หรือปริมาณ 60 มม./ชม. ครอบคลุมพื้นที่เมืองพัทยาทั้งหมด แบ่งพื้นที่ออกเป็น 9 โซน พร้อมก่อสร้างสถานีสูบน้ำ ณ จุดระบายออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ สามารถรองรับปริมาณน้ำท่วมได้ 1,087,380 ลบ.ม. การประเมินราคาขั้นต้นของผลการออกแบบใช้ข้อมูลราคากลางต่อหน่วยของกรมโยธาธิการและผังเมือง ปี พ.ศ. 2555 สรุปในรายละเอียดค่าก่อสร้างของแต่ละโซนในตารางที่ 2 งบประมาณก่อสร้าง 2,724 ล้านบาท

ตารางที่ 2

สรุปการประเมินราคาค่าก่อสร้างระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำ รองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 5 ปี

หน่วย : บาท

โครงข่ายระบบระบายน้ำ มูลค่าลงทุนสำหรับรองรับปริมาณฝน 5 ปี

โซน 1	75,199,527.81
โซน 2	153,429,639.65
โซน 3	1,043,030,293.16
โซน 4	904,358,414.76
โซน 5	78,615,270.47
โซน 6	121,505,482.45
โซน 7	211,296,969.39
โซน 8	98,624,876.61
โซน 9	8,114,794.36
รวมทั้งสิ้น	2,724,175,268.67

ที่มา : โครงการวิจัยสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำ
และป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา, 2556

2) ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี

โครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี หรือปริมาณ 75 มม./ชม. ครอบคลุมพื้นที่เมืองพัทยาทั้งหมด แบ่งพื้นที่ออกเป็น 9 โซน พร้อมก่อสร้างสถานีสูบน้ำ ณ จุดระบายออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ รองรับปริมาณน้ำท่วมได้ 1,553,400 ลบ.ม. การประเมินราคาขั้นต้นของผลการออกแบบใช้ข้อมูลราคากลางต่อหน่วยของกรมโยธาธิการและผังเมือง ปี พ.ศ. 2555 สรุปรายละเอียดค่าก่อสร้างของแต่ละโซนตามตารางที่ 3 งบประมาณก่อสร้าง 3,410 ล้านบาท

ตารางที่ 3

สรุปการประเมินราคาค่าก่อสร้างระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำ รองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี

หน่วย : บาท

โครงข่ายระบบระบายน้ำ	มูลค่าลงทุนสำหรับรองรับปริมาณฝน 10 ปี
โซน 1	98,805,842.52
โซน 2	194,737,912.23
โซน 3	1,339,128,971.03
โซน 4	1,095,041,579.46
โซน 5	110,844,538.05
โซน 6	156,753,810.60
โซน 7	248,864,649.60
โซน 8	122,775,228.24
โซน 9	43,944,291.94
รวมทั้งสิ้น	3,410,896,823.66

ที่มา : โครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำ
และป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา, 2556

3) พื้นที่เก็บน้ำแก้มลิง

แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ สามารถรองรับปริมาณน้ำท่วมได้ 560,000 ลบ.ม. มูลค่าโครงการพื้นที่เก็บน้ำแก้มลิงสามารถสรุปราคาเป็นค่าก่อสร้างทั้งสิ้น 3,183 ล้านบาท โดยประมาณ และแสดงรายละเอียดการประมาณในตารางที่ 4 ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 70 ถูกใช้ในการประมาณราคาค่าที่ดินเวนคืน ขนาด 100 ไร่ เป็นจำนวนเงินรวมทั้งสิ้น 2,600 ล้านบาท

ตารางที่ 4

สรุปการประเมินราคาโครงการพื้นที่เก็บน้ำแก้มลิง

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	รายละเอียด	มูลค่ารวม
1	ที่ดิน	400m x 400m	2,600,000,000
2	งานปรับพื้นที่	ตัดต้นไม้	45,000
		เบี่ยงเลี้ยง	15,000
		เครื่องมือ	75,000
		ค่ารถขนย้าย	500,000
3	งานดิน	ขุดและปรับดิน	84,000
		เบี่ยงเลี้ยง	21,000
		เครื่องมือ	84,000
		ค่ารถตัก และเกรด	700,000

4	งานคอนกรีต	คอนกรีตผสมเสร็จ 280 ksc	160,000,000
		ค่าแรงเทคอนกรีต	24,000,000
		ค่าขนส่งสินค้า	54,000
		ค่าแบบกันวัสดุ	8,000,000
5	งานเหล็กเสริม	ปริมาณเหล็ก #22 จานราก	
		@ 20cm	56,696,000
		ปริมาณเหล็ก #22 กำแพงคอนกรีต	
		@ 20cm	1,492,000
		ลวดผูกเหล็ก เบอร์ 18	50,000
		ค่าแรงผูกเหล็ก	180,000
6	อื่นๆ	Grouting (10% of Concrete)	20,000,000
		Prime Coating (Surface area)	160,000,000
		Total unit length cost	3,031,996,000
		Contractor Fees (5%)	151,599,800
		Total project cost	

