



โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

การเปลี่ยนแปลงทางธรณีสิ่งแวดล้อมและการกัดเซาะของแม่น้ำปิงตอนบน

โดย

นางสาวนิชฉัตร นุชฎี สุขจำเริญ
เลขประจำตัวนิสิต 5932716223

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562

การเปลี่ยนแปลงทางธรณีฐานและการกัดเซาะของแม่น้ำปิงตอนบน

นางสาวนิชฌันฎา นุชฎี สุขจำเริญ

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2561

CHANGE OF GEOMORPHOLOGY AND RIVER EROSION OF UPPERPING RIVER

NITCHNADA NUTDEE SUKCHAMROEN

A Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Bachelor of Science Program in Geology
Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University
Academic Year 2019

หัวข้อโครงการ	การเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐานและการกัดเซาะของแม่น้ำปิงตอนบน
โดย	นางสาวนิชฌันฎา นุชฎี สุขจำเริญ
สาขาวิชา	ธรณีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก	ศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ชูวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม	อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช

วันที่ส่ง.....

วันที่อนุมัติ.....

.....
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ชูวงศ์)

.....
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม
(อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช)

นางสาวนิชฌันถา นุชฎี สุขจำเริญ : การเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐานและการกัดเซาะของแม่น้ำปิงตอนบน (CHANGE OF GEOMORPHOLOGY AND RIVER EROSION OF UPPERPING RIVER)
 อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก : ศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ชูวงศ์, อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการรอง : อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช, 29 หน้า.

ลุ่มน้ำปิง เป็นลุ่มน้ำสาขาใน 8 ลุ่มน้ำสาขาหลักของลุ่มน้ำเจ้าพระยาซึ่งเป็นแม่น้ำที่มีความสำคัญกับวิถีชีวิตของคนในท้องที่ พื้นที่แม่น้ำปิงจะได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำและน้ำท่วมพื้นที่อยู่บ่อยครั้ง ทั้งพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่การเกษตร โดยคาดว่าปัญหาน้ำท่วมน่าจะเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนบริเวณตลิ่งและบริเวณท้องน้ำ ส่งผลให้แม่น้ำแคบลง การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานของแม่น้ำ จัดทำแผนที่แสดงอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำ และเปรียบเทียบปริมาณตะกอนที่สะสมในแม่น้ำระหว่างปี 2007 และปี 2017 โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 วิธี คือ ทางภาพถ่ายทางดาวเทียม บันทึกภาพเมื่อ ค.ศ. 2007 และ 2017 และศึกษาข้อมูลโดยการใช้โปรแกรม DSAS

ผลการวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางดาวเทียมพบว่าการเปลี่ยนแปลงของเส้นแนวชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ในช่วงต้นของแม่น้ำที่ลดลงมาจากเขื่อนมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก แต่ไม่มีการสะสมของตะกอน ทั้งตะกอนริมฝั่งแม่น้ำและตะกอนกลางแม่น้ำ ในขณะที่ช่วงที่มีฝายกั้นน้ำจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐานที่ชัดเจนขึ้น มีการสะสมตัวของตะกอนมาก จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ตะกอนกลางแม่น้ำปิงตอนต้นมีเพิ่มมากขึ้นถึง 8.4 % โดยคาดว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนอย่างรวดเร็วในแม่น้ำปิงคือการสร้างฝายของมนุษย์นั่นเอง

ภาควิชา	ธรณีวิทยา	ลายมือชื่อนิสิต
สาขาวิชา	ธรณีวิทยา	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก.....
ปีการศึกษา	2562	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม.....

5932716223 : MAJOR GEOLOGY

KEYWORDS: RIVER BANK/ EROSION AND ACCUMULATION/ GEOMORPHOLOGY

NITCHNADA NUTDEE SUKCHAMROEN : CHANGE OF GEOMORPHOLOGY AND RIVER EROSION OF UPPERPING RIVER. ADVISOR : PROFESSOR DR.MONTREE CHOOWONG, Ph.D., CO-ADVISOR : SUMET PHANTUWONGRAJ, Ph.D., 29 pp.

The Ping River Basin is a tributary of the eight main river basins of the Chao Phraya River, an important river for the local way of life. The residential and the agricultural areas along The Ping River are frequently affected by drainage and flooding. The flooding problem expects the effect of the sediment accumulation in the river banks and the middle of the river, making the narrow river down. The objective of this study is to study the river morphology. Create a map showing the rates of erosion and sediment deposition along the river banks. Moreover, compare the amount of sediment accumulated in the river between 2007 and 2017. The method of this study is divided into two systems. The first method study via satellite image that record in 2007 and 2017. The second method analyzes the data by using the DSAS program.

According to the satellite image analysis, the coastline is relatively few changes. At the beginning of the river that came down from the dam, there was a minor change. The sediment at the beginning of the river was not accumulation, both the river bank and the middle of the beginning river. While in the weir area, this study found evidence of geological change. This area had a large accumulation of sediment. The sediment area in the middle of the Ping River has increased by 8.4% from the study. The weir, created by humans, expect the cause of rapid accumulation of sediment in the Ping River.

Department :	Geology	Student's Signature.....
Field of Study :	Geology	Advisor's Signature.....
Academic Year :	2019	Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ต้องขอขอบคุณคำปรึกษา ความรู้ และคำแนะนำจากศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ชูวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และ อาจารย์ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งให้ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม ArcGis วิธีการสร้างข้อมูลต่างๆ ขอขอบคุณ ดร.นิคม ชัยวงศ์แสน ที่เคารพอย่างยิ่ง เป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการทำงานตลอดระยะเวลาในการทำงานวิจัย ทั้งแนะนำโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง แนวชายฝั่ง แหล่งรูปภาพ หลักการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของโครงการและบอกเล่าเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของแม่น้ำปิงตอนล่างอีกด้วยทำให้ตัวผู้วิจัยเข้าใจงานและทำโครงการนี้ได้ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนบุคคลสำคัญ ที่ให้กำลังใจและการสนับสนุนตลอดระยะเวลาที่ทำโครงการนี้ ทั้งการช่วยตรวจภาษาของบทคัดย่อ การช่วยเหลือกันในฟیلด์ การทำรายงานหน้าปกโปรเจ็ค รวมถึงการช่วยเหลือตลอดระยะเวลาที่เป็นนิสิตด้วย สุดท้ายอยากขอขอบคุณนางสาวนิชฌันฎา นุชฎี สุขจำเริญ ที่ตั้งใจทำทุกอย่างและไม่ยอมแพ้จนมาถึงจุดนี้และเรียนจบภายในสี่ปีได้

นางสาวนิชฌันฎา นุชฎี สุขจำเริญ
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ง
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญรูปภาพ.....	ซ
สารบัญตาราง	ณ
บทที่ 1	1
บทนำ (Introduction).....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 จุดประสงค์.....	1
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา	1
1.4 พื้นที่ศึกษาโครงการวิจัย.....	1
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
ภาพถ่ายทางอากาศ	2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
3.1 ระเบียบวิธีวิจัย.....	4
3.2 การรวบรวมข้อมูล.....	6
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	11
4.1 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่.....	13
4.1.1 การเปลี่ยนแปลงของเส้นริมชายฝั่งแม่น้ำปิง.....	13
4.1.2 อัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง.....	20
4.1.3 การเปลี่ยนแปลงของการสะสมตัวของตะกอน โดยเปรียบเทียบจากปริมาณตะกอนที่กลางแม่น้ำ	24
ข้อเสนอแนะ	28
เอกสารอ้างอิง (References)	29

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 4.1 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2007.....	14
รูปที่ 4.2 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2017.....	15
รูปที่ 4.3 แผนที่เปรียบเทียบเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายตลอดพื้นที่การศึกษาระหว่างปี 2007 และปี 2017....	16
รูปที่ 4.4 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งขวาตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2007.....	17
รูปที่ 4.5 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งขวาตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2017.....	18
รูปที่ 4.6 แผนที่เปรียบเทียบเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งขวาตลอดพื้นที่การศึกษาระหว่างปี 2007 และปี 2017....	19
รูปที่ 4.7 แผนที่แสดงอัตราการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง.....	22
รูปที่ 4.8 แผนที่อัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง.....	23
รูปที่ 4.9 ภาพแสดงความแตกต่างของการสะสมตัวของตะกอนกลางแม่น้ำปิงระหว่างปี 2007 และปี 2017 ก) รูปภาพปี 2007 ข) รูปภาพปี 2017.....	25
รูปที่ 4.10 แผนที่แสดงการสะสมตัวของตะกอนกลางแม่น้ำปิงในปี 2007.....	26
รูปที่ 4.11 แผนที่แสดงการสะสมตัวของตะกอนกลางแม่น้ำปิงในปี 2017.....	27

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลภาพถ่ายทางดาวเทียม.....	8
ตารางที่ 3.2 ตารางภาพถ่ายทางดาวเทียมที่ศึกษาทั้งหมด.....	11
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงพื้นที่ของตะกอนกลางแม่น้ำในปี 2007 และปี 2017.....	24

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงขั้นตอนงานวิจัย.....	5
แผนภูมิที่ 3.2 ผลงานแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนว ชายฝั่งด้วยโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง.....	12
แผนภูมิที่ 4.1 กราฟแสดงแสดงอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของ ตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายระหว่างปี 2007 และปี 2017.....	20
แผนภูมิที่ 4.2 กราฟแสดงแสดงอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของ ตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งขวา ระหว่างปี 2007 และปี 2017.....	21

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

1.1 ที่มาและความสำคัญ (Background)

ลุ่มน้ำปิง เป็นลุ่มน้ำสาขาใน 8 ลุ่มน้ำสาขาหลักของลุ่มน้ำเจ้าพระยา มีพื้นที่รับน้ำฝนทั้งหมดประมาณ 34,536.83 ตารางกิโลเมตร (สำนักงานศูนย์ป้องกันวิฤติน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ, 2016) แม่น้ำปิงมีต้นกำเนิดในทิวเขาผีปันน้ำในเขตอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ไหลจากทิศเหนือลงมาทางทิศใต้ผ่านพื้นที่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน สำหรับแม่น้ำปิงใต้เชื่อมภูมิพลนั้น แม่น้ำปิงจะไหลผ่านที่ราบและมาบรรจบกับแม่น้ำวังซึ่งไหลมาจากฝั่งซ้ายของแม่น้ำปิงที่จังหวัดตาก และไหลผ่านที่ราบกว้างใหญ่ในเขตจังหวัดกำแพงเพชรไปบรรจบแม่น้ำน่านที่ปากน้ำโพ จังหวัด นครสวรรค์ สำหรับประเภทของแม่น้ำปิงเมื่อแบ่งประเภทตามลักษณะพื้นฐานของแม่น้ำที่ปรากฏจัดเป็นแม่น้ำโค้งตัว (Meandering River) โดยมีองค์ประกอบทางธรณีสัณฐานวิทยา เช่น บริเวณที่มีการสะสมตัวของตะกอน (Point bar) บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) เป็นต้น

