

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 ตัวแปรและข้อสมมติในการวิเคราะห์

4.1.1 ตัวแปรในการวิเคราะห์ต้นทุน

4.1.1.1 ส่วนต่างของราคาหลอดตะเกียบและหลอดไฟ

- ทางการเงิน: ส่วนต่างของราคาตลาดของหลอดไฟ
- ทางเศรษฐศาสตร์: ส่วนต่างของราคาตลาดของหลอดไฟ หักด้วยภาษีมูลค่าเพิ่ม

4.1.1.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ทางการเงิน: ไม่มี เนื่องจากผู้ใช้ไฟฟ้าไม่ได้รับภาระในส่วนนี้
- ทางเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการผลิตไฟฟ้า และต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

4.1.1.3 การสนับสนุนจากภาครัฐ

- ทางการเงิน: ไม่มี เนื่องจากผู้ใช้ไฟฟ้าไม่ได้รับภาระในส่วนนี้
- ทางเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนที่เกิดจากการสนับสนุนของภาครัฐ ซึ่งคำนวณจากงบประมาณโครงการ “เพื่อชาติ เลิกหลอดไส้ ใช้หลอดตะเกียบประหยัดไฟ” ปี 2550

4.1.2 ตัวแปรในการวิเคราะห์ผลประโยชน์

4.1.2.1 ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้จากการเปลี่ยนประเภทหลอดไฟ

- ทางการเงิน: ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้
- ทางเศรษฐศาสตร์: ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ หักด้วยภาษีมูลค่าเพิ่ม

4.1.2.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ทางการเงิน: ไม่มี เนื่องจากผู้ใช้ไฟฟ้าไม่ได้รับภาระในส่วนนี้
- ทางเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ

4.1.3 ข้อสมมติในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์

4.1.3.1 กำหนดให้อายุการใช้งานหลอดตะเกียบ 1 หลอด คือ 6,000 ชั่วโมง และอายุการใช้งานหลอดไส้ 1 หลอด คือ 1,000 ชั่วโมง

4.1.3.2 ต้นทุนหลอดไฟ

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจราคาหลอดไฟฟ้า ณ เทสโก้ โลตัส ไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขา รัตนานิเบศร์ เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2552 โดยสำรวจราคาของหลอดไส้ที่มีกำลังไฟฟ้า 60 วัตต์ จำนวน 2 ตราสินค้า ได้แก่ ฟิลิปส์ และเทสโก้ (สินค้าตราห้าง หรือ Housebrand ของเทสโก้ โลตัส) และราคาของหลอดตะเกียบที่มีกำลังไฟฟ้าเทียบเท่าหลอดไส้ 60 วัตต์ จำนวน 3 ตราสินค้า ได้แก่ กฟผ., ฟิลิปส์ (Phillips Genie) และเทสโก้ (TESCO Spiral) (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1

ราคาหลอดไฟจากการสำรวจ ณ เทสโก้ โลตัส ไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขา รัตนานิเบศร์

เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2552

ประเภท	ตราสินค้า	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	เทียบเท่า หลอดไส้ (วัตต์)	อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)	ราคา (บาท)
หลอดไส้	Phillips	60	-	1,000	18
	TESCO	60	-	1,000	16
หลอดตะเกียบ	กฟผ.	13	60	6,000	55
	Phillips Genie	11	60	6,000	129
	TESCO Spiral	11	60	6,000	119

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

เนื่องจากในภาพรวมตลาดหลอดไฟฟ้า พบว่า ฟิลิปส์เป็นผู้นำตลาดหลอดไฟฟ้าและอุปกรณ์แสงสว่างในประเทศไทย (ฟิลิปส์, 2551) งานวิจัยฉบับนี้ จึงเลือกราคาหลอดไส้และหลอดตะเกียบของฟิลิปส์ตามตารางข้างต้นมาใช้ในการวิเคราะห์ กล่าวคือ เป็นการวิเคราะห์หลอดไส้ที่มีกำลังไฟฟ้า 60 วัตต์ (ราคาหลอดละ 18 บาท) เปรียบเทียบกับหลอดตะเกียบที่มีกำลังไฟฟ้า 11 วัตต์ (ราคาหลอดละ 129 บาท)

4.1.3.3 อัตราค่าไฟฟ้า

กำหนดให้ใช้อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย ปี 2550 ซึ่งคำนวณจากรายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2550 (รายงานปีล่าสุดที่มีการเผยแพร่ ณ ปัจจุบัน) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2

ปริมาณการใช้ไฟและอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย ในปี 2550

ประเภทของผู้ใช้ไฟ	ปริมาณการใช้ไฟ (ล้านหน่วย)	สัดส่วนต่อปริมาณ การใช้ไฟทั้งหมด (ร้อยละ)	อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย (บาทต่อหน่วย)
ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย	28,041	21.1	3.08
ผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย	105,137	78.9	2.91
- ธุรกิจ	42,866	32.2	3.15
- อุตสาหกรรม	61,168	45.9	2.72
- ขนส่ง	143	0.1	2.10
- เกษตรกรรม	268	0.2	2.52
- อื่นๆ	692	0.5	4.92

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

จากตารางข้างต้น กำหนดให้ใช้อัตราค่าไฟฟ้าแยกตามผู้ใช้ไฟฟ้า ดังนี้

- ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย: กำหนดให้อัตราค่าไฟฟ้าอยู่ที่ 3.08 บาทต่อหน่วย
- ผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย: กำหนดให้อัตราค่าไฟฟ้าอยู่ที่ 2.91 บาทต่อหน่วย

4.1.3.4 อัตราคิดลด (discount rate)

กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดเป็นอัตราดอกเบี้ยเฉลี่ยของธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ 5 แห่ง ได้แก่ ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกรุงไทย ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกสิกรไทย และธนาคารกรุงศรีอยุธยา ซึ่งมีการประกาศใช้ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2552 (กรุงเทพ: 21 พ.ค., กรุงไทย/ไทยพาณิชย์/กสิกรไทย: 25 พ.ค., กรุงศรีอยุธยา: 27 พ.ค.) (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3

อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ 5 แห่ง

ประกาศใช้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2552

อัตราดอกเบี้ย	ธนาคารพาณิชย์					
	กรุงเทพ	กรุงไทย	ไทยพาณิชย์	กสิกรไทย	กรุงศรีอยุธยา	เจีย
เงินให้สินเชื่อเพื่อ การอุปโภคบริโภค	11.50	13.375	10.50	11.45	14.320	12.23
เงินให้สินเชื่อเพื่อ การประกอบธุรกิจ	11.50	10.375	10.50	11.45	10.750	10.92

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

จากตารางข้างต้น กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดแยกตามผู้ใช้ไฟฟ้า ดังนี้

- สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย: กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่อ้างอิงจากค่าเฉลี่ยของอัตราดอกเบี้ยสูงสุดกรณีฐานของอัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อเพื่อการอุปโภคบริโภค (Consumer Loan) ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 12.23
- สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย: กำหนดให้ใช้อัตราคิดลดที่อ้างอิงจากค่าเฉลี่ยของอัตราดอกเบี้ยสูงสุดกรณีฐานของอัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อเพื่อการประกอบธุรกิจ (Commercial Loan) ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 10.92

4.1.3.5 ชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปี

กำหนดชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปี จำแนกตามประเภทของผู้ใช้ไฟฟ้า โดยอ้างอิงข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ตารางที่ 4.4) ดังนี้

ตารางที่ 4.4

ชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปี จำแนกตามประเภทผู้ใช้ไฟ

ประเภทของผู้ใช้ไฟ	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน
ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย	1,779 ชั่วโมงต่อปี
ผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย	4,015 ชั่วโมงต่อปี
ข้อมูลจาก AMI ปี 2543	

ที่มา: ฝ่ายบริหารและแผนงานด้านการใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ทั้งนี้ เพื่อให้ผลที่ได้จากการคำนวณอยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายขึ้น ผู้วิจัยได้มีการดัดแปลงข้อมูลตัวเลขของชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟฟ้าข้างต้น ดังนี้

- ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย : 1,800 ชั่วโมงต่อปี
- ผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย: 4,000 ชั่วโมงต่อปี

4.1.4 การประเมินตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ให้อยู่ในรูปตัวเงิน

