

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าพลังงานจากชานอ้อย สำหรับโรงงานน้ำตาล

Feasibility Study Of A Bagasse-Based Power Plant For Sugar Refinery Factory

กษมา ศิริสมบุญรัตน์ จิตกา นิ่มนวลพานิช

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานจากชานอ้อยขนาด 9.9 MW ในเขตจังหวัดราชบุรี บนพื้นที่ประมาณ 10 ไร่ โดยทำการวิเคราะห์ใน 2 กรณีคือ 1) เมื่อโรงไฟฟ้าตั้งอยู่ในบริเวณโรงงานน้ำตาลที่ต้องซื้อชานอ้อย 8 เดือน ในช่วงการปิดหีบ และ 2) เมื่อโรงไฟฟ้าต้องซื้อชานอ้อยตลอดปี จากผลการวิเคราะห์พบว่า ทั้งสองกรณีต้องใช้เงินลงทุนในโครงการทั้งหมด 469.5 ล้านบาท โดยกรณีที่ 1) มีผลตอบแทนสูงกว่าและมีค่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ 316.6 ล้านบาท และมีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ 16.18% และระยะเวลาคืนทุน 6.8 ปี ในขณะที่กรณีที่ 2) จะมีค่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ 25.9 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ 7.92% และระยะเวลาคืนทุน 11.8 ปี เมื่อพิจารณาความไหวตัวของโครงการสร้างโรงไฟฟ้าพบว่า ราคาในการรับซื้อไฟฟ้าและราคาเชื้อเพลิงส่งผลกระทบต่อค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการสูงที่สุด

คำสำคัญ : โรงไฟฟ้า, ชานอ้อย, ต้นทุน, ผลตอบแทนการลงทุน, วิเคราะห์ความไหวตัวของโครงการ

Abstract

This paper presents the costs and benefits of investing in a 9.9 MW bagasse-based power plant in Ratchaburi province on the area 10 Rai operated at 2 case studies: 1) buying the bagasse for 8 months during the off season and 2) buying the bagasse all year round. The investment cost of this project was 469.5 million Baht. For the case 1), it has the higher return at the net present value (NPV) 316.6 million baht, internal rate of return (IRR) 16.18% and payback period (PB) 6.8 years, while, for the case 2) the NPV, IRR and PB were 25.9 million Baht, 7.92% and 11.8 years, respectively. From sensitivity analysis, the NPV and IRR of this power plant project were significantly affected by electricity cost and fuel cost.

Keywords : Power plant, Bagasse, Investment, Cost-benefit analysis, Project sensitivity

1. บทนำ

จากนโยบายในการส่งเสริมเพื่อให้ประเทศไทยมีความมั่นคงทางด้านพลังงานไฟฟ้าและเพิ่มกำลังการผลิต

ผลิตไฟฟ้าให้สอดคล้องกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่สูงขึ้น การผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทางเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ภายในประเทศไม่ว่าจะเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ ก๊าซ

เอ็กสตรีนเป็นเอ็กสตรีนที่ส่งมอบไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีวภาพ ชีวมวล ขยะ พลังงานลม พลังงานน้ำขนาดเล็ก จึงได้รับการสนับสนุนจากทางรัฐบาล [1] โดยมีแรงจูงใจจากการรับซื้อไฟฟ้าโดยมีส่วนเพิ่มราคาซื้อ (Adder) ซึ่งราคาคงกล่าวจะมีค่าแตกต่างกันตามประเภทของเชื้อเพลิง [2]

Tungpakdee [3] ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้า ของโรงไฟฟ้าถ่านหินไปโอ-เอ็นเนอร์ยีขนาด 41.1 MW โดยใช้ใบอ้อย เปลือกไม้ ชังข้าวโพด ฟางข้าว แกลบ เป็นเชื้อเพลิงพบว่า มีมูลค่าในการลงทุน 2,169 ล้านบาท รายได้จากการขายไฟฟ้าและไอน้ำปีละ 521 และ 98 ล้านบาท ตามลำดับ โดยมีอัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) 15.16% และมีระยะเวลาในการคืนทุน 6.29 ปี

