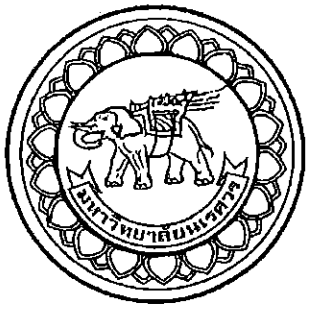


การวิเคราะห์กราฟควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันอุทกภัยเขื่อนสิริกิติ์

Flood Control Rule Curve Analysis of Sirikit Dam.

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 10 ก.ค. 2555
เลขทะเบียน 16033751
เลขเรียกหนังสือ ปร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร น 243ป
2554

นายนรินทร์ บุญพวง รหัส 51380132

นายบุญรัศมี ลุนาวงค์ รหัส 51380149

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2554

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน การวิเคราะห์กราฟควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันอุทกภัยเขื่อนสิริกิติ์

ผู้ดำเนินโครงงาน	นายนรินทร์ บุญพวง	รหัส 51380132
	นายบุญรัศมี ลุนาวงค์	รหัส 51380149
ที่ปรึกษาโครงงาน	รศ.ดร. สงวน ปัทมธรรมกูล	
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา	
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา	
ปีการศึกษา	2554	

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(รศ.ดร. สงวน ปัทมธรรมกูล)

.....กรรมการ
(รศ.ดร. สมบัติ ชื่นชูกลิ่น)

.....หัวหน้าภาควิชา
(ผศ.ดร.วิวัฒก์ แตะกระโทก)

หัวข้อโครงงานวิศวกรรมโยธา : การวิเคราะห์กราฟควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันอุทกภัยเขื่อนสิริกิติ์

ผู้ดำเนินงานวิศวกรรมโยธา : นายนรินทร์ บุญพวง รหัสนิสิต 51380132

นายบุญรัศมี ลุนาวงศ์ รหัสนิสิต 51380149

ที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรมโยธา : รศ.ดร. สงวน ปัทมธรรมกูล

สาขาวิชา : วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา : วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา : 2554

บทคัดย่อ

โครงงานนี้วิเคราะห์ จัดทำกราฟควบคุมระดับน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ในปัจจุบัน จัดทำกราฟควบคุมน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ โดยการป้องกันอุทกภัยจากสาเหตุน้ำท่วมเหมือนในปี2554 โดยวิธีการTrial and Error โดยมีสมมติฐานเพื่อลดปัญหาน้ำมาก อันเนื่องมาจากสาเหตุของการระบายน้ำ ดังนั้นในช่วงหน้าแล้งต้องทำการปล่อยน้ำออกให้มากที่สุด แต่ระดับเก็บกักในเขื่อนต้องไม่ต่ำกว่าระดับน้ำต่ำสุด คือ 2850 ล้านลบ.ม. เพื่อที่เข้าหน้าฝนจะได้มีความจุที่มากพอที่เขื่อนจะรับน้ำได้โดยไม่ต้องปล่อยน้ำออกมามาก พอหมดหน้าฝนก็ทำการเก็บน้ำให้ได้มากที่สุดโดยปล่อยน้ำออกน้อยที่สุดแต่ต้องไม่เกินความจุสูงสุดคือ 9510ล้านลบ.ม. เดือนมกราคมจะได้ปล่อยน้ำออกตามความต้องการน้ำของพื้นที่ท้ายน้ำ

Project title	Flood Control Rule Curve Analysis of Sirikit Dam.
Name	Mr.Narin Boonpung ID.51380132
	Mr.Boonrussame Lunawong ID.51380149
Project advisor	Assit. Prof. Dr. SANGUAN PATAMATAMKUL
Major	Civil Engineering
Department	Civil Engineering
Academic year	2011

Abstract

The project analyzed and developed the flood control rule curve of the Sirikit Dam. In case the amount of water inflow into the dam was much like the year 2554. Trial and error method was used to analyse the rule curve. During the dry season the water is released as much as possible. But the water storage shall not be less than the minimum retention level of the dam at 2,850 million cubic meters. So that when the rainy season come the dam will have enough space to store flood water. In the rainy season the water will be released from the dam at minimum amount. The water storage level shall not exceed the maximum water storage level of the dam at 9,510 million cubic meters. Starting in January the water will be released to meet all the downstream water demands.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้จัดทำขึ้นมาเพื่อความสมบูรณ์ของกระบวนวิชา 304499 (Civil Engineering Project) ตามหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร โครงงานนี้ได้ทดลองสำเร็จลุล่วงด้วยดีโดยได้รับความร่วมมือและคำแนะนำจากบุคคลหลายฝ่าย ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์สงวน ปัทมธรรมกูล และ อาจารย์สมบัติ ชื่นชูกลิ่น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำแนะนำหลักการ ข้อคิด และวิธีการทดลองต่างๆ ในการทดลอง รวมถึงช่วยตรวจสอบข้อผิดพลาดต่างๆอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาของโครงงานจนกระทั่งโครงงานนี้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ควบคุมน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ที่ช่วยเหลือเอื้อเฟื้อ ข้อมูลการกักเก็บน้ำ

ขอขอบพระคุณการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลการจ่ายไฟฟ้าภายในเขื่อนสิริกิติ์

ขอขอบคุณเพื่อนเกียร์ 15 โดยเฉพาะนายวัชรพงศ์ ผัดแก้ว และนายธีรพงษ์ คำประเสริฐ ที่ช่วยเหลือแรงกายและแรงใจในการทำโครงงานครั้งนี้

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบุพการีและคณาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่านที่ได้สั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้จัดทำซึ่งสามารถนำความรู้และความเข้าใจที่ได้รับมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงงานนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้ดำเนินโครงงานวิศวกรรม
นายนรินทร์ บุญพวง
นายบุญรัศมี ลุนาวงค์

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์.....ข
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ
สารบัญ.....ฉ
สารบัญตาราง.....ช
สารบัญรูป.....ซ
สารบัญกราฟ.....ฌ

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....1
1.4 ขอบเขตการทำโครงงาน.....2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....2
1.6 แผนการดำเนินงาน.....3
1.7 รายละเอียดงบประมาณตลอดโครงงาน.....3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....4
2.1 งบน้ำ.....4
2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการเก็บน้ำและการปล่อยน้ำรายวัน ด้วย Microsoft Excel.....7

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน.....9
3.1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเขื่อนสิริกิติ์.....9
3.2 วิเคราะห์ข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออกของเขื่อน.....10
3.3 ข้อมูลเขื่อนสิริกิติ์.....11

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์..... 12
4.1 รวบรวมข้อมูล.....12
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเข้า-น้ำออกของเขื่อน.....25
4.3 ข้อมูลเขื่อนสิริกิติ์.....41

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....43
5.1 สรุปผล.....43
5.2 ข้อเสนอแนะ.....45

เอกสารอ้างอิง.....46

ภาคผนวก ก.....47
ภาคผนวก ข.....50

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.6 แผนการดำเนินงาน.....3

4.1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย 30ปี กับ ปี พ.ศ. 2554 แต่ละลุ่มน้ำ.....14

4.2 ผลกระทบและความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย ปี 2554.....15

4.3 แสดงช่วงเวลาที่พายุเข้ามาในภาคเหนือ.....18

4.4 การเก็บ-การปล่อยน้ำตั้งแต่สร้างเขื่อน.....23

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 วัฏจักรของน้ำ....4

2.2 แบบจำลองระบบอุทกวิทยาอย่างง่าย.... 5

2.3 เกณฑ์ควบคุมระดับน้ำ หรือ Rule Curve....7

4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝนทับทวี ปี2550-2554 กับค่าเฉลี่ยปกติของทั้งประเทศ....13

4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝนทับทวี ปี2550-2554 กับค่าเฉลี่ยปกติของภาคเหนือ....13

4.3 สถานีวัดน้ำฝนบ้านน้ำต๊ะ จ.อุตรดิตถ์....15

4.4 สถานีวัดน้ำฝนร.ร.ตชด.ยอดโพธิ์ทอง จ.อุตรดิตถ์....16

4.5 สถานีวัดน้ำฝนบ้านห้วยโป่ง จ.อุตรดิตถ์....17

4.6 สถานีวัดน้ำฝนฝายส่งน้ำบ้านนาไพร จ.อุตรดิตถ์....18

4.7 สถานีวัดน้ำฝนหมู่บ้านชัยพัฒนา จ.อุตรดิตถ์....19

4.8 สถานีวัดน้ำฝนอบต.บ้านไผ่ จ.อุตรดิตถ์....20

4.9 กราฟแสดงการกักเก็บน้ำรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2517- พ.ศ2554....19

4.10 กราฟแสดงปริมาณการไหลเข้า-ไหลออกของน้ำ ปี2554....20

4.11 ปริมาณน้ำไหลลงอ่างสะสมในเขื่อนสิริกิติ์ของแต่ละปี ระหว่างปี 2548-2554....21

4.12 ปริมาณน้ำระบายสะสมในแต่ละปีของเขื่อนสิริกิติ์ ระหว่างปี 2548-2554....21

4.13 แสดงการเก็บกักน้ำในเขื่อน ปี 2554....23

4.14 กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554 ในการคำนวณ แบบที่1....27

4.15 กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554 ในการคำนวณ แบบที่2.....28

4.16 กราฟแสดงการระบายน้ำของกราฟแบบที่1 โดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554 28

4.17 กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2555 ในการคำนวณ แบบที่1.....29

4.18 กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2555 ในการคำนวณ แบบที่2.....30

4.19 กราฟแสดงการระบายน้ำของกราฟแบบที่1 โดยใช้ปริมาณน้ำในปี2555.....30

4.20 ระดับเก็บกักน้ำในปีที่มีปริมาณ Inflow ใกล้เคียงกับปริมาณเฉลี่ยของทุกปี.....31

4.21 ระดับเก็บกักน้ำในปีที่มีปริมาณ Inflow ต่ำสุด.....31

4.22 กราฟแสดงปริมาณน้ำเข้า(Inflow)ปี 2530,ปี2547,ปี2554,ปี2555.....32

4.23 กราฟแสดงปริมาณ IN flow แต่ละปี.....33

4.24 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมรวมรายปี.....34

4.25 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมรวม ตั้งแต่วันที่ 1มกราคม ถึง 15มีนาคม.....34

4.26 รูปเขื่อนสิริกิติ์.....33

บทที่1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เมื่อช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2554 ได้เกิดอุทกภัยในหลายจังหวัด และมีผลกระทบเป็นวงกว้างของประเทศไทย บริเวณที่มีความรุนแรงคือ แถบลุ่มน้ำเจ้าพระยา และลุ่มแม่น้ำโขง จากเหตุการณ์อุทกภัยครั้งนี้ทำให้มีผู้เสียชีวิตและได้รับผลกระทบมากมาย อุทกภัยครั้งนี้ถือว่าเป็นอุทกภัยครั้งที่รุนแรงที่สุดในด้านปริมาณน้ำและจำนวนของคนที่ได้รับผลกระทบ

จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดอุทกภัยในปี2554นี้ สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดคือ การระบายน้ำของเขื่อนต่างๆ ได้แก่เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ และเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ เนื่องจากเขื่อนมีการรับน้ำเข้าเขื่อนจนเต็มความจุของเขื่อน จึงทำให้ต้องมีการระบายน้ำออกเพื่อป้องกันเขื่อนแตก

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ว่า อุทกภัยครั้งนี้ทำให้เกิดผลกระทบมากมายแต่ เป็นผลกระทบที่สามารถป้องกันหรือลดความรุนแรงได้ หากได้มีการศึกษาและวิเคราะห์กราฟระดับน้ำของเขื่อนสิริกิติ์และทำการบริหารจัดการปริมาณน้ำเข้า-ออกอย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1ศึกษากราฟควบคุมระดับน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ในปัจจุบัน

1.2.2วิเคราะห์และจัดทำกราฟควบคุมน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ โดยป้องกันอุทกภัย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เรียนรู้สภาพการเก็บน้ำและการปล่อยน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ในปัจจุบัน ที่กักเก็บน้ำได้ในระดับเหมาะสมที่สามารถป้องกันอุทกภัยได้

1.3.2กราฟควบคุมระดับน้ำที่จัดทำขึ้นใหม่จะเป็นประโยชน์ต่อการป้องกันอุทกภัย

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

ใช้ข้อมูลการเก็บน้ำและการปล่อยน้ำรายวันของเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ตั้งแต่เริ่มกักเก็บถึงปัจจุบันมาวิเคราะห์

1.5ขั้นตอนดำเนินการ

1.ร่างขั้นตอนการทำงาน

2.รวบรวมข้อมูลการเก็บน้ำและการปล่อยน้ำของเขื่อนสิริกิติ์

3.คำนวณกราฟควบคุมระดับน้ำ

4.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเก็บน้ำและปล่อยน้ำเพื่อหากราฟควบคุมใหม่

5.ทำรายงานฉบับโครงร่าง

6.แก้ไขปรับปรุง

7. ทำรายงานฉบับสมบูรณ์

1.6แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.ร่างขั้นตอนการทำงาน	←	→			
2.รวบรวมข้อมูลการเก็บน้ำและการปล่อยน้ำของเขื่อนสิริกิติ์	←	→			
3.คำนวณกราฟควบคุมระดับน้ำ		←	→		
4.วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเก็บน้ำและปล่อยน้ำเพื่อหากราฟควบคุมใหม่		←	→	→	
5.ทำรายงานฉบับโครงร่าง			←	→	→
6.แก้ไขปรับปรุง				←	→
7. ทำรายงานฉบับสมบูรณ์					↔

1.7 งบประมาณ

- ค่าถ่ายเอกสาร 2,000 บาท

รวมค่าใช้จ่าย 2,000 บาท (สองพันบาทถ้วน)

หมายเหตุ ถัวเฉลี่ยทุกรายการ

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

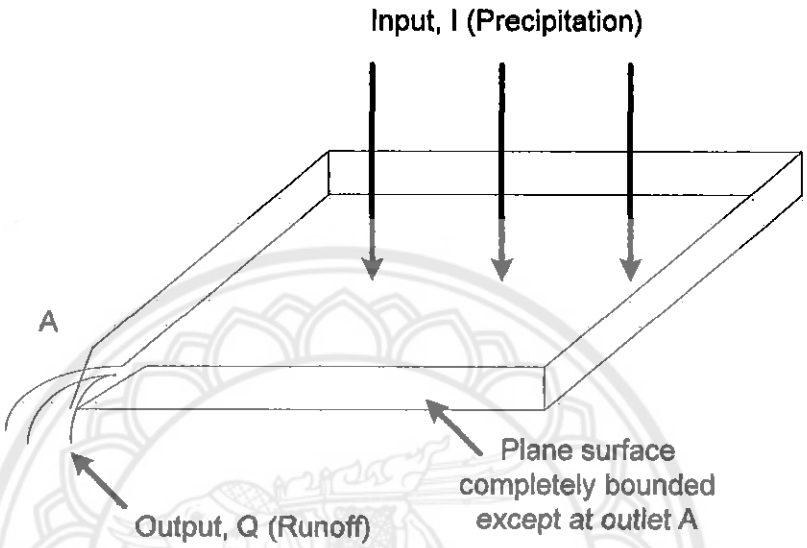
2.1 งบน้ำ

เนื่องจากปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีในโลกนี้มีปริมาณที่แน่นอนและไม่สูญหายไปไหน ดังนั้น ภาพรวมของวัฏจักรอุทกวิทยาจึงถือได้ว่าเป็นระบบปิด แต่ถ้ามองระบบย่อยทางอุทกวิทยาบางส่วนก็จะเป็นระบบเปิดเพราะมีการเปลี่ยนแปลง เคลื่อนไหว และถ่ายเทไปมาได้ทั้งภายในระบบเอง และระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อมภายนอกระบบ โดยอาจจะเป็นการเคลื่อนไหวจากภายในระบบสู่สิ่งแวดล้อม หรือจากสิ่งแวดล้อมเข้ามาในระบบก็ได้ ซึ่งปัญหาของนักอุทกวิทยามักจะเกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำในส่วนต่าง ๆ ของโลกโดยที่ปริมาณน้ำเหล่านี้ เรียกว่า งบน้ำ (Water Budget)

รูปที่ 2.1 วัฏจักรของน้ำ

ที่มา: http://th.wikipedia.org

เพื่อที่จะอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในวัฏจักรอุทกวิทยา ซึ่งมีผลต่องบน้ำในระบบที่พิจารณา ในเบื้องต้นให้พิจารณาแบบจำลองระบบอุทกวิทยาอย่างง่าย (Simple Hydrologic System Model)ดังภาพที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แบบจำลองระบบอุทกวิทยาอย่างง่าย

จากภาพที่ 2.2 เป็นพื้นที่ผิวที่น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้และวางในแนวเอียง โดยมีจุดออกที่ A และสมมติว่าพื้นที่ผิวนี้เป็นพื้นที่ผิวสมบูรณ์ที่น้ำไม่สามารถตกค้างอยู่ได้ ถ้ามีฝนตกลงบริเวณพื้นที่ผิวด้วยอัตราการตก I เป็นตัวแปรที่เข้าสู่ระบบ และมีการไหลออก Q จากจุด A เป็นตัวแปรที่ออกจากระบบ จะได้งบน้ำในวัฏจักรอุทกวิทยาของระบบนี้เป็นสมการอนุพันธ์ (Differential Equation) ซึ่งเป็นสมการการไหลไม่คงที่ (Unsteady Flow Equation) ดังนี้

$$I - Q = \frac{dS}{dt} \qquad \text{----------(2.1)}$$

เมื่อ I = อัตราการไหลเข้า (ปริมาตรต่อเวลา)

Q = อัตราการไหลออก (ปริมาตรต่อเวลา)

$\frac{dS}{dt}$ = การเปลี่ยนแปลงปริมาตรน้ำในระบบต่อหนึ่งหน่วยเวลา

สามารถเขียนได้เป็น 3-กรณีด้วยกัน ดังสมการ (2.2) ถึง (2.6) คือ

กรณีที่ 1 งบน้ำเหนือผิวดิน

$$(P+R_1+R_g) - (R_2+E_s+T_s+I) = \Delta S_s \qquad (2.2)$$

กรณีที่ 2 งบน้ำใต้ผิวดิน

$$(I+G_1) - (G_2+R_g+E_g+T_g) = \Delta S_g \qquad (2.3)$$

กรณีที่ 3 งบน้ำรวม

$$(P+R_1+G_1) - (R_2+G_2+E_s+E_g+T_g) = \Delta(S_s+S_g) \qquad (2.4)$$

หรือ $$P - (R_2-R_1) - (E_s+E_g) - (T_s+T_g) - (G_2-G_1) = \Delta(S_s+S_g) \qquad (2.5)$$

