

กรณีศึกษาของแม่บ้าน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน

นายศิริวิทย์ ปฐมชัยวาลย์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2557

GEOMORPHOLOGY OF NAN RIVER, AMPHOE MUANG NAN, CHANGWAT NAN

Mr.Sirawit Pathomchaiwal

A report submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of the Bachelor of Science in Geology
Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University
Academic Year 2014

วันที่ส่ง

____/____/____

วันที่อนุมัติ

____/____/____

ลงชื่อ _____

(_____)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

หัวข้องานวิจัย : ธรณีฐานวิทยาของแม่น้ำน่าน อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน
นิสิตผู้ทำการวิจัย : นายศิริวิทย์ ปฐมชัยวาลย์
ภาควิชา : ธรณีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร. มนตรี ชูวงศ์
ปีการศึกษา : 2557

บทคัดย่อ

แม่น้ำน่านเป็นแม่น้ำในประเทศไทยซึ่งเป็นแม่น้ำที่สำคัญยิ่งอันเป็นต้นน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำน่าน มีต้นกำเนิดอยู่ในเทือกเขาหลวงพระบาง จังหวัดน่าน สำหรับการศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของธรณีฐานในพื้นที่ศึกษา โดยพื้นที่ศึกษาดังกล่าวอยู่ในอำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน ทั้งนี้เราใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเป็นข้อมูลหลักในการจำแนกชนิดของธรณีฐานในพื้นที่ศึกษา สำหรับการออกภาคสนามนั้นเราได้ทำการวัดความลึกและความกว้างของร่องน้ำ นอกจากนี้ เรายังได้ทำการวัดค่าดัชนีธรณีฐาน เช่น ดัชนีความโค้ง (sinosity index) และรัศมีความโค้ง (radius of curvature) เพื่อคุณลักษณะการคดโค้งและวิวัฒนาการของแม่น้ำน่าน

จากผลการศึกษาสามารถจำแนกชนิดของธรณีฐานในพื้นที่ศึกษาออกเป็น 9 ชนิด ดังนี้ ชุตหิน (Rock Unit) ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 1 ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 2 ตะกอนน้ำพารูปพัดยุคใหม่ (Modern Aluvial fan) ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) สันดอนทราย (Point bar) ทะเลสาบรูปแอก (Oxbow lake) แม่น้ำปัจจุบัน (River channel) แม่น้ำเก่า (Paleochannel) และจากการศึกษาภาพตัดขวางของทางน้ำพบว่า ความกว้างของร่องน้ำในพื้นที่ศึกษามีขนาดเพิ่มขึ้นตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ นอกจากนี้ค่าดัชนีความโค้ง (sinosity index) เท่ากับ 1.67 ดังนั้น แม่น้ำในพื้นที่ศึกษาคือ แม่น้ำโค้งตวัด (meandering) และมีรูปร่างร่องน้ำของแม่น้ำในพื้นที่ศึกษาเป็นแบบไม่สมมาตร (asymmetry) และพบตำแหน่งร่องลึก (thalweg) อยู่ทางซ้ายของแม่น้ำ

คำสำคัญ: แม่น้ำน่าน, ธรณีฐาน, ดัชนีความโค้ง, รัศมีความโค้ง

Project title : Geomorphology of Nan River, Amphoe Muang Nan,
Changwat Nan
Researcher : Mr. Sirawit Pathomchaiwal
Department : Geology Faculty of Science Chulalongkorn University
Advisor : Professor Dr. Montri Choowong
Academic Year : 2014

ABSTRACT

The Nan River is one of the most important tributaries of the Chao Phraya River. The Nan River originates in the Luang Prabang Range, north of Nan Province. The objective of this project is to characterize types of landforms along the Nan River, part of Amphoe Muang, Changwat Nan. An interpretation in this study is based on satellite image aiming to identify the fluvial landforms. In the field, the measurement in dimension of the Nan River in terms of Channel width and depth was carried out. Cross-section of channel embayment was measured. Geomorphic index such as sinuosity index (SI) and radius of curvature (Rc) are calculated to help dividing types of the modern river and to better understand the evolution of the Nan River course.

As a result, geomorphological map was made including 9 geomorphic units; 1st and 2nd levels of terrace, modern alluvial fan, floodplain, point bar, oxbow lake, modern river embayment, paleochannel and rocky area. Based on cross-section across channels, the width decreases from upstream to downstream. The sinuosity index of the river is average at 1.67, which implies that the evolution of the river is recently in meandering stage. Geomorphic profile across channel embayment of the Nan River is generally asymmetrical shape with thalweg mainly locates in the left side of the Nan River.

KEY WORDS: Nan River, landforms, sinuosity index, radius of curvature

กิตติกรรมประกาศ

ในฐานะนิสิตผู้ทำการวิจัย กระผมขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ชูวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ท่านเป็นผู้เปิดให้โอกาสกระผมได้ทำงานวิจัยชิ้นนี้ รวมถึงการให้คำปรึกษา หนุนคอบยกเตือนให้เกิดสำนึกที่ดีและแนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์ในการทำงานวิจัยแก่กระผมมาโดยตลอด กระผมขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช และนายสถาปนา กองเซ็นที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในการออกภาคสนาม กระผมขอขอบคุณ นายศุภชัย นิลดำ ที่ให้ความช่วยเหลือในการออกภาคสนามอีกทั้งยังหนุนคอบยกเตือนให้กระผมเกิดสติในการทำงานวิจัยและคอยให้กำลังใจมาโดยตลอด

อนึ่ง การทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะคำชี้แนะต่างๆและกำลังใจจากคณาจารย์ เพื่อนร่วมรุ่น รุ่นพี่ และรุ่นน้องทุกท่าน ทั้งนี้กระผมขอขอบคุณ ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ และห้องปฏิบัติการ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ณ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภูมิ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ (Introduction)	
1.1 บทนำ (Introduction)	1
1.2 นิยามปัญหา (Problem Defined)	1
1.3 วัตถุประสงค์ (Objective)	2
1.4 สมมติฐาน (Hypothesis)	2
1.5 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Theory and relevant research)	2
1.6 ขั้นตอนการวิจัย (Methodology)	4
1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย (Tool)	4
1.8 ขอบเขตการศึกษา (Scope of work)	4
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected output)	4
บทที่ 2 พื้นที่ศึกษา (Study area)	
2.1 ที่ตั้ง ขนาด และอาณาเขต	5
2.2 ลักษณะภูมิประเทศ	5
2.3 ลักษณะภูมิอากาศ	7
2.4 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)	
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)	8
3.2 การรวบรวมข้อมูล (Data acquisition)	10
3.2.1 การรวบรวมข้อมูลภาพ	10
3.2.2 การสำรวจภาคสนาม	13

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Result and Interpretation)	
4.1 ผลการสำรวจภาคสนาม	17
4.2 ผลการแปลภาพถ่ายดาวเทียม การออกภาคสนาม แผนที่ธรณีวิทยา และแผนที่ภูมิประเทศ	24
บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล (Discussion and Conclusion)	
5.1 อภิปราย (Discussion)	25
5.1.1 ชนิดธรณีฐานในพื้นที่ศึกษา	25
5.1.2 ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของธรณีฐานแต่ละชนิด	27
5.1.3 รูปแบบของทางน้ำและขนาดของร่องน้ำ	27
5.1.4 การประเมินทิศทางการโค้งตัวจากค่าดัชนีธรณีฐาน	30
5.2 สรุปผล (Conclusion)	32
เอกสารอ้างอิง(References)	33

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณรัศมีความโค้ง (RC) (Williams, G.P., 1986)	3
รูปที่ 2.1 แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำ (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2550)	6
รูปที่ 2.2 พื้นที่ศึกษาแม่น้ำน่าน อำเภอเมืองน่าน ถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน (google earth, 2557)	7
รูปที่ 3.1 แผนที่ภูมิประเทศ พิมพ์ครั้งที่ 2-RTSD ลำดับชุด L7018 WGS 84 มาตราส่วน 1 : 50,000 ระวัง 5146 I, 5146 II, 5146 III, และ 5146 IV (กรมแผนที่ทหาร, 2550)	11
รูปที่ 3.2 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดน่าน (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)	12
รูปที่ 3.3 พื้นที่ศึกษาแม่น้ำน่าน อำเภอเมืองน่าน ถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน (google earth, 2557)	12
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการกำหนดความยาวเข็ช	14
รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการวัดขนาดความลึกของร่องน้ำ โดยมีระยะห่างทุกทุก 5 เมตร	15
รูปที่ 3.6 แสดงการใช้กล้องสำรวจในกรณีที่สะพานโค้ง	15
รูปที่ 3.7 แสดงตำแหน่งจุดสำรวจและศึกษา (google earth, 2557)	16
รูปที่ 4.1 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	17
รูปที่ 4.2 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	17
รูปที่ 4.3 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	18
รูปที่ 4.4 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	18
รูปที่ 4.5 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	19
รูปที่ 4.6 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	19
รูปที่ 4.7 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	20
รูปที่ 4.8 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	20
รูปที่ 4.9 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	21
รูปที่ 4.10 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	21
รูปที่ 4.11 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	22

	หน้า
รูปที่ 4.12 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	22
รูปที่ 4.13 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	23
รูปที่ 4.14 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7	23
รูปที่ 4.15 แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาบริเวณพื้นที่ศึกษา	24
รูปที่ 5.1 แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาของพื้นที่ศึกษา	26
รูปที่ 5.2 แสดงภาพตัดขวางของแม่น้ำในพื้นที่ศึกษา ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ	29
รูปที่ 5.3 แสดงคลื่นขนาดหนึ่งความยาวคลื่นในพื้นที่ศึกษา (google earth, 2557)	31

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงตำแหน่งจุดศึกษาและพิกัดทางภูมิศาสตร์	14
ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงชนิดธรณีสัณฐานในพื้นที่ศึกษา	25
ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงความกว้างและความลึกของร่องน้ำในแต่ละจุดศึกษา	28
ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงดัชนีความโค้งและรัศมีความโค้งในแต่ละคลื่น	30

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย	9

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

1.1 บทนำ (Introduction)

ภาคเหนือของประเทศไทย มีแม่น้ำสายหลักทั้งหมด 4 สาย คือ แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน มีวิวัฒนาการอยู่ในบริเวณแอ่งที่ราบระหว่างเขา (Choowong, 2010) โดยทั่วไปมักประกอบไปด้วยแอ่งที่ราบระหว่างเขาทั้งใหญ่และเล็ก ซึ่งแอ่งเหล่านี้มีตะกอนชั้นหนาจากทะเลสาบและตะกอนแม่น้ำในมหายุคซีโนโซอิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากยุคไมโอซีน ถึง ยุคควอเทอร์นารี (Bhongaraya, 1998)

