

# การคำนวณปริมาณตะกอนแขวนลอยในลำน้ำ

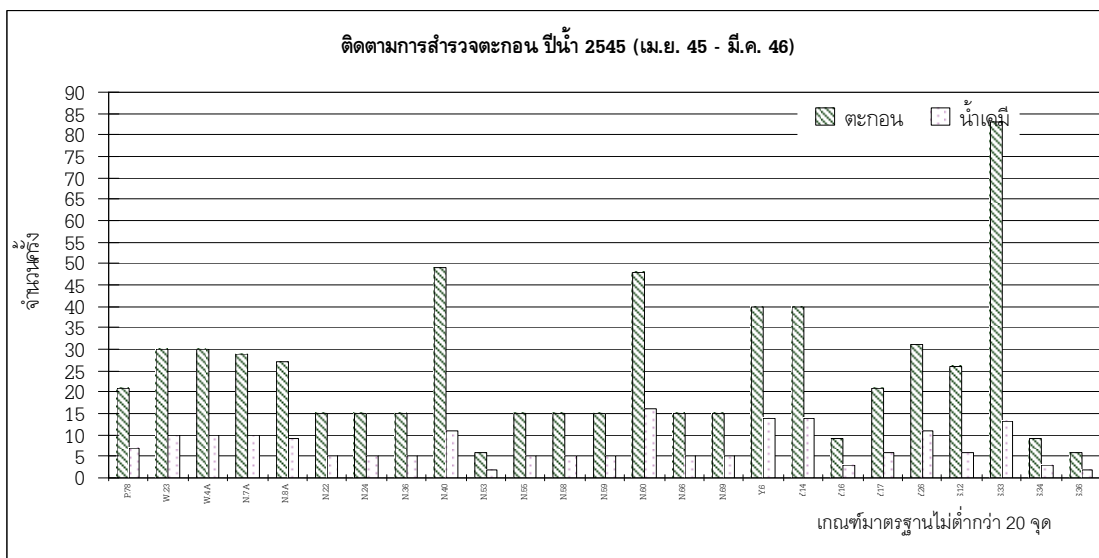
## บทนำ

ข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยในลำน้ำ ในปัจจุบันนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การสำรวจทางด้านอุทกวิทยาจะขาดเสียมิได้ซึ่งการสำรวจตะกอนแขวนลอยในลำน้ำ ภัยพิบัติทางธรรมชาตินับว่าเกิดบ่อยครั้งในช่วงระยะเวลา 5-6 ปีที่ผ่านมา เช่น การเกิดอุทกภัยในช่วงต้นฤดูฝน ทำให้เกิดการพังทลายของดินเป็นตะกอนไหลมากับน้ำเป็นจำนวนมาก ลงมาทับถมในพื้นที่หน้าอ่างเก็บน้ำ และพื้นที่ราบทางตอนล่างเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพลุ่มน้ำ สภาพลำน้ำตื้นเขิน ความจุในการกักเก็บน้ำของอ่างลดลง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาแหล่งน้ำ

ดังนั้นการสำรวจตะกอนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อใช้ประโยชน์ในการออกแบบอ่างและเขื่อนกักเก็บในการพัฒนาแหล่งน้ำต่างๆ อย่างเต็มประสิทธิภาพและได้ประโยชน์สูงสุด

## วิธีการคำนวณปริมาณตะกอนแขวนลอยในลำน้ำ

1. เมื่อได้รับผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนจากห้อง Lab จากการเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนาม ให้นำผลตะกอน และข้อมูลการสำรวจปริมาณน้ำที่ได้จาก แบบฟอร์ม อท.1- 43 มาบันทึกลงในแบบฟอร์ม อท.50 โดยการคีย์เข้าไปในคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel
2. ในระหว่างปีน้ำควรทำการตรวจสอบการเก็บข้อมูลตะกอนในภาคสนามโดยกำหนดให้ในปีน้ำที่สำรวจปริมาณน้ำ ควรเก็บตัวอย่างตะกอนต้องไม่น้อยกว่า 20 ครั้งต่อปี รูปที่ 1, ตารางที่ 1



