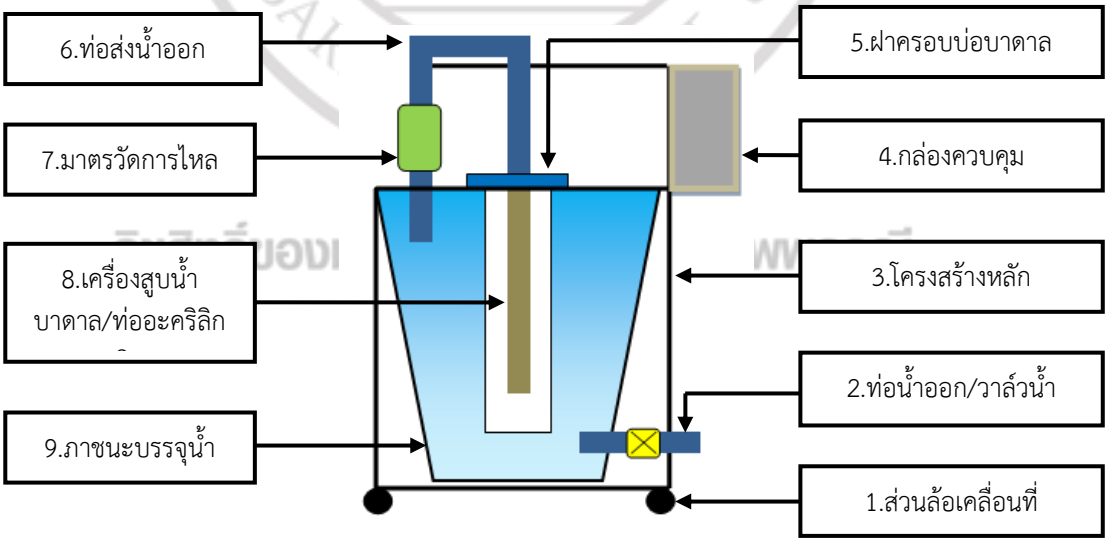
บทที่ 4
ผลกาวิจัย

ผลการศึกษาออกแบบโครงสร้าง และระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

1. ผลการศึกษาออกแบบโครงสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์

จากการศึกษาและออกแบบโครงสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ส่วนประกอบหลักที่สำคัญ ดังรายละเอียดภาพที่ 4.1 (1) โครงสร้างส่วนล้อเคลื่อนที่ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักชุดสาธิต ฯ และสำหรับเคลื่อนย้ายได้ โดยติดตั้งล้อทั้ง 4 จุด ประกอบด้วยล้อส่วนหน้าจำนวน 2 ล้อ สามารถบังคับเลี้ยว และล็อคให้อยู่กับที่ได้ ส่วนล้อด้านหลังจำนวน 2 ล้อ สามารถเคลื่อนที่ได้แต่ไม่สามารถบังคับเลี้ยวได้ ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกการออกแรงดันไปด้านหน้าหรือดึงถอยหลัง (2) ท่อระบายน้ำออก และวาล์วเปิด-ปิด โดยต้องการถ่ายเทปริมาณน้ำที่อยู่ภายในภาชนะบรรจุน้ำออก สามารถทำการพลักเปิดวาล์วเพื่อให้น้ำไหลออก โดยอาศัยความดันจากด้านบนลงสู่ด้านล่างของภาชนะบรรจุน้ำ (3) โครงสร้างทั้งหมดทำจากเหล็กฉาก ทั้งส่วนโครงสร้างสำหรับวางภาชนะบรรจุน้ำ และโครงสร้างหลักสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ (4) กล่องควบคุมการทำงานหลักของระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ โดยนำกล่องกันน้ำ สำหรับฝุ่น และละอองน้ำเข้าไปในกล่องควบคุม ภายในติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ สำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้าระบบการทำงาน และอุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชกทางไฟฟ้า (Surge Protector) เพื่อป้องกันในกรณีที่เกิดไฟกระโชกรุนแรง กล่องควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำบาดาล และสวิตช์ซิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (5) ฝาครอบบ่อบาดาล เพื่อจำลองการติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาล โดยควรเลือกขนาดความกว้างตามขนาดบ่อบาดาล โดยผลิตจากเหล็กหนามีรูเจาะสำหรับร้อยสายไฟและเชือก และมีเกลียวนอกทั้งด้านและด้านล่างสำหรับสวมกับท่อประปา



ภาพที่ 4.1 แบบจำลองโครงสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์

ลำดับที่ (6) ท่อส่งน้ำออก โดยใช้ข้อต่อเกลียวในสวมเข้ากับฝาครอบปากบ่อ และสามารถขยายท่อให้มีขนาดเท่ากับขนาดท่อเดิมที่มีอยู่ได้ โดยเป็นท่อส่งน้ำออกขนาด 1.25 นิ้ว (7) มาตรวัดการไหลของน้ำที่ผ่านเครื่องสูบน้ำบาดาล เพื่อสามารถทราบปริมาณน้ำที่ได้ตามช่วงเวลาที่แตกต่างกันและปริมาณน้ำที่สูบได้สะสมตลอดทั้งวัน (8) เครื่องสูบน้ำบาดาลที่ถูกติดตั้งภายในท่ออะคริลิกใส เพื่อจำลองลักษณะการติดตั้งเครื่องสูบน้ำภายในบ่อบาดาล และยังสามารถสังเกตการณ์ทำงานได้อีกด้วย (9) ภาชนะบรรจุน้ำสำหรับรองรับน้ำให้ไหลเวียนภายในระบบ ฯ โดยใช้ภาชนะที่เป็นพลาสติก เนื่องจากมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ซึ่งมีความแข็งแรงทนทานต่อสารเคมี หรือคราบสนิม และยังสามารถทำความสะอาดได้สะดวก

2. ผลการศึกษาออกแบบระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์

การศึกษาและออกแบบระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า เริ่มจากการวิเคราะห์ความต้องการแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าที่ป้อนเข้าเครื่องสูบน้ำบาดาลขนาด 300 วัตต์ ทั้งนี้ออกแบบระบบให้แสดงค่าแรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซล่าเซลล์ โดยสามารถหารายละเอียดของอุปกรณ์ได้ดังต่อไปนี้

2.1. ปริมาณค่าแรงดัน และกระแสไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำบาดาล

ค่าแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานที่ต้องการอยู่ในช่วง 10-55 โวลต์ และปริมาณค่ากระแสที่ต้องการไม่เกิน 13 แอมแปร์ ดังนั้นแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ เหมาะสมต่อการนำมาต่อใช้งาน เนื่องจากไม่เกินคุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำบาดาล โดยสามารถคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าได้ดังต่อไปนี้

W = (ปริมาณกำลังการผลิตของแผงโซล่าเซลล์ x (5 ชั่วโมง)) / 1,000

เมื่อ

W คือ ปริมาณของขนาดกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าใน 1 วัน (วัตต์)

เมื่อต้องการทราบกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าใน 1 วัน สามารถคำนวณได้ดังนี้

W = (400 x 5)

= 2,000 วัตต์ หรือเท่ากับ 2 ยูนิตต่อวัน

ค่าแรงดันไฟฟ้า และค่ากระแสไฟฟ้าจะมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำบาดาล ดังนั้นจึงควรเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงป้ายแสดงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

2.2. ขนาดแผงโซล่าเซลล์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เนื่องจากความต้องการของเครื่องสูบน้ำบาดาล มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 300 วัตต์ เริ่มทำงานตามคุณลักษณะที่ระบุไว้ ทั้งนี้ปริมาณแรงดันไฟฟ้าขณะทำงานตั้งแต่ 10-55 โวลต์ ซึ่งจะเริ่มทำงานเมื่อมีแรงดัน 10 โวลต์ โดยในงานวิจัยใช้แผงขนาด 400 วัตต์ ดังนั้น

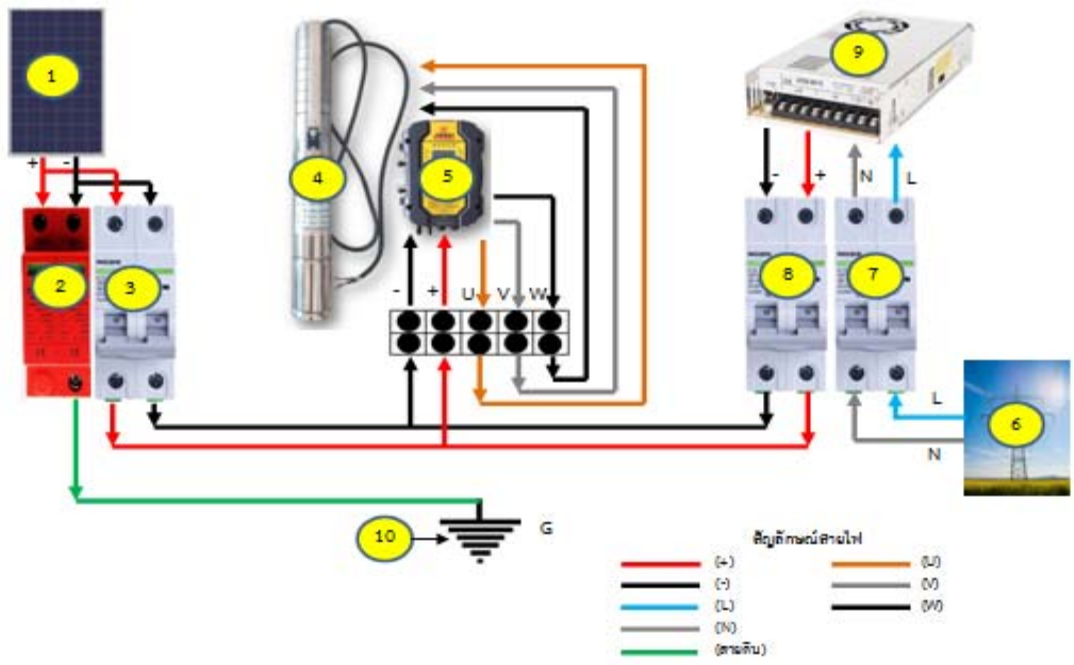
ค่าแรงดันขณะเปิดวงจรเท่ากับ 49.05 โวลต์

ค่ากระแสขณะลัดวงจรเท่ากับ 10.16 แอมแปร์

ดังนั้นปริมาณแรงดันและกระแสแผงโซล่าเซลล์ที่เหมาะสมต่อการใช้งานมีค่า Voc : Open Circuit Voltage เท่ากับ 49.05 โวลต์ (ไม่เกินคุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำบาดาล) และค่ากระแสไฟฟ้าค่า Isc : Short Circuit Current เท่ากับ 10.16 แอมแปร์ จำนวน 1 แผง

