วิธีอย่างง่ายในการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมือง กรณีศึกษา จ.สงขลา และ จ.นครศรีธรรมราช

Economic Evaluation of Urban Road Projects Using a Simplified Method :Case Studies of Songkhla and Nakhon Si Thammarat Provinces

อภิรัญ สุวรรณคง

Apirun Suvunkong

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา (การขนส่ง)
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Civil Engineering (Transportation)
Prince of Songkla University

2551

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ วิธีอย่างง่ายในการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมือง กรณีศึกษา จ.สงขลา และ จ.นครศรีธรรมราช
ผู้เขียน นายอภิรัญ สุวรรณคง
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา (การขนส่ง)
ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

วิธีอย่างง่ายในการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมือง เป็นวิธีการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมืองที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ โดยหาค่าผลทางเศรษฐกิจโดยประมาณ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีดังกล่าวทำการประเมินใน 2 โครงการกรณีศึกษา คือ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา ระยะทาง 3.557 กิโลเมตร ค่าก่อสร้างประมาณ 98 ล้านบาท ก่อสร้างแล้วเสร็จ เมื่อ กันยายน 2548 และ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ระยะทาง 3.325 กิโลเมตร ค่าก่อสร้างประมาณ 207 ล้านบาท ก่อสร้างแล้วเสร็จ เมื่อ ตุลาคม 2549

ในการการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการใช้ค่าความคุ้มค่าที่เป็นความคุ้มค่าหลัก 3 ด้าน คือ 1) ค่าประหยัดจากการใช้รถ (Vehicle Operating Costs Saving) ซึ่งเป็นค่าที่เป็นความคุ้มค่าที่มีความสำคัญอันดับแรก ประกอบด้วยค่าประหยัดจากค่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าการใช้น้ำมันหล่อลื่นค่าสึกหรอของยางรถยนต์ ค่าซ่อมบำรุง ตลอดจนค่าเสื่อมราคา 2) ความคุ้มค่าทางด้านเวลา (Travel Time Savings) มูลค่าเวลาในการเดินทางขึ้นอยู่กับมูลค่าเวลาในการเดินทางของบุคคล ซึ่งมีปัจจัยจากหลายองค์ประกอบ เช่น รายได้บุคคล รูปแบบการเดินทาง วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ช่วงเวลาในการเดินทาง สำหรับในการประเมินจะใช้รายได้เฉลี่ยของบุคคลเป็นหลัก และ 3) ความคุ้มทางด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุบัติเหตุที่ลดลง (Road Crash Saving) ซึ่งขึ้นอยู่กับโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุของถนนโครงการที่พิจารณา ว่าจะมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเทียบกับถนนหรือเส้นทางเดิม โดยค่าการเกิดอุบัติเหตุหาจากข้อมูลทางด้านกายภาพของถนน

ผลความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ของโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา ประมาณความคุ้มค่ารวมในปี 2550 เป็นเงิน 8,168,632 บาท คิดเป็นอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน(B/C) =0.77 ที่การออกแบบอายุการใช้งาน 20 ปี ที่อัตราดอกเบี้ย 8 % ต่อปี สำหรับถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ประมาณความคุ้มค่ารวมในปี 2550 เป็นเงิน 7,463,080 บาท คิดเป็น B/C =0.29 ที่การออกแบบอายุการใช้งาน 15 ปี ที่อัตราดอกเบี้ย 8 % ต่อปี

Thesis Title Economic Evaluation of Urban Road Projects Using a Simplified Method: Case Studies of Songkhla and Nakhon Si Thammarat Provinces

Author Mr.Apirun Suvunkong

Major Program Civil Engineering (Transportation)

Academic Year 2008

ABSTRACT

Economic evaluation of urban road projects using a simplified method is a post economic evaluation of 2 case study projects in songkhla and nakhon si thammarat province. Economic evaluation of urban road projects using a simplified method evaluate 3 components. The first is vehicle operating costs saving which includes fuel consumption, oil consumption, maintenance, tire consumption, repair part consumption and depreciation. The second is travel time savings which depends on average hourly earnings. The third is road crash saving. Crash cost forecasting requires two steps: forecasting crash numbers; and applying crash costs to the forecast numbers.

In the year 2007 economic evaluation saving costs of songkhla province road project is 8,168,632 bahts, the benefit-cost ratio(b/c)=0.77 and nakhon si thammarat province road project is 7,463,080 bahts, b/c =0.29 at interest rate 8 % per year.

KEYWORDS: Economic evaluation, Vehicle operating costs saving, Travel time savings, Road crash saving, Urban road project

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.พิชัย ธานีรณานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรศ.ลำดวน ศรีศักดา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำและความรู้ที่เป็นประโยชน์ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขออนุญาตและขอบคุณ Dickey J. W. and Miller L. H. สำหรับการใช้สมการที่เป็นสมการในการหาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ(Vehicle Operating Costs) ในหนังสือ Road Project Appraisal for Developing Countries ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น

คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ ผู้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้และวางรากฐานการศึกษาแก่ผู้วิจัย

อภิรัญ สุวรรณคง

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		(3)
Abstract		(4)
กิตติกรรมประกาศ		(5)
สารบัญ		(6)
รายการตาราง		(8)
รายการภาพประกอบ		(10)
บทที่ 1 บทนำ		1
1.1	ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3	ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร		**6**
2.1	กล่าวนำ	6
2.2	มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์	6
2.3	ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ(Vehicle Operating Costs)	8
2.3.1	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(Fuel Consumption)	9
2.3.2	ค่าน้ำมันหล่อลื่น(Oil Consumption)	11
2.3.3	ค่าบำรุงรักษา(Maintenance)	11
2.3.4	ค่าสึกหรอของยางรถ(Tire Consumption)	11
2.3.5	ค่าซ่อม(Repair ,Part Consumption)	12
2.3.6	ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)	12
2.3.7	ค่าประหยัดจากการใช้รถตามวิธี The Highway Design and Maintenance Model (HDM) และ Roads Economic Decision Model (RED)	13
2.4	การประหยัดเวลาเดินทางของผู้ใช้รถ(Travel Time Savings)	17
2.4.1	มูลค่าในการเดินทางสำหรับบุคคล	18
2.4.2	มูลค่าเวลาในการเดินทางสำหรับการบรรทุกสินค้า	18
2.5	ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุบัติเหตุที่ลดลง(Road Crash Saving)	20
2.5.1	อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนจากปัจจัยด้านกายภาพ	20
2.5.2	ความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนน (Crash Severity)	22
2.5.3	การประเมินค่าจากความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนน	24

สารบาญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย 29

3.1 กล่าวนำ 29

3.2 หลักการและแนวทางในการวิจัย 29

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย 30

3.4 พื้นที่ศึกษา 31

3.4.1 กรณีศึกษาโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา 31

3.4.2 กรณีศึกษาโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง 38

3.5 ข้อมูลทั่วไปของถนนโครงการ 44

3.6 ข้อมูลและสมมุติฐานที่ใช้ในการประเมิน 45

3.6.1 ค่าใช้จ่ายจากการใช้รถ (Vehicle Operating Costs ,Voc) 45

3.6.2 เวลาที่ใช้ในการเดินทาง 49

3.6.3 อุบัติเหตุทางถนน 50

3.7 ข้อมูลภาคสนามที่ใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ 54

บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัย 55

4.1 กล่าวนำ 55

4.2 กรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา 55

4.3 กรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง 68

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ 76

5.1 กล่าวนำ 76

5.2 ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา 76

5.3 ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง 77

5.4 ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนของถนนโครงการ(B/C) 78

5.5 ข้อเสนอแนะ 81

5.6 สรุป 82

บรรณานุกรม 83

ภาคผนวก 85

ประวัติผู้เขียน 99

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง	27
2.2	มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อครั้งอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง	27
3.1	สมการค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(FL)	45
3.2	ค่าอัตราสิ้นเปลื้องน้ำมันหล่อลื่น	47
3.3	สมการค่าซ่อม(PC)	47
3.4	สมการค่าสึกหรอของยางรถ(TC)	48
3.5	สมการค่าเสื่อมราคา	48
3.6	ค่า OVERHEAD ตามวิธีของ DICKEY AND MILLER (1984)	49
3.7	อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนด้านกายภาพ	50
3.8	อัตราความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดสงขลา(กค.2548-มิย.2549)	51
3.9	อัตราความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดนครศรีธรรมราช (กค.2548-มิย. 2549)	52
3.10	แสดงมูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง	54
4.1	ข้อมูลทั่วไปสำหรับหาค่า VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา	57
4.2	ค่า VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา	58
4.3	รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ. สงขลา ถนนช่วงที่ 1	60
4.4	รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ. สงขลา ถนนช่วงที่ 2	61
4.5	รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้านเวลาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา ถนนช่วงที่ 1	63
4.6	รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้านเวลาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา ถนนช่วงที่ 2	64
4.7	สรุปปริมาณจราจร	65
4.8	จำนวนการเกิดอุบัติเหตุโดยพิจารณาจาก CRASH RATES ของถนนสาย ก ผังเมืองรวม เมืองสะเดา	66
4.9	อัตราการเกิดและค่าความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดสงขลา	66
4.10	ความคุ้มค่าทางด้านอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา	67

รายการตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.11	ข้อมูลทั่วไปสำหรับหาค่า VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง	70
4.12	ค่า VOC สำหรับกรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง	71
4.13	รายการมูลค่าที่ประหยัดได้ทางด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง	72
4.14	รายการความคุ้มค่าทางด้านเวลาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง	73
4.15	อัตราการเกิดและค่าความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดนครศรีธรรมราช	74
4.16	จำนวนการเกิดอุบัติเหตุจากรูปแบบถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง	74
4.17	ความคุ้มค่าทางด้านอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาในจังหวัดนครศรีธรรมราช	75
ก.1	ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา) ช่วงที่ 1	85
ก.2	ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา) ช่วงที่ 2	86
ก.3	ปริมาณจราจรถนนเดิมช่วงที่ 1(ถนนเพชรเกษม)	87
ก.4	ปริมาณจราจรถนนเดิมช่วงที่ 2 (ถนนปาดังเบซาร์)	88
ข.1	ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง) ช่วงที่ 1	89
ข.2	ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง) ช่วงที่ 2	90
ข.3	ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง) ช่วงที่ 3	91
ข.4	ปริมาณจราจรถนนเดิม ช่วงที่ 1 (ถนนชายทะเล)	92
ข.5	ปริมาณจราจรถนนเดิม ช่วงที่ 2 (ถนนชายคลอง)	93
ข.6	ปริมาณจราจรถนนเดิม ช่วงที่ 3 (สายปากพนัง-หัวไทร)	94
ค	ตารางค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล กรมทางหลวงชนบท ที่ใช้ประกอบการคำนวณ	95-98

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1.1	มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง	4
1.2	ภาพถ่ายโครงการก่อสร้างถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา	5
1.3	ภาพถ่ายโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช	5
2.1	ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	9
2.2	ตัวอย่างสมการสำหรับคิดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถ	10
2.3	ตัวอย่างอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่น	11
2.4	ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและอัตราการสิ้นเปลืองยางล้อรถ	11
2.5	ตัวอย่างสมการสำหรับคิดค่าซ่อม	12
2.6	แสดงโปรแกรม HDM-VOC	13
2.7	แสดงการป้อนข้อมูลบางส่วนตามโปรแกรม HDM-VOC	14
2.8	แสดงผล VOC บางส่วนตามโปรแกรม HDM-VOC	14
2.9	แสดงการป้อนข้อมูลบางส่วนตาม RED MODEL- HDM-4 VOC MODULE VERSION 3.2	15
2.10	แสดงกราฟที่ได้จาก RED MODEL- HDM-4 VOC MODULE VERSION 3.2	16
2.11	ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและมูลค่าของเวลาในการเดินทาง	17
2.12	การคิดมูลค่าเวลาตาม AUSROADS,AP-119 (1997)	19
2.13	ตัวอย่างมูลค่าเวลาในการเดินทางจาก AUSROADS (2004)	19
2.14	อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Crash Rates)สำหรับรูปแบบช่องจราจร และทางแยก	21
2.15	แสดงโอกาสเกิดความรุนแรงของอุบัติเหตุของสมการ ของ LLOYD [1994]	22
2.16	อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน(Crash Rates)จากแหล่งต่าง ๆ ของแต่ละประเทศ	23
2.17	รูปแบบการคิดค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน	25
2.18	แสดงค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน(ออสเตรเลีย,2002)	28
2.19	แสดงค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน(สหราชอาณาจักร,1997)	28
2.20	แสดงค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน(สหรัฐอเมริกา,1994)	28

รายการรูปประกอบ(ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.1	แสดงแบบรูปตัดทั่วไปโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา	32
3.2	แสดงที่ตั้งโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา	33
3.3	แผนที่ดาวเทียมแสดงสถานที่ตั้งโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา	34
3.4	แผนที่โครงข่ายถนนทางหลวงชนบทบริเวณใกล้เคียงที่ตั้งโครงการฯ	35
3.5	สภาพเดิม กม.ที่ 0+500 และ กม.ที่ 1+500	36
3.6	สภาพโครงการแล้วเสร็จกม.ที่ 0+000 และ กม.ที่ 0+400	37
3.7	แสดงโครงสร้างและคุณสมบัติวัสดุถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง	39
3.8	แสดงสถานที่ตั้งโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง	40
3.9	แผนที่แสดงโครงข่ายถนนทางหลวงชนบทบริเวณใกล้เคียงที่ตั้งโครงการฯ	41
3.10	สภาพเดิม กม.ที่ 0+400 และ กม.ที่ 1+500	42
3.11	สภาพโครงการแล้วเสร็จกม.ที่ 0+000 และ กม.ที่ 0+10	43
3.12	แสดงค่าตัวแปรที่ใช้ในการหาค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(FL)	47
4.1	รูปแบบและโครงข่ายถนนสำหรับการประเมินกรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา	56
4.2	รูปแบบและโครงข่ายถนนสำหรับการประเมินกรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช	69

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าของโลกทำให้เมืองหลายเมืองเกิดปัญหาในเรื่องการจราจรและในเรื่องที่อยู่อาศัยตลอดจนการติดต่อ ขนส่งสินค้าในธุรกิจต่าง ๆ ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกิดจากการที่เมืองต่าง ๆ ไม่ได้มีการวางผังเมืองขึ้นมาก่อน การแก้ปัญหาของเมืองในปัจจุบันจึงมีแนวคิดการก่อสร้างถนนในเขตเมืองเพิ่มขึ้นเพื่อระบายการจราจรและขยายเขตเมืองซึ่งจะเป็นพื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยและการค้าขายต่าง ๆ การลงทุนในโครงการก่อสร้างดังกล่าว ต้องใช้งบประมาณที่สูงมากกว่า การก่อสร้างถนนในเขตชนบท โดยที่ถนนในเขตเมือง นอกจากนี้พื้นที่ที่ก่อสร้างถนนส่วนใหญ่จะต้องทำการเวนคืน ซึ่งใช้งบประมาณสูงแล้วการก่อสร้างยังจำเป็นต้องมีระบบสาธารณูปโภค มีระบบระบายน้ำ ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ปัจจัยเหล่านี้ทำให้ค่าก่อสร้างสูงกว่าถนนในเขตชนบทค่อนข้างมาก การแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น อาจจะแก้ได้โดยหลายทาง อาทิ

1) การขยายเขตเมืองให้กว้างออกไป
2) การใช้ระบบขนส่งมวลชน
3) การปรับปรุงประสิทธิภาพในการจราจรโดยใช้ระบบขนส่งอัจฉริยะ
4) การก่อสร้างถนนเพิ่มเติม

ในแต่ละปีงบประมาณกรมทางหลวงชนบทได้มีโครงการก่อสร้างถนนในเขตเมืองจำนวนหลายโครงการคิดเป็นเงินนับพันล้านบาท ซึ่งเป็นที่มาของการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการ เพื่อเป็นแนวทางที่จะทำให้เห็นถึงผลของการใช้งบประมาณว่ามีความสอดคล้องตามความต้องการอีกทางหนึ่ง การประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการ ประกอบด้วยความคุ้มค่าด้านต่าง ๆ และปัจจัยประกอบอื่น ๆ ดังนี้

1.1.1. ความคุ้มค่าที่เป็นความคุ้มค่าหลัก(Primary Benefits)

1) ความคุ้มค่าทางด้านค่าใช้จ่ายในการใช้รถ
2) ความคุ้มค่าทางด้านเวลาเดินทางที่ลดลงของผู้ใช้รถ
3) ความคุ้มทางด้านผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุบัติเหตุที่ลดลง

1.1.2. ความคุ้มค่าอื่น ๆ (Secondary Benefits) มีดังนี้

1) เพิ่มคุณค่าของที่ดิน
2) กระตุ้นเศรษฐกิจ
3) ลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากระบบขนส่งที่ดีขึ้น
4) เพิ่มประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ
5) พัฒนาพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ
6) ปรับปรุงหรือลดต้นทุนทางด้านบริการสาธารณะ เช่น การเดินทางไปสถานพยาบาล โรงเรียนทำให้สะดวกรวดเร็วขึ้น

1.1.3. ผลทางด้านการใช้ที่ดินของโครงการก่อสร้างถนน

ทางด้านการใช้ที่ดินจะมีผลทางด้านบวกและลบเกิดขึ้น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการพิจารณาว่าจะยืนอยู่ทางด้านใด ด้านบวกคือสามารถใช้ประโยชน์ในที่ดินมากขึ้น ด้านลบจะเป็นผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นหลังจากการก่อสร้างถนน ผลประโยชน์ทางด้านการใช้ประโยชน์ในที่ดิน มี

1) ที่อยู่อาศัย
2) การประกอบธุรกิจ ค้าขาย
3) การประกอบอาชีพ เกษตร รับจ้าง
4) การสาธารณสุข
5) การศึกษา
6) ความมั่นคงของชาติ
7) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
8) ทรัพยากรธรรมชาติ ภูเขา ต้นไม้ แม่น้ำ สัตว์ป่า
9) อากาศ เสียง
10) สังคม ความเป็นอยู่

1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาแนวทางวิธีอย่างง่ายในการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมืองที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ
2) เพื่อประเมินผลทางเศรษฐกิจของถนนในเขตเมืองที่ก่อสร้างแล้วเสร็จตามสภาพปัจจุบันของโครงการในจังหวัดสงขลา 1 โครงการ และ จังหวัดนครศรีธรรมราช 1 โครงการ

1.3. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยในหัวข้อวิธีอย่างง่ายในการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมือง กรณีศึกษา จ.สงขลา และ จ.นครศรีธรรมราช นี้ จะศึกษาจากโครงการถนนในเขตเมืองที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ ซึ่งจะศึกษาถึงผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ได้รับจากโครงการ โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆที่สามารถหาได้ในขณะที่ทำการวิจัย การประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการจะดำเนินการวิจัยในความคุ้มค่าที่เป็นความคุ้มค่าหลัก(Primary Benefits) 3 ด้าน คือ

1) ด้านความคุ้มค่าทางด้านค่าใช้จ่ายในการใช้รถ
2) ด้านความคุ้มค่าทางด้านเวลาเดินทางที่ลดลงของผู้ใช้รถ
3) ด้านความคุ้มทางด้านผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุบัติเหตุที่ลดลง

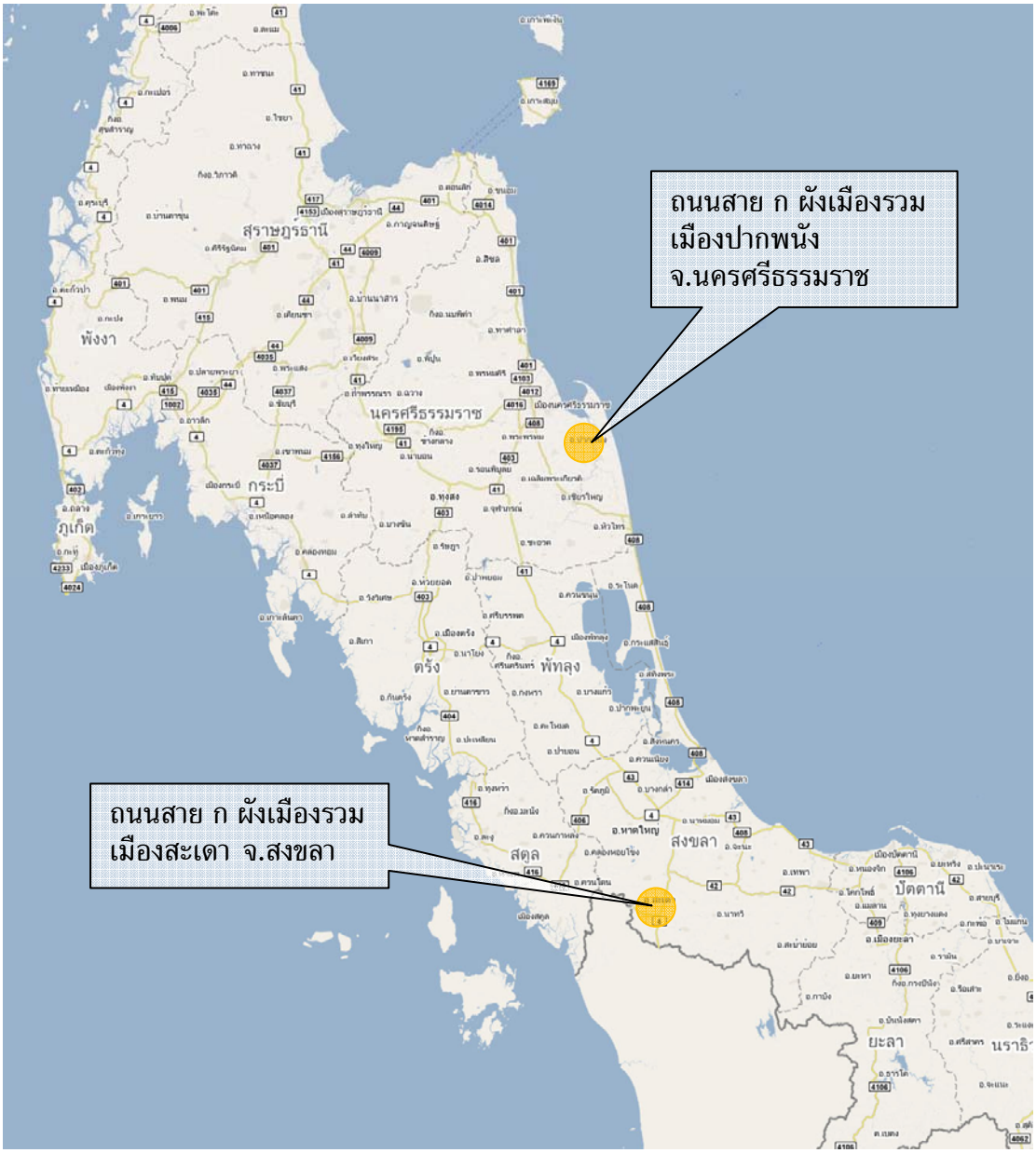
ในการศึกษาจะศึกษาจากกรณีตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสงขลา และจังหวัดนครศรีธรรมราช พื้นที่ละ 1 โครงการ รวมเป็น 2 โครงการ

1.3.1. กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา

ศึกษาจากโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา เป็นโครงการถนนคอนกรีตเป็นถนนคอนกรีต จำนวน 4 ช่องจราจร ความกว้างรวม14.00 เมตร พร้อมทางเท้ากว้างข้างละ 3.00 ระยะทาง 3.557 กิโลเมตร ในวงเงินค่าก่อสร้าง 98 ล้านบาท โดยเริ่มก่อสร้างตั้งแต่ พฤศจิกายน 2546 แล้วเสร็จ เมื่อ กันยายน 2548

1.3.2. กรณีศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

ศึกษาจากโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง เป็นถนนแอสฟัลต์ติกคอนกรีต จำนวน 4 ช่องจราจร ความกว้างรวม 15.00 เมตร พร้อมทางเท้ากว้างข้างละ 2.50 ระยะทาง 3.325 กิโลเมตร วงเงินค่าก่อสร้าง 207,981,000.00 บาท โดยเริ่มก่อสร้างตั้งแต่ พฤษภาคม2548 แล้วเสร็จ เมื่อ ตุลาคม 2549



รูปที่ 1.1 แผนที่พื้นที่ศึกษาในจังหวัดสงขลาและจังหวัดนครศรีธรรมราช

รูปที่ 1.2 ภาพถ่ายโครงการก่อสร้างถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

รูปที่ 1.3 ภาพถ่ายโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมือง

2) ผลการประเมินทางเศรษฐกิจของโครงการสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาเลือกโครงการก่อสร้างถนนในอนาคต

บทที่ 2

ทบทวนเอกสาร

2.1 กล่าวนำ

การศึกษาหรือวิจัยเกี่ยวกับความคุ้มค่าของโครงการก่อสร้างถนนส่วนใหญ่เป็นการศึกษาวิจัยในลักษณะที่เป็นการศึกษาก่อนการพิจารณาคัดเลือกโครงการหรือเป็นการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ ซึ่งการศึกษาในเรื่องนี้ก็ยังไม่เป็นรูปที่ชัดเจนมากนักเนื่องจากการศึกษาจะเป็นการประมาณค่าทำให้ วิธีการและค่าต่าง ๆขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ศึกษาเป็นหลัก นอกจากนี้ตำราที่ใช้ในการอ้างอิงก็มีน้อยมาก

2.2 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

ค่าใช้จ่าย (Cost) เป็นค่าใช้จ่ายของโครงการทั้งทางตรงและทางอ้อม ค่าใช้จ่ายของโครงการประกอบด้วย ค่าจ้างบุคลากร ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ค่าเครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ค่าซ่อมแซม และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการคิดค่าใช้จ่ายมีปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) ซึ่งเป็นภาวะจำกัดของทรัพยากร

ผลตอบแทน (Benefit) ของโครงการนั้น หมายถึง ผลผลิตทั้งหมดของโครงการ รวมทั้งกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องไปจากโครงการหรือผลข้างเคียง (side – effect) หรือผลที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ

1) ผลตอบแทนโดยตรง (Direct benefit หรือ Primary benefit) ที่เกิดจากการผลิตสินค้าแล้วขายหรือผู้ผลิตรู้จักลดต้นทุนการผลิตกำไรก็มากขึ้นหรือ