1) ต้นทุนของหลอดไฟ และค่าใช้จ่ายในการใช้งานหลอดไฟ

การประเมินค่าต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงิน จะใช้มูลค่าตลาดหรือมูลค่าทางการเงินที่เกิดขึ้นจริง แต่สำหรับการประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์ จะใช้มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์แทน ในการปรับเปลี่ยนจากมูลค่าตลาดของสินค้าหรือบริการให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์นั้น จะใช้วิธีการหักค่าบิดเบือนของราคา (Price distortion) ออก โดยสาเหตุสำคัญประการหนึ่งของการบิดเบือนราคาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ภาษีต่างๆ เช่น ภาษีสรรพสามิต หรือภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น

ดังนั้น ในการประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์ในส่วนของต้นทุนของหลอดไฟ (ราคาตลาดของหลอดไฟ) และค่าใช้จ่ายในการใช้งานหลอดไฟ (ค่าไฟฟ้า) จะนำภาษีมูลค่าเพิ่มมาหักออกจากมูลค่าทางตลาด เพื่อให้ได้มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการคำนวณต่อไป

$$\text{ต้นทุนของหลอดไฟ} = \text{ราคาตลาด} - \text{ภาษีมูลค่าเพิ่ม}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการใช้งานหลอดไฟ} = \text{ค่าไฟฟ้า} - \text{ภาษีมูลค่าเพิ่ม}$$

2) ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการผลิต/จำหน่ายไฟฟ้า

หมายถึงส่วนต่างของต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าต่อปีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานหลอดไฟระหว่างกรณีของหลอดไส้และหลอดตะเกียบ ส่วนต่างดังกล่าวถือเป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนประเภทหลอดไฟ เนื่องจากหลอดตะเกียบจะกินไฟน้อยกว่าหลอดไส้หลายเท่า ส่งผลให้มีการผลิตไฟฟ้าในปริมาณที่ลดลง ซึ่งเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าโดยรวมลงได้ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.5

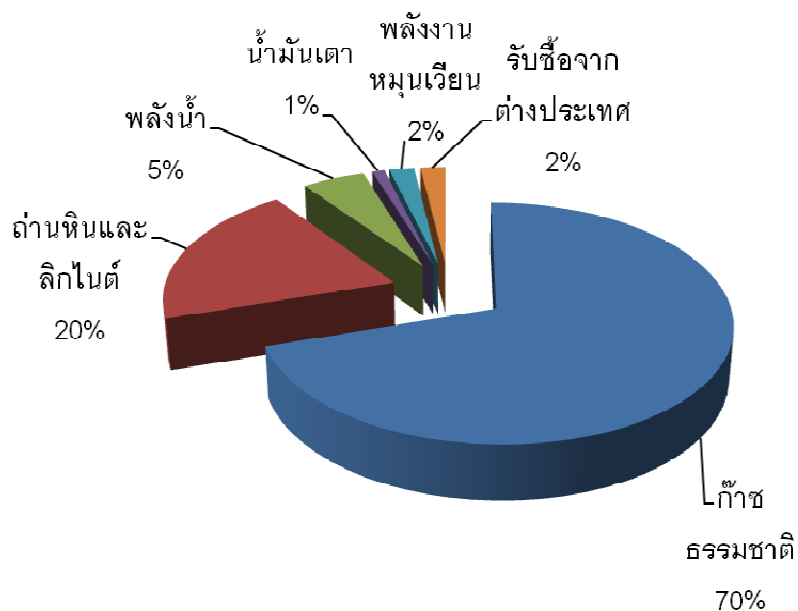
สัดส่วนเชื้อเพลิงและต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตไฟฟ้าของไทย ปี พ.ศ.2551

เชื้อเพลิง	สัดส่วน(ร้อยละ)	ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า (บาทต่อหน่วย)
ก๊าซธรรมชาติ	70	2.29
ถ่านหินและลิกไนต์	20	2.21
พลังน้ำ	5	0.05
น้ำมันเตา	1	4.12
พลังงานหมุนเวียน	2	พลังลม (5.98), ชยะ(4.63), พลังแสงอาทิตย์(20.2)
- ชีวมวล	1.78	
- อื่นๆ	0.22	
รับซื้อจากต่างประเทศ	2	N/A
ต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตไฟฟ้า		2.14 (จากการคำนวณของผู้วิจัย)

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

ภาพที่ 4.1

สัดส่วนเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ปี พ.ศ.2551



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ ได้คำนวณหาต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการผลิต/จำหน่ายไฟฟ้า โดยใช้ตัวแปรต่อไปนี้

- จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ประหยัดได้ต่อปีจากการเปลี่ยนประเภทโหลดไฟ ซึ่งเท่ากับ (ส่วนต่างระหว่างจำนวนวัตต์ของโหลดไส้และโหลดตะเกียบ x จำนวนชั่วโมงใช้งานต่อปี) / 1,000
- ต้นทุนเฉลี่ยในการผลิต/จำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งคำนวณจาก $\Sigma(\text{สัดส่วนเชื้อเพลิง} \times \text{ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าตามประเภทเชื้อเพลิง}) + \text{ต้นทุนสายส่ง} + \text{ต้นทุนระบบจำหน่าย}$

ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการผลิต/จำหน่ายไฟฟ้า (บาท)	=	จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ประหยัดได้ต่อปี x ต้นทุนเฉลี่ยในการผลิต/จำหน่ายไฟฟ้า
---	---	---

หมายเหตุ:

- (1) เนื่องจากต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอื่นๆที่ไม่ใช่เชื้อเพลิงชีวมวล มีสัดส่วนที่น้อยมาก จึงจะใช้ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นตัวแทนของเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนทั้งหมด
- (2) เนื่องจากไม่สามารถหาข้อมูลต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าในส่วนที่รับซื้อจากต่างประเทศได้ รวมทั้งต้นทุนในส่วนดังกล่าวมีสัดส่วนเพียง 2% ดังนั้น ในที่นี้ จะไม่นำมาคำนวณด้วย
- (3) ต้นทุนสายส่ง และต้นทุนระบบจำหน่าย เป็นข้อมูลจากการประมาณการต้นทุนตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2550-2564. (PDP 2007) (ชินชม สง่าราศรี กริเชน, งานสัมมนาเรื่อง “โลกร้อน สุขภาพร้อน”, กุมภาพันธ์ 2551) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.37 และ 0.44 บาทต่อหน่วย ตามลำดับ
- (4) จากข้อมูลข้างต้น จะได้ ต้นทุนเฉลี่ยในการผลิต/จำหน่ายไฟฟ้า = 2.14 + 0.37 + 0.44 = 2.95 บาทต่อหน่วย

3) ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

หมายถึงส่วนต่างของต้นทุนที่เกิดจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อมีการผลิตไฟฟ้าระหว่างกรณีของโหลดไส้และโหลดตะเกียบ ส่วนต่างดังกล่าวถือเป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนประเภทโหลดไฟ เนื่องจากในกระบวนการผลิตไฟฟ้ามีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมาก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดภาวะโลกร้อน ดังนั้น ถ้าสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลง จะทำให้ผลิตไฟฟ้าในปริมาณลดลง ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงเช่นกัน (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6

การปล่อย CO₂จากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของไทย ตั้งแต่ปี 2542 - 2551

ปี พ.ศ.	CO ₂ (Ton)	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ (kWh)	kgCO ₂ /kWh
2543	55,785,497	96,754,400,000	0.58
2544	59,983,269	103,172,100,368	0.58
2545	56,888,173	100,376,025,482	0.57
2546	64,913,276	116,741,577,964	0.56
2547	73,302,114	125,318,787,092	0.58
2548	76,565,703	134,630,012,427	0.57
2549	77,015,878	141,900,226,139	0.54
2550	81,834,143	149,275,974,788	0.55
2551	81,691,511	148,200,933,936	0.55

ที่มา: ฝ่ายสิ่งแวดล้อม การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ จะคำนวณหาต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้ตัวแปรต่อไปนี้

- จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ประหยัดได้ต่อปีจากการเปลี่ยนประเภทหลอดไฟ ซึ่งเท่ากับ (ส่วนต่างระหว่างจำนวนวัตต์ของหลอดไส้และหลอดตะเกียบ x จำนวนชั่วโมงใช้งานต่อปี) / 1,000
- ค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยไฟฟ้าในภาคการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งอยู่ที่ 0.55 kgCO₂/kWh กล่าวคือ ในการผลิตไฟฟ้า 1 หน่วย จะมีการผลิตหรือปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศประมาณ 0.55 กิโลกรัม
- ราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตเฉลี่ยของโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยกำลังพัฒนา (Certified Emission Reductions: CERs) ในปี 2551 ซึ่งซื้อขายกันที่ราคาเฉลี่ย 17.3 ยูโรต่อปริมาณ 1 เมตริกตัน (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, 2552) ทั้งนี้ ในการแปลงค่าดังกล่าวให้เป็นเงินบาทได้ใช้ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยปี 2551 จากธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งอยู่ที่ 48.9321 บาทต่อ 1 ยูโร ดังนั้น ราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตที่ใช้ในการวิเคราะห์จึงมีค่าเท่ากับ 846.53 บาทต่อ 1,000 กิโลกรัม (1 เมตริกตัน เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม) หรือ 0.85 บาท ต่อ 1 กิโลกรัม