ดังนั้นปริมาณแผงโซล่าเซลล์ 400 วัตต์ สามารถประหยัดค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำบาดาลได้เป็นเงิน 270 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ปริมาณกระแสไฟฟ้าได้เฉลี่ยเท่ากับ 2 ยูนิตต่อวัน เฉลี่ย 60 ยูนิตต่อเดือน โดยคำนวณจากค่ากระแสไฟฟ้าที่ 4.72 บาท ต่อยูนิต

เมื่อทำการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์สำหรับระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน สามารถออกแบบวงจรการเชื่อมต่อดังภาพที่ 4.2 ประกอบด้วยแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ เครื่องสูบน้ำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 250 วัตต์ นอกจากนั้นยังได้มีติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆประกอบด้วย เบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชกทางกระแสไฟฟ้า (Surge Protector) และวัตต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง



ภาพที่ 4.2 แผนผังระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

สามารถอธิบายแผนผังการเชื่อมต่อระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน โดยแบ่งการทำงานได้ 2 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 เมื่อต้องการให้ระบบ ฯ ทำงานโดยการนำ (1) แผงโซล่าเซลล์ไปติดตั้งยังจุดที่มีความเข้มแสง เพื่อทำให้เกิดแรงดันและกระแสไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ ผ่าน (2) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชกทางไฟฟ้ากระแสตรงก่อนเข้าระบบด้วย (3) อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับ (5) กล่องควบคุมเครื่องสูบน้ำบาดาล โดยสามารถการควบคุมรอบมอเตอร์ อ่านค่าแรงดันกระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าจากกล่องควบคุม ส่งสัญญาณไฟฟ้าผ่านไปยัง (4) เครื่องสูบน้ำบาดาลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหรือมอเตอร์ไร้แปลงถ่าน (Brushless DC Motor) ขนาด 300 วัตต์ นำน้ำที่อยู่ในภาชนะไหลผ่านท่อทางออก แล้ววนกลับมาลงมา ส่วนรูปแบบการทำงานที่ 2 สามารถเปิดระบบ ฯ โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายเข้ากับ (6) ระบบจ่ายไฟจากการไฟฟ้าขนาด

220 โวลต์ ผ่าน (7) อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับ (9) สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย เพื่อทำการแปลงขนาดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นขนาดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ 30 แอมแปร์ ผ่าน (8) อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อป้อนกระแสไฟฟ้ายังกล่องควบคุม และยังทำหน้าที่ป้องกันกระแสไหลย้อนกลับของวงจรอีกด้วย หลังจากนั้นกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่าน (5) กล่องควบคุม เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านสัญญาณไฟฟ้า 3 สาย (U V W) ส่งไปยัง (4) เครื่องสูบน้ำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงให้สามารถทำงานได้ โดยการติดตั้งสิ่งที่ต้องคำนึงถึง และควรได้รับการเชื่อมต่อ คือ (11) ระบบกราวด์ เนื่องจากเป็นระบบไฟฟ้ากระแสตรงอาจจะมีกระแสไฟฟ้ารั่วตามอุปกรณ์ต่าง ๆจึงควรเชื่อมต่อระบบกราวด์ตั้งแต่แผงโซล่าเซลล์ และอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วอีกด้วย และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา วสท. 022013-59 เรื่อง มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศ : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2561 : 7) โดยการทำงานทั้ง 2 รูปแบบ มีข้อดี คือ ระบบ ฯ สามารถทำงานได้ทั้งในพื้นที่ที่ไม่มีความเข้มแสง และในช่วงเวลาที่มีความเข้มแสงตกกระทบแผงโซล่าเซลล์ตามปกติ ทั้งนี้ควรเปิดให้ระบบทำงานในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น

ผลการจัดสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

1. ผลการจัดสร้างโครงสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์

โครงสร้างของระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน พบว่า โครงสร้างมีขนาดตามภาชนะบรรจุน้ำโดยมีขนาดความกว้าง 73.5 เซนติเมตร ยาว 74.5 เซนติเมตร และสูง 136.5 เซนติเมตร เมื่อทำการติดตั้งล้อหลักขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ทำให้ตัวโครงสร้างสูงจากระดับพื้น 12 เซนติเมตร วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างทั้งหมดทำจากโลหะฉากชุบซิงก์ป้องกันการกัดกร่อนขนาด 2x2 นิ้ว การติดตั้งส่วนพื้นรองรับภาชนะบรรจุน้ำขนาด 47 แกลอน หรือขนาด 178 ลิตร นำเหล็กฉากที่มีขนาดเดียวกันมาวางคว่ำจำนวน 3 ชุด เพื่อเพิ่มความแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี และสะดวกต่อการถ่ายเทน้ำ ไม่เกิดน้ำขังในบริเวณพื้นล่างของโครงสร้างดังภาพที่ 4.3 ส่วนโครงสร้างสำหรับยึดกล่องควบคุมมีขนาดพื้นที่ด้านหลังกว้าง 72.5 เซนติเมตร ยาว 57 เซนติเมตร ทำการติดตั้งกล่องควบคุม โดยเชื่อมเหล็กรองรับขนาดความกว้าง 47 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร เจาะรูสำหรับยึดนอตเบอร์ 12 ติดกับตัวโครงสร้าง และโครงสร้างส่วนยึดฝาครอบบ่อบาดาล ทำจากเหล็กฉากขนาด 2x2 นิ้ว มาตัดให้มีขนาดพอดีกับความกว้างของด้านบนภาชนะบรรจุน้ำที่ขนาด 73 เซนติเมตร จำนวน 4 ชิ้น โดยแบ่งการติดตั้งด้านละ 2 ชิ้นวางขนานตามขนาดของท่ออะคริลิก ทำการเก็บรอยเชื่อม และลบคมออก เพื่อป้องกันอันตราย ทาสีกันสนิม และปกปิดรอยเชื่อมด้วยสีบรอนซ์เงินชนิดกันน้ำ ซึ่งลักษณะการใช้งานระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ อาจมีละอองน้ำสัมผัสกับโลหะ ซึ่งเป็นสาเหตุต่อการเกิดคราบสนิมได้

