

การศึกษาแนวทางการจัดทำระบบป้องกันน้ำท่วมบริเวณลุ่มแม่น้ำปาน ในพื้นที่เขตเทศบาลตำบลเมืองปาน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง

Flood prevention plans for Pan river basin, in the Mueang Pan Sub-District Municipality, Mueang Pan District, Lampang Province

บัณฑิต ตัวจริง¹

Bandit Tuachring¹

บทคัดย่อ

การศึกษาแนวทางการป้องกันน้ำท่วม เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและการระบายน้ำของพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปาน ออกแบบให้รองรับน้ำหลากที่คาบปีการเกิด 100 ปี โดยมีทางเลือกระบบป้องกันน้ำท่วม 3 ทางเลือก คือ 1) ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมแม่น้ำปาน (แบบคันคอนกรีตเสริมเหล็ก) บริเวณบ้านทุ่งโป่งและบ้านหลวงเมืองปาน 2) ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมแม่น้ำปาน (แบบคันคอนกรีตเสริมเหล็ก) บริเวณบ้านทุ่งโป่งและบ้านหลวงเมืองปาน และขุดลอกน้ำแม่ปานที่ผ่านพื้นที่การเกษตร บริเวณบ้านทุ่งโป่ง บ้านแพะและบ้านสบปาน 3) ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมแม่น้ำปาน (แบบคันดิน) ที่ผ่านพื้นที่การเกษตร บริเวณบ้านทุ่งโป่ง บ้านแพะและบ้านสบปาน พร้อมขุดลอกน้ำแม่ปานที่ผ่านพื้นที่การเกษตร บริเวณบ้านทุ่งโป่ง บ้านแพะและบ้านสบปาน ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อประเมินโครงการ พบว่าทางเลือกที่ 2 มีความเหมาะสมมากกว่าทางเลือกที่ 1 และ 3 อยู่ในเกณฑ์สูง โดยมีตัวชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ เช่น อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) เท่ากับ 1.31 และ อัตราส่วนผลประโยชน์เพิ่มเติมต่อต้นทุนเพิ่ม Δ (B/C Ratio) เท่ากับ 2.28

คำสำคัญ : การป้องกันน้ำท่วม, ปัญหาน้ำท่วม

Abstract

The study of flood prevention plans to solve the problems of floods and water draining of Mueang Pan Sub-district Municipality, designed to handle the high water of the century with three plans of flood prevention system: 1) Construct flood prevention dikes for Mae Pan river (Concrete and steel dike) at Baan Tung Pong and Baan Luang Mueang Pan 2) Construct flood prevention dikes for Mae Pan river (Concrete and steel dike) at Baan Tung Pong and Baan Luang Mueang Pan and dredge parts of the Mae Pan river

¹ เทศบาลตำบลเมืองปาน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง 52240

¹ Mueang Pan Sub-District Municipality, Mueang Pan District, Lampang Province 52240

E-mail : banditbee@hotmail.com

Received : 17 May 2012; Accepted: 1 April 2013

passing through agricultural areas of Baan Tung pong, Baan Pae and Baan Sob Pan 3) Construct flood prevention dikes for Mae Pan river (Concrete and steel dikes) at Baan Tung Pong and Baan Luang Mueang Pan and construct flood prevention on Mae Pan river (Earthen dike) passing the agricultural areas of Baan Tung Pong, Baan Pae and Baan Sob Pan and also dredge parts of the Mae Pan river passing through agricultural areas of Baan Tung pong, Baan Pae and Baan Sob Pan. The results of the economical analysis the 2 option was a move appropriate choice that revealed than Plan 1 and Plan 3. The values of the economical indexes evaluated from the analysis of project costs and benefits were: Benefit/Cost Ratio = 1.31 and the Ratio of Increased Benefit: Cost, (B/C Ratio) = 2.28.

