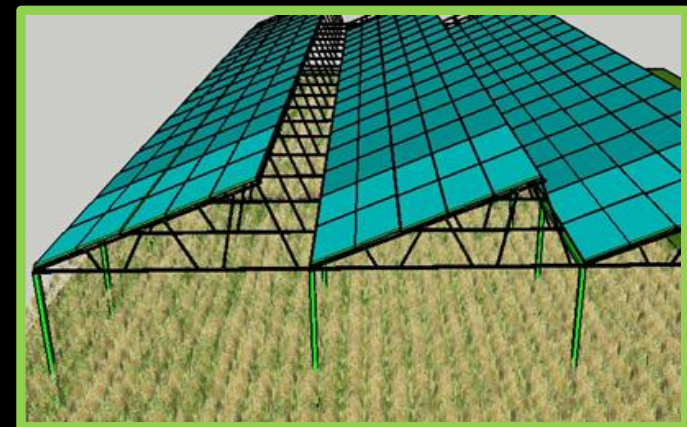




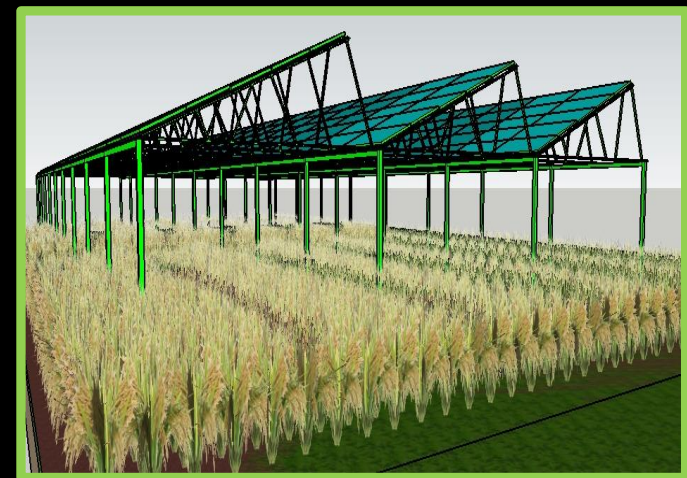
โซลาร์เซลล์ กับ การเกษตร

ผศ.ดร.สุรเชษฐ เดชทุ่ง

ความเป็นมา



โซลาร์เซลล์กึ่งใสที่ใช้ในการเกษตร

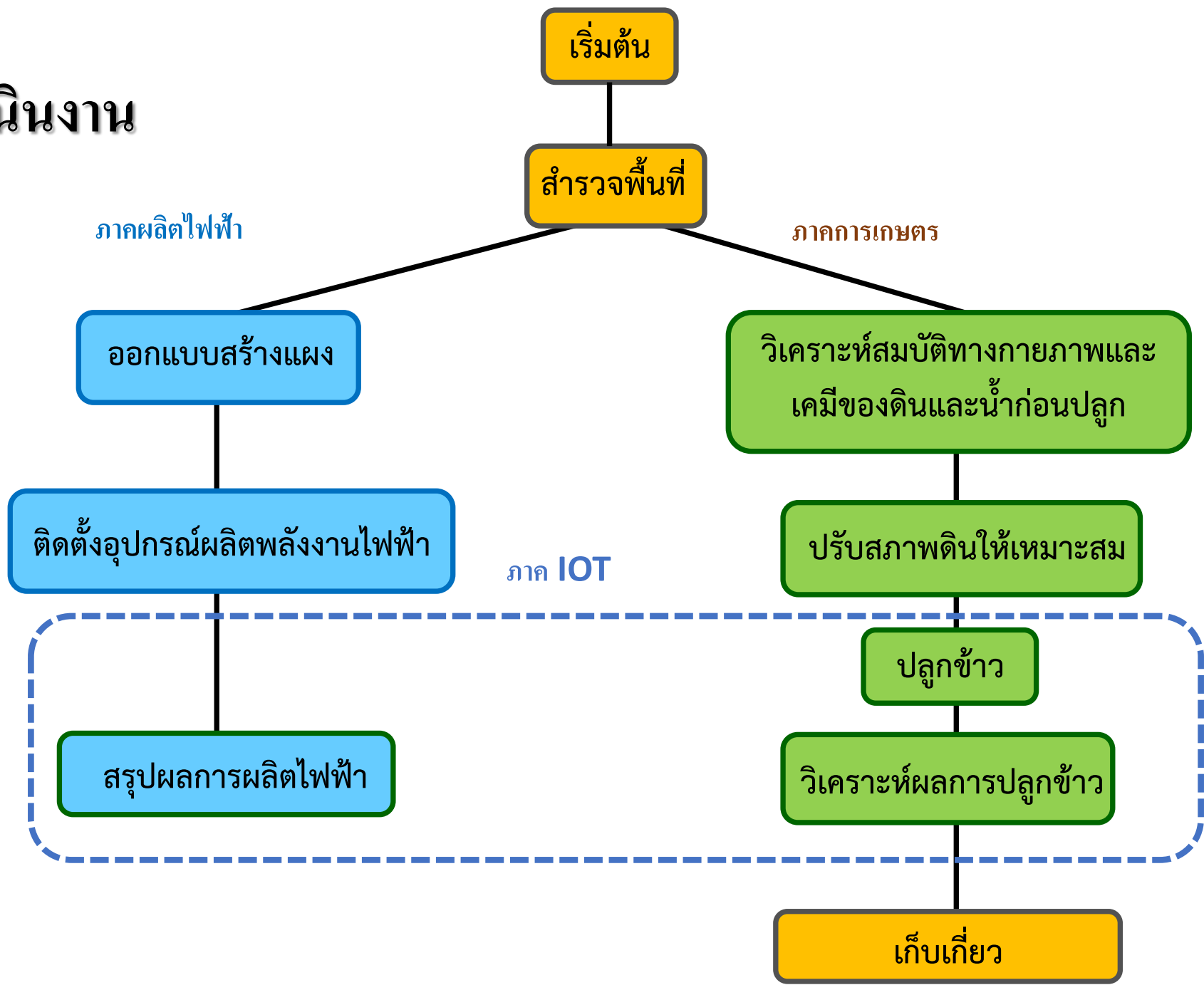


สถานที่ติดตั้งโซล่าเซลล์กิ่งโปรงใส



- พื้นที่แปลงนาสาธิต(เดิม) ศูนย์การเรียนรู้ศาสตร์พระราชา สวนน้ำพระทัย สำนักงานใหญ่ กฟผ. จ.นนทบุรี
- ขนาดพื้นที่ ประมาณ 1 ไร่ (ติดตั้งแผงโซลาร์กิ่งใสประมาณ 500 ตารางเมตร)