รูปที่ 1 กราฟติดตามการเก็บตัวอย่างตะกอน

ตารางที่ 1 การติดตามข้อมูลการเก็บตัวอย่างตะกอน

ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนล่าง อ.เมือง จ.พิษณุโลก						
ที่	สถานี	ตะกอน		น้ำเค็ม	ผู้สำรวจ	เครื่องมือ
		ดี	ไม่ดี			
1	P.78	21	-	7	นายสิงห์แก้ว ยีชัยญู	US.DH-48
2	W.23	30	-	10	นายอนุพงศ์ อิงชาติเจริญพร	US.D-49
3	W.4A	30	-	10	นายอนุพงศ์ อิงชาติเจริญพร	US.D-49
4	N.7A	29	1	10	นายอดิคร วิวัฒน์เพิ่มสุข	US.DH-48
5	N.8A	27	-	9	นายอดิคร วิวัฒน์เพิ่มสุข	US.D-49
6	N.22	15	-	5	นายชนาธิป รัตนจันทร์	US.DH-48
7	N.24	15	-	5	นายชนาธิป รัตนจันทร์	US.DH-48
8	N.36	15	-	5	นายอนุลักษณ์ เฟลียส์บ๊อ	US.DH-48
9	N.40	49	-	11	นายจำนงค์ เซาว์ธรรม	US.DH-48,US.D-49
10	N.53	6	-	2	นายเอนก จันทรินาค	US.D 49
11	N.55	15	-	5	นายอนุลักษณ์ เฟลียส์บ๊อ	US.DH-48,US.D -49
12	N.58	15	4	5	นายอนุลักษณ์ เฟลียส์บ๊อ	US.DH-48
13	N.59	15	-	5	นายอนุลักษณ์ เฟลียส์บ๊อ	US.DH-48
14	N.60	48	-	16	นายอำนาจ ตรุษไทย	US.DH-48
15	N.66	15	-	5	นายอนุลักษณ์ เฟลียส์บ๊อ	US.D-49
16	N.69	15	-	5	นายอนุลักษณ์ เฟลียส์บ๊อ	US.D-49
17	Y.6	40	-	14	นายธนศักดิ์ ศรีสวัสดิ์	US.DH-48
18	Y.14	40	2	14	นายวัลลภ อัครภูมิ	US.DH-48
19	Y.16	9	-	3	นายชนาธิป รัตนจันทร์	US.DH-48,US.D-49
20	Y.17	21	-	6	นายอดิคร วิวัฒน์เพิ่มสุข	US.DH-48,US.D-49
21	Y.26	31	4	11	นายธนศักดิ์ ศรีสวัสดิ์	US.DH-48
22	S.12	26	4	6	นายประชุม พันแจ้	US.D-49,US.DH-48
23	S.33	83	1	13	นายพินิจ ศุภฤกษ์	US.D-49,US.DH-48
24	S.34	9	-	3	นายเอนก จันทรินาค	US.D-49
25	S.36	6	-	2	นายเอนก จันทรินาค	US.DH-48,US.D-49

3. ในการบันทึกข้อมูลลงใน อท. 50 นั้นส่วนใหญ่คือข้อมูลตาม อท.1-43 และผลตะกอนให้ คีย์ลงในช่อง A, B, C หลังจากนั้นให้ทำการเฉลี่ยปริมาณตะกอนลงในช่อง (5) โดยให้มีทศนิยม 3 ตำแหน่ง ใช้ฟังก์ชัน และสูตรดังนี้ =round (Average(ช่วงของข้อมูลที่จะเฉลี่ย),3) ดังรูปที่ 2

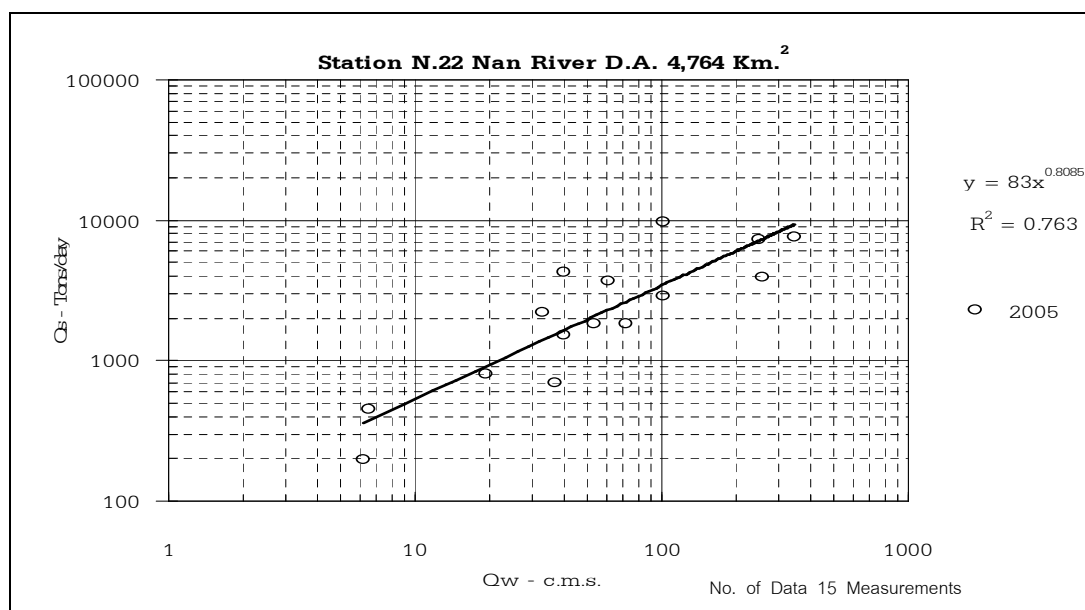
4. ทำปริมาณน้ำในช่อง (4) ให้มีหน่วยเป็น MCM. (ล้าน ลบม.) และปริมาณตะกอนให้มีหน่วยเป็น Tons (ตัน) ดังรูปที่ 2

5. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ทำกรคีย์เข้าไปซึ่งอาจเกิดจากการผิดพลาดในการ คีย์ข้อมูล และช่วงของข้อมูลที่ใช้ในฟังก์ชันและสูตรต่าง ๆ ให้ถูกต้องซึ่งหากเกิดความผิดพลาดจะมี ผลต่อการทำ Rating Curve ตะกอน ทำให้ผลการคำนวณตะกอนไม่มีความถูกต้อง

