

การศึกษาผลกระทบจากการพัฒนาแหล่งน้ำต่อความมั่นคง ของแม่น้ำน่านตอนบนและลำน้ำสาขา

Study of Impact from Water Resources Development on the Stability of Upper NAN and Its Tributaries

ฉลอง เกิดพิทักษ์ (Chalong Kirdpitugsa)¹, ชัยวัฒน์ ขยันการนาวิ (Chaiwat Kayankarnnavy)²

และ การุณ ใจปัญญา (Karun Jaipanya)³

¹ศาสตราจารย์เกียรติคุณ และ ²รองศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

แม่น้ำน่านตอนบนเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ประกอบด้วยลำน้ำสาขาที่สำคัญ 7 สายมีความลาดชันปลายแม่น้ำสูงกว่า 1:700 (ยกเว้นน้ำว้า) จึงสามารถพัดพาตะกอนขนาดใหญ่ได้ แม่น้ำน่านเหนือที่ตั้งจังหวัดมีความลาดเท 1:2,500 และลดลงเหลือ 1:3,000 ก่อนไหลลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ที่ตั้งจังหวัดมีระดับประมาณ 190 ม.รทก. ตะกอนจึงตกเต็มหน้าฝายที่สร้างบนลำน้ำสาขาภายในเวลา 2-3 ปี ที่ปลายลำน้ำสาขาค้าง ๆ ประกอบด้วย ลำน้ำสายหลักขนาดกว้าง 20-40 ม. ลึก 3-5 ม. ที่ราบน้ำท่วมถึงต้นและกว้างประมาณ 200-300 ม. จนถึงเกือบ 1 กม. ได้วิเคราะห์ความเสียหายจากอุทกภัยบนน้ำแม่บางสาขาของน้ำว้า ฝายที่ก่อสร้างบนลำน้ำสายหลักเมื่อเกิดอุทกภัยปีกลายมักขาด การขุดลอกลำน้ำสาขาซึ่งประกอบด้วยทรายหยาบ กรวดและหินที่ท้องน้ำ ตะกอนจะกลับมากัดเซาะในเวลารวดเร็ว และมักทำให้เกิดการกัดเซาะคลั่งท้ายน้ำ ทั้งลำน้ำสาขาและแม่น้ำน่านตลิ่งถูกกัดเซาะมาก เสนอแนะให้ศึกษาหาวิธีป้องกันที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายมากแทนการใช้อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กในปัจจุบัน

Abstract- The Upper Nan above Sirikit reservoir is composed of 7 main tributaries in which tributary longitudinal section near the outlet is steeper than 1:700 (except Namwa). Therefore water can carries large size of sediment. Above Nan city, longitudinal slope of Nan river is 1:2,500 and becomes 1:3,000 before flows to Sirikit reservoir. Height of Nan city is 190 m.MSL. The sediment deposited almost up to the weir crest constructed on the tributary usually takes two to three years. Near the confluence of Nan river, some

tributaries, the cross section are composed of main channel with width of 20-40 m. and the depth varying from 3 to 5 m. and shallow flood plain of 200-300 m. up to almost 1 km. wide. When water inundates on flood plain, it usually flows through the damage of weir side wall constructed on the main channel. Flood damaged on Nam Meamang, a sub-tributary of Namwa is discussed. The sediment usually fills up the tributary excavation within few years and often follows up by river bank erosion downstream. Many river bank erosions take place both on tributaries and Nan river. It is recommended that study of alternative river bank protection methods instead of reinforced concrete structure at present should be carried on.

Keywords: Upper NAN River Impact Study

1. บทนำ

แม่น้ำน่านตอนบน หมายถึง แม่น้ำน่านเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์และรวมถึงลำน้ำสาขาที่สำคัญด้วย เป็นการศึกษาถึงลักษณะสำคัญของแม่น้ำ (important river morphology) จากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งประกอบด้วย ความลาดเท ความคดเคี้ยว และ flood plain และการออกไปเก็บข้อมูลจากสนาม ได้แก่ การกัดเซาะ การตกตะกอน ผลกระทบจากการขุดลอก การปรับปรุงภูมิทัศน์ การสร้างฝาย คลองฝั้งและการป้องกันตลิ่ง ความกว้างของ flood plain ลักษณะที่จุดบรรจบ เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาหรือการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปตามขั้นตอนและประหยัด ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันเกิดปัญหาขึ้นกับแม่น้ำน่าน

ตอนบนและแม่น้ำสาขาค่อนข้างมากและวิธีการแก้ปัญหามักไม่ได้ผลสมบูรณ์หรือเป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายสูงหรือทำให้เกิดผลกระทบต่อส่วนอื่นของแม่น้ำตามมา

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาถึงปัญหาที่ทำให้เกิดการกัดเซาะและการตกตะกอนบนลำน้ำน่านตอนบนที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ พร้อมทั้งวิเคราะห์ถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางการแก้ไข