Comproh [4] ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการ โรงไฟฟ้าพลังงานจากแกลบและเหง้ามันสำปะหลังที่มีกำลังการผลิต 8.8 MW ในจังหวัดศรีสะเกษ มีมูลค่าในการลงทุนก่อสร้างโรงไฟฟ้า 377.7 ล้านบาท จากผลการวิเคราะห์พบว่า การใช้เหง้ามันสำปะหลังมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดของทั้งการขายไฟฟ้าในสัญญาระยะสั้นและระยะยาว สำหรับการขายไฟฟ้าในสัญญาระยะสั้น โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของโครงการ 1,005 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน 20% และอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 1.96 ในขณะที่การขายไฟฟ้าในสัญญาระยะยาวให้ผลตอบแทนที่ต่ำกว่า คือ มีมูลค่าปัจจุบันของโครงการ 737 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนภายในการลงทุน 14% และอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 1.5

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้กรณีศึกษาเป็นโรงน้ำเตาพลังงานความร้อนร่วมที่มีปริมาณขานอ้อยเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ขานอ้อยบางส่วนถูกนำไปแจกจ่ายให้กับเกษตรกรเพื่อใช้เป็นปุ๋ย ส่วนที่เหลือถูกทิ้งไว้ในบริเวณโรงงาน โดยไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ จากมาตรการส่งเสริมการใช้พลังงานชีวมวลทำให้ทางโรงน้ำเตาดังกล่าวมีแนวคิดที่จะนำขานอ้อยส่วนที่เหลือมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งการนำขานอ้อยมาใช้ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อธุรกิจเองแล้วยังส่งผลดีต่อเศรษฐกิจ สังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

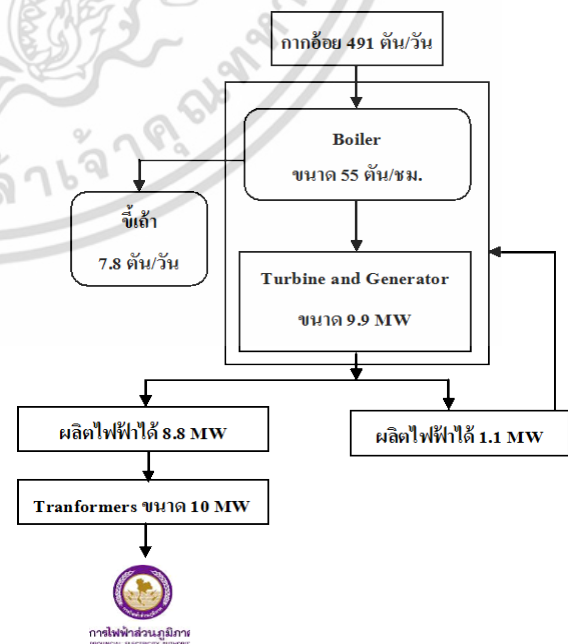
เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการ โรงงานน้ำเตา และผู้ที่สนใจจะลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าจากขานอ้อย

นำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจลงทุน งานวิจัยนี้จึงดำเนินการศึกษาการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าจากขานอ้อยที่มีการประกอบการ โรงไฟฟ้าใน 2 กรณีคือ 1) เมื่อโรงไฟฟ้าสร้างในบริเวณของโรงผลิตน้ำตาลและต้องซื้อขานอ้อย 8 เดือน ในช่วงการปิดหีบ และ 2) เมื่อโรงไฟฟ้าต้องซื้อขานอ้อยตลอด 12 เดือน โดยผลการตอบแทนพิจารณาจาก ระยะเวลาคืนทุน (Payback, PB) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value, NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal rate of return, IRR) และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับตัวกับเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจากผลของความเล็งและความไม่แน่นอนในการลงทุนจึงได้วิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของโครงการ

2. วิธีการศึกษา

2.1. เทคโนโลยีและข้อมูลในการผลิตกระแสไฟฟ้า

งานวิจัยนี้เลือกใช้เทคโนโลยีการเผาไหม้โดยตรงภายในเตาเผาชนิดตะกรับเคลื่อนที่ (Traveling grate stoker) ความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงจะถูกนำไปใช้ผลิตไอน้ำ เพื่อผลิตไฟฟ้าที่กังหันไอน้ำและเจเนอเรเตอร์ดังแสดงในรูปที่ 1 จากข้อมูลของโรงน้ำเตาร่วมกับโรงไฟฟ้าโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตพลังงานร่วมซึ่งเป็นการศึกษาพบว่า ในการผลิต 1 วัน จะนำอ้อยเข้าระบบ



