



คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)

เล่มที่ 4/16

คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation)

กระบวนการสร้างคุณค่า
กระบวนการบริหารจัดการน้ำ
กรมชลประทาน

คำนำ

อ้างถึงคำสั่งกรมชลประทานที่ ข 322 / 2554 ลงวันที่ 25 เมษายน 2554 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการติดตามและกำกับดูแลการดำเนินการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาคีรัฐ (Steering Committee) และคณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาคีรัฐ (Working Team) กรมชลประทาน ทั้ง 7 หมวด ซึ่งคณะกรรมการฯ ดังกล่าวได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานตามแผนพัฒนาองค์กร หมวด 6 ประจำปี 2554 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่จะยกระดับการปฏิบัติงานให้มีระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จึงได้ดำเนินการจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำจำนวนทั้งสิ้น 16 เล่ม ซึ่ง คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation) เป็นเล่มที่ 4/16 ในคู่มือดังกล่าว คือ

1. เล่มที่ 1/16 คู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน
2. เล่มที่ 2/16 คู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ
3. เล่มที่ 3/16 คู่มือการประเมินน้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำต่าง ๆ
4. **เล่มที่ 4/16 คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation)**
5. เล่มที่ 5/16 คู่มือการวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Study)
6. เล่มที่ 6/16 คู่มือการคำนวณฝนใช้การ (Effective Rainfall)
7. เล่มที่ 7/16 คู่มือการคำนวณการใช้น้ำของพืช
8. เล่มที่ 8/16 คู่มือการประเมินการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ
9. เล่มที่ 9/16 คู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Rule Curves)
10. เล่มที่ 10/16 คู่มือการวางแผนติดตามและประเมินผลการส่งน้ำรายสัปดาห์ (WASAM)
11. เล่มที่ 11/16 คู่มือการประชาสัมพันธ์แผนการจัดสรรน้ำ
12. เล่มที่ 12/16 คู่มือการปฏิบัติงานส่งน้ำของโครงการชลประทาน
13. เล่มที่ 13/16 คู่มือการคำนวณปริมาณน้ำผ่านอาคารชลประทาน
14. เล่มที่ 14/16 คู่มือการวัดปริมาณน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานและการสอบเทียบอาคารชลประทาน
15. เล่มที่ 15/16 คู่มือการคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทาน
16. เล่มที่ 16/16 คู่มือการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการโครงการ

คณะทำงานฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ

สิงหาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
1. วัตถุประสงค์	1
2. ขอบเขต	1
3. คำจำกัดความ	1
4. หน้าที่รับผิดชอบ	2
5. ผังกระบวนการ	3
6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4
7. มาตรฐานงาน	23
8. ระบบติดตามและประเมินผล	23
9. เอกสารอ้างอิง	23
10. แบบฟอร์มที่ใช้	23
11. ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	24
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มที่ใช้	28
ภาคผนวก ค รายชื่อผู้จัดทำคู่มือ	34

คู่มือการปฏิบัติงาน

คู่มือการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ

(Reservoir Operation Simulation)

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อให้กรมชลประทานมีคู่มือการบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่แสดงถึงรายละเอียดขั้นตอน และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลงานที่ได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลผลิตหรือบริการที่มีคุณภาพ และบรรลุข้อกำหนดที่สำคัญของกระบวนการ

1.2. เพื่อเป็นหลักฐานแสดงวิธีการทำงานที่สามารถถ่ายทอดให้กับผู้เข้ามาปฏิบัติงานใหม่ พัฒนาให้การทำงานเป็นมืออาชีพ และใช้ประกอบการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร รวมทั้งแสดงหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอก หรือผู้ให้บริการ ให้สามารถเข้าใจและใช้ประโยชน์จากกระบวนการที่มีอยู่ เพื่อขอรับบริการที่ตรงกับความต้องการ

1.3. เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องไปใช้สำหรับการปฏิบัติงานด้านการจัดสรรน้ำ

1.4. เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนการจัดสรรน้ำในอ่างเก็บน้ำ โดยจำลองความต้องการใช้น้ำ และปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างในช่วงเวลาต่างๆ นำมาเป็นข้อมูลประกอบกับข้อมูลอื่นๆ เพื่อติดตามสถานการณ์น้ำในอ่างในช่วงเวลาต่างๆ โดยหลีกเลี่ยงปัญหาการขาดแคลนน้ำและปัญหาน้ำล้นอ่างให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

1.5. หากเกิดปัญหาขาดแคลนน้ำหรือน้ำล้นอ่าง จะสามารถคาดการณ์ได้ว่าจะเกิดขึ้นประมาณวันที่เท่าไร เพื่อจะได้เตรียมมาตรการรองรับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที

2. ขอบเขต

คู่มือการปฏิบัติงานนี้จะครอบคลุมการบริหารจัดการน้ำตลอดทั้งปีโดยนำค่าข้อมูลสถิติต่างๆของอ่างเก็บน้ำมาใช้ในการคำนวณประเมินสถานการณ์น้ำในอ่าง

3. คำจำกัดความ


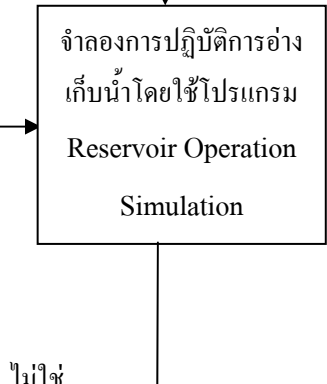
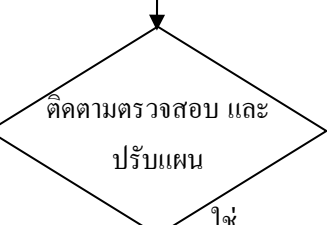
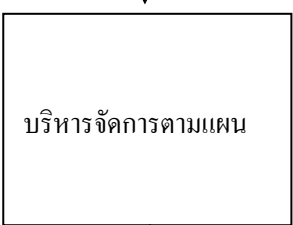

การจำลอง (Simulation) เป็นการจำลองของสิ่งที่มีอยู่จริง เหตุการณ์ในอดีต หรือเพื่อคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือขั้นตอนเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อชี้ชัดลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ชัดเจน บางครั้งจะมีการสร้างแบบจำลองอย่างง่ายขึ้น เพื่อให้จุดเด่นจุดใดจุดหนึ่งชี้ชัดออกมา

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

4.1. หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ (ผจน.ชป.) ส่วนจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา วางแผนและรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการในสังกัดสำนักชลประทาน

4.2. หัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน (ผจน.คป./ผจน.คบ.) วางแผนและจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำฤดูฝนและฤดูแล้งของโครงการชลประทาน/โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา

5. ผังกระบวนการ

ลำดับ ที่	ผังกระบวนการ	ระยะเวลา	รายละเอียดงาน	ผู้รับผิดชอบ
1	 <pre> graph TD Start([เริ่มกระบวนการข้อมูลพื้นฐาน]) </pre>	สัปดาห์แรกของฤดูแล้ง/ฝน	- รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ตามคู่มือการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดสรรน้ำของโครงการชลประทาน (เล่มที่ 1/16)	- ผจน.คป./ ผจน.คบ.
2	 <pre> graph TD Start([เริ่มกระบวนการข้อมูลพื้นฐาน]) --> Simulation[จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Simulation] Simulation --> Decision{ติดตามตรวจสอบ และปรับแผน} Decision -- ไม่ใช่ --> Simulation Decision -- ใช่ --> Management[บริหารจัดการตามแผน] Management --> End([สิ้นสุดฤดูแล้ง / ฝน]) </pre>	ทุกสัปดาห์	- อัปเดตข้อมูลน้ำรายวันจนถึงปัจจุบัน - ปรับแผนการระบายน้ำจากอ่าง (ถ้ามี) - ประเมินและวิเคราะห์ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ	- ผจน.คป./ ผจน.คบ.
3	 <pre> graph TD Start([เริ่มกระบวนการข้อมูลพื้นฐาน]) --> Simulation[จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Simulation] Simulation --> Decision{ติดตามตรวจสอบ และปรับแผน} Decision -- ไม่ใช่ --> Simulation Decision -- ใช่ --> Management[บริหารจัดการตามแผน] Management --> End([สิ้นสุดฤดูแล้ง / ฝน]) </pre>	ทุกสัปดาห์	- เก็บข้อมูล ติดตามตรวจสอบ ตรวจวัดผล - ปรับแผนการจัดสรรน้ำให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	- ผจน.คป. / ผจน.คบ.
4	 <pre> graph TD Start([เริ่มกระบวนการข้อมูลพื้นฐาน]) --> Simulation[จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Simulation] Simulation --> Decision{ติดตามตรวจสอบ และปรับแผน} Decision -- ไม่ใช่ --> Simulation Decision -- ใช่ --> Management[บริหารจัดการตามแผน] Management --> End([สิ้นสุดฤดูแล้ง / ฝน]) </pre>	ทุกสัปดาห์	- ดำเนินการบริหารจัดการน้ำตามแผนการจัดสรรน้ำและการเพาะปลูกพืช	- ผจน.คป. / ผจน.คบ.
5	 <pre> graph TD Start([เริ่มกระบวนการข้อมูลพื้นฐาน]) --> Simulation[จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Simulation] Simulation --> Decision{ติดตามตรวจสอบ และปรับแผน} Decision -- ไม่ใช่ --> Simulation Decision -- ใช่ --> Management[บริหารจัดการตามแผน] Management --> End([สิ้นสุดฤดูแล้ง / ฝน]) </pre>	สัปดาห์สุดท้ายของฤดูแล้ง/ฝน	- คำนวณปริมาณน้ำต้นทุน	- ผจน.คป. / ผจน.คบ.

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของโครงการได้แก่

1. รายละเอียดอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย
 - ระดับเก็บกัก
 - ระดับสันเขื่อน
 - ความจุที่ระดับเก็บกัก
 - ความจุที่ระดับเก็บกักต่ำสุด
 - ความยาว Spillway
2. แผนและผลการจัดสรรน้ำเฉลี่ยรายวันของแต่ละเดือน โดยแผนการจัดสรรน้ำหาได้จาก ROS
3. อัตราการระเหยสะสมประจำเดือน
4. ข้อมูลโค้งความจุ
5. ข้อมูลน้ำรายวัน ประกอบด้วย
 - ระดับน้ำ
 - ปริมาณน้ำในอ่าง
 - ปริมาณน้ำไหลลงอ่าง
 - ปริมาณน้ำระบายจากอ่าง

ขั้นตอนที่ 2 จำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำโดยใช้โปรแกรม Reservoir Operation Simulation

โปรแกรมการจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operation Simulation) เป็นโปรแกรมช่วยจำลองสภาพปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ โดยใช้หลักสมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ เพื่อใช้ในการพิจารณาวางแผนเก็บกักและส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนน้ำและน้ำไหลล้นอ่าง หรือเกิดให้น้อยที่สุด โดยตัวโปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาจาก Visual Basic for Applications ที่มีอยู่ใน Microsoft Office Excel ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานเนื่องจากสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้ทุกเวอร์ชัน

รายละเอียดชุดในโปรแกรม ในโปรแกรมนี้สามารถแบ่งชุดต่างๆ ได้ 2 ประเภทคือ ชุดสำหรับกรอกค่ารับข้อมูล 6 ชุดได้แก่

1. Simulation Condition เป็นชีตใส่รายละเอียดข้อมูลของอ่างเก็บน้ำ, ข้อมูลความต้องการใช้น้ำ, รายละเอียดของโปรแกรมที่ต้องใช้ในการ Run
2. Simulation เป็นชีตที่ใช้กรอกข้อมูลระดับน้ำ, ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ, Inflow, ปริมาณระบายท้ายเขื่อน
3. Sheet for chart เป็นชีตที่ต้องใส่ค่าปริมาณที่ระดับน้ำเก็บกัก ปริมาณที่ระดับน้ำต่ำสุด ปริมาณน้ำ Upper Rule Curve รายวัน ปริมาณน้ำ Lower Rule Curve รายวัน ใส่สูตร Average, SD, Avg+SD และ Avg-SD
4. Monthly Inflow เป็นชีตใส่ค่า Inflow รายวันตั้งแต่เริ่มเก็บกักน้ำจนถึงปัจจุบัน
5. EL_Area_Vol เป็นชีตที่ใช้กรอกค่าโคงความจุอ่างเก็บน้ำ
6. Evap เป็นชีตที่ใช้กรอกค่าอัตราการระเหยน้ำ

