การประยุกต์ใช้วิธีการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาล โดยวิธี Real Options ของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2

สุวัฒน์ ชิตามระ [1] และ กาญจนา คำชู [2]

มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ หนองแขม กรุงเทพฯ 10160

รับเมื่อ 2 มีนาคม 2550 ตอบรับเมื่อ 18 กรกฎาคม 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้รูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลในโครงการสาธารณูปโภคโดยวิธี Real Options สำหรับรูปแบบที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ และรัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ พร้อมทั้งวิเคราะห์และเปรียบเทียบมูลค่าการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 เป็นกรณีศึกษา

ผลการวิจัยเปรียบเทียบโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินแก่เอกชนมูลค่า 10,000 ล้านบาทตามสัญญาสัมปทานจะมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงกว่าโครงการที่รัฐบาลไม่สนับสนุนด้านการเงินแก่เอกชน ในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินวิธีที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำที่มีมูลค่าของออปชั่น (Option value) 10,000 ล้านบาท จะได้ค่าปริมาณจราจรที่รัฐบาลรับประกันขั้นต่ำเป็นร้อยละของปริมาณจราจรที่คาดการณ์ K=ร้อยละ120 ในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินวิธีที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการที่มีมูลค่าของออปชั่น (Option value) 10,000 ล้านบาท จะได้อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนเป็นร้อยละของอัตราค่าโดยสารปกติ X1=ร้อยละ185, X2=ร้อยละ 30, X3=ร้อยละ 10, X4=ร้อยละ 0 และช่วงปริมาณจราจรเป็นร้อยละของปริมาณจราจรที่คาดการณ์ R0= ร้อยละ 0, R1=ร้อยละ 80, R2=ร้อยละ 100, R3=ร้อยละ 150 ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงิน พบว่ารัฐบาลควรจะเลือกวิธีประกันการใช้บริการขั้นต่ำ เนื่องจากมูลค่าเงินที่รัฐบาลสนับสนุนต่ำที่สุดโดยมีมูลค่าเงินสนับสนุน 23,602 ล้านบาท ในทางตรงข้ามเอกชนควรจะเลือกโดยวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินตามข้อเท็จจริง เนื่องจากอัตราผลตอบแทนด้านการเงินของเอกชนที่รัฐบาลสนับสนุนจะสูงที่สุดโดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ประมาณ 18,325 ล้านบาท

---

[1] *ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย*

[2] *นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย*

The Application of Government Supports for Real Options Approach in Second Stage Expressway Project

Suwat Chritamara [1] **and Kanchana Kumchoo** [2]

South-East Asia University, Nongkhaem, Bangkok 10160

Received 2 March 2007 ; accepted 18 July 2007

Abstract

The research was aimed to study the application of government supports for infrastructure projects by real options approach. In this study, two types of supports are Minimum traffic guarantee and Shadow tolls system. The study included analysis and selection of the appropriate valuation of the financial supports in Second Stage Expressway Project.

The results of Second Stage Expressway Agreement studies showed that the project's return without the government supports was lower than the government supports for the land use payment 10,000 million baht. For Minimum traffic guarantee study, it showed that the level of guarantee traffic volume (K) that gave Option (Support) value of 10,000 million baht was 120%. For Shadow tolls system study, it showed that value of support depended on eight factors namely Toll rate X1, X2, X3, X4 and Band traffic R0, R1, R2, R3 that gave Option (Support) value of 10,000 million baht was X1=185%, X2=30%, X3=10%, X4=0%, R0=0%, R1=80%, R2=100% and R3=150%. In addition, from selection of the appropriate valuation of the government supports in Second Stage Expressway Project study, it concluded that the government should select Minimum traffic guarantee because it was the least support value with 23,602 million baht. On the other hand, the private company should select land use payment because the final valuation of the financial supports for the land use payment provided the best project's return with 18,325 million Baht of NPV.

[1] *Assistant Professor, Master of Engineering Management Program, Graduate School.*

[2] *Graduate Student, Master of Engineering Management Program, Graduate School.*

1. บทนำ

Real Options หมายถึง คุณค่าของทางเลือกหรือออปชั่น (Options) ที่แฝงอยู่ในโครงการลงทุน ทางเลือกหรือออปชั่นที่อาจแฝงอยู่ ได้แก่ กลยุทธ์การตัดสินใจที่ผู้บริหารสามารถกระทำได้ในช่วงระยะเวลาของโครงการลงทุนนั้น ๆ เช่น ทางเลือกที่จะชะลอการลงทุน ทางเลือกที่จะขยายหรือถอนตัวจากการผลิตหรือจากตลาดนั้น ๆ เมื่อได้ดำเนินโครงการไปแล้วระยะหนึ่ง การลงทุนในโครงการหนึ่งเพื่อนำร่องไปสู่โอกาสในการเติบโตของโครงการอื่นในอนาคต ทางเลือกในการผลิตแบบยืดหยุ่น เป็นต้น ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการลงทุนที่มีทางเลือกเหล่านี้แฝงอยู่ จึงควรจะตีค่าทางเลือกนั้นและนำไปประกอบในกระบวนการตัดสินใจลงทุน

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.) เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงมหาดไทยได้ลงนามในสัญญาโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 กับบริษัททางด่วนกรุงเทพ จำกัด (Bangkok Expressway Company Limited: BECL) เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2531 เพื่อดำเนินการก่อสร้างและบริหารโครงการในรูปแบบ BTO ซึ่งกำหนดระยะเวลาของสัญญา 30 ปี โดยรวมระยะเวลาการก่อสร้าง 3 ปี จากการวิเคราะห์ข้อมูลของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.) ในปี 2548 พบว่าตั้งแต่ปี 2545 เป็นต้นมา กทพ. มีกำไรสะสมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2548 กทพ. มีกำไรสะสมประมาณ 1,695 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2547 ประมาณ 194 ล้านบาทหรือร้อยละ 12.92 [1] แต่ก่อนปี 2545 กทพ. ได้ประสบปัญหาด้านการเงินเรื่อยมา สาเหตุที่ทำให้ กทพ. ต้องประสบปัญหาด้านการเงินก่อนปี 2545 มีหลายปัจจัยด้วยกัน แต่สาเหตุหลักที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การที่ กทพ. ให้การสนับสนุนด้านการเงินให้กับเอกชน โดยต้องแบกรับภาระค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ซึ่งมีมูลค่าสูงมากเป็นจำนวนเงิน 31,300 ล้านบาท สูงกว่าในการประเมินที่ปรึกษาเคยประมาณไว้ไม่เกิน 5,200 ล้านบาท [2] เนื่องจากค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินมีราคาสูงกว่าที่ได้ประเมินไว้มากทำให้ กทพ. ต้องแบกรับภาระด้านการเงินแทน บีอีซีแอล. มากเกินไป วิธีการที่รัฐบาลสนับสนุนโดยวิธีนี้อาจไม่มีความเหมาะสม รัฐบาลควรหาวิธีการสนับสนุนรูปแบบอื่นเพื่อลดความเสี่ยงที่รัฐบาลต้องแบกรับภาระด้านการเงินแทนเอกชน เช่น การที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) และการที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) โดยทั้งสองวิธีนี้ต้องอาศัยการประยุกต์วิธี Real Options ในการวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำเอาแนวความคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธี Real Options มาเป็นกรอบในการศึกษาเพื่อที่จะเลือกรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ระหว่าง Minimum traffic guarantees และ Shadow tolls โดยเปรียบเทียบกับวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน (ตามสัญญาสัมปทานโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้วิธีการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยวิธี Real Options สำหรับรูปแบบการสนับสนุนแบบประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) และรัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) และวิเคราะห์เปรียบเทียบมูลค่าการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลสำหรับโครงการ ระบบทางด่วนขั้นที่ 2

