

บทที่ 6

ผลการทดสอบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดสอบของการประเมินคุณค่าของพลังงานหมุนเวียนต่อค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า และผลกระทบต่อความเชื่อถือได้ที่มีต่อระบบผลิตไฟฟ้ากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน พิจารณาระบบผลิตไฟฟ้าที่ดัดแปลงของประเทศไทย เป็นกรณีฐาน และทำการทดสอบกรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภท

6.1 ผลการทดสอบ

จากขั้นตอนการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียนในบทที่ 5 เราจะใช้ระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2551 เป็นกรณีฐาน ดังแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ข. ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด 85 เครื่อง ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดมีค่าเท่ากับ 22,500 MW โดยสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

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

ส่วนข้อมูลสมรรถนะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำหนดให้มีค่าตามมาตรฐานของ NERC ปี พ.ศ. 2551 ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะใช้ตารางค่าใช้จ่าย ของเดือนสิงหาคม 2552 ดังแสดงไว้ใน ภาคผนวก ค. สำหรับวิทยานิพนธ์นี้ใช้อัตราแลกเปลี่ยน 32 บาทต่อ 1 ดอลลาร์ แสดงดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 กรณีฐานของระบบไฟฟ้าที่ดัดแปลงมาจากระบบไฟฟ้าของประเทศไทย

LOLE (hour/year)	EENS (MWh)	พลังงานไฟฟ้า ทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh)	ค่าใช้จ่ายในการผลิต ไฟฟ้า (ล้านบาท)
20.65	10,101.89	148,146,344.11	252,001.22

ในการวิเคราะห์คุณค่าของพลังงานหมุนเวียนนั้น จะใช้ข้อมูลของพลังงานหมุนเวียนสี่ประเภท ได้แก่ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ และพลังงานชีวมวล พิจารณาข้อมูลจากการวิเคราะห์ลักษณะพลังงานหมุนเวียนต่อการผลิตไฟฟ้าในบทที่ 3 มาใช้เป็นขนาดกำลังการผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นประจำชั่วโมงของพลังงานหมุนเวียนที่พิจารณา

สำหรับระบบพลังงานหมุนเวียน จะใช้ข้อมูลจำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและกำลังผลิตติดตั้งจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทนสำหรับผลิตไฟฟ้า ของกระทรวงพลังงาน ดังแสดงรายละเอียดไว้ใน ภาคผนวก จ.

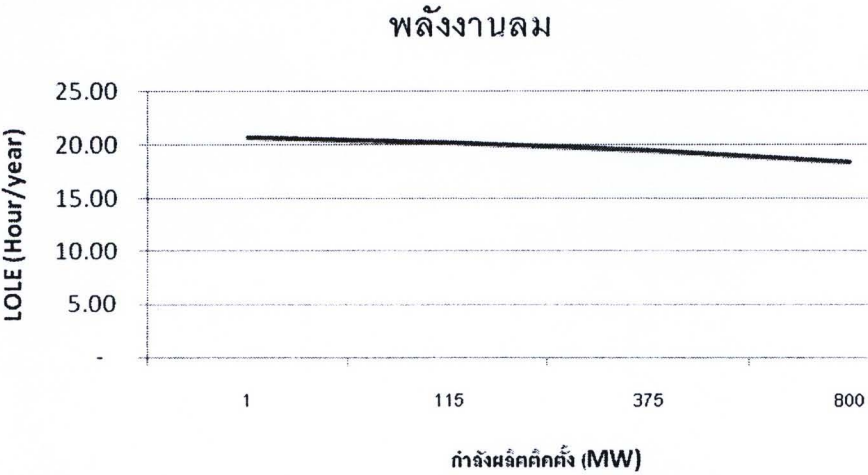
6.1.1 คุณค่าของพลังงานลม กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากพลังงานลมจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ของกระทรวงพลังงาน แสดงรายละเอียดไว้ใน ภาคผนวก จ. ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของพลังงานลม แสดงใน ตารางที่ 6.2