การดำเนินงาน

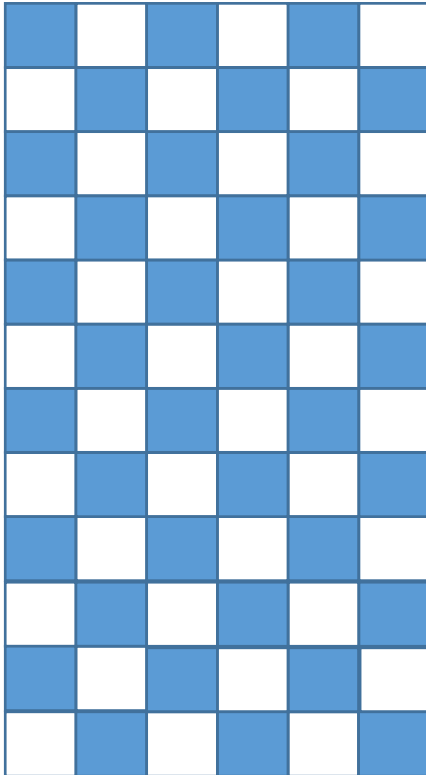


ต้นแบบโซล่าเซลล์กึ่งใส



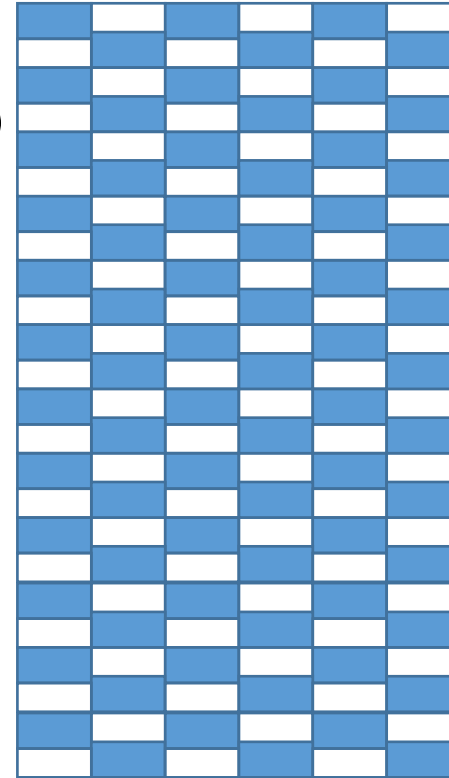
ปรับปรุงการจัดเรียงวงจรของเซลล์ต้นแบบเพื่อการผลิต

แบบที่ 1 : แบบเดิม



แบบที่ 1 : แผ่นโซลาร์เซลล์มีทั้งหมด 36 แผ่น
แต่ละแผ่นมีแรงดัน = 0.5 V กระแสที่ผลิต = 8.8 A
แรงดันต่อแผงโซลาร์เซลล์ = $0.5 \times 36 = 18.144 \text{ V}$
ค่ากำลังไฟฟ้าต่อแผง = **159.63 Watt**

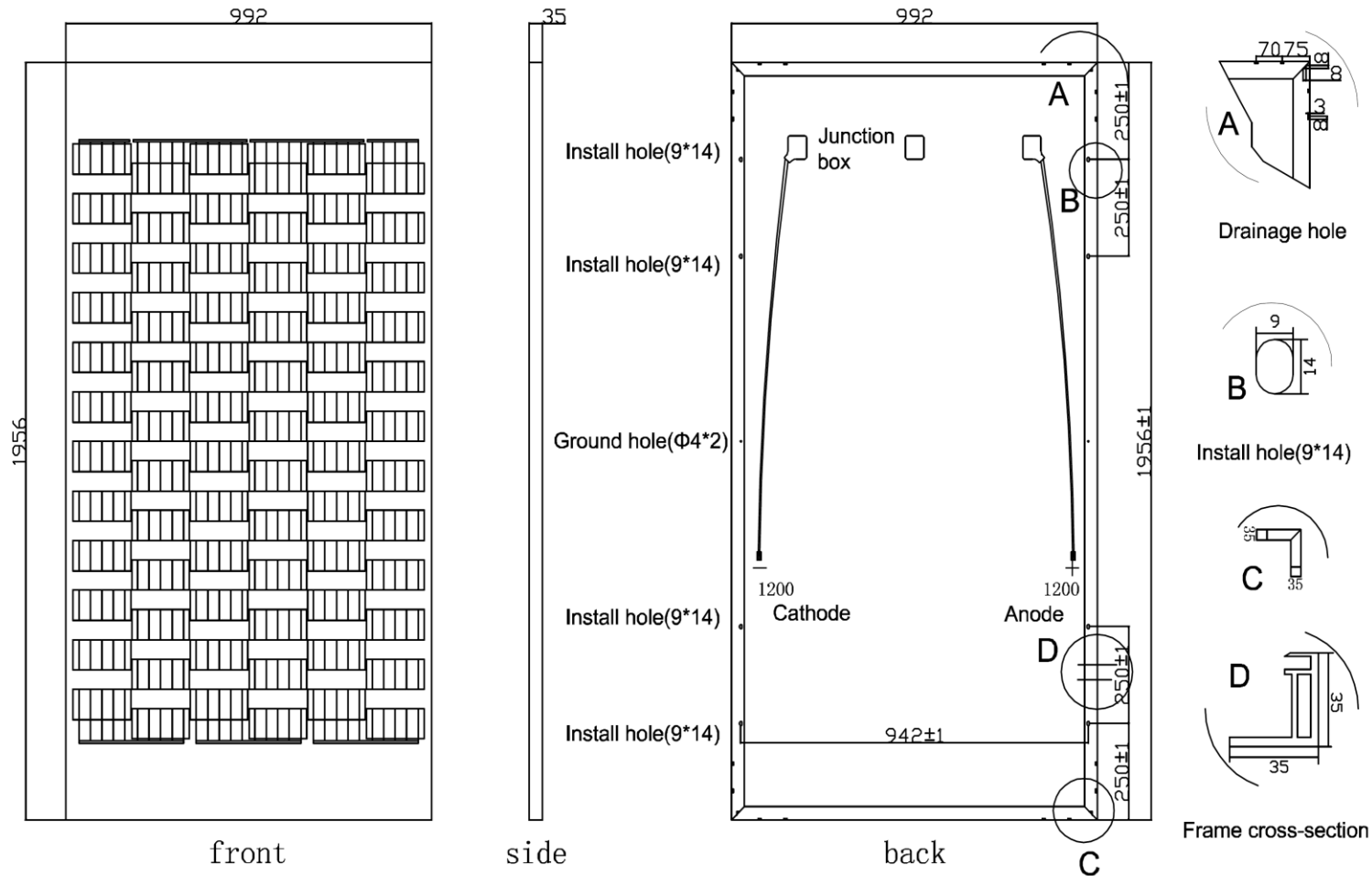
แบบที่ 2 : แบบใช้งานจริง
(ตัดเซลล์ครึ่งแผ่น)



แบบที่ 2 : แผ่นโซลาร์เซลล์มีทั้งหมด 72 แผ่น
แต่ละแผ่นมีแรงดัน = 0.5 V กระแสที่ผลิต = 4.4 A
แรงดันต่อแผงโซลาร์เซลล์ = $0.5 \times 72 = 36.3 \text{ V}$
ค่ากำลังไฟฟ้าต่อแผง = **159.63 Watt**