3. สมมติฐานการวิจัย

มูลค่าการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยใช้รูปแบบประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) และรัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) ช่วยลดความเสี่ยงของการลงทุนของรัฐบาล

4. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้จะจำกัดขอบเขตการศึกษาเฉพาะด้านการเงินของสัญญาสัมปทานโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับ Real Options
2. ทราบถึงหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการ

สนับสนุนแบบประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees)

3. ทราบถึงหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสนับสนุนแบบรัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls)

4. ทราบถึงการประยุกต์ใช้วิธีการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยวิธี Real Options และศึกษารูปแบบการสนับสนุนที่เหมาะสมกับกรณีศึกษา

6. การดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลของงานวิจัยนี้จะใช้แหล่งข้อมูลแบบทุติยภูมิ โดยข้อมูลได้มาจาก เอกสาร วารสาร บทความ หนังสือ อินเตอร์เน็ต ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อหาข้อมูลในเรื่องของการประยุกต์ใช้วิธีการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยวิธี Real Options

7. ผลการวิจัย

7.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางการเงินของสัญญาโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 โดยอ้างอิงข้อมูลทางการเงินของ บีอีซีแอล. ที่แนบในเอกสารสัญญาโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 [3] โดยทำการเปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลใน 2 กรณี คือ ข้อมูลทางด้านการเงินในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนโครงการ และกรณีที่รัฐบาลไม่สนับสนุนโครงการ สามารถสรุปแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบข้อมูลทางการเงินในสัญญาโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2

	รัฐบาลสนับสนุนโครงการ	**รัฐบาลไม่สนับสนุนโครงการ**
ค่าก่อสร้างโครงการทั้งระบบ (ราคารวมดอกเบี้ยและอัตราเงินเฟ้อระหว่างก่อสร้าง)	25,147 ล้านบาท	25,147 ล้านบาท
ระยะเวลาสัญญาสัมปทาน	27 ปี (ไม่รวมเวลาก่อสร้าง 3 ปี)	27 ปี (ไม่รวมเวลาก่อสร้าง 3 ปี)
การคาดการณ์ปริมาณจราจร		
ในเขตเมือง	121,000 คันต่อปี (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)	121,000 คันต่อปี (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)
นอกเขตเมือง	17,000 คันต่อปี (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)	17,000 คันต่อปี (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)
อัตราค่าโดยสาร		
ในเขตเมือง	30 บาทต่อคัน (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)	30 บาทต่อคัน (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)
นอกเขตเมือง	10 บาทต่อคัน (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)	10 บาทต่อคัน (ปีแรกที่ดำเนินโครงการ)
สัดส่วนการแบ่งรายได้	กทพ. : บีอีซีแอล.	กทพ. : บีอีซีแอล.
9 ปีแรก	40 : 60	40 : 60
9 ปีกลาง	50 : 50	50 : 50
9 ปีสุดท้าย	60 : 40	60 : 40
บีอีซีแอล. ออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินเอง	-	10,000 ล้านบาท
กทพ. ออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินให้ก่อน บีอีซีแอล. ทยอยคืนค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	16,815 ล้านบาท (ตั้งแต่ปีที่ 15)	-

เมื่อนำข้อมูลทางการเงินมาวิเคราะห์หาผลตอบแทนการลงทุนของโครงการ พบว่าโครงการที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินแก่เอกชน โดย กทพ. ออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินประมาณ 10,000 ล้านบาทให้ก่อนและ บีอีซีแอล. ทยอยคืนค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินภายหลังจะมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงกว่า เนื่องจากมีค่า NPV และ IRR มากกว่า และมีค่า PP น้อยกว่าที่รัฐบาลไม่สนับสนุนด้านการเงิน โดยมีค่า NPV เท่ากับ 4,318 ล้านบาท IRR เท่ากับร้อยละ 12 และ Payback Period เท่ากับ 20 ปี ส่วนโครงการที่รัฐบาลไม่สนับสนุนด้านการเงินแก่ บีอีซีแอล. จะมีค่า NPV เท่ากับ -10,459 ล้านบาท IRR เท่ากับร้อยละ 7 และ Payback Period มากกว่า 30 ปี ดังแสดงในตารางที่ 2 โครงการที่รัฐบาลไม่สนับสนุนด้านการเงินแก่เอกชนจะมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่ต่ำกว่าโครงการที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงิน ซึ่งมีผลทำให้โครงการไม่จูงใจให้เอกชนเข้าร่วมลงทุน แต่เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้รัฐบาลจึงต้องให้การสนับสนุนทางการเงิน โดยรัฐบาลยอมรับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นเอง เช่นกรณีนี้ กทพ. ประเมินมูลค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินต่ำกว่าที่เป็นจริงทำให้กทพ. ต้องแบกรับภาระด้านการเงินแทน บีอีซีแอล. จาก 10,000 ล้านบาทตามสัญญาสัมปทานเพิ่มขึ้นประมาณ 31,000 ล้านบาท รายได้จากค่าโดยสารในเขตเมือง และนอกเขตเมือง ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ 27 ปี [3] แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาล

อัตราผลตอบแทนด้านการเงิน	รูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาล	
	รัฐบาลสนับสนุนโครงการ	รัฐบาลไม่สนับสนุนโครงการ
NPV ร้อยละ 10 (ล้านบาท)	4,318	-10,459
IRR (ร้อยละ)	12	7
Payback Period (ปี)	20	มากกว่า 30

หมายเหตุ : อัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 10 กำหนดมาจากอัตราดอกเบี้ยที่ กทพ.ได้กู้จากสถาบันทางการเงิน

7.2 การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยวิธีการที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees)

รูปแบบการสนับสนุนโดยใช้วิธีการที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) เป็นรูปแบบที่รัฐบาลรับประกันปริมาณการจราจรขั้นต่ำให้กับเอกชน หากมีปริมาณการใช้งานที่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้รัฐบาลจะชดเชยผลตอบแทนให้กับเอกชนในส่วนที่ขาดไป แต่หากมีปริมาณการใช้งานที่สูงกว่าระดับที่กำหนดไว้รัฐบาลไม่ต้องชดเชยผลตอบแทนให้กับเอกชน และถ้าปริมาณการใช้งานยิ่งต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้มากเท่าไร รัฐบาลต้องชดเชยผลตอบแทนมากขึ้นเท่านั้น [4] ดังแสดงในรูปที่ 1

