



คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

การใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

การใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

รหัสคู่มือ สบอ./สอท ๔/๒๕๖๒

หน่วยงานที่จัดทำ

ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ที่ปรึกษา

หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

พิมพ์ครั้งที่ ๑

จำนวน ๑ เล่ม

เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

หมวดหมู่ อุทกวิทยา

คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

การใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

ได้ผ่านการตรวจสอบ กลับกรองจากคณะทำงานตรวจสอบกลับกรองคู่มือการปฏิบัติงาน
ของสำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยาเรียบร้อยแล้ว จึงถือเป็นคู่มือฉบับสมบูรณ์
สามารถใช้เป็นเอกสารเผยแพร่และใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....

(นายธีระพล ตั้งสมบูรณ์)

ตำแหน่ง ผู้บริหารการจัดการความรู้ (CKO)
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ลงชื่อ.....

(นางสาวอารีรัตน์ อนุชน)

ตำแหน่ง ตค.บอ.

รักษาราชการแทน ผอท.บอ.

ลงชื่อ.....

(นางสุพิญดา วัฒนาการ)

ตำแหน่ง หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

การใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

จัดทำโดย

นาย อำนวยชัย คงดี ตำแหน่งนักอุทกวิทยาชำนาญการ
ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา

สามารถติดต่อสอบถามรายละเอียด/ข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา กรมชลประทาน
เบอร์โทรศัพท์ ๐-๒๒๔๑-๐๓๗๑

คำนำ

การพยากรณ์ปริมาณน้ำเป็นวิธีการที่สำคัญเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการเตือนภัยแก่ชุมชนให้
เกิดการเตรียมพร้อมก่อนเกิดเหตุการณ์จริง ดังนั้นการพยากรณ์ที่แม่นยำจึงมีความสำคัญต่อการลดความเสียหาย
ที่จะเกิดกับชุมชน

คู่มือฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นมาเพื่อประกอบการใช้งานโปรแกรมพยากรณ์ควอเรียส ซึ่งเป็นโปรแกรม
สำหรับการพยากรณ์ปริมาณน้ำโดยผลการพยากรณ์สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับเตือนภัยได้ เนื้อหา
ประกอบด้วยขั้นตอนการนำข้อมูลเข้า การออกแบบโครงสร้างทางอุทกวิทยา การเขียนชุดคำสั่งเพื่อคำนวณค่าที่
ต้องการ และรายละเอียดการใช้งานฟังก์ชันต่าง เพื่อการใช้งานที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำ ฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ

ส่วนอุทกวิทยา

สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

กรมชลประทาน

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์	๑
ขอบเขต	๑
คำจำกัดความ	๑
หน้าที่ความรับผิดชอบ	๑
สรุปกระบวนการใช้งาน Web Application	๒
Work Flow	๓
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๖
ระบบติดตามประเมินผล	๑๔
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	๑๕
แบบฟอร์มที่ใช้	๑๕
ภาคผนวก	๑๖
ตัวอย่างแบบฟอร์มการนำเข้าข้อมูล Rating Table	๒๙
ตัวอย่างแบบฟอร์มการนำเข้ารูปตัดขวางลำน้ำ	๓๑
ตัวอย่างแบบฟอร์มการนำเข้ากราฟเปรียบเทียบระดับน้ำรายวัน	๓๑

คู่มือการปฏิบัติงาน การใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

๑. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสสามารถใช้งานโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสในการพยากรณ์ปริมาณน้ำได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

๒. ขอบเขต

คู่มือฉบับอธิบายการใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลผ่านสถานีอุทกวิทยาจากปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำและการใช้ฟังก์ชันสำเร็จรูปต่างๆที่มีในโปรแกรมเพื่อช่วยในการคำนวณ

๓. คำจำกัดความ

๓.๑ โครงสร้างทางอุทกวิทยา หมายถึง สถานที่ตั้งสถานีฝนการเชื่อมโยงระหว่างแต่ละสถานีวัดปริมาณน้ำตามลำน้ำหลักในพื้นที่ลุ่มน้ำ

๓.๒ node หมายถึง เครื่องมือในโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสที่ใช้ในการจำลองสถานีวัดปริมาณน้ำในการคำนวณปริมาณน้ำ

๓.๓ link หมายถึง เครื่องมือในโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสที่ใช้ในการจำลองลำน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ

๓.๔ ชุดคำสั่ง หมายถึง คำสั่งที่เขียนโดยใช้โครงสร้างภาษาของโปรแกรมอควอเรียส

๓.๕ สถานีอุทกวิทยา หมายถึง สถานีวัดปริมาณน้ำและระดับน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ

๓.๖ ปรับเทียบ หมายถึง การหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับคำนวณปริมาณน้ำ

๓.๗ เหตุการณ์พายุ หมายถึง ช่วงเวลาที่มีฝนตกในลุ่มน้ำ

๔. หน้าที่ความรับผิดชอบ

๔.๑ ผู้อำนวยการส่วนอุทกวิทยา รับทราบและสนับสนุนการนำเข้าและแก้ไขข้อมูลด้านอุตุ-อุทกวิทยาผ่าน Web Application เพื่อนำเสนอข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยาในเว็บไซต์

๔.๒ หัวหน้าฝ่ายสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ พิจารณากลับกรอง ตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำปรึกษา ในการเขียนคู่มือการใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