แม่น้ำน่าน ตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 34,682.04 ตร.กม. โดยที่พื้นที่ส่วนใหญ่ของลุ่มน้ำอยู่ในจังหวัดน่านเป็นพื้นที่ 11,632.90 ตร.กม. โดยเป็นร้อยละ 33.54 ของพื้นที่ลุ่มแม่น้ำในจังหวัดน่าน

ลักษณะของแม่น้ำในประเทศไทยสามารถจำแนกออกเป็น 3 แบบ คือ 1.แม่น้ำสายตรง (Straight river) 2.แม่น้ำโค้งตัว (Meandering river) 3.แม่น้ำเกลียวเชือก (Braided river) สำหรับแม่น้ำน่านบริเวณพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้นั้นเน้นไปที่ลำน้ำโค้งตัว (Meandering river) โดยวิวัฒนาการการโค้งตัวของแม่น้ำน่านก่อให้เกิดธรณีสัณฐานชนิดต่างๆ

อย่างไรก็ตามยังขาดรายละเอียดที่แน่ชัดของธรณีสัณฐานวิทยาของแม่น้ำน่านในจังหวัดน่าน ประกอบกับพื้นที่ศึกษามีชนิดธรณีสัณฐานของแม่น้ำ (fluvial landform) เช่น ลานตะพักลำน้ำ (terrace) ที่ราบน้ำท่วมถึง (floodplain) คันดินธรรมชาติ (natural levee) รวมถึง พื้นที่การกวัดแกว่งของแม่น้ำน่าน (meandering zone) อันทำให้เกิดการกัดเซาะตลิ่ง (erosional bank) และการทับถมงอกออกมา (depositional bank) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นในการสำรวจและศึกษาธรณีสัณฐานวิทยาของแม่น้ำน่าน

1.2 นิยามปัญหา (Problem Defined)

ชนิดและรูปแบบของธรณีสัณฐานของแม่น้ำน่านตั้งแต่บริเวณอำเภอเมืองน่านถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน มีความแตกต่างกันในเรื่องปัจจัยทางธรณีวิทยาที่เป็นตัวควบคุมการกวัดแกว่งของแม่น้ำน่านหรือไม่ อย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ (Objective)

1. เพื่อจำแนกชนิดธรณีสัณฐานของแม่น้ำน่านตั้งแต่บริเวณอำเภอเมืองน่านถึงอำเภอเวียงสา
2. เพื่อศึกษาวิวัฒนาการการโค้งตัวของแม่น้ำน่าน

1.4 สมมติฐาน (Hypothesis)

ปัจจัยทางธรณีวิทยา อาทิ ความลาดชัน ขนาดของแอ่งสะสมตัว มีผลต่อวิวัฒนาการธรณีสัณฐานแต่ละชนิดของแม่น้ำน่านในบริเวณอำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน

1.5 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Theory and relevant research)

การศึกษางานวิจัยเก่าที่เกี่ยวข้องกับธรณีสัณฐานชนิดต่างๆจากบริเวณกวัดแกว่งของแม่น้ำ และการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแม่น้ำ เช่น ระบบทางน้ำ, การโค้งตัวของแม่น้ำ, ดัชนีธรณีสัณฐาน เป็นต้น โดยงานศึกษาเก่าประกอบด้วย

การวิเคราะห์ธรณีสัณฐานจากบริเวณกวัดแกว่งของแม่น้ำน่าน อำเภอปัว จังหวัดน่าน โดยฉัตรแก้ว เพ็ญศิริ(2554) เป็นการศึกษาเพื่อจำแนกชนิดของธรณีสัณฐานโดยพบว่าในอำเภอปัว จังหวัดน่าน โดยแบ่งธรณีสัณฐานได้ 16 หน่วย ได้แก่ ชุดหิน (Rock Unit), ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 1, ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 2, ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 3, ตะกอนน้ำพารูปพัดยุคใหม่ (Modern Aluvial fan), ตะกอนเชิงเขา (Colluvium), ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain), สันดอนทราย (Point bar) , สันดอนทรายเก่า (Point bar) ชั้นที่1, สันดอนทรายเก่า (Point bar) ชั้นที่2, สันดอนทรายเก่า (Point bar) ชั้นที่3, ทะเลสาบรูปแอก (Oxbow lake), ร่องรอยน้ำเก่า (Meandered scar), แม่น้ำปัจจุบัน (River channel), แม่น้ำเก่า (Paleochannel), แม่น้ำรอง (Intermittent stream) และศึกษาลักษณะของตะกอนที่พบตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำมีการคัดขนาดจากตะกอนหยาบไปสู่ตะกอนละเอียดตามลำดับ

Brice (1964) ได้ศึกษาดัชนีความโค้งของแม่น้ำ (Sinosity Index)

ดัชนีความโค้ง (sinosity Index) หรือ SI เป็นดัชนีที่บ่งบอกให้เห็นถึงความโค้งของแม่น้ำ โดยนัยสำคัญของดัชนีความโค้ง มีดังนี้

ถ้า $SI < 1.5$ หมายถึงแม่น้ำมีลักษณะการวางตัวของแม่น้ำเป็นแม่น้ำแบบตรง (straight river)

ถ้า $SI > 1.5$ หมายถึงแม่น้ำมีลักษณะการวางตัวของแม่น้ำเป็นแม่น้ำโค้งตัว (meandering)

อย่างไรก็ตามแม้ว่ารูปแบบทางราบของแม่น้ำแบบนี้จะดูเกือบเป็นเส้นตรง แต่เส้นเชื่อมต่อดูจุด
 ลึกที่สุดของร่องน้ำลึกไม่อยู่ที่กึ่งกลางความยาวของแม่น้ำแต่จะเคลื่อนย้ายตำแหน่งจากฝั่งหนึ่งไปยัง
 ฝั่งหนึ่งตลอดเวลา

โดยค่าดัชนีความโค้ง (sinuosity ratio) สามารถแสดงในรูปสมการดังนี้

$$SI = L_m / s$$

กำหนดให้	SI	คือ ค่าดัชนีการโค้งตัว
	L_m	คือ ระยะทางความยาวจริงของแม่น้ำ
	s	คือ ระยะทางตรงที่แม่น้ำไหลผ่าน

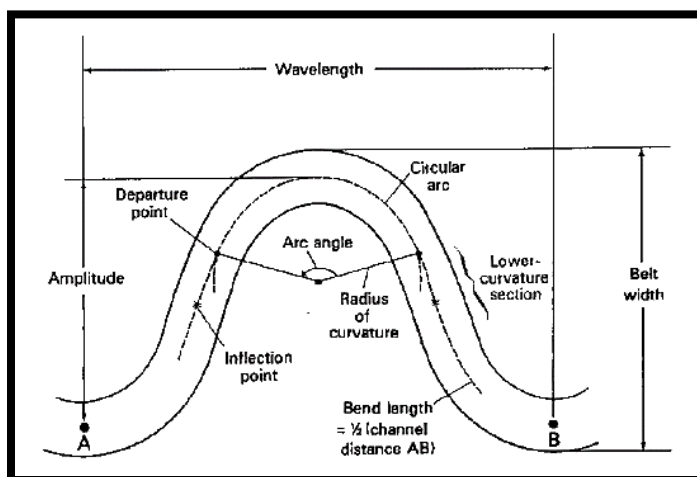
Williams, G.P. (1986) ได้ศึกษารัศมีความโค้ง (radius of curvature)

รัศมีความโค้ง (radius of curvature) หรือ R_c เป็นดัชนีธรรมชาติพื้นฐานที่บ่งบอกถึงความเสถียร
 ของส่วนโค้งของแม่น้ำ โดยนัยสำคัญคือ ถ้า R_c มีค่ามาก การเคลื่อนย้ายของส่วนโค้งของแม่น้ำนั้นจะ
 ต่ำค่อนข้างคงที่ไม่มีการเคลื่อนย้ายของแม่น้ำมากนัก

โดยค่ารัศมีความโค้ง (radius of curvature) สามารถแสดงในรูปสมการดังนี้

$$R_c = \frac{L_m K^{1.5}}{13(K - 1)^{0.5}}$$

กำหนดให้	R_c	คือ รัศมีความโค้ง
	L_m	คือ ความยาวส่วนโค้ง
	K	คือ ค่าดัชนีความโค้ง



รูปที่ 1.1 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณรัศมีความโค้ง (R_c) (Williams, G.P., 1986)

1.6 ขั้นตอนการวิจัย (Methodology)

1. ศึกษางานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางธรณีสารสนเทศฐานวิทยาของพื้นที่ศึกษา
3. ออกภาคสนาม
4. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปผลการศึกษาและจัดทำรายงาน

1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย (Tool)

1. ภาพถ่ายดาวเทียม
2. กล้องสำรวจ
3. เข็ช
4. อุปกรณ์ถ่วงน้ำหนัก

1.8 ขอบเขตการศึกษา (Scope of work)

ศึกษาธรณีสารสนเทศฐานวิทยาของแม่น้ำน่าน ตั้งแต่อำเภอเมืองน่าน ถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน โดยเน้นการวิเคราะห์และจำแนกธรณีสารสนเทศฐานด้วยการแปลภาพถ่ายดาวเทียมร่วมกับข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา และสำรวจธรณีสารสนเทศฐานวิทยาภาคสนามในพื้นที่ศึกษาเพื่อตรวจสอบชนิดธรณีสารสนเทศฐานและพื้นที่คดโค้งของแม่น้ำน่าน

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Output)

1. แผนที่ธรณีสารสนเทศฐานวิทยาระดับละเอียดแสดงชนิดธรณีสารสนเทศฐานในบริเวณสองฝั่งของแม่น้ำน่าน
2. ทราบวิวัฒนาการการโค้งตัวและธรณีสารสนเทศฐานที่เกิดจากแม่น้ำน่าน
3. สามารถประเมินทิศทางการโค้งตัวจากค่าดัชนีธรณีสารสนเทศฐาน ได้แก่ รัศมีความโค้งตัว เพื่อประยุกต์ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการพังทลายของตลิ่งแม่น้ำ

บทที่ 2 พื้นที่ศึกษา (Study Area)