3. ลักษณะและกรรมวิธีของแม่น้ำตามธรรมชาติ

ลักษณะแม่น้ำตามธรรมชาติต่างๆ ไปแบ่งออกเป็นค่อนข้างตรง (straight) โค้ง (meandering) และแยกสาย (braid) แต่แม่น้ำบางสายอาจไม่อยู่ใน 3 ลักษณะดังกล่าวนี้ได้ สำหรับลักษณะที่โค้งหรือตรงเป็นการเน้นถึงทิศทาง แม่น้ำในบางช่วงไหลแยกออกเป็นหลายสาขาแล้วไหลกลับมาบรรจบเป็นสายเดียวกัน (braid) และอาจเกิดลักษณะเช่นนี้ขึ้นอีกหลาย ๆ ครั้งทางด้านท้ายน้ำได้ meander อาจแบ่งออกได้เป็นลักษณะที่ราบเรียบและไม่ราบเรียบ ลักษณะที่สำคัญของ meander คือ

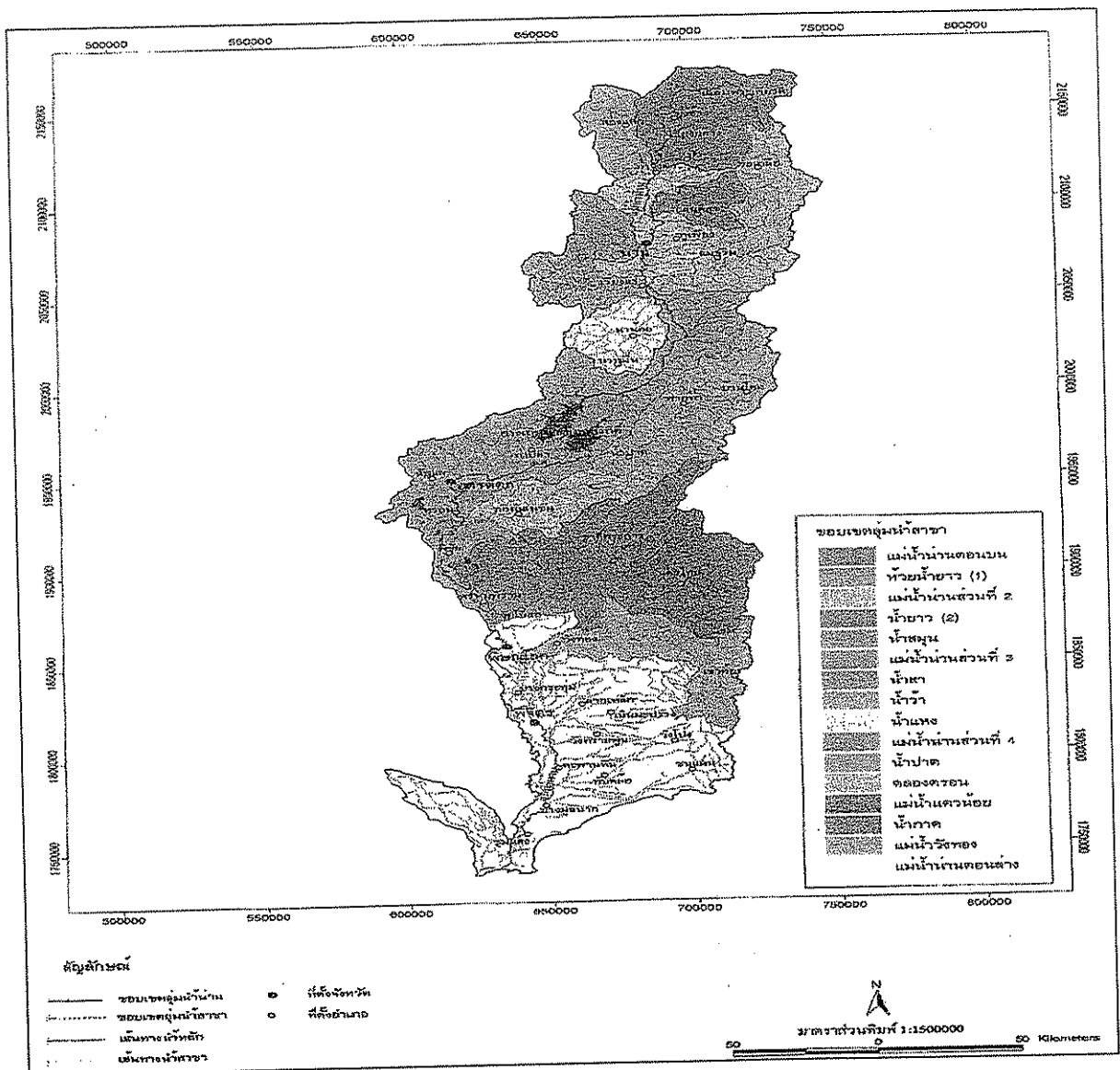
ความคดเคี้ยว (tortuosity หรือ sinuosity) ซึ่ง Leopold-Wolman (1) ได้ให้คำจำกัดความของความคดเคี้ยว ซึ่งเป็นอัตราส่วนของความยาวตามลำน้ำลึกต่อความยาวในทางตรงจากต้นน้ำถึงปากแม่น้ำ โดยทั่วไปลำน้ำที่กว้างและตื้นจะคดเคี้ยวน้อย ความลาดชันของพื้นที่รับน้ำเป็นตัวประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดแรงที่ทำให้ทางน้ำมีลักษณะค่อนข้างตรงหรือคดเคี้ยว ความชันทำให้ความเร็วของอัตราการไหลสูง ซึ่งจะทำให้ความโค้งของ meander ลดลง และ Galay (2) ได้ให้คำจำกัดความของ river processes คือปฏิกิริยาระหว่างตะกอนกับน้ำ ความสามารถของน้ำในแม่น้ำที่จะพัดพาเอาตะกอนที่มีเข้ามา เพื่อไปสู่ยัง river processes ของช่วงแม่น้ำเฉพาะ ถ้ามีความไม่สมดุลระหว่างตะกอนที่มีเข้ามา ความสามารถในการพัดพา แม่น้ำจะปรับคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของความกว้าง ความลึก และรูปแบบ โดยกรรมวิธีของการตกทับถม การกัดเซาะหรือการเปลี่ยนแปลงด้านข้าง