พื้นที่แม่น้ำปิง จะได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำ น้ำท่วมพื้นที่ที่อยู่บ่อยครั้ง ทั้งพื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่การเกษตร จากการศึกษาจากภาพถ่ายทางอากาศเพื่อวิเคราะห์ธรณีสัณฐานในพื้นที่ศึกษา ปี 2007 (Google Earth Pro) เปรียบเทียบกับ ปี 2017 (Google Earth Pro) คาดว่าปัญหาน้ำท่วมน่าจะเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนบริเวณตลิ่งและบริเวณท้องน้ำ ส่งผลให้แม่น้ำแคบลง การศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นด้านการเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐาน การสะสมตัวของตะกอน ที่คาดว่าที่มีผลกระทบต่อปัญหาน้ำท่วมดังที่กล่าวไปข้างต้น โดยหวังว่าการศึกษาในครั้งนี้จะสามารถนำไปเป็นข้อมูลเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมได้ในอนาคต

1.2 จุดประสงค์ (Objectives)

1. ศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานบริเวณแม่น้ำปิงใต้เชื่อมภูมิพลตอนต้น
2. จัดทำแผนที่แสดงอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำ และเปรียบเทียบปริมาณตะกอนที่สะสมในแม่น้ำระหว่างปี 2007 และปี 2017

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา (Assumption)

สามารถคำนวณและทราบอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนในระยะเวลา 10 ปี

1.4 พื้นที่ศึกษาโครงการวิจัย (Study Area)

พื้นที่ศึกษาแม่น้ำปิงตั้งแต่บริเวณใต้เขื่อนลงมาจนถึงรอยต่อจังหวัดตากและจังหวัดกำแพงเพชร

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Results)

1. แผนที่แสดงอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง
2. ปริมาณตะกอนที่สะสมในแม่น้ำระหว่างปี 2007 และปี 2017

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Reviews)

ภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photograph)

Aerial Photograph หรือศัพท์บัญญัติว่า รูปถ่ายทางอากาศ หมายถึง รูปถ่ายของภูมิประเทศที่ปรากฏบนพื้นผิวโลกที่ได้จากการถ่ายรูปทางอากาศด้วยวิธีนำกล้องถ่ายรูปทางอากาศติดไปกับอากาศยาน เช่น เครื่องบิน เครื่องบินที่ไม่มีคนขับ บอลลูน และให้อากาศยานบินในระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 5,000 ฟุต ในแนวตั้งใช้ความสูง 15,000 ฟุต และแนวเฉียงใช้ความสูงระหว่าง 5,000-8,000 ฟุต โดยบินไปเหนือภูมิประเทศที่จะทำการถ่ายรูป และทำการถ่ายรูปตามตำแหน่งทิศทางและความสูงของการบินตามที่ได้วางแผนไว้ก่อนแล้ว แล้ว หลังจากนั้นนำฟิล์มไปล้างและอัดภาพ ก็จะได้รูปที่มีรายละเอียดภูมิประเทศในบริเวณที่ต้องการถ่ายปรากฏอยู่ ภาพถ่ายทางอากาศแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ภาพถ่ายแนวตั้งและภาพถ่ายแนวเฉียง เรียกรูปถ่ายที่ได้นี้ว่า รูปถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายทางอากาศ รายละเอียดของภาพที่ได้จะเหมือนกับการมองจากที่สูงลงมาที่ต่ำเนื่องจากเป็นรูปที่ถ่ายลงมาจากที่สูง การศึกษาข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ สามารถทำได้ 2 วิธี คือ ศึกษาด้วยตาเปล่าและศึกษาด้วยกล้องสามมิติ

ภาพถ่ายทางอากาศมีความแตกต่างจากรูปภาพปกติ คือ ภาพถ่ายทางอากาศจะทำการถ่ายภาพในแนวตั้งและแนวเฉียงติดตั้งอยู่ที่ใต้ท้องเครื่องบิน มีรายละเอียดของภาพมากกว่าภาพถ่ายปกติเนื่องจากถ่ายบนที่สูง ส่วนภาพถ่ายปกติจะถ่ายในแนวระนาบหรือแนวนอนเก็บรายละเอียดภาพได้น้อย แต่ภาพถ่ายทางอากาศเมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่แล้วมีข้อจำกัด เช่น รายละเอียดบางประการถูกปิดบังเพราะอยู่ใต้รายละเอียดที่อยู่ในที่สูง รายละเอียดมีมากเกินไปบางแห่งปรากฏไม่ชัดเจนอาจทำให้การอ่านและตีความผิดพลาด เป็นต้น

การนำภาพถ่ายทางอากาศไปใช้ประโยชน์ หน่วยงานที่จัดทำ คือ กรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม ภาพถ่ายทางอากาศนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาความเจริญของบ้านเมือง ดังนี้

1. ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงในลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ต่างๆ โดยเปรียบเทียบกับภาพถ่ายที่ถ่ายในระยะเวลาที่แตกต่างกัน เช่น การขยายตัวของชุมชนเมืองเข้าไปในพื้นที่การเกษตร เป็นต้น
2. การวางแผนพัฒนาการใช้ดิน โดยนำภาพถ่ายทางอากาศไปใช้เพื่อจัดทำแผนที่และจำแนกประเภทการใช้ที่ดินของประเทศ กำหนดโซนพื้นที่เป็นเขตอุตสาหกรรม เขตเกษตรกรรม และเขตที่อยู่อาศัย เป็นต้น
3. การอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ ภาพถ่ายทางอากาศทำให้ทราบถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ในพื้นที่ต่างๆ เพื่อกำหนดแนวทางการอนุรักษ์และพัฒนาต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research)

Brice (1964) ได้ทำการศึกษาค่าดัชนีความโค้งของแม่น้ำ (Sinuosity Index) ซึ่งเป็นค่าบ่งบอกให้เห็นถึงความโค้งของ แม่น้ำว่ามีความโค้งมากน้อยเพียงใด โดยสามารถคำนวณค่าดัชนีความโค้ง ได้จากสูตร $SI = Lu/S$ โดย กำหนดให้ SI แทนค่าดัชนี ความโค้งของแม่น้ำ L) แทนระยะทางของแม่น้ำ และ S แทนระยะกระจัดของแม่น้ำ ซึ่งค่า ดัชนีความโค้งของแม่น้ำมี นัยสำคัญ ต่อไปนี้ ถ้า SI เท่ากับ 1 จัดเป็นแม่น้ำที่มีการวางตัวในลักษณะตรง (Straight River) แต่ถ้ามีค่า ตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไปแต่น้อยกว่า 1.50 จัดเป็นแม่น้ำที่มีการวางตัวในลักษณะคดเคี้ยว (Sinuous) และถ้าค่าดัชนีความโค้งมีค่าตั้งแต่ 1.50 ขึ้นไปจัดว่าเป็นแม่น้ำที่มีการ วางตัวในลักษณะโค้งตัว (Meandering River)

Chaiwongsaen and Choowong (2019) ได้ทำการศึกษาและพบว่า แม่น้ำปิงตอนล่างจากเขื่อนภูมิพลได้รับผลกระทบจากโครงการชลประทาน เนื่องจากการไหลของแม่น้ำปิงตอนล่างมีการเปลี่ยนแปลงจากการสร้าง อีกทั้งยังมีสภาพอากาศที่แปรปรวนและหินในท้องที่คือแกรนิตที่ผุพังจึงทำให้เกิดการสะสมตัวของ ปริมาณตะกอนอย่างมากในเส้นทางแม่น้ำ

(Thieler et al., 2009) ได้กล่าวว่า บริเวณที่มีการสะสมและสึกกร่อนตามริมฝั่งแม่น้ำสามารถคำนวณ ได้โดยใช้การ Clipping ใน ArcMap ถ้าหากพื้นที่ของแนวฝั่งแม่น้ำเพิ่มขึ้นโดยเกินเข้ามายังบริเวณกลางแม่น้ำ จากปี 2007 ถึง ปี2017 เราจะเรียกพื้นที่บริเวณนั้นว่าเกิดการสะสมตัวของตะกอนเพิ่มขึ้น "accretion" ในทางตรงกันข้ามถ้าแนวฝั่งแม่น้ำถอยกลับไปยังฝั่งเราจะเรียกพื้นที่บริเวณนั้นว่าเกิดการกัดกร่อนของตะกอน "erosion" นอกจากนี้การประเมินวิเคราะห์อัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำสามารถใช้โปรแกรม Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย (Methodology)

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

สามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1.) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิธีการศึกษาเบื้องต้น

1.1) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงรายงานต่างๆที่ศึกษาเกี่ยวกับอัตราการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอน โดยใช้ภาพถ่ายทางดาวเทียมร่วมกับโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ทั้งบริเวณชายฝั่งและริมฝั่งแม่น้ำ

1.2) ศึกษาข้อมูลทั่วไปของพื้นที่บริเวณที่ศึกษา

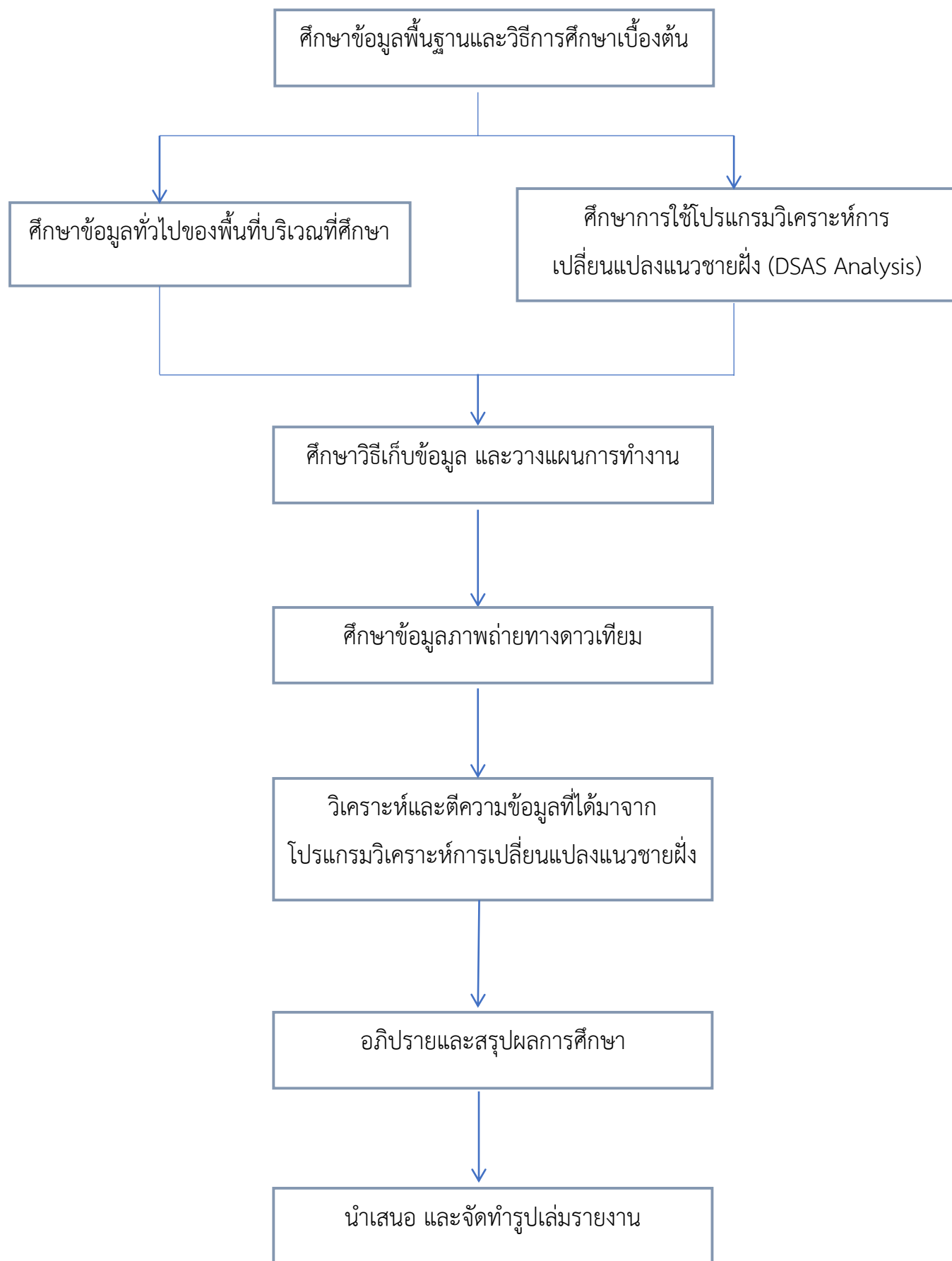
1.3) ศึกษาการใช้โปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง (DSAS Analysis)