Keywords : Flood prevention, problems of floods

บทนำ

เทศบาลตำบลเมืองปาน ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำวัง มีลุ่มน้ำแม่สอย เป็นลุ่มน้ำสาขา พื้นที่ประมาณ 743 ตารางกิโลเมตร มีแหล่งต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาผีปันน้ำทาง ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ แนวเขตแดนจังหวัดลำปางกับจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีลำน้ำย่อยที่สำคัญ คือ น้ำแม่ปาน และน้ำแม่มอน มีลักษณะเป็นภูเขา มีความลาดชันสลับพื้นที่ราบ มีระดับพื้นที่อยู่ระหว่าง 330–1,430 ม.รทก. ลาดเอียงจากทิศตะวันตกลงสู่ทิศตะวันออก

สาเหตุหลักของน้ำท่วมมาจากน้ำป่าหลากในลำน้ำแม่ปาน ที่มีปริมาณมากทำให้น้ำเอ่อล้นตลิ่งท่วมพื้นที่ชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรมในที่ลุ่มต่ำ นอกจากนี้ยังมีสิ่งก่อสร้างกีดขวางทางน้ำ เช่น ถนน สะพาน ที่มีผลให้ทำให้น้ำเอ่อล้นตลิ่งและหลากเข้าท่วมพื้นที่สองข้างลำน้ำ นอกจากนี้อัตราการไหลของน้ำหลากที่มีความเร็วสูงยังก่อให้เกิดปัญหาการกัดเซาะตลิ่งอย่างรุนแรงอีกด้วยจากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้ศึกษา สนใจที่จะศึกษาแนวทางการป้องกันน้ำท่วมเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและการระบายน้ำของพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปาน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การศึกษาหาแนวทางป้องกันน้ำท่วมบนลุ่มน้ำแม่ปานในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปาน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม จำเป็นต้องมีการคัดเลือกแนวทางเลือกการป้องกันน้ำท่วมบนลุ่มน้ำแม่ปานในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปาน เพื่อให้ได้แนวทางเลือก

ที่ดีและเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุนดำเนินการให้มากที่สุด การพิจารณาคัดเลือกแนวทางเลือกมีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาทางเลือกในด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และมีการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบหาแนวทางเลือกที่ดีที่สุดในด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

วิธีการศึกษา

การศึกษาแนวทางป้องกันน้ำท่วมบนลุ่มน้ำแม่ปานในพื้นที่เขตเทศบาลตำบลเมืองปาน อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง ครั้งนี้ ผู้ศึกษากำหนดแนวทางในการจัดทำแผนหลักการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมพื้นที่ชุมชน โดยมีแนวทางการดำเนินงานสรุปเป็นลำดับขั้นตอนได้ดังนี้

1. การสำรวจและรวบรวมข้อมูล ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาค้นคว้า และรวบรวมแนวคิดทฤษฎี งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาในการบริหารจัดการน้ำท่วมจากแหล่งต่างๆ เช่น ลักษณะของพื้นที่ ลำน้ำ ขนาด ความสูงของตลิ่ง ลักษณะภูมิประเทศทั่วไป การแบ่งชั้นระดับความสูง และสรุปสาเหตุของน้ำท่วมแผนที่ภูมิประเทศและแผนผังงานสำรวจบริเวณพื้นที่โครงการที่หน่วยงานราชการต่างๆ ได้แก่ กรมชลประทาน กรมโยธาธิการและผังเมือง เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ และเพื่อประกอบงานวางโครงการและออกแบบเบื้องต้นองค์ประกอบโครงการ

