



โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ชายฝั่งทะเลหลังจากการสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไป
ในทะเลบริเวณปากน้ำท่ากระจาย อำเภอท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี

โดย

นางสาวพัทธพร ไชยสงวนสุข
เลขประจำตัวนิสิต 5832727023

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561

การเปลี่ยนแปลงสัญญาณชายฝั่งทะเลหลังจากการสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไปทะเล
บริเวณปากน้ำท่ากระจาย อำเภอท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี

นางสาวพัทธราพร ไชยสงวนสุข

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561

COASTAL MORPHOLOGICAL CHANGE AFTER THE CONSTRUCTION OF JETTY
AT PAK NAM THA KRACHAI, THA CHANA DISTRICT, SURAT THANI PROVINCE

MISS PATTRAPORN CHAISANGUANSUK

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 2018

หัวข้อโครงการ

การเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายฝั่งทะเลหลังจากการสร้างเขื่อนที่
ยื่นลงไปในพื้นที่บริเวณปากน้ำท่ากระจาย อำเภอท่าชนะ

จ.สุราษฎร์ธานี

โดย

นางสาวพัทธพร ไชยสงวนสุข

สาขาวิชา

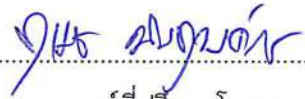
ธรณีวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก

อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช

วันที่ส่ง..... 13/พ.ค./2562

วันที่อนุมัติ..... 13/พ.ค./2562



อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก

(อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช)

Project Title COASTAL MORPHOLOGICAL CHANGE AFTER THE
CONSTRUCTION OF JETTY AT PAK NAM THA KRACHAI,
THA CHANA DISTRICT, SURAT THANI PROVINCE

By Miss Pattaporn Chaisanguansuk

Field of Study Geology

Project Advisor Dr. Sumet Phantuwongraj

Submitted date.....13/05/2019.....

Approval date.....13/05/2019.....


.....

Project Advisor

(Dr. Sumet Phantuwongraj)

พัทธราพร ไชยสงวนสุข : การเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายฝั่งทะเลหลังจากการสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไปทะเลบริเวณปากน้ำท่ากระเจาย อำเภอกำแพง จ.สุราษฎร์ธานี. (COASTAL MORPHOLOGICAL CHANGE AFTER THE CONSTRUCTION OF JETTY AT PAK NAM THA KRACHAI, THA CHANA DISTRICT, SURAT THANI PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาโครงการหลัก : อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์จรัสราช, 78 หน้า.

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่บริเวณปากแม่น้ำท่ากระเจาย อำเภอกำแพง จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีการสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไปทะเล (Jetty) เพื่อรักษาสภาพปากแม่น้ำให้มีเสถียรภาพ ไม่เกิดการเคลื่อนตัวตามฤดูกาล โดยบริเวณชายฝั่งที่อยู่ใต้โครงสร้างที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจึงได้ก่อสร้างเขื่อนกันคลื่น (Breakwater) และเขื่อนหินทิ้ง (Revetment) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งตั้งแต่ อ.ท่าชนะ จนถึง อ.ไชยา ติดตามการสะสมตัวและการกัดเซาะของตะกอนในช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการก่อสร้าง เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ที่สามารถอธิบายบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการสร้างเขื่อนบริเวณปากน้ำท่ากระเจายได้ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) อีกทั้งข้อมูลจากภาคสนามเพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของตะกอน การวัดความลาดชันของชายฝั่ง และการสะสมตัวของชั้นตะกอน

จากการประยุกต์ใช้ GIS และการเก็บข้อมูลจากภาคสนาม เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ได้ว่ารูปแบบการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในพื้นที่ศึกษา เกี่ยวข้องกับระยะทางของการพัดพาตะกอนจากบริเวณปากน้ำท่ากระเจายเป็นหลัก รองลงมาคือลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ชายฝั่ง เพราะการก่อสร้างโครงสร้างเขื่อนบริเวณปากน้ำใหญ่ทำให้พื้นที่ทั้งด้านเหนือและด้านใต้โครงสร้างได้รับผลกระทบจากการรบกวนกระบวนการทางธรรมชาติของชายฝั่ง

