เอกสารประกอบระเบียบวาระที่ ๔.๒

รายงานผลการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน

ประจำเดือนมีนาคม 2564

เรื่อง

โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

โดย

งานอาคารสถานที่และยานพาหนะ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1. ผลการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มีนโยบายการอนุรักษ์พลังงานภายใต้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย ฯ ทั้งยังเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐบาลและประเทศชาติในการใช้พลังงาน ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญและเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งในการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน โดยหลาย ๆ โครงการที่มหาวิทยาลัย ฯ ได้ดำเนินการขออนุมัติโครงการจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นโครงการที่ดำเนินการโดยวิธีการเปลี่ยนอุปกรณ์และเทคโนโลยีด้านการประหยัดพลังงาน ซึ่งสามารถลดระดับการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานสูงสุด เมื่อปี 2561 มหาวิทยาลัย ฯ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ (Energy Block Grant) ให้ดำเนินโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ขนาด 325 กิโลวัตต์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน

ในการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน ระยะที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครได้รับจัดสรรงบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานเพื่อการบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ส.กทอ.) ภายใต้ชื่อโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและทุ่นลอยน้ำเพื่อการจัดการพลังงานที่ยั่งยืน งบประมาณของโครงการ 18,900,000.00 บาท เพื่อใช้ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาขนาด 180 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงานขนาด 300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง สำหรับลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานภายในอาคาร นั้น ดำเนินการติดตั้งระบบดังกล่าวทั้งหมด 5 อาคาร ดังนี้ 1. อาคารสนามกีฬาราชพฤกษ์ (อัฒจันทร์คบเพลิง) 2. อาคารพลศึกษาเอนกประสงค์และศูนย์กีฬาในร่ม 3. อาคารสำนักงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ 4. อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 5. อาคารสุนทรีย์และดนตรี ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 320 วัตต์ จำนวน 563 แผง และอินเวอร์เตอร์ขนาด 25 กิโลวัตต์ จำนวน 8 ชุด ระบบกักเก็บพลังงานขนาด 300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง โดยได้ดำเนินการเปิดใช้งานเพื่อทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและระบบกักเก็บพลังงานแล้วในปัจจุบัน

ในการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน ทั้ง 2 ระยะ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครได้ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา โดยมีกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด 505 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงาน 300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ใช้พื้นที่ติดตั้งทั้งหมด 7 อาคาร ดังแสดงในตารางที่ 1

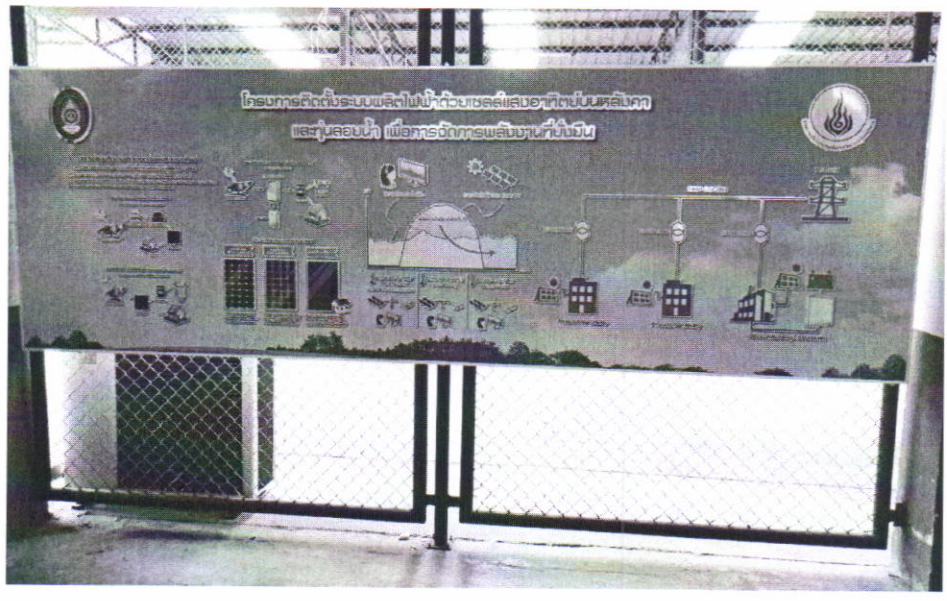
ตารางที่ 1 รายละเอียดโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาขนาด 505 กิโลวัตต์