หรือ $$P - \Delta R - \Delta G - E - T = \Delta S \qquad (2.6)$$

2.1.1 งบดุลน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ในการศึกษาวิเคราะห์จะใช้หลักสมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ โดยอาศัยใช้แบบจำลองการใช้น้ำจากอ่างฯ บนพื้นฐานข้อมูลรายเดือน ตามหลักสมการ(2.7) ดังนี้

$$S_{t+1} = S_t + I_{t+1} - O_{t+1} \qquad (2.7)$$

เมื่อ

S_{t+1} = ปริมาณน้ำในอ่างฯ เมื่อสิ้นเดือนที่ t+1

S_t = ปริมาณน้ำในอ่างฯ เมื่อสิ้นเดือนที่ t

I_t = ปริมาณน้ำไหลลงอ่างฯเมื่อสิ้นเดือนที่ t+1

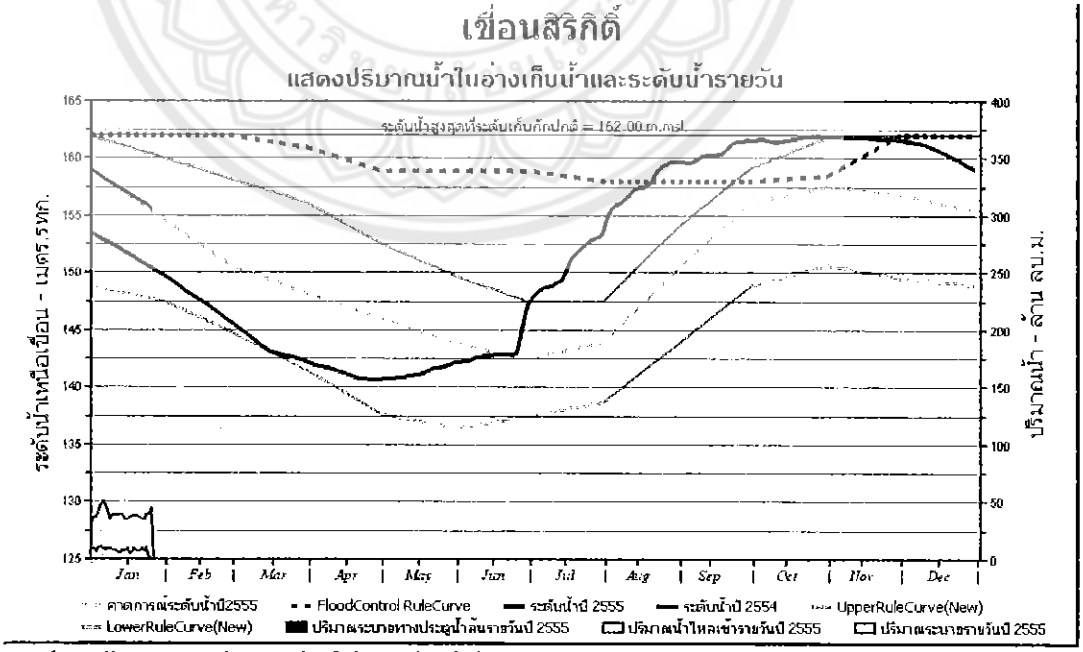
O_t = ปริมาณน้ำที่ระบายออกจากอ่าง เมื่อสินเดือนที่ t+1

2.2การวิเคราะห์ข้อมูลการเก็บน้ำและการปล่อยน้ำรายวันด้วยการการคำนวณจากโปรแกรม Microsoft Excel

ด้วยเหตุที่เขื่อนของ กฟผ. เป็นเขื่อนอเนกประสงค์ มีหน้าที่กักเก็บน้ำไว้เพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรกรรม การอุปโภคบริโภค การอุตสาหกรรม และการบรรเทาอุทกภัยเป็นหลัก ส่วนการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นเพียงผลพลอยได้จากการปล่อยน้ำผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามความต้องการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น การบริหารจัดการน้ำในเขื่อนของ กฟผ. จึงพยายามควบคุมให้ระดับน้ำอยู่ในกรอบของ "เกณฑ์ควบคุมระดับน้ำ" หรือ Rule Curve ซึ่งมีอยู่ ๒ เกณฑ์ คือ

๑) เกณฑ์ควบคุมระดับน้ำตัวล่าง (Lower Rule Curve) ทำหน้าที่บอกให้ทราบว่า หากมีการระบายน้ำจนต่ำกว่าระดับดังกล่าว จะมีความเสี่ยงเรื่องการขาดแคลนน้ำในปีหน้า

๒) เกณฑ์ควบคุมระดับน้ำตัวบน (Upper Rule Curve) ทำหน้าที่บอกให้ทราบว่า หากกักเก็บน้ำไว้จนสูงกว่าระดับดังกล่าว จะมีความเสี่ยงเรื่องน้ำล้นเขื่อน จนอาจต้องเปิดประตูระบายน้ำล้น (Spillway)



http://www.pantip.com/cafe/news/topic/NE11282253/NE11282253.html

รูปที่ 2.3เกณฑ์ควบคุมระดับน้ำหรือ Rule Curve

ทั้งนี้ ในการจัดทำเกณฑ์ควบคุมระดับน้ำทั้งสองนั้น ประกอบไปด้วยข้อมูลปัจจัยและปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ และความต้องการใช้น้ำของพื้นที่ท้ายเขื่อนย้อนหลังกว่า ๓๐ ปี ซึ่งได้มีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาวการณ์เป็นระยะๆ ในสภาวการณ์ปกติ การระบายน้ำจากเขื่อนจะพยายามควบคุมให้ระดับน้ำอยู่ระหว่าง Lower Rule Curve และ Upper Rule Curve โดยในช่วงฤดูแล้งจะพยายามระบายไม่ให้ต่ำกว่าระดับ Lower Rule Curve ส่วนในช่วงฤดูฝนจะพยายามระบายน้ำเพื่อไม่ให้สูงกว่าระดับ Upper Rule Curve ดังนั้น "Rule Curve" จึงเปรียบเสมือนเกณฑ์ที่คอยควบคุมระดับน้ำในเขื่อนให้มีปริมาณเก็บกักที่เหมาะสม เพื่อช่วยบรรเทาอุทกภัยและมีน้ำไว้ใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในภาพรวมตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตาม การบริหารจัดการน้ำในเขื่อนให้อยู่ภายในกรอบของ Rule Curve ดังกล่าวนั้น ในทางปฏิบัติอาจมีเหตุที่ทำให้ไม่สามารถบริหารจัดการได้ตามแผนงานปกติ อาทิ การเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ ปริมาณน้ำฝน/น้ำท่าในลุ่มน้ำ ปรากฏการณ์เอลนินโญ่/ลานินญ่า การมีมรสุมที่ทำให้เกิดฝนตกหนักมากเป็นประวัติการณ์ตลอดจนข้อจำกัดในส่วนของพื้นที่ท้ายน้ำซึ่งอาจอยู่ระหว่างการเก็บเกี่ยวพืชผล หรือกำลังเกิดปัญหาอุทกภัย เป็นต้น ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้การบริหารจัดการน้ำในเขื่อนจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนไปจากแนวปฏิบัติ

เป็นการวิเคราะห์การกักเก็บน้ำรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ.2517 - พ.ศ.2554วิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลปริมาณความจุเขื่อนหรือระดับน้ำ นำมาสร้างกราฟระดับน้ำของแต่ละปี โดยใช้ข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออกในปี 2554 ซึ่งเป็นปีที่เกิดอุทกภัยมาก ซึ่งมีการป้องกันด้านอุทกภัยไม่เพียงพอ จึงต้องคิดสร้างกราฟ Rule curve โดยเรียกว่า DynamicsSevere Flood Control Rule curveซึ่งเป็นกราฟที่สามารถรองรับน้ำหลากได้มาก และยังสามารถเปลี่ยนแปลงอัตราการปล่อยได้ ตามความเหมาะสม

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงงาน

3.1 รวบรวมข้อมูล

อุทกภัยในประเทศไทย พ.ศ. 2554 เป็นอุทกภัยรุนแรงที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูมรสุมในประเทศไทย พ.ศ. 2554 ผลกระทบหนักที่สุดอยู่ที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา รวมไปถึงที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง เหตุการณ์กินเวลาตั้งแต่ปลายเดือนกรกฎาคมถึงประมาณปลายเดือนธันวาคม

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการไหลหลากของน้ำท่าลงอ่าง สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ ข้อมูลฝน ข้อมูลพายุ ตลอดจนข้อมูลอุทกภัยต่างๆที่เกิดขึ้นในพ.ศ.2554 เพื่อนำไปวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ไปบทต่อไป

3.1.1 ข้อมูลน้ำฝน

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับฝนที่ตกในรอบปี พ.ศ.2554 จะเก็บรวบรวมข้อมูลน้ำฝนที่ตกในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ที่จะตกลงมายังพื้นที่รับน้ำของเขื่อน โดยรวบรวมจากอินเตอร์เน็ท หนังสือพิมพ์ และวารสารต่างๆ

3.1.2 เก็บรวมรวมข้อมูลอุทกภัย

อุทกภัยในประเทศไทย พ.ศ. 2554 เป็นอุทกภัยรุนแรงที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูมรสุมในประเทศไทย พ.ศ. 2554 ผลกระทบหนักที่สุดอยู่ที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา รวมไปถึงที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง เหตุการณ์กินเวลาตั้งแต่ปลายเดือนกรกฎาคมและยังคงดำเนินมามากกว่าสองเดือนจนถึงปัจจุบัน จนถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน มีรายงานผู้เสียชีวิตแล้ว 527 ราย สูญหาย 3 ราย และมีผู้ได้รับผลกระทบ 2.9 ล้านครัวเรือน หรือกว่า 9.5 ล้านคน โดยประเมินความเสียหายอยู่ที่ 156,700 ล้านบาท ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวม 2.31 แสนล้านบาท

อุทกภัยดังกล่าวทำให้พื้นดินกว่า 150 ล้านไร่ (6 ล้านเฮกตาร์) ซึ่งในจำนวนนี้เป็นทั้งพื้นที่เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมใน 63 จังหวัด 641 อำเภอ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้อมูลอุทกภัยต่างๆที่เกิดขึ้นในพ.ศ.2554 เพื่อนำไปวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ไปบทต่อไป

3.1.3 ข้อมูลพายุ

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพายุที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในรอบปี จะเก็บรวบรวมข้อมูลพายุที่ตกในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ที่จะตกลงมายังพื้นที่รับน้ำของเขื่อน โดยรวบรวมจากอินเตอร์เน็ท หนังสือพิมพ์ และวารสารต่างๆ

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออกของเขื่อน

วิเคราะห์การกักเก็บน้ำรายวัน ของปีที่มีปริมาณน้ำมากคือ พ.ศ.2554ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำเข้า-น้ำออก นำมาสร้างกราฟระดับน้ำของแต่ละปี โดยใช้ข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออกในปี 2554 ซึ่งเป็นปีที่เกิดอุทกภัยมาก มาเป็นเกณฑ์ในการออกแบบDynamicsSevere Flood Control Rule curveเพื่อนำมาวิเคราะห์ว่ากราฟของแต่ละปีที่ผ่านมานั้น มีการระบายน้ำจากเขื่อนในระดับที่เหมาะสม และปลอดภัย และการปล่อย-การกักเก็บน้ำอยู่ในเกณฑ์หรือไม่

3.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออก

โดยวิเคราะห์น้ำเข้า-น้ำออกเป็นรายวันของปี พ.ศ.2554 มาเปรียบเทียบหาสมดุล โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และนำมาข้อมูลของปี พ.ศ.2554 ระดับน้ำมาวิเคราะห์เพื่อจะได้นำไปเปรียบเทียบDynamics Severe Flood Control Rule curveอันใหม่ที่วิเคราะห์ขึ้นมา

3.2.2 สร้างกราฟควบคุมระดับน้ำอันใหม่(โดยใช้วิธีDynamics Severe Flood Control Rule curve)

โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำเข้าของปี พ.ศ. 2554 ซึ่งเป็นปีที่เกิดอุทกภัยมาก มาเป็นเกณฑ์ในการออกแบบDynamics Severe Flood Control Rule curveเพื่อนำมาวิเคราะห์ว่ากราฟของปีที่ผ่านมานั้น โดยหลักการใช้ความจุของน้ำในเขื่อน ในวันที่1/01/2554บวกกับ ปริมาณน้ำเข้า ลบด้วย ปริมาณน้ำออกที่เรากำหนดเองตามความเหมาะสม(โดยกำหนดเองทกวัน)ลบด้วยปริมาณน้ำที่ล้น spill wayลบด้วย การชลประทาน ลบด้วย การระเหยในแต่ละวัน และใช้ปริมาณความจุของวันที่ 1/01/2555 นำมาคิดอีกกราฟเพื่อเปรียบเทียบการปล่อยว่าสามารถใช้ด้วยกันได้หรือไม่

สมการ : New storage +Inflow – New released –spilled –Irrigation –Evap_lossed

จะคำนวณในสมการดังกล่าวจนครบทั้งปี (365วัน)แล้วนำค่าความจุของน้ำในเขื่อนแต่วันที่คิดได้อันใหม่ มาเขียนกราฟแสดงการเก็บกักน้ำ โดยจะอ้างอิงปริมาณน้ำเข้าจากปี พ.ศ.2554 มีเงื่อนไขคือจะต้องมีระดับน้ำไม่ต่ำกว่า 128 เมตร รทก. จะมีความจุที่ 2850 ล้าน ลบม. และจะต้องไม่เกิน 162 เมตร รทก. ซึ่งมีความจุ 6510ล้าน ลบม. และยังต้องพิจารณาว่าช่วงไหนหน้าฝน หรือหน้าแล้ง เพื่อที่จะมาศึกษาว่าควรปล่อยน้ำในปริมาณมากน้อยเท่าไร ในการสร้างกราฟควบคุมอันใหม่นั้น ต้องมีการปล่อย-การกักเก็บน้ำจากเขื่อนในระดับที่เหมาะสมเพื่อป้องกันอุทกภัย

3.3 ข้อมูลเขื่อนสิริกิติ์

ศึกษาข้อมูลของเขื่อนสิริกิติ์ด้านต่างๆ ทั้งด้านเทคนิค ลักษณะของอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำใช้งานที่ผลิตไฟฟ้า โดยคร่าวๆจากอินเตอร์เน็ต

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.1 รวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการไหลหลากของน้ำท่าลงอ่าง สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ ข้อมูลฝน ข้อมูลพายุ วิเคราะห์น้ำเข้า-น้ำออกเป็นรายวัน การออกแบบDynamicsSevere Flood Control Rule curveตลอดจนข้อมูลอุทกภัยต่างๆที่เกิดขึ้นในพ.ศ.2554 และนำไปวิเคราะห์ตามหัวข้อต่างๆที่ได้กำหนด ได้ข้อมูลดังนี้

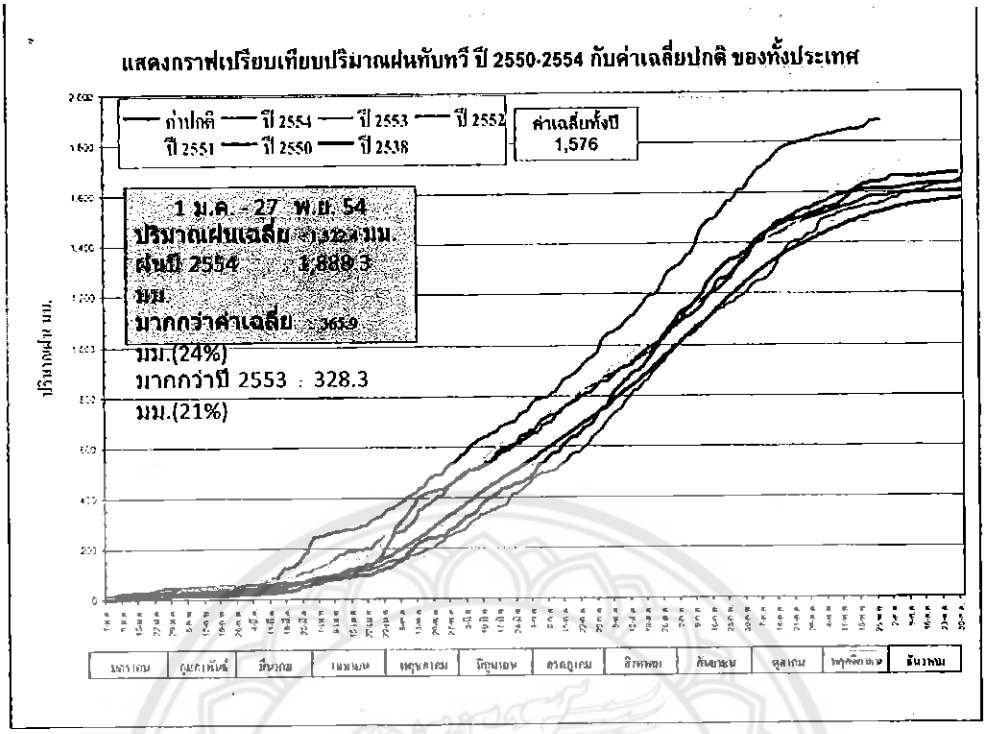
4.1.1 ข้อมูลน้ำฝน

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับฝนที่ตกในรอบปี พ.ศ.2554 จะเก็บรวบรวมข้อมูลน้ำฝนที่ตกในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ที่จะตกลงมายังพื้นที่รับน้ำของเขื่อน ปีนี้พื้นที่ภาคเหนือทุกจังหวัดมีปริมาณฝนเฉลี่ยสูงกว่าปรกติ (คิดจากค่าเฉลี่ย30ปี พ.ศ.2514-2543) โดยมีฝนตกสม่ำเสมอมาตลอดตั้งแต่ช่วงหน้าร้อนเดือนมีนาคมต่อเนื่องเข้าฤดูฝนจนถึงเดือนตุลาคม ไม่มีปรากฏการณ์ฝนทิ้งช่วงเช่นปีอื่นๆ

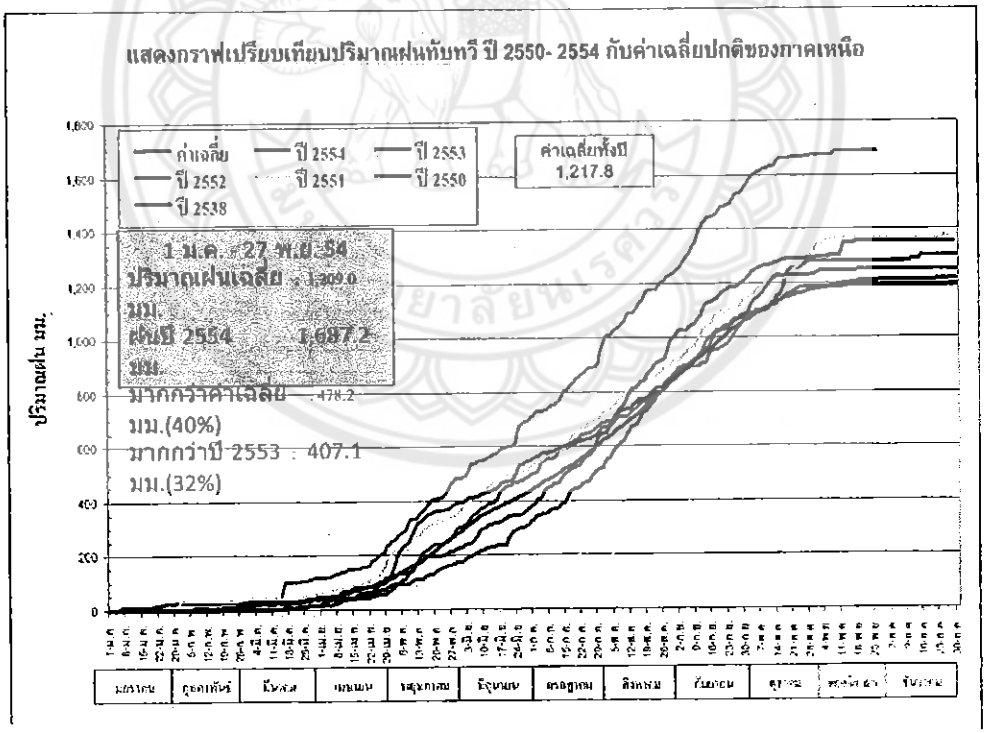
-ภาคเหนือมีปริมาณฝนเฉลี่ยสูงกว่าค่าปรกติถึงร้อยละ 42

-ภาคกลางมีปริมาณฝนเฉลี่ยสูงกว่าค่าปรกติมาตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงกาคมแต่สูงน้อยกว่าภาคเหนือ คือประมาณร้อยละ 24

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในภาคเหนือของปีนี้กับทุกกับปีอุทกภัยใหญ่เมื่อปี 2538 2549และปีที่แล้ว 2553 ฝนปีนี้สูงกว่าทุกปี และสถิติสูงสุดเป็นประวัติการณ์ คือสูงเป็นอันดับ 1 หากคิดปริมาณฝนรวมทั้งประเทศ (ตั้งแต่ต้นปีถึงเดือนกันยายน)ลบสถิติเดิม 2496 และปี2513 ซึ่งต้องตกอันดับเป็นที่ 2 และ 3 โดยภาพรวมแล้วต้องยอมรับว่าปีนี้ฝนมากจริงซึ่งมีกำลังแรงมาตั้งแต่ต้นปี รวมถึงอิทธิพลจากพายุหมุนเขตร้อนในทะเลจีนใต้ที่เคลื่อนตัวเข้าคาบสมุทรอินโดจีนต่อเนื่องตั้งแต่มิถุนายนถึง ตุลาคม ส่วนเดือนสิงหาคมซึ่งแม้จะไม่มีพายุเขตร้อน แต่ร่องมรสุมทำให้มีฝนตกหนักกระจายทุกพื้นที่