รูปที่ 1 แผนผังการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าขนาด

และผู้ที่สนใจจะลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าจากขานอ้อย และต้องอ้างอิงถึง 9.9 MW โดยใช้พลังงานจากขานอ้อยไปใช้

13,000 ต้นต่อวัน ได้ขานอ้อยประมาณ 3,700 ต้นต่อวัน แบ่งขานอ้อยเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำเข้าไปทิ้งที่ลานเก็บ 500 ต้นต่อวัน ส่วนที่ 2 นำขานอ้อย 3,200 ต้นต่อวัน เข้าสู่เตาเผาเพื่อผลิตไอน้ำและผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในโรงงานและขายให้กับการไฟฟ้าส่วนหนึ่ง มีการเดินหม้อน้ำที่ประมาณ 80% ของกำลังการติดตั้ง และในการผลิตไอน้ำปริมาณ 1 ตันใช้ขานอ้อยในปริมาณ 2.2 ตัน และจากข้อมูลของการไฟฟ้าพบว่า โรงงานดังกล่าวมีกำลังการผลิตไฟฟ้าในแต่ละวันที่อัตรา 17,883 หน่วย/MW_{generator}

เพื่อให้สอดคล้องกับปริมาณขานอ้อยที่เหลือใช้ในแต่ละวันของโรงน้ำตาลที่ทางโรงงานมีอยู่ในงานวิจัยนี้จึงเลือกโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการติดตั้งขนาด 9.9 MW ประกอบด้วย หม้อไอน้ำขนาด 55 ตันต่อชั่วโมง เอนเนอร์เจอร์และเทอร์ไบน์ 1 ชุด ขนาด 9.9 MW และหม้อแปลงขนาด 10 MW 1 ชุด ตามแสดงรายละเอียดในรูปที่ 1 จากข้อมูลของโรงผลิตน้ำตาลสามารถทำให้คำนวณได้ว่า ในแต่ละวันโรงไฟฟ้าใช้ขานอ้อย 491 ตัน เพื่อนำเข้าระบบหม้อต้มไอน้ำและผลิตกระแสไฟฟ้า โดยไฟฟ้าที่ผลิตได้ 8.8 เมกะวัตต์ส่งขายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ส่วนที่เหลือ 1.1 เมกะวัตต์ถูกนำกลับเข้าไปใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้า และในแต่ละวันจะได้ขี้เถ้าจากการเผาไหม้ขานอ้อยจำนวน 7.8 ตัน

2.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์

ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการก่อสร้างโรงไฟฟ้าและผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายภูมิภาค ได้นำข้อมูลราคาของเครื่องจักรและค่าติดตั้งจากบริษัทผู้ประกอบการสร้างโรงไฟฟ้า ข้อมูลทางด้านเทคนิคและรายจ่ายต่าง ๆ จากการดำเนินการของโรงน้ำตาลที่มีทั้งการผลิตน้ำตาลและการผลิตไฟฟ้า เพื่อจัดจำหน่าย ข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตจำหน่ายและรายได้จากการจำหน่ายจากการไฟฟ้า มาใช้ในการคำนวณหาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยวิธีการประเมินจะต้องอาศัยเกณฑ์ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ดังนี้ [5]

1.) ระยะเวลาคืนทุน (PB) คือ จำนวนปีในการดำเนินงานที่ทำให้มูลค่าการลงทุนสะสมมีค่าเท่ากับมูลค่าตอบแทนเงินสุทธิสะสม โดยผลกำไรพิจารณาจากกำไรสุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายด้านภาษี ดอกเบี้ยและค่าเสื่อมราคา

2.) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) คือ ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าของเวลาแล้วของโครงการ ถ้า NPV มีค่ามากกว่าศูนย์ หรือมีค่าเป็นบวกแสดงว่า การลงทุนในครั้งนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุนได้ แต่ถ้า NPV มีค่าน้อยกว่าศูนย์ หรือมีค่าติดลบแสดงว่าโครงการนี้ไม่เหมาะสมที่จะลงทุน

