บทที่ 8

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาระบบไฟฟ้าไฟโตโวลตาอิคและออกแบบระบบดังกล่าวให้มีขนาดพอเหมาะสมกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า ในหมู่บ้านชนบททั่วๆ ไปที่ห่างไกลของไทยที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นแนวทางในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้าแทนการใช้น้ำมัน ซึ่งนับวันอาจจะมีแนวโน้มที่ราคาจะสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีการผลิตเซลแสงอาทิตย์ ซึ่งในประเทศไทยเริ่มจะมีการวิจัยในเรื่องนี้บ้างแล้ว

การออกแบบระบบไฟฟ้าไฟโตโวลตาอิคได้มีการประเมินปริมาณการใช้ไฟฟ้าภายในหมู่บ้านแล้วจึงทำการออกแบบขนาดของแผงไฟโตโวลตาอิค ขนาดความจุของแบตเตอรี่ที่พอเหมาะและส่วนอื่นของระบบ โดยอาศัยข้อมูลบางอย่างที่มีอยู่แล้ว เช่น คุณสมบัติของแผงเซลแสงอาทิตย์ และข้อมูลพลังงานแสงอาทิตย์ในรอบปี เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงลักษณะของโหลด ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบและตัวแฟคเตอร์อื่นๆ สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้เลือกใช้ชนิดที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ของคนในชนบทไทยที่ห่างไกล ซึ่งสิ่งจำเป็นที่สุดก็เห็นจะได้แก่ ความต้องการในด้านแสงสว่าง เป็นหลักใหญ่สิ่งที่ต้องการรองลงไปก็ด้านความเพลิดเพลินภายในครอบครัว เช่น วิทยุ นอกจากนี้ในบางหมู่บ้านที่มีขนาดใหญ่ขึ้น อาจจะมีเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งเป็นของสาธารณะส่วนรวมภายในหมู่บ้าน เช่น เครื่องสูบน้ำ หรือไฟส่องทางเดิน เป็นต้น เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของระบบนับว่าค่อนข้างต่ำกว่าการใช้พลังงานในรูปอื่นที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ ซึ่งยังต้องอาศัยเทคโนโลยีการผลิตเซลแผงอาทิตย์ให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามวิทยานิพนธ์นี้จะเป็นแนวทางในการพิจารณาการติดตั้งระบบดังกล่าว ตามหมู่บ้านชนบทไทยที่ห่างไกลซึ่งยังไม่มีไฟฟ้าใช้ในอนาคต

<u>สรุปผลการวิจัย</u>

1. ในการออกแบบขนาดแผงเซลแสงอาทิตย์ ให้มีขนาดพอเหมาะกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าภายในหมู่บ้านที่ได้ประเมินขึ้น ต้องอาศัยข้อมูลทางพลังงานแสงอาทิตย์ในรอบ

ปีที่มีการจดบันทึกไว้ จำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่มีแสงแดดต่อวันในรอบปี และคุณสมบัติของแผงเซลแสงอาทิตย์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในระบบอีกด้วย เช่น ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่, ประสิทธิภาพของเร็ค-กูเลเตอร์, ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์และค่าการสูญเสียในระบบ สำหรับการหาหาขนาดความจุของแบตเตอรี่นี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของโหลด ลักษณะของภูมิอากาศและขนาดของแผงเซลแสงอาทิตย์ สมรรถนะของแบตเตอรี่ต้องดีพอที่จะใช้ได้กับวันที่มีแสงน้อย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.12 และรูปที่ 3.13 ก. ดังกล่าวแล้ว

2. กรณีที่มีแสงอาทิตย์น้อยจนค่าการรับรังสีที่ตกลงบนเซลแสงอาทิตย์ น้อยกว่าค่าการรับรังสีที่ระบบต้องการ อาจจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับจากแบต-เตอรี่มายังแผงเซลแสงอาทิตย์ได้ซึ่งจะทำให้ระบบเสียหาย จึงได้แก้ไขโดยการใช้บล็อก-กั้งไดโอดมาใส่ที่แต่ละแถวแผงของเซลแผงแสงอาทิตย์เป็นการป้องกันไว้ และกรณีที่ถ้าแผงเซลแสงอาทิตย์ถูกบังแสง ก็จะแก้ไขโดยการใส่บายพาสไดโอดไว้ ตามรูปที่ 3.6