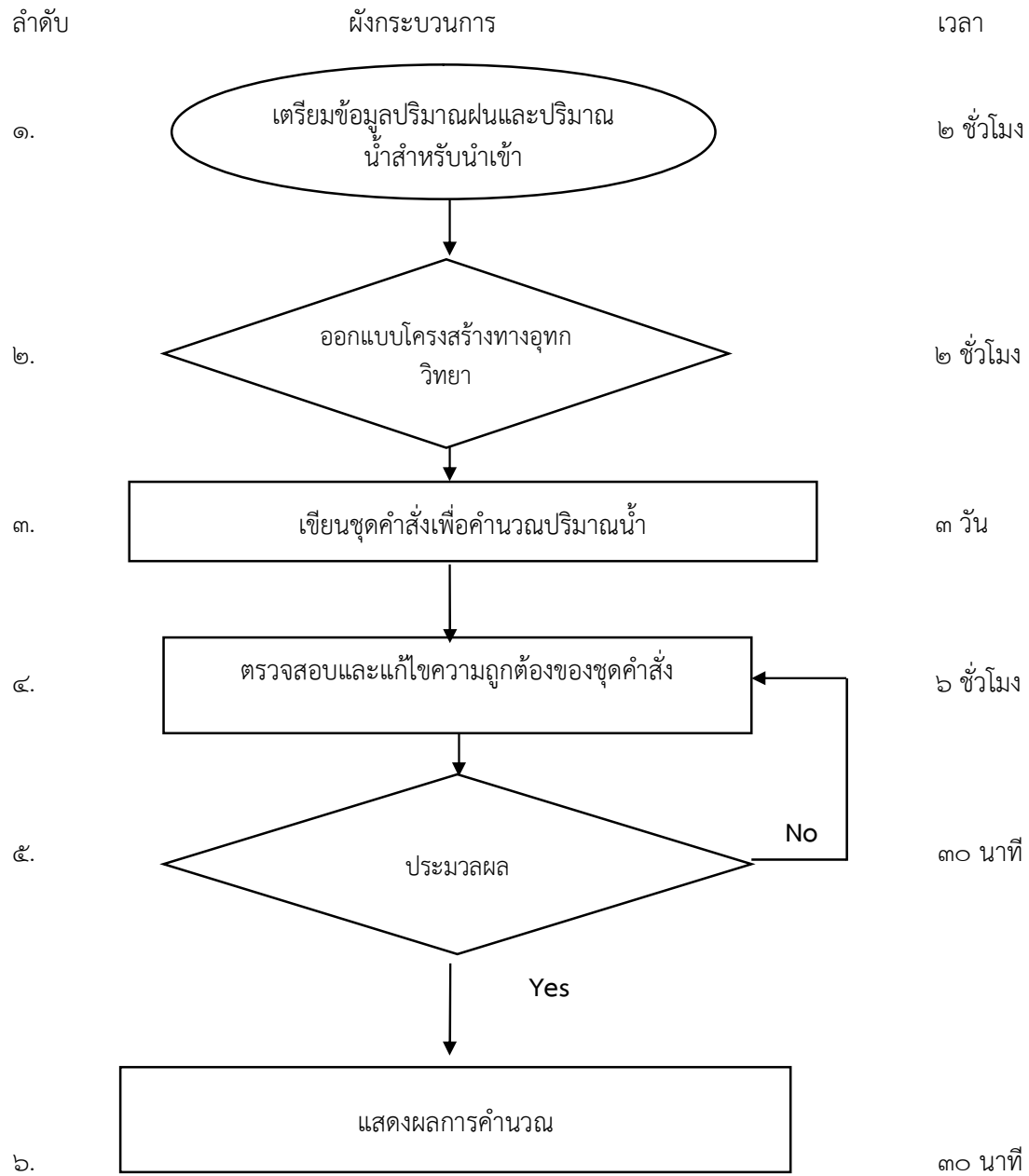
๔.๓ ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเกี่ยวกับ การเขียนคู่มือการใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

สรุปกระบวนการใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

การใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญดังนี้

๑. เตรียมข้อมูลปริมาณน้ำและปริมาณฝนในอดีตและปัจจุบันของสถานที่ที่ต้องการพยากรณ์
๒. จัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลนำเข้าสำหรับโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสในรูปแบบของ Text file
 ๓. ออกแบบโครงสร้างทางอุทกวิทยาให้กับโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียส
 ๔. นำเข้าข้อมูลปริมาณฝนและปริมาณน้ำในรูปแบบของ Text file
 ๕. เขียนชุดคำสั่งเพื่อคำนวณปริมาณน้ำ
 ๖. ประมวลผล
 ๗. แสดงผลการคำนวณ



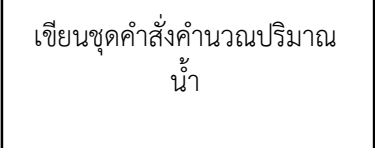
Work Flow การใช้โปรแกรมพยากรณ์ควอเรียสพยากรณ์น้ำในภาพรวม



5. Work Flow

ชื่อกระบวนการ: การใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำ

ตัวชี้วัดผลลัพธ์กระบวนการการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน: ความสามารถในการใช้โปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสพยากรณ์น้ำของเจ้าหน้าที่

ลำดับ	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	มาตรฐานคุณภาพงาน	ผู้รับผิดชอบ
๑		๒ ชั่วโมง	๑. นำข้อมูลปริมาณฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำและปริมาณน้ำมาจัดรูปแบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดของโปรแกรม	- มีข้อมูลปริมาณฝนและปริมาณน้ำอย่างน้อย ๑๐ เหตุการณ์พายุ	ผู้ใช้โปรแกรม
๒		๒ ชั่วโมง	๑. ออกแบบโครงทางอุทกวิทยาและการเชื่อมโยงด้วยเครื่องมือของโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียส	- โครงสร้างทางอุทกวิทยาที่ได้สอดคล้องกับโครงสร้างจริง	ผู้ใช้โปรแกรม
๓		๓ วัน	๑. เขียนชุดคำสั่งด้วยโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียส	- ความถูกต้องและรวดเร็วในการคำนวณ	ผู้ใช้โปรแกรม

