

การทำงานและการใช้งานระบบ SCADA

โครงการตรวจวัดสภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

1. รายละเอียดการทำงานของระบบ SCADA

ระบบ SCADA มีองค์ประกอบหลักใหญ่ดังนี้

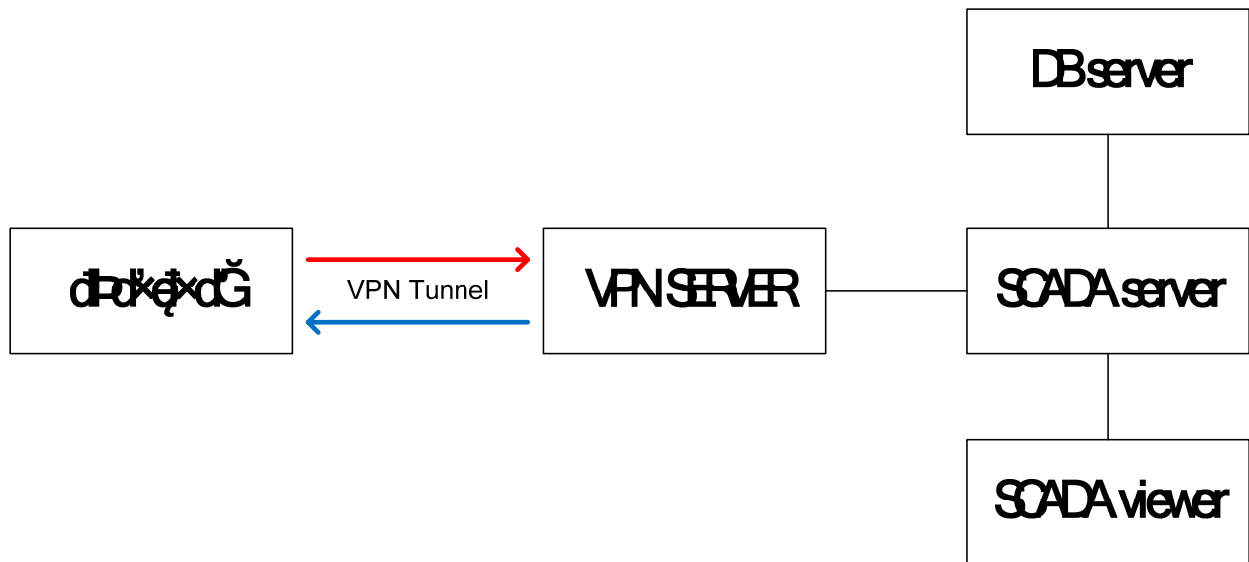
1. SQL Server
2. SCADA Server
3. SCADA View
4. 4.RTU ในส่วนของการรับและส่งข้อมูลโทรมาตร

SCADA Server จะทำหน้าที่เป็นส่วนประมวลผลกลางของระบบ โดยได้รับข้อมูลสถานีวัดโทรมาตรจำนวน 11 สถานี โดยการรับข้อมูลผ่านเข้ามาทาง Modbus TCP จากการทำงานของระบบเบื้องต้นนี้ ทำให้ SQL Server ได้รับและบันทึกข้อมูลใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องจาก SCADA Server ด้วยเช่นกันตลอดเวลา

SCADA View จะทำหน้าที่เป็นหน้าจอแสดงผลเสริม ทำให้เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการสามารถทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น กล่าวคือ สามารถใช้หน้าจอแสดงผลในส่วนของระบบโทรมาตร

SQL Server นอกจากจะทำหน้าที่หลักในการเก็บรวบรวมข้อมูลของทั้งระบบแล้วยังมีหน้าที่หลักที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การทำหน้าที่ส่งข้อมูลอย่างต่อเนื่องไปยัง Web Server ซึ่งใช้ SQL SERVER 2008 เป็นระบบฐานข้อมูล และให้บริการ Web Application ผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Internet) สำหรับข้อมูลแก่บุคคลทั่วไป

RTU ในส่วนของการรับและส่งข้อมูลโทรมาตร จะทำหน้าที่อ่านค่าจากอุปกรณ์ตรวจวัดและส่งข้อมูลที่อ่านได้มายังเครื่อง SCADA server เพื่อทำการประมวลผลต่อไป