2.) ศึกษาวิธีเก็บข้อมูล และวางแผนการทำงาน

3.) รวบรวมข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศระยะไกล (Remote sensing) จากภาพถ่ายทางดาวเทียมใน 2 ช่วงเวลา คือ ปี 2007 และ 2017 จำนวน 32 ภาพ ตามขอบเขตของพื้นที่ที่ผู้ศึกษาจะศึกษา

4.) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการสะสมตัว การกัดกร่อนของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำ จากภาพถ่ายทางดาวเทียม









5.) วิเคราะห์และตีความข้อมูลที่ได้มาจากโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง














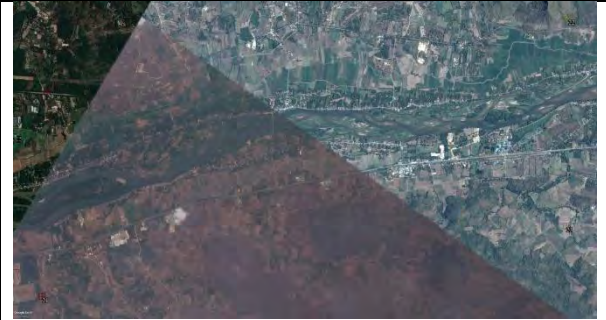








แผนภูมิ 3.1 แสดงขั้นตอนงานวิจัย

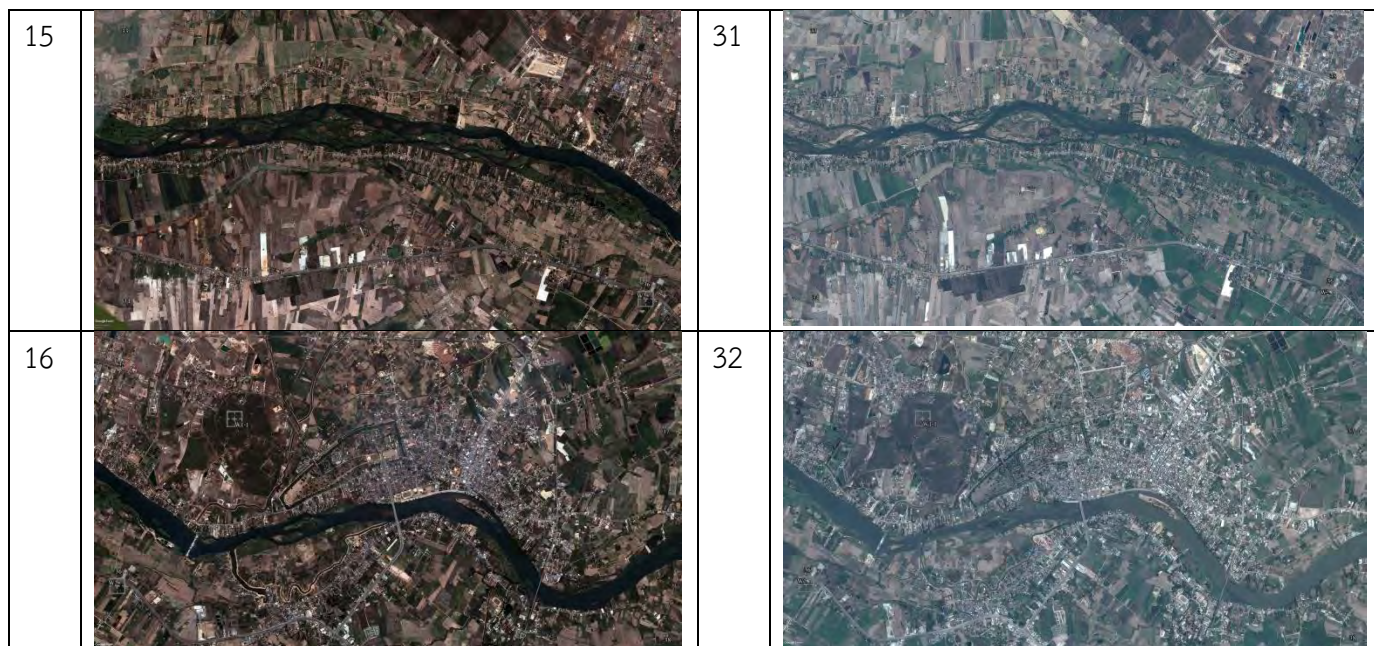
วันที่ (Date)	ชนิดของภาพ (Type of images)	แหล่งที่มา (Source)
5 เมษายน 2006	Satellite image	Google Earth
8 เมษายน 2007	Satellite image	Google Earth
15 มีนาคม 2017	Satellite image	Google Earth
3 กันยายน 2017	Satellite image	Google Earth

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลภาพถ่ายทางดาวเทียม

No.	2007	No.	2017
1		17	
2		18	
3		19	
4		20	

5		21	
6		22	
7		23	
8		24	
9		25	

10		26	
11		27	
12		28	
13		29	
14		30	



ตารางที่ 3.2 ตารางภาพถ่ายทางดาวเทียมที่ศึกษาทั้งหมด

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)

3.3.1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่

1. ตรึงพิกัด (Rectifying) ภาพถ่ายทางดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth Pro ใช้ระบบพิกัดหมุดหลักฐานอ้างอิง WGS1984, UTM Zone 47 N

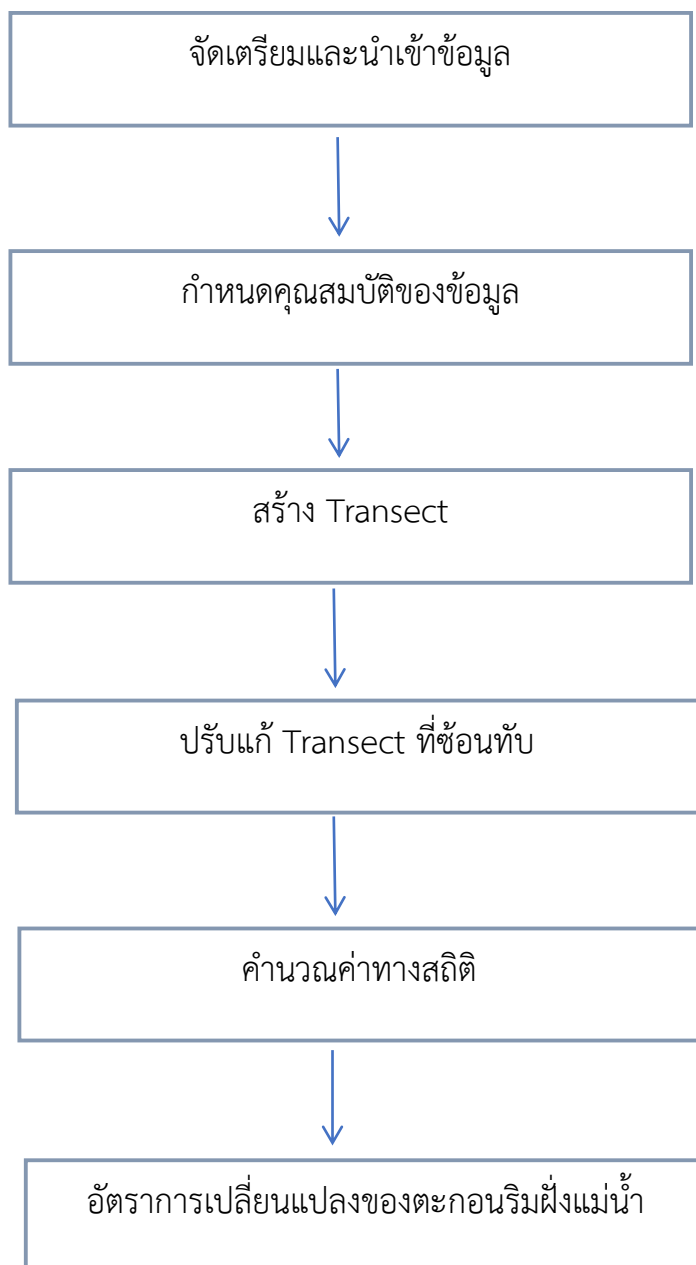
2. ลากเส้นชายฝั่งและตะกอนกลางแม่น้ำของปี 2007 และ 2017 ในจอคอมพิวเตอร์ (Digitize) ในรูปแบบ Shapefile หรือ Line Feature ในโปรแกรม ArcGis

3. ทำการ Buffer จาก Shapefile หรือ Line Feature ที่เราสร้างไว้เพื่อสร้างเส้น Baseline ซึ่งเป็นหนึ่งในส่วนสำคัญที่จะใช้ในการวิเคราะห์ในโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง DSAS

4. นำเส้น shoreline และ Baseline ซึ่งเป็นข้อมูลเส้นชายฝั่งแม่น้ำเข้าสู่ Geodatabase ของโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง Digital Shoreline Analysis System (DSAS) วิเคราะห์ต่อในโปรแกรม DSAS

5. แปลผลที่ได้จากโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

6. คำนวณค่าทางสถิติเพื่อหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของริมฝั่งแม่น้ำปี



แผนภูมิที่ 3.2 ผังงานแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งด้วยโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง

บทที่ 4

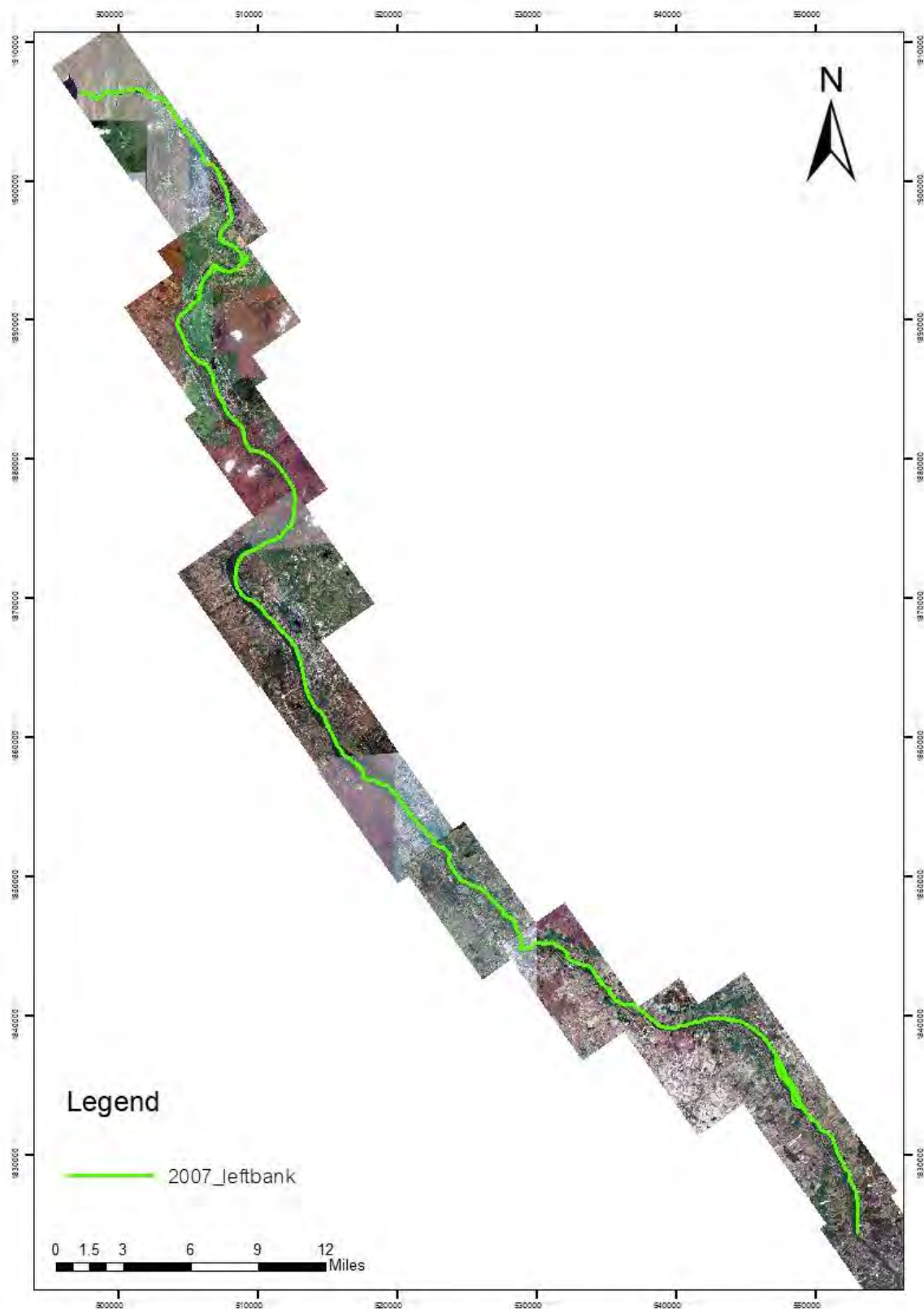
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล (Result and Discussion)

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่จากภาพถ่ายทางดาวเทียม โดยแสดงการเปลี่ยนแปลงผ่านเส้นริมชายฝั่งแม่น้ำปิง ฝั่งซ้าย และ ฝั่งขวา ในปี 2007 และปี 2017, อัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง และการเปลี่ยนแปลงของการสะสมตัวของตะกอน โดยเปรียบเทียบจากปริมาณตะกอนที่กลางแม่น้ำระหว่างปี 2007 และปี 2017

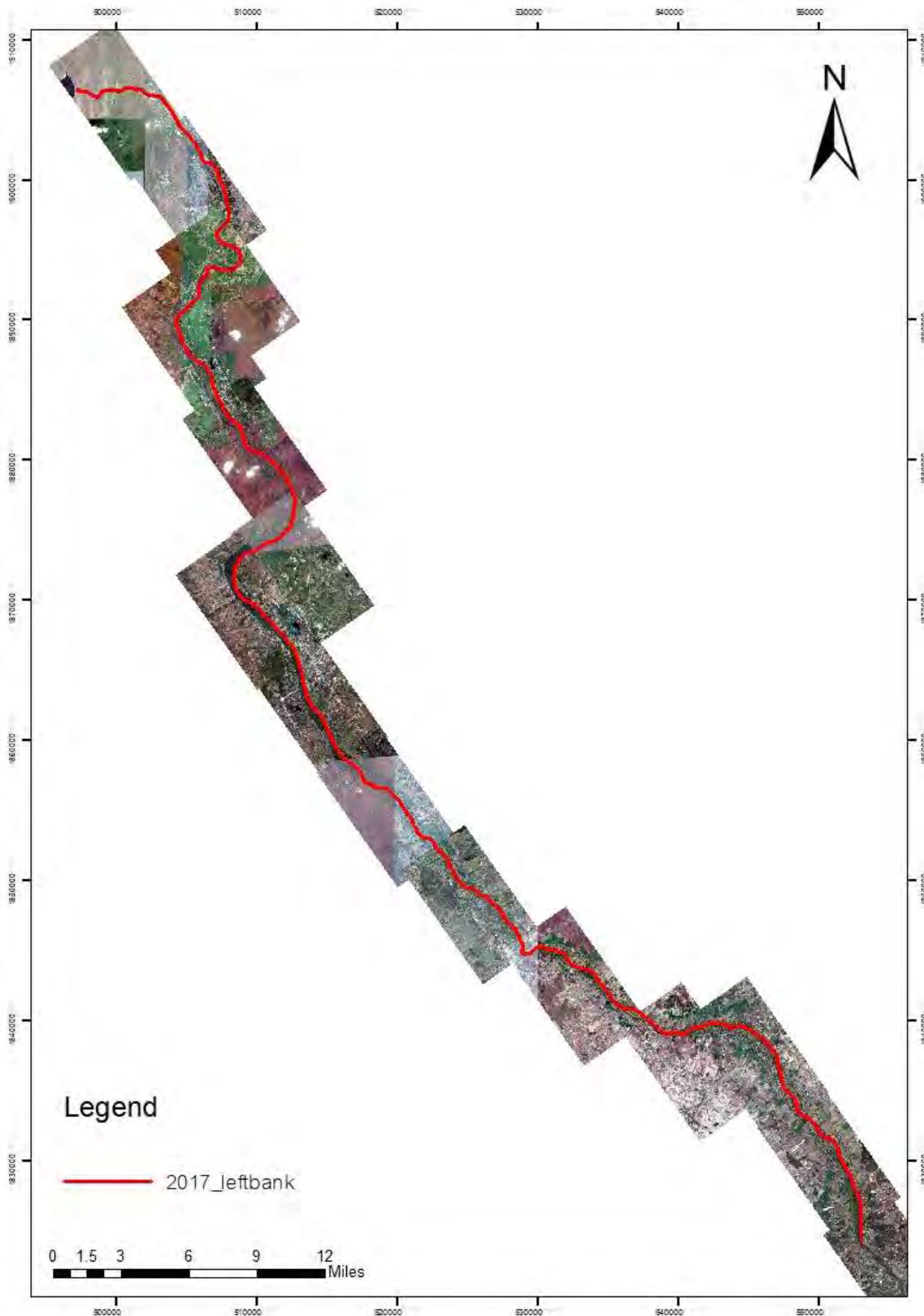
4.1 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่

4.1.1 การเปลี่ยนแปลงของเส้นริมชายฝั่งแม่น้ำปิง

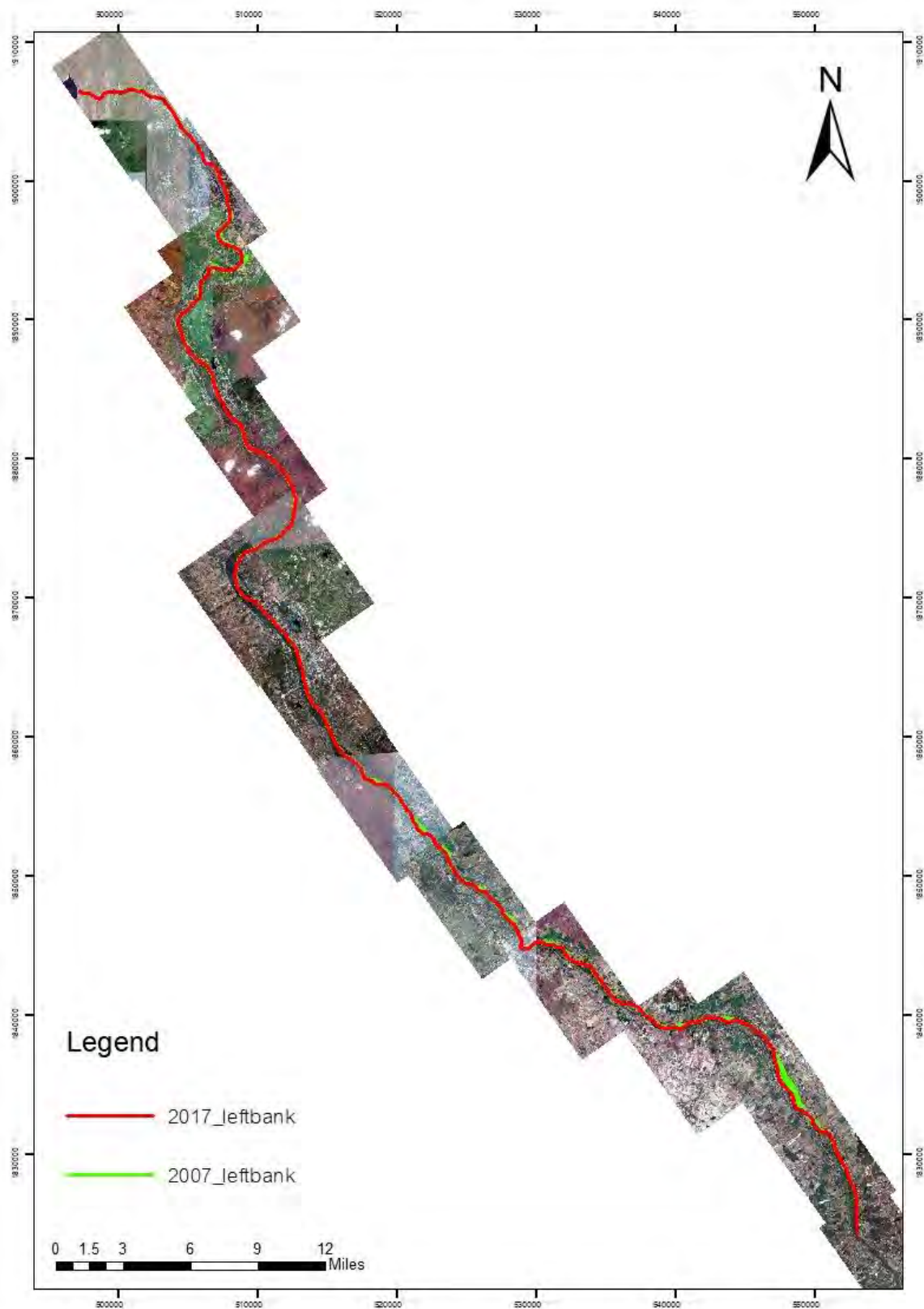
จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่จากภาพถ่ายทางดาวเทียมทั้งหมด ภาพ โดยทำการ Digitize เส้นแนวริมฝั่งในโปรแกรม Arc Gis เป็นแนวยาวตามความยาวของริมฝั่งแม่น้ำที่เกิดจากการนำมาต่อกัน พบว่าเส้นแนวริมฝั่งแม่น้ำปิงมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้