๔		๖ ชั่วโมง	๑. ตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของชุดคำสั่งที่เขียนด้วยโปรแกรมภาษากรณ็ควอเรียส	- ชุดคำสั่งปราศจากความผิดพลาด	ผู้ใช้โปรแกรม
๕		๓๐ นาที	๑. ประมวลผลชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นโดยใช้ข้อมูลฝนและข้อมูลปริมาณน้ำที่เตรียมไว้	- ผลการคำนวณมีค่าใกล้เคียงกับค่าจริง	ผู้ใช้โปรแกรม
๖		๓๐ นาที	๑. เลือกตัวแปรที่ต้องการแสดงผลและรูปแบบการแสดงผลในรูปของกราฟหรือตาราง	- แสดงผลได้ตรงกับความต้องการ	ผู้ใช้โปรแกรม

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๖.๑ การเตรียมข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วยข้อมูลอนุกรมเวลาของปริมาณฝนเฉลี่ยรายวันเพื่อนำไปใช้คำนวณปริมาณน้ำ และและข้อมูลปริมาณน้ำในช่วงเวลาเดียวกับปริมาณฝนเพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบแบบจำลอง โดยข้อมูลทั้งสองจะอยู่ในรูปแบบของ Text file ที่อยู่ในรูปแบบเฉพาะ หากข้อมูลไม่อยู่ในรูปแบบดังกล่าวจะไม่สามารถคำนวณได้ ซึ่งรูปแบบดังกล่าวมีลักษณะดังรูปที่ ๑ ข้อมูลในคอลัมน์ ๑ จะเป็น ปี ค.ศ. เดือน และ วันที่ คอลัมน์ที่ ๒ จะเป็น เวลา คอลัมน์ที่ ๓ เป็นข้อมูลปริมาณฝนหรือปริมาณน้ำ คอลัมน์ ๔ และ ๕ เป็นค่าเฉพาะของตัวโปรแกรมซึ่งมีค่าเป็น ๐ และ ๒ ตามลำดับ

```
2007-07-02 06:00:00.000,71.4,0,2,,
2007-07-03 06:00:00.000,62.2,0,2,,
2007-07-04 06:00:00.000,55.8,0,2,,
2007-07-05 06:00:00.000,51.6,0,2,,
2007-07-06 06:00:00.000,53.7,0,2,,
2007-07-07 06:00:00.000,103.0,0,2,,
2007-07-08 06:00:00.000,164.9,0,2,,
2007-07-09 06:00:00.000,195.1,0,2,,
2007-07-10 06:00:00.000,217.9,0,2,,
2007-07-11 06:00:00.000,246.0,0,2,,
```

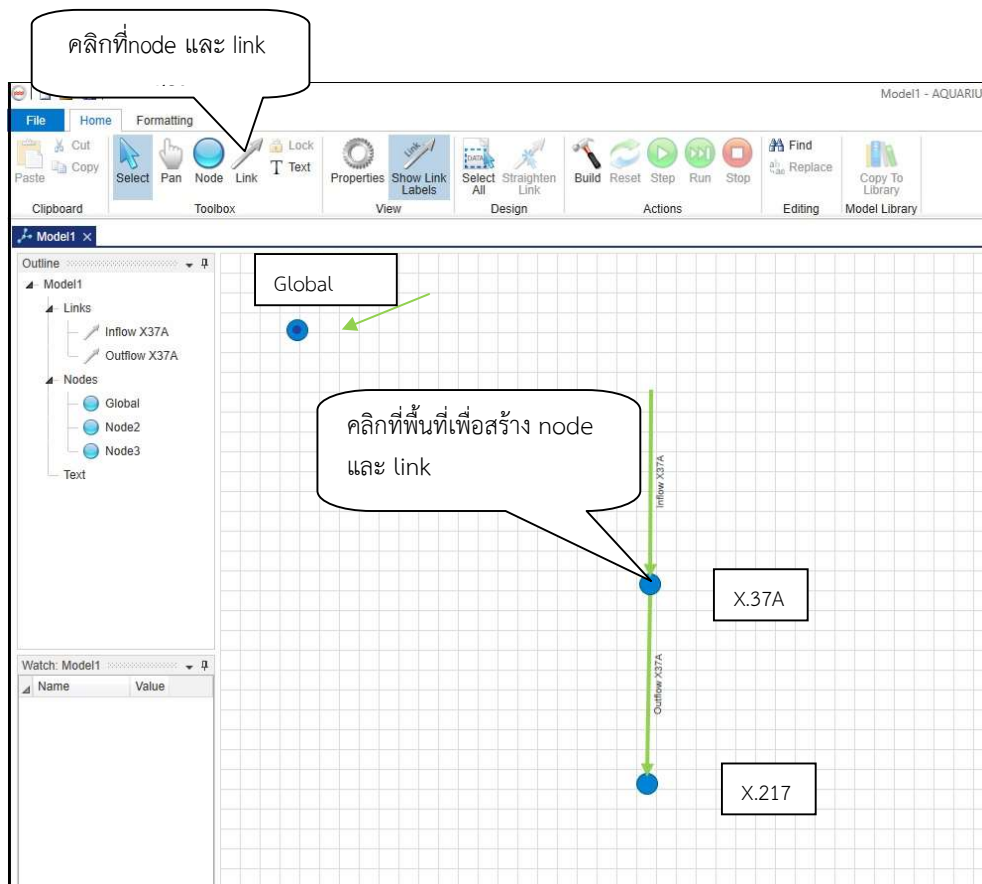
รูปที่ ๑ ตัวอย่างรูปแบบของข้อมูลนำเข้าโปรแกรมพยากรณ์หอควเรียสในรูปอนุกรมเวลา