2. การวิเคราะห์สถานภาพของพื้นที่เทศบาล ทำการวิเคราะห์และประมวลผลสถานภาพด้านต่างๆ ของพื้นที่เทศบาลและพื้นที่ชุมชนต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบสถานภาพของพื้นที่ศึกษาทั้งทางด้านสภาพภูมิประเทศ วิเคราะห์ระดับน้ำและอัตราการไหล ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย การตรวจสอบสถานที่จริง รวมทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณน้ำท่า และอัตราการไหล นำข้อมูลจากกรมชลประทาน ข้อมูลระดับน้ำหลากสูงสุดของสถานีวัดน้ำภายในพื้นที่ศึกษา นำไปวิเคราะห์ระดับน้ำ ณ รอบปีการเกิดซ้ำต่างๆ ของสถานีวัดน้ำดังกล่าว โดยวิธีการกระจายแบบกัมเบลและนำปริมาณน้ำนองสูงสุดที่เกิดรอบปีการเกิดซ้ำไปอ่านค่าจาก Rating Curve ที่สร้างขึ้นโดยกรมชลประทาน [1]

3. กำหนดทางเลือกในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและระบายน้ำ กำหนดทางเลือกในการแก้ไขปัญหามีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และมีความเป็นไปได้ทางวิศวกรรม โดยผู้ศึกษาได้เสนอทางเลือกในการแก้ปัญหาน้ำท่วมอย่างน้อย 3 ทางเลือก และทำการออกแบบเบื้องต้นองค์ประกอบต่างๆ ของแต่ละทางเลือก ตลอดจนจัดทำปริมาณงานและราคาเพื่อประเมินราคาค่าก่อสร้างเบื้องต้นของระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำ

4. ศึกษาเปรียบเทียบทางเลือกทำ การศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ เพื่อคัดเลือกแนวทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดที่จะเสนอให้พัฒนาเป็นแผนหลักในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมต่อไป โดยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาทางเลือกด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อคัดเลือกแนวทางเลือกที่เหมาะสม

ผลการศึกษา

ผลการออกแบบเบื้องต้นระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำป้องกันน้ำท่วม

การออกแบบเบื้องต้นทางเลือกของระบบป้องกันน้ำท่วม ได้ออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ โดยที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจสภาพพื้นที่ วิเคราะห์ ข้อมูลด้านต่างๆ ศึกษาวิเคราะห์สาเหตุของน้ำท่วม และวิเคราะห์ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมที่มีอยู่ในปัจจุบันพิจารณาประกอบกับแนวความคิดและข้อเสนอแนะในการแก้ไข

ปัญหาที่รวบรวมได้จากการหารือแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับเทศบาล เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น ทำการออกแบบทางเลือกของระบบป้องกันน้ำท่วม ในพื้นที่ชุมชนเทศบาลตำบลเมืองปาน อย่างน้อย 3 ทางเลือก

สำหรับผลการประเมินปริมาณน้ำสูงสุดที่รอบปีการเกิดซ้ำๆ ในลำน้ำแม่ปาน สามารถสรุปได้ดังนี้ รอบปีการเกิดซ้ำ 2 ปี อัตราการไหล 5.77 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที รอบปีการเกิดซ้ำ 5 ปี อัตราการไหล 7.56 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที รอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี อัตราการไหล 8.91 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที รอบปีการเกิดซ้ำ 25 ปี อัตราการไหล 10.70 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที รอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี อัตราการไหล 12.05 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และรอบปีการเกิดซ้ำ 100 ปี อัตราการไหล 13.40 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ผลการประเมินค่าปริมาณการไหลในลำน้ำแม่ปาน โดยใช้วิธี Gumbel distribution วิเคราะห์ค่าระดับน้ำสูงสุดที่คาบปีการเกิดซ้ำๆ ตั้งแต่ 2-100 ปี (ที่มา : สำนักงานชลประทานที่ 2) โดยวิธีการกระจายแบบกัมเบลและนำปริมาณน้ำนองสูงสุดที่เกิดรอบปีการเกิดซ้ำไปอ่านค่าจาก Rating Curve ที่สร้างขึ้นโดยกรมชลประทานแสดงให้เห็นว่าในกรณีที่ระดับน้ำในลำน้ำแม่ปานอยู่ที่ระดับสูง ไม่สามารถระบายน้ำได้สะดวก จะเกิดจากน้ำเอ่อล้นตลิ่งบริเวณที่มีระดับต่ำ [5]