แบบแผงโซลาร์เซลล์กึ่งใสในการใช้งานจริง

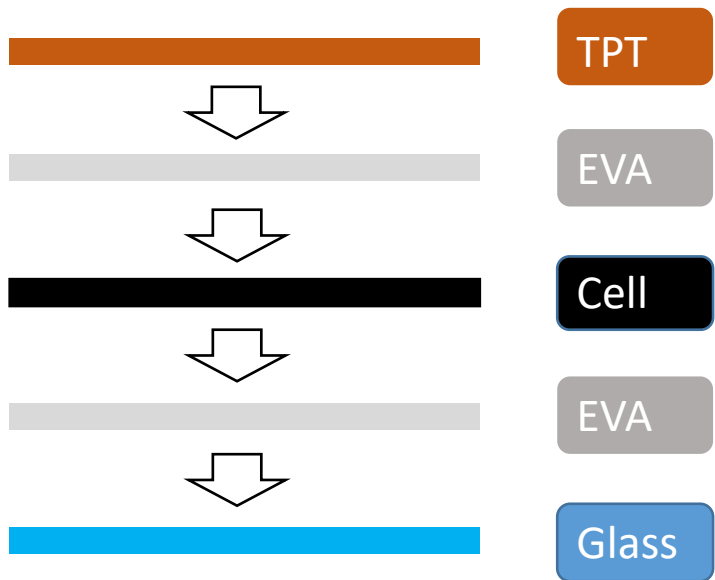
unit:mm



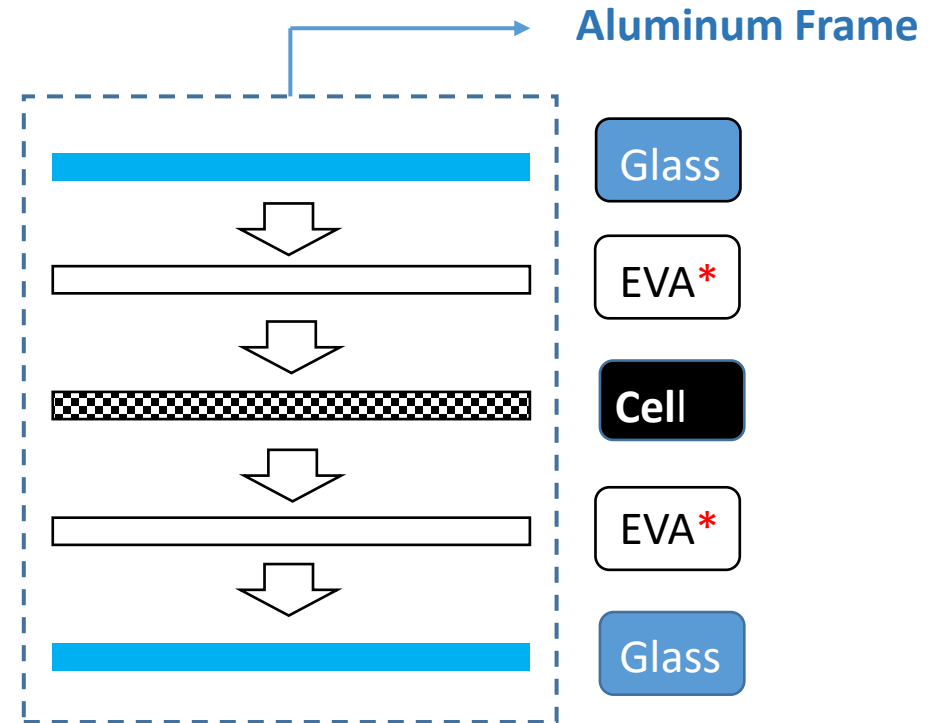
- แผงโซลาร์เซลล์กึ่งใส ที่มีพื้นที่ส่วนทึบ 45 % ใส 55 %
- มีขนาด 1 x 2 ตร.ม

- ออกแบบให้มีกำลังไฟฟ้า 120 watt

เปรียบเทียบวัสดุการประกอบแผงโซลาร์เซลล์แบบเดิมและแบบกึ่งใส



แผงโซลาร์เซลล์เดิม



แผงโซลาร์เซลล์กึ่งใส

แผงโซลาร์เซลล์กึ่งใสสำหรับใช้ในงานวิจัย



ด้านหน้า



ด้านหลัง

EGAT Semi-Transparent Solar Cells for Agriculture	
Rated Maximum Power (Pmax)	155W
Tolerance (Tol)	0~+3%
Voltage at Pmax (Vmp)	36.04V
Current at Pmax (Imp)	4.3 A
Open-Circuit Voltage (Voc)	40.32V
Short-Circuit Current (Isc)	4.82A
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	47±2℃
Maximum System Voltage	1000VDC
Maximum Series Fuse Rating	10A
Operating Temperature	-40℃ to 85℃
Application Class	Class A
Protection Class	IP65
Cell Technology	Pol-Si
Weight (Kg)	18
Dimensions (mm)	1956*992*12
Technical performance data recorded at Standard Test Conditions (STC) Am=1.5 E=1000 W/m ² TC=25℃	
   Made in China	
Shanghai Egat Solar Co., Ltd & Zhejiang Haila New Energy Co., Ltd Attn: Ms Mandy Wang / sales11@egat.com / sales2@haila.com	

ขั้นตอนติดตั้งโซลาร์เซลล์กึ่งใส



ทดสอบความ
แข็งแรงของดิน



การลง
screw pipe



ติดตั้งโครงสร้างรองรับ



วางแผนโซลาร์เซลล์กึ่งใส



โซลาร์เซลล์กึ่งใส 227 แผง



ติดตั้งไมโครอินเวอร์เตอร์



สร้างอาคารควบคุม



เดินสายไฟเข้าอาคารควบคุม



เดินสายไฟจากอาคารควบคุมไป ท075



โซลาร์เซลล์กึ่งใสระบบไมโครอินเวอร์เตอร์



แสดงพลังงานแบบ real time ในทุกแผ่น

Overview

Module layout

Device List

Stations: EGAT_35.19kW

> View array Show playback View layout: Physical map

Display indicators: Power

Cycle: Day

2019-02-20

Edit

Export relations



☒ Normal

☐ Slow

Time: 2019-02-20 12:45

00:00

02:00

04:00

06:00

08:00

10:00

12:00

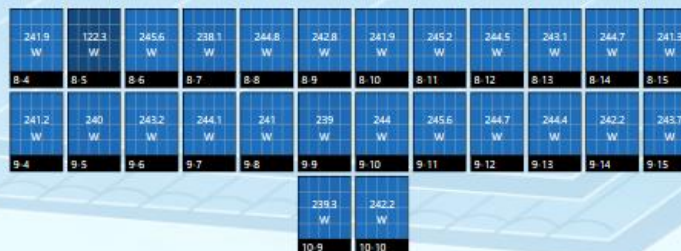
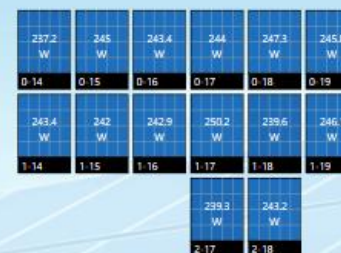
14:00