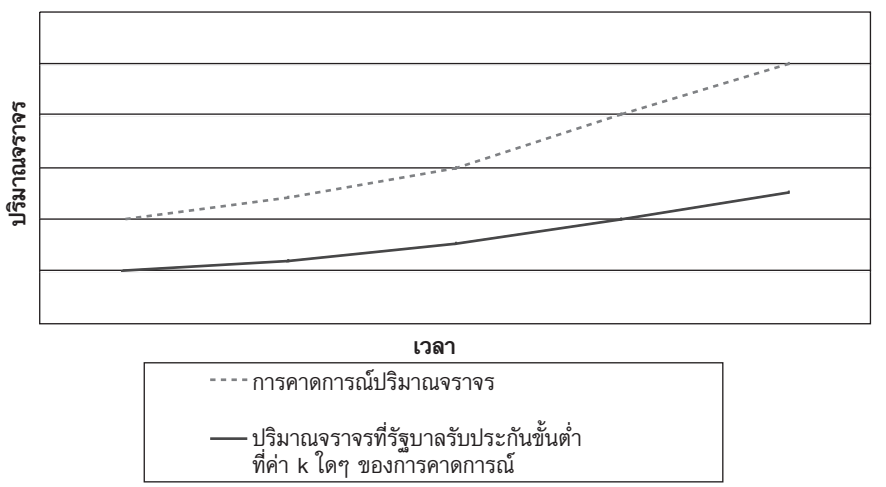
ตารางที่ 3 รายได้จากค่าโดยสาร และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการของโครงการ

ปีที่ดำเนินโครงการ		1	2	3	4	5	6	7	8	9
รายได้จากค่าโดยสาร:ล้านบาทต่อปี										
- เขตในเมือง	VitXOi	2,173	2,339	2,956	3,344	3,737	4,737	4,896	5,048	5,157
- เขตนอกเมือง	VotXOo	99	115	191	241	250	345	352	358	365
ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการ : ล้านบาทต่อปี	Et	262	254	319	347	322	338	344	416	377

ปีที่ดำเนินโครงการ		10	11	12	13	14	15	16	17	18
รายได้จากค่าโดยสาร:ล้านบาทต่อปี										
- เขตในเมือง	VitXOi	4,288	5,323	5,360	5,360	5,360	5,360	6,432	6,432	6,432
- เขตนอกเมือง	VotXOo	373	444	455	466	475	483	556	570	582
ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการ : ล้านบาทต่อปี	Et	948	415	777	457	480	647	611	625	581

ปีที่ดำเนินโครงการ		19	20	21	22	23	24	25	26	7
รายได้จากค่าโดยสาร:ล้านบาทต่อปี										
- เขตในเมือง	VitXOi	5,145	5,145	6,003	6,003	6,003	6,003	6,003	6,003	6,003
- เขตนอกเมือง	VotXOo	593	603	684	698	711	723	733	824	838
ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการ : ล้านบาทต่อปี	Et	610	1,687	673	1,197	741	900	817	858	3,498

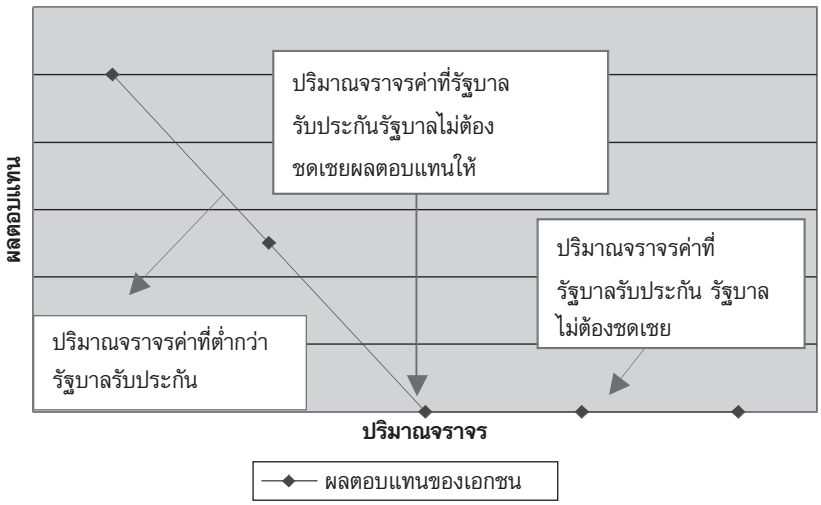
รูปแบบการสนับสนุนแบบ Minimum traffic guarantee



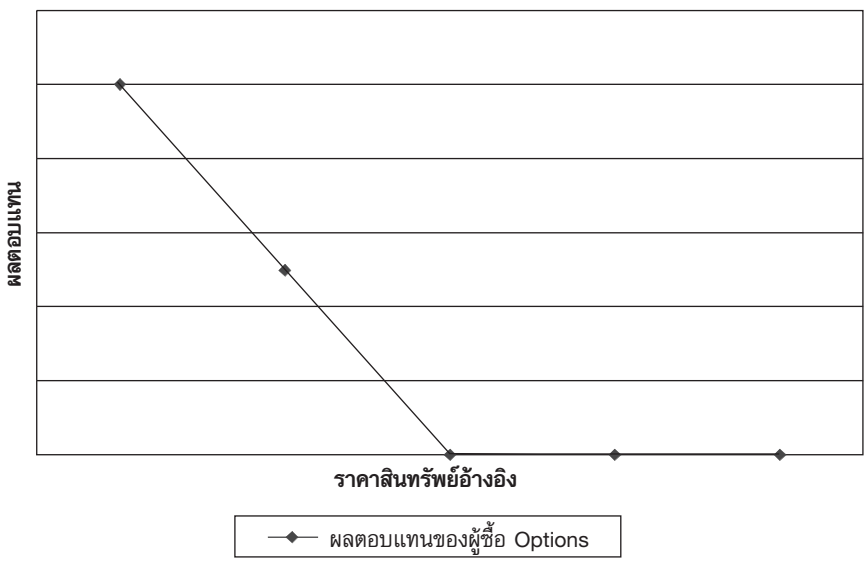
หมายเหตุ : k คือ ปริมาณจราจรที่รับประกันขั้นต่ำเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณจราจรที่คาดการณ์

รูปที่ 1 รูปแบบการสนับสนุนโดยวิธีการที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ

ลักษณะกราฟของรายได้ของเอกชนที่รัฐบาลสนับสนุนแบบ Minimum traffic guarantees จะไม่เป็นเส้นตรง ลักษณะกราฟที่ไม่เป็นเส้นตรงนี้จะขึ้นอยู่กับกราฟของเงินที่รัฐบาลชดเชยให้เอกชน ซึ่งจะมีลักษณะเหมือนกราฟทางเลือกหรือออปชั่นที่อาจแฝงอยู่คล้ายกับรูปแบบของ Put Options [4] ดังแสดงในรูปที่ 2 และ 3