2) ผลตอบแทนทางอ้อม (Indirect benefit หรือ Secondary benefit) ได้แก่ ผลตอบแทนอันเกิดจากโครงการนำไปสู่สิ่งอื่น ๆ นอกโครงการ

การตีราคาค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่ได้รับเป็นเงินนั้น ผลตอบแทนของโครงการบริการสังคมบางครั้งไม่สามารถจะหาราคาตลาดได้ เนื่องจากตลาดที่กำลังพัฒนามักเป็นตลาดที่ไม่สมบูรณ์ กล่าวคือ มีการผูกขาด หรือราคาอาจถูกกำหนดควบคุมโดยระเบียบข้อบังคับของทางการ จึงไม่สามารถนำราคาตลาดมาใช้กับการตีค่าได้ จำเป็นต้องมีการคำนวณหาราคาที่แท้จริงออกมา เรียกว่า “ราคาเงา” (Shadow prices หรือ accounting prices) ซึ่งหมายถึงราคา

ของสินค้าหรือบริการที่ควรจะเป็นในเงื่อนการแข่งขันที่สมบูรณ์ เป็นราคาที่สะท้อนถึงค่าเสียโอกาสที่แท่จริงของการใช้ปัจจัยในการลงทุนผลิตหรือของราคาสินค้า

ราคากลางคือ ราคามาตรฐานที่ใกล้เคียงความจริงซึ่งสามารถก่อสร้างหรือจัดหาได้จริง และใช้เป็นฐานสำหรับเปรียบเทียบราคาที่ผู้เข้าประกวดราคายื่นเสนองานราชการ

ราคากลาง = (ราคาค่าวัสดุ+แรง) × ค่า Factor F (1)

ค่า Factor F ขึ้นอยู่กับ

1) ประเภทของงาน งานอาคาร งานทาง งานชลประทาน
2) เงื่อนไขสัญญา มูลค่างาน อัตราเงินล่วงหน้า อัตราเงินประกันผลงาน
3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการก่อสร้าง คือ ค่าอำนวยการ ค่าดอกเบี้ย ค่ากำไร
4) สภาพเศรษฐกิจ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม
5) พื้นที่ก่อสร้าง ปริมาณฝนชุก

ความคุ้มค่า คือ การใช้เทคนิคการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (Benefit Cost หรือ Cost-Benefit หรือ B/C analysis) การใช้การวิเคราะห์ความคุ้มค่า สามารถดำเนินการได้ในสองช่วงคือในช่วงการวางแผน และช่วงหลังจากได้ดำเนินการโครงการแล้วจนกระทั่งมีผลเกิดจากโครงการ

การวิเคราะห์ผลตอบแทน และค่าใช้จ่าย(Benefit Cost analysis) ของโครงการก็คือการตีค่า ผลดี หรือผลตอบแทนที่เกิดขึ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อมเปรียบเทียบกันระหว่างผลตอบแทนกับค่าใช้จ่ายซึ่งจะได้ค่าอัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย (benefit/cost ratio) คือผลตอบแทนหารด้วยค่าใช้จ่าย หรือออกมาในรูปของผลตอบแทนสุทธิ (net benefit) คือผลตอบแทนลบด้วยค่าใช้จ่าย หรือออกมาในรูปของอัตราตอบแทนที่แท้จริง (internal rate of return) คือการคิดอัตราส่วนลดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิเท่ากับศูนย์ เป็นต้น

การประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการ ประกอบด้วยความคุ้มค่าที่เป็นความคุ้มค่าหลัก 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านค่าใช้จ่ายในการใช้รถ
2) ด้านเวลาเดินทางที่ลดลงของผู้ใช้รถ
3) ด้านผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุบัติเหตุที่ลดลง

2.3 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ(Vehicle Operating Costs)

การประหยัดจากค่าใช้จ่ายในการใช้รถเป็นความคุ้มค่าที่มีความสำคัญอันดับแรก ซึ่งค่าใช้จ่ายในการใช้รถประกอบด้วยค่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ค่าสึกหรอของยางรถ ค่าซ่อมบำรุง ค่าเสื่อมราคา ซึ่งค่าจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางด้านกายภาพของถนน องค์ประกอบทางด้านการจราจร และลักษณะของผู้ขับขี่ มูลค่าของการใช้รถ มักจะคิดเป็น ค่าต่อกิโลเมตร ซึ่งจะคิดแยกตาม ประเภทของรถ โดยค่าการใช้รถจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ที่สำคัญ มีดังนี้

1) องค์ประกอบด้านกายภาพของถนน เช่น ความลาดชันและความโค้งของแนวถนน ความกว้างของผิวจราจร ชนิดของผิวจราจร ความเรียบของผิวจราจร ลักษณะของทางแยก จุดตัด จุดเชื่อม เป็นต้น

2) องค์ประกอบด้านการจราจร และผู้ขับขี่ ซึ่งแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ทั้งในเขตเมืองและเขตนอกเมือง เช่น ชนิดของยานพาหนะ ปริมาณจราจร ปริมาณของยานพาหนะแต่ละชนิด การกลับรถ ความเร่ง การเปลี่ยนความเร่ง น้ำหนักรถ เป็นต้น

3) องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม เช่น ฝน ฝุ่น ความเร็วและทิศทางของลม เป็นต้น

4) องค์ประกอบของผู้ใช้รถและถนน เช่น สภาพร่างกาย ลักษณะอุปนิสัยของผู้ขับขี่ เป็นต้น

ตัวแปรที่มีความสำคัญต่อมูลค่าของการใช้รถ ได้แก่ สภาพและรูปแบบผิวจราจร ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง สภาพจราจร

สภาพการจราจรจะมีลักษณะต่าง ๆ เช่น บนทางหลวงแผ่นดิน บนถนนในเขตเมือง บนถนนจราจรติดขัด

สภาพพื้นผิวจราจร จะเป็นผลจากระดับความขรุขระของถนน

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีราคาน้ำมันเบนซิน ซึ่งจะใช้กับรถยนต์นั่งทั่วไปและมีราคาน้ำมันดีเซลที่ใช้กับรถบรรทุก

มูลค่าที่เกิดขึ้นจากการใช้รถต่อระยะทาง จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลายประการ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น การ บำรุงรักษา ยางล้อรถ ค่าเสื่อมราคา

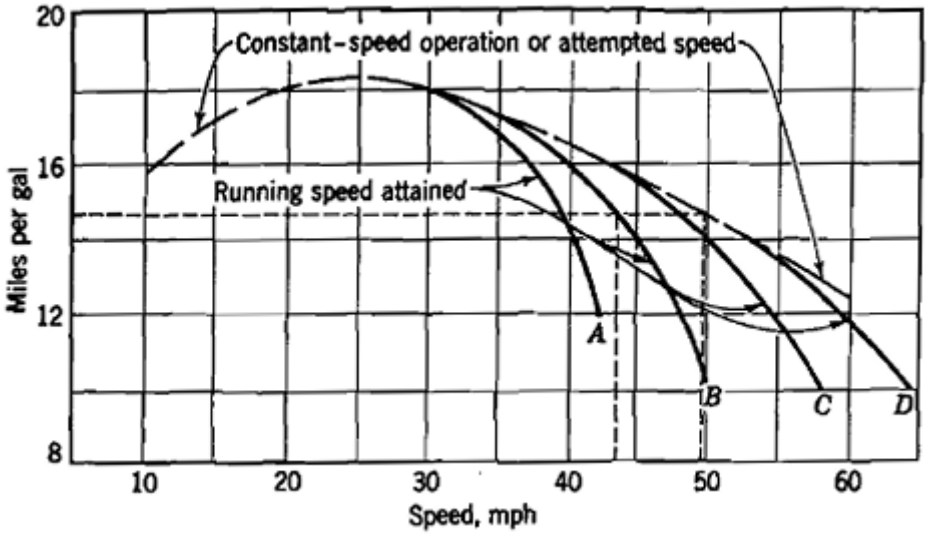
2.3.1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(Fuel Consumption)

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถและราคาน้ำมันเชื้อเพลิง อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ การบำรุงรักษา วิธีการขับขี่ ตลอดจนอายุการใช้งานของรถ สำหรับราคาน้ำมันเชื้อเพลิงนั้นจะเห็นว่ามีราคาที่ขึ้นลงไม่คงที่ ในบางครั้งราคาขึ้นไปสูงมากแต่ในบางช่วงมีราคาที่คงที่เป็นเวลานาน

ปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องยนต์เพื่อให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้น แต่โดยรวมแล้วเครื่องยนต์ดังกล่าวก็ยังไม่มีผลที่ชัดเจนมากนัก ทำให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยังคงมีค่าที่แตกต่างไปไม่มากนัก เช่น รถยนต์นั่งส่วนบุคคลโดยทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ 10 กิโลเมตร ต่อ ลิตร ปัจจัยหลักที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถคือความเร็วในการขับขี่ โดยทั้งความเร็วที่ต่ำมากและความเร็วที่สูงทำให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถมีค่าสูงขึ้น ตามรูปที่ 2.1

Relationships between attempted speed, running speed, and gasoline consumption for an assumed average passenger car operating on a rural, level, paved highway

Curve *A*. Restricted 2-lane highway
Curve *B*. Normal 2-lane or restricted divided highway
Curve *C*. Free 2-lane or normal divided highway
Curve *D*. Free divided highway



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
ที่มา : Hewes and Oglesby (1982)

ตัวอย่างสมการสำหรับค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(Fuel consumption on paved roads)

Passenger cars

$$FL = [53.4 + (499/V) + 0.0058V^2 + 1.594RS - 0.854F] \times 1.08 \quad (2)$$

Light goods vehicles

$$FL = [74.7 + (1151/V) + 0.0131V2 + 2.906RS - 1.277F] \times 1.08 \quad (3)$$

Medium goods vehicles

$$FL = [105.4 + (903/V) + 0.0143V^2 + 4.362RS - 1.834F - 2.40PW] \times 1.13 \quad (4)$$

Heavy goods vehicles and buses

$$FL = [48.6 + 69.2GVW^{1/2} + (903/V) + 0.0143V^2 + 4.362RS - 1.834F - 2.40PW] \times 1.13 \quad (5)$$

Range of variables for estimating vehicle fuel consumption

Variable	Units	Maximum safe range on paved roads	Maximum safe range on unpaved roads
Fuel consumption, *FL*	l/1000km	—	—
Rise, *RS*	m/km	0–85	0–80
Fall, *F*	m/km	0–85	0–80
Roughness, *R*	mm/km	NA	2000–14 000
Looseness, *L*	mm	NA	0–20
Speeds, *V*	km/h	—	—
Cars	km/h	20–140	20–110
Light goods vehicles	km/h	10–110	10–100
Medium goods vehicles	km/h	5–100	5–90
Heavy goods vehicles and buses	km/h	5–100	5–90
Power/weight ratio, *PW*	BHP/ton	40 : 1–5 : 1	40 : 1–5 : 1
Gross vehicle weight, *GVW*	ton	8.5–40	8.5–40

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างสมการสำหรับคิดอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถ

ที่มา : Dickey and Miller(1984)

2.3.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น(Oil Consumption)

Average figures for total oil consumption in liters per 1000 km are as follows:

	Paved roads	Gravel and earth roads
(1) Passenger cars	1.2	2.4
(2) Light goods vehicles	1.8	3.6
(3) Medium and heavy goods vehicles	4.0	8.0
(4) Buses	4.0	8.0

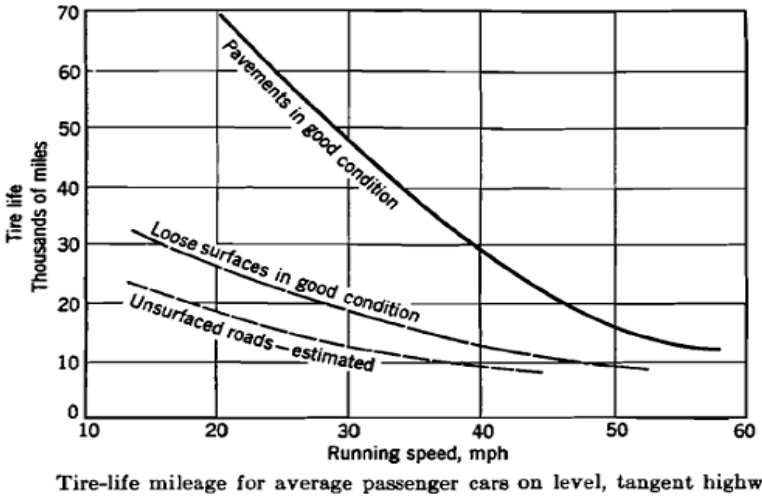
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันหล่อลื่น
ที่มา Dickey and Miller (1984)

2.3.3 ค่าบำรุงรักษา(Maintenance)

เป็นค่าบำรุงรักษาที่เป็นไปตาม คำแนะนำของผู้ผลิตรถซึ่งจะมีการบำรุงรักษาตามระยะเวลาหรือระยะทางที่รถวิ่ง เพื่อให้การใช้รถมีประสิทธิภาพและความปลอดภัย

2.3.4 ค่าสึกหรอของยางรถ(Tire Consumption)

การสิ้นเปลืองยางล้อรถจะขึ้นอยู่กับระยะทางที่รถวิ่งและสภาพของผิวจราจร รวมถึงน้ำหนักบรรทุกโดยค่าการสิ้นเปลืองยางรถมีค่าสูงในรถบรรทุกต่าง ๆ



Tire-life mileage for average passenger cars on level, tangent highways

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและอัตราการสิ้นเปลืองยางล้อรถ
ที่มา Hewes and Oglesby (1982)

2.3.5 ค่าซ่อม(Repair ,Part Consumption)

ตัวอย่างสมการสำหรับค่าซ่อม

Passenger cars and light goods vehicles

$$PC = (-2.03+0.0018R)\times K\times 10^{-11}\times VP,\ K \geq 10{,}000$$

$$0,\ K \leq 10{,}000 \qquad (6)$$

Medium and heavy goods vehicles

$$PC = (0.48+0.00073R)\times K\times 10^{-11}\times VP,\ K \geq 20{,}000$$

$$0,\ K \leq 20{,}000 \qquad (7)$$

PC is the pasts cost per kilometer and VP is the cost of an equivalent new vehicle

Range of the variables for estimating parts consumption and labour hours

Vehicle type	Variable	Units	Maximum range
Cars and light goods vehicles	Age, K^*	10^3km	0–160
	Roughness, R	mm/km	0–7500
Medium and heavy goods vehicles	Age, K^*	10^3 km	0–400
	Roughness, R	mm/k	0–7500
Buses	Age, K^*	10^3/km	0–1100
	Roughness, R	mm/km	0–7500

*K is the total number of kilometers run to date.

รูปที่ 2.5 ตัวอย่างสมการสำหรับคิดค่าซ่อม

ที่มา Dickey and Miller (1984)

2.3.6 ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)

ปกติขึ้นอยู่กับอายุของการใช้รถ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับระยะทางที่ใช้รถทั้งหมด ตัวอย่างสมการสำหรับค่าเสื่อมราคา(ที่มา Dickey and Miller,1984)

Passenger cars and light goods vehicles

Depreciation per kilometer = $0.22\times VP/KA$, vehicles 1 year old

$0.14\times VP/KA$, vehicles 2 years old

$0.08\times VP/KA$, vehicles 3–8 years old

0, vehicles more than 8 years old (8)

Medium and heavy goods vehicles and buses

Depreciation per kilometer = $0.31 \times VP/KA$, vehicles 1 year old

$0.625 \times VP\ [Y^{1/3}-(Y-1)^{1/3}]\ /KA$, vehicles 3-8 years old

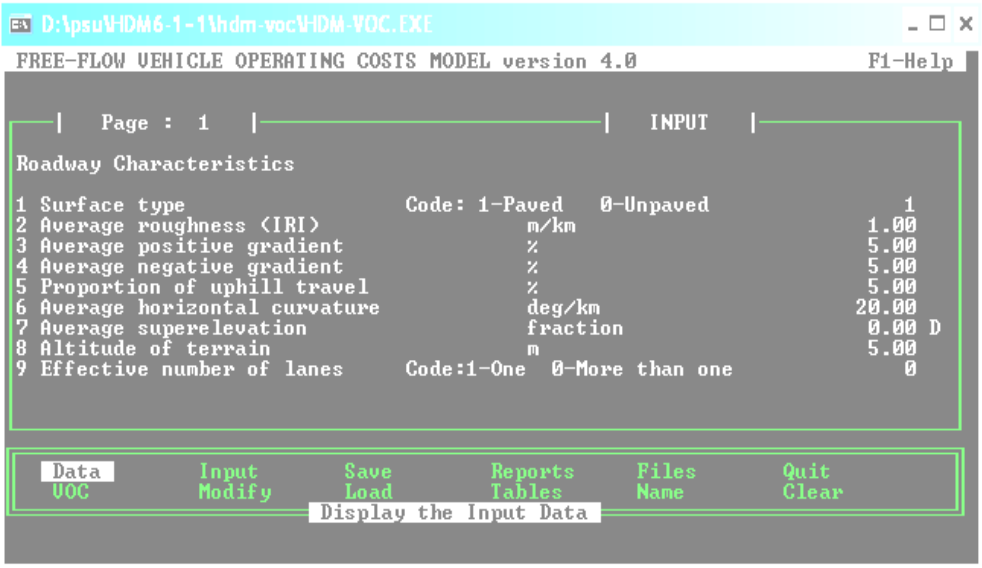
0, vehicles more than 8 years old (9)

KA is the average annual distance traveled,in kilometer and Y is the vehicle age in years.

2.3.7 ค่าประหยัดจากการใช้รถตามวิธี The Highway Design and Maintenance Model (HDM) และ Roads Economic Decision Model (RED)

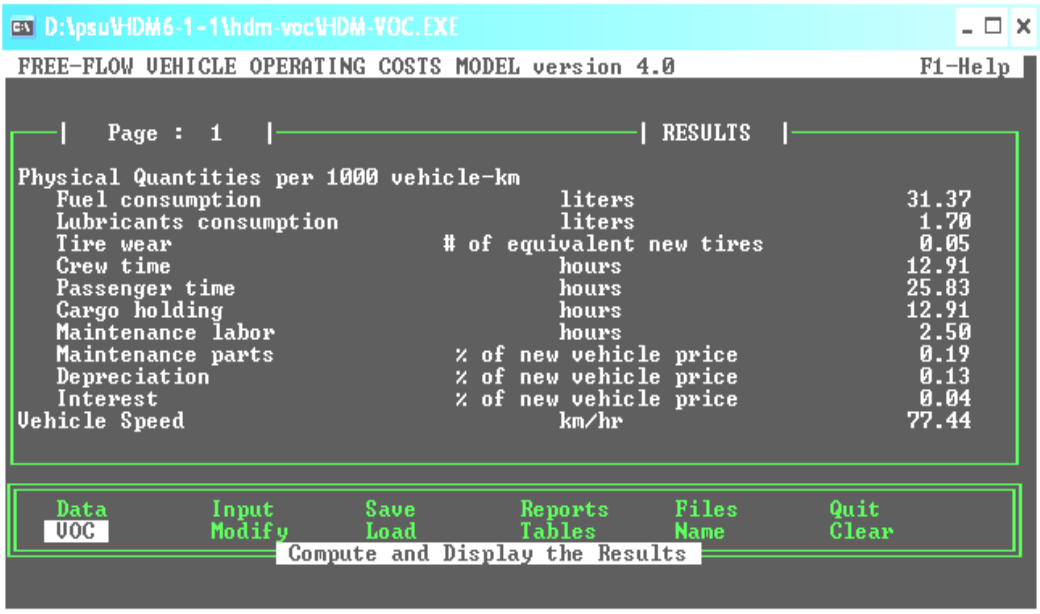
รูปที่ 2.6 แสดงโปรแกรม HDM-VOC

ที่มา RED Model Version 3.2



รูปที่ 2.7 แสดงการป้อนข้อมูลบางส่วนตามโปรแกรม HDM-VOC

ที่มา HDM-VOC



รูปที่ 2.8 แสดงผล VOC บางส่วนตามโปรแกรม HDM-VOC

ที่มา HDM-VOC

RED Model - HDM-4 VOC Module Version 3.2

Basic Input Data

Country/Region	North Region
Year	2002

Currency Name	US$
Exchange Rate Divider to US$	1.00

Terrain Types

Code	Description	Rise & Fall (m/km)	Horizontal Curvature (deg/km)	Number of Rises & Falls (#)	Super_ elevation (%)
A	Flat	10	50	1	2
B	Rolling	20	150	1	2
C	Mountainous	40	300	1	2

Road Characteristics

Altitude (m)	500.0
Percent Time Driven on Water	20.0
Percent Time Driven on Snow	0.0
Paved Roads Texture Depth (mm)	0.69

Road Types

Code	Description	Surface Type 1-Bituminous 2-Concrete 3-Unsealed	Carriageway Width (m)	Speed Limit (km/hour)	Speed Limit Enforcement (#)	Roadside Friction (#)	NMT Friction (#)
X	Paved	1	7.0	100.0	1.1	1.0	1.0
Y	Gravel	3	6.0	80.0	1.1	1.0	1.0
Z	Earth	3	5.0	70.0	1.1	1.0	1.0

Vehicle Types

Code	Description	Number of Wheels	Number of Axles
1	Car Medium	4	2
2	Goods Vehicle	4	2
3	Bus Light	4	2
4	Bus Medium	6	2
5	Bus Heavy	10	3
6	Truck Light	4	2
7	Truck Medium	6	2
8	Truck Heavy	10	3
9	Truck Articulated	18	5

Vehicle Fleet Characteristics

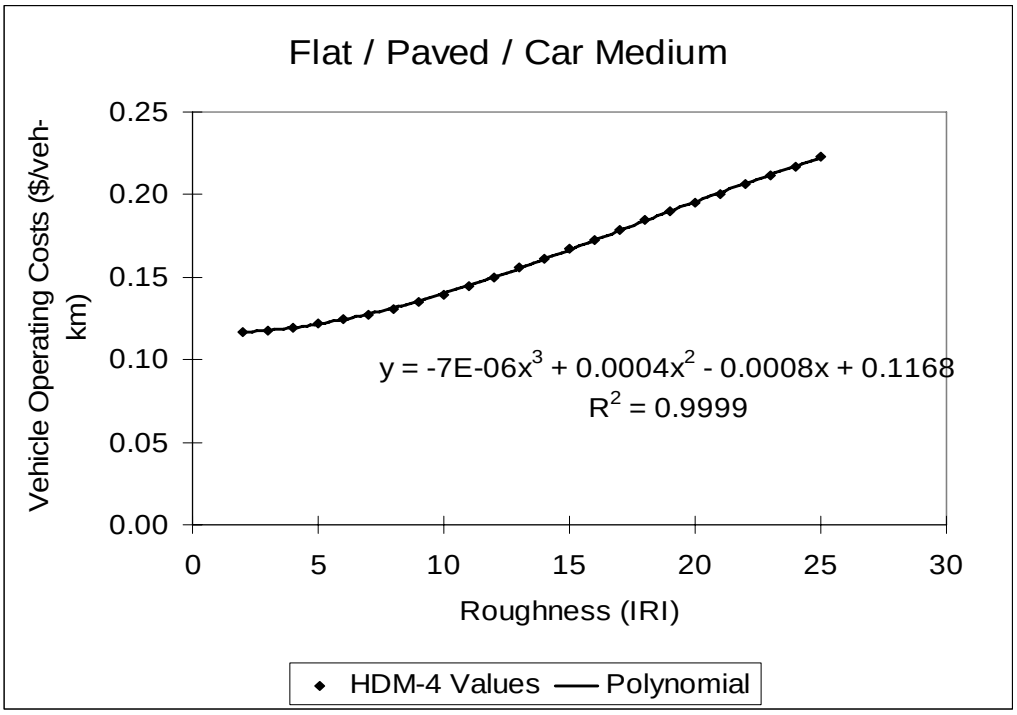
	Car Medium	Goods Vehicle	Bus Light	Bus Medium	Bus Heavy	Truck Light	Truck Medium	Truck Heavy	Truck Articulated
Economic Unit Costs									
New Vehicle Cost ($/vehicle)	10000	14000	20000	36000	50000	26000	42000	60000	89000
Fuel Cost ($/liter for MT, $/MJ for NMT)	0.30	0.30	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Lubricant Cost ($/liter)	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
New Tire Cost ($/tire)	45.00	75.00	220.00	220.00	220.00	170.00	255.00	255.00	320.00
Maintenance Labor Cost ($/hour)	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Crew Cost ($/hour)	0.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Interest Rate (%)	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Utilization and Loading									
Kilometers Driven per Year (km)	18000	35000	80000	80000	80000	50000	50000	70000	80000
Hours Driven per Year (hr)	500	1100	2000	2000	2000	1300	1800	2000	2000
Service Life (years)	10	9	9	9	9	9	10	10	10
Percent of Time for Private Use (%)	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gross Vehicle Weight (tons)	1.20	2.00	3.00	6.00	11.00	6.00	12.00	20.00	30.00

