

ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า



สารนิพนธ์
ของ
มานิตา บุญลือ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์การจัดการ

พฤษภาคม 2554

ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์การจัดการ

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า



บทคัดย่อ
ของ
มานิตา บุญลือ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์การจัดการ

พฤษภาคม 2554

มานิตา บุญลือ. (2554). ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์การจัดการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: อาจารย์ ดร.รัชพันธุ์ เชยจิตร.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน การวิเคราะห์และประเมินโครงการ กระทำโดยใช้เกณฑ์การวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) และการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ด้วยการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) ภายใต้ระยะเวลาโครงการ 10 ปี อัตราคิดลดร้อยละ 10 และเงินทุนจากส่วนของผู้ถือหุ้นร้อยละ 100 แบ่งเป็นกรณีศึกษาเพื่อการเปรียบเทียบผลการลงทุนเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25 และกรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

ผลการศึกษากรณีที่ 1 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -3,209,151.95 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 0.28 เท่า อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการร้อยละ -298.31 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านรายรับรวมควรเพิ่มขึ้นร้อยละ 251.61 และด้านต้นทุนรวมควรลดลงร้อยละ 71.28

ผลการศึกษากรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับ -2,635,095.16 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 0.41 เท่า อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการร้อยละ -124.51 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านรายรับรวมควรเพิ่มขึ้นร้อยละ 142.48 และด้านต้นทุนรวมควรลดลงร้อยละ 58.76

ผลจากการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ไม่มีความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน นั้นหมายความว่า การเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และการมีความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility: CSR) นั้นมีความสำคัญมากกว่าความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในแง่ของพลังงานทางเลือก

THE ECONOMIC WORTHINESS OF WIND POWER GENERATER



Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Economics Degree in Managerial Economics
at Srinakharinwirot University

May 2011

Manita Boonlue. (2011). *The economic worthiness of wind power generator*. Master's Project, M.Econ. (Managerial Economics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Dr. Ratchapan Choiejit.

The objective of this study was to examine the economic worthiness of wind power generator to produce the electricity in case of the unidentified private company in Thailand. The economic appraisal indicators employed to this study, which were 1) net present value: NPV 2) Benefits-cost ratio: BCR, 3) internal rate of return: IRR and 4) Benefit and cost sensitivities analysis: Switching Value. The assumption of this study was 1) 10 years of project period 2) discount rate was 10 percent and 3) fully ownership. Furthermore, the results of this study were shown in two cases.

The first case, the unidentified private company used three fourth of the electricity they produced from wind power generator for domestic consumption. One fourth of their product sells to the provincial electricity authority (PEA). In this case, The NPV was -3,209,151.95 baht for the whole periods. BCR was quite low at 0.28 and the internal rate of return was -291.31 percent. The benefit sensitivity analysis was 251.61 and 71.28 percent for cost sensitivity analysis.

The second case, this private company sell all of the electricity they produced from wind power generator to the PEA, without any reserved for domestic use. The NPV was -2,635,095.16 baht for the whole period and the BCR was still low at 0.41. Internal rate of return for the second cases was -124.51 percent and the benefit and cost sensitivity analysis were 142.48 and 58.76 percent, respectively.

Finally, the results indicated that there was not an economic worthiness to generate the electricity from wind power generator in any cases of this unidentified private company. This means that the increasing of operational efficiency and the corporate social responsibility (CSR) were more important than the economic worthiness of alternative power resources.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตา กรุณา จากคณาจารย์ทุกท่าน ข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.รัชพันธุ์ เชนจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อ้อทิพย์ ราษฎร์นิยม และอาจารย์ ดร.สุวิมล เสงพัฒนา กรรมการสอบสารนิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้าและแนวทางแก้ไขปรับปรุงงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับผู้ประกอบการ วิศวกร และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อสารนิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและทุกคนในครอบครัว ตลอดจนเพื่อนร่วมงาน ที่คอยเป็นกำลังใจ และสนับสนุนในทุกๆด้าน ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ได้คอยช่วยเหลือในทุกๆด้านที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งคอยคอยถามไถ่และกระตุ้นเสมอมา สารนิพนธ์ฉบับนี้ไม่อาจสำเร็จลุล่วงได้หากขาดซึ่งความช่วยเหลือ ความปรารถนาดี กำลังใจและกำลังกายจากท่านหนึ่งท่านใดไป

สำหรับคุณประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแก่บิดา มารดา ครูบาอาจารย์และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้เอื้อนามและมีได้เอื้อนาม ณ ที่นี้ หากสารนิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการค้นคว้าแบบอิสระนี้ คงมีประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

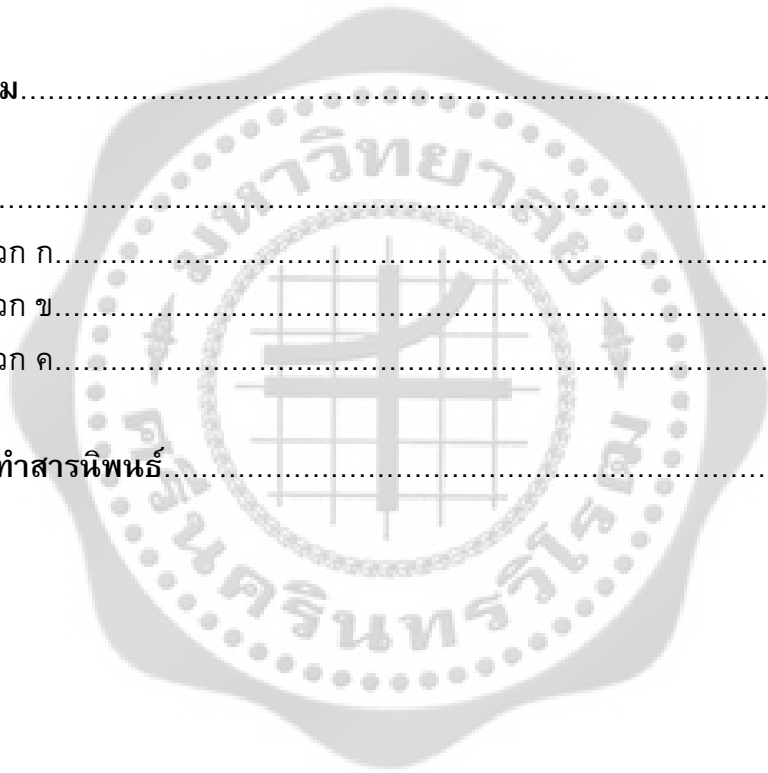
มานิตา บุญลือ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตการศึกษา.....	6
ข้อตกลงในการวิจัย.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ.....	11
การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน.....	12
การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์.....	14
มูลค่าของเงินตราที่เปลี่ยนไปตามเวลา.....	15
หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุน.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล.....	27
เครื่องมือที่ใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	28
การวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การลงทุน.....	29
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
ข้อมูลทั่วไป.....	37
ผลการวิเคราะห์กรณีที่ 1.....	38
ผลการวิเคราะห์กรณีที่ 2.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	62
สังเขปความมุ่งหมาย ความสำคัญ วิธีการดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล..	62
สรุปผลการวิจัย.....	63
อภิปรายผล.....	64
ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้.....	66
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	66
บรรณานุกรม.....	67
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก.....	72
ภาคผนวก ข.....	75
ภาคผนวก ค.....	84
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	86



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า.....	2
2 สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
3 แสดงที่มาข้อมูลทุติยภูมิในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน.....	28
4 ต้นทุนค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนปีที่ 0.....	39
5 ประมาณการต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานปีที่ 1-10.....	40
6 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุน.....	41
7 แสดงการคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าต่อเดือน.....	42
8 การประมาณการผลประโยชน์ของโครงการปีที่ 1-10 (กรณีที่ 1).....	43
9 แสดงการปรับค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานของโครงการนำพลังงานลมมาผลิต พลังงานไฟฟ้า.....	45
10 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ: กรณีที่ 1.....	46
11 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการนำพลังงานลมมา ผลิตพลังงานไฟฟ้า (กรณีที่ 1).....	50
12 สรุปการตัดสินใจลงทุนจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (กรณีที่ 1).....	51
13 การประมาณการผลประโยชน์ของโครงการปีที่ 1-10 (กรณีที่ 2).....	53
14 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ: กรณีที่ 2.....	55
15 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการนำพลังงานลมมา ผลิตพลังงานไฟฟ้า (กรณีที่ 2).....	59
16 สรุปการตัดสินใจลงทุนจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (กรณีที่ 2).....	60
17 สรุปเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการลงทุน นำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมทุกกรณีศึกษา.....	61

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนที่ศักยภาพลมพลังงานลมของประเทศไทย.....	4
2 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี และคาดว่าอัตราเพิ่มของความต้องการพลังงานไฟฟ้าจะอยู่ในระดับที่สูงขึ้นตามทิศทางการพัฒนาของประเทศ ดังนั้นการจัดหาพลังงานไฟฟ้ามาสนองความต้องการให้เพียงพอ และกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดทั้งในสภาวะปัจจุบันและอนาคตด้วยต้นทุนที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะผลักดันให้การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศมีเสถียรภาพ และสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ โดยจะถูกนำไปใช้เพื่อการอุตสาหกรรม การสื่อสาร การคมนาคม การเกษตร และธุรกิจต่างๆ ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ในทุกสาขาเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังถูกใช้ประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของประชาชนไม่ว่าจะเป็นสังคมเมืองหรือสังคมชนบท ซึ่งมีความต้องการใช้ไฟฟ้าในการส่องสว่าง ประกอบอาหาร บันทึกลง อันเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิต

ทั้งนี้ในการผลิตไฟฟ้านั้น ได้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ในกระบวนการผลิต และได้แบ่งทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าออกเป็น 2 ประเภท (กัณวัฒน์ กเสมอสุข, 2550) ได้แก่

1. ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

2. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้ว สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือเรียกพลังงานทดแทนที่ได้จากทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ว่า พลังงานหมุนเวียน อันได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำ และพลังงานจากขยะ เป็นต้น

จากสถานการณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้นทุก ๆ ปีตามสภาวะเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ทำให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยต้องจัดหาปริมาณไฟฟ้าสำรองสำหรับปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่สูงขึ้น และทรัพยากรต่างๆ ที่นำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าก็มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวรัฐบาลจึงมีนโยบายในการกระตุ้นให้ทั้งภาครัฐและเอกชนมีการนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์เพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงประเภทใช้แล้วหมดไป จึงมีการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล เป็นต้น ซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดและมีอยู่แล้วในประเทศ ถือเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

ตาราง 1 การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า

ปีงบประมาณ	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
ความต้องการไฟฟ้า สูงสุด (เมกะวัตต์)	24,450	26,143	27,711	29,321	31,014	32,842	34,743	36,754	38,851
ความต้องการ พลังงานไฟฟ้า (ล้านหน่วย)	157,064	168,004	178,079	188,446	199,378	211,146	223,437	236,364	249,878

ที่มา: คณะอนุกรรมการการพยากรณ์. (2545). ความต้องการไฟฟ้า.

สำหรับประเทศไทยการวิจัยทางด้านพลังงานทดแทนยังมีค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ดังนั้นการศึกษา เรียนรู้ วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้พลังงานจากทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป ซึ่งจะเป็นการช่วยประเทศไทยลดการนำเข้าแหล่งพลังงานจากต่างประเทศอีกทางหนึ่ง

โดยหน่วยธุรกิจที่นำมาทำการศึกษาในครั้งนี้ ได้มีการนำแนวคิดที่จะศึกษาการนำพลังงานสะอาดหรือพลังงานทดแทนจากธรรมชาติมาผสมผสานและประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม โดยยังคงให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพเช่นเดิม รวมถึงการลดใช้พลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น โดยแนวทางที่นำมาใช้ประกอบด้วย

(1) พลังงานลม เป็นการพัฒนาการดำเนินงานโดยการนำเอาพลังงานลมที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ผลิตไฟฟ้าจ่ายให้ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในโครงการนับเป็นอีกหนึ่งวิธีที่ช่วยประหยัดพลังงาน

(2) พลังงานแสงอาทิตย์ โดยการใช้โซลาร์เซลล์ ด้วยหลักการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นกระแสไฟฟ้า เพื่อจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์สื่อสารที่ติดตั้ง ภายในโครงการ

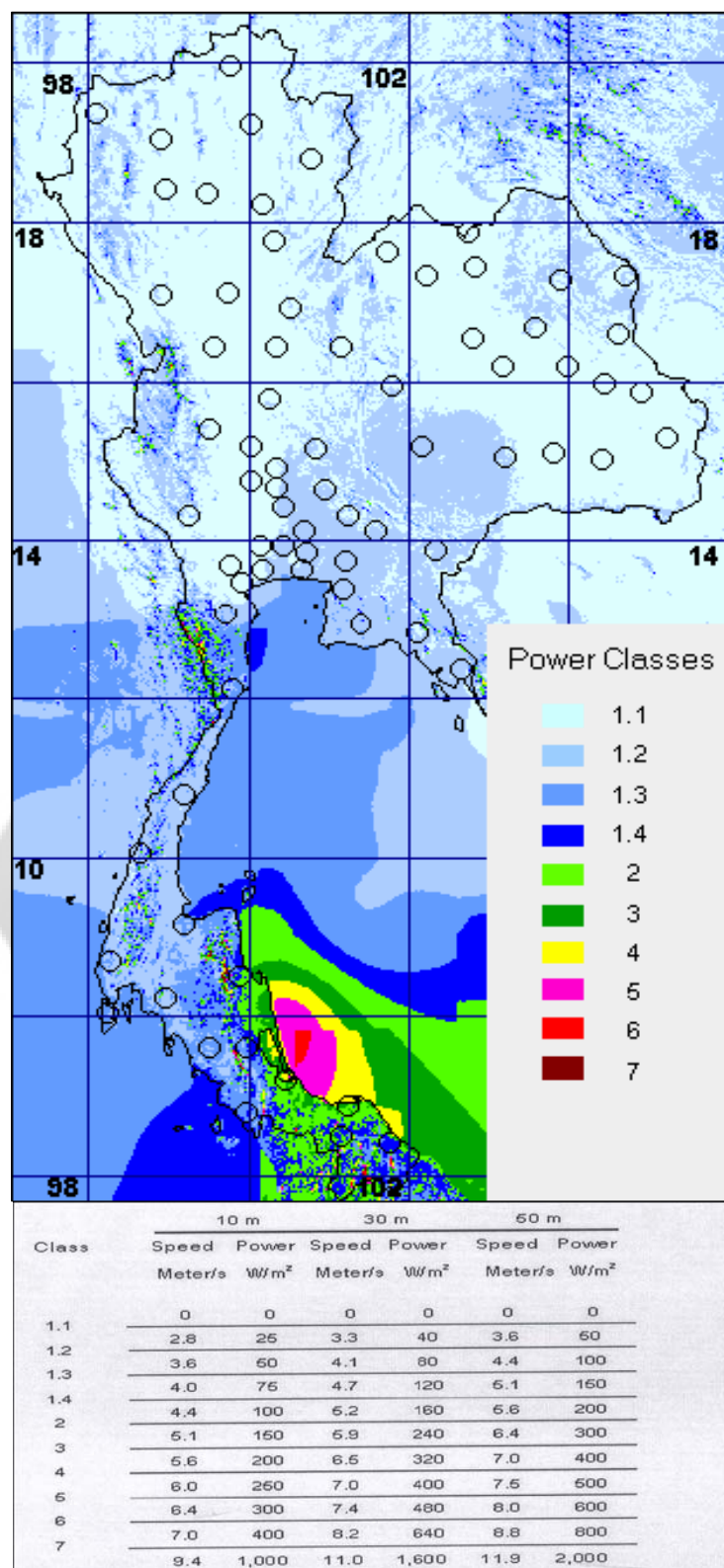
(3) พลังงานไบโอดีเซล หนึ่งในอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการให้บริการโครงข่าย โดยสามารถให้บริการได้ตลอดเวลา แม้ในเวลาที่เกิด ไฟฟ้าเกิด ขัดข้อง ซึ่งได้มีการประยุกต์ และทดลองใช้ B5 Bio-Diesel ซึ่งเกิดจากการใช้วัตถุดิบทางธรรมชาติ มาผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล

(4) ชุมสายพลังงานต่ำ โดยติดตั้งผนังประหยัดพลังงาน (Insulated Wall) เพื่อให้สามารถรักษาอุณหภูมิในโครงการ ได้นานกว่าเดิม โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศเป็นพัดลมคุณภาพสูงในบางพื้นที่ ซึ่งสามารถใช้ระบายความร้อนและรักษาการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนไม่ว่ารูปแบบใด หากสามารถนำมาใช้ได้จริงแล้วจะช่วยสร้างความหลากหลายในเชื้อเพลิงที่ใช้ในประเทศ ทั้งในแง่รองรับปัญหาด้านการผลิตและความต้องการใช้ไฟฟ้าที่สูงขึ้น ราคาเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น รวมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมโลก ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน ซึ่งยังมีผู้ให้ความสนใจในการนำพลังงานลม มาใช้ในการผลิตไฟฟ้าอยู่น้อย เนื่องจากประเทศไทยมีข้อจำกัด ในด้านความเร็วลมในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะมีการศึกษาถึงศักยภาพพลังงานลมของไทย ก่อนการตัดสินใจลงทุนตั้งหัวข้อศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทยต่อไป

ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย

ประเทศไทยอยู่ในเขตลมมรสุมได้รับอิทธิพลจากลมตะวันออกเฉียงเหนือและลมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม จึงได้มีแนวความคิดนำพลังงานลมมาใช้ประโยชน์ในด้านพลังงาน แต่ก่อนที่จะนำพลังงานลมมาใช้ผลิตพลังงานควรมีการศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย เนื่องจากพื้นที่แต่ละแห่งจะมีความเร็วลมไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงได้มีโครงการจัดทำแผนที่ศักยภาพลมของประเทศไทยสำหรับใช้เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการประเมินศักยภาพพลังงานลมเพื่อการติดตั้งกังหันลมเพื่อสูบน้ำและผลิตไฟฟ้า ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แผนที่ศักยภาพลมพลังงานลมของประเทศไทย

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.

ผลการศึกษาศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย พบว่า ประเทศไทยได้รับอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านประเทศไทยจากทะเลจีนใต้ ในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม และอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทยในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นบริเวณที่อกเขาทอดยาวขวางทิศทางลมทั้งสองทำให้เป็นพื้นที่ที่มีลมแรงเกือบตลอดทั้งปี กำลังลมแรงบนยอดเขามีความเร็วลมประมาณ 7.0 เมตร/วินาที ขึ้นไป ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พังงา กระบี่ นครศรีธรรมราช

สำหรับพื้นที่ที่ได้รับมีอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีทิศทางลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่งความเร็วลมเฉลี่ยทั้งปี 6.4 เมตร/วินาที (ที่ความสูง 50 เมตร จากพื้นดิน) ขึ้นไปในพื้นที่ภาคใต้บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา และปัตตานี ส่วนพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ กำลังลมแรงบนยอดเขามีความเร็วลม ประมาณ 6.4 เมตร/วินาที ขึ้นไป ได้แก่ พื้นที่บนเทือกเขาด้านทิศตะวันตก ตั้งแต่จังหวัดเพชรบุรี กาญจนบุรี และจังหวัดตาก ส่วนอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ก็ได้รับอิทธิพลจากความกดอากาศสูงจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้มีความเร็วลมประมาณ 6.4 เมตร/วินาที ขึ้นไป

ส่วนแหล่งที่มีศักยภาพพลังงานลมรองลงมา ได้แก่ ความเร็วลมเฉลี่ย 4.4 เมตร/วินาที ขึ้นไป (ที่ความสูง 50 เมตร จากพื้นดิน) ซึ่งเกิดจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า อยู่ที่อำเภอไทยฝั่งตะวันตก ตั้งแต่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และบริเวณที่สูงบนยอดเขาในภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์ และ เลย ส่วนแหล่งที่มีศักยภาพลมรองลงมาซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ได้แก่ ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ตั้งแต่ จังหวัดสตูล ตรัง กระบี่ ภูเก็ต พังงา และอำเภอไทยฝั่งตะวันออก จังหวัดชลบุรีและระยอง

จากข้อมูลข้างต้นทำให้การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชนในครั้งนี้ โดยโครงการได้ตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งจังหวัดชลบุรีเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานลมเพียงพอที่จะนำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ดังนี้

เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน รวมไปถึงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ อันจะเป็นประโยชน์ให้ผู้ที่สนใจใช้เป็นแนวทางในการศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการพลังงานทดแทนด้านอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน จะทำการศึกษาโครงการหนึ่งของบริษัทเอกชนในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ที่มีการดำเนินโครงการสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่กังหันลมแห่งแรกในประเทศไทย ประกอบด้วย กังหันลมแบบแกนนอน (Horizontal Axis) ชนิดระบบการติดตั้งแบบเดี่ยว (Stand Alone System) มีความสูง 20 เมตร ขนาดกำลังการผลิต 20 kW กังหันลมจำนวน 1 ตัว มีมูลค่าในการลงทุนโครงการทั้งสิ้นประมาณ 3,500,000 บาท ระยะเวลาโครงการ 10 ปี โดยโครงการตั้งอยู่บริเวณชายหาดบ้านอำเภอ เทศบาลตำบลนาจอมเทียน อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ในการศึกษาด้านต้นทุนและผลประโยชน์ตลอดอายุโครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยการศึกษาในครั้งนี้จะไม่รวมต้นทุนและผลประโยชน์ภายนอก เช่น ต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ด้วยเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนโดยอาศัยแนวคิดต่อไปนี้

- มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value : NPV)
- อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefits Cost Ratio : BCR)
- อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)
- การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของโครงการ โดยใช้วิธี

Switching Value Test

1. กรณีหาว่าต้นทุนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ร้อยละเท่าไร จึงจะทำให้ NPV=0
2. กรณีหาว่าผลประโยชน์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ร้อยละเท่าไรจึงทำให้ NPV=0

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนดังกล่าว โดยเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขด้านผลประโยชน์ที่ได้รับ เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการลงทุนที่เกิดขึ้นภายใต้สภาวะการณต่างๆ แบ่งเป็น 2 กรณีศึกษาดังเงื่อนไขสรุปต่อไปนี้

กรณีที่ 1 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25

ภายใต้ข้อตกลงงานวิจัย

- (1) ระยะเวลาโครงการ 10 ปี
- (2) อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ร้อยละ 10
- (3) เงินทุนมาจากส่วนของเจ้าของร้อยละ 100
- (4) ปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่

จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25

กรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

ภายใต้ข้อตกลงงานวิจัย

- (1) ระยะเวลาโครงการ 10 ปี
- (2) อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ร้อยละ 10
- (3) เงินทุนมาจากส่วนของเจ้าของร้อยละ 100
- (4) ปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

ข้อตกลงในการวิจัย

การศึกษาคู่มือค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการลงทุนในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน มีข้อจำกัดหรือสิ่งที่อาจเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากมีปัจจัยอื่นมากระทบ ผู้วิจัยจึงต้องกำหนดข้อตกลงในการวิจัยให้คงที่ ดังนี้

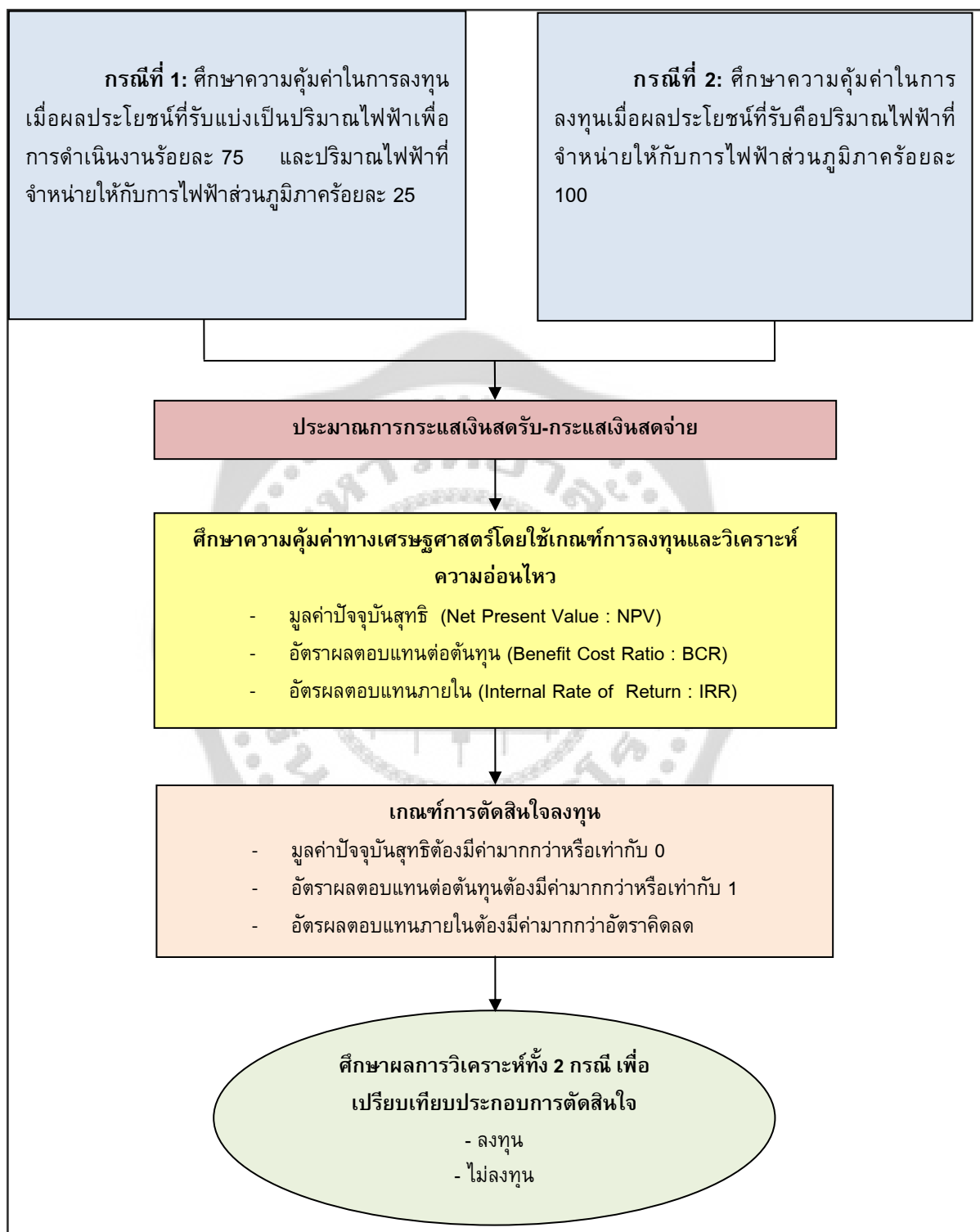
1. ระยะเวลาโครงการที่ใช้ในการศึกษาของโครงการนี้คือ 10 ปี ตามอายุของกังหันลม
2. อัตราคิดลด(Discount Rate) ในการวิจัยครั้งนี้ หาได้จากการคำนวณหาต้นทุนของเงินทุนส่วนของเจ้าของ อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 10 ต่อปี และกำหนดให้มีอัตราคงที่ตลอดอายุโครงการ
3. การวิจัยครั้งนี้เงินทุนทั้งหมดในโครงการมาจากเงินทุนส่วนของเจ้าของร้อยละ 100
4. การวิจัยครั้งนี้จะไม่รวมต้นทุนและผลประโยชน์ภายนอก เช่น เงินอุดหนุนจากรัฐบาล ต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจของประเทศ
5. อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมในการวิจัย ในครั้งนี้มีค่าร้อยละ 6 ต่อปี มาจากอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมของหน่วยธุรกิจในงานวิจัยนี้ ณ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2554 และกำหนดให้มีอัตราคงที่ตลอดอายุโครงการ โดยอัตราดอกเบี้ยกู้ยืมดังกล่าวจะนำไปใช้ในการคำนวณหาต้นทุนของเงินทุนส่วนของเจ้าของหรืออัตราคิดลดต่อไป

6. อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล ในการวิจัยในครั้งนี้มีค่าร้อยละ 2.82 ต่อปี มาจากธนาคารแห่งประเทศไทย ณ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2554 และกำหนดให้มีอัตราคงที่ตลอดอายุโครงการ โดยอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาลดังกล่าวจะนำไปใช้ในการคำนวณหาต้นทุนของเงินทุน ส่วนของเจ้าของหรืออัตราคิดลดต่อไป

7. ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุน ในการวิจัยในครั้งนี้กำหนดให้เป็นอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 3 ปี ธนาคารกรุงเทพ ร้อยละ 2.5 ต่อปี ณ วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2554 เนื่องจากหน่วยธุรกิจมีธุรกรรมทางการเงินกับธนาคารกรุงเทพเป็นหลักและกำหนดให้มีอัตราคงที่ตลอดอายุโครงการ



กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดในการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมนมาผลิตพลังงานไฟฟ้า

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **พลังงานลม** หมายถึง พลังงานหมุนเวียนชนิดหนึ่ง ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลอากาศที่ทำให้เกิดพลังงานจลน์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้
2. **โครงการลงทุน** หมายถึง การลงทุนในโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน
3. **ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์** หมายถึง การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเพื่อพิจารณาในการลงทุนโดยใช้ราคาเงาเป็นมูลค่าในการประมาณต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการและใช้เกณฑ์การประเมินต้นทุนทางด้านทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการคำนวณหาต้นทุน
4. **ราคาเงา** หมายถึง ราคาค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่ใช้ในโครงการตามราคาซื้อขายจริงปรับค่าด้วยตัวสัมประสิทธิ์ให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์
5. **อัตราคิดลด** หมายถึง อัตราคิดลดที่แสดงถึงต้นทุนของเงินทุนของส่วนของผู้ถือหุ้น กล่าวคือ ต้นทุนของเงินทุนที่ได้จากการจำหน่ายหุ้นของหน่วยธุรกิจนั่นเอง ต้นทุนดังกล่าวจะเท่ากับอัตราผลตอบแทนที่ผู้ถือหุ้นจะต้องได้รับ
6. **เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน** หมายถึง เกณฑ์ที่ช่วยในการตัดสินใจว่าโครงการที่พิจารณาอยู่มีความเหมาะสมคุ้มค่าแก่การลงทุนหรือไม่ โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ ได้แก่
 - มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV
 - อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR
 - อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR
7. **การวิเคราะห์ความอ่อนไหว** หมายถึง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการโดยการกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนและผลประโยชน์ เพื่อศึกษาว่าเมื่อทำการเพิ่มหรือลดระดับต้นทุนและ/หรือผลประโยชน์ จะทำให้ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับทั้ง 2 กรณีเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร
8. **ค่าใช้จ่ายในการลงทุน** หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ทำให้เกิดเป็นกังหันลมพร้อมผลิตไฟฟ้าได้ประกอบด้วย ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าที่ดิน ค่าขนส่ง ค่าฝึกอบรม และค่าก่อสร้าง
9. **ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน** หมายถึง ค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินโครงการต่างๆของโครงการ ประกอบด้วย ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษากังหันลม ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานในส่วนอื่นๆ ซึ่งเป็นการเหมาจ่ายให้กับบริษัทที่ได้รับสิทธิในการดูแลเครื่องจักรและอุปกรณ์โครงการนี้
10. **ผลประโยชน์จากการผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันลม** หมายถึง มูลค่าของการผลิตไฟฟ้าได้ประกอบด้วย มูลค่าของการประหยัดไฟฟ้าที่ได้ใช้ในการดำเนินงาน และการจำหน่ายไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ
 - 1.2 การวิเคราะห์ทางการเงิน
 - 1.3 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์
 - 1.4 มูลค่าของเงินตราที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา
 - 1.5 หลักเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

ภาสมา สุทธิพงศ์ (2549) การวิเคราะห์โครงการ เป็นวิธีกำกับดูแลให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในรูปแบบที่เหมาะสม เพราะการวิเคราะห์โครงการจะมีการประเมินผลประโยชน์ตอบแทน (Benefits) และค่าใช้จ่าย (Costs) ต่าง ๆ ของแต่ละโครงการ ซึ่งถ้าหากผลประโยชน์ตอบแทนมีมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไปแล้ว โครงการนั้นก็จะเป็นโครงการที่ให้ผลประโยชน์ตอบแทนสุทธิคุ้มค่า โครงการที่ให้ผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายสูงที่สุดย่อมทำให้เกิดประโยชน์จากทรัพยากรมากที่สุด

ประสิทธิ์ ดงยั้งศิริ (2542) การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ เป็นการศึกษาและการจัดทำเอกสารที่ประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆที่จำเป็นที่แสดงถึงเหตุผลสนับสนุน (Justification) ความถูกต้องสมบูรณ์ (Soundness) ของโครงการ เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงการที่ดี โดยโครงการที่ดีจะได้แก่ โครงการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และเมื่อปฏิบัติแล้วจะให้ผลประโยชน์ตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการลงทุนของภาคเอกชนซึ่งมุ่งเน้นประสิทธิภาพในการดำเนินงานเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษามุ่งไปที่ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์เท่านั้น ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการลงทุน ทั้งทางภาครัฐและภาคเอกชนได้

1.2 การวิเคราะห์ทางการเงิน

การวิเคราะห์ทางการเงินเป็นการวิเคราะห์ถึงการลงทุนและผลตอบแทนของโครงการในแง่ผลกำไรทางการเงินเป็นสำคัญ เพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่า หากดำเนินการโครงการนี้แล้วจะไม่มีปัญหาทางการเงินใดๆ ในทุกขั้นตอนของโครงการ และรวมตลอดถึงการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของผู้ลงทุน เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการมีผลตอบแทนทางการเงินมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลต่างๆ เข้ามาร่วมโครงการ นอกจากนี้ถ้าเป็นโครงการที่ต้องขอเงินทุนต้องมี การพิจารณาอีกด้วยว่าโครงการนั้นจะสามารถชำระคืนเงินต้นและดอกเบี้ยได้หรือไม่ (ภาสมา สุทธิพงษ์. 2549)

การวิเคราะห์ทางการเงินประกอบไปด้วย

1. การประมาณต้นทุนของโครงการ

ต้นทุนของโครงการ หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรต่างๆ ที่นำมาใช้ในการดำเนินโครงการเพื่อให้ได้ผลตอบแทนในรูปของผลประโยชน์ต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ (สมศักดิ์ มีทรัพย์ หลาก. 2550) ประกอบด้วย

ค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุน เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรเพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกซึ่งเป็นพื้นฐานของการผลิต อาทิ ค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อที่ดิน/สิ่งปลูกสร้าง ค่าเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ค่าที่ปรึกษาด้านวิชาการและการบริหาร ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินโครงการค่าฝึกอบรม ค่าการจัดการ ฯลฯ

ค่าใช้จ่ายเพื่อการดำเนินงานและบำรุงรักษา เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นขณะเริ่มดำเนินโครงการ เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินไปได้ อาทิ ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าแรงงาน ค่าวัตถุดิบ ค่าดูแลและบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายในการบริหารดำเนินงาน ค่าจ้างผู้บริหาร และ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ค่าเสื่อมราคา ฯลฯ

2. การประมาณผลตอบแทนของโครงการ

ผลตอบแทนของโครงการ หมายถึง (ชูชีพ พิพัฒนศิริ. 2544) อะไรก็ได้ที่โครงการตั้งใจจะให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ผลประโยชน์ของโครงการสามารถคำนวณเป็นมูลค่าทางการเงินได้ ถ้าเป็นการวิเคราะห์ทางการเงิน หาได้จากผลคูณของปริมาณผลผลิตกับราคาตลาดของผลผลิตนั้น

3. การพิจารณาแหล่งที่มาของเงินทุน

ในการจัดหาเงินทุนมาใช้ในธุรกิจผู้บริหารโครงการจะต้องพยากรณ์ความต้องการเงินทุนของโครงการ ทั้งในแง่จำนวนเงินและเวลาที่ต้องการใช้เงินทุนนั้นๆ ซึ่งอาจแบ่งเป็นระยะสั้นและระยะยาวจากนั้นผู้บริหารโครงการก็ต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกแหล่งเงินทุนซึ่งเป็นไปได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือแหล่งเงินทุนจากหนี้สิน และแหล่งเงินทุนจากส่วนของเจ้าของ (ฐาปนา ฉันทไพศาล; และอัจฉรา ชีวะตระกูลกิจ. 2542)

4. การประมาณการกระแสเงินสดของโครงการ

งบกระแสเงินสด เป็นงบการเงินที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่ายของบริษัทในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยแสดงถึงแหล่งที่มาและแหล่งที่ใช้ไปของเงินสด รวมทั้งเงินสดสุทธิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงในระหว่างงวดจากกิจกรรมทางธุรกิจที่เกิดขึ้น อันได้แก่ กิจกรรมดำเนินงาน กิจกรรมลงทุน และกิจกรรมจัดหาเงินทุน เพื่อให้ผู้ใช้งบการเงินได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงในเงินสดหรือสภาพคล่อง (สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. 2549) เมื่อคำนวณหากระแสผลตอบแทนและต้นทุนได้แล้ว ก็สามารถหากระแสผลตอบแทนสุทธิหรือกระแสเงินสดทางการเงินได้ กระแสเงินสดของโครงการจึงเป็นกระแสต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงิน หรือก็คือรายจ่ายและรายรับที่เกิดขึ้นในแต่ละปีตลอดชั่วอายุของโครงการ ความแตกต่าง ระหว่างกระแสรายรับและรายจ่ายก็คือกระแสเงินสดสุทธิ (net cash flow) หรือกระแสผลตอบแทนสุทธิ (net benefit) กระแสเงินสดดังกล่าวโดยทั่วไปจะจัดทำอยู่ในรูปของตารางแสดงถึงประมาณการต้นทุนหรือรายจ่าย (outflows) และประมาณการผลตอบแทนหรือรายรับ (inflows) ปีต่อปี (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2542) เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{กระแสเงินสด} = \text{ผลตอบแทนต่อปี} - \text{ค่าใช้จ่ายต่อปี}$$

ลักษณะสำคัญของกระแสผลตอบแทนสุทธิหรือกระแสเงินสดคือ

- เป็นการผลตอบแทนของทุนและผลตอบแทนการใช้ทุนเข้าไว้ด้วยกัน
- ค่าเสื่อมราคาจะไม่มีหักออกจากผลตอบแทนเพราะกระแสผลตอบแทนสุทธิได้เผื่อให้กับผลตอบแทนของทุนไว้แล้วตลอดชั่วอายุโครงการ
- ไม่ได้เผื่อค่าดอกเบี้ยของทุนที่นำมาใช้ ที่ไม่หักดอกเบี้ยของเงินทุนก็เพราะผลจากการทำส่วนลดหรือผลลัพธ์ของกระแสเงินสดที่ปรับค่าด้วยต้นทุนของเงิน ซึ่งก็คือการเผื่อผลตอบแทนจากการใช้ทุนแล้ว ดังนั้นในกระแสเงินสดจึงไม่ปรากฏว่าดอกเบี้ยเป็นต้นทุน หากแต่สมมติว่าเป็นผลได้รับ เมื่อทำส่วนลดเพื่อให้ได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ หรือเป็นค่าตอบแทนที่ได้จากการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนของโครงการ

การจัดทำการประมาณเงินสดจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดของโครงการ เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยอาจมีการปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ทันที่ ระยะเวลาในการจัดทำมักประมาณไว้เป็นช่วง คือ ตั้งแต่เริ่มโครงการจนจบโครงการ ส่วนมากแล้วจะแสดงไว้เป็นเดือน และมีการเปรียบเทียบประมาณการที่จะเกิดขึ้นจริงกับที่กิจการได้ตั้งไว้

1.3 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์จะต้องหามูลค่าที่แท้จริงของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ โดยทำการตัดรายการต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตออก สำหรับมูลค่าที่แท้จริงถ้าเป็นระบบเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ ราคาตลาดจะเป็นราคาที่สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงของสินค้าและบริการนั้น แต่ในสภาพความเป็นจริงตลาดไม่ได้มีการแข่งขันสมบูรณ์ ทำให้ราคาไม่สามารถสะท้อนมูลค่าที่แท้จริงของสินค้าและบริการได้ จึงจำเป็นที่ต้องมีการคำนวณราคาที่แท้จริงออกมา โดยราคาที่แท้จริงที่ได้นี้เรียกว่าราคาเงา (ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. 2527)

ราคาเงา หรือ ราคาทางเศรษฐศาสตร์(Economic Price) หมายถึงราคาที่ควรจะเป็นในระบบเศรษฐกิจที่มีดุลยภาพภายใต้เงื่อนไขของการแข่งขันที่สมบูรณ์ ราคาเงาจึงเป็นราคาที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ราคาของปัจจัยการผลิตนั้นเท่ากับมูลค่าที่แท้จริงและเท่ากับค่าเสียโอกาสของการใช้ปัจจัยการผลิตนั้น หรือเป็นการหารราคาสะท้อนถึงค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของการใช้ปัจจัยการผลิตหรือสินค้า สำหรับการประเมินมูลค่าที่แท้จริงของต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการสามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มที่สามารถซื้อขายกันได้ในตลาดโลก(Tradable Goods) จะต้องคำนวณในรูปของราคาตลาดโลก ซึ่งเป็นราคาที่ซื้อขายกันในตลาดโลก และเป็นราคาที่สะท้อนถึงค่าเสียโอกาสของสินค้าในรูปของเงินตราต่างประเทศ โดย

สินค้าส่งออก ราคาเงา คือ ราคา F.O.B. (Free On Board)

สินค้านำเข้า ราคาเงา คือ ราคา C.I.F. (Cost Insurance Freight)

โดยที่ F.O.B. คือ ราคาที่ทำเรือประเทศผู้ส่งออก + ค่าขนส่งสินค้าลงเรือพร้อมที่จะออกจากประเทศ

C.I.F. คือ ราคาที่ทำเรือประเทศผู้ส่งออก + ค่าขนส่งสินค้าลงเรือพร้อมที่จะออกจากประเทศ + ค่าระวางเรือ + ค่าประกันภัยมาถึงท่าเรือและพร้อมที่ส่งไปยังผู้ใช้ปลายทางในประเทศ