CALCULATION OF DAILY SUSPENDED SEDIMENT TRANSPORTATION											
Station N.24 Water year 2005											
Nan River			A.Wang Thong			Phitsanulok			Drainage Area 1,838 Km. <sup>2</sup>		
Computed by Thipakon		Checked by Montree			Zero Gage 40.710 M. m.s.l.			(Lab) Filtration Method			
Date	Gage Height m. - m.s.l.	River Discharge		Sediment Concentration by Weight p.p.m.	Suspended Sediment Tons	Sample no.	Amount of Samples	Date of Sampling	Sediment Concentration (ppm)		
		c.m.s.	m.c.m.						I	II	III
(1)	(2)	(3)	(4)=(3)*0.0864	(5)=(A+B+C)/3	(6)=(4)*(5)	(7)	(8)	(1)	A	B	C
19 เม.ย. 48	41.620	0.785	0.068	41.651	2.825	1 - 3	1	19 เม.ย. 48	39.847	39.456	45.650
27 เม.ย. 48	44.380	21.122	1.825	1965.886	3587.626	4 - 6	2	27 เม.ย. 48	2349.809	1814.112	1733.738
3 พ.ค. 48	41.640	2.317	0.200	458.040	91.694	7,9,11	3	3 พ.ค. 48	596.838	374.374	402.908
15 มิ.ย. 48	42.550	12.257	1.059	950.087	1006.146	13 - 15	4	15 มิ.ย. 48	1261.107	805.832	783.322
16 มิ.ย. 48	42.510	11.591	1.001	224.084	224.412	16 - 18	5	16 มิ.ย. 48	185.092	209.471	277.690
23 มิ.ย. 48	43.390	23.033	1.990	254.590	506.648	19,21,23	6	23 มิ.ย. 48	256.911	234.355	272.505
14 ก.ค. 48	44.670	48.152	4.160	363.886	1513.886	25 - 27	7	14 ก.ค. 48	368.286	369.989	353.383
28 ก.ค. 48	46.210	80.700	6.972	201.615	1405.755	28 - 30	8	28 ก.ค. 48	201.191	211.689	191.964
3 ส.ค. 48	45.050	50.030	4.323	139.016	600.910	31,33,35	9	3 ส.ค. 48	136.044	138.200	142.804

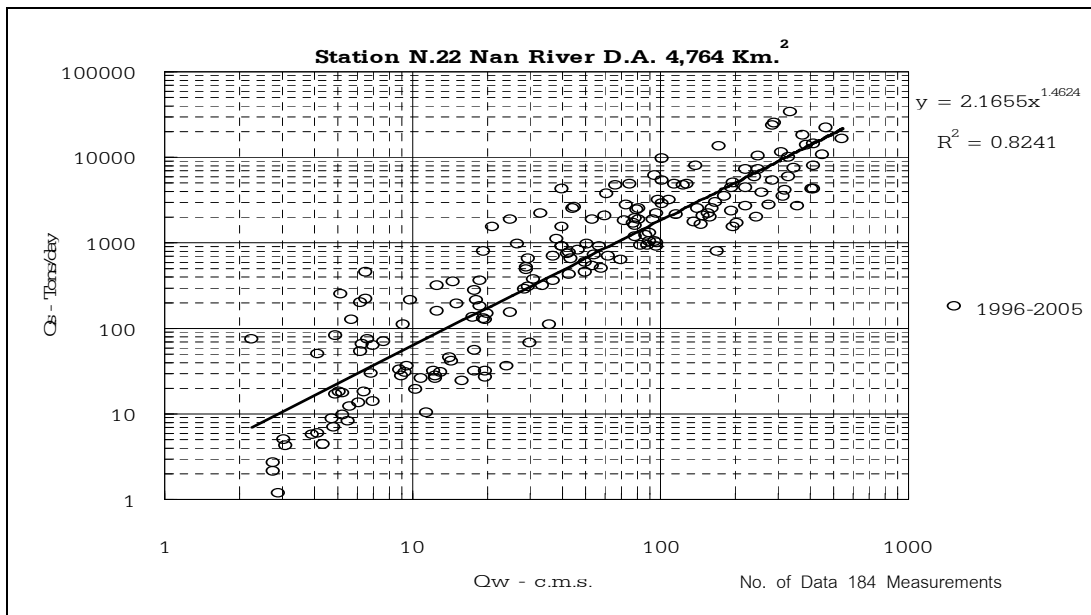
รูปที่ 2 ตาราง อท. 50

6. เมื่อสิ้นสุดปีน้ำของแต่ละปีหลังจากได้ผลการคำนวณปริมาณน้ำรายปีแล้ว ให้ทำการจัดทำ Rating Curve ตะกอน โดยนำข้อมูลใน อท. 50 ช่องที่ 3 ปริมาณน้ำ (หน่วย, cms.) ให้อยู่ในแกนนอน กับช่องที่ 6 ข้อมูลปริมาณตะกอน (หน่วย, Tons) ให้อยู่ในแกนตั้ง มา plot กราฟเพื่อหาความสัมพันธ์ ให้กำหนดช่วงของข้อมูลที่นำมา plot ให้ครอบคลุมปีน้ำแต่ละปี (1เม.ย.-31มี.ค.) และควรทำด้วยความระมัดระวัง หลังจากนั้นให้Computerกำหนดสมการตะกอนออกมาดังรูปที่ 3