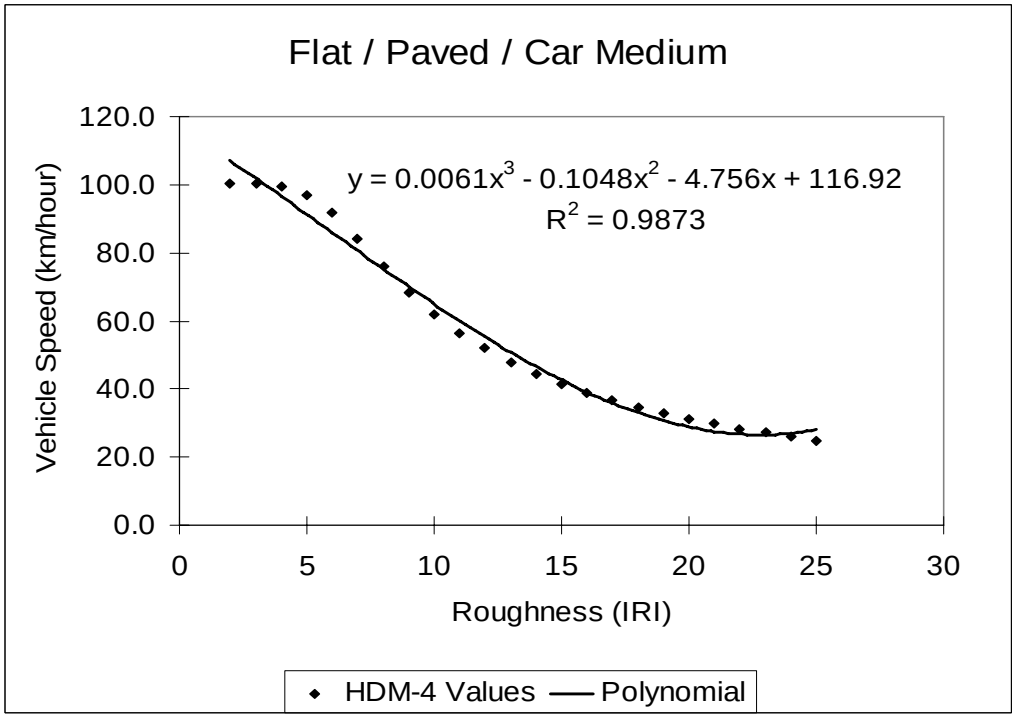
Reference Vehicle Adopted to Estimate Roughness as a Function of Speed of Reference Vehicle

Car Medium

รูปที่ 2.9 แสดงการป้อนข้อมูลบางส่วนตาม RED Model- HDM-4 VOC Module Version 3.2

ที่มา HDM-4 Vehicle Operating Costs Module Version 3.2, 06/06/04

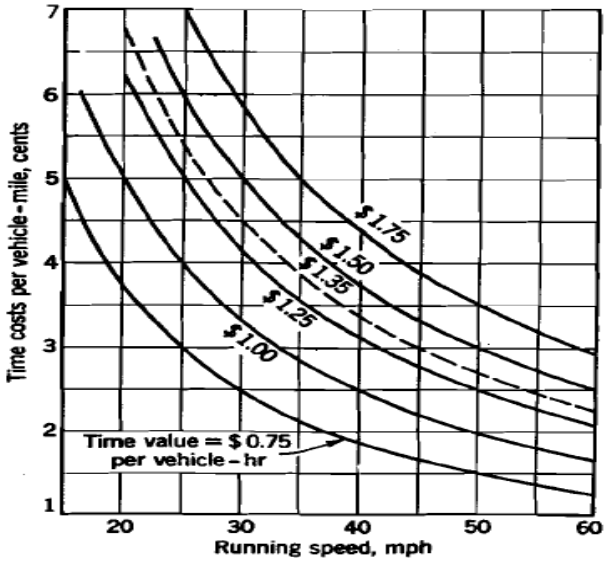




รูปที่ 2.10 แสดงกราฟที่ได้จาก RED Model- HDM-4 VOC Module Version 3.2 ที่มา HDM-4 Vehicle Operating Costs Module Version 3.2, 06/06/04

2.4 การประหยัดเวลาเดินทางของผู้ใช้รถ(Travel Time Savings)

เวลาเป็นสิ่งที่มีค่า ค่าของเวลาขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโอกาสของการใช้เวลา เวลาอาจจะมีค่าน้อยหรือมีค่ามากในหลายกรณี สำหรับความจำเป็นในการหามูลค่าของเวลาในการเดินทางก็เพื่อเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการประมาณค่าความคุ้มค่าของโครงการซึ่งเป็นข้อมูลในการคัดเลือกโครงการ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลสำหรับใช้อ้างอิงในโครงการอื่น ๆ โดยมูลค่าเวลาในการเดินทางขึ้นอยู่กับ ปัจจัยหลายประการ เช่น เป็นถนนในเขตเมืองหรือถนนในชนบท ชนิดของรถที่ใช้ถนน วัตถุประสงค์ของการใช้เส้นทาง เช่นไปทำงาน ช่วงเวลาของวัน ชนิดของเวลาที่พิจารณา เช่น เวลารอคอย เวลาเดินทาง จำนวนเวลาที่มากหรือน้อย จะมีอัตราค่าของเวลาที่ต่างกัน เวลาที่น้อยอาจจะคิดเป็นศูนย์ได้ รายได้ของบุคคล สินค้าที่บรรทุก เป็นต้น



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและมูลค่าของเวลาในการเดินทาง
ที่มา Hewes and Oglesby (1966)

มูลค่าเวลาในการเดินทางที่ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ดังกล่าวข้างต้น ปัจจัยที่มีความสำคัญที่มีการศึกษาและสามารถหาค่าได้จริงมีอยู่ไม่มาก เช่น รายได้ของบุคคล วัตถุประสงค์ของการเดินทาง โดยแยกชนิดของมูลค่าเวลาในการเดินทางดังนี้

1) มูลค่าของเวลาเดินทางสำหรับบุคคล
2) มูลค่าเวลาในการเดินทางสำหรับการบรรทุกสินค้า

2.4.1 มูลค่าของเวลาเดินทางสำหรับบุคคล

มูลค่าเวลาในการเดินทางของบุคคล มีปัจจัยจากหลายองค์ประกอบ เช่น รายได้บุคคล รูปแบบการเดินทาง วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ช่วงเวลาในการเดินทาง แต่ในการคิดมักใช้รายได้ เฉลี่ยของบุคคลเป็นหลัก

2.4.1.1 มูลค่าเวลาเดินทางที่คิดเป็นงาน(Paid Private Travel Time) มูลค่าเวลาที่คิดเป็นงานเป็นเวลาที่สามารถเกิดผลงานได้ค่าของเวลาเป็นค่าของสินค้าหรือบริการที่เกิดขึ้นได้เพิ่มขึ้นจากเวลาดังกล่าว จะคิดเต็มค่าราคารายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงโดยจะคิดกับการเดินทางในลักษณะของ รถรับจ้าง รถบรรทุกชนิดต่าง ๆ

2.4.1.2 มูลค่าเวลาเดินทางที่ไม่คิดเป็นงาน(Paid Private Travel Time) เป็นเวลาในการเดินทางทั่วไปไม่เป็นเวลาที่คิดเป็นงาน มูลค่าเวลาในการเดินทาง ชนิดนี้จะคิดกับการเดินทางในลักษณะ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ จักรยาน การเดินเท้า ผู้โดยสารรถยนต์สาธารณะ นักเดินทางท่องเที่ยว เป็นต้น กรณีไม่คิดเป็นเวลางานจะคิดเป็นอัตราส่วนไม่เต็มค่าของอัตราค่าจ้าง ต่อ ชั่วโมง เช่น

มูลค่าเวลาไม่คิดเป็นเวลางาน = 0.40 x รายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมง (10)

2.4.2 มูลค่าของเวลาในการเดินทางสำหรับสินค้า(Freight Travel Time Values)

เวลาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจะมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าโดยค่าที่นำมาพิจารณาจะเป็นค่าการบรรทุกสินค้าและดำเนินการ บรรทุกสินค้า เช่น

มูลค่าเวลาในการเดินทางต่อรถบรรทุกสินค้า = 0.25 x ค่าบรรทุกสินค้าต่อชั่วโมง (11)

UNPAID PRIVATE VTTS	**= 40% * (Av FTE Weekly Earnings)/38**
VTTS	Value of Travel Time Savings
FTE	Full Time Equivalent
38	Average number of hours worked per week
Private	refers to the travel purpose rather than vehicle category

รูปที่ 2.12 การคิดมูลค่าเวลาตาม Ausroads,AP-119 (1997)

ที่มา Ausroads,AP-119 (1997)

Estimated Values of Travel Time - Occupant and Freight Payload Values
Resource Prices at June 2002

Vehicle Type	Non-urban		Urban		Freight Travel Time	
	Occupancy Rate (Persons/veh)	Value per Occupant (Person-hour)	Occupancy Rate (Persons/veh)	Value per Occupant (Person-hour)	Non-urban	Urban
					Values per vehicle-hour	
Cars						
Private Car	1.7	$9.23	1.6	$9.23	-	-
Business Car	1.3	$29.52	1.4	$29.52	-	-
Rigid Trucks						
Light Truck (2 axle 4 tyre)	1.3	$19.32	1.3	$19.32	$0.51	$1.00
Medium (2 axle 6 tyre)	1.2	$19.69	1.3	$19.69	$1.38	$2.72
Heavy (3 Axle)	1.0	$20.22	1.0	$20.22	$4.73	$9.31
Articulated Trucks						
4 Axle	1.0	$20.94	1.0	$20.94	$10.18	$20.05
5 Axle	1.0	$20.94	1.0	$20.94	$12.98	$25.57
6 Axle	1.0	$20.94	1.0	$20.94	$14.00	$27.57
Combination Vehicles						
Rigid (3 axle) plus Dog Trailer (5 axle)	1.0	$20.94			$20.01	
B-Double	1.0	$21.29	1.0	-	$20.26	$39.91
Twin Steer (4 axle) plus Dog Trailer (4 axle)	1.0	$21.29	1.0	-	$19.34	-
Twin Steer (4 axle) plus Dog Trailer (5 axle)	1.0	$21.29	1.0	-	$20.62	-
Double Road Train	1.0	$22.17	1.0	-	$27.08	-
B Triple Combination	1.0	$22.17	1.0		$27.64	
A B Combination	1.0	$22.71	1.0	-	$33.29	-
Double B-Double Combination	1.0	$22.71	1.0	-	$40.37	-
Triple Road Train	1.0	$22.71	1.0	-	$39.91	-

รูปที่ 2.13 ตัวอย่างมูลค่าเวลาในการเดินทางจาก Ausroads (2004)

ที่มา Ausroads (2004)

2.5 ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุบัติเหตุที่ลดลง(Road Crash Saving)

ค่าความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ

1) โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุของถนนโครงการที่พิจารณา ซึ่งจะมีโอกาสเพิ่มขึ้นหรือลดลงเทียบกับถนนหรือเส้นทางเดิม โดยค่าการเกิดอุบัติเหตุอาจหาได้จากการเก็บข้อมูลอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นซึ่งต้องใช้เวลาน้อย 2 ปี หรืออาจจะใช้ข้อมูลทางด้านกายภาพของถนนที่ต้องและศึกษาถึงสมมุติฐานของความรุนแรงของอุบัติเหตุแต่ละครั้งด้วย

2) ค่าความสูญเสียในการเกิดอุบัติเหตุ ทั้งทางด้านบุคคลและทรัพย์สิน

2.5.1 อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนจากปัจจัยด้านกายภาพ

ในการศึกษาโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน มีการศึกษาได้ ใน 2 ลักษณะ คือ การเก็บสถิติการเกิดอุบัติเหตุโดยตรง ซึ่งค่าที่ได้อาจจะไม่เป็นใช่ค่าที่แท้จริง เพราะ โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุจะขึ้นอยู่กับอย่างน้อยหนึ่งปัจจัยใน 3 ปัจจัย คือ

1) ผู้ขับขี่
2) ลักษณะทางกายภาพของถนน
3) สภาพรถ

การเกิดอุบัติเหตุทางถนนจะขึ้นอยู่กับผู้ขับขี่เป็นส่วนใหญ่ ทำให้โอกาสการเกิดข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนจากลักษณะทางกายภาพของถนนจากการเก็บสถิติมีความเชื่อถือได้ระดับหนึ่ง และได้มีการศึกษาถึงโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุทางถนนของถนนแต่ละรูปแบบเพื่อหาค่า มาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบหาค่าการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ของอื่น ๆ ต่อไป

$$A_{RS} = K_{RS} \times A_{BRS} \qquad (12)$$

Where:

A_{RS}= crash rate for a given road stereotype

K_{RS} =crash rate factor for the road stereotype

A_{BRS}= base crash rate for the base road stereotype

ที่มา Ausroads,AP-R184(2001)

2.5.1.1 อัตราการเกิดอุบัติเหตุสำหรับสำหรับรูปแบบช่องจราจร และเกาะกลาง ค่ามาตรฐาน การเกิดอุบัติเหตุทางถนนสำหรับรูปแบบช่องจราจร และเกาะกลาง ใน Australia [vicroads 1996] ได้หาค่าโดยใช้ถนนแบบหลายช่องจราจรไม่มีเกาะกลาง เป็นรูปแบบหลัก ตามรูปที่ 2.16

2.5.1.2 อัตราการเกิดอุบัติเหตุสำหรับรูปแบบทางแยก vicroads 1996 ของ Australia ได้ เสนอค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุของถนนสำหรับทางแยกกำหนดค่าตามรูปแบบทางแยกต่าง ๆตามรูปที่ 2.16

Crash rates and factors for urban arterial road stereotypes

Road stereotype	K_{RS}	Crashes per 10^6 vehicle-km
Two-lane undivided	0.60	0.24
Multi-lane undivided	1.00	0.40
Multi-lane divided/narrow median	0.65	0.26
Multi-lane divided/wide median	0.42	0.17
Freeway	0.20	0.08

Proposed casualty crash rates for major intersections

Intersection stereotype	Crashes per 10^6 vehicles entering
Signalised	0.16
Roundabout	0.13
Freeway-arterial interchange	
signalised	0.10
unsignalised	0.11

รูปที่ 2.14 อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Crash rates)สำหรับรูปแบบช่องจราจร และทางแยก
ที่มา Ausroads,AP-R184(2001)

2.5.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนน (Crash Severity)

ความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนน (Crash Severity) จาก Transport Note No.5 TRN – 16 January 2005 ของ The World Bank ได้จำกัดความของความรุนแรง ของอุบัติเหตุของถนน ไว้ 3 ระดับ ดังนี้

1) รุนแรงเสียชีวิต มีการเสียชีวิตที่เกิดจากอุบัติเหตุภายในเวลา 30 วัน
2) บาดเจ็บสาหัส บาดเจ็บ จำเป็นต้องเข้ารับการรักษาพยาบาล แต่ไม่เสียชีวิต ในระยะเวลาที่กำหนดของระดับรุนแรงเสียชีวิต
3) บาดเจ็บเล็กน้อย ไม่จำเป็นต้องเข้ารับการรักษาพยาบาล

ความรุนแรงของอุบัติเหตุ จะขึ้นอยู่กับความเร็วของยานพาหนะและชนิดของยานพาหนะ โดย LLoyd [1994] ได้เขียนสมการสำหรับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนที่เกิดจากความเร็วดังนี้

$$Pf = 0.0043\ [SL/60]^{2.57}$$

$$Pi = 0.166\ \ [SL/60]^{0.70}$$

โดย

Pf = โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้มีการเสียชีวิต

Pi = โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้มีการบาดเจ็บรุนแรง

SL = ความเร็ว (Km/h)

Fatal to casualty crash proportions related to speed limit obtained for Perth (late 1980s)

Speed limit (kph)	Fatal to casualty crash proportion
60	0.024
70	0.031
80	0.042
90	0.052
100	0.063

รูปที่ 2.15 แสดงโอกาสเกิดความรุนแรงของอุบัติเหตุของสมการ ของ LLoyd [1994]
ที่มา : Ausroads,AP-R184(2001)

Summary information on crash rates for broad road stereotypes

Source/ Region	Crash category	Road type	Crash rate (crashes per 10^6 vkt)	Relative crash rate
Harwood (1986) / USA	All recorded / mid block and unsignalised intersections	Commercial Area 2-lane undivided 4-lane undivided 4-lane divided 4-lane + TWTL Residential Area 2-lane undivided 4-lane undivided 4-lane divided 4-lane + TWTL	 2.80 4.73 4.73 3.60 2.96 2.48 2.55 2.01	 0.59 1.00 1.00 0.76 1.19 1.00 1.03 0.81
Bonneson & McCoy (1997) / USA	All recorded / mid block + minor intersections	Commercial Area undivided/parking undivided/no parking TWTL raised median Residential Area undivided/parking undivided/no parking TWTL raised median	 3.63 2.05 2.05 1.50 3.02 1.73 1.51 0.93	 1.00 0.56 0.56 0.41 1.00 0.57 0.50 0.31
Gluck et al (1999) / USA	All recorded / all	Commercial Area undivided TWTL raised median	 10.80 5.17 4.44	 1.00 0.48 0.41
Mohamedshah & Kohls (1994) / USA	All recorded / non-intersection	2-lane undivided multi-lane undivided multi-lane divided freeway	1.75 1.90 0.44 0.49	0.92 1.00 0.23 0.26
Willet (1992) / Perth	All recorded / mid-block + minor intersections	2-lane undivided multi-lane undivided multi-lane divided freeway	2.20 3.50 1.00 0.86	0.63 1.00 0.29 0.25
Metro NSW	All recorded / mid-block + minor intersections	2-lane undivided multi-lane undivided multi-lane divided freeway	1.32 2.57 1.52 0.39	0.51 1.00 0.59 0.15
VicRoads (1996) / Melbourne (no trams)	Casualty / mid-block + minor intersections	undivided primary arterial divided primary arterial freeway 100 km/h freeway	0.32 0.26 0.11 0.09	1.00 0.81 0.34 0.27
Lloyd (1994) / Perth	All reported / mid-block	art./sub-art. 60 km/h divided arterial freeway	1.54 0.82 0.75	1.00 0.53 0.49

รูปที่ 2.16 อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนน(Crash rates)จากแหล่งต่าง ๆ ของแต่ละประเทศ

ที่มา Ausroads,AP-R184(2001)

2.5.3 การประเมินค่าความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนน

ค่าจากความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนน จะมีค่าความเสียหายจากหลายองค์ประกอบและในการเกิดแต่ละครั้งค่าที่ได้ก็ไม่มีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งทางด้าน บุคคล ยานพาหนะ สภาพแวดล้อม และความรุนแรง

องค์ประกอบของค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน ที่สำคัญ เช่น ความเสียหายทางทรัพย์สิน มีทั้งยานพาหนะ เครื่องหมายจราจร ค่าการป้องกันสาธารณภัย ค่าการประกันภัย ค่ายา ค่ารักษาพยาบาล การสูญเสียรายได้ ของผู้เสียหาย การจราจรติดขัด ค่าใช้จ่ายด้านกฎหมาย ศาลและกระบวนการยุติธรรม สูญเสียความสุขและความสบาย ด้านบุคคล และความเจ็บป่วย ด้านเวลา เป็นต้น

2.5.3.1 วิธีการประเมินค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน มีวิธีในการหาค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน ด้วยกันอย่างน้อย 6 วิธี ซึ่งเป็นค่าจากผลของการเกิดหรือค่าจากการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

1) คิดจากมูลค่าการผลิต(Gross Output หรือ Human Capital) เป็นวิธีที่รวมค่าการเสียชีวิตและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ความเสียหายของยานพาหนะ ค่ารักษาพยาบาล ค่าอำนวยการ โดยค่าที่ได้จะไม่คิดค่า มูลค่าการผลิตในอนาคต และไม่รวมค่าการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ วิธีนี้อาจจะรวมถึงค่าความเจ็บปวด ความเสียใจ และความทุกข์ทรมาน ของผู้ที่ประสบอุบัติเหตุ ด้วย

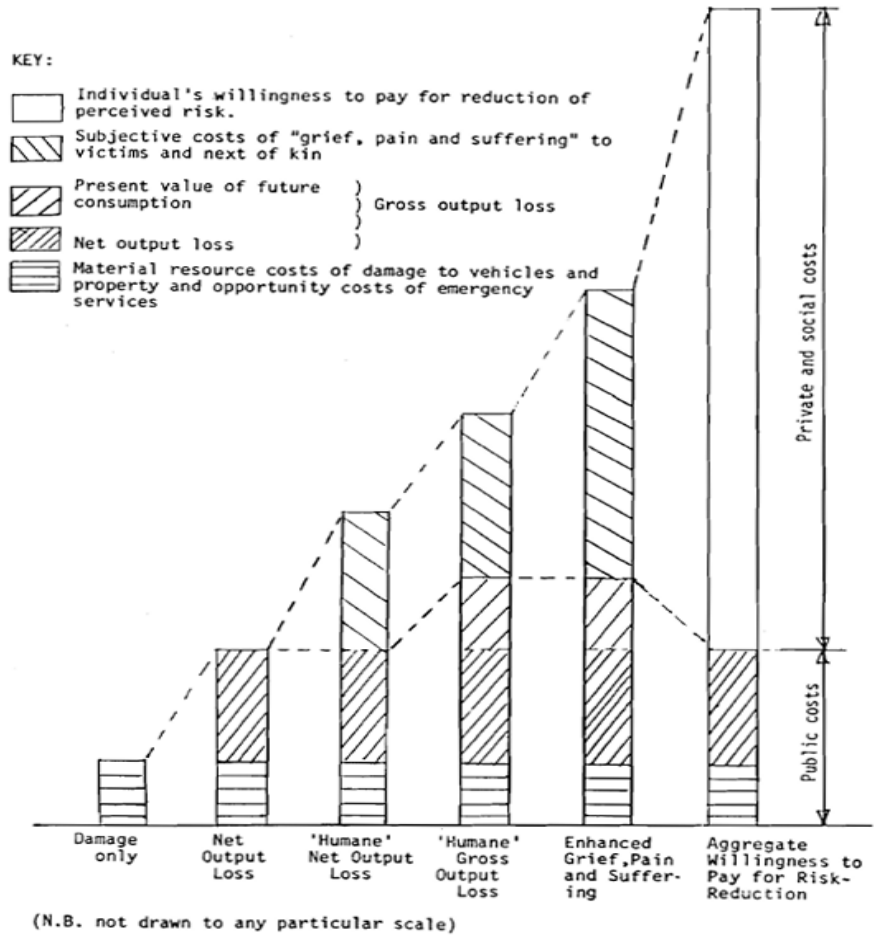
2) คิดจากมูลค่าการผลิตสุทธิ(Net Output) เป็นวิธีที่มีลักษณะเช่นเดียวกับวิธีแรกโดยต่างจากวิธีแรกที่วิธีนี้จะลบค่าการบริโภคในอนาคตออกจากค่าที่ได้จากวิธีมูลค่าการผลิต

3) คิดจากค่าประกันชีวิต(Life insurance) เป็นค่าที่คิดจากค่ารวมจากการยินยอมหรือพอใจในการทำประกันชีวิต หรืออวัยวะ

4) วิธีจากค่าทดแทนโดยศาล(Court award) คิดตามค่าทดแทนจากการพิจารณาของศาลที่สั่งให้ชดเชยแก่ผู้เสียชีวิตจากคดีอาชญากรรม หรือ จากความประมาท

5) วิธีจากค่าป้องกันภัยสาธารณะ(Implicit Public Sector Valuation) เป็นการประมาณค่าจากเงินลงทุน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุทางถนนของหน่วยงานสาธารณะ โดยวิธีการดำเนินการโครงการต่าง ๆ

6) คิดจากค่าลดโอกาสความเสี่ยง(Value of Risk-Change หรือ The Willingness To Pay) เป็นวิธีที่คิดจากค่าความพอใจในการจ่ายเงินของประชาชนเพื่อใช้จ่ายในการลดความเสี่ยงของโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุทางถนน



รูปที่ 2.17 รูปแบบการคิดค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน
ที่มา Hills P.J. (1981)

2.5.3.2 ค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน องค์ประกอบของ ค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนนตามวิธี คิดจากมูลค่าการผลิต(Gross Output หรือ Human Capital)

1) ความเสียหายต่อทรัพย์สิน(Property Damage) ส่วนที่มากที่สุด คือ ความเสียหายของยานพาหนะ ความเสียหายทางด้านอื่นจะมีนัยสำคัญน้อยมาก จึงคิดเฉพาะค่าความเสียหายของยานพาหนะ

2) ค่าอำนวยการ(Administration Cost) เป็นค่าที่ต่ำเมื่อเทียบกับค่าอื่น เป็นค่าจาก ค่าบริการทางด้านเจ้าหน้าที่ตำรวจ ศาลยุติธรรม บริษัทประกันภัย

3) ความสูญเสียรายได้(Lost Output) การบาดเจ็บหนักหรือถึงขั้นเสียชีวิตเป็นลักษณะของความสูญเสียต่อบุคคลที่มากและชัดเจน

4) ค่ารักษาพยาบาล(Medical Costs)

5) ค่าสูญเสียทางด้านบุคคล (Human Costs) เป็นค่าจากความเจ็บปวด ความยุ่งยาก ความเสียใจ และความทุกข์

2.5.3.3 มูลค่าเฉลี่ยความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรทางบกตามระดับความรุนแรง ค่าความเสียหายที่จะนำไปใช้ จะแบ่งตามระดับความรุนแรง ดังนี้

บาดเจ็บหนัก เสียชีวิต

บาดเจ็บหนัก

บาดเจ็บเล็กน้อย

ทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว

การประเมินค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา ของ วีรพัฒน์ บุณฑริก ดังนี้

1) มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง ผลสรุปตามตารางที่ 2.1

2) มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อครั้งอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง ผลสรุปตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง

ระดับของความรุนแรง	ค่าเฉลี่ยความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจร (บาท)
ผู้ประสบเหตุที่เสียชีวิต	3,853,295
ผู้ประสบเหตุที่พิการ	4,775,999
ผู้ประสบเหตุที่บาดเจ็บสาหัส	132,788
ผู้ประสบเหตุที่บาดเจ็บเล็กน้อย	24,083

ที่มา วีรพัฒน์ บุณฑริก 2550

ตารางที่ 2.2 มูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อครั้งอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง

ระดับของความรุนแรง	ค่าเฉลี่ยความสูญเสียเฉลี่ยต่อครั้งอุบัติเหตุจราจร (บาท)
อุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต	4,734,939
อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บสาหัส	186,104
อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย	38,051
อุบัติเหตุที่มีทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว	19,749

ที่มา วีรพัฒน์ บุณฑริก 2550

ในการหาค่าต่าง ๆ ดังกล่าว ค่าที่มีการศึกษามาแล้วตามการศึกษาในหัวข้อ Determination 0f Economic Losses Due to Road Crashes in Thailand ของ Paramet Luathep and Yordphol Tanaboriboon, Asian Institute Technolagy ปี 2005 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ในปี 2002 ดังนี้

บาดเจ็บหนัก เสียชีวิต	3,050,112	บาท / ครั้ง
บาดเจ็บหนัก	193,648	บาท / ครั้ง
บาดเจ็บเล็กน้อย	25,400	บาท / ครั้ง
ทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว	18,508	บาท / ครั้ง

2.5.3.4 ค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนนจากแหล่งต่าง ๆ

Estimated Crash Costs by Severity Category - Fatality, Injury and Property Damage Crashes
Resource Price Value per Crash at June 2002

Jurisdiction [1]	Non-urban				Urban			
	Fatal	Serious Injury	Minor Injury	PDO	Fatal	Serious Injury	Minor Injury	PDO
New South Wales	$1,726,700	$124,300		$6,500	$1,555,800	$115,100		$6,500
Victoria	$1,732,400	$423,200	$19,000	$6,500	$1,567,400	$400,700	$18,000	$6,500
Queensland	$1,687,600	$411,600	$17,100	$6,500	$1,584,500	$387,700	$16,600	$6,500
South Australia	$1,778,600	$424,500	$17,500	$6,500	$1,544,500	$390,800	$16,500	$6,500
Western Australia	$1,686,900	$429,000	$18,100	$6,500	$1,552,800	$397,500	$17,400	$6,500
Tasmania	$1,738,800	$407,600	$17,600	$6,500	$1,479,100	$377,500	$16,700	$6,500
Northern Territory	$1,804,200	$481,700	$18,600	$6,500	$1,439,700	$382,100	$16,800	$6,500

Sources: BTE 2000, ABS 2002a, ABS 2002b, ABS 2002c, and jurisdictional crash databases.
Note: 1. Inclusion of the Australian Capital Territory in future editions of this Table is intended.

