



วาระที่ ๓.๒

โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ราชอาณาจักรกัมพูชา

ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
(ประจำปี ๒๕๖๓)

รายงานเมื่อ
๒๒ มีนาคม ๒๕๖๔

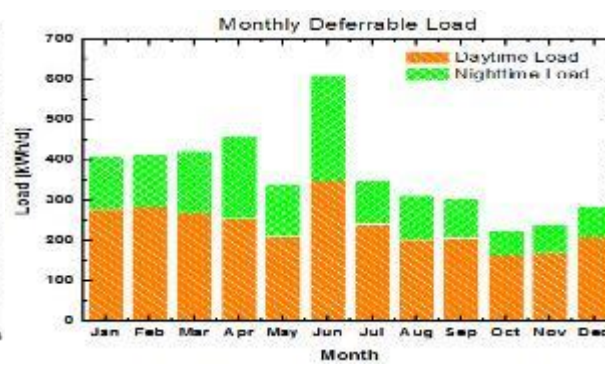
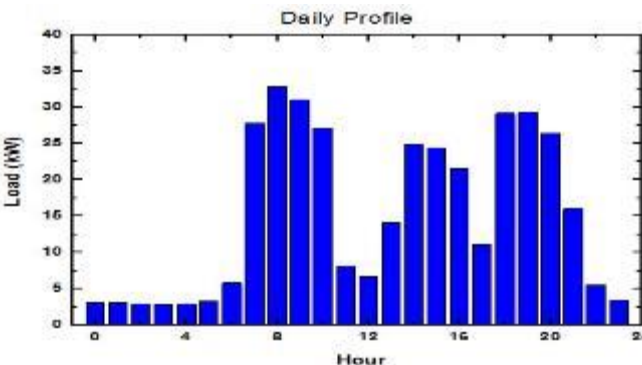
หน่วยงานร่วมโครงการ

- โครงการพระราชทานความช่วยเหลือแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา
- มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริฯ
- กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
- เนคเทค/สวทช

- วิทยาลัยกำปงเฌอเดียลเป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในราชอาณาจักรกัมพูชาเพียงแห่งเดียวที่ เปิดสอนทั้งสายสามัญและสายอาชีวศึกษา ตั้งอยู่ที่ ตำบลช้อมโบร์ อำเภอปราสาท ช้อมโบร์ จังหวัดกำปงธม
- ปัจจุบันยกสถานะเป็นสถาบันเทคโนโลยีกำปงเฌอเดียล (Kampong ChheuTeal Institute of Technology:KCIT)
- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินไปทรงตรวจพื้นที่ ก่อสร้างโรงเรียนเป็นครั้งแรก เมื่อ 19 พฤศจิกายน 2543 ทรงวางศิลาฤกษ์เมื่อ 17 พฤษภาคม 2544 พระราชทานเงินค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารสถานที่ต่าง ๆ เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่กันยายน 2544 เสร็จสิ้นเมื่อเมษายน 2548 เสด็จฯ ไปทรงเปิดวิทยาลัยกำปงเฌอเดียลเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2548
- เนื่องจากวิทยาลัยตั้งอยู่ในชนบทที่ห่างไกลไม่สามารถเข้าถึงระบบกริดของไฟฟ้าได้ จึงต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล
- เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีทรงมีพระราชดำริให้หาแหล่งพลังงานทางเลือกอื่นทำให้เป็นระบบไฮบริดระหว่างโซลาร์เซลล์และเครื่องยนต์ดีเซล



การวัดความต้องการพลังงาน



- ในปีพ.ศ.2555 —เริ่มตรวจวัดปริมาณการไฟฟ้าตลอด 24 ชั่วโมงในทุกวันตลอดทั้งปีผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจากวิทยาลัยมาที่กรุงเทพ
- พบว่าปริมาณการใช้สูงสุดแต่ละวันเกิดขึ้น 3 ช่วงกล่าวคือ เช้า (7:00-10:00 am.), บ่าย (13:00-16:00 pm.) และ กลางคืน (18:00-21:00 pm.)
- ปริมาณเฉลี่ยใน 1 เดือนนั้น พบว่ากลางวันและกลางคืนอยู่ 235 kWh และ 128 kWh ตามลำดับ

1. ความเดิม(2/2)



