

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์อันเนื่องมาจากการชะลอโครงการ:
กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างทางเลี่ยงเมืองจังหวัดนครสวรรค์ ด้านตะวันออก
**Economic Value Analysis of a Delayed Public Construction Project: A Case
Study of the Nakhonsawan Province Eastern Bypass Project.**

เมธากุล มีธรรม* วชรภูมิ เบญจโอฬาร
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา30000

Mathagul Metham* Vacharapoom Benjaoran
Institute of Engineering, SuranareeUniversity of Technology, Muang District, NakhonRatchasima 30000
Tel: 08-4182-9165 E-mail: maythekop@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาวิธีวิเคราะห์คำนวณหาผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการก่อสร้างของกรมทางหลวงที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาที่จะชะลอโครงการออกไป โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุน และผลประโยชน์ของโครงการจากรายงานผลการศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ที่บริษัทที่ปรึกษาแนะนำว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนในปีพ.ศ.2555)กับปีที่คาดการณ์ ซึ่งระยะเวลาที่จะชะลอโครงการออกไปนี้เป็นผลจากนโยบายการลงทุนของกระทรวงคมนาคมระหว่างปี พ.ศ.2554-2563 การวิจัยนี้ได้กำหนดช่วงเวลาที่ชะลอโครงการออกไปในเบื้องต้นเป็น 3 ช่วงเวลา คือปี พ.ศ.2558 พ.ศ.2561 และพ.ศ.2564 การศึกษาวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่ผลความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา การคำนวณมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ทั้ง 3 ช่วงเวลาจะคาดการณ์จากการใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบถดถอย ปรับมูลค่าตามราคาน้ำมันโลก ปรับมูลค่าตามค่าแรงขั้นต่ำ และปรับสัดส่วนตามดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานตามแต่ละกรณี เมื่อปรับมูลค่าดังกล่าวแล้วได้ผลว่าทั้งต้นทุนและผลประโยชน์มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้น แต่ส่วนของต้นทุนเพิ่มขึ้นในอัตราที่มากกว่าผลประโยชน์ ส่งผลให้ NPV ลดลงเท่ากับ -59.94 ล้านบาท B/C ลดลงเท่ากับ 0.99 และ IRR ลดลงเท่ากับร้อยละ 11.91 ทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการถ้าชะลอการก่อสร้างถึงปี พ.ศ.2561

คำหลัก การชะลอโครงการ โครงการก่อสร้างของรัฐ การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การก่อสร้างทางหลวง

Abstract

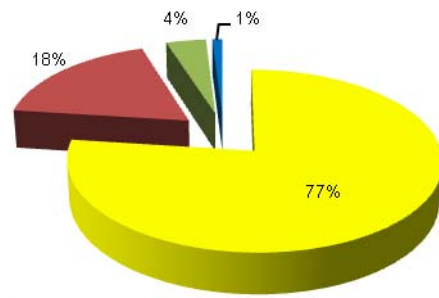
This research is a study of benefits and costs of a public highway construction project which is delayed. Benefits and costs of a project in the future were estimated and compared with the ones from the existing feasibility study report. Some highway construction projects will be delayed as a result of the investment policy of the Ministry of Transport during the year 2011-2020. It will shift the major portion of the budget to railway instead of highway. The delay of the highway construction projects may change the benefits and costs of the projects which have already been economic feasibility studied. This study set the time delay in to three periods according to the budget allocation plan is A.D. 2015, A.D. 2018 and A.D. 2021. The estimating methods were based on the use of statistical regression analysis, world oil price adjustments, the value of the minimum wage, and the inflation rate. It is found that the values of benefits and costs of the case study project are increasing; however the rate of costs increases greater than the benefits. The value of

NPV decreases to -59.94 million baht, B/C ratio decreases to 0.99, and the IRR decreases to 11.91%. This project is not worth investment if it is delayed beyond the year 2018.

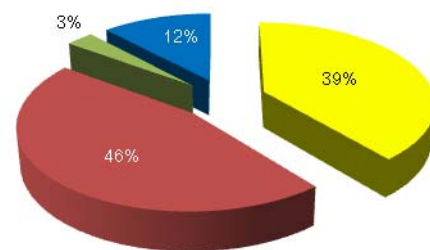
Keywords: Project delay, public construction project, economic value analysis, highway construction

1. บทนำ

โครงการก่อสร้างทางหลวงเส้นทางใหม่ของกรมทางหลวง เป็นโครงการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่มีความจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อตอบสนองการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และบรรเทาความคับคั่งของการจราจรในทางสายเดิม ภาครัฐจึงได้มีการพัฒนาโครงข่ายทางหลวงให้เชื่อมโยงอย่างมีประสิทธิภาพทั้งระบบเรื่อยมา เพื่อก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ตามต้องการ แต่ละโครงการนั้นต้องใช้งบประมาณการลงทุนสูงมาก กรมทางหลวงต้องจัดจ้างบริษัทที่ปรึกษาเพื่อทำการศึกษาคความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเสียก่อน โดยมีสำนักแผนงาน กรมทางหลวง รับหน้าที่ในการกำกับดูแลการศึกษาดังกล่าว แล้วจึงนำรายงานผลสรุปโครงการที่ผ่านการศึกษาดังกล่าวเข้าสู่กระบวนการคัดเลือกตามจำนวนงบประมาณของกรมทางหลวงต่อไป แต่ผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายการลงทุนของกระทรวงคมนาคมที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการลงทุนที่จากเดิมมุ่งเน้นพัฒนาโครงข่ายระบบการขนส่งทางถนน ไปสู่รูปแบบการลงทุนในระบบการขนส่งทางรางเป็นหลักแทน ดังจะเห็นได้จากแผนการลงทุนการขนส่งและจราจร ของกระทรวงคมนาคมพ.ศ.2549-2553 และแผนฯปี 2554-2563 [1] ดังแสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงนโยบายดังกล่าวนี้ย่อมส่งผลกระทบต่อการจัดสรรงบประมาณลงทุนในโครงการก่อสร้างถนนตามแผนงานของสำนักแผนงาน กรมทางหลวง ที่ได้วางไว้เดิม โดยอาจส่งผลให้ต้องชะลอโครงการก่อสร้างบางโครงการออกไปก่อน การชะลอโครงการก่อสร้างออกไปนั้นอาจส่งผลกระทบต่อความคุ้มค่าของโครงการทั้งต้นทุนและผลประโยชน์ที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาได้



รูปที่ 1 สัดส่วนงบประมาณที่ได้รับจัดสรรเฉลี่ยของกระทรวงคมนาคม ในช่วงปีพ.ศ.2549-2553



รูปที่ 2 สัดส่วนงบประมาณที่ได้รับจัดสรรเฉลี่ยของกระทรวงคมนาคม ในช่วงปีพ.ศ.2554-2563

การศึกษาในงานวิจัยนี้ได้เลือกโครงการก่อสร้างทางเลี่ยงเมืองนครสวรรค์ ด้านตะวันออก มาเป็นกรณีศึกษา โดยมุ่งเน้นที่การประเมินต้นทุน และผลประโยชน์ของโครงการที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากมูลค่าของเงินตามเวลา (time value of money) ที่ชะลอโครงการก่อสร้างไปตลอดช่วงระยะเวลาของแผนการลงทุนใหม่ของกระทรวงคมนาคมจนถึงปีพ.ศ.2564 โดยขั้นตอนการศึกษาเป็นการปรับมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและค่าของเงินตามการคาดการณ์โดยจะกำหนดการวิเคราะห์ห้ออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือพ.ศ.2558 พ.ศ.2561 และพ.ศ.2564(ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการจัดสรรงบประมาณของกรมทางหลวง ตามแผนการลงทุนด้านการขนส่งและจราจรของกระทรวงคมนาคมปี พ.ศ.2554-2563) ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า $D_{58}D_{61}$ และ D_{64} ตามลำดับ เพื่อศึกษาและพิจารณาถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาของเกณฑ์สำคัญที่แสดงถึงความคุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการทั้ง 3 ค่า ประกอบด้วย 1)มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 2)อัตราผลตอบแทนโครงการ 3) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน ทำให้ได้ทราบถึง

ระยะเวลาที่สามารถชดเชยโครงการออกไปจากปีที่บริษัทที่ปรึกษาได้แนะนำให้เริ่มลงทุนโครงการ ระยะเวลาดังกล่าวสามารถแสดงถึงความอ่อนไหวด้านเวลาของโครงการ อีกทั้งยังแสดงถึงความอ่อนไหวด้านการเงินว่าต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใดจึงจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการนั้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทความนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากตำรา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินค่าโครงการต่อความสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์อันเนื่องมาจากโครงการล่าช้า หรือชะลอการลงทุนในโครงการ และงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการก่อสร้าง รวมถึงนิยามและทฤษฎีหลักการที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยทฤษฎีหลักการวิเคราะห์โครงการ และทฤษฎีการวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และหลักวิชาทางสถิติที่ใช้ในการคาดการณ์มูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ในอนาคตของโครงการด้วย ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