3. แผงเซลแสงอาทิตย์ย่อย (Module) แต่ละแผงเมื่อจะนำมาเรียงเป็นแถวแผง (Array) ควรที่จะได้มีการทดสอบคุณสมบัติด้านกระแสและแรงดันไฟฟ้าทุกแผง และเลือกเอาแผงที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันที่สุดนำไปใช้งาน ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานของแผงเซลฯ มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะถ้าหากมีแผงเซลแสงอาทิตยใดที่มีคุณสมบัติเลวกว่าทุกๆ แผง ถ้านำมาใช้ด้วยแล้วแผงเซลแสงอาทิตย์นั้น ก็จะเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติรวมของแผงเซลทั้งหมด

4. โหลดที่เลือกใช้ควรจะเป็นโหลดกระแสตรง เพื่อหลีกเลี่ยงองค์ประกอบอื่นของระบบ เช่นตัวอินเวอร์เตอร์ ซึ่งมีราคาค่อนข้างแพง นอกจากนี้ยังจะทำให้เกิดความยุ่งยากของระบบมากขึ้น

<u>ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในขั้นต่อไป</u>

1. ศึกษาถึงวิธีการสะสมพลังงานในรูปอื่นแทนการใช้แบตเตอรี่ เมื่อพิจารณาถึงสภาพชนบทไทย แหล่งน้ำขนาดเล็กที่มีอยู่ในชนบทบางแห่ง สามารถที่จะนำมาผลิตกระ-แสไฟฟ้า เพื่อเป็นตัวกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Back up) ในยามที่ไม่อาจจะใช้ไฟฟ้าที่ได้จาก

แผงเซลแสงอาทิตย์

2. ปัญหาหนึ่งในการใช้งานของระบบไฟโตไวลตาอิค ได้แก่การควบคุมให้ให้ระบบทำงานที่จุดกำลังงานสูงสุดอยู่เสมอ แต่ในทางปฏิบัติจุดกำลังงานสูงสุดนี้จะเปลี่ยนแปลงตามความเข้มของแสง และเงื่อนไขสภาพแวดล้อมในขณะใช้งาน ดังนั้นในการควบคุมให้ระบบทำงานที่จุดกำลังงานสูงสุดตลอดเวลา จึงจำเป็นจะต้องมี Max. Power Point Tracker (MPPT) ดังนั้นในการออกแบบระบบควรที่จะศึกษารายละเอียดต่างๆ ของการใช้งานและจะใช้องค์ประกอบนี้หรือไม่นั้น จึงเป็นปัญหาทางด้านการลงทุนว่าจะคุ้มค่าเพียงใดในการใช้องค์ประกอบดังกล่าวนี้

<u>ประโยชน์ในทางประยุกต์ของผลวิจัยที่ได้</u>

ระบบไฟโตไวลตาอิคที่ทำการวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางหรือข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาการใช้พลังงานคืนรูป (Renewable Energy) โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้าโดยตรง ผ่านเซลแสงอาทิตย์ เมื่อกล่าวถึงการลงทุนในทางเศรษฐกิจระบบนี้ยังมีราคาแพงอยู่ ต้องอาศัยเทคโนโลยี่การผลิตเซลแสงอาทิตย์ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นและราคาถูกลง (ซึ่งมีแนวโน้มเป็นจริงในอนาคต) จึงจะทำให้การลงทุนต่ำลง ความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ติดตั้งระบบนี้มีมากขึ้น ถ้าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันซึ่งหายากและราคาแพงขึ้น อย่างไรก็ตามการออกแบบให้ระบบทำงานได้ตามต้องการและเหมาะสมกับโหลดนั้นยังต้องอาศัยจากประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้จากตัวอย่างของระบบไฟฟ้าไฟโตไวลตาอิคที่ติดตั้งใช้งานแล้วในส่วนต่างๆ ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ดีสำหรับการออกแบบ และการพิจารณานำระบบไฟโตไวลตาอิคมาติดตั้งยังหมู่บ้านชนบทไทยในอนาคต