รูปที่ 1-1 แสดงโครงสร้างของระบบ SCADA

2. โปรแกรม SCADA

โครงการตรวจวัดสภาพน้ำทางไกลอัตโนมัติลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลานั้น เราพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ระบบ SCADA โดยใช้ซอฟต์แวร์ GENESIS32 ตัวซอฟต์แวร์นี้มีลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้เป็นชนิด GUI (Graphical User Interface) ใช้อุปกรณ์ Input มาตรฐานเป็นเมาส์และคีย์บอร์ด และแสดงผลผ่านทางจอ Monitor ตัวโปรแกรม GENESIS32 นั้นจะติดต่อกับ RTU ผ่านทางเครือข่าย cellular ที่ได้ทำการเชื่อมต่อ VPN ไว้กับ VPN server ที่สถานีหลัก เพื่อให้สถานีสามารถสื่อสารมาถึงสถานีหลักได้ โดย RTU นั้นจะทำหน้าที่รวบรวมข้อมูล จากอุปกรณ์ตรวจวัดมาตรฐานชนิดต่าง ๆ (Sensors) เช่น อุปกรณ์วัดระดับน้ำ เป็นต้น แล้วนำมาประมวลผล และแสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ ตั้งแต่รูปภาพกราฟฟิก สัญลักษณ์ต่าง ๆ และข้อมูลตัวเลขที่เปลี่ยนแปลงตามความเป็นจริง (Real time value) ตลอดถึงการบันทึกประวัติข้อมูลอย่างต่อเนื่อง (Historical data) และสรุปผลข้อมูลทั้งหมดออกมาในรูปแบบของกราฟตามชนิดของอุปกรณ์ตรวจวัดประเภทต่าง ๆ

การรันโปรแกรมระบบจะต้องเรียกใช้จากไฟล์ทำงานหรือไอคอน และเนื่องจากโปรแกรมทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการแบบ Multi-tasking จึงสามารถรันโปรแกรมพร้อมกับโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ได้ใน

ขณะเดียวกันแต่เนื่องจากระบบเป็นโปรแกรมที่จำเป็นต้องเปิดทำงานตลอดเวลา เพื่อความน่าเชื่อถือของระบบ ขอแนะนำให้ปิดโปรแกรมอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องก่อนใช้โปรแกรมระบบนี้