2. กลุ่มที่ไม่สามารถซื้อขายกันได้ในตลาดโลก(Non-Tradable Goods) เป็นสินค้าที่มีลักษณะทางกายภาพซึ่งทำให้สินค้าเหล่านี้ไม่สามารถเข้าสู่ตลาดการค้าระหว่างประเทศได้ เช่น การขนส่งในประเทศ ได้แก่การขนส่งสินค้าทางรถไฟและการขนส่งสินค้าทางถนน การก่อสร้าง การผลิตและจัดหากระแสไฟฟ้า เป็นต้น (ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2544) ในการคำนวณราคาเงาของสินค้านี้สามารถคำนวณได้โดยอาศัยสัมประสิทธิ์ปรับค่าหรือสัมประสิทธิ์ปรับค่ามาตรฐาน (Standard Conversion Factors) ดังนี้ (ชัยภัทร เขมาภิรักษ์. 2541)

$$\text{สัมประสิทธิ์ปรับค่า} = \frac{\text{ราคาเงา}}{\text{ราคาตลาด}}$$

โดยที่ สัมประสิทธิ์ปรับค่า จะใช้เฉพาะสินค้าแต่ละกลุ่มสัมประสิทธิ์ปรับค่ามาตรฐาน จะใช้สำหรับสินค้าที่ไม่อาจจัดได้ว่าเป็นกลุ่มใด โดยสัมประสิทธิ์ปรับค่ามาตรฐานของประเทศไทย ได้คำนวณไว้สำหรับสินค้าต่างๆ ของประเทศไทย (เกรียงศักดิ์. 2545; อ้างอิงจาก บรรษัทอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2544) มีดังนี้

1. Standard Conversion Factor (SCF)	0.94
2. Construction Goods Conversion Factor (CCF)	0.925
3. Electricity Goods Conversion Factor (ECF)	0.90
4. Transportation Goods Conversion Factor (TCF)	0.926
5. Machinery Goods Conversion Factor (MCF)	0.97
6. Land Conversion Factor LCF)	0.94

จากการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อหาค่าราคาจะเห็นได้ว่า การผลิตและการจัดหาไฟฟ้าอยู่ในกลุ่มที่ไม่สามารถซื้อขายกันได้ในตลาดโลก (Non-Tradable Goods) โดยสัมประสิทธิ์ปรับค่ามาตรฐานต่างๆ ที่กล่าวมานั้นจะนำไปใช้ในการคำนวณหามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

1.4 มูลค่าของเงินตราที่เปลี่ยนไปตามเวลา (Time Value of Money)

เนื่องจากมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนไปตามเวลา ตามที่ชูชีพ พิพัฒนศิริ (2539) ได้อธิบายไว้ว่า เงินที่ได้รับในอนาคต (Future Value) จะมีค่าน้อยกว่าเงินบาทที่อยู่ในมือในปัจจุบัน (Present Value) ดังนั้นจำนวนรวมในอนาคตจึงมีค่าน้อยกว่าจำนวนรวมในปัจจุบันของเงินตราจำนวนเดียวกัน สิ่งเหล่านี้เป็นจริงเมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เนื่องจาก

1. ความชอบตามเวลาที่แท้จริง (Pure Time Preference) คนเราจะชอบการบริโภคในปัจจุบันมากกว่าการบริโภคในอนาคตของมูลค่าที่เป็นตัวเงินจำนวนเดียวกัน ด้วยเหตุผลที่ว่าอนาคตคือความไม่แน่นอน (ทั้งปริมาณและราคาสินค้า) บุคคลที่มีช่วงเวลาในการมีชีวิตอยู่ (life expectancy) ที่จำกัด และในช่วงที่มีรายได้ที่แท้จริงเพิ่มสูงขึ้นนั้น อรรถประโยชน์สุดท้ายในอนาคตมีค่าน้อยกว่าอรรถประโยชน์สุดท้ายในปัจจุบัน

2. ค่าเสียโอกาสของทุน (Opportunity Cost of Capital) การกำหนดให้ตลาดทุน (Capital market) ที่มีอยู่ สามารถนำเงินตราไปลงทุนสร้างเงินให้มีจำนวนมากขึ้นในอนาคต หรืออาจกล่าวได้อีกทางหนึ่งว่ามีค่าเสียโอกาสของการออม ทางเลือกต่อการบริโภคในปัจจุบันคือการใช้เงินทุนหรือทรัพยากรไปในทางที่ก่อให้เกิดรายได้ในอนาคตซึ่งอย่างน้อยต้องมีมูลค่าเท่ากับค่าเงินตราในปัจจุบันที่เกิดจากการลงทุนในรูปแบบอื่น

การลงทุนในโครงการ ณ ช่วงใดช่วงหนึ่งของเวลา โดยคาดว่าจะได้รับผลประโยชน์ในภายหลัง จะต้องมีการปรับค่าของเงินที่เวลาเดียวกัน ทั้งกระแสต้นทุน (Cost Stream) และกระแสผลประโยชน์ (Benefit Stream) ของโครงการ ก่อนนำค่ามาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ในการประเมิน

โครงการเพื่อความคุ้มค่า วิธีปรับค่าที่รู้จักกันทั่วไป เรียกว่า การคิดลด (Discounting) กล่าวคือ มูลค่าอนาคตถูกแปลงค่าให้กลายเป็นมูลค่าปัจจุบันหรือเทียบเท่า

การหาอัตราคิดลด (Discount Rate)

ในการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนของเงินลงทุนในโครงการใหม่ คือ อัตราผลตอบแทนที่ควรจะได้รับ หากใช้เงินลงทุนในทางเลือกหนึ่งซึ่งให้ผลตอบแทนสูงที่สุด หรือค่าเสียโอกาสของทุนนั่นเอง ส่วนอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงินเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ หรืออัตราที่ผู้สนับสนุนทางการเงินคาดว่าจะได้รับจากการลงทุน

ในการทำส่วนลด จะต้องเลือกใช้อัตราคิดลดที่เหมาะสม เนื่องจากถ้าใช้อัตราคิดลดที่มีค่าสูงจะทำให้โครงการที่ผ่านการวิเคราะห์มีน้อย แต่ถ้าใช้อัตราคิดลดต่ำ จะทำให้โครงการที่ผ่านการวิเคราะห์ได้มีจำนวนมากเกินไป ประเด็นปัญหาจึงอยู่ที่ว่าอัตราคิดลดที่เหมาะสมควรจะเป็นอัตราใด

การเลือกอัตราคิดลด เพื่อใช้ในการคำนวณมูลค่าปัจจุบัน สามารถแยกออกได้เป็น 3 วิธีคือ กำหนดจากอัตราตลาด อัตรากู้ยืม และอัตราความชอบตามเวลาทางสังคม โดยส่วนใหญ่ อัตราคิดลดที่เลือกใช้ในการวิเคราะห์ด้านการเงินจะได้แก่ อัตราดอกเบี้ยของเงินทุน ซึ่งก็คือต้นทุนของเงินทุน (equity capital) ที่สะท้อนต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุน และถ้าเป็นเงินทุนผสมระหว่างเงินทุนส่วนของเจ้าของและเงินกู้ อัตราคิดลดก็คือ อัตราเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของต้นทุนเงินทุน (weighted average cost of capital) จากแหล่งทั้งสอง

โดยในการศึกษารัชนีนี้ได้ใช้อัตราผลตอบแทนที่ผู้ประกอบการต้องการในการคำนวณมูลค่าปัจจุบัน เนื่องจากเงินลงทุนในโครงการมีแหล่งที่มา 1 แห่ง คือ เงินทุนส่วนของเจ้าของ ผู้ศึกษาจึงได้ใช้วิธีการหาต้นทุนของเงินทุนส่วนของเจ้าของ มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่ผู้ประกอบการต้องการ

ทั้งนี้ ต้นทุนของเงินทุนส่วนของเจ้าของ หมายถึง ต้นทุนของเงินทุนที่ได้จากการจำหน่ายหุ้นของหน่วยธุรกิจนั่นเอง ต้นทุนดังกล่าวจะเท่ากับอัตราผลตอบแทนที่ผู้ถือหุ้นจะต้องได้รับ จึงจะทำให้เขาเข้าลงทุนในหน่วยธุรกิจนั้นๆ (นราทิพย์ ชุตินวงศ์. 2552) ซึ่งการคำนวณอัตราผลตอบแทนของเงินทุนส่วนของเจ้าของนี้ สามารถใช้วิธีการที่เรียกว่า Risk-Free Rate Plus Premium โดยสูตรในการคำนวณอัตราคิดลดที่เหมาะสมจึงเป็นดังนี้

$$k = r_f + r_p$$

โดยที่ k = ต้นทุนของเงินทุนส่วนของเจ้าของ

r_f = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปลอดความเสี่ยง (risk-free rate)

r_p = อัตราผลตอบแทนเพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น (risk premium)

โดยอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปลอดความเสี่ยง โดยปกติจะคิดจากอัตรารับซื้อคืนพันธบัตรรัฐบาล หรือจากอัตราผลตอบแทนตัวเงินคลังที่มีกำหนดอายุระยะสั้น โดยการถือว่าหลักทรัพย์ของรัฐบาลเป็นหลักทรัพย์ที่ปลอดจากความเสี่ยง สำหรับอัตราผลตอบแทนเพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจะแยกออกได้เป็นสองส่วนด้วยกัน โดยส่วนแรกเป็นส่วนชดเชยความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจกับหลักทรัพย์ของรัฐบาล ซึ่งถ้าเรากำหนดส่วนชดเชยดังกล่าวให้เท่ากับ P_1 ค่า P_1 นี้จะหาได้จากส่วนต่างระหว่างดอกเบี้ยของหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจกับดอกเบี้ยของหลักทรัพย์รัฐบาล ส่วนที่สองเป็นส่วนชดเชยความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหุ้นสามัญของหน่วยธุรกิจ กับหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจ ซึ่งถ้าเรากำหนดส่วนชดเชยนี้ให้เท่ากับ P_2 ค่า P_2 นี้โดยปกติจะตกอยู่ที่ประมาณร้อยละ 4 ดังนั้น อัตราผลตอบแทนเพื่อชดเชยความเสี่ยงจะมีค่าเท่ากับ

$$r_p = P_1 + P_2$$

ซึ่งต้นทุนของเงินทุนที่คำนวณได้นี้ก็คือ อัตราที่หน่วยธุรกิจต้องนำไปใช้ในการคิดลดมูลค่าของรายได้สุทธิให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน(NPV) หรือนำไปใช้เปรียบเทียบกับค่า IRR เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนนั่นเอง (นราทิพย์ ชุติวงศ์. 2552)

1.5 หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุน

การวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจจะเน้นถึงผลตอบแทนที่มีต่อเศรษฐกิจโดยรวมทั้งนี้เพื่อบรรลุถึงประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ผลการวิเคราะห์จะอยู่ในรูปของผลตอบแทนที่ได้จะสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป หลักเกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบค่าของโครงการเหล่านี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 เกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุนแบบไม่ต้องปรับค่าของเวลาเป็นเกณฑ์การตัดสินใจแบบเก่า ถ้าโครงการลงทุนไม่มาก และระยะเวลาของโครงการสั้น เช่น 1 ปี หรือต้องการตรวจสอบอย่างคร่าว ๆ ก็สามารถใช้เกณฑ์การตัดสินใจแบบนี้ได้

ประเภทที่ 2 เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา โดยทั่วไปโครงการส่วนใหญ่ที่มีอายุมากกว่า 1 ปี ผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการจะเกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ กัน ตลอดอายุของโครงการจึงยากที่จะนำมาเปรียบเทียบกันโดยตรง จะต้องมีการปรับค่าของเวลาการได้มาซึ่งผลประโยชน์ และต้นทุนที่จะต้องเสียไปให้เป็นมูลค่าในอนาคตโดยการคิดแบบทบต้น (Compounding) โดยการคำนวณหักส่วนลด (Discounting) จึงจะสามารถทำการวินิจฉัยได้ว่าโครงการนั้นจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าหรือไม่ อัตราคิดลดที่เหมาะสมในการวิเคราะห์โครงการ ได้แก่ ค่าเสียโอกาสของทุน ซึ่งก็คือ ผลตอบแทนของการใช้ทุนไปในทางเลือกอื่นที่ดีที่สุด หากต้องนำทุนมาใช้กับโครงการที่กำลังประเมินอยู่ ทุนจำนวนนั้นก็หมดโอกาสนำไปใช้กับโครงการอื่นอีก เกณฑ์การตัดสินใจแบบปรับค่าเวลามีข้อเสีย คือ ทำให้เสียเวลาในการคำนวณเพิ่มขึ้น และต้องคำนวณอัตราคิดลดที่เหมาะสมในแต่ละโครงการ แต่ข้อดีของการตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา คือ ถ้า

โครงการมีอายุมากผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการเกิดขึ้นต่างเวลา และต่างจำนวนกัน แต่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ว่าโครงการที่ศึกษานั้นสมควรลงทุนหรือไม่ ทำให้ทราบผลตอบแทนที่แท้จริง

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลาในการวิเคราะห์โดยทั่วไปที่ใช้กันแพร่หลาย มี 3 ประการ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ ซึ่งแต่ละประการมีการคำนวณหลักเกณฑ์การตัดสินใจ ดังนี้

1.5.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV คือ ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของเงินสดที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ กับมูลค่าปัจจุบันของเงินสดจ่ายออกไปในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ มูลค่าปัจจุบันคำนวณได้จากการใช้ค่าของทุน หรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสมนำมาปรับลดค่าจากอนาคตให้เป็นค่าปัจจุบัน (Cohn; & Geske. 1990) โดยเลือกโครงการทุกโครงการที่ค่าปัจจุบันรวมของผลประโยชน์ตอบแทนที่จะได้มีค่ามากกว่าปัจจุบันรวมของรายจ่ายที่คาดว่าจะจ่ายตลอดสิ้นสุดโครงการ จากสูตร

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

- เมื่อ NPV = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ
 B_t = ผลตอบแทนในปีที่ 1, 2, 3, ..., n
 C_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ 1, 2, 3, ..., n
 r = อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาส (อัตราคิดลด)
 t = ปีที่ของโครงการ คือ ปีที่ 1, 2, 3, ..., n
 n = อายุของโครงการ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ คือ

(1) ถ้าผลของ $NPV > 0$ แสดงว่า การลงทุนของโครงการนี้คุ้มค่า เพราะผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้น

(2) ถ้าผลของ $NPV < 0$ แสดงว่า การลงทุนของโครงการนี้ไม่คุ้มค่า เพราะผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการมีค่าน้อยกว่าค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้น

(3) ถ้าผลของ $NPV = 0$ แสดงว่า การลงทุนของโครงการนี้ให้ผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นพอดี ผู้ลงทุนจะตัดสินใจลงทุนหรือไม่ ก็ไม่ต่างกัน

ข้อดีของเกณฑ์

1. วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นการใช้กระแสเงินสด (Cash flows) มากกว่ากำไรทางบัญชี (Accounting profit) ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นเวลาที่แท้จริงของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน
2. วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิได้นำแนวคิดเกี่ยวกับมูลค่าเงินตามเวลามาใช้ประกอบการคำนวณซึ่งทำให้สามารถทำการเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนจากโครงการลงทุนกับเงินลงทุนได้อย่างมีเหตุผล
3. เนื่องจากการตัดสินใจเลือกโครงการลงทุนโดยวิธีมูลค่าปัจจุบันนี้ จะทำการเลือกโครงการลงทุนที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกเท่านั้น ทำให้มูลค่าของโครงการสูงขึ้น

ข้อเสียของเกณฑ์

การใช้วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธินั้นต้องคำนึงถึงรายละเอียดของการประมาณการกระแสเงินสดของโครงการลงทุน ซึ่งอาจมีความผิดพลาดได้ง่ายในการประมาณการข้อมูล

1.5.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วย มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ผลประโยชน์ของโครงการจะเกิดขึ้นตลอดอายุทางเศรษฐกิจของโครงการ ยกเว้นในช่วงแรกของการก่อสร้าง จะไม่มีผลประโยชน์จากโครงการ ส่วนต้นทุนของโครงการ จะมีมูลค่าสูงในช่วงแรกคือ การก่อสร้าง และหลังจากนั้นจะเกิดต้นทุนที่อยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ใ้ในงานซ่อมแซมและบำรุงรักษา จะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้จะนำเอากระแสผลประโยชน์ และกระแสต้นทุนของโครงการ ไปปรับค่าตามเวลา หรือเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาอัตราส่วน ดังนี้

$$BCR = \frac{PVB}{PVC} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

- เมื่อ BCR = อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
 PVB = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสผลตอบแทน
 PVC = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสต้นทุน
 C_t = ต้นทุนในปีที่ t ($t = 1, 2, \dots, n$)
 B_t = ผลตอบแทนในปีที่ t ($t = 1, 2, \dots, n$)
 i = อัตราคิดลด

ค่าของ BCR อาจจะมีค่าเท่ากับ 1 มากกว่า 1 หรือ น้อยกว่า 1 ก็ได้ แต่หลักเกณฑ์ในการ

ตัดสินใจเลือกโครงการที่มีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน คือ $BCR \geq 1$ แต่ข้อเสียสำหรับเกณฑ์การตัดสินใจชนิดนี้คือ โครงการใหญ่ๆมีผลตอบแทนสูงและในขณะเดียวกันก็มีค่าใช้จ่ายสูงตามไปด้วย ดังนั้น แม้ BCR จะมากกว่าหนึ่ง แต่อาจจะเกินไม่มาก ทั้งๆที่โครงการนี้อาจทำให้มีรายได้ทั้งหมดมากกว่าโครงการอื่นที่เล็กกว่า แต่มีค่า BCR สูงกว่าก็เป็นได้ กรณีเช่นนี้มีผลทำให้การตัดสินใจเลือกโครงการเกิดความผิดพลาดได้ ควรมีการใช้เกณฑ์การตัดสินใจชนิดอื่นประกอบด้วย

1.5.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR หมายถึง อัตราคิดลด (Discount Rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ หรืออัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนพอดี

การหาค่า IRR (Determination of IRR) หรือการหาอัตราคิดลดซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์นั้น สามารถหาได้จาก 2 วิธีการด้วยกัน คือ

(1) การแทนค่าแบบลองผิดลองถูก (trial and error) คือการชั่งตัวเลขแทนค่า r ในสมการ

$$IRR \text{ คือ ค่า } r \text{ ที่ทำให้ } \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

โดย B_t = ผลตอบแทนในปีที่ 1, 2, 3, ..., n

C_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ 1, 2, 3, ..., n

r = อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาส (อัตราคิดลด)

t = ปีที่ของโครงการ คือ ปีที่ 1, 2, 3, ..., n

n = อายุของโครงการ

(2) วิธีการทางเลขคณิต Interpolation เป็นการคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยคิดลดกับ NPV 2 คู่ กล่าวคือ อัตราคิดลดตัวต่ำ (low discount rate: r_L) จะทำให้ NPV มีค่าเป็นบวก ส่วนอัตราคิดลดตัวสูง (upper discount rate: r_U) จะทำให้ NPV มีค่าเป็นลบ ดังสูตร

$$IRR = r_L + (r_U - r_L) \left[\frac{NPV_L}{NPV_L - NPV_U} \right]$$

โดยที่ NPV_L หมายถึง NPV ของ r_L

NPV_U หมายถึง NPV ของ r_U

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน คือ เมื่อได้ค่า r มาแล้ว ให้นำไปเปรียบเทียบกับ อัตราคิดลดหรืออัตราค่าเสียโอกาสที่โครงการกำหนด โดยพิจารณาจาก

ถ้าค่า $IRR >$ อัตราคิดลดหรืออัตราค่าเสียโอกาสที่โครงการกำหนด แสดงว่าโครงการนี้สมควรลงทุน เพราะถือว่าให้ผลตอบแทนสูงกว่าค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุน

ถ้าค่า $IRR <$ อัตราคิดลดหรืออัตราค่าเสียโอกาสที่โครงการกำหนด แสดงว่าโครงการนี้ไม่สมควรลงทุน เพราะถือว่าให้ผลตอบแทนต่ำกว่าค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุน

ถ้าค่า $IRR =$ อัตราคิดลดหรืออัตราค่าเสียโอกาสที่โครงการกำหนด แสดงว่าโครงการนี้จะลงทุนหรือไม่ ก็ให้ผลไม่แตกต่างกัน เพราะถือว่าให้ผลตอบแทนเท่ากับค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุน

1.5.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) คือ การวิเคราะห์หตุสถานการณ์ ทางด้านการเงินของโครงการจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะมีผลกระทบต่อโครงการ เช่น ราคาสินค้าที่อาจจะต้องขายในราคาที่ต่ำกว่าที่คาดคะเนไว้ หรือ ราคาวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น (จิณณพัทธ์. 2553: อ้างอิงจาก อรรถพล อังศุพานิช. 2549)

โดยใช้วิธีการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test)

หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ (Percentage Change) ของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการ ซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์เนื่องจากภายใต้ข้อสมมติที่เป็นไปได้มากที่สุด NPV มีค่าเป็นบวก ณ ระดับหนึ่ง ถ้าหากปัจจัยที่มีอิทธิพล (Influential Factors) ลดลงร้อยละ 10 แล้วทำให้ค่า NPV ของโครงการเท่ากับศูนย์ นั่นก็หมายความว่า ค่าความแปรเปลี่ยนคือ ร้อยละ 10 ดังนั้นระดับความเสี่ยงภัยในโครงการจึงถูกกำหนดได้โดยขนาดของค่าความแปรเปลี่ยน (ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2544)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) หรือ SVT แยกได้ 2 กรณี ได้แก่

กรณีแรก การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลตอบแทน (SVT_a) หมายความว่า ผลตอบแทนโครงการสามารถเปลี่ยนแปลงได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