Description	***PV modules*** ***(320W_p)/*Modules**	***Grid-tied inverter*** ***(25 kW)/*Unit**	***Total PV power*** ***(kW_p)***
Central Building	*454*	*6*	*145.28*
Engineering Technology Building	*336*	*4*	*107.52*
Multipurpose Building	*306*	*4*	*97.92*
Ratchapruek Stadium	*187*	*3*	*59.84*
Sport Center	*180*	*2*	*57.60*
Office of Building	*80*	*1*	*25.60*
Aesthetic and Music	*36*	*1*	*11.52*
	1,579	***21***	***505.28***

รูปที่ 1 ภาพรูปการณ์ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System) ขนาด 300 กิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งถือเป็นอุปกรณ์ในกลุ่มพลังงานทดแทนที่ได้รับอนุมัติการจัดสรรงบประมาณจากสำนักงานเพื่อการบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ส.กทอ.) ภายใต้โครงการเดียวกันได้ดำเนินการติดตั้ง ณ อาคารสำนักงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ ซึ่งระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS) หมายถึง ระบบและอุปกรณ์ ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานในรูปแบบอื่นเพื่อให้สามารถกักเก็บไว้เพื่อการใช้งานในเวลาอื่นที่จำเป็นได้ โดยระบบกักเก็บพลังงานจะแปลงพลังงานที่กักเก็บไว้ในกลับมาเป็นพลังงานไฟฟ้าอีกครั้งเมื่อมีความต้องการใช้ไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงานนั้นมีหลากหลายรูปแบบและมีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่

ระบบกักเก็บพลังงานมีความจำเป็นสำหรับระบบไฟฟ้าในอนาคตเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบกักเก็บพลังงานสามารถส่งเสริมให้ระบบผลิตไฟฟ้ามีเสถียรภาพและรักษาคุณภาพไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ ยังเป็นส่วนสนับสนุนการเปลี่ยนโหลดทางไฟฟ้าไปสู่ช่วงเวลาที่เหมาะสม ซึ่งทำให้มีการบริหารจัดการพลังงานได้ดียิ่งขึ้น และนั้นหมายถึงความสามารถในการใช้พลังงานได้คุ้มค่า และเป็นการประหยัดพลังงานได้ด้วย บทบาทและวัตถุประสงค์ของระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าแต่ละประเภทนั้นมีความแตกต่างกันออกไป แต่สำหรับในบทความนี้เราจะพูดถึงบทบาทการช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากใช้งานระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าในอาคารเพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในตัวอาคาร ในปัจจุบันอาคารขนาดใหญ่ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ มักจะมีระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management System: BEMS) เพื่อช่วยในการจัดการควบคุม และติดตามระบบพลังงานต่าง ๆ ภายในอาคาร



รูปที่ 3 ป้ายนิทรรศการด้านเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์

เอกสารประกอบระเบียบวาระที่ ๔.๒

รายงานผลการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน

ประจำเดือนมีนาคม 2564

เรื่อง

โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

โดย

งานอาคารสถานที่และยานพาหนะ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1. ผลการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มีนโยบายการอนุรักษ์พลังงานภายใต้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย ฯ ทั้งยังเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐบาลและประเทศชาติในการใช้พลังงาน ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญและเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งในการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน โดยหลาย ๆ โครงการที่มหาวิทยาลัย ฯ ได้ดำเนินการขออนุมัติโครงการจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เป็นโครงการที่ดำเนินการโดยวิธีการเปลี่ยนอุปกรณ์และเทคโนโลยีด้านการประหยัดพลังงาน ซึ่งสามารถลดระดับการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานสูงสุด เมื่อปี 2561 มหาวิทยาลัย ฯ ได้รับทุนสนับสนุนโครงการจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ (Energy Block Grant) ให้ดำเนินโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ขนาด 325 กิโลวัตต์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน

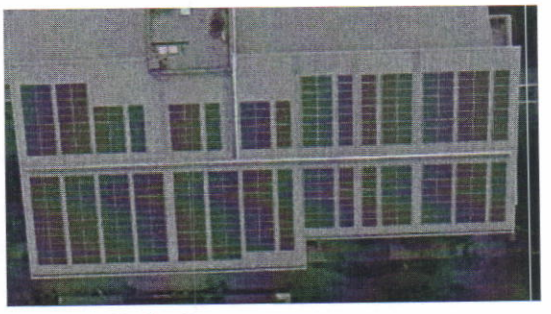
ในการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน ระยะที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครได้รับจัดสรรงบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานเพื่อการบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ส.กทอ.) ภายใต้ชื่อโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและทุ่นลอยน้ำเพื่อการจัดการพลังงานที่ยั่งยืน งบประมาณของโครงการ 18,900,000.00 บาท เพื่อใช้ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาขนาด 180 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงานขนาด 300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง สำหรับลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานภายในอาคาร นั้น ดำเนินการติดตั้งระบบดังกล่าวทั้งหมด 5 อาคาร ดังนี้ 1. อาคารสนามกีฬาราชพฤกษ์ (อัฒจันทร์คบเพลิง) 2. อาคารพลศึกษาเอนกประสงค์และศูนย์กีฬาในร่ม 3. อาคารสำนักงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ 4. อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 5. อาคารสุนทรีย์และดนตรี ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 320 วัตต์ จำนวน 563 แผง และอินเวอร์เตอร์ขนาด 25 กิโลวัตต์ จำนวน 8 ชุด ระบบกักเก็บพลังงานขนาด 300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง โดยได้ดำเนินการเปิดใช้งานเพื่อทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและระบบกักเก็บพลังงานแล้วในปัจจุบัน

ในการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน ทั้ง 2 ระยะ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครได้ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา โดยมีกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด 505 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงาน 300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ใช้พื้นที่ติดตั้งทั้งหมด 7 อาคาร ดังแสดงในตารางที่ 1

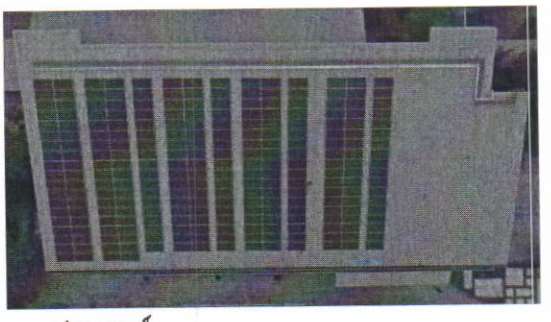
ตารางที่ 1 รายละเอียดโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาขนาด 505 กิโลวัตต์

Description	***PV modules*** *(320W_p)*/**Modules**	***Grid-tied inverter*** *(25 kW)*/**Unit**	***Total PV power*** *(kW_p)*
Central Building	*454*	*6*	*145.28*
Engineering Technology Building	*336*	*4*	*107.52*
Multipurpose Building	*306*	*4*	*97.92*
Ratchapruek Stadium	*187*	*3*	*59.84*
Sport Center	*180*	*2*	*57.60*
Office of Building	*80*	*1*	*25.60*
Aesthetic and Music	*36*	*1*	*11.52*
	1,579	***21***	***505.28***