ต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการ ลดการปล่อย CO₂ (บาท)	=	จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ประหยัดได้ x ค่าการปล่อย CO₂ x ราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิต
---	---	---

4) ต้นทุนที่เกิดจากสนับสนุนของภาครัฐ

เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการดำเนินการรณรงค์ให้ใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ ภายใต้โครงการ “เพื่อชาติ เลิกหลอดไส้ ใช้หลอดตะเกียบเบอร์ 5” โครงการนี้ได้รับการจัดสรรงบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ในปีงบประมาณ 2550 ในวงเงิน 80 ล้านบาท (ตารางที่ 4.7) มีระยะเวลาดำเนินโครงการ 36 เดือน และมีเป้าหมายในการทดแทนหลอดไส้ด้วยหลอดตะเกียบจำนวน 15.8 ล้านหลอดภายในปี 2553

ตารางที่ 4.7

งบประมาณโครงการ “เพื่อชาติ เลิกหลอดไส้ ใช้หลอดตะเกียบเบอร์ 5”

รายการ	งบประมาณ (บาท)
1. ค่าซื้อหลอดตะเกียบ 800,000 หลอด (หลอดละ 60 บาท) สำหรับแจก (เป็นเงินให้เปล่า)	48,000,000
2. ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหัวหลอดไส้และจัดกิจกรรมรณรงค์ (เป็นเงินให้เปล่า)	2,000,000
3. ค่าซื้อหลอดตะเกียบ สำหรับจำหน่ายให้กับชุมชนและชาวบ้าน (เป็นเงินหมุนเวียน)	30,000,000
รวมงบประมาณโครงการ	80,000,000

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการนี้ ถือว่าเป็นค่าเสียโอกาสของสังคม กล่าวคือ เป็นมูลค่าของผลประโยชน์สูงสุดที่สังคมต้องสูญเสียไปเมื่อนำทรัพยากร/งบประมาณมาใช้ในทางเลือกที่ต้องการ ดังนั้น ในการประเมินจึงได้นำงบประมาณทั้งหมดของโครงการ (80,000,000 บาท) มาเฉลี่ยต่อจำนวนหลอดตะเกียบที่โครงการตั้งเป้าไว้ว่าจะทำการเปลี่ยนทั้งหมดตลอดอายุโครงการ (15.8 ล้านหลอด) ซึ่งจะทำให้ได้มูลค่าที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เท่ากับ 5.06 บาท ต่อหลอดตะเกียบ 1 หลอด สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ ต้นทุนที่เกิดจากการสนับสนุนของภาครัฐจะเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากรัฐบาลมีแผนที่จะดำเนินการทดแทนหลอดไส้ทั้งหมดด้วยหลอดตะเกียบ ทำให้รัฐบาลมีต้นทุนที่ต้องเข้าไปสนับสนุนการใช้งานหลอดตะเกียบให้เกิดผลประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม ดังนั้น ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ จึงถือว่าต้นทุนดังกล่าวได้เข้าไปอยู่ในต้นทุนของหลอดตะเกียบทุกหลอด

5) ต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ

การจัดการกับซากหลอดตะเกียบใช้แล้ว ถือเป็นต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบ ในปัจจุบัน ประเทศไทยยังไม่มีมาตรการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ เนื่องจากมีความยุ่งยากและมีต้นทุนที่สูงมาก ทั้งนี้ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency: EPA) ได้มีการประมาณการต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบที่เหมาะสมอยู่ที่ 0.50 – 2 เหรียญสหรัฐต่อหลอด (National Electrical Manufacturers Association, 2551)

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ ได้กำหนดให้ต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบเป็นค่าเฉลี่ยของประมาณการดังกล่าว กล่าวคือ ให้มีค่าอยู่ที่ 1.25 เหรียญสหรัฐ และแปลงค่าให้เป็นเงินบาท โดยใช้ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ยปี 2551 จากธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งอยู่ที่ 33.3133 บาทต่อ 1 เหรียญสหรัฐ ดังนั้น ต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบที่ใช้ในการวิเคราะห์จึงมีค่าเท่ากับ 41.64 บาทต่อหลอด

4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงิน

4.2.1 แนวทางการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงิน

ในงานวิจัยฉบับนี้ ได้กำหนดให้ค่าของข้อสมมติต่างๆ ในข้อ 4.1.3 เป็นกรณีฐาน (Base case) สำหรับการวิเคราะห์ทางการเงิน หรือกรณีที่มีความน่าจะเป็นไปได้มากที่สุด นอกจากนี้ ได้มีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวโดยการเปลี่ยนแปลงข้อสมมติที่เชื่อว่าจะมีความไม่แน่นอนค่อนข้างสูง เพื่อเป็นการทดสอบว่าการเปลี่ยนแปลงข้อสมมติเหล่านั้นๆ จะทำให้ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์แตกต่างไปจากเดิมมากน้อยเพียงใด

ข้อสมมติที่นำมาทดสอบในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ได้แก่ อัตราคิดลด ราคาขายของหลอดตะเกียบ อัตราค่าไฟฟ้า จำนวนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปี และอายุการใช้งานหลอดตะเกียบต่อหลอด โดยได้สมมติให้ค่าของข้อสมมติต่างๆ ข้างต้นเปลี่ยนไปจากที่คาดไว้เดิม (กรณีฐาน) ทำให้ได้การวิเคราะห์ความอ่อนไหวด้านการเงินจำนวนทั้งสิ้น 24 กรณี ดังนี้

ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย (ตารางที่ 4.8)

- (1) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 9.78
- (2) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 14.68
- (3) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 103 บาท
- (4) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 155 บาท

- (5) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้น จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (6) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.46 บาทต่อหน่วย
- (7) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.70 บาทต่อหน่วย
- (8) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (9) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 1,440 ชั่วโมงต่อปี
- (10) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 2,160 ชั่วโมงต่อปี
- (11) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (12) เปลี่ยนอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0

ตารางที่ 4.8

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย

ตัวแปรที่ใช้ทดสอบ	ฐาน (a)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
อัตราคิดลด (ร้อยละ)	12.23	9.78	14.68	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23
ราคาหลอดตะเกียบ (฿/หลอด)	129	129	129	103	155	*	129	129	129	129	129	129	129
อัตราค่าไฟฟ้า (฿/หน่วย)	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	2.46	3.70	*	3.08	3.08	3.08	3.08
ชั่วโมงใช้งานต่อปี (ชม./ปี)	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1440	2160	*	1800
อายุใช้งานหลอดตะเกียบ (฿/หลอด)	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	*

* เปลี่ยนแปลงตัวแปรที่ใช้ทดสอบจน $NPV = 0$

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

ผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย (ตารางที่ 4.9)

- (13) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 8.74
- (14) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 13.10
- (15) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 103 บาท

- (16) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 155 บาท
- (17) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้น จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (18) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.33 บาทต่อหน่วย
- (19) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.49 บาทต่อหน่วย
- (20) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (21) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 3,200 ชั่วโมงต่อปี
- (22) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 4,800 ชั่วโมงต่อปี
- (23) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (24) เปลี่ยนอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0

ตารางที่ 4.9

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย

ตัวแปรที่ใช้ทดสอบ	ฐาน (b)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
อัตราคิดลด (ร้อยละ)	10.92	8.74	13.10	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92
ราคาหลอดตะเกียบ (฿/หลอด)	129	129	129	103	155	*	129	129	129	129	129	129	129
อัตราค่าไฟฟ้า (฿/หน่วย)	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.33	3.49	*	2.91	2.91	2.91	2.91
ชั่วโมงใช้งานต่อปี (ชม./ปี)	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	3200	4800	*	4000
อายุใช้งานหลอดตะเกียบ (฿/หลอด)	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	*

* เปลี่ยนแปลงตัวแปรที่ใช้ทดสอบจน NPV = 0

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงิน (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงิน

กรณีศึกษา	รายงาน	NPV (บาท)	IRR (ร้อยละ)	Payback Period (ปี)	หมายเหตุ
(a)	กรณีฐาน (ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย)	591.87	257.69	0.41	ผนวก ค
(1)	อัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20	638.97	257.69	0.41	
(2)	อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	549.21	257.69	0.41	
(3)	ราคาหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20	615.04	338.21	0.31	ผนวก ง
(4)	ราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	568.71	207.14	0.50	
(5)	ราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 515	0	12.23	2.85	
(6)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20	465.07	207.74	0.51	ผนวก จ
(7)	อัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	718.68	307.38	0.34	
(8)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 94	0	12.23	6.76	
(9)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20	562.23	206.00	0.51	ผนวก ฉ
(10)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	613.47	308.33	0.34	
(11)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 95	0	12.23	7.99	
(12)	อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง ร้อยละ 86	0	12.23	0.41	ผนวก ก
(b)	กรณีฐาน (ผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย)	642.76	509.93	0.19	ผนวก ข
(13)	อัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20	675.74	509.93	0.19	
(14)	อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	611.96	509.93	0.19	
(15)	ราคาหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20	666.20	682.81	0.15	ผนวก ซ
(16)	ราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	619.32	402.40	0.24	
(17)	ราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 489	0	10.92	1.44	
(18)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20	508.71	407.04	0.24	ผนวก ฅ
(19)	อัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	776.81	612.69	0.16	
(20)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 96	0	10.92	4.39	
(21)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20	632.48	424.05	0.24	ผนวก ญ
(22)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	653.04	602.93	0.16	
(23)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 98	0	10.92	8.99	
(24)	อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง ร้อยละ 86	0	10.92	0.19	ผนวก ภ

ที่มา: จากการศึกษของผู้วิจัย

1) การวิเคราะห์ทางการเงินสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย

กรณีฐาน (a) เป็นการวิเคราะห์หิโนกรณีฐาน เมื่อแทนที่หลอดไส้ 60 วัตต์ด้วยหลอดตะเกียบ 11 วัตต์ที่มีราคาหลอดละ 129 บาท ณ อัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินที่ร้อยละ 12.23 และอัตราค่าไฟฟ้า 3.08 บาทต่อหน่วย โดยมีชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟที่ 1,800 ชั่วโมงต่อปี ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ จะได้ค่า NPV เท่ากับ 591.87 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 257.69 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.41 ปี หรือ 4 เดือน 27 วัน

กรณีที่ (1) – (2) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่ออัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 9.78 จะได้ NPV เท่ากับ 638.97 บาท เป็นบวก กรณีอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 14.68 จะได้ NPV เท่ากับ 549.21 บาท เป็นบวก โดยทั้งสองกรณีจะได้ IRR เท่ากับ ร้อยละ 257.69 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.41 ปี หรือ 4 เดือน 27 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามี ความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV จะมีค่าลดลง ดังนั้น หากอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 257.69 หรือเท่ากับ IRR พอดี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0 หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราร้อยละ 257.69 การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (3) – (5) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่อราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลง กรณีราคาหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 103 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 615.04 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 338.21 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.31 ปี หรือ 3 เดือน 23 วัน กรณีราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 155 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 568.71 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 207.14 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.50 ปี หรือ 6 เดือน 2 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามี ความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (5) จึงทำการศึกษาการเพิ่มขึ้นของราคาหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 515 หรือเพิ่มขึ้นเป็นราคาหลอดละ 793 บาท จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 515

หรือมากกว่าราคาหลอดละ 793 บาท การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (6) – (8) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่ออัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.46 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 465.07 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 207.74 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.51 ปี หรือ 6 เดือน 4 วัน กรณีอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.70 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 718.68 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 307.38 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.34 ปี หรือ 4 เดือน 2 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (8) จึงทำการศึกษาการลดลงของอัตราค่าไฟฟ้าเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 94 หรือลดลงเป็น 0.19 บาทต่อหน่วย จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอัตราค่าไฟฟ้าลดลงมากกว่าร้อยละ 94 หรือน้อยกว่า 0.19 บาทต่อหน่วย การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (9) – (11) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่อชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีเปลี่ยนแปลง กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 1,440 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 562.23 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 206 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.51 ปี หรือ 6 เดือน 4 วัน กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 2,160 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 613.47 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 308.33 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.34 ปี หรือ 4 เดือน 3 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (11) จึงทำการศึกษาการลดลงของชั่วโมงการใช้งานต่อปีเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 95 หรือลดลงเป็น 92 ชั่วโมงต่อปี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงมากกว่าร้อยละ 95 หรือน้อยกว่า 92 ชั่วโมงต่อปี การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (12) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อหาอายุการใช้งานหลอดตะเกียบที่สั้นที่สุดที่ยังทำให้เกิดความคุ้มค่า โดยได้ทำการศึกษาการลดลงของอายุการใช้งานหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 86 หรือลดลงเป็น 825 ชั่วโมงต่อหลอด ซึ่งจะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงมากกว่าร้อยละ 86 หรือน้อยกว่า 825 ชั่วโมงต่อหลอด การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

2) การวิเคราะห์ทางการเงินสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย

กรณีฐาน (b) เป็นการวิเคราะห์ในกรณีฐาน เมื่อแทนที่หลอดไส้ด้วยหลอดตะเกียบที่มีราคาหลอดละ 129 บาท ณ อัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินที่ร้อยละ 10.92 และอัตราค่าไฟฟ้า 2.91 บาทต่อหน่วย โดยมีชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟที่ 4,000 ชั่วโมงต่อปี ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์จะได้ค่า NPV เท่ากับ 642.76 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 509.93 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.19 ปี หรือ 2 เดือน 10 วัน

กรณีที่ (13) – (14) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่ออัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็น ร้อยละ 8.74 จะได้ NPV เท่ากับ 675.74 บาท เป็นบวก กรณีอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 13.10 จะได้ NPV เท่ากับ 611.96 บาท เป็นบวก โดยทั้งสองกรณีจะได้ IRR เท่ากับ ร้อยละ 509.93 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.19 ปี หรือ 2 เดือน 10 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณีจะเห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV จะมีค่าลดลง ดังนั้น หากอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 509.93 หรือเท่ากับ IRR พอดี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0 หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราร้อยละ 509.93 การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (15) – (17) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่อราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลง กรณีราคาหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 103 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 666.20 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 682.81 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.15 ปี หรือ 1 เดือน 24 วัน กรณีราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 155 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 619.32 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 402.40 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.24 ปี หรือ 2 เดือน 26 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี

จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (17) จึงทำการศึกษาการเพิ่มขึ้นของราคาหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 489 หรือเพิ่มขึ้นเป็นราคาหลอดละ 842 บาท จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 489 หรือมากกว่าราคาหลอดละ 842 บาท การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (18) – (20) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่ออัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.33 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 508.71 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 407.04 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.24 ปี หรือ 2 เดือน 28 วัน กรณีอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.49 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 776.81 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 612.69 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.16 ปี หรือ 1 เดือน 28 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (20) จึงทำการศึกษาการลดลงของอัตราค่าไฟฟ้าเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 96 หรือลดลงเป็น 0.13 บาทต่อหน่วย จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอัตราค่าไฟฟ้าลดลงมากกว่าร้อยละ 96 หรือน้อยกว่า 0.13 บาทต่อหน่วย การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (21) – (23) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเมื่อชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีเปลี่ยนแปลง กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 3,200 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 632.48 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 424.05 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.24 ปี หรือ 2 เดือน 28 วัน กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 4,800 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 653.04 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 602.93 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.16 ปี หรือ 1 เดือน 28 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง

และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (23) จึงทำการศึกษาการลดลงของชั่วโมงการใช้งานต่อปีเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 98 หรือลดลงเป็น 87 ชั่วโมงต่อปี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงมากกว่าร้อยละ 98 หรือน้อยกว่า 87 ชั่วโมงต่อปี การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (24) แสดงการวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อหาอายุการใช้งานหลอดตะเกียบที่สั้นที่สุดที่ยังทำให้เกิดความคุ้มค่า โดยได้ทำการศึกษาการลดลงของอายุการใช้งานหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 86 หรือลดลงเป็น 864 ชั่วโมงต่อหลอด ซึ่งจะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงมากกว่าร้อยละ 86 หรือน้อยกว่า 864 ชั่วโมงต่อหลอด การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

