

## บทที่ 9

### การเปรียบเทียบต้นทุนและ ความคุ้มค่าในการดำเนินโครงการ

#### 9.1 สมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

การศึกษาคือความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินของโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต ระยะที่ 1 ช่วงท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต - ฉลอง เป็นการศึกษาเพื่อประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและการเงินของโครงการ โดยไม่คำนึงถึงแหล่งเงินทุนและทางเลือกรูปแบบการดำเนินโครงการ ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการโดยอ้างอิงหลักเกณฑ์และสมมติฐานของ MRT Assessment Standardization มาใช้ในการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 9.1-1 และ ตารางที่ 9.1-2 ตามลำดับ

ตารางที่ 9.1-1 Standard Assumptions for Economic Analyses

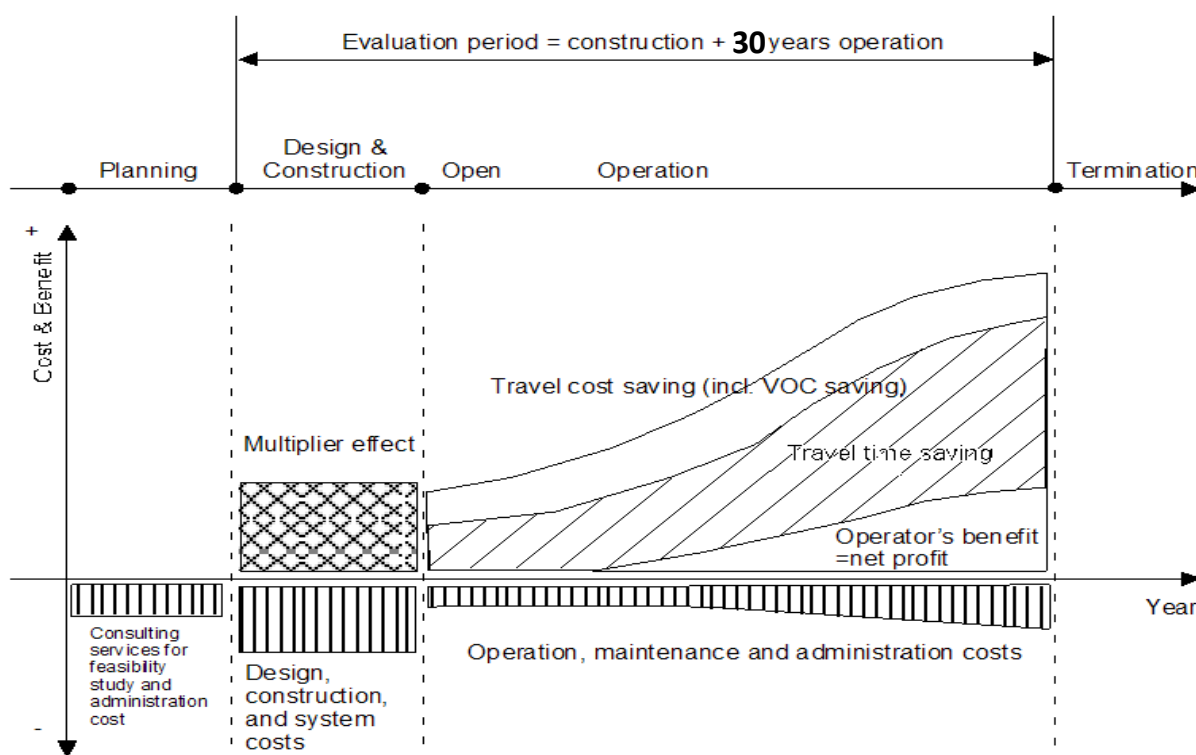
Item	Quantity	Unit	Note
Price Units	early 2018		ที่ปรึกษาได้ทบทวนและปรับให้เป็นราคาคงที่ (constant price) ณ ปี พ.ศ. 2561 ดังแสดงในบทที่ 7 ต้นทุนการดำเนินโครงการ
Duration of Analyses	30	years	(after construction period)
Discount Rates	12.0%	% p.a.	Sensitivity test at 8%
Annualization factors	330	days/year	relative to average demand per working weekday
Passenger demand	350	days/year	relative to average supply of services per working weekday
Supply of services			
Revenue			
Fare structure			
Boarding charge	18	Baht	2014 prices ซึ่งเป็นราคาโดยสารเบื้องต้นเสนอโดยที่ปรึกษา สนข.
Distance charge	2.5	Baht/km	2014 prices ซึ่งเป็นราคาโดยสารเบื้องต้นเสนอโดยที่ปรึกษา สนข.
Real change in fare	0.0%	% p.a.	Assuming fare increase every year - assumed equal to inflation.
Non-fare revenue	5.0%		As % of fare revenue
Asset Life			
Civil Works			
Tunnels	100	years	
Structures, incl. stations&	50	years	
depots	30	years	
Buildings			
E&M equipment			
Power supply	30	years	
Mechanical, signaling, train	15	years	
control & ICT			
Rollingstock	30	years	
Land acquisition	nil		
Mid-life Refurbishment			
(in addition to O&M cost)			
Refurbishment of	15	years of service	
rollingstock occurs after			
Cost of refurbishment	33%	of initial price cost	of refurbishment, as a % of the initial cost of a railcar
Exchange rate	35	(Baht/US\$)	

ตารางที่ 9.1-2 Standard Assumptions for Financial Analyses

Item	Quantity	Unit	Note
Price Units			
Base year prices	early 2018		ที่ปรึกษาได้ทบทวนและปรับให้เป็นราคาคงที่ (constant price) ณ ปี พ.ศ. 2561 (ค.ศ. 2018) ดังแสดงในบทที่ 7 ต้นทุนการดำเนินโครงการ applied to all cost items - source: NESDB
General rate of inflation	2.5%	% p.a.	
Duration of Analyses			(after construction period)
Concession duration	30	years	(after construction period)
Evaluation period – financial analysis (FIRR)	30	years	ปรับปรุงมาตรฐานหลักเกณฑ์การร่วมทุนของภาคเอกชนตามหนังสือ สนข. ที่ คค 0805.2/1623 ลงวันที่ 2 สิงหาคม 2553
Discount Rates	5.0%	% p.a.	
Annualization factors			
Passenger demand	330	days/year	relative to average demand per working weekday
Supply of services	350	days/year	relative to average supply of services per working weekday
Revenue			
Fare structure			
Boarding charge	18	Baht	2014 prices ซึ่งเป็นราคาโดยสารเบื้องต้นเสนอโดยที่ปรึกษา สนข.
Distance charge	2.5	Baht/km	2014 prices ซึ่งเป็นราคาโดยสารเบื้องต้นเสนอโดยที่ปรึกษา สนข.
Real change in fare	2.5%	% p.a.	Assuming fare increase every year - assumed equal to inflation.
Non-fare revenue	5.0%		As % of fare revenue
Asset Life			
Civil Works			
Tunnels	100	years	
Structures, stations & depots	50	years	
Buildings	30	years	
E&M equipment			
Power supply	30	years	
Mechanical, signaling, train control & ICT	15	years	
Rollingstock	30	years	
Land acquisition	nil		
Mid-life Refurbishment (in addition to O&M cost)			
Refurbishment of rollingstock occurs after	15	years of service	
Cost of refurbishment	33%	of initial price cost	of refurbishment, as a % of the initial cost of a railcar
Exchange rate	35	(Baht/US\$)	

## 9.2 การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ

การศึกษาทบทวนผลการศึกษาโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต (ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต-ฉลอง) ในส่วนของการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการทางเศรษฐกิจ จะเป็นการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการหลังจากการก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จและเมื่อระบบรถไฟฟ้าเปิดให้บริการโดยสารแก่สาธารณะชนแล้ว ประชาชนจะได้รับประโยชน์ในด้านการประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากสภาพการจราจรที่ติดขัดน้อยลง ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง โดยใช้แนวทางวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ (Cost –Benefit Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของทรัพยากรที่ถูกนำมาใช้เพื่อการดำเนินโครงการ (Incremental Costs) เมื่อเทียบกับผลประโยชน์เพิ่มที่จะได้รับจากโครงการ (Incremental Benefits) โดยจะเปรียบเทียบในสถานการณ์ระหว่าง “กรณีมีโครงการ” และ “กรณีไม่มีโครงการ” โดยที่ “กรณีมีโครงการ” หมายถึง การตัดสินใจลงทุนก่อสร้างโครงการจนสามารถดำเนินการได้ และ “กรณีไม่มีโครงการ” หมายถึง สภาพที่ปราศจากการลงทุนในเรื่องดังกล่าว การเปรียบเทียบระหว่างทั้งสองกรณีนั้นให้คำนึงถึงต้นทุน/ค่าใช้จ่ายด้านหนึ่ง กับผลตอบแทน/ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการอีกด้านหนึ่ง ดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 9.2-1



รูปที่ 9.2-1 แนวคิดเบื้องต้นของการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

การวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- การประเมินมูลค่าการลงทุนและค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจของโครงการ
- การประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการ
- การวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ
- การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

ทั้งนี้ การศึกษาทบทวนการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต (ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต-ฉลอง) ภายใต้สมมติฐาน ดังนี้

- ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน หรือ ค่าอัตราส่วนลด (Discount Rate) เท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี เป็นอัตราที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำในการคัดกรองโครงการ กล่าวคือ ถ้าหากโครงการมีผลตอบแทนหรือกำไรต่ำกว่าร้อยละ 12 ก็ถือว่าโครงการไม่เหมาะสม ซึ่งในปัจจุบันมีโครงการต่างๆ ของรัฐเป็นจำนวนมากถูกเสนอเข้ามาขอรับความเห็นชอบ ถ้าหากกำหนดค่าผลตอบแทนต่ำเกินไปก็จะมีโครงการมากมายผ่านการพิจารณาจนยากแก่การตัดสินใจ ซึ่งอัตราส่วนลดร้อยละ 12 นี้ก็เป็นอัตราที่สถาบันการเงินต่างประเทศที่ให้ประเทศไทยกู้เงินมาพัฒนาโครงการทางเศรษฐกิจ เช่น ธนาคารโลก ธนาคารพัฒนาเอเชีย รวมทั้งหน่วยงานนโยบายของไทย ซึ่งมีหน้าที่พิจารณาความเหมาะสมของโครงการต่าง ๆ เช่น สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) กำหนดใช้พิจารณาโครงการอยู่ในปัจจุบัน
- ข้อมูลราคาค่าใช้จ่ายของโครงการเป็นราคาคงที่ (constant price) ณ ปี พ.ศ. 2561 ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายของโครงการและผลตอบแทนทั้งหมดแสดงค่าเป็นเงินบาทและราคาที่อ้างอิงเป็นราคา ณ ปี พ.ศ. 2561 ทั้งหมด ในกรณีที่ข้อมูลอ้างอิงถึงราคาในปีอื่น ๆ ให้ใช้ดัชนีราคาผู้บริโภคหรือผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) มาปรับตัวเลขให้อยู่ในเกณฑ์เดียวกับปี พ.ศ. 2561
- อัตราแลกเปลี่ยนถือว่าคงที่ตลอดระยะเวลาการศึกษา
- อายุการใช้งานของโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ใช้สมมติฐานตามตารางที่ 9.1-2 Standard Assumptions for Economic Analyses คือ อายุการใช้งานโครงสร้าง 50 ปี อายุการใช้งานขบวนรถ 30 ปี อายุการใช้งานระบบรถไฟฟ้า สำหรับงาน Power supply (ระบบแรงดันไฟฟ้าระบบไฟฟ้าส่งกำลังและระบบสายสัมผัส) 30 ปี งาน Mechanical, signaling, train control & ICT (ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบสื่อสาร ระบบควบคุม และระบบตัวอัตโนมัติ) 15 ปี