16:00

18:00

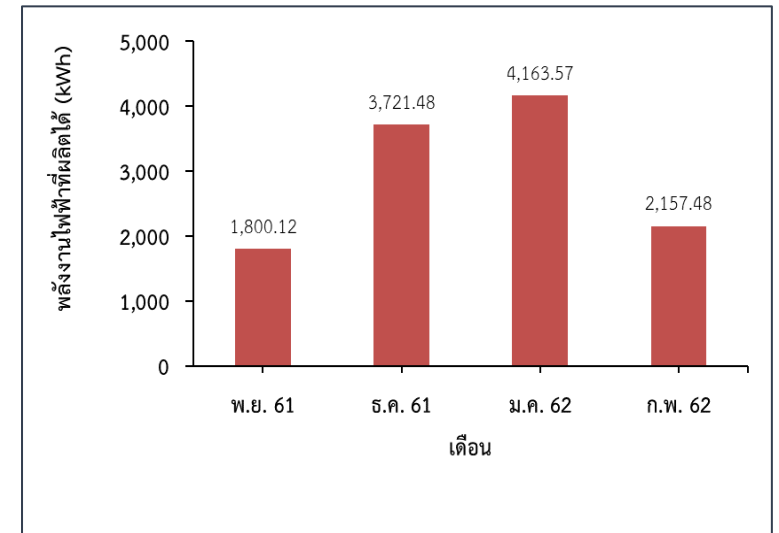
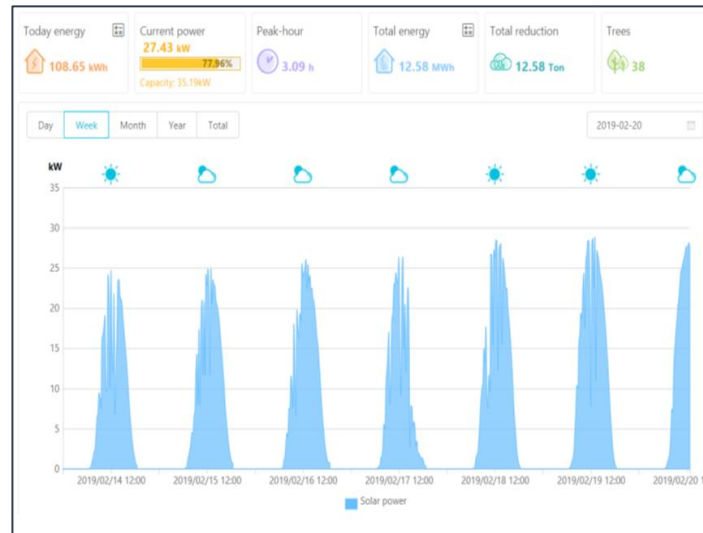
20:00

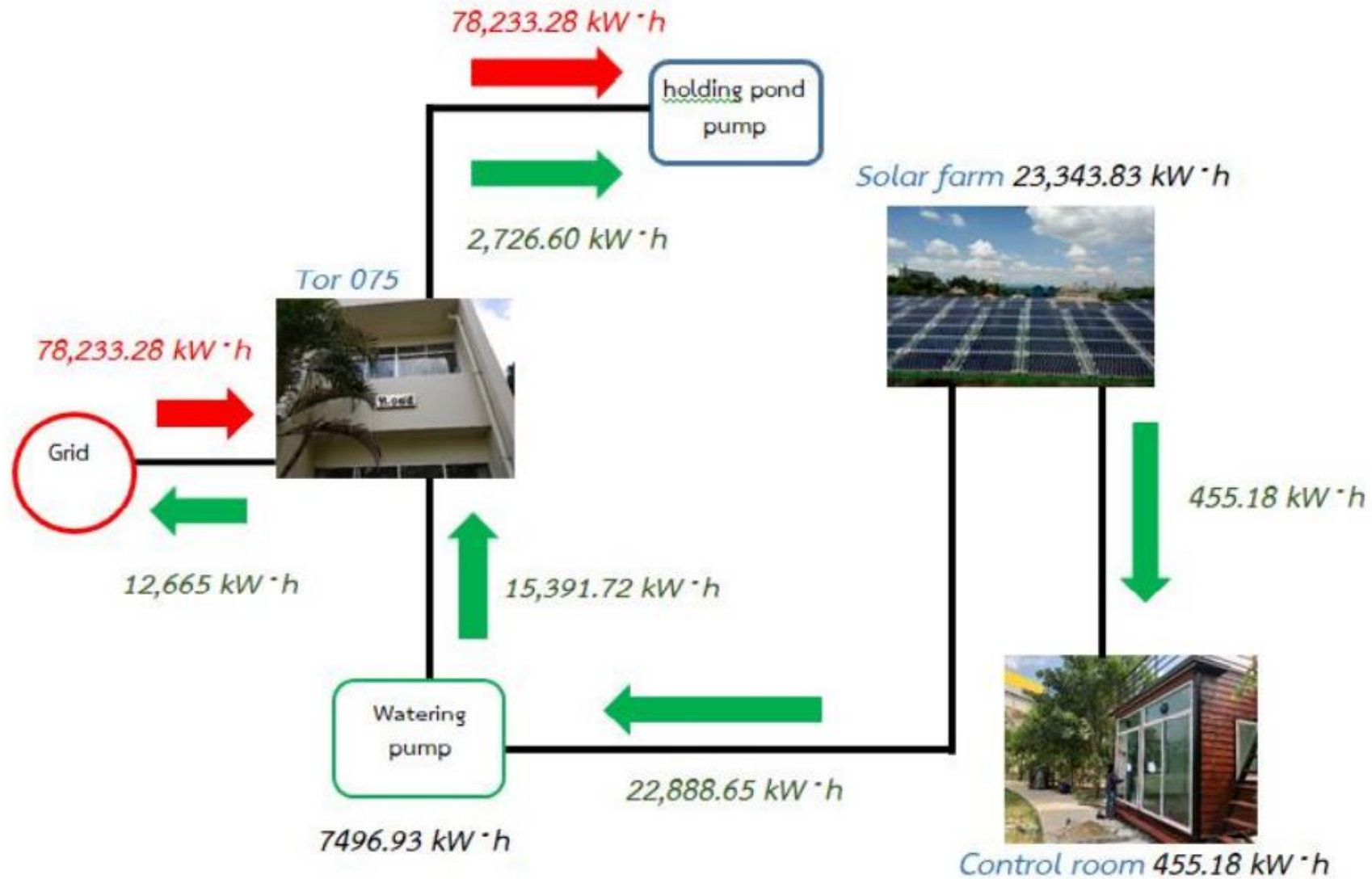
22:00



ค่ากำลังการผลิตกระแสไฟฟ้า

- แผงโซลาร์เซลล์กึ่งใส(เริ่มจ่ายไฟตั้งแต่วันที่ 16 พย 2562) มีค่าการผลิตพลังงานไฟฟ้าสูงสุดที่ 200 kWh/day
- ค่าการผลิตพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 180 kWh/day
- สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้ารวม 18,760 หน่วย (ข้อมูล ณ วันที่ 27 มีนาคม 2562 เวลา 11.35 น)