ผลการจำลองสภาพน้ำท่วม กรณีสภาพปัจจุบันในพื้นที่การศึกษา พบว่าในลำน้ำแม่ปานตั้งแต่บริเวณบ้านทุ่งโปง จนถึงบ้านสบปาน ระดับน้ำสูงสุดที่คาบการเกิด 100 ปี มีค่าอยู่ระหว่าง + 382.98 ถึง + 417.48 ม.รทก. ซึ่งสูงกว่าระดับตลิ่งเกือบตลอดช่วงแม่น้ำประมาณ 0.50 เมตร

องค์ประกอบโดยสรุปจากผลการออกแบบเบื้องต้น ระบบป้องกันน้ำท่วมมีทั้งหมด 3 ทางเลือก

ทั้งนี้ การปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมตามทางเลือกทั้ง 3 ทางเลือก ที่ได้กล่าวมาแล้ว จะทำให้ลำน้ำแม่ปาน สามารถรองรับปริมาณน้ำหลากที่คาบการเกิด 100 ปี ได้

ทางเลือกที่ 1 :

1) ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม น้ำแม่ปาน (แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก) บริเวณบ้านทุ่งโปง ความสูง

คันป้องกันน้ำท่วม 0.50 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร และบริเวณบ้านหลวงเมืองปาน ความสูงคันป้องกันน้ำท่วม 1.00 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร เพื่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวปิดล้อมริมแม่น้ำหรือริมคลองบริเวณพื้นที่ชุมชน

ทางเลือกที่ 2 :

1) ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม น้ำแม่ปาน (แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก) บริเวณบ้านทุ่งโป่ง ความสูงคันป้องกันน้ำท่วม 0.50 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร และบริเวณบ้านหลวงเมืองปาน ความสูงคันป้องกันน้ำท่วม 1.00 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร เพื่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวปิดล้อมริมแม่น้ำหรือริมคลองบริเวณพื้นที่ชุมชน

2) ขุดลอกน้ำแม่ปานที่ผ่านพื้นที่การเกษตร บริเวณบ้านทุ่งโป่ง, บ้านแพะ และบ้านสบปาน ปากกว้าง 8.00 เมตร ท้องกว้าง 5.00 เมตร ลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร ความยาวรวม 6,000 เมตร เพื่อขยายทางน้ำทำให้ระบายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ทางเลือกที่ 3 :

1) ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม น้ำแม่ปาน (แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก) บริเวณบ้านทุ่งโป่ง ความสูงคันป้องกันน้ำท่วม 0.50 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร และบริเวณบ้านหลวงเมืองปาน ความสูงคันป้องกันน้ำท่วม 1.00 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร เพื่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวปิดล้อมริมแม่น้ำหรือริมคลองบริเวณพื้นที่ชุมชน

2) ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม น้ำแม่ปาน (แบบคันดิน) ที่ผ่านพื้นที่การเกษตร บริเวณบ้านทุ่งโป่ง ความกว้างหลังคันดิน 2.00 เมตร ความสูงของคันดิน 0.50 เมตร ความยาวรวม 2,000 เมตร บริเวณบ้านแพะ ความกว้างหลังคันดิน 2.00 เมตร ความสูงของคันดิน 1.00 เมตร ความยาวรวม 2,000 เมตร และบริเวณบ้านสบปาน ความกว้างหลังคันดิน 2.00 เมตร ความสูงของคันดิน 1.50 เมตร ความยาวรวม 2,000 เมตร เพื่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวแนวป้องกันน้ำท่วมพื้นที่การเกษตร

3) ขุดลอกน้ำแม่ปานที่ผ่านพื้นที่การเกษตร บริเวณบ้านทุ่งโป่ง, บ้านแพะและบ้านสบปาน ปากกว้าง 8.00 เมตร ท้องกว้าง 5.00 เมตร ลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร

ความยาวรวม 6,000 เมตร เพื่อขยายทางน้ำทำให้ระบายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ต้นทุนโครงการ

ต้นทุนโครงการ ประกอบด้วย ค่าลงทุนในการก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วม (Investment Cost) และค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (O&M Cost) ดังนี้

ค่าลงทุนของการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำ ประกอบด้วย ค่าก่อสร้าง ค่าคุมงาน และบริหารโครงการ ทางเลือกที่ 1 ใช้งบประมาณ 86.25 ล้านบาท ทางเลือกที่ 2 ใช้งบประมาณ 88.28 ล้านบาท ทางเลือกที่ 3 ใช้งบประมาณ 97.67 ล้านบาท

ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา ทางเลือกที่ 1 ใช้งบประมาณ 1.73 ล้านบาทต่อปี ทางเลือกที่ 2 ใช้งบประมาณ 1.82 ล้านบาทต่อปี ทางเลือกที่ 3 ใช้งบประมาณ 1.85 ล้านบาทต่อปี

ค่าความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วม

การประเมินมูลค่าความเสียหายต่อหน่วยความเสียหายต่างๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการประเมินมูลค่าความเสียหายทั้งหมดที่เกิดจากอุทกภัย การดำเนินการในส่วนนี้ สรุปความเสียหายที่ได้รับจากการเกิดอุทกภัยในพื้นที่เขตเทศบาลตำบล เมืองปาน รวมค่าความเสียหาย 17.75 ล้านบาท

ผลประโยชน์โครงการ

ผลประโยชน์ทางตรงที่เกิดจากโครงการป้องกันอุทกภัย คือ การลดลงของมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเอกชนทั้งในส่วนของบริษัทและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้น โดยประเมินผลประโยชน์ทางตรงของโครงการเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 7 ต่อปี ตามสถานะอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ โดยสรุปผลประโยชน์แต่ละทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 สามารถทำให้มูลค่าความเสียหายลดลง 7.98 ล้านบาท ทางเลือกที่ 2 สามารถทำให้มูลค่าความเสียหายลดลง 13.13 ล้านบาท ทางเลือกที่ 3 สามารถทำให้มูลค่าความเสียหายลดลง 13.75 ล้านบาท

ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อประเมินโครงการ

จากการศึกษาแนวทางป้องกันน้ำท่วมในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปาน ซึ่งมีตัวแปรที่มาทำการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ประกอบด้วย ข้อมูลที่มาทำการเปรียบเทียบหาโครงการที่เหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาการลงทุน $B/C \text{ Ratios} > 1.0$ คือ

- ถ้าการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มากกว่า 1.0 ให้ยอมรับโครงการ
- ถ้าการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน น้อยกว่า 1.0, ให้ปฏิเสธโครงการ
- ถ้าการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน “เกือบเท่ากับ” 1.0, การตัดสินใจรับหรือไม่รับในโครงการขึ้นอยู่กับตัวแปรที่ยังคาดคะเนไม่ชัด [3]
- ถ้าการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มากกว่า 1.0 หลายโครงการ ต้องนำทุก ๆ ทางเลือกที่มากกว่า 1.0 มาเปรียบเทียบกัน

จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมการลงทุน สรุปผลได้ดังนี้

- ทางเลือกที่ 1 ผลประโยชน์ 7.98 ล้านบาท ค่าใช้จ่าย 7.77 ล้านบาท อัตราส่วน $B/C \text{ Ratios}$ เท่ากับ 1.03
- ทางเลือกที่ 2 ผลประโยชน์ 13.13 ล้านบาท ค่าใช้จ่าย 10.03 ล้านบาท อัตราส่วน $B/C \text{ Ratios}$ เท่ากับ 1.31
- ทางเลือกที่ 3 ผลประโยชน์ 13.75 ล้านบาท ค่าใช้จ่าย 12.35 ล้านบาท อัตราส่วน $B/C \text{ Ratios}$ เท่ากับ 1.11