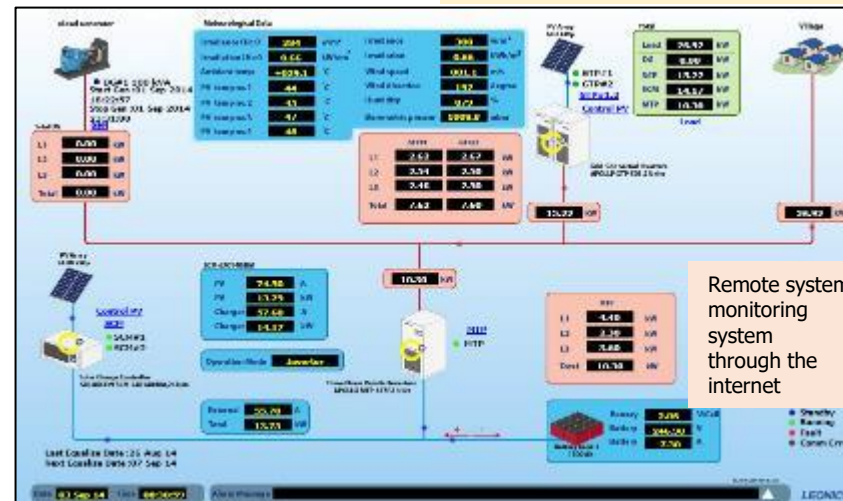
เสด็จพระราชดำเนิน ทรงเปิดระบบและพระราชทานให้กับสถาบันฯ เมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2559 หลังทำงานมาแล้วตั้งแต่กันยายน 2557



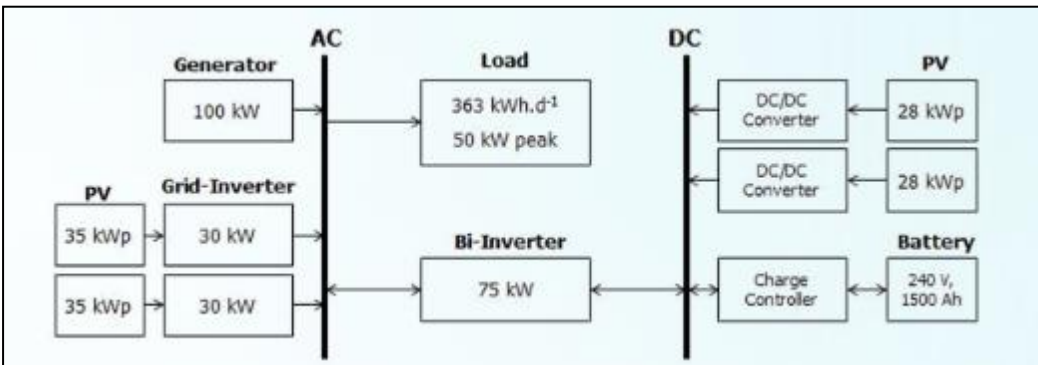
ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากน้ำมัน (PV/Diesel Generator Hybrid System)

3

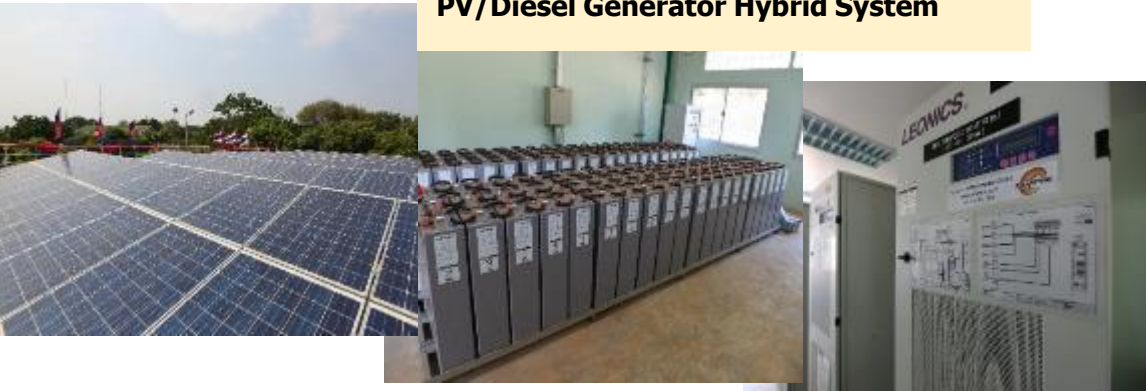
Monitoring display



Configuration diagram



PV/Diesel Generator Hybrid System



- ระบบโซลาร์เซลล์ 126 kWp ต่อรวมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล 100 kW แบ่งเป็น
 - PV 70 kWp ต่อเข้ากับสายส่งภายในสถาบันฯ ใช้สนองความต้องการพลังงาน 235 kWh ระหว่างกลางวัน
 - PV 56 kWp ต่อรวมกับแบตเตอรี่จำนวน 120 ลูก (1500 Ah/ลูก) จะใช้สนองความต้องการพลังงาน 128 kWh ในเวลากลางคืน

2. การปรับปรุงระบบในพ.ศ.2563(1/3)