๖.๒. การออกแบบโครงสร้างทางอุทกวิทยา

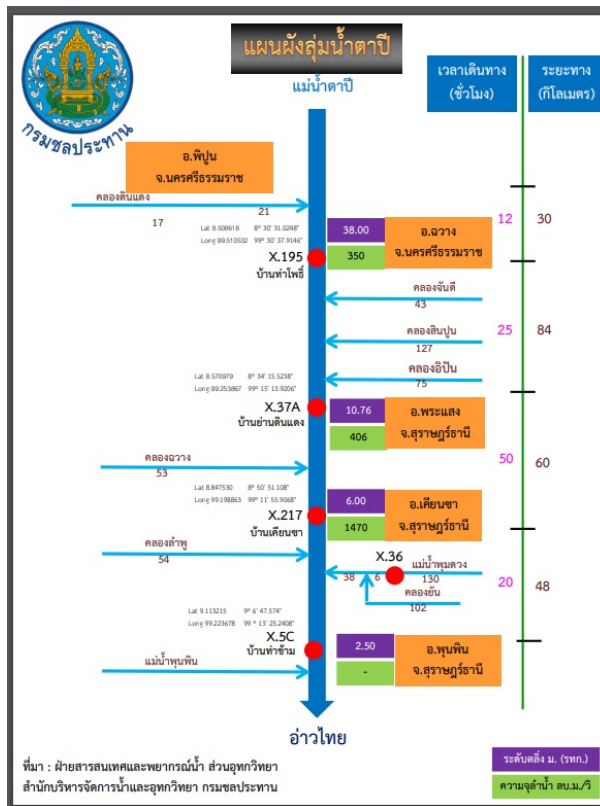
เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจจะขอยกตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำที่ออกจากสถานี X.37A ของลุ่มน้ำตาปีเมื่อมีฝนตกในพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นตัวอย่างในการอธิบายการคำนวณปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวัน จากปริมาณฝนเฉลี่ยรายวันโดยแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆดังนี้

จากแผนผังในรูปที่ ๓ เห็นได้ว่าสถานี X.37A ด้านเหนือน้ำเชื่อมอยู่กับสถานี X.195 ด้านท้ายน้ำเชื่อมอยู่กับสถานี X.217 การออกแบบโครงสร้างดังกล่าวโดยโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียสทำดังนี้

๑. เปิดโปรแกรม Aquarius Forecast จะพบหน้าต่างว่างเปล่าจากนั้นคลิกที่ node และดังรูปที่ ๒



รูปที่ ๒ หน้าต่างโปรแกรมพยากรณ์อควอเรียส

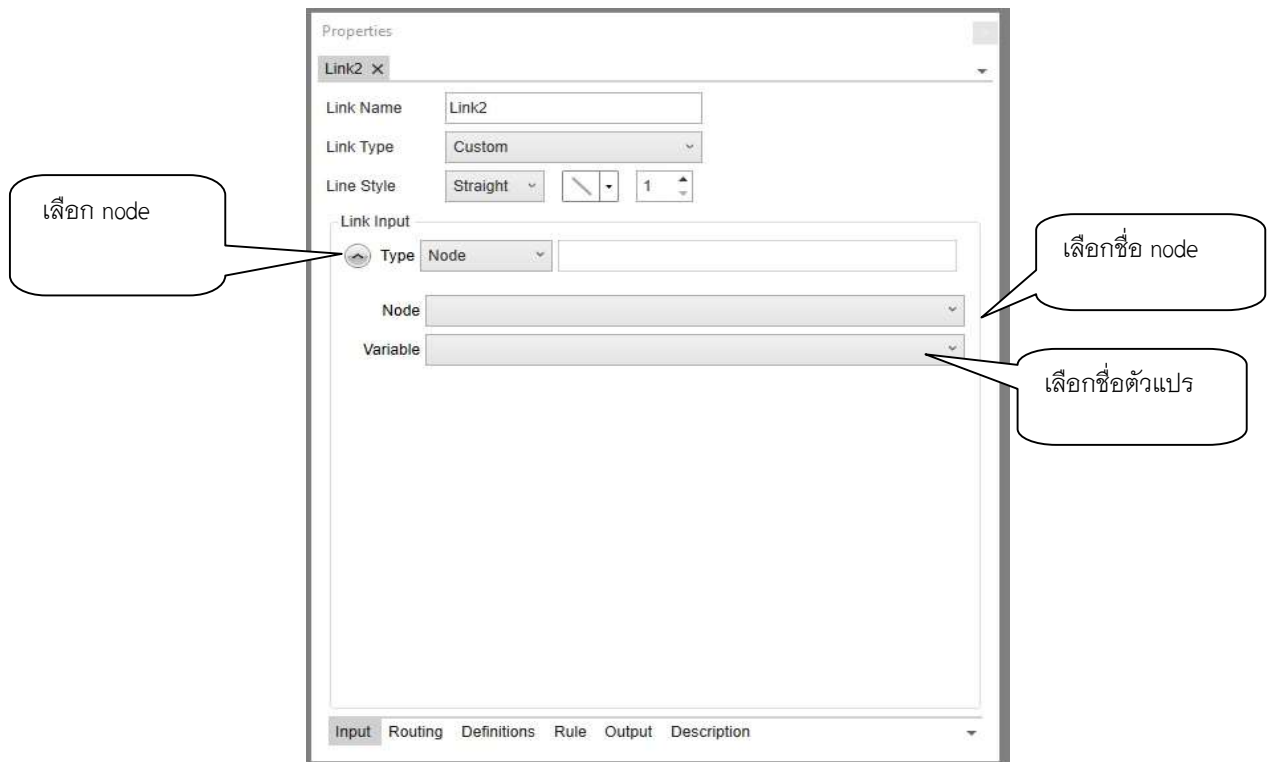


รูปที่ ๓ แผนที่ผังลุ่มน้ำตาปี

๒. สร้างสถานี X.37A และสถานี X.217 โดยคลิกที่ปุ่ม node แล้วมาคลิกตรงพื้นที่ที่ต้องการ และสร้างลำน้ำโดยการคลิกที่ link จากนั้นสร้าง link นำเข้าข้อมูลฝนที่ Global node ดังแสดงในรูป ๒

๓. เชื่อมต่อระหว่าง กับ link Inflow X.37A กับ node X.37A โดยดับเบิลคลิกที่ link เพื่อเปิดหน้าต่าง properties ในรูปที่ ๔ คลิกที่ เมนู output ไปที่เมนู Link Input เลือก node จากนั้นในช่อง node ให้เลือกชื่อ node ที่ต้องการส่งข้อมูลนั่นคือ node X.37A แล้วเลือกตัวแปรของ node ที่ใช้เก็บข้อมูลในช่อง Variable