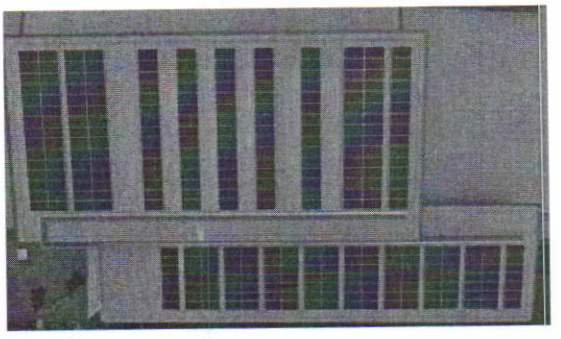
อาคารเรียนรวม



อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

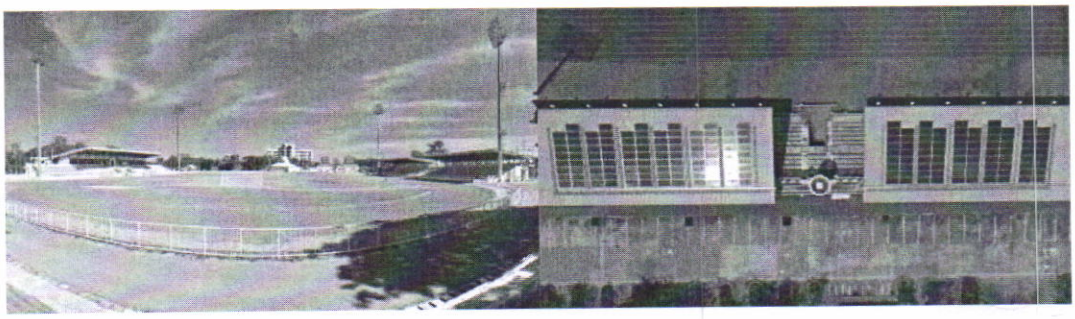


อาคารเอนกประสงค์

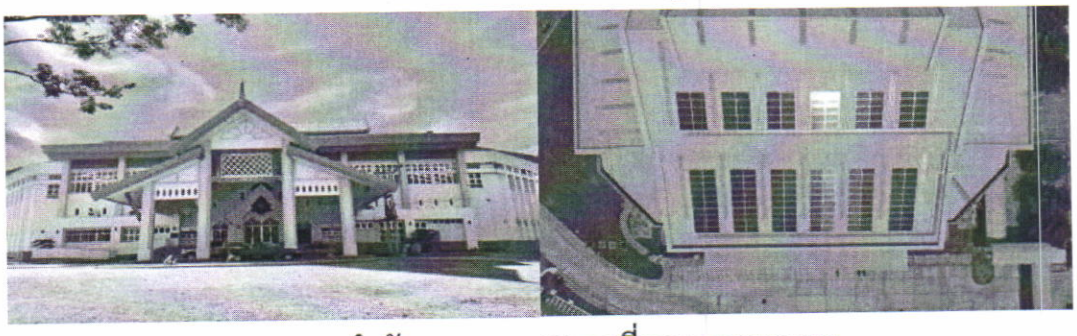


รูปที่ 1 ภาพรูปการณ์ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

อาคารสนามกีฬาราชพฤกษ์ (อัฒจันทร์คบเพลิง)