ที่มา : โครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำ
และป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา, 2556

4) อุโมงค์เก็บน้ำใต้ทางลอดถนนสุขุมวิท

รองรับน้ำหลากจากพื้นที่เหนือถนนสุขุมวิท สามารถรองรับปริมาณน้ำท่วมได้ 400,000 ลบ.ม. มูลค่าการก่อสร้างอุโมงค์เก็บน้ำใต้ทางลอดถนนสุขุมวิท สามารถสรุปรายละเอียดในตารางที่ 5 มูลค่าการก่อสร้างทั้งสิ้น 5,456 ล้านบาท โดยประมาณ ทั้งนี้ยังไม่รวมค่าการติดตั้งเครื่องสูบน้ำภายในอุโมงค์และบำรุงรักษา

ตารางที่ 5 สรุปการประเมินราคาค่าก่อสร้างอุโมงค์เก็บน้ำ ใต้ทางลอดถนนสุขุมวิท

หน่วย : บาท

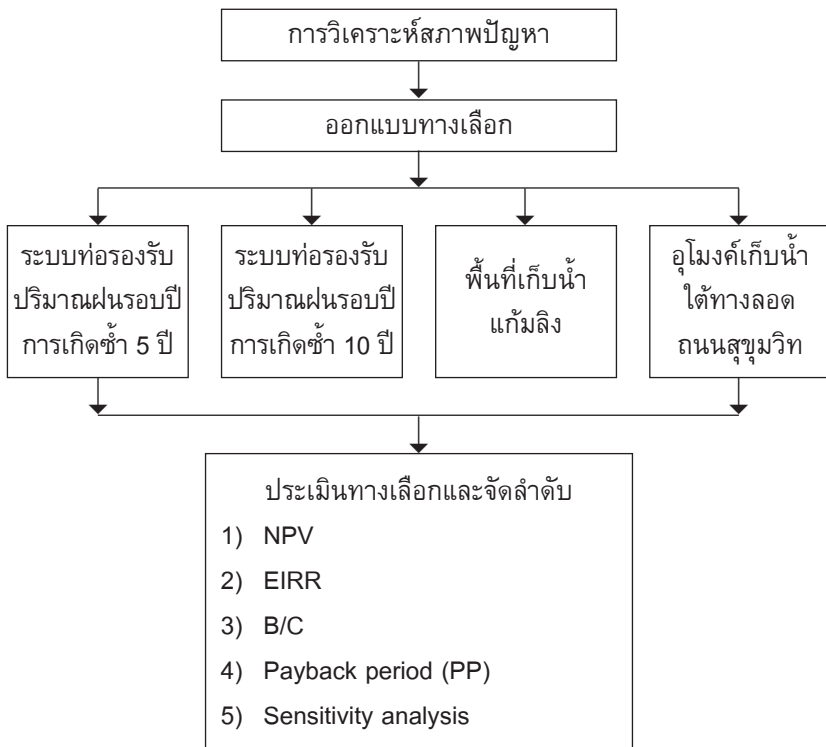
ลำดับ	รายการ	รายละเอียด	มูลค่ารวม
1	งานปรับพื้นที่	ตัดต้นไม้	27,000
		เบี้ยเลี้ยง	9,000
		เครื่องมือ	45,000
		ค่ารถขนย้าย	90,000
2	งานดิน	ขุดและปรับดิน	36,000
		เบี้ยเลี้ยง	9,000
		เครื่องมือ	36,000
		ค่ารถตักและ เกรด	13,500
3	งานเสาเข็ม	เสาเข็มอัดแรง	100,000
		ปั้นจั่น	30,000
		ช่าง	2,000
		เบี้ยเลี้ยง	500

4	งานคอนกรีต	คอนกรีตผสมเสร็จ 280 ksc	142,500
		ค่าแรงเทคอนกรีต	21,375
		ค่าขนส่งสินค้า	54,000
		ค่าแบบกันวัสดุ	7,125
5	งานเหล็กเสริม	ปริมาณเหล็ก #22 ฐานราก @ 20cm	246,180
		ปริมาณเหล็ก #22 กำแพงคอนกรีต @ 20cm	25,961
		เหล็กปลอก #22 ฐานราก @ 20cm	559,500
		เหล็กปลอก #22 กำแพงคอนกรีต @ 20cm	20,888
		ลวดผูกเหล็ก เบอร์ 18	50,000
		ค่าแรงผูกเหล็ก	12,000
		6	งานแบบหล่อ
เหล็ก I section per 1 km	1,584		
เหล็ก C section per 1 km	528		
Bolts & Nuts (25% of steel weight) per 1 km	13		
ค่าแรงตั้งแบบ ช่าง	8,000		
ค่าแรงตั้งแบบ คนงาน	12,000		
เบี้ยเลี้ยง	6,000		
7	อื่นๆ		
		Prime Coating (Surface area)	25,500
		Total unit length cost	1,609,686
		Contractor Fees (5%)	1,690,170
Total project cost			5,456,220,947

