บทที่ 5
หลักการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียน

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนและแนวทางการประเมินคุณค่าของพลังงานหมุนเวียน โดยจะใช้การผลิตไฟฟ้าของพลังงานหมุนเวียนจากการวิเคราะห์ในบทที่ 3 มาใช้ในการพิจารณาขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนที่จะเพิ่มเข้าสู่ระบบผลิตไฟฟ้า

5.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียน

ในวิทยานิพนธ์นี้การวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียนที่มีต่อค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าจะพิจารณาระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2551 เป็นกรณีฐาน และพิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยจะใช้ข้อมูลกำลังการผลิตจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ของกระทรวงพลังงาน

จากหลักการคำนวณพลังงานที่ผลิตได้ และค่าใช้จ่ายในการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่อง ในบทที่ 4 สามารถนำมาใช้ในการคำนวณหาคุณค่าของพลังงานหมุนเวียนได้ดังนี้

สมการที่ 5.1 แสดงการคำนวณคุณค่าของพลังงานหมุนเวียน เมื่อเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน (unit#RENEW) เข้าสู่ระบบ

$$\text{คุณค่าของพลังงานหมุนเวียน} = \frac{PC_{Total_BASE} - PC_{Total_RENEW}}{EEP_{Total_BASE} - EEP_{Total_RENEW}} \tag{5.1}$$

โดยที่

PC_{Total_BASE} คือ ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตของกรณีระบบตัวอย่างเดิม (กรณีฐาน)

EEP_{Total_BASE} คือ ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้ของระบบตัวอย่างเดิม (กรณีฐาน)

PC_{Total_RENEW} คือ ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานหมุนเวียน

EEP_{Total_RENEW} คือ ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้กรณีที่มีการผลิตจากพลังงานหมุนเวียน

สมการที่ 5.1 แสดงการคำนวณคุณค่าของพลังงานหมุนเวียน เมื่อเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน (unit#RENEW) เข้าสู่ระบบ สามารถอธิบายการคำนวณได้ดังนี้

1) ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตของกรณีระบบตัวอย่างเดิม (กรณีฐาน)

$$PC_{Total_Base} = \sum_{q=1}^{N} PC_q \tag{5.2}$$

โดยที่

PC_q คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ q แสดงการคำนวณไว้ในบทที่ 4

N คือ จำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดที่เพิ่มเข้าสู่ระบบ

2) ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้ของระบบตัวอย่างเดิม (กรณีฐาน)

$$EEP_{Total_Base} = \sum_{q=1}^{N} EEP_q \tag{5.3}$$

โดยที่

EEP_q คือ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ q แสดงการคำนวณไว้ในบทที่ 4

N คือ จำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดที่เพิ่มเข้าสู่ระบบ

3) ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานหมุนเวียน

$$PC_{Total_RENEW} = \sum_{q=1}^{N} PC_q, q \neq RENEW \tag{5.4}$$

โดยที่

PC_q คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ q แสดงการคำนวณไว้ในบทที่ 4 ในการหาผลรวมของค่าใช้จ่ายในการผลิตจะละค่าใช้จ่ายในการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่เป็นพลังงานหมุนเวียนออก

N คือ จำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดที่เพิ่มเข้าสู่ระบบ

4) ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้กรณีที่มีการผลิตจากพลังงานหมุนเวียน

$$EEP_{Total_RENEW} = \sum_{q=1}^{N} EEP_q, q \neq RENEW \tag{5.5}$$

โดยที่

EEP_q คือ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ q แสดงการคำนวณไว้ในบทที่ 4 ในการหาผลรวมของพลังงานที่ผลิตได้จะละค่าพลังงานที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่เป็นพลังงานหมุนเวียนออก

N คือ จำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมดที่เพิ่มเข้าสู่ระบบ

5.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียน

เราจะใช้ระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2551 เป็นกรณีฐาน ดังแสดงรายละเอียดไว้ใน ภาคผนวก ข.ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด 85 เครื่อง ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดมีค่าเท่ากับ 22,500 MW โดยสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนจำนวน 23 เครื่อง มีกำลังผลิตติดตั้งรวม 8,586.5 MW
- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมจำนวน 49 เครื่องมีกำลังผลิตติดตั้งรวม 15,081.9 MW
- โรงไฟฟ้ากังหันแก๊สจำนวน 13 เครื่องมีกำลังผลิตติดตั้งรวม 847 MW

ส่วนข้อมูลสมรรถนะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำหนดให้มีค่าตามมาตรฐานของ NERC ปี พ.ศ. 2551 ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะใช้ตารางค่าใช้จ่าย ของเดือนสิงหาคม 2552 ดังแสดงไว้ใน ภาคผนวก ค. สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ใช้อัตราแลกเปลี่ยน 32 บาทต่อ 1 ดอลลาร์