รูปที่ 2.18 แสดงค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน(ออสเตรเลีย,2002)
ที่มา Austroads ,AP-R241 (2004)

Average value of prevention per accident by severity and element of cost, GBP, June 1997. (DpT of the Environment, Transport and the Regions).

Cost element							
	Casualty-related costs			Accident-related costs			
Accident severity	Lost output	Medical and ambulance	Human costs	Police costs	Insurance adminis-tration	Property damage	Total
Fatal	349 070	4 470	680 590	1 180	190	6 910	1 042 410
Serious	15 750	9 440	95 990	160	120	3 150	124 610
Slight	1 840	780	7 840	40	70	1 860	12 430
All injury	8 720	2 140	30 420	70	80	2 120	43 550
Damage only	-	-	-	2	30	1 180	1 210

รูปที่ 2.19 แสดงค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน(สหราชอาณาจักร,1997)
ที่มา Tervonen J. (1999)

Comprehensive costs in police-reported crashes by AIS severity (USD 1994).

Severity	Descriptor	Cost per injury
AIS 1	Minor	5 000
AIS 2	Moderate	40 000
AIS 3	Serious	150 000
AIS 4	Severe	490 000
AIS 5	Critical	1 980 000
AIS 6	Fatal	2 600 000

รูปที่ 2.20 แสดงค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน(สหรัฐอเมริกา,1994)
ที่มา Tervonen J. (1999)

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

3.1 กล่าวนำ

ในบทนี้กล่าวถึง**หลักการและแนวทางในการวิจัย** ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย พื้นที่โครงการที่เป็นกรณีศึกษา รวมถึงข้อมูลและสมมุติฐานที่ใช้ในการประเมินความคุ้มทางเศรษฐกิจของโครงการ

3.2 หลักการและแนวทางในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัย วิธีอย่างง่ายในการประเมินผลทางเศรษฐกิจของโครงการถนนในเขตเมือง กรณีศึกษา จ.สงขลา และ จ.นครศรีธรรมราช นี้ แนวความคิดในการประเมินเกิดจากการที่หน่วยงานที่ดำเนินการก่อสร้างถนนต้องการทราบถึงความคุ้มค่าของถนนเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการของบประมาณจากรัฐบาลในการขยายการดำเนินการในพื้นที่ต่าง ๆ ในแต่ละปีงบประมาณ ซึ่งการศึกษาต้องการค่าโดยประมาณและมีระยะเวลาดำเนินการที่สั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้ขั้นตอนการศึกษาที่ง่าย ประหยัดเวลาในการดำเนินการแต่มีผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือ ในการศึกษาจึงมีหลายปัจจัยที่ไม่ได้นำมาพิจารณาโดยมีหลักการและแนวทางในการวิจัยที่สำคัญดังนี้

1) เป็นการศึกษาวิจัยที่ต้องการทราบผลความคุ้มค่าที่เกิดขึ้นในปีที่ศึกษา จึงไม่มีการประมาณปริมาณจราจรในอนาคต

2) พิจารณาความคุ้มค่าที่เกิดขึ้นโดยเทียบกับเส้นทางเดิม

3) คิดเฉพาะความคุ้มค่าหลักหรือผลตอบแทนตรงเท่านั้นไม่ได้พิจารณาผลตอบแทนทางอ้อม เช่น ค่าเสียโอกาส ค่าที่ดิน ผลกระทบต่อส่งแวดล้อม เป็นต้น

4) ไม่พิจารณาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อราคาขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย

5) ในการศึกษาวิจัย มีตัวแปรที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณหาค่าใช้จ่ายหลายตัว ทั้งปัจจัยเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการใช้รถ การหามูลค่าทางด้านเวลา และการหาโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งค่าตัวแปรต่าง ๆ เหล่านี้ผู้วิจัยเห็นว่าการหาค่าอาจจะทำได้โดยการสำรวจข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและต้นทุนสูง จึงได้นำสมการที่มีการศึกษาจากต่างประเทศมาใช้ ซึ่ง

เป็นค่าที่อาจมีความคลาดเคลื่อนสำหรับการใช้ในประเทศไทย ทั้งนี้เห็นว่าจะเป็นแนวทางและข้อมูลสำหรับผู้ที่สนใจในเรื่องนี้ ที่จะศึกษาวิจัยให้ได้ค่าที่เหมาะสมต่อไป

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย

1) หาข้อมูลทั่วไปของโครงการ

หาข้อมูลของโครงการก่อสร้างถนนที่เป็นกรณีศึกษาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ระยะทาง ความกว้าง ชนิดผิวจราจร

2) กำหนดรูปแบบและโครงข่ายถนนสำหรับการประเมิน

เป็นการกำหนดเส้นทางในส่วนที่จะศึกษาในโครงการก่อสร้างถนนที่เป็นกรณีศึกษาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เพื่อหาเส้นทางที่เหมาะสม ในการศึกษา

3) ข้อมูลและสมมุติฐานที่ใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

ข้อมูลและสมมุติฐานที่ใช้ กล่าวถึงวิธีการที่ใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและตัวแปรต่าง ๆที่ใช้ในแต่ละวิธีโดยจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.5

4) สำรวจข้อมูลภาคสนามที่จำเป็นต้องใช้ในการพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

เป็นการหาข้อมูลภาคสนามของโครงการก่อสร้างถนนที่เป็นกรณีศึกษาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เพื่อหาข้อมูลดังนี้

สำรวจปริมาณจราจร
สำรวจความเร็วยานพาหนะ
สำรวจเวลาในการเดินทาง

5) ประมวลผลความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามของโครงการ จากนั้นนำมาค่าที่ได้มาประมวลผลรวมกับข้อมูลสมมุติฐานต่าง ๆ ตามวิธีการที่กำหนดข้างต้น ซึ่งผลการศึกษาแสดงในบทที่ 4

3.4 พื้นที่ศึกษา

ศึกษาจากกรณีศึกษาจำนวน 2 โครงการ เป็นโครงการในจังหวัดสงขลา 1 โครงการ และจังหวัดนครศรีธรรมราช 1 โครงการ คือ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา และ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.4.1. กรณีศึกษาโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา

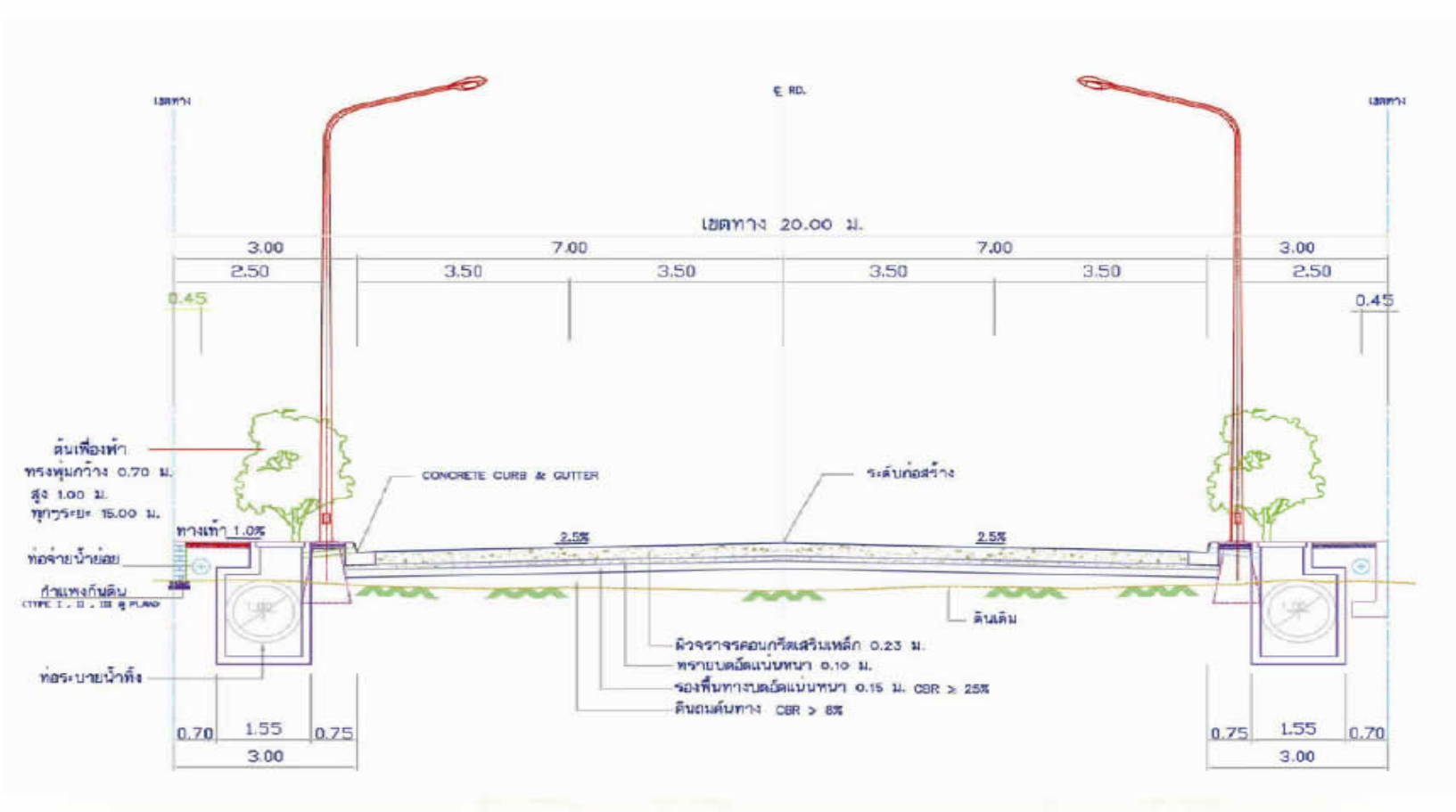
1) การพัฒนาเมืองที่มีการประกาศใช้ผังเมืองรวมตามพระราชบัญญัติการผังเมือง พศ. 2518 มีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ ทำให้ประชาชนเสียสิทธิ์ในการใช้สอยประโยชน์จากที่ดิน นอกจากนี้ยังพบว่า ชุมชนเมืองได้มีการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจในอัตราที่สูงขึ้นเป็นลำดับ ขณะเดียวกันประชาชนและบ้านเรือนร้านค้ามีการกระจุกตัวแออัดเฉพาะบริเวณที่มีถนนเดิม ก่อให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด และมีแนวโน้มที่จะเกิดปัญหานี้ทวีความรุนแรงมากขึ้นเป็นลำดับ กรมทางหลวงชนบทจึงได้มีโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น

2) ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา เป็นถนนคอนกรีต จำนวน 4 ช่องจราจร ความกว้างรวม14.00 เมตร พร้อมทางเท้ากว้างข้างละ 3.00 ระยะทาง 3.557 กิโลเมตร โดยมีจุดเริ่มต้นโครงการที่กิโลเมตรที่ 70+112 ด้านขวาทาง ของถนนกาญจนวนิชย์ ผ่านถนนท่าพรุวิทยา ไปตัดถนนปาดังเบซาร์(ทางหลวงหมายเลข 4054) ประมาณบริเวณ กิโลเมตรที่ 0+850 ผ่านถนนอิสลามบำรุง และสิ้นสุดโครงการที่ กิโลเมตรที่ 72+040 ด้านขวาทาง ของถนนกาญจนวนิชย์

3) ที่ตั้งโครงการโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่อยู่ในเขตเทศบาลเมืองสะเดา ตำบลสะเดา อำเภอสะเดา มีลักษณะเป็นครึ่งวงแหวน

4) ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา ประกอบด้วยก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 4 ช่องจราจร ทางเท้ากว้างข้างละ 3.00 เมตร ระยะทาง 3.557 เมตร สะพานคอนกรีตเสริมเหล็กความยาว 30 เมตร จำนวน 2 แห่ง ท่อลอดเหลี่ยม จำนวน 1 แห่ง ขนาด 2-2.7x2.7x31.92 ม. ระบบระบายน้ำพร้อมบ่อพักน้ำ งานระบบไฟฟ้า งานก่อสร้างอื่นๆ เช่นงานป้ายจราจร งานปลูกต้นไม้

5) กรมทางหลวงชนบทได้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างดำเนินการการก่อสร้างถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา ในวงเงินค่าก่อสร้าง 98,000,000.00 บาท(เก้าสิบแปดล้านบาทถ้วน)โดยเริ่มก่อสร้างในวันที่ 1พฤศจิกายน 2546 แล้วเสร็จ วันที่ 20 กันยายน 2548 รวมระยะเวลา 690 วัน



รูปที่ 3.1 แสดงแบบรูปตัดทั่วไปโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

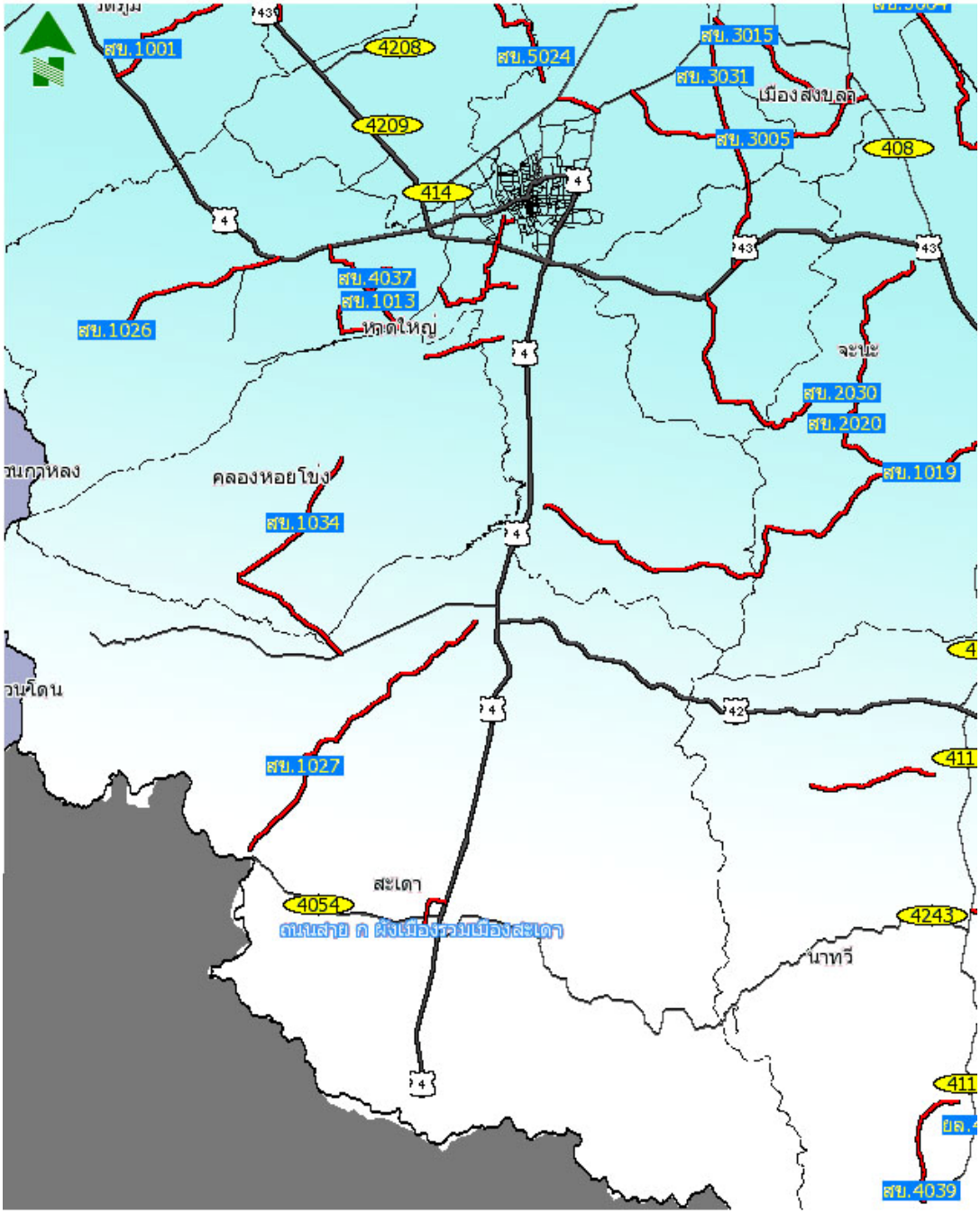
ที่มา : กรมทางหลวงชนบท

รูปที่ 3.2 แสดงที่ตั้งโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

ที่มา : กรมทางหลวงชนบท

รูปที่ 3.3 แผนที่ดาวเทียมแสดงสถานที่ตั้งโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

ที่มา : ภาพถ่ายดาวเทียมจาก http://maps.google.com



รูปที่ 3.4 แผนที่โครงข่ายถนนทางหลวงชนบทบริเวณใกล้เคียงที่ตั้งโครงการฯ

ที่มา : กรมทางหลวงชนบท

6) ภาพถ่ายโครงการ

รูปที่ 3.5 สภาพเดิม กม.ที่ 0+500 และ กม.ที่ 1+500
ที่มา : กรมทางหลวงชนบท

รูปที่ 3.6 สภาพโครงการแล้วเสร็จกม.ที่ 0+000 และ กม.ที่ 0+400
ที่มา : กรมทางหลวงชนบท

3.4.2. กรณีศึกษาโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

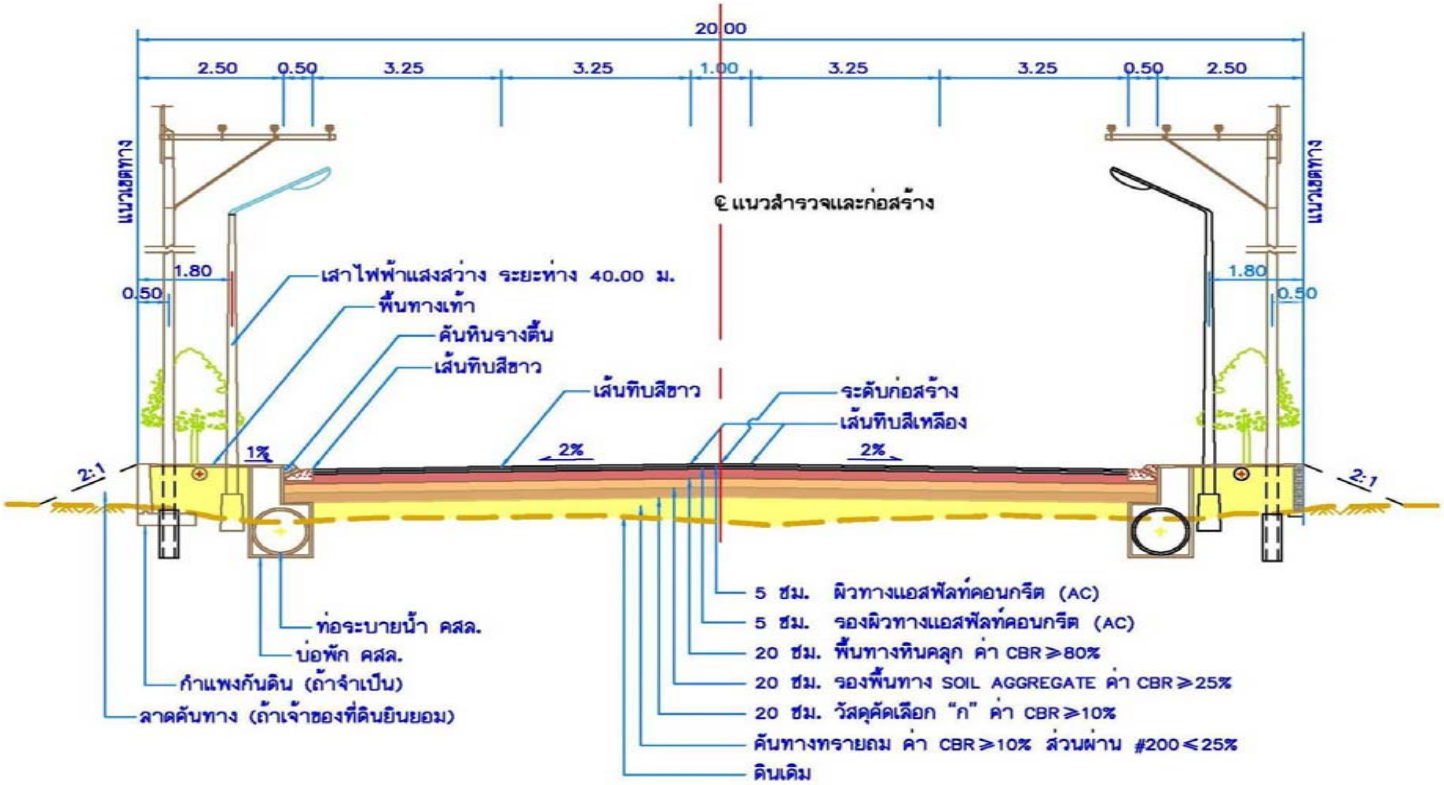
1) โครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง ผังเมืองรวม ถูกประกาศใช้ตามพระราชบัญญัติการผังเมือง พศ. 2518 อย่างไรก็ดีการพัฒนาให้เป็นไปตามผังเมืองที่ประกาศใช้จากส่วนท้องถิ่นยังมีข้อจำกัดอยู่ ในเรื่องงบประมาณ จึงทำให้ประชาชนเสียสิทธิ์ในการใช้สอยประโยชน์ที่ดินของตน นอกจากนี้ยังพบว่า ชุมชนเมืองได้มีการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจในอัตราที่สูงขึ้นเป็นลำดับ ขณะเดียวกันประชาชนและบ้านเรือนร้านค้ามีการกระจุกตัวแออัดเฉพาะบริเวณที่มีถนนเดิม ก่อให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด และมีแนวโน้มที่จะเกิดปัญหานี้ทวีความรุนแรงมากขึ้นเป็นลำดับ กรมทางหลวงชนบทจึงได้มีโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น

2) ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง เป็นถนนแอสฟัลต์ติกคอนกรีต จำนวน 4 ช่องจราจร ความกว้างรวม 15.00 เมตร พร้อมทางเท้ากว้างข้างละ 2.50 ระยะทาง 3.325 กิโลเมตร โดยมีจุดเริ่มต้นโครงการที่ ตรงข้ามที่ว่าการอำเภอปากพนัง (ถนนชายทะเล) ผ่านถนนพัฒนาการคูสาย,ถนนแพรกจูด,ถนนบางวำ ตัดกับถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4013 (ตอนเลี่ยงเมือง) และสิ้นสุดโครงการที่ถนนทางหลวงชนบท (สายบ้านเกาะฝ้าย – บ้านบางหญ้า)

3) ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง ประกอบด้วย ก่อสร้างถนนผิวจราจรแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร ความกว้างรวม 15เมตร ทางเท้ากว้างข้างละ 2.50 เมตร ระยะทาง 3.325 เมตร สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 3 แห่ง ท่อลอดเหลี่ยม จำนวน 4 แห่ง ระบบระบายน้ำพร้อมบ่อพักน้ำ งานระบบไฟฟ้า งานก่อสร้างอื่น ๆ เช่นงานป้ายจราจร งานปลูกต้นไม้

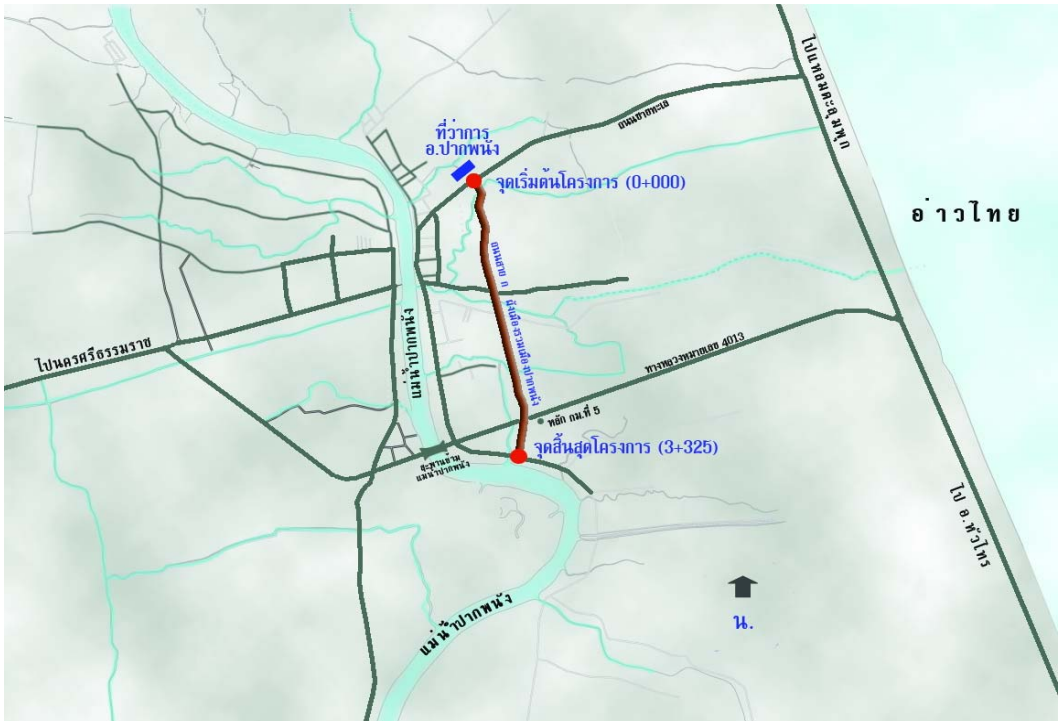
4) กรมทางหลวงชนบทได้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง ดำเนินการการก่อสร้างถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช วงเงินค่าก่อสร้าง 207,981,000.00 บาท โดยเริ่มงานในวันที่ 1 พฤษภาคม2548 แล้วเสร็จ วันที่ 22 ตุลาคม 2549 รวมระยะเวลา 540 วัน

