



กทปส

## รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง  
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนา  
ของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

Telecommunications & Information with Solar Power for Rural  
Services/ Activities (TeleSolar-R-Sa at Mae-Lah community)

สันติภาพ โคตทะเล และคณะ

มีนาคม ๒๕๖๐

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ  
(สำนักงาน กสทช.)

เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

แบบ กทปส. ME-๐๐๓

รายงานฉบับสมบูรณ์

ทุนส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา  
สัญญารับทุนเลขที่ B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนา  
ของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)  
Telecommunications & Information with Solar Power for Rural Services/ Activities  
(TeleSolar-R-Sa at Mae-Lah community)

คณะนักวิจัย

๑. ผศ.สันติภาพ โคตทะเล	นักวิจัยหัวหน้าโครงการ
๒. ดร.กอบศักดิ์ ศรีประภา	นักวิจัยร่วม
๓. นายทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์	นักวิจัยร่วม
๔. นายรุ่งโรจน์ ชะมันจา	นักวิจัยร่วม
๕. นายเสกสรรค์ ศาสตร์สถิต	นักวิจัยร่วม
๖. นายอุดม เครือเทพ	นักวิจัยร่วม
๗. นายปรีชา มหาไม้	นักวิจัยร่วม
๘. ดร.จรัญ ศรีธาราธิคุณ	นักวิจัยร่วม
๙. นายพีรวัฒน์ ชินวรรังสี	นักวิจัยร่วม
๑๐. นายณัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ	นักวิจัยร่วม

ได้รับทุนอุดหนุนจาก  
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ  
(สำนักงาน กสทช.)

มีนาคม ๒๕๖๐

## บทสรุปผู้บริหาร

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน

ตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

มีนาคม ๒๕๖๐

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา) เป็นโครงการบูรณาการความร่วมมือของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก กับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อนำเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่ใช้พลังงานสะอาดจากโซลาร์เซลล์ ทำการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน และส่งเสริมเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาของเยาวชนคนด้วยการศึกษาทางไกลผ่านรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ณ ตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก

กิจกรรมของโครงการประกอบด้วย การติดตั้งระบบกำเนิดไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๑.๕ กิโลวัตต์ พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟขนาด ๖๐๐ แอมแปร์ชั่วโมง และระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ประกอบด้วย การรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เครื่องเล่นภาพและการขยายเสียง และระบบตรวจสอบบำรุงรักษาทางไกล ที่แสดงผลของ การผลิตไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้า แรงดัน กระแส อุณหภูมิและความเข้มแสง และการอบรมให้ความรู้การใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบ

จากการทดสอบการใช้งานพบว่า ระบบไฟฟ้า ระบบโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เครื่องเล่นภาพ และการขยายเสียง สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีทุกจุด ส่วนระบบการบำรุงรักษาทางไกลใช้งานได้จำนวน ๙ จุด ส่วนอีก ๖ จุดพบปัญหาการไม่มีเสถียรภาพของสัญญาณโทรทัศน์เคลื่อนที่ แต่สามารถแสดงผลที่หน้าจอของเครื่องเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบระบบได้

โครงการได้ทำการส่งมอบงานให้กับชุมชน ซึ่งประกอบด้วย ระบบกำเนิดไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๑.๕ กิโลวัตต์ รวมทั้งโครงการ ๒๒.๕ กิโลวัตต์ พร้อมระบบโทรคมนาคมการรับสัญญาณโทรทัศน์ และการสื่อสารเพื่อการตรวจวัดและการบำรุงรักษาทางไกล ครอบคลุมพื้นที่ ๔ หมู่บ้านของตำบลแม่หละ รวมทั้งหมดจำนวน ๑๕ จุด แยกเป็น โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จำนวน ๒ จุด ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง (ศศช.แม่ฟ้าหลวง) จำนวน ๔ จุด โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน ๑ จุด และพื้นที่ในส่วนการดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลแม่หละ จำนวน ๘ จุด มีผลกระทบร่วม ๓๐๐ ครัวเรือน ประมาณมากกว่า ๑,๒๐๐ คน และมีการเผยแพร่ข้อมูลของโครงการต่อสาธารณะ โดยสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งมีการจัดการอบรมให้ความรู้ในการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบ ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

ดร.ภาสวรรณ วัชรดำรงศักดิ์

รองอธิการบดี ด้านวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนา  
ของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สันติภาพ โคตทะเล  
มีนาคม ๒๕๖๐

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) เป็นโครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินกองทุนวิจัย และพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.) ในปี พ.ศ.๒๕๕๗ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิต ของประชาชนในพื้นที่ตำบลแม่หละ ซึ่งเป็นพื้นที่ห่างไกล ให้ได้มีโอกาสได้เข้าถึงเทคโนโลยี โทรคมนาคม และการกระจายสัญญาณภาพโทรทัศน์ได้มากขึ้น อันจะส่งผลต่อการพัฒนาในหลาย ด้าน เพื่อส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาของเยาวชนด้วยการศึกษาทางไกลผ่านรายการ โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม โดยสามารถเชื่อมโยงความร่วมมือจากพื้นที่เป้าหมายอย่างต่อเนื่องผ่านระบบ ตรวจสอบและบำรุงรักษาทางไกล เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกลับสู่พื้นที่ สนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดผลเป็นรูปธรรมด้านพลังงานสะอาดจากแผงเซลล์อาทิตย์ และ เครือข่ายสื่อสาร ด้วยการบูรณาการความร่วมมือและกิจกรรมจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนาตาก และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค, สำนักงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ)

โครงการนี้ ได้ดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมด ๑๕ จุด ประกอบด้วย โรงเรียนตำรวจตระเวน ชายแดนจำนวน ๒ จุด ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง (ศศช.แม่ฟ้าหลวง) จำนวน ๒ จุด โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจำนวน ๑ จุด และพื้นที่ในส่วนการดูแลขององค์การบริหารส่วน ตำบล ตำบลแม่หละ จำนวน ๘ จุด ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๑.๕ กิโลวัตต์ พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟขนาด ๖๐๐ แอมแปร์ชั่วโมง และระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ ประกอบด้วย การรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เครื่องเล่นภาพและการขยายเสียง และระบบ ตรวจสอบบำรุงรักษาทางไกล ที่มีการแสดงผลของ พลังงานจากการผลิตไฟฟ้า ปริมาณการใช้ไฟ แรงดัน กระแส อุณหภูมิ และความเข้มแสง

จากผลการทดสอบการใช้งาน พบว่า ระบบไฟฟ้า และระบบการรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่าน ดาวเทียม เครื่องเล่นภาพและการขยายเสียง สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีทุกจุดที่ ส่วนระบบสังเกต การณ์ทางไกลสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีจำนวน ๙ จุด ส่วนอีก ๖ จุดพบปัญหาด้านสัญญาณ โทรทัศน์เคลื่อนที่ไม่มีเสถียรภาพ แต่อย่างไรก็ตามระบบสังเกตการณ์ยังสามารถแสดงผลที่หน้าจอของ เครื่องเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบระบบได้ โครงการนี้ได้ดำเนินกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ และมีผลผลิตครบถ้วนโดยมีผลกระทบร่วมมากกว่า ๓๐๐ ครัวเรือน ประมาณมากกว่า ๑,๒๐๐ คน

**Telecommunications & Information with Solar Power for Rural Services/  
Activities (TeleSolar-R-Sa at Mae-Lah community)**

**K.Santipab**

**March 2017**

The Telecommunications & Information with solar power for rural services/ Activities (TeleSolar-R-Sa at Mae-Lah community) is a project funded by the Research and development foundation of television and the public telecommunications business (NBTC office) in 2014. The purpose is to promote and support the improvement of the quality of life of people living in Tambol Mae-Lah. This is a remote area, to have access to telecommunications technology and the distribution of television images more. This will affect the development in many aspects, to promote and enhance the educational effectiveness of youth through distance education through satellite television. By continuously linking the target area through remote monitoring and maintenance. For the transfer of appropriate technology back to the research and development support areas that have resulted in substantial clean energy from solar panels and communication networks, by integrating the cooperation and activities of Rajamangala university of technology Lanna Tak and the National electronics and computer technology center (NECTEC, NSTDA).

This project has installed a total of 15 points, consisting of two border patrol police schools, two hill tribe community learning centers (SAC), one district health promotion hospital, and 8 point of care area of Tambol Mae-Lah subdistrict administrative organization. To install a 1.5 kW photovoltaic system with a 600 Ah backup battery, and a telecommunications technology system consisting of satellite television, video player, amplifier, and remote maintenance monitoring system, to displays of generate energy, electricity consumption, voltage, current, temperature and irradiation.

The testing result found that the satellite TV, video player and amplifier can work very well at all points. The remote sensing system is very good at 9 points, while the other 6 points have the problem of mobile phone signal is unstable. However, the monitoring system can also be displayed on the screen of the machine to allow administrators to monitor the system. The project has pursued its objectives. It has a total productive impact with more than 300 households, more than 1,200 people.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ ๑. บทนำ	
๑.๑ ที่มา และความสำคัญของโครงการ	1
๑.๒ วัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ	1
๑.๓ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ ๒. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
๒.๑ ทฤษฎี และแนวความคิด	3
๒.๒ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ ๓. ระเบียบวิธีวิจัย	
๓.๑ วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา	8
บทที่ ๔. ผลการวิจัย และการวิจารณ์ผล	
๔.๑ ผลการวิจัย	19
๔.๒ การวิจารณ์ผล	43
บทที่ ๕. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	
๕.๑ สรุปผลการวิจัย	45
๕.๒ ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. กิจกรรมการดำเนินโครงการและผลงาน	47
ภาคผนวก ข. การให้ความรู้ในการใช้งาน การมีส่วนร่วม การอบรม และการส่งมอบโครงการ	89
ภาคผนวก ค. ครุภัณฑ์โครงการ และต้นทุนของระบบ	111
ภาคผนวก ง. เอกสารเผยแพร่โครงการ	134
ประวัติผู้วิจัย	161

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่อสุริยะอาสา)

สารบัญตาราง

ตารางที่ ๑	วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา	14
ตารางที่ ๒	จุดติดตั้งระบบจุดที่ ๑-๓	17
ตารางที่ ๓	จุดติดตั้งระบบจุดที่ ๔-๑๕	18
ตารางที่ ๔	การติดตั้งและการทำงานของระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงาน แสงอาทิตย์	19
ตารางที่ ค๑	ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง	112
ตารางที่ ค๒	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๑	113
ตารางที่ ค๓	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๒	114
ตารางที่ ค๔	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๓	115
ตารางที่ ค๕	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๔	116
ตารางที่ ค๖	ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน	118
ตารางที่ ค๗	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ตชด.๑	119
ตารางที่ ค๘	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ตชด.๒	120
ตารางที่ ค๙	ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล	121
ตารางที่ ค๑๐	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ รพ.สต.๑	122
ตารางที่ ค๑๑	ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับองค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลแม่หละ	123
ตารางที่ ค๑๒	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๑	125
ตารางที่ ค๑๓	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๒	126
ตารางที่ ค๑๔	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๓	127

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### สารบัญตาราง

ตารางที่ ค๑๕	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๔	128
ตารางที่ ค๑๖	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๕	129
ตารางที่ ค๑๗	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๖	130
ตารางที่ ค๑๘	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๗	131
ตารางที่ ค๑๙	ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.๘	132
ตารางที่ ค๒๐	ต้นทุนในการดำเนินการของโครงการ	133



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญญภาพ

รูปที่ ๑	โครงสร้างระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระ	4
รูปที่ ๒	ตัวอย่างระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม	5
รูปที่ ๓	โครงสร้างระบบตรวจวัดอัตโนมัติและการบันทึกสื่อสารข้อมูล	7
รูปที่ ๔	โครงการระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับประชาชนบทที่ใช้หลักการเกาะจุด กำลังสูงสุดแบบไฮบริด ณ บ้านห้วยน้ำใส ต.วังตะแบก อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร	8
รูปที่ ๕	โครงการระบบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับไฟฟ้าพลังงานน้ำเพื่อการศึกษาในถิ่น ทุรกันดาร ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเลอตอ ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก	8
รูปที่ ๖	โครงการห่วงโซ่อาหารที่ใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ณ โรงเรียนตำรวจตระเวน ชายแดนบ้านเลอะสุคี ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก	9
รูปที่ ๗	โครงการระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการสาธารณสุขหมู่บ้านในถิ่น ทุรกันดาร ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านห้วยโป่ง ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก	9
รูปที่ ๘	โครงการเยาวชนอาสาพัฒนาพลังงานชุมชน ณ โรงเรียนบ้านห้วยจะก่อ ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก	10
รูปที่ ๙	ระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ศศช.บ้านห้วยเกียงน้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน	11
รูปที่ ๑๐	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ศศช.บ้านห้วยเกียงน้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน	11
รูปที่ ๑๑	การใช้ระบบเพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ณ ศศช.บ้านห้วยเกียงน้อย)	12
รูปที่ ๑๒	ตัวอย่างการสถานะของระบบทางไกลจากพื้นที่เป้าหมาย ผ่านเครือข่ายกา สื่อสารข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS/GSM	12
รูปที่ ๑๓	ตัวอย่างการเฝ้าตรวจระบบเพื่อการบำรุงรักษาทางไกลจากส่วนกลาง โดยรับ ข้อมูลจากหน่วยตรวจวัดทางไกลจากพื้นที่ติดตั้ง ผ่านเครือข่ายการสื่อสารข้อมูล โทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS/GSM	13
รูปที่ ๑๔	ตัวอย่างการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑ ในวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๕๙	22
รูปที่ ๑๕	อุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙	23
รูปที่ ๑๖	ค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตขึ้นมา ค่าพลังงานที่ถูกใช้ และค่า ความเข้มแสงอาทิตย์ของระบบฯ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙	23

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ ๑๗	การผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๒ ในวันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๕๙	24
รูปที่ ๑๘	อุณหภูมิของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๒ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙	24
รูปที่ ๑๙	ค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และความเข้มแสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๒ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙	25
รูปที่ ๒๐	การผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๓ ในวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๕๙	25
รูปที่ ๒๑	อุณหภูมิของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๓ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙	26
รูปที่ ๒๒	ค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และความเข้มแสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๓ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙	26
รูปที่ ๒๓	ตัวอย่างผลการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบฯ ใน จุดที่ ๔	27
รูปที่ ๒๔	ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ของระบบฯ ในจุดที่ ๔	28
รูปที่ ๒๕	การผลิตและใช้งานพลังงานไฟฟ้าในเดือนมกราคม ๒๕๖๐ ของระบบฯ ในจุดที่ ๔	29
รูปที่ ๒๖	ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ สำนักสงฆ์บ้านที่หนีเด	32
รูปที่ ๒๗	ความเข้มแสง อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิแวดล้อมเฉลี่ยราย เดือน ณ สำนักสงฆ์ที่หนีเดในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	32
รูปที่ ๒๘	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ สำนักสงฆ์ที่หนีเด ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	33
รูปที่ ๒๙	ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ศศช.ขุนห้วยนกก บ้านตะโตะโก	33
รูปที่ ๓๐	ข้อมูลรายเดือนของ ความเข้มแสง อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิ แวดล้อม ณ ศศช.ขุนห้วยนกก ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	34
รูปที่ ๓๑	ข้อมูลรายเดือนของการผลิตไฟฟ้าและปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ศศช.ขุนห้วยนกก บ้านตะโตะโก ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	34
รูปที่ ๓๒	ตัวอย่างข้อมูลรายวันของเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะโตะโก	35
รูปที่ ๓๓	ข้อมูลรายเดือนของความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิแวดล้อม ณ โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะโตะโก	35

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ ๓๔	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐ ณ โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะโตะโกร	36
รูปที่ ๓๕	ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ศศช.แม่ฟ้าหลวงตะโตะโกร	36
รูปที่ ๓๖	ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ ศศช.แม่ฟ้าหลวงตะโตะโกร ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	37
รูปที่ ๓๗	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ศศช.แม่ฟ้าหลวงบ้านตะโตะโกรในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	37
รูปที่ ๓๘	ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย	38
รูปที่ ๓๙	ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	39
รูปที่ ๔๐	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	39
รูปที่ ๔๑	ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย	40
รูปที่ ๔๒	ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	40
รูปที่ ๔๓	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	41
รูปที่ ๔๔	ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ บ้านครูใหญ่ หมู่ ๕ บ้านตีนดอย	42
รูปที่ ๔๕	ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ บ้านครูใหญ่ หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	42
รูปที่ ๔๖	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ บ้านครูใหญ่ หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐	43
รูปที่ ๓๑	พิกัด และสถานที่ตั้งของ บ้านครูใหญ่ (ต.ต.ภหัส กันยะมุล) บ้านป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	48
รูปที่ ๓๒	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	48
รูปที่ ๓๓	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสังเกตการณ์ และแบตเตอรี่ ที่ ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	49

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ ก๔	อุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	50
รูปที่ ก๕	ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ และอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	50
รูปที่ ก๖	อุปกรณ์ตรวจจับความเข้มแสง และอุณหภูมิ ที่ติดตั้งที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์	51
รูปที่ ก๗	อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	51
รูปที่ ก๘	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	52
รูปที่ ก๙	อุปกรณ์รับสัญญาณภาพและเสียงผ่านดาวเทียมที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	52
รูปที่ ก๑๐	ชาวบ้านรับชมข่าวสาร/ความบันเทิงจากระบบที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑	53
รูปที่ ก๑๑	พิกัด และสถานที่ติดตั้งระบบจุดที่ ๒ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขา (ศคช.) แม่ฟ้าหลวง บ้านป่าสัก	53
รูปที่ ก๑๒	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	53
รูปที่ ก๑๓	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสังเกตการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	54
รูปที่ ก๑๔	แบตเตอรี่สำรองไฟ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	54
รูปที่ ก๑๕	อุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	55
รูปที่ ก๑๖	ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ และอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	56
รูปที่ ก๑๗	อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	56
รูปที่ ก๑๘	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	57
รูปที่ ก๑๙	อุปกรณ์รับสัญญาณภาพและเสียงผ่านดาวเทียมที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒	57
รูปที่ ก๒๐	นักเรียนที่ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวงชมโทรทัศน์เพื่อความ บันเทิง/เพื่อการศึกษา	58
รูปที่ ก๒๑	พิกัด และสถานที่ติดตั้งระบบจุดที่ ๓ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๗ นายนคร ตะวัน เดือนดารา บ้านตะไตะไกร หมู่ ๗ ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก	58
รูปที่ ก๒๒	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓	59
รูปที่ ก๒๓	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสังเกตการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓	59
รูปที่ ก๒๔	แบตเตอรี่สำรองไฟ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓	60
รูปที่ ก๒๕	ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ และอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓	60

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ ๓๒๖	อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓	61
รูปที่ ๓๒๗	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓	61
รูปที่ ๓๒๘	อุปกรณ์รับสัญญาณภาพและเสียงผ่านดาวเทียมที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓	62
รูปที่ ๓๒๙	ชาวบ้าน และเด็กชมข่าวสาร ความบันเทิงจากโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมจากระบบฯ จุดที่ ๓	62
รูปที่ ๓๓๐	พิกัดที่ตั้งของ รร.ตชด. บ้านกามาผาใต้	63
รูปที่ ๓๓๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๔	63
รูปที่ ๓๓๒	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบสังเกตการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๔	64
รูปที่ ๓๓๓	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๔	65
รูปที่ ๓๓๔	พิกัดและที่ตั้งของวัดกามาผาใต้	65
รูปที่ ๓๓๕	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕	66
รูปที่ ๓๓๖	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕	66
รูปที่ ๓๓๗	ตู้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕	67
รูปที่ ๓๓๘	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕	67
รูปที่ ๓๓๙	พิกัดและที่ตั้งของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านกามาผาใต้	68
รูปที่ ๓๔๐	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๖	68
รูปที่ ๓๔๑	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๖	69
รูปที่ ๓๔๒	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๖	69
รูปที่ ๓๔๓	พิกัดและที่ตั้งของที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๘ (นายสลุต คงเกียรติศิริ)	70
รูปที่ ๓๔๔	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๗	70
รูปที่ ๓๔๕	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๗	71
รูปที่ ๓๔๖	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๗	71
รูปที่ ๓๔๗	แสดงพิกัดที่ตั้งของโรงเรียนบ้านแม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเเด	72
รูปที่ ๓๔๘	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๘	72

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ ๓๔๙	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๘	73
รูปที่ ๓๕๐	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๘	73
รูปที่ ๓๕๑	พิกัดที่ตั้งของสำนักสงฆ์บ้านที่หนีเด	74
รูปที่ ๓๕๒	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๙	74
รูปที่ ๓๕๓	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๙	75
รูปที่ ๓๕๔	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๙	75
รูปที่ ๓๕๕	พิกัดและที่ตั้งของ ศศช.ขุนห้วยนกนก บ้านตะโตะไกร	76
รูปที่ ๓๕๖	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๐	77
รูปที่ ๓๕๗	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๐	77
รูปที่ ๓๕๘	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๐	78
รูปที่ ๓๕๙	พิกัดและที่ตั้งของโบสถ์คริสตจักรบ้านตะโตะไกร (ป้อมขุนห้วยนกนก)	78
รูปที่ ๓๖๐	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๑	79
รูปที่ ๓๖๑	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๑	79
รูปที่ ๓๖๒	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียง ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๑	80
รูปที่ ๓๖๓	พิกัดและที่ตั้งของ ศศช.บ้านตะโตะไกร	80
รูปที่ ๓๖๔	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๒	81
รูปที่ ๓๖๕	ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๒	81
รูปที่ ๓๖๖	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๒	82
รูปที่ ๓๖๗	พิกัดและที่ตั้งของศูนย์การเรียนรู้ตำรวจระเวนชายแดนบ้านตีนดอย	83
รูปที่ ๓๖๘	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๓	83
รูปที่ ๓๖๙	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๓	84
รูปที่ ๓๗๐	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๓	84
รูปที่ ๓๗๑	พิกัดที่และที่ตั้งของ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย	85
รูปที่ ๓๗๒	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๔	85
รูปที่ ๓๗๓	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๔	86

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ ๓๗๔	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๔	86
รูปที่ ๓๗๕	พิกัดที่ตั้งของ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ธนูภาส หวังช่อกลาง) บ้านตีนดอย	87
รูปที่ ๓๗๖	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๕	87
รูปที่ ๓๗๗	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ระบบสังเกตการณ์ และแบตเตอรี่ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๕	88
รูปที่ ๓๗๘	อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๕	88
รูปที่ ๓๘	การให้ความรู้การใช้งาน และการดูแลระบบ ที่ สำนักสงฆ์ที่หนึเด	90
รูปที่ ๓๙	การให้ความรู้การใช้งาน และการดูแลระบบ ที่ ศศช.แม่ฟ้าหลวงบ้านตะโตะโก	90
รูปที่ ๓๙	การให้ความรู้การใช้งาน และมอบคู่มือการดูแลรักษาระบบ ที่ ศกร.ตชด.บ้านตีน ดอย	91
รูปที่ ๓๙	สาธิตการทำความสะอาดแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ บ้านครูใหญ่ บ้านป่าสัก	91
รูปที่ ๓๙	สาธิตการทำความสะอาดแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ รพ.สต.บ้านกามาผาได้	91
รูปที่ ๓๙	ชาวบ้านช่วยสร้างพื้นที่ชมโทรทัศน์ ณ บ้านครูใหญ่ บ้านตีนดอย	92
รูปที่ ๓๙	ชาวบ้านช่วยปักเสาไฟฟ้า ณ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ ๕ บ้านตีนดอย	92
รูปที่ ๓๙	ชาวบ้านช่วยปรับพื้นที่ ขุดหลุม และเทพื้นต่อหม้อ ที่ บ้านป่าสัก	92
รูปที่ ๓๙	การร่วมหารือเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุดในการใช้งานระบบ ที่ บ้านป่าสัก	93
รูปที่ ๓๙	การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ ศศช.แม่ฟ้าหลวงขุนบ้านห้วยนกอก บ้านตะโตะโก	93
รูปที่ ๓๙	การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ รร.บ้านออกผารู ห้องเรียนที่หนึเด	94
รูปที่ ๓๙	การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ สำนักสงฆ์ที่หนึเด บ้านที่หนึเด	94
รูปที่ ๓๙	การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ วัดกามาผาได้ บ้านกามาผาได้	94
รูปที่ ๓๙	การอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบที่จัดขึ้น ณ บ้านป่าสัก	95
รูปที่ ๓๙	มอบคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบ แก่ผู้ดูแลระบบ ในจุดที่ ๑-๓	95
รูปที่ ๓๙	การลงทะเบียนเข้าอบรม ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาได้	96
รูปที่ ๓๙	การอบรมการบำรุงรักษาระบบ ณ รร.ตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาได้	96
รูปที่ ๓๙	ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก ศศช.แม่ฟ้าหลวง ๔ จุด	96
รูปที่ ๓๙	ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจากโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ๒ จุด	97
รูปที่ ๓๙	ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก รพ.ส่งเสริมสุขภาพตำบล ๑ จุด	97

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ ข๒๑	ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก องค์การบริหารส่วนตำบลแม่หละ ๘ จุด	97
รูปที่ ข๒๒	มอบของที่ระลึกให้กับผู้ตอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	98
รูปที่ ค๑	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ ศศช.แม่ฟ้าหลวงบ้านป่าสัก	117
รูปที่ ค๒	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ โรงเรียนแม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเด	117
รูปที่ ค๓	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ ศศช.แม่ฟ้าหลวงขุนห้วยนกกก บ้านตะไตะเกรา	117
รูปที่ ค๔	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ รร.ตชด.กามาผาโต้	118
รูปที่ ค๕	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ ศกร.ตชด.บ้านตีนดอย	118
รูปที่ ค๖	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ รพ.สต.บ้านกามาผาโต้	121
รูปที่ ค๗	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ อบต.๑	123
รูปที่ ค๘	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ อบต.๒	124
รูปที่ ค๙	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ อบต.๓	124
รูปที่ ค๑๐	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ อบต.๔	124
รูปที่ ค๑๑	ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ อบต.๗	124



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## บทที่ ๑. บทนำ

### ๑.๑ ที่มาและความสำคัญของโครงการ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) จะจัดทำโครงการเพื่อส่งเสริม และสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ด้อยโอกาสให้มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีโทรคมนาคม และการกระจายสัญญาณภาพโทรทัศน์ได้มากขึ้น อันจะส่งผลต่อการพัฒนาอื่นๆ ทั้งเพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและความมั่นคง เพื่อส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาของเยาวชนในพื้นที่ห่างไกลร่วมด้วยการศึกษาทางไกลผ่านรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม โดยสามารถเชื่อมโยงความร่วมมือจากพื้นที่เป้าหมายอย่างต่อเนื่องผ่านระบบตรวจสอบและบำรุงรักษาทางไกลเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกลับสู่พื้นที่ สนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดผลเป็นรูปธรรมด้านพลังงานสะอาดจากแผงเซลล์อาทิตย์ เครือข่ายสื่อสาร และอุปกรณ์เพื่อการตรวจวัดค่าต่างๆที่มีการส่งข้อมูลทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการบูรณาการความร่วมมือและกิจกรรมจากหลายหน่วยงาน ทั้งบุคลากรจากภาคการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตากเพื่อ การบริการวิชาการสู่สังคม และจากภาควิจัยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจากส่วนกลางให้เหมาะสมกับพื้นที่เป้าหมายได้ โดยโครงการนี้จะดำเนินการติดตั้งระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคม และการรับสัญญาณโทรทัศน์สำหรับผู้ด้อยโอกาสในพื้นที่ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ด้วยพลังงานสะอาดจากแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับภูมิภาคร้อนชื้นของพื้นที่เป้าหมาย พร้อมระบบ ตรวจสอบการบำรุงรักษาทางไกล

### ๑.๒ วัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการ

- ๑) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรสื่อสารในพื้นที่ชนบทห่างไกลด้วยพลังงานสะอาดจากแสงอาทิตย์
- ๒) เพื่อดำเนินการติดตั้งระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคมและการรับสัญญาณโทรทัศน์สำหรับผู้ด้อยโอกาสในพื้นที่ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำนวน ๑๕ ระบบ
- ๓) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ด้อยโอกาสให้มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีโทรคมนาคมและการกระจายภาพโทรทัศน์ได้มากขึ้น อันจะส่งผลต่อการพัฒนาอื่นๆ ทั้งเพื่อลดความเหลื่อมล้ำ ผลด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และความมั่นคง
- ๔) เพื่อส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาของเยาวชนในพื้นที่ห่างไกลร่วมด้วยการศึกษา

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ทางไกลผ่านรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม

- ๕) เพื่อเชื่อมโยงข่าวสารจากพื้นที่เป้าหมายอย่างต่อเนื่องผ่านระบบตรวจสอบและบำรุงรักษาทางไกล (monitoring system) และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกลับสู่พื้นที่
- ๖) เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดผลเป็นรูปธรรมด้านพลังงานสะอาดจากแสงเซลล์อาทิตย์ เครือข่ายสื่อสาร และอุปกรณ์เซ็นเซอร์ไร้สายเพื่อการตรวจวัดค่าต่างๆ
- ๗) เพื่อบูรณาการความร่วมมือและกิจกรรมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากการพัฒนาบุคลากรของภาคการศึกษาเพื่อบริการสังคมและภาควิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
- ๘) เพื่อเป็นโครงการประโยชน์สาธารณะนำร่องอันจะขยายผลสู่พื้นที่อื่นเป้าหมายอื่นต่อไปในอนาคต รวมทั้งการสนับสนุนผลงานเพื่อการต่อยอดพัฒนาด้านอื่นๆได้ด้วย เช่น อุดุนิยมวิทยา ประชากรและชุมชน เป็นต้น

### ๑.๓ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

#### ๑.๓.๑ ประโยชน์ด้านการพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ ชุมชน และสังคม

๑) พัฒนาด้านการศึกษาให้มีความเสมอภาค เท่าเทียม เป็นการเติมเต็มด้านการศึกษาโดยครูสามารถใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือโปรแกรมช่วยด้านการเรียนการสอนด้วยภาพ เสียง ทำให้นักเรียนเกิดจินตนาการที่ใกล้เคียงของจริง เช่น ทะเล สัตว์หายาก ที่จะเกิดประโยชน์ต่อโลกพรรณของนักเรียนในพื้นที่ห่างไกลที่ด้อยโอกาสได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะต่อยอดยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ในเรื่องสังคม และคุณภาพชีวิต ด้านการศึกษา ที่กำหนดเป้าหมายไว้โดยทางการคือ “คนไทยทุกกลุ่ม ทุกวัย ได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานสากล ทันทต่อการเปลี่ยนแปลง ตั้งแต่ระดับปฐมวัย จนตลอดชีวิต มีศักยภาพในการดำรงชีวิต ประกอบอาชีพ และเสริมสร้างการแข่งขันของประเทศ”

๒) พลังงานไฟฟ้า และระบบสื่อสารที่เอื้ออำนวยจากระบบที่ทำการติดตั้ง จะช่วยให้ครู หรือเจ้าหน้าที่สามารถใช้สื่อโทรทัศน์ศึกษาเพื่อการเรียนการสอนทดแทนครู/ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือเฉพาะรายวิชา ที่พื้นที่ขาดแคลน โดยใช้ระบบการศึกษาผ่านดาวเทียม หรือการศึกษาทางไกล โดยเรียนควบคู่กันระหว่างสื่อสิ่งพิมพ์ และรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล (ช่องของไกลกังวล และ dtv)

๓) พลังงานไฟฟ้าช่วยพัฒนาอาชีพของประชาชน โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ เครื่องทุนแรงที่ใช้กระแสไฟฟ้าได้ หรือใช้แสงสว่างในการทำงานหลังเวลาทำให้สามารถผลิตสินค้าหรืองานฝีมือในปริมาณที่สูงขึ้น ทันทต่อความต้องการของตลาด สร้างรายได้เสริมให้แก่ครัวเรือน รวมทั้งรับการถ่ายทอดหรือติดตามเทคโนโลยีผ่านระบบการสื่อสารของโครงการได้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### ๑.๓.๒ ประโยชน์ด้านความมั่นคงของประเทศชาติ

๑) การพัฒนาด้านการศึกษาช่วยให้ประชาชนในเขตรอยต่อของประเทศ ที่ทั้งมีสัญชาติ และไร้สัญชาติ สามารถเรียนรู้ ศึกษา สามารถพูดสื่อสารภาษาไทย ได้รับรู้ข่าวสารของทางราชการ การเผยแพร่ข่าวสารด้านการพัฒนาเพื่อความมั่นคงของประเทศ

๒) การพัฒนาด้านอาชีพเสริม ช่วยให้ประชาชนในพื้นที่เป้าหมาย มีรายได้เพิ่มขึ้นในครัวเรือนจากการผลิตงานหัตถกรรมที่เป็นภูมิปัญญา การสร้างรายได้เสริมจะช่วยให้ชาวบ้านลดการประกอบอาชีพที่ผิดกฎหมาย เช่น การปลูกฝิ่นหรือยาเสพติดอื่น ๆ การรับจ้างขนย้ายยาเสพติด การรับจ้างตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น

๓) เพื่อเปิดโอกาสให้ชุมชนได้เรียนรู้ถึงการเป็นส่วนหนึ่งของประเทศชาติ นอกเหนือจากสภาพแวดล้อมภายในชุมชน และเพื่อความเข้าใจบทบาทและหน้าที่ทั้งของตนเอง และชุมชนที่มีต่อประเทศชาติ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

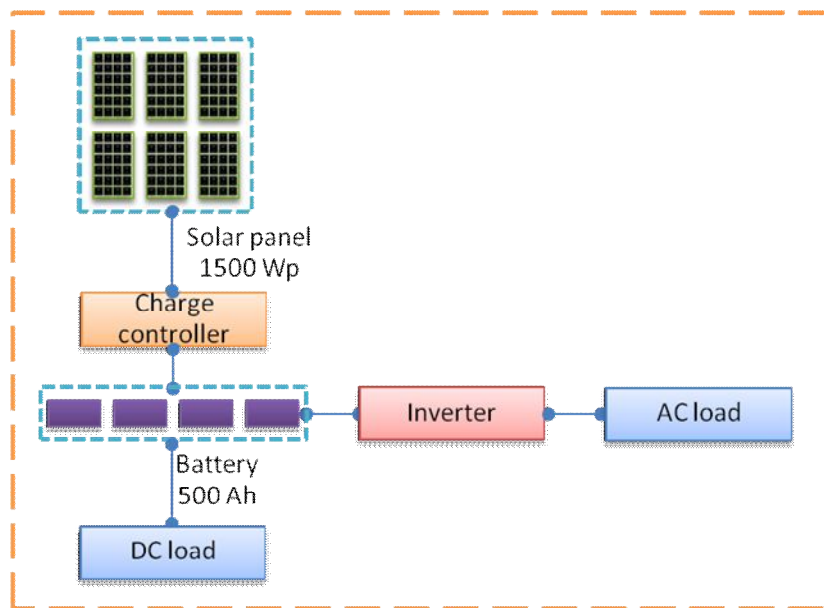
## บทที่ ๒ ทฤษฎี และแนวความคิด

### ๒.๑ ทฤษฎี และแนวความคิด

ทฤษฎี หลักการ และแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ จะสามารถแบ่งออกได้  
เป็นระบบย่อยได้ดังนี้คือ ระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบการรับภาพโทรทัศน์จาก  
สัญญาณดาวเทียม และระบบส่งเหตุการณ์ทางไกล โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### ๒.๑.๑ ระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระ ที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด  
๑๕๐๐ วัตต์ โดยมีระบบสำรองไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ขนาด ๕๐๐ แอมแปร์ชั่วโมง มีโครงสร้างของ  
ระบบดังรูปที่ ๑ โดยระบบนี้สามารถจ่ายไฟได้ทั้งไฟกระแสตรงจากแบตเตอรี่ และไฟกระแสสลับ  
จากเครื่องแปลงไฟ ขึ้นอยู่กับการเลือกภาระ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการใช้งาน มีรายละเอียดของ  
อุปกรณ์ ดังนี้



รูปที่ ๑ โครงสร้างระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระ

- ๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Poly-crystalline) ขนาด ๒๖๕ วัตต์  
จำนวน ๔ แผง รวมขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด ๑,๐๖๐ วัตต์ ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง
- ๒) ตัวควบคุมการชาร์จ (Charge controller) ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าจากแผง

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

เซลล์แสงอาทิตย์ไปยังแบตเตอรี่

๓) แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก รวมเป็นกำลังงานขนาด ๕๐๐  
แอมแปร์ชั่วโมง ทำหน้าที่เก็บประจุไฟฟ้าเพื่อใช้งาน ซึ่งไฟที่จ่ายออกมาเป็นไฟกระแสตรง

๔) เครื่องแปลงไฟ (Inverter) ขนาด ๑,๕๐๐ วัตต์ ทำหน้าที่แปลงไฟกระแสตรงให้เป็น  
กระแสสลับ

### ๒.๑.๒ ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม

ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียมดังแสดงรายละเอียดเชิงเทคนิค  
ชนิดที่มีทั่วไปเพื่อความสะดวกในการใช้งานและซ่อมแซม เป็นระบบที่ไม่มีค่าใช้จ่ายรายเดือน เพื่อให้  
ครู ชุมชนหรือเจ้าหน้าที่ สามารถใช้สื่อโทรทัศน์ศึกษาเพื่อการเรียนการสอนทดแทนครู/ผู้เชี่ยวชาญ  
เฉพาะด้าน หรือเฉพาะรายวิชาที่พื้นที่เป้าหมายขาดแคลน โดยใช้ระบบการศึกษาผ่านดาวเทียม หรือ  
การศึกษาทางไกล โดยเรียนควบคู่กัน ระหว่างสื่อสิ่งพิมพ์ และรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล  
(ช่องของไกลกังวล และ DLTV) ความรู้ทั่วไปสำหรับนักเรียน และบุคคลทั่วไป ระบบการรับภาพ  
โทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียมจะแสดงได้ดังรูปที่ ๒ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้



รูปที่ ๒ ตัวอย่างระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม

๑) หน้าจานรับสัญญาณดาวเทียม (Satellite disk) ทำหน้าที่รับสัญญาณที่ส่งตรงจาก  
ดาวเทียม เพื่อที่จะสะท้อนสัญญาณ และรวมจุดสัญญาณที่รับเข้ามาได้ให้มีความแรง ตรงจุดรวม  
โฟกัส

๒) แอลเอ็นบี (LNB) ทำหน้าที่แปลงความถี่ RF ๓.๔-๔.๒ GHz ให้ลงมาเป็นความถี่ IF  
๙๕๐-๑๗๕๐ MHz สัญญาณที่มาจากหัว LNB จะถูกส่งผ่านสายเคเบิล RG6 เข้าเครื่องรับสัญญาณ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ตรงจุดต่อขั้ว F-Type Tuner

๓) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver) ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ IF ที่มาจาก LNB ให้เป็นสัญญาณภาพ และสัญญาณเสียง

### ๒.๑.๓ ระบบสังเกตการณ์ทางไกล

ระบบนี้จะเป็นส่วนของการตรวจวัดอัตโนมัติและการบันทึกสื่อสารข้อมูลทางไกล ผ่านการสื่อสารผ่านทางสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (GPRS/GSM) ส่วนของโครงการนี้จะประยุกต์ใช้ตรวจวัด ตรวจสอบ บำรุงรักษาด้วยวัตถุประสงค์ข้างต้น โดยที่จะเป็นการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศแบบเวลาจริง (Real time) เพื่อการเฝ้าติดตามระบบครอบคลุมตั้งแต่การติดตั้งระบบ กำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงการติดตั้งเซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าลักษณะทางกายภาพของสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดระบบการเฝ้าติดตามและสามารถเตือนให้ผู้รับผิดชอบดำเนินการที่เหมาะสมในการใช้งานและบำรุงรักษาได้ ทั้งนี้ ระบบส่วนนี้ เกิดจากการต่อยอดงานในอดีตที่ได้สร้างไว้แล้ว ด้วยความร่วมมือของโครงการอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเกษตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเกษตร ซึ่งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศแบบเวลาจริง เพื่อการเฝ้าติดตามระบบนิเวศน์ที่มีวัตถุประสงค์คล้ายคลึงนั้นจะนำมาปรับใช้กับโครงการนี้คือ

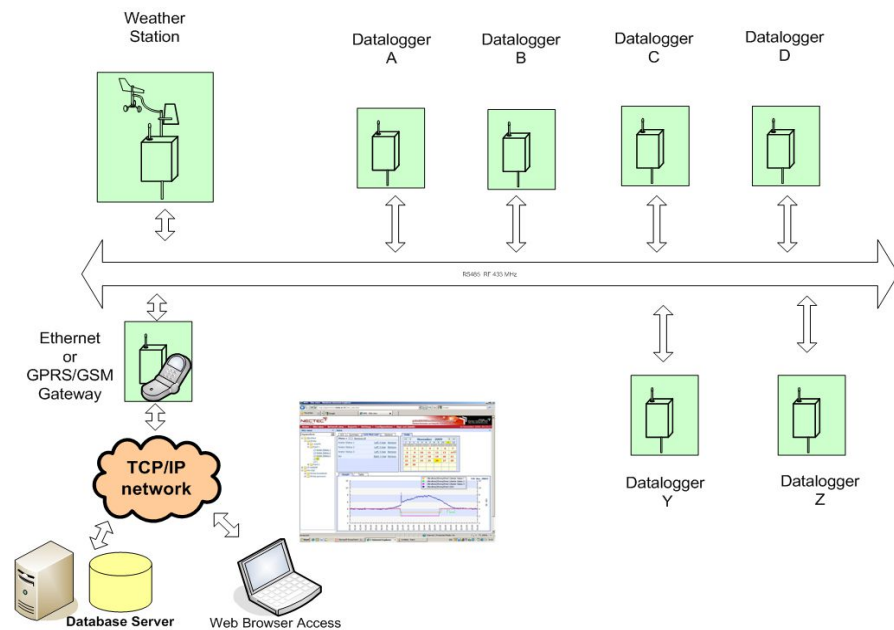
- ก) เพื่อเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อระบบ
- ข) เพื่อพัฒนาระบบควบคุมและบันทึกสื่อสารข้อมูล
- ค) เพื่อจำลองสภาพการทำงานของระบบระยะยาว

ในอนาคตการต่อยอดที่จะได้รับจากการให้บริการอย่างทั่วถึงของโครงการระยะแรกต่อพื้นที่เป้าหมาย ตำบลแม่หละทั้ง 15 แห่งนี้ อาจต้องเพิ่มความรู้อีกจากผลลัพธ์ของ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่เป้าหมายที่ต่างกัน และการพัฒนาต่อเนื่องสู่ระบบควบคุมและบันทึกสื่อสารข้อมูลที่เล็กลง ประหยัดทั้งราคาและค่าใช้จ่ายระยะยาวได้มากขึ้นต่อไปด้วย อันจะเป็นประโยชน์ต่อเนื่องด้านการวิจัยและพัฒนา โครงสร้างระบบตรวจวัดอัตโนมัติจะแสดงได้ ดังรูปที่ ๓ ซึ่งประกอบไปด้วย

๑) อุปกรณ์เชื่อมต่อกับส่วนกลาง (Gateway) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อ Ethernet หรือ GPRS/ GSM ทำหน้าที่เป็นช่องทางสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์บันทึกข้อมูลและเครื่องแม่ข่ายข้อมูล