รูปที่ 2 กราฟของเงินที่รัฐบาลชดเชยให้เอกชนในรูปแบบ Minimum traffic guarantees



รูปที่ 3 ลักษณะกราฟของ Put Options

ในการหามูลค่า Put Option ของโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝง สามารถหาได้โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Options Pricing โดยใช้สมการ Black-Scholes [5] มาประยุกต์ใช้ตามสูตรนี้

Option value = $X*e^{-Rf*t}[1-N(d2)] - S*[1-N(d1)]$ โดยที่

Option value =	มูลค่าออปชั่นที่มีรูปแบบของ Put Options
S =	ราคาสินทรัพย์อ้างอิง ณ เวลาปัจจุบัน
X =	ราคาตามสิทธิ
ó =	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาสินทรัพย์อ้างอิง
t =	ช่วงเวลาที่พิจารณา
Rf =	อัตราดอกเบี้ยของการลงทุนปราศจากความเสี่ยง
N(d1) =	ความน่าจะเป็นของการแจกแจงปกติที่มีส่วนเบี่ยงเบนน้อยกว่า d1
N(d2) =	ความน่าจะเป็นของการแจกแจงปกติที่มีส่วนเบี่ยงเบนน้อยกว่า d2

โดยที่ $d1 = \{\ln(S/X) + [Rf + (ó2/2)]*t\}/ó\sqrt{t}$

$d2 = d1 - ó\sqrt{t}$

เงินที่รัฐบาลสนับสนุนในรูปแบบ Minimum traffic guarantees = Options value

เงินที่รัฐบาลสนับสนุนตลอดระยะเวลาโครงการในรูปแบบ Minimum traffic guarantees = $\sum_{t=1}^{n}$ Options value โดยที่

t = เวลาในการดำเนินโครงการในปีนั้นๆ

n = จำนวนปีที่ดำเนินโครงการ

เนื่องจากโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝงในรูปแบบของ Minimum traffic guarantees จะมีลักษณะคล้ายกับรูปแบบของ Put Options โดยสามารถเชื่อมโยงตัวแปรของสิทธิอนุพันธ์ทางการเงินกับตัวแปรของโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝงในรูปแบบของ Minimum traffic guarantees [6] ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบตัวแปรของสิทธิอนุพันธ์ทางการเงินกับตัวแปรของโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝงในรูปแบบของ Minimum traffic guarantees

สิทธิอนุพันธ์ทางการเงิน	**โครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝงในรูปแบบของ Minimum traffic guarantees**
ราคาสินทรัพย์อ้างอิง ณ เวลาปัจจุบัน (S)	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี
ราคาตามสิทธิ (X)	Cash Flow หากมีปริมาณจราจรที่ Minimum guarantees
ความผันผวนของราคาสินทรัพย์อ้างอิง (×)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow
อัตราผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ปราศจากความเสี่ยง (Rf)	อัตราดอกเบี้ยของการลงทุนปราศจากความเสี่ยง
อายุคงเหลือของออปชั่น (t)	ระยะเวลา 1 ปี

หมายเหตุ : อัตราดอกเบี้ยของการลงทุนปราศจากความเสี่ยงเท่ากับร้อยละ 8 ต่อปีกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยโดยเฉลี่ยของพันธบัตรรัฐบาลปี 30-31

ในการหาตัวแปร 5 ตัวของออปชั่นที่แฝงอยู่ในโครงการลงทุนสำหรับโครงการทางด่วนขั้นที่ 2 ในรูปแบบ Minimum traffic guarantees สามารถหาได้ดังนี้

1) การคาดการณ์ Cash Flow ของ Optionsในแต่ละปี สามารถหาได้จากสูตร

$Cft = [(VitX0i)+(VotX0o)]-Et$ โดยที่

Cft =	การคาดการณ์ Cash Flow ของ Options ในแต่ละปี
Vit =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรในเขตเมืองในปีที่ t
X0i =	อัตราค่าโดยสารในเขตเมือง
Vot =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรนอกเขตเมืองในปีที่ t
X0o =	อัตราค่าโดยสารนอกเขตเมือง
Et =	ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการในปีที่ t

2) Cash Flow หากมีปริมาณจราจรที่ Minimum guarantees ในแต่ละปี สามารถหาได้จากสูตร

$Cfkt = [(KitX0i)+(KotX0o)]-Et$

$Kit = kVit$ และ $Kot = kVot$

$Cfkt = k[(VitX0i)+(VotX0o)]- Et$ โดยที่

Cfkt =	Cash Flow หากมีปริมาณจราจรที่ Minimum guarantees ในแต่ละปี
k =	ปริมาณจราจรที่รัฐบาลรับประกันขั้นต่ำเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณจราจรที่คาดการณ์
Kit =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรในเขตเมืองที่ Minimum guarantees ในปีที่ t
Vit =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรในเขตเมืองในปีที่ t
X0i =	อัตราค่าโดยสารในเขตเมือง
Kot =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรนอกเขตเมืองที่ Minimum guarantees ในปีที่ t
Vot =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรนอกเขตเมืองในปีที่ t
X0o =	อัตราค่าโดยสารนอกเขตเมือง
Et =	ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการในปีที่ t

3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow สามารถหาได้จากสูตร

$\sigma_{cashflow}=\sigma_{traffic}[VitX0i)+(VotX0o)][(VitX0i) +(VotX0o)-Et]$ โดยที่

ó cashflow =	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow
ó traffic =	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการจราจรโดยทั่วไปมีค่าประมาณร้อยละ 30
Vit =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรในเขตเมืองในปีที่ t
X0i =	อัตราค่าโดยสารในเขตเมือง
Vot =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรนอกเขตเมืองในปีที่ t
X0o =	อัตราค่าโดยสารนอกเขตเมือง
Et =	ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการในปีที่ t

