ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

เรื่องที่ 2

การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนสะสมที่ส่งผลกระทบกับอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ.2562)

โดย

นายอาทิตย์ ปัญโญ
ตำแหน่งนักอุทกวิทยาปฏิบัติการ
(ตำแหน่งเลขที่ 5435)
ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานนี้เป็นเอกสารประกอบการประเมินบุคคล
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักอุทกวิทยาชำนาญการ
(ตำแหน่งเลขที่ 5435)
ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา

คำนำ

โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการหนึ่งที่ช่วยบรรเทาการขาดแคลนน้ำในการเกษตร และการอุปโภค-บริโภคในช่วงฝนทิ้งช่วงในเขตอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ อีกทั้งเป็นแหล่งน้ำเพื่อเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ตลอดจนบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ท้ายน้ำ จึงมีความจำเป็นต้องทำการสำรวจสภาพภูมิประเทศบริเวณตัวอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งหลังจากที่สร้างแล้วเสร็จเนื่องจากปัญหาการตกสะสมของตะกอนและปัญหาการกัดเซาะพื้นที่ต้นน้ำ และเพื่อตรวจสอบความจุของอ่างเก็บน้ำและสร้างเส้นโค้งความจุของอ่างเก็บน้ำใหม่ ให้ใกล้เคียงกับสภาพอ่างเก็บน้ำในปัจจุบันให้มากที่สุด เพื่อประโยชน์ในการบริหารอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งอันเนื่องมาจากพระราชดำริให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามวัตถุประสงค์ของการสร้างอ่างเก็บน้ำ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 สำนักบริหารโครงการ กรมชลประทานได้มอบหมายให้ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา เป็นผู้ดำเนินการตั้งงบประมาณและศึกษาปริมาณการตกสะสมของตะกอนที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณความจุของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วยการสำรวจระดับภูมิประเทศและจัดทำรายงานขึ้นเพื่อสรุปผลการดำเนินงาน ทำให้ทราบถึงปริมาณการตกสะสมของตะกอนในอ่างเก็บน้ำและความจุอ่างเก็บน้ำ ณ ปัจจุบัน และอัตราการกัดเซาะของพื้นที่ลุ่มน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำ

อาทิตย์ ปัญโญ

สิงหาคม 2562

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญตาราง

สารบัญรูป

1. ชื่อผลงาน 1

2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ 1

3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ 1

4. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ 20

5. ผู้ร่วมดำเนินการ 21

6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ 22

7. ผลสำเร็จของงาน 37

8. การนำไปใช้ประโยชน์ 37

9. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค 37

10. ข้อเสนอแนะ 37

เอกสารอ้างอิง 39

ภาคผนวก 40

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	สถิติภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยที่สถานีตรวจอากาศวิเชียรบุรี ช่วงปี พ.ศ.2514 - 2543	5
2.	รายชื่อสถานีวัดน้ำฝนช่วงปีข้อมูลที่บันทึกและสถิติปริมาณฝนรายปีของสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง	6
3.	ปริมาณฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง	6
4.	จำนวนวันฝนตกรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง	8
5.	ปริมาณฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของข้อมูลที่บันทึกและข้อมูลที่ต่อขยายช่วงปี พ.ศ.2504 – 2543 จำนวน 10 สถานี	8
6.	รายชื่อสถานีวัดตะกอน และสถิติปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปี	12
7.	ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนและรายปีของสถานีวัดตะกอนต่างๆในพื้นที่โครงการห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง	12
8.	ปริมาณตะกอนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของข้อมูลที่บันทึกและข้อมูลต่อขยายช่วงปี พ.ศ.2508 – 2542	14
9.	ตารางเปรียบเทียบความจุ และพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ระหว่างปี พ.ศ.2559 และปี พ.ศ.2562	26
10.	แสดงความจุอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ปี พ.ศ.2562 ทุก 10 เซนติเมตรของระดับเก็บกักอ่างเก็บน้ำ	28
11.	ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2559 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	30
12.	ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2560 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	31
13.	ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2561 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	32
14.	ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2559 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	33
15.	ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2560 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	34
16.	ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2561 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	35

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

1. การกระจายรายเดือนของปริมาณฝนเฉลี่ยในบริเวณพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง 9
2. การผันแปรรายปีของปริมาณฝนในบริเวณพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง 9
3. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน 13
4. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีและปริมาณน้ำท่ารายปีของสถานี S.14 15
5. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน กรณีใช้ข้อมูลจากสถานีที่ตั้งอยู่ในลำน้ำสาขาและลำน้ำแม่น้ำป่าสัก 16
6. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีและพื้นที่รับน้ำฝนกรณีใช้ข้อมูลจากสถานีเฉพาะที่ตั้งในลำน้ำสาขา 16
7. โค้งประสิทธิภาพการดักตะกอน (Brune, 1953) 19
8. แผนที่แสดงจุดสำรวจสภาพภูมิประเทศ อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง 23
9. แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงสภาพภูมิประเทศ อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง 24
10. แสดงกราฟเปรียบเทียบโค้งความจุและพื้นที่ ปี พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2562 อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง 27
11. โค้งประสิทธิภาพการดักตะกอน (Brune, 1953) 36

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

เรื่องที่ 2

1. ชื่อผลงาน

การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนสะสมที่ส่งผลกระทบกับอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ.2562)

2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ

มีนาคม - สิงหาคม 2562

3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

3.1 **ข้อมูลโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง**

ที่ตั้งหัวงานของโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งตั้งอยู่เส้นรุ้งที่ 15°-47′-50” เหนือ เส้นแวงที่ 101°-14′-42” ตะวันออก หรือประมาณพิกัดที่ 47 PQT 403-473 ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 หมายเลขระวาง 5240IV (อำเภอหนองไผ่) หรือบริเวณหมู่ที่ 13 บ้านวังตะพาบ ตำบลโคกปรง และหมู่ที่ 11 บ้านสวนยาใหญ่ตำบลยางสาว อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์

ลักษณะโครงการ

องค์ประกอบโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งประกอบด้วยอาคารหัวงาน (เขื่อนหลักและเขื่อนปิดช่องเขาต่ำ) อาคารประกอบหัวงาน และอ่างเก็บน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) **ที่ตั้งหัวงาน**

หมู่ที่ 13 บ้านวังตะพาบ ตำบลโคกปรง และหมู่ที่ 11 บ้านสวนยาใหญ่ ตำบลยางสาว อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์

เส้นรุ้ง	15°-47′-50” เหนือ
เส้นแวง	101°-14′-42” ตะวันออก

2) **อุทกวิทยา**

พื้นที่รับน้ำลงอ่าง	71	ตร.กม.
ความยาวของลำน้ำจากต้นน้ำถึงทำนบดินประมาณ	16.8	กม.
ส่วนลาดเทของลำน้ำบริเวณที่ตั้งอ่างประมาณ	1:50	

ปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี	1,292	มม.
ปริมาณฝนปีสูงสุด (รอบ 10 ปี)	1,594	มม.
จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยทั้งปีประมาณ	84	วัน
ปริมาณน้ำไหลลงอ่างเฉลี่ย	20.81	ล้าน ลบ.ม./ปี
ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 100 ปี ประมาณ	205	ลบ.ม./วินาที
ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 500 ปี ประมาณ	261	ลบ.ม./วินาที

3) **อาคารหัวงาน**

โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งมีอาคารหัวงานเป็นเขื่อนดินประกอบด้วย

(1) เขื่อนหลัก (Main Dam)

ชนิดเขื่อน	เขื่อนดินชนิด Zone Type	
ระดับสันเขื่อน	+149.00	ม.รทก.
ความกว้างสันเขื่อน	8	ม.
ความยาว	640	ม.
ความสูงเขื่อน	33	ม.

(2) เขื่อนปิดช่องเขาต่ำ (Saddle Dam)

ชนิดเขื่อน	เขื่อนดินชนิด Homogeneous	
ระดับสันเขื่อน	+149.00	ม.รทก.
ความกว้างสันเขื่อน	8	เมตร
ความยาวสันเขื่อน	87.5	เมตร
ความสูงเขื่อน	4.5	เมตร

4) อาคารประกอบหัวงาน

(1) อาคารระบายน้ำล้น (Service Spillway)

ที่ตั้ง	อยู่ฝั่งซ้ายของเขื่อน	
ชนิด	Side Channel Spillway	
ฝายยาว	50.00	ม.
ระดับสันฝาย	+145.50	ม.รทก.

ระดับน้ำนองสูงสุด	+147.05	ม.รทก.
ความสามารถในการระบายน้ำนองสูงสุดในรอบ 100 ปี	207	ลบ.ม./วินาที

(2) ทางระบายน้ำปากคลองส่งน้ำ (Canal Outlet)

ที่ตั้ง	อยู่ทางฝั่งขวาของเขื่อน	
ชนิด	Concrete Steel Lines (ท่อเหล็กขนาด 9 มม. หุ้มด้วยคอนกรีตหนา 0.30 ม.)	
ระดับธรณีท่อ	+126.50	ม.รทก.
เส้นผ่าศูนย์กลาง	0.80	ม.
ระบายน้ำได้ (สำหรับการชลประทาน)	2.1	ลบ.ม./วินาที

5) อ่างเก็บน้ำ

ระดับท้องน้ำ	+116.00	ม.รทก.
ระดับเก็บกักน้ำต่ำสุด	+126.50	ม.รทก.
ระดับเก็บกักปกติ	+145.50	ม.รทก.
ระดับเก็บกักสูงสุด	+147.05	ม.รทก.
ระดับสันทำนบ	+149.00	ม.รทก.
ความจุอ่างที่ระดับเก็บกักน้ำต่ำสุด	0.8	ล้าน ลบ.ม.
ความจุอ่างที่ระดับเก็บกัก	17.2	ล้าน ลบ.ม.
ความจุอ่างที่ระดับเก็บกักสูงสุด	19.0	ล้าน ลบ.ม.
พื้นที่ผิวอ่างที่ระดับเก็บกักน้ำต่ำสุด	125	ไร่
พื้นที่ผิวอ่างที่ระดับเก็บกัก	906	ไร่
พื้นที่ผิวอ่างที่ระดับเก็บกักสูงสุด	1,000	ไร่

3.2 สภาพภูมิอากาศและอุตุนิยมวิทยา

1)ข้อมูลภูมิอากาศที่สถานีตรวจอากาศอำเภอวิเชียรบุรีของกรมอุตุนิยมวิทยาในช่วงปี พ.ศ. 2514-2543 หรือคาบ 30 ปี ดังแสดงในตารางที่ 1

2)ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน ปริมาณฝนสูงสุดช่วงเวลา 1 วัน ถึง 3 วัน ปริมาณฝนรายเดือน และฝนรายปี จากสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 10 สถานี ตามรายชื่อที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 สำหรับปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำฝนทั้ง 10 แห่ง แสดงในตารางที่ 3

ค่าเฉลี่ยรายปีและช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายเดือนของตัวแปรภูมิอากาศหลัก จากสถานีตรวจวัดอากาศวิเชียรบุรี สรุปได้ดังนี้

ตัวแปรภูมิอากาศ	หน่วย	ช่วงพิสัย	ค่าเฉลี่ยรายปี
อุณหภูมิเฉลี่ย	องศาเซลเซียส	24.5 – 30.5	27.8
ความชื้นสัมพัทธ์	เปอร์เซ็นต์	62.0 – 83.0	73.0
ความเร็วลม	นอต	0.9 – 1.9	1.3
เมฆปกคลุม	(0-10)	2.6 – 8.8	5.6
ปริมาณการระเหยจากถาด	มิลลิเมตร	117.4 – 187.5	1,720.9

ตารางที่ 1 สถิติภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยที่สถานีตรวจอากาศวิเชียรบุรี ช่วงปี พ.ศ.2514 - 2543

สถานีภูมิอากาศ	**วิเชียรบุรี**	**ความสูงของสถานีเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง**	**69.00**	**เมตร**
รหัสสถานี	**48413**	**ความสูงของ Barometer เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง**	**70.00**	**เมตร**
เส้นรุ้ง	**15 39 N**	**ความสูงของ Thermometer เหนือระดับผิวดิน**	**1.50**	**เมตร**
เส้นแวง	**101 06 E**	**ความสูงของ Wind Vane เหนือระดับผิวดิน**	**11.00**	**เมตร**
		ความสูงของ Rainguage	**1.00**	**เมตร**

	เม.ย.	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**	**ต.ค.**	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**รายปี**
ความกดอากาศ (เฮคโตปาสคาล)													
เฉลี่ย	1007.74	1006.88	1006.10	1005.77	1006.39	1007.74	1010.28	1012.36	1014.00	1012.34	1011.39	1009.33	1009.19
เฉลี่ยสูงสุด	1019.40	1014.18	1011.89	1012.05	1013.17	1015.90	1018.92	1022.20	1025.13	1022.06	1022.43	1019.21	1025.13
เฉลี่ยต่ำสุด	1000.01	1000.18	999.42	996.01	998.93	998.67	1001.33	1003.33	1005.89	1004.01	1003.30	1000.18	996.01
พิสัยรายวันเฉลี่ย	5.78	4.97	4.15	4.02	4.14	4.74	4.82	4.93	5.38	5.17	5.95	5.55	4.97
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	30.5	29.5	29.0	28.6	28.0	27.8	27.5	26.1	24.5	25.4	27.3	29.6	27.8
เฉลี่ยสูงสุด	37.0	35.1	33.8	33.1	32.5	32.2	32.2	31.7	31.2	32.3	34.4	36.4	33.5
เฉลี่ยต่ำสุด	24.6	24.9	24.6	24.3	24.1	24.1	23.3	20.3	17.2	17.4	20.3	22.9	22.3
สูงสุด	41.7	41.5	39.0	37.8	38.0	39.1	36.5	36.2	36.2	37.6	38.8	40.8	41.7
ต่ำสุด	20.0	20.0	0.0	20.5	21.0	21.0	15.2	9.3	5.5	7.5	10.9	11.2	0.0
ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)													
เฉลี่ย	67	75	78	79	81	83	80	73	67	65	62	62	73
เฉลี่ยสูงสุด	83	89	90	90	92	93	93	91	87	86	81	82	88
เฉลี่ยต่ำสุด	42	53	56	59	63	65	59	48	40	39	36	38	50
ต่ำสุด	17	21	32	37	26	37	25	21	21	16	15	19	15
จุดน้ำค้าง (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	22.1	23.7	23.8	23.8	24.1	24.3	23.0	19.8	16.7	17.4	17.7	20.3	21.4
ปริมาณการระเหยจากถาด (มม.)													
เฉลี่ย-ถาด	186.7	166.3	144.7	136.3	126.1	117.4	126.4	126.7	130.5	129.0	143.3	187.5	1720.9
เมฆปกคลุม (0-10)													
เฉลี่ย	5.0	6.8	8.0	8.5	8.8	8.4	6.4	3.8	2.8	2.6	2.8	3.8	5.6
ชั่วโมงที่มีแสงแดด (ชม.)													
เฉลี่ย	ไม่มีการตรวจวัด												
ทัศนวิสัย (กม.)													
เวลา 07.00 น.	7.8	8.8	8.9	8.9	8.7	8.4	7.8	7.7	7.5	5.9	6.0	6.7	7.8
เฉลี่ย	8.5	9.4	9.7	9.9	9.7	9.7	9.2	9.0	8.8	7.5	7.5	7.9	8.9
ลม (นอต)													
ความเร็วลมเฉลี่ย	1.9	1.5	1.4	1.4	1.2	0.9	1.0	1.2	1.2	1.0	1.4	1.8	1.3
ทิศทาง	S	S	SW	SW	S	S	E	E	E	E	E	S	-
ความเร็วลมสูงสุด	45	30	28	25	30	22	20	18	20	25	20	46	46
ฝน (มม.)													
เฉลี่ย	90.2	167.7	136.6	160.3	206.9	244.3	118.0	16.6	4.9	6.9	13.9	37.9	1204.2
จำนวนวันที่ฝนตก	7.3	14.2	13.7	15.7	18.1	18.4	10.9	2.5	0.7	0.9	1.5	3.4	107.3
ฝนสูงที่สุดใน 24 ชม.	87.4	191.1	112.0	89.0	94.8	154.4	69.8	48.1	65.5	32.6	100.4	89.4	191.1
จำนวนวันที่เกิด													
เมฆหมอก	17.8	9.4	0.4	2.8	0.3	0.7	4.5	9.8	14.8	25.7	24.3	25.2	135.7
หมอก	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	1.0
ลูกเห็บ	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
ฟ้าคะนอง	7.9	13.1	6.2	8.3	6.0	10.7	6.3	0.7	0.1	0.3	0.9	3.8	64.3
พายุฝน	0.3	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.6

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา, 2543.

ตารางที่ 2 รายชื่อสถานีวัดน้ำฝนช่วงปีข้อมูลที่บันทึกและสถิติปริมาณฝนรายปีของสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง

สถานีวัดน้ำฝน	จังหวัด	รหัสสถานี	ตำแหน่ง		ช่วงปีสถิติข้อมูล	ปริมาณฝนรายปี, มม.		
			ละติจูด (น.)	ลองติจูด (อ.)		เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
1. อ.เมืองเพชรบูรณ์	เพชรบูรณ์	36013	16-25-00	101-09-35	2495-2543	1,109.10	1,709.40	730.60
2. ฟาร์มนายจุน	เพชรบูรณ์	36062	16-15-45	101-02-50	2503-2537	1,538.18	2,138.70	1,097.30
3. อ.หนองไผ่	เพชรบูรณ์	36092	15-59-13	101-03-53	2508-2543	1,231.73	1,855.50	916.30
4. บ้านวังท่าดี (S.12) อ.หนองไผ่	เพชรบูรณ์	36141	15-59-50	101-14-28	2521-2543	1,355.15	1,886.60	971.50
5. ลำเขา (E.73) อ.หนองบัวแดง	ชัยภูมิ	05361	15-59-50	101-14-28	2530-2538	1,330.06	1,701.10	1,029.40
6. อ.บึงสามพัน	เพชรบูรณ์	36192	15-44-20	101-02-08	2530-2543	1,072.69	1,318.20	944.40
7. อ.วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	36043	15-39-20	101-06-37	2495-2543	1,190.56	1,861.80	636.00
8. ต.น้ำร้อน อ.วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	36122	15-41-00	101-16-00	2513-2543	1,280.63	1,883.70	710.70
9. โรงเรียนโคกสะอาด อ.ศรีเทพ	เพชรบูรณ์	36082	15-28-20	101-04-00	2508-2543	1,081.48	1,488.60	830.20
10. บ้านท่าเยี่ยม (S.13) อ.ชัยบาดาล	ลพบุรี	19351	15-20-21	101-22-30	2521-2543	1,161.78	1,482.10	861.70

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน, 2543.

