

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุปกรณีหมู่บ้านตัวอย่าง

กรณีหมู่บ้านตัวอย่าง ทำการประมาณความต้องการไฟฟ้าของหมู่บ้านโดยตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับชนิด จำนวนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่แต่ละครัวเรือนใช้ ตลอดจนพฤติกรรมการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ (กำหนดโดยตัวประกอบความต้องการไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ) แบ่งกรณีย่อย ๆ เป็น 4 กรณีตามสัดส่วนภาระไฟฟ้าส่องสว่างต่อภาระไฟฟ้าทั้งหมด ได้แก่ สัดส่วนภาระไฟฟ้าส่องสว่างฯ เท่ากับ 31.59% 50% 80% และ 100% ของภาระไฟฟ้าทั้งหมด จากนั้นออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าทั้ง 4 ประเภท สำหรับกรณีพื้นฐานและกรณีมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรม Homer Pro ในส่วนของการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบประเภทต่าง ๆ กรณีมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า ใช้โปรแกรม Excel ช่วยในการคำนวณค่าต่าง ๆ ทางเศรษฐศาสตร์ ลักษณะภาระไฟฟ้าของหมู่บ้านตัวอย่างทุกกรณีมีลักษณะเป็นช่วง คือมีความต้องการไฟฟ้าในช่วงประมาณ 5.00–8.00 น. กับช่วงเวลา 12.00 – 23.00 น.

จากการศึกษาพบว่า ผลของการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าที่มีต่อการเลือกขนาดระบบผลิตไฟฟ้าสำหรับหมู่บ้านตัวอย่างสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าทำให้ความต้องการไฟฟ้าโดยรวมของหมู่บ้านลดลงประมาณ 20-65 % ตามสัดส่วนของภาระไฟฟ้าส่องสว่างต่อภาระไฟฟ้าทั้งหมด กล่าวคือ ยังมีสัดส่วนภาระไฟฟ้าส่องสว่างฯ มาก เมื่อมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า ความต้องการไฟฟ้าโดยรวมของหมู่บ้านก็ยิ่งลดลงมาก รวมถึงสัดส่วนภาระไฟฟ้าส่องสว่างฯ ของกรณีมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า ก็ลดลงตามสัดส่วนด้วย

2. การจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าทำให้ค่าใช้จ่ายในการลงทุนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับระบบประเภทเดียวกันของกรณีพื้นฐาน เนื่องจากภาระไฟฟ้าโดยรวมมีปริมาณลดลง ส่งผลให้ขนาดอุปกรณ์ของระบบผลิตไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กลง โดยเฉพาะระบบที่มีแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พบว่าเมื่อมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในการลงทุนลดลงได้สูงสุดถึง 44 % นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณน้ำมันที่ใช้ (ระบบที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล) ลดลง 13 – 48% (ยิ่งสัดส่วนภาระไฟฟ้าส่องสว่างฯ สูง ปริมาณน้ำมันที่ใช้ยิ่งลดลงได้มาก)

การจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าทำให้ระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสม แสงเซลล์แสงอาทิตย์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล/แบตเตอรี่/อินเวอร์เตอร์ มีความน่าสนใจในการลงทุนมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับระบบที่มีแต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล สังเกตได้จากค่าใช้จ่ายในการลงทุนและต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยที่ลดลง เมื่อมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า

4. แม้ว่าระบบแสงเซลล์แสงอาทิตย์/แบตเตอรี่/อินเวอร์เตอร์ จะมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยสูงขึ้นเมื่อมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า แต่ค่าใช้จ่ายในการลงทุนนั้นต่ำกว่าระบบประเภทเดียวกันของกรณีพื้นฐานมาก จึงกล่าวได้ว่าการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าทำให้การผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนมีความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติมากขึ้น หรือเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจในการตัดสินใจเลือกประเภทระบบผลิตไฟฟ้า โดยเฉพาะในกรณีที่พื้นที่นั้นอยู่ห่างไกล การคมนาคมขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงไม่สะดวก กรณีน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาแพง หรือพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในบริเวณที่มีแสงอาทิตย์ปริมาณมากพอ (พิจารณาจากระยะเวลาที่มีแสงอาทิตย์ในแต่ละวัน ความเข้มแสงอาทิตย์ เป็นต้น)

