

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 17 /2553

เรื่อง

การทดสอบเครื่องมือสำหรับตรวจวัดและสื่อสารข้อมูลอัตโนมัติ

Instruments Testing for Automatic Measurement and Communication of Metrological Data

โดย

นายพัลลภ

สุวรรณมาลัย

นางสาววรรณวิภา

มาไพศาลทรัพย์

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน)

พุทธศักราช 2553

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมชลประทาน
ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง การทดสอบเครื่องมือตรวจวัดและสื่อสารข้อมูลอัตโนมัติ
Testing Automatic Meteorological Data Observation and Communication

รายนามผู้จัดทำโครงการ	นายพัลลภ	สุวรรณมาลัย
	นางสาววรรณวิภา	มาไพศาลทรัพย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

.....
(ผศ.ดร.เอกสิทธิ์ ไชยสิทธิ์)

หัวหน้าภาควิชา

.....
(รศ.สันติ ทองพำนัก)

บทคัดย่อ

เรื่อง : การทดสอบเครื่องมือตรวจวัดและสื่อสารข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัยแบบอัตโนมัติ

โดย : นายพัลลภ สุวรรณมาลัย
นางสาววรรณวิภา มาไพศาลทรัพย์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ :

.....

(ผศ.ดร.เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย)

...../...../.....

โครงการวิศวกรรมชลประทานนี้เป็นการทดสอบเครื่องมือสำหรับตรวจวัดทางอุตุนิยมหาวิทยาลัยแบบอัตโนมัติ การดำเนินงานประกอบด้วยเปรียบเทียบข้อมูลจากเครื่องตรวจวัดข้อมูลอัตโนมัติทางอุตุนิยวิทยากับข้อมูลของทางสถานีอุตุนิยมหาวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม การออกแบบฐานคอนกรีตและเสาที่ทำจากท่อเหล็กเคลือบสังกะสีให้มีความคงทน และแข็งแรง เครื่องมือสำหรับตรวจวัดทางอุตุนิยวิทยาลัยแบบอัตโนมัติ ไปติดตั้งที่สถานีอุตุนิยวิทยาลัย จังหวัดนครปฐม เป็นเวลา 1 เดือน (เดือนพฤศจิกายน 2553) และทำการตรวจวัดที่ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน เป็นเวลา 3 เดือน (เดือนมกราคม ถึง เดือนมีนาคม 2554) การทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องตรวจวัดกับคอมพิวเตอร์ และการทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องตรวจวัดกับ Server Internet บนเว็บ <http://www.weatherlink.com/> การทดสอบอุปกรณ์ Wireless LAN โดยการทดสอบระยะเวลาการส่งของอุปกรณ์ Wireless LAN ด้วยวิธีการ Ping การทดสอบระบบ Wireless ซึ่งต่อเชื่อมเข้ากับเครื่องตรวจวัดข้อมูลอัตโนมัติทางอุตุนิยวิทยาลัย ว่าสามารถอ่านค่าต่างๆที่ทำการตรวจได้ การส่งข้อมูลมายังเครื่องคอมพิวเตอร์มีการบันทึกข้อมูล และการนำขึ้นบน Server Internet ผลการทดสอบเมื่อเปิดการทำงานของเครื่องการนำค่าออกจากเครื่องเก็บข้อมูล ซึ่งทำได้ โดยการต่อ Data Logger เข้ากับเครื่องรับข้อมูล ที่มีอยู่ 2 แบบ คือ Data Logger usb จะเชื่อมเข้ากับคอมพิวเตอร์ และ Data Logger IP จะเชื่อมเข้ากับ Internet ได้โดยไม่ต้องผ่านคอมพิวเตอร์ เครื่องที่นำมาติดตั้งนั้นสามารถทำงานได้ตามประสิทธิภาพของเครื่องที่กำหนดไว้ และการทดสอบของ Wireless LAN สามารถที่จะเชื่อมต่อกัน ส่งได้ในระยะไกลแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่ากำลังส่งของ Wireless LAN

นอกจากนี้การทดสอบเครื่องมือตรวจวัด และสื่อสารข้อมูลอุตุนิยวิทยาลัยแบบอัตโนมัติยังเหมาะสมและเป็นประโยชน์กับผู้ที่ต้องการทราบข้อมูลทางอุตุนิยวิทยาลัยทุกท่าน

Abstract

Title : Automatic Meteorological Data Observation and Communication

By : Mr.Phunlop Suwanmalai

: Miss.Wanwipa Mapaisansup

Project Advisor

.....
(Asst Prof Dr.Ekasit Kositsakulchai)
...../...../.....

The purpose of this Irrigation Engineering project is to test the instruments for automatic measurement and communication of meteorological data. The method includes the comparison of meteorological data from automatic weather station and those from the Nakhon Pathom meteorological station. The foundation of the weather station was made of concrete and the pole was made of galvanized pipe for the durability and strength. The meteorological data were obtained from automatic weather station, installed at Nakhon Pathom meteorological office for one month (In November 2010) and at the Irrigation Engineering Department for three months (In January and March 2011). The data transmission was tested from the weather station to computer via USB connection and to the web server at <http://www.weatherlink.com/>. Furthermore, the transmissions distance of the Wireless LAN equipment was tested by Ping command. The wireless system, which is connected to the automatic weather station, enabled remote data acquisition. The data were transmitted to computers for data recording and to the server on Internet.

The test results on enabled of machine and start the records implementation the data from the records is accomplished by the Data Logger 2 types are Data Logger usb to connect the computer and Data Logger IP connect to with Internet not through the computer. The automatic weather station performed well as indicated in specification. The wireless LAN can be connected and send data remotely, however it also depends on transmission power of wireless LAN.

Finally, after having been tested, it was found that the equipment for automatic meteorological measurement and communicate on was suitable and useful for anyone interested in meteorological information.

คำนิยม

ในการจัดทำโครงการวิศวกรรมศาสตร์ชลประทานในครั้งนี้ผู้จัดทำโครงการ
ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย ประธานกรรมการการศึกษา ที่คอยให้คำปรึกษา
และแนะนำในการจัดทำโครงการวิศวกรรมชลประทานจนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมชลประทานที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่อง
คอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการ การจัดหา และค้นหาข้อมูลต่างๆ มาโดย
ตลอด จนให้การดำเนินงานของโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ๆทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการจัดทำโครงการชิ้นนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ IRRE 63
ทุกคนและขอบคุณนายณัฐพงศ์ ประจันทรศรี นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีมหานคร ที่ให้คำแนะนำ และกำลังใจพร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือกันมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ประโยชน์ และคุณความดีทั้งหลายอันพึงจะได้รับจากโครงการวิศวกรรมชิ้นนี้
ผู้จัดทำขอมอบให้แก่ บิดาและมารดา ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูมาด้วยความรักอันยิ่งใหญ่ คณาจารย์ที่
ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ความสามารถต่างๆ ให้แก่ผู้จัดทำ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน จน
ประสบความสำเร็จในการศึกษา

ผู้จัดทำ

นายพัลลภ สุวรรณมาลัย

นางสาววรรณวิภา มาไพศาลทรัพย์

เมษายน 2553

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	i
Abstract	ii
คำนิยม	iii
สารบัญภาพ	vi
สารบัญ ตาราง	xii
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	2
2.1 อุดมศึกษา สัญญาณ Wireless	2
เครื่องมือวัดข้อมูลอุทกและข้อมูลอากาศ สว (2514) ได้อธิบายไว้มีดังนี้	3
ประโยชน์ของการศึกษาอุดมศึกษา	13
เครื่องตรวจวัดอากาศแบบอัตโนมัติ	14
ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN)	15
ประโยชน์ของระบบ Wireless LAN	15
2.2 ลักษณะทั่วไปของเครื่องมือตรวจวัด การจัดเก็บข้อมูลและการสื่อสารข้อมูลทางอุดมศึกษาแบบอัตโนมัติ	16
บทที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้และวิธีการ	17
อุปกรณ์ที่ใช้ทำการทดสอบ	17
1. Wireless Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors	17
2. Wireless LAN	19
3. เครื่องคอมพิวเตอร์	19

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง	20
ขั้นตอนวิธีการทดสอบ	20
วิธีการติดตั้ง Weather Link for Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors	21
บทที่ 4 ผลของการทดสอบเครื่องมือตรวจวัด และการสื่อสารข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	26
4.1. เครื่องอุตุนิยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	26
วิธีการเปิดเครื่องรับข้อมูล	26
วิธีการใช้โปรแกรม Weather Link for Vantage Pro Plus	35
วิธีใช้ส่วนโปรแกรม Data link ไปสู่เว็บ www.weatherlink.com	60
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกราฟในโปรแกรม Weather link ของวันที่ 17 มีนาคม 2554	63
4.3 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการเก็บค่า	79
การแสดงผลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554	79
การแสดงผลแบบเป็นรายวัน ตัวอย่างของเดือนมกราคม	82
การแสดงผลแบบเป็นเดือน	83
4.4 Wireless LAN	84
วิธีการทดสอบในส่วนของ Wireless LAN	84
วิธีเซต IP เครื่องเพื่อทำการติดตั้งและเซตค่าของตัวเครื่อง Wireless LAN	84
การทดสอบระยะส่งข้อมูล	96
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	102
สรุป	102
ข้อเสนอแนะ	102
เอกสารอ้างอิง	103

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 Mercury Barometer	3
ภาพที่ 2 Aneroid Barometer	4
ภาพที่ 3 Barograph	4
ภาพที่ 4 เทอร์โมมิเตอร์อุณหภูมิกะเปาะแห้ง และอุณหภูมิกะเปาะเปียก	5
ภาพที่ 5 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า	6
ภาพที่ 6 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า	6
ภาพที่ 7 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์แบบกราฟ	7
ภาพที่ 8 เครื่องวัดแสงแดดแบบแคมป์เบลส โดกส์	8
ภาพที่ 9 กระจาดยโคงยาว	8
ภาพที่ 10 กระจาดยตรง	9
ภาพที่ 11 กระจาดยโคงสั้น	9
ภาพที่ 12 เครื่องวัดฝนแบบไซฟอน	10
ภาพที่ 13 เครื่องวัดฝนแบบแก้วดวง	11
ภาพที่ 14 เครื่องวัดฝนแบบถ้วยกระดก	11
ภาพที่ 15 เครื่องวัดทิศทางลม	12
ภาพที่ 162 เครื่องวัดความเร็วลม	12
ภาพที่ 17 เครื่องวัดแบบอัตโนมัติ	14
ภาพที่ 18: แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องตรวจวัดอากาศในระบบสัญญาณวิทยุ	16
ภาพที่ 19: แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องตรวจวัดอากาศในระบบสัญญาณโทรศัพท์	16
ภาพที่ 20 Wireless Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors	17
ภาพที่ 21 Cup Thermo-Anemometer	18
ภาพที่ 22 เครื่องรับข้อมูล แบบสัญญาณ Wireless	18
ภาพที่ 23 Wireless LAN	19
ภาพที่ 24 computer laptop	19
ภาพที่ 25 Weather Link for Vantage Pro	21
ภาพที่ 26 Weather Link for Vantage Pro	21
ภาพที่ 27 Weather Link for Vantage Pro	22
ภาพที่ 28 Data logger แบบ USB	22
ภาพที่ 29 เครื่องรับข้อมูล แบบสัญญาณ Wireless	23
ภาพที่ 30 เครื่องรับข้อมูล แบบสัญญาณ Wireless	23

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 31 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา	24
ภาพที่ 32 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา	24
ภาพที่ 33 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา	25
ภาพที่ 34 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา	25
ภาพที่ 35 การเปิดเครื่อง Weather Link for Vantage Pro Plus	26
ภาพที่ 36 การใส่ Data logger ในเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	27
ภาพที่ 37 เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus หลังใส่ Data logger และ Battery	27
ภาพที่ 38 หน้า ISS เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	28
ภาพที่ 39 การส่งกลับของข้อมูล เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	28
ภาพที่ 40 การตั้งเวลา เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	29
ภาพที่ 41 การตั้ง Latitude เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	29
ภาพที่ 42 การตั้ง Longitude เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	30
ภาพที่ 43 การตั้งเขตเวลาเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	30
ภาพที่ 44 การประหยัคพลังงานเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	31
ภาพที่ 45 การประหยัคพลังงานเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	31
ภาพที่ 46 ตั้งระดับเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	32
ภาพที่ 47 การตั้งขนาดของถ้วยวัดลม เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	32
ภาพที่ 48 การเลือกขนาดของตัวถ่วงน้ำหนักเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	33
ภาพที่ 49 การตั้งฤดูฝนเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	33
ภาพที่ 50 การตั้งจำนวนอัตราการส่งสัญญาณเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus	34
ภาพที่ 51 หลังจากที่ตั้งเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus เสร็จ	34
ภาพที่ 52 แผ่น โปรแกรม Weather link Set up	35
ภาพที่ 53 หลังติดตั้งแล้วเปิดโปรแกรม Weather link	35
ภาพที่ 54 การตั้ง Station ของโปรแกรม Weather link	36
ภาพที่ 55 เริ่มตั้งโปรแกรม Weather link ให้ตรงกับเครื่อง	36
ภาพที่ 56 เริ่มตั้งโปรแกรม Weather link ให้ตรงกับเครื่อง	37
ภาพที่ 57 เริ่มตั้งโปรแกรม Weather link ให้ตรงกับเครื่อง	37
ภาพที่ 58 การตั้งระบบส่งข้อมูล ของโปรแกรม Weather link	38

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 59 การรับข้อมูลแบบUSB ของโปรแกรม Weather link	38
ภาพที่ 60 การรับข้อมูลแบบUSB ของโปรแกรม Weather link	39
ภาพที่ 61 การรับข้อมูลแบบUSB ของโปรแกรม Weather link	39
ภาพที่ 62การรับข้อมูลแบบ Internet ของโปรแกรม Weather link	40
ภาพที่ 63 การตั้งหน่วยวัดของโปรแกรม Weather link	40
ภาพที่ 64 การเลือกหน่วย อุณหภูมิ ฟน การระเหย ฯ ของโปรแกรม Weather link	41
ภาพที่ 65 การตั้งค่า Factor type scale ของโปรแกรม Weather link	41
ภาพที่ 66 การตั้งค่า Factor type scale ของโปรแกรม Weather link	42
ภาพที่ 67 การดึงข้อมูลอัตโนมัติกับสถานีอื่น ของโปรแกรม Weather link	42
ภาพที่ 68 การตั้งให้เครื่องรับข้อมูลจากสถานีวัดของ โปรแกรม Weather link	43
ภาพที่ 69 การเลือกสถานีวัดโปรแกรม Weather link	43
ภาพที่ 70 การตั้งบารามิเตอร์และระดับของโปรแกรม Weather link	44
ภาพที่ 71 การตั้งบารามิเตอร์และระดับของโปรแกรม Weather link	44
ภาพที่ 72 การปรับแก้ด้วยดวงตรวจวัดน้ำฝนของโปรแกรม Weather link	44
ภาพที่ 73 การปรับแก้ด้วยดวงตรวจวัดน้ำฝนของโปรแกรม Weather link	45
ภาพที่ 74 การปรับแก้ด้วยดวงตรวจวัดน้ำฝนของโปรแกรม Weather link	45
ภาพที่ 75 การตั้งอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เกินค่าเฉลี่ยของโปรแกรม Weather link	45
ภาพที่ 76 การตั้งอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เกินค่าเฉลี่ยของโปรแกรม Weather link	46
ภาพที่ 77 การตั้งฤดูฝนในรอบปีที่เริ่มของโปรแกรม Weather link	46
ภาพที่ 78 การตั้งฤดูฝนในรอบปีที่เริ่มของโปรแกรม Weather link	47
ภาพที่ 79 การตั้งวันเวลาและเขตเวลาของโปรแกรม Weather link	47
ภาพที่ 80 การตั้งวันเวลาและเขตเวลาของโปรแกรม Weather link	48
ภาพที่ 81 การลบค่าที่ค้างอยู่ในเครื่องของโปรแกรม Weather link	48
ภาพที่ 82 การตั้งเวลาเก็บค่าของโปรแกรม Weather link	49
ภาพที่ 83 การตั้งเวลาเก็บค่าของ โปรแกรม Weather link	49
ภาพที่ 84 การตั้งเวลาเก็บค่าของโปรแกรม Weather link	50
ภาพที่ 85 การตั้งละติจูด ลองจิจูดของ โปรแกรม Weather link	50
ภาพที่ 86 การตั้งละติจูด ลองจิจูดของ โปรแกรม Weather link	51
ภาพที่ 87 การตั้ง ขนาด ของ ANEMOMETER ของโปรแกรม Weather link	51
ภาพที่ 88 การตั้ง ขนาด ของ ANEMOMETER ของโปรแกรม Weather link	52

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 89 การตั้งเตือนเมื่อค่าเกินที่กำหนดของ โปรแกรม Weather link	52
ภาพที่ 90 การตั้งเตือนเมื่อค่าเกินที่กำหนดของ โปรแกรม Weather link	53
ภาพที่ 91 การกลับไปตั้งค่าอีกครั้งของ โปรแกรม Weather link	53
ภาพที่ 92 โปรแกรม Weather link	54
ภาพที่ 93 การส่งเข้าคอมพิวเตอร์ของ โปรแกรม Weather link	54
ภาพที่ 94 การส่งข้อมูลของ โปรแกรม Weather link	55
ภาพที่ 95 การแสดงข้อมูลแบบ REAL TIME โปรแกรม Weather link	55
ภาพที่ 96 การแสดงข้อมูลแบบ REAL TIME โปรแกรม Weather link	56
ภาพที่ 97 การแสดงข้อมูลแบบกราฟของ โปรแกรม Weather link	56
ภาพที่ 98 การแสดงข้อมูลแบบกราฟของ โปรแกรม Weather link	57
ภาพที่ 99 การแสดงข้อมูลแบบกราฟของ โปรแกรม Weather link	57
ภาพที่ 100 การแสดงข้อมูลแบบกราฟของ โปรแกรม Weather link	58
ภาพที่ 101 การแสดงข้อมูลเป็นข้อมูลทั้งหมดของ โปรแกรม Weather link	58
ภาพที่ 102 การแสดงข้อมูลค่าต่างที่เก็บได้สูงสุดต่ำสุดของ โปรแกรม Weather link	59
ภาพที่ 103 ลักษณะหน้าเว็บของ www.weatherlink.com	60
ภาพที่ 104: หน้าเว็บที่ใช้ USERNAME กับ PASSWORD ของ www.weatherlink.com	60
ภาพที่ 105 การแสดงข้อมูลที่เครื่องส่งเข้ามาบนเว็บของ www.weatherlink.com	61
ภาพที่ 106 การแสดงค่าเป็นตารางได้ในแต่ละวันของ www.weatherlink.com	61
ภาพที่ 107 การส่งค่าของแต่ละวันเข้าไปใน E-MAIL ของ www.weatherlink.com	62
ภาพที่ 108 การส่งค่าของแต่ละวันเข้าไปใน E-MAIL ของ www.weatherlink.com	62
ภาพที่ 109 Outside Temp จากโปรแกรม Weather link	63
ภาพที่ 110 HI-LOW Temp จากโปรแกรม Weather link	64
ภาพที่ 111 Out Humidity จากโปรแกรม Weather link	64
ภาพที่ 112 Dew point จากโปรแกรม Weather link	65
ภาพที่ 113 Wind Speed จากโปรแกรม Weather link	65
ภาพที่ 114 Wind Direction จากโปรแกรม Weather link	66
ภาพที่ 115 Wind run จากโปรแกรม Weather link	66
ภาพที่ 116 Hi Wind Speed จากโปรแกรม Weather link	67
ภาพที่ 117 Hi Wind Dir จากโปรแกรม Weather link	67
ภาพที่ 118 Wind Chill จากโปรแกรม Weather link	68

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 119 Heat index จากโปรแกรม Weather link	68
ภาพที่ 120 Barometer จากโปรแกรม Weather link	69
ภาพที่ 121 THW Index จากโปรแกรม Weather link	69
ภาพที่ 122 Rain จากโปรแกรม Weather link	70
ภาพที่ 123 Rain Rate จากโปรแกรม Weather link	70
ภาพที่ 124 Solar Radiation จากโปรแกรม Weather link	71
ภาพที่ 125 Solar Energy จากโปรแกรม Weather link	71
ภาพที่ 126 HI Solar Radiation จากโปรแกรม Weather link	72
ภาพที่ 127 UV Index จากโปรแกรม Weather link	72
ภาพที่ 128 UV Dose จากโปรแกรม Weather link	73
ภาพที่ 129 HI UV Index จากโปรแกรม Weather link	73
ภาพที่ 130 Heating DD จากโปรแกรม Weather link	74
ภาพที่ 131 Cooling DD จากโปรแกรม Weather link	74
ภาพที่ 132 Inside Temp จากโปรแกรม Weather link	75
ภาพที่ 133 Inside Humidity จากโปรแกรม Weather link	75
ภาพที่ 134 Inside Dew point จากโปรแกรม Weather link	76
ภาพที่ 135 Inside Heat index จากโปรแกรม Weather link	76
ภาพที่ 136 In EMC จากโปรแกรม Weather link	77
ภาพที่ 137 In Air Density จากโปรแกรม Weather link	77
ภาพที่ 138 ET จากโปรแกรม Weather link	78
ภาพที่ 139 ISS Reception จากโปรแกรม Weather link	78
ภาพที่ 140 แสดงการเปิดหน้าต่าง View your basic network information and set up connections	84
ภาพที่ 141 หน้าต่างแสดง Local area connection	85
ภาพที่ 142 Local Area Connection Status คลิกปุ่ม Properties	85
ภาพที่ 143 Internet Protocol version 4	86
ภาพที่ 144 การตั้งค่า IP address	86
ภาพที่ 145 http://192.168.1.20 .ใช้ตั้งค่าเครื่อง Wireless LAN	87
ภาพที่ 146 หน้า Link Setup	87
ภาพที่ 147 การตั้งค่าในหน้า Link Setup	88
ภาพที่ 148 การตั้งค่าในหน้า Network	89

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 149 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Main	90
ภาพที่ 150 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Link Setup	91
ภาพที่ 151 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Network	92
ภาพที่ 152 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Advanced	93
ภาพที่ 153 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Services	94
ภาพที่ 154 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง System	95
ภาพที่ 155 การเปิด หน้า Command prompt	96
ภาพที่ 156 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping	96
ภาพที่ 157 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ 0 ถึง 100 เมตร	97
ภาพที่ 158 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ 100 ถึง 500 เมตร	97
ภาพที่ 159 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ระยะ 500 ถึง 1,000 เมตร	98
ภาพที่ 160 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ระยะ 1,000 ถึง 1,400 เมตร	98
ภาพที่ 161 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ระยะ 1,450 ถึง 1,500 เมตร	98
ภาพที่ 162 การวัดระยะ การทดสอบการส่งสัญญาณของ Wireless LAN	99
ภาพที่ 163 การทดสอบส่งสัญญาณของ Wireless LAN	99
ภาพที่ 164 การทดสอบส่งสัญญาณของ Wireless LAN	100
ภาพที่ 165 คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการทดสอบ ส่งสัญญาณของ Wireless LAN	100
ภาพที่ 166 คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการทดสอบ ส่งสัญญาณของ Wireless LAN	101

สารบัญ ตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ตารางแสดงข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554	79
ตาราง 2 ตารางแสดงข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554 (ต่อ)	80
ตาราง 3 ตารางแสดงข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554 (ต่อ)	81
ตาราง 4 ตารางแสดงข้อมูลแบบเป็นรายวัน ตัวอย่างของเดือนมกราคม	82
ตาราง 5 การแสดงข้อมูลแบบเป็นเดือน	83

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

เนื่องจากการได้มีการนำเครื่องมือตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยาแบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในการอ่านค่าสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการวัดแบบเก่านั้นจะเป็นการวัดโดยใช้คนในการอ่านค่า ซึ่งในการอ่านค่านั้นมีความคลาดเคลื่อนสูง แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวัดข้อมูลทำให้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยมีการทำเครื่องมือแบบอ่านค่าโดยอัตโนมัติซึ่งทางอุตุนิยมวิทยาได้มีการทดสอบว่าเครื่องมือนี้สามารถวัดค่าได้อย่างถูกต้อง มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อย และมีความสะดวกมากกว่า จึงนำอุปกรณ์นี้มาตรวจวัดข้อมูลที่แปลงภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน และที่สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครปฐม ซึ่งสามารถส่งข้อมูลผ่านทาง Wireless ที่ต่อเชื่อมเข้ากับเครื่องตรวจวัดข้อมูลอัตโนมัติทางอุตุนิยมวิทยา

ดังนั้นจึงได้มีการนำเครื่องมือตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยาแบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ทดสอบในการอ่านค่าสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นเครื่องที่มีความสะดวกในการทดสอบอีกทั้งยังสามารถประมวลผลออกมาได้ มีหัววัดหลายแบบครบตามข้อมูลที่ต้องการวัดสภาพอากาศ ไม่ต้องเสียเวลาเข้าไปทำการตรวจวัดตามพื้นที่ต่างๆ หากต้องการทราบสภาพบรรยากาศในพื้นที่ที่ทำการศึกษาระบบก็จะทำการเช็คข้อมูลผ่านจอมอนิเตอร์ได้ทันที

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อติดตั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาว่าเครื่องที่นำมาติดตั้งนั้นสามารถทำงานได้ตามประสิทธิภาพของเครื่องที่กำหนดไว้
2. เพื่อทดสอบการใช้ระบบ Wireless ซึ่งต่อเชื่อมเข้ากับเครื่องตรวจวัดข้อมูลอัตโนมัติทางอุตุนิยมวิทยา ว่าสามารถอ่านค่าต่างๆ ที่ทำการตรวจได้ และส่งข้อมูลมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูล และการนำข้อมูลขึ้นบน Server Internet

1.3ขอบเขตการศึกษา

1. พื้นที่ที่ทำการศึกษาคือ สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครปฐมและแปลงภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน
2. ศึกษาการส่งข้อมูลผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Wireless ขนาดเล็ก

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 อุตุนิยมวิทยา สัญญาณ Wireless

อุตุนิยมวิทยา (Meteorology) เป็นการศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์ ว่าด้วยบรรยากาศของโลก โดยเน้นการพยากรณ์อากาศ และกระบวนการของสภาพอากาศ ปรัชญาการทางอุตุนิยมวิทยาเป็นเหตุการณ์เกี่ยวกับสภาพอากาศที่สังเกตได้ ซึ่งให้ความกระจ่าง และอธิบายได้ด้วยศาสตร์แห่งอุตุนิยมวิทยา เหตุการณ์เหล่านี้เกิดจากความแปรผันที่มีอยู่ในบรรยากาศของโลก ได้แก่ อุณหภูมิ ความกดอากาศ ไอน้ำ และองค์ประกอบต่างๆ และปฏิกิริยาของตัวแปรต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆกัน ประเด็นหลักของการศึกษาและการสังเกตเกี่ยวกับสภาพอากาศของโลกนั้น อยู่ที่ชั้นบรรยากาศโทรโปสเฟียร์ (troposphere)

อุตุนิยมวิทยา คือ วิทยาศาสตร์ของบรรยากาศและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของอากาศ เช่น ฝน พายุ ฟ้าร้อง ฟ้าแลบ เป็นต้น อุตุนิยมวิทยาเป็นวิชาสาขาหนึ่งของวิชาภูมิฟิสิกส์ (Geophysics) การศึกษาอุตุนิยมวิทยาต้องอาศัยวิชาคำนวณฟิสิกส์ และข้อมูลที่ได้จากการตรวจอากาศตามระดับต่างๆ บนพื้นดิน และตามบริเวณต่าง ๆ ของโลก

เครื่องมือวัดข้อมูลอุทกและข้อมูลอากาศ สว (2514) ได้อธิบายไว้มีดังนี้

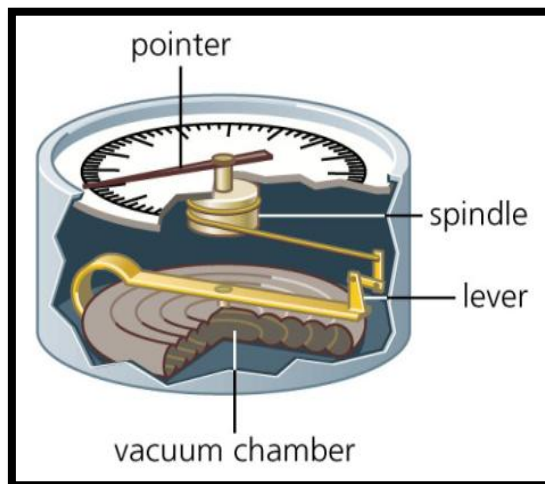
1. เครื่องมือที่ใช้วัดความกดอากาศ “บาโรมิเตอร์” (Barometer) ซึ่งแบ่งได้ ดังนี้
 - 1.1 บาโรมิเตอร์แบบปรอท (Mercury Barometer) บาโรมิเตอร์ปรอท คือ ความกดของบรรยากาศจะต้องสมดุล ต่อน้ำหนักของปรอทในลำหลอดแก้วเป็นบาโรมิเตอร์



ภาพที่ 1 Mercury Barometer

ที่มา : กิริติ (2537)

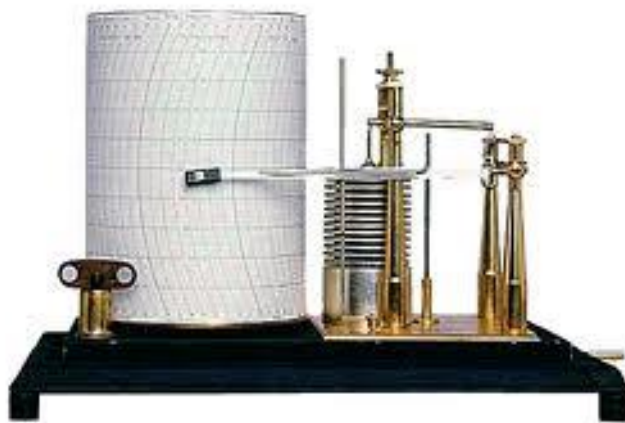
1.2 บาโรมิเตอร์แบบแอนเนอรอยด์ (Aneroid Barometer) เป็นบาโรมิเตอร์แบบเคลื่อนไหว สะดวก และพกพาได้อย่างสบาย เนื่องจากมีลักษณะเป็นกะปุกลูกฟูก เพราะภายในเป็นสุญญากาศ ไม่ใช่ปรอท



ภาพที่ 2 Aneroid Barometer

ที่มา: กิริติ (2537)

บาโรกราฟ (Barograph) เป็นเครื่องวัดความกดอากาศอีกแบบหนึ่ง ที่เหมือนกับแบบแอนเนอรอยด์ แต่ใช้ถึง 6-10 ตลับลูกฟูก เพื่อความถูกต้องและผิดพลาดน้อยที่สุด และสามารถบันทึกได้หลายๆวัน



ภาพที่ 3 Barograph

ที่มา: <http://www.dorlingkindersley-uk.co.uk/>

2. เครื่องมือวัดอุณหภูมิของอากาศ “เทอร์โมมิเตอร์” (Thermometer) ซึ่งแบ่งออกเป็น
- 2.1 เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดาหรือแบบปรอท (Ordinary Thermometer) ใช้วัดอุณหภูมิทั่วไปของอากาศ

อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry bulb temperature)

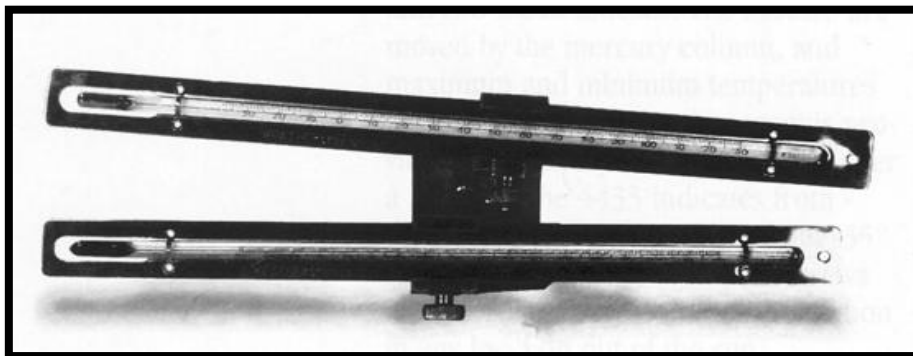
อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet bulb temperature)



ภาพที่ 4 เทอร์โมมิเตอร์อุณหภูมิกระเปาะแห้ง และอุณหภูมิกระเปาะเปียก
ที่มา: www.homepage.ntlworld.com

2.2 เทอร์โมมิเตอร์สูงสุด (Maximum Thermometer) เป็นแบบปรอทใช้วัดอุณหภูมิสูงสุดประจำวัน ตัวเทอร์โมมิเตอร์จะมีกอตีบ เมื่ออุณหภูมิลดลงปรอทจะไม่สามารถไหลย้อนกลับเพื่อที่จะวัดให้ได้ค่า อุณหภูมิสูงสุดประจำวัน

2.3 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุด (Minimum Thermometer) ใช้วัดอุณหภูมิต่ำที่สุดประจำวัน วัดอุณหภูมิในหลอดแก้ว เช่นพวกแอลกอฮอล์หรือน้ำมันสี โดยมีก้านชี้ (Index) อยู่ภายใน เมื่ออุณหภูมิต่ำลง แอลกอฮอล์จะดูดก้านชี้ลงไปด้วย



ภาพที่ 5 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า

ที่มา: www.homepage.ntlworld.com

2.4 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า (Grass minimum Thermometer) เป็นเทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดธรรมดา ใช้วัดอุณหภูมิที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน จากตุ่มของๆหลอดภายในกะปุกของหลอด เพื่อทราบเกล็ดน้ำค้าง (Ground Frosts) ในเวลากลางคืน โดยการวัดจะวางให้เป็นแนวนอนบนพื้นหญ้าสั้นให้สัมผัสยอดหญ้าพอดี



ภาพที่ 6 เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุดยอดหญ้า

ที่มา: www.homepage.ntlworld.com

2.5 เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์หรือเครื่องเทอร์โมไฮโกรกราฟ (Thermo-Hygrograph) เป็นเครื่องมือที่อาศัยหลักความจริงที่ว่า เส้นผมมนุษย์เมื่อล้างไขมันออกแล้วจะยืด และหดไปตาม การเปลี่ยนแปลงของความชื้นในอากาศ โดยความชื้นสูงเส้นผมจะยืดตัวออก ขณะเดียวกันถ้า ความชื้นน้อยเส้นผมก็จะหดตัวเข้าหากัน ซึ่งอุณหภูมิจะผกผันกับความชื้นในอากาศ คือความชื้นสูง อุณหภูมิจะต่ำในทางตรงกันข้าม ความชื้นต่ำอุณหภูมิจะสูง



ภาพที่ 7 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์แบบกราฟ
ที่มา: สถาบันอุตุนิยมหาวิทยาลัย จ.นครปฐม

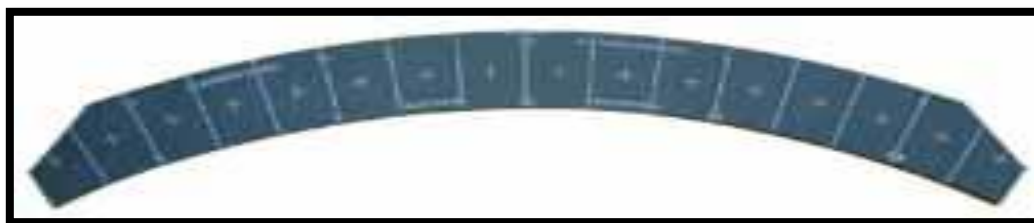
3. เครื่องวัดแสงแดดแบบแคมป์เบลสโตกส์ (Campbell-Stokes Recorder) ประกอบด้วย ลูกแก้วกลมเป็นรูป Sphere ตั้งอยู่ที่ฐาน มีโครง (Bowl) สำหรับสอดกระดาษอบน้ำยาเคมี เมื่อพลังงานแผ่ความร้อนจากดวงอาทิตย์ส่องมาถูกลูกแก้ว จะทำให้รวมเป็นจุดโฟกัส เผาไหม้กระดาษ เป็นทางยาว ความกว้าง และความลึกของรอยไหม้ ขึ้นอยู่กับความแรง (ความเข้ม) ของแสงแดด



ภาพที่ 8 เครื่องวัดแสงแดดแบบแคมป์เบลสโตกส์
ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา จ.นครปฐม

