บทที่ 1

บทนำ

1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศไทยมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากภาคส่วนต่างๆ เช่น ภาคประชาชน ภาคอุตสาหกรรม มีใช้พลังงานไฟฟ้าในการให้ความสว่าง ใช้ในระบบปรับอากาศ และการในกระบวนการผลิต และภาครัฐมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการวางรากฐานทางด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานหลักที่สำคัญ และเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาพื้นฐานต่าง ๆ ของประเทศ ทั้งทางด้านสังคม และเศรษฐกิจ เป็นพลังงานที่ช่วยสนับสนุนให้มีการพัฒนาการเศรษฐกิจในทุกภาคส่วนของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ หรือภาคเอกชน จากตารางที่ 1 แสดงถึงการประมาณการใช้ไฟฟ้าตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า (PowerDevelopment Plan:PDP) ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2555-2560

ตารางที่ 1 สถิติและพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าสำหรับจัดทำแผน PDP ปี พ.ศ. 2555-2560

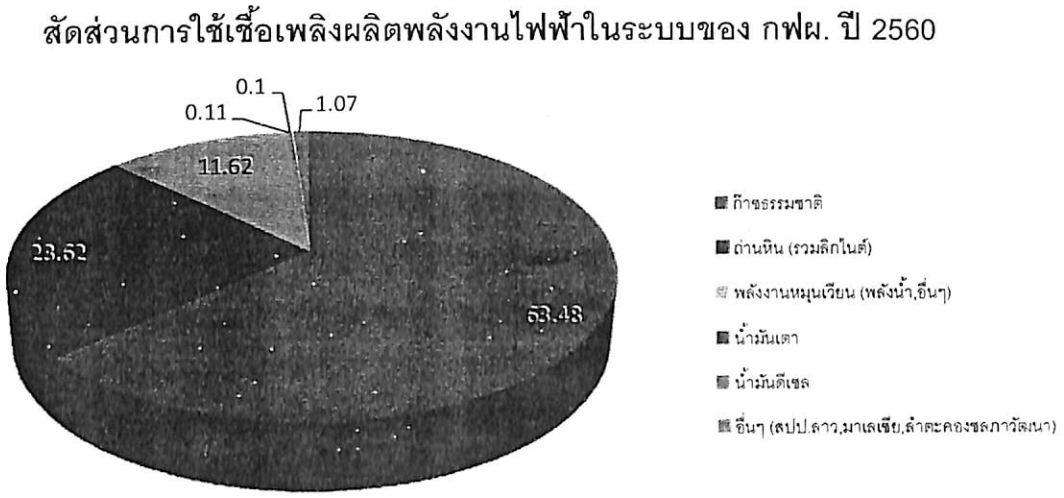
ปี	พลังไฟฟ้าสูงสุด (เมกะวัตต์)	พลังงานไฟฟ้า (ล้านหน่วย)
2555	26,355	175,089
2556	27,443	183,283
2557	28,790	191,630
2558	30,231	200,726
2559	31,809	210,619
2560	33,264	219,616

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน(2560)

จะเห็นได้ว่าค่าพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพิ่มขึ้นจาก 26,355 เมกะวัตต์ ในปีพ.ศ. 2555 เป็น 33,264 เมกะวัตต์ ในปี พ.ศ. 2560 และค่า

พยากรณ์ความต้องการพลังงานไฟฟ้าของระบบก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน เพิ่มขึ้นจาก 175,089 ล้านหน่วย ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 219,616 ล้านหน่วย ในปี พ.ศ. 2560 ดังนั้น รัฐบาลต้องรับภาระด้านการจัดหาแหล่งเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการ

ตารางที่ 2 สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยปี พ.ศ. 2560



ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(2560)