...4.1



...4.2

รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝนทับทวี ปี2550-2554 กับค่าเฉลี่ยปกติของทั้งประเทศ

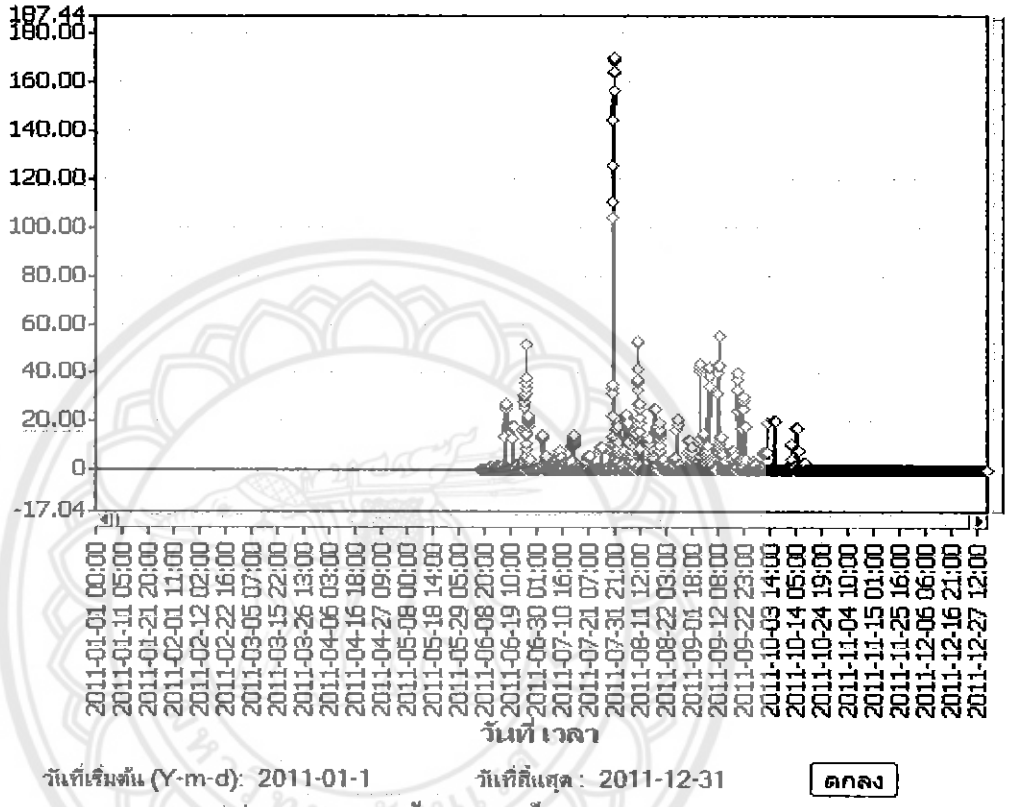
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝนทับทวี ปี2550-2554 กับค่าเฉลี่ยปกติของภาคเหนือ

ตารางที่ 4.1ปริมาณฝนเฉลี่ยในแต่ละภาคของประเทศไทยปี 2554 เปรียบเทียบกับค่าปกติ

ภาค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	1 ม.ค. - 31 ต.ค.
ภาคเหนือ											
ปริมาณฝน *(มม.)*	5.3	6.8	106.6	120.0	245.0	216.3	256.9	274.9	309.8	132.9	1674.5
ผลต่างจากค่าปกติ *(มม.)*	-0.6	-4.6	82.0	51.7	71.6	64.8	77.1	49.6	97.5	9.8	498.9
ผลต่างจากค่าปกติ *(%)*	-10	-40	333	76	41	43	43	22	46	8	42
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ											
ปริมาณฝน *(มม.)*	0.2	15.1	23.1	79.0	201.1	187.2	319.8	324.8	352.2	182.5	1685.0
ผลต่างจากค่าปกติ *(มม.)*	-3.9	-2.6	-14.6	-7.1	18.8	-22.7	111.9	66.0	110.3	71.2	327.3
ผลต่างจากค่าปกติ *(%)*	-95	-15	-39	-8	10	-11	54	26	46	64	24
ภาคกลาง											
ปริมาณฝน *(มม.)*	1.4	21.5	123.8	112.9	222.6	165.8	214.9	211.8	256.9	177.0	1508.6
ผลต่างจากค่าปกติ *(มม.)*	-4.8	9.1	93.2	38.3	62.7	27.2	62.4	27.9	-4.1	-3.7	308.2
ผลต่างจากค่าปกติ *(%)*	-77	73	305	51	39	20	41	15	-2	-2	26
ภาคตะวันออก											
ปริมาณฝน *(มม.)*	0.0	47.4	116.2	136.3	169.4	277.5	258.4	333.5	465.9	272.9	2077.5
ผลต่างจากค่าปกติ *(มม.)*	-14.7	18.4	61.6	40.0	-42.0	5.3	-7.5	22.0	132.7	44.5	260.3
ผลต่างจากค่าปกติ *(%)*	-100	63	113	42	-20	2	-3	7	40	20	14
ภาคใต้ฝั่งตะวันออก											
ปริมาณฝน *(มม.)*	176.8	20.7	557.0	63.9	124.8	121.4	141.4	157.6	122.3	241.3	1727.2
ผลต่างจากค่าปกติ *(มม.)*	116.8	-15.3	506.6	-9.1	-12.7	12.3	28.0	29.4	-21.3	-11.0	623.7
ผลต่างจากค่าปกติ *(%)*	195	-43	1005	-13	-9	11	25	23	-15	-4	57
ภาคใต้ฝั่งตะวันตก											
ปริมาณฝน *(มม.)*	63.7	20.1	424.2	118.0	267.1	231.7	361.9	461.3	446.9	308.0	2702.9
ผลต่างจากค่าปกติ *(มม.)*	40.8	-8.6	353.7	-43.0	-47.9	-88.5	9.5	57.2	6.7	-49.7	230.2
ผลต่างจากค่าปกติ *(%)*	178	-30	502	-27	-15	-28	3	14	2	-14	9
ทั้งประเทศ											
ปริมาณฝน *(มม.)*	34.9	19.3	191.0	103.6	206.1	199.7	259.0	287.3	319.7	201.8	1822.4
ผลต่างจากค่าปกติ *(มม.)*	18.2	-1.5	150.3	17.0	18.6	10.0	57.4	44.6	67.0	17.8	399.4
ผลต่างจากค่าปกติ *(%)*	109	-7	369	20	10	5	29	18	27	10	28

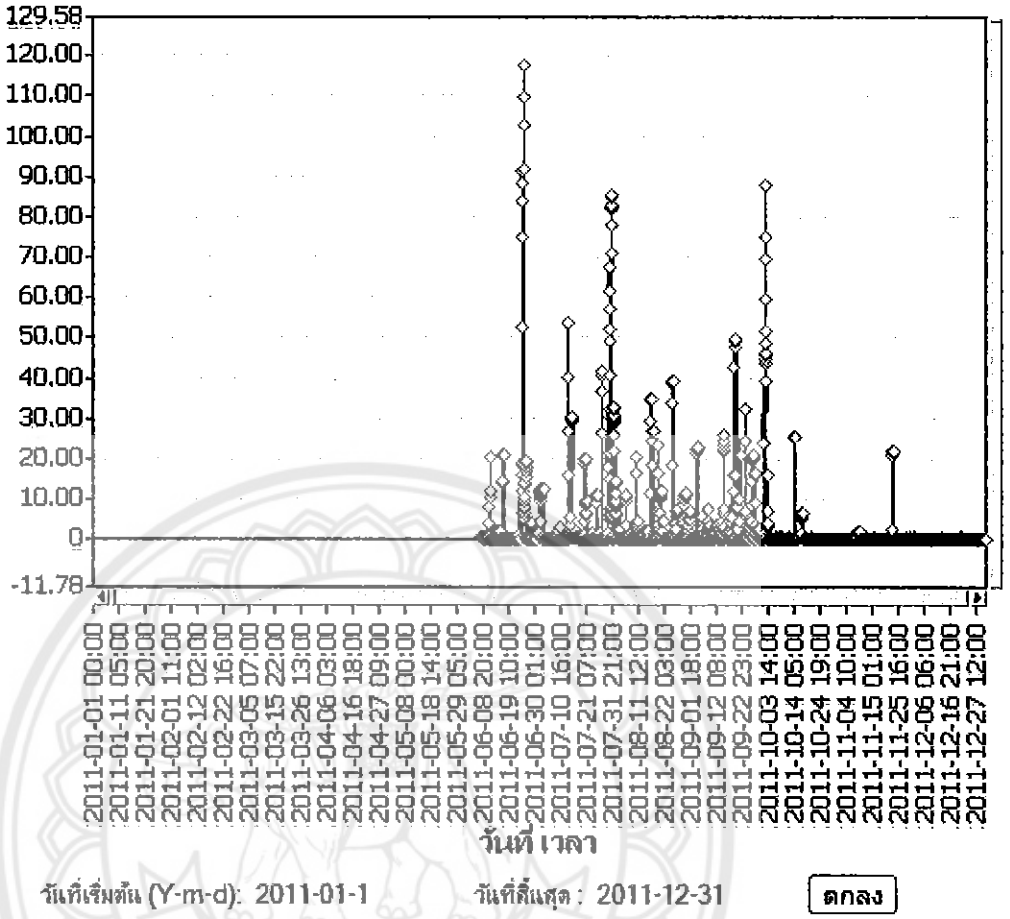
ที่มาhttp://www.tmd.go.th/index.php กรมอุตุนิยมวิทยา

จากข้อมูลน้ำฝนที่มากในปี 2554 จึงเข้าไปเก็บข้อมูลน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนในจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนที่จะไหลเข้าเขื่อน ทำการเก็บข้อมูลมา 6 สถานี ข้อมูลแสดงในกราฟดังแสดงต่อไป



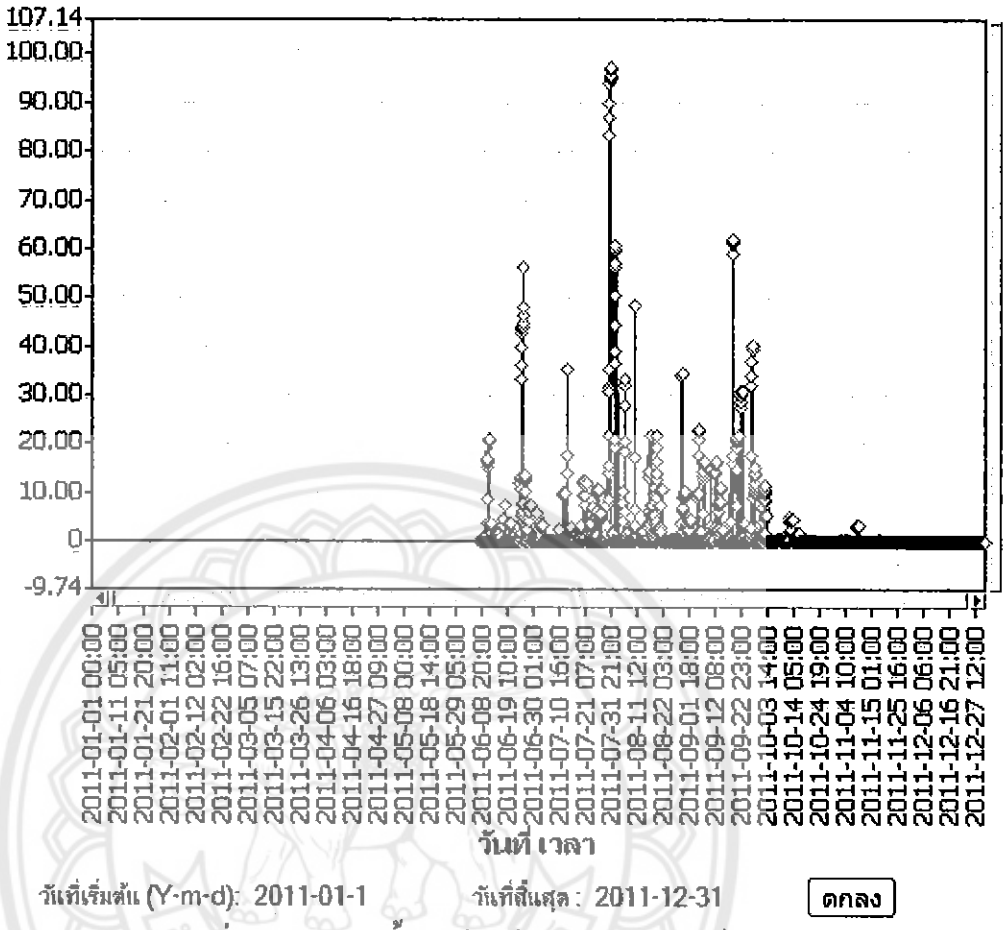
รูปที่ 4.3 สถานีวัดน้ำฝนบ้านน้ำต๊ะ จ.อุตรดิตถ์

จากรูปที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าที่สถานีวัดน้ำฝนบ้านน้ำต๊ะ ช่วงต้นปีจะไม่ค่อยมีฝนตกมากเท่าไร ช่วงมิถุนายนพายุโซนร้อนไหหม่าเข้ามาทำให้ปริมาณน้ำฝนสะสมถึงกว่า 50 มิลลิเมตร ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม มีพายุโซนร้อนนกเตนเข้ามาทำให้มีปริมาณน้ำฝนมามากขึ้นมากถึงกว่า 150 มิลลิเมตร หลังจากนั้นในช่วงเดือนกันยายนมีพายุไห่ถางก็ทำให้น้ำฝนมากขึ้นอีกครั้ง และช่วงเดือนตุลาคมมีพายุเข้ามาถึง 2ลูก แต่เป็นพายุที่ไม่รุนแรงมาก จึงไม่ค่อยมีน้ำฝนมาก



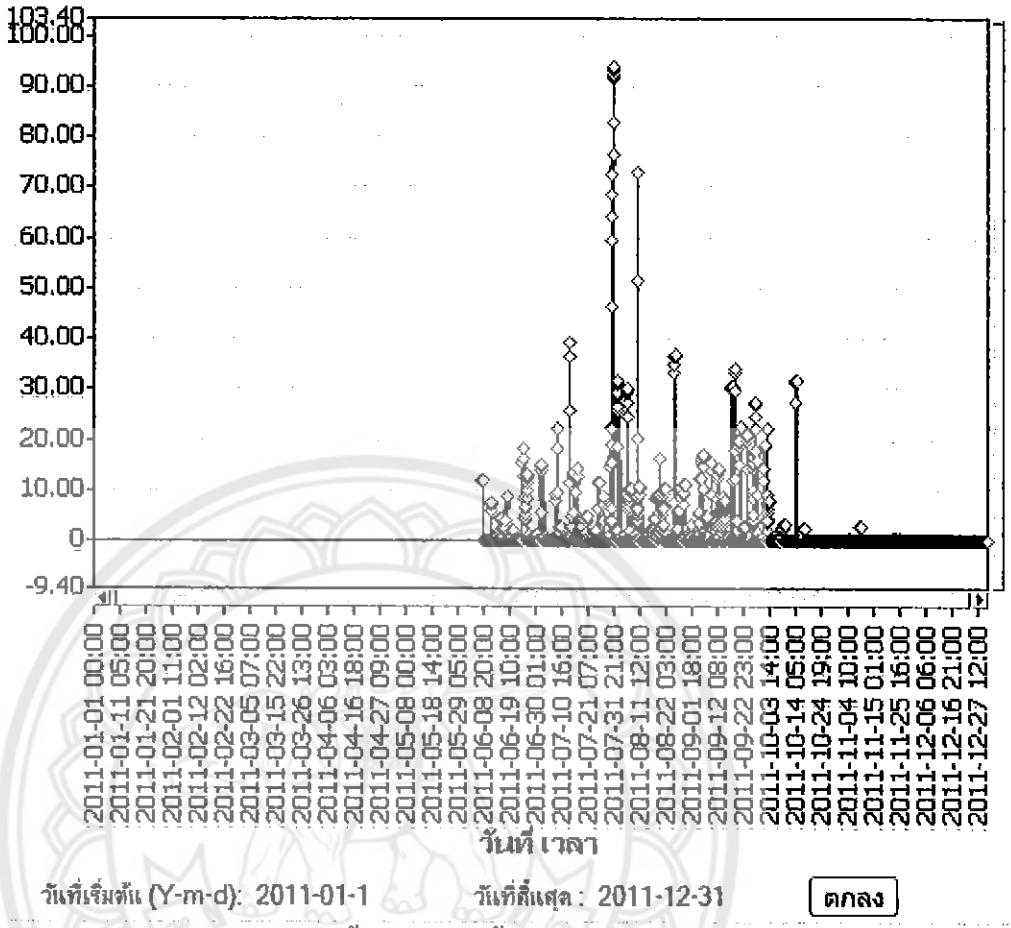
รูปที่ 4.4 สถานีวัดน้ำฝนร.ร.ตชด.ยอดโพธิ์ทอง จ.อุตรดิตถ์

จากรูปที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าที่สถานีวัดน้ำฝนร.ร.ตชด.ยอดโพธิ์ทอง ช่วงต้นปีจะไม่ค่อยมีฝนตกมากเท่าไร จนถึงเดือนมิถุนายนพายุโซนร้อนไหหม่าเข้ามาทำให้ปริมาณน้ำฝนสะสมถึงกว่า 120 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นปริมาณที่มาก ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม มีพายุโซนร้อนนกเตนเข้ามาทำให้มีปริมาณน้ำฝนมามากขึ้นมากถึงกว่า 80 มิลลิเมตร หลังจากนั้นในช่วงเดือนกันยายนมีพายุไห่ถางก็ทำให้น้ำฝนมากขึ้นอีกครั้ง ซึ่งพุ่งสูงขึ้นถึงเกือบ 90มิลลิเมตร ช่วงเดือนตุลาคมมีพายุเข้ามาถึง 2ลูก แต่เป็นพายุที่ไม่รุนแรงมาก จึงไม่ค่อยมีน้ำฝนมาก และช่วงพฤษจิกายนมีร่องความกดอากาศเข้ามาทำให้ปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ก่อนลดลงในช่วงปลายปี



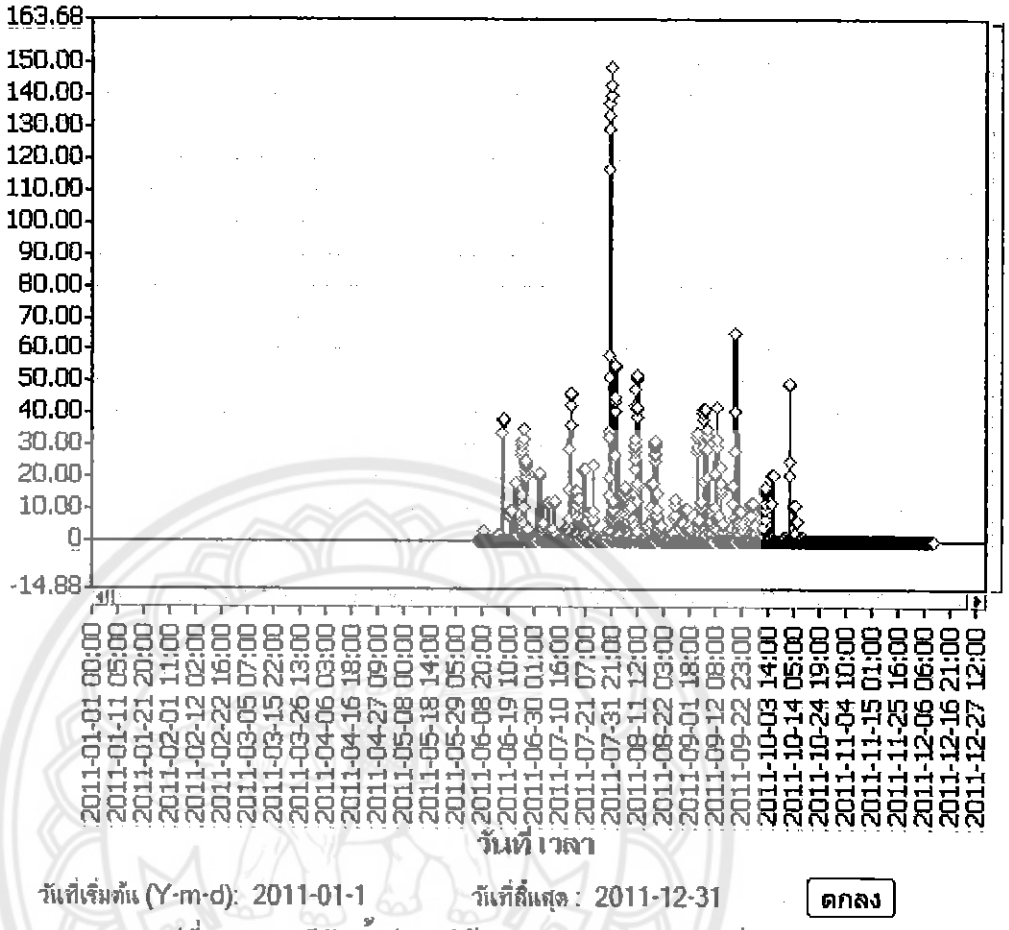
รูปที่ 4.5 สถานีวัดน้ำฝนบ้านห้วยโป่ง จ.อุตรดิตถ์