5) ที่ตั้งโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช อยู่ในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองปากพนังเป็นส่วนใหญ่ โดยมีจุดเริ่มต้นโครงการบริเวณตรงข้ามที่ว่าการอำเภอปากพนังและสิ้นสุดโครงการในเขต อบต.บางพระ



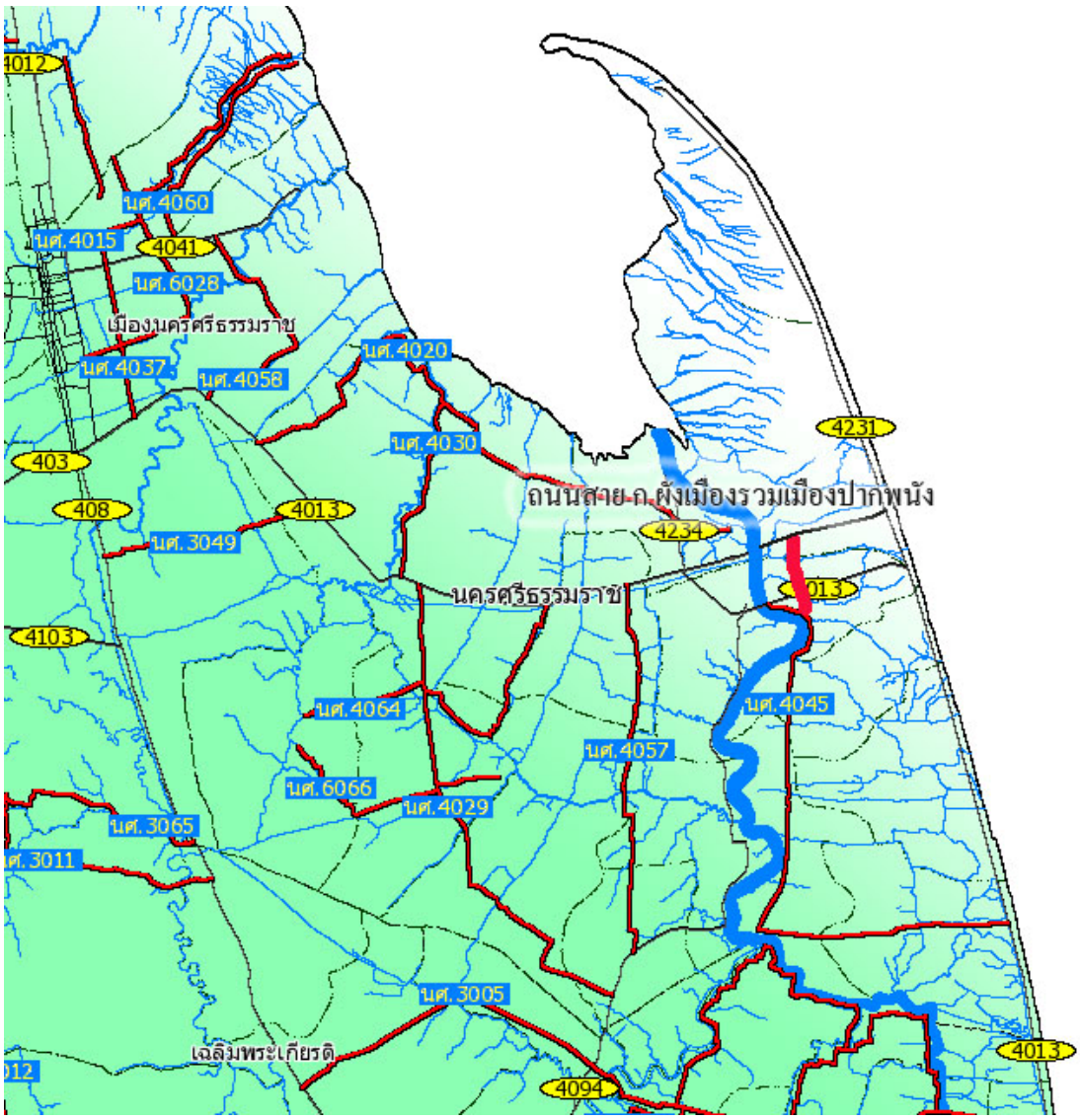
รูปที่ 3.7 แสดงโครงสร้างและคุณสมบัติวัสดุถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ที่มา : กรมทางหลวงชนบท



รูปที่ 3.8 แสดงสถานที่ตั้งโครงการ ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ที่มา : กรมทางหลวงชนบท



รูปที่ 3.9 แผนที่แสดงโครงข่ายถนนทางหลวงชนบทบริเวณใกล้เคียงที่ตั้งโครงการฯ
ที่มา กรมทางหลวงชนบท

6) ภาพถ่ายโครงการ

รูปที่ 3.10 สภาพเดิม กม.ที่ 0+400 และ กม.ที่ 1+500
ที่มา : กรมทางหลวงชนบท

รูปที่ 3.11 สภาพโครงการแล้วเสร็จกม.ที่ 0+000 และ กม.ที่ 0+100
ที่มา : กรมทางหลวงชนบท

3.5 ข้อมูลทั่วไปของถนนโครงการ

เป็นข้อมูลของโครงการก่อสร้างถนนที่เป็นกรณีศึกษาและข้อมูลของถนนที่ใช้อยู่เดิม ประกอบด้วย ระยะทาง รูปแบบถนน

1) ระยะทาง เป็นระยะทางในส่วนที่พิจารณาความคุ้มค่าที่ใช้เปรียบเทียบทั้งถนนโครงการและถนนเดิม
2) รูปแบบถนน เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความกว้างถนน จำนวนช่องจราจร รูปแบบทางแยก
3) ชนิดผิวจราจร
4) ความเรียบ (Roughness,R) มม./กม.
5) ทางลาดขึ้น (Rise,RS) ม./กม.
6) ทางลาดลง (Fall,F) ม./กม.

3.6 ข้อมูลและสมมุติฐานที่ใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

3.6.1. ค่าใช่จ่ายจากการใช้รถ (Vehicle Operating Costs ,VOC)

ใช้ สมมุติฐานสมการตามวิธีของ Dickey and Miller (1984) ที่กล่าวในบทที่ 2 ประกอบด้วย

1) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(Fuel Consumption,FL) ใช้ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สมการค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(FL)

ชนิดรถ	*FL* (ลิตร/1,000 กม.)
รถยนต์นั่ง	$=\left[53.4+(499/V)+0.0058V^{2}+1.594RS-0.854F\right]\times 1.08$
รถโดยสาร	$=\left[-48.6+69.2GVW^{1/2}+(903/V)+0.0143V^{2}+4.362RS-1.834F-2.40PW\right]\times 1.13$
รถบรรทุกขนาดเล็ก	$=\left[74.7+(1151/V)+0.0131V^{2}+2.906RS-1.277F\right]\times 1.08$
รถบรรทุก	$=\left[-48.6+69.2GVW^{1/2}+(903/V)+0.0143V^{2}+4.362RS-1.834F-2.40PW\right]\times 1.13$

หมายเหตุ

FL = อัตราสิ้นเปลื้องน้ำมันเชื้อเพลิง, ลิตร/1,000 กม.

V = ความเร็วที่ใช้, กม/ชม.

RS = อัตราลาดขึ้น, ม. /กม.

F = อัตราลาดลง, ม. /กม.

Variable	Units	Maximum safe range on paved roads	Maximum safe range on unpaved roads
Fuel consumption, *FL*	l/1000km	—	—
Rise, *RS*	m/km	0–85	0–80
Fall, *F*	m/km	0–85	0–80
Roughness, *R*	mm/km	NA	2000–14 000
Looseness, *L*	mm	NA	0–20
Speeds, *V*	km/h	—	—
Cars	km/h	20–140	20–110
Light goods vehicles	km/h	10–110	10–100
Medium goods vehicles	km/h	5–100	5–90
Heavy goods vehicles and buses	km/h	5–100	5–90
Power/weight ratio, *PW*	BHP/ton	40 : 1–5 : 1	40 : 1–5 : 1
Gross vehicle weight, *GVW*	ton	8.5–40	8.5–40

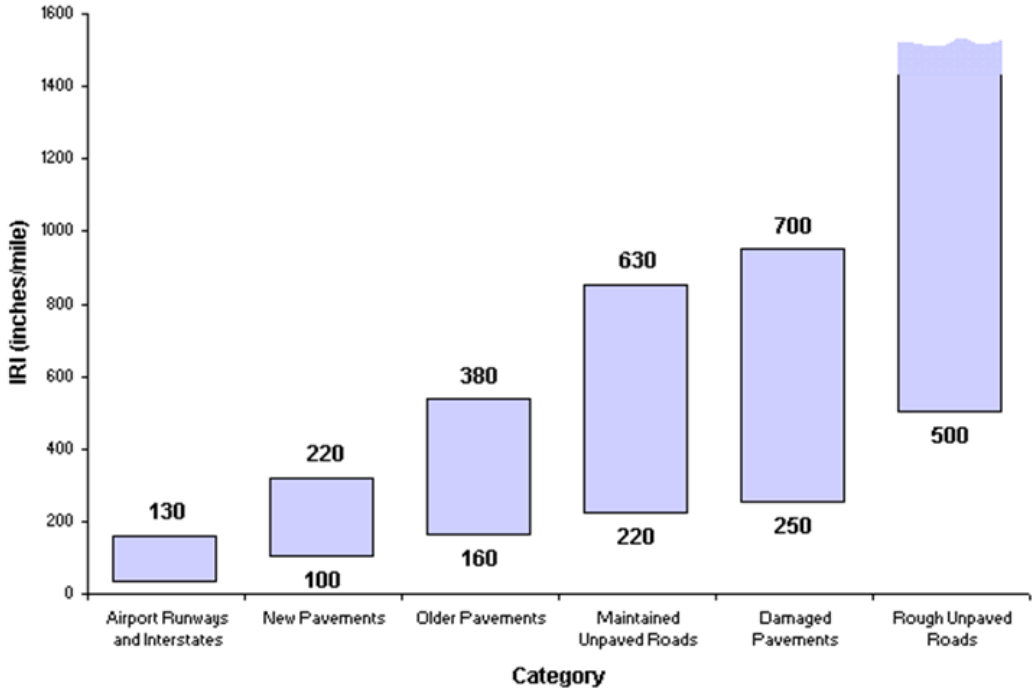


Figure 1: IRI Roughness Scale (replotted from Sayers et al., 1986)

รูปที่ 3.12 แสดงค่าตัวแปรที่ใช้ในการหาค่าน้ำมันเชื้อเพลิง(FL)

ที่มา Dickey and Miller (1984)

ที่มา The Washington Asphalt Pavement Association (WAPA)

www.asphaltwa.com

2) ค่าน้ำมันหล่อลื่น(Motor Oil Consumption) สมมุติฐานสมการตามวิธีของ Dickey and Miller (1984) ใช้ค่าตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าอัตราสิ้นเปลื้องน้ำมันหล่อลื่น

ชนิดรถ	น้ำมันหล่อลื่น(ลิตร/1000 กม.)
รถยนต์นั่ง	1.2
รถโดยสาร	1.8
รถบรรทุกเล็ก	4.0
รถบรรทุก	4.0

3) ค่าซ่อม(Part Consumption ,PC) สมมุติฐานสมการตามวิธีของ Dickey and Miller (1984) ใช้ค่าตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 สมการค่าซ่อม(PC)

ชนิดรถ	PC(บาท)	
รถยนต์นั่ง	$=\left(-3.03+0.0018R\right)\times K\times 10^{-11}\times VP$	$,K\geq 10{,}000$
รถโดยสาร	$=\left(-0.67+0.0006R\right)\times K^{1/2}\times 10^{-9}\times VP$	
รถบรรทุกเล็ก	$=\left(0.48+0.00037R\right)\times K\times 10^{-11}\times VP$	$,K\geq 20{,}000$
รถบรรทุก	$=\left(0.48+0.00037R\right)\times K\times 10^{-11}\times VP$	$,K\geq 20{,}000$

K = ระยะทางที่รถวิ่ง (กม.)

R = ความเรียบ (roughness)

VP= ราคารถใหม่ (บาท)

4) ค่าสึกหรอของยางรถ(Tire Consumption,TC) สมมุติฐานสมการตามวิธีของ Dickey and Miller (1984) ใช้ค่าตามตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 สมการค่าสึกหรอของยางรถ(TC)

ชนิดรถ	TC (จำนวนยาง/กม.)	
รถยนต์นั่ง	$=(-83+0.0058R)\times 10^{-6}$	$,R \geq 2{,}000$
รถโดยสาร รถบรรทุกเล็ก รถบรรทุก	$=(83+0.0112R)\times L\times 10^{-7}$	$,R \geq 1{,}500$

L = น้ำหนักรวมของรถ (ตัน)

R = ความเรียบ (roughness)

5) ค่าเสื่อมราคา(Depreciation) สมมุติฐานสมการตามวิธีของ Dickey and Miller (1984) ค่าตามตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 สมการค่าเสื่อมราคา

ชนิดรถ	ค่าเสื่อมราคา(บาท)/กม.	หมายเหตุ
รถยนต์นั่ง	$=0.22\times VP/KA$	, อายุรถ 1 ปี
	$=0.14\times VP/KA$	, อายุรถ 2 ปี
	$=0.08\times VP/KA$	, อายุรถ 3-8 ปี
	$=0$	, อายุรถ 8 ปี ขึ้นไป
รถโดยสาร รถบรรทุก รถบรรทุกเล็ก	$=0.31\times VP/KA$	, อายุรถ 1 ปี
	$=0.625 \times VP \times [(Y)^{1/3}-(Y-1)^{1/3}]/KA$	, อายุรถ 2-8 ปี
	$=0$	, อายุรถ 8 ปี ขึ้นไป

VP = ราคารถใหม่ (บาท)

KA = ระยะทางที่รถวิ่งต่อปี (กม.)

6) ค่าอื่น ๆ (Overhead Costs) สมมุติฐานสมการตามวิธีของ Dickey and Miller (1984) ค่าตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ค่า Overhead ตามวิธีของ Dickey and Miller (1984)

ชนิดรถ	ค่า Overhead	หมายเหตุ
รถยนต์นั่ง	=Running costs × สปส.ค่า overhead	สปส.ค่า overhead =0.10
รถโดยสาร รถบรรทุกเล็ก รถบรรทุก	=Running costs × สปส.ค่า overhead	สปส.ค่า overhead =0.25

3.6.2. เวลาที่ใช้ในการเดินทาง

หาข้อมูลทางด้าน สมมุติฐานตาม Austroad,AP-119 (1997)

1) เวลาที่คิดเป็นงาน ตามสมการดังนี้

มูลค่าเวลาไม่คิดเป็นเวลางาน = รายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมง

2) เวลาที่ไม่คิดเป็นงาน ตามสมการดังนี้

มูลค่าเวลาไม่คิดเป็นเวลางาน = 0.40 x รายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมง

3) ค่าบรรทุกสินค้า ตามสมการดังนี้

มูลค่าเวลาต่อการบรรทุกสินค้า = 0.25 x ค่าบรรทุกสินค้าต่อชั่วโมง

3.6.3. อุบัติเหตุทางถนน

1) การเกิดอุบัติเหตุทางถนนด้านกายภาพ จำนวนอุบัติเหตุที่คาดว่าจะเกิดขึ้น สมมุติฐาน Crash rates ตาม Austroad,AP-R184(2001) แสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนด้านกายภาพ

สำหรับรูปแบบถนน

รูปแบบถนน	KRS	อัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อยานพาหนะ 10^6 ต่อ กิโลเมตร
สองช่องจราจร ไม่มีเกาะกลาง	0.60	0.24
หลายช่องจราจร ไม่มีเกาะกลาง	1.00	0.40
หลายช่องจราจร มีเกาะกลางแคบ	0.65	0.26
หลายช่องจราจร มีเกาะกลางกว้าง	0.42	0.17
ทางด่วน	0.20	0.08

สำหรับรูปแบบทางแยก

รูปแบบทางแยก	อัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อ ยานพาหนะ 10^6 คัน
มีสัญญาณไฟจราจร	0.16
วงเวียน	0.13
ทางพิเศษ ทางแยกต่างระดับ	
มีสัญญาณไฟจราจร	0.10
ไม่มีสัญญาณไฟจราจร	0.11

2) ความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนน(Crash Severity) เทียบเฉลี่ยจากสถิติการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละจังหวัด ตามตารางที่ 3.8 และ ตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.8 อัตราความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดสงขลา(กค.2548-มิย.2549)

เดือน ปี	จำนวนราย	ทรัพย์สินเสียหาย (บาท)	ความเสียหายกับบุคคล		
			เสียชีวิต	บาดเจ็บหนัก	บาดเจ็บเล็กน้อย
ก.ค.2548	67	1993000	36	28	64
ส.ค.2548	76	1118500	24	35	64
ก.ย.2548	62	1515000	20	39	40
ต.ค.2548	63	3294500	27	21	52
พ.ย.2548	65	975000	21	18	53
ธ.ค.2548	22	134000	9	8	16
ม.ค.2549	65	1,972,500	21	32	67
ก.พ.2549	29	110,980	11	9	25
มี.ค.2549	46	1,583,000	25	17	38
เม.ย.2549	61	2,259,000	29	25	74
พ.ค.2549	48	737,000	15	18	41
มิ.ย.2549	59	1,391,500	20	31	46
รวม	663	17,083,980	258	281	580
เฉลี่ยอัตราความเสียหายต่อราย		25,768	0.39	0.42	0.87

ที่มา ข้อมูลจาก สนง.ตำรวจแห่งชาติ (2549) สืบค้นจาก www.police.go.th

ตารางที่ 3.9 อัตราความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดนครศรีธรรมราช(กค.2548-มิย.2549)

เดือน ปี	จำนวนราย	ทรัพย์สินเสียหาย (บาท)	ความเสียหายกับบุคคล		
			เสียชีวิต	บาดเจ็บหนัก	บาดเจ็บเล็กน้อย
ก.ค.2548	227	5,312,061	18	35	265
ส.ค.2548	186	1,850,000	22	28	226
ก.ย.2548	141	1,950,000	17	30	108
ต.ค.2548	206	1,505,000	22	23	286
พ.ย.2548	253	1,197,900	18	20	317
ธ.ค.2548	235	1,375,700	6	19	248
ม.ค.2549	234	2,700,000	8	27	152
ก.พ.2549	233	1,400,000	23	25	272
มี.ค.2549	251	7,846,300	31	37	273
เม.ย.2549	170	2,278,000	19	26	227
พ.ค.2549	185	1,947,500	16	28	211
มิ.ย.2549	169	26,223	15	11	201
รวม	2,490	29,388,684	215	309	2,786
เฉลี่ยอัตราความเสียหายต่อราย		11,803	0.09	0.12	1.12

ที่มา ข้อมูลจาก สนง.ตำรวจแห่งชาติ (2549) สืบค้นจาก www.police.go.th

3) ค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน(Crash Severity) เลือกใช้ค่าตามการประเมินค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา ของ วีรพัฒน์ บุณฑริก และค่าตาม Determination 0f Economic Losses Due to Road Crashes in Thailand ของ Paramet Luathep and Yordphol Tanaboriboon ,Asian Institute of Technology ปี 2005 ตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 แสดงมูลค่าความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจรตามระดับความรุนแรง กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา

ระดับของความรุนแรง	ค่าเฉลี่ยความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจร (บาท / ครั้ง)
บาดเจ็บสาหัส เสียชีวิต	3,853,295
บาดเจ็บสาหัส	132,788
บาดเจ็บเล็กน้อย	24,083
ทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว	18,508

ที่มา วีรพัฒน์ บุณฑริก 2550

กรณีศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

ระดับของความรุนแรง	ค่าเฉลี่ยความสูญเสียเฉลี่ยต่อผู้ประสบอุบัติเหตุจราจร (บาท / ครั้ง)
บาดเจ็บสาหัส เสียชีวิต	3,050,112
บาดเจ็บสาหัส	193,648
บาดเจ็บเล็กน้อย	25,400
ทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว	18,508

ที่มา Paramet Luathep 2005

3.7 ข้อมูลภาคสนามที่ใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

1) ข้อมูลการสำรวจปริมาณจราจร

การสำรวจหาปริมาณการจราจร สำรวจแยกประเภทรถตาม PCU (Passenger car unit) เป็น 4 ประเภท ดังนี้

PCU = 1.00 รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถโดยสารขนาดเล็ก รถตู้

PCU = 0.25 จักรยานยนต์

PCU = 2.00 รถโดยสารขนาดใหญ่ รถบรรทุก 4-6 ล้อ

PCU = 2.50 รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป

สำหรับรถโดยสารขนาดกลาง PCU = 1.75 สำรวจรวมกับ PCU = 2.00

2) ข้อมูลการสำรวจเวลาในการเดินทาง

สำรวจเวลาในการเดินทาง(travel time) สำรวจความเร็วของรถแต่ละประเภท(spot speed)

3) ตัวแปรอื่น ๆที่ใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง
ราคาน้ำมันหล่อลื่น
นน.รถ
ราคารถใหม่
ราคายางรถยนต์
อายุรถขณะใช้งาน
ระยะทางวิ่งรวมของรถ
ความเร็วที่ใช้
รายได้บุคคล
จำนวนผู้โดยสารต่อคัน
ค่าบรรทุก
น้ำหนักบรรทุก

บทที่ 4
ผลการศึกษาวิจัย

4.1 กล่าวนำ

ผลการศึกษาวิจัยในบทนี้เป็นผลที่ได้จาก ตัวแปร สมมุติฐาน และวิธีการตามที่กล่าวถึงในบทที่ 3 ซึ่งเป็นรูปแบบ วิธีการที่เป็นไปเพื่อให้สามารถหาค่าได้รวดเร็ว ซึ่งจะเห็นว่าในการศึกษาวิจัย ครั้งนี้มีข้อจำกัดทางด้านตัวแปรหลายประการ เช่น ตัวแปรบางตัวการที่จะหาค่าที่ถูกต้อง เหมาะสมที่สุดนั้นเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการหามาก หรือเป็นตัวแปรที่มีค่าความผันแปรสูง โดยที่ตัวแปรต่าง ๆอาจจะมีนัยต่อผลการศึกษามากน้อยเท่ากัน ด้วยเหตุต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นนี้เป็นเหตุให้ผลการศึกษาวิจัยที่ได้จึงเป็นค่าโดยประมาณตามความเหมาะสม

4.2 กรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

4.2.1 รูปแบบและโครงข่ายถนนสำหรับการประเมิน

ในการประเมินจะแบ่งการพิจารณาถนนออกเป็น 2 ส่วน ตามรูปที่ 4.1

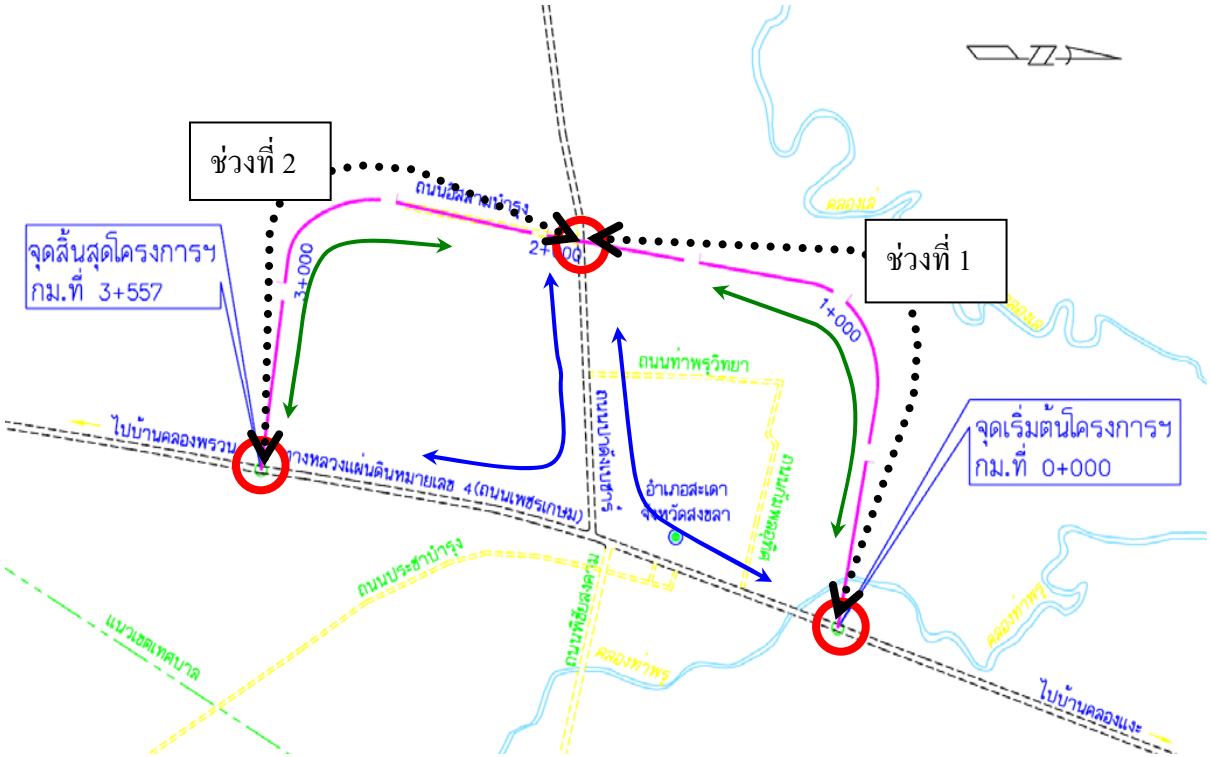
1) ช่วงที่ 1 จาก กม. 0+000(จุดเริ่มต้นโครงการ) ถึง สี่แยก กม. 1+850
   เส้นทางเดิม ระยะทาง ประมาณ 1.89 กม.
   เส้นทางโครงการ ระยะทาง ประมาณ 1.85 กม.
   ประหยัดระยะทาง ประมาณ 0.04 กม.