1. การเปิดระบบ

เมื่อต้องการเริ่มการทำงานของโปรแกรมระบบ โทรมาตรให้ทำการกดดับเบิ้ลคลิกไอคอนดังรูป

ที่ 2-1



รูปที่ 2-1 แสดงไอคอนการเข้าโปรแกรมระบบ

2. รูปแบบการแสดงผล

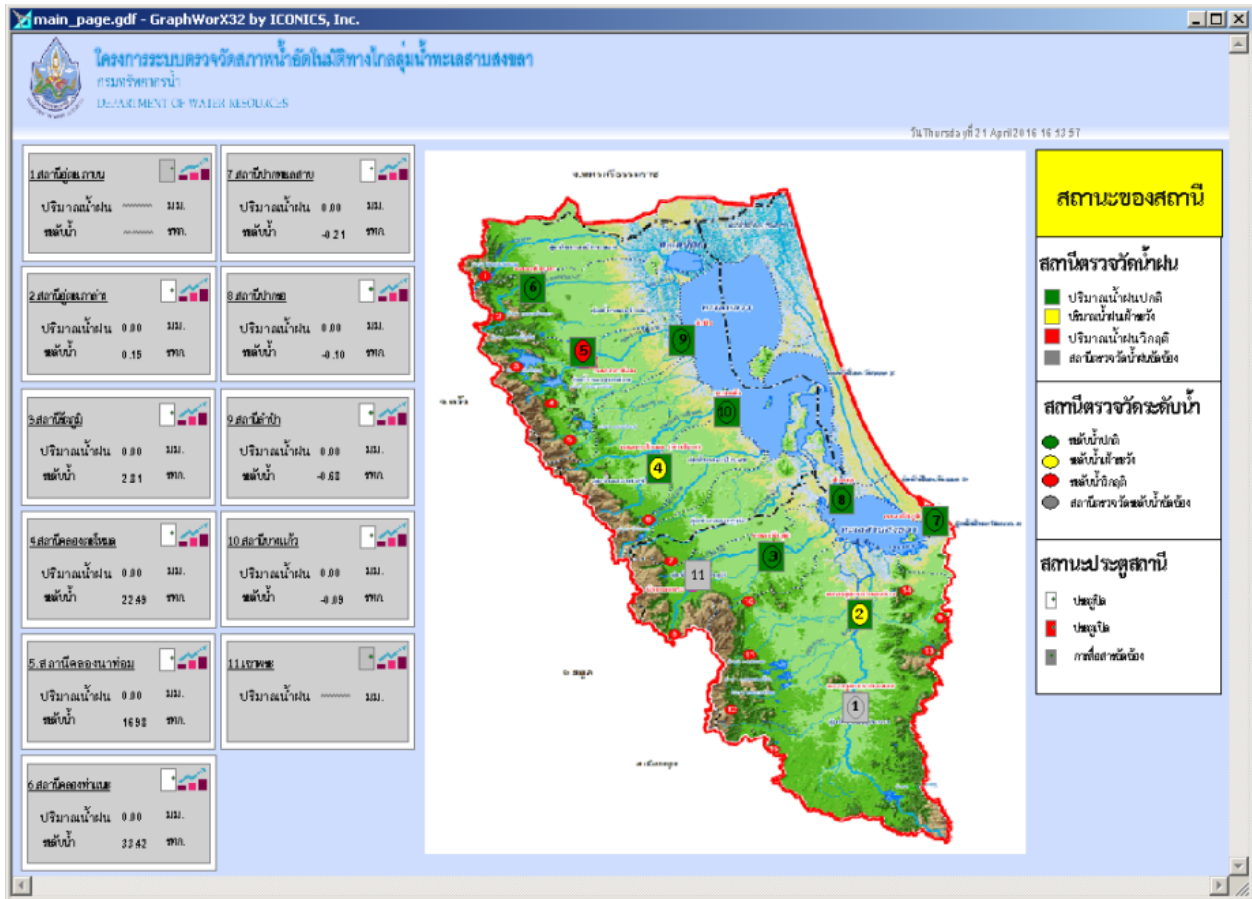
หน้าจอของระบบแสดงผลจะมี 3 รูปแบบ คือ

1. หน้าแสดงผลหลัก จะแสดงภาพรวมของของทั้ง โครงการ
2. หน้าแสดงรายละเอียดรายสถานี จะบอกถึงข้อมูลของแต่ละสถานี
3. หน้าแสดงข้อมูลย้อนหลังในรูปแบบกราฟรายสถานี จะแสดงข้อมูลย้อนหลังในรูปแบบกราฟของแต่ละสถานี

การป้อน Input เพื่อสั่งการระบบมีรูปแบบส่วนใหญ่เป็นการใช้เมาส์เพื่อคลิกเลือกบนรูปภาพ

2.1 การใช้งานระบบทั่วไป

เมื่อเริ่มเข้าสู่โปรแกรมระบบหน้าจอหลักจะแสดงดังรูปที่ 2.1-1



รูปที่ 2.1-1 หน้าแสดงผลหลัก

หน้าจอแสดงผลหลักจะแสดงข้อมูลของระบบโทรมาตรจำนวน 11 สถานี โดยแบ่งการแสดงผลเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