ตารางที่ 3 ปริมาณฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง

สถานีวัดน้ำฝน	จังหวัด	รหัสสถานี	ตำแหน่ง		ช่วงปีสถิติข้อมูล	ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย, มม.												ปริมาณน้ำฝน, มม.		
			ละติจูด (น.)	ลองติจูด (อ.)		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
1. อ.เมืองเพชรบูรณ์	เพชรบูรณ์	36013	16-25-00	101-09-35	2495-2543	68.93	155.93	145.08	162.28	194.02	215.23	85.90	11.74	5.09	7.89	17.36	39.65	958.44	150.66	1,109.10
2. ฟาร์มนายจุน	เพชรบูรณ์	36062	16-15-45	101-02-50	2503-2537	99.83	201.62	211.79	226.45	275.81	316.16	92.81	14.39	3.41	3.16	25.68	67.08	1,324.65	213.53	1,538.18
3. อ.หนองไผ่	เพชรบูรณ์	36092	15-59-13	101-03-53	2508-2543	78.46	176.37	155.78	168.06	233.56	229.80	111.82	12.89	2.79	3.47	11.78	46.93	1,075.41	156.32	1,231.73
4. บ้านวังท่าดี (S.12) อ.หนองไผ่	เพชรบูรณ์	36141	15-59-50	101-14-28	2521-2543	84.19	187.49	179.83	198.11	235.80	282.06	113.05	11.92	6.24	2.18	13.08	41.20	1,196.34	158.81	1,355.15
5. ลำเขา (E.73) อ.หนองบัวแดง	ชัยภูมิ	05361	15-59-50	101-14-28	2530-2538	106.21	241.04	149.85	130.24	272.80	191.06	144.81	17.17	6.19	3.34	14.58	52.78	1,129.79	200.27	1,330.06
6. อ.บึงสามพัน	เพชรบูรณ์	36192	15-44-20	101-02-08	2530-2543	89.54	181.91	118.41	124.11	234.08	189.08	88.56	21.67	0.00	2.63	3.09	19.61	936.15	136.55	1,072.69
7. อ.วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	36043	15-39-20	101-06-37	2495-2543	83.02	164.31	129.27	165.84	192.18	239.33	121.61	18.12	3.25	7.42	20.94	45.27	1,012.54	178.02	1,190.56
8. ต.น้ำร้อน อ.วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	36122	15-41-00	101-16-00	2513-2543	81.88	154.37	150.86	188.46	237.84	267.80	113.38	17.56	4.11	7.69	17.18	39.50	1,112.71	167.92	1,280.63
9. โรงเรียนโคกสะอาด อ.ศรีเทพ	เพชรบูรณ์	36082	15-28-20	101-04-00	2508-2543	97.38	136.90	121.21	128.97	177.58	237.49	101.91	20.37	4.59	3.76	12.84	38.47	904.07	177.41	1,081.48
10. บ้านท่าเยี่ยม (S.13) อ.ชัยบาดาล	ลพบุรี	19351	15-20-21	101-22-30	2521-2543	82.55	157.95	137.98	157.28	183.03	231.36	142.54	19.04	1.06	7.71	11.71	29.56	1,010.15	151.64	1,161.78

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน, 2543.

(1) อุณหภูมิ

ลุ่มน้ำห้วยเล็งเป็นลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำป่าสัก เนื่องจากเป็นลุ่มน้ำขนาดเล็ก จึงมีอุณหภูมิที่มีค่าผันแปรไม่มากนัก โดยอุณหภูมิเฉลี่ยที่วัดได้ที่สถานีตรวจอากาศวิเชียรบุรี อยู่ระหว่าง 24.5-30.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยวัดได้ 17.2 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคมและอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยวัดได้ 37.0 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และมีอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีที่ 27.8 องศาเซลเซียส

(2) ความชื้นสัมพัทธ์

ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนมีค่าสูงสุด 83 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกันยายน และมีค่าต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ที่ 62 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 73 เปอร์เซ็นต์

(3) ลม

โดยทั่วไปลมจะมีกำลังแรงช่วงฤดูร้อนและช่วงต้นของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมีกำลังอ่อนลงในช่วงปลายของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และในฤดูหนาว ความเร็วลมเฉลี่ยรายเดือนที่อำเภอวิเชียรบุรีมีค่าตั้งแต่ 0.9 ถึง 1.9 นอต โดยมีค่าเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 1.3 นอต

(4) เมฆปกคลุม

มีค่าเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 5.6 อ๊อกต้าสเกล (0-10) โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเกิดในช่วงเดือนสิงหาคม 8.8 อ๊อกต้าสเกล (0-10) และน้อยที่สุดในช่วงเดือนมกราคม 2.6 อ๊อกต้าสเกล (0-10)

(5) การระเหย

พบว่าปริมาณการระเหยรายเดือนมีส่วนสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับอุณหภูมิ ในเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและมีอุณหภูมิสูงจะมีปริมาณการระเหยของน้ำสูง ปริมาณน้ำระเหยรายเดือนเฉลี่ยที่สถานีตรวจวัดอากาศวิเชียรบุรีมีค่าระหว่าง 117.4 มิลลิเมตร ในเดือนกันยายนถึง 187.5 มิลลิเมตร ในเดือนมีนาคม

3.3 ปริมาณฝน

1) ฝนที่ตกในประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออก-เฉียงเหนือ โดยลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เริ่มพัดปกคลุมประเทศไทยในราวเดือนพฤษภาคมและสิ้นสุดในราวเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนมีระยะเวลาประมาณ 5 เดือน

2) ค่าปริมาณฝนรายเดือนและปีเฉลี่ยจากสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเล็งและข้างเคียง โดยในช่วงฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 904.07-1,324.55 มิลลิเมตร ในช่วงฤดูแล้งมีค่าอยู่ในช่วง 136.55-213.53 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยปริมาณฝนทั้งปี 1,072.69-1,538.18 มิลลิเมตร การกระจายของปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยที่สถานีต่างๆ จำนวน 6 สถานี ที่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ โดยเดือนกันยายนเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนสูงสุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 189.08-282.06 มิลลิเมตร และเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนต่ำสุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.00-6.24 มิลลิเมตร

3) จากข้อมูลจำนวนวันที่ฝนตกรายเดือนเฉลี่ย 10 สถานี ในตารางที่ 4 พบว่า จำนวนวันที่ฝนตกในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 65.3-97.7 วัน ฤดูแล้ง 9.2-17.2 วัน โดยเดือนที่มีจำนวนวันฝนตกสูงสุดและต่ำสุด คือ เดือนกันยายนและธันวาคม ตามลำดับ จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยทั้งปีอยู่ในช่วง 76.50 – 114.90 วัน

ตารางที่ 4 จำนวนวันฝนตกรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง

สถานีวัดน้ำฝน	จังหวัด	รหัสสถานี	ช่วงปีสถิติข้อมูล	จำนวนวันฝนตกรายเดือนเฉลี่ย, วัน												จำนวนวันฝนตก, วัน		
				เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
1. อ.เมืองเพชรบูรณ์	เพชรบูรณ์	36013	2495-2543	6.70	14.70	16.20	18.20	20.40	18.30	9.90	2.30	0.70	1.20	2.30	4.00	97.70	17.20	114.90
2. ฟาร์มนายจุน	เพชรบูรณ์	36062	2503-2537	6.70	13.90	14.70	16.60	18.30	16.40	6.60	1.40	0.60	0.70	1.90	3.70	86.50	15.00	101.50
3. อ.หนองไผ่	เพชรบูรณ์	36092	2508-2543	5.20	11.30	11.00	12.80	14.70	13.40	8.30	1.40	0.40	0.50	1.10	2.70	71.50	11.30	82.80
4. บ้านวังท่าดี (S.12) อ.หนองไผ่	เพชรบูรณ์	36141	2521-2543	5.50	13.50	14.60	16.30	16.40	18.50	10.00	1.70	0.50	0.30	0.90	3.00	89.30	11.90	101.20
5. ลำเขา (E.73) อ.หนองบัวแดง	ชัยภูมิ	05361	2530-2538	6.70	15.40	15.10	15.80	20.00	17.60	10.80	1.60	0.40	1.10	1.70	4.40	94.70	15.90	110.60
6. อ.บึงสามพัน	เพชรบูรณ์	36192	2530-2543	4.60	12.40	12.10	11.30	15.00	15.50	8.50	1.40	0.00	0.20	0.80	3.00	74.80	10.00	84.80
7. อ.วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	36043	2495-2543	5.90	13.00	12.50	14.50	17.10	17.10	10.20	2.20	0.60	0.80	1.60	3.40	84.40	14.50	98.90
8. ค.น้ำร้อน อ.วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	36122	2513-2543	4.10	10.90	10.00	11.10	13.50	14.60	7.20	1.20	0.20	0.50	0.90	2.30	67.30	9.20	76.50
9. โรงเรียนโคกสะอาด อ.ศรีเทพ	เพชรบูรณ์	36082	2508-2543	5.90	10.60	9.60	10.40	13.00	14.30	7.40	1.30	0.30	0.50	1.30	3.00	65.30	12.30	77.60
10. บ้านท่าเยี่ยม (S.13) อ.ชัยบาดาล	ลพบุรี	19351	2521-2543	5.50	13.10	13.10	13.90	16.10	17.00	10.50	2.10	0.20	0.40	1.30	3.50	83.70	13.00	96.70

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน, 2543.

4) จากข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยของ 10 สถานี ได้ทำการต่อขยายและเติมข้อมูลให้ครบสมบูรณ์ เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในช่วง พ.ศ. 2504-2543 หรือจำนวน 40 ปี โดยใช้แบบจำลอง HEC-4 ดังแสดงค่าปริมาณฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยใน **ตารางที่ 5** โดยในช่วงฤดูฝนปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยมีค่าอยู่ในช่วง 884.18-1,333.39 มิลลิเมตร ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 137.54-239.00 มิลลิเมตร ค่าปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี 1,056.23-1,572.39 มิลลิเมตร

ตารางที่ 5 ปริมาณฝนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของข้อมูลที่บันทึกและข้อมูลที่ต่อขยายช่วงปี พ.ศ.2504 – 2543 จำนวน 10 สถานี

สถานีวัดน้ำฝน	รหัสสถานี		ช่วงปีสถิติข้อมูล	ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย, มม.												ปริมาณฝน, มม.		
				เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ทั้งปี
1. อ.เมืองเพชรบูรณ์	36013	OBS.	2495-2543	68.93	155.93	145.08	162.28	194.02	215.23	85.90	11.74	5.09	7.89	17.36	39.65	958.44	150.66	1,109.10
		HEC4	2504-2543	73.32	158.71	145.62	165.79	198.24	209.19	89.11	11.08	6.14	6.24	15.77	36.12	966.65	148.65	1,115.30
2. ฟาร์มนายจุน	36062	OBS.	2503-2537	99.83	201.62	211.79	226.45	275.81	316.16	92.81	14.39	3.41	3.16	25.68	67.08	1,324.65	213.53	1,538.18
		HEC4	2504-2543	114.56	198.09	230.41	214.04	279.47	309.26	102.13	18.33	7.34	3.55	23.88	71.35	1,333.39	239.00	1,572.39
3. อ.หนองไผ่	36092	OBS.	2508-2543	78.46	176.37	155.78	168.06	233.56	229.80	111.82	12.89	2.79	3.47	11.78	46.93	1,075.41	156.32	1,231.73
		HEC4	2504-2543	67.71	170.52	148.33	178.11	230.49	228.86	106.37	8.71	2.53	3.90	11.10	43.60	1,062.66	137.54	1,200.20
4. บ้านวังท่าดี (S.12) อ.หนองไผ่	36141	OBS.	2521-2543	84.19	187.49	179.83	198.11	235.80	282.06	113.05	11.92	6.24	2.18	13.08	41.20	1,196.34	158.81	1,355.15
		HEC4	2504-2543	80.86	191.62	183.03	202.27	261.77	283.74	108.86	6.71	8.81	2.11	11.05	41.07	1,231.29	150.61	1,381.90
5. ลำเขา (E.73) อ.หนองบัวแดง	05361	OBS.	2530-2538	106.21	241.04	149.85	130.24	272.80	191.06	144.81	17.17	6.19	3.34	14.58	52.78	1,129.79	200.27	1,330.06
		HEC4	2504-2543	144.58	209.78	166.03	144.40	263.97	204.16	150.28	19.63	5.31	7.50	13.42	41.11	1,138.61	231.54	1,370.15
6. อ.บึงสามพัน	36192	OBS.	2530-2543	89.54	181.91	118.41	124.11	234.08	189.08	88.56	21.67	0.00	2.63	3.09	19.61	936.15	136.55	1,072.69
		HEC4	2504-2543	76.30	139.26	124.68	142.08	201.83	216.40	94.19	33.38	0.00	5.72	2.76	19.65	918.43	137.80	1,056.23
7. อ.วิเชียรบุรี	36043	OBS.	2495-2543	83.02	164.31	129.27	165.84	192.18	239.33	121.61	18.12	3.25	7.42	20.94	45.27	1,012.54	178.02	1,190.56
		HEC4	2504-2543	81.71	152.89	127.75	164.80	185.27	235.17	114.13	13.61	3.80	6.72	12.76	41.35	980.00	159.94	1,139.94
8. ค.น้ำร้อน อ.วิเชียรบุรี	36122	OBS.	2513-2543	81.88	154.37	150.86	188.46	237.84	267.80	113.38	17.56	4.11	7.69	17.18	39.50	1,112.71	167.92	1,280.63
		HEC4	2504-2543	70.43	147.03	151.98	190.37	229.68	271.52	110.49	14.57	3.22	6.32	16.40	37.56	1,101.07	148.50	1,249.57
9. โรงเรียนโคกสะอาด อ.ศรีเทพ	36082	OBS.	2508-2543	97.38	136.90	121.21	128.97	177.58	237.49	101.91	20.37	4.59	3.76	12.84	38.47	904.07	177.41	1,081.48
		HEC4	2504-2543	94.46	133.53	119.36	126.01	170.07	230.40	104.82	19.84	3.98	3.56	13.47	37.77	884.18	173.07	1,057.25
10. บ้านท่าเยี่ยม (S.13) อ.ชัยบาดาล	19351	OBS.	2521-2543	82.55	157.95	137.98	157.28	183.03	231.36	142.54	19.04	1.06	7.71	11.71	29.56	1,010.15	151.64	1,161.78
		HEC4	2504-2543	78.35	143.55	143.45	150.74	175.26	234.57	132.80	16.64	0.95	9.42	17.41	24.57	980.35	147.33	1,127.68

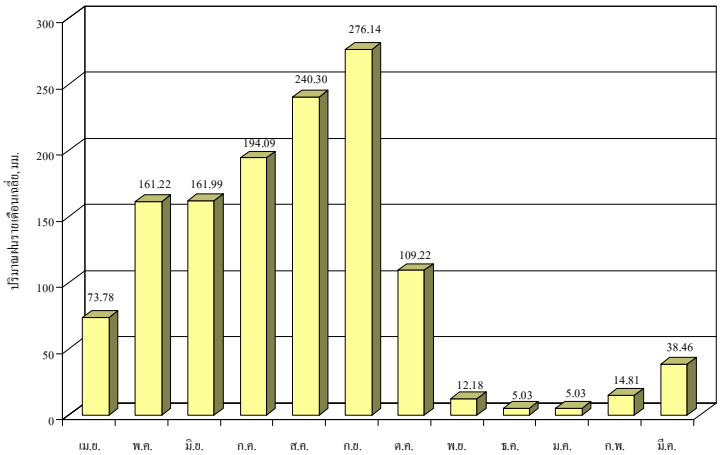
ที่มา : ได้จากการศึกษา

5) การคำนวณปริมาณฝนรายเดือน สำหรับพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งได้ทำการเฉลี่ยปริมาณฝนจากสถานีตัวแทน 2 สถานี ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่รับน้ำ ได้แก่ สถานีตำบลน้ำร้อน (36122) และสถานีบ้านวังท่าดี (36141) ด้วยวิธีธีเอสเสน โพลีกอน ซึ่งมีค่าแฟคเตอร์ ธีเอสเสน เท่ากับ 0.683 และ 0.317 ตามลำดับ และสามารถสรุปค่าปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนและรายปีได้ดังนี้

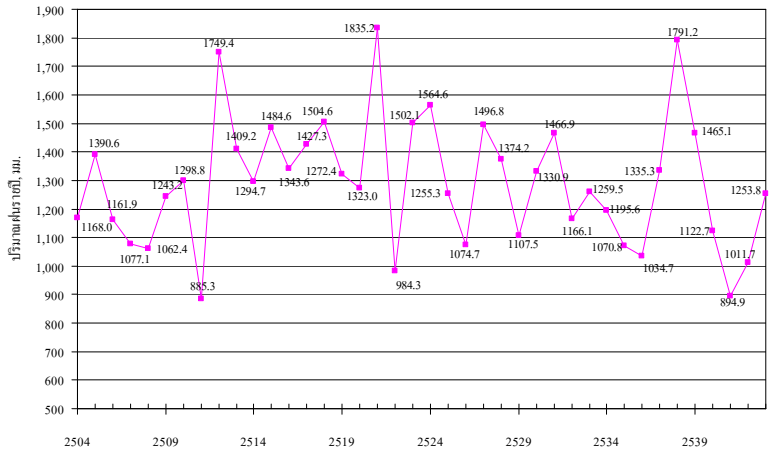
หน่วย : มิลลิเมตร

เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ทั้งปี
73.78	161.22	161.99	194.09	240.30	276.14	109.22	12.18	5.03	5.03	14.81	38.46	1,292.25

รูปที่ 1 แสดงการกระจายรายเดือนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และรูปที่ 2 แสดงการผันแปรรายปีของปริมาณน้ำฝนบริเวณพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง



รูปที่ 1 การกระจายรายเดือนของปริมาณฝนเฉลี่ยในบริเวณพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง



รูปที่ 2 การผันแปรรายปีของปริมาณฝนในบริเวณพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

6) จำนวนวันฝนตกรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของลุ่มน้ำ โดยใช้สถานีตัวแทน 36122 และ 36141 มีจำนวนวันฝนตกในลุ่มน้ำรายเดือนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.30-15.84 วัน โดยเดือนที่มีจำนวนวันฝนตกสูงสุด คือ เดือนกันยายน และต่ำสุด คือ เดือนธันวาคม ทั้งปีเท่ากับ 84.32 วัน ดังตาราง

หน่วย : วัน

เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ทั้งปี
4.54	11.72	11.46	12.75	14.42	15.84	8.09	1.36	0.30	0.44	0.90	2.52	84.32

3.4 การระเหยสุทธิจากอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณการระเหยสุทธิจากอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งสามารถคำนวณโดยสมการดังนี้

$$E_{net} = 0.7\ E_{pan} - (1\text{-}C)\ R$$

เมื่อ E_{net} = ปริมาณการระเหยสุทธิจากอ่างเก็บน้ำรายเดือนเฉลี่ย, มิลลิเมตร

E_{pan} = ปริมาณการระเหยจากถาดรายเดือนเฉลี่ย, มิลลิเมตร

R = ปริมาณฝนตกลงสู่อ่างเก็บน้ำรายเดือนเฉลี่ย, มิลลิเมตร

C = สัมประสิทธิ์น้ำท่า

สัมประสิทธิ์น้ำท่าในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.20 สถานีวัดน้ำฝนที่อยู่ใกล้และมีสภาพภูมิประเทศบริเวณที่ตั้งสถานีใกล้เคียงกับบริเวณที่ตั้งเขื่อนห้วยเล็งมากที่สุด คือ ตำบลน้ำร้อน อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (36122) ดังนั้นจึงได้ใช้ค่าปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยของสถานีนี้ เป็นตัวแทนปริมาณฝนตกลงสู่อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

จากผลการวิเคราะห์ พบว่าในช่วงฤดูฝนในเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมค่าปริมาณการระเหยสุทธิจากอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งจะมีค่าติดลบ ซึ่งในการที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไปจะกำหนดให้ค่าปริมาณการระเหยสุทธิจากอ่างเก็บน้ำในเดือนเหล่านี้มีค่าติดลบเท่ากับศูนย์ สำหรับในเดือนที่มีค่าปริมาณการระเหยจากอ่างเก็บน้ำเป็นค่าบวก คือ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน มีค่าอยู่ในช่วง 65.19-99.65 มิลลิเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งปี 498.26 มิลลิเมตร ซึ่งสามารถสรุปค่ารายเดือนเฉลี่ยได้ดังตารางต่อไปนี้