2) ช่วงที่ 2 จาก กม. 1+900 ถึง กม. 3+550(จุดสิ้นสุดโครงการ)
   เส้นทางเดิม ระยะทาง ประมาณ 1.91 กม.
   เส้นทางโครงการ ระยะทาง ประมาณ 1.65 กม.
   ประหยัดระยะทาง ประมาณ 0.26 กม.

4.2.2 ค่าประหยัดทางด้านค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (VOC) ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

1) ข้อมูลทั่วไปและค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (VOC)

ข้อมูลทั่วไปที่ใช้สำหรับหาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (VOC) เป็นไปตามตารางที่ 4.1 ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นค่าโดยประมาณ และค่าใช้จ่ายในการใช้รถ (VOC) เป็นค่าที่ได้จากสมการในหัวข้อที่ 3.5.1 เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ใช้สมการในตารางที่ 3.1 เป็นต้น ค่า VOC จะมีค่าต่างกันระหว่างถนนโครงการและถนนเดิม ค่า VOC จะแสดงตามตารางที่ 4.2



รูปที่ 4.1 รูปแบบและโครงข่ายถนนสำหรับการประเมินกรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปสำหรับหาค่า VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา

รายการ	ถนนโครงการ				ถนนเดิม			
	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ความเรียบ (Roughness,R) มม./กม.	1,500				4,000			
ทางลาดขึ้น (Rise,RS) ม./กม.	0.2				0.5			
ทางลาดลง (Fall,F) ม./กม.	0.2				0.5			
ราคาน้ำมันเบนซิล บาท/ลิตร	29.14	-	-	-	29.14	-	-	-
ราคาน้ำมันดีเซล บาท/ลิตร	-	25.39	25.39	25.39	-	25.39	25.39	25.39
ราคาน้ำมันหล่อลื่น บาท/ลิตร	130	110	110	110	130	110	110	110
นน.รถรวม (ตัน)	1	10	10	21	1	10	10	21
ราคารถใหม่ (บาท)	720,000	1,500,000	1,200,000	1,900,000	720,000	1,500,000	1,200,000	1,900,000
ราคายาง (บาท)	2,020	7,925	7,925	10,947	2,020	7,925	7,925	10,947
อายุรถ (ปี)	3	5	4	3	3	5	4	3
สปส.ค่าเสื่อม	0.08	0.08	0.09	0.11	0.08	0.08	0.09	0.11
ระยะวิ่ง,K (กม.)	50,000	50,000	40,000	60,000	50,000	50,000	40,000	60,000
ความเร็วที่ใช้ (กม./ชม.)	60	40	40	30	50	20	20	20
PW	-	40	40	40	-	40	40	40
น้ำมันหล่อลื่น (ลิตร/1000 กม.)	1.2	1.8	4	4	1.2	1.8	4	4
Overhead cost coefficient	0.1	0.25	0.25	0.25	0.1	0.25	0.25	0.25

ตารางที่ 4.2 ค่า VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา

รายการ	ถนนโครงการ				ถนนเดิม			
	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/กม.)	2.60	3.45	3.42	6.20	2.46	3.63	3.79	6.45
ค่าน้ำมันหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.16	0.20	0.44	0.44	0.16	0.20	0.44	0.44
ค่าชิ้นส่วน (บาท/กม.)	0.24	0.08	0.50	1.18	1.86	0.58	0.94	2.23
ค่ายางรถ (บาท/กม.)	0.19	0.79	0.79	2.29	0.21	1.01	1.01	2.94
เสื่อมราคา (บาท/กม.)	1.15	2.30	2.72	3.61	1.15	2.30	2.72	3.61
รวม VOC (บาท/กม.)	4.34	6.81	7.87	13.72	5.85	7.71	8.91	15.67
Overhead (บาท/กม.)	0.43	1.70	1.97	3.43	0.58	1.93	2.23	3.92
ค่ารวม VOC (บาท/กม.)	4.77	8.52	9.84	17.15	6.43	9.64	11.13	19.58

2) มูลค่าที่ประหยัดได้ด้าน VOC ของถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ. สงขลา

ค่าประหยัดด้าน VOC ขึ้นอยู่กับ ปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ

ค่า VOC
ระยะทาง
ปริมาณการจราจร

มูลค่าประหยัดได้ด้าน VOC เป็นค่าที่ได้จากการนำค่า VOC ในตารางที่ 4.2 และปริมาณการจราจร มูลค่าที่ประหยัดได้ ด้าน VOC จะเป็นผลต่างของมูลค่าที่ประหยัดได้ระหว่างถนนโครงการและถนนเดิม ซึ่งคิดแยกตามประเภทของรถ โดยในการประเมินจะแบ่งการพิจารณาถนนออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1

จาก กม. 0+000(จุดเริ่มต้นโครงการ) ถึง สี่แยก กม. 1+850 ค่าที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 4.3

ค่า VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา (ช่วงที่1) คือ
6,100,385+329,671+478,727+2,654,878=9,563,661 บาท/ปี

ค่า VOC ถนนปาดังเบซาร์ ถนนเดิม(ช่วงที่ 1) คือ
8,614,513+377,005+548,852+3,047,063=12,587433 บาท/ปี

ความคุ้มค่าด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา (ช่วงที่1) คือ
12,587433-9,563,661=3,023,772 บาท/ปี

ช่วงที่ 2

จาก กม. 1+900 ถึง กม. 3+550(จุดสิ้นสุดโครงการ) ค่าที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 4.4 ความคุ้มค่าด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา (ช่วงที่ 2) 2,220,042 บาท/ปี

ความคุ้มค่าด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา คือ
3,023,772+2,220,042 =5,243,814 บาท/ปี

ตารางที่ 4.3 รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา
ถนนช่วงที่ 1

รายการ	ถนนโครงการ				ถนนเดิม			
	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่า VOC (บาท/กม.)	4.36	7.75	8.86	14.73	6.02	8.67	9.95	16.54
ระยะทาง (กม./คัน)	1.85	1.85	1.85	1.85	1.89	1.89	1.89	1.89
ปริมาณการจราจร (คัน/ปี)	757,010	22,995	29,200	97,455	757,010	22,995	29,200	97,455
เงิน (บาท/ปี)	6,100,385	329,671	478,727	2,654,878	8,614,513	377,005	548,852	3,047,063
รวม	9,563,661				12,587,433			

มูลค่าประหยัดได้ด้าน VOC ถนนช่วงที่ 1 3,023,772 บาท/ปี

ตารางที่ 4.4 รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา
ถนนช่วงที่ 2

รายการ	ถนนโครงการ				ถนนเดิม			
	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่า VOC (บาท/กม.)	4.36	7.75	8.86	14.73	6.02	8.67	9.95	16.54
ระยะทาง (กม./คัน)	1.65	1.65	1.65	1.65	1.91	1.91	1.91	1.91
ปริมาณการจราจร (คัน/ปี)	449,680	19,710	12,410	20,805	449,680	19,710	12,410	20,805
เงิน (บาท/ปี)	3,232,001	252,026	181,463	505,499	5,171,354	326,566	235,731	657,380
รวม	4,170,989				6,391,031			

มูลค่าประหยัดได้ด้าน VOC ถนนช่วงที่ 2 2,220,042 บาท/ปี
มูลค่าประหยัดได้ด้าน VOC รวม 5,243,814 บาท/ปี

4.2.3 มูลค่าที่ประหยัดได้ด้านเวลาในการเดินทางถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

4.2.3.1 องค์ประกอบมูลค่าที่ประหยัดได้ด้านเวลา

มูลค่าของเวลาในการเดินทางใช้ตามหัวข้อที่ 3.5.2 โดยคิดจาก 3 ส่วนคือ

1) ค่าเวลาในการเดินทางสำหรับคนขับ เป็นเวลาที่คิดเป็นงาน มีค่าเติมรายได้เฉลี่ย

2) ค่าเวลาในการเดินทางสำหรับผู้โดยสาร เป็นเวลาที่ไม่เป็นงาน มีค่าร้อยละ 40 ของเวลา

3) ค่าเวลาในการเดินทางสำหรับค่าบรรทุก คิดมูลค่าร้อยละ 25 ของค่าบรรทุกสิบล้อ

4.2.3.2 สมมุติฐานและที่มาในรายการคำนวณมูลค่าที่ประหยัดได้ด้านเวลา

1) ค่าเวลาสำหรับผู้ขับขี่ คิดร้อยละ 40 ของค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล กรมทางหลวงชนบท

2) ค่าเวลาสำหรับผู้โดยสาร

รถยนต์นั่ง

คิดจากร้อยละ 40 ของรายได้ต่อชั่วโมงที่มาจากค่าจ้างเฉลี่ยรายเดือน(สมมุติใช้ที่ 30,000 บาท)โดยคิดจำนวนชั่วโมงจากการทำงานเดือนละ 22 วัน และวันละ 6 ชั่วโมง

รถโดยสาร

คิดจากร้อยละ 40 ของรายได้ต่อชั่วโมงที่มาจากค่าจ้างเฉลี่ยรายเดือน(สมมุติใช้ที่ 10,000 บาท)โดยคิดจำนวนชั่วโมงจากการทำงานเดือนละ 22 วัน และวันละ 8 ชั่วโมง

3) ค่าบรรทุก คิดจากค่าครอบครองรวมของค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล กรมทางหลวงชนบท

มูลค่าที่ประหยัดในด้านเวลาในการเดินทางถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา เป็นตัวที่ได้จากค่าของเวลาในการเดินทางและจำนวนผู้โดยสารซึ่งมูลค่าจะขึ้นอยู่กับจำนวนเวลาที่ลดลงและปริมาณต่อไปตามตารางที่ 4.6 และ 4.7

ตารางที่ 4.5 รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้านเวลาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา ถนนช่วงที่ 1

รายการ	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่าเวลาสำหรับผู้ขับขี่ (บาท/ชม.)	24.00	24.00	24.00	24.00
ค่าเวลาสำหรับผู้โดยสาร (บาท/ชม.)	90.91	22.73	-	-
จำนวนผู้โดยสาร (คน)	1.50	12.00	-	-
ค่าบรรทุก (บาท/ชม.)	-	-	60.11	152.27
จำนวนเวลาที่ลดลง (นาที)	0.57	0.57	0.57	0.57
ปริมาณจราจร (คัน/ปี)	757,010	22,995	29,200	97,455
รวมเงิน (บาท/ปี)	1,153,270	64,821	23,332	163,195

ค่าประหยัดทางด้านเวลา ถนนช่วงที่ 1 1,404,618 บาท/ปี

ตารางที่ 4.6 รายการคำนวณความคุ้มค่าทางด้านเวลาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา ถนนช่วงที่ 2

รายการ	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่าเวลาสำหรับผู้ขับขี่ (บาท/ชม.)	24.00	24.00	24.00	24.00
ค่าเวลาสำหรับผู้โดยสาร (บาท/ชม.)	90.91	22.73	-	-
จำนวนผู้โดยสาร (คน)	1.50	12.00	-	-
ค่าบรรทุก (บาท/ชม.)	-	-	60.11	152.27
จำนวนเวลาที่ลดลง (นาที)	1.08	1.08	1.08	1.08
ปริมาณจราจร (คัน/ปี)	449,680	19,710	12,410	20,805
รวมเงิน (บาท/ปี)	1,298,022	105,273	18,788	66,011

ค่าประหยัดทางด้านเวลา ถนนช่วงที่ 2 1,488,095 บาท/ปี

รวมค่าประหยัดทางด้านเวลา 2,892,712 บาท/ปี

4.2.4 มูลค่าที่ประหยัดได้ด้านอุบัติเหตุทางถนน

มูลค่าที่ประหยัดได้ด้านอุบัติเหตุทางถนนได้จากการหาโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุโดยการพิจารณาจาก Crash Rates ตามตารางที่ 3.7 ในหัวข้อ 3.5.3 ซึ่งผลที่ได้จะขึ้นอยู่กับปริมาณจราจร (ตารางที่ 4.8) และรูปแบบถนนและลักษณะทางแยกของถนนซึ่งเมื่อได้จำนวนอุบัติเหตุที่คาดว่าจะเกิดขึ้นแล้วตามตารางที่ 4.9 ก็จะเป็นการหาค่าความเสียหายของการเกิดอุบัติเหตุต่อครั้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราความรุนแรงและค่าความเสียหายของความรุนแรงระดับต่าง ๆ อัตราความรุนแรงจะใช้ค่าเฉลี่ยจากข้อมูลอุบัติเหตุถนนจ.สงขลา (กค.2548-มิ.ย.2549 ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ) ตามตารางที่ 3.8 สำหรับค่าความเสียหายเฉลี่ยทางด้านทรัพย์สินมูลค่าความเสียหายเฉลี่ยต่อบุคคลจะใช้ตามการศึกษาการประเมินค่าความสูญเสียของอุบัติเหตุจากการจราจรทางบกในประเทศไทย กรณีศึกษาจ.สงขลา ของวีระพัฒน์ บุญทริก ตามตารางที่ 3.1 ผลการประเมินมูลค่าประหยัดด้านอุบัติเหตุทางถนนแสดงตามตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.7 สรุปปริมาณจราจร

ตำแหน่ง	ปริมาณจราจร			
	คัน/วัน	PCU,คัน/วัน	คัน/ปี	ล้านคัน/ปี
ถนนโครงการ ช่วงที่ 1	3,376	3,235	1,180,684	1.18
ถนนโครงการ ช่วงที่ 2	2,979	1,938	707,188	0.71
ถนนเดิม ช่วงที่ 1	11,959	12,908	4,711,329	4.71
ถนนเดิม ช่วงที่ 2	11,246	8,712	3,179,789	3.18

กรณีไม่มีถนนโครงการ

ถนนเดิม ช่วงที่ 1	= ถนนเดิม ช่วงที่ 1+ถนนโครงการ ช่วงที่ 1+ถนนโครงการ ช่วงที่ 2 = 6.60 ล้านคัน/ปี
ถนนเดิม ช่วงที่ 2	= ถนนเดิม ช่วงที่ 2+ถนนโครงการ ช่วงที่ 1+ถนนโครงการ ช่วงที่ 3 = 5.07 ล้านคัน/ปี

ตารางที่ 4.8 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุโดยพิจารณาจาก crash rates ของถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา

รายการ	มีโครงการ				ไม่มีถนนโครงการ	
	ถนนเดิม1	ถนนเดิม2	ถนนโครงการ1	ถนนโครงการ2	ถนนเดิม12	ถนนเดิม23
ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อปี(ล้านคัน)	4.71	3.18	1.18	0.71	6.60	5.07
crash rates	0.26	0.26	0.40	0.40	0.26	0.26
ระยะทาง(กม.)	0.87	1.91	1.85	1.65	0.87	1.91
จำนวนอบัติเหตุ(ครั้ง)	1.07	1.58	0.87	0.47	1.49	2.52
จำนวนอบัติเหตุรวม(ครั้ง)				3.99		4.01

ตารางที่ 4.9 อัตราความรุนแรงและค่าความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดสงขลา

รายการ	ทรัพย์สินเสียหาย	ความเสียหายกับบุคคล			หมายเหตุ
		เสียชีวิต	บาดเจ็บหนัก	บาดเจ็บเล็กน้อย	
อัตราการเกิด(ราย/ครั้ง)	-	0.39	0.42	0.87	ตารางที่ 3.8
ความเสียหายเฉลี่ยต่อราย(บาท)	25,768	-	-	-	ตารางที่ 3.8
ความเสียหายเฉลี่ยต่อราย(บาท)	-	3,853,295	132,788	24,083	ตารางที่ 3.10

ตารางที่ 4.10 ความคุ้มค่าทางด้านอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

ความรุนแรง	อัตราการเกิด (ราย/ครั้ง)	ค่าเสียหาย (บาท/ครั้ง)	มีโครงการฯ		ไม่มีโครงการฯ	
			อุบัติเหตุ(ครั้ง)	เสียหาย(บาท)	อุบัติเหตุ(ครั้ง)	เสียหาย(บาท)
บาดเจ็บหนัก เสียชีวิต	0.39	3,853,295	1.56	5,996,112	1.56	6,026,168
บาดเจ็บหนัก	0.42	132,788	1.68	222,526	1.68	223,642
บาดเจ็บเล็กน้อย	0.87	24,083	3.47	83,599	3.49	84,018
ทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว	1.00	25,768	3.99	102,814	4.01	103,330
รวม				6,405,052		6,437,158

ความคุ้มค่าด้านอุบัติเหตุ 32,106 บาท/ปี

4.3 กรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

4.3.1 รูปแบบและโครงข่ายถนนสำหรับการประเมิน

ในการประเมินจะแบ่งการพิจารณาถนนออกเป็น 3 ส่วน ตามรูปที่ 4.2

1) ช่วงที่ 1 จาก กม. 0+000(จุดเริ่มต้นโครงการ) ถึง สี่แยก กม. 1+635
ระยะทาง ประมาณ 1.63 กม.
เมื่อเทียบกับเส้นทางเดิมไม่คิดระยะทางเพิ่มขึ้นหรือลดลง

2) ช่วงที่ 2 จาก สี่แยก กม. 1+635 ถึง สี่แยก กม. 2+896
ระยะทาง ประมาณ 1.26 กม.
เมื่อเทียบกับเส้นทางเดิมไม่คิดระยะทางเพิ่มขึ้นหรือลดลง

3) ช่วงที่ 3 จาก สี่แยก กม. 2+896 ถึง กม.3+325 (จุดสิ้นสุดโครงการ)
ระยะทาง ประมาณ 0.43 กม.
ในส่วนนี้ไม่นำมาพิจารณา

4.3.2 ความคุ้มค่าทางด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1) ข้อมูลทั่วไปและค่า VOC
ตัวแปรที่ใช้เป็นไปตามตารางที่ 4.11
ค่า VOC ที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 4.12
ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อปี เป็นไปตามตารางที่ 4.5

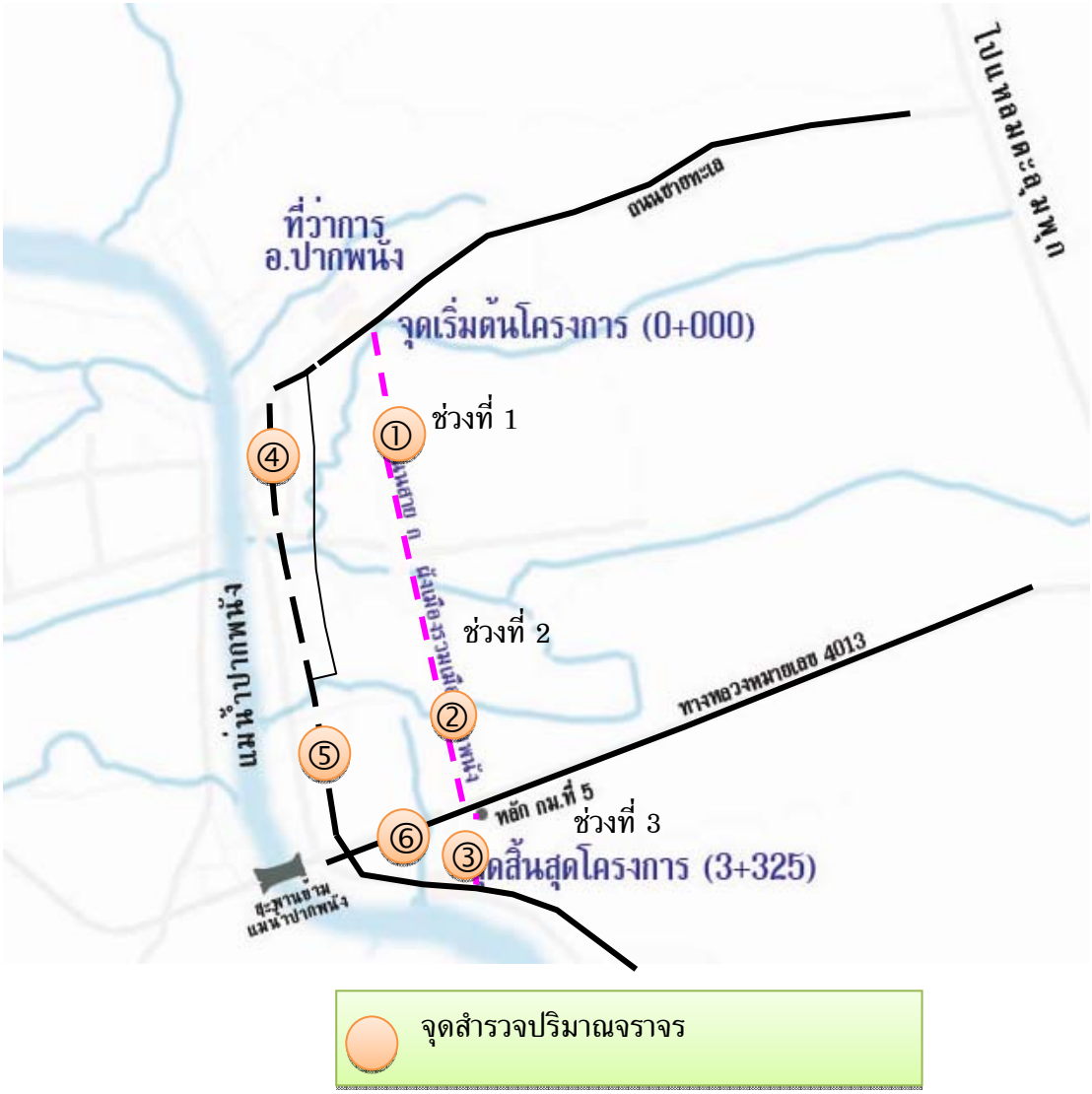
2) ค่าประหยัดทางด้าน VOC ในการประเมินจะพิจารณาโดยคิดส่วนที่ 1 และ 2 ส่วน รวมกัน ค่าที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 4.13

4.3.3 ความคุ้มค่าทางด้านเวลาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ค่าที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 4.14

4.3.4 ความคุ้มค่าทางด้านอุบัติเหตุทางถนน

อัตราการเกิดและค่าความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนน ตามตารางที่ 4.15
ความคุ้มค่าทางด้านอุบัติเหตุทางถนน ค่าที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 4.17



รูปที่ 4.2 รูปแบบและโครงข่ายถนนสำหรับการประเมินกรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลทั่วไปสำหรับหาค่า VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง

รายการ	ถนนโครงการ				ถนนเดิม			
	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ความเรียบ (Roughness,R) มม./กม.	1,500				6,000			
ทางลาดขึ้น (Rise,RS) ม./กม.	0				0.2			
ทางลาดลง (Fall,F) ม./กม.	0				0.2			
ราคาน้ำมันเบนซิล บาท/ลิตร	29.20	-	-	-	29.20	-	-	-
ราคาน้ำมันดีเซล บาท/ลิตร	-	25.45	25.45	25.45	-	25.45	25.45	25.45
ราคาน้ำมันหล่อลื่น บาท/ลิตร	130	110	110	110	130	110	110	110
นน.รถรวม (ตัน)	1	10	10	21	1	10	10	21
ราคารถใหม่ (บาท)	720,000	1,500,000	1,200,000	1,900,000	720,000	1,500,000	1,200,000	1,900,000
ราคายาง (บาท)	2,020	7,925	7,925	10,947	2,020	7,925	7,925	10,947
อายุรถ (ปี)	3	5	4	3	3	5	4	3
สปส.ค่าเสื่อม	0.08	0.08	0.09	0.11	0.08	0.08	0.09	0.11
ระยะวิ่ง,K (กม.)	50,000	80,000	40,000	60,000	50,000	50,000	40,000	60,000
ความเร็วที่ใช้ (กม./ชม.)	50	40	40	30	30	20	20	20
PW	-	40	40	40	-	40	40	40
น้ำมันหล่อลื่น (ลิตร/1000 กม.)	1.2	1.8	4	4	1.2	1.8	4	4
Overhead cost coefficient	0.1	0.25	0.25	0.25	0.1	0.25	0.25	0.25

ตารางที่ 4.12 ค่า VOC สำหรับกรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง

รายการ	ถนนโครงการ				ถนนเดิม			
	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/กม.)	2.46	3.44	3.42	6.20	2.38	3.61	3.79	6.44
ค่าน้ำมันหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.16	0.20	0.44	0.44	0.16	0.20	0.44	0.44
ค่าชิ้นส่วน (บาท/กม.)	0.24	0.10	0.50	1.18	3.16	0.98	1.30	3.08
ค่ายางรถยนต์ (บาท/กม.)	0.19	0.79	0.79	2.29	0.24	1.19	1.19	3.45
เสื่อมราคา (บาท/กม.)	1.15	1.44	2.72	3.61	1.15	2.30	2.72	3.61
รวม VOC (บาท/กม.)	4.19	5.96	7.87	13.72	7.08	8.28	9.44	17.02
Overhead cost (บาท/กม.)	0.42	1.49	1.97	3.43	0.71	2.07	2.36	4.25
ค่า VOC (บาท/กม.)	4.61	7.46	9.84	17.15	7.79	10.35	11.79	21.27

ตารางที่ 4.13 รายการมูลค่าที่ประหยัดได้ทางด้าน VOC ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง

รายการ	ถนนโครงการ				ถนนเดิม			
	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่า (VOC) (บาท/กม.)	4.61	7.46	9.84	17.15	7.79	10.35	11.79	21.27
ระยะทาง (กม./คัน)	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
ปริมาณรถ (คัน/ปี)	455,776	-	50,188	12,958	455,776	-	50,188	12,958
เงิน (บาท/ปี)	6,071,597	-	1,426,763	642,208	10,259,752	-	1,710,756	796,606
รวมเงิน (บาท/ปี)	8,140,569				12,767,114			