4) ระยะเวลาที่พิจารณา (t) จะมีค่าเท่ากับ 1 ปี

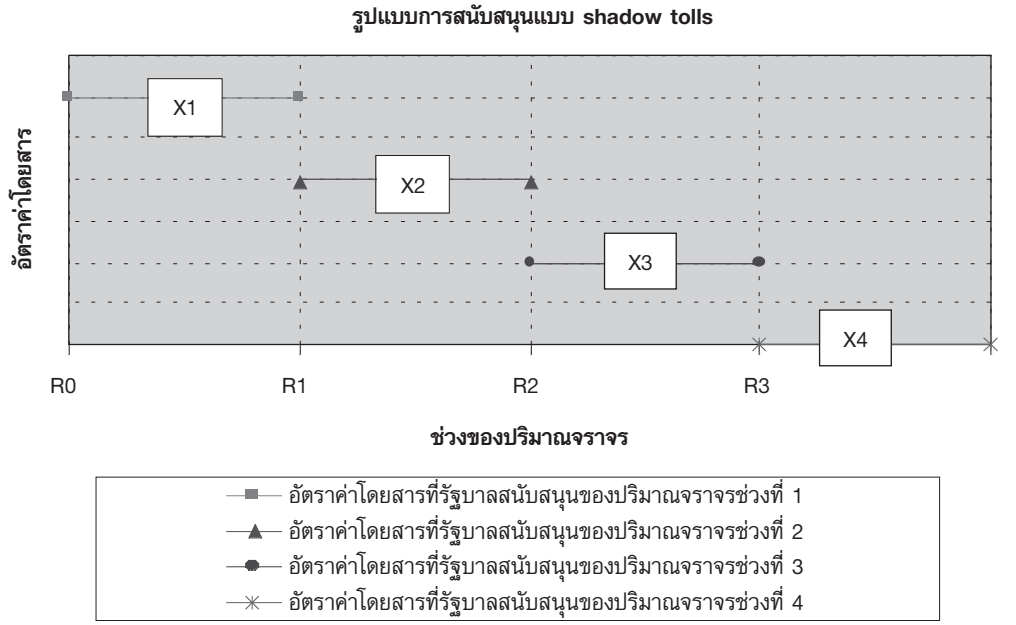
5) อัตราดอกเบี้ยของการลงทุนปราศจากความเสี่ยง (Rf) จะกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยของพันธบัตรรัฐบาลปี 30-31 มีค่าประมาณร้อยละ 8 ต่อปี

เงินที่รัฐบาลสนับสนุนตลอดระยะเวลาโครงการ 27 ปี ในรูปแบบ Minimum traffic guarantees มีค่าเท่ากับมูลค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินประมาณ 10,000 ล้านบาทตามสัญญาสัมปทาน เมื่อแทนค่าจะได้สมการดังนี้ : 10,000 ล้านบาท = $\Sigma^{n}_{t=1}$ X*e –Rf*t [1-N(d2)] – S*[1-N(d1)]

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณจราจรที่รัฐบาลรับประกันขั้นต่ำที่เป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณจราจรที่คาดการณ์ (k) โดย trial error จากสูตร Options Value โดยนำค่ารายได้จากค่าโดยสารในเขตเมือง และนอกเขตเมือง ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการของโครงการจากตารางที่ 3 มาใส่ในสูตรข้างต้น สามารถหาค่า k = ร้อยละ 120 สรุปได้ว่ารัฐบาลต้องการสนับสนุนด้านการเงินแก่ผู้ลงทุนประมาณ 10,000 ล้านบาทโดยใช้วิธีการรับประกันขั้นต่ำที่ร้อยละ 120 ของปริมาณจราจรที่คาดการณ์

7.3 การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls)

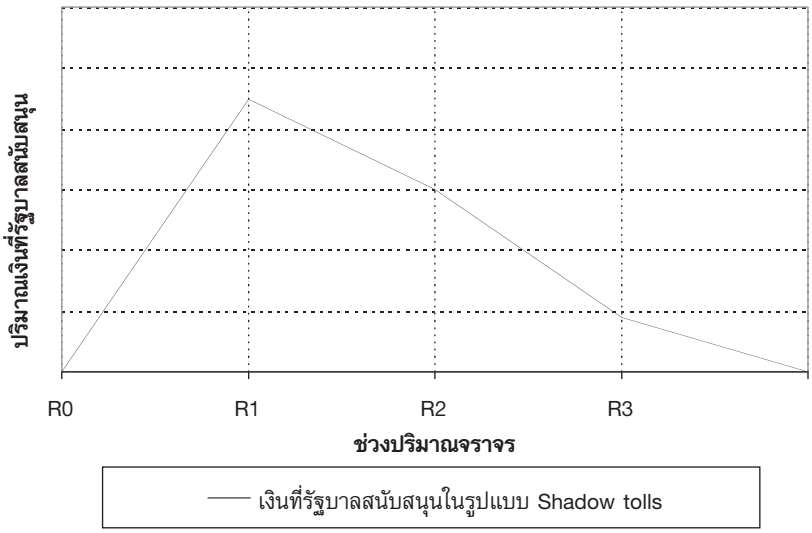
รูปแบบการสนับสนุนโดยใช้วิธีการที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) เป็นวิธีที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการบางส่วนหรือทั้งหมดให้กับบริษัทแทนผู้ใช้บริการ เช่น อัตราค่าโดยสารรถประจำทางที่จะสามารถทำให้โครงการมีผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่าการลงทุนคือ 7 บาทต่อคนต่อเที่ยว แต่หากเก็บค่าโดยสารในอัตราดังกล่าวจะทำให้จำนวนผู้ใช้บริการลดลง รัฐบาลจึงต้องสนับสนุนโดยให้ผู้ใช้บริการจ่าย 5 บาทและรัฐบาลจ่ายเพิ่มอีก 2 บาทต่อคนต่อเที่ยว เป็นต้น โดยทั่วไปรัฐบาลจะแบ่งช่วงปริมาณจราจร 2 ถึง 4 ช่วง และรัฐบาลจะสนับสนุนอัตราค่าโดยสารในแบบอัตราถอยหลัง กล่าวคือ การกำหนดอัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลจ่ายให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการลดลงในแต่ละช่วงปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น [4]ดังแสดงในรูปที่ 4

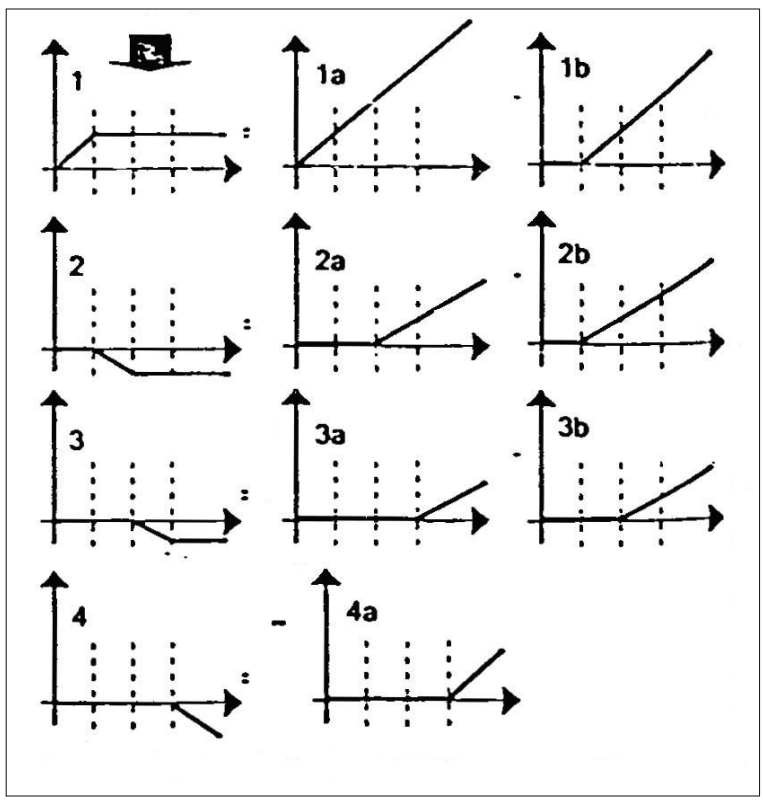


หมายเหตุ : X คือ อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนเป็นร้อยละของอัตราค่าโดยสารปกติ, R คือ ช่วงปริมาณจราจรเป็นร้อยละของปริมาณจราจรที่คาดการณ์