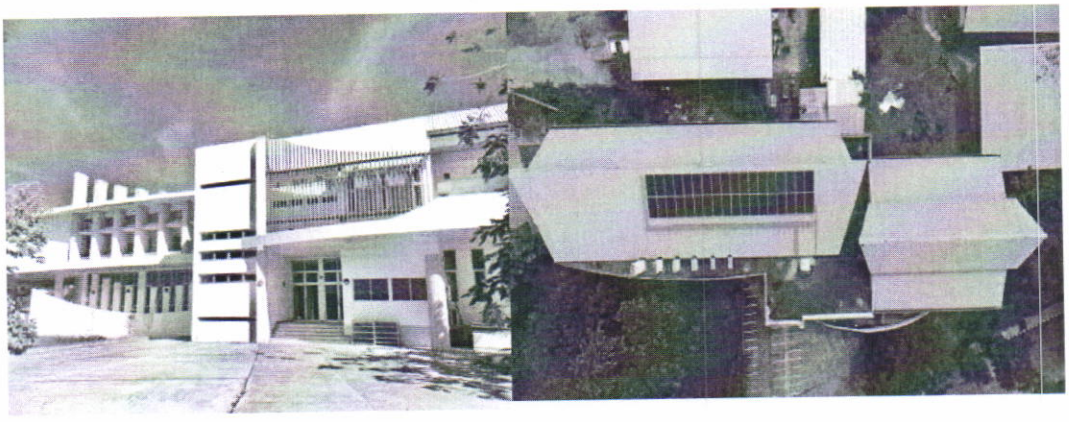


อาคารพลศึกษาเอนกประสงค์และศูนย์กีฬาในร่ม



อาคารสำนักงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ

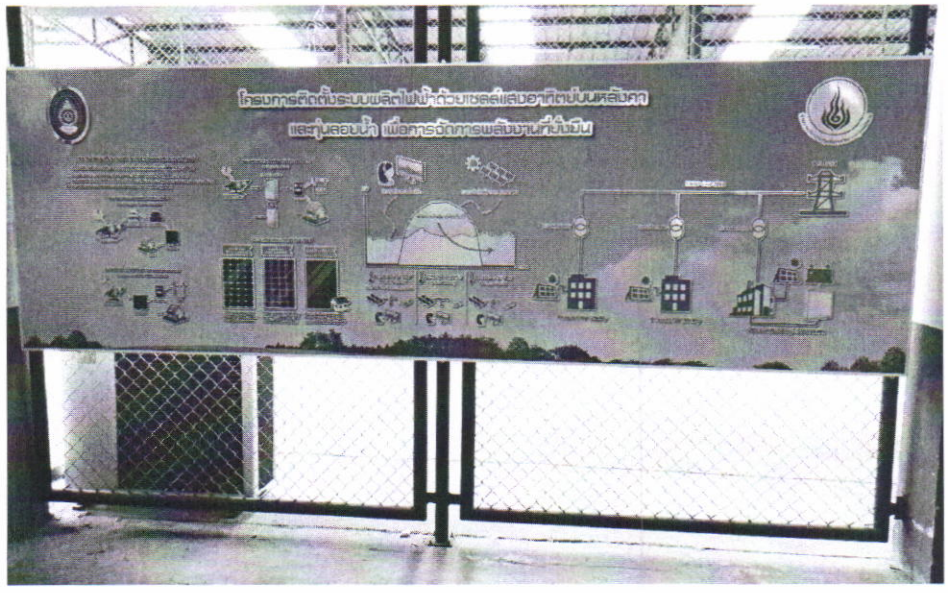
อาคารสุนทรีย์และดนตรี



รูปที่ 2 ภาพรูปการณ์ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (ต่อ)

สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System) ขนาด 300 กิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งถือเป็นอุปกรณ์ในกลุ่มพลังงานทดแทนที่ได้รับอนุมัติการจัดสรรงบประมาณจากสำนักงานเพื่อการบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ส.กทอ.) ภายใต้โครงการเดียวกันได้ดำเนินการติดตั้ง ณ อาคารสำนักงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ ซึ่งระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS) หมายถึง ระบบและอุปกรณ์ ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานในรูปแบบอื่นเพื่อให้สามารถกักเก็บไว้เพื่อการใช้งานในเวลาอื่นที่จำเป็นได้ โดยระบบกักเก็บพลังงานจะแปลงพลังงานที่กักเก็บไว้ในกลับมาเป็นพลังงานไฟฟ้าอีกครั้งเมื่อมีความต้องการใช้ไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงานนั้นมีหลากหลายรูปแบบและมีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่