3.) อัตราผลตอบแทนภายใน โครงการ (IRR) หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับทั้งหมด เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายทั้งหมด

4.) การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เนื่องจากระยะเวลาในการดำเนินการของโรงไฟฟ้ามีระยะเวลา 20 ปี โดยก่อนดำเนินการก่อสร้างต้องมีระยะเวลาในการดำเนินการออกแบบ ติดตั้ง รวมถึงการของใบอนุญาตต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

3. ผลการศึกษา

3.1 การประมาณการต้นทุนของการสร้างโรงไฟฟ้า

ในการประมาณค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้าแยกออกเป็น 19 กลุ่มรายการแสดงดังตารางที่ 1 สำหรับที่ดินที่ใช้ในการสร้างโรงไฟฟ้าและสำนักงาน มีเนื้อที่ประมาณ 10 ไร่ โดยประเมินราคาที่ดินของอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จากราคาอ้างอิงของกรมธนารักษ์ [6] จากรายละเอียดในตารางที่ 1 พบว่า ค่าใช้จ่ายรวมของการก่อสร้างโรงไฟฟ้าคิดเป็น 469.47 ล้านบาท ค่าใช้จ่ายหลักในการก่อสร้างคือ ค่าแรงติดตั้งระบบ 130.82 ล้านบาท (27.87%) รองลงมาคือ หม้อไอน้ำ 124.74 ล้านบาท (26.57%)

3.2 รายได้และค่าใช้จ่ายของโครงการ

ข้อสมมุติฐานในการวิเคราะห์ผลการตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์คือ โครงการมีอายุ 20 ปี ทำการวิเคราะห์รายได้หลังหักค่าใช้จ่ายเฉลี่ยและผลตอบแทนการลงทุนจากการประมาณการรายได้และค่าใช้จ่ายในปีที่ 2-20 คิดอัตราการเพิ่มขึ้น 2% ของยอดในปีก่อนจากผลของอัตราเงินเฟ้อ โดยค่าใช้จ่ายจากการกู้เงินลงทุนคิดที่อัตราดอกเบี้ย 6.75% ณ รัศมีอัตราคิดลดที่ 7% โดยคืนเงินต้นพร้อมดอกเบี้ยภายใน 20 ปี ในปีที่ 20 ของการคำนวณโครงการจะมีรายรับจากมูลค่าทรัพย์สินคงเหลือของ

โครงการที่ 46,946,997,600 บาท (คิดเป็น 10%ของมูลค่า โรงไฟฟ้าและที่ดิน)

ข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้ประเมินจากข้อมูลของโรงน้ำศาลและคิดเทียบเป็นปริมาณไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าควรจะผลิตได้ในแต่ละเดือนเป็น 57,441,244 kW/h โดยในระยะเวลา 1-7 ปีแรก รายรับจากการขายไฟฟ้าคิดจากอัตราราคาการรับซื้อไฟฟ้าฐาน 3.30 บาทต่อหน่วย บวกเพิ่มด้วย Adder 0.30 บาทต่อหน่วย รวมเป็น 3.60 บาทต่อหน่วย ส่วนปีที่ 8-20 ใช้ข้อมูลอัตราราคาการรับซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวงในปี 2556 โดยรวมอัตราราคาการรับซื้อไฟฟ้าในส่วนของการขายพลังงานไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ยทุกระดับแรงดัน ค่า F_1 ขายส่งเฉลี่ย และอัตรารายส่งทั้งในส่วน On Peak และ Off Peak ในอัตรเฉลี่ย 3.30 บาทต่อหน่วย [7] ในปีที่ 1 ของการคำนวณการประมาณรายรับ ประกอบด้วย การขายไฟฟ้า 206,788,478 ล้านบาท และชี้อื้อ 284,335 บาท และค่าใช้จ่ายประกอบด้วย ค่าเชื้อเพลิงตันละ 400 บาท จำนวน 179,215 ตัน ในกรณีที่ซื้อชานอ้อย 8 เดือนจะมีค่าเชื้อเพลิง 47,921,600 บาท ในขณะที่ถ้าซื้อชานอ้อย 12 เดือนจะมีค่าเชื้อเพลิงเป็น 71,686,000 บาท ค่าแรงพนักงานและสวัสดิการของหัวหน้างาน 2 คน พนักงานประจำ 11 คน