ชีตสำหรับแสดงผลและตรวจสอบ 6 ชีต ได้แก่

1. Chart ปริมาณน้ำจำลอง เป็นชีตแสดงกราฟปริมาณน้ำจำลอง, กราฟ Rule Curve, กราฟปริมาณน้ำปีอื่นๆ และกราฟค่าอื่นๆ
2. Chart Daily Inflow เป็นชีตแสดงกราฟ Inflow เฉลี่ย และ Inflow ปีปัจจุบัน
3. Chart Daily Outflow เป็นชีตแสดงกราฟ Outflow เฉลี่ย และ Outflow ปีปัจจุบัน
4. Chart Daily Storage เป็นชีตแสดงกราฟ Storage เฉลี่ย และ Storage ปีปัจจุบัน
5. Monthly Outflow เป็นชีตแสดงค่า Outflow รายวันตั้งแต่เริ่มเก็บกักน้ำจนถึงปัจจุบัน
6. Monthly Storage เป็นชีตแสดงค่า Storage รายวันตั้งแต่เริ่มเก็บกักน้ำจนถึงปัจจุบัน

การใช้งานโปรแกรมสามารถแบ่งได้ 3 กรณีดังนี้

1. กรณีรันโปรแกรมครั้งแรก
2. กรณีอัปเดตรายสัปดาห์
3. กรณีขึ้นปีใหม่

ตัวอย่าง ข้อมูลอ่างเก็บน้ำป่าสักชลสิทธิ์ ข้อมูลตั้งแต่ 1 ม.ค. 46 ถึง 19 ก.ค. 54

รายละเอียดอ่างเก็บน้ำ

ระดับเก็บกัก	42.000	เมตร
ระดับสันเขื่อน	46.500	เมตร
ความจุที่ระดับเก็บกัก	785.000	ล้าน ลบ.ม.
Spillway Crest Length	102.500	เมตร
Dead Storage	3.000	ล้าน ลบ.ม.

ผลการส่งน้ำจริงเดือน

มกราคม	169.384	ล้าน ลบ.ม.
กุมภาพันธ์	151.424	ล้าน ลบ.ม.
มีนาคม	80.290	ล้าน ลบ.ม.
เมษายน	75.780	ล้าน ลบ.ม.
พฤษภาคม	39.029	ล้าน ลบ.ม.
มิถุนายน	276.870	ล้าน ลบ.ม.

แผนการส่งน้ำเดือน

กรกฎาคม	7.471	ล้าน ลบ.ม.
สิงหาคม	12.927	ล้าน ลบ.ม.
กันยายน	41.190	ล้าน ลบ.ม.
ตุลาคม	116.467	ล้าน ลบ.ม.
พฤศจิกายน	7.000	ล้าน ลบ.ม.
ธันวาคม	107.000	ล้าน ลบ.ม.

อัตราการระเหยสะสมรายเดือน

มกราคม	152.8	มม.
กุมภาพันธ์	167.4	มม.
มีนาคม	211.8	มม.
เมษายน	204.4	มม.
พฤษภาคม	176.1	มม.
มิถุนายน	155.8	มม.
กรกฎาคม	147.8	มม.
สิงหาคม	133.2	มม.
กันยายน	116.8	มม.
ตุลาคม	124.2	มม.
พฤศจิกายน	136.6	มม.
ธันวาคม	148.1	มม.

ข้อมูลโค้งความจุ

ระดับ ม.รทก.	พื้นที่ผิวหน้า ตร.กม.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.
29.00	2.56	3.00
30.00	3.36	4.00
31.00	4.16	9.00
32.00	8.32	14.00
33.00	16.64	31.00
34.00	27.04	48.00
35.00	44.00	90.00
36.00	60.00	133.00
37.00	78.40	210.00
38.00	95.52	287.00
39.00	111.20	398.00
40.00	127.20	509.00
41.00	137.92	647.00
42.00	148.80	785.00
43.00	169.92	960.00
44.00	191.75	1,124.08
46.00	252.43	1,566.81

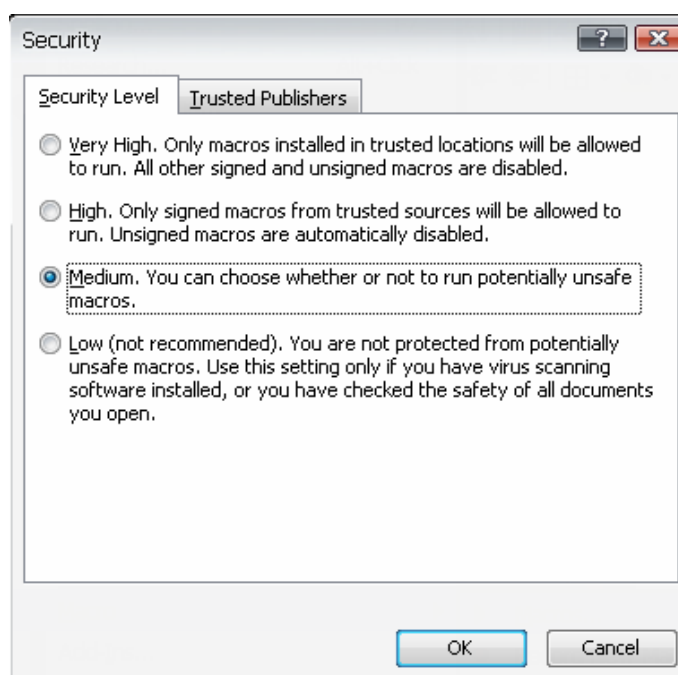
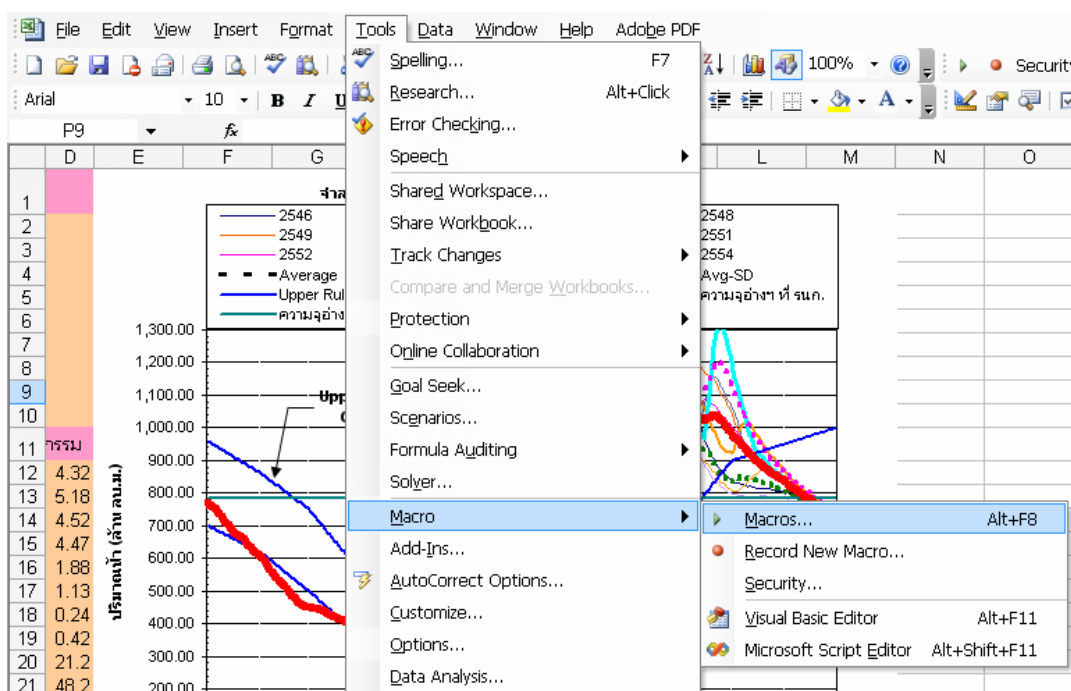
ข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณน้ำในอ่าง ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่าง ปริมาณน้ำระบายออกจากอ่าง (รายวัน)

Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
PS	1/1/2003	42.350	846.300	0.000	0.864
PS	2/1/2003	42.370	849.000	1.728	0.864
PS	3/1/2003	42.350	846.300	0.000	2.592
PS	4/1/2003	42.350	846.300	0.000	2.592
PS	5/1/2003	42.310	839.300	0.000	2.592
:	:	:	:	:	:
PS	16/7/2011	38.93	390.23	3.53	8.7
PS	17/7/2011	38.88	384.68	3.47	8.64
PS	18/7/2011	38.84	380.24	4.53	8.82
PS	19/7/2011	38.8	375.8	4.71	8.78

รายละเอียดการรันโปรแกรม กรณีรันโปรแกรมครั้งแรก

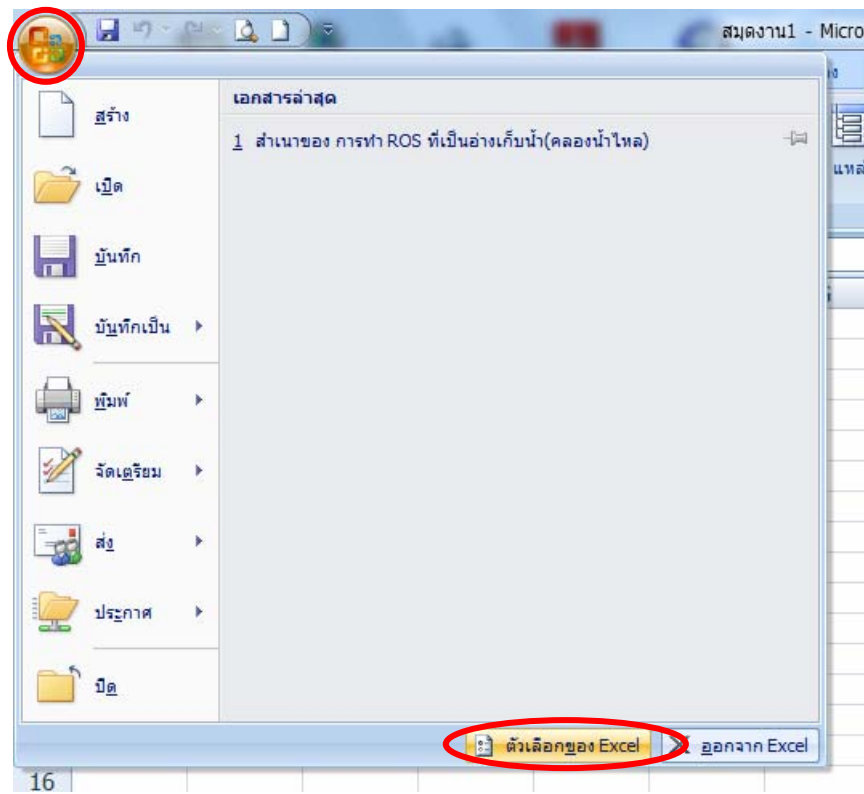
ขั้นตอนที่ 1 ตั้งค่าความปลอดภัย Marco

เนื่องจากโปรแกรมถูกเขียนขึ้นมาจาก Visual Basic for Applications ที่มีอยู่ใน Microsoft Office Excel ซึ่งถ้าหากมีการตั้งค่าความปลอดภัยของแมโคร (Security) ไว้ที่ระดับสูงมาก หรือ สูง จะไม่สามารถรันโปรแกรมได้ โดยการปรับค่าความปลอดภัยของแมโครของ MS.Office 2003 ไปที่เมนู Tools เลือก Marco เลือก Security เลือก medium

