บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการออกแบบและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และศึกษาต้นทุนและความคุ้มค่าของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล จำนวน 4อาคาร บนพื้นที่รวมบนดาดฟ้าทุกอาคารทั้งหมด 2,513 ตารางเมตร โดยศึกษาการออกแบบและติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในรูปแบบการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้งานเอง (Self-consumption) โดยได้มีการออกแบบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในเฟสแรก ที่ประกอบไปด้วยอาคาร A1 A2 A6 และ P1 ที่มีพื้นที่รวม ขนาด 2,513 ตารางเมตร โดยเจ้าของ บริษัท ภิรัชบุรี เป็นผู้ลงทุนเองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ติดตั้งหลักๆ ดังต่อไปนี้ แผงพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดแผง Mono - Crystalline ขนาด 390 Wp อินเวอร์เตอร์ และอุปกรณ์อื่นทางด้านวิศวกรรมอีก ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นปัจจัยหลักในการลงทุน จึงมีการเปรียบเทียบอุปกรณ์อินเวอร์เตอร์ขึ้นมา เนื่องจากเป็นอุปกรณ์หลักที่มีค่าใช้จ่ายสูง ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบทั้งขนาดการใช้งาน การติดตั้งและการลงทุนรวมถึงผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า เพื่อการลดต้นทุนและรองรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมแก่การใช้งาน จากการออกแบบระบบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โครงการ ซัมเมอร์ลาซาล ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 471,513.60kWh ต่อปี ช่วยลดปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าทำให้ช่วยประหยัดค่าไฟ คิดเป็นรายได้ที่จะได้รับจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิช ทั้ง 4 อาคาร คือต่อปี เท่ากับ 1,734,698.53 บาทต่อปี

จากการวิเคราะห์ต้นทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ ภายใต้เงื่อนไขอายุโครงการ 25 ปี และเจ้าของเป็นผู้ลงทุนเองตัวเลือก 1 จะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ Mono Crystalline ขนาด 390 Wp แบบยึดติดอยู่กับที่ ติดตั้งบนหลังคาอาคาร A1 จำนวน 162 แผง อาคาร A2 จำนวน 162 แผง อาคาร A6 จำนวน 162 แผง และอาคาร P1จำนวน 420 แผง รวมทั้งสิ้นจำนวน 906 แผ่น โดยอาคาร A1 A2 และ A6 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 36 kW จำนวน 6 ตัว และอาคาร P1 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 36 kW จำนวน 5 ตัว ซึ่งเงินลงทุนในการติดตั้ง