และสวัสดิการคิด 5% ของค่าแรงงานคิดรวมเป็นเงิน 4,725,000 บาท ค่าน้ำประปา 775,100 บาท ค่าเดินเครื่องและซ่อมแซมคิดเป็น 5% ของราคาเครื่องจักรรวม 15,856,498 บาท ค่าไฟฟ้าในส่วนสำนักงาน 48,000 บาท ค่าสาธารณูปโภค 46,800 บาท ดอกเบี้ยและเงินที่ต้องคืนธนาคารคิดเป็น 42,836,400 บาท

3.3 ผลการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

3.3.1 ผลการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ และระยะเวลาในการคืนทุน

จากการวิเคราะห์การลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีการเผาไหม้โดยตรงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าขายให้กับการไฟฟ้าพบว่า สำหรับกรณีที่โรงไฟฟ้ามีการซื้อเชื้อเพลิง 8 เดือน มีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ 316,639,512 บาท และมีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ 16.18% และระยะเวลาคืนทุน 6.8 ปี และสำหรับในกรณีที่เมื่อซื้อเชื้อเพลิง 12 เดือน โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 25,906,514 บาท มีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าเท่ากับ 7.92% ระยะเวลาคืนทุนคือ 11.8 ปี จากการลงทุนทั้งสอง

ตารางที่ 1 รายการประมาณการต้นทุนของการสร้างของโรงไฟฟ้าขนาด 9.9 MW

ลำดับที่	รายละเอียดอุปกรณ์และค่าติดตั้ง	ราคา (บาท)	สัดส่วน (%)
1	ที่ดิน (10 ไร่) และอาคาร	11,500,000	2.45
2	boiler & auxiliaries in semi- knocked down condition with accessories	124,740,000	26.57
3	steam turbine, generator system and accessories	94,644,000	20.16
4	electrostatic precipitator and accessories	17,328,300	3.69
5	fuel-ash handing system and accessories	31,498,500	6.71
6	cooling tower system and accessories	10,517,100	2.24
7	Pump, piping, fitting, control and special valves, desuperheater, PRDS and accessories	15,044,700	3.10
8	valves, steam traps, strainers support, expansion bellows and accessories	5,784,900	1.23
9	pipe supports, spring supports, structure supports and accessories	2,102,100	0.45
10	distributed control system and accessories	7,867,200	1.68
11	instrumentation, control panel and system, interconnecting cables and accessories	4,237,200	0.90
12	UPS, batteries other electrical items	3,365,967	0.72
13	installation & labor cost	130,840,000	27.87
14	grid connection and transformer 10 MW	10,000,000	2.14
	รวมเงินลงทุนเริ่มต้น	469,469,967	100.00

กรณีพบว่า ทั้งสองกรณีมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่า 0 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าสูงกว่า 6.75% ซึ่งแสดงให้เห็นว่า โครงการสร้างโรงไฟฟ้าโดยใช้เทคโนโลยีเผาไหม้ตรงนี้มีมูลค่าที่คุ้มค่าที่จะลงทุนทั้ง 2 กรณีศึกษา

