บทที่ 3
ข้อสมมติฐาน แนวความคิดพื้นฐานและผลการวิเคราะห์

3.1 สถานที่ตั้ง อายุโครงการ และอัตราส่วนลด

3.1.1 สถานที่ตั้งโครงการ (Location)

เนื่องจากการวิเคราะห์นี้เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลประโยชน์สุทธิของทางเลือก 3 ทางในการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ฉะเชิงเทรา–บางปะกง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ทางหลวงหมายเลข 314 ฉะเชิงเทรา - บางปะกง เป็นทางหลวงแผ่นดินสายรอง มาตรฐานทาง S_3 เป็นทางลาดยาง 2 ช่องจราจร ระยะทางประมาณ 22.400 กิโลเมตร เปิดใช้มาตั้งแต่ พ.ศ. 2497 ทางหลวงสายนี้เริ่มต้นที่กิโลเมตร 0+000 จากจังหวัดฉะเชิงเทราไปบรรจบทางหลวงหมายเลข 34 บางนา - บางปะกงที่กิโลเมตร 46 + 500 (รูปภาพที่ 1)

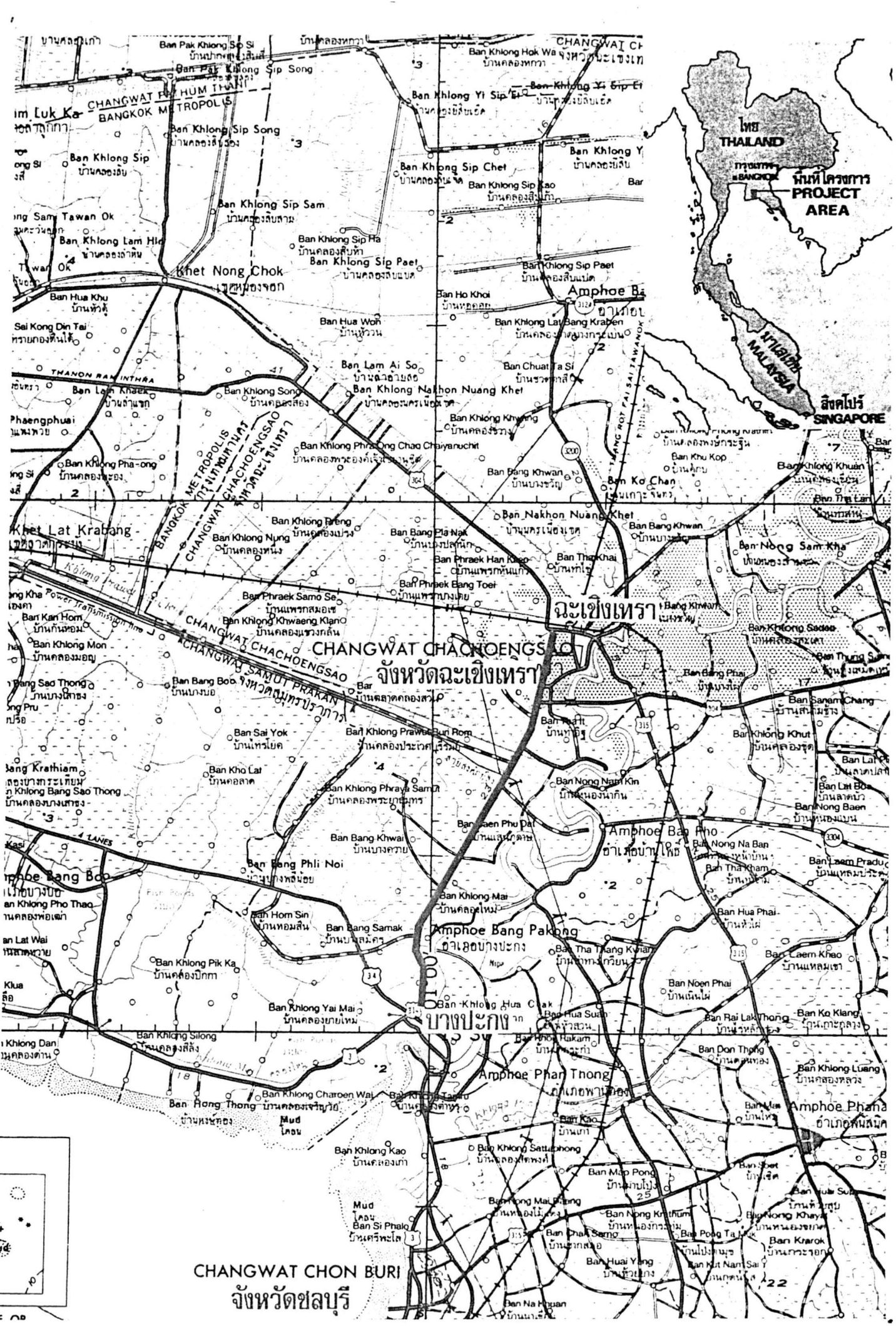
3.1.2 อายุของโครงการ (Project Life)

อายุของโครงการ หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่โครงการให้ผลประโยชน์ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุทางกายภาพ (physical life) ของปัจจัยประเภททุนของโครงการ[1]

ตามปกติการกำหนดอายุของโครงการทางหลวงแต่ละสายจะกำหนดตามชนิดของผิวทาง กล่าวคือ ถ้าเป็นทางหลวงผิวแอสฟัลติกคอนกรีต จะมีอายุโครงการประมาณ 15 ปี ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุทางกายภาพของผิวทางชนิดนี้ ส่วนทางหลวงผิวคอนกรีตจะมีอายุโครงการประมาณ 20 ปี เนื่องจากสภาพทางกายภาพของพื้นผิวคอนกรีตจะมีความทนทานกว่าพื้นผิวแบบแอสฟัลติกคอนกรีต ดังนั้น สำหรับการวิเคราะห์นี้จึงกำหนดอายุของโครงการในแต่ละทางเลือก ดังนี้

---

[1] ประสิทธิ ตงยิ่งศิริ, การวิเคราะห์และประเมินโครงการ (กรุงเทพมหานคร : โครงการส่งเสริมเอกสารทางวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2524), หน้า 53.


ไทย
THAILAND
พื้นที่โครงการ
PROJECT
AREA
มาเลเซีย
MALAYSIA
สิงคโปร์
SINGAPORE
CHANGWAT PATHUM THANI
BANGKOK METROPOLIS
Khet Nong Chok
เขตหนองจอก
Amphoe Ba
อำเภอบ
Khet Lat Krabang
เขตลาดกระบัง
BANGKOK METROPOLIS
กรุงเทพมหานคร
CHANGWAT CHACHOENGSAO
จังหวัดฉะเชิงเทรา
ฉะเชิงเทรา
CHANGWAT CHACHOENGSAO
จังหวัดฉะเชิงเทรา
CHANGWAT SAMUT PRAKAN
จังหวัดสมุทรปราการ
Amphoe Bang Pakong
อำเภอบางปะกง
บางปะกง
Amphoe Ban Pho
อำเภอบ้านโพธิ์
Amphoe Phan Thong
อำเภอพานทอง
Amphoe Phana
อำเภอพนัสนิค
CHANGWAT CHON BURI
จังหวัดชลบุรี
THANON RAMINTHRA
BANG KHUN THIAN - CHAI THALE
Ban Khlong Sip Song
Ban Khlong Sip
Ban Khlong Sip Sam
Ban Khlong Lam Hi
Ban Khlong Sip Pa
Ban Khlong Sip Paet
Ban Hua Khu
Ban Hua Won
Ban Khlong Song
Ban Khlong Nakhon Nuang Khet
Ban Khlong Phra Ong Chao Chaiyanuchit
Ban Khlong Pha-ong
Ban Khlong Nung
Ban Khlong Preng
Ban Khlong Khwaeng Klang
Ban Phraek Samo Se
Ban Phraek Bang Toei
Ban Phraek Han Kaeo
Ban Nakhon Nuang Khet
Ban Bang Khwan
Ban Ko Chan
Ban Khlong Khuan
Ban Nong Sam Kha
Ban Khlong Sadao
Ban Bang Phai
Ban Sanam Chang
Ban Khlong Khut
Ban Nong Nam Kin
Ban Laem Phu Dat
Ban Nong Na Ban
Ban Tha Kham
Ban Laem Pradu
Ban Hua Phai
Ban Laem Khao
Ban Noen Phai
Ban Rai Lak Thong
Ban Ko Klang
Ban Khlong Mai
Ban Khlong Yai Mai
Ban Khlong Hua Chak
Ban Hua Suan
Ban Khlong Rakam
Ban Don Thong
Ban Khlong Luang
Ban Khlong Silong
Ban Khlong Charoen Wai
Ban Rong Thong
Ban Khlong Kao
Ban Khlong Sattahong
Ban Map Pong
Ban Khlong Mai Klang
Ban Nong Khrathum
Ban Chak Samo
Ban Huai Yang
Ban Na Kwan
Ban Si Phalo
Ban Khlong Tanao
Ban Khlong Pik Ka
Ban Horn Sin
Ban Bang Samak
Ban Khlong Phraya Samut
Ban Bang Khwai
Ban Bang Phli Noi
Ban Kho Lat
Ban Sai Yok
Ban Bang Boo
Ban Khlong Prawet Bun Rom
Ban Khlong Phio Thao
Ban Lat Wai
Ban Khlong Dan
Ban Khlong Pho Sao Thong
Ban Khlong Sip Song
Ban Pak Khlong Sip Si
Ban Pak Khlong Sip Song
Ban Khlong Hok Wa
Ban Khlong Yi Sip Et
Ban Khlong Yi Sip Sam
Ban Khlong Sip Chet
Ban Khlong Sip Kao
Ban Khlong Sip Paet
Ban Ho Khoi
Ban Khlong Lat Bang Kraben
Ban Chuat Ta Si
Ban Khlong Khwang
Ban Khu Kop
Ban Thung Lan
Ban Thung Sam
Ban Thung Phai
Ban Thung Sanam
Ban Khlong Khut
Ban Lat Bua
Ban Nong Baen
Ban Thung Sam
Ban Thung Phai
Ban Thung Sanam
Ban Khlong Khut
Ban Lat Bua
Ban Nong Baen
Ban Laem Pradu
Ban Hua Phai
Ban Laem Khao
Ban Noen Phai
Ban Rai Lak Thong
Ban Ko Klang
Ban Khlong Luang
Ban Khlong Rakam
Ban Don Thong
Ban Khlong Luang
Ban Khlong Sattahong
Ban Map Pong
Ban Khlong Mai Klang
Ban Nong Khrathum
Ban Chak Samo
Ban Huai Yang
Ban Na Kwan
Ban Si Phalo
Ban Khlong Tanao
Ban Khlong Pik Ka
Ban Horn Sin
Ban Bang Samak
Ban Khlong Phraya Samut
Ban Bang Khwai
Ban Bang Phli Noi
Ban Kho Lat
Ban Sai Yok
Ban Bang Boo
Ban Khlong Prawet Bun Rom
Ban Khlong Phio Thao
Ban Lat Wai
Ban Khlong Dan
Ban Khlong Pho Sao Thong
Ban Khlong Sip Song
Ban Pak Khlong Sip Si
Ban Pak Khlong Sip Song
Ban Khlong Hok Wa
Ban Khlong Yi Sip Et
Ban Khlong Yi Sip Sam
Ban Khlong Sip Chet
Ban Khlong Sip Kao
Ban Khlong Sip Paet
Ban Ho Khoi
Ban Khlong Lat Bang Kraben
Ban Chuat Ta Si
Ban Khlong Khwang
Ban Khu Kop
Ban Thung Lan
Ban Thung Sam
Ban Thung Phai
Ban Thung Sanam
Ban Khlong Khut
Ban Lat Bua
Ban Nong Baen
Ban Laem Pradu
Ban Hua Phai
Ban Laem Khao
Ban Noen Phai
Ban Rai Lak Thong
Ban Ko Klang
Ban Khlong Luang
Ban Khlong Rakam
Ban Don Thong
Ban Khlong Luang
Ban Khlong Sattahong
Ban Map Pong
Ban Khlong Mai Klang
Ban Nong Khrathum
Ban Chak Samo
Ban Huai Yang
Ban Na Kwan
Ban Si Phalo
Ban Khlong Tanao
Ban Khlong Pik Ka
Ban Horn Sin
Ban Bang Samak
Ban Khlong Phraya Samut
Ban Bang Khwai
Ban Bang Phli Noi
Ban Kho Lat
Ban Sai Yok
Ban Bang Boo
Ban Khlong Prawet Bun Rom
Ban Khlong Phio Thao
Ban Lat Wai
Ban Khlong Dan
Ban Khlong Pho Sao Thong
Khlong Prawet
Khlong Phraya Samut
Khlong Bang Phli Noi
Khlong Bang Pakong
Khlong Yai Mai
Khlong Silong
Khlong Charoen Wai
Khlong Rong Thong
Khlong Kao
Khlong Sattahong
Khlong Map Pong
Khlong Mai Klang
Khlong Nong Khrathum
Khlong Chak Samo
Khlong Huai Yang
Khlong Na Kwan
Khlong Si Phalo
Khlong Tanao
Khlong Pik Ka
Khlong Horn Sin
Khlong Bang Samak
Khlong Phraya Samut
Khlong Bang Khwai
Khlong Bang Phli Noi
Khlong Kho Lat
Khlong Sai Yok
Khlong Bang Boo
Khlong Prawet Bun Rom
Khlong Phio Thao
Khlong Lat Wai
Khlong Dan
Khlong Pho Sao Thong
Khlong Sip Song
Khlong Pak Khlong Sip Si
Khlong Pak Khlong Sip Song
Khlong Hok Wa
Khlong Yi Sip Et
Khlong Yi Sip Sam
Khlong Sip Chet
Khlong Sip Kao
Khlong Sip Paet
Khlong Ho Khoi
Khlong Lat Bang Kraben
Khlong Chuat Ta Si
Khlong Khwang
Khlong Khu Kop
Khlong Thung Lan
Khlong Thung Sam
Khlong Thung Phai
Khlong Thung Sanam
Khlong Khut
Khlong Lat Bua
Khlong Nong Baen
Khlong Laem Pradu
Khlong Hua Phai
Khlong Laem Khao
Khlong Noen Phai
Khlong Rai Lak Thong
Khlong Ko Klang
Khlong Luang
Khlong Rakam
Khlong Don Thong
Khlong Luang
Khlong Sattahong
Khlong Map Pong
Khlong Mai Klang
Khlong Nong Khrathum
Khlong Chak Samo
Khlong Huai Yang
Khlong Na Kwan
Khlong Si Phalo
Khlong Tanao
Khlong Pik Ka
Khlong Horn Sin
Khlong Bang Samak
Khlong Phraya Samut
Khlong Bang Khwai
Khlong Bang Phli Noi
Khlong Kho Lat
Khlong Sai Yok
Khlong Bang Boo
Khlong Prawet Bun Rom
Khlong Phio Thao
Khlong Lat Wai
Khlong Dan
Khlong Pho Sao Thong
Khlong Sip Song
Khlong Pak Khlong Sip Si
Khlong Pak Khlong Sip Song
Khlong Hok Wa
Khlong Yi Sip Et
Khlong Yi Sip Sam
Khlong Sip Chet
Khlong Sip Kao
Khlong Sip Paet
Khlong Ho Khoi
Khlong Lat Bang Kraben
Khlong Chuat Ta Si
Khlong Khwang
Khlong Khu Kop
Khlong Thung Lan
Khlong Thung Sam
Khlong Thung Phai
Khlong Thung Sanam
Khlong Khut
Khlong Lat Bua
Khlong Nong Baen
Khlong Laem Pradu
Khlong Hua Phai
Khlong Laem Khao
Khlong Noen Phai
Khlong Rai Lak Thong
Khlong Ko Klang
Khlong Luang
Khlong Rakam
Khlong Don Thong
Khlong Luang
Khlong Sattahong
Khlong Map Pong
Khlong Mai Klang
Khlong Nong Khrathum
Khlong Chak Samo
Khlong Huai Yang
Khlong Na Kwan
Khlong Si Phalo
Khlong Tanao
Khlong Pik Ka
Khlong Horn Sin
Khlong Bang Samak
Khlong Phraya Samut
Khlong Bang Khwai
Khlong Bang Phli Noi
Khlong Kho Lat
Khlong Sai Yok
Khlong Bang Boo
Khlong Prawet Bun Rom
Khlong Phio Thao
Khlong Lat Wai
Khlong Dan
Khlong Pho Sao Thong
Khlong Sip Song
Khlong Pak Khlong Sip Si
Khlong Pak Khlong Sip Song
Khlong Hok Wa
Khlong Yi Sip Et
Khlong Yi Sip Sam
Khlong Sip Chet
Khlong Sip Kao
Khlong Sip Paet
Khlong Ho Khoi
Khlong Lat Bang Kraben
Khlong Chuat Ta Si
Khlong Khwang
Khlong Khu Kop
Khlong Thung Lan
Khlong Thung Sam
Khlong Thung Phai
Khlong Thung Sanam
Khlong Khut
Khlong Lat Bua
Khlong Nong Baen
Khlong Laem Pradu
Khlong Hua Phai
Khlong Laem Khao
Khlong Noen Phai
Khlong Rai Lak Thong
Khlong Ko Klang
Khlong Luang
Khlong Rakam
Khlong Don Thong
Khlong Luang
Khlong Sattahong
Khlong Map Pong
Khlong Mai Klang
Khlong Nong Khrathum
Khlong Chak Samo
Khlong Huai Yang
Khlong Na Kwan
Khlong Si Phalo
Khlong Tanao
Khlong Pik Ka
Khlong Horn Sin
Khlong Bang Samak
Khlong Phraya Samut
Khlong Bang Khwai
Khlong Bang Phli Noi
Khlong Kho Lat
Khlong Sai Yok
Khlong Bang Boo
Khlong Prawet Bun Rom
Khlong Phio Thao
Khlong Lat Wai
Khlong Dan
Khlong Pho Sao Thong