สูตรการคำนวณ

$$SVT_B = \frac{NPV \times 100}{PVB}$$

โดยกำหนดให้ SVT_B = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
 PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์

กรณีที่สอง การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุน (SVT_C) หมายความว่า ต้นทุนโครงการสามารถเปลี่ยนแปลงได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

สูตรในการคำนวณ

$$SVT_C = \frac{NPV \times 100}{PVC}$$

โดยกำหนดให้ SVT_C = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลต้นทุน
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
 PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

ถ้า SVT_B หรือ SVT_C ที่คำนวณได้มีค่าสูง ก็หมายความว่าความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับต่ำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกประพันธ์ อักษรพันธ์ (2543) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการสาธิตระบบการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการสาธิตระบบการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน ซึ่งผลของการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงานของโครงการ และใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมโครงการสาธิตระบบการผลิต และจำหน่ายไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านในระยะต่อไป โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ซึ่งพิจารณาจากค่าตัวชี้วัดคือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (B/C Ratio) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ณ ระดับอัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 9, 12 และ 15 รวมทั้งวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) ภายใต้กรณีวิเคราะห์ 3 กรณี คือ

กรณีที่ 1 เมื่อต้นทุนลดลงร้อยละ 30 และผลประโยชน์คงที่

กรณีที่ 2 เมื่อต้นทุนคงที่และผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100

กรณีที่ 3 เมื่อต้นทุนลดลงร้อยละ 30 และผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100

ผลของการศึกษาเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของโครงการที่ระบบขนาด 2.25 KW และระบบขนาด 2.88 KW กรณีที่ได้รับเงินสนับสนุนจากสพช. และไม่ได้รับเงินสนับสนุนจาก สพช. พบว่า ไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน และเมื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ณ อัตราลดร้อยละ 9, 12 และ 15 กรณีที่ได้รับเงินสนับสนุนจาก สพช. พบว่ามีอัตราผลตอบแทนทางการเงินดังนี้

กรณีที่ 1 เมื่อต้นทุนลดลงร้อยละ 30 และผลประโยชน์คงที่ และกรณีที่ 2 เมื่อต้นทุนคงที่และ ผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 ก็ยังไม่มีมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่กรณีที่ 3 เมื่อต้นทุนลดลงร้อยละ 30 และผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 จะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนสำหรับผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 9 พบว่า ในกรณีที่ 1 เมื่อต้นทุนลดลงอีก ร้อยละ 30 และผลประโยชน์คงที่ กรณีที่ 2 เมื่อต้นทุนคงที่และผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 และกรณีที่ 3 เมื่อต้นทุนลดลงร้อยละ 30 และผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 12 และ 15 พบว่าในกรณีที่ 1 เมื่อต้นทุนลดลงร้อยละ 30 และผลประโยชน์คงที่และกรณีที่ 2 เมื่อต้นทุนคงที่และผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 ก็ยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่กรณีที่ 3 เมื่อต้นทุนลดลง ร้อยละ 30 และผลประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 100 ก็จะมีมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

รัฐวิสาหกิจ (2545) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินในการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเล็ก มีอายุโครงการ 25 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2570 ซึ่งพิจารณาจากค่าตัวชี้วัดคือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนของโครงการ (B/C Ratio) ณ ระดับอัตราคิดลด(Discount Rate) ร้อยละ 7 โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเล็กและผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการให้ค่าเป็น -34.171 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการให้ค่าเป็นร้อยละ -8.244 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนของโครงการเท่ากับ 0.136 แสดงให้เห็นว่าโครงการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเล็ก ให้ผลประโยชน์ที่ผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเล็กจะได้รับจากการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และมีอัตราผลตอบแทนภายในที่ไม่จูงใจให้ผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเล็กลงทุนดำเนินการ

มนวรรณ ลิมประเสริฐ (2547) ได้ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนาและขยายระบบไฟฟ้าที่เกาะสีชัง โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้เคเบิลใต้น้ำกับการปรับปรุงโรงไฟฟ้าดีเซล โดยศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งพิจารณาจากค่าตัวชี้วัด คือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ สัดส่วนระหว่างค่าประโยชน์ต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 8 ระยะเวลาโครงการ 30 ปี รวมทั้งวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการภายใต้กรณีวิเคราะห์ 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 เปลี่ยนแปลงค่ากระแสผลประโยชน์และต้นทุน

กรณีที่ 2 เปลี่ยนแปลงค่าอัตราคิดลด

ผลของการศึกษาเมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการพบว่า ทั้งสองกรณีไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่เมื่อเปรียบเทียบทั้งสองกรณีพบว่า ในกรณีสายเคเบิลใต้น้ำมีความคุ้มค่าแก่การลงทุนมากกว่ากรณีการปรับปรุงโรงไฟฟ้าดีเซล เมื่อทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทั้งสองกรณีการเปลี่ยนแปลงกระแสผลประโยชน์ให้เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงกระแสต้นทุนให้ลดลง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดให้ลดลง จะทำให้คุ้มค่าต่อการลงทุนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีสายเคเบิลใต้น้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงกระแสผลประโยชน์ให้เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และเปลี่ยนแปลงกระแสต้นทุนให้ลดลงร้อยละ 20 ทำให้โครงการนี้คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่โครงการนี้จำเป็นต้องดำเนินการเนื่องจากเหตุปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ สนองนโยบายของรัฐ ดังนั้นรัฐบาลควรให้เงินสนับสนุนและอุดหนุนในการดำเนินการโครงการนี้เพื่อไม่ให้เกิดการดำเนินการโครงการนี้ตกเป็นภาระแก่ กฟภ. เพียงผู้เดียว

กัณวัฒน์ กเสมอสุข (2550) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล กรณีศึกษา: บ้านห้วยดำ จังหวัดอุดรธานี โดยมีวัตถุประสงค์คือเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ในการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล กับการผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ของบ้านห้วยดำ จังหวัดอุดรธานี และวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ(Sensitivity Analysis) ผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล กับการผลิตไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล

กรณีศึกษา 1 เปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดของโครงการให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากอัตราคิดลดเดิม เป็นร้อยละ 10 และร้อยละ 5

กรณีศึกษา 2 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของน้ำมันให้เพิ่มขึ้นจากเดิมจากเดิมร้อยละ 50 และร้อยละ 100 และการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ลดลงจากเดิมร้อยละ 20 และร้อยละ 50

ผลการศึกษารูปได้ว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมจะคุ้มค่าต่อการลงทุนสำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่จะลงทุนผลิตไฟฟ้าที่บ้านห้วยดำ เมื่อต้นทุนของน้ำมันเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 100 ซึ่งจากผลการศึกษาและเมื่อพิจารณาถึงสถานการณ์ราคาน้ำมันในปัจจุบันที่

คาดการณ์ว่าแนวโน้มราคาน้ำมันในอนาคตน่าจะมีโอกาสเพิ่มขึ้นถึงประมาณร้อยละ 100 รวมทั้งแนวโน้มราคาของอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมีแนวโน้มที่น่าจะลดลงจากเดิมทำให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจึงควรพิจารณาการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมเพื่อผลิตไฟฟ้าที่บ้านห้วยต้ำ

วิภากร เศรษฐศิริพันธ์ (2550) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานลม เพื่อผลิตไฟฟ้าจ่ายชานเขาระบบจำหน่ายโดยภาคเอกชน กรณีศึกษาชายหาด อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานลม เพื่อผลิตไฟฟ้าจ่ายชานเขาระบบจำหน่ายโดยภาคเอกชน กรณีศึกษาชายหาด อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา โดยวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าในการศึกษานี้เป็นการรวบรวมข้อมูลทุกข้อมูมที่เกี่ยวข้อง เช่น ค่าใช้จ่ายของการก่อสร้าง ความเร็วลมในพื้นที่ ข้อมูลการผลิตกระแสไฟฟ้า และราคารับซื้อที่รัฐบาลสนับสนุน เพื่อนำมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ (Financial & Economical Feasibility) 4 วิธี ได้แก่ อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ (Financial Internal Rate of Return : FIRR) มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินของโครงการ (Financial Net Present Value : FNPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit to Cost Ratio: B/C) และ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

ผลจากการศึกษาพบว่าพื้นที่ตัวอย่างนี้มีความเหมาะสมทางเทคนิคในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าดังกล่าว และสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ จำนวน 3,722,000 kWh/ปี เมื่อจำหน่ายผ่านระบบในราคารับซื้อทั่วไปแล้ว พบว่าเฉพาะกรณีลงทุนเองร้อยละ 100 เท่านั้น ที่ได้ค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่น่าลงทุน (ระยะเวลาคืนทุน 11.5 ปี) แต่หากจำหน่ายในอัตรารับซื้อทั่วไปบวกราคารับซื้อพิเศษที่รัฐบาลสนับสนุนให้ในช่วง 7 ปีแรกของระยะเวลาโครงการ พบว่ามีค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่น่าลงทุนทั้งกรณีลงทุนเองร้อยละ 100 และกรณีกู้เงิน (Debt ratio) ตั้งแต่ร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 70 (ระยะเวลาคืนทุนอยู่ระหว่าง 7.4-9.9 ปี) ซึ่งถ้าเทียบกับมูลค่าการลงทุนเริ่มต้น จำนวน 135,026,076 บาทแล้ว ถือว่าคืนทุนในระยะเวลาค่อนข้างเร็วถึงปานกลาง ทั้งนี้ยังไม่รวมการขอยกเว้นภาษีเงินได้ ภาษีนำเข้าเครื่องจักรจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และการวิเคราะห์ทางเทคนิคอย่างละเอียด เพื่อให้ได้ต้นทุนต่ำกว่านี้ ซึ่งจะทำให้เกิดการคืนทุนเร็วยิ่งขึ้น และได้เสนอแนวทางเพิ่มความน่าสนใจในการลงทุน โดยกำหนดมูลค่าเงินของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการผลิตกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 kWh นำไปรวมกับราคารับซื้อทั่วไป จะจำหน่ายได้ราคาสูงขึ้น เนื่องจากการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม จะลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้

ตาราง 2 สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง	การวิเคราะห์	เครื่องมือที่ใช้	ผลการศึกษา
เอกประพันธ์ อักษรพันธ์ (2543) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ สาธิตระบบการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า จากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน	ด้านการเงินและ ด้านเศรษฐศาสตร์	NPV BCR IRR	มีความเป็นไปได้ในทางเทคนิค แต่ไม่มีความคุ้มค่าทางการเงิน และทางเศรษฐศาสตร์ และในด้าน ต้นทุนต่างๆมีแนวโน้มที่จะลดลง
รัฐวุธ ฤทธิประวัติ (2545) ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน ในการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิต พลังงานไฟฟ้ารายเล็ก	ด้านการเงิน	NPV BCR IRR	ไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจาก เงินลงทุนที่ใช้มีจำนวนที่ สูงไม่คุ้มกับผลตอบแทนที่จะได้รับ
มนวรรณ ลิ้มประเสริฐ (2547) ได้ศึกษาความเหมาะสมทาง ด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนา และขยายระบบไฟฟ้าที่เกาะสีชังโดย เปรียบเทียบระหว่างการใช้เคเบิลใต้น้ำ กับการปรับปรุงโรงไฟฟ้าดีเซล	ด้านเศรษฐศาสตร์	NPV BCR IRR	ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ทั้ง 2 กรณี แต่เมื่อเปรียบเทียบกัน แล้วกรณีสายเคเบิลใต้น้ำมีความ คุ้มค่าในการลงทุนมากกว่ากรณี โรงไฟฟ้าดีเซล
กัณวัฒน์ กเสมอสุข (2550) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุน การผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทน แบบผสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล กรณีศึกษา: บ้านห้วยต้ำ จังหวัดอุดรธานี	ด้านการเงิน ด้านเศรษฐศาสตร์	Cost Effectiveness	การผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงาน ทดแทนแบบผสมจะคุ้มค่าต่อการ ลงทุน เพราะแนวโน้มราคาน้ำมันจะ สูงขึ้นและต้นทุนด้านพลังงาน ทดแทนจะต่ำลง
วิภาอร เศรษฐศิริพันธ์ (2550) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานลม เพื่อผลิตไฟฟ้าจ่ายขนานเข้าระบบ จำหน่ายโดยภาคเอกชน กรณีศึกษาชายหาด อำเภอสังขะ จังหวัดสงขลา	ด้านการเงิน ด้านเศรษฐศาสตร์	NPV BCR IRR PB	มีความคุ้มค่าในการลงทุนเนื่องจาก พื้นที่ตัวอย่างนี้มีความเหมาะสม ทางด้านในการก่อสร้างโรงไฟฟ้า จึงทำให้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้มี ประสิทธิภาพ

ที่มา: จากการสรุป.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งข้อมูลได้เป็น 2 ประเภท คือ

(1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

โดยรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจฝ่ายจัดซื้อของโครงการ และจากการสัมภาษณ์วิศวกรและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องของโครงการลงทุนในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

โดยรวบรวมข้อมูลจากรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ ตลอดจนข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต สิ่งพิมพ์ และเอกสารทางวิชาการต่างๆที่เกี่ยวข้อง ที่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนได้ตีพิมพ์เผยแพร่ เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ธนาคารแห่งประเทศไทย และกระทรวงพลังงาน เป็นต้น รวมถึงรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเกี่ยวกับพลังงานลม และพลังงานทดแทนต่างๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการที่ทำการศึกษานี้ โดยข้อมูลและแหล่งที่มาในส่วนนี้แสดงไว้ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงที่มาข้อมูลทุติยภูมิในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนประเภทพลังงานลม

ประเภทของข้อมูล	แหล่งที่มา
ข้อมูลอัตราดอกเบี้ยต่างๆ - อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล - อัตราดอกเบี้ยหุ้นกู้ - อัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ	แหล่งค้นคว้าข้อมูล - ธนาคารแห่งประเทศไทย - หน่วยธุรกิจที่ทำการศึกษางานวิจัยนี้ - ธนาคารกรุงเทพ
ข้อมูลพลังงานลม - ศักยภาพพลังงานลม - ราคารับซื้อไฟฟ้า	แหล่งค้นคว้าข้อมูล - การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย - การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
สถิติต่างๆ - การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า	แหล่งค้นคว้าข้อมูล - คณะอนุกรรมการการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า

2. เครื่องมือที่ใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล

(1) **ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)** ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลปฐมภูมิ ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ อันได้มาจากการสัมภาษณ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์การลงทุนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์การลงทุนได้แก่ ข้อมูลลักษณะโครงการ ข้อมูลรายรับโครงการ ข้อมูลรายจ่ายโครงการ และ ข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนของโครงการ ข้อมูลที่ได้นำมาใช้ในการประมาณการต้นทุนและรายรับ เพื่อใช้ในการคำนวณผลตอบแทนการลงทุน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการลงทุนนำพลังงานทดแทนต่าง ๆ มาผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับรายละเอียดของการลงทุนโครงการ

2. การสร้างแบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วยข้อมูลคำถาม ซึ่งแบ่ง 4 ส่วน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1: ข้อมูลลักษณะโครงการ มีเนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะโครงการ ทำเลที่ตั้ง ขนาดของกังหันลม ลักษณะและประเภทของกังหันลม จำนวนกังหันลม

ตอนที่ 2: ข้อมูลรายรับโครงการ มีเนื้อหาเกี่ยวกับ มูลค่าของการผลิตไฟฟ้าได้ และราคาขายพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับการไฟฟ้า

ตอนที่ 3: ข้อมูลรายจ่ายโครงการ มีเนื้อหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ อาทิ ค่าเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ฯลฯ

ตอนที่ 4: ข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนโครงการ มีเนื้อหาเกี่ยวกับ มูลค่าการลงทุน สัดส่วนการลงทุน ระยะเวลาโครงการ และลำดับการลงทุนอื่นๆ

3. นำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ไปใช้ในการขอข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

(2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ผู้วิจัยทำการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิ ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ จากอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ อันได้แก่ สภาพทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา ด้านเศรษฐกิจ สังคม สถิติที่มีการเก็บรวบรวมต่างๆ อาทิ การพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคต ราคาซื้อขายไฟฟ้า และราคาประเมินที่ดิน เป็นต้น ข้อมูลในส่วนนี้นำมาใช้ในการอ้างอิง การประมาณการต้นทุนและรายรับ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การลงทุน

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งต่างๆ เพื่อประมาณการต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการลงทุนนำพลังงานลมมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน นำมาจัดทำประมาณการกระแสเงินสดรับ-จ่าย และนำค่าที่ได้มาปรับค่าให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน เป็นตัวชี้วัดว่าควรลงทุนหรือไม่ แล้วทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ สามารถลำดับเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

ทำการประมาณต้นทุนและประโยชน์ของโครงการที่จะเกิดขึ้น เพื่อนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบประกอบการตัดสินใจลงทุน โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์การลงทุนในภายหลังภายใต้เงื่อนไข

- (1) ระยะเวลาโครงการ 10 ปี
- (2) อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ร้อยละ 10
- (3) เงินทุนมาจากส่วนของเจ้าของร้อยละ 100

โดยแบ่งเป็น 2 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25

กรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

การประมาณการต้นทุน

(1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

- ที่ดิน
- ค่าก่อสร้างฐานกันชน
- ค่าขนส่ง
- ค่าประกัน
- ค่าฝึกอบรม
- อุปกรณ์ Mobilization
- ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ

(2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

- ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษากันชน
- ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานในส่วนอื่นๆ

(3) ต้นทุนค่าเสียโอกาส

การประมาณการผลประโยชน์ของโครงการ

กรณีที่ 1 เมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25 ได้แก่

- ค่าไฟฟ้าที่หน่วยธุรกิจประหยัดได้
- รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าส่วนที่เหลือให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

กรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100 ได้แก่

- รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าทั้งหมดให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ขั้นตอนที่ 2

นำการประมาณการต้นทุนและการประมาณการผลประโยชน์ที่ได้มาปรับค่าให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้ตัวสัมประสิทธิ์ปรับค่ามาตรฐานในการคำนวณ เพื่อปรับราคาตลาด ให้เป็นราคาเงา ภายใต้ข้อตกลงการวิจัยเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 3

นำการประมาณการต้นทุนและการประมาณการผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์มาประมาณการกระแสเงินสดรับ-จ่าย โดยค่าที่คำนวณได้จะนำมาทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนและวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการโดยใช้เกณฑ์วัดความคุ้มค่าของการลงทุน อันได้แก่

- (1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV
- (3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR
- (4) อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR
- (5) การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

ขั้นตอนที่ 4

นำผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ประกอบเกณฑ์การตัดสินใจลงทุน โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์การลงทุน

เกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ การหาค่าอัตราคิดลด (Discount rate) โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า Risk-Free Rate Plus Premium โดยสูตรในการคำนวณอัตราคิดลดที่เหมาะสมจึงเป็นดังนี้

$$k = r_f + r_p$$

โดยที่ k = ต้นทุนของเงินทุนส่วนของผู้ถือหุ้น

r_f = อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปลอดความเสี่ยง (risk-free rate)

r_p = อัตราผลตอบแทนเพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น (risk premium)

โดยอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปลอดความเสี่ยง (r_f) มีค่าเท่ากับ

$$r_p = P_1 + P_2$$

โดยที่

- r_p = อัตราผลตอบแทนเพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น (risk premium)
- P_1 = ส่วนชดเชยความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจกับหลักทรัพย์ของรัฐบาล
- P_2 = ส่วนชดเชยความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหุ้นสามัญของหน่วยธุรกิจกับหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจ

จากอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปลอดความเสี่ยง (r_f) ที่กล่าวมาข้างต้น โดยปกติจะคิดจากอัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล หรือจากอัตราผลตอบแทนตัวเงินคลังที่มีกำหนดอายุระยะสั้น โดยการถือว่าหลักทรัพย์ของรัฐบาลเป็นหลักทรัพย์ที่ปลอดจากความเสียง สำหรับอัตราผลตอบแทนเพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจะแยกออกได้เป็นสองส่วนด้วยกัน โดยส่วนแรกเป็นส่วนชดเชยความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจกับหลักทรัพย์ของรัฐบาล ซึ่งถ้าเรากำหนดส่วนชดเชยดังกล่าวให้เท่ากับ P_1 ค่า P_1 นี้จะหาได้จากส่วนต่างระหว่างดอกเบี้ยของหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจกับดอกเบี้ยของหลักทรัพย์รัฐบาล ส่วนที่สองเป็นส่วนชดเชยความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหุ้นสามัญของหน่วยธุรกิจ กับหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจ ซึ่งถ้าเรากำหนดส่วนชดเชยนี้ให้เท่ากับ P_2 ค่า P_2 นี้โดยปกติจะตกอยู่ที่ประมาณร้อยละ 4

สำหรับโครงการที่ทำการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ มีสัดส่วนในเงินลงทุนของผู้ประกอบการร้อยละ 100 อัตราดอกเบี้ยหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจร้อยละ 6 และอัตราพันธบัตรรัฐบาลร้อยละ 2.82 ซึ่งสามารถนำมาคำนวณหาอัตราคิดลดได้ดังนี้

จากสูตร

$$k = r_f + r_p$$

ขั้นตอนที่ 1 หาอัตราผลตอบแทนเพื่อชดเชยความเสี่ยงที่เกิดขึ้น (risk premium)

$$\begin{aligned} r_p &= P_1 + P_2 \\ r_p &= (6 - 2.82) + 4 \\ &= 7.18 \end{aligned}$$