หน่วย : มิลลิเมตร

เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ทั้งปี
65.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.64	88.06	84.15	86.57	99.65	498.26

ปริมาณการระเหยสุทธิรายเดือนเฉลี่ยจากอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง ที่ได้จากการศึกษาระบบแหล่งน้ำกรณีมีการพัฒนาโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง พบว่า มีปริมาณการระเหยสุทธิเฉลี่ยจากอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งเท่ากับ 0.61 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี โดยเดือนที่มีปริมาณการระเหยสุทธิดังแสดงปริมาณการระเหยรายเดือนเฉลี่ยจากอ่างเก็บน้ำแห่งนี้ได้ดังนี้

หน่วย : ล้านลูกบาศก์เมตร

ปริมาณการระเหยสุทธิจากอ่าง, ล้าน ลบ.ม.												รายปี
เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.099	0.112	0.104	0.104	0.117	0.610

3.5 ปริมาณการคายระเหยพืชอ้างอิง

การคำนวณปริมาณการคายระเหยพืชอ้างอิง โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องของสถานีอำเภอวิเชียรบุรี ด้วยวิธีเพนแมนดัดแปลง (Modified Penman) ได้ค่าเฉลี่ยรายปี 1,785.1 มิลลิเมตร โดยเดือนที่มีปริมาณการระเหยพืชอ้างอิงสูงสุด คือ เดือนมกราคม 190.6 มิลลิเมตร และต่ำสุดในเดือนกันยายน 124.6 มิลลิเมตร

หน่วย : มิลลิเมตร

ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวมทั้งปี
190.6	174.0	148.9	144.0	133.7	127.6	142.6	132.5	124.6	133.6	144.6	188.4	1,785.1

3.6 การกัดเซาะดินและการตกตะกอน

การศึกษาด้านการชะล้างพังทลายในพื้นที่รับน้ำตอนบน 71 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,292 มิลลิเมตร/ปี ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 20.81 ล้านลูกบาศก์เมตร อัตราการชะล้างพังทลาย (On-site Erosion) จากการคำนวณตามสมการ USLE มีค่าประมาณ 15.34 ตัน/ไร่/ปี คิดเป็นปริมาณการชะล้างพังทลายของดินปีละ 0.68 ล้านตัน/ปี

การชะล้างดินตะกอนออกจากลุ่มน้ำ (Off-site Erosion) ซึ่งเกิดจากการพัดพาของกระแสน้ำที่ไหลออกที่ Outlet ของพื้นที่ลุ่มน้ำ พบว่ามีปริมาณตะกอนแขวนลอย ปริมาณตะกอนท้องลำธาร และปริมาณดินตะกอนรวม มีค่าประมาณ 17,494, 5,248 และ 22,742 ตัน/ปี ตามลำดับ ซึ่งนำมาประเมินอัตราการสูญเสียหน้าดินออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำ คือ ค่า CER (Catchment Erosion Rate) เท่ากับ 0.25 มิลลิเมตร/ปี ซึ่งจัดเป็นการชะล้างพังทลายในระดับเกินเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งค่ามาตรฐานได้กำหนดไว้ไม่เกิน 0.2 มิลลิเมตร/ปี

3.7 ปริมาณตะกอนในลำน้ำและอ่างเก็บน้ำ

1. รวบรวมข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนและรายปีจากหน่วยงานกรมชลประทาน จำนวน 8 สถานี โดยทั้งหมดตั้งอยู่นอกลุ่มน้ำห้วยเล็ง ซึ่งมี 3 สถานีตั้งอยู่บนแม่น้ำป่าสักและอีก 5 สถานี ตั้งอยู่บนลำน้ำสาขาของแม่น้ำป่าสัก ดังสรุปใน ตารางที่ 6 และตารางที่ 7

2. รวบรวมและทบทวนผลการศึกษาด้านตะกอนในรายงานวางโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งของกรมชลประทาน ประกอบด้วย อัตราการกัดเซาะผิวดินในลุ่มน้ำห้วยเล็ง ปริมาตรตะกอนที่ตกสะสมในอ่างและลักษณะกายภาพของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

ตารางที่ 6 รายชื่อสถานีวัดตะกอน และสถิติปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปี

สถานีวัดตะกอน	รหัสสถานี	จังหวัด	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ช่วงปีสถิติข้อมูล	ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย	
					ตัน/ ปี	ตัน/ ปี/ ตร.กม.
1. แม่น้ำป่าสักที่แก่งคอย	S.2	สระบุรี	14,522	2510-2517	249,676.82	17.19
2. แม่น้ำป่าสักที่เพชรบูรณ์ แม่น้ำป่าสักที่บ้านเมือง	S.4B	เพชรบูรณ์	3,566	2541	99,431.00	27.88
3. เหนือ	S.9	สระบุรี	14,374	2518-2538	657,260.43	45.73
4. ห้วยน้ำพุงที่บ้านหินหัว	S.10	เพชรบูรณ์	268	2534	61,044.75	227.78
5. ลำคลองที่บ้านวังท่าดี	S.12	เพชรบูรณ์	471	2539-2541	313,365.00	665.32
6. ลำสนธิที่บ้านท่าเยี่ยม	S.13	ลพบุรี	359	2531-2541	68,992.40	192.18
7. ลำสนธิที่บ้านนาโสม ลำพญากลางที่บ้านปางหู	S.14	ลพบุรี	1,247	2534-2541	293,959.89	235.73
8. เสือ	S.31	ลพบุรี	381	2531-2541	39,513.73	103.71

ที่มา : กรมชลประทาน, 2541

ตารางที่ 7 ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนและรายปีของสถานีวัดตะกอนต่างๆในพื้นที่โครงการห้วยเล็งและบริเวณข้างเคียง

ชื่อสถานี	รหัสสถานี	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	ช่วงปีสถิติข้อมูล	ปริมาณตะกอนรายเดือนเฉลี่ย (ตัน)												ปริมาณตะกอนรายปีเฉลี่ย (ตัน)
				เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1. แม่น้ำป่าสักที่แก่งคอย	S.2	14,522	2510-2517	3,649.7	4,296.9	5,194.9	9,440.6	19,847.5	85,901.0	89,350.0	15,142.0	5,128.9	4,076.9	3,560.0	4,088.5	249,676.82
2. แม่น้ำป่าสักที่เพชรบูรณ์	S.4B	3,566	2541	1.0	555.0	2,310.0	21,973.0	46,358.0	23,023.0	4,397.0	591.0	220.0	1.0	1.0	1.0	99,431.00
3. ลำพญากลางที่บ้านปางหูเสือ	S.31	381	2518-2538	329.2	3,255.3	1,220.6	392.9	1,542.8	10,391.9	19,410.9	2,082.3	332.8	221.2	162.4	171.5	39,513.73
4. แม่น้ำป่าสักที่บ้านเมืองเหนือ	S.9	14,374	2534	1,077.8	6,884.7	14,324.5	19,150.4	62,117.4	235,446.3	278,793.8	29,450.2	5,709.0	2,323.7	1,062.5	920.2	657,260.43
5. ห้วยน้ำพุงที่บ้านหินหัว	S.10	268	2539-2541	12.3	18,754.4	27,139.3	2,432.3	2,597.9	7,258.1	2,271.5	442.3	133.1	3.3	0.5	0.0	61,044.75
6. ลำคลองที่บ้านวังท่าดี	S.12	471	2531-2541	385.5	11,318.5	64,550.0	6,820.0	10,342.0	176,676.5	39,712.5	2,688.5	461.0	209.0	108.0	93.5	313,365.00
7. ลำสนธิที่บ้านท่าเยี่ยม	S.13	359	2534-2541	223.4	3,284.8	3,090.3	3,391.8	22,823.6	22,484.5	12,485.3	782.3	175.6	136.4	45.7	68.7	68,992.40
8. ลำสนธิที่บ้านนาโสม	S.14	1,247	2531-2541	1,030.7	19,504.3	12,009.8	11,557.8	59,439.7	91,552.3	87,534.0	9,534.1	837.6	409.4	209.9	340.3	293,959.89

หมายเหตุ : สถานี S.14 ไม่รวมข้อมูลปี พ.ศ. 2533 ซึ่งมีขนาดสูงผิดปกติ

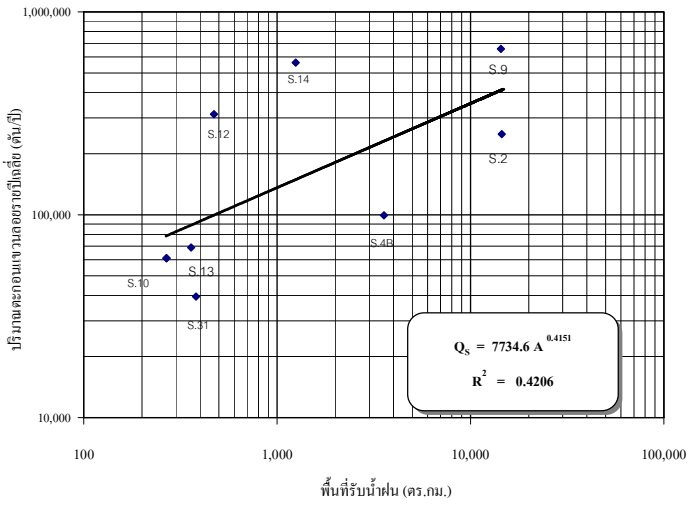
2)การวิเคราะห์ข้อมูลตะกอน

1.จากข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีของสถานีวัดตะกอนที่รวบรวมได้ พอสรุปปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝนโดยแยกกลุ่มสถานีตามจังหวัดที่ตั้งอยู่ได้ดังนี้

จังหวัด	จำนวนสถานี	ช่วงพิสัยปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปี เฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ (ตัน/ปี/ตร.กม.)
สระบุรี	2	17.19 – 45.73
ลพบุรี	3	103.71 – 235.73
เพชรบูรณ์	3	27.88 – 665.32

2.จากการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝนโดยใช้ข้อมูลสถิติปริมาณตะกอนทั้ง 8 สถานี ดังแสดงในรูปที่ 3 พบว่าจุดพล็อตมีการกระจัดกระจายมาก และให้ค่าดีกรีแสดงความสัมพันธ์ต่ำ (R^2 = 0.4206) จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยจากสถานีเหล่านี้

3.เนื่องจากข้อมูลสถานี S.10 และ S.4B มีสถิติที่รวบรวมได้เพียงปีเดียว จึงไม่ได้พิจารณาข้อมูลของสถานีทั้งสองนี้ในการวิเคราะห์ในลำดับต่อไป และสำหรับสถานี S.2 ซึ่งมีสถิติข้อมูลบันทึกไว้ประมาณ 7 ปี คือ ช่วงปี พ.ศ. 2510-2517 และมีค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝนค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับสถานี S.9 ซึ่งตั้งอยู่ใกล้เคียง จึงไม่ได้พิจารณาข้อมูลจากสถานี S.2 ในการวิเคราะห์ในลำดับต่อไปเช่นกัน



รูปที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน

4.จากการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีและปริมาณน้ำท่ารายปี ของสถานีวัดปริมาณตะกอนลำสนธิที่บ้านนาโสม (S.14) ดังแสดงในรูปที่ 4 พบว่าข้อมูลมีค่าค่อนข้างสัมพันธ์กันดี ยกเว้นเพียงปีเดียวคือ ปี พ.ศ. 2533 ซึ่งจะเห็นว่าข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยมีค่าสูงผิดปกติ ดังนั้นในการวิเคราะห์ต่อไปจำเป็นต้องตัดข้อมูลดังกล่าวออกไป

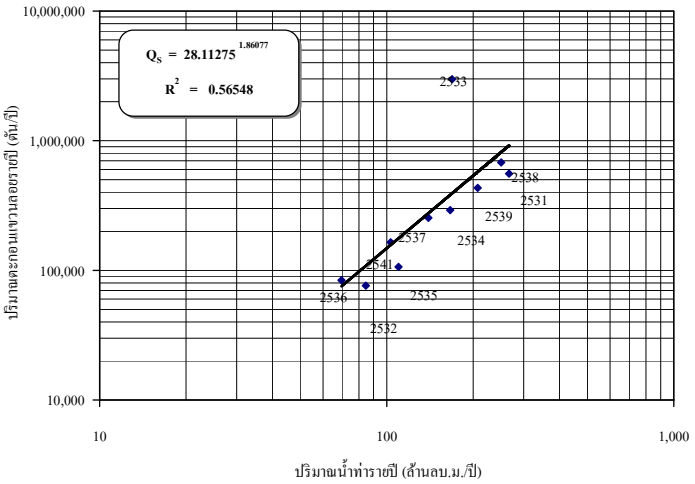
5.เนื่องจากข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยที่สามารถรวบรวมได้นี้มีจำนวนสถานีค่อนข้างน้อย และยังมีช่วงปีข้อมูลค่อนข้างสั้น เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการวิเคราะห์ถดถอยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน ได้ผลการวิเคราะห์ออกมามีความสัมพันธ์กันไม่ค่อยดี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้แบบจำลอง HEC-4 ในการต่อเพิ่มเติมข้อมูลในช่วงที่ขาดหายไปและขยายข้อมูลให้มีช่วงปีสถิติยาวขึ้น ซึ่งในการวิเคราะห์ได้ทำการวิเคราะห์เทียบกับข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือน ซึ่งได้ทำการต่อขยายไว้เรียบร้อยแล้ว ดังแสดงสรุปผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนเฉลี่ยไว้ในตารางที่ 8 สำหรับสถานีวัดน้ำท่าลำมวกเหล็กที่มวกเหล็ก (S.7) ไม่ได้มีการวัดข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยไว้ ซึ่งการประเมินปริมาณตะกอนแขวนลอยของ S.7 ได้ใช้แบบจำลอง HEC-4 ในการสร้างข้อมูลเช่นเดียวกันโดยใช้สถานีวัดปริมาณตะกอนแขวนลอย S.13 เป็นสถานีดัชนีในการสร้างข้อมูล และได้สรุปผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนเฉลี่ยไว้ในตารางที่ 8 เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 8 ปริมาณตะกอนรายเดือนและรายปีเฉลี่ยของข้อมูลที่บันทึกและข้อมูลต่อขยายช่วงปี พ.ศ.2508 - 2542

ชื่อสถานี	รหัสสถานี	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)		ช่วงปีสถิติข้อมูล	ปริมาณตะกอนรายเดือนเฉลี่ย (ตัน)												ปริมาณตะกอนรายปีเฉลี่ย (ตัน)
					เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1. ลำมวกเหล็กที่มวกเหล็ก	S.7	177	HEC4	2508-2542	371	1,421	1,289	2,309	7,929	16,546	13,016	414	297	276	178	83	44,128.06
2. แม่น้ำป่าสักที่บ้านเมืองเหนือ	S.9	14,374	OBS.	2518-2538	1,078	6,885	14,324	19,150	62,117	235,446	278,794	29,450	5,709	2,324	1,062	920	657,260.43
			HEC4	2508-2542	1,065	5,560	11,562	17,260	56,589	221,280	255,797	26,883	5,243	2,202	1,097	896	605,432.57
3. ลำคลองที่บ้านวังท่าดี	S.12	471	OBS.	2539-2541	386	11,319	64,550	6,820	10,342	176,677	39,713	2,689	461	209	108	94	313,365.00
			HEC4	2508-2542	581	5,833	7,688	5,935	30,951	50,452	23,673	499	518	286	156	81	126,652.60
4. ลำสนธิที่บ้านท่าเยี่ยม	S.13	359	OBS.	2531-2541	223	3,285	3,090	3,392	22,824	22,485	12,485	782	176	136	46	69	68,992.40
			HEC4	2508-2542	236	2,542	3,096	3,777	22,842	25,427	16,657	584	169	110	45	67	75,552.49
5. ลำสนธิที่บ้านนาโสม	S.14	1,247	OBS.	2531-2541	1,031	19,504	12,010	11,558	59,440	91,552	87,534	9,534	838	409	210	340	293,959.89
			HEC4	2508-2542	1,102	14,275	11,703	12,419	46,022	74,273	124,499	4,584	861	430	228	233	290,628.86

หมายเหตุ : (1) สถานี S.14 ไม่รวมข้อมูลปี พ.ศ. 2533 ซึ่งมีขนาดสูงผิดปกติ

(2) สถานี S.7 ได้ทำการคำนวณปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนจากข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนด้วยการใช้แบบจำลอง HEC-4



รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีและปริมาณน้ำท่ารายปีของสถานี S.14

6.การวิเคราะห์ถดถอยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย และพื้นที่รับน้ำฝน จำนวน 5 สถานี ดังแสดงไว้ในรูปที่ 5 และได้สมการแสดงความสัมพันธ์ดังนี้

$$Q_S = 2{,}869.9\ A^{0.5826} \qquad (R^2 = 0.9059) \quad \text{(สมการที่ 1)}$$

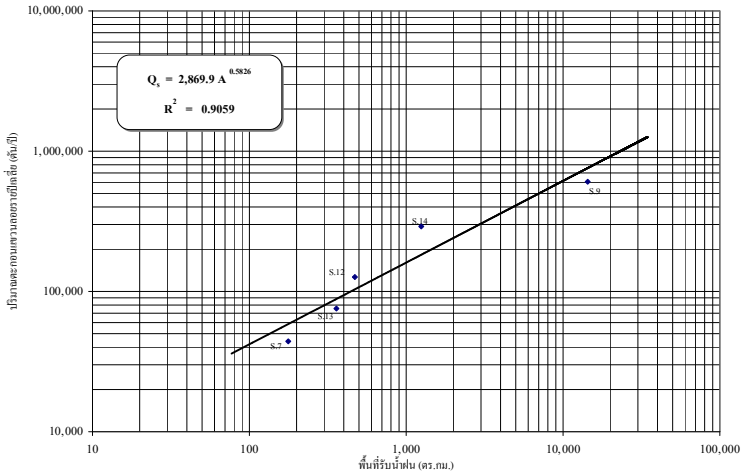
เมื่อ Q_S = ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย, ตัน/ปี

A = พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.