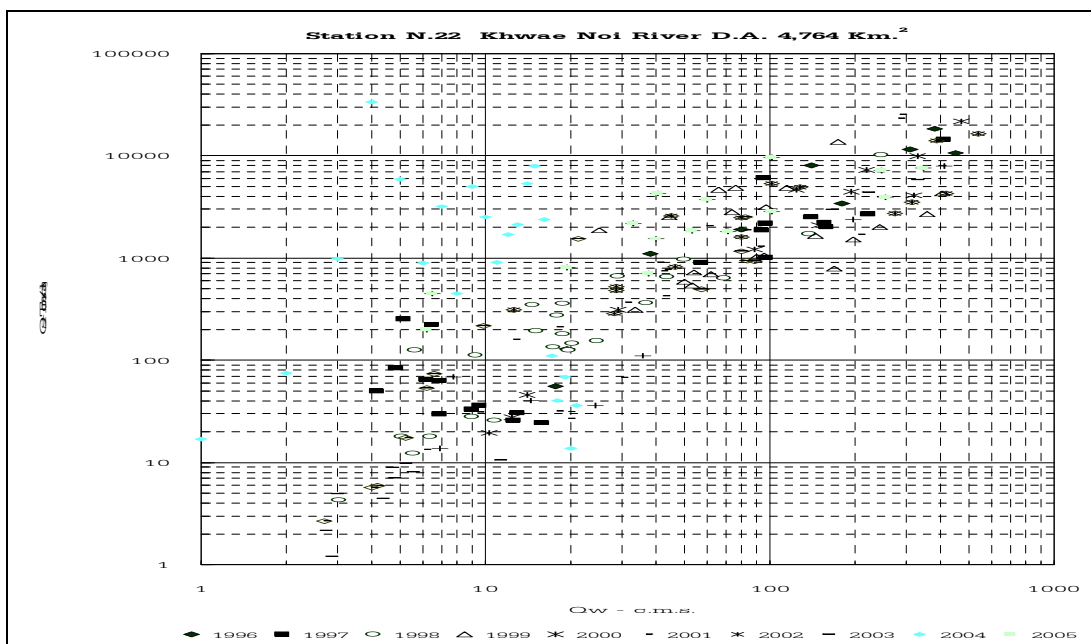
รูปที่ 3 Rating Curve ตะกอน

7. Plot กราฟ Rating Curve ตะกอนรวมหลาย ๆ ปี โดยนำข้อมูลใน อท. 50 ช่องที่ 3 และ ช่องที่ 6 เหมือนข้อ (6) แต่ให้กำหนดช่วงข้อมูลทั้งหมดตั้งแต่เริ่มสำรวจจนถึงปัจจุบันหลังจากนั้นให้ Computer กำหนดสมการตะกอนออกมาดัง รูปที่ 4



รูปที่ 4 Rating Curve ตะกอนรวม

8. Plot กราฟ Rating Curve ตะกอนรวมหลาย ๆ ปี โดยทำสัญลักษณ์แยกเป็นปี ๆ เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และการกระจายของข้อมูล (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 กราฟตะกอนรวมแยกสัญลักษณ์

9. ตรวจสอบ Rating Curve ตะกอนทั้งหมด ว่าช่วงของข้อมูลถูกต้อง การตั้ง Scale ของกราฟให้ครอบคลุมช่วงของข้อมูลปริมาณน้ำ และปริมาณตะกอน ซึ่งบางที่มีโอกาสที่จุดสำรวจไม่อยู่ในกราฟ ตรวจสอบการกระจายตัวของจุดสำรวจว่าเกาะกลุ่มกันดีหรือไม่ ถ้าไม่เกาะกลุ่มกัน เป็นเพราะสาเหตุใดแก้ไขให้เรียบร้อย และสุดท้ายตรวจจำนวนข้อมูลให้ถูกต้อง

10. นำสมการจาก Rating Curve ของปีนั้น ๆ (ในขั้นตอนที่ 6) และ Rating Curve ตะกอนรวม (ในขั้นตอนที่ 7) มาลงในตารางสรุปสมการ ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปสมการตะกอน

สมการประเมินตะกอนแขวนลอย $Y=aX^b$											
ที่	CODE	Water year	No. of Samples			EQUATION	R-Square	b	Log(a)	DA. sq.km.	Date of N/A sample
			Good	N/A	Total						
1	P.78	2003	12	0	12	$Y=11.965X^{1.1705}$	0.9748	1.1705	1.0779127029		
		2002-2003	33	0	33	$Y=12.839X^{12.9197}$	0.9633	12.9197	1.1112524293		
2	W.23	2003	29	0	29	$Y=0.5334X^{1.7266}$	0.8783	1.7266	-0.0563571172	9,934	
		2001-2003	80	0	80	$Y=0.9151X^{1.5299}$	0.9094	1.5299	-0.0385314446		
3	W.4A	2003	30	0	30	$Y=0.9272X^{1.6633}$	0.9040	1.6633	-0.0328265770	10,507	
		1989-2003	282	0	282	$Y=2.0406X^{1.3626}$	0.9031	1.6326	0.3097578823		
4	N.7A	2003	30	0	30	$Y=0.2696X^{1.5884}$	0.7421	1.5884	-0.5692801121	29,153	
		2001-2003	84	0	84	$Y=1.0886X^{1.3628}$	0.7317	1.3628	0.0368683300		
5	N.8A	2003	15	0	15	$Y=0.5316X^{1.4744}$	0.8336	1.4744	-0.2744150277	32,878	
		1997 - 2003	156	0	156	$Y=2.8494X^{1.2431}$	0.7242	1.2431	0.0945060665		
6	N.22	2003	21	0	21	$Y=0.7843X^{1.6618}$	0.7843	1.6618	-0.1055177850	4,841	
		1996 - 2003	148	0	148	$Y=1.6803X^{1.5066}$	0.8508	1.5066	0.2253868274		
7	N.24	2003	18	0	18	$Y=0.7882X^{1.6673}$	0.9745	1.6673	-0.1033635695	1,861	
		1996 - 2003	117	0	117	$Y=1.5413X^{1.5685}$	0.8807	1.5685	1.0622547301		
8	N.36	2003	18	0	18	$Y=4.6305X^{1.3146}$	0.9027	1.3146	0.7796325607	1,651	
		2000-2003	82	0	82	$Y=4.3164X^{1.4056}$	0.8437	1.4056	0.6351216839		