ขั้นตอนที่ 2 นำค่า r_p ที่ได้มาแทนในสูตร $k = r_f + r_p$

$$\begin{aligned} k &= 2.82 + 7.18 \\ &= 10 \end{aligned}$$

ดังนั้น สำหรับการวิเคราะห์ที่มีสัดส่วนในเงินลงทุนของผู้ประกอบการร้อยละ 100 อัตราดอกเบี้ยหุ้นกู้ของหน่วยธุรกิจร้อยละ 6 และอัตราพันธบัตรรัฐบาลร้อยละ 2.82 จะใช้อัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 10

2. สูตรที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์การลงทุนทางด้านการเศรษฐศาสตร์ ได้แก่

2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV

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

เมื่อ $NPV =$ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

$B_c =$ ผลตอบแทนในปีที่ 1, 2, 3, ..., n

$C_t =$ ค่าใช้จ่ายในปีที่ 1, 2, 3, ..., n

$r =$ อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาส (อัตราคิดลด)

$t =$ ปีที่ของโครงการ คือ ปีที่ 1, 2, 3, ..., n

$n =$ อายุของโครงการ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ คือ

(1) ถ้าผลของ $NPV > 0$ แสดงว่า การลงทุนของโครงการนี้คุ้มค่า เพราะผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้น

(2) ถ้าผลของ $NPV < 0$ แสดงว่า การลงทุนของโครงการนี้ไม่คุ้มค่า เพราะผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการมีค่าน้อยกว่าค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้น

(3) ถ้าผลของ $NPV = 0$ แสดงว่า การลงทุนของโครงการนี้ให้ผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นพอดี ผู้ลงทุนจะตัดสินใจลงทุนหรือไม่ ก็ไม่ต่างกัน

2.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR

$$BCR = \frac{PVB}{PVC} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

เมื่อ $BCR =$ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน

$PVB =$ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสผลตอบแทน

$PVC =$ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสต้นทุน

$C_t =$ ต้นทุนในปีที่ t ($t = 1, 2, \dots, n$)

$B_c =$ ผลตอบแทนในปีที่ t ($t = 1, 2, \dots, n$)

$i =$ อัตราคิดลด

ค่าของ BCR อาจจะมีค่าเท่ากับ 1 มากกว่า 1 หรือ น้อยกว่า 1 ก็ได้ แต่หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกโครงการที่มีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน คือ $BCR \geq 1$

2.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR
 ใช้การแทนค่าแบบลองผิดลองถูก (trial and error) คือการสุ่มตัวเลขแทนค่า r ในสมการ

$$IRR \text{ คือ ค่า } r \text{ ที่ทำให้ } \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

โดย B_t = ผลตอบแทนในปีที่ 1, 2, 3, ..., n

C_t = ค่าใช้จ่ายในปีที่ 1, 2, 3, ..., n

r = อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาส (อัตราคิดลด)

t = ปีที่ของโครงการ คือ ปีที่ 1, 2, 3, ..., n

n = อายุของโครงการ

หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน คือ เมื่อได้ค่า r มาแล้ว ให้นำไปเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดหรืออัตราค่าเสียโอกาสที่โครงการกำหนด

ถ้าค่า $IRR >$ อัตราคิดลด แสดงว่าโครงการนี้สมควรลงทุน เพราะถือว่าให้ผลตอบแทนสูงกว่าค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุน

ถ้าค่า $IRR <$ อัตราคิดลด แสดงว่าโครงการนี้ไม่สมควรลงทุน เพราะถือว่าให้ผลตอบแทนต่ำกว่าค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุน

ถ้าค่า $IRR =$ อัตราคิดลด แสดงว่าโครงการนี้จะลงทุนหรือไม่ ก็ให้ผลไม่แตกต่างกัน เพราะถือว่าให้ผลตอบแทนเท่ากับค่าเสียโอกาสของการใช้เงินทุน

2.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

โดยใช้การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (SVT) สามารถแยกได้ 2 กรณี ได้แก่

กรณีแรก การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลตอบแทน (SVT_B) หมายความว่า ผลตอบแทนโครงการสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

สูตรการคำนวณ

$$SVT_B = \frac{NPV \times 100}{PVB}$$

โดยกำหนดให้ SVT_B = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
 PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

กรณีที่สอง การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุน (SVT_C) หมายความว่า
 ต้นทุนโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

สูตรในการคำนวณ

$$SVT_C = \frac{NPV \times 100}{PVC}$$

โดยกำหนดให้ SVT_C = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลต้นทุน
 NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
 PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์

ถ้า SVT_B หรือ SVT_C ที่คำนวณได้มีค่าสูง ก็หมายความว่าความเสี่ยงภายในโครงการอยู่ใน
 ระดับต่ำ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความคุ้มค่าในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ ซึ่งจะช่วยให้หน่วยธุรกิจสามารถตัดสินใจได้ว่า โครงการมีความคุ้มค่าและควรลงทุนหรือไม่ โดยการวิเคราะห์เพื่อหาความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ หรือความสามารถในการดำเนินงานของโครงการ เพื่อทำให้เกิดความมั่นใจว่าหากมีการดำเนินงานแล้ว จะมีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ

ผลการศึกษาความคุ้มค่าในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน บริเวณชายหาดบ้านอำเภอบ ตำบลนาจอมเทียน อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี โดยแบ่งผลการศึกษา ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน

- 1.1 ลักษณะโครงการ
- 1.2 การติดตั้งกังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้าทางฝั่งทะเลตะวันออก

2. ผลการวิเคราะห์กรณีที่ 1 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25

- 2.1 ต้นทุนของโครงการ
- 2.2 ผลประโยชน์ของโครงการ
- 2.3 ประมาณการกระแสเงินสด
- 2.4 ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ
- 2.5 การศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ

3. ผลการวิเคราะห์กรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

- 3.1 ต้นทุนของโครงการ
- 3.2 ผลประโยชน์ของโครงการ

- 3.3 ประมาณการกระแสเงินสด
- 3.4 ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ
- 3.5 การศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ

1. ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

1.1 ลักษณะโครงการ

การศึกษาความคุ้มค่าในการนำพลังงานลมเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน ตั้งอยู่บริเวณชายหาดบ้านอำเภอ เทศบาลตำบลนาจอมเทียน อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เป็นกังหันลมแบบแกนนอน (Horizontal Axis) ชนิดระบบการติดตั้งแบบเดี่ยว (Stand Alone System) ใบพัดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เมตร ความสูงจากฐานถึงยอดหมุน 20 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 6.25 ตารางวา กังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาด 20 kW จำนวน 1 ต้น โดยตัวกังหันลมที่ติดตั้งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ถึง 5 กิโลวัตต์ ที่ความเร็วลม 6 เมตร/วินาที และมีค่าเฉลี่ยในการผลิตไฟฟ้าที่ประมาณ 2.5 กิโลวัตต์ มีมูลค่าการลงทุนโครงการนี้ทั้งสิ้นประมาณ 3,500,000 บาท

1.2 การติดตั้งกังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้าทางฝั่งทะเลตะวันออก

ศักยภาพของพลังงานลมทางฝั่งตะวันออกของประเทศไทยมีค่าต่ำกว่าชายทะเลด้านภาคใต้ตอนบนฝั่งอ่าวไทยแต่จะมีความปลอดภัยจากพายุกว่า ขนาดของกังหันลมผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับบริเวณนี้จึงเป็นกังหันที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก จากข้อมูลศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทยนั้น หากเทียบกับประเทศในยุโรปแล้วถือว่ามีศักยภาพต่ำมาก ซึ่งในทางปฏิบัตินั้นความเร็วลมในระดับประมาณ 6 เมตร/วินาที ถือว่ายังไม่เหมาะกับการติดตั้งกังหันลมขนาดใหญ่ระดับเมกะวัตต์ เพราะกังหันลมขนาดดังกล่าวต้องการความเร็วลมเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 12-15 เมตร/วินาที ดังนั้นทางเลือกที่เหมาะสมของประเทศไทยหากจะส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานจากลมในการผลิตไฟฟ้า ควรจะเป็นระบบขนาดเล็กในช่วงพิกัดกำลังระดับกิโลวัตต์จะมีความเหมาะสมกว่า

2. ผลการวิเคราะห์กรณีที่ 1 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25

จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า ภายใต้ข้อตกลงงานวิจัย

- (1) ระยะเวลาโครงการ 10 ปี
- (2) อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ร้อยละ 10
- (3) เงินทุนมาจากส่วนของเจ้าของร้อยละ 100
- (4) ปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่าย

ให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25

ผลการวิเคราะห์จะประกอบไปด้วย ประเมินการรายจ่ายของโครงการ ประเมินการรายรับของโครงการ ประเมินการงบกระแสเงินสด มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน อัตราส่วนผลตอบแทนภายในโครงการ และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ โดยจะแสดงการคำนวณดังต่อไปนี้

2.1 ต้นทุนของโครงการ (กรณีที่ 1)

ต้นทุนของโครงการ เป็นต้นทุนตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนตั้งแต่ปีที่ 0 (แสดงในตาราง 4) และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตั้งแต่ปีที่ 1-10 (แสดงในตาราง 5)

การกำหนดต้นทุนของโครงการนั้น ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการดังกล่าว คือ วิศวกรผู้ควบคุมโครงการ ซึ่งพบว่าการดำเนินโครงการดังกล่าว มีต้นทุนโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนสิ้นสุดโครงการประมาณการตามข้อมูลจริง พ.ศ.2551 ประกอบด้วย

1. ที่ดิน ไร่ราคาประเมินที่ดินในการคิดราคาที่ดิน ซึ่งตั้งอยู่บริเวณชายหาดบ้านอำเภอต่าบลนาจอมเทียบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ขนาดเนื้อที่ 6.25 ตารางวา ตารางวาละ 15,000 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 93,750 บาท

2. ค่าก่อสร้างฐานกังหันลม เป็นจำนวนเงิน 500,000 บาท

3. ค่าขนส่ง เป็นเงิน 30,000 บาท

4. ค่าฝึกอบรม เป็นจำนวนเงิน 20,000 บาท

5. ค่าประกัน (Insurance) เป็นจำนวนเงิน 60,000 บาท

6. อุปกรณ์ Mobilization จำนวนเงิน 30,000 บาท

7. ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ รวมเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 2,573,000 บาท โดยรายละเอียดดังนี้

7.1 การดำเนินงานด้านกลศาสตร์(Mechanical Work)

- กังหันลมผลิตไฟฟ้า (กำลังการผลิตไฟฟ้า 20 กิโลวัตต์ที่ความเร็วลม 12 เมตร/วินาที) จำนวน 1 ชุด เป็นจำนวนเงิน 1,480,000 บาท
- นี้อตัยัดกับฐานคอนกรีต จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 220,000 บาท
- อุปกรณ์ติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 120,000 บาท

7.2 การดำเนินงานด้านไฟฟ้า(Electrical Work)

- อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 46,000 บาท
- แผงวงจร จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 30,000 บาท
- อุปกรณ์เกี่ยวกับสายไฟ (งานด้านสายไฟ) เป็นจำนวนเงิน 88,000 บาท
- หลอดไฟ จำนวน 1 ชุด จำนวนเงิน 20,000 บาท

7.3 ตัวแปลงไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด เป็นจำนวนเงิน 380,000 บาท

7.4 แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด เป็นจำนวนเงิน 189,000 บาท

ตาราง 4 ต้นทุนค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนปีที่ 0

	หน่วย: บาท
รายการ	จำนวนเงิน
ที่ดิน	93,750
ค่าก่อสร้างฐานกังหันลม	500,000
ค่าขนส่ง	30,000
ค่าฝึกอบรม	20,000
ค่าประกัน	60,000
อุปกรณ์ Mobilization	30,000
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	
การดำเนินงานด้านกลศาสตร์(Mechanical Work)	1,820,000
การดำเนินงานด้านไฟฟ้า(Electrical Work)	184,000
ตัวแปลงไฟฟ้า	380,000
แบตเตอรี่	189,000
รวมต้นทุนค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนโครงการ	3,306,750

ที่มา: จากการสัมภาษณ์.

8. ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษากังหันลม เป็นจำนวนเงิน 120,000 บาทต่อปี โดยจะมีการทำสัญญาทุกๆ 3 ปี และมีจะปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ตามอัตราเงินเฟ้อเฉลี่ยทุก 3 ปี และมีการซ่อมแซมบำรุงรักษาให้มีสภาพการใช้งานได้ตามปกติตลอดอายุโครงการ โดยคิดในระยะเวลาการดำเนินงาน 10 ปี

9. ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานในส่วนอื่นๆ เป็นจำนวนเงิน 80,000 บาทต่อ 3 ปี เนื่องจากทุกๆ 3 ปี จะมีการซ่อมแซม ทำความสะอาด สถานที่และงานส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ตาราง 5 ประมาณการต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานปีที่ 1-10

หน่วย: บาท

ปีที่	ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา กังหันลม	ค่าซ่อมแซมสถานที่และงาน ในส่วนอื่นๆ	รวมจำนวนเงิน
1	120,000	-	120,000
2	120,000	-	120,000
3	120,000	80,000	200,000
4	126,000	-	126,000
5	126,000	-	126,000
6	126,000	80,000	206,000
7	132,300	-	132,300
8	132,300	-	132,300
9	132,300	80,000	212,300
10	138,915	-	138,915
รวม	1,273,815	240,000	1,513,815

ที่มา: จากการสัมภาษณ์.

10. ต้นทุนค่าเสียโอกาสของโครงการ

การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าในครั้งนี้ได้มีการนำต้นทุนค่าเสียโอกาสมารวมอยู่ในการประมาณการกระแสเงินสดรับ-จ่าย โดยต้นทุนค่าเสียโอกาสได้แสดงรายละเอียดดังตาราง 6

ตาราง 6 ต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุน

หน่วย: บาท

ปีที่	เงินลงทุน	อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 2.5 ต่อปี	มูลค่ารวม (เงินต้นบวกดอกเบี้ย)
1	3,306,750.00	82,668.75	3,389,418.75
2	3,389,418.75	84,735.47	3,474,154.22
3	3,474,154.22	86,853.86	3,561,008.07
4	3,561,008.07	89,025.20	3,650,033.28
5	3,650,033.28	91,250.83	3,741,284.11
6	3,741,284.11	93,532.10	3,834,816.21
7	3,834,816.21	95,870.41	3,930,686.62
8	3,930,686.62	98,267.17	4,028,953.78
9	4,028,953.78	100,723.84	4,129,677.63
10	4,129,677.63	103,241.94	4,232,919.57
รวม		926,169.57	

ที่มา: จากการคำนวณ.

2.2 ผลประโยชน์ของโครงการ (กรณีที่ 1)

การประมาณการผลประโยชน์ของการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า สามารถประมาณการจาก ค่าไฟฟ้าที่หน่วยธุรกิจประหยัดได้ และรายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าส่วนที่เหลือให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยเป็นการวิเคราะห์ผลประโยชน์ตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี

2.2.1 ค่าไฟฟ้าที่หน่วยธุรกิจประหยัดได้ โดยในโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชนในครั้งนี้ มีปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ประมาณ 43,000 หน่วยต่อปี ซึ่งปริมาณไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการดำเนินงานในโครงการคิดเป็นร้อยละ 75 ของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดต่อปี ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 2,688 หน่วยต่อเดือน $[(43,000 \times 75/100) / 12 \text{ เดือน}]$ โดยคิดตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี

ตาราง 7 แสดงการคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าต่อเดือน

อัตราค่าไฟฟ้าปกติแบบอัตราก้าวหน้า		
มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า	2,688	หน่วยต่อเดือน
การปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ(F_t)	92.55	สตางค์/หน่วย
ส่วนที่ 1 ค่าไฟฟ้าฐาน		
1.1 ค่าพลังงานไฟฟ้า		
แรงดัน 12 – 24 กิโลโวลต์	หน่วยละ	2.4649 บาท
แรงดันต่ำกว่า 12 กิโลโวลต์		
150 หน่วยแรก (หน่วยที่ 1 – 150)	= (150 × 1.8047)	270.71 บาท
250 หน่วยต่อไป (หน่วยที่ 151 – 400)	= (250 × 2.7781)	694.53 บาท
เกินกว่า 400 หน่วย (หน่วยที่ 401 เป็นต้นไป)	= (2,688 – 400) × 2.9780	6,812.18 บาท
รวม		7,777.42 บาท
1.2 ค่าบริการ		40.90 บาท
รวมค่าไฟฟ้าฐาน	= 7,777.42 + 40.90	7,818.32 บาท
ส่วนที่ 2 ค่าไฟฟ้าผันแปร (F_t)		
จำนวนพลังงานไฟฟ้า × ค่า F_t	= 2,687.50 × 0.9255	2,487.28 บาท
ส่วนที่ 3 ค่าภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7		
(ค่าไฟฟ้าฐาน + ค่า F_t) × 7/100	= (7,818.32 + 2,487.28) × 7/100	721.39 บาท
รวมเงินค่าไฟฟ้า	= 7,818.32 + 2,487.28 + 721.39	11,026.99 บาท

ที่มา: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. 2553.

โดยที่ ค่าไฟฟ้าที่หน่วยธุรกิจประหยัดได้ต่อปี

$$= \text{อัตราค่าไฟฟ้าต่อเดือน} \times 12 \text{ เดือน}$$

$$= 11,026.99 \text{ บาทต่อเดือน} \times 12 \text{ เดือน}$$

$$= 132,323.88 \text{ บาทต่อปี}$$

2.2.2 รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าส่วนที่เหลือให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน มีปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ประมาณ 43,000 kWh ต่อปี ซึ่งปริมาณไฟฟ้าส่วนที่เหลือได้จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคคิดเป็นร้อยละ 25 ของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดต่อปี ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 10,750 หน่วยต่อปี (43,000 × 25/100) ในราคารับซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 7 บาทต่อหน่วย (ราคาไฟฟ้าฐานเฉลี่ย + ส่วนเพิ่มราคาซื้อไฟฟ้า เท่ากับ 2.5 บาทต่อหน่วย + 4.5 บาทต่อหน่วย = 7 บาทต่อหน่วย) โดยคิดตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี

โดยแสดงการคำนวณอัตรารับซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อปีดังนี้
 = ปริมาณไฟฟ้าที่ขายให้การไฟฟ้าหน่วยต่อปี x ราคารับซื้อไฟฟ้า
 = 10,750 หน่วยต่อปี x 7 บาทต่อหน่วย
 = 75,250 บาทต่อปี

ตาราง 8 การประมาณการผลประโยชน์ของโครงการปีที่ 1-10 (กรณี 1)

หน่วย: บาท

ปีที่	ค่าไฟฟ้าที่หน่วยธุรกิจประหยัดได้	รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้า	ผลตอบแทนต่อปี
1	132,323.88	75,250.00	207,573.88
2	132,323.88	75,250.00	207,573.88
3	132,323.88	75,250.00	207,573.88
4	132,323.88	75,250.00	207,573.88
5	132,323.88	75,250.00	207,573.88
6	132,323.88	75,250.00	207,573.88
7	132,323.88	75,250.00	207,573.88
8	132,323.88	75,250.00	207,573.88
9	132,323.88	75,250.00	207,573.88
10	132,323.88	75,250.00	207,573.88
รวม	1,323,238.80	752,500.00	2,075,738.80

ที่มา: จากการคำนวณ.