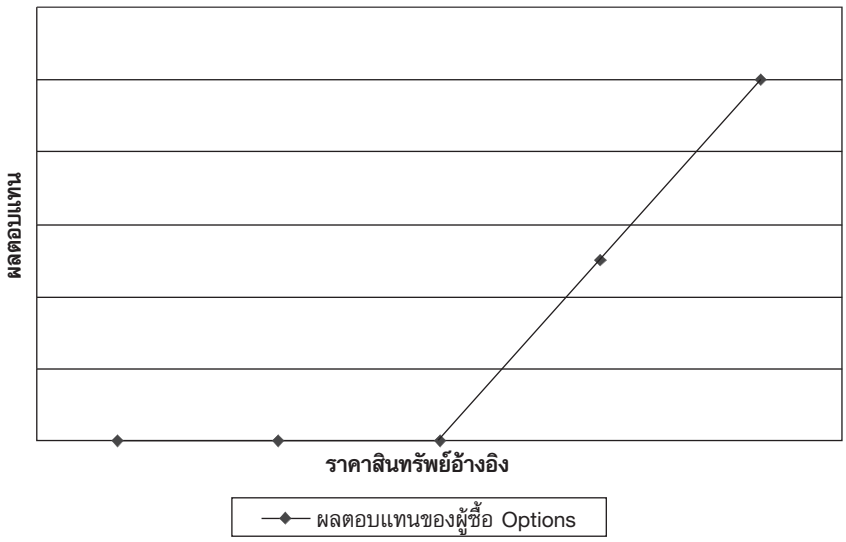
รูปที่ 4 รูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินโดยวิธี Shadow tolls

ลักษณะกราฟของเงินที่รัฐบาลสนับสนุนจ่ายชดเชยแทนผู้ใช้ทางในรูปแบบ Shadow tolls มาจากผลต่างของรายได้ของเอกชนที่เกิดจากอัตราค่าโดยสารโดยรัฐบาลสนับสนุนในแบบ Shadow tolls กับรายได้ของเอกชนที่เกิดจากระบบอัตราค่าโดยสารปกติ เมื่อนำกราฟของเงินที่รัฐบาลสนับสนุนในรูปแบบ Shadow tolls มาแยกโครงสร้างเป็นองค์ประกอบย่อยๆได้อีก 7 ส่วน ได้แก่ กราฟ1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b และ 4a ดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งมีลักษณะรูปกราฟเหมือนรูปแบบของ Call Options [4] ดังแสดงในรูปที่ 6





รูปที่ 5 องค์ประกอบที่แยกส่วนมาจากกราฟของเงินที่รัฐบาลสนับสนุนในรูปแบบ Shadow tolls



รูปที่ 6 ลักษณะกราฟของ Call Options

ในการหามูลค่า Call Option ของโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝง สามารถหาได้โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Options Pricing โดยใช้สมการ Black-Scholes [7] มาประยุกต์ใช้ตามสูตรนี้

Option value = $S*[N(d1)] - X*e^{-Rf*t}[N(d2)]$ โดยที่

Option value =	มูลค่าออปชั่นที่มีรูปแบบของ Call Options
S =	ราคาสินทรัพย์อ้างอิง ณ เวลาปัจจุบัน
X =	ราคาตามสิทธิ
Ó =	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาสินทรัพย์อ้างอิง
t =	ช่วงเวลาที่พิจารณา
Rf =	อัตราดอกเบี้ยของการลงทุนปราศจากความเสี่ยง
N(d1) =	ความน่าจะเป็นของการแจกแจงปกติที่มีส่วนเบี่ยงเบนน้อยกว่า d1
N(d2) =	ความน่าจะเป็นของการแจกแจงปกติที่มีส่วนเบี่ยงเบนน้อยกว่า d2

โดยที่ $d1 = \{\ln(S/X) + [Rf + (Ó2/2)]*t\}/Ó\sqrt{t}$

$d2 = d1 - Ó\sqrt{t}$

เงินที่รัฐบาลสนับสนุนในรูปแบบ Shadow tolls = Options value

เงินที่รัฐบาลสนับสนุนตลอดระยะเวลาโครงการในรูปแบบ Shadow tolls = $\sum_{t=1}^{n}$ Options value โดยที่

t = เวลาในการดำเนินโครงการในปีนั้นๆ

n = จำนวนปีที่ดำเนินโครงการ

เนื่องจากโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝงในรูปแบบของ Shadow tolls จะมีลักษณะคล้ายกับรูปแบบของ Call Options โดยสามารถเชื่อมโยงตัวแปรของสิทธิอนุพันธ์ทางการเงินกับตัวแปรของโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝงในรูปแบบของ Shadow tolls[4] ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบตัวแปรของสิทธิอนุพันธ์ทางการเงินกับตัวแปรของโครงการลงทุนที่มีออปชั่นแฝงในรูปแบบของ Shadow tolls

ตัวแปร	S	X	ó	t	Rf
Options 1a	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี	Cash Flow หากมีปริมาณจราจร R0	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow	ระยะเวลา 1 ปี	อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง
Options 1b	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี	Cash Flow หากมีปริมาณจราจร R1	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow	ระยะเวลา 1 ปี	อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง
Options 2a	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี	Cash Flow หากมีปริมาณจราจร R2	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow	ระยะเวลา 1 ปี	อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง
Options 2b	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี	Cash Flow หากมีปริมาณจราจร R1	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow	ระยะเวลา 1 ปี	อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง
Options 3a	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี	Cash Flow หากมีปริมาณจราจร R3	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow	ระยะเวลา 1 ปี	อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง
Options 3b	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี	Cash Flow หากมีปริมาณจราจร R2	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow	ระยะเวลา 1 ปี	อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง
Options 4a	การคาดการณ์ Cash Flow ในแต่ละปี	Cash Flow หากมีปริมาณจราจร R3	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow	ระยะเวลา 1 ปี	อัตราดอกเบี้ยปราศจากความเสี่ยง

หมายเหตุ : อัตราดอกเบี้ยของการลงทุนปราศจากความเสี่ยงร้อยละ 8 ต่อปีกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยโดยเฉลี่ยของพันธบัตรรัฐบาลปี 30-31

ในการหาตัวแปร 5 ตัวของออปชั่นที่แฝงอยู่ในโครงการลงทุนสำหรับโครงการทางด่วนขั้นที่ 2 ในรูปแบบ Shadow tolls สามารถหาได้ดังนี้

1) การคาดการณ์ Cash Flow ของแต่ละ Options ในแต่ละปี สามารถหาได้จากสูตร

$$Cfn\text{-}t = Vit(Xni - X0i) + Vot(Xno - X0o) - Et$$
$$= Vit(XnX0i - X0i) + Vot(XnX0o - X0o) - Et$$
$$= VitX0i(Xn - 1) + VotX0o(Xn - 1) - Et \text{ โดยที่}$$