๒) อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Data logger) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อ่านค่าจากเซนเซอร์ต่างๆ ทั้งแบบที่มีการเชื่อมต่อเป็นแอนะล็อกและดิจิทัล พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลไว้ภายใน และ ส่งข้อมูลไปยังเครื่องแม่ข่ายผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อกับส่วนกลาง

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓ โครงสร้างระบบตรวจวัดอัตโนมัติและการบันทึกสื่อสารข้อมูล

ระบบตรวจวัดอัตโนมัติแต่ละจุดสามารถมีอุปกรณ์บันทึกข้อมูลได้หลายตัว ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงและสื่อสารกันเป็นโครงข่ายผ่านทาง การเชื่อมต่อแบบ RS485 หรือแบบไร้สายความถี่ ๔๓๓ MHz ซึ่งสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการติดตั้งใช้งานในสภาพที่แตกต่างกันไป โดยโครงการนี้จะพัฒนาระบบควบคุมและบันทึกสื่อสารข้อมูล ให้อุปกรณ์บันทึกข้อมูล โดยจะมีการเลือกใช้วัสดุที่ง่ายต่อการติดตั้ง ดูแลบำรุงรักษา และมีความคงทนต่อสภาพภูมิอากาศ จากนั้นข้อมูลทุกส่วนจะนำเสนอผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถใช้งาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาทางไกลโดยผ่านระบบกลางที่พร้อมให้บริการ ณ <http://agritronics.nstda.or.th/>

## ๒.๒ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการนี้เป็นการบูรณาการจากภารกิจ และผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของผู้จัดทำโครงการที่มีประสบการณ์มาก่อนหน้า อาทิเช่น

๑) โครงการระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับประชาชนบทที่ใช้หลักการเกาะจุดกำลังสูงสุดแบบไฮบริด M150 Ideology 2009 ทุนจาก บริษัท โอเอสสภา จำกัด ทำการจัดสร้างระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระขนาด ๓ กิโลวัตต์ ที่สามารถปรับมุมแผงติดตามการโคจรของดวงอาทิตย์ จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบประชาชนบท ณ บ้านห้วยน้ำใส อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร ดังแสดงในรูปที่ ๔

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



**รูปที่ ๔** โครงการระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับประชาชนบพที่ใช้หลักการเกาะจุดกำลังสูงสุด  
แบบไฮบริด ณ บ้านห้วยน้ำใส ต.วังตะแบก อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร

๒) โครงการระบบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับไฟฟ้าพลังงานน้ำ M150 Ideology 2010 ทุน  
จาก บริษัท ไอศกสภา จำกัด ทำการจัดสร้างระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระขนาด ๓  
กิโลวัตต์ จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ณ บ้านเลอตอ ต.แม่หละ อ.แม่  
ระมาด จ.ตาก ดังแสดงในรูปที่ ๕



**รูปที่ ๕** โครงการระบบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับไฟฟ้าพลังงานน้ำเพื่อการศึกษาในถิ่นทุรกันดาร  
ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านเลอตอ ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๓) โครงการห่มโซ่อาหารที่ใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ M150 Ideology 2011 ทุนจาก  
บริษัท โอเอสสกา จำกัด ทำการจัดสร้างระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระขนาด ๓ กิโลวัตต์ ที่  
มีแบตเตอรี่สำรองไฟขนาด ๑,๖๒๐ แอมแปร์ชั่วโมง จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับระบบการปลูกพืช และ  
เลี้ยงสัตว์ ของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ณ บ้านเลอะสุคี ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก ดัง  
แสดงในรูปที่ ๖



รูปที่ ๖ โครงการห่มโซ่อาหารที่ใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน  
บ้านเลอะสุคี ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก



รูปที่ ๗ โครงการระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการสาธารณสุขหมู่บ้านในถิ่นทุรกันดาร  
ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านห้วยโป่ง ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๔) โครงการระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการสาธารณสุขหมู่บ้านในถิ่นทุรกันดาร M150 Ideology 2011 ทุนจาก บริษัท โอเอสสถา จำกัด ทำการจัดสร้างระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระขนาด ๓ กิโลวัตต์ ที่มีแบตเตอรี่สำรองไฟขนาด ๑,๖๒๐ แอมแปร์ชั่วโมง จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ณ บ้านห้วยโป่ง ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก ดังแสดงในรูปที่ ๗

๕) โครงการเยาวชนอาสาพัฒนาพลังงานชุมชน ทุน บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ทำการจัดสร้างระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด ๑.๒ กิโลวัตต์ จ่ายไฟเพื่อการผลิตน้ำอุ่นด้วยกึ่งเซลล์แสงอาทิตย์จ่ายให้บ่อเลี้ยงปลานิลในตอนกลางคืน รวมทั้งระบบกรองน้ำดื่มสำหรับนักเรียน และชาวบ้าน ณ โรงเรียนบ้านห้วยจะก่อ ต.แม่หละ อ.แม่ระมาด จ.ตาก ดังแสดงในรูปที่ ๘



รูปที่ ๘ โครงการเยาวชนอาสาพัฒนาพลังงานชุมชน ณ โรงเรียนบ้านห้วยจะก่อ ต.แม่หละ  
อ.แม่ระมาด จ.ตาก

๖) โครงการนำร่องการบริหารระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในสถานศึกษาและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขาในพื้นที่ห่างไกล เป็นโครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี อันเป็นการนำระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ไปติดตั้งยังศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขาจำนวน ๓๖ แห่ง คือ ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน ๑๐ ระบบ จังหวัดตาก จำนวน ๑๗ ระบบ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน ๙ ระบบ เพื่อให้ศูนย์การเรียนรู้ฯ ทั้ง ๓๖ แห่ง นำไฟฟ้าที่ได้จากระบบฯ ไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน และเพื่อสร้างทักษะ และองค์ความรู้ในการติดตั้ง ใช้งาน ดูแลรักษา ให้กับชุมชน และเพื่อเป็นต้นแบบในการวางรูปแบบการบริหารจัดการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับพื้นที่อื่นๆ ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอิสระที่ทำการติดตั้ง มีขนาด ๔๘๐ วัตต์ ดังแสดงในรูปที่ ๙ และรูปที่ ๑๐ มีการใช้งานดังรูปที่ ๑๑ โดยอุปกรณ์ในแต่ละระบบฯ จะประกอบไปด้วย

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

- |   |                 |
|---|-----------------|
| ก) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๔๐ Wp                         | จำนวน ๑๒ แผง    |
| ข) อุปกรณ์ควบคุมการชาร์จ แรงดัน ๒๔ โวลท์ กระแส ๒๐ แอมป์ | จำนวน ๑ เครื่อง |
| ค) แบตเตอรี่ ๑๒๐ แอมป์-ชั่วโมง                          | จำนวน ๔ ลูก     |
| ง) อินเวอร์เตอร์ ๕๐๐ วัตต์                              | จำนวน ๑ เครื่อง |



รูปที่ ๙ ระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ศศช.บ้านห้วยเกียงน้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน



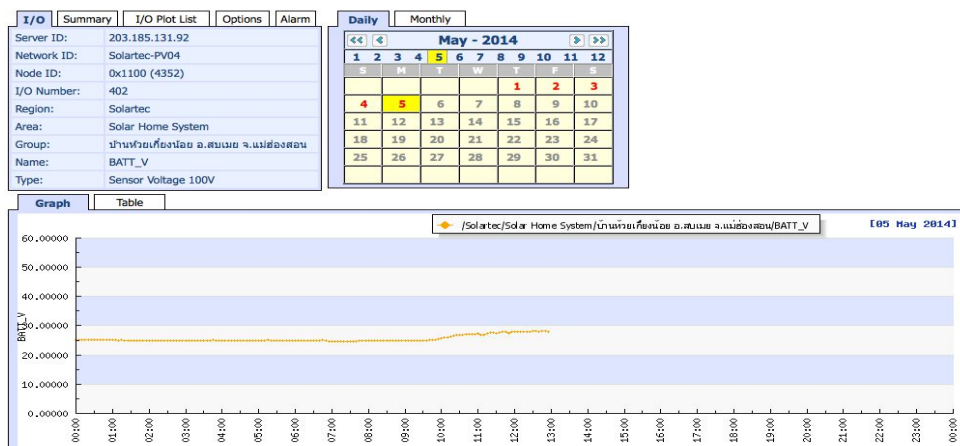
รูปที่ ๑๐ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ศศช.บ้านห้วยเกียงน้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



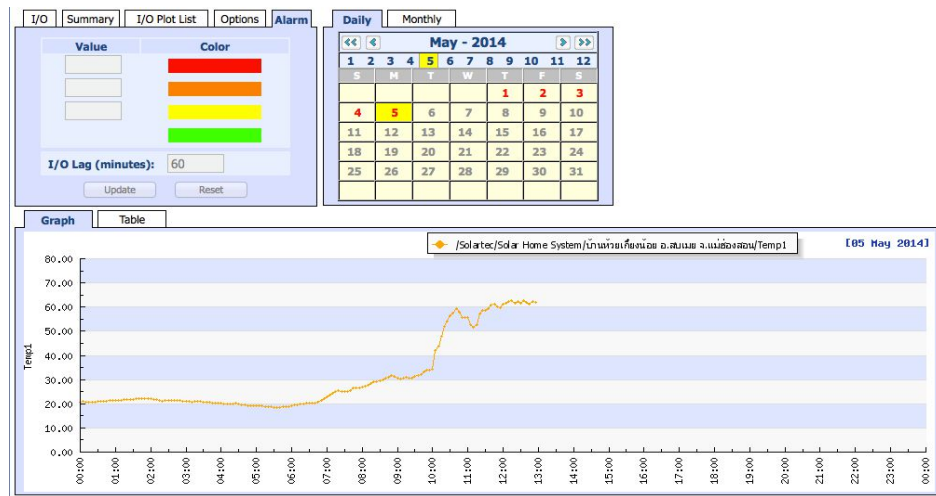
รูปที่ ๑๑ การใช้ระบบเพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ณ ศศช.บ้านห้วยเกี๋ยงน้อย)

ส่วนงานวิจัยเพิ่มเติมด้านระบบสังเกตการณ์ทางไกลที่ผู้จัดทำโครงการนำเสนอนี้ได้เคยมีการทดสอบใช้งาน ซึ่งได้ผลเป็นอย่างดี ณ ศศช.บ้านเลอตอ อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ ศศช.บ้านแม่ละเอี๊ยะ อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ และ ศศช.บ้านห้วยเกี๋ยงน้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน เมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๖ ภายใต้โครงการนำร่องการบริหารระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในสถานศึกษาและศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขา ในพื้นที่โครงการตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยมีตัวอย่างการทดสอบ ดังรูปที่ ๑๒ และรูปที่ ๑๓ ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลแรงดันแบตเตอรี่ และอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบการกำเนิดไฟฟ้าแบบเวลาจริง



รูปที่ ๑๒ ตัวอย่างการสถานะของระบบทางไกลจากพื้นที่เป้าหมาย ผ่านเครือข่ายการสื่อสาร  
ข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS/GSM

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๑๓ ตัวอย่างการเฝ้าตรวจระบบเพื่อการบำรุงรักษาทางไกลจากส่วนกลาง โดยรับข้อมูลจากหน่วยตรวจวัดทางไกลจากพื้นที่ติดตั้ง ผ่านเครือข่ายการสื่อสารข้อมูลโทรศัพท์เคลื่อนที่ GPRS/GSM

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### บทที่ ๓ ระเบียบวิธีวิจัย

#### ๓.๑ วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

วิธีการ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาของโครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ ๑ ซึ่งในการทำสัญญา มีระยะเวลาในการดำเนินการ ๑๘ เดือน แต่เนื่องจากประสบปัญหาในการจัดซื้อ/จัดจ้าง ครุภัณฑ์ ทำให้เกิดความล่าช้าประมาณ ๔ เดือน ทางผู้จัดทำโครงการจึงขอขยายเวลาไปอีก ๓ เดือน รวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น ๒๑ เดือน

#### ตารางที่ ๑ วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ลำดับที่	รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าการดำเนินงาน (เดือนที่)							ผู้รับผิดชอบ
		1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	
1	<b>กรอบการปฏิบัติงานส่วนกลางและภาคสนาม</b> - จัดตั้งคณะทำงานย่อยและวางแผนดำเนินโครงการย่อย - ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ด้านเทคนิคและงานภาคสนาม - จัดซื้ออุปกรณ์และจัดจ้างงานย่อย - การประชุมรับฟังความคิดเห็น (ส่วนกลางและภาคสนาม)	//							สันติภาพ ดร.กอบศักดิ์  ทรงเกียรติ  รุ่งโรจน์ ดร.กอบศักดิ์
2	<b>การสำรวจพื้นที่ติดตั้งภาคสนาม</b> - กำหนดตำแหน่งติดตั้ง โดยแบ่งออกเป็น 2 ครั้งๆ ละ 3-12 จุด (รวมทั้งหมด 15 จุด)	//						สันติภาพ รุ่งโรจน์	
3	<b>การออกแบบและพัฒนา</b> - ออกแบบ และจำลองการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้า และภาระทางไฟฟ้าที่ต้องใช้โดยโปรแกรมจำลอง - จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่	//	/					ดร.กอบศักดิ์ ดร.จรัญ ทรงเกียรติ รุ่งโรจน์ อุดม	

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

ตารางที่ ๑ วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

ลำดับที่	รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าการดำเนินงาน (เดือนที่)							ผู้รับผิดชอบ
		1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	
4	(ห้องปฏิบัติการ) การทดลองติดตั้งและทดสอบการใช้งาน - ทดลองติดตั้ง ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข		/ //	/ //					ทรงเกียรติ สันติภาพ
5	รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1		/						สันติภาพ
6	(ภาคสนาม) การติดตั้งระบบที่ 1-3 (3 จุด) - ระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดstand alone ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ขนาดประมาณ 265 วัตต์ จำนวน 4 แผง รวมขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 1060 วัตต์ โดยมีระบบสำรองไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ขนาด 125 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 4 ลูก - ระบบการรับข่าวสารจากโทรศัพท์ผ่านดาวเทียม - ระบบส่งเหตุการณ์ทางไกล			// /					สันติภาพ รุ่งโรจน์  สันติภาพ รุ่งโรจน์ ทรงเกียรติ
7	การฝึกอบรมและประเมินครูหรือเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน - อบรมความรู้พื้นฐาน การใช้งาน การดูแล และการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของระบบต่างๆ - ประสานการรายงานการทำงานของระบบสู่ส่วนกลาง - ฝึก และประสานงาน แบ่งปันประสบการณ์กับเจ้าหน้าที่จุดติดตั้งอื่นๆ - ฝึกการจัดการและแบ่งปันทรัพยากรระหว่างจุดติดตั้งอื่นๆ		/	/	/	/	/		สันติภาพ รุ่งโรจน์ ทรงเกียรติ  ทรงเกียรติ  สันติภาพ รุ่งโรจน์
8	การประเมินระบบ และปรับปรุงแก้ไข (จุดที่ 1-3) - การติดตามการใช้งานโดยระบบตรวจวัดอัตโนมัติและการบันทึกสื่อสารข้อมูล			//	/				ทรงเกียรติ ดร.กอบศักดิ์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

**ตารางที่ ๑** วิธีการ/ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

ลำดับที่	รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าการดำเนินงาน (เดือนที่)							ผู้รับผิดชอบ
		1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	
9	รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2, 3 รวมทั้งการบรรยายพิเศษหรือเยี่ยมหน่วยงาน ในพื้นที่			/		/			สันติภาพ ดร.กอบศักดิ์
10	(ภาคสนาม) การติดตั้งระบบที่ 4-15 (12 จุด)				/	//			สันติภาพ ทรงเกียรติ
11	การประเมินระบบและปรับปรุงแก้ไข (จุดที่ 1-15) - การติดตามการใช้งานโดยระบบตรวจวัด อัตโนมัติและการบันทึกสื่อสารข้อมูล - การเตรียมสรุปข้อมูลโครงการ และการจัดทำ สื่อเพื่อประชาสัมพันธ์					///	///		ทรงเกียรติ ดร.กอบศักดิ์ สันติภาพ
12	การประชุมประเมินโครงการ (ส่วนกลาง และภาคสนาม) และรายงานฉบับสมบูรณ์ และการแพร่ประชาสัมพันธ์โครงการ						/		สันติภาพ ดร.กอบศักดิ์ ทรงเกียรติ รุ่งโรจน์

โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมหลัก ๓ กิจกรรม ดังนี้

๑) กิจกรรม / ระบบพลังงานแสงอาทิตย์กับการรับข่าวสารจากโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม

(การสื่อสารทางเดียว (Simplex))

๒) กิจกรรม // ระบบสังเกตการณ์ทางไกล (Remote Monitoring)

การสื่อสารข้อมูลสองทาง (Full Duplex)

- ระบบตรวจวัดบันทึกการให้บริการพลังงานของระบบและการใช้งาน
- ระบบการตรวจบำรุงรักษา (Maintenance Analysis)  
เครือข่ายการตรวจวัด (Sensors)
- ระบบตรวจวัดสิ่งแวดล้อม
- อุณหภูมิ ความชื้น ระดับน้ำฝน (Temperature, Humidity, and Rain)
- ข้อมูลสภาพทัศนวิสัย (Visibility) เพื่อการร่วมสังเกตการณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ก) กิจกรรม /// การถ่ายทอดเทคนิค การฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษา

- การใช้งานและตรวจบำรุงรักษาพื้นฐานโดยผู้ใช้งานทั่วไป
- การตรวจบำรุงรักษาขั้นกลางสำหรับเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- การประสานงานเพื่อตรวจรักษา แก้ไขปัญหา และการพัฒนาโดยเจ้าหน้าที่หลักของชุมชนร่วมกับส่วนกลาง

### ๓.๒ การกำหนดจุดติดตั้งระบบ

จุดติดตั้งระบบจะถูกแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ ระบบจุดที่ ๑-๓ และระบบจุดที่ ๔-๑๕ โดย ๓ ระบบแรกจะถูกติดตั้งและทดสอบใช้งาน เพื่อหาข้อบกพร่องและปัญหา เพื่อนำไปแก้ไข และปรับปรุงให้ระบบที่เหลือให้สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว และมีสมรรถนะสูงที่สุด โดยมีรายละเอียดของการกำหนดจุดติดตั้งระบบ ดังต่อไปนี้

#### ๓.๒.๑ จุดติดตั้งระบบจุดที่ ๑-๓

ระบบจุดที่ ๑-๓ จะมีสถานที่ติดตั้ง พิกัด และผู้มีอำนาจ/ยินยอมให้ทำการติดตั้งระบบ ดังตารางที่ ๒ โดย ๓ ระบบแรกจะถูกจัดทำเพื่อการหาจุดบกพร่องและนำไปพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ช่วงเวลาในการติดตั้งในส่วนนี้จะอยู่ในช่วงปลายฤดูฝนซึ่งมีอุปสรรคในการเดินทาง และการทำงาน จึงทำการเลือกสถานที่ ที่เดินทางได้สะดวกที่สุด

ตารางที่ ๒ จุดติดตั้งระบบจุดที่ ๑-๓

จุดที่	สถานที่	พิกัด	ผู้มีอำนาจ/ยินยอมให้ทำการติดตั้งระบบ
๑	บ้านครูใหญ่ (ต.ต.ฤหัส กันยะมูล) บ้านป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๘๗๑๑๐ ลองจิจูด : ๙๘.๓๖๔๑๘๒	นางชลทิพย์ กันยะมูล
๒	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขา แม่ฟ้าหลวง บ้านป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๘๗๔๑๗ ลองจิจูด : ๙๘.๓๖๕๐๑๗	นายแจนโพ พนมมาคอนันต์
๓	ที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน (นายนคร ตะวัน เดือนดารา) บ้านตะเฒ่าไกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๒๑๑๒๐๖ ลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๑๗๘	นายนคร ตะวันเดือนดารา

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๓.๒.๑ จุดติดตั้งระบบจุดที่ ๔-๑๕

ระบบจุดที่ ๔-๑๕ จะถูกติดตั้งโดยนำปัญหาที่เกิดจาก ๓ จุดแรกมาทำการปรับปรุง  
มีสถานที่ติดตั้ง พิกัด และผู้มีอำนาจ/ยินยอมให้ทำการติดตั้งระบบ ดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ จุดติดตั้งระบบจุดที่ ๔-๑๕

จุดที่	สถานที่	พิกัด	ผู้มีอำนาจ/ยินยอมให้ทำ การติดตั้งระบบ
๔	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาได้ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๘๑๑๔๖๕ ลองจิจูด : ๙๘.๓๙๑๕๒๖	ด.ต.ฤหัส กั้นยะมูล
๕	วัดกามาผาได้ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๘๐๒๖๙ ลองจิจูด : ๙๘.๓๙๓๔๔๗	พระมอปั๋ว
๖	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกามา ผาได้ เลขที่ ๔๗ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๘๒๘๒๘ ลองจิจูด : ๙๘.๓๙๒๗๓๓	นางบุญเยี่ยม ไพรวีไถวรรณ
๗	ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๘ (นายสฤต คงเกียรติ คีรี) เลขที่ ๒๒/๑ หมู่ ๘ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๒๐๘๙๑๗ ลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๘๖๑	นายกิตติ คงเกียรติคีรี
๘	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้า หลวง บ้านแม่ออกผาธุ ห้องเรียนสาขาที่หนี เด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๗๒๐๓๖ ลองจิจูด : ๙๘.๔๐๗๐๘๑	นายจิตรกร ธรรมจามีกร
๙	สำนักสงฆ์บ้านที่หนีเด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๖๖๓๔๔ ลองจิจูด : ๙๘.๔๑๑๙๑๗	พระธนากร คงคาเลิศสกุล
๑๐	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้า หลวงขุนห้วยนกกก บ้านตะไตะโกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๒๔๔๒๓๑ ลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๐๖๔	นางสาวสุภาพร สถิตพนาร
๑๑	โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะไตะโกร หมู่ ๗ ต.แม่ หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๒๔๕๒๑๐๒ ลองจิจูด : ๙๘.๓๖๖๙๘๖	นายพะนุ ชลนทีเกิดคุณ
๑๒	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้า หลวงบ้านตะไตะโกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๒๑๓๖๐๐ ลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๕๕๐	นายชูชาติ ไบไม้ทอง
๑๓	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้าน ตีนดอย ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๖๐๓๕๓๔ ลองจิจูด : ๙๘.๓๗๙๙๘๕	ด.ต.ธนูภาส หวังช็อกกลาง
๑๔	ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย (นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์) หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๖๑๑๑๔ ลองจิจูด : ๙๘.๓๘๓๓๖๗	นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์
๑๕	บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ธนูภาส หวังช็อกกลาง ) บ้านตีนดอย หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๓๖๙๑๗ ลองจิจูด : ๙๘.๓๗๖๓๓๓	ด.ต.ธนูภาส หวังช็อกกลาง

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## บทที่ ๔

### ผลการวิจัย และการวิจารณ์ผล

#### ๔.๑ ผลการวิจัย

##### ๔.๑.๑ การติดตั้งและใช้งานระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ในการติดตั้งและทดสอบใช้งานระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในพื้นที่ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก จำนวน ๑๕ จุด มีภาพดังแสดงในภาคผนวก ก) และสามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ ๔ โดยพบว่าระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และระบบ โทรศัพท์ผ่านดาวเทียมสามารถใช้งานได้ทุกจุด แต่ระบบส่งเหตุการณ์ทางไกลจะมี ๑๐ จุดที่ส่งข้อมูล ได้ตลอดเวลา มี ๑ จุดส่งที่ข้อมูลได้บางเวลา และมี ๔ จุดที่ไม่สามารถส่งข้อมูลได้ เนื่องจากเป็นจุดอับ ของสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ แต่ระบบการส่งเหตุการณ์สามารถใช้งานได้ ผู้ดูแลระบบเป็นผู้ดูแล ตรวจสอบ และแจ้งเหตุเพื่อการตรวจสอบ

##### ตารางที่ ๔ การติดตั้งและใช้งานระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

จุด ที่	สถานที่	ผลการติดตั้ง/การใช้งาน			ปัญหาที่ พบ	แนว ทางแก้ไข ในอนาคต
		ระบบ ไฟฟ้า พลังงาน แสงอาทิตย์	ระบบ โทรศัพท์ผ่าน ดาวเทียม และระบบ เสียง	ระบบส่งเหตุการณ์ ทางไกล		
๑	บ้านครูใหญ่ (ต.ต.ฤ หัส กันยะมูล) บ้านป่า สัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่า สองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลได้	ไม่มี	
๒	ศศข.แม่ฟ้าหลวงบ้าน ป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่ หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลได้	ไม่มี	
๓	ที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน (นายนคร ตะวันเดือน ดารา) บ้านตะไตะไกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสอง ยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลได้	ไม่มี	

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ตารางที่ ๔ การติดตั้งและการใช้งานระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (ต่อ)

จุดที่	สถานที่	ผลการติดตั้ง/การทดสอบ			ปัญหาที่พบ	แนว ทางแก้ไข ในอนาคต
		ระบบไฟฟ้า พลังงาน แสงอาทิตย์	ระบบ โทรศัพท์ผ่าน ดาวเทียมและ ระบบเสียง	ระบบส่งเหตุการณ์ ทางไกล		
๔	โรงเรียนตำรวจ ตระเวนชายแดน กามาผาได้ ต.แม่หละ อ.ท่าสอง ยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลได้	ไม่มี	
๕	วัดกามาผาได้ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลไม่ได้	ไม่มี สัญญาณ โทรศัพท์	รอการ ขยาย สัญญาณ ของ ผู้ ให้บริการ
๖	โรงพยาบาลส่งเสริม สุขภาพตำบลบ้าน กามาผาได้ เลขที่ ๔๗ หมู่ ๕ ต. แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลไม่ได้	ไม่มี สัญญาณ โทรศัพท์	รอการ ขยาย สัญญาณ ของ ผู้ ให้บริการ
๗	ที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๘ (นายสฤต คง เกียรติศิริ) เลขที่ ๒๒/๑ หมู่ ๘ ต.แม่ หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลไม่ได้	ไม่มี สัญญาณ โทรศัพท์	รอการ ขยาย สัญญาณ ของ ผู้ ให้บริการ
๘	ศศช.แม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนี เด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ. ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลไม่ได้	ไม่มี สัญญาณ โทรศัพท์	รอการ ขยาย สัญญาณ ของ ผู้ ให้บริการ
๙	สำนักสงฆ์บ้านที่หนี เด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูลได้	ไม่มี	

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ตารางที่ ๔ การติดตั้งและการใช้งานระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (ต่อ)

จุดที่	สถานที่	ผลการติดตั้ง/การทดสอบ			ปัญหาที่พบ	แนว ทางแก้ไข
		ระบบไฟฟ้า พลังงาน แสงอาทิตย์	ระบบ โทรทัศนผ่าน ดาวเทียมและ ระบบเสียง	ระบบส่งเกตุ การณ์ ทางไกล		
๑๐	ศศช.แม่ฟ้าหลวง ชุม ห้วยนกกก บ้านตะ โตะไกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูล ได้	ไม่มี	
๑๑	โบสถ์คริสตจักรบ้าน ตะโตะไกร หมู่ ๗ ต. แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูล ได้บ้างช่วง	สัญญาณขาด หายบางช่วง	รอการขยาย สัญญาณ ของ ผู้ ให้บริการ
๑๒	ศศช.แม่ฟ้าหลวงบ้าน ตะโตะไกร หมู่ ๗ ต. แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูล ได้	ไม่มี	
๑๓	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจ ตระเวนชายแดนบ้าน ตีนดอย หมู่ ๕ ต.แม่ หละ อ.ท่าสองยาง	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูล ได้	ไม่มี	
๑๔	ทำการผู้ช่วย ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย (นาย จำรัส วนาเฉลิมจิตต์) หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูล ได้	ตัวแปลง กระแสไฟ ชำรุด (เมื่อใช้งานได้ ๑ เดือน)	เคลมจาก ผู้ขาย
๑๕	บ้านครูใหญ่ (ต.ต.ธนู ภาส หวังช่อกลาง ) บ้านตีนดอย หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสอง ยาง จ.ตาก	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ ใช้งานได้	ติดตั้งเสร็จ/ รับส่งข้อมูล ได้	ไม่มี	

๔.๑.๒ ผลการทดสอบระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

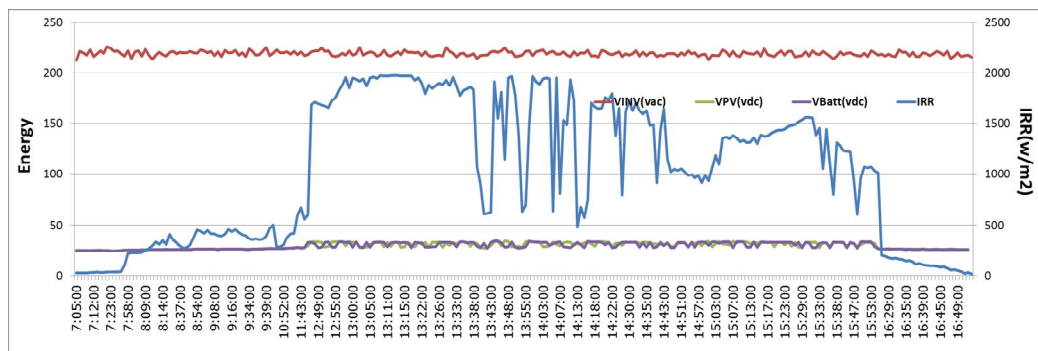
ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ถูกติดตั้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๕๙ ถึง เดือนธันวาคม ๒๕๕๙ การทดสอบการใช้งานของระบบจะถูกแยกเป็น ๒ ส่วน คือส่วนที่

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ระบบสังเกตการณ์ทางไกลสามารถส่งข้อมูลได้ และส่วนที่ระบบสังเกตการณ์ทางไกลไม่สามารถส่ง  
ข้อมูลได้ ในส่วนหลังนี้คณะผู้จัดทำโครงการจะเข้าทำการตรวจวัดค่าต่างๆของระบบเป็นระยะ โดยมี  
รายละเอียดดังต่อไปนี้

๑) การทดสอบการใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑  
สถานที่ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ฤหัส กันยะมูล) บ้านป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๘๗๑๑๐๒ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๔๑๘๒๓

ระบบที่ทำการติดตั้งในจุดที่ ๑ นี้เสร็จประมาณกลางเดือนกันยายน พ.ศ.๒๕๕๙ ได้ทำการทดสอบการ  
ใช้งานของระบบพบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์  
ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยมีข้อมูลจากระบบสังเกต  
การณ์ทางไกล ซึ่งมีผลการผลิตไฟฟ้าในแต่ละวัน ดังรูปที่ ๑๔

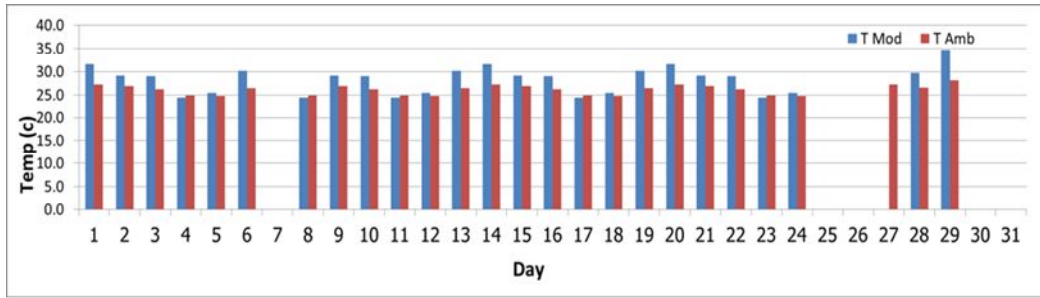


รูปที่ ๑๔ ตัวอย่างการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑  
ในวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๕๙

จากกราฟในรูปที่ ๑๔ เป็นข้อมูลของการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ บ้าน ดต.ฤหัส  
กันทะมูล บ้านป่าสัก ตำบลแม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก ในวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๕๙ พบว่า

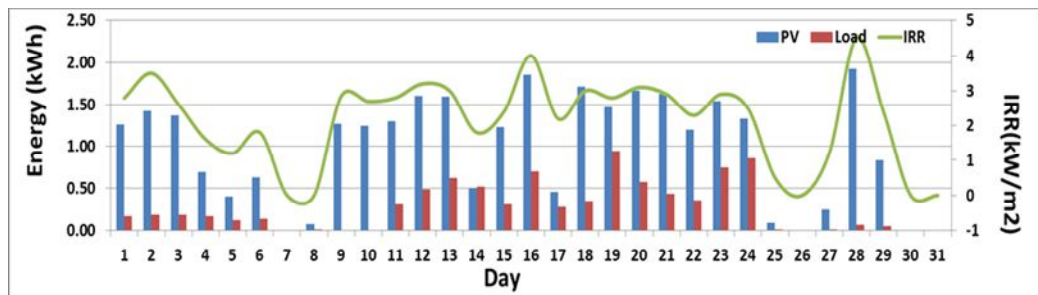
- ก) ระบบจะมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ ๐๗.๓๐ น.ถึงเวลาประมาณ  
๑๖.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสง แต่มีช่วงเวลาที่ได้อำนาจพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา  
๑๑.๐๐ น.ถึง ๑๖.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ ๑๕๐๐ วัตต์ต่อ  
ตารางเมตร ซึ่งในช่วงเช้าอาจมีเมฆทำให้มีค่าความเข้มแสงต่ำ
- ข) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยที่ ๓๒ โวลต์
- ค) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง ๒๕ ถึง ๒๘ โวลต์
- ง) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ ๒๒๕ โวลต์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๑๕ อุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙

จากกราฟในรูปที่ ๑๕ แสดงค่าอุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ ซึ่งจะเห็นว่าค่าอุณหภูมิสภาพแวดล้อมอยู่ที่ประมาณ ๒๕ ถึง ๒๘ องศาเซนเซียส และมีอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่เกิน ๓๕ องศาเซนเซียส ซึ่งถือว่าอยู่ในภาวะปกติ ส่วนในวันที่ไม่มีการแสดงผล เกิดจากระบบถูกปลดออกเพื่อทำการตรวจสอบของผู้ดำเนินโครงการ



รูปที่ ๑๖ ค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตขึ้นมา ค่าพลังงานที่ใช้ และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ของระบบฯ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙

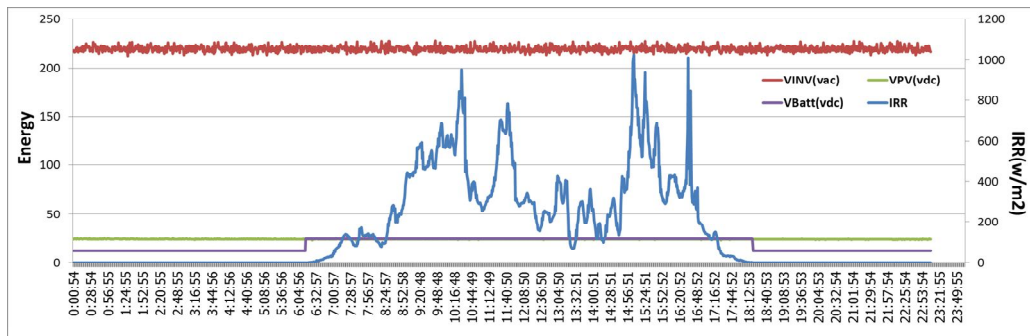
จากรูปที่ ๑๖ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ จะมีค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๓๐.๖๑ kWh และค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งาน ๘.๕๙ kWh และค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ย ๒.๕๓ kW/m<sup>2</sup>

**๒) การทดสอบการใช้งาน ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๒**

สถานที่ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขา (ศศช.) แม่ฟ้าหลวงบ้านป่าสัก ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๔๔๒๓๑ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๐๖๔

ระบบฯ ในจุดที่ ๒ ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวงบ้านป่าสักนี้ ถูกติดตั้งเสร็จประมาณกลางเดือนกันยายน ๒๕๕๙ และได้ทดสอบการใช้งานพบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี และมีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ทางไกล ดังต่อไปนี้

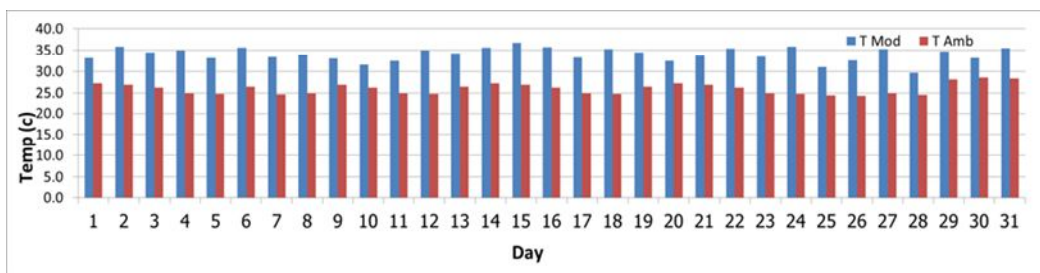
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๑๗ การผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๒ ในวันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๕๙

จากกราฟในรูปที่ ๑๗ เป็นการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวงบ้านป่าสัก ตำบลแม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก ในวันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๕๙ ซึ่งจะเห็นว่า

- ก) ระบบจะมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ ๐๖.๐๐ น.ถึงเวลาประมาณ ๑๘.๐๐ น.แต่มีช่วงเวลาที่ได้อำนาจพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา ๑๐.๐๐ น.ถึง ๑๖.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ ๔๐๐ วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในฤดูฝนจึงมีความเข้มแสงต่ำ
- ข) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย ๒๘ โวลต์
- ค) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง ๒๕-๒๘ โวลต์
- ง) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ ๒๒๕ โวลต์

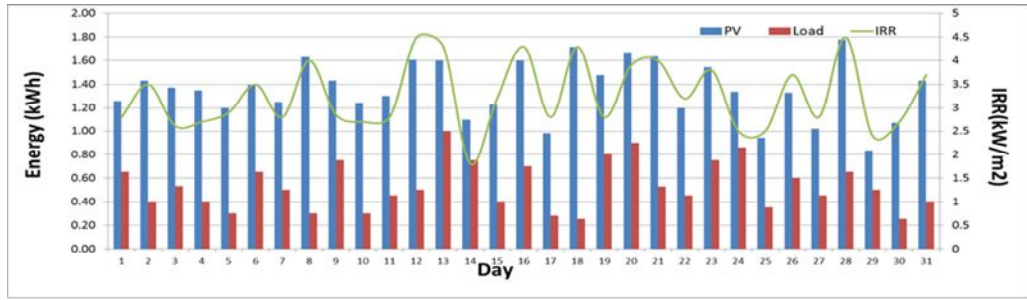


รูปที่ ๑๘ อุณหภูมิของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๒ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙

จากกราฟในรูปที่ ๑๘ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ จะมีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสภาพแวดล้อม ๒๖ องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๓๔ องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในภาวะใช้งานปกติ



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



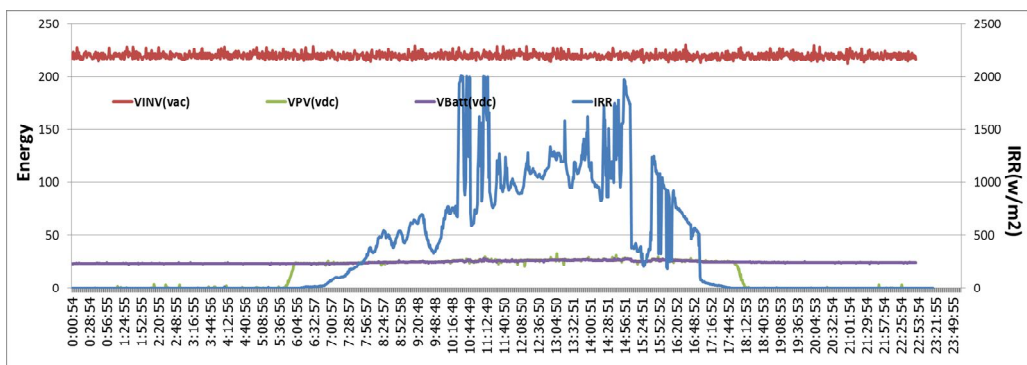
รูปที่ ๑๙ ค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และความเข้มแสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๒  
ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙

จากรูปที่ ๑๙ จะแสดงค่าพลังงานทางไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทย  
ภูเขาแม่ฟ้าหลวงที่ได้จากระบบส่งเหตุการณ์ทางไกล ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้า  
จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๔๑.๙๗ kWh และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๑๖.๖๐  
kWh และค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ ๓.๒๕ kW/m<sup>2</sup>

๓) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๓  
สถานที่ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๗ (นายนคร ตะวันเดือนดารา) บ้านตะเฒ่าไกร ต.แม่หละ  
อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๑๑๒๐๖ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๑๗๘

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณกลางเดือนกันยายน ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใ้  
งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่าน  
สัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบที่ได้จากระบบ  
ส่งเหตุการณ์ทางไกล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

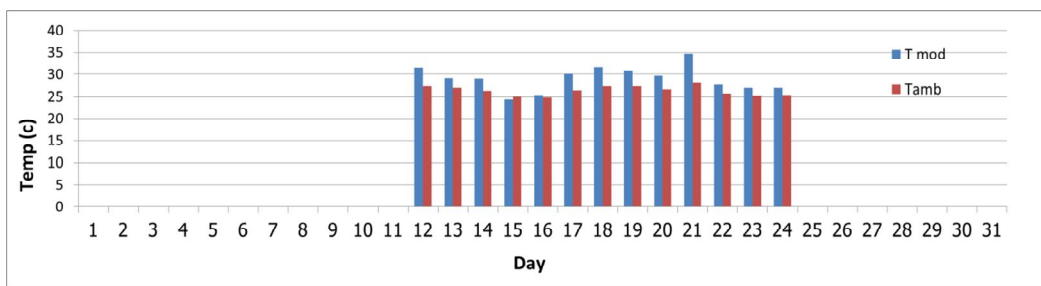


รูปที่ ๒๐ การผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๓ ในวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๕๙

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

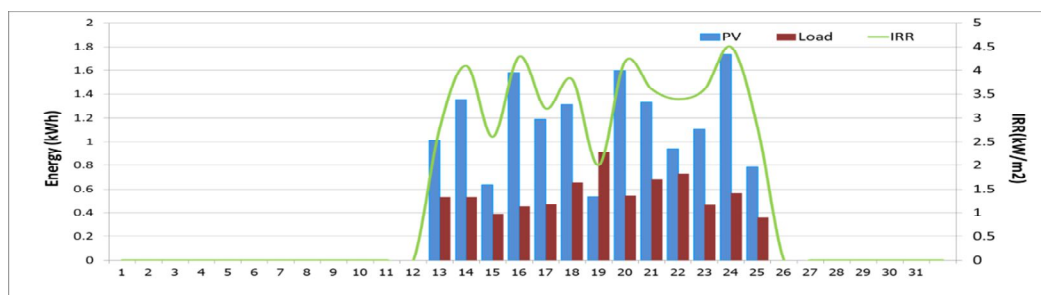
จากกราฟในรูปที่ ๒๐ เป็นการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก ในวันที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๕๙ พบว่าระบบจะมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ ๐๗.๐๐ น.ถึงเวลาประมาณ ๑๘.๐๐ น.แต่มีช่วงเวลาที่ได้อำนาจพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา ๑๐.๐๐ น.ถึง ๑๖.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ ๖๐๐ วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในฤดูฝนจึงมีความเข้มแสงต่ำ