พื้นที่ที่มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงบริเวณปากน้ำท่ากระเจายคือบริเวณใกล้โครงสร้างทั้งเหนือและใต้โครงสร้างมีอัตรากัดเซาะเพิ่มขึ้น 0.5 - 1.7 เมตรต่อปี ทางตอนกลางของพื้นที่ มีอิทธิพลจากการเปลี่ยนตำแหน่งปากคลองและการได้รับตะกอนจากปากคลองในบริเวณนั้นมากกว่า และทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษาอยู่ใกล้โครงสร้างด้วยการไหลของกระแสน้ำเลียบชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไป สมดุลตะกอนเข้าออกฝั่งจึงถูกรบกวนทำให้อัตรากัดเซาะเพิ่มขึ้น 0.05 - 2.3 เมตรต่อปี บางแห่งตะกอนยังคงเป็นพื้นที่สะสมตัวแต่อัตราสะสมตัวน้อยลง แต่บางแห่งกลายเป็นพื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะ

ภาควิชา ธรณีวิทยา
สาขาวิชา ธรณีวิทยา
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนิสิตพัทธราพร
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก.....*Dr. Sumet Panjajorn*

5832727023 : MAJOR GEOLOGY

KEYWORDS : BEACH PROFILE / COASTAL MORPHOLOGICAL CHANGES / JETTY / TRANSECT

PATTRAPORN CHAISANGUANSUK : COASTAL MORPHOLOGICAL CHANGE AFTER THE CONSTRUCTION OF JETTY AT PAK NAM THA KRACHAI, THA CHANA DISTRICT, SURAT THANI PROVINCE. ADVISOR : Dr. Sumet Phantuwoongraj, Ph.D., 78 pp.

In 2007, The jetty was constructed at Tha Krachai river mouth, Tha Chana District, Surat Thani Province prevent river mouths and streams from meandering naturally. In addition, they are also built breakwater and revetment to prevent the coastal area that could be affected by the jetty. The objectives in this study is to investigate the coastal change before and after the construction of jetty, breakwater and revetment along the coast from Tha Chana district to Chaiya district. By using Geographic information system (GIS) as well as studying the coastal geomorphology and physical properties of beach sediment. Field study area including beach sediment sampling, beach profile measurement, and auger drilling.

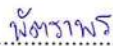
When analyzing the relationship from using GIS and field study, the coastal change pattern in the study area related to the distance of sediment transport from Tha Krachai river mouth and the geomorphology of the area. As a result of construction in the Tha Krachai river mouth, they disrupt the natural process of longshore drift.

The result shows that after the construction, the coastline in the northern part was characterized as an erosional coast. The erosion rate has increased 0.50 - 1.70 m/year. At the middle part, the change of coastline was influenced by the shifting of river mouths in this part. At the southern part, the erosion rate has increased 0.05 – 2.30 m/year because the jetty has interrupts the longshore current and disrupts the equilibrium of the beach.

Department : Geology

Field of Study : Geology

Academic Year : 2018

Student's Signature..... 

Advisor's Signature..... 

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและให้คำแนะนำในทุกๆด้าน ตลอดจนการทำงานจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอบพระคุณพี่บุคลากรภาควิชาธรรมวิทยาทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านเครื่องมือ และห้องปฏิบัติการทางตะกอนวิทยา ขอบพระคุณครอบครัวและสายรหัสที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจมาตลอด ขอขอบคุณ ดร. พิรสิทธิ์ สุระเกียรติชัย สำหรับความช่วยเหลือในการออกภาคสนามและให้คำปรึกษาในการทำงาน ขอขอบคุณ นางสาวพรพิพัฒน์ สางาม นางสาวมัลลิกา มังคลาด นายศุภวิชญ์ ขำเดชและนายอัฐพงศ์ สงนุ้ย ที่ช่วยให้การออกภาคสนามและการทำงานต่างๆสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวพัทธพร ไชยสงวนสุข

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ (Introduction)	1
1.1 แนวคิดพื้นฐาน (Rationale)	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ (Objectives)	1
1.3 สมมติฐาน (Hypothesis)	1
1.4 พื้นที่ศึกษาของงานวิจัย (Study area)	2
1.5 ขอบเขตงานวิจัย (Scope of study)	2
1.6 นิยามคำศัพท์ (Definitions)	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Benefits)	3
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา (Study area)	4
2.1 ขนาดและที่ตั้ง (Location)	4
2.2 อาณาเขตติดต่อ (Territory)	4
2.3 ลักษณะภูมิประเทศ (Geography)	5
2.4 ลักษณะภูมิอากาศ (Climate)	5
2.5 สภาพธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดสุราษฎร์ธานี (General geology)	6
2.6 สาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal erosion)	8
2.7 การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal protection measures)	8
2.8 ธรณีสัณฐานจังหวัดสุราษฎร์ธานี (Morphology)	9