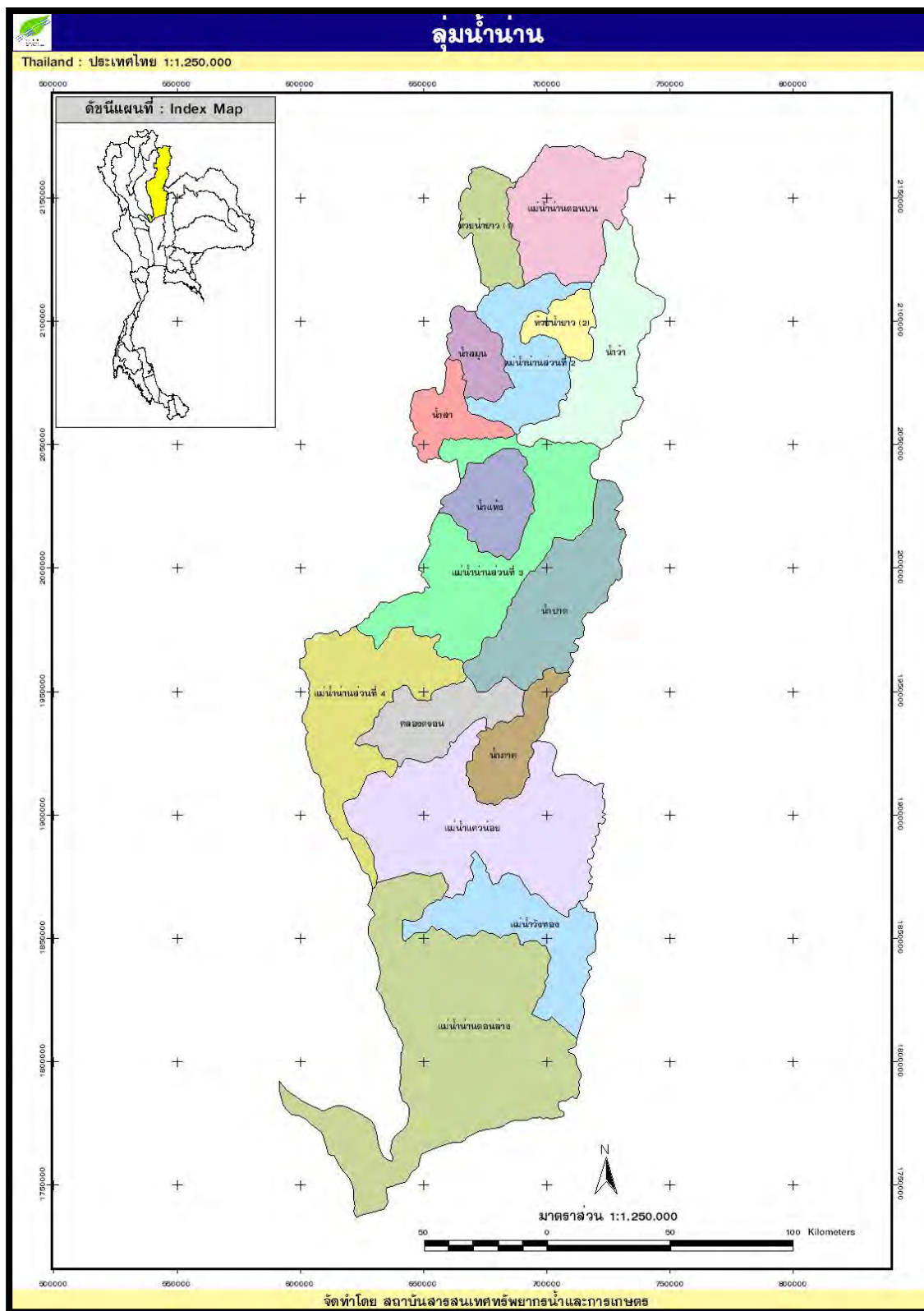
2.1 ที่ตั้ง ขนาด และอาณาเขต

ลุ่มน้ำน่านตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 34,682.04 ตร.กม. พื้นที่ครอบคลุม 11 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร พะเยา แพร่ น่าน เลย สุโขทัย อุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร เพชรบูรณ์ และนครสวรรค์ ลักษณะลุ่มน้ำวางตัวตามแนวทิศเหนือ-ใต้ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15°42'เหนือ ถึง เส้นรุ้งที่ 18°37'เหนือ และระหว่างเส้นแวงที่ 99° 51'ตะวันออก ถึงเส้นแวงที่ 101°21'ตะวันออก มีทิศเหนือของลุ่มน้ำติดกับลุ่มน้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำเจ้าพระยา ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำโขงและลุ่มน้ำป่าสัก และทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำน่าน

2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

แม่น้ำน่านมีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาหลวงพระบาง ซึ่งเป็นเส้นแบ่งเขตแดนไทย-ลาว มีความสูงอยู่ที่ระดับ 220 ม.รทก. จากนั้นไหลผ่านที่ราบระหว่างหุบเขาในเขตอำเภอเมือง และอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน หุบเขาทางด้านตะวันตกและตะวันออกทั้งสองด้านนี้เป็นต้นกำเนิดของลำน้ำสาขา หลายสาย ที่ราบบริเวณนี้จะมีระดับความสูงประมาณ 180-220 ม.รทก. จากนั้นแม่น้ำน่านจะไหลผ่านหุบเขาลงสู่อ่างเก็บน้ำสิริกิติ์ พื้นที่ตอนล่างของลุ่มน้ำน่านจะเป็นที่ราบสองฝั่งแม่น้ำซึ่งจัดได้ว่าเป็น ที่ราบผืนใหญ่ที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย จากจังหวัดพิษณุโลก แม่น้ำน่านจะไหลเคียงคู่กับแม่น้ำยมลงมาจนบรรจบกันที่อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ จากนั้นจะไหลผ่านบึงบอระเพ็ดทางฝั่งซ้าย ก่อนจะบรรจบกับแม่น้ำปิง ที่อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของแม่น้ำเจ้าพระยา

ลำน้ำสาขาที่สำคัญ ได้แก่ น้ำว่า มีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาหลวงพระบางไหลมาบรรจบทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำน่านที่ อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน น้ำปาด ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาสายใหญ่ มีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาหลวงพระบางเช่นกัน ไหลมาบรรจบทางฝั่งซ้าย ที่จังหวัดอุตรดิตถ์ แม่น้ำแควน้อย ลำน้ำสาขาที่ใหญ่ที่สุด ไหลมาบรรจบที่อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก และแม่น้ำวังทอง ไหลมาบรรจบทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำน่านที่อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิจิตร



รูปที่ 2.1 แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำ (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2550)

2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

พื้นที่ลุ่มน้ำน่านอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ยังมีพายุดีเปรสชันและพายุไต้ฝุ่น ซึ่งมาจากทะเลจีนใต้พัดผ่านเข้ามาเป็นครั้งคราว ซึ่งส่งผลทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ ได้แก่ ฤดูฝนจะเกิดในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวจะเกิดในช่วงปลายเดือนตุลาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนจะเกิดในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน

2.4 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา (Study Area)

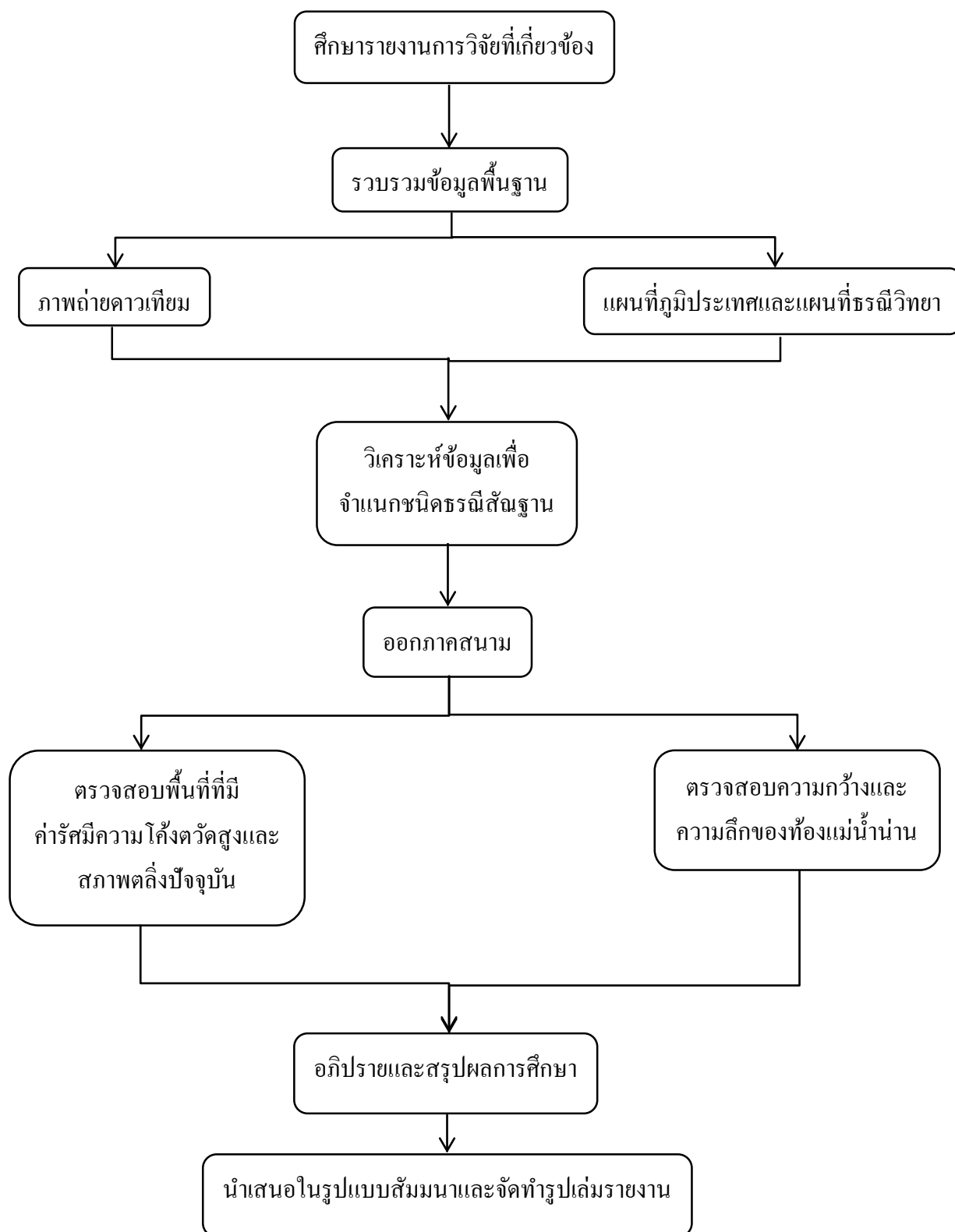


รูปที่ 2.2 พื้นที่ศึกษาแม่น้ำน่าน อำเภอเมืองน่าน ถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน (google earth, 2557)