เนื่องด้วยโครงการเป็นการก่อสร้างที่มีความคงทนและมีอายุการใช้งานหลายปี แต่ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนได้กำหนดกรอบระยะเวลาไว้ 30 ปี ของการดำเนินการให้บริการเดินรถ ดังนั้น การประเมินมูลค่าซากในที่สุดท้ายของโครงการจึงควรพิจารณาอายุการใช้งานของโครงสร้างพื้นฐานที่ควรจะเป็นหลังจาก 30 ปี ซึ่งคิดตามสัดส่วนเทียบเป็นร้อยละของมูลค่าก่อสร้างของโครงการ

- มูลค่าซาก (Salvage value) ซึ่งเทียบได้กับค่าใช้จ่ายของโครงการที่ยังไม่ได้ใช้ไป ซึ่งจะนำไปหักออกจากค่าใช้จ่ายเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาวิเคราะห์โครงการ การคิดมูลค่าซากจะเทียบจากสัดส่วนตามอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ ส่วนที่ดินมีอายุการใช้งานตลอดไป คือมีมูลค่าที่เหลือในที่สุดท้ายของการวิเคราะห์โครงการ 100% (เนื่องจากที่ดินยังคงมีค่าเท่าเดิมไม่ว่าใครเป็นเจ้าของ และปัจจัยที่ดินเป็นปัจจัยการผลิตที่ไม่เคลื่อนย้ายไปไหน)

### 9.2.1 การประเมินมูลค่าการลงทุนและค่าใช้จ่ายทางเศรษฐกิจของโครงการ

ในการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจนั้น ต้องใช้ต้นทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมูลค่าการลงทุนรวมของโครงการ เป็นมูลค่าทางการเงินประกอบด้วย รายการค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้แก่ ค่าก่อสร้างงานโยธางานสถาปัตยกรรม งานระบบในอาคาร งานระบบรถไฟฟ้า งานระบบราง ศูนย์ซ่อมบำรุง ขบวนรถไฟฟ้า อะไหล่ อุปกรณ์ซ่อมบำรุง การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน ค่าการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดระบบจราจรในระหว่างการก่อสร้าง ค่าการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างการเดินรถ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการบริหารจัดการ และค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดที่เกี่ยวกับโครงการ เช่น การประกันภัยระหว่างการก่อสร้าง เป็นต้น

ทั้งนี้ มูลค่าทางการเงินเป็นมูลค่ารวมภาษี ค่าธรรมเนียมหรือเงินอุดหนุนต่าง ๆ ซึ่งยังไม่สะท้อนให้เห็นมูลค่าที่แท้จริง ในการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจนั้น ค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการจะหมายถึงต้นทุนที่แท้จริงของทรัพยากรที่นำมาใช้ในการดำเนินโครงการ โดยหักค่าใช้จ่ายที่เป็นรายการเงินโอนต่าง ๆ เช่น ภาษี อาคารเช่าและเช่าออก ดอกเบี้ย และเงินชดเชยต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้น การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการจึงต้องปรับมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยการนำมูลค่าทางการเงินคูณด้วยตัวปรับค่า (Conversion Factor) โดยใช้ตัวปรับค่าที่เคยมีการศึกษาไว้ของธนาคารโลกในกรณีประเทศไทย ดังนี้

• ค่าออกแบบรายละเอียด	เท่ากับ	0.92
• ค่าชดเชยที่ดิน	เท่ากับ	1.00
• ค่าชดเชยอาคารสิ่งปลูกสร้าง	เท่ากับ	0.92
• ค่าก่อสร้าง	เท่ากับ	0.88
• ค่าควบคุมงานก่อสร้าง	เท่ากับ	0.92
• ค่าใช้จ่ายตามมาตรการสิ่งแวดล้อม	เท่ากับ	0.92

หมายเหตุ : อ้างอิงจาก Sadig Ahmed; Shadow Prices for Economics Appraisal of Project: An Application to Thailand, World Bank Staff Working Paper, Number 609, Year 1983 และ รายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการตามพระราชบัญญัติการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ.2556 โครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-มีนบุรี ฉบับกรกฎาคม 2558)

การศึกษาทบทวนการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการ จะทำการพิจารณาด้านทุนค่าใช้จ่ายของโครงการเป็น 2 กลุ่ม คือ ค่าลงทุนโครงการ และค่าใช้จ่ายการดำเนินงานโครงการ ดังนี้

- 1) ค่าลงทุนโครงการ มูลค่าลงทุนของโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต ระยะที่ 1 ช่วงท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต-ฉลอง สรุปดังตารางที่ 9.2-1 และตารางที่ 9.2-2

ตารางที่ 9.2-1 มูลค่าลงทุนโครงการ

ลำดับที่	รายการ	มูลค่าทางการเงิน (ล้านบาท)	มูลค่าทางเศรษฐกิจ (ล้านบาท)
1	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน (Land acquisition)	1,448.28	1,448.28
	- ค่างานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	1,397.88	1,397.88
	- ค่างานสำรวจสังหาริมทรัพย์	50.40	50.40
2	ค่าก่อสร้างและควบคุมงาน (Civil Works)	16,881.10	14,866.97
	- ค่าออกแบบรายละเอียดงานโยธา	290	266.80
	- ค่าสิ่งอำนวยความสะดวก	12.71	11.18
	- ค่าก่อสร้างงานโยธา (Structures, incl Stations, depot)	16,578.39	14,588.98
3	ค่างานระบบไฟฟ้า E&M equipment	8,821	7,762.48
	- งานระบบราง	5,586	4,915.68
	- งานระบบไฟฟ้าส่งกำลัง และระบบสายสัมผัส	1,968	1,731.84
	- งานระบบสื่อสาร ระบบควบคุม และระบบตัวอัตโนมัติ	728	640.64
	- งานระบบอาณัติสัญญาณ	289	254.32
	- งานระบบควบคุมที่ศูนย์ซ่อมบำรุง	250	220
4	ค่าจัดหาขบวนรถเริ่มต้น (19 ขบวน)	2,245	1,975.60
5	ค่าที่ปรึกษาโครงการ	1,160.82	1,067.95
6	ค่าเผื่อเหลือเผื่อขาด	1,397.36	1,230.25
รวมค่าลงทุน		31,953.56	28,351.54

หมายเหตุ: เป็นราคาทางการเงิน มูลค่า ณ ปี 2561

ตารางที่ 9.2.1-2 ค่าลงทุนโครงการทางเศรษฐกิจ (รายปี)

ลำดับที่	รายการ	ปี พ.ศ.				รวม (ล้านบาท)
		2563	2564	2565	2566	
1	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน (Land acquisition)					
	- ค่างานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	1,397.88	-	-	-	1,397.88
	- ค่างานสำรวจสังหาริมทรัพย์	50.40	-	-	-	50.40
2	ค่าก่อสร้างและควบคุมงาน (Civil Works)					
	- ค่าออกแบบรายละเอียดงานโยธา	280.14	-	-	-	280.14
	- ค่าสิ่งอำนวยความสะดวก	2.32	5.74	3.42	0.73	12.21
	- ค่าก่อสร้างงานโยธา (Structures, incl. Stations, depot)	3,026.42	7,486.40	4,459.98	955.71	15,928.52
3	ค่างานระบบไฟฟ้า E&M equipment					
	- งานระบบราง	812.76	1,896.45	1,896.45	812.76	5,418.42
	- งานระบบไฟฟ้าส่งกำลัง และระบบสายสัมผัส	286.34	668.14	668.14	286.34	1,908.96
	- งานระบบสื่อสาร ระบบควบคุม และระบบตัวอัตโนมัติ	105.92	247.16	247.16	105.92	706.16
	- งานระบบอาณัติสัญญาณ	42.05	98.12	98.12	42.05	280.33
	- งานระบบควบคุมที่ศูนย์ซ่อมบำรุง	36.38	84.88	84.88	36.38	242.50
4	ค่าจัดหาขบวนรถเริ่มต้น (19 ขบวน)	-	-	1,063.01	1,063.01	2,126.02
	รวม	6,040.62	10,486.87	8,521.14	3,302.91	28,351.54

หมายเหตุ: เป็นราคาทางการเงิน มูลค่า ณ ปี 2561

- 2) การดำเนินโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต (ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต-ฉลอง) มีค่าใช้จ่ายการดำเนินงานโครงการ สรุปดังตารางที่ 9.2-3 และค่าจัดหาขบวนรถเพิ่มเติมดังตารางที่ 9.2-4

ตารางที่ 9.2-3 ค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษาโครงการ

ลำดับที่	รายการ	ความถี่	มูลค่าทางการเงิน (ล้านบาท)	มูลค่าทางเศรษฐกิจ (ล้านบาท)
1	ค่าซ่อมบำรุงรักษางานโยธา Civil maintenance	ทุกปี ปีละ	41.45	36.47
2	ค่าซ่อมบำรุงรักษาระบบ M&E maintenance	ทุกปี ปีละ	300.31	264.27
3	Rolling Stock Refurbishment	ทุก 15 ปี	740.85	651.95
4	M&E Replacement	ทุก 15 ปี	1,267	1,114.96