4. ลักษณะแม่น้ำน่านตอนบน

แม่น้ำน่านตอนบนแบ่งออกเป็น 9 กลุ่มน้ำสาขา (3) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านตอนบน

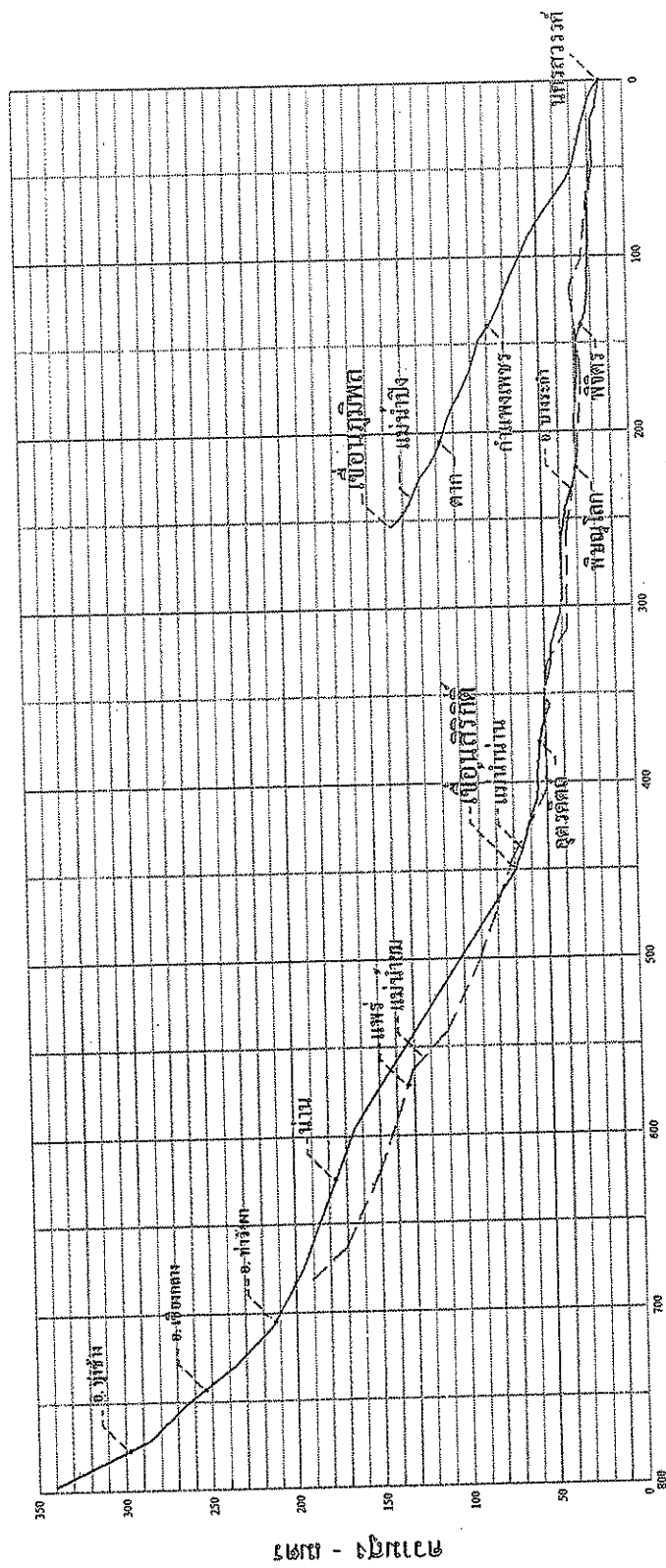
ลำดับที่	รหัสลุ่มน้ำสาขา	ลุ่มน้ำสาขา	พื้นที่ลุ่มน้ำสาขา (ตร.กม.)	สัดส่วนในลุ่มน้ำน่าน (ร้อยละ)	ไหลลงแม่น้ำน่านทางฝั่ง (หันหน้าตามน้ำ)
1	0902	แม่น้ำน่านตอนบน	2,224.77	6.52	
2	0903	แม่น้ำห้วยน้ำยาว	863.54	2.53	ขวา (อ.ท่าวังผา)
3	0904	แม่น้ำน่านส่วนที่ 2	1,449.68	4.25	
4	0905	แม่น้ำห้วยน้ำยาว(2)	596.78	1.75	ซ้าย (อ.ท่าวังผา-เมือง)
5	0906	น้ำสมุน	583.55	1.71	ขวา (ท้าย อ.เมือง 7 กม.)
6	0907	แม่น้ำน่านส่วนที่ 3	3,376.98	9.89	
7	0908	น้ำสา	753.62	2.21	ขวา (เหนือหน้าวัด 2 กม.)
8	0909	น้ำว้า	2,203.64	6.45	ซ้าย (ใต้ อ.เมือง 36 กม.)
9	0910	น้ำแหง	1,045.03	3.06	ขวา (ท้ายน้ำว้า 6 กม.)
		รวม	13,097.89	38.31	