จากรูปที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าที่สถานีวัดน้ำฝนบ้านห้วยโป่ง ช่วงต้นปีจะไม่ค่อยมีฝนตก จนถึงเดือนมิถุนายนพายุโซนร้อนไหหม่าเข้ามาทำให้ปริมาณน้ำฝนสะสมถึงกว่า 50 มิลลิเมตร ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม มีพายุโซนร้อนนกเตนเข้ามาทำให้มีปริมาณน้ำฝนมามากขึ้นมากถึงกว่า 90 มิลลิเมตร หลังจากนั้นในช่วงเดือนกันยายนมีพายุไห่ถางก็ทำให้น้ำฝนมากขึ้นอีกครั้ง ซึ่งพุ่งสูงขึ้นถึงเกือบ 60มิลลิเมตร ช่วงเดือนตุลาคมมีพายุเข้ามาถึง 2 ลูก แต่เป็นพายุที่ไม่รุนแรงมาก จึงไม่ค่อยมีน้ำฝนมาก แต่ก็ยังมีปริมาณฝนสม่ำเสมอ ก่อนลดลงในช่วงปลายปี



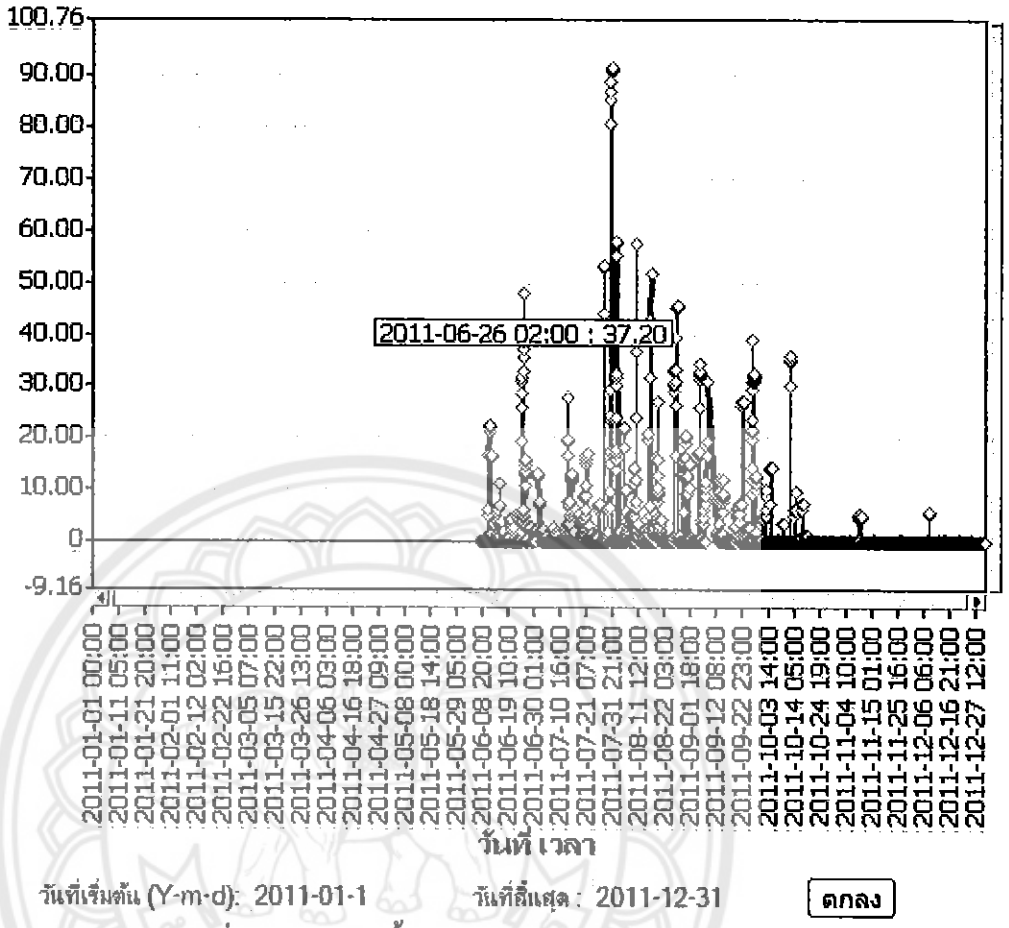
รูปที่ 4.6 สถานีวัดน้ำฝนฝายส่งน้ำบ้านนาไพร จ.อุตรดิตถ์

จากรูปที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าที่สถานีวัดน้ำฝนฝายส่งน้ำบ้านนาไพร ช่วงต้นปีจะไม่ค่อยมีฝนตก จนถึงเดือนมิถุนายนพายุโซนร้อนไหหม่าเข้ามาทำให้ปริมาณน้ำฝนสะสมถึงกว่า 40 มิลลิเมตร ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม มีพายุโซนร้อนนกเตนเข้ามาทำให้มีปริมาณน้ำฝนมามากขึ้นมากถึง 95.7 มิลลิเมตร หลังจากนั้นในช่วงเดือนกันยายนมีพายุไห่ถางก็ทำให้น้ำฝนมากถึง 30.20 มิลลิเมตร ช่วงเดือนตุลาคมมีพายุเข้ามาถึง 2 ลูก แต่เป็นพายุที่ไม่รุนแรงมาก จึงไม่ค่อยมีน้ำฝนมาก แต่ก็ยังมีปริมาณฝนสม่ำเสมอ ก่อนลดลงในช่วงปลายปี



รูปที่ 4.7 สถานีวัดน้ำฝนหมู่บ้านชัยพัฒนา จ.อุตรดิตถ์

จากรูปที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าที่สถานีวัดน้ำฝนหมู่บ้านชัยพัฒนา ช่วงต้นปีจะไม่ค่อยมีฝนตก จนถึงเดือนมิถุนายนพายุโซนร้อนไหหม่าเข้ามาแต่ยังไม่มาก ปริมาณน้ำฝนสะสม 49.3 มิลลิเมตร ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม มีพายุโซนร้อนนกเตนเข้ามาทำให้มีปริมาณน้ำฝนมามากขึ้นมากถึง 150.4 มิลลิเมตร หลังจากนั้นในช่วงเดือนกันยายนมีพายุไห่ถางก็ทำให้น้ำฝนมากถึง 67.20 มิลลิเมตร ช่วงเดือนตุลาคมมีพายุเข้ามาถึง 2 ลูก แต่เป็นพายุที่ไม่รุนแรงมาก จึงไม่ค่อยมีน้ำฝนมาก แต่หลังจากนั้นกฝนตกน้อยลง ค่อนลดลงในช่วงปลายปี



รูปที่ 4.8 สถานีวัดน้ำฝนอบต.บ้านไผ่ จ.อุตรดิตถ์

จากรูปที่ 4.8 จะเห็นได้ว่าที่สถานีวัดน้ำฝนหมู่บ้านชัยพัฒนา ช่วงต้นปีจะไม่ค่อยมีฝนตก จนถึงเดือนมิถุนายนพายุโซนร้อนไหหม่าเข้ามาแต่ยังไม่มาก ปริมาณน้ำฝนสะสม 47.5 มิลลิเมตร ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม มีพายุโซนร้อนนกเตนเข้ามาทำให้มีปริมาณน้ำฝนมามากขึ้นมากถึง 91.5 มิลลิเมตร เป็นช่วงที่น้ำฝนมาก หลังจากนั้นในช่วงเดือนกันยายนมีพายุไห่ถางก็ทำให้น้ำฝนมากถึง 34.40มิลลิเมตร ช่วงเดือนตุลาคมมีพายุเข้า แต่เป็นพายุที่ไม่รุนแรงมาก แต่หลังจากนั้นฝนตกน้อยลง ก่อนลดลงในช่วงปลายปี

ที่มา

http://tiwrmdev.haii.or.th/graph/graph_e.php?type=rain24h&date=24&month=03&year=2012&db=rid100&type=rain24h&province=%CD%D8%B5%C3%B4%D4%B5%B6%EC&code=HR087&submit=%E1%CA%B4%A7&sdate=2011-01-1&edate=2011-12-31

4.1.2เก็บรวมรวมข้อมูลอุทกภัย

เป็นการรวบรวมข้อมูลด้านอุทกภัยที่เกิดขึ้นในปี2554เป็นอุทกภัยรุนแรงที่เกิดขึ้นระหว่างฤดูมรสุมในประเทศไทย พ.ศ. 2554 ผลกระทบหนักที่สุดอยู่ที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่

ปลายเดือนกรกฎาคมและยังคงดำเนินมามากกว่าสองเดือนจนถึงปัจจุบัน จนถึงวันที่ 8 พฤศจิกายน มีรายงานผู้เสียชีวิตแล้ว 527 ราย สูญหาย 3 ราย และมีผู้ได้รับผลกระทบ 2.9 ล้านครัวเรือน หรือกว่า 9.5 ล้านคน โดยประเมินความเสียหายอยู่ที่ 156,700 ล้านบาท ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวม 2.31 แสนล้านบาท

อุทกภัยดังกล่าวทำให้พื้นดินกว่า 150 ล้านไร่ (6 ล้านเฮกตาร์) ซึ่งในจำนวนนี้เป็นทั้งพื้นที่เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมใน 63 จังหวัด 641 อำเภอ ตั้งแต่จังหวัดเชียงใหม่ สุโขทัย ตาก พิษณุโลก กำแพงเพชร ทางภาคเหนือ ไปจนถึง พิจิตร นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี ปทุมธานี นครนายก นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา นครปฐม สมุทรสาคร ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ ปราจีนบุรี กรุงเทพมหานคร ในที่ราบลุ่มภาคกลาง ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี กาฬสินธุ์ นครราชสีมา ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง

ตารางที่4.2ผลกระทบและความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัยปี2554

ด้าน	สาเหตุ
1.ด้านการศึกษา	สถานศึกษาทั่วประเทศถูกน้ำท่วมกว่า 2,000 แห่งจึงทำให้เกิดการเลื่อนสอบเลื่อนเปิดภาคเรียนเป็นวันที่ 13 ธ.ค.54 จากเดิมวันที่ 6 ธ.ค.ดังนี้ 1.เขตสายไหม 2.เขตดอนเมือง 3.เขตทวีวัฒนา 4.เขตหนองแขม 5.เขตบางแค 6.เขตหลักสี่ และ7.เขตบางบอน ในขณะที่โรงเรียนอีก 43 เขตเปิดวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ.2554
2.ด้านการเกษตรกรรม	ความเสียหาย พบว่านาข้าว ส่วนใหญ่เสียหาย 100% เนื่องจากปีนี้น้ำมีปริมาณมาก และท่วมเร็วกว่าปกติ ที่น้ำท่วมในช่วง ก.ย.-ต.ค. โดยมีบางส่วนที่เกี่ยวหนีน้ำประมาณ 5-10% แต่เป็นการเก็บเกี่ยวข้าวที่ยังไม่ได้อายุ หรือที่เรียกว่าเกี่ยวเขียว ซึ่งขายได้ราคาต่ำมาก ประมาณตันละ 2,000-3,000 บาท และส่วนใหญ่ใช้เพื่อเป็นอาหารสัตว์ ส่วนมันสำปะหลัง ที่ถูกน้ำท่วมขังนานกว่า 10 วัน หัวมันจะเน่า เสียหายประมาณ 40%

	อ้อยโรงงาน คาดว่าเสียหาย 60%
3. ด้านการอุตสาหกรรม	เศรษฐกิจของประเทศอื่นนอกเหนือจากประเทศไทยจะได้รับผลกระทบอย่างสำคัญจากอุทกภัยด้วยเช่นกัน ซึ่งประเทศที่จะได้รับผลหนักที่สุดนั้นคือ ญี่ปุ่นธุรกิจญี่ปุ่นซึ่งมีฐานการผลิตในประเทศไทย มีทั้งโตโยต้า ฮิตาชิ และแคนอน นักวิเคราะห์รายหนึ่งพยากรณ์ว่ากำไรของบริษัทโตโยตาอาจถูกตัดลง 200,000 ล้านเยน และตัวเลขนี้เป็นเพียงการสูญเสียกำไรเท่านั้น รายได้ลูกจ้างในไทยและญี่ปุ่นยังได้รับผลกระทบไปด้วย
4.ด้านเศรษฐกิจ	จากการอพยพผู้คนในนิคมอุตสาหกรรม ได้ส่งผลกระทบต่อการผลิตของบริษัทต่างชาติในประเทศไทย หุ้นในตลาดหลักทรัพย์กลุ่มอสังหาริมทรัพย์และกองทุนอสังหาริมทรัพย์ปรับตัวลงอย่างรวดเร็ว รวมถึงราคาหุ้นในกลุ่มนิคมอุตสาหกรรมและกลุ่มยานยนต์ นิคมอุตสาหรรมในประเทศ 7 แห่ง ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยครั้งนี้
5. ด้านการท่องเที่ยว	ต้นเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554 ผู้ว่าการการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) สุรพล เศวตเศรนี เสนอว่าความเสียหายรวมอาจสูงถึง 825 ล้านดอลลาร์สหรัฐ จากการท่องเที่ยวระหว่างประเทศและภายในประเทศลดลง ททท. เสนอว่านักท่องเที่ยวระหว่าง 220,000 ถึง 300,000 คนจะยกเลิกการเดินทางมายังประเทศไทย

6.ด้านการสาธารณสุข	ปัญหายาขาดแคลนและปัญหาโรคที่มากับน้ำรวมถึงสุขภาพจิตของประชาชนมีเพิ่มขึ้นในช่วงที่ประเทศไทยประสบกับอุทกภัยเช่นที่โรงพยาบาลศรีสะเกษได้ประสบกับปัญหาการขาดยาและเวชภัณฑ์ หลังโรงงานในเขตจังหวัดปริมณฑลถูกน้ำท่วม ส่งผลให้โรงพยาบาลต้องลดปริมาณการจ่ายยา ให้ผู้ป่วยเรื้อรัง จากครั้งละ 3 เดือน เป็น 1 เดือน และหมุนเวียนยาร่วมกับโรงพยาบาลใกล้เคียง
7 ด้านการขนส่งคมนาคม	องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพเปลี่ยนเส้นทางรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเพื่อให้การเดินรถมีประสิทธิภาพและไม่เกิดความเสียหายแก่รถ ส่งผลให้ผู้โดยสารไม่ได้รับความสะดวกในการเดินทาง นอกจากนี้ยังมีบริการรถสาธารณะบนทางด่วน ขณะที่การทางพิเศษแห่ง

4.1.3 ข้อมูลพายุ

พฤษภาคม เริ่มเข้าฤดูฝน ปรากฏว่ามีพายุฝนตกสม่ำเสมอ หลายพื้นที่มีปริมาณฝนมากกว่าปกติ 40- 50 % และในปีนี้ไม่มีฝนทิ้งช่วงอย่างที่เคยปรากฏ ฝนตกมากโดยเฉพาะในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

พายุหมุนเขตร้อนที่ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในปีนี้มีจำนานถึง 5 ลูก ส่วนใหญ่ก่อตัวในทะเลจีนใต้ในระดับพายุโซนร้อนซึ่งถือเป็นพายุกำลังแรงปานกลาง ยังไม่รุนแรงถึงขั้นใต้ฝุ่น เมื่อเคลื่อนมาถึงประเทศเวียดนาม ลาว และไทยในพื้นที่ทางภาคเหนือ ก็อ่อนกำลังลงตามลำดับเป็นพายุดีเปรสชันและหย่อมความกดอากาศต่ำ ได้แก่

พายุโซนร้อนไหหม่า(Haima)	ใน 24 มิถุนายน 2554 อิทธิจากพายุโซนร้อน ไหหม่า และอ่อนกำลังลงเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ และสลายตัวที่จังหวัดน่าน
พายุโซนร้อนนกเตน(Nock-ten)	ในช่วงปลายเดือนกรกฎาคมอิทธิพลจากพายุโซนร้อน นกเตน และอ่อนกำลังลงเป็นดีเปรสชั่นที่น่าน เมื่อ 31 ก.ค. และอ่อนกำลังลงเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ และสลายตัวที่ จ.เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอนในเวลาต่อมา ต่อต้นเดือนสิงหาคม ไม่มีพายุแต่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และร่องความกดอากาศต่ำค่อนข้างแรงที่พาดผ่าน ประเทศไทยตอนบน ทำให้ฝนตกชุกหนาแน่นเกือบตลอดเดือน
พายุโซนร้อนไห่ถาง(Haitang)	ในปลายเดือนกันยายนพายุโซนร้อน ไห่ถาง และเมื่อวันที่ 27 ก.ย. อ่อนกำลังเป็นกำลังหย่อมความกดอากาศต่ำ และตัวที่ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือในเวลาต่อมา
พายุใต้ฝุ่นเนสาด(NeSat)	ต้นเดือนตุลาคม ใต้ฝุ่นลูกเดียวของปีนี้ พัดเข้าชายฝั่งประเทศเวียดนามเมื่อวันที่ 30 ก.ย. และอ่อนกำลังเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ และสลายตัวที่ จ.เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอนในเวลาต่อมา
พายุโซนร้อนนาลแก(Nalgae)	ต้นเดือนตุลาคม ถัดจากเนสาดเพียง 3-4 วัน

ตารางที่ 4.3 แสดงช่วงเวลาที่พายุเข้ามาในภาคเหนือ

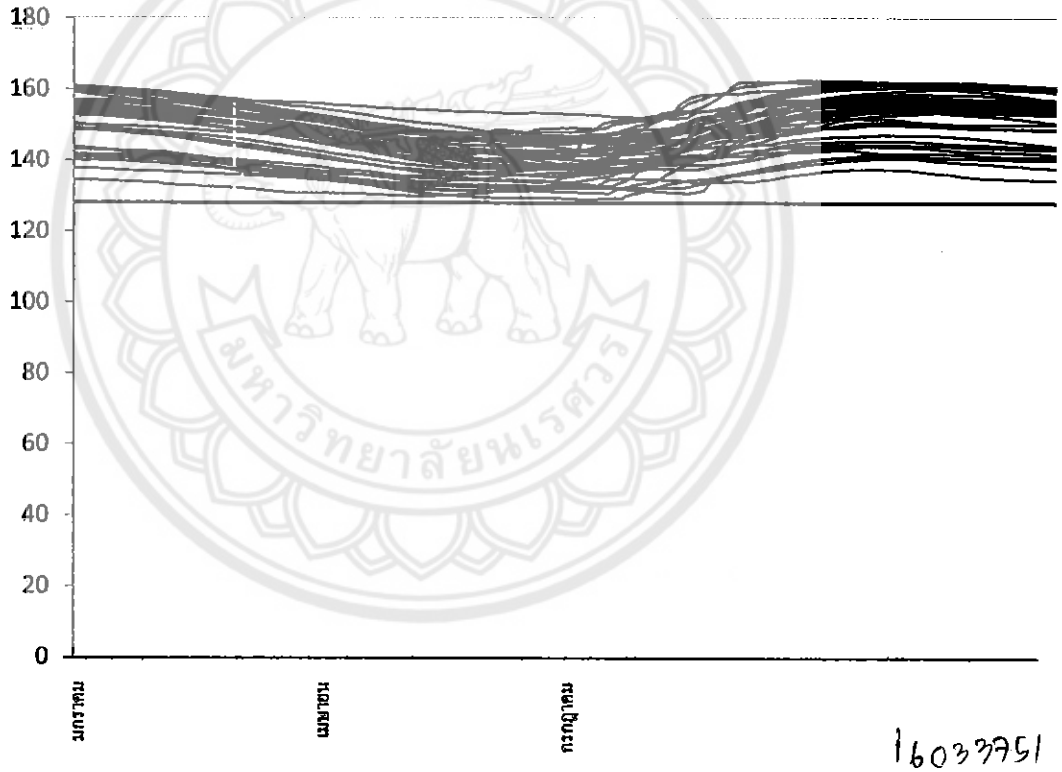
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลเข้า-น้ำออกของเขื่อน