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางน้ำ เช่น ประเภทของทางน้ำ, ธรณีสัณฐานของทางน้ำ, วิวัฒนาการของแม่น้ำ, ดัชนีความโค้งของแม่น้ำ, รัศมีความโค้งตวัด เป็นต้น
 - 1.2. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำมาประยุกต์ใช้กับการดำเนินงาน
2. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางธรณีสัณฐานวิทยาของพื้นที่ศึกษา
 - 2.1. รวบรวมข้อมูลจากเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม
 - 2.2. รวบรวมข้อมูลแผนที่ เช่น แผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา
 - 2.3. ศึกษาข้อมูลในเชิงพื้นที่ของพื้นที่ศึกษา เช่น ลักษณะภูมิประเทศ, ลักษณะภูมิอากาศ เป็นต้น
 - 2.4. กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา
 - 2.5. ทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อจัดทำแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาในพื้นที่ศึกษา
 - 2.6. รวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อออกภาคสนาม
3. ออกภาคสนาม
 - 3.1. ตรวจสอบชนิดธรณีสัณฐานที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ศึกษาจริง
 - 3.2. ศึกษาสภาพและขนาดของแม่น้ำปัจจุบัน โดยการวัดความลึกแต่ละตำแหน่งของแม่น้ำ
4. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
 - 4.1. ปรับปรุงแก้ไขชนิดธรณีสัณฐานที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมให้ตรงกับธรณีสัณฐานในพื้นที่ศึกษาจริง เพื่อจัดทำแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาในพื้นที่ศึกษาฉบับสมบูรณ์
 - 4.2. จัดทำภาพตัดขวางของแม่น้ำในปัจจุบัน และวิเคราะห์วิวัฒนาการการโค้งตวัดของแม่น้ำนานในพื้นที่ศึกษา
 - 4.3. วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนามด้วยดัชนีธรณีสัณฐาน ได้แก่ ดัชนีความโค้งของแม่น้ำและรัศมีความโค้งตวัด
5. สรุปผลการศึกษาและจัดทำรายงาน

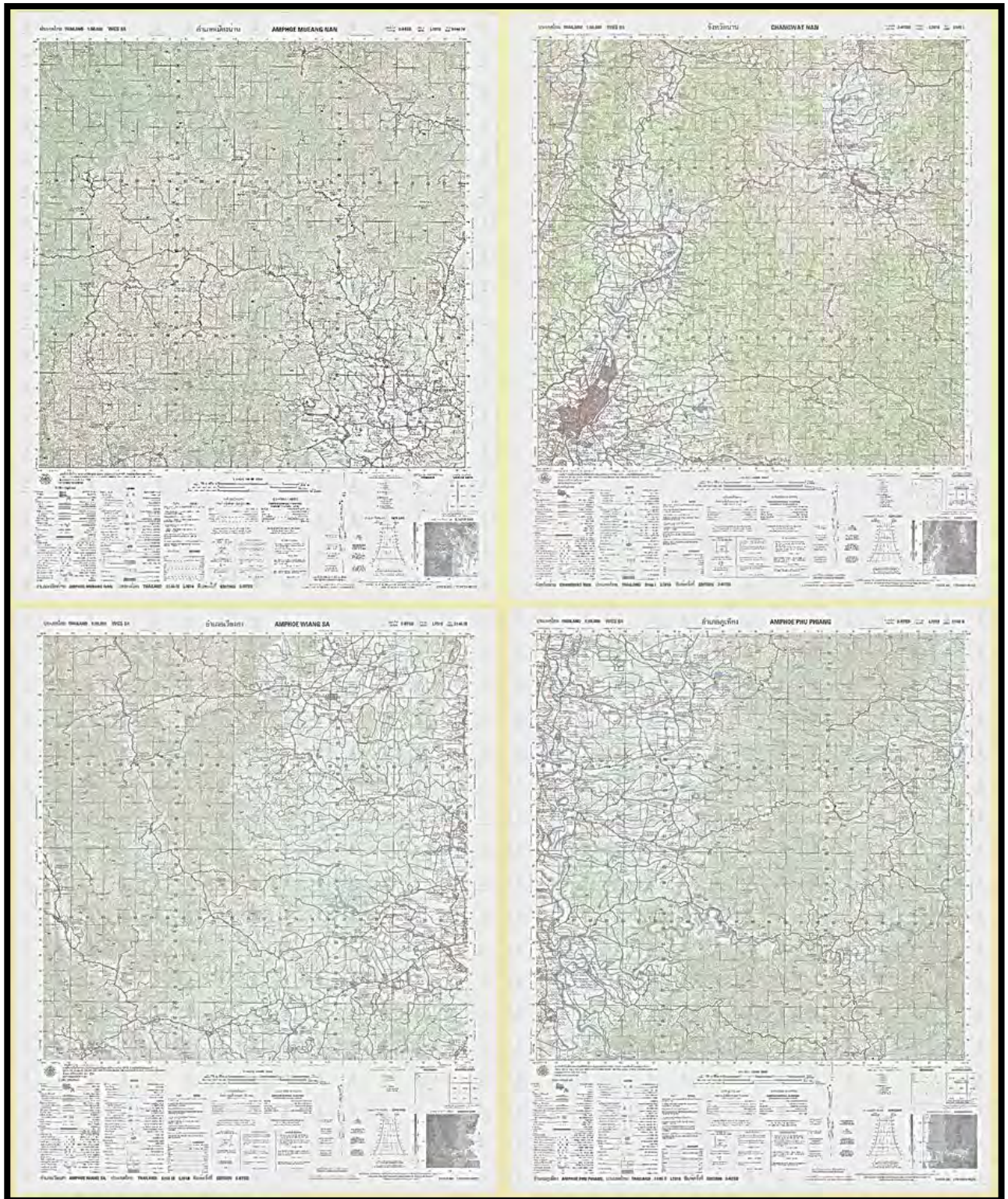


แผนภูมิที่ 3.1 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย

3.2 การรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition)

3.2.1 การรวบรวมข้อมูลภาพ

1. แผนที่ภูมิประเทศพิมพ์ครั้งที่ 2-RTSD ลำดับชุด L7018 ระวัง 5146 I WGS 84 มาตรฐาน 1 : 50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2550) (รูปที่ 3.1)
2. แผนที่ภูมิประเทศพิมพ์ครั้งที่ 2-RTSD ลำดับชุด L7018 ระวัง 5146 II WGS 84 มาตรฐาน 1 : 50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2550) (รูปที่ 3.1)
3. แผนที่ภูมิประเทศพิมพ์ครั้งที่ 2-RTSD ลำดับชุด L7018 ระวัง 5146 III WGS 84 มาตรฐาน 1 : 50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2550) (รูปที่ 3.1)
4. แผนที่ภูมิประเทศพิมพ์ครั้งที่ 2-RTSD ลำดับชุด L7018 ระวัง 5146 IV WGS 84 มาตรฐาน 1 : 50,000 (กรมแผนที่ทหาร, 2550) (รูปที่ 3.1)
5. แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดน่าน (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) (รูปที่ 3.2)
6. ภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth บริเวณแม่น้ำน่าน อำเภอเมืองน่าน ถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน ปี 2557) (รูปที่ 3.3)



รูปที่ 3.1 แผนที่ภูมิประเทศ พิมพ์ครั้งที่ 2-RTSD ลำดับชุด L7018 WGS 84 มาตรฐาน 1 : 50,000

ระวาง 5146 I, 5146 II, 5146 III, และ 5146 IV (กรมแผนที่ทหาร, 2550)

3.2.2 การสำรวจภาคสนาม

การออกภาคสนามเพื่อออกสำรวจและเก็บข้อมูล ธรณีฐานฐานวิทยาของแม่น้ำน่าน บริเวณอำเภอเมืองถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน ระหว่างวันที่ 19 ถึง 22 กุมภาพันธ์ 2558 เพื่อตรวจสอบชนิด ธรณีฐานฐานที่ได้จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ศึกษาจริง และศึกษาสภาพและขนาดของแม่น้ำปัจจุบัน โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. สำรวจและศึกษาชนิดธรณีฐานต่างที่เกิดจากการกัดแก่งของแม่น้ำน่าน ตามที่ได้ทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียมให้ตรงกับธรณีฐานฐานในพื้นที่ศึกษาจริง
2. ศึกษาสภาพและขนาดของแม่น้ำในปัจจุบัน โดยใช้วิธีวัดความลึกของแม่น้ำแต่ละจุดศึกษา
 - 2.1. เครื่องมือวัดความลึก มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้
 - 2.1.1. เลือกเชือกไนลอนให้มีความยาวมากกว่าความลึกของร่องน้ำที่ลึกที่สุด ในที่นี้ใช้เชือกความยาว 20 เมตร
 - 2.1.2. นำอุปกรณ์ถ่วงน้ำหนักมาผูกติดกับเชือกดังกล่าว ในที่นี้ใช้ล้อรถเข็นเป็นอุปกรณ์ถ่วงน้ำหนัก
 - 2.1.3. กำหนดความยาวของเชือกทุกทุก 1 เมตร โดยใช้เทปขาวพันรอบเชือกเป็นสัญลักษณ์ทุกช่วงความยาว 1 เมตร เพื่อให้ง่ายต่อการวัดจึงเปลี่ยนสีเทปขาวที่ใช้พันรอบเชือกทุกช่วงความยาว 5 เมตร ให้เป็นจุดสังเกต (รูปที่ 3.4)
 - 2.2. วิธีวัดความลึกของแม่น้ำ มีวิธีการวัดดังนี้
 - 2.2.1. กำหนดตำแหน่งยืนเพื่อใช้งานเครื่องมือวัดความลึก โดยเลือกตำแหน่งยืน ทุกทุก ระยะทาง 5 เมตรตลอดทั้งความยาวของสะพานนั้น (รูปที่ 3.5)
 - 2.2.2. ในกรณีที่สะพานโค้ง จะใช้กล้องสำรวจเก็บข้อมูลความสูง ณ ตำแหน่งที่วัดระดับความลึกของร่องน้ำ แล้วจึงทำการปรับแก้ข้อมูลเดิมซึ่งมีระยะความลึกตามแนวระดับเพิ่มขึ้นตามความสูงจากสะพานที่โค้ง เพื่อให้ข้อมูลตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด (รูปที่ 3.6)

ในการออกภาคสนามครั้งนี้ มีจุดศึกษาทั้งหมด (รูปที่ 3.7) 7 จุด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงตำแหน่งจุดศึกษาและพิกัดทางภูมิศาสตร์

ตำแหน่งจุดศึกษา	UTM Grid	รายละเอียด
1	688764/2079094	ศึกษาขนาดและสภาพแม่น้ำ
2	686849/2075990	ศึกษาขนาดและสภาพแม่น้ำ
3	658156/2072743	ศึกษาขนาดและสภาพแม่น้ำ
4	684424/2068317	ศึกษาขนาดและสภาพแม่น้ำ
5	684484/2061783	ศึกษาขนาดและสภาพแม่น้ำ
6	685885/2056682	ศึกษาขนาดและสภาพแม่น้ำ
7	685419/2053964	ศึกษาขนาดและสภาพแม่น้ำ