11. ในตารางสรุปสมการตะกอน N/A คือ จำนวนข้อมูลที่กระจายและตัดทิ้ง ใน ช่อง Log(a) ให้ทำการหาค่า Log(a) มีทศนิยม 10 ตำแหน่ง โดยการใส่ฟังก์ชันและสูตรดังนี้

$$= \text{round}(\log(\text{ค่า } a), 10)$$

12. ตรวจสอบการตะกอนว่าสมการใดอยู่ในเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณปริมาณตะกอนเฉลี่ยรายวัน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

12.1. สมการตะกอน  $Y = aX^b$

โดยที่ Y = ปริมาณตะกอน หน่วย ต้น/วัน

X = ปริมาณน้ำ หน่วย ลบม./วินาที

a, b = ค่าคงที่

12.2. ค่า  $R^2$  (ค่าการกระจายของข้อมูล) ต้องไม่ต่ำกว่า 0.700 (หรือความน่าเชื่อถือ ต้องไม่ต่ำกว่า 70%)

12.3. จุดสำรวจต้องไม่ต่ำกว่า 20 ครั้งต่อปี หาก Rating Curve ของปีนั้น ๆ ไม่ได้เกณฑ์ตามข้อ 12.2., 12.3. ให้ทำการตรวจสอบสมการของ Rating Curve ตะกอนรวม ว่าอยู่ในเกณฑ์หรือไม่ ถ้าอยู่ในเกณฑ์ให้ใช้ Rating Curve ตะกอนรวม หากไม่อยู่ในเกณฑ์ ในปีนั้นไม่ต้องคำนวณปริมาณตะกอน

13. ประมวลผลปริมาณตะกอนเฉลี่ยรายวัน โดยใช้โปรแกรม Cform ในการประมวลผลมีขั้นตอนดังนี้

13.1. เปิดโปรแกรม Cform และเปิด file สถานีตะกอนขึ้นมา ในบรรทัดที่ 0037 Record Suspended Sediment Only ใส่ข้อมูลตามตารางที่ 3 ตารางที่ 3 รายละเอียดการใส่ข้อมูลการประมวลผลตะกอน

Column	Entry
1-6	Station Code
7-10	Water Year
11-14	0037
15	ว่าง 1 ช่อง
16-28	เติมค่า Log(a) จากตารางสรุปสมการ
34-41	เติมค่า (b) จุดทศนิยมอยู่ที่ Column 35
79	เติม 0 หน่วย Tons/Day, เติม 1 100 Tons/Day
80	จำนวนทศนิยม Sediment output



13.3. เมื่อใส่ค่า Log(a) และค่า b ในโปรแกรม Cform แล้วตั้ง run Program จะได้ค่า ปริมาณตะกอนรายวันมีหน่วยเป็น Tons/Day หรือ 100 Tons/day แล้วแต่เราจะกำหนด (รูปที่ 7) และตรวจสมการใน Sediment Out Put ว่าสมการตรงกับตารางสมการรวม ในขั้นตอนที่ 10

