

3.5 การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการและการจัดเตรียมงบประมาณ

(Estimating Project Costs and Preparing Budgets)

เนื้อหาส่วนนี้ จะกล่าวถึงวิธีการประมาณค่าใช้จ่าย สำหรับการวางแผนเบื้องต้น ดังนั้น จึงเป็นการประมาณค่าใช้จ่ายอย่างคร่าว ๆ เท่านั้น

3.5.1 การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการถนน

ปกติจะพิจารณาค่าใช้จ่ายหลัก 3 ประการ ได้แก่

- ค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้าง
- ค่าบำรุงรักษาถนน
- ค่าจัดกรรมสิทธิ์เขตทาง

3.5.1.1 การประมาณค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้าง

ค่าใช้จ่ายในงานก่อสร้างประกอบด้วยค่าใช้จ่ายหลัก 3 ส่วน ได้แก่

- ค่าออกแบบ
- ค่าก่อสร้าง
- ค่าควบคุมงานก่อสร้าง

สามารถประมาณค่าใช้จ่ายส่วนนี้จากโครงการต่างๆ ที่ผ่านมา และประมาณค่าออกแบบรายละเอียดประมาณร้อยละ 3 ของมูลค่าง่อสร้าง และค่าควบคุมงานก่อสร้างประมาณร้อยละ 5 ของข้อมูลค่าง่อสร้าง ข้อมูลราคาหาได้จากหน่วยงานหรือผู้ประกอบการที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน และจากรายงานการศึกษาโครงการต่างๆ ที่ผ่านมา เช่น กรมทางหลวง การทางพิเศษแห่งประเทศไทย โยธาธิการจังหวัด เทศบาล องค์การระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แล้วนำมาปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน

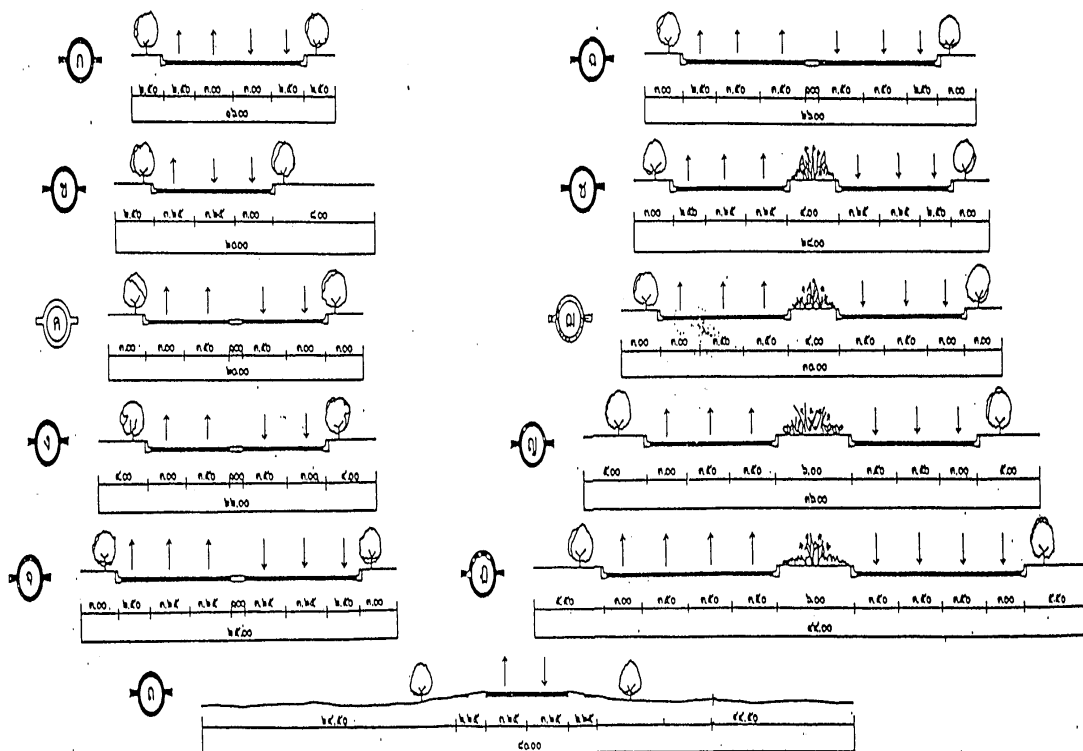
ตัวอย่าง ค่าก่อสร้างและค่าปรับปรุงถนนในเขตผังเมืองรวม ตามรูปแบบถนนที่ผังเมืองได้กำหนดไว้ สำหรับจังหวัดขอนแก่น โดยมีรูปแบบต่างๆ ของถนน 11 ประเภทแตกต่างกันที่จำนวนช่องจราจรและขนาดความกว้างของช่องจราจร รูปแบบหน้าตัดของถนนทั้ง 11 ประเภท แสดงในรูปที่ 3.5.1 ราคาค่าง่อสร้างและค่าปรับปรุงถนน แสดงไว้ในตารางที่ 3.5.1

ตารางที่ 3.5.1 ค่าก่อสร้างถนนใหม่และค่าปรับปรุงถนนตามรูปถนนกรมการผังเมือง

ประเภท ของ ถนน	จำนวน ช่องจราจร	ลักษณะหน้าตัด (ตามรูปแบบที่กรมการผังเมืองกำหนด)				ค่าก่อสร้าง (ราคาปี 2538)	
		ความกว้าง ผิวจราจร (เมตร)	ความกว้างทาง เท้า/ไหล่ทาง (เมตร/ด้าน)	ความกว้างเกาะ (เมตร)	ความกว้าง เขตทาง (เมตร)	ค่าก่อสร้าง ถนนใหม่ (ล้านบาท/กม.)	ค่าปรับปรุงถนน (ล้านบาท/กม.)
ก	4	11.00	2.50	-	16.00	10.12	6.67
ข	3	9.50	2.50	-	20.00	8.93	-
ค	4	14.00	3.00	-	20.00	12.78	9.33
ง	4	14.00	4.00	-	22.00	13.33	9.88
จ	6	19.00	3.00	-	25.00	16.76	13.33
ฉ	6	20.00	3.00	-	26.00	17.56	14.10
ช	6	18.00	3.00	4.00	28.00	18.52	15.07
ฌ	6	20.00	3.00	4.00	30.00	20.11	16.66
ญ	6	20.00	5.00	6.00	36.00	22.49	19.04
ฎ	8	27.00	5.50	6.00	44.00	28.33	24.88
ฏ	2	6.50	2.25	-	80.00	8.23	-

หมายเหตุ : 1) กรมการผังเมืองกำหนดรูปแบบหน้าตัดถนนเป็น 11 ประเภท
2) ถนนตามรูปแบบ ฏ เป็นถนนขนาดสองช่องจราจรก่อสร้างใหม่

ความกว้างของเขตทางและช่องจราจร



รูปที่ 3.5.1 หน้าตัดของถนนทั้ง 11 ประเภท ในเขตผังเมืองรวมขอนแก่นของกรมการผังเมือง

3.5.1.2 การประมาณราคาค่าบำรุงรักษาถนน

การประมาณค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาถนน อาจใช้ข้อมูลการบำรุงรักษาถนนของกรมทางหลวง ค่าบำรุงรักษาแบ่งได้เป็น ค่าบำรุงรักษาปกติรายปี และค่าบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (7 ปี) ค่าบำรุงรักษาถนน สำหรับรูปแบบถนนทั้ง 11 ประเภท ค่าบำรุงรักษาถนนแสดงในตารางที่ 3.5.2