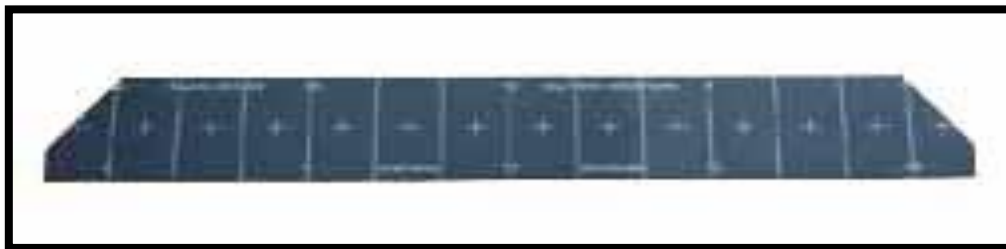
กระดาษจะมีสีน้ำเงินกระดาษจะมีเส้นแบ่งบอกเป็นชั่วโมง กระดาษที่ใช้จะมี 3 แบบ คือ

1. กระดาษโค้งยาว จะใส่ช่องล่าง ใช้ตั้งแต่ เมษายน - กันยายน



ภาพที่ 9 กระดาษโค้งยาว
ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา จ.นครปฐม

2. กระจาดตรง จะใส่ช่องกลาง ใช้ตั้งแต่ กันยายน - ตุลาคม และมีนาคม - เมษายน



ภาพที่ 10 กระจาดตรง

ที่มา: สถาบันอุตุนิยมวิทยา จ.นครปฐม

3. กระจาดโค้งสั้น จะใส่ช่องบน ใช้ตั้งแต่ ตุลาคม - กุมภาพันธ์



ภาพที่ 11 กระจาดโค้งสั้น

ที่มา: สถาบันอุตุนิยมวิทยา จ.นครปฐม

การตั้งเส้นเที่ยงวัน ซึ่งเปลี่ยนไปตาม Equation of time และไม่ใช่เวลา 12.00 น. จุดโฟกัส จะเผาไหม้ตรงกลางของเครื่องพอดี ก็ต่อเมื่อดวงอาทิตย์ผ่านเมอริเดียน

4. เครื่องวัดฝน (Rain Gauge)

4.1 เครื่องวัดฝนแบบไซฟอน (Natural Siphon Rain Gauge) ใช้ลักษณะของไซฟอน (Natural Siphon Gauge or Float Type) คูดน้ำให้ไหลออกจากถังลลอยในเมื่อฝนตกลงมาจนเต็มถัง จะทำให้อากาศถูกดันน้ำออกมาทางท่อด้านล่าง และเมื่อน้ำไหลลงออกจากถังลลอยหมด อากาศก็จะไหลเข้ามาแทนที่ทำให้ไซฟอนหยุด



ภาพที่ 12 เครื่องวัดฝนแบบไซฟอน
ที่มา: สถาบันอุตุนิยมวิทยา จ.นครปฐม

4.2 เครื่องวัดฝนแบบแก้วดวง (Ordinary Rain Gauge) เป็นที่นิยมกันแพร่หลาย รูปร่างเป็นรูปทรงกระบอกกลมตลอด หรือบางที่ทำให้ก้นผายออกเพื่อให้ตั้งได้มั่นคงขึ้น ตัวเครื่องทำด้วยเหล็ก ตอนขอบบนของเครื่องทำเป็นปากรับน้ำหนักฝนขนาดแน่นอน (นิยมใช้ปากถึงขนาด 8 นิ้ว) ติดตั้งไว้บนพื้นดินเรียบและสูงจากพื้นดินไม่เกิน 1 เมตร



ภาพที่ 13 เครื่องวัดฝนแบบแก้วดวง
ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา จ.นครปฐม

4.3 เครื่องวัดฝนแบบถ้วยกระดก (Tipping Bucket Rain Gauge) ทำหน้าที่วัดปริมาณน้ำฝน โดยรับน้ำฝนที่ตกลงมาผ่านปากถึงไหลลงกระเบาะดวง เมื่อปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาเท่ากับ 0.2 มิลลิเมตร กระเบาะดวงจะกระดกหนึ่งครั้ง แล้วเทน้ำฝนทิ้ง กระเบาะดวงอีกอันก็จะมารับน้ำฝนแทน การกระดกแต่ละครั้งก็จะส่งสัญญาณไฟฟ้าไปห้วงจรนับ เพื่อนับจำนวนครั้งในการกระดก



ภาพที่ 14 เครื่องวัดฝนแบบถ้วยกระดก
ที่มา: <http://intranet.dwr.go.th/brdh>

5. เครื่องวัดความเร็วลมและทิศทางลม

5.1 เครื่องวัดทิศทางลม หรือศรลม (Wind Vanes)



ภาพที่ 15 เครื่องวัดทิศทางลม

ที่มา: www.globalw.com

5.2 เครื่องวัดความเร็วลม (Wind Speed)



ภาพที่ 162 เครื่องวัดความเร็วลม

ที่มา: www.globalw.com

ประโยชน์ของการศึกษาอุตุนิยวิทยา

อากาศซึ่งหุ้มห่อโลกของเราเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งอย่างหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิต เพราะมนุษย์จำเป็นต้องใช้อากาศสำหรับหายใจจึงจะมีชีวิตอยู่ได้ นอกจากนี้อากาศย่อมมีส่วนเกี่ยวข้องกับอาชีพต่างๆ เช่น อาชีพเกษตรกร เรื่อย่อมอยากจะทราบว่าดินฟ้าอากาศในบริเวณนั้น ๆ เป็นอย่างไร มีฝนมากน้อยเพียงใด การกระจายของฝนตกเป็นอย่างไร และพืชที่เราจะทำการเพาะปลูกนั้น เหมาะสมกับสภาวะของอากาศในบริเวณนั้นหรือไม่ อย่างไร

เครื่องตรวจวัดอากาศแบบอัตโนมัติ

เป็นเครื่องที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานในพื้นที่ทางการเกษตรที่อยู่ห่างไกล เนื่องจากมีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าจากบ้าน ชาร์จไฟได้โดยอาศัยพลังงานจากแสงอาทิตย์เพียงนำเครื่องวัดอากาศไปตั้งไว้ในพื้นที่ที่ต้องการวัดสภาพอากาศก็สามารถประมวลผลออกมาได้ จุดเด่นของสถานีวัดอากาศชนิดนี้คือ มีตัวหัววัดหลายแบบ ครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการวัดสภาพอากาศ ไม่ต้องเสียเวลาเข้าไปทำการตรวจวัดตามพื้นที่ต่างๆ หากต้องการทราบสภาพบรรยากาศในพื้นที่ใด ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลผ่านจอมอนิเตอร์ได้ทันที



ภาพที่ 17 เครื่องวัดแบบอัตโนมัติ

ที่มา: www.davisnet.com

ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN)

ระบบเครือข่ายไร้สาย หรือ ระบบเครือข่ายแบบ Wireless LAN หรือ WLAN เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเครือข่ายแบบไร้สาย (ไม่จำเป็นต้องเดินสายเคเบิล) เหมาะสำหรับการติดตั้งในสถานที่ที่ไม่สะดวกในการเดินสาย หรือในสถานที่ที่ต้องการความสวยงาม เรียบร้อย และเป็นระเบียบ เช่น สนามบิน โรงแรม ร้านอาหาร เป็นต้น

ประโยชน์ของระบบ Wireless LAN

1. สะดวกในการเคลื่อนย้าย ติดตั้ง เนื่องจาก WLAN ไม่จำเป็นต้องมีสายเคเบิลในการต่อ
2. ง่ายในการติดตั้ง เพราะไม่จำเป็นต้องเดินสายเคเบิล
3. ลดค่าใช้จ่าย เนื่องจากไม่ต้องจำเป็นต้องเสียค่าบำรุงรักษา ในระยะยาว
4. สามารถขยายเครือข่ายได้ไม่จำกัด

2.2 ลักษณะทั่วไปของเครื่องมือตรวจวัด การจัดเก็บข้อมูลและการสื่อสารข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาแบบอัตโนมัติ

เครื่องตรวจวัดอากาศแบบอัตโนมัตินั้นจะมีตัว Sensors สำหรับการวัดต่างๆที่เราต้องการจะทราบค่า โดยส่วนใหญ่จะมีการตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม ความเข้มของแสงอาทิตย์ และค่ารังสี UV โดยเครื่องสามารถนำไปตั้งในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ก็ได้ โดยเครื่องสามารถจะใช้แสงอาทิตย์ในการทำงานของเครื่อง ส่วนการรับข้อมูลก็จะขึ้นอยู่กับตัวรับส่งสัญญาณ โดยส่วนใหญ่จะใช้สัญญาณวิทยุ หรือสัญญาณโทรศัพท์ แบบใช้สัญญาณวิทยุนั้นจะส่งข้อมูลเข้ากับตัวรับสัญญาณซึ่งจะเป็นของตัวเครื่องนั้นๆ แล้วใช้ตัว Data Logger ในการเก็บค่า และดึงข้อมูล ส่วนของระบบโทรศัพท์ก็จะใช้สัญญาณโทรศัพท์ในการเชื่อมต่อ Internet และส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายพร้อมแสดงค่าผ่านบนเว็บไซต์ และเว็บข้อมูลลงบน Data Base ที่อยู่บนเว็บไซต์นั้นๆ



ภาพที่ 18: แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องตรวจวัดอากาศในระบบสัญญาณวิทยุ



ภาพที่ 19: แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องตรวจวัดอากาศในระบบสัญญาณโทรศัพท์

บทที่ 3

อุปกรณ์ที่ใช้และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ทำการทดสอบ

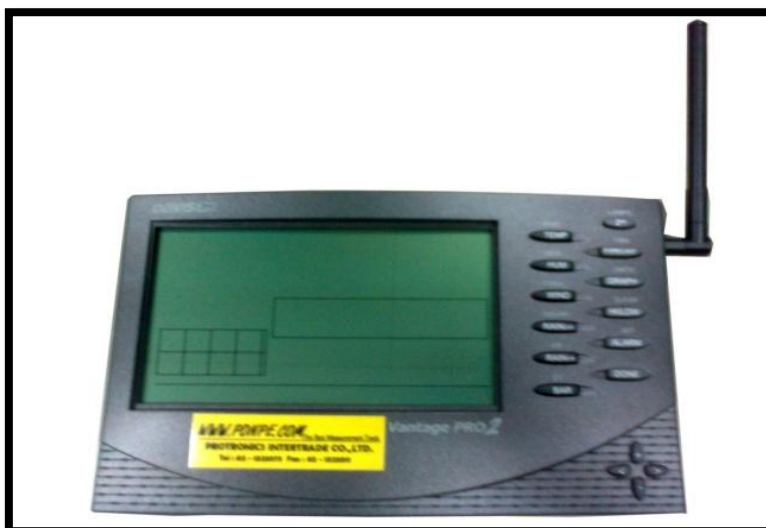
1. Wireless Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors



ภาพที่ 20 Wireless Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors



ภาพที่ 21 Cup Thermo-Anemometer



ภาพที่ 22 เครื่องรับข้อมูล แบบสัญญาณ Wireless

2. Wireless LAN



ภาพที่ 23 Wireless LAN

3. เครื่องคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 24 computer laptop

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทดลอง

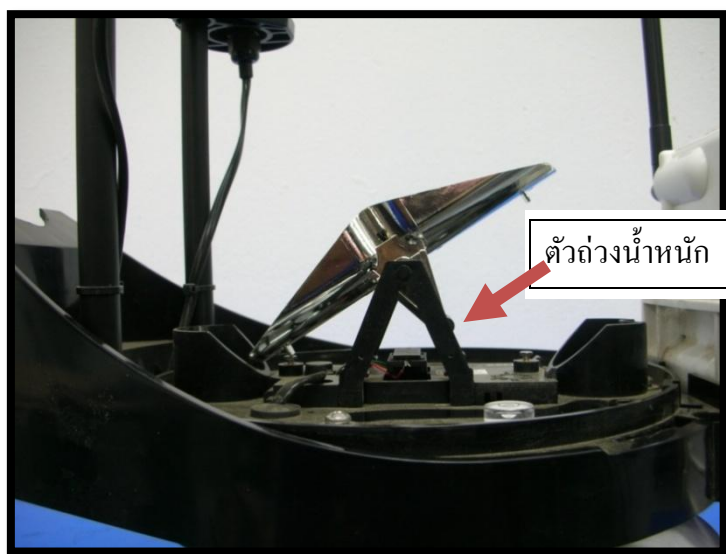
1. Weather Link for Vantage Pro Plus including UV
2. Solar Radiation Sensors

ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

1. ประกอบเครื่อง Wireless Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors
2. ติดตั้งเครื่อง Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors ตามข้อกำหนดทาง
อุตุนิยมหาวิทยาลัยโดยติดตั้งให้ส่วนแผง Solar Cell ให้หันไปทางทิศใต้เพื่อรับแสงที่
ได้ตลอดทั้งวัน
3. ติดตั้งเครื่องส่งสัญญาณ Wireless กับตัวเสา และ ตัวรับสัญญาณ Wireless ที่ Computer Server
4. เก็บค่า น้ำฝน , ความเร็วลม , ชั่วโมงแสงอาทิตย์ , อุณหภูมิ
5. ทดลองส่งข้อมูล ผ่านระบบ Wireless
6. เก็บค่าที่ได้ตลอด 2 เดือน

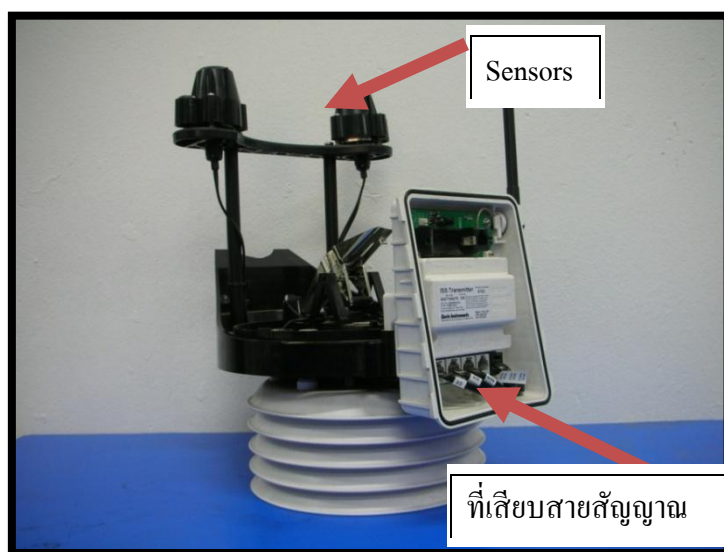
วิธีการติดตั้ง Weather Link for Vantage Pro Plus including UV & Solar Radiation Sensors

1. เปลี่ยนตัวถ่วงน้ำหนักของถังวัดน้ำฝนก่อน ตัวถ่วงที่บริษัทใส่มาเป็น 0.01 in จะต้องเปลี่ยนเป็น 0.02 mm เพราะเครื่องใช้การนับจำนวนการเคาะ แล้วคูณกับตัวถ่วงน้ำหนัก จะได้ค่าน้ำฝนที่ตกลงมา และเพื่อใช้ให้ตรงหน่วยในประเทศไทย



ภาพที่ 25 Weather Link for Vantage Pro

2. ติดตั้ง UV & Solar Radiation Sensors



ภาพที่ 26 Weather Link for Vantage Pro

3. ประกอบอุปกรณ์แต่ละชิ้นเข้าด้วยกันดังภาพ

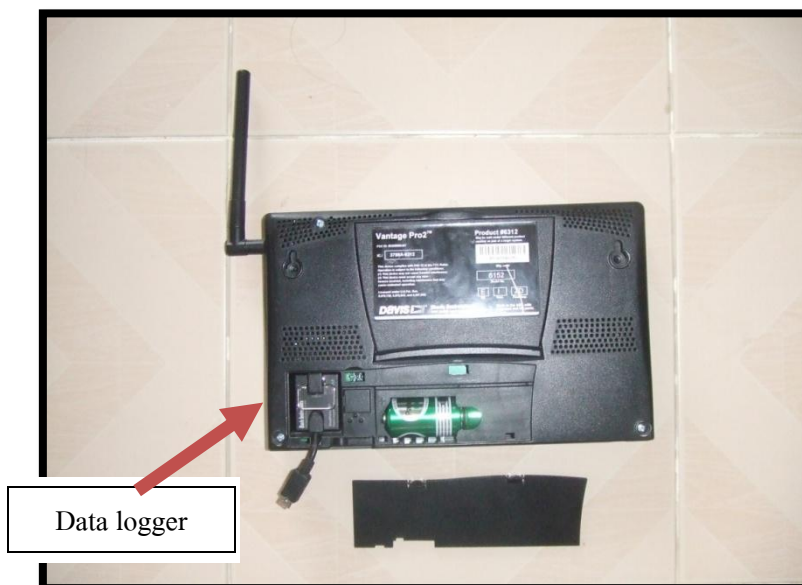


ภาพที่ 27 Weather Link for Vantage Pro



ภาพที่ 28 Data logger แบบ USB

1. ตัวเครื่องรับข้อมูล และการแสดงผลให้ใส่ Data logger ก่อนที่จะใส่ถ่าน



ภาพที่ 29 เครื่องรับข้อมูล แบบสัญญาณ Wireless

2. หลังจากติดตั้งเสร็จทั้งหมดเครื่องก็จะแสดงผลดังรูป



ภาพที่ 30 เครื่องรับข้อมูล แบบสัญญาณ Wireless

3. การนำเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครปฐม
 - 3.1 การตั้งระดับให้ได้ระดับของถ้วยลม และพองลมที่ติดอยู่กับตัวเครื่องให้ถูกต้อง



ภาพที่ 31 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา

- 3.2 ขั้นตอนोटตัวที่ยึดฐานให้แน่นเพื่อความแข็งแรง



ภาพที่ 32 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา

3.3 ตรวจสอบฟองกลมเพื่อตรวจระดับอีกครั้งของตัวเครื่อง



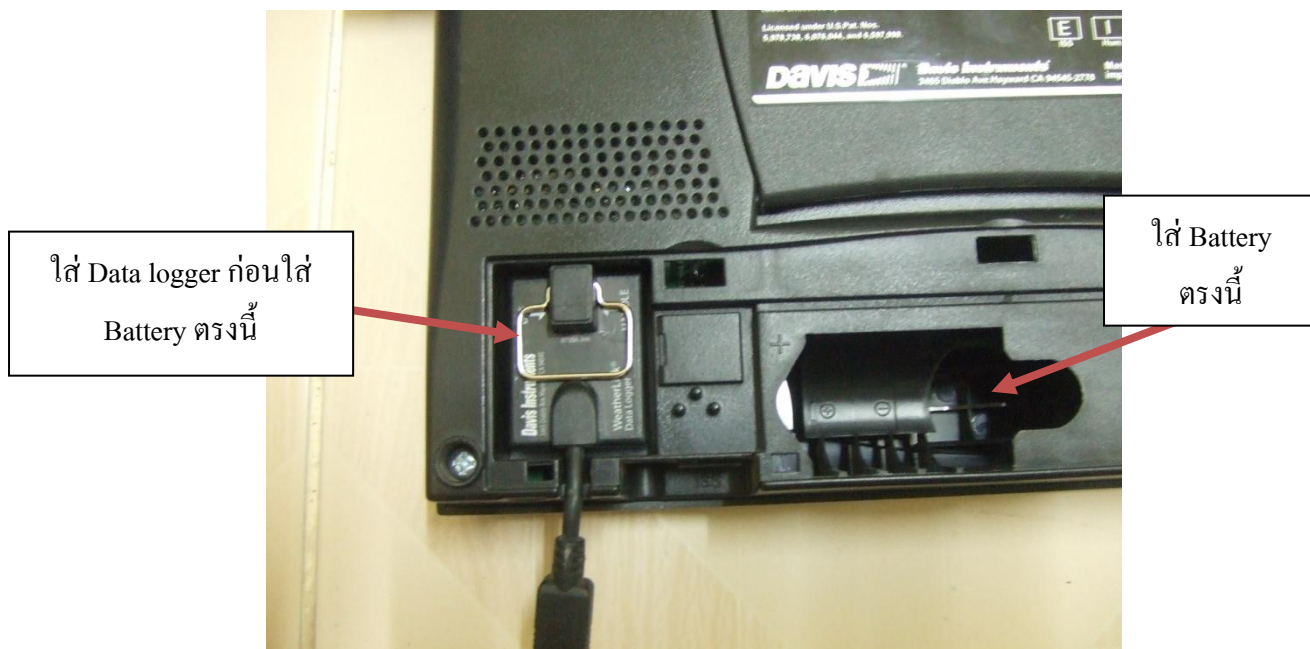
ภาพที่ 33 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา

3.4 ประกอบติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศให้เรียบร้อย



ภาพที่ 34 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศไปติดตั้งในสถานีอุตุนิยมวิทยา

2.ก่อนที่จะเปิดเครื่องรับสัญญาณให้ใส่ตัว Data logger ก่อนที่จะใส่ Battery



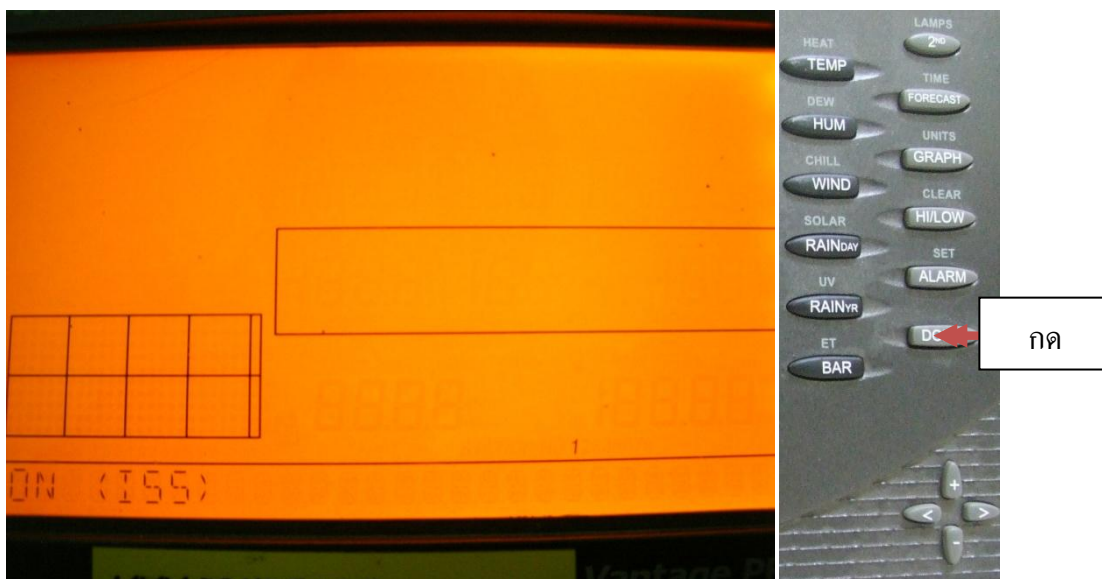
ภาพที่ 36 การใส่ Data logger ในเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

3.หลังจากที่ใส่ Data logger และ Battery เครื่องจะมีสัญญาณดังขึ้นให้กด DONE



ภาพที่ 37 เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus หลังใส่ Data logger และ Battery

4. เครื่องบอกมี ISS เปิดอยู่ ISS คือเครื่อง Weather Link for Vantage Pro Plus) กด DONE



ภาพที่ 38 หน้า ISS เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

5. การส่งกลับของข้อมูล ไม่ต้องตั้ง กด DONE



ภาพที่ 39 การส่งกลับของข้อมูล เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

6. ตั้งเวลา โดยใช้ปุ่มลูกศรตั้งเวลา เสร็จแล้วให้กด DONE



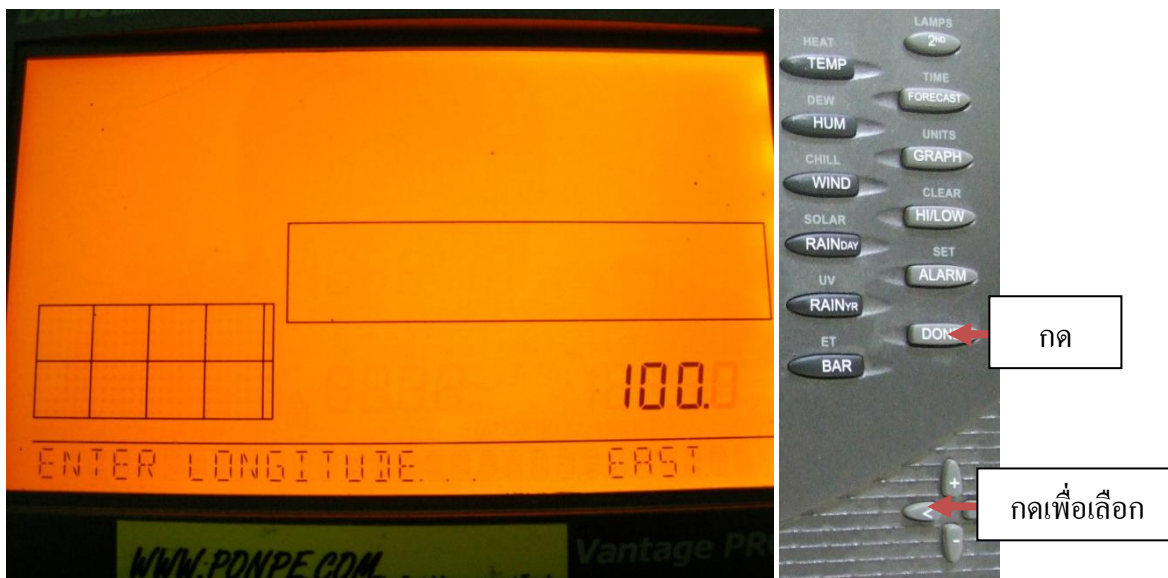
ภาพที่ 40 การตั้งเวลา เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

7. ตั้ง Latitude ซึ่งที่เราตั้งคือค่าพิกัดเส้นอยู่ตรง 14 องศาเหนือ เป็นการตั้งแบบหยาบ เสร็จแล้วให้กด DONE



ภาพที่ 41 การตั้ง Latitude เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

8. ตั้ง Longitude ซึ่งที่เราตั้งคือค่าพิกัดอยู่ตรง 100 องศาตะวันออก เป็นการตั้งแบบ
 หยิบเสร็จแล้วให้กด DONE



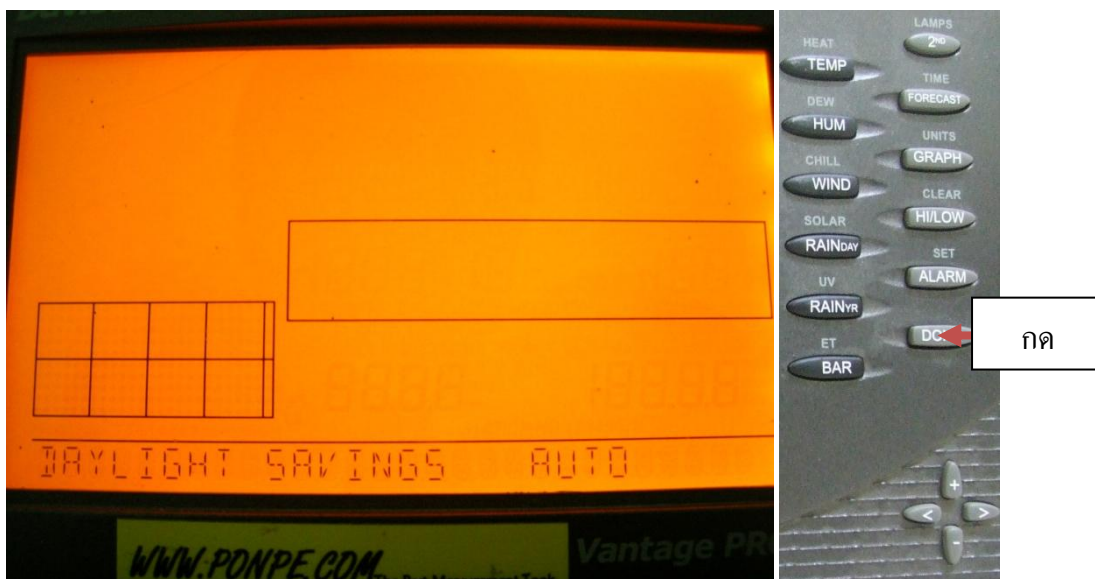
ภาพที่ 42 การตั้ง Longitude เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

9. ตั้งเขตเวลาของประเทศไทยคือ+07:00 BANGKOK, HANOIเสร็จแล้วให้กด DONE



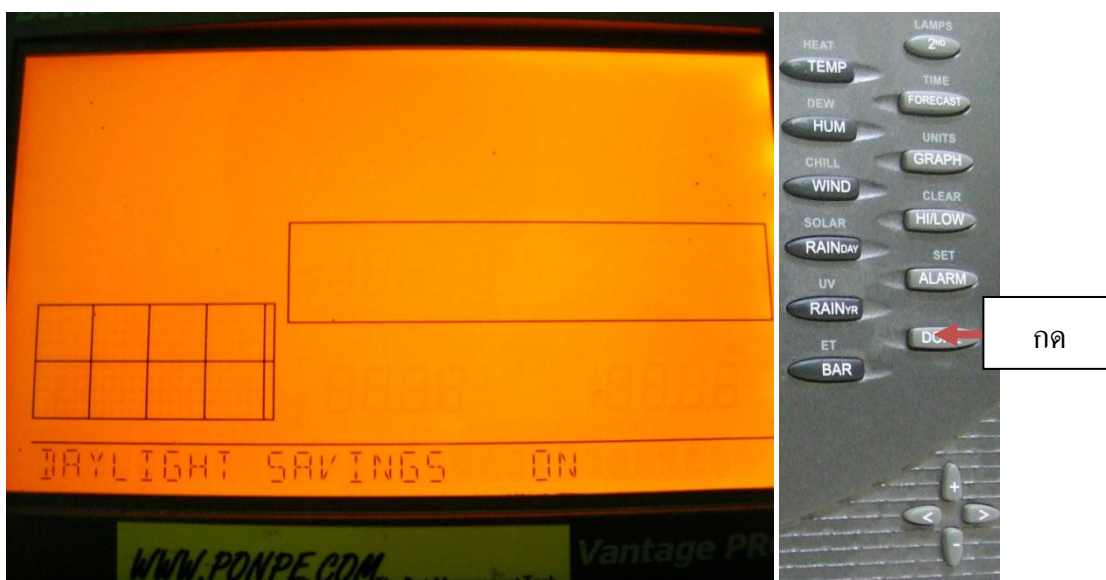
ภาพที่ 43 การตั้งเขตเวลาเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

10.การประหยัดพลังงานในเวลากลางวัน ให้กด DONE



ภาพที่ 44 การประหยัดพลังงานเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

11.อันเดียวกันให้กด DONE



ภาพที่ 45 การประหยัดพลังงานเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

12. ตั้งระดับกำแพงแสง อยู่ที่ระดับ 7 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลางเสร็จแล้วให้กด

DONE



ภาพที่ 46 ตั้งระดับเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

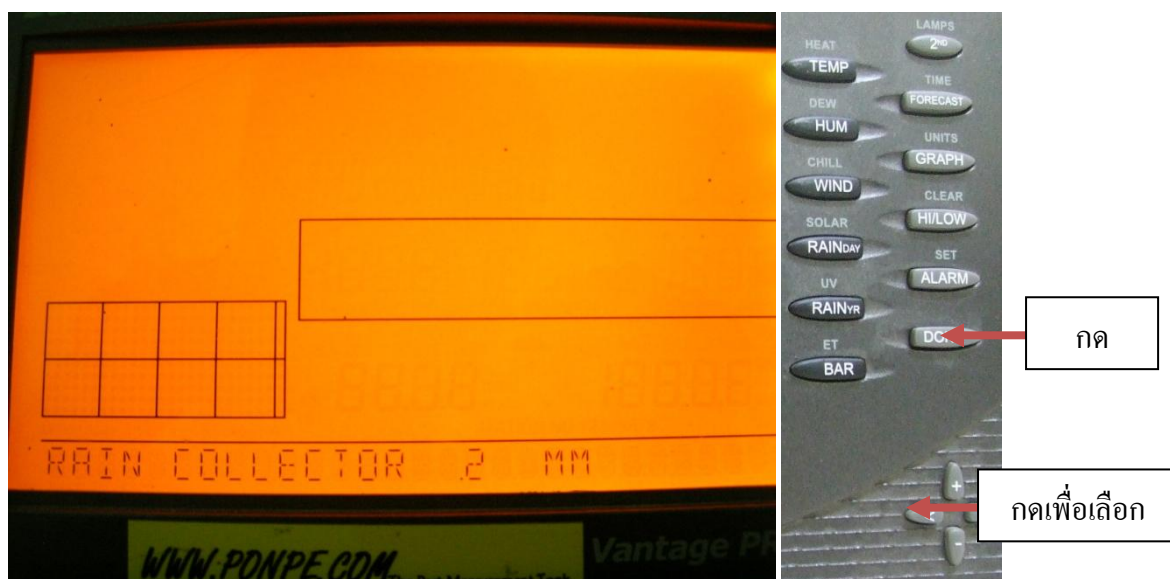
13. ตั้งขนาดของถ้วยวัดลม ก็ขนาดเล็กตามสเปกเครื่องที่เราใช้เสร็จแล้วให้กด DONE



ภาพที่ 47 การตั้งขนาดของถ้วยวัดลม เครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

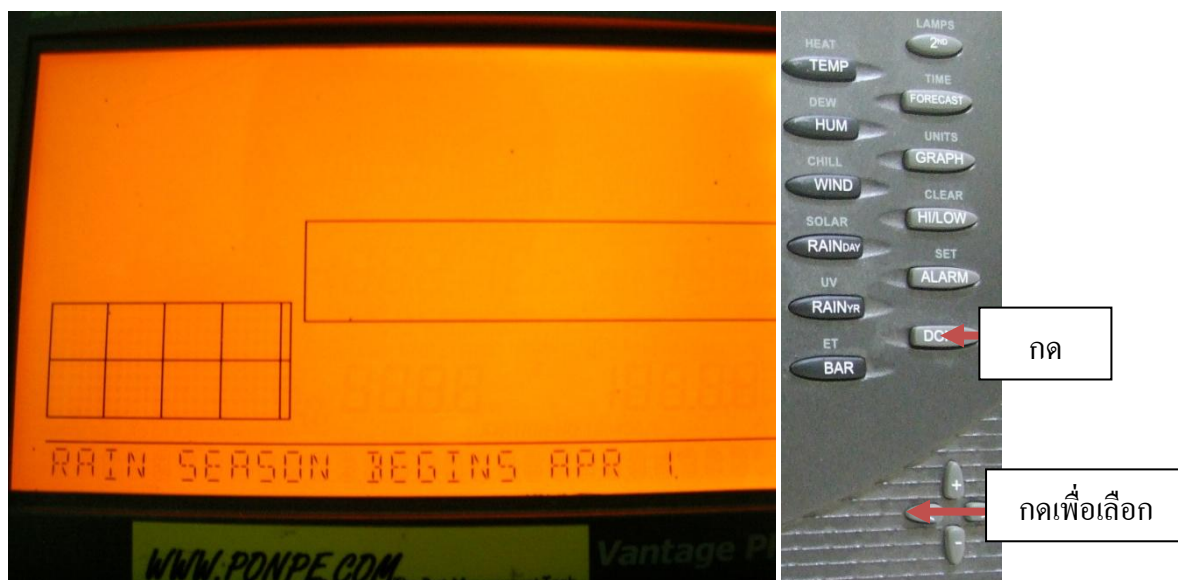
14.เลือกขนาดของตัวถ่วงน้ำหนักของถ้วยวัดน้ำฝนเลือกที่ .2 มิลลิเมตรเสร็จแล้วให้กด