2.3 ประมวลการกระแสเงินสด (กรณีที่ 1)

การประมวลการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นการพิจารณาแหล่งที่มาของเงินทุนไหลเข้า และการใช้ไปของเงินทุนไหลออก ทำให้ทราบความเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของกระแสเงินสดรับและการแสเงินสดจ่ายของโครงการ โดยนำค่าที่ได้จากประมวลการกระแสเงินสดทางการเงินมาทำการปรับค่าด้วยค่าสัมประสิทธิ์ปรับค่ามาตรฐาน ซึ่งผลการประมวลการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์นี้ จะนำไปใช้ในการคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชนต่อไป โดยตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ สามารถสรุปเป็นกระแสเงินสดสุทธิทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในแต่ละปีตลอดอายุโครงการ 10 ปี โดยมีรายละเอียดแสดงการปรับค่าทางเศรษฐศาสตร์ดังตาราง 9 และนำค่าทางเศรษฐศาสตร์มาประมวลการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ดังตาราง 10



ตาราง 9 แสดงการปรับค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า

	มูลค่าทางด้าน การเงิน	ค่าสัมประสิทธิ์ปรับค่า มาตรฐาน	มูลค่าทางด้าน เศรษฐศาสตร์
หน่วย:บาท			
<u>เงินลงทุน</u>			
ที่ดิน ^{1/}	93,750	Land Conversion Factor ^{3/} = 0.94	88,125
ค่าก่อสร้างฐานกึ่งหันลม ^{1/}	500,000	1	500,000
ค่าขนส่ง ^{1/}	30,000	Transportation Conversion Factor ^{3/} = 0.926	27,780
ค่าฝึกอบรม ^{1/}	20,000	1	20,000
ค่าประกัน ^{1/}	60,000	1	60,000
อุปกรณ์ Mobilization ^{1/}	30,000	Standard Conversion Factor ^{3/} = 0.94	28,200
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ ^{1/}	2,573,000	Electricity Goods Conversion Factor ^{3/} = 0.90	2,325,700
รวม			3,049,805
<u>ผลประโยชน์ (กรณีที่ 1)</u>			
รายได้จากค่าไฟฟ้าที่หน่วย ธุรกิจประหยัดได้ ^{2/}	132,323.88	1	ตามมูลค่าทางการเงิน
รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้า ให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ^{2/}	75,250	1	ตามมูลค่าทางการเงิน
<u>ผลประโยชน์ (กรณีที่ 2)</u>			
รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้า ให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ^{2/}	301,000	1	ตามมูลค่าทางการเงิน
<u>ต้นทุนดำเนินงาน</u>			
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา กึ่งหันลม ^{1/}	ตามค่าใช้จ่ายตั้ง ตาราง 5	1	ตามมูลค่าทางการเงิน แต่ไม่มีอัตราเงินเพื่อ มาเกี่ยวข้อง
ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานใน ส่วนอื่นๆ ^{1/}	ตามค่าใช้จ่ายตั้ง ตาราง 5	1	ตามมูลค่าทางการเงิน แต่ไม่มีอัตราเงินเพื่อ มาเกี่ยวข้อง
<u>อัตราคิดลด</u>	-		10%

ที่มา: 1. จากการสัมภาษณ์, 2. จากการคำนวณ และ 3. บรรษัทอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2544

ตาราง 10 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ: กรณีที่ 1

หน่วย: บาท

รายละเอียด	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
กระแสเงินสดรับ						
รายได้จากค่าไฟฟ้าที่หน่วยธุรกิจประหยัดได้	1,323,238.80	0	132,323.88	132,323.88	132,323.88	132,323.88
รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	752,500.00	0	75,250.00	75,250.00	75,250.00	75,250.00
รวมกระแสเงินสดรับ	2,075,738.80	0	207,573.88	207,573.88	207,573.88	207,573.88
กระแสเงินสดจ่าย						
ที่ดิน	88,125.00	88,125.00	0	0	0	0
ค่าก่อสร้างฐานกันชนล้ม	500,000.00	500,000.00	0	0	0	0
ค่าขนส่ง	27,780.00	27,780.00	0	0	0	0
ค่าฝึกอบรม	20,000.00	20,000.00	0	0	0	0
ค่าประกัน	60,000.00	60,000.00	0	0	0	0
อุปกรณ์ Mobilization	28,200.00	28,200.00	0	0	0	0
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	2,325,700.00	2,325,700.00	0	0	0	0
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษากันชนล้ม	1,200,000.00	0	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00
ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานในส่วนอื่นๆ	240,000.00	0	0	0	80,000.00	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	4,489,805.00	3,049,805.00	120,000.00	120,000.00	200,000.00	120,000.00
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	926,169.57	0	82,668.75	84,735.47	86,853.86	89,025.20
กระแสเงินสดสุทธิ	(3,340,235.77)	(3,049,805.00)	4,905.13	2,838.41	(79,279.98)	(1,451.32)

ตาราง 10 (ต่อ)

หน่วย: บาท

รายละเอียด	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
กระแสเงินสดรับ						
รายได้จากค่าไฟฟ้าที่หน่วยธุรกิจประหยัดได้	132,323.88	132,323.88	132,323.88	132,323.88	132,323.88	132,323.88
รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	75,250.00	75,250.00	75,250.00	75,250.00	75,250.00	75,250.00
รวมกระแสเงินสดรับ	207,573.88	207,573.88	207,573.88	207,573.88	207,573.88	207,573.88
กระแสเงินสดจ่าย						
ที่ดิน	0	0	0	0	0	0
ค่าก่อสร้างฐานกันดั้ม	0	0	0	0	0	0
ค่าขนส่ง	0	0	0	0	0	0
ค่าฝึกอบรม	0	0	0	0	0	0
ค่าประกัน	0	0	0	0	0	0
อุปกรณ์ Mobilization	0	0	0	0	0	0
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	0	0	0	0	0	0
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษากันดั้ม	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00
ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานในส่วนอื่นๆ	0	80,000.00	0	0	80,000.00	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	120,000.00	200,000.00	120,000.00	120,000.00	200,000.00	120,000.00
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	91,250.83	93,532.10	95,870.41	98,267.17	100,723.84	103,241.94
กระแสเงินสดสุทธิ	(3,676.95)	(85,958.22)	(8,296.53)	(10,693.29)	(93,149.96)	(15,668.06)

ที่มา: จากการคำนวณ.

2.4 ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า (กรณีที่ 1)

ในการศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า เป็นการวิเคราะห์ เพื่อหาผลการดำเนินงานของโครงการว่า เมื่อดำเนินการไปแล้วจะเกิดความคุ้มค่าหรือไม่ โดยต้องมีการจัดทำประมาณการงบกระแสเงินสด ซึ่งจะประกอบด้วย กระแสเงินสดรับ (Cash in Flow) เพื่อแสดงผลประโยชน์ และกระแสเงินสดจ่าย (Cash in Flow) เพื่อแสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละปีตลอดอายุโครงการ โดยความแตกต่างระหว่างกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่าย คือ กระแสเงินสดสุทธิ (Net Cash Flow) การศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าครั้งนี้ มีเกณฑ์ในการวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ 3 แนวทางคือ

2.4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV

จากข้อมูลในตาราง 10 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ สามารถนำมาคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการได้ จากการคำนวณ พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบ เท่ากับ -3,209,151.95 บาท หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของรายรับ มีค่าน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายโครงการ ดังนั้นโครงการจึงไม่มีความคุ้มค่าสำหรับการลงทุน ดังสรุปในตาราง 11

2.4.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR

จากข้อมูลในตาราง 10 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ สามารถนำมาคำนวณหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการได้ จากการคำนวณ พบว่า มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 มีค่าเท่ากับ 0.28 หมายความว่ามูลค่าปัจจุบันของรายรับ มีค่าน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายโครงการ เมื่อโครงการลงทุนไป 1 บาท จะมีรายรับกลับมาเท่ากับ 0.28 บาท แสดงว่าประสิทธิภาพของการลงทุนในโครงการนี้สร้างรายรับให้โครงการเป็น 0.28 เท่าของรายจ่ายทั้งหมด ดังนั้นโครงการจึงไม่มีความคุ้มค่าสำหรับการลงทุน ดังสรุปในตาราง 11

2.4.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR

จากข้อมูลในตาราง 10 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการสามารถนำมาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการได้ จากการคำนวณพบว่า อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ เท่ากับร้อยละ -298.31 น้อยกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสหรืออัตราคิดลดที่เหมาะสมของโครงการซึ่งมีค่าร้อยละ 10 ดังนั้น โครงการจึงไม่มีความคุ้มค่าสำหรับการลงทุน (IRR = ร้อยละ -298.31) ดังสรุปในตาราง 11

2.4.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว ใช้การวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) เป็นการหาค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ (Percentage Change) ของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลกำไรของโครงการ ซึ่งทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อคำนวณโดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 10

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านรายรับ (SVT_B) ผลการวิเคราะห์พบว่า รายรับรวมของโครงการควรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 251.61 จึงทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับ 0 หมายความว่าโครงการควรมีรายรับที่สูงกว่าประมาณการที่ได้ตั้งไว้ โดยหน่วยธุรกิจจะต้องทำให้รายรับรวมเพิ่มขึ้นถึง 5,222,766.39 บาท (SVT_B = ร้อยละ 251.61)

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านค่าใช้จ่าย (SVT_C) ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าใช้จ่ายของโครงการควรลดลงถึงร้อยละ 71.56 จึงทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับ 0 หมายความว่าโครงการควรมีรายจ่ายที่ลดลงกว่าประมาณการที่กำหนดไว้ โดยหน่วยธุรกิจจะต้องควบคุมให้ค่าใช้จ่ายรวมลดลงถึง 3,875,671.40 บาท (SVT_C = ร้อยละ 71.56) ดังสรุปในตาราง 11



ตาราง 11 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า (กรณีที่ 1)

หน่วย: บาท

ระยะเวลา	r = 10%	รายรับ	มูลค่าปัจจุบัน	รายจ่าย (บวกต้นทุน ค่าเสียโอกาส)	มูลค่าปัจจุบัน	กระแสเงินสดสุทธิ (3)-(5)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (4)-(6)
ปีที่ 0	1	-	-	3,049,805.00	3,049,805.00	-3,049,805.00	-3,049,805.00
ปีที่ 1	0.9091	207,573.88	188,705.41	202,668.75	184,246.16	4,905.13	4,459.25
ปีที่ 2	0.8264	207,573.88	171,539.05	204,735.47	169,193.39	2,838.41	2,345.66
ปีที่ 3	0.7513	207,573.88	155,950.26	286,853.86	215,513.31	-79,279.98	-59,563.05
ปีที่ 4	0.683	207,573.88	141,772.96	209,025.20	142,764.21	-1,451.32	-991.25
ปีที่ 5	0.6209	207,573.88	128,882.62	211,250.83	131,165.64	-3,676.95	-2,283.02
ปีที่ 6	0.5645	207,573.88	117,175.46	293,532.10	165,698.87	-85,958.22	-48,523.42
ปีที่ 7	0.5132	207,573.88	106,526.92	215,870.41	110,784.69	-8,296.53	-4,257.78
ปีที่ 8	0.4665	207,573.88	96,833.22	218,267.17	101,821.63	-10,693.29	-4,988.42
ปีที่ 9	0.4241	207,573.88	88,032.08	300,723.84	127,536.98	-93,149.96	-39,504.90
ปีที่ 10	0.3855	207,573.88	80,019.73	223,241.94	86,059.77	-15,668.06	-6,040.04
รวม		2,075,738.80		5,415,974.57		-3,340,235.77	
ค่าPV		PVB	1,275,437.71	PVC	4,484,589.66	NPV	-3,209,151.95 บาท
BCR							0.28 เท่า
IRR							ร้อยละ -298.31
Switching Value			SVTB = ร้อยละ 251.61		SVTC = ร้อยละ 71.56		

ที่มา: จากการคำนวณ.

จากผลการคำนวณค่าตามเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน สามารถสรุปและนำมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า โครงการลงทุนในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าดังกล่าวไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 สรุปการตัดสินใจลงทุนจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (กรณีที่ 1)
อัตราคิดลด ร้อยละ 10

เกณฑ์การประเมิน	ผลการศึกษา	เกณฑ์การตัดสินใจ	ผลการตัดสินใจ
NPV	-3,209,151.95 บาท	มีค่ามากกว่า 0	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน
BCR	0.28 เท่า	มีค่ามากกว่า 1	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน
IRR	ร้อยละ -298.31	มีค่ามากกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของทุนหรืออัตราคิดลด	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน
การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	SVT _B = ร้อยละ 251.61 SVT _C = ร้อยละ 71.56		ประกอบการตัดสินใจ

ที่มา: จากการคำนวณ.

3. ผลการวิเคราะห์กรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า ภายใต้ข้อตกลงงานวิจัย

- (1) ระยะเวลาโครงการ 10 ปี
- (2) อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ร้อยละ 10
- (3) เงินทุนมาจากส่วนของเจ้าของร้อยละ 100
- (4) ปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

ผลการวิเคราะห์จะประกอบไปด้วย ประเมินการรายจ่ายของโครงการ ประเมินการรายรับของโครงการ ประเมินการงบกระแสเงินสด มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน อัตราส่วนผลตอบแทนภายในโครงการ และการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ โดยจะแสดงการคำนวณดังต่อไปนี้

3.1 ต้นทุนของโครงการ (กรณีที่ 2)

ต้นทุนของโครงการ เป็นต้นทุนตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ คือ ต้นทุนค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนตั้งแต่ปีที่ 0 (แสดงในตาราง 4) และต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตั้งแต่ปีที่ 1-10 (แสดงในตาราง 5) โดยการกำหนดต้นทุนของโครงการนั้น ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการดังกล่าว คือ วิศวกรผู้ควบคุมโครงการ ซึ่งพบว่าการดำเนินโครงการดังกล่าว มีต้นทุนโครงการตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนสิ้นสุดโครงการประมาณการตามข้อมูลจริง พ.ศ.2551 ดังที่ได้แสดงรายละเอียดต้นทุนต่างๆ เช่นเดียวกับกรณีที่ 1

3.2 ผลประโยชน์ของโครงการ (กรณีที่ 2)

การประมาณการผลประโยชน์ของการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า สามารถประมาณการรายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยเป็นการวิเคราะห์ผลประโยชน์ตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี

3.2.1 รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน มีปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ประมาณ 43,000 kWh ต่อปี ซึ่งปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคคิดเป็นร้อยละ 100 ของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดต่อปี ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 43,000 หน่วยต่อปี ในราคารับซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 7 บาทต่อหน่วย (ราคาไฟฟ้าฐานเฉลี่ย + ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า เท่ากับ 2.5 บาทต่อหน่วย + 4.5 บาทต่อหน่วย = 7 บาทต่อหน่วย) โดยคิดตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี

โดยแสดงการคำนวณอัตรารับซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อปีดังนี้
 = ปริมาณไฟฟ้าที่ขายให้การไฟฟ้าหน่วยต่อปี x ราคารับซื้อไฟฟ้า
 = 43,000 หน่วยต่อปี x 7 บาทต่อหน่วย
 = 301,000 บาทต่อปี

ตาราง 13 การประมาณการผลประโยชน์ของโครงการปีที่ 1-10 (กรณีที่ 2)

หน่วย: บาท

ปีที่	รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้า
1	301,000.00
2	301,000.00
3	301,000.00
4	301,000.00
5	301,000.00
6	301,000.00
7	301,000.00
8	301,000.00
9	301,000.00
10	301,000.00
รวม	3,010,000.00

ที่มา: จากการคำนวณ.

3.3 ประเมินการกระแสเงินสด (กรณีที่ 2)

การประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นการพิจารณาแหล่งที่มาของเงินทุนไหลเข้า และการใช้ไปของเงินทุนไหลออก ทำให้ทราบความเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของกระแสเงินสดรับและการแสเงินสดจ่ายของโครงการ โดยนำค่าที่ได้จากประมาณการกระแสเงินสดทางการเงินมาทำการปรับค่าด้วยค่าสัมประสิทธิ์ปรับค่ามาตรฐาน ซึ่งผลการประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์นี้ จะนำไปใช้ในคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชนต่อไป โดยตั้งแต่เริ่มโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ สามารถสรุปเป็นกระแสเงินสดสุทธิทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในแต่ละปีตลอดอายุโครงการ 10 ปี โดยมีรายละเอียดแสดงการปรับค่าทางเศรษฐศาสตร์ดังตาราง 9 และนำค่าทางเศรษฐศาสตร์มาประมาณการงบกระแสเงินสดรับ-จ่ายดังตาราง 14



ตาราง 14 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ: กรณีที่ 2

หน่วย: บาท

รายละเอียด	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
กระแสเงินสดรับ						
รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	3,010,000.00	0	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00
รวมกระแสเงินสดรับ	3,010,000.00	0	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00
กระแสเงินสดจ่าย						
ที่ดิน	88,125.00	88,125.00	0	0	0	0
ค่าก่อสร้างฐานกึ่งหันลม	500,000.00	500,000.00	0	0	0	0
ค่าขนส่ง	27,780.00	27,780.00	0	0	0	0
ค่าฝึกอบรม	20,000.00	20,000.00	0	0	0	0
ค่าประกัน	60,000.00	60,000.00	0	0	0	0
อุปกรณ์ Mobilization	28,200.00	28,200.00	0	0	0	0
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	2,325,700.00	2,325,700.00	0	0	0	0
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา กึ่งหันลม	1,200,000.00	0	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00
ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานในส่วนอื่นๆ	240,000.00	0	0	0	80,000.00	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	4,489,805.00	3,049,805.00	120,000.00	120,000.00	200,000.00	120,000.00
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	926,169.57	0	82,668.75	84,735.47	86,853.86	89,025.20
กระแสเงินสดสุทธิ	(2,405,974.57)	(3,049,805.00)	98,331.25	96,264.53	14,146.14	91,974.80

ตาราง 14 (ต่อ)

หน่วย: บาท

รายละเอียด	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
กระแสเงินสดรับ						
รายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00
รวมกระแสเงินสดรับ	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00	301,000.00
กระแสเงินสดจ่าย						
ที่ดิน	0	0	0	0	0	0
ค่าก่อสร้างฐานกึ่งหันลม	0	0	0	0	0	0
ค่าขนส่ง	0	0	0	0	0	0
ค่าฝึกอบรม	0	0	0	0	0	0
ค่าประกัน	0	0	0	0	0	0
อุปกรณ์ Mobilization	0	0	0	0	0	0
ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	0	0	0	0	0	0
ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา กึ่งหันลม	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00	120,000.00
ค่าซ่อมแซมสถานที่และงานในส่วนอื่นๆ	0	80,000.00	0	0	80,000.00	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	120,000.00	200,000.00	120,000.00	120,000.00	200,000.00	120,000.00
ต้นทุนค่าเสียโอกาส	91,250.83	93,532.10	95,870.41	98,267.17	100,723.84	103,241.94
กระแสเงินสดสุทธิ	89,749.17	7,467.90	85,129.59	82,732.83	276.16	77,758.06

ที่มา: จากการคำนวณ.

3.4 ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า (กรณีที่ 2)

ในการศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า เป็นการวิเคราะห์ เพื่อหาผลการดำเนินงานของโครงการว่า เมื่อดำเนินการไปแล้วจะเกิดความคุ้มค่าหรือไม่ โดยต้องมีการจัดทำประมาณการงบกระแสเงินสด ซึ่งจะประกอบด้วย กระแสเงินสดรับ (Cash in Flow) เพื่อแสดงผลประโยชน์ และกระแสเงินสดจ่าย (Cash in Flow) เพื่อแสดงต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละปีตลอดอายุโครงการ โดยความแตกต่างระหว่างกระแสเงินสดรับและกระแสเงินสดจ่าย คือ กระแสเงินสดสุทธิ (Net Cash Flow) การศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าครั้งนี้ มีเกณฑ์ในการวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ 3 แนวทางคือ

3.4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV

จากข้อมูลในตาราง 14 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ สามารถนำมาคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการได้ จากการคำนวณ พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบ เท่ากับ -2,635,095.16 บาท หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของรายรับ มีค่าน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายโครงการ ดังนั้นโครงการจึงไม่มีความคุ้มค่าสำหรับการลงทุน ดังสรุปในตาราง 15

3.4.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR

จากข้อมูลในตาราง 14 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ สามารถนำมาคำนวณหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการได้ จากการคำนวณ พบว่า มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 มีค่าเท่ากับ 0.41 หมายความว่ามูลค่าปัจจุบันของรายรับ มีค่าน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายโครงการ เมื่อโครงการลงทุนไป 1 บาท จะมีรายรับกลับมาเท่ากับ 0.41 บาท แสดงว่าประสิทธิภาพของการลงทุนในโครงการนี้สร้างรายรับให้โครงการเป็น 0.41 เท่าของรายจ่ายทั้งหมด ดังนั้นโครงการจึงไม่มีความคุ้มค่าสำหรับการลงทุน ดังสรุปในตาราง 15

3.4.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR

จากข้อมูลในตาราง 14 ประมาณการงบกระแสเงินสดทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการสามารถนำมาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการได้ จากการคำนวณพบว่า อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ เท่ากับร้อยละ -124.51 น้อยกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสหรืออัตราคิดลดที่เหมาะสมของโครงการซึ่งมีค่าร้อยละ 10 ดังนั้น โครงการจึงไม่มีความคุ้มค่าสำหรับการลงทุน (IRR = ร้อยละ -124.51) ดังสรุปในตาราง 15

3.4.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว ใช้การวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) เป็นการหาค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ (Percentage Change) ของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลกำไรของโครงการ ซึ่งทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อคำนวณโดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 10

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านรายรับ (SVT_B) ผลการวิเคราะห์พบว่า รายรับรวมของโครงการควรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 142.48 จึงทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับ 0 หมายความว่าโครงการควรมีรายรับที่สูงกว่าประมาณการที่ได้ตั้งไว้ โดยหน่วยธุรกิจจะต้องทำให้รายรับรวมเพิ่มขึ้นถึง 4,288,648.00 บาท (SVT_B = ร้อยละ 142.48)

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านค่าใช้จ่าย (SVT_C) ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าใช้จ่ายของโครงการควรลดลงถึงร้อยละ 58.76 จึงทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับ 0 หมายความว่าโครงการควรมีรายจ่ายที่ลดลงกว่าประมาณการที่กำหนดไว้ โดยหน่วยธุรกิจจะต้องควบคุมให้ค่าใช้จ่ายรวมลดลงถึง 3,182,426.66 บาท (SVT_C = ร้อยละ 58.76) ดังสรุปในตาราง 15



ตาราง 15 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า (กรณีที่ 2)

หน่วย: บาท

ระยะเวลา	r = 15%	รายรับ	มูลค่าปัจจุบัน	รายจ่าย (บวกต้นทุน ค่าเสียโอกาส)	มูลค่าปัจจุบัน	กระแสเงินสดสุทธิ (3)-(5)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (4)-(6)
ปีที่ 0	1	-	-	3,049,805.00	3,049,805.00	-3,049,805.00	-3,049,805.00
ปีที่ 1	0.9091	301,000.00	273,639.10	202,668.75	184,246.16	98,331.25	89,392.94
ปีที่ 2	0.8264	301,000.00	248,746.40	204,735.47	169,193.39	96,264.53	79,553.01
ปีที่ 3	0.7513	301,000.00	226,141.30	286,853.86	215,513.31	14,146.14	10,627.99
ปีที่ 4	0.683	301,000.00	205,583.00	209,025.20	142,764.21	91,974.80	62,818.79
ปีที่ 5	0.6209	301,000.00	186,890.90	211,250.83	131,165.64	89,749.17	55,725.26
ปีที่ 6	0.5645	301,000.00	169,914.50	293,532.10	165,698.87	7,467.90	4,215.63
ปีที่ 7	0.5132	301,000.00	154,473.20	215,870.41	110,784.69	85,129.59	43,688.51
ปีที่ 8	0.4665	301,000.00	140,416.50	218,267.17	101,821.63	82,732.83	38,594.87
ปีที่ 9	0.4241	301,000.00	127,654.10	300,723.84	127,536.98	276.16	117.12
ปีที่ 10	0.3855	301,000.00	116,035.50	223,241.94	86,059.77	77,758.06	29,975.73
รวม		3,010,000.00		5,415,974.57		-2,405,974.57	
ค่าPV		PVB	1,849,494.50	PVC	4,484,589.66	NPV	-2,635,095.16 บาท
BCR							0.41 เท่า
IRR							ร้อยละ -124.51
Switching Value			SVTB = ร้อยละ 142.48		SVTc = ร้อยละ 58.76		

ที่มา: การคำนวณ.