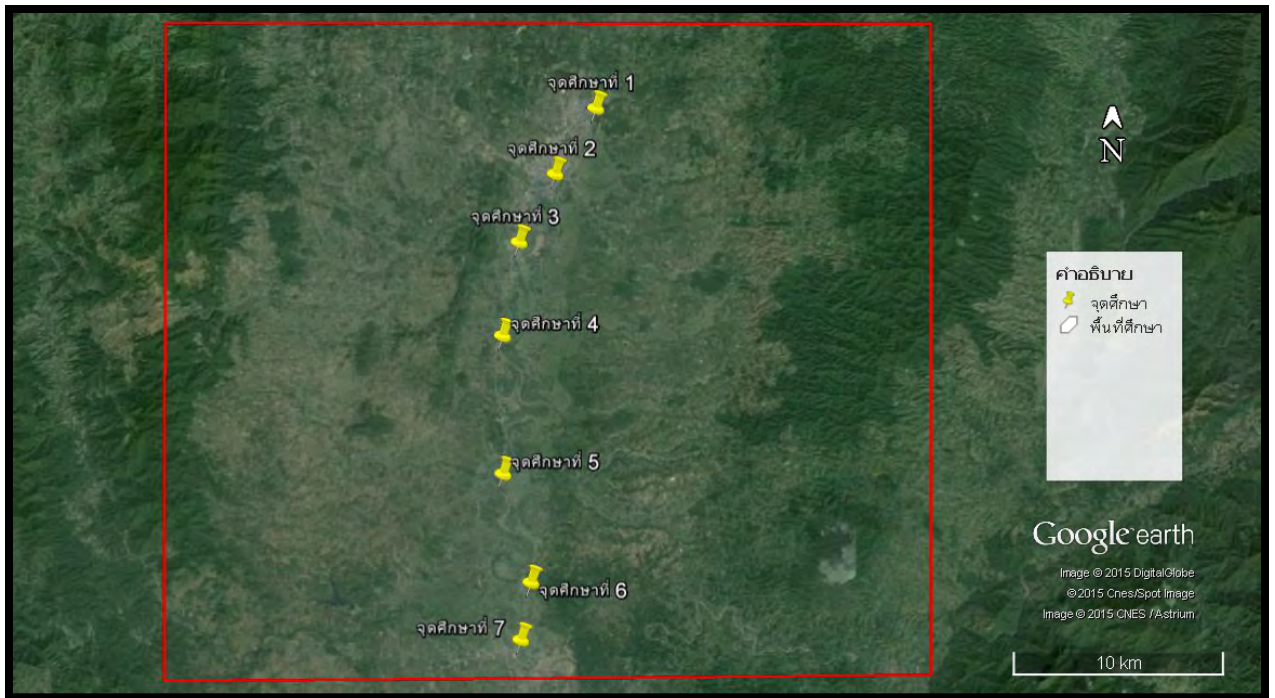
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการกำหนดความยาวเชือก



รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการวัดขนาดความลึกของร่องน้ำ โดยมีระยะห่างทุกทุก 5 เมตร



รูปที่ 3.6 แสดงการใช้กล้องสำรวจในกรณีที่สะพานโค้ง



รูปที่ 3.7 แสดงตำแหน่งจุดสำรวจและศึกษา (google earth, 2557)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Result and Interpretation)

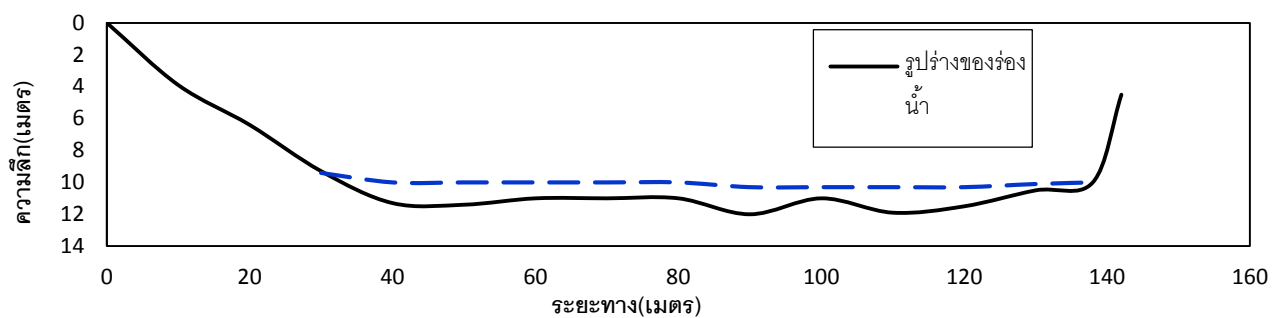
4.1 ผลการสำรวจภาคสนาม

ในการสำรวจภาคสนามสามารถแบ่งจุดศึกษาออกเป็น 7 จุดโดยแต่ละจุดศึกษามีรายละเอียดดังนี้