เป็นการวิเคราะห์การกักเก็บน้ำรายวัน ตั้งแต่ พ.ศ.2517 - พ.ศ.2554วิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลปริมาณความจุเขื่อนหรือระดับน้ำ นำมาสร้างกราฟระดับน้ำของแต่ละปี เพื่อนำมาวิเคราะห์ว่ากราฟของปีนั้น

4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออก

ใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณ และเขียนกราฟแสดงระดับของน้ำในเขื่อนเพื่อศึกษาว่าในปี 2554 และศึกษาแนวโน้มการกักเก็บน้ำปีที่ผ่านมา

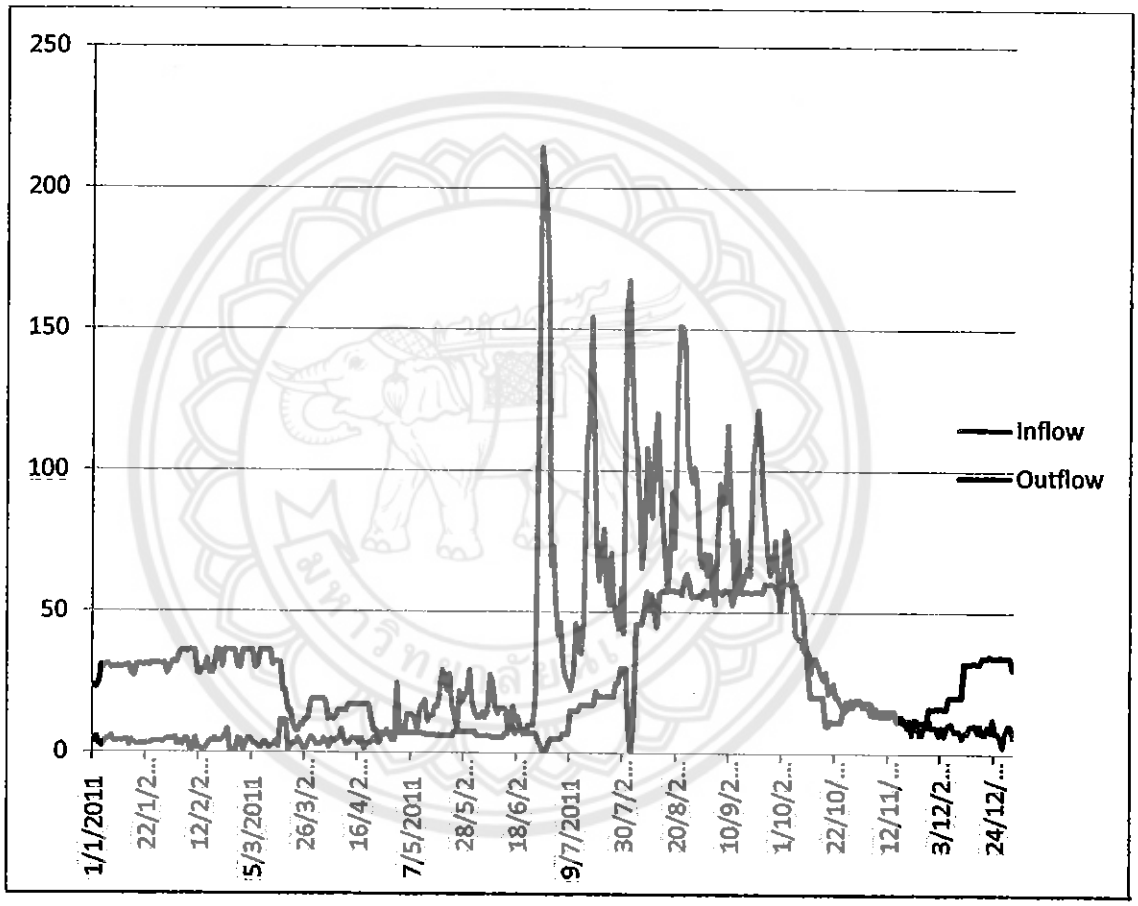


รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการกักเก็บน้ำรายวัน ตั้งแต่พ.ศ. 2517- พ.ศ.2554

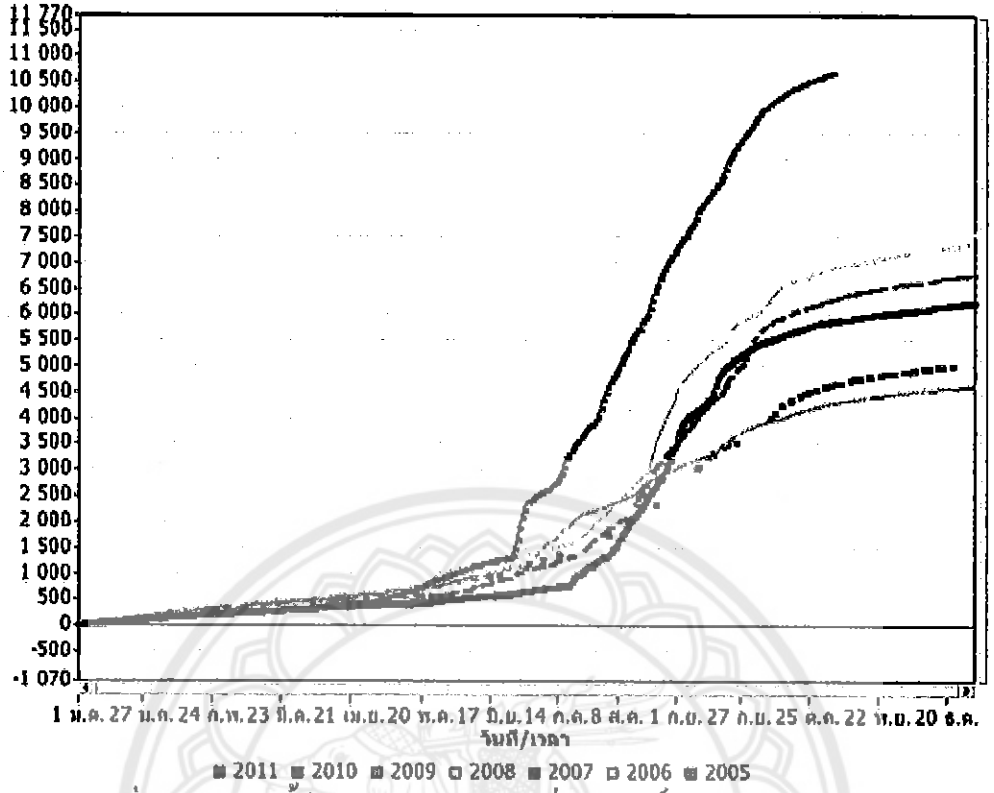
1603751
ปร.
42439
2554

จากกราฟที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่ามีปริมาณน้ำที่กักเก็บในเขื่อนสิริกิติ์ในแต่ละปี ตั้งแต่ปีที่เริ่มกักเก็บมานั้นมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน ไม่ปล่อยน้ำจนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ระดับต่ำสุด คือ 128 เมตร รทก. และไม่กักเก็บไว้เกินเกณฑ์ที่ระดับที่สูงสุด คือ 162 เมตร รทก. ขึ้นอยู่กับปริมาณพายุ และน้ำฝนที่

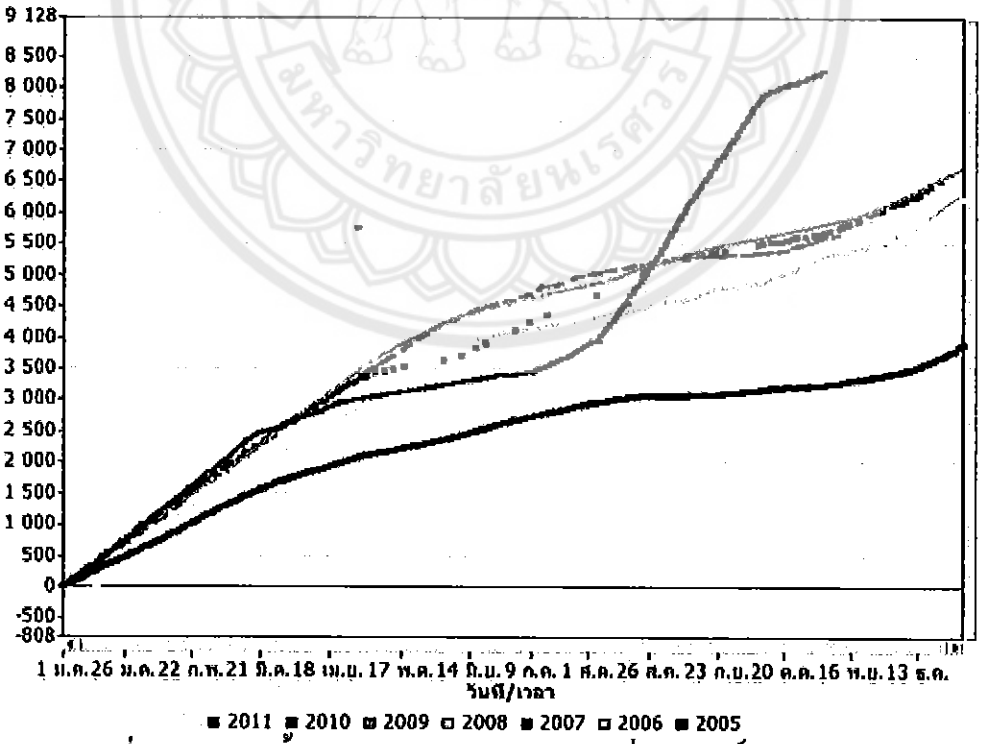
มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด และกราฟก็พุ่งสูงขึ้นเป็นระยะเวลาหนึ่ง ในวันที่ 25 มิถุนายน มีน้ำปริมาณ 5201 ล้าน ลบ.ม.และเพิ่มขึ้นเป็น 6140 ล้าน ลบ.ม. เมื่อถึงวันที่ 2 กรกฎาคม ซึ่งนับเป็นเกือบหนึ่งพันล้าน ลบ.ม.ในระยะเวลาเพียงหนึ่งอาทิตย์เป็นเพราะอิทธิจากพายุโซนร้อน ไหหม่า การเพิ่มขึ้นสูงของปริมาณน้ำในช่วงปลายเดือนมิถุนายน และพายุที่เข้ามาอีกสี่ลูกในหน้าฝนช่วงปลายปีนั้นทำให้เขื่อนกักเก็บปริมาณน้ำที่สะสมมากที่สุดเมื่อเทียบกับ 6 ปีที่ผ่านมา ดังที่แสดงในกราฟที่ 4.5



รูปที่4.4 กราฟแสดงปริมาณการไหลเข้า-ไหลออกของน้ำ ปี2554



รูปที่ 4.5 ปริมาณน้ำไหลลงอ่างสะสมในเขื่อนสิริกิติ์ของแต่ละปี ระหว่างปี 2548-2554***



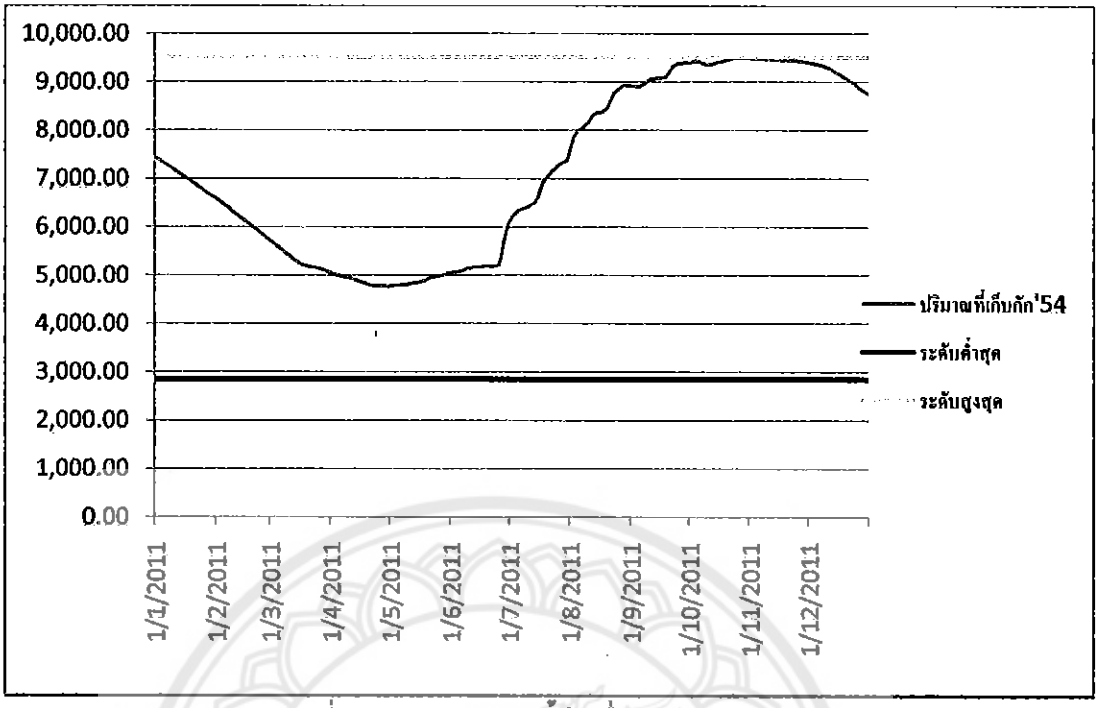
รูปที่ 4.6 ปริมาณน้ำระบายสะสมในแต่ละปีของเขื่อนสิริกิติ์ ระหว่างปี 2548-2554***

(***ที่มาของข้อมูล: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร)

เขื่อนสิริกิติ์มีปริมาณน้ำเก็บกัก 4,784 ล้าน ลบ.ม. หรือร้อยละ 50.3 ซึ่งเมื่อเทียบกับระดับน้ำควบคุม (Rule Curve) ที่ใช้เป็นกรอบในการปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนแล้วถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากเขื่อนมีปริมาณน้ำเก็บกักค่อนข้างน้อยในช่วงต้นฤดูฝน ซึ่งตามแนวปฏิบัติของการบริหารจัดการน้ำตามสถิติข้อมูลที่ใช้อ้างอิง จะต้องเก็บกักน้ำไว้ เพื่อให้สามารถมีน้ำไว้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในภาพรวมตลอดทั้งปี ดังนั้นการระบายน้ำออกจากเขื่อนในช่วงนี้ จึงทำผ่านการผลิตไฟฟ้า ตามปริมาณน้ำที่ต้องการใช้เพื่อการเกษตรกรรมและสาธารณูปโภคเป็นหลัก

แต่ต่อมาปีนี้ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากพายุหลายลูก ได้แก่ ไหหม่า (ปลาย มิ.ย. ถึงต้น ก.ค.) และนกเตน (ปลาย ก.ค. ถึงต้น ส.ค.) จึงมีปริมาณน้ำไหลเข้าเขื่อนมากกว่าเกณฑ์เฉลี่ยปกติมาก ทั้งนี้ มากที่สุดตั้งแต่สร้างเขื่อนภูมิพลมา (กว่า 40 ปี) และเกิดฝนตกหนักในหลายพื้นที่ต่อเนื่องตั้งแต่เดือนมีนาคม ปริมาณน้ำฝนที่ตกในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางสูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย 30 ปี ทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบนตั้งแต่ช่วงต้นเดือนสิงหาคมเป็นต้นมา เป็นเหตุให้ไม่สามารถระบายน้ำออกจากเขื่อนได้ เนื่องจากจะไปซ้ำเติมปัญหาน้ำท่วมพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน ในช่วงเดือน ส.ค. – ก.ย. และต่อมาในช่วงปลายเดือน ก.ย. มีฝนตกหนักในพื้นที่ภาคเหนือและภาคกลางตอนบน จากอิทธิพลของพายุโซนร้อน “ไห่ถาง” และ “เนสาด” ในเดือน ต.ค. จาก “นาลแก” ทำให้ปัญหาน้ำท่วมทวีความรุนแรงมากขึ้น

เขื่อนสิริกิติ์มีการระบายน้ำผ่านประตูระบายน้ำล้น ระหว่างวันที่ 25 ส.ค. – 11 ก.ย. 54 นอกเหนือจากการระบายน้ำผ่านการผลิตกระแสไฟฟ้า เนื่องจากปริมาณน้ำใกล้เต็มความจุของอ่างเก็บน้ำ และจากการติดตามข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างยังมีแนวโน้มที่มีปริมาณสูงอยู่ จึงจำเป็นต้องระบายน้ำออกเพิ่มมากขึ้น เพื่อควบคุมไม่ให้ระดับเก็บกักน้ำเกินความจุของอ่าง ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความมั่นคงปลอดภัยของเขื่อนและอาคารประกอบ ทั้งนี้ในระหว่างการระบายน้ำผ่านประตูระบายน้ำล้นก็ได้มีการเฝ้าติดตามสถานการณ์น้ำที่ไหลเข้าอ่างอย่างใกล้ชิด เมื่อพบว่ามีแนวโน้มลดลงก็ลดปริมาณการระบายน้ำ จนปัจจุบันไม่มีการระบายน้ำผ่านประตูระบายน้ำล้นจากเขื่อนซึ่งจากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ช่วงที่น้ำท่วมบริเวณที่ลุ่มใต้เขื่อนช่วงเดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม เขื่อนสิริกิติ์ได้พยายามไม่ปล่อยน้ำออกมามาก ปล่อยเพียงแค่รักษาไม่ให้เกินเกณฑ์สูงสุดเท่านั้น เพราะช่วงนี้มีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในปริมาณที่น้อย และเก็บไว้ให้ได้มากที่สุด เพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า การกักเก็บน้ำในปี 2554 ดูได้จากกราฟที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงการเก็บกักน้ำในเขื่อน ปี 2554

4.2.1.2การเก็บ-การปล่อยน้ำในเขื่อนสิริกิติ์

เป็นการรวมน้ำเข้า-น้ำออกของแต่ละปี รวมตั้งแต่วันที่1มกราคม ถึงวันที่ 31 ธันวาคม โดยใช้ตั้ง พ.ศ.2518-พ.ศ.2554 ได้ข้อมูลดังในตารางที่4.2

ตารางที่ 4.4 การเก็บ-การปล่อยน้ำตั้งแต่สร้างเขื่อน

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าและปล่อยออกของเขื่อนสิริกิติ์ หน่วย: ล้านลูกบาศก์เมตร	
	น้ำไหลเข้า	น้ำไหลออก
1975	4418.01	3718.1
1976	8707.81	6041.57
1977	6327.93	7192.38
1978	4325.15	6813.69

1979	3766.29	3634.28
1980	6286.02	6684.24
1981	7764.78	2847.36
1982	5290.73	6870.41
1983	5330.96	5658.59
1984	6476.09	4751.48
1985	5320.18	7511.98
1986	4715.45	5320.18
1987	3005.62	4715.45
1988	4515.45	3005.62
1989	3005.62	2425.31
1990	4541.37	3888.01
1991	3948.54	4987.87
1992	4085.6	3734.55
1993	3403.4	2584.3
1994	3027.3	4115.14
1995	3233.42	2323.14
1996	7795.35	7563.69
1997	6032.2	7403.09
1998	4623.72	5494.82
1999	3426.23	4187.74
2000	6328.37	2281.94
2001	6214.04	5983.09
2002	7806.68	7314.33
2003	6768.8	6447.88
2004	5481.97	6791.38
2005	7347.04	6247.986

2006	6759.69	6568.46
2007	7342.14	6324.5
2008	5030.35	6737.34
2009	7575	6227.41
2010	6249.13	6740.75
2011	11236.87	9396.29

