

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 โครงสร้างระบบวัดและแสดงผลพลังงานจากแสงอาทิตย์และพลังงานจากลม	1
1.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
2.1 กรอบแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี	5
2.2 เป้าหมายของการใช้พลังงานทดแทน 25% ของการใช้พลังงานทั้งหมด ภายในปี 2564	6
2.3 ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์กับโลก	9
2.4 ผลกระทบต่างๆ ต่อรังสีอาทิตย์ในบรรยากาศโลก	10
2.5 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปี	12
2.6 การเปรียบเทียบความเข้มรังสีดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีที่ประเทศต่างๆ	13
2.7 ไพรานอมิเตอร์	15
2.8 แสดงการไหลของลม	18
2.9 การเปลี่ยนรูปพลังงานในระบบกังหันลมผลิตไฟฟ้า	19
2.10 แผนที่ศักยภาพพลังงานลมช่วงลมสงบ – เฉลี่ยรายปี	21
2.11 หน้าปิดแสดงทิศทางลม	22
2.12 เครื่องวัดทิศทางลม	22
2.13 เครื่องวัดความเร็วลม	23
2.14 แสดงการจัดหาสัญญาณของ dsPIC30F2010	25
2.15 แสดงการจัดหาสัญญาณของ dsPIC30F4011	25
2.16 แสดงการจัดหาสัญญาณของ dsPIC30F3013	26
2.17 เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม	27
2.18 การแบ่งชนิดของซอฟต์แวร์	31
2.19 หลักการออกแบบเว็บเพจแบบลำดับชั้น (Hierarchy)	38
2.20 หลักการออกแบบเว็บเพจแบบเชิงเส้น (Linear)	38
2.21 หลักการออกแบบเว็บเพจแบบผสม (Combination)	39
2.22 ขั้นตอนการพัฒนาเว็บเพจ	40
3.1 ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย	43
3.2 แสดงไพราโนมิเตอร์รุ่น CMP3 ของ Kipp & Zonen	44
3.3 แสดงรายละเอียดของไพราโนมิเตอร์รุ่น CMP3 ของ Kipp & Zonen	44
3.4 แสดงการติดตั้งไพราโนมิเตอร์รุ่น CMP3 ของ Kipp & Zonen	45
3.5 แสดง Wind Sensor รุ่น 4.3519.00.141	46
3.6 แสดงรายละเอียดของ Wind Sensor รุ่น 4.3519.00.161	46
3.7 กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบการวัดพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม	48

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.8 ส่วนประกอบของระบบควบคุมการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล MySQL	49
3.9 วงจรควบคุมของไมโครคอนโทรลเลอร์ dsPIC30F3013	50
3.10 การแสดง Add Reference >MySQL.Data เพื่อเรียกใช้ MySQL Connector/NET	51
3.11 Windows Form ติดต่อฐานข้อมูล MySQL	52
3.12 โปรแกรมรับค่าข้อมูลบันทึกลงฐานข้อมูล MySQL โดยใช้ภาษา VB.net	52
3.13 แสดงตารางฐานข้อมูล MySQL	53
3.14 เข้าสู่การสร้างตาราง	54
3.15 เมื่อ log in	54
3.16 ตารางฐานข้อมูลชื่อ project	55
3.17 การกำหนดคุณสมบัติต่างๆ	55
3.18 เมื่อสร้างตารางฐานข้อมูลเสร็จเรียบร้อย	56
3.19 ระบบอินทราเน็ต	57
3.20 ฐานติดตั้งเครื่องมือวัดพลังงานแสงอาทิตย์	58
3.21 ฐานติดตั้งเครื่องมือวัดพลังงานลม	58
3.22 มุมของฐานติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์	59
3.23 ขนาดของฐานติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์	59
3.24 โครงสร้างทั้งหมดของระบบการวัดพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม	60
3.25 แบบแปลนอาคารเพื่อรองรับระบบการวัดพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม	61
4.1 แสดงผลการรันในโปรแกรม Hyper Terminal	62
4.2 แสดงผลการใช้โปรแกรม SmartSensor Demo วัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์	63
4.3 แสดงผลการเก็บบันทึกข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SmartSensor Demo	64
4.4 Window Form รับค่าข้อมูลเก็บลงฐานข้อมูล MySQL	65
4.5 ผลการรับข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์เก็บลงในฐานข้อมูล MySQL	65
4.6 แสดงการดึงข้อมูล MySQL ที่ใช้ภาษา PHP ดึงค่าสุดท้ายมาแสดงบน Web Server	66
4.7 แสดงข้อมูลจาก SmartSensor Demo เทียบกับ Window Form	67
4.8 พลังงานแสงอาทิตย์จากฐานข้อมูล MySQL เปรียบเทียบกับโปรแกรม SmartSensor	68
4.9 โปรแกรม Homer	70
4.10 พลังงานแสงอาทิตย์จากฐานข้อมูล MySQL เปรียบเทียบกับองค์การ NASA	70
4.11 เครื่องมือทดสอบความเร็วลม VICTOR 816 Digital Anemometer	72
4.12 ผลการวัดความเร็วลมจากฐานข้อมูล MySQL แบบเต็มวัน	72
4.13 ความเร็วลมจากฐานข้อมูล MySQL เปรียบเทียบกับ Digital Anemometer	74