๔. เชื่อมต่อระหว่าง กับ link outflow X.37A กับ node X.37A ให้คลิกที่เมนู Input แล้วทำวิธีเดียวกับข้อ ๓ แต่ตรงช่อง Variable ให้เปลี่ยนเป็นตัวแปรปริมาณน้ำที่คำนวณได้จาก node X.37A



รูปที่ ๔ หน้าต่าง properties สำหรับเชื่อมข้อมูล

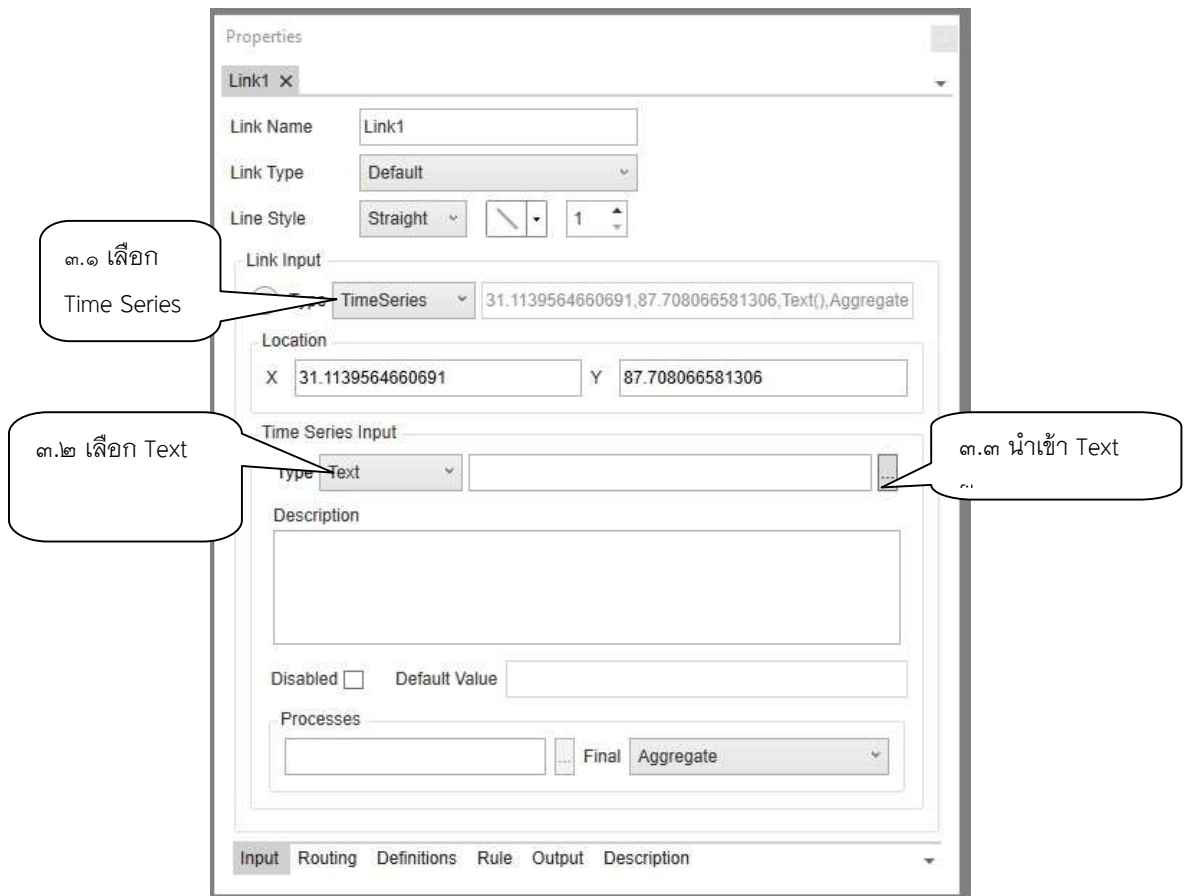
๕. นำเข้าข้อมูลปริมาณฝนและปริมาณน้ำจากสถานี X.195 ดังนี้

๕.๑. ดับเบิลคลิกที่ link เพื่อเปิดหน้าต่าง properties ในรูปที่ ๔ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม input แล้วไปที่หัวข้อ link input หัวข้อ type แล้วเลือก time series

๕.๒. ไปที่หัวข้อ Time series Input หัวข้อ type เลือก Text

๕.๓. จากคลิกที่ปุ่มด้านขวามือเพื่อเลือก Text file ที่เก็บข้อมูลฝนที่ถูกจัดอยู่ในรูปแบบตามหัวข้อ ๓.๑

