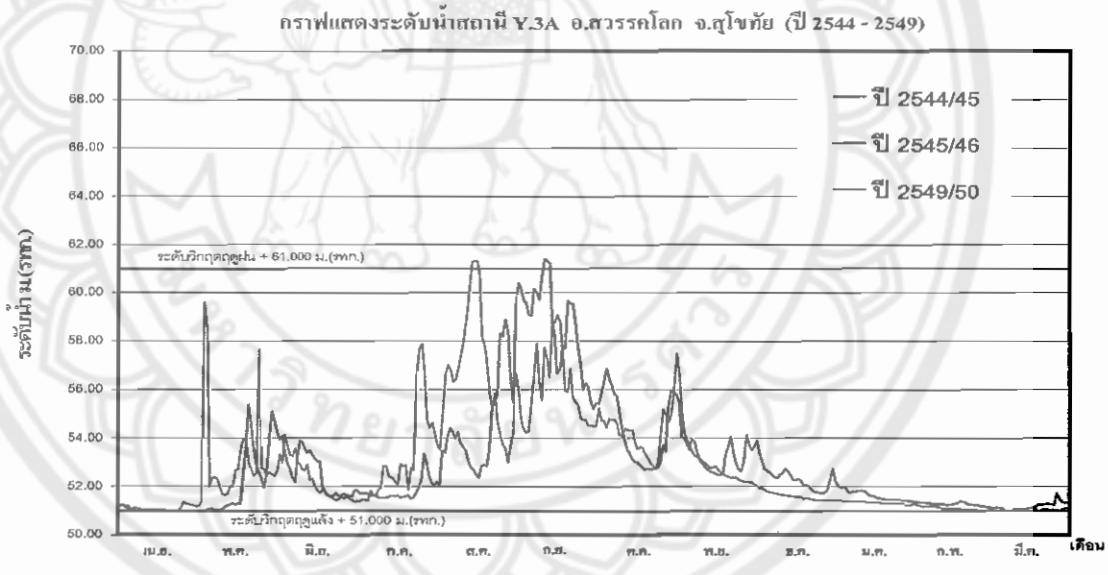
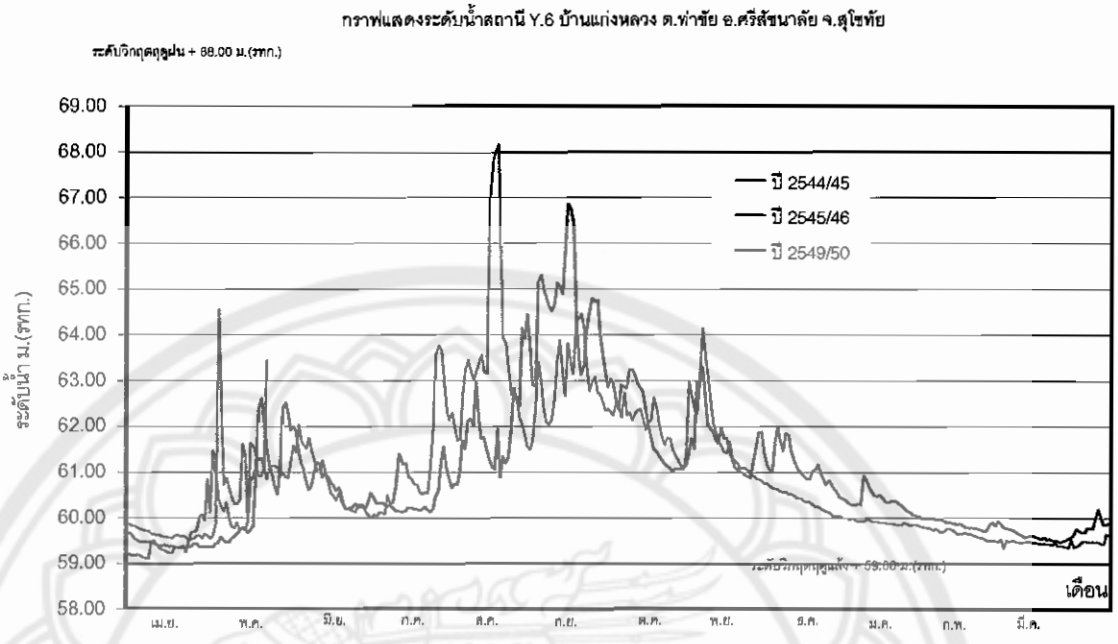
บทที่ 4
ผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝน

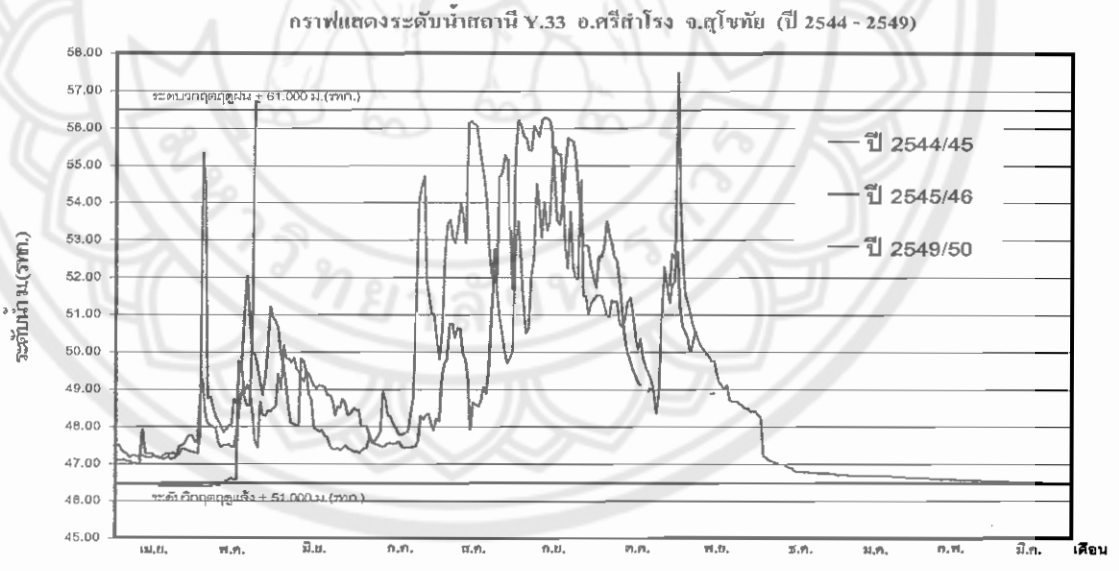
จากการศึกษาสภาพน้ำฝน ได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีฝนกรมอุตุนิยมวิทยา ที่สถานีต่างๆ ในลุ่มน้ายม จังหวัดสุโขทัย จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานี Y26 (บ้านแม่พู จังหวัดลำปาง) สถานี 3A(สวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย) Y6 (บ้านแก่งหลวง จังหวัดสุโขทัย) และสถานีใกล้เคียงในบริเวณพื้นที่ ทำการเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรายวันโดยใช้วิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ และวิธีของทิสเสน และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับพื้นที่บริเวณอ่างเก็บน้ำทั้งสามแห่ง ในการศึกษาจะใช้ช่วงของฝน และปีของฝนที่ตกมากที่สุดมาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งพอสรุปได้ว่า ปีที่ฝนตกหนักจะอยู่ในช่วงปี พ.ศ.2544 ,พ.ศ.2545 และปี พ.ศ.2549 ซึ่งเป็นปีปัจจุบันที่เกิดฝนตกหนักมากเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.1.1 ,4.1.2 และ 4.1.3