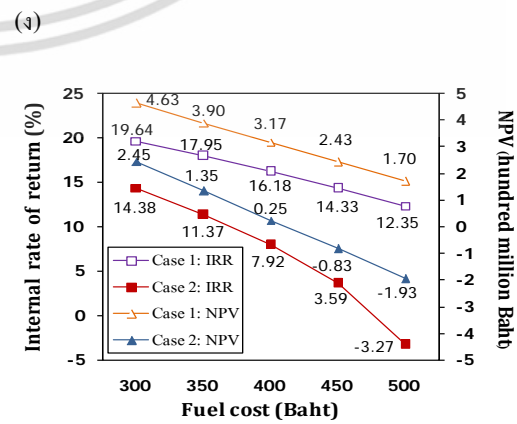
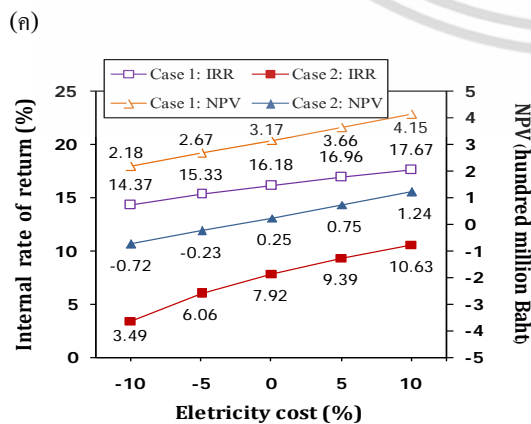
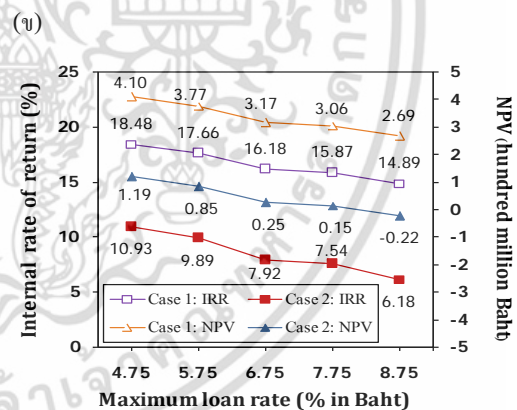
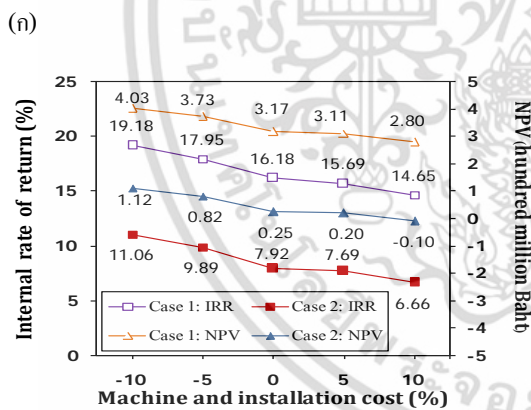
3.3.2. วิเคราะห์ความไหวตัวของโครงการ

รูปที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความไหวตัวของโครงการสร้างโรงไฟฟ้าขนาด 9.9 MW โดยเทคนิคเผาไหม้โดยตรง ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงราคาเครื่องจักรและค่าติดตั้ง อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ราคาซื้อขายไฟฟ้าและราคาของชานอ้อย โดยความไหวตัวของราคาซื้อขายไฟฟ้าจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปีที่ 8-20 (คิดการเปลี่ยนแปลงจากอัตราค่ารับซื้อที่ 3.30 บาท/หน่วย) เมื่อพิจารณาผลกระทบของตัวแปรต่าง ๆ ของทั้ง 2 กรณีศึกษาพบว่า ราคาในการรับซื้อไฟฟ้าและราคาเชื้อเพลิงส่งผลกระทบต่อค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตรา

ผลตอบแทนภายในของโครงการสูงที่สุดที่เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงตัวแปรที่เท่ากัน

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนการลงทุนในส่วน NPV มีค่าเป็นบวกและค่า IRR มีค่าสูงกว่า 6.75% สำหรับโครงการโรงไฟฟ้าที่มีการซื้อเชื้อเพลิง 8 เดือนในช่วงการปิดหีบ พบว่า เป็นโครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนตลอดช่วงการเปลี่ยนแปลงราคาเครื่องจักรและค่าติดตั้งในช่วง $\pm 10%$ ของราคาปัจจุบัน อัตราการรับซื้อไฟฟ้าในช่วงปีที่ 8-20 มีการเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2.97-3.63 บาท/หน่วย อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 4.75-8.75 บาท ดังแสดงในรูปที่ 2

สำหรับโครงการ โรงไฟฟ้าที่ต้องซื้อเพลิง 12 เดือน จะมีความเหมาะสมกับการลงทุน เมื่ออัตราค่ารับซื้อไฟฟ้ามีค่าสูงกว่าหรือเท่ากับอัตราค่ารับซื้อในปัจจุบันที่ 3.30 บาท/หน่วย ราคาเชื้อเพลิงอยู่ในราคาต่ำกว่าหรือเท่ากับ 400 บาท/ตัน อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 7.75 บาท และค่าเครื่องจักรและค่าติดตั้งสูงขึ้นไม่เกิน 5% ของราคาปัจจุบัน