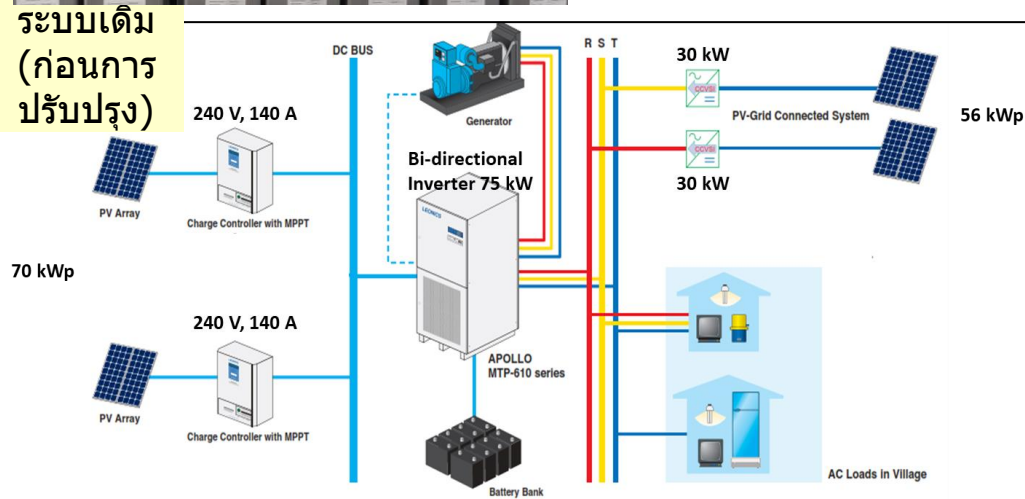
- เมื่อ กุมภาพันธ์ 2562 สวทช. ได้รับหนังสือจาก โครงการพระราชทานความช่วยเหลือด้านการศึกษาแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา ให้เข้าไปตรวจสอบการทำงานพบว่าแบตเตอรี่เสียหายต้องเปลี่ยนใหม่
- ผลการสำรวจพบว่าได้มีสายส่งไฟฟ้าเข้าถึงสถาบันกำปงเฌอเดียลแล้ว
- จึงเสนอว่าสมควรที่จะปรับปรุงระบบจากเดิมเป็นระบบ PV grid ต่อกับ diesel generator ในการ backup เท่านั้นให้มีระบบสายส่งไฟฟ้า(grid) มาร่วมด้วย
- ได้รับงบประมาณ 3,676,346 บาทจากกรมความร่วมมือระหว่างประเทศเมื่อมีนาคม 2563 ให้ดำเนินการปรับปรุงระบบ
- คณะทำงานจากสวทช.ได้ดำเนินการตั้งแต่ 27 สิงหาคม ถึง 9 กันยายน 2563 เสร็จสมบูรณ์ใช้งานจนปัจจุบัน

การทำงานของระบบใหม่

- KCIT ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก PV system ร่วมกับไฟฟ้าจากสายส่ง (กรณีไฟฟ้าที่ผลิตจาก PV system ไม่พอหรือกรณีไม่มีแสงอาทิตย์)
- หากเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าจากสายส่งดับ ระบบ ATS จะสั่งการให้ Diesel gen. ทำงานอย่างอัตโนมัติเพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับสถาบันฯ
- เมื่อไฟฟ้าจากสายส่งกลับมาเป็นปกติ ระบบ ATS จะกลับมาให้ระบบใช้ไฟฟ้าจาก PV system ร่วมกับสายส่งโดยอัตโนมัติ
- กรณีผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ได้เกินความต้องการก็จะป้อนคืนให้กับระบบสายส่งไฟฟ้า

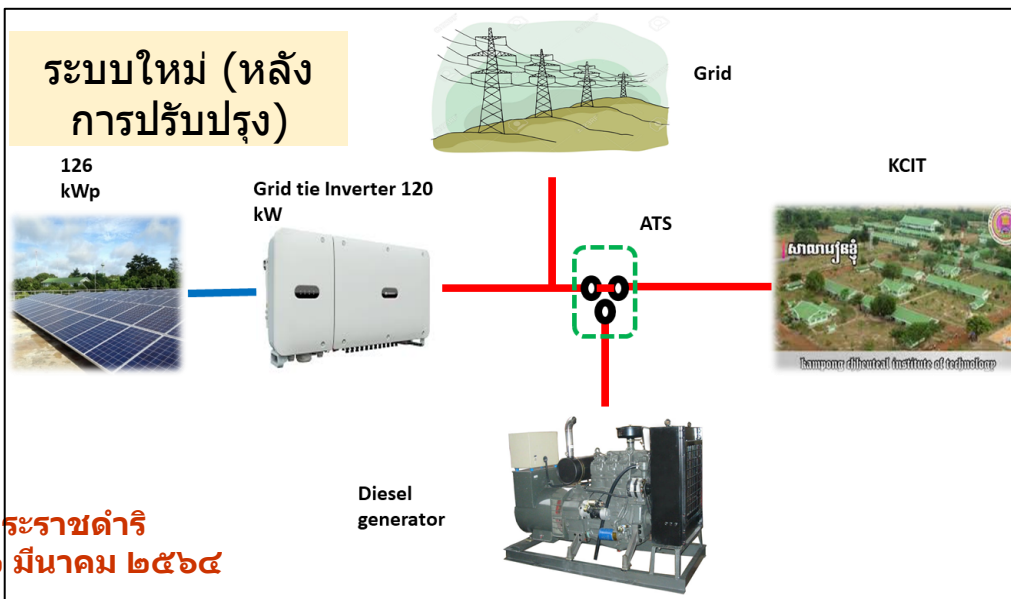


ระบบเดิม
(ก่อนการปรับปรุง)