เนื่องจากการวิเคราะห์อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนของทุกทางเลือก มีค่ามากกว่า 1.0 จึงยอมรับทุกทางเลือกจึงต้องนำทุกทางเลือกมาเปรียบเทียบกันสรุปผลได้ดังนี้

เปรียบเทียบระหว่างทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 2 ผลปรากฏว่า ผลประโยชน์เพิ่ม 5.15 ล้านบาท ค่าใช้จ่ายเพิ่ม 2.26 ล้านบาท อัตราส่วน $\Delta B/C \text{ Ratios}$ เท่ากับ 2.28

เปรียบเทียบระหว่างทางเลือกที่ 2 และทางเลือกที่ 3 ผลปรากฏว่า ผลประโยชน์เพิ่ม 0.62

ล้านบาท ค่าใช้จ่ายเพิ่ม 2.32 ล้านบาท อัตราส่วน $\Delta B/C \text{ Ratios}$ เท่ากับ 0.27 [4]

วิจารณ์และประเมินผล

ผลจากการศึกษาเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและการระบายน้ำของพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปาน โดยการก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวลำน้ำแม่ปานซึ่งเป็นพื้นที่ชุมชนและปรับปรุงชุดลอกลำน้ำแม่ปานให้มีขนาด รูปร่าง และความลาดชันที่เหมาะสมออกแบบให้รองรับน้ำหลากที่คาบปีการเกิด 100 ปี โดยมีทางเลือกระบบป้องกันน้ำท่วม 3 ทางเลือก

การพิจารณาคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมได้ใช้เกณฑ์พิจารณาคัดเลือกด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับงานวิศวกรรม ผลการวิเคราะห์คัดเลือกได้ทางเลือกที่มีความเหมาะสม คือ ทางเลือกที่ 2 องค์ประกอบงานก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำ มีดังนี้

- งานปรับปรุงชุดลอกน้ำแม่ปานที่ผ่านพื้นที่การเกษตร บริเวณบ้านทุ่งโป่ง, บ้านแพะและบ้านสบปาน ปากกว้าง 8.00 เมตร ท้องกว้าง 5.00 เมตร ลึกเฉลี่ย 1.50 เมตร ความยาวรวม 6,000 เมตร เพื่อขยายทางน้ำทำให้น้ำระบายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

- งานก่อสร้างก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมน้ำแม่ปาน (แบบคันคอนกรีตเสริมเหล็ก) บริเวณบ้านทุ่งโป่ง ความสูงคันป้องกันน้ำท่วม 0.50 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร และบริเวณบ้านหลวงเมืองปาน ความสูงคันป้องกันน้ำท่วม 1.00 เมตร ความยาวรวม 500 เมตร เพื่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวปิดล้อมริมแม่น้ำหรือริมคลองบริเวณพื้นที่ชุมชน มีระดับคันป้องกันน้ำท่วมอยู่ในช่วง +384.48 ถึง +418.48 ม.รทก.

ต้นทุนโครงการ ประกอบด้วย ค่าลงทุนในการก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วม (Investment Cost) และค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (O&M Cost) ดังนี้

- ค่าลงทุนของการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำ ประกอบด้วย ค่าก่อสร้าง ค่าคุมงานและบริหารโครงการ รวมเป็นเงิน 88.28 ล้านบาท
- ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา รวมเป็นเงิน 1.82 ล้านบาท/ปี

ผลประโยชน์ทางตรง ได้แก่ การลดลงของมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเอกชนทั้งในส่วนของ

ทรัพย์สิน และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้น เป็นมูลค่าความเสียหายที่เกิดจากสาธารณูปโภคต่างๆ รวมเป็นเงิน 13.13 ล้านบาท/ปี