2.1.1 การแจ้งเตือนภัยในลักษณะของสัญลักษณ์บนแผนที่

โดยแต่ละสถานีจะแสดงข้อมูลเป็นสถานะตามจุดที่ติดตั้งบนแผนที่ โดยไล่ตามลำดับดังนี้

1. สถานีอุ้มผางตอนบน
2. สถานีอุ้มผางตอนล่าง
3. สถานีรัตภูมิ
4. สถานีคลองตะหมอค

5.สถานีคลองนาท่อม

6.สถานีคลองท่าแนะ

7.สถานีปากทะเลสาบสงขลา

8. สถานีปากจรอ

9.สถานีลำปำ

10.สถานีบางแก้ว

11.สถานีเขาพระ

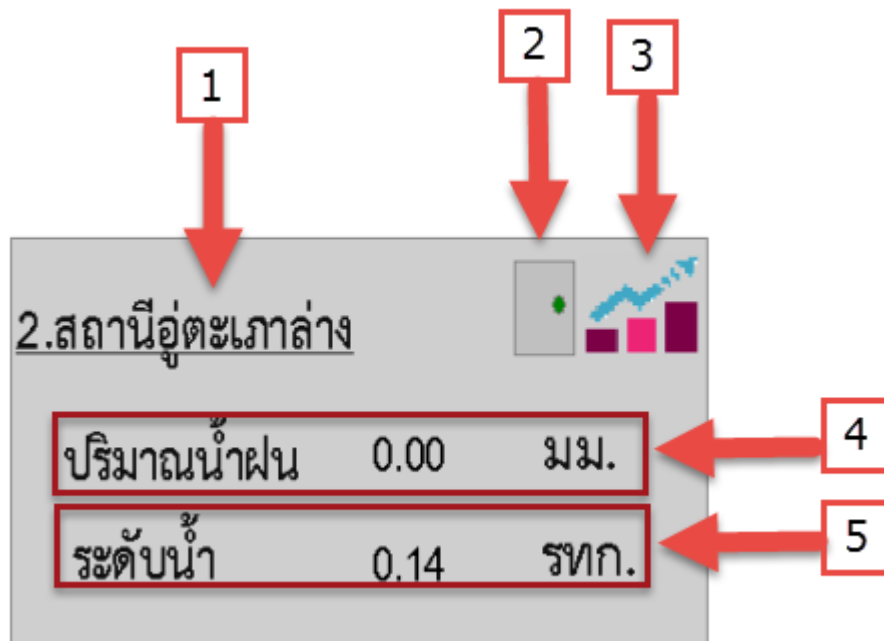
โดยสัญลักษณ์เตือนภัยต่างนั้นมีควมหมายดังนี้

สถานีตรวจวัดน้ำฝน	
	ปริมาณน้ำฝนปกติ
	ปริมาณน้ำฝนเฝ้าระวัง
	ปริมาณน้ำฝนวิกฤติ
	สถานีตรวจวัดน้ำฝนขัดข้อง
สถานีตรวจวัดระดับน้ำ	
	ระดับน้ำปกติ
	ระดับน้ำเฝ้าระวัง
	ระดับน้ำวิกฤติ
	สถานีตรวจวัดระดับน้ำขัดข้อง
สถานะประตูสถานี	
	ประตูเปิด
	ประตูปิด
	การสื่อสารขัดข้อง

รูปที่ 2.1.1-1 แสดงรายละเอียดสัญลักษณ์เตือนภัยที่ปรากฏบนแผน

2.1.2 การแสดงผลข้อมูลตรวจวัดในลักษณะกล่องข้อความ


จะแสดงค่าที่ตรวจวัดในลักษณะของกล่องข้อความโดยภายในกล่องข้อความนั้นจะมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 2.1.2-1 แสดงรายละเอียดของข้อมูลในกล่องข้อความ

- หมายเลข 1 คือลำดับสถานีและชื่อสถานี โดยหากคลิกที่หมายเลขนี้จะเข้าสู่หน้าแสดงรายละเอียดของสถานีที่เราเลือก
- หมายเลข 2 คือสถานะประตูของสถานี หากเป็นสีเขียวแสดงว่าประตูสถานีปิดอยู่, สีแดงแสดงประตูสถานีถูกเปิดและสีเทาแสดงการสื่อสารขัดข้อง
- หมายเลข 3 คือ ลิงค์สำหรับคลิกเข้าไปดูกราฟแสดงข้อมูลย้อนหลังของสถานีนั้น
- หมายเลข 4 คือ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน 15 นาที ณ เวลาปัจจุบัน
- หมายเลข 5 คือ ข้อมูลระดับน้ำ ณ เวลาปัจจุบัน

2.1.2.1 หน้าแสดงรายละเอียดของสถานี



โครงการระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติทางไกลลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา
กรมทรัพยากรน้ำ
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES


6 → กลับสู่หน้าหลัก

Friday 22 April 2016 9:14:45

1 ↓

ข้อมูลสถานีตรวจวัด

2. สถานีอยู่ตะเภากลาง



2 ↓

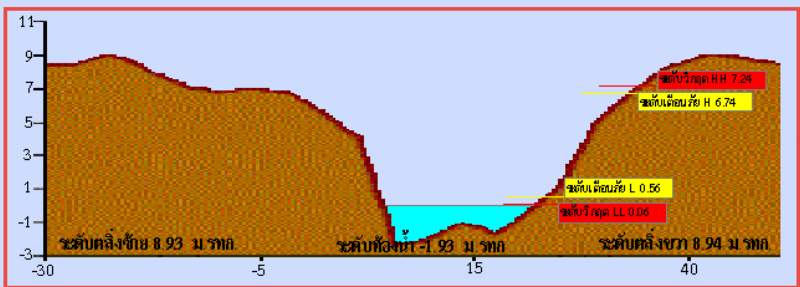
ข้อมูลรายละเอียด

ข้อมูลสถานี	ค่าการตรวจวัด	สถานะอุปกรณ์สถานี
ชื่อสถานี : ู่ตะเภากลาง	ในวันนี้ : 0.00 ม.ม.	แรงดัน Battery : 12.99 V
จุดติดตั้ง : สะพานข้ามคลองตะเภากลาง	ใน 15 นาทีล่าสุด : 0.00 ม.ม.	ประตูสถานี : ปิด
ลักษณะภูมิ อ.หาดใหญ่	ระดับน้ำปัจจุบัน : 0.08 ม.ช.ก.	
จ.สงขลา ใกล้เคียง X 44	ระดับน้ำสูงสุดวันนี้ : 0.26 ม.ช.ก.	
พิกัด : N 774228 E 660818	ระดับน้ำต่ำสุดวันนี้ : 0.18 ม.ช.ก.	
การตรวจวัด : ระดับน้ำ	ระดับวิกฤต HH : 7.24 ม.ช.ก.	
ปริมาณน้ำฝน	ระดับเตือนภัย H : 6.74 ม.ช.ก.	
	ระดับวิกฤต LL : 0.06 ม.ช.ก.	
	ระดับเตือนภัย L : 0.56 ม.ช.ก.	

3 ↓

4 ↓

5 →



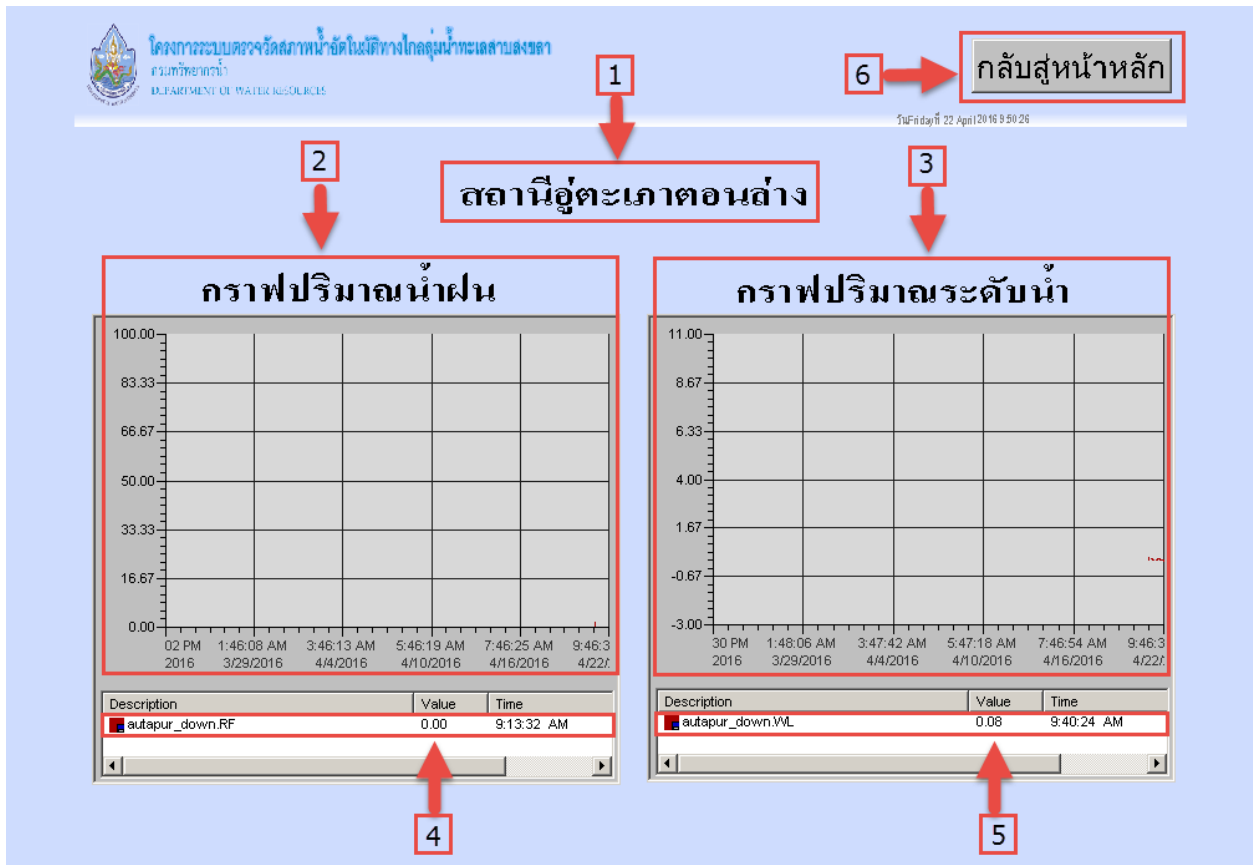
รูปที่ 2.1.2.1-1 หน้าแสดงรายละเอียดของสถานี

