

โรงเรือนผักอัจฉริยะพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับแปลงเกษตรทฤษฎีใหม่

ในปีงบประมาณ 2567 สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้พัฒนาโรงเรือนอัจฉริยะอย่างง่ายสำหรับการปลูกพืชผักมีราคา เพื่อแสดงถึงการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและนวัตกรรม ร่วมกับการทำเกษตรตามแนวเกษตรทฤษฎีใหม่ให้ประสานกันอย่างกลมกลืน ใช้แรงงานน้อยลง และเพิ่มคุณภาพของผลผลิตและปลอดภัยพืชตกค้าง ภายใต้โครงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในแปลงเกษตรทฤษฎีใหม่ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา จ. นครราชสีมา

โดยออกแบบโรงเรือนอัจฉริยะอย่างง่ายที่เหมาะสมกับเกษตรกร โรงเรือนมีขนาดกว้าง 5.3 ยาว 18 เมตร สูงจากพื้นถึงคานบน 2.35 เมตร หลังคาพลาสติก ด้านข้างเปิดโล่ง หรือสามารถติดแสลนบังแสงและลมด้านข้างได้ เพื่อปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบน้ำนิ่งในกล่องโฟม วางโต๊ะปลูกขนาด 1x3 เมตร ได้ 10-15 โต๊ะ แต่ละโต๊ะวางกล่องโฟมปลูกผักขนาด 39x54x20 เซนติเมตร ได้ 10-12 กล่อง แต่ละกล่องสามารถปลูกได้ 6-8 ต้น โรงเรือนสามารถปลูกผักได้ 600-1,440 ต้น

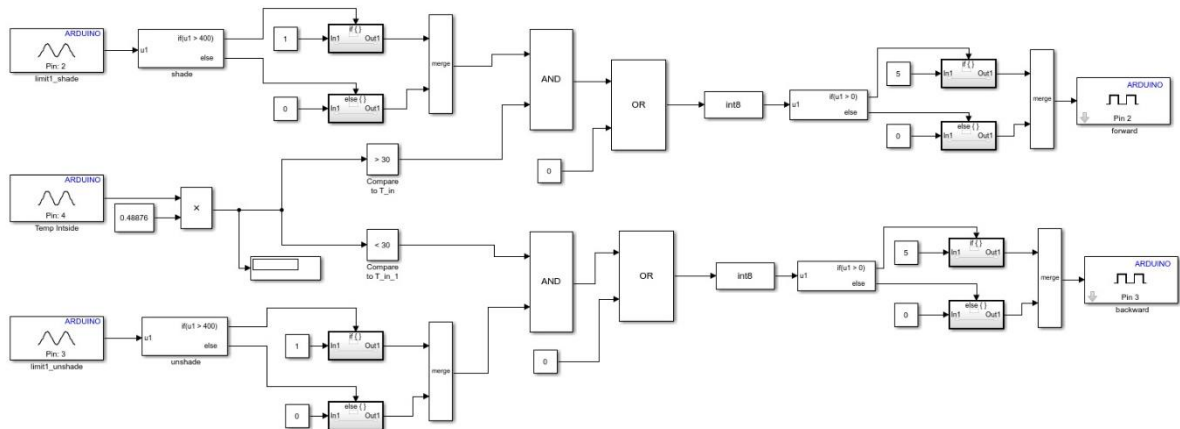


รูป โรงเรือนผักอัจฉริยะพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับแปลงเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่