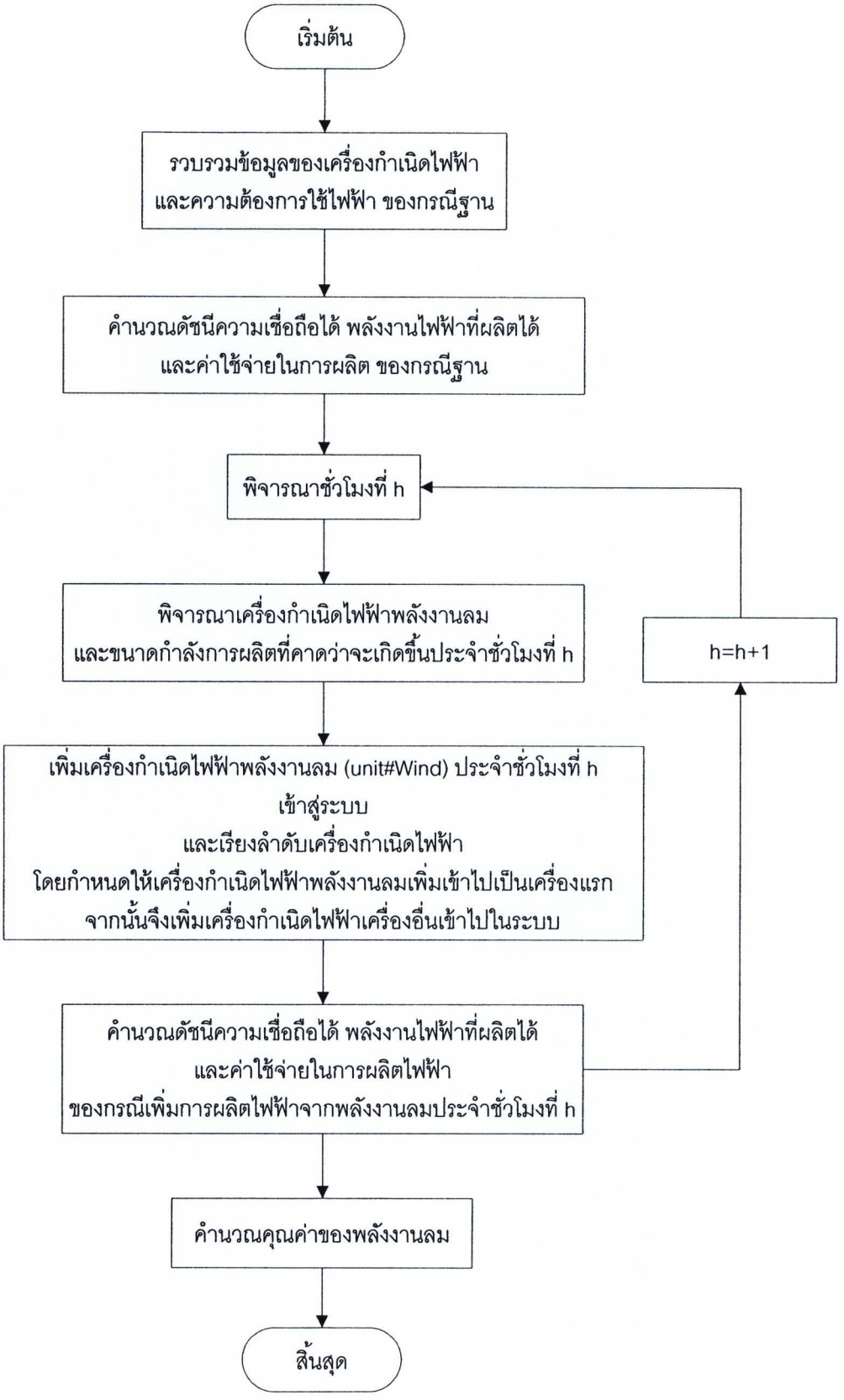
ในการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียนนั้น จะใช้ข้อมูลของพลังงานหมุนเวียนสี่ประเภท ได้แก่ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ และพลังงานชีวมวล พิจารณาข้อมูลจากการวิเคราะห์ลักษณะพลังงานหมุนเวียนต่อการผลิตไฟฟ้าในบทที่ 3 มาใช้เป็นขนาดกำลังการผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมงของพลังงานหมุนเวียนที่พิจารณา

สำหรับระบบพลังงานหมุนเวียน จะใช้ข้อมูลจำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและกำลังผลิตติดตั้งจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทนสำหรับผลิตไฟฟ้า ของกระทรวงพลังงาน ดังแสดงรายละเอียดไว้ใน ภาคผนวก ฉ.

ขั้นตอนในการวิเคราะห์หาคุณค่าสามารถแยกการพิจารณาตามประเภทของพลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มเข้าสู่ระบบได้ดังนี้

5.2.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานลม

การวิเคราะห์นี้จะเป็นการวิเคราะห์ในกรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม โดยจะพิจารณาขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมจากกำลังไฟฟ้าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมง แสดงในบทที่ 3 จากนั้นนำมาเรียงลำดับความสำคัญโดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมเป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แผนภาพขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานลม

จากแผนภาพขั้นตอนในรูปที่ 5.1 เราสามารถสรุปแนวทางการหาคุณค่าของพลังงานลมได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาระบบระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทยและความต้องการใช้ไฟฟ้ารายชั่วโมง โดยใช้ระบบทดสอบนี้เป็นกรณีฐาน

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.3 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.2 ในกรณีฐาน

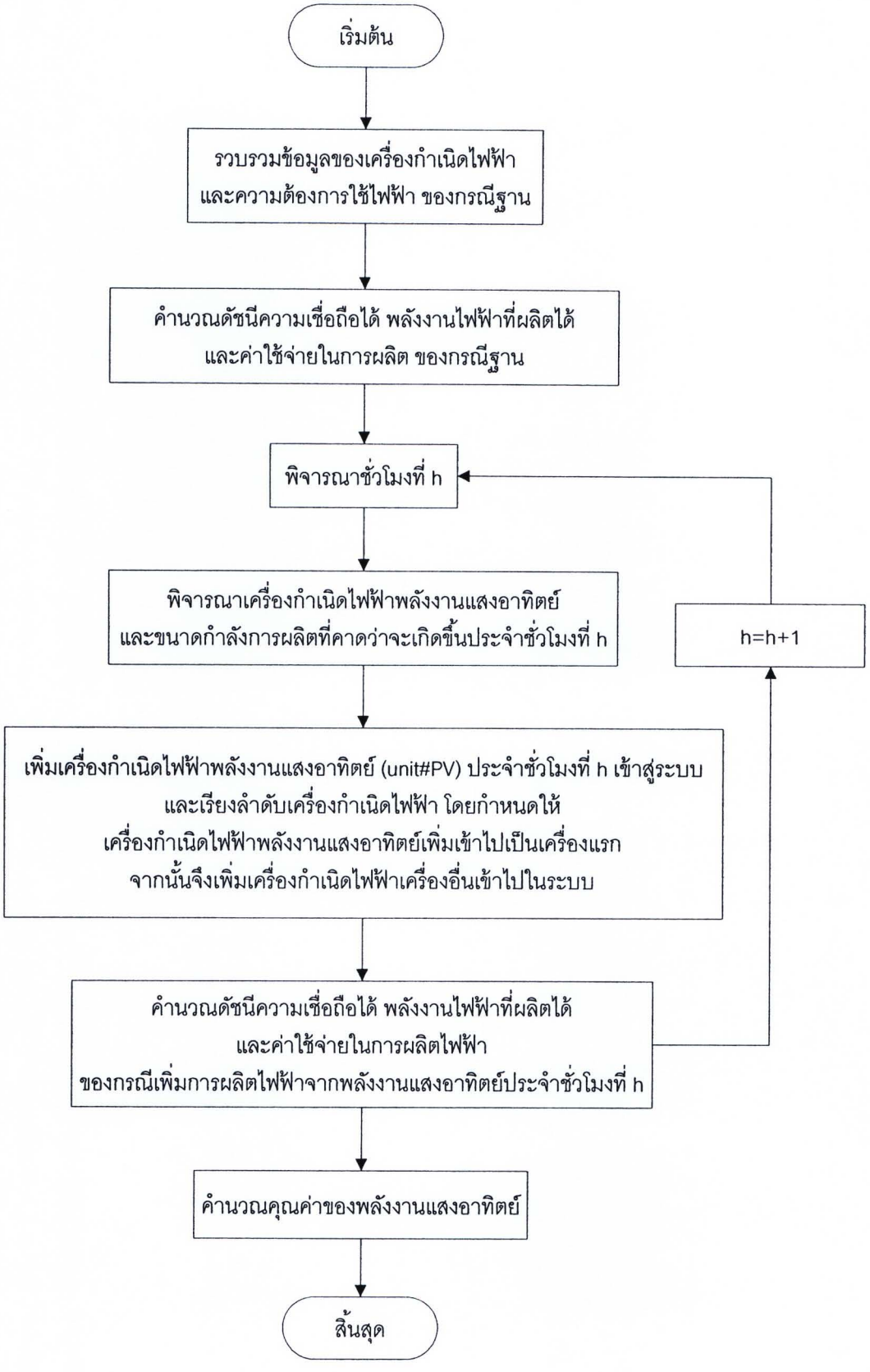
ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาชั่วโมงที่ h กำหนดขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมงที่ h โดยใช้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมที่วิเคราะห์ในบทที่ 3 จากนั้นลำดับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามการจัดลำดับความสำคัญ (Priority list) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมเป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.5 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.4 ประจำชั่วโมงที่ h