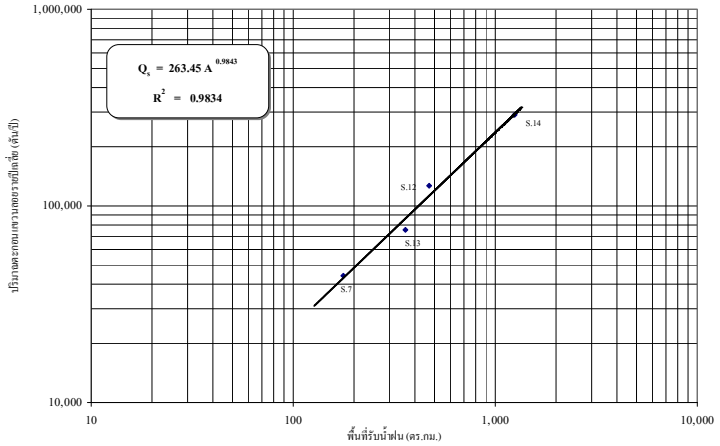
อย่างไรก็ดีเนื่องจากสถานี S.9 ตั้งอยู่บนลำน้ำป่าสักและมีพื้นที่รับน้ำฝนค่อนข้างมาก ดังนั้น การวิเคราะห์ถดถอยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน จึงได้พิจารณากรณีที่เลือกใช้ข้อมูลจากเฉพาะ 4 สถานีที่ตั้งอยู่บนลำน้ำสาขาของแม่น้ำป่าสัก ดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งได้สมการถดถอยดังนี้

$$Q_S = 263.45\ A^{0.9843} \qquad (R^2 = 0.9834) \quad \text{(สมการที่ 2)}$$

ในการศึกษานี้ ค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยจะคำนวณจากทั้งสองสมการถดถอย เพื่อเป็นการเปรียบเทียบ และเลือกใช้ในการวิเคราะห์การตกสะสมของตะกอนในอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งต่อไป



รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน
กรณีใช้ข้อมูลจากสถานีที่ตั้งอยู่ในลำน้ำสาขาและลำน้ำแม่น้ำป่าสัก



รูปที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีและพื้นที่รับน้ำฝน
กรณีใช้ข้อมูลจากสถานีเฉพาะที่ตั้งในลำน้ำสาขา

3.8 การคำนวณปริมาณตะกอนที่คาดว่าจะไหลเข้าอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

การคำนวณปริมาณตะกอนที่คาดว่าจะไหลลงอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง สามารถใช้สมการในหัวข้อที่ผ่านมาประยุกต์ใช้กับพื้นที่รับน้ำอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งซึ่งมีค่าเท่ากับ 71 ตารางกิโลเมตร ซึ่งสามารถประมาณค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยที่คาดว่าจะไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำห้วยเล็งได้ และเมื่อกำหนดให้ค่าปริมาณตะกอนท้องน้ำมีค่าประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณตะกอนแขวนลอย จะได้ค่าปริมาณตะกอนรวมที่ไหลลง

สู่อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง ซึ่งพอสรุปผลการคำนวณจากสมการถดถอยทั้งที่ใช้ข้อมูลจากสถานีที่ตั้งอยู่ในลำน้ำสาขาและลำน้ำป่าสัก (สมการที่ 1) และที่ใช้ข้อมูลจากสถานีเฉพาะที่ตั้งในลำน้ำสาขา (สมการที่ 2) ได้ดังนี้

สมการที่ใช้	ปริมาณตะกอนรายปีเฉลี่ย (ตัน/ปี)		
	ตะกอนแขวนลอย	ตะกอนท้องน้ำ	ตะกอนรวม
สมการที่ 1	34,388.23 (484.34)	10,316.47	44,704.70 (629.64)
สมการที่ 2	17,494.11 (246.40)	5,248.23	22,742.34 (320.31)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ปริมาณตะกอนรายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝน (ตัน/ปี/ตร.กม.)

จากการเปรียบเทียบปริมาณตะกอนแขวนลอยและตะกอนรวมรายปีเฉลี่ยที่ได้จากการคำนวณด้วยสมการถดถอยทั้งสองสมการ จะเห็นว่าผลที่คำนวณได้จากสมการถดถอยที่ใช้ข้อมูลจากสถานีทั้งในลำน้ำสาขาและแม่น้ำป่าสักมีค่าปริมาณตะกอนรายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝนค่อนข้างมาก และผลที่คำนวณจากสมการถดถอยที่ใช้ข้อมูลจากสถานีเฉพาะในลำน้ำสาขามีค่าที่น่าจะเหมาะสมดีกว่าจึงได้เลือกผลการคำนวณจากสมการถดถอยหลังนี้สำหรับเป็นข้อมูลหลักในการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง ซึ่งจะมีค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยและตะกอนรวมรายปีเฉลี่ย 17,494.11 และ 22,742.34 ตัน/ปี ตามลำดับ อย่างไรก็ดีผลการคำนวณจากสมการถดถอยแรกจะพิจารณาเป็นกรณีศึกษาที่ลุ่มน้ำมีสภาพเอื้ออำนวยให้เกิดปริมาณตะกอนสูงสุด

3.9 การคำนวณปริมาณตะกอนที่คาดว่าจะตกสะสมในอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

1. การคำนวณค่าน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรเริ่มต้น ได้ใช้วิธีการของ Lara and Pemberton โดยกำหนดลักษณะการจัดการอ่างเก็บน้ำเป็นประเภทที่ 2 คือ ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำจะลดลงมากหรือค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปสำหรับอ่างเก็บน้ำขนาดกลางในประเทศไทย ส่วนเปอร์เซ็นต์ส่วนผสมของดินเหนียว ตะกอนทรายและทรายของตะกอนที่ไหลเข้ามาสู่อ่างเก็บน้ำได้กำหนดให้ มีค่าเท่ากับ 15 35 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสามารถคำนวณค่าน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรเริ่มต้นของตะกอนที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำได้เท่ากับ 1.259 ตัน/ลูกบาศก์เมตร และเมื่อใช้งานอ่างเก็บน้ำไปนานๆ ค่าน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของตะกอนที่ตกสะสมในอ่างเก็บน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นซึ่งสามารถคำนวณได้โดยใช้วิธีการของ Lara and Pemberton เช่นเดียวกัน ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

อายุการใช้งานอ่างเก็บน้ำ (ปี)	25	50	75	100	150	200
น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรของตะกอนในอ่างเก็บน้ำ (ตัน/ลบ.ม.)	1.290	1.298	1.304	1.307	1.312	1.316

2. การคำนวณปริมาตรตะกอนที่จะตกสะสมในอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดักตะกอนของอ่างเก็บน้ำของ Gunnar Brune สำหรับอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งซึ่งมีปริมาตรความจุที่ระดับเก็บกักเท่ากับ 17.2 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำเท่ากับ 20.81 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งสามารถคำนวณค่าอัตราส่วนปริมาตรความจุ-ปริมาณน้ำท่าไหลเข้าสู่อ่าง ได้เท่ากับ 0.826 และสามารถหาค่าประสิทธิภาพการดักตะกอนได้เท่ากับ 96.85 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ร่วมกับผลการคำนวณในหัวข้อที่ผ่านมา สามารถคำนวณปริมาตรตะกอนที่คาดว่าจะตกสะสมในอ่างเก็บน้ำสำหรับอายุการใช้งานต่างๆ ทั้งกรณีจากสมการถดถอย 1 (ใช้ข้อมูลทั้งสถานีในลำน้ำสาขาและในแม่น้ำป่าสัก) และสมการถดถอย 2 (ใช้ข้อมูลเฉพาะสถานีในลำน้ำสาขา) ได้ดังนี้

หน่วย : ล้าน ลบ.ม.

อายุการใช้งานอ่างเก็บน้ำ (ปี)	**25**	**50**	**75**	**100**	**150**	**200**
ปริมาตรตะกอนที่ตกสะสมในอ่างเก็บน้ำ						
คำนวณจากสมการถดถอย (1)	0.840	1.669	2.494	3.316	4.954	6.587
คำนวณจากสมการถดถอย (2)	0.427	0.849	1.269	1.687	2.520	3.351

3.10 การหาปริมาตรอ่างเก็บน้ำ

การคำนวณแบบพื้นที่เส้นชั้นความสูงเฉลี่ย (Average Area Method) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังสมการที่ 1

$$V = \frac{1}{n} H(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 + A_2}) \qquad (1)$$

เมื่อ

V = ปริมาตร

H = ค่าความต่างระดับของเส้นคอนทัวร์ (Contour Interval)

A_1= พื้นที่ของเส้นคอนทัวร์ เส้นที่ 1

A_2= พื้นที่ของเส้นคอนทัวร์ เส้นที่ 2

3.11 การหาอัตราการตกสะสมของตะกอน

การหาอัตราตกสะสมของตะกอน สามารถหาได้จากผลต่างของความจุอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาความจุอ่างเก็บน้ำ ดังสมการที่ 2

$$Q_{sa} = \frac{\Delta Q_s}{\Delta t} \qquad (2)$$

เมื่อ Q_{sa} คือ อัตราการตะกอนสะสมรายปี(ลบ.ม.ต่อปี)

ΔQ_s คือ ผลต่างของความจุอ่าง(ลูกบาศก์เมตร) ในช่วงเวลา Δt ปี

3.12 การอัตราการกัดเซาะ

ค่าอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยรายปีสามารถหาได้จากสมการที่ 3

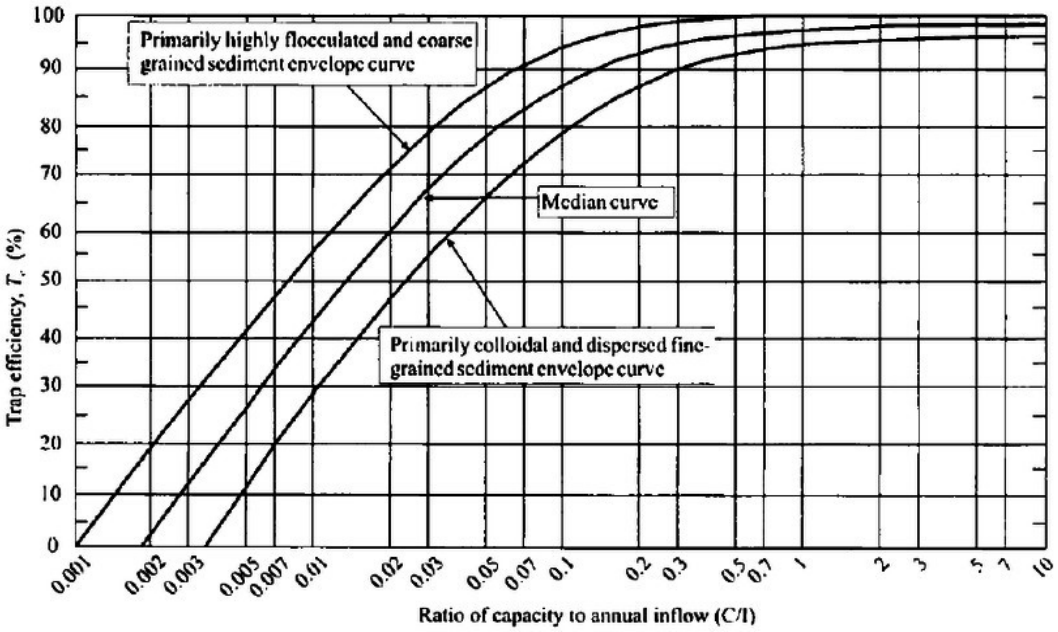
$$E = \frac{Q_{sa}}{D_a} \quad (3)$$

เมื่อ E คือ อัตราการกัดเซาะ(มิลลิเมตรต่อปี)

D_a คือ พื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำ(ตารางเมตร)

3.13 ประสิทธิภาพการดักตะกอนของอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการดักตะกอนของอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Trap Efficiency) ซึ่งเป็นสัดส่วนระหว่างปริมาณตะกอนทับถมในอ่างเก็บน้ำกับปริมาณตะกอนไหลลงอ่างเก็บน้ำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเร็วการตกตะกอน (Fall Velocity) ของอนุภาคตะกอนขนาดต่างๆ อัตราการไหล และความเร็วในการไหลผ่านอ่างเก็บน้ำ (Strand and Pemberton, 1982)



รูปที่ 7 โค้งประสิทธิภาพการดักตะกอน (Brune, 1953)

4. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินการ

หลักการและเหตุผล

การตกสะสมของตะกอนในอ่างเก็บน้ำมีผลทำให้ความจุของอ่างเก็บน้ำเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำ การตกสะสมของตะกอนเกิดจากหลายปัจจัยด้วยกัน อาทิ เช่น สภาพการใช้ที่ดินบริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำ ลักษณะทางภูมิอากาศ ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ ลักษณะทางธรณีวิทยา และปฐพีวิทยา เป็นต้น ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินบริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำ ส่งผลให้ปริมาณตะกอนในอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้นและความจุอ่างเก็บน้ำเปลี่ยนแปลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้สามารถนำไปสู่การบริหารจัดการน้ำที่ผิดพลาดได้

ในการศึกษานี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ผิวน้ำของอ่างเก็บน้ำ ระดับน้ำ ความจุอ่างเก็บน้ำ ความจุและปริมาณตะกอนอ่างเก็บน้ำในปัจจุบัน โดยทำการศึกษาอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศตอนบนเป็นพื้นที่ป่าไม้และเกษตรกรรม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการบริหารจัดการน้ำที่ถูกต้อง รวมทั้งทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตกสะสมของตะกอนกับเวลา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินใจในการปรับปรุง และสำรวจความจุของอ่างเก็บน้ำต่อไป

วัตถุประสงค์

1.เพื่อวิเคราะห์ปริมาณตะกอนสะสมในอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง โดยการเปรียบเทียบโค้งความจุที่ได้จากการออกแบบกับโค้งความจุที่ได้จากการสำรวจในครั้งนี้

2. เพื่อเปรียบเทียบอายุการใช้งานอ่างเก็บน้ำที่ได้จากการออกแบบเทียบกับค่าที่ได้จากการสำรวจ

เป้าหมาย

การศึกษาปริมาณการสะสมตะกอนที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณความจุของอ่างเก็บน้ำ ห้วยเล็ง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. เก็บรวบรวมข้อมูลสภาพทั่วไปของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง ข้อมูลสภาพภูมิอากาศและอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลปริมาณฝน ข้อมูลอุทกวิทยาน้ำผิวดิน บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

2. สำรวจโยงราคาค่าระดับและค่าพิกัดฉากของภูมิประเทศบริเวณอ่างเก็บน้ำ

3. สำรวจความลึกของอ่างเก็บน้ำ โดยใช้ Garmin Echo Sonar

4. จัดทำแผนที่เส้นชั้นความสูง (Contour Map) ของอ่างเก็บน้ำแสดงเส้นชั้นความสูงทุกๆ 1 เมตร

5. คำนวณและสร้างกราฟโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความจุและพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำที่ระดับความลึกต่างๆเพื่อประเมินความจุและพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งทำให้ทราบถึงสภาวะน้ำต้นทุนเก็บกักในปัจจุบันที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำที่ระดับต่างๆ

6. นำความจุของอ่างเก็บน้ำที่สำรวจความจุใหม่ไปเปรียบเทียบกับความจุเดิมของอ่างเก็บน้ำที่มีการสำรวจในอดีต เพื่อประเมินหาปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำ

7.เปรียบเทียบปริมาณตะกอนสะสมกับผลการออกแบบเดิม เพื่อประเมินอายุการใช้งานของอ่างเก็บน้ำที่เหลือ

5. ผู้ร่วมดำเนินการ

1.นายชัยวุฒิ วัฒนาการ ตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำ เพื่อให้งานถูกต้องตามหลักวิชาการ สัดส่วนผลงานร้อยละ 10

2.นางสาวรุจีรัตน์ ด้วงวาด ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการ ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง ทำหน้าที่ ผู้ช่วยงานสำรวจส่วนที่อยู่ในน้ำ สัดส่วนผลงานร้อยละ 5

3.นายสุรินทร์ พุฒมาลา ตำแหน่งนายช่างสำรวจ ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง ทำหน้าที่ ผู้ช่วยงานสำรวจส่วนที่อยู่บนบก สัดส่วนผลงานร้อยละ 5

4.นายณรงค์ รอดคง ตำแหน่งเจ้าพนักงานอุทกวิทยา ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง ทำหน้าที่ ผู้ช่วยงานสำรวจส่วนที่อยู่บนบก สัดส่วนผลงานร้อยละ 5

6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

นายอาทิตย์ ปัญโญ ตำแหน่งนักอุทกวิทยาปฏิบัติการ ผู้ขอรับการประเมิน ทำหน้าที่กำหนดวางแผนงานสำรวจสภาพภูมิประเทศอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งทั้งส่วนที่อยู่บนบกและส่วนที่อยู่ในน้ำ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล สร้างเส้นชั้นความสูง วิเคราะห์และคำนวณผลต่างๆของการศึกษาครั้งนี้ โดยสัดส่วนผลงานร้อยละ 75 ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังนี้

สำรวจสภาพภูมิประเทศและจัดทำแผนที่เส้นชั้นความสูง แสดงเส้นชั้นความสูงทุก 1 เมตร เพื่อหาพื้นที่ในแต่ละเส้นชั้นความสูง นำมาคำนวณและสร้างกราฟโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความจุและพื้นที่อ่างเก็บน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ เพื่อประเมินความจุและพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำ ทำให้ทราบถึงสภาวะน้ำต้นทุนเก็บกักในปัจจุบันที่มีอยู่ในอ่างเก็บน้ำที่ระดับต่างๆ นำความจุของอ่างเก็บน้ำที่สำรวจความจุใหม่ไปเปรียบเทียบกับความจุเดิมของอ่างเก็บน้ำที่มีการสำรวจในอดีต เพื่อประเมินหาปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำ

1. การสำรวจเพื่อหาราคาระดับและพิกัดฉาก

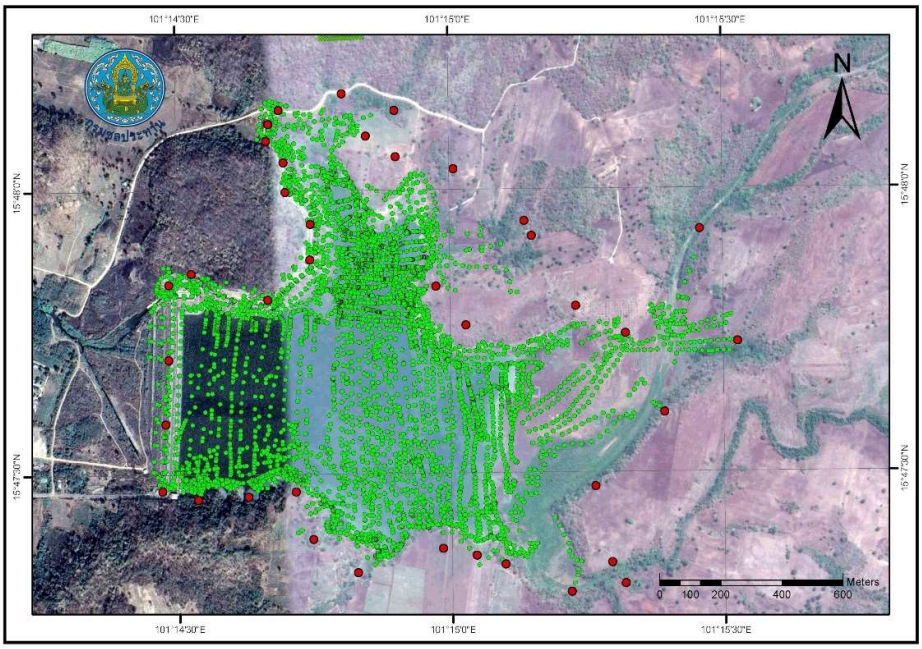
การหาค่าความสูงและพิกัดหมุดหลักฐานต่างๆ ที่ฝังไว้ถาวรเพื่อเป็นแนวทางในการสำรวจรูปตัดขวาง (X-Section) ของอ่างเก็บน้ำ โดยแนวของรูปตัดขวางอาจวางขนานหรือตั้งฉากกับสันเขื่อนซึ่งต้องพิจารณาถึงรูปร่างของอ่างเก็บน้ำ ทิศทางของลำน้ำ และความสะดวกในการปฏิบัติงาน การดำเนินงานใช้หลักการสำรวจเบื้องต้น โดยหลังจากวางหมุดคู่โดยรอบอ่างแล้วทำการเดินวงรอบ (Traverse) และ ถ่ายระดับ (Elevation) และพิกัดจากหมุดหลักฐาน (Bench Mark) ที่ทราบค่า ซึ่งอาจเป็นหมุดหลักฐานของโครงการฯ หรือหมุดหลักฐานอื่นๆที่อยู่ใกล้เคียงโดยเริ่มการสำรวจจากหมุดหลักฐานที่ทราบค่าพิกัดและความสูง ทำการรังวัดมุม ระยะทางการทำวงรอบ (Close Travers) เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของวงรอบในภายหลัง และไม่ควรดำเนินการเป็นวงรอบเปิด เนื่องจากไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและปรับแก้ความคลาดเคลื่อนในการทำงานได้ บางโครงการฯวางหมุดหลักฐานที่ใช้ในการอ้างอิงชำรุดหรือสูญหายจนไม่สามารถนำมาอ้างอิงได้ควรใช้สันของอ่างเก็บน้ำเป็นจุดที่ออกพิกัดและให้ราคาพิกัดสมมุติแทนเพื่อใช้ในการทำรูปตัดขวางของอ่างเก็บน้ำ การสำรวจราคาระดับและพิกัดฉากของอ่างเก็บน้ำแบ่งได้เป็น 2 ส่วนได้แก่