รูปที่ 4.1.1 กราฟแสดงระดับน้ำสถานี Y.3A อ.สวรรคโลก



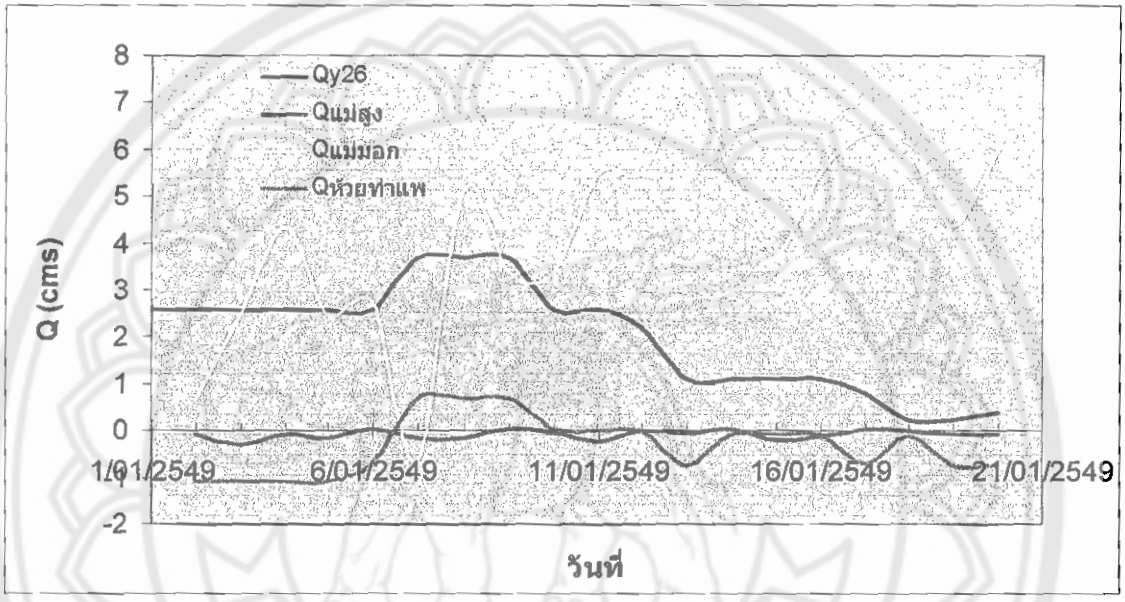
รูปที่ 4.1.1 กราฟแสดงระดับน้ำสถานี Y.6 บ้านแก่งหลวง



รูปที่ 4.1.1 กราฟแสดงระดับน้ำสถานี Y.33 อ.ศรีสำโรง

4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า

ในการศึกษาปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำยมได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันที่สถานวัดน้ำท่าต่างๆ ที่ดำเนินการสำรวจโดยกรมชลประทาน เฉพาะพื้นที่ศึกษา คือ อ่างเก็บน้ำแม่มอก อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สูง และอ่างเก็บน้ำห้วยท่าแพ จากการศึกษาของอัตราการไหลของอ่างเก็บน้ำทั้งสามอ่างเปรียบเทียบกับอัตราการไหลที่วัดได้จากสถานี Y26 ดังรูปที่ 4.2.1

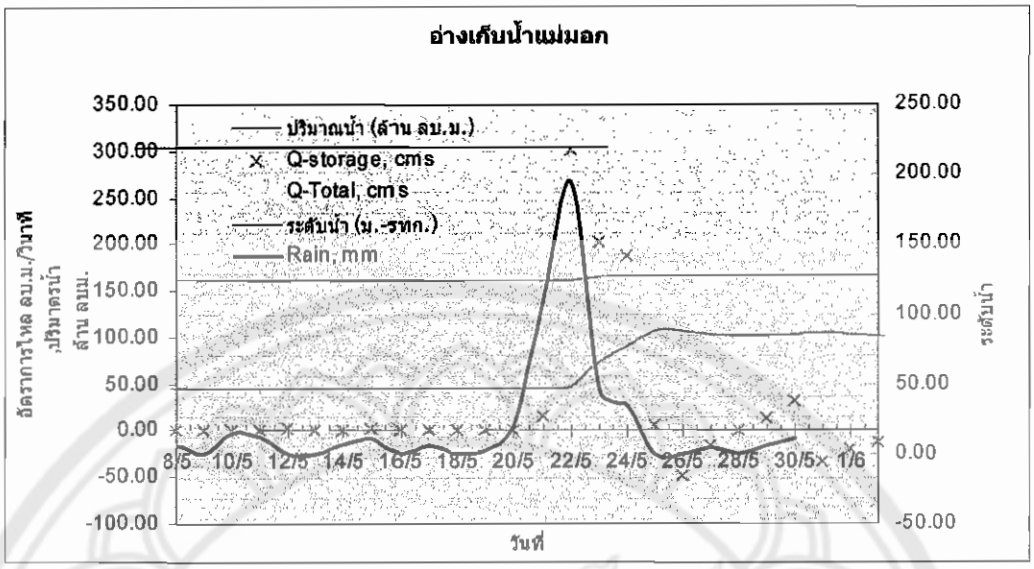


รูปที่ 4.2.1 ผลวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า ในปี พ.ศ. 2549

จากกราฟจะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยท่าแพเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำที่สถานี Y26 มีความสัมพันธ์และคล้ายคลึงกัน ส่วนอ่างเก็บน้ำแม่สูงกับแม่มอกไม่ค่อยมีความสัมพันธ์กับสถานี Y26 เนื่องมาจากรูปลักษณะของพื้นที่ที่แตกต่างกัน และจากปริมาณฝนที่ตกไม่สม่ำเสมอกัน อย่างเช่นจากกราฟของอ่างเก็บน้ำแม่มอก มีพื้นที่รับน้ำฝนมากที่สุด การตกของฝนในปริมาณมากทำให้อัตราการไหล (Q) ในปริมาณที่สูงมาก เมื่อเทียบกับอ่างเก็บน้ำแม่สูง

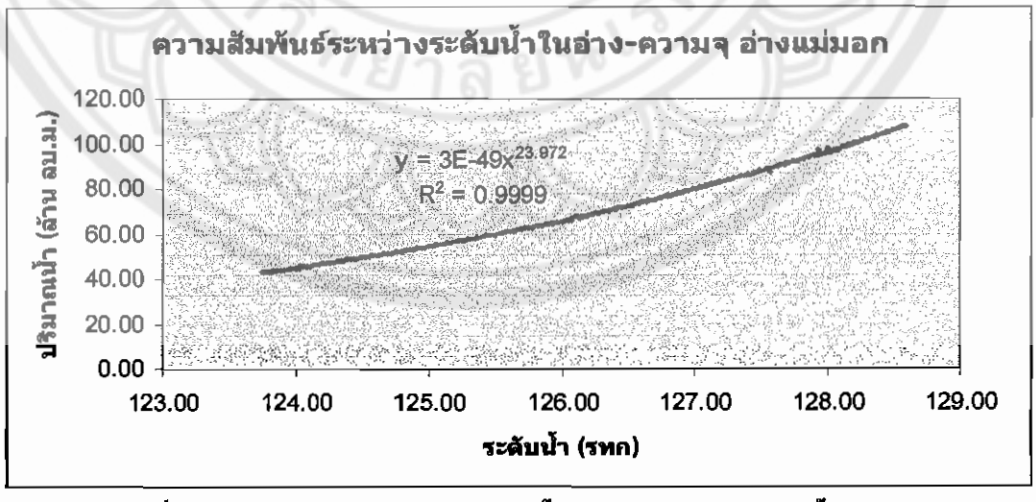
4.3วิเคราะห์ความสัมพันธ์และหาเอกชลภาพ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณฝนและอัตราการไหลของอ่างเก็บน้ำทั้งสามอ่าง โดยเลือกช่วงที่มีปริมาณฝนและอัตราการไหลในช่วงมากที่สุดมาทำการวิเคราะห์ ดังตัวอย่างดังรูปที่ 4.3.1



รูปที่ 4.3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์และหาเอกชลภาพ ปี พ.ศ. 2549

ซึ่งจากการวิเคราะห์เราใช้ขอมูลปริมาตรกักเก็บ การระบายน้ำ และปริมาณน้ำของกรมชลประทานทั้งหมด เพื่อนำมาหาอัตราการไหลรวมจากอ่าง รวมถึงปริมาณฝนในช่วงนั้นมาวิเคราะห์ด้วย จากรูปกราฟข้างต้นจะเห็นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนและอัตราการไหลรวมมีความสัมพันธ์กันดี ซึ่งเป็นช่วงที่มีอัตราการไหลที่สูงขึ้นโดยฉับพลัน นอกจากนี้เรายังได้ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่าง กับปริมาณน้ำในอ่าง ได้กราฟเป็นรูปสมการ $y = 1E\text{-}49e^{023.972}$ (สมการเอ็กโพเท็นเชียล) ได้ค่า $R^2 = 0.9999$ สำหรับอ่างเก็บน้ำแม่มอกดังรูปที่ 4.3.1