4.3 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์

4.3.1 แนวทางการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์

ในการวิเคราะห์ ได้ใช้ค่าของข้อสมมติต่างๆ ในข้อ 4.1.3 เป็นกรณีฐาน (Base case) และเพิ่มต้นทุนที่หลีกเลี่ยงได้จากการลดการผลิตไฟฟ้าและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต้นทุนจากการสนับสนุนของภาครัฐ และต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ และหักค่าบิดเบือนราคาหรือ ภาษีมูลค่าเพิ่ม (ร้อยละ 7) ออกจากราคาหลอดไฟและค่าไฟฟ้า ดังนี้

- ราคาหลอดตะเกียบ ปรับจาก 129 เป็น 120 บาท, หลอดไส้ จาก 18 เป็น 17 บาท
- อัตราค่าไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัยและไม่ใช้บ้านอยู่อาศัย ปรับจาก 3.08 เป็น 2.86 บาทต่อหน่วย และปรับจาก 2.91 เป็น 2.71 บาทต่อหน่วย ตามลำดับ

ข้อสมมติที่นำมาทดสอบในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว ได้แก่ อัตราคิดลด ราคาขายหลอดตะเกียบ อัตราค่าไฟฟ้า ชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปี อายุการใช้งานหลอดตะเกียบ และต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ ทำให้ได้การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทั้งสิ้น 26 กรณี ดังนี้

ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย (ตารางที่ 4.11)

- (25) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 9.78
- (26) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 14.68
- (27) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 96 บาท
- (28) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 144 บาท

- (29) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้น จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (30) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.29 บาทต่อหน่วย
- (31) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.44 บาทต่อหน่วย
- (32) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (33) เปลี่ยนชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 1,440 ชั่วโมงต่อปี
- (34) เปลี่ยนชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 2,160 ชั่วโมงต่อปี
- (35) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (36) เปลี่ยนอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (37) เพิ่มต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบซึ่งคิดเป็น 41.64 บาทต่อหลอด

ตารางที่ 4.11

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์สำหรับผู้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย

ตัวแปร ที่ใช้ ทดสอบ	ฐาน (c)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)
อัตรา คิดลด (ร้อยละ)	12.23	9.78	14.68	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23
ราคา (฿/ หลอด)	120	120	120	96	144	*	120	120	120	120	120	120	120	120
ค่าไฟฟ้า (฿/หน่วย)	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.29	3.44	*	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
ชั่วโมงใช้ งานต่อปี	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1440	2160	*	1800	1800
อายุใช้ งาน (฿/ หลอด)	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	*	6000
ต้นทุน รีไซเคิล (฿/หลอด)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.64

* เปลี่ยนแปลงตัวแปรที่ใช้ทดสอบจน NPV = 0

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

ผู้ไฟฟ้าประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย (ตารางที่ 4.12)

- (38) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 8.74
- (39) เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 13.10

- (40) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 96 บาท
- (41) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 144 บาท
- (42) เปลี่ยนราคาขายของหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้น จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (43) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.17 บาทต่อหน่วย
- (44) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.25 บาทต่อหน่วย
- (45) เปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (46) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 3,200 ชั่วโมงต่อปี
- (47) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 4,800 ชั่วโมงต่อปี
- (48) เปลี่ยนชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (49) เปลี่ยนอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง จน NPV มีค่าเท่ากับ 0
- (50) เพิ่มต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบซึ่งคิดเป็น 41.64 บาทต่อหลอด

ตารางที่ 4.12

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย

ตัวแปรที่ใช้ทดสอบ	ฐาน (d)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)	(50)
อัตราคิดลด (ร้อยละ)	10.92	8.74	13.10	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92	10.92
ราคา (฿/หลอด)	120	120	120	96	144	*	120	120	120	120	120	120	120	120
ค่าไฟฟ้า (฿/หน่วย)	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.17	3.25	*	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71
ชั่วโมงใช้งานต่อปี	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	3200	4800	*	4000	4000
อายุใช้งาน (฿/หลอด)	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	*	6000
ต้นทุนรีไซเคิล (฿/หลอด)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.64

* เปลี่ยนแปลงตัวแปรที่ใช้ทดสอบจน NPV = 0

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์

กรณีศึกษา	รายงาน	NPV (บาท)	IRR (ร้อยละ)	Payback Period (ปี)	หมายเหตุ
(c)	กรณีฐาน (ผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย)	1,245.35	526.00	0.20	ผนวก ก
(25)	อัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20	1,338.60	526.00	0.20	
(26)	อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,160.75	526.00	0.20	
(27)	ราคาลดดอกเบี้ยลดลงร้อยละ 20	1,266.73	676.53	0.15	ผนวก ข
(28)	ราคาลดดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,223.96	429.91	0.24	
(29)	ราคาลดดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1,165	0	12.23	2.72	
(30)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20	1,128.77	479.42	0.21	ผนวก ค
(31)	อัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,363.97	573.37	0.18	
(32)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงจนเหลือ 0 (ไม่คิดค่าไฟ)	660.41	291.81	0.36	
(33)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20	1,188.36	419.34	0.24	ผนวก ง
(34)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,286.86	631.39	0.16	
(35)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 97	0	12.23	7.57	
(36)	อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง ร้อยละ 93	0	12.23	0.20	ผนวก จ
(37)	เพิ่มต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ	1,208.25	378.77	0.27	ผนวก ฉ
(d)	กรณีฐาน (ผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย)	1,385.43	1,107.48	0.09	ผนวก ช
(38)	อัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20	1,453.23	1,107.48	0.09	
(39)	อัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,322.07	1,107.48	0.09	
(40)	ราคาลดดอกเบี้ยลดลงร้อยละ 20	1,407.07	1,438.77	0.07	ผนวก ซ
(41)	ราคาลดดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,363.79	896.47	0.11	
(42)	ราคาลดดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1,281	0	10.92	1.37	
(43)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20	1,260.63	1,009.42	0.10	ผนวก ฅ
(44)	อัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,510.23	1,205.52	0.08	
(45)	อัตราค่าไฟฟ้าลดลงจนเหลือ 0 (ไม่คิดค่าไฟ)	759.10	615.06	0.16	
(46)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 20	1,365.12	905.68	0.11	ผนวก ฎ
(47)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	1,405.74	1,318.60	0.07	
(48)	ชั่วโมงใช้งานหลอดไฟต่อปีลดลงร้อยละ 94	0	10.92	1.59	
(49)	อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลง ร้อยละ 93	0	10.92	0.09	ผนวก ท
(50)	เพิ่มต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบ	1,347.89	784.44	0.12	ผนวก ธ

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

1) การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย

กรณีฐาน (c) เป็นการวิเคราะห์ในกรณีฐานซึ่งมีการแปลงค่าต่างๆเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยเป็นการแทนที่หลอดไส้ 60 วัตต์ด้วยหลอดตะเกียบ 11 วัตต์ที่มีราคาหลอดละ 120 บาท ณ อัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินที่ร้อยละ 12.23 และอัตราค่าไฟฟ้า 2.86 บาทต่อหน่วย และมีชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟที่ 1,800 ชั่วโมงต่อปี ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ จะได้ค่า NPV เท่ากับ 1,245.35 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 526 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.20 ปี หรือ 2 เดือน 10 วัน

กรณีที่ (25) – (26) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่ออัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 9.78 จะได้ NPV เท่ากับ 1,338.60 บาท เป็นบวก กรณีอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 14.68 จะได้ NPV เท่ากับ 1,160.75 บาท เป็นบวก โดยทั้งสองกรณีจะได้ IRR เท่ากับ ร้อยละ 526.00 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.20 ปี หรือ 2 เดือน 10 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีค่าความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV จะมีค่าลดลง ดังนั้น หากอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 526.00 หรือเท่ากับ IRR พอดี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0 หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราร้อยละ 526.00 การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (27) – (29) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลง กรณีราคาหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 96 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 1,266.73 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 676.53 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.15 ปี หรือ 1 เดือน 25 วัน กรณีราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 144 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 1,223.96 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 429.91 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.24 ปี หรือ 2 เดือน 26 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีค่าความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (29) จึงทำการศึกษาการเพิ่มขึ้นของราคาหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1,165 หรือเพิ่มขึ้นเป็นราคาหลอดละ 1,518 บาท จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ

1,165 หรือมากกว่าราคาหลอดละ 1,518 บาท การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (30) – (32) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่ออัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.29 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 1,128.77 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 479.42 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.21 ปี หรือ 2 เดือน 17 วัน กรณีอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.44 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 1,363.97 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 573.37 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.18 ปี หรือ 2 เดือน 4 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีค่าความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง ลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (32) จึงทำการศึกษาการลดลงของอัตราค่าไฟฟ้าเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อัตราค่าไฟฟ้าเท่ากับศูนย์ หรือไม่ต้องเสียค่าไฟ ซึ่งพบว่า NPV ยังมีค่าเป็นบวกที่ 660.41 บาท IRR ยังสูงกว่าต้นทุนทางการเงินมากที่ร้อยละ 291.81 และระยะเวลาคืนทุนน้อยกว่าหนึ่งปี ที่ 0.36 ปี หรือ 4 เดือน 9 วัน แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าไฟฟ้าไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกลงทุนหรือไม่ลงทุน

กรณีที่ (33) – (35) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟต่อปีเปลี่ยนแปลง กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 1,440 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 1,188.36 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 419.34 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.24 ปี หรือ 2 เดือน 28 วัน กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 2,160 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 1,286.86 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 631.39 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.16 ปี หรือ 1 เดือน 29 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีค่าความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (35) จึงทำการศึกษาการลดลงของชั่วโมงการใช้งานต่อปีเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 97 หรือลดลงเป็น 46 ชั่วโมงต่อปี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงมากกว่าร้อยละ 97 หรือน้อยกว่า 46 ชั่วโมงต่อปี การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (36) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อหาอายุการใช้งานหลอดตะเกียบที่สั้นที่สุดที่ยังทำให้เกิดความคุ้มค่า โดยได้ทำการศึกษาการลดลงของอายุการใช้งานหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 93 หรือลดลงเป็น 394 ชั่วโมงต่อหลอด ซึ่งจะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงมากกว่าร้อยละ 93 หรือน้อยกว่า 394 ชั่วโมงต่อหลอด การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (37) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อคิดต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบเพิ่มเข้าไปด้วย ซึ่งคิดเป็นเงิน 41.64 บาทต่อหลอด จากการวิเคราะห์ จะได้ NPV เท่ากับ 1,208.25 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 378.77 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.27 ปี หรือ 3 เดือน 7 วัน ดังนั้น จึงถือได้ว่าการเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้มีความคุ้มค่าในการลงทุน

2) การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย

กรณีฐาน (d) เป็นการวิเคราะห์ในกรณีฐานซึ่งมีการแปลงค่าต่างๆ เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยเป็นการแทนที่หลอดไส้ด้วยหลอดตะเกียบที่มีราคาหลอดละ 120 บาท ณ อัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินที่ร้อยละ 10.92 และอัตราค่าไฟฟ้า 2.71 บาทต่อหน่วย และมีชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟที่ 4,000 ชั่วโมงต่อปี ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์ จะได้ค่า NPV เท่ากับ 1,385.43 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 1,107.48 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.09 ปี หรือ 1 เดือน 2 วัน

กรณีที่ (38) – (39) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่ออัตราคิดลดหรือต้นทุนทางการเงินเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราคิดลดลดลงร้อยละ 20 เป็น ร้อยละ 8.74 จะได้ NPV เท่ากับ 1,453.23 บาท เป็นบวก กรณีอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 13.10 จะได้ NPV เท่ากับ 1,322.07 บาท เป็นบวก โดยทั้งสองกรณีจะได้ IRR เท่ากับ ร้อยละ 1,107.48 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.09 ปี หรือ 1 เดือน 2 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราคิดลดเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV จะมีค่าลดลง ดังนั้น หากอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นจนถึงร้อยละ 1,107.48 หรือเท่ากับ IRR พอดี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0 หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอัตราคิดลดเพิ่มขึ้นมากกว่าอัตราร้อยละ 1,107.48 การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (40) – (42) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลง กรณีราคาหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 20 เป็น 96 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 1,224.42 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 1,333.20 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.08 ปี หรือ 28 วัน กรณีราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 144 บาทต่อหลอด จะได้ NPV เท่ากับ 1,181.15 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 809.10 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.13 ปี หรือ 1 เดือน 15 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (42) จึงทำการศึกษาการเพิ่มขึ้นของราคาหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1,281 หรือเพิ่มขึ้นเป็นราคาหลอดละ 1,657 บาท จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าราคาหลอดตะเกียบเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1,281 หรือมากกว่าราคาหลอดละ 1,657 บาท การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (43) – (45) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่ออัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง กรณีอัตราค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 เป็น 2.17 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 1,260.63 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 1,009.42 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.10 ปี หรือ 1 เดือน 6 วัน กรณีอัตราค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 3.25 บาทต่อหน่วย จะได้ NPV เท่ากับ 1,510.23 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 1,205.52 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.08 ปี หรือ 30 วัน (1 เดือน) ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากอัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (45) จึงทำการศึกษาการลดลงของอัตราค่าไฟฟ้าเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อัตราค่าไฟฟ้าเท่ากับศูนย์ หรือไม่ต้องเสียค่าไฟ จะพบว่า NPV ยังมีค่าเป็นบวกที่ 759.10 บาท IRR ยังสูงกว่าต้นทุนทางการเงินมากกว่าร้อยละ 615.06 และระยะเวลาคืนทุนน้อยกว่าหนึ่งปีที่ 0.16 ปี หรือ 1 เดือน 28 วัน แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าไฟฟ้าไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกลงทุนหรือไม่ลงทุน

กรณี (46) – (48) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อชั่วโมงการใช้งานลดลงไปต่อปีเปลี่ยนแปลง กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 20 เป็น 3,200 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 1,365.12 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 905.68 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.11 ปี หรือ 1 เดือน 10 วัน กรณีชั่วโมงการใช้งานต่อปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เป็น 4,800 ชั่วโมงต่อปี จะได้ NPV เท่ากับ 1,405.74 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 1,318.60 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.07 ปี หรือ 27 วัน ผลจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 กรณี จะเห็นว่ามีมูลค่าในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ เนื่องจากมี NPV เป็นบวก และ IRR มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้ นอกจากนี้ จะพบว่าหากชั่วโมงการใช้งานต่อปีเปลี่ยนแปลงลดลง NPV และ IRR จะมีค่าลดลง และระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น ดังนั้น ในกรณีศึกษาที่ (48) จึงทำการศึกษาการลดลงของชั่วโมงการใช้งานต่อปีเรื่อยๆ จนถึงระดับที่ชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงร้อยละ 94 หรือลดลงเป็น 227 ชั่วโมงต่อปี จะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าชั่วโมงการใช้งานต่อปีลดลงมากกว่าร้อยละ 94 หรือน้อยกว่า 227 ชั่วโมงต่อปี การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (49) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อหาอายุการใช้งานหลอดตะเกียบที่สั้นที่สุดที่ยังทำให้เกิดความคุ้มค่า โดยได้ทำการศึกษาการลดลงของอายุการใช้งานหลอดตะเกียบเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงร้อยละ 93 หรือลดลงเป็น 399 ชั่วโมงต่อหลอด ซึ่งจะทำให้ NPV เท่ากับ 0, IRR จะเท่ากับต้นทุนทางการเงินพอดี หรือกล่าวได้ว่า ถ้าอายุการใช้งานหลอดตะเกียบลดลงมากกว่าร้อยละ 93 หรือน้อยกว่า 399 ชั่วโมงต่อหลอด การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้จะไม่คุ้มค่าในการลงทุน

กรณีที่ (50) แสดงการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อคิดต้นทุนในการรีไซเคิลหลอดตะเกียบเพิ่มเข้าไปด้วย ซึ่งคิดเป็นเงิน 41.64 บาทต่อหลอด จากการวิเคราะห์ จะได้ NPV เท่ากับ 1,347.89 บาท เป็นบวก, IRR เท่ากับ ร้อยละ 784.44 สูงกว่าต้นทุนทางการเงิน และระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 0.12 ปี หรือ 1 เดือน 15 วัน ดังนั้น จึงถือได้ว่าการเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้มีความคุ้มค่าในการลงทุน

4.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน

4.4.1 แนวทางในการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในระยะประกัน

ในอดีตที่หลอดตะเกียบยังมีราคาสูงอยู่มาก ทำให้เกิดการวางจำหน่ายหลอดตะเกียบด้วยคุณภาพแต่ราคาถูกลงอย่างแพร่หลาย ส่งผลให้ผู้ที่เคยใช้หลอดตะเกียบในช่วงดังกล่าวเกิดความไม่เชื่อมั่นในคุณภาพของหลอดตะเกียบ ต่อมา ภาครัฐจึงได้มีมาตรการ ออกมาเพื่อสกัดกั้นการเข้าสู่ตลาด รวมถึงได้มีการจำหน่ายหลอดตะเกียบราคาประหยัดโดยใช้ตรา กฟผ. โดยมีการรับประกันคุณภาพของหลอดไฟดังกล่าวเป็นระยะเวลา 1 ปี

อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคอาจเกิดความไม่มั่นใจว่าภายในระยะเวลาประกันข้างต้น การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบราคาประหยัดจะมีความคุ้มค่าแล้วหรือไม่ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาในประเด็นดังกล่าว กล่าวคือ เป็นการวิเคราะห์ว่าการเปลี่ยนจากหลอดไส้มาใช้งานหลอดตะเกียบราคาประหยัดจะทำให้เกิดจุดคุ้มทุนภายในระยะเวลาประกัน 1 ปีหรือไม่ โดยทำการป้อนตัวแปรที่ทำให้ระยะเวลาคืนทุนวิ่งเข้าสู่จุดพอดี (Optimization) ซึ่งตัวแปรดังกล่าว ได้แก่ ราคาของหลอดตะเกียบ ระยะเวลาการใช้งานต่อวัน และอัตราค่าไฟฟ้า โดยสามารถแบ่งการวิเคราะห์ได้ออกเป็น 3 กรณีดังนี้

- 1) หากราคาสูงสุดของหลอดตะเกียบที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน
- 2) หาระยะเวลาใช้งานต่อวันต่ำสุดที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน
- 3) หาอัตราค่าไฟฟ้าต่ำสุดที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน

ในการวิเคราะห์ ได้กำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ มีค่าเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินในกรณีฐาน ยกเว้นได้กำหนดให้เป็นหลอดตะเกียบราคาประหยัดตรา กฟผ. แทน (13 วัตต์ ราคา 55 บาท) แทน โดยเป็นการวิเคราะห์ทั้งในส่วนของผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย และไม่ใช่นบ้านอยู่อาศัย สำหรับวิธีที่ใช้ในการศึกษา ได้ใช้การหาระยะเวลาคืนทุนอย่างง่ายซึ่งเป็นเกณฑ์การตัดสินใจแบบไม่ปรับค่าเวลามาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ ดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (ปี)} = \frac{\text{ส่วนต่างราคาที่เพิ่มขึ้น}}{\text{ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ต่อปี}}$$

โดยที่ ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ต่อปี = ผลต่างระหว่างค่าไฟฟ้าต่อปีของการใช้หลอดไฟทั้งสองชนิด

และ ค่าไฟฟ้าต่อปี = จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ต่อปี x อัตราค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

และ จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ต่อปี = (จำนวนวัตต์ต่อหลอด x ชั่วโมงใช้งานต่อปี) / 1,000

จากแนวทางข้างต้น ทำให้ได้วิธีที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

- 1) ราคาหลอดตะเกียบสูงสุดที่ทำให้
เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน =
$$\frac{(1 \text{ ปี} \times \text{ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ต่อปี})}{\text{ราคาหลอดไส้}}$$
- 2) ระยะเวลาใช้งานต่อวันต่ำสุดที่ทำให้
เกิดจุดคุ้มทุน ในระยะเวลาประกัน =
$$\frac{\text{ส่วนต่างราคาที่เพิ่มขึ้น} \times 1,000}{365 \text{ วัน} \times \text{อัตราค่าไฟฟ้า} \times \text{ส่วนต่างจำนวนวัตต์}}$$
- 3) อัตราค่าไฟฟ้าต่ำสุดที่ทำให้เกิด
จุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน =
$$\frac{\text{ส่วนต่างราคาที่เพิ่มขึ้น} \times 1,000}{1 \text{ ปี} \times \text{ชั่วโมงใช้งานต่อปี} \times \text{ส่วนต่างจำนวนวัตต์}}$$

4.4.2 ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน (ตารางที่ 4.14)

จากการวิเคราะห์ตามแนวทางข้างต้น ทำให้ได้ผลในการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 4.14

ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของการเปลี่ยนจากหลอดไส้มาใช้หลอดตะเกียบ

ประเภท ผู้ใช้ไฟ	กรณีฐาน			ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน		
	ราคาหลอด ตะเกียบ (บาท)	ระยะเวลา ใช้งาน (ชม./วัน)	อัตราค่า ไฟฟ้า (บาท/ หน่วย)	ราคาหลอด ตะเกียบ สูงสุด (บาท)	ระยะเวลาใช้ งานต่ำสุด (ชม./วัน)	อัตราค่าไฟฟ้า ต่ำสุด (บาท/ หน่วย)
บ้านอยู่ อาศัย	55	4.93 (1,800/365)	3.08	279	0.70 (42 นาที)	0.44
ไม่ใช่บ้าน อยู่อาศัย	55	10.96 (4,000/365)	2.91	565	0.74 (40 นาที)	0.20

ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

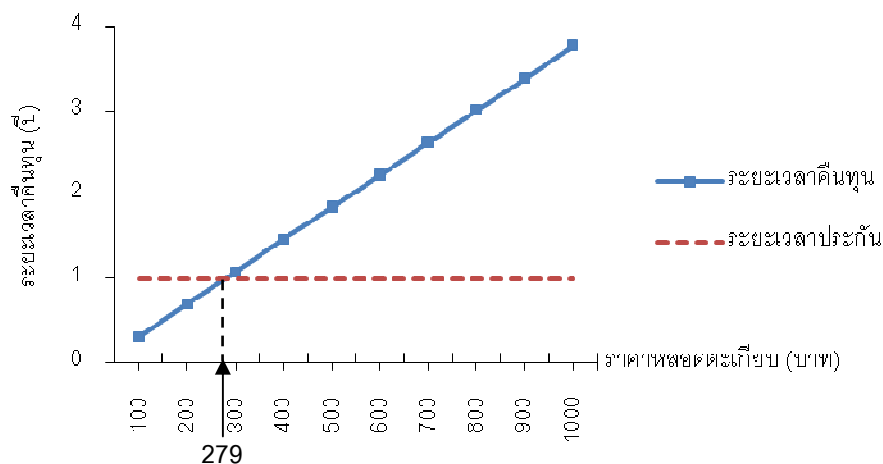
เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยกราฟ พบว่าทั้ง 2 วิธีมีผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน ดังนี้

1) ราคาสูงสุดของหลอดตะเกียบที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน

กำหนดราคาหลอดตะเกียบเปลี่ยนแปลงจาก 100 – 1,000 บาทต่อหลอด เป็นตัวแปรต้น และระยะเวลาคืนทุนเป็นตัวแปรตาม พิจารณาระยะเวลาคืนทุนที่เพิ่มขึ้นจนเท่ากับ 1 ปี ผลจากการวิเคราะห์ พบว่า ราคาสูงสุดของหลอดตะเกียบที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลา 1 ปี สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย (ภาพที่ 4.2) และประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย (ภาพที่ 4.3) คือ 279 และ 565 บาทต่อหลอด ตามลำดับ

ภาพที่ 4.2

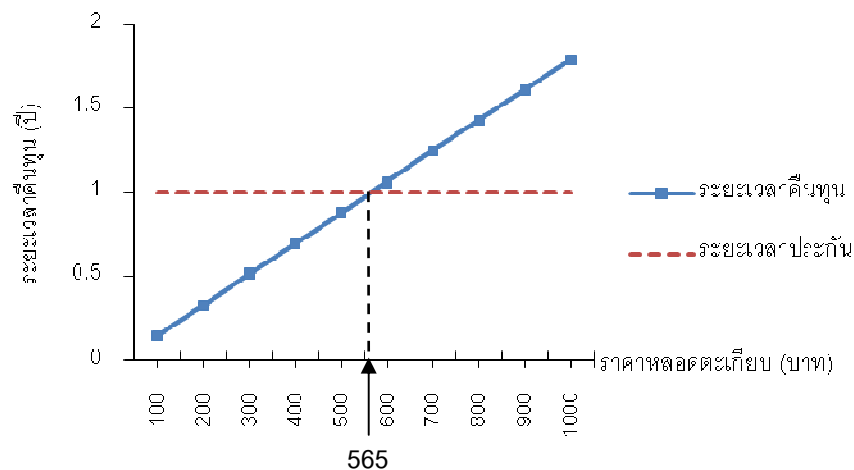
ระยะเวลาคืนทุนสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย จำแนกตามราคาหลอดตะเกียบ



ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

ภาพที่ 4.3

ระยะเวลาคืนทุนสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย จำแนกตามราคาหลอดตะเกียบ