เมื่อแยกตามประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยปี พ.ศ. 2560 ดังแสดงได้ดังตารางที่ 2 พบว่าประเทศไทยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงหลักสำหรับผลิตไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 63.48 ของแหล่งเชื้อเพลิงทั้งหมด รองลงมาใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 23.62 ใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 11.62 ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 0.11 ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงคิดเป็นร้อยละ 0.10 และซื้อเชื้อเพลิงจากต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 1.07 จะเห็นได้ว่าประเทศไทยพึ่งพาก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าสูงมาก ซึ่งนับเป็นความเสี่ยงด้านความมั่นคงในการจัดหาพลังงาน

รัฐบาลจึงได้มีนโยบายที่จะพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทน (Renewable Energy) เพื่อเป็นการสร้างความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจและพลังงานให้กับประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพของพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้าหลายประเภท เช่นพลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ ชีวมวล ชีวภาพ และขยะ โดยแนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้าของประเทศต้องมีการคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด (Scared Resources) และสามารถ

ใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหากสามารถนำพลังงานเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ก็จะเป็นแหล่งพลังงานที่ยั่งยืนของประเทศได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการผลักดันให้ประเทศหันมาใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop PV System) สำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โดยเลือกโครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล (Summer Lasalle) ในสังกัดบริษัท ภิรัช บุรี จำกัด เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากบริษัท ภิรัช บุรี จำกัด ได้มองเห็นถึงความสำคัญของการใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างคุ้มค่า จึงได้มีแนวคิดที่จะใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าใช้สำหรับในอาคารสำนักงาน ผู้วิจัยเห็นว่า สามารถนำ มาเป็นต้นแบบในการศึกษาเพื่อให้ครอบคลุมในส่วนของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่นำมาพิจารณาประกอบการศึกษาครั้งนี้คือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid Connected System)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคานั้นจะเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน แต่การผลิตไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์นั้น ก็อาจจะมีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นได้ เช่น ความเสี่ยงภัยจากภัยธรรมชาติ (Natural Disaster Risks) ทำให้ปริมาณแสงอาทิตย์ที่ไม่เพียงพอต่อการผลิตกระแสไฟฟ้า ความเสี่ยงทางด้านการเงิน (Financial Risk) ทั้งในส่วนของอัตราดอกเบี้ยและอัตราแลกเปลี่ยน และความเสี่ยงจากการดำเนินการ (Operation Risk) เนื่องจากในการดำเนินการอาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการด้านการเงินก่อนการตัดสินใจลงทุนว่าจะเลือกลงทุนหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการตัดสินใจลงทุนในโครงการ โดยวิเคราะห์ถึงการลงทุนที่ให้ประโยชน์สูงสุดและพิจารณาผลตอบแทนของโครงการในแง่ผลกำไรทางการเงิน ซึ่งผู้วิจัยหวังว่าผลที่ได้จากการศึกษาจะสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการวางแผนหรือกำหนดแนวทางการลงทุนให้มีความเหมาะสมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการออกแบบและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล

2) เพื่อศึกษาต้นทุนและความคุ้มค่าของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์

3) เพื่อเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการติดตั้งและระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล ในเฟสอื่นๆต่อไป

4) เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการใช้พลังงานของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา

1.3. ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาการออกแบบและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล

2. ศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา จะทำการศึกษาเฉพาะพื้นที่อาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์ โครงการ ซัมเมอร์ ลาซาล จำนวน 4 อาคาร บนพื้นที่รวมบนดาดฟ้าทุกอาคารทั้งหมด 2,513 ตารางเมตร

3. วิเคราะห์ต้นทุนพลังงานต่อหน่วยบริเวณพื้นที่ติดตั้ง เพื่อเป็นแนวทางในการติดตั้งพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงต้นทุนและความคุ้มค่าในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์

2. ได้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการขยายระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาสำหรับอาคารสำนักงานเชิงพาณิชย์เพื่อความคุ้มค่าแก่การลงทุนในอนาคต