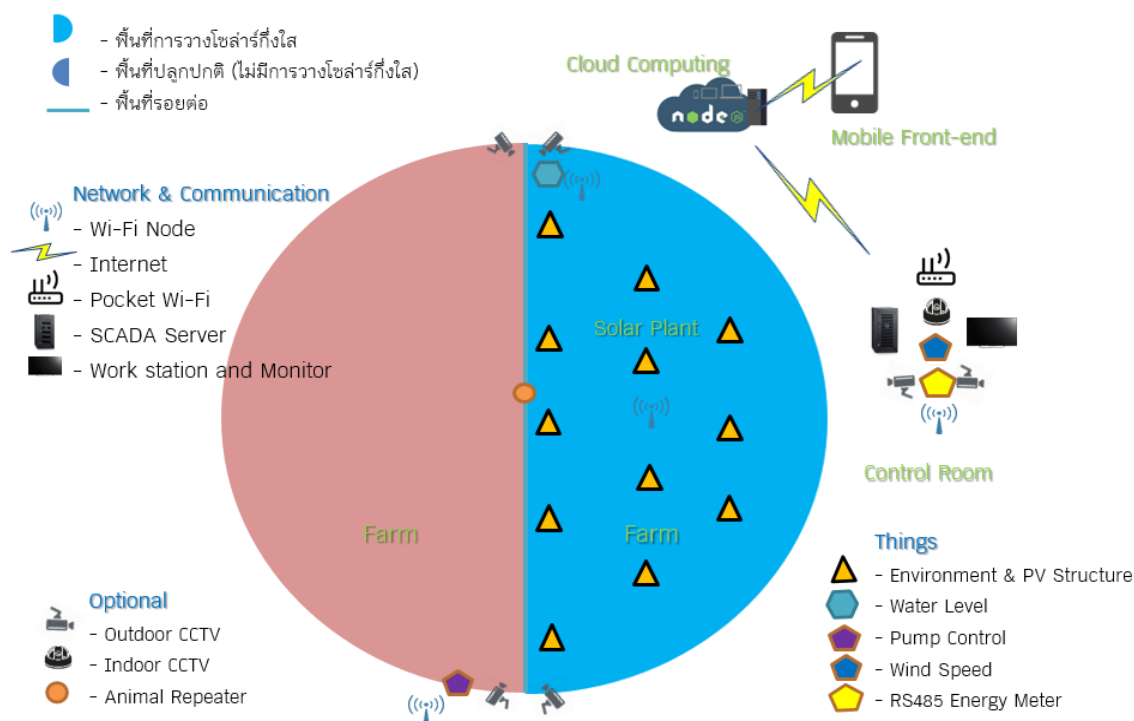




รูปที่ ข61 การจ่ายพลังงานจากแผงโซลาร์กึ่งใสไปยังที่ต่างๆ ตั้งแต่เริ่มติดตั้ง
วันที่ 15 พฤศจิกายน 2561 ถึง 26 เมษายน 2562