ระบบกักเก็บพลังงานมีความจำเป็นสำหรับระบบไฟฟ้าในอนาคตเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบกักเก็บพลังงานสามารถส่งเสริมให้ระบบผลิตไฟฟ้ามีเสถียรภาพและรักษาคุณภาพไฟฟ้าได้ นอกจากนี้ ยังเป็นส่วนสนับสนุนการเปลี่ยนโหลดทางไฟฟ้าไปสู่ช่วงเวลาที่เหมาะสม ซึ่งทำให้มีการบริหารจัดการพลังงานได้ดียิ่งขึ้น และนั้นหมายถึงความสามารถในการใช้พลังงานได้คุ้มค่า และเป็นการประหยัดพลังงานได้ด้วย บทบาทและวัตถุประสงค์ของระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าแต่ละประเภทนั้นมีความแตกต่างกันออกไป แต่สำหรับในบทความนี้เราจะพูดถึงบทบาทการช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า จากใช้งานระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าในอาคารเพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในตัวอาคาร ในปัจจุบันอาคารขนาดใหญ่ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ มักจะมีระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร (Building Energy Management System: BEMS) เพื่อช่วยในการจัดการควบคุม และติดตามระบบพลังงานต่าง ๆ ภายในอาคาร



รูปที่ 3 ป้ายนิทรรศการด้านเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์

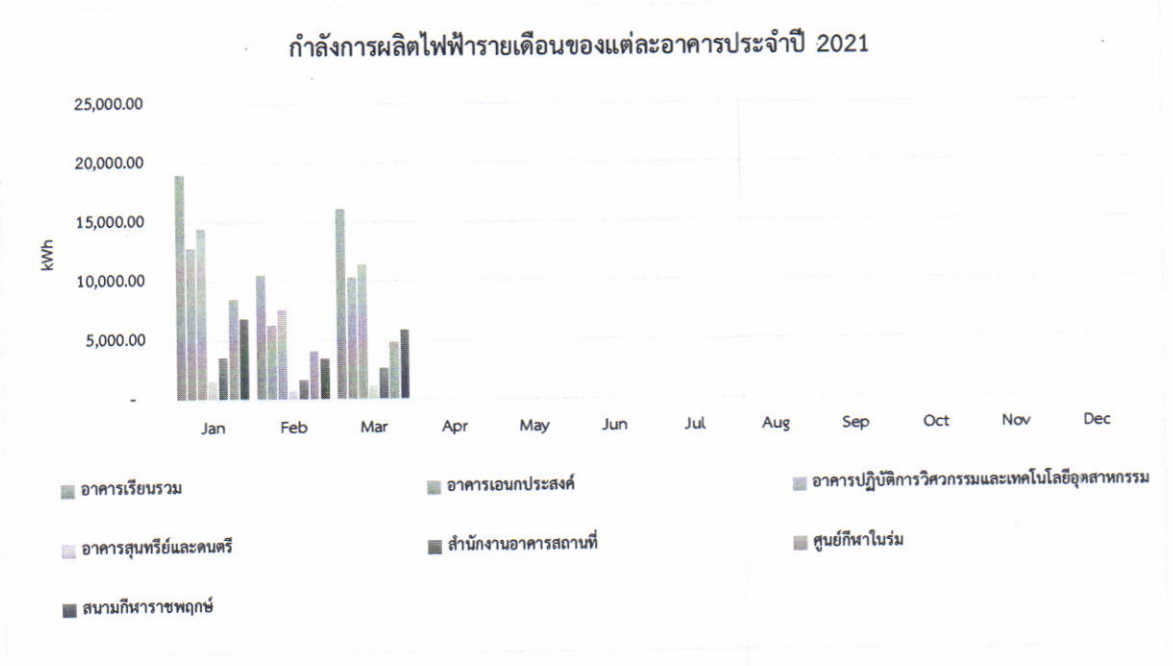
โครงการที่ดำเนินการนั้น เมื่อพลังงานแสงอาทิตย์จาก solar rooftop ที่ติดตั้งบนตัวอาคาร โดยเมื่อมีการผลิตไฟฟ้าได้เป็นจำนวนมากกว่าโหลดไฟฟ้าที่มีอยู่ แทนที่จะเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ก็สามารถนำพลังงานส่วนเกินนั้นมาเก็บสะสมไว้ในระบบกักเก็บพลังงาน ต่อมา ในช่วงเวลาที่การผลิตไฟฟ้าได้น้อยลง เช่น ช่วงเวลาที่ไม่มีแดดหรือลม ระบบกักเก็บพลังงานจะจ่ายพลังงานที่กักเก็บไว้เข้าในระบบในรูปแบบพลังงานไฟฟ้า ส่งผลให้ระบบไฟฟ้ายังคงมีความมั่นคง ความเชื่อถือ และช่วยให้เกิดผลประหยัดโดยรวมของอาคารได้มากขึ้นอีกด้วย

อาคารสำนักงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ

รูปที่ 4 ระบบกักเก็บพลังงานที่ติดตั้ง ณ อาคารสำนักงานอาคารสถานที่และยานพาหนะ

2. สรุปผลการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน

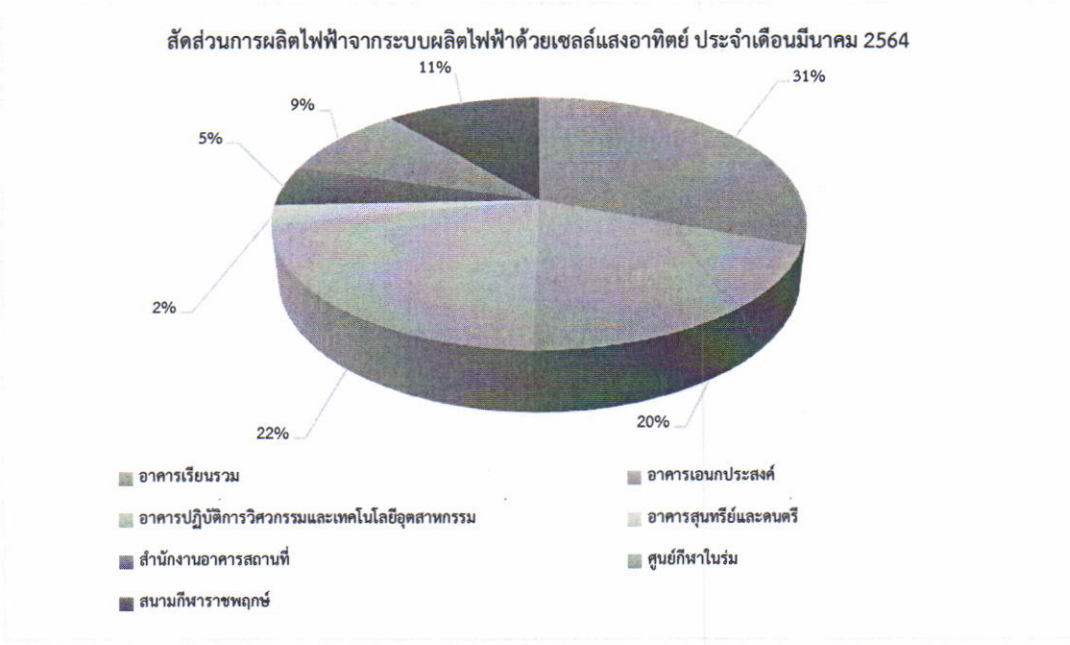
ในการดำเนินโครงการด้านพลังงานทดแทน ทั้ง 2 ระยะ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครได้ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา โดยมีกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด 505 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงาน 300 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ใช้พื้นที่ติดตั้งทั้งหมด 7 อาคาร เริ่มเปิดใช้งานระบบระยะที่ 1 ในวันที่ 18 พฤษภาคม 2562 และระยะที่ 2 เริ่มเปิดทดลองใช้งานในวันที่ 17 มีนาคม 2563 ซึ่งสามารถแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังนี้



รูปที่ 5 ผลการผลิตไฟฟ้ารายเดือนของแต่ละอาคารประจำปี 2564

***** หมายเหตุ**

- แสดงข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากวันที่ 1 มกราคม – 31 กุมภาพันธ์ 2564