3. เพื่อเป็นแนวทางในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอนาคต รวมถึงพลังงานทดแทนอื่น ๆ จนไปสู่การจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน

นิยามศัพท์เฉพาะ

พลังงานทดแทน (Renewable Energy) หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงแบ่งตามแหล่งที่มาได้ 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป อาจเรียกว่าพลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สามารถหมุนเวียนใช้ได้อีก เรียกว่า พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างจากสารกึ่งตัวนำ สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ (หรือแสงจากหลอดไฟ) ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ทันทีที่มีแสงตกกระทบ เซลล์แสงอาทิตย์ก็จะผลิตไฟฟ้าได้ทันที และไฟฟ้าที่ได้นั้นจะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC Current)

ระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On Grid System หรือ Grid Connected System) หมายถึงระบบผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ที่ทำงานสัมพันธ์กับผู้ให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้ารายใหญ่ ในประเทศไทยคือการไฟฟ้านครหลวงการไฟฟ้าภูมิภาคและการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่แล้วระบบจะมีเพียงแค่แผงโซล่าเซลล์ต่อเข้ากับกริดไทน์อินเวอร์เตอร์เพื่อแปลงจากไฟกระแสตรงเป็นไฟกระแสสลับแล้วต่อพ่วงกับไฟฟ้าที่จ่ายมาจากการไฟฟ้า

ระบบโดดเดี่ยว (Off Grid System หรือ Stand Alone System) คือระบบที่ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ที่ไม่ปฏิสัมพันธ์กับผู้ให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้ารายใหญ่ในประเทศไทยคือการไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าภูมิภาคและการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ระบบออฟกริดนี้จะแยกเดี่ยวออกมา โดยผู้ติดตั้งโซล่าเซลล์จะสามารถผลิตไฟฟ้าใช้ได้เอง โดยไม่ต้องพึ่งพาการไฟฟ้า

แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า (Power Development Plan : PDP) แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า แผนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชนิดต่างๆ เพื่อให้มีกำลังผลิตของระบบไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นให้เพียงพอสำหรับอนาคต15-20ปี ข้างหน้าโดยจะมีการปรับปรุงทุกปีเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.)

Peak คือ ความต้องการใช้พลังไฟฟ้าสูงสุด ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

kW (Kilo Watt) คือ หน่วยวัดกำลังไฟฟ้า หนึ่งกิโลวัตต์มีค่าเท่ากับหนึ่งพันวัตต์ (1 กิโลวัตต์ = 1,000 วัตต์)

kWh (Kilo Watt Hour) คือ หน่วยวัดความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า หนึ่งกิโลวัตต์-ชั่วโมงเป็นปริมาณพลังงานที่ถูกใช้ในอัตรา 1,000 วัตต์เป็นเวลาหนึ่งชั่วโมง ตัวอย่าง : หลอดไฟหลอดละ 100 วัตต์ จำนวน 10 หลอด รวม 100 x 10 = 1,000 วัตต์ โดย 1 กิโลวัตต์ × 1 ชั่วโมง = 1000 วัตต์ × 3,600 วินาที = 3.6 ล้านจูล หรือที่เรียกทั่วไปว่า ใช้ไฟ 1 หน่วย

MW (Mega Watt) คือ หน่วยวัดกำลังไฟฟ้าหนึ่งเมกะวัตต์มีค่าเท่ากับหนึ่งล้านวัตต์ (1 เมกะวัตต์ = 1,000,000 วัตต์)

kV เควี หรือ กิโลโวลต์ คือ หน่วยที่ใช้เรียกขนาดของแรงดันไฟฟ้าเป็นพันโวลต์ เช่น 1 kVหมายถึงขนาดของแรงดันไฟฟ้า 1 กิโลโวลต์ หรือ 1,000 โวลต์

V (Volt) โวลต์ คือ หน่วยที่ใช้เรียกขนาดของแรงดันไฟฟ้า เช่น 220V หมายถึงขนาดของแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์