ทางเลือกที่ 1 บูรณะทางหลวงบนคันทางเดิม เป็นทาง 2 ช่องจราจร ผิวแอสฟัลติกคอนกรีต อายุโครงการเท่ากับ 15 ปี เวลาที่ใช้ในการบูรณะ 2 ปี คือ ในปี ค.ศ. 1989-1990 (พ.ศ. 2532-2533)

ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างคันทางใหม่ขนานกับคันทางเดิม เป็นทาง 2 ช่องจราจร ผิวคอนกรีต เวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง 2 ปี คือในปี ค.ศ. 1989-1990 (พ.ศ.2532-2533)

ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างคันทาง 2 ช่องจราจร ผิวคอนกรีต และบูรณะทางหลวงบนคันทางเดิม เป็นทาง 2 ช่องจราจร ผิวแอสฟัลติกคอนกรีต กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 20 ปี เท่ากันทั้งผิวคอนกรีตและผิวแอสฟัลติกคอนกรีต เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ร่วมกัน เวลาที่ใช้ในการก่อสร้างและบูรณะรวม 4 ปี คือ ก่อสร้างในปี ค.ศ. 1989-1990 (พ.ศ. 2532-2533) และบูรณะในปี ค.ศ.1991-1992 (พ.ศ.2534-2535)

3.1.3 อัตราส่วนลด (Discount rate)

อัตราส่วนลด มีบทบาทสำคัญมากในการพิจารณาการตัดสินใจลงทุนของโครงการ ทั้งนี้เพราะมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนลดมาก ดังนั้น อัตราส่วนลดของการพิจารณาโครงการทางเศรษฐศาสตร์ จึงควรจะเป็นค่าเสียโอกาสของเงินทุน

ค่าเสียโอกาสของเงินทุน (Opportunity Cost of Capital) กล่าวโดยทั่วไปแล้ว ค่าเสียโอกาสหรืออัตราผลตอบแทนที่ต้องสูญเสียไปเมื่อนำเงินไปลงทุนในโครงการใดโครงการหนึ่ง ก็คือ อัตราผลตอบแทนที่จะได้รับจากการลงทุนในโครงการอื่น ๆ หรือ อาจจะเป็นอัตราดอกเบี้ยที่สามารถสะท้อนถึงความพอใจที่จะเลือกบริโภคข้ามเวลา (Time preference)[2] ซึ่งหมายถึง ค่าเสียโอกาสที่จะได้รับความพอใจในปัจจุบัน

---

[2] นิพนธ์ พัวพงศกร, "การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์," เอกสารประกอบชุดวิชาเศรษฐศาสตร์สวัสดิการและสิ่งแวดล้อม (หน่วยที่ 1-6) (กรุงเทพมหานคร : สาขาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2527), หน้า 273.

เพื่อจะได้รับความพอใจจากการบริโภคในอนาคต ดังนั้น ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนจึงเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความมีอยู่อย่างจำกัดของทรัพยากรที่ใช้ในการลงทุน

สำหรับวิธีการหาค่าเสียโอกาสของทุน อาจพิจารณาจากอัตราส่วนลด ณ ราคาเงา (shadow price) หรือที่เรียกว่า Accounting Rate of Interest (ARI) ซึ่งเป็นการพิจารณาอัตราส่วนลดในแง่สังคม ซึ่งเท่ากับอัตราส่วนลดในแง่เศรษฐศาสตร์รวมกับผลกระทบสุทธิที่มีต่อการกระจายรายได้

แต่ในทางปฏิบัติอาจพบว่า ไม่สามารถจะคำนวณค่าเสียโอกาสของทุนได้จริง ๆ และยังไม่มีข้อยุติ แต่ข้อเสนอแนะของ Little and Mirrlees[3] ที่ว่าเมื่อหมดหนทางก็ใช้หลักประสบการณ์ (experience) ในการเลือกอัตราส่วนลด หรือที่ Gittinger แนะให้เลือกใช้อัตรา 12 % อันเป็นอัตราที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ทั้งนี้เพราะประเทศต่าง ๆ ส่วนมากมีความเห็นว่า ค่าเสียโอกาสของทุนในประเทศที่กำลังพัฒนาอยู่ในระหว่าง 8%-15% [4]

สำหรับประเทศไทย โครงสร้างตลาดเงินไม่ใช่ตลาดที่มีการแข่งขันกันอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากรัฐบาลเข้าแทรกแซงควบคุมโดยกำหนดเพดานอัตราดอกเบี้ย ซึ่งมีผลทำให้อัตราดอกเบี้ยของตลาดเงินในระบบต่ำกว่าตลาดเงินนอกระบบ กล่าวคือ อัตราดอกเบี้ยในระบบสถาบันการเงินอยู่ในระหว่างร้อยละ 15-21 ในขณะที่อัตราดอกเบี้ยนอกระบบสูงถึงร้อยละ 15-80 [5] ขณะที่อัตราดอกเบี้ยต่างประเทศอยู่ในช่วงร้อยละ 8-10

---

[3] I.M.D. Little and J.A. Mirrlees, Project Appraisal and Planning for Developing Countries, (London : Heinemann Educational Books Ltd., 1974), p. 296.

[4] J.Price Gittinger, Economic Analysis of Agricultural Project, (Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1972), p.90.

[5] ประสาน ไตรรัตน์วรกุล, "ข้อคิดเห็นบางประการเกี่ยวกับอัตราผลตอบแทนในตลาดเงินนอกระบบ", ใน รายงานโครงการศึกษาตลาดเงินนอกระบบ (กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2528), หน้า 15. (อัดสำเนา)

และยิ่งไปกว่านั้นอัตราดอกเบี้ยต่างประเทศที่คิดจากโครงการลงทุนของรัฐบาลจะต่ำมากเป็นพิเศษ เช่น กู้จาก Overseas Economic Cooperation Fund (OECF) หรือ Export Import Bank (EXIM) ของญี่ปุ่นซึ่งคิดเพียงประมาณร้อยละ 5 อย่างไรก็ตาม อัตราดอกเบี้ยนี้มักเป็นในรูป Tied Loan คือ ต้องผูกพันด้วยการซื้อเครื่องมือ เครื่องจักรจากต่างประเทศ ทำให้อัตราดอกเบี้ยดังกล่าวบิดเบือนไป

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้จะศึกษาโดยใช้ Discount rate 12 % อันเป็นอัตราที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในประเทศกำลังพัฒนา

3.2 รูปแบบการวิเคราะห์ของทางเลือกต่าง ๆ

เนื่องจากการวิเคราะห์นี้ต้องการเลือกว่า การปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ฉะเชิงเทรา-บางปะกง ควรจะใช้ทางเลือกใดดีที่สุด โดยจะต้องเลือกจากทางเลือก 3 ทาง คือ ควรที่จะบูรณะทางหลวงบนคันทางเดิม หรือ ก่อสร้างคันทางใหม่และทิ้งคันทางเดิมไม่เปิดใช้เพื่อการจราจร หรือ ก่อสร้างคันทางใหม่เพิ่มขึ้นอีก 1 คันทาง และบูรณะคันทางเดิมให้เปิดใช้เพื่อการจราจรได้ทั้ง 2 คันทาง ทั้งนี้เนื่องจากทางเลือกทั้ง 3 ทางนั้น มีขนาดการลงทุนที่แตกต่างกัน ในขณะที่งบประมาณที่ได้รับมีจำนวนจำกัด จึงจำเป็นต้องเลือกเอาทางเลือกที่เหมาะสมและให้ผลประโยชน์สูงสุดเพียงทางใดทางหนึ่งเท่านั้น

ดังนั้น รูปแบบของการวิเคราะห์นี้ จึงแบ่งออกเป็นทางเลือกต่าง ๆ ซึ่งตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่อาจเกิดขึ้นจริง โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ทางเลือก

ทางเลือกที่ 1 เป็นการบูรณะทางหลวงบนคันทางเดิม สภาพมาตรฐานทางจาก S_3 เป็นมาตรฐาน S_1 เป็นทาง 2 ช่องจราจร ผิวลาดยางแบบแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete: AC) เวลาที่ใช้บูรณะ 2 ปี อายุโครงการ 15 ปี

ทางเลือกที่ 2 เป็นการก่อสร้างคันทางใหม่ มาตรฐานทาง S_1 เหมือนทางเลือกที่ 1 เป็นทาง 2 ช่องจราจร แต่สภาพผิวเป็นคอนกรีต (Concrete : C หรือ PC) โดยในช่วงก่อสร้างคันทางใหม่ให้การจราจรยังใช้คันทางเดิม และหลังจากก่อสร้างเสร็จแล้วเปิดใช้คันทางใหม่ จะทิ้งคันทางเดิมไม่เปิดใช้เพื่อการจราจร เวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง 2 ปี อายุโครงการ 20 ปี

ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างคันทางใหม่เพิ่มขึ้น 1 คันทาง มาตรฐานทาง S_1 ผิวคอนกรีตและเมื่อเปิดใช้คันทางใหม่แล้ว ให้บูรณะคันทางเดิมเป็นผิวแอสฟัลติกคอนกรีต มาตรฐานทาง S_1 โดยในช่วงปรับปรุงคันทางเดิม ให้การจราจรทั้งหมดใช้คันทางใหม่ เมื่อบูรณะคันทางเดิมเสร็จแล้ว ให้การจราจรใช้คันทางใหม่และคันทางเดิม เวลาที่ใช้ในการก่อสร้างและบูรณะ 4 ปี อายุโครงการ 20 ปี

ขั้นตอนการวิเคราะห์ มีดังนี้

ก. หาค่า NPV, B/C Ratio และ IRR ของแต่ละทางเลือก นำค่า NPV, B/C Ratio และ IRR ของแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกันและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมซึ่งให้ผลประโยชน์สูงสุด

ข. จากนั้นทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) ในแต่ละทางเลือก ณ อัตราส่วนลด 12 % โดยให้ปัจจัยบางตัวที่อ่อนไหวง่าย เปลี่ยนแปลงไป ดังนี้คือ

- เพิ่มเงินลงทุนในการปรับปรุง 20 % ส่วนผลประโยชน์ที่จะได้รับคงเดิมเท่าที่เป็นจริง
- ลดผลประโยชน์ที่จะได้รับลง 20 % ส่วนเงินลงทุนในการปรับปรุงคงเดิมเท่าที่เป็นจริง
- เพิ่มเงินลงทุนในการปรับปรุง 20 % และลดผลประโยชน์ที่จะได้รับลง 20 %

สำหรับการศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาทางเลือกในการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ฉะเชิงเทรา- บางปะกง นี้ นอกจากใช้ทฤษฎีต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) แล้ว ยังมีตัวแปรที่สำคัญ 3 ตัว ซึ่งนำไปใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ด้วย คือ

1. การหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร (Traffic Growth Rate)
2. การหามูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs: VOC)
3. การหามูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time Costs)

3.3 การหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร (Traffic Growth Rate)

ในการออกแบบทางหลวง การบำรุงรักษา การคิดมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและปรับปรุงทางหลวง จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลและผลจากการหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร ซึ่งจะนำไปใช้ในการคาดคะเนปริมาณการจราจรในอนาคตและเป็นพื้นฐานในการคำนวณค่าต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ดังนั้นการหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจรที่ถูกต้องและใกล้เคียงจะทำให้การประเมินผลมีความถูกต้องแม่นยำอีกด้วย

3.3.1 ชนิดของการจราจร (Type of Traffic)[๑]

เพื่อให้สอดคล้องกับการประเมินผลประโยชน์ของผู้ใช้ทาง (Road Users Benefit) จึงแบ่งปริมาณการจราจรทั้งหมดออกเป็น 4 ชนิด คือ Normal Traffic, Induced Traffic, Development Traffic และ Diverted Traffic ตามคำจำกัดความต่อไปนี้

1. การจราจรปกติ (Normal Traffic) คือ ปริมาณการจราจรที่มีอยู่บนเส้นทางเดิม และการเพิ่มขึ้นของปริมาณการจราจรซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติตามการเพิ่มขึ้นของประชากรและกิจกรรมทางเศรษฐกิจอิสระต่าง ๆ ของการปรับปรุงสายทาง

2. การจราจรที่เกิดใหม่เนื่องจากความสะดวก (Induced Traffic หรือ Generated Traffic) คือ ปริมาณการจราจรพิเศษที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากการปรับปรุงทางสายเดิมให้มีสภาพดีขึ้น ในสภาวะเศรษฐกิจปกติ การจราจรที่เกิดขึ้นใหม่นี้มีผลมาจากการปรับปรุงทางสายเดิมให้ไปมาได้สะดวกรวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยลง จึงทำให้เกิดการเดินทางเพิ่มขึ้นเนื่องจากค่าใช้จ่ายที่คาดไว้ (perceived costs) สำหรับการเดินทางลดลง

---

[๑] ฝ่ายโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง ร่วมกับ Australian Development Assistance Bureau, คู่มือการศึกษาและการวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการก่อสร้าง และปรับปรุงทาง (กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง, กันยายน 2526), หน้า 5-1 ถึง 5-2.

3. การจราจรที่เกิดจากการพัฒนาพื้นที่ (Development Traffic) คือการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่ นอกเหนือไปจากการจราจรปกติ (Normal Traffic) และการจราจรที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากความสะดวก (Generated Traffic) ทั้งนี้ เนื่องจากผลของการปรับปรุงสายทาง ทำให้เศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่เขตอิทธิพลของโครงการดีขึ้น จึงส่งผลให้มีการพัฒนาใหม่ ๆ ขึ้น

4. การจราจรที่เปลี่ยนเส้นทาง (Diverted Traffic) คือ การจราจรที่เกิดขึ้นเนื่องจากการลดระยะทาง ลดเวลาในการเดินทาง และลดค่าใช้จ่ายหรือผลตอบแทนอื่น ๆ ของผู้ใช้ทางลง ซึ่งส่วนใหญ่จะเปลี่ยนจากการใช้ทางสายที่เคยใช้ในปัจจุบันหรือจากการขนส่งทางอื่นมาใช้ ทางสายที่มีการก่อสร้างใหม่หรือปรับปรุงใหม่ด้วยเหตุผลบางอย่าง หรือด้วยเหตุผลทั้งหมดดังกล่าวแล้ว

การศึกษาวิเคราะห์ครั้งนี้ จะคิดเฉพาะ Normal Traffic เท่านั้น เนื่องจากทางสายที่ใช้เป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์นี้ เป็นทางที่ได้เปิดการใช้งานมาแล้ว

3.3.2 ชนิดของรถหรือยานพาหนะ (Type of Vehicle)[7]

ในการศึกษาวิเคราะห์นี้ ได้แบ่งชนิดของรถเป็น 7 ชนิด คือ

1. Motor cycle หรือรถจักรยานยนต์ ใช้สัญญลักษณ์ MC
2. Passenger car หรือรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ใช้สัญญลักษณ์ PC
3. Light truck หรือรถบรรทุกขนาดเล็ก ใช้สัญญลักษณ์ LT
4. Medium truck หรือรถบรรทุกขนาดกลาง ใช้สัญญลักษณ์ MT เป็นรถยนต์ 6 ล้อ
5. Heavy truck หรือรถบรรทุกขนาดใหญ่ ใช้สัญญลักษณ์ HT เป็นรถยนต์ 10 ล้อ 3 เพลา
6. Light bus หรือรถโดยสารขนาดเล็ก ใช้สัญญลักษณ์ LB
7. Heavy bus หรือรถโดยสารขนาดใหญ่ ใช้สัญญลักษณ์ HB

สำหรับรถที่เรียกว่า "pickup trucks" เป็นรถที่ใช้สำหรับการขนส่งโดยมีจุดประสงค์หลายอย่างรวมกัน ในการศึกษาวิเคราะห์นี้กำหนดให้ pickup trucks เป็น light truck (LT)

---

[7] เรื่องเดียวกัน, หน้า 5-3 ถึง 5-4.

3.3.3 วิธีการที่ใช้ในการหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร

ในการหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณของการจราจร ซึ่งเป็นตัวที่จะหาปริมาณจราจรที่คาดคะเนในอนาคตสำหรับการศึกษาวิเคราะห์นี้จะใช้สมการพยากรณ์ปริมาณการจราจรที่ได้จากการศึกษาของบริษัท Louis Berger International, Inc. ดังนี้ [8]

$$\text{ตัวแปรอัตราความเจริญเติบโตประจำปี} = 0.5 \left[(1+\frac{P}{100})(1+\frac{G}{100})^{a} + (1+\frac{p}{100})(1+\frac{g}{100})^{a} \right]$$

อัตราความเจริญเติบโต (%) = 100 (ตัวแปรอัตราความเจริญเติบโตประจำปี-1)

โดยที่

P = อัตราความเจริญเติบโตของประชากรของประเทศเป็น % ต่อปี

G = อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรของประเทศต่อหัวเป็น % ต่อปี

p = อัตราความเจริญเติบโตของประชากรของจังหวัด/ภาคเป็น % ต่อปี

g = อัตราความเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรในจังหวัด/ภาคต่อหัวเป็น % ต่อปี

a = ค่าความยืดหยุ่นของรายได้ต่อความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร*

---

[8] Louis Berger International Inc., "Second Provincial Roads Project (SPRP)," Draft Final Report, Feasibility Study and Detailed Engineering Design, (Bangkok: Louis Berger International, Inc., April 1984), pp. 3-27.