ตารางที่ 3.5.2 ค่าบำรุงรักษาโครงการประเภทถนน

ประเภทของถนน (ตามรูปแบบที่กรมผังเมืองกำหนด)	จำนวนช่องจราจร	ค่าบำรุงรักษาปกติรายปี (ล้านบาท/กิโลเมตร)	ค่าบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (7 ปี) (ล้านบาท/กิโลเมตร)
ก	4	0.04	2.09
ข	3	0.03	1.81
ค	4	0.04	2.66
ง	4	0.04	2.66
จ	6	0.06	3.61
ฉ	6	0.06	3.80
ช	6	0.06	3.42
ฌ	6	0.06	3.80
ญ	6	0.06	3.80
ฎ	8	0.08	5.13
ถ	2	0.02	1.24

3.5.1.3 การประมาณราคาค่าจัดกรรมสิทธิ์เขตทาง

ค่าจัดกรรมสิทธิ์เขตทางประกอบด้วย ค่าใช้จ่าย 2 ส่วน ได้แก่ ค่าที่ดินและค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้าง

ราคาที่ดินสามารถประมาณได้จากราคาประเมินของกรมที่ดิน

ส่วนค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้างประมาณได้จากลักษณะการใช้ที่ดินตามแผนผังการใช้ที่ดินของกรมการผังเมือง และจากการสำรวจภาคสนาม ราคาประเมินค่าที่ดิน แสดงในตารางที่ 3.5.3

ตารางที่ 3.5.3 ราคาประเมินค่าที่ดิน

ลักษณะของที่ดิน	บาท / ไร่
1. ที่ดินภายในเขตเทศบาล ติดถนนใหญ่	16,000,000
2. ที่ดินภายในเขตเทศบาล ไม่ติดถนนใหญ่	8,000,000
3. ที่ดินนอกเขตเทศบาล ติดถนนใหญ่	2,000,000
4. ที่ดินนอกเขตเทศบาล ไม่ติดถนนใหญ่	1,500,000

หมายเหตุ 1) ราคาที่ดินตามราคาประเมินของกรมที่ดินปี พ.ศ. 2538

2) ที่ดินไม่ติดถนนใหญ่ ห่างจากถนนใหญ่ภายในระยะ 100 เมตร

3.5.1.4 รายละเอียดวิธีการประมาณราคาค่าก่อสร้างถนน

3.5.1.4.1 การประมาณราคาค่าก่อสร้างถนนใหม่

โดยคิดค่างานต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตร

มีรายละเอียด ดังนี้

ผิวทาง AC. 2 ชั้น ชั้นละ 5 ซม.	ราคา	=	210	บาท/ตร.ม.
Base 0.30 ม.	ราคา	=	180	บาท/ตร.ม.
Subbase 0.25 ม.	ราคา	=	105	บาท/ตร.ม.
Selected Mat 0.25 ม.	ราคา	=	95	บาท/ตร.ม.
บดอัดดินเดิม	ราคา	=	3	บาท/ตร.ม.
งานดินถมคันทางสูงเฉลี่ย 0.50 ม.	ราคา	=	120	บาท/ตร.ม.
Prime Coat	ราคา	=	12	บาท/ตร.ม.
อื่นๆ (ส่วนประกอบทาง) = 10%	ราคา	=	<u>70</u>	บาท/ตร.ม.
รวม		=	<u>795</u>	บาท/ตร.ม.

ส่วนประกอบทางได้แก่ ท่อระบายน้ำ ขอบคันทาง ป้ายจราจร หมุดฝัง สัญญาณไฟจราจร และอื่นๆ อาทิหลักถนน รวกันตก สำหรับค่าก่อสร้างของถนนรายการอื่นๆ นอกจากส่วนที่เป็นตัวถนน และส่วนประกอบทาง มีรายละเอียด ดังนี้

ค่าก่อสร้างทางเท้า (กรณีมีทางเท้า)	ราคา	=	275	บาท/ตร.ม.
ค่าก่อสร้างเกาะกลางถนน (กรณีมีเกาะกลาง)	ราคา	=	640	บาท/ตร.ม.
ค่าก่อสร้างไหล่ทาง	ราคา	=	680	บาท/ตร.ม.

รูปแบบของถนนที่ทำการก่อสร้างขึ้นใหม่ตามมาตรฐานที่กรมผังเมืองกำหนดประกอบด้วย 11 ประเภท คือ รูปแบบ ก , ข , ค , ง , จ , ฉ , ช , ฌ , ญ , ฎ และ ถ โดยจากราคาค่าก่อสร้างถนน 795 บาท/ตร.ม. จะสามารถคำนวณค่าก่อสร้างถนนทั้ง 11 ประเภท โดยคิดราคาในหน่วย บาท/ตร.กม. ได้ดังนี้

ถนนตามรูปแบบ ก. (ขนาด 4 ช่องจราจร)

$$\text{ผิวจราจรกว้าง} = 2.50 + 3.00 + 3.00 + 2.50 = 11.00 \text{ ม.}$$

$$\text{ทางเท้า} = 2.50 \times 2 = 5.00 \text{ ม.}$$

$$\therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} = 11,000 \times 795 + 5,000 \times 275 = 10,120,000 \text{ บาท/กม.}$$

$$\text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ก.} = 10.12 \text{ ล้านบาท/กม.}$$

รายละเอียดการประมาณค่าก่อสร้างของถนนใหม่ ตามรูปแบบต่างๆ แสดงไว้ในภาคผนวก 1

3.5.1.4.2 การประมาณราคาการปรับปรุงถนนเดิม

ราคาค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงถนนเดิม จะเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของการก่อสร้างช่องจราจรเพิ่มเติม จากถนนเดิมซึ่งมีขนาด 2 ช่องจราจร การคิดราคาค่าต่อพื้นที่หนึ่งตารางเมตร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ถนนเดิม ผิวจราจร	= 3.00 x 2	= 6.00 ม.
ไหล่ทาง	= 2.00 x 2	= 4.00 ม.
∴ ความกว้างถนนเดิม		= 10.00 ม.

ราคาการปรับปรุงถนนเดิม

- รื้อผิวเดิมออก + บดอัด	= 20 บาท/ตร.ม.
- หินคลุก 0.30 ม.	= 180 บาท/ตร.ม.
- ผิวทาง AC	= 210 บาท/ตร.ม.
- อื่นๆ 10%	= 40 บาท/ตร.ม.
รวม	= 450 บาท/ตร.ม.

จากความกว้างของถนนเดิม (10.00 ม.) และความกว้างของถนนที่ขยายผิวจราจรใหม่ ประกอบกับราคาค่าก่อสร้างในหน่วยบาท/ตร.ม. สามารถคำนวณราคาค่าปรับปรุงถนนประเภทต่างๆ ตามสูตรข้างล่างนี้

ราคา = (ผิวใหม่ - 10.00) x 1,000 x 795 + ทางเท้า x 275 x 1,000 + 10 x 450 x 1,000 บาท/กม.

ตัวอย่างการประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นตามรูปแบบถนน ก. เป็นดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (11.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 5.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 10,000 \times 1,000 \times 450 \\ &= 6,670,000 \quad \text{บาท/กม.}\end{aligned}$$

ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ก. = 6.67 ล้านบาท/กม.

รายละเอียดการประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นตามรูปแบบต่างๆ แสดงในภาคผนวก 2

3.5.2 การประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบรถโดยสารสาธารณะ

รายละเอียดการประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง ระบบรถโดยสารสาธารณะ
แสดงในภาคผนวก 3

3.5.3 การประมาณค่าก่อสร้างโครงการรถเมล์ราง

รายละเอียดการประมาณค่าก่อสร้างโครงการรถเมล์ราง
แสดงในภาคผนวก 4

3.5.4 การประมาณค่าใช้จ่ายในโครงการจัดระบบการจราจรในลักษณะต่างๆ

ภาคผนวก 5 แสดงค่าศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบควบคุมสัญญาณไฟ
จราจรแบบโครงข่าย (ATC)

ภาคผนวก 6 แสดงค่าใช้จ่ายในการจัดระบบการจราจรอื่นๆ

ภาคผนวก 7 แสดงบัญชีราคามาตรฐานสิ่งก่อสร้างประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2541

ภาคผนวก 8 แสดงค่าลงทุนเริ่มแรกของสิ่งอำนวยความสะดวกการขนส่งประเภทต่าง ๆ

3.5.5 การจัดเตรียมงบประมาณ

การนำแผนงานไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลนั้น จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับเรื่องงบประมาณ และหน่วยงานรับผิดชอบ การจัดสรรงบประมาณจะต้องให้สอดคล้องกับศักยภาพในการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการแผนงานการขนส่ง/จราจร แบ่งได้เป็น

๙. หน่วยงานส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วย

- หน่วยงานด้านการวางแผนและการจัดการ ได้แก่ สจร. กรมการผังเมือง และ กรมการขนส่งทางบก
- หน่วยงานด้านการพัฒนาถนนและทางหลวง ได้แก่ กรมทางหลวง กรมโยธาธิการ
- หน่วยงานด้านการพัฒนาระบบขนส่ง ได้แก่ กรมการขนส่งทางบก การทางพิเศษฯ

๑๐. หน่วยงานท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วย

- จังหวัด เทศบาล สุขาภิบาล ตำรวจจราจร

ในส่วนงบประมาณเพื่อการดำเนินแผนงานนั้นสามารถแยกได้ เป็น

๙. งบประมาณลงทุน

- เป็นงบลงทุนเพื่อพัฒนาระบบการจราจรและขนส่งทั้งในระยะสั้นและระยะกลาง งบประมาณในส่วนนี้ควรเป็นงบที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานส่วนกลางโดยตรง

๑๐. งบประมาณบำรุงรักษา

- เป็นงบบำรุงรักษาระบบการจราจรที่มีอยู่ให้มีการใช้งานได้ดี เป็นงบประมาณประจำปีที่ต้องตั้งไว้ งบประมาณในส่วนนี้ควรเป็นงบประมาณที่หน่วยงานส่วนท้องถิ่นจัดสรรไว้

๑๑. งบประมาณบริหารจัดการ

- เป็นงบประมาณที่เกี่ยวกับการบริหารและการจัดการบุคลากร เป็นงบประมาณที่ต้องตั้งไว้ประจำปีโดยหน่วยงานส่วนท้องถิ่นแต่ถ้ามีโครงการในลักษณะการลงทุนเพื่อการพัฒนา อาจพิจารณาของงบประมาณสนับสนุนเพิ่มเติมจากหน่วยงานส่วนกลาง

3.5.6 เกณฑ์ในการคัดเลือกโครงการ

ในการพิจารณาเลือกโครงการเข้าบรรจุไว้ในแผน ควรมีแนวทางในการพิจารณาคัดเลือกโครงการต่างๆ เป็นแนวเบื้องต้นไว้ ดังนี้

ด้านแผนงานและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สนับสนุนโครงการที่มีแผนและงบประมาณสนับสนุนอยู่แล้ว
- เป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนสอดคล้องกับนโยบายและมาตรการที่เสนอแนะไว้

ด้านการนำไปสู่แผนปฏิบัติการ

- มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ
- เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ด้านงบประมาณ

- สามารถจัดงบประมาณลงทุนทั้งหมดในช่วงเวลาที่กำหนดให้อยู่ในกรอบที่รัฐจะลงทุนได้ในที่นี้โดยไม่รวมแผนลงทุนขนาดใหญ่ที่เป็นโครงการเฉพาะ เช่น ระบบขนส่งมวลชนด้วยรถไฟฟ้า

3.5.7 แนวทางในการหางบประมาณเสริมเพื่อการดำเนินตามโครงการ

โอกาสที่องค์กรท้องถิ่น เช่น เทศบาล และจังหวัดจะเร่งให้มีการดำเนินการตามโครงการที่เสนอแนะสามารถทำได้โดย

- ปรับปรุงรายรับโดยเฉพาะการจัดเก็บภาษีอากร ค่าธรรมเนียม ค่าปรับและใบอนุญาต
- โครงการใดที่มีความเป็นไปได้ทางการเงิน เช่น โครงการสร้างที่จอดรถในพื้นที่พาณิชยกรรมหรือโครงการอื่นๆ ควรมอบให้เอกชนดำเนินการหรือร่วมทุนกับเอกชน
- เน้นการบำรุงรักษา การดำเนินการ (Operation) การจัดการและสร้างถนนสายรองให้เป็นระบบก่อนการก่อสร้างโครงการใหญ่

เอกสารอ้างอิง

1. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมกับ บริษัท ทราเน็คคอนซัลท์ จำกัด , “โครงการสำรวจข้อมูลและศึกษาสภาพการจราจรและขนส่ง ในจังหวัดขอนแก่น : รายงานฉบับสมบูรณ์” , การทางพิเศษแห่งประเทศไทย 2540.
2. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , “โครงการจัดทำตัวแบบการจัดระบบการจราจรและการขนส่ง สำหรับเมืองภูมิภาค : จังหวัดเชียงใหม่ : รายงานฉบับสมบูรณ์” , สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรและการขนส่งทางบก 2538.
3. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , “การศึกษาเพื่อจัดทำตัวแบบการจัดระบบการจราจรและการขนส่ง เมืองภูมิภาค ระยะที่ 2 : เมืองพิษณุโลก : รายงานสมบูรณ์ ” , สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรและการขนส่งทางบก 2540.
4. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , “การศึกษาเพื่อจัดทำตัวแบบการจัดระบบการจราจรและการขนส่งเมืองภูมิภาค ระยะที่ 2 : สุราษฎร์ธานี” , สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรและการขนส่งทางบก 2540.
5. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , “การศึกษาและจัดทำตัวแบบการจัดระบบการจราจรและการขนส่งสำหรับเมืองภูมิภาค : หาดใหญ่” , สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรและการขนส่งทางบก 2538.
6. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , “การศึกษาเพื่อจัดทำตัวแบบการจัดระบบการจราจรและการขนส่งเมืองภูมิภาค ระยะที่ 3 : สุรินทร์” , สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรและการขนส่งทางบก 2541.
7. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , “การศึกษาเพื่อจัดทำตัวแบบการจัดระบบการจราจรและการขนส่งเมืองภูมิภาค ระยะที่ 3 : อุบลราชธานี” , สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรและการขนส่งทางบก 2541.
8. John G. Schoon, "Transportation System and Service Policy : A Project-Based Introduction" , Chapman Hall, 1996.