การตรวจติดตามงาน
ระบบที่KCITเมื่อ8
มกราคม 2563

ระบบใหม่ (หลัง การปรับปรุง)



พระราชดำริ
๑๒ มีนาคม ๒๕๖๔

2. การปรับปรุงระบบในพ.ศ.2563(2/3)

5

1. ตรวจสอบและ รื้อถอนอุปกรณ์ ระบบเดิม



ตรวจสอบแผง PV และ
wiring แผงใหม่ ให้เหมาะสม
กับอินเวอร์เตอร์

รื้อถอนอุปกรณ์ (DC/AC Combiner, Inverter, MDB, Battery)/ปรับปรุงระบบไฟฟ้า

2. ติดตั้ง อุปกรณ์ใหม่



การติดตั้งอุปกรณ์ชุดใหม่ (DC/AC Combiner, Inverter, MDB, ATS)

ซ่อมแซม Diesel generator

3. ภาพบางส่วนของ อุปกรณ์ใหม่ติดตั้งแล้ว



อุปกรณ์ที่ติดตั้งในห้องอินเวอร์เตอร์



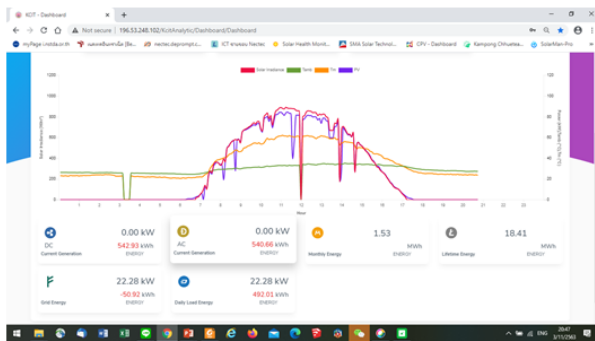
อุปกรณ์ที่ติดตั้งในห้อง
Generator

การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตาม
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ 14 ตุลาคม 2563

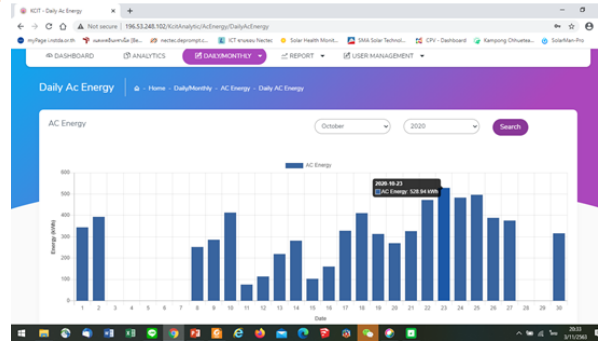
3. การแสดงผลการทำงานของระบบ(monitoring)

6

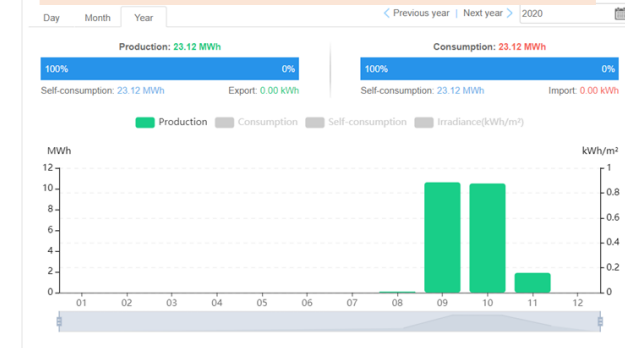
Dash board สรุปผลการทำงานของระบบ



ผลการผลิตไฟฟ้าของระบบ (รายวัน)



ผลการผลิตไฟฟ้าของระบบ(รายเดือน)



4. สรุปการใช้ไฟฟ้าของสถาบันก่อน และหลังการติดตั้งระบบ PV

KINGDOM OF CAMBODIA
Nation Religion King

KAMPONG CHIEUHAET INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Electric Power Monthly Report

N ^o	Date (Month-Year)	Consumption (kWh)	Other
1	10 - 2019	10,580	
2	11 - 2019	20,549	
3	12 - 2019	19,047	
4	01 - 2020	19,885	
5	02 - 2020	21,160	
6	03 - 2020	17,854	
7	04 - 2020	13,932	
8	05 - 2020	16,478	
9	06 - 2020	15,253	
10	07 - 2020	16,148	
11	08 - 2020	16,058	
12	09 - 2020	11,737	
13	10 - 2020	9,163	

02nd November 2020
Prepared by: CHUM Socheat

Seen and Approved by: PECH SEANG, Ph.D.