1.1 การสำรวจระดับและพิกัดฉากส่วนที่อยู่บนบก ดำเนินการหลังได้เดินระดับหมุดหลักฐานที่ฝังไว้รอบอ่างเก็บน้ำแล้ว การสำรวจระดับความสูง-ต่ำ ของภูมิประเทศใกล้เคียงหมุดหลักฐานนั้นๆ จะใช้ราคาที่หมุดหลักฐานเป็นเกณฑ์ในการในการดำเนินการทำระดับและพิกัดฉากทุกระยะ 40 เมตร โดยใช้เทปวัดระยะเริ่มจากระดับผิวน้ำในอ่างจนถึงจุดที่มีความสูงเกินระดับกักเก็บปกติ ดำเนินการในทุกๆแนวของรูปตัดขวาง (X-Section) ที่ได้ดำเนินการวางแผนและหมุดหลักฐานพร้อมบันทึกค่าพิกัดและระดับความสูงตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้วจนครบทุกแนวรูปตัด

1.2 การสำรวจระดับและพิกัดฉากส่วนที่อยู่ในน้ำ โดยทั่วไปอาศัยเทคนิคการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing Technique) เพื่อหาความลึกของท้องน้ำซึ่งเครื่องมือในการสำรวจความลึกของท้องน้ำคือเครื่อง Garmin Sonar ที่ติดตั้งอยู่ใต้ท้องเรือสำรวจ ซึ่งอาศัยหลักการทำงานของคลื่นเสียง โดยบันทึกข้อมูล

ความลึกและพิกัดแบบอัตโนมัติตามแนวสำรวจ โดยจะนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาระดับเพื่อดำเนินการในขั้นต่อไป

ราคาระดับและพิกัดฉากที่ได้ทั้งในส่วนที่อยู่บนบกและในน้ำนั้นทำการเชื่อมต่อกับระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Position System: GPS) และอ้างอิงระบบพิกัดตามแผนที่สภาพภูมิประเทศลำดับชุด L 7018 ในระบบ UTM: WGS1984 Zone 47 ของกรมแผนที่ทหาร ดังแสดงในรูปที่ 1

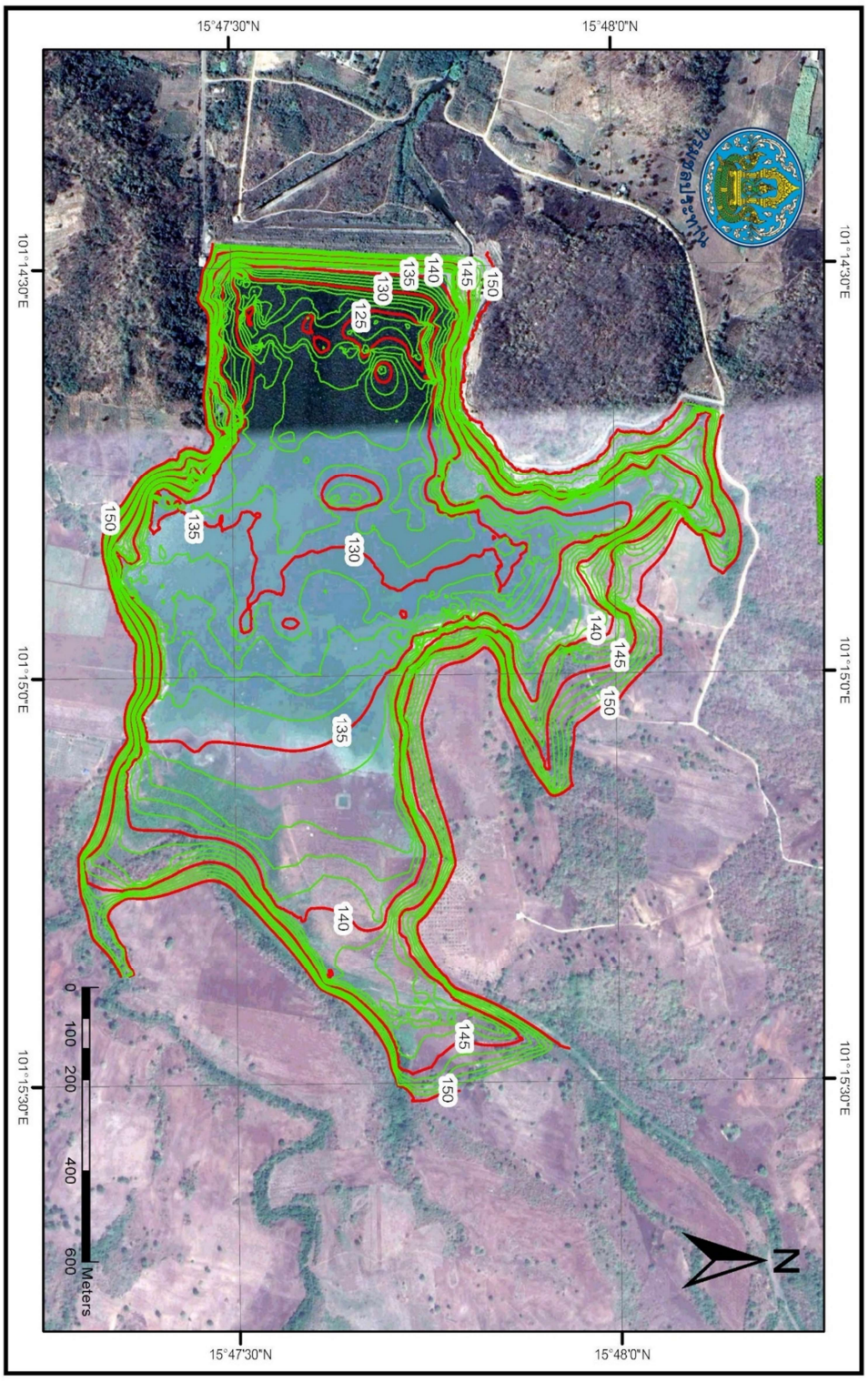


รูปที่ 8 แผนที่แสดงจุดสำรวจสภาพภูมิประเทศ อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

2. การสร้างแผนที่เส้นชั้นความสูงของอ่างเก็บน้ำ

การสร้างแผนที่เส้นชั้นความสูงของอ่างเก็บน้ำ ดำเนินการโดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นการนำเข้าข้อมูลชนิดแบบจุด (Point) ที่ประกอบด้วยข้อมูลพิกัดและค่าระดับ (X,Y,Z coordinates) มาทำการประมาณค่าพื้นผิว (Interpolation) โดยใช้โปรแกรม Autocad Civil 3D พร้อมทั้งสร้างเส้นชั้นความสูง (Contour Lines) และปรับค่าความมนของเส้นโค้ง โดยกำหนดเส้นชั้นความสูงขนาด 1 เมตร อ้างอิงระบบพิกัดUTM:WGS84 Zone 48 ดังรูปที่ 9

เส้นชั้นความสูงที่ได้จากการประมวลผลข้างต้นอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสภาพจริง เนื่องจากแนวสำรวจไม่ครอบคลุมหรือจำนวนจุดสำรวจอาจไม่มีความหนาแน่นพอจึงอาจต้องมีการปรับแก้ด้วยมือ (Manual Manipulation) เพื่อให้ได้แผนที่เส้นชั้นความสูงที่มีความถูกต้องมากที่สุด (Morris and Fan, 1998)



รูปที่ 9 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงสภาพภูมิประเทศ อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

3. การประเมินความจุอ่างเก็บน้ำ

การประเมินความจุอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จากข้อมูลเส้นชั้นความสูง (Contour Data) ใช้วิธีการคำนวณแบบพื้นที่เส้นชั้นความสูงเฉลี่ย (Average Area Method) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการ ได้ดังสมการที่ 1

$$V = \frac{1}{n} H(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 + A_2}) \qquad (1)$$

เมื่อ

V = ปริมาตร

H = ค่าความต่างระดับของเส้นคอนทัวร์ (Contour Interval)

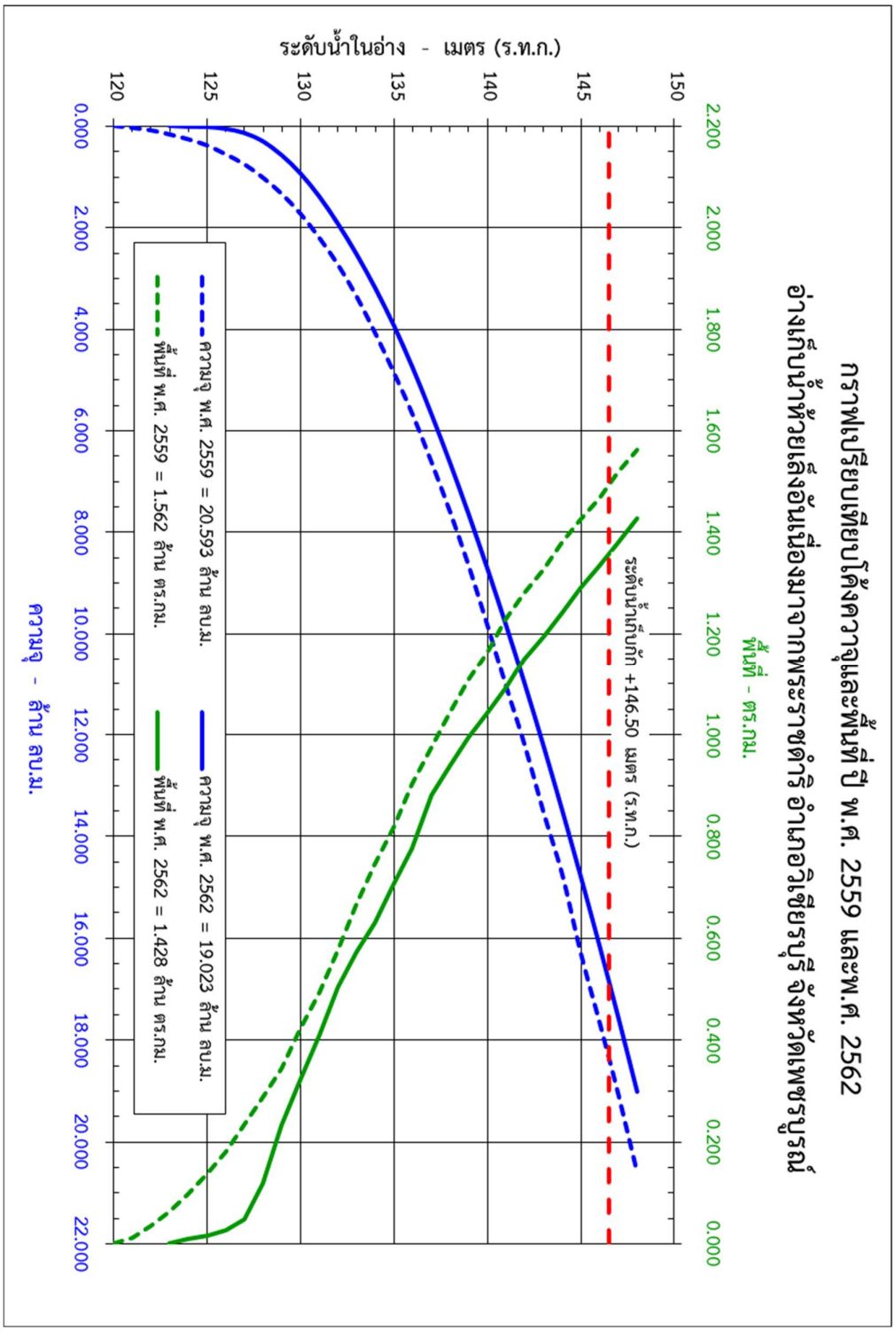
A_1= พื้นที่ของเส้นคอนทัวร์ เส้นที่ 1

A_2= พื้นที่ของเส้นคอนทัวร์ เส้นที่ 2

ผลการศึกษาพบว่า ความจุอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ณ ปี พ.ศ 2562 ที่ระดับกักเก็บปกติ 145.50 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง เท่ากับ 15.49 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีพื้นที่ผิวน้ำ 1.312 ตารางกิโลเมตร สำหรับความจุเดิมที่เคยศึกษาไว้ ที่ระดับเก็บกักปกติ 145.50 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง เท่ากับ 17.20 ล้านลูกบาศก์เมตร ความจุอ่างลดลงจากเดิม 1.71 ล้านลูกบาศก์

ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบความจุ และพื้นที่อ่างเก็บน้ำ ระหว่างปี พ.ศ.2559 และปี พ.ศ.2562

ปี พ.ศ. 2559			ปี พ.ศ. 2562		
ระดับ	ปริมาณ	พื้นที่	ระดับ	ปริมาณ	พื้นที่
เมตร.(ร.ท.ก.)	(ล้าน ลบ.ม.)	(ตร.กม.)	เมตร.(ร.ท.ก.)	(ล้าน ลบ.ม.)	(ตร.กม.)
120	0.000	0.000	123	0	0
121	0.040	0.012	124	0.017	0.009
122	0.088	0.036	125	0.021	0.016
123	0.169	0.064	126	0.058	0.026
124	0.265	0.098	127	0.139	0.049
125	0.386	0.137	128	0.304	0.118
126	0.561	0.181	129	0.576	0.233
127	0.760	0.234	130	0.932	0.321
128	1.025	0.288	131	1.384	0.409
129	1.344	0.344	132	1.922	0.504
130	1.734	0.420	133	2.524	0.573
131	2.207	0.494	134	3.192	0.631
132	2.738	0.577	135	3.932	0.705
133	3.365	0.667	136	4.761	0.777
134	4.092	0.746	137	5.671	0.881
135	4.870	0.818	138	6.637	0.939
136	5.695	0.902	139	7.655	0.994
137	6.621	0.976	140	8.722	1.042
138	7.608	1.044	141	9.842	1.092
139	8.674	1.109	142	11.013	1.148
140	9.845	1.162	143	12.231	1.195
141	11.059	1.228	144	13.497	1.241
142	12.221	1.280	145	14.809	1.290
143	13.531	1.327	146	16.165	1.334
144	14.751	1.380	147	17.569	1.378
145	16.305	1.426	148	19.023	1.428
146	17.659	1.467	ระดับที่ 123.00 ระดับน้ำใช้การไม่ได้		
147	19.067	1.518	ระดับที่ 126.5 ระดับน้ำต่ำสุด		
148	20.593	1.562	ระดับที่ 146.50 ระดับน้ำเก็บกัก		



รูปที่ 10 แสดงกราฟเปรียบเทียบโค้งความจุและพื้นที่ ปี พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2562 อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

ตารางที่ 10 แสดงความจุอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ปี พ.ศ.2562 ทุก 10 เซนติเมตรของระดับเก็บกักอ่างเก็บน้ำ

ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.	ระดับน้ำ ม. รทก.	ความจุ ล้าน ลบ.ม.
123	0.000	126	0.058	129	0.576	132	1.922	135	3.932	138	6.637	141	9.842	144	13.497	147	17.569
123.1	0.002	126.1	0.066	129.1	0.612	132.1	1.982	135.1	4.015	138.1	6.739	141.1	9.959	144.1	13.628	147.1	17.714
123.2	0.003	126.2	0.074	129.2	0.647	132.2	2.042	135.2	4.098	138.2	6.841	141.2	10.076	144.2	13.759	147.2	17.860
123.3	0.005	126.3	0.082	129.3	0.683	132.3	2.103	135.3	4.181	138.3	6.942	141.3	10.193	144.3	13.891	147.3	18.005
123.4	0.007	126.4	0.090	129.4	0.718	132.4	2.163	135.4	4.264	138.4	7.044	141.4	10.310	144.4	14.022	147.4	18.151
123.5	0.009	126.5	0.099	129.5	0.754	132.5	2.223	135.5	4.347	138.5	7.146	141.5	10.428	144.5	14.153	147.5	18.296
123.6	0.010	126.6	0.107	129.6	0.790	132.6	2.283	135.6	4.429	138.6	7.248	141.6	10.545	144.6	14.284	147.6	18.441
123.7	0.012	126.7	0.115	129.7	0.825	132.7	2.343	135.7	4.512	138.7	7.350	141.7	10.662	144.7	14.415	147.7	18.587
123.8	0.014	126.8	0.123	129.8	0.861	132.8	2.404	135.8	4.595	138.8	7.451	141.8	10.779	144.8	14.547	147.8	18.732
123.9	0.015	126.9	0.131	129.9	0.896	132.9	2.464	135.9	4.678	138.9	7.553	141.9	10.896	144.9	14.678	147.9	18.878
124	0.017	127	0.139	130	0.932	133	2.524	136	4.761	139	7.655	142	11.013	145	14.809	148	19.023
124.1	0.017	127.1	0.155	130.1	0.977	133.1	2.591	136.1	4.852	139.1	7.762	142.1	11.135	145.1	14.945		
124.2	0.018	127.2	0.172	130.2	1.022	133.2	2.658	136.2	4.943	139.2	7.868	142.2	11.257	145.2	15.080		
124.3	0.018	127.3	0.189	130.3	1.068	133.3	2.724	136.3	5.034	139.3	7.975	142.3	11.378	145.3	15.216		
124.4	0.019	127.4	0.205	130.4	1.113	133.4	2.791	136.4	5.125	139.4	8.082	142.4	11.500	145.4	15.351		
124.5	0.019	127.5	0.222	130.5	1.158	133.5	2.858	136.5	5.216	139.5	8.189	142.5	11.622	145.5	15.487		
124.6	0.019	127.6	0.238	130.6	1.203	133.6	2.925	136.6	5.307	139.6	8.295	142.6	11.744	145.6	15.623		
124.7	0.020	127.7	0.255	130.7	1.248	133.7	2.992	136.7	5.398	139.7	8.402	142.7	11.866	145.7	15.758		
124.8	0.020	127.8	0.271	130.8	1.294	133.8	3.058	136.8	5.489	139.8	8.509	142.8	11.987	145.8	15.894		
124.9	0.021	127.9	0.288	130.9	1.339	133.9	3.125	136.9	5.580	139.9	8.615	142.9	12.109	145.9	16.029		
125	0.021	128	0.304	131	1.384	134	3.192	137	5.671	140	8.722	143	12.231	146	16.165		
125.1	0.025	128.1	0.331	131.1	1.438	134.1	3.266	137.1	5.768	140.1	8.834	143.1	12.358	146.1	16.305		
125.2	0.028	128.2	0.358	131.2	1.492	134.2	3.340	137.2	5.864	140.2	8.946	143.2	12.484	146.2	16.446		
125.3	0.032	128.3	0.386	131.3	1.545	134.3	3.414	137.3	5.961	140.3	9.058	143.3	12.611	146.3	16.586		
125.4	0.036	128.4	0.413	131.4	1.599	134.4	3.488	137.4	6.057	140.4	9.170	143.4	12.737	146.4	16.727		
125.5	0.040	128.5	0.440	131.5	1.653	134.5	3.562	137.5	6.154	140.5	9.282	143.5	12.864	146.5	16.867		
125.6	0.043	128.6	0.467	131.6	1.707	134.6	3.636	137.6	6.251	140.6	9.394	143.6	12.991	146.6	17.007		
125.7	0.047	128.7	0.494	131.7	1.761	134.7	3.710	137.7	6.347	140.7	9.506	143.7	13.117	146.7	17.148		
125.8	0.051	128.8	0.522	131.8	1.814	134.8	3.784	137.8	6.444	140.8	9.618	143.8	13.244	146.8	17.288		
125.9	0.054	128.9	0.549	131.9	1.868	134.9	3.858	137.9	6.540	140.9	9.730	143.9	13.370	146.9	17.429		