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณคุณค่าของพลังงานลมจากสมการที่ 5.1

5.2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์

การวิเคราะห์นี้จะเป็นการวิเคราะห์ในกรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยจะพิจารณาขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากกำลังไฟฟ้าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมง แสดงในบทที่ 3 จากนั้นนำมาเรียงลำดับความสำคัญโดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แผนภาพขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์

จากแผนภาพขั้นตอนในรูปที่ 5.2 เราสามารถสรุปแนวทางการหาคุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาระบบระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทยและความต้องการใช้ไฟฟ้ารายชั่วโมง โดยใช้ระบบทดสอบนี้เป็นกรณีฐาน

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.3 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.2 ในกรณีฐาน

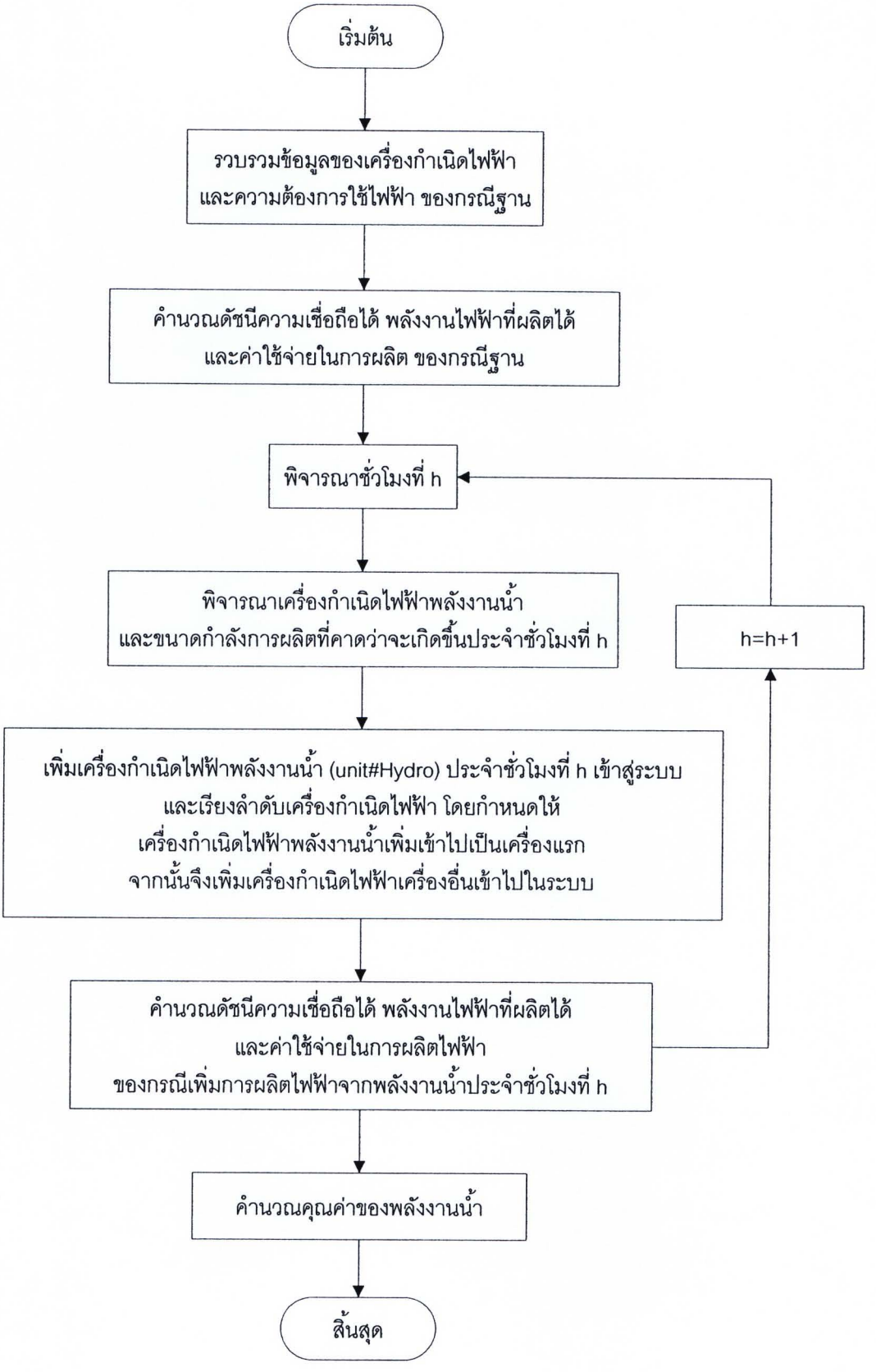
ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาชั่วโมงที่ h กำหนดขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมงที่ h โดยใช้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่วิเคราะห์ในบทที่ 3 จากนั้นลำดับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามการจัดลำดับความสำคัญ (Priority list) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.5 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.4 ประจำชั่วโมงที่ h