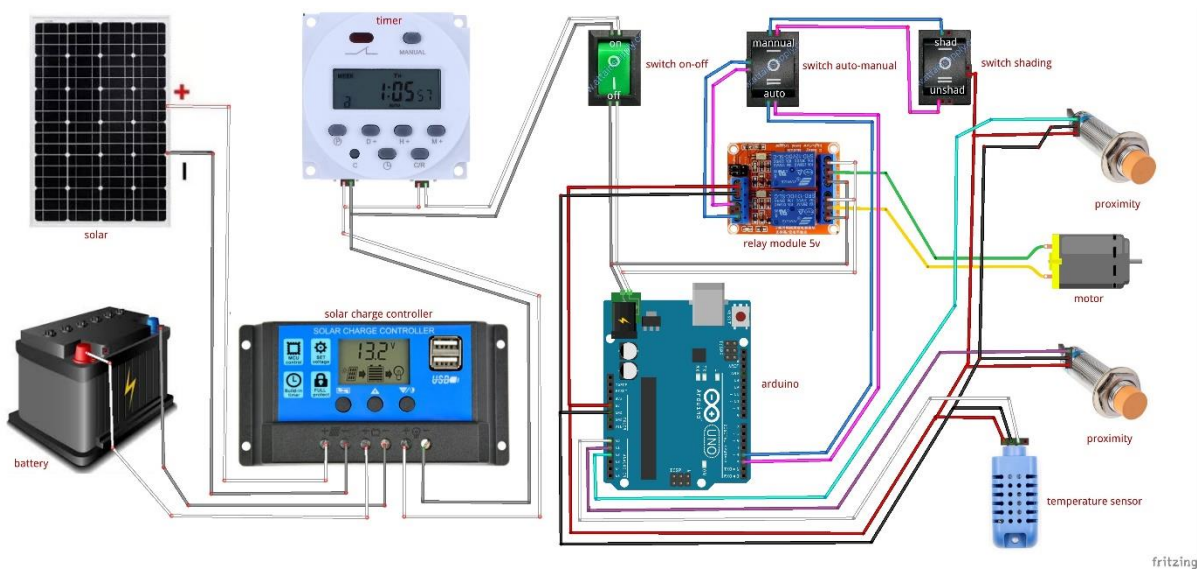
ติดตั้งระบบตาข่ายพรางแสงอัตโนมัติ (Automatic Shading System) ใต้หลังคาโรงเรือนเพื่อลดความร้อนที่จะสัมผัสกับผักโดยตรง ควบคุมมอเตอร์พรางแสงด้วยบอร์ดสมองกลฝังตัว Arduino uno ซึ่งอ่านค่าอุณหภูมิจากเซนเซอร์ในโรงเรือนและประมวลผลทุก 3 นาที ถ้าอุณหภูมิของอากาศภายในโรงเรือนสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ตาข่ายพรางแสงจะทำงานอัตโนมัติ เขียนโปรแกรมควบคุมสมองกลด้วยภาษา Matlab Simulink เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ของเกษตรกร

ออกแบบให้ใช้พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับควบคุมการทำงานของมอเตอร์พรางแสง เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าและลดการเดินสายไฟมาที่แปลง โดยใช้แผงพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 80 วัตต์ และใช้ Solar charger controller แบบ PWM ต่อพ่วงกับแบตเตอรี่สำรองขนาด 12V 8A เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้คงที่กับทุกอุปกรณ์ ได้แก่ มอเตอร์กระแสตรงแบบเกียร์ทดขนาด 60 วัตต์ 12V ความเร็วรอบ 10 rpm บอร์ดสมองกลฝังตัว และนาฬิกาตั้งเวลา (timer) ที่ใช้ ปิด-เปิด ระบบควบคุมเฉพาะช่วงเวลา 6.00-20.00 น. เพื่อประหยัดแบตเตอรี่

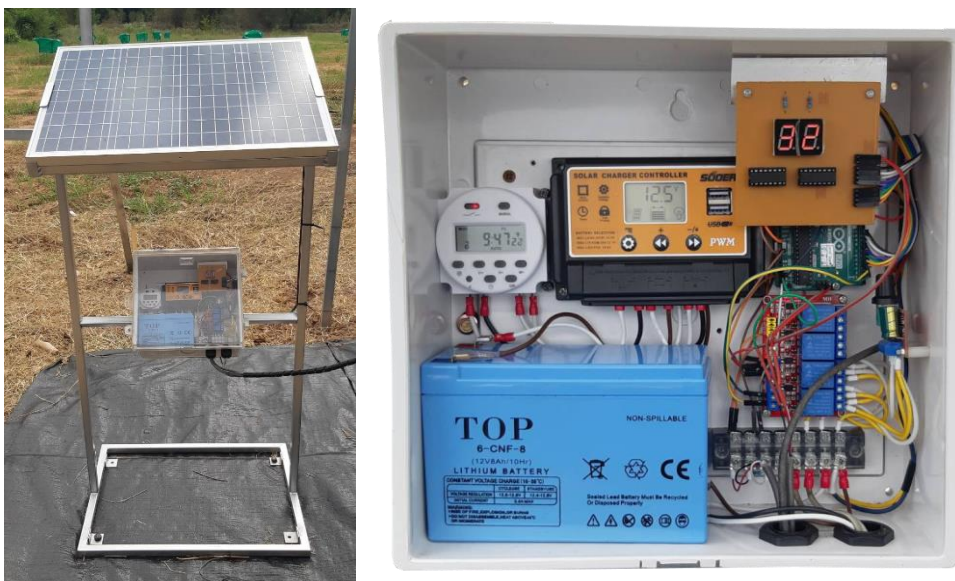
Shading Control @ Korat Greenhouse
 A. Senanarong
 Agricultural Engineering Research Institute,
 Department of Agriculture, Thailand
 Edit 230124. sensor180s, prox 0.1s