รูปที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความไหวตัวของโครงการสร้างโรงไฟฟ้าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง (ก) ราคาเครื่องจักรและค่าติดตั้ง (ข) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (ค) ราคาซื้อขายไฟฟ้าของโครงการ (ง) ราคาชานอ้อย สำหรับ 1) กรณีที่มีการซื้อชานอ้อย 8 เดือน และ 2) กรณีที่มีการซื้อชานอ้อย 12 เดือน

4. สรุปผลการวิเคราะห์

จากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการสร้างโรงไฟฟ้าขนาด 9.9 MW โดยใช้พลังงานจากขานอ้อยใน 2 กรณีคือ เมื่อโรงไฟฟ้ามีการซื้อเชื้อเพลิง 8 เดือนในช่วงปิดหีบ และโรงไฟฟ้าที่ต้องซื้อเพลิง 12 เดือน พบว่า การลงทุนของโรงไฟฟ้าต้องใช้เงินลงทุนในโครงการประมาณ 469.5 ล้านบาท กรณีที่โรงไฟฟ้ามีการซื้อเชื้อเพลิง 8 เดือน มีผลตอบแทนสูงกว่า และมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ 316.6 ล้านบาท และมีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ 16.18% และระยะเวลาคืนทุน 6.8 ปี สำหรับกรณีโรงไฟฟ้าที่ต้องซื้อเพลิง 12 เดือน จะมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ 25.9 ล้านบาท มีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าเท่ากับ 7.92% ระยะเวลาคืนทุนคือ 11.8 ปี

เมื่อพิจารณาความไหวตัวของโครงการพบว่า ราคาในการรับซื้อไฟฟ้าและราคาเชื้อเพลิงส่งผลกระทบต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการสูงที่สุด สำหรับโครงการโรงไฟฟ้าที่ต้องซื้อเพลิง 12 เดือน จะมีความเหมาะสมกับการลงทุน เมื่ออัตราการรับซื้อไฟฟ้าในช่วงปีที่ 8-20 มีค่าสูงกว่าหรือเท่ากับ 3.30 บาท/หน่วย ราคาเครื่องจักรและติดตั้งมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดไม่เกิน 5% ของราคาปัจจุบัน ราคาเชื้อเพลิงอยู่ในราคาต่ำกว่าหรือเท่ากับ 400 บาท/ตัน และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 7.75 บาท ในขณะที่โครงการโรงไฟฟ้าที่ต้องซื้อเชื้อเพลิง 8 เดือน พบว่าเป็นโครงการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนตลอดช่วงการเปลี่ยนแปลงราคาเครื่องจักรและค่าติดตั้งในช่วง $\pm 10\%$ อัตราการรับซื้อไฟฟ้าในช่วงปีที่ 8-20 มีการเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2.97-3.63 บาท/หน่วย อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยู่ระหว่างร้อยละ 4.75-8.75 บาท

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเงินสนับสนุนจากภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] EPPD., Ministry of Energy, "Report on Operation Results of the Managing Committee on Power Generation from Renewable Energy Promotion," Energy Policy Journal, Vol.95, pp.43-46, Jan.-March, 2012.
- [2] W. Kurowart, "Concept for Purchase of Power from Renewable Energy by Using Feed-in Tariff Instead Adder for Biogas Power Group," Seminar on New Power Purchasing Concept for Renewable Energy, Bangkok, Thailand, Dec., 2013.
- [3] S. Tangpukdee, A Feasibility Study on Increasing the Production Capacity of a Biomass Power Plant: a Case Study of Dan Chang Bio-Energy Power Plant, Sukhothai Thammathirat University, Nonthaburi, 2008.
- [4] K. Comproh, Feasibility Study on Rice Husk and Cassava Rhizome Biomass Power Plant Investment in Si Sa Ket Province, Kasersart University, Bangkok, 2010.
- [5] C. Piputsitee, Project Feasibility Studies, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok, 2001.
- [6] GAV., Bureau of Property Valuation, Treasury Department, Ministry of Finance, Find Appraised, <<http://property.treasury.go.th>> (accessed June, 2014).
- [7] MEA., "Regulations for the Purchase of Power from Very Small Power Producers for the Generation Using Renewable Energy," VSPP Regulatory, 2009.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้