ที่มา : โครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา, 2556

4.3 การประเมินทางเลือกและจัดลำดับ

เป็นการวิเคราะห์และจัดลำดับเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากทุกทางเลือกโดยพิจารณาจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าในการลงทุน



ภาพที่ 1 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาประกอบด้วย 1) ผลกระทบของน้ำท่วมและประโยชน์ที่ประเมินได้จากระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม 2) ผลการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนแต่ละทางเลือกภายใต้สมมติฐานที่กำหนด และ 3) การจัดลำดับทางเลือก

1. ผลกระทบจากน้ำท่วมและประโยชน์จากระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

การศึกษาพบว่า น้ำท่วมครอบคลุมพื้นที่รวม 7 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14.18 ของพื้นที่เมืองทั้งหมด 49.37 ตารางกิโลเมตร มีครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบในระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม 2555 จำนวน 3,073 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 19,900 ครัวเรือน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15.44 นอกจากนี้ยังมีสถานประกอบการอีกจำนวน 483 แห่ง มูลค่าความเสียหาย 98 ล้านบาท ต่อปีโดยประมาณ ระดับน้ำสูงในรอบ 5 ปี โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.3 – 2 เมตร

ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากโครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา ได้แก่ ประโยชน์จากการบรรเทาความเสียหายและลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับเมืองพัทยาเนื่องจากผลกระทบของภาวะน้ำท่วม การสำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่ได้รับ ความเสียหายจากน้ำท่วมและศึกษาข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง กับผลกระทบที่เกิดขึ้นสามารถจำแนกประโยชน์ที่สามารถนำมาประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่จะลดลงได้เป็น ประโยชน์ทางตรงและประโยชน์ทางอ้อม โดยประโยชน์ทางตรงได้แก่ 1) การลดมูลค่าความเสียหายของภาคครัวเรือน ได้แก่ ความเสียหาย

ของทรัพย์สิน อาคารบ้านเรือนชำรุดจากการถูกน้ำท่วม 2) การลดมูลค่าความเสียหายของภาคธุรกิจ ได้แก่ ความเสียหายต่อสถานประกอบการ เช่น ความเสียหายต่ออาคารร้านค้าที่ถูกน้ำท่วม สินค้า เพอร์นิเจอร์ เป็นต้น 3) การลดค่าใช้จ่ายปฏิบัติการในภาวะน้ำท่วม ได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร ค่ากระสอบทราย ค่าน้ำมัน 4) การลดค่าใช้จ่ายเงินช่วยเหลือผู้ประสบทุกข์ในเขตเมืองพัทยา ได้แก่ เงินช่วยเหลือเพื่อใช้ในการซ่อมแซมพื้นฟูทรัพย์สินและสถานประกอบการ ที่ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม ส่วนประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ การลดค่าเสียโอกาสในการทำงานเนื่องจากต้องมาดูแลทรัพย์สินขณะเกิดน้ำท่วมรวมถึงการเพิ่มรายได้จากภาคการท่องเที่ยว

2. ผลการประเมินความคุ้มค่าของแต่ละทางเลือก

ในการประเมินความคุ้มค่าของระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม มีสมมติฐานประกอบการคำนวณดังนี้

- 1) Social discount rate 12 % กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- 2) ระยะเวลาน้ำท่วมรวมกันทั้งปีเท่ากับ 1 เดือน หรือ 30 วัน
- 3) การปฏิบัติการในภาวะน้ำท่วมมี 3 ระยะ คือ ช่วงก่อนน้ำท่วม ขณะเกิดน้ำท่วม และหลังน้ำท่วม ระยะเวลาทั้ง 3 ระยะ รวมทั้งปีเท่ากับ 3 เดือน
- 4) เงินช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมเมืองพัทยาตามประกาศ พ.ศ. 2555
- 5) ความเสียหายภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจจากการสำรวจความคิดเห็นและการจำลองสภาพน้ำท่วมของคณะผู้วิจัย

- 6) ค่าเสียโอกาสของรายได้จากการทำงานคิดจากระยะเวลา 1 เดือนที่เกิดน้ำท่วม
- 7) รายได้เฉลี่ยต่อหัวของเมืองพัทยาเท่ากับ 270,000 บาทต่อปี
- 8) ผลกระทบของน้ำท่วมต่อรายได้ท่องเที่ยวเท่ากับ 10%
- 9) อายุโครงการ 30 ปี