ตารางสรุปการใช้ปริมาณ
ไฟฟ้ารายเดือนของสถาบันฯ

เดือน	ค่าพลังงานไฟฟ้า จากสายส่ง (kWh)	ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ ได้จากระบบ PV (kWh)	คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ จากการใช้งาน PV (บาท)
ตุลาคม 2562-สิงหาคม 2563 (เฉลี่ยต่อเดือน)	16,995	-	-
กันยายน 2563	11,737	10,620	58,410
ตุลาคม 2563	9,163	10,510	57,805
รวม		21,130	116,215

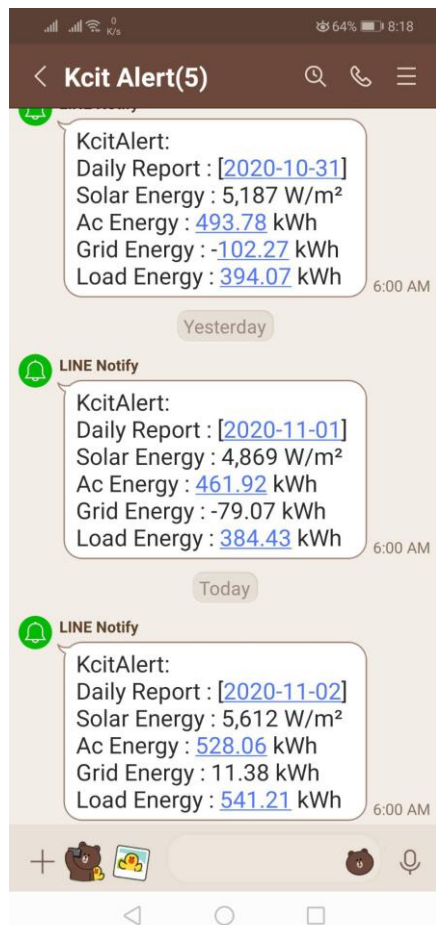
หมายเหตุ 1. ค่าไฟฟ้าคิดที่ 715 ريال/kWh หรือประมาณ 5.5 บาท/kWh (รวม vat แล้ว)

นับตั้งแต่เริ่มใช้งานระบบตั้งแต่ 9 กันยายน ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2564

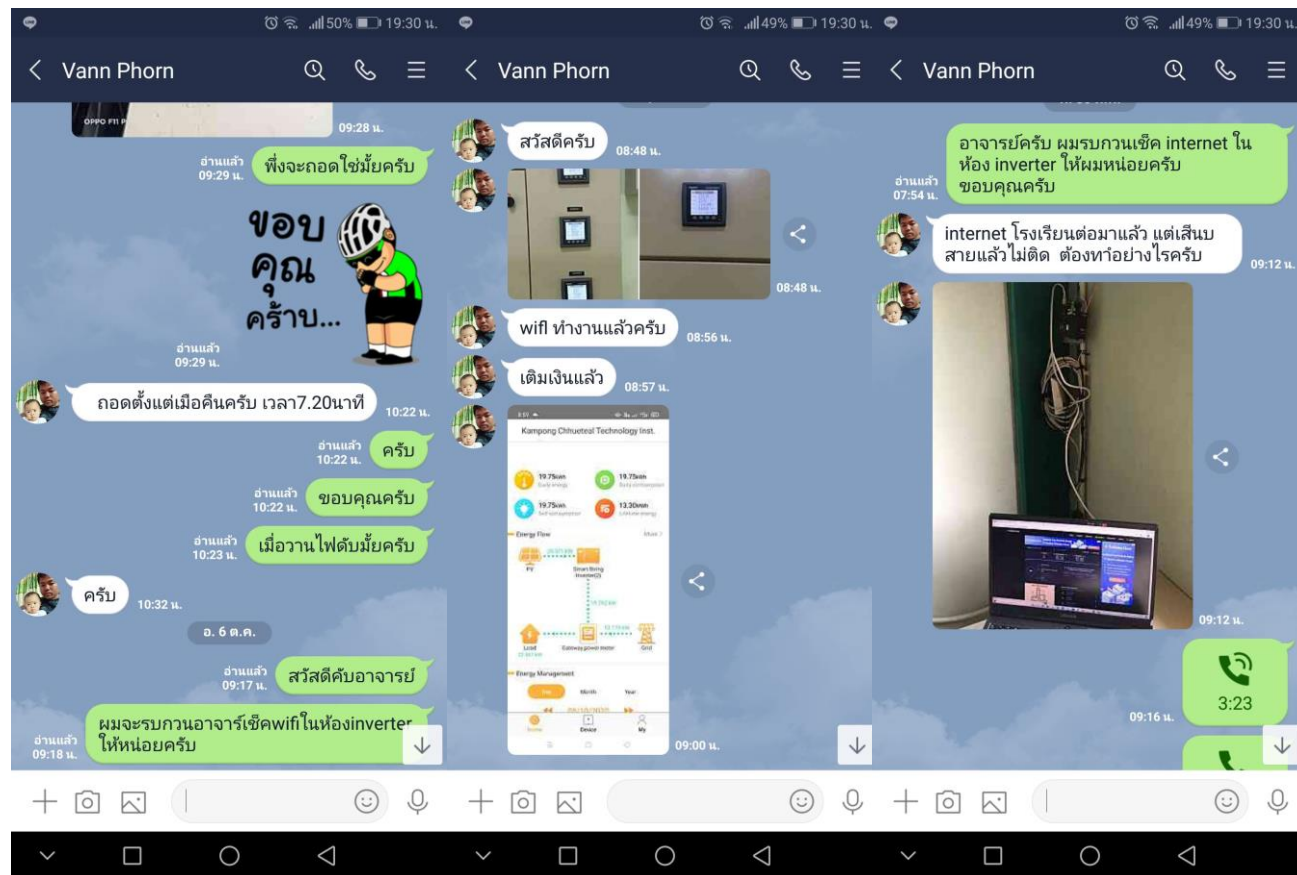
- ✓ ระบบ PV สามารถผลิตไฟฟ้าได้รวมทั้งหมดประมาณ 82,640 kWh (คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 454,520 บาท) หรือคิดเป็นประมาณ 75,753 บาทต่อเดือน
- ✓ หากคิดงบประมาณที่ใช้ในการปรับปรุงทั้งหมด 3,676,346 บาท ระบบ PV ที่ปรับปรุงจะคืนทุนภายใน 4 ปี 1 เดือน ในขณะที่ระบบสามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 20-25 ปี