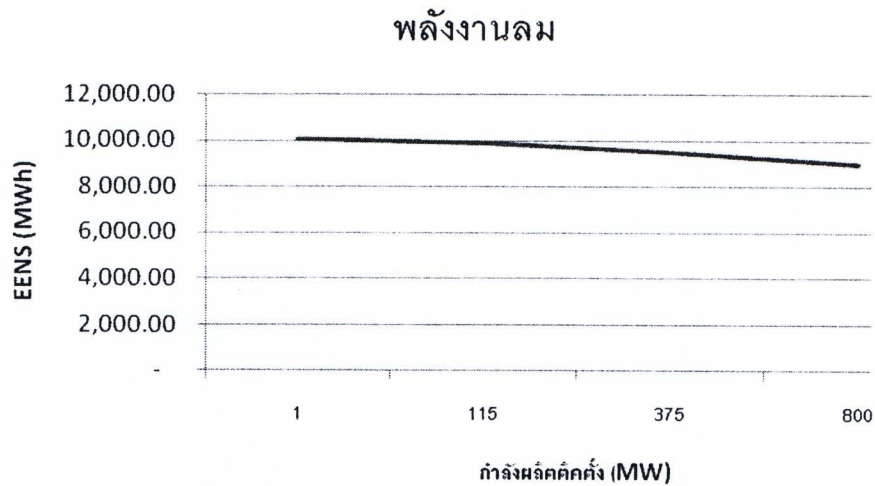
ตารางที่ 6.2 คุณค่าของพลังงานลมต่อระบบผลิตไฟฟ้า

พลังลม (MW)	พลังงานไฟฟ้า ทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh)	LOLE (hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายในการ ผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)	คุณค่า (บาท/kWh)
1	148,166,546.07	20.65	10,100.07	251,998.71	2.26
115	148,166,347.22	20.25	9,901.22	251,712.69	2.25
375	148,165,947.91	19.44	9,501.91	251,062.35	2.25
800	148,165,423.87	18.36	8,977.87	250,004.87	2.24

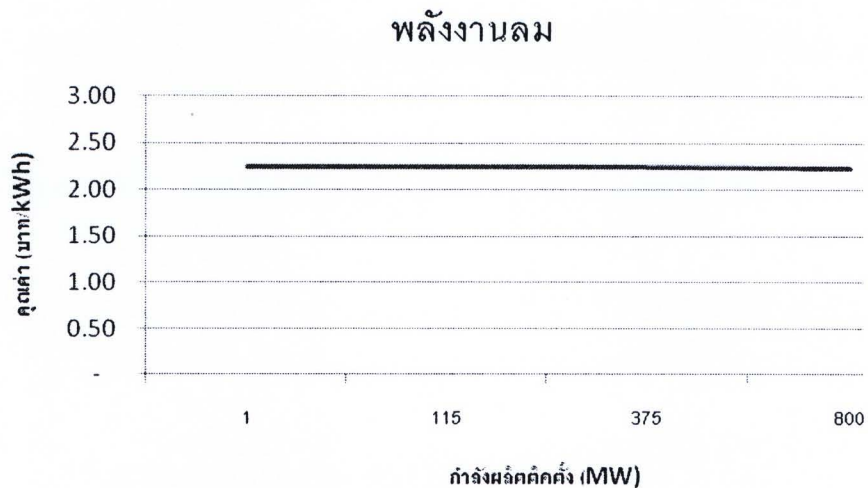
จากตารางที่ 6.2 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานลม ทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานลมต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 2.3 บาท/kWh ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเชื่อถือได้และคุณค่าต่อการเพิ่มสัดส่วนกำลังการผลิต แสดงดังรูปที่ 6.1-6.3



รูปที่ 6.1 ดัชนี LOLE กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม



รูปที่ 6.2 ดัชนี EENS กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม



รูปที่ 6.3 คุณค่าของระบบ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม

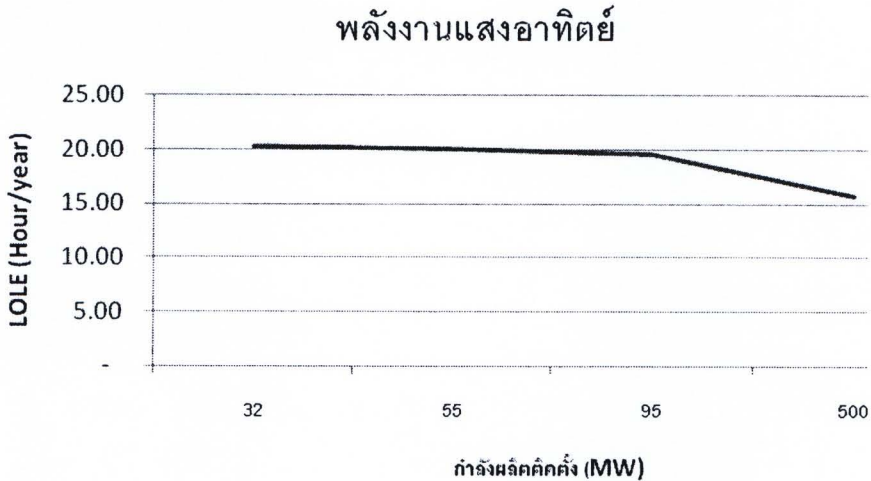
6.1.2 คุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์จากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ของกระทรวงพลังงาน แสดงรายละเอียดไว้ใน ภาคผนวก จ. ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ แสดงในตารางที่ 6.3