๕.๔. ในกรณีของนำเข้าข้อมูลปริมาณน้ำก็ใช้วิธีเดียวกัน

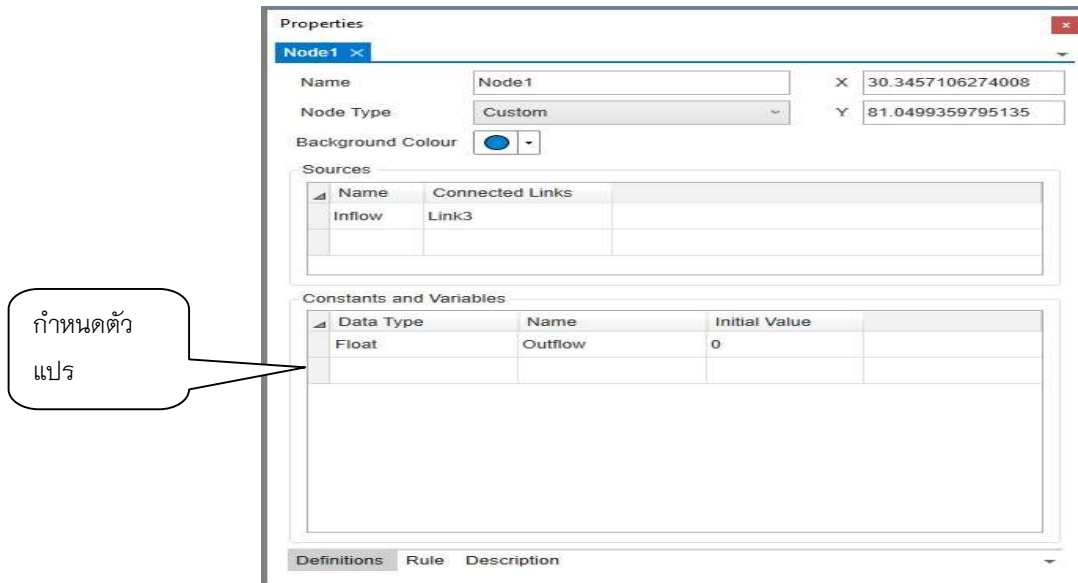


รูปที่ ๕ หน้าต่าง properties สำหรับนำเข้าข้อมูล

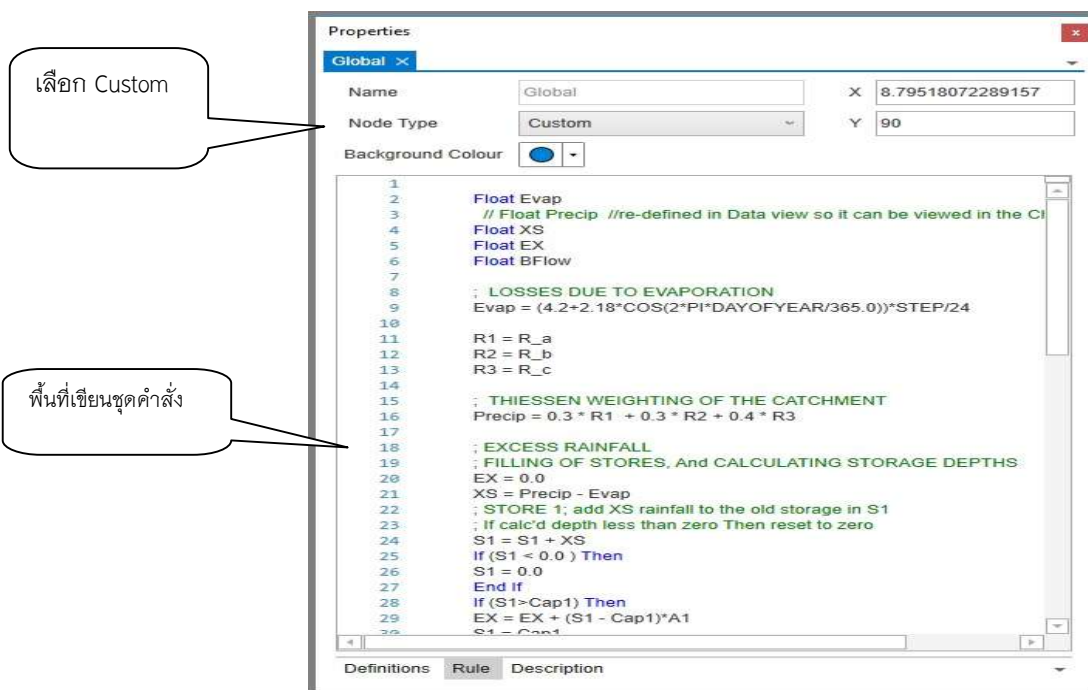
๖.๓. การเขียนชุดคำสั่งเพื่อคำนวณปริมาณน้ำจากปริมาณฝน

๑. ดับเบิลคลิกที่ node X.37A เพื่อเปิดหน้าต่าง properties ดังรูปที่ ๖ แล้วคลิกที่เมนู Definitions ในหัวข้อ Constants and Variables ให้กำหนดตัวแปรที่ต้องการ ส่วนในช่อง Source เป็นตัวแปรที่รับค่าจาก link

๒. จากนั้นมาคลิกที่เมนู Rule หัวข้อ Node type เลือก custom จะปรากฏพื้นที่ให้เขียนชุดคำสั่งเพื่อคำนวณปริมาณน้ำจากปริมาณฝนโดยค่าที่คำนวณได้ถูกส่งไปยัง link ต่อไป



รูปที่ ๖ หน้าต่าง properties สำหรับกำหนดชนิดตัวแปร



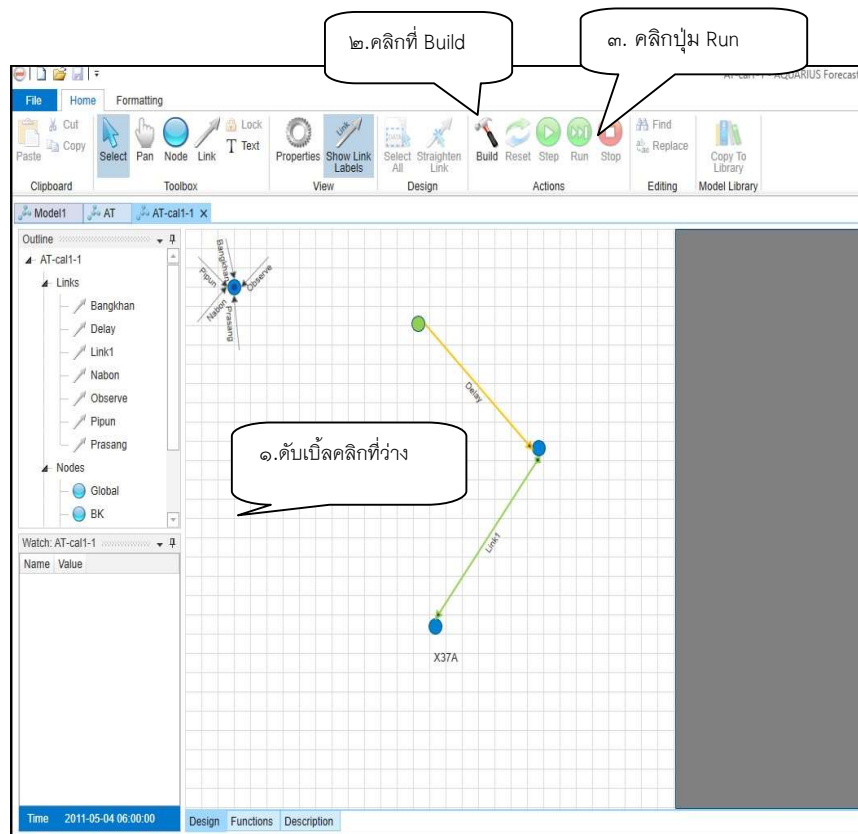
รูปที่ ๗ หน้าต่าง properties สำหรับเขียนชุดคำสั่ง