* ค่าความยืดหยุ่นของรายได้ต่อความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร (a) หมายถึง เมื่อรายได้ของประชากรเพิ่มขึ้น 1 % จะมีผลทำให้การใช้รถประเภทต่าง ๆ เพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซนต์ เช่น ถ้ารายได้เพิ่มขึ้น 1 % จะทำให้การใช้รถ Cars เพิ่มขึ้น 1.4 % ในปี ค.ศ. 1985-89 ตามตารางที่ 3.1 เป็นต้น

I17497784

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าความยืดหยุ่นของรายได้ต่อความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร (a)

ประเภทรถ	1985-89	1989-94	1994-2012
Cars	1.4	1.6	1.9
Light Trucks	1.6	1.5	1.2
Medium Trucks	1.0	0.8	0.8
Heavy Trucks	0.8	0.8	0.5
Light Buses	1.0	0.8	0.5
Heavy Buses	0.8	0.5	0.5

ที่มา: Louis Berger International, Inc.

สำหรับรถจักรยานยนต์มีอัตราการเพิ่ม 9.2, 5.3 และ 4.1 % ตามลำดับ สำหรับช่วงที่ใช้พยากรณ์นั้นได้จากการปรับโดยอาศัยความแตกต่างระหว่างอัตราความเจริญเติบโตของประชากรของจังหวัดหรือภาคและอัตราการเพิ่มระดับชาติ

3.3.4 ปัจจัยที่ใช้ในการหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร

จากสมการพยากรณ์ปริมาณการจราจรที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นว่าปัจจัยหรือข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจรคือ ประชากร ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) และผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรในจังหวัด/ภาค (Gross Provincial Product: GPP/Gross Regional Product: GRP)

ก. ประชากร

ประชากรในจังหวัดฉะเชิงเทราในปี 2529 (ปี ค.ศ. 1986) ซึ่งใช้เป็นปีฐานในการหาปริมาณการจราจร (Base year traffic) มีประมาณ 538,300 คน เพิ่มจากปี 2528 (ปี ค.ศ. 1985) ประมาณร้อยละ 2.4 จะเห็นว่าอัตราความเจริญเติบโตของประชากรมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงตามแผนการชะลอการเพิ่มประชากร ซึ่งเป็นเป้าหมายหนึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ด้วยเหตุที่จำนวนประชากรและอัตราความเจริญเติบโตของประชากรเป็นปัจจัยที่ใช้ในการคาดคะเนหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร ซึ่งในการศึกษาวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ใช้สมการพยากรณ์ปริมาณการจราจร รวมทั้งช่วงเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์อัตราความเจริญเติบโตของประชากรที่ได้จากการศึกษาของบริษัท Louis Berger International, Inc.[๑] โดยในการศึกษาวิเคราะห์ได้ปรับค่าตัวเลขให้เหมาะสมตามช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ประมาณการจำนวนประชากรประเทศไทย

(หน่วย: คน)

	ปี ค.ศ. 1970	1976	1982
จังหวัดฉะเชิงเทรา	401,000	455,000	507,000
ภาคกลาง-ตะวันออก	2,480,000	3,070,000	3,620,000
ทั้งประเทศ	35,570,000	43,240,000	48,870,000

ที่มา: Louis Berger International, Inc.

ตารางที่ 3.3. ประมาณการอัตราความเจริญเติบโตของประชากรต่อปี

(หน่วย: ร้อยละ)

	ปี ค.ศ.1970-76	1976-82	1982-86	1986-91	1991-2012
จังหวัดฉะเชิงเทรา	2.1	1.8	2.1	2.5	2.4
ภาคกลาง-ตะวันออก	3.6	2.8	3.0	3.4	3.0
ทั้งประเทศ	3.3	2.1	1.9	1.5	1.4

ที่มา: Louis Berger International, Inc.

[๑] Ibid., pp. 2-7, 2-10 to 2-11.

ข. ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรในประเทศ, ในจังหวัด/ภาค (GDP, GPP/GRP) หรือรายได้ของประชากร

ถึงแม้ว่าจำนวนประชากรและอัตราความเจริญเติบโตของประชากรจะเป็นปัจจัยที่ใช้ในการคาดคะเนปริมาณการจราจรแล้ว รายได้ของประชากรและอัตราความเจริญเติบโตของรายได้ก็เป็นปัจจัยที่นำมาใช้ในการคาดคะเนอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจรด้วยเช่นกัน เพราะรายได้เป็นตัวที่ก่อให้เกิดอุปสงค์ของการเดินทางดังได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 สำหรับการศึกษาวิเคราะห์ดังนี้ได้นำสมการพยากรณ์ปริมาณการจราจรและช่วงเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์อัตราความเจริญเติบโตของรายได้-ประชากรต่อหัวหรือผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรในจังหวัดต่อหัว (Per Capita GPP)/ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรรายภาคต่อหัว (Per Capita GRP) และผลิตภัณฑ์มวลรวมของประชากรในประเทศต่อหัว (Per Capita GDP) ที่ได้จากการศึกษาของบริษัท Louis Berger International Inc. มาใช้เช่นเดียวกัน[10] อนึ่ง ในการศึกษาวิเคราะห์ได้ปรับค่าตัวเลขให้เหมาะสมตามช่วงเวลาที่ทำการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 3.4 ประมาณการค่า GRP และ GDP ประเทศไทย (ค.ศ.1976-2000)

(หน่วย:พันล้านบาท)

	ปีค.ศ.1976	1981	1982	1986	1991	2000
ภาคกลาง-ตะวันออก(GRP)	27.3	40.8	42.1	56	84	156
ทั้งประเทศ(GDP)	221.2	311.3	324.3	414	553	880

ที่มา: Louis Berger International, Inc.

[10] Ibid., pp.2-17, 2-23 to 2-25.

ตารางที่ 3.5 ประมาณการอัตราความเจริญเติบโตของ Per Capita GPP, GRP และ GDP

(หน่วย : ร้อยละ)

	ปีค.ศ.1977-81	1982-86	1986-91	1991-2012
จังหวัดฉะเชิงเทรา	4.3	5.1	5.4	4.0
ภาคกลาง-ตะวันออก	3.0	4.2	5.0	4.0
ทั้งประเทศ	4.5	4.3	4.4	3.8

ที่มา: Louis Berger International, Inc.

จากการใช้สมการพยากรณ์ปริมาณการจราจรรวมทั้งข้อมูลด้านประชากร และรายได้ของประชากร (GDP,GPP/GRP) ดังกล่าวมาแล้ว สามารถคำนวณหาอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจรในจังหวัดฉะเชิงเทราได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.6 ประมาณการอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจรในจังหวัดฉะเชิงเทรา

(หน่วย: ร้อยละ)

	ประเภทรถ						
ปี ค.ศ.	MC	PC	LT	MT	HT	LB	HB
1987-1989	9.7	9.7	10.1	6.3	5.9	6.3	5.0
1989-1994	6.3	8.9	7.9	4.8	4.8	4.8	4.2
1994-2010	5.2	8.2	6.8	4.0	4.0	4.0	4.0

3.3.5 การคาดคะเนปริมาณการจราจรในอนาคต

ปัจจัยหรือข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคาดคะเนปริมาณการจราจรในอนาคต คือ อัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร และปริมาณการจราจรในปีฐาน

ก. อัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจร (Traffic Growth Rate) คือ อัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจรในจังหวัดฉะเชิงเทรา ตามตารางที่ 3.6 นั่นเอง

ข. ปริมาณการจราจรในปีฐาน (Base Year Traffic)[11] คือปริมาณการจราจรบนสายทางของโครงการในปีที่เราทำการศึกษาด้านการจราจร และนำมาใช้คาดคะเนปริมาณการจราจรในอนาคต เพื่อใช้วิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการต่อไป ซึ่งในการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 นี้กำหนดการจราจรในปีฐานไว้ คือ ปี พ.ศ.2530 (ปี ค.ศ. 1987) ดังนี้

ตารางที่ 3.7 ปริมาณการจราจรในปีฐานของจังหวัดฉะเชิงเทรา (ปี ค.ศ. 1987)

(หน่วย: คัน)

MC	PC	LT	MT	HT	LB	HB	Total(ไม่รวมMC)
1,236	2,271	1,932	1,783	1,250	907	521	8,664

ที่มา: สำนักวิศวกรรมจราจร กองวางแผน กรมทางหลวง

เมื่อได้ปัจจัยทั้งสองแล้วก็สามารถนำมาหาปริมาณการจราจรในอนาคตของโครงการได้ โดยนำปริมาณการจราจรในปีฐานที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.7 มาคูณกับอัตราความเจริญเติบโตของปริมาณการจราจรในตารางที่ 3.6 ตามอัตราที่กำหนดไว้ในแต่ละปี โดยแยกตามประเภทรถ ซึ่งค่าปริมาณการจราจรในอนาคต จะแสดงให้เห็นในภาคผนวกที่ 1-3

---

[11] ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง ร่วมกับ Australian Development Assistance Bureau, คู่มือการศึกษาและการวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการก่อสร้างและปรับปรุงทาง, หน้า 5-20.

3.4 การหามูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs: VOC)

ในการศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ของงานวางแผนทางหลวง ซึ่งมีวงเงินงบประมาณหรือเงินลงทุนจำนวนจำกัด โครงการที่เหมาะสมที่สุดคือ โครงการที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าสูงสุด โดยที่ผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการทางหลวง จะปรากฏในลักษณะของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทางส่วนที่ประหยัดได้ (Road User Savings: RUS) คือ มีการเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทาง (Road User Costs: RUC) ก่อนและหลังมีโครงการ

โดยทั่วไปการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้รถในประเทศไทย ค่าต่าง ๆ ที่ใช้ส่วนใหญ่มีผลมาจากการศึกษาวิจัยของ Jan De Weille รวมทั้งการศึกษาของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษางานกรมทางหลวง เช่น T.P.O. Sullivan and Partners; Vallentine, Laurie & Davies; Kampsax; Louis Berger ฯลฯ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ได้มีการปรับปรุงแก้ไขจากบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาเคยศึกษาไว้ โดยทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในประเทศไทย ทำให้ได้ตัวเลขค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่ทันสมัยเหมาะสมที่จะใช้ในภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน

ปกติค่าใช้จ่ายของผู้ใช้รถในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งบนทางหลวงโดยทางรถยนต์เรียกว่า ค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทาง (Road User Costs : RUC) ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายหลัก 3 รายการ คือ[12]

1. มูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs: VOC)
2. มูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Occupant Time Cost)
3. ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ (Accident Costs)

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความยากลำบากแก่บุคคลอื่นอันเนื่องมาจากการใช้รถ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกิดขึ้นกับผู้อาศัยอยู่ริมทางหลวงซึ่งต้องผจญกับเสียงฝุ่น ฯลฯ นั้น โดยทั่วไปแล้วในประเทศที่กำลังพัฒนาไม่ได้คำนึงถึง แต่ในประเทศพัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา และประเทศในยุโรปมักนำมาพิจารณาด้วยเสมอ

---

[12] สุนันท์ เกลี้ยงประดิษฐ์, "ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ," เอกสารประกอบการสัมมนาของฝ่ายวางโครงการ (กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง, 9-13 กันยายน 2524), หน้า 39

การประมวลหาค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ทางส่วนใหญ่แล้ว เกี่ยวข้องกับการคำนวณการสูญเสียของทรัพยากร (resources) ซึ่งถูกใช้ไปในการเดินทางบนทางหลวง นั่นคือ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถจะรวมถึงการสิ้นเปลืองทรัพยากร เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ยางและอะไหล่ รถที่ถูกใช้งานเพิ่มขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงถนนให้ดีขึ้นก็จะถูกรวมไว้ด้วย โดยจะถือว่าเป็นการใช้ต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

เวลาที่ต้องใช้ไปในการเดินทางถือเป็นค่าใช้จ่ายของการเดินทางด้วย เนื่องจากเวลาดังกล่าวสามารถที่จะใช้ไปเพื่อดำเนินการอย่างอื่น ซึ่งมักจะเป็นการเพิ่มผลผลิตอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้อาจจะเกิดขึ้นได้ทั้งจากผู้ใช้รถเองหรือผู้เป็นนายจ้าง ในกรณีที่พนักงานขับรถและผู้ช่วยนั้นเป็นลูกจ้าง สำหรับค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ ส่วนหนึ่งเป็นค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล แต่บางครั้งก็อาจเป็นค่าใช้จ่ายของสังคมได้เหมือนกัน เช่น ค่าใช้จ่ายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับตำรวจและการรักษาพยาบาล รวมถึงการสูญเสียความสามารถในการผลิตของผู้ได้รับอุบัติเหตุนั้น

สำหรับการวิเคราะห์เรื่องนี้ จะไม่นำค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุเข้ามาพิจารณาด้วย เนื่องจากมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะวัดได้ อีกทั้งการคำนวณ การตีมูลค่าของค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุ มีวิธีการที่ยุ่งยากมาก จึงไม่นำเข้ามาวิเคราะห์ด้วย โดยเราให้ข้อสมมุติว่า ทั้ง 3 ทางเลือกจะไม่มีข้อแตกต่างในแง่ลดอุบัติเหตุ ส่วนมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทางนั้น ใช้ในการคำนวณหามูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทาง เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาผลประโยชน์ของโครงการต่อไป

3.4.1 ประเภทของข้อมูล[13]

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (VOC) สามารถแยกได้ดังนี้คือ

---

[13] ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง, <u>รายงานการศึกษา ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (Vehicle Operating Costs)</u>, (กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง 2531), หน้า 3-10.

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรถ ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทรถ ตัวแทนของรถแต่ละประเภทที่เลือกใช้ในการศึกษา ราคารถแต่ละประเภท ยางรถ น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง การซ่อมบำรุงรักษาป้ายทะเบียนรถ และค่าธรรมเนียม การประกันภัย

2. ข้อมูลเกี่ยวกับถนน โดยทั่วไปจะกำหนดประเภทของถนนตามลักษณะผิวทางเป็น 2 ประเภท คือ ถนนผิวลาดยาง (Paved Road)+ และถนนผิวลูกรัง (Unpaved Road or Laterite Road) และทั้งสองประเภทจะมีการกำหนดเงื่อนไขสภาพถนน (Road Condition on Road Class) ตามลักษณะความขรุขระของผิวทาง (Roughness) ซึ่งในการศึกษาของกรมทางหลวงได้แบ่งลักษณะความขรุขระของผิวทางเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้และเหมาะสมกับสภาพของความเป็นจริง โดยแบ่งถนนประเภทผิวลาดยางออกเป็น 5 สภาพ และประเภทถนนผิวลูกรังออกเป็น 3 สภาพ ดังนี้คือ

ตารางที่ 3.8 การกำหนดเงื่อนไขสภาพถนน

ถนนลาดยาง(Paved Road)		
สภาพถนน	เงื่อนไขค่า Roughness (มม./กม.)	Road Class ที่กำหนด
ดี (Good)	2,000	RC_1
ดี/พอใช้(Good/Fair)	3,000	RC_2
พอใช้(Fair)	4,000	RC_3
พอใช้/ชำรุด(Fair/Poor)	5,000	RC_4++
ชำรุด (Poor)	6,500	RC_5

+ถนนผิวคอนกรีตนับรวมอยู่ในถนนผิวลาดยางด้วย

++ถนนลาดยางสภาพพอใช้/ชำรุด เงื่อนไขค่า Roughness จะเท่ากันกับถนนลูกรังสภาพดี คือ 5,000 มม./กม. จึงกำหนดอยู่ใน Road Condition หรือ Road Class เดียวกัน คือ RC_4

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

ถนนลูกรัง (Unpaved Road) สภาพถนน	เงื่อนไขค่า Roughness (มม./กม.)	Road Class ที่กำหนด
ดี (Good)	5,000	RC_4*
พอใช้ (Fair)	8,000	RC_6
ชำรุด (Poor)	14,000	RC_7

ที่มา: กรมทางหลวง

3. ข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องทั้งรถและถนน ได้แก่ อายุการใช้งานและมูลค่าซากของรถ อัตราความเร็วอิสระ (Free Speed) ระยะทางเฉลี่ยที่รถวิ่งได้ตลอดปี (Annual Kilometrage) อัตราความเร็วเฉลี่ยและระยะทาง ณ อัตราความเร็วเฉลี่ย (Average Speed and Annual Kilometrage)

4. ข้อมูลเกี่ยวเนื่องการดำเนินงานและการบริหาร กรณีที่ผู้ใช้รถเป็นผู้ประกอบการจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ ค่าเช่าสำนักงาน ค่าจ้างพนักงานประจำสำนักงาน ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ค่าใช้จ่ายเหล่านี้มักเรียกรวมกันเป็นค่าใช้จ่ายสำนักงาน (Overhead Costs) นอกจากนี้ยังมีค่าจ้างพนักงานขับรถ และพนักงานผู้ช่วยอีกด้วย