จุดศึกษาที่ 1

UTM Grid : 688764/2079094

สะพานนครน่านพัฒนา



รูปที่ 4.1 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 1

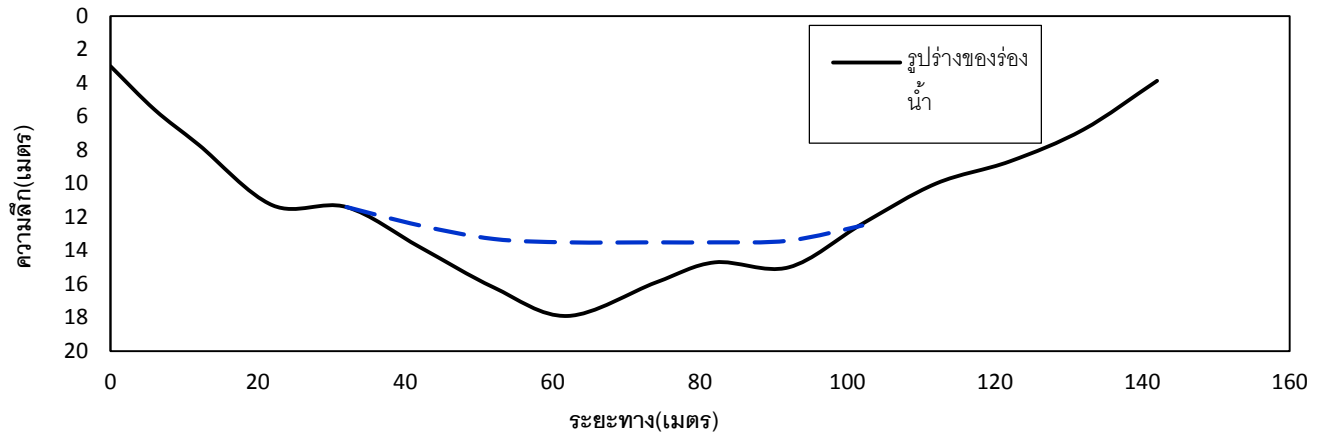


รูปที่ 4.2 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 1

จุดศึกษาที่ 2

UTM Grid : 686849/2075990

สะพานศรีบุญเรือง



รูปที่ 4.3 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 2

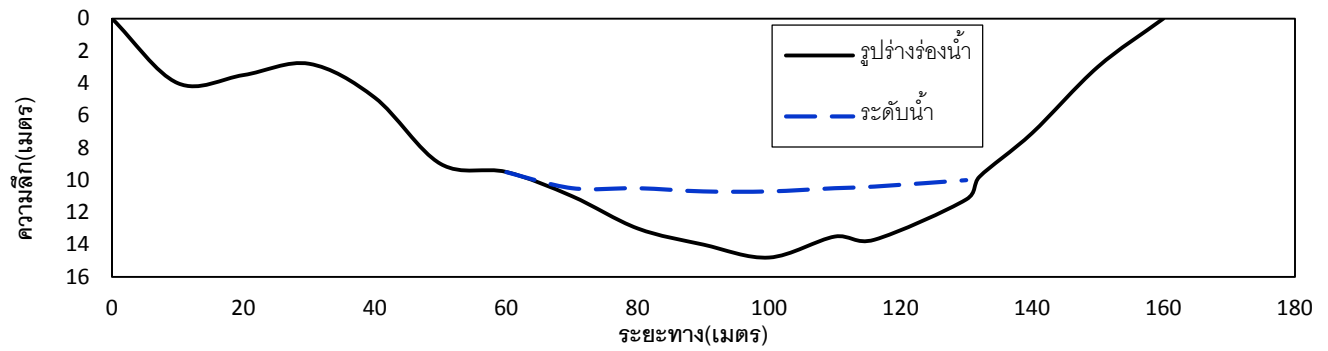


รูปที่ 4.4 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 2

จุดศึกษาที่ 3

UTM Grid : 658156/2072743

สะพานคูใต้พัฒนา



รูปที่ 4.5 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 3

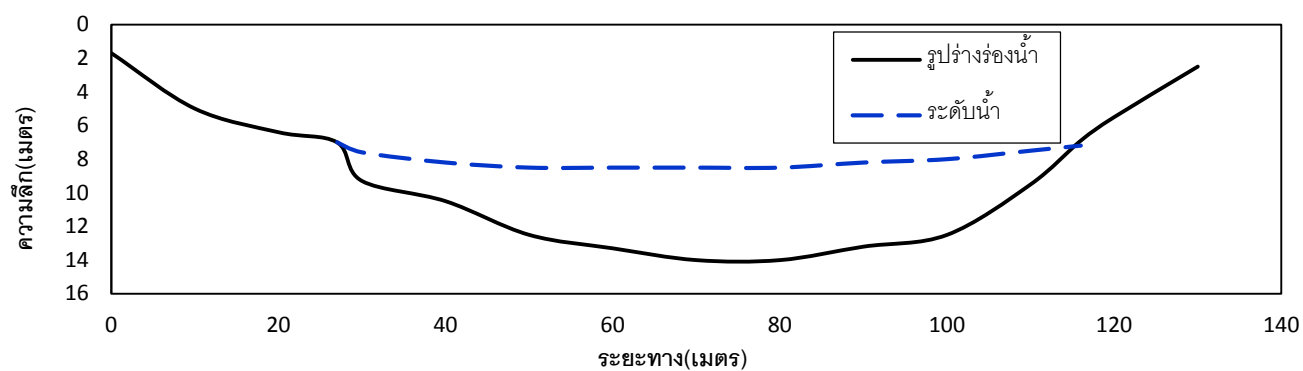


รูปที่ 4.6 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 3

จุดศึกษาที่ 4

UTM Grid : 684424/2068317

สะพานกองความยประชาพัฒนา



รูปที่ 4.7 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 4

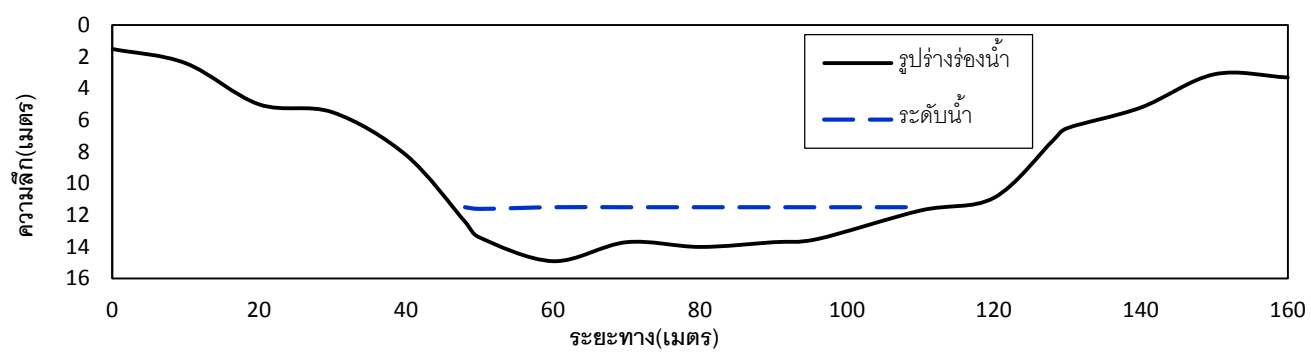


รูปที่ 4.8 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 4

จุดศึกษาที่ 5

UTM Grid : 684484/2061783

สะพานกรป.กลางที่59



รูปที่ 4.9 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 5

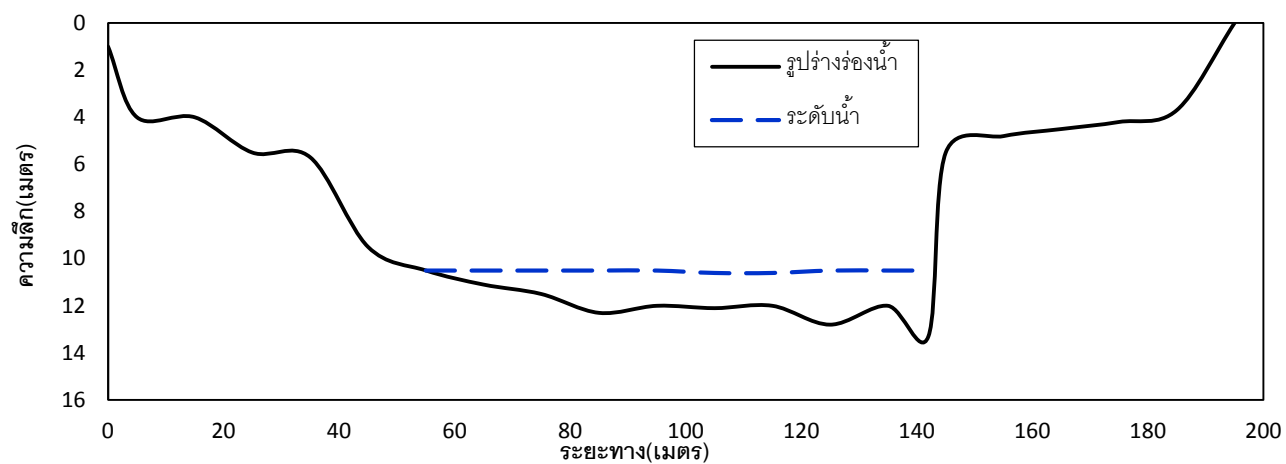


รูปที่ 4.10 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 5

จุดศึกษาที่ 6

UTM Grid : 685885/2056682

สะพานแม่น้ำน่าน กม.3+225



รูปที่ 4.11 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 6

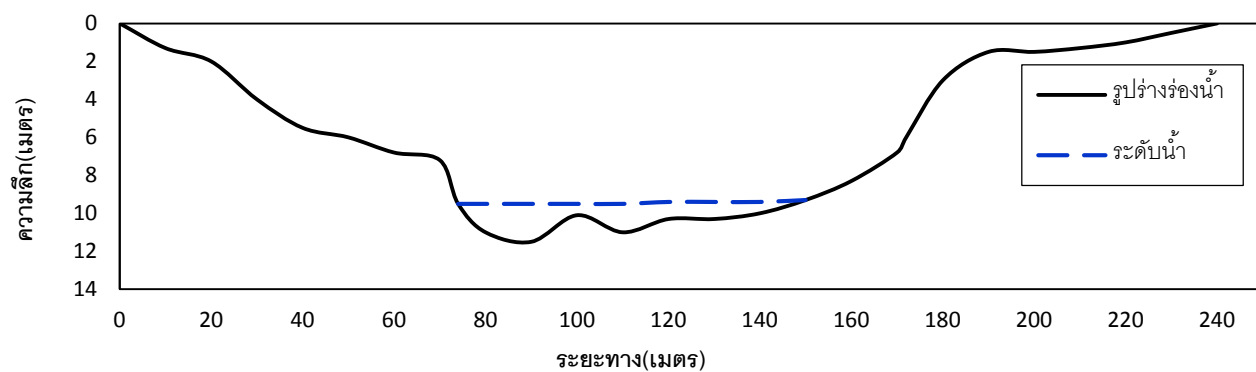


รูปที่ 4.12 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 6

จุดศึกษาที่ 7

UTM Grid : 685419/2053964

สะพานเวียงสา

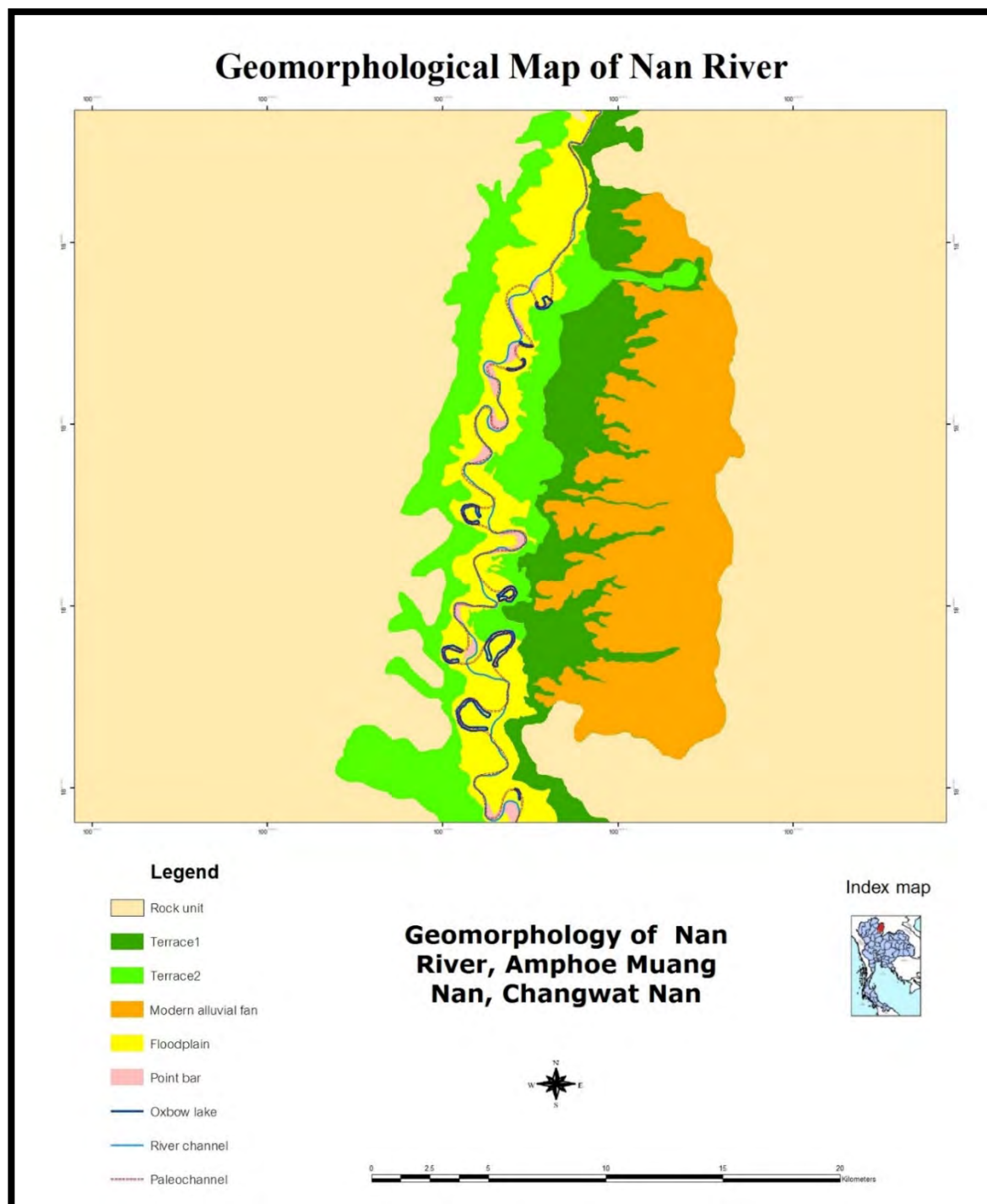


รูปที่ 4.13 ภาพตัดขวางของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7



รูปที่ 4.14 แสดงภาพและขนาดของแม่น้ำในจุดศึกษาที่ 7

4.2 ผลการแปลภาพถ่ายดาวเทียม การออกภาคสนาม แผนที่ธรณีวิทยา และแผนที่ภูมิประเทศ



รูปที่ 4.15 แผนที่ธรณีฐานฐานวิทยาบบริเวณพื้นที่ศึกษา

บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล (Discussion and Conclusion)

5.1 อภิปราย (Discussion)