- ก) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย ๒๘ โวลต์
- ข) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง ๒๘ โวลต์
- ค) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ ๒๒๕ โวลต์



รูปที่ ๒๐ อุณหภูมิของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๓ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙

จากกราฟในรูปที่ ๒๑ สัญญาณโทรศัพท์ในจุดที่ ๓ นี้จะมีสัญญาณอ่อนมากทำให้การส่งสัญญาณไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มสมรรถนะ จึงทำให้ข้อมูลบางช่วงหายไป มีข้อมูลเพียง ๑๓ วันในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ จะมีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสภาพแวดล้อม ๒๖.๓ องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒๙.๑ องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในภาวะใช้งานปกติ



รูปที่ ๒๒ ค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และความเข้มแสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๓ ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙

จากรูปที่ ๒๒ จะแสดงค่าพลังงานทางไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ ๗ บ้านตะโตะไกร ที่ได้จากระบบส่งเหตุการณ์ทางไกล ในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๑๕.๒๐ kWh และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๗.๒๐ kWh  
และค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ยเท่ากับ ๓.๔๕ kW/m<sup>2</sup>

๔) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๔  
สถานที่ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านกามาผาใต้ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๘๑๑๔๖๕ และลองจิจูด : ๙๘.๓๙๑๕๒๖

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณต้นเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งาน  
ระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่าน  
สัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบที่ได้จากระบบ  
สังเกตการณ์ทางไกล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

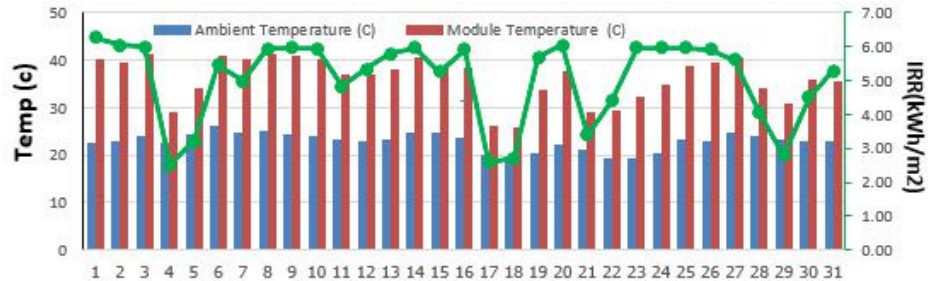
จากรูปที่ ๒๓ เป็นตัวอย่างของผลการทดสอบระบบในจุดที่ ๔ ที่ได้จากระบบสังเกตการณ์ทางไกล  
ได้แก่ ค่าอุณหภูมิที่จุดต่างๆของระบบ ค่าความเข้มแสง ค่ากำลังไฟฟ้า ค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้า  
ของระบบในวันที่ ๑๐ ตุลาคม ๒๕๕๙ พร้อมการแสดงสถานะการทำงานต่างๆของระบบสังเกตการณ์  
ทางไกลที่แสดงที่ด้านบนของรูป ซึ่งจะเห็นว่า อุปกรณ์ต่างๆของระบบสามารถทำงานได้เป็นปกติ โดย  
แสดงเป็นสัญญาณสีเขียว ถ้าระบบใดมีปัญหา สัญญาณจะเปลี่ยนเป็นสีแดง พร้อมบอกค่าพลังงาน  
ของแบตเตอรี่ โดยในรูปแสดงค่าที่ ๕๐ เปอร์เซ็นต์

Power	PV	Battery	Charger	INV	50%										
12-11-2016 08:12:00	23.05	21.86	0.00	49.30	22.31	26.01	5.29	137.5929	233.86	0.00	0	25.87	0.00	5.32	1 1 1 1 [72%]
12-11-2016 06:13:00	13.12	14.15	20.56	40.80	0.00	0.00	0.00	0	235.34	0.00	0	24.32	0.76	0.00	1 1 1 1 [30%]
12-11-2016 07:04:00	14.45	15.41	22.38	45.10	1.53	24.41	0.23	5.6143	235.13	0.00	0	24.38	0.85	0.55	1 1 1 1 [35%]
12-11-2016 07:09:00	15.35	16.97	22.38	45.10	1.21	24.41	0.09	2.1969	235.81	0.00	0	24.37	0.67	0.40	1 1 1 1 [34%]
12-11-2016 06:47:00	14.30	15.70	22.31	45.10	0.13	24.35	0.00	0	233.90	0.27	63.1773	24.33	1.28	0.00	1 1 1 1 [33%]
12-11-2016 06:40:00	14.21	15.49	22.19	45.10	0.01	22.91	0.00	0	234.16	0.00	0	24.33	1.13	0.00	1 1 1 1 [33%]
12-11-2016 06:34:00	14.80	16.58	22.12	44.50	0.00	15.71	0.00	0	234.25	0.30	70.275	24.33	1.22	0.00	1 1 1 1 [33%]
12-11-2016 06:20:00	14.46	16.46	21.75	44.00	0.00	0.85	0.00	0	231.86	0.00	0	24.34	1.23	0.00	1 1 1 1 [34%]
12-11-2016 06:20:00	14.26	15.68	21.75	42.90	0.00	0.59	0.00	0	234.73	0.00	0	24.34	1.09	0.00	1 1 1 1 [34%]
12-11-2016 06:19:00	14.37	15.70	21.69	42.90	0.00	0.36	0.00	0	234.44	0.00	0	24.34	1.14	0.00	1 1 1 1 [34%]
12-11-2016 06:15:00	14.57	16.09	21.44	42.40	0.01	0.00	0.00	0	235.71	0.30	70.713	24.34	1.22	0.00	1 1 1 1 [34%]
12-11-2016 06:14:00	14.49	16.04	21.38	42.90	0.00	0.00	0.00	0	235.74	0.31	73.0794	24.34	1.33	0.00	1 1 1 1 [34%]
12-11-2016 06:10:00	14.50	15.93	21.25	41.90	0.00	0.00	0.00	0	234.79	0.32	75.1328	24.34	1.23	0.00	1 1 1 1 [34%]
12-11-2016 06:08:00	14.54	15.83	21.19	40.80	0.00	0.00	0.00	0	232.56	0.00	0	24.34	1.21	0.00	1 1 1 1 [34%]
12-09-2016 01:54:00	23.91	24.22	25.69	45.60	0.03	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1 1 1 1 [0%]
12-09-2016 01:53:00	24.00	24.62	25.62	45.60	0.14	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1 1 1 1 [0%]
12-09-2016 01:52:00	24.11	24.94	25.62	44.00	0.11	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1 1 1 1 [0%]
12-09-2016 01:51:00	24.41	24.69	25.62	42.40	0.06	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1 1 1 1 [0%]
12-09-2016 01:50:00	24.54	25.37	25.56	41.30	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1 1 1 1 [0%]
12-09-2016 01:50:00	24.17	25.19	25.56	41.30	0.14	0.00	0.00	0	0.00	0.41	0	0.00	0.00	0.00	1 1 1 1 [0%]
12-09-2016	24.06	24.41	25.56	40.50	0.08	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	1 1 1 1

รูปที่ ๒๓ ตัวอย่างผลการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบฯ ในจุดที่ ๔  
จากรูปที่ ๒๔ ระบบฯ ในจุดนี้จะมี ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และ  
อุณหภูมิสภาพแวดล้อมเฉลี่ยรายเดือนมีค่าดังนี้ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ มีค่า ๕.๐๕ kWh/m<sup>2</sup> ค่า  
เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

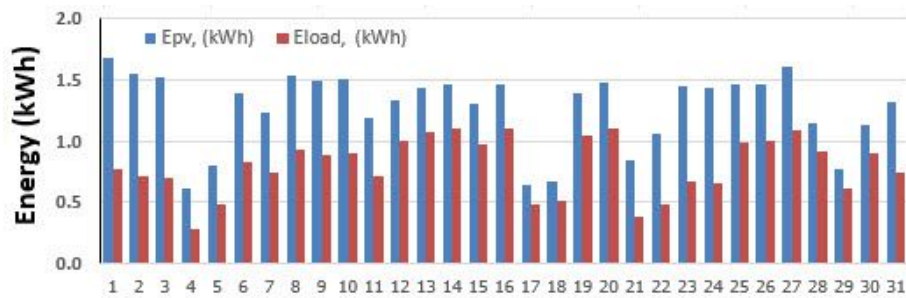
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์วัดได้เฉลี่ย ๓๖.๒ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสภาพแวดล้อมวัดได้เฉลี่ย  
๒๒.๘ องศาเซลเซียส



รูปที่ ๒๔ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม  
ของระบบฯ ในจุดที่ ๔

จากรูปที่ ๒๕ เป็นการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณ  
การใช้ไฟฟ้าของเดือน มกราคม ๒๕๖๐ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม  
๓๙.๔๖ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๔.๘๕ kWh. โดยแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย  
รายวัน



รูปที่ ๒๕ การผลิตและใช้งานพลังงานไฟฟ้าในเดือนมกราคม ๒๕๖๐ ของระบบฯ ในจุดที่ ๔

๕) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๕

สถานที่ วัดกามาผาได้ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๘๐๒๖๙ และลองจิจูด : ๙๘.๓๙๓๔๔๗

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณต้นเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งาน  
ระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่าน  
สัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกต  
การณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการทดสอบพบว่าในพื้นที่ที่มีความแรงของสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เพียงพอในการส่งข้อมูล โดยเมื่อ  
ทำการตรวจหาสัญญาณด้วยเครื่องโทรศัพท์ ไม่สามารถหาสัญญาณได้ ซึ่งแตกต่างจากครั้งที่ลงพื้นที่

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ตรวจสอบสัญญาณมือถือก่อนติดตั้งระบบฯ ซึ่งได้ทำการปรึกษากับบริษัทเจ้าของเครือข่ายพบว่า สัญญาณที่ตรวจพบเกิดจากการสะท้อนทำให้ไม่มีความสม่ำเสมอ รวมถึงไม่มีเสถียรภาพเพียงพอ จึงทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลด้วยการวัดการมอดูเลชันจากเครื่องโดยตรง พบว่าการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือน ธันวาคม ๒๕๕๙ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๓๒.๖๖ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๖.๑๕ kWh. โดยมีข้อมูลอื่นๆ ดังนี้

ก) ระบบมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ ๐๗.๐๐ น.ถึงเวลาประมาณ ๑๗.๐๐ น.มีช่วงเวลาที่ได้อายุพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา ๑๐.๐๐ น.ถึง ๑๖.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ ๒,๑๐๐ วัตต์ต่อตารางเมตร และอุณหภูมิของแผงและอุณหภูมิแวดล้อมมีค่า ๓๔ และ ๒๕ องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ข) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย ๒๘ โวลต์

ค) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง ๒๕-๒๘ โวลต์

ง) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ ๒๒๓ โวลต์

## ๖) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๖

สถานที่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกามาผาได้ เลขที่ ๔๗ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๘๒๘๒๘ และลองจิจูด : ๙๘.๓๙๒๗๓๓

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณต้นเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการทดสอบ พบว่าในพื้นที่มีความแรงของสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เพียงพอในการส่งข้อมูล โดยเมื่อทำการตรวจสอบสัญญาณด้วยเครื่องโทรศัพท์ ไม่สามารถหาสัญญาณได้ ซึ่งแตกต่างจากครั้งที่ลงพื้นที่ตรวจสอบสัญญาณมือถือก่อนติดตั้งระบบฯ ซึ่งได้ทำการปรึกษากับบริษัทเจ้าของเครือข่ายพบว่า สัญญาณที่ตรวจพบเกิดจากการสะท้อนทำให้ไม่มีความสม่ำเสมอ รวมถึงไม่มีเสถียรภาพเพียงพอ จึงทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลด้วยการวัดการมอดูเลชันจากเครื่องโดยตรง พบว่าการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือน ธันวาคม ๒๕๕๙ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๔๐.๔๕ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๓๖.๘๗ kWh. โดยมีข้อมูลอื่นๆ ดังนี้

ก) ระบบมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ ๐๗.๐๐ น.ถึงเวลาประมาณ ๑๗.๐๐ น.มีช่วงเวลาที่ได้อายุพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา ๑๐.๐๐ น.ถึง ๑๕.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ ๑,๘๕๐ kW/m<sup>2</sup> และอุณหภูมิของแผง และอุณหภูมิแวดล้อมมีค่า ๓๖ และ ๒๔ องศาเซลเซียส ตามลำดับ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ข) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย ๒๘ โวลต์
- ค) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง ๒๕-๒๘ โวลต์
- ง) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ ๒๒๑ โวลต์

๗) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๗  
สถานที่ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ ๘ (นายสฤต คงเกียรติศิริ) เลขที่ ๑/๒๒ หมู่ ๘ ต.แม่หละ  
อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๐๘๙๑๗ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๘๖๑

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณกลางเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการทดสอบพบว่าในพื้นที่ที่มีความแรงของสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เพียงพอในการส่งข้อมูล โดยเมื่อทำการตรวจหาสัญญาณด้วยเครื่องโทรศัพท์ ไม่สามารถหาสัญญาณได้ ซึ่งแตกต่างจากครั้งที่ลงพื้นที่ตรวจสอบสัญญาณมือถือก่อนติดตั้งระบบฯ ซึ่งได้ทำการปรึกษากับบริษัทเจ้าของเครือข่ายพบว่าสัญญาณที่ตรวจพบเกิดจากการสะท้อนทำให้ไม่มีความสม่ำเสมอ รวมถึงไม่มีเสถียรภาพเพียงพอ จึงทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลด้วยการด้วยการมอนิเตอร์จากเครื่องโดยตรง พบว่าการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนธันวาคม ๒๕๕๙ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๓๒.๕๒ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๓๐.๓๒ kWh. โดยมีข้อมูลอื่นๆ ดังนี้

ก) ระบบมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ ๐๙.๐๐ น.ถึงเวลาประมาณ ๑๖.๐๐ น.มีช่วงเวลาที่ได้อายุพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา ๑๐.๐๐ น.ถึง ๑๕.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ ๒.๔ kW/m<sup>2</sup> และอุณหภูมิของแผงและอุณหภูมิแวดล้อมมีค่า ๓๔ และ ๒๕ องศาเซลเซียส ตามลำดับ

- ข) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย ๒๘ โวลต์
- ค) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง ๒๕-๒๘ โวลต์
- ง) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ ๒๒๐ โวลต์

๘) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๘  
สถานที่ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวงบ้านแม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเด หมู่ ๕  
ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๗๒๐๓๖ และลองจิจูด : ๙๘.๔๐๗๐๘๑

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณกลางเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านเลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการทดสอบ พบว่าในพื้นที่ที่มีความแรงของสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เพียงพอในการส่งข้อมูล โดยเมื่อทำการตรวจหาสัญญาณด้วยเครื่องโทรศัพท์ ไม่สามารถหาสัญญาณได้ ซึ่งแตกต่างจากครั้งที่ลงพื้นที่ตรวจสอบสัญญาณมือถือก่อนติดตั้งระบบฯ ซึ่งได้ทำการปรึกษากับบริษัทเจ้าของเครือข่ายพบว่า สัญญาณที่ตรวจพบเกิดจากการสะท้อนทำให้ไม่มีความสม่ำเสมอ รวมถึงไม่มีเสถียรภาพเพียงพอ จึงทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลด้วยการด้วยการมอเนอริ่งจากเครื่องโดยตรง พบว่าการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนธันวาคม ๒๕๕๙ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๓๙.๐๒ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๓๐.๔๕ kWh. โดยมีข้อมูลอื่นๆ ดังนี้

ก) ระบบมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ ๐๗.๐๐ น.ถึงเวลาประมาณ ๑๖.๓๐ น.มีช่วงเวลาที่ได้ค่าพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา ๑๐.๐๐ น.ถึง ๑๕.๐๐ น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ ๒.๓๕ kW/m<sup>2</sup> และอุณหภูมิของแผงและอุณหภูมิแวดล้อมมีค่า ๓๑ และ ๒๕ องศาเซลเซียส ตามลำดับ

ข) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย ๒๘ โวลต์

ค) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง ๒๕-๒๘ โวลต์

ง) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ ๒๑๘ โวลต์

๙) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๙

สถานที่ สำนักสงฆ์บ้านที่หนีเด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๖๓๔๔ และลองจิจูด : ๙๘.๔๑๑๙๑๗

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณปลายเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

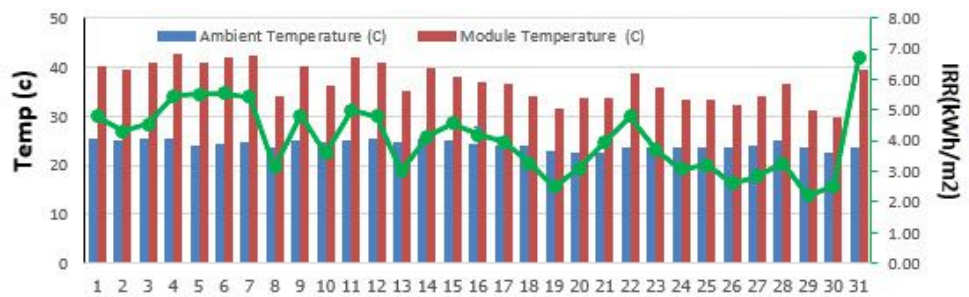
ข้อมูลที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งที่ สำนักสงฆ์บ้านที่หนีเดสามารถวัดและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยระบบสังเกตการณ์จะวัดและเก็บค่าต่างๆทุก ๑ นาที โดยจะวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ ๒๖

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

Datetime-MM-dd-YYYY_HH:mm:ss	Tm_PV (°C)	Tm_Amb (°C)	Tm_IN (°C)	Tm_CPU (°C)	IRR (w/m <sup>2</sup> )	VPV(Vdc)	IPV(A)	PowerPV	VINV (Vac)	IINV(A)	PowerINV	VBatt (Vdc)	IBatt(A)	ICharger (A)	Status
12-16-2016 07:39:00	22.07	21.56	27.50	47.20	2.45	23.90	1.00	23.9	225.74	0.00	0	24.15	0.00	1.04	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:37:00	20.03	20.40	27.00	47.20	0.02	14.04	0.00	0	223.06	0.45	100.377	24.00	0.00	0.00	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:31:00	21.02	21.79	26.01	47.20	0.01	4.02	0.00	0	224.29	0.40	100.1734	24.00	0.00	0.00	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:30:00	21.70	21.98	26.81	47.20	0.00	4.41	0.00	0	221.53	0.34	75.3202	24.00	0.00	0.00	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:28:00	21.11	21.34	26.75	47.20	0.01	2.51	0.28	0.7028	224.03	0.32	71.6896	24.00	0.00	0.25	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:27:00	21.81	22.22	26.75	47.80	0.00	1.97	0.24	0.4728	222.67	0.33	73.4811	24.00	0.00	0.00	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:26:00	21.48	21.85	26.69	47.20	0.00	1.43	0.08	0.1144	222.81	0.29	64.6149	24.00	0.00	0.38	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:22:00	21.43	21.69	26.56	47.20	0.00	0.31	0.07	0.0217	226.74	0.42	95.2308	24.01	0.00	0.29	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:21:00	21.94	22.18	26.56	47.20	0.01	0.17	0.00	0	222.41	0.42	93.4122	24.03	0.00	0.00	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:21:00	21.75	22.17	26.50	46.70	0.00	0.10	0.00	0	220.16	0.00	0	24.11	0.00	0.00	1 1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:15:00	20.05	20.95	26.19	45.60	0.01	0.00	0.08	0	223.04	0.45	100.368	24.11	0.00	0.28	1 1 1 1 1 [25%]

รูปที่ ๒๖ ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ สำนักสงฆ์บ้านที่หนึ่เด

ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิสภาพแวดล้อมเฉลี่ยรายเดือนมีค่าดังนี้ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ๔.๐๓ kWh/m<sup>2</sup> อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๓๗.๐๔ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสภาพแวดล้อม ๒๔.๐๕ องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ ๒๗

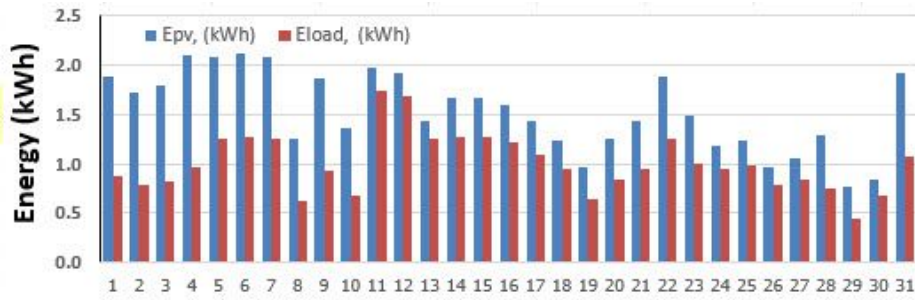


รูปที่ ๒๗ ความเข้มแสง อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิแวดล้อมเฉลี่ยรายเดือน ณ สำนักสงฆ์ที่หนึ่เดในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

ทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนมกราคม ๒๕๖๐ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๔๗.๕๔ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๓๑.๑๗ kWh. โดยค่าเฉลี่ยรายวันจะแสดงดังรูปที่ ๒๘



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๒๘ ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ สำนักสงฆ์ที่หนิเคในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

๑๐) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๐  
สถานที่ ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวงขุนห้วยนกกก บ้านตะโตะไกร หมู่ ๗  
ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๔๔๒๓๑ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๐๖๔

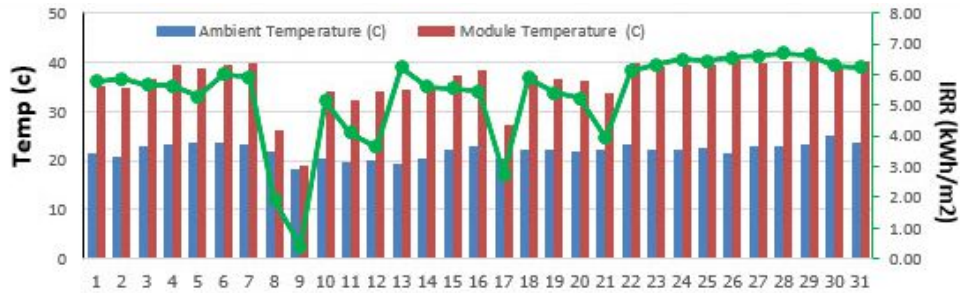
ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณกลางเดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการ  
ใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่าน  
สัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกต  
การณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ข้อมูลที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งที่ ศศช.ขุนห้วยนกกก  
สามารถวัดและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยระบบสังเกตการณ์จะวัดและเก็บ  
ค่าต่างๆทุก ๑ นาที โดยจะวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของแผง  
เซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ เป็นข้อมูลรายวัน ดัง  
แสดงในรูปที่ ๒๙

Power	PV	Battery	Charger	INV	50%										
27.254.144.134:8000/mytable_suryaasa/?inv=0000000b107a5e7															
23:59															
Datetime	ImPV(°C)	ImAmb(°C)	Im1In(°C)	ImCPU(°C)	IRR(w/m2)	VPV(Vdc)	EPV(A)	PowerPV	VINV(Vac)	IINV(A)	PowerINV	Vbatt(Vdc)	Ibatt(A)	ICharger(A)	Status
12-16-2016 08:44:00	30.43	25.50	27.44	50.50	13.52	25.40	2.52	64.008	226.55	0.35	76.2925	25.63	0.00	2.73	1 1 1 1 1 [66%]
12-16-2016 08:45:00	30.28	25.74	27.44	52.10	13.89	25.42	2.50	63.55	225.53	0.00	0	25.65	0.00	3.33	1 1 1 1 1 [66%]
12-16-2016 08:46:00	30.54	25.80	27.44	52.00	14.49	25.44	2.57	65.3808	225.24	0.30	81.0864	25.66	0.00	2.97	1 1 1 1 1 [67%]
12-16-2016 08:47:00	29.03	24.99	26.06	50.50	23.31	25.35	3.73	94.5555	224.71	0.26	58.4246	25.53	0.00	4.09	1 1 1 1 1 [59%]
12-16-2016 08:48:00	28.00	24.41	26.06	49.90	23.16	25.37	3.98	100.9726	224.23	0.22	49.3306	25.52	0.00	4.64	1 1 1 1 1 [59%]
12-16-2016 08:49:00	26.91	22.88	26.00	49.40	23.17	25.30	4.20	106.26	221.58	0.40	88.632	25.50	0.00	4.76	1 1 1 1 1 [59%]
12-16-2016 08:50:00	26.52	24.89	26.00	49.90	22.42	25.30	3.63	91.839	222.13	0.40	86.832	25.48	0.00	4.18	1 1 1 1 1 [62%]
12-16-2016 08:51:00	26.74	24.62	26.00	49.90	22.77	25.28	3.88	99.0964	224.32	0.38	62.6096	25.47	0.00	4.24	1 1 1 1 1 [62%]
12-16-2016 08:52:00	26.50	24.87	26.00	49.90	21.22	25.11	3.34	83.8974	223.01	0.41	92.2541	25.43	0.00	3.76	1 1 1 1 1 [61%]
12-16-2016 08:53:00	27.32	23.93	25.88	49.90	19.88	25.13	3.53	88.4576	226.56	0.30	67.868	25.32	0.00	3.97	1 1 1 1 1 [58%]
12-16-2016 08:54:00	26.84	23.94	25.88	46.40	19.08	25.08	3.06	76.7488	224.55	0.42	94.311	25.26	0.00	3.79	1 1 1 1 1 [57%]
12-16-2016 08:55:00	27.37	24.36	25.88	46.40	18.00	25.04	2.92	73.1168	222.73	0.45	100.2285	25.23	0.00	3.32	1 1 1 1 1 [56%]
12-16-2016 08:56:00	26.88	23.94	25.81	49.90	15.57	25.00	2.86	71.5	222.82	0.33	73.5306	25.22	0.00	3.35	1 1 1 1 1 [56%]
12-16-2016 08:57:00	27.00	24.23	25.81	49.90	14.81	24.98	2.58	64.4484	222.97	0.42	93.6474	25.18	0.00	3.58	1 1 1 1 1 [55%]
12-16-2016 08:58:00	27.09	24.21	25.81	49.40	15.14	24.97	2.38	59.4286	223.88	0.30	67.164	25.17	0.00	2.84	1 1 1 1 1 [54%]
12-16-2016 08:59:00	26.92	24.34	25.81	49.40	14.92	24.93	2.98	63.8208	223.22	0.41	92.3402	25.13	0.00	3.48	1 1 1 1 1 [54%]
12-16-2016 09:00:00	26.75	24.20	25.75	49.90	13.68	24.89	2.24	55.7536	222.86	0.32	71.3152	25.12	0.00	2.74	1 1 1 1 1 [53%]
12-16-2016 09:01:00	26.90	24.40	25.75	49.40	13.46	24.89	2.22	55.2358	224.44	0.39	87.5316	25.11	0.00	2.68	1 1 1 1 1 [53%]
12-16-2016 09:02:00	26.74	24.21	25.69	49.40	13.29	24.89	2.18	54.9092	225.36	0.30	67.608	25.07	0.00	2.55	1 1 1 1 1 [52%]
12-16-2016 09:03:00	26.42	24.08	25.69	49.90	12.71	24.84	2.09	51.9156	224.77	0.26	58.4402	25.06	0.00	2.48	1 1 1 1 1 [52%]

รูปที่ ๒๙ ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ศศช.ขุนห้วยนกกก บ้านตะโตะไกร

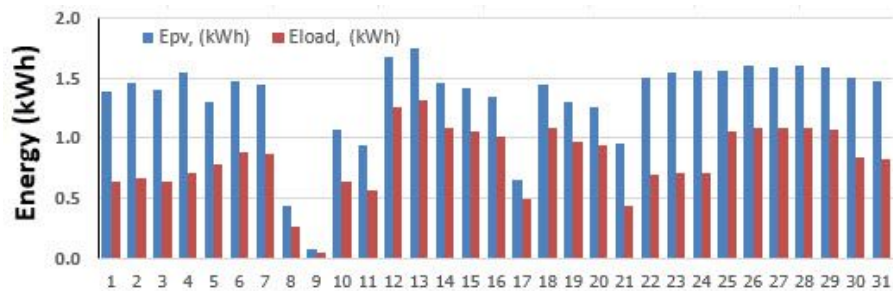
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ข้อมูลรายเดือนที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งที่ ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวง บ้านตะเฒ่าโกร ที่เก็บค่าต่างๆทุก ๑ นาที ประกอบด้วย ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิสภาพแวดล้อมเฉลี่ยรายเดือนมีค่าดังนี้ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ มีค่า ๕.๓๖ kWh/m<sup>2</sup> ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์วัดได้เฉลี่ย ๓๖.๓ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสภาพแวดล้อมวัดได้เฉลี่ย ๒๒.๐ องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ ๓๐



รูปที่ ๓๐ ข้อมูลรายเดือนของ ความเข้มแสง อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิแวดล้อม ศศช.ขุนห้วยนกกก ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

ข้อมูลเฉลี่ยรายเดือนของการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนมกราคม ๒๕๖๐ จะแสดงได้ดังรูปที่ ๓๑ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๔๑.๓๕ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๕.๕๘ kWh.



รูปที่ ๓๑ ข้อมูลรายเดือนของการผลิตไฟฟ้าและปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ศศช.ขุนห้วยนกกก บ้านตะเฒ่าโกร ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

๑๑) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๑  
สถานที่ โบสถ์คริสตจักรบ้านตะเฒ่าโกร หมู่ ๗ (ขุนห้วยนกกก) ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๔๕๒๑๐๒ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๖๙๘๖๓๔

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณกลางเดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่าน

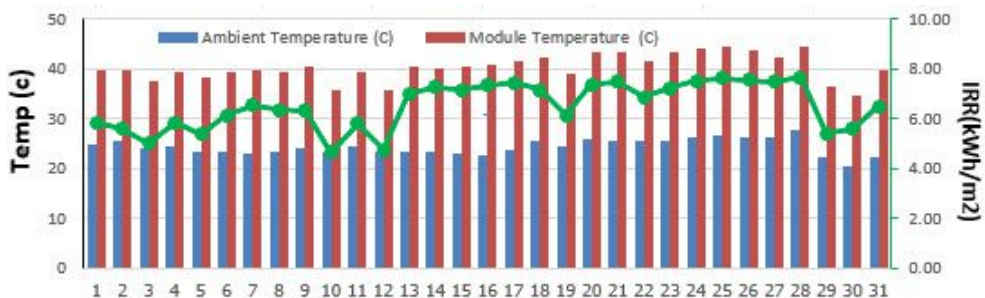
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Power	PV	Battery	Charger	INV	75%										
●	●	●	●	●	●										
Datetime_MM-dd-yy HH:mm:00	Tm_PV (°C)	Tm_Amb (°C)	Tm_IN (°C)	Tm_CPU (°C)	IRR (w/m2)	VpV(Vdc)	IPV(A)	PowerPV	VINV (Vac)	IINV(A)	PowerINV	VBatt (Vdc)	IBatt(A)	ICharger (A)	Status
12-13-2016 16:16:00	28.98	25.74	36.12	58.50	15.74	27.74	3.14	87.1036	233.82	0.00	0	26.43	0.00	3.52	1 1 1 1 1 [86%]
12-13-2016 16:15:00	29.81	26.62	36.19	58.50	15.68	27.73	3.46	95.9458	234.59	0.00	0	26.41	0.00	3.33	1 1 1 1 1 [85%]
12-13-2016 16:14:00	29.25	26.37	36.19	58.00	15.98	27.97	3.31	92.5807	232.80	0.00	0	26.40	0.00	3.05	1 1 1 1 1 [85%]
12-13-2016 16:13:00	29.68	26.70	36.19	59.60	16.03	27.98	3.43	95.9714	233.39	0.00	0	26.38	0.00	3.46	1 1 1 1 1 [85%]
12-13-2016 16:12:00	29.43	26.40	36.25	58.00	16.27	27.82	2.29	63.7078	235.33	0.00	0	26.22	0.00	3.44	1 1 1 1 1 [81%]
12-13-2016 16:11:00	29.72	26.60	36.25	58.50	16.69	27.88	3.18	88.6584	229.72	0.07	16.0804	26.43	0.00	3.51	1 1 1 1 1 [86%]
12-13-2016 16:10:00	29.64	26.49	36.31	58.50	16.44	27.83	3.50	97.405	235.57	0.00	0	26.40	0.00	3.62	1 1 1 1 1 [85%]
12-13-2016 16:09:00	29.58	26.32	36.31	59.10	16.45	27.66	3.55	98.193	234.61	0.00	0	26.40	0.00	3.49	1 1 1 1 1 [85%]
12-13-2016 16:08:00	29.55	26.60	36.31	59.10	16.43	27.74	3.57	99.0318	233.05	0.42	97.881	26.40	0.00	3.02	1 1 1 1 1 [85%]
12-13-2016 16:07:00	30.06	26.32	36.31	59.10	16.71	27.72	3.67	101.7324	235.79	0.45	106.1055	26.44	0.00	3.60	1 1 1 1 1 [86%]
12-13-2016 16:06:00	30.06	26.39	36.38	58.50	16.86	27.22	3.53	96.0866	237.71	0.00	0	26.22	0.00	3.84	1 1 1 1 1 [86%]

รูปที่ ๓๒ ตัวอย่างข้อมูลรายวันของเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะไตะโก

จากรูปที่ ๓๒ ระบบสังเกตการณ์จะวัดและเก็บค่าต่างๆคือ พลังงานไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ อุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และความชื้นแสงอาทิตย์ ส่วนข้อมูลเฉลี่ยรายเดือนที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้ง ณ โบสถ์คริสต์บ้านขุนห้วยนกนก สามารถวัดและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยระบบสังเกตการณ์จะวัดและเก็บค่าต่างๆทุก ๑ นาที โดยจากการทดสอบในเดือนมกราคม ๒๕๖๐ พบว่าค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิสภาพแวดล้อมเฉลี่ยรายเดือนมีค่าดังนี้ ค่าความชื้นแสงอาทิตย์มีค่า ๖.๓๑ kWh/m<sup>2</sup> ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์วัดได้เฉลี่ย ๔๑.๔๓ องศาเซลเซียส ซึ่งจะเห็นว่า ณ จุดนี้ค่าความชื้นแสงมีค่าสูงจึงทำให้อุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าสูงด้วย ในขณะที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อมวัดได้เฉลี่ย ๒๗.๕ องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ ๓๓



รูปที่ ๓๓ ข้อมูลรายเดือนของความชื้นแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิแวดล้อม ณ โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะไตะโก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอนาทอง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ทำการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนมกราคม ๒๕๖๐ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๔๑.๓๒ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๘.๑๕ kWh. โดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ยต่อวัน ดังรูปที่ ๓๔



รูปที่ ๓๔ ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเดือนมกราคม ๒๕๖๐ ณ โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะโตะโก

๑๒) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๒ สถานที่ ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวงบ้านตะโตะโก หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.นาทอง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๑๓๖๐๐ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๕๕๐

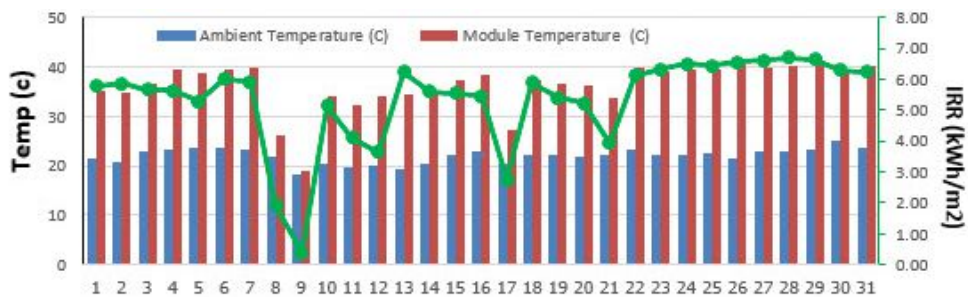
ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณปลายเดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

DateTime	MM	dd	HH	mm	SS	Tm (PV(°C))	Tm_Amb(°C)	Tm_In(°C)	Tm_CPU(°C)	IRRad(w/m2)	VMP(Vdc)	IPM(A)	PowerPV	VINV(Vdc)	IINV(A)	PowerINV	Vbatt(Vdc)	Ibatt(A)	IChamper(A)	Status
12-16-2016 09:14:00						30.43	25.50	27.44	30.50	13.52	25.40	2.52	64.4008	225.55	0.35	79.2922	25.63	0.00	2.72	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:14:20						30.28	25.74	27.44	32.10	13.89	25.42	2.50	63.35	225.53	0.00	0	25.65	0.00	3.23	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:14:40						30.54	25.80	27.44	32.60	14.49	25.44	2.57	65.3808	225.24	0.36	81.0864	25.66	0.00	2.97	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:14:50						28.03	28.99	26.06	30.36	23.31	25.35	3.73	94.5335	224.71	0.26	58.4246	25.53	0.00	4.09	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:15:00						28.00	24.41	26.06	49.96	23.16	25.37	3.98	100.9726	224.23	0.22	49.3306	25.52	0.00	4.64	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:15:10						26.91	22.85	26.00	49.40	23.17	25.30	4.20	106.26	221.58	0.40	88.632	25.50	0.00	4.76	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:15:20						28.52	24.89	26.00	49.90	22.42	25.30	3.63	91.839	222.13	0.40	88.852	25.48	0.00	4.18	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:15:30						28.74	24.62	26.00	49.90	22.77	25.28	3.88	98.0864	224.32	0.28	62.8096	25.47	0.00	4.24	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:15:40						28.50	24.87	26.00	49.90	21.22	25.11	3.34	83.8674	225.01	0.41	92.2541	25.43	0.00	3.76	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:15:50						27.32	23.93	25.88	49.90	19.88	25.13	3.52	88.4576	226.56	0.30	67.968	25.32	0.00	3.97	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:16:00						26.84	23.94	25.88	49.40	19.08	25.08	3.06	76.7448	224.55	0.42	94.311	25.26	0.00	3.79	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:16:10						27.37	24.36	25.88	49.40	18.00	25.04	2.92	73.1168	222.73	0.43	100.2283	25.23	0.00	3.32	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:16:20						26.80	23.94	25.81	49.90	15.57	25.00	2.86	71.5	222.82	0.33	73.5306	25.22	0.00	3.35	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:16:30						27.00	24.23	25.81	49.90	14.81	24.98	2.58	64.4484	222.07	0.42	93.6474	25.18	0.00	3.58	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:16:40						27.09	24.21	25.81	49.40	15.14	24.97	2.38	59.4286	223.88	0.30	67.154	25.17	0.00	2.84	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:16:50						26.92	24.34	25.81	49.40	14.92	24.93	2.56	63.8208	225.22	0.41	92.3402	25.13	0.00	3.48	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:17:00						26.75	24.20	25.75	49.90	13.68	24.89	2.24	55.7536	222.86	0.32	71.3152	25.12	0.00	2.74	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:17:10						16.80	24.40	25.75	49.40	13.46	24.89	2.32	55.3558	224.44	0.39	87.5318	25.11	0.00	2.68	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:17:20						26.74	24.21	25.69	49.40	13.29	24.89	2.18	54.2692	225.36	0.30	67.608	25.07	0.00	2.55	1 1 1 1 1 [60%]
12-16-2016 09:17:30						26.42	24.08	25.69	49.90	12.71	24.84	2.09	51.9136	224.77	0.26	58.4402	24.96	0.00	2.48	1 1 1 1 1 [60%]

รูปที่ ๓๕ ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ศศช.แม่ฟ้าหลวงตะโตะโก

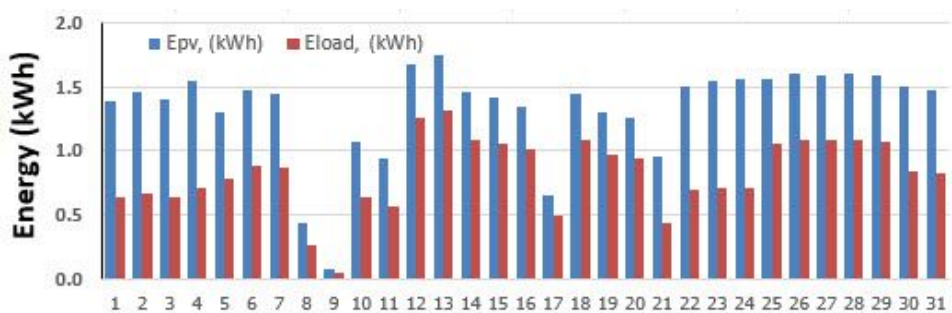
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ข้อมูลรายวันที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งที่ ศศช.แม่ฟ้าหลวงบ้านตะโตะไกร สามารถวัดและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยระบบสังเกตการณ์จะวัดและเก็บค่าต่างๆทุก ๑ นาที โดยจะวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ ๓๕ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิสภาพแวดล้อมเฉลี่ยรายเดือนมีค่าดังนี้ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ มีค่า ๕.๓๖ kWh/m<sup>2</sup> ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์วัดได้เฉลี่ย ๓๖.๓ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสภาพแวดล้อมวัดได้เฉลี่ย ๒๒.๐ องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ ๓๖



รูปที่ ๓๖ ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ ศศช.แม่ฟ้าหลวงตะโตะไกร ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

จากรูปที่ ๓๗ เป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนมกราคม ๒๕๖๐ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๔๑.๓๕ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๕.๕๘ kWh. โดยแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยต่อวัน



รูปที่ ๓๗ ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ศศช.แม่ฟ้าหลวงบ้านตะโตะไกรในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑๓) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๓  
สถานที่ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๐๓๕๓๔ และลองจิจูด : ๙๘.๓๗๙๙๘๕๙