Cfn-t =	การคาดการณ์ Cash Flow ของแต่ละ Options ในแต่ละปี
Vit =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรในเขตเมืองในปีที่ t
Xni =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนของแต่ละ Options ในเขตเมือง
X0i =	อัตราค่าโดยสารปกติที่เก็บจากผู้ใช้ทางในเขตเมือง
Vot =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรนอกเขตเมืองในปีที่ t
Xno =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนของแต่ละ Options นอกเขตเมือง
X0o =	อัตราค่าโดยสารปกติที่เก็บจากผู้ใช้ทางนอกเขตเมือง
Xn =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนเป็นร้อยละของอัตราค่าโดยสารปกติ
Et =	ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการในปีที่ t

2) Cash Flow หากมีปริมาณจราจรของแต่ละ Options ในแต่ละปี สามารถหาได้จากสูตร

$$CfRx\text{-}t = Rxi\text{-}t(Xni - X0i) + Rxo\text{-}t(Xno - X0o) - Et$$
$$= Rx\text{-}tVit(XnX0i - X0i) + Rx\text{-}tVot(XnX0o - X0o) - Et$$
$$= Rx\text{-}t[VitX0i(Xn - 1) + VotX0o(Xn - 1)] - Et$$ โดยที่

CfRx-t =	Cash Flow หากมีปริมาณจราจรของแต่ละ Options ในแต่ละปี
Rxi-t =	ปริมาณจราจรที่คาดการณ์ในเขตเมืองของแต่ละอัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนในปีที่ t
Rxo-t =	ปริมาณจราจรที่คาดการณ์นอกเขตเมืองของแต่ละอัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนในปีที่ t
Rx-t =	ช่วงปริมาณจราจรเป็นร้อยละของปริมาณจราจรที่คาดการณ์
Vit =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรในเขตเมืองในปีที่ t
Vot =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรนอกเขตเมืองในปีที่ t
Xni =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนของแต่ละ Options ในเขตเมือง
X0i =	อัตราค่าโดยสารปกติที่เก็บจากผู้ใช้ทางในเขตเมือง
Xno =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนของแต่ละ Options นอกเขตเมือง
X0o =	อัตราค่าโดยสารปกติที่เก็บจากผู้ใช้ทางนอกเขตเมือง
Xn =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนเป็นร้อยละของอัตราค่าโดยสารปกติ
Et =	ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการในปีที่ t

3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow สามารถหาได้จากสูตร

$$\sigma_{cashflow} = \sigma_{traffic}[Vit(Xni - X0i)+Vot(Xno - X0o)]/[Vit(Xni - X0i)+Vot(Xno - X0io)- Et]$$
$$= \sigma_{traffic}[Vit(XnX0i - X0i)+Vot(XnX0o)]/[Vit(XnX0i - X0i)+Vot(XnX0o - X0io)- Et]$$
$$= \sigma_{traffic}[\text{Vit0i(Xn - 1)}+VotX0o(Xn\text{-}1)]/[VitX0i(Xn - 1)+VotX0o(Xn - 1)- Et]$$

โดยที่

ó cashflow =	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Cash Flow
ó traffic =	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการจราจรโดยทั่วไปมีค่าประมาณร้อยละ 30
Vit =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรในเขตเมืองในปีที่ t
Xni =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนของแต่ละ Options ในเขตเมือง
X0i =	อัตราค่าโดยสารปกติที่เก็บจากผู้ใช้ทางในเขตเมือง
Vot =	การคาดการณ์ปริมาณจราจรนอกเขตเมืองในปีที่ t
Xno =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนของแต่ละ Options นอกเขตเมือง
X0o =	อัตราค่าโดยสารปกติที่เก็บจากผู้ใช้ทางนอกเขตเมือง
Xn =	อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนเป็นร้อยละของอัตราค่าโดยสารปกติ
Et =	ค่าใช้จ่ายปฏิบัติการในปีที่ t

4) ระยะเวลาที่พิจารณา (t) ของแต่ละ Options จะมีค่าเท่ากับ 1 ปี

5) อัตราดอกเบี้ยของการลงทุนปราศจากความเสี่ยง (Rf) จะกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยของพันธบัตรรัฐบาลปี 30-31 มีค่าประมาณร้อยละ 8 ต่อปี

ในกรณีเงินที่รัฐบาลสนับสนุนในรูปแบบ Shadow tolls เท่ากับมูลค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินประมาณ 10,000 ล้านบาท ตามสัญญาสัมปทาน เมื่อแทนค่าจะได้สมการดังนี้ : 10,000 ล้านบาท = $\Sigma^{n}_{t=1}$ (Options value 1a - Options value 1b + Options value 2a - Options value 2b + Options value 3a - Options value 3b - Options value 4a)

ผลการวิเคราะห์หาอัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของอัตราค่าโดยสารปกติ (X) และช่วงปริมาณจราจรเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของปริมาณจราจรที่คาดการณ์ (R) โดย trial error จากสูตร Options Value โดยนำค่ารายได้จากค่าโดยสารในเขตเมือง และนอกเขตเมือง ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการของโครงการจากตารางที่ 3 มาใส่ในสูตรข้างต้น สามารถหาค่า X1= ร้อยละ 185, X2=ร้อยละ 30, X3=ร้อยละ 10, X4= ร้อยละ 0, R0=ร้อยละ 0, R1=ร้อยละ 80, R2=ร้อยละ 100 และ R3=ร้อยละ 150 สรุปได้ว่ารัฐบาลต้องการสนับสนุนด้านการเงินแก่ผู้ลงทุนประมาณ 10,000 ล้านบาทโดยวิธี Shadow tolls ถ้าปริมาณจราจรที่คาดการณ์อยู่ในช่วง 0-80% รัฐบาลจะชดเชยอัตราค่าโดยสารที่ร้อยละ 185 ถ้าปริมาณจราจรที่คาดการณ์อยู่ในช่วงร้อยละ 80-100 รัฐบาลจะชดเชยอัตราค่าโดยสารที่ร้อยละ 30 ถ้าปริมาณจราจรที่คาดการณ์อยู่ในช่วงร้อยละ 100-150 รัฐบาลจะชดเชยอัตราค่าโดยสารที่ร้อยละ 10 และถ้าปริมาณจราจรที่คาดการณ์ตั้งแต่ร้อยละ 150 เป็นต้นไป รัฐบาลจะไม่ชดเชยอัตราค่าโดยสาร

7.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลให้แก่เอกชน

การวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลให้แก่เอกชน จะเป็นการเปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยใช้วิธีการที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) และวิธีการที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) โดยจะนำมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการสนับสนุนโดยวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินตามข้อเท็จจริงเป็นเงินประมาณ 31,000 ล้านบาท

ในการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาล สำหรับวิธีการที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) และวิธีการที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) มี 2 ปัจจัยที่พิจารณา คือ