รายละเอียดของหน้าแสดงรายละเอียดของสถานี มีดังนี้

- หมายเลข 1 คือ ชื่อและภาพถ่ายสถานี
- หมายเลข 2 คือ ข้อมูลจุดติดตั้งของสถานีและข้อมูลที่สถานีนั้นทำการตรวจวัด
- หมายเลข 3 จะแสดงค่าการตรวจวัด ณ เวลาปัจจุบันของสถานีนั้น ,ค่าระดับการแจ้งเตือนภัยของสถานีนั้น, น้ำฝนรวมใน 1 วันและระดับน้ำสูงสุด-ต่ำสุด
- หมายเลข 4 จะแสดงข้อมูลสถานะการเปิด-ปิดประตูสถานีและระดับแรงดันของแบตเตอรี่ ณ เวลาปัจจุบัน
- หมายเลข 5 แสดงข้อมูลภาพตัดลำน้,ระดับตลิ่งซ้าย-ขวา,ระดับท้องน้ำและระดับน้ำปัจจุบันพร้อมระดับเตือนภัย

- หมายเลข 6 จะเป็นไอคอนเพื่อไว้ใช้คลิกสำหรับกลับสู่หน้าจอแสดงผลหลัก

2.1.2.2 หน้าแสดงข้อมูลย้อนหลังในรูปแบบกราฟ



รูปที่ 2.1.2.2-1 หน้าแสดงข้อมูลย้อนหลังในรูปแบบกราฟ

รายละเอียดของหน้าแสดงข้อมูลย้อนหลังในรูปแบบกราฟ มีดังนี้

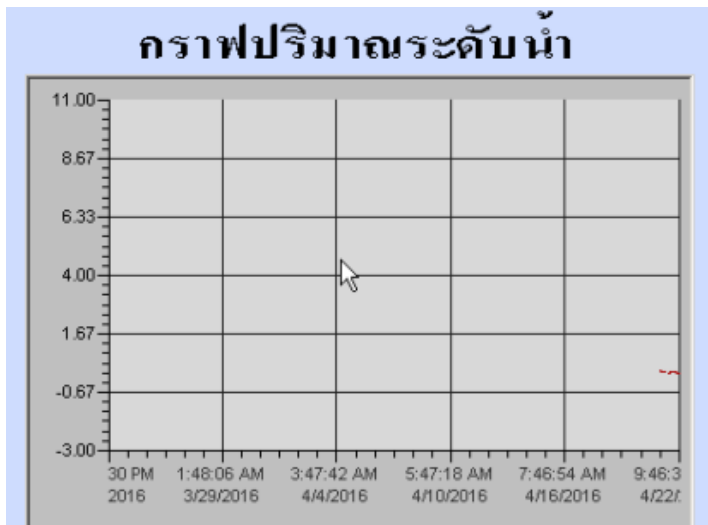
- หมายเลข 1 คือ ชื่อของสถานี
- หมายเลข 2 คือ กราฟแสดงข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง
- หมายเลข 3 คือ กราฟแสดงข้อมูลปริมาณระดับน้ำย้อนหลัง
- หมายเลข 4 คือ ข้อมูลล่าสุดของปริมาณน้ำฝนที่ทำการบันทึกลงฐานข้อมูลพร้อมทั้งเวลาที่ทำการบันทึก
- หมายเลข 5 คือ ข้อมูลล่าสุดของปริมาณระดับน้ำที่ทำการบันทึกลงฐานข้อมูลพร้อมทั้งเวลาที่ทำการบันทึก
- หมายเลข 6 จะเป็นไอคอนเพื่อไว้ใช้คลิกสำหรับกลับสู่หน้าจอแสดงผลหลัก