ภาคผนวก 1

รายละเอียดการประมาณราคาค่าก่อสร้างถนนใหม่

1.1.1 ถนนตามรูปแบบ ก. (ขนาด 4 ช่องจราจร)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= 2.50 + 3.00 + 3.00 + 2.50 = 11.00 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 2.50 \times 2 = 5.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 11,000 \times 795 + 5,000 \times 275 = 10,120,000 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ก.} &= 10.12 \text{ ล้านบาท/กม.}\end{aligned}$$

1.1.2 ถนนตามรูปแบบ ข. (ขนาด 3 ช่องจราจร)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= 3.25 + 3.25 + 3.00 = 9.50 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 2.50 + 2.50 = 5.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 9,500 \times 795 + 10,500 \times 275 = 8,927,500 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ข.} &= 8.93 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

1.1.3 ถนนตามรูปแบบ ค. (ขนาด 4 ช่องจราจร)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= 3.00 + 3.50 + 3.50 + 3.00 + 1.00 = 14.00 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 3.00 + 3.00 = 6.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 13,000 \times 795 + 6,000 \times 275 = 12,780,000 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ค.} &= 12.78 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

1.1.4 ถนนตามรูปแบบ ง. (ขนาด 4 ช่องจราจร)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= 3.00 + 3.50 + 3.50 + 3.00 + 1.00 = 14.00 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 4.00 + 4.00 = 8.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 14,000 \times 795 + 8,000 \times 275 = 13,330,000 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ง.} &= 13.33 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

1.1.5 ถนนตามรูปแบบ จ. (ขนาด 6 ช่องจราจร)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= (2.50 + 3.25 + 3.25) \times 2 + 1.00 = 19.00 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 3.00 + 3.00 = 6.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 19,000 \times 795 + 6,000 \times 275 = 16,755,000 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ จ.} &= 16.76 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

1.1.10 ถนนตามรูปแบบ ก. (ขนาด 8 ช่องจราจร มีเกาะกลาง)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= (3.00 + 3.50 + 3.50 + 3.50) \times 2 &= 27.00 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 5.50 + 5.50 &= 11.00 \text{ ม.} \\ \text{เกาะกลาง} &= 6.00 &= 6.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 27,000 \times 795 + 11,000 \times 275 + 6,000 \times 640 \\ &= 28,330,000 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ก.} &= 28.33 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

1.1.11 ถนนตามรูปแบบ ก. (ขนาด 2 ช่องจราจร)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= 3.25 + 3.25 &= 6.50 \text{ ม.} \\ \text{ไหล่ทาง} &= 2.25 + 2.25 &= 4.50 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 6,500 \times 795 + 4,500 \times 680 &= 8,227,500 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ก.} &= 8.23 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

1.1.8 ถนนตามรูปแบบ ค. (ขนาด 6 ช่องจราจร มีเกาะกลาง)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= (3.00 + 3.50 + 3.50) \times 2 &= 20.00 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 3.00 + 3.00 &= 6.00 \text{ ม.} \\ \text{เกาะกลาง} &= 4.00 &= 4.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 20,000 \times 795 + 6,000 \times 275 + 4,000 \times 640 \\ &= 20,110,000 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ค.} &= 20.11 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

1.1.9 ถนนตามรูปแบบ ค. (ขนาด 6 ช่องจราจร มีเกาะกลาง)

$$\begin{aligned}\text{ผิวจราจรกว้าง} &= (3.00 + 3.50 + 3.50) \times 2 &= 20.00 \text{ ม.} \\ \text{ทางเท้า} &= 5.00 + 5.00 &= 10.00 \text{ ม.} \\ \text{เกาะกลาง} &= 6.00 &= 6.00 \text{ ม.} \\ \therefore \text{ราคาค่าก่อสร้างใหม่} &= 20,000 \times 795 + 10,000 \times 275 + 6,000 \times 640 \\ &= 22,490,000 \text{ บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าก่อสร้างในถนนรูปแบบ ค.} &= 22.49 \text{ ล้านบาท}\end{aligned}$$

ภาคผนวก 2

รายละเอียดการประมาณค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงถนนเดิม

1.2.1 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน ก.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (11.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 5.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 6,670,000 \quad \text{บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ก.} &= 6.67 \quad \text{ล้านบาท/กม.}\end{aligned}$$

1.2.2 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน ค.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (14.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 6.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 9,330,000 \quad \text{บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ค.} &= 9.33 \quad \text{ล้านบาท/กม.}\end{aligned}$$

1.2.3 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน ง.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (14.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 8.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 9,880,000 \quad \text{บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ง.} &= 9.88 \quad \text{ล้านบาท/กม.}\end{aligned}$$

1.2.4 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน จ.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (19.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 6.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 13,305,000 \quad \text{บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ จ.} &= 13.31 \quad \text{ล้านบาท/กม.}\end{aligned}$$

1.2.5 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน ฉ.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (20.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 6.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 14,055,000 \quad \text{บาท/กม.} \\ \text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ฉ.} &= 14.10 \quad \text{ล้านบาท/กม.}\end{aligned}$$

1.2.6 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน ช.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (18.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 6.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 4.00 \times 1,000 \times 640 + 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 15,070,000 \quad \text{บาท/กม.}\end{aligned}$$

$$\text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ช.} = 15.07 \quad \text{ล้านบาท/กม.}$$

1.2.7 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน ฉ.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (20.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 6.00 \times 1,000 \times 275 + \\ &\quad 4.00 \times 1,000 \times 640 + 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 16,660,000 \quad \text{บาท/กม.}\end{aligned}$$

$$\text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ฉ.} = 16.66 \quad \text{ล้านบาท/กม.}$$

1.2.8 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน จ.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (20.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 10.00 \times 1,000 \times 275 \\ &\quad 6.00 \times 1,000 \times 640 + 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 19,040,000 \quad \text{บาท/กม.}\end{aligned}$$

$$\text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ จ.} = 19.04 \quad \text{ล้านบาท/กม.}$$

1.2.9 ปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นไปตามรูปแบบถนน ข.

$$\begin{aligned}\text{ราคาค่าก่อสร้าง} &= (27.00 - 10.00) \times 1,000 \times 795 + 11.00 \times 1,000 \times 275 \\ &\quad 6.00 \times 1,000 \times 640 + 10.00 \times 1,000 \times 450 \\ &= 24,880,000 \quad \text{บาท/กม.}\end{aligned}$$

$$\text{ประมาณค่าปรับปรุงถนนตามรูปแบบ ข.} = 24.88 \quad \text{ล้านบาท/กม.}$$

ภาคผนวก 3

การปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะในเมืองอุบลราชธานี และ วารินชำราบ

เป้าหมาย

เอกสารนี้ นำเสนอการปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะเมืองอุบลราชธานี และเมืองวารินชำราบ เพิ่มเติมจากเดิม โดยจะกล่าวถึงเรื่องของการใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบโครงข่ายการให้บริการของรถโดยสารที่มีอยู่ ในปัจจุบัน และในเรื่องที่เกี่ยวกับการจัดหางบสนับสนุนการจัดซื้อรถโดยสารใหม่ ภายใต้สถานการณ์ที่รายรับและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเกือบจะเท่ากัน

การปรับปรุงการให้บริการรถโดยสาร

เมืองอุบลราชธานี และเมืองวารินชำราบ มีเส้นทางรถบัส 9 เส้นทาง และเส้นทางรถสองแถว 8 เส้นทาง เส้นทางรถบัสทั้ง 9 มีปริมาณรถจำนวน 164 ถึง 206 คัน บัสส่วนใหญ่ค่อนข้างเก่า และมีขนาดเล็กถึงขนาดปานกลาง รถสองแถวทั้ง 8 สาย มีรถอยู่ประมาณ 170 ถึง 217 คัน โครงข่ายการให้บริการรถบัสและรถสองแถว ในปัจจุบันครอบคลุมเมืองอุบลราชธานี และเมืองวารินชำราบ ได้ค่อนข้างดีอยู่แล้ว