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางเป็นมูลค่าปี พ.ศ. 2561

ตารางที่ 9.2-4 ค่าจัดหาขบวนรถเพิ่มเติม

รายการ	ปี 2576	ปี 2586
จำนวนขบวนรถที่จัดหาเพิ่มเติม (ขบวน)	3	7
ค่าจัดหาขบวนรถทดแทน Rolling Stock Replacement		
มูลค่าทางการเงิน (ล้านบาท)	354.47	827.11
มูลค่าทางเศรษฐกิจ (ล้านบาท)	311.94	727.85

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางเป็นมูลค่าปี พ.ศ. 2561



## 9.2.2 การประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการ

ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการ ประกอบด้วยผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit) ซึ่งพิจารณาจากความแตกต่างในด้านต่างๆ ตลอดอายุโครงการ ระหว่างกรณีมีโครงการ (With Project) และ กรณีไม่มีโครงการ (Without Project)

การศึกษาทบทวนการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของโครงการ ที่ปรึกษาได้ทบทวนผลการพยากรณ์อุปสงค์การใช้บริการของโครงการมาประเมินผลประโยชน์ที่ส่งผลดีกับระบบเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม ซึ่งในการวิเคราะห์จะใช้ผลประโยชน์ทางตรงซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ ประกอบด้วย

- (1) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Costs : VOC)
- (2) การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Value of Time, VOT)
- (3) การประหยัดมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Costs)
- (4) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Environmental Cost)

### 1) การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Costs : VOC)

ผลประโยชน์ของโครงการในส่วนของการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ คือ ผลต่างของมูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และ กรณีมีโครงการ ดังนี้

$$\text{VOC Saving} = (\text{PCU-KM} \times \text{VOC})_{\text{With}} - (\text{PCU-KM} \times \text{VOC})_{\text{Without}}$$

โดยที่ PCU-KM คือ ระยะทางในการเดินทางรวมบนโครงข่ายถนน

VOC คือ ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของการใช้รถยนต์ (บาท ต่อ PCU-KM)

มูลค่าของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ วิเคราะห์จากปริมาณการใช้รถยนต์ และค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของการใช้รถยนต์ (Unit Vehicle Operating Cost : VOC) ซึ่งจะพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพ เช่น สภาพถนน ความลาดชัน และความเร็วในการขับขี่ ตามประเภทของยานพาหนะต่างๆ

องค์ประกอบของค่าใช้จ่ายในการใช้รถที่จะพิจารณา ได้แก่ ค่ายานพาหนะตัวแทน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Cost) ค่าการสึกหรอของยางรถยนต์ (Tire Cost) ค่าน้ำมันหล่อลื่น (Lubricant Cost) ค่าใช้จ่ายพนักงานประจำรถและการอำนวยความสะดวก (Crew Cost) ค่าอะไหล่ในการบำรุงรักษา (Maintenance Part Cost) ค่าแรงงานในการบำรุงรักษา (Maintenance Labor Cost) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ค่าดอกเบี้ย (Interest)

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการประมาณค่าใช้จ่ายของการใช้รถยนต์ ได้แก่ ความเร็วของรถ (Vehicle Speed) ความโค้งของถนน (Degree of Curvature) ระดับขึ้นและลงของถนน (Rise and Fall) ความขรุขระของผิวจราจร (Roughness) กำลังแรงม้าต่อน้ำหนักที่ใช้ในการหยุดราคาน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักของรถยนต์ ระยะทางในการใช้รถยนต์ เป็นต้น

ในการวิเคราะห์มูลค่าต่อหน่วยของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (VOC) สำหรับการศึกษาของ สนข. ได้วิเคราะห์มูลค่าต่อหน่วยของค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะตามแนวทางของ Highway Development and Management (HDM-4) ของ World Bank มาใช้ โดยมีการทบทวน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ด้านราคา (Price Factor) เช่น โครงสร้างของตลาด/การใช้รถยนต์ น้ำมันเชื้อเพลิง ตลอดจนอัตราภาษีให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงมากที่สุด ส่วนค่าพารามิเตอร์ อื่นอ้างอิงจากผลการศึกษาโครงการ Road Maintenance Project, N.D. Lea International Ltd. (1991) โดยมูลค่าของปัจจัยต่างๆ ที่นำมาใช้ได้ปรับเป็นมูลค่าปี พ.ศ. 2561 ตามอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI) ทั้งนี้ ในการศึกษาทบทวนการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของ สนข. พบว่าผลการประเมินค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ ตามค่าเฉลี่ยในช่วง ความเร็วต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 9.2-5

ตารางที่ 9.2-5 ผลการประมาณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ

ช่วงความเร็ว (กม./ชม.)	ค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (บาท/PCU-กม.)
10-20	22.73
21-40	10.11
41-100	9.32

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางเป็นราคา มูลค่า ณ ปี 2561

ที่มา: ร่างรายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฯ, สนข., พ.ศ. 2560 และปรับปรุงโดยที่ปรึกษา

## 2) การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Value of Time, VOT)

ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาในการเดินทาง จะวิเคราะห์จากผลคูณของเวลาเดินทาง ในภาพรวมกับ มูลค่าเวลา (Value of Time, VOT) ที่ลดลงได้เมื่อมีโครงการเทียบกับกรณี ไม่มีโครงการ ซึ่งการประเมินมูลค่าของเวลานั้นอยู่บนพื้นฐานของของแนวความคิดที่ว่า เวลา เป็นเสมือนทรัพยากร (Value of Time as a Resource) ที่สามารถนำไปสร้างประโยชน์ ส่วนเพิ่มของรายได้ โดยที่การประหยัดเวลาในกิจกรรมหนึ่งสามารถจัดสรรไปทำกิจกรรมอื่นๆ ได้ (Value of Saving Time in Activity)

$$VOT \text{ Saving} =$$

$$[(PCU-HR_{\text{With}} - PCU-HR_{\text{Without}}) \times VOT_{\text{PCU}}] + [(PAX-HR_{\text{With}} - PAX-HR_{\text{Without}}) \times VOT_{\text{PAX}}]$$

โดยที่ PCU-HR คือ เวลาในการเดินทางรวมบนโครงข่ายถนน

PAX-HR คือ เวลาในการเดินทางรวมบนโครงข่ายระบบราง

$VOT_{\text{PCU}}$  คือ มูลค่าเวลาต่อยานพาหนะ ใช้กับผู้เดินทางบนโครงข่ายถนน (บาท ต่อ PCU-HR)

$VOT_{\text{PAX}}$  คือ มูลค่าเวลาต่อคน ใช้กับผู้เดินทางโดยสารระบบราง (บาท ต่อ PAX-HR)

โดยทั่วไปการประเมินมูลค่าเวลาจะวิเคราะห์จากรายได้ต่อคนของประชากรในพื้นที่ และแปลงเป็นมูลค่าเวลาต่อยานพาหนะหนึ่งหน่วย โดยปัจจัยที่คำนึงถึงในการวิเคราะห์มูลค่าเวลา ได้แก่

- รายได้เฉลี่ยของประชากร
- ผลิตรถยนต์มวลรวม
- สัดส่วนประเภทยานพาหนะในโครงข่ายถนน
- วัตถุประสงค์ในการเดินทาง
- จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยในยานพาหนะแต่ละประเภท

การวิเคราะห์มูลค่าของเวลามีขั้นตอน ดังนี้

- (1) คำนวณหาร้อยละของประชากรผู้มีงานทำ โดยนำข้อมูลของจำนวนแรงงานและอัตราการว่างงานที่ได้จากรายงานการสำรวจแรงงาน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมดเพื่อหาร้อยละของจำนวนประชากรผู้มีงานทำ
- (2) คำนวณหาค่าเฉลี่ยจำนวนเวลาการทำงานในแต่ละปี ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้จากโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร จังหวัดภูเก็ตของสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยคำนวณจากจำนวนชั่วโมงการทำงานโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์และใช้สมมติฐานว่าในหนึ่งปีทำงาน 50 สัปดาห์
- (3) คำนวณมูลค่าเวลาของผู้โดยสารในการเดินทางแยกตามประเภทของยานพาหนะและวัตถุประสงค์การเดินทาง ดังนี้

### (3.1) มูลค่าเวลาของชาวไทย

ใช้สมมติฐานว่า มูลค่าเวลาทำงานและนอกเวลาทำงาน คิดเป็น 110% และ 40% ของรายได้ปกติ ตามลำดับ<sup>1</sup>และจำแนกการวิเคราะห์เป็นครัวเรือนที่มีรถยนต์ส่วนบุคคล และครัวเรือนที่ไม่มีรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งเป็นตัวแทนของผู้เดินทางด้วยรถโดยสารและรถจักรยานยนต์ ทั้งนี้ จากการประเมินด้วยข้อมูลค่าใช้จ่ายต่อครัวเรือน และข้อมูลการครอบครองยานพาหนะของครัวเรือนอัตราร้อยละของครัวเรือนที่รายงานการเป็นเจ้าของสินทรัพย์ที่ได้จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยใช้สมมติฐานว่ารายได้แปรผันตรงกับรายจ่าย สรุปได้ว่ารายได้ต่อเดือนโดยเฉลี่ยของครัวเรือนที่มีรถยนต์ส่วนบุคคลมีค่าประมาณ 1.56 เท่าของรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในจังหวัดภูเก็ต ส่วนรายได้ต่อเดือนโดยเฉลี่ยของครัวเรือนที่ไม่มีรถยนต์ส่วนบุคคลมีค่าประมาณ 0.65 เท่าของรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในจังหวัดภูเก็ต

<sup>1</sup>อ้างอิงการศึกษา Seventh Plan Urban and Regional Transport, SPURT 1991

## (3.2) มูลค่าเวลานักท่องเที่ยวต่างชาติ

เนื่องจากภูเก็ตเป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเดินทางเข้ามาเป็นจำนวนมาก โดยคิดเป็นการเดินทางร้อยละ 10 ของการเดินทางในจังหวัดทั้งหมด การประหยัดเวลาในการเดินทางของนักท่องเที่ยวจะเพิ่มโอกาสในการก่อเกิดรายได้จากการท่องเที่ยวมากขึ้นเนื่องจากนักท่องเที่ยวมีเวลาในการท่องเที่ยวและจับจ่ายใช้สอยในภูเก็ตมากขึ้น

ที่ปรึกษาได้พิจารณามูลค่าเวลานักท่องเที่ยวต่างชาติโดยประเมินจากข้อมูลการสำรวจรายได้ของนักท่องเที่ยวโดยกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาและใช้สมมติฐานชั่วโมงการทำงานเฉลี่ย 2,000 ชั่วโมงต่อปี และมูลค่าเวลาในการท่องเที่ยว จะมีมูลค่าประมาณ 0.6 ของรายได้เฉลี่ย อ้างอิงตามผลการศึกษาเรื่อง Measuring the cost of time in recreation demand analysis ของ McConnell and Strand (1981)<sup>2</sup> และปรับปรุงมูลค่าของเวลาให้เป็นปีปัจจุบัน โดยใช้การเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภคในการประมาณ

- (4) คำนวณมูลค่าเวลาในการเดินทางของยานพาหนะแต่ละประเภทจากค่าเฉลี่ยตามสัดส่วนของวัตถุประสงค์ของการเดินทางสำหรับประเภทยานพาหนะนั้นๆ
- (5) คำนวณมูลค่าเวลาในการเดินทางของผู้โดยสารต่อคน โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยต่อคันของยานพาหนะแต่ละประเภท สัดส่วนจำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท และ ค่า PCU Factor ของยานพาหนะแต่ละประเภท

ผลการวิเคราะห์มูลค่าเวลาในการเดินทางสรุปได้ดังตารางที่ 9.2-6

ตารางที่ 9.2-6 ผลการประมาณมูลค่าเวลาในพื้นที่ศึกษา

ปี พ.ศ.	มูลค่าเวลาในการเดินทางเฉลี่ย (บาท/PCU/ชั่วโมง)	มูลค่าเวลาเดินทางเฉลี่ยต่อคน (บาท/คน/ชม.)
2561	357.60	122.88

ที่มา: ร่างรายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฯ, สนข., พ.ศ. 2560 และปรับปรุงโดยที่ปรึกษา

<sup>2</sup>McConnell, K.E. and Strand, I., Measuring the Cost of Time in Recreation Demand Analysis: An Application to Sportfishing. American Journal of Agricultural Economics. Vol. 63, No. 1, Feb., 1981.

### 3) การลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Cost Saving)

อุบัติเหตุทางถนนสามารถเกิดจากปัจจัยต่างๆ มากมาย ทั้งจากตัวผู้ใช้รถใช้ถนน ยานพาหนะ และสิ่งแวดล้อมซึ่งรวมถึงสภาพของถนน เช่น ลักษณะทางเรขาคณิต พื้นผิว ทางร่วมทางแยก การจัดการจราจร การควบคุมการเข้าออก ความลาดชัน ลักษณะของการจราจรที่ใช้ถนน ซึ่งโดยทั่วไปอัตราการเกิดอุบัติเหตุ จะแปรผันกับปริมาณการเดินทาง ดังนั้น ในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลบนโครงข่ายถนน ย่อมมีส่วนช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในภาพรวม

โดยผลประโยชน์จากการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน คำนวณได้จากผลต่างของมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุทางถนนระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และ กรณีมีโครงการ ดังนี้

$$\text{ACC Saving} = (\text{PCU-KM} \times \text{ACC})_{\text{Without}} - (\text{PCU-KM} \times \text{ACC})_{\text{With}}$$

โดยที่ PCU-KM คือ ระยะทางในการเดินทางรวมบนโครงข่ายถนน

ACC คือ มูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุต่อระยะการเดินทาง (บาท ต่อ 100 ล้าน PCU-กม.)

วิธีการศึกษามูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งจำแนกอัตราการเกิดอุบัติเหตุตามระดับความรุนแรง แบ่งเป็น 4 กรณี ได้แก่
  - อุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต (Fatal Accidents)
  - อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บร้ายแรง (Severe Injury Accidents)
  - อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย (Minor Only Accidents)
  - อุบัติเหตุที่มีเพียงทรัพย์สินเสียหาย (Property Damage Only Accidents)

เพื่อเปรียบเทียบผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ การวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุจะวิเคราะห์บนถนนในจังหวัดภูเก็ต โดยอัตราการเกิดอุบัติเหตุวิเคราะห์โดยเฉลี่ยจากข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุและปริมาณจราจรบนทางหลวง

การประมาณจำนวนผู้บาดเจ็บรุนแรงและบาดเจ็บเล็กน้อยของทางหลวงในจังหวัดภูเก็ต จะใช้สัดส่วนตามอัตราการเกิดอุบัติเหตุของทางหลวงทั่วประเทศ นอกจากนี้ การจำแนกประเภทความรุนแรงของอุบัติเหตุ จะประมาณโดยใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุต่อครั้งของอุบัติเหตุ ตามผลการศึกษาโครงการศึกษามูลค่าอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย (กรมทางหลวง พ.ศ. 2550)

- (2) การวิเคราะห์มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อครั้ง ซึ่งจะวิเคราะห์แยกประเภทค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น โดยแบ่งได้เป็น 5 ส่วน คือ

- มูลค่าการสูญเสียรายได้และโอกาสในการทำงานเนื่องจากการเสียชีวิตและบาดเจ็บ
- ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล
- มูลค่าทรัพย์สินเสียหาย
- ค่าใช้จ่ายตรงและการจัดการในการเกิดอุบัติเหตุ
- ค่าความสูญเสียเชิงคุณภาพชีวิต

ผลการประเมินมูลค่าของอุบัติเหตุจากการวิเคราะห์ความสูญเสียในด้านต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 9.2-7

ตารางที่ 9.2-7 สรุปผลการวิเคราะห์มูลค่าอุบัติเหตุทางถนน

ประเภทอุบัติเหตุ	ค่าชีวิต	ค่ารักษาพยาบาล	ค่าทรัพย์สิน	ค่าใช้จ่ายตรง	ค่าใช้จ่ายแฝง	รวม
ความสูญเสียต่อรายของผู้ประสบเหตุ (บาทต่อราย)						
เสียชีวิต	3,803,656.44	25,945.12			4,787,002.50	8,616,604.06
บาดเจ็บรุนแรง	22,805.88	51,695.97			84,186.71	158,688.56
บาดเจ็บเล็กน้อย	1,386.39	2,144.71			883.05	4,414.15
ความสูญเสียต่อครั้งของอุบัติเหตุ (บาทต่อครั้ง)						
อุบัติเหตุมีผู้เสียชีวิต			303,247.20	125,427.36		428,674.57
อุบัติเหตุมีผู้บาดเจ็บรุนแรง			152,755.56	64,223.15		216,978.71
อุบัติเหตุมีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย			52,751.22	30,251.10		83,002.31
อุบัติเหตุมีเพียงทรัพย์สินเสียหาย			42,513.35	21,810.24		64,323.59

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางเป็นราคา มูลค่า ณ ปี 2561

ที่มา: รายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฯ, สนข., พ.ศ. 2560 และปรับปรุงโดยที่ปรึกษา

- (3) การคำนวณมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุสำหรับถนนแต่ละประเภท  
มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ หาได้จากนำอัตราการเกิดอุบัติเหตุคูณด้วยมูลค่าความสูญเสียต่อกรณี ดังสมการต่อไปนี้

มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ = อัตราการเกิดอุบัติเหตุ x มูลค่าของอุบัติเหตุต่อกรณี  
โดยที่ มูลค่าของอุบัติเหตุต่อกรณี = มูลค่าความเสียหายต่อราย x จำนวนผู้เสียหายต่อกรณี

อนึ่ง จากการทบทวนข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนพบว่า ข้อมูลจำนวนอุบัติเหตุ จำนวนผู้เสียชีวิต และจำนวนผู้บาดเจ็บ ที่รวบรวมโดยกรมทางหลวงจะน้อยกว่าความเป็นจริง โดยเมื่อเทียบกับข้อมูลที่รวบรวมโดยสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ประมาณ 8.93 6.54 และ 11.16 เท่า ตามลำดับ<sup>3</sup> ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงปรับค่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุของทางหลวง ดังนี้

- จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ (รวมทุกประเภท) ปรับเพิ่ม 8.93 เท่า
- จำนวนผู้เสียชีวิต ปรับเพิ่ม 6.54 เท่า
- จำนวนผู้บาดเจ็บรุนแรงและบาดเจ็บเล็กน้อย ปรับเพิ่ม 11.16 เท่า

จากผลการวิเคราะห์อัตราการเกิดอุบัติเหตุสำหรับถนนแต่ละประเภท และผลการประเมินมูลค่าของอุบัติเหตุในแต่ละหมวดต่อครั้งหรือต่อรายของผู้ประสบเหตุ ประกอบกับสมมติฐานการปรับเพิ่มอัตราการเกิดอุบัติเหตุข้างต้น สามารถคำนวณมูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุสำหรับถนนแต่ละประเภทได้ดังตารางที่ 9.2-8

นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจในทำนองเดียวกับมูลค่าเวลาในการเดินทาง ความสูญเสียรายได้และโอกาสในการทำงานเนื่องจากการเสียชีวิตและบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ จะพิจารณาให้เปลี่ยนแปลงตามอัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI)

**ตารางที่ 9.2-8 มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุต่อปริมาณการเดินทาง  
สำหรับทางหลวงในจังหวัดภูเก็ต**

รายการ	มูลค่า (บาท/100 ล้าน PCU-กม.)
มูลค่าการสูญเสียรายได้และโอกาสในการทำงานเนื่องจากการเสียชีวิตและบาดเจ็บ และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล	
เสียชีวิต	71,455,085
บาดเจ็บรุนแรง	2,360,696
บาดเจ็บเล็กน้อย	195,323
มูลค่าทรัพย์สินเสียหายและค่าใช้จ่ายตรงและการจัดการ	
อุบัติเหตุมีผู้เสียชีวิต	3,517,991
อุบัติเหตุมีผู้บาดเจ็บรุนแรง	1,098,630
อุบัติเหตุมีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย	1,615,840
อุบัติเหตุมีเพียงทรัพย์สินเสียหาย	1,584,222
<b>รวม</b>	<b>81,827,787</b>

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางเป็นราคา มูลค่า ณ ปี 2561

ที่มา: ร่างรายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฯ, สนข., พ.ศ. 2560 และปรับปรุงโดยที่ปรึกษา

<sup>3</sup> ค่าเฉลี่ยที่วิเคราะห์ด้วยข้อมูลจากรายงานประจำปี อุบัติเหตุจราจรบนทางหลวงแผ่นดิน กรมทางหลวง ระหว่างปี พ.ศ.2551-2555

#### 4) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่ง (Environmental Cost Saving)

การปล่อยมลพิษจากการขนส่ง โดยเฉพาะก๊าซเรือนกระจกเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งของปัญหาสถานะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของโลก ความเป็นอยู่ของมนุษย์และสัตว์อย่างกว้างขวาง เช่น อุณหภูมิของอากาศและมหาสมุทรที่สูงขึ้น ความผันแปรของสภาพอากาศอย่างรุนแรง การลดลงของผลผลิตทางการเกษตร และการแพร่ระบาดของโรคภัย การลดลงของการปล่อยมลพิษจากการขนส่งที่เป็นผลมาจากการลดการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล จึงนับเป็นหนึ่งในผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่สำคัญของการพัฒนาโครงการระบบขนส่งมวลชน

ผลประโยชน์จากการลดการปล่อยมลพิษ คำนวณได้จากผลคูณของมูลค่าของการปล่อยมลพิษกับผลต่างของปริมาณการเดินทางบนโครงข่ายถนนระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และ กรณีมีโครงการ ดังนี้

$$\text{ENV Saving} = \text{ENV} \times (\text{PCU-KM}_{\text{With}} - \text{PCU-KM}_{\text{Without}})$$

โดยที่ PCU-KM คือ ระยะทางในการเดินทางรวมบนโครงข่ายถนน

ENV คือ มูลค่าของการปล่อยมลพิษต่อระยะการเดินทาง (บาท ต่อ PCU-กม.)