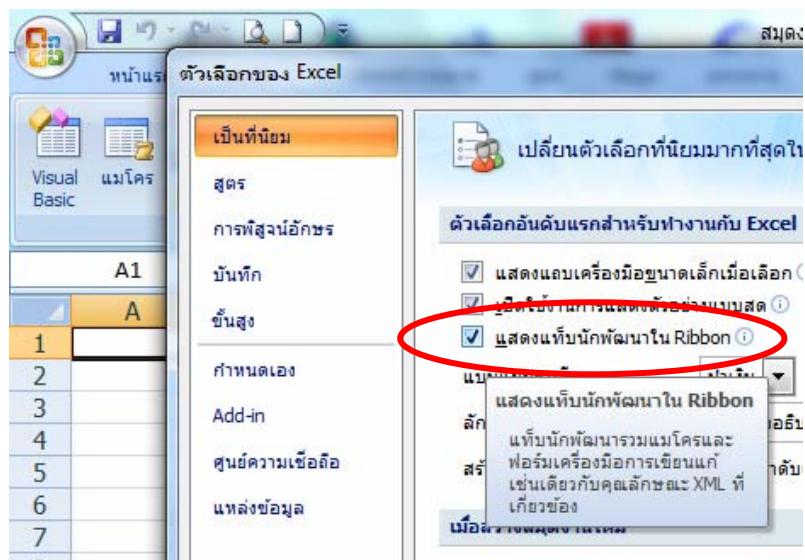


หากเป็น MS. 2007 ปรับค่าความปลอดภัยของแมโครได้ดังนี้

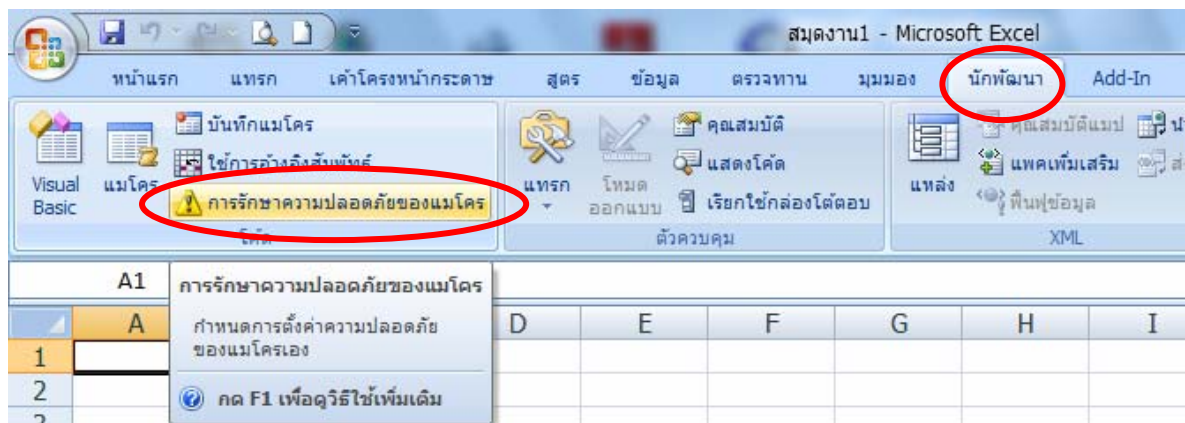
1. กดปุ่ม โลโก้ Office แล้วไปที่ ตัวเลือกของ Excel



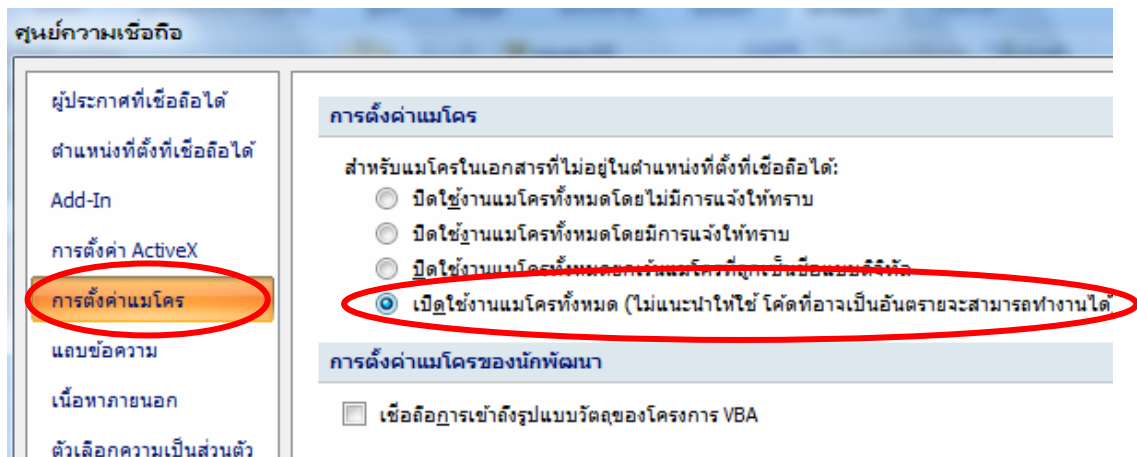
2. ตึกที่ถูกที่แสดงให้กับนักพัฒนาใน Ribbon



3.คลิกเลือกแถบนักพัฒนา เลือกหัวข้อการรักษาความปลอดภัย



4.ไปที่ตั้งค่าแมโคร เลือกเปิดใช้งานทั้งหมด



ขั้นตอนที่ 2 กรอกข้อมูลชุดที่ใช้ในการรัน

เนื่องจากการรันโปรแกรมครั้งแรกจึงจำเป็นต้องกรอกรายละเอียดตามชุดต่าง ดังนี้

- ชุด Evap เป็นชุดที่ใช้กรอกค่าอัตราการระเหยน้ำสะสมทั้งเดือน หน่วยเป็น มม. ในช่อง B3 ถึง B14

ดังรูป

	A	B
1		
2	Month	Evap ... mm
3	1	152.8
4	2	167.4
5	3	211.8
6	4	204.4
7	5	176.1
8	6	155.8
9	7	147.8
10	8	133.2
11	9	116.8
12	10	124.2
13	11	136.6
14	12	148.1
	EL_Area_Vol	Evap

- ชุด EL_Area_Vol เป็นชุดที่ใช้กรอกค่าโค้งความจุอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย ระดับน้ำ (ม.รทก.) ในช่อง A3 พื้นที่ผิวน้ำ (ตร.กม.) ในช่อง B3 และความจุ (ล้าน ลบ.ม.) ในช่อง C3 เป็นต้นไป โดยอาจจะใส่ค่าระดับน้ำทีละ 1 ม.รทก เพื่อความสะดวก

	A	B	C
1			
2	ระดับ...ม.รทก.	พื้นที่ผิวน้ำ...ตร.กม.	ความจุ...ล้าน ลบ.ม.
3	29.00	2.56	3.00
4	30.00	3.36	4.00
5	31.00	4.16	9.00
6	32.00	8.32	14.00
7	33.00	16.64	31.00
8	34.00	27.04	48.00
9	35.00	44.00	90.00
10	36.00	60.00	133.00
11	37.00	78.40	210.00
12	38.00	95.52	287.00
13	39.00	111.20	398.00
14	40.00	127.20	509.00
15	41.00	137.92	647.00
16	42.00	148.80	785.00
17	43.00	169.92	960.00
18	44.00	191.75	1,124.08
19	46.00	252.43	1,566.81
	Monthly Storage	EL_Area_Vol	Evap

หมายเหตุ: หากโปรแกรมรันไม่ได้ อาจเกิดจากน้ำล้นอ่างแล้วข้อมูลโค้งความจุมีไม่มากพอให้ทำการเพิ่มข้อมูลโค้งความจุอ่างให้มากกว่าปริมาณน้ำที่คาดการณ์ว่าจะล้นอ่าง

- ชีต Monthly Inflow เป็นชีตใส่ค่า Inflow (ล้าน ลบ.ม.) รายวันตั้งแต่ปีแรกที่มีข้อมูลจนถึงปัจจุบัน เพื่อหาค่า inflow เฉลี่ย ตั้งแต่ปีแรกที่มีข้อมูลตั้งแต่ 1 ม.ค. – 31 ธ.ค. จนถึงปีที่แล้ว โดยหากเป็นวันที่ 29 ก.พ. ให้ละไว้ จากข้อมูลตัวอย่างจะพบว่าปีแรกที่มีข้อมูลครบทั้งปีคือปี 2546 จึงเริ่มกรอกข้อมูลปีเริ่มต้นในช่อง D2 ใส่ปี 2546 ช่อง D3 ใส่ปี ค.ศ. 2003 แล้วใส่ปี พ.ศ. และ ค.ศ. จนถึงปัจจุบันทั้งสองช่อง จากนั้นเริ่มกรอกข้อมูล inflow รายวัน(ล้าน ลบ.ม.) จนถึงปัจจุบัน สำหรับคอลัม Average ให้ค่าสูตรครบคลุมตั้งแต่ปี 2546 ถึง 2553 เพื่อใช้เป็นค่า inflow เฉลี่ย โดยโปรแกรมได้ใส่สูตรไว้ให้แล้ว คือ =AVERAGE(OFFSET(D3,1,0,1,COUNTA(\$D\$3:\$IV\$3)-1)) โดยสูตรจะทำการเฉลี่ยค่า inflow ตั้งแต่ปีแรกจนถึงย้อนหลัง 1 ปี หรือหากต้องการพิมพ์สูตรเองให้ใส่ =AVERAGE(D4:K4) ลงในช่อง K4 จากนั้นทำการคัดลอกสูตร ในช่อง C4 ลงในคอลัมที่เหลือ จนถึง C368 แต่วิธีนี้ต้องแก้สูตรทุกครั้งที่ขึ้นปีใหม่

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2				2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
3	Dam	Date(d/m/y)	Average	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
4	PS	1 ม.ค.	0.299	0.000	0.194	0.469	0.430	0.000	0.000	0.000	1.300	0.780
5	PS	2 ม.ค.	0.492	1.728	0.000	0.469	0.420	0.000	0.000	0.000	1.320	0.390
6	PS	3 ม.ค.	0.535	0.000							1.310	0.380
7	PS	4 ม.ค.	0.582	0.000							1.300	0.000
8	PS	5 ม.ค.	0.495	0.000							1.300	0.000
9	PS	6 ม.ค.	1.256	0.000	0.403	0.000	1.520	3.167	1.750	1.920	1.290	0.570
10	PS	7 ม.ค.	0.390	0.864	0.399	0.385	0.190	0.000	0.000	0.000	1.280	0.660
11	PS	8 ม.ค.	1.251	0.000	3.158	0.056	0.240	1.397	0.330	2.510	2.320	0.000
12	PS	9 ม.ค.	1.278	2.592	0.000	0.328	0.310	0.000	1.690	2.790	2.510	0.000
13	PS	10 ม.ค.	0.617	0.000	0.386	0.000	0.310	0.000	1.730	0.000	2.510	0.000
357	PS	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
358	PS	21 ธ.ค.	0.372	0.000	0.395	0.000	1.424	0.000	0.000	0.000	1.160	0.372
359	PS	22 ธ.ค.	0.615	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.920	0.000	0.000	0.615
360	PS	23 ธ.ค.	0.462	0.434	1.771	0.000	0.000	0.690	0.280	0.000	0.520	0.462
361	PS	24 ธ.ค.	0.375	1.813	0.000	0.000	0.000	0.679	0.000	0.000	0.510	0.375
362	PS	25 ธ.ค.	1.042	3.191	0.388	0.000	0.000	0.660	3.600	0.000	0.500	1.042
363	PS	26 ธ.ค.	0.381	0.000	0.386	0.000	0.000	2.065	0.100	0.000	0.500	0.381
364	PS	27 ธ.ค.	0.273	0.856	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	1.230	0.273
365	PS	28 ธ.ค.	0.997	0.000	0.000	5.112	1.415	0.660	0.000	0.000	0.790	0.997
366	PS	29 ธ.ค.	0.583	0.000	0.000	0.000	0.000	2.033	1.840	0.000	0.790	0.583
367	PS	30 ธ.ค.	0.351	0.192	0.000	0.000	0.000	0.000	1.840	0.000	0.780	0.351
368	PS	31 ธ.ค.	0.121	0.192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.780	0.121
369		Annual	2,434	1,700	2,010	1,152	3,339	2,485	3,084	2,281	3,421	2,807
370												
	Sheet for chart	Monthly Inflow	Monthly Outflow									

- ชิต Sheet for chart เป็นชิตที่ต้องใส่ค่า ปริมาณที่ระดับน้ำเก็บกัก ปริมาณที่ระดับน้ำต่ำสุด ปริมาณน้ำ Upper Rule Curve รายวัน ปริมาณน้ำ Lower Rule Curve รายวันในช่องสีชมพู (โดยการหาค่า Upper Lower Rule Curves หาได้จากคู่มือการจัดทำโค้งปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ แล้วนำมา Interpolate เป็นรายวัน) ใส่สูตร Average, SD, Avg+SD, Avg-SD ในช่องสีเหลือง โดยสูตรจะใช้ตั้งแต่ปีแรกที่เก็บน้ำถึงปีย้อนหลัง 1 ปี จากตัวอย่างปีแรกที่มีข้อมูลคือปี 2546 อยู่ในคอลัมน์ K โดยมีปีปัจจุบันคือปี 2554 อยู่ในคอลัมน์ S แต่ปีย้อนหลังหนึ่งปีในที่นี้คือปี 2553 ซึ่งอยู่ในคอลัมน์ R ดังนั้นการใส่สูตร Average ในช่อง G1 จะพิมพ์ =average(K4:AZ4) ในทำนองเดียวกันการใส่สูตร SD ในช่อง H4 จะพิมพ์ =STDEV(K4:AZ4) สูตร Avg+SD ในช่อง I4 จะพิมพ์ =G4+H4 และสูตร Avg-sd ในช่อง J4 จะพิมพ์ =G4-H4 จากนั้นทำการคัดลอกสูตรในแถวที่ 4 (วันที่ 1 ม.ค.) จนถึงแถวที่ 368 (วันที่ 31 ธ.ค.)