DONE



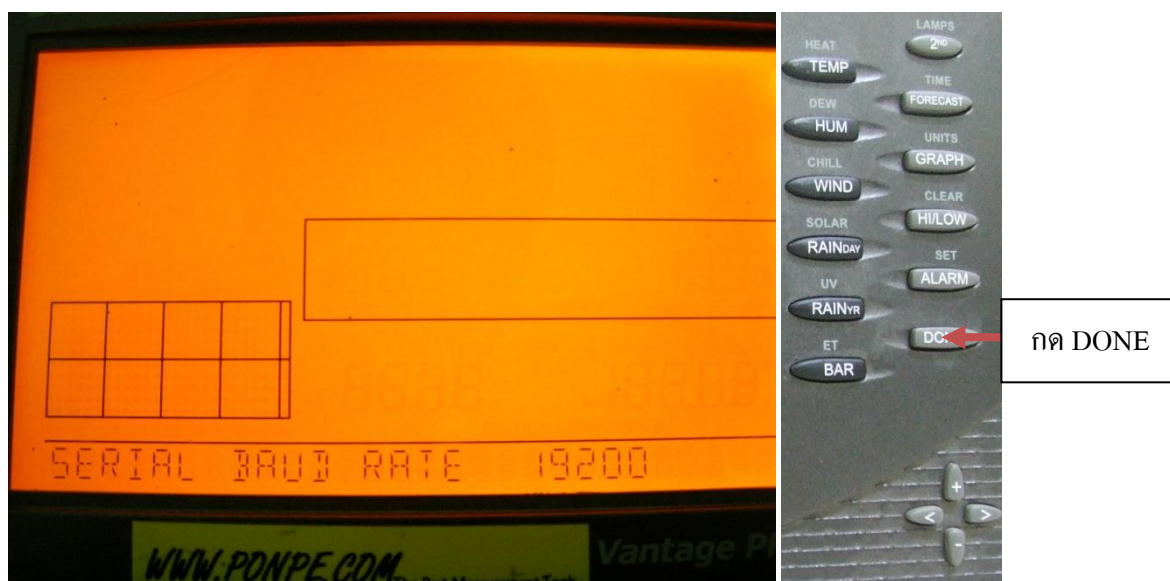
ภาพที่ 48 การเลือกขนาดของตัวถ่วงน้ำหนักเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

15.ตั้งฤดูฝนที่จะเริ่ม เลือกเดือนเสร็จแล้วให้กด DONE



ภาพที่ 49 การตั้งฤดูฝนเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plus

16.จำนวนอัตราการส่งสัญญาณไม่ต้องตั้ง ให้กด DONE



ภาพที่ 50 การตั้งจำนวนอัตราการส่งสัญญาณเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro

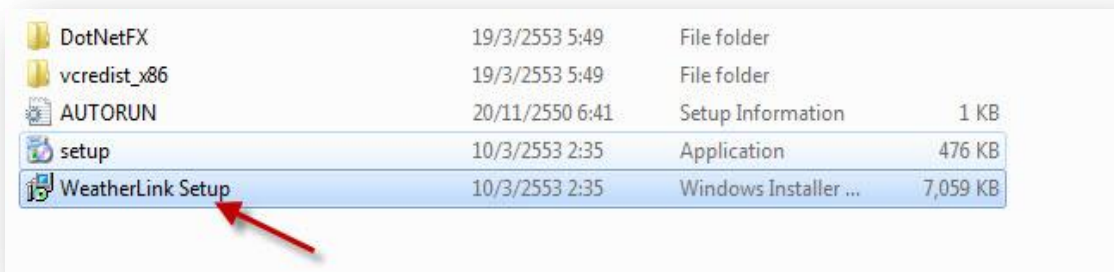
17.หลังจากที่ตั้งเครื่องเสร็จทั้งหมดแล้วในกด DONE ค้างไว้แล้ว เครื่องจะขึ้นข้อมูลมาตาม
 ดังรูป



ภาพที่ 51 หลังจากที่ตั้งเครื่องรับสัญญาณ Weather Link for Vantage Pro Plusเสร็จ

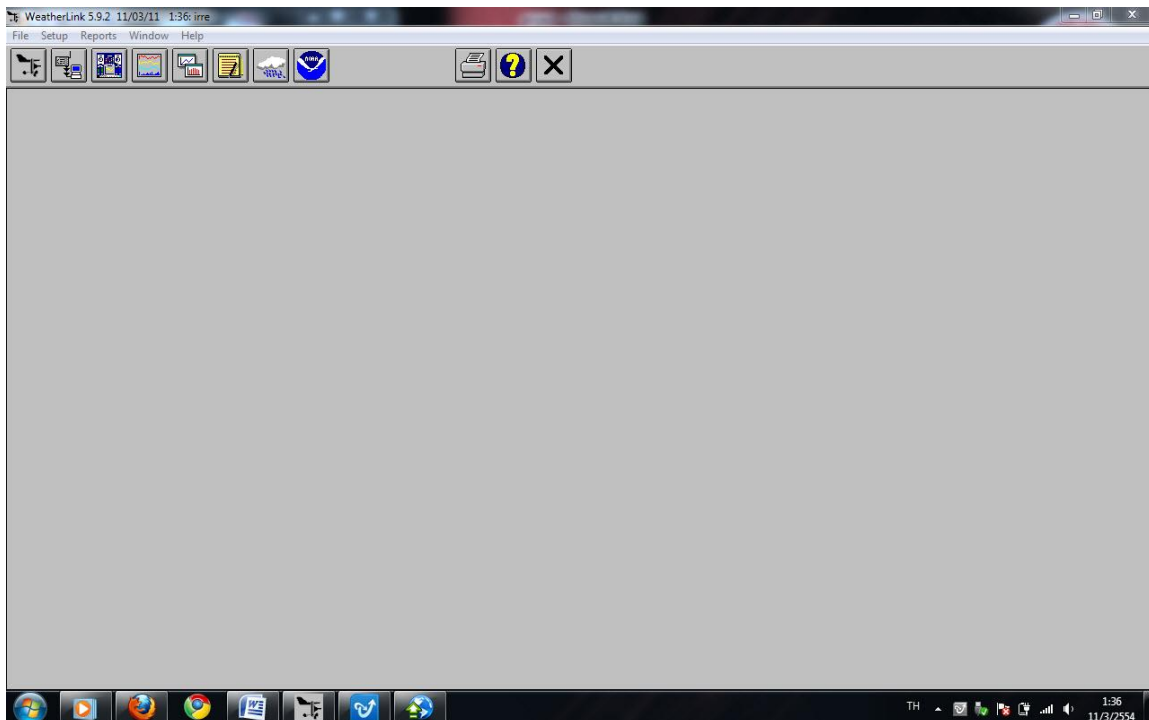
วิธีการใช้โปรแกรม Weather Link for Vantage Pro Plus

1. ไล่ผ่าน โปรแกรมแล้วคลิก Weather link Set up



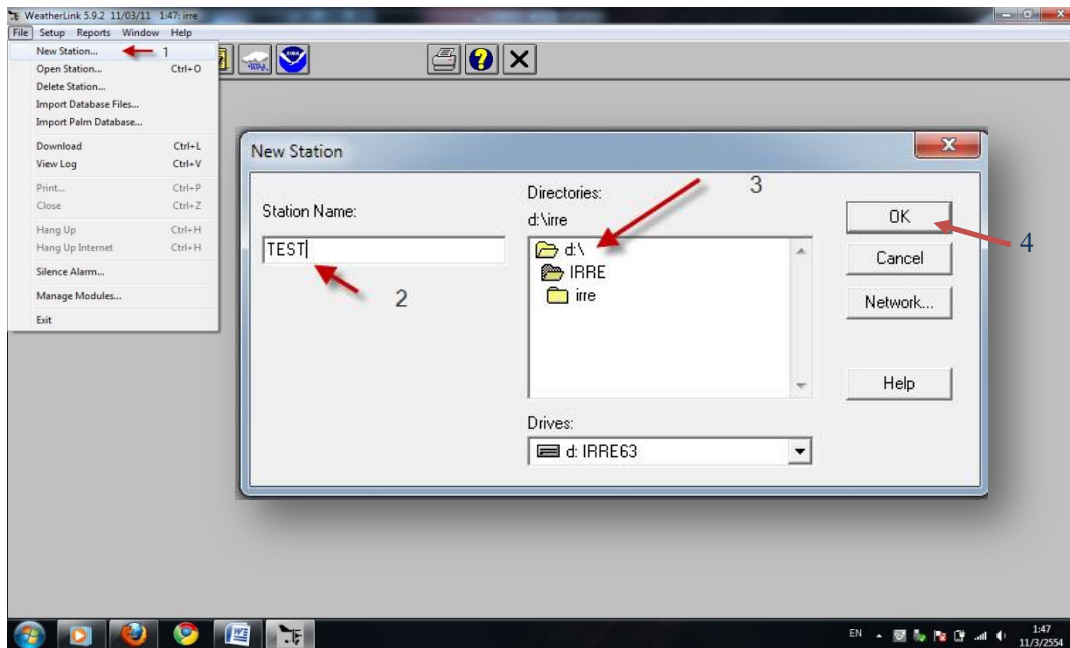
ภาพที่ 52 ผ่าน โปรแกรม Weather link Set up

2. เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว เปิดโปรแกรม



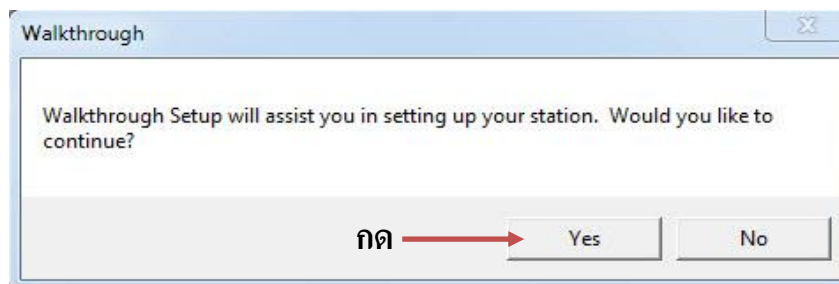
ภาพที่ 53 หลังติดตั้งแล้วเปิดโปรแกรม Weather link

3. ตั้ง Station โดยใช้ชื่อว่า TEST



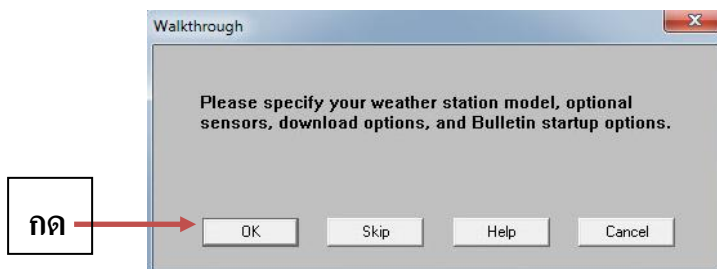
ภาพที่ 54 การตั้ง Station ของโปรแกรม Weather link

4. หน้า que ที่เริ่มตั้งให้โปรแกรมตรงกับเครื่อง Weather link



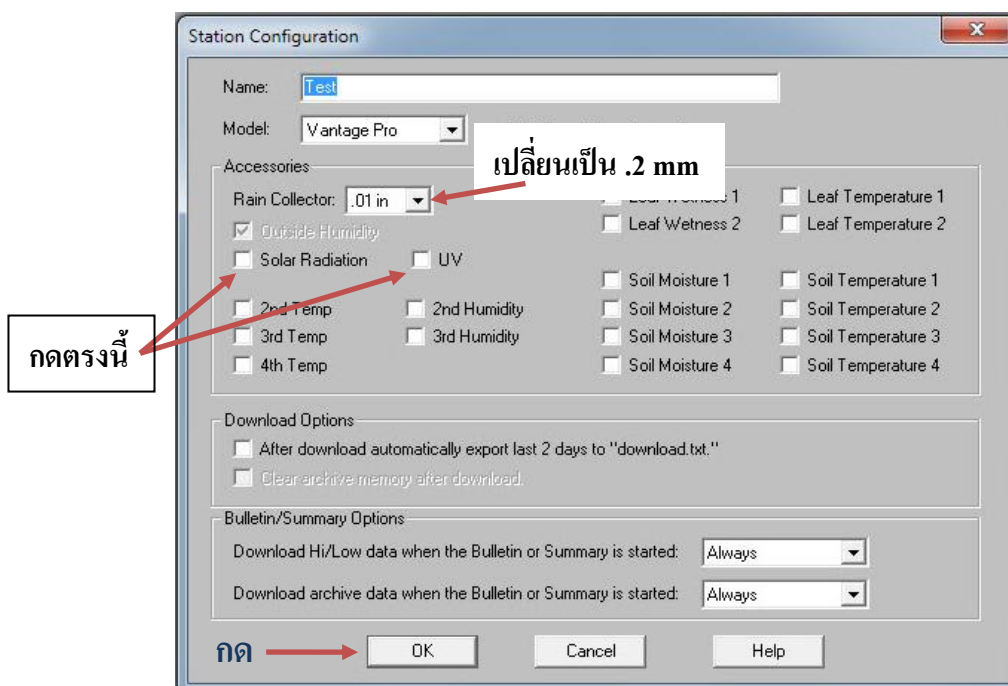
ภาพที่ 55 เริ่มตั้งโปรแกรม Weather link ให้ตรงกับเครื่อง

5. ตั้งเครื่องว่ารุ่นอะไร ให้กด OK



ภาพที่ 56 เริ่มตั้ง โปรแกรม Weather link ให้ตรงกับเครื่อง

6. จะให้เครื่องตรงกับ โปรแกรม และหน่วยของน้ำฝนที่เราต้องการวัด



ภาพที่ 57 เริ่มตั้ง โปรแกรม Weather link ให้ตรงกับเครื่อง

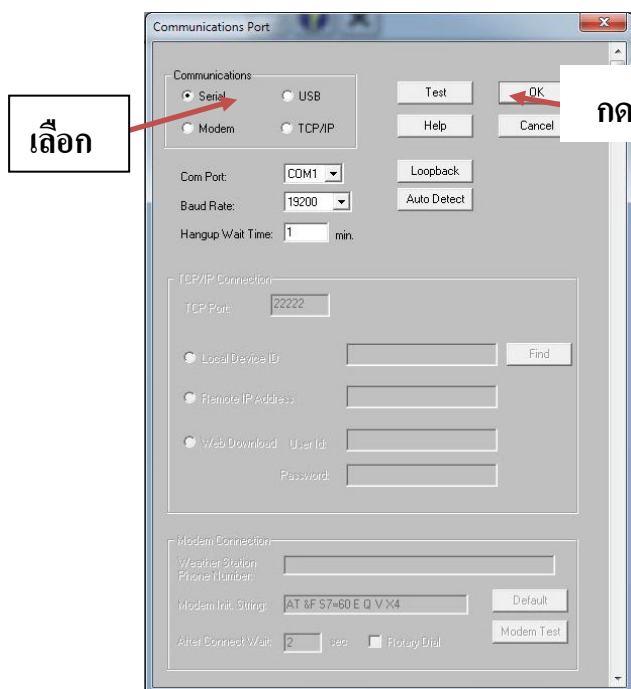
7. ตั้งระบบส่งข้อมูลให้กด OK



ภาพที่ 58 การตั้งระบบส่งข้อมูล ของโปรแกรม Weather link

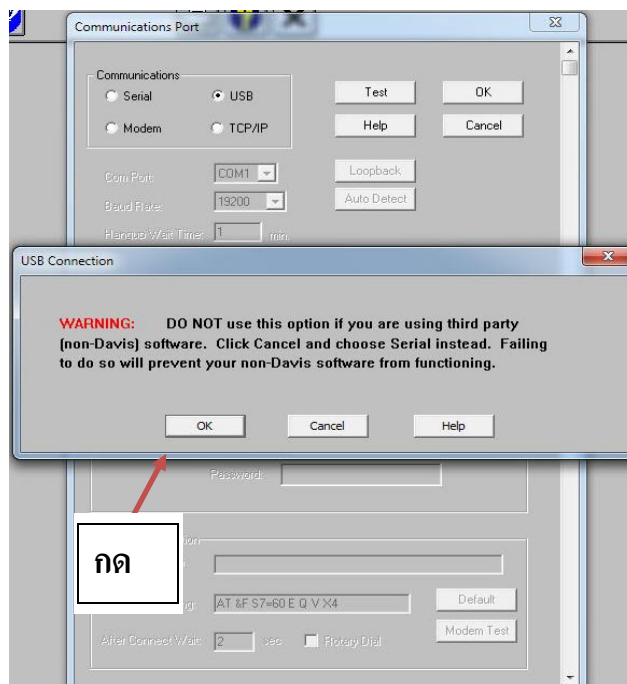
8. การรับข้อมูล

8.1 เลือกแบบ USB กด Test



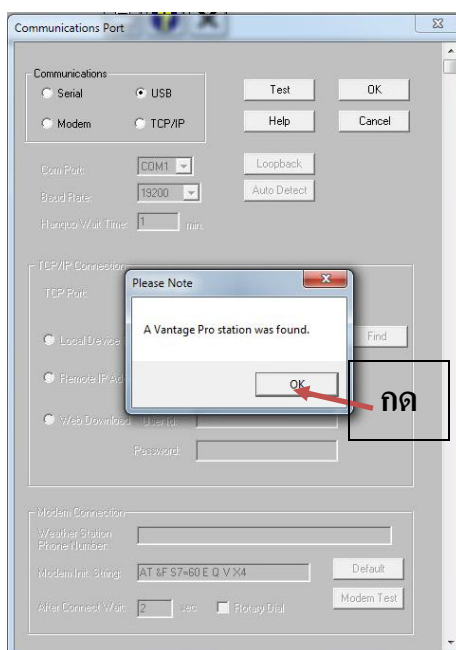
ภาพที่ 59 การรับข้อมูลแบบUSB ของโปรแกรม Weather link

8.2 ให้กด OK



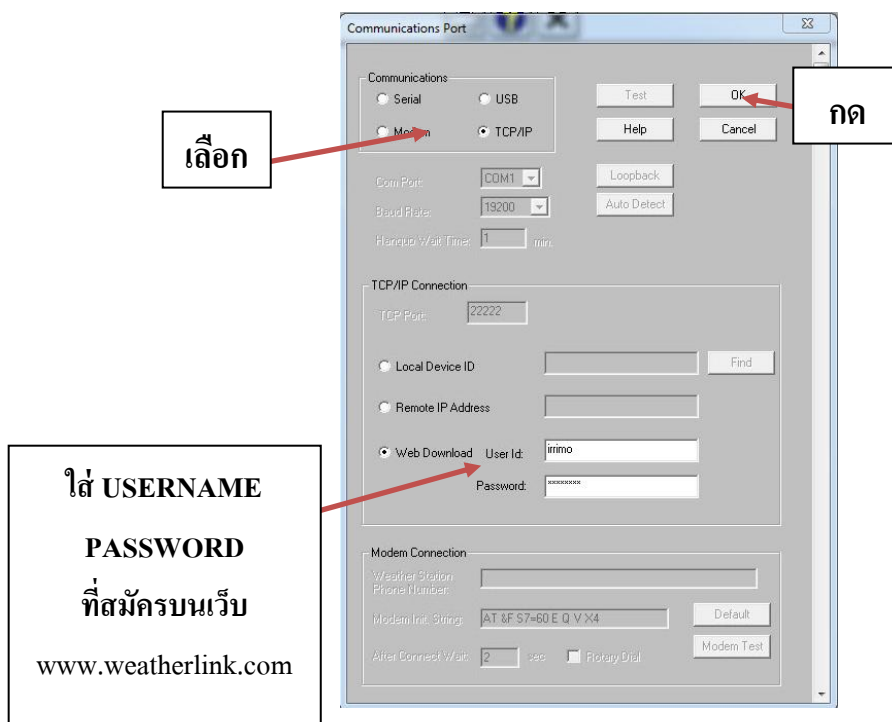
ภาพที่ 60 การรับข้อมูลแบบUSB ของโปรแกรม Weather link

8.3 โปรแกรมจะเจอเครื่องที่ต่อผ่าน USB ให้กด OK



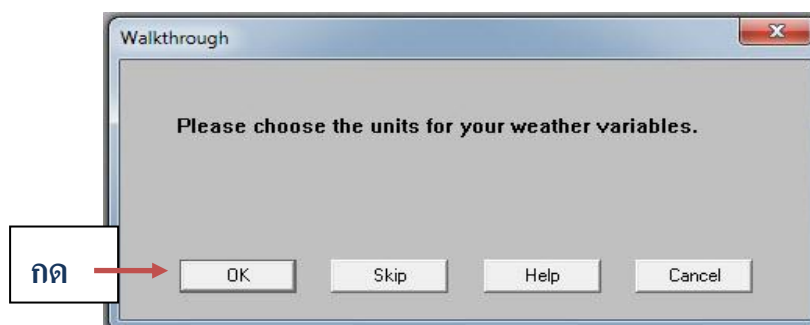
ภาพที่ 61 การรับข้อมูลแบบUSB ของโปรแกรม Weather link

8.4 เลือกแบบ Internet



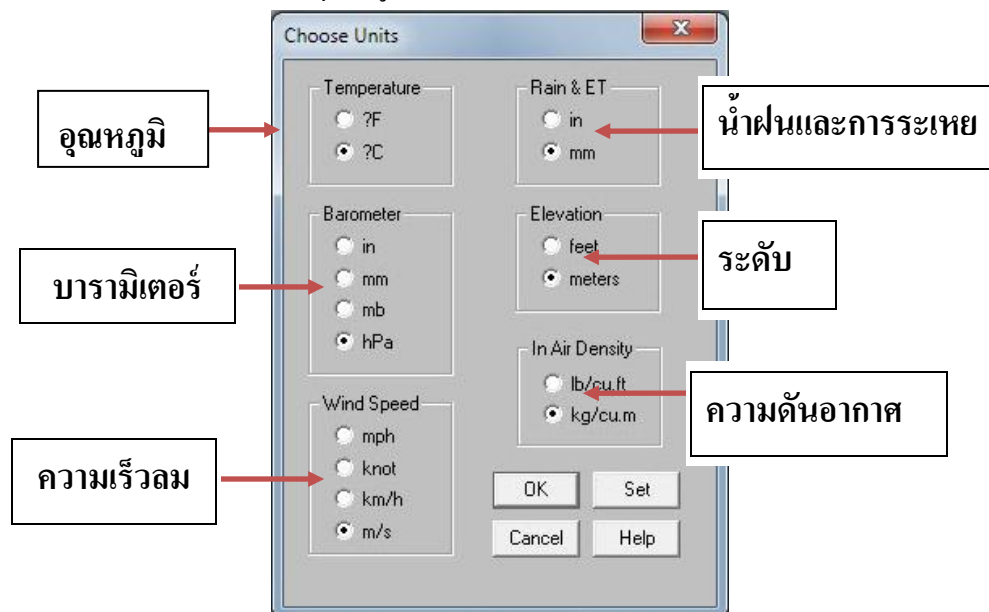
ภาพที่ 62 การรับข้อมูลแบบ Internet ของโปรแกรม Weather link

9. ตั้งหน่วยวัดของตัวเครื่องให้กด OK



ภาพที่ 63 การตั้งหน่วยวัดของโปรแกรม Weather link

10. เลือกหน่วยของ อุณหภูมิ ฝน การระเหย ความเร็วลม ความกดอากาศและค่าระดับ



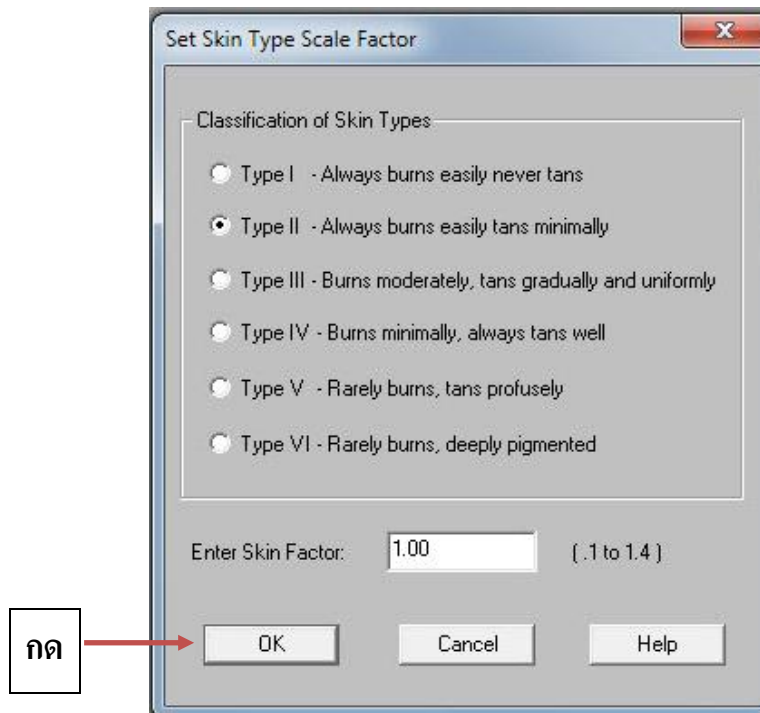
ภาพที่ 64 การเลือกหน่วย อุณหภูมิ ฝน การระเหย ฯ ของโปรแกรม Weather link

11. ตั้งค่า Factor type scale ให้กด OK



ภาพที่ 65 การตั้งค่า Factor type scale ของโปรแกรม Weather link

12.การตั้งค่า Factor type scale ตรงนี้ไม่ต้องตั้ง ให้กด OK



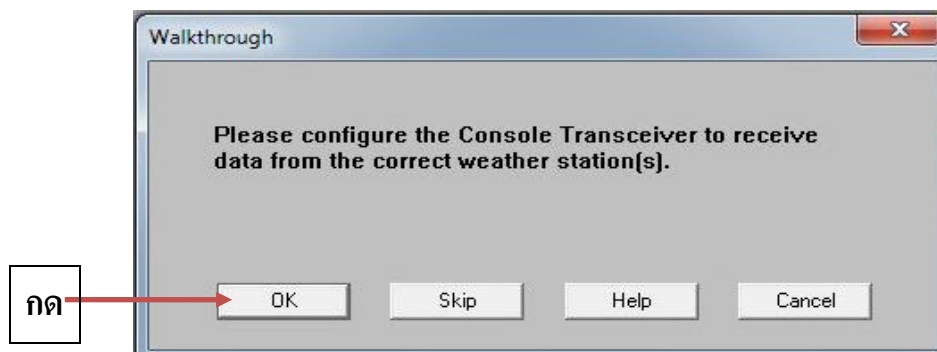
ภาพที่ 66 การตั้งค่า Factor type scale ของโปรแกรม Weather link

13.การดึงข้อมูลอัตโนมัติกับสถานีอื่น ไม่ต้องตั้งตรงนี้ให้กด Cancel



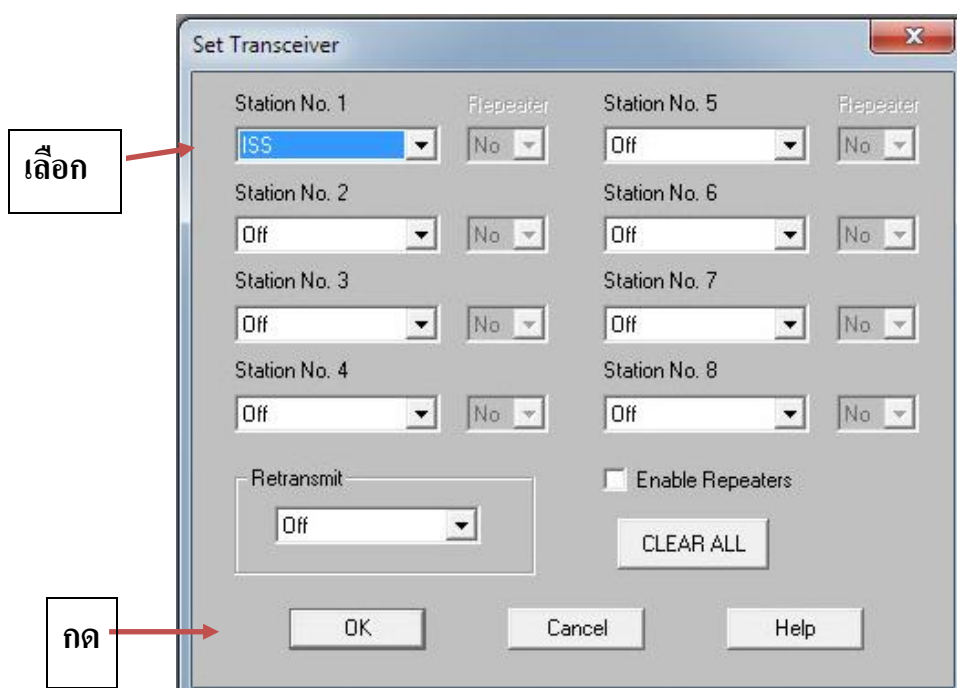
ภาพที่ 67 การดึงข้อมูลอัตโนมัติกับสถานีอื่น ของโปรแกรม Weather link

14. ตั้งให้เครื่องรับข้อมูลจากสถานี กด OK



ภาพที่ 68 การตั้งให้เครื่องรับข้อมูลจากสถานีวัดของโปรแกรม Weather link

15. เลือกสถานีวัดที่เราจะให้รับ



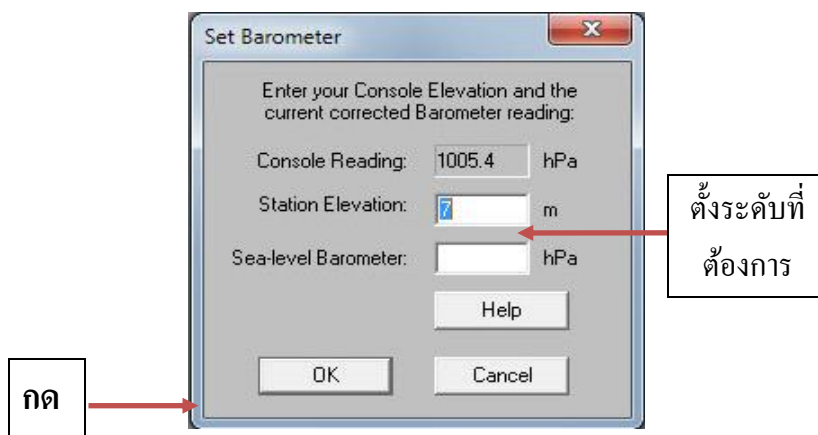
ภาพที่ 69 การเลือกสถานีวัด โปรแกรม Weather link

16. ตั้งบารามิเตอร์ และระดับให้กด OK



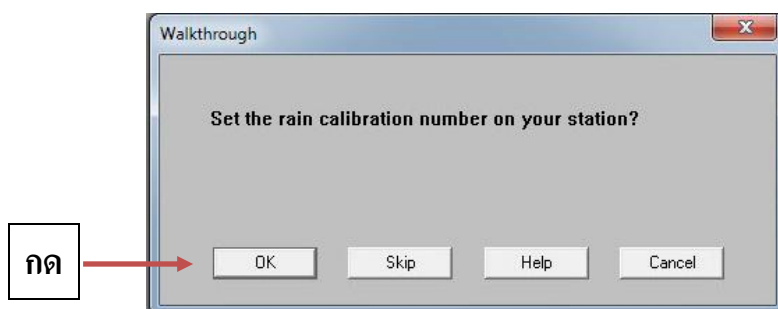
ภาพที่ 70 การตั้งบารามิเตอร์และระดับของโปรแกรม Weather link

17. ตั้งระดับที่ต้องการ แล้วกด OK



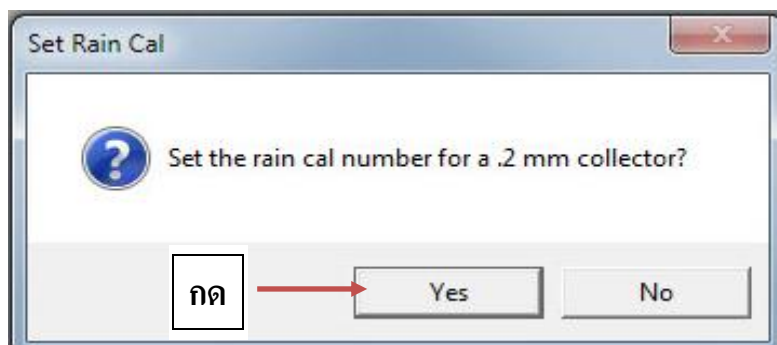
ภาพที่ 71 การตั้งบารามิเตอร์และระดับของโปรแกรม Weather link

18. ปรับแก้ด้วยดวงตรวจวัดน้ำฝน กด OK



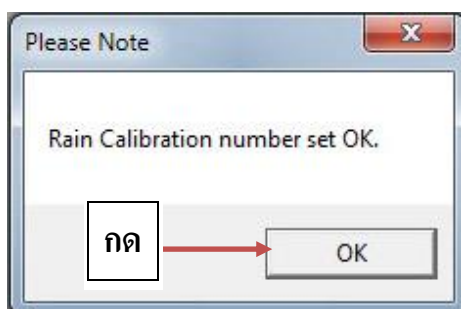
ภาพที่ 72 การปรับแก้ด้วยดวงตรวจวัดน้ำฝนของโปรแกรม Weather link

19. ให้ตั้งที่ .2 mm ให้กด OK



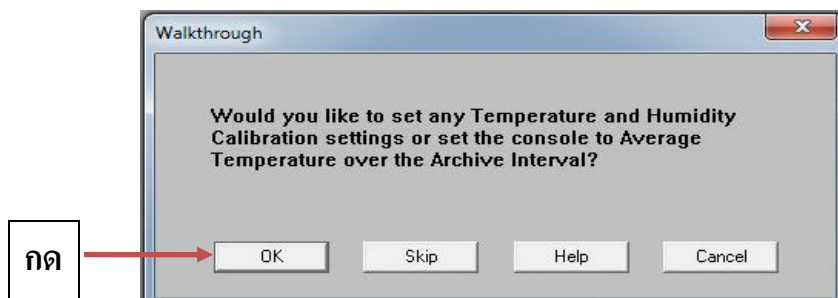
ภาพที่ 73 การปรับแก้ด้วยดวงตรวจวัดน้ำฝนของโปรแกรม Weather link

20. ตั้งเสร็จแล้วให้กด OK



ภาพที่ 74 การปรับแก้ด้วยดวงตรวจวัดน้ำฝนของโปรแกรม Weather link

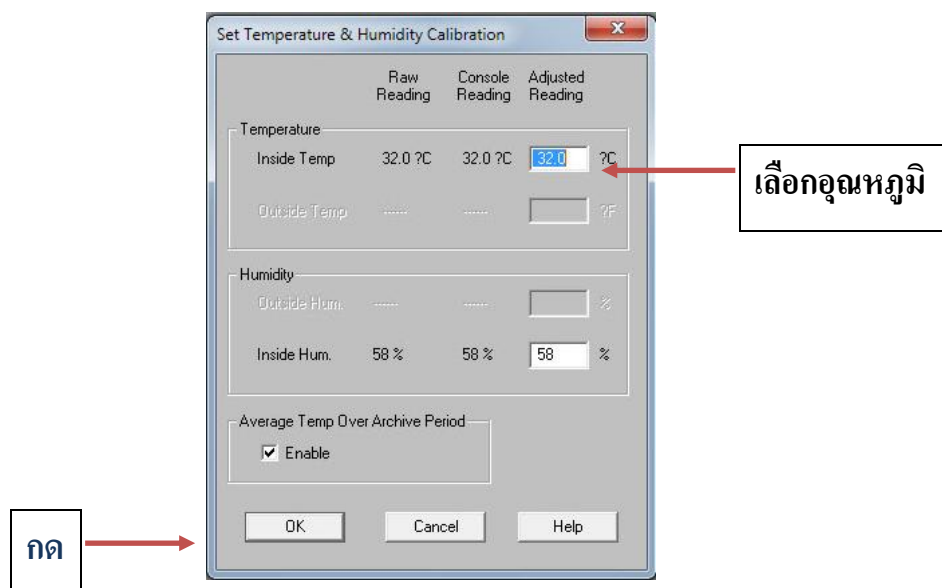
21. ตั้งอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เกินค่าเฉลี่ยให้กด OK



ภาพที่ 75 การตั้งอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เกินค่าเฉลี่ยของโปรแกรม Weather link

2

2.เลือกอุณหภูมิที่เราจะตั้ง เสร็จแล้วให้กด OK



ภาพที่ 76 การตั้งอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เกินค่าเฉลี่ยของโปรแกรม Weather link

23.ตั้งฤดูฝนในรอบปีที่เริ่มให้กด OK



ภาพที่ 77 การตั้งฤดูฝนในรอบปีที่เริ่มของโปรแกรม Weather link

24. ตั้งค่าเสร็จแล้วให้กด OK



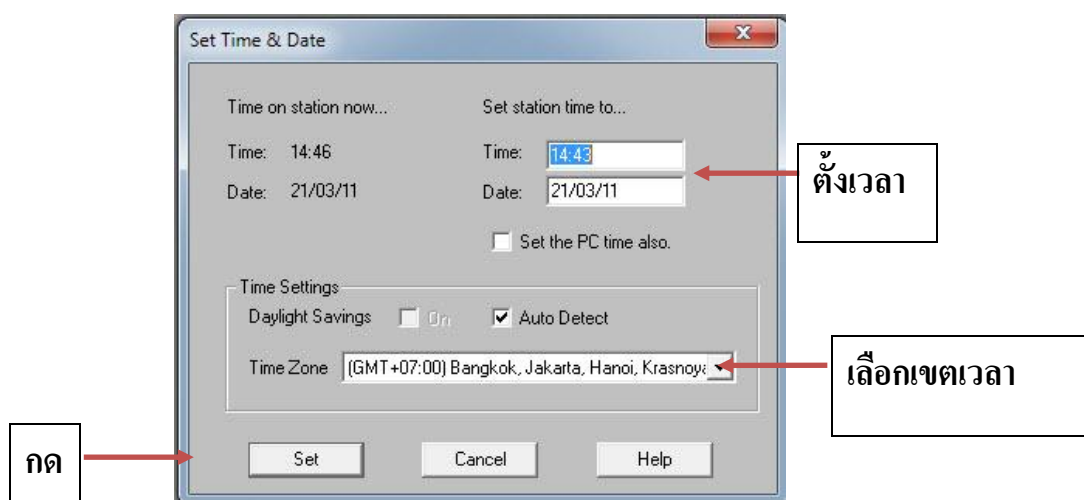
ภาพที่ 78 การตั้งฤดูฝนในรอบปีที่เริ่มของโปรแกรม Weather link