รูป โปรแกรม Matlab Simulink ควบคุมม่านพรางแสง



รูป Wiring diagram ควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนม่านพรางแสง



รูป กล่องควบคุมระบบตาข่ายพรางแสงอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์



รูป เซนเซอร์วัดอุณหภูมิอากาศในโรงเรือน ซึ่งส่งข้อมูลให้สมองกลฝังตัวทุก 3 นาที

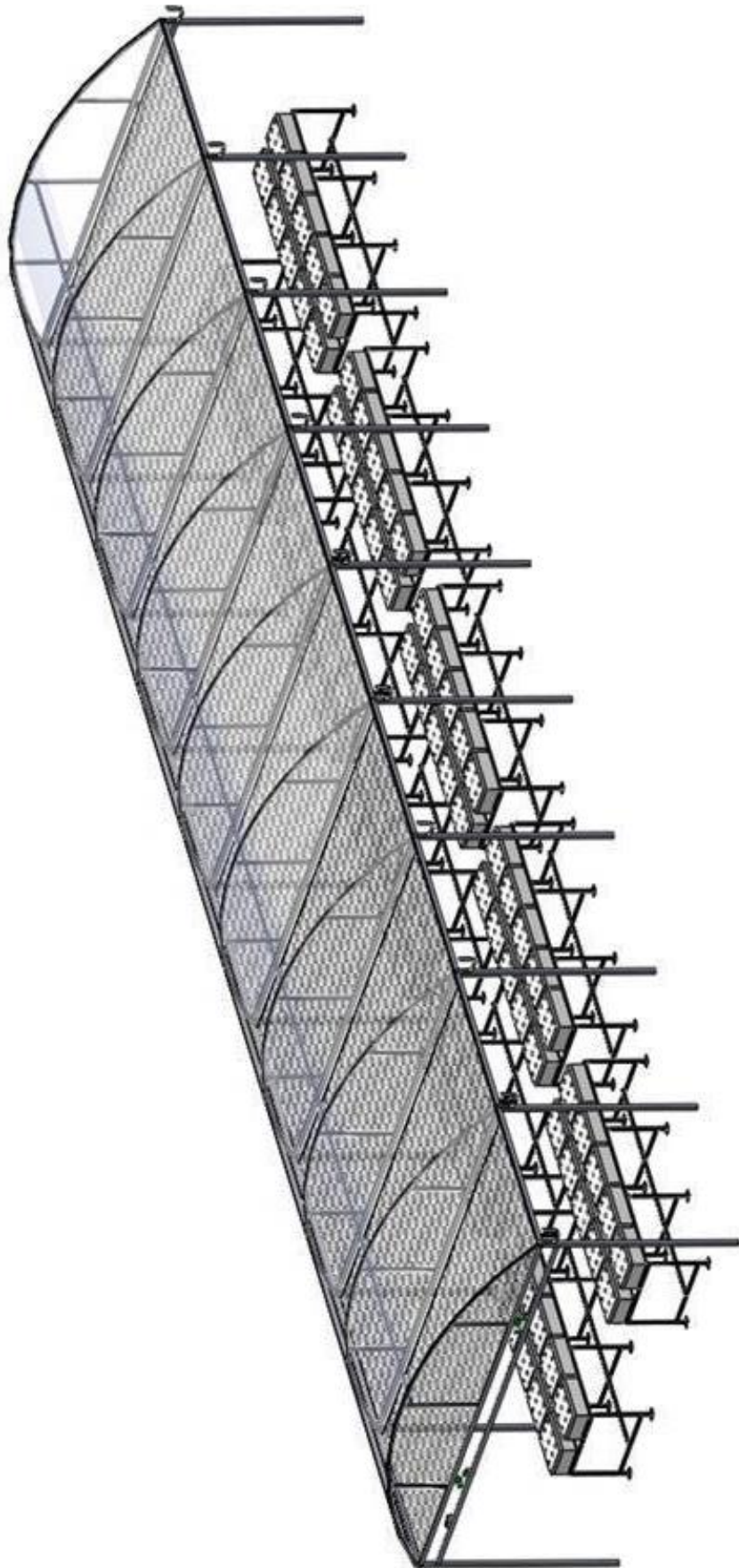


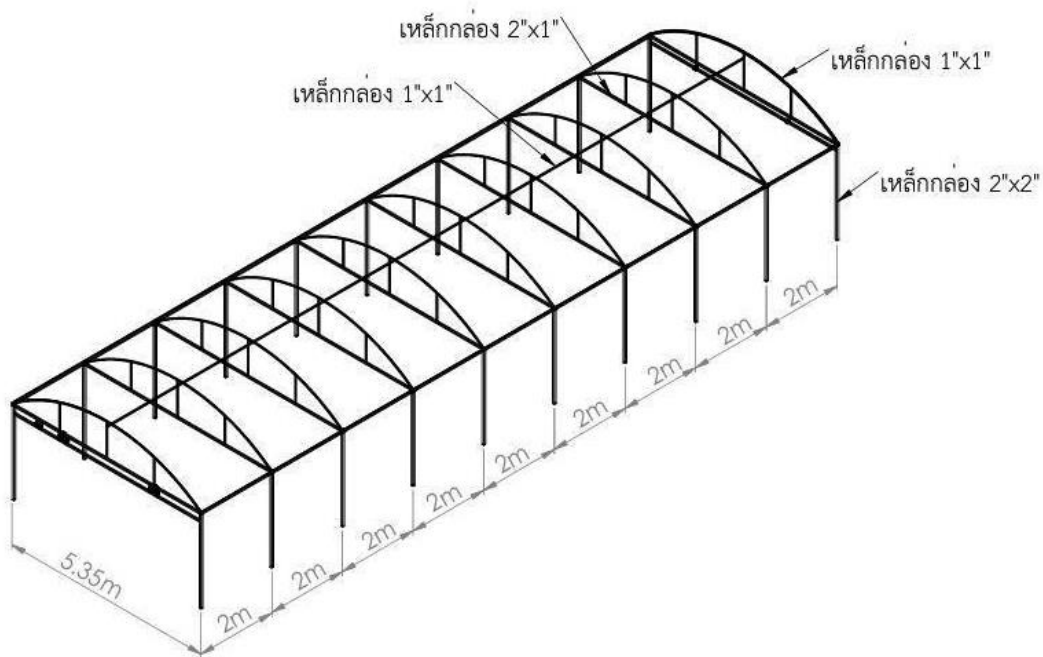
รูป มอเตอร์ขับเคลื่อนพรางแสง ทำงานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และตัดอัตโนมัติเมื่อตาข่ายพรางแสงเลื่อนสุดถึงเซนเซอร์จับโลหะ

จากการทดสอบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์แบบน้ำนิ่งในกล่องโฟม ในช่วงเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2567 ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 58% ทดสอบปลูกผักสลัดสายพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ ผักกาดหอมอิตาลี บัตเตอร์เฮด กรีนคอส เรดคอส กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค ฟินเลย์ รวม 480 ต้น พบว่า ผักมีอัตราการรอดหลังลงปลูกในกล่องโฟม เท่ากับ 95.0% ได้ผลผลิตรวม 53.7 กิโลกรัม (ไม่รวมน้ำหนักราก) มีน้ำหนักเฉลี่ย 120.30 กรัม/ต้น การปลูกผักสลัดไฮโดรโปนิคส์แบบน้ำนิ่งในกล่องโฟม มีจุดเด่นคือใช้น้ำน้อยมาก รวต้นละ 4-5 ลิตร ไม่ต้องใช้คนงานดูแลมาก โดยระหว่างการลงกล้าปลูกผักในกล่องโฟม จนถึงการเก็บผักใช้แรงงานคนเติมน้ำแค่ 2 ครั้ง คือเติมน้ำผสมปุ๋ยราว 2-3 สัปดาห์หลังลงกล้า และเติมน้ำเปล่าราว 4 สัปดาห์หลังลงกล้า และไม่ใช่สารเคมีอารักขาพืชและชีวภัณฑ์ หากเกษตรกรที่มีโรงเรือนอยู่แล้ว ต้องการใช้งานระบบควบคุมอัตโนมัติ จะต้องเสียค่าวัสดุทำตู้ควบคุมราคาราว 5,000 บาท และวัสดุสำหรับบ้านพรางแสงที่ควบคุมด้วยมอเตอร์ราว 10,000 บาท (ไม่รวมค่าแรงงาน)