DATA PROCESSING DIVISION (PC)													47-1602001
STATION - Ban Yang, Wat Bot, Phitsanulok N.22										ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT			
STREAM - Khwae Noi										THAILAND			
RIVER - Nan										HYDROLOGY DIVISION 160905			
RIVER SYSTEM - Nan River										1.35560			
WATER YEAR - 2004													
SUSPENDED SEDIMENT, IN TONS PER DAY, WATER YEAR APRIL 1, 2004 TO MARCH 31, 2005													
DATE	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	ANNUAL
1	8.8	21.7	667.3	349.7	3973.1	467.8	1846.8	166.3	57.3	25.2	13.3	4.3	
2	15.8	21.0	925.9	279.3	3340.2	437.5	1556.8	159.3	56.5	25.2	12.1	4.3	
3	39.6	19.7	860.5	255.5	3291.6	594.4	1340.5	153.5	54.7	25.2	11.0	3.8	
4	70.0	17.7	633.9	220.9	3594.1	660.6	1211.0	142.2	52.1	24.5	12.1	3.8	
5	89.3	31.8	316.1	184.0	3508.1	780.7	1037.5	140.0	51.2	24.5	10.4	3.4	
6	198.6	77.6	213.4	169.8	3058.7	1463.0	1075.4	131.1	51.2	24.5	12.1	2.6	
7	162.8	180.4	378.4	205.9	2587.6	1113.7	925.9	125.7	48.7	23.1	10.4	2.6	
8	114.9	316.1	893.0	287.4	2360.0	1809.6	780.7	123.5	46.2	23.1	11.0	2.6	
9	77.6	236.1	1463.0	419.5	2761.8	1798.7	709.7	118.1	44.5	23.1	11.6	4.3	
10	56.5	153.5	1643.5	443.5	3291.6	2515.9	884.0	118.1	41.2	21.7	11.0	6.7	
11	38.8	120.3	1871.0	384.2	2968.8	3194.9	1065.9	109.7	38.8	21.7	9.9	6.2	
12	29.6	74.7	1993.3	1598.9	2659.8	3291.6	909.4	107.6	38.8	21.7	11.0	5.2	
13	25.2	47.8	1871.0	1588.4	2320.2	3058.7	780.7	107.6	37.2	21.7	10.4	6.2	
14	25.2	39.6	2179.2	1535.8	2029.2	5550.2	653.9	104.5	36.4	21.0	8.2	5.7	
15	21.7	36.4	5529.7	1340.5	1882.1	6874.7	542.8	97.3	34.9	21.0	6.7	6.2	
16	21.7	31.8	6529.8	959.0	1535.8	7552.8	474.0	89.3	34.1	21.0	6.7	6.7	
17	19.7	47.8	7654.6	581.4	1340.5	8462.5	431.5	87.3	34.9	21.0	5.7	5.7	
18	19.7	114.9	7451.2	384.2	1191.3	8221.2	390.0	84.4	32.6	19.7	5.7	6.2	
19	19.7	263.4	7731.2	283.4	1037.5	9137.3	361.1	79.5	31.8	19.7	5.7	6.2	
20	13.9	419.5	7123.9	240.0	983.1	10367.1	327.2	79.5	31.8	17.1	5.7	8.8	
21	11.0	486.3	5198.5	217.1	909.4	11119.9	311.9	74.7	31.8	17.7	5.2	15.8	
22	9.9	401.7	3508.1	338.4	796.5	10930.4	295.5	70.0	29.6	19.0	5.7	19.0	
23	8.2	327.2	2192.9	709.7	780.7	10274.0	283.4	70.0	29.6	17.7	5.7	17.7	
24	7.2	251.6	1230.7	1882.1	992.4	8742.0	263.4	68.2	28.8	17.7	5.7	13.9	
25	4.7	128.9	860.5	3391.6	1094.5	7048.9	247.7	68.2	27.4	17.7	5.2	11.6	
26	5.7	72.8	740.6	3210.1	1075.4	5462.4	228.5	63.6	26.6	17.7	4.7	15.8	
27	7.7	52.1	581.4	3179.6	968.3	4642.0	217.1	63.6	26.6	17.1	4.7	23.1	
28	10.4	112.8	467.8	4008.0	702.9	3799.6	202.2	63.6	25.2	17.1	4.3	30.3	
29	12.1	828.3	443.5	3560.1	480.1	3088.8	191.2	60.9	26.6	17.1		29.6	
30	23.1	909.4	425.5	3149.3	431.5	2243.6	187.6	60.9	25.2	17.1		25.2	
31		620.7		4740.2	542.8		176.9		25.2	17.1		15.8	
TOTAL	1169.1	6463.6	73579.4	40097.5	58489.6	*****	19910.2	2988.2	1157.5	638.7	231.9	319.3	349749.5 TON/DAY
MEAN	39.0	208.5	2452.6	1293.5	1886.8	4823.5	642.3	99.6	37.3	20.6	8.3	10.3	958.2 TON/DAY
MAX	198.6	909.4	7731.2	4740.2	3973.1	11119.9	1846.8	166.3	57.3	25.2	13.3	30.3	11119.9 TON/DAY
MIN	4.7	17.7	213.4	169.8	431.5	437.5	176.9	60.9	25.2	17.1	4.3	2.6	2.6 TON/DAY
Stop	- Program terminated.												

รูปที่ 7 ปริมาณตะกอนรายวัน

14. จัดทำค่าตะกอนรายวันที่ได้สรุปเป็นรายเดือน (รูปที่ 8)



## ปริมาณตะกอนรายเดือน - ต้น

สถานี : บ้านยางปากาย อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก

พื้นที่รับน้ำ 4,841 ตร.กม.

แม่น้ำ : แม่น้ำแควน้อย (N.22)