5. การประสานงาน การแก้ไขปัญหา และรายงานผ่านLine

รายงานการทำงานของระบบฯ
ผ่าน Line



คณะทำงานสวทช. ให้คำแนะนำในการตรวจสอบระบบหรือแก้ปัญหากับ
คณะกรรมการดูแลระบบของ KCIT



การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ ๒๒ มีนาคม ๒๕๖๔

6. การส่งมอบพัสดุให้กับสถาบันเทคโนโลยี กำแพงมอเตียล(KCIT)ในการให้KCIT บำรุงรักษาได้อย่างยั่งยืน

ระบบได้ปรับปรุงแล้วเสร็จและเริ่ม
ใช้งานเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2563



โครงการพระราชทานความช่วยเหลือด้านการศึกษา
แก่ราชอาณาจักรกัมพูชา ได้ส่งมอบระบบให้กับทาง
KCIT โดยมีอธิการบดีลงนามในเอกสารรับมอบและ
นายวิชุด แสงสุวรรณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ
สวทช.คณะทำงานฝ่ายประสานงานโครงการ
พระราชทานความช่วยเหลือแก่ราชอาณาจักร
กัมพูชาลงนามฝ่ายมอบเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2563



โครงการพระราชทานความช่วยเหลือด้าน
การศึกษาแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา ยังต้องการให้
คณะจากสวทชให้คำปรึกษาในการดูแลรักษาระบบ
อีก 5 ปี ตาม MOU ที่ได้ทำกับ KCIT



การให้คำปรึกษาดูแลรักษานั้นกระทำผ่านOn line
ให้กับคณะกรรมการบริหารและจัดการการใช้ไฟฟ้า
ของ KCIT เป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งที่ผ่านมา KCIT
สามารถตรวจสอบ ดูแลรักษา และแก้ไขปัญหาที่
เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี

8



เลขที่เอกสาร
(Document No.)

แบบการส่งมอบพัสดุ (Delivery Form)

หน่วยงานที่ส่งมอบ โครงการพระราชทานความช่วยเหลือแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา
(Provider Agency)

หน่วยงานที่รับมอบ สถาบันเทคโนโลยีกำแพงมอเตียล
(Recipient Agency)

จังหวัด กำปงม ประเทศ ราชอาณาจักรกัมพูชา
(Province) (Country)

โครงการ ปรับปรุงระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบทำงานร่วมกับ Diesel Generator
(Project)