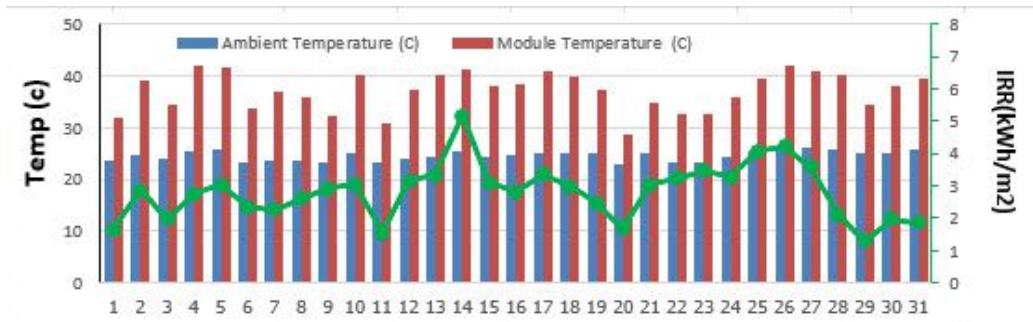
ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณกลางเดือนธันวาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Datetime	Tm_PV(°C)	Tm_Amb(°C)	Tm_In(°C)	Tm_CPU(°C)	IRR(w/m2)	VPP(Vdc)	IPV(A)	PowerPV	VIN(Vdc)	IIN(A)	PowerINV	Vbatt(Vdc)	Ibatt(A)	ICharger(A)	Status
12-16-2016 09:25:00	34.87	23.74	28.38	48.00	53.40	26.48	11.13	294.7224	224.96	0.37	83.2352	26.15	0.00	11.26	1 1 1 1 1 (99%)
12-16-2016 09:34:00	35.00	23.27	28.31	48.40	52.85	26.50	11.56	306.34	223.49	0.35	78.2215	26.19	0.00	11.29	1 1 1 1 1 (80%)
12-16-2016 09:35:00	34.68	23.03	28.31	48.00	70.13	26.54	13.11	347.9394	229.21	0.38	87.0998	26.18	0.00	13.98	1 1 1 1 1 (80%)
12-16-2016 09:36:00	35.05	23.81	28.25	48.40	50.14	26.39	10.71	282.6369	223.59	0.37	82.7283	26.07	0.00	10.89	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:31:00	35.30	23.46	28.19	48.30	45.44	26.30	9.74	256.162	225.75	0.32	72.24	25.99	0.00	9.96	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:30:00	34.00	23.14	28.19	48.80	41.20	26.25	9.23	242.2875	227.65	0.35	79.6775	25.94	0.00	9.30	1 1 1 1 1 (74%)
12-16-2016 09:29:00	34.12	23.42	28.12	48.30	41.14	26.23	9.22	241.8406	224.97	0.34	76.4898	25.92	0.00	9.26	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:28:00	34.37	23.63	28.06	48.30	39.17	26.17	8.61	225.3237	225.81	0.35	79.0335	25.89	0.00	8.88	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:27:00	34.98	23.57	28.06	48.80	34.27	26.11	7.95	207.5745	223.95	0.34	76.143	25.82	0.00	8.10	1 1 1 1 1 (72%)
12-16-2016 09:26:00	35.39	22.80	28.00	48.30	32.22	26.07	7.67	199.9569	223.35	0.35	78.1725	25.81	0.00	7.74	1 1 1 1 1 (70%)
12-16-2016 09:25:00	34.57	22.95	27.94	48.30	35.58	26.14	8.40	219.576	225.19	0.38	85.5722	25.88	0.00	8.44	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:24:00	35.63	23.36	27.94	48.30	36.52	26.14	8.37	218.7918	225.83	0.34	76.7822	25.85	0.00	8.39	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:23:00	35.66	23.42	27.88	48.80	35.37	26.15	8.36	218.614	228.30	0.29	66.207	25.89	0.00	8.30	1 1 1 1 1 (72%)
12-16-2016 09:22:00	35.80	23.18	27.81	48.30	40.70	26.21	9.28	243.2288	222.77	0.30	66.831	25.91	0.00	9.16	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:21:00	34.94	22.89	27.75	48.80	41.40	26.18	9.89	235.3582	225.12	0.34	76.5408	25.90	0.00	9.16	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:20:00	35.19	23.46	27.75	48.30	39.88	26.22	8.99	235.7178	224.69	0.32	71.9008	25.91	0.00	9.09	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:19:00	35.71	23.64	27.62	48.30	41.38	26.22	9.22	241.7484	223.08	0.29	73.6164	25.94	0.00	9.59	1 1 1 1 1 (74%)
12-16-2016 09:18:00	35.72	23.43	27.62	48.30	42.53	26.25	9.65	253.3125	227.92	0.35	79.772	25.95	0.00	9.90	1 1 1 1 1 (74%)
12-16-2016 09:16:00	35.41	23.29	27.50	48.30	47.32	26.29	10.28	270.2012	227.59	0.34	77.3806	25.99	0.00	10.44	1 1 1 1 1 (75%)
12-16-2016 09:15:00	35.19	23.31	27.50	47.80	46.56	26.29	10.07	264.7403	227.05	0.33	74.9265	25.98	0.00	10.30	1 1 1 1 1 (75%)

รูปที่ ๓๘ ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย

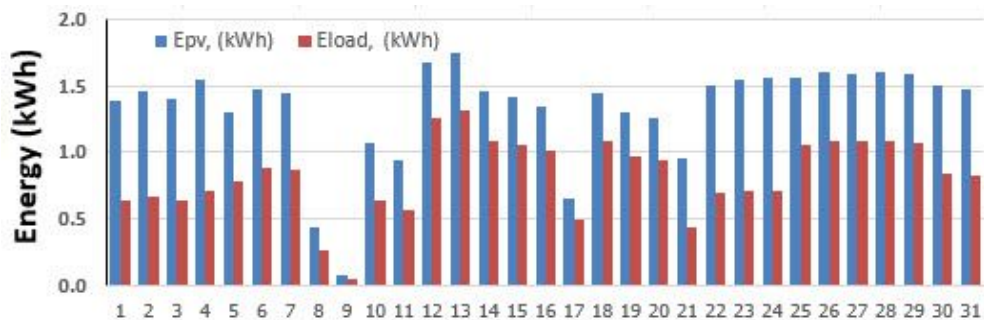
จากการทดสอบการทำงานพบว่าข้อมูลรายวันที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งที่ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย สามารถวัดและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยระบบสังเกตการณ์จะวัดและเก็บค่าต่างๆทุกนาที โดยจะวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ ๓๘ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ และอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนมีค่าดังนี้ ความเข้มแสงอาทิตย์ มีค่า ๒.๘๒ kWh/m<sup>2</sup> อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๓๗.๑๖ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสภาพแวดล้อม ๒๔.๖๑ องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ ๓๙

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๙ ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

จากรูปที่ ๔๐ เป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนมกราคม ๒๕๖๐ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สะสม ๔๑.๓๕ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๕.๕๘ kWh. โดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ต่อวัน



รูปที่ ๔๐ ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

๑๔) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๔ สถานที่ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย (นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์) ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๑๑๑๔ และลองจิจูด : ๙๘.๓๘๓๓๖๗

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณปลายเดือนธันวาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านสัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี และประมาณกลางเดือนมีนาคม ๒๕๖๐ เครื่องแปลงไฟเกิดการชำรุด โครงการทำการตรวจสอบไม่พบความผิดปกติจากการใช้งาน จึงสรุปว่าอาจเกิดจากความผิดพลาดของการผลิต จึงทำการส่งให้กับผู้ขายเพื่อการซ่อมหรือเปลี่ยนต่อไป เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

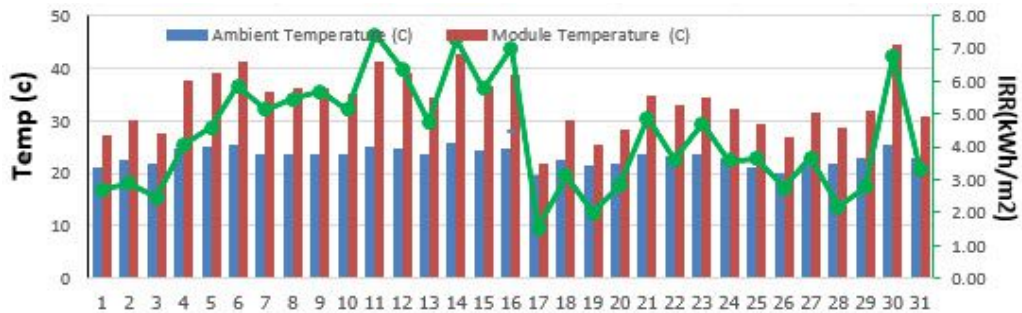
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แต่มีผลการทดสอบจากระบบสังเกตการณ์ในช่วงเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ จากการทดสอบ พบว่าข้อมูลรายวันที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งนี้ สามารถวัดและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยระบบสังเกตการณ์จะวัดและเก็บค่าต่างๆทุกนาที โดยจะวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่ ๔๑

Datetime_MM-dd-yyyy_HH:mm:ss	Tm_PV (°C)	Tm_Amb (°C)	Tm_IN (°C)	Tm_CPU (°C)	IRR (w/m <sup>2</sup> )	VPV (Vdc)	IPV(A)	PowerPV	VINV (Vac)	IINV(A)	PowerINV	VBatt (Vdc)	IBatt(A)	ICharger (A)	Status
12-16-2016 07:35:00	19.53	19.62	26.25	47.20	3.98	24.07	1.04	25.0328	231.88	0.00	0	24.14	0.42	1.14	1 1 1 1 [29%]
12-16-2016 07:34:00	21.07	21.00	26.25	47.20	3.82	23.98	1.13	27.0974	226.44	0.21	47.5524	24.07	2.24	0.96	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 07:33:00	20.51	20.91	26.25	47.20	3.73	23.97	1.18	28.2846	225.82	0.19	42.9058	24.07	2.32	1.18	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 07:32:00	20.22	20.55	26.25	47.20	3.62	23.97	1.10	26.367	225.62	0.18	40.6116	24.07	2.17	1.09	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 07:31:00	20.22	20.44	26.25	46.70	3.65	23.97	0.99	23.7303	230.98	0.17	39.2666	24.07	2.08	1.09	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 07:31:00	20.79	20.79	26.25	46.20	3.71	23.97	0.96	23.0112	229.05	0.19	43.5195	24.07	2.02	1.04	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 07:29:00	20.66	20.82	26.19	47.20	3.59	23.98	0.93	22.3014	229.40	0.19	43.586	24.07	2.12	0.91	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 07:28:00	20.73	20.78	26.19	46.70	3.56	23.87	0.94	22.4378	224.55	0.22	49.401	24.07	2.21	1.11	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 07:28:00	20.59	20.67	26.19	46.20	3.50	23.97	0.91	21.8127	228.24	0.21	47.9304	24.07	2.06	0.95	1 1 1 1 [27%]
12-16-2016 06:36:00	19.08	19.71	25.62	46.20	0.00	14.70	0.05	0.735	224.84	0.19	42.7196	24.01	3.41	0.05	1 1 1 1 [25%]
12-16-2016 06:35:00	19.66	20.14	25.62	46.20	0.00	12.98	0.00	0	228.34	0.19	43.3846	24.01	3.34	0.00	1 1 1 1 [25%]

รูปที่ ๔๑ ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย

ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิสภาพแวดล้อมเฉลี่ยรายเดือนมีค่า ดังนี้ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ มีค่า ๔.๓๔ kWh/m<sup>2</sup> อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์วัดได้เฉลี่ย ๓๓.๖๙ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสภาพแวดล้อมวัดได้เฉลี่ย ๒๓.๑๘ องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ ๔๒

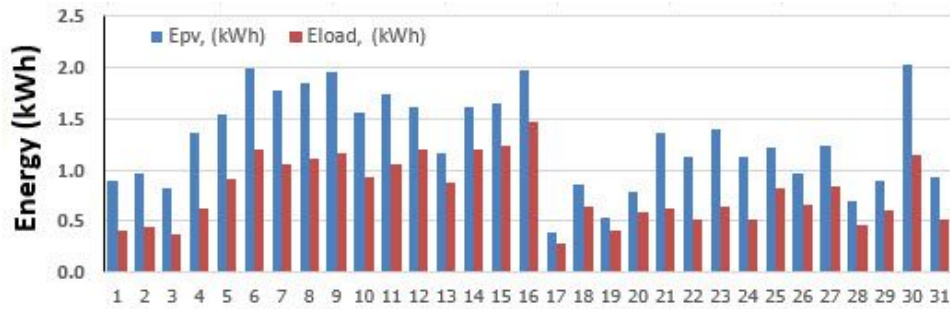


รูปที่ ๔๒ ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ส่วนในรูปที่ ๔๓ เป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์  
แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนมกราคม ๒๕๖๐ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์  
แสงอาทิตย์สะสม ๔๐.๐๒ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๔.๖๑ kWh. โดยแสดง  
เป็นค่าเฉลี่ยต่อวัน



รูปที่ ๔๓ ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ ที่ทำการ  
ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

๑๕) การทดสอบใช้งานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๕  
สถานที่ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ธนูภาส หวังซอกกลาง) บ้านตีนดอย หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๐๕๒๖ และลองจิจูด : ๙๘.๓๘๒๘๘๗

ระบบฯ ในจุดนี้ถูกติดตั้งแล้วเสร็จประมาณปลายเดือนธันวาคม ๒๕๕๙ ทำการทดสอบการใช้  
งานระบบฯ พบว่า ระบบการกำเนิดไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ และระบบการรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่าน  
สัญญาณดาวเทียม และระบบการขยายเสียงใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยมีรายละเอียดที่ได้จากระบบ  
สังเกตการณ์ทางไกล ดังต่อไปนี้ จากการทดสอบ พบว่าข้อมูลรายวันที่วัดได้จากระบบสังเกตการณ์ที่  
ติดตั้งที่นี่สามารถวัดและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยระบบสังเกตการณ์จะวัด  
และเก็บค่าต่างๆทุกนาที โดยจะวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของ  
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ดังแสดงในรูปที่  
๔๔ ค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิสภาพแวดล้อม  
เฉลี่ยรายเดือนมีค่าดังนี้ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ มีค่า ๕.๑๘ kWh/m<sup>2</sup> ค่าอุณหภูมิแผงเซลล์  
แสงอาทิตย์วัดได้เฉลี่ย ๓๑.๓๕ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสภาพแวดล้อมวัดได้เฉลี่ย ๒๑.๔๔ องศา  
เซลเซียส ดังแสดงในรูปที่ ๔๕

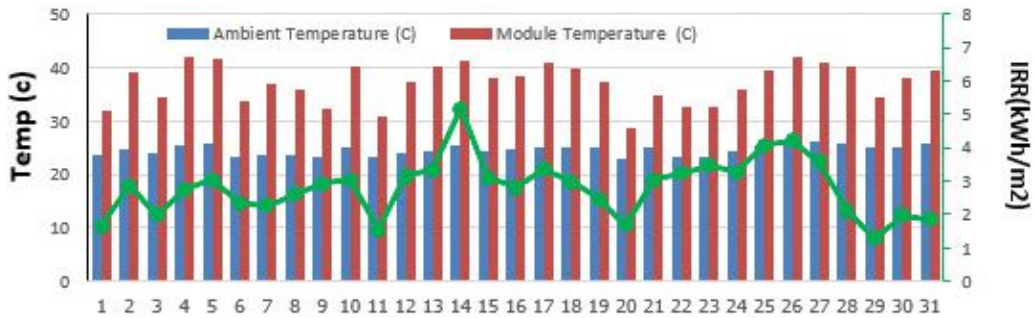
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

Screenshot of a monitoring software interface showing system status and a data table.

System Status: Power, PV, Battery, Charger, INV, 75%

Datetime MM-dd HH:mm-00	Tem_PV(°C)	Tem_Amb(°C)	Tem_IN(°C)	Tem_CPU(°C)	IRR(w/m <sup>2</sup> )	VPV(Vdc)	IPV(A)	PowerPV	VINV(Vac)	IINV(A)	PowerINV	VBat(Vdc)	IBat(A)	ICharger(A)	Status
12-16-2016 09:35:00	34.87	23.74	28.38	48.90	53.40	26.48	11.13	294.7224	224.96	0.37	83.2352	26.15	0.00	11.36	1 1 1 1 1 [79%]
12-16-2016 09:34:00	35.00	23.27	28.31	49.40	52.85	26.50	11.56	306.34	223.49	0.35	78.2215	26.19	0.00	11.29	1 1 1 1 1 [80%]
12-16-2016 09:33:00	34.68	23.03	28.31	48.80	70.13	26.54	13.11	347.9394	229.21	0.38	87.0998	26.18	0.00	13.08	1 1 1 1 1 [80%]
12-16-2016 09:32:00	35.05	23.81	28.25	49.40	50.14	26.39	10.71	282.6369	223.59	0.37	82.7283	26.07	0.00	10.89	1 1 1 1 1 [75%]
12-16-2016 09:31:00	35.30	23.46	28.19	48.30	45.44	26.30	9.74	256.162	225.75	0.32	72.24	25.99	0.00	9.96	1 1 1 1 1 [75%]
12-16-2016 09:30:00	34.00	23.14	28.19	48.90	41.20	26.25	9.23	242.2875	227.65	0.35	79.6775	25.94	0.00	9.30	1 1 1 1 1 [74%]
12-16-2016 09:29:00	34.12	23.42	28.12	48.30	41.14	26.23	9.22	241.8406	224.97	0.34	76.4998	25.92	0.00	9.26	1 1 1 1 1 [75%]
12-16-2016 09:28:00	34.37	23.63	28.06	48.30	39.17	26.17	8.61	225.3237	225.81	0.35	79.0335	25.89	0.00	8.88	1 1 1 1 1 [75%]
12-16-2016 09:27:00	34.88	23.57	28.06	48.90	34.27	26.11	7.95	207.5745	223.95	0.34	76.143	25.82	0.00	8.10	1 1 1 1 1 [72%]
12-16-2016 09:26:00	35.39	22.80	28.00	48.30	32.22	26.07	7.67	199.9569	223.35	0.35	78.1725	25.81	0.00	7.74	1 1 1 1 1 [70%]
12-16-2016 09:25:00	34.57	22.95	27.94	48.30	35.58	26.14	8.40	219.576	225.19	0.38	85.5722	25.88	0.00	8.44	1 1 1 1 1 [72%]
12-16-2016 09:24:00	35.63	23.36	27.94	48.30	36.52	26.14	8.37	218.7918	225.83	0.34	76.7822	25.85	0.00	8.39	1 1 1 1 1 [71%]
12-16-2016 09:23:00	35.66	23.42	27.88	48.90	35.37	26.15	8.36	218.614	228.30	0.29	66.207	25.89	0.00	8.30	1 1 1 1 1 [72%]
12-16-2016 09:22:00	35.80	23.18	27.81	48.30	40.70	26.21	9.28	243.2288	222.77	0.30	66.831	25.91	0.00	9.16	1 1 1 1 1 [73%]
12-16-2016 09:21:00	34.94	22.89	27.75	48.90	41.40	26.18	8.99	235.3592	225.12	0.34	76.5488	25.90	0.00	9.16	1 1 1 1 1 [75%]
12-16-2016 09:20:00	35.19	23.46	27.75	48.30	39.88	26.22	8.99	235.7178	224.69	0.32	71.9008	25.91	0.00	9.09	1 1 1 1 1 [74%]
12-16-2016 09:19:00	35.71	23.64	27.62	48.30	41.38	26.22	9.22	241.7484	223.08	0.33	73.6164	25.94	0.00	9.59	1 1 1 1 1 [74%]
12-16-2016 09:18:00	35.72	23.43	27.62	48.30	42.53	26.25	9.65	253.3125	227.92	0.35	79.772	25.95	0.00	9.90	1 1 1 1 1 [75%]
12-16-2016 09:17:00	35.41	23.29	27.50	48.30	47.32	26.29	10.28	270.2612	227.59	0.34	77.3806	25.99	0.00	10.44	1 1 1 1 1 [75%]
12-16-2016 09:15:00	35.19	23.31	27.50	47.80	46.56	26.29	10.07	264.7403	227.05	0.33	74.9265	25.98	0.00	10.30	1 1 1 1 1 [75%]

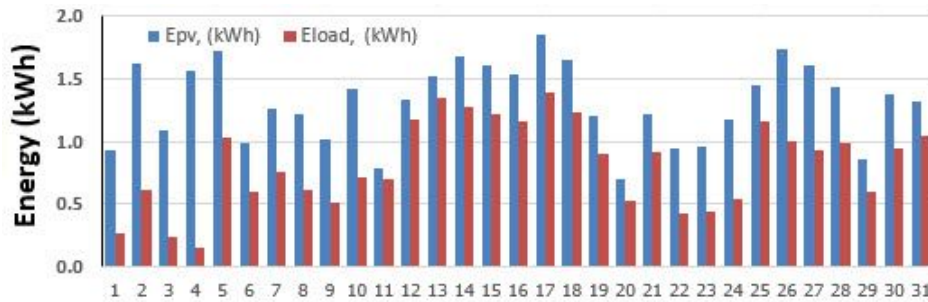
รูปที่ ๔๔ ตัวอย่างข้อมูลรายวันจากเครื่องตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ บ้านครูใหญ่ หมู่ ๕ บ้านตีนดอย



รูปที่ ๔๕ ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อม ณ บ้านครูใหญ่ หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

ส่วนในรูปที่ ๔๖ เป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดและเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเดือนมกราคม ๒๕๖๐ พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม ๓๗.๔๕ kWh. และค่าพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายให้โหลดสะสม ๒๓.๕๒ kWh. โดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ยต่อวัน

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๔๖ ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์และปริมาณการใช้ไฟฟ้า ณ บ้านครูใหญ่ หมู่ ๕ บ้านตีนดอย ในเดือนมกราคม ๒๕๖๐

## ๔.๒ การวิจารณ์ผล

### ๔.๒.๑ ด้านการผลิตไฟฟ้า

จากการทดสอบการทำงานของระบบโครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำการติดตั้งทั้ง ๑๕ จุด พบว่า แม้ว่าทั้ง ๔ หมู่บ้านจะมีพิกัดที่ใกล้เคียง แต่สภาพภูมิประเทศของที่ตั้งหมู่บ้านมีความแตกต่างกัน รวมทั้งในบางจุดของการติดตั้งมีสภาพพื้นที่ ที่ค่อนข้างจำกัด เป็นผลให้กำลังในการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ได้มีความแตกต่างกันพอสมควร โดยพบว่า

- ในจุดที่อยู่ในที่สูงเช่น วัด สำนักสงฆ์ โบสถ์ จะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ดีกว่าในจุดที่เป็นสถานที่ราชการ บ้านของชาวบ้าน
- จุดที่เป็นสถานที่ราชการนั้นค่อนข้างมีการขยายตัว หรือปรับเปลี่ยนตัวอาคารตามงบประมาณที่ได้จัดสรรในแต่ละปี ดังนั้นการตัดสินใจติดตั้งระบบจะต้องหารือร่วมกันอย่างละเอียด
- ส่วนระบบที่ติดตั้งเพื่อชาวบ้านโดยตรงนั้น พบว่าเป็นจุดที่ได้ค่าพลังงานที่ต่ำที่สุด เพราะสภาพการก่อสร้างบ้านนั้นจะอยู่ติดๆกัน ทำให้ในบางช่วงเวลาแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกบัง ดังนั้นการเลือกสถานที่ติดตั้งจะต้องอยู่ในจุดที่ต้องได้แสงในช่วง ๑๐ นาฬิกา ถึง ๑๕ นาฬิกา ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ดีที่สุด

### ๔.๒.๒ ด้านการใช้ประโยชน์จากผลผลิตของโครงการ

โดยส่วนใหญ่ของชุมชนในเขตภูเขาจะอยู่แบบพึ่งพาอาศัยกัน แบบไม่มีรั้วบ้าน ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากผลผลิตของโครงการจึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยเฉพาะระบบที่ทำการติดตั้งในสถานศึกษาได้ถูกใช้ประโยชน์ที่ก่อให้เกิดความรู้อย่างมากขึ้น เพราะโดยส่วนใหญ่โรงเรียนจะมีระดับการเรียนปกติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ แต่จะมีครูเฉลี่ย ๒-๔ คน ทำให้ไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนหรือสอนได้ จึงใช้ระบบการศึกษาทางไกลจากช่องไกลกังวลเข้ามาช่วยสอนนักเรียนโดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ นักเรียนจะมีวุฒิภาวะในการควบคุมตนเอง และมีใช้การสื่อสารในภาษาไทยได้ดี นอกจากนี้ระบบที่ทำการติดตั้งจะมี

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ความสามารถในการใช้งานด้านพลังงานได้อย่างต่อเนื่องเกิน ๑๒ ชั่วโมง ทำให้ชาวบ้าน ผู้ชาย ผู้หญิง และเด็ก แบ่งช่วงเวลากการใช้งานระบบเพื่อการรับชม ข่าวสาร กีฬา และบันเทิง ได้โดยไม่มี ความขัดแย้งต่อกัน

#### ๔.๒.๓ ด้านการบำรุงรักษา

ปัญหาหนึ่งของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์คือ ขาดการบำรุงรักษาอย่างจริงจัง รวมทั้งระบบที่ทำการติดตั้งมีการออกแบบระบบควบคุมการประจุแบตเตอรี่ที่ยังไม่ดีพอ ในโครงการนี้ ได้ทำการอบรมให้ความรู้ สร้างและมอบคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา ไว้ที่จุดติดตั้ง รวมทั้งผู้ที่มีความสนใจ และทำการปรับตั้งระบบการประจุให้เหมาะสมกับพลังงาน และการใช้งาน ในแต่ละจุด แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีข้อกำหนดด้านเวลาที่จำกัด อาจยังไม่ทำให้เกิดผลสูงสุด

#### ๔.๒.๔ ด้านระบบสังเกตการณ์ทางไกล

จากการทดสอบการใช้งานระบบสังเกตการณ์ทางไกล พบว่ามี ๙ จุดที่ระบบใช้งานได้ ดี ๑ จุด ใช้งานได้ในช่วงบางเวลา และอีก ๕ จุด ตั้งอยู่ในมีสัญญาณโทรศัพท์อ่อนมาก และไม่มีเสถียรภาพทำให้ระบบสังเกตการณ์ทางไกลไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งในการสำรวจในช่วงก่อนกำหนดจุดติดตั้งระบบได้ใช้โทรศัพท์ทำการตรวจสอบสัญญาณมีการพบสัญญาณอ่อนๆ ทางโครงการได้พยายามทำการขยายสัญญาณแต่ก็ไม่สามารถใช้งานได้ แต่อย่างไรก็ตามจากที่ทางโครงการได้พัฒนาสร้างให้ระบบให้ระบบสังเกตการณ์ทำการแสดงผล ณ จุดใช้งานได้ทำให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบได้ แต่ในอนาคต มีความเป็นไปได้ของการขยายระบบของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพราะมีการขยายตัวของการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างมาก โดยสภาพปัจจุบันจากการสอบถามจากผู้ให้บริการรายหนึ่งพบว่า มีต้นทุนในการหาพลังงานมาจ่ายให้ระบบที่สูง เพราะในจุดดังกล่าวไม่มีไฟฟ้าที่เป็นสาธารณูปโภค จำเป็นที่จะต้องตั้งสถานีพลังงานแสงอาทิตย์และระบบแบตเตอรี่สำรองไฟ ซึ่งมีต้นทุนที่สูง

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## บทที่ ๕

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### ๕.๑ สรุปผลการวิจัย

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) เป็นโครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินกองทุนวิจัย และพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.) ในปี พ.ศ.๒๕๕๗ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิต ของประชาชนในพื้นที่ห่างไกลให้มีโอกาสได้เข้าถึงเทคโนโลยีโทรคมนาคม และการกระจาย สัญญาณภาพโทรทัศน์ได้มากขึ้น โครงการได้ดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมด ๑๕ จุด ประกอบด้วย โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจำนวน ๒ จุด ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง (ศชช.แม่ ฟ้าหลวง) จำนวน ๒ จุด โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจำนวน ๑ จุด และพื้นที่ในส่วนการดูแล ขององค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลแม่หละ จำนวน ๘ จุด ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์ แสงอาทิตย์ขนาด ๑.๕ กิโลวัตต์ พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟขนาด ๖๐๐ แอมแปร์ชั่วโมง และระบบ เทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ประกอบด้วย การรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เครื่องเล่นภาพและ การขยายเสียง และระบบตรวจสอบบำรุงรักษาทางไกล ที่มีการแสดงผลของ พลังงานจากการผลิต ไฟฟ้า ปริมาณการใช้ไฟ แรงดัน กระแส อุณหภูมิ และความเข้มแสง จากผลการทดสอบการใช้งาน พบว่า ระบบไฟฟ้า และระบบการรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เครื่องเล่นภาพและการขยาย เสียง สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีทุกจุดที่ ส่วนระบบสังเกตการณ์ทางไกลสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีจำนวน ๙ จุด ส่วนอีก ๖ จุดพบปัญหาด้านสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ไม่มีเสถียรภาพ แต่อย่างไรก็ ตามระบบสังเกตการณ์ยังสามารถแสดงผลที่หน้าจอของเครื่องเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบ ระบบได้ โครงการได้ดำเนินกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ และมีผลผลิตครบถ้วนโดยมีผลกระทบร่วม มากกว่า ๓๐๐ คริวเรือน ประมาณมากกว่า ๑,๒๐๐ คน

#### ๕.๒ ข้อเสนอแนะ

อุปสรรคหลักในการดำเนินโครงการ คือการจัดซื้อ/จัดจ้าง ซึ่งต้องปฏิบัติตามระเบียบและ ขั้นตอนของราชการ ซึ่งมีความล่าช้า ในส่วนของครุภัณฑ์ซึ่งมีมูลค่าที่สูงนั้นเห็นสมควรด้วย แต่ในส่วน ของการจัดซื้อ/จัดจ้าง ที่มีมูลค่าไม่สูงควรอนุโลมให้ใช้การจัดซื้อที่มีความอ่อนตัวกว่านี้ เช่นไม่ ต้องขอ อนุมัติซื้อ สามารถให้นำใบเสร็จมาเบิกภายหลังได้ จากตัวอย่างดังกล่าว ซึ่งถ้าทางกองทุนฯ ไม่ชี้ แนวทางให้กับหน่วยงานผู้รับทุน หน่วยงานจะให้ระเบียบปกติ ซึ่งในการจัดซื้อทุกครั้งจะใช้เวลา ประมาณไม่ต่ำกว่า ๓๐ วัน

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## บรรณานุกรม

- ๑) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อกับระบบสายส่งโดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ของ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๒) วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของฝุ่นที่มีต่อคุณสมบัติการส่องผ่านแสงและสมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๓) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ ภูซงค์ สังฆะวงศ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "การเพิ่มสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยการใช้เครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๔) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์อุดมเดชาณัติ วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ "การศึกษาปัจจัยทางด้านการบริหารจัดการที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบเซลล์แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๕) วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ "การบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในวิทยาลัยกำปงเมอเตียล ราชอาณาจักรกัมพูชา" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๖) วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด ๒.๒ kWp ชนิดเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย เป็นเวลา ๑ ปี ติดตั้งที่ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๗) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา " การเพิ่มพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด อะมอร์ฟัส/ไมโครคริสตัลไลน์ ซิลิคอนด้วยการลดอุณหภูมิแผง ในการทดสอบกลางแจ้ง" วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ ๒๙ ฉบับที่ ๓.
- ๘) สันติภาพ โคตทะเล ทนงศักดิ์ ยาทะเล และอุดม เครือเทพ, "ระบบประปาแสงอาทิตย์ที่ใช้หลักการเกาะจุดกำลังสูงสุด", การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ ๓๓ (EECON ๓๓), วันที่ ๑-๓ ธันวาคม ๕๓, ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน จังหวัดเชียงใหม่, ๒๕๕๓.
- ๙) สันติภาพ โคตทะเล อุดม เครือเทพ ทนงศักดิ์ ยาทะเล และยุทธนา ข้าสุวรรณ, "การออกแบบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่วะเบยทะเล", การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗ (E-NETT ๒๐๑๑), วันที่ ๓-๕ พฤษภาคม ๕๔, ณ ภูเก็ต รีสอร์ทแอนด์สปา หาดกะรน จังหวัดภูเก็ต, ๒๕๕๔.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ภาคผนวก ก.  
กิจกรรมการดำเนินโครงการและผลงาน



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## กิจกรรมการดำเนินโครงการและผลงาน

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) ได้ทำการดำเนินโครงการในพื้นที่ ๔ หมู่บ้าน จำนวน  
๑๕ จุด ณ ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ดังแสดงรายละเอียดต่อไปนี้

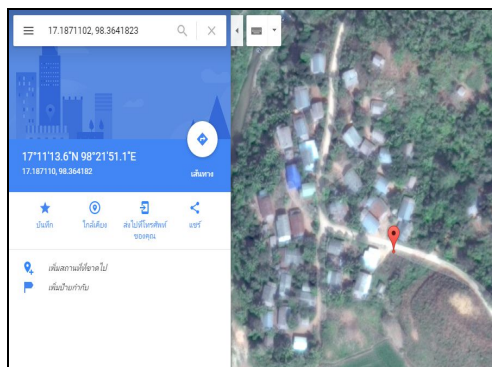
### ๑. การดำเนินงานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

#### ๑) การดำเนินงานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑

สถานที่ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ฤหัส กันยะมูล) บ้านป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๘๗๑๑๐๒ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๔๑๘๒๓

ระบบในจุดที่ ๑ นี้มีพิกัดและที่ตั้งดังรูปที่ ก๑ และรูปที่ ก๒ ตามลำดับ ระบบถูกติดตั้งแล้ว  
เสร็จในกลางเดือนกันยายน ๒๕๕๙ และทดสอบใช้งานในเดือนตุลาคม ๒๕๕๙ พบว่าระบบต่างๆ  
สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี มีการใช้งานโดยชาวบ้านเป็นประจำทุกวัน



รูปที่ ก๑ พิกัด และสถานที่ตั้งของ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ฤหัส กันยะมูล) บ้านป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ  
อ.ท่าสองยาง จ.ตาก



รูปที่ ก๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ วัตต์ จำนวน ๔ แผง ต่อแบบขนาน ถูกติดตั้งทางทิศตะวันออกของบ้าน ดังรูปที่ ๓๒ โครงสร้างเป็นเหล็กชุบกำลวดไนซ์สังกะสี และอลูมิเนียมเพื่อป้องกันสนิม การประกอบใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบมาใช้งานโดยเฉพาะ มีต่อหม้อเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก การเดินสายไฟฟ้ากระแสตรงเข้าสู่อาคารใช้สายทองแดงขนาด ๓๕ ตร.มม.เดินสายแบบร้อยท่อฝังดินเข้าสู่บ้าน ส่วนระบบไฟฟ้ากระแสสลับเดินสายภายในอาคารด้วยสาย VAF ขนาด ๒x๒.๕ ตร.มม. ไฟฟ้าถูกจ่ายให้กับ ระบบโทรทัศน์ เครื่องเล่นภาพและเสียง แสงสว่างที่ใช้หลอดประหยัดพลังงานขนาด ๑๘ วัตต์จำนวน ๓ จุด และระบบสังเกตการณ์



รูปที่ ๓๓ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสังเกตการณ์ และแบตเตอรี่ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

ตู้ควบคุมระบบ แบตเตอรี่ และระบบสังเกตการณ์จะถูกติดตั้งภายในบ้าน ดังภาพที่ ๓๓ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(ก) ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ภายในตู้ควบคุมระบบพลังงานแสงอาทิตย์จะมีอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ดังรูปที่ ๔ ซึ่งประกอบไปด้วย

- เครื่องแปลงกระแส (Inverter) ขนาด ๑๕๐๐ วัตต์ แรงดันด้านดีซี ๒๔ โวลต์ แรงดันด้านเอซี ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์
- ตัวควบคุมการประจุ ขนาด ๖๐ แอมแปร์ ๒๔ โวลต์
- อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร ด้านดีซี ขนาด ๖๐ แอมแปร์ และด้านเอซี ขนาด ๑๐ แอมแปร์
- อุปกรณ์ตรวจจับสำหรับระบบสังเกตการณ์

(ข) แบตเตอรี่สำรองไฟ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แบตเตอรี่สำหรับการสำรองไฟจะมีขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง ๑๒ โวลต์ จำนวน ๔ ลูก ถูกต่อ  
ให้เป็นระบบที่มีค่าแรงดันไฟฟ้า ๒๔ โวลต์ แบตเตอรี่จะสามารถสำรองไฟได้สูงสุดประมาณ ๒,๕๐๐  
วัตต์ชั่วโมง



รูปที่ ก๔ อุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

(ค) ระบบสังเกตการณ์ จะประกอบไปด้วย

- ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ ดังแสดงในรูปที่ ก๕ ทำหน้าที่ประมวลผล และรับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับ ที่แสดงดังรูปที่ ก๖ และส่งสัญญาณผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังเซิร์ฟเวอร์
- อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ แสดงได้ดังภาพที่ ก๗ ทำหน้าที่ รับสัญญาณคลื่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่งให้กับอุปกรณ์แปรสัญญาณไร้สาย และตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์



รูปที่ ก๕ ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ และอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๖ อุปกรณ์ตรวจจับความเข้มแสง และอุณหภูมิ ที่ติดตั้งที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งที่จุดนี้ สามารถตรวจสอบปริมาณต่างๆ ได้ ดังนี้ ค่าแรงดันของแผงเซลล์ฯ ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าอุณหภูมิ ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องแปลงกระแสที่จ่ายให้โหลด ค่าอุณหภูมิสภาพแวดล้อม และค่าความเข้มแสง ส่วนระบบภาพและเสียงจะทำการติดตั้งที่ خانข้างบ้านงาน ดังรูปที่ ๓๘ ซึ่งประกอบไปด้วย เครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดจอภาพ ๓๒ นิ้ว เครื่องเล่นดีวีดี เครื่องขยายเสียง และจานรับสัญญาณดาวเทียม ที่แสดงดังรูปที่ ๓๙



รูปที่ ๓๗ อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๘ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

ระบบโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมสามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลได้ ๓๖ ช่อง รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล ๑๖ ช่อง และช่องบันเทิงต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง ส่วนในรูปที่ ๑๐ แสดงถึงการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการใช้ประโยชน์จากติดตั้งของโครงการ ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU แสดงดังรูปที่ ๑๐ โดยใช้ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๘ คุณภาพสัญญาณ ๗๒



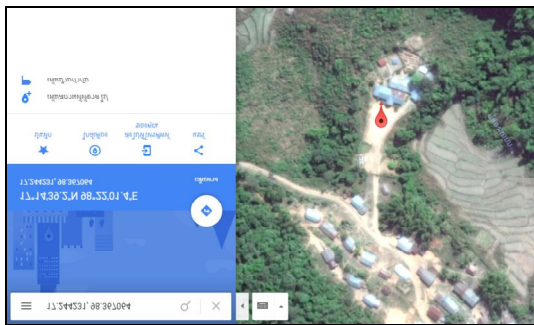
รูปที่ ๓๙ อุปกรณ์รับสัญญาณภาพและเสียงผ่านดาวเทียมที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ก๑๐ ชาวบ้านรับชมข่าวสาร/ความบันเทิงจากระบบที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑

๒) การดำเนินงานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๒  
สถานที่ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขา (ศศช.) แม่ฟ้าหลวงบ้านป่าสัก ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๔๔๒๓๑ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๐๖๔



รูปที่ ก๑๑ พิกัด และสถานที่ติดตั้งระบบจุดที่ ๒ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขา (ศศช.) แม่ฟ้าหลวง  
บ้านป่าสัก



รูปที่ ก๑๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ วัตต์ จำนวน ๔ แผง จะถูกติดตั้งทางทิศตะวันออกของอาคารเรียน  
รวม บนโครงเหล็กกันสนิม มีต่อหม้อเป็นคอนกรีตหล่อเสริมเหล็ก ดังรูปที่ ๓๑๒ การเดินสายไฟฟ้า  
กระแสดตรงเข้าสู่อาคารใช้สายทองแดงขนาด ๓๕ ตร.มม.เดินสายแบบร้อยท่อพีวีซี ส่วนระบบไฟฟ้า  
กระแสดลับเดินสายภายนอกอาคารด้วยสาย THW ขนาด ๑x๑๐ ตร.มม.



รูปที่ ๓๑๓ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสังเกตการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

ตู้ควบคุมระบบ ระบบสังเกตการณ์ และแบตเตอรี่ จะถูกติดตั้งภายในอาคารพลังงานเดิมของกรม  
พลังงาน ดังรูปที่ ๓๑๓ และรูปที่ ๓๑๔ ตามลำดับ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้



รูปที่ ๓๑๔ แบตเตอรี่สำรองไฟ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๑๕ อุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

(ก) ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ภายในตู้ควบคุมระบบพลังงานแสงอาทิตย์จะแสดงได้ดังรูปที่ ๓๑๕ โดยจะประกอบไปด้วย  
อุปกรณ์เช่นเดียวกับระบบในจุดที่ ๑

(ข) แบตเตอรี่สำรองไฟ

แบตเตอรี่สำหรับการสำรองไฟ จะมีขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง ๑๒ โวลต์ จำนวน ๔ ลูก ต่อเป็น  
ระบบ ขนาด ๒๔ โวลต์ ให้มีความสอดคล้องกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และเครื่องแปลงกระแส

(ค) ระบบสังเกตการณ์

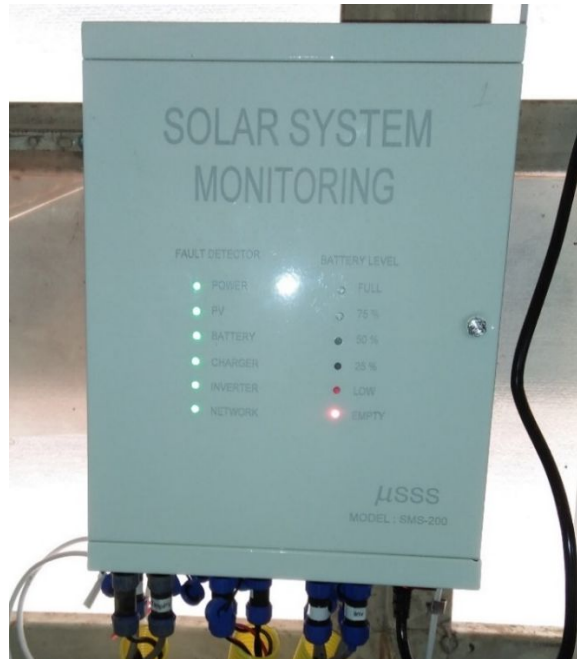
ระบบสังเกตการณ์ จะประกอบไปด้วย

- ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ ดังแสดงในรูปที่ ๓๑๖ ทำหน้าที่ประมวลผล และรับสัญญาณจาก  
อุปกรณ์ตรวจจับ และส่งสัญญาณผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ แสดงได้ดังภาพที่ ๓๑๗ ทำหน้าที่ รับสัญญาณคลื่นโทรศัพท์เคลื่อนที่  
ส่งให้กับอุปกรณ์แปรสัญญาณไร้สาย และตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๑๖ ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ และอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

ระบบสังเกตการณ์ที่ติดตั้งที่จุดนี้ สามารถตรวจสอบปริมาณต่างๆ ได้ ดังนี้ ค่าแรงดันของแผงเซลล์  
แสงอาทิตย์ ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าอุณหภูมิ ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าแรงดันไฟฟ้า  
ค่ากระแสไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องแปลงกระแสที่จ่ายให้โหลด ค่าอุณหภูมิสภาพแวดล้อม และ  
ค่าความเข้มแสง



รูปที่ ๓๑๗ อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ระบบภาพและเสียงจะติดตั้งที่ในอาคารเรียน ดังรูปที่ ก๑๘ ประกอบไปด้วย เครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดจอภาพ ๓๒ นิ้ว เครื่องเล่นดีวีดี เครื่องขยายเสียง และจานรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ที่แสดงดังรูปที่ ก๑๘



รูปที่ ก๑๘ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขา (ศศช.) แม่ฟ้าหลวง บ้านป่าสัก สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิตอล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และช่องบันเทิงต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง นักเรียนได้ใช้ในการเรียน และเพื่อความบันเทิงในตอนพักกลางวัน ดังรูปที่ ๒๓ โดยรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนิโกลด PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๙๒ คุณภาพสัญญาณ ๘๖



รูปที่ ก๑๙ อุปกรณ์รับสัญญาณภาพและเสียงผ่านดาวเทียมที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๒

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ก๒๐ นักเรียนที่ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวงชมโทรทัศน์เพื่อความบันเทิง/  
เพื่อการศึกษา

๓) การดำเนินงานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๓  
สถานที่ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๗ (นายนคร ตะวันเดือนดารา) บ้านตะไตะไกร ต.แม่หละ  
อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๑๑๒๐๖ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๑๗๘

ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๗ (นายนคร ตะวันเดือนดารา) บ้านตะไตะไกร มีพิกัดและที่ตั้งดังรูปที่  
ก๒๑ ตั้งอยู่บริเวณกลางหมู่บ้านตะไตะไกร หมู่ ๗ สภาพโดยทั่วไปของหมู่บ้านจะอยู่กลางหุบเขา พื้นที่  
สูงกว่าหมู่บ้านป่าสัก และบ้านกามาผาได้ ปัญหานี้ทำให้เกิดจุดอับของสัญญาณโทรศัพท์



รูปที่ ก๒๑ พิกัด และสถานที่ติดตั้งระบบจุดที่ ๓ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๗ นายนคร ตะวันเดือนดารา  
บ้านตะไตะไกร หมู่ ๗ ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ก๒๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ วัตต์ จำนวน ๔ แผง ต่อแบบขนาน โครงสร้างถูกติดตั้งทางทิศ  
ตะวันออกของบ้านดังรูปที่ ก๒๒ บนโครงเหล็กชุบกัสนิม มีต่อหม้อเป็นคอนกรีตหล่อเสริมเหล็ก การ  
เดินสายไฟฟ้ากระแสตรงเข้าสู่บ้านใช้สายทองแดงขนาด ๓๕ ตร.มม.เดินสายลอยในอากาศ ส่วนระบบ  
ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด ๒๒๐ โวลต์ เดินสายภายในอาคารด้วยสาย VAF ขนาด ๒x๒.๕ ตร.มม.