๖.๔. การประมวลผลและการแสดงผลการคำนวณ

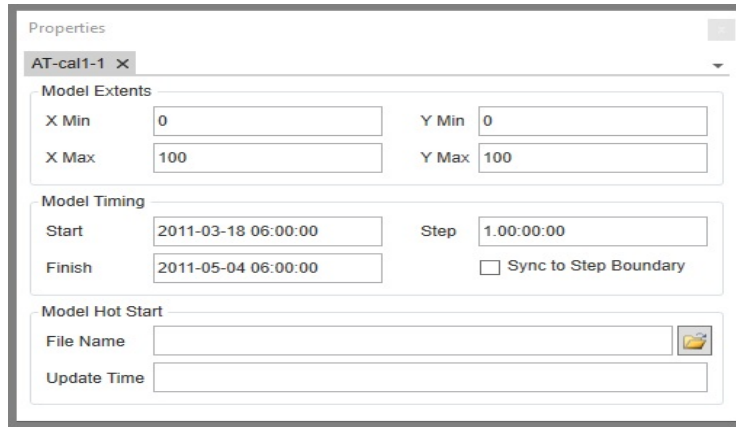
การประมวลผลหรือการรันโปรแกรมเมื่อกระบวนการนำเข้าเขียนข้อมูลและเขียนชุดคำสั่งเสร็จแล้วกระทำดังนี้

๑. กำหนดช่วงข้อมูลของการประมวลผลโดยดับเบิลคลิกที่หน้าต่าง AQUARIUS Forecast ในรูปที่ ๘ จะปรากฏหน้าต่างสำหรับใส่ช่วงข้อมูลในรูปที่ ๙ ให้ใส่ ปี ค.ศ. เดือน วันที่ เริ่มต้น และสิ้นสุดของการประมวลผล ส่วนช่อง STEP ให้ใส่ระยะห่างของข้อมูลแต่ละชุด

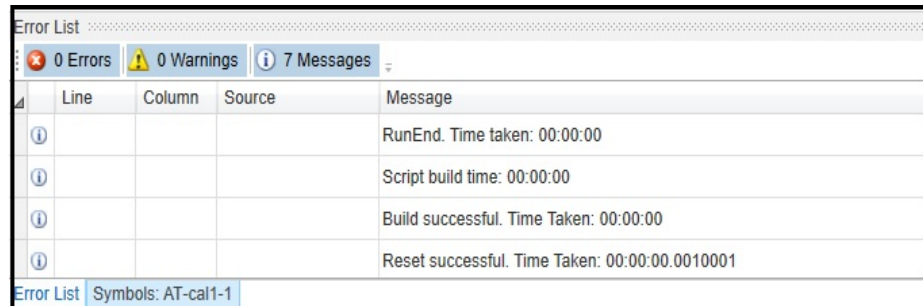
๒. คลิกที่ปุ่ม Build เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของชุดคำสั่ง หากคำสั่งไม่ผิดพลาดจะหน้าต่างแสดงผล จะแสดงผล ๐ Error ที่ด้านล่างซ้ายของหน้าจอตั้งรูปที่ ๑๐ แต่หากมีข้อผิดพลาด หน้าต่างจะแสดงตำแหน่งและจำนวนข้อผิดพลาดให้แก่ไปตามข้อความที่แสดง



รูปที่ ๘ หน้าต่าง properties สำหรับเขียนชุดคำสั่ง



รูปที่ ๙ หน้าต่างสำหรับเลือกช่วงการประมวลผล

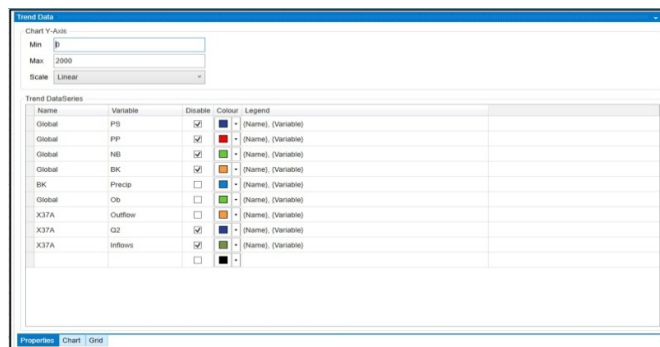


รูปที่ ๑๐ หน้าต่างแสดงข้อผิดพลาด

๓. คลิกปุ่ม Run เพื่อประมวลจากนั้นผลคลิกที่ปุ่ม Trend Data ด้านขวาเพื่อดูผล

๔. คลิกที่ Properties เพื่อเลือกตัวแปรที่จะดูผล คลิกที่ Chart และ Grid เพื่อดูผลในรูป