25. ตั้งวันเวลาและเขตเวลา



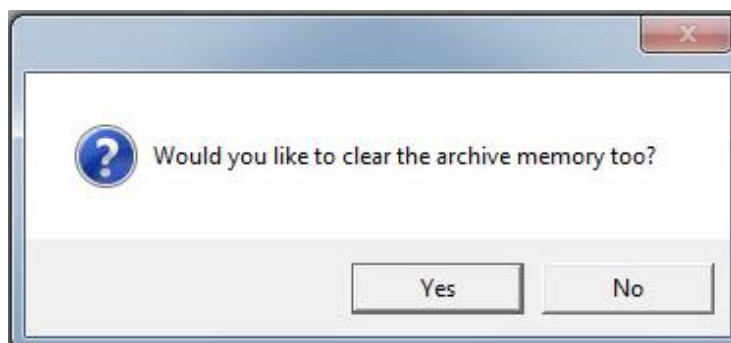
ภาพที่ 79 การตั้งวันเวลาและเขตเวลาของโปรแกรม Weather link

26. ตั้งเวลาเสร็จแล้วให้กด OK



ภาพที่ 80 การตั้งวันเวลาและเขตเวลาของโปรแกรม Weather link

27. ให้ลบค่าที่ค้างอยู่ในเครื่องหรือไม่ (ลบกด Yes, ไม่ลบกด No)



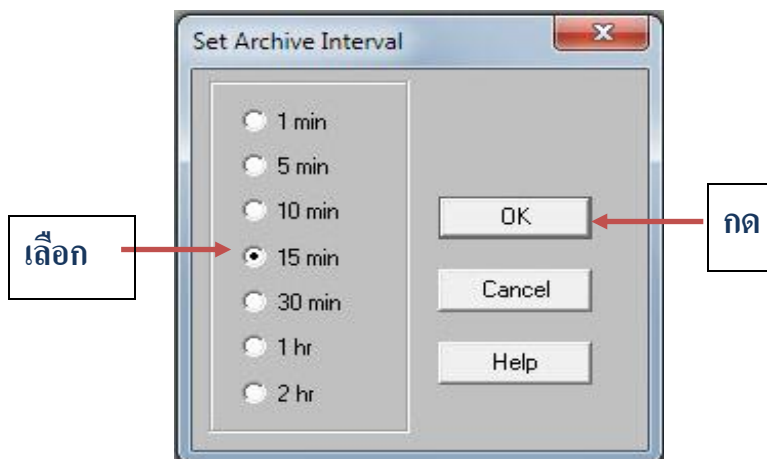
ภาพที่ 81 การลบค่าที่ค้างอยู่ในเครื่องของโปรแกรม Weather link

2 8.การเก็บค่าถ้าเก็บปกติทุก 30 นาที (ถ้าต้องการเปลี่ยนค่าให้กด OK, ถ้าไม่กด Skip)



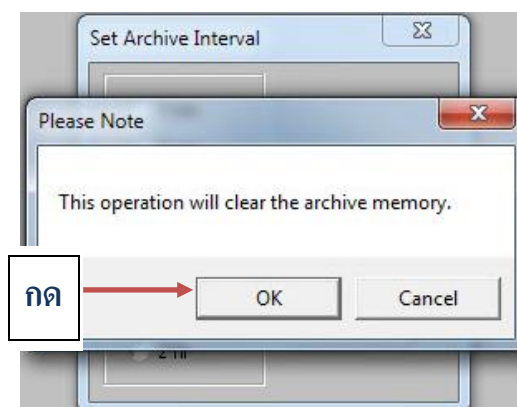
ภาพที่ 82 การตั้งเวลาเก็บค่าของโปรแกรม Weather link

29.เลือกเวลาตามต้องการ



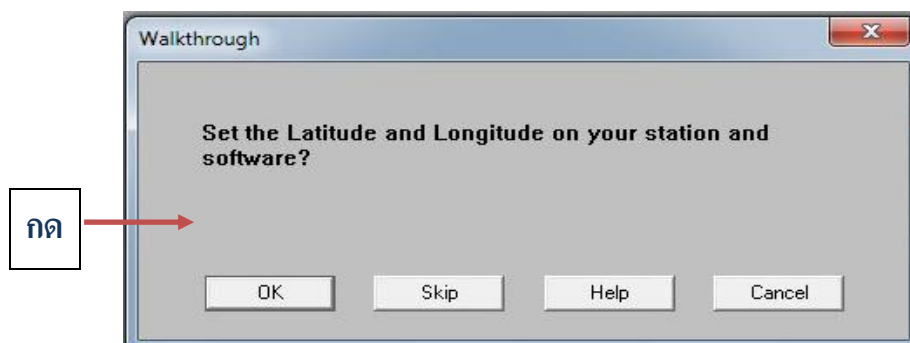
ภาพที่ 83 การตั้งเวลาเก็บค่าของโปรแกรม Weather link

30. ถ้าเปลี่ยนเวลาเครื่องจะให้ลบข้อมูลออก



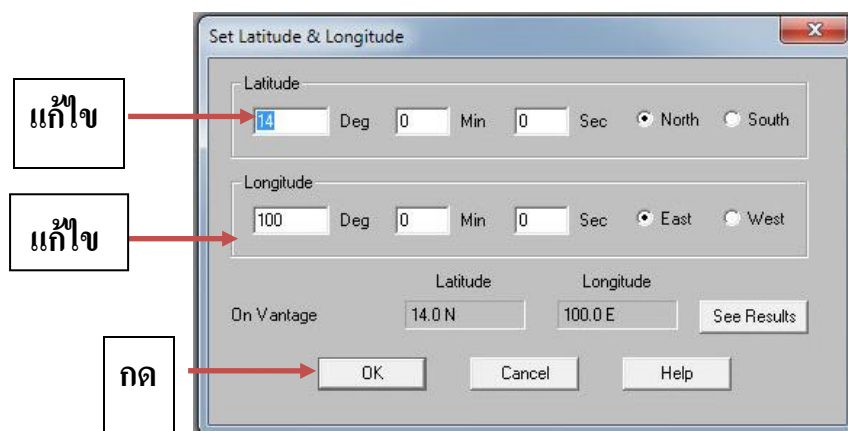
ภาพที่ 84 การตั้งเวลาเก็บค่าของโปรแกรม Weather link

31. ตั้งละติจูด ลองจูด กด OK



ภาพที่ 85 การตั้งละติจูด ลองจูดของโปรแกรม Weather link

- 3 2. ตั้งละติจูด ลองจิจูด ตั้งเสร็จแล้วให้กดOK



ภาพที่ 86 การตั้งละติจูด ลองจิจูดของโปรแกรม Weather link

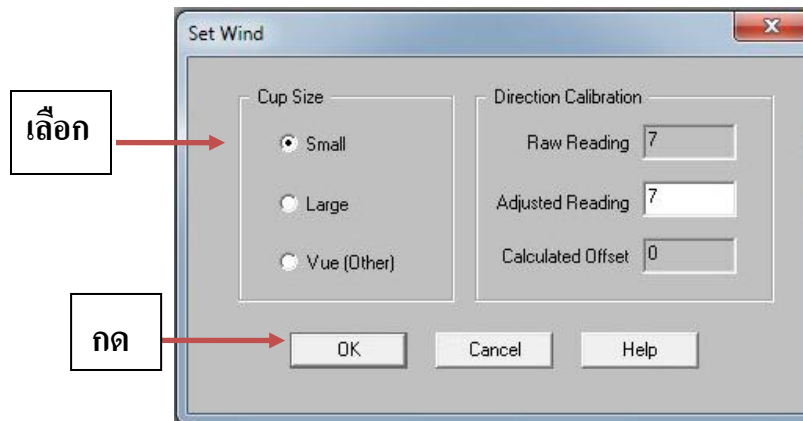
- 3 3. ตั้ง ขนาด ของ ANEMOMETER



ภาพที่ 87 การตั้ง ขนาด ของ ANEMOMETER ของโปรแกรม Weather link

3

4.เลือกขนาดให้ถูกต้อง



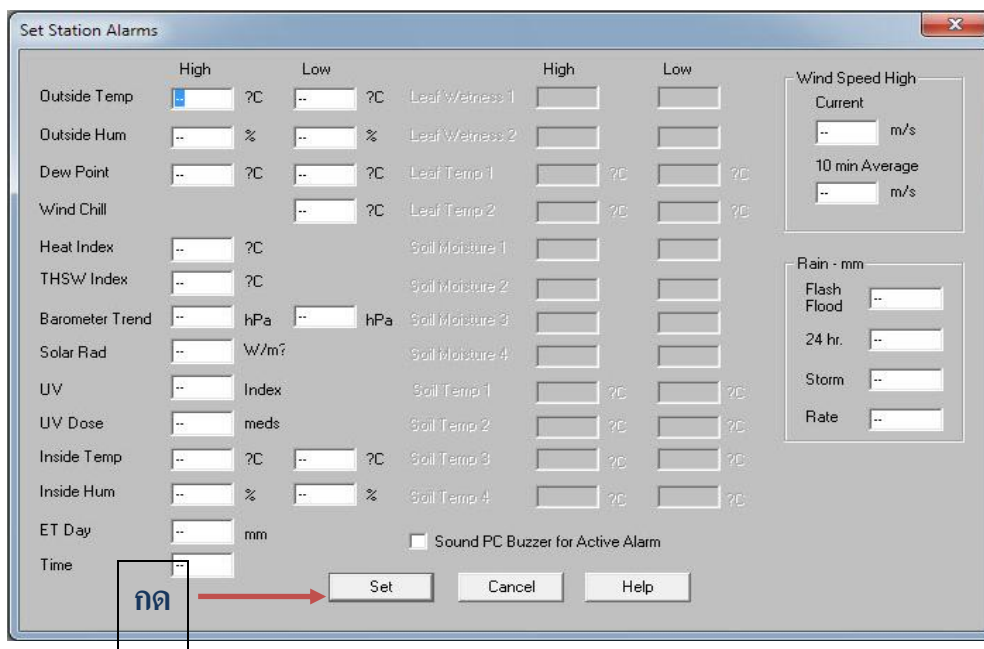
ภาพที่ 88 การตั้ง ขนาด ของ ANEMOMETER ของโปรแกรม Weather link

35.ตั้งเตือนเมื่อค่าเกินที่กำหนด (ถ้าตั้งให้กดOK, ไม่ตั้งให้กด Skip)



ภาพที่ 89 การตั้งเตือนเมื่อค่าเกินที่กำหนดของโปรแกรม Weather link

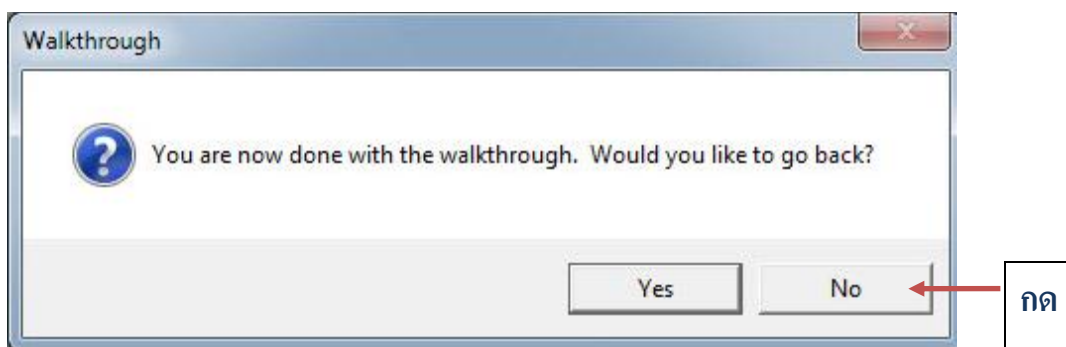
36. ตั้งเตือนเมื่อค่าเกินที่กำหนด



ภาพที่ 90 การตั้งเตือนเมื่อค่าเกินที่กำหนดของโปรแกรม Weather link

37. กลับไปตั้งค่าอีกครั้งหรือไม่ให้กด

NO



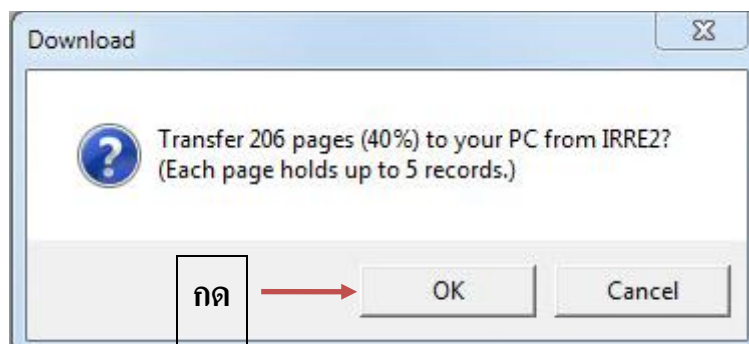
ภาพที่ 91 การกลับไปตั้งค่าอีกครั้งของโปรแกรม Weather link

38. ดึงข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์



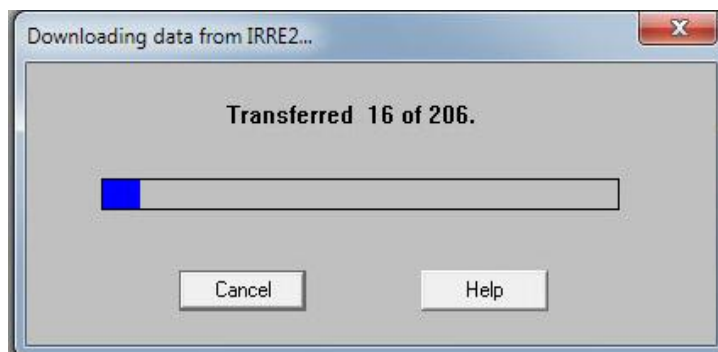
ภาพที่ 92 โปรแกรม Weather link

39. ให้ส่งเข้าคอมพิวเตอร์เลยหรือไม่ ให้กด OK



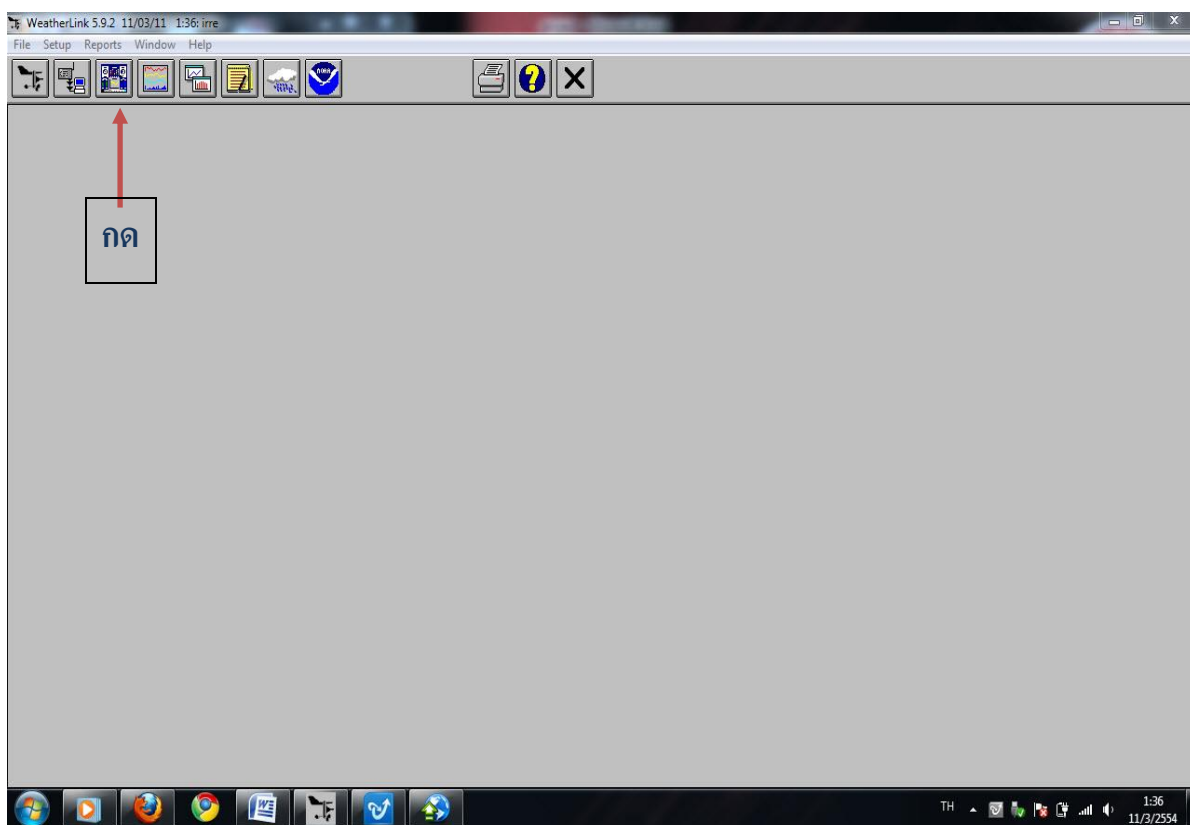
ภาพที่ 93 การส่งเข้าคอมพิวเตอร์ของโปรแกรม Weather link

40.กำลังส่งข้อมูล



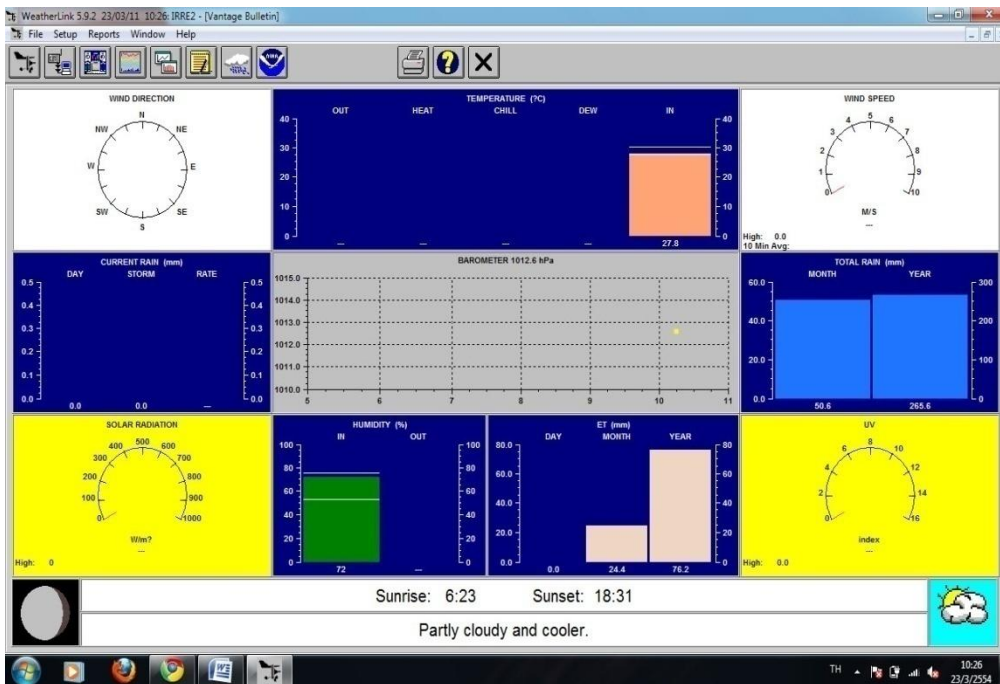
ภาพที่ 94 การส่งข้อมูลของโปรแกรม Weather link

41.การแสดงผลแบบ REAL TIME



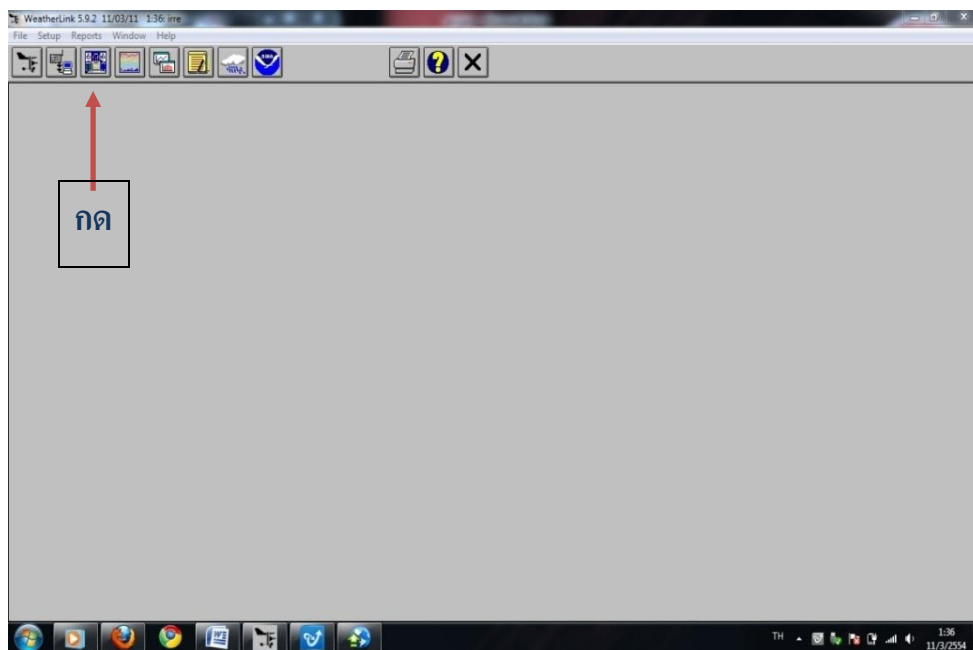
ภาพที่ 95 การแสดงผลแบบ REAL TIME โปรแกรม Weather link

42.การแสดงผลข้อมูลแบบ REAL TIME



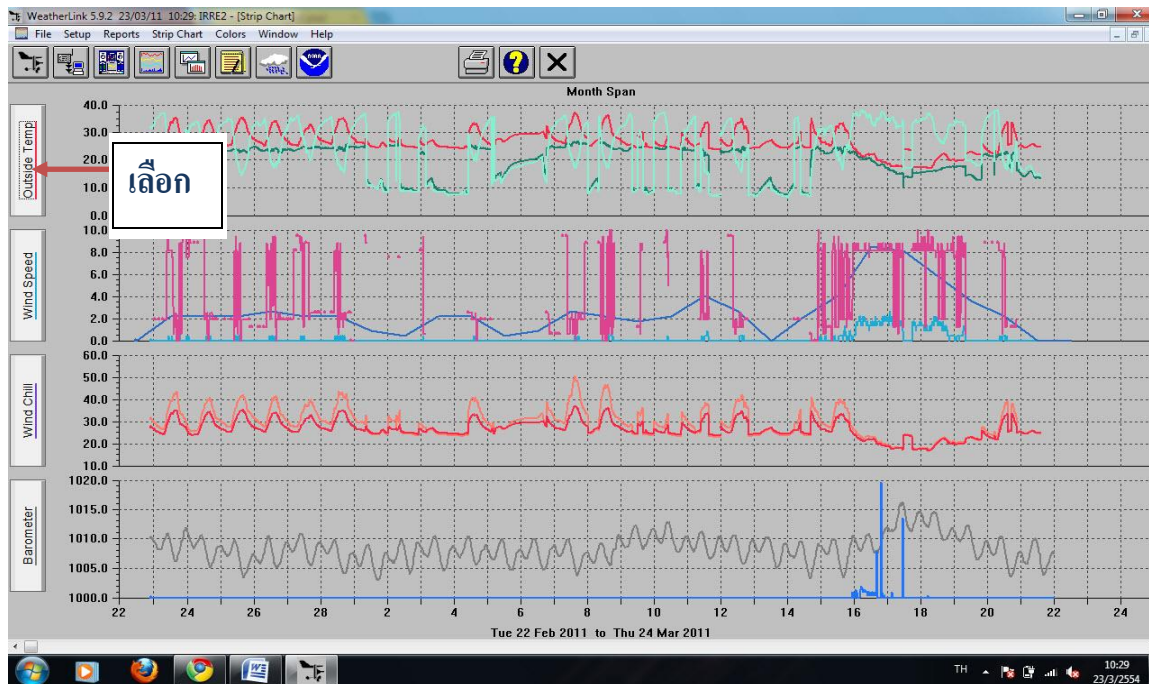
ภาพที่ 96 การแสดงผลข้อมูลแบบ REAL TIME โปรแกรม Weather link

43.การแสดงผลข้อมูลแบบกราฟ



ภาพที่ 97 การแสดงผลข้อมูลแบบกราฟของโปรแกรม Weather link

44.การแสดงผลข้อมูลแบบกราฟสามารถเลือกได้ว่าจะให้แสดงกราฟชนิดไหน



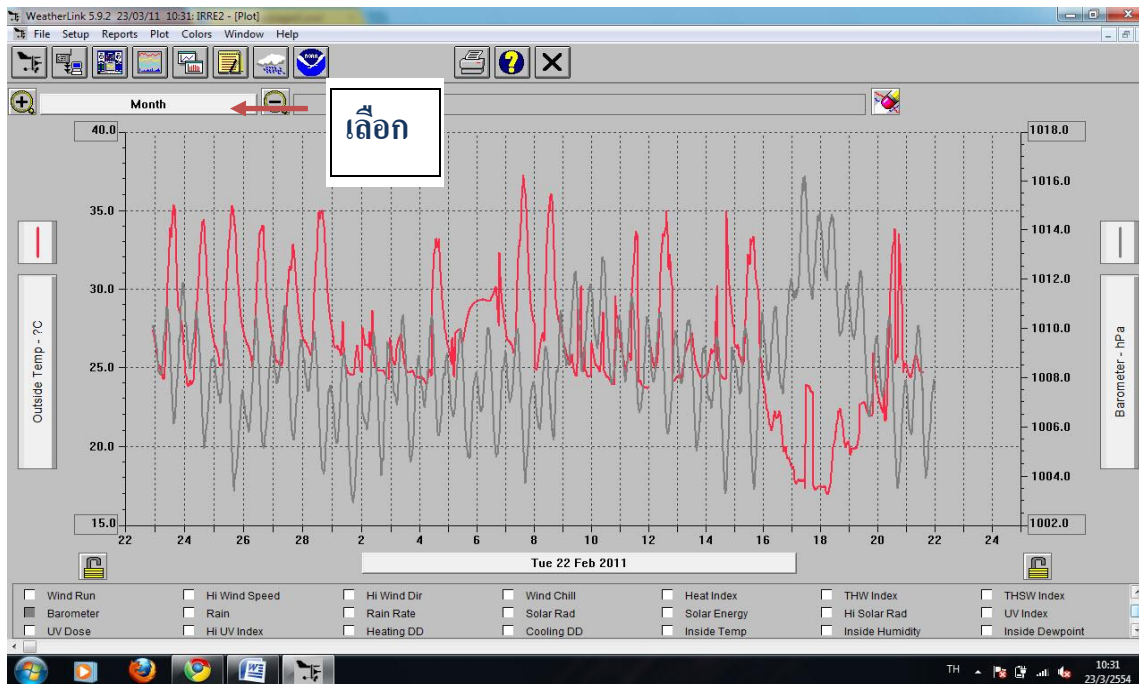
ภาพที่ 98 การแสดงผลข้อมูลแบบกราฟของโปรแกรม Weather link

45.เลือกได้ว่าจะแสดงกราฟในช่วงเท่าไร



ภาพที่ 99 การแสดงผลข้อมูลแบบกราฟของโปรแกรม Weather link

46.กราฟในลักษณะเป็นเดือน



ภาพที่ 100 การแสดงข้อมูลแบบกราฟของโปรแกรม Weather link

47.แสดงข้อมูลเป็นข้อมูลทั้งหมดที่เก็บข้อมูล

The screenshot shows the WeatherLink 5.9.2 interface with the 'Browse Records' window open. The window title is 'WeatherLink 5.9.2 23/03/11 10:32:IRRE2 - [Browse Records]'. The table displays recorded data for 23/02/11. A white box with the Thai word 'กวด' (browse) is overlaid on the table. The table has the following columns: Date, Time, Temp Out, Hi Temp, Dew Pt., Wind Speed, Wind Dir, Run Speed, Hi Run, Hi Dir, Wind Chill, Heat Index, THW Index, THSW Index, Bar, Rain, Rain Rate, Solar Rad, Solar Energy, HI Solar Rad, and Solar Ind. The data rows show hourly measurements from 00:00 to 8:30. The system tray at the bottom right shows the date '23/3/2554' and time '10:32'.

Date	Time	Temp Out	Hi Temp	Dew Pt.	Wind Speed	Wind Dir	Run Speed	Hi Run	Hi Dir	Wind Chill	Heat Index	THW Index	THSW Index	Bar	Rain	Rain Rate	Solar Rad.	Solar Energy	HI Solar Rad.	Solar Ind.	
23/02/11	00:00	26.6	26.6	24.0	0.0	---	0.00	0.0	---	26.8	30.0	30.0	29.1	1009.9	0.00	0.0	0	0.00	0	0	
23/02/11	0:15	26.7	26.7	26.7	85	23.9	0.0	---	0.00	0.0	---	26.7	29.8	29.8	28.9	1009.7	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	0:30	26.6	26.6	26.6	85	23.9	0.0	---	0.00	0.0	---	26.6	29.7	29.7	28.8	1009.7	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	0:45	26.5	26.6	26.4	86	24.0	0.0	---	0.00	0.0	---	26.5	29.6	29.6	28.7	1009.6	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	1:00	26.4	26.4	26.4	86	23.9	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	26.4	29.5	29.5	28.6	1009.4	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	1:15	26.3	26.4	26.3	87	24.0	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	26.3	29.4	29.4	28.5	1009.4	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	1:30	26.1	26.3	25.9	88	24.0	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	26.1	29.1	29.1	28.2	1009.4	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	1:45	25.9	25.9	25.8	89	23.9	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	25.8	28.7	28.7	27.8	1009.2	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	2:00	25.7	25.8	25.6	90	24.0	0.0	---	0.00	0.0	---	25.7	28.6	28.6	27.7	1009.0	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	2:15	25.6	25.7	25.5	90	23.8	0.0	---	0.00	0.0	---	25.6	28.2	28.2	27.3	1008.9	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	2:30	25.4	25.5	25.4	90	23.7	0.0	---	0.00	0.0	---	25.4	28.0	28.0	27.1	1008.7	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	2:45	25.4	25.4	25.4	90	23.6	0.0	---	0.00	0.0	---	25.4	27.9	27.9	27.1	1008.5	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	3:00	25.3	25.4	25.2	91	23.7	0.0	---	0.00	0.0	---	25.3	27.8	27.8	26.9	1008.4	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	3:15	25.2	25.2	25.2	91	23.6	0.0	---	0.00	0.0	---	25.2	27.6	27.6	26.7	1008.3	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	3:30	25.2	25.2	25.2	91	23.6	0.0	---	0.00	0.0	---	25.2	27.7	27.7	26.8	1008.2	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	3:45	25.2	25.2	25.2	91	23.6	0.0	---	0.00	0.0	---	25.2	27.6	27.6	26.7	1008.3	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	4:00	25.1	25.2	25.1	91	23.5	0.0	---	0.00	0.0	---	25.1	27.5	27.5	26.6	1008.3	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	4:15	25.1	25.1	25.1	92	23.7	0.0	---	0.00	0.0	---	25.1	27.4	27.4	26.6	1008.2	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	4:30	24.9	25.1	24.8	92	23.6	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	24.9	27.3	27.3	26.4	1008.2	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	4:45	24.7	24.8	24.7	92	23.3	0.0	---	0.00	0.0	---	24.7	26.9	26.9	26.0	1008.2	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	5:00	24.7	24.7	24.6	93	23.5	0.0	---	0.00	0.0	---	24.7	26.9	26.9	26.0	1008.2	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	5:15	24.6	24.6	24.6	93	23.3	0.0	---	0.00	0.0	---	24.6	26.7	26.7	25.8	1008.2	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	5:30	24.6	24.6	24.6	93	23.3	0.0	---	0.00	0.0	---	24.6	26.7	26.7	25.8	1008.3	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	5:45	24.6	24.6	24.6	93	23.3	0.0	---	0.00	0.0	---	24.6	26.7	26.7	25.8	1008.4	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	6:00	24.6	24.6	24.6	93	23.3	0.0	---	0.00	0.0	---	24.6	26.7	26.7	25.8	1008.5	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	6:15	24.6	24.6	24.5	93	23.3	0.0	---	0.00	0.0	---	24.6	26.7	26.7	25.8	1008.7	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	6:30	24.4	24.5	24.4	93	23.2	0.0	---	0.00	0.0	---	24.4	26.6	26.6	25.6	1008.8	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	6:45	24.3	24.4	24.3	93	23.1	0.0	---	0.00	0.0	---	24.3	26.4	26.4	25.5	1009.1	0.00	0.0	0	0.00	0
23/02/11	7:00	24.3	24.4	24.2	93	23.1	0.0	---	0.00	0.0	---	24.3	26.3	26.3	25.4	1009.2	0.00	0.0	2	0.04	7
23/02/11	7:15	24.3	24.3	24.2	94	23.2	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	24.3	26.4	26.4	26.2	1009.6	0.00	0.0	11	0.24	14
23/02/11	7:30	24.3	24.3	24.2	94	23.2	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	24.3	26.4	26.4	26.4	1009.7	0.00	0.0	19	0.41	23
23/02/11	7:45	24.4	24.6	24.3	94	23.4	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	24.4	26.6	26.6	26.7	1009.8	0.00	0.0	26	0.56	30
23/02/11	8:00	24.7	24.8	24.6	93	23.5	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	24.7	26.9	26.9	27.1	1009.8	0.00	0.0	32	0.69	35
23/02/11	8:15	25.1	25.2	24.8	92	23.7	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	25.1	27.4	27.4	27.7	1009.9	0.00	0.0	38	0.82	40
23/02/11	8:30	25.5	25.8	25.3	91	23.9	0.0	ENE	0.00	0.4	ENE	25.5	28.2	28.2	28.6	1010.0	0.00	0.0	43	0.92	46

ภาพที่ 101 การแสดงข้อมูลเป็นข้อมูลทั้งหมดของโปรแกรม Weather link

48. แสดงข้อมูลค่าต่างที่เก็บได้สูงสุดต่ำสุดให้แต่ละวัน

WeatherLink 5.9.2 23/03/11 10:36: IRRE2 - [NOAA Mar 2011 Month Summary]

File Setup Reports Window Help

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY : กค

NAME: IRRE2 CITY: STATE:
ELEV: 7 m LAT: 14° 00' 00" N LONG: 100° 00'

TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (m/s)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	25.7	28.6	9:00	24.6	15:00	0.0	7.4	0.0	0.0	0.9	8:45	NW
2	25.7	29.3	9:15	24.3	21:45	0.0	7.3	0.0	0.0	0.4	1:30	W
3	25.4	27.2	8:00	24.3	23:30	0.0	7.1	0.0	0.0	2.2	1:30	WNW
4	27.8	33.3	13:45	24.0	5:15	0.0	9.4	0.0	0.0	2.2	14:30	ENE
5	27.5	29.3	23:30	24.4	5:15	0.0	9.2	0.0	0.0	0.4	2:45	ENE
6	29.3	33.0	18:45	27.4	18:45	0.0	11.0	0.0	0.0	0.9	20:00	NNE
7	30.3	37.6	15:00	25.9	7:00	0.0	11.9	0.0	0.0	2.7	15:00	ENE
8	29.4	36.1	14:30	24.9	1:45	0.0	11.1	0.0	0.1	2.2	14:30	NNE
9	25.7	30.3	15:30	24.4	21:00	0.0	7.4	0.0	0.0	1.8	14:45	NE
10	25.7	29.8	19:45	23.9	17:45	0.0	7.3	0.0	0.0	2.2	9:45	NNW
11	26.6	33.8	13:15	23.7	22:45	0.0	8.2	0.0	0.1	4.0	14:00	E
12	28.6	35.1	15:00	24.2	20:15	0.0	10.2	0.0	0.0	2.7	14:00	NE
13	25.3	27.2	12:00	24.3	1:30	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	---	---
14	26.9	35.6	17:00	24.3	15:00	0.0	8.6	0.0	0.0	2.2	22:15	N
15	28.6	35.4	16:00	24.0	00:00	0.0	10.2	1.2	0.2	4.0	17:15	NE
16	21.2	24.0	0:15	18.7	00:00	0.0	2.9	40.8	1.7	8.5	22:30	WNW
17	19.4	24.0	11:30	17.0	11:30	0.4	1.4	8.4	1.2	8.0	5:15	WNW
18	19.6	22.5	16:45	17.0	5:45	0.3	1.6	0.2	1.2	5.8	1:15	WNW
19	21.9	26.2	20:00	19.5	1:15	0.0	3.6	0.0	0.2	3.6	7:45	W
20	26.6	34.0	14:30	21.6	6:45	0.0	8.2	0.0	0.1	2.2	11:15	NE
21	25.0	25.8	7:45	24.4	3:15	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	---	---
22	---	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	---
23												
24												
25												
26												
27												