รูปที่ ก๒๓ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสังเกตการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๒๔ แบตเตอรี่สำรองไฟ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓

ผู้ควบคุมระบบ และระบบสังเกตการณ์จะถูกติดตั้งที่ชั้นบนของบ้าน ดังรูปที่ ๓๒๓ ส่วนแบตเตอรี่จะถูกติดตั้งอยู่ที่ชั้นล่างของบ้าน ดังรูปที่ ๓๒๔ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(ก) ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ภายในตู้ควบคุมระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์เช่นเดียวกับระบบในจุดที่ ๑

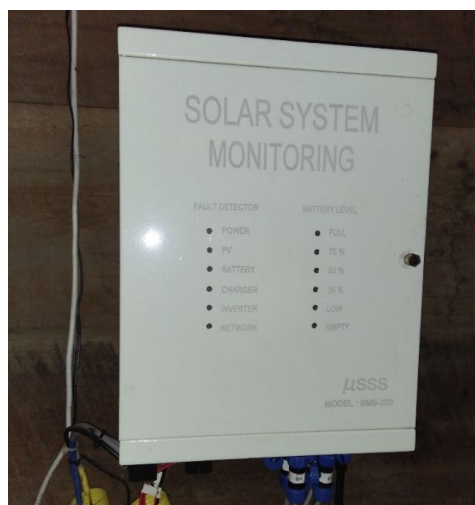
(ข) แบตเตอรี่สำรองไฟ จะมีขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง ๑๒ โวลต์ จำนวน ๔ ลูก ต่อเป็นระบบขนาด ๒๔ โวลต์ ให้มีความสอดคล้องกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และเครื่องแปลงกระแส

(ค) ระบบสังเกตการณ์ จะประกอบไปด้วย

- ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ ดังแสดงในรูปที่ ๓๒๕ ทำหน้าที่ประมวลผล และรับสัญญาณจาก

อุปกรณ์ตรวจจับ และส่งสัญญาณผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ แสดงได้ดังภาพที่ ๓๒๖ ทำหน้าที่ รับสัญญาณคลื่นโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งให้กับอุปกรณ์แพร่สัญญาณไร้สาย และตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์



รูปที่ ๓๒๕ ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ และอุปกรณ์ตรวจจับที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๒๖ อุปกรณ์รับสัญญาณโทรศัพท์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓

ส่วนระบบภาพและเสียงจะทำการติดตั้งที่ในอาคารเรียนรวมของโรงเรียน ดังรูปที่ ๓๒๗ ซึ่งประกอบไปด้วย เครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดจอภาพ ๓๒ นิ้ว เครื่องเล่นดีวีดี เครื่องขยายเสียง และจานรับสัญญาณดาวเทียม ที่แสดงดังรูปที่ ๓๒๘ ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนั้ไหลต PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๗๔ คุณภาพสัญญาณ ๖๖



รูปที่ ๓๒๗ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๒๘ อุปกรณ์รับสัญญาณภาพและเสียงผ่านดาวเทียมที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๓

อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๗ นายนคร ตะวันเดือน  
ดารา บ้านตะโตะไกร สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบ  
โทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และช่องบันเทิง  
ต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง ชาวบ้านและเด็กๆได้ใช้ในการชมข่าวสาร และเพื่อความบันเทิง ดังรูปที่ ๓๒๙



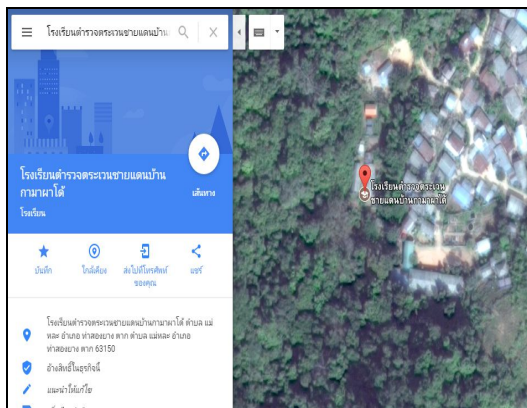
รูปที่ ๓๒๙ ชาวบ้าน และเด็กชมข่าวสาร ความบันเทิงจากโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมจากระบบฯ จุดที่ ๓

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

**๔) การดำเนินงานระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๔**

สถานที่ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านกามาผาใต้ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๘๑๑๔๖๕ และลองจิจูด : ๙๘.๓๙๑๕๒๖

การติดตั้งระบบฯในจุดนี้แสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ก๓๐ โรงเรียนตำรวจ  
ตระเวนชายแดนบ้านกามาผาใต้ ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของหมู่บ้านกามาผาใต้ มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุด  
นี้ประมาณ ๑๐๐ คน ผู้ดูแลระบบ และทำการบำรุงรักษาระบบในขั้นต้นจะเป็นครูของโรงเรียน ตชด.  
บ้านกามาผาใต้ ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นอย่างดี



รูปที่ ก๓๐ พิกัดที่ตั้งของ รร.ตชด. บ้านกามาผาใต้



รูปที่ ก๓๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๔



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของโรงเรียน ดังภาพที่ ๓๓๑ โดยพื้นที่ ที่  
ค่อนข้างจำกัดของโรงเรียนทำให้ต้องติดตั้งในพื้นที่ลาดเอียง จึงทำการปกเสาเข็มช่วยหลุมละ ๒ ต้น  
เพื่อความแข็งแรง ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ถูกติดตั้งในห้องควบคุมเดิม  
ของกรมพลังงาน ดังรูปที่ ๓๓๒ โดยมีอุปกรณ์ครุภัณฑ์ต่างๆเช่นเดียวกับระบบในจุดที่ผ่านมา



รูปที่ ๓๓๒ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบส่งเหตุการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๔

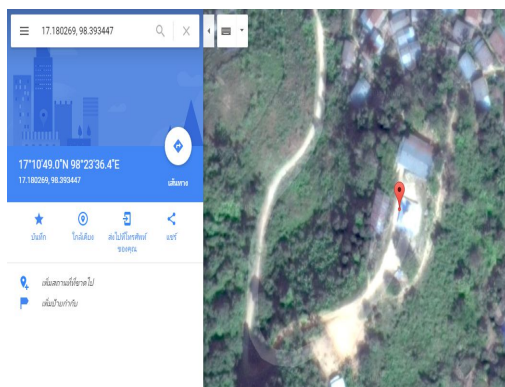
ระบบโทรทัศนผ่านดาวเทียมและเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งที่อาคารโรงอาหารดังรูปที่ ๓๓๓  
ระบบสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยระบบโทรทัศน สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศนดิจิตอล ๓๖  
ช่อง ระบบโทรทัศนเพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และช่องบันเทิงต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง เด็ก  
นักเรียนได้ใช้ในการเรียน ชมข่าวสาร และเพื่อความบันเทิง ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจาก  
ดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวน์โหลด PID ๑๕๒๑  
มีความแรงสัญญาณ ๘๔ คุณภาพสัญญาณ ๖๘

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๓๓ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๔

๕) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๕  
สถานที่ วัดกามาผาใต้ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๘๐๒๖๙ และลองจิจูด : ๙๘.๓๙๓๔๔๗



รูปที่ ๓๓๔ พิกัดและที่ตั้งของวัดกามาผาใต้

ระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัดและที่ตั้ง ได้ดังรูปที่ ๓๓๔ วัดกามาผาใต้ ตั้งอยู่ทางทิศใต้  
ของหมู่บ้านกามาผาใต้ บนเนินเขาที่สูงจากหมู่บ้านประมาณ ๕๐ เมตร ใช้เวลาในการเดินทางจาก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

หมู่บ้านไปยังวัดประมาณ ๑๕ นาที มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๕๐ คน ผู้ดูแลระบบจะ  
เป็นพระสงฆ์และมัคทายกของวัด แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งทางทิศใต้ของศาลาการเปรียญ  
ดังภาพที่ ๓๓๕ โดยจ่ายไฟใช้งานที่ศาลาการเปรียญ ซึ่งเป็นที่ประกอบศาสนกิจ



รูปที่ ๓๓๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕



รูปที่ ๓๓๖ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕

ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ ถูกติดตั้งที่ศาลาการเปรียญ ดังรูปที่ ๓๓๖  
และรูปที่ ๓๓๗

เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๓๗ ตู้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสั่งเหตุการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕



รูปที่ ๓๓๘ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๕

ระบบโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และระบบเครื่องเล่นภาพและเสียง ถูกติดตั้งที่ศาลาการเปรียญ ที่อยู่  
ทางทิศเหนือของวัด ดังรูปที่ ๓๓๘ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖  
ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง พระภิกษุ และ  
ชาวบ้านได้ใช้ในการรับชมข่าวสาร กีฬา และการเผยแพร่ธรรมจากช่องทีวีเสรี โดยมีการตกลงต่อกัน  
ว่าในจุดนี้จะไม่ใช้กับการรับชมเพื่อการบันเทิง ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม  
KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนโหนด PID ๑๕๒๑ มีความแรง  
สัญญาณ ๘๐ คุณภาพสัญญาณ ๖๕

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

**๖) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๖**

**สถานที่** โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านกามาผาใต้ เลขที่ ๔๗ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสอง  
ยาง จ.ตาก

**พิกัด** ละติจูด : ๑๗.๑๘๒๘๒๘ และลองจิจูด : ๙๘.๓๙๒๗๓๓



**รูปที่ ๓๓๙** พิกัดและที่ตั้งของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านกามาผาใต้

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ๓๓๙ โรงพยาบาล  
ส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกามาผาใต้ ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของหมู่บ้านกามาผาใต้ บริเวณชุมชนประตู  
ทางเข้าของหมู่บ้าน มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๓๐๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็นเจ้าหน้าที่  
สาธารณสุขที่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



**รูปที่ ๓๔๐** แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๖

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งทางทิศเหนือด้านหลังของโรงพยาบาล ดังภาพที่ ก๔๐ ในพื้นที่  
ค่อนข้างจำกัด การรับแสงทำได้ดีในช่วงเวลาประมาณ ๘.๐๐ น.ถึง ๑๕.๐๐ น. ซึ่งเป็นเวลาที่  
เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า การเดินสายเข้าสู่อาคารทำโดยการเดินลอยในอากาศ



รูปที่ ก๔๑ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบส่งเหตุการณ์ ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๖



รูปที่ ก๔๒ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๖

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียง ถูกติดตั้งที่ส่วนต้อนรับผู้เข้ารับบริการ ดังรูป  
ที่ ก๔๒ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อ  
การศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง เจ้าหน้าที่ และชาวบ้านได้ใช้ในการ  
รับชมข่าวสาร กีฬา และการเผยแพร่ความรู้ทางสาธารณสุขเป็นหลัก โดยในจุดนี้จะช่วยผ่อนคลาย  
เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ให้กับผู้มารับบริการบริการได้เป็นอย่างดี ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU  
ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวาร์โหลต PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ  
๘๘ คุณภาพสัญญาณ ๗๒

### ๗) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๗

สถานที่ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ ๘ (นายสลุต คงเกียรติศิริ) เลขที่ ๑/๒๒ หมู่ ๘ ต.แม่หละ อ.ท่า  
สองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๐๘๙๑๗ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๘๖๑



รูปที่ ก๔๓ พิกัดและที่ตั้งของที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๘ (นายสลุต คงเกียรติศิริ)

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ก๔๓ ที่ทำการ  
ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ ๘ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของหมู่บ้านตะไตะโกกร หมู่ที่ ๘ บริเวณทางเข้าของหมู่บ้าน มี  
ผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๐๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็นนายสลุต คงเกียรติศิริ และนาย  
ขวัญชัย พนาศิริ ที่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ ก๔๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๗

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหลังของบ้าน ดังภาพที่ ก๔๔ การรับแสงทำได้ดีในช่วงเวลา  
ประมาณ ๙.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า การเดินสาย  
เข้าสู่อาคารทำโดยการฝังดินร้อยท่อ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ จะแสดง  
ดังรูปที่ ๔๕



รูปที่ ก๔๕ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๗



รูปที่ ก๔๖ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๗

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งภายในห้องโถงชั้นล่างของบ้าน ดังรูป  
ที่ ก๔๖ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิตอล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อ  
การศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง ชาวบ้าน และเด็กๆได้ใช้ในการรับชม  
ข่าวสารและเพื่อความบันเทิง ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่  
เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Porarity V ดาวน์โหลด PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๘  
คุณภาพสัญญาณ ๗๒

#### ๘) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๘

สถานที่ โรงเรียนบ้านแม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๗๒๐๓๖ และลองติจูด : ๙๘.๔๐๗๐๘๑



รูปที่ ก๔๗ แสดงพิกัดที่ตั้งของโรงเรียนบ้านแม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเด

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ตั้งรูปที่ ก๔๗ โรงเรียนบ้าน  
แม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเด ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของหมู่บ้านที่หนึ่งเด หมู่ที่ ๘ บริเวณทางเข้า  
ของหมู่บ้าน มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๐๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็น คณะครูของ  
โรงเรียน ที่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



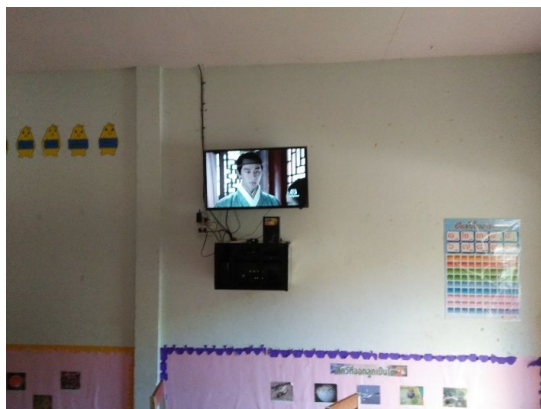
รูปที่ ก๔๘ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๘

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหลังอาคารเรียน ดังภาพที่ ก๔๘ การรับแสงทำได้ดีในช่วงเวลา  
ประมาณ ๗.๐๐ น.ถึง ๑๖.๓๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า การเดิน  
สายไฟจะเดินแบบลอยในอากาศเข้าสู่อาคารด้วยสาย THW ขนาด ๓๕ ตร.มม. ส่วนตู้ควบคุมระบบ  
ไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ทางไกลจะถูกติดตั้งในห้องเก็บของของอาคาร ดังรูปที่ ก๔๙



รูปที่ ก๔๙ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบส่งเหตุการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๘



รูปที่ ก๕๐ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๘

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งภายในห้องเรียนเด็กเล็ก ดังรูปที่  
ก๕๐ โดยสามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล  
จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง นักเรียนได้ใช้ในการเรียนทางไกลและรับชมข่าวสาร เป็น  
หลัก ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate  
๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนิโหลต PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๒ คุณภาพสัญญาณ ๗๗

๙) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๙  
สถานที่ สำนักสงฆ์บ้านที่หนีเด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๖๓๔๔ และลองจิจูด : ๙๘.๔๑๑๙๑๗

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ก๕๑ สำนักสงฆ์  
บ้านที่หนีเด ตั้งอยู่ด้านในสุดทางทิศใต้ของหมู่บ้านที่หนีเด มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ  
๑๐๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็นพระสงฆ์ และมัคทายก ที่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบไฟฟ้าพลังงาน  
แสงอาทิตย์



รูปที่ ก๕๑ พิกัดที่ตั้งของสำนักสงฆ์บ้านที่หนีเด



รูปที่ ก๕๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๙

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหลังของศาลาการเปรียญ ดังภาพที่ ก๕๒ การรับแสงทำได้ดีใน  
ช่วงเวลาประมาณ ๗.๐๐ น.ถึง ๑๗.๐๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า  
เดินสายแบบลอยในอากาศเข้าสู่อาคารด้วยสาย THW ขนาด ๓๕ ตร.มม. ส่วนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า  
แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ทางไกลจะถูกติดตั้งบนศาลาการเปรียญ ดังรูปที่ ก๕๓



รูปที่ ก๕๓ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบส่งเหตุการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๙



รูปที่ ก๕๔ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๙

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

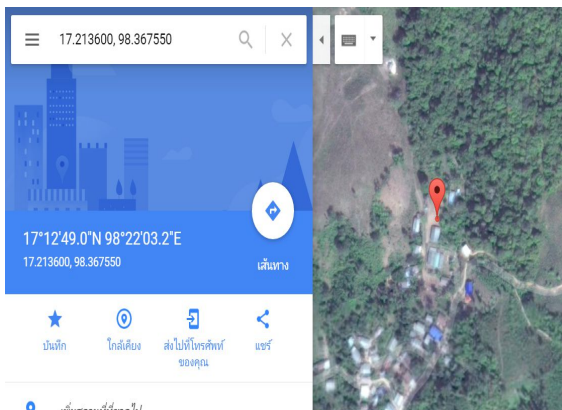
โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งภายในศาลาการเปรียญ ดังรูปที่ ก๕๔ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษา ทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง ชาวบ้านและพระสงฆ์ได้ใช้ในการรับชมข่าวสาร และรายการธรรมะจากช่องฟรีทีวีเป็นหลัก ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนิวโหลด PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๐ คุณภาพสัญญาณ ๗๒

### ๑๐) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๐

สถานที่ ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวงขุนห้วยนกกก บ้านตะโตะไกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๔๔๒๓๑ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๐๖๔

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ก๕๕ ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวง บ้านขุนห้วยนกกก ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของหมู่บ้านตะโตะไกร หมู่ที่ ๗ มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๐๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็นคณะครูของโรงเรียน ที่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหลังของอาคารเรียน ดังภาพที่ ก๕๖ การรับแสงทำได้ดีในช่วงเวลาประมาณ ๗.๐๐ น. ถึง ๑๗.๓๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า เดินสายแบบลอยในอากาศเข้าสู่อาคาร THW ขนาด ๓๕ ตร.มม. ส่วนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ทางไกล จะถูกติดตั้งบนศาลาการเปรียญ ดังรูปที่ ก๕๗



รูปที่ ก๕๕ พิกัดและที่ตั้งของ ศศช.ขุนห้วยนกกก บ้านตะโตะไกร

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๕๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๐



รูปที่ ๓๕๗ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๐

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งภายในห้องอาคารเด็กเล็กด้านหลัง ดัง  
รูปที่ ๓๕๘ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์

เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

เพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง นักเรียนได้ใช้ในการเรียนทางไกล  
และรับชมข่าวสาร เป็นหลัก ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่  
๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวโนโหลด PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๗  
คุณภาพสัญญาณ ๗๙



รูปที่ ก๕๘ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๐

#### ๑๑) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๑

สถานที่ โบสถ์คริสตจักรบ้านตะไตะโกร หมู่ ๗ (ป๋อกขุนห้วยนกกก) ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๔๕๒๑๐๒ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๖๙๘๖๓๔

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ก๕๙ โบสถ์คริสตจักร  
บ้านตะไตะโกร ตั้งอยู่บริเวณกลางหมู่บ้านขุนห้วยนกกก บ้านตะไตะโกร หมู่ที่ ๗ มีผู้ใช้ประโยชน์  
โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๕๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ ๗ ที่มีประสบการณ์ใน  
การใช้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ ก๕๙ พิกัดและที่ตั้งของโบสถ์คริสตจักรบ้านตะไตะโกร (ป๋อกขุนห้วยนกกก)

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหลังของอาคารเรียน ดังรูปที่ ก๖๐ การรับแสงทำได้ดีใน  
ช่วงเวลาประมาณ ๗.๐๐ น. ถึง ๑๗.๓๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า  
เดินสายแบบลอยในอากาศเข้าสู่อาคาร อนึ่งในจุดนี้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งอยู่ใกล้ถนน และมี  
ทิศทางลมผ่าน ทำให้แผงสกปรกเร็วมาก ต้องทำการบำรุงรักษาด้านการทำความสะอาดที่มีความถี่  
มาก โดยเฉพาะในหน้าแล้ง ส่วนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ จะถูกติดตั้ง  
ในห้องเก็บของด้านใน ดังรูปที่ ก๖๑



รูปที่ ก๖๐ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๑



รูปที่ ก๖๑ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบส่งเหตุการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๑



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งในศาลาชุมชน ภายในบริเวณของ  
โบสถ์คริสต์จักรบ้านตะโตะโกร ดังรูปที่ ก๖๒ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์  
ดิจิตอล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง  
ชาวบ้านได้ใช้ในการรับชมข่าวสาร และเพื่อความบันเทิง ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจาก  
ดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวรีโหนด PID ๑๕๒๑  
มีความแรงสัญญาณ ๘๘ คุณภาพสัญญาณ ๗๖

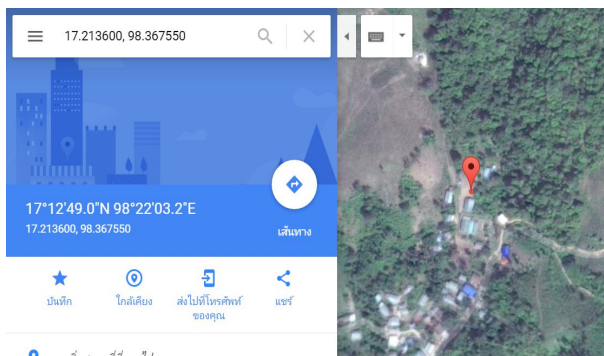


รูปที่ ก๖๒ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียง ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๑

### ๑๒) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๒

สถานที่ ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวงบ้านตะโตะโกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ  
อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๒๑๓๖๐๐ และลองจิจูด : ๙๘.๓๖๗๕๕๐



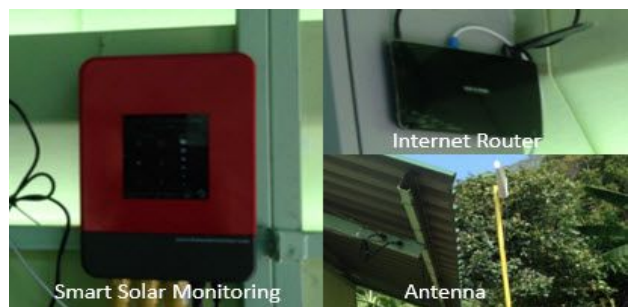
รูปที่ ก๖๓ พิกัดและที่ตั้งของ ศศช.บ้านตะโตะโกร

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ก๖๓ ศศช.บ้านตะ  
โตะโกร ตั้งอยู่บริเวณด้านในสุด ทางทิศเหนือของหมู่บ้านบ้านตะโตะโกร หมู่ที่ ๘ มีผู้ใช้ประโยชน์  
โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๐๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็นคณะครู ที่มีประสบการณ์ในการใช้ระบบไฟฟ้า  
พลังงานแสงอาทิตย์ แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหลังของอาคารเรียน ดังภาพที่ ก๖๔ การ  
รับแสงทำได้ดีในช่วงเวลาประมาณ ๗.๓๐ น. ถึง ๑๗.๓๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิต  
พลังงานไฟฟ้า เดินสายร้อยท่อเข้าสู่อาคารควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสาย THW ขนาด ๓๕ ตร.มม.



รูปที่ ก๖๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๒



รูปที่ ก๖๕ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๒

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์ จะถูกติดตั้งในอาคารควบคุมไฟฟ้าพลังงาน  
แสงอาทิตย์ของกรมพลังงาน ดังรูปที่ ก๖๕



รูปที่ ก๖๖ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๒

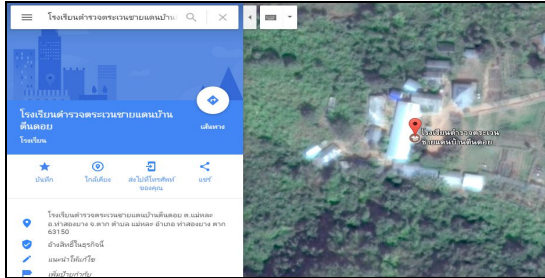
โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งภายในอาคารเรียน ดังรูปที่ ก๖๖ โดย  
ระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษา  
ทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง นักเรียนได้ใช้ในการเรียนทางไกลและรับชม  
ข่าวสาร เป็นหลัก ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙  
Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนโหลต PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๘ คุณภาพ  
สัญญาณ ๗๖

#### ๑๓) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๓

สถานที่ ศูนย์การเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๐๓๕๓๔ และลองจิจูด : ๙๘.๓๗๙๙๘๕๕๙

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ก๖๗ ศูนย์การเรียน  
ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของหมู่บ้านบ้านป่าสัก (ป๊อกบ้านตีนดอย) หมู่ ๕  
มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๒๐ คน ผู้ดูแลระบบจะเป็นคณะครู ที่มีประสบการณ์ใน  
การใช้ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอน้ำสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ก๖๗ พิกัดและที่ตั้งของศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย



รูปที่ ก๖๘ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๓

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหลังของอาคารศูนย์การเรียนรู้และศูนย์ศิลปวัฒนธรรม ดังรูปที่ ก๖๘ การรับแสงทำได้ดีในช่วงเวลาประมาณ ๗.๓๐ น. ถึง ๑๗.๓๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า เเดินสายร้อยท่อเข้าสู่อาคารศูนย์การเรียนรู้และศูนย์ศิลปวัฒนธรรม ด้วยสาย THW ขนาด ๓๕ ตร.มม. ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์จะถูกติดตั้งในด้านในสุดทางทิศตะวันตกของอาคารศูนย์การเรียนรู้และศูนย์ศิลปวัฒนธรรม ดังแสดงในรูปที่ ก๖๙ ในจุดนี้ระบบส่งเหตุการณ์จะรับสัญญาณโทรศัพท์ผ่านเครือข่ายดาวเทียมของศูนย์การเรียนรู้ ทำให้มีเสถียรภาพที่ดี

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓๖๙ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบส่งเหตุการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๓

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งภายในอาคารศูนย์การเรียนรู้และศูนย์  
ศิลปะวัฒนธรรม ดังรูปที่ ๓๗๐ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖  
ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง นักเรียนได้ใช้  
ในการเรียนทางไกลและรับชมข่าวสาร เป็นหลัก ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทย  
คม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวน์โหลด PID ๑๕๒๑ มีความแรง  
สัญญาณ ๘๕ คุณภาพสัญญาณ ๗๕



รูปที่ ๓๗๐ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๓

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

#### ๑๔) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๔

สถานที่ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย (นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์) ต.แม่หละ  
อ.ท่าสองยาง จ.ตาก

พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๑๑๑๔ และลองจิจูด : ๙๘.๓๘๓๓๖๗

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ๓๗๑ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ ตั้งอยู่ทางทิศใต้ประมาณกลางหมู่บ้านป่าสัก (ป้อมบ้านตีนดอย) หมู่ ๕ มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๒๐ คน นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์ ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน จะเป็นผู้ดูแลระบบ



รูปที่ ๓๗๑ พิกัดที่และที่ตั้งของ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนดอย



รูปที่ ๓๗๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๔

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านหน้าของบ้านที่เป็นที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ดังรูปที่ ก๗๒ การ  
รับแสงทำได้ดีในช่วงเวลาประมาณ ๗.๓๐ น.ถึง ๑๗.๓๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิต  
พลังงานไฟฟ้า เตินสายแบบลอยในอากาศข้ามถนนเข้าสู่บ้าน โดยใช้เสาไม้สูงประมาณ ๖ เมตร



รูปที่ ก๗๓ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และระบบสังเกตการณ์ ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๔

ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าและระบบสังเกตการณ์ทางไกลถูกติดตั้งบนบ้าน ดังรูปที่ ก๗๓ โทรทัศน์ผ่าน  
ดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งที่ผนังบนนอกชานของบ้าน ดังรูปที่ ก๗๔ โดย  
ระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิตอล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษา  
ทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และช่องต่างๆอีกจำนวนหนึ่ง ชาวบ้านได้ใช้ในการรับชมข่าวสาร และเพื่อ  
ความบันเทิง ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol  
rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนโหลด PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๘ คุณภาพสัญญาณ ๗๒



รูปที่ ก๗๔ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๔

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### ๑๕) ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จุดที่ ๑๕

สถานที่ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ธนูภาส หวังช้อกลาง) บ้านตีนดอย หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก  
พิกัด ละติจูด : ๑๗.๑๖๐๕๒๖ และลองจิจูด : ๙๘.๓๘๒๘๘๗

การติดตั้งระบบฯ ในจุดนี้จะแสดงพิกัด และสถานที่ติดตั้ง ได้ดังรูปที่ ๓๗๕ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ธนูภาส หวังช้อกลาง) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกทางเข้าหมู่บ้านป่าสัก (ป๊อกบ้านตีนดอย) หมู่ ๕ มีผู้ใช้ประโยชน์โดยรวมในจุดนี้ประมาณ ๑๐๐ คน ด.ต.ธนูภาส หวังช้อกลาง จะเป็นผู้ดูแลระบบ



รูปที่ ๓๗๕ พิกัดที่ตั้งของ บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ธนูภาส หวังช้อกลาง) บ้านตีนดอย



รูปที่ ๓๗๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๕

แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกติดตั้งที่ด้านข้างของบ้าน ดังรูปที่ ๓๗๖ การรับแสงทำได้ดีในช่วงเวลาประมาณ ๗.๓๐ น. ถึง ๑๗.๐๐ น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้า เดินสายแบบลอยในอากาศเข้าสู่บ้านด้วยสาย THW ขนาด ๓๕ ตร.มม. ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์จะถูกติดตั้งบนบ้าน ดังรูปที่ ๓๗๗



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ก๗๗ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ระบบส่งเหตุการณ์ และแบตเตอรี่ ๓ ระบบฯ จุดที่ ๑๕



รูปที่ ก๗๘ อุปกรณ์ระบบการสื่อสารด้วยภาพและเสียงที่ติดตั้ง ณ ระบบฯ จุดที่ ๑๕

โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องเล่นภาพและเสียงจะถูกติดตั้งที่ผนังบนนอกชานของบ้าน ดังรูปที่ ก๗๘ โดยระบบโทรทัศน์ สามารถรับสัญญาณระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ๓๖ ช่อง ระบบโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน ๑๖ ช่อง และต่างๆ อีกจำนวนหนึ่ง ชาวบ้านได้ใช้ในการรับชมข่าวสาร และเพื่อความบันเทิง ระบบรับสัญญาณจะรับสัญญาณจากดาวเทียมไทยคม KU ความถี่ ๑๒๗๒๙ Symbol rate ๓๐๐๐๐ Pararity V ดาวนโหนด PID ๑๕๒๑ มีความแรงสัญญาณ ๘๐ คุณภาพสัญญาณ ๗๔

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ภาคผนวก ข.  
การให้ความรู้ในการใช้งาน การมีส่วนร่วม การอบรม  
และการส่งมอบโครงการ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

### การให้ความรู้ในการใช้งาน การมีส่วนร่วม การอบรม และการส่งมอบโครงการ

#### ๑) การให้ความรู้ในการใช้งาน และการมีส่วนร่วม

ในทุกจุดที่โครงการทำการติดตั้งระบบแล้วเสร็จจะทำการอธิบายการใช้งาน มอบคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาให้ไว้แก่ผู้ดูแลระบบ และเมื่อใช้งานไประยะหนึ่งทางโครงการจะเข้าสาธิตการบำรุงรักษาระบบให้แก่ผู้ดูแลระบบ ดังภาพตัวอย่างกิจกรรม ต่อไปนี้



รูปที่ ข๑ การให้ความรู้การใช้งาน และการดูแลระบบ ที่ สำนักสงฆ์ที่หนึ่งเด



รูปที่ ข๒ การให้ความรู้การใช้งาน และการดูแลระบบ ที่ ศศช.แม่ฟ้าหลวงบ้านตะโตะไกร

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ข๓ การให้ความรู้การใช้งาน และมอบคู่มือการดูแลรักษาระบบ ที่ ศกร.ตชด.บ้านตีนดอย



รูปที่ ข๔ สาดิตการทำความสะอาดแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ บ้านครูใหญ่ บ้านป่าสัก



รูปที่ ข๕ สาดิตการทำความสะอาดแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ รพ.สต.บ้านกามาผาใต้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ในบางพื้นที่จำเป็นต้องมีการกางพื้นที่ให้เตียนโล่ง หรือตัดต้นไม้ที่บังแสงอาทิตย์ออกไป หรือต้องมีการ  
ก่อสร้าง หรือปักเสา ทางโครงการจะขอความร่วมมือจากชาวบ้าน และได้รับความช่วยเหลือและความ  
ร่วมมือเป็นอย่างดี ดังภาพกิจกรรมต่อไปนี้



รูปที่ ๖๖ ชาวบ้านช่วยสร้างพื้นที่ชมโทรทัศน์ ณ บ้านครูใหญ่ บ้านตีนดอย



รูปที่ ๖๗ ชาวบ้านช่วยปักเสาไฟฟ้า ณ ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ ๕ บ้านตีนดอย



รูปที่ ๖๘ ชาวบ้านช่วยปรับพื้นที่ ขุดหลุม และเทพูนตอหม้อ ที่ บ้านป่าสัก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

นอกจากนี้ในบางกรณีที่จำเป็นต้องมีการจัดระเบียบการใช้งาน ทางผู้จัดทำโครงการจะเชิญตัวแทน  
ของผู้ที่เกี่ยวข้อง มาทำการหารือหาแนวทางออกที่ดีที่สุดร่วมกัน



รูปที่ ๗๙ การร่วมหารือเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุดในการใช้งานระบบ ที่ บ้านป่าสัก

๒) การเข้าตรวจเยี่ยมโครงการ และติดตามความก้าวหน้าโครงการ ของกองทุนวิจัยและพัฒนา  
กิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

คณะทำงานจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการ  
โทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ ได้เข้าตรวจเยี่ยมโครงการ และติดตามความก้าวหน้าโครงการ  
จำนวน ๒ ครั้ง ดังแสดงได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ ๗๑๐ การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ ศศช.แม่ฟ้าหลวงชุมชนบ้านห้วยนกตก บ้านตะเฒ่าโกร

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ข๑๑ การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ รร.บ้านออกผารู ห้องเรียนที่หนึ่งเด



รูปที่ ข๑๒ การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ สำนักสงฆ์ที่หนึ่งเด บ้านที่หนึ่งเด



รูปที่ ข๑๓ การตรวจเยี่ยมโครงการของ กทปส.ที่ วัดกามาผาได้ บ้านกามาผาได้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### ๓) การอบรมให้ความรู้ในการบำรุงรักษาระบบ และการส่งมอบโครงการ

ทางโครงการได้จัดการฝึกอบรมให้กับผู้ดูแลระบบ และผู้ที่สนใจ โดยจัดกิจกรรมการบรรยาย  
ด้วยสื่อดิจิทัล และมอบคู่มือให้กับผู้เข้าอบรม ดังต่อไปนี้



รูปที่ ข๑๔ การอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบที่จัดขึ้น ณ บ้านป่าสัก



รูปที่ ข๑๕ มอบคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบ แก่ผู้ดูแลระบบ ในจุดที่ ๑-๓

ทางโครงการได้ดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมการบำรุงรักษาระบบ และส่งมอบโครงการให้กับชุมชน  
ในวันที่ ๑๙ เดือนมีนาคม ๒๕๖๐ ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาใต้ โดยมีผู้เข้าร่วม  
จำนวน ๕๘ คน โดยแยกเป็น ตัวแทนจากหน่วยงานที่รับมอบโครงการ ๑๐ คน ผู้ดูแลระบบในจุด  
ต่างๆ ๑๑ คน ชาวบ้านและผู้สนใจ ๒๙ คน และนักศึกษา ๘ คน สามารถแสดงกิจกรรมการอบรม ได้  
ดังรูปต่อไปนี้



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ข๑๖ การลงทะเบียนเข้าอบรม ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาใต้



รูปที่ ข๑๗ การอบรมการบำรุงรักษาระบบ ณ รร.ตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาใต้



รูปที่ ข๑๘ ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก ศศช.แม่ฟ้าหลวง ๔ จุด

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ข๑๙ ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจากโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ๒ จุด



รูปที่ ข๒๐ ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก รพ.ส่งเสริมสุขภาพตำบล ๑ จุด



รูปที่ ข๒๑ ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก องค์การบริหารส่วนตำบลแม่หละ ๘ จุด

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

และมีการส่งเสริมการมีส่วนร่วม ตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับโครงการ อาทิเช่น ส่วนประกอบของระบบ  
ที่ทำการติดตั้ง ผู้ให้ทุนในการทำโครงการ ผู้จัดทำโครงการ เป็นต้น และทำการมอบของที่ระลึกให้กับ  
ผู้ที่ตอบถูก ดังแสดงในรูป ดังนี้

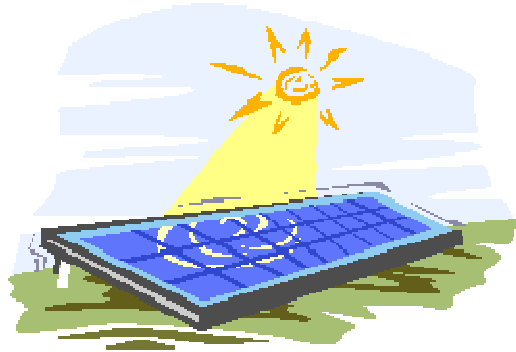


รูปที่ ข๒๒ มอบของที่ระลึกให้กับผู้ตอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เนื้อหาในการอบรม จะประกอบไปด้วย ความรู้เบื้องต้นของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ การบำรุงรักษา  
ขั้นพื้นฐานสำหรับผู้ใช้งาน การบำรุงรักษาขั้นกลางสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ และการบันทึกผล  
การบำรุงรักษา โดยมีรายละเอียดดังคู่มือการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ดังต่อไปนี้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## คู่มือการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนา  
ของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

(ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์  
และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ สำนักงาน กสทช.)

เรียบเรียงโดย สันติภาพ โคตทะเล  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## คู่มือการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาคตาก และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนาการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ) (สำนักงาน กสทช.)