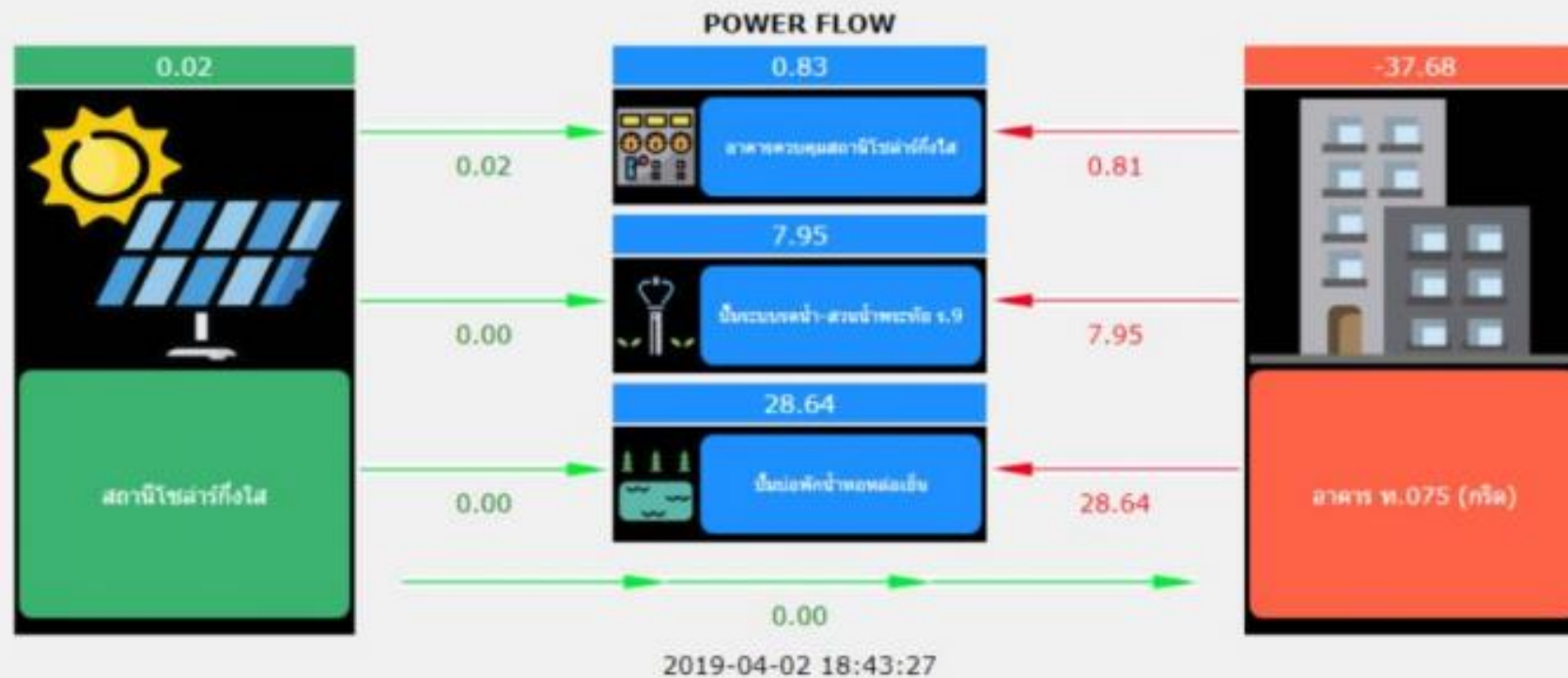
การวางระบบ IOT ในภาคการเกษตร

สถาปัตยกรรมระบบ IoT

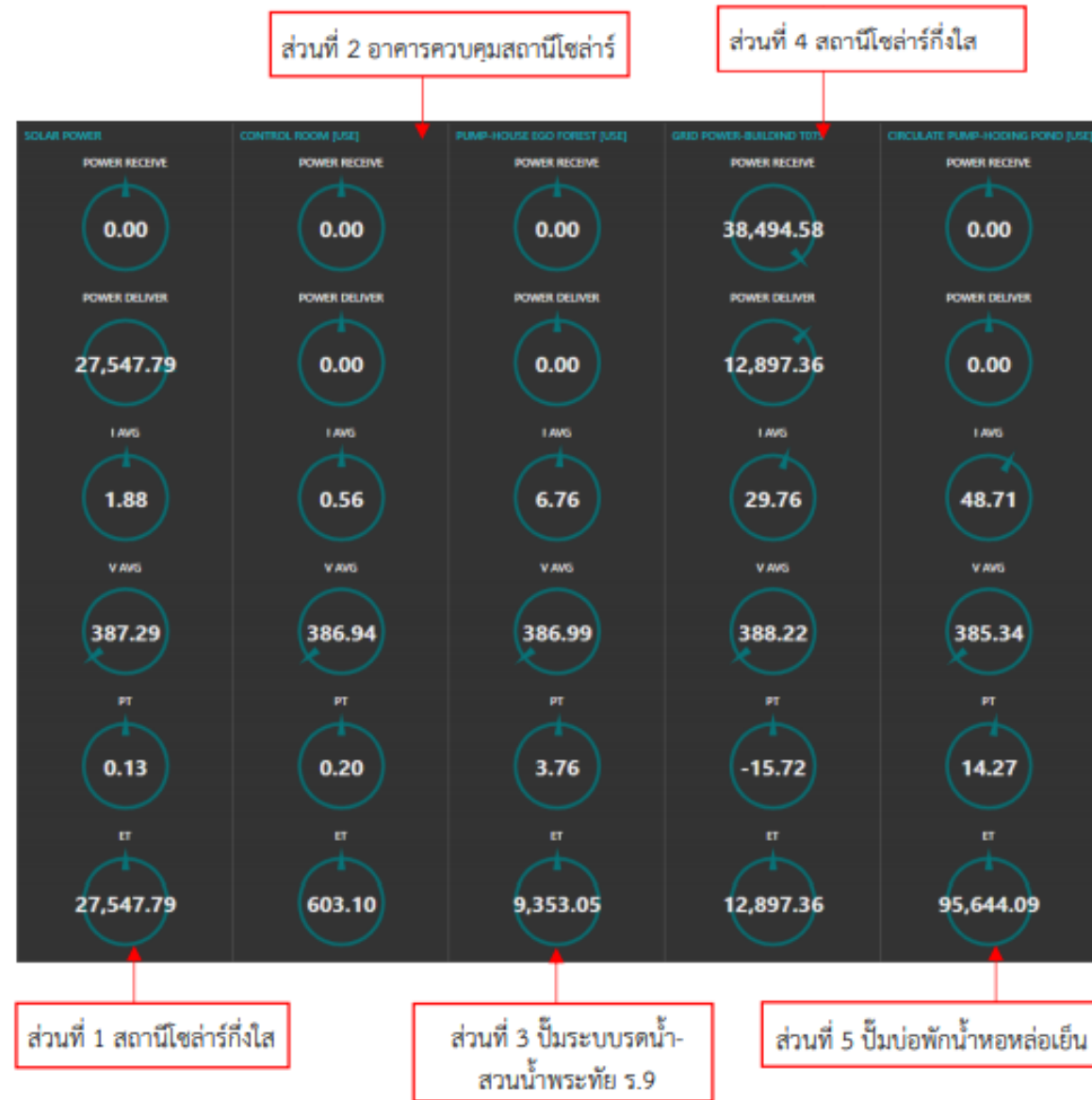


มีการติดตั้งเซ็นเซอร์โหนดในพื้นที่นาทั้งหมด 11 โหนด

- โหนดวัดค่าแวดล้อมทางกายภาพ (4 โหนด คือ ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้นอากาศ ความเร็วลม)
- โหนดวัดค่าระดับน้ำ (1 โหนด)
- โหนดวัดความแข็งแรงของโครงสร้าง(1 โหนด)
- โหนดอ่านค่ารวมจากอินเวอร์เตอร์ (1 โหนด)
- โหนดตรวจจับความเคลื่อนไหว (4 โหนด)



PowerMeterNode	PowerRec	PowerDel	Iavg	Vavg	PT	ET
SolarPower	0.00	19,004.32	1.82	377.05	0.02	19,004.32
Control Building	0.00	0.00	1.56	376.87	0.83	286.75
EGO Forrest Pump	0.00	0.00	13.02	376.91	7.95	5,767.68
T075 Building	16,798.66	11,447.52	62.60	378.06	-37.68	11,447.52
Holding Pond Pump	0.00	0.00	49.86	374.15	28.64	71,176.66



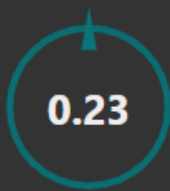
รูปที่ ก12 ข้อมูลพลังงาน (ENERGY METER)

การใช้พลังงานในระบบ (Kw)

สถานีโซลาร์กังไส



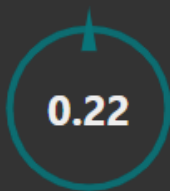
อาคารควบคุมสถานีโซลาร์กังไส



บิ๊มระบบรดน้ำ-สวนน้ำพระทัย ร.9



อาคาร ท.075 (กริด)



บิ๊มบ่อพักน้ำหอหล่อเย็น



มิเตอร์พลังงานในระบบ-ขารับ (Kwh)

สถานีโซลาร์กังไส



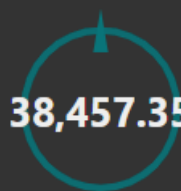
อาคารควบคุมสถานีโซลาร์กังไส



บิ๊มระบบรดน้ำ-สวนน้ำพระทัย ร.9



อาคาร ท.075 (กริด)

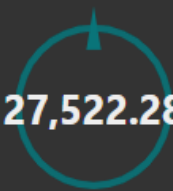


บิ๊มบ่อพักน้ำหอหล่อเย็น



มิเตอร์พลังงานในระบบ-ขาออก (Kwh)

สถานีโซลาร์กังไส



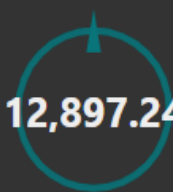
อาคารควบคุมสถานีโซลาร์กังไส



บิ๊มระบบรดน้ำ-สวนน้ำพระทัย ร.9



อาคาร ท.075 (กริด)



บิ๊มบ่อพักน้ำหอหล่อเย็น

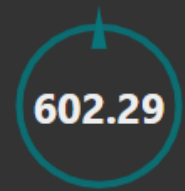


มิเตอร์พลังงานรวม (Kwh)

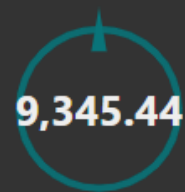
สถานีโซลาร์กังไส



อาคารควบคุมสถานีโซลาร์กังไส



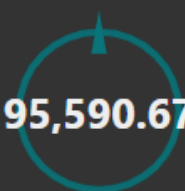
บิ๊มระบบรดน้ำ-สวนน้ำพระทัย ร.9



อาคาร ท.075 (กริด)



บิ๊มบ่อพักน้ำหอหล่อเย็น

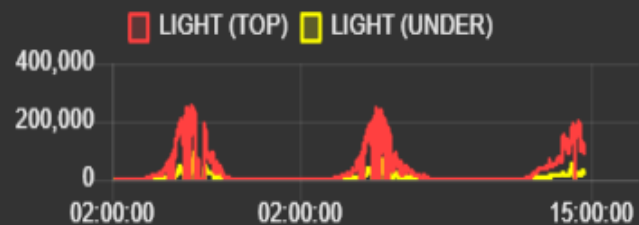


การวัดค่าแสง

ค่าแสงเฉลี่ย (บริเวณเหนือแผงโซลาร์)