ภาพที่ 4.3 โครงสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์

2. ผลการติดตั้งกล่องควบคุมระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์

การติดตั้งกล่องควบคุมของระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ในงานวิจัย พบว่า อุปกรณ์ส่วนควบคุมการทำงานถูกติดตั้งลงในภาชนะกล่องเหล็กกันน้ำ ภายในสามารถระบายความร้อนออกภายนอกได้แบบติดตั้งภายในอาคาร มีมิติความกว้าง 35 เซนติเมตร ยาว 52 เซนติเมตร และลึก 17 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4.4 ทั้งนี้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชกทางไฟฟ้า ขนาด 20 กิโลแอมแปร์ 1,000 โวลต์ จำนวน 1 ตัว เซอร์กิตเบรกเกอร์ตัดต่อการลัดวงระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 32 แอมแปร์ 440 โวลต์ จำนวน 2 ตัว เซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ขนาด 16 แอมแปร์ จำนวน 1 ตัว สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายขนาด 24 โวลต์ 30 แอมแปร์ ชุดเทอร์มินอลขนาด 25 แอมแปร์ 600 โวลต์ มอนิเตอร์สำหรับแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าขนาด 100 โวลต์ 100 แอมแปร์ จำนวน 1 ชุด สวิตช์แบบปรับหมุน (ซ้าย-ขวา) ขนาด 6 แอมแปร์ 250 โวลต์ และหลอดไฟขนาด 27 มิลลิแอมแปร์ 24 โวลต์ โชว์สถานะในตำแหน่งปิด กับตำแหน่งเปิด อย่างละ 1 หลอด ทั้งนี้อุปกรณ์ภายในเชื่อมต่อด้วยสายไฟขนาด 1*2.5 ตารางมิลลิเมตร

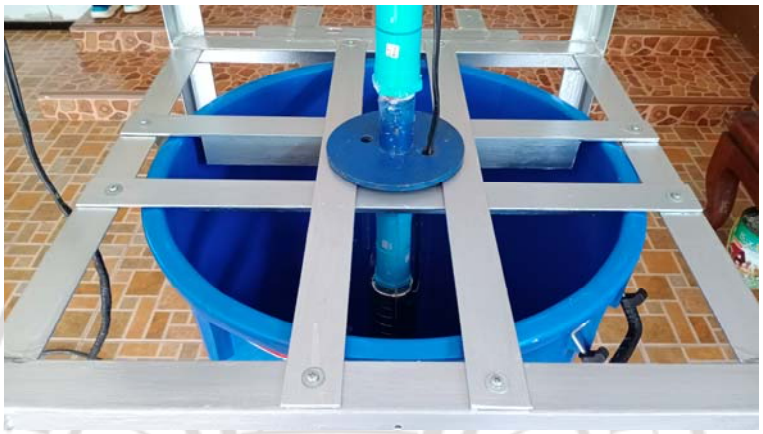
ภาพที่ 4.4 กล่องควบคุมระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์

การติดตั้งระบบควบคุมการทำงานของระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์เป็นการใช้กระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือการใช้กระแสไฟฟ้าจากสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายขนาด 24 โวลต์ 30 แอมแปร์ แผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ จำนวน 1 แผง ขับมอเตอร์บัสเลสเครื่องสูบน้ำบาดาลขนาด 300 วัตต์ แรงดันทำงานระหว่าง 10-55 โวลต์ ทั้งนี้เมื่อเชื่อมต่อรับพลังงานจากแผงโซล่าเซลล์ ปริมาณความเข้มแสงจะเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าที่มีปริมาณแรงดัน และกระแสไฟฟ้าผ่านสายไฟขนาด 1*4 ตารางมิลลิเมตร (PV1-F) เข้าไปยังกล่องควบคุมผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อ (MC4) ขั้วบวก (+) และขั้วลบ (-) ที่อยู่ด้านข้างกล่อง ปริมาณกระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าไปที่อุปกรณ์ชลอการเกิดไฟกระโชกทางไฟฟ้า และเซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ทั้งนี้กล่องควบคุมจะสามารถทำงานได้โดยการปิด และเปิดสวิตช์ด้านหน้า พร้อมไฟแสดงสถานะการทำงาน โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากกล่องควบคุมไปยังมอเตอร์เครื่องสูบน้ำบาดาล หรือจะเชื่อมต่อสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงที่ไม่มีความเข้มแสง ซึ่งมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำบาดาลจะขับให้มอเตอร์หมุนตามค่าแรงดัน และกระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้กับกล่องควบคุม ปริมาณน้ำจะไหลผ่านท่อขนาด 1.25 นิ้ว และผ่านมาตรวัดอัตราการไหล (Flow Meter) ออกไปยังปลายท่อขนาด 1 นิ้ว

3. ผลการติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ผลการติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง พบว่า เครื่องสูบน้ำบาดาลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 300 วัตต์ มีขนาดความยาว 49 เซนติเมตร เหมาะสำหรับนำไปติดตั้งภายในบ่อบาดาลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว โดยทำการติดตั้งบริเวณกึ่งกลางภาชนะบรรจุน้ำภายในท่ออะคริลิกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถเห็นการทำงานของระบบได้ โดยส่วนบนของเครื่องสูบน้ำบาดาลจะติดตั้งร่วมกับฝาครอบปากบ่อบาดาลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 นิ้ว ยึดฝาครอบบ่อบาดาลเข้ากับโครงสร้างด้วยเหล็กฉากขนาด 2x2 นิ้ว ทั้ง 4 ด้านด้วยนอตยึดดังภาพที่ 4.5 นำข้อต่อตรงเกลียวในขนาด 1.25 นิ้ว มาเชื่อมต่อเข้ากับฝาครอบบ่อ

บาดาล เพื่อส่งปริมาณน้ำขึ้นมา และทำการติดตั้งข้อต่อตรง 90 องศา เพื่อนำน้ำที่ผ่านระบบ ฯ กลับลงไปยังภาชนะบรรจุน้ำ ให้ระบบเวียนน้ำกลับขึ้นมาอีก



ภาพที่ 4.5 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาลมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ในการติดตั้งสำหรับพื้นที่ใช้งานโดยทั่วไปจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเชื่อมต่อท่อน้ำประปาให้แน่นหนา ควรทากาวประสาน และหมุนเกลียวข้อต่อในจุดที่เชื่อมต่อด้วยผ้ารองพันเกลียว ป้องกันไม่ให้น้ำที่อยู่ในระบบ ฯ เกิดการรั่วซึมระหว่างท่อ ซึ่งจะทำให้เครื่องสูบน้ำบาดาลทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ รวมถึงขนาดความยาวของสายสัญญาณกระแสไฟฟ้า ไม่ควรมีจุดเชื่อมต่อระหว่างสาย เนื่องจากจะทำให้เกิดการลัดวงจรไฟฟ้าได้ ทั้งนี้นำควรติดตั้งเชือกหรือวัสดุสำหรับกันการเคลื่อนที่เครื่องสูบน้ำบาดาล เพื่อป้องกันการสั่นเคลื่อนที่ในขณะทำงาน โดยจะช่วยให้เกิดความปลอดภัย และยังช่วยยืดอายุวัสดุต่าง ๆภายในระบบได้ยาวนาน

ผลการวิเคราะห์และประเมินผลประสิทธิภาพการใช้งานระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

1. ผลการศึกษาการใช้งานระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

หลังติดตั้งระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ขั้นตอนการใช้งานเริ่มต้นจากเติมน้ำลงไปในภาชนะบรรจุน้ำขนาด 47 แกลอน หรือขนาด 178 ลิตร โดยให้มีปริมาณเท่ากับ ¾ ของขนาดภาชนะ ทำการเชื่อมต่อสายไฟสายฝั่งไฟฟ้ากระแสตรง เข้ากับขั้วต่อของแผงโซล่าเซลล์ให้ตรงขั้ว (+,-) เนื่องจากเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) อาจเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ และฝั่งไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย กับวงจรที่เชื่อมต่อดังภาพที่ 4.6 โดยติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ให้อยู่ในระดับช่วง 15-20 องศา และให้รับพลังงานแสงอาทิตย์ในทางทิศใต้ เพื่อให้สามารถรับแสงแดดในช่วงเวลากลางวันระหว่าง 08.00-17.00 น. เนื่องจากเครื่องสูบน้ำบาดาลจะใช้กระแสไฟฟ้าโดยตรงจากแผงโซล่าเซลล์

ภาพที่ 4.6 ระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

การใช้งานเริ่มต้นโดยเมื่อต้องการนำไปสาธิตในพื้นที่ที่ไม่มีแสงแดดเข้าถึงให้ทำการเชื่อมต่อสายไฟเข้ากับแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าของระบบการไฟฟ้า ทำการเปิดสวิตช์เบรกเกอร์ที่อยู่ภายในกล่องควบคุม หรือในพื้นที่สาธิตการทำงานมีพลังงานแสงอาทิตย์เพียงพอ สามารถใช้พลังงานจากแผงโซล่าเซลล์เพื่อแสดงระบบ ฯการทำงานได้ โดยเลือกแหล่งพลังงานอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น หลังจากนั้นทำการบิดสวิตช์เปิดการทำงานของสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ไปที่ตำแหน่ง “On” เพื่อเปิดระบบให้วงจรภายในกล่องควบคุมทำงาน สังเกตตังเลขแสดงสถานะรอบมอเตอร์จะค่อย ๆหมุนจนไปถึงค่าสูงสุด ณ ระดับพลังงานในช่วงเวลานั้น มาตรวัดจะแสดงผลในส่วนค่าแรงดัน ค่ากระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซล่าเซลล์ เครื่องสูบน้ำบาดาลขนาดมอเตอร์บัสเลสขนาด 300 วัตต์ ต่อร่วมกับแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ จะเริ่มทำงานเมื่อมีแรงดันเริ่มต้น 10 โวลต์ เป็นต้นไป โดยขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มแสงที่ตกกระทบแผงโซล่าเซลล์ หรือที่ระดับรอบมอเตอร์คงที่เมื่อเชื่อมต่อกับระบบของการไฟฟ้าผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย เมื่อเครื่องสูบน้ำบาดาลทำงาน ปริมาณน้ำจะไหลผ่านท่อทางออกขนาด 1.25 นิ้ว วนกลับลงมาในภาชนะบรรจุน้ำผ่านมาตรวัดอัตราการไหลของปริมาณน้ำ โดยอัตราการไหลสูงสุดที่ 66.67 ลิตรต่อนาที หรือ 4,000 ลิตรต่อชั่วโมง โดยขณะเครื่องสูบน้ำทำงานหากใช้แหล่งพลังงานจากแผงโซล่าเซลล์ หากมีเงาบังแผงโซล่าเซลล์ ก็จะส่งผลให้ปริมาณกำลังไฟฟ้าลดลง ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้วย โดยหากใช้แหล่งพลังงานที่มาจากระบบการไฟฟ้า ฯระบบสาธิตจะสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง แต่ไม่สามารถปรับเพิ่มรอบมอเตอร์ให้สูงขึ้นได้