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณคุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์จากสมการที่ 5.1

5.2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานน้ำ

การวิเคราะห์นี้จะเป็นการวิเคราะห์ในกรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ โดยจะพิจารณาขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำจากกำลังไฟฟ้าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมง แสดงในบทที่ 3 จากนั้นนำมาเรียงลำดับความสำคัญโดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำเป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แผนภาพขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานน้ำ

จากแผนภาพขั้นตอนในรูปที่ 5.3 เราสามารถสรุปแนวทางการหาคุณค่าของพลังงานน้ำได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาระบบระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทยและความต้องการใช้ไฟฟ้ารายชั่วโมง โดยใช้ระบบทดสอบนี้เป็นกรณีฐาน

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.3 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.2 ในกรณีฐาน

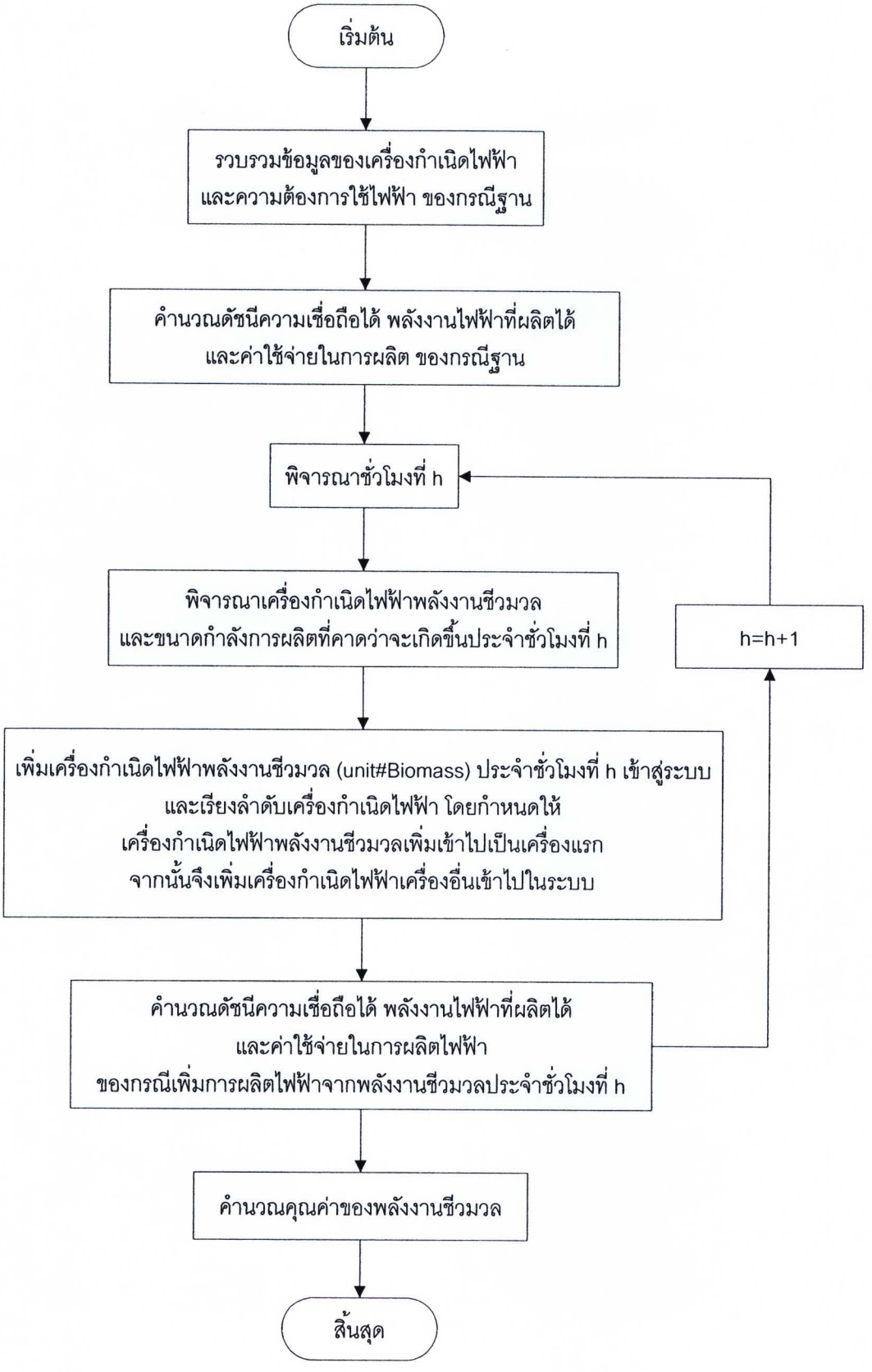
ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาชั่วโมงที่ h กำหนดขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมงที่ h โดยใช้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำที่วิเคราะห์ในบทที่ 3 จากนั้นลำดับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามการจัดลำดับความสำคัญ (Priority list) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำเป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.5 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.4 ประจำชั่วโมงที่ h

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณคุณค่าของพลังงานน้ำจากสมการที่ 5.1

5.2.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานชีวมวล

การวิเคราะห์นี้จะเป็นการวิเคราะห์ในกรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล โดยจะพิจารณาขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานชีวมวลจากกำลังไฟฟ้าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมง แสดงในบทที่ 3 จากนั้นนำมาเรียงลำดับความสำคัญโดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานชีวมวลเป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.4 แผนภาพขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานชีวมวล

จากแผนภาพขั้นตอนในรูปที่ 5.4 เราสามารถสรุปแนวทางการหาคุณค่าของพลังงานชีวมวลได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาระบบระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทยและความต้องการใช้ไฟฟ้ารายชั่วโมง โดยใช้ระบบทดสอบนี้เป็นกรณีฐาน

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.3 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.2 ในกรณีฐาน

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาชั่วโมงที่ h กำหนดขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานชีวมวลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมงที่ h โดยใช้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลที่วิเคราะห์ในบทที่ 3 จากนั้นลำดับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามการจัดลำดับความสำคัญ (Priority list) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยกำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานชีวมวลเป็นเครื่องแรกที่ถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ แล้วจึงเพิ่มเครื่องอื่นๆ ในกรณีฐานรวมเข้าไป