2.1 ทางเลือกที่ 1 ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 5 ปี

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางเลือกที่ 1 ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 5 ปี มีเงินลงทุนทั้งสิ้น 2,724.18 ล้านบาท พบว่าผ่านเกณฑ์ในทุกตัวชี้วัดผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิ มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 1,988.00 ล้านบาท หมายความว่าในระยะเวลา 30 ปี มูลค่าของประโยชน์ที่ได้รับสุทธิหลังจากหักมูลค่าการลงทุนและค่าหนึ่งถึงค่าของเงินตามกาลเวลาแล้ว มีค่าเท่ากับ 1,988.00 ล้านบาท เมื่อนำมาคำนวณอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ จะมีค่าเท่ากับร้อยละ 21.41 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด หมายความว่า การลงทุนในโครงการนี้ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าค่าเสียโอกาสของสังคมซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 12 จึงมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน เท่ากับ 1.73 เท่า และจะคืนทุนในปีที่ 5 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6
ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางเลือกที่ 1

ตัวชี้วัด	ค่าที่ได้	ผลการพิจารณา
1. NPV (ล้านบาท)	1,988.00	ผ่าน
2. BC (เท่า)	1.73	ผ่าน
3. EIRR (%)	21.41 %	ผ่าน
4. PP (ปี)	ปีที่ 5	

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของทางเลือกที่ 1 พบว่าเมื่อเงินลงทุนเพิ่มขึ้น ตัวชี้วัดทุกตัวยังคงผ่านเกณฑ์และโครงการยังคงมีความคุ้มค่าในการลงทุนกล่าวคือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่าศูนย์ มีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าร้อยละ 12 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนมากกว่า 1 ส่วนระยะเวลาคืนทุนสำหรับกรณีเงินลงทุนเพิ่มขึ้นและกรณีผลประโยชน์ลดลงจะคืนทุนช้ากว่าเดิม 1 ปี กล่าวคือจะคืนทุนได้ในปีที่ 6 อย่างไรก็ตามสามารถสรุปได้ว่าเมื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวของ โครงการแล้วยังให้ผลเช่นเดิมคือ มีความคุ้มค่าในการลงทุน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) ทางเลือกที่ 1

รายการ	กรณี				
	กรณี ไม่เปลี่ยนแปลง	เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 10%	เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 20%	ประโยชน์ ลดลง 10%	ประโยชน์ ลดลง 20%
1. มูลค่าลงทุน (ล้านบาท)	2,724.18	2,996.59	3,269.01	2,724.18	2,724.18
2. NPV (ล้านบาท)	1,988.00	1,715.58	1,443.17	1,516.78	1,045.56
3. BC (เท่า)	1.73	1.57	1.44	1.56	1.37
4. EIRR (%)	21.41%	19.43%	17.76%	19.23%	17.03%
5. PP (ปี)	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 6	ปีที่ 6	ปีที่ 6

2.2 ทางเลือกที่ 2 ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางเลือกที่ 2 ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี โดยมีเงินทุนทั้งสิ้น 3,410.90 ล้านบาท ในภาพรวมพบว่าผ่านเกณฑ์ในทุกตัวชี้วัด เมื่อพิจารณารายละเอียดผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิ มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 1,358.94 ล้านบาท หมายความว่าในระยะเวลา 30 ปี มูลค่าของประโยชน์ที่ได้รับสุทธิหลังจากหักมูลค่าการลงทุนและค่านึงถึงค่าของเงินตามกาลเวลาแล้วมีค่าเท่ากับ 1,358.94 ล้านบาท เมื่อนำมาคำนวณอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ มีค่าเท่ากับร้อยละ 17.21 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่าการลงทุนในโครงการดังกล่าวให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าค่าเสียโอกาสของสังคมซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 12 ดังนั้นจึงมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน เท่ากับ 1.40 เท่า และจะคืนทุนในปีที่ 6 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8
ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางเลือกที่ 2

ตัวชี้วัด	ค่าที่ได้	ผลการพิจารณา
1. NPV (บาท)	1,358.94	ผ่าน
2. BC (เท่า)	1.40	ผ่าน
3. EIRR (%)	17.21 %	ผ่าน
4. PP (ปี)	ปีที่ 6	

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของทางเลือกที่ 2 พบว่าเมื่อเงินลงทุนเพิ่มขึ้น ตัวชี้วัดทุกตัวยังคงผ่านเกณฑ์และโครงการยังคงมีความคุ้มค่าในการลงทุนกล่าวคือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่าศูนย์มีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าร้อยละ 12 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนมากกว่า 1 ส่วนระยะเวลาคืนทุนสำหรับกรณีเงินลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และกรณีผลประโยชน์ลดลงจะคืนทุนช้ากว่ากรณีไม่เปลี่ยนแปลง 1 ปี กล่าวคือจะคืนทุนในปีที่ 7 ส่วนกรณีเงินลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จะคืนทุนช้ากว่าเดิม 2 ปี กล่าวคือจะคืนทุนได้ในปีที่ 8 อย่างไรก็ตาม พอสรุปได้ว่าการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการยังให้ผลเช่นเดิมนั่นคือโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) ทางเลือกที่ 2