4.2.2 สร้างกราฟควบคุมระดับน้ำอันใหม่(โดยใช้วิธีDynamics Severe Flood Control Rule curve)

ในการดำเนินงานโครงงานได้รวบรวมและศึกษาข้อมูลที่ใช้ในโครงงานเพื่อนำข้อมูลที่ทำการศึกษาอยู่มาใช้ในการสร้างกราฟควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วมโดยการTrial and error เพื่อให้ได้กราฟที่เหมาะสมที่สุดในการควบคุมระดับน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนลำดับขั้นตอนของการทำงาน
2. ศึกษาทฤษฎี งบดุลน้ำในระบบอุทกวิทยา (Hydrologic or Water Budget, Water Balance) เพื่อให้ทราบถึงวงจรของน้ำในเขื่อนและลักษณะการสูญเสียน้ำของเขื่อนในรูปแบบต่างๆ
3. รวบรวมข้อมูล In flow, Out flow, และ Loss ของเขื่อนสิริกิติ์
4. นำข้อมูลทั้งหมดมาประเมินความเป็นไปได้ในการนำมาสร้างกราฟควบคุมระดับน้ำโดยโปรแกรม Excel
5. ทำกราฟระดับน้ำจริงตามข้อมูลที่ได้จริงเพื่อเอาไว้เปรียบเทียบกับกราฟที่จะสร้างขึ้นมาใหม่
6. จัดทำกราฟควบคุมระดับน้ำใหม่โดยพิจารณาปริมาณน้ำไหลเข้าเขื่อนสิริกิติ์โดยอิงข้อมูลปี พ.ศ.2554 ด้วยวิธี Trial and error เพื่อหาปริมาณการปล่อยน้ำที่เหมาะสมที่สุด
7. วิเคราะห์และสรุปผลจากกราฟที่ได้ว่าเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง

การสร้างกราฟควบคุมระดับน้ำใหม่สามารถสร้างขึ้นได้โดยการนำข้อมูลน้ำของปีที่เกิดอุทกภัยรุนแรงที่สุด(ปี2554)ประกอบด้วยข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออกของเขื่อนสิริกิติ์ มาทำการวิเคราะห์และเปลี่ยนค่าน้ำออกเพื่อให้ได้ระดับเก็บกักน้ำในเขื่อนใหม่ จากสมาการ

New Storage = Storage + Inflow – Outflow - Evap_lossed

ในขั้นตอนการสร้างกราฟจะใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในขั้นตอนคำนวณและเขียนกราฟการสร้างกราฟต้องทำการเปลี่ยนค่าการปล่อยน้ำหลายๆรอบหรือทำการ Trial and error เพื่อที่จะให้ได้ระดับเก็บกักตามที่เราต้องการ ระดับเก็บกักที่ต้องการเพื่อใช้ในการลดปัญหาด้านอุทกภัยเป็นหลักดังนั้นในช่วงหน้าแล้งก่อนเข้าหน้าฝนจึงทำการปล่อยน้ำออกให้มากที่สุดแต่ระดับเก็บกักน้ำในเขื่อนต้องไม่น้อยกว่าระดับเก็บกักต่ำสุดของเขื่อนคือ 2850ล้านลบ.ม.เพื่อที่เมื่อเข้าหน้าฝนเขื่อนจะได้มีพื้นที่มากพอที่จะรับน้ำเข้าเขื่อนโดยที่ในช่องหน้าฝนจะได้ไม่ต้องปล่อยน้ำออกเขื่อนมากๆ พอหมดหน้าฝนก็ทำการเก็บน้ำในเขื่อนให้ได้มากที่สุดโดยไม่ต้องทำการปล่อยน้ำออกแต่ระดับเก็บกักน้ำต้องไม่เกินระดับเก็บกักน้ำสูงสุดของเขื่อนคือ 9510 ล้านลบ.ม. เพราะเมื่อเข้าปีใหม่หรือเข้าเดือนมกราคมจะได้ทำการปล่อยน้ำออกได้อย่างเต็มที่เกษตรกรจะได้มีน้ำในการประกอบอาชีพอย่างทั่วถึง

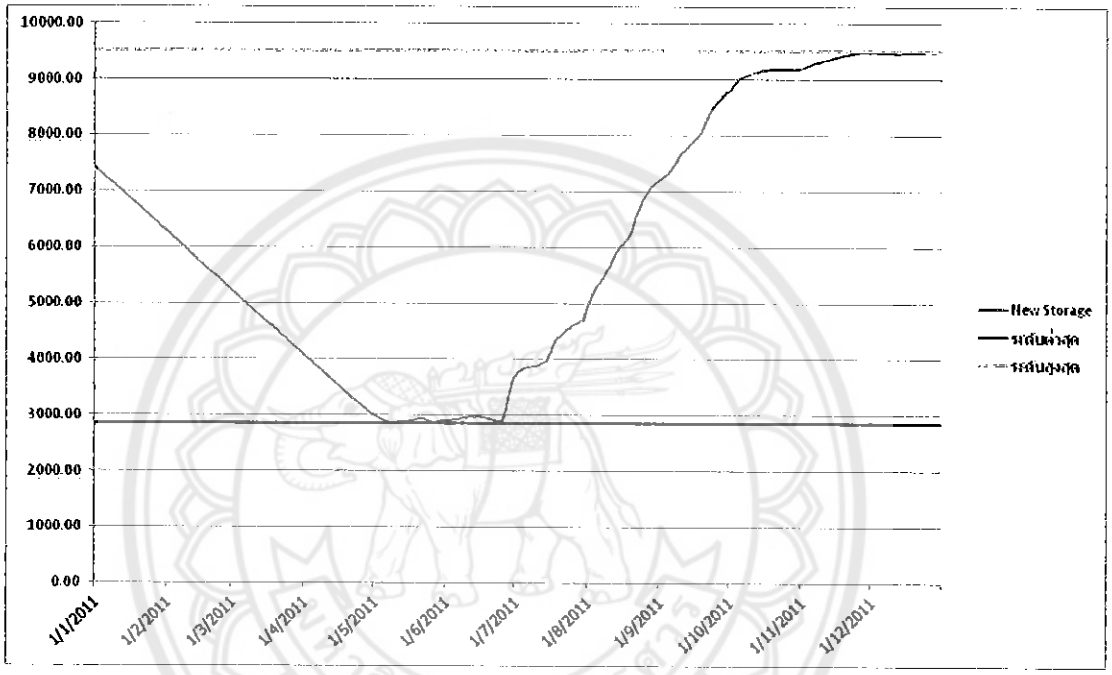
ในการกำหนดการปล่อยน้ำใหม่จะใช้ ความจุของแม่น้ำน่านเป็นตัวกำหนดคือแม่น้ำน่านมีความจุ สูงสุดอยู่ที่ 1520 ลบ.ม./วินาที หากเปลี่ยนหน่วยให้เป็นต่อวันจะได้ 131.328ล้านลบ.ม./วัน เพราะฉะนั้นการปล่อยน้ำออกแต่ละวันนั้นต้องไม่เกินความจุของแม่น้ำน่านจะรับได้

หลักการในการสร้างจะใช้ระดับเก็บกักน้ำ 2 ตัวในการคำนวณคือ ระดับเก็บกักน้ำในปี2554และปี2555

4.2.2.1การคำนวณโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554 (7418.80 ล้าน ลบ.ม.)

การคำนวณกราฟการปล่อยน้ำอันใหม่ โดยใช้ปริมาณน้ำเริ่มต้นที่ 7418.80ล้านลบ.ม. สมมติให้มีปริมาณน้ำเข้าเท่ากับปี 2554 และทำการTrial and Error ของค่าการปล่อยน้ำแต่วันได้ทำการวิเคราะห์หลายกราฟ แต่ได้เลือก 2 อันมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกัน

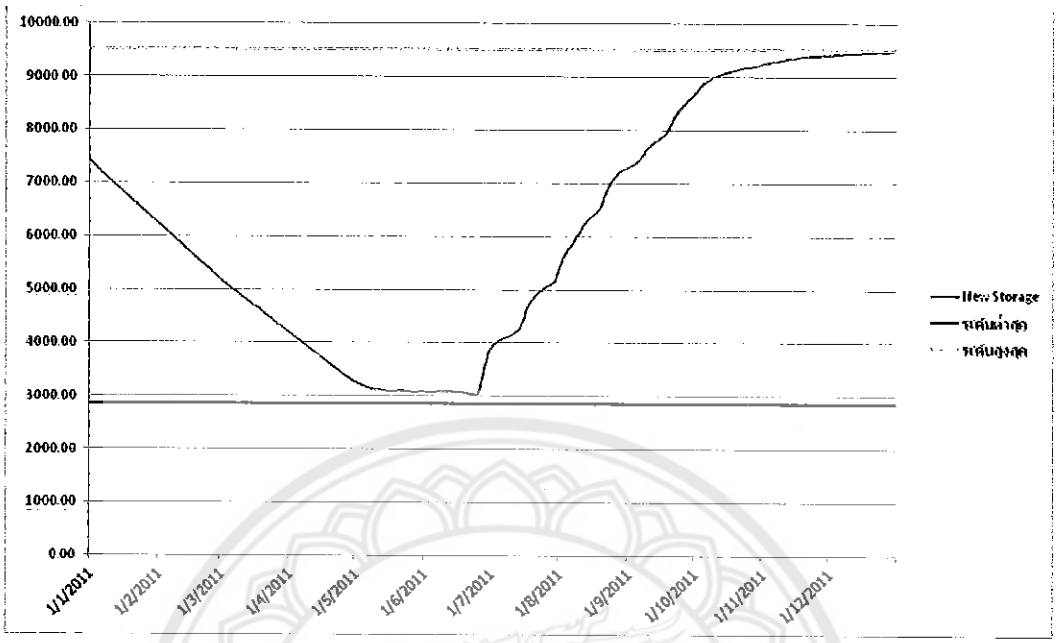
<u>กราฟที่ได้แบบที่1</u>



รูปที่ 4.8กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554 ในการคำนวณ แบบที่1

กราฟนี้จะเห็นได้ว่าช่วงหน้าแล้งหรือช่างต้นปีจะทำการปล่อยน้ำออกให้ได้มากๆ เพื่อที่จะให้ระดับเก็บกักน้ำลงมาอยู่ใกล้กับระดับเก็บกักน้ำต่ำสุด(2850 ล้านลบ.ม) คือ 2855.08 ล้านลบ.ม หรือ 30.02% ของความจุเก็บกัก ทำให้ตอนเข้าหน้าฝนก็จะสามารถรองรับน้ำได้อีก 6654.92 ล้านลบ.ม ไม่ต้องกังวลว่าน้ำจะเต็มเขื่อนในช่างหน้าฝนและการปล่อยน้ำในช่วงนี้ก็จะสามารถปล่อยได้ในปริมาณไม่สูงทำให้สามารถลดปัญหาน้ำท่วมพื้นที่ใต้เขื่อนในช่วงหน้าฝนได้ และเมื่อหมดหน้าฝนก็จะทำการเก็บน้ำในเขื่อนให้ได้มากที่สุดแต่ต้องไม่เกินระดับเก็บกักน้ำสูงสุด(9510 ล้านลบ.ม) กราฟนี้สามารถเก็บน้ำในปีนี้ได้ที่ 9507.25 ล้านลบ.ม ซึ่งจะทำให้ในปีหน้าช่วงหน้าแล้งจะสามารถปล่อยน้ำออกได้อย่างเต็มที่

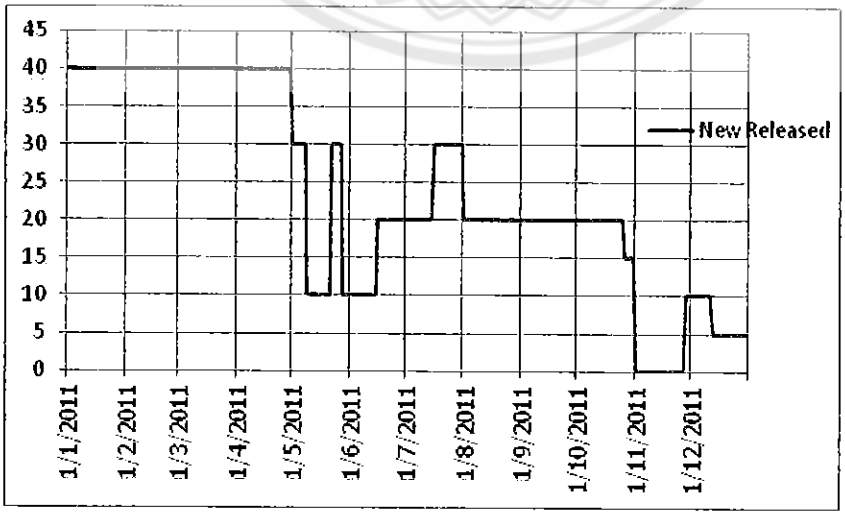
กราฟที่ได้แบบที่2



รูปที่ 4.9กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554 ในการคำนวณ แบบที่2

กราฟนี้จะได้ระดับต่ำสุดของระดับเก็บกักอยู่ที่ 3028.73ล้านลบ.ม หรือ 31.85% ของความจุเก็บกัก ถ้าเทียบกับแบบที่1 แล้ว แบบที่1 สามารถรองรับน้ำในหน้าฝนได้มากว่า และระดับสูงสุดของระดับเก็บกักของกราฟนี้อยู่ที่ 9506.78 ล้านลบ.ม เทียบกับแบบที่1 จะเห็นได้ว่าแบบที่1 มีปริมาณน้ำที่เก็บกักต่ำสุดเก็บได้ต่ำกว่าแบบที่ 2 ประมาณ 174 ล้านลบ.ม. และมีน้ำที่สามารถจะใช้ได้ในปีหน้าได้มากกว่าแบบที่ 2เล็กน้อย

จากการเปรียบเทียบของกราฟทั้งสองแบบควรเลือกใช้กราฟแบบที่1



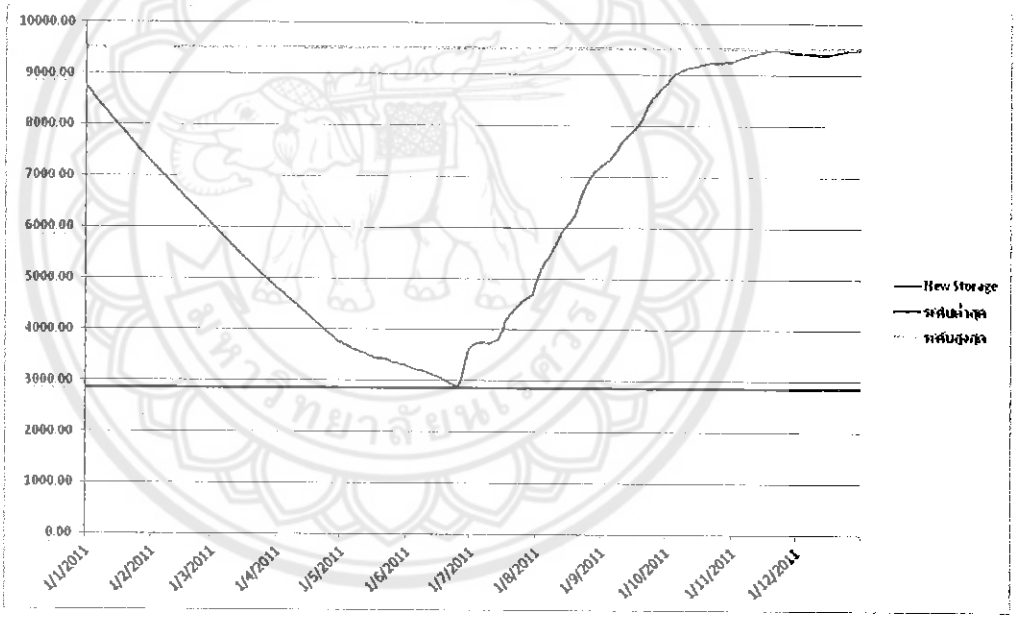
รูปที่4.10กราฟแสดงการระบายน้ำของกราฟแบบที่1 โดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554

จะเห็นได้ว่าในช่วงหน้าแล้งจะระบายน้ำออกมาในปริมาณที่สูง เพื่อสำรองพื้นที่ว่างในอ่างสำหรับรับน้ำเข้าในช่วงหน้าฝน และพอหน้าฝนก็ระบายออกในปริมาณที่น้อย(5-20 ล้านลบ.ม.)เพื่อลดผลกระทบต่อสภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยา และพอประมาณสิ้นเดือนก็ทำการหยุดปล่อยน้ำเพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำในปีถัดไป

4.2.2.2การคำนวณใช้ระดับน้ำในปี2555 ใน (8740.18 ล้าน ลบ.ม.)

การคำนวณกราฟการปล่อยน้ำอันใหม่ โดยใช้ปริมาณน้ำเริ่มต้นที่ 8740.18ล้านลบ.ม. สมมติให้มีปริมาณน้ำเข้าเท่ากับปี 2554 และทำการ Trial and Error ของค่าการปล่อยน้ำแต่วัน ได้ทำการวิเคราะห์หลายกราฟ แต่ได้เลือก 2 อันมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกัน

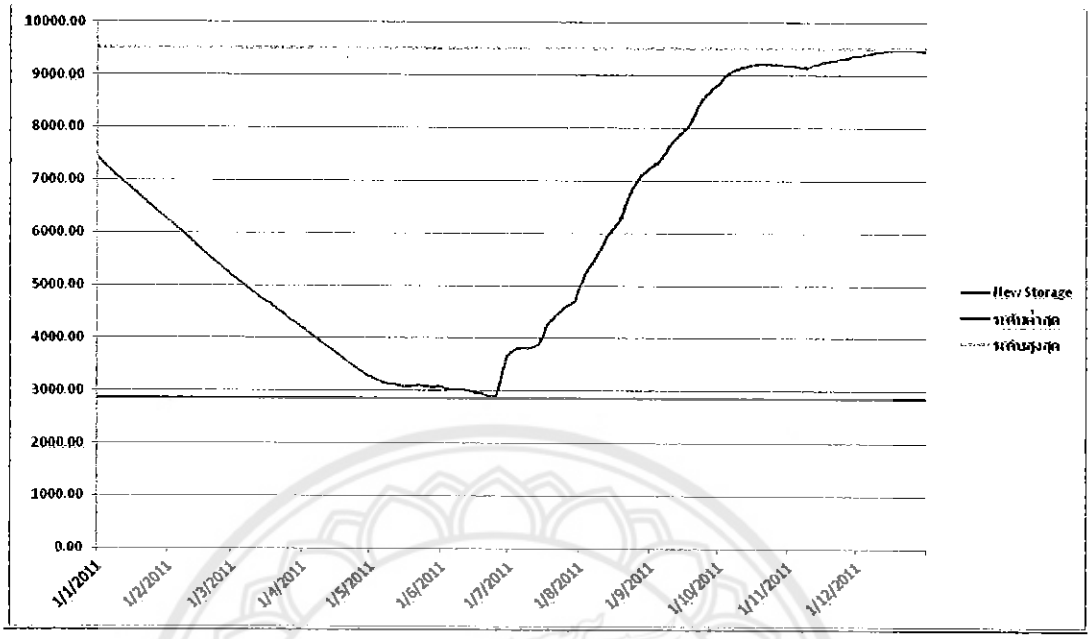
กราฟที่ได้แบบที่1



รูปที่ 4.11กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2555 ในการคำนวณ แบบที่1

กราฟนี้จะเร่งปล่อยน้ำออกในช่วงหน้าแล้งให้เหลือระดับเก็บกักอยู่ที่ 2883.68 ล้านลบ.ม. หรือ 30.32% ของความจุเก็บกัก ทำให้ในช่วงฤดูฝนสามารถรองรับน้ำได้อีก 6626.32 ล้านลบ.ม. และในช่วงสิ้นปียังมีน้ำในอ่างไว้ใช้อีก 9508.01 ล้านลบ.ม.