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Q	R	S
2														
3	Date(d/m/y)	รณ.	รณ.	URC	LRC	Average	SD	Avg+SD	Avg-SD	2546	2547	↔	2553	2554
4	1 ม.ค.	785.00	3.00	960.000	700.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
5	2 ม.ค.	785.00	3.00	956.774	697.323	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
6	3 ม.ค.	785.00	3.00	953.548	694.645	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
7	4 ม.ค.	785.00	3.00	950.323	691.968	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
8	5 ม.ค.	785.00	3.00	947.097	689.290	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
9	6 ม.ค.	785.00	3.00	943.871	686.613	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
10	7 ม.ค.	785.00	3.00	940.645	683.935	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
11	8 ม.ค.	785.00	3.00	937.419	681.258	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
12	9 ม.ค.	785.00	3.00	934.194	678.581	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
13	10 ม.ค.	785.00	3.00	930.968	675.903	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
14	11 ม.ค.	785.00	3.00	927.742	673.226	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
15	12 ม.ค.	785.00	3.00	924.516	670.548	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
16	13 ม.ค.	785.00	3.00	921.290	667.871	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
17	14 ม.ค.	785.00	3.00	918.065	665.194	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
18	15 ม.ค.	785.00	3.00	914.839	662.516	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
19	16 ม.ค.	785.00	3.00	911.613	659.839	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
20	17 ม.ค.	785.00	3.00	908.387	657.161	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
21	18 ม.ค.	785.00	3.00	905.161	654.484	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
22	19 ม.ค.	785.00	3.00	901.935	651.806	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
23	20 ม.ค.	785.00	3.00	898.710	649.129	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
362	:	:	:	:	:	:	:	:	:					
363	26 ธ.ค.	785.00	3.00	991.667	694.194	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
364	27 ธ.ค.	785.00	3.00	993.333	695.161	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
365	28 ธ.ค.	785.00	3.00	995.000	696.129	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
366	29 ธ.ค.	785.00	3.00	996.667	697.097	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
367	30 ธ.ค.	785.00	3.00	998.333	698.065	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					
368	31 ธ.ค.	785.00	3.00	1,000.000	699.032	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!					

พิมพ์สูตร =G4-H4

พิมพ์สูตร =G4+H4

พิมพ์สูตร =STDEV(K4:R4)
โดยเป็นการคลุมปี 2546-2553

พิมพ์สูตร =AVERAGE(K4:R4)
โดยเป็นการคลุมปี 2546-2553

- ซิต Simulation ให้ทำการใส่วันที่ในช่อง B4 เป็นต้นไปในรูปแบบของปี ค.ศ. จากตัวอย่างจะเริ่มใส่ตั้งแต่วันที่ 1/1/2003 จนถึง 31/12/2011 กล่าวคือใส่ข้อมูลวันที่ 1 ม.ค. 46 จนถึงสิ้นปีปัจจุบันคือ 31 ธ.ค. 54 เพื่อรองรับข้อมูล Inflow คาดการณ์ที่จะใส่จนถึงสิ้นปี จากนั้นจึงใส่ข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณน้ำ Inflow Out flow ตั้งแต่ 1/1/2003 จนถึงปัจจุบันคือ 19/7/2011 และตั้งแต่วันที่ 20/7/2011 จนถึง 31/7/2011 ให้ใส่ค่า Inflow คาดการณ์โดยอาจใช้ค่าจากซิต Monthly Inflow ช่อง Average ตั้งแต่วันที่ 20 ก.ค. จนถึง 31 ธ.ค. หรือหาค่าจากคู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ โดยใส่เป็นค่ารายวัน

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Spilled	Irrigation	Rel + Irr	Evap_losed	Pumped
4	PS	1/1/2003	42.350	846.300	0.000	0.864					
5	PS	2/1/2003	42.370	849.000	1.728	0.864					
6	PS	3/1/2003	42.350	846.300	0.000	2.592					
7	PS	4/1/2003	42.350	846.300	0.000	2.592					
8	PS	5/1/2003	42.310	839.300	0.000	2.592					
3120	PS	:	:	:	:	:					
3121	PS	15/7/2011	38.980	395.780	2.700	8.760					
3122	PS	16/7/2011	38.930	390.230	3.530	8.700					
3123	PS	17/7/2011	38.880	384.680	3.470	8.640					
3124	PS	18/7/2011	38.840	380.240	4.530	8.820					
3125	PS	19/7/2011	38.800	375.800	4.710	8.780					
3126	PS	20/7/2011			3.208322						
3127	PS	21/7/2011			4.044658						
3128	PS	22/7/2011			2.994256						
3129	PS	23/7/2011			3.256182						
3130	PS	24/7/2011			3.594062						
3283	PS	:			:						
3284	PS	25/12/2011			1.042348						
3285	PS	26/12/2011			0.381396						
3286	PS	27/12/2011			0.273278						
3287	PS	28/12/2011			0.997202						
3288	PS	29/12/2011			0.582874						
3289	PS	30/12/2011			0.351476						
3290	PS	31/12/2011			0.121476						
3291											
3292											
3293											

กรอกข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. 2003(ปี2546) จนถึงปัจจุบัน 19 ก.ค. 2011(ปี2554)

กรอกข้อมูลทำนาย Inflow โดยเอาจากซิต Monthly Inflow ช่อง Average ตั้งแต่วันที่ 20 ก.ค. จนถึง 31 ธ.ค. หรือ หากจากคู่มือการประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ โดยใส่เป็นค่ารายวัน

Row Number ของข้อมูลสุดท้าย

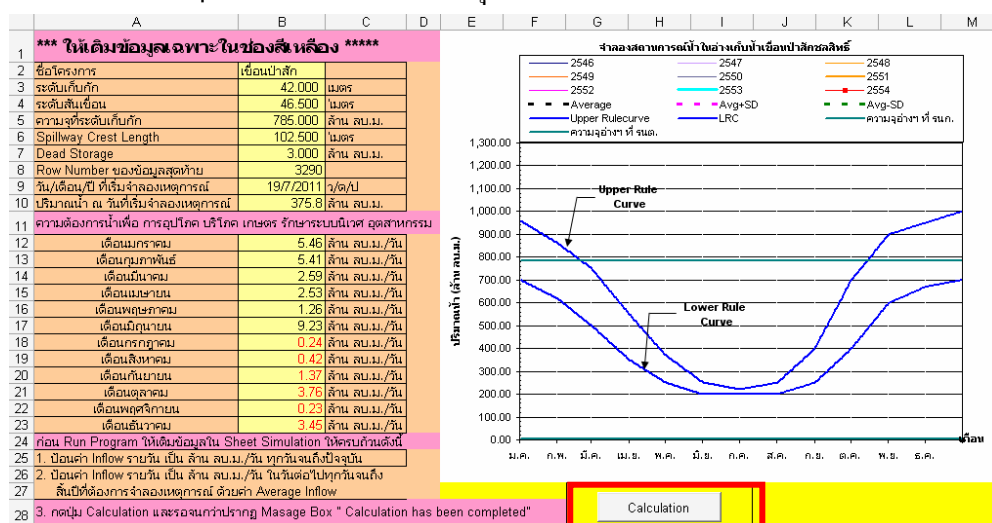
- ชีต Simulation Condition ให้ใส่ค่ารายละเอียดของอ่างเก็บน้ำ แผนและผลการส่งน้ำเฉลี่ย เป็นรายวัน

	A	B	C	D
1	*** ให้เติมข้อมูลเฉพาะในช่องสีเหลือง *****			
2	ชื่อโครงการ	เขื่อนป่าสัก		
3	ระดับเก็บกัก	42.000	เมตร	
4	ระดับสันเขื่อน	46.500	เมตร	
5	ความจุที่ระดับเก็บกัก	785.000	ล้าน ลบ.ม.	
6	Spillway Crest Length	102.500	เมตร	
7	Dead Storage	3.000	ล้าน ลบ.ม.	
8	Row Number ของข้อมูลสุดท้าย	3290		
9	วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	19/7/2011	ว/ด/ป	
10	ปริมาณน้ำ ณ วันที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	375.8	ล้าน ลบ.ม.	
11	ความต้องการน้ำเพื่อ การอุปโภค บริโภค เกษตร รักษาระบบนิเวศ อุตสาหกรรม			
12	เดือนมกราคม	5.46	ล้าน ลบ.ม./วัน	
13	เดือนกุมภาพันธ์	5.41	ล้าน ลบ.ม./วัน	
14	เดือนมีนาคม	2.59	ล้าน ลบ.ม./วัน	
15	เดือนเมษายน	2.53	ล้าน ลบ.ม./วัน	
16	เดือนพฤษภาคม	1.26	ล้าน ลบ.ม./วัน	
17	เดือนมิถุนายน	9.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	
18	เดือนกรกฎาคม	0.24	ล้าน ลบ.ม./วัน	
19	เดือนสิงหาคม	0.42	ล้าน ลบ.ม./วัน	
20	เดือนกันยายน	1.37	ล้าน ลบ.ม./วัน	
21	เดือนตุลาคม	3.76	ล้าน ลบ.ม./วัน	
22	เดือนพฤศจิกายน	0.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	
23	เดือนธันวาคม	3.45	ล้าน ลบ.ม./วัน	
24	ก่อน Run Program ให้เติมข้อมูลใน Sheet Simulation ให้ครบถ้วนดังนี้			
25	1. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ทุกวันจนถึงปัจจุบัน			
26	2. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ในวันต่อไปทุกวันจนถึง			
27	สิ้นปีที่ต้องการจำลองเหตุการณ์ ด้วยค่า Average Inflow			
28	3. กดปุ่ม Calculation และรอจนกว่าปรากฏ Masage Box " Calculation has b			