2. ผลการวิเคราะห์ระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

การทดสอบระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน พบว่า แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การทดสอบโดยเชื่อมต่อระบบการไฟฟ้า ฯ ผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายขนาด 24 โวลต์ 30 แอมแปร์ และการทดสอบโดยเชื่อมต่อแผง

โซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ เป็นแหล่งพลังงาน ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 08.00 น. ถึง 17.00 น. เฉลี่ย 6 ครั้งใน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ครั้ง เพื่อหาปริมาณน้ำสูงสุดที่ได้ใน 1 วัน บันทึกปริมาณแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า จำนวนรอบมอเตอร์ อัตราการไหล และปริมาณน้ำที่ได้จากมาตรวัดอัตราการไหล บันทึกผลที่ได้ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน โดยเชื่อมต่อระบบการไฟฟ้า ฯผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย

ครั้งที่	แรงดัน (โวลต์)	กระแส (แอมแปร์)	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	รอบมอเตอร์ (รอบต่อนาที)	อัตราการไหล (ลิตรต่อนาที)	ปริมาณน้ำ (ลิตรต่อนาที)
1	24.03	8.74	210.00	2,406	54.20	48.22
2	24.06	8.75	213.00	2,408	54.40	47.80
3	23.98	8.74	212.00	2,408	54.40	47.90
ค่าเฉลี่ย	**24.02**	**8.74**	**211.67**	**2,407**	**54.33**	**47.97**

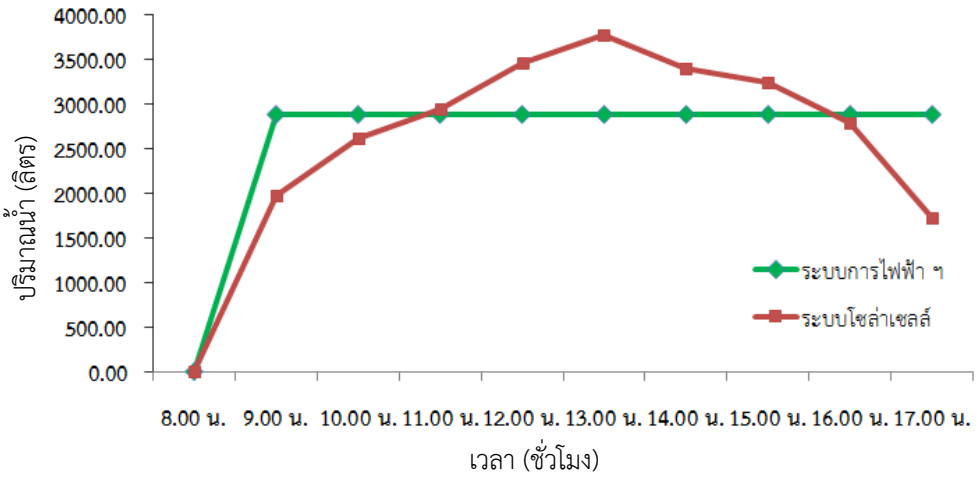
ผลการวิเคราะห์ทดสอบระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน โดยเชื่อมต่อระบบการไฟฟ้า ฯผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย ทดสอบหาค่าเฉลี่ย 3 ครั้ง พบว่า ปริมาณค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า ที่อ่านได้จากมาตรวัดวัตต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงรุ่น PZEM-51 เท่ากับ 24.02 โวลต์ 8.74 แอมแปร์ และ 211.67 วัตต์ ตามลำดับ ปริมาณรอบมอเตอร์ขณะทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 2,407 รอบต่อนาที ปริมาณอัตราการไหลที่อ่านได้จากมาตรวัดอัตราการไหลแบบกังหัน (Turbine Flow Meter) เฉลี่ยเท่ากับ 54.33 ลิตรต่อนาที และเมื่อทดสอบปริมาณน้ำที่ได้ใน 1 นาที เท่ากับ 47.97 ลิตรต่อนาที หรือ 2,878.20 ลิตรต่อชั่วโมง (2.87 m^3/h) เท่ากันตลอดในทุกช่วงเวลา ดังภาพที่ 4.7 สอดคล้องกับคุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำบาดาลที่มีปริมาณน้ำสูงสุด (Max Flow) 4 m^3/h โดยหากทำงานตลอดวัน เริ่มตั้งแต่เวลา 08.00 น.ถึง 17.00 น. จะได้ปริมาณน้ำ 25,903.80 ลิตรต่อวัน