4. อัตราการตกสะสมของตะกอนและอัตราการกัดเซาะ

1.อัตราตกสะสมของตะกอน สามารถหาได้จากผลต่างของความจุอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาความจุอ่างเก็บน้ำ

$$Q_{sa} = \frac{\Delta Q_s}{\Delta t}$$

เมื่อ Q_{sa} คือ อัตราการตะกอนสะสมรายปี(ลบ.ม.ต่อปี)

ΔQ_s คือ ผลต่างของความจุอ่าง(ลูกบาศก์เมตร) ในช่วงเวลา Δt ปี

ความจุของอ่างเก็บน้ำที่ระดับเก็บกัก 145.50 ม.รทก. ปี พ.ศ.2559 และปี พ.ศ.2562 เท่ากับ 17.20 ล้าน ลบ.ม. (จากข้อมูลอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง) และ 15.49 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ เมื่อนำไปแทนค่าในสมการจะได้อัตราการตกสะสมของตะกอนของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งเท่ากับ 0.57 ล้านลูกบาศ์กเมตรต่อปี

2.อัตราการกัดเซาะเฉลี่ยรายปีสามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$E = \frac{Q_{sa}}{D_a}$$

เมื่อ E คือ อัตราการกัดเซาะ(มิลลิเมตรต่อปี)

D_a คือ พื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำ(ตารางเมตร)

นำค่าอัตราการตะกอนสะสมรายปี มาแทนค่าลงในสมการอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยรายปี โดยขนาดพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำที่ระดับ 145.50 เมตร.รทก. เท่ากับ 1.312 ตารางกิโลเมตร จะได้อัตราการกัดเซาะเฉลี่ยรายปีของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งเท่ากับ 0.43 มิลลิเมตรต่อปี

5. ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายวัน

ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่างได้เปิดสถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์ เมื่อปี พ.ศ.2559 เพื่อสำรวจระดับน้ำ ปริมาณน้ำ และปริมาณตะกอนแขวนลอยในลำน้ำบริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง โดยมีผลปริมาณตะกอนแขวนลอยและปริมาณน้ำดังแสดงในตารางที่ 11 ถึงตารางที่ 16 สรุปได้ดังนี้

ข้อมูล	**ปี พ.ศ.**			**เฉลี่ย**	**หน่วย**
ปริมาณตะกอนแขวนลอย สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่	**2559**	**2560**	**2561**		
อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	110,486.00	73,510.00	118,127.00	100,707.67	ตัน/ปี
ปริมาณน้ำ สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์	8.8	10.31	12.72	10.61	ล้าน ลบ.ม./ปี

ตารางที่ 11 ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2559 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์

Station - Yang Sao(Ban Sab Kraso), Wichain Buri, Phetchabun, S.46
Stream - Wichain Buri
River - Pasak
River System - Pasak

Royal Irrigation
Thailand
Hydrology Division

Log C = 0.9469972474 **M Value** = 1.1168
ใช้สมการ log C ตั้งแต่ปี 2014 ถึงปี 2016 จ.น ตัวอย่าง จุด
Water Year 2016 Unit 0,1 = 0

Suspended Sediment, in Hundred Tons per Day, Water Year April 1, 2016 to March 31, 2017

Date	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Annual
1	0.11	0.11	0.11	0.11	2.48	11.66	0.11	0.05	0.11	0.31	0.45	0.11	15.74
2	0.11	0.11	0.11	0.11	1.06	9.25	0.11	0.05	0.11	0.31	0.45	0.11	11.91
3	0.11	0.11	0.11	0.11	1.06	7.38	0.11	0.05	0.11	0.31	0.45	0.11	10.05
4	0.11	0.11	0.11	0.11	0.83	7.00	0.11	0.05	0.11	0.31	0.45	0.11	9.43
5	0.11	0.11	0.11	0.11	0.98	7.00	0.11	0.05	0.11	0.31	0.45	0.11	9.58
6	0.11	0.11	0.11	0.68	0.98	7.87	0.11	0.05	0.11	0.18	0.45	0.11	10.88
7	0.11	0.11	0.11	0.11	0.83	8.36	0.11	0.05	0.11	0.18	0.38	0.11	10.58
8	0.11	0.11	0.11	0.11	0.75	7.38	0.11	2.83	0.11	0.18	0.38	0.11	12.31
9	0.11	0.11	0.11	0.11	0.68	7.00	0.11	2.14	0.11	0.18	0.38	0.11	11.15
10	0.11	0.11	0.11	0.83	0.60	6.51	0.11	1.06	0.11	0.18	0.38	0.11	10.24
11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	6.04	0.11	1.06	1.06	0.11	0.38	0.11	9.44
12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	5.56	0.11	1.06	0.83	0.11	0.38	0.11	8.74
13	0.11	0.11	0.11	0.11	0.83	5.19	0.11	1.06	0.83	0.11	0.38	0.11	9.08
14	0.11	0.11	0.11	0.11	0.83	13.51	0.11	1.06	0.83	0.11	0.38	0.11	17.40
15	0.11	0.11	0.18	0.11	0.83	27.84	0.11	0.45	0.83	0.11	0.38	0.11	31.18
16	0.11	0.11	0.18	0.11	0.98	24.08	0.11	0.31	0.75	0.11	0.31	0.11	27.29
17	0.11	0.11	0.18	0.11	0.11	16.22	0.11	0.31	0.75	0.11	0.31	0.11	18.56
18	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	10.65	0.11	0.31	0.75	0.60	0.31	0.11	13.41
19	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	6.04	0.11	0.31	0.75	0.60	0.31	0.11	8.80
20	0.11	0.11	0.11	46.42	0.11	3.54	0.11	0.31	0.68	0.60	0.31	0.11	52.53
21	0.11	0.11	372.47	0.45	0.05	3.54	0.11	0.11	0.68	0.60	0.31	0.11	378.66
22	0.11	0.11	330.63	0.11	0.05	2.83	0.11	0.11	0.68	0.60	0.18	0.18	335.70
23	0.11	0.11	0.31	0.11	0.83	2.83	0.11	0.11	0.60	0.60	0.18	0.18	6.08
24	0.11	0.11	0.11	0.11	0.83	2.14	0.05	0.11	0.60	0.45	0.18	0.18	4.99
25	0.11	0.11	0.11	0.11	1.06	1.06	0.05	0.11	0.60	0.45	0.11	0.18	4.08
26	0.11	0.11	0.11	0.11	0.98	0.75	0.05	0.11	0.60	0.45	0.11	0.11	3.63
27	0.11	0.11	0.11	0.11	0.83	0.75	0.05	0.11	0.45	0.45	0.11	0.11	3.33
28	0.11	0.11	0.18	0.11	1.71	0.60	0.05	0.11	0.45	0.45	0.11	0.11	4.12
29	0.11	0.11	0.18	7.38	24.08	0.38	0.05	0.11	0.45	0.45		0.11	33.43
30	0.11	0.11	0.11	0.11	9.25	0.11	0.05	0.11	0.31	0.45		0.11	10.85
31				0.11	10.65		0.05		0.31	0.45		0.11	11.69
Total	3.36	3.36	706.75	58.68	64.74	213.05	2.99	13.78	14.93	10.47	9.01	3.73	1104.86 100Ton
Mean	0.11	0.11	23.56	1.89	2.09	7.10	0.10	0.46	0.48	0.34	0.32	0.12	36.68
Max	0.11	0.11	372.47	46.42	24.08	27.84	0.11	2.83	1.06	0.60	0.45	0.18	372.47
Min	0.11	0.11	0.11	0.11	0.05	0.11	0.05	0.05	0.11	0.11	0.11	0.11	0.05

ตารางที่ 12 ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2560 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์

Station - Yang Sao(Ban Sab Kraso), Wichain Buri, Phetchabun, S.46
Stream - Wichain Buri
River - Huai Leng
River System - Pasak

Royal Irrigation
Thailand
Hydrology Division

Log C = 0.7901443650 (ใช้สมการ log C ตั้งแต่ปี)
M Value = 1.0065 (ถึงปี 2017 จ.น ตัวอย่าง จุด)
Unit 0,1 = 0

Water Year 2017

Suspended Sediment, in Hundred Tons per Day, Water Year April 1, 2017 to March 31, 2018

Date	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Annual
1	0.73	0.61	0.67	6.04	4.06	1.84	2.21	2.39	1.28	0.42	0.36	0.18	20.79
2	0.73	0.61	0.67	3.56	3.81	1.65	1.84	2.39	1.28	0.42	0.36	0.18	17.51
3	0.73	0.61	0.67	3.32	3.32	1.47	10.27	2.39	1.28	0.42	0.36	0.18	25.02
4	0.73	0.61	0.67	3.81	3.07	1.10	9.46	2.21	1.10	0.42	0.36	0.18	23.72
5	0.73	0.61	0.67	3.32	2.82	1.10	9.46	2.02	1.10	0.42	0.42	0.18	22.86
6	0.73	0.55	0.67	3.56	2.82	1.10	9.90	1.84	1.10	0.42	0.42	0.12	23.23
7	0.73	0.55	0.67	3.56	2.82	2.21	8.28	1.84	0.91	0.42	0.42	0.12	22.54
8	0.67	0.55	0.67	3.56	2.39	1.47	4.80	1.65	0.91	0.42	0.42	0.12	17.64
9	0.67	0.55	0.67	3.32	2.39	1.28	3.81	1.47	0.73	0.42	0.42	0.12	15.85
10	0.67	0.55	0.67	2.82	2.21	2.58	2.58	1.47	0.73	0.42	0.36	0.12	15.17
11	0.67	0.42	0.67	3.32	2.21	1.28	3.81	1.47	0.67	0.42	0.36	0.12	15.42
12	0.67	0.42	0.67	3.56	2.02	1.47	6.04	1.47	0.61	0.42	0.36	0.12	17.84
13	0.67	0.42	0.67	3.81	1.84	1.65	3.07	1.47	0.61	0.42	0.36	0.12	15.11
14	0.67	0.42	0.67	4.06	1.84	1.65	2.21	1.47	0.61	0.42	0.30	0.12	14.44
15	0.67	0.42	0.67	4.31	2.02	1.28	2.21	1.47	0.55	0.42	0.30	0.06	14.38
16	0.67	0.42	0.67	4.31	13.20	1.65	2.02	1.47	0.55	0.42	0.30	0.06	25.74
17	0.67	0.42	0.67	4.80	72.32	1.65	1.47	1.47	0.55	0.42	0.30	0.06	84.80
18	0.67	2.58	0.67	4.56	11.08	1.10	1.28	1.28	0.49	0.42	0.30	0.06	24.49
19	0.67	4.31	0.67	4.56	7.97	0.91	1.28	1.28	0.49	0.42	0.30	0.06	22.92
20	0.67	3.32	0.67	5.67	8.65	0.73	1.10	1.28	0.49	0.42	0.30	0.06	23.36
21	0.67	2.58	0.67	9.46	7.29	0.91	1.10	1.28	0.49	0.36	0.24	0.06	25.11
22	0.67	2.39	0.67	6.35	5.05	3.32	13.64	1.28	0.49	0.36	0.24	0.06	34.52
23	0.67	2.39	0.67	5.05	3.56	2.82	3.07	1.28	0.42	0.36	0.24	0.06	20.61
24	0.67	2.21	0.67	4.31	2.58	1.84	2.02	1.28	0.42	0.36	0.18	0.06	16.59
25	0.67	2.02	0.67	4.31	2.21	4.06	1.65	1.28	0.42	0.36	0.18	0.06	17.89
26	0.61	1.84	0.67	6.98	2.02	3.07	1.47	1.28	0.42	0.36	0.18	0.06	18.96
27	0.61	1.65	0.67	47.37	7.66	2.39	1.28	1.28	0.42	0.36	0.18	0.06	63.94
28	0.61	1.28	0.67	14.58	4.80	1.47	1.10	1.28	0.42	0.36	0.18	0.06	26.81
29	0.61	1.10	0.67	6.98	2.82	4.06	1.28	1.28	0.42	0.36		0.06	19.64
30	0.61	0.73	0.67	7.29	2.21	2.82	1.28	1.28	0.42	0.36		0.06	17.73
31		0.73		5.36	2.02		1.47		0.42	0.36		0.06	10.43
Total	20.19	37.85	20.06	197.88	195.08	55.92	116.46	46.59	20.81	12.48	8.78	3.00	735.10 100Ton
Mean	0.67	1.22	0.67	6.38	6.29	1.86	3.76	1.55	0.67	0.40	0.31	0.10	23.90
Max	0.73	4.31	0.67	47.37	72.32	4.06	13.64	2.39	1.28	0.42	0.42	0.18	72.32
Min	0.61	0.42	0.67	2.82	1.84	0.73	1.10	1.28	0.42	0.36	0.18	0.06	0.06

ตารางที่ 13 ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2561 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์

Station - Yang Sao(Ban Sab Kraso), Wichain Buri, Phetchabun, S.46
Stream - Wichain Buri
River - Pasak
River System - Pasak

Royal Irrigation
Thailand
Hydrology Division

Log C = 0.8313705925 **M Value** = 1.1943
ใช้สมการ log C ตั้งแต่ปี 2014 ถึงปี 2018 จ.น ตัวอย่าง จุด
Unit 0,1 = 0

Water Year 2018

Suspended Sediment, in Hundred Tons per Day, Water Year April 1, 2018 to March 31, 2019

Date	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Annual
1	0.33	0.43	0.59	1.55	5.20	1.94	1.94	0.93	0.82	0.49	0.43	0.49	15.13
2	0.33	1.36	0.82	1.36	15.06	1.36	1.94	0.82	0.82	0.49	0.43	0.49	25.25
3	0.33	0.82	0.82	0.99	2.96	2.96	1.36	0.82	0.82	0.49	0.43	0.49	13.28
4	0.33	1.94	0.82	1.36	4.05	2.96	1.36	0.82	0.59	0.49	0.43	0.43	15.58
5	0.33	0.93	0.65	1.17	2.96	4.05	1.36	0.82	0.59	0.49	0.43	0.43	14.22
6	0.33	0.99	1.94	0.99	1.94	1.94	1.36	0.82	0.59	0.49	0.43	0.43	12.24
7	0.33	0.65	1.94	0.99	1.36	2.96	1.36	0.82	0.59	0.49	0.43	0.43	12.35
8	0.33	0.65	1.94	0.82	0.99	2.96	1.36	0.82	0.59	0.49	0.43	0.43	11.81
9	0.33	0.65	2.96	0.65	0.99	2.96	1.36	0.82	0.59	0.49	0.43	0.43	12.67
10	0.33	0.65	2.14	0.65	0.99	4.05	0.99	0.82	0.59	0.49	0.43	0.43	12.57
11	0.33	0.76	1.55	0.99	0.99	2.96	0.99	0.93	0.59	0.49	0.43	0.33	11.36
12	0.33	0.59	1.36	1.36	1.94	12.16	0.99	0.93	0.59	0.49	0.43	0.33	21.50
13	0.33	0.59	0.99	0.99	1.94	73.93	0.99	0.93	0.59	0.49	0.43	0.33	82.54
14	0.59	0.93	0.99	0.99	1.94	53.65	0.99	0.93	0.59	0.49	0.43	0.33	62.86
15	0.59	0.82	1.36	1.36	1.94	24.19	1.36	0.82	0.59	0.49	0.43	0.33	34.27
16	0.49	0.59	1.55	5.98	1.94	5.20	1.36	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	19.76
17	0.49	0.49	1.36	221.47	1.94	4.73	1.94	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	235.07
18	0.33	0.49	2.54	271.15	1.74	2.96	1.94	0.99	0.59	0.49	0.49	0.28	283.99
19	0.33	0.59	2.54	26.80	1.74	2.96	2.96	0.99	0.59	0.49	0.49	0.28	40.78
20	0.33	0.49	1.55	4.51	1.36	2.96	4.05	0.99	0.59	0.49	0.49	0.28	18.09
21	0.28	0.49	1.36	23.29	1.36	2.54	2.96	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	34.95
22	0.28	0.49	1.17	69.88	0.99	1.94	1.94	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	79.35
23	0.28	0.43	1.36	6.38	1.36	2.14	1.94	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	16.55
24	0.28	0.59	1.55	3.18	1.36	2.14	1.94	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	13.69
25	0.28	0.59	2.14	2.96	1.74	2.14	1.36	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	13.87
26	0.28	0.43	2.14	2.75	1.74	2.14	0.99	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	13.14
27	0.28	0.43	1.55	2.54	1.94	1.94	0.99	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	12.34
28	0.28	0.43	0.99	2.34	1.94	1.94	0.99	0.82	0.59	0.49	0.49	0.28	11.58
29	0.28	0.76	0.93	2.14	2.54	1.74	0.99	0.82	0.59	0.43		0.28	11.51
30	0.28	1.36	1.17	1.74	2.96	1.74	0.99	0.82	0.59	0.43		0.28	12.37
31		0.99		1.36	1.94		0.99		0.59	0.43		0.28	6.59
Total	10.30	22.40	44.73	664.68	73.81	234.23	48.02	25.62	19.06	14.90	12.82	10.68	1181.27 100Ton
Mean	0.34	0.72	1.49	21.44	2.38	7.81	1.55	0.85	0.61	0.48	0.46	0.34	38.49
Max	0.59	1.94	2.96	271.15	15.06	73.93	4.05	0.99	0.82	0.49	0.49	0.49	271.15
Min	0.28	0.43	0.59	0.65	0.99	1.36	0.99	0.82	0.59	0.43	0.43	0.28	0.28

ตารางที่ 14 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2559 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์

Station - Yang Sao(Ban Sab Kraso), Wichain Buri, Phetchabun, S.46 — **Royal Irrigation By Pc**
Stream - Wichain Buri — **Thailand**
River - Pasak — **Hydrology Division**
River System - Pasak — **Water Year 2016** — **Rating Curve HC2 039Y/2015**