รายละเอียดอ่างเก็บน้ำ

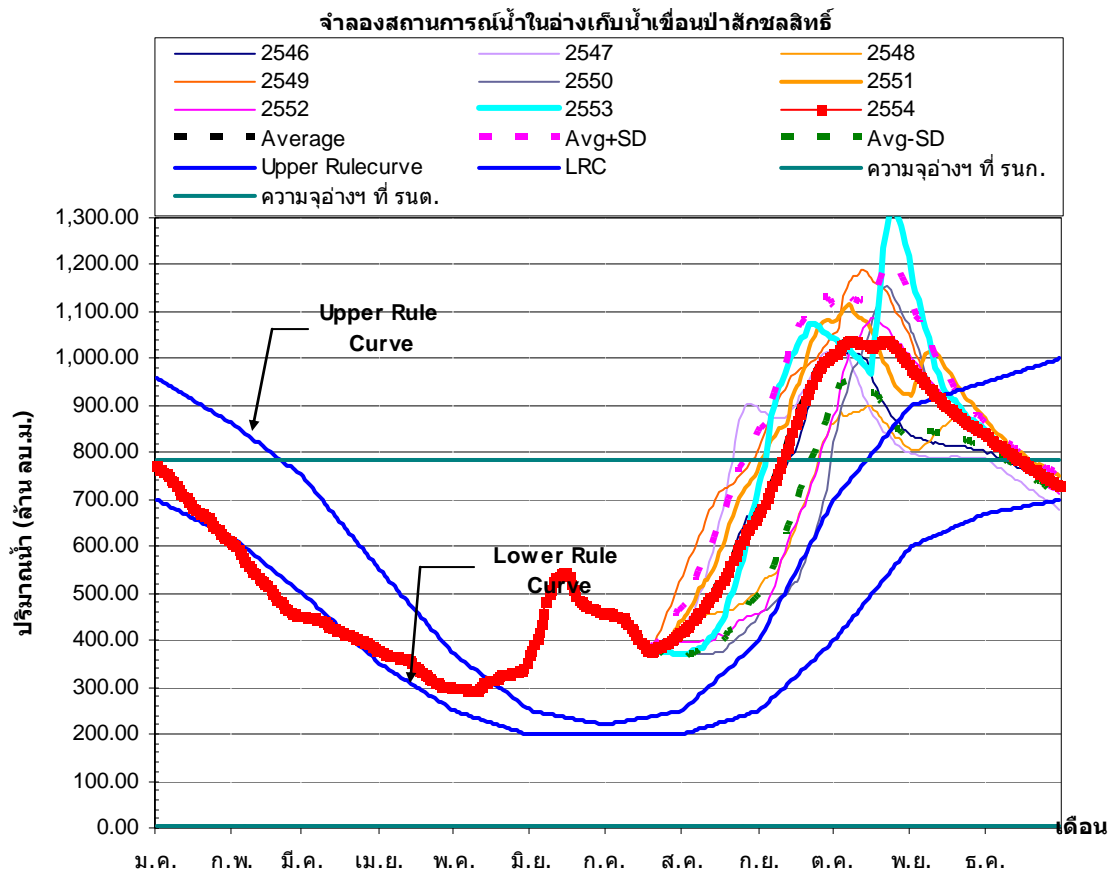
ค่า Row Number ของข้อมูลสุดท้าย
ข้อมูลวันที่เริ่มทำการจำลอง

เมื่อกรอกค่าต่างๆครบเรียบร้อยแล้วจึงกดปุ่ม Calculation



ขั้นตอนที่ 3 ผลการรัน

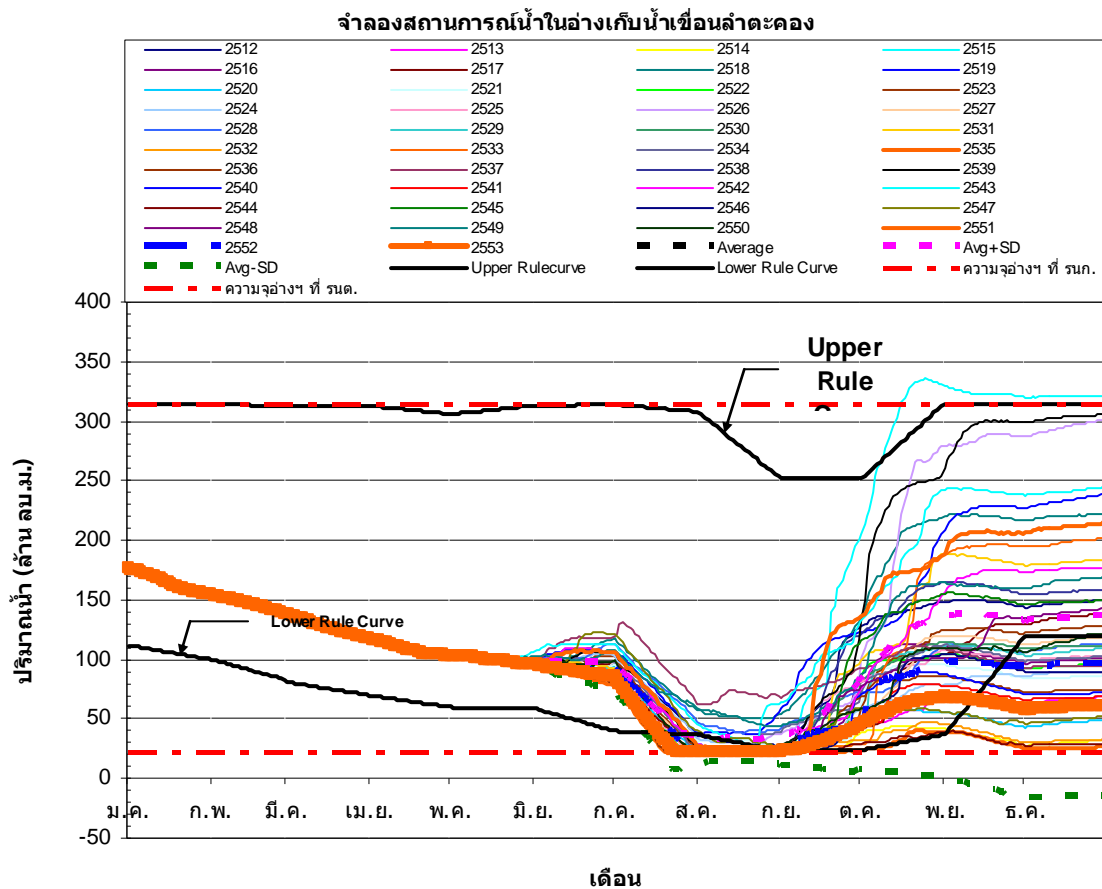
เมื่อโปรแกรมรันเสร็จแล้วจะแสดงกราฟคาดการณ์ปริมาณน้ำในอ่างและค่า Monthly Outflow Monthly Storage โดยผลการรันจะแปรเปลี่ยนไปตามค่า Inflow คาดการณ์ที่ใส่ในซิด Simulation และแผนความต้องการน้ำเฉลี่ยรายเดือนในซิด Simulation Condition ซึ่งผลการรันในครั้งนี้พบว่ากราฟแสดงปริมาณน้ำปี 2554 (เส้นสีแดงเข้ม) ล้นอ่างประมาณเดือนกันยายน



โดยสามารถระบุวันที่เริ่มล้นอ่างได้โดยกลับไปดูที่ซิด Simulation ในตาราง Simulation คอลัมน์ R (ช่อง Spill) เริ่มมีการระบายน้ำในช่อง Spill ที่มากกว่า 0 จากการตรวจสอบพบว่าจะล้นอ่างในวันที่ 10 กันยายน ระบายน้ำผ่านช่อง Spill Way 0.348 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งเห็นสมควรให้เพิ่มปริมาณน้ำระบายท้ายอ่างให้มากขึ้น โดยปรับแก้แผนการส่งน้ำจริงในช่วงเดือน ก.ค. – พ.ย. ให้มากขึ้น แล้วทำการจำลองใหม่จนได้ค่าแผนการระบายน้ำที่ทำให้ไม่เกิดน้ำล้นอ่าง หรือน้ำล้นอ่างน้อยที่สุด

	A	B	C	D	E	F	L	M	N	O	P	Q	R
1													
2	1	2	3	4	5	6	Simulation						
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Level	Storage	Inflow	Out_Simul	Evap_losssed	End_Storage	Spill
3174	PS	6/9/2011			15.116252		41.67708002	727.0888773	15.116252	1.373	0.393085989	740.4370433	0
3175	PS	7/9/2011			15.26616		41.77488586	740.4370433	15.26616	1.373	0.395954497	753.9342488	0
3176	PS	8/9/2011			15.506898		41.87441516	753.9342488	15.506898	1.373	0.39885446	767.6692922	0
3177	PS	9/9/2011			14.63402		41.96759787	767.6692922	14.63402	1.373	0.401805805	780.5285084	0
3178	PS	10/9/2011			16.82842		42.07766201	780.5285084	16.82842	1.373	0.404568824	798.5908519	0.348837
3179	PS	11/9/2011			14.995928		42.14866201	798.5908519	14.995928	1.373	0.409999751	811.0158519	0.923868
3180	PS	12/9/2011			18.83229		42.23566201	811.0158519	18.83229	1.373	0.414086443	826.2408519	1.8439255
3181	PS	13/9/2011			21.907184		42.33366201	826.2408519	21.907184	1.373	0.410094079	843.3908519	3.1064841
3182	PS	14/9/2011			21.625548		42.42266201	843.3908519	21.625548	1.373	0.424734865	858.9658519	4.42893

ในทางกลับกันหากผลการรันแสดงถึงการระบายน้ำจนหมดอ่างในที่นี้ขอยกตัวอย่างการคาดการณ์อ่างเก็บน้ำลำตะคองในปี 2553 ที่คาดว่าจะเกิดน้ำเห็งอ่าง จากกราฟจะเห็นว่าน้ำจะหมดอ่างประมาณกลางเดือน กรกฎาคม



โดยสามารถระบุวันที่เริ่มล้นอ่างได้โดยกลับไปดูที่ชุด Simulation ในตาราง Simulation คอลัมน์ M (ช่อง Storage) เริ่มมีปริมาณน้ำเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุด (23 ล้าน ลบ.ม.) จากการตรวจสอบพบว่าจะมีปริมาณน้ำต่ำสุดวันที่ 24 กรกฎาคม ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องส่งน้ำให้ประหยัดที่สุด โดยปรับแผนการส่งน้ำแล้วจำลองใหม่จนได้ค่าปริมาณน้ำไม่ถึงระดับเก็บกักต่ำสุด ถ้าไม่สามารถปรับแผนการส่งน้ำได้ให้ทำการประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบล่วงหน้าเพื่อเตรียมรับมือกับภาวะน้ำแล้ง

	A	B	C	D	E	F	L	M	N	O	P	Q	R
1													
2	1	2	3	4	5	6	Simulation						
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released	Level	Storage	Inflow	Out_Simul	Evap_losed	End_Storage	Spill
15179	LTK	20/7/2010			0.3032098		262.0931247	31.70412435	0.303209756	3.1597	0.022906168	28.82472794	0
15180	LTK	21/7/2010			0.4040364		261.6932605	28.82472794	0.404036449	3.1597	0.021293801	26.04777059	0
15181	LTK	22/7/2010			0.4562572		261.0526854	26.04777059	0.456257171	3.1597	0.019941255	23.3243865	0
15182	LTK	23/7/2010			0.5960304		260.9893726	23.3243865	0.596030361	3.1597	0.019875082	23	0
15183	LTK	24/7/2010			0.4999421		260.9893726	23	0.499942088	3.1597	0.018524266	23	0
15184	LTK	25/7/2010			0.4755877		260.9893726	23	0.475587746	3.1597	0.018524266	23	0
15185	LTK	26/7/2010			0.4205115		260.9893726	23	0.420511454	3.1597	0.018524266	23	0
15186	LTK	27/7/2010			0.4297084		260.9893726	23	0.42970841	3.1597	0.018524266	23	0

รายละเอียดการรันโปรแกรม กรณีอัปเดตข้อมูลประจำสัปดาห์

เมื่อครบหนึ่งอาทิตย์แล้วจำเป็นต้องมีการรันโปรแกรมเพื่อปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์น้ำจริง ซึ่งจำเป็นต้องทำการอัปเดตข้อมูลจริงที่ผ่านมา 1 สัปดาห์ แล้วจึงรันโปรแกรมให้จำลอง โดยมีข้อมูลดังนี้

Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
20/7/2011	38.78	373.58	6.9	11.26
21/7/2011	38.75	370.25	9.87	13.94
22/7/2011	38.72	366.92	12.1	18.15
23/7/2011	38.64	358.04	11.93	21.64
24/7/2011	38.56	349.16	12.85	21.66
25/7/2011	38.49	341.39	14	24.22
26/7/2011	38.39	330.29	14.97	26.82

จากข้อมูลที่ผ่านมา 1 สัปดาห์ให้ทำการกรอกข้อมูลอัปเดตลงในซิด Simulation

	A	B	C	D	E	F
1						
2	1	2	3	4	5	6
3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
3119	PS	13/7/2011	39.13	412.43	21.03	12.99
3120	PS	14/7/2011	39.06	404.66	5.49	11.32
3121	PS	15/7/2011	38.98	395.78	2.7	8.76
3122	PS	16/7/2011	38.93	390.23	3.53	8.7
3123	PS	17/7/2011	38.88	384.68	3.47	8.64
3124	PS	18/7/2011	38.84	380.24	4.53	8.82
3125	PS	19/7/2011	38.8	375.8	4.71	8.78
3126	PS	20/7/2011	38.78	373.58	6.9	11.26
3127	PS	21/7/2011	38.75	370.25	9.87	13.94
3128	PS	22/7/2011	38.72	366.92	12.1	18.15
3129	PS	23/7/2011	38.64	358.04	11.93	21.64
3130	PS	24/7/2011	38.56	349.16	12.85	21.66
3131	PS	25/7/2011	38.49	341.39	14	24.22
3132	PS	26/7/2011	38.39	330.29	14.97	26.82
3133	PS	27/7/2011			4.727862	
3134	PS	28/7/2011			4.655952	
3135	PS	29/7/2011			4.366492	
3136	PS	30/7/2011			4.820098	
3137	PS	31/7/2011			5.044148	
3138	PS	1/8/2011			5.25012	
3139	PS	2/8/2011			5.013968	
3140	PS	3/8/2011			7.179056	

อัปเดตข้อมูล

จากนั้นไปชิต Simulation Condition อพเตทวันและปริมาณน้ำวันที่ทำการจำลองใหม่แล้วจึงกดปุ่ม Calculation

*** ให้เติมข้อมูลเฉพาะในช่องสีเหลือง *****		
ชื่อโครงการ	เขื่อนป่าสัก	
ระดับเก็บกัก	42.000	เมตร
ระดับสันเขื่อน	46.500	เมตร
ความจุที่ระดับเก็บกัก	785.000	ล้าน ลบ.ม.
Spillway Crest Length	102.500	เมตร
Dead Storage	3.000	ล้าน ลบ.ม.
Row Number ของข้อมูลสุดท้าย	3290	
วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	26/7/2011	ว/ด/ป
ปริมาณน้ำ ณ วันที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	330.29	ล้าน ลบ.ม.