2.1 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัท พอล คอนซัลแตนท์ จำกัด [2] ได้ทำการศึกษาคความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนก่อสร้างโครงการก่อสร้างทางเลี่ยงเมืองนครสวรรค์ ด้านตะวันออก ซึ่งมีระยะทางประมาณ 28 กิโลเมตร มีต้นทุนรวมทั้งสิ้นประมาณ 9,378 ล้านบาท (มูลค่าทางการเงิน) แนะนำให้เริ่มการก่อสร้างปี พ.ศ.2555 และเปิดบริการในปี พ.ศ.2558 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ 20 ปี มาทำการศึกษาค้นคว้าจากค่าใช้จ่ายของโครงการ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ของโครงการโดยวิธีวิเคราะห์ผลประโยชน์กับต้นทุน ได้ผลสรุปว่าโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนโดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 966.78 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนร้อยละ 13.87 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน 1.20

ปัญญาพัชย์ สีหะวงษ์ [3] ได้ทำการศึกษาโครงการ

ก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 12 ตอนกาฬสินธุ์-บ.นาโคร์ เพื่อวิเคราะห์หาต้นทุน และผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการ โดยใช้วิธีการศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive method) และวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ในเชิงปริมาณ (quantitative analysis) จากข้อมูลทุติยภูมิ การวิเคราะห์ผลประโยชน์นี้ได้ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการทางหลวง (เบื้องต้น) (RCCE) แล้วเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ เมื่อนำต้นทุนและผลประโยชน์มาวิเคราะห์ในทางเศรษฐศาสตร์แล้ว พบว่าโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 12 ตอนกาฬสินธุ์-บ.นาโคร์ จ.กาฬสินธุ์นั้น ไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุนที่อัตราส่วนลดร้อยละ 12 โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ -1,567.91 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนร้อยละ 1.66 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน 0.33

2.2 ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของโครงการ

ต้นทุน มีความหมายหรือนิยามแตกต่างกันตามประเภทของการนำไปใช้ ไพฑูรย์ โล่ห์สุนทร [4] กล่าวว่า ในภาพรวมแล้ว ต้นทุนคือ ผลรวมของค่าใช้จ่ายต่างๆที่ทำให้เกิดสินค้าหรือบริการ รวมถึงการดำเนินงานตามโครงการ ต้นทุนจึงเป็นตัวกำหนดสำคัญของการลงทุน ต้นทุนรวมเป็นผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้งหลายของการดำเนินโครงการก่อสร้างทางของกรมทางหลวงโดยทั่วไป จะมีการจำแนกต้นทุนออกเป็น 10 ประเภท พร้อมทั้งแสดงสัญลักษณ์ดังนี้ (C₁) ต้นทุนค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินเป็นต้นทุนจากการประมาณอัตราค่าชดเชยที่ดิน หรือจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินซึ่งเป็นทรัพย์สินของราษฎรที่อยู่ในแนวเส้นทางที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการ ใช้หลักเกณฑ์พิจารณาจากราคาประเมินทุนทรัพย์เพื่อเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในการจดทะเบียนสิทธิและนิติกรรมเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ รอบปี พ.ศ.2551-2554 ของ กรมธนารักษ์ กระทรวงการคลัง ประกอบกับราคาจากการสอบถามราคาที่ดินในพื้นที่เป็นเกณฑ์ พื้นฐานในการประมาณราคาชดเชย (C₂) ต้นทุนค่าชดเชยพืชผลและไม่ยืนต้นเป็นต้นทุนจากการประมาณอัตราค่าชดเชยพืชผลไม่เบื้องต้น จากการสำรวจในแนวเส้นทางโครงการ ใช้ข้อมูลจากพืชผลไม่ยืนต้น ของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพืชไร่อายุสั้นที่ไม่มีการชดเชยราคาเนื่องจากสามารถเก็บเกี่ยวได้ทันก่อนที่จะมีการเริ่มดำเนินโครงการ มีพื้นที่

แต่บางส่วนที่มีการปลูกไม้ผล เช่นฝรั่งพันธุ์ดี (C₃) ต้นทุนค่าชดเชยอาคารสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้นทุนจากการสำรวจและประมาณอัตราค่าชดเชยอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง โดยใช้บัญชีกำหนดราคาประเมินทุนทรัพย์โรงเรียนสิ่งปลูกสร้าง ในรอบปีพ.ศ.2551-2554 ของกรมธนารักษ์ โดยการประมาณราคาจะดูจากสภาพภายนอกประเภทลักษณะสิ่งปลูกสร้าง จำนวนชั้น จำนวนพื้นที่ใช้สอย และประเภทของวัสดุที่ใช้ก่อสร้าง (C₄) ต้นทุนค่าสำรวจและออกแบบ เป็นต้นทุนของค่าใช้จ่ายที่มาจากการประมาณการที่เกิดจากการสำรวจและออกแบบขั้นต้นซึ่งเป็นการประมาณเพียงคร่าวๆ (C₅) ต้นทุนค่าควบคุมการก่อสร้าง เป็นต้นทุนจากการควบคุมงานตามโครงการตั้งแต่เริ่มก่อสร้างจนงานก่อสร้างแล้วเสร็จ (C₆) ต้นทุนค่าวัสดุเป็นต้นทุนจากปริมาณวัสดุที่ใช้ในโครงการก่อสร้างจากแบบก่อสร้างเบื้องต้นโดยใช้ราคาจากกองดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ และบางส่วนจากข้อมูลใบเสนอราคาของผู้ผลิตและจำหน่ายวัสดุก่อสร้างในปีพ.ศ.2551 (C₇) ต้นทุนค่าแรงงานเป็นค่าแรงงานที่เกิดจากกิจกรรมในงานก่อสร้างนั้น ๆ ซึ่งในงานก่อสร้างทางโดยทั่วไปจะมีต้นทุนส่วนนี้ในสัดส่วนที่น้อยกว่าต้นทุนค่าเครื่องจักร ต้นทุนค่าแรงงานนี้ใช้ข้อมูลจากบัญชีค่าแรงงาน ของสำนักงานมาตรฐานงบประมาณ กระทรวงการคลัง (C₈) ต้นทุนค่าเครื่องจักรเป็นต้นทุนที่คิดเป็นอัตราค่าเช่าเครื่องจักรโดยรวมถึงค่าจ้างแรงงานที่ควบคุมเครื่องจักร ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซม และค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดแล้ว ซึ่งเป็นข้อมูลจากสำนักเครื่องกล กรมทางหลวงคิดจากราคาน้ำมันดีเซล ณ ปีพ.ศ.2551 ที่ลิตรละ 23-24 บาท (C₉) ต้นทุนค่าบำรุงรักษาทางเป็นค่าใช้จ่ายในการรักษาความสะอาด การซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องเป็นการบำรุงรักษาเพื่อลดความชำรุดเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากการเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ และเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายลุกลามแผ้วงกว้างออกไป ทำให้มีอายุการใช้งานได้ยาวนาน ต้นทุนค่าบำรุงรักษาสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ค่าบำรุงรักษาปกติประจำปี และค่าบำรุงรักษาตามกำหนดเวลาทุกระยะเวลา 3 ปีและ 7 ปี (C₁₀) ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน ติดตาม และตรวจสอบค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งช่วงระหว่างการก่อสร้างตลอดจนถึงช่วงเวลาที่มีการเปิดให้บริการแล้ว รวมถึงค่าใช้จ่าย

เกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ด้วย

2.3 ผลประโยชน์หรือผลตอบแทนของโครงการ

ผลตอบแทน คือ ผลประโยชน์ที่ได้รับตอบแทนจากการลงทุนในสินค้าหรือบริการในโครงการนั้น ซึ่งอาจเป็นผลลัพธ์หรือผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ รวมถึงผลประโยชน์ที่พยายามประเมินค่าออกมาเป็นตัวเลขเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ แต่ในทางปฏิบัติตัวเลขที่ว่ามีใช้จำนวนเงินที่ได้รับเหมือนกับกำไรสุทธิที่ผู้ลงทุนพึงได้รับผลประโยชน์ของโครงการต่าง ๆ อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ผลประโยชน์ทางตรง และผลประโยชน์ทางอ้อม โดยพิจารณาแยกประเภทตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการนั้นเป็นหลักซึ่งอาจเป็นผลลัพธ์หรือผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากการจัดทำโครงการนั้นก็ได้อีก เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี [5] กล่าวว่า ผลประโยชน์ทางอ้อมนั้นเป็นการยากที่จะประเมินออกมาเป็นมูลค่าทางการเงินได้ ในบทความนี้ผู้วิจัยจึงประเมินเพียงผลประโยชน์ทางตรงของโครงการเท่านั้น โดยทั่วไปโครงการก่อสร้างทางของกรมทางหลวงสามารถจำแนกผลประโยชน์ทางตรงออกเป็น 6 ประเภท พร้อมทั้งแสดงสัญลักษณ์ดังนี้โดยที่ (B₁) ผลประโยชน์ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (B₂) ผลประโยชน์ค่ายางรถยนต์ (B₃) ผลประโยชน์ค่าน้ำมันหล่อลื่นและ (B₄) ผลประโยชน์ค่าอะไหล่และค่าบำรุงรักษาผลประโยชน์ทั้ง 4 ประเภทนี้เป็นผลประโยชน์โดยตรงที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างโครงการ ที่ทำให้ถนนมีความสะดวกสบายมากขึ้น ทำให้ยานพาหนะมีการเสื่อมสภาพและต้องบำรุงรักษาที่น้อยลง ส่วนของผลประโยชน์ (B₅) ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทางเป็นการประเมินมูลค่าจากการที่โครงการสามารถทำให้ประหยัดเวลาในการเดินทางลงได้จากความสะดวกสบายในการเดินทางที่ใช้ความเร็วได้สูงขึ้น การประเมินจะคำนวณจากข้อมูลรายได้เฉลี่ยของประชากรต่อชั่วโมงต่อคนทำงาน (บาท/ชม./คน) กับจำนวนผู้โดยสารต่อคัน (คน/คัน) แปลงเป็นมูลค่าเวลาที่ใช้ในการเดินทางต่อหน่วยรถยนต์หนึ่งส่วนบุคคล-ชั่วโมง (baht/pcu-hr.) ของพื้นที่โครงการและผลประโยชน์ (B₆) ผลประโยชน์มูลค่าจากการลดอุบัติเหตุเป็นการประเมินมูลค่าจากความปลอดภัยในการเดินทาง ประเมินมูลค่าที่ลดลงได้ในการสูญเสียจากอุบัติเหตุบนถนนในเส้นทางตามโครงการ

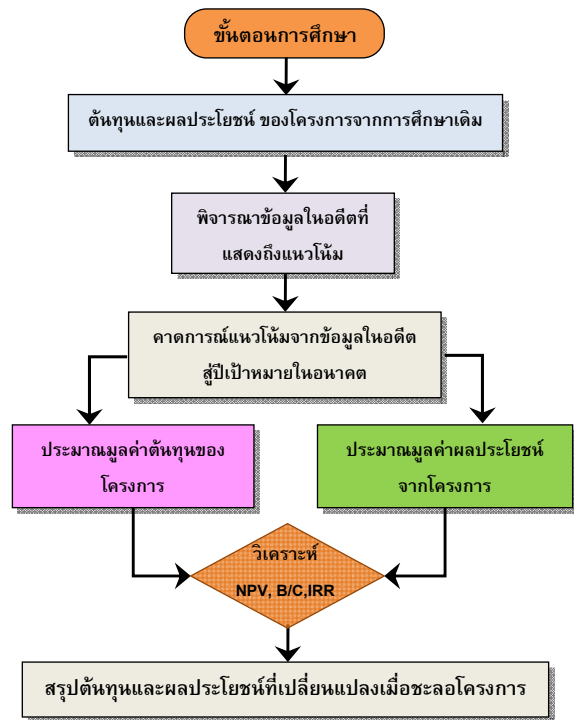
2.4 ผลกระทบจากการชะลอโครงการ

ฉฐาธร สาอุตม [6] ได้ทำการศึกษาประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์อันเนื่องมาจากโครงการล่าช้าจากสาเหตุการขาดแคลนงบประมาณ กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณห้าแยกปากเกร็ด และถนนต่อเชื่อม จังหวัดนนทบุรีซึ่งเป็นโครงการก่อสร้างในความรับผิดชอบของ กรมโยธาธิการ (กรมโยธาธิการและผังเมืองในปัจจุบัน) โดยได้ทำการศึกษาจากข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการเมื่อปีพ.ศ.2536 ที่ได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาโครงการจำนวน 2 บริษัททำการศึกษานำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในปีพ.ศ.2540โดยวิธีวิเคราะห์ผลประโยชน์กับต้นทุนได้ผลการศึกษาว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิลดลง 1,304.88 ล้านบาทอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนลดลง 2.88 อัตราผลตอบแทนโครงการลดลงร้อยละ 23.2 ทำให้ผลประโยชน์สุทธิ (net benefit) โครงการลดลง 379.7 ล้านบาท จากสาเหตุที่โครงการล่าช้าเป็นเวลา 5 ปี

3.การดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการศึกษาที่มาของต้นทุนและผลประโยชน์เดิมซึ่งทำการศึกษาไว้ในปี พ.ศ. 2551 ที่เดิมได้มีการกำหนดให้เป็นมูลค่า ณ ปีพ.ศ.2555 แล้วปรับให้เป็นมูลค่าในปีเป้าหมายตามต้องการโดยพิจารณาจากแนวโน้มของข้อมูลในอดีตเป็นสิ่งสำคัญ เช่น ต้นทุนค่าเครื่องจักรก็จะพิจารณาตามราคาน้ำมันโลก ค่าการณในอนาคตเป็นปัจจัยในการปรับค่า หรือ ค่าแรงงานก็จะพิจารณาถึงอัตราค่าแรงงานขั้นต่ำย้อนหลังและแนวนโยบายของรัฐบาลในการกำหนดอัตราค่าแรงงานขั้นต่ำในอนาคตประกอบด้วยแต่ก็มีต้นทุนและผลประโยชน์ในบางค่าที่จะไม่มีการปรับมูลค่า คือต้นทุนค่าชดเชยพืชผลและไม่ยืนต้นเพราะมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก รวมถึงผลประโยชน์ที่เป็นมูลค่าจากการประหยัดเวลาในการเดินทางก็เช่นกันที่จะไม่มีการปรับค่า จากสาเหตุที่ถนนในโครงการศึกษาเดิมจะไม่สามารถเพิ่มปริมาณการสัญจรได้อีกหากยังไม่มีการก่อสร้างตามโครงการที่ได้ศึกษาไว้สามารถแสดงขั้นตอนการวิจัยดัง



รูปที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 1 แนวทางการปรับมูลค่าในแต่ละวิธีการ

วิธีปรับค่า	แนวทางการคำนวณปรับมูลค่า
M ₁	- ใช้ราคาประเมินที่ปรับโดยการวิเคราะห์แบบถดถอยของข้อมูลในอดีต
M ₂	- ใช้ราคาประเมินพืชผลและไม่ยืนต้นตามแนวทางของกองอุทธรณ์ กระทรวงคมนาคม
M ₃	- ใช้ราคาประเมินที่ปรับจากค่าแรงขั้นต่ำปี พ.ศ.2551 ไปตามค่าแรงขั้นต่ำ 300 บาท
M ₄	- ใช้ราคาที่ปรับจากการป้อนราคาน้ำมันเข้าโปรแกรมมาตรฐานค่าใช้จ่ายเครื่องจักรกลต่อชั่วโมงของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
M ₅	- ใช้ราคาประเมินที่ปรับตามอัตราเงินเฟ้อ
M ₆	- ไม่มีการปรับค่า

บทความนี้ศึกษาจากการรวบรวมข้อมูลตุ้ยมุมของโครงการก่อสร้างทาง สามารถจำแนกต้นทุนเป็น 10ค่า (C₁-C₁₀) และผลประโยชน์เป็น 6 ค่า (B₁-B₆) รวมทั้งกำหนดแนวทางการปรับมูลค่าออกเป็น 6 แนวทาง (M₁-M₆) แสดงรายละเอียดดังกล่าวไว้ในตารางที่ 1 และแสดงแนวทางการปรับมูลค่าดังกล่าวในแต่ละต้นทุนและผลประโยชน์ไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การกำหนดแนวทางการปรับค่าต้นทุนและผลประโยชน์

วิธีปรับค่า	ต้นทุน	ผลประโยชน์
M ₁	C ₁ , C ₃ , C ₆	-
M ₂	C ₂	-
M ₃	C ₇	-
M ₄	C ₈	B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₄
M ₅	C ₅ , C ₉	B ₆
M ₆	C ₄ , C ₁₀	B ₅

3.2 ปัจจัยในการเลือกวิธีปรับมูลค่า

รายละเอียดของวิธีการปรับมูลค่าในแต่ละวิธีนั้นขึ้นอยู่กับแต่ละปัจจัยของข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์ที่นำมาพิจารณา จำแนกได้ดังนี้