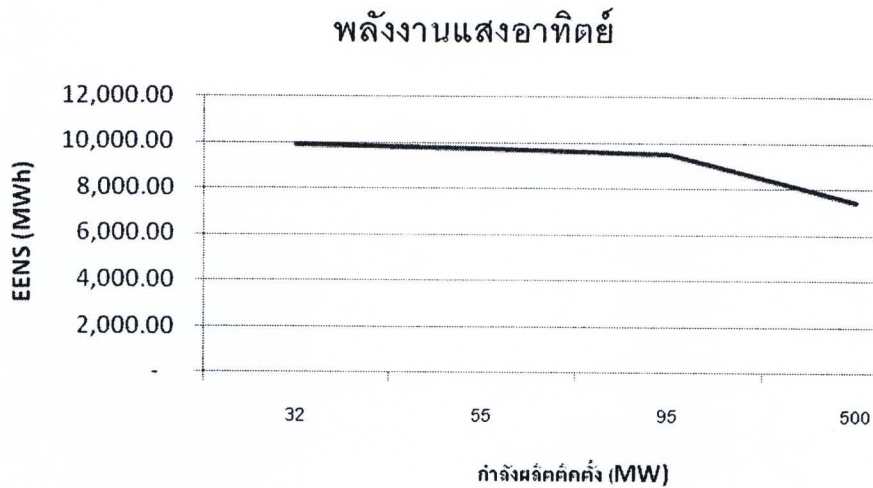
ตารางที่ 6.3 คุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ต่อระบบผลิตไฟฟ้า

พลังแสงอาทิตย์ (MW)	พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh)	LOLE (hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)	คุณค่า (บาท/kWh)
32	148,166,335.82	20.27	9,889.82	251,895.33	2.39
55	148,166,187.26	20.00	9,741.26	251,819.27	2.39
95	148,165,936.36	19.54	9,490.36	251,687.11	2.39
500	148,163,861.88	15.68	7,415.88	250,356.50	2.37

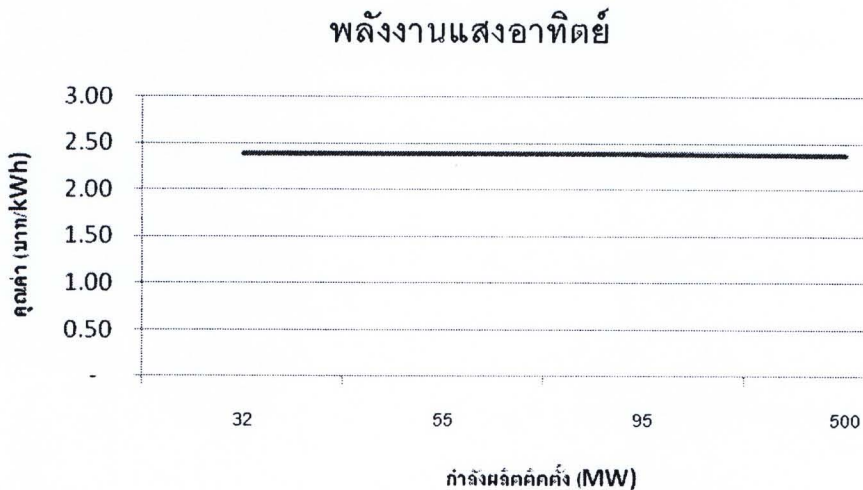
จากตารางที่ 6.3 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 2.4 บาท/kWh ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเชื่อถือได้และคุณค่าต่อการเพิ่มสัดส่วนกำลังการผลิต แสดงดังรูปที่ 6.4-6.6



รูปที่ 6.4 ดัชนี LOLE กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 6.5 ดัชนี EENS กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 6.6 คุณค่าของระบบ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

