

## บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ



### 7.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงที่มีความสำคัญในแต่ละกลุ่มงานในโครงการก่อสร้างถนน รวมทั้งนำเอาปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างของกลุ่มงานที่เกี่ยวข้อง มาวิเคราะห์ผลกระทบในลักษณะต่างๆ ที่มีต่อระยะเวลาก่อสร้างถนนในกลุ่มงานนั้น เพื่อนำผลกระทบนี้มากำหนดระยะเวลาก่อสร้างให้เหมาะสมกับความเสี่ยงที่จะเกิด ในขั้นตอนการวางแผนโครงการของฝ่ายเจ้าของงาน

ในการวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างของกลุ่มงานต่างๆ ในงานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือหลัก โดยใช้แบบสอบถามความเห็นที่แบ่งระดับผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างจากปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ในแต่ละกลุ่มงาน ด้วยมาตรวัดทัศนคติแบบ Likert โดยพิจารณาเฉพาะประเด็นที่มีระดับผลกระทบมากถึงมากที่สุดหรือมีระดับค่าคะแนนผลกระทบเฉลี่ยในช่วง 2.41 – 4.00 การวิจัยได้ทำการสำรวจความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างทั้งจากภาครัฐซึ่งได้แก่ เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงจากทั่วประเทศ จำนวน 89 ราย และภาคเอกชนซึ่งได้แก่ ผู้รับเหมาก่อสร้างทางจากทั่วประเทศ จำนวน 84 ราย

ผลการสำรวจพบว่า กลุ่มงานดินเป็นกลุ่มงานที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้างมากที่สุด โดยได้รับผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงเรื่องสภาพดินเดิม การเข้าพื้นที่และกรรมสิทธิ์ที่ดิน การย้ายระบบสาธารณูปโภค และฝนตก เนื่องจากงานดินเป็นกลุ่มงานแรกที่ได้รับเหมามาจะต้องเข้าไปปฏิบัติงานก่อสร้างในพื้นที่เกือบทั้งหมดของโครงการ จึงต้องประสบกับปัญหาในหลายๆด้าน ซึ่งจะต้องทำการแก้ไขไปพร้อมๆกับการทำงานต่างๆในกลุ่มงานนี้ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องนำปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้มาพิจารณาหาผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างในเชิงตัวเลข เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนด้านระยะเวลาของโครงการต่อไป

ปัจจัยเสี่ยงเรื่องฝนตกเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างในหลายกลุ่มงาน ได้แก่ กลุ่มงานดิน งานรองพื้นทาง งานพื้นทาง และงานผิวทาง ซึ่งเป็นอุปสรรคในการทำงานในลักษณะเดียวกัน คือ เมื่อมีฝนตกจะทำให้วัสดุจำพวกดิน ลูกกรัง และหินคลุก เปียกหรือมีค่าความชื้นเกินจุดเหมาะสมที่จะทำงานได้ เครื่องจักรปฏิบัติงานได้ยากลำบากขึ้น และต้องรอจนกว่า

วัสดุจะแห้งจึงทำงานได้ สำหรับการทำงานผิวทาง ฝนตกจะทำให้สภาพแวดล้อมไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของการลาดยางในแง่ของความชื้นและอุณหภูมิ ซึ่งเห็นได้ว่าฝนตกกระทบต่อระยะเวลาของกลุ่มงานดังกล่าวในลักษณะเดียวกัน คือ ครอบคลุมการปฏิบัติงานทั้งขณะเกิดฝนตกและภายหลังจากฝนตก ดังนั้น การวิเคราะห์ผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างจากฝนตกจะทำในลักษณะเดียวกันในทุกกลุ่มงาน

เนื่องจากการพิจารณาผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างจากฝนตกอย่างถูกต้องแน่นอน จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมาก และข้อมูลเหล่านั้นไม่ได้มีการเก็บบันทึกอย่างเป็นระบบ การพิจารณาผลกระทบจากฝนตกต่อระยะเวลาก่อสร้างในการวิจัยนี้ จึงต้องใช้สมมติฐานประกอบ คือ ระยะเวลาก่อสร้างที่เผื่อให้สำหรับปัจจัยเสี่ยงเรื่องฝน คิดจากจำนวนวันฝนตกในฤดูฝน เนื่องจากฝนที่ตกในฤดูฝนมีความรุนแรงมากจึงส่งผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างมากกว่าฝนที่ตกนอกฤดูฝน และเนื่องจากจำนวนวันและปริมาณฝนที่ตกในประเทศไทยมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จึงคิดจำนวนวันฝนตกในฤดูฝนตามกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีใกล้เคียงกัน