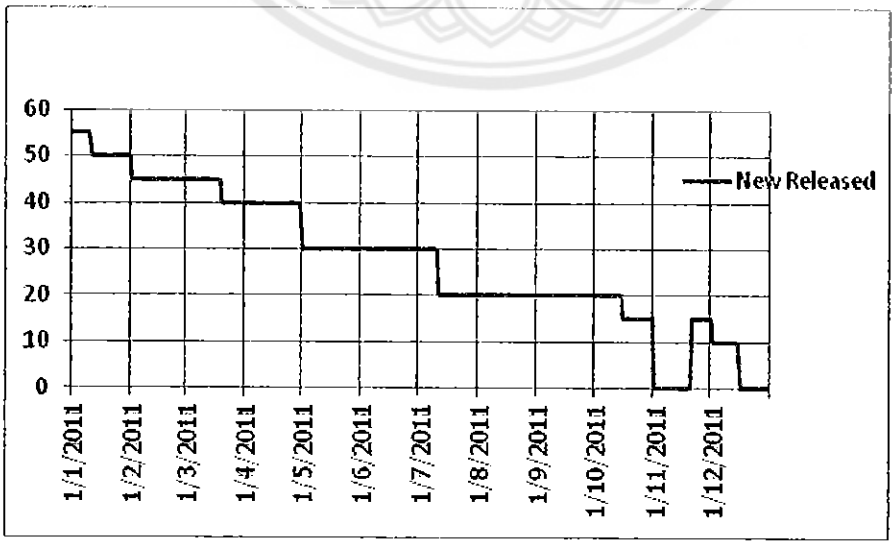
กราฟที่ได้แบบที่ 2



รูปที่ 4.12กราฟควบคุมระดับน้ำโดยใช้ปริมาณน้ำในปี2555 ในการคำนวณ แบบที่2

กราฟนี้ตอนหมดหน้าแล้งหรือประมาณสิ้นเดือนเมษายนระดับเก็บกักจะอยู่ 2887.30 ล้าน ลบ.ม.หรือ 30.36%ของความจุเก็บกัก สามารองรับน้ำได้อีก 6622.7 ล้านลบ.ม. เมื่อเทียบกับกราฟแบบที่1แล้ว กราฟแบบที่1สามารถรองรับน้ำในหน้าฝนได้มากกว่ากราฟแบบที่2 ประมาณ 3.62 ล้านลบ.ม. ทำให้กราฟแบบที่1 สามารถป้องกันน้ำท่วมได้ดีกว่า

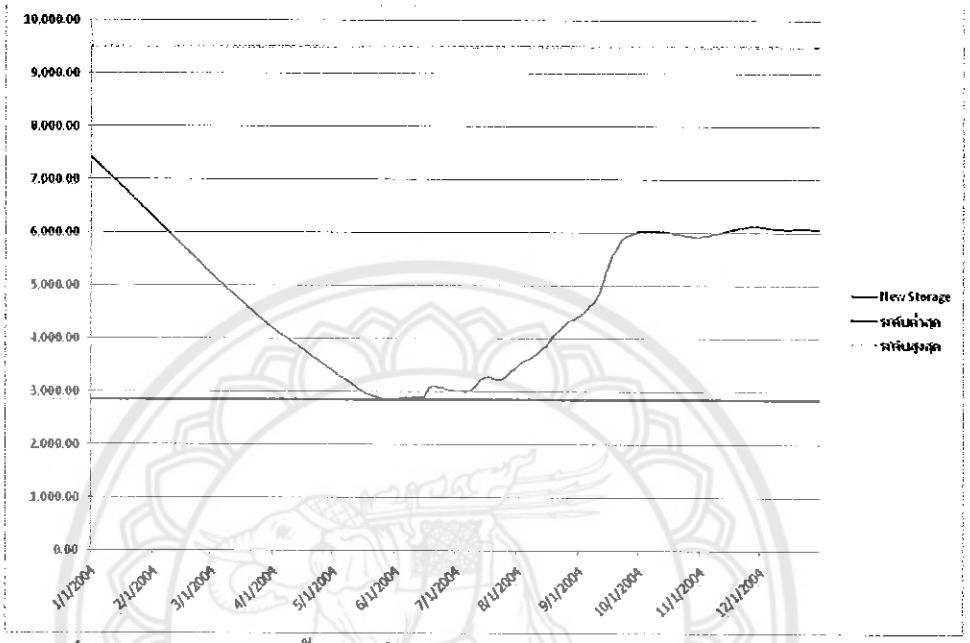
จากการเปรียบเทียบของกราฟทั้งสองแบบควรเลือกใช้กราฟแบบที่1



รูปที่4.13กราฟแสดงการระบายน้ำของกราฟแบบที่1 โดยใช้ปริมาณน้ำในปี2554

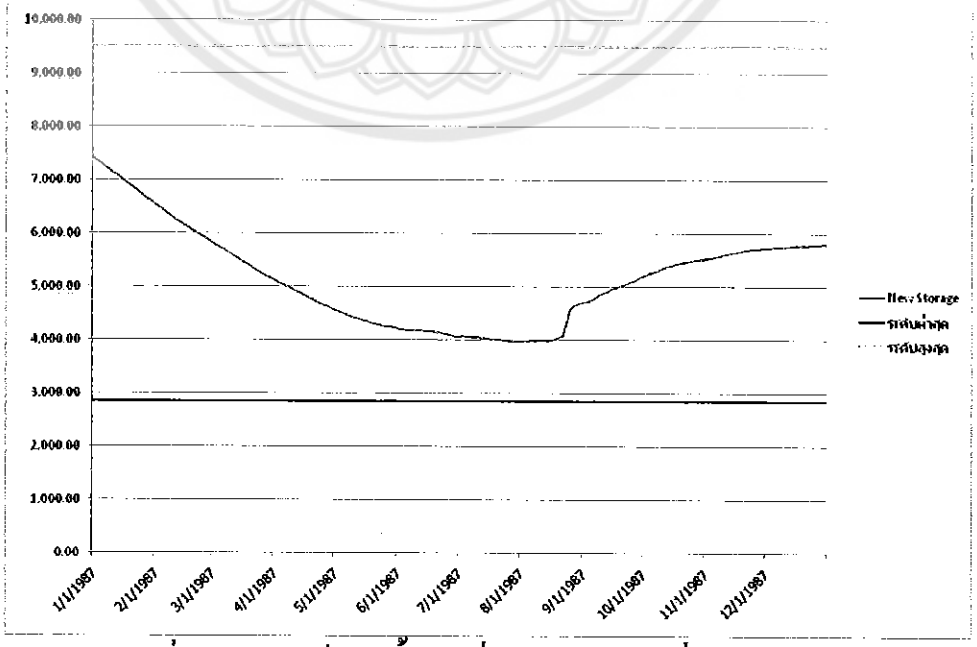
ผลของการใช้ปริมาณน้ำเข้าเฉลี่ย และปริมาณน้ำเข้าในปีที่น้อยสุดเปรียบเทียบกราฟกรณีปี 2554

เป็นการนำค่าปริมาณน้ำเข้าในปีที่มีปริมาณ Inflow ใกล้เคียงกับปริมาณเฉลี่ยของทุกปี ระดับเก็บกักน้ำในปีที่มีปริมาณ Inflow ต่ำสุด โดยเทียบกับกรณีของปี 2554



รูปที่ 4.14 ระดับเก็บกักน้ำในปีที่มีปริมาณ Inflow ใกล้เคียงกับปริมาณเฉลี่ยของทุกปี

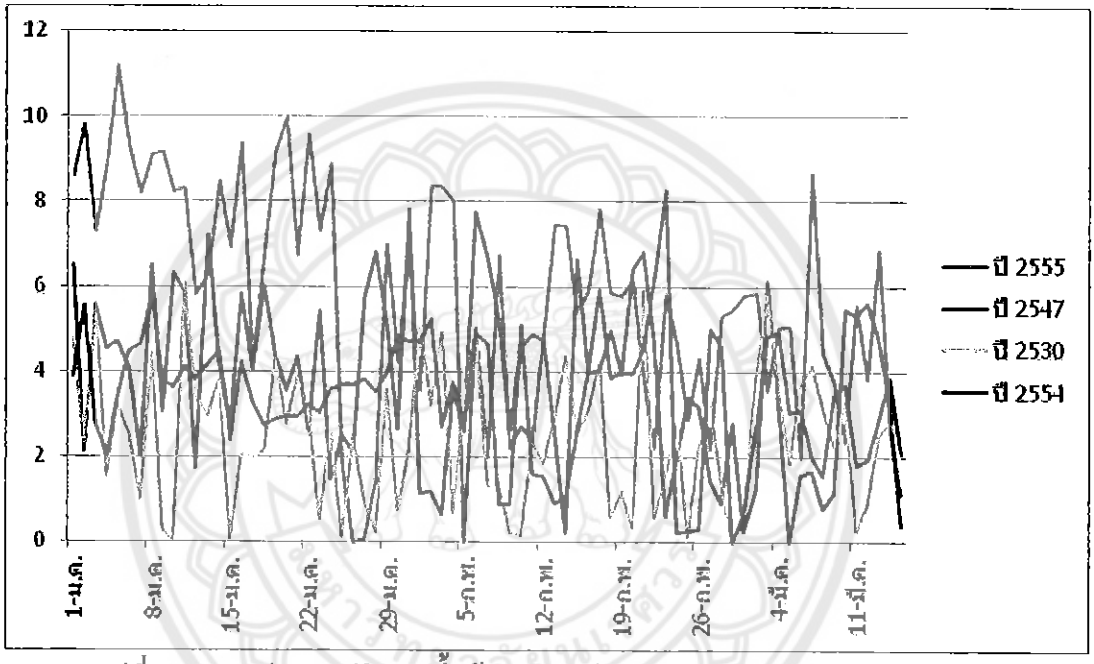
จากรูปที่ 4.14 นำค่าปริมาณน้ำของปีที่ใกล้เคียงปริมาณเฉลี่ยทุกปี มาวิเคราะห์หาการเก็บกัก จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในอ่างจะต่ำลงน้อยกว่าปริมาณเก็บกักต่ำสุด ประมาณ 2855.08ล้านลบ.ม ในวันที่ 31/05/2004 และปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ในปลายปี ประมาณ 6070.71ล้านลบ.ม



รูปที่ 4.15 ระดับเก็บกักน้ำในปีที่มีปริมาณ Inflowต่ำสุด

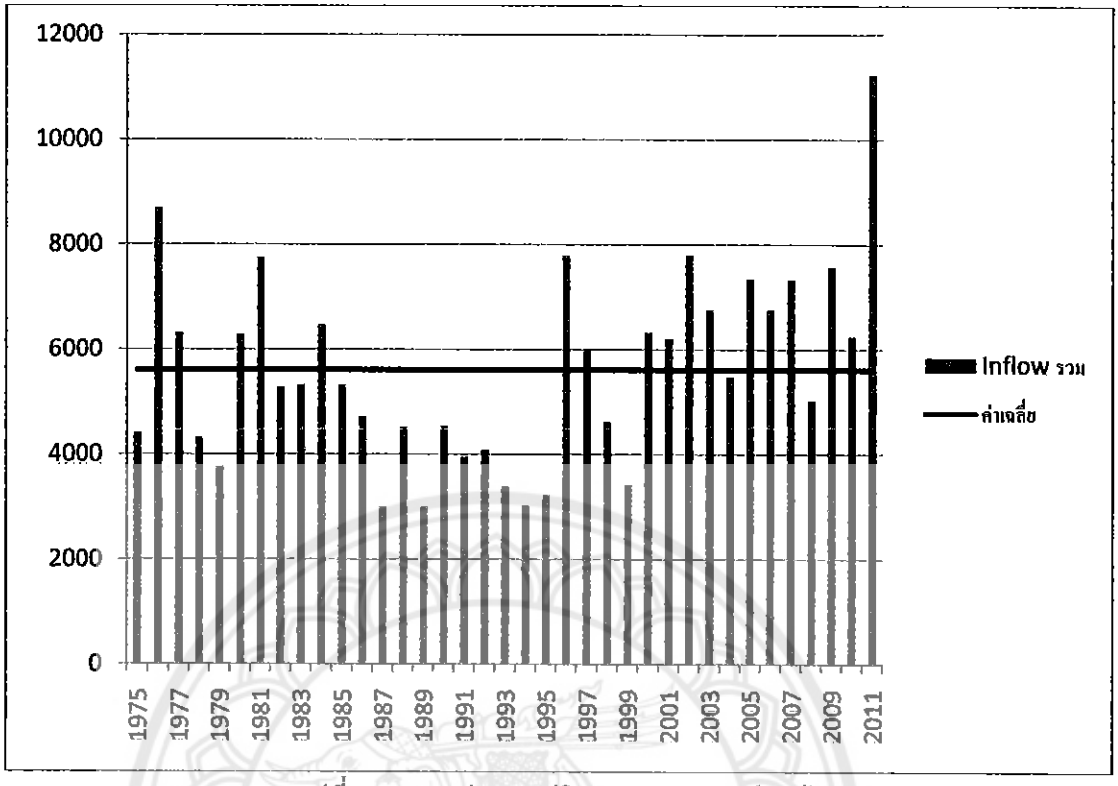
จากรูปที่ 4.15นำค่าปริมาณน้ำของปีที่ใกล้เคียงปริมาณเฉลี่ยทุกปี มาวิเคราะห์หาการเก็บกัก จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในอ่างจะต่ำลงน้อย แต่ก็ยังมากกว่าปริมาณเก็บกักต่ำสุด โดยมีค่าประมาณ 3977.36 ล้านลบ.ม ในวันที่1/08/1987และปริมาณน้ำที่เก็บกักได้ในปลายปี ประมาณ 5805.36 ล้านลบ.มซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำมากจนแทบแห้ง

จะเห็นได้ว่ากราฟควบคุมการปล่อยน้ำในกรณีปี 2554 สามารถใช้งานได้เฉพาะในปีที่มีปริมาณน้ำมาก ปริมาณน้ำเข้ามาก เช่น ปี2554 เป็นต้น



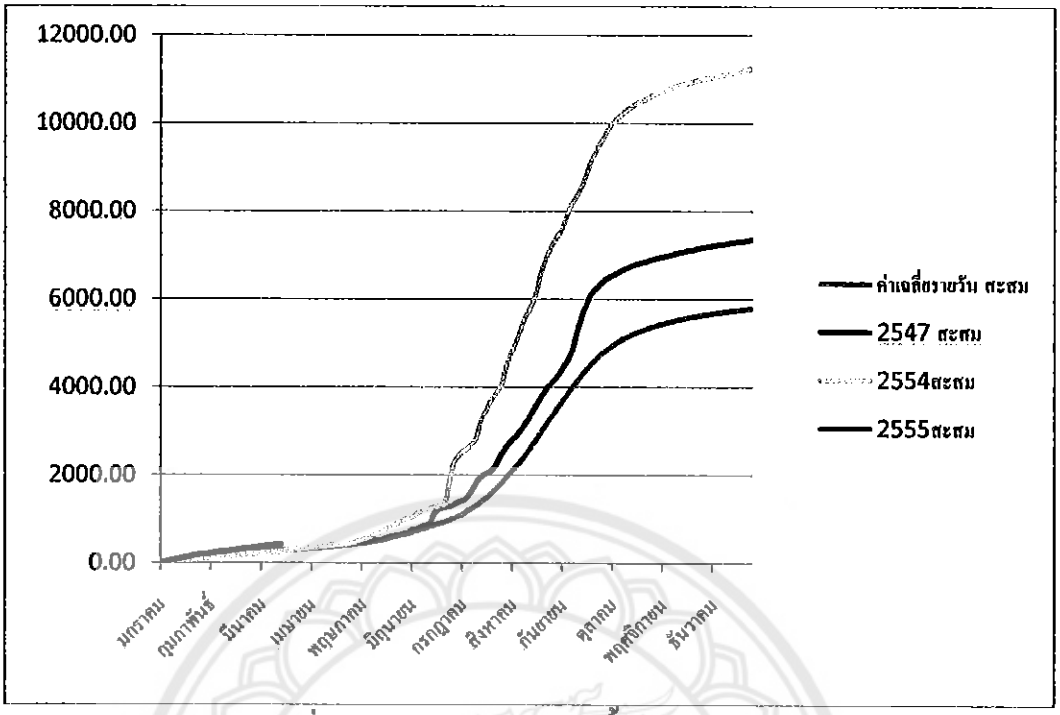
รูปที่ 4.16 กราฟแสดงปริมาณน้ำเข้า(Inflow)ปี 2530,ปี2547,ปี2554,ปี2555

จากรูปที่ 4.16 กราฟแสดงน้ำเข้าของปีที่มีปริมาณน้ำเข้าใกล้เคียงค่าเฉลี่ย(ปี 2547) ปีที่ปริมาณน้ำเข้าต่ำสุด(ปี 2530) ปีที่มีปริมาณน้ำเข้ามากปี 2554 และปี 2555 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วจะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำเข้าของปี 2555 มีปริมาณมากกว่าปีอื่นที่เทียบกัน ซึ่งอาจแสดงให้เห็นว่า ปี2555ปริมาณน้ำเข้าอาจมีแนวโน้มมากขึ้นมากว่าทุกปี

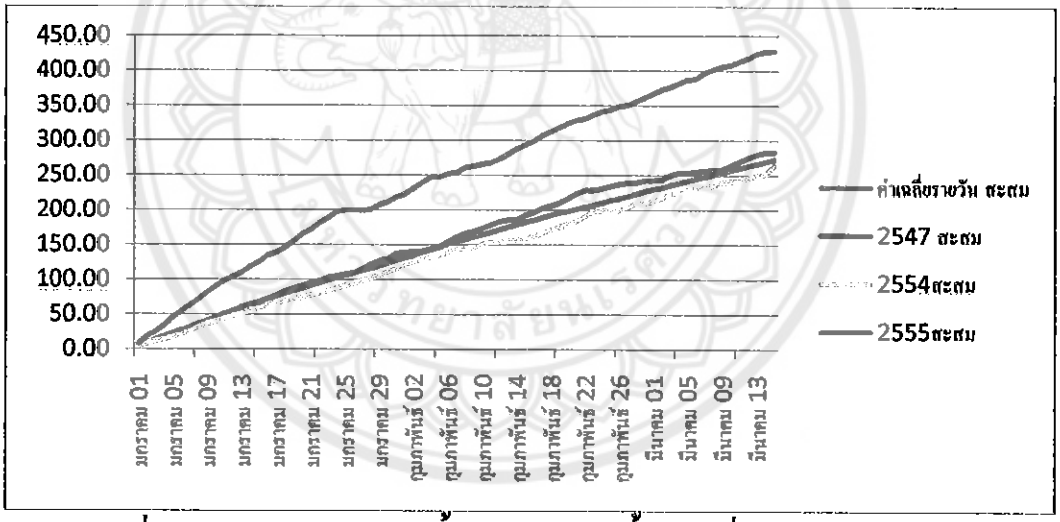


รูปที่ 4.17 กราฟแสดงปริมาณ IN flow แต่ละปี

จากรูปที่ 4.17 กราฟแสดงปริมาณ In flow แต่ละปี จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในเขื่อนตั้งแต่กักเก็บมาตั้งแต่ปี 1975 มีปริมาณน้ำเข้าเฉลี่ยประมาณ 5608.46 ล้านลูกบาศก์เมตร และปริมาณน้ำเข้าในแต่ละปีก็ปริมาณที่มากพอสมควร แต่ในบางปีมีน้ำเข้าในปริมาณที่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยมาก อาจส่งผลกระทบในด้านภัยแล้ง แต่บางปีมีน้ำเข้ามากกว่าอย่างปี 2554มีน้ำเข้ามากถึง 10000กว่าล้าน ลบ.ม.จึงส่งผลให้เกิดอุทกภัย และช่วง10 หลังจะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำเข้ามีแนวโน้มมากขึ้นเรื่อยๆ



รูปที่ 4.18 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมรวมรายปี



รูปที่ 4.19 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมรวม ตั้งแต่วันที่ 1มกราคม ถึง 15มีนาคม

จากรูปที่ 4.18-4.19 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนสะสมรวม ของปี 2547 ,2555,2554 และค่าเฉลี่ย จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำเข้าสะสมของปี 2555 มีปริมาณมากกว่าของค่าเฉลี่ย และปี 2554มาก และมีแนวโน้มจะมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งอาจมีปริมาณน้ำเข้าในปีนี้มากกว่าปี2554 และส่งผลทำให้เกิดอุทกภัยได้ หากไม่มีการป้องกันที่เหมาะสม จะต้องเก็บข้อมูลน้ำเพิ่มอีก 2-3 เดือน จึงจะสามารถคาดการณ์แนวโน้มปริมาณเข้าได้ดีมากขึ้น

4.3ข้อมูลเขื่อนสิริกิติ์

รูปที่ 4.20รูปเขื่อนสิริกิติ์

http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%A5%E0%B9%8C:Sirikitdam_01.jpg

ข้อมูลทางเทคนิค

ชนิด เขื่อนดินแกนดินเหนียว (ปรับปรุง 31/08/2553)

ความสูง	113.60	เมตร
ความยาวที่สันเขื่อน	800.00	เมตร
ความกว้างที่สันเขื่อน	12.00	เมตร
ความกว้างที่ฐานเขื่อน	630.00	เมตร
ระดับที่สันเขื่อน	169.00	เมตร รทก.