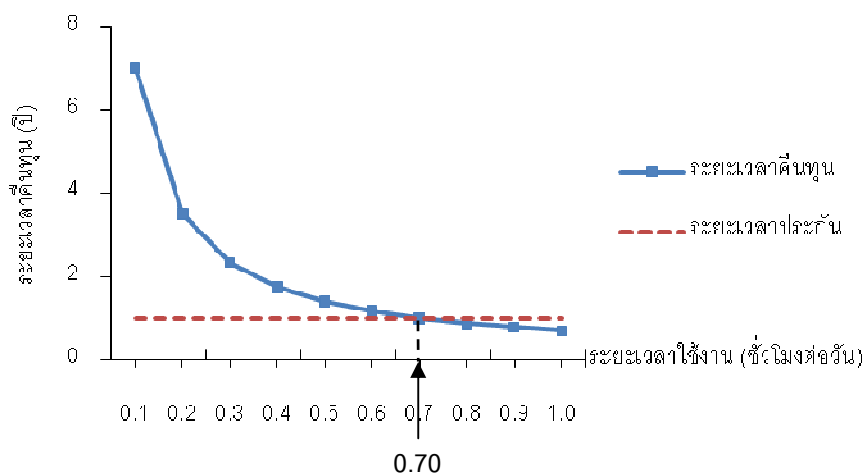
ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

2) ระยะเวลาใช้งานต่อวันต่ำสุดที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน

กำหนดระยะเวลาใช้งานหลอดไฟต่อวันเปลี่ยนแปลงจาก 0.1 – 1.0 ชั่วโมงต่อวัน เป็นตัวแปรต้น และระยะเวลาคืนทุนเป็นตัวแปรตาม พิจารณาระยะเวลาคืนทุนที่ลดลงจนเท่ากับ 1 ปี ผลจากการวิเคราะห์ พบว่า ระยะเวลาใช้งานหลอดไฟต่อวันต่ำสุดที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลา 1 ปี สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย (ภาพที่ 4.4) และประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย (ภาพที่ 4.5) คือ 0.70 ชั่วโมงต่อวัน และ 0.74 ชั่วโมงต่อวัน ตามลำดับ

ภาพที่ 4.4

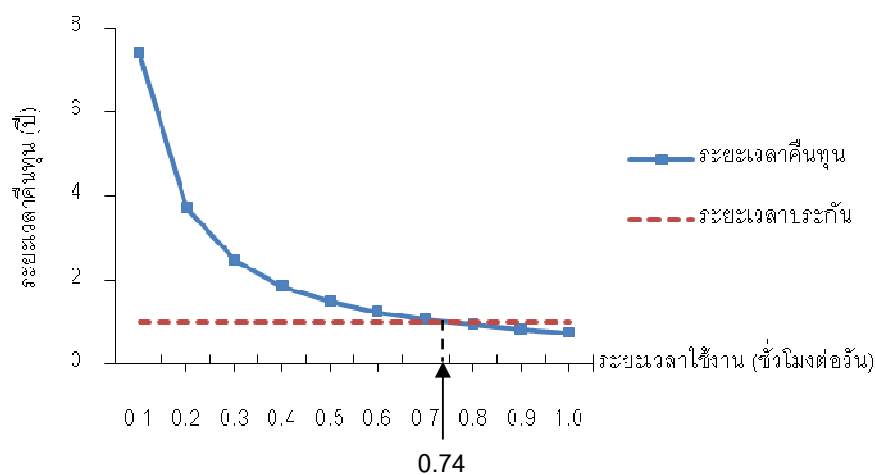
ระยะเวลาคืนทุนสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย จำแนกตามระยะเวลาใช้งานต่อวัน



ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

ภาพที่ 4.5

ระยะเวลาคืนทุนสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย จำแนกตามระยะเวลาใช้งานต่อวัน



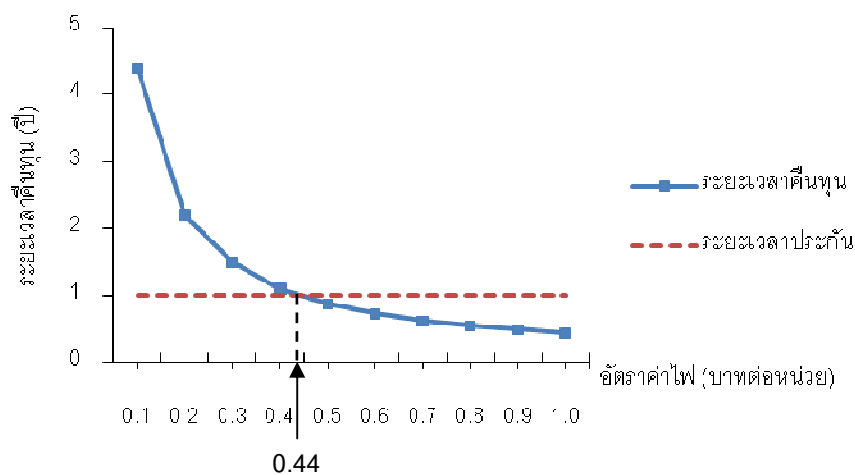
ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

3) อัตราค่าไฟฟ้าต่ำสุดที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน

กำหนดอัตราค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงจาก 0.1 – 1.0 บาทต่อหน่วย เป็นตัวแปรต้น และ ระยะเวลาคืนทุนเป็นตัวแปรตาม โดยทำการพิจารณาระยะเวลาคืนทุนที่ลดลงจนเท่ากับ 1 ปี ผลจากการวิเคราะห์ พบว่า อัตราค่าไฟฟ้าต่ำสุดที่ทำให้เกิดจุดคุ้มทุนในระยะเวลา 1 ปี สำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย (ภาพที่ 4.6) และประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย (ภาพที่ 4.7) คือ 0.44 และ 0.20 บาทต่อหน่วย ตามลำดับ

ภาพที่ 4.6

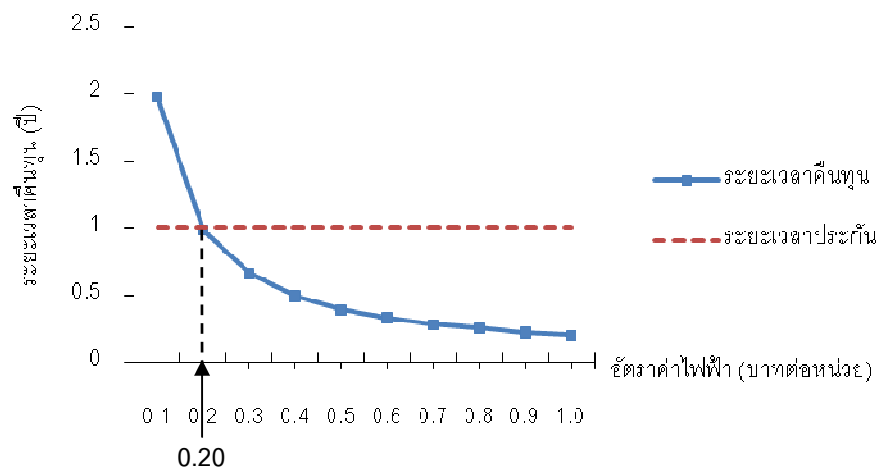
ระยะเวลาคืนทุนสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทบ้านอยู่อาศัย จำแนกตามอัตราค่าไฟฟ้า



ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

ภาพที่ 4.7

ระยะเวลาคืนทุนสำหรับผู้ใช้ไฟประเภทที่ไม่ใช่บ้านอยู่อาศัย จำแนกตามอัตราค่าไฟฟ้า



ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

จากการเปรียบเทียบค่าของปัจจัยที่นำมาศึกษา ซึ่งได้แก่ ราคาของหลอดตะเกียบ ระยะเวลาการใช้งานหลอดไฟต่อวัน และอัตราค่าไฟฟ้า ระหว่างกรณีฐานกับกรณีที่ได้จากผลจากการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนในระยะเวลาประกัน พบว่า ค่าของปัจจัยในกรณีฐานจะอยู่ในช่วงที่ทำให้ระยะเวลาคืนทุนของการลงทุนเปลี่ยนหลอดไฟอยู่ภายในระยะเวลาประกัน 1 ปีทั้งสิ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า การลงทุนเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบราคาประหยัดแทนหลอดไส้สามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาประกัน 1 ปี ดังนั้น หากหลอดตะเกียบเกิดความเสียหายหลังระยะเวลาประกัน 1 ปี ผู้บริโภคก็สามารถมั่นใจได้ว่าได้ใช้หลอดตะเกียบราคาประหยัดจนคุ้มค่าแล้วภายในระยะเวลาประกันนั่นเอง