อพเตทข้อมูล

รายละเอียดการรันโปรแกรม กรณีการเพิ่มข้อมูล 1 ปี

ในกรณีที่ทำการอพเตทมาจนจะครบปีแล้วจำเป็นต้องทำการเพิ่มช่องปีใหม่ขึ้น และอพเตทเส้นกราฟในชิตต่างๆดังนี้

- ชิต Evap และ EL_Area_Vol อพเตทใหม่(ถ้ามี)
- ชิต Monthly Storage, Monthly Outflow, Monthly Inflow เพิ่มช่องปี 2012 (พ.ศ. 2555) ลงไปด้วย

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2				2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
3	Dam	Date[d/m/y]	Average	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
4	PS	1 ม.ค.	786.396	846.300	716.000	647.000	897.000	876.000	724.280	841.000	758.780	771.200	
5	PS	2 ม.ค.	783.730	849.000	716.000	647.000	895.250	874.250	716.000	835.750	756.020	764.300	
6	PS	3 ม.ค.	780.071	846.300	713.200	638.720	893.500	870.750	714.620	828.750	753.260	761.540	
7	PS	4 ม.ค.	778.302	846.300	713.200	635.960	891.750	869.000	711.860	828.750	750.500	757.400	
8	PS	5 ม.ค.	774.440	839.300	709.100	634.580	890.000	860.250	710.480	825.250	747.740	753.260	
9	PS	6 ม.ค.	772.178	835.800	705.400	633.200	888.250	858.500	709.100	825.250	744.980	749.120	

- ชิต Sheet for chart เพิ่มช่องปี 2555 แล้วลบข้อมูลตั้งแต่ช่อง Average ถึงช่องปี 2554 ลบตั้งแต่วันที่ 1 ม.ค. – 31 ธ.ค. แล้วพิมพ์สูตรในช่อง Average และ SD ให้คลุมตั้งแต่ปี 2546-2544

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	S	T
2													
3	Date[d/m/y]	รณ.	รณ.	URC	LRC	Average	SD	Avg+SD	Avg-SD	2546	2547	2554	2555
4	1 ม.ค.	785.00	3.00	960.000	700.000	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
5	2 ม.ค.	785.00	3.00	956.774	697.323	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
6	3 ม.ค.	785.00	3.00	953.548	694.645	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
7	4 ม.ค.	785.00	3.00	950.323	691.968	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
8	5 ม.ค.	785.00	3.00	947.097	689.290	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
361	24 ธ.ค.	785.00	3.00	988.333	692.258	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
362	25 ธ.ค.	785.00	3.00	990.000	693.226	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
363	26 ธ.ค.	785.00	3.00	991.667	694.194	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
364	27 ธ.ค.	785.00	3.00	993.333	695.161	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
365	28 ธ.ค.	785.00	3.00	995.000	696.129	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!				
366													
367													
368													

พิมพ์สูตร =AVERAGE(K4:S4)
โดยเป็นการคลุมปี 2546-2554

พิมพ์สูตร =G4-H4

พิมพ์สูตร =G4+H4

พิมพ์สูตร =STDEV(K4:S4)
โดยเป็นการคลุมปี 2546-2554

- ซิต Simulation ให้ทำการเพิ่มแถววันที่ 1/1/2012 จนถึง 31/12/2012 และทำการอัปเดตข้อมูลจนถึงปัจจุบัน และใส่ค่าข้อมูล Inflow คาคการณ์รายวันมาใส่ให้ครบจนถึงสิ้นปี

3	Dam	Date(d/m/y)	Level	Storage	Inflow	Released
3284	PS	25/12/2011	41.90270374	775.3937	0.142612	3.4516129
3285	PS	26/12/2011	41.87929822	771.57312	0.732196	3.4516129
3286	PS	27/12/2011	41.85513165	768.34315	0.626292	5.464
3287	PS	28/12/2011	41.83250296	765.00817	0.83761	5.464
3288	PS	29/12/2011	41.80650891	761.88541	0.37234	5.464
3289	PS	30/12/2011	41.78228035	758.29823	0.615	5.464
3290	PS	31/12/2011	41.75694903	754.95469	0.461908	5.464
3291	PS	1/1/2012	41.73099645	751.45897	0.375222	5.464
3292	PS	2/1/2012	41.70988519	747.87751	1.042348	5.464
3293	PS	3/1/2012			0.83761	
3294	PS	4/1/2012			0.37234	
3295	PS	5/1/2012			0.615	
3650	PS	25/12/2012			0.461908	
3651	PS	26/12/2012			0.375222	
3652	PS	27/12/2012			1.042348	
3653	PS	28/12/2012			0.381396	
3654	PS	29/12/2012			0.273278	
3655	PS	30/12/2012			0.997202	
3656	PS	31/12/2012			0.582874	

อัปเดตข้อมูล

ใส่ค่า Inflow คาคการณ์

Row Number ของข้อมูลสุดท้าย

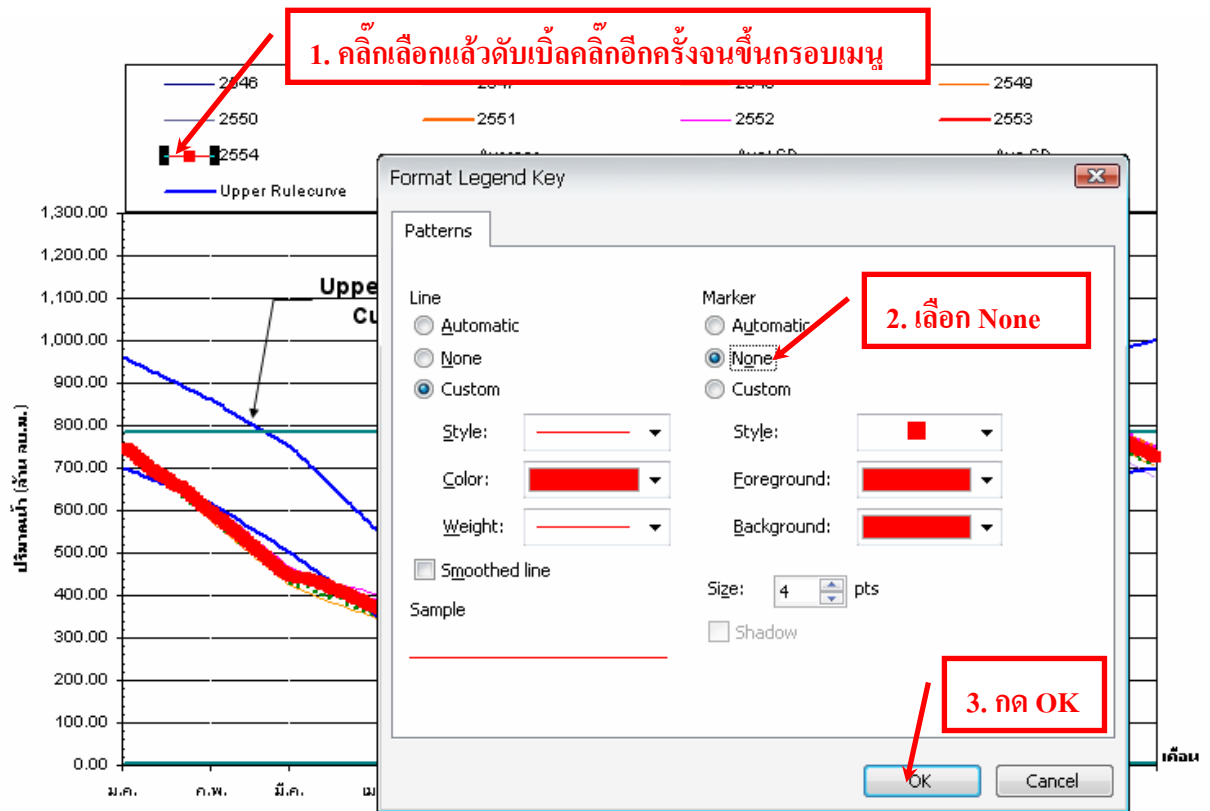
- ซิต Simulation Condition อัปเดตข้อมูลและใส่แผนความต้องการใช้น้ำของปี 2555 แล้วจึงกดปุ่ม Calculation

	A	B	C	D
1	*** ให้เติมข้อมูลเฉพาะในช่องสีเหลือง *****			
2	ชื่อโครงการ	เขื่อนป่าสัก		
3	ระดับเก็บกัก	42.000	เมตร	
4	ระดับสันเขื่อน	46.500	เมตร	
5	ความจุที่ระดับเก็บกัก	785.000	ล้าน ลบ.ม.	
6	Spillway Crest Length	102.500	เมตร	
7	Dead Storage	3.000	ล้าน ลบ.ม.	
8	Row Number ของข้อมูลสุดท้าย	3656		
9	วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	2/1/2012	ว/ด/ป	
10	ปริมาณน้ำ ณ วันที่เริ่มจำลองเหตุการณ์	748	ล้าน ลบ.ม.	
11	ความต้องการน้ำเพื่อ การอุปโภค บริโภค เกษตร รักษาระบบนิเวศ อุตสาหกรรม			
12	เดือนมกราคม	5.46	ล้าน ลบ.ม./วัน	2.02
13	เดือนกุมภาพันธ์	5.41	ล้าน ลบ.ม./วัน	5.8
14	เดือนมีนาคม	2.59	ล้าน ลบ.ม./วัน	4.2
15	เดือนเมษายน	2.53	ล้าน ลบ.ม./วัน	4.7
16	เดือนพฤษภาคม	1.26	ล้าน ลบ.ม./วัน	1.8
17	เดือนมิถุนายน	9.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	1.0
18	เดือนกรกฎาคม	0.24	ล้าน ลบ.ม./วัน	0.4
19	เดือนสิงหาคม	0.42	ล้าน ลบ.ม./วัน	0.2
20	เดือนกันยายน	1.37	ล้าน ลบ.ม./วัน	2.2
21	เดือนตุลาคม	3.76	ล้าน ลบ.ม./วัน	4.2
22	เดือนพฤศจิกายน	0.23	ล้าน ลบ.ม./วัน	0.3
23	เดือนธันวาคม	3.45	ล้าน ลบ.ม./วัน	2.45
24	ก่อน Run Program ให้เติมข้อมูลใน Sheet Simulation ให้ครบถ้วนดังนี้			
25	1. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ทุกวันจนถึงปัจจุบัน			
26	2. ป้อนค่า Inflow รายวัน เป็น ล้าน ลบ.ม./วัน ในวันต่อไปทุกวันจนถึงสิ้นปีที่ต้องการจำลองเหตุการณ์ ด้วยค่า Average Inflow			
27	3. กดปุ่ม Calculation และรอนกว่าปรากฏ Masage Box " Calculation has b			
28				