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินความเชื่อถือได้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากสมการที่ 5.5 และค่าใช้จ่ายของการผลิตไฟฟ้าจากสมการที่ 5.4 ประจำชั่วโมงที่ h

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณคุณค่าของพลังงานชีวมวลจากสมการที่ 5.1

5.3 ตัวอย่างการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียน

ในหัวข้อนี้จะแสดงตัวอย่างการคำนวณคุณค่าของพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทที่เพิ่มเข้าสู่ระบบ โดยใช้ระบบตัวอย่าง IEEE-RTS เป็นกรณีฐาน ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 32 เครื่อง กำลังการผลิตติดตั้งทั้งหมด 3,405 MW และความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 2,850 MW แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก. ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะใช้ตารางค่าใช้จ่าย ของเดือนสิงหาคม 2552 ดังแสดงไว้ใน ภาคผนวก ค. สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ใช้อัตราแลกเปลี่ยน 32 บาทต่อ 1 ดอลลาร์ แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 กรณีฐานของระบบตัวอย่าง IEEE-RTS

LOLE (hour/year) (1)	EENS (MWh) (2)	พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ EEP_{ToTal_Base} (MWh) (3)	ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า PC_{Total_Base} (ล้านบาท) (4)
9.39	1,176.30	15,295,898.42	14,891.23

โดยที่

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 1 ดัชนี LOLE ของระบบตัวอย่าง IEEE-RTS

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 2 ดัชนี EENS ของระบบตัวอย่าง IEEE-RTS

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 3 ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้ของระบบตัวอย่างเดิม (กรณีฐาน) ดังสมการที่ 5.3

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 4 ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตของกรณีระบบตัวอย่างเดิม (กรณีฐาน) ดังสมการที่ 5.2

5.3.1 กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากพลังงานลมมีค่ารวมกันเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5% ของกำลังผลิตทั้งหมด และค่า FOR=0.2 ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของพลังงานลม แสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 คุณค่าของพลังงานลม กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม

พลังลม (MW) (1)	พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh) (2)	LOLE (h/yr) (3)	EENS (MWh) (4)	พลังงานรวม EEP_{ToTal_Wind} (MWh) (5)	ค่าใช้จ่ายรวม PC_{Total_Wind} (ล้านบาท) (6)	คุณค่า (บาท/kWh) (7)
35	15,295,931.05	9.16	1,143.66	15,257,004.74	14,825.67	1.69
70	15,295,966.43	8.91	1,108.28	15,218,107.07	14,760.86	1.68
100	15,295,992.53	8.72	1,082.18	15,184,763.23	14,705.83	1.67
135	15,296,021.44	8.51	1,053.27	15,145,858.68	14,642.27	1.66
170	15,296,047.41	8.33	1,027.30	15,106,950.96	14,579.39	1.65

โดยที่

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 1 สัดส่วนกำลังผลิตจากพลังงานลม

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 2 พลังงานทั้งหมดที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 3 ดัชนี LOLE ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานลม

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 4 ดัชนี EENS ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานลม

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 5 ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้กรณีที่มีการผลิตจากพลังงานลม ดังสมการที่ 5.5

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 6 ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานลม ดังสมการที่ 5.4

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 7 คุณค่าของพลังงานลม ดังสมการที่ 5.1

จากตารางที่ 5.2 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานลม ทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานลมต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 1.7 บาท/kWh

5.3.2 กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์มีค่ารวมกันเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5% ของกำลังผลิตทั้งหมด และค่า FOR=0.1 ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์แสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 คุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

พลังแสงอาทิตย์ (MW) (1)	พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh) (2)	LOLE (h/yr) (3)	EENS (MWh) (4)	พลังงานรวม EEP_{ToTal_Wind} (MWh) (5)	ค่าใช้จ่ายรวม PC_{Total_Wind} (ล้านบาท) (6)	คุณค่า (บาท/kWh) (7)
35	15,295,944.31	8.88	1,130.40	15,247,371.44	14,796.80	1.95
70	15,296,002.45	8.41	1,072.26	15,198,835.52	14,704.25	1.93
100	15,296,051.28	8.07	1,023.43	15,157,227.28	14,626.19	1.91
135	15,296,086.73	7.70	987.98	15,108,678.17	14,536.59	1.89
170	15,296,139.36	7.37	935.35	15,060,123.06	14,448.48	1.88

โดยที่

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 1 สัดส่วนกำลังผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 2 พลังงานทั้งหมดที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 3 ดัชนี LOLE ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 4 ดัชนี EENS ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 5 ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้กรณีที่มีการผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังสมการที่ 5.5

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 6 ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังสมการที่ 5.4

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 7 คุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ ดังสมการที่ 5.1

จากตารางที่ 5.3 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 1.9 บาท/kWh

5.3.3 กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากพลังงานน้ำมีค่ารวมกันเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5% ของกำลังผลิตทั้งหมด และค่า FOR=0.02 ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของพลังงานน้ำแสดงในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 คุณค่าของพลังงานน้ำ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

พลังน้ำ (MW) (1)	พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh) (2)	LOLE (h/yr) (3)	EENS (MWh) (4)	พลังงานรวม EEP_{ToTal_Wind} (MWh) (5)	ค่าใช้จ่ายรวม PC_{Total_Wind} (ล้านบาท) (6)	คุณค่า (บาท/kWh) (7)
35	15,296,138.64	7.75	936.07	15,223,343.55	14,720.88	2.35
70	15,296,325.03	6.36	749.68	15,150,733.74	14,558.68	2.29
100	15,296,449.08	5.37	625.63	15,088,460.33	14,425.28	2.25
135	15,296,560.89	4.46	513.82	15,015,774.42	14,275.67	2.20
170	15,296,645.53	3.80	429.18	14,943,060.78	14,132.22	2.15

โดยที่

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 1 สัดส่วนกำลังผลิตจากพลังงานน้ำ

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 2 พลังงานทั้งหมดที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 3 ดัชนี LOLE ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานน้ำ

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 4 ดัชนี EENS ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานน้ำ

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 5 ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้กรณีที่มีการผลิตจากพลังงานน้ำ ดังสมการที่ 5.5

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 6 ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานน้ำ ดังสมการที่ 5.4

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 7 คุณค่าของพลังงานน้ำ ดังสมการที่ 5.1

จากตารางที่ 5.4 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานน้ำ ทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานน้ำต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 2.3 บาท/kWh