จากข้อมูลฝนในคาบ 40 ปีของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า จำนวนวันฝนตกในฤดูฝนของกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 1500 มม. คือ 84.4 วัน ส่วนกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีมากกว่า 1500 มม. ล้วนมีจำนวนวันฝนตกในช่วงฤดูฝนมากกว่า 100 วัน โดยมีจำนวนวันฝนตก คือ 106.3, 117.2, 119.6 และ 123.1 วัน คิดเป็นจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยได้ 116.6 วัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความง่ายในการประเมินความเสี่ยงเรื่องฝนตกสำหรับใช้ประมาณระยะเวลาโครงการและให้สอดคล้องกับวิถีปฏิบัติที่กรมทางหลวงใช้อยู่ในปัจจุบัน จะพิจารณาความเสี่ยงโดยแบ่งผลกระทบจากความเสี่ยงเรื่องฝนตกออกเป็น 2 กลุ่มจังหวัด โดยแบ่งเป็นกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีน้อยกว่า 1500 มม. เผื่อความเสี่ยงเรื่องฝนตกให้เท่ากับ 90 วัน ส่วนกลุ่มจังหวัดที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีมากกว่า 1500 มม. จำนวน 26 จังหวัด จะเผื่อให้ 120 วันต่อหนึ่งฤดูฝน สำหรับกรณีที่ระยะเวลาที่คาบเกี่ยวกับฤดูฝนไม่ครบเต็มฤดูก็จะเผื่อให้ตามสัดส่วน

สำหรับปัจจัยเสี่ยงเรื่องเงินทุนหมุนเวียนของผู้รับเหมา แม้ว่าจะจะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลามากในทุกกลุ่มงานตามความเห็นของหน่วยงานภาครัฐ แต่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ในขั้นตอนการวางแผนด้านระยะเวลาของโครงการ เนื่องจากยังไม่ทราบถึงบริษัทที่จะเข้ามาทำงานก่อสร้างในโครงการนั้นว่ามีศักยภาพด้านการเงินในระดับใด ดังนั้นจึงไม่นำปัจจัยเสี่ยงด้านเงินทุนหมุนเวียนของผู้รับเหมามาพิจารณาในการวางแผนด้านระยะเวลาของโครงการ

ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาของกลุ่มงานดิน ได้แก่ ปัจจัยเสี่ยงเรื่องสภาพดินเดิม การเข้าพื้นที่และกรรมสิทธิ์ที่ดิน และการย้ายระบบสาธารณูปโภค ได้ถูกนำมาวิเคราะห์หาผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างในเชิงตัวเลข โดยนำผลจากการสำรวจความเห็นทางแบบสอบถามเกี่ยวกับระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้นจากระยะเวลาปกติที่คิดจากอัตราการทำงานของเครื่องจักรมาตรฐานเพียงอย่างเดียว เมื่อต้องประสบกับปัจจัยเสี่ยงในลักษณะต่างๆในขณะก่อสร้าง ซึ่งได้รับการตอบจากกลุ่มตัวอย่างหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 80 ราย และกลุ่มตัวอย่างผู้รับเหมาจำนวน 75 ราย มาสร้างเป็น Fuzzy Membership Function ของระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้นจากระยะเวลาปกติเมื่อประสบปัญหาในลักษณะต่างๆจากปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง

สำหรับ Membership Functions ของระยะเวลาที่ควรเพิ่มขึ้นเมื่อเกิดปัญหาในลักษณะต่างๆทั้งหมดนั้นมีจุดสูงสุดเพียงจุดเดียว จึงทำให้รูปร่างของ Membership Functions เกือบทั้งหมดเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือรูปใกล้เคียงสามเหลี่ยม และบางส่วนเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูหรือใกล้เคียงรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ส่วนค่าระยะเวลาที่ควรเพิ่มขึ้นที่ระดับความเป็นสมาชิกสูงสุดนั้น มีความสอดคล้องกับระดับความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น คือ เมื่อสัดส่วนของพื้นที่ที่เกิดปัญหามีมากขึ้น ระยะเวลาที่ควรเพิ่มขึ้นจากระยะเวลาปกติก็มีค่าเพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อความร่วมมือในการแก้ปัญหาจากหน่วยงาน และบุคคลที่เกี่ยวข้องมีน้อยลง ระยะเวลาที่ควรเพิ่มขึ้นจากระยะเวลาปกติก็มีค่าเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