มูลค่าที่ประหยัดได้ด้าน VOC 4,626,545 บาท/ปี

ตารางที่ 4.14 รายการความคุ้มค่าทางด้านเวลาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง

รายการ	รถยนต์นั่ง	รถโดยสาร	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
ค่าเวลาสำหรับผู้ขับขี่ (บาท/ชม.)	24.00	24.00	24.00	24.00
ค่าเวลาสำหรับผู้โดยสาร (บาท/ชม.)	90.91	22.73	-	-
จำนวนผู้โดยสาร (คน)	1.50	12.00	-	-
ค่าบรรทุก (บาท/ชม.)	-	-	60.11	152.27
จำนวนเวลาที่ลดลง (นาที)	1.98	1.98	1.98	1.98
ปริมาณจราจร (คัน/ปี)	455,776	-	50,188	12,958
รวมเงิน (บาท/ปี)	2,411,964	-	139,302	75,373

มูลค่าที่ประหยัดได้ด้านของด้านเวลา 2,626,638 บาท/ปี

ตารางที่ 4.15 อัตราการเกิดและค่าความเสียหายของอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดนครศรีธรรมราช

รายการ	ทรัพย์สินเสียหาย	ความเสียหายกับบุคคล			หมายเหตุ
		เสียชีวิต	บาดเจ็บหนัก	บาดเจ็บเล็กน้อย	
อัตราการเกิด(ราย/ครั้ง)	-	0.09	0.12	1.12	ตารางที่ 3.9
ความเสียหายเฉลี่ยต่อราย(บาท)	11,803	-	-	-	ตารางที่ 3.9
ความเสียหายเฉลี่ยต่อราย(บาท)	-	3,050,112	193,648	25,400	ตารางที่ 3.10

ตารางที่ 4.16 จำนวนการเกิดอบัติเหตุจากรูปแบบถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง

รายการ	มีโครงการ			ไม่มีถนนโครงการ	
	ถนนเดิม1	ถนนเดิม2	ถนนโครงการ12	ถนนเดิม1	ถนนเดิม2
ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อปี(ล้านคัน)	1.00	1.68	0.74	1.74	2.42
crash rates	0.40	0.26	0.33	0.40	0.26
ระยะทาง(กม.)	2.50	0.50	3.00	2.50	0.50
จำนวนอบัติเหตุ(ครั้ง)	1.00	0.22	0.73	1.74	0.31
จำนวนอบัติเหตุรวม(ครั้ง)	1.95			2.05	

ตารางที่ 4.17 ความคุ้มค่าทางด้านอุบัติเหตุทางถนน กรณีศึกษาในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ความรุนแรง	อัตราการเกิด (ราย/ครั้ง)	ค่าเสียหาย (บาท/ครั้ง)	มีโครงการฯ		ไม่มีโครงการฯ	
			อุบัติเหตุ(ครั้ง)	เสียหาย(บาท)	อุบัติเหตุ(ครั้ง)	เสียหาย(บาท)
บาดเจ็บหนัก เสียชีวิต	0.09	3,050,112	0.18	535,295	0.18	562,746
บาดเจ็บหนัก	0.12	193,648	0.23	45,314	0.25	47,637
บาดเจ็บเล็กน้อย	1.12	25,400	2.18	55,474	2.30	58,318
ทรัพย์สินเสียหายอย่างเดียว	1.00	11,803	1.95	23,016	2.05	24,196
รวม				659,098		692,898

ความคุ้มค่าด้านอุบัติเหตุ 33,800 บาท/ปี

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 กล่าวนำ

การศึกษาวิจัยฉบับนี้ เป็นการศึกษาที่มีจุดมุงหมายเพื่อต้องการทราบความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการก่อสร้างถนนในเขตเมือง โดยศึกษาถึงวิธีการและขบวนการในการได้มาซึ่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อประกอบการประเมินผลและได้เลือกโครงการในพื้นที่จังหวัดสงขลาและจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดละโครงการเป็นกรณีศึกษา ซึ่งผลสรุปของการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะจะได้กล่าวในบทนี้

5.2 ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายของถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา

1) ปริมาณจราจร(PCU)

ถนนโครงการ ช่วงที่ 1	3,235	คันต่อวัน
ถนนโครงการ ช่วงที่ 2	1,938	คันต่อวัน
ถนนเดิม ช่วงที่ 1	12,908	คันต่อวัน
ถนนเดิม ช่วงที่ 2	8,712	คันต่อวัน

2) ระยะทางที่พิจารณา

ช่วงที่ 1

ประหยัดระยะทาง ประมาณ 0.04 กม. ประหยัดทางด้านเวลารวม 0.57 นาที

ช่วงที่ 2

ประหยัดระยะทาง ประมาณ 0.26 กม. ประหยัดทางด้านเวลารวม 1.08 นาที

3) ความคุ้มค่าที่ได้

ค่าประหยัดทางด้าน VOC	5,243,814	บาท/ปี
ค่าประหยัดทางด้านเวลา	2,892,712	บาท/ปี
ค่าประหยัดทางด้านอุบัติเหตุ	32,106	บาท/ปี
ความคุ้มค่ารวมทั้งสิ้น	8,168,632	บาท/ปี

4) ค่าก่อสร้างและค่าใช้จ่ายสำหรับการซ่อมบำรุง

ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา เป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 4 ช่องจราจร ระยะทาง 3.557 กม. ค่าก่อสร้าง 98 ล้านบาท ถนนลักษณะนี้มีงบประมาณสำหรับซ่อมบำรุง ประมาณ กิโลเมตรละ 65,000 บาท ต่อปี ดังนั้นถนนสายนี้จึงมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ประมาณ 227,500 บาทต่อปี

5.3 ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายของถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1) ปริมาณจราจร (PCU)

ถนนโครงการ ช่วงที่ 1	1,563	คันต่อวัน
ถนนโครงการ ช่วงที่ 2	2,505	คันต่อวัน
ถนนโครงการ ช่วงที่ 3	1,046	คันต่อวัน
ถนนเดิม ช่วงที่ 1	2,741	คันต่อวัน
ถนนเดิม ช่วงที่ 2	4,601	คันต่อวัน
ถนนเดิม ช่วงที่ 3	3,430	คันต่อวัน

2) ระยะทางที่พิจารณา

ช่วงที่ 1 และ ช่วงที่ 2 ถนนเดิมและถนนโครงการคิดระยะทางเท่ากัน ประหยัดทางด้านเวลารวม 1.98 นาที

ช่วงที่ 3

ถนนเดิมและถนนโครงการคิดระยะทางเท่ากัน

3) ความคุ้มค่าที่ได้

ค่าประหยัดทางด้าน VOC	4,626,545	บาท/ปี
ค่าประหยัดทางด้านเวลา	2,626,638	บาท/ปี
ค่าประหยัดทางด้านอุบัติเหตุ	33,800	บาท/ปี
ความคุ้มค่ารวมทั้งสิ้น	7,286,983	บาท/ปี

4) ค่าก่อสร้างและค่าใช้จ่ายสำหรับการซ่อมบำรุง

ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นถนนแอสพัลต์ติกคอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร ระยะทาง 3.325 กม. ค่าก่อสร้าง 207.981 ล้านบาท ถนนลักษณะนี้มีงบประมาณสำหรับซ่อมบำรุง ประมาณ กิโลเมตรละ 29,000 บาท ต่อปี ดังนั้นถนนสายนี้จึงมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ประมาณ 185,600 บาทต่อปี

5.4 ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนของถนนโครงการ(B/C)

อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน(Benefit-Cost Ratio;B/C) เป็นการหาอัตราส่วนของผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการและ เงินลงทุนของโครงการ

$$\text{อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน(B/C)} = \frac{\text{ผลประโยชน์}}{\text{เงินลงทุน}}$$

ในการหาอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (B/C) จะแปลงมูลค่าเงินที่อยู่ขณะช่วงเวลาต่าง ๆ มาอยู่ที่มูลค่าปัจจุบัน เป็นมูลค่ารายปี โดยใช้วิธีการคิดแบบอนุกรมเท่ากันทุก ๆช่วงเวลา (Uniform Annual Series) และใช้ค่า Capital Recovery Factor (CRF) ซึ่งใช้สัญลักษณ์แทนว่า (A/P,i %,n) ตามสมการ

$$A = P\,(A/P,i\,\%,n)$$

โดยที่ A = จำนวนเงินที่เท่า ๆกันทุกช่วงเวลา (Annual Worth)

P = จำนวนเงินเริ่มต้น เงินต้น (Present Worth)

(A/P,i %,n) = Capital Recovery Factor หาค่าได้จากตารางดอกเบี้ยทบต้น

i = อัตราดอกเบี้ย

n = ช่วงเวลา

ในกรณีที่เป็นการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจเลือกโครงการจะหาค่า B/C เพื่อเปรียบเทียบกันในแต่ละโครงการซึ่งโครงการที่มีค่า B/C สูงกว่าจะมีความน่าลงทุนมากกว่า แต่สำหรับกรณีเป็นโครงการเดียวจะใช้เปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่ได้จากการฝากธนาคาร โดยถ้าค่า B/C มากกว่า 1 แสดงว่าได้ผลประโยชน์มากกว่าการฝากธนาคาร ในการหาค่า B/C ทำได้เป็น 2 กรณี คือ

1) เทียบกับเงินลงทุนครั้งแรก

$$\text{B/C)} = \frac{\text{ได้ผลประโยชน์ – เสียผลประโยชน์ – ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ}}{\text{เงินลงทุนครั้งแรก}}$$

2) เทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด

$$\text{B/C)} = \frac{\text{ได้ผลประโยชน์ – เสียผลประโยชน์}}{\text{ค่าใช้จ่าย}}$$

5.4.1 ค่าประหยัดทางเศรษฐกิจ(B/C) สาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา

ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา มีค่าประหยัดทางเศรษฐกิจ รวมทั้งสิ้น 8,168,632 บาทต่อปี คิดเป็น ความคุ้มค่า B/C = 0.77 ที่อายุการใช้งาน 20 ปี อัตราดอกเบี้ย 8 % ต่อปี ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ความคุ้มค่า B/C ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา

รายการ	ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา			
อายุการใช้งาน(n) ;ปี	15	20	15	20
ดอกเบี้ย(i) ;%	8	8	12	12
A/P,I,n	0.11683	0.10185	0.14682	0.13388
ผลประโยชน์/ปี ;บาท	8,168,632	8,168,632	8,168,632	8,168,632
ค่าซ่อม/ปี;บาท	451,500	451,500	451,500	451,500
ผลประโยชน์สุทธิ;บาท	7,717,132	7,717,132	7,717,132	7,717,132
ต้นทุนทั้งหมด;บาท	98,000,000	98,000,001	98,000,000	98,000,000
ต้นทุนต่อปี ;บาท	11,449,340	9,981,300	14,388,360	13,120,240
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ;บาท	11,900,840	10,432,800	14,839,860	13,571,740
B/C เทียบกับเงินลงทุนครั้งแรก	0.67	0.77	0.54	0.59
B/C เทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด	0.65	0.74	0.52	0.57

5.4.2 ค่าประหยัดทางเศรษฐกิจ(B/C) ของถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าประหยัดทางเศรษฐกิจ รวมทั้งสิ้น 7,286,983 บาทต่อปี คิดเป็น ความคุ้มค่า B/C = 0.29 ที่อายุการใช้งาน 15 ปี อัตราดอกเบี้ย 8 % ต่อปี ตามตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ความคุ้มค่า B/C ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง

รายการ	ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง			
อายุการใช้งาน(n) ;ปี	10	15	10	15
ดอกเบี้ย(i) ;%	8	8	12	12
A/P,I,n	0.14903	0.11683	0.17698	0.14682
ผลประโยชน์/ปี ;บาท	7,286,983	7,286,983	7,286,983	7,286,983
ค่าซ่อม/ปี;บาท	185,600	185,600	185,600	185,600
ผลประโยชน์สุทธิ;บาท	7,101,383	7,101,383	7,101,383	7,101,383
ต้นทุนทั้งหมด;บาท	207,000,000	207,000,000	207,000,000	207,000,000
ต้นทุนต่อปี ;บาท	30,849,210	24,183,810	36,634,860	30,391,740
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ;บาท	31,034,810	24,369,410	36,820,460	30,577,340
B/C เทียบกับเงินลงทุนครั้งแรก	0.23	0.29	0.19	0.23
B/C เทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด	0.23	0.29	0.19	0.23

5.5 ข้อเสนอแนะ

1) ผลความคุ้มค่าที่ได้จากการศึกษาวิจัย ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จ.สงขลา เป็นโครงการที่ไม่น่าสนใจลงทุน เนื่องจากมีค่า B/C น้อยกว่า 1 เช่นเดียวกับถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง แต่การพิจารณาความคุ้มค่าโครงการไม่ได้ขึ้นอยู่กับค่า B/C เท่านั้น ยังขึ้นกับองค์ประกอบหลายด้านนอกจากด้านเศรษฐกิจแล้วที่สำคัญยังมีด้านการขยายเขตเมือง เขตชุมชน โครงการของภาคราชการถึงแม้นจะไม่มีผลกำไร แต่ก็มีความสำคัญต่อส่วนรวม การวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจจึงยากกว่าของภาคเอกชนค่าความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการที่ได้จึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ใช้ประกอบการพิจารณาความเหมาะสม และเป็นส่วนหนึ่งของความคุ้มค่ารวมของโครงการ

2) ในการศึกษาวิจัยตัวแปรที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นค่าที่มีความผันแปรสูง ซึ่งค่าที่ใช้กับยานพาหนะแต่ละชนิดแต่ละคัน บุคคลแต่ละคนมีค่าที่แตกต่างกันไป

3) ตัวแปรที่มีผลต่อความคุ้มค่าโดยตรงคือปริมาณจราจร แต่ในกรณีที่ปริมาณจราจรคงที่ตัวแปรที่มีนัยสำคัญมากค่าหนึ่งที่มีผลต่อความคุ้มค่าคือ ระยะทางที่ลดลง เป็นตัวแปรที่มีผลโดยตรงกับความคุ้มค่าทุกด้าน โดยจะเห็นว่า กรณีศึกษาถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนังมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการน้อย เนื่องจากถนนสายนี้มีความชัดเจนในเรื่องของระยะทางที่สั้นลงน้อย

4) การใช้ถนนหรือการเพิ่มปริมาณจราจรของถนนในเขตเมืองมีลักษณะที่ต่างจากถนนนอกเมือง เนื่องจากถนนในเมืองนั้นปริมาณจราจรเกิดจากความต้องการในการติดต่อธุรกรรมต่าง ๆในบริเวณนั้น ทำให้ถนนมีการเพิ่มปริมาณจราจรอย่างช้า ๆ ปริมาณจราจรจะขึ้นอยู่กับการเกิดแหล่งธุรกรรมขึ้นในพื้นที่ มีปริมาณจราจรที่เบี่ยงจากเส้นทางเดิม(divert traffic)น้อย ส่วนถนนนอกเมืองปริมาณจราจรเกิดจากการต้องการเดินทางสู่จุดหมาย ทำให้ปริมาณจราจรมีมากทันที่โดยเบี่ยงจากเส้นทางเดิม เพราะฉะนั้นปริมาณจราจรและความคุ้มค่าของโครงการถนนในเขตเมืองจะเห็นผลชัดก็ต่อเมื่อระยะเวลาผ่านไปพอสมควรขึ้นอยู่กับอัตราความเติบโตของเมือง

5) การศึกษาเกี่ยวกับความคุ้มค่าของโครงการก่อสร้างถนนและโครงการด้านการขนส่ง มีปัจจัยหลายอย่างที่เห็นว่าควรจะมีการศึกษาวิจัยเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง เช่น ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ค่าของเวลา ค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุของถนนแต่ละรูปแบบ เป็นต้น ซึ่งการกำหนดค่าต่าง ๆ ด้านการขนส่งให้เป็นค่าอ้างอิงจะมีประโยชน์หลายประการ เช่น ใช้ในการประมาณค่าโครงการ การประมาณความคุ้มค่าโครงการ การคิดราคาค่าโดยสาร เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การศึกษารวดเร็วและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

5.6 สรุป

การใช้วิธีอย่างง่ายศึกษาวิจัยหาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโครงการก่อสร้างถนนในเขตเมือง กรณีศึกษาในพื้นที่จังหวัดสงขลา และจังหวัดนครศรีธรรมราช รวม 2 โครงการ ศึกษาความคุ้มค่า ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจต่อปีโดยหาจากความคุ้มค่าหลัก(Primary Benefits) 3 ด้าน คือ

ความคุ้มค่าทางด้านค่าใช้จ่ายในการใช้รถ
ความคุ้มค่าทางด้านเวลาเดินทางที่ลดลงของผู้ใช้รถ
ความคุ้มค่าทางด้านผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุบัติเหตุที่ลดลง

ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา มีค่าประหยัดทางเศรษฐกิจรวมทั้งสิ้น 8,168,632 บาทต่อปี คิดเป็น ความคุ้มค่า B/C = 0.77 ที่อายุการใช้งาน 20 ปี อัตราดอกเบี้ย 8 % ต่อปี ถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าประหยัดทางเศรษฐกิจ รวมทั้งสิ้น 7,286,983 บาทต่อปี คิดเป็น ความคุ้มค่า B/C = 0.29 ที่อายุการใช้งาน 15 ปี อัตราดอกเบี้ย 8 % ต่อปี

บรรณานุกรม

1. Austroads. 2001. Economic Evaluation of Road Investment Proposals Improved Prediction Models for Road Crash Savings(AP-R184). http://www.austroads.com.au. (accessed 8/11/2005).
2. Austroads. 2004. Economic Evaluation of Road Investment Proposals Unit Values for Road User Costs at June 2002(AP-R241). http://www.austroads.com.au. (accessed on 2/12/2005).
3. Austroads. 1997. Value Of Travel Time Savings(AP-119). http://www. austroads.com.au. (accessed on 24/11/2005).
4. Barnes G. and Langworthy P. 2003. Final Report The Per-Mile Costs of Operating Automobiles and Trucks. http://www .lrrb.gen.mn.us. (accessed on 6/12/2005).
5. Department For International Development(DFID). 2003. Guidelines for Estimating The Cost of Road Crashes in Developing Countries(R7780). http://www.transport-links.org. (accessed on 14/09/2006).
6. Dickey J. W. and Miller L. H. 1984. Road Project Appraisal for Developing Countries. John Wiley & Sons. 257-264.
7. Hewes L. I. and Oglesby C. H. 1982. Highway Engineering. John Wiley & Sons. 41-59.
8. Hills P.j. 1981. Highway Investment in Developing Countries. Thomas Telford Ltd. London(1983). 189-200.
9. Jacobs G.D. 1995. Costing Road Accidents in Developing Countries. in Processding:Eigth REAAA Conference. Taipei. 17-21 April 1995. http://www.worldbank.org. (accessed on 26/09/2006).
10. Luathep Paramet and Yordphol Tanaboriboon. 2005. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies. Determination of Economic Losses Due to Road Crashes in Thailand. http://www.easts.info/on-line/journal-06.htm. (accessed on 20/09/2006)
11. Rodrigo Archondo-Callao and Asif Faiz 1994. Estimating Vehicle Operating Costs. http://www.worldbank.org. (accessed on 16/12/2005).

12. Tervonen J. 1999. Accident Costing Using Value Transfers New Unit Costs for Personal Injuries in Finland. http://www.vtt.fi/inf. (accessed on 2/12/2005).

13. The World Bank. 2005. Valuation of Accident Reduction(Transport Note No.TRN-16). http://www.worldbank.org. (accessed on 13/10/2006).

14. The World Bank. RED - HDM-4 VOC Workbook. http://www.worldbank.org. (accessed on 6/1/2005).

15. รศ.จิรพัฒน์ โชติกไกร. 2531. วิศวกรรมการทาง. กรุงเทพฯ. หน้า 39-44.

16. สำนักก่อสร้างทาง กรมทางหลวงชนบท. 2548. รายงานขั้นสุดท้ายถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา.

17. สำนักก่อสร้างทาง กรมทางหลวงชนบท. 2549. รายงานขั้นสุดท้ายถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.

18. กรมทางหลวงชนบท. ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2548).

19. ไพบูลย์ แย้มเผื่อน. 2546. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ. หน้า 122-131.

20. วีรพัฒน์ บุณฑริก. 2550. การประเมินค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

21. นิศา ชูโต. 2531. การประเมินโครงการ. หน้า 120-134.

ภาคผนวก

ก. ตารางสำรวจปริมาณจราจรกรณีศึกษาโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา จังหวัดสงขลา

ก.1 ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา) ช่วงที่ 1

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถกระบะ	รถโดยสาร	บรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	44	32	65	2	2	2
07.00-08.00	90	65	80	5	2	5
08.00-09.00	78	52	146	4	6	6
09.00-10.00	56	50	108	4	8	20
10.00-11.00	40	28	146	10	4	26
11.00-12.00	88	44	154	4	14	40
12.00-13.00	36	58	136	10	10	24
13.00-14.00	72	46	168	6	6	14
14.00-15.00	86	34	130	6	20	48
15.00-16.00	76	40	128	8	4	12
16.00-17.00	102	48	124	2	2	32
17.00-18.00	124	62	130	2	2	38
รวม	892	559	1515	63	80	267

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 22 มีนาคม 2550

ก.2 ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองสะเดา) ช่วงที่ 2

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถกระบะ	รถโดยสาร	บรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	112	15	53	2	2	2
07.00-08.00	150	28	77	3	3	3
08.00-09.00	140	38	92	14	2	12
09.00-10.00	146	19	56	4	2	1
10.00-11.00	120	42	72	2	2	10
11.00-12.00	146	24	76	2	4	1
12.00-13.00	108	30	82	2	6	6
13.00-14.00	134	24	104	2	1	2
14.00-15.00	96	36	74	1	4	6
15.00-16.00	100	10	60	10	2	6
16.00-17.00	174	32	66	6	4	4
17.00-18.00	176	32	90	6	2	4
รวม	1,602	330	902	54	34	57

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 22 มีนาคม 2550

ก.3 ปริมาณจราจรถนนเดิมช่วงที่ 1(ถนนเพชรเกษม)

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถกระบะ	รถโดยสาร	บรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	187	98	165	54	9	26
07.00-08.00	217	107	182	65	15	32
08.00-09.00	324	198	314	74	32	50
09.00-10.00	276	178	320	98	34	104
10.00-11.00	210	174	294	88	24	210
11.00-12.00	236	224	372	70	22	72
12.00-13.00	218	206	432	78	26	96
13.00-14.00	334	168	448	96	24	138
14.00-15.00	246	160	382	142	36	158
15.00-16.00	244	152	290	94	20	110
16.00-17.00	260	246	338	82	28	158
17.00-18.00	366	204	384	94	18	328
รวม	3,118	2,115	3,921	1,035	288	1,482

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 22 มีนาคม 2550

ก.4 ปริมาณจราจรถนนเดิมช่วงที่ 2 (ถนนปาดังเบซาร์)

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถกระบะ	รถโดยสาร	บรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	332	96	132	24	6	28
07.00-08.00	405	118	190	38	8	35
08.00-09.00	720	230	290	50	22	42
09.00-10.00	526	146	314	42	6	48
10.00-11.00	444	162	310	48	8	94
11.00-12.00	402	150	268	32	4	86
12.00-13.00	478	172	314	42	2	58
13.00-14.00	368	156	200	28	8	44
14.00-15.00	380	86	310	26	14	82
15.00-16.00	314	102	252	16	8	48
16.00-17.00	430	104	256	38	6	74
17.00-18.00	512	110	258	38	4	52
รวม	5,311	1,632	3,094	422	96	691

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 22 มีนาคม 2550

ข. ตารางสำรวจปริมาณจราจรกรณีศึกษาโครงการถนนสาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ตารางที่ ข.1 ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง) ช่วงที่ 1

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	138	69	-	-
07.00-08.00	114	114	6	12
08.00-09.00	87	90	12	3
09.00-10.00	111	93	9	6
10.00-11.00	75	84	15	3
11.00-12.00	93	105	18	3
12.00-13.00	36	105	6	-
13.00-14.00	66	66	6	3
14.00-15.00	54	81	12	-
15.00-16.00	99	87	6	3
16.00-17.00	87	51	6	-
17.00-18.00	198	48	3	-
รวม	1,158	993	99	33

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 20 เมษายน 2550

ตารางที่ ข.2 ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง) ช่วงที่ 2

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	114	57	6	-
07.00-08.00	306	159	6	6
08.00-09.00	276	138	-	-
09.00-10.00	192	156	4	12
10.00-11.00	192	174	42	-
11.00-12.00	108	138	24	12
12.00-13.00	90	72	18	-
13.00-14.00	120	96	12	-
14.00-15.00	180	144	24	-
15.00-16.00	168	134	30	4
16.00-17.00	212	128	4	4
17.00-18.00	258	108	6	-
รวม	2,216	1,504	176	38

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 20 เมษายน 2550

ตารางที่ ข.3 ปริมาณจราจรถนนโครงการ(สาย ก ผังเมืองรวมเมืองปากพนัง) ช่วงที่ 3

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	57	12	-	-
07.00-08.00	132	39	3	3
08.00-09.00	144	42	6	-
09.00-10.00	72	60	-	-
10.00-11.00	72	36	-	-
11.00-12.00	102	42	6	-
12.00-13.00	60	48	3	-
13.00-14.00	110	88	6	-
14.00-15.00	78	62	6	-
15.00-16.00	84	67	12	-
16.00-17.00	140	52	12	4
17.00-18.00	210	30	6	6
รวม	1,261	579	60	13

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 20 เมษายน 2550

ตารางที่ ข.4 ปริมาณจราจรถนนเดิม ช่วงที่ 1 (ถนนชายทะเล)

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	333	66	3	6
07.00-08.00	465	117	15	6
08.00-09.00	456	126	12	6
09.00-10.00	510	117	12	-
10.00-11.00	432	114	21	6
11.00-12.00	369	117	6	6
12.00-13.00	279	108	18	3
13.00-14.00	255	102	15	-
14.00-15.00	231	96	9	-
15.00-16.00	306	87	12	-
16.00-17.00	384	81	15	-
17.00-18.00	567	93	6	-
รวม	4587	1224	144	33

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 20 เมษายน 2550

ตารางที่ ข.5 ปริมาณจราจรถนนเดิม ช่วงที่ 2 (ถนนชายคลอง)