5.3.4 กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากพลังงานชีวมวลมีค่ารวมกันเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5% ของกำลังผลิตทั้งหมด และค่า FOR=0.15 ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของพลังงานชีวมวล แสดงในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 คุณค่าของพลังงานชีวมวล กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล

พลังชีวมวล (MW) (1)	พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh) (2)	LOLE (h/yr) (3)	EENS (MWh) (4)	พลังงานรวม EEP_{ToTal_Wind} (MWh) (5)	ค่าใช้จ่ายรวม PC_{Total_Wind} (ล้านบาท) (6)	คุณค่า (บาท/kWh) (7)
35	15,296,055.07	8.32	1,019.64	15,112,626.72	14,580.59	1.69
70	15,296,189.04	7.32	885.67	14,929,328.33	14,275.72	1.68
100	15,296,287.94	6.53	786.77	14,772,196.69	14,018.84	1.67
135	15,296,387.23	5.72	687.48	14,588,857.50	13,724.21	1.65
170	15,296,471.25	5.08	603.46	14,405,500.34	13,434.91	1.64

โดยที่

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 1 สัดส่วนกำลังผลิตจากพลังงานชีวมวล

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 2 พลังงานทั้งหมดที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 3 ดัชนี LOLE ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานชีวมวล

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 4 ดัชนี EENS ของกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานชีวมวล

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 5 ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้กรณีที่มีการผลิตจากพลังงานชีวมวล ดังสมการที่ 5.5

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 6 ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตกรณีที่มีการผลิตจากพลังงานชีวมวล ดังสมการที่ 5.4

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 7 คุณค่าของพลังงานชีวมวล ดังสมการที่ 5.1

จากตารางที่ 5.5 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานชีวมวลทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานชีวมวลต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 1.7 บาท/kWh

5.3.5 กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ มีค่ารวมกันเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5% ของกำลังผลิตทั้งหมด และค่า FOR=0.02 ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ แสดงในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 คุณค่าของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ

เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (MW) (1)	พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh) (2)	LOLE (h/yr) (3)	EENS (MWh) (4)	พลังงานรวม EEP_{ToTal_Wind} (MWh) (5)	ค่าใช้จ่ายรวม PC_{Total_Wind} (ล้านบาท) (6)	คุณค่า (บาท/kWh) (7)
35	15,296,184.44	7.35	890.27	14,997,429.91	14,388.36	1.68
70	15,296,404.48	5.67	670.23	14,697,785.11	13,899.08	1.66
100	15,296,550.33	4.49	524.39	14,440,946.71	13,492.53	1.64
135	15,296,681.42	3.42	393.29	14,141,301.91	13,029.11	1.61
170	15,296,780.00	2.62	294.71	13,841,657.11	12,579.77	1.59

โดยที่

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 1 สัดส่วนกำลังผลิตจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 2 พลังงานทั้งหมดที่ผลิตได้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 3 ดัชนี LOLE ของกรณีที่มีการผลิตจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 4 ดัชนี EENS ของกรณีที่มีการผลิตจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 5 ผลรวมพลังงานที่ผลิตได้กรณีที่มีการผลิตจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ดังสมการที่ 5.5

ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 6 ผลรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตกรณีที่มีการผลิตจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ดังสมการที่ 5.4

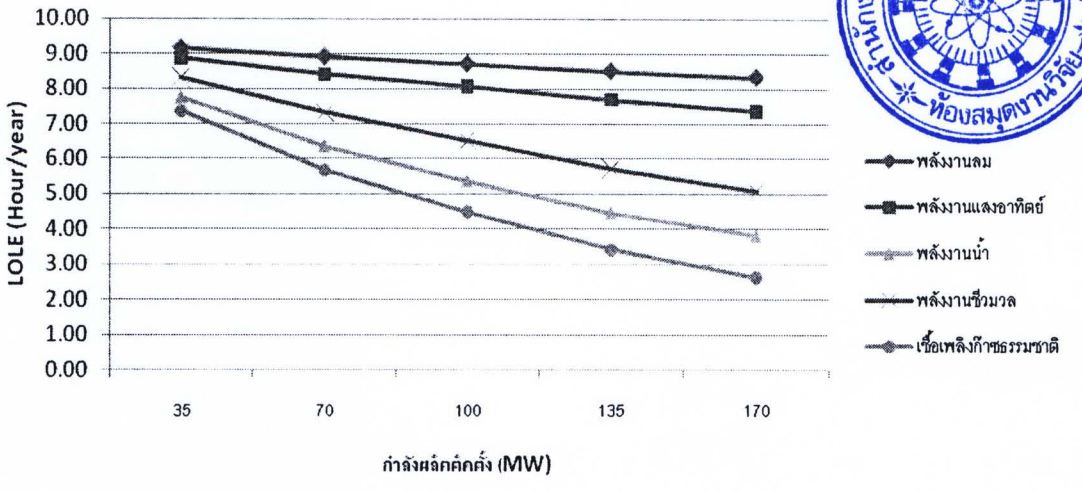
ข้อมูลในคอลัมน์ที่ 7 คุณค่าของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ดังสมการที่ 5.1

จากตารางที่ 5.6 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 1.6 บาท/kWh

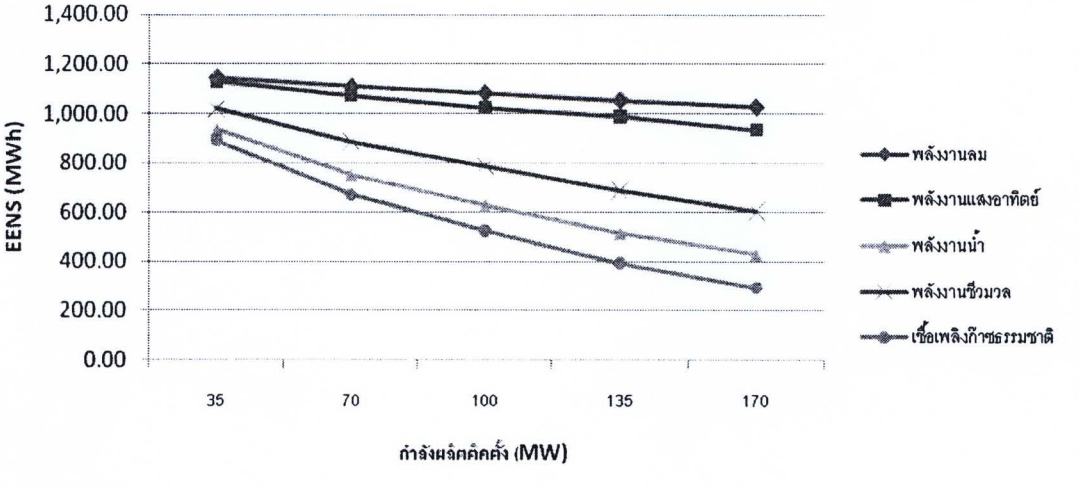
5.3.6 การเปรียบเทียบค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบผลิตไฟฟ้า กรณีที่มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน

จากตารางที่ 5.2-5.6 ในคอลัมน์ที่ 3 และ 4 จะแสดงค่าดัชนี LOLE และ EENS ของระบบ กรณีที่มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนละประเภทเพิ่มเข้าสู่ระบบ ตามลำดับ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเชื่อถือได้และสัดส่วนของกำลังการผลิต ได้ดังรูปที่ 5.5 และ 5.6 และสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าและสัดส่วนของกำลังการผลิตของพลังงานหมุนเวียน ได้ดังรูปที่ 5.7

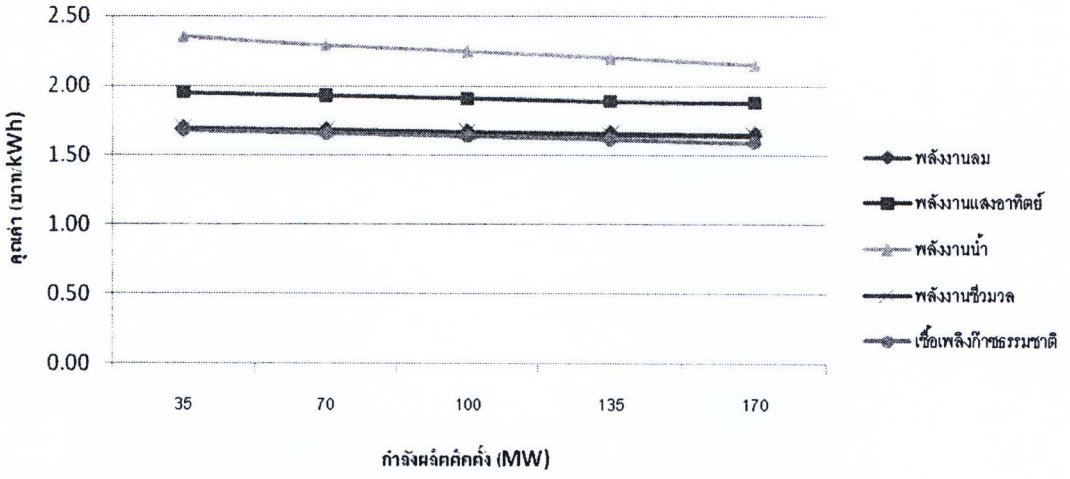
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย



รูปที่ 5.5 ดัชนี LOLE ของกรณีเพิ่มกำลังผลิตจากพลังงานหมุนเวียน



รูปที่ 5.6 ดัชนี EENS ของกรณีเพิ่มกำลังผลิตจากพลังงานหมุนเวียน



รูปที่ 5.7 คุณค่าของกรณีเพิ่มกำลังผลิตจากพลังงานหมุนเวียน

จากรูปที่ 5.5 - 5.7 พบว่าเมื่อเพิ่มสัดส่วนของกำลังการผลิตจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภท จะทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ LOLE และ EENS มีค่าลดลง แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการเพิ่มการผลิตจากพลังงานหมุนเวียนจะทำให้ระบบมีความเชื่อถือได้เพิ่มมากขึ้น และคุณค่าของพลังงานหมุนเวียนที่แสดงในหัวข้อ 5.3 พบว่าคุณค่าของพลังลมมีค่าประมาณ 1.7 บาท/kWh คุณค่าของพลังแสงอาทิตย์มีค่าประมาณ 1.9 บาท/kWh คุณค่าของพลังน้ำมีค่าประมาณ 2.3 บาท/kWh คุณค่าของพลังชีวมวลมีค่าประมาณ 1.7 บาท/kWh โดยคุณค่าของพลังงานหมุนเวียนดังกล่าวเป็นคุณค่าเฉลี่ยต่อระบบผลิตไฟฟ้า ซึ่งมิได้รวมถึงการลงทุนติดตั้งระบบและค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่อย่างใด

แต่หากพิจารณารูปที่ 5.5 - 5.7 โดยเปรียบเทียบระหว่างกรณีเพิ่มกำลังการผลิตจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทกับกรณีเพิ่มกำลังการผลิตจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ พบว่าพลังงานหมุนเวียนมีดัชนีความเชื่อถือได้ LOLE และ EENS ลดลงน้อยกว่าเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ เพราะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติสามารถผลิตไฟฟ้าได้ต่อเนื่อง แต่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนไม่สามารถกำหนดการผลิตไฟฟ้าได้ เช่น สำหรับกังหันลมจะผลิตไฟฟ้าได้ขึ้นอยู่กับความเร็วลมซึ่งความเร็วลมเฉลี่ยของประเทศไทยมีค่าต่ำจึงประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าได้น้อย สำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ส่วนใหญ่ผลิตไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งครอบคลุมช่วงโหลดสูงสุดจึงทำให้มีคุณค่าเฉลี่ยสูงกว่าพลังงานลม สำหรับโรงไฟฟ้าพลังน้ำนั้นมีลักษณะเป็นโรงไฟฟ้าที่มีขีดจำกัดทางด้านพลังงาน และใช้งานในลักษณะที่เป็นการตัดยอดโหลด (Peak Shaving) จึงทำให้มีคุณค่าสูงกว่าพลังงานหมุนเวียนชนิดอื่นๆ สำหรับพลังงานจากชีวมวลและก๊าซธรรมชาติมีการจ่ายโหลดที่ค่อนข้างต่อเนื่อง จึงมีคุณค่าที่ใกล้เคียงกัน และมีค่าต่ำกว่าพลังงานชนิดอื่นๆ

5.4 การวิเคราะห์คุณค่าต่อลักษณะของกำลังไฟฟ้าขาออก

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่แสดงในบทที่ 3 พิจารณาจากการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เช่น การกระจายแบบไวบูลล์ ทำให้พารามิเตอร์ที่เผลี่ยนแปลงไปมีผลต่อกำลังไฟฟ้าขาออกของพลังงานหมุนเวียน