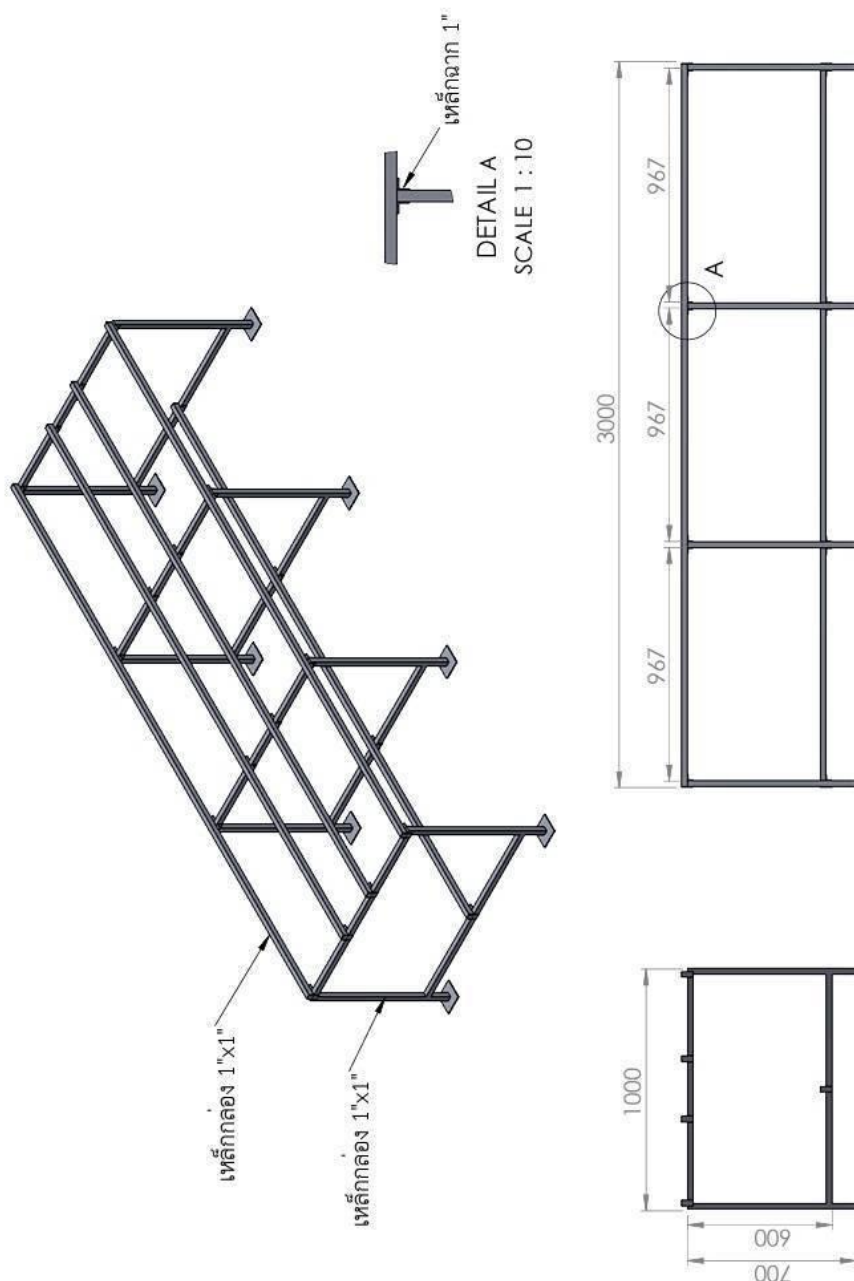
รูป ทดสอบปลูกผักสลัดไฮโดรโปนิคส์แบบน้ำนิ่งในกล่องโฟม ในโรงเรือนผักอัจฉริยะพลังงานแสงอาทิตย์