3.2.1 กรณีที่ 1 ปัจจัยข้อมูลตามรอบเวลา

ปัจจัยจากการได้มาซึ่งข้อมูลของต้นทุนและผลประโยชน์นั้นมาจากข้อมูลในอดีตเป็นมูลค่าที่มีหน่วยงานรับผิดชอบในการกำหนดมูลค่าเหล่านี้ตามรอบระยะเวลาที่ชัดเจน เช่น ราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน โดยกรมธนารักษ์ รอบปีปัจจุบันพ.ศ.2555-2558 และมีการปรับปรุงทุก 4 ปี ปัจจัยนี้ประกอบด้วยแนวทาง M₁ ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยโดยพิจารณาจากข้อมูลย้อนหลังอย่างน้อยเท่ากับจำนวนปีที่จะคาดการณ์ไปในอนาคต แนวทาง M₂ ใช้ข้อมูลอัตราการผลิตของสำนักดัชนีเศรษฐกิจการเกษตรเพื่อหามูลค่าตามวิธีการของกองอุตสาหกรรม กระทรวงคมนาคม และแนวทาง M₃ ใช้ข้อมูลอัตราค่าแรงขั้นต่ำในอดีตร่วมกับนโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับค่าจ้างดังกล่าวในอนาคตประกอบด้วย

3.2.2 กรณีที่ 2 ปัจจัยข้อมูลตามราคาน้ำมัน

ปัจจัยจากการที่ต้นทุนและผลประโยชน์นั้นแปรผันตามราคาน้ำมันในตลาดโลก ประกอบด้วยราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าयरถยนต์ ราคาน้ำมันหล่อลื่น ค่าอะไหล่และค่าบำรุงรักษายานพาหนะ งานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการคาดการณ์โดยเทียบสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันขณะที่บริษัทที่ปรึกษาทำการศึกษา คือปีพ.ศ.2551 เปรียบเทียบกับราคาคาดการณ์น้ำมันล่วงหน้าที่น่าเสนอโดยกรมสารสนเทศด้านพลังงานของสหรัฐอเมริกา หรือ Energy Information Administration [7] ปัจจัยนี้ประกอบด้วยแนวทาง M₄ ใช้ข้อมูลราคาน้ำมันคาดการณ์

ดังกล่าวตามปีเป้าหมายนำเข้าสู่โปรแกรมมาตรฐานค่าใช้จ่ายเครื่องจักรกลต่อชั่วโมงของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย [8] เพื่อหามูลค่าเกี่ยวกับเครื่องจักรและมูลค่าสิ้นเปลืองต่าง ๆ ในการใช้งานเครื่องจักร

3.2.3 กรณีที่ 3 ปัจจัยข้อมูลตามเงินเฟ้อ

ปัจจัยจากการที่ต้นทุนและผลประโยชน์นั้นแปรผันตามมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศ หรือดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐาน (อัตราเงินเฟ้อ) ประกอบด้วยค่าควบคุมงานก่อสร้าง ค่าบำรุงรักษาทางปัจจัยนี้ประกอบด้วยแนวทาง M₅ ใช้การประมาณมูลค่าโดยปรับสัดส่วนดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานปีฐาน (ปีพ.ศ.2551) กับดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานที่คาดการณ์ในปีเป้าหมาย

4. ผลการวิจัย

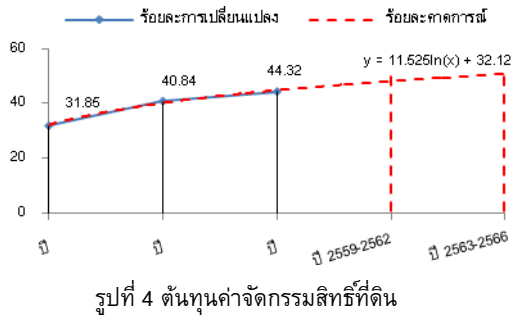
ผลการวิจัยนี้ต้องการที่จะนำเสนอถึงวิธีการปรับมูลค่าที่น่าเสนอในรูปแบบของตัวคูณปรับค่าที่ใช้ในการปรับมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ดังกล่าว ได้ดังตารางที่ 3

4.1 การคำนวณหาตัวคูณปรับค่า

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าตัวคูณปรับค่าที่น่าเสนอนี้ได้มาจากการประมาณค่าตามแนวทาง 6 วิธี ซึ่งจะอธิบายและแสดงตัวอย่างของปีที่ D₅₈ ไว้ดังนี้

4.1.1 ใช้การวิเคราะห์แบบถดถอย(M₁)

กัลยา วานิชย์บัญชา [9] กล่าวว่าวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยเป็นการพยากรณ์ค่าของตัวแปรที่ต้องการทราบค่าในอนาคต โดยศึกษาหารูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เปลี่ยนไปตามเวลาในอดีตจนถึงปัจจุบัน การวิจัยนี้ได้นำการหารูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าวเพื่อมาคาดการณ์ถึงแนวโน้มในอนาคตของต้นทุนดังนี้ ต้นทุนค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน C₁ จากการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังของราคาประเมินทุนทรัพย์เพื่อเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในการจดทะเบียนสิทธิ์และนิติกรรมเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์จำนวน 3 รอบระยะเวลาระหว่างรอบปีพ.ศ.2547-2550 พ.ศ.2551-2554 และพ.ศ.2555-2558 ของกรมธนารักษ์ [10] จากข้อมูลดังกล่าวสามารถแสดงถึงร้อยละการเปลี่ยนแปลงต้นทุนในแต่ละรอบระยะเวลา ได้ดังแสดงในรูปที่ 4



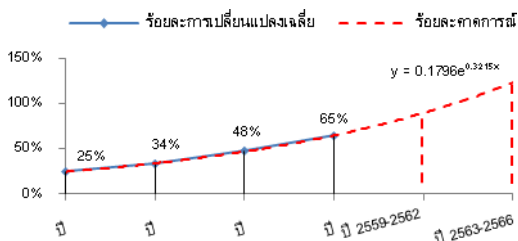
รูปที่ 4 ต้นทุนค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

เมื่อเปรียบเทียบราคาดังกล่าวเพื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงมูลค่าตามเวลา ได้ผลการคาดการณ์ราคาประเมินไปในอนาคตอีก 2 รอบระยะเวลาข้างหน้าตามแนวโน้มของข้อมูล คือรอบปีพ.ศ.2559-2562 และพ.ศ. 2563-2566 ได้ลักษณะแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเป็นกราฟลอการิทึมธรรมชาติฟังก์ชันเพิ่ม (natural logarithm) แบบโค้งคว่ำค่าคำนวณได้จากสมการที่ 1 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบกับฐานปี พ.ศ.2551 ของตัวคูณปรับค่าปีที่ $D_{58} = 1.035$

$$y = 11.525 \ln(x) + 32.12 \quad (1)$$

โดยที่ y คือค่าคาดการณ์ในรอบระยะเวลาปีเป้าหมาย และ x คือจำนวนรอบระยะเวลาที่นับจากรอบระยะเวลาที่เริ่มต้นการพิจารณาข้อมูลย้อนหลังถึงรอบเป้าหมาย

ต้นทุนค่าชดเชยอาคารสิ่งปลูกสร้าง C_3 จากการรวบรวมข้อมูลบัญชีกำหนดราคาประเมินทุนทรัพย์โรงเรียนสิ่งปลูกสร้างเพื่อเรียกเก็บค่าธรรมเนียมในการจดทะเบียนสิทธิ์และนิติกรรมเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ ของจังหวัดนครสวรรค์ย้อนหลังจำนวน 5 รอบระยะเวลา ระหว่างรอบปี พ.ศ.2539-2558 ของกรมธนารักษ์ [11] สามารถแสดงถึงร้อยละการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนดังกล่าวในแต่ละรอบระยะเวลา ได้ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ต้นทุนค่าชดเชยอาคารสิ่งปลูกสร้าง

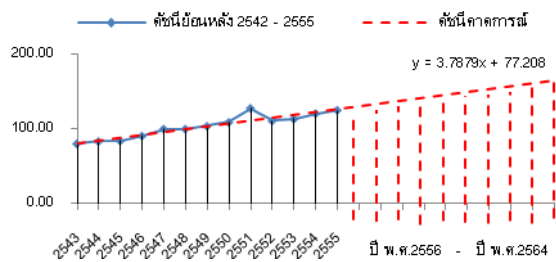
เมื่อเปรียบเทียบราคาดังกล่าวเพื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงมูลค่าตามเวลา ได้ผลการคาดการณ์ราคาประเมินไปในอนาคตอีก 2 รอบระยะเวลาตามแนวโน้ม

ของข้อมูล ตั้งแต่ปีพ.ศ.2559-2566 ได้ลักษณะแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเป็นกราฟเอ็กซ์โพเนนเชียลฟังก์ชันเพิ่ม (exponential) แบบโค้งหงายค่าคำนวณได้จากสมการที่ 2 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบกับฐานปี พ.ศ.2551 ของตัวคูณปรับค่าปีที่ $D_{58} = 1.170$

$$y = 0.1796 e^{0.3215(x)} \quad (2)$$

โดยที่ y คือค่าคาดการณ์ในรอบระยะเวลาปีเป้าหมาย และ x คือจำนวนรอบระยะเวลาที่นับจากรอบระยะเวลาที่เริ่มต้นการพิจารณาข้อมูลย้อนหลังถึงรอบเป้าหมาย

ต้นทุนค่าวัสดุ C_6 จากการรวบรวมข้อมูลดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของจังหวัดนครสวรรค์ย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ.2543-2555 (ถึงเดือนกันยายน) ของกองดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ [12] ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาดังกล่าวตามเวลา ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง

การคาดการณ์ไปในอนาคตอีก 9 ปีจนถึงปี พ.ศ. 2564 ได้ลักษณะแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเป็นกราฟเชิงเส้นฟังก์ชันเพิ่ม (linear) แบบความชันเป็นบวกค่าคำนวณได้จากสมการที่ 3 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบกับฐานปี พ.ศ.2551 ของตัวคูณปรับค่าปีที่ $D_{58} = 1.104$

$$y = 3.7879(x) + 77.208 \quad (3)$$

โดยที่ y คือค่าคาดการณ์ในปีเป้าหมาย และ x คือจำนวนปีที่นับจากปีที่เริ่มต้นการพิจารณาข้อมูลย้อนหลัง (ปี พ.ศ.2543) ถึงปีเป้าหมาย

4.1.2 ใช้สมการตามแนวทางของกองอุทธรณ์ฯ (M_2)

ข้อมูลของค่าชดเชยพืชผลและไม้ยืนต้นในอดีตเป็นข้อมูลที่มาจากการประกาศของกองแผนงานและวิชาการ ในปีพ.ศ.2549 และเปลี่ยนมาเป็นหน้าที่ของกรมส่งเสริมการเกษตรหลังปีพ.ศ.2551 แต่ในปัจจุบันข้อมูลดังกล่าวเปลี่ยนความรับผิดชอบมายังสถาบันวิจัยพืชสวน โดยแนะนำให้ใช้วิธีการตามแนวทางของกองอุทธรณ์เงินค่า

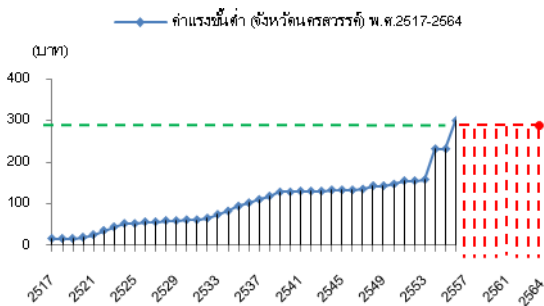
ทดแทน กระทรวงคมนาคมเพื่อหามูลค่าต้นทุน C_2 ได้จากสมการที่ 4 จากการคำนวณพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงด้านราคาขดเชยดังกล่าวน้อยมาก การศึกษานี้จึงไม่มีการปรับค่าในต้นทุนส่วนนี้ ผลลัพธ์การเปรียบเทียบกับฐานปี พ.ศ.2551 ของตัวคูณปรับค่าปีที่ $D_{58} = 1.000$

$$y = \frac{C \times t_1}{t_2} \quad (4)$$

โดยที่ y คือค่าทดแทน C คือค่าต้นทุนพื้นฐาน ค่าปลูก และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาช่วงอายุก่อนเริ่มเก็บเกี่ยว t_1 คือระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวตลอดอายุขัย - อายุขณะเวนคืน และ t_2 คือระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวตลอดอายุขัย - อายุปีที่ผลผลิตเริ่มสูงสุดและคงที่

4.1.3 ปรับตามค่าแรงขั้นต่ำ 300 บาท (M_3)

ต้นทุนค่าแรงงาน C_7 จากการรวบรวมและพิจารณาข้อมูลค่าแรงขั้นต่ำตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงานของกระทรวงแรงงานในอดีตย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ.2517 จนถึงกันยายน พ.ศ.2555 [13] ทำให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าแรงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 ถึงปัจจุบันที่มีการปรับขึ้นหลายครั้ง แต่ด้วยนโยบายค่าแรงขั้นต่ำ 300 บาททั่วประเทศของรัฐบาลที่ประกาศใช้และเริ่มมีการทยอยปรับค่าแรงดังกล่าวตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 จนครบ 300 บาท ทั่วประเทศ ณ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2556 และคงค่าแรงขั้นต่ำไว้ที่ 300 บาทไปจนถึงปีพ.ศ.2558 ทำให้ทราบว่าเมื่ออัตราการปรับขึ้นที่เปรียบเทียบกับระหว่างปีพ.ศ. 2553กับปีพ.ศ.2554-2555 ถึงร้อยละ 47 และร้อยละ 89 เมื่อเทียบกับปีพ.ศ.2555-2558 ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 อัตราค่าแรงขั้นต่ำ

การปรับในช่วงดังกล่าวนี้เป็นการปรับที่สูงมากจากค่าแรงอดีตงานวิจัยนี้จึงมีสมมติฐานให้ค่าแรงจะไม่มีการปรับเพิ่มขึ้นจากที่ปรับขึ้นแล้วในปี พ.ศ.2558 โดยจะคงค่าแรงขั้นต่ำที่ 300 บาทต่อเนื่องไปจนถึงปี พ.ศ.2564

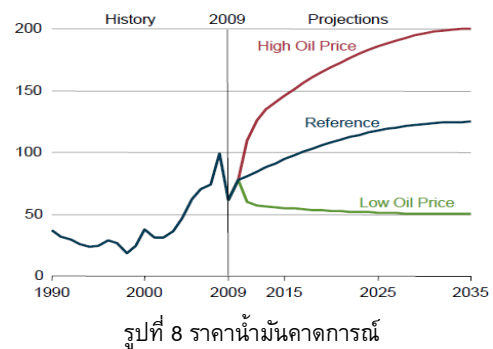
การคิดต้นทุนค่าแรงงานในงานวิจัยนี้จึงคิดค่าแรงจากสัดส่วนค่าแรงขั้นต่ำ 300บาท (ฐานปี 2558 ถึงฐานปี 2564) เปรียบเทียบกับค่าแรงขั้นต่ำในปีพ.ศ.2551 ดังแสดงในสมการที่ 5 ผลลัพธ์การเปรียบเทียบกับฐานปี พ.ศ.2551 ของตัวคูณปรับค่าปีที่ $D_{58} = 1.935$

$$y = \left(\frac{w_{xx}}{w_{51}} \right) \times 100 \quad (5)$$

โดยที่ y คือตัวคูณปรับค่าที่ใช้ปรับค่าในปีเป้าหมาย w_{51} คือค่าแรงขั้นต่ำปีฐาน 2551 และ w_{xx} คือค่าแรงขั้นต่ำในปีเป้าหมาย (300 บาท)

4.1.4 ใช้ราคาน้ำมันป้อนสู่อุปกรณ์มาตรฐานค่าใช้จ่ายเครื่องจักรกลต่อชั่วโมง (M_4)

การหามูลค่าด้วยวิธีการนี้จะพิจารณาจากข้อมูลราคาน้ำมันคาดการณ์ที่มีสมมติฐานว่าเศรษฐกิจโลกอยู่ในภาวะปกติ ดังแสดงในรูปที่ 8 แล้วบ่อน้ำมันดังกล่าวเข้าสู่โปรแกรมมาตรฐานค่าใช้จ่ายเครื่องจักรกลต่อชั่วโมงของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยซึ่งเป็นการหาต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนค่าเครื่องจักร C_8 รวมถึงหามูลค่าผลประโยชน์จากการใช้ยานพาหนะประกอบด้วย ผลประโยชน์จากการลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง B_1 ค่าบำรุงรถยนต์ B_2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น B_3 และค่าอะไหล่และค่าบำรุงรักษา B_4 ทำให้ทราบถึงต้นทุนและผลประโยชน์ได้ตามปีเป้าหมายที่ต้องการ

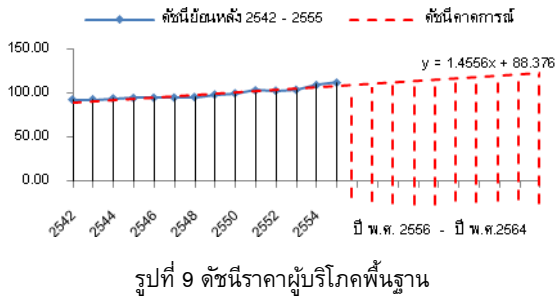


รูปที่ 8 ราคาน้ำมันคาดการณ์

4.1.5 ปรับตามอัตราเงินเฟ้อ (M_5)

การพิจารณาข้อมูลของต้นทุนและผลประโยชน์ด้วยวิธีนี้เป็นการปรับตามสัดส่วนของดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานระหว่าง 2 ช่วงเวลา คือปีพ.ศ.2551กับปีเป้าหมาย (พ.ศ.2558, 2561, 2564) เพื่อหาต้นทุนค่าควบคุมการก่อสร้าง C_5 ต้นทุนค่าบำรุงรักษาทาง C_9 และผลประโยชน์จากมูลค่าการลดอุบัติเหตุ B_6 จากการรวบรวมข้อมูลดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานของจังหวัด

นครสวรรค์ย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ.2542-2555 (ถึงเดือนกันยายน) ของกองดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ [14] สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐาน

ข้อมูลในอดีตดังกล่าวสามารถแสดงถึงแนวโน้มของต้นทุนในอนาคต มีลักษณะแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเป็นกราฟเชิงเส้นฟังก์ชันเพิ่ม (linear) แบบความชันเป็นบวกจากการคำนวณด้วยสมการที่ 6 และปรับสัดส่วนตามปีเป้าหมายที่ต้องการด้วยสมการที่ 7

$$y = 1.4556(x) + 88.376 \quad (6)$$

โดยที่ y คือค่าดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานที่ต้องการในปีเป้าหมาย และ x คือจำนวนปีที่นับจากปีที่เริ่มต้นการพิจารณาข้อมูลย้อนหลัง (ปีพ.ศ.2542) ถึงปีเป้าหมาย

$$D_{xx} = \frac{i_{xx}}{i_{51}} \quad (7)$$

โดยที่ D_{xx} คือตัวคูณปรับค่าให้เป็นปีเป้าหมาย i_{51} คือดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานในปีฐาน 2551 และ i_{xx} คือดัชนีราคาผู้บริโภคพื้นฐานในปีเป้าหมาย

4.1.6 ไม่มีการปรับค่า (M_6)

ต้นทุนและผลประโยชน์บางค่าจะไม่มีการปรับ คือ ต้นทุนค่าสำรวจและออกแบบ C_4 เนื่องจากต้นทุนนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแล้วจึงจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม C_{10} เนื่องจากเป็นต้นทุนที่กำหนดไว้เพียงคร่าว ๆ ในขั้นตอนของการกำหนดโครงการเท่านั้น ที่จะใช้ไปกับการดำเนินการป้องกันติดตาม และตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยไม่มีรายละเอียดในการใช้จ่ายของต้นทุนส่วนนี้ที่มากพอจึงไม่มีการปรับค่านี้ด้วยส่วนผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทาง B_5 ก็เช่นกันที่ไม่มีการปรับค่าเนื่องจากการศึกษาของทินกร แพทย์รักษ์ [15] กล่าวว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการจราจรมากที่สุดคือรายได้ต่อหัวของประชากร ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลรายได้

ดังกล่าวของจังหวัดนครสวรรค์มีอัตราการเพิ่มที่น้อยมาก จึงทำให้ปริมาณการจราจรไม่มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งโครงการกรณีศึกษามีรูปแบบการก่อสร้างเป็นทางเลี่ยงเมืองซึ่งโครงการจะเริ่มสร้างผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทางได้เมื่อถนนเริ่มเปิดใช้งาน ผลประโยชน์จะเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ปีที่ 1 - ปีที่ 20 หลังเปิดใช้งาน ดังนั้นเมื่อยังไม่มีการก่อสร้างผลประโยชน์ส่วนนี้จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

4.2 สรุปผลของตัวคูณปรับค่า

ตัวคูณปรับค่าที่นำเสนอนี้มาจากการประมาณค่าต้นทุน 10 ประเภท ผลประโยชน์ 6 ประเภท ตามแนวทางทั้ง 6 วิธีที่อธิบายไว้ในหัวข้อก่อนหน้านี้แล้ว ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนและผลประโยชน์ที่จะใช้ในการปรับมูลค่าจากผลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการของกรมทางหลวงในปี พ.ศ.2555 ประกอบด้วยตัวคูณปรับค่าปี พ.ศ.2558 2561 และ 2564 นำเสนอในรูปแบบตารางที่ 3 ได้ดังนี้

ตารางที่ 3 สรุปตัวคูณปรับค่าเป็นปีเป้าหมาย

ตัวคูณปรับค่า	D_{58}	D_{61}	D_{64}	
ต้นทุน	C_1	1.035	1.073	1.098
	C_2	1.000	1.000	1.000
	C_3	1.170	1.420	1.760
	C_4	1.000	1.000	1.000
	C_5	1.135	1.193	1.247
	C_6	1.104	1.218	1.331
	C_7	1.935	1.935	1.935
	C_8	1.016	1.062	1.129
	C_9	1.097	1.141	1.185
	C_{10}	1.000	1.000	1.000
ผลประโยชน์	B_1	1.022	1.085	1.181
	B_2	1.022	1.085	1.181
	B_3	1.022	1.085	1.181
	B_4	1.022	1.085	1.181
	B_5	1.000	1.000	1.000
	B_6	1.097	1.141	1.185

4.3 ผลจากการปรับค่าของโครงการกรณีศึกษา

จากการนำตัวคูณปรับค่าในตารางที่ 3 มาใช้ในการปรับมูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์จากมูลค่าเดิมของ

โครงการ (ปี พ.ศ.2555) ให้เป็นมูลค่าในปีเป้าหมายเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่จะสะท้อนถึงระยะเวลาที่จะชะลอโครงการต่อไป โดยแสดงมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของต้นทุนที่มาจากมูลค่าทางการเงินของโครงการโดยใช้ตัวคูณประกอบ [16] เป็นมูลค่าก่อนการปรับมูลค่าในปีฐาน พ.ศ.2555 ได้ดังตารางที่ 4 รวมถึงการแสดงตัวอย่างต้นทุนและผลประโยชน์ทั้งก่อนและหลังการปรับมูลค่าแล้วด้วยตัวคูณปรับค่าของปีเป้าหมาย พ.ศ.2558 (D₅₈) ในตารางที่ 5 ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4 มูลค่าทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ ฐานปี 2555

ที่	รายการ	มูลค่า (การเงิน)	ตัวคูณ ประกอบ	มูลค่า (เศรษฐศาสตร์)
ต้นทุน				
1	มูลค่าลงทุน			
	- ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	217.05	1.0000	217.05
	- ค่าขุดเขยไม่ผล	0.87	0.8925	0.77
	- ค่าขุดเขยสิ่งปลูกสร้าง	22.13	0.8925	19.75
	- ค่าสำรวจและออกแบบ	70.00	0.8925	62.48
	- ค่าควบคุมงานก่อสร้าง	100.00	0.8925	89.25
	- ค่าวัสดุ	5,658.00	0.8925	5,049.61
	- ค่าแรงงาน	949.00	0.8925	847.08
	- ค่าเครื่องจักร	1,901.00	0.8925	1,696.71
2	ค่าบำรุงรักษา			
	2.1 ค่าบำรุงรักษาปกติ (20 ปี)	111.93	0.8925	99.90
	2.2 ค่าบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (5 ครั้ง)			
	2.2.1 งานฉาบผิวสิ้นปีที่ 3, 10, 17	92.34	0.8925	82.41
	2.2.2 งานเสริมผิวสิ้นปีที่ 7, 14	246.24	0.8925	219.76
3	ค่าใช้จ่ายจากการประเมินสิ่งแวดล้อม			
	- งานป้องกันและลดผลกระทบ (ช่วงการก่อสร้าง 3 ปี)	3.97	0.8925	3.54
	- งานติดตามตรวจสอบคุณภาพ (ปีที่ 1, 2, 3, 8, 13 และปีที่ 18)	5.76	0.8925	5.14
	รวมทั้งสิ้น	9,378.29	-	8,393.45

หลังการปรับมูลค่าเป็นปีเป้าหมายตามต้องการแล้วนั้น จะแสดงกระแสเงินลงทุนของโครงการตลอดอายุโครงการไว้ในตารางที่ 6 เสียก่อน แล้วจึงเป็นขั้นตอนที่เป็นการคำนวณเพื่อหาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการตามเกณฑ์สำคัญทางเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3 ค่าเข้าตามปีเป้าหมายโดยสามารถคำนวณที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 เพื่อหาค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) ได้จากสมการที่ 8, 9 และ 10 ตามลำดับดังนี้ รวมถึงการแสดงตัวอย่างการคำนวณหามูลค่าดังกล่าวของปีเป้าหมาย D₅₈ ได้ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (8)$$

$$\sum_{t=0}^m \frac{C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=m+1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} \quad (9)$$

ตารางที่ 5 มูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ปีเป้าหมาย D₅₈

ที่	รายการ	* มูลค่า (เดิม)	ตัวคูณปรับค่า	* มูลค่า (ปรับค่าแล้ว)
ต้นทุน				
1	มูลค่าลงทุน			
	- ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	217.05	1.035	224.65
	- ค่าขุดเขยไม่ผล	0.77	1.000	0.77
	- ค่าขุดเขยสิ่งปลูกสร้าง	19.75	1.170	23.11
	- ค่าสำรวจและออกแบบ	62.48	1.000	62.48
	- ค่าควบคุมงานก่อสร้าง	89.25	1.135	101.30
	- ค่าวัสดุ	5,049.61	1.104	5,574.77
	- ค่าแรงงาน	847.08	1.935	1,639.10
	- ค่าเครื่องจักร	1,696.71	1.016	1,723.86
2	ค่าบำรุงรักษา			
	2.1 ค่าบำรุงรักษาปกติ (20 ปี)	99.90	1.097	109.59
	2.2 ค่าบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (5 ครั้ง)			
	2.2.1 งานฉาบผิวสิ้นปีที่ 3, 10, 17	82.41	1.097	90.40
	2.2.2 งานเสริมผิวสิ้นปีที่ 7, 14	219.76	1.097	241.08
3	ค่าใช้จ่ายจากการประเมินสิ่งแวดล้อม			
	- งานป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ช่วงก่อสร้าง 3 ปี)	3.54	1.000	3.54
	- ติดตามตรวจสอบคุณภาพ (ปีที่ 1, 2, 3, 8, 13 และปีที่ 18)	5.14	1.000	5.14
	รวม	8,393.45	-	9,799.79
ผลประโยชน์				
1	ประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะ	14,689.64	1.022	15,012.81
2	ประหยัดมูลค่าเวลาในการเดินทาง	22,308.58	1.000	22,308.58
3	ลดมูลค่าสูญเสียจากอุบัติเหตุบนถนน	100.26	1.097	109.99
	รวม	37,098.48	-	37,431.38