สำหรับช่วงของค่าทั้งหมดใน Membership Functions ที่ค่อนข้างกว้าง โดยเฉพาะกับลักษณะปัญหาที่มีความรุนแรงมาก เนื่องมาจากปัญหาต่างๆ ที่นำมาพิจารณานั้น เป็นลักษณะปัญหาที่ค่อนข้างกว้าง และยังไม่อาจจะบ่งชี้ลักษณะปัญหาให้เฉพาะเจาะจงได้มากเพราะเป็นลักษณะปัญหาที่สร้างขึ้นเพื่อให้สามารถคาดการณ์ได้ในขั้นตอนการวางแผนโครงการ จึงมีข้อมูลในการอธิบายไม่มาก ซึ่งเมื่อเกิดปัญหาขึ้นในขณะก่อสร้างอาจมีตัวแปรอื่นที่ส่งผลต่อความรุนแรง และลักษณะการแก้ไขปัญหาได้อีก ซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของการพิจารณาลักษณะปัญหาจากปัจจัยเสี่ยงเพื่อใช้ในขั้นตอนการวางแผนนี้

ส่วนความแตกต่างของความเห็นเกี่ยวกับผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างระหว่างทางสายสั้นและทางสายยาวนั้น สรุปได้ว่าความยาวของโครงการมีผลต่อระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้นจากระยะเวลาปกติ เนื่องจากความเห็นเกี่ยวกับระยะเวลาก่อสร้างที่ควรเพิ่มขึ้นระหว่างกรณีทางสายสั้นและทางสายยาวสำหรับเกือบทุกลักษณะปัญหาจากปัจจัยเสี่ยงเรื่องการเข้าพื้นที่และกรรมสิทธิ์ที่ดิน และสำหรับทุกลักษณะปัญหาจากปัจจัยเสี่ยงเรื่องการย้ายระบบสาธารณูปโภคนั้น

มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในช่วงความเชื่อมั่น 90% ดังนั้นในการประเมินความเสี่ยงสำหรับการวางแผนด้านระยะเวลาโครงการ จึงจำเป็นต้องมีการพิจารณาเกี่ยวกับระยะทางของโครงการถนนที่จะทำการก่อสร้างประกอบด้วย

ในการทดสอบความถูกต้องของ Membership Functions ที่สร้างขึ้นมาเพื่อหาผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้างในลักษณะปัญหาแบบต่างๆที่อาจเกิดขึ้นในการก่อสร้างพิจารณาจากระยะเวลาก่อสร้างที่ประมาณได้โดยมีการคำนึงถึงความเสี่ยงกับระยะเวลาก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริง โดยระยะเวลาที่มีความเสี่ยงประกอบ ได้จากวิธีการประมาณระยะเวลาแบบดั้งเดิมที่มีการดัดแปลงเพื่อลดความรู้สึกเชิงบุคคลในการประมาณลง ประกอบกับรูปแบบในการประเมินความเสี่ยงโดยใช้ Membership Functions ที่สร้างขึ้น สำหรับความถูกต้องในการประมาณระยะเวลากลุ่มงานดิน ได้ทำการทดสอบกับโครงการตัวอย่างที่แล้วเสร็จจำนวน 7 โครงการ ให้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 9.13% และเมื่อได้พิจารณาร่วมกับการประมาณระยะเวลาก่อสร้างที่คำนึงถึงความเสี่ยงแบบเป็นช่วง แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ความเสี่ยงประกอบการประมาณระยะเวลาก่อสร้างกลุ่มงานดินตามรูปแบบที่สร้างขึ้น สามารถให้ค่าระยะเวลาที่ค่อนข้างใกล้เคียงกับระยะเวลาก่อสร้างที่เกิดขึ้นจริง โดยเชื่อถือได้ในระดับหนึ่งว่าค่าระยะเวลาก่อสร้างที่ประมาณแบบเป็นช่วงนี้ จะสามารถครอบคลุมระยะเวลาก่อสร้างที่จะเกิดขึ้นจริงได้

ส่วนความถูกต้องในการประมาณระยะเวลาโครงการตามสมมติฐานที่กำหนด พบว่าให้ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อยกว่าการประมาณโดยวิธีดั้งเดิม แต่เมื่อได้นำไปพิจารณาร่วมกับการประมาณระยะเวลาก่อสร้างที่คำนึงถึงความเสี่ยงแบบเป็นช่วงแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงในการประมาณระยะเวลาก่อสร้างตามรูปแบบที่สร้างขึ้น ต้องพิจารณาที่ค่าระดับความเป็นสมาชิกค่อนข้างต่ำ ซึ่งอาจทำให้ช่วงของระยะเวลาโครงการที่ประมาณได้ค่อนข้างกว้าง อย่างไรก็ตามคงไม่สามารถสรุปได้แน่นอนเกี่ยวกับระดับความเชื่อถือในการประมาณระยะเวลาโครงการ ทั้งนี้เนื่องจากมีจำนวนโครงการตัวอย่างที่นำมาทดสอบผลค่อนข้างน้อย

รูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้นนี้ ใช้ประกอบในการประมาณระยะเวลาโครงการก่อสร้างถนนเฉพาะผิวทางแบบลาดยางในขั้นตอนการวางแผนโครงการของฝ่ายเจ้าของงาน โดยมีการคำนึงถึงปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาโครงการ ซึ่งจะช่วยให้ฝ่ายเจ้าของงานได้ทราบถึงระยะเวลาในการก่อสร้างของโครงการในเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และการวางแผนการจัดสรรงบประมาณ อีกทั้งยังช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจาก

การประมาณระยะเวลาของโครงการก่อสร้างถนนคลาดเคลื่อนหรือผิดพลาด ทั้งในด้านการวางแผนงานและการจัดสรรเงินทุนของฝ่ายเจ้าของงานและผู้รับเหมาด้วย

รูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้นนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ คือ ในการหาปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างของแต่ละกลุ่มงานในโครงการก่อสร้างถนนนั้น ไม่ได้พิจารณาถึงปัจจัยเกี่ยวกับความพร้อมด้านสถานะการเงินของผู้รับเหมาที่จะเข้ามาทำโครงการ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาของกลุ่มงานต่างๆในโครงการก่อสร้างถนน อย่างไรก็ตามเมื่อคำนึงถึงจุดประสงค์ของรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้น เพื่อให้ประกอบในการประมาณระยะเวลาก่อสร้างในขั้นตอนการวางแผนโครงการ พบว่า ปัจจัยเสี่ยงนี้เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถหาข้อมูลอ้างอิงได้ในช่วงวางแผนโครงการ จึงไม่สามารถนำมาพิจารณาในรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้นได้

แนวความคิดในการวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้างถนน โดยใช้ทฤษฎีพีชชีเซตในการแปรผลจากลักษณะปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้เนื่องจากปัจจัยเสี่ยงในแต่ละกลุ่มงานที่เป็นตัวควบคุมระยะเวลาโครงการ ไปเป็น Membership Function ที่แสดงถึงผลกระทบต่อระยะเวลาก่อสร้างในลักษณะปัญหาแบบต่างๆจากปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประมาณระยะเวลางานก่อสร้างอื่นๆได้ โดยมีข้อดี คือ มีการพิจารณาถึงปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการทำงานของกลุ่มงานที่สำคัญในโครงการ

## 7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

จากผลการวิจัยนี้ ทำให้ทราบว่าปัจจัยเสี่ยงใดที่ส่งผลกระทบมากในกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างถนน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันหรือบรรเทาความรุนแรงของปัญหาที่ไม่สามารถพิจารณาความเสี่ยงได้ในขั้นตอนการวางแผนโครงการ โดยผู้วิจัยได้จำแนกแนวทางที่ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมได้เป็น 2 แนวทาง คือ

- 1) การศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการพิจารณาคูณสมบัติเบื้องต้นของผู้รับเหมาที่จะเข้าประมูลงาน

การวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อระยะเวลาก่อสร้างถนนในการวิจัยนี้ พิจารณาเฉพาะปัจจัยเสี่ยงที่สามารถคาดการณ์ได้ในขั้นตอนการวางแผนเท่านั้น จึงยังไม่ได้พิจารณาผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงเรื่องเงินทุนหมุนเวียน ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีความสำคัญมากในความเห็น

ของภาครัฐ และเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้โครงการล่าช้า หากทางเจ้าของงานสามารถพิจารณาคุณสมบัติเบื้องต้นและคัดเลือกผู้รับเหมาที่มีความพร้อมด้านสถานะการเงินเข้ามาทำโครงการ จะช่วยลดปัญหาจากการที่ผู้รับเหมาขาดสภาพคล่อง จนทำให้โครงการเกิดความล่าช้าได้

## 2) การประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินความเสี่ยงสำหรับการวางแผนด้านระยะเวลา

รูปแบบในการประเมินความเสี่ยงที่สร้างขึ้น มุ่งเน้นการพิจารณาความเสี่ยงในขั้นตอนการวางแผนโครงการ โดยพิจารณาเฉพาะลักษณะปัญหาที่พบโดยทั่วไปและสามารถแก้ไขได้ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีระดับความรุนแรงมากเท่านั้น ดังนั้นการจะนำค่าผลกระทบที่วิเคราะห์ได้ไปใช้ในการประมาณระยะเวลาสำหรับโครงการที่คาดว่าจะมีผลกระทบจากปัจจัยเสี่ยงในระดับรุนแรงสูงมากให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในรายละเอียดของปัญหาที่มีความรุนแรงสูงมากประกอบกับความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเป็นกรณีไป