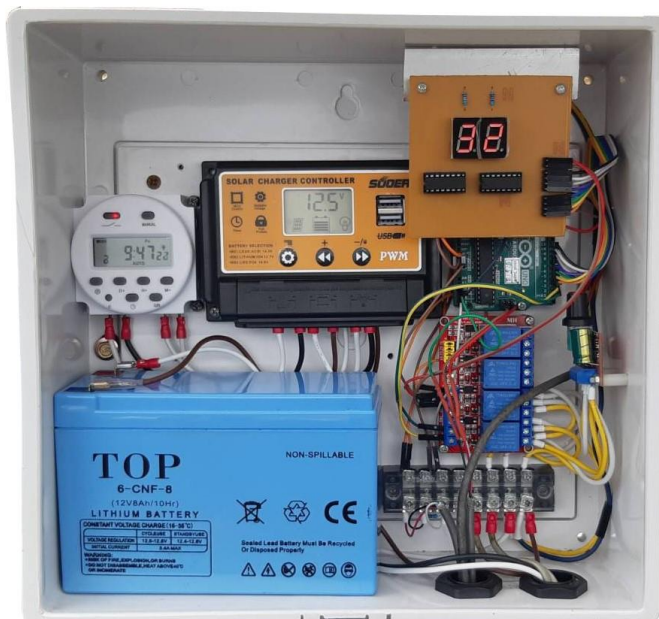
รายการค่าวัสดุโรงเรือนขนาด 5.3x18 เมตร (ไม่รวมค่าแรง)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวมราคา
1	เหล็กกล่องกัลวาไนซ์ 1"x1"หนา 1.6mm	15 เส้น	230	3,450
2	เหล็กกล่องกัลวาไนซ์ 2"x1"หนา 1.6mm	20 เส้น	350	7,000
3	เหล็กกล่องกัลวาไนซ์ 2"x 2"หนา1.8mm	10 เส้น	450	4,500
4	เหล็กแบน 2"หนา 3mm	2 เส้น	300	600
5	เหล็กฉาก 2"หนา 3 mm	2 เส้น	400	800
6	เหล็กเส้นก่อสร้าง 6 mm	2 เส้น	125	250
7	เหล็กรางสปริง ยาว 4 เมตร	20 เส้น	160	3,200
8	เหล็กแป๊ปกัลวาไนซ์ 3/4"	2 เส้น	350	700
9	พลาสติกคลุมโรงเรือน กว้าง 6m ยาว25m	1 ผืน	4,000	4,000
10	น๊อต 2 หุน ยาว 1.5 นิ้ว	100 ตัว	5	500
	รวม			25,000



รายการวัสดุโต๊ะวางกล่องโฟมขนาด 1x3 เมตร จำนวน 10 โต๊ะ (ไม่รวมค่าแรง)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวมราคา
1	เหล็กกล่องกัลวาไนซ์ 1"x1"หนา 1.5mm	55 เส้น	215	11,825
2	เหล็กแบน 3" หนา 2.6mm	2 เส้น	345	690
3	เหล็กแบน 1" หนา 2.7mm	2 เส้น	140	280
4	เหล็กฉาก 1" หนา 3mm	3 เส้น	235	705
	รวม			13,500



รายการตู้ควบคุมโรงเรือนพรางแสงโซลาร์เซลล์ (ไม่รวมค่าแรง)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวมราคา
1	บอร์ด arduino uno	1 ตัว	980	980
2	relay 5vdc	2 ตัว	190	380
3	แผงโซลาร์เซลล์ 80 W	1 แผง	750	800
4	โซลาร์ชาร์จเจอร์ 30 A	1 ตัว	260	460
5	timer switch 12 vdc	1 ตัว	150	200
6	switch 3 ทาง	3 ตัว	50	150
7	เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ AMT 1001	1 ตัว	100	100
8	เซ็นเซอร์ตรวจจับโลหะ 8 มม.	2 ตัว	300	600
9	แบตเตอรี่ลิเธียม 12 vdc 20 AH	1 ตัว	880	880
10	ตู้พลาสติกกันน้ำ เบอร์ 102	1 กล่อง	450	450
				5,000



รายการวัสดุทำม่านพรางแสง (ไม่รวมค่าแรง)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวมราคา
1	ห่วงเกลียว ขนาด1/4"	50 ตัว	10	500
2	เกลียวเร่งตั้งสลิง M6	10 ตัว	20	200
3	ก๊ีบจับสลิง1/4"	20 ตัว	5	100
4	สลิง 4 mm ยาว 200m	1 ม้วน	1,200	1,200
5	ตั้บลูกปืนตุ้กตา รู 6หุน	4 ตัว	150	600
6	มอเตอร์เกียร์ 12v 10 rpm	1 ตัว	2,800	2,800
7	ล้อซูเปอร์ลีน 4นิ้ว	2 ตัว	250	500
8	ก๊ว้นสลิงซูเปอร์ลีน 10 cm	2 ตัว	350	700
9	ท่อpvc 4หุน	20 เส้น	80	1,600
10	สแลน 3ซ้มี สีเงิน 60% ก๊ว้ง 2m ยาว100m	1 ม้วน	1,800	1,800
				10,000