บทที่ 4
ผลการศึกษา

ในบทนี้เป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่นำมาใช้ในบ้านที่อยู่อาศัย จากการประมาณการความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของบ้านกรณีศึกษา และการคำนวณพื้นที่ที่สามารถนำมาใช้ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ นั้น สามารถดำเนินการต่อได้ดังวิธีต่อไปนี้

4.1 การคำนวณต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

จากการคำนวณในบทที่ 3 แสดงให้เห็นว่าการลักษณะการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในการคำนวณมี 2 แบบ แบบแรกคือ ติดตั้งบนหลังคาที่เป็นแบบดาดฟ้า นั้นสามารถผลิตไฟฟ้าได้ถึง 30.55 หน่วยต่อวัน แบบที่สอง ติดตั้งบนหลังคาที่เป็นแบบมุงเอียง 30 องศา สามารถผลิตไฟฟ้าได้ถึง 19.41 หน่วยต่อวัน ซึ่งทั้งสองแบบสามารถผลิตไฟฟ้าได้มากกว่าความต้องการใช้พลังงานของบ้านกรณีศึกษานี้ ซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้า 11.01 หน่วยต่อวัน แต่เนื่องจากบ้านกรณีศึกษานี้ก็มีแบบของหลังคาที่ไม่ใช่ดาดฟ้า จึงตัดทางเลือกในการติดตั้งแบบแรกนี้ออกไป ดังนั้น จะพิจารณาลักษณะการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาที่เป็นแบบมุมเอียง 30 องศา เพียงอย่างเดียว

ในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์นั้น มีทางเลือกด้านอุปกรณ์หลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบนั้นสามารถผลิตไฟฟ้าออกมาได้เช่นกัน ต่างกันตรงที่ราคาของอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบ ดังนั้นในการคำนวณต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์นี้จะแบ่งออกเป็น 2 กรณีหลักๆคือ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา และกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน โดยแต่ละกรณีจะสามารถเลือกทางเลือกที่ต่างๆกันได้ 4 ทางเลือก โดยเริ่มต้นที่การเลือกจากพิกัดของเครื่องควบคุมการชาร์จประจุแบตเตอรี่ที่ต่างๆกันก่อน เนื่องจากเครื่องควบการชาร์จประจุแบตเตอรี่ค่อนข้างที่จะมีพิกัดให้เลือกน้อยกว่าอุปกรณ์ชนิดอื่นๆ จึงใช้เป็นตัวตั้งในการเปลี่ยนอุปกรณ์อื่นๆตาม ดังที่จะแสดงรายละเอียดต่อไป

4.1.1 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

ซึ่งจากการศึกษาพบว่า บนหลังคามีพื้นที่ที่สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ 61.79 ตารางเมตร ซึ่งถ้าเลือกแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดต่างกัน ก็จะทำให้ได้กำลังการผลิตติดตั้งที่ต่างกัน เนื่องจากประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่เท่ากัน โดยรายละเอียดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และการคำนวณต้นทุนในการติดตั้งระบบ มีดังนี้

1) รายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ทางเลือกของการเลือกอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคาในระบบที่ต่างกันมีหลายทางเลือกแต่ในการศึกษาจะเลือกมา 4 ทางเลือก คือ

1.1) ทางเลือกที่ 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.80 kW

ใช้เครื่องควบคุมการชาร์จประจุพิกัด 24V, 20A ต่อกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 130 W, Vm = 17.4V, Im = 7.48A ได้ 2 แผง คำนวณได้จากค่า Im และ Vm รวมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องไม่เกินค่าพิกัดแรงดันและกระแสของเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ ซึ่งในทางเลือกที่ 1 คือ 24V, 20A คำนวณได้ดังนี้

พิกัดแรงดันของเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ คือ 24V และค่าพิกัด Vm ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ คือ 17.4V ดังนั้นสามารถนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาต่อกันแบบอนุกรมได้ไม่เกิน 24V/17.4V = 1.38 คือ 1 แผง ส่วนพิกัดกระแสของเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ คือ 20A และค่าพิกัด Im ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ คือ 7.48A ดังนั้นสามารถนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาต่อกันแบบขนานได้ไม่เกิน 20A/7.48A = 2.67 คือ 2 แผง

ต่อมาเป็นการเลือกขนาดแบตเตอรี่สำหรับ แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถคำนวณได้จากสูตรคำนวณต่อไปนี้

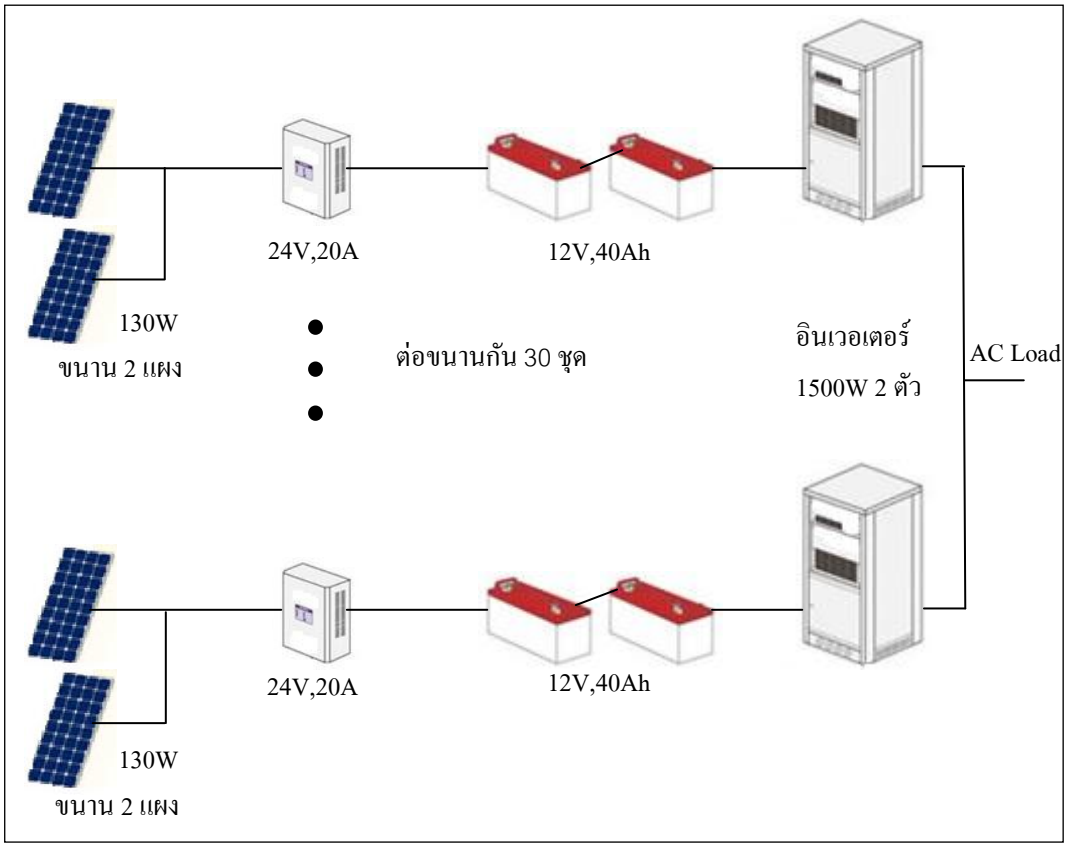
$$\text{ขนาดของแบตเตอรี่} = \frac{\text{ค่าการใช้พลังงานรวม}}{\text{แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ X การใช้งานกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่ X ประสิทธิภาพของอินเวอเตอร์}}$$

$$= 19{,}090 / (24 \times 0.8 \times 0.9)$$

$$= 1105 \text{ Ah}$$

ดังนั้นจะต้องเลือกแบตเตอรี่ให้มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1105 Ah ซึ่งแบตเตอรี่มีให้เลือกหลายขนาด ในทางเลือก 4 ทางเลือกที่จะได้กล่าวต่อไป จะทำการเลือกแบตเตอรี่ที่มีขนาดต่างๆกัน สำหรับทางเลือกที่ 1 เลือกเป็นแบตเตอรี่ขนาดพิกัด 12V, 40Ah ดังนั้นเพื่อที่จะให้ได้ระบบ

เก็บประจุพลังงานที่มีขนาด 24V, 1125Ah จะต้องใช้แบตเตอรี่ขนาดพิกัด 12V, 40Ah 2 ตัวต่ออนุกรมกันและนำมาต่อขนานกัน 30 ชุด โดยควรเลือก แบตเตอรี่ที่เหมาะกับการใช้งานในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์นั่นคือแบตเตอรี่ Lead acid ชนิด Deep cycle เพราะมีอายุการใช้งานที่ยาวกว่าคือ 5 ปี ถ้าเป็นแบบธรรมดาจะมีอายุการใช้งานเพียง 1-2 ปี และยิ่งถ้ามีการใช้งานหนัก discharge สูงๆ จะทำให้แผ่นตะกั่วงอได้ง่าย แต่ถ้าเป็นชนิด Deep cycle ซึ่งออกแบบมาให้ทนต่อการ discharge สูงๆ จะมีแผ่นตะกั่วที่หนากว่า และงอได้ยากกว่า และสำหรับอินเวอเตอร์เลือกเป็น 1500W 2 ตัว เพื่อรองรับกับความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดที่ 3000W แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.1

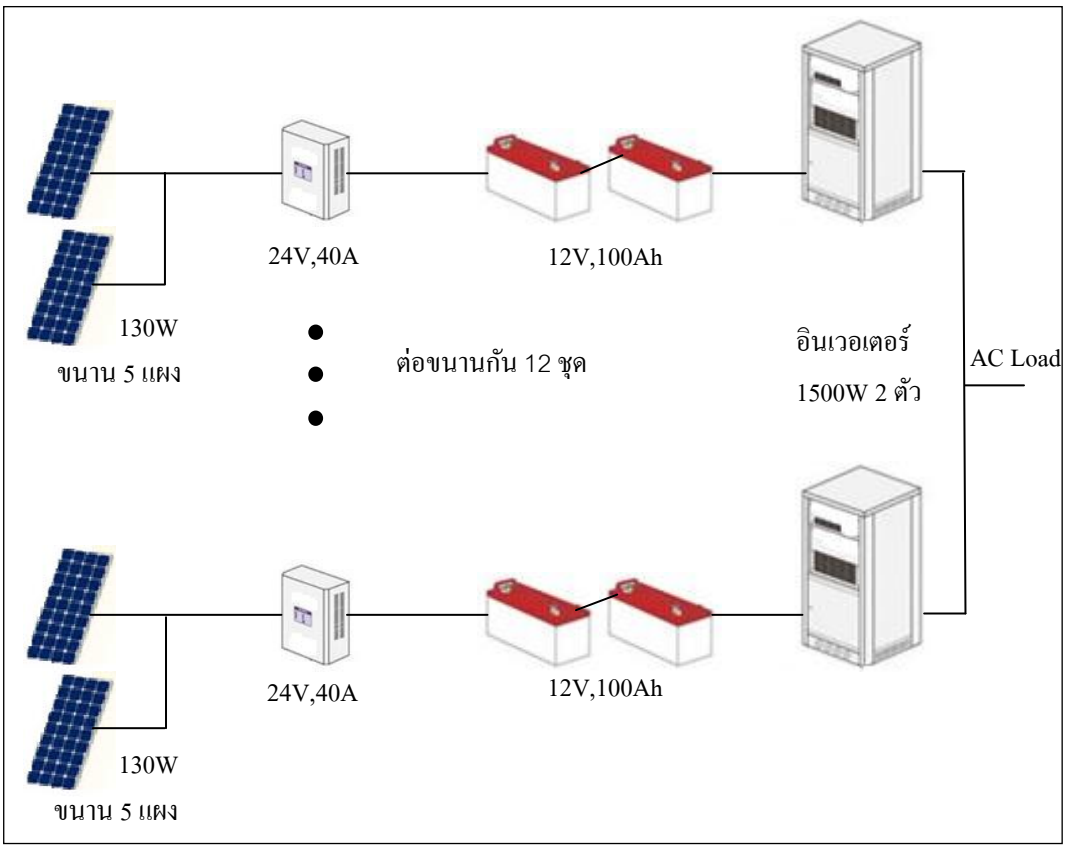


รูปที่ 4.1 วงจรของทางเลือกที่ 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.80 kW

สำหรับการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทางเลือกที่เหลือ ใช้แนวการออกแบบดังทางเลือกที่ 1 ที่ได้แสดงตัวอย่างการออกแบบไปแล้วข้างต้น

1.2) ทางเลือกที่ 2 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.80 kW

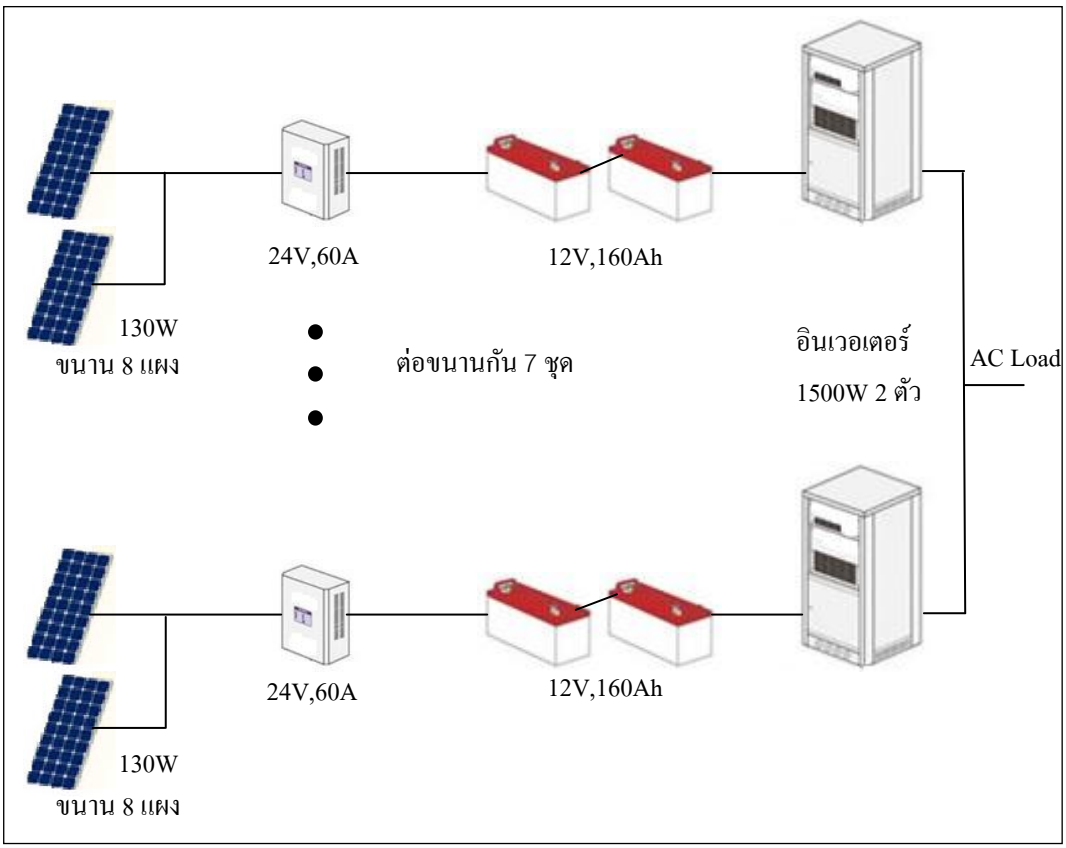
ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 130 W, Vm = 17.4V, Im = 7.48 A จำนวน 60 แผง ต่อขนานกัน 5 แผงต่อเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ 1 ตัว และแบตเตอรี่ อีก 2 ลูก ทั้งหมด 12 ชุด แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 วงจรของทางเลือกที่ 2 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.80 kW

1.3) ทางเลือกที่ 3 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.28 kW

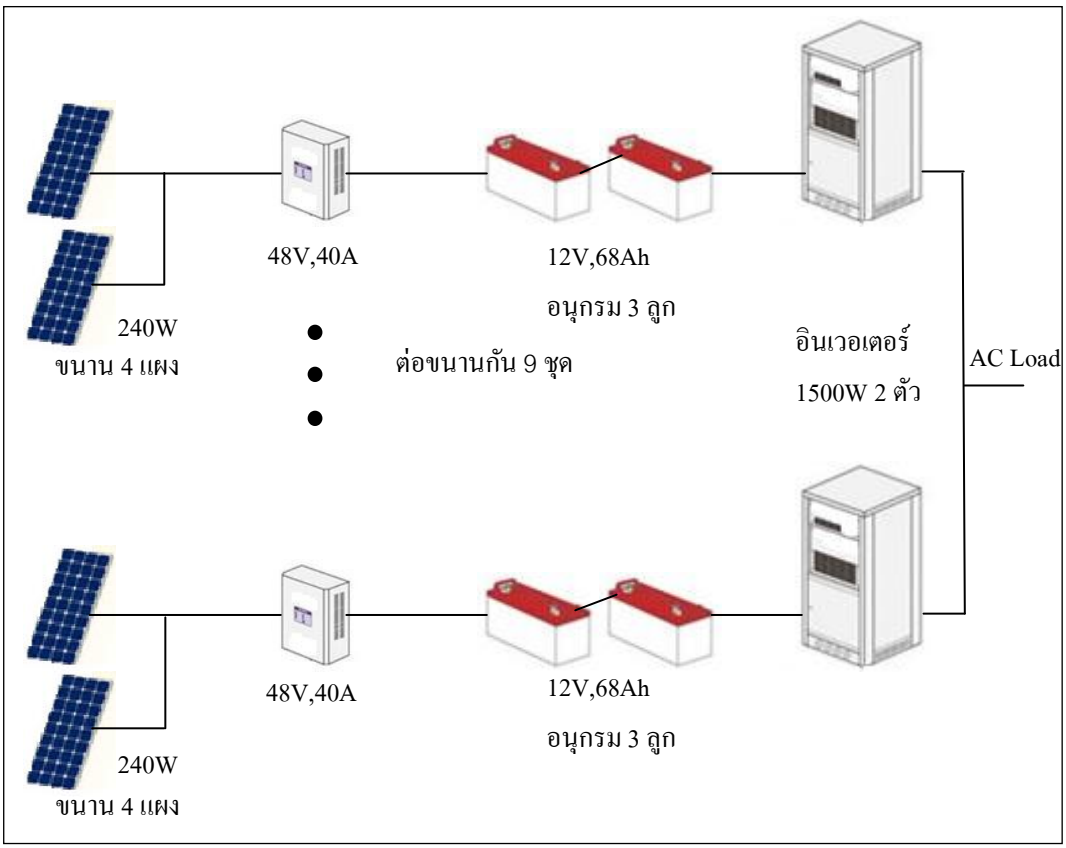
ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 130 W, Vm = 17.4V, Im = 7.48 A จำนวน 56 แผง ต่อขนานกัน 8 แผงต่อเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ 1 ตัว และแบตเตอรี่ อีก 2 ลูก ทั้งหมด 7 ชุด แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 วงจรของทางเลือกที่ 3 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.28 kW

1.4) ทางเลือกที่ 4 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 8.64 kW

ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 240 W, Vm = 29.65 V, Im = 8.1 A จำนวน 36 แผง ต่อขนานกัน 4 แผงต่อเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ 1 ตัว และแบตเตอรี่ อีก 3 ลูก ทั้งหมด 9 ชุด แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 วงจรของทางเลือกที่ 4 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 8.64 kW

รายละเอียดของทั้ง 4 ทางเลือกสรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

ขนาดระบบ (W)		แผงเซลล์แสงอาทิตย์		เครื่องควบคุมการชาร์จประจุ		แบตเตอรี่		อินเวอเตอร์	
		Spec	จำนวน	Spec	จำนวน	spec	จำนวน	spec	จำนวน
Option1	7800	130W	60	24V,20A	30	12V,40Ah	60	24V/220V	2
Option2	7800	130W	60	24V,40A	12	12V,100Ah	24	24V/220V	2
Option3	7280	130W	56	24V,60A	7	12V,160Ah	14	24V/220V	2
Option4	8640	240W	36	48V,40A	9	12V,68Ah	27	48V/220V	2

2) ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

การคำนวณต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ของแต่ละทางเลือกนั้น แสดงในตารางที่ 4.2 – 4.5

ตารางที่ 4.2 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา ทางเลือกที่ 1

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 130W	12,000	บาท/แผง	60	720,000
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	6,060	บาท/ลูก	60	363,600
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	2,500	บาท/ตัว	30	75,000
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	60	30,000
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	60	30,000
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**1,264,600**

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา ทางเลือกที่ 2

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 130W	12,000	บาท/แผง	60	720,000
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	5,750	บาท/ลูก	24	138,000
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	8,200	บาท/ตัว	12	98,400
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	60	30,000
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	60	30,000
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**1,062,400**

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา ทางเลือกที่ 3

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 130W	12,000	บาท/แผง	56	672,000
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	43,760	บาท/ลูก	14	612,640
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	12,000	บาท/ตัว	7	84,000
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	56	28,000
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	56	28,000
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**1,470,640**

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา ทางเลือกที่ 4

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 240W	15,600	บาท/แผง	36	561,600
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	4,850	บาท/ลูก	27	130,950
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	8,200	บาท/ตัว	9	73,800
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	36	18,000
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	36	18,000
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**848,350**

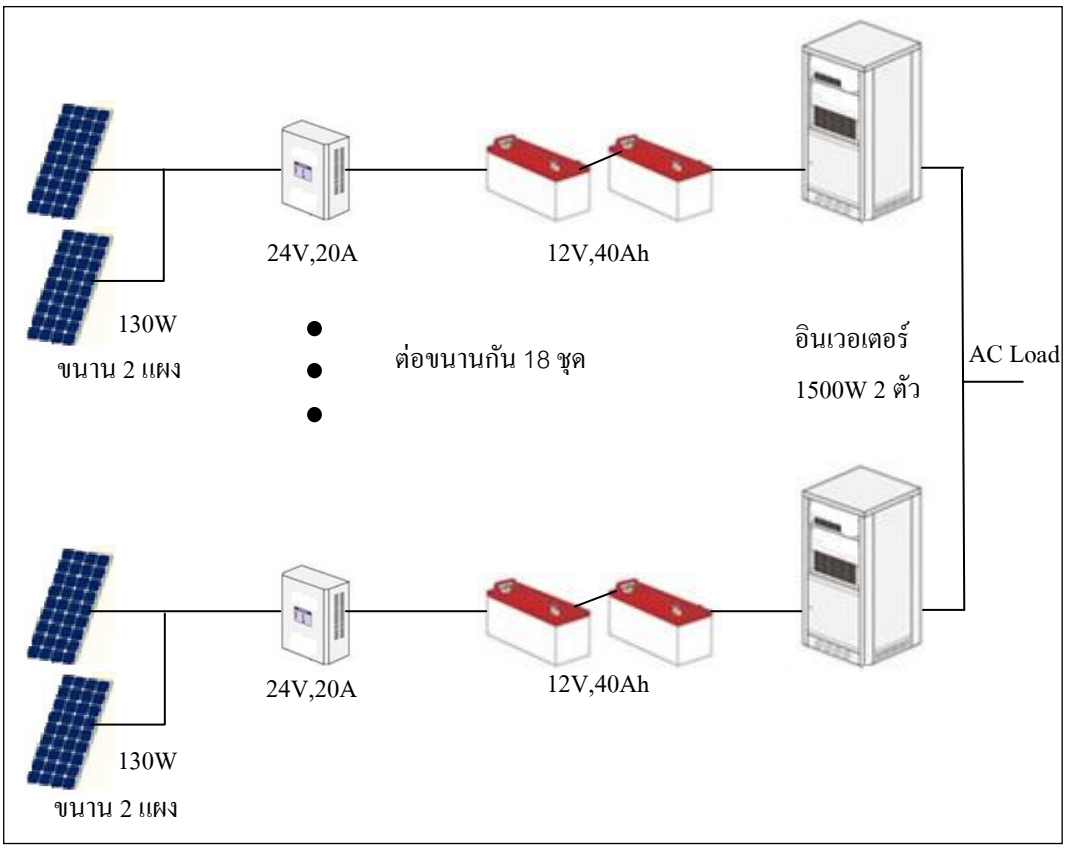
4.1.2 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า มีความต้องการการใช้พลังงานเท่ากับ 11.01 หน่วยต่อวัน และจากการคำนวณระบบผลิตไฟฟ้าติดตั้งต้องมีขนาด 4.5 kW ขึ้นไปเพื่อให้พอเพียงกับความต้องการใช้พลังงานในหนึ่งวัน โดยวิธีการออกแบบของระบบนั้นเหมือนกันกับการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เต็มพื้นที่หลังคา ในข้อที่ 4.1.1 ทางเลือกที่ 1 ดังนั้นในกรณีนี้ สามารถสรุปรายละเอียดของอุปกรณ์ และการคำนวณต้นทุนในการติดตั้งระบบ ได้ดังนี้

1) รายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ทางเลือกของการเลือกอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคาในระบบที่ต่างกันมีหลายทางเลือกแต่ในการศึกษาจะเลือกมา 4 ทางเลือก คือ

1.1) ทางเลือกที่ 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.68 kW

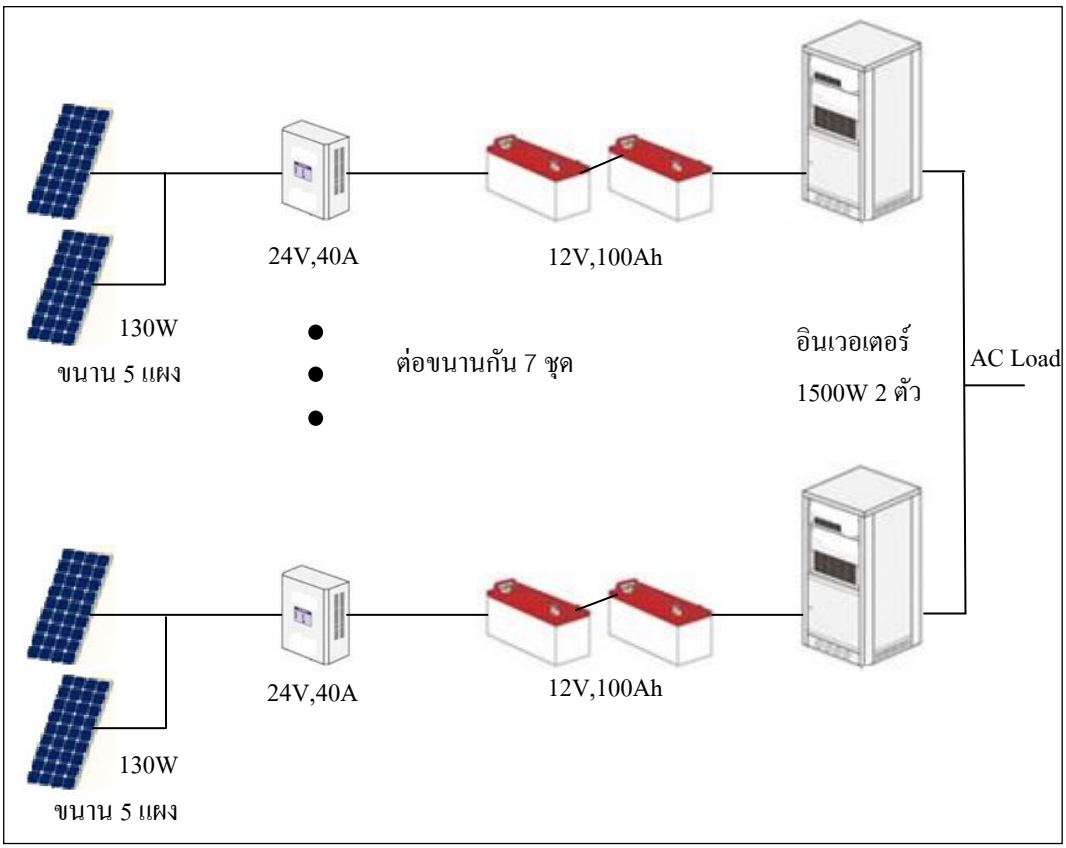
ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 130 W, Vm = 17.4V, Im = 7.48 A จำนวน 36 แผง ต่อขนานกัน 2 แผงต่อเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ 1 ตัว และแบตเตอรี่ อีก 2 ลูก ทั้งหมด 18 ชุด แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ทางเลือกที่ 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.68 kW

1.2) ทางเลือกที่ 2 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.45 kW

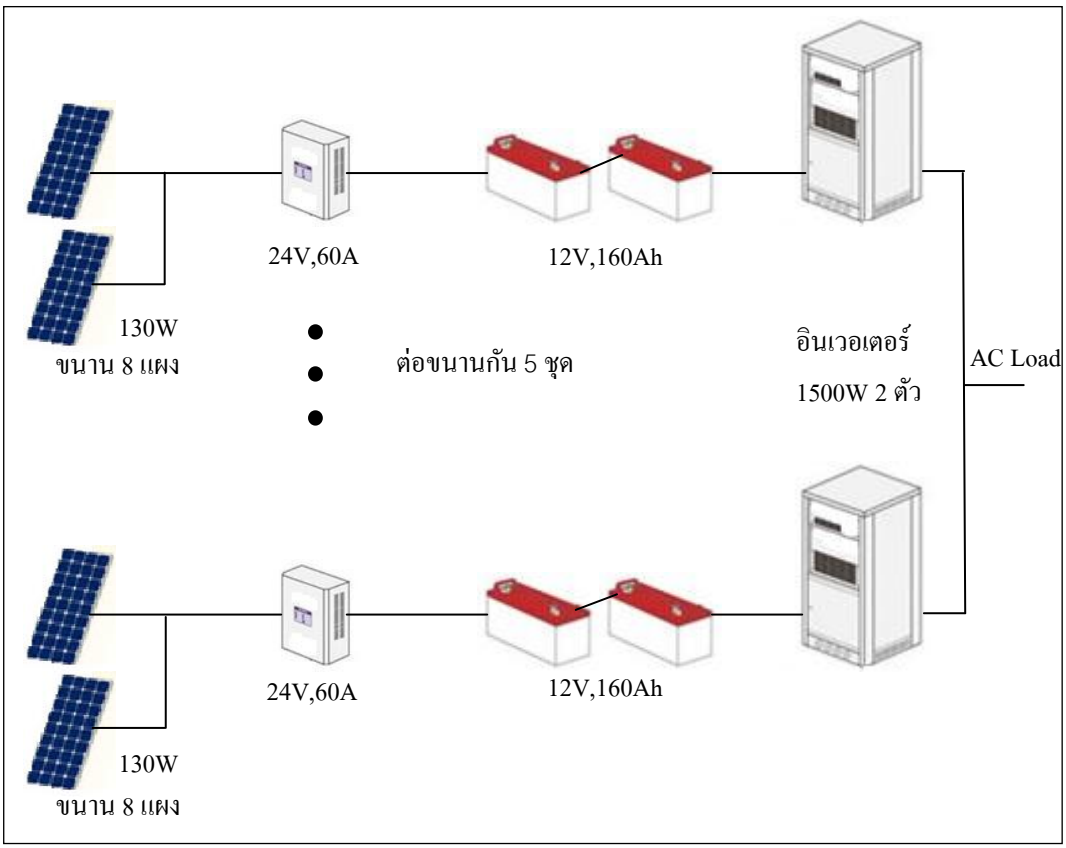
ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 130 W, Vm = 17.4V, Im = 7.48 A จำนวน 35 แผง ต่อขนานกัน 5 แผงต่อเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ 1 ตัว และแบตเตอรี่ อีก 2 ลูก ทั้งหมด 7 ชุด แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 วงจรของทางเลือกที่ 2 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.45 kW

1.3) ทางเลือกที่ 3 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.68 kW

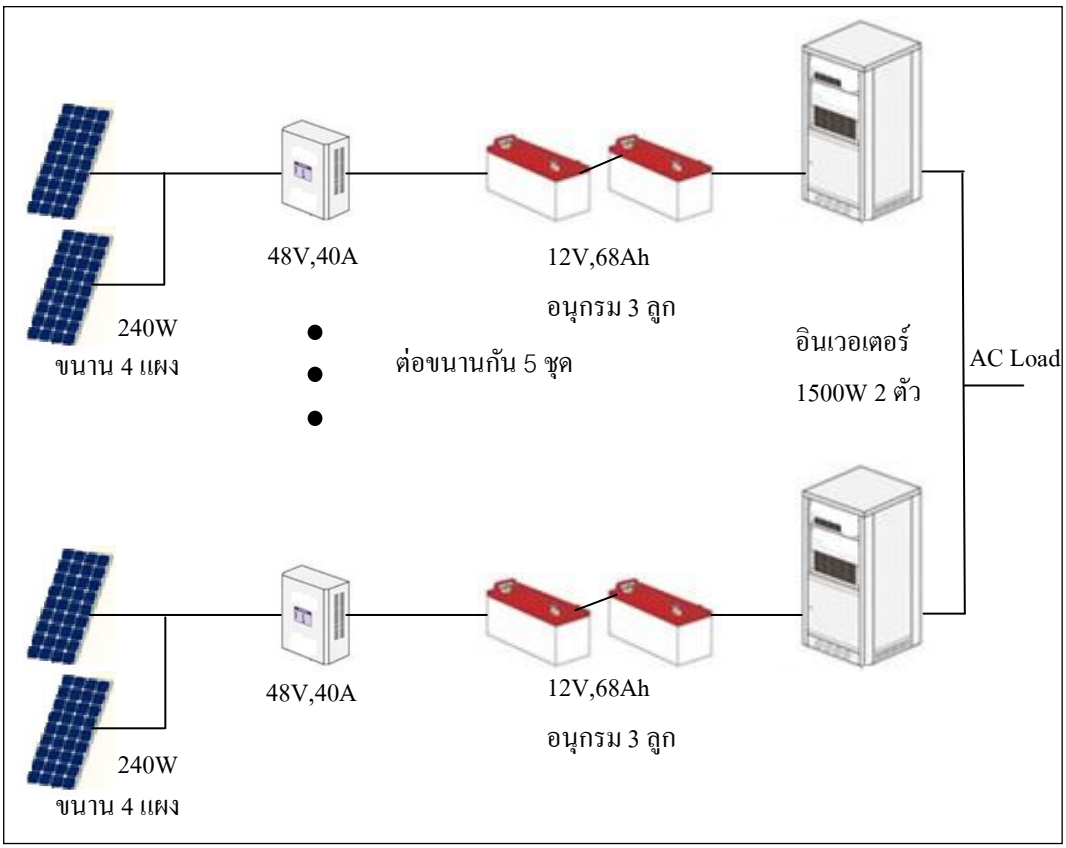
ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 130 W, Vm = 17.4V, Im = 7.48 A จำนวน 36 แผง ต่อขนานกัน 8 แผงต่อเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ 1 ตัว และแบตเตอรี่ อีก 2 ลูก ทั้งหมด 5 ชุด แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 วงจรของทางเลือกที่ 3 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.68 kW

1.4) ทางเลือกที่ 4 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.80 kW

ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 240 W, Vm = 29.65 V, Im = 8.1 A จำนวน 20 แผง ต่อขนานกัน 4 แผงต่อเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ 1 ตัว และแบตเตอรี่ อีก 3 ลูก ทั้งหมด 5 ชุด แผนผังวงจรของระบบแสดงดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 วงจรของทางเลือกที่ 4 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.80 kW

รายละเอียดของทั้ง 4 ทางเลือก สรุปได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน

ขนาดระบบ (W)		แผงเซลล์แสงอาทิตย์		เครื่องควบคุมการชาร์จประจุ		แบตเตอรี่		อินเวอเตอร์	
		spec	จำนวน	spec	จำนวน	spec	จำนวน	spec	จำนวน
Option1	4680	130W	36	24V,20A	18	12V,40Ah	36	24V/220V	2
Option2	4450	130W	35	24V,40A	7	12V,100Ah	14	24V/220V	2
Option3	4680	130W	36	24V,60A	5	12V,160Ah	10	24V/220V	2
Option4	4800	240W	20	48V,40A	5	12V,68Ah	15	48V/220V	2

2) ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

การคำนวณต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ของแต่ละทางเลือกนั้น แสดงในตารางที่ 4.7 - 4.10

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน ทางเลือกที่ 1

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 130W	12,000	บาท/แผง	36	432,000
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	6,060	บาท/ลูก	36	218,160
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	2,500	บาท/ตัว	18	45,000
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	36	18,000
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	36	18,000
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**777,160**

ตารางที่ 4.8 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน ทางเลือกที่ 2

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 130W	12,000	บาท/แผง	35	420,000
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	5,750	บาท/ลูก	14	80,500
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	8,200	บาท/ตัว	7	57,400
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	35	17,500
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	35	17,500
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**638,900**

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน ทางเลือกที่ 3

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 130W	12,000	บาท/แผง	36	432,000
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	43,760	บาท/ลูก	10	437,600
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	12,000	บาท/ตัว	5	60,000
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	36	18,000
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	36	18,000
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**1,011,600**

ตารางที่ 4.10 ต้นทุนในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน ทางเลือกที่ 4

การลงทุน	ราคา (บาท)	หน่วย	จำนวน	รวมเป็น (บาท)
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 240W	15,600	บาท/แผง	20	312,000
อินเวอเตอร์	9,500	บาท/ตัว	2	19,000
แบตเตอรี่	4,850	บาท/ลูก	15	72,750
เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้า	8,200	บาท/ตัว	5	41,000
อุปกรณ์สำหรับยึดติดบนหลังคา	500	บาท/แผง	20	10,000
อุปกรณ์ทางไฟฟ้า	7,000	บาท	1	7,000
ค่าแรงในการติดตั้งแผง	500	บาท/แผง	20	10,000
ค่าแรงในการเดินระบบไฟฟ้า	20,000	บาท/งาน	1	20,000
รวม				**491,750**

4.2 ผลประโยชน์ที่ได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

วัตถุประสงค์ของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์คือ เพื่อใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แทนการซื้อพลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้า เงินในส่วนที่ประหยัดค่าไฟฟ้าได้นี้คือ ส่วนของรายได้ของโครงการ ซึ่งการคำนวณมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

1) ทางเลือกที่ 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.80 kW

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคาแบบทางเลือกที่ 1 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 7.80 kW สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 19.09 หน่วยต่อวัน โดยสามารถคิดเป็นซึ่งนำมาคิดเป็นต่อเดือน จะได้พลังงานไฟฟ้า 572.83 หน่วยต่อเดือน

ถ้าไม่ได้มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จะต้องจ่ายค่าไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าตามอัตรา ประเภทบ้านที่อยู่อาศัย อัตราปกติ ที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเกิน 150 หน่วย ซึ่งถือเป็นรายได้ของโครงการ ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

ค่าบริการ 38.22 บาท/เดือน

ค่าพลังงานไฟฟ้า 150 หน่วยแรก	= 150 x 2.7628
	= 414.42 บาท
ค่าพลังงานไฟฟ้า 250 หน่วยต่อไป	= 250 x 3.7362
	= 934.05 บาท
ค่าพลังงานไฟฟ้า 400 หน่วยขึ้นไป	= (572.83 - 400) x 3.9361
	= 680.28 บาท
ค่า Ft 0.30 บาทต่อหน่วย	= 0.30 x 572.83
	= 171.85 บาท
รวมค่าไฟฐานและค่า Ft เป็น	= 38.22 + 414.42 + 934.05 + 680.28 + 171.85
	= 2,233.48 บาท
ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	= 2,233.48x 1.07
	= 2,389.83 บาทต่อเดือน
คิดเป็นรายได้ต่อปี	= 2,389.83 x 12
	= 28,677.93 บาทต่อปี

2) ทางเลือกที่ 2 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.80 kW

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคาแบบทางเลือกที่ 2 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 7.80 kW ซึ่งเท่ากับกำลังผลิตติดตั้งของทางเลือกที่ 1 ดังนั้น คิดเป็นมูลค่าไฟฟ้าที่ได้ต่อปี คือ 28,677.93 บาท

3) ทางเลือกที่ 3 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.28 kW

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคาแบบทางเลือกที่ 3 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 7.28 kW โดยขั้นตอนการคำนวณค่าไฟฟ้าเหมือนกับการคำนวณในทางเลือกที่ 1 คิดเป็นมูลค่าไฟฟ้าที่ได้ต่อปี คือ 26,600.78 บาท

4) ทางเลือก 4 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 8.64 kW

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคาแบบทางเลือกที่ 4 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 8.64 kW โดยขั้นตอนการคำนวณค่าไฟฟ้าเหมือนกับการคำนวณในทางเลือกที่ 1 คิดเป็นมูลค่าไฟฟ้าที่ได้ต่อปี คือ 32,033.32 บาท

4.2.2 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน

1) ทางเลือกที่ 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.68 kW

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้านแบบทางเลือกที่ 1 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 4.68 kW สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 11.46 หน่วยต่อวัน โดยสามารถคิดเป็นซึ่งนำมาคิดเป็นต่อเดือน จะได้พลังงานไฟฟ้า 343.70 หน่วยต่อเดือน

ถ้าไม่ได้มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จะต้องจ่ายค่าไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าตามอัตรา ประเภทบ้านที่อยู่อาศัย อัตราปกติ ที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเกิน 150 หน่วย ซึ่งถือเป็นรายได้ของโครงการ ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

ค่าบริการ 38.22 บาท/เดือน

ค่าพลังงานไฟฟ้า 150 หน่วยแรก	= 150 x 2.7628
	= 414.42 บาท
ค่าพลังงานไฟฟ้า 250 หน่วยต่อไป	= (343.70 - 150) x 3.7362
	= 723.70 บาท
ค่าพลังงานไฟฟ้า 400 หน่วยขึ้นไป	= 0 บาท
ค่า Ft 0.30 บาทต่อหน่วย	= 0.30 x 343.70
	= 103.11 บาท
รวมค่าไฟฐานและค่า Ft เป็น	= 38.22 + 414.42 + 723.70 + 103.11
	= 1,274.11 บาท
ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	= 1,274.11 x 1.07 บาท
	= 1,363.30 บาทต่อเดือน
คิดเป็นรายได้ต่อปี	= 1,363.30 x 12
	= 16,359.56 บาทต่อปี

2) ทางเลือก 2 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.45 kW

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้านแบบทางเลือกที่ 2 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 4.45 kW โดยขั้นตอนการคำนวณค่าไฟฟ้าเหมือนกับการคำนวณในทางเลือกที่ 1 คิดเป็นมูลค่าไฟฟ้าที่ได้ต่อปี คือ 15,864.77 บาท

3) ทางเลือกที่ 3 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.68 kW

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้านแบบทางเลือกที่ 3 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 4.68 kW ซึ่งเท่ากับกำลังผลิตติดตั้งของทางเลือกที่ 1 คิดเป็นมูลค่าไฟฟ้าที่ได้ต่อปี คือ 16,359.56 บาท

4) ทางเลือกที่ 4 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.80 kW

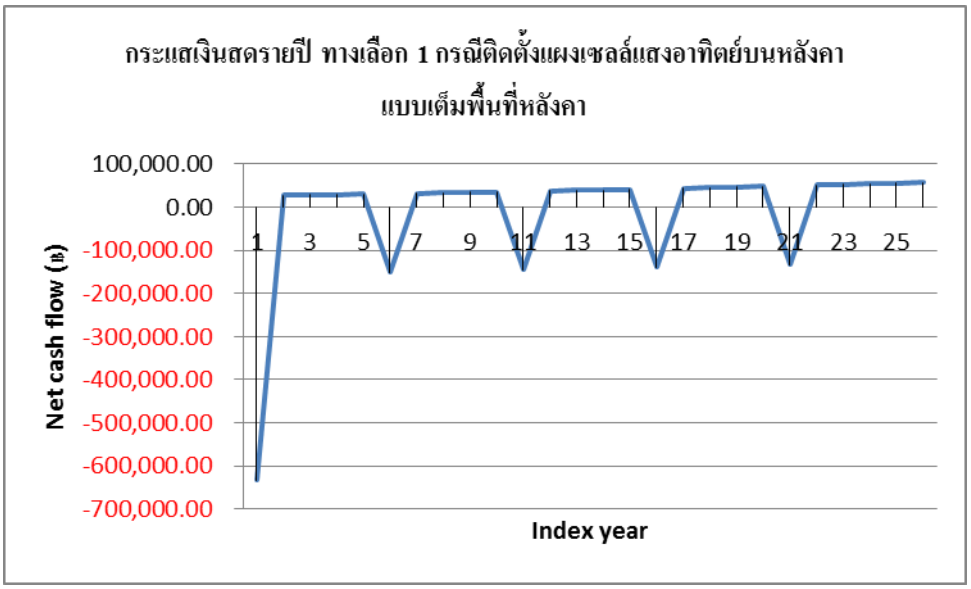
การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้านแบบทางเลือกที่ 3 มีขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งเป็น 4.80 kW โดยขั้นตอนการคำนวณค่าไฟฟ้าเหมือนกับการคำนวณในทางเลือกที่ 1 คิดเป็นมูลค่าไฟฟ้าที่ได้ต่อปี คือ คือ 16,816.28 บาท

4.3 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินจะคิดอายุโครงการที่ 25 ปี เนื่องจากอายุของแผงเซลล์แสงอาทิตย์อยู่ได้ 25 ปี แล้วจะมีประสิทธิภาพลดลงมาก และให้ค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นปีละ 3 % โดยมีคิดอัตราดอกเบี้ยที่ 5 %

4.3.1 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

ทางเลือก 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 7.80 kW มีแผนภาพกระแสเงินสดแสดงได้ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 กระแสเงินสดรายปี ทางเลือก 1 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

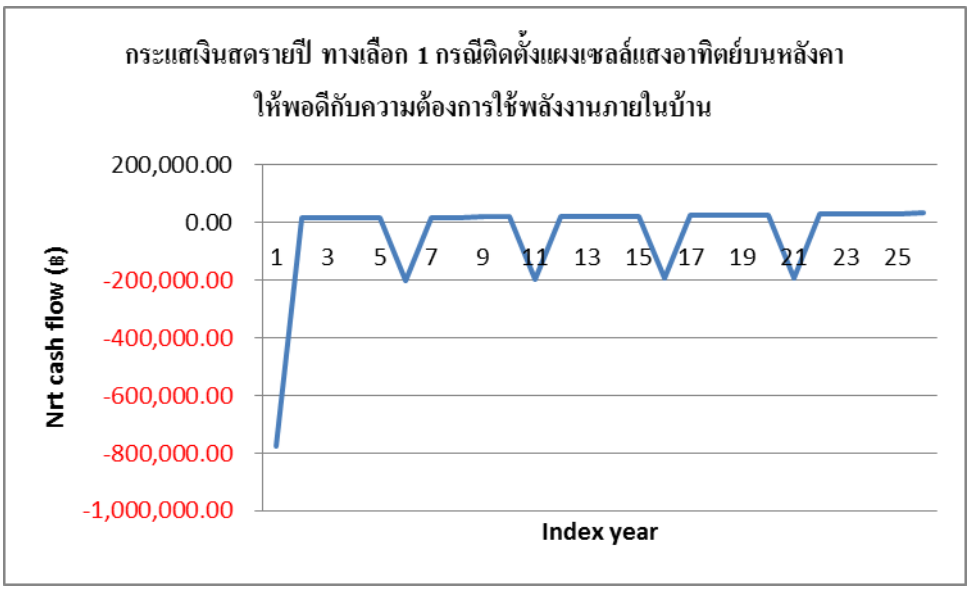
ส่วนทางเลือกที่ 2 3 และ 4 ก็จะมีแผนภาพกระแสเงินสดคล้ายกับในทางเลือกที่ 1 โดยสรุปผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลตอบแทนทางการเงินกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
ทางเลือกที่ 1	-1,597,003.58	-13.87	0.38
ทางเลือกที่ 2	-847,458.11	-4.50	0.64
ทางเลือกที่ 3	-736,061.69	-3.87	0.67
ทางเลือกที่ 4	-553,470.04	-1.96	0.83

4.3.2 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน

ทางเลือก 1 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 4.68 kW มีแผนภาพกระแสเงินสดแสดงได้ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.10 กระแสเงินสดรายปี ทางเลือก 1 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน

ส่วนทางเลือกที่ 2 3 และ 4 ก็จะมีแผนภาพกระแสเงินสดคล้ายกับในทางเลือกที่ 1 โดยสรุปผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลตอบแทนทางการเงินกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน

ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
ทางเลือกที่ 1	-978,103.71	> -14.8	0.35
ทางเลือกที่ 2	-538,815.89	-5.42	0.58
ทางเลือกที่ 3	-543,345.11	-5.19	0.59
ทางเลือกที่ 4	-356,027.31	-3.05	0.75

4.4 ผล การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (sensitivity analysis)

กำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เพื่อคาดการณ์เกี่ยวกับอนาคตนั้นจะต้องพิจารณาถึงความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้น และจะทำให้การวิเคราะห์มีโอกาสผิดพลาดได้ โดยแบ่งเป็น 3 แนวทางดังนี้

แนวทางที่ 1 มีการสนับสนุนในค่าอุปกรณ์ในการติดตั้ง 50 %
แต่ค่าไฟฟ้าคงที่ที่ 3 %

แนวทางที่ 2 ไม่มีการสนับสนุนในส่วนค่าใช้จ่ายอุปกรณ์
แต่ค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นปีละ10 %

แนวทางที่ 3 มีการสนับสนุนในค่าอุปกรณ์ในการติดตั้ง 50 %
และค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นปีละ 10 %

4.4.1 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการตาม 3 แนวทางที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา

ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
แนวทางที่ 1 มีการสนับสนุนในค่าอุปกรณ์ในการติดตั้ง 50% แต่ค่าไฟฟ้าคงที่ที่ 3%			
ทางเลือกที่ 1	-516,142.27	-3.80	0.75
ทางเลือกที่ 2	-160,639.24	2.20	1.24
ทางเลือกที่ 3	-124,762.31	2.64	1.30
ทางเลือกที่ 4	18,373.74	5.36	1.61
แนวทางที่ 2 ไม่มีการสนับสนุนในส่วนค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ แต่ค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นปีละ 10%			
ทางเลือกที่ 1	-844,231.86	0.21	1.02
ทางเลือกที่ 2	-133,225.80	4.18	1.71
ทางเลือกที่ 3	-73,561.41	4.51	1.80
ทางเลือกที่ 4	244,329.25	6.65	2.23

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
แนวทางที่ 3 มีการสนับสนุนในค่าอุปกรณ์ในการติดตั้ง 50% และค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นปีละ 10%			
ทางเลือกที่ 1	198,090.04	6.67	2.02
ทางเลือกที่ 2	553,593.07	10.16	3.34
ทางเลือกที่ 3	537,737.97	10.46	3.5
ทางเลือกที่ 4	816,173.03	13.36	4.35

4.4.1 กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน

วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการตาม 3 แนวทางที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ กรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ให้พอดีกับความต้องการใช้พลังงานภายในบ้าน

ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
แนวทางที่ 1 มีการสนับสนุนในค่าอุปกรณ์ในการติดตั้ง 50% แต่ค่าไฟฟ้าคงที่ที่ 3%			
ทางเลือกที่ 1	-978,103.71	> -14.8	0.69
ทางเลือกที่ 2	-128,588.21	1.15	1.12
ทางเลือกที่ 3	-126,131.27	1.33	1.14
ทางเลือกที่ 4	-28,114.10	4.01	1.43
แนวทางที่ 2 ไม่มีการสนับสนุนในส่วนค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ แต่ค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นปีละ 10%			
ทางเลือกที่ 1	-570,664.04	-0.44	0.95
ทางเลือกที่ 2	-143,699.11	3.48	1.56
ทางเลือกที่ 3	-135,905.44	3.60	1.59
ทางเลือกที่ 4	62,787.11	5.76	2.02

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

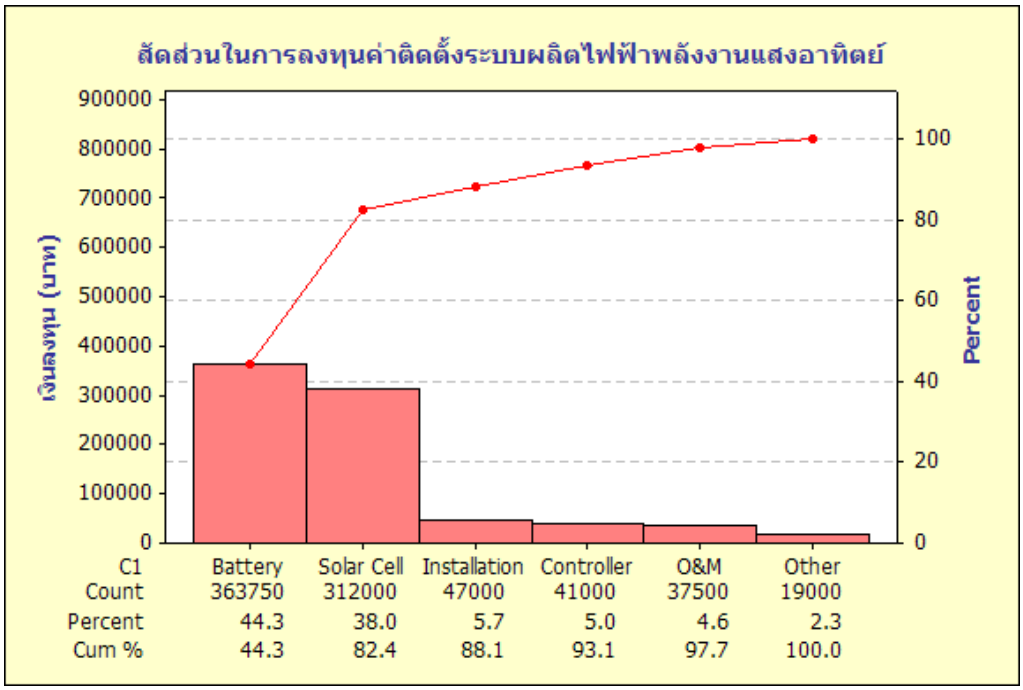
ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
แนวทางที่ 3 มีการสนับสนุนในค่าอุปกรณ์ในการติดตั้ง 50% และค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นปีละ 10%			
ทางเลือกที่ 1	63,929.10	5.90	1.87
ทางเลือกที่ 2	266,528.57	9.27	3.01
ทางเลือกที่ 3	281,308.40	9.39	3.07
ทางเลือกที่ 4	390,700.32	12.16	3.86

4.5 แนวทางการแก้ไขให้โครงการคุ้มค่าในการลงทุน

ในผลการศึกษา จะเห็นว่า การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของโครงการยังขาดทุน หรือยังไม่คุ้มค่าในการลงทุน แนวทางที่จะทำให้โครงการเป็นไปได้คือ การลดต้นทุน และการเพิ่มรายได้

4.5.1 ศึกษาหาต้นทุนหลักของโครงการ

ต้นทุนหลักของโครงการเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้โครงการมีผลให้ผลตอบแทนของโครงการเปลี่ยนแปลง ตามหลักการของพาเรโต้ที่กล่าวไว้ว่า ในจำนวนปัญหาทั้งหมดจะมีปัญหาหลักที่สำคัญเพียง 20 % ที่ส่งผลกระทบถึงโครงการถึง 80 % ดังนั้นถ้าต้องการปรับปรุงโครงการนั้น ควรจะแก้ที่ปัญหาหลัก เพราะเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบถึงโครงการมากที่สุด ในการศึกษาแนวทางการแก้ไขโครงการในการวิจัยครั้งนี้จึงใช้หลักการของพาเรโต้เข้ามาค้นหาต้นทุนหลักของโครงการ ได้ผลดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แผนผังพาเรโต้แสดงมูลค่าการลงทุน

4.5.2 กำหนดแนวทางการแก้ไขและปรับปรุงโครงการ

เมื่อวิเคราะห์จากแผนผังพาเรโต้ จะเห็นว่ามูลค่าการลงทุนของโครงการที่เป็นค่าใช้จ่ายหลักคือ แบตเตอรี่และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แนวทางที่จะสามารถแก้ไขโครงการได้มีดังนี้

1) ลดขนาดความจุของแบตเตอรี่รวมลง เพื่อลดมูลค่าการลงทุนด้านแบตเตอรี่ โดยการจัดการให้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่สามารถใช้ในเวลากลางวันได้ ต่อตรงเข้ากับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยไม่ต้องเก็บประจุลงในแบตเตอรี่

ทำได้โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางคืนมาทำในช่วงเวลากลางวันแทน โดยมีแนวทางดังต่อไปนี้

1.1) เปลี่ยนการรีดผ้า หรือซักผ้าด้วยเครื่องซักผ้าในเวลาเย็นหรือกลางคืนมาเป็นเวลากลางวัน

1.2) อุปกรณ์ที่มีการใช้งานในเวลากลางวัน คือ ตู้เย็น แอร์ โทรทัศน์ และพัดลม ให้ใช้ไฟตรงที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เลย โดยผ่านแค่อินเวอเตอร์ ไม่ต้องชาร์จประจุเข้าแบตเตอรี่

1.3) พลังงานส่วนที่เหลือจากการใช้ในช่วงเวลากลางวัน จึงค่อยนำไปชาร์จใส่แบตเตอรี่ไว้ใช้ในเวลากลางคืน

อุปกรณ์ที่สามารถใช้ในเวลากลางวันมีดังนี้

ตู้เย็น	5 ชม. x 71 W	=	355	Wh
โทรทัศน์	1 ชม. x 125 W	=	125	Wh
เตารีด	0.2 ชม. x 1000 W	=	200	Wh
เครื่องซักผ้า	0.3 ชม. x 129 W	=	38.7	Wh
หม้อหุงข้าว	1 ชม. x 450 W	=	450	Wh
พัดลม	5 ชม. x 60 W	=	300	Wh

รวมค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในเวลากลางวัน เป็น 1,468.7 Wh หรือ 1.47 kWh

จากกำลังการผลิตของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์คือ 19.09 kWh/วัน ดังนั้นจะเหลือพลังงานที่ต้องนำไปชาร์จเข้าแบตเตอรี่เท่ากับ 19.09 kWh - 1.47 kWh = 17.62 kWh จะสามารถลดขนาดความจุของแบตเตอรี่ของแต่ละตัวลงได้ เช่นดังทางเลือกที่ 1 ที่เดิมใช้แบตเตอรี่ขนาด 40 Ah 60 ลูก แต่เมื่อแก้ไขโดยในเวลากลางวันนำพลังงานไปใช้เลยนั้นจะทำให้สามารถลดขนาดความจุของแบตเตอรี่ลงมาได้เป็นลูกละ 34 Ah 60 ลูก ซึ่งปกติแล้วราคาของแบตเตอรี่จะถูกลงตามขนาดความจุของแบตเตอรี่

2) สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา ซึ่งมีกำลังการผลิตเกินความต้องการใช้ไฟฟ้าของบ้านที่อยู่อาศัยอยู่แล้ว จึงสามารถลดขนาดแบตเตอรี่ลงเพื่อลดมูลค่าการลงทุนด้านแบตเตอรี่ได้โดยการขายไฟฟ้าส่วนที่เหลือจากความต้องการใช้ไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้า ซึ่งต้องติดตั้งมิเตอร์ขายไฟเพิ่มซึ่งมีค่าใช้จ่ายในส่วนของอุปกรณ์ ติดตั้งและทดสอบประมาณ 20,000 บาท

ขายไฟฟ้าที่ผลิตได้เกินความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของบ้านที่อยู่อาศัยให้การไฟฟ้าโดยไม่ได้รับส่วนเพิ่ม และได้รับส่วนเพิ่ม เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการแก้ไขตามแนวทางใหม่นี้แสดงดังตารางที่ 4.14 และตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.14 ผลตอบแทนทางการเงินกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา แต่จะขายไฟฟ้าส่วนที่เหลือจากความต้องการใช้ไฟฟ้าให้การไฟฟ้า โดยไม่ได้รับส่วนเพิ่ม

ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
ทางเลือกที่ 1	-1,075,006.65	-7.58	0.52
ทางเลือกที่ 2	-639,275.72	-2.21	0.78
ทางเลือกที่ 3	-627,890.62	-2.54	0.75
ทางเลือกที่ 4	-351,208.91	0.51	1.06

ตารางที่ 4.15 ผลตอบแทนทางการเงินกรณีติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแบบเต็มพื้นที่หลังคา แต่จะขายไฟฟ้าส่วนที่เหลือจากความต้องการใช้ไฟฟ้าให้การไฟฟ้า โดยได้รับส่วนเพิ่ม

ทางเลือก	NPV (บาท)	IRR (%)	B/C
ทางเลือกที่ 1	-928,930.73	-6.53	0.61
ทางเลือกที่ 2	-516,200.76	-1.08	0.90
ทางเลือกที่ 3	-504,815.66	-1.35	0.87
ทางเลือกที่ 4	-167,977.69	2.68	1.27