รูปที่ 4.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่าง - ความจุอ่างเก็บน้ำแม่มอก

ส่วนค่า R^2 ของอ่างเก็บน้ำแม่สูงได้ค่า $R^2 = 0.9986$ ค่า R^2 ของอ่างเก็บน้ำห้วยท่าแพได้ค่า $R^2 = 0.9958$ จากการหาค่า R^2 ของอ่างเก็บน้ำทั้ง 3 อ่างจะเห็นได้ว่าค่า R^2 ที่ได้มีค่าเข้าใกล้ 1 ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกันเป็นอย่างดี

4.4 ผลการสังเคราะห์เอกชลภาพ โดยใช้วิธีของสไนเดอร์

วิธีการคำนวน

อ่างเก็บน้ำแม่มอก

$q_{PR} = 310$ cms , $t_{pR} = 24$ ch , $t_b = 57.6$ ch , $t_R = 54$ ch

L = 80 km , Lc = 40 km , A = 728 km^2 , slope:1:900

วิธีการคำนวณ

$$t_p = t_{pR} + (t_r - t_R)/4$$

$$t_p = 24 + (t_r - 54)/4$$

จาก $t_p = 5.5\, t_r$ แทนค่าในสมการ จะได้

$$5.5\, t_r = 24 + (t_r/4) - (54/4)$$

$$t_r = 2 \text{ ch}$$

$$t_p = 5.5\, t_r = 5.5 \times 2 = 11 \text{ ch}$$

$$t_p = C_t C_l (LL_c)^{0.3}$$

$$11 = 0.75 \times C_t \times (80 \times 40)^{0.3}$$

$$C_t = 1.30$$

$q_{pR} = C_2 C_p / t_{pR}$: $q_{pR} = 310/3500 = 0.08857$

$0.08857 = 2.75\, C_p/340$; $C_p = 1.095$

อ่างเก็บน้ำแม่สูง

$q_{PR} = 17.05$ cms , $t_{pR} = 7.3$ ch , $t_b = 12$ ch , $t_R = 20.4$ ch

L = 19 km , Lc = 10 km , A = 60 km^2 , slope:1:900

วิธีการคำนวณ

$$t_p = t_{pR} + (t_r - t_R)/4$$

$t_p = 7.3 + (t_r\text{-}20)/4$

จาก $t_p = 5.5\, t_r$ แทนค่าในสมการ จะได้

$5.5\, t_r = 7.3 + (t_r/4) - (20/4)$

$t_r = 0.419$ ch

$t_p = 5.5\, t_r = 5.5 \times 0.419 = 2.30$ ch

$t_p = C_1 C_t (LL_c)^{0.3}$

$2.30 = 0.75 \times C_t \times (19 \times 10)^{0.3}$

$C_t = 0.795$

$q_{pR} = C_2 C_p / t_{pR}$: $q_{pR} = 17.05/3500 = 0.00487$

$0.00487 = 2.75\, C_p/7.3$; $C_p = 0.0129$

<u>อ่างเก็บน้ำห้วยท่าแพ</u>

$q_{PR} = 53.5$ cms , $t_{pR} = 2.6$ ch , $t_b = 15.36$ ch , $t_R = 9.5$ ch

L = 45 km , Lc = 23 km , A = 287 km^2 , slope:1:900