การปรับปรุงการขนส่งสาธารณะในเมืองอุบลราชธานีสามารถทำได้โดย 2 วิธี :

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินการ และการลดเวลาการเดินทางด้วยการลดความล่าช้าที่ทางแยกที่มีสัญญาณไฟ
2. การลงทุนจัดซื้อรถบัสใหม่ และรถสองแถวใหม่

ค่าลงทุนในการเปลี่ยนรถบัส และรถสองแถว ที่มีอยู่ด้วยรถใหม่ทั้งหมดประมาณได้ดังนี้ :

ชนิดรถ	จำนวน (คัน)	ราคาต่อหน่วย (ล้านบาท)	ราคาจัดหาใหม่ทดแทน (ล้านบาท)
ไมโครบัส	206	1.2	247.2
สองแถว	217	0.8	173.6
รวม	423		420.8

การประเมินเพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการรถโดยสารต่อปี โดยใช้ตัวเลขของกรมทางหลวง สำหรับรถโดยสารขนาดเล็ก (สองแถว) และรถโดยสารขนาดกลาง (ไมโครบัส) โดยประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการคิดจากราคาค่าโดยสาร จำนวนเที่ยวเดินทางของยานพาหนะ และจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการจริง พบว่าผลกำไรจากการดำเนินการมีน้อยมากหรือไม่มีสำหรับที่จะใช้ในการลงทุนเปลี่ยนยานพาหนะใหม่ทั้งหมด

รถโดยสารคันหนึ่ง ๆ จะมีช่วงอายุการใช้งานได้เต็มที่ระหว่าง 10-15 ปี ขณะที่รถสองแถวอายุการใช้งานดังกล่าวจะตกประมาณ 7-10 ปี สำหรับการศึกษาจะสมมุติว่าอายุการใช้งานของรถสองแถวเท่ากับ 8 ปี และของรถไมโครบัสเท่ากับ 12 ปี เมื่อสมมุติว่าอัตราดอกเบี้ยมีค่า 10% ต่อปี จะประมาณได้ว่า ค่าผ่อนชำระคืนต่อปีในการเปลี่ยนรถโดยสารใหม่ทั้งหมดจะเป็นดังนี้

- รถบัส 206 คัน 40.3 ล้านบาท/ปี
- รถสองแถว 217 คัน 30.2 ล้านบาท/ปี

เงินจำนวนขนาดนี้ ไม่สามารถจ่ายคืนได้จากผลกำไรจากการดำเนินการรถบัส และรถสองแถวในปัจจุบัน ทางเลือกอีกทางหนึ่ง การเช่าซื้อ โดยมีสมมุติฐานหลักว่า รถบัสคันหนึ่ง ๆ หลังใช้งาน 5 ปีแล้ว จะมีมูลค่าคงเหลือเท่ากับ 40% ของราคาซื้อในครั้งแรก และสำหรับรถสองแถว ซึ่งมีเวลาการให้ประโยชน์ในการใช้งานสั้นกว่า จะมีมูลค่าคงเหลือเพียง 30% ของราคารถใหม่ ค่าใช้จ่ายต่อปีในช่วงเวลาเช่าซื้อ 5 ปี จะเป็นดังนี้

- สำหรับรถบัส 206 คัน 39.1 ล้านบาท/ปี
- สำหรับรถสองแถว 217 คัน 32.1 ล้านบาท/ปี

ตัวเลขเหล่านี้ จะยืนยันได้ก็ต่อเมื่อได้ตรวจเช็คกับรายละเอียดในการเจรจาเช่าซื้อกับผู้ผลิตยานพาหนะ กับธนาคาร หรือกับสถาบันการเงินอื่น ในระหว่างกระบวนการจัดหายานพาหนะอีกครั้งหนึ่ง หลังจากช่วงระยะเวลาที่ตกลงเช่าซื้อ 5 ปีผ่านไป มูลค่าคงเหลือของรถอาจจัดการโดยการซื้อขาย หรือโดยการให้เช่าซื้อกับรถใหม่ อะไหล่ใหม่ หรือด้วยการเจรจาเช่าซื้อรอบใหม่ จากกรณีข้างต้นจะเห็นได้ว่า สำหรับรถบัสการเช่าซื้อจะดีกว่าการซื้อขายอยู่เล็กน้อย แต่ไม่ใช่ทางเลือกที่ดีสำหรับกรณีของรถสองแถว

ทางเลือกในการลงทุน

มีช่องทางเพียงเล็กน้อยเท่านั้นในการที่จะลงทุนเพื่อจัดซื้อรถใหม่ เพราะว่ารายรับต่อปีไม่ได้มากกว่ารายจ่ายในการดำเนินการในจำนวนที่มากพอที่จะทำให้มีกำไรที่น่าพอใจ สำหรับผู้ดำเนินการและใช้ในการผ่อนชำระเงินยืมสำหรับการจัดซื้อรถใหม่ การปรับปรุงรถโดยสารทั้งหมดที่มีจำนวนกว่า 200 คัน จะต้องเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก ที่ปรึกษา เสนอให้หยุดการเปลี่ยนรถใหม่โดยใช้ช่วงเวลา 5 ปี เพื่อให้สามารถปรับปรุงการให้บริการ และสามารถที่จะลดรายจ่ายที่เพิ่มขึ้นให้เหลือน้อยที่สุดได้

แนวทางที่เป็นไปได้ที่จะช่วยในการลงทุนสำหรับข้อเสนอดังกล่าวข้างต้น :

- การเช่าซื้อ อาจเป็นทางเลือกที่ดีกว่าในระยะสั้นและระยะปานกลางมากกว่าการซื้อขาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าสามารถเจรจาให้การบำรุงรักษาหรือการรับประกันที่ให้ประโยชน์แก่ผู้ซื้อ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดซื้อ แต่ถ้าข้อตกลงด้านการประกันที่เอื้อประโยชน์ต่อผู้ซื้อไม่สามารถทำได้ ก็ควรเปรียบเทียบราคาเช่าซื้อต่อปี กับค่าใช้จ่ายในการกู้เงินต่อปี เพื่อใช้ในการซื้อขาย