ปีน้ำ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ปริมาณตะกอน	
													รายปี	ตัน
2506	4	9	31	325	705	582	487	465	67	26	10	5	2,716	
2507	8	65	81	157	409	987	1,289	131	52	20	16	8	3,223	
2508	11	28	17	53	419	650	201	61	21	13	9	5	1,488	
2509	6	67	115	212	1,161	1,302	141	51	25	14	8	8	3,110	
2510	12	19	24	56	129	1,306	362	34	15	8	5	4	1,973	
2511	0	112	93	208	220	249	144	27	9	9	4	8	1,083	
2512	2	5	67	186	373	734	199	89	17	8	5	4	1,689	
2513	6	38	153	493	3,427	1,921	471	151	50	24	14	12	6,760	
2514	14	25	77	337	406	768	541	59	25	12	8	6	2,278	
2540	26	30	36	215	501	1,268	720	83	27	12	5	2	2,925	
2541	11	47	99	958	401	429	127	53	13	5	3	5	2,151	
2542	138	403	368	203	743	2,276	817	213	67	32	20	14	5,294	
2543	99	447	564	680	889	2,235	1,022	185	69	42	24	35	6,289	
2544	3	80	43	1,031	4,974	1,500	712	90	20	7	3	1	8,466	
2545	278	3,656	11,299	19,421	202,127	322,808	61,811	17,530	4,838	1,875	1,042	1,131	647,814	
2546														
สูงสุด	278	3,656	11,299	19,421	202,127	322,808	61,811	17,530	4,838	1,875	1,042	1,131	647,814	
เฉลี่ย	41	335	871	1,636	14,459	22,601	4,603	1,281	354	140	78	83	46,484	
ต่ำสุด	0	5	17	53	129	249	127	27	9	5	3	1	1,083	
<b>Sediment Yield :</b>													ปริมาณตะกอนรายปีเฉลี่ย	
													= $\frac{46,484}{4,841}$ = 9.60 100ตัน/ตร.กม.	
													D.A.	
<b>หมายเหตุ</b>													1. ปีน้ำเริ่มตั้งแต่ 1 เม.ย. ถึง 31 มี.ค. ของปีต่อไป	

รูปที่ 8 ปริมาณตะกอนรายเดือนตั้งแต่เริ่มสำรวจจนถึงปัจจุบัน

## 15. สรุปรายละเอียดสถานีสำรวจตะกอนพร้อมที่จะส่งพิมพ์ Year Book (รูปที่ 9)

WATER YEAR 2002													
NAN RIVER BASIN													
Khwaee Noi at Ban Yang, Phitsanulok ( N.22 )													
<b>Location</b>	Lat 17°-01'-57" N Long 100°-22'-23" E ., on left bank about 1 Kilometers downstream from district Forestry office, Amphoe Wat Bot, Phitsanulok.												
<b>Drainage Area</b>	4,841 sq.km.												
<b>Method of Sampling</b>	Depth Integrating												
<b>Instrument Used</b>	US.DH - 48												
<b>Period of Available Records</b>	1963 - 1971, 1997 - Cont'd												
<b>Actual Measurement</b>	1963 - 1971, 1997 - Cont'd												
<b>Using Rating Curve Water Year</b>	1996-2002												
<b>Number of observation</b>	127												
<b>R - Square</b>	0.8379												
<b>Remarks</b>	Continued Sediment Station												
QS = 2.2045QW <sup>1.485</sup>													
WATER YEAR - 2002													
SUSPENDED SEDIMENT, IN TONS PER DAY, WATER YEAR APRIL 1, 2002 TO MARCH 31, 2003													
DATE	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	ANNUAL
1	3.7	36.1	409.0	290.0	428.4	13114.2	3330.8	2257.3	189.2	78.2	33.8	27.9	
2	3.4	44.3	443.1	227.3	311.9	12273.6	3703.5	1525.9	181.7	78.2	33.3	26.8	
3	3.1	53.0	227.3	140.3	468.0	13022.7	4421.4	1255.2	181.7	76.0	32.2	25.3	
4	3.7	63.5	84.8	120.0	555.8	12662.1	4251.3	926.2	175.2	78.2	31.6	24.3	
5	4.8	78.2	50.4	100.7	610.9	12578.5	3703.5	753.3	223.3	80.4	30.0	24.3	
6	4.0	53.0	36.1	84.8	842.1	14115.8	3477.0	648.0	260.1	82.6	27.9	22.3	
7	3.7	53.0	45.5	110.2	1274.0	17100.1	3218.5	582.5	294.3	84.8	26.8	20.8	
8	3.4	53.0	98.4	115.1	1565.9	21115.7	3075.8	534.7	281.3	89.2	25.8	19.4	
9	3.1	47.9	87.0	140.3	1427.4	23893.0	2827.1	524.3	251.8	87.0	25.3	19.9	
10	3.1	39.5	51.7	156.1	1360.5	24720.5	2192.2	488.3	235.4	84.8	25.3	19.9	
11	2.6	54.3	41.9	303.0	1284.3	22685.0	1871.9	463.0	212.4	84.8	24.3	20.8	
12	2.6	105.5	61.5	453.1	988.8	19263.4	1516.9	433.3	189.2	84.8	24.3	20.8	
13	1.9	112.6	140.3	628.7	593.2	15968.3	1322.2	555.8	175.2	82.6	25.8	21.3	
14	2.1	175.2	610.9	623.2	698.6	13389.9	1144.3	418.7	162.4	54.3	28.4	22.3	
15	3.4	311.9	660.6	550.5	1090.1	11151.0	918.4	399.4	150.7	51.7	30.5	34.9	
16	4.5	352.5	926.2	428.4	1199.4	8815.1	842.1	375.7	145.5	50.4	78.2	49.2	
17	4.0	307.4	1388.5	389.9	1162.6	6829.5	834.6	347.9	137.7	49.2	127.5	49.2	
18	4.8	320.8	1012.7	1046.3	1072.2	5774.1	864.8	767.9	122.5	49.2	65.6	49.2	
19	4.5	281.3	593.2	1477.3	698.6	4734.2	1072.2	598.6	115.1	47.9	54.3	43.1	
20	4.8	117.5	385.1	1545.9	2766.0	5972.0	1054.4	545.2	112.6	46.7	46.7	36.1	
21	6.1	69.7	409.0	1749.7	8290.4	6668.9	965.2	498.5	110.2	45.5	36.1	30.5	
22	5.1	37.2	704.3	1791.4	9524.7	6783.5	857.2	443.1	107.8	44.3	31.6	26.8	
23	6.4	31.6	577.1	1545.9	10309.9	5730.4	857.2	394.6	107.8	44.3	30.0	24.3	
24	19.4	30.0	524.3	1028.6	12533.3	4459.2	941.7	338.8	103.1	43.1	30.0	30.5	
25	36.1	28.4	329.7	545.2	15210.0	4012.3	1108.1	303.0	96.1	41.9	30.0	55.6	
26	36.1	28.9	239.5	423.5	19025.7	3667.8	1350.0	264.3	91.5	40.7	28.9	55.6	
27	21.3	73.9	329.7	635.6	23003.0	3330.8	988.8	243.6	89.2	39.5	28.9	47.9	
28	24.3	145.5	338.8	711.4	24926.6	2966.2	1036.7	227.3	84.8	40.7	28.4	55.6	
29	23.8	166.0	277.1	782.5	22526.5	3044.3	1988.7	212.4	84.8	41.9		69.7	
30	28.4	185.5	215.4	704.3	20960.7	2966.2	3444.4	202.7	82.6	37.2		76.0	
31		198.8		571.7	15417.0		2629.9		82.6	34.9		80.4	
TOTAL	278.2	3656.0	11299.1	19420.9	202126.5	322808.3	61810.8	17529.5	4837.8	1875.0	1041.5	1130.7	647814.3 TON/DAY
MEAN	9.3	117.9	376.6	626.5	6520.2	10760.3	1993.9	584.3	156.1	60.5	37.2	36.5	24.3 TON/DAY
MAX	36.1	352.5	1388.5	1791.4	24926.6	24720.5	4421.4	2257.3	294.3	89.2	127.5	80.4	24926.6 TON/DAY
MIN	1.9	28.4	36.1	84.8	311.9	2966.2	834.6	202.7	82.6	34.9	24.3	19.4	1.9 TON/DAY