วิธีการคำนวณ

$t_p = t_{pR} + (t_r - t_R)/4$

$t_p = 4.8 + (t_r\text{-}9.5)/4$

จาก $t_p = 5.5\, t_r$ แทนค่าในสมการ จะได้

$5.5\, t_r = 7.3 + (t_r/4) - (20/4)$

$t_r = 0.461$ ch

$t_p = 5.5\, t_r = 5.5 \times 0.461 = 2.54$ch

$t_p = C_1 C_t (LL_c)^{0.3}$

$2.54 = 0.75 \times C_t \times (45 \times 23)^{0.3}$

$C_t = 0.422$

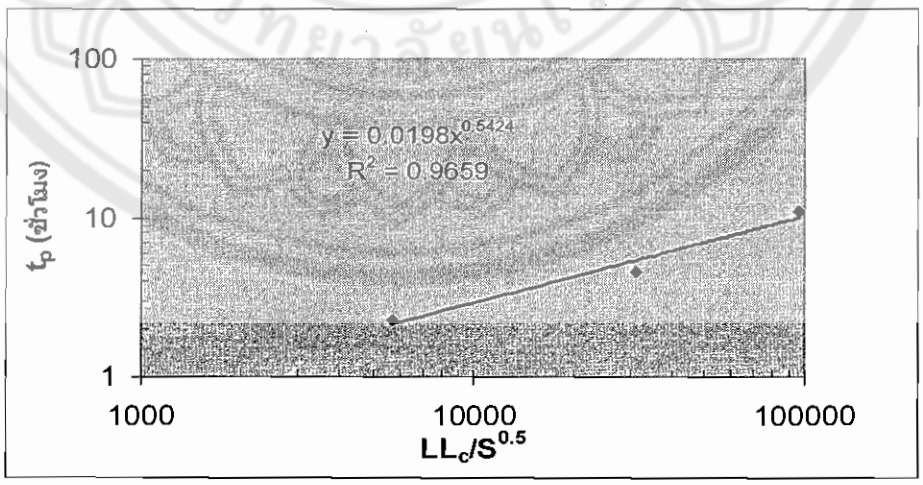
$q_{pR} = C_2 C_p / t_{pR}$: $q_{pR} = 53.5/3500 = 0.0153$

$0.0153 = 2.75\, C_p/4.8$; $C_p = 0.027$

ตารางที่ 4.4.1 แสดงค่าเฉลี่ยพาลามิเตอร์ของอ่างเก็บน้ำ

อ่างเก็บน้ำแม่มอก	อ่างเก็บน้ำแม่สูง	อ่างเก็บน้ำห้วยท่าแพ	ค่าเฉลี่ย
C_{t1} = 1.30	C_{t2} = 0.795	C_{t3} = 0.422	0.839
C_{p1} = 1.095	C_{p2} = 0.0129	C_{p3} = 0.027	0.378
t_{p1} = 11	t_{p2} = 2.30	t_{p3} = 2.54	5.28
A_1 = 728 ตร.กม.	A_2 = 60 ตร.กม.	A_3 = 287 ตร.กม.	358.33
L_1 = 80 กม.	L_2 = 19 กม.	L_3 = 45 กม.	48
L_{c1} = 40 กม.	L_{c2} = 10 กม.	L_{c3} = 23 กม.	24.33
S_1 = 1:900	S_2 = 1:900	S_3 = 1:900	1:900
$LLc/S^{0.5}$ = 96000	$LLc/S^{0.5}$ = 5700	$LLc/S^{0.5}$ = 31050	44250

จากตารางที่ 4.4.1 ค่าพารามิเตอร์ของอ่างเก็บทั้งสามอ่าง สามารถนำมาพล็อตในกราฟล็อกสเกลแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง tp กับ $LLc/S^{0.5}$ แสดงดังรูปที่ 4.4.1



รูปที่4.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง t กับ $LLc/S^{0.5}$

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง t กับ $LLc/S^{0.5}$ กราฟที่ได้เป็นสมการยกกำลัง $y = 0.0198x^{0.5424}$ ได้ค่า $R^2 = 0.9659$ เมื่อเทียบกับสมการยกกำลัง $y = a(x)^n$ ได้ค่า $a = 0.0198$ และ $n = 0.5424$ ซึ่งค่า $Ct = a = 0.0198$ นั่นเอง ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่า เมื่อเราทราบความยาวลำน้ำ L , Lc และ slope ของลำน้ำก็จะสามารถหาค่า C_t, t_p และ q_p ของลุ่มน้ำนั้นได้ตามลำดับ ซึ่งเราสามารถที่จะนำไปใช้กับลุ่มน้ำใกล้เคียงที่ไม่มีข้อมูลได้