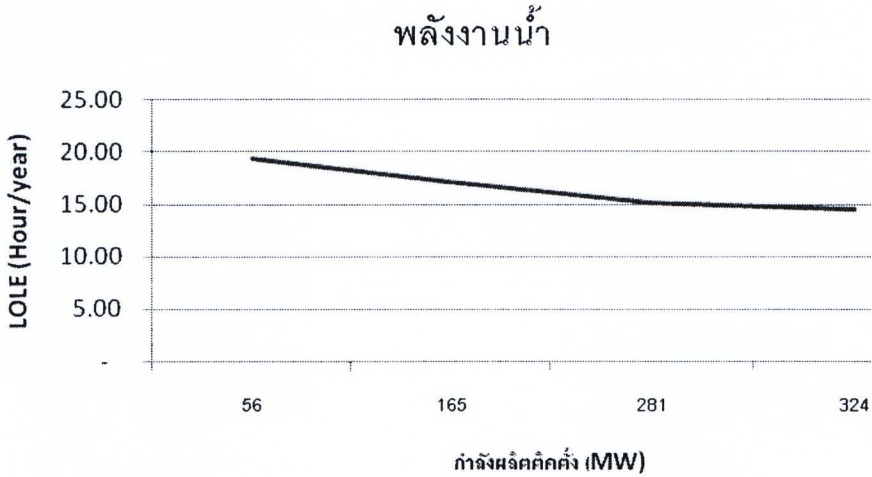
6.1.3 คุณค่าของพลังงานน้ำ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ โดยสมมติระดับสัดส่วนของกำลังผลิตจากพลังงานน้ำจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ของกระทรวงพลังงาน แสดงรายละเอียดไว้ใน ภาคผนวก จ. ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และคุณค่าของพลังงานน้ำ แสดงในตารางที่ 6.4

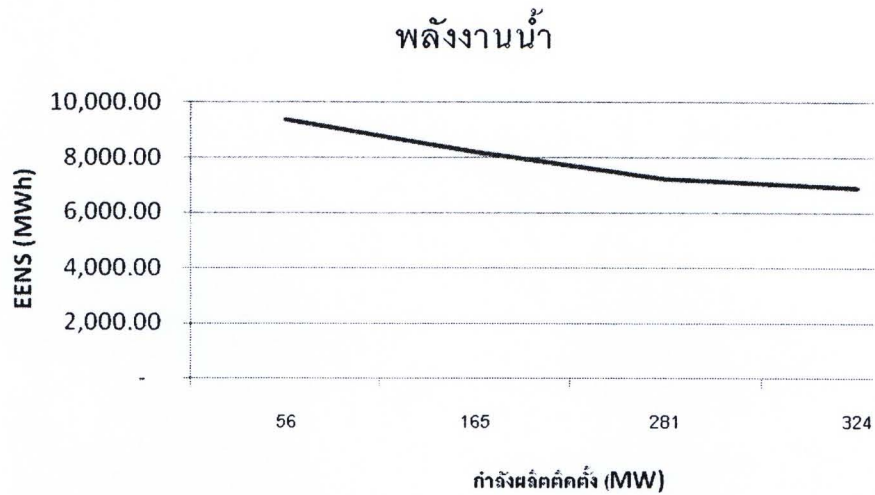
ตารางที่ 6.4 คุณค่าของพลังงานน้ำต่อระบบผลิตไฟฟ้า

พลังน้ำ (MW)	พลังงานไฟฟ้า ทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh)	LOLE (hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายในการ ผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)	คุณค่า (บาท/kWh)
56	148,165,840.50	19.32	9,394.50	251,719.49	2.50
165	148,164,661.28	17.07	8,215.28	251,173.97	2.49
281	148,163,649.93	15.11	7,203.93	250,597.38	2.48
324	148,163,329.55	14.49	6,883.55	250,384.63	2.47

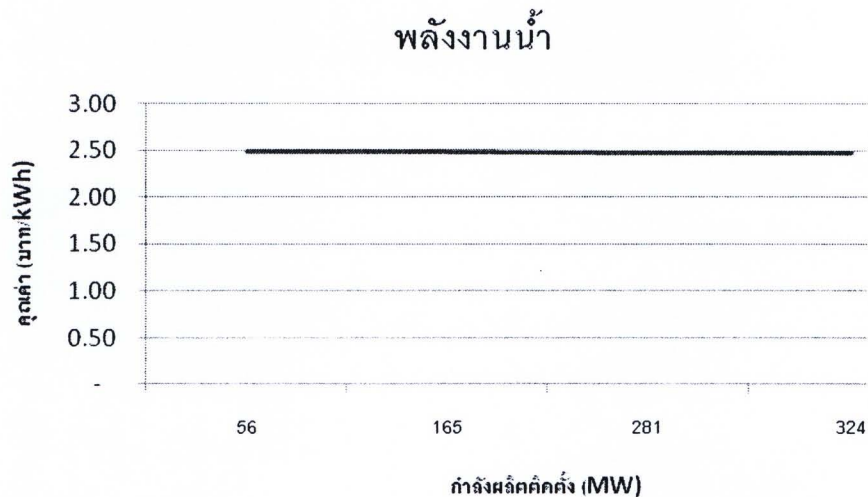
จากตารางที่ 6.4 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานน้ำ ทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานน้ำต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 2.5 บาท/kWh ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเชื่อถือได้และคุณค่าต่อการเพิ่มสัดส่วนกำลังการผลิต แสดงดังรูปที่ 6.7-6.9



รูปที่ 6.7 ดัชนี LOLE กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ



รูปที่ 6.8 ดัชนี EENS กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ



รูปที่ 6.9 ค่าของระบบ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

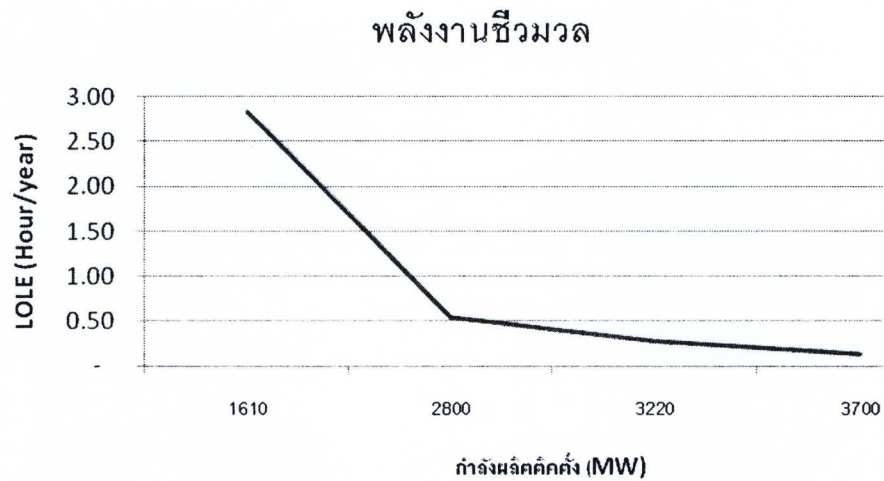
6.1.4 ค่าของพลังงานชีวมวล กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล

พิจารณากรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล โดยสมมติระดับสัดส่วนของ กำลังผลิตจากพลังงานชีวมวลจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ของกระทรวงพลังงาน แสดง รายละเอียดไว้ใน ภาคผนวก ข. ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และค่าของพลังงานชีวมวล แสดงในตารางที่ 6.5

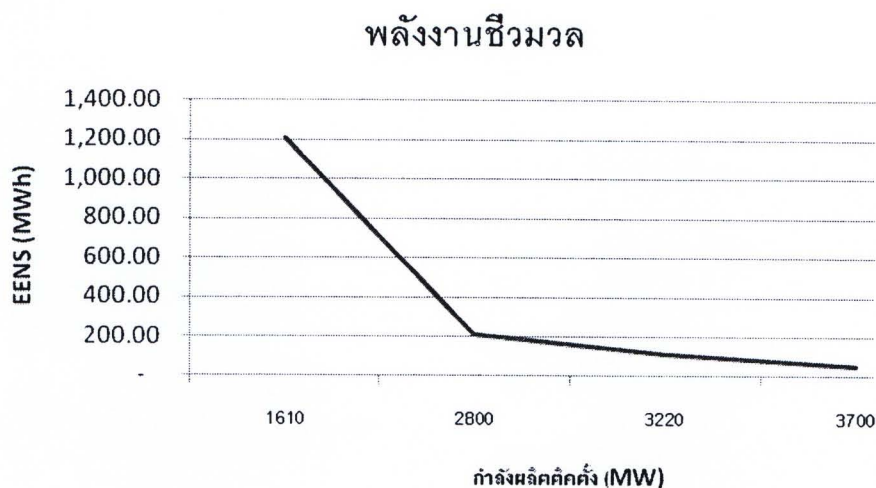
ตารางที่ 6.5 คุณค่าของพลังงานชีวมวลต่อระบบผลิตไฟฟ้า

พลัง ชีวมวล (MW)	พลังงานไฟฟ้า ทั้งหมดที่ผลิตได้ (MWh)	LOLE (hour/year)	EENS (MWh)	ค่าใช้จ่ายในการ ผลิตไฟฟ้า (ล้านบาท)	คุณค่า (บาท/kWh)
1610	148,157,653.96	2.84	1,207.96	233,195.24	2.22
2800	148,156,654.25	0.54	208.25	219,722.10	2.19
3220	148,156,553.86	0.29	107.86	215,042.89	2.19
3700	148,156,495.67	0.14	49.67	209,740.93	2.17

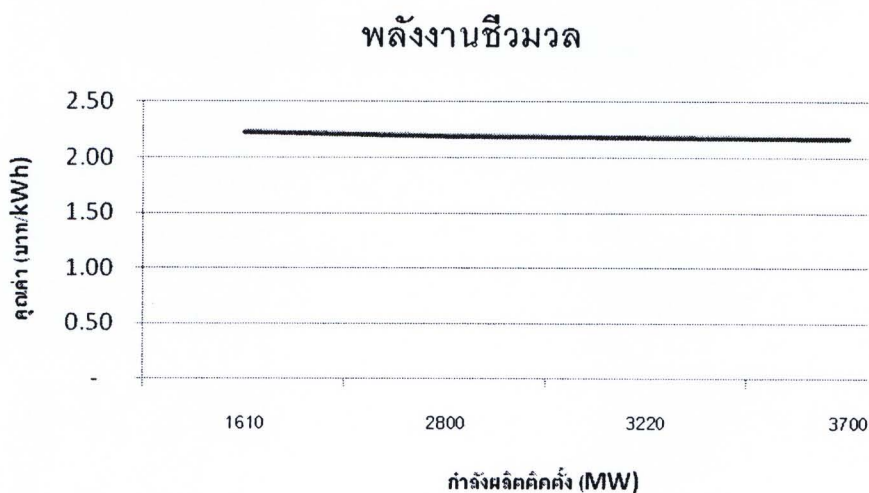
จากตารางที่ 6.5 จะเห็นว่าเนื่องจากระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังงานชีวมวลทำให้ดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง และคุณค่าของพลังงานชีวมวลต่อระบบผลิตไฟฟ้ามีค่าประมาณ 2.2 บาท/kWh ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความเชื่อถือได้และคุณค่าต่อการเพิ่มสัดส่วนกำลังการผลิต แสดงดังรูปที่ 6.10-6.12



รูปที่ 6.10 ดัชนี LOLE กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล



รูปที่ 6.11 ดัชนี EENS กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล



รูปที่ 6.12 คุณค่าของระบบ กรณีเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวล

วิเคราะห์ผลการทดสอบ

- 1) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลของตารางที่ 6.2-6.5 แล้วจะพบว่าเมื่อระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้นจากพลังหมุนเวียนแต่ละประเภทพบว่าดัชนีความเชื่อถือได้ EENS และ LOLE มีค่าลดลง แสดงว่าระบบผลิตไฟฟ้ามีความเชื่อถือได้เพิ่มมากขึ้น
- 2) เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าแล้วพบว่าเมื่อระบบผลิตมีกำลังการผลิตรวมเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตมีค่าลดลง และเมื่อประเมินคุณค่าของพลังหมุนเวียนต่อระบบผลิตไฟฟ้า ในกรณีเพิ่มกำลังการผลิตจากพลังงานหมุนเวียน จะพบว่าคุณค่าของพลังงานลมมีค่าประมาณ 2.3 บาท/kWh คุณค่าของพลังงานแสงอาทิตย์มี

ค่าประมาณ 2.4 บาท/kWh คุณค่าของพลังงานน้ำมีค่าประมาณ 2.5 บาท/kWh คุณค่าของพลังงานชีวมวลมีค่าประมาณ 2.2 บาท/kWh โดยคุณค่าของพลังงานหมุนเวียนดังกล่าวเป็นคุณค่าเฉลี่ยต่อระบบผลิตไฟฟ้า ซึ่งมีได้รวมถึงการลงทุนติดตั้งระบบและค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแต่อย่างใด