รายการ	กรณี				
	กรณี ไม่เปลี่ยนแปลง	เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 10%	เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 20%	ประโยชน์ ลดลง 10%	ประโยชน์ ลดลง 20%
1. มูลค่าลงทุน (ล้านบาท)	3,410.90	3,751.906	4,093.08	3,410.90	3,410.90
2. NPV (ล้านบาท)	1,358.94	1,017.85	676.76	881.96	404.97
3. BC (เท่า)	1.40	1.27	1.17	1.26	1.11
4. EIRR (%)	17.21%	15.58%	14.20%	15.41%	13.58%
5. PP (ปี)	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 7	ปีที่ 7	ปีที่ 8

2.3 ทางเลือกที่ 3 พื้นที่เก็บน้ำแก้มลิง

การวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าในการลงทุนทางเลือกที่ 3 พื้นที่เก็บน้ำแก้มลิง โดยใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น 3,814 ล้านบาท ซึ่งมากกว่าเงินลงทุนในทางเลือกที่ 1 และ 2 แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากผ่านเกณฑ์ในทุกตัวชี้วัด โดยค่าผลตอบแทนปัจจุบันสุทธิ มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 1,516.55 ล้านบาท กล่าวคือในระยะเวลา 30 ปี มูลค่าของประโยชน์ที่ได้รับสุทธิหลังจากหักมูลค่าการลงทุนและคำนึงถึงค่าของเงินตามกาลเวลาแล้วมีค่าเท่ากับ 1,516.55 ล้านบาท เมื่อนำมาคำนวณอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ มีค่าเท่ากับร้อยละ 18.21 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดหมายความว่า การลงทุนในโครงการนี้ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าค่าเสียโอกาสของสังคมซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 12 จึงมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน เท่ากับ 1.48 เท่า และจะคืนทุนในปีที่ 6 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10
ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางเลือกที่ 3

ตัวชี้วัด	ค่าที่ได้	ผลการพิจารณา
1. NPV (บาท)	1,516.55	ผ่าน
2. B/C (เท่า)	1.48	ผ่าน
3. EIRR (%)	18.21%	ผ่าน
4. PP (ปี)	ปีที่ 6	

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการกรณีเงินลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 20 รวมทั้งผลประโยชน์ที่ลดลงร้อยละ 10 และร้อยละ 20 ตามลำดับ ของทางเลือกที่ 3 พื้นที่เก็บน้ำแก้มลิงพบว่าเมื่อเงินลงทุนเพิ่มขึ้น ตัวชี้วัดทุกตัวผ่านเกณฑ์และมีความคุ้มค่าในการลงทุนกล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่าศูนย์ มีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าร้อยละ 12 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนมากกว่า 1 ส่วนระยะเวลาคืนทุนสำหรับกรณีเงินลงทุนเพิ่มขึ้นและกรณีผลประโยชน์ลดลงร้อยละ 10 จะทำให้คืนทุนในปีที่ 7 เช่นเดียวกับกรณีผลประโยชน์ลดลงร้อยละ 20 ซึ่งมากกว่ากรณีไม่เปลี่ยนแปลง 1 ปี อย่างไรก็ตาม สามารถสรุปได้ว่าเมื่อทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการแล้ว ยังคงให้ผลเช่นเดิมนั่นคือโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) ทางเลือกที่ 3

รายการ	กรณี ไม่เปลี่ยนแปลง	กรณี	กรณี	กรณี	กรณี
		เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 10%	เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 20%	ประโยชน์ ลดลง 10%	ประโยชน์ ลดลง 20%
1. มูลค่าลงทุน (ล้านบาท)	3,184.00	3,502.40	3,820.80	3,184.00	3,184.00
2. NPV (ล้านบาท)	1,516.55	1,198.15	879.75	1,046.50	576.44
3. BC (เท่า)	1.48	0.34	1.23	1.33	1.17
4. EIRR (%)	0.18	0.16	0.15	0.16	0.14
5. PP (ปี)	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 7	ปีที่ 6	ปีที่ 7