การประมาณมูลค่าของการปล่อยมลพิษ หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งมีหลายแนวทาง เช่น

- การประมาณมูลค่าความสูญเสีย (Damage Cost) จากก๊าซเรือนกระจก
- การประมาณค่าใช้จ่ายในการควบคุมและลดผลกระทบ (Control Cost) จากก๊าซเรือนกระจก
- การอ้างอิงมูลค่าการซื้อขายคาร์บอนเครดิต

ผลการประมาณมูลค่าความสูญเสียจากก๊าซเรือนกระจกจากการศึกษาต่างๆ ที่ผ่านมามีความแตกต่างกันมาก สำหรับการศึกษาี้ จะอ้างอิงมูลค่าของการปล่อยมลพิษจากการจราจรทางถนนจากรายงาน MRT Assessment Standardization (สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ) คือ 5 บาทต่อคัน-กม. (มูลค่า ณ ราคาปี 2547) และนำมาปรับให้เป็นมูลค่าปี พ.ศ. 2561 ด้วยอัตราค่าการเปลี่ยนแปลงของดัชนีราคาผู้บริโภค (CPI)

นอกจากนี้ ในลักษณะเดียวกับความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ มูลค่าความสูญเสียจากมลพิษจากการขนส่งจะมีสมมติฐานให้แปรเปลี่ยนไปตามเวลา โดยปรับค่าในปีอนาคตตามอัตราขยายตัวต่อปีของดัชนีราคาผู้บริโภค



## 5) สรุปผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

ผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการฯ แสดงดังตารางที่ 9.2-9

ตารางที่ 9.2-9 ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ (ล้านบาท)

ปี	ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ				รวมผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ
	การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ	การลดเวลาเดินทาง	การลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน	การลดการปล่อยมลพิษจากการขนส่ง	
กรณีอัตราค่าโดยสารปกติ					
2566	164.50	345.33	0.15	139.31	649.28
2571	981.96	1,945.23	1.07	986.47	3,914.73
2576	1,305.94	2,509.14	1.53	1,415.72	5,232.33
2581	1,517.73	3,251.23	2.06	1,907.89	6,678.92
2586	1,729.52	3,993.33	2.59	2,400.06	8,125.50
2591	1,980.39	5,129.05	3.44	3,181.80	10,294.69
2596	2,231.27	6,264.78	4.29	3,963.55	12,463.88

ที่มา: ร่างรายงานการศึกษาและวิเคราะห์โครงการฯ, สนข., พ.ศ. 2560 และปรับปรุงโดยที่ปรึกษา

นอกจากผลประโยชน์ทางตรงแล้ว การก่อสร้างโครงการจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางอ้อมต่างๆ ได้แก่

### (1) ผลประโยชน์ช่วงการก่อสร้าง

การลงทุนก่อสร้างโครงการ เป็นการอัดฉีดเม็ดเงินจำนวนมากเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะก่อให้เกิดการจ้างงาน และมูลค่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้นที่กระจายตามหมวดธุรกิจต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะภาคก่อสร้าง ภาคโลหะ และเครื่องจักร เป็นต้น ซึ่งผลการศึกษาต่างๆ ที่ผ่านมามีพบว่าผลประโยชน์ที่เกิดจากความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage) และความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage) ของการลงทุนก่อสร้างโครงการด้านคมนาคมขนส่ง จะมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 2 เท่าของมูลค่าการลงทุนโครงการ

### (2) ผลประโยชน์ช่วงการเปิดดำเนินการ

เนื่องจากการพัฒนาโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ตนี้จะช่วยให้การเดินทางในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่มีความสะดวกและปลอดภัยมากขึ้น จึงเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจการลงทุน การท่องเที่ยว ตลอดจนการพัฒนาพื้นที่ ดังนี้

- ผลประโยชน์จากการพัฒนาพื้นที่บริเวณโดยรอบสถานี ซึ่งจะทำให้เกิดชุมชนใหม่ และแหล่งเศรษฐกิจใหม่ เป็นแหล่งกำเนิดรายได้และกิจกรรมทางเศรษฐกิจเพิ่มเติม เช่น ย่านธุรกิจ
- การจ้างงานจะเพิ่มมากขึ้น และการจ้างงานที่เกิดจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน การท่องเที่ยว ซึ่งโครงการจะเป็นปัจจัยเหนี่ยวนำให้เกิดการขยายตัวมากขึ้น

- ส่งเสริมให้การท่องเที่ยวมีการขยายตัวมากขึ้น ซึ่งการท่องเที่ยวนี้ถือเป็นที่มาของรายได้หลักของภูเก็ต จึงส่งผลต่อรายได้ต่อหัวของคนในพื้นที่ที่จะเพิ่มขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลของกรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา พบว่าในปี พ.ศ. 2554 จังหวัดภูเก็ตมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ 9.5 ล้านคน สร้างรายได้ 190,000 ล้านบาทต่อปี กล่าวคือ การส่งเสริมให้การท่องเที่ยวให้ขยายตัวเพียงร้อยละ 1 จะเป็นมูลค่าถึง 1,900 ล้านบาท ซึ่งการพัฒนาโครงการสามารถช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวทั้งในแง่ของการดึงดูดให้มีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นเนื่องจากภาพลักษณ์ที่ดีของจังหวัดที่มีความสะดวกสบายและไม่มีปัญหาจราจรติดขัด เพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยวต่อรายมากขึ้น เนื่องจากนักท่องเที่ยวจะใช้เวลาในการเดินทางภายในจังหวัดลดลง จึงมีเวลาสำหรับใช้ในกิจกรรมการท่องเที่ยวและจับจ่ายใช้สอยมากขึ้น
- ยกระดับคุณภาพชีวิต การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพ มีความสะดวกสบายทัดเทียมกับรถยนต์ส่วนตัว สามารถเข้าถึงประชาชนทุกระดับรายได้ เป็นการสร้างความเท่าเทียมในการเดินทางให้กับประชาชน รวมทั้งโอกาสในการเข้าหางาน ดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และกิจกรรมทางด้านสังคมโดยไม่มีอุปสรรค ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนมีคุณภาพดีขึ้น

การประเมินผลประโยชน์ทางอ้อมให้อยู่ในรูปมูลค่าเงินที่ชัดเจนนั้นทำได้ยาก ทั้งในเรื่องของการขาดข้อมูลหรือวิธีการที่จะทำการประเมิน และในการประเมินผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของโครงการต่าง ๆ ที่ผ่านมามักไม่นำผลประโยชน์ทางอ้อมมารวมด้วย อย่างไรก็ตาม การดำเนินโครงการจะส่งผลดีต่อระบบเศรษฐกิจในภาพรวม นั่นคือความสะดวกในการเดินทางก่อให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว อันเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศ บริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ต่อเนื่องในภาคใต้ซึ่งเป็นที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวสำคัญหลายแห่ง ดังนั้นในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการจะครอบคลุมผลประโยชน์ในส่วนดังกล่าวโดยพิจารณาการจราจรจากการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวเพิ่มเข้ามาในโครงข่ายของแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งด้วย

### 9.2.3 การวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ

การวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจจะทำได้โดยการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนหรือรายได้ของโครงการ (Cost-Benefit Analysis) โดยพิจารณาข้อแตกต่างระหว่าง “กรณีมีโครงการ” เทียบกับ “กรณีไม่มีโครงการ” (“With Project” and “Without Project”) โดยดัชนีที่วิเคราะห์ประกอบด้วย

- (1) **มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)** หมายถึง ผลต่างระหว่างผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายในปีต่าง ๆ เมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน ตลอดอายุโครงการ โดยใช้อัตราส่วนลด (Discount Rate) เพื่อแปลงมูลค่าในแต่ละปีเป็นมูลค่าปัจจุบันถ้าโครงการลงทุนมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกหรือมากกว่าศูนย์ แสดงว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ กล่าวคือเมื่อลงทุนไปแล้วมีผลประโยชน์มากกว่าค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ มูลค่าปัจจุบันสุทธिकำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

โดยที่	NPV	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
	n	=	จำนวนปีที่ใช้ประเมินทางด้านเศรษฐกิจ
	$B_t$	=	ผลประโยชน์ในปีที่ t
	$C_t$	=	ค่าใช้จ่ายในปีที่ t
	R	=	อัตราส่วนลด

- (2) **อัตราผลประโยชน์ต่อค่าลงทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C)** หมายถึง อัตราส่วนของผลประโยชน์ เมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันต่อมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยใช้อัตราส่วนลด (Discount Rate) ในการแปลงมูลค่าในแต่ละปีเป็นมูลค่าปัจจุบัน ถ้าโครงการลงทุนมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายมากกว่าหนึ่ง แสดงว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

โดยที่	B/C	=	อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย
	$B_t$	=	ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t
	$C_t$	=	ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t
	r	=	อัตราคิดลด
	n	=	อายุของโครงการ

- (3) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return, EIRR) หมายถึง ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนหรืออัตราส่วนลด (Discount Rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ และมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายเท่ากันพอดี ซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการได้ ดังนี้

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

โดยที่  $r$  = อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ  
 $B_t$  = ผลประโยชน์ในปีที่  $t$   
 $C_t$  = ค่าใช้จ่ายในปีที่  $t$