2.1.2.2.1 ขั้นการปรับช่วงแกน X และ แกน Y บนกราฟ

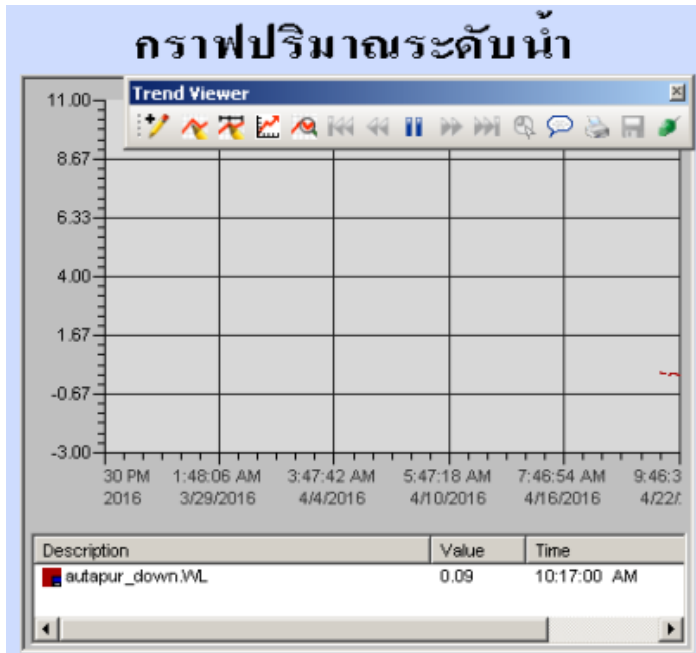
แกน x นั้นเป็นส่วนหนึ่งของช่วงเวลา และ แกน y นั้นคือช่วงของค่าข้อมูลที่เราทำการตรวจวัด


โดยเราจะปรับค่าช่วงของแกน x เพื่อดูค่าย้อนหลังในช่วงเวลาที่เราต้องการ และปรับค่าแกน y เพื่อให้ค่าที่เราตรวจวัดนั้นอยู่ในช่วงที่กราฟแสดงค่า โดยขั้นตอนการตั้งค่ามี ดังนี้