ภาคผนวก 4

การประมาณค่าก่อสร้างโครงการรถเมล์ราง

- ๑.1 ค่าก่อสร้างรางรถเมล์
- ระยะทางรถเมล์รวม = 30.00 (10.00) กม.
- ค่าก่อสร้างราง = 26 ล้านบาท/กม.
- ค่าก่อสร้างรางของรถเมล์ = $26 \times 30 (10) = 780 (260)$ ล้านบาท
- 2 จำนวนตู้รถเมล์/ขบวน และเวลาการเดินทางใน 1 รอบ
- แบ่งสายรถเมล์ออกเป็นสองสายโดย
- สายที่หนึ่ง = 32.00 (12.00) กม.
- สายที่สอง = 28.00 (8.00) กม.
- ความเร็วเฉลี่ยของรถเมล์ราง
- ในการเดินทาง (Operating Speed) = 30 กม./ชม.
- เวลาในการเดินทาง 1 รอบสายที่หนึ่ง = $32/30 (12/30) = 1.07 (0.4)$ ชม.
- เวลาในการเดินทาง 1 รอบสายที่สอง = $28/30 (8/30) = 0.93 (0.27)$ ชม.
- ความต้องการในการเดินทาง (เวลาเร่งด่วน) = 2,000 คน/ชม./ทิศทาง
- ออกแบบ headway ของรถเมล์ = 4 นาที
- จำนวนรถเมล์ (ขบวน) ใน 1 ชม. = $60/4 = 15$ ขบวน
- ประมาณจำนวนผู้โดยสาร/ขบวน = $2,000/15 = 133$ คน
- ความจุรถเมล์ราง (จำนวนคน/ตู้) = 70 คน
- รถเมล์ราง 1 ขบวนมีจำนวนตู้ (คัน) = $133/70 = 2$ คัน
- 3 จำนวนตู้ (คัน) ของรถเมล์รางที่ใช้ทั้งหมด
- รถเมล์รางสายที่หนึ่งจำนวนขบวน = $15 \times 1.07 = 16 (15 \times 0.4 = 6)$ ขบวน
- จำนวนคันของรถเมล์สายที่หนึ่ง = $2 \times 16 = 32 (2 \times 6 = 12)$ คัน
- รถเมล์รางสายที่สองจำนวนขบวน = $15 \times 0.93 = 14 (15 \times 0.27 = 4)$ ขบวน
- จำนวนรถเมล์รางที่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมด = $32 + 14 = 46 (12 + 8 = 20)$ คัน
- 4 ราคาตัวรถเมล์
- ราคารถเมล์ราง = 3 ล้านบาท/คัน
- ราคารถเมล์รางในส่วนของตัวรถ = $46 \times 3 = 138 (20 \times 3 = 60)$ ล้านบาท

5	ค่าก่อสร้างและปรับปรุงถนน			
	ราคาค่าปรับปรุงค่าก่อสร้างถนน	=	12	ล้านบาท/กม.
	ระยะทางก่อสร้างรถเมล์ราง	=	30 (10)	กม.
	ราคาค่าถนน	=	21 x 30 = 630 (21 x 10 = 210)	ล้านบาท
6	ค่าดำเนินการ (บริหาร)	=	3,200	บาท/ชบวน/วัน
7	ราคาค่าซ่อมบำรุงรักษา	=	2.31	ล้านบาท/ปี
8	สรุปค่าลงทุน ค่าบำรุงรักษา และค่าบริการ			
-	ระบบรถราง	=	780 (260)	ล้านบาท
-	ตัวรถเมล์	=	180 (60)	ล้านบาท
-	ถนน	=	630 (210)	ล้านบาท
	รวมมูลค่าลงทุน	=	1590 (530)	ล้านบาท
-	บำรุงรักษา	=	2.31	ล้านบาท/ปี
-	ดำเนินการ/บริการ	=	3,200	บาท/ชบวน/วัน

(ที่มาข้อมูลในการวิเคราะห์ : โครงการรถเมล์รางใต้ทางด่วนของ กทพ.)

หมายเหตุ การประมาณการราคาค่าก่อสร้าง เป็นราคาในปี 2538 กรณีที่ดำเนินโครงการในปี 2539 จะปรับราคาค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้น 6%

ภาคผนวก 5

คำศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบโครงข่าย (ATC)

โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพของทางแยกหลักในระยะยาว

หลักการและเหตุผล

ในอนาคต 3 - 5 ปี (2540 - 2543) ปริมาณการจราจรบริเวณทางแยกจะถึงจุดอิ่มตัว ทางแยกจึงจำเป็นต้องจัดหาระบบควบคุมการจราจรที่เป็นโครงข่าย โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม (Area Traffic Control System : ATC) เพื่อให้สามารถระบายการจราจรในโครงข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของทางแยก โดยใช้ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรที่สามารถทำงานประสาน/สอดคล้องกันเป็นโครงข่าย

วิธีดำเนินการ

ศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบโครงข่าย (ATC) ซึ่งจะควบคุมการทำงานของสัญญาณไฟจราจรที่ทางแยกหลัก และทางข้ามถนนสำหรับคนเดินเท้าในเขตชุมชนและถนนสายหลัก จำนวน 36 ทางแยก

ระยะดำเนินการ : ปี 2541

งบประมาณ : 5.5 ล้านบาท

ผู้รับผิดชอบโครงการ : สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก

ภาคผนวก 6

แสดงค่าใช้จ่ายในการจัดการจราจรอื่นๆ

แผนงานจัดความปลอดภัยให้กับคนเดินเท้าระหว่าง ปี 2540 - 2541

สถานที่	มาตรการ/โครงการ	งบประมาณ (บาท)	ผู้รับผิดชอบ
1. ถนนสุราษฎร์ - พุนพิน (หน้าโรงพยาบาล)	ติดตั้งสัญญาณไฟกด	เป็นส่วนหนึ่งของการติดตั้ง สัญญาณไฟจราจร	เทศบาลเมืองสุราษฎร์ฯ
2. ถนนสุราษฎร์ - พุนพิน (ห่างจาก รพ. 250 เมตร)	ติดตั้งสัญญาณไฟกด (Pedestrian actuated)	400,000	เทศบาลเมืองสุราษฎร์ฯ

หมายเลข	ชื่อทางแยก	จำนวน เฟส	งบประมาณ (บาท)	ระยะ ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
22	สามแยก อ.บางกุ้ง - อ.สุราษฎร์ - พุนพิน (ซอยโรงโอง)	3	600,000	2544 - 45	เทศบาลเมือง สุราษฎร์ธานี
23	สี่แยก อ.บางกุ้ง - อ.การุณราษฎร์	4	800,000	2544 - 45	เทศบาลเมือง สุราษฎร์ธานี

งบประมาณในการปรับปรุงถนนสุราษฎร์ - พุนพิน

บริเวณ	มาตรการ/โครงการ	งบประมาณ (บาท)	ผู้รับผิดชอบ
1. แยกเคหะชุมชนฯ - ท่ากูบ	- ติดตั้งสัญญาณไฟ - Rumble Strip - ป้ายลดความเร็ว - ปรับปรุงเกาะกลาง	600,000 30,000 18,000 50,000	แขวงทางหลวงฯ และเทศบาลฯ
2. หน้าโรงเรียนอนุบาลลิ้น	- ทาสีตีเส้น - Rumble Strip - ป้ายลดความเร็ว - ติดตั้งสัญญาณไฟแบบ กด	30,000 30,000 18,000 300,000	แขวงทางหลวงฯ และเทศบาลฯ
3. หน้าโรงแรมสยามธานี	- Lane Treatment - ทาสีตีเส้น - ปรับปรุงทาง 4 ช่อง จราจรเป็น 6 ช่องจราจร ไปถึงสามแยกท่ากูบ	40,000 40,000 จากผลการ ศึกษา	แขวงทางหลวงฯ และเทศบาลฯ
4. Buddy Coffee Shop	- Storage Lane - Rumble Strip - ทาสีตีเส้น	80,000 50,000 30,000	เทศบาลฯ