10:36 23/3/2554

ภาพที่ 102 การแสดงข้อมูลค่าต่างที่เก็บได้สูงสุดต่ำสุดของโปรแกรม Weather link

วิธีใช้ส่วนโปรแกรม Data link ไปสู่เว็บ www.weatherlink.com

ลักษณะหน้าเว็บ



ภาพที่ 103 ลักษณะหน้าเว็บของ www.weatherlink.com

หน้าที่ได้

USERNAME กับ PASSWORD



ภาพที่ 104: หน้าเว็บที่ได้ USERNAME กับ PASSWORD ของ www.weatherlink.com

หลังจากเข้าเว็บมาแล้วก็จะแสดงข้อมูลที่เครื่องส่งเข้ามาบนเว็บ

WeatherLink® **DAVIS**

[My Account](#) | [Email Settings](#) | [Uploads](#) | [FAQ's](#) [My Weather](#) | [Summary](#) | [No Headers](#) | [Map](#) | [Logout](#)

WeatherLink® Network

Kasetsart University Kamphaeng Saen

28° HIGH 36°C at 14:47
LOW 24°C at 06:12

Wind Calm High Gust 6 Mph at 10:22

Humidity 79% Feels Like 33°C

Rain 0.0mm Seasonal Total 64.4mm

Barometer 1008.6hPa Rising Rapidly

Current Conditions as of 21:38 Monday, March 21, 2011 **DAVIS**

View page units as:

[About Davis](#) | [Privacy](#) | [FAQ's](#) | [Contact Us](#) | [Support](#) | [Report Problems](#)
Copyright © 2011 - Davis Instruments, Corp. - All Rights Reserved

ภาพที่ 105 การแสดงข้อมูลที่เครื่องส่งเข้ามาบนเว็บของ www.weatherlink.com

สามารถแสดงค่าเป็นตารางได้ในแต่ละวัน

WeatherLink® **DAVIS**

[My Account](#) | [Email Settings](#) | [Uploads](#) | [FAQ's](#) [My Weather](#) | [Summary](#) **กิด**

WeatherLink® Network

Kasetsart University Kamphaeng Saen

Current Conditions as of 21:43 Monday, March 21, 2011

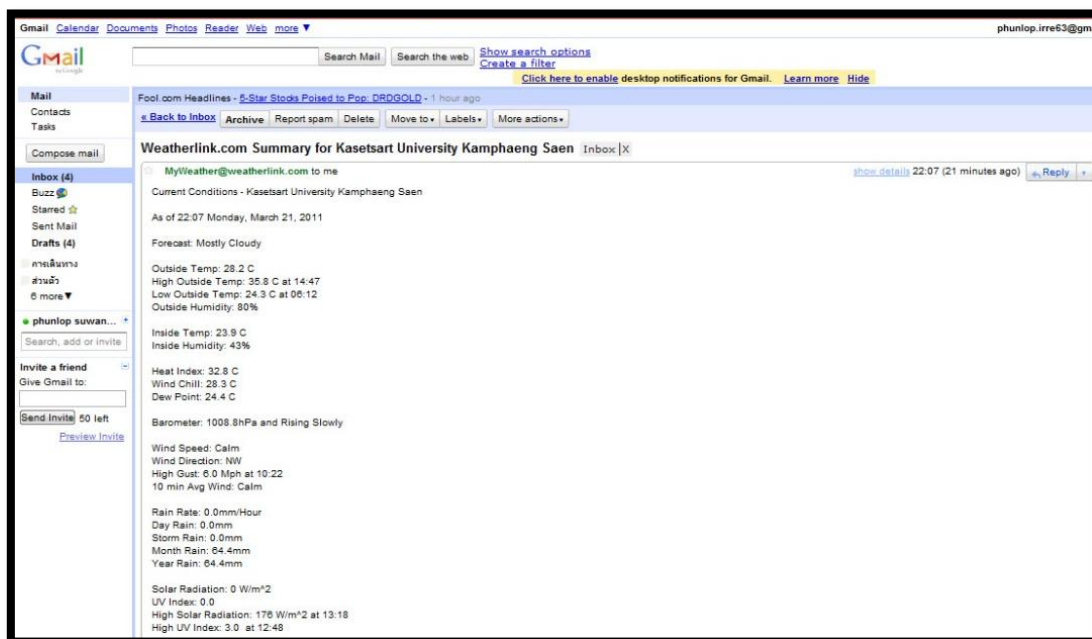
Station Summary	Current	Today's Highs		Today's Lows	
Outside Temp	28.4 C	35.8 C	14:47	24.3 C	06:12
Outside Humidity	79%	95%	06:55	49%	14:36
Inside Temp	24.3 C	27.6 C	11:40	23.3 C	17:13
Inside Humidity	46%	52%	01:36	41%	12:50
Heat Index	33.3 C	44.4 C	14:54		
Wind Chill	28.3 C			24.4 C	03:16
Dew Point	24.4 C	26.1 C	18:40	22.8 C	02:09
Barometer	1008.6hPa	1011.2hPa	10:03	1005.5hPa	16:36
Bar Trend	Rising Rapidly				
Wind Speed	Calm	6 Mph	10:22		
Wind Direction	NW 315°				
Solar Radiation	0 W/m ²				

ภาพที่ 106 การแสดงค่าเป็นตารางได้ในแต่ละวันของ www.weatherlink.com

สามารถส่งค่าของแต่ละวันเข้าไปในเมลที่เราต้องการ โดยกรอก E-MAIL แล้วกด SAVE

ภาพที่ 107 การส่งค่าของแต่ละวันเข้าไปใน E-MAIL ของ www.weatherlink.com

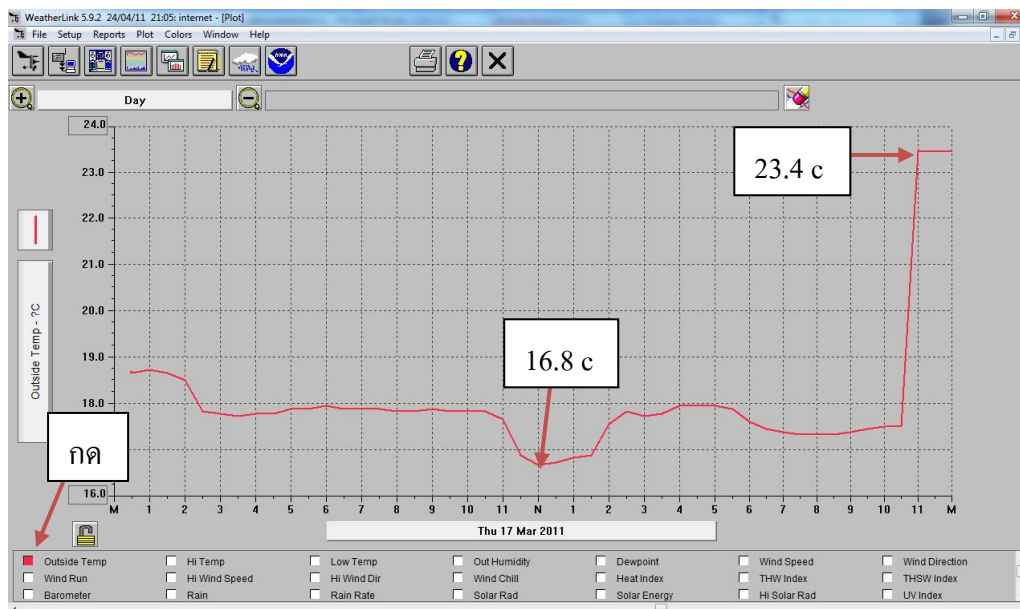
สามารถส่งค่าของแต่ละวันเข้าไปในเมลที่เราต้องการ



ภาพที่ 108 การส่งค่าของแต่ละวันเข้าไปใน E-MAIL ของ www.weatherlink.com

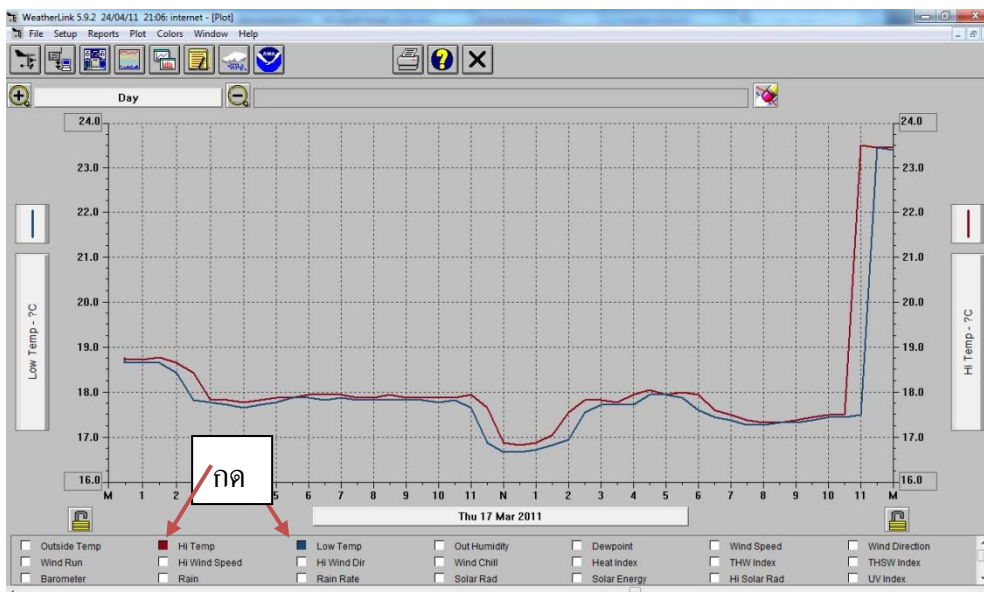
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกราฟในโปรแกรม Weather link ของวันที่ 17 มีนาคม 2554

Outside Temp อุณหภูมิของเครื่องตรวจวัดอากาศ มีค่าต่ำสุดในเวลาประมาณ 12:00 น. ที่อุณหภูมิ 16.8 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ เวลา 23:00 น. ที่อุณหภูมิ 23.4 องศาเซลเซียส



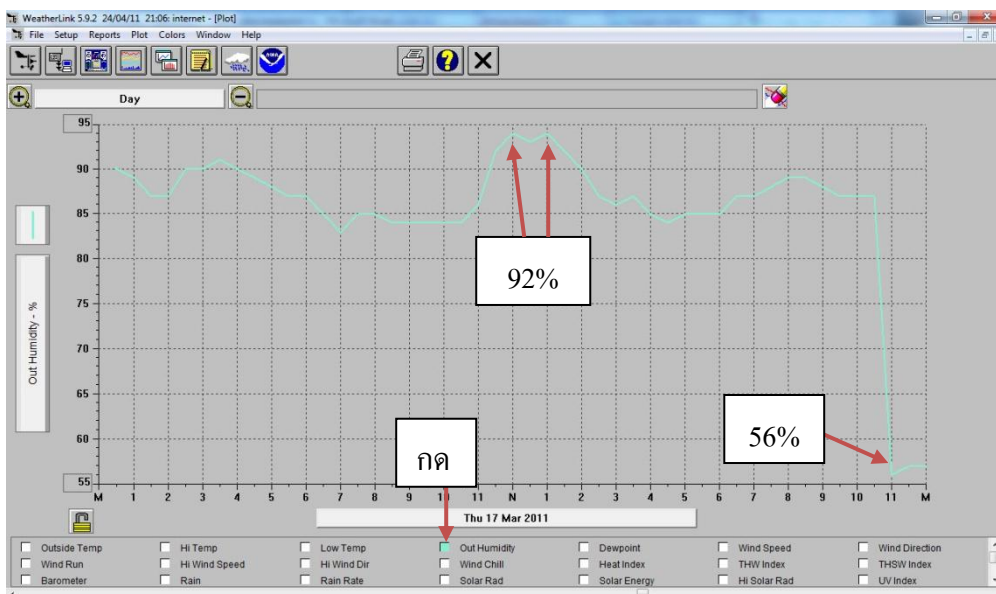
ภาพที่ 109 Outside Temp จากโปรแกรม Weather link

HI-LOW Temp เส้นกราฟ HI Temp เส้นสีแดง LOW Temp เส้นสีน้ำเงินค่าที่มีจะถูกรวม
 ในกราฟ Outside Temp แล้ว



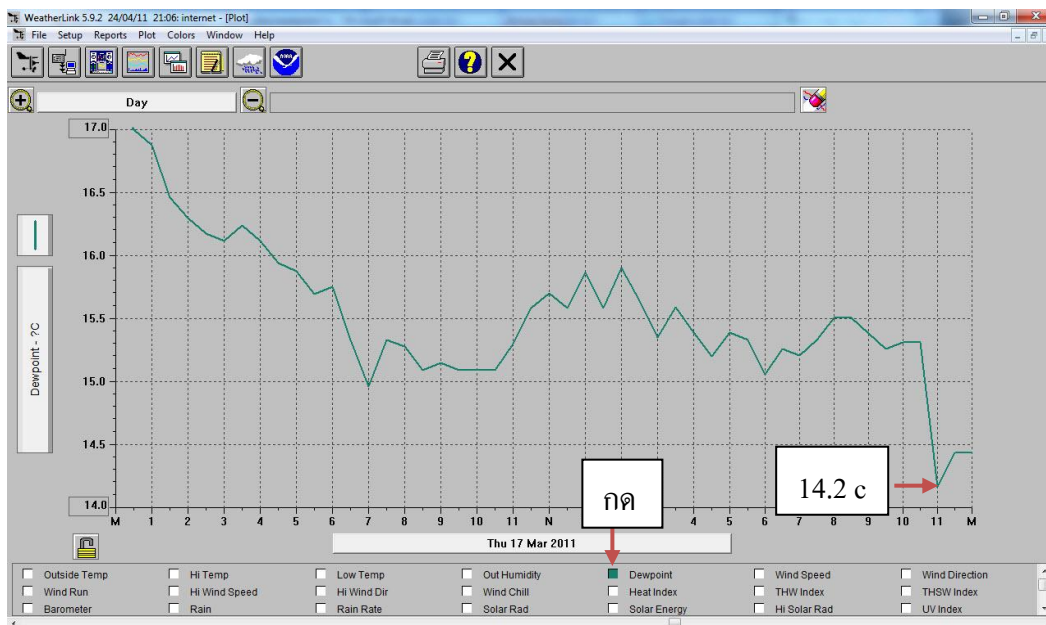
ภาพที่ 110 HI-LOW Temp จากโปรแกรม Weather link

Out Humidity ความชื้น ความค่าความชื้นสูงที่ 92% เวลา 12:00 น. และ 13:00 น. และ
 ความชื้นต่ำที่ 56% เวลา 23:00 น.



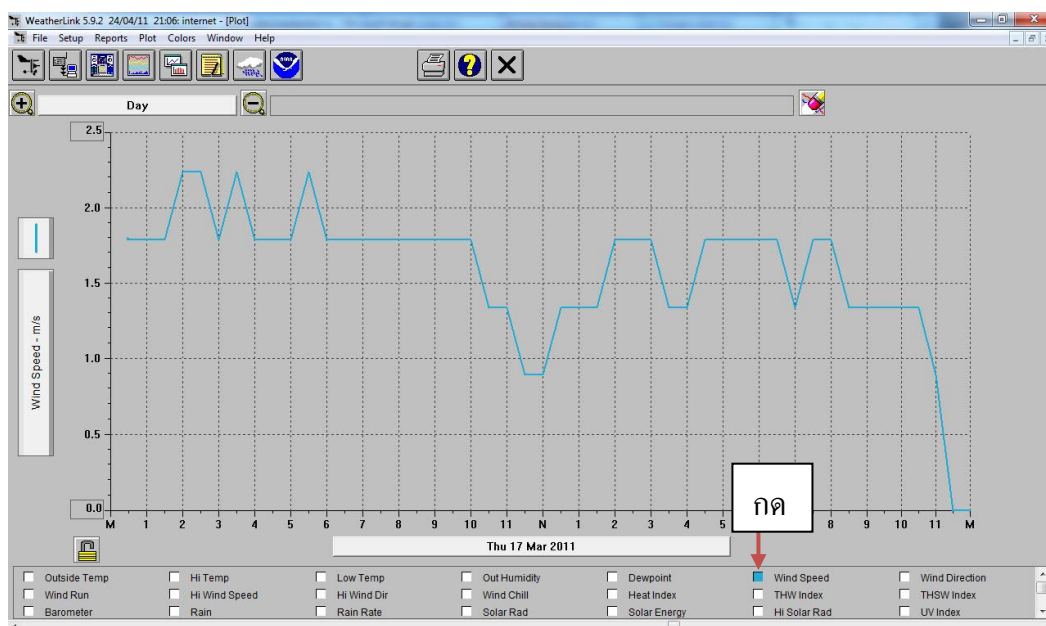
ภาพที่ 111 Out Humidity จากโปรแกรม Weather link

Dew point จุดน้ำค้าง คืออุณหภูมิที่ทำให้ไอน้ำในอากาศเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำซึ่งเกิดขึ้นในเวลา 23:00 น. ที่ 14.2 องศาเซลเซียส



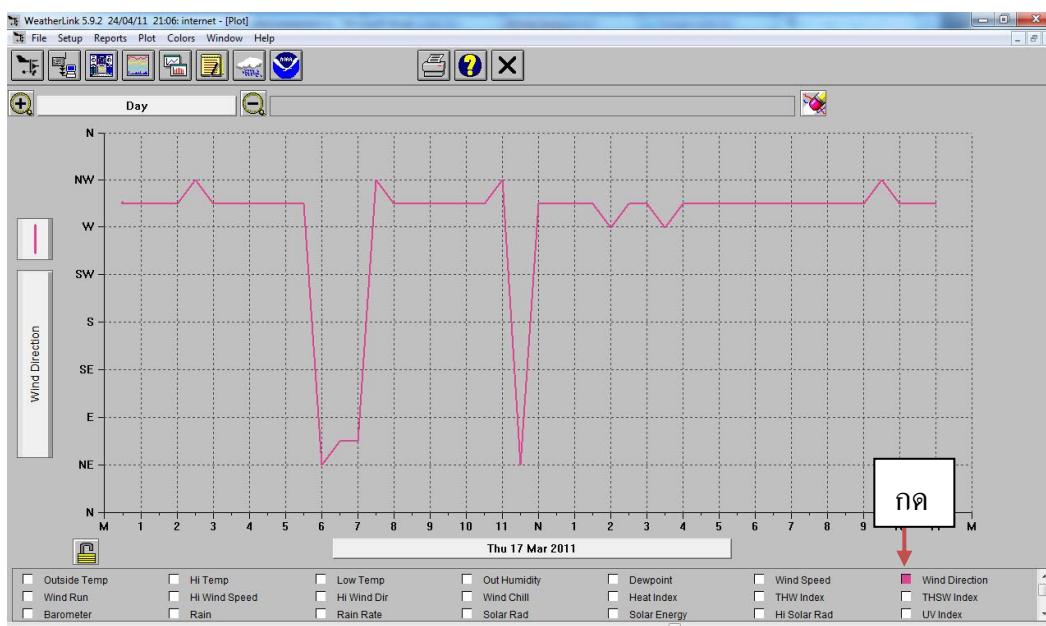
ภาพที่ 112 Dew point จากโปรแกรม Weather link

Wind Speed ซึ่งแสดงผลถึงความเร็วลมหน่วย m/s เมตรต่อวินาที



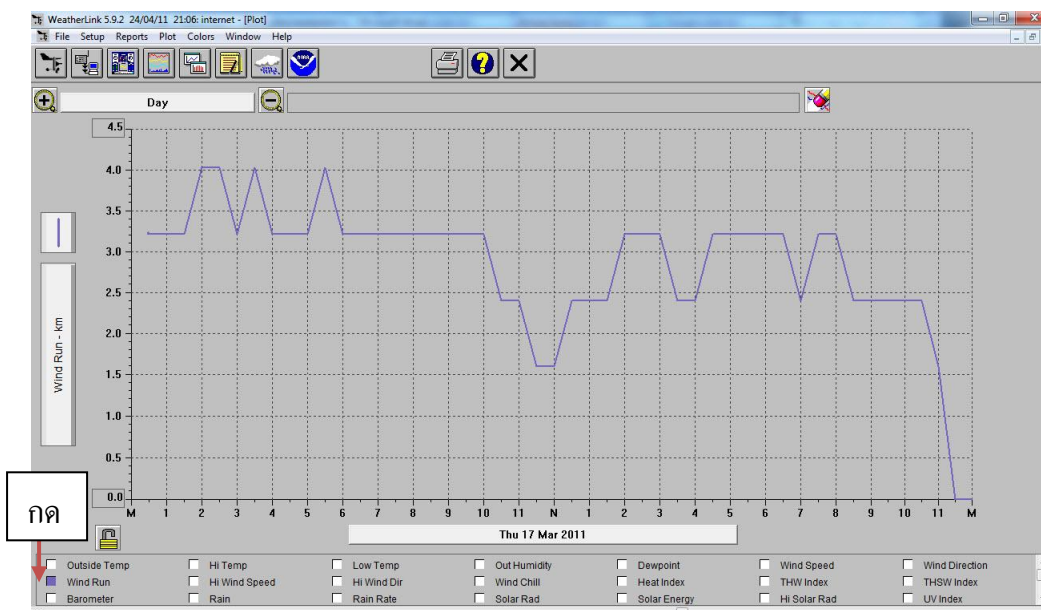
ภาพที่ 113 Wind Speed จากโปรแกรม Weather link

Wind Direction ซึ่งแสดงถึงทิศทางของลมที่พัดมา จากกราฟ ทิศทางที่มาคือ NW-ตะวันตกเฉียงเหนือ NE-ตะวันออกเฉียงเหนือ



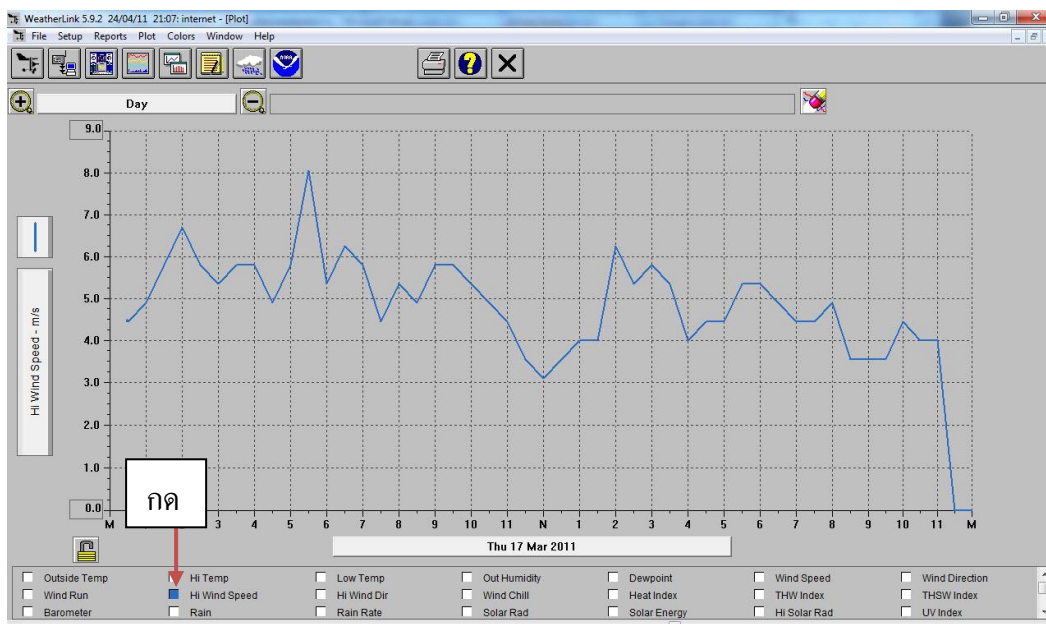
ภาพที่ 114 Wind Direction จากโปรแกรม Weather link

Wind run เป็นลมที่มีผลต่อการระเหยของน้ำ ซึ่งจะมีกราฟคล้ายกับ Wind Speed แต่ในหน่วยของ Wind run คือ Km กิโลเมตร



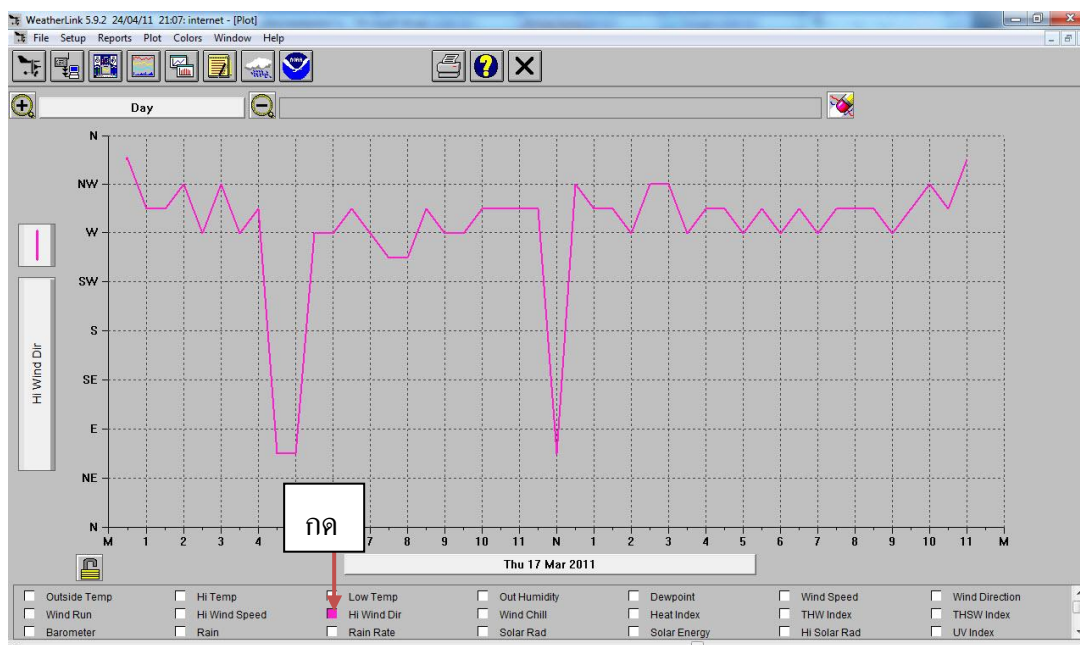
ภาพที่ 115 Wind run จากโปรแกรม Weather link

Hi Wind Speed จะเป็นการฟที่แสดงถึงความเร็วลมสูงสุด



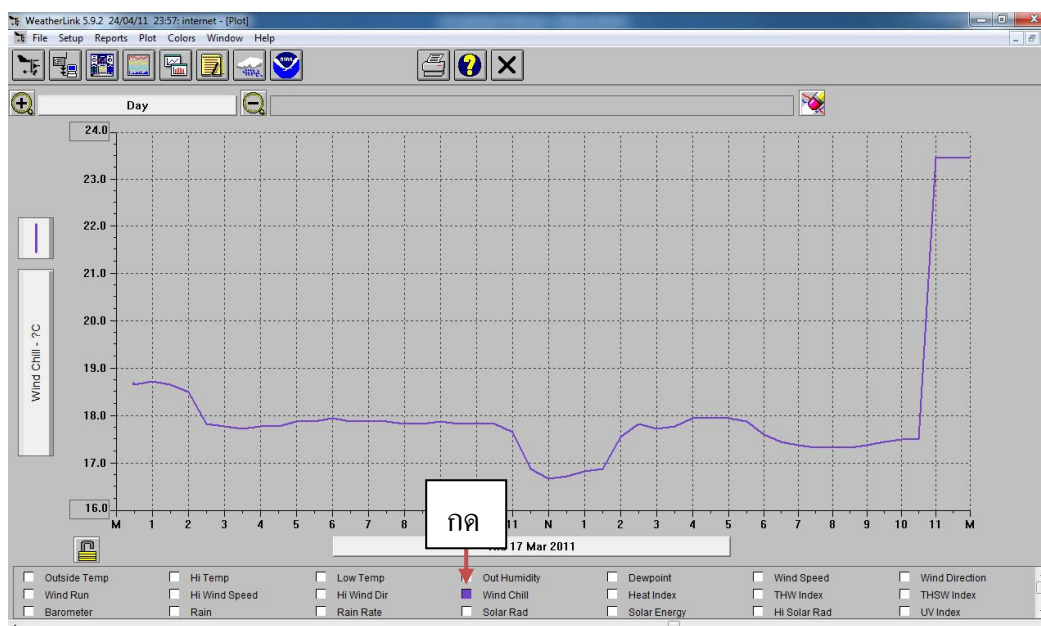
ภาพที่ 116 Hi Wind Speed จากโปรแกรม Weather link

Hi Wind Dir ซึ่งแสดงกราฟถึงทิศของลมสูงสุด



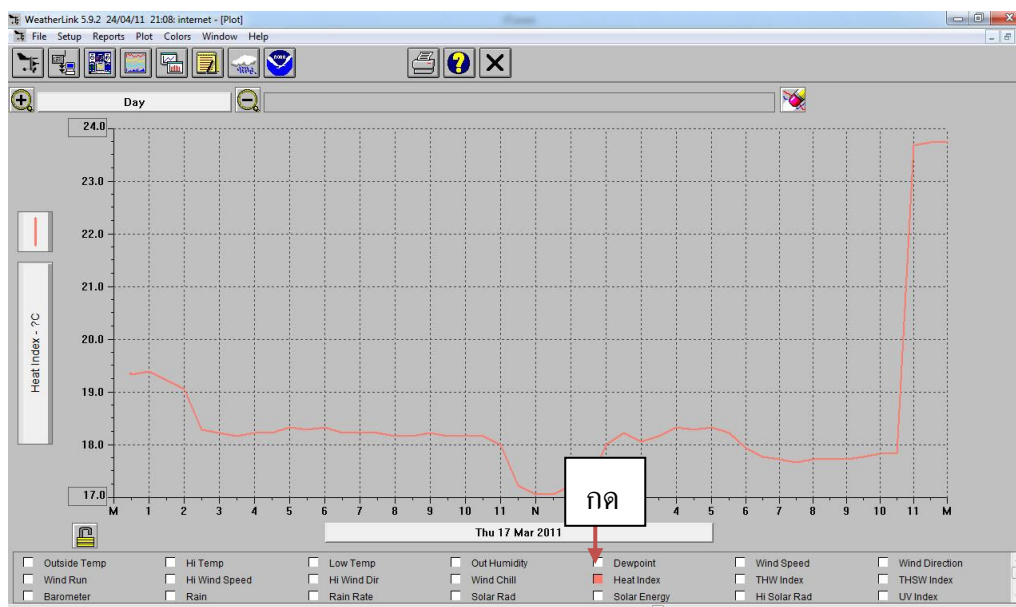
ภาพที่ 117 Hi Wind Dir จากโปรแกรม Weather link

Wind Chill ลมที่ทำให้เรารู้สึกว่าหนาวเย็นยิ่งขึ้นในช่วงฤดูหนาว มากกว่าอุณหภูมิของอากาศจริง ๆ ที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์



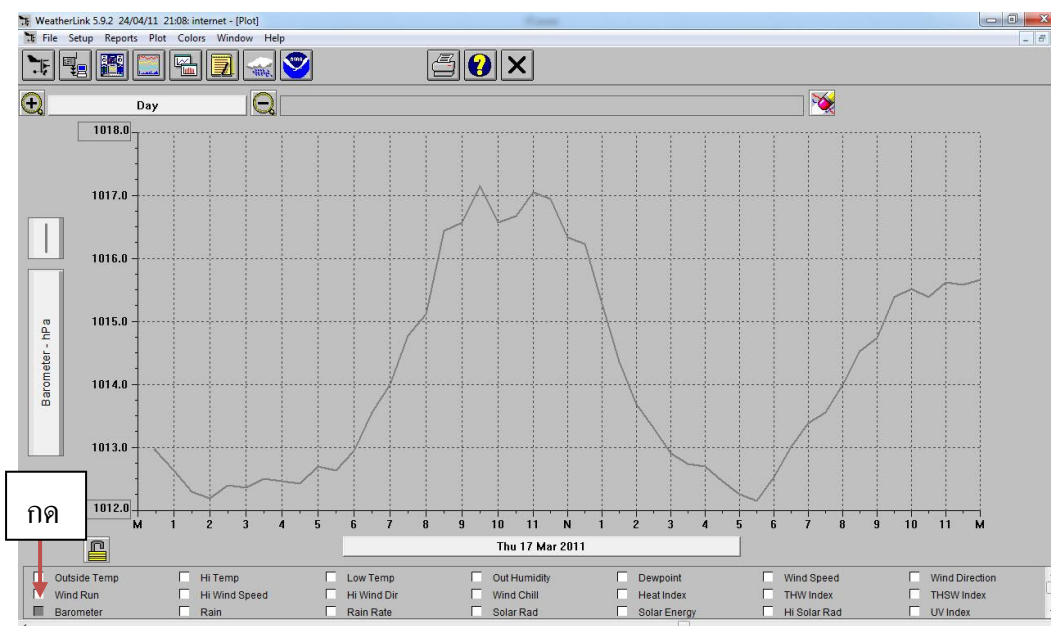
ภาพที่ 118 Wind Chill จากโปรแกรม Weather link

Heat index คือดัชนีที่นำอุณหภูมิอากาศ (Air Temperature; T) และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative Humidity; RH) มาหาความสัมพันธ์กัน เพื่อประมาณว่ามนุษย์มีความรู้สึกที่แท้จริงต่ออากาศร้อนอย่างไร



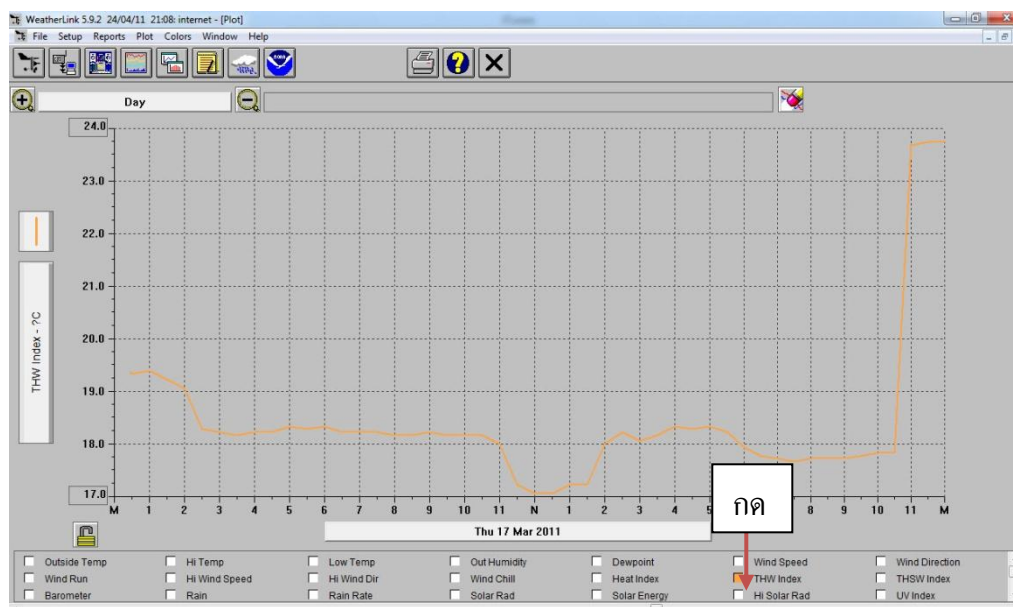
ภาพที่ 119 Heat index จากโปรแกรม Weather link