- (4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) หมายถึง ระยะเวลาที่ได้รับผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนที่ลงทุนไปหรือจุดที่ผลสะสมของผลประโยชน์เท่ากับต้นทุน การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนเหมาะกับการวิเคราะห์โครงการลงทุนที่มีระยะเวลานานและมีความเสี่ยงในการลงทุน เพื่อใช้ในการเลือกโครงการลงทุนโดยดูจากระยะเวลาคืนทุนที่เร็วที่สุด

#### ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ

ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจในกรณีต่างๆ แสดงดังตารางที่ 9.2-10 โดยรายละเอียดการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ 9.2-11 ซึ่งสรุปได้ว่าโครงการมีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจในการลงทุน โครงการระบบขนส่งมวลชน (ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต-ฉลอง) โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นบวก มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) มากกว่า 1 และมีค่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) มากกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 12

ตารางที่ 9.2-10 สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการ  
(กรณีอัตราค่าโดยสารปกติ)

โครงการระบบขนส่งมวลชน (ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต-ฉลอง)	NPV (ล้านบาท)	B/C (เท่า)	EIRR (%)	ระยะคืนทุน (ปี)
อัตราคิดลดร้อยละ 12	1,361.22	1.06	12.60%	11 ปี (รวมปีที่ก่อสร้างด้วย)
อัตราคิดลดร้อยละ 8	17,053.28	1.68		

ที่มา: ที่ปรึกษา

ตารางที่ 9.2-11 รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ กรณีค่าโดยสารอัตราปกติ

ปีที่	ปี พ.ศ.	Investment Cost								O&M Cost			Total Cost	Benefit				Total Benefit	Net Benefit
		Land Acquisition	Civil Works	Detailed Design	M&E Equipment	Consulting fee	M&E Replacement	Rollingstock	Additional Rollingstock	Rollingstock Refurbishment	Civil Maintenance	M&E Maintenance		VOC	VOT	ACC	CO2		
	2562	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ปีที่ลงทุนที่ 1	2563	1,448.28	2,912.73	280.14	1,222.59	176.87	-	-	-	-	-	-	6,040.62	-	-	-	-	-	6,040.62
ปีที่ลงทุนที่ 2	2564	-	7,205.18	-	2,852.71	428.98	-	-	-	-	-	-	10,486.87	-	-	-	-	-	10,486.87
ปีที่ลงทุนที่ 3	2565	-	4,292.45	-	2,852.71	338.79	-	1,037.19	-	-	-	-	8,521.14	-	-	-	-	-	8,521.14
ปีที่ลงทุนที่ 4	2566	-	919.81	-	1,222.59	123.32	-	1,037.19	-	-	9.12	66.07	3,378.09	164.50	345.33	0.15	139.31	649.28	2,728.81
2	2567	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	264.27	300.75	722.78	1,494.10	0.70	643.08	2,860.65	2,559.91
3	2568	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	264.27	300.75	787.57	1,606.88	0.79	728.93	3,124.17	2,823.43
4	2569	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	264.27	300.75	852.37	1,719.67	0.88	814.78	3,387.69	3,086.95
5	2570	-	-	-	-	-	-	-	0.44	-	36.47	264.27	301.19	917.16	1,832.45	0.97	900.63	3,651.21	3,350.03
6	2571	-	-	-	-	-	-	-	0.44	-	36.47	264.27	301.19	981.96	1,945.23	1.07	986.47	3,914.73	3,613.55
7	2572	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	264.27	300.75	1,046.76	2,058.01	1.16	1,072.32	4,178.25	3,877.51
8	2573	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	264.27	300.75	1,111.55	2,170.79	1.25	1,158.17	4,441.77	4,141.03
9	2574	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	264.27	300.75	1,176.35	2,283.57	1.35	1,244.02	4,705.29	4,404.55
10	2575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	264.27	300.75	1,241.14	2,396.36	1.44	1,329.87	4,968.81	4,668.07
11	2576	-	-	-	-	-	-	311.94	-	-	36.47	267.15	615.56	1,305.94	2,509.14	1.53	1,415.72	5,232.33	4,616.77
12	2577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,348.30	2,657.56	1.64	1,514.16	5,521.65	5,218.03
13	2578	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,390.66	2,805.98	1.74	1,612.59	5,810.97	5,507.34
14	2579	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,433.01	2,954.39	1.85	1,711.02	6,100.28	5,796.66
15	2580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,475.37	3,102.81	1.96	1,809.46	6,389.60	6,085.98
16	2581	-	-	-	-	-	1,114.96	-	-	651.95	36.47	267.15	2,070.53	1,517.73	3,251.23	2.06	1,907.89	6,678.92	6,408.39
17	2582	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,560.09	3,399.65	2.17	2,006.32	6,968.23	6,664.61
18	2583	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,602.45	3,548.07	2.28	2,104.76	7,257.55	6,953.93
19	2584	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,644.81	3,696.49	2.38	2,203.19	7,546.87	7,243.24
20	2585	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	267.15	303.62	1,687.17	3,844.91	2.49	2,301.62	7,836.18	7,532.56
21	2586	-	-	-	-	-	-	-	727.85	-	36.47	273.63	1,037.95	1,729.52	3,993.33	2.59	2,400.06	8,125.50	7,087.55
22	2587	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	1,779.70	4,220.47	2.76	2,556.40	8,559.34	8,249.24
23	2588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	1,829.87	4,447.62	2.93	2,712.75	8,993.18	8,683.08
24	2589	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	1,880.05	4,674.76	3.10	2,869.10	9,427.02	9,116.92
25	2590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	1,930.22	4,901.91	3.27	3,025.45	9,860.85	9,550.75
26	2591	-	-	-	-	-	-	-	-	102.94	36.47	273.63	413.04	1,980.39	5,129.05	3.44	3,181.80	10,294.69	9,881.65
27	2592	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	2,030.57	5,356.20	3.61	3,338.15	10,728.53	10,418.43
28	2593	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	2,080.74	5,583.34	3.78	3,494.50	11,162.37	10,852.27
29	2594	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	2,130.92	5,810.49	3.95	3,650.85	11,596.21	11,286.11
30	2595	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	2,181.09	6,037.63	4.12	3,807.20	12,030.04	11,719.94
31	2596	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.47	273.63	310.10	1,673.45	4,698.58	3.21	2,972.66	9,347.91	9,037.81
Total		1,448.28	15,330.18	280.14	8,150.60	1,067.95	1,114.96	2,074.38	1,040.67	754.89	1,103.29	8,125.93	40,491.27	45,194.18	104,476.02	66.62	61,613.26	211,350.08	170,858.80
PV(Discount rate12%)		1,154.56	10,700.37	223.33	5,511.83	731.62	115.58	1,247.68	100.10	71.02	171.88	1,252.39	21,280.37	5,344.58	11,218.57	6.57	6,071.88	22,641.60	1,361.22
PV(Discount rate8%)		1,241.67	11,997.99	240.17	6,241.65	825.12	239.21	1,468.26	205.04	150.10	285.65	2,086.89	24,981.77	9,653.50	20,779.92	12.53	11,589.09	42,035.05	17,053.28

ที่มา: ที่ปรึกษา

## 9.2.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐกิจของโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการศึกษาถึงผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้สถานการณ์ต่างๆ เพื่อตรวจสอบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการลงทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่ประมาณการไว้แล้วโครงการนี้ยังมีความเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่ ความเสี่ยงในลักษณะต่างๆ ได้แก่

- ความคลาดเคลื่อนของเงินลงทุนจากการประมาณการ
- ความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ปริมาณการจราจร
- ความเสี่ยงจากอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Risk)
- ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Risk)
- ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rate Risk)
- ความเสี่ยงจากการควบคุมต้นทุนก่อสร้าง (Cost Overrun Risk)

สำหรับการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการ ซึ่งคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยใช้มูลค่าของตัวแปรทั้งด้านต้นทุนและผลประโยชน์ที่มีความเป็นไปได้สูงสุดในการคำนวณกระแสต้นทุนและผลประโยชน์ อย่างไรก็ตาม มูลค่าในอนาคตเป็นสิ่งที่ยากต่อการคาดการณ์และบางครั้งก็มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ มากมาย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ถึงผลกระทบของมูลค่าตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไป โดยวิธีการนี้จะช่วยประเมินผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของผลการวิเคราะห์ดัชนีทางเศรษฐกิจและต่อเนื่องไปถึงการตัดสินใจโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจะทำได้โดยการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มเติมในกรณีที่ต้นทุน และ/หรือ ผลประโยชน์ของโครงการเปลี่ยนแปลงจากที่คาดการณ์ไว้ +/- ร้อยละ 10 และ 20 ซึ่งถือว่าจะครอบคลุมความเสี่ยงจากปัจจัยต่างๆ เช่น อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย และอัตราเงินเฟ้อ ที่ส่งผลกระทบต่อความคลาดเคลื่อนของต้นทุน และความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ปริมาณการจราจร ที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนของผลประโยชน์ของโครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐกิจของโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 9.2-12 พบว่า โครงการจะไม่มี ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจในกรณีดังต่อไปนี้

- ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 หรือมากกว่า และผลประโยชน์เป็นไปตามที่ประมาณไว้ รวมทั้งเปลี่ยนแปลงลดลง ร้อยละ 10 และ ร้อยละ 20 จากที่ประเมินไว้
- ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และผลประโยชน์ลดลงมากกว่า ร้อยละ 10 จากที่ประเมินไว้
- ค่าใช้จ่ายเป็นไปตามที่ประมาณไว้เพิ่มขึ้น และผลประโยชน์ลดลงมากกว่า ร้อยละ 20 จากที่ประเมินไว้

ตารางที่ 9.2-12 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐกิจของโครงการ  
กรณีค่าโดยสารอัตราปกติ

Sensitivity		Benefit				
		20%	10%	Base	-10%	-20%
Cost	20%	12.60	11.76	10.88	9.94	8.94
	10%	13.47	12.60	11.68	10.71	9.68
	Base	14.46	13.55	12.60	11.59	10.51
	-10%	15.62	14.66	13.66	12.60	11.47
	-20%	16.98	15.96	14.90	13.79	12.60

ที่มา: ที่ปรึกษา

### 9.3 การศึกษาความเหมาะสมทางการเงิน

การวิเคราะห์ทางการเงินเป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนทางการเงินหรือรายรับของผู้ลงทุนโครงการกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนและดำเนินการ ทั้งนี้ ที่ปรึกษาทำการวิเคราะห์ด้านการเงินของโครงการตามหลักเกณฑ์ของสำนักบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง สำหรับการลงทุนในโครงการพิเศษของรัฐบาล

#### 9.3.1 สมมติฐานมูลค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ

- เงินลงทุนเริ่มต้น (Initial Investment)