ผลการวิเคราะห์ทดสอบระบบ ฯ โดยเชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ ทดสอบเฉลี่ย 6 ครั้งใน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ครั้ง ตามตารางที่ 4.2 พบว่า ปริมาณน้ำเริ่มต้นที่ระดับ 0 ชั่วโมงต่อลิตร ปริมาณแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าเริ่มต้นเท่ากับ 14.25 โวลต์ 2.11 แอมแปร์ และ 31.14 วัตต์ ตามลำดับ จำนวนรอบมอเตอร์ขณะเริ่มหมุนเท่ากับ 909 รอบต่อนาที ปริมาณความเข้มแสงในช่วงเวลา 08.00 น. ที่อ่านด้วยเครื่องมือทดสอบความเข้มแสงยี่ห้อ Pro's Kit รุ่น MT-4017 เท่ากับ 16,969 ลักซ์ เมื่อค่าความเข้มแสงมีค่าเพิ่มขึ้น ตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ ในทิศตะวันออกเคลื่อนไปยังทิศตะวันตก ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 27.27 โวลต์ 10.54 แอมแปร์ และ 297.03 วัตต์ โดยค่าความเข้มแสงสูงสุดที่วัดได้ในระดับ 99,324 ลักซ์ จำนวนรอบมอเตอร์หมุนสูงสุดเท่ากับ 2,681 รอบต่อนาที ปริมาณน้ำมีค่าสูงสุดที่ระดับ 3771.26 ลิตรต่อชั่วโมง ที่อัตราการไหล 61.18 ลิตรต่อนาที สอดคล้องกับคุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำบาดาลที่มีปริมาณน้ำสูงสุดที่ระดับ 4,000 ลิตรต่อชั่วโมง

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน โดยเชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์

ครั้งที่	แรงดัน (โวลต์)	กระแส (แอมแปร์)	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	รอบมอเตอร์ (รอบต่อนาที)	อัตราการไหล (ลิตรต่อนาที)	ปริมาณน้ำ (ลิตร)
08.00 น.	14.25	2.11	31.14	909	18.83	0
09.00 น.	16.27	3.78	62.39	1,469	32.96	1,971.06
10.00 น.	19.68	6.28	127.14	1,926	44.30	2,619.20
11.00 น.	22.28	7.48	168.73	2,159	48.49	2,944.30
12.00 น.	25.61	9.40	250.44	2,482	55.93	3,466.15
13.00 น.	27.27	10.54	297.03	2,681	61.18	3,771.62
14.00 น.	25.29	9.30	237.29	2,452	55.78	3,400.39
15.00 น.	23.31	8.24	193.92	2,317	52.49	3,241.88
16.00 น.	19.42	6.25	129.40	1,977	44.66	2,790.29
17.00 น.	15.72	3.21	52.33	1,304	28.96	1,725.14

และจะมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำที่ได้ลดลงเมื่อระยะเวลาหลังจาก 14.00 น. ดังภาพที่ 4.7 กราฟจะมีลักษณะเป็นรูปพาลาโบล่า เนื่องมากจากปริมาณความเข้มแสงลดลง ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า เท่ากับ 15.72 โวลต์ 3.21 แอมแปร์ และ 52.33 วัตต์ ตามลำดับ ปริมาณน้ำเท่ากับ 1,725.14 ลิตรต่อชั่วโมง รอบมอเตอร์หมุน 1,304 รอบต่อนาที อัตราการไหล 28.96 ลิตรต่อนาที ปริมาณน้ำเฉลี่ยสะสมตลอดทั้งวันเท่ากับ 25,930.03 ลิตร หรือ 25.93 คิวต่อวัน โดยการเชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์มีขีดจำกัดในด้านความสม่ำเสมอของปริมาณน้ำ แต่มีผลดีในด้านพลังงาน ไม่มีค่าใช้จ่ายต่อการดำเนินงาน อีกทั้งระบบ ฯยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำอีกด้วย



ภาพที่ 4.7 ความสัมพันธ์ของระยะเวลา และปริมาณน้ำตามช่วงเวลาที่แตกต่างกันระหว่างการเชื่อมต่อระบบการไฟฟ้า ฯผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย กับการเชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์