5.4.1 วิเคราะห์คุณค่าต่อกำลังไฟฟ้าขาออกของกังหันลม

การวิเคราะห์ข้อมูลของพลังงานลม ใช้การกระจายข้อมูลแบบไวบูลล์ในการหาความเร็วลมในช่วงเวลาใดๆ สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกสามารถวิเคราะห์จากการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ k ที่ใช้ในสมการที่ 3.2 ทำให้ค่า Plant Factor ของพลังลมมีค่าเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะมีผลต่อคุณค่าของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 ผลของลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกของพลังงานลมที่มีต่อคุณค่าของระบบ

k	Plant Factor (%)	LOLE (Hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)]	คุณค่า (บาท/kWh)
1	21.21	9.3919	1,175.99	14,890.75	1.70436
2	18.93	9.3926	1,176.01	14,890.80	1.70604
3	15.38	9.3927	1,176.06	14,890.88	1.70878
4	13.56	9.3928	1,176.07	14,890.92	1.70961

จากตารางที่ 5.7 พบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของกำลังไฟฟ้าขาออก จะส่งผลต่อคุณค่าของระบบ โดยเมื่อพารามิเตอร์ k มีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้ Plant Factor มีค่าลดลง มีผลให้คุณค่าของระบบมีค่าเพิ่มขึ้น

5.4.2 วิเคราะห์คุณค่าต่อกำลังไฟฟ้าขาออกของเซลล์แสงอาทิตย์

การวิเคราะห์ข้อมูลของพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้การจำลองข้อมูลความเข้มแสงจากการประมวลผลของโปรแกรม Homer สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกสามารถวิเคราะห์จากการเปลี่ยนค่าผลคูณของค่าชดเชยกำลังสูญเสียที่ใช้ในสมการที่ 3.4 ทำให้ค่า Plant Factor ของพลังแสงอาทิตย์มีค่าเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะมีผลต่อคุณค่าของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ผลของลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกของพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีต่อคุณค่าของระบบ

ผลคูณของค่าชดเชยกำลังสูญเสีย	Plant Factor (%)	LOLE (Hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)]	คุณค่า (บาท/kWh)
0.6	13.66	9.3821	1,174.33	14,888.86	1.96268
0.7	15.94	9.3781	1,174.00	14,888.46	1.96262
0.8	18.22	9.3749	1,173.67	14,888.07	1.96255
0.9	20.50	9.3738	1,173.35	14,887.67	1.96249
1	22.77	9.3729	1,173.02	14,887.28	1.96243

จากตารางที่ 5.8 พบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของกำลังไฟฟ้าขาออก จะส่งผลต่อคุณค่าของระบบ โดยเมื่อผลคูณของค่าชดเชยกำลังสูญเสีย มีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้ Plant Factor มีค่าเพิ่มขึ้น มีผลให้คุณค่าของระบบมีค่าลดลง

5.4.3 วิเคราะห์คุณค่าต่อกำลังไฟฟ้าขาออกของพลังงานน้ำ

การวิเคราะห์ข้อมูลของพลังงานน้ำ ใช้การกระจายข้อมูลพลังงานในการหาช่วงเวลาเดินเครื่องโดยกำหนดกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปหักออกจากโหลดประจำชั่วโมง สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกสามารถวิเคราะห์จากการเปลี่ยนกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้ค่า Plant Factor ของพลังน้ำมีค่าเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะมีผลต่อคุณค่าของระบบดังแสดงในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ผลของลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกของพลังงานน้ำที่มีต่อคุณค่าของระบบ

กำลังผลิต (MW)	Plant Factor (%)	LOLE (Hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)]	คุณค่า (บาท/kWh)
0.70	0.1667	9.3649	1,170.82	14,887.72	2.4135
0.80	0.1905	9.3622	1,170.03	14,887.22	2.4134
0.90	0.2143	9.3599	1,169.25	14,886.73	2.4131
1.00	0.2381	9.3484	1,168.47	14,886.23	2.4128

จากตารางที่ 5.9 พบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของกำลังไฟฟ้าขาออก จะส่งผลต่อคุณค่าของระบบ โดยเมื่อกำลังผลิต มีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้ Plant Factor มีค่าเพิ่มขึ้น มีผลให้คุณค่าของระบบมีค่าลดลง

5.4.4 วิเคราะห์คุณค่าต่อกำลังไฟฟ้าขาออกของพลังงานชีวมวล

การวิเคราะห์ข้อมูลของพลังงานชีวมวล ใช้ค่า Plant Factor ในการกระจายข้อมูลพลังงาน โดยจะเดินเครื่องตลอดเวลา สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกสามารถวิเคราะห์จากการเปลี่ยนค่า Plant Factor ของพลังชีวมวล ซึ่งจะมีผลต่อคุณค่าของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10ผลของลักษณะกำลังไฟฟ้าขาออกของพลังงานชีวมวลที่มีต่อคุณค่าของระบบ

Plant Factor (%)	LOLE (Hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)]	คุณค่า (บาท/kWh)
0.5	9.36707	1171.61	14883.76	1.71092
0.6	9.36279	1170.67	14882.27	1.71085
0.7	9.35907	1169.73	14880.78	1.71078
0.8	9.35610	1168.80	14879.28	1.71072

จากตารางที่ 5.10 พบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของกำลังไฟฟ้าขาออก จะส่งผลต่อคุณค่าของระบบ โดยเมื่อ Plant Factor มีค่าเพิ่มขึ้น มีผลให้คุณค่าของระบบมีค่าลดลง

จากตารางที่ 5.7-5.10 แสดงให้เห็นว่า Output Characteristic ของกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภท มีผลต่อคุณค่าของระบบ ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลของพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทจึงควรมีการเปรียบเทียบให้ค่าใกล้เคียงกับข้อมูลจริง แล้วจึงนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

5.5 สรุป

ในบทนี้ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียนและได้กล่าวถึงแนวคิดในการคำนวณเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ประกอบการประเมินคุณค่า ทั้งนี้เนื้อหาในบทนี้ได้นำเสนอการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียนเพื่อที่จะใช้ประโยชน์ในการกำหนดแนวทางส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนต่อไปในอนาคต