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	279	27	12	-
07.00-08.00	777	141	3	3
08.00-09.00	870	156	24	-
09.00-10.00	861	210	9	3
10.00-11.00	912	246	12	-
11.00-12.00	945	219	12	6
12.00-13.00	822	156	6	9
13.00-14.00	741	192	21	3
14.00-15.00	675	168	24	3
15.00-16.00	687	180	15	-
16.00-17.00	672	168	9	-
17.00-18.00	903	78	6	-
รวม	9,144	1,941	153	27

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 20 เมษายน 2550

ตารางที่ ข.6 ปริมาณจราจรถนนเดิม ช่วงที่ 3 (สายปากพนัง-หัวไทร)

เวลา	จักรยานยนต์	รถนั่งส่วนบุคคล	รถบรรทุกขนาดเล็ก	รถบรรทุก
06.00-07.00	24	90	-	-
07.00-08.00	132	141	6	21
08.00-09.00	243	183	18	24
09.00-10.00	150	150	18	30
10.00-11.00	138	222	12	-
11.00-12.00	186	288	-	18
12.00-13.00	120	144	-	-
13.00-14.00	155	186	12	-
14.00-15.00	175	210	12	18
15.00-16.00	150	180	18	21
16.00-17.00	168	228	18	21
17.00-18.00	180	258	12	24
รวม	1,821	2,280	126	177

ที่มา ข้อมูลสำรวจวันที่ 20 เมษายน 2550

ค. ตารางค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล กรมทางหลวงชนบท ที่ใช้ประกอบการคำนวณ

หมายเหตุ "เอกสารฉบับนี้ ได้กำหนดและจัดทำขึ้นเพื่อใช้ถือปฏิบัติเฉพาะหน่วยงานภายในกรมทางหลวงชนบทเท่านั้น หากหน่วยงานอื่นหรือเอกชนจะนำไปใช้สามารถใช้ได้ในกรณีเพื่อศึกษาเป็นแนวทางเท่านั้น จะนำไปใช้อ้างอิงไม่ได้"

ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ดีเซล ลิตรละ 25.00 - 25.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 25.50 บาท เบนซิน ลิตรละ 26.00 - 26.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 26.50 บาท

ลำดับที่	ชนิดของเครื่องจักรกล (Types of equipment)	ขนาดแรงม้า (Size/Hp.) (แรงม้า)	อายุเครื่องจักรกล (Year of Useful Life) (ปี)	เครื่องจักรกลหรือรุ่นที่เทียบเท่า (Make/model)	ราคาเครื่องจักรกล (Delivered Prices) (บาท)	ค่าครอบครอง Owning Cost			ค่าใช้จ่ายปฏิบัติงาน Operating Cost							รวมค่าใช้จ่าย
						ค่าลงทุน (Investment Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเสื่อมราคา (Depreciation Cost) (บาท/ชม.)	รวมค่าครอบครอง Total Owning Cost (บาท/ชม.)	ค่าซ่อมแซม (Repair Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (ลิตร/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (บาท/ชม.)	ค่าหล่อลื่นและบำรุงรักษา (Maintenance Cost) (บาท/ชม.)	ค่ายาง (Tires Cost) (บาท/ชม.)	ค่าพนักงานขับ (Operator Wage) (บาท/ชม.)	(Repair Factor)	งานจัดทำเอง (บาท/ชม.)
1	รถแทรคเตอร์ตีนตะขาบ	410	7	D9	11,000,000	354.20	880.00	1234.20	924.00	51.74	1319.42	197.91		85	0.840	2441.34
	(Crawler Tractor)	290-340	7	D8,D150,D155	7,900,000	254.30	631.81	886.11	663.40	36.60	933.25	139.99		85	0.840	1736.64
		175-215	7	D7,TD20,HD16,D80,D85	6,500,000	209.24	519.84	729.08	545.84	22.09	563.17	84.48		85	0.840	1193.48
		120-165	7	D6,TD15,HD11,D60,D65	5,350,000	172.22	427.87	600.09	449.27	15.14	386.17	57.93		85	0.840	893.36
		90-120	7	D5,D50	4,200,000	135.20	335.90	471.10	352.69	11.36	289.63	43.44		85	0.840	685.77
		60-95	7	D4,TD8B,TD9B,HD6	2,400,000	77.28	192.00	269.28	201.60	7.57	193.09	28.96		85	0.840	423.65
2	รถเกลี่ยดิน	140-160	7	T500A,GD605,MG400,FG	3,890,000	125.22	311.11	436.33	272.22	17.67	450.53	67.58	29.91	85	0.700	820.24
	(Motor Grader)	120-135	7	440HF,118C,104H,T500 710A,GD37	3,400,000	109.45	271.92	381.37	237.93	15.14	386.17	57.93	29.91	85	0.700	711.94
		80-110	7	570A,104,330,GD31RC	2,500,000	80.48	199.94	280.42	174.95	10.10	257.45	38.62	29.91	85	0.700	500.92
3	รถตักดินล้อยาง	200-230	7	H90CH,966D(4cu.yd.)	4,670,000	150.33	373.49	523.82	326.80	25.24	643.62	96.54	29.40	70	0.700	1096.36
	(Wheel Loader)	160-200	7	Cat966C (3.5cu.yd.)	3,500,000	112.67	279.92	392.58	244.93	20.19	514.90	77.23	29.40	70	0.700	866.46
		120-175	7	IH65,950(2.5cu.yd.)	2,920,000	94.00	233.53	327.53	204.34	15.14	386.17	57.93	29.40	70	0.700	677.84
		90-140	7	TL14,545B,KSS60,50B, FL170, 930(2cu.yd.)	2,500,000	80.48	199.94	280.42	174.95	11.36	289.63	96.54	29.40	70	0.700	590.52
		75-105	7	920,922B,H50C,FL120, JD44,124(1.5cu.yd.)	2,000,000	64.38	159.95	224.33	139.96	9.47	241.36	36.20	29.40	70	0.700	446.92
		60-70	7	H30B,910,(1.25cu.yd.)	1,350,000	43.46	107.97	151.42	94.47	7.57	193.09	28.96	29.40	70	0.700	345.92
4	รถตักตีนตะขาบ	120-215	7	IH175	4,000,000	128.76	319.90	448.67	391.88	15.14	386.17	57.93		85	0.980	835.98
	(Track Loader)	75-95	7	L150K	2,400,000	77.26	191.94	269.20	235.13	9.47	241.36	36.20		85	0.980	512.69
5	รถขุดตีนตะขาบ	145-168	7	S15	4,580,000	147.43	366.29	513.72	320.50	18.30	466.62	69.99		85	0.700	857.12
	(Excavator)	90-128	7	LS2800 (0.7 cu.m)	3,600,000	115.89	287.91	403.80	251.92	11.36	289.63	43.44		85	0.700	585.00
		70-84	7	SL9	2,820,000	90.78	225.53	316.31	197.34	8.83	225.27	33.79		85	0.700	456.40
6	รถบดอัดดิน(soil compactor)	210-230	7	815B,WF22A-2	3,000,000	96.57	239.93	336.50	209.94	26.50	675.80	101.37		60	0.700	987.11
7	รถบดตีนแกะ สั่นสะเทือน (Self-propelled sheepfoot compactor)	100-120	7	SD100F	1,950,000	62.77	155.95	218.72	136.46	12.62	321.81	48.27		60	0.700	506.54
8	รถบดล้อเหล็ก สั่นสะเทือน	100-120	7	SD100D,CA251D	2,200,000	70.82	175.95	246.77	153.95	12.62	321.81	48.27		60	0.700	524.04
	(Self-propelled vibratory roller)	40-50	7	S-46,Galion	1,170,000	37.66	93.57	131.23	81.88	5.05	128.72	19.31		60	0.700	229.91
9	รถบดล้อเหล็ก เดินตาม (Double vibratory roller)	5-15	7	BW75S VVW3402	350,000	11.27	27.99	39.26	24.49	0.63	16.09	2.41		60	0.700	43.00
10	รถแทรคเตอร์ล้อยาง	80-100	7	JD600,500,3130,U800	860,000	27.68	68.78	96.46	96.29	10.10	257.45	38.62	15.30	60	1.120	407.66

หมายเหตุ "เอกสารฉบับนี้ ได้กำหนดและจัดทำขึ้นเพื่อใช้ถือปฏิบัติเฉพาะหน่วยงานภายในกรมทางหลวงชนบทเท่านั้น หากหน่วยงานอื่นหรือเอกชนจะนำไปใช้สามารถใช้ได้ในกรณีเพื่อศึกษาเป็นแนวทางเท่านั้น จะนำไปใช้อ้างอิงไม่ได้"

ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ดีเซล ลิตรละ 25.00 - 25.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 25.50 บาท เบนซิน ลิตรละ 26.00 - 26.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 26.50 บาท

ลำดับที่	ชนิดของเครื่องจักรกล (Types of equipment)	ขนาดแรงม้า (Size/Hp.) (แรงม้า)	อายุเครื่องจักรกล (Year of Useful Life) (ปี)	เครื่องจักรกล หรือ รุ่นที่เทียบเท่า (Make/model)	ราคาเครื่องจักรกล (Delivered Prices) (บาท)	ค่าครอบครอง Owning Cost			ค่าใช้จ่ายปฏิบัติงาน Operating Cost							รวมค่าใช้จ่าย
						ค่าลงทุน (Investment Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเสื่อมราคา (Depreciation Cost) (บาท/ชม.)	รวมค่าครอบครอง Total Owning Cost (บาท/ชม.)	ค่าซ่อมแซม (Repair Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (ลิตร/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (บาท/ชม.)	ค่าหล่อลื่นและบำรุงรักษา (Maintenance Cost) (บาท/ชม.)	ค่ายาง (Tires Cost) (บาท/ชม.)	ค่าพนักงานขับ (Operator Wage) (บาท/ชม.)	(Repair Factor)	งานจัดทำเอง (บาท/ชม.)
	(Wheel tractor)															
11	รถบดล้อยางขับเคลื่อนตัวเอง (Self-propelled wobble wheel roller)	70-90	7	S-9-W,PD16,CR920 RPTO-9-13N,WP-15,3TC	1,800,000	57.94	143.96	201.90	125.96	8.83	225.27	33.79	28.27	60	0.700	413.29
12	รถบรรทุกเทท้าย 6 ล้อ	140-160	7	TXD,KR,FM,UG	1,430,000	32.89	81.71	114.60	57.20	17.67	450.53	67.58	24.64	60	0.560	599.95
	(Dump truck) 10 ล้อ	180-220	7	ISUZU HINO NISSAN	1,900,000	43.70	108.57	152.27	76.00	22.72	579.26	86.89	28.49	60	0.560	770.64
13	รถบรรทุกน้ำ-น้ำมัน 6ล้อ	140-160	7	TXD55,JCR,KR,TK,FM	1,460,000	33.58	83.43	117.01	58.40	17.67	450.53	67.58	24.64	60	0.560	601.15
	(Water-fuel truck) 10 ล้อ	180-220	7	ISUZU HINO NISSAN	1,900,000	43.70	108.57	152.27	76.00	22.72	579.26	86.89	28.49	60	0.560	770.64
14	รถบรรทุกกระบะ (Flatbed truck)															
	6 ตัน 6 ล้อ	140-160	7	ISUZU HINO FUSO	1,350,000	31.05	77.14	108.19	54.00	17.67	450.53	67.58	21.28	60	0.560	593.39
	4 ตัน 6 ล้อ	100-120	7	ISUZU MITSUBISHI	920,000	21.16	52.57	73.73	36.80	12.62	321.81	48.27	18.52	60	0.560	425.40
	3 ตัน 6 ล้อ	90-100	7	ISUZU MITSUBISHI	790,000	18.17	45.14	63.31	31.60	11.36	289.63	43.44	11.55	60	0.560	376.22
	2 ตัน 6 ล้อ,4 ล้อ	80-90	7	ISUZU MITSUBISHI	750,000	17.25	42.86	60.11	30.00	10.10	257.45	38.62	11.55	60	0.560	337.62
15	รถบรรทุกติดปั้นจั่น (Flatbed truck w/crane)															
	รถ 6 ล้อ เครน 3 ตัน	140-160	7	KR,JCR,TXD,FM,UG	1,400,000	32.20	80.00	112.20	56.00	17.67	450.53	67.58	21.28	70	0.560	595.39
	รถ 10 ล้อ เครน 6 ตัน	160-180	7	F1850,HTR114	1,900,000	43.70	108.57	152.27	76.00	20.19	514.90	77.23	44.77	70	0.560	712.90
16	หัวลากจูงพร้อมหาง (Truck tractor)	300-330	7	ISUZU VSZ441,FUSO FV315,FP113,FV113	3,500,000	112.67	279.92	392.58	195.94	37.86	965.43	144.81	66.78	85	0.560	1372.97
		260-290	7	HINO HH340, F5070, NISSAN CWA45	3,150,000	101.40	251.92	353.32	176.35	32.81	836.71	125.51	66.78	85	0.560	1205.34
		220-250	7	HINO HH330,R650,CW30	2,800,000	90.13	223.93	314.07	156.75	27.76	707.98	106.20	66.78	85	0.560	1037.71
		170-210	7	R600,F2050,IHF1850	1,850,000	59.55	147.96	207.51	103.57	21.45	547.08	82.06	66.78	85	0.560	799.49
17	รถปิคอัพ ขับ 2 ล้อ (Pick-up 2WD)															
	เบนซิน	80-90	5	ISUZU,TOYOTA,MAZDA	370,000	8.81	29.60	38.41	18.87	17.16	454.74	68.21	8.00	60	0.510	549.82
	ดีเซล	80-90	5	ISUZU,TOYOTA,MAZDA	500,000	11.90	40.00	51.90	25.50	10.10	257.45	38.62	8.00	60	0.510	329.57
18	รถปิคอัพ ขับ 4 ล้อ (Pick-up 4WD)															
	เบนซิน	90-100	5	ISUZU,TOYOTA,MAZDA	528,000	12.57	42.24	54.81	26.93	19.31	511.58	76.74	8.00	60	0.510	623.25
	ดีเซล	80-90	5	ISUZU,TOYOTA,MAZDA	600,000	14.28	48.00	62.28	30.60	10.10	257.45	38.62	8.00	60	0.510	334.67
19	จี๊ป (เบนซิน) (Jeep)															
	6 สูบ	100-120	5	CJ6 Wagoneer	800,000	19.04	64.00	83.04	40.80	21.45	568.43	85.26	12.50	60	0.510	706.99
	4 สูบ	60-70	5	CJ6 J3R	500,000	11.90	40.00	51.90	25.50	12.87	341.06	51.16	13.00	60	0.510	430.71

หมายเหตุ "เอกสารฉบับนี้ ได้กำหนดและจัดทำขึ้นเพื่อใช้ถือปฏิบัติเฉพาะหน่วยงานภายในกรมทางหลวงชนบทเท่านั้น หากหน่วยงานอื่นหรือเอกชนจะนำไปใช้สามารถใช้ได้ในกรณีเพื่อศึกษาเป็นแนวทางเท่านั้น จะนำไปใช้อ้างอิงไม่ได้"

ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ดีเซล ลิตรละ 25.00 - 25.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 25.50 บาท เบนซิน ลิตรละ 26.00 - 26.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 26.50 บาท

ลำดับที่	ชนิดของเครื่องจักรกล (Types of equipment)	ขนาดแรงม้า (Size/Hp.) (แรงม้า)	อายุเครื่องจักรกล (Year of Useful Life) (ปี)	เครื่องจักรกล หรือ รุ่นที่เทียบเท่า (Make/model)	ราคาเครื่องจักรกล (Delivered Prices) (บาท)	ค่าครอบครอง Owning Cost			ค่าใช้จ่ายปฏิบัติงาน Operating Cost							รวมค่าใช้จ่าย
						ค่าลงทุน (Investment Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเสื่อมราคา (Depreciation Cost) (บาท/ชม.)	รวมค่าครอบครอง Total Owning Cost (บาท/ชม.)	ค่าซ่อมแซม (Repair Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (ลิตร/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (บาท/ชม.)	ค่าหล่อลื่นและบำรุงรักษา (Maintenance Cost) (บาท/ชม.)	ค่ายาง (Tires Cost) (บาท/ชม.)	ค่าพนักงานขับ (Operator Wage) (บาท/ชม.)	(Repair Factor)	งานจัดทำเอง (บาท/ชม.)
20	รถยนต์ตรวจการณ์ 4 WD															
	(Station-wagon) เบนซิน	100-120	5	LAND MITSU NISSAN	1,300,000	30.94	104.00	134.94	66.30	21.45	568.43	85.26	8.00	60	0.510	727.99
	ดีเซล	80-90	5	MITSU NISSAN ISUZU	1,000,000	23.80	80.00	103.80	51.00	10.10	257.45	38.62	8.00	60	0.510	355.07
21	รถยนต์โดยสาร (Bus)															
	12 - 15 ที่นั่ง (เบนซิน)	90-100	7	TOYOTA NISSAN	800,000	25.75	63.98	89.73	40.79	19.31	511.58	76.74	8.00	60	0.510	637.11
	12 - 15 ที่นั่ง (ดีเซล)	80-90	7	TOYOTA NISSAN	1,000,000	32.19	79.98	112.17	50.98	10.10	257.45	38.62	8.00	60	0.510	355.05
	40 - 45 ที่นั่ง (ดีเซล)	140-160	7	ISUZU MITSUBISHI	3,500,000	112.67	279.92	392.58	178.45	17.67	450.53	67.58	21.28	60	0.510	717.84
22	รถยนต์นั่ง (เบนซิน)	110-120	5	(2000 CC.)	1,400,000	33.32	112.00	145.32	71.40	23.60	625.27	93.79	8.00	60	0.510	798.46
	(Sedan)	100-110	5	(1800 CC.)	1,000,000	23.80	80.00	103.80	51.00	21.45	568.43	85.26	8.00	60	0.510	712.69
		90-100	5	(1600 CC.)	720,000	17.14	57.60	74.74	36.72	19.31	511.58	76.74	8.00	60	0.510	633.04
		70-80	5	(1300 CC.)	500,000	11.90	40.00	51.90	25.50	15.02	397.90	59.68	8.00	60	0.510	491.08
23	รถบดล้อยาง ชนิดลาก		7	9 ล้อ	245,000	7.89	19.59	27.48	13.72				13.19		0.560	26.91
	(Wobble wheel roller)		7	11 ล้อ	265,000	8.53	21.19	29.72	14.84				16.12		0.560	30.96
			7	13 ล้อ	285,000	9.17	22.79	31.97	15.96				19.05		0.560	35.01
24	ลูกกลิ้งตีนแกะ		7	ล้อเดี่ยว	185,000	5.96	14.80	20.75	10.36						0.560	10.36
	(Sheep foot roller)		7	ล้อคู่	360,000	11.59	28.79	40.38	20.15						0.560	20.15
25	รถพ่วง (Trailer)		7	-	800,000	25.75	63.98	89.73	44.79				11.55		0.560	56.34
26	เครื่องสูบน้ำ	2-4	5	2" (เบนซิน)	8,800	0.21	0.70	0.91	0.28	0.43	11.37	1.71			0.320	13.36
	(Water pump)	3-5	5	3" (เบนซิน)	10,700	0.25	0.86	1.11	0.34	0.64	17.05	2.56			0.320	19.95
		6-8	5	4" (ดีเซล)	18,000	0.43	1.44	1.87	0.58	0.76	19.31	2.90			0.320	22.78
		10-20	5	6" (ดีเซล)	38,000	0.90	3.04	3.94	1.22	1.26	32.18	4.83			0.320	38.22
		25-35	5	8" (ดีเซล)	87,000	2.07	6.96	9.03	2.78	3.16	80.45	12.07			0.320	95.30
27	รถบรรทุกเครื่อง ลาดยาง	70-80	7	S-HY 800PD	4,600,000	148.08	367.89	515.97	321.90	8.83	225.27	33.79			0.700	580.96
	ลาดยางผิวเรียบ															
	(Slurry Seal) ขนย้าย	260-280	7	CMW 41 MHR	1,900,000	61.16	151.95	213.12	106.37	32.81	836.71	125.51	44.77	70	0.560	1113.35
28	รถพ่นยาง 6,000 ลิตร พ่นยาง	50-60	7		2,150,000	69.21	171.95	241.16	150.45	6.31	160.91	24.14			0.700	335.50
	(Bituminous distributor truck)															
	ขนย้าย	120-160	7	TK20G, FE	1,350,000	43.46	107.97	151.42	75.58	15.14	386.17	57.93	21.28	70	0.560	540.96
29	รถพ่นยาง 4,000 ลิตร พ่นยาง	30-40	7		1,900,000	61.16	151.95	213.12	132.96	3.79	96.54	14.48			0.700	243.98
	(Bituminous distributor truck)															
	ขนย้าย	120-160	7	SBR,KR,FM	1,350,000	43.46	107.97	151.42	75.58	15.14	386.17	57.93	21.28	70	0.560	540.96

หมายเหตุ "เอกสารฉบับนี้ ได้กำหนดและจัดทำขึ้นเพื่อใช้ถือปฏิบัติเฉพาะหน่วยงานภายในกรมทางหลวงชนบทเท่านั้น หากหน่วยงานอื่นหรือเอกชนจะนำไปใช้สามารถใช้ได้ในกรณีเพื่อศึกษาเป็นแนวทางเท่านั้น จะนำไปใช้อ้างอิงไม่ได้"

ค่าใช้จ่ายมาตรฐานเครื่องจักรกล

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ดีเซล ลิตรละ 25.00 - 25.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 25.50 บาท เบนซิน ลิตรละ 26.00 - 26.99 บาท เฉลี่ยลิตรละ 26.50 บาท

ลำดับที่	ชนิดของเครื่องจักรกล (Types of equipment)	ขนาดแรงม้า (Size/Hp.) (แรงม้า)	อายุเครื่องจักรกล (Year of Useful Life) (ปี)	เครื่องจักรกล หรือ รุ่นที่เทียบเท่า (Make/model)	ราคาเครื่องจักรกล (Delivered Prices) (บาท)	ค่าครอบครอง Owning Cost			ค่าใช้จ่ายปฏิบัติงาน Operating Cost							รวมค่าใช้จ่าย
						ค่าลงทุน (Investment Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเสื่อมราคา (Depreciation Cost) (บาท/ชม.)	รวมค่าครอบครอง Total Owning Cost (บาท/ชม.)	ค่าซ่อมแซม (Repair Cost) (บาท/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (ลิตร/ชม.)	ค่าเชื้อเพลิง (Fuel Cost) (บาท/ชม.)	ค่าหล่อลื่นและบำรุงรักษา (Maintenance Cost) (บาท/ชม.)	ค่ายาง (Tires Cost) (บาท/ชม.)	ค่าพนักงานขับ (Operator Wage) (บาท/ชม.)	(Repair Factor)	งานจัดทำเอง (บาท/ชม.)
30	ชุดกวาดผิวถนน (แบบกล) (Rotary broom)		7		200,000	6.44	16.00	22.43	11.20						0.560	11.20
31	ชุดกวาดผิว แบบเครื่องยนต์เบนซิน (Rotary broom)	20-30	7	CM10	400,000	12.88	31.99	44.87	27.99	4.29	113.69	17.05			0.700	158.73
32	เครื่องตบดิน (เบนซิน) (Plate compactor)	3-7	5	KSC,CM10,MH25,	15,000	0.36	1.20	1.56	0.77	0.64	17.05	2.56			0.510	20.38
34	เครื่องอัดอากาศ (Air compressor)															
	175 CFM.	40-60	5	F175	240,000	5.71	19.20	24.91	12.24	8.58	218.79	32.82			0.510	263.85
	250 CFM.	80-100	5	P-250WD,AX125	460,000	10.95	36.80	47.75	23.46	17.16	437.58	65.64			0.510	526.68
	450 CFM.	100-150	5	450 RD2C	920,000	21.90	73.60	95.50	46.92	21.45	546.98	82.05			0.510	675.94
	700-750 CFM.	200-300	7	750WCU	1,520,000	48.93	121.56	170.49	85.09	42.90	1093.95	164.09			0.560	1343.14
35	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Generator)															
	3 KW	6-8	5		29,000	0.69	2.32	3.01	1.48	1.29	32.82	4.92			0.510	39.22
	5 KW	9-10	5		63,000	1.50	5.04	6.54	3.21	1.93	49.23	7.38			0.510	59.82
	10 KW	20-25	5		175,000	4.17	14.00	18.17	8.93	4.29	109.40	16.41			0.510	134.73
		30-35	5		230,000	5.47	18.40	23.87	11.73	6.44	164.09	24.61			0.510	200.44
	25 KW	45-50	5		280,000	6.66	22.40	29.06	14.28	9.65	246.14	36.92			0.510	297.34
	50 KW	80-90	5		485,000	11.54	38.80	50.34	24.74	17.16	437.58	65.64			0.510	527.95
	100 KW	165-185	5		780,000	18.56	62.40	80.96	43.68	35.39	902.51	135.38			0.560	1081.57
36	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Electric welding) ขนาด 200 แอมป์	14-20	5		85,000	2.02	6.80	8.82	4.34	3.00	79.58	11.94			0.510	95.85
37	เครื่องผสมคอนกรีต (Concrete mixing) ขนาด 7/5 ลบ.ฟ.	5-7	5		35,000	0.83	2.80	3.63	2.21	0.63	16.09	2.41			0.630	20.71
38	เตาต้มยาง (Asphalt kettle) ขนาด 250 แกลลอน	6-8	7		230,000	7.40	18.39	25.80	14.49	1.83	46.62	6.99			0.630	68.09
39	เครื่องจักรซ่อมผิว	180-195	7	TP 4	3,300,000	106.23	263.92	370.15	230.93	22.72	579.26	86.89	44.77	50	0.700	941.85
40	เครื่องรีไซเคิลผิวลาดยาง (Asphalt Recycle Machine)	14.00	7	SUPER ASTENCOOK 043	1,300,000	41.85	103.97	145.82	90.97	3.00	76.58	11.49			0.700	179.04

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายอภิรัญ สุวรรณคง

รหัสนักศึกษา 4712052

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมโยธา)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2531

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับระหว่างการศึกษา)

เงินทุนยกเว้นค่าเล่าเรียน ระดับบัณฑิตศึกษา จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่ง วิศวกรโยธา 7 วช.

สถานที่ทำงาน สำนักก่อสร้างทาง กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม