การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในบ้านพักอาศัย เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

THE FEASILIBITY STUDY OF THE INVESMENT IN SOLAR PHOTOVOTAGIC ROOFTOP INSTALLATION FOR ELECTRICITY PRODUCTION IN RESIDENCE AND DISTRIBUTE TO THE PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY AT NAI-MUANG SUB-DISTRICT, MUANG DISTRICT, KHON KAEN PROVINCE

อุกฤษ ศักดิ์ชัชวาลย์[1]
ธีระ ฤทธิรอด [2]
เทพฤทธิ์ ตุลาพิทักษ์ [3]

บทคัดย่อ

พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีผลต่อปัจจัยการดำรงชีวิต และขับเคลื่อนธุรกิจของประชาชนในจังหวัดขอนแก่น โดยมีอัตราการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.6 ต่อปี ประกอบกับปัญหาวิกฤตการณ์พลังงานขาดแคลน ผนวกกับความรุนแรงจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้ลุกลามจนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศของโลก ผู้ศึกษาได้ตระหนักและเล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้ผลักดันนโยบายและแนวคิดที่จะพัฒนาที่อยู่อาศัยที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในบ้านพักอาศัย เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ผลจากการศึกษาพบว่า ระบบกำลังการผลิต 9.9 กิโลวัตต์ ใช้พื้นที่บนหลังคา 68.86 ตารางเมตร ใช้เงินลงทุน 492,950 บาท สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 12,610.80 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี จะมีรายได้รับเฉลี่ยปีละ 86,383.96 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 647,006.56 บาท อัตราผลตอบแทนร้อยละ 15.36 และมีระยะเวลาคืนทุน 5 ปี 11 เดือน

คำสำคัญ: หลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ เมกะวัตต์ ระบบไฟฟ้าเชิงพาณิชย์

Abstract

Electricity power is the main factors that influence every existing life on the planet and also driven businesses of the people in Khon Kaen province. The power consumption rate increase by an average 6.6 percent per year, with power shortage crisis and global warming. The researcher had realized and recognized the importance of such problems. The researcher have seen way to generated return on investment by installing solar rooftop and distribute to the government sector. The result that the solar rooftop system which generates electricity through commercial operation data. With capacity 9.9 kW and 68.86 square meters on the roof, it can generate 12,610.80 kW-hour per year. The investment would cost 492,950 Bath, revenue earning 86,383.96 Bath per year, Payback period within 5 years 11 month.

Keywords: Solar Rooftop, Megawatt, Commercial Operation Data

[1] *นักศึกษาปริญญาโท วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
โทรศัพท์ 08-6859-8146 Email: ukrit.s@hotmail.com

[2] *รองศาสตราจารย์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

[3] *อาจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ และอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

บทนำ

พลังงานเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ อีกทั้งยังเป็นสิ่งขับเคลื่อน พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศนับตั้งแต่สมัยปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา โดยความต้องการใช้พลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ขณะที่ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะเชื้อเพลิงจากฟอสซิส ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนพลังงาน [1] รัฐบาลต้องใช้งบประมาณมหาศาลเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานเชื้อเพลิงจนเกิดวิกฤตการณ์พลังงานและวิกฤตราคาพลังงานเชื้อเพลิงน้ำมันที่ปรับตัวผันผวนในปัจจุบัน ความพยายามในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้หาพลังงานอื่นมาทดแทนการใช้พลังงานฟอสซิล หรือพลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานหมุนเวียน อาทิ พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล พลังงานเหล่านี้เป็นพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้อีก และเป็นแหล่งพลังงานสะอาดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดร์ออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของสภาวะโลกร้อน และการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ จากปัญหาที่กล่าวมาทำให้การประชุมวันที่ 13 สิงหาคม 2556 คณะรัฐมนตรีเห็นชอบตามมติคณะกรรมนโยบายพลังงานแห่งชาติ ให้มีการรับซื้อไฟฟ้าจากโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในบ้านอยู่อาศัยในรูปแบบ Feed-in Tariff 100 เมกะวัตต์ [2] แต่ผู้มีสนใจเข้าร่วมโครงการเป็นจำนวนน้อยมาก ทำให้วันที่ 21 มกราคม 2558 คณะกรรมกำกับกิจการพลังงาน ออกประกาศเชิญชวนผู้ที่สนใจยื่นข้อเสนอขายไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ 100 เมกะวัตต์) [3] ประเภทบ้านอยู่อาศัย

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้ศึกษาได้ตระหนักและเล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในบ้านพักอาศัย เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในบ้านพักอาศัย เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

วิธีดำเนินงาน

1. การศึกษาด้านการตลาด โดยใช้ PESTE Analysis, 5 Competitive Forces และ ส่วนประสมทางการตลาดในการวิเคราะห์
2. การศึกษาด้านการผลิต โดยสำรวจ เก็บข้อมูล และสัมภาษณ์ผู้ที่ลงทุนในปัจจุบัน และผู้ผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่จะสามารถจำหน่ายได้
3. การศึกษาด้านการบริหารจัดการ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะเตรียมการเพื่อขอขึ้นทะเบียนจำหน่ายไฟฟ้า และระยะดำเนินการโครงการ
4. การศึกษาด้านการเงิน นำรายละเอียดแต่ละด้านมาวิเคราะห์ในรูปของตัวเงิน เพื่อหาค่ามูลค่าปัจจุบัน อัตราผลตอบแทน และระยะเวลาคืนทุน

ผลการวิจัย

1. การศึกษาความเป็นได้ทางด้านการตลาด ประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในการเป็นเจ้าของหน่วยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เพื่อจำหน่ายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายรับซื้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Data: COD) เป็นไปตามอัตรารับซื้อไฟฟ้า Feed-in Tariff หน่วยละ 6.85 บาท เป็นระยะเวลา 25 ปี และจะรับซื้อไฟฟ้าให้ครบ 8.235 เมกะวัตต์ [4] ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. การศึกษาความเป็นได้ทางด้านเทคนิค การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงเทคโนโลยีที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดปัจจุบัน พบว่าเซลล์แสงอาทิตย์แบบซิลิกอนชนิดผลึกเดี่ยวถือได้ว่าเป็นชนิดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้ศึกษาได้เลือกมาออกแบบ และประยุกต์ใช้กับบ้านพักที่อยู่อาศัยด้วยการติดตั้งบนหลังคา ดังภาพที่ 1

จากภาพที่ 1 การออกแบบการจัดเรียงเซลล์แสงอาทิตย์ ยี่ห้อ KYOCERA รุ่น KD330GX-LFB จำนวน 30 แผง บนหลังคา โดยใช้พื้นที่ความกว้าง 4.99 เมตร ความยาว 13.80 เมตร หรือ 68.862 ตารางเมตร ได้โดยนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 330 วัตต์ จำนวน 30 แผง ต่อกันแบบอนุกรมจะได้กำลังฟ้าสูงสุด 9.9 กิโลวัตต์

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า สภาพภูมิอากาศในแต่ละเดือนมีผลต่อปริมาณความเข็มของแสงอาทิตย์ ส่งผลต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า การผลิตกระแสไฟฟ้า 1000 วัตต์ต่อตารางเมตร เป็นค่าที่วัดได้ในอุดมคติ แต่จากการสำรวจ สัมภาษณ์ และเก็บข้อมูลผู้ที่ลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา พบว่า ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มีการสูญเสียระวังการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้านั้นมีค่า 58.81% โดยมีปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 ระบบผลิตเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา กำลังการผลิต 9.9 กิโลวัตต์ ประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์ 58.81% โดยคำนวณเวลาการผลิต 6 ชั่วโมง/วัน จะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 12,610.80 หน่วย/ปี ถ้าราคารับซื้อ 6.85 บาท/หน่วย จะมีรายได้รับ 86,383.96 บาท/ปี เป็นระยะเวลา 25 ปี

3. การศึกษาความเป็นได้ด้านการจัดการ การบริหารจัดการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในอาคารประเภทบ้านอยู่อาศัย จำหน่ายเข้าระบบพาณิชย์ (Scheduled Commercial Operation Date: SCOD) แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะเตรียมการเพื่อขอขึ้นทะเบียนจำหน่ายไฟฟ้า และระยะดำเนินโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 2

จากภาพที่ 2 ระยะเตรียมการเพื่อขอขึ้นทะเบียนโครงการ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดทำเอกสารประกอบโครงการ (Project Design Document: PDD) การตรวจสอบเอกสารประกอบโครงการ (Validation) และขึ้นทะเบียนโครงการ (Registration) ตามลำดับ ส่วนการบริหารในระยะการดำเนินงาน ประกอบด้วยขั้นตอนการติดตามการผลิตกระแสไฟฟ้า (Monitoring) การยืนยันการผลิตกระแสไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Verification) การรับรองการผลิตกระแสไฟฟ้าเข้าระบบจำหน่าย (Certification) และการซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance)

4. การศึกษาความเป็นได้ทางการเงิน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สำหรับระยะเวลาโครงการ 25 ปี สามารถประเมินงบประมาณการลงทุนการผลิตไฟฟ้าหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับกลุ่มบ้านอยู่อาศัย (ผู้ใช้ไฟประเภทที่ 1) ดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 รายละเอียดกระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุนผลิตไฟฟ้าหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ กำลังผลิต 9.9 กิโลวัตต์ นำจัดทำรายละเอียดงบประมาณรายได้ งบประมาณวัตถุดิบ ตารางแสดงการคำนวณค่าเสื่อม

ราคาสินทรัพย์ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิต งบประมาณเงินสด และประมาณการงบกระแสเงินสด สามารถสรุปเป็นกระแสเงินสดรับและเงินสดสะสม โดยมีระยะเวลาคืนทุนของโครงการ 5.97 ปี (5 ปี 11 เดือน)

สรุป

1. **การศึกษาความเป็นได้ทางด้านการตลาด** ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในประเทศสูงกว่ากำลังการผลิตในประเทศไทย การสนับสนุนการพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จึงถูกผลักดันเป็นวาระแห่งชาติดังปรากฏในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10-11 เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานไฟฟ้าและบรรเทาปัญหาวิกฤตการณ์ครั้งนี้ โดยคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานประกาศเชิญชวนผู้สนใจยื่นข้อเสนอขายไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบน ในอัตรารับซื้อไฟฟ้า (Feed-in Tariff) ประเภทบ้านอยู่อาศัย 6.85 บาท/หน่วย มีอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า 25 ปี ทำให้ผู้ศึกษาประเมินว่าจะสามารถผลิตไฟฟ้าจำหน่ายได้ตลอดอายุโครงการ

2. **การศึกษาความเป็นได้ทางด้านเทคนิค** บ้านพักที่อยู่อาศัย เลขที่ 87/87 ถนนกลางเมือง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากเป็นที่โล่ง ไม่มีเงามาบดบังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตำแหน่งการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคามีความลาดเอียงประมาณ 15 องศาจากระดับแนวนอนและหันหน้าไปทางทิศใต้ ระบบถูกออกแบบให้มีกำลังการผลิต 9.9 กิโลวัตต์ ใช้พื้นที่บนหลังคา 68.862 ตารางเมตร (4.99x13.80 เมตร) ถ้าคำนวณการผลิต 6 ชั่วโมง/วัน ในประสิทธิภาพ 58.81% จะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 12,610.80 kW/ปี

3. **การศึกษาความเป็นได้ด้านการจัดการ** การลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาในบ้านพักอาศัยเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีปัจจัยที่เอื้อต่อการลงทุนหลายเหตุผล เช่น ระบบผลิตไฟฟ้าหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ทำงานแบบอัตโนมัติ กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จะถูกส่งเข้าสู่ระบบจำหน่ายทันที ทำให้ไม่มีบุคลากรประจำสำหรับบริหารจัดการการผลิต อีกทั้งวัตถุดิบเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้ไม่มีต้นทุนในการบริหารจัดการจัดหาเชื้อเพลิงและขนส่ง

4. **การศึกษาความเป็นได้ทางการเงิน** เซลล์แสงอาทิตย์บน ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ใช้เงินลงทุน 492,950 บาท โดยราคาจำหน่ายไฟฟ้า 6.85 บาท/หน่วย ทำให้จุดคุ้มทุนการผลิตอยู่ที่ 71,963.50 หน่วย หรือคิดเป็น 20.04% ของกำลังการผลิตตลอดระยะเวลา 25 ปี และมีระยะเวลาคืนทุน 5.97 ปี หรือ 5 ปี 11

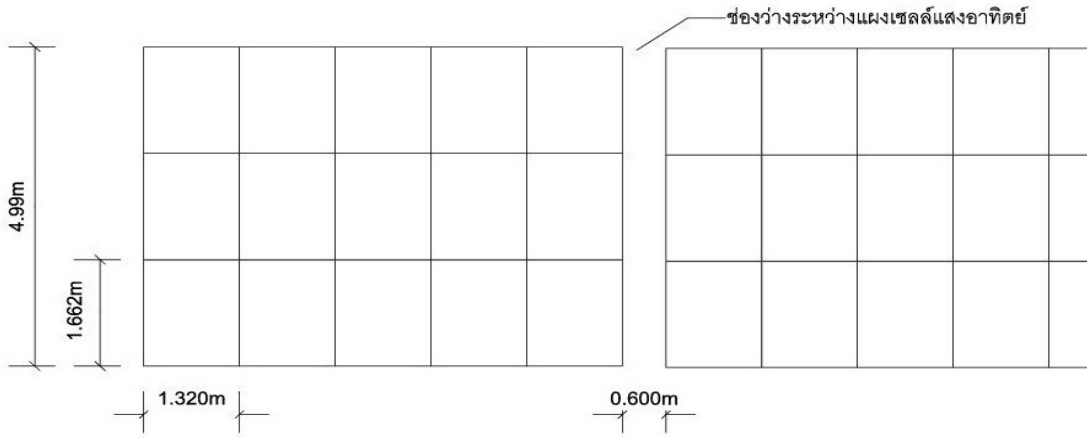
เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงพลังงาน**. พลังงานทางเลือก.** [online]. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2558, จาก http://www.energy.go.th/th/?q=th/alternative

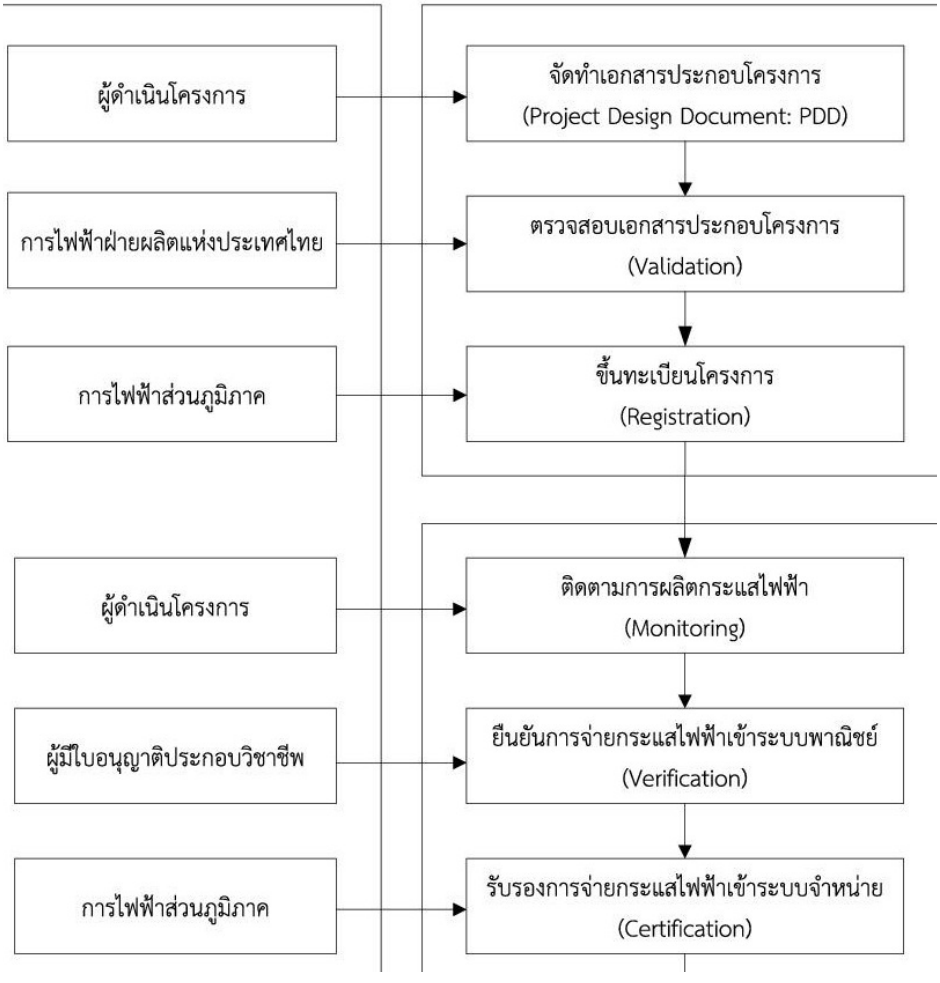
[2] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน. (2556, 6 กันยายน). **ระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา.**

[3] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน. (2558, 9 มกราคม). **ราชกิจจานุเบกษา.** เล่ม 132 ตอนพิเศษ 5 ง. หน้า 9-14.

[4] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน. (2557, 22 ตุลาคม). **ปริมาณการรับซื้อไฟเพิ่มในแต่ละพื้นที่ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย.** เอกสารประกาศแนบท้ายหมายเลข 1.



ภาพที่ 1 การออกแบบระบบผลิตไฟฟ้า หลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ กำลังผลิตไฟฟ้า 9.9 กิโลวัตต์



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการบริหารจัดการดำเนินการลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ประเภทบ้านที่อยู่อาศัย

ตารางที่ 1 แสดงการคำนวณพลังงานไฟฟ้าที่สามารถผลิตได้ต่อปี

เดือน	กำลังการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์	ประสิทธิภาพเซลล์แสงอาทิตย์	เวลาที่ผลิตไฟฟ้าต่อวัน	จำนวนวัน	พลังงานไฟฟ้า	ราคารับซื้อ	รายได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้า
สัญลักษณ์	W	E	T	D	W×E×T×D (1)	B	(1)×B
หน่วย	กิโลวัตต์	เปอร์เซ็นต์	ชั่วโมง	วัน	หน่วย/เดือน	บาท	บาท
มกราคม	9.90	58.81%	6	29*	1,013.06	6.85	6,939.46
กุมภาพันธ์	9.90	58.81%	6	28	978.12	6.85	6,700.12
มีนาคม	9.90	58.81%	6	31	1,082.92	6.85	7,418.00
เมษายน	9.90	58.81%	6	30	1,047.99	6.85	7,178.73
พฤษภาคม	9.90	58.81%	6	31	1,082.92	6.85	7,418.00
มิถุนายน	9.90	58.81%	6	30	1,047.99	6.85	7,178.73
กรกฎาคม	9.90	58.81%	6	29*	1,013.06	6.85	6,939.46
สิงหาคม	9.90	58.81%	6	31	1,082.92	6.85	7,418.00
กันยายน	9.90	58.81%	6	30	1,047.99	6.85	7,178.73
ตุลาคม	9.90	58.81%	6	31	1,082.92	6.85	7,418.00
พฤศจิกายน	9.90	58.81%	6	30	1,047.99	6.85	7,178.73
ธันวาคม	9.90	58.81%	6	31	1,082.92	6.85	7,418.00
					12,610.80		86,383.96

ตารางที่ 2 รายละเอียดกระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุนผลิตไฟฟ้าหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ กำลังผลิต 9.9 กิโลวัตต์

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน
1	Solar Panel KYOCERA KD330GX-LFB	30	แผง	9,800.00	294,000.00
2	Inverter Growatt 10000UE	1	เครื่อง	78,500.00	78,500.00
3	อุปกรณ์ติดตั้งจับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์	1	ชุด	12,000.00	12,000.00
4	วัสดุ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า	1	ชุด	18,000.00	18,000.00
5	หม้อแปลง 500kVA (20 หลัง)	1	ชุด	14,450.00	14,450.00
6	หลังคาเมทัลชีท	70	ตร.ม.	300.00	21,000.00
7	ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้า	1	งาน	37,000.00	37,000.00
8	ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบโครงสร้าง	1	งาน	18,000.00	18,000.00
ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์					**492,950.00**