แผนงานจัดการจราจรเมืองสุรินทร์ ระยะกลาง

โครงการ/มาตรการ	ปี	งบประมาณ (ล้านบาท)	หน่วยงาน รับผิดชอบ	หมายเหตุ
1) การจำกัดพื้นที่จอดรถ ขยายระยะห้ามจอดรถในเมือง ณ.บริเวณ 11 ทางแยกเดิม จาก 150 ม. เป็น 200 ม.	2543	0.22	สภ.อ.เมืองสุรินทร์ และเทศบาลเมือง สุรินทร์	รายละเอียดดู ตารางที่ 5.2
2) การปรับปรุงสัญญาณไฟจราจร - ปรับปรุงระบบควบคุม สัญญาณไฟจราจร 6 จุด ที่เหลือ - ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรใหม่ 10 จุด - การติดตั้งระบบ ATC เพื่อ ควบคุมทางแยก 21 จุด	2543-44 2543-46 2546-50	4.8 8.6 31.5	เทศบาลเมือง สุรินทร์ เทศบาลเมือง สุรินทร์ เทศบาลเมือง สุรินทร์ สภ.อ.เมืองสุรินทร์ และ สจร.	ดูตารางที่ 6.2.1 และ รูปที่ 6.3
3) การปรับปรุงการข้ามถนนของ คนเดินเท้า การสร้างเกาะพักสำหรับคน ข้ามเพิ่ม 10 จุด	2543-46	1.0	เทศบาลเมือง สุรินทร์	สำรวจจุดที่ เหมาะสม
4) การจัดพื้นที่ให้คนเดิน (Pedestrianisation) บริเวณ ถนนสาร ระหว่าง ถ.หลักเมือง และ สถานีรถไฟ	2543-46	ตามผลการ ศึกษาและ ออกแบบ รายละเอียด	เทศบาลเมือง สุรินทร์	

ที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ระยะเวลา ดำเนินการ (ปีงบประมาณ)	ผู้รับผิดชอบ โครงการ
1.	ทาสีตีเส้นแบ่งช่องจราจร, ทาง ข้ามม้าลาย, เส้นหยุด	4793 ตรม.	360	1,725,480	2539	เทศบาลนคร หาดใหญ่
2.	ทำช่องจอดรถเลี้ยวขวาที่หัวเกาะ กลางถนนเพชรเกษม	9 จุด	100,000	900,000	2539	เทศบาลนคร หาดใหญ่
3.	ตัดทางเท้าที่ถนนประธานอุทิศ หน้าศูนย์การค้าสยามนครินทร์ พร้อมก่อสร้างขอบทางเท้าใหม่เพื่อ ขยายผิวจราจร	20 ม ² .	2,500	50,000	2539	เทศบาลนคร หาดใหญ่
4.	ตัดทางเท้าที่ถนนนิพัทธ์- สงเคราะห์ 1 หน้าโรงแรมเพรส ซิเด้นส์ พร้อมทำผิวจราจรใหม่	20 ม ² .	2,500	50,000	2539	เทศบาลนคร หาดใหญ่
5.	ก่อสร้างเกาะกลางถนนนิพัทธ์ สงเคราะห์ 1 ต่อจากที่ทำไว้แล้วไป ทางทิศเหนือ ยาว 50 เมตร	50 ม.	2,000	100,000	2539	เทศบาลนคร หาดใหญ่
6.	ติดตั้งป้ายหยุดพร้อมเสาเหล็กที่ ทางแยกที่ยังไม่ติดตั้งป้ายจราจร	182 จุด	900	163,800	2539	เทศบาลนคร หาดใหญ่
7.	ก่อสร้างหัวเกาะแบ่งถนนบริเวณ ทางแยกและก่อสร้างเกาะกลาง จำลอง พร้อมด้วยหมุดสะท้อนแสง บนถนนธรรมบุญวิถี (คูรูปที่ 1 ฉ) - ค่าก่อสร้างหัวเกาะบริเวณ ทางแยก - ค่าตีเส้นเกาะกลางจำลองด้วย สีเทอร์โมพลาสติก - ค่าหมุดสะท้อนแสง @ 3.00 ม. - ค่าตีเส้นทางข้ามม้าลาย โดยใช้ สีเทอร์โมพลาสติก - ค่าก่อสร้างที่พักกลางถนน (Refuge)	7 อัน 530 ม ² . 510 ตัว 6 จุด 4 อัน	2,000 360 400 10,000 2,000	14,000 190,800 204,000 60,000 8,000	2539 2539 2539 2539	เทศบาลนคร หาดใหญ่
	รวมย่อย			476,800		
8.	งบซ่อมบำรุงตีเส้นจราจรรวม 3 ปี	19,172 ม ²	360	6,901,920	2540 - 2542	เทศบาลนคร หาดใหญ่
9.	งบซ่อมบำรุงตีเส้นจราจรรวม 3 ปี	10,000 ม ²	360	3,600,000	2540 - 2542	แขวงการทาง สงขลา

ภาคผนวก 7

บัญชีราคามาตรฐานสิ่งก่อสร้าง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2541

สำนักมาตรฐานงบประมาณ

สำนักงบประมาณ

1 เมษายน 2540

การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการและการจัดเตรียมงบประมาณ
Estimating Project Costs and Preparing Budgets

ลำดับที่	ประเภท/รายการสิ่งก่อสร้าง	ราคาต่อหลัง (บาท)	หมายเหตุ
	รั้ว		
1	รั้วคอนกรีตบล็อก		
	- ขนาดดอกเส้าเข็มไม้ หรือ เส้าเข็ม คสล.	1,300	
	- ชนิดไม่ดอกเส้าเข็ม	1,190	
2	รั้วลวดนาม	250	
3	รั้วสังกะสี	500	
4	รั้วลวดตาข่าย	1,850	
	สะพาน		
1	สะพาน คสล. ผิวจราจรกว้าง 7 เมตร		
	Slap Type		
	- ทางเท้าข้างละ 0.50 ม.	59,500	
	- ทางเท้าข้างละ 1.00 ม.	62,500	
	- ทางเท้าข้างละ 1.50 ม.	65,500	
	(ช่วงห่างของดอมม่อช่วงที่กว้าง ที่สุดไม่เกิน 10 เมตร)		
	Prestressed		
	- ทางเท้าข้างละ 0.50 ม.	104,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.00 ม.	106,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.50 ม.	116,000	
	(ช่วงห่างของดอมม่อช่วงที่กว้าง ที่สุดตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป)		
2	สะพาน คสล. ผิวจราจรกว้าง 8 เมตร		
	Slap Type		
	- ทางเท้าข้างละ 0.50 ม.	62,500	
	- ทางเท้าข้างละ 1.00 ม.	65,500	
	- ทางเท้าข้างละ 1.50 ม.	67,500	
	(ช่วงห่างของดอมม่อช่วงที่กว้าง ที่สุดไม่เกิน 10 เมตร)		
	Prestressed		
	- ทางเท้าข้างละ 0.50 ม.	115,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.00 ม.	117,000	

ลำดับที่	ประเภท/รายการสิ่งก่อสร้าง	ราคาต่อหลัง	หมายเหตุ
		(บาท)	
	(ช่วงห่างของตอม่อช่วงที่กว้าง		
	ที่สุดไม่เกิน 10 เมตร)		
	Prestressed		
	- ทางเท้าข้างละ 0.50 ม.	146,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.00 ม.	148,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.50 ม.	159,000	
	(ช่วงห่างของตอม่อช่วงที่กว้าง		
	ที่สุดตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป)		
6	สะพาน คสล. ผิวจราจรกว้าง 12 เมตร		
	Slap Type		
	- ทางเท้าข้างละ 0.50 ม.	84,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.00 ม.	87,500	
	- ทางเท้าข้างละ 1.50 ม.	90,500	
	(ช่วงห่างของตอม่อช่วงที่กว้าง		
	ที่สุดไม่เกิน 10 เมตร)		
	Prestressed		
	- ทางเท้าข้างละ 0.50 ม.	157,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.00 ม.	159,000	
	- ทางเท้าข้างละ 1.50 ม.	170,000	
	(ช่วงห่างของตอม่อช่วงที่กว้าง		
	ที่สุดตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป)		
ข้อสังเกต	ปัจจัยที่ทำให้ราคาสะพานแตกต่างกันไป คือ		
	1. ระยะทางและสภาพทางที่ต้องทำการขนส่งวัสดุ		
	2. สภาพที่ดินบริเวณก่อสร้าง		
	3. กำหนดความสูงของตอม่อมาตรฐานไม่เกิน 10 เมตร		
	4. กำหนดความยาวเสาเข็มไม่เกิน 15 เมตร		
	5. ไม่รวมงานถมดิน และงานเรียงหินคอสะพาน		
1	ท่ออุโมงค์ คสล. (Box Culvert)		
	(คิดเฉพาะผิวด้านบนที่รับการจราจร		
	ไม่รวมงานถมหลังท่อ)		
	-1.20* 1.20 เมตร	7,400	
	-1.50 *1.50 เมตร	7,600	
	-1.80 *1.80 เมตร	7,800	