Discharge, in Cubic Meter per Second, Water Year April 1, 2016 to March 31, 2017

Date	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Annual	
1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.32	1.28	0.02	0.01	0.02	0.05	0.07	0.02		
2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.15	1.04	0.02	0.01	0.02	0.05	0.07	0.02		
3	0.02	0.02	0.02	0.02	0.15	0.85	0.02	0.01	0.02	0.05	0.07	0.02		
4	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12	0.81	0.02	0.01	0.02	0.05	0.07	0.02		
5	0.02	0.02	0.02	0.02	0.14	0.81	0.02	0.01	0.02	0.05	0.07	0.02		
6	0.02	0.02	0.02	0.10	0.14	0.90	0.02	0.01	0.02	0.03	0.07	0.02		
7	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12	0.95	0.02	0.01	0.02	0.03	0.06	0.02		
8	0.02	0.02	0.02	0.02	0.11	0.85	0.02	0.36	0.02	0.03	0.06	0.02		
9	0.02	0.02	0.02	0.02	0.10	0.81	0.02	0.28	0.02	0.03	0.06	0.02		
10	0.02	0.02	0.02	0.12	0.09	0.76	0.02	0.15	0.02	0.03	0.06	0.02		
11	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.71	0.02	0.15	0.15	0.02	0.06	0.02		
12	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.66	0.02	0.15	0.12	0.02	0.06	0.02		
13	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12	0.62	0.02	0.15	0.12	0.02	0.06	0.02		
14	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12	1.46	0.02	0.15	0.12	0.02	0.06	0.02		
15	0.02	0.02	0.03	0.02	0.12	2.79	0.02	0.07	0.12	0.02	0.06	0.02		
16	0.02	0.02	0.03	0.02	0.14	2.45	0.02	0.05	0.11	0.02	0.05	0.02		
17	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	1.72	0.02	0.05	0.11	0.02	0.05	0.02		
18	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	1.18	0.02	0.05	0.11	0.09	0.05	0.02		
19	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.71	0.02	0.05	0.11	0.09	0.05	0.02		
20	0.02	0.02	0.02	4.41	0.02	0.44	0.02	0.05	0.10	0.09	0.05	0.02		
21	0.02	0.02	28.46	0.07	0.01	0.44	0.02	0.02	0.10	0.09	0.05	0.02		
22	0.02	0.02	25.58	0.02	0.01	0.36	0.02	0.02	0.10	0.09	0.03	0.03		
23	0.02	0.02	0.05	0.02	0.12	0.36	0.02	0.02	0.09	0.09	0.03	0.03		
24	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12	0.28	0.01	0.02	0.09	0.07	0.03	0.03		
25	0.02	0.02	0.02	0.02	0.15	0.15	0.01	0.02	0.09	0.07	0.02	0.03		
26	0.02	0.02	0.02	0.02	0.14	0.11	0.01	0.02	0.09	0.07	0.02	0.02		
27	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12	0.11	0.01	0.02	0.07	0.07	0.02	0.02		
28	0.02	0.02	0.03	0.02	0.23	0.09	0.01	0.02	0.07	0.07	0.02	0.02		
29	0.02	0.02	0.03	0.85	2.45	0.06	0.01	0.02	0.07	0.07		0.02		
30	0.02	0.02	0.02	0.02	1.04	0.02	0.01	0.02	0.05	0.07		0.02		
31				0.02	1.18		0.01		0.05	0.07		0.02		
Total	0.60	0.60	54.68	6.07	7.63	23.78	0.54	1.98	2.24	1.64	1.43	0.66	101.85	CMSDAY
Mean	0.02	0.02	1.82	0.20	0.25	0.79	0.02	0.07	0.07	0.05	0.05	0.02	0.28	CMS
Max	0.02	0.02	28.46	4.41	2.45	2.79	0.02	0.36	0.15	0.09	0.07	0.03	28.46	CMS
Min	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	CMS
Runoff	0.05	0.05	4.72	0.52	0.66	2.05	0.05	0.17	0.19	0.14	0.12	0.06	8.80	MCM

Momentary Peak CMS, at M(A.D.) ,at Hours, on

Runoff Yield #VALUE! Liters/Second/Square KM, Momentary Yield Liters/Second/Square KM

ตารางที่ 15 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2560 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์

Station - Yang Sao(Ban Sab Kraso), Wichain Buri, Phetchabun, S.46 — **Royal Irrigation By Pc**
Stream - Wichain Buri — **Thailand**
River - Huai Leng — **Hydrology Division**
River System - Pasak — **Water Year 2017** — **Rating Curve HC2 Y/2017**

Discharge, in Cubic Meter per Second, Water Year April 1, 2017 to March 31, 2018

Date	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Annual	
1	0.12	0.10	0.11	0.98	0.66	0.30	0.36	0.39	0.21	0.07	0.06	0.03		
2	0.12	0.10	0.11	0.58	0.62	0.27	0.30	0.39	0.21	0.07	0.06	0.03		
3	0.12	0.10	0.11	0.54	0.54	0.24	1.66	0.39	0.21	0.07	0.06	0.03		
4	0.12	0.10	0.11	0.62	0.50	0.18	1.53	0.36	0.18	0.07	0.06	0.03		
5	0.12	0.10	0.11	0.54	0.46	0.18	1.53	0.33	0.18	0.07	0.07	0.03		
6	0.12	0.09	0.11	0.58	0.46	0.18	1.60	0.30	0.18	0.07	0.07	0.02		
7	0.12	0.09	0.11	0.58	0.46	0.36	1.34	0.30	0.15	0.07	0.07	0.02		
8	0.11	0.09	0.11	0.58	0.39	0.24	0.78	0.27	0.15	0.07	0.07	0.02		
9	0.11	0.09	0.11	0.54	0.39	0.21	0.62	0.24	0.12	0.07	0.07	0.02		
10	0.11	0.09	0.11	0.46	0.36	0.42	0.42	0.24	0.12	0.07	0.06	0.02		
11	0.11	0.07	0.11	0.54	0.36	0.21	0.62	0.24	0.11	0.07	0.06	0.02		
12	0.11	0.07	0.11	0.58	0.33	0.24	0.98	0.24	0.10	0.07	0.06	0.02		
13	0.11	0.07	0.11	0.62	0.30	0.27	0.50	0.24	0.10	0.07	0.06	0.02		
14	0.11	0.07	0.11	0.66	0.30	0.27	0.36	0.24	0.10	0.07	0.05	0.02		
15	0.11	0.07	0.11	0.70	0.33	0.21	0.36	0.24	0.09	0.07	0.05	0.01		
16	0.11	0.07	0.11	0.70	2.13	0.27	0.33	0.24	0.09	0.07	0.05	0.01		
17	0.11	0.07	0.11	0.78	11.54	0.27	0.24	0.24	0.09	0.07	0.05	0.01		
18	0.11	0.42	0.11	0.74	1.79	0.18	0.21	0.21	0.08	0.07	0.05	0.01		
19	0.11	0.70	0.11	0.74	1.29	0.15	0.21	0.21	0.08	0.07	0.05	0.01		
20	0.11	0.54	0.11	0.92	1.40	0.12	0.18	0.21	0.08	0.07	0.05	0.01		
21	0.11	0.42	0.11	1.53	1.18	0.15	0.18	0.21	0.08	0.06	0.04	0.01		
22	0.11	0.39	0.11	1.03	0.82	0.54	2.20	0.21	0.08	0.06	0.04	0.01		
23	0.11	0.39	0.11	0.82	0.58	0.46	0.50	0.21	0.07	0.06	0.04	0.01		
24	0.11	0.36	0.11	0.70	0.42	0.30	0.33	0.21	0.07	0.06	0.03	0.01		
25	0.11	0.33	0.11	0.70	0.36	0.66	0.27	0.21	0.07	0.06	0.03	0.01		
26	0.10	0.30	0.11	1.13	0.33	0.50	0.24	0.21	0.07	0.06	0.03	0.01		
27	0.10	0.27	0.11	7.58	1.24	0.39	0.21	0.21	0.07	0.06	0.03	0.01		
28	0.10	0.21	0.11	2.35	0.78	0.24	0.18	0.21	0.07	0.06	0.03	0.01		
29	0.10	0.18	0.11	1.13	0.46	0.66	0.21	0.21	0.07	0.06		0.01		
30	0.10	0.12	0.11	1.18	0.36	0.46	0.21	0.21	0.07	0.06		0.01		
31		0.12		0.87	0.33		0.24		0.07	0.06		0.01		
Total	3.32	6.19	3.30	32.00	31.47	9.13	18.90	7.62	3.42	2.06	1.45	0.50	119.36	CMSDAY
Mean	0.11	0.20	0.11	1.03	1.02	0.30	0.61	0.25	0.11	0.07	0.05	0.02	0.32	CMS
Max	0.12	0.70	0.11	7.58	11.54	0.66	2.20	0.39	0.21	0.07	0.07	0.03	11.54	CMS
Min	0.10	0.07	0.11	0.46	0.30	0.12	0.18	0.21	0.07	0.06	0.03	0.01	0.01	CMS
Runoff	0.29	0.53	0.29	2.76	2.72	0.79	1.63	0.66	0.30	0.18	0.13	0.04	10.31	MCM

Momentary Peak #N/A CMS, at 3.98 M(A.D.) ,at 23 Hours, on AUG 16, 2017

Runoff Yield #VALUE! Liters/Second/Square KM, Momentary Yield #N/A Liters/Second/Square KM

ตารางที่ 16 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายวันปี พ.ศ.2561 สถานี S.46 บ้านซับกระโซ่ อ.วิเชียรบุรี จ.เพชรบูรณ์

Station - Yang Sao(Ban Sab Kraso), Wichain Buri, Phetchabun, S.46 — **Royal Irrigation By Pc**
Stream - Wichain Buri — **Thailand**
River - Pasak — **Hydrology Division**
River System - Pasak — **Water Year 2018** — **Rating Curve HC2 Y/2018**

Discharge, in Cubic Meter per Second, Water Year April 1, 2018 to March 31, 2019

Date	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Annual
1	0.08	0.10	0.13	0.29	0.80	0.35	0.35	0.19	0.17	0.11	0.10	0.11	
2	0.08	0.26	0.17	0.26	1.95	0.26	0.35	0.17	0.17	0.11	0.10	0.11	
3	0.08	0.17	0.17	0.20	0.50	0.50	0.26	0.17	0.17	0.11	0.10	0.11	
4	0.08	0.35	0.17	0.26	0.65	0.50	0.26	0.17	0.13	0.11	0.10	0.10	
5	0.08	0.19	0.14	0.23	0.50	0.65	0.26	0.17	0.13	0.11	0.10	0.10	
6	0.08	0.20	0.35	0.20	0.35	0.35	0.26	0.17	0.13	0.11	0.10	0.10	
7	0.08	0.14	0.35	0.20	0.26	0.50	0.26	0.17	0.13	0.11	0.10	0.10	
8	0.08	0.14	0.35	0.17	0.20	0.50	0.26	0.17	0.13	0.11	0.10	0.10	
9	0.08	0.14	0.50	0.14	0.20	0.50	0.26	0.17	0.13	0.11	0.10	0.10	
10	0.08	0.14	0.38	0.14	0.20	0.65	0.20	0.17	0.13	0.11	0.10	0.10	
11	0.08	0.16	0.29	0.20	0.20	0.50	0.20	0.19	0.13	0.11	0.10	0.08	
12	0.08	0.13	0.26	0.26	0.35	1.63	0.20	0.19	0.13	0.11	0.10	0.08	
13	0.08	0.13	0.20	0.20	0.35	7.39	0.20	0.19	0.13	0.11	0.10	0.08	
14	0.13	0.19	0.20	0.20	0.35	5.65	0.20	0.19	0.13	0.11	0.10	0.08	
15	0.13	0.17	0.26	0.26	0.35	2.90	0.26	0.17	0.13	0.11	0.10	0.08	
16	0.11	0.13	0.29	0.90	0.35	0.80	0.26	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
17	0.11	0.11	0.26	18.52	0.35	0.74	0.35	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
18	0.08	0.11	0.44	21.94	0.32	0.50	0.35	0.20	0.13	0.11	0.11	0.07	
19	0.08	0.13	0.44	3.16	0.32	0.50	0.50	0.20	0.13	0.11	0.11	0.07	
20	0.08	0.11	0.29	0.71	0.26	0.50	0.65	0.20	0.13	0.11	0.11	0.07	
21	0.07	0.11	0.26	2.81	0.26	0.44	0.50	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
22	0.07	0.11	0.23	7.05	0.20	0.35	0.35	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
23	0.07	0.10	0.26	0.95	0.26	0.38	0.35	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
24	0.07	0.13	0.29	0.53	0.26	0.38	0.35	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
25	0.07	0.13	0.38	0.50	0.32	0.38	0.26	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
26	0.07	0.10	0.38	0.47	0.32	0.38	0.20	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
27	0.07	0.10	0.29	0.44	0.35	0.35	0.20	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
28	0.07	0.10	0.20	0.41	0.35	0.35	0.20	0.17	0.13	0.11	0.11	0.07	
29	0.07	0.16	0.19	0.38	0.44	0.32	0.20	0.17	0.13	0.10		0.07	
30	0.07	0.26	0.23	0.32	0.50	0.32	0.20	0.17	0.13	0.10		0.07	
31		0.20		0.26	0.35		0.20		0.13	0.10		0.07	
Total	2.46	4.70	8.35	62.56	12.42	29.52	8.90	5.29	4.15	3.38	2.93	2.55	147.21 CMSDAY
Mean	0.08	0.15	0.28	2.02	0.40	0.98	0.29	0.18	0.13	0.11	0.10	0.08	0.40 CMS
Max	0.13	0.35	0.50	21.94	1.95	7.39	0.65	0.20	0.17	0.11	0.11	0.11	21.94 CMS
Min	0.07	0.10	0.13	0.14	0.20	0.26	0.20	0.17	0.13	0.10	0.10	0.07	0.07 CMS
Runoff	0.21	0.41	0.72	5.41	1.07	2.55	0.77	0.46	0.36	0.29	0.25	0.22	12.72 MCM

Momentary Peak 22.90 CMS, at 1.52 M(A.D.) ,at 15 Hours, on JUL 17, 2018
Runoff Yield #VALUE! Liters/Second/Square KM, Momentary Yield #VALUE! Liters/Second/Square KM

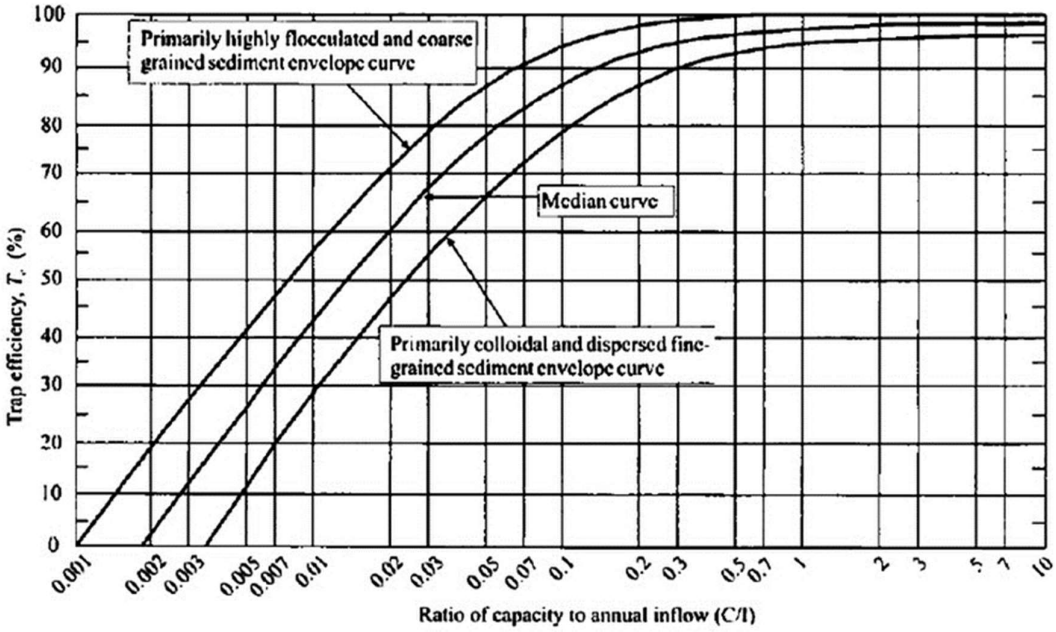
จากผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนแขวนลอย พบว่าปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายปีไหลลงอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง มีค่าเท่ากับ 100,707.67 ตันต่อปี ดังนั้นสามารถประมาณค่าตะกอนท้องน้ำไหลลงอ่างได้เท่ากับ 0.3 เท่าของตะกอนแขวนลอยนั่นคือ 30,212.301 ตันต่อปี ดังนั้นปริมาณตะกอนไหลลงอ่างรวมคือ 130,919.971 ตันต่อปี

6. ประสิทธิภาพการดักตะกอนของอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณตะกอนที่ตกทับถมในอ่างเก็บน้ำจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการดักตะกอนของอ่างเก็บน้ำ (Reservoir Trap Efficiency) ซึ่งเป็นสัดส่วนระหว่างปริมาณตะกอนทับถมในอ่างเก็บน้ำกับปริมาณตะกอนไหลลงอ่างเก็บน้ำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเร็วการตกตะกอน (Fall Velocity) ของอนุภาคตะกอนขนาดต่างๆ อัตราการไหล และความเร็วในการไหลผ่านอ่างเก็บน้ำ (Strand and Pemberton, 1982)

Brune (1953) ได้พัฒนาแบบจำลองเอ็มไพริคอลเพื่อประเมินประสิทธิภาพการดักตะกอนของอ่างเก็บน้ำในรูปความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนระหว่างความจุอ่างเก็บน้ำ กับ ปริมาณน้ำท่ารายปีไหลลงอ่าง กับประสิทธิภาพการดักตะกอนในรูปของเปอร์เซนต์การดักตะกอนดังแสดงในรูปที่ 10 โดยอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งมี

อัตราส่วนระหว่างความจุอ่างกับปริมาณน้ำท่าไหลเข้าอ่างเป็น 1.62 ซึ่งจากกราฟดังกล่าวจะได้ประสิทธิภาพการดักประมาณ 98 เปอร์เซนต์



รูปที่ 11 โค้งประสิทธิภาพการดักตะกอน (Brune, 1953)

เมื่อนำปริมาณตะกอนไหลลงอ่างรวมคือ 130,919.971 ตันต่อปี มาคูณกับค่าประสิทธิภาพการดักตะกอน พบว่าตะกอนปรากฏในอ่างเก็บน้ำเมื่อเปิดดำเนินการมา 3 ปี คือตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 ถึง พ.ศ. 2561 คือ 384,904.71 ตัน คิดเป็นปริมาตร 0.384 ล้านลูกบาศก์เมตร นั่นคือปริมาณตะกอนเพิ่มจากปี พ.ศ. 2559 เท่ากับ 0.384 ล้านลูกบาศก์เมตร

7. ผลสำเร็จของผลงาน

ข้อมูลความจุของอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งหลังจากปี พ.ศ.2559 พบว่าอ่างเก็บน้ำห้วยเล็งมีความจุลดลงเนื่องจากการสะสมของตะกอนในอ่างเก็บน้ำ โดยปี พ.ศ.2559 เป็นปีที่เริ่มดำเนินการเขื่อน ที่ระดับน้ำเก็บกัก 145.50 เมตร.รทก. มีความจุเท่ากับ 17.20 ล้านลูกบาศ์กเมตร (เป็นข้อมูลจากการศึกษาและออกแบบ) และปี พ.ศ.2562 มีความจุเท่ากับ 15.49 ล้านลูกบาศ์กเมตร ลดลงจากเดิม 1.71 ล้านลูกบาศ์กเมตร โดยที่มีอัตราการตกสะสมของตะกอนเท่ากับ 0.57 ล้านลูกบาศ์กเมตรต่อปี อัตราการกัดเซาะเฉลี่ยเท่ากับ 0.43 มิลลิเมตรต่อปี และมีปริมาณตะกอนไหลลงอ่างเก็บน้ำเท่ากับ 130,919.971 ตันต่อปี ปริมาณตะกอนทั้งหมดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2561 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี มีค่าเท่ากับ 0.384 ล้านลูกบาศก์เมตร

8. การนำไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการประเมินปริมาณกักเก็บน้ำของอ่างเก็บน้ำเพื่อการบริหารจัดการน้ำและวางแผนการบำรุงรักษาอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

9. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค

1.อุปกรณ์สำรวจด้วยคลื่นเสียงไม่สามารถสำรวจพื้นที่ที่ระดับความลึกน้อยกว่า 0.50 เมตรได้

2.การสำรวจด้วยกล้อง Total Digital ในบางพื้นที่ของอ่างเก็บน้ำ ใช้เวลามากเนื่องจากต้องย้ายแนวสำรวจบ่อยครั้งเพื่อหลบสิ่งกีดขวาง

3.ข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยรายวันและข้อมูลปริมาณเฉลี่ยรายวันเป็นการคำนวณจาก Rating Curve ที่สร้างจากข้อมูลสำรวจภาคสนามโดยเป็นการบันทึกค่าเพียงวันละ 5 เวลา ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจมีข้อผิดพลาด

10. ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำอุปกรณ์สำรวจด้วยดาวเทียมชนิด RTK มาใช้สำรวจในจุดที่อุปกรณ์สำรวจด้วยคลื่นเสียงไม่สามารถสำรวจได้ หรือเพื่อใช้แทนกล้องสำรวจ Total Digital เพื่อลดขั้นตอนและใช้เวลาในการสำรวจให้เร็วขึ้น

2. ข้อมูลปริมาณน้ำรายวันควรใช้เครื่องวัดระดับแบบน้ำอัตโนมัติเพื่อให้มีการบันทึกแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จึงจะได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอรับรองผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(ผู้เสนอผลงาน)

วันที่.....