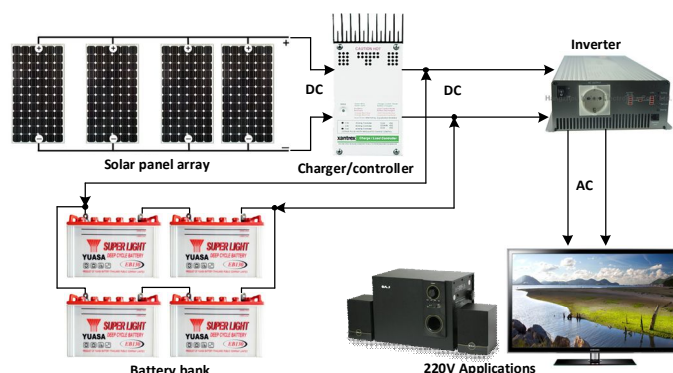
เรียบเรียงโดย สันติภาพ โคตทะเล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มทร.ล้านนาคตาก

### ๑. บทนำ

การบำรุงรักษา (Maintenance) ในคู่มือฉบับนี้เป็นการดูแลรักษาระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (PVs) เพื่อให้ระบบสามารถผลิตไฟฟ้าได้ยาวนานเท่าที่เป็นไปได้ และลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมระบบ โดยทั่วไปจะมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก ของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งได้แก่ แผงพลังงานแสงอาทิตย์ แบตเตอรี่ ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า ตัวควบคุมการประจุ และระบบสายไฟและระบบเชื่อมต่อต่างๆ โดยการบำรุงรักษา มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

### ๒. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานสะอาด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยังเป็นแหล่งพลังงานสำคัญสำหรับชุมชนในท้องถิ่นที่ระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในพื้นที่ ที่มีแสงจากดวงอาทิตย์ตลอดทั้งปี ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ถูกติดตั้งตามโครงการนี้จะเป็นชนิดอิสระ (Stand-alone) ซึ่งหมายถึงระบบที่ไม่ได้ต่อพ่วงกับระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าอื่นๆ เช่น กังหันน้ำ กังหันลม หรือเครื่องปั่นไฟ เป็นต้น โดยมีโครงสร้างของระบบแสดงได้ดังรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

จากรูปที่ ๑ ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระ จะประกอบไปด้วย

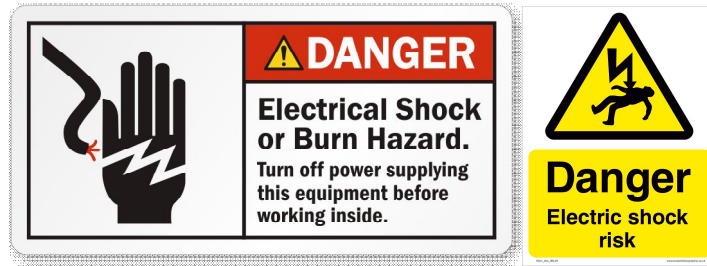
- ๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar panel) ทำหน้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยพลังงานที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง โดยแผงที่ใช้ในโครงการนี้จะมีระดับแรงดันใช้งานที่ ๒๔ โวลต์ ที่ค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดประมาณ ๔๕ แอมแปร์
- ๒) ตัวควบคุมการประจุ (Charge controller) ทำหน้าที่ควบคุมการประจุจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไปเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ที่แบตเตอรี่ และยังทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไปยังโหลดโดยตรงให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของโหลด และพลังงานที่ผลิตได้
- ๓) แบตเตอรี่แบบตะกั่วกรดชนิด Deep cycle (Deep cycle lead acid battery) ทำหน้าที่เก็บสะสมพลังงานโดยอาศัยหลักการของการเกิดอิเล็กตรอนในกระบวนการทางเคมีระหว่างตะกั่ว (Lead, Pb) และกรดซัลฟิวริก (Sulphuric acid, SO<sub>4</sub>) และมีก๊าซไฮโดรเจนเกิดขึ้นในกระบวนการนี้ด้วย กรดซัลฟิวริกนี้เป็นอันตรายต่อผิวหนัง เยื่อบุดวงตา และระบบการหายใจ ดังนั้นควรใช้อุปกรณ์ป้องกัน และทำงานด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษเมื่อปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่ รวมทั้งไม่ควรสูบบุหรี่ หรือให้มีประกายไฟ หรือ ความร้อนใกล้แบตเตอรี่เพราะอาจเกิดการระเบิดได้เนื่องจากมีก๊าซไฮโดรเจน เมื่อเกิดการสัมผัส กรด หรือไอกรดเข้าตาให้รีบล้างด้วยน้ำสะอาดทันที ถ้ามีอาการขัดเคืองดวงตาให้รีบไปพบแพทย์ หรือเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานสาธารณสุขที่ใกล้เคียงในทันที



รูปที่ ๒ ป้ายเตือน และข้อควรระวังเมื่อทำงานกับแบตเตอรี่แบบตะกั่วกรด

- ๔) ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) หรือมักเรียกทับศัพท์ว่าอินเวอร์เตอร์ จะทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ หรือแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ที่มีแรงดันไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ โวลต์ ที่ค่าความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ในระดับแรงดันไฟฟ้าที่สูงนี้อาจทำอันตรายถึงชีวิตได้ ดังคำเตือนในรูปที่ ๓ ดังนั้นผู้ปฏิบัติในส่วนนี้ต้องมีความรู้ทางงานไฟฟ้าเป็นอย่างดี และในการเชื่อมต่อเดิมระบบ ควรปิดไฟทุกครั้ง

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ ๓ ป้ายเตือน และข้อควรระวังเมื่อทำงานกับไฟฟ้า

### ๓. การบำรุงรักษาขั้นพื้นฐานสำหรับผู้ใช้งาน

การบำรุงรักษาขั้นพื้นฐานของผู้ใช้งานระบบ PVs เป็นการบำรุงรักษาที่มีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดอันตรายที่ต่ำ แต่อย่างไรก็ดีระดับแรงดันไฟฟ้าอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ดังนั้นควรปฏิบัติงานอย่างรอบคอบ และควรใช้อุปกรณ์ป้องกันอย่างเหมาะสม อาทิเช่น การทำความสะอาดแผงควรทำในช่วงเช้ามืดที่แผงยังไม่มีการผลิตไฟฟ้าที่สูงมากนัก การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ควรใส่แว่นตาเพื่อป้องกันไอของกรด เป็นต้น

#### ๓.๑ การบำรุงรักษาแผงพลังงานแสงอาทิตย์ขั้นพื้นฐาน

แผงพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Panels) ถือเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ฉะนั้นผู้ใช้งานควรมีการตรวจสอบดูแลและบำรุงรักษาแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

๑) ทำความสะอาดคราบสกปรกและฝุ่นที่เกาะบนแผงพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยการล้างด้วยน้ำสะอาดและเช็ดคราบสกปรกออก ดังแสดงในรูปที่ ๔ บางครั้งคราบสกปรกจะเป็นพวกยาง หรือมูลนกให้ใช้น้ำเย็นทำล้างและขัดด้วยฟองน้ำ ข้อควรระวังในการทำทำความสะอาดแผงพลังงานแสงอาทิตย์คือ ห้ามใช้แปรงที่มีขนเป็นโลหะทำความสะอาดผิวของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากนี้ผู่ช้กฟองก็ไม่ควรใช้ในการทำความสะอาดเพราะอุปกรณ์และน้ำยาทำความสะอาดดังกล่าวจะทำให้เกิดรอยที่ผิวแผงพลังงานแสงอาทิตย์ได้



รูปที่ ๔ การทำความสะอาดแผงพลังงานแสงอาทิตย์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

๒) ตรวจสอบคุณภาพแผงพลังงานแสงอาทิตย์ว่ามีสภาพที่สมบูรณ์หรือไม่ เช่น รอยร้าว รอยแตก เป็นต้น ดังแสดง  
ในรูปที่ ๕ รอยฝ้าบริเวณผิว มีรอยร้าวของน้ำภายในผิวแผงพลังงานแสงอาทิตย์ และ สีของแผงเปลี่ยน เป็นต้น ให้มี  
การจดบันทึกและสังเกตการณ์สิ่งผิดปกติต่างๆ ถ้าประสิทธิภาพพลดลง อาจจะมีการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนแผง  
พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีปัญหาดังกล่าว



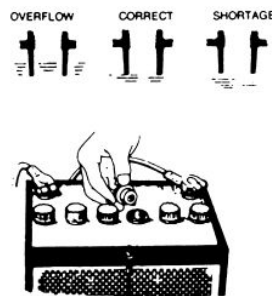
รูปที่ ๕ การแตกร้าวของแผงพลังงานแสงอาทิตย์

๓) ตรวจสอบอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับแผงพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ หากมีข้อผิดพลาดให้ทำ  
การแก้ไขให้เร็วที่สุด

### ๓.๒ การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ขั้นพื้นฐาน

แบตเตอรี่ หรือระบบที่มีแบตเตอรี่สำรองไฟ (Battery or The system with Battery Back-up) จะ  
ถูกใช้ในกรณีที่ต้องการสำรองไฟฟ้าเอาไว้ใช้งานในช่วง PVs ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ต้องมีการตรวจสอบสภาพ  
แบตเตอรี่ เช่น ปริมาณสารละลายอิเล็กโทรไลต์ รอยแตกร้าวบริเวณก้อนแบตเตอรี่ รอยกัดกร่อนบริเวณขั้ว  
แบตเตอรี่ ระดับแรงดันของแบตเตอรี่ เป็นต้น แบตเตอรี่ที่มีสภาพดีควรสะอาด ไม่มีฝุ่นหรือคราบสกปรก และไม่ควรมี  
รอยกัดกร่อน และการรั่วของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ การเกิดปัญหาที่กล่าวมาให้ทำการซ่อมบำรุงดังนี้

๑) หากปริมาณสารละลายอิเล็กโทรไลต์น้อยเกินไปให้ทำการเติมสารละลายเข้าไปเพิ่มให้อยู่ในระดับที่ใช้งานปกติ  
โดยการเติมน้ำกลั่นต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องพอดี ดังแสดงในรูปที่ ๖ ซึ่งถ้าระดับน้ำสูงเกินไปอาจทำให้เกิดแรงดันสูง  
ในแบตเตอรี่ และมีไอกรดระเหยออกมามากผิดปกติได้



รูปที่ ๖ ระดับของเหลวในแบตเตอรี่



## โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

๒) การเกิดรอยกัดกร่อน (Corrosion) บริเวณขั้วที่จะทำให้เกิดความเสียหาย และต้านการไหลของกระแสไฟฟ้า ให้ทำความสะอาดซึ่งลักษณะการกัดกร่อนบริเวณขั้วจะเป็นคราบดังแสดงในรูปที่ ๗ โดยปกติให้ทำความสะอาดที่ขั้วอย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง



รูปที่ ๗ คราบที่เกิดจากการกัดกร่อนที่ขั้วแบตเตอรี่ และการทำความสะอาด

### ๔. การบำรุงรักษาชั้นกลางสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ

ผู้ที่ทำการบำรุงรักษาชั้นกลางนี้จะต้องเป็นผู้ที่ผ่านการอบรม หรือมีความรู้ทางด้านงานไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เป็นอย่างดี เพราะเป็นส่วนที่ต้องใช้การสังเกต การแยกแยะที่สูงกว่า วัตถุประสงค์ของอุปกรณ์รวมทั้งมีอันตรายจากระดับแรงดันไฟฟ้า หรือกระแสไฟฟ้าที่สูงที่ส่งผลให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ การบำรุงรักษาในขั้นนี้ควรรวมการบำรุงรักษาขั้นพื้นฐานไปพร้อมกันด้วย และควรมีการจดบันทึกไว้เป็นข้อมูลประวัติเพื่อกำหนดช่วงเวลาการทำงานในครั้งถัดไป และเพื่อการแก้ไข

#### ๔.๑ การบำรุงรักษาแผงพลังงานแสงอาทิตย์ชั้นกลาง

การบำรุงรักษาแผงพลังงานแสงอาทิตย์ชั้นกลางนี้จะเป็นการบำรุงรักษาที่มีความละเอียดมากกว่าในขั้นพื้นฐาน โดยจะมีส่วนเพิ่มเติมจากขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- ๑) การตรวจสอบสภาพของขั้วต่อต่างๆว่าอยู่ในสภาพปกติดีหรือไม่ หรือมีการเสียหายของฉนวนอันอาจเกิดจากความร้อนหรือไม่
- ๒) ตรวจสอบสภาพกล่องของจุดต่อสายว่ามีอาการเสียหายอันเกิดจากความร้อนสูงเกินหรือไม่ รวมทั้งคราบที่เกิดจากการขังของน้ำ
- ๓) ตรวจสอบสภาพของการเปลี่ยนสีผิวกติ (Discoloration) ของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่อาจเกิดจากความร้อนที่สูงเกินไป ถ้ามีความผิดปกติดังแสดงในรูปที่ ๘ ให้ทำการแจ้งผู้ติดตั้งระบบเพื่อหาแนวทางแก้ไข

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)



รูปที่ ๘ การเปลี่ยนสีของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่อาจเกิดจากความร้อน

๔) ตรวจสอบคราบที่เกิดจากการขังของน้ำดังรูปที่ ๙ อันอาจเกิดจากการหลุดตัว หรือการเอียงตัวของส่วนรองรับแผง ถ้าพบว่าผิดปกติให้ทำการตรวจสอบระดับต่างๆด้วยระดับน้ำ และทำการแก้ไข



รูปที่ ๙ คราบบนแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่เกิดจากการขังของน้ำ

#### ๔.๒ การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ชั้นกลาง

การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ชั้นกลางนี้จะเป็นการบำรุงรักษาที่มีความละเอียดมากกว่าในขั้นพื้นฐาน โดยจะมีส่วนเพิ่มเติมจากขั้นพื้นฐาน ดังนี้

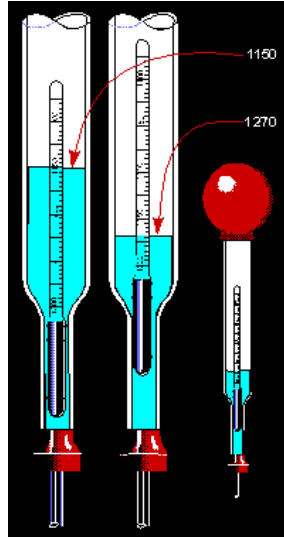
๑) ควรมีการตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ โดยทำการเปรียบเทียบกับค่าในตารางที่ ๑ เมื่อมีความผิดปกติให้ทำการตรวจสอบ ซ่อมบำรุง หรือเปลี่ยนแบตเตอรี่นั้น

ตารางที่ ๑ การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่

แรงดันใช้งานปกติของแบตเตอรี่	ไม่ตี	โหมดการทำงาน ประหยัด/โหมดการ ประจุสำรองไฟ	ดี
๒๔ โวลต์	<๒๒.๘ โวลต์	๒๒.๘-๒๔ โวลต์	๒๔-๒๖.๔ โวลต์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๒) ตรวจสอบค่าความถ่วงจำเพาะ ด้วยไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer) ซึ่งแสดงดังรูปที่ ๑๐ โดยจะค่าความ  
ถ่วงจำเพาะจะมีค่าประมาณ ๑.๒๕๐ g/mL ที่อุณหภูมิทดสอบไม่เกิน ๓๕ องศาเซนเซียส



รูปที่ ๑๐ ไฮโดรมิเตอร์สำหรับวัดค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำกรดในแบตเตอรี่

#### ๔.๓ การบำรุงรักษาตัวแปลงกระแสไฟฟ้าและระบบควบคุม (Inverter and control system)

ระบบแปลงกระแสไฟฟ้าและระบบควบคุมต่าง ๆ ควรมีสภาพที่สะอาดปราศจากฝุ่นเกาะสะสม ฉะนั้น  
ควรใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดฝุ่นที่เกาะอุปกรณ์เหล่านี้ และใช้ไฟฉายชนิดที่มีหลอดแบบแอลอีดี (LEDs) ส่องดูใน  
ช่องที่ตรวจสอบได้ยากเช่น รอยต่อต่างๆ ภายในอุปกรณ์ว่าอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่ หากมีสภาพที่ไม่พร้อมใช้งาน  
หรือชำรุด เช่น สายไฟมีการหลุดออกมา ถ้าตรวจพบให้ทำการแก้ไขให้เร็วที่สุด นอกจากนี้ต้องตรวจสอบกล่องที่  
ครอบอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ นี้ต้องมีไม่มีแมลงหรือหนูมาทำรัง หากมีให้กำจัดทิ้งเพื่อป้องกันสัตว์จำพวก แมลง หรือ  
หนู ที่จะมาทำให้ระบบเกิดปัญหาได้ ให้ทำการตรวจสอบดังนี้

๑) ตรวจสอบว่าเป็นอินเวอร์เตอร์ทำงานอย่างถูกต้องเป็นปกติหรือไม่ โดยสังเกตจากสัญญาณไฟ LED ที่แสดง  
เกี่ยวกับการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ดังรูปที่ ๑๑



รูปที่ ๑๑ สัญญาณไฟแสดงการทำงานของอินเวอร์เตอร์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ๒) ตรวจสอบเพื่อดูว่าโหมดสแตนด์บายอินเวอร์เตอร์ของทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสามารถทำได้โดยการปลดโหลด  
ในระบบออกให้หมดด้วยการปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ เมื่ออินเวอร์เตอร์อยู่ในโหมดสแตนด์บาย  
ให้เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้านไฟฟ้ากระแสสลับอินเวอร์เตอร์ควรจะเริ่มต้นทำงานได้เกือบจะในทันที
- ๓) ตรวจสอบการทำงานของตัวควบคุมการประจุ โดยสังเกตที่ไฟสัญญาณจาก LED ดังรูปที่ ๑๒ ในขณะที่มีการ  
ประจุไฟฟ้า ว่าทำงานปกติหรือไม่ โดยมีผลการทำงานดังตารางที่ ๒



รูปที่ ๑๒ สัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของตัวควบคุมการประจุ

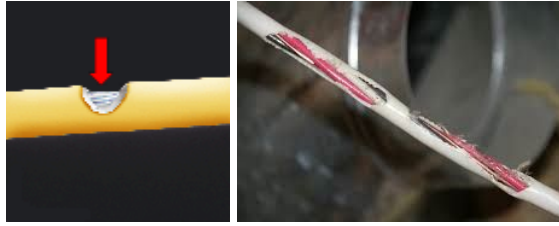
ตารางที่ ๒ สัญญาณแสดงสถานะการทำงานของตัวควบคุมการประจุ

การทำงานของ LED	สถานะการทำงานของตัวควบคุมการประจุ
กระพริบเป็นสีเขียว	โหมดการประจุให้กับแบตเตอรี่
ติดค้างเป็นสีเขียว	แบตเตอรี่รับการประจุเต็มแล้ว
กระพริบเป็นสีแดง	โหมดการควบคุมการจ่ายโหลด
ติดค้างเป็นสีแดง	ประจุแบตเตอรี่หมด (อินเวอร์เตอร์จะหยุดจ่ายโหลดโดยอัตโนมัติ)
กระพริบเป็นสีส้ม	โหลดถูกปลดออก
ติดค้างเป็นสีส้ม	โหลดเกิน/อุณหภูมิของเครื่องสูงเกิน
กระพริบสลับระหว่างสีแดงและสีเขียว	โหมดการสร้างสมดุลของการประจุและการจ่ายโหลด

#### ๔.๔ การบำรุงรักษาระบบสายไฟและระบบเชื่อมต่อต่างๆ (Wiring and Connections)

การตรวจสอบระบบสายไฟและระบบเชื่อมต่อต่าง ๆ นั้นควรตรวจสอบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีสภาพที่บ่งบอกถึงความไม่สมบูรณ์หรือชำรุดหรือไม่ เช่น รอยร้าว รอยแตก ความเสื่อมสภาพของฉนวนและท่อ รอยกัดกร่อนต่าง ๆ รอยไหม้ การเกิดประกายไฟตอนสับสวิตซ์ไฟ สภาพของสายดิน เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ ๑๓ และรูปที่ ๑๔ หากเกิดปัญหาดังกล่าวให้แจ้งผู้ที่มาติดตั้งมาซ่อมบำรุงให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

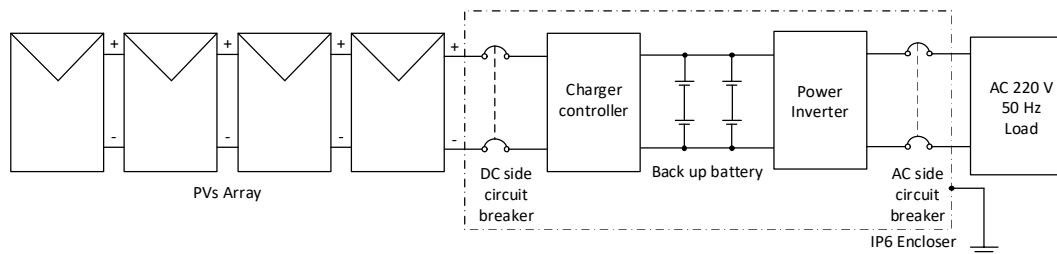


รูปที่ ๑๓ สายไฟที่เกิดการชำรุดจากความร้อน หรือถูกสัตว์กัดแทะ



รูปที่ ๑๔ สายดินที่อยู่ในสภาพปกติ

โดยระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำการติดตั้งมีรายละเอียดของวงจรไฟฟ้า แสดงได้ดังรูปที่ ๑๕ ที่ประกอบด้วย แผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ถูกติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร ถูกเดินสายเข้าสู่ตัวอาคารด้วยวิธีการเดินสายร้อยท่อหรือเดินสายในอากาศ แล้วแต่กรณี ตัวควบคุมการประจุจะถูกต่อผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้านดีซี และทำการประจุให้แบตเตอรี่แบบดีฟไฮเซลล์ ถูกต่อเข้ากับตัวแปลงกระแสไฟฟ้า และต่อผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้านเอซีก่อนจ่ายให้กับโหลดผ่านเต้ารับ โดยอุปกรณ์ที่อยู่ภายในตัวอาคารจะถูกติดตั้งในตู้ควบคุมแบบปิด (IP6 Enclosed) พร้อมมีการต่อระบบดิน (Grounded) ไว้เพื่อป้องกันอันตราย



รูปที่ ๑๕ วงจรของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

๕. การบันทึกผลการบำรุงรักษา

การบันทึกผลการตรวจสอบ เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงระบบ การกำหนดช่วงเวลาของการบำรุงรักษา การวางแผนการซ่อมบำรุงรักษา และเป็นแนวทางให้กับระบบอื่นๆได้ ในตารางที่ ๓ จะแสดงตัวอย่างการตรวจสอบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ตารางที่ ๓ ตัวอย่างรายการของตรวจสอบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

แผงพลังงานแสงอาทิตย์			แบตเตอรี่			ความสัมพันธ์ของระบบเชื่อมต่อ		
	ปกติ	ไม่ปกติ		ปกติ	ไม่ปกติ		ปกติ	ไม่ปกติ
ความสะอาด			แรงดันแบตเตอรี่			อินเวอร์เตอร์		
โครงสร้าง			ขั้วแบตเตอรี่			ตัวควบคุมการประจุ		
ระบบทางกายภาพ			สายต่อพ่วง			ตู้ควบคุม		
ระบบทางไฟฟ้า			อุณหภูมิแวดล้อม			ความสะอาด		
แรงดันไฟฟ้าทางออก			ระดับน้ำกรด			การกำจัดแมลง		
กระแสไฟฟ้าทางออก			ความถ่วงจำเพาะ			เซอร์กิตเบรกเกอร์		
สถานะการทำงาน			อุปกรณ์รองรับ			การทำงานของระบบ		
ผู้ตรวจสอบ			ผู้รับรอง			วันที่		

๖. การประสานงานเพื่อตรวจรักษา และแก้ไขปัญหา

เมื่อระบบเกิดความผิดปกติ ไม่สามารถใช้งานได้ หรือใช้งานได้ไม่เป็นปกติ หรือต้องการคำปรึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบ สามารถติดต่อผู้ทำการติดตั้งระบบได้ ดังรายนามต่อไปนี้

- ๑) ผศ.สันติภาพ โคตทะเล เบอร์โทร ๐๘๙๒๖๗๗๘๖๘ E-mail : Santipab@yahoo.com
- ๒) นายรุ่งโรจน์ ชะมันจา เบอร์โทร ๐๘๑๖๘๐๖๘๘๒ E-mail : K.roongroj@rmutl.ac.th
- ๓) นายทรงเกียรติ กิตติสุนธิ์รักษ์ เบอร์โทร ๐๘๙๕๒๖๑๖๑๖ E-mail : [Songkieat.kittisontirak@nectec.or.th](mailto:Songkieat.kittisontirak@nectec.or.th)
- ๔) นายวิชิต แสงสุวรรณ เบอร์โทร ๐๘๐๐๖๓๒๘๕๕ E-mail : Vichit.saengsuwan@nectec.or.th

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

๗. อ้างอิง

๑. Extension Energy Program. ๒๐๐๙. Solar Electric System Design, Operation and Installation an Overview for Builders in the Pacific Northwest, Washington State University. USA.
๒. Endecon Engineering. ๒๐๐๑. A Guide to Photovoltaic (PV) System Design and Installation, California Energy Commission Energy Technology Development Division. USA.
๓. Jayakumar P., ๒๐๐๙, Solar Energy Resource Assessment Handbook, Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology., India.
๔. Phoosap W., ๒๐๑๔, Installation and Performance of Parabolic Trough Solar Collector, Asian Institute of Technology, Pathumthani.
๕. USAID. ๒๐๑๓. SOLAR PV SYSTEM MAINTENANCE GUIDE, United States Agency for International Development. USA.
๖. Jeff H., Geoff S., Mike R., and Nigel W., ๒๐๐๔., Solar PV Systems: Users maintenance guide., Australian Business Council for Sustainable Energy., ISBN: ๙๗๘-๐-๙๘๐๒๘๐๖-๙-๒.,
๗. Josh H., and Adam B., ๒๐๑๓., PV System Operations and Maintenance Fundamentals., Next Phase Solar. Inc., Solar America Board for Codes and Standards.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ภาคผนวก ค.  
ครุภัณฑ์โครงการ และต้นทุนของระบบ



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## ครุภัณฑ์โครงการ และต้นทุนของระบบ

### ๑) ครุภัณฑ์ของโครงการ

ครุภัณฑ์ของโครงการจะแบ่งเป็นทั้งหมด ๕ ส่วน ตามการส่งมอบให้กับส่วนงานที่รับผิดชอบ ดังนี้ ครุภัณฑ์ของโครงการที่ส่งมอบให้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขา (ศศช.) แม่ฟ้าหลวง โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน (ตชด.) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ตำบลแม่หละ และครุภัณฑ์เครื่องมือที่มอบให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก โดยหมายเลขครุภัณฑ์ ในเบื้องต้นจะถูกออกหมายเลขโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก และในอนาคตหมายเลขครุภัณฑ์จะถูกเปลี่ยนโดยหน่วยงานที่ได้รับการส่งมอบ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### ๑.๑ ครุภัณฑ์ของโครงการที่ส่งมอบให้กับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง

ครุภัณฑ์ของโครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) ที่ทำการส่งมอบให้กับศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวง จังหวัดตาก จะมีจำนวน ๔ ระบบ ดังแสดงในตารางที่ ค๑

#### ตารางที่ ค๑ ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง

ระบบที่	จุดติดตั้ง	เจ้าของสถานที่/ผู้ยินยอมให้ใช้สถานที่
ศศช.๑	ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขา แม่ฟ้าหลวง บ้านป่าสัก ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นายแจนโพ พนมมาคอนันต์
ศศช.๒	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวงแม่ฟ้าหลวง บ้านตะไต้ไกร ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นายชูชาติ ใบไม้ทอง
ศศช.๓	โรงเรียนบ้านแม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นายจิตรกร ธรรมจามีกร
ศศช.๔	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวง ขุนห้วยนกกก บ้านตะไต้ไกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นางสุภาพร สติตพนากร

โดยมีรายละเอียดของ รายการ หมายเลขครุภัณฑ์ และจุดติดตั้ง ในแต่ละจุด จะแสดงได้ดังตารางที่ ค๒ ถึง ตารางที่ ค๕ ดังต่อไปนี้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๑.๑ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๑

ตารางที่ ค๒ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๑

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (9/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (10/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (11/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (12/60)	ทิศตะวันตกของอาคารเรียน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (9/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (10/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (11/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (12/60)	กรงเหล็กใต้ตู้ควบคุมไฟฟ้า
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (3/15)	จานรับสัญญาณอยู่ด้านหน้าอาคารเรียน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่ห้องเรียน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (3/15)	ผนังอาคารเรียน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (3/15)	กรงเหล็กใต้โทรทัศน์ที่อาคารเรียน
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (3/15)	เหนือตู้ควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (3/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (3/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๑.๒ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๒

ตารางที่ ค๓ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๒

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (57/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (58/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (59/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (60/60)	ทิศเหนือของอาคารเรียน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (15/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้าที่ห้องควบคุม
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (57/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (58/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (59/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (60/60)	กรงเหล็กที่ห้องควบคุม
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (15/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จาก สัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (15/15)	งานรับสัญญาณอยู่ด้านหน้าอาคารเรียน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่ห้องเรียน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (15/15)	ห้องเรียน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (15/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (15/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์ ชั้นบนของบ้าน
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (15/15)	เหนือตัวควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (15/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (15/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (15/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (15/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (15/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (15/15)	แผงโซลาร์เซลล์

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๑.๓ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๓

ตารางที่ ค๔ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๓

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (41/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (42/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (43/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (44/60)	ทิศใต้ด้านหลังอาคารเรียน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (11/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้าที่ห้องเก็บของในอาคารเรียน
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (41/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (42/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (43/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (44/60)	กรงเหล็กที่ห้องเก็บของในอาคารเรียน
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (11/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (11/15)	จานรับสัญญาณอยู่ทางทิศตะวันตกของอาคารเรียน เครื่องรับอยู่ที่ห้องเรียน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (11/15)	ที่ชั้นล่างของบ้าน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (11/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (11/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (11/15)	เหนือตัวควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (11/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (11/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (11/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (11/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (11/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (11/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

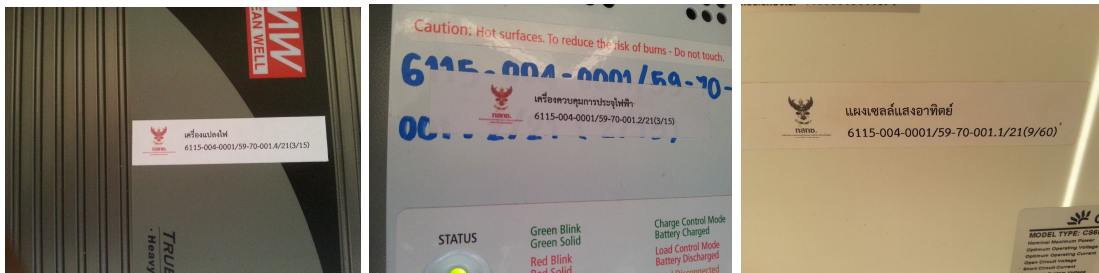
๑.๑.๔ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระบบที่ ศศช.๔

ตารางที่ ค๕ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ศศช.๔

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (5/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (6/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (7/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (8/60)	หลังอาคารเรียน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (2/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้าที่ห้องเรียน ด้านหลัง
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (5/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (6/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (7/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (8/60)	กรงเหล็กที่ห้องเรียนด้านหลัง
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (2/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จาก สัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (2/15)	งานรับสัญญาณอยู่ด้านข้างของอาคารเรียน เครื่องรับอยู่ที่ห้องเรียนด้านหลัง
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (2/15)	ที่ห้องเรียนด้านหลัง
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (2/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (2/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์ที่ห้องเรียนด้านหลัง
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (2/15)	เหนือตัวควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (2/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (2/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (2/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (2/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (2/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (2/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ครุภัณฑ์ในส่วนที่ส่งมอบให้กับศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง จำนวน ๔ จุดระบบ จะมี  
ตราสัญลักษณ์ของ กสทช. และหมายเลขครุภัณฑ์ที่ออกโดยส่วนงานฝ่ายจัดซื้อและพัสดุ ของ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนตาก โดยจัดทำเป็นสติ๊กเกอร์ติดไว้ในตำแหน่งที่เห็นชัดเจน  
ดังแสดงตัวอย่างใน รูปที่ ค๑ รูปที่ ค๒ และรูปที่ ค๓



รูปที่ ค๑ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ ศคช.แม่ฟ้าหลวงบ้านป่าสัก



รูปที่ ค๒ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ โรงเรียนแม่ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หนึ่งเ็ด



รูปที่ ค๓ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ ศคช.แม่ฟ้าหลวงขุนห้วยนกนก บ้านตะไต้ะโกร

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### ๑.๒ ครุภัณฑ์ของโครงการที่ส่งมอบให้กับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

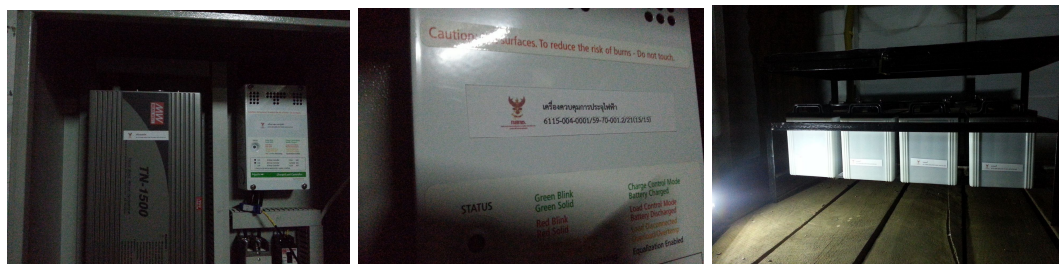
ครุภัณฑ์ของโครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) ที่ทำการส่งมอบให้กับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จังหวัดตาก จะมีจำนวน ๒ ระบบ ดังแสดงในตารางที่ ค๖ และหมายเลขครุภัณฑ์จะมีตราสัญลักษณ์ของ กสทช. ดังตัวอย่างในรูปที่ ค๔ และรูปที่ ค๕

ตารางที่ ค๖ ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

ระบบที่	จุดติดตั้ง	เจ้าของสถานที่/ผู้อนุญาตให้ใช้สถานที่
ตชด.๑	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านกามาผาใต้ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ด.ต.ฤหัส กันยะมูล
ตชด.๒	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนดอย ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ด.ต.ธนูภาส หวังซ้อกลาง



รูปที่ ค๔ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ รร.ตชด.กามาผาใต้



รูปที่ ค๕ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ ศกร.ตชด.บ้านตีนดอย

โดยมีรายละเอียดของ รายการ หมายเลขครุภัณฑ์ และจุดติดตั้ง ในแต่ละจุด จะแสดงได้ดังตารางที่ ค๗ ถึง ตารางที่ ค๘ ดังต่อไปนี้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๒.๑ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ตชด.๑

ตารางที่ ๑๗ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ตชด.๑

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (29/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (30/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (31/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (32/60)	ทิศใต้ของอาคารบ้านพักครู
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าในอาคารควบคุม
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (29/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (30/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (31/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (32/60)	กรงเหล็กใต้ตู้ควบคุมไฟฟ้า
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (8/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (8/15)	งานรับสัญญาณอยู่ด้านหน้าโรงอาหารเครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่โรงอาหาร
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (8/15)	โรงอาหาร
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (8/15)	กรงเหล็กใต้โทรทัศน์ที่โรงอาหาร
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (8/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (8/15)	เหนือตู้ควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (8/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (8/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (8/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (8/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (8/15)	บนแผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (8/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๒.๒ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๒

ตารางที่ ๑๘ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๒

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (49/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (50/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (51/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (52/60)	ด้านหลังอาคารศูนย์ วัฒนธรรม
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (13/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่อาคาร ศูนย์วัฒนธรรม
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (49/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (50/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (51/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (52/60)	กรงเหล็กที่อาคารศูนย์ วัฒนธรรม
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (13/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จาก สัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (13/15)	ด้านหลังอาคารศูนย์ วัฒนธรรม
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (13/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่อาคาร ศูนย์วัฒนธรรม
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (13/15)	กรงเหล็กที่อาคารศูนย์ วัฒนธรรม
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (13/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (13/15)	ด้านหลังอาคารศูนย์ วัฒนธรรม
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (13/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่อาคาร ศูนย์วัฒนธรรม
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (13/15)	กรงเหล็กที่อาคารศูนย์ วัฒนธรรม
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (13/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (13/15)	ด้านหลังอาคารศูนย์ วัฒนธรรม
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (13/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่อาคาร ศูนย์วัฒนธรรม
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (13/15)	ตู้ควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### ๑.๓ ครุภัณฑ์ของโครงการที่ส่งมอบให้กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

ครุภัณฑ์ของโครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) ที่ทำการส่งมอบให้กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดตาก จะมีจำนวน ๑ ระบบ ดังแสดงในตารางที่ ค๙ และหมายเลขครุภัณฑ์จะมีตราสัญลักษณ์ของ กสทช. ดังตัวอย่างในรูปที่ ค๖ และมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ ค๑๐

ตารางที่ ค๙ ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล

ระบบที่	จุดติดตั้ง	เจ้าของสถานที่/ผู้อนุญาตให้ใช้สถานที่
รพ.สต.๑	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านกามาผาใต้ เลขที่ ๔๗ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นางบุญเยี่ยม ไพรวีโลวรรณ



รูปที่ ค๖ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ที่ รพ.สต.บ้านกามาผาใต้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ตารางที่ ค๑๐ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ รพ.สต.๑

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (25/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (26/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (27/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (28/60)	ด้านหลังของอาคาร โรงพยาบาล
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าหน้า ห้องน้ำ
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (25/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (26/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (27/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (28/60)	กรงเหล็กใต้ตู้ควบคุมไฟฟ้า
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าหน้า ห้องน้ำ
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จาก สัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (7/15)	งานรับสัญญาณอยู่ ด้านหน้าอาคารเครื่องรับ อยู่ที่ส่วนต้อนรับของ รพ.
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (7/15)	ส่วนต้อนรับของ รพ.
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (7/15)	กรงเหล็กใต้โทรทัศน์ ที่ส่วนต้อนรับของ รพ.
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกต การณ์
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (7/15)	เหนือตู้ควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกต การณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกต การณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกต การณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกต การณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (7/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (7/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

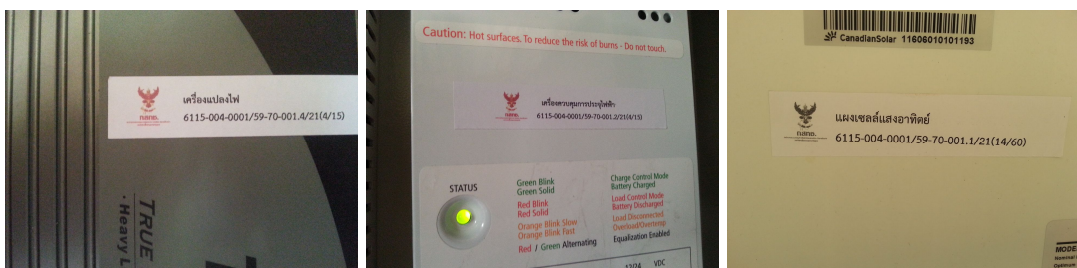
**๑.๔ ครุภัณฑ์ของโครงการที่ส่งมอบให้กับองค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลแม่หละ**

ครุภัณฑ์ของโครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของ  
ชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) ที่ทำการส่งมอบให้กับองค์การ  
บริหารส่วนตำบล ตำบลแม่หละ จังหวัดตาก จะมีจำนวน ๘ ระบบ ดังแสดงในตารางที่ ค๑๑

**ตารางที่ ค๑๑ ครุภัณฑ์โครงการที่ส่งมอบให้กับองค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลแม่หละ**

ระบบที่	จุดติดตั้ง	เจ้าของสถานที่/ผู้อนุญาตให้ใช้ สถานที่
อบต.๑	บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ฤหัสถ์ กันยะมูล) บ้านป่าสัก หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นางชลทิพย์ กันยะมูล
อบต.๒	ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๗ (นายนคร ตะวันเดือนดารา) บ้านตะ ไต่ะโกร ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นายนคร ตะวันเดือนดารา
อบต.๓	ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๘ (นายสลุต คงเกียรติศิริ) เลขที่ ๒๒/๑ หมู่ ๘ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นายกิตติ คงเกียรติศิริ
อบต.๔	โบสถ์คริสตจักรบ้านตะไต่ะโกร หมู่ ๗ ต.แม่หละ อ.ท่าสอง ยาง จ.ตาก	นายพะนุ ชลนทีเกิดคุณ
อบต.๕	ที่ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ ๕ บ้านตีนคอย (นายจรัส วนา เฉลิมจิตต์) หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์
อบต.๖	บ้านครูใหญ่ (ด.ต.ธนูภาส หวังช็อกกลาง) บ้านตีนคอย หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ด.ต.ธนูภาส หวังช็อกกลาง
อบต.๗	วัดกามาผาไต้ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	พระม้อปู่
อบต.๘	สำนักสงฆ์บ้านที่หินเด หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	พระ ธนกร คงคาเลิศสกุล

หมายเลขครุภัณฑ์จะมีตราสัญลักษณ์ของ กสทช. ดังตัวอย่างในรูปที่ ค๗ ถึงรูปที่ ค๑๑



รูปที่ ค๗ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ อบต.๑

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)



รูปที่ ค๘ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ ๒



รูปที่ ค๙ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ ๓



รูปที่ ค๑๐ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ ๔



รูปที่ ค๑๑ ตัวอย่างหมายเลขครุภัณฑ์ ณ ระบบที่ ๕

มีรายละเอียดของหมายเลขครุภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๑ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑

ตารางที่ ค๑๒ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (13/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (14/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (15/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (16/60)	ทิศตะวันออกของบ้าน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (4/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (13/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (14/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (15/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (16/60)	กรงเหล็กใต้ตัวควบคุมไฟฟ้า
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (4/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จาก สัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (4/15)	จานรับสัญญาณอยู่ทางทิศใต้ของบ้าน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่นอกชาน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (4/15)	นอกชานบ้าน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (4/15)	กรงเหล็กใต้โทรทัศน์ที่นอกชาน
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (4/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (4/15)	เหนือตัวควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (4/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (4/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (4/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (4/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (4/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (4/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๒ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๒

ตารางที่ ค๑๓ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๒

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (21/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (22/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (23/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (24/60)	ทิศตะวันออกของบ้าน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (6/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (21/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (22/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (23/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (24/60)	กรงเหล็กใต้ตัวควบคุมไฟฟ้า
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (6/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จาก สัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (6/15)	จานรับสัญญาณอยู่ทางทิศใต้ของบ้าน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่นอกชาน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (6/15)	นอกชานบ้าน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (6/15)	กรงเหล็กใต้โทรทัศน์ที่นอกชาน
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (6/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (6/15)	เหนือตัวควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (6/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (6/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (6/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (6/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (6/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (6/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๓ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๓

ตารางที่ ๑๒๔ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๓

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (17/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (18/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (19/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (20/60)	ทิศตะวันออกของบ้าน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (5/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้าที่ชั้นล่างของบ้าน
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (17/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (18/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (19/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (20/60)	กรงเหล็กที่ชั้นล่างของบ้าน
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (5/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (5/15)	งานรับสัญญาณอยู่ทางทิศใต้ของบ้าน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่ชั้นล่างของบ้าน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (5/15)	ที่ชั้นล่างของบ้าน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (5/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (5/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์ชั้นล่างของบ้าน
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (5/15)	เหนือตัวควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (5/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (5/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (5/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (5/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (5/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (5/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๔ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๕

ตารางที่ ๑๒๕ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๕

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (1/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (2/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (3/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (4/60)	ทิศตะวันออกของบ้าน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (1/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้าที่ชั้นล่างของบ้าน
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (1/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (2/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (3/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (4/60)	กรงเหล็กที่ชั้นล่างของบ้าน
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (1/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (1/15)	งานรับสัญญาณอยู่ทางทิศใต้ของบ้าน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่ชั้นล่างของบ้าน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (1/15)	ที่ชั้นล่างของบ้าน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (1/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (1/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์ชั้นล่างของบ้าน
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (1/15)	เหนือตัวควบคุมไฟฟ้า
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (1/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (1/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (1/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (1/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (1/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (1/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๕ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒.๕

ตารางที่ ๑๒๖ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒.๕

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (45/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (46/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (47/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (48/60)	ทิศเหนือของบ้าน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (12/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้าที่ชั้นบนของบ้าน
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (45/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (46/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (47/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (48/60)	กรงเหล็กที่ชั้นบนของบ้าน
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (12/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (12/15)	งานรับสัญญาณอยู่ทางทิศเหนือของบ้าน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงชั้นบนของบ้าน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (12/15)	ที่ชั้นบนของบ้าน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (12/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (12/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์ชั้นบนของบ้าน
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (12/15)	ช่างตู้ระบบสังเกตการณ์
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (12/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (12/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (12/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (12/15)	ในตัวควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (12/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (12/15)	ในตัวควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๖ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๖

ตารางที่ ค๑๗ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๖

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (53/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (54/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (55/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (56/60)	ทิศตะวันตกของบ้าน
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่ชั้นบนของบ้าน
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (53/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (54/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (55/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (56/60)	กรงเหล็กที่ชั้นบนของบ้าน
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (14/15)	งานรับสัญญาณอยู่ทางทิศใต้ของบ้าน เครื่องรับอยู่ในกรงเครื่องเสียงที่ลานหน้าบ้าน
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (14/15)	ที่ลานหน้าบ้าน
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (14/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ ชั้นบนของบ้าน
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (14/15)	ข้างตู้ระบบสังเกตการณ์
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (14/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (14/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๗ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๘

ตารางที่ ๑๒๘ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๘

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (33/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (34/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (35/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (36/60)	ทิศใต้ของศาลาการเปรียญ
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (33/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (34/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (35/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (36/60)	กรงเหล็กที่ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (9/15)	จานรับสัญญาณอยู่ทางทิศใต้ของศาลาการเปรียญ
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (9/15)	ที่ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (9/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (9/15)	ข้างตู้ระบบสังเกตการณ์
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (9/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (9/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๑.๓.๘ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๘

ตารางที่ ๑๒๘ ครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ ๑๒๘

ลำดับ	รายการ	หมายเลขครุภัณฑ์	จุดติดตั้ง
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๒๖๕ W จำนวน ๔ แผง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (37/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (38/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (39/60) 6115-004-0001/59-70-001.1/21 (40/60)	ทิศใต้ของศาลาการเปรียญ
๒	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด ๖๐ A จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.2/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้าที่ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๓	แบตเตอรี่ขนาด ๑๒๕ แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน ๔ ลูก	6115-004-0001/59-70-001.3/21 (37/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (38/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (39/60) 6115-004-0001/59-70-001.3/21 (40/60)	กรงเหล็กที่ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๔	เครื่องแปลงไฟ ขนาด ๑๕๐๐ W จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.4/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า
๕	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.19/21 (10/15)	จานรับสัญญาณอยู่ทางทิศเหนือของศาลาการเปรียญ
๖	ทีวี LED ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.20/21 (10/15)	ที่ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๗	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.21/21 (10/15)	กรงเหล็กใต้ทีวี
๘	Energy inverter remote control จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.1/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ ชั้นบนของศาลาการเปรียญ
๙	3G Router / 3G Access Point จำนวน ๑ เครื่อง	6115-004-0001/59-70-001.5/21 (10/15)	ข้างตู้ระบบสังเกตการณ์
๑๐	DC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.6/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๑	AC Power Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.7/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๒	PV. Ambient Temperature Meter จำนวน ๑ ตัว	6115-004-0001/59-70-001.8/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๓	Pyranometer จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.9/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์
๑๔	Pyranometer Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.10/21 (10/15)	แผงโซลาร์เซลล์
๑๕	Current Sensor จำนวน ๑ ชุด	6115-004-0001/59-70-001.11/21 (10/15)	ในตู้ควบคุมไฟฟ้า