รูปที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตลุ่มน้ำสาขา ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

แม่น้ำน่านมีต้นกำเนิดที่บ้านนาถิ่น อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน สันเขาแบ่งพื้นที่รับน้ำ (catchment area) ระหว่างแม่น้ำน่านและน้ำว้าสูงประมาณ 1,400 ม.รทก. ทางทิศตะวันออกและประมาณ 1,800 ม.รทก. ทางทิศตะวันตก ต้นแม่น้ำน่านมีความกว้างลำน้ำประมาณ 30-40 ม. ลึกประมาณ 4-5 ม. พื้นที่ราบริมแม่น้ำเฉลี่ยประมาณ 200 ม. ซึ่งเหมาะสำหรับการทำเกษตรในฤดูฝนแต่มีน้ำท่วม ความลาดเทท้องน้ำประมาณ 1:100 กระแสน้ำจึงมีความเร็วสูง วัสดุท้องน้ำจึงประกอบด้วยทรายหยาบ กรวด และหิน

ขนาดต่าง ๆ แม่น้ำน่านช่วงต้นน้ำไหลไปทางทิศเหนือแล้วไหลโค้งเข้าใกล้อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดน่าน ซึ่งห่างจากต้นน้ำประมาณ 35 กม. ความลาดเทประมาณ 1:120 และมีความสูง 430 ม.รทก. แล้วจึงไหลลงสู่ทิศใต้ผ่านอำเภอกู่ช้าง ซึ่งความลาดเทท้องน้ำกลายเป็น 1:500 โดยมี ความสูงพื้นที่ 290 ม.รทก. ที่อำเภอยางตลาดความสูงพื้นที่ประมาณ 250 ม.รทก. ความลาดเทท้องน้ำปรับเป็น 1:750 ความลาดเทท้องน้ำโดยประมาณดังแสดงในรูปที่ 2



ระยะทางจากนครสวรรค์เป็นกิโลเมตร

รูปที่ 2 รูปตัดตามยาวของแม่น้ำปิง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน

จากอำเภอเชียงกลางไปถึงจุดที่แม่น้ำปัวไหลลงสู่แม่น้ำน่านทางฝั่งซ้ายเป็นระยะทางยาวประมาณ 20 กม. สองฝั่งเป็นที่ลาดชันยาวประมาณ 7 กม. ที่เหลือมีพื้นที่การเกษตรสองฝั่งน้ำปัวเป็นลำน้ำสาขาหนึ่งที่มีพื้นที่การเกษตรสองฝั่งมาก โดยเฉพาะบริเวณอำเภอปัวซึ่งท้องน้ำมีความลาดเทประมาณ 1:300 ท้องน้ำจึงประกอบด้วยทรายหยาบ กรวด และหิน ลำน้ำมีความกว้างประมาณ 40-50 ม. ลึก 4-5 ม. มีที่ราบริมแม่น้ำบนสองฝั่งกว้าง 500-1,000 ม. ซึ่งในฤดูแล้งมักใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ ที่อำเภอปัวจังหวัดน่าน เกษตรกรรู้จักระบบเหมืองฝายซึ่งส่งน้ำโดยแรงโน้มถ่วง (gravity) มาเป็นเวลานานแล้ว แม่น้ำน่าน ณ จุดที่แม่น้ำปัวไหลลงมาบรรจบ มีความลาดเทท้องน้ำประมาณ 1:900 โดยมีความสูงของพื้นที่ประมาณ 220 ม. รทก. สองฝั่งของแม่น้ำน่านเหนือจุดบรรจบน้ำปัว 3 กม. และท้าย 4 กม. มีพื้นที่การเกษตรตลอดทั้งสองฝั่ง ท้ายน้ำของจุดบรรจบระหว่างแม่น้ำน่านและแม่น้ำปัวลงไปเป็นระยะทางประมาณ 11 กม. จนถึงอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ซึ่งมีลำน้ำสาขา ได้แก่ ห้วยน้ำยาว (1) ไหลลงทางฝั่งขวา (ฝั่งตรงข้ามที่ตั้งอำเภอ) และแม่น้ำยาว (2) ไหลลงทางฝั่งซ้าย (ท้ายน้ำจากที่ตั้งอำเภอ 6 กม.) ความสูงของพื้นที่ประมาณ 220 ม.รทก. ขึ้นไปตามห้วยน้ำยาวประมาณ 3 กม. และ 13 กม. ตามลำน้ำน่าน ทั้งสองฝั่งของแม่น้ำน่านท้ายที่ตั้งอำเภอท่าวังผาลงไปประมาณ 13 กม. และเหนือน้ำประมาณ 2 กม. มีพื้นที่การเกษตรสองฝั่งของลำน้ำและปลายลำน้ำสาขาทั้งสองแห่งมีพื้นที่การเกษตรเป็นจำนวนมาก โดยลำน้ำสาขามีลักษณะคล้ายน้ำปัวคือมีลำน้ำแคบและที่ราบริมแม่น้ำกว้างจากอำเภอท่าวังผาจนถึงอำเภอเมืองน่านระยะทางตามแม่น้ำประมาณ 37 กม. ส่วนน้ำสมุนไหลลงสู่แม่น้ำน่านทางฝั่งขวาได้ที่ตั้งอำเภอเมืองประมาณ 7 กม. เหนือปากแม่น้ำขึ้นไปประมาณ 7 กม. ช่วง 12 กม. ถัดไปบนฝั่งซ้ายมีพื้นที่การเกษตรประมาณ 10,000 ไร่ มี ชุมชนหนาแน่นเกือบตลอด 2 ฝั่ง