ของ กราฟ และตารางตามลำดับ



รูปที่ ๑๑ หน้าต่างดูผลการคำนวณ

๗. ระบบติดตามประเมินผล

กระบวนการ	มาตรฐาน/คุณภาพงาน	วิธีการติดตามประเมินผล	ผู้ติดตาม/ประเมินผล	ข้อเสนอแนะ
๑. เตรียมข้อมูลปริมาณฝนและปริมาณน้ำสำหรับน้ำเข้า	- มีข้อมูลปริมาณฝนและปริมาณน้ำอย่างน้อย ๑๐ เหตุการณ์พายุ	- ตรวจสอบจำนวนของข้อมูลน้ำเข้า	- ผู้ใช้โปรแกรม	
๒. ออกแบบโครงสร้างทางอุทกวิทยา	- โครงสร้างทางอุทกวิทยาที่ได้สอดคล้องกับโครงสร้างจริง	- ตรวจสอบโครงสร้างทางอุทกวิทยาจริงเทียบกับโครงสร้างที่เขียนโดยโปรแกรม	- ผู้ใช้โปรแกรม	
๓. เขียนชุดคำสั่งคำนวณปริมาณน้ำ	- ความถูกต้องและรวดเร็วในการคำนวณ	- ตรวจสอบผลการประมวลผลและแก้ไขข้อผิดพลาด	- ผู้ใช้โปรแกรม	
๔. ตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของชุดคำสั่ง	- ชุดคำสั่งปราศจากความผิดพลาด	- ตรวจสอบความถูกต้องขณะประมวลผลและหลังประมวลผล	- ผู้ใช้โปรแกรม	
๕. ประมวลผล	- ผลการคำนวณมีค่าใกล้เคียงกับค่าจริง	- ตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบผลการคำนวณกับค่าจริง	- ผู้ใช้โปรแกรม	
๖. แสดงผลการคำนวณ	- แสดงผลได้ตรงกับความต้องการ	- ตรวจสอบผลที่แสดงว่าตรงตามความต้องการหรือไม่	- ผู้ใช้โปรแกรม	

๘. ปัญหาและข้อเสนอแนะ

๘.๑ เพื่อให้เห็นกระบวนการคำนวณที่ชัดเจนและง่ายต่อการตรวจสอบข้อผิดพลาดควรมีการเขียน Flow chart ก่อนเขียนชุดคำสั่ง

๘.๒ ในเบื้องต้นควรตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนกับปริมาณน้ำด้วยกระบวนการทางสถิติ ก่อนนำเข้าสู่ข้อมูล

๙. แบบฟอร์มที่ใช้

-ไม่มี

ภาคผนวก

3.2.3 MONTH_LENGTH()

Function MONTH_LENGTH(ByVal month As Int, ByVal year As Int) As Var

Returns the number of days in the month for a particular year.

3.2.4 NOW_DATEANDTIME()

Function NOW_DATEANDTIME() As DateAndTime

Returns the current DateAndTime (i.e.: current time from the computer on which the script is being run).

3.2.5 NOW_DATEANDTIME_UTC()

Function NOW_DATEANDTIME_UTC() As DateAndTime

Returns the current DateAndTime in Coordinated Universal Time.

3.2.6 TIME_DIFFERENCE()

Function TIME_DIFFERENCE(ByVal hour1 As Int, ByVal minute1 As Int,

ByVal second1 As Int, ByVal hour2 As Int,

ByVal minute2 As Int, ByVal second2 As Int) As Int

Returns the difference, in seconds, of two times.

3.3 Math Functions

3.3.1 ABS()

Function ABS(ByVal e As Var) As Var

Returns the absolute value of a specified number.

3.3.2 ACOS()

Function ACOS(ByVal e As Float) As Var

Returns the angle (in radians) whose cosine is the specified number.

3.3.3 ASIN()

Function ASIN(ByVal e As Float) As Var

Returns the angle whose sine is the specified number.

3.3.4 ATAN()

Function ATAN(ByVal e As Float) As Var

Returns the angle whose tangent is the specified number.

3.3.5 ATAN2()

Function ATAN2(ByVal x As Float, ByVal y As Float) As Var

Returns the angle whose tangent is the quotient of two specified numbers.

3.3.6 COS()

Function COS(ByVal d As Float) As Var

Returns the cosine of the specified angle. The angle, d, must be in radians.

3.3.7 CountArray()

Function CountArray(ByRef input As Var[]) As Var

Returns the number of elements/cells in an array.

3.3.8 EXP()

Function EXP(ByVal e As Float) As Var

Returns e raised to the specified power.

3.3.9 FABS()

Function FABS(ByVal e As Float) As Var

Returns the absolute value of a specified number.

3.3.10 FROUND()

Function FROUND(ByVal e As Float, ByVal p As Float) As Var

Returns a number rounded to the nearest <p>.

3.3.11 LOG()

Function LOG(ByVal e As Float) As Var

Returns the natural logarithm of a specified number.

3.3.12 MAX()

Function MAX(ByVal e1 As Float, ByVal e2 As Float, Params en As Float) As Var

Returns the larger of the specified numbers. This function requires at least two arguments (e1 and e2), however the Params keyword allows for any number of additional arguments. For example:

```
m = MAX (a, b)
n = MAX (c, d, e, f, g)
```


3.3.13 MIN()

Function MIN(ByVal e1 As Float, ByVal e2 As Float, Params en As Float) As Var

Returns the smaller of the specified numbers. This function requires at least two arguments (e1 and e2), however the Params keyword allows for any number of additional arguments. For example:

```
m = MIN (a, b)
n = MIN (c, d, e, f, g)
```

3.3.14 ROUND()

Function ROUND(ByVal e As Float) As Var

Rounds a value to the nearest integer or specified number of decimal places.

3.3.15 RoundToNearest()

Function RoundToNearest(ByVal e As Float, ByVal p As Float) As Var

Returns a number rounded to the nearest <p>.

3.3.16 SIGN()

Function SIGN(ByVal e As Float) As Var

Returns a value indicating the sign of a number.

3.3.17 SIN()

Function SIN(ByVal e As Float) As Var

Returns the sine of the specified angle.

3.3.18 TAN()

Function TAN(ByVal e As Float) As Var

Returns the tangent of the specified angle.

3.3.19 TRUNC()

Function TRUNC(ByVal e As Float) As Var

Calculates the integral (whole number) part of a numeric value.

3.4 Boolean Functions

3.4.1 IsNull()

Function IsNull(ByVal e As Var) As Bool

Returns whether the input parameter is null.