12,376,555.02 บาท วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน ภายใต้เงื่อนไขอายุโครงการ 25 ปี จากบทที่ 4 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV เป็น 2,054,207.81บาท IRR เป็น 2% Payback Period อยู่ที่ 8 ปี จึงสรุปได้ว่า ตัวเลือก 1 แสดงว่าการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่า แต่การลงทุนที่ยังค่อนข้างสูงเนื่องจากอินเวอร์เตอร์ที่เลือกใช้มีราคาแพงและการออกแบบมีการออกแบบอินเวอร์เตอร์เพื่อให้เผื่อเกินกำลังการผลิตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ตัวเลือก 2 จะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ Mono Crystalline ขนาด 390 Wp แบบยึดติดอยู่กับที่ ติดตั้งบนหลังคาอาคาร A1 จำนวน 162 แผง อาคาร A2 จำนวน 162 แผง อาคาร A6 จำนวน 162 แผง และอาคาร P1จำนวน 420 แผง รวมทั้งสิ้นจำนวน 906 แผ่น โดยอาคาร A1 A2 และ A6 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 36 kW จำนวน 6 ตัว และอาคาร P1 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 33 kW จำนวน 5 ตัว ซึ่งเงินลงทุนในการติดตั้ง 12,465,522.96 บาท วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน ภายใต้เงื่อนไขอายุโครงการ 25 ปี จากบทที่ 4 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV เป็น 2,142,720.28 บาท IRR เป็น 2 % Payback period อยู่ที่ 7.92 ปี จึงสรุปได้ว่า ตัวเลือก 2 แสดงว่าการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่า อินเวอร์เตอร์ที่เลือกใช้มีราคาแพงและการออกแบบมีการออกแบบอินเวอร์เตอร์เพื่อให้เผื่อเกินกำลังการผลิตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ตัวเลือก 3 จะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ Mono Crystalline ขนาด 390 Wp แบบยึดติดอยู่กับที่ ติดตั้งบนหลังคาอาคาร A1 จำนวน 162 แผง อาคาร A2 จำนวน 162 แผง อาคาร A6 จำนวน 162 แผง และอาคาร P1จำนวน 420 แผง รวมทั้งสิ้นจำนวน 906 แผ่น โดยอาคาร A1,A2,A6 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 25 kW จำนวน 9 ตัว และอาคาร P1 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 36 kW จำนวน 5 ตัว ซึ่งเงินลงทุนในการติดตั้ง 12,602,947.73 บาท วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน ภายใต้เงื่อนไขอายุโครงการ 25 ปี จากบทที่ 4 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV เป็น 1,488,352.40 บาท IRR เป็น 1 % Payback Period อยู่ที่ 8.40 ปี จึงสรุปได้ว่า ตัวเลือก 3 แสดงว่าการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่า เนื่องจากอินเวอร์เตอร์ที่เลือกใช้มีราคาถูกและการออกแบบมีการออกแบบอินเวอร์เตอร์เพื่อให้รองรับกำลังการผลิตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แม้จะมีการเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ใหม่ทุกๆ 5 ปี และ 10 ปี ของตลอดอายุของโครงการ

ตัวเลือก 4 จะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ Mono Crystalline ขนาด 390 Wp แบบยึดติดอยู่กับที่ ติดตั้งบนหลังคาอาคาร A1 จำนวน 162 แผง อาคาร A2 จำนวน 162 แผง อาคาร A6 จำนวน 162 แผง และอาคาร P1จำนวน 420 แผง รวมทั้งสิ้นจำนวน 906 แผ่น โดยอาคาร A1 A2 และ A6 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 25 kW จำนวน 9 ตัว และอาคาร P1 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 33 kW จำนวน 5 ตัว ซึ่งเงินลงทุนในการติดตั้ง 11,661,393.06 บาท วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน ภายใต้เงื่อนไขอายุโครงการ 25 ปี จากบทที่ 4 พบว่า

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV เป็น 3,152,694.71บาท IRR เป็น 3 % Payback Period อยู่ที่ 7.22 ปี จึงสรุปได้ว่า ตัวเลือก 4 แสดงว่าการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่า เงินลงทุนน้อยและอายุคืนทุนยังอยู่ในระยะสั้น อินเวอร์เตอร์ที่เลือกใช้ขนาด 33 kW มีราคาแพงกว่ามากแต่จะมีการรับประกันที่ยาวนานกว่าอินเวอร์เตอร์ที่ขนาด 25kW

ตัวเลือก 5 จะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ Mono Crystalline ขนาด 390 Wp แบบยึดติดอยู่กับที่ ติดตั้งบนหลังคาอาคาร A1 จำนวน 156 แผง อาคาร A2 จำนวน 156 แผง อาคาร A6 จำนวน 156 แผง และอาคาร P1จำนวน 420 แผง รวมทั้งสิ้นจำนวน 888 แผ่น โดยอาคาร A1 A2 และ A6 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 33 kW จำนวน 6 ตัว และอาคาร P1 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 36 kW จำนวน 5 ตัว ซึ่งเงินลงทุนในการติดตั้ง 12,402,171.34 บาท วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน ภายใต้เงื่อนไขอายุโครงการ 25 ปี จากบทที่ 4 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV เป็น 2,277,783.00 บาท IRR เป็น 2 % Payback period อยู่ที่ 7.78 ปี จึงสรุปได้ว่า ตัวเลือก 5 แสดงว่าการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุนแต่จำนวนแผงเซลล์แสอาทิตย์สามารถติดตั้งได้มีปริมาณที่น้อยกว่าตัวเลือกอื่นๆและอินเวอร์เตอร์ที่เลือกใช้ขนาด 33 kWมีราคาแพงมากแม้จะมีการรับประกันที่ยาวนานมากถึง 15 ปีก็ตาม