Barometer ค่าความกดอากาศ ซึ่งถ้าความกดอากาศต่ำกว่าค่าปกติของพื้นที่นั้นๆ แสดงว่าอากาศบริเวณนั้นมีโอกาสที่ฝนจะตก



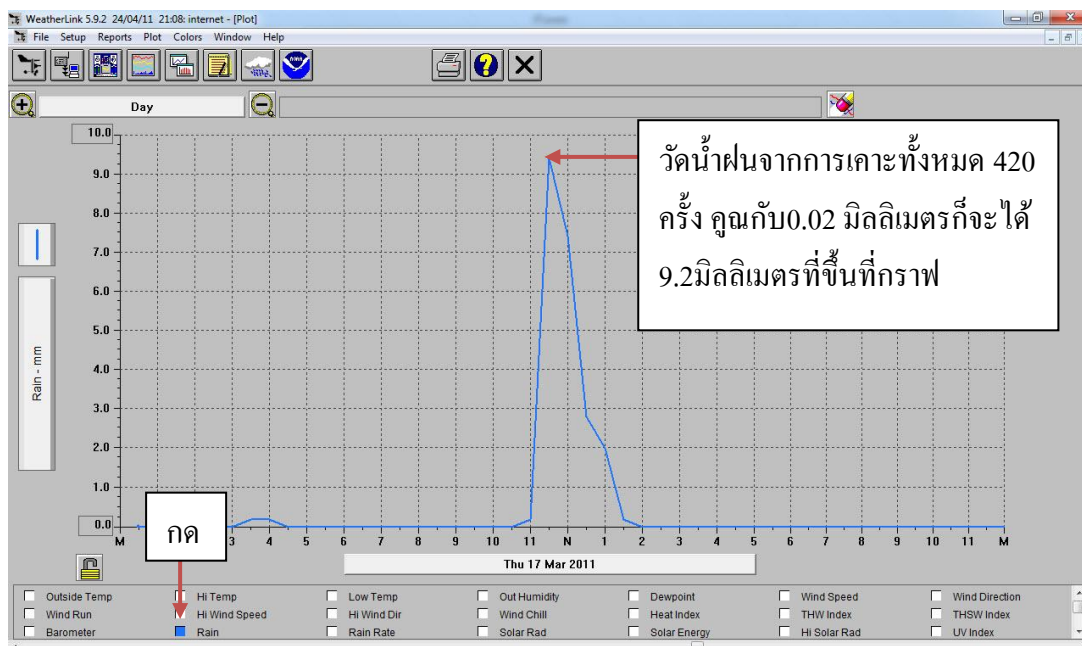
ภาพที่ 120 Barometer จากโปรแกรม Weather link

THW Index คือการเอาดัชนีความชื้นอุณหภูมิและลมในการคำนวณอุณหภูมิปรากฏว่าผลรวมการทำความเย็นของลมในการรับรู้อุณหภูมิของมนุษย์



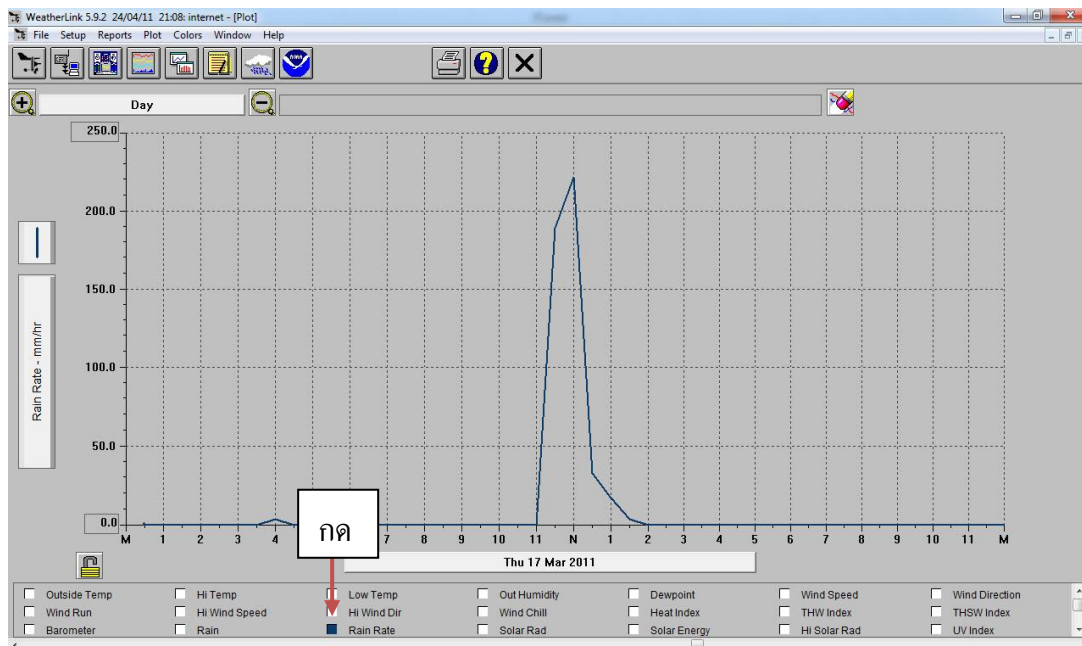
ภาพที่ 121 THW Index จากโปรแกรม Weather link

Rain จากถังวัดน้ำฝนที่มีขนาด 0.02 มิลลิเมตรฝนที่ตกในวันนั้น 9.2 มิลลิเมตร



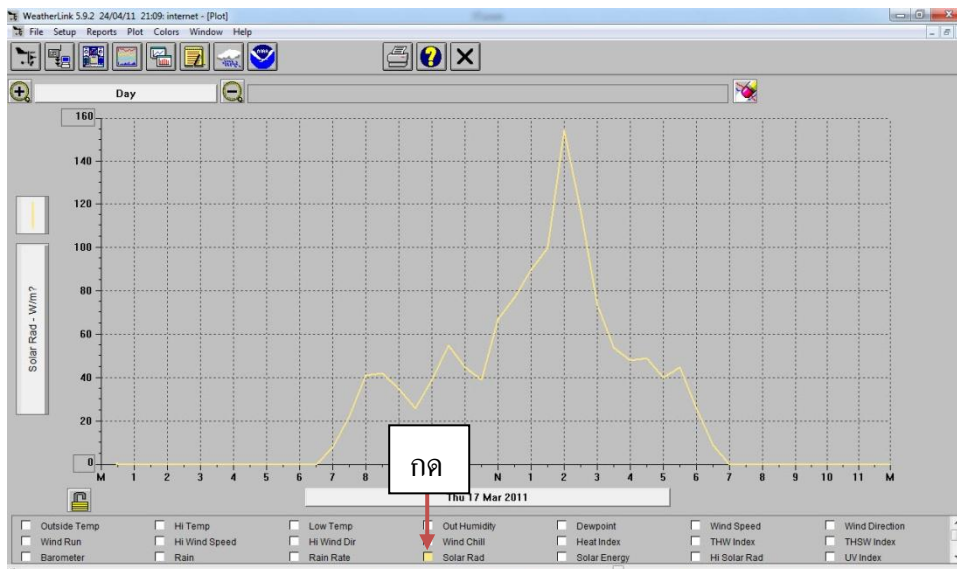
ภาพที่ 122 Rain จากโปรแกรม Weather link

Rain Rate จะเป็นการแปลงหน่วยจากมิลลิเมตร เป็น มิลลิเมตรต่อชั่วโมง



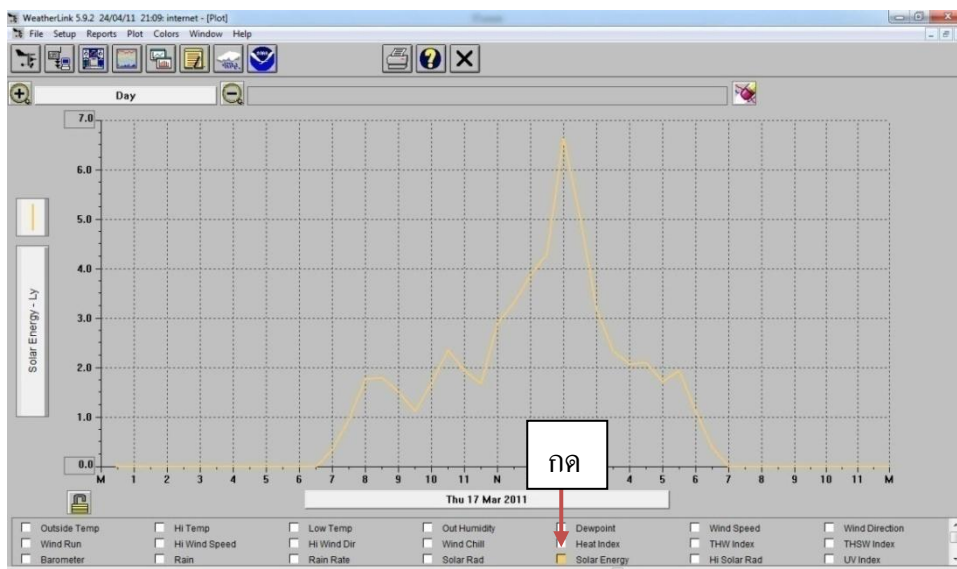
ภาพที่ 123 Rain Rate จากโปรแกรม Weather link

Solar Radiation เป็นรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบชั้นบรรยากาศ มาถึงผิวโลกจะถูกกระจายและดูดกลืนโดยโมเลกุลของก๊าซต่างๆ อนุภาคฝุ่น และเมฆที่อยู่ในชั้นบรรยากาศ โดยมีรังสีในช่วงที่แสงสว่างในเวลากลางวัน และจะมากในช่วงหลังเวลา 12:00 น. ถึง 14:00 น.



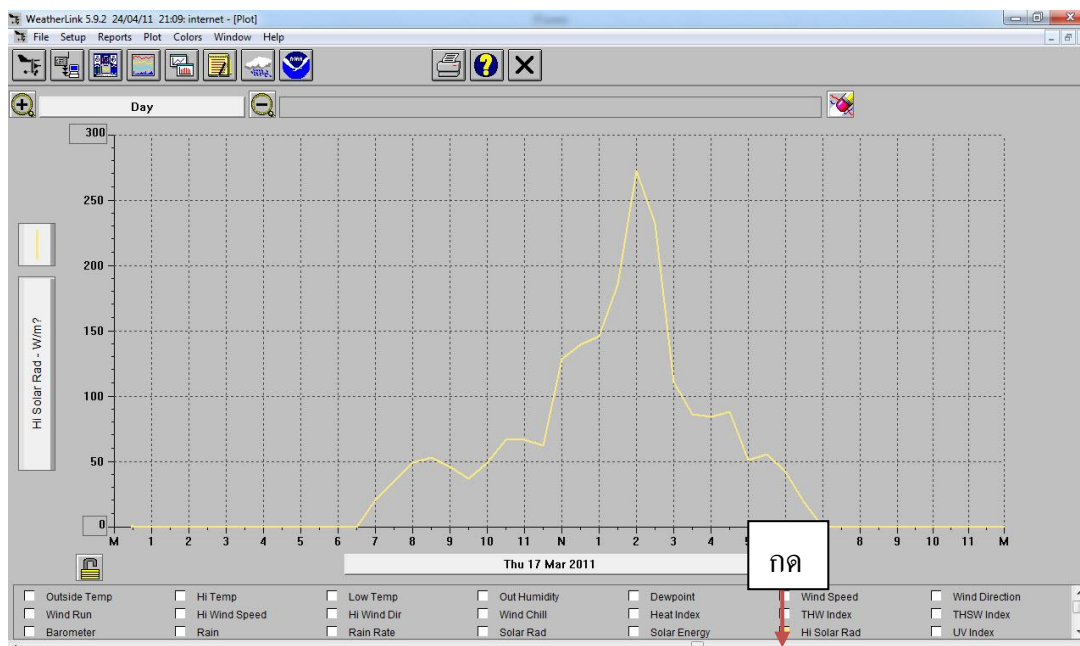
ภาพที่ 124 Solar Radiation จากโปรแกรม Weather link

Solar Energy ค่าพลังงานของแสงอาทิตย์



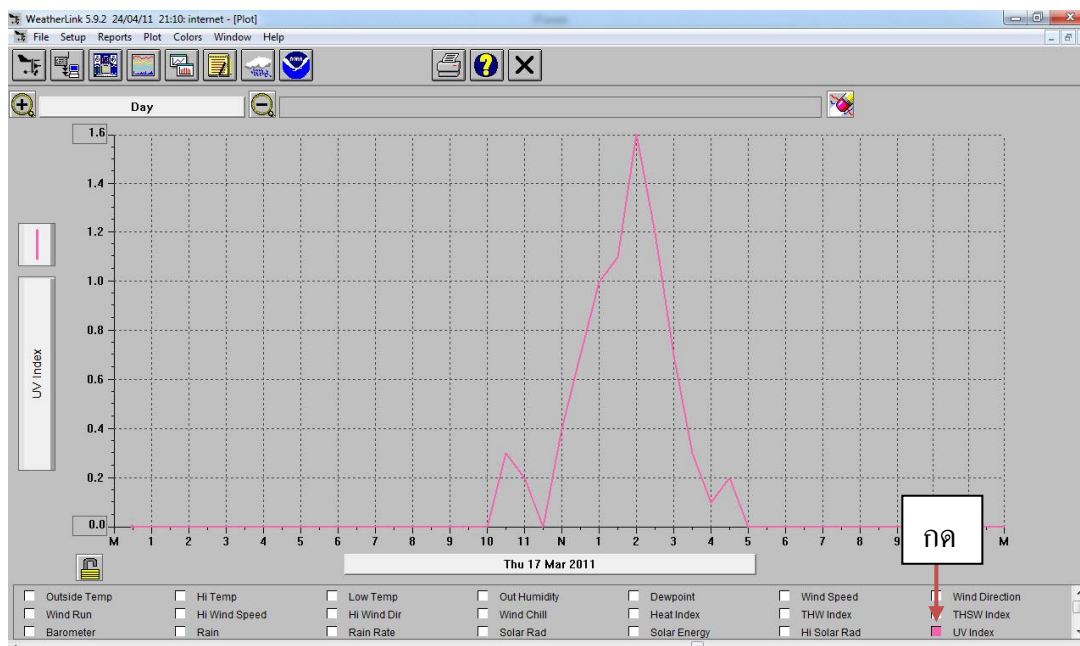
ภาพที่ 125 Solar Energy จากโปรแกรม Weather link

HI Solar Radiation ค่าเหมือนกันกับ Solar Radiation



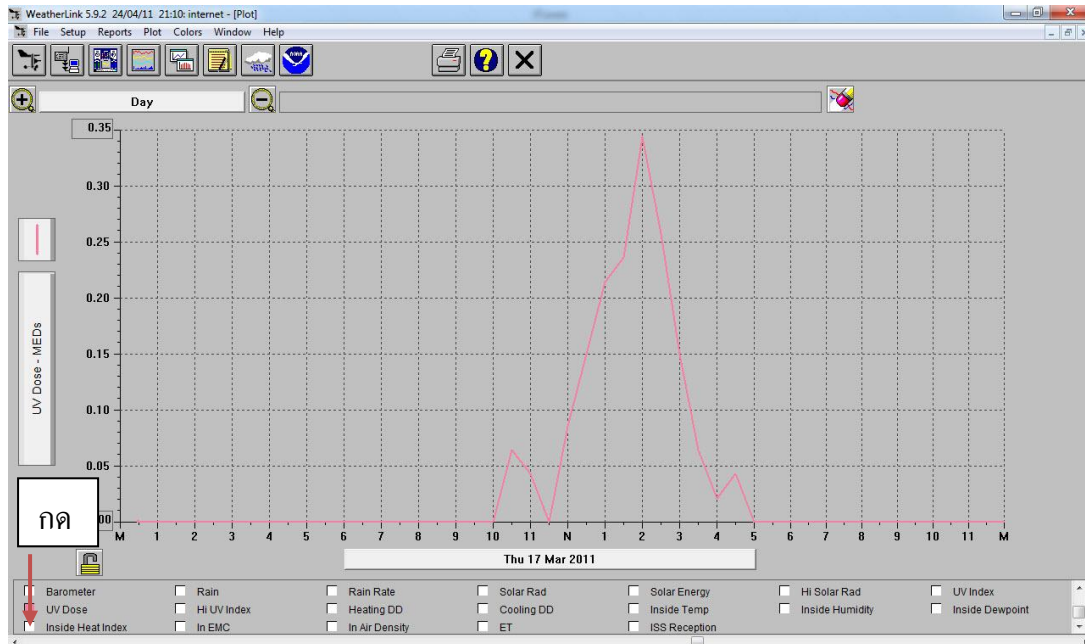
ภาพที่ 126 HI Solar Radiation จากโปรแกรม Weather link

UV Index ค่าพลังงานรังสี UV ที่ส่งมายังโลก



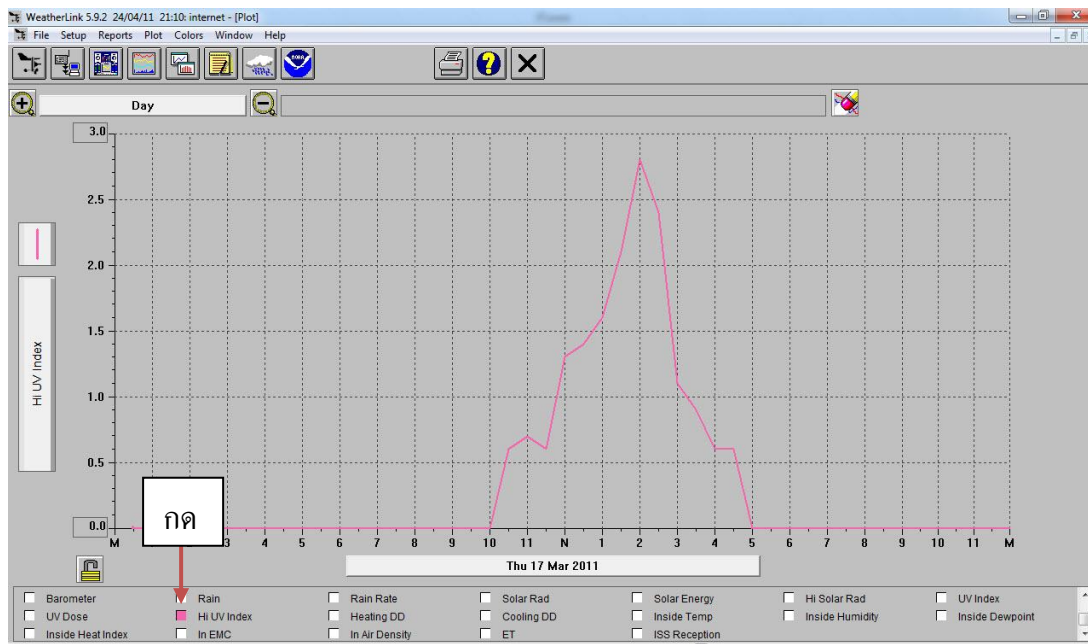
ภาพที่ 127 UV Index จากโปรแกรม Weather link

UV Dose คือแสดงถึงปริมาณแสง UV ที่มีผลต่อความสามารถในการฆ่าเชื้อ



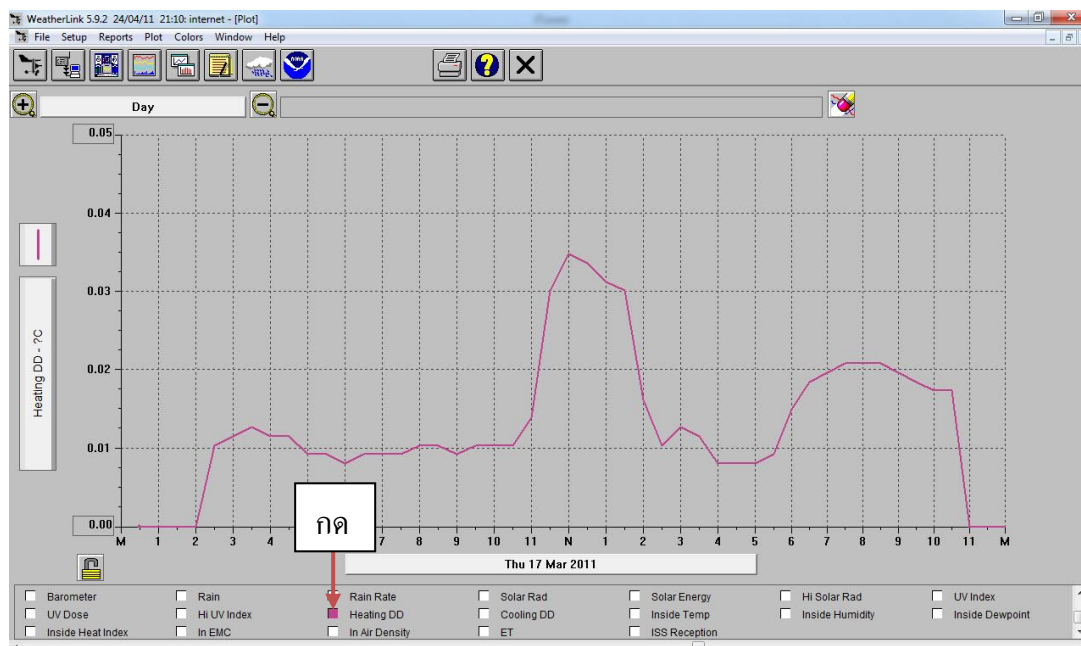
ภาพที่ 128 UV Dose จากโปรแกรม Weather link

HI UV Index แสดงถึงช่วงเวลาที่มึ รังสี UV มากที่สุด

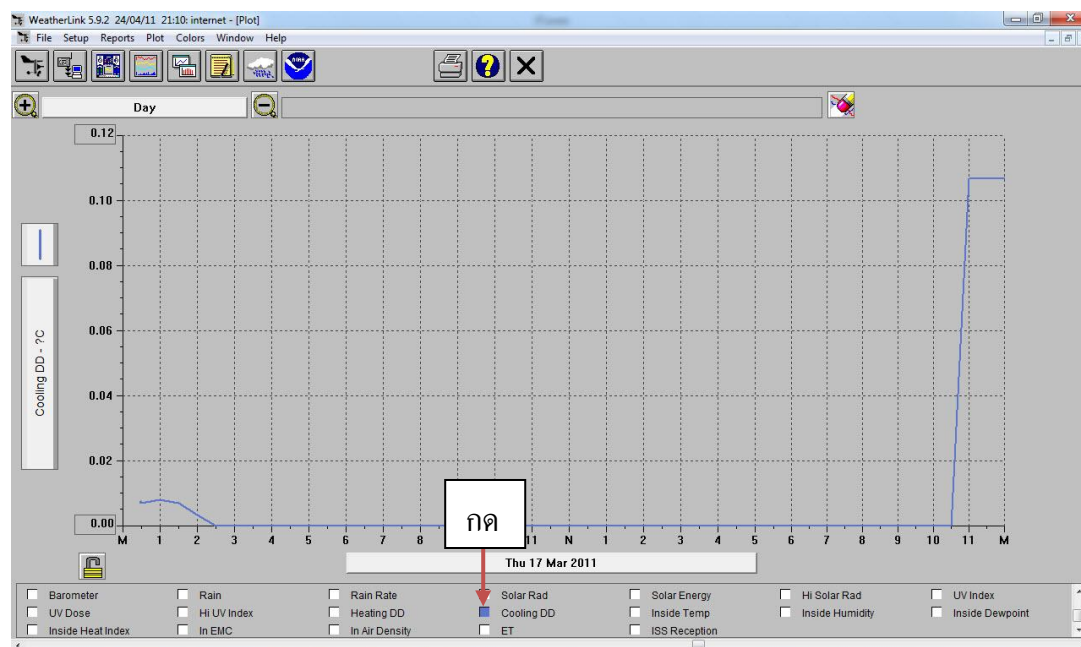


ภาพที่ 129 HI UV Index จากโปรแกรม Weather link

Heating DD คำว่า DD ย่อมาจาก Degree day ใช้สำหรับช่วยในการวางแผนการเพาะปลูก

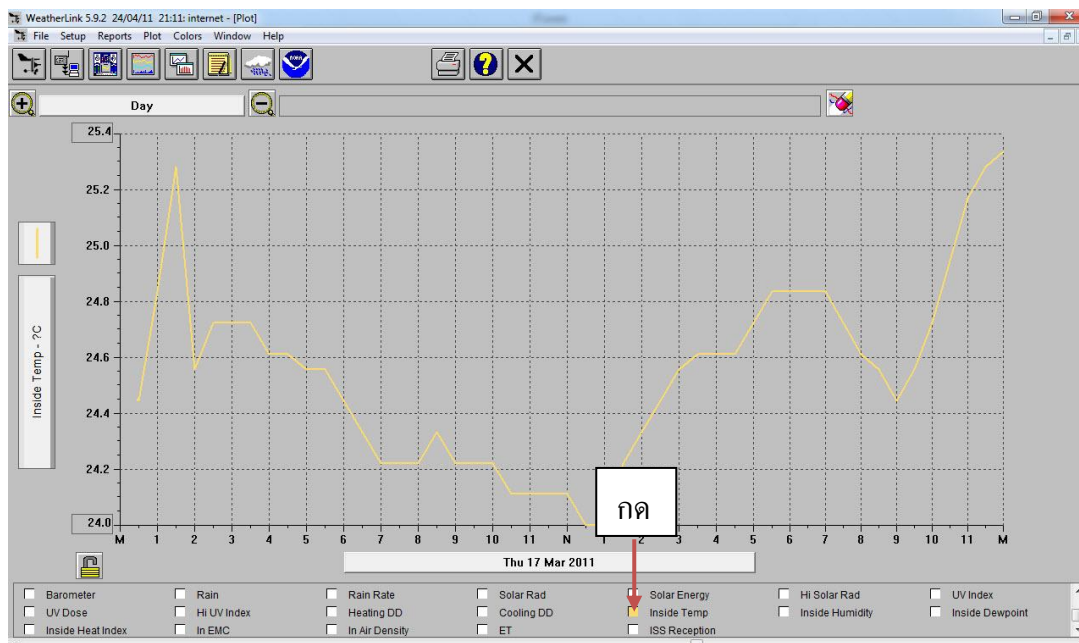


ภาพที่ 130 Heating DD จากโปรแกรม Weather link
Cooling DD ใช้สำหรับช่วยในการวางแผนการเพาะปลูก



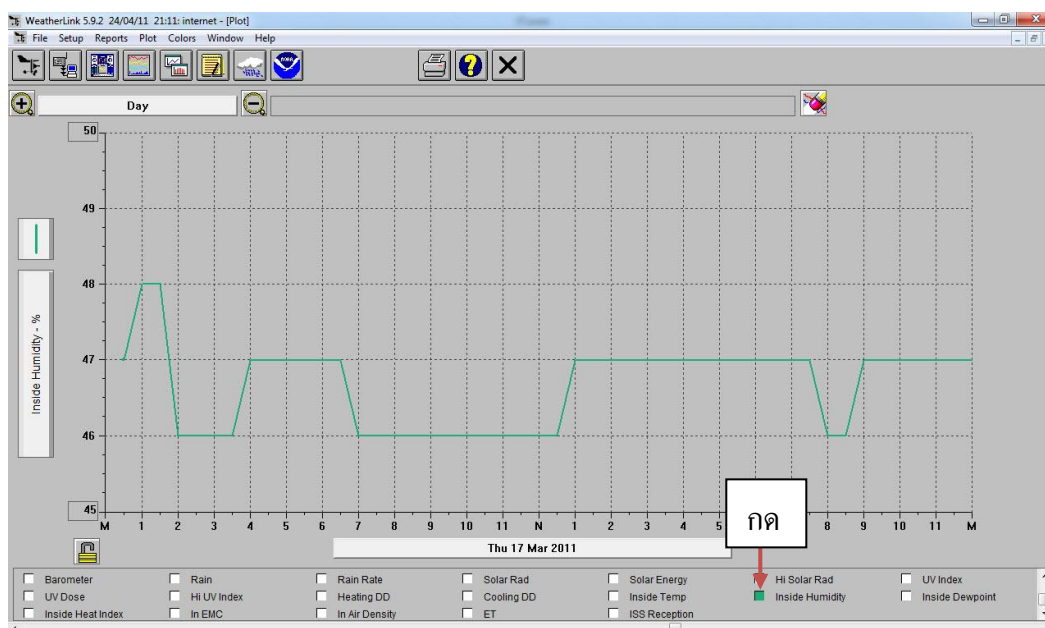
ภาพที่ 131 Cooling DD จากโปรแกรม Weather link

Inside Temp คืออุณหภูมิ ของเครื่องที่รับข้อมูลซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่เครื่องรับข้อมูล



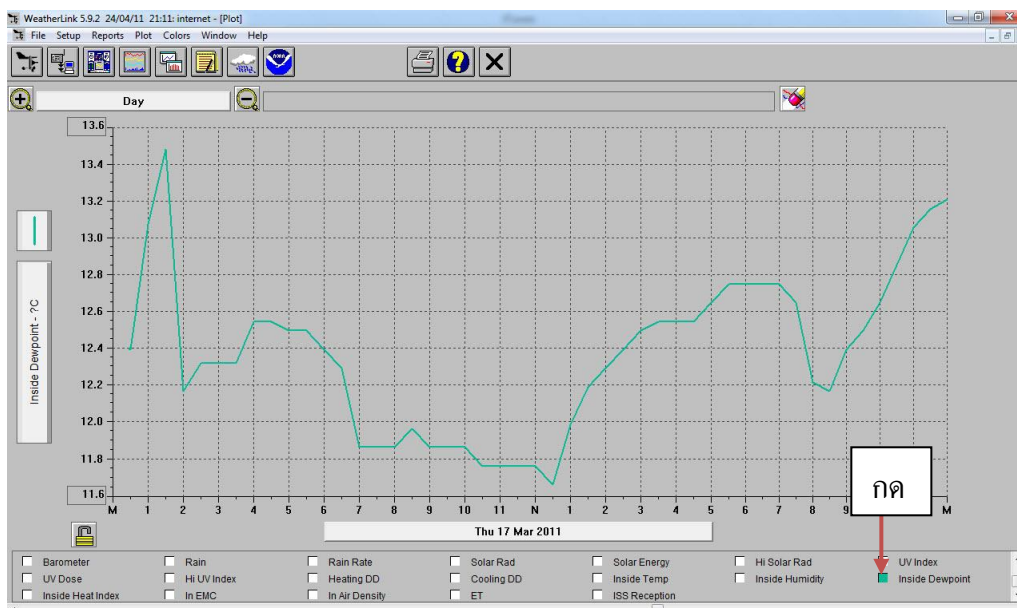
ภาพที่ 132 Inside Temp จากโปรแกรม Weather link

Inside Humidity ความชื้นของเครื่องที่รับข้อมูลซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่เครื่องรับข้อมูล



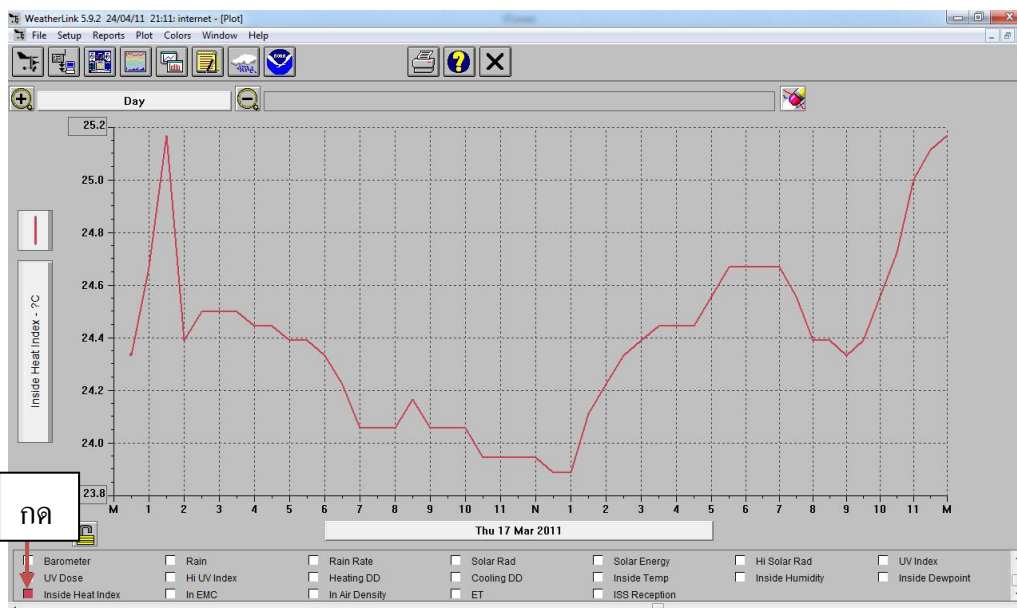
ภาพที่ 133 Inside Humidity จากโปรแกรม Weather link

Inside Dew point จุดน้ำค้างของเครื่องที่รับข้อมูลซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่เครื่องรับข้อมูล



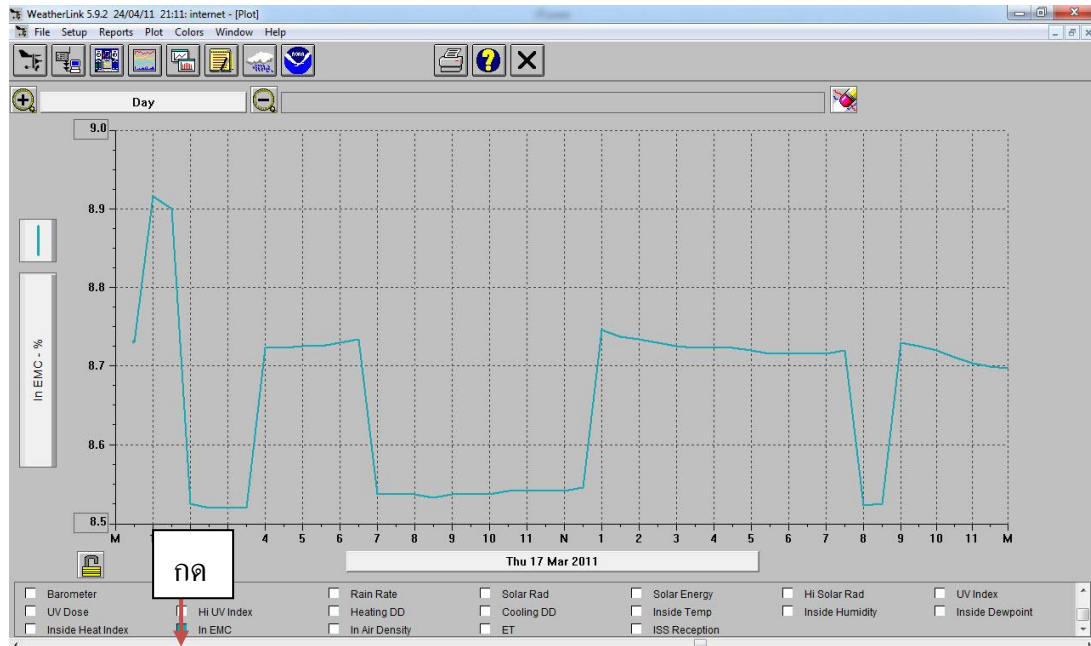
ภาพที่ 134 Inside Dew point จาก โปรแกรม Weather link

Inside Heat index คือครรชนีที่นำอุณหภูมิอากาศ (Air Temperature; T) และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative Humidity; RH) มาหาความสัมพันธ์กัน ของเครื่องที่รับข้อมูลซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่เครื่องรับข้อมูลอยู่



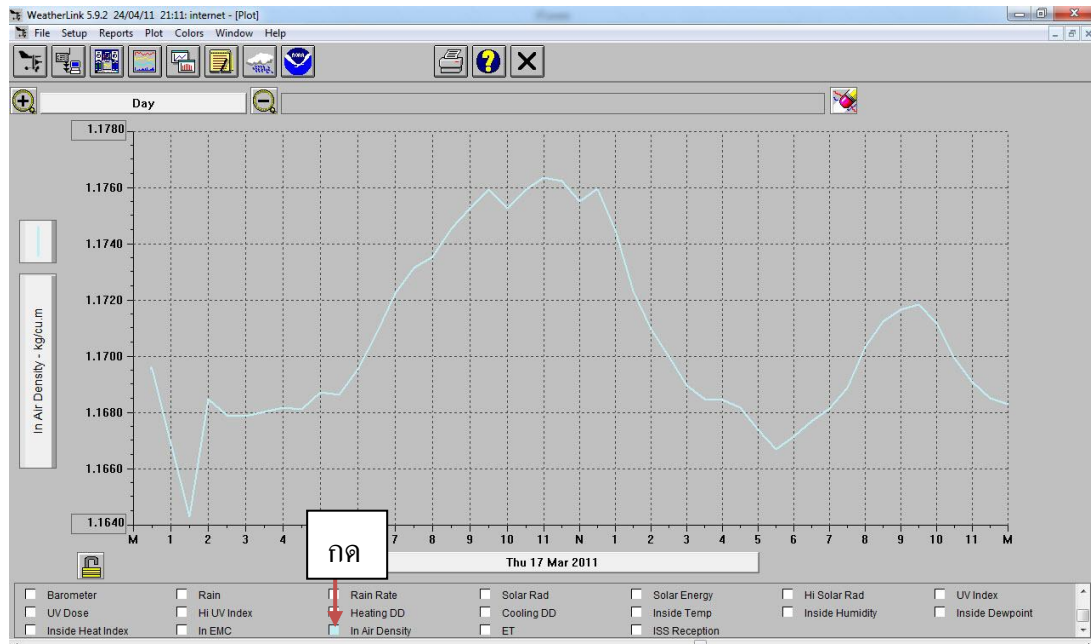
ภาพที่ 135 Inside Heat index จากโปรแกรม Weather link