ข้อมูลที่ใช้เหล่านี้จะมีทั้งข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้มาจากแหล่งต่าง ๆ ได้แก่ สำนักงานพลังงานแห่งชาติ กรมการขนส่งทางบก กรมศุลกากร กรมสรรพากร สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง กรมการค้าภายใน สำนักงานประกันภัย บริษัทและห้างหุ้นส่วนซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ รวมทั้งบุคคลผู้มีประสบการณ์ในการใช้รถด้วย

*ถนนลาดยางสภาพพอใช้/ชำรุด เงื่อนไขค่า Roughness จะเท่ากันกับถนนลูกรังสภาพดี คือ 5,000 มม./กม. จึงกำหนดอยู่ใน Road Condition หรือ Road Class เดียวกัน คือ RC_4

3.4.2 องค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อค่าใช้จ่าย [14]

ตามลักษณะทั่วไปของประเทศกำลังพัฒนา ค่าใช้จ่ายในการใช้รถเป็นตัวประกอบที่สำคัญมากที่สุดของค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ถนนดังเช่นในประเทศไทย ส่วนมูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (ยกเว้นค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ) ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกันสำหรับทางหลวงบางสายซึ่งใช้ในการคมนาคมและขนส่งทางธุรกิจ มูลค่าของเวลาจะมีค่ามากกว่าทางหลวงในชนบท

ค่าใช้จ่ายในการใช้รถมีความแตกต่างกันอย่างมากสำหรับรถแต่ละประเภท ดังนั้นในการคำนวณจึงแยกพิจารณาโดยอาศัยตัวแทนรถแต่ละประเภท ได้แก่ MC PC LT MT HT LB HB

องค์ประกอบหลักที่มีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ได้แก่

1. ชนิดหรือประเภทของถนน ได้แก่ ลาดยาง ลูกรัง

2. สภาพของผิวถนน ซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพอย่างมากระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน

3. ลักษณะทางเรขาคณิตของถนน เช่น ความกว้างของเขตทาง ความกว้างของผิวจราจร และไหล่ทาง โค้ง ลาด ชัน ทางแยก ความถี่ของทางเชื่อม ระยะการมองเห็นและอื่น ๆ

4. ลักษณะการจราจร รวมถึงอัตราส่วนระหว่างปริมาณรถต่อความจุของถนน (Volume to Capacity Ratio : VCR) ความเร็วเฉลี่ย การเปลี่ยนแปลงความเร็วจากค่าเฉลี่ย จำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงความเร็ว และอัตราส่วนของรถแต่ละประเภท

ค่าใช้จ่ายที่ชัดเจน (Perceived costs) ในการเดินทาง เช่น ค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นผลให้บุคคลตัดสินใจเลือกประเภทของการเดินทางและเส้นทางที่จะใช้ ซึ่งจะมีการตีค่าแตกต่างกันสำหรับบุคคลแต่ละคน อาจจะไม่ได้พิจารณาองค์ประกอบข้างต้น

---

[14] ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง ร่วมกับ Australian Development Assistance Bureau, คู่มือการศึกษาและการวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการก่อสร้างและปรับปรุงทาง, หน้า 6-2 ถึง 6-3.

ทั้งหมด คือ ส่วนมากแล้วจะคำนึงถึงเงินที่ต้องจ่ายในทันทีสำหรับค่าโดยสาร ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่ายาง ค่าซ่อมรถ และอื่น ๆ

3.4.3 วิธีการเบื้องต้นในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้รถ [15]

ค่าใช้จ่ายในการใช้รถคำนวณได้โดยการคูณการสิ้นเปลืองทางกายภาพ (Physical consumption) ของแต่ละรายการด้วยราคาทางเศรษฐกิจของรายการนั้น องค์ประกอบที่สำคัญของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง ยางรถ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ต้นทุนราคารถ ค่าจ้างคนขับรถ ค่าโสหุ้ยและค่าประกันภัย

ค่าใช้จ่ายในการใช้รถจะคำนวณแยกสำหรับรถแต่ละประเภท และแยกตามชนิดของผิวทางและตามสภาพของถนนด้วย สภาพของถนนโดยทั่วไปมักจะแยกเป็น ดี พอใช้ เลว อย่างไรก็ตามถ้าต้องการสภาพระหว่างกลางของสภาพที่กล่าวถึง ก็อาจทำได้โดยการเฉลี่ยค่าใช้จ่ายในการใช้รถระหว่างถนนสภาพดีกับสภาพพอใช้ หรือระหว่างสภาพพอใช้กับสภาพเลว

ราคาซื้อขององค์ประกอบแต่ละรายการ ตามปกติแล้วจะอยู่ในรูปของราคาซื้อขายซึ่งรวมภาษีอยู่ด้วย (financial term) ดังนั้น เพื่อที่จะให้ได้เป็นราคาทางเศรษฐกิจ (economic cost) สำหรับใช้ในการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ราคาดังกล่าวจึงต้องหักภาษีที่เกี่ยวข้องแต่ละรายการ ซึ่งถือว่าเป็นรายจ่ายผ่านมือ (transfer payment) ไม่ใช่การใช้ทรัพยากรที่แท้จริง

3.4.4 องค์ประกอบค่าใช้จ่ายในการใช้รถ แยกตามลักษณะของค่าใช้จ่ายหลัก คือ

1. ค่าใช้จ่ายผันแปร หรือ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากการใช้งานรถ (Running Costs)

---

[15] เรื่องเดียวกัน, หน้า 6-5 ถึง 6-6.

2. ค่าใช้จ่ายคงที่หรือค่าใช้จ่ายรายปี (Fixed Costs)

3.4.4.1 ค่าใช้จ่ายผันแปร (Running Costs)

ค่าใช้จ่ายผันแปร หมายถึง ค่าใช้จ่ายส่วนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้รถ เมื่อใดก็ตามที่มีการใช้รถจะมีค่าใช้จ่ายส่วนนี้เกิดขึ้น ค่าใช้จ่ายผันแปรจะประกอบด้วย [16]

-ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Cost)
-ค่าน้ำมันเครื่อง (Lubricating Oil Cost)
-ค่ายางรถ (Tyre Cost)
-ค่าซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance Cost)

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง การหาค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิง ทำได้โดยนำตัวเลขจำนวนลิตรของการสิ้นเปลืองน้ำมันต่อกิโลเมตรและราคาน้ำมันต่อลิตรสำหรับรถแต่ละประเภทมาคูณกันก็จะได้ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อกิโลเมตร (บาท/กิโลเมตร) สำหรับรถแต่ละประเภทที่ระดับความเร็วต่าง ๆ โดยหาเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือมูลค่าทางการเงิน (economic cost or financial cost)*

---

[16] ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง, รายงานการศึกษาค่าใช้จ่ายการใช้รถ..., หน้า 16-23.

*การคำนวณหามูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถมี 2 ประเภท คือ

-มูลค่าของค่าใช้จ่ายทางการเงิน (finacial cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่ผู้ใช้รถต้องจ่ายไปจริง ๆ ซึ่งรวมภาษีด้วยนั่นเอง

-มูลค่าของค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจ (economic cost)คือ ค่าใช้จ่ายที่หักภาษีออกจากแต่ละรายการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจนี้จะนำมาใช้วิเคราะห์โครงการเพราะแสดงถึงการใช้ทรัพยากรจริง ๆ ของประเทศ ภาษีที่ต้องหักออกจากรายการต่าง ๆ เช่น ภาษีขาเข้ารถยนต์ ภาษีน้ำมัน ภาษีอะไหล่ ภาษีการค้า และภาษีเทศบาล ฯลฯ

ค่าน้ำมันเครื่อง การหาค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันเครื่องก็เช่นเดียวกัน ทำได้โดยนำตัวเลขจำนวนลิตรของการสิ้นเปลืองน้ำมันเครื่องต่อกิโลเมตรและราคาน้ำมันเครื่องต่อลิตรมาคูณกันก็จะได้เป็นค่าน้ำมันเครื่องต่อกิโลเมตร (บาท/กิโลเมตร) สำหรับรถแต่ละประเภทที่อัตราความเร็วเฉลี่ย (Average Speed) โดยหาเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือมูลค่าทางการเงิน (economic cost or financial cost)

ค่ายางรถ การหาค่าใช้จ่ายในส่วนของยางรถ ทำได้โดยนำตัวเลขอัตราการสิ้นเปลืองของการใช้ยาง (เส้น/กิโลเมตร) ซึ่งจะแตกต่างกันตามประเภทรถและสภาพถนนที่อัตราความเร็วเฉลี่ย (Average Speed) และราคายาง (บาท/เส้น) นำมาคูณกันก็จะได้ตัวเลขมูลค่ายางรถ (บาท/กิโลเมตร) โดยหาเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือมูลค่าทางการเงิน (economic cost or financial cost)

ค่าซ่อมบำรุงรักษา ซึ่งคิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือมูลค่าทางการเงิน แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้คือ

ประเภทรถ	ค่าซ่อมบำรุงรักษา ค่าอะไหล่ (%)	ค่าแรง (%)
MC, PC	60	40
LB, LT	70	30
MT, HB, HT		

ค่าใช้จ่ายผันแปรนี้เปลี่ยนแปลงตามสภาพของการใช้รถนั้น เช่น อัตราการสิ้นเปลืองของน้ำมันเชื้อเพลิงจะเปลี่ยนแปลงไปตามองค์ประกอบอันได้แก่ ชนิดของผิวถนน ความเร็วของรถ ลักษณะทางเรขาคณิตของถนน และปริมาณการจราจร ค่าใช้จ่ายประเภทนี้ถือว่าเป็นองค์ประกอบของค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ซึ่งสามารถที่จะตรวจสอบในการใช้งานเฉพาะอย่างได้ เช่น การใช้รถบนถนนตรง และราบ และบนสภาพเมื่อมีความลาดชันและโค้ง เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายผันแปรนี้เริ่มแรกจะคำนวณที่ความเร็วอิสระ (free speed) ก่อน ความเร็วอิสระนี้ หมายถึง ความเร็วเฉลี่ยสูงสุดที่เป็นไปได้บนถนนที่มีแนวราบและตรงและมีปริมาณการจราจรน้อยอันจะไม่มีผลต่อการใช้ความเร็วของรถ ต่อจากนั้นจึงหาค่าใช้จ่ายนี้ในระดับความเร็วต่าง ๆ โดยอาศัยตารางซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสิ้นเปลืองของแต่ละรายการที่เกี่ยวข้องบนถนนตรงและราบ กับความเร็วที่ต่ำกว่าความเร็วอิสระนั้น

และท้ายที่สุดจะอาศัยตัวประกอบเพื่อปรับค่าใช้จ่ายผันแปรนี้ในเมื่อสภาพของถนนมีการเปลี่ยนแปลงไป คือ มีความลาดชัน โค้ง ฯลฯ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว (Speed Change)[17]

3.4.4.2 ค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Costs)

ค่าใช้จ่ายคงที่ หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ยังคงมีอยู่หรือเกิดขึ้น ถึงแม้จะมีหรือไม่มีการใช้รถก็ตาม ค่าใช้จ่ายคงที่จะประกอบด้วย[18]

-ต้นทุนราคารถ (Capital Costs)
-ค่าป้ายทะเบียนและค่าธรรมเนียม (Registration Fees)
-ค่าจ้างพนักงานขับรถและพนักงานผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowance)
-ค่าใช้จ่ายสำนักงาน (Overhead Costs)

ต้นทุนราคารถ ถือเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ เพราะถึงแม้จะไม่ได้ใช้งานสภาพรถก็ย่อมทรุดโทรมไปตามกาลเวลา ต้นทุนราคารถ คือ ต้นทุนหรือ มูลค่าการใช้รถตลอดอายุการใช้งานที่คิดเทียบจากมูลค่าปัจจุบันโดยใช้ Capital Recovery Factor ซึ่งมูลค่าการใช้รถเฉลี่ยต่อปีจะขึ้นอยู่กับราคารถ อายุการใช้งานของรถ และมูลค่าซาก โดยคิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือ มูลค่าทางการเงินเป็นสำคัญ

ค่าป้ายทะเบียนและค่าธรรมเนียม การมีรถต้องมีการจดทะเบียน ขอแผ่นป้ายทะเบียนในปีแรก และในปีต่อ ๆไปจะต้องเสียค่าธรรมเนียมต่อทะเบียนรถเป็นรายปี หรือที่เรียกว่า ภาษีผู้ใช้รถ ซึ่งต้องเสียตามกำหนดอัตราภาษีของกรมการขนส่งทางบก จึงต้องนำค่าภาษีจำนวนนี้มาคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการใช้รถเฉพาะค่าใช้จ่ายทางด้านการเงินส่วนหนึ่งด้วย

---

[17] ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง ร่วมกับ Australian Development Assistance Bureau, คู่มือการศึกษาและการวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการก่อสร้างและปรับปรุงทาง, หน้า 6-6 ถึง 6-7.

[18] ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง, รายงานการศึกษาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ..., หน้า 52-58.

ค่าจ้างพนักงานขับรถและพนักงานผู้ช่วย ของรถประเภท LB HB MT HT เป็นส่วนใหญ่ในรูปของค่าจ้าง หรือเงินเดือนและเบี้ยเลี้ยง แม้ว่าจะเป็นขณะที่ไม่มีการใช้รถก็ย่อมต้องเสียค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินเดือน จึงคิดรวมค่าใช้จ่ายนี้ไว้ในค่าใช้จ่ายคงที่ คิดเป็นมูลค่า บาท/ปี เฉพาะประเภทรถเหล่านี้เท่านั้น โดยคิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือมูลค่าทางการเงิน

ค่าใช้จ่ายสำนักงาน จะเกิดขึ้นในกรณีที่การใช้รถเป็นไปในลักษณะของการประกอบกิจการในรูปของค่าเช่าสำนักงาน ค่าจ้างพนักงาน ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้รถประเภท LB HB MT และ HT จึงคิดค่าใช้จ่ายสำนักงานเฉพาะประเภทรถเหล่านี้ โดยคิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือมูลค่าทางการเงิน

สำหรับค่าใช้จ่ายคงที่ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้คำนวณมูลค่าออกมาโดยใช้ตัวเลขของระยะทาง ณ อัตราความเร็วเฉลี่ย (Annual Kilometrage) คิดเป็นกิโลเมตร/ปี เข้ามาช่วยในการคำนวณมูลค่าของค่าใช้จ่ายคงที่ (Fixed Costs) คิดมูลค่าเป็น บาท/กิโลเมตร

ในขั้นการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถจะแปรเปลี่ยนไปตามสภาพของผิวทางแต่ละประเภท ซึ่งประมาณได้ด้วยความขรุขระของผิวทางดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.8 การกำหนดเงื่อนไขสภาพถนน ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สำหรับรายละเอียดของค่าใช้จ่ายในการใช้รถเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจแยกตามประเภทรถ และตามลักษณะของสภาพทางที่นำมาใช้ในการศึกษาโครงการได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.9 ถึง ตารางที่ 3.11 ซึ่งในขั้นวิเคราะห์โครงการจะมีการปรับแก้ผลกระทบเนื่องจากลักษณะทางเรขาคณิตของทางแต่ละสายอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 3.9 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถแยกตามประเภทรถและสภาพทางแต่ละประเภท (มูลค่าทางเศรษฐกิจ)

ECONOMIC VEHICLE OPERATING COSTS (BAHT/KM.)

Speed (Kph.)	ROAD CONDITION 1	2	3	4	5	6	7
	MOTOR CYCLE						
20	0.63	0.72	0.80	0.89	0.97	1.13	1.42
30	0.58	0.67	0.75	0.83	0.91	1.07	1.34
40	0.54	0.62	0.69	0.79	0.89	1.08	1.35
50	0.51	0.59	0.66	0.78	0.89	1.11	
60	0.49	0.57	0.64				
70	0.51	0.59	0.65				
80							
90							
	CAR						
20	2.33	2.70	3.05	3.40	3.74	4.42	5.53
30	2.09	2.42	2.75	3.10	3.44	4.12	5.15
40	1.88	2.19	2.49	2.89	3.28	4.06	5.07
50	1.78	2.09	2.39	2.83	3.26	4.12	
60	1.67	1.96	2.25				
70	1.59	1.91	2.21				
80	1.64	1.94	2.22				
90	1.66						
	LIGHT TRUCK						
20	2.04	2.40	2.76	3.03	3.29	3.80	4.75
30	1.82	2.13	2.42	2.69	2.94	3.45	4.32
40	1.70	1.99	2.26	2.56	2.86	3.46	4.33
50	1.57	1.86	2.15	2.49	2.82	3.49	
60	1.52	1.80	2.06				
70	1.52	1.80	2.07				
80	1.53						
90							
	MEDIUM TRUCK						
20	5.74	6.18	6.61	7.13	7.64	8.66	11.09
30	4.98	5.44	5.90	6.39	6.87	7.83	9.79
40	4.54	4.93	5.31	5.96	6.59	7.86	9.82
50	4.13	4.55	4.96	5.69	6.40	7.82	
60	3.82	4.23	4.63				
70	3.93	4.30	4.66				
80	4.02						
90							

ROAD CONDITION 1	2	3	4	5	6	7
HEAVY TRUCK						
7.08	7.83	8.53	9.28	10.02	11.49	14.37
6.21	6.90	7.53	8.23	8.91	10.28	12.85
5.53	6.17	6.75	7.62	8.49	10.22	12.78
5.03	5.71	6.32	7.27	8.32	10.12	
4.77	5.37	5.91				
4.82	5.43	5.98				
4.93						
LIGHT BUS						
3.19	3.49	3.77	4.02	4.25	4.72	5.90
2.75	3.02	3.29	3.53	3.77	4.23	5.29
2.50	2.76	3.02	3.33	3.63	4.23	5.29
2.29	2.55	2.80	3.17	3.53	4.25	
2.16	2.41	2.65				
2.15	2.41	2.66				
2.16						
MEDIUM BUS						
5.63	6.07	6.51	7.04	7.56	8.59	10.74
4.89	5.30	5.71	6.23	6.74	7.80	9.70
4.45	4.85	5.23	5.88	6.52	7.79	9.74
4.06	4.44	4.81	5.56	6.29	7.75	
3.76	4.18	4.58				
3.88	4.25	4.61				
3.97						
HEAVY BUS						
6.76	7.38	7.97	8.58	9.18	10.37	12.96
5.91	6.40	6.87	7.47	8.06	9.24	11.56
5.25	5.75	6.25	6.99	7.72	9.19	11.49
4.77	5.26	5.73	6.58	7.41	9.09	
4.49	4.95	5.41				
4.53	5.00	5.47				
4.63						

ที่มา: ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง

September 1986

ตารางที่ 3.10 ค่าใช้จ่ายผันแปรแยกตามประเภทรถและสภาพทางแต่ละประเภท
(มูลค่าทางเศรษฐกิจ)

ECONOMIC RUNNING COSTS (BAHT/KM.)