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

**๒) ต้นทุนในการดำเนินโครงการ**

ในการดำเนินโครงการได้ใช้เงินไปทั้งสิ้น ๖,๑๖๔,๑๕๐.๙๐ บาท (หกล้านหนึ่งแสนหกหมื่นสี่พันหนึ่งร้อยห้าสิบบาทเก้าสิบบสตางค์ โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ ค๑๙

**ตารางที่ ค๒๐ ต้นทุนในการดำเนินการของโครงการ**

ลำดับ	การจ่าย	จำนวนเงิน (บาท)
๑	ค่าตอบแทน	๓๗๒,๐๐๐.๐๐
๒	ค่าใช้สอย	๗๖๐,๓๙๒.๐๐
๓	ค่าวัสดุ	๔๘๗,๕๐๘.๙๐
๔	ค่าครุภัณฑ์	๔,๓๘๕,๐๐๐.๐๐
๕	ค่าใช้จ่ายอื่น	๑๕๙,๒๕๐.๐๐
	<b>รวม</b>	<b><u>๖,๑๖๔,๑๕๐.๙๐</u></b>

คิดเป็นต้นทุนในการดำเนินการต่อจุด เป็นจำนวนเงิน ๔๑๐,๙๔๓.๓๓ บาท (สี่แสนหนึ่งหมื่นเก้าร้อยสี่สิบบสามบาทสามสิบบสามสตางค์)

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ภาคผนวก ง.  
เอกสารเผยแพร่โครงการ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)



### เอกสารเผยแพร่โครงการ

โครงการได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์  
และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ ประจำปี ๒๕๕๗



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน  
ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม  
เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

**เอกสารเผยแพร่โครงการ**

โครงการขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และ  
กิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน  
ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ประจำปี ๒๕๕๗ สัญญารับทุนเลขที่ B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

**หัวหน้าโครงการ**

ผศ.สันติภาพ โคตทะเล

**ผู้ร่วมโครงการ**

1. ดร.กอบศักดิ์ ศรีประภา
2. นายรุ่งโรจน์ ชะมันจา
3. นายทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์
4. นายเสกสรรค์ ศาสตร์สถิต
5. นายอุดม เครือเทพ
6. นายปรีชา มหาไม้
7. ดร.จรัญ ศรีธราธิคุณ
8. นายพีรวัฒน์ ชินวรรังสี
9. นายณัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ

หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม  
เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

คำนำ

เอกสารฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อการเผยแพร่โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) สู่สาธารณะตามพันธกิจ โครงการนี้ ได้ทำการทำการติดตั้งระบบการกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และระบบสังเกตการณ์ทางไกล จำนวน 15 จุด ครอบคลุม 4 หมู่บ้านของตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

ในการนี้ทางโครงการ ใคร่ขอขอบคุณ กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.) ไว้เป็นอย่างสูง ที่ได้มอบทุนให้กับโครงการเพื่อสร้างงานที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสาธารณะตามวัตถุประสงค์ของกองทุนฯ ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะทำงานของมหาวิทยาลัยฯ ที่ให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการดำเนินการต่างๆ เป็นอย่างดี และขอขอบคุณ คณะครูโรงเรียน ดชด. ศศช.แม่ฟ้าหลวง ข้าราชการส่วนงานท้องถิ่น เจ้าหน้าที่ด่านป่าไม้ รวมทั้งชาวบ้านตำบลแม่หละ ที่ให้การช่วยเหลืองาน ดูแลความปลอดภัย ในการลงพื้นที่ปฏิบัติงาน จนโครงการสำเร็จด้วยดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติภาพ โคตทะเล)

หัวหน้าโครงการ

มีนาคม ๒๕๖๐

ก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

สารบัญ		หน้า
คำนำ		ก
สารบัญ		ข
<b>ส่วนที่ 1</b>	<b>ข้อมูลทั่วไป</b>	1
	1.1 สารสำคัญของโครงการ (Project Highlights)	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
	1.3 เป้าหมาย	2
	1.4 ผลผลิตสำคัญ	2
	1.5 แผนปฏิบัติการโครงการ	3
<b>ส่วนที่ 2</b>	<b>กิจกรรมและผลผลิตของโครงการ</b>	4
	2.1 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.1	4
	2.2 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.2	10
	2.3 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.3	16
	2.4 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.4	20
	2.5 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.5	24
	2.6 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.6	29
	2.7 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.7	33
	2.8 ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบที่ อบต.8	37
	<b>ภาคผนวก</b>	42

ข

# โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## ส่วนที่ 1

### ข้อมูลทั่วไป

#### 1.1 สารสำคัญของโครงการ (Project Highlight)

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) จะส่งเสริม และสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ด้วยโอกาสให้มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีโทรคมนาคม และการกระจายสัญญาณภาพโทรทัศน์ได้มากขึ้น อันจะส่งผลต่อการพัฒนาอื่นๆ ทั้งเพื่อลดความเหลื่อมล้ำ ผลด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและความมั่นคง เพื่อส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาของเยาวชนในพื้นที่ห่างไกลร่วมด้วยการศึกษาทางไกลผ่านรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม โดยสามารถเชื่อมโยงความร่วมมือจากพื้นที่เป้าหมายอย่างต่อเนื่องผ่านระบบตรวจสอบและบำรุงรักษาทางไกล เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ สนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดผลเป็นรูปธรรมด้านพลังงานสะอาดจากแผงเซลล์อาทิตย์ เครือข่ายสื่อสาร และอุปกรณ์เซ็นเซอร์ไร้สายเพื่อการตรวจวัดค่าต่างๆ ด้วยการบูรณาการความร่วมมือและกิจกรรมของหน่วยงาน ทั้งจากการพัฒนาบุคลากรของภาคการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก เพื่อการบริการสังคม และจากภาควิจัยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจากส่วนกลางให้เหมาะสมกับพื้นที่เป้าหมายได้ โดยโครงการนี้จะดำเนินการจัดการติดตั้งระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคมและรับสัญญาณโทรทัศน์สำหรับผู้ด้อยโอกาสในพื้นที่ตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก ด้วยพลังงานสะอาดจากแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับภูมิภาคร้อนชื้นของพื้นที่เป้าหมาย พร้อมระบบตรวจสอบบำรุงรักษาทางไกล

#### 1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรสื่อสารในพื้นที่ชนบทห่างไกลด้วยพลังงานสะอาดจากแสงอาทิตย์
- 2) เพื่อดำเนินการติดตั้งระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคมและการรับสัญญาณโทรทัศน์สำหรับผู้ด้อยโอกาสในพื้นที่ตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก
- 3) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ด้อยโอกาสให้มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีโทรคมนาคมและการกระจายภาพโทรทัศน์ได้มากขึ้น อันจะส่งผลต่อการพัฒนาอื่นๆ ทั้งเพื่อลดความเหลื่อมล้ำ ผลด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และความมั่นคง
- 4) เพื่อส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาของเยาวชนในพื้นที่ห่างไกลร่วมด้วยการศึกษาทางไกลผ่านรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม
- 5) เพื่อเชื่อมโยงข่าวสารจากพื้นที่เป้าหมายอย่างต่อเนื่องผ่านระบบตรวจสอบและบำรุงรักษาทางไกล (monitoring system) และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- 6) เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดผลเป็นรูปธรรมด้านพลังงานสะอาดจากแสงเซลล์อาทิตย์ เครือข่ายสื่อสาร และอุปกรณ์เซ็นเซอร์ไร้สายเพื่อการตรวจวัดค่าต่างๆ
- 7) เพื่อบูรณาการความร่วมมือและกิจกรรมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากการพัฒนาบุคลากรของภาคการศึกษาเพื่อบริการสังคมและภาควิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
- 8) เพื่อเป็นโครงการประโยชน์สาธารณะนำร่องอันจะขยายผลสู่พื้นที่อื่นเป้าหมายอื่นต่อไปในอนาคต รวมทั้งการสนับสนุนผลงานเพื่อการต่อยอดพัฒนาด้านอื่นๆได้ด้วย เช่น อุตุนิยมวิทยา ประชากรและชุมชน เป็นต้น

### 1.3 เป้าหมาย

ติดตั้งระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคม และการรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ที่ใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับ นักเรียน ครู เจ้าหน้าที่ของรัฐ และประชาชน จำนวน 15 จุด ซึ่งจะครอบคลุมตำบลแม่หละของพื้นที่ 4 หมู่บ้าน คือ บ้านกามาผาได้ บ้านป่าสัก บ้านตะเฒ่าโกร และบ้านที่หนินเด มีผลกระทบร่วม 300 ครัวเรือน ประมาณมากกว่า 1,200 คน

1.4 งบประมาณโครงการ 7,568,450 บาท ระยะเวลา 21 เดือน

### 1.5 ผลผลิตสำคัญ

ลำดับ	ชื่อผลผลิต	หน่วยวัด	ตัวชี้วัด (เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ)
1	ระบบกักเก็บไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดเป็นอิสระ มีขนาดกำลังไฟสูงสุด 1,000 วัตต์ มีระบบสำรองไฟด้วยแบตเตอรี่กำลังงานขนาด 500 Ah	จำนวน	15 ระบบ/รวมกำลังไฟทั้งสิ้น 22.5 กิโลวัตต์
2	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม	จำนวน	15 ระบบ/ช่องทีวีดิจิทัล 36 ช่อง ทีวีเพื่อการศึกษา 15 ช่อง
3	ระบบสังเกตการณ์ทางไกล (Remote Monitoring)	จำนวน	15 ระบบ/ตรวจสอบเพื่อการบำรุงรักษาระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์
4	การประชุมรับฟังและการเผยแพร่ข้อมูล / มีอบรมในพื้นที่	จำนวน	4 ครั้ง/ความรู้ด้านการใช้งานบำรุงรักษาระบบ
5	การประชุมรับฟังและการเผยแพร่ข้อมูลส่วนกลาง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก และ กสทช.)	จำนวน	3 ครั้ง/ข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะ
6	รายงานสรุปผลการดำเนินการตามข้อกำหนดของกองทุนฯ กสทช.ทุกไตรมาส	จำนวน	6 ฉบับ/ผลการดำเนินงานโครงการ
7	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน (เมื่อสิ้นสุดโครงการ)	จำนวน	1 ฉบับ/รายงานสรุปโครงการ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ผลผลิตสำคัญ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อผลผลิต	หน่วยวัด	ตัวชี้วัด (เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ)
8	การบรรยายพิเศษ และเยี่ยมหน่วยงานในพื้นที่โดยผู้บริหาร และอื่นๆ	จำนวน	2 ครั้ง
9	การบรรยายพิเศษส่วนกลางเพื่อเผยแพร่ข้อมูลและการต่อ ยอดโครงการ	จำนวน	1 ครั้ง
10	สรุปข้อมูล เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ (สื่อหรือหนังสือ)	จำนวน	1,000 ฉบับ/เผยแพร่สาธารณะ

1.6 แผนปฏิบัติการโครงการ

ลำดับ	กิจกรรมที่สำคัญ	ระยะเวลาการดำเนินงานประจำปี										น้ำหนัก (%)	
		2558				2559				2560			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1			
1	แผนการปฏิบัติงานส่วนกลางและ ภาคสนาม			15 วัน									5 %
2	รายงานการสำรวจพื้นที่ติดตั้ง ภาคสนาม			15 วัน									
3	รายงานการทดลองติดตั้งและ ทดสอบการใช้งาน			165 วัน								30 %	
4	รายงานการติดตั้งระบบจุดที่ 1-3				105 วัน							25 %	
5	รายงานการฝึกอบรม ให้ความรู้ ผู้ดูแล และบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน						30 วัน						
6	ผลการประเมินระบบ และ ปรับปรุงแก้ไข (จุดที่ 1-3)						60 วัน					27 %	
7	รายงานการติดตั้งระบบจุดที่ 4- 15						150 วัน						
8	ผลการประเมินระบบ ปรับปรุง แก้ไข (จุดที่ 4-15)									60 วัน		13 %	
9	ผลการประชุมประเมินโครงการ (ส่วนกลางและภาคสนาม) และ นำส่งรายงานฉบับสมบูรณ์									39 วัน			
รวม												100 %	

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ส่วนที่ 2

การดำเนินงานกิจกรรม และผลผลิตของโครงการ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชน ตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) ได้ทำการจัดทำระบบสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และมีผลผลิตที่ส่งมอบให้กับชุมชนทั้งหมดจำนวน 15 ระบบ แยกเป็น 4 ส่วนงานที่รับมอบโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีรายละเอียดของสถานที่ติดตั้ง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 หน่วยงานที่รับมอบโครงการ

ส่วนที่	หน่วยงานที่รับมอบโครงการ	จำนวนระบบ
1	ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนชาวไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง	4
2	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน	2
3	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล	1
4	องค์การบริหารส่วนตำบล	8

ตารางที่ 2 สถานที่ติดตั้งระบบของโครงการทั้งหมด 15 จุด

จุดที่	สถานที่	พิกัด	ผู้มีอำนาจ/ยินยอมให้ทำการติดตั้งระบบ
1	บ้านครูใหญ่ (ต.ต.ภูหัส กันยะมูล) บ้านป่าสัก หมู่ 5 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.187110 ลองจิจูด : 98.364182	นางชลทิพย์ กันยะมูล
2	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวง บ้านป่าสัก หมู่ 5 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.187417 ลองจิจูด : 98.365017	นายแจนโท พนมมาศอนันต์
3	ที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน (นายนคร ตะวันเดือนดารา) บ้านตะไฉะโกร หมู่ 7 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.211206 ลองจิจูด : 98.367178	นายนคร ตะวันเดือนดารา
4	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาใต้ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.1811465 ลองจิจูด : 98.391526	ต.ต.ภูหัส กันยะมูล
5	วัดกามาผาใต้ หมู่ 5 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.180269 ลองจิจูด : 98.393447	พระร่อปู่
6	โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกามาผาใต้ เลขที่ ๔๗ หมู่ ๕ ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : ๑๗.๑๘๒๘๒๘ ลองจิจูด : ๙๘.๓๙๒๗๓๓	นางบุญเยี่ยม ไทรวีไลวรรณ

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ตารางที่ 2 สถานที่ติดตั้งระบบของโครงการทั้งหมด 15 จุด (ต่อ)

จุดที่	สถานที่	พิกัด	ผู้มีอำนาจ/ยินยอมให้ทำการติดตั้งระบบ
7	ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ 8 (นายสฤต คงเกียรติศิริ) เลขที่ 22/1 หมู่ 8 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.208917 ลองจิจูด : 98.367861	นายกิตติ คงเกียรติศิริ
8	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวง บ้านแม่ ออกผารู ห้องเรียนสาขาที่หน้าโคก หมู่ 5 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.172036 ลองจิจูด : 98.407081	นายจิตรกร ธรรมจามีกร
9	สำนักสงฆ์บ้านที่หน้าโคก หมู่ 5 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.166344 ลองจิจูด : 98.411917	พระชนนาร คงคาเลิศสกุล
10	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวงขุนห้วย นกกก บ้านตะไตะโก หมู่ 7 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.244231 ลองจิจูด : 98.367064	นางสาวสุภาพร สลิตพนกร
11	โบสถ์คริสตจักรบ้านตะไตะโก หมู่ 7 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.2452102 ลองจิจูด : 98.366986	นายพะนุ ชลนทีเกิดคุณ
12	ศูนย์การศึกษาเพื่อชุมชนในเขตภูเขาแม่ฟ้าหลวงบ้านตะไตะโก หมู่ 7 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.213600 ลองจิจูด : 98.367550	นายชูชาติ ใบไม้ทอง
13	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านตีนตอย ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.1603534 ลองจิจูด : 98.379985	ค.ต.ธนูภาส หวังช้อกลาง
14	ทำการผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 5 บ้านตีนตอย (นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์) หมู่ 5 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.161114 ลองจิจูด : 98.383367	นายจรัส วนาเฉลิมจิตต์
15	บ้านครูใหญ่ (ค.ต.ธนูภาส หวังช้อกลาง) บ้านตีนตอย หมู่ 5 ต.แม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	ละติจูด : 17.136917 ลองจิจูด : 98.376333	ค.ต.ธนูภาส หวังช้อกลาง

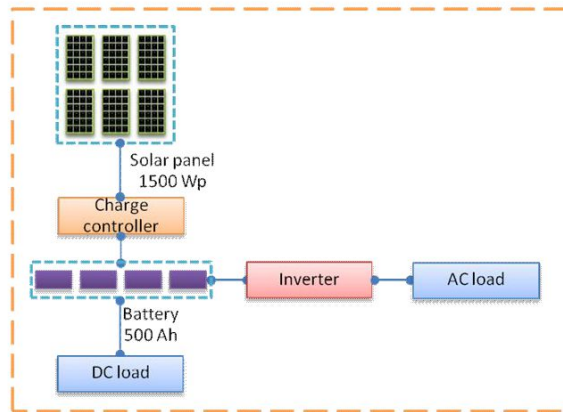
2.1 ทฤษฎีและแนวคิดของโครงการ

2.1.1 ระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระ ที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 1500 วัตต์ โดยมีระบบสำรองไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ขนาด 500 แอมแปร์ชั่วโมง มีโครงสร้างของระบบดังรูปที่ 1 โดยระบบนี้สามารถจ่ายไฟได้ทั้งไฟกระแสตรงจากแบตเตอรี่ และไฟฟ้ากระแสสลับจากเครื่องแปลงไฟ ขึ้นอยู่กับการเลือกภาระ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการใช้งาน มีรายละเอียดของอุปกรณ์ ดังนี้



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ 1 โครงสร้างระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดอิสระ

- 1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Poly-crystalline) ขนาด 265 วัตต์ จำนวน 4 แผง รวมขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 1,060 วัตต์ ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง
- 2) ตัวควบคุมการชาร์จ (Charge controller) ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไปยังแบตเตอรี่
- 3) แบตเตอรี่ขนาด 125 แอมแปร์ชั่วโมง จำนวน 4 ลูก รวมเป็นกำลังงานขนาด 500 แอมแปร์ชั่วโมง ทำหน้าที่เก็บประจุไฟฟ้าเพื่อใช้งาน ซึ่งไฟที่จ่ายออกมาเป็นไฟกระแสตรง
- 4) เครื่องแปลงไฟ (Inverter) ขนาด 1,500 วัตต์ ทำหน้าที่แปลงไฟกระแสตรงให้เป็นกระแสสลับ

### 2.1.2 ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม

ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียมดังแสดงรายละเอียดเชิงเทคนิคชนิดที่มีทั่วไปเพื่อความสะดวกในการใช้งานและซ่อมแซม เป็นระบบที่ไม่มีค่าใช้จ่ายรายเดือน เพื่อให้ครู ชุมชนหรือเจ้าหน้าที่ สามารถใช้สื่อโทรทัศน์ศึกษาเพื่อการเรียนการสอนทดแทนครู/ผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะด้าน หรือเฉพาะรายวิชาที่พื้นที่เป้าหมายขาดแคลน โดยใช้ระบบการศึกษาผ่านดาวเทียม หรือการศึกษาทางไกล โดยเรียนควบคู่กัน ระหว่างสื่อสิ่งพิมพ์ และรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล (ช่องของไกลกังวล และ DLTV) ความรู้ทั่วไปสำหรับนักเรียน และบุคคลทั่วไป ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียมจะแสดงได้ดังรูปที่ ๒ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

## โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ 2 ตัวอย่างระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม

- 1) หน้าที่รับสัญญาณดาวเทียม (Satellite disk) ทำหน้าที่รับสัญญาณที่ส่งตรงจากดาวเทียม เพื่อที่จะสะท้อนสัญญาณ และรวมจุดสัญญาณที่รับเข้ามาได้ให้มีความแรง ตรงจุดรวมโฟกัส
- 2) แอลเอ็นบี (LNB) ทำหน้าที่แปลงความถี่ RF 3.4-4.2 GHz ให้ลงมาเป็นความถี่ IF 950-1750 MHz สัญญาณที่มาจากหัว LNB จะถูกส่งผ่านสายเคเบิล RG6 เข้าเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ตรงจุดต่อหัว F-Type Tuner
- 3) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver) ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ IF ที่มาจาก LNB ให้เป็นสัญญาณภาพ และสัญญาณเสียง

### 2.1.3 ระบบสังเกตการณ์ทางไกล

ระบบนี้จะเป็นส่วนของการตรวจวัดอัตโนมัติและการบันทึกสื่อสารข้อมูลทางไกลผ่านการสื่อสารผ่านทางสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (GPRS/GSM) ส่วนของโครงการนี้จะประยุกต์ใช้ตรวจวัด ตรวจสอบ บำรุงรักษา ดัชนีวัดอุปสงค์ข้างต้น โดยที่จะเป็นการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศแบบเวลาจริง (Real time) เพื่อการเฝ้าติดตามระบบครอบคลุมตั้งแต่การติดตั้งระบบกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงการติดตั้งเซนเซอร์ที่สามารถวัดค่าลักษณะทางกายภาพของสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดระบบการเฝ้าติดตามและสามารถเตือนให้ผู้ที่รับผิดชอบดำเนินการที่เหมาะสมในการใช้งานและบำรุงรักษาได้ ทั้งนี้ ระบบส่วนนี้ เกิดจากการต่อยอดงานในอดีตที่ได้สร้างไว้แล้ว ด้วยความร่วมมือของโครงการอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเกษตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเกษตร ซึ่งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศแบบเวลาจริง เพื่อการเฝ้าติดตามระบบนิเวศที่มีวัตถุประสงค์คล้ายคลึงนั้นจะนำมาปรับใช้กับโครงการนี้ คือ

- ก) เพื่อเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อระบบ

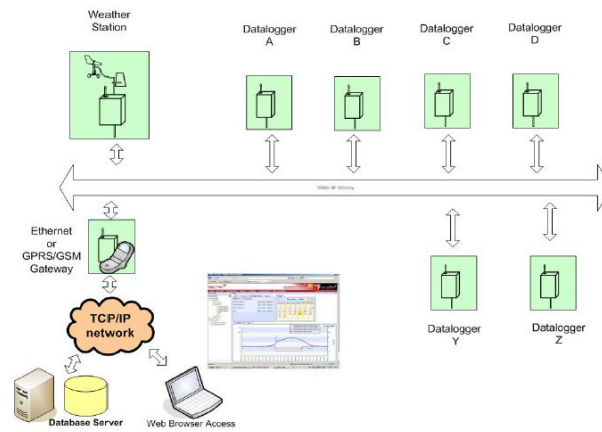
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ข) เพื่อพัฒนาระบบควบคุมและบันทึกสื่อสารข้อมูล

ค) เพื่อจำลองสภาพการทำงานของระบบระยะยาว

ในอนาคตการต่อยอดที่จะได้รับจากการให้บริการอย่างทั่วถึงของโครงการระยะแรกต่อพื้นที่เป้าหมายตำบลแม่หละ ทั้ง 15 แห่งนี้อาจได้องค์ความรู้เพิ่มจากผลลัพธ์ของ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่เป้าหมายที่ต่างกัน และการพัฒนาต่อเนื่องสู่ระบบควบคุมและบันทึกสื่อสารข้อมูลที่เล็กลง ประหยัดทั้งราคาและค่าใช้จ่ายระยะยาวได้มากขึ้นต่อไปด้วย อันจะเป็นประโยชน์ต่อเนื่องด้านการวิจัยและพัฒนา โครงสร้างระบบตรวจวัดอัตโนมัติจะแสดงได้ ดังรูปที่ 3 ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) อุปกรณ์เชื่อมต่อกับส่วนกลาง (Gateway) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อ Ethernet หรือ GPRS/ GSM ทำหน้าที่เป็นช่องทางสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์บันทึกข้อมูลและเครื่องแม่ข่ายข้อมูล
- 2) อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Data logger) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อ่านค่าจากเซ็นเซอร์ต่างๆ ทั้งแบบที่มีการเชื่อมต่อเป็นแอนะล็อกและดิจิทัล พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลไว้ภายใน และ ส่งข้อมูลไปยังเครื่องแม่ข่ายผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อกับส่วนกลาง



รูปที่ 3 โครงสร้างระบบตรวจวัดอัตโนมัติและการบันทึกสื่อสารข้อมูล

ระบบตรวจวัดอัตโนมัติแต่ละจุดมีอุปกรณ์บันทึกข้อมูลได้หลายตัว ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงและสื่อสารกันเป็นโครงข่าย ผ่านทางการเชื่อมต่อแบบ RS485 หรือแบบไร้สายความถี่ 433 MHz ซึ่งสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพที่แตกต่างกันไป โดยโครงการนี้จะพัฒนาระบบควบคุมและบันทึกสื่อสารข้อมูล ให้อุปกรณ์บันทึกข้อมูล โดยจะง่ายต่อการบำรุงรักษา และมีความคงทนต่อสภาพภูมิอากาศ จากนั้นข้อมูลจะส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถใช้งาน ตรวจสอบ และบำรุงรักษาทางไกลโดยผ่านระบบกลางที่พร้อมให้บริการ ณ <http://agritronics.nstda.or.th/>

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

2.2 ครุภัณฑ์ของระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ครุภัณฑ์ของระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ทำการติดตั้งในแต่ละจุด จะแสดงได้ดังตารางที่ 3 โดยครุภัณฑ์ที่ทำการติดตั้งในแต่ละจุด ได้ถูกส่งมอบให้กับตัวแทนของหน่วยงานที่รับมอบ เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2560 โดยเมื่อระบบต่าง ๆ ติดตั้งเสร็จ ประชาชน และเด็กนักเรียน ในพื้นที่ 4 หมู่บ้าน ได้ใช้ประโยชน์จากระบบการสื่อสาร และนอกจากนี้ระบบส่งสัญญาณทางไกลจะสามารถทำการตรวจสอบเพื่อการซ่อมบำรุงรักษา

ตารางที่ 3 รายการครุภัณฑ์ระบบการสื่อสาร และข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในแต่ละจุด

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน	หน่วย
1	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 265 W CanadianSolar	4	แผง
2	ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด 60 A Schneider C60	1	ตัว
3	แบตเตอรี่ขนาด 125 แอมแปร์ชั่วโมง 3K EBB125	4	ลูก
4	เครื่องแปลงไฟ ขนาด 1500 W MW TS1500	1	เครื่อง
5	ระบบการรับภาพโทรทัศน์จากสัญญาณดาวเทียม PSI	1	เครื่อง
6	ทีวี LED ขนาด 32 นิ้ว Samsung รุ่น UA32J4303AK	1	เครื่อง
7	เครื่องขยายเสียง/ดีวีดี AJ รุ่น D-505U W237T	1	เครื่อง
8	Energy inverter remote control	1	เครื่อง
9	3G Router / 3G Access Point	1	เครื่อง
10	DC Power Meter	1	ตัว
11	AC Power Meter	1	ตัว
12	PV. Ambient Temperature Meter	1	ตัว
13	Pyranometer	1	ชุด
14	Pyranometer Sensor	1	ชุด
15	Current Sensor	1	ชุด

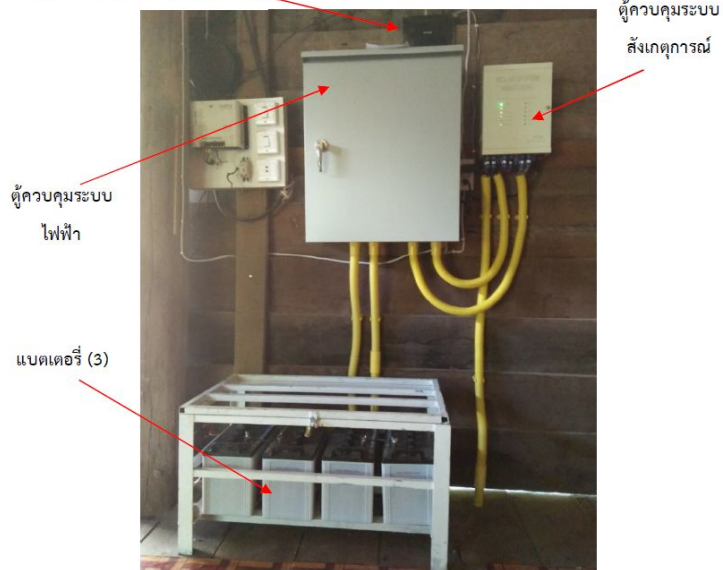
โดยครุภัณฑ์จะถูกติดตั้งโดยเน้นความปลอดภัย โดยแสดงตัวอย่างการติดตั้งในระบบจุดที่ 1 บ้านครูใหญ่ (ต.ต.ท.ส.ก.น.ยะมูล) บ้านป่าสัก หมู่ 5 ต.แม่หละ อ. ท่าสองยาง จ.ตาก ดังต่อไปนี้ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 265 วัตต์ จำนวน 4 แผง ถูกติดตั้งให้หันไปทางทิศใต้ ดังรูปที่ 4 โครงสร้างจะเป็นเหล็กชุบกัลวาไนซ์สังกะสี และอลูมิเนียมเพื่อป้องกันสนิม ใช้ต่อหม้อที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 30x30x60 ซม. การเดินสายไฟฟ้าจะแสดงเข้าสู่อาคารใช้สาย THW ขนาด 35 ตร.มม. ใช้วิธีเดินสายแบบร้อยท่อฝังดินเป็นหลัก แต่ในบางกรณีที่จำเป็นเช่น มีสิ่งกีดขวาง หรือมีระดับที่แตกต่างกันมาก อาจใช้วิธีการเดินสายลอยในอากาศ ส่วนระบบไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลต์ การเดินสายภายในอาคารด้วยสาย VAF ขนาด 2x2.5 ตร.มม. ส่วนในรูปที่ 5 จะแสดงการติดตั้ง ตัวควบคุมไฟฟ้า ระบบส่งสัญญาณ และแบตเตอรี่ ผู้จะใช้วิธีติดตั้งที่ผนังของอาคาร ตัวควบคุมจะเป็นแบบกันน้ำ กันฝุ่น ตามมาตรฐาน IP66 การเดินสายเข้าออกตู้จะใช้วิธีร้อยท่อ แบตเตอรี่จะถูกติดตั้งในกรงเหล็กที่มีเปิดฝาบนได้ และมีกุญแจล็อก

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ 4 ตัวอย่างการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ณ บ้านครูใหญ่ บ้านป่าสัก ระบบจุดที่ 1

3G Router / 3G Access Point (9)



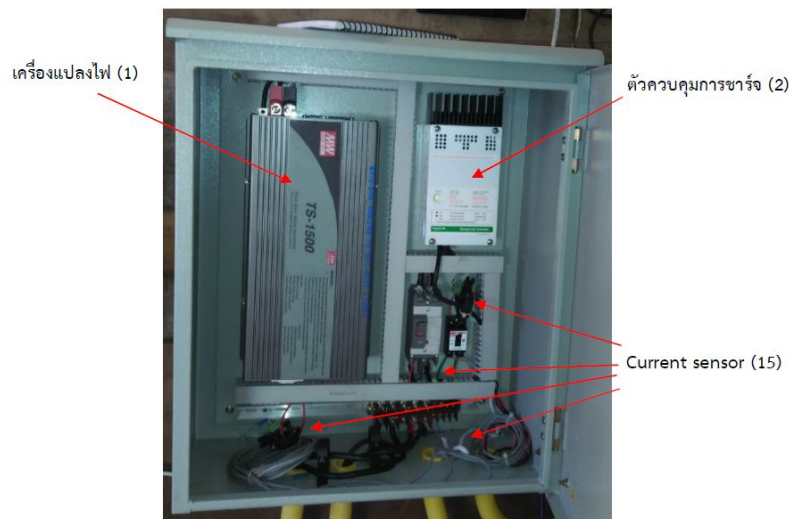
รูปที่ 5 ตัวอย่างการติดตั้ง ตู้ควบคุมไฟฟ้า ระบบสัญญาณ และแบตเตอรี่ ที่ติดตั้ง ณ ระบบจุดที่ 1

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ตู้ควบคุมระบบ แบตเตอรี่ และระบบส่งเหตุการณ์จะถูกติดตั้งภายในอาคาร โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(ก) ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ภายในตู้จะมีครุภัณฑ์ ดังรูปที่ 6 ประกอบไปด้วย

- เครื่องแปลงไฟ ขนาด 1500 วัตต์ ยี่ห้อ MW รุ่น TS-1500 จำนวน 1 เครื่อง
- ตัวควบคุมการชาร์จ ขนาด 60 แอมแปร์ ยี่ห้อ Schneider รุ่น C60 จำนวน 1 เครื่อง
- Current sensor จำนวน 4 ตัว



รูปที่ 6 ตัวอย่างการติดตั้งครุภัณฑ์ภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า ที่ติดตั้ง ณ ระบบจุดที่.1

(ข) แบตเตอรี่

ครุภัณฑ์แบตเตอรี่ (3) ยี่ห้อ 3K รุ่น EB125 ชนิด Deep cycle ขนาด 125 AH จำนวน 4 ลูก ดังแสดงในรูปที่ 5

(ค) ระบบส่งเหตุการณ์

ครุภัณฑ์ของระบบส่งเหตุการณ์ (8) (10) (11) (12) (13) จะถูกประกอบอยู่ในตู้ควบคุมระบบส่งเหตุการณ์ ที่แสดงดังรูปที่ 7 ส่วนครุภัณฑ์ 3G Router / 3G Access Point (9) จะถูกติดตั้งอยู่เหนือตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าดังรูปที่ 5 Pyranometer Sensor จะติดตั้งอยู่ที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ดังรูปที่ 8

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



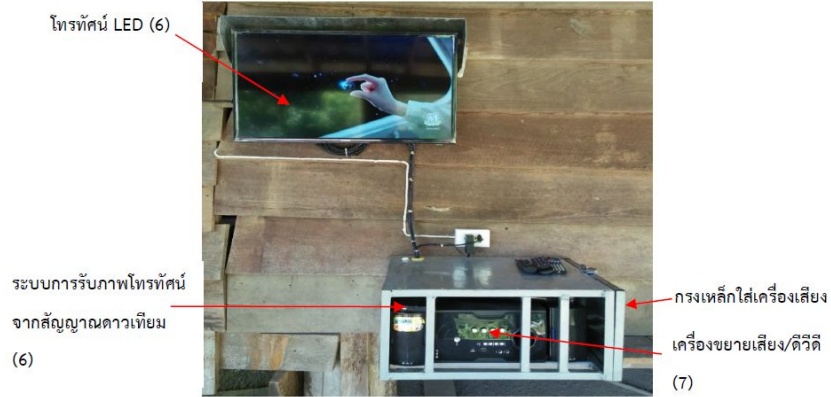
รูปที่ 7 ตู้ควบคุมระบบสังเกตการณ์ที่บรรจุอุปกรณ์ที่รายการ (8) (10) (11) (12) (13) ที่ติดตั้ง ณ ระบบจุดที่ 1



รูปที่ 8 ตัวอย่างการติดตั้ง Pyranometer Sensor ณ ระบบจุดที่ 1

(ง) ระบบภาพและเสียงจะทำการติดตั้งที่ خانข้างบ้านงาน ดังรูปที่ 9 ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ เครื่องรับโทรทัศน์ LED ขนาดจอภาพ 32 นิ้ว ยี่ห้อ Samsung รุ่น UA32J4303AK จำนวน 1 เครื่อง เครื่องเล่นดีวีดี ยี่ห้อ AJ รุ่น D-505U จำนวน 1 เครื่อง เครื่องขยายเสียงจำนวน 1 เครื่อง ยี่ห้อ AJ รุ่น W237T และเครื่องรับสัญญาณ งานรับสัญญาณดาวเทียม ยี่ห้อ PSI จะถูกติดตั้งบริเวณหลังคาบ้านด้านทิศใต้ แสดงได้ดังรูปที่ 10

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ 9 ตัวอย่างการติดตั้งระบบการรับภาพโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม และเครื่องขยายเสียง/ดีวีดี ณ ระบบที่ อบต.1



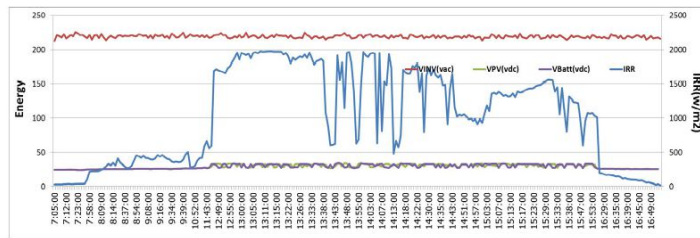
รูปที่ 10 ตัวอย่างการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม ณ ระบบที่ อบต.1

### 2.3 ผลการทดสอบที่ได้จากระบบสังเกตการณ์

ระบบสังเกตการณ์จะทำการตรวจสอบปริมาณค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้ การผลิตไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้า แรงแดัน กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ และความเข้มแสง ดังแสดงตัวอย่าง ดังรูปที่ 8 ถึงรูปที่ 11 โดยเป็นค่าที่ได้จากระบบที่ อบต.1 ดังต่อไปนี้ มีผลการผลิตไฟฟ้าในแต่ละวัน ดังรูปที่ 11



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

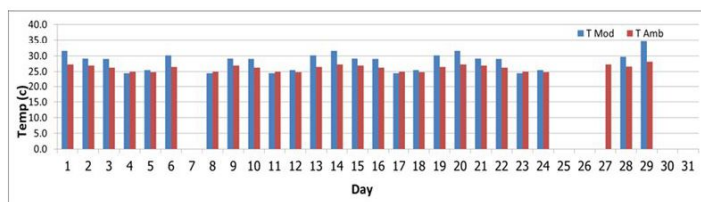


รูปที่ 11 ตัวอย่างการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ 1  
ในวันที่ 20 กันยายน 2559

จากรูปในรูปที่ 11 เป็นตัวอย่างข้อมูลของการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ณ บ้าน ดต.ฤหัสถ์ กันทะมูล บ้านป่าสัก ตำบลแม่หละ อ.ท่าสองยาง จ.ตาก ในวันที่ 20 กันยายน 2559 พบว่า

- ก) ระบบจะมีความสามารถในการผลิตพลังงานตั้งแต่เวลาประมาณ 07.30 น.ถึงเวลาประมาณ 16.00 น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสง แต่มีช่วงเวลาที่ได้ค่าพลังงานที่สูงอยู่ในช่วงเวลา 11.00 น.ถึง 16.00 น.ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 1500 วัตต์ต่อตารางเมตร
- ข) แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยที่ 32 โวลต์
- ค) แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่มีค่าอยู่ระหว่าง 25 ถึง 28 โวลต์
- ง) แรงดันไฟฟ้าใช้งานจากเครื่องแปลงกระแสมีค่าประมาณ 225 โวลต์

การสังเกต ระบบทำงานปกติ ในหน้าฝนมีเมฆบังแสง จึงมีความเข้มแสงที่ต่ำ

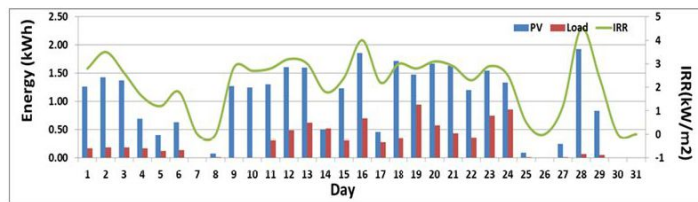


รูปที่ 12 อุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ระบบฯ จุดที่ 1 ในเดือนตุลาคม 2559

จากรูปในรูปที่ 12 แสดงอุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ในเดือนตุลาคม 2559 ซึ่งพบว่าค่าอุณหภูมิสภาพแวดล้อมอยู่ที่ประมาณ 25 ถึง 28 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส

# โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอนาทอง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ข้อสังเกต ระบบอยู่ในภาวะปกติ ส่วนในวันที่ไม่มีการแสดงผล อาจเกิดจากระบบถูกปลดออกเพื่อทำการตรวจสอบของผู้ดำเนินโครงการ หรือไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต



**รูปที่ 13** ค่าพลังงานของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตขึ้นมา ค่าพลังงานที่ถูกใช้ และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ของระบบฯ ณ ระบบฯ จุดที่ 1 ในเดือนตุลาคม 2559

จากรูปที่ 13 ในเดือนตุลาคม 2559 จะมีค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สะสม 30.61 kWh และค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งาน 8.59 kWh และค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ย 2.53 kW/m<sup>2</sup>

ข้อสังเกต การใช้งานระบบมีค่าต่ำกว่าการผลิต อาจเป็นเพราะอยู่ในช่วงการทำการเกษตรของชาวบ้าน

จากการทำการติดตั้งระบบทั้งหมด 15 จุด ระบบส่งเหตุการณ์สามารถส่งข้อมูลได้จำนวน 10 จุด และอีก 5 จุด ไม่สามารถส่งข้อมูลได้เนื่องจากสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่มีเสถียรภาพ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ดูแลระบบยังสามารถดูภาวะของระบบได้ที่ส่วนการแสดงผลที่ตัวเครื่อง

## 2.4 การวิจารณ์ผล

### 2.4.1 ด้านการผลิตไฟฟ้า

จากการทดสอบการทำงานของระบบโครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทำการติดตั้งทั้ง 15 จุด พบว่า แม้ว่าทั้ง 4 หมู่บ้านจะมีพิกัดที่ใกล้เคียง แต่สภาพภูมิประเทศของที่ตั้งหมู่บ้านมีความแตกต่างกัน รวมทั้งในบางจุดของการติดตั้งมีสภาพพื้นที่ ที่ค่อนข้างจำกัด เป็นผลให้กำลังในการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ได้มีความแตกต่างกันพอสมควร โดยพบว่า

- ก) ในจุดที่อยู่ในที่สูงเช่น วัด สำนักสงฆ์ โบสถ์ จะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ดีกว่าในจุดที่เป็นสถานที่ราชการ บ้านของชาวบ้าน
- ข) จุดที่เป็นสถานที่ราชการนั้นค่อนข้างมีการขยายตัว หรือปรับเปลี่ยนตัวอาคารตามงบประมาณที่ได้จัดสรรในแต่ละปี ดังนั้นการตัดสินใจติดตั้งระบบจะต้องหารือร่วมกันอย่างละเอียด

## โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สี่สุริยะอาสา)

ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่จะมีครูเฉลี่ย 2-4 คน ทำให้ไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนหรือสอนได้ จึงใช้ระบบการศึกษาทางไกลจากช่องไกลกังวลเข้ามาช่วยสอนนักเรียนโดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนจะมีวุฒิภาวะในการควบคุมตนเอง และมีใช้การสื่อสารในภาษาไทยได้ดี นอกจากนี้ระบบที่ทำการติดตั้งจะมีความสามารถในการใช้งานด้านพลังงานได้อย่างต่อเนื่องเกิน 12 ชั่วโมง ทำให้ชาวบ้าน ผู้ชาย ผู้หญิง และเด็กแบ่งช่วงเวลากาการใช้งานระบบเพื่อการรับชม ข่าวสาร กีฬา และบันเทิง ได้โดยไม่มีความขัดแย้งต่อกัน

### 2.4.3 ด้านการบำรุงรักษา

ปัญหาหนึ่งของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์คือ ขาดการบำรุงรักษาอย่างจริงจัง รวมทั้งระบบที่ทำการติดตั้งมีการออกแบบระบบควบคุมการประจุแบตเตอรี่ที่ยังไม่ดีพอ ในโครงการนี้ได้ทำการอบรมให้ความรู้สร้างและมอบคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา ไว้ที่จุดติดตั้ง รวมทั้งผู้ที่มีความสนใจ และทำการปรับตั้งระบบการประจุให้เหมาะสมกับพลังงาน และการใช้งาน ในแต่ละจุด แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีข้อกำหนดด้านเวลาที่จำกัด อาจยังไม่ทำให้เกิดผลสูงสุด