เงินลงทุนโครงการเริ่มต้นเป็นราคา ณ ปี 2561 แสดงดังตารางที่ 9.3-1 โดยราคาที่ปรับอัตราเงินเฟ้อ (Inflation rate) ร้อยละ 2.50 ต่อปีแล้ว (ทั้งนี้ รัฐอุดหนุนค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน) แสดงดังตารางที่ 9.3-2

ตารางที่ 9.3-1 ค่าลงทุนโครงการ (รายปี)

ลำดับที่	รายการ	ปี พ.ศ.				รวม (ล้านบาท)
		2563	2564	2565	2566	
1	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน (Land acquisition)					
	- ค่างานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	1,397.88	-	-	-	1,397.88
	- ค่างานสำรวจอสังหาริมทรัพย์	50.40	-	-	-	50.40
2	ค่าก่อสร้างและควบคุมงาน (Civil Works)					
	- ค่าออกแบบรายละเอียดงานโยธา	304.50	-	-	-	304.50
	- ค่าสิ่งอำนวยความสะดวก	2.63	6.51	3.88	0.83	13.85
	- ค่าก่อสร้างงานโยธา (Structures, incl. Stations, depot)	3,433.38	8,493.11	5,059.72	1,084.23	18,070.45
3	ค่างานระบบไฟฟ้า E&M equipment					
	- งานระบบราง	921.69	2,150.61	2,150.61	921.69	6,144.60
	- งานระบบไฟฟ้าส่งกำลัง และระบบสายสัมผัส	324.72	757.68	757.68	324.72	2,164.80
	- งานระบบสื่อสาร ระบบควบคุม และ	120.12	280.28	280.28	120.12	800.80

ลำดับที่	รายการ	ปี พ.ศ.				รวม (ล้านบาท)
		2563	2564	2565	2566	
	ระบบตัวอัตโนมัติ					
	- งานระบบอาณัติสัญญาณ	47.69	111.27	111.27	47.69	317.90
	- งานระบบควบคุมที่ศูนย์ซ่อมบำรุง	41.25	96.25	96.25	41.25	275
4	ค่าจัดหาขบวนรถเริ่มต้น (19 ขบวน)	-	-	1,206.69	1,206.69	2,413.38
	รวม	6,644.27	11,895.71	9,666.38	3,747.21	31,953.56

หมายเหตุ: เป็นราคาทางการเงิน มูลค่า ณ ปี 2561

### ตารางที่ 9.3-2 การกระจายค่าลงทุนโครงการ (รายปี)

ลำดับที่	รายการ	ปี พ.ศ.				รวม (ล้านบาท)
		2563	2564	2565	2566	
1	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน (Land acquisition)					
	- ค่างานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	1,468.65	-	-	-	1,468.65
	- ค่างานสำรวจสิ่งขุดทรัพย์สิน	52.95	-	-	-	52.95
2	ค่าก่อสร้างและควบคุมงาน (Civil Works)					
	- ค่าออกแบบรายละเอียดงานโยธา	319.92	-	-	-	319.92
	- ค่าสิ่งอำนวยความสะดวก	2.77	7.01	4.28	0.94	15
	- ค่าก่อสร้างงานโยธา (Structures, incl. Stations, depot)	3,607.20	9,146.15	5,584.99	1,226.70	19,565.04
3	ค่างานระบบไฟฟ้า E&M equipment					
	- งานระบบราง	968.35	2,315.97	2,373.87	1,042.81	6,701
	- งานระบบไฟฟ้าส่งกำลัง และระบบสายสัมผัส	341.16	815.94	836.34	367.39	2,360.83
	- งานระบบสื่อสาร ระบบควบคุม และระบบตัวอัตโนมัติ	126.20	301.83	309.38	135.90	873.31
	- งานระบบอาณัติสัญญาณ	50.10	119.82	122.82	53.95	346.69
	- งานระบบควบคุมที่ศูนย์ซ่อมบำรุง	43.34	103.65	106.24	46.67	299.90
4	ค่าจัดหาขบวนรถเริ่มต้น (19 ขบวน)	-	-	1,331.96	1,365.26	2,697.21
	รวม	6,980.63	12,810.37	10,669.87	4,239.62	34,700.50

หมายเหตุ: เป็นราคาทางการเงินที่ปรับ Inflation rate แล้ว



### ● ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษา

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงรักษา แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ค่าดำเนินการ และค่าซ่อมบำรุงรักษาประจำปี ค่าดำเนินการต่างๆ จะเกิดขึ้นเมื่อโครงการเปิดให้บริการแล้ว เช่น ค่าบุคลากร ค่าสาธารณูปโภค ค่าใช้จ่ายในการให้บริการเดินรถ ค่าใช้จ่ายตามมาตรการลดและติดตามผลกระทบสิ่งแวดล้อมขณะดำเนินการ ส่วนค่าซ่อมบำรุงรักษาประจำปี ได้แก่ ค่าซ่อมบำรุง ตลอดจนค่าใช้จ่ายวัสดุสิ้นเปลือง งานโยธา งานสถานี งานศูนย์ซ่อมบำรุง เป็นต้น

ตารางที่ 9.3-3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษา

ปี พ.ศ.	ค่าซ่อมบำรุง รักษางานโยธา (Civil maintenance)	ค่าซ่อมบำรุง รักษางานระบบ (M&E maintenance)	M&E Replacement	Rolling Stock Refurbishment
2566	11.44	82.87	-	-
2571	51.76	375.05	-	-
2576	58.56	428.95	-	-
2581	66.26	485.32	2,025.49	1,184.36
2586	74.96	562.41	-	-
2591	84.82	636.31	-	239.38
2596	95.96	719.93	-	-

หมายเหตุ: เป็นราคาทางการเงินที่ปรับ Inflation rate แล้ว

ตารางที่ 9.3-4 ค่าจัดหาขบวนรถเพิ่มเติม

รายการ	ปี 2576	ปี 2586
จำนวนขบวนรถที่จัดหาเพิ่มเติม (ขบวน)	3	7
มูลค่าที่ปรับ Inflation rate แล้ว (ล้านบาท)	500.86	1,496.01

หมายเหตุ: เป็นราคาทางการเงินที่ปรับ Inflation rate แล้ว

### 9.3.2 สมมติฐานด้านผู้โดยสารและประมาณการรายรับ

#### ● รายได้ค่าโดยสาร (Fare Revenue)

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงิน จะโดยคำนวณรายได้จากอัตราค่าโดยสารที่เหมาะสมจากผลการศึกษา ตามรูปแบบการจัดเก็บค่าโดยสารตามระยะทาง (Distance-based) ซึ่งค่าโดยสารจะเพิ่มขึ้นตามระยะทางที่ผู้โดยสารใช้ในอัตรา 2.76 บาท/กม. และค่าธรรมเนียมขั้นต่ำหรือค่าเข้าระบบในราคา 19.87 บาทต่อเที่ยว ที่ราคา ณ ปี 2561 (กรณีอัตราค่าโดยสารปกติ) และมีสมมติฐานให้อัตราค่าโดยสารเติบโตตามเงินเฟ้อในอัตราร้อยละ 2.50 ต่อปี

#### ● รายได้อื่น (Non-Fare Revenue)

รายได้อื่นนอกเหนือจากรายได้ค่าโดยสาร ได้แก่ ค่าเช่าพื้นที่โฆษณา หรือค่าเช่าพื้นที่เชิงพาณิชย์ กำหนดให้เป็นสัดส่วนร้อยละ 5 ของรายได้ค่าโดยสาร

สรุปผลการประมาณรายได้ค่าโดยสารของโครงการ แสดงดังตารางที่ 9.3-5

ตารางที่ 9.3-5 รายได้ค่าโดยสารของโครงการ กรณีอัตราค่าโดยสารปกติ

		Y1	Y5	Y10	Y15	Y20	Y25	Y30	Y35	Y40
	2557	2566	2570	2575	2580	2585	2590	2595	2600	2605
	2014	2023	2027	2032	2037	2042	2047	2052	2057	2062
Fare Price Inflated	2.50%	1	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025
Accumulated fare hike		1.000	1.104	1.249	1.413	1.599	1.809	2.046	2.315	2.620
Fare Structure										
Boarding Charge (Baht)	18	22.50	24.84	28.10	31.79	35.97	40.70	46.04	52.09	58.94
Distance Charge (Baht)	2.5	3.10	3.42	3.87	4.38	4.96	5.61	6.34	7.18	8.12
Ridership Forecast/day										
Boarding		33,190	46,342	62,782	75,966	88,336	102,654	117,459	132,264	147,069
Passenger-Km		407,278	567,707	768,243	913,227	1,044,322	1,194,769	1,350,053	1,505,337	1,660,621
Average distance Km. Travel		12.27	12.25	12.24	12.02	11.82	11.64	11.49	11.38	11.29
Fare Revenue/day (Mil.Baht)		2.01	3.09	4.74	6.42	8.35	10.88	13.97	17.69	22.15
Passenger demand day/year	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
Fare Revenue plus escalation per year (Mil.Baht)		165.77	1,020.87	1,563.66	2,117.03	2,756.45	3,589.33	4,611.04	5,839.29	7,310.72
Non-fare revenue rate	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Non-fare revenue (Mil.Baht)		8.29	51.04	78.18	105.85	137.82	179.47	230.55	291.96	365.54
Total Revenue per Year (Mil.Baht)		174.06	1,071.91	1,641.85	2,222.88	2,894.27	3,768.80	4,841.59	6,131.25	7,676.25

ที่มา: ที่ปรึกษา

### 9.3.3 การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงิน

การวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางการเงินของโครงการ มีแนวทางดังต่อไปนี้

- (1) **มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน (Net Present Value, NPV)** มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน คือ การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนโครงการ (Cost) และผลตอบแทนโครงการ (Benefit) ดังนั้น หากพิจารณาถึงมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินของโครงการ โดยมี สมมติฐานการใช้อัตราส่วนคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 5 ตามข้อกำหนด MRT Assessment Standardization กรณีโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินที่ได้เป็นบวก แสดงว่าโครงการนั้นมีความเป็นไปได้ทางการเงินหรือมีความเหมาะสมในการลงทุน กล่าวคือเมื่อ ลงทุนไปแล้วมีผลตอบแทนทางการเงินมากกว่าต้นทุนตลอดอายุโครงการ ในทางกลับกันหาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินที่ได้มีค่าติดลบ แสดงว่าโครงการนั้นไม่มีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน การวิเคราะห์ทางการเงินด้วยวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินคำนึงถึงมูลค่าของเงินตามระยะเวลา (Time Value of Money) พิจารณากระแสเงินสด ตลอดอายุโครงการและพิจารณาความเสี่ยงของกระแสเงินสดในอนาคต การคำนวณมูลค่า ปัจจุบันสุทธิทางการเงินมีวิธีการ ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