น้ำว้าเป็นแม่น้ำสาขาสายใหญ่อีกสายหนึ่งที่ไหลลงสู่แม่น้ำน่านทางฝั่งซ้ายได้ที่ตั้งอำเภอเมืองน่านเป็นระยะทางประมาณ 36 กม. เส้นชั้นความสูง 180 ม.รทก. จะขึ้นไปตามน้ำว้าประมาณ 1.7 กม. และขึ้นไปตามลำน้ำน่านทางเหนือ น้ำประมาณ 15 กม. โดยความลาดเทของลำน้ำว้าที่ปลาย

แม่น้ำประมาณ 1:1,500 ในฤดูแล้งมีน้ำไหลน้อยจึงมีการเพาะปลูกพืชไร่บน flood plain ที่ปลายแม่น้ำและท้ายน้ำปากน้ำว้าลงไปประมาณ 6 กม. มีน้ำแห้งไหลลงสู่แม่น้ำน่านทางฝั่งขวาเส้นชั้นความสูง 180 ม.รทก. ขึ้นไปตามลำน้ำน่านประมาณ 21 กม. แต่ขึ้นไปตามลำน้ำแห้งเพียง 1 กม. อำเภอนาน้อยอยู่ห่างจากปากแม่น้ำประมาณ 33 กม. บริเวณนี้มีพื้นที่การเกษตรสองฝั่งตลอดระยะทาง 8 กม. ประมาณ 10,000 ไร่ น้ำกินเป็นสาขาใหญ่ของน้ำแห้งสาขาหนึ่ง ไหลผ่านจากอำเภอนาหมื่นถึงอำเภอนาน้อย ระยะทางประมาณ 20 กม. มีชุมชนตั้งอยู่เป็นระยะๆ

ความสูงของตลิ่งแม่น้ำน่านในเขตอำเภอเมืองน่านประมาณ 190 ม.รทก. ความลาดเทของท้องน้ำในแม่น้ำน่านเหนืออำเภอเมืองประมาณ 1:2,500 และท้ายอำเภอเมืองไปจนถึงอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ประมาณ 1:3,000

5. สรุปลักษณะสำคัญของลำน้ำสาขา

1. ลำน้ำสาขามีความลาดเทชันกว่าแม่น้ำน่าน และมีความลึกน้อยกว่าแม่น้ำน่าน วัสดุท้องน้ำมีขนาดใหญ่กว่าแม่น้ำน่าน ประกอบด้วย ทรายหยาบ กรวด ก้อนหินขนาดเล็ก และมักมีแนวตรงกว่าแม่น้ำน่าน

2. ช่วงปลายของแม่น้ำสาขาสายหลายสาย ประกอบด้วยลำน้ำหลักกว้างประมาณ 20-40 ม. ลึก 3-5 ม. มี flood plain กว้างตั้งแต่ 200-300 ม. จนถึงเกือบ 1 กม.

3. ที่จุดบรรจบกับแม่น้ำน่าน ระดับก้นลำน้ำสาขาจะมีระดับใกล้เคียงกับระดับก้นของแม่น้ำน่าน ส่วนลำห้วยขนาดเล็กมี catchment area น้อย ระดับก้นจะสูงกว่าท้องแม่น้ำน่าน

4. การขุดลอกลำห้วยขนาดเล็กที่ไหลลงสู่แม่น้ำน่านเพื่อระบายน้ำลงสู่แม่น้ำให้เร็วขึ้น นอกจากจะทำให้เกิดการกัดเซาะที่ปลายลำห้วยมากขึ้นแล้ว น้ำในแม่น้ำน่านอาจจะไหลเข้าไปท่วมพื้นที่ด้านในได้ไกลมากขึ้นด้วย

6. การวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของลำน้ำสาขา ประกอบด้วย

1. เนื่องจากมีความลาดชันสูง กระแสน้ำจึงมีความเร็วสูงด้วย อุทกภัยจึงเป็นประเภทขึ้นเร็วลงเร็ว (flash flood) ตลิ่งพังได้ง่าย จึงมีความลึกน้อยทั้งลำน้ำสายหลักและ flood plain

2. ที่จุดบรรจบกับแม่น้ำน่าน ที่ต้นฤดูฝนระดับน้ำในแม่น้ำน่านต่ำ เมื่อเกิดฝนตกบนลำน้ำสาขา การไหลที่ปลายลำน้ำสาขาจึงเกิด water surface drawdown M_2 แต่ที่ใกล้จุดฤดูฝนเมื่อระดับน้ำในแม่น้ำน่านสูงขึ้นก็จะเกิด backwater M_1 เข้าไปในลำน้ำสาขา แต่เข้าไปได้ไม่ไกลเพราะลำน้ำสาขาที่มีความลาดชันสูง จึงทำให้จุดบรรจบอยู่ในสมดุหรือเกือบสมดุ ยกเว้นเมื่อมีการก่อสร้างที่มีผลกระทบต่อความสมดุ ดังกล่าว