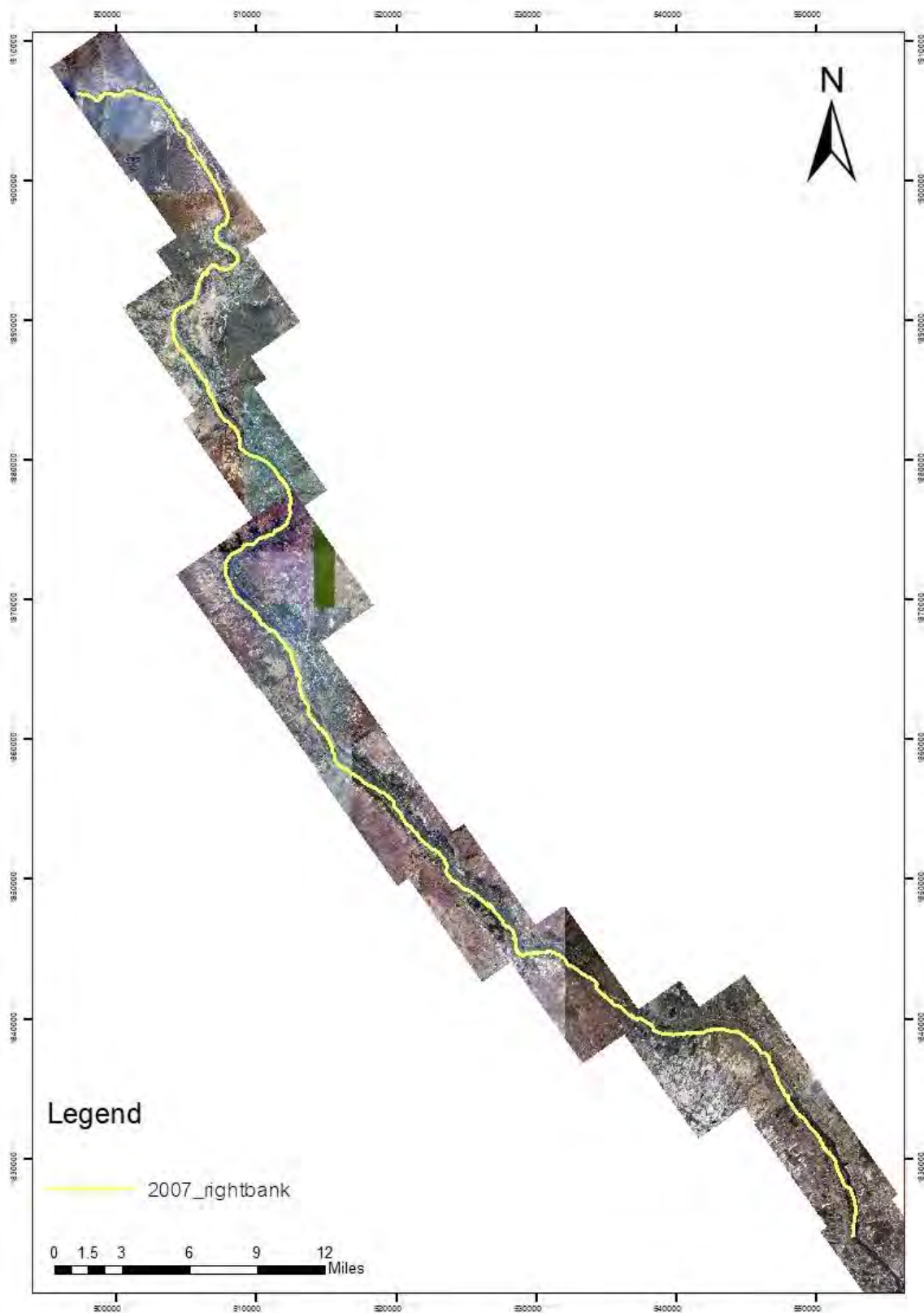
รูปที่ 4.1 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2007



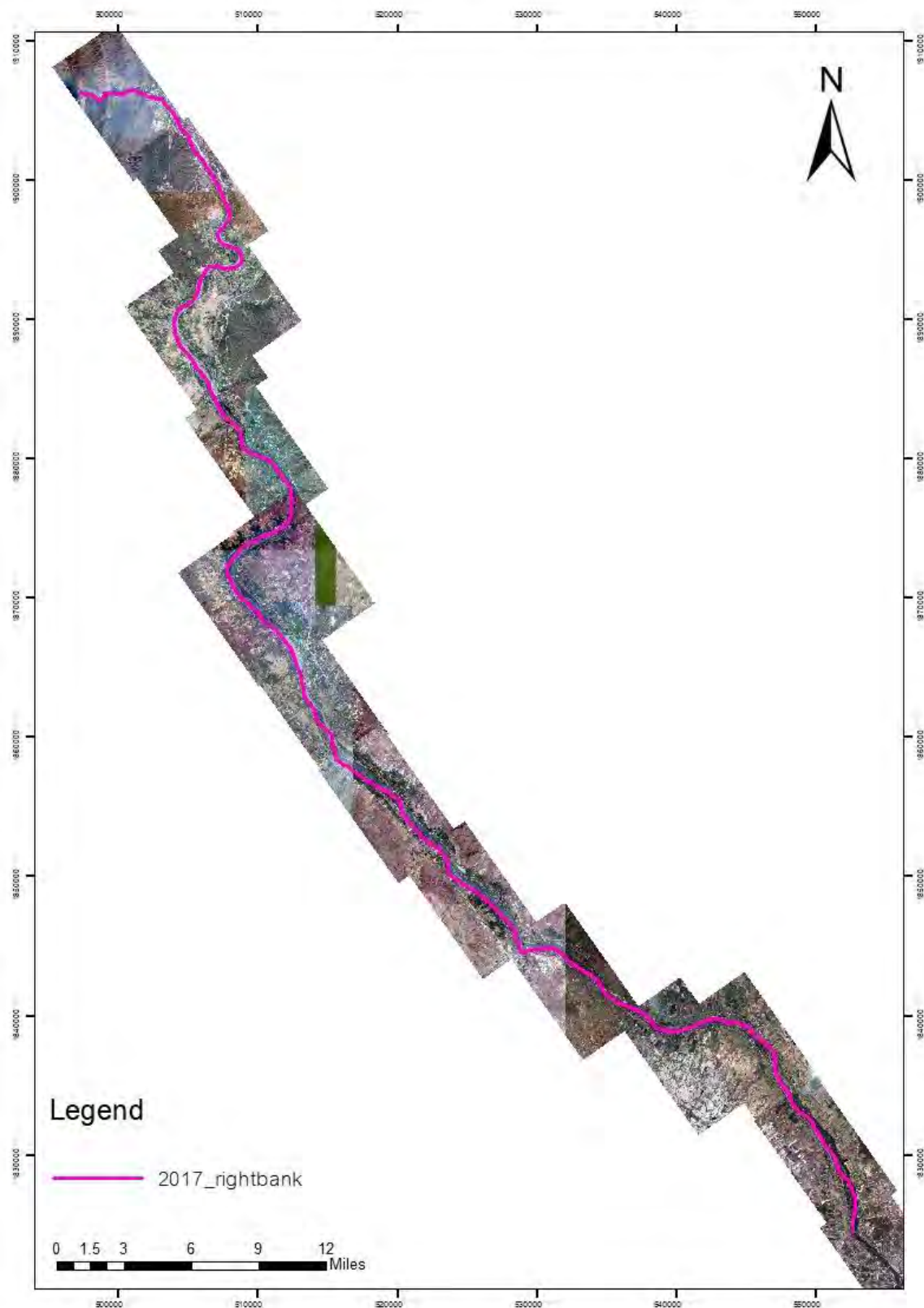
รูปที่ 4.2 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2017