ค่าตัวชีวิตทางเศรษฐศาสตร์ที่ประเมินได้จากผลการวิเคราะห์ต้นทุนโครงการและผลประโยชน์ของโครงการมีดังนี้

- อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio) : 1.31

- อัตราส่วนผลประโยชน์เพิ่มต่อต้นทุนเพิ่ม $\Delta(B/C \text{ Ratio})$: 2.28

สรุปได้ว่าการพัฒนาโครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปานมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์อยู่ในเกณฑ์สูง

สรุปได้ว่าการศึกษาแนวทางการป้องกันน้ำท่วมของพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปาน ทางเลือกที่ 2 มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์อยู่ในเกณฑ์สูงและมีความเหมาะสมมากกว่า ทางเลือกที่ 1 และ 3

ข้อเสนอแนะ

1) โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปานมีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์สูง จึงควรเร่งรัดให้มีการดำเนินการในขั้นต่อไป ได้แก่ การจัดหางบประมาณและการก่อสร้างโครงการโดยเร็ว เพื่อแก้ไขปัญหา น้ำท่วมในพื้นที่เทศบาล

2) การแก้ไขปัญหา น้ำท่วมและการระบายน้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จะต้องใช้มาตรการที่ใช้สิ่งก่อสร้างควบคู่ไปกับมาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง ได้แก่

- การใช้มาตรการทางผังเมือง เพื่อควบคุมการใช้ที่ดินให้เหมาะสมต่อสภาพน้ำท่วมและการระบายน้ำ ใช้เพื่อให้การแก้ไขปัญหา น้ำท่วมพื้นที่ชุมชนมีความยั่งยืนตลอดไป

- การบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบต่างๆ เกี่ยวกับลำน้ำสาธารณะและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเคร่งครัด เพื่อแก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการรุกล้ำลำน้ำและปัญหาน้ำท่วมทวีความรุนแรงขึ้นในอนาคต [3]

3) ส่งเสริมให้มีการประชาสัมพันธ์โครงการเพื่อสร้างความเข้าใจให้แก่ประชาชน และสร้างโอกาส

ให้ประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมเพื่อให้โครงการมีความยั่งยืน

4) ควรส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ป่าต้นน้ำ ซึ่งเป็นมาตรการสำคัญที่จะสามารถแก้ไขปัญหา น้ำท่วมในระดับลุ่มน้ำ เพื่อลดปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่ต้นน้ำและกลายเป็นน้ำหลากมาตามลำน้ำ ตัวอย่างมาตรการต่างๆ ที่เสนอแนะ เช่น การอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ การปลูกป่า การสร้างฝายต้นน้ำลำธารเพื่อชะลอน้ำ เป็นต้น โดยควรเป็นการดำเนินงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและประชาชน [4]

กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษาวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเทศบาลตำบลเมืองปาน และได้รับความช่วยเหลือจาก รศ.กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ อาจารย์ที่ปรึกษา พนักงาน เจ้าหน้าที่สำนักงานเทศบาลตำบลเมืองปาน และพนักงาน เจ้าหน้าที่ของกรมชลประทาน จังหวัดลำปาง

เอกสารอ้างอิง

1. กীরติ ลีวัจนกุล. อุทกวิทยา. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา. วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยรังสิต; 2537.
2. กীরติ ลีวัจนกุล. วิศวกรรมชลศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยรังสิต; 2542.
3. ชัยยุทธ ชินณะราศรี. กลศาสตร์แม่น้ำและกระบวนการธารน้ำ. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2550.
4. ไพบุลย์ แยมเผื่อน. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. คณะวิศวกรรมศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล; 2542.
5. วีระพล แด่สมบัติ. อุทกวิทยาประยุกต์. ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. คณะวิศวกรรมศาสตร์. วิทยาเขตบางเขน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2531.
6. สมบูรณ์ ลูวีระ. เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา. คณะวิศวกรรมศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2539