3. เนื่องจากมีความลาดชันสูง กระแสน้ำมีความเร็วสูง ทางน้ำจึงมีความคดเคี้ยวน้อย รวมทั้ง แม่น้ำน่านด้วย

7. การพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับแม่น้ำสาขาและผลกระทบ

1. การก่อสร้างฝายบนลำน้ำสาขา เพื่อผันน้ำเข้าสู่คลองส่งน้ำ เนื่องจากลำน้ำมีความลาดชันสูง อัตราความเร็วของกระแสน้ำจึงสูงตามไปด้วย ตะกอนจึงตกเต็มหน้าฝายอย่างรวดเร็ว ฉะนั้นถ้าเลือกที่ตั้งปากคลองส่งน้ำอยู่เหนือฝายได้ระยะทางยาวจะทำให้ตะกอนตกเต็มหน้าฝายถึงปากคลองใช้เวลานาน ถ้าภูมิประเทศไม่อำนวยให้อาจใช้ประตูลอยทรายแทน มีบางกรณีที่พบในสนาม พื้นที่ stilling basin ของฝายอยู่สูงกว่าพื้นดินทางน้ำท้ายน้ำ แต่มีคันไม้ขนาดเล็กขึ้นอยู่บนทางน้ำท้ายน้ำ ต้องตรวจสอบว่าคันไม้เหล่านี้ขวางการไหลของน้ำหรือไม่ ถ้าไม่ขวางไม่ควรตัดออกเพราะจะทำให้เกิดการกัดเซาะท้ายน้ำได้ (hydraulic jump อาจเกิดนอก stilling basin ได้เมื่อกำจัดคันไม้ออก)

2. การขุดลอกหน้าฝาย เสนอแนะให้ขุดลอกเฉพาะให้น้ำไหลเข้าคลองส่งน้ำได้สะดวกและไม่มีตะกอนไหลเข้าคลองส่งน้ำ เพราะถ้าขุดลอกออกทั้งหมดตะกอนก็จะตกเต็มในเวลา 2-3 ปี ถ้าขุดลอกมากเกินไปอาจทำให้เกิด piping ได้ (น้ำไหลลอดได้ฝาย)

3. การก่อสร้างฝายบนทางน้ำที่มี flood plain กว้าง โดยทั่วไปจะก่อสร้างฝายกว้างเท่ากับความกว้างลำน้ำหลัก ซึ่งมักเกิดการกัดเซาะที่ปีกฝายข้างใดข้างหนึ่งเมื่อเกิดน้ำท่วมบน flood plain กรณีนี้เสนอแนะให้สร้างที่ยึดปีกฝายทั้งสองข้างโดยไม่ให้น้ำท่วม (น้ำไหลอ้อมได้)

4. กรณีที่ลำน้ำมี flood plain กว้าง มีการก่อสร้างคันกันน้ำบนสองฝั่งของลำน้ำสายหลักจนไปบรรจบกับที่สูง

ทางด้านเหนือ น้ำ กรณีนี้เมื่อเกิดอุทกภัยคันกันน้ำมักจะขาดหรือถ้าคันกันน้ำไม่ขาดก็มักจะทำให้เกิดการกัดเซาะท้ายน้ำ

5. การขุดลอกลำน้ำที่มีความลาดเทสูง โดยต้องน้ำประกอบด้วยทรายหยาบ กรวด หินเล็ก ปรากฏว่าเวลาผ่านไป 2-3 ปี มีการตกทับถมเกือบเท่ากับเมื่อก่อนขุดลอก อนึ่งการขุดลอกลำน้ำนี้ในบางพื้นที่อาจทำให้น้ำได้ดินลดต่ำลงได้ เช่นที่อำเภอเบญจกิติ จังหวัดน่าน เป็นต้น

6. มีการก่อสร้างฝายหินทิ้งบนลำน้ำปัว และลำน้ำสาขาใกล้เคียง โดยเฉพาะลำน้ำขนาดเล็ก บางแห่งก่อสร้างเกือบเป็นขั้นบันได และใช้งานได้ค่อนข้างดี

7. การปรับปรุงภูมิทัศน์ การปรับปรุงภูมิทัศน์บางแห่งทำให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำด้านท้ายน้ำ หรือการขุดลอกลำน้ำมักทำให้เกิดการกัดเซาะลำน้ำหรือตลิ่งด้านท้ายน้ำ เพราะความสมดุลของลำน้ำช่วงนั้นเปลี่ยนไป