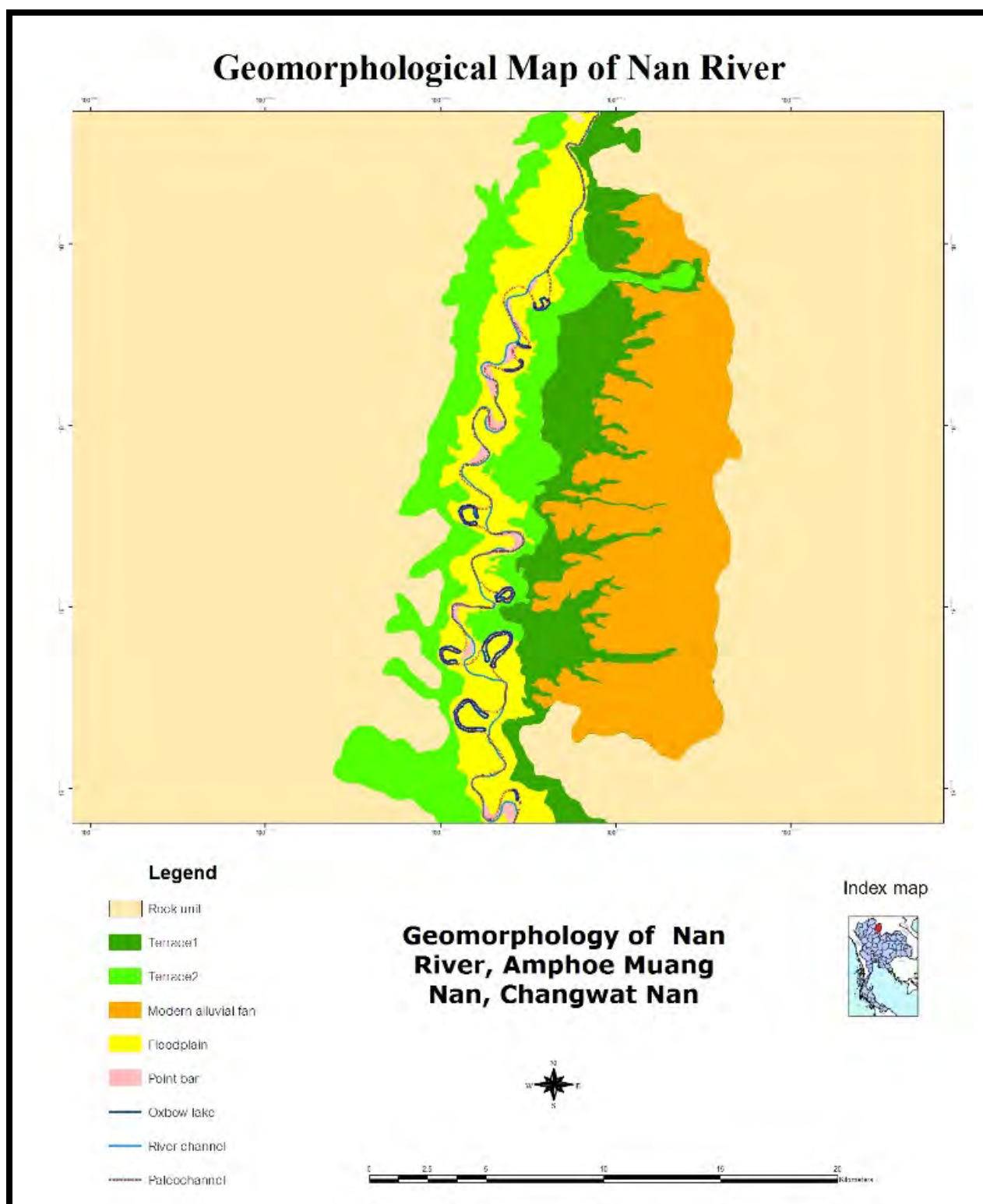
5.1.1 ชนิดธรณีสัณฐานในพื้นที่ศึกษา

จากการศึกษาการแปลภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา และการออกภาคสนาม สามารถจำแนกธรณีสัณฐานของพื้นที่ศึกษาจากการกวัดแกว่งของแม่น้ำน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน ออกเป็น 9 หน่วย ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงชนิดธรณีสัณฐานในพื้นที่ศึกษา

หน่วยที่(Unit)	ชนิดธรณีสัณฐาน(Landform)
1	ชุดหิน (Rock Unit)
2	ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 1
3	ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 2
4	ตะกอนนำพารูปพัดยุคใหม่ (Modern Aluvial fan)
5	ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain)
6	สันดอนทราย (Point bar)
7	ทะเลสาบรูปแอก (Oxbow lake)
8	แม่น้ำปัจจุบัน (River channel)
9	แม่น้ำเก่า (Paleochannel)

ลักษณะทางธรณีสัณฐานทั้ง 9 ชนิด สามารถแสดงในรูปแบบที่ธรณีสัณฐานวิทยา ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาของพื้นที่ศึกษา

5.1.2 ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของธรณีสัณฐานแต่ละชนิด

ลักษณะทางธรณีสัณฐานทั้ง 9 ชนิด เป็นผลมาจากวิวัฒนาการการโค้งตัวของแม่น้ำน่าน บริเวณพื้นที่ศึกษา ตั้งแต่อำเภอเมืองน่าน ถึงอำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน โดยธรณีสัณฐานแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ ดังนี้

บริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นที่ราบระหว่างเขา (intermountain basin) เกิดการกัดเซาะของแม่น้ำน่านในแนวตั้ง เมื่อถึงระดับพื้นฐาน (base level) กระแสน้ำจึงกัดเซาะในแนวระดับจึงเกิดเป็นลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 1 ครั้นเวลาล่องเลยมาจึงเกิดการกัดกร่อนและถูกพัดพา (Erosion and Weathering) จึงทำให้ปรากฏในพื้นที่ศึกษาในปัจจุบันบางส่วน เป็นลานตะพักแบบไม่เป็นคู่ (Unpaired terrace) โดยที่บนลานตะพักลำน้ำชั้นที่ 1 นี้ประกอบไปด้วยตะกอนน้ำพารูปพัดยุคใหม่ (Modern Aluvial fan) ที่ไหลลงมาจากภูเขาที่ขนาดของแม่น้ำน่านและปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องด้วย อาทิ ความลาดชัน, ขนาดของแอ่งสะสมตัว เป็นต้น

ในเวลาต่อมาเกิดการเปลี่ยนระดับพื้นฐาน (base level) กระแสน้ำจึงเกิดการกัดเซาะอีกครั้งในแนวตั้งและแนวราบตามลำดับ เกิดเป็นลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 2 ขึ้นทั้งบริเวณสองฝั่งของแม่น้ำทำให้ได้ลานตะพักแบบคู่ (Paired terrace) อันประกอบไปด้วย แม่น้ำเก่า (Paleochannel) และที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) ซึ่งปรากฏธรณีสัณฐานจากการกัดแกว่งของแม่น้ำน่าน คือ สันดอนทราย (Point bar) และทะเลสาบรูปแอก (Oxbow lake) ที่เกิดจากแม่น้ำปัจจุบัน (River channel) กัดแกว่ง

5.1.3 รูปแบบของทางน้ำและขนาดของร่องน้ำ

จากภาพตัดขวางของแม่น้ำในพื้นที่ศึกษา ดังรูปที่ 5.2 จะเห็นว่าภาพตัดขวางของแม่น้ำมีรูปร่างร่องน้ำแบบไม่สมมาตร (asymmetry) และพบตำแหน่งร่องลึก (thalweg) อยู่ทางซ้ายของภาพตัดขวางดังกล่าว จากต้นน้ำไปยังปลายน้ำ

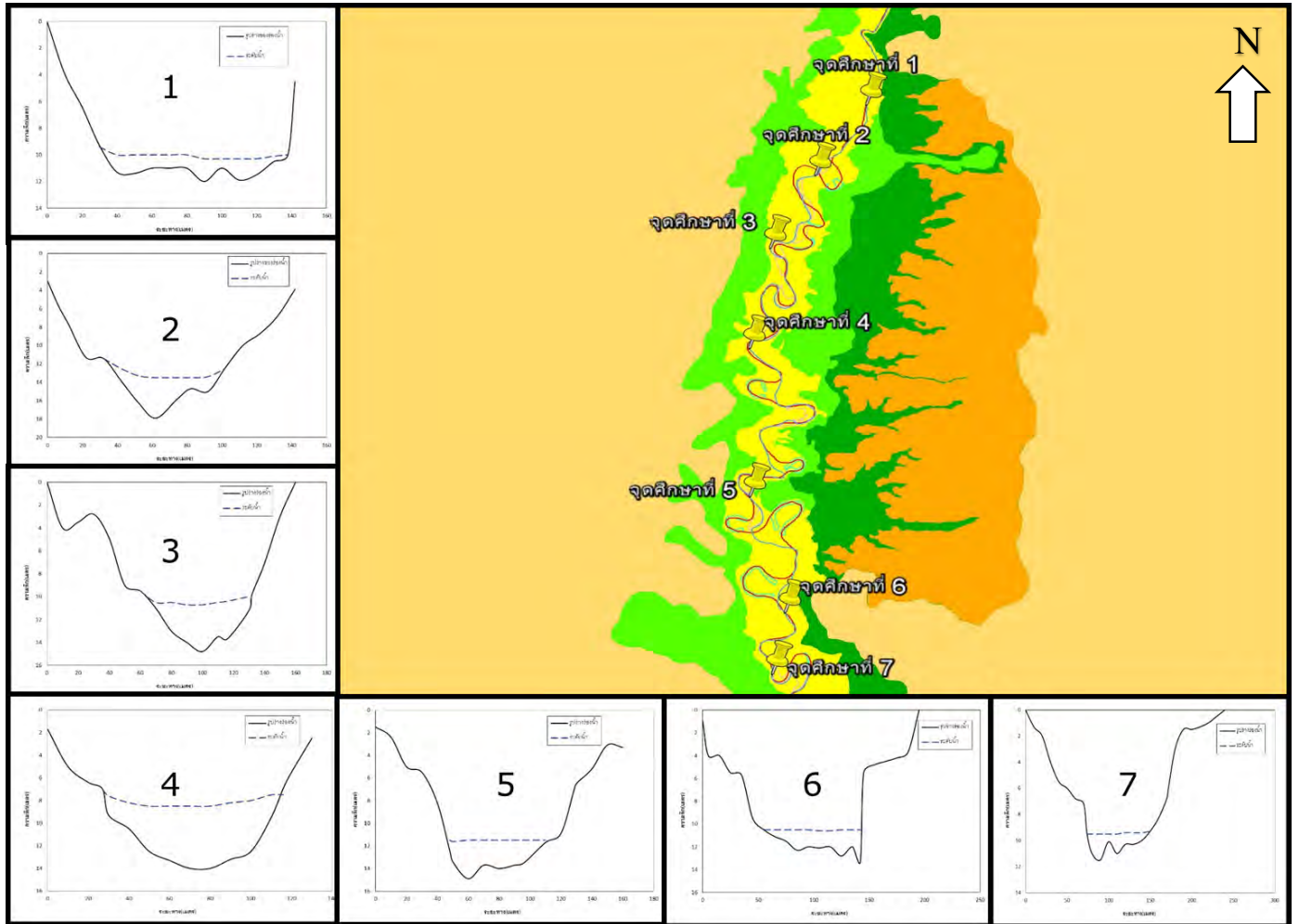
บริเวณจุดศึกษาที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนต้นน้ำไปจนถึงบริเวณจุดศึกษาที่ 7 ซึ่งเป็นส่วนปลายน้ำ จะเห็นว่าขนาดของความกว้างของร่องน้ำมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เพราะบริเวณต้นน้ำถึงกลางน้ำถูกควบคุมด้วยลักษณะทางธรณีสัณฐาน คือ ลานตะพักลำน้ำชั้นที่ 1 และลานตะพักลำน้ำชั้นที่ 2 ทั้งสองฝั่งของแม่น้ำประกอบกับปริมาณน้ำที่น้อยทำให้การกัดเซาะตามแนวตลิ่งโดยแม่น้ำเกิดขึ้นน้อย ทำให้น้ำขนาดของร่องน้ำจึงแคบ แต่บริเวณปลายน้ำพบลานตะพักลำน้ำชั้นที่ 1 และลานตะพักลำน้ำชั้นที่ 2