โดยที่ NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ  
n = จำนวนปีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงิน  
B<sub>t</sub> = ผลประโยชน์ในปีที่ t  
C<sub>t</sub> = ค่าใช้จ่ายในปีที่ t  
r = อัตราส่วนคิดลด

- (2) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C) คือ อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนโครงการ (Benefit) เปรียบเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการ (Cost) ตลอดอายุโครงการ ดังนั้น หากพิจารณาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ โดยมีสมมติฐานการใช้อัตราส่วนคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 5 ตามข้อกำหนด MRT Assessment Standardization กรณีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง แสดงว่าโครงการนั้นมีความเป็นไปได้ทางการเงินหรือมีความเหมาะสมในการลงทุน ในทางกลับกันหากอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง แสดงว่าโครงการนั้นไม่มีความเป็นไปได้ทางการเงินหรือไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน การวิเคราะห์ทางการเงินด้วยวิธีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนคำนึงถึงมูลค่าของเงินตามระยะเวลา (Time Value of Money) พิจารณากระแสเงินสดตลอดอายุโครงการและพิจารณาความเสี่ยงของกระแสเงินสดในอนาคต โดยการคำนวณอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ดังนี้

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

โดยที่	B/C	=	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
	B <sub>t</sub>	=	ผลตอบแทนในปีที่ t
	C <sub>t</sub>	=	ต้นทุนในปีที่ t
	r	=	อัตราส่วนคิดลด
	n	=	จำนวนปีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงิน

- (3) อัตราผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Internal Rate of Return, FIRR) คือ อัตราส่วนคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนโครงการ (Benefit) มีค่าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการ (Cost) ตลอดอายุโครงการหรือเป็นอัตราส่วนคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินของโครงการ (Net Present Value, NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์ ในการวิเคราะห์ทางการเงิน อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ คือ อัตราดอกเบี้ยสูงสุด (Maximum Interest Rate) ที่โครงการสามารถจ่ายให้กับเงินทุนที่ลงทุนไปหลังจากที่คิดต้นทุนโครงการทั้งหมดแล้ว จากสมมติฐานการใช้อัตราส่วนคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 5 อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการที่ได้จะต้องมีค่ามากกว่าอัตราส่วนคิดลดร้อยละ 5 โครงการจึงจะมีความเป็นไปได้ทางการเงินหรือมีความเหมาะสมในการลงทุน การวิเคราะห์ทางการเงินด้วยวิธีอัตราผลตอบแทนทางการเงินคำนึงถึงมูลค่าของเงินตามระยะเวลา (Time Value of Money) พิจารณากระแสเงินสดตลอดอายุโครงการและพิจารณาความเสี่ยงของกระแสเงินสดในอนาคต การคำนวณอัตราผลตอบแทนทางการเงินมีวิธีการ ดังนี้

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

โดยที่  $r$  = อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ  
 $B_t$  = ผลตอบแทนในปีที่  $t$   
 $C_t$  = ต้นทุนในปีที่  $t$   
 $n$  = จำนวนปีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงิน

ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางการเงิน โดยระยะเวลาวิเคราะห์โครงการ 30 ปี นับจากเปิดให้บริการ  
 สรุปได้ดังตารางที่ 9.3-6 โดยรายละเอียดการคำนวณแสดงไว้ในตารางที่ 9.3-7Report

ตารางที่ 9.3-6 สรุปผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของโครงการ

กรณีอัตราค่าโดยสารปกติ

ดัชนีชี้วัด	ผลการวิเคราะห์	หน่วย
NPV	-12,256.19	ล้านบาท
B/C	0.68	เท่า
IRR	2.21	%
Payback Period	28	ปี

ที่มา: ที่ปรึกษา

ตารางที่ 9.3-7 รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางการเงิน กรณีอัตราค่าโดยสารปกติ

ปีที่	ปี พ.ศ.	Investment Cost						O&M Cost			Total cost	Revenue	Net Benefit
		Land Acquisition	Civil Works	M&E Equipment	M&E Replacement	Rollingstock	Additional	Rollingstoc	Civil Maintenance	M&E Maintenan			
	2562	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ปีที่ลงทุนที่ 1	2563	1,521.60	3,929.88	1,529.15	-	-	-	-	-	-	6,980.63	-	- 6,980.63
ปีที่ลงทุนที่ 2	2564	-	9,153.16	3,657.21	-	-	-	-	-	-	12,810.37	-	- 12,810.37
ปีที่ลงทุนที่ 3	2565	-	5,589.27	3,748.64	-	1,331.96	-	-	-	-	10,669.87	-	- 10,669.87
ปีที่ลงทุนที่ 4	2566	-	1,227.64	1,646.73	-	1,365.26	-	-	11.44	82.87	4,333.93	174.06	- 4,159.87
2	2567	-	-	-	-	-	-	-	46.89	339.77	386.67	790.16	403.49
3	2568	-	-	-	-	-	-	-	48.06	348.27	396.33	884.07	487.74
4	2569	-	-	-	-	-	-	-	49.27	356.97	406.24	977.99	571.75
5	2570	-	-	-	-	-	0.61	-	50.50	365.90	417.01	1,071.91	654.91
6	2571	-	-	-	-	-	0.62	-	51.76	375.05	427.43	1,185.89	758.46
7	2572	-	-	-	-	-	-	-	53.05	384.42	437.48	1,299.88	862.40
8	2573	-	-	-	-	-	-	-	54.38	394.03	448.41	1,413.87	965.45
9	2574	-	-	-	-	-	-	-	55.74	403.88	459.62	1,527.86	1,068.23
10	2575	-	-	-	-	-	-	-	57.13	413.98	471.11	1,641.84	1,170.73
11	2576	-	-	-	-	-	500.86	-	58.56	428.95	988.37	1,758.06	769.68
12	2577	-	-	-	-	-	-	-	60.03	439.67	499.70	1,874.26	1,374.56
13	2578	-	-	-	-	-	-	-	61.53	450.67	512.19	1,990.46	1,478.27
14	2579	-	-	-	-	-	-	-	63.06	461.93	525.00	2,106.68	1,581.68
15	2580	-	-	-	-	-	-	-	64.64	473.48	538.12	2,222.88	1,684.76
16	2581	-	-	-	2,025.49	-	-	1,184.36	66.26	485.32	3,761.43	2,357.16	- 1,404.27
17	2582	-	-	-	-	-	-	-	67.91	497.45	565.37	2,491.44	1,926.07
18	2583	-	-	-	-	-	-	-	69.61	509.89	579.50	2,625.71	2,046.21
19	2584	-	-	-	-	-	-	-	71.35	522.63	593.99	2,760.00	2,166.01
20	2585	-	-	-	-	-	-	-	73.14	535.70	608.84	2,894.27	2,285.44
21	2586	-	-	-	-	-	1,496.01	-	74.96	562.41	2,133.38	3,069.18	935.81
22	2587	-	-	-	-	-	-	-	76.84	576.47	653.30	3,244.08	2,590.78
23	2588	-	-	-	-	-	-	-	78.76	590.88	669.64	3,418.99	2,749.35
24	2589	-	-	-	-	-	-	-	80.73	605.65	686.38	3,593.90	2,907.52
25	2590	-	-	-	-	-	-	-	82.75	620.79	703.54	3,768.80	3,065.26
26	2591	-	-	-	-	-	-	239.38	84.82	636.31	960.51	3,983.36	3,022.86
27	2592	-	-	-	-	-	-	-	86.94	652.22	739.15	4,197.92	3,458.77
28	2593	-	-	-	-	-	-	-	89.11	668.52	757.63	4,412.48	3,654.85
29	2594	-	-	-	-	-	-	-	91.34	685.24	776.57	4,627.04	3,850.46
30	2595	-	-	-	-	-	-	-	93.62	702.37	795.99	5,051.59	4,255.60
31	2596	-	-	-	-	-	-	-	95.96	719.93	815.89	5,099.52	4,283.64
Total		1,521.60	19,899.96	10,581.73	2,025.49	2,697.21	1,998.10	1,423.74	2,070.14	15,291.61	57,509.59	78,515.30	21,005.72

ที่มา: ที่ปรึกษา

### 9.3.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการศึกษาถึงผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการลงทุนและรายรับของโครงการที่ประมาณการไว้แล้ว โครงการนี้ยังมีความเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่ เนื่องจากการก่อสร้างและการดำเนินโครงการเพื่อให้บริการขนส่งมวลชนเป็นเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของโครงการจึงอาจมีตัวแปรทางการเงินบางประการเปลี่ยนแปลงไปจากที่ได้คาดการณ์ไว้ จึงอาจส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ระดับความอ่อนไหวของผลตอบแทนทางการเงินของโครงการโดยพิจารณาผ่านแบบจำลองทางการเงิน (Financial Model) จากการเปลี่ยนแปลงในช่วงร้อยละ +20 ของสมมุติฐานหลักทางการเงิน ดังนี้

- ผลประโยชน์ (Benefits)
- เงินลงทุน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษา (Investment, Operating and Maintenance Cost)

ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการระบบขนส่งมวลชน (ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต-ฉลอง) พบว่า กรณีที่ผลประโยชน์และต้นทุนเปลี่ยนแปลงในทางที่เลวร้ายที่สุด (ผลประโยชน์ลดลงร้อยละ 20 และต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 จากที่ประเมินไว้) จะส่งผลให้ค่า FIRR ลดลงจากร้อยละ 2.21 เป็นร้อยละ -0.69 ส่วนในกรณีที่ผลประโยชน์และต้นทุนเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีที่สุด (ผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และต้นทุนลดลงร้อยละ 20 จากที่ประเมินไว้) จะส่งผลให้ค่า FIRR เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 2.21 เป็นร้อยละ 5.10 ดังแสดงในตารางที่ 9.3-8

ตารางที่ 9.3-8 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ  
กรณีอัตราค่าโดยสารปกติ

Sensitivity		Benefit				
		20%	10%	Base	-10%	-20%
Cost	20%	2.21	1.60	0.92	0.17	-0.69
	10%	2.83	2.21	1.54	0.79	-0.05
	Base	3.50	2.89	2.21	1.47	0.63
	-10%	4.25	3.63	2.96	2.21	1.38
	-20%	5.10	4.47	3.79	3.05	2.21

ที่มา: ที่ปรึกษา