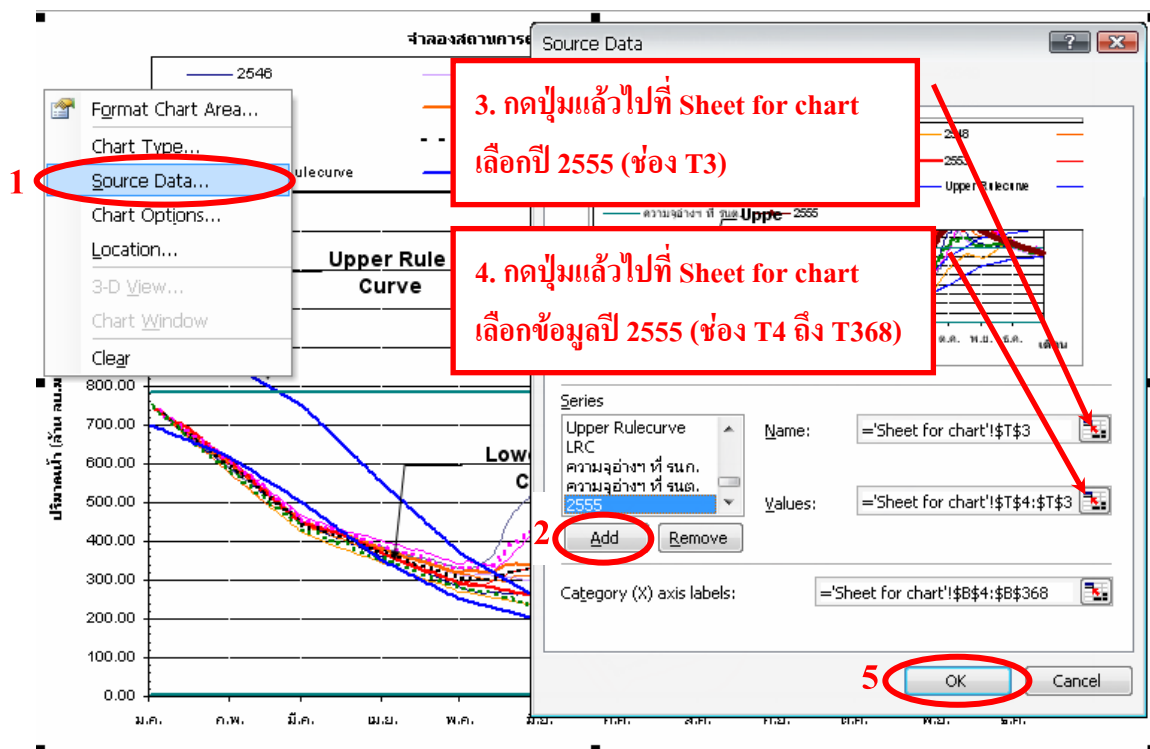
อัปเดตข้อมูล

ใส่แผนความต้องการใช้น้ำ

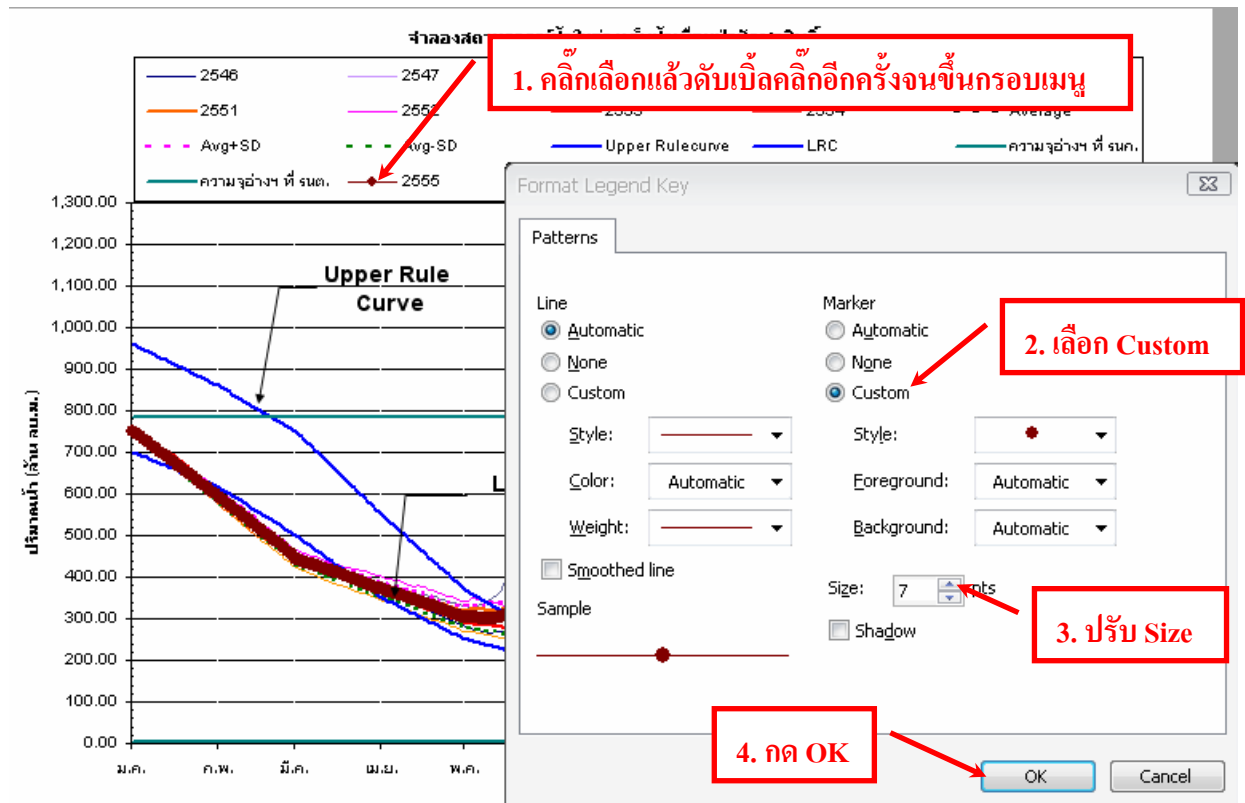
- ชีต Simulation Condition และ Chartปริมาณน้ำจำลอง ให้ปรับเส้นกราฟปี 2554 ให้เป็นปกติก่อน
โดยทำตามรูป



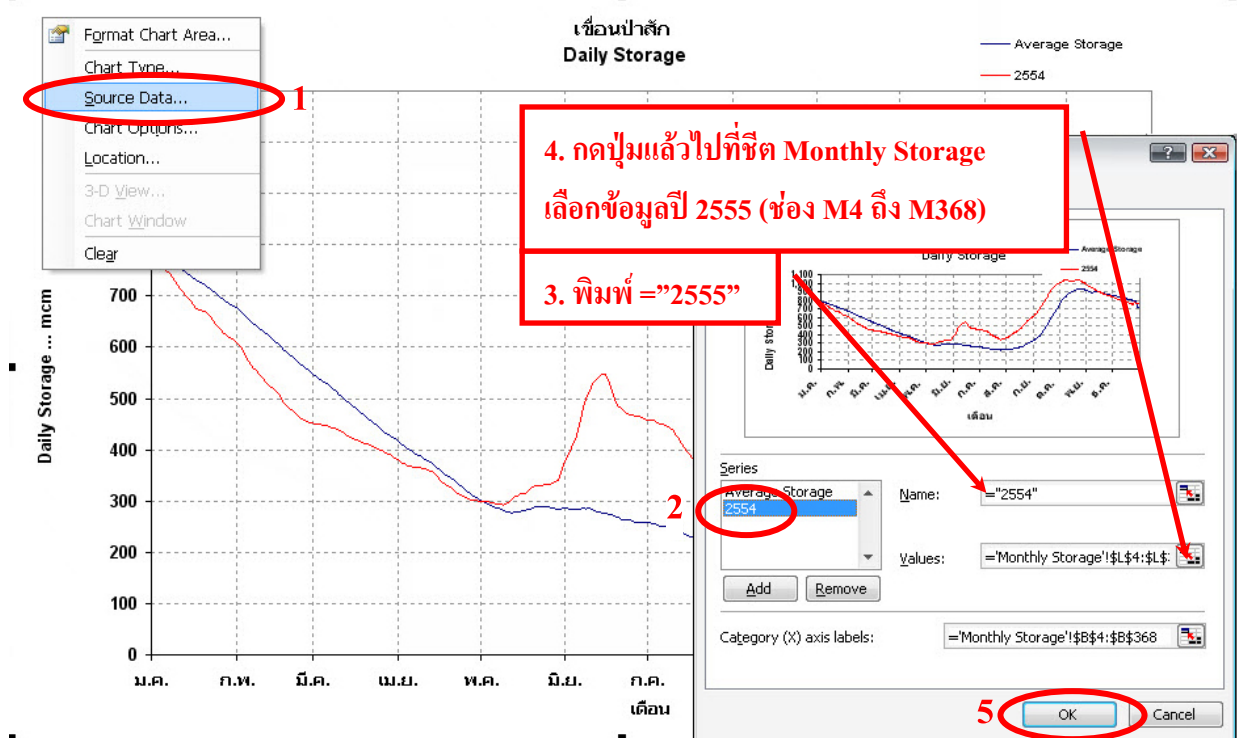
- เพิ่มเส้นกราฟปี 2555 ให้ชีต Simulation Condition และ Chartปริมาณน้ำจำลอง



- ปรับขนาดเส้นกราฟปี 2555 ให้ชัด Simulation Condition และ Chartปริมาณน้ำจำลอง



- ปรับแก้เส้นกราฟชุด Chart Daily Inflow, Chart Daily Outflow และ Chart Daily Storage ให้เป็นค่าเฉลี่ยกับค่าของปี 2555 ตัวอย่างเช่น ชุด Chart Daily Storage คลิกขวาที่กราฟแล้วแก้ตามรูป



ขั้นตอนที่ 3 ติดตามตรวจสอบ และปรับแผน

จากผลการรันโปรแกรมที่ได้มาทำการตรวจสอบและติดตามว่าเป็นไปตามแผนหรือไม่ หากไม่เป็นไปตามแผนหรือจากผลการรันพบว่าประสบปัญหา น้ำแล้ง/น้ำล้นอ่าง ก็ทำการปรับแผนการจัดสรรน้ำให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่เหลืออยู่

ขั้นตอนที่ 4 บริหารจัดการตามแผน

ดำเนินการบริหารจัดการน้ำตามแผนการจัดสรรน้ำที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 5 สิ้นสุดฤดูกาล

คาดการณ์ปริมาณน้ำต้นฤดู

7. มาตรฐานงาน

ข้อมูลถูกต้องและครบถ้วนตามโปรแกรม ROS ของ สอน.

8. ระบบติดตามและประเมินผล

ติดตามการบริหารจัดการน้ำเป็นรายสัปดาห์โดยสำนักชลประทานที่ 1-17 เป็นผู้รายงานผลความก้าวหน้าการบริหารจัดการน้ำ สภาพปัญหาและอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวางแผนและแนวทางการปฏิบัติในฤดูกาลต่อไป

9. เอกสารอ้างอิง

-

10. แบบฟอร์มที่ใช้

ROS-01 ถึง ROS-06

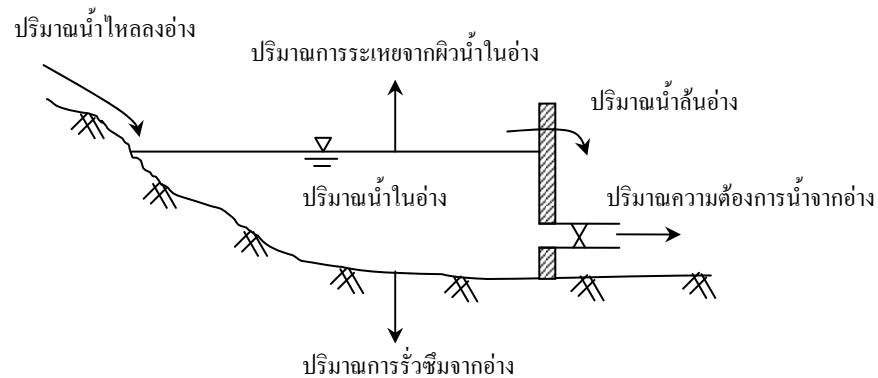
ภาคผนวก ก
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสมดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

อ่างเก็บน้ำทำหน้าที่กักเก็บน้ำในยามที่ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างมากกว่าความต้องการ เพื่อให้มีน้ำเพียงพอสำหรับส่งให้กับความต้องการต่างๆ ในช่วงเวลาขาดแคลนน้ำ การวางแผนการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำประจำเดือนจะทำได้โดยการวิเคราะห์สมดุลของน้ำ (Water Balance) ในอ่างเก็บน้ำ ตามรูปที่ 1