In EMC



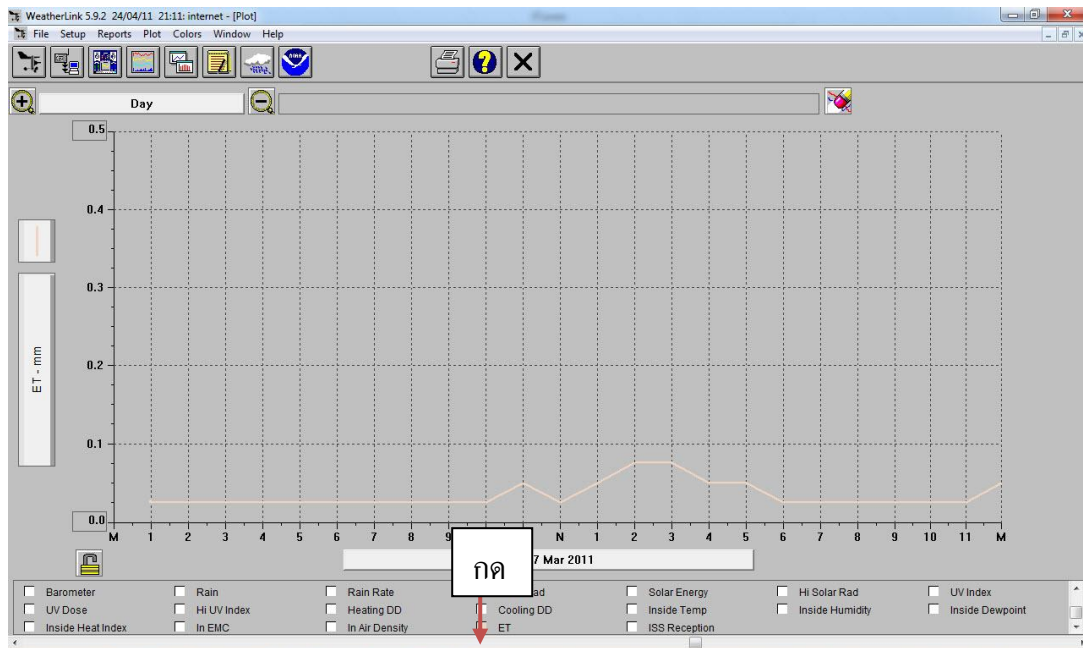
ภาพที่ 136 In EMC จากโปรแกรม Weather link

In Air Density คือ ความหนาแน่นของอากาศ เหมือนกับค่าความกดอากาศ



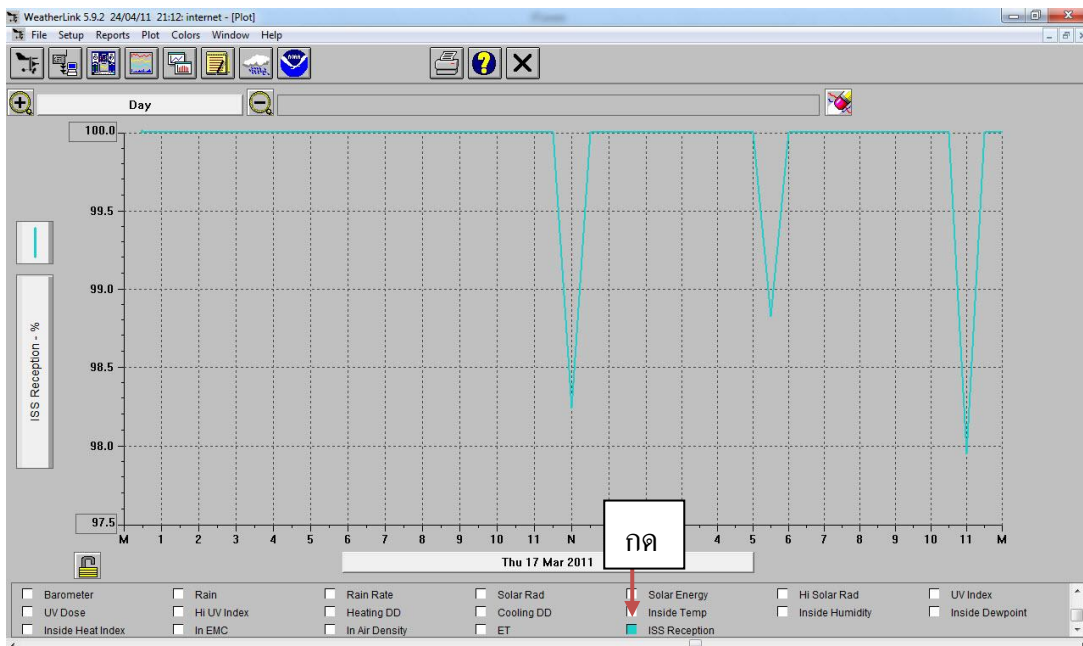
ภาพที่ 137 In Air Density จากโปรแกรม Weather link

ET คือ Evapotranspiration การคายระเหย ของน้ำเครื่องจะคำนวณออกมาแสดงบนกราฟ



ภาพที่ 138 ET จากโปรแกรม Weather link

ISS Reception คือ กราฟแสดงการรับส่งข้อมูลของเครื่องตรวจวัดอากาศกับเครื่องรับข้อมูล



ภาพที่ 139 ISS Reception จากโปรแกรม Weather link

4.3 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการเก็บค่า

การแสดงผลข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554

internet 17/03/11

Date	Time	Temp Out	Hi Temp	Low Temp	Out Hum	Dew Pt.	Wind Speed	Wind Dir	Wind Run	Hi Speed	Hi Dir	Wind Chill	Heat Index	THW Index
17/03/11	0:30	18.7	18.7	18.7	90	17.0	1.8	WNW	3.22	4.5	WNW	18.7	19.3	19.3
17/03/11	1:00	18.7	18.7	18.7	89	16.9	1.8	WNW	3.22	4.9	WNW	18.7	19.4	19.4
17/03/11	1:30	18.7	18.8	18.7	87	16.5	1.8	WNW	3.22	5.8	WNW	18.7	19.2	19.2
17/03/11	2:00	18.5	18.7	18.4	87	16.3	2.2	WNW	4.02	6.7	NW	18.5	19.1	19.1
17/03/11	2:30	17.8	18.4	17.8	90	16.2	2.2	NW	4.02	5.8	W	17.8	18.3	18.3
17/03/11	3:00	17.8	17.8	17.8	90	16.1	1.8	WNW	3.22	5.4	NW	17.8	18.2	18.2
17/03/11	3:30	17.7	17.8	17.7	91	16.2	2.2	WNW	4.02	5.8	W	17.7	18.2	18.2
17/03/11	4:00	17.8	17.8	17.7	90	16.1	1.8	WNW	3.22	5.8	WNW	17.8	18.2	18.2
17/03/11	4:30	17.8	17.8	17.7	89	15.9	1.8	WNW	3.22	4.9	ENE	17.8	18.2	18.2
17/03/11	5:00	17.9	17.9	17.8	88	15.9	1.8	WNW	3.22	5.8	ENE	17.9	18.3	18.3
17/03/11	5:30	17.9	17.9	17.9	87	15.7	2.2	WNW	4.02	8.0	W	17.9	18.3	18.3
17/03/11	6:00	17.9	17.9	17.9	87	15.7	1.8	NE	3.22	5.4	W	17.9	18.3	18.3
17/03/11	6:30	17.9	17.9	17.8	85	15.3	1.8	ENE	3.22	6.3	WNW	17.9	18.2	18.2
17/03/11	7:00	17.9	17.9	17.9	83	15.0	1.8	ENE	3.22	5.8	W	17.9	18.2	18.2
17/03/11	7:30	17.9	17.9	17.8	85	15.3	1.8	NW	3.22	4.5	WSW	17.9	18.2	18.2
17/03/11	8:00	17.8	17.9	17.8	85	15.3	1.8	WNW	3.22	5.4	WSW	17.8	18.2	18.2
17/03/11	8:30	17.8	17.9	17.8	84	15.1	1.8	WNW	3.22	4.9	WNW	17.8	18.2	18.2
17/03/11	9:00	17.9	17.9	17.8	84	15.1	1.8	WNW	3.22	5.8	W	17.9	18.2	18.2
17/03/11	9:30	17.8	17.9	17.8	84	15.1	1.8	WNW	3.22	5.8	W	17.8	18.2	18.2
17/03/11	10:00	17.8	17.9	17.8	84	15.1	1.8	WNW	3.22	5.4	WNW	17.8	18.2	18.2
17/03/11	10:30	17.8	17.9	17.8	84	15.1	1.3	WNW	2.41	4.9	WNW	17.8	18.2	18.2
17/03/11	11:00	17.7	17.9	17.7	86	15.3	1.3	NW	2.41	4.5	WNW	17.7	18.0	18.0
17/03/11	11:30	16.9	17.7	16.9	92	15.6	0.9	NE	1.61	3.6	WNW	16.9	17.2	17.2
17/03/11	12:00	16.7	16.9	16.7	94	15.7	0.9	WNW	1.61	3.1	ENE	16.7	17.1	17.1
17/03/11	12:30	16.7	16.8	16.7	93	15.6	1.3	WNW	2.41	3.6	NW	16.7	17.1	17.1
17/03/11	13:00	16.8	16.9	16.7	94	15.9	1.3	WNW	2.41	4.0	WNW	16.8	17.2	17.2
17/03/11	13:30	16.9	17.1	16.8	92	15.6	1.3	WNW	2.41	4.0	WNW	16.9	17.2	17.2
17/03/11	14:00	17.6	17.6	16.9	90	15.9	1.8	W	3.22	6.3	W	17.6	18.0	18.0
17/03/11	14:30	17.8	17.8	17.6	87	15.6	1.8	WNW	3.22	5.4	NW	17.8	18.2	18.2
17/03/11	15:00	17.7	17.8	17.7	86	15.3	1.8	WNW	3.22	5.8	NW	17.7	18.1	18.1
17/03/11	15:30	17.8	17.8	17.7	87	15.6	1.3	W	2.41	5.4	W	17.8	18.2	18.2
17/03/11	16:00	17.9	17.9	17.7	85	15.4	1.3	WNW	2.41	4.0	WNW	17.9	18.3	18.3
17/03/11	16:30	17.9	18.1	17.9	84	15.2	1.8	WNW	3.22	4.5	WNW	17.9	18.3	18.3
17/03/11	17:00	17.9	17.9	17.9	85	15.4	1.8	WNW	3.22	4.5	W	17.9	18.3	18.3
17/03/11	17:30	17.9	18.0	17.9	85	15.3	1.8	WNW	3.22	5.4	WNW	17.9	18.2	18.2
17/03/11	18:00	17.6	17.9	17.6	85	15.1	1.8	WNW	3.22	5.4	W	17.6	17.9	17.9
17/03/11	18:30	17.4	17.6	17.4	87	15.3	1.8	WNW	3.22	4.9	WNW	17.4	17.8	17.8
17/03/11	19:00	17.4	17.5	17.4	87	15.2	1.3	WNW	2.41	4.5	W	17.4	17.7	17.7
17/03/11	19:30	17.3	17.4	17.3	88	15.3	1.8	WNW	3.22	4.5	WNW	17.3	17.7	17.7
17/03/11	20:00	17.3	17.3	17.3	89	15.5	1.8	WNW	3.22	4.9	WNW	17.3	17.7	17.7
17/03/11	20:30	17.3	17.3	17.3	89	15.5	1.3	WNW	2.41	3.6	WNW	17.3	17.7	17.7
17/03/11	21:00	17.4	17.4	17.3	88	15.4	1.3	WNW	2.41	3.6	W	17.4	17.7	17.7
17/03/11	21:30	17.4	17.4	17.4	87	15.3	1.3	NW	2.41	3.6	WNW	17.4	17.8	17.8
17/03/11	22:00	17.5	17.5	17.4	87	15.3	1.3	WNW	2.41	4.5	NW	17.5	17.8	17.8
17/03/11	22:30	17.5	17.5	17.4	87	15.3	1.3	WNW	2.41	4.0	WNW	17.5	17.8	17.8
17/03/11	23:00	23.4	23.5	23.5	56	14.2	0.9	WNW	1.61	4.0	WNW	23.4	23.7	23.7
17/03/11	23:30	23.4	23.4	23.4	57	14.4	0.0	---	0.00	0.0	---	23.4	23.7	23.7
18/03/11	00:00	23.4	23.4	23.4	57	14.4	0.0	---	0.00	0.0	---	23.4	23.7	23.7

ตาราง 1 ตารางแสดงผลข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554

การแสดงผลข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554 (ต่อ)

internet 17/03/11

Date	Time	TWSW Index	Bar	Rain Rate	Solar Rad.	Solar Energy	Hi Rad.	Solar Rad.	UV Index	UV Dose	Hi UV	Heat D-D	Cool D-D
17/03/11	0:30	---	1012.9	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.000	0.007
17/03/11	1:00	---	1012.6	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.000	0.008
17/03/11	1:30	---	1012.3	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.000	0.007
17/03/11	2:00	---	1012.2	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.000	0.003
17/03/11	2:30	---	1012.4	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.010	0.000
17/03/11	3:00	---	1012.4	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.012	0.000
17/03/11	3:30	---	1012.5	0.20	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.013	0.000
17/03/11	4:00	---	1012.5	0.20	3.8	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.012	0.000
17/03/11	4:30	---	1012.4	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.012	0.000
17/03/11	5:00	---	1012.7	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.009	0.000
17/03/11	5:30	---	1012.6	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.009	0.000
17/03/11	6:00	---	1012.9	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.008	0.000
17/03/11	6:30	---	1013.5	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.009	0.000
17/03/11	7:00	---	1014.0	0.00	0.0	8	0.34	21	0.0	0.00	0.0	0.009	0.000
17/03/11	7:30	---	1014.8	0.00	0.0	22	0.95	35	0.0	0.00	0.0	0.009	0.000
17/03/11	8:00	---	1015.1	0.00	0.0	41	1.76	49	0.0	0.00	0.0	0.010	0.000
17/03/11	8:30	---	1016.4	0.00	0.0	42	1.81	53	0.0	0.00	0.0	0.010	0.000
17/03/11	9:00	---	1016.6	0.00	0.0	35	1.51	46	0.0	0.00	0.0	0.009	0.000
17/03/11	9:30	---	1017.1	0.00	0.0	26	1.12	37	0.0	0.00	0.0	0.010	0.000
17/03/11	10:00	---	1016.6	0.00	0.0	39	1.68	49	0.0	0.00	0.0	0.010	0.000
17/03/11	10:30	---	1016.7	0.00	0.0	55	2.37	67	0.3	0.06	0.6	0.010	0.000
17/03/11	11:00	---	1017.0	0.20	0.0	45	1.94	67	0.2	0.04	0.7	0.014	0.000
17/03/11	11:30	---	1016.9	9.40	188.8	39	1.68	62	0.0	0.00	0.6	0.030	0.000
17/03/11	12:00	---	1016.3	7.40	221.6	67	2.88	128	0.4	0.09	1.3	0.035	0.000
17/03/11	12:30	---	1016.2	2.80	33.2	77	3.31	139	0.7	0.15	1.4	0.034	0.000
17/03/11	13:00	---	1015.3	2.00	17.4	90	3.87	146	1.0	0.21	1.6	0.031	0.000
17/03/11	13:30	---	1014.4	0.20	4.0	100	4.30	185	1.1	0.24	2.1	0.030	0.000
17/03/11	14:00	---	1013.7	0.00	0.0	154	6.62	272	1.6	0.34	2.8	0.016	0.000
17/03/11	14:30	---	1013.3	0.00	0.0	117	5.03	232	1.2	0.26	2.4	0.010	0.000
17/03/11	15:00	---	1012.9	0.00	0.0	74	3.18	111	0.7	0.15	1.1	0.013	0.000
17/03/11	15:30	---	1012.7	0.00	0.0	54	2.32	86	0.3	0.06	0.9	0.012	0.000
17/03/11	16:00	---	1012.7	0.00	0.0	48	2.06	84	0.1	0.02	0.6	0.008	0.000
17/03/11	16:30	---	1012.5	0.00	0.0	49	2.11	88	0.2	0.04	0.6	0.008	0.000
17/03/11	17:00	---	1012.3	0.00	0.0	40	1.72	51	0.0	0.00	0.0	0.008	0.000
17/03/11	17:30	---	1012.2	0.00	0.0	45	1.94	56	0.0	0.00	0.0	0.009	0.000
17/03/11	18:00	---	1012.5	0.00	0.0	26	1.12	42	0.0	0.00	0.0	0.015	0.000
17/03/11	18:30	---	1013.0	0.00	0.0	9	0.39	19	0.0	0.00	0.0	0.019	0.000
17/03/11	19:00	---	1013.4	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.020	0.000
17/03/11	19:30	---	1013.5	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.021	0.000
17/03/11	20:00	---	1014.0	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.021	0.000
17/03/11	20:30	---	1014.5	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.021	0.000
17/03/11	21:00	---	1014.7	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.020	0.000
17/03/11	21:30	---	1015.4	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.019	0.000
17/03/11	22:00	---	1015.5	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.017	0.000
17/03/11	22:30	---	1015.4	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.017	0.000
17/03/11	23:00	---	1015.6	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.000	0.106
17/03/11	23:30	---	1015.6	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.000	0.106
18/03/11	00:00	---	1015.6	0.00	0.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.0	0.000	0.106

ตาราง 2 ตารางแสดงผลข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554 (ต่อ)

การแสดงผลข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554 (ต่อ)

internet 17/03/11

Date	Time	In Temp	In Hum	In Dew	In Heat	In EMC	In Air Density	ET	Wind Samp	Wind Tx	ISS Recept	Arc. Int.
17/03/11	0:30	24.4	47	12.4	24.3	8.73	1.1695	0.00	693	1	100.0	30
17/03/11	1:00	24.8	48	13.1	24.7	8.92	1.1669	0.03	698	1	100.0	30
17/03/11	1:30	25.3	48	13.5	25.2	8.90	1.1643	0.00	697	1	100.0	30
17/03/11	2:00	24.6	46	12.2	24.4	8.53	1.1685	0.03	702	1	100.0	30
17/03/11	2:30	24.7	46	12.3	24.5	8.52	1.1679	0.00	691	1	100.0	30
17/03/11	3:00	24.7	46	12.3	24.5	8.52	1.1679	0.03	695	1	100.0	30
17/03/11	3:30	24.7	46	12.3	24.5	8.52	1.1680	0.00	693	1	100.0	30
17/03/11	4:00	24.6	47	12.5	24.4	8.72	1.1682	0.03	699	1	100.0	30
17/03/11	4:30	24.6	47	12.5	24.4	8.72	1.1681	0.00	697	1	100.0	30
17/03/11	5:00	24.6	47	12.5	24.4	8.73	1.1687	0.03	692	1	100.0	30
17/03/11	5:30	24.6	47	12.5	24.4	8.73	1.1686	0.00	693	1	100.0	30
17/03/11	6:00	24.4	47	12.4	24.3	8.73	1.1695	0.03	698	1	100.0	30
17/03/11	6:30	24.3	47	12.3	24.2	8.73	1.1708	0.00	695	1	100.0	30
17/03/11	7:00	24.2	46	11.9	24.1	8.54	1.1722	0.03	697	1	100.0	30
17/03/11	7:30	24.2	46	11.9	24.1	8.54	1.1731	0.00	696	1	100.0	30
17/03/11	8:00	24.2	46	11.9	24.1	8.54	1.1735	0.03	696	1	100.0	30
17/03/11	8:30	24.3	46	12.0	24.2	8.53	1.1745	0.00	697	1	100.0	30
17/03/11	9:00	24.2	46	11.9	24.1	8.54	1.1752	0.03	701	1	100.0	30
17/03/11	9:30	24.2	46	11.9	24.1	8.54	1.1759	0.00	695	1	100.0	30
17/03/11	10:00	24.2	46	11.9	24.1	8.54	1.1752	0.03	695	1	100.0	30
17/03/11	10:30	24.1	46	11.8	23.9	8.54	1.1759	0.00	689	1	100.0	30
17/03/11	11:00	24.1	46	11.8	23.9	8.54	1.1763	0.05	693	1	100.0	30
17/03/11	11:30	24.1	46	11.8	23.9	8.54	1.1762	0.00	697	1	100.0	30
17/03/11	12:00	24.1	46	11.8	23.9	8.54	1.1755	0.03	672	1	98.2	30
17/03/11	12:30	24.0	46	11.7	23.9	8.55	1.1759	0.00	695	1	100.0	30
17/03/11	13:00	24.0	47	12.0	23.9	8.75	1.1745	0.05	687	1	100.0	30
17/03/11	13:30	24.2	47	12.2	24.1	8.74	1.1723	0.00	693	1	100.0	30
17/03/11	14:00	24.3	47	12.3	24.2	8.73	1.1710	0.08	695	1	100.0	30
17/03/11	14:30	24.4	47	12.4	24.3	8.73	1.1700	0.00	697	1	100.0	30
17/03/11	15:00	24.6	47	12.5	24.4	8.73	1.1689	0.08	696	1	100.0	30
17/03/11	15:30	24.6	47	12.5	24.4	8.72	1.1685	0.00	696	1	100.0	30
17/03/11	16:00	24.6	47	12.5	24.4	8.72	1.1684	0.05	698	1	100.0	30
17/03/11	16:30	24.6	47	12.5	24.4	8.72	1.1682	0.00	685	1	100.0	30
17/03/11	17:00	24.7	47	12.6	24.6	8.72	1.1674	0.05	700	1	100.0	30
17/03/11	17:30	24.8	47	12.8	24.7	8.72	1.1667	0.00	676	1	98.8	30
17/03/11	18:00	24.8	47	12.8	24.7	8.72	1.1671	0.03	695	1	100.0	30
17/03/11	18:30	24.8	47	12.8	24.7	8.72	1.1677	0.00	698	1	100.0	30
17/03/11	19:00	24.8	47	12.8	24.7	8.72	1.1681	0.03	694	1	100.0	30
17/03/11	19:30	24.7	47	12.6	24.6	8.72	1.1689	0.00	693	1	100.0	30
17/03/11	20:00	24.6	46	12.2	24.4	8.52	1.1703	0.03	695	1	100.0	30
17/03/11	20:30	24.6	46	12.2	24.4	8.53	1.1712	0.00	692	1	100.0	30
17/03/11	21:00	24.4	47	12.4	24.3	8.73	1.1716	0.03	698	1	100.0	30
17/03/11	21:30	24.6	47	12.5	24.4	8.73	1.1718	0.00	692	1	100.0	30
17/03/11	22:00	24.7	47	12.6	24.6	8.72	1.1712	0.03	700	1	100.0	30
17/03/11	22:30	24.9	47	12.9	24.7	8.71	1.1699	0.00	694	1	100.0	30
17/03/11	23:00	25.2	47	13.1	25.0	8.70	1.1691	0.03	670	1	98.0	30
17/03/11	23:30	25.3	47	13.2	25.1	8.70	1.1685	0.00	687	1	100.0	30
18/03/11	00:00	25.3	47	13.2	25.2	8.70	1.1683	0.05	692	1	100.0	30

ตาราง 3 ตารางแสดงผลข้อมูลแบบทุก15นาทีของวันที่ 17 มีนาคม 2554 (ต่อ)

การแสดงผลข้อมูลแบบเป็นรายวัน ตัวอย่างของเดือนมกราคม

MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JAN. 2011

NAME: irrimo_test CITY: STATE:
 ELEV: 7 m LAT: 14? 00' 00" N LONG: 100? 00' 00" E

TEMPERATURE (?C), RAIN (mm), WIND SPEED (m/s)

DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR
1	22.3	28.0	15:00	16.9	6:30	0.2	4.2	0.0	0.4	4.9	15:30	WNW
2	23.5	29.1	15:45	17.9	6:30	0.1	5.2	0.0	0.1	2.7	9:30	WNW
3	24.7	29.2	15:30	20.2	7:00	0.0	6.4	0.0	0.4	4.9	9:30	WNW
4	24.9	29.8	15:45	20.6	6:30	0.0	6.6	0.0	0.3	4.0	12:00	WNW
5	25.0	29.6	15:45	20.4	7:15	0.0	6.7	0.0	0.3	4.9	11:45	NW
6	26.1	30.7	15:45	21.5	4:00	0.0	7.7	0.0	0.4	4.9	13:30	WNW
7	25.4	27.6	14:30	23.1	00:00	0.0	7.1	0.0	0.6	5.4	10:15	WNW
8	24.2	27.6	14:45	20.9	7:00	0.0	5.8	0.0	0.4	4.9	10:00	NW
9	24.3	28.7	15:30	20.1	7:15	0.0	5.9	0.0	0.4	4.5	14:00	WNW
10	23.8	27.0	15:30	21.0	7:30	0.0	5.4	0.0	0.4	4.5	10:15	WNW
11	24.4	28.4	13:00	21.2	6:30	0.0	6.1	0.0	0.3	4.0	19:00	WNW
12	23.8	27.2	16:30	21.4	6:30	0.0	5.4	0.0	0.4	4.5	13:30	WNW
13	24.1	28.9	15:15	19.8	7:00	0.0	5.8	0.0	0.2	3.1	14:15	ENE
14	24.4	30.0	15:00	19.8	7:00	0.0	6.1	0.0	0.1	2.7	8:45	ENE
15	24.2	29.2	15:30	20.1	7:15	0.0	5.8	0.0	0.2	4.0	11:30	N
16	21.7	24.7	16:30	18.4	7:30	0.0	3.4	0.0	0.4	4.9	12:00	WNW
17	21.2	25.9	16:30	17.4	5:15	0.1	3.0	0.0	0.3	4.0	8:45	WNW
18	22.6	28.3	15:15	17.1	6:30	0.2	4.4	0.0	0.1	2.7	10:15	N
19	24.1	30.1	15:15	19.2	7:15	0.0	5.8	0.0	0.1	2.2	15:00	ENE
20	24.3	30.5	14:15	19.3	7:00	0.0	6.0	0.0	0.1	2.2	11:15	ENE
21	24.5	30.7	15:15	18.7	7:15	0.0	6.2	0.0	0.2	3.1	10:15	NE
22	24.1	29.2	14:45	18.3	7:00	0.0	5.8	0.0	0.2	3.1	9:15	WNW
23	26.1	30.8	16:30	23.1	7:30	0.0	7.7	0.0	0.2	3.6	9:30	WNW
24	26.3	31.6	16:00	20.9	7:00	0.0	7.9	0.0	0.2	3.6	14:30	WNW
25	25.6	30.1	16:00	21.6	6:15	0.0	7.2	0.0	0.2	4.5	15:00	WNW
26	25.4	29.6	15:00	21.0	7:15	0.0	7.1	0.0	0.6	5.4	12:30	WNW
27	26.1	29.7	15:00	23.3	6:15	0.0	7.8	0.0	0.6	5.8	11:15	WNW
28	26.6	30.8	13:45	22.8	7:30	0.0	8.2	0.0	0.4	3.6	9:30	WNW
29	25.2	27.8	16:15	22.7	7:15	0.0	6.9	0.0	0.5	5.4	11:30	WNW
30	23.2	26.3	16:15	20.0	7:15	0.0	4.9	0.0	0.7	4.9	9:00	WNW
31	22.8	26.3	16:00	19.6	7:30	0.0	4.4	0.0	0.6	4.9	8:00	WNW
	24.3	31.6	24	16.9	1	0.5	186.8	0.0	0.3	5.8	27	WNW

Max >= 32.0: 0

Max <= 0.0: 0

Min <= 0.0: 0

Min <= -18.0: 0

Max Rain: 0.00 ON 01/01/11

Days of Rain: 0 (> .2 mm) 0 (> 2 mm) 0 (> 20 mm)

Heat Base: 18.3 Cool Base: 18.3 Method: Integration

ตาราง 4 ตารางแสดงผลข้อมูลแบบเป็นรายวัน ตัวอย่างของเดือนมกราคม

การแสดงผลข้อมูลแบบเป็นเดือน

ANNUAL CLIMATOLOGICAL SUMMARY

NAME: internet CITY: STATE:
ELEV: 0 m LAT: LONG:

TEMPERATURE (?C), HEAT BASE 18.3, COOL BASE 18.3

YR	MO	MEAN MAX	MEAN MIN	MEAN	DEP. FROM NORM	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	HI	DATE	LOW	DATE	MAX >=32	MAX <=0	MIN <=0	MIN <=-18
11	1	28.7	20.4	24.3	0.0	0	139	31.6	24	17.1	18	0	0	0	0
11	2	33.7	23.2	27.7	0.0	0	262	35.9	18	19.1	1	24	0	0	0
11	3	29.5	23.2	26.0	0.0	1	236	37.6	7	16.7	17	12	0	0	0
11	4	34.5	25.8	29.4	0.0	0	276	39.5	16	21.1	1	17	0	0	0
11	5														
11	6														
11	7														
11	8														
11	9														
11	10														
11	11														
11	12														
		31.6	23.2	26.8	0.0	1	914	39.5	APR	16.7	MAR	53	0	0	0

PRECIPITATION (mm)

YR	MO	TOTAL	DEP. FROM NORM	MAX OBS. DAY	DATE	DAYS OF RAIN OVER		
						.2	2	20
11	1	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0
11	2	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0
11	3	75.6	0.0	40.8	16	5	4	2
11	4	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0
11	5							
11	6							
11	7							
11	8							
11	9							
11	10							
11	11							
11	12							
		75.6	0.0	40.8	MAR	5	4	2

WIND SPEED (m/s)

YR	MO	AVG.	HI	DATE	DOM
					DIR
11	1	0.3	5.4	27	WNW
11	2	0.1	4.0	1	ENE
11	3	0.2	8.5	16	WNW
11	4	0.0	5.8	19	ENE
11	5				
11	6				
11	7				
11	8				
11	9				
11	10				
11	11				
11	12				
		0.2	8.5	MAR	WNW

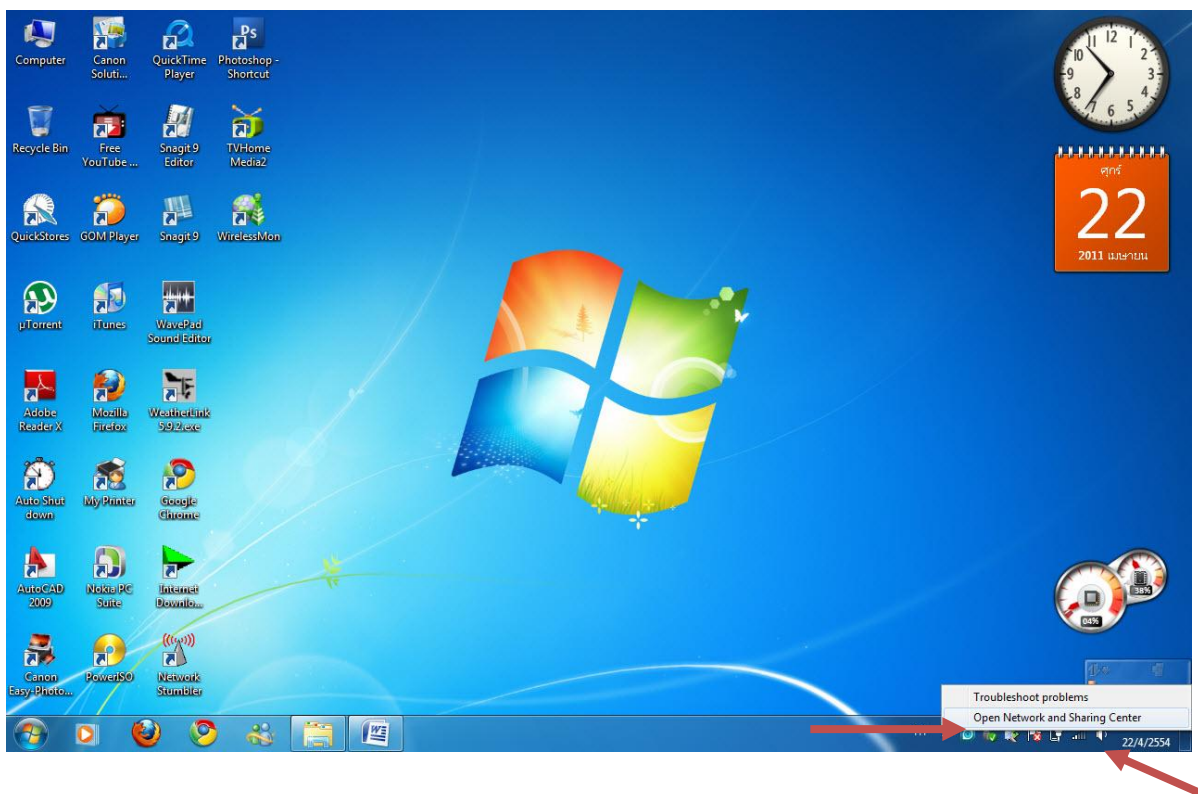
ตาราง 5 การแสดงผลข้อมูลแบบเป็นเดือน

4.4 Wireless LAN

วิธีการทดสอบในส่วนของ Wireless LAN

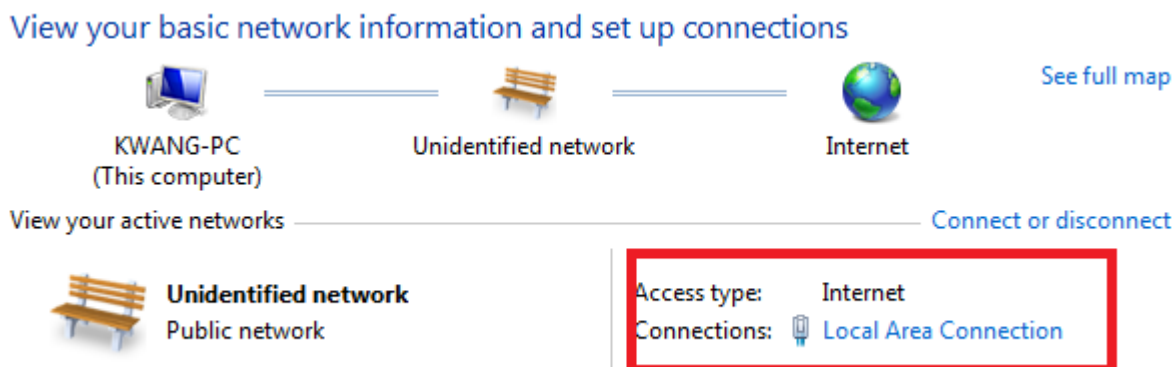
วิธีเซต IP เครื่องเพื่อการทำงานติดตั้งและเซตค่าของตัวเครื่อง Wireless LAN

1. คลิก Open Network and Sharing Center ที่การ์ด LAN มุมขวาล่าง



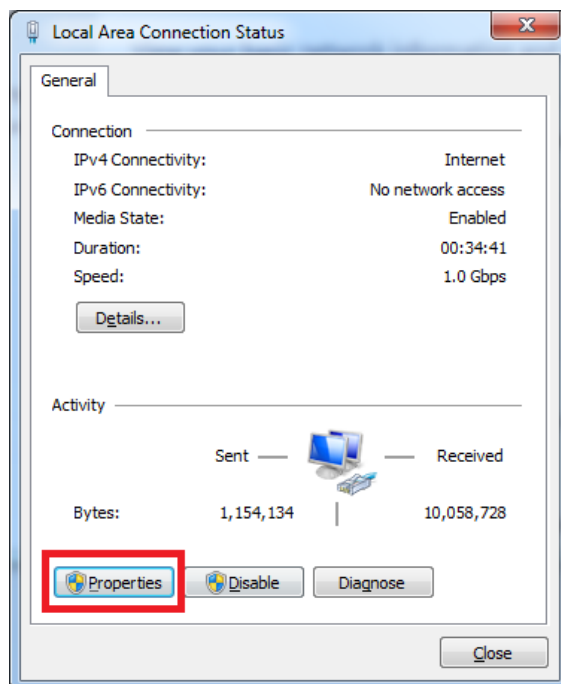
ภาพที่ 140 แสดงการเปิดหน้าต่าง View your basic network information and set up connections

2. จะพบหน้าต่าง View your basic network information and set up connections ตามรูปคลิก Local area connection



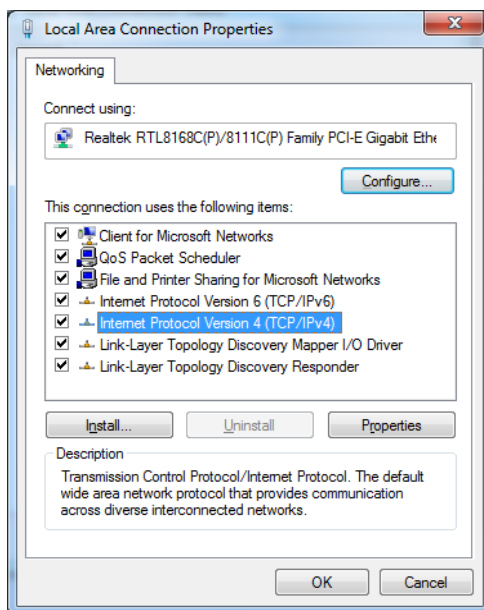
ภาพที่ 141 หน้าต่างแสดง Local area connection

3. หน้า Local Area Connection Status คลิกปุ่ม Properties ดังรูป



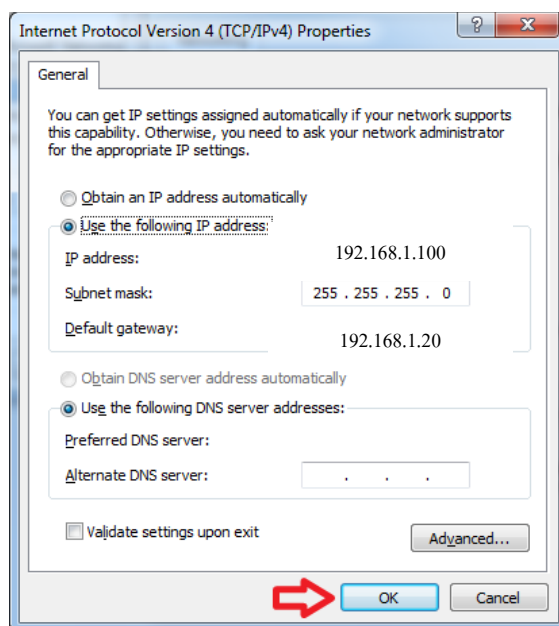
ภาพที่ 142 Local Area Connection Status คลิกปุ่ม Properties

4. Double click Internet Protocol version 4



ภาพที่ 143 Internet Protocol version 4

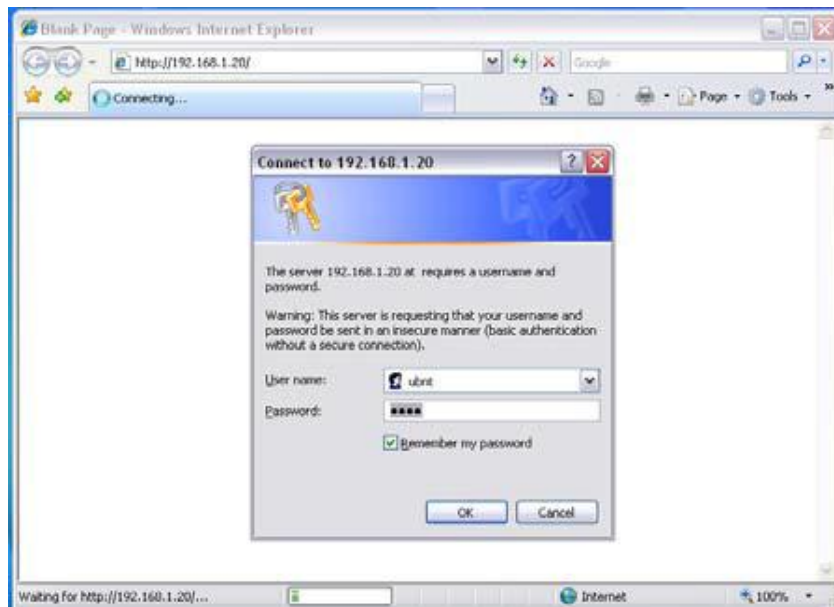
5. เลือก Use the following IP address ก็เป็นการตั้งค่า IP ใส่ค่าหมายเลขไอพีแอดเดรส 192.168.1.100 และ Default gateway 192.168.1.20- เพื่อให้ตรงกับ Wireless Lan จากนั้นกด OK.