ตัวเลือก 6 จะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ Mono Crystalline ขนาด 390Wp แบบยึดติดอยู่กับที่ ติดตั้งบนหลังคาอาคาร A1 จำนวน 156 แผง อาคาร A2 จำนวน 156 แผง อาคาร A6 จำนวน 156 แผง และอาคาร P1 จำนวน 420 แผง รวมทั้งสิ้นจำนวน 888 แผ่น โดยอาคาร A1 A2 และ A6 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 33 kW จำนวน 6 ตัว และอาคาร P1 ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 33 kW จำนวน 5 ตัว ซึ่งเงินลงทุนในการติดตั้ง 12,491,138.28 บาท วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน ภายใต้เงื่อนไขอายุโครงการ 25 ปี จากบทที่ 4 พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV เป็น 2,438,295.47 บาท IRR เป็น 2 % Payback Period อยู่ที่ 7.66 ปี จึงสรุปได้ว่า ตัวเลือก 6 แสดงว่าการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน แต่เงินลงทุนยังคงสูงมากและอินเวอร์เตอร์ที่เลือกใช้ขนาด 33 kW มีราคาแพงมาก

สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบและความคุ้มค่าของการติดตั้งระบบผลิตพลังงานด้วยแสงอาทิตย์ ตัวเลือก 4 จะมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนและการใช้งานของระบบบอย่างคุ้มค่ามากที่สุด เนื่องจากมีการออกแบบขนาดของอินเวอร์เตอร์ให้มีหลายขนาดที่สามารถครอบคลุมกับกำลังการผลิตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อหาความคุ้มค่าต่อการลงทุนเพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดสำหรับโครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล หากเลือกใช้ในโครงการอื่นหรือเฟสอื่นๆในโครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล โดยที่ ตัวเลือก 4 ตอบโจทย์ความ

คุ้มค่ามากที่สุด เงินลงทุนน้อยและอายุคืนทุนยังอยู่ในระยะสั้น อินเวอร์เตอร์ที่เลือกใช้ขนาด 33 kW มีการออกแบบมาเพื่อใช้งานอย่างคุ้มค่าแต่จะมีการรับประกันที่ยาวนานกว่าอินเวอร์เตอร์ที่ขนาด 25kW

ดังนั้นการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล จะมีความคุ้มค่าเป็นอย่างมาก ถ้ามีการออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆให้เหมาะสมและพอดีกับการใช้งาน ซึ่งการลงทุนจะมีความคุ้มค่าเป็นอย่างมาก หากมีการนำไปใช้ให้เหมาะแก่การลงทุนในเฟสอื่นๆในโครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล ต่อไป ทั้งนี้การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จะต้องต้นทุนมีการดูแลบำรุงรักษาระบบอย่างสม่ำเสมอ ตรวจเช็คอุปกรณ์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ทุกๆ 3 เดือน เท่ากับ 4 ครั้งต่อปี และสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งบุคลากรในบริษัท ภิรัชบุรี จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และจะต้องมีการบริหารจัดการใช้ไฟฟ้าว่าช่วงเวลาไหนควรจะใช้อุปกรณ์ชนิดใด และอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดใดที่ไม่สามารถใช้งานพร้อมกันเพื่อไม่ให้ระบบผลิตไฟฟ้าเกิดความเสียหายได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการที่จะออกแบบและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ควรเลือกแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้การรับรองมาตรฐาน และเหมาะสมสำหรับพื้นที่นั้นๆ เพื่อประสิทธิภาพและความคุ้มค่าที่สูงสุดต่อผู้ลงทุน

2. ผู้ที่จะลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อที่จะบริหารจัดการระบบไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในแต่ละวัน

3. ในการออกแบบระบบติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องคำนึกถึงการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆอย่างคุ้มค่าและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการออกแบบระบบกับอาคารและพื้นที่นั้นๆ