Speed (Kph.)	ROAD CONDITION 1	2	3	4	5	6	7
	MOTOR CYCLE						
20	0.22	0.27	0.31	0.36	0.41	0.51	0.64
30	0.21	0.26	0.30	0.35	0.40	0.50	0.63
40	0.21	0.26	0.30	0.35	0.40	0.49	0.61
50	0.21	0.26	0.30	0.35	0.40	0.50	
60	0.22	0.27	0.31				
70	0.23	0.28	0.32				
80	0.24						
90							
	CAR						
20	1.00	1.22	1.43	1.66	1.88	2.32	2.90
30	0.88	1.09	1.30	1.53	1.75	2.19	2.74
40	0.83	1.04	1.24	1.47	1.69	2.13	2.66
50	0.80	1.01	1.22	1.45	1.67	2.11	
60	0.79	1.00	1.21				
70	0.79	1.01	1.22				
80	0.80	1.02	1.23				
90	0.82						
	LIGHT TRUCK						
20	0.90	1.08	1.26	1.45	1.64	2.01	2.51
30	0.78	0.96	1.13	1.32	1.50	1.86	2.33
40	0.73	0.91	1.08	1.26	1.44	1.80	2.25
50	0.71	0.88	1.05	1.23	1.41	1.77	
60	0.70	0.87	1.03				
70	0.70	0.87	1.04				
80	0.71						
90							
	MEDIUM TRUCK						
20	1.38	1.69	2.00	2.33	2.66	3.31	4.40
30	1.24	1.54	1.84	2.17	2.49	3.13	3.91
40	1.17	1.47	1.76	2.09	2.41	3.05	3.81
50	1.14	1.43	1.72	2.05	2.37	3.01	
60	1.13	1.43	1.72				
70	1.17	1.46	1.75				
80	1.26						
90							

ROAD CONDITION 1	2	3	4	5	6	7
HEAVY TRUCK						
2.30	2.80	3.25	3.75	4.24	5.22	6.53
1.98	2.45	2.87	3.35	3.82	4.77	5.96
1.83	2.28	2.68	3.15	3.62	4.56	5.70
1.74	2.19	2.58	3.05	3.52	4.46	
1.71	2.16	2.55				
1.76	2.22	2.62				
1.87						
LIGHT BUS						
0.87	1.04	1.20	1.38	1.55	1.89	2.36
0.75	0.91	1.07	1.24	1.41	1.74	2.18
0.70	0.86	1.02	1.19	1.35	1.68	2.10
0.68	0.83	0.98	1.15	1.32	1.65	
0.68	0.83	0.97				
0.67	0.83	0.98				
0.68						
MEDIUM BUS						
1.38	1.69	2.00	2.33	2.66	3.31	4.14
1.24	1.54	1.84	2.17	2.49	3.13	3.91
1.17	1.47	1.76	2.09	2.41	3.05	3.81
1.14	1.43	1.72	2.05	2.37	3.01	
1.13	1.43	1.72				
1.17	1.46	1.75				
1.26						
HEAVY BUS						
1.98	2.38	2.77	3.17	3.57	4.36	5.45
1.69	2.06	2.42	2.81	3.20	3.98	4.98
1.55	1.90	2.25	2.64	3.03	3.81	4.76
1.48	1.83	2.17	2.56	2.94	3.71	
1.45	1.79	2.13				
1.49	1.84	2.19				
1.59						

ที่มา: ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง

September 1986

ตารางที่ 3.11 ค่าใช้จ่ายคงที่แยกตามประเภทรถและสภาพทางแต่ละประเภท
(มูลค่าทางเศรษฐกิจ)

ECONOMIC FIXED COSTS (BAHT/KM.)

Speed (Kph.)	ROAD CONDITION 1	2	3	4	5	6	7
	MOTOR CYCLE						
20	0.41	0.45	0.49	0.53	0.56	0.62	0.78
30	0.37	0.41	0.45	0.48	0.51	0.57	0.71
40	0.33	0.36	0.39	0.44	0.49	0.59	0.74
50	0.30	0.33	0.36	0.43	0.49	0.61	
60	0.27	0.30	0.33				
70	0.28	0.31	0.33				
80							
90							
	CAR						
20	1.33	1.48	1.62	1.74	1.86	2.10	2.63
30	1.21	1.33	1.45	1.57	1.69	1.93	2.41
40	1.05	1.15	1.25	1.42	1.59	1.93	2.41
50	0.98	1.08	1.17	1.38	1.59	2.01	
60	0.88	0.96	1.04				
70	0.80	0.90	0.99				
80	0.84	0.92	0.99				
90	0.84						
	LIGHT TRUCK						
20	1.14	1.32	1.50	1.58	1.65	1.79	2.24
30	1.04	1.17	1.29	1.37	1.44	1.59	1.99
40	0.97	1.08	1.18	1.30	1.42	1.66	2.08
50	0.86	0.98	1.10	1.26	1.41	1.72	
60	0.82	0.93	1.03				
70	0.82	0.93	1.03				
80	0.82						
90							
	MEDIUM TRUCK						
20	4.36	4.49	4.61	4.80	4.98	5.35	6.69
30	3.74	3.90	4.06	4.22	4.38	4.70	5.88
40	3.37	3.46	3.55	3.87	4.18	4.81	6.01
50	2.99	3.12	3.24	3.64	4.03	4.81	
60	2.69	2.80	2.91				
70	2.76	2.84	2.91				
80	2.76						
90							

ROAD CONDITION 1	2	3	4	5	6	7
HEAVY TRUCK						
4.78	5.03	5.28	5.53	5.78	6.27	7.84
4.23	4.45	4.66	4.88	5.09	5.51	6.89
3.70	3.89	4.07	4.47	4.87	5.66	7.08
3.29	3.52	3.74	4.22	4.70	5.66	
3.06	3.21	3.36				
3.06	3.21	3.36				
3.06						
LIGHT BUS						
2.32	2.45	2.57	2.64	2.70	2.83	3.54
2.00	2.11	2.22	2.29	2.36	2.49	3.11
1.80	1.90	2.00	2.14	2.28	2.55	3.19
1.61	1.72	1.82	2.02	2.21	2.60	
1.48	1.58	1.68				
1.48	1.58	1.68				
1.48						
MEDIUM BUS						
4.25	4.38	4.51	4.71	4.90	5.28	6.60
3.65	3.76	3.87	4.06	4.25	4.63	5.79
3.28	3.38	3.47	3.79	4.11	4.74	5.93
2.92	3.01	3.09	3.51	3.92	4.74	
2.63	2.75	2.86				
2.71	2.79	2.86				
2.71						
HEAVY BUS						
4.80	5.00	5.20	5.41	5.61	6.01	7.51
4.22	4.34	4.45	4.66	4.86	5.26	6.58
3.70	3.85	4.00	4.35	4.69	5.38	6.73
3.29	3.43	3.56	4.02	4.47	5.38	
3.04	3.16	3.28				
3.04	3.16	3.28				
3.04						

Note: Annual opportunity cost of capital = 10%

ที่มา: ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง

September 1986

หมายเหตุ

Road Condition (RC)

RC1 : GOOD PAVED ROAD

RC2 : FAIR PAVED ROAD

RC3 : FAIR/POOR PAVED ROAD OR GOOD LATERITE ROAD

RC4 : POOR PAVED ROAD

RC5 : FAIR LATERITE ROAD

RC6 : POOR LATERITE ROAD

RC7 : EARTH ROAD

3.5 การหามูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Travel Time Costs or Occupant Time Costs)

ค่าของเวลา เวลาโดยตัวของมันเองไม่มีมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น สิ่งที่มีมูลค่าคือโอกาสที่จะประกอบกิจกรรมใด ๆ ในช่วงเวลาที่ทำการพิจารณาต่างหาก โดยที่โอกาสดังกล่าวขึ้นอยู่กับสถานที่ เวลา และระยะเวลาที่เหมาะสม [19]

โดยทั่วไปเป็นเรื่องยากที่จะวัดค่าของเวลาออกมาเป็นตัวเลขได้ กล่าวคือ เวลาไม่สามารถตีค่าออกมาเป็นราคาที่แน่นอน แต่สำหรับในเรื่องของการเดินทาง ผู้เดินทางพยายามที่จะเดินทางโดยเสียเวลาของการเดินทางให้น้อยที่สุด แสดงได้ว่า เวลาย่อมมีความสำคัญพอที่จะกำหนดมูลค่าของเวลาได้ ค่าของเวลาในการเดินทางของผู้เดินทางแต่ละรายจึงแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับรายได้ของผู้เดินทางและวัตถุประสงค์ในการเดินทาง

มูลค่าเวลาของผู้เดินทางโดยรถยนต์จะขึ้นอยู่กับพื้นฐานที่ว่า เวลาที่สูญเสียไปในระหว่างการเดินทางเป็นสิ่งที่มีมูลค่าเนื่องจากสามารถนำเวลานี้ไปทำงานให้เกิดผลิตผลใด ๆ ขึ้นมาได้ มูลค่าของเวลานี้จึงขึ้นอยู่กับประเภท ฐานะ และอาชีพของผู้เดินทาง ซึ่งจะมีค่าแตกต่างกันในระหว่างกลุ่ม ดังนั้นในการที่จะคำนวณสร้างค่าพื้นฐานของเวลานี้จึงจำเป็นต้องได้ข้อมูลพื้นฐานจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้เส้นทาง ซึ่งปกติจะได้จากการหยุดรถสัมภาษณ์ (Roadside interview) ในระหว่างที่ทำการสำรวจจุดเริ่มต้น จุดปลายทาง ของผู้ใช้เส้นทาง (O-D Survey)

สำหรับการศึกษามูลค่าของเวลาในการเดินทาง ตามปกติแล้วจะทำการคำนวณคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อรถหนึ่งคัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับจำนวนคนโดยเฉลี่ยของรถ จุดมุ่งหมายของการเดินทางและราคาค่าจ้างในท้องถิ่นนั้น สำหรับรถแต่ละชนิดนั้นจำนวนคนเฉลี่ยในรถที่มีจุดประสงค์ในการเดินทางแต่ละอย่าง จะนำมาคูณกับมูลค่าเวลาในการเดินทางซึ่งประมาณมาได้ (โดยสัมพันธ์กับอัตราค่าจ้างของผู้นั้น) ค่าที่ได้จะนำมารวมกันตามลักษณะของจุด

---

[19] ประจักษ์ ศกุนตะลักษณ์, <u>เศรษฐศาสตร์การขนส่ง</u> (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529), หน้า 40.

มุ่งหมายของการเดินทาง เพื่อให้ได้เป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเวลาของรถทั้งคัน [20]

ตารางมูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์โครงการได้มีการวิเคราะห์สรุปแยกเป็นของรถแต่ละประเภท ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 มูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทางแยกตามประเภทรถ

(หน่วย: บาท/นาที)

ประเภทรถ	MC	PC	LT	MT	HT	LB	HB
มูลค่าเวลา	0.24	0.49	0.49	0.0	0.0	0.78	2.60

ที่มา : ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง

การหามูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทาง สามารถทำได้โดยการหาผลต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินทางเมื่อไม่มีโครงการและเมื่อมีโครงการ จากนั้นนำผลต่างของเวลาที่ประหยัดได้ (คิดเป็นนาที) มาคูณกับมูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ในตารางที่ 3.12 โดยแยกตามประเภทรถ ผลลัพธ์ที่ได้ คือ มูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทางที่ต้องการ

3.5.1 การหามูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทาง (Saving in Vehicle Operating Costs and Time Costs)

---

[20] ฝ่ายวางโครงการ กองวางแผน กรมทางหลวง ร่วมกับ Australian Development Assistance Bureau, คู่มือการศึกษาและการวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงการก่อสร้างและปรับปรุงทาง, หน้า 6-14 ถึง 6-15.

สามารถทำได้โดยการหาผลต่างระหว่างมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เมื่อไม่มีโครงการและเมื่อมีโครงการ ผลต่างที่ได้คือ ผลประโยชน์หรือผลตอบแทนของโครงการ ซึ่งก็คือ มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทางนั่นเอง

3.6 ต้นทุนของโครงการปรับปรุงทางหลวง

การวิเคราะห์เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ (cost-benefit) ของทางเลือก 3 ทาง ในการปรับปรุงทางหลวง คือ ควรที่จะบูรณะทางหลวงบนคันทางเดิม หรือ ก่อสร้างคันทางใหม่และทิ้งคันทางเดิมไม่เปิดใช้เพื่อการจราจร หรือ ก่อสร้างคันทางใหม่เพิ่มขึ้นอีก 1 คันทางและบูรณะคันทางเดิมให้เปิดใช้เพื่อการจราจรได้ทั้ง 2 คันทาง ฉะนั้น ต้นทุนของแต่ละทางเลือกจึงแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบของต้นทุนหรือเงินลงทุนในการปรับปรุงทางหลวงของแต่ละทางเลือกสามารถสรุปได้ดังนี้

3.6.1 ต้นทุนของทางเลือกที่ 1 การบูรณะทางหลวงบนคันทางเดิมมาตรฐานทางจาก S_3 เป็น S_1 เป็นทาง 2 ช่องจราจร ผิวลาดยางแบบแอสฟัลติกคอนกรีต ประกอบด้วย

ก. ค่าบูรณะคันทางเดิมให้เป็นมาตรฐาน S_1 ผิวลาดยางแบบแอสฟัลติกคอนกรีต คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 124,070,500 บาท โดยแยกเป็น ค่าบูรณะในปีแรก (ปี ค.ศ. 1989) และค่าบูรณะในปีที่สอง (ปี ค.ศ.1990) เป็นเงิน 49,628,200 บาทและ 74,442,300 บาท ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าค่าบูรณะนี้มีเครื่องหมายเป็นลบอยู่ในหัวข้อ (column) const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 1+

+ภาคผนวกที่ 1-3 แสดงผล computer ของทางเลือกที่ 1-3 ซึ่งประกอบด้วยตารางต่อไปนี้

1. Forecast Traffic Volume ของทางที่เป็นอยู่เดิม (Existing) และทางที่ปรับปรุงใหม่ (Improve)

2. Vehicle Operating Costs ของทางที่เป็นอยู่เดิม (Existing) และทางที่ปรับปรุงใหม่ (Improve)

3. Cost & Benefit Streams

ข. ค่าบำรุงรักษาทาง (Maintenance Costs) ประกอบด้วย

-ค่าบำรุงรักษาทางตามปกติทุกปี (Routine Maintenance Cost: RMC) ซึ่งอยู่ในหัวข้อ Routine Mainte. ของตาราง Forecast Traffic Volume (Improve) ในภาคผนวกที่ 1 แสดงให้เห็นค่าบำรุงรักษาทางในแต่ละปี เช่น ในปี ค.ศ. 1991 และ 1992 เป็นเงิน 827,000 บาท และ 859,000 บาทต่อปี ตามลำดับ ส่วนในปีสุดท้ายของโครงการคือ ปี ค.ศ. 2005 เป็นเงิน 1,542,000 บาท เป็นต้น

-ค่าบำรุงรักษาทางตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance Costs: PMC) ในปีที่ 7 (ปี ค.ศ.1997) ของทางเดิมที่บูรณะเสร็จและเปิดใช้แล้ว คิดเป็นเงิน 20,541,600 บาท ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นลบอยู่ในหัวข้อ const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 1

ค. มูลค่าซาก (Salvage Value) ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 50 % ของค่าบูรณะผันทางเดิม คิดเป็นเงิน 62,035,200 บาท มีเครื่องหมายเป็นบวกในหัวข้อ const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 1 ซึ่งถือเป็นการลดต้นทุน (cost)

3.6.2 ต้นทุนของทางเลือกที่ 2 การก่อสร้างผันทางใหม่ มาตรฐานทาง S_1 เป็นทาง 2 ช่องจราจร ผิวเป็นคอนกรีต โดยในช่วงก่อสร้างให้การจราจรใช้ผันทางเดิม หลังจากสร้างเสร็จและเปิดใช้ผันทางใหม่แล้ว จะทิ้งผันทางเดิมไม่เปิดใช้เพื่อการจราจร ต้นทุนจะประกอบด้วย