ภาพที่ 144 การตั้งค่า IP address

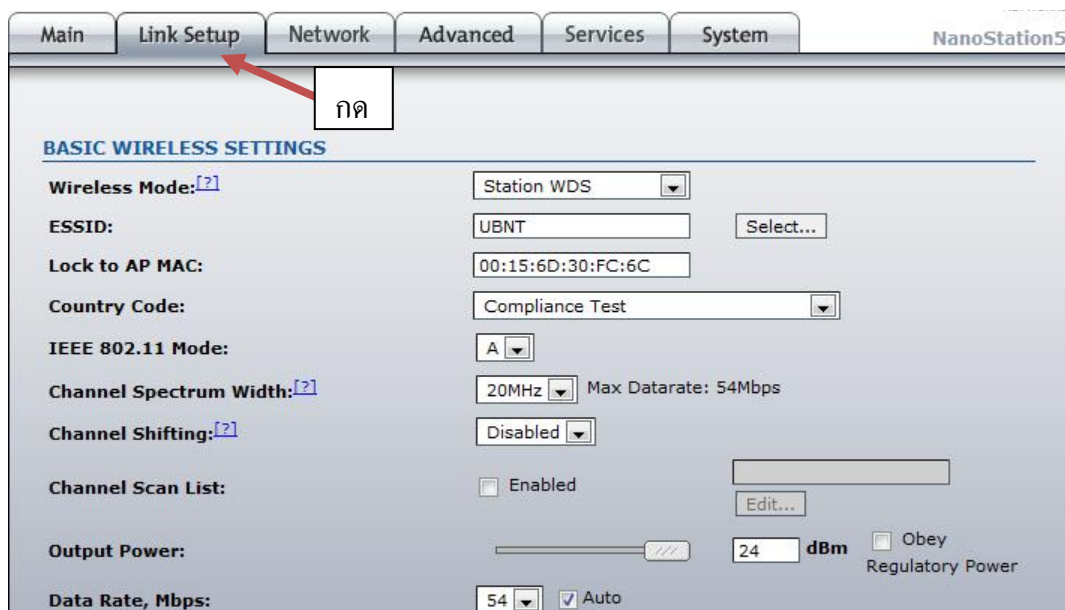
วิธีการตั้งค่าเครื่อง Wireless LAN

1. หน้า Web browser ตรง Address พิมพ์ `http://192.168.1.20` จากนั้นใส่ Username และ Password ดังนี้ Username: ubnt Password: ubnt



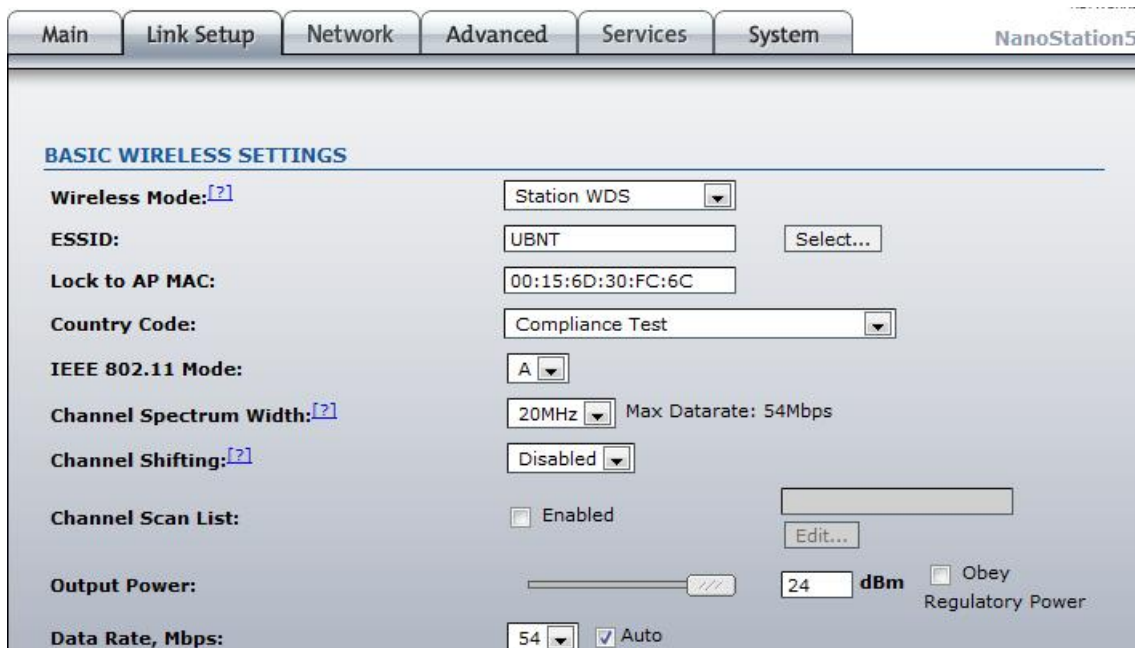
ภาพที่ 145 `http://192.168.1.20` .ใช้ตั้งค่าเครื่อง Wireless LAN

2. เลือก Link Setup



ภาพที่ 146 หน้า Link Setup

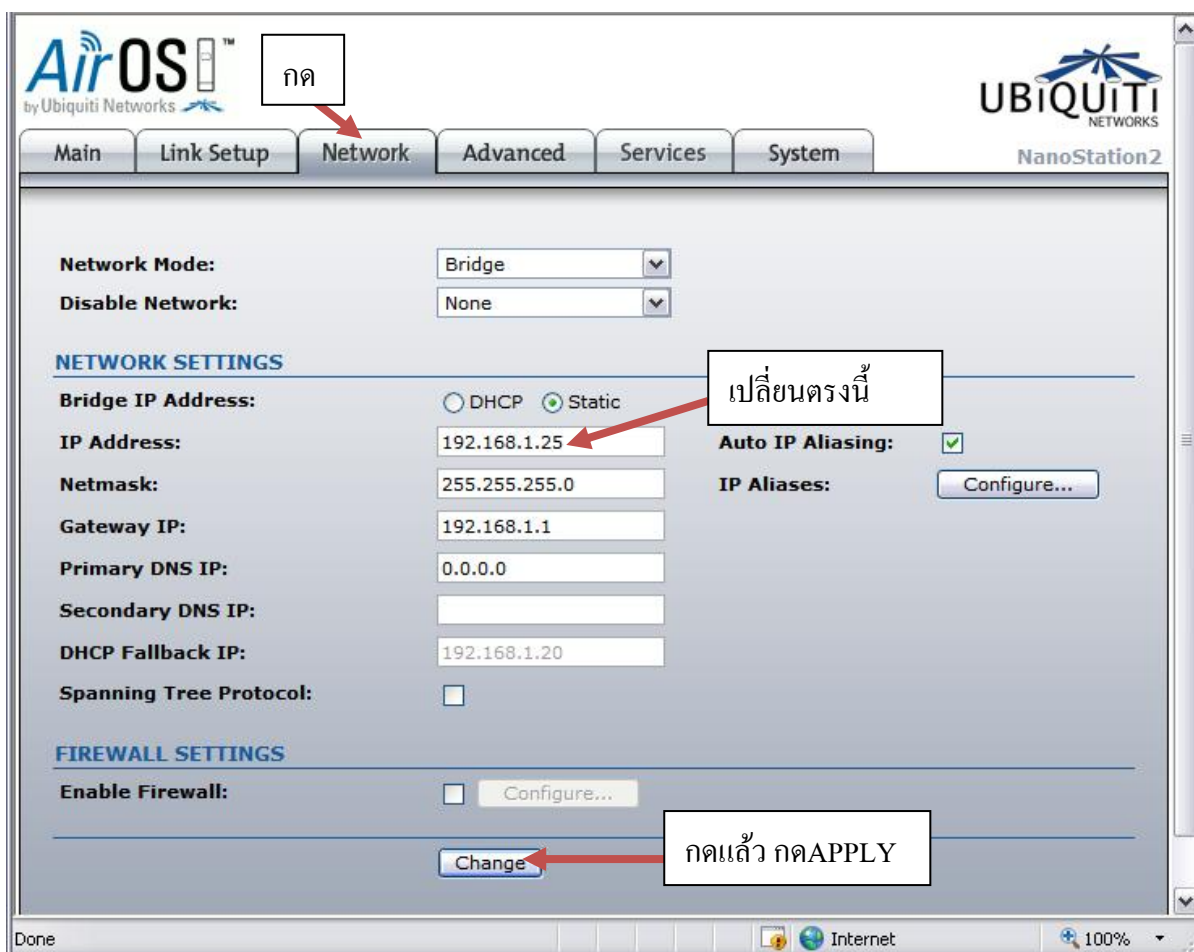
3. การตั้งค่า



ภาพที่ 147 การตั้งค่าในหน้า Link Setup

- 3.1 ตรง Wireless Mode: เลือกเป็น Station WDS
- 3.2 Check box ตรง Auto
- 3.3 ตรง WDS Peers: ให้ระบุค่า Mac address ของอุปกรณ์ปลายทาง
- 3.4 SSID: ระบุชื่อ WIFI ของตัวอุปกรณ์
- 3.5 Country Code: เลือก Compliance Test เนื่องจากในประเทศไทยมันมีข้อกำหนด
- 3.6 IEEE 802.11 Mode: เลือกเป็น A
- 3.7 Channel Spectrum Width: 20 MHz (หรือผู้ใช้กำหนด)
- 3.8 Channel Shifting: เลือก Enable คือการเปิดการเลือกช่องสัญญาณอัตโนมัติ (กรณีช่องสัญญาณตรงกับอุปกรณ์อื่น)
- 3.9 Channel: (หรือผู้ใช้กำหนด)
- 3.10 Output Power: ยิ่งกำลังส่งมากยิ่งส่งได้ไกลแต่จะทำให้การส่งข้อมูลช้าลง (หรือผู้ใช้กำหนด)
- 3.11 Data Rate Mbps: ผู้ใช้กำหนด ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็น 54 Mbps
- 3.12 Check box ตรง Auto เสร็จแล้วให้กด change แล้ว กด APPLY

4. เนื่องจาก IP Address ที่เป็นค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์ทั้ง 2 ตัว (รับ/ส่ง) เป็น IP Address ตัวเดียวกัน ดังนั้นจะต้องเปลี่ยน IP Address ของอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่ง โดยเลือกที่ Network



ภาพที่ 148 การตั้งค่าในหน้า Network

5. หลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้วจะมีค่าดังรูป

หน้าต่าง Main

AirOS™
by Ubiquiti Networks

UBIQUITI NETWORKS
NanoStation5

Main | Link Setup | Network | Advanced | Services | System

Base Station SSID: UBNT

Signal Strength: dBm

TX Rate: 6 Mbps

Frequency: 5130 MHz

Antenna: Horizontal

Security: none

Transmit CCQ: 0%

Uptime: 00:03:50

LAN Cable: ON

LAN MAC: 00:15:6D:61:26:18

WLAN MAC: 00:15:6D:60:26:18

Extra info: - - - -

AP MAC: 00:15:6D:30:FC:6C

RX Rate: 0 Mbps

Channel: 26

Noise Floor: -86 dBm

ACK Timeout: 25

QoS Status: No QoS

Date: 2009-11-09 22:08:46

Host Name: UBNT

LAN IP Address: 192.168.1.20

WLAN IP Address: 192.168.1.20

Tools: - - - -

Refresh

LAN STATISTICS

	Bytes	Packets	Errors
Received:	65718	382	0
Transmitted:	37535	118	0

WLAN STATISTICS

	Bytes	Packets	Errors
Received:	0	0	0
Transmitted:	0	0	0

WLAN ERRORS

Rx Invalid NWID:	0	Tx Excessive Retries:	0
Rx Invalid Crypt:	0	Missed Beacons:	0
Rx Invalid Frag:	0	Other errors:	0

Refresh

© Copyright 2006-2009 Ubiquiti Networks

ภาพที่ 149 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Main

หน้าต่าง

Link Setup

AirOS™
by Ubiquiti Networks

UBIQUITI NETWORKS
NanoStation5

Main Link Setup Network Advanced Services System

BASIC WIRELESS SETTINGS

Wireless Mode: [?] Station WDS

ESSID: UBNT Select...

Lock to AP MAC: 00:15:6D:30:FC:6C

Country Code: Compliance Test

IEEE 802.11 Mode: A

Channel Spectrum Width: [?] 20MHz Max Datarate: 54Mbps

Channel Shifting: [?] Disabled

Channel Scan List: Enabled Edit...

Output Power: 24 dBm Obey Regulatory Power

Data Rate, Mbps: 54 Auto

WIRELESS SECURITY

Security: none

Authentication Type: Open Shared Key

WEP Key Length: 64 bit Key Type: HEX

WEP Key: Key Index: 1

WPA Authentication: PSK EAP-TTLS MSCHAPV2

WPA Preshared Key:

WPA Identity:

WPA User Name:

WPA User Password:

Change

© Copyright 2006-2009 Ubiquiti Networks

ภาพที่ 150 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Link Setup

หน้าต่าง

Network

AirOS™
by Ubiquiti Networks

UBIQUITI NETWORKS
NanoStation5

Main Link Setup **Network** Advanced Services System

Network Mode: Bridge

Disable Network: None

NETWORK SETTINGS

Bridge IP Address: DHCP Static

IP Address: 192.168.1.20 **Auto IP Aliasing:**

Netmask: 255.255.255.0 **IP Aliases:** [Configure...](#)

Gateway IP: 192.168.1.1

Primary DNS IP:

Secondary DNS IP:

DHCP Fallback IP: 192.168.1.20

Spanning Tree Protocol:

FIREWALL SETTINGS

Enable Firewall: [Configure...](#)

[Change](#)

© Copyright 2006-2009 Ubiquiti Networks

ภาพที่ 151 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้วหน้าต่าง Network

หน้าต่าง

Advanced

AirOS™
by Ubiquiti Networks

UBIQUITI NETWORKS
NanoStation5

Main Link Setup Network **Advanced** Services System

ADVANCED WIRELESS SETTINGS

Rate Algorithm: EWMA

Noise Immunity: Enabled

RTS Threshold: 2346 Off

Fragmentation Threshold: 2346 Off

Distance: miles (0.6 km)

ACK Timeout: 25 Auto Adjust

SuperAG Features: Fast Frame Bursting Compression

Multicast Data: Allow All

Multicast Rate, Mbps: 6

Enable Extra Reporting:

Enable DFS:

ANTENNA

Antenna Settings: Horizontal

SIGNAL LED THRESHOLDS

	LED1	LED2	LED3	LED4
Thresholds, dBm:	- 94	- 80	- 73	- 65

WIRELESS TRAFFIC SHAPING

Enable Traffic Shaping:

Incoming Traffic Limit: 512 kbit/s

Incoming Traffic Burst: 0 KBytes

Outgoing Traffic Limit: 512 kbit/s

Outgoing Traffic Burst: 0 KBytes

802.11E QOS (WMM) SETTINGS

QoS (WMM) Level: No QoS

© Copyright 2006-2009 Ubiquiti Networks

ภาพที่ 152 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้วหน้าต่าง Advanced

หน้าต่าง

Services

AirOS™
by Ubiquiti Networks

UBIQUITI NETWORKS
NanoStation5

Main | Link Setup | Network | Advanced | **Services** | System

PING WATCHDOG

Enable Ping Watchdog:

IP Address To Ping:

Ping Interval: seconds

Startup Delay: seconds

Failure Count To Reboot:

SNMP AGENT

Enable SNMP Agent:

SNMP Community:

Contact:

Location:

NTP CLIENT

Enable NTP Client:

NTP Server:

WEB SERVER

Use Secure Connection (HTTPS):

Secure Server Port:

Server Port:

TELNET SERVER

Enable Telnet Server:

Server Port:

SSH SERVER

Enable SSH Server:

Server Port:

SYSTEM LOG

Enable Log:

Enable Remote Log:

Remote Log IP Address:

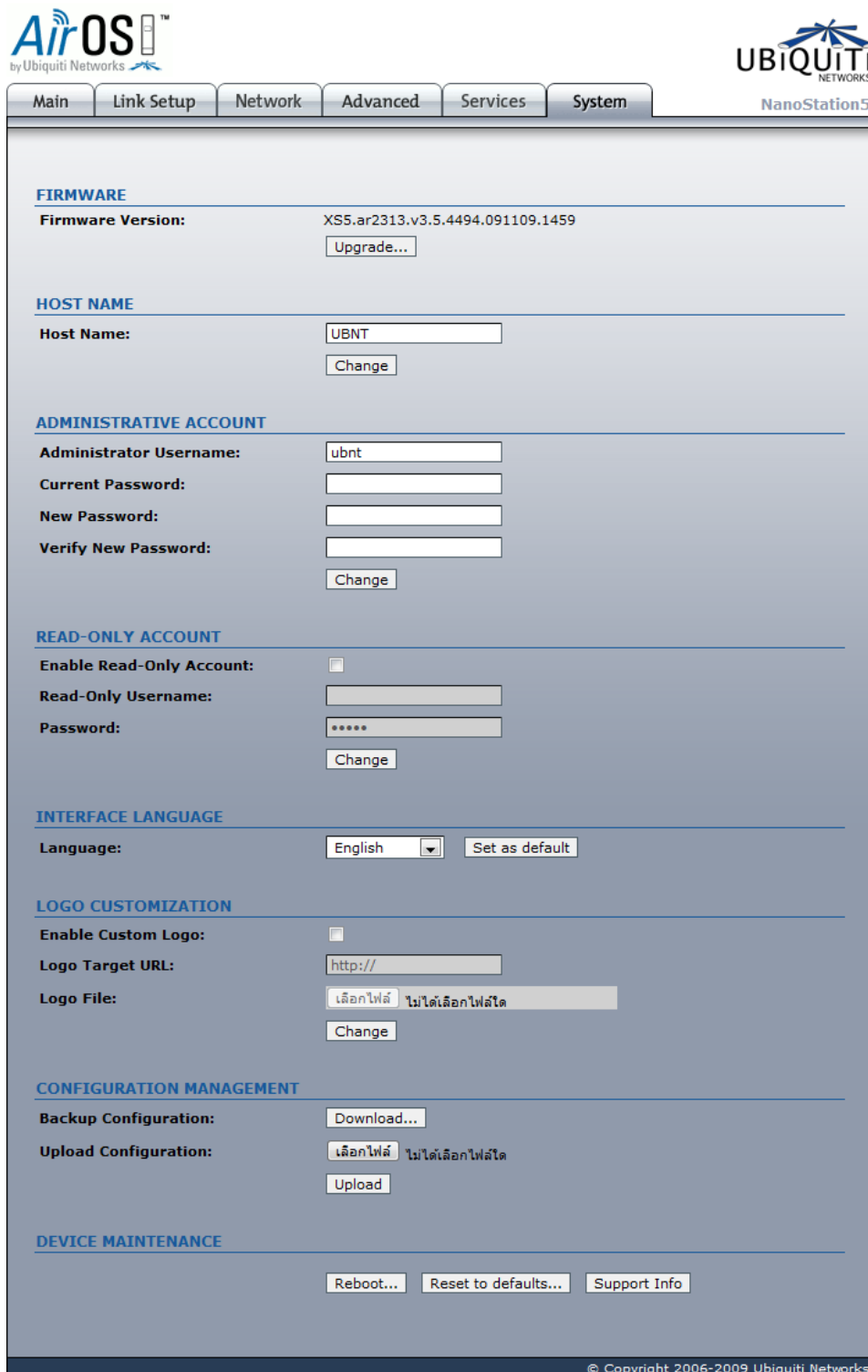
Remote Log Port:

© Copyright 2006-2009 Ubiquiti Networks

ภาพที่ 153 ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง Services

หน้าต่าง

System

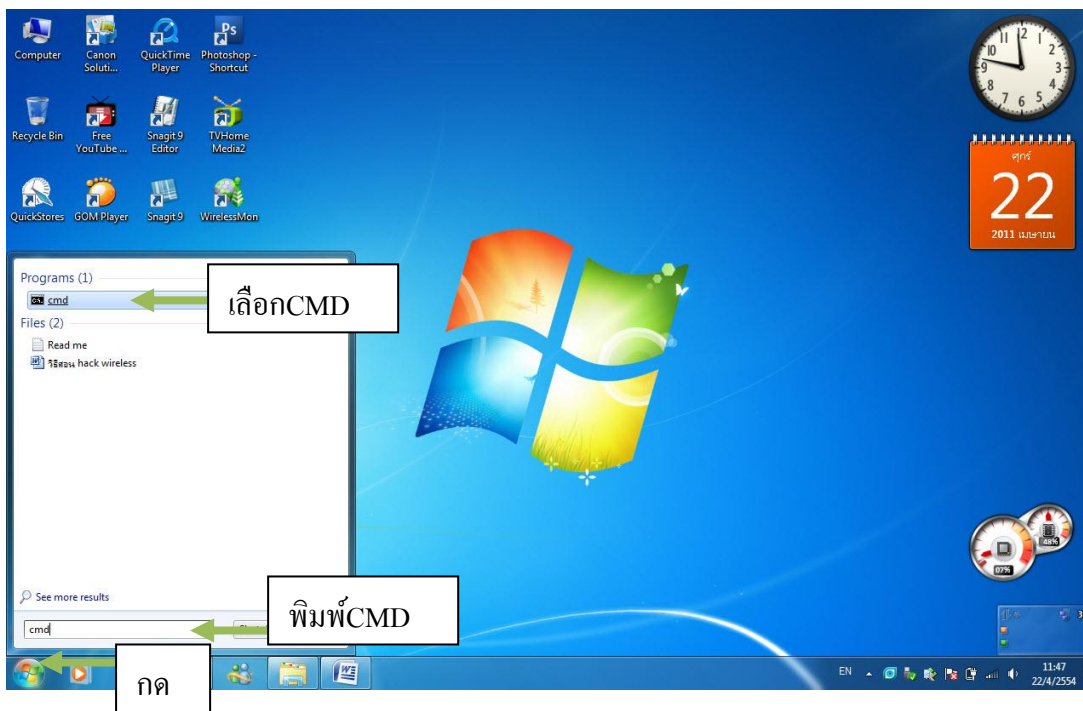


ภาพที่ 154ภาพหลังจากการตั้งค่าเสร็จแล้ว หน้าต่าง System

การทดสอบระยะส่งข้อมูล

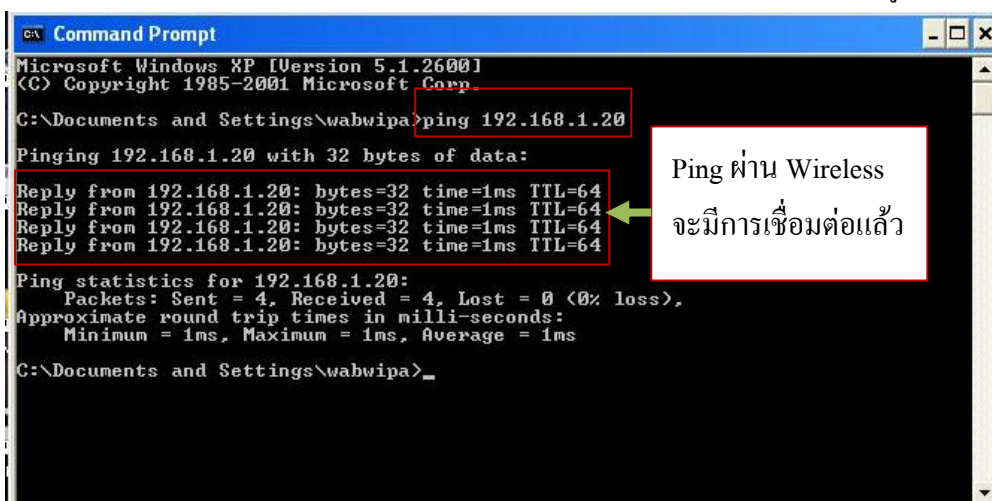
วิธีการทดสอบ

1. คลิก START พิมพ์ตรง search ว่า CMD แล้วเปิด CMD



ภาพที่ 155 การเปิด หน้า Command prompt

2. ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping แล้วพิมพ์ IP ของตัว Wireless ดังรูป



ภาพที่ 156 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping

1. หลังจากนั้นให้ ping ไปที่ IP ของคอมพิวเตอร์ที่เสียบกับ Wireless โดยดู IP คอมพิวเตอร์ โดยใช้ คำสั่ง ipconfig/all ดูอันที่เป็นสาย lan แล้ว ดู ip ใช้คำสั่ง ping ต่อ
 - 3.1 ที่ระยะ 0 ถึง 100 เมตร LOST = 0% ยังมีสัญญาณอยู่

```
C:\Documents and Settings\wabwipa>ping 192.168.1.10
Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms
C:\Documents and Settings\wabwipa>
```

Ping ผ่าน Wireless
จะมีการเชื่อมต่อแล้ว

ภาพที่ 157 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ 0 ถึง 100 เมตร

- 1.2 ที่ระยะ 100 ถึง 500 เมตร LOST = 0% ยังมีสัญญาณอยู่

```
C:\Documents and Settings\wabwipa>ping 192.168.1.10
Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

ภาพที่ 158 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ 100 ถึง 500 เมตร

- 1.3 ที่ระยะ 500 ถึง 1,000 เมตร LOST = 0% ยังมีสัญญาณอยู่

```
Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=3ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms
C:\Documents and Settings\wabwipa>
```

ภาพที่ 159 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ระยะ 500 ถึง 1,000 เมตร
1.4 ที่ระยะ 1,000 ถึง 1,400 เมตร LOST = 0% ยังมีสัญญาณอยู่

```
Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=2ms TTL=128
Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

ภาพที่ 160 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ระยะ 1,000 ถึง 1,400 เมตร

1.5 ที่ระยะ 1,450 ถึง 1,500 เมตร LOST = 100% ไม่มีสัญญาณ

```
Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

ภาพที่ 161 ทดสอบโดยการส่งตัว คำสั่ง ping ที่ระยะ 1,450 ถึง 1,500 เมตร

สรุปการทดสอบสัญญาณ

การส่งสัญญาณของ Wireless LAN ที่ระยะ 0 ถึง 1400 เมตร สัญญาณของ Wireless LAN
ยังสามารถส่งได้และตั้งแต่ช่วง 1,450 เมตรขึ้นไปไม่มีสัญญาณ

ภาพการทดสอบการส่งสัญญาณของ Wireless LAN

การวัดระยะทุก 50 เมตร บริเวณถนนเส้น สนามกีฬาใหม่



ภาพที่ 162 การวัดระยะ การทดสอบการส่งสัญญาณของ Wireless LAN

ทดสอบส่งสัญญาณที่ระยะ

0 เมตร



ภาพที่ 163 การทดสอบส่งสัญญาณของ Wireless LAN

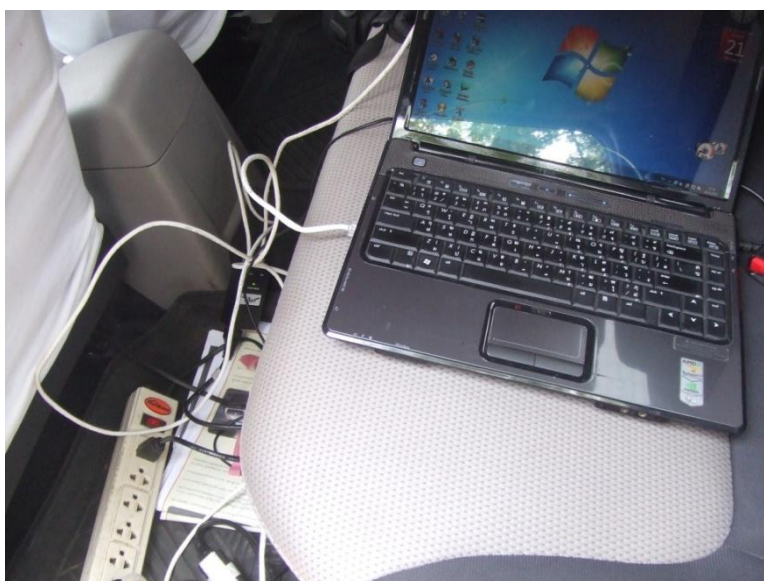
ทดสอบส่งสัญญาณที่ระยะ 0 เมตร



ภาพที่ 164 การทดสอบส่งสัญญาณของ Wireless LAN

คอมพิวเตอร์

ที่ใช้ในการทดสอบ ส่งสัญญาณของ Wireless LAN



ภาพที่ 165 คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการทดสอบ ส่งสัญญาณของ Wireless LAN

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ ส่งสัญญาณของ Wireless LAN



ภาพที่ 166 คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการทดสอบ ส่งสัญญาณของ Wireless LAN

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ในปัจจุบันมีการสร้างเครื่องตรวจวัดอากาศแบบอัตโนมัติขึ้นมา เนื่องจากมีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าจากไฟบ้าน สามารถชาร์จไฟได้โดยอาศัยพลังงานจากแสงอาทิตย์ เพียงนำเครื่องตรวจวัดอากาศไปตั้งไว้ในพื้นที่ที่ต้องการวัดสภาพอากาศก็สามารถประมวลผลออกมาได้ จุดเด่นของเครื่องตรวจวัดอากาศชนิดนี้คือ มีตัวห้ววัด ครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการวัดสภาพอากาศ หากต้องการทราบสภาพบรรยากาศในพื้นที่ ระบบก็จะทำการเก็บข้อมูลผ่านจอมอนิเตอร์ได้ทันที เครื่องตรวจวัดนี้สามารถตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาได้ ซึ่งจะทำหน้าที่วัดความเร็วลม ทิศทางลม ความชื้นของแสงอาทิตย์ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ความดันในอากาศ และปริมาณน้ำฝน แหล่งจ่ายพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ มีเซ็นเซอร์สำหรับประมวลผลรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการจัดเก็บไว้ในเครื่อง

Wireless LAN สามารถทำการส่งสัญญาณได้ในระยะ 1,400 เมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับการปรับกำลังส่งของเครื่องและความสูงของเสาสัญญาณที่จะทำให้พ้นจากสิ่งกีดขวางซึ่งจะทำให้สัญญาณส่งดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การติดตั้งอุปกรณ์ไว้วางแจ้งอาจทำให้ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ภายในตัวเครื่องทำงานผิดพลาดจากที่กำหนด ดังนั้นควรดูแลรักษา อุปกรณ์ดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอ เพื่อยืดอายุการใช้งาน
2. ควรหันแผงโซลาร์เซลล์ไปทางทิศใต้ เนื่องจากประเทศไทยอยู่เหนือของเส้นศูนย์สูตรซึ่งทำให้ดวงอาทิตย์นั้นอยู่ทางทิศใต้ของประเทศไทย
3. ต้องหันศรทิศทางลมไปทางทิศเหนือเสมอ
4. การติดตั้งระดับของ Anemometer ให้ได้ระดับ 2 เมตร
5. เพื่อป้องกันการพลิกคว่ำของตัวเสาควรฝังแท่นลงไปดินในเสมอกับพื้นดิน
6. ระบบ Wireless LAN ตอนที่ตั้งกำลังส่งควรใช้กำลังส่งสูงสุด เนื่องจากระยะในไกลสัญญาณจะได้ส่งไปถึง และควรใช้เสาสัญญาณที่สูง เพื่อหลบสิ่งกีดขวาง

เอกสารอ้างอิง

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2545. อุทกวิทยาทางวิศวกรรม. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย. เอกสารประกอบการสอนวิชา 209241 อุทกวิทยา 1. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

สันติ ทองพำนัก. 2528. หลักอุทกวิทยา. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

กীরติ ลีวัจนกุล. อุทกวิทยา. ภาควิชาโยธา วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต.

สายสุนีย์ พุทธาคุณเจริญ. 2546. วิศวกรรม อุทกวิทยา. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ไสว สุวรรณพงษ์. 2514. คู่มือเครื่องมือตรวจอากาศ. กรมอุตุนิยมวิทยา สำนักงานกษัตริย์มนตรี.

<http://www.navy.mi.th/navymet/wndchdes.html>

http://www.arcims.tmd.go.th/Research_files/Estimating%20Heat%20Index%20Value%20Using%20Steadmans%20Method.pdf