รูปที่ 9 รูปแบบตะกอนรายวันที่พร้อมจัดพิมพ์ลงใน Year Book

WATER YEAR 2002	
NAN RIVER BASIN	
Khwaee Noi at Ban Yang, Phitsanulok ( N.22 )	
Location	Lat.17 <sup>o</sup> - 01' - 57" N., Long.100 <sup>o</sup> - 22' - 23" E., on left bank about 1 Kilometers downstream from district Forestry office, Amphoe Wat Bot, Phitsanulok.
Drainage Area	4,841 sq.km.
Method of Sampling	Depth Integrating
Instrument Used	US.DH - 48
Period of Available Records	1963 - 1971, 1997 - Cont'd
Actual Measurement	1963 - 1971, 1997 - Cont'd
Using Rating Curve Water Year	1996-2002
Number of observation	127
R - Square	0.8379
Remarks	Continued Sediment Station

รูปที่10 รายละเอียดสถานีสำรวจตะกอน

### คำบรรยายรายละเอียดส่วนหัวของปริมาณตะกอนรายวัน

- Location : พิมพ์ที่ตั้งสถานี
- Drainage Area : พื้นที่รับน้ำ
- Method of Samping : วิธีเก็บตัวอย่างตะกอน
- Instrument Used : เครื่องมือตักตะกอนที่ใช้อยู่ในสถานีนั้น
- Period of Available Records : ช่วงเวลาที่มีอยู่ในเอกสารตะกอนรายเดือน
- Actual Measurement : ช่วงเวลาที่มีการสำรวจตะกอนในสนามจริง ๆ
- Using Rating Curve Water Year : ช่วงเวลาที่นำ Rating Curve มาใช้
- Number of observation : จำนวนข้อมูลในช่วงเวลาที่นำ Rating Curve มาใช้
- R – Square : ค่า R<sup>2</sup> จากสมการ Rating Curve ที่ใช้
- Remarks : สถานีนี้ยังมีการสำรวจตะกอนต่อเนื่อง

**เอกสารที่ต้องรวบรวมและแผ่น Diskette ที่ต้องส่งให้กลุ่มงานตะกอน (กต.อท.)**

1. พิมพ์ตารางสรุปการประเมินตะกอนแขวนลอย  $Y = aX^b$
2. พิมพ์ อท. 50 ของสถานีสำรวจตะกอนทุกสถานี
3. พิมพ์ Rating Curve ปีนั้น และ Rating Curve ตะกอนรวมในแผ่นเดียวกัน
4. พิมพ์ปริมาณน้ำรายวันทุกสถานี
5. พิมพ์รายละเอียดสถานีและปริมาณตะกอนรายวันทุกสถานี
6. พิมพ์ปริมาณตะกอนรายเดือน
7. ส่ง File ทั้งหมดที่ทำการประเมินปริมาณตะกอนรายวันไปพร้อมกับเอกสารที่ได้จัดพิมพ์แล้วให้แก่กลุ่มงานตะกอน ซึ่งทั้งหมดได้ผ่านการตรวจสอบอย่างถูกต้องแล้ว