ลำดับ (No.)	รายการ (Description)	จำนวน (Quantity)	หน่วยนับ (Unit of Measure)	หมายเหตุ (Remark)
1	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิด c-Si ขนาด 250 W	504	✓ แแผง	ยี่ห้อ Solartron
2	Grid connected inverter ขนาด 60 kW	2	✓ เครื่อง	ยี่ห้อ Huawei
3	Data logger	1	✓ เครื่อง	ยี่ห้อ Huawei
4	Automatic Transfer Switch (ATS)	1	✓ ชุด	ยี่ห้อ Schneider Electric
5	DC Combiner box	2	✓ ชุด	
6	AC Combiner box	1	✓ ชุด	
7	ระบบ Monitoring	1	✓ ระบบ	เป็น Software
8	LED Digital TV (Front Speaker) 55"	1	✓ เครื่อง	ยี่ห้อ LG รุ่น 55L3750VT
9	ห้องพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ณ มหาวิทยาลัย	1	✓ หน่วย	
10	เครื่องปรับอากาศ	1	✓ เครื่อง	ยี่ห้อ Mitsubishi electric Mr.slim

สิ้นสุดระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี
(Warranty Period)

ลงชื่อ (Delivered by) ผู้ส่งมอบ ลงชื่อ (Delivered by) ผู้รับมอบ

ตำแหน่ง (Signature) ตำแหน่ง (Signature)
(ชื่อ) (ชื่อ)
อธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีกำแพงมอเตียล อธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีกำแพงมอเตียล

โครงการพระราชทานความช่วยเหลือแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา (Position) (Position)
(Position) (Position)
วันที่ 19/10/2020 วันที่ 19 ตุลาคม 2563
(Date of Delivery) (Date of Delivery)

- เอกสารส่งมอบพัสดุ ของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
หลังจากปรับปรุงระบบล่าสุดเมื่อ กันยายน 2563
- ผู้ส่งมอบ: นายวิชุด แสงสุวรรณ ผู้แทนจากโครงการพระราชทาน
ความช่วยเหลือด้านการศึกษาแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา
- ผู้รับมอบ: อธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีกำแพงมอเตียล
- วันที่รับมอบ: 19 ตุลาคม 2563

- ระบบ PV Hybrid system (โซลาร์เซลล์ 126 kWp+แบตเตอรี่ 180 kWh+เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล 100 kW) ได้ถูกใช้งานเพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับKCITตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557
- สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนิน ทรงเปิดระบบและพระราชทานให้กับKCITเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2559 หลังทำงานมาแล้วตั้งแต่วันที่กันยายน 2557
- เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ดร.ไพรัช ธัชยพงษ์และคณะทำงานจากสวทช. ได้เข้าเยี่ยมชมติดตามการทำงานของระบบดังกล่าว ณ สถาบันKCIT พบว่ามีไฟฟ้าจากสายส่งภายนอกเข้าถึงแล้ว ซึ่งบางพื้นที่ของสถาบันยังใช้ไฟฟ้าจากระบบ PV Hybrid system แต่บางพื้นที่ใช้ไฟฟ้าจากสายส่ง
- ผลการสำรวจและหารือกับทางKCITพบว่าแบตเตอรี่บางส่วนเริ่มชำรุด ทำให้ระบบไม่สามารถผลิตไฟฟ้าจ่ายให้กับสถาบันได้เต็มที่ คณะทำงานจากสวทช.จึงได้หารือร่วมกับโครงการพระราชทานความช่วยเหลือด้านการศึกษาแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา กระทรวงต่างประเทศและKCITจนได้ข้อสรุปว่าสมควรปรับปรุง ให้เป็นระบบ PV on grid system ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับไฟฟ้าจากสายส่งภายนอก โดยมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลทำหน้าที่สนับสนุน ในกรณีที่ไฟฟ้าจากภายนอกจ่ายไฟฟ้าไม่ได้
- ภายใต้การสนับสนุนจากโครงการพระราชทานความช่วยเหลือด้านการศึกษาแก่ราชอาณาจักรกัมพูชา สวทช. ได้รับงบประมาณ 3,676,346 บาทจากกรมความร่วมมือระหว่างประเทศ เมื่อเดือนมีนาคม 2563 ให้ดำเนินการออกแบบ ปรับปรุงจากระบบเดิมให้เป็นระบบใหม่ ซึ่งได้ดำเนินการปรับปรุงระบบแล้วเสร็จเมื่อ 5 กันยายน 2563 และระบบใหม่ได้ใช้งานอย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบัน
- คณะทำงานจากฝ่ายไทยได้ประสานงานกับคณะกรรมการบริหารและจัดการการใช้ไฟฟ้าในการให้คำปรึกษาการดูแลรักษาระบบทาง On line โดยคณะกรรมการฯ จาก KCIT เป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งที่ผ่านมาสามารถตรวจสอบ ดูแลรักษา และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี

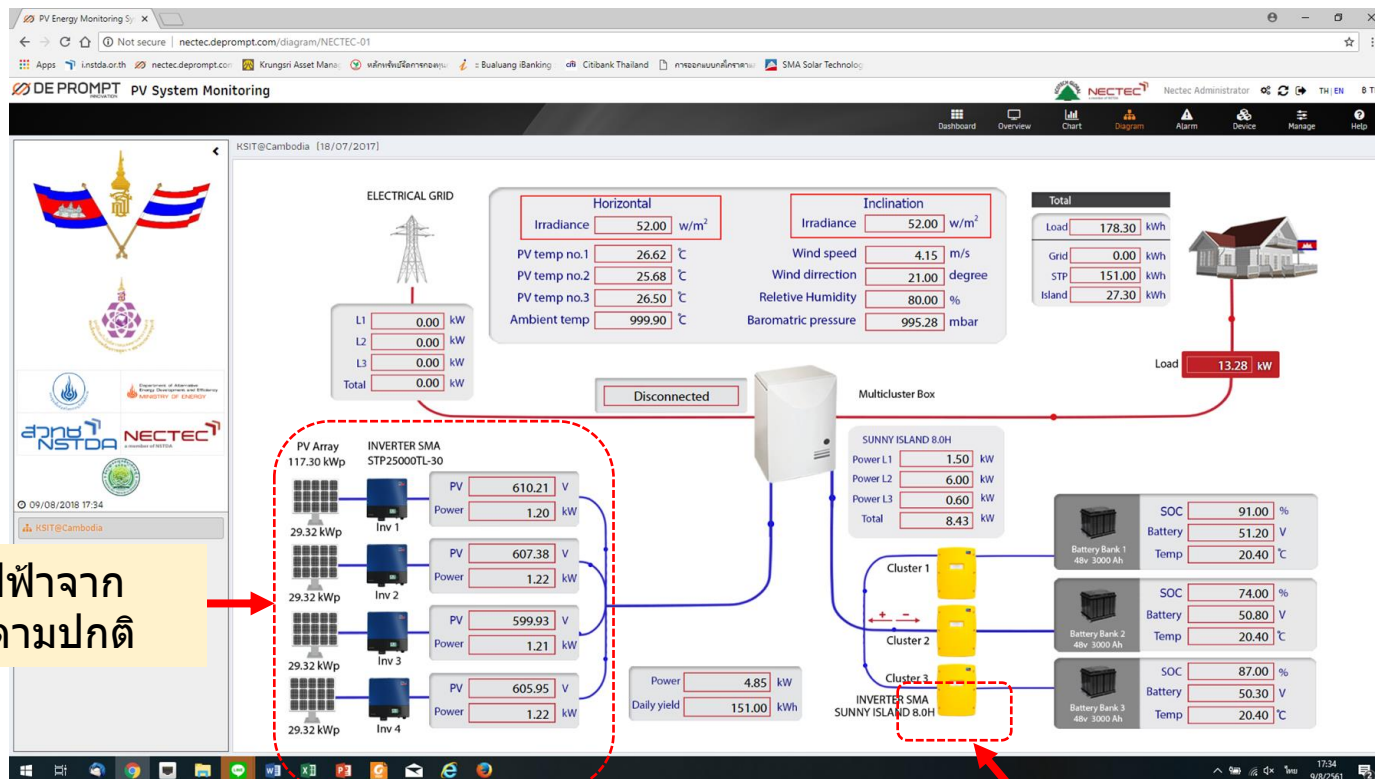
ประเด็นเสนอที่ประชุม

เพื่อรับทราบผลการดำเนินงานปี 2563
และให้ข้อเสนอแนะการดำเนินงาน 2564

Backup slide

ระบบผลิตไฟฟ้าที่สถาบันเทคโนโลยีกำปงสปี

- คณะงาน ได้เข้าไปตรวจสอบระบบเมื่อปลายเดือน ส.ค. 2563 พบว่าการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้ายังทำงานได้ดี ยังสามารถผลิตไฟฟ้าในช่วงกลางวันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ แต่พบปัญหาบางส่วนดังนี้
 - ✓ ระบบ Monitoring ทำงานไม่เสถียร สันนิษฐานว่าเป็นปัญหาอินเทอร์เน็ตในประเทศกัมพูชา ยังหาทางแก้ไขอยู่
 - ✓ Hybrid Inverter 1 ชุด (จากที่มี 3 ชุด) ทำงานผิดปกติ ทำให้ไฟฟ้าที่เก็บจากแบตเตอรี่เพื่อใช้งานในช่วงกลางคืนลดลงไป 1 ใน 3 ของที่ออกแบบไว้ แก้ไขโดยถอดกลับมาและส่งตัวแทนจำหน่ายตรวจสอบอยู่
 - ✓ แบตเตอรี่ บางส่วนเริ่มเสื่อมสภาพ แก้ไขโดยทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพบางลูก
- แต่ปัญหาCOVID-19ทำให้ไม่สามารถเดินทางเข้าไปแก้ไขได้จึงต้องรองจนกว่าเหตุการณ์ปกติจะเดินทางเข้าไปแก้ไข



การประชุมคณะกรรมการมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี วันที่ ๒๒ มีนาคม ๒๕๖๔

ทำงานผิดปกติ อยู่ระหว่างการส่งซ่อม