ก. ค่าก่อสร้าง (Construction Costs) หมายถึง ค่าก่อสร้างผันทางใหม่ผิวคอนกรีตให้มีมาตรฐาน S_1 ซึ่งได้แก่ งานดินถม งานวัสดุคัดเลือก งานชั้นรองพื้นทาง งานชั้นพื้นทาง ชั้นผิวทางคอนกรีต เป็นต้น คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 251,703,700 บาท โดยแยกเป็นค่าก่อสร้างในปีแรก (ปี ค.ศ. 1989) เป็นเงิน 100,681,600 บาท และค่าก่อสร้างในปีที่สอง (ปี ค.ศ. 1990) เป็นเงิน 151,022,100 บาท ซึ่งจะเห็นว่าค่าก่อสร้างนี้มีเครื่องหมายเป็นลบอยู่ในหัวข้อ const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 2

ข. ค่าบำรุงรักษาทาง (Maintenance Costs) ของทางเลือกที่ 2 มีเพียงประเภทเดียวคือ ค่าบำรุงรักษาทางตามปกติทุกปี (Routine Maintenance Costs: RMC) ซึ่งอยู่ในหัวข้อ Routine Mainte. ของตาราง Forecast Traffic Volume (Improve) ในภาคผนวกที่ 2 แสดงให้เห็นค่าบำรุงรักษาทางในแต่ละปี เช่น ในปี ค.ศ.1999 คิดเป็นเงิน 1,177,000 บาทต่อปี และในปี ค.ศ.2000 คิดเป็นเงิน 1,229,000 บาทต่อปี เป็นต้น

ค. มูลค่าซาก (Salvage Value) ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 50 % ของค่าก่อสร้างคันทางใหม่ผิวคอนกรีต คิดเป็นเงิน 125,851,900 บาท มีเครื่องหมายเป็นบวกในหัวข้อ const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 2 ซึ่งถือเป็นการลดต้นทุน (cost)

3.6.3 ต้นทุนของทางเลือกที่ 3 การก่อสร้างคันทางใหม่เพิ่มขึ้นอีก 1 คันทาง เป็นทาง 2 ช่องจราจร มาตรฐานทาง S_1 สภาพพื้นผิวเป็นคอนกรีต และต้นทุนของการบูรณะคันทางเดิมซึ่งมี 2 ช่องจราจรให้มีมาตรฐานทางจาก S_3 เป็น S_1 พื้นผิวลาดยางแบบแอสฟัลติกคอนกรีต โดยในช่วงก่อสร้างคันทางใหม่ ให้การจราจรใช้คันทางเดิม และเมื่อสร้างเสร็จเปิดใช้คันทางใหม่แล้ว ให้บูรณะคันทางเดิมโดยให้การจราจรทั้งหมดใช้คันทางใหม่ เมื่อบูรณะคันทางเดิมเสร็จจะเปิดใช้เพื่อการจราจรทั้ง 2 คันทาง ดังนั้น ต้นทุนของทางเลือกนี้จะประกอบด้วย

ก. ค่าก่อสร้าง (Construction Costs) หมายถึง ค่าก่อสร้างคันทางใหม่ผิวคอนกรีตให้มีมาตรฐานทาง S_1 คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 251,703,700 บาท โดยแยกเป็นค่าก่อสร้างในปีแรก (ปี ค.ศ. 1989) เป็นเงิน 100,681,600 บาท และค่าก่อสร้างในปีที่สอง (ปี ค.ศ.1990) เป็นเงิน 151,022,100 บาท ซึ่งจะเห็นว่าค่าก่อสร้างนี้มีเครื่องหมายเป็นลบอยู่ในหัวข้อ const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 3

ข. ค่าบูรณะปรับปรุงคันทางเดิมให้เป็นมาตรฐาน S_1 ผิวลาดยางแบบแอสฟัลติกคอนกรีต คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 124,070,500 บาท โดยแยกเป็น ค่าบูรณะในปีแรก (ปี ค.ศ.1991) เป็นเงิน 49,628,200 บาท และค่าบูรณะในปีที่สองเป็นเงิน 74,442,300 บาท ซึ่งจะเห็นว่า ค่าบูรณะนี้มีเครื่องหมายเป็นลบอยู่ในหัวข้อ const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 3

ค. ค่าบำรุงรักษาทาง (Maintenance Costs) ประกอบด้วย

-ค่าบำรุงรักษาทางตามปกติทุกปี (Routine Maintenance Costs: RMC) ซึ่งอยู่ในหัวข้อ Routine Mainte. ของตาราง Forecast Traffic Volume (Improve) ในภาคผนวกที่ 3 แสดงให้เห็นค่าบำรุงรักษาทางในแต่ละปี เช่น ในปี ค.ศ.1991 และ 1992 เป็นเงิน 1,174,000 บาท และ 1,206,000 บาท ต่อปี ตามลำดับ

-ค่าบำรุงรักษาทางตามกำหนดเวลา (Periodic Maintenance Costs: PMC) ในปีที่ 7 (ปี ค.ศ.1999) และปีที่ 14 (ปี ค.ศ.2006) ของทางเดิมที่บูรณะเสร็จและเปิดใช้แล้ว คิดเป็นเงิน 20,541,600 บาท และ 39,029,000 บาท ตามลำดับ จะเห็นว่าค่าบำรุงรักษาทางตามกำหนดเวลานี้มีเครื่องหมายเป็นลบอยู่ในหัวข้อ

const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 3

ง. มูลค่าซาก (Salvage Value) มีมูลค่าประมาณ 50 % ของค่าก่อสร้างคันทางใหม่ผิวคอนกรีต และค่าบูรณะคันทางเดิมรวมกัน คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 187,887,100 บาท และมีเครื่องหมายเป็นบวกอยู่ในหัวข้อ const. cost ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 3 ซึ่งถือเป็นการลดต้นทุน (cost)

3.6.4 หลักเกณฑ์ในการคิดค่าก่อสร้างและค่าบำรุงรักษาสายทาง

ค่าก่อสร้าง (Construction Costs)[21]

การคิดค่าก่อสร้างโดยทั่วไปสำหรับสายทางต่าง ๆ นั้น สามารถคิดได้ดังนี้ กล่าวคือ ขั้นแรกเราต้องหาปริมาณงาน (Quantity Estimates) และอัตราค่าก่อสร้าง (Construction Unit Rate) เสียก่อน

ก. ปริมาณงาน (Quantity) โดยทั่วไปนั้น งานศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) จะสามารถหาปริมาณงานได้จากแบบ (Design) ที่จะก่อสร้างสายทางนั้น ๆ โดยที่ในแบบจะมีใบแจ้งปริมาณวัสดุ (Bill of Quantities) ซึ่งจะระบุปริมาณงานโดยมีหัวข้อรายละเอียดต่าง ๆ เช่น งานดิน (Earth work), วัสดุคัดเลือก (Selected Fill), รองพื้นทาง (Subbase Course), พื้นทาง (Base Course) ไพร์มโคท (Prime Coat), ผิวทางแอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete) เป็นต้น โดยระบุว่ามีรายการอะไร และแต่ละรายการมีปริมาณงานเท่าไร โดยทั่ว ๆ ไป ในใบแจ้งปริมาณวัสดุ (Bills of Quantities) จะระบุเฉพาะหัวงานก่อสร้างที่สำคัญเท่านั้น ดัง 15 รายการตามตารางข้างล่างนี้ก็เพียงพอสำหรับโครงการศึกษาแล้ว

ลำดับที่	หัวข้อ	หน่วย
1	การถางป่าและขุดตอ (Clearing and Grubbing)	เฮคแตร์
2	ดินตัด (Excavation Soil)	$ม^3$
3	ตัดหิน (Excavation Rock)	$ม^3$
4	ดินถม (Embankment)	$ม^3$
5	วัสดุเลือก (Selected fill)	$ม^3$
6	รองพื้นทาง (Subbase course)	$ม^3$
7	พื้นทาง (Base course)	$ม^3$

[21] เรื่องเดียวกัน, หน้า 7-10 ถึง 7-16.

ลำดับที่	หัวข้อ	หน่วย
8	วัสดุไหล่ทาง หรือผิวทาง ลูกรัง (Shoulder material or Soil aggregate surfacing)	$ม^3$
9	ไพร์ม โคท (Primecoat)	$ม^2$
10	ผิวทางเซอร์เฟสทรีตเม้นท์สองชั้น (Double bituminous surface dressing)	$ม^2$
11	แอสฟัลติกคอนกรีต (Asphaltic concrete)	$ม^3$
12	ท่อกลม ϕ 0.60 ม. (Pipe Culvert ϕ 0.60 m)	ม.
13	ท่อกลม ϕ 1.00 ม. (Pipe Culvert ϕ 1.00 m)	ม.
14	ท่อเหลี่ยม (คอนกรีต) (R.C. Box Culverts)	$ม^3$
15	สะพาน (Bridges)	$ม^2$

จำนวนหัวข้ออาจจะเพิ่มหรือลดลงตามความจำเป็น จุดประสงค์ก็เพื่อที่จะให้การประมาณการค่าก่อสร้างละเอียดอย่างน้อยถึง 80% ของค่างานก่อสร้าง

ข. อัตราค่าก่อสร้างหรือราคาวัสดุ (Construction Unit Rate) ในการคำนวณหาค่าก่อสร้างหรือ ค่าปรับปรุงสำหรับโครงการใด ๆ จำเป็นที่จะต้องทราบอัตราค่าก่อสร้างของงานแต่ละชนิด ซึ่งแจ้งไว้ในใบแจ้งปริมาณวัสดุเสียก่อน ซึ่งอัตราเหล่านี้สามารถจะหาได้ 3 วิธีคือ

1. โดยการวิเคราะห์จากอัตราค่าก่อสร้างงานตามสัญญาในปัจจุบันและที่ผ่านมา
2. โดยการปรึกษาพิจารณาร่วมกับผู้รับเหมาที่คัดเลือก
3. โดยการประมาณจากหลักการเบื้องต้น

ในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยมีข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบันอย่างพอเพียงที่จะใช้สำหรับการวิเคราะห์หาอัตราค่าก่อสร้างซึ่งพอจะเชื่อถือได้ และเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดวิธีหนึ่งสำหรับการประมาณค่าก่อสร้างในขั้นศึกษาหาความเหมาะสมในการลงทุน

โดยทั่วไป อัตราค่าก่อสร้างสำหรับงานประเภทใด ๆ ที่จะต้องคำนึงถึงระยะของการขนส่งจากแหล่งวัสดุหรือแหล่งผลิตไปยังสถานที่ก่อสร้างด้วย เช่น วัสดุสำหรับชั้นทาง ท่อคอนกรีต เป็นต้น ดังนั้นในการหาอัตราค่าก่อสร้างจึงควรที่จะวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราค่าก่อสร้างกับระยะทางขนส่ง (Haulage Distance) เสียก่อน โดยใช้ข้อมูลจากสัญญาการก่อสร้างที่ค่อนข้างทันสมัย ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีที่เคยใช้กัน

มาสำหรับงานศึกษาอื่น ๆ ด้วย อีกวิธีหนึ่ง อาจทำได้โดยการหาข้อมูลจากแขวงการทาง และ/หรือผู้รับเหมาท้องถิ่นเกี่ยวกับอัตราค่าขนส่งสำหรับวัสดุก่อสร้างในท้องที่ที่เกี่ยวข้อง สำหรับขั้นศึกษาหาความเหมาะสมก่อนการลงทุน (Prefeasibility Study) นั้น ใช้อัตราเฉลี่ยจากสัญญาที่ทันสมัยหรือข้อมูลจากแขวงการก็พอเพียงแล้ว

ในบางครั้ง จำเป็นต้องหาอัตราค่าก่อสร้างในบริเวณพื้นที่ซึ่งไม่มีข้อมูลสัญญาก่อสร้าง กรณีเช่นนี้ก็อาจจะคำนวณหาอัตราค่าก่อสร้างโดยใช้หลักการเบื้องต้น (First Principle) หลักการนี้สามารถกระทำได้โดยการพิจารณาแยกต้นทุนทางด้านแรงงาน วัสดุ และเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง แล้วบวกผลกำไร และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพื่อให้ได้อัตราค่าก่อสร้างแต่ละประเภทของงาน ซึ่งเป็นลักษณะวิธีการเช่นเดียวกับผู้รับเหมาทำเพื่อจะยื่นประมูลงานก่อสร้าง การปรึกษากับผู้รับเหมาที่ดีจะมีประโยชน์มากในการจัดเตรียมอัตราค่าก่อสร้างจากหลักการเบื้องต้นนี้

ในสัญญาการก่อสร้างสายทางนอกจากงานก่อสร้างตามรายการสำคัญประมาณ 15 รายการแล้ว ยังมีรายการปลีกย่อยอีก เช่น งานก่อสร้างสถานที่ทำงานในสนาม, ทางระบายน้ำ, การป้องกันการลาดของคันทาง ส่วนประกอบอื่น ๆ ของทาง เป็นต้น ค่าก่อสร้างสำหรับรายการปลีกย่อยนี้จะอยู่ในช่วง 7%-15% ของค่าก่อสร้างสำหรับงานทั้ง 15 รายการ โดยแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะงานก่อสร้าง, สภาพภูมิประเทศ ฯลฯ ซึ่งจะเลือกใช้ค่าเท่าใดนั้นจะต้องพิจารณาแต่ละสายทางไป

ดังนั้น มูลค่าทางการเงินทั้งหมด (Total Financial Cost) ของการก่อสร้างทางใด ๆ จะมีค่าเท่ากับ ผลรวมของค่าก่อสร้างสำหรับรายการก่อสร้าง 15 รายการ, รายการปลีกย่อย (อยู่ในช่วง 7%-15%) ค่าออกแบบและควบคุมแนะนำการก่อสร้าง (Design and Supervision) สมมติให้ใช้ค่าประมาณ 10 % และค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน (หากมีการขยายเขตทาง)

ลำดับต่อไป ก็ทำการเปลี่ยนมูลค่าทางการเงินไปเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Cost) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

<u>ค่าบำรุงรักษา</u> (Maintenance Costs)

สายทางต่าง ๆ ที่ก่อสร้างเสร็จและเปิดการจราจรแล้วจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาทุกปีตามปกติเรียกว่า งานบำรุงปกติ (Routine Maintenance) ซึ่งหมายถึง การซ่อมแซมบำรุงรักษาทางหลวงเป็นประจำอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ทางหลวงอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี สามารถอำนวยความสะดวก และความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางหลวง

และเพื่อมิให้ความเสียหายลุกลามเพิ่มขึ้นแต่ไม่รวมถึงงานที่เกี่ยวกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือต่อเติม ซึ่งทำให้ทางหลวงมีสภาพดีขึ้นกว่าเดิม

การคิดค่าบำรุงรักษาจากงานบำรุงปกติ (Routine Maintenance Costs: RMC) ที่ใช้กันในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) สำหรับสายทางต่าง ๆ ของกรมทางหลวง สามารถคำนวณจากสูตร;

RMC = A + B (ADT)

RMC คือ Routine Maintenance Costs

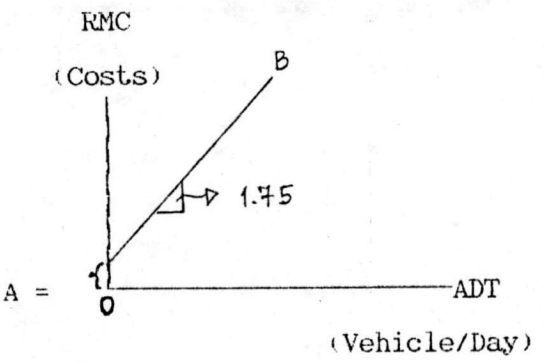
ADT คือ ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันของสายทางที่กำหนด

A, B เป็นค่า Constant ที่กำหนดให้ ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทและสภาพของสายทาง โดยที่;

A คือ ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) สำหรับสายทางที่กำหนดซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทและสภาพของสายทาง

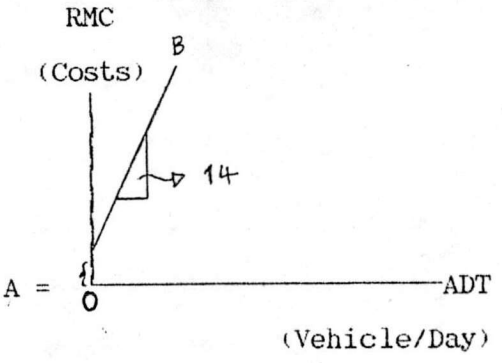
B คือ ค่า Slope ของต้นทุนผันแปร (Variable Costs) ของสายทางที่กำหนด ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของสายทาง แสดงได้ดังนี้

(1) ทางลาดยาง (Paved)



ค่า Slope ของ B กำหนดให้ = 1.75

(2) ทางลูกรัง (Laterite)



ค่า Slope ของ B กำหนดให้ = 14

ซึ่งค่า A และ B จะถูกกำหนดไว้ตามสภาพของสายทางทั้งประเภททางลาดยาง (Paved) และทางลูกรัง (Laterite) คือ

ทางลาดยาง แบ่งสภาพทางเป็น Good Condition, Fair Condition, Fair/Poor Condition และ Poor Condition

ทางลูกรัง แบ่งสภาพทางเป็น Good Condition, Fair Condition

และ Poor Condition

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่าบำรุงรักษาจากงานบำรุงปกติ (RMC) ในแต่ละปี

1. จงคำนวณหาค่า RMC ของทางลาดยางสายหนึ่ง กำหนดให้มีสภาพทางเป็น Poor Condition และมีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน = 2,000 คัน

สูตร RMC = A + B (ADT)

เงื่อนไข กำหนดให้เป็นทางลาดยาง (Paved) มีสภาพเป็น Poor Condition จากเงื่อนไขดังกล่าว ค่า A และ B ที่กำหนดตามเงื่อนไขที่ให้ไว้ คือ

ค่า A ของทางลาดยางที่มีสภาพ Poor Condition = 31,000

ค่า B ของทางลาดยางทุกสภาพ = 1.75

และค่า ADT ที่กำหนด = 2,000

$\therefore$ RMC = 31,000 + 1.75 (2,000)

ค่า RMC = 34,500 บาท/ปี

2. จงคำนวณหาค่า RMC ของทางลาดยางสายหนึ่ง กำหนดให้มีสภาพทางเป็น Good Condition และมีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (ADT) = 2,000 คัน เช่นเดียวกัน

จากสูตร RMC = A + B (ADT)

เงื่อนไข กำหนดให้เป็นทางลาดยาง (Paved) มีสภาพทางเป็น Good Condition จากเงื่อนไขดังกล่าว ค่า A และ B ที่กำหนดตามเงื่อนไขที่ให้ไว้ คือ

ค่า A ของทางลาดยางที่มีสภาพ Good Condition = 15,500

ค่า B ของทางลาดยางทุกสภาพ = 1.75

และค่า ADT ที่กำหนด = 2,000

$\therefore$ RMC = 15,500 + 1.75 (2,000)

ค่า RMC = 19,000 บาท/ปี

จากตัวอย่างสามารถเปรียบเทียบให้เห็นว่า ทางลาดยางซึ่งมีปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันเท่ากัน (หรือปริมาณใกล้เคียงกัน) แต่มีสภาพทางที่ดีกว่า (Good Condition) นั้น จะเสียค่าบำรุงรักษาปกติต่อปีถูกกว่าทางลาดยางที่มีสภาพไม่ดี (Poor Condition) ดังนั้นทางที่มีสภาพไม่ดีจึงควรได้รับการบูรณะปรับปรุงใหม่ เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแต่ละปีได้เป็นจำนวนมากอีกด้วย

3.7 ผลประโยชน์ของโครงการปรับปรุงทางหลวง

ผลประโยชน์ของโครงการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ฉะเชิงเทรา-บางปะกง เป็นผลประโยชน์ที่สังคมจะได้รับ กล่าวคือ เมื่อมีการปรับปรุงทางหลวง และเปิดให้การจราจรผ่านได้แล้ว ผลที่เกิดตามมาคือ ทำให้การจราจรคล่องตัวขึ้นเนื่องจาก

สภาพผิวจราจรที่ดีขึ้นภายหลังจากที่มีการปรับปรุงแล้ว ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับมูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทางเป็นสำคัญ ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนี้ถือเป็นผลประโยชน์ทางตรง (direct benefit) ของแต่ละทางเลือก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

3.7.1 ผลประโยชน์ของทางเลือกที่ 1 หลังจากมีการบูรณะทางหลวงบนคันทางเดิมและเปิดใช้เพื่อการจราจรแล้ว ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นคือ มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถ และมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทาง เนื่องจากหลังการบูรณะทาง มาตรฐานทางจะสูงขึ้นกว่าสภาพทางเดิม (จากมาตรฐานทาง S_3 เป็นมาตรฐานทาง S_1) และสภาพผิวทางจะเรียบขึ้น ความกว้างของผิวจราจรและไหล่ทางมากขึ้น ตลอดจนสภาพทางเรขาคณิตที่อาจดีขึ้นด้วย ทำให้รถสามารถวิ่งได้คล่องกว่าทางเดิม ซึ่งผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นนี้คิดจากการเปรียบเทียบมูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถ และมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทาง (VOC and Time Saving) ในแต่ละปีระหว่างทางที่เป็นอยู่เดิมกับทางที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งได้ทำการบูรณะแล้ว ซึ่งประกอบด้วย

- มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทาง (VOC and Time Saving) ซึ่งมีเครื่องหมายเป็นบวกอยู่ในหัวข้อ VOC & time benefit ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างเช่น ในปี ค.ศ. 1991 อันเป็นปีที่เปิดการจราจรนั้น มูลค่าของผลประโยชน์ส่วนที่เป็น VOC and Time Saving เท่ากับ 75,555,800 บาท หรือใน ปี ค.ศ.2005 ซึ่งเป็นปีสิ้นสุดอายุโครงการ มูลค่าของผลประโยชน์ส่วนนี้ เท่ากับ 161,394,300 บาท เป็นต้น

- มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ไม่ประหยัดในการใช้รถและมูลค่าของเวลาส่วนที่ไม่ประหยัดในการเดินทาง (VOC and Time Dissaving) ซึ่งถือเป็นประโยชน์ในทางลบ (Non-benefit) มีเครื่องหมายเป็นลบ อยู่ในหัวข้อ VOC & time benefit ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 1 นั้น เกิดขึ้นเมื่อมีการบูรณะปรับปรุงทางหลวงบนคันทางเดิมใหม่ ในปี ค.ศ. 1989 และ 1990 เนื่องจากในช่วงที่ทำการบูรณะทางเดิม 2 ช่องจราจร จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรที่ยังคงต้องใช้เส้นทางนี้เป็นอย่างมาก เนื่องจากงานก่อสร้างโครงสร้างทางแต่ละชั้นทำให้พื้นที่ของผิวจราจรลดน้อยลงและสภาพของผิวจราจรระหว่างการก่อสร้างนั้นเปรียบเสมือนทางลูกรัง การจราจรที่ใช้เส้นทางนี้จะวิ่งได้ช้าลงกว่าปกติ สภาพทางเป็นหลุมบ่อก่อให้เกิดการสึกหรอของเครื่องยนต์ การสิ้นเปลืองน้ำมันและอื่น ๆ อันเนื่องมาจากสภาพทางที่ไม่ดี ซึ่ง

นับเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจ (Economic Loss) ที่สำคัญ

3.7.2 ผลประโยชน์ของทางเลือกที่ 2 หลังจากก่อสร้างคันทางใหม่ (ซึ่งเป็นทาง 2 ช่องจราจร เหมือนคันทางเดิม แต่ผิวเป็นคอนกรีต มาตรฐาน S_1) เสร็จแล้วจึงให้รถจากทาง 2 ช่องจราจรเดิมไปใช้ทาง 2 ช่องจราจรที่ก่อสร้างใหม่ เมื่อรถได้ใช้คันทางใหม่ทำให้ได้ผลประโยชน์จากสภาพผิวทางที่เรียบขึ้น ความกว้างของผิวทางและไหล่ทางของทางใหม่ที่กว้างขึ้น คือ เกิดมูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทาง (VOC and Time Saving) บนคันทางที่ก่อสร้างใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับทางที่เป็นอยู่เดิมซึ่งยังไม่ได้ทำการบูรณะ ซึ่งมูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทางนี้มีเครื่องหมายเป็นบวกอยู่ในหัวข้อ VOC & time benefit ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างเช่น ในปี ค.ศ. 2000 มูลค่าของผลประโยชน์ส่วนที่เป็น VOC and Time Saving เท่ากับ 150,237,600 บาท และในปี ค.ศ. 2010 ซึ่งเป็นปีสิ้นสุดอายุโครงการ มูลค่าของผลประโยชน์ส่วนนี้ เท่ากับ 164,234,800 บาท เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตามทั้งทางที่ปรับปรุงใหม่ซึ่งได้ทำการบูรณะแล้วและทางที่ก่อสร้างใหม่ (ทางเลือกที่ 1 และ 2) ก็ยังคงเป็นทาง 2 ช่องจราจรที่ยังคงมีปฏิกริยา (effect) ของการเปลี่ยนแปลงความเร็วอันเนื่องจากการที่มีรถบรรทุกหนักกีดขวางการจราจรอยู่เช่นเดิม

3.7.3 ผลประโยชน์ของทางเลือกที่ 3 หลังจากก่อสร้างคันทางใหม่ 2 ช่องจราจร พื้นผิวคอนกรีต มาตรฐาน S_1 เสร็จแล้ว ให้การจราจรจาก 2 ช่องจราจรเดิมไปใช้ทางที่ก่อสร้างใหม่ แล้วจึงทำการบูรณะคันทางเดิม ซึ่งผลประโยชน์ที่ได้รับคือมูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทางบนคันทางที่ก่อสร้างใหม่และบนคันทางเดิมที่ทำการบูรณะแล้ว ซึ่งมูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทางนี้มีเครื่องหมายเป็นบวกอยู่ในหัวข้อ VOC & time benefit ของตาราง Cost & Benefit Streams ในภาคผนวกที่ 3 ตัวอย่างเช่น ในปี ค.ศ. 1991 ซึ่งเป็นปีที่เปิดการจราจรนั้น มูลค่าของผลประโยชน์ส่วนที่เป็น VOC and Time Saving เท่ากับ 168,395,200 บาท และในปี ค.ศ.2010 ซึ่งเป็นปีสิ้นสุดอายุโครงการ มูลค่าของผลประโยชน์ส่วนนี้ เท่ากับ 689,831,200 บาท เป็นต้น ผลประโยชน์นี้เกิดจากการที่รถได้ใช้คันทางใหม่ซึ่งมีสภาพ

ผิวทางที่เรียบขึ้น ความกว้างของผิวทาง และไหล่ทางของทางที่ก่อสร้างใหม่ที่กว้างขึ้นกว่าทางเดิมที่ยังไม่ได้บูรณะ นอกจากนี้เมื่อบูรณะทางเดิมเสร็จ ทางหลวงสายนี้จะมีสภาพเป็นทาง 4 ช่องจราจรคู่ขนานแยกทิศทาง ซึ่งทำให้ได้ผลประโยชน์ทั้งในแง่ผิวทาง ความกว้างของผิวจราจรกับไหล่ทาง และผลประโยชน์ที่สำคัญคือ รถบรรทุกใหญ่ที่วิ่งช้าจะวิ่งอยู่ในช่องซ้าย ทำให้รถที่เหลือสามารถแซงได้สะดวก เป็นผลให้มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วน้อยมาก รถส่วนใหญ่จะวิ่งที่ความเร็วคงที่ จะมีผลให้ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (VOC) และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (Time cost)ต่ำลง

3.8 ผลการวิเคราะห์ของทางเลือกต่าง ๆ

การวิเคราะห์ทางเลือกต่าง ๆ ในการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ฉะเชิงเทรา-บางปะกงนี้ แยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. การวิเคราะห์ขั้นแรก เป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจและวิศวกรรมของโครงการปรับปรุงทางหลวงในแต่ละทางเลือก แล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

2. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในแต่ละทางเลือก เพื่อผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องแน่นอนชัดเจน

3.8.1 การวิเคราะห์ขั้นแรก

เป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจและวิศวกรรมของการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ทั้ง 3 ทางเลือก โดยพิจารณาถึงเงินลงทุนที่ใช้ในการปรับปรุงทางหลวงและผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ของการปรับปรุงทางหลวง ซึ่งอยู่ในรูปของมูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถ และมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้ในการเดินทางเป็นส่วนใหญ่ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.13, 3.14 และ 3.15 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.13 ผลการวิเคราะห์ของทางเลือกที่ 1

COST & BENEFIT STREAMS

PROJECT NAME	KM.	-	KM.
CHACHOENGSAO - BANG PAKONG(IMPROVE)	0+000	-	22+400

RT.NO.	CSN.	LENGTH(KM.)	STANDARD	SURFACE
314	0102	22.40	S1	AC

('000 BAHT)

YEAR	COST		BENEFIT		CASH FLOW
	CONST.	MAINT.	VOC.& TIME	OTHERS	
1989	-49628.2	0.0	-64421.3	0.0	-114049.5
1990	-74442.3	0.0	-70415.2	0.0	-144857.5
1991	0.0	94.1	75555.8	0.0	75649.9
1992	0.0	94.1	82218.5	0.0	82312.5
1993	0.0	94.1	90016.0	0.0	90110.1
1994	0.0	94.1	109767.3	0.0	109861.3
1995	0.0	94.1	121700.7	0.0	121794.7
1996	0.0	94.1	135656.6	0.0	135750.7
1997	-20541.6	94.1	144228.3	0.0	123780.8
1998	0.0	94.1	151319.7	0.0	151413.8
1999	0.0	94.1	150807.4	0.0	150901.5
2000	0.0	94.1	150237.6	0.0	150331.6
2001	0.0	94.1	150110.0	0.0	150204.1
2002	0.0	94.1	151190.9	0.0	151285.0
2003	0.0	94.1	154558.7	0.0	154652.7
2004	0.0	94.1	161608.9	0.0	161703.0
2005	62035.2	94.1	161394.3	0.0	223523.6

INTERNAL RATE OF RETURN	33.70	%
FIRST YEAR RATE OF RETURN	24.78	%
NET PRESENT VALUE (12.0%)	609,007,000	BAHT
BENEFIT-COST RATIO (12.0%)	3.01	

จากตารางที่ 3.13 ประกอบด้วย 2 หัวข้อ (column) ใหญ่ คือ ต้นทุนและผลประโยชน์

1. ต้นทุน (Cost) ประกอบด้วย 2 หัวข้อย่อย คือ Const. และ Maint.

ก. Const. หมายถึง Construction Cost ประกอบด้วย

-ค่าบูรณะคันทางเดิม 2 ปี (ปี ค.ศ. 1989-1990) เป็นเงิน 49,628,200 บาท และ 74,442,300 บาท ตามลำดับ

-ค่าบำรุงรักษาทางตามกำหนดเวลาในปีที่ 7 (ปี ค.ศ. 1997) เป็นเงิน 20,541,600 บาท

-มูลค่าซากคิดเป็นเงิน 62,035,200 บาท รายการนี้มีเครื่องหมายเป็นบวก ถือเป็นการลดต้นทุน

ข. Maint. หมายถึง Maintenance Cost ประกอบด้วย

- ค่าบำรุงรักษาทางตามปกติทุกปีส่วนที่ประหยัดได้ ปีละ 94,100 บาท รายการนี้มีเครื่องหมายเป็นบวก ถือเป็นการลดต้นทุนด้าน Maintenance Cost

2. ผลประโยชน์ (Benefit) ประกอบด้วย 2 หัวข้อย่อย คือ VOC & Time และ Others

ก. VOC & Time หมายถึง ผลประโยชน์ที่เกิดจาก

- มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ไม่ประหยัดในการใช้รถและมูลค่าของเวลาส่วนที่ไม่ประหยัดในการเดินทาง ในช่วง 2 ปีแรกที่ทำการบูรณะคันทางเดิม (ปี ค.ศ. 1989-1990) คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 64,421,300 บาท และ 70,415,200 บาท ตามลำดับ รายการนี้มีเครื่องหมายเป็นลบถือเป็นการลดผลประโยชน์

- มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาส่วนที่ประหยัดได้ในการเดินทาง ตั้งแต่ปีที่เปิดโครงการ (ปี ค.ศ.1991) เป็นต้นไป จนถึงปีสิ้นสุดอายุโครงการ (ปี ค.ศ.2005) ดังรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 3.13

ข. Others ผลประโยชน์อื่น ๆ นอกจากนี้ เช่น ผลประโยชน์ที่เกิดจากการลดอุบัติเหตุนั้น ไม่มี

ตารางที่ 3.14 ผลการวิเคราะห์ของทางเลือกที่ 2

COST & BENEFIT STREAMS

PROJECT NAME	KM.	-	KM.
CHACHOENGSAO - BANG PAKONG(IMPROVE)	0+000	-	22+400

RT.NO.	CSN.	LENGTH(KM.)	STANDARD	SURFACE
314	0102	22.40	S1	PC

('000 BAHT)

YEAR	COST		BENEFIT		CASH FLOW
	CONST.	MAINT.	VOC.& TIME	OTHERS	
1989	-100681.6	0.0	0.0	0.0	-100681.6
1990	-151022.1	0.0	0.0	0.0	-151022.1
1991	0.0	94.1	75555.8	0.0	75649.9
1992	0.0	94.1	82218.5	0.0	82312.5
1993	0.0	94.1	90016.0	0.0	90110.1
1994	0.0	94.1	109767.3	0.0	109861.3
1995	0.0	94.1	121700.7	0.0	121794.7
1996	0.0	94.1	135656.6	0.0	135750.7
1997	0.0	94.1	144228.3	0.0	144322.3
1998	0.0	94.1	151319.7	0.0	151413.8
1999	0.0	94.1	150807.4	0.0	150901.5
2000	0.0	94.1	150237.6	0.0	150331.6
2001	0.0	94.1	150110.0	0.0	150204.1
2002	0.0	94.1	151190.9	0.0	151285.0
2003	0.0	94.1	154558.7	0.0	154652.7
2004	0.0	94.1	161608.9	0.0	161703.0
2005	0.0	94.1	161394.3	0.0	161468.4
2006	0.0	94.1	134057.5	0.0	134151.6
2007	0.0	94.1	137281.1	0.0	137375.2
2008	0.0	94.1	145689.8	0.0	145783.8
2009	0.0	94.1	154660.9	0.0	154755.0
2010	125851.9	94.1	164234.8	0.0	290180.7

INTERNAL RATE OF RETURN	35.31	%
FIRST YEAR RATE OF RETURN	25.61	%
NET PRESENT VALUE (12.0%)	738,551,000	BAHT
BENEFIT-COST RATIO (12.0%)	3.63	

จากตารางที่ 3.14 ประกอบด้วย 2 หัวข้อใหญ่เช่นเดียวกัน คือ ต้นทุนและผลประโยชน์

1. ต้นทุน (Cost) ประกอบด้วย Const. และ Maint.