ผลการวิเคราะห์ระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน พบว่า ปริมาณน้ำที่ได้จากทั้ง 2 ระบบขึ้นอยู่กับการเชื่อมต่อระบบเข้ากับแหล่งพลังงาน โดยการเชื่อมต่อระบบการไฟฟ้า ฯผ่านผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายขนาด 24 โวลต์ 30 แอมแปร์ จะได้ปริมาณน้ำที่สม่ำเสมอตลอดทุกช่วงเวลา เหมาะสมกับการนำไปสาธิตในพื้นที่ไม่มีแสงแดดเป็นแหล่งพลังงาน แต่มีข้อจำกัดในด้านค่ากระแสไฟฟ้า โดยมีปริมาณน้ำที่ได้ตลอดทั้งวันตั้งแต่เวลา 8.00 น.ถึง 17.00 น. ที่ปริมาณ 25,903.80 ลิตรต่อวัน หรือ 25.90 คิวต่อวัน โดยหากระบบ ฯ เชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ ต่อร่วมกับเครื่องสูบน้ำบาดลขนาด 300 วัตต์ ในช่วงเวลา 13.00 น. จะมีปริมาณน้ำสูงสุดเท่ากับ 3,771.62 ลิตรต่อชั่วโมง ปริมาณน้ำที่ได้ต่อวันเท่ากับ 25,930.03 ลิตร หรือ 25.93 คิวต่อวัน โดยปริมาณน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มแสง ที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาตามลักษณะการโคจรของดวงอาทิตย์ โดยจะเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก และเคลื่อนที่ลักษณะอ้อมไปทางทิศใต้ (จารุวรรณ พิพัฒน์พุทธพันธ์, 2557) ข้อดีต่อการนำไปใช้ในพื้นที่ที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าเข้าถึง สามารถนำไปใช้ในสวนของเกษตรกร หรือในครัวเรือนที่ระบบของการไฟฟ้าเข้าไม่ถึง สอดคล้องกับศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล กฤษณะ จันทสิทธิ์ ธีรวัฒน์ ชื่นอัศดงคต (2564 : 1) ได้ศึกษาและพัฒนาระบบสูบน้ำเคลื่อนที่พลังงานแสงอาทิตย์ และวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่ได้ในแต่ละช่วงเวลาด้วยเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 250 วัตต์ แผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ จำนวน 1 แผง ติดตั้งบนรถเข็นสำหรับเคลื่อนที่ได้ขนาดความกว้าง 70 เซนติเมตร ยาว 135 เซนติเมตร และสูง 70 เซนติเมตร ปริมาณน้ำจะไหลผ่านท่อเพิ่มแรงดัน (แอร์แว) ขนาด 3 นิ้ว สูง 60 เซนติเมตร ผ่านมาตรวัดอัตราการไหล ทดสอบการทำงานตามระดับความเอียงของแผงโซล่าเซลล์ 3 ระดับ ได้แก่ 10 20 และ 30 องศา โดยระดับความเอียงที่เหมาะสมต่อการใช้งาน คือ ที่ระดับความเอียง 20 องศา ได้ปริมาณน้ำสูงสุดต่อวันเท่ากับ 13,848 ลิตร หรือ 13.85 คิวต่อวัน

3. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน

เมื่อดำเนินการพัฒนาสร้างระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน และทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อตรวจสอบสมรรถนะการทำงานด้วยสูบน้ำตลอดทั้งวันตั้งแต่เวลา 08.00-17.00 น. ด้วยเครื่องสูบน้ำบาดาลมอเตอร์ไร้แปลงถ่านขนาด 300 วัตต์ ร่วมกับแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ เพื่อให้การวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงทำการวิเคราะห์ผลการวิจัย โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างแหล่งจ่ายที่เชื่อมต่อระบบการไฟฟ้า ฯผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย กับการเชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์ ดังแสดงผลในตารางที่ 4.3

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบสูบน้ำบาดาลพลังงานแสงอาทิตย์ที่เชื่อมต่อระบบการไฟฟ้า ฯผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย กับการเชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์

ปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	ระบบการไฟฟ้า ฯผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย	ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ผ่านแผงโซล่าเซลล์
1. ด้านพลังงาน		
1.1 กำลังงานไฟฟ้ารวม (วัตต์)	720	400
1.2 ค่าแรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	24	10-55
1.3 ค่ากระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)	30	9.57
2. ด้านประสิทธิภาพระบบสูบน้ำสูงสุด		
2.1 ปริมาณน้ำ (ลิตรต่อวัน)	25,903.80	25,930.03
2.2 ปริมาณน้ำ (ลิตรต่อชั่วโมง)	2,878.20	3,771.62
2.3 อัตราการไหล (ลิตรต่อนาที)	54.33	61.18
2.4 ปริมาณรอบมอเตอร์ (RPM)	2,407	2,681
3. ลักษณะการใช้งานเครื่องสูบน้ำ		
3.1 แหล่งกำเนิดพลังงาน	ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	แผงโซล่าเซลล์ 400 วัตต์
3.2 ลักษณะการใช้งาน	สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย	แสงแดด
3.3 การควบคุมการทำงาน	กล่องควบคุม	กล่องควบคุม
3.4 มอนิเตอร์แสดงผล	วัตต์มิเตอร์ (DC)	วัตต์มิเตอร์ (DC)
3.5 ค่ากระแสไฟฟ้า (บาท/วัน)	29.16	ไม่มี
3.6 เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อทางออก (นิ้ว)	1.25	1.25
4. ต้นทุนในการสร้างระบบ ฯ (แหล่งพลังงาน)	1,200 บาท	3,900 บาท
5. สมรรถนะการใช้งาน	น้อยกว่า	มากกว่า

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าระบบสาธิตสูบน้ำบาดาลน้ำตื้นพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับใช้ในครัวเรือน ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 300 วัตต์ ต่อร่วมกับระบบการไฟฟ้า ฯผ่านสวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย มีประสิทธิภาพสมรรถนะการทำงานน้อยกว่าการเชื่อมต่อระบบแผงโซล่าเซลล์ขนาด 400 วัตต์ จำนวน 1 แผง ซึ่งมีปริมาณน้ำที่ 25,930.03 ลิตรต่อวัน ซึ่งการเชื่อมต่อระบบแผงโซล่าเซลล์ มีข้อได้เปรียบในด้านพลังงานไฟฟ้าที่สร้างจากแหล่งพลังงานธรรมชาติ ไม่มีค่ากระแสไฟฟ้า สามารถนำไปติดตั้งยังพื้นที่ที่ระบบบริการไฟฟ้าเข้าไม่ถึง อีกทั้งไม่ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในภาคเกษตรกรรมขนาดเล็กในระดับครัวเรือน เช่น บ่อบาดาลน้ำตื้นถ่ายเทน้ำจากภายในบ่อขึ้นมาเติมน้ำลงในภาชนะบรรจุน้ำ ซึ่งจะช่วยลดรายจ่ายในภาคครัวเรือนได้เป็นอย่างดี