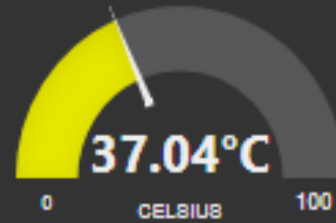


ค่าแสงเฉลี่ย (บริเวณใต้แผงโซลาร์)

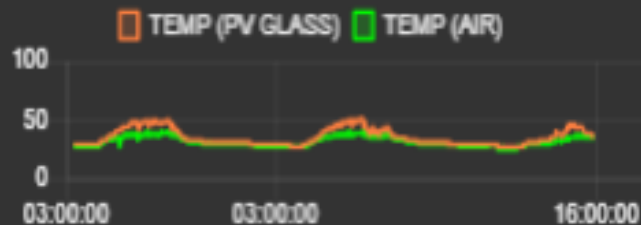
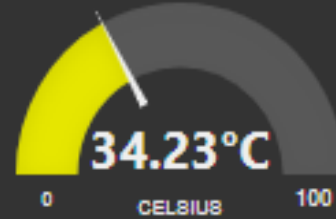


การวัดค่าอุณหภูมิ

อุณหภูมิเฉลี่ยของแผง PV

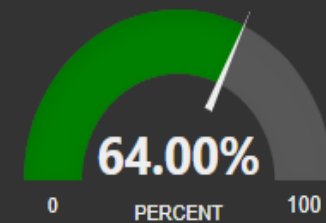


อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใต้แผง PV

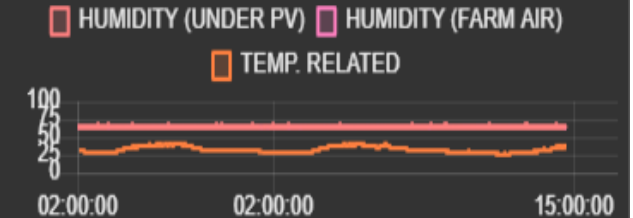
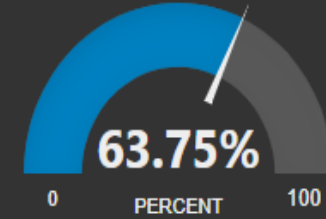


การวัดค่าความชื้นในอากาศ

ค่าเฉลี่ยความชื้นในอากาศ (บริเวณแผง PV)



ค่าเฉลี่ยความชื้นในอากาศ (ทั่วไป)

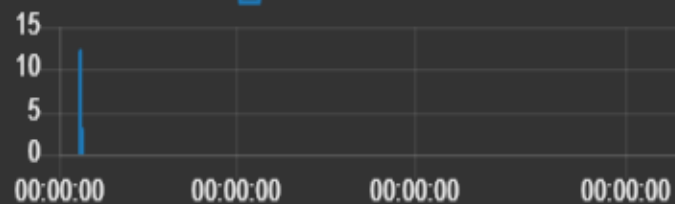


การเฝ้าระวังแรงลม

การวัดค่าแรงลม



WIND SPEED



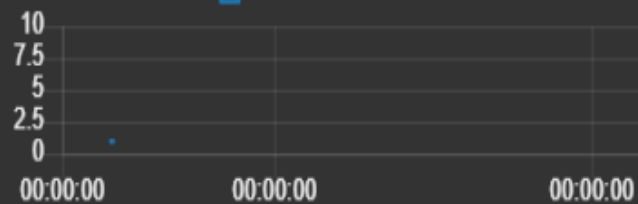
Notification



การเฝ้าระวังระดับน้ำในการเกษตร



WATER LEVEL



Notification and Command Control

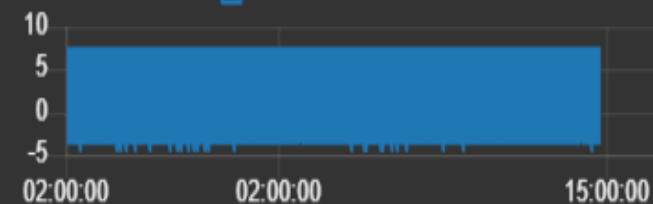


การเฝ้าระวังโครงสร้างโซลาร์

การวัดค่าโครงสร้างโซลาร์



PV STRUCTURE



Notification



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 7.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 8.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 9.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 10.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 11.30 น



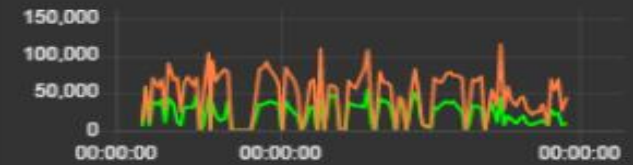
การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 12.30 น



ข้อมูลเชิงลึกค่าแสง (LIGHT INSIGHT)



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 13.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 14.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 15.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 16.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 17.30 น



การเปรียบเทียบค่าแสงช่วงเวลา 18.30 น

การวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของดินและน้ำก่อนทำนา



ผลวิเคราะห์ดัชนีทางกายภาพและเคมีของน้ำที่ใช้ทำนา

- ☑ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินและมาตรฐานคุณภาพน้ำใช้ในการเพาะปลูก

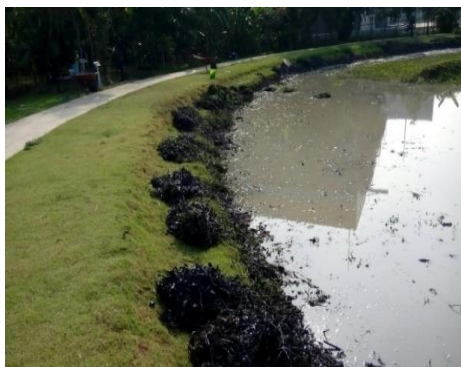
ผลวิเคราะห์ดัชนีทางกายภาพและเคมีของดินในแปลงนา

- ☑ วิเคราะห์ตามมาตรฐานคุณภาพดินเพื่อการเกษตร
 - ดินเค็มปานกลาง (จัดการดินเค็ม)
 - มีธาตุอาหารหลักน้อย (เพิ่มธาตุอาหาร)

รูปขั้นตอนทำนา



เตรียมพื้นที่



กำจัดวัชพืช



ใส่ปุ๋ยหมัก



เพาะต้นกล้า



ย้ายต้นกล้ามาแปลง



ปักดำต้นกล้า



ซ่อมต้นกล้า



ฉีดสารสะเดา



ต้นข้าวอายุ 50 วัน



ตาข่ายคลุมนาข้าวกันนก





“นวัตกรรมปันแสงแบ่งข้าวเพื่อชุมชน”