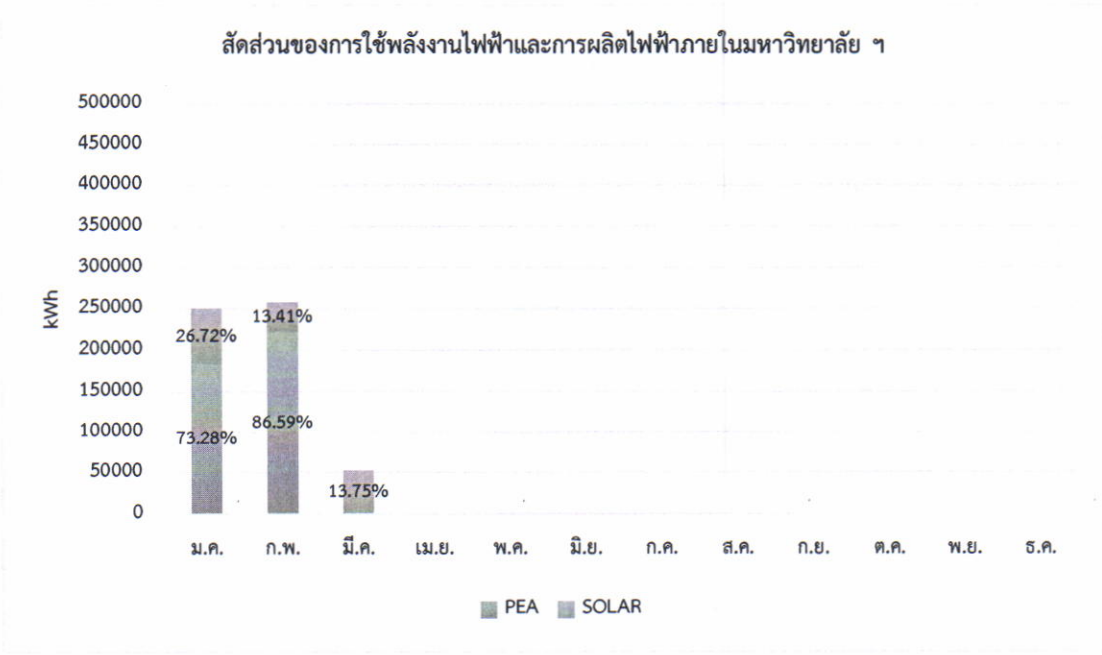
รูปที่ 6 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ประจำเดือนมีนาคม 2564

ตารางที่ 2 กำลังการผลิตไฟฟ้ารายเดือน ประจำปี 2564

เดือน	*กำลังการผลิตไฟฟ้ารายเดือน ประจำปี 2564 (kWh)*							*รวม (kWh)*	*ผลประหยัด (บาท)*
	อาคารเรียน	*อาคารเอนกประสงค์*	*อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*	*อาคารศูนย์กีฬาในร่ม*	*สนามกีฬาราชพฤกษ์*	*สำนักงานอาคารสถานที่*	*อาคารสุนทรีย์และดนตรี*		
ม.ค.	*19,094.70*	*12,830.20*	*14,457.60*	*8,481.30*	*6,865.30*	*3,577.30*	*1,630.20*	*66,936.60*	*257,705.91*
ก.พ.	*10,526.90*	*6,284.50*	*7,604.60*	*4,093.30*	*3,487.00*	*1,708.80*	*769.60*	*34,474.70*	*132,727.60*
มี.ค.	*16,132.60*	*10,278.10*	*11,395.60*	*4,894.50*	*5,843.80*	*2,687.00*	*1,207.80*	*52,439.40*	*201,891.69*
รวม	***45,754.20***	***29,392.80***	***33,457.80***	***17,469.10***	***16,196.10***	***7,973.10***	***3,607.60***	***153,850.70***	***592,325.20***

***** หมายเหตุ**

- อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยภายในมหาวิทยาลัย ฯ เท่ากับ 3.85 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง



รูปที่ 7 สัดส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้าและผลประหยัดจากการผลิตไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัย ฯ