เพียงฝั่งเดียว ประกอบกับปริมาณน้ำที่มากทำให้การกัดเซาะตามแนวตลิ่งโดยแม่น้ำเกิดขึ้นมากทำให้ขนาดของร่องน้ำจึงกว้างกว่าเมื่อเทียบกับบริเวณต้นน้ำ

อย่างไรก็ตาม จะเห็นว่าบริเวณต้นน้ำถึงปลายน้ำมีขนาดความกว้างของร่องน้ำเพิ่มมากขึ้น ยกเว้นจุดศึกษาที่ 4 มีความสัมพันธ์ไม่เข้าพวกเพราะในบริเวณดังกล่าวมีตลิ่งที่สร้างโดยมนุษย์เป็น ปัจจัยเสริมจึงทำให้ขนาดความกว้างของร่องน้ำมากกว่าจุดศึกษาที่ 5 ซึ่งอยู่ปลายน้ำของบริเวณจุดศึกษาที่ 4 โดยเป็นไปตามตารางที่ 5.2 ดังนี้

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงความกว้างและความลึกของร่องน้ำในแต่ละจุดศึกษา

จุดศึกษา	ความกว้างของร่องน้ำทั้งหมด (เมตร)	ความลึกของร่องน้ำสูงสุด (เมตร)	ความลึกของร่องน้ำเฉลี่ย (เมตร)
1	142	11.9	9.17
2	142	17.9	10.89
3	160	14.8	8.04
4	130	14	8.99
5	160	14.9	8.75
6	195	13.3	7.82
7	240	11.5	5.77



รูปที่ 5.2 แสดงภาพตัดขวางของแม่น้ำในพื้นที่ศึกษา ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ

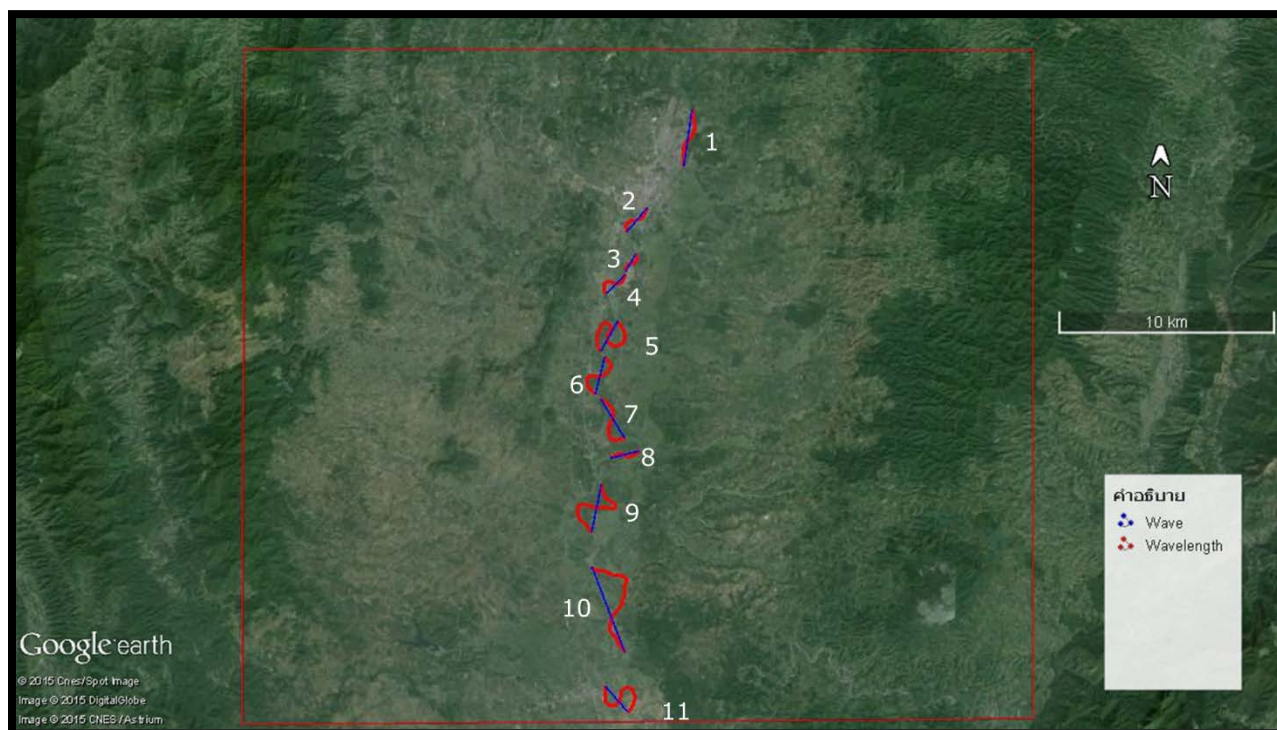
5.1.4 การประเมินทิศทางการโค้งตัวจากค่าดัชนีธรณีสัณฐาน

ในการศึกษาภาพถ่ายดาวเทียม นอกจากจะทำให้ทราบถึงชนิดของธรณีสัณฐานที่เกิดจากการกัดแก่งของแม่น้ำแล้วยังสามารถศึกษาและวิเคราะห์ค่าดัชนีธรณีสัณฐานในพื้นที่ศึกษา

จากรูปที่ 5.3 สามารถจำแนกคลื่นโดยการแบ่งช่วงความยาวของแม่น้ำให้มีขนาดหนึ่งความยาวคลื่น ในบริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งจำแนกได้ทั้งหมด 11 คลื่น โดยแต่ละคลื่นมีค่าดัชนีธรณีสัณฐาน คือ ดัชนีความโค้ง (sinuosity index) และรัศมีความโค้ง (radius of curvature) เป็นไปตามตารางที่ 5.3 ดังนี้

ตารางที่ 5.3 ตารางแสดงดัชนีความโค้งและรัศมีความโค้งในแต่ละคลื่น

คลื่น	ดัชนีความโค้ง (sinuosity index)	รัศมีความโค้ง (radius of curvature)	รัศมีความโค้งต่อความกว้าง (radius of curvature by the channel width)
1	1.05	51256.48	6.83055
2	1.17	20182.58	3.95194
3	1.19	12683.25	1.90268
4	1.43	17443.09	2.66877
5	2.76	59373.84	7.62082
6	1.56	27912.76	3.99896
7	1.33	29050.35	4.21937
8	1.11	20071.62	2.75747
9	2.00	49506.63	7.93630
10	1.32	57543.98	11.62740
11	2.33	44274.02	6.70819



รูปที่ 5.3 แสดงคลื่นขนาดหนึ่งความยาวคลื่นในพื้นที่ศึกษา (google earth, 2557)

จากการคำนวณค่าดัชนีความโค้ง (sinosity index) ของแม่น้ำน่านตลอดสายในพื้นที่ศึกษา มีค่า 1.67 ดังนั้น รูปแบบทางน้ำในพื้นที่ศึกษาคือ แม่น้ำโค้งตัว (meandering) และจากการคำนวณค่ารัศมีความโค้ง (radius of curvature) ของแต่ละคลื่น พบว่า ค่ารัศมีความโค้งมีค่ามากขึ้น จะทำให้อัตราการกัดเซาะตลิ่งมีความคงที่มากขึ้นไปด้วย

5.2 สรุปผล (Conclusion)

1. ชนิดธรณีสัณฐานของพื้นที่ศึกษาจากการกวัดแกว่งของแม่น้ำน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน จำแนกได้ 9 ชนิด ดังนี้
 - 1.1. ชุดหิน (Rock Unit)
 - 1.2. ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 1
 - 1.3. ลานตะพักลำน้ำ (Terrace) ชั้นที่ 2
 - 1.4. ตะกอนน้ำพารูปพัดยุคใหม่ (Modern Aluvial fan).
 - 1.5. ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain)
 - 1.6. สันดอนทราย (Point bar)
 - 1.7. ทะเลสาบรูปแอก (Oxbow lake)
 - 1.8. แม่น้ำปัจจุบัน (River channel)
 - 1.9. แม่น้ำเก่า (Paleochannel)
2. รูปร่างร่องน้ำของแม่น้ำในพื้นที่ศึกษาเป็นแบบไม่สมมาตร (asymmetry) และพบตำแหน่งร่องลึก (thalweg) อยู่ทางซ้ายของแม่น้ำจากต้นน้ำไปยังปลายน้ำ
3. ความกว้างของร่องน้ำในพื้นที่ศึกษามีขนาดเพิ่มขึ้นตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ เพราะถูกควบคุมด้วยลักษณะทางธรณีสัณฐาน คือ ลานตะพักลำน้ำชั้นที่ 1 และลานตะพักลำน้ำชั้นที่ 2 และลักษณะภูมิประเทศที่เป็นภูเขาขนาบข้าง
4. แม่น้ำในพื้นที่ศึกษามีค่าดัชนีความโค้ง (sinosity index) เท่ากับ 1.67 ดังนั้น แม่น้ำในพื้นที่ศึกษาคือ แม่น้ำโค้งตวัด (meandering)
5. แม่น้ำในพื้นที่ศึกษา พบว่าคลื่นที่มีค่ารัศมีความโค้ง (radius of curvature) มีค่ามากขึ้น จะทำให้อัตราการกัดเซาะตลิ่งมีความคงที่

เอกสารอ้างอิง

(References)

- มนตรี ชูวงศ์.2553.ธรณีฐานวิทยาพื้นฐาน (Basic Geomorphology). พิมพ์ครั้งที่ 1.
พระนครศรีอยุธยา : เทียนวัฒนาพรินติ้ง, 202 หน้า
- Brice, J. C., 1964, Channel patterns and terraces of the Loup River in
Nebraska. U.S. Geol. Survey Prof. Paper 422-D, 41 p.
- Williams, G.P., 1986. River Meander and Channel Size. Journal of Hydrology,
88,147-164 p.
- Leopold, Luna B. and M. Gordon Wolman, 1960, River Meanders, Geological
Society of America Bulletin, no. 6;769-793 p.
- Thorne Colin R., 1991: Bank erosion and meander migration of the Red and
Mississippi rivers, USA. IAHS AISH Publication, 301-313 p.
- Pensiri, C. 2011. Geomorphic analysis from meandering zone of Nan River, Amphoe
Pua, Changwat Nan, The Department of Geology, Faculty of Science,
Chulalongkorn University.
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. ลุ่มน้ำน่าน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://www.haii.or.th/wiki/index.php/ลุ่มน้ำน่าน>. สืบค้นวันที่ 11 พฤษภาคม 2558