5.2 บทสรุปกรณีศึกษา : หมู่บ้านมั่ง ดอยบุญ

จากการสำรวจความต้องการพลังงานของหมู่บ้านมั่งเพื่อประมาณเป็นความต้องการไฟฟ้าโดยรวม สามารถแบ่งลักษณะภาระไฟฟ้าของหมู่บ้านมั่งได้เป็น 2 กรณี คือ กรณีลักษณะภาระไฟฟ้าแบบเป็นช่วง คือมีความต้องการไฟฟ้าในช่วงเช้าและช่วงหัวค่ำ กับกรณีลักษณะภาระไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง คือมีความต้องการไฟฟ้าตลอดวัน (ภาระไฟฟ้าส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในช่วงเวลาเช้าและเวลาหัวค่ำ) ทำการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าของกรณีพื้นฐานและกรณีที่มีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า โดยเปลี่ยนหลอดไส้และหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดต่าง ๆ เป็นหลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์ขนาดต่าง ๆ ที่มีความสว่างใกล้เคียงกับหลอดไฟเดิม จากนั้นวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ของระบบประเภทต่าง ๆ สรุปผลได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. การจัดการด้านความต้องการไฟฟ้ายังคงให้ผลในลักษณะเดียวกับกรณีหมู่บ้านตัวอย่าง กล่าวคือ ทำให้มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดอายุโครงการลดลง ขนาดของอุปกรณ์ส่วนใหญ่ในระบบลดลง

2. กรณีลักษณะภาระไฟฟ้าแบบเป็นช่วง ระบบที่มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำสุดคือระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล รองลงมาคือระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล/แบตเตอรี่/อินเวอร์เตอร์ ทั้งกรณีพื้นฐานและกรณีที่มีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า เนื่องจากสามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลตามช่วงเวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าได้เลย ส่วนระบบที่มีแสงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเก็บ

พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ไว้ที่แบตเตอรี่ เนื่องจากช่วงเวลากลางวันไม่ค่อยมีความต้องการไฟฟ้าหรือมีเป็นปริมาณน้อย

3. กรณีลักษณะภาระไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง พบว่าระบบที่มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดอายุโครงการและต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยต่ำสุดคือ ระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล/แบตเตอรี่/อินเวอร์เตอร์ รองลงมาเป็นระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล/แบตเตอรี่/อินเวอร์เตอร์ จะเห็นว่าลักษณะภาระไฟฟ้าแบบนี้ ระบบที่มีแผงเซลล์แสงอาทิตย์ร่วมด้วยมีต้นทุนต่ำกว่าระบบที่มีแต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเวลากลางวัน แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าแล้วจ่ายภาระไฟฟ้าได้เลย หากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตพลังงานไฟฟ้าเกินความต้องการจึงค่อยเก็บสะสมที่แบตเตอรี่เพื่อจ่ายภาระไฟฟ้าในช่วงที่ไม่มีแสงแดด ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่จำเป็นต้องเดินเครื่องตลอดเวลาที่มีภาระไฟฟ้า ส่งผลให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น และใช้น้ำมันเชื้อเพลิงน้อยลงเกือบครึ่ง

4. เมื่อมีการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้า ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบผสมจะมีสัดส่วนพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น ช่วยให้อายุการใช้งานเชื้อเพลิงและลดปัญหาผลกระทบอันเกิดจากการเผาไหม้ด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ในงานวิจัยไม่ได้พิจารณาค่าใช้จ่ายในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ค่าใช้จ่ายการลดมลภาวะทางเสียงจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง เป็นต้น ซึ่งหากพิจารณาค่าใช้จ่ายด้านนี้ร่วมด้วย ระบบที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลร่วมผลิตพลังงานอาจมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้นซึ่งอาจใกล้เคียงกับระบบที่มีแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำให้ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีความน่าสนใจในการลงทุนมากขึ้น

2. ค่าตัวแปรในการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ รวมไปถึงค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ กำหนดให้คงที่ตลอดอายุโครงการ ซึ่งในความเป็นจริงราคาแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีแนวโน้มลดลงและราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มราคาสูงขึ้นในอนาคต เป็นที่คาดการณ์กันว่าระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบผสม แผงเซลล์แสงอาทิตย์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะมีต้นทุนใกล้เคียงหรือต่ำกว่าระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ผู้ลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าอาจจำเป็นต้องวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์เพิ่มเติม เพื่อให้ตรงกับสภาพการณ์ ณ ขณะนั้น

3. การเลือกประเภทระบบผลิตไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับลักษณะภาระไฟฟ้าของชุมชนหรือหมู่บ้านนั้น ๆ มาก (ลักษณะภาระไฟฟ้าแบบเป็นช่วง หรือแบบต่อเนื่อง) รวมไปถึงสภาพพื้นที่ (การคมนาคม ปริมาณความเข้มแสงอาทิตย์ เป็นต้น) การตัดสินใจในการจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการประมาณลักษณะภาระไฟฟ้าของชุมชนนั้น ๆ ว่ามีความต้องการไฟฟ้าสำหรับภาระไฟฟ้าส่องสว่างมากน้อยเพียงไร หากหมู่บ้านมีภาระไฟฟ้าส่องสว่างเป็นสัดส่วนน้อยเมื่อเทียบกับภาระไฟฟ้าโดยรวม การจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าโดยการเปลี่ยนมาใช้หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์อาจไม่มีนัยสำคัญมากนัก