### 2.4.4 ด้านระบบสังเกตการณ์ทางไกล

จากการทดสอบการใช้งานระบบสังเกตการณ์ทางไกล พบว่ามี 9 จุดที่ระบบใช้งานได้ดี 1 จุด ใช้งานได้ในช่วงบางเวลา และอีก 5 จุด ตั้งอยู่ในมีสัญญาณโทรศัพท์ที่อ่อนมาก และไม่มีเสถียรภาพทำให้ระบบสังเกตการณ์ทางไกลไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งในการสำรวจในช่วงก่อนกำหนดจุดติดตั้งระบบได้ใช้โทรศัพท์ทำการตรวจสอบสัญญาณมีการพบสัญญาณอ่อนๆ ทางโครงการได้พยายามทำการขยายสัญญาณแต่ก็ไม่สามารถใช้งานได้ แต่อย่างไรก็ตามจากที่ทางโครงการได้พัฒนาสร้างให้ระบบให้ระบบสังเกตการณ์ทำการแสดงผล ณ จุดใช้งานได้ทำให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบได้ แต่ในอนาคต มีความเป็นไปได้ของการขยายระบบของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพราะมีการขยายตัวของการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างมาก โดยสภาพปัจจุบันจากการสอบถามจากผู้ให้บริการรายหนึ่งพบว่า มีต้นทุนในการหาพลังงานมาจ่ายให้ระบบที่สูง เพราะในจุดดังกล่าวไม่มีไฟฟ้าที่เป็นสาธารณูปโภค จำเป็นที่ต้องตั้งสถานีพลังงานแสงอาทิตย์และระบบแบตเตอรี่สำรองไฟ ซึ่งมีต้นทุนที่สูง

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ค) ส่วนระบบที่ติดตั้งเพื่อชาวบ้านโดยตรงนั้น พบว่าเป็นจุดที่ได้ค่าพลังงานที่ต่ำที่สุด เพราะสภาพการก่อสร้างบ้านนั้นจะอยู่ติดๆกัน ทำให้ในบางช่วงเวลาแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกบัง ดังนั้นการเลือกสถานที่ติดตั้งจะต้องอยู่ในจุดที่ส่องได้แสงในช่วง 10 นาฬิกา ถึง 15 นาฬิกา ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ดีที่สุด

#### 2.4.2 ด้านการใช้ประโยชน์จากผลผลิตของโครงการ

โดยส่วนใหญ่ของชุมชนในเขตภูเขาจะอยู่แบบพึ่งพาอาศัยกัน แบบไม่มีรั้วบ้าน ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากผลผลิตของโครงการจึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยเฉพาะระบบที่ทำการติดตั้งในสถานศึกษาได้ถูกใช้ประโยชน์ที่ก่อให้เกิดความรู้อย่างมากขึ้น เพราะโดยส่วนใหญ่โรงเรียนจะมีระดับการเรียนปกติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่จะมีครูเฉลี่ย 2-4 คน ทำให้ไม่สามารถควบคุมชั้นเรียนหรือสอนได้ จึงใช้ระบบการศึกษาทางไกลจากช่องไกลกังวลเข้ามาช่วยสอนนักเรียนโดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนจะมีวุฒิภาวะในการควบคุมตนเอง และมีใช้การสื่อสารในภาษาไทยได้ดี นอกจากนี้ระบบที่ทำการติดตั้งจะมีความสามารถในการใช้งานด้านพลังงานได้อย่างต่อเนื่องเกิน 12 ชั่วโมง ทำให้ชาวบ้าน ผู้ชาย ผู้หญิง และเด็กแบ่งช่วงเวลากาการใช้งานระบบเพื่อการรับชม ข่าวสาร กีฬา และบันเทิง ได้โดยไม่มี ความขัดแย้งต่อกัน

#### 2.4.3 ด้านการบำรุงรักษา

ปัญหาหนึ่งของระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์คือ ขาดการบำรุงรักษาอย่างจริงจัง รวมทั้งระบบที่ทำการติดตั้งมีการออกแบบระบบควบคุมการประจุแบตเตอรี่ที่ยังไม่ดีพอ ในโครงการนี้ได้ทำการอบรมให้ความรู้สร้างและมอบคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา ไว้ที่จุดติดตั้ง รวมทั้งผู้ที่มีความสนใจ และทำการปรับตั้งระบบการประจุให้เหมาะสมกับพลังงาน และการใช้งาน ในแต่ละจุด แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีข้อกำหนดด้านเวลาที่จำกัด อาจยังไม่ทำให้เกิดผลสูงสุด

#### 2.4.4 ด้านระบบส่งเหตุการณ์ทางไกล

จากการทดสอบการใช้งานระบบส่งเหตุการณ์ทางไกล พบว่ามี 9 จุดที่ระบบใช้งานได้ดี 1 จุด ใช้งานได้ในช่วงบางเวลา และอีก 5 จุด ตั้งอยู่ในมีสัญญาณโทรศัพท์ที่อ่อนมาก และไม่มีเสถียรภาพทำให้ระบบส่งเหตุการณ์ทางไกลไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งในการสำรวจในช่วงก่อนกำหนดจุดติดตั้งระบบได้ใช้โทรศัพท์ทำการตรวจสอบสัญญาณมีการพบสัญญาณอ่อนๆ ทางโครงการได้พยายามทำการขยายสัญญาณแต่ก็ไม่สามารถใช้งานได้ แต่อย่างไรก็ตามจากที่ทางโครงการได้พัฒนาสร้างให้ระบบให้ระบบส่งเหตุการณ์ทำการแสดงผล ณ จุดใช้งานได้ทำให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบสถานะการทำงานของระบบได้ แต่ในอนาคต มีความเป็นไปได้ของการขยายระบบของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพราะมีการขยายตัวของการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างมาก โดยสภาพปัจจุบันจากการสอบถามจากผู้ให้บริการรายหนึ่งพบว่า มีต้นทุนในการหาพลังงานมาจ่ายให้ระบบที่สูง เพราะในจุดดังกล่าวไม่มีไฟฟ้าที่เป็นสาธารณูปโภค จำเป็นที่ต้องตั้งสถานีพลังงานแสงอาทิตย์และระบบแบตเตอรี่สำรองไฟ ซึ่งมีต้นทุนที่สูง

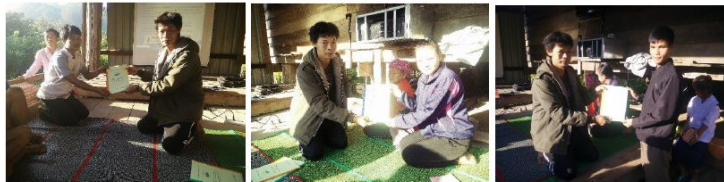
โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

2.5 การใช้ความรู้ การฝึกอบรม และการส่งมอบโครงการ

ทางโครงการได้จัดการฝึกอบรมให้กับผู้ดูแลระบบ และผู้ที่สนใจ โดยจัดกิจกรรมการบรรยายด้วยสื่อดิจิทัล  
และมอบคู่มือให้กับผู้เข้าอบรม ดังต่อไปนี้



รูปที่ 14 การอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบที่จัดขึ้น ณ บ้านป่าสัก



รูปที่ 15 มอบคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบ แก่ผู้ดูแลระบบ ในจุดที่ 1-3

ทางโครงการได้ดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมการบำรุงรักษาระบบ และส่งมอบโครงการให้กับชุมชน ในวันที่ 19 เดือน  
มีนาคม 2560 ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาใต้ โดยมีผู้เข้าร่วมจำนวน 58 คน โดยแยกเป็น ตัวแทน  
จากหน่วยงานที่รับมอบโครงการ 10 คน ผู้ดูแลระบบในจุดต่างๆ 11 คน ชาวบ้านและผู้สนใจ 29 คน และนักศึกษา  
8 คน สามารถแสดงกิจกรรมการอบรม ได้ดังรูปต่อไปนี้

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ 16 การลงทะเบียนเข้าอบรม ณ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาใต้



รูปที่ 17 การอบรมการบำรุงรักษาระบบ ณ รร.ตำรวจตระเวนชายแดนกามาผาใต้



รูปที่ 18 ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก ศศช.แม่ฟ้าหลวง 4 จุด

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)



รูปที่ 19 ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจากโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน 2 จุด



รูปที่ 20 ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก รพ.ส่งเสริมสุขภาพตำบล 1 จุด



รูปที่ 21 ส่งมอบโครงการให้กับตัวแทนจาก องค์การบริหารส่วนตำบลแม่หละ 8 จุด

## โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### 2.6 สรุป

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ อำเภอสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา) เป็นโครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.) ในปี พ.ศ.๒๕๕๗ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ตำบลแม่หละ ซึ่งเป็นพื้นที่ห่างไกล ให้ได้มีโอกาสได้เข้าถึงเทคโนโลยีโทรคมนาคม และการกระจายสัญญาณภาพโทรทัศน์ได้มากขึ้น อันจะส่งผลต่อการพัฒนาในหลายด้าน เพื่อส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาของเยาวชนด้วยการศึกษาทางไกลผ่านรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม โดยสามารถเชื่อมโยงความร่วมมือจากพื้นที่เป้าหมายอย่างต่อเนื่องผ่านระบบตรวจสอบและบำรุงรักษาทางไกล เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ สนับสนุน ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาที่เกิดผลเป็นรูปธรรมด้านพลังงานสะอาดจากแผงเซลล์อาทิตย์ และเครือข่ายสื่อสาร ด้วยการบูรณาการความร่วมมือและกิจกรรมจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ)

โครงการนี้ ได้ดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมด ๑๕ จุด ประกอบด้วย โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจำนวน ๒ จุด ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไทยภูเขาแม่ฟ้าหลวง (ศศช.แม่ฟ้าหลวง) จำนวน ๒ จุด โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจำนวน ๑ จุด และพื้นที่ในส่วนการดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลแม่หละ จำนวน ๘ จุด ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด ๑.๕ กิโลวัตต์ พร้อมแบตเตอรี่สำรองไฟขนาด ๖๐๐ แอมป์ชั่วโมง และระบบเทคโนโลยีโทรคมนาคมที่ประกอบด้วย การรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เครื่องเล่นภาพและการขยายเสียง และระบบตรวจสอบบำรุงรักษาทางไกล ที่มีการแสดงผลของ พลังงานจากการผลิตไฟฟ้า ปริมาณการใช้ไฟ แรงดัน กระแส อุณหภูมิ และความชื้นแสง

จากผลการทดสอบการใช้งาน พบว่า ระบบไฟฟ้า และระบบการรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม เครื่องเล่นภาพและการขยายเสียง สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีทุกจุดที่ ส่วนระบบสังเกตการณ์ทางไกลสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีจำนวน ๙ จุด ส่วนอีก ๖ จุดพบปัญหาด้านสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่มีเสถียรภาพ แต่อย่างไรก็ตามระบบสังเกตการณ์ยังสามารถแสดงผลที่หน้าจอของเครื่องเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบระบบได้ โครงการได้ดำเนินกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ และมีผลผลิตครบถ้วนโดยมีผลกระทบรวมมากกว่า ๓๐๐ครัวเรือน ประมาณมากกว่า ๑,๒๐๐ คน



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

บรรณานุกรม

- 1) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิทวัส มกรพงษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อกับระบบสายส่งโดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ของ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 7, 2554.
- 2) วิทวัส มกรพงษ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของฝุ่นที่มีต่อคุณสมบัติการส่องผ่านแสงและสมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 7, 2554.
- 3) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ ภูซงค์ สังฆะวงศ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และกอบศักดิ์ ศรีประภา "การเพิ่มสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยการใช้เครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 7, 2554.
- 4) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์อุดมเดชาณัติ วิทวัส มกรพงษ์ วิชิต แสงสุวรรณ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ "การศึกษาระบบจ่ายทางด้านการบริหารจัดการที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบเซลล์แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8, 2555.
- 5) วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ วิทวัส มกรพงษ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ "การบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในวิทยาลัยกำปงเมอเดียล ราชอาณาจักรกัมพูชา" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8, 2555.
- 6) วิทวัส มกรพงษ์ วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 2.2 kWp ชนิดเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายเป็นเวลา 1 ปี ติดตั้งที่ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8, 2555.
- 7) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา " การเพิ่มพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด อะมอร์ฟัส/ไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนด้วยการลดอุณหภูมิแผงในการทดสอบกลางแจ้ง" วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ 29 ฉบับที่ 3.
- 8) สันติภาพ โคตทะเล ทนงศักดิ์ ยาทะเล และอุดม เครือเทพ, "ระบบประปาแสงอาทิตย์ที่ใช้หลักการเกาะจุดกำลังสูงสุด", การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 33 (EECON 33), วันที่ 1-3 ธันวาคม 53, ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน จังหวัดเชียงใหม่, 2553.
- 9) สันติภาพ โคตทะเล อุดม เครือเทพ ทนงศักดิ์ ยาทะเล และยุทธนา ขำสุวรรณ, "การออกแบบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่วะเบยทะ", การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 7 (E-NETT 2011), วันที่ 3-5 พฤษภาคม 54, ณ ภูเก็ต รีสอร์ทแอนด์สปา หาดกะรน ภูเก็ตภูเก็ต, 2554.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

## ประวัตินักวิจัย

### ๑. นายสันติภาพ โคตทะเล

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก

โทรศัพท์ ๐๕๕-๕๑๕๙๐๐

โทรสาร ๐๕๕-๕๑๑๘๓๓ อีเมล :

การศึกษา ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลงาน/ประสบการณ์

- ๑) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, “พีดีบีลิวเอ็มคอนเวอร์เตอร์ ชนิดคู่ที่ควบคุมแรงดันด้วยหลักการโครงข่ายประสาทเทียม”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๓๒ (EECON ๓๒), วันที่ ๒๘-๓๐ ตุลาคม ๕๒, ณ โรงแรมทวาราวดี รีสอร์ท จังหวัดปราชินบุรี, ๒๕๕๒.
- ๒) สันติภาพ โคตทะเล ทนงศักดิ์ ยาทะเล และอุดม เครือเทพ, “ระบบประปาแสงอาทิตย์ที่ใช้หลักการเกาะจุดกำลังสูงสุด”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ ๓๓ (EECON ๓๓), วันที่ ๑-๓ ธันวาคม ๕๓, ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน จังหวัดเชียงใหม่, ๒๕๕๓.
- ๓) สันติภาพ โคตทะเล อุดม เครือเทพ ทนงศักดิ์ ยาทะเล และยุทธนา ขำสุวรรณ, “การออกแบบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่เวเบยทะเล”, การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗ (E-NETT ๒๐๑๑), วันที่ ๓-๕ พฤษภาคม ๕๔, ณ ภูเก็ต รีสอร์ทแอนด์สปา หาดกะรน จังหวัดภูเก็ต, ๒๕๕๔.
- ๔) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, “คอนเวอร์เตอร์ชนิดคู่ที่ใช้อินเวอร์เตอร์แบบหลายระดับ”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ ๓๔ (EECON ๓๔), วันที่ ๑-๔ ธันวาคม ๕๔, ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน พัทยา จังหวัดชลบุรี, ๒๕๕๔.
- ๕) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, “คอนเวอร์เตอร์แบบซุกที่มีการรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าสำหรับระบบโซลาร์เซลล์”, การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ ๘ (E-NETT ๒๐๑๒), วันที่ ๓-๕ พฤษภาคม ๕๔, ณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม, ๒๕๕๕.
- ๖) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, “ไดโอดแคลมป์พีดีบีลิวเอ็มอินเวอร์เตอร์หนึ่งเฟส ๔ ระดับ”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ ๓๖ (EECON ๓๖), วันที่ ๑๑-๑๓ ธันวาคม ๕๖, ณ โรงแรมเพลิกซ์ ริเวอร์แคว รีสอร์ท จังหวัดกาญจนบุรี, ๒๕๕๖.
- ๗) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, “การคงค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟสที่ใช้คอนเวอร์เตอร์แบบบักบูสต์”, การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ครั้งที่ ๖ (ECTI-CARD ๖), วันที่ ๒๑-๒๓ พฤษภาคม ๕๗, ณ โรงแรมเชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่, ๒๕๕๗.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่ละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ๘) สันติภาพ โคตทะเล, “การติดตั้งอินเวอร์เตอร์อย่างถูกวิธี”, Industrial Technology Review ปีที่ ๑๕ ฉบับที่ ๒๐๐ พฤศจิกายน ๕๒ ISBN : ๐๘๕๙-๐๐๙๕, ๒๕๕๒.
- ๙) วสันต์ เพชรพิมูล กฤษณ์ชนม์ ภูมิภคิตพิชญ์ และสันติภาพ โคตทะเล, “การออกแบบวงจรคอนเวอร์เตอร์สำหรับกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาด ๑ กิโลวัตต์”, วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชวมงคล ธิญบุรี ปีที่ ๙ ฉบับที่ ๑ เดือนมกราคม - มิถุนายน ๒๕๕๔.
- ๑๐) โครงการ M-๑๕๐ IDEOLOGY ๒๐๐๙ ทำการจัดสร้างระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับระบบประปาชนบท ที่หมู่บ้านห้วยน้ำใส อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร ได้รับรางวัลชนะเลิศถ้วยพระราชทานสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, ๒๕๕๒.
- ๑๑) โครงการ M-๑๕๐ IDEOLOGY ๒๐๑๐ M-๑๕๐ IDEOLOGY ๒๐๑๐ โซลาร์เซลล์เพื่อชุมชนพอเพียง เป็นการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้ชุมชนได้ใช้ไฟฟ้าเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาและการเกษตร รวมถึงให้แสงสว่างแก่ชุมชน สร้างคุณภาพชีวิตให้แก่ชุมชน ณ หมู่บ้านเลอตอ ต.แม่ต๋อน อ.แม่ระมาด จ.ตาก ได้รับรางวัลรองชนะเลิศ ๕ ทีมสุดท้ายระดับประเทศ, ๒๕๕๓.
- ๑๒) โครงการ M-๑๕๐ IDEOLOGY ๒๐๑๑ SOLAR CELL FOR LIFE’S BETTER จัดทำโครงการห่วงโซ่อาหารเพื่อชุมชนด้วยระบบพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ ณ บ้านเลขะสุคี ต.แม่ต๋อน อ.แม่ระมาด จ.ตาก ได้รับรางวัลรองชนะเลิศ ๕ ทีมสุดท้ายระดับประเทศ, ๒๕๕๔.
- ๑๔) โครงการ เยาวชนอาสาพัฒนาพลังงานชุมชน ปี ๑, จัดทำโครงการสหกรณ์พลังงานทดแทน มีการผลิตไฟฟ้าและน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ เต้าเผาถ่านคาร์บอนในเซชัน และระบบกรองน้ำสะอาดสำหรับบริโภค ณ บ้านห้วยจะก่อ ต.ด่านแม่ละเมา อ.แม่สอด จ.ตาก ได้รับรางวัลชนะเลิศระดับประเทศ, ๒๕๕๕.
- ๑๕) โครงการวิจัยและพัฒนาศูนย์การเรียนรู้พลังงานแสงอาทิตย์และไฟฟ้าพลังงานน้ำตกหมู่บ้านชาวเขาจังหวัดตาก จากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณจังหวัดตาก ดำเนินการจัดสร้างและซ่อมแซมสถานีผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ในท้องที่ อ.ท่าสองยาง อ.แม่ระมาด และ อ.แม่สอด จ.ตาก, ๒๕๕๕.

## ๒. ดร.กอบศักดิ์ ศรีประภา

ตำแหน่ง นักวิจัยหัวหน้าห้องปฏิบัติการห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์  
โทรศัพท์ ๐๒๕๖๔๗๐๐๐ ต่อ ๒๗๑๒ อีเมล kobsak.sriprapha@nectec.or.th  
หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ หน่วยวิจัยอุปกรณ์และระบบ  
อัจฉริยะ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
เลขที่ ๑๑๒ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ ๑๒๑๒๐

การศึกษา ปริญญาเอก สาขา Solarcell จาก Tokyo institute of technology

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

ผลงาน/ประสบการณ์

- ๑) นพดล สิทธิพล ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ อภิชาญ มูลละคร สุทธินันท์ เจริญเสถียรโชค สุพจน์ โสดารัตน์ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรีประภา “การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง อะมอร์ฟัส/ไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕, ๒๕๕๒.
- ๒) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล สุริยัน จันทร์ขอนแก่น อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรีประภา “ผลของแผ่นขั้วสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อการสร้างฟิล์มไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕, ๒๕๕๒.
- ๓) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรีประภา “ผลของความกว้างเซลล์ที่มีต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕, ๒๕๕๓.
- ๓) นพดล สิทธิพล ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรีประภา “ผลของก๊าซไดโบเรนต์คุณสมบัติชั้นพีไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนออกไซด์และการประยุกต์ใช้ในเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนบนพื้นที่ขนาด ๐.๗๙ ตารางเมตร” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕, ๒๕๕๓.
- ๔) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล ชาญณรงค์ ภิรมย์จิตร วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ กอบศักดิ์ ศรีประภา และ อมรรัตน์ ลิ้มมณี "เทคโนโลยีการแบ่งเซลล์ด้วยเทคนิคเลเซอร์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่" RMUTCON ครั้งที่ ๓, ๒๕๕๓.
- ๕) จรรย์ ศรีธาราธิคุณ ชาญณรงค์ ภิรมย์จิตร กอบศักดิ์ ศรีประภา อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ "ฟิล์มบางไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนออกไซด์และการประยุกต์ใช้เป็นชั้น n ในเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนโครงสร้างแบบเซลล์ซ้อน"การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๖, ๒๕๕๓.
- ๖) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อกับระบบสายส่งโดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ของ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๗) วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของฝุ่นที่มีต่อคุณสมบัติการส่องผ่านแสงและสมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๘) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ ภูซงค์ สังฆะวงศ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรีประภา "การเพิ่มสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยการใช้เครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ๙) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์ ศรี  
ประภา "ผลของฝุ่นละอองที่มีต่อคุณสมบัติทางแสงและประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์" การ  
ประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๐) ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของไฮโดรเจนใน  
ชั้นไอที่มีต่อการเสื่อมสภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอะมอร์ฟัสซิลิคอน" การประชุมวิชาการ  
เครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๑) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์อุดมเดชาณัติ วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ "การศึกษาปัจจัยทางด้านการบริหารจัดการที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบเซลล์  
แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๒) วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ "การบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในวิทยาลัยกำปงเมอเตียล ราชอาณาจักร  
กัมพูชา" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๓) วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด ๒.๒  
kWp ชนิดเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย เป็นเวลา ๑ ปี ติดตั้งที่ สวทช." การประชุมวิชาการ  
เครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๔) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์  
ศรีประภา " การเพิ่มพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด อะมอร์ฟัส/ไมโครคริสตัลไลน์  
ซิลิคอนด้วยการลดอุณหภูมิแผง ในการทดสอบกลางแจ้ง" วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ ๒๙ ฉบับที่ ๓
- ๑๕) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol  
Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn, and Jaran Sritharathikhun  
" Development of thin film amorphous silicon oxide/ microcrystalline silicon  
double-junction solar cells and their temperature dependence" PVSEC 19, 2009.
- ๑๖) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol  
Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn, and Jaran Sritharathikhun  
" Development of wide bandgap p-type microcrystalline silicon oxide film using a  
mixed gas of B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> and TMB" Journal : MRS Spring Metting, 2009.
- ๑๗) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol  
Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn " EFFECT OF TOP CELL ON  
TEMPERATURE DEPENDENCE OF DOUBLE-JUNCTION THIN FILM SILICON SOLAR  
CELLS" EUPVSEC 24, 2009.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ๑๘) Jaran Sritharathikhun, Apichan Moollakorn, Songkiate Kittisontirak, Amornrat Limmanee, Kobsak Sriprapha “High Quality Hydrogenated Amorphous Silicon Oxide Film and Its Application in Thin Film Silicon Solar Cells” IUMRS-ICEM 2010.
- ๑๙) Channarong Piromjit, Sasiwimon Songtra, Songkiate Kittisontirak, Jaran Sritharathikhun, Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee “ The treatment of ZnO film surface by the Reactive Ion Etching method and its application to thin film silicon solar cells fabrication” SPC 2011.
- ๒๐) Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Songkiate Kittisontirak, Jaran Sritharathikhun, Kobsak Sriprapha "N-Type Hydrogenated Microcrystalline Silicon Oxide Films and Their Applications in Micromorph Silicon Solar Cells” MRS 2011.

### ๓. นายทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์

ตำแหน่ง ผู้ช่วยนักวิจัย ๓ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ เน็คเทค  
โทรศัพท์ ๐๒๕๖๔๗๐๐๐ ต่อ ๒๗๑๒ อีเมล Songkiate.kittisontirak@nectec.or.th  
หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ หน่วยวิจัยอุปกรณ์และระบบ  
อัจฉริยะ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
เลขที่ ๑๑๒ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง  
อำเภอคลองหลวง  
จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ ๑๒๑๒๐

การศึกษา ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมไมโครอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### ผลงาน/ประสบการณ์

- ๑) นพดล สิทธิพล ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ อภิชาญ มูลละคร สุทธินันท์ เจริญเสถียรโชค สุพจน์  
โสดารัตน์ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรีประภา “การพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง  
อะมอร์ฟัส/ไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงาน  
แห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕, ๒๕๕๒.
- ๒) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล สุริยัน จันทร์ขอนแก่น อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์  
ศรีประภา “ผลของแผ่นขั้วสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อการสร้างฟิล์มไมโครคริสตัลไลน์  
ซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕,  
๒๕๕๒.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ๓) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และกอบศักดิ์ ศรี  
ประภา “ผลของความกว้างเซลล์ที่มีต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง  
ซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕,  
๒๕๕๓.
- ๔) นพดล สิทธิพล ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และกอบศักดิ์ ศรี  
ประภา “ผลของก๊าซไดโอบเรนท์ต่อคุณสมบัติชั้นพีไอโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนออกไซด์และการ  
ประยุกต์ใช้ในเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนบนพื้นที่ขนาด ๐.๗๙ ตารางเมตร” การ  
ประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕, ๒๕๕๓.
- ๕) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล ชาญณรงค์ ภิรมย์จิตร วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธารา  
ธิคุณ กอบศักดิ์ ศรีประภา และ อมรรัตน์ ลีम्मณี"เทคโนโลยีการแบ่งเซลล์ด้วยเทคนิคเลเซอร์ของ  
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่" RMUTCON ครั้งที่ ๓, ๒๕๕๓.
- ๖) จรรย์ ศรีธาราธิคุณ ชาญณรงค์ ภิรมย์จิตร กอบศักดิ์ ศรีประภา อมรรัตน์ ลีम्मณี และ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ "ฟิล์มบางไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนออกไซด์และการประยุกต์ใช้เป็นชั้น n ในเซลล์  
แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนโครงสร้างแบบเซลล์ซ้อน"การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงาน  
แห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๖, ๒๕๕๓.
- ๗) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธารา  
ธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบ  
เชื่อมต่อกับระบบสายส่งโดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ของ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่าย  
พลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๘) วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี  
และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของฝุ่นที่มีต่อคุณสมบัติการส่องผ่านแสงและสมรรถนะของระบบ  
เซลล์แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๙) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ ภูษงค์ สังฆะวงศ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี  
และกอบศักดิ์ ศรีประภา "การเพิ่มสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยการใช้  
เครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗,  
๒๕๕๔.
- ๑๐) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์  
ศรีประภา "ผลของฝุ่นละอองที่มีต่อคุณสมบัติทางแสงและประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์"  
การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๑) ญัฐกานต์ อุดมเดชาณี วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีम्मณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของไฮโดรเจนใน  
ชั้นไอที่มีต่อการเสื่อมสภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอะมอร์ฟัสซิลิคอน" การประชุมวิชาการ  
เครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๒) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์อุดมเดชาณี วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ "การศึกษาปัจจัยทางด้านการบริหารจัดการที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบเซลล์  
แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ๑๓) วิชิต แสงสุวรรณ งามลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ "การบริหารจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในวิทยาลัยกำแพงมอเตียล ราชอาณาจักรกัมพูชา" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๔) วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ งามลพรรณ ชุมพลรัตน์ ญัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด ๒.๒ kWp ชนิดเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย เป็นเวลา ๑ ปี ติดตั้งที่ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๕) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลีมนณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา " การเพิ่มพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด อะมอร์ฟัส/ไมโครคริสตัลไลน์ ซิลิคอนด้วยการลดอุณหภูมิแผง ในการทดสอบกลางแจ้ง" วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ ๒๙ ฉบับที่ ๓.
- ๑๖) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn, and Jaran Sritharathikhun " Development of thin film amorphous silicon oxide/ microcrystalline silicon double-junction solar cells and their temperature dependence" PVSEC 19, 2009 (Korea).
- ๑๗) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn, and Jaran Sritharathikhun "Development of wide bandgap p-type microcrystalline silicon oxide film using a mixed gas of B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> and TMB" Journal : MRS Spring Metting, 2009.
- ๑๘) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn "EFFECT OF TOP CELL ON TEMPERATURE DEPENDENCE OF DOUBLE-JUNCTION THIN FILM SILICON SOLAR CELLS" EUPVSEC ๒๔, ๒๐๐๙ (German).
- ๑๙) Jaran Sritharathikhun, Apichan Moollakorn, Songkiate Kittisontirak, Amornrat Limmanee, Kobsak Sriprapha "High Quality Hydrogenated Amorphous Silicon Oxide Film and Its Application in Thin Film Silicon Solar Cells" IUMRS-ICEM 2010.
- ๒๐) Channarong Piromjit, Sasiwimon Songtra, Songkiate Kittisontirak, Jaran Sritharathikhun, Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee " The treatment of ZnO film surface by the Reactive Ion Etching method and its application to thin film silicon solar cells fabrication" SPC 2011.



โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

๒๑) Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Songkiate Kittisontirak, Jaran Sritharathikhun, Kobsak Sriprapha "N-Type Hydrogenated Microcrystalline Silicon Oxide Films and Their Applications in Micromorph Silicon Solar Cells" MRS 2011.

#### ๔. นายรุ่งโรจน์ ขะมันจา

ตำแหน่ง อาจารย์ สังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก  
โทรศัพท์ ๐๕๕-๕๑๕๙๐๐  
โทรสาร ๐๕๕-๕๑๑๘๓๓ อีเมล k.roongroj@rmutl.ac.th

การศึกษา ปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผลงาน/ประสบการณ์

- ๑) ชุดประจุแบตเตอรี่ที่จุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดสำหรับระบบให้น้ำลำไยแบบอัตโนมัติ งบประมาณประจำปี ๒๕๕๕ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- ๒) โครงการ M-๑๕๐ IDEOLOGY ๒๐๑๑ SOLAR CELL FOR LIFE'S BETTER จัดทำโครงการระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการสาธารณสุขหมู่บ้านในถิ่นทุรกันดารโดยใช้ระบบ Back-Up ณ บ้านห้วยโป่ง ต.แม่ตื่น อ.แม่ระมาด จ.ตาก ได้รับรางวัลรองชนะเลิศ ๕ ทีมสุดท้ายระดับประเทศ.
- ๓) โครงการวิจัยและพัฒนาศูนย์การเรียนรู้พลังงานแสงอาทิตย์และไฟฟ้าพลังงานน้ำตกหมู่บ้านชาวเขาจังหวัดตาก จากงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๕ จังหวัดตาก ดำเนินการจัดสร้าง และซ่อมแซมสถานีผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ในท้องที่ อ.ท่าสองยาง, อ.แม่ระมาด, อ.แม่สอด และ อ.พบพระ จ.ตาก.

#### ๕. นายเสกสรรค์ ศาสตร์สถิต

ตำแหน่ง นักวิจัย ห้องปฏิบัติการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว  
๑๑๒ ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ๑๒๑๒๐  
โทรศัพท์ ๐๒-๕๖๔-๖๙๐๐ ext ๒๕๓๗ โทรสาร ๐๒-๕๖๔-๖๗๖๙  
อีเมล seksun.sartsatit@nectec.or.th

คุณวุฒิ ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

ความชำนาญ/ความสนใจพิเศษ ระบบสมองกลฝังตัว ระบบโทรศัพท์

ประสบการณ์โครงการอื่นๆ

- ระบบตรวจวัดเพื่อการบริหารจัดการน้ำในแปลงปลูกอ้อย

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- แพลตฟอร์มระบบตรวจวัดและควบคุมสำหรับการทำเกษตรกรรม # ๒
- เครื่องผสมปุ๋ยระบบสมองกลฝังตัว

## ๖. นายอุดม เครือเทพ

ตำแหน่ง อาจารย์ สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก  
โทรศัพท์ ๐๕๕-๕๑๕๙๐๐  
โทรสาร ๐๕๕-๕๑๑๘๓๓ อีเมลล์ udomtak๒๘@rmutl.ac.th

การศึกษา ปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### ผลงาน/ประสบการณ์

- ๑) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, ๒๕๕๒, “พีดีบีลิวเอ็มคอนเวอร์เตอร์ ชนิดคู่ที่ควบคุมแรงดันด้วยหลักการโครงข่ายประสาทเทียม”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๓๒ (EECON ๓๒), วันที่ ๒๘-๓๐ ตุลาคม ๕๒, ณ โรงแรมทวาราวดี รีสอร์ท จังหวัดปราจีนบุรี.
- ๒) สันติภาพ โคตทะเล ทนงศักดิ์ ยาทะเล และอุดม เครือเทพ, ๒๕๕๓, “ระบบประปาแสงอาทิตย์ที่ใช้หลักการเกาะจุดกำลังสูงสุด”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ ๓๓ (EECON ๓๓), วันที่ ๑-๓ ธันวาคม ๕๓, ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน จังหวัดเชียงใหม่.
- ๓) สันติภาพ โคตทะเล อุดม เครือเทพ ทนงศักดิ์ ยาทะเล และยุทธนา ขำสุวรรณ, ๒๕๕๔, “การออกแบบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่เวเบยทะ”, การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗ (E-NETT ๒๐๑๑), วันที่ ๓-๕ พฤษภาคม ๕๔, ณ ภูเก็ต รีสอร์ทแอนด์สปา หาดกะรน จังหวัดภูเก็ต.
- ๔) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, ๒๕๕๔, “คอนเวอร์เตอร์ชนิดคู่ที่ใช้อินเวอร์เตอร์แบบหลายระดับ”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ ๓๔ (EECON ๓๔), วันที่ ๑-๔ ธันวาคม ๕๔, ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน พัทยา จังหวัดชลบุรี.
- ๕) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, ๒๕๕๕, “คอนเวอร์เตอร์แบบชุกที่มีการรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าสำหรับระบบโซลาร์เซลล์”, การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘ (E-NETT ๒๐๑๒), วันที่ ๓-๕ พฤษภาคม ๕๔, ณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม.
- ๖) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, ๒๕๕๖, “ไดโอดแคลมป์พีดีบีลิวเอ็มอินเวอร์เตอร์หนึ่งเฟส ๔ ระดับ”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ ๓๖ (EECON ๓๖), วันที่ ๑๑-๑๓ ธันวาคม ๕๖, ณ โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว รีสอร์ท จังหวัดกาญจนบุรี.
- ๗) สันติภาพ โคตทะเล และอุดม เครือเทพ, ๒๕๕๗, “การคงค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟสที่ใช้คอนเวอร์เตอร์แบบบักบูสต์”, การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ครั้งที่ ๖ (ECTI-CARD ๖), วันที่ ๒๑-๒๓ พฤษภาคม ๕๗, ณ โรงแรมเชียงใหม่แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

### ๗. นายปรีชา มหาไม้

ตำแหน่ง อาจารย์ สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก  
โทรศัพท์ ๐๕๕-๕๑๕๙๐๐  
โทรสาร ๐๕๕-๕๑๑๘๓๓ อีเมล preecha\_mahamai@rmutl.ac.th

การศึกษา ปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผลงาน/ประสบการณ์

- ๑) ระบบติดตามดวงอาทิตย์แบบ ๒ แกนเป็นแหล่งพลังงานต้นกำลังสำหรับระบบให้น้ำลำไยอัตโนมัติ  
งบประมาณประจำปี ๒๕๕๓ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
- ๒) ชุดประจุแบตเตอรี่ที่จุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดสำหรับระบบให้น้ำลำไยแบบอัตโนมัติ งบประมาณ  
ประจำปี ๒๕๕๕ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

### ๘. ดร.จรรย์ ศรีธาราธิคุณ

ตำแหน่ง นักวิจัยห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์  
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๖๔ ๗๐๐๐ ต่อ ๒๗๑๒ อีเมล jaran.sritaratikun@nectec.or.th  
หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ หน่วยวิจัยอุปกรณ์และระบบ  
อัจฉริยะ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
เลขที่ ๑๑๒ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ ๑๒๑๒๐

การศึกษา ปริญญาเอก

ผลงาน/ประสบการณ์

- ๑) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรี  
ประภา “ผลของความกว้างเซลล์ที่มีต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง  
ซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่” การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕,  
๒๕๕๓.
- ๒) นพดล สิทธิพล ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ จรรย์ ศรีธาราธิคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และกอบศักดิ์ ศรี  
ประภา “ผลของก๊าซไดโอบเรนท์คุณสมบัติชั้นพีไอโคโรคริสตัลไลน์ซิลิคอนออกไซด์และการ  
ประยุกต์ใช้ในเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนบนพื้นที่ขนาด ๐.๗๙ ตารางเมตร” การ  
ประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๕, ๒๕๕๓.
- ๓) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล ชาญณรงค์ ภิรมย์จิตร วิชิต แสงสุวรรณ จรรย์ ศรีธาราธิ

เลขที่สัญญา B๑-๑-๐๐๐๑/๕๗

171

แบบ กทปส. ME-๐๐๓

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- คุณ กอบศักดิ์ ศรีประภา และ อมรรัตน์ ลิ้มมณี"เทคโนโลยีการแบ่งเซลล์ด้วยเทคนิคเลเซอร์ของ  
แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนบนพื้นที่ขนาดใหญ่" RMUTCON ครั้งที่ ๓, ๒๕๕๓.
- ๔) จริญญา ศรีธรราริคุณ ชาญณรงค์ ภิรมย์จิตร กอบศักดิ์ ศรีประภา อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ ทรงเกียรติ  
กิตติสนธิรักษ์ "ฟิล์มบางไมโครคริสตัลไลน์ซิลิคอนออกไซด์และการประยุกต์ใช้เป็นชั้น n ในเซลล์  
แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางซิลิคอนโครงสร้างแบบเซลล์ซ้อน"การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงาน  
แห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๖, ๒๕๕๓.
- ๕) กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิทวัส มกรพงศ์ วิชิต แสงสุวรรณ จริญญา ศรีธรราริ  
คุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "สมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบ  
เชื่อมต่อกับระบบสายส่งโดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ของ สวทช." การประชุมวิชาการเครือข่าย  
พลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๖) วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ นพดล สิทธิพล จริญญา ศรีธรราริคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี  
และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของฝุ่นที่มีต่อคุณสมบัติการส่องผ่านแสงและสมรรถนะของระบบ  
เซลล์แสงอาทิตย์" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗, ๒๕๕๔.
- ๗) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ ภูซงค์ สังฆะวงศ์ จริญญา ศรีธรราริคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี  
และกอบศักดิ์ ศรีประภา "การเพิ่มสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยการใช้  
เครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ" การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๗,  
๒๕๕๔.
- ๘) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จริญญา ศรีธรราริคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์ ศรี  
ประภา "ผลของฝุ่นละอองที่มีต่อคุณสมบัติทางแสงและประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์" การ  
ประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๙) ญัฐกานต์ อุดมเดชาณี วิชิต แสงสุวรรณ กมลพรรณ ชุมพลรัตน์ วิทวัส มกรพงศ์ ทรงเกียรติ กิตติ  
สนธิรักษ์ จริญญา ศรีธรราริคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์ ศรีประภา "ผลของไฮโดรเจนในชั้น  
ไอที่มีต่อการเสื่อมสภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอะมอร์ฟัสซิลิคอน" การประชุมวิชาการ  
เครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๘, ๒๕๕๕.
- ๑๐) ทรงเกียรติ กิตติสนธิรักษ์ วิชิต แสงสุวรรณ จริญญา ศรีธรราริคุณ อมรรัตน์ ลิ้มมณี และ กอบศักดิ์  
ศรีประภา " การเพิ่มพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด อะมอร์ฟัส/ไมโครคริสตัลไลน์  
ซิลิคอนด้วยการลดอุณหภูมิแผง ในการทดสอบกลางแจ้ง" วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ ๒๙ ฉบับที่ ๓.
- ๑๑) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol  
Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn, and Jaran Sritharathikhun  
" Development of thin film amorphous silicon oxide/ microcrystalline silicon  
double-junction solar cells and their temperature dependence" PVSEC 19, 2009.
- ๑๒) Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Nopphadol  
Sitthiphol, Songkiate Kittisontirak, Apichan Moollakorn, and Jaran Sritharathikhun  
" Development of wide bandgap p-type microcrystalline silicon oxide film using a  
mixed gas of B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> and TMB" Journal : MRS Spring Meeting, ๒๐๐๙.

โครงการสื่อสารและข่าวสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการพัฒนาของชุมชนตำบลแม่หละ  
อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก (สื่อสุริยะอาสา)

- ๑๓) Jaran Sritharathikhun, Apichan Moollakorn, Songkiate Kittisontirak, Amornrat Limmanee, Kobsak Sriprapha “High Quality Hydrogenated Amorphous Silicon Oxide Film and Its Application in Thin Film Silicon Solar Cells” IUMRS-ICEM 2010.
- ๑๔) Channarong Piromjit, Sasiwimon Songtra, Songkiate Kittisontirak, Jaran Sritharathikhun, Kobsak Sriprapha, Amornrat Limmanee “ The treatment of ZnO film surface by the Reactive Ion Etching method and its application to thin film silicon solar cells fabrication” SPC 2011.
- ๑๕) Amornrat Limmanee, Channarong Piromjit, Songkiate Kittisontirak, Jaran Sritharathikhun, Kobsak Sriprapha "N-Type Hydrogenated Microcrystalline Silicon Oxide Films and Their Applications in Micromorph Silicon Solar Cells” MRS 2011.

**๙. นายพีรวุฒิ ชินวรรังสี**

ตำแหน่ง ผู้ช่วยนักวิจัยห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์  
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๖๔ ๗๐๐๐ ต่อ ๒๗๑๒ อีเมล eerawut.chinnaworarangsi@nectec.or.th  
หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ หน่วยวิจัยอุปกรณ์และระบบ  
อัจฉริยะ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
เลขที่ ๑๑๒ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ ๑๒๑๒๐

**๑๐. นายณัฐกานต์ อุดมเดชาณัติ**

ตำแหน่ง ผู้ช่วยนักวิจัยห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์  
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๖๔ ๗๐๐๐ ต่อ ๒๗๑๒ อีเมล nattakan.udomdechanat@nectec.or.th  
หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ หน่วยวิจัยอุปกรณ์และระบบ  
อัจฉริยะ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
เลขที่ ๑๑๒ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ ๑๒๑๒๐



กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ  
(สำนักงาน กสทช.)