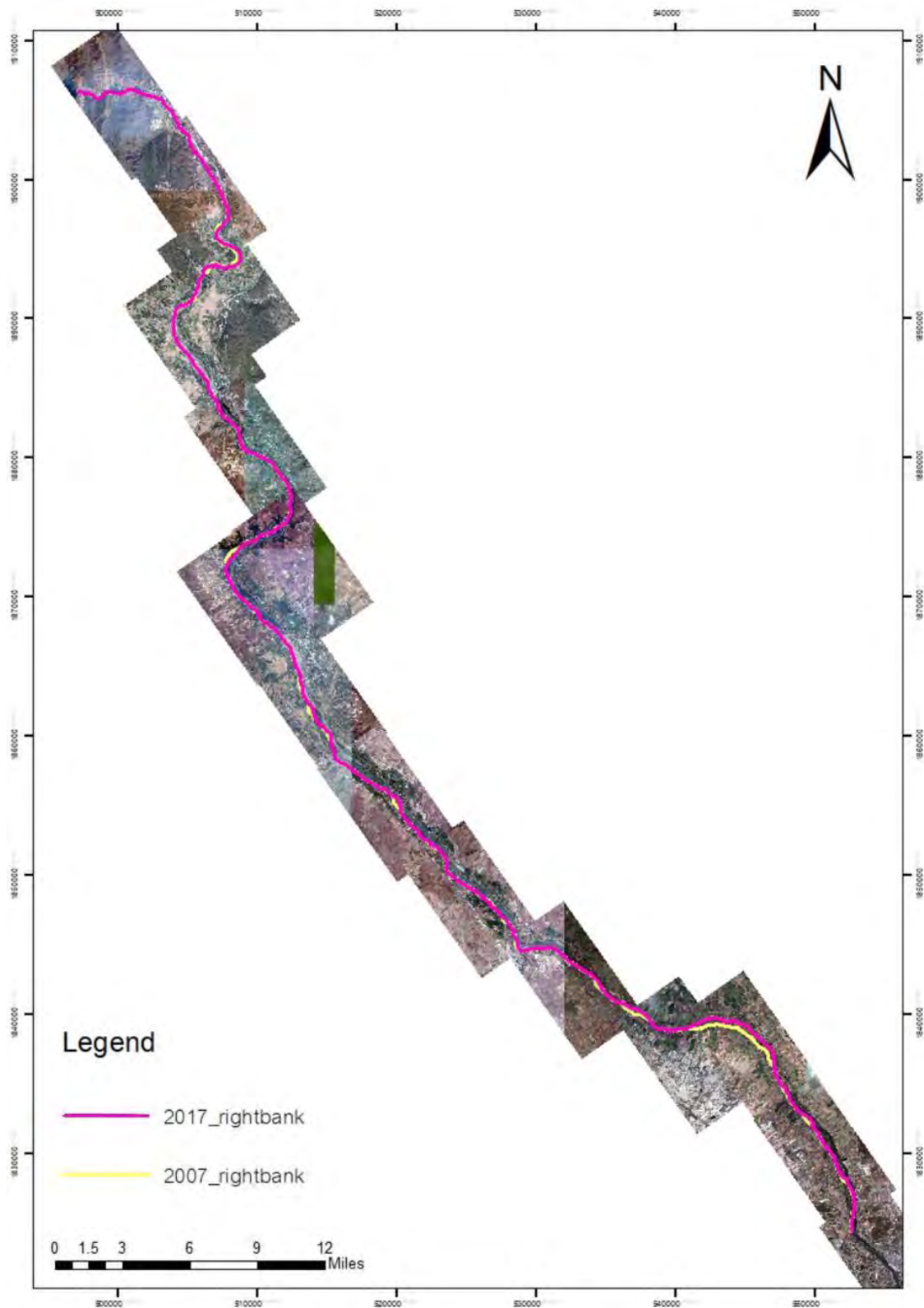
รูปที่ 4.3 แผนที่เปรียบเทียบเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายตลอดพื้นที่การศึกษาระหว่างปี 2007 และปี 2017



รูปที่ 4.4 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งขวาตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2007



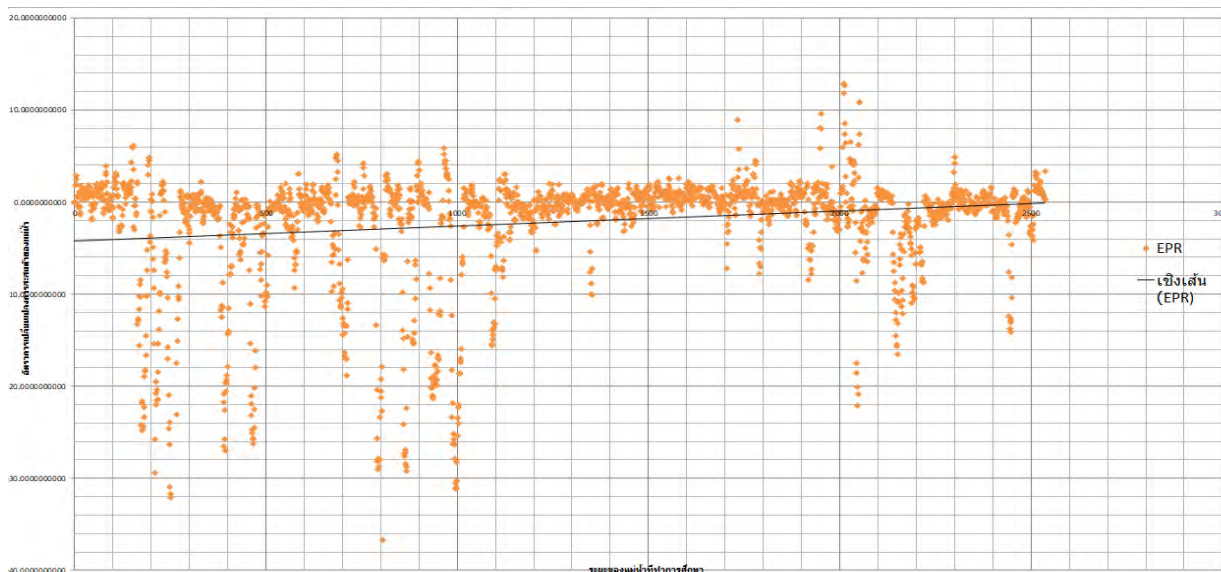
รูปที่ 4.5 แผนที่แสดงเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งขวาตลอดพื้นที่การศึกษาปี 2017



รูปที่ 4.6 แผนที่เปรียบเทียบเส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งขวาตลอดพื้นที่การศึกษาระหว่างปี 2007 และปี 2017

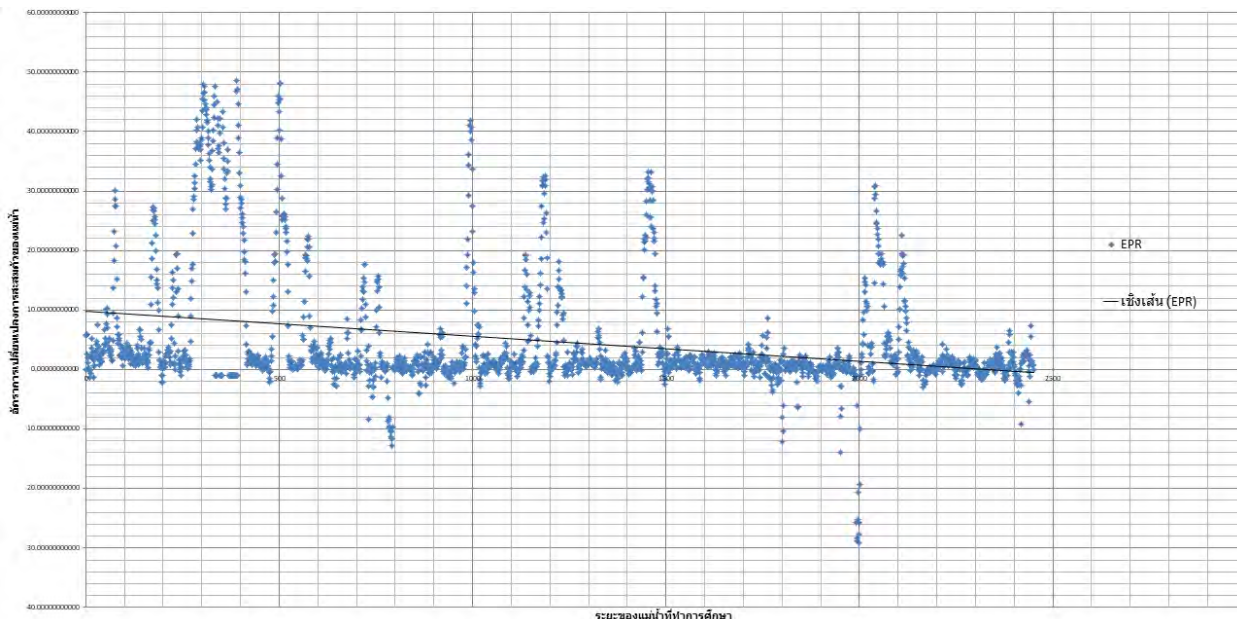
4.1.2 อัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง

โปรแกรม DSAS ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์อัตราการเปลี่ยนแปลงของแนวริมฝั่งแม่น้ำปิงระหว่างปี 2007 และ 2017 โดยค่าสถิติสองค่าจากการวิเคราะห์ประกอบด้วยค่า NSM และค่า EPR โดยการวิเคราะห์ได้แยกการคำนวณเป็นสองส่วนคือ ส่วนฝั่งซ้ายและขวาของริมฝั่งแม่น้ำ ค่า NSM (ระยะห่างระหว่างแนวตลิ่งในปี 2007 และ 2017) จะถูกหารด้วย 10 เพื่อคำนวณอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำต่อไป



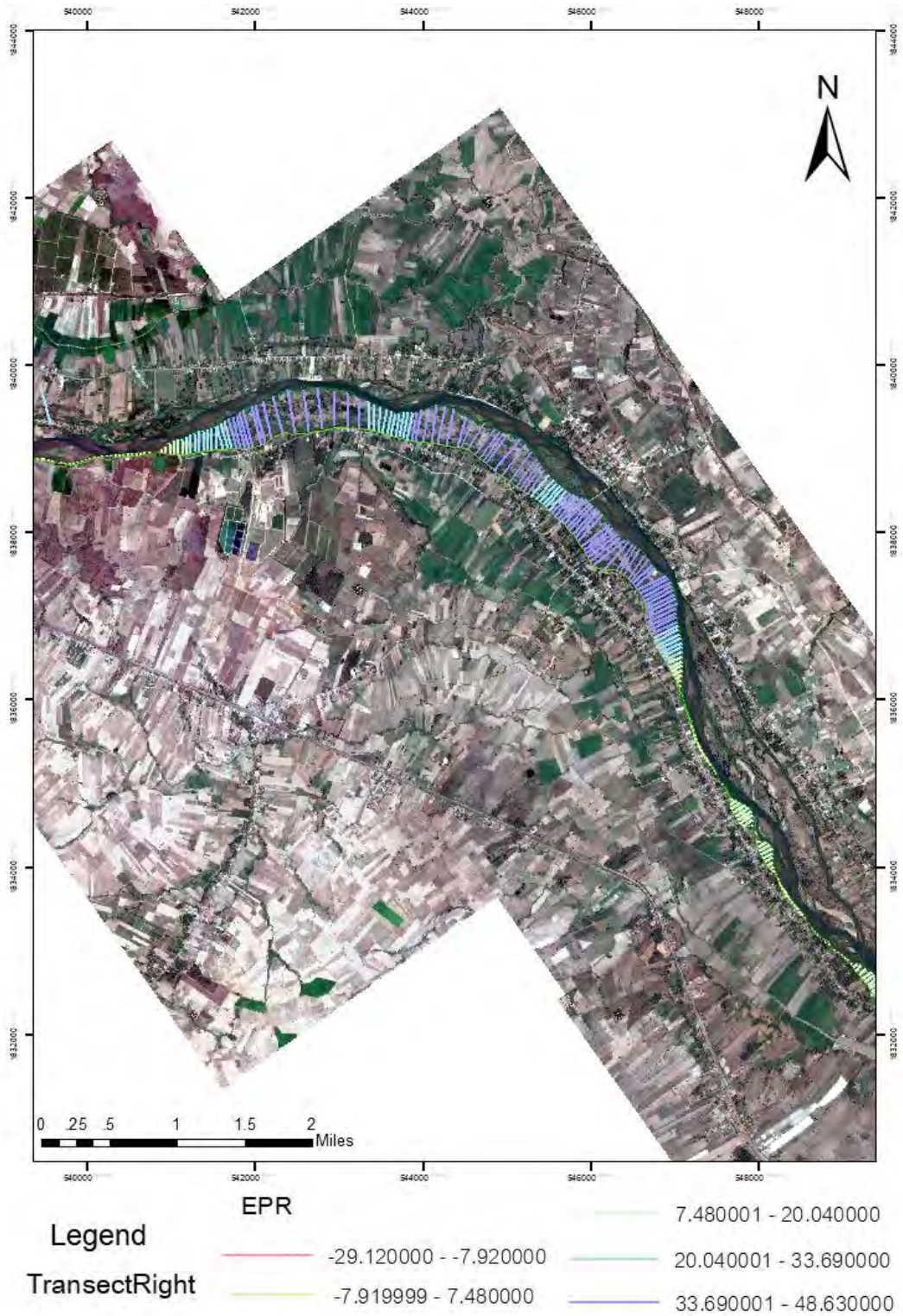
แผนภูมิ 4.1 กราฟแสดงแสดงอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายระหว่างปี 2007 และปี 2017