1. ดับเบิ้ลคลิกที่หน้ากราฟที่เราต้องการปรับช่วงแกน x,y

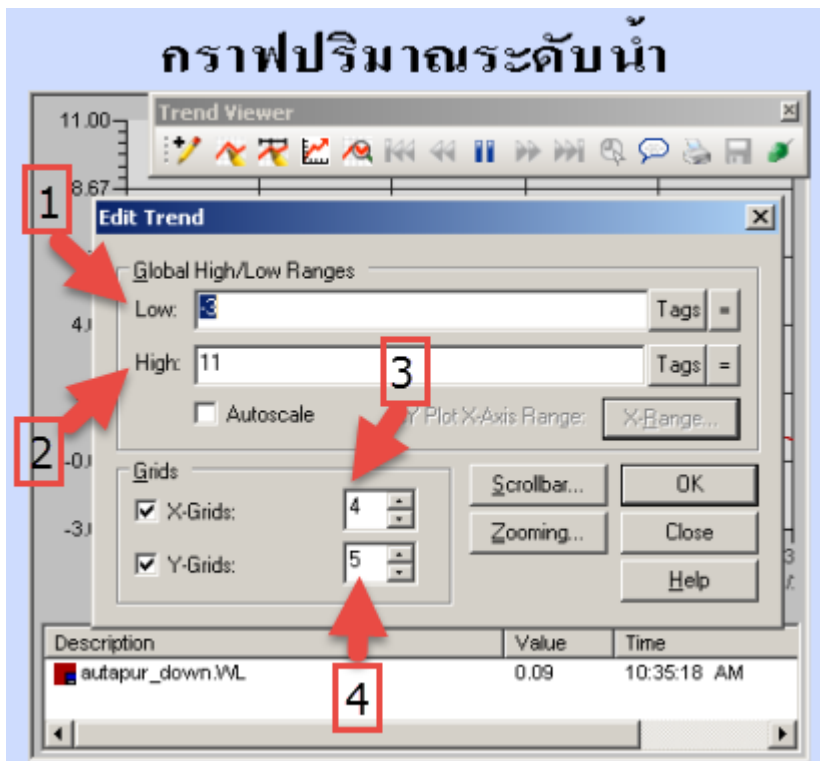



จะปรากฏแถบเครื่องมือข้างรูปด้านล่าง

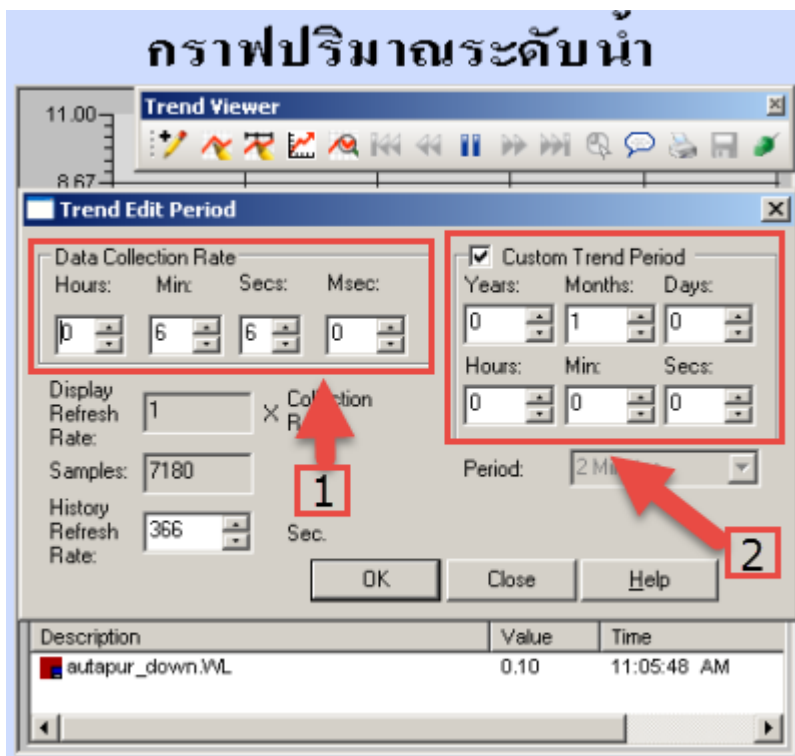


- คลิกเลือกที่ไอคอน  (Edit Trend) เพื่อปรับช่วงแกน Y ในที่นี้จะปรับช่วงของระดับน้ำสูงสุด-ต่ำสุด ที่แสดงบนกราฟ

โดยเมื่อคลิกแล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปด้านล่าง




- โดย หมายเลข 1 คือในส่วนของค่าต่ำสุดของแกน Y ค่าที่นำมาใส่ควรจะเป็นค่าที่องน้ำ
 - หมายเลข 2 คือค่าสูงสุดของแกน Y ค่าที่นำมาใส่ควรจะเป็นค่าระดับน้ำสูงสุดเท่าที่เป็นไปได้ของสถานีนั้น
 - หมายเลข 3 คือ จำนวนเส้น Grid ในแนวแกน X ยังมีเพิ่ม ยิ่งอ่านค่าแกน X ได้ละเอียดยิ่งขึ้น
 - หมายเลข 4 คือ จำนวนเส้น Grid ในแนวแกน Y ยังมีเพิ่ม ยิ่งอ่านค่าแกน Y ได้ละเอียดยิ่งขึ้น
3. หากต้องการกำหนดช่วงเวลาดูข้อมูลย้อนหลังของกราฟ (ช่วงของแกน X) ให้คลิกไปที่ ไอคอน  (Edit period) จะปรากฏหน้าต่างดังรูปด้านล่าง



- โดย หมายเลข 1 คือการตั้งค่าความถี่ในการพล็อตสัญญาณ
- หมายเลข 2 คือการตั้งค่าช่วงเวลาที่ต้องการให้กราฟแสดง เช่น ต้องการตั้งค่าเพื่อดูข้อมูลย้อนหลัง 1 เดือนก็ตั้งค่าดังตัวอย่างในรูปด้านบน

2.1.2.2.2 การดูค่าข้อมูลย้อนหลังจากกราฟ

โดยการกด  (Freeze Mode) แล้วคลิกเมาส์ไปที่เส้นกราฟบริเวณที่เราต้องการดูค่า โดยค่าจะปรากฏที่กรอบสี่เหลี่ยมสีขาวด้านล่างพร้อมทั้งบอกเวลาที่เก็บข้อมูลด้วย ดังรูปด้านล่าง