ลำดับที่	ประเภท/รายการสิ่งก่อสร้าง	ราคาต่อกิโลเมตร	หมายเหตุ
		(บาท)	
	งานทาง(ผิวทางและพื้นทาง)		
1	ถนนลาดยางสองชั้น ชั้น 6/9	1,791,000	ในภาคผนวกหน้า ผ-30
2	ถนนแอสฟัลติกคอนกรีต ชั้น 6/9	2,435,000	.-รายการงานทางไม่รวม
3	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้น 6-9	2,654,000	FACTOR F
4	ถนนแคปซูล ชั้น 6/9	2,050,000	
5	ถนนคอนกรีตเสริมไม้ไผ่	1,366,000	
	ในการเปรียบเทียบประมาณราคาก่อสร้างทั่วไปเฉลี่ย โดยมีสมมุติฐานดังนี้ - ดำเนินการก่อสร้างในสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศของถนนตามปกติโดยทั่วไป เช่น ไม่เป็นทางชันเขา หรือ เป็นที่เนินและความสามารถในการรับน้ำหนักของชั้น ดินเดิมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติไม่แตกต่างกัน - มีแหล่งวัสดุก่อสร้างหาได้ง่ายใกล้เคียงบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง (ระยะประมาณ 10 กม.) - มีปริมาณงานระยะทางก่อสร้างพอสมควรและปริมาณการจราจรเฉลี่ย ต่อวันที่มีอยู่ในเส้นทางเดิมปกติ (ประมาณ 2,000-4,000 คัน)		
	ถนนภายใน		
1	ผิวจราจร คสล. หน้า 12 ซม.	320	.-ไม่รวมวัสดุรองพื้นพร้อม
			หยอดแอสฟัลท์ (Joint)
	ลานคอนกรีตเสริมเหล็ก		
1	ลาน คสล. หน้า 10 ซม.	220	.-ไม่รวมวัสดุรองพื้น
			.-รวมค่ารอยต่อถนน
			พร้อมหยอดแอสฟัลท์
			(Joint)
	ถังเก็บน้ำ		
1	ถังน้ำขนาดความจุ 30 ลบ.ม. แบบ ผ. 30	76,000	
2	ถังน้ำขนาดความจุ 33 ลบ.ม. แบบ ผ. 33	66,000	
3	ถังน้ำขนาดความจุ 4/4.5 ลบ.ม.แบบ ค. 4/4.5	202,000	

งานวางท่อกลม ค.ส.ล.								
ราคาท่อ ค.ส.ล. + ระยะทางขนส่ง + ค่าวางและยาแนวท่อ								
ลักษณะงาน	ระยะทาง ขนส่ง (ก.ม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (เมตร)						
		1.50	1.20	1.00	0.80	0.60	0.40	0.30
1. ราคาท่อ + ค่าขนส่ง	50	2,587	1,830	1,303	849	567	334	222
	100	2,613	1,850	1,317	858	573	339	225
	140	2,675	1,896	1,348	878	589	349	233
	180	2,738	1,944	1,379	899	605	360	240
	220	2,798	1,989	1,409	919	620	370	247
		206.52	155,062	127.1	103.77	76.08	53.18	35.51
ค่าวางท่อกลม ค.ส.ล.								
2) ราคาท่อ+ค่าขนส่ง+ ค่าวางท่อกลม ค.ส.ล.	50	2,794	1,986	1,430	953	643	387	258
	100	2,820	2,006	1,444	962	649	392	261
	140	2,882	2,052	1,475	982	665	402	269
	180	2,945	2,100	1,506	1,003	681	413	276
	220	3,005	2,145	1,536	1,023	696	423	283
		380.94	309.52	260.48	216.63	168.42	114.74	86.81
ค่าเทคอนกรีตรองพื้น								
3.ราคาท่อ+ค่าขนส่ง+ ค่าวางท่อกลม ค.ส.ล. + ค่าเทคอนกรีตรองพื้น	50	3,174	2,295	1,691	1,169	812	502	344
	100	3,200	2,315	1,705	1,178	818	507	347
	140	3,262	2,361	1,736	1,198	834	517	355
	180	3,325	2,409	1,767	1,219	850	528	362
	220	3,385	2454	1,797	1,239	865	538	369

ภาคผนวก 8

ค่าลงทุนเริ่มแรกของสิ่งอำนวยความสะดวกการขนส่งประเภทต่าง ๆ

Facility Type	Item	Units	Value	Comments
Freeways	Unit Cost	\$/lane mi	2,200,000	Ref. (11), Table 4-16, illustrative, updated to 1995.
		\$/lane km	1,366,200	
BRT	Way:			
	Unit cost	\$/lane mi	2,200,000	Ref. (10), Table 3-14, illustrative, updated to 1995.
	Unit cost	\$/lane km	1,366,200	
	Fleet:			
	Unit Cost	\$/bus	190,000	Ref. (11), Table 3-11.
	Stations:			
	Unit Cost	\$/station	1,000,000	Ref. (11), Table 2-17, illustrative, similar to LRT station.
LRT	Way:			
	Unit Cost	\$/route mi	20,000,000	Ref. (11), Table 2-15, illustrative, at grade (includes stations).
		\$/route km	12,420,000	
	Fleet:			
	Unit Cost	\$/LRT vehicle	1,600,000	Ref. (11), Table 2-20, illustrative.
	Stations:			
	Unit Cost	\$/station	1,000,000	Ref. (11), Table 2-17, illustrative.
RRT	Way:			
	Unit Cost	\$/route mi	70,000,000	Ref. (10), Table 2-25, illustrative, at grade (includes stations).
		\$/route km	43,470,000	
	Fleet:			
	Unit Cost	\$/RRT vehicle	1,500,000	Ref. (11), Table 2-19, illustrative.
	Stations:			
	Unit Cost	\$/station	4,500,000	Ref. (9), Table 2-20, illustrative, at grade, updated to 1995.

English to SI conversion: mi to km 0.621

Example

An 8 mile [12.9 km] LRV line (2-tracks, one inbound and one outbound) is to be constructed, including stations. An estimated fleet size of 42 vehicles (cars) will be required. The track is to be constructed at grade for the entire length. Calculate the total capital cost.

Solution

English units:

$$(\text{Track: } 8 \text{ mi} \times \$20,000,000/\text{mi}) + (\text{Vehicles: } 42 \text{ cars} \times \$1.5 \text{ mill/car}) = \$160 \text{ mill} + \$63 \text{ mill} = \$223 \text{ million}$$

SI units:

$$(\text{Track: } 12.88 \text{ km} \times \$12,420,000/\text{km}) + (\text{Vehicles: } 42 \text{ cars} \times \$1.5 \text{ mill/car}) = \$160 \text{ mill} + \$63 \text{ mill} = \$223 \text{ million}$$

(Results may differ slightly due to rounding)