จากการ Digitize เส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝั่งซ้ายในโปรแกรม ArcGis ทั้งหมด 2552 จุดและนำไปคำนวณอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวในโปรแกรม DSAS สามารถนำมาแสดงผลในกราฟได้ดังภาพ แผนภูมิที่ 4.1 โดยถ้าค่ามากกว่า 0 คือจะมีการสะสมตะกอนบริเวณริมฝั่งแม่น้ำมากขึ้น ยิ่งค่าสูงยิ่งมีการสะสมตัวมาก และถ้าค่าน้อยกว่า 0 หรือก็คือติดลบ ยิ่งติดลบมากจะยิ่งกัดกร่อนมาก และจากกราฟ จะสามารถอ่านเทรนของกราฟออกเป็นความหมายได้ว่า ยิ่งไกลจากจุดเริ่มต้น จะยิ่งมีการสะสมตัวของตะกอนมากขึ้น เนื่องจากเส้นเทรนของกราฟคือ Upwardly Trend

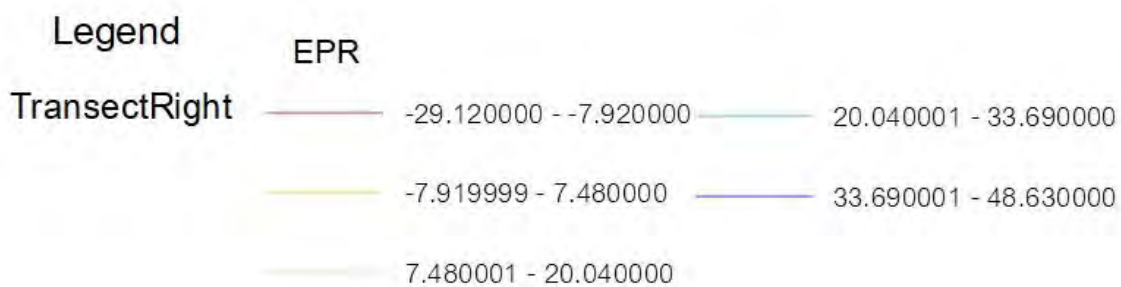
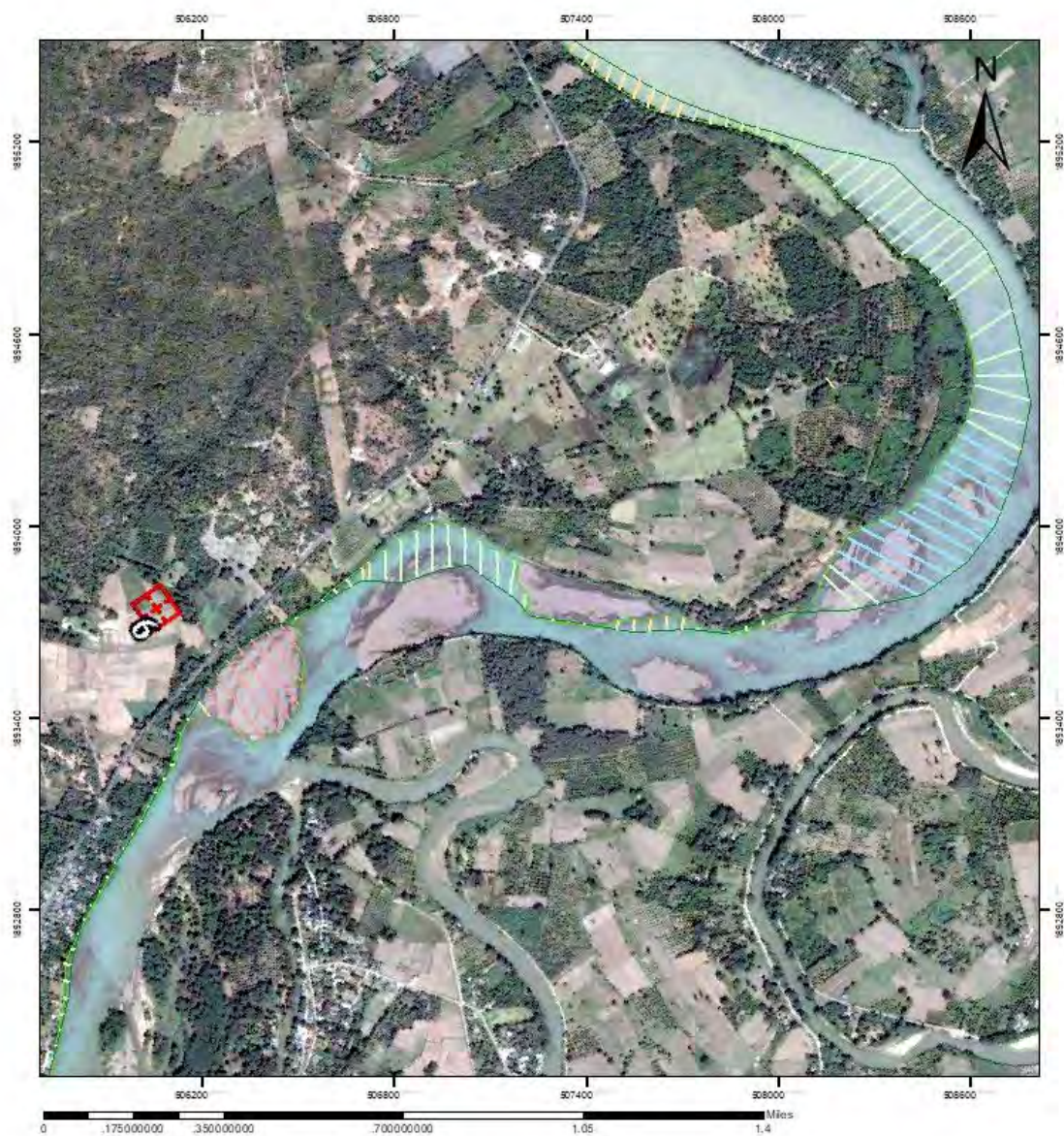


แผนภูมิ 4.2 กราฟแสดงแสดงอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิงฝางระหว่างปี 2007 และปี 2017

ในส่วนของการ Digitize เส้นริมฝั่งแม่น้ำปิงฝาง ได้ทำการลากทั้งหมด 2448 จุด และผลวิเคราะห์อัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวจากโปรแกรม DSAS เป็นไปดังแผนภูมิที่ 4.2 จากกราฟ จะสามารถอ่านเทรนของกราฟออกเป็นความหมายได้ว่า ยิ่งไกลจากจุดเริ่มต้น แม่น้ำปิงฝางจะมีการกัดกร่อนของตะกอนมากขึ้น เนื่องจากเส้นเทรนของกราฟคือ Dropdown Trend ซึ่งตรงกันข้ามกับเทรนของริมแม่น้ำฝางซ้าย



รูปที่ 4.7 แผนที่แสดงอัตราการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง



รูปที่ 4.8 แผนที่อัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำปิง

4.1.3 การเปลี่ยนแปลงของการสะสมตัวของตะกอน โดยเปรียบเทียบจากปริมาณตะกอนที่กลางแม่น้ำ

เนื่องจากการศึกษาจากภาพถ่ายทางดาวเทียม พบว่าแม่น้ำมีความกว้างลดลงและมีความตื้นของแม่น้ำ เนื่องจากตะกอนที่กลางแม่น้ำ โดยตะกอนใช้เวลาสะสมตัวอย่างรวดเร็วในช่วงไม่กี่ศตวรรษ เป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดน้ำท่วมล้นตลิ่งรวดเร็วในช่วงฤดูน้ำหลาก ผู้ศึกษาจึงทำการสร้าง Shapefile ของตะกอนกลางแม่น้ำในปี 2007 และปี 2017 โดยที่ปี 2007 มี Shapefile ทั้งหมด 398 ตำแหน่ง ปี 2017 มี Shapefile ทั้งหมด 427 ตำแหน่ง สามารถแปลผลออกมาเป็นตารางดังนี้

ตะกอนที่กลางแม่น้ำ (ตร.ม)		เนื้อที่เพิ่ม (ตร.ม)	เพิ่มขึ้นร้อยละ (%)
2007	2017		
11368499.73	12333915.50	965415.76	8.492 %

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงพื้นที่ของตะกอนกลางแม่น้ำในปี 2007 และปี 2017

จากตารางที่ 4.1 ในปี 2007 ตะกอนกลางแม่น้ำมีพื้นที่ทั้งหมด 11368499.733654 ตารางเมตร และในปี 2017 ตะกอนกลางแม่น้ำมีพื้นที่ทั้งหมด 12333915.498372 ตารางเมตร ซึ่งมีพื้นที่เพิ่มขึ้นมาทั้งหมด 965415.764718 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 8.49201995834% ของพื้นที่ ซึ่งเราสามารถสังเกตได้จากรูปภาพที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าแม่น้ำปี 2017 มีความกว้างลดลง มีตะกอนที่กลางแม่น้ำมากขึ้น โดยการเพิ่มขึ้นของตะกอน สัมพันธ์กับรายงานซึ่งทำบริเวณแม่น้ำปิงตอนล่าง แม่น้ำปิงตอนล่างใต้เขื่อนคนลงมา มีการเปลี่ยนแปลงทั้งเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์และปัจจัยทางธรณีวิทยา แหล่งตะกอนที่นำพาเข้าสู่แม่น้ำปิงผ่านทางห้วยสาขามาจากการผุพังของหินแกรนิตโดยหนึ่งในสามของถึงในพื้นที่ลุ่มน้ำประกอบด้วยหินแกรนิตที่มีอัตราการผุพังสูงและเป็นแหล่งให้ตะกอนท้องน้ำหลักจำนวนมากแก่แม่น้ำปิงตอนล่าง (Chaiwongsange และคณะ, 2019) ซึ่งสามารถอ้างอิงปัจจัยหลักที่ทำให้ตะกอนใช้เวลาสะสมตัวอย่างรวดเร็วของแม่น้ำปิงตอนบนว่าเกิดจากพื้นที่ลุ่มน้ำประกอบด้วยหินแกรนิตที่มีอัตราการผุพังสูงด้วยเช่นกัน

(ก.)