อ่างเก็บน้ำ

ลักษณะของอ่างเก็บน้ำ

ระดับน้ำสูงสุดที่กักเก็บ	162.00	เมตร รทก.
ระดับน้ำต่ำสุดที่ผลิตไฟฟ้า	128.00	เมตร รทก.
ระดับน้ำแตกต่าง	34.00	เมตร
ระดับน้ำท้ายเขื่อน	76.00	เมตร รทก.
ปริมาณน้ำสูงสุดที่กักเก็บ	9,510.00	ล้าน ลบ.ม.
ปริมาณน้ำต่ำสุดที่กักเก็บ	2,850.00	ล้าน ลบ.เมตร

ปริมาณน้ำใช้งานที่ผลิตไฟฟ้า	6,660.00	ล้าน ลบ.เมตร
พื้นที่รับน้ำ	13,130.00	ตารางกิโลเมตร
พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับสูงสุด	259.60	ตารางกิโลเมตร
ปริมาณน้ำเข้าอ่างเฉลี่ย 10 ปี	4,819.00	ล้าน ลบ.เมตร
ปริมาณน้ำระเหยและสูญเสียต่อปี	342.20	ล้าน ลบ.เมตร

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การวิเคราะห์กราฟควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันอุทกภัยของเขื่อนสิริกิติ์ได้ผลลัพธ์จากการนำข้อมูลน้ำของปีพ.ศ. 2554 มาวิเคราะห์ ประกอบด้วยปริมาณกักเก็บของเขื่อนสิริกิติ์ ข้อมูลน้ำเข้า-น้ำออก การระเหย การสูญเสียน้ำของเขื่อนในรูปแบบต่างๆ มาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel คำนวณและสร้างกราฟโดยการ Trial and error หลายๆครั้งเพื่อให้ได้กราฟที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้จริงในการควบคุมระดับน้ำของเขื่อนสิริกิติ์กราฟที่ได้นี้จะนำไปใช้ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยเป็นหลักซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1.ผลการทำโครงงานนี้ทำให้ได้กราฟควบคุมระดับน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ขึ้นมาใหม่ที่ใช้เพื่อบรรเทาปัญหาอุทกภัยโดยเฉพาะเป็นกราฟแบบ Dynamics severe flood rule curve ซึ่งกราฟนี้สามารถยืดหยุ่นได้ตามปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเขื่อนในปีที่ทำการศึกษา จะใช้ได้ดีในปีที่มีปริมาณน้ำท่ามาก เพราะปีไหนที่มีน้ำมากก็สามารถปล่อยน้ำได้มาก แต่ต้องคำนึงถึงความจุของแม่น้ำน่านท้ายเขื่อนด้วย ซึ่งความจุสูงสุดอยู่ที่ 1,000 ลบ.ม./วินาที หรือ 86.40 ล้านลบ.ม./วัน หากปล่อยเกินกว่าความจุนี้ก็จะทำให้น้ำล้นแม่น้ำ และไหลเข้าท่วมพื้นที่ใต้เขื่อน

2.วิเคราะห์กราฟควบคุมระดับน้ำกรณีปีพ.ศ. 2554 ความจุเริ่มต้นเท่ากับ7418.80ล้านลบ.ม.(1 มกราคม 2554) เริ่ม Run ในวันที่ 1มกราคม 2554 ผลการวิเคราะห์ ได้ดังรูปที่ 4.8 เริ่มต้นปีตั้งแต่เดือนมกราคมถึงสิ้นเดือนเมษายนจะปล่อยน้ำออกมา 40 ล้านลบ.ม. /วัน และลดลงมาเหลือ 30 ล้านลบ.ม. /วัน ช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงสิ้นเดือนและลดลงมาเหลือ 10ล้านลบ.ม./วันซึ่งเหลือระดับเก็บกักอยู่ที่ 2875.77 ล้านลบ.ม. หรือ 30.24% ของความจุเก็บกักเพื่อที่จะให้มีพื้นที่เก็บน้ำมากที่สุดทำให้ในช่วงฤดูฝนสามารถรองรับน้ำได้อีก 6635 ล้านลบ.ม.ในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงสิ้นเดือนตุลาคมก็เร่งปล่อยน้ำออกไปก็ระบายออกในปริมาณที่น้อย(15-20 ล้านลบ.ม./วัน)เพื่อลดผลกระทบต่อสภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยาในช่วงหน้าฝน ต้นเดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนก็ทำการหยุดปล่อยน้ำเพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำในปีถัดไปและเก็บน้ำไว้ผลิตกระแสไฟฟ้ามากๆ ในเดือน

ธันวาคมจึงเริ่มปล่อยน้ำออก ประมาณ 5-10ล้านลบ.ม./วัน เพื่อให้ประชาชนได้เริ่มนำไปประกอบกิจกรรมต่างๆโดยเหลือปริมาณน้ำช่วงสิ้นปี ประมาณ 9506.78 ล้านลบ.ม.

3. วิเคราะห์กราฟควบคุมระดับน้ำกรณีปีพ.ศ. 2555 ความจุเริ่มต้นเท่ากับ8740.18 ล้าน ลบ.ม. เริ่ม Run ในวันที่ 1มกราคม2555 แต่ใช้ปริมาณน้ำเข้า(Inflow)ของปี 2554 ผลการวิเคราะห์ได้ดังรูปที่ 4.11 ใช้หลักการเดียวกับกรณี พ.ศ. 2554มาทำการวิเคราะห์ เนื่องจากเริ่มต้นปีพ.ศ.2555มีปริมาณน้ำมากถึง8740.18ล้าน ลบ.ม. เริ่มต้นปีจึงทำการปล่อยน้ำออกมากถึง45-55 ล้านลบ.ม./วันในช่วงต้นเดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนมิถุนายน ซึ่งเหลือระดับเก็บกักอยู่ที่ 2863.68 ล้านลบ.ม. หรือ 30.11% ของความจุเก็บกักเพื่อที่จะให้มีพื้นที่เก็บน้ำมากที่สุดทำให้ในช่วงฤดูฝนสามารถรองรับน้ำได้อีก 6647 ล้านลบ.ม.เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ก็ระบายออกในปริมาณที่น้อย(15-20 ล้านลบ.ม./วัน)เพื่อลดผลกระทบต่อสภาพน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยา และระดับเก็บกักในช่วงสิ้นปีได้ 9508.16 ล้านลบ.ม.

4.ผลของการนำOut flow ที่วิเคราะห์ใหม่ ได้จากกรณีปีพ.ศ.2554มาทดลองใช้กับกรณีที่ Inflow ของปีน้อยสุดและ Inflow ของปีค่าเฉลี่ย ทำการทดลองปล่อยโดยใช้ความจุเริ่มต้นของปีพ.ศ.2554 เท่ากับ 7418.80 ล้านลบ.ม.(1 มกราคม 2554) มาเริ่ม Runพบว่า Out flow ของกราฟในกรณีปีพ.ศ. 2554นี้ไม่สามารถใช้ได้กับกรณีที่ Inflow ของปีน้อยสุดและ Inflow ของปีค่าเฉลี่ย จึงต้องมีการ trial and error ใหม่เพื่อให้ค่าระดับน้ำที่ได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งต้องปล่อยน้ำในปริมาณที่น้อยมาก เห็นได้ชัดเจนว่า Out flow ที่วิเคราะห์ได้จากปี พ.ศ. 2554 จะใช้ได้กับปีที่มีน้ำมาก(Severe Flood)เท่านั้น แต่ Out flow นี้สามารถยืดหยุ่นได้ตามปริมาณ In flow ของปีที่ทำการวิเคราะห์ซึ่งจำเป็นต้องวิเคราะห์ทุกปีจะได้ผลดีมาก

ผลสรุปจากการการวิเคราะห์กราฟควบคุมระดับน้ำเพื่อป้องกันอุทกภัยเขื่อนสิริกิติ์ถ้าในปีพ.ศ. 2554 มีการคาดการว่าจะมีน้ำในปริมาณมากไหลเข้าเขื่อนในฤดูฝน หากทำการใช้กราฟที่วิเคราะห์ได้นี้ไปควบคุมปริมาณน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ จะสามารถช่วยบรรเทาปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 ได้อย่างมาก ในปี พ.ศ. 2555 นี้กรมอุตุนิยมวิทยาคาดหมายลักษณะอากาศว่า ปรากฏการณ์ลานีญาจะปรากฏต่อเนื่องไปจนถึงประมาณกลางปี พ.ศ. 2555 ซึ่งส่งผลให้ประเทศไทยจะมีปริมาณน้ำฝนสูงเหมือนปี 2554 หากนำกราฟที่ทำการวิเคราะห์มาใช้ควบคุมระดับน้ำเขื่อนสิริกิติ์จะสามารถช่วยบรรเทาปัญหาอุทกภัยในปี 2555 ที่อาจเกิดขึ้นได้

5.2ข้อเสนอแนะ

กราฟที่ทำการวิเคราะห์นี้เป็นกราฟแบบ Dynamics sewer flood rule curve สามารถยืดหยุ่นได้ตามปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเขื่อนและสามารถพยากรณ์ปริมาณน้ำเข้าเขื่อนในปีที่จะทำการวิเคราะห์ว่ามีปริมาณน้ำมากน้อยเพียงใด จึงจะพัฒนา Dynamics sewer flood rule curve ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะใช้ควบคุมระดับน้ำได้ดีมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กีรติ ลีวัจนกุล. 2539. วิศวกรรมชลศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ,คณะวิศวกรรมศาสตร์ , มหาวิทยาลัยรังสิต, นครปฐม.

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. 2551. สถิติอุบัติภัยและสาธารณภัย ปี พ.ศ.2550 และ 2551. กรุงเทพ: บริษัทสหมิตร พริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง จำกัด.

Chow, V.T., D.R. Maidment, and L.W. Mays. 1988. Applied Hydrology. McGraw-Hill, New York.

Floods and Landslides : Integrated Risk Assessment. 1999: Springer, Berlin.

http://www.sirikitdam.egat.com/

http://tiwrm.haii.or.th/DATA/REPORT/php/egat_dam.php

http://tiwrm.haii.or.th/datasummary.html

http://www.egat.co.th/wwwthai/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=411

http://www.egat.co.th/wwwthai/index.php?option=com_egatmap&view=hellos&Itemid=843

ภาคผนวก
ข้อมูลเขื่อนสิริกิติ์

ลักษณะเขื่อน อ่างเก็บน้ำสามารถเก็บ กักน้ำได้ 9,510 ล้านลูกบาศก์เมตร ความจุของอ่างมากเป็นที่สามรองจากเขื่อนศรีนครินทร์ และ เขื่อนภูมิพล มีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเฉลี่ยปีละ 5,391 ล้านลูกบาศก์เมตร ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวม 4 เครื่อง กำลังผลิตเครื่องละ 125,000 กิโลวัตต์ รวม 500,000 กิโลวัตต์ ให้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยปีละ 1,255 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง

เขื่อนสิริกิติ์ เป็นเขื่อนอเนกประสงค์ก่อสร้างโดยกรมชลประทานโดยมีวัตถุประสงค์ด้านชลประทานเป็นหลัก ก่อสร้างขึ้นตามโครงการพัฒนาลุ่มน้ำน่าน สร้างปิดกั้นลำน้ำน่าน ที่ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ เดิมชื่อ เขื่อนผาซ่อม ต่อมาได้รับพระบรมราชานุญาติให้เชิญพระนามาภิไธย สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถขนานนามว่า "เขื่อนสิริกิติ์" โดยเริ่มก่อสร้างเมื่อ ปี 2506 แล้วเสร็จในปี 2515 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนิน พร้อมด้วยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี ไปทรงประกอบพิธีเปิดเขื่อนสิริกิติ์ และ โรงไฟฟ้าเมื่อ วันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2520

ข้อมูลทางเทคนิค

ชนิด	เขื่อนดินแกนดินเหนียว (ปรับปรุง 31/08/2553)	
ความสูง	113.60	เมตร
ความยาวที่สันเขื่อน	800.00	เมตร
ความกว้างที่สันเขื่อน	12.00	เมตร
ความกว้างที่ฐานเขื่อน	630.00	เมตร
ระดับที่สันเขื่อน	169.00	เมตร รทก.
อ่างเก็บน้ำ		
ลักษณะของอ่างเก็บน้ำ		
ระดับน้ำสูงสุดที่กักเก็บ	162.00	เมตร รทก.
ระดับน้ำต่ำสุดที่ผลิตไฟฟ้า	128.00	เมตร รทก.
ระดับน้ำแตกต่าง	34.00	เมตร
ระดับน้ำท้ายเขื่อน	76.00	เมตร รทก.
ปริมาณน้ำสูงสุดที่กักเก็บ	9,510.00	ล้าน ลบ.เมตร

ปริมาณน้ำต่ำสุดที่กักเก็บ	2,850.00	ล้าน ลบ.เมตร
ปริมาณน้ำใช้งานที่ผลิตไฟฟ้า	6,660.00	ล้าน ลบ.เมตร
พื้นที่รับน้ำ	13,130.00	ตารางกิโลเมตร
พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับสูงสุด	259.60	ตารางกิโลเมตร
ปริมาณน้ำเข้าอ่างเฉลี่ย 10 ปี	4,819.00	ล้าน ลบ.เมตร
ปริมาณน้ำระเหยและสูญเสียต่อปี	342.20	ล้าน ลบ.เมตร

ประตูระบายน้ำล้น (Spillway)

SPILLWAY			
TYPE	TUNNEL		-
CREST ELEVATION	150.50	M.MSL	
CONTROL GATE	2 RADIAL	GATES	-
GATE SIZE	11.85x15.00	MxM	
CAPACITY	3,250.00	CMS	

เครื่องกังหันน้ำ

TURBINE			
TYPE FRANCIS			
RATED HEAD	75.40	M	
RATED DISCHARGE	183.00	CMS	
RATED OUTPUT	130.50	MW	
WATER RATE			
MAXIMUM	7.80	CM/KWH	(ปรับปรุง 31/08/2553)
AVERAGE	5.20	CM/KWH	
MINIMUM	4.60	CM/KWH	

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

CENERATOR		
RATED OUTPUT	132.00	MVA
GENERATED VOLTAGE	13.80	KV
POWER FACTOR (LAGGING)	0.95	-

หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง

1 PHASE FREQUENCY 50 Hz. (MEIDENSHA/ABB) (ปรับปรุง 31/08/2553)

KVA RATING 30000/40000/50000

CLASS OA/FA/FA TYPE BORSD

TEMPERATURE RISE WDG. 55 C OIL 55 C

TOTAL WEIGHT 92700 Kg. AIR CIRCULATION 800 M 3/MIN

TANK AND FITTING 23700 Kg. TANK DESIGN PRESSURE +/-1 Kg/CM 2

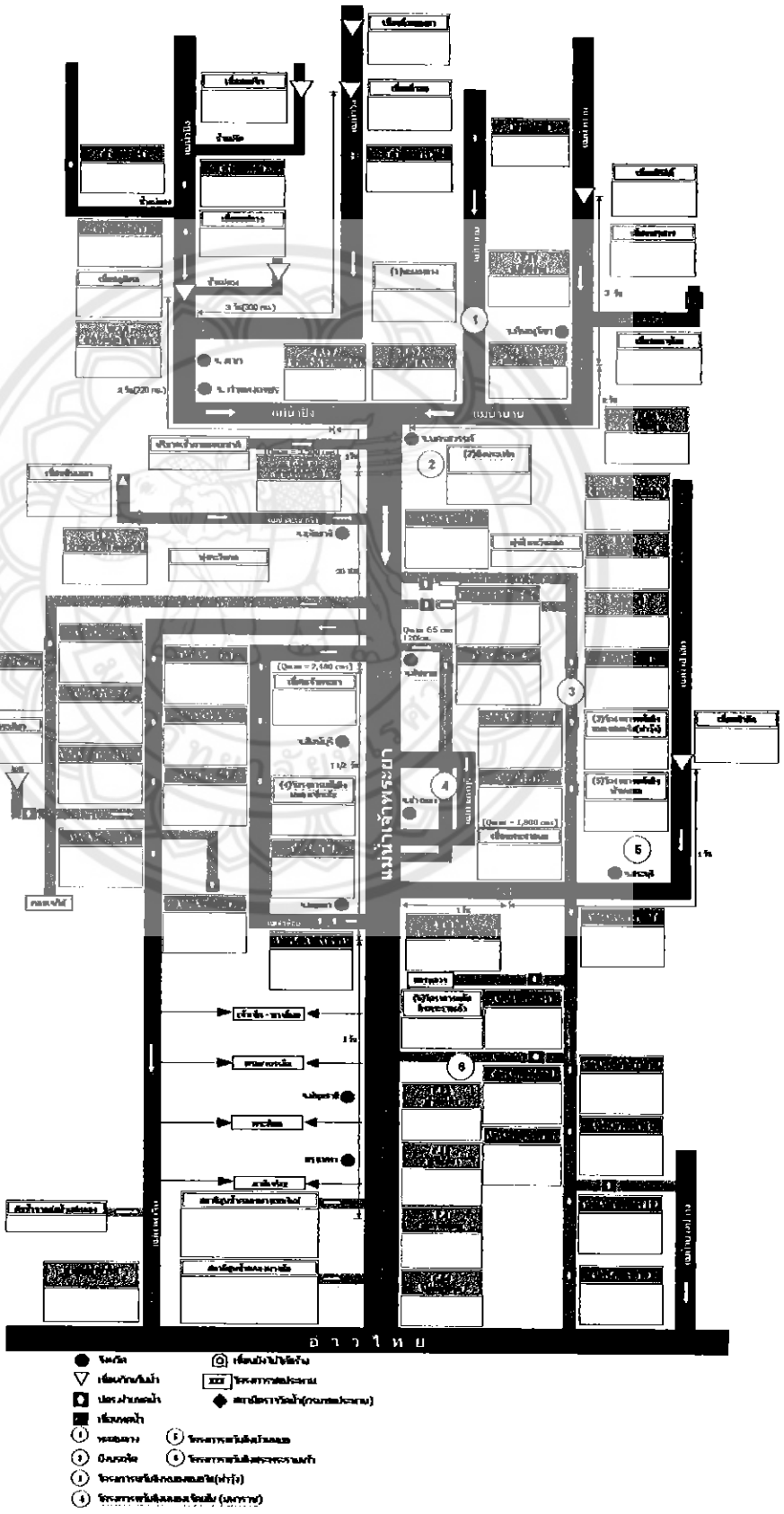
CORE AND COIL 36700 Kg. OIL QUANTITY 28000 LITTER

OIL 278500 Kg.

	H WDG.	X WDG.	H NEUTRAL
RATED VOLTAGE (V)	132800	13800	-
INSULATION CLASS (KV)	196	15	15
B I L (KV)	900	110	110

ภาคผนวก ข

แผนภาพแสดงเส้นทางแม่ และลุ่มน้ำเจ้าพระยา



ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน

ชื่อ นายนรินทร์ บุญพวง

ภูมิลำเนา 55หมู่ 12 ต.ป่าพุทรา อ.เมือง อ.ขาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร 62130

ประวัติการศึกษา

จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนนวมินทรชูทิศ มัชฌิม

- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **jamenalux_55@hotmail.com**

ชื่อ นายบุญรัศมี ลุนาวงค์

ภูมิลำเนา 39หมู่ 19 ต. อ่างทอง อ. เมือง จ. กำแพงเพชร 62000

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนวังตะเคียนประชานุสรณ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **noodang-ce@windowslive.com**