2.4 ทางเลือกที่ 4 ระบบอุโมงค์ทางลอดเก็บน้ำ

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าโครงการลงทุนระบบอุโมงค์ทางลอดเก็บน้ำ เป็นทางเลือกที่ 4 โดยใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น 5,456 ล้านบาท ซึ่งใช้เงินลงทุนมากที่สุดใน 4 ทางเลือก เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในทุกตัวชี้วัด เมื่อพิจารณารายละเอียดในคำตอบแทนปัจจุบันสุทธิ มีค่าเป็นลบเท่ากับ -735.65 ล้านบาท หมายความว่าในระยะเวลา 30 ปี มูลค่าของประโยชน์ที่ได้รับสุทธิหลังจากหักมูลค่าการลงทุนและค่าหนึ่งถึงค่าของเงินตามกาลเวลาแล้วมีค่าเท่ากับ -735.65 ล้านบาท เมื่อพิจารณาอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จะมีค่าเท่ากับร้อยละ 10.15 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือการลงทุนในโครงการนี้ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ต่ำกว่าค่าเสียโอกาสของสังคมซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 12 จึงไม่คุ้มค่าที่จะลงทุนโดยมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนเท่ากับ 0.87 เท่า แสดงให้เห็นว่าผลตอบแทนที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันต่ำกว่าเงินลงทุนและจะคืนทุนในปีที่ 10 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12
ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางเลือกที่ 4

ตัวชี้วัด	ค่าที่ได้	ผลการพิจารณา
1. NPV (บาท)	-735.65	ไม่ผ่าน
2. B/C (เท่า)	0.87	ไม่ผ่าน
3. EIRR (%)	10.15%	ไม่ผ่าน
4. PP (ปี)	ปีที่ 10	

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวโครงการสำหรับทางเลือกที่ 4 พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์ในทุกตัวชี้วัด เมื่อพิจารณาจากเงินลงทุนที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 20 หรือผลประโยชน์ที่ลดลงร้อยละ 10 และร้อยละ 20 กล่าวคือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิต่ำกว่าศูนย์ มีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 12 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนต่ำกว่า 1 และระยะเวลาคืนทุน ในปีที่ 11-12 เพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการยังให้ผลเช่นเดิมนั่นคือไม่คุ้มค่าที่จะการลงทุนในระบบดังกล่าว ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) ทางเลือกที่ 4

รายการ	กรณี ไม่เปลี่ยนแปลง	กรณี	กรณี	กรณี	กรณี
		เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 10%	เงินลงทุน เพิ่มขึ้น 20%	ประโยชน์ ลดลง 10%	ประโยชน์ ลดลง 20%
1. มูลค่าลงทุน (ล้านบาท)	5,456.00	6,001.60	6,547.20	5,456.00	5,456.00
2. NPV (ล้านบาท)	-735.65	-1,281.25	-1,826.85	-1,207.69	-1,6791.72
3. BC (เท่า)	0.87	0.79	0.72	0.78	0.69
4. EIRR (%)	10.15%	9.04%	8.08%	8.92%	7.65%
5. PP (ปี)	ปีที่ 10	ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 11	ปีที่ 12

3. การจัดลำดับแนวทางเลือก

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ทั้ง 4 ทางเลือกข้างต้น เมื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกันพบว่าในแต่ละทางเลือกนั้นมีมูลค่าการลงทุนและผลประโยชน์เชิงเศรษฐกิจจากการบรรเทาผลกระทบจากน้ำท่วมในระดับที่แตกต่างกัน เมื่อใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-benefit analysis) โดยใช้ตัวชี้วัด 4 ตัวชี้วัด คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ-ศาสตร์ (EIRR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (B/C) และระยะเวลาคืนทุน (Payback period) ทางเลือกที่ดีที่สุดในการเศรษฐกิจศาสตร์ ได้แก่ ทางเลือกที่ 1 รองลงมาได้แก่ ทางเลือกที่ 3 ทางเลือกที่ 2 และทางเลือกที่ 4 ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14

สรุปการจัดลำดับทางเลือกที่เหมาะสมมากที่สุดไปน้อยที่สุด

ทางเลือก	มูลค่าการลงทุน (ล้านบาท)	NPV (ล้านบาท)	B/C (เท่า)	IRR (%)	Payback Period (ปี)	ลำดับ
ทางเลือกที่ 1	2,724.18	1,988.00	1.73	21.41%	ปีที่ 5	1
ทางเลือกที่ 2	3,410.90	1,358.94	1.40	17.21%	ปีที่ 6	3
ทางเลือกที่ 3	3,184.00	1,516.55	1.48	18.21%	ปีที่ 6	2
ทางเลือกที่ 4	5,456.00	-735.65	0.87	10.15%	ปีที่ 10	4

ที่มา : การวิเคราะห์ของผู้วิจัย

การอภิปรายผล

1. การอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนนั้น จากผลการศึกษารูปแบบของระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมมีข้อสังเกตคือ โครงการที่มีมูลค่าการลงทุนต่ำมีความคุ้มค่ามากกว่าระบบที่มีมูลค่าการลงทุนที่สูงกว่า จากแนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ สามารถอธิบายได้ว่า มีสาเหตุมาจากประโยชน์ส่วนเพิ่มที่เกิดจากการเปลี่ยนทางเลือกไปยังระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมที่ต้องลงทุนสูงขึ้นนั้นมีน้อยกว่าต้นทุนส่วนเพิ่มของการเปลี่ยนทางเลือกนั่นเอง

2. ในการคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมต่อการนำไปปฏิบัติจริงนั้นนอกจากพิจารณาผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์แล้ว ยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ 1) ความเหมาะสมด้านวิศวกรรมซึ่งพิจารณาจากความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำท่วมที่ต้องการ 2) ความ

เหมาะสมด้านสังคมซึ่งพิจารณาจากความคิดเห็นและการยอมรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และ 3) ความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งพิจารณาจากผลกระทบด้านทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณภาพชีวิตประกอบการพิจารณาด้วย ดังนั้นในบางครั้งทางเลือกที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุดอาจมิได้ถูกคัดเลือกให้ดำเนินการเนื่องจากการคำนึงความเหมาะสมและข้อจำกัดด้านอื่นๆ นั่นเอง โดยการพิจารณาจะให้น้ำหนักคะแนนความสำคัญของปัจจัยแต่ละด้านเพื่อประเมินผลในภาพรวม เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักคะแนนความสำคัญของแต่ละด้านซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวโครงการในภาพรวมก็อาจทำให้ผลการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงไปได้เช่นกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการประเมินทางเลือกทางเศรษฐศาสตร์เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ใช้ในการประเมินโครงการแต่ในทางปฏิบัติแล้วต้องมีการบูรณาการเศรษฐศาสตร์กับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผลการตัดสินใจสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ ในสภาพความเป็นจริง เช่น ความพร้อมของงบประมาณ พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากและต้องเข้าไปแก้ปัญหาเป็นการเร่งด่วน ตลอดจนการยอมรับของประชาชนในบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง เป็นต้น

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษา

ปัญหาน้ำท่วมเมืองพัทธยาซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลในบทความนี้มีสาเหตุมาจากระบบระบายน้ำธรรมชาติถูกบดบังจากการขยายตัวของเมือง สิ่งปลูกสร้าง เช่น บ้านเรือน ร้านค้า และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น สร้างทับเขตพื้นที่คลองขวางเส้นทางน้ำตามธรรมชาติทำให้การระบายน้ำลงสู่ทะเลของเมืองพัทธยาจำเป็นต้องอาศัยระบบท่อ

ระบายน้ำ แต่เนื่องจากความสามารถของระบบระบายน้ำเดิมที่มีอยู่ไม่เพียงพอขนาดของท่อระบายน้ำเล็กเกินไปสำหรับรองรับปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นจากฝนที่มาจากพื้นที่อื่น นอกจากนี้ระดับความลาดเอียงของพื้นที่ยังไม่รองรับการไหลของน้ำโดยพื้นที่ด้านเหนือน้ำมีลักษณะต่ำกว่าพื้นที่ด้านท้ายน้ำทำให้การระบายน้ำเพื่อลงคลองสาธารณะทำได้ยากและเกิดการไหลย้อนหรือท่วมขัง ผลกระทบของน้ำท่วมสร้างความเสียหายมูลค่า 8 ล้านบาทโดยประมาณ การพัฒนาทางเลือกสำหรับระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมมีจำนวน 4 ทางเลือก แต่ละทางเลือกมีมูลค่าการลงทุนและผลต่อการป้องกันน้ำท่วมได้ในระดับที่แตกต่างกัน การประเมินทางเลือกใช้แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์วิเคราะห์ความคุ้มค่าและคัดเลือกทางเลือกโดยใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ซึ่งคำนึงถึงมูลค่าของเงินตามกาลเวลาตลอดจนค่าเสียโอกาสของสังคมในการจัดสรรทรัพยากร ได้ผลการจัดลำดับทางเลือกเรียงลำดับจากผลตอบแทนที่ดีที่สุดไปหาที่น้อยที่สุด คือ 1) ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 5 ปี 2) พื้นที่เก็บน้ำแก้มลิง 3) ระบบโครงข่ายท่อระบายน้ำรองรับปริมาณฝนรอบการเกิดซ้ำ 10 ปี และ 4) อุโมงค์เก็บน้ำใต้ทางลอดถนนสุขุมวิท โดยทางเลือกที่ 1) ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,988 ล้านบาท คิดเป็นอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์เท่ากับร้อยละ 21.41 มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าลงทุนเท่ากับ 1.73 เท่า และสามารถคืนทุนแก่สังคมในปีที่ 5

ผลการศึกษาทำให้ทราบสภาพปัญหาและสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมในเมืองพัทยาซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลที่สำคัญของไทยตลอดจนความคุ้มค่าในการลงทุนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมในแต่ละทางเลือกเพื่อใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม

และจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมเมืองพัทยาตาม ยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่เมืองพัทยาของแผนพัฒนาเมือง พัทยา พ.ศ. 2554 – 2563 ตลอดจนวางแผนด้านงบประมาณสำหรับ ดำเนินการต่อไป

2. ข้อเสนอแนะ

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ได้ถูกนำมาใช้กับโครงการลงทุน ของภาคีรัฐบาลมากขึ้นเช่นเดียวกับการพัฒนาระบบระบายน้ำและป้องกัน น้ำท่วมเมืองชายฝั่งทะเลซึ่งมีแนวโน้มที่จะลงทุนในหลายแห่งเนื่องจาก เกิดปัญหาในลักษณะที่คล้ายกันและทวีความรุนแรงมากขึ้นในหลายพื้นที่ เมืองพัทยาคือพื้นที่หนึ่งที่ได้รับคัดเลือกมาดำเนินการ ข้อเสนอแนะจาก การศึกษาคือ 1) การแก้ไขปัญหาหน้าท่วมต้องดำเนินการแบบบูรณาการ และอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชน ประชาชน ในพื้นที่ และนักวิชาการ โดยผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับปัญหาดังกล่าว จะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการเพื่อให้แนวทางแก้ปัญหาได้รับการ ยอมรับร่วมกันและสามารถนำไปใช้ขยายผลในการบริหารจัดการน้ำใน ทางปฏิบัติต่อไป และการลงทุนในโครงการดังกล่าวนอกจากภาครัฐจะเป็น ผู้ลงทุนหลักแล้วผู้ที่มีส่วนได้เสีย ได้แก่ ผู้ประกอบการธุรกิจ ประชาชน ในพื้นที่ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ควรจะมีส่วนร่วมในการร่วมจ่ายกับโครงการ ลงทุนเพื่อแก้ไขปัญหาตามสัดส่วนผลกระทบหรือผลประโยชน์ที่จะเกิด ขึ้นจากโครงการลงทุนซึ่งสามารถใช้ทฤษฎีการผลิตและการตั้งราคาสินค้า สาธารณะในการศึกษาในประเด็นดังกล่าว 2) การเพิ่มประสิทธิภาพใน การบริหารจัดการน้ำนอกจากวางแผนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ที่เหมาะสมแล้วต้องคำนึงถึงการบริหารจัดการระบบ ร่วมกับระบบการ พยากรณ์ ติดตาม และตัดสินใจเพื่อรับมือสถานการณ์อุทกภัยทั้งก่อน เกิดเหตุ ขณะเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุด้วย

สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาในครั้งต่อไป เนื่องจากเป็นโครงการลงทุนในสินค้าและบริการสาธารณะ (Public goods) จึงก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจในวงกว้าง แต่หลายๆ โครงการต้องถูกยกเลิกเนื่องจากผลการประเมินไม่มีความคุ้มค่าเพราะประโยชน์ที่เกิดขึ้นวัดออกมาเป็นตัวเงินได้ยาก เช่น ประโยชน์ทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการศึกษาในครั้งต่อไปสามารถศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประเมินประโยชน์ทางอ้อม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เช่น การลดลงของค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคและอุบัติเหตุที่เกิดในช่วงน้ำท่วม ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ น้ำเน่าเสีย อันเนื่องมาจากน้ำท่วม เป็นต้น ซึ่งจะทำให้โครงการสาธารณะได้รับพิจารณาให้ดำเนินการมากขึ้น นอกจากนี้สามารถนำแนวคิดเกี่ยวกับตัดสินใจในการผลิตสินค้าสาธารณะตามแนวคิดเศรษฐศาสตร์ เช่น การตัดสินใจรวมกัน (Collective decision making) โดยใช้ทฤษฎี Majority voting หรือทฤษฎี Median voter ตลอดจนหลักความมีประสิทธิภาพของพาเรโต (Pareto efficiency) เป็นต้น

รายการอ้างอิง

- สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ (2555). *แผนพัฒนาเมืองพัทยา 3 ปี* (พ.ศ. 2556-2558). เมืองพัทยา.
- ศูนย์วิจัยวิศวกรรมน้ำและโครงสร้างพื้นฐาน (2556). *โครงการสำรวจออกแบบและจัดทำแผนแม่บทระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่เมืองพัทยา*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชุมพล ศฤงคารศิริ (2546). *เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ฐาปนา จีนไพศาล (2553). *การบริหารโครงการและการศึกษาความเป็นไปได้*. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ.
- หฤทัย มีนะพันธ์ (2550). *หลักการวิเคราะห์โครงการ : ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Pual T. Heyne (2010). *The Economic Way of Thinking*. 12th ed. New York: Prentice Hall.
- Riecken, H. (1952). *Evaluation Action Program: Reading in Special Action Research*. Boston: Allyn & Bacon.
- Leal Filho, W. (2011). *The Economic, Social and Political Elements of Climate Change*. Berlin: Springer.