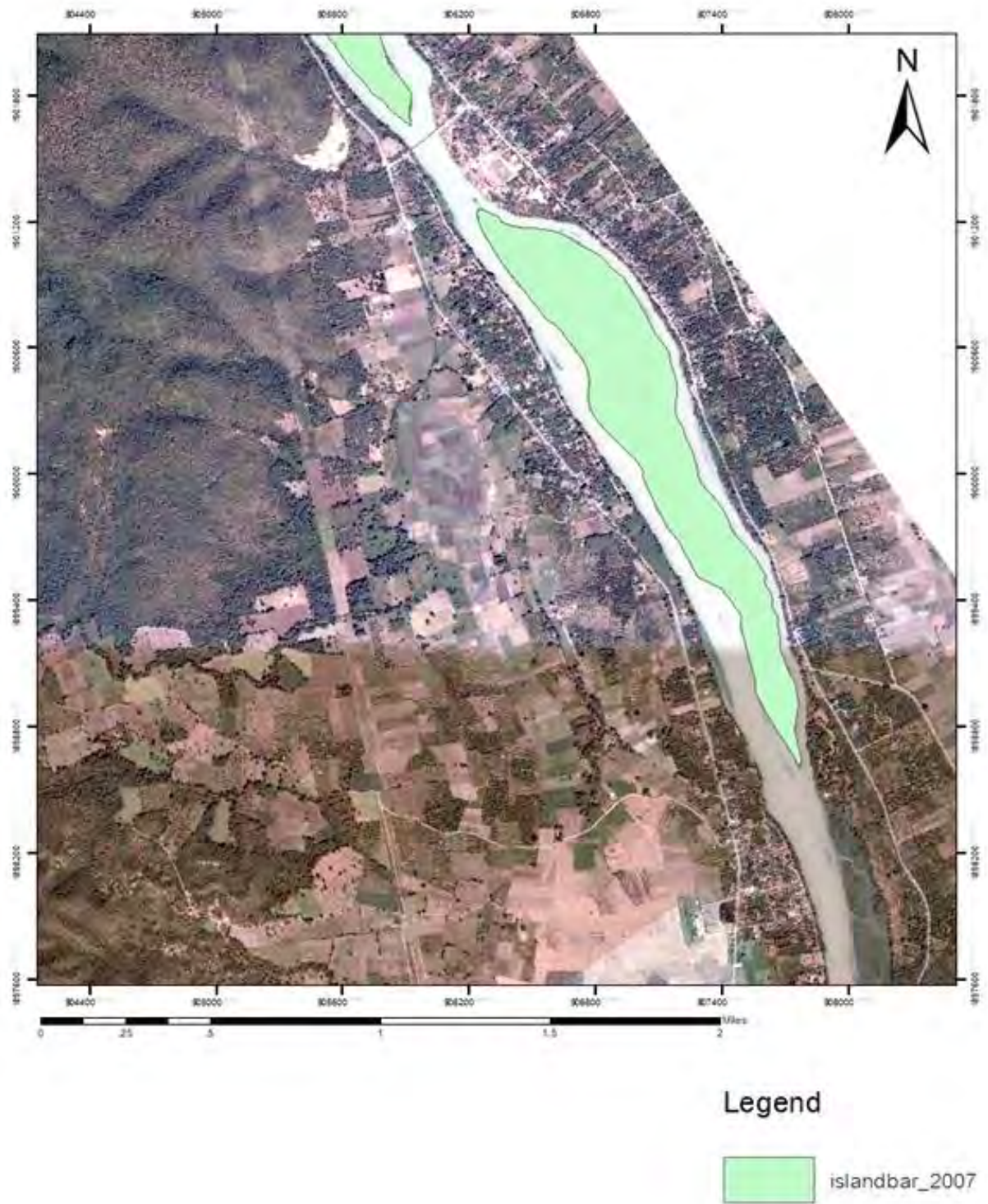


(ข.)

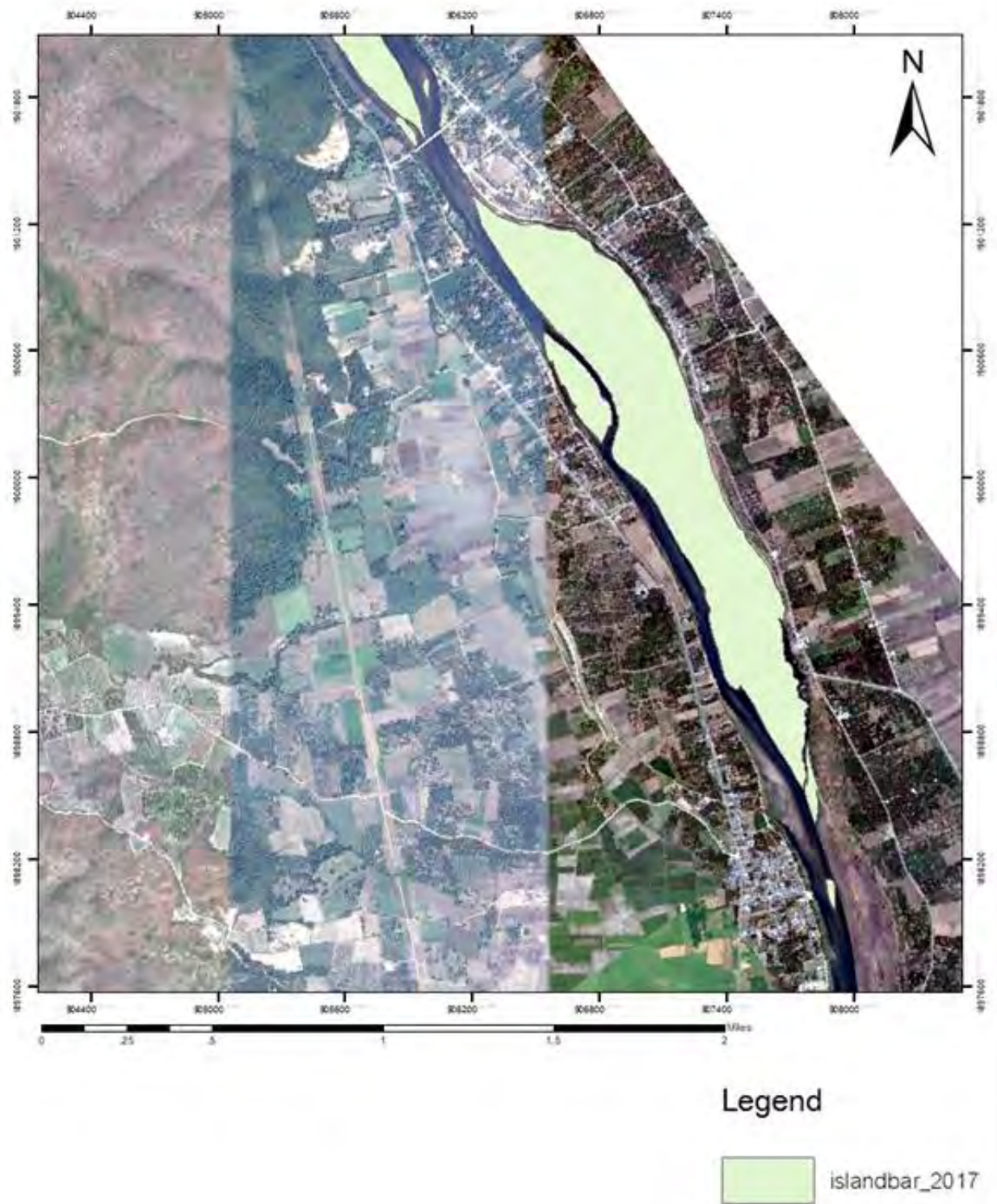


รูปที่ 4.9 ภาพแสดงความแตกต่างของการสะสมตัวของตะกอนกลางแม่น้ำปิงระหว่างปี 2007 และปี 2017

ก) รูปถ่ายปี 2007 ข) รูปถ่ายปี 2017



รูปที่ 4.10 แผนที่แสดงการสะสมตัวของตะกอนกลางแม่น้ำปิงในปี 2007



รูปที่ 4.11 แผนที่แสดงการสะสมตัวของตะกอนกลางแม่น้ำปิงในปี 2017

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusion)

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐานและการกัดเซาะของแม่น้ำปิงตอนบน อำเภอสามเงา จังหวัดตาก พบว่าธรณีสัณฐานของแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลง โดยวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางอากาศในช่วงปี 2007 และ 2017 มาประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับโปรแกรมวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง Digital Shoreline Analysis System แม่น้ำมีความกว้างลดลง ตะกอนกลางแม่น้ำเพิ่มอย่างเห็นได้ชัด โดยสันดอนทรายจากปี 2007 และปี 2017 มีพื้นที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 965415.76 ตารางเมตร ผลจากการเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศในช่วงปี 2007 และ 2017 พบว่าในช่วงต้นของแม่น้ำที่ถัดลงมาจากเขื่อนมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก แทบไม่มีการสะสมของตะกอน ทั้งตะกอนริมฝั่งแม่น้ำและตะกอนกลางแม่น้ำ ในขณะที่ช่วงที่มีฝายกั้นน้ำจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐานที่ชัดเจนขึ้น มีการสะสมตัวของตะกอนมาก จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ตะกอนกลางแม่น้ำปิงตอนต้นมีเพิ่มมากขึ้นถึง 8.4 % โดยคาดว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนอย่างรวดเร็วในแม่น้ำปิงคือการสร้างฝายของมนุษย์นั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

- 1.) สามารถนำข้อมูลอัตราการกัดกร่อนและการสะสมตัวของตะกอนริมฝั่งแม่น้ำ มาประเมินความเสี่ยง ผลกระทบ และช่วยในการวางแผนในการจัดการพื้นที่ได้
- 2.) สามารถนำตะกอนท้องน้ำที่สะสมตัวเพิ่ม โดยการออกภาคสนามเพื่อวัดปริมาตรของตะกอนกลางแม่น้ำ และนำมาประเมินเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆในชุมชนได้ เช่น เป็นส่วนผสมในงานก่อสร้าง วัสดุในการปูถนน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง (References)

Himmelstoss, E. A., 2009, DSAS 4.0 Installation instructions and user guide (updated for version 4.3): Digital shoreline analysis system (DSAS) version 4.0--An ArcGIS extension for calculating shoreline change, 2009.

U.S. Geological Survey. (2016). Digital Shoreline Analysis System. NOAA.

กรมทรัพยากรธรณี, 2552, โครงการสำรวจและศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตะกอนชายฝั่งทะเลพื้นที่จังหวัดระยองและจันทบุรี: กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เจนจิรา ชันเปี้ย. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งโดยใช้ระบบวิเคราะห์เส้นชายฝั่งดิจิทัล(Digital Shoreline Analysis System: DSAS)กรณีศึกษาตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา[วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต]. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2560.

นิคม ชัยวงศ์แสน. อิทธิพลของสภาพทางธรณีวิทยาและกิจกรรมของมนุษย์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางธรณีสิ่งแวดล้อม และลักษณะตะกอนของแม่น้ำปิงและแม่น้ำเจ้าพระยา[วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2561.