8. กรณีศึกษา : อุทกภัยบนน้ำแม่มาง อำเภอเบญจกิติ จังหวัดน่าน

ต้นน้ำแม่มางอยู่เหนือที่ตั้งอำเภอเบญจกิติขึ้นไปประมาณ 4 กม. เหนือจุดดังกล่าวจะมีลำห้วยไหลลงมาจากยอดเขาสูงลงสู่ลำน้ำแม่มาง แล้วน้ำแม่มางไหลเกือบขนานกับน้ำว้า (น้ำว้าอยู่ทางทิศตะวันออก) และไหลลงสู่ลำน้ำว้าทางทิศใต้ ช่วงเหนือที่ตั้งอำเภอเบญจกิติประมาณ 2.5 กม. และท้ายอำเภอประมาณ 8.5 กม. รวมเป็นระยะทางตามลำน้ำแม่มางยาวประมาณ 11 กม. มีฝายพร้อมเหมืองส่งน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ (gravity) ประมาณ 5 แห่ง contour 700 ม.รทก. ตัดน้ำแม่มางที่ระยะทางประมาณ 2 กม. เหนือที่ตั้งอำเภอเบญจกิติและ contour 600 ม.รทก. ตัดน้ำแม่มางที่ระยะทางประมาณ 5 กม. ท้ายที่ตั้งอำเภอเบญจกิติ (ความลาดเท 1:70) และ contour 540 ม.รทก. ตัดน้ำแม่มางที่ระยะทางประมาณ 6.500 กม. ทางท้ายน้ำของ ร.บ.เบญจกิติประมาณ 2 กม. (ความลาดเท 1:108) ในช่วงนี้มีที่ราบสองฝั่งของลำน้ำแม่มางผันแปร จาก 200 ม. ถึงประมาณ 1.000 กม. น้ำแม่มางช่วงดังกล่าวกว้าง 40-50 ถึง 5-6 ม. สันฝายสูงจากท้องน้ำสูงสุดประมาณ 3 ม. ฝาย 5 แห่ง ก่อสร้างและใช้งานมาแล้วประมาณ 20 ปี ฤดูฝนปี 2546 ในวันที่ 22 กรกฎาคม มีฝนตก 200 มม. และตกในวันถัดมาอีก 56 มม. (ก่อนหน้านี้ 6 วันแทบไม่มีฝนตกเลย) เกิดอุทกภัยใหญ่ฝาย 5 แห่งชำรุด 3 แห่ง สามารถ

ซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดังเดิม 1 แห่ง ปีกฝายถูกน้ำกัดเซาะแล้วลำน้ำเปลี่ยนทางเดินใหม่ หลังเกิดอุทกภัยแล้วท้องน้ำประกอบด้วยหิน ϕ 0.20 ม. มีหิน ϕ 0.50-0.70 ม. อีกจำนวนหนึ่ง เนินเขาใกล้แม่น้ำถูกกัดเซาะพังทลายเป็นระยะทางประมาณ 10 ม. สูง 15-20 ม. ลำน้ำช่วงหนึ่งตลิ่งที่ถูกกัดเซาะสูงประมาณ 6.00 ม. มีก้อนหิน ϕ 0.20 ม. ถูกน้ำพัดพามากองที่ฐานตลิ่งสูงประมาณ 2 ม. ท้ายจุดดังกล่าวแม่น้ำแม่มางไหลผ่านภูเขาสูงชันสองฝั่ง เป็นระยะทางประมาณ 13 กม. ก่อนไหลลงสู่แม่น้ำ เนื่องจากต้นน้ำแม่มางและสองฝั่งเป็นภูเขาสูงชัน ตลอดจนลำน้ำก็มีความลาดชันสูงด้วย เมื่อต้นน้ำที่อยู่ต้นน้ำและสองฝั่งบนพื้นที่ลาดชันบางส่วนถูกทำลายที่ rainfall intensity duration curve เดียวกันปริมาณน้ำสูงสุดในน้ำแม่มางจะมากกว่า เพราะ concentration time (t_c) มีค่าน้อยกว่า กระแสน้ำจึงมีความเร็วสูงกว่าทำให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งสองฝั่งรุนแรงมากขึ้น จึงต้องหยุดการตัดไม้ทำลายป่า และปลูกป่าบริเวณลาดชันที่อาจเกิดดินถล่มได้ง่าย เพื่อชะลอการไหลของน้ำ

9. สรุป

เนื่องจากแม่น้ำน่านตอนบนและลำน้ำสาขาที่สำคัญ มีความลาดเทสูง กระแสน้ำจึงมีความเร็วสูงไปด้วย เวลาเกิดอุทกภัยช่วงแรกกระแสน้ำจะไหลเร็วมาก ทำให้สามารถพัดพาตะกอนขนาดใหญ่ไปได้ วัสดุท้องน้ำ (bed material) จึงประกอบด้วยทรายหยาบ กรวด และหินขนาดเล็ก ลำน้ำบางช่วงอยู่ในสมมูลหรือเกือบสมมูลระหว่างการกัดเซาะและการตกตะกอน แต่เมื่อมีการพัฒนา ซึ่งส่งผลกระทบต่อลำน้ำ เช่น การก่อสร้างฝาย การป้องกันตลิ่ง และการขุดลอกลำน้ำ เป็นต้น ทำให้สมดุลของลำน้ำเปลี่ยนไป โดยเฉพาะการป้องกันตลิ่งมักจะถดถอยไปยังจุดที่ก่อนจะเกิดการกัดเซาะลำน้ำ ทำให้มีโอกาสจะเกิดการกัดเซาะทางด้านท้ายน้ำได้ การก่อสร้างฝายก็เช่นเดียวกัน ถ้าออกแบบไม่ดีอาจทำให้เกิดการกัดเซาะท้ายน้ำได้ ฉะนั้นปัญหาความไม่สมดุลระหว่างการกัดเซาะและการตกตะกอนนับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเห็นได้จากการกัดเซาะตลิ่ง ถ้าป้องกันด้วยโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กแล้วรัฐคงไม่มีงบประมาณที่จะป้องกันได้ทั้งหมด

10. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอที่สำคัญประกอบด้วย

1. การขุดลอกลำน้ำ ควรจะต้องศึกษาถึงผลกระทบอย่างละเอียดเพราะทำให้เกิดสมดุลของลำน้ำช่วงนั้นเปลี่ยนไป ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบโดยเฉพาะทางด้านท้ายน้ำได้ และอาจทำให้เกิดน้ำท่วมด้านท้ายมากขึ้น หรือการขุดลอกท้ายฝายจะต้องตรวจสอบด้วยว่าเมื่อขุดลอกแล้ว hydraulic jump จะต้องไม่เลื่อนไปเกิดนอก stilling basin เพราะจะทำให้เกิดการกัดเซาะท้ายฝายหรืออาคารชลศาสตร์อย่างอื่นเพิ่มขึ้น และถ้าจำเป็นต้องขุดลอกจะต้องขุดลอกจากท้ายน้ำขึ้นไปทางเหนือลำน้ำ สำหรับทางน้ำที่มีความลาดเทสูง การขุดลอกให้ทางน้ำลึกมากขึ้นอาจทำให้ตลิ่งพังทลายเนื่องจากระดับน้ำในลำน้ำบางช่วงเวลาอาจลดลงอย่างรวดเร็ว (rapid drawdown)

2. การปรับปรุงภูมิทัศน์ ถ้าปรับปรุงแล้วมีผลกระทบต่อทางน้ำ ณ จุดที่ปรับปรุงต้องศึกษาอย่างละเอียด เพราะทางน้ำที่มีความลาดเทสูง เมื่อมีการปรับปรุงลำน้ำและศึกษาไม่ถูกต้องจะเกิดผลกระทบอย่างรุนแรง เช่น ตลิ่งพังหรือบางกรณีที่รุนแรงมากอาจทำให้จะน้ำเปลี่ยนทางเดินได้ โดยเฉพาะในเวลาเกิดอุทกภัย

3. การป้องกันตลิ่งพัง มีตลิ่งพังทั้งลำน้ำน่าน ลำน้ำสาขาและสาขาของลำน้ำสาขาเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันมักนิยมป้องกันด้วยอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งมีราคาสูง เสนอแนะให้มีการศึกษาถึงการป้องกันตลิ่งด้วยวิธีอื่นที่มีราคาถูกกว่า เช่น ปลูกต้นไม้ ใช้เข็มขนาดเล็กป้องกันเป็นขั้นบันได หรือ ป้องกันด้วยรอก หรือใช้มากกว่าหนึ่งวิธีร่วมกันโดยเริ่มป้องกันตั้งแต่ยังเกิดการกัดเซาะไม่มาก เป็นต้น

4. เนื่องจากบนลำน้ำสาขาบางสาขา มีการก่อสร้างฝายหินทิ้งที่ยอมให้น้ำไหลข้ามได้เป็นจำนวนมาก เสนอแนะให้มีการศึกษาด้อยอดจากที่ได้มีการใช้อยู่แล้ว เพราะจะถูกกว่าก่อสร้างด้วยคอนกรีต และยังมีความต้องการใช้อยู่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่สามารถหาหินที่จะใช้ก่อสร้างได้ในบริเวณใกล้เคียง รายละเอียดของฝายหินทิ้งที่ยอมให้น้ำไหลข้ามได้สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก (4)

5. จากอุทกภัยบนน้ำแม่มาง ฝายควรสร้าง ณ จุดที่ลำน้ำมีแนวตรง เพื่อป้องกันลำน้ำเปลี่ยนทางเดินเวลาเกิดอุทก

ภัย หรือเมื่อสร้างฝายบนลำน้ำช่วงที่มีแนวตรงแล้ว ต่อมาเมื่อมีการปรับปรุงลำน้ำคอนบน หรือเกิดการกัดเซาะหรือตกตะกอนในลำน้ำคอนบนเป็นผลให้กระแสน้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล ในเวลาเกิดอุทกภัยปีกฝายอาจเกิดความเสียหายได้

กิจกรรมประกาศ

ผลงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนอผลการที่ได้จากการออกไปคัดกรองโครงการพัฒนาแหล่งน้ำภาคสนามที่เสนอขอโดยอบต.ในเขตจังหวัดน่านเป็นเวลาประมาณ 20 วัน ในโครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ของกรมทรัพยากรน้ำ มาวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อแม่น้ำจากการพัฒนาแหล่งน้ำที่ผ่านมา ซึ่งผู้เขียนขอขอบคุณกรมทรัพยากรน้ำเป็นอย่างสูง ที่ได้สนับสนุนให้เข้ามาศึกษาโครงการดังกล่าวแล้ว

เอกสารอ้างอิง

- [1] Leopold B.L. and Others "Fluvial Processes in Geomorphology" W.H. Freeman and Company, 1964.
- [2] Galay V. 1989 "Erosion and Sedimentation In The Nepal Himalaya" Water and Energy Commission of Secretariat, His Majesty's Government of Nepal, Kefford Press Pte. Ltd., Singapore, February, pp.3.1.
- [3] บริษัท เทสโก้ จำกัด, บริษัท แมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัท ไทย ซีซีไอ จำกัด "โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน" ร่างรายงานฉบับสุดท้าย, บทที่ 2 และภาคผนวก ก, กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ธันวาคม 2547.
- [4] ฉลอง เกิดพิทักษ์ "การไหลในทางน้ำเปิด" คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2525, หน้า 648-663.