จากผลการคำนวณค่าตามเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน สามารถสรุปและนำมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า โครงการลงทุนในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าดังกล่าวไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน ดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 สรุปการตัดสินใจลงทุนจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (กรณีที่ 2)
อัตราคิดลด ร้อยละ 10

เกณฑ์การประเมิน	ผลการศึกษา	เกณฑ์การตัดสินใจ	ผลการตัดสินใจ
NPV	-2,635,095.16 บาท	มีค่ามากกว่า 0	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน
BCR	0.41 เท่า	มีค่ามากกว่า 1	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน
IRR	ร้อยละ -124.51	มีค่ามากกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของทุนหรืออัตราคิดลด	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน
การวิเคราะห์ความอ่อนไหว	SVT _B = ร้อยละ 142.48 SVT _C = ร้อยละ 58.76		ประกอบการตัดสินใจ

ที่มา: จากการคำนวณ.

สรุป

ผลการศึกษาค่าความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยมีเกณฑ์ในการวัดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ 3 แนวทางคือ 1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) หรือ NPV 2) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) หรือ BCR 3) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) หรือ IRR ที่อัตราคิดลดร้อยละ 10 ซึ่งผลที่ได้คือ ทั้ง 3 เกณฑ์ ไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน ทั้งนี้ เพื่อให้เห็นภาพรวมของผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และเพื่อความสะดวกในการศึกษาเปรียบเทียบผลผู้วิจัยจึงทำการสรุปผล ดังตาราง 17

ตาราง 17 สรุปเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการลงทุนนำ
พลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมทุกกรณีศึกษา

รายละเอียด	กรณีที่ 1: ผลประโยชน์ที่ได้รับ แบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการ ดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณ ไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การไฟฟ้า ส่วนภูมิภาคร้อยละ 25	กรณีที่ 2: ประโยชน์ที่ได้รับคือ ปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100
<p>ข้อตกลงการวิจัย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระยะเวลาโครงการ - อัตราคิดลด - สัดส่วนเงินลงทุน - ผลประโยชน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 ปี - ร้อยละ 10 - เงินทุนส่วนของผู้ถือหุ้นร้อยละ 100 - ปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงาน ร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่ จำหน่ายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ร้อยละ 25 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 ปี - ร้อยละ 10 - เงินทุนส่วนของผู้ถือหุ้นร้อยละ 100 - ปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้การ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100
<p>ประมาณการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รายรับโครงการ - รายจ่ายโครงการ - ต้นทุนค่าเสียโอกาส - กระแสเงินสดสุทธิ 	<p>2,075,738.80 บาท</p> <p>4,489,805.00 บาท</p> <p>926,169.57 บาท</p> <p>-3,340,235.77 บาท</p>	<p>3,010,000.00 บาท</p> <p>4,489,805.00 บาท</p> <p>926,169.57 บาท</p> <p>-2,405,974.57 บาท</p>
<p>ผลการวิเคราะห์</p> <ul style="list-style-type: none"> - มูลค่าปัจจุบันสุทธิ - อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน - อัตราผลตอบแทนภายใน - ค่าความอ่อนไหวด้านรายรับ รวม - ค่าความอ่อนไหวด้าน ค่าใช้จ่ายรวม 	<p>-3,209,151.95 บาท</p> <p>0.28 เท่า</p> <p>ร้อยละ -298.31</p> <p>ร้อยละ 251.61</p> <p>ร้อยละ 71.56</p>	<p>-2,635,095.16 บาท</p> <p>0.41 เท่า</p> <p>ร้อยละ -124.51</p> <p>ร้อยละ 142.48</p> <p>ร้อยละ 58.76</p>
การตัดสินใจลงทุน	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน	ไม่คุ้มค่าในการลงทุน

ที่มา: จากการสรุป.

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้ทราบถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนโครงการดังกล่าว และเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ และผู้ที่สนใจลงทุนต่อไป

สังเขปความมุ่งหมาย ความสำคัญ วิธีการดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายดังนี้

เพื่อศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินงานของภาคเอกชน

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงความคุ้มค่าในโครงการลงทุนนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ดำเนินงานของภาคเอกชน รวมไปถึงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ อันจะเป็นประโยชน์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการอื่นๆ

วิธีการดำเนินการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์ จากทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน สามารถแบ่งข้อมูลได้เป็น 2 ประเภทคือ

(1) **ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)** ได้แก่ ข้อมูลลักษณะโครงการ ข้อมูลรายรับโครงการ ข้อมูลรายจ่ายโครงการ และ ข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนของโครงการ ข้อมูลที่ได้ นำมาใช้ในการประมาณการต้นทุนและรายรับ เพื่อใช้ในการคำนวณผลตอบแทนการลงทุน โดยรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจฝ่ายจัดซื้อของโครงการและจากการสัมภาษณ์ วิศวกร และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องของโครงการลงทุนนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า อันได้มาจากการสัมภาษณ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์การลงทุนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

(2) **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** ประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ อันได้แก่ สภาพทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา ด้านภูมิศาสตร์ สถิติที่มีการเก็บรวบรวมต่างๆ อาทิ การพยากรณ์ปริมาณความต้องการไฟฟ้า ราคาประเมินที่ดิน เป็นต้น ข้อมูลในส่วนนี้ นำมาใช้ในการอ้างอิง การประมาณการต้นทุนและรายรับ โดยรวบรวมข้อมูลจาก หนังสือ วารสาร บทความ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ ตลอดจนข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต สิ่งพิมพ์ และเอกสารทางวิชาการ

ต่างๆที่เกี่ยวข้อง ที่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนได้ตีพิมพ์เผยแพร่ เช่น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ธนาคารแห่งประเทศไทย และกระทรวงพลังงาน เป็นต้น รวมถึงรายงานการศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนในโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโครงการที่ทำการศึกษานี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งต่างๆ เพื่อประมาณการค่าใช้จ่ายและรายรับของโครงการลงทุนนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า จากนั้นนำสรุปรายรับและค่าใช้จ่ายรวมมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของงบกระแสเงินสด สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจลงทุน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เป็นตัวชี้วัดว่าคุ้มค่าการลงทุนหรือไม่ ประกอบกับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการด้วยการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) เพื่อประกอบการตัดสินใจการลงทุน

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งตามกรณีศึกษา 2 กรณี สรุปผลการวิจัยภายใต้ข้อตกลงงานวิจัยดังนี้

- (1) ระยะเวลาโครงการ 10 ปี
- (2) อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ร้อยละ 10
- (3) เงินทุนมาจากส่วนของผู้ถือหุ้นร้อยละ 100

กรณีที่ 1 ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับแบ่งเป็นปริมาณไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานร้อยละ 75 และปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 25

จากการศึกษา พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) -3,209,151.95 บาท คิดเป็นอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) 0.28 เท่า และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ร้อยละ -298.31 เมื่อวิเคราะห์ตามเกณฑ์ตัดสินใจ พบว่าไม่มีความคุ้มค่าการลงทุนทั้งหมด เนื่องจากรายจ่ายสูงกว่ารายรับ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการที่ไม่ทำให้โครงการขาดทุน เพื่อประกอบการตัดสินใจนั้น พบว่า

- รายรับรวม (SVT_B) ควรเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 251.61 หรือรายรับรวมเพิ่มขึ้น 5,222,766.39 บาท ในขณะที่ค่าใช้จ่ายคงที่
- ค่าใช้จ่ายรวม (SVT_C) ควรลดลงอีกร้อยละ 71.56 หรือค่าใช้จ่ายรับรวมลดลง 3,875,671.40 บาท ในขณะที่รายรับคงที่

กรณีที่ 2 ศึกษาความคุ้มค่าในลงทุนเมื่อผลประโยชน์ที่ได้รับคือปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100

จากการศึกษา พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) -2,635,095.16 บาท คิดเป็นอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) 0.41 เท่า และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ร้อยละ -124.51 เมื่อวิเคราะห์ตามเกณฑ์ตัดสินใจ พบว่าไม่มีความคุ้มค่าการลงทุนทั้งหมด เนื่องจากรายจ่ายสูงกว่ารายรับ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการที่ไม่ทำให้โครงการขาดทุน เพื่อประกอบการตัดสินใจนั้น พบว่า

- รายรับรวม (SVT_B) ควรเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 142.48 หรือรายรับรวมเพิ่มขึ้น 4,288,648.00 บาท ในขณะที่ค่าใช้จ่ายคงที่
- ค่าใช้จ่ายรวม (SVT_C) ควรลดลงอีกร้อยละ 58.76 หรือค่าใช้จ่ายรับรวมลดลง 3,182,426.66 บาท ในขณะที่รายรับคงที่

จากการที่รายจ่ายสูงกว่ารายรับนั้นส่งผลให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการลงทุนทั้ง 2 กรณี แต่หากหน่วยธุรกิจยังต้องมีการดำเนินโครงการต่อ เพื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจและเป็นการดำเนินธุรกิจด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม(Corporate Social Responsibility: CSR) โดยไม่ได้เป็นการดำเนินงานเพื่อแสวงหากำไรนั้น แนวทางแก้ไขที่พอจะทำให้มีการขาดทุนน้อยลงคือ จากเดิมที่มีการนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ แบ่งเป็นร้อยละ 75 นำไปใช้ในการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจ และส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 25 ได้จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้น เปลี่ยนมาเป็นการนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร้อยละ 100 แทน โดยจะส่งผลให้โครงการมีการขาดทุนน้อยลง

อภิปรายผล

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

ในการวิเคราะห์การประมาณการรายรับและค่าใช้จ่ายต่างๆ อันได้จากการสัมภาษณ์วิศวกร และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของโครงการ พบว่า การลงทุนในพลังงานลม โดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) สอดคล้องกับการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนพลังงานทดแทนด้านอื่นๆ ดังเช่นงานวิจัยของ มนวรรณ ลิ้มประเสริฐ (2547) ในการศึกษาเรื่อง “การศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนาและขยายระบบไฟฟ้าที่เกาะสีชังโดยเปรียบเทียบระหว่างใช้เคเบิลใต้น้ำกับการปรับปรุงโรงงานไฟฟ้าดีเซล” งานวิจัยของ เอกประพันธ์ อักษรพันธ์ (2543) ในการศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการสาธิตระบบการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน” และงานวิจัยของ รัฐฐ ฤทธิประวัติ (2545)

ในการศึกษาเรื่อง “การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินในการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเล็ก” ที่มีผลการวิจัยว่า การมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลดของโครงการ แสดงว่าการลงทุนในโครงการนั้นไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนด้านพลังงานลม ดังเช่นงานวิจัยของวิภากร เศรษฐศิริพันธ์ (2550) ในการศึกษาเรื่อง “การศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานลม เพื่อผลิตไฟฟ้าจ่ายขนานเข้าระบบจำหน่ายโดยภาคเอกชน: กรณีศึกษาชายหาด อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา” พบว่าผลการวิจัยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดของโครงการ แสดงว่าการลงทุนในโครงการนั้นมีความคุ้มค่าในการลงทุน

พบว่า การลงทุนในพลังงานลมข้างต้นมี ระยะเวลาโครงการที่มากกว่า ขนาดของการลงทุนที่สูงกว่า กำลังการผลิตของกังหันลมก็มากกว่า และทำเลที่ตั้งของกังหันลมที่มีศักยภาพของลมที่ดีกว่าส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าได้มากกว่า เมื่อนำมาคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) แล้วจึงทำให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

ดังนั้น ในการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนของโครงการใดๆ ไม่ควรสรุปการตัดสินใจจากผลการวิเคราะห์เพียงค่าจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ว่าโครงการใดมีค่าเหล่านี้สูงเท่านั้น แต่ควรพิจารณาประกอบกับ ระยะเวลาโครงการ ขนาดกำลังการผลิต ทำเลที่ตั้งกังหันลม เนื่องจากจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของกังหันลมในการผลิตไฟฟ้าเป็นอย่างมาก ซึ่งโครงการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาในครั้งนี้ มีระยะเวลาดำเนินงานที่ค่อนข้างสั้น ขนาดเงินลงทุนที่ค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับการลงทุนในพลังงานทดแทนด้านอื่นๆ ทั้งยังควรพิจารณาด้านความอ่อนไหวของการลงทุนด้วยการนำการทดสอบค่าแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) มาประยุกต์ใช้ จะสะท้อนให้เห็นจุดคุ้มทุนในการลงทุน นำมาซึ่งการบริหารอย่างเป็นระบบ และมีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน ส่งผลให้หน่วยธุรกิจสามารถกำหนดภาพรวมในการดำเนินโครงการได้ ว่าโครงการมีความยืดหยุ่นในด้านของค่าใช้จ่ายรวมได้มากน้อยเพียงใด เป็นกรอบในการควบคุมต้นทุน และด้านค่าใช้จ่ายอื่นๆ อันสามารถเปลี่ยนแปลงได้สืบเนื่องมาจากปัจจัยภายนอก ไม่ว่าจะเป็นทางด้านเศรษฐกิจ หรือสังคม หน่วยธุรกิจต้องมีการบริหารจัดการอย่างไรจึงจะทำให้โครงการมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ความอ่อนไหว และมาตรการรองรับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้ยังอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า โครงการจะไม่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ทางด้านเศรษฐกิจ อันจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการ ดังนั้นผู้ลงทุนควรมีการพิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ดังกล่าว ก่อนการตัดสินใจลงทุน เพื่อให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

จากผลการศึกษา ทำให้ทราบได้ว่าโครงการไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีข้อควรระวังและข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยธุรกิจและผู้ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ดังนี้

1. ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนเนื่องจาก ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่อำเภอสตึก จังหวัดชลบุรี ซึ่งระดับความเร็วลม และความต่อเนื่องของลม อยู่ในระดับต่ำ จึงทำให้กังหันลมผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้น การที่จะนำพลังงานลมมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้านั้น ควรทำการศึกษาศักยภาพลมในแต่ละพื้นที่ให้ดีเสียก่อน เพราะ ทำเลที่ใช้ในการติดตั้งกังหันลมนั้นมีศักยภาพของลมที่แตกต่างกัน

2. ขนาดกำลังการผลิตของกังหันลมก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุนเนื่องจาก กังหันลมที่มีกำลังการผลิตสูงและติดตั้งอยู่ในทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม ทำให้กังหันลมสามารถผลิตไฟฟ้าได้เต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้มีปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้มากด้วยเช่นกัน

3. ในการศึกษาครั้งนี้ มีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการที่ค่อนข้างสูง เนื่องจาก เทคโนโลยีพลังงานลมในประเทศไทยนั้นยังต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ จึงส่งผลให้การศึกษาความคุ้มค่าในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้าในครั้งนี้ ไม่เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์ด้านการตลาด การวิเคราะห์ด้านเทคนิค และการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งนับเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่จะทำการศึกษารoundต่อไป

2. นอกเหนือจากแหล่งพลังงานลม ที่ใช้ในการศึกษารoundนี้ยังมีแหล่งพลังงานทางเลือกอื่นๆที่น่าสนใจ เช่น พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานชีวมวล เป็นต้น หรือเป็นการศึกษาถึงการนำพลังงานทดแทนจากแหล่งต่างๆ มาใช้ร่วมกัน เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกให้แก่ผู้สนใจนำพลังงานทดแทนมาใช้ และนับเป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่จะทำการศึกษารoundต่อไป

3. การวิจัยครั้งนี้ได้มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านผลประโยชน์ที่ได้รับ โดยแบ่งเป็น 2 กรณี ดังนั้น ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านต้นทุนเพิ่มเติมด้วย เนื่องจากในอนาคตแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น จึงส่งผลให้ต้นทุนในการลงทุนมีแนวโน้มที่ลดลง



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2553). เอกสารเผยแพร่การศึกษาพลังงานลม. สืบค้นเมื่อ วันที่ 1 ตุลาคม 2553, จาก <http://www.egat.co.th>,
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2554). ตารางการคำนวณค่าไฟฟ้า. สืบค้นเมื่อ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2554, จาก <http://www.pea.co.th>.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2553). แผนที่ศักยภาพลมพลังงานลมของ ประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2553, จาก <http://www.dede.go.th>.
- กรมที่ดิน. (2554). ราคาประเมินที่ดิน. ชลบุรี: เจ้าพนักงานที่ดินจังหวัด สาขาสตึก.
- กังสดาล สกุลพงษ์มาลี. (2544). นโยบายด้านงานวิจัยพลังงานหมุนเวียน. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- กัณวัฒน์ กเสมอสุข. (2550). การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทน แบบผสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล กรณีศึกษา: บ้านห้วยดำ จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เกรียงศักดิ์ คูสุวรรณ. (2545). ผลตอบแทนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของโครงการผู้ผลิต ไฟฟ้าขนาดเล็ก: กรณีระบบผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าร่วมกัน โดยใช้ก๊าซธรรมชาติ และชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- คณะอนุกรรมการการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า. (2545). การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2553, จาก www.eppo.go.th.
- ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. (2539). คู่มือประกอบธุรกิจจอสังหาริมทรัพย์. กรุงเทพฯ: เอฟ อี เอ็ม อินเตอร์มาร์เก็ตติ้ง.
- (2544). เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เท็กซ์แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น.
- ชัยภัทร เขมาภิรักษ์. (2541). ผลตอบแทนทางการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ ผลิตไฟฟ้าเอกชน (IPP). การศึกษาค้นคว้า ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ฐาปนา ฉินไพศาล. (2544). การเงินธุรกิจ. กรุงเทพฯ: ซีระฟิล์ม และไซเท็กซ์.
- ฐาปนา ฉินไพศาล; และ อัจฉรา ชีวะตระกูลกิจ. (2542). การบริหารโครงการและการศึกษา ความเป็นไปได้. กรุงเทพฯ: ซีระฟิล์ม และไซเท็กซ์.
- ทรงกลด กาลพงษ์วาร. (2544). การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อการประยุกต์ กฎระเบียบสาธารณะ สำหรับการพัฒนาพลังงานชีวมวลในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ Z (เศรษฐศาสตร์เกษตร) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

- ธนาคารกรุงเทพ จำกัด(มหาชน). (2554). *อัตราดอกเบี้ย*. สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2554,
จาก [http:// www.bangkokbank.com](http://www.bangkokbank.com).
- ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2553). *อัตราดอกเบี้ยพันธบัตรรัฐบาล*. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2553,
จาก <http://www.bot.or.th>.
- นราทิพย์ ชูติวงศ์. (2552). *เศรษฐศาสตร์การจัดการ*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ประสิทธิ์ ตงยั้งศิริ. (2527). *การวิเคราะห์และประเมินโครงการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
----- (2542). *การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ภาสมา สุทธิพงศ์. (2549). *การวิเคราะห์โครงการ*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- มนวรรณ ลีประเสริฐ. (2527). *ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนาและขยาย
ระบบไฟฟ้าที่เกาะสีชังโดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้เคเบิลใต้น้ำกับการปรับปรุง
โรงไฟฟ้าดีเซล*. วิทยานิพนธ์. ศ.ม.(เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- รัฐธู ฤทธิประวัติ. (2545). *ความเป็นไปได้ทางการเงินในการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า
ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้ารายเล็ก*. วิทยานิพนธ์ ศ.ม.
(เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร.
- วิภากร เศรษฐศิรินนท์. (2550). *การศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานลม เพื่อ
ผลิตไฟฟ้าจ่ายขนานเข้าระบบจำหน่ายโดยภาคเอกชน: กรณีศึกษาชายหาดอำเภอสทิงพระ
จังหวัดสงขลา*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- วัชรวิ พฤษะภิกานนท์ และคณะ. (2548). *การวิเคราะห์โครงการ การจ่ายไฟให้หมู่บ้านห่างไกลด้วย
พลังงานทดแทน*. รายงานการวิจัย. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2549). *ข้อมูลและการวิเคราะห์
ข้อมูลทางการเงิน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- สมศักดิ์ มีทรัพย์หลากหลาย. (2550). *การวิเคราะห์โครงการและแผนงาน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช.
- อัจฉรา ชีวะตระกูลกิจ. (2542). *การบริหารโครงการและการศึกษาความเป็นไปได้*. กรุงเทพฯ:
ธีระฟิล์ม และไซเท็กซ์.
- อรรถพล อังศุพานิช. (2549). *การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการอพาร์ทเมนท์ให้เช่า
ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ศ.ม.
(เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

เอกประพันธ์ อักษรพันธ์. (2543). การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการสาธิตระบบการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน. วิทยานิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

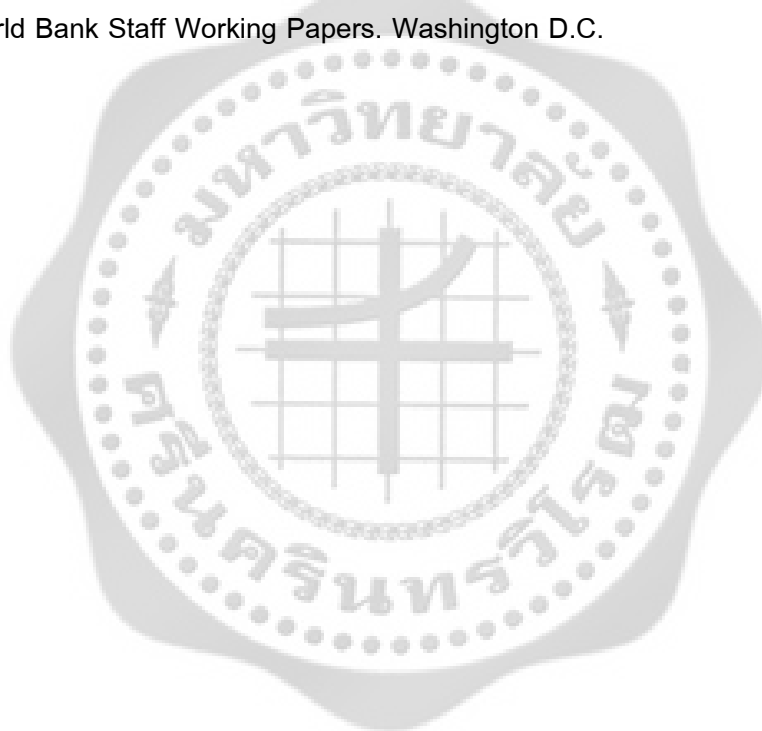
Brian Snyder; & Mark J. Kaiser. (2008). *Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy*. United states:

Cohn, Elchanan; & Gesk, G. Terry. (1990). *The Economics of Education*. 3rd en. United States: BPC Wheatons.