(1) การเปลี่ยนแปลงปริมาณจราจรที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นจริง

จากข้อมูลปริมาณจราจรของทางด่วนขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ที่เกิดขึ้นจริงในเขตเมืองและนอกเขตเมืองตั้งแต่ปี 2536 ถึง 2548 [8] โดยกำหนดปริมาณจราจรในเขตเมืองของปี 2549 กำหนดให้เพิ่มขึ้นจากปี 2548 เท่ากับร้อยละ 4 และเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 ทุกปี และกำหนดปริมาณจราจรนอกเขตเมืองของปี 2549 กำหนดให้เพิ่มขึ้นจากปี 2548 เท่ากับร้อยละ 1.2 และเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.2 ทุกปี

(2) ตัวแปรของ Minimum traffic guarantees และชุดตัวแปรของ Shadow tolls

จากผลการคำนวณของ Real Options ในหัวข้อ 7.2 และ 7.3 ข้างต้น ตัวแปรของ Minimum traffic guarantees คือ k=ร้อยละ 120 และชุดตัวแปรของ Shadow tolls คือ X1=ร้อยละ 185, X2=ร้อยละ 30, X3=ร้อยละ 10, X4=ร้อยละ 0, R0=ร้อยละ 0, R1= ร้อยละ 80, R2=ร้อยละ 100 และ R3=ร้อยละ 150

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลให้แก่เอกชนสำหรับโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2

รูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาล	มูลค่าเงินที่รัฐบาลชดเชยให้เอกชนผู้ลงทุนตลอดระยะเวลาโครงการ (ล้านบาท)	อัตราผลตอบแทนด้านการเงินของเอกชนที่รัฐบาลสนับสนุน (NPV10%- ล้านบาท)
วิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินตามข้อเท็จจริง	31,000	18,325
วิธีประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees)	23,602	15,195
วิธีจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls)	34,551	16,316

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลโดยใช้วิธีการที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) และวิธีการที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) โดยสามารถนำมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงินโดยวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินตามข้อเท็จจริงเป็นเงินประมาณ 31,000 ล้านบาท ดังแสดงในตารางที่ 5

จากผลการวิเคราะห์ พบว่ามูลค่าเงินที่รัฐบาลชดเชยให้บีอีซีแอล. สำหรับสัญญาโครงการทางด่วนขั้นที่ 2 โดยวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินตามข้อเท็จจริงเป็นเงินประมาณ 31,000 ล้านบาท และมีค่า NPV ประมาณ 18,325 ล้านบาท ถ้ารัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินโดยวิธีประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) จะมีมูลค่าการสนับสนุนตลอดระยะเวลาโครงการเป็นเงินประมาณ 23,602 ล้านบาท ซึ่งต่ำกว่าเงินที่รัฐบาลสนับสนุนโดยวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และมีค่า NPV ประมาณ 15,195 ล้านบาทซึ่งจะต่ำกว่าวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน แต่ถ้ารัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินโดยวิธีจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) จะมีมูลค่าการสนับสนุนตลอดระยะเวลาโครงการเป็นเงินประมาณ 34,551 ล้านบาท ซึ่งสูงกว่าเงินที่รัฐบาลสนับสนุนโดยวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และมีค่า NPV ประมาณ 16,316 ล้านบาทซึ่งจะต่ำกว่าวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน

8. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเปรียบเทียบโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินแก่เอกชนมูลค่า 10,000 ล้านบาทตามสัญญาสัมปทานจะมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงกว่าโครงการที่รัฐบาลไม่สนับสนุนด้านการเงินแก่เอกชน ในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินวิธีที่รัฐบาลประกันการใช้บริการขั้นต่ำ (Minimum traffic guarantees) ที่มีมูลค่าของออปชั่น (Option value) 10,000 ล้านบาท จะได้ค่าปริมาณจราจรที่รัฐบาลรับประกันขั้นต่ำเป็นร้อยละของปริมาณจราจรที่คาดการณ์ k=ร้อยละ120 ในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนด้านการเงินวิธีที่รัฐบาลจ่ายเงินค่าใช้บริการให้กับเอกชนแทนผู้ใช้บริการ (Shadow tolls) ที่มีมูลค่าของออปชั่น (Option value) 10,000 ล้านบาท จะได้อัตราค่าโดยสารที่รัฐบาลสนับสนุนเป็นร้อยละของอัตราค่าโดยสารปกติ X1=ร้อยละ 185, X2=ร้อยละ 30, X3=ร้อยละ 10, X4=ร้อยละ 0 และช่วงปริมาณจราจรเป็นร้อยละของปริมาณจราจรที่คาดการณ์ R0=ร้อยละ 0, R1=ร้อยละ 80, R2=ร้อยละ 100, R3=ร้อยละ 150 ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบรูปแบบการสนับสนุนด้านการเงิน พบว่ารัฐบาลควรจะเลือกวิธีประกันการใช้บริการขั้นต่ำเนื่องจากมูลค่าเงินที่รัฐบาลสนับสนุนต่ำที่สุดโดยมีมูลค่าเงินสนับสนุน 23,602 ล้านบาท ในทางตรงข้ามเอกชนควรจะเลือกโดยวิธีออกค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินตามข้อเท็จจริงเนื่องจากอัตราผลตอบแทนด้านการเงินของเอกชนที่รัฐบาลสนับสนุนจะสูงที่สุดโดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)

ประมาณ 18,325 ล้านบาท

9. เอกสารอ้างอิง

1. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2548, รายงานประจำปี การทางพิเศษแห่งประเทศไทย 2548.

2. นิภาวรรณ เนตรอำไพ, 2544, การประเมินผลทางด้านการเงินของโครงการระบบทางด่วนของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

3. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2531, สัญญาโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 2 ระหว่างการทางพิเศษแห่งประเทศไทย กระทรวงมหาดไทย กับทางบริษัททางด่วนกรุงเทพ จำกัด ลงวันที่ 22 ธันวาคม 2531.

4. สันติ เจริญพรพัฒนา และคณะ, 2548, การวิเคราะห์มูลค่าของการสนับสนุนด้านการเงินจากรัฐบาลในโครงการแบบ Build-Operate-Transfer โดยวิธี real Options. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 10. ชลบุรี 2-4 พฤษภาคม 2548.

5. ธีระวุฒิ ผ่องกาย, 2546, การศึกษาศักยภาพทางการเงินของโครงการขยายกิจการด้านการผลิตภาชนะเซรามิกขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

6. Santi Charoenpornpattana, Takayuki Minato, Shunsuke Nakahama, 2003, Government Supports as bundle of Real Options in Built-Operate-Transfer Highways Projects, Real Options Conference 2003.

7. คชศักดิ์ สกุณา, 2547, การศึกษาศักยภาพทางการเงินของโครงการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้ในการประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา ระบบแสงสว่าง, วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

8. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย, 2548, สถิติปริมาณรถที่ใช้ทางด่วน, แหล่งที่มา : http://www.eta.co.th