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}} \quad (10)$$

โดยที่ B_t คือผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ t C_t คือต้นทุนของโครงการในปีที่ t i คืออัตราส่วนลดของโครงการที่ใช้ปรับค่า r คืออัตราผลตอบแทนของโครงการและ t คือระยะเวลาดำเนินงานของโครงการปีที่ 1-n

มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน = 5,688.57 ล้านบาท
 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ = 5,887.84 ล้านบาท
 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ = 5,887.84 – 5,688.57 = 199.27 ล้านบาท

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน = 5,887.84 / 5,688.57 = 1.04

อัตราผลตอบแทนของโครงการ = 12.34% = 199.27 ล้านบาท

ตารางที่ 6 กระแสเงินสดของโครงการในปีเป้าหมาย D₅₈

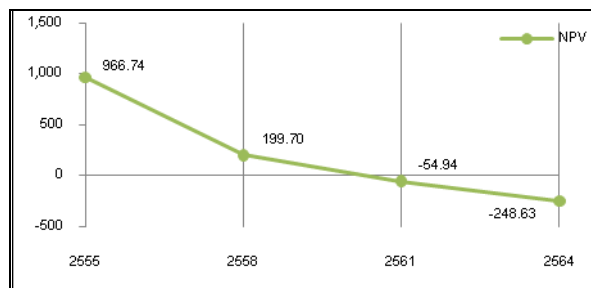
มูลค่าการลงทุนและค่าใช้จ่าย D5 (มูลค่าทางการเงิน) (conversion factor) (มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์)					
การลงทุน					
ค่าสำรวจออกแบบ	70.00	89.25%	62.48	ล้านบาท	
ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและขอเช่าทรัพย์สิน	251.41	100.00%	248.53	ล้านบาท	
ค่าควบคุมงานก่อสร้าง	113.60	89.25%	101.39	ล้านบาท	
ค่าก่อสร้าง	10,014.26	89.25%	8,937.73	ล้านบาท	
รวม	10,449.27		9,350.12	ล้านบาท	
ค่าใช้จ่ายระหว่างดำเนินการ					
ค่าบำรุงรักษาปกติ	122.79	89.25%	109.59	ล้านบาท	
ค่าบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา	371.37	89.25%	331.45	ล้านบาท	
ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม	9.72	89.25%	8.68	ล้านบาท	

ปี	ปี พ.ศ.	ต้นทุนโครงการ				ผลประโยชน์				ผลประโยชน์สุทธิ
		ค่าลงทุนก่อสร้าง	ค่าบำรุงรักษา	ค่าสิ่งแวดล้อม	รวม	VOC	VOT	อุปติเหตุ	รวม	
1	2553	(62.48)	-	-	(62.48)	-	-	-	-	(62.48)
2	2557	(124.27)	-	-	(124.27)	-	-	-	-	(124.27)
3	2558	(1,932.09)	-	(1.36)	(1,933.45)	-	-	-	-	(1,933.45)
4	2559	(3,615.65)	-	(1.09)	(3,616.74)	-	-	-	-	(3,616.74)
5	2560	(3,615.65)	-	(1.09)	(3,616.74)	-	-	-	-	(3,616.74)
6	2561	-	(5.47)	(0.86)	(6.33)	313.99	421.71	2.71	738.41	732.07
7	2562	-	(5.47)	(0.86)	(6.33)	349.52	457.26	2.99	809.78	803.44
8	2563	-	(5.47)	(0.86)	(6.33)	389.28	495.81	3.30	888.39	882.06
9	2564	-	(35.62)	-	(35.62)	421.56	548.22	3.53	973.32	937.70
10	2565	-	(5.47)	-	(5.47)	456.52	606.16	3.77	1,066.45	1,060.98
11	2566	-	(5.47)	-	(5.47)	494.37	670.23	4.04	1,168.64	1,163.16
12	2567	-	(5.47)	-	(5.47)	535.36	741.07	4.32	1,280.76	1,275.28
13	2568	-	(126.02)	(0.86)	(126.88)	579.75	819.40	4.62	1,403.77	1,276.88
14	2569	-	(5.47)	-	(5.47)	624.89	891.96	4.88	1,521.73	1,516.26
15	2570	-	(5.47)	-	(5.47)	673.54	970.95	5.17	1,649.66	1,644.18
16	2571	-	(35.62)	-	(35.62)	725.98	1,056.93	5.46	1,788.37	1,752.75
17	2572	-	(5.47)	-	(5.47)	782.50	1,150.53	5.78	1,938.82	1,933.34
18	2573	-	(5.47)	(0.86)	(6.33)	843.43	1,252.42	6.11	2,101.96	2,095.62
19	2574	-	(5.47)	-	(5.47)	903.50	1,356.67	6.45	2,266.62	2,261.15
20	2575	-	(126.02)	-	(126.02)	967.86	1,469.59	6.80	2,444.26	2,318.23
21	2576	-	(5.47)	-	(5.47)	1,036.81	1,591.92	7.17	2,635.90	2,630.43
22	2577	-	(5.47)	-	(5.47)	1,110.66	1,724.43	7.57	2,842.66	2,837.18
23	2578	-	(35.62)	(0.86)	(36.48)	1,189.77	1,867.97	7.99	3,065.73	3,029.25
24	2579	-	(5.47)	-	(5.47)	1,266.13	2,023.46	8.42	3,298.01	3,292.54
25	2580	4,693.51	(5.47)	-	4,688.04	1,347.38	2,191.89	8.89	3,548.16	8,236.20

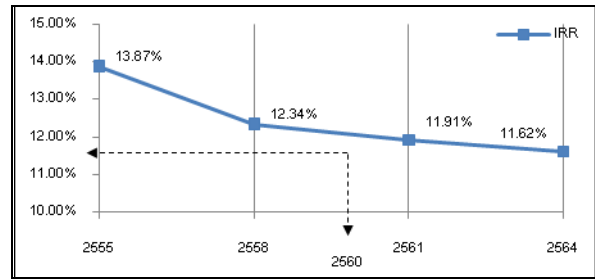
ภาพรวมที่แสดงถึงทิศทางและการเปลี่ยนแปลงไปของความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ดังกล่าว นำเสนอในรูปแบบของตารางและรูปภาพ ดังแสดงในตารางที่ 7 และรูปที่ 10 ถึงรูปที่ 12

ตารางที่ 7 สรุปผลวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

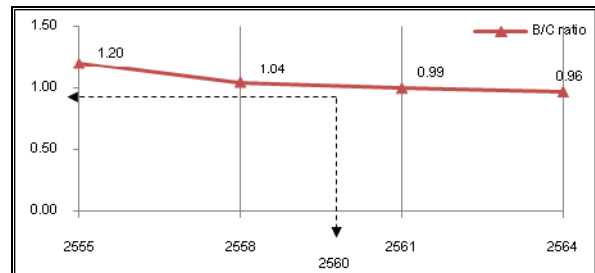
ปีเริ่มต้นโครงการ		2555	2558	2560	2561	2564
อัตราคิดลด (%)		12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(ล้านบาท)		966	199	60.9	-54	-248
อัตราผลตอบแทน(%)		13.8	12.3	12.1	11.9	11.6
ผลประโยชน์ต่อต้นทุน		1.20	1.04	1.01	0.99	0.96
ร้อยละการเปลี่ยนแปลง	ต้นทุน	0	12	23	25	35
	ผลประโยชน์	0	1	3	3	7



รูปที่ 10 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการตามช่วงเวลา



รูปที่ 11 อัตราผลตอบแทนของโครงการตามช่วงเวลา



รูปที่ 12 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนของโครงการตามช่วงเวลา