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินงานของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายชัยวุฒิ วัฒนาการ)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวรุจีรัตน์ ด้วงวาด)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นายสุรินทร์ พุฒมาลา)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นายณรงค์ รอดคง)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายชัยวุฒิ วัฒนาการ)

ผอช.ภาคเหนือตอนล่าง

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นายธีระพล ตั๊งสมบุญ)

ผส.บอ.

วันที่.....

เอกสารอ้างอิง

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง จังหวัดเพชรบูรณ์. (2552). กรุงเทพฯ:กรมชลประทาน

ฝ่ายตะกอนและคุณภาพน้ำ ส่วนอุทกวิทยา สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา. (2561). โครงการศึกษาปริมาณการสะสมตะกอนที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำ กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำยางชุม อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์. กรุงเทพฯ:กรมชลประทาน

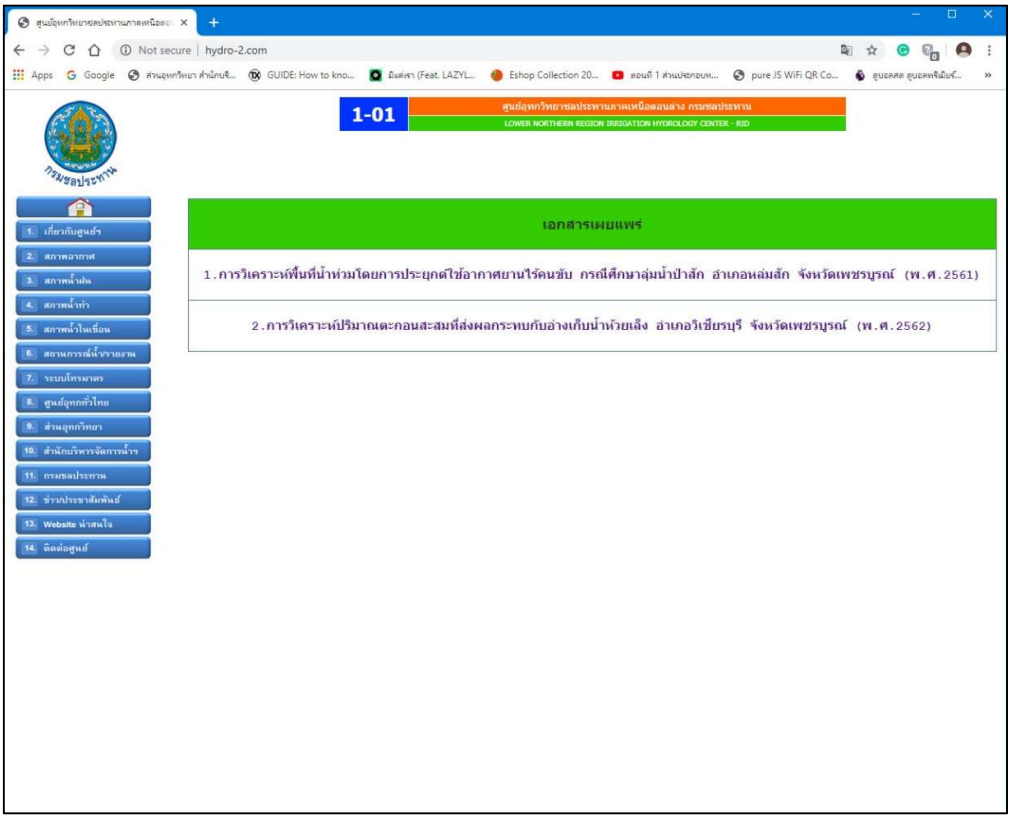
ภาคผนวก

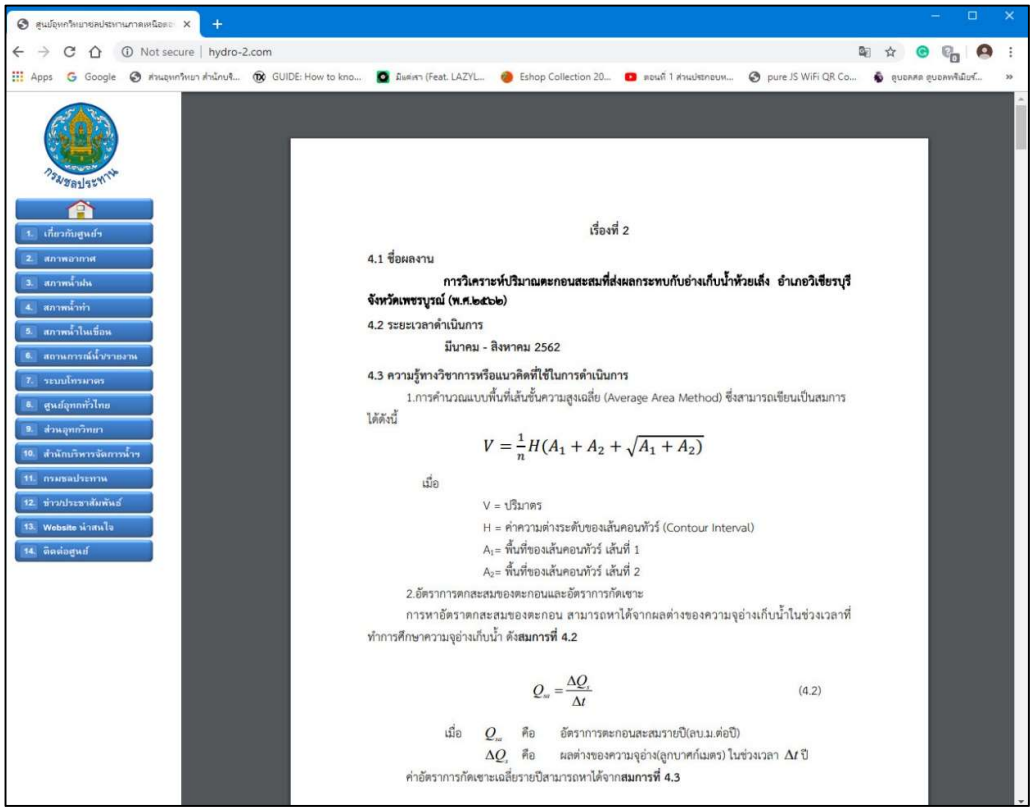
การเผยแพร่ผลงานหรือเอกสารทางวิชาการ (ต่อ)

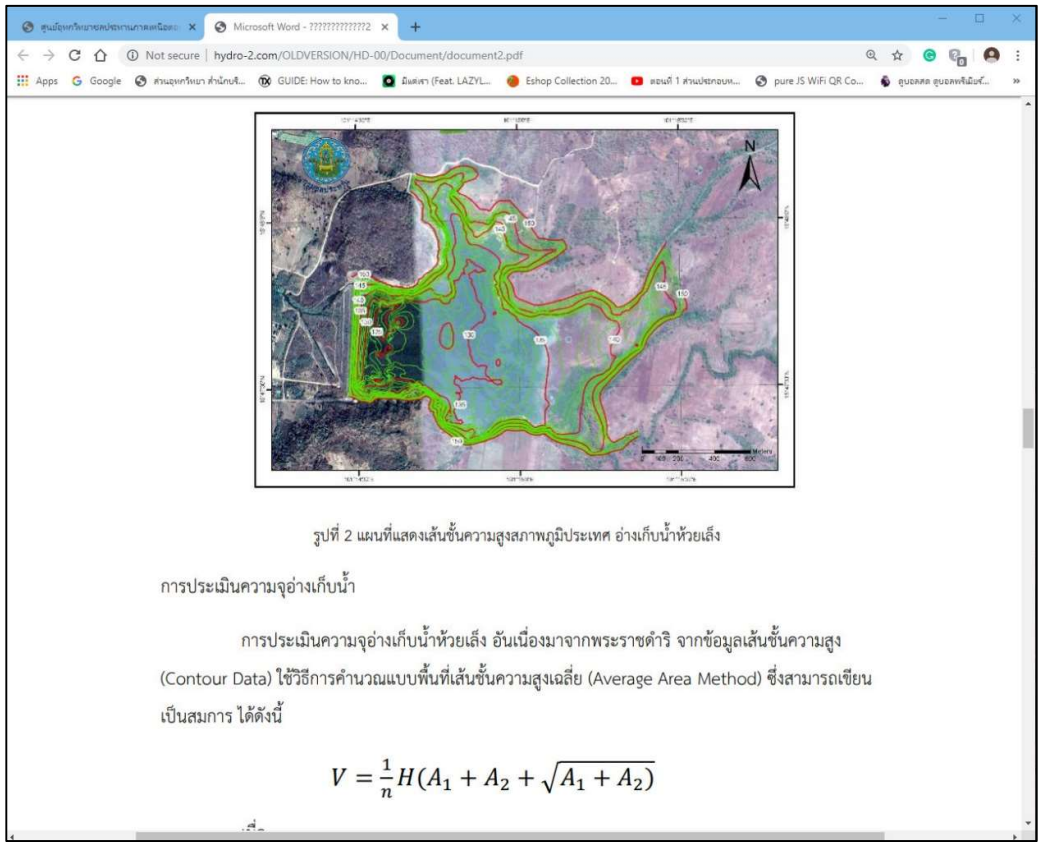
ชื่อผลงาน	จำนวนหน้าเนื้อหา/ภาคผนวก	วัน เดือน ปี ที่เผยแพร่	แหล่งเผยแพร่	สัดส่วนในการดำเนินการ
๒. การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนสะสมที่ส่งผลกระทบกับอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ.๒๕๖๒)	๔๐	๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๒	เว็บไซต์ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา http://www.hydro-2.com/OLDVERSION/HD-00/1-01.html	๑.นายอาทิตย์ ปัญโญ นักอุทกวิทยาปฏิบัติการ ทำหน้าที่วางแผนปฏิบัติงาน สำรวจภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรูปเล่ม สัดส่วนผลงานร้อยละ ๗๕ ลงชื่อ ..... (นายอาทิตย์ ปัญโญ) วันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๒.นายชัยวุฒิ วัฒนาการ นักอุทกวิทยาชำนาญการพิเศษ ทำหน้าที่ ให้คำปรึกษา คำแนะนำเพื่อให้งานถูกต้องตามหลักวิชาการ สัดส่วนผลงานร้อยละ ๑๐ ลงชื่อ ..... (นายชัยวุฒิ วัฒนาการ) วันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๓.นางสาวรุจีรัตน์ ด้วงวาด เจ้าพนักงานอุทกวิทยาปฏิบัติงาน ทำหน้าที่ผู้ช่วยงานสำรวจส่วนที่อยู่ในน้ำ สัดส่วนผลงานร้อยละ ๕ ลงชื่อ ..... (นางสาวรุจีรัตน์ ด้วงวาด) วันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ๔.นายสุรินทร์ พุฒมาลา นายช่างสำรวจ ทำหน้าที่ ผู้ช่วยงานสำรวจส่วนที่อยู่บนบก สัดส่วนผลงานร้อยละ ๕ ลงชื่อ ..... (นายสุรินทร์ พุฒมาลา) วันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๒

การเผยแพร่ผลงานหรือเอกสารทางวิชาการ (ต่อ)

ชื่อผลงาน	จำนวนหน้าเนื้อหา/ภาคผนวก	วัน เดือน ปี ที่เผยแพร่	แหล่งเผยแพร่	สัดส่วนในการดำเนินการ
				๕.นายณรงค์ รอดคง เจ้าพนักงานอุทกวิทยา ทำหน้าที่ ผู้ช่วยงานสำรวจส่วนที่อยู่บนบก สัดส่วนผลงานร้อยละ ๕ ลงชื่อ ..... (นายณรงค์ รอดคง) วันที่ ๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๒

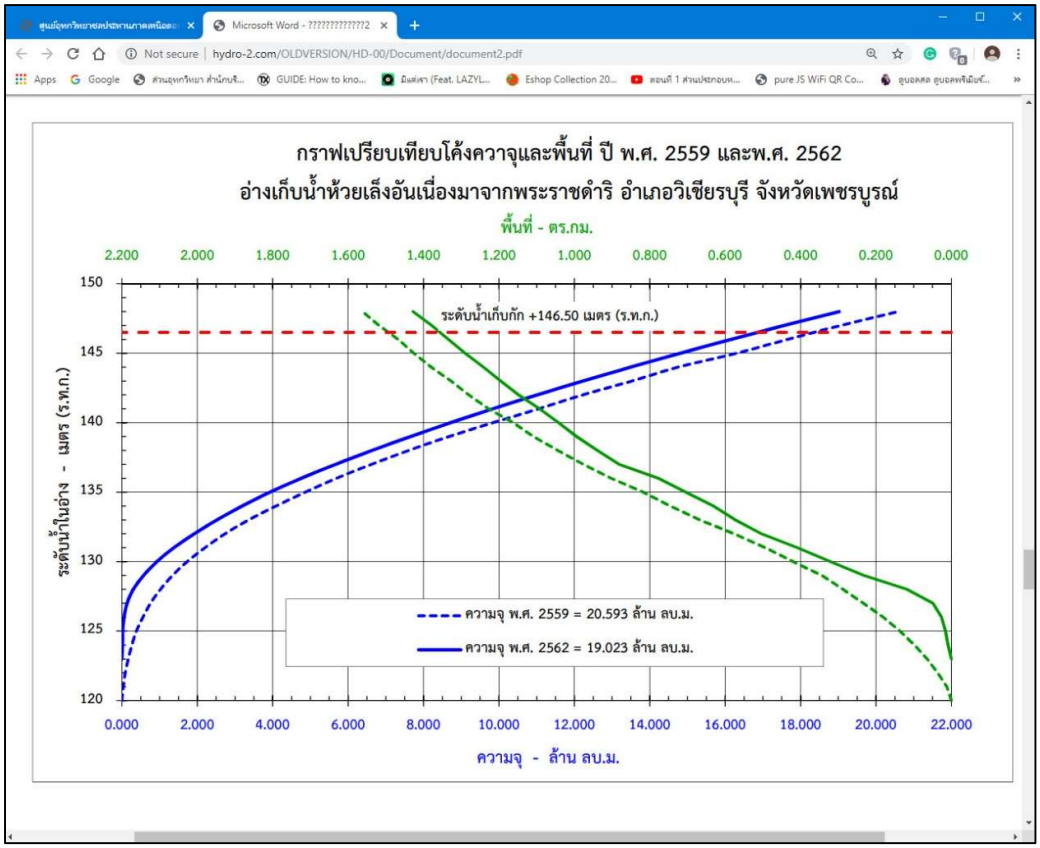

Not secure | hydro-2.com
1-01
ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคเหนือตอนล่าง กรมชลประทาน
LOWER NORTHERN REGION IRRIGATION HYDROLOGY CENTER - RID
กรมชลประทาน
1. เกี่ยวกับศูนย์ฯ
2. สภาพอากาศ
3. สภาพน้ำฝน
4. สภาพน้ำท่า
5. สภาพน้ำใต้ดิน
6. สถานการณ์น้ำรายงาน
7. ระบบโทรมาตร
8. ศูนย์อุทกทั่วไทย
9. ส่วนอุทกวิทยา
10. สำนักบริหารจัดการน้ำฯ
11. กรมชลประทาน
12. ข่าวประชาสัมพันธ์
13. Website น่าสนใจ
14. ติดต่อศูนย์
เอกสารเผยแพร่
1.การวิเคราะห์พื้นที่น้ำท่วมโดยการประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับ กรณีศึกษาลุ่มน้ำป่าสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ.2561)
2.การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนสะสมที่ส่งผลกระทบกับอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ.2562)


Not secure | hydro-2.com
กรมชลประทาน
1. เกี่ยวกับศูนย์ฯ
2. สภาพอากาศ
3. สภาพน้ำฝน
4. สภาพน้ำท่า
5. สภาพน้ำใต้ดิน
6. สถานการณ์น้ำรายงาน
7. ระบบโทรมาตร
8. ศูนย์อุทกทั่วไทย
9. ส่วนอุทกวิทยา
10. สำนักบริหารจัดการน้ำฯ
11. กรมชลประทาน
12. ข่าวประชาสัมพันธ์
13. Website น่าสนใจ
14. ติดต่อศูนย์
เรื่องที่ 2
4.1 ชื่อผลงาน
การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนสะสมที่ส่งผลกระทบกับอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ.๒๕๖๒)
4.2 ระยะเวลาดำเนินการ
มีนาคม - สิงหาคม 2562
4.3 ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ
1.การคำนวณแบบพื้นที่เส้นชั้นความสูงเฉลี่ย (Average Area Method) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้
$$V = \frac{1}{n}H(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 + A_2})$$
เมื่อ
V = ปริมาตร
H = ค่าความต่างระดับของเส้นคอนทัวร์ (Contour Interval)
A_1= พื้นที่ของเส้นคอนทัวร์ เส้นที่ 1
A_2= พื้นที่ของเส้นคอนทัวร์ เส้นที่ 2
2.อัตราการตกสะสมของตะกอนและอัตราการกัดเซาะ
การหาอัตราตกสะสมของตะกอน สามารถหาได้จากผลต่างของความจุอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาความจุอ่างเก็บน้ำ ดังสมการที่ 4.2
$$Q_{ss} = \frac{\Delta Q_s}{\Delta t} \quad (4.2)$$
เมื่อ Q_{ss} คือ อัตราการตะกอนสะสมรายปี(ลบ.ม.ต่อปี)
ΔQ_s คือ ผลต่างของความจุอ่าง(ลูกบาศก์เมตร) ในช่วงเวลา Δt ปี
ค่าอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยรายปีสามารถหาได้จากสมการที่ 4.3



รูปที่ 2 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงสภาพภูมิประเทศ อ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง

การประเมินความจุอ่างเก็บน้ำ

การประเมินความจุอ่างเก็บน้ำห้วยเล็ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จากข้อมูลเส้นชั้นความสูง (Contour Data) ใช้วิธีการคำนวณแบบพื้นที่เส้นชั้นความสูงเฉลี่ย (Average Area Method) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการ ได้ดังนี้

$$V = \frac{1}{n}H(A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 + A_2})$$