หลักการสมดุลของน้ำในอ่างคือ ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง – ปริมาณน้ำที่ไหลออกจากอ่างทั้งหมด = ปริมาณน้ำในอ่างที่เปลี่ยนไป หรือจากรูปที่ 1 เราสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำไหลเข้า ปริมาณน้ำไหลออก และปริมาณน้ำในอ่างแต่ละเดือนได้ดังนี้



รูปที่ 1 สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือน = ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อต้นเดือน + ปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างในเดือนนั้น
- ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่างเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ
- ปริมาณการระเหยจากผิวน้ำในอ่างเดือนนั้น
- ปริมาณการรั่วซึมจากอ่างในเดือนนั้น

ถ้าปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนที่คำนวณได้มากกว่าปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด จะถือว่ามีการไหลล้นอ่างในเดือนนั้น และปริมาณน้ำที่ไหลล้นอ่างจะเท่ากับ ปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนลบด้วยปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด และปริมาณน้ำในอ่างสำหรับต้นเดือนต่อไปจะเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักสูงสุด

ในทางกลับกันถ้าปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือนที่คำนวณได้น้อยกว่าปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุดจะถือว่ามีการขาดน้ำในเดือนนั้น ปริมาณน้ำที่ส่งจากอ่างจะน้อยกว่าความต้องการน้ำทั้งหมดจากอ่าง ปริมาณน้ำที่ขาดไปเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุดลบด้วยปริมาณน้ำในอ่างเมื่อสิ้นเดือน ปริมาณน้ำในอ่างสำหรับต้นเดือนถัดไปจะเท่ากับปริมาณน้ำเก็บกักต่ำสุด

การวางแผนการใช้น้ำจากอ่างจะประกอบไปด้วย การประเมินปริมาณน้ำไหลลงอ่าง ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่างทั้งหมด การสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหยและการรั่วซึม แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องส่งและที่เหลืออยู่ในอ่าง จากปริมาณน้ำที่มีอยู่เมื่อต้นเดือนตามหลักสมมูลน้ำ การคำนวณสมมูลน้ำประจำเดือนจะทำต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาที่ใช้ในการวางแผนซึ่งปกติจะเป็น 1 ปี

ข้อมูลที่ต้องการ

1) ปริมาณน้ำไหลลงอ่าง

อาศัยสถิติข้อมูลปริมาณน้ำที่วัดได้ที่สถานีวัดน้ำท่าตรงบริเวณจุดที่ตั้งอ่างเก็บน้ำจะสามารถคำนวณหาปริมาณน้ำไหลลงอ่างเฉลี่ยประจำเดือนได้ หรือสามารถนำเอาไปวิเคราะห์ตามหลักความถี่ของการเกิด (Frequency Analysis) เพื่อหาโอกาสของความน่าจะเป็น (Probability) ของการไหลของน้ำลงอ่างในปริมาณต่างๆ แล้วจึงเลือกปริมาณการไหลที่มีโอกาสของความน่าจะเป็นที่ต้องการมาใช้ในการคำนวณสมมูลของน้ำ สถิติน้ำท่าที่ใช้ในการคำนวณยิ่งมากยิ่งดี

2) ความต้องการน้ำจากอ่าง

ปริมาณความต้องการน้ำจากอ่าง โดยทั่วไปประกอบด้วยปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการชลประทาน อุปโภค – บริโภค เลี้ยงสัตว์ การผลิตกระแสไฟฟ้า และการอุตสาหกรรม ความต้องการน้ำจากอ่างจะแตกต่างกันไปในแต่ละอ่างมากกว่าความต้องการอื่นๆทั้งหมด และจะเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในการวิเคราะห์

3) การระเหยและการรั่วซึม

อ่างทำหน้าที่เก็บน้ำจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะมีการสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหย จากผิวน้ำในอ่าง และการรั่วซึมจากบริเวณพื้นดินก้นอ่าง ในการคำนวณปริมาณการระเหยและรั่วซึมจะคิดการอัตราการระเหยและรั่วซึม คูณด้วยพื้นที่ผิวน้ำเฉลี่ยของเดือนนั้น อย่างไรก็ตาม เพื่อความสะดวกจะใช้เวลาพื้นที่ผิวน้ำที่ต้นเดือนแทนค่าพื้นที่ผิวน้ำเฉลี่ยซึ่งไม่ทราบค่า อัตราการระเหยจากผิวน้ำและอัตราการรั่วซึมจะได้จากการทดลองตรวจวัดจริงในสนาม

4) ข้อมูลเกี่ยวกับอ่างเก็บน้ำ

ข้อมูลได้แก่ ระดับน้ำเก็บกักสูงสุด (ระดับสันทางระบายน้ำล้น) ระดับเก็บกักต่ำสุด (ระดับที่เพื่อไว้สำหรับการตกตะกอน) ระดับสันเขื่อน ขนาดของทางระบายน้ำล้น โค้งความจุและโค้งพื้นที่ผิวน้ำ (Capacity – Area – Elevation Curve)

5) ข้อมูลอื่นๆ

ได้แก่ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงอ่าง ซึ่งจะเท่ากับอัตราการตกของฝนในแต่ละเดือนคูณด้วยพื้นที่ผิวน้ำในอ่างเมื่อต้นเดือน และประสิทธิภาพในการส่งน้ำและใช้น้ำในโครงการ

2. การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operations)

การปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Operations) หมายถึง การเก็บกักน้ำในอ่างและการส่งน้ำจากอ่างเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ โดยมีการวางแผนล่วงหน้าว่าจะเก็บกักและส่งน้ำจากอ่างในแต่ละช่วงเวลาเป็นปริมาณเท่าใด และมีการปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ตามเวลาที่สภาพในอนาคตเป็นไปตามที่คาดคะเนไว้ ถ้าสภาพในอนาคตต่างจากที่คาดคะเนไว้ในตอนวางแผน การปฏิบัติการอาจต่างจากแผนที่วางไว้ เพื่อลดสภาวะการขาดแคลนน้ำหรือน้ำล้นอ่าง

สิ่งสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของการปฏิบัติงานอ่างเก็บน้ำ คือการคาดคะเนปริมาณน้ำไหลลงอ่างในช่วงระยะเวลาวางแผนล่วงหน้า เช่นในช่วง 12 เดือนข้างหน้า ถ้าสามารถรับรู้ปริมาณน้ำไหลลงอ่างในแต่ละเดือนในช่วง 12 เดือนข้างหน้า การวางแผนจะทำได้ง่าย โดยขั้นแรกจะสมมุติแผนการใช้น้ำจากอ่างแล้วจึงทำการวิเคราะห์สมดุลน้ำในอ่างในแต่ละเดือนอย่างต่อเนื่อง 12 เดือน ผลการวิเคราะห์สมดุลของน้ำจะทำให้ทราบว่าควรจะเก็บกักน้ำแต่ละเดือนเท่าใด ควรส่งน้ำในแต่ละเดือนเท่าใด และเมื่อใดจะมีการขาดแคลนน้ำและการไหลล้นอ่าง สิ่งนี้จะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าแผนการใช้น้ำจากอ่างควรต้องมีการปรับแผนการใช้น้ำและการเก็บกักน้ำใหม่ เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนน้ำและน้ำไหลล้นอ่าง หรือเกิดให้น้อยที่สุด

ภาคผนวก ข
แบบฟอร์มที่ใช้

ตารางอัตราการระเหย

(1) (2)

Month	Evap (mm)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

[illegible]

ตารางรายละเอียดโครงการ

ชื่อโครงการ		
ระดับเก็บกัก		เมตร
ระดับสันเขื่อน		'เมตร
ความจุที่ระดับเก็บกัก		ล้าน ลบ.ม.
ความจุที่ระดับเก็บกักต่ำสุด		ล้าน ลบ.ม.
Spillway Crest Length		'เมตร
Dead Storage		ล้าน ลบ.ม.
วัน/เดือน/ปี ที่เริ่มจำลองเหตุการณ์		ว/ค/ป

ตารางความต้องการใช้น้ำรายเดือน

เดือนมกราคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกุมภาพันธ์		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมีนาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนเมษายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤษภาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนมิถุนายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกรกฎาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนสิงหาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนกันยายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนตุลาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนพฤศจิกายน		ล้าน ลบ.ม./วัน
เดือนธันวาคม		ล้าน ลบ.ม./วัน

ภาคผนวก ค
รายชื่อผู้จัดทำคู่มือ

รายชื่อผู้จัดทำคู่มือ

1. คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือด้านบริหารจัดการน้ำ ตามคำสั่ง คณะทำงานพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ หมวด 6 การจัดการกระบวนการ ที่ ส 006/2554 ลงวันที่ 3 มิถุนายน 2554

1. นายวสันต์ บุญเกิด	ผู้ทรงคุณวุฒิประจำ สพช.	ที่ปรึกษา
2. นายสุเทพ น้อยไพโรจน์	ผส.อน.	ที่ปรึกษา
3. นายศุภชัย รุ่งศรี	ผส.วพ.	ที่ปรึกษา
4. นายจรูญ พจน์สุนทร	ผส.ชล.14	หัวหน้าคณะทำงาน
5. นายเลิศชัย ศรีอนันต์	ผจน.	คณะทำงาน
6. นายทองเปลว กองจันทร์	ผอท.	คณะทำงาน
7. นายนิรันดร์ นาคทับทิม	ผบร.ชล.7	คณะทำงาน
8. นายอุกฤษฏ์ ถาวรไกรกุล	ผบร.ชล.10	คณะทำงาน
9. นายพงศ์ศักดิ์ อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชล.11	คณะทำงาน
10. นายสิริวิชัย กลิ่นภักดี	ผบร.ชล.15	คณะทำงาน
11. นายสมเจต พานทอง	ผปย.	คณะทำงาน
12. นายอภิรักษ์ สมนานนท์	กพ.จน.	คณะทำงาน
13. นางจิรา สุขกล้า	กว.อท.	คณะทำงาน
14. นายธาดา พูนทวี	สป.จน.	คณะทำงาน
15. นายชัยชม ชมประดิษฐ์	กจ.จน.	คณะทำงาน
16. นายสมบัติ สาลีพัฒนา	ผยศ.สช.	คณะทำงาน
17. นางสาวอรุณา เขียวคุณา	กห.ปย.	คณะทำงาน
18. นายสิโรจน์ ประคุณหังสิด	ผนช.	คณะทำงาน
19. นายธีระพล ตั้งสมบุญ	วิศวกรชลประทานชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
20. นายสมบัติ วานิชชินชัย	นายช่างชลประทานชำนาญงาน	คณะทำงาน
21. นายสถิต โพธิ์ดี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
22. นายสันติ เต็มเอี่ยม	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
23. นายอุลิต รัตนตั้งตระกูล	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
24. นายวัชรชัย ไตรวารี	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
25. นายสรณคมน์ ช่างวิทยากร	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
26. นางพัชรวิร สุวรรณิก	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะทำงาน
27. นางสาววีรียา วิริยะ	นักอุทกวิทยาชำนาญการ	คณะทำงาน

28. นายวัชร เสือดี	ผพช.วพ.	คณะกรรมการและเลขานุการ
29. นายคมสันต์ ไชโย	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
30. นายรส สุบสการ	วิศวกรชลประทานชำนาญการ	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
31. นายอัศฎา กิจพยุ	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
32. นายธเรศ ปาปะกัง	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
33. นายวัชรพล ศรีจิตร	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ
34. นายชนินทร์ คงใหญ่	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ
35. นางสาวธัญญาพร ไยบัณฑิตย์	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ
36. นายวชิระ สุรินทร์	วิศวกรชลประทาน	ผู้ช่วยเลขานุการ

2. คณะทำงานย่อยจัดทำคู่มือ การจำลองการปฏิบัติการอ่างเก็บน้ำ

1. นายธาดา พูนทวี	ศป.จน.	ที่ปรึกษา
2. นายพงศ์ศักดิ์ อรุณวิจิตรสกุล	ผบร.ชล.11	ที่ปรึกษา
3. นายชัชชม ชมประดิษฐ์	กจ.จน.	ที่ปรึกษา
4. นายอัศฎา กิจพยุ	วิศวกรชลประทานปฏิบัติการ	ผู้จัดทำ