ก. Const. หมายถึง Construction Cost ประกอบด้วย

- ค่าก่อสร้างตันทางใหม่ 2 ปี (ปี ค.ศ. 1989-1990) เป็นเงิน 100,681,600 บาท และ 151,022,100 บาท ตามลำดับ

- ค่าบำรุงรักษาทางตามกำหนดเวลา ไม่มี เนื่องจากเป็นทางผิวคอนกรีต

- มูลค่าซากคิดเป็นเงิน 125,851,900 บาท รายการนี้มีเครื่องหมายเป็นบวกถือเป็นการลดต้นทุน

ข. Maint. หมายถึง Maintenance Cost ประกอบด้วย

- ค่าบำรุงรักษาทางตามปกติทุกปีส่วนที่ประหยัดได้ ปีละ 94,100 บาท รายการนี้มีเครื่องหมายเป็นบวก ถือเป็นการลดต้นทุนด้าน Maintenance Cost

2. ผลประโยชน์ (Benefit) ประกอบด้วย VOC & Time และ Others

ก. VOC & Time หมายถึง ผลประโยชน์ที่เกิดจาก

- มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาส่วนที่ประหยัดได้ในการเดินทาง ตั้งแต่ปีที่เริ่มเปิดโครงการ (ปี ค.ศ.1991) เป็นต้นไปจนถึงปีสิ้นสุดอายุโครงการ (ปี ค.ศ. 2010) ดังรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 3.14

ข. Others ผลประโยชน์อื่น ๆ นอกจากนี้ไม่มี

ตารางที่ 3.15 ผลการวิเคราะห์ของทางเลือกที่ 3

COST & BENEFIT STREAMS

PROJECT NAME	KM.	-	KM.
CHACHOENGSAO - BANG PAKONG(IMPROVE)	0+000	-	22+400

RT.NO.	CSN.	LENGTH(KM.)	STANDARD	SURFACE
314	0102	22.40	S1	PC/AC

('000 BAHT)

YEAR	COST		BENEFIT		CASH FLOW
	CONST.	MAINT.	VOC.& TIME	OTHERS	
1989	-100681.6	0.0	0.0	0.0	-100681.6
1990	-151022.1	0.0	0.0	0.0	-151022.1
1991	-49628.2	-253.1	168395.2	0.0	118513.9
1992	-74442.3	-253.1	186310.2	0.0	111614.8
1993	0.0	-253.1	206693.2	0.0	206440.1
1994	0.0	-253.1	252973.6	0.0	252720.5
1995	0.0	-253.1	279047.0	0.0	278793.8
1996	0.0	-253.1	308531.9	0.0	308278.8
1997	0.0	-253.1	334100.9	0.0	333847.8
1998	0.0	-253.1	359668.8	0.0	359415.7
1999	-20541.6	-253.1	379050.5	0.0	358255.9
2000	0.0	-253.1	399562.6	0.0	399309.5
2001	0.0	-253.1	421269.9	0.0	421016.8
2002	0.0	-253.1	444256.0	0.0	444002.9
2003	0.0	-253.1	468680.5	0.0	468427.3
2004	0.0	-253.1	494645.6	0.0	494392.5
2005	0.0	-253.1	522226.3	0.0	521973.2
2006	-39029.0	-253.1	551557.0	0.0	512274.9
2007	0.0	-253.1	582791.5	0.0	582538.3
2008	0.0	-253.1	616106.3	0.0	615853.1
2009	0.0	-253.1	651706.3	0.0	651453.2
2010	187887.1	-253.1	689831.2	0.0	877465.1

INTERNAL RATE OF RETURN	56.98	%
FIRST YEAR RATE OF RETURN	48.73	%
NET PRESENT VALUE (12.0%)	2,308,139.000	BAHT
BENEFIT-COST RATIO (12.0%)	6.70	

จากตารางที่ 3.15 ประกอบด้วย 2 หัวข้อใหญ่ คือ ต้นทุนและผลประโยชน์

1. ต้นทุน (Cost) ประกอบด้วย Const. และ Maint.

ก. Const. หมายถึง Construction Cost ประกอบด้วย

- ค่าก่อสร้างคันทางใหม่ 2 ปี (ปี ค.ศ.1989-1990) เป็นเงิน 100,681,600 บาท และ 151,022,100 บาท ตามลำดับ

- ค่าบูรณะคันทางเดิม 2 ปี (ปี ค.ศ.1991-1992) เป็นเงิน 49,628,200 บาท และ 74,442,300 บาท ตามลำดับ

- ค่าบำรุงรักษาคันทางเดิมตามกำหนดเวลาในปีที่ 7 (ปี ค.ศ. 1999) และปีที่ 14 (ปี ค.ศ.2006) เป็นเงิน 20,541,600 บาท และ 39,029,000 บาท ตามลำดับ

- มูลค่าซาก คิดเป็นเงิน 187,887,100 บาท รายการนี้มีเครื่องหมายเป็นบวก ถือเป็นการลดต้นทุน

ข. Maint. หมายถึง Maintenance Cost ประกอบด้วย

- ค่าบำรุงรักษาทางตามปกติทุกปีส่วนที่ไม่ประหยัด คิดเป็นเงินปีละ 253,100 บาท เนื่องจากเป็นทาง 4 ช่องจราจร

2. ผลประโยชน์ (Benefit) ประกอบด้วย หัวข้อ VOC & Time และ Others

ก. VOC & Time หมายถึง ผลประโยชน์ที่เกิดจาก

- มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาส่วนที่ประหยัดได้ในการเดินทาง ตั้งแต่ปี ค.ศ.1991 เป็นต้นไป จนถึงปีสิ้นสุดอายุโครงการ (ปี ค.ศ.2010) ดังรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 3.15

ข. Others ผลประโยชน์อื่น ๆ นอกจากนี้ไม่มี

เมื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการปรับปรุงทางหลวงในแต่ละทางเลือกโดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ ดังแสดงผลในตารางที่ 3.16 แล้ว (โดยพิจารณาจากอัตราส่วนลด 12 %) จะเห็นว่า ทั้ง 3 ทางเลือก ค่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) มากกว่าอัตราส่วนลด 12 % มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นบวก ค่าอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (B/C Ratio) มากกว่าหนึ่ง เป็นผลให้โครงการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ทั้ง 3 ทางเลือก สมควรดำเนินการปรับปรุงเส้นทางนี้ตามกำหนดเวลาของโครงการ โดยเริ่มทำการปรับปรุงในปี ค.ศ. 1989

จากตารางที่ 3.15 ประกอบด้วย 2 หัวข้อใหญ่ คือ ต้นทุนและผลประโยชน์

1. ต้นทุน (Cost) ประกอบด้วย Const. และ Maint.

ก. Const. หมายถึง Construction Cost ประกอบด้วย

- ค่าก่อสร้างคันทางใหม่ 2 ปี (ปี ค.ศ.1989-1990) เป็นเงิน 100,681,600 บาท และ 151,022,100 บาท ตามลำดับ

- ค่าบูรณะคันทางเดิม 2 ปี (ปี ค.ศ.1991-1992) เป็นเงิน 49,628,200 บาท และ 74,442,300 บาท ตามลำดับ

- ค่าบำรุงรักษาคันทางเดิมตามกำหนดเวลาในปีที่ 7 (ปี ค.ศ. 1999) และปีที่ 14 (ปี ค.ศ.2006) เป็นเงิน 20,541,600 บาท และ 39,029,000 บาท ตามลำดับ

- มูลค่าซาก คิดเป็นเงิน 187,887,100 บาท รายการนี้มีเครื่องหมายเป็นบวก ถือเป็นการลดต้นทุน

ข. Maint. หมายถึง Maintenance Cost ประกอบด้วย

- ค่าบำรุงรักษาทางตามปกติทุกปีส่วนที่ไม่ประหยัด คิดเป็นเงินปีละ 253,100 บาท เนื่องจากเป็นทาง 4 ช่องจราจร

2. ผลประโยชน์ (Benefit) ประกอบด้วย หัวข้อ VOC & Time และ Others

ก. VOC & Time หมายถึง ผลประโยชน์ที่เกิดจาก

- มูลค่าของค่าใช้จ่ายส่วนที่ประหยัดได้ในการใช้รถและมูลค่าของเวลาส่วนที่ประหยัดได้ในการเดินทาง ตั้งแต่ปี ค.ศ.1991 เป็นต้นไป จนถึงปีสิ้นสุดอายุโครงการ (ปี ค.ศ.2010) ดังรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 3.15

ข. Others ผลประโยชน์อื่น ๆ นอกจากนี้ไม่มี

เมื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการปรับปรุงทางหลวงในแต่ละทางเลือกโดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ ดังแสดงผลในตารางที่ 3.16 แล้ว (โดยพิจารณาจากอัตราส่วนลด 12 %) จะเห็นว่า ทั้ง 3 ทางเลือก ค่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) มากกว่าอัตราส่วนลด 12 % มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นบวก ค่าอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (B/C Ratio) มากกว่าหนึ่ง เป็นผลให้โครงการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ทั้ง 3 ทางเลือก สมควรดำเนินการปรับปรุงเส้นทางนี้ตามกำหนดเวลาของโครงการ โดยเริ่มทำการปรับปรุงในปี ค.ศ. 1989

ตารางที่ 3.16
แสดงผลการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในแต่ละทางเลือก

วิธีวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)%	33.70	35.31	56.98
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) บาท	609,007,000	738,551,000	2,308,139,000
อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย(B/C Ratio)	3.01	3.63	6.70

หลังจากวิเคราะห์ว่าโครงการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 มีความเหมาะสมที่จะดำเนินการแล้ว ลำดับต่อไปคือ การนำผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมในแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบเพื่อหาทางเลือกที่ดีและเหมาะสมที่สุดในการปรับปรุงทางหลวงสายนี้ ปรากฏผลว่า ค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 3 มีค่ามากที่สุด คือ ค่า IRR = 56.98 %, ค่า NPV = 2,308,139,000 บาท และ ค่า B/C Ratio = 6.70 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบดังกล่าวแสดงว่า ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เนื่องจากค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 2 และที่ 1 มีค่ารองลงมาเป็นที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับ

นอกจากพิจารณาค่า IRR, NPV และ B/C Ratio แล้ว หากนำทางเลือกทั้ง 3 ทางมาพิจารณาเปรียบเทียบหาเหตุผลสนับสนุน จะเห็นว่า เมื่อนำทางเลือกที่ 1 มาเปรียบเทียบกับทางเลือกที่ 2 โดยพิจารณาด้านเงินลงทุนที่ใช้ในการปรับปรุงแล้ว ทางเลือกที่ 1 ใช้เงินลงทุนเพียง 124,070,500 บาท ในการบูรณะ แต่ทางเลือกที่ 2 ใช้เงินลงทุนในการก่อสร้างใหม่ จำนวน 251,703,700 บาท มากกว่าทางเลือกที่ 1 ทั้งที่เป็นทาง 2 ช่องจราจรเช่นเดียวกัน แต่เนื่องจากทางเลือกที่ 2 มีผิวทางเป็นคอนกรีตซึ่งมีอายุการใช้งาน 20 ปีนานกว่าทางเลือกที่ 1 ที่มีผิวทางเป็นผิวลาดยางแบบแอสฟัลติกคอนกรีต ซึ่งมีอายุการใช้งานเพียง 15 ปี การที่ผิวทางมีอายุการใช้งานนานกว่าย่อม

ทำให้เกิดผลประโยชน์ (benefit) ได้มากกว่า โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 1 และที่ 2 แล้วจะเห็นว่าสอดคล้องกัน คือ ค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 2 มากกว่าของทางเลือกที่ 1 ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 3.16 จึงอาจกล่าวได้ว่าทางเลือกที่ 2 ดีกว่าทางเลือกที่ 1

ต่อจากนั้นนำทางเลือกที่ 2 มาเปรียบเทียบกับทางเลือกที่ 3 จะเห็นว่า ทางเลือกที่ 3 ใช้เงินลงทุนในการปรับปรุงมากกว่าทางเลือกที่ 2 กล่าวคือ ทางเลือกที่ 3 ใช้เงินในการก่อสร้างคันทางใหม่และบูรณะคันทางเดิมรวม 4 ช่องจราจร เป็นเงินทั้งสิ้น 375,774,200 บาท โดยที่อายุการใช้งานของทางเลือกที่ 3 เท่ากับ 20 ปี เช่นเดียวกับทางเลือกที่ 2 (กำหนดให้อายุการใช้งานของคันทางใหม่ซึ่งมีผิวทางเป็นคอนกรีต และอายุการใช้งานของคันทางเดิมที่มีผิวเป็นแอสฟัลท์ติกคอนกรีตนั้นเท่ากัน คือ 20 ปี เพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ร่วมกัน) แต่เนื่องจากทางเลือกที่ 3 เป็นทาง 4 ช่องจราจร แยกทิศทางต่างกับทางเลือกที่ 2 ซึ่งเป็นเพียงทาง 2 ช่องจราจร ซึ่งส่วนที่ดีของทาง 4 ช่องจราจรแยกทิศทางก็คือ รถสามารถวิ่งได้สะดวกและคล่องตัวมากกว่าเนื่องจากรถวิ่งโดยใช้ความเร็วได้สูงกว่า จึงทำให้การจราจรไม่ติดขัด ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการใช้รถและเวลาที่ใช้ในการเดินทางน้อยกว่าทางเลือกที่ 2 ซึ่งเป็นทาง 2 ช่องจราจร ทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถและประหยัดเวลาที่ใช้ในการเดินทางมากกว่าทางเลือกที่ 2 ทำให้มูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้รับมากกว่า โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 2 และที่ 3 จะเห็นว่าสอดคล้องกัน กล่าวคือ ค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 3 มากกว่าทางเลือกที่ 2 ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 3.16 จึงอาจกล่าวได้ว่า ทางเลือกที่ 3 ดีกว่าทางเลือกที่ 2 และดีกว่าทางเลือกที่ 1 ด้วย ดังเปรียบเทียบแล้วข้างต้น

3.8.2 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

เพื่อให้การวิเคราะห์สามารถสรุปได้แน่นอนชัดเจนว่า ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในการปรับปรุงทางหลวงสายนี้ใช่หรือไม่ จึงทำการวิเคราะห์ขั้นต่อไป โดยทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เนื่องจากปัจจัยบางปัจจัยมีความอ่อนไหวที่จะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ดังนั้นเพื่อให้การวิเคราะห์ครอบคลุมทิศทางที่เป็นไปได้ จึงแบ่งผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในแต่ละทางเลือก ณ อัตราส่วนลด 12 % ออกเป็น 3 กรณี คือ

ก. เพิ่มเงินลงทุนในการปรับปรุง 20 % ส่วนผลประโยชน์ที่จะได้รับคงเดิม

ข. ลดผลประโยชน์ที่จะได้รับลง 20 % ส่วนเงินลงทุนในการปรับปรุงคงเดิม

ค. เพิ่มเงินลงทุนในการปรับปรุง 20 % และลดผลประโยชน์ที่จะได้รับลง 20 %

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในแต่ละทางเลือก ปรากฏรายละเอียดในตารางที่ 3.17 ดังนี้

ตารางที่ 3.17

แสดงผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในแต่ละทางเลือก

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว	ทางเลือกที่ 1			ทางเลือกที่ 2			ทางเลือกที่ 3		
	IRR (%)	NPV (บาท)	B/C Ratio	IRR (%)	NPV (บาท)	B/C Ratio	IRR (%)	NPV (บาท)	B/C Ratio
กรณี ก.	29.10	548,404,000	2.51	30.72	682,386,000	3.02	49.42	2,227,110,000	5.58
กรณี ข.	28.14	416,338,000	2.33	29.56	512,086,000	2.69	47.87	1,751,117,000	5.17
กรณี ค.	24.11	363,255,000	1.99	25.81	460,975,000	2.30	41.53	1,666,832,000	4.31

จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ปรากฏว่า ค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ในแต่ละทางเลือกจะลดลงกว่า ค่า IRR, NPV และ B/C Ratio จากผลการวิเคราะห์ในขั้นแรก

จากตารางที่ 3.17 เมื่อนำผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกันปรากฏว่า ค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 3 ยังคงมีค่าสูงสุดทั้ง 3 กรณี ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.17 ทำให้สามารถสรุปได้ว่า ถึงแม้ว่าทางเลือกที่ 3 จะใช้เงินลงทุนมากกว่าทางเลือกที่ 1 และที่ 2 ก็ตาม แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ทั้ง 2 ขั้นตอนแล้ว ผลปรากฏว่า ค่า IRR, NPV และ B/C Ratio ของทางเลือกที่ 3 ยังคงมีค่ามากที่สุด ทั้งเมื่อทำการวิเคราะห์ในขั้นแรกและขั้นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่ดี และเหมาะสมที่สุดในการปรับปรุงทางหลวงหมายเลข 314 ฉะเชิงเทรา-บางปะกง