Dominick Salvatore. (2004). *Managerial Economics in a Global Economy*. New York: McGraw-Hill.

Ramboll. (1998). *Biomass Power Producer Investigation*. NEPO/DANCED.

S. Ahmed. (1983). *Shadow Prices for Economic Appraisal of Project: An Application Thailand*. World Bank Staff Working Papers. Washington D.C.







ภาคผนวก ก
แบบสอบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์โครงการ

แบบสัมภาษณ์นี้ จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาความคุ้มค่าในการนำพลังงานลมมาผลิตพลังงานไฟฟ้า

โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดของโครงการ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 : ข้อมูลลักษณะโครงการ

ตอนที่ 2 : ข้อมูลรายรับโครงการ

ตอนที่ 3 : ข้อมูลรายจ่ายโครงการ

ตอนที่ 4 : ข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนโครงการ

ตอนที่ 1 : ข้อมูลลักษณะโครงการ

ตำแหน่งที่ตั้ง.....

ขนาดพื้นที่.....

ชนิดกังหันลม.....

ขนาดกำลังการผลิตไฟฟ้า.....

ความสูง.....เมตร

ตอนที่ 2 : ข้อมูลรายรับโครงการ

ราคารับซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.....บาท ต่อ หน่วย (Unit)

ราคาค่าไฟฟ้า.....บาท ต่อ หน่วย (Unit)

เงื่อนไขการรับซื้อ

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 : ข้อมูลรายจ่ายโครงการ

(1) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

- ค่าที่ดิน

- ค่าขนส่ง.....

- ค่าออกแบบและติดตั้ง.....

- ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์.....

อื่น ๆ.....

(2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

- ค่าใช้จ่ายในการดูแลและบำรุงรักษา.....

(3) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ.....

ตอนที่ 4 : ข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนโครงการ

ในการลงทุนครั้งนี้ มีมูลค่าการลงทุนเป็นจำนวน บาท แบ่งเป็นส่วน
ของเจ้าของ

สินเชื่อ.....

โดยมีเงื่อนไขในการกู้ คือ

.....
.....
.....

อัตราดอกเบี้ยเงินกู้..... ค่าธรรมเนียม.....

ระยะเวลาโครงการ

โดยลำดับการลงทุนหรือเงื่อนไขการก่อสร้างอาคาร คือ

.....
.....
.....

รายละเอียดเพิ่มเติม

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



ภาคผนวก ข
ประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



ประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
เรื่อง การกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก
จากพลังงานหมุนเวียน
ตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ลงวันที่ 9 มีนาคม 2552

ตามที่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ได้ออกประกาศเรื่อง การกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานหมุนเวียน ลงวันที่ 20 พฤษภาคม 2551 นั้น

ด้วย คณะรัฐมนตรีในการประชุมเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2552 ลงมติเห็นชอบและรับทราบมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ในการประชุมครั้งที่ 2/2552 (ครั้งที่ 124) เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2552 เรื่อง ข้อเสนอเพื่อปรับปรุงแนวทางการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยได้มีการกำหนดระยะเวลาและปริมาณพลังไฟฟ้ารับซื้อที่ได้รับส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า การปรับปรุงอัตราส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน แยกตามประเภท

เทคโนโลยีและเชื้อเพลิง และการปรับปรุงระเบียบการรับซื้อไฟฟ้า

กฟภ. จึงขอประกาศการกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก เฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ดังนี้

1 ให้ประกาศนี้ใช้บังคับกับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP) จากพลังงานหมุนเวียน และ

ผู้ยื่นข้อเสนอที่ประสงค์จะขอรับส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า ดังนี้

1.1 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นคำร้องขอขายไฟฟ้าตามระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP) พ.ศ. 2549 ของ กฟภ. หลังวันที่ออกประกาศฉบับนี้

1.2 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นคำร้องขอรับส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ก่อนวันที่ออกประกาศฉบับนี้และยังไม่ได้รับการตอบรับซื้อไฟฟ้าหรือยังไม่มีสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับกฟภ. ให้ดำเนินการตามข้อ 5 และ 6 นับจากวันที่ได้รับแจ้งจาก กฟภ. ด้วย

2 อัตราส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานหมุนเวียน

2.1 อัตราส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (ส่วนเพิ่มฯ) สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานหมุนเวียนแยกตามประเภทเทคโนโลยีและเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิง	ส่วนเพิ่ม (บาท/ กิโลวัตต์- ชั่วโมง)	ส่วนเพิ่มพิเศษ สำหรับ 3 จังหวัด ชายแดนภาคใต้ ^{1/} (บาท/กิโลวัตต์- ชั่วโมง)	รวมส่วนเพิ่มฯ พิเศษ สำหรับ 3 จังหวัด ชายแดน ภาคใต้ (บาท/ กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	ระยะเวลา สนับสนุน จากวัน COD (ปี)
1. ชีวมวล				
(1) กำลังการผลิตติดตั้ง ≤ 1 MW	0.50	1.00	1.50	7
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง > 1 MW	0.30	1.00	1.30	7
2. ก๊าซชีวภาพ				
(1) กำลังการผลิตติดตั้ง ≤ 1 MW	0.50	1.00	1.50	7
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง > 1 MW	0.30	1.00	1.30	7
3. ขยะ ^{2/}				
(1) ระบบหมักหรือหลุมฝังกลบขยะ	2.50	1.00	3.50	7
(2) พลังงานความร้อน (Thermal Process)	3.50	1.00	4.50	7
4. พลังงานลม				
(1) กำลังการผลิตติดตั้ง ≤ 50 kW	4.50	1.50	6.00	10
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง > 50 kW	3.50	1.50	5.00	10
5. พลังน้ำขนาดเล็ก				
(1) $50 \text{ kW} \leq$ กำลังการผลิต ติดตั้ง < 200 kW	0.80	1.00	1.80	7
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง < 50 kW	1.50	1.00	2.50	7
6. พลังงานแสงอาทิตย์	8.00	1.50	9.50	10

หมายเหตุ :

1/ หมายถึง จังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส

2/ หมายถึง ขยะชุมชน และขยะอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่ขยะอันตราย และไม่ใช่วัสดุที่เป็นอินทรีย์วัตถุ

2.2 อัตราส่วนเพิ่มฯ พิเศษเพิ่มเติม สำหรับโครงการที่ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล ในพื้นที่ที่มีการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซลของ กฟภ.

2.2.1 พื้นที่ที่มีการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซลของ กฟภ.จำนวน 15 พื้นที่ ประกอบด้วย

ประเภทโรงไฟฟ้า	พื้นที่
1. ดีเซลจ่ายไฟอิสระ (12 แห่ง)	1. อุ่มผาง จ.ตาก 2. เกาะสีซัง จ.ชลบุรี 3. เกาะลัน จ.ชลบุรี 4. เกาะสุกร จ.ตรัง 5. เกาะลิบง จ.ตรัง 6. เกาะมุกต์ จ.ตรัง 7. เกาะกูด จ.ตราด 8. เกาะหมาก จ.ตราด 9. เกาะเต่า จ.สุราษฎร์ธานี 10. เกาะนกตะเภาก จ.สุราษฎร์ธานี 11. เกาะปยู จ.สตูล 12. บ้านห้วยเต่า จ.อุตรดิตถ์
2. สำรองจ่าย (3 แห่ง)	1. แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน 2. ท่าสองยาง จ.ตาก 3. เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี

2.2.2 อัตราส่วนเพิ่มฯพิเศษเพิ่มเติม

เชื้อเพลิง	ส่วนเพิ่มพิเศษฯเพิ่มเติม (บาท/ กิโลวัตต์-ชั่วโมง)
1. ชีวมวล	
(1) กำลังการผลิตติดตั้ง ≤ 1 MW	1.00
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง > 1 MW	1.00
2. ก๊าซชีวภาพ	
(1) กำลังการผลิตติดตั้ง ≤ 1 MW	1.00
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง > 1 MW	1.00
เชื้อเพลิง	ส่วนเพิ่มพิเศษฯเพิ่มเติม (บาท/ กิโลวัตต์-ชั่วโมง)
3. ขยะ ^{1/}	
(1) ระบบหมักหรือหลุมฝังกลบขยะ	1.00
(2) พลังงานความร้อน (Thermal Process)	1.00
4. พลังงานลม	
(1) กำลังการผลิตติดตั้ง ≤ 50 kW	1.50
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง > 50 kW	1.50
5. พลังน้ำขนาดเล็ก	
(1) $50 \text{ kW} \leq$ กำลังการผลิตติดตั้ง $< 200 \text{ kW}$	1.00
(2) กำลังการผลิตติดตั้ง $< 50 \text{ kW}$	1.00
6. พลังงานแสงอาทิตย์	1.50

หมายเหตุ:

^{1/} หมายถึง ขยะชุมชน และขยะอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่ขยะอันตราย และไม่เป็นขยะที่เป็นอินทรีย์วัตถุ

2.3 การคำนวณส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า สำหรับโครงการพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา บ้านซึ่งหมายถึงผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่เป็นลูกค้าประเภทบ้านอยู่อาศัยของ กฟภ. ตามประกาศอัตราค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ให้คำนวณส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าสำหรับโครงการนี้จากหน่วยพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ ทั้งนี้ ในกรณีที่ ต้องติดตั้งเครื่องวัดค่าพลังงานไฟฟ้าและปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้สอดคล้องกับวิธีการคำนวณ ให้ผู้ยื่น ข้อเสนอเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายและดำเนินการตามระเบียบปฏิบัติของ กฟภ.

3 ระยะเวลาให้การสนับสนุน

3.1 ให้การสนับสนุนเป็นระยะเวลา 10 ปี นับจากวันเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้า (Commercial Operation Date: COD) สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมและพลังงาน แสงอาทิตย์

3.2 ให้การสนับสนุนเป็นระยะเวลา 7 ปี นับจากวัน COD สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่ผลิต ไฟฟ้าจากชีวมวล ก๊าซชีวภาพ ชยะ และพลังน้ำขนาดเล็ก

4 ผู้ไม่มีสิทธิ์รับส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า

ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่ทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับ กฟภ. ก่อนวันที่ออกประกาศฉบับนี้

5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา ดังนี้

5.1 รายละเอียดข้อมูลประกอบคำร้องและข้อเสนอการขายไฟฟ้าตามระเบียบการรับซื้อไฟฟ้า จากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP) พ.ศ. 2549 ของ กฟภ.

5.2 หลักประกันการยื่นข้อเสนอ สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่มีกำลังการผลิตติดตั้ง ตั้งแต่ 100 กิโลวัตต์ ในจำนวนวงเงินเท่ากับ 200 บาท (สองร้อยบาท) ต่อกิโลวัตต์ ตามปริมาณ ไฟฟ้าเสนอขาย โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

5.2.1 เงินสด

5.2.2 เช็คเงินสดที่ธนาคารในประเทศส่งจ่าย (แคชเชียร์เช็ค) ให้แก่ “ การไฟฟ้าส่วน ภูมิภาค ” โดยเป็นเช็คลงวันที่ที่ยื่นข้อเสนอหรือก่อนหน้านั้นไม่เกิน 5 วันทำการของทางราชการ สำหรับกรณีการยื่นข้อเสนอตามข้อ 1.1 หรือเป็นเช็คลงวันที่ที่วางเช็คเป็นหลักประกันหรือก่อนหน้า นั้นไม่เกิน 5 วันทำ การของทางราชการ สำหรับกรณีการยื่นข้อเสนอตามข้อ 1.2 และในกรณีที่การ เรียกเก็บเงินจากเช็คดังกล่าวมีค่าธรรมเนียมเกิดขึ้น ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับภาระค่าธรรมเนียม ดังกล่าว

5.2.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ

5.2.4 หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุน เพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้ง ชื่อเวียนให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบแล้ว

6 การวางหลักประกันการยื่นข้อเสนอขายไฟฟ้า

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอตามข้อ 1.1 จะต้องวางหลักประกันการยื่นข้อเสนอในวันที่ยื่นข้อเสนอ

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอตามข้อ 1.2 ต้องวางหลักประกันภายใน 60 วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้งจาก กฟภ. หากพ้นระยะเวลาดังกล่าวแล้วจะถือว่าสละสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอ

7 หลักการพิจารณา

7.1 กฟภ. จะพิจารณาข้อเสนอขอรับส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าของผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติถูกต้อง และยื่นเอกสารหลักฐานตามรายละเอียดข้อมูลประกอบคำร้องและข้อเสนอขอรับส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าตามข้อ 5. ถูกต้องครบถ้วนแล้วเท่านั้น โดยพิจารณาจากลำดับการยื่นข้อเสนอ และความพร้อมที่จะดำเนินการได้ตามแผนการดำเนินงานที่เสนอ รวมทั้งเอกสารหลักฐานที่ยื่นประกอบการพิจารณาตลอดจนความสอดคล้องของวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบกับเป้าหมายในแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี และ

ผลกระทบต่ออัตราค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (Ft) ดังนี้

7.1.1 กฟภ. จะพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้ยื่นคำร้องขอรับส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าก่อนวันที่ออกประกาศนี้และได้ยืนยันความประสงค์จะขอรับส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าตามประกาศฉบับนี้ ตลอดจนได้วางหลักคำประกันแล้วเป็นลำดับแรก

7.1.2 กฟภ. จะพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอหลังวันที่ออกประกาศฉบับนี้ เป็นลำดับต่อไปให้ผู้ยื่นข้อเสนอ นำข้อเสนอพร้อมหลักฐานประกอบมายื่นโดยตรงต่อ กฟภ. โดยหากปริมาณการเสนอขายไฟฟ้าไม่เกิน 1 เมกะวัตต์ ให้ยื่นข้อเสนอได้ที่ฝ่ายปฏิบัติการเครือข่ายตามพื้นที่ตั้งโรงไฟฟ้า และหากปริมาณการเสนอขายไฟฟ้ามากกว่า 1 เมกะวัตต์ ให้ยื่นข้อเสนอได้ที่สำนักงานโครงการรับซื้อไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ตามรายชื่อสำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แนน

7.2 กฟภ. อาจขอเอกสารเพิ่มเติมประกอบการพิจารณา เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาความพร้อมของผู้ยื่นข้อเสนอได้

8 เงื่อนไขการคืนหรือยึดหลักประกันหรือการบังคับชำระหนี้จากหลักประกัน

กฟภ. จะคิดค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.33 ของวงเงินหลักประกัน ต่อวัน หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่สามารถเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าได้ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันกำหนดเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า (SCOD) เนื่องจากเหตุใดๆ ที่ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ตั้งแต่วันที่ที่พ้นกำหนดเวลา 60 วันดังกล่าวเป็นต้นไปจนถึงวันที่ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้ากับ กฟภ. ได้ หรือวันที่ กฟภ. บอกลเลิกสัญญาซื้อขายไฟฟ้า

8.1 กฟภ. จะคืนหลักประกันตามข้อ 5.2.1 - 5.2.4 แล้วแต่กรณี ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากแล้วแต่กรณี ภายใน 15 วันทำการ นับถัดจากวันที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้รับแจ้งจาก กฟภ. เป็นลายลักษณ์อักษรว่าผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้รับการตอบรับซื้อไฟฟ้า หรือนับถัดจากวันที่

ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้า (COD) โดยสามารถจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบได้ไม่เกิน 60 วัน นับถัดจากวันกำหนดเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า (SCOD)

8.2 กฟภ. จะคืนหลักประกันตามข้อ 5.2.1 – 5.2.4 ในกรณีที่ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก จะต้องชำระค่าปรับ และหรือค่าปรับและหรือค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการไม่สามารถของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ในการดำเนินการตามเงื่อนไขการจ่ายไฟเข้าระบบของ กฟภ. ดังนี้

8.2.1 คืนหลักประกันตามข้อ 5.2.1 - 5.2.2 ที่เหลืออยู่ หลังจาก กฟภ. หักค่าปรับฯ ครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว ให้แก่ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ภายใน 15 วันทำการ นับถัดจากวันที่ กฟภ. หักค่าปรับดังกล่าวครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว



- 7 -

8.2.2 คืบหลักประกันตามข้อ 5.2.3 – 5.2.4 แล้วแต่กรณี ให้แก่ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ภายใน 15 วันทำการ นับถัดจากวันที่ กฟภ. ได้รับชำระหนี้ค่าปรับฯ จากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก หรือ ผู้ออกหลักประกันดังกล่าว ก่อนการบังคับชำระหนี้ เอาแก่หลักประกันดังกล่าวทางศาล ครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว

8.3 กฟภ. จะยึดหลักประกันตามข้อ 5.2.1 - 5.2.4 แล้วแต่กรณี หากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากหรือผู้ออกหลักประกันดังกล่าว ไม่ชำระหนี้ค่าปรับและหรือค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการไม่สามารถของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากในการดำเนินการตามเงื่อนไขการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบให้ถูกต้อง และครบถ้วนตามที่ กฟภ. กำหนดทุกประการ หรือหากผู้ยื่นข้อเสนอขอถอนความจำนองการขายไฟฟ้า หรือผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่ได้รับการพิจารณา แต่ไม่สามารถลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าที่ได้มีการตกลงตามขั้นตอนของการเจรจาแล้ว เนื่องจากเหตุใดๆ ที่ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย

ทั้งนี้สำหรับหลักประกันตามข้อ 5.2.3 - 5.2.4 กฟภ. จะบังคับชำระหนี้เอาแก่หลักประกันดังกล่าวทางศาลต่อไป

9 การยกเลิกการให้ส่วนเพิ่มฯ

ถ้าไม่มีการเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าภายในระยะเวลา 12 เดือนนับจากวัน SCOD แล้ว ให้ถือว่าสัญญาซื้อขายไฟฟ้าสิ้นสุดลง

จึงประกาศมาให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2552



(นายอดิศร เกียรติโชควิวัฒน์)
ผู้ว่าการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



ภาคผนวก ค
หนังสือขอข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ ศธ 0519.12/3362

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๗ กรกฎาคม 2553

เรื่อง ขอข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยกรรมการผู้อำนวยการ ส่วนงานประชาสัมพันธ์ บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)

เนื่องด้วย นางสาวมานิตา บุญถือ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ขณะนี้อยู่ระหว่างการทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการนำพลังงานลมมาผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อการดำเนินงานของภาคเอกชน” โดยมี อาจารย์รัชพันธ์ เชยจิตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตมีความประสงค์จะขอข้อมูลการประเมินโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานลม ดังนี้ 1) ต้นทุนในการลงทุนครั้งแรกของบริษัทในการนำพลังงานลมมาผลิตกระแสไฟฟ้า 2) ต้นทุนในการดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตไฟฟ้า 3) ต้นทุนในการดำเนินงานต่าง ๆ และ 4) ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการประหยัดค่าไฟฟ้า เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวมานิตา บุญถือ ได้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-787-3452



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวมานิตา บุญลือ
วันเดือนปีเกิด	25 ตุลาคม 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	23/13 ซอยสิทธิชัย ถนนกรุงเทพฯ-นนท์ 56 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ.2548	บัญชีบัณฑิต สาขาการบัญชี จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ.2554	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์การจัดการ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