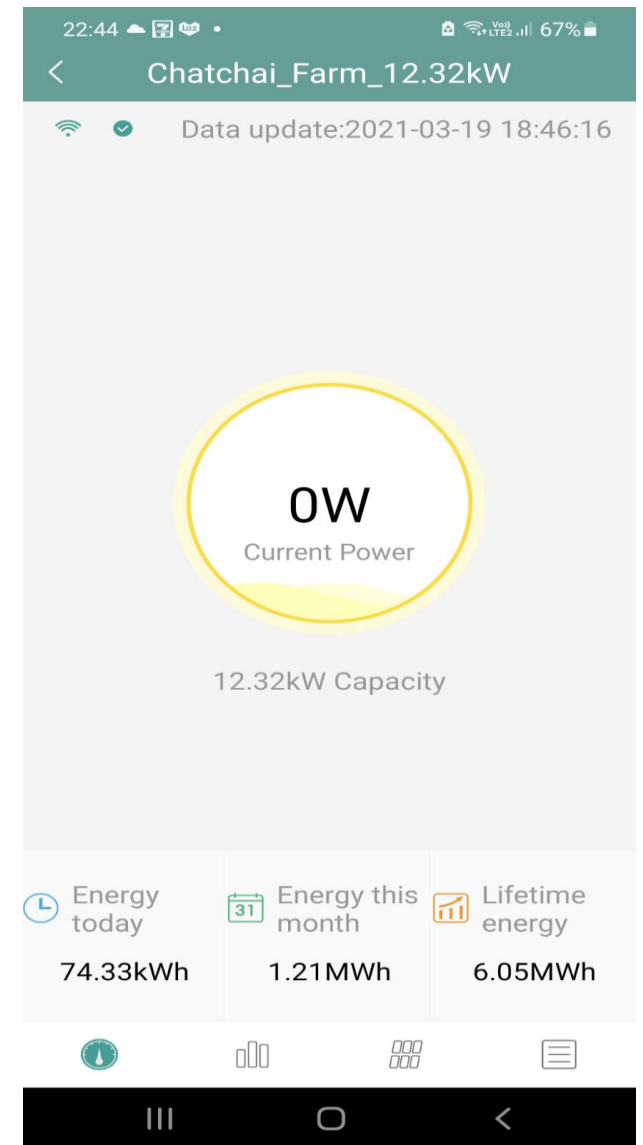
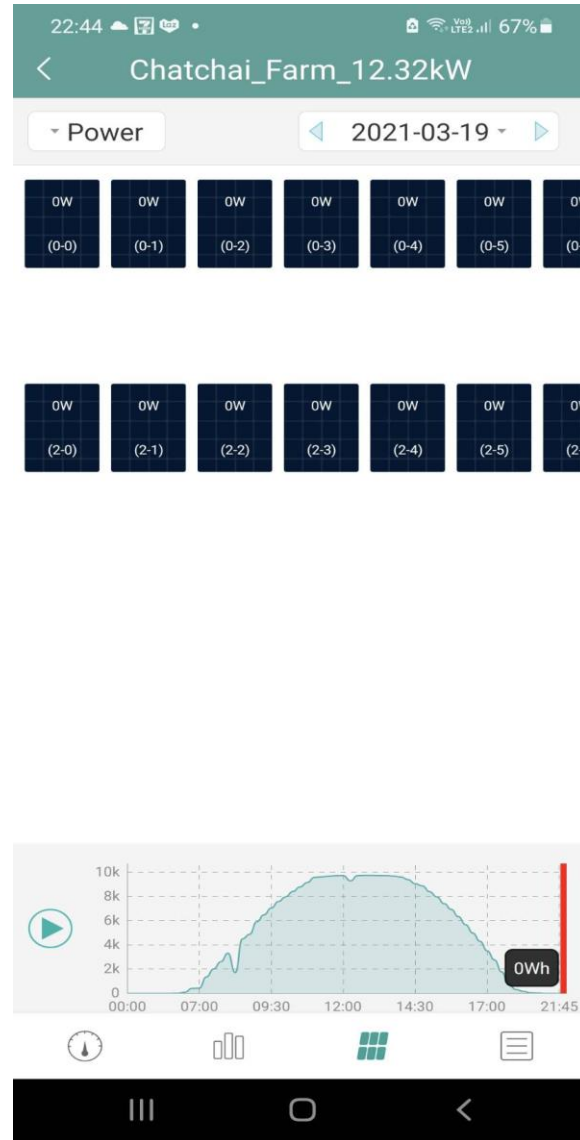
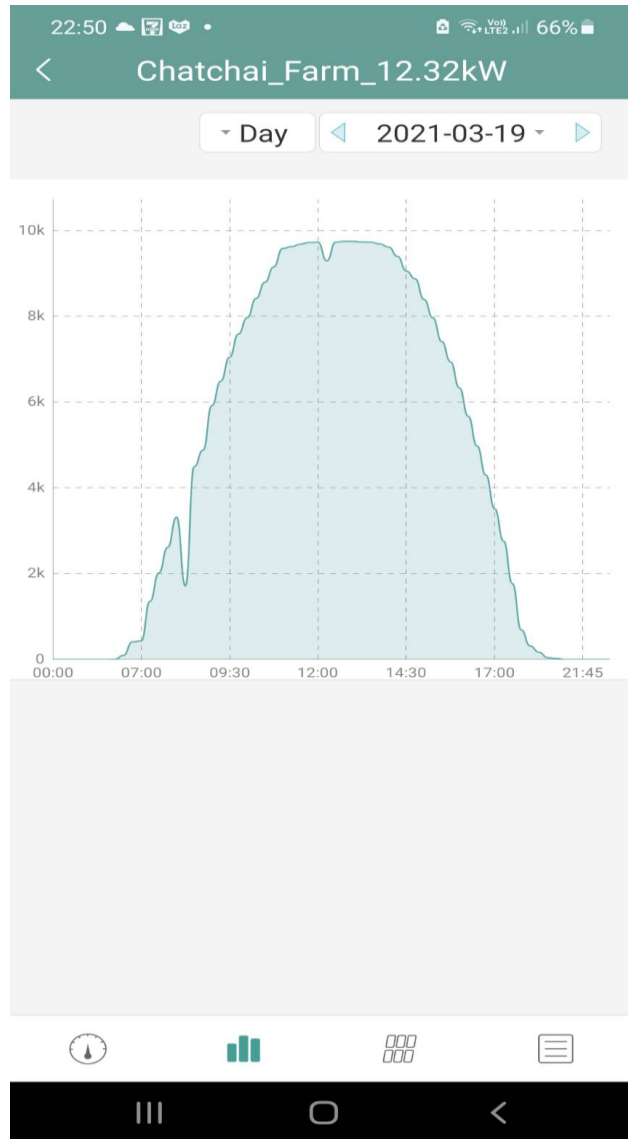
ตัวอย่างการนำโซลาร์เซลล์ไปใช้ในภาคเกษตรกรรม



ฟาร์มเลี้ยงกุ้ง อ.สติงพระ จ.สงขลา



สรุปค่าพลังงานฟาร์มกุ่ม อ.สตึงพระ ที่ได้วันที่ 19/3/2564





ฟาร์มเลี้ยงปูน้ำจืด จังหวัดระนอง



ฟาร์มเลี้ยงปลาคาร์พ (5.12 kW)