5. การอภิปรายผล

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปของต้นทุน และผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างที่เกิดขึ้นตามช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2555-2564 ว่ามีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นทั้ง 2 ค่าแต่ต้นทุนมีการเพิ่มขึ้นในอัตราที่มากกว่าเห็นได้จากค่าที่แสดงไว้ในตารางที่ 7 หรือในรูปที่ 12 ก็ให้เห็นถึงแนวโน้มดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การเพิ่มขึ้นในลักษณะดังกล่าวจะสะท้อนถึงระยะเวลาที่จะสามารถชะลอการลงทุนโครงการออกไปได้โดยที่โครงการยังคงคุ้มค่าอยู่ (ตามเกณฑ์สำคัญทางเศรษฐศาสตร์ 3 ค่า) จากกราฟชี้ว่าปี พ.ศ.2561 เป็นต้นไปการลงทุนในโครงการจะเริ่มไม่คุ้มค่า และเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ทำให้ผู้ที่มีบทบาทในการบริหารงบประมาณ สามารถที่จะตัดสินใจเลือกลงทุนหรือชะลอการลงทุนในโครงการใด ๆ ได้อย่างรอบคอบถ้วนถี่มากขึ้น

การวิจัยนี้ได้เสนอวิธีประมาณ (คาดการณ์) มูลค่าต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการก่อสร้างทางหลวงที่ต้องถูกชะลอการลงทุนโครงการออกไป โดยอ้างอิงจากข้อมูลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของบริษัทที่ปรึกษาวิธีการที่เสนอนี้มีข้อดีคือเป็นการประมาณมูลค่าโดยใช้ข้อมูลอ้างอิงจากหน่วยงานภาครัฐ ข้อมูลจึงมีความทันสมัยและเข้าถึงได้โดยง่าย ทำให้มูลค่าที่ประมาณได้มี

ความใกล้เคียงและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น และจากวิธีการนี้ยังทำให้ทราบถึงระยะเวลาที่สามารถชะลอการลงทุนโครงการออกไปได้แล้วยังคุ้มค่าอีกด้วยรวมถึงสามารถระบุถึงประเภทของต้นทุนและผลประโยชน์สำคัญที่จะส่งผลต่อความคุ้มค่าต่อการลงทุนโครงการดังนั้นจึงสามารถนำวิธีการที่เสนอนี้ไปใช้กับโครงการอื่น ๆ ที่จะถูกชะลอได้

มูลค่าหรือตัวเลขทางเศรษฐกิจโดยทั่ว ๆ ไปนั้นจะไม่นิยมทำการคาดการณ์ล่วงหน้าเป็นเวลาหลาย ๆ ปี เนื่องจากเศรษฐกิจโลกนั้นมีการผันผวนตลอดเวลา อีกทั้งยังมีปัจจัยภายนอกประเทศเข้ามาประกอบด้วย การจะคาดการณ์มูลค่าดังกล่าวให้มีความแม่นยำในระยะเวลายาวนานนั้นเป็นการยาก คงทำได้แค่เพียงศึกษาและคาดการณ์จากข้อมูลในอดีต แล้วตั้งสมมติฐานให้สภาวะเศรษฐกิจอยู่ในระดับที่คงที่เพื่อลดความซับซ้อนในการวิเคราะห์ดังเช่นที่ทำงานวิจัยนี้

6.สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โดยใช้ตัวคูณปรับค่าของต้นทุนและผลประโยชน์เพื่อคาดการณ์เป็นมูลค่าอนาคตจากการปรับค่าจากปีฐาน พ.ศ.2555 (ซึ่งเริ่มมีต้นทุนค่าสำรวจและออกแบบตั้งแต่ปี พ.ศ.2553) ดังแสดงในหัวข้อก่อนหน้านี้นั้น ประกอบด้วยมูลค่าเดิมของโครงการกับตัวคูณปรับค่ารวมถึงมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่ปรับมูลค่าแล้ว (ในตารางที่ 5) โดยที่ต้นทุนรวมในปี พ.ศ.2555 มีการเปลี่ยนแปลงมูลค่าจาก 8,393.45 ล้านบาท (มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์) เป็น 9,799.79 ล้านบาท 10,289.93 ล้านบาท 10,489.55 ล้านบาท และ 11,208.48 ล้านบาท ส่วนผลประโยชน์นั้นมีการเปลี่ยนแปลงมูลค่าจาก 37,098.48 ล้านบาท เป็น 37,431.38 ล้านบาท 38,359.73 ล้านบาท 38,361.24 ล้านบาท และ 39,775.85 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2558 พ.ศ.2560 พ.ศ.2561 และพ.ศ.2564 ตามลำดับด้วยเช่นกัน การเปลี่ยนแปลงนี้สะท้อนให้เห็นว่าต้นทุนจะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงมูลค่าในทิศทางที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาชะลอโครงการแต่มีการเพิ่มขึ้นที่มากกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของผลประโยชน์ ทำให้สามารถสรุปผลได้ว่าการชะลอโครงการออกไปนั้นจะส่งผลในด้านลบต่อความ

คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในที่สุดโดยจะเห็นได้ว่าเมื่อชะลอโครงการออกไปตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 ถึงปี พ.ศ.2560 โครงการยังคงคุ้มค่าต่อการลงทุนอยู่ แต่ถ้ามีการชะลอออกไปหลังปี พ.ศ.2560 เกณฑ์สำคัญที่วัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3 ค่ามีค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าเมื่อชะลอโครงการหลังปี พ.ศ.2560 โครงการจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนอีกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการให้ข้อมูลมาประกอบการศึกษา ทั้งหน่วยงานภายในและภายนอกกรมทางหลวง ดังนี้ สำนักแผนงาน สำนักจัดกรรมสิทธิ์ สำนักสำรวจและออกแบบ กรมทางหลวง สำนักประเมินทรัพย์สิน กรมธนารักษ์ กองแผนงานและวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตรกรมส่งเสริมการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงคมนาคม สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. 2554. แผนการลงทุนด้านการขนส่งและจราจรของกระทรวงคมนาคม พ.ศ.2554-2563, กรุงเทพมหานคร, หน้า 3-28.
- [2] บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัท พอล คอนซัลแตนท์ จำกัด. 2553.รายงานขั้นสุดท้าย: การศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจวิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางเสียงเมื่อนครสวรรค์ ด้านตะวันออก. สำนักแผนงาน กรมทางหลวง, กรุงเทพมหานคร.
- [3] วิทยุพาณิชย์ สีหะวงษ์. 2553. การประเมินต้นทุน-ผลประโยชน์ตามแนวทางเศรษฐกิจโครงการก่อสร้างทางหลวงหมายเลข 12 ตอนภาพสินธุ์-บ้านไคร้ จ. ภาพสินธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- [4] ไพฑูรย์ โล่ห์สุนทร. 2536. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. ทบวงมหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, หน้า 9.
- [5] เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. 2542. การประเมินโครงการ แนวคิดและแนวปฏิบัติ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, หน้า

- 237.
- [6] ฌฎาทร สาอูตม. 2541. การประเมินค่าโครงการต่อความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากโครงการล่าช้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- [7] Energy Information Administration. 2011. International Energy Outlook 2011, Washington DC, pp.27-28.
- [8] กระทรวงมหาดไทย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. 2555. มาตรฐานค่าใช้จ่ายเครื่องจักรกลต่อชั่วโมง[ออนไลน์]. ได้จาก http://61.19.54.137/measures/uploadfiles/file_machine/HOC_48.xls.
- [9] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2554. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, หน้า 359-360.
- [10] กระทรวงการคลัง กรมธนารักษ์. 2555. สรุปราคาประเมินที่ดินในเขตปริมณฑลและภูมิภาครอบปี พ.ศ.2555-2558[ออนไลน์]. ได้จาก http://www.treasury.go.th/internet/and/province_price.htm.
- [11] กระทรวงการคลัง กรมธนารักษ์. 2555. บัญชีกำหนดราคาประเมินทุนทรัพย์โรงเรียนสิ่งปลูกสร้างรอบบัญชีปีพ.ศ.2551-2554[ออนไลน์]. ได้จาก http://www.treasury.go.th/internet/assessment/assess_build.htm.
- [12] กระทรวงพาณิชย์ สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า. 2555. ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง ปีพ.ศ.2543-ปัจจุบัน [ออนไลน์]. ได้จาก http://www.indexpr.moc.go.th/price_present/csi/stat/other/conyear.asp.
- [13] กระทรวงแรงงาน กระทรวงแรงงาน. 2555. อัตราค่าจ้างขั้นต่ำและการบังคับใช้ตั้งแต่พ.ศ.2517-ปัจจุบัน [ออนไลน์]. ได้จาก http://www.mol.go.th/sites/default/files/downloads/excel/TableWage2516To2556_for06December2012.xls.
- [14] กระทรวงพาณิชย์ สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า. 2555. ดัชนีราคาผู้บริโภคระดับจังหวัด [ออนไลน์]. ได้จาก http://www.indexpr.moc.go.th/price_present/stat_prov/index_stat.asp.
- [15] ทินกร แพทย์รักษ์. 2551. ปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องในการพยากรณ์ปริมาณจราจรบนทางหลวงในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- [16] เมธากุล มีธรรม. 2556. การวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อต้นทุนอันเนื่องมาจากการชะลอโครงการ: กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างทางเลี่ยงเมืองนครสวรรค์ ด้านตะวันออก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา, หน้า 35-36.