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย (Methodology)	10
3.1 วิธีดำเนินงานวิจัย	10
3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
3.3 การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	15
3.4 การรวบรวมข้อมูลจากภาคสนาม	18
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
4.1 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 – 2560	28
4.2 อัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2560	37
4.3 การวัดความลาดชันของชายฝั่ง	40
4.4 การสะสมตัวของชั้นตะกอน	48
4.5 ขนาดตะกอนปัจจุบัน	50
4.6 องค์ประกอบของตะกอนชายหาดปัจจุบัน	55
4.7 ลักษณะทางกายภาพของตะกอนของหาดปัจจุบัน	58
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย	57
5.1 การเปรียบเทียบการจำแนกลักษณะชายฝั่ง ลักษณะทางกายภาพของตะกอน และการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล	57
5.2 สรุปผลการศึกษา	69
5.3 ความน่าเชื่อถือของข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 – 2560	72
5.4 ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารอ้างอิง	73
ภาคผนวก	74

สารบัญรูปภาพ

	หน้า	
รูป 1.1	แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาบริเวณตั้งแต่ปากน้ำท่ากระจาย ตำบลท่าชนะ อำเภотаชนะ ถึง แหลมซุย ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี	2
รูป 2.1	ภาพแสดงแผนที่ประเทศไทย (ซ้าย) และจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ขวา)	4
รูป 2.2	แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดสุราษฎร์ธานี (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)	7
รูป 3.1	แผนผังขั้นตอนการวิจัย	11
รูป 3.2	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง (ดัดแปลงจาก Choowong et al., 2009)	12
รูป 3.3	การใช้วิธี Transect Based Shoreline Change Analysis	13
รูป 3.4	การเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งบริเวณอำเภอปากน้ำ จังหวัดนครศรีธรรมราช	13
รูป 3.5	ทิศทางการเคลื่อนที่ของตะกอนบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีและพื้นที่ใกล้เคียง	14
รูป 3.6	เลือกบริเวณที่จะสร้างเส้น Transect และสร้างจุดอ้างอิง	16
รูป 3.7	การสร้างเส้น Transect	16
รูป 3.8	ตำแหน่งที่สร้างเส้น Transect	17
รูป 3.9	ตำแหน่งจุดศึกษาในพื้นที่	18
รูป 3.10	การวัดความลาดชันของชายหาด	19
รูป 3.11	การเก็บตะกอนพื้นผิวชายหาด	20
รูป 3.12	ลักษณะหัวเจาะตะกอน (ซ้าย) และหลุมเจาะตะกอน (ขวา)	21
รูป 3.13	การเจาะตะกอนด้วยสว่านมือ	21
รูป 3.14	อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา	22
รูป 3.15	การนำตะกอนเข้าอบในเตาอบ เพื่อไล่ความชื้น	23
รูป 3.16	กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ศึกษาองค์ประกอบของตะกอน	25
รูป 3.17	การประเมินองค์ประกอบของตะกอน (Fritz and Moore, 1988)	25
รูป 3.18	การประเมินรูปร่างและความกลมมนของเม็ดตะกอน (Power, 1953)	26
รูป 4.1	แผนที่แสดงเส้น Transect และจุดศึกษาในพื้นที่ศึกษา	27
รูป 4.2	เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2509	28
รูป 4.3	เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2518	29
รูป 4.4	เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2538	30
รูป 4.5	เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2556	31

รูป 4.6	เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2559	32
รูป 4.7	เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2560	33
รูป 4.8	การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2538 เฉพาะเส้น Transect ที่ 1-8	34
รูป 4.9	การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2518 เฉพาะเส้น Transect ที่ 9-15	34
รูป 4.10	การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2518-2538 เฉพาะเส้น Transect ที่ 9-15	35
รูป 4.11	การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2556-2559 ของทุกจุดศึกษา	35
รูป 4.12	การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2559-2560 ของทุกจุดศึกษา	36
รูป 4.13	ระยะทางจากจุดอ้างอิงถึงเส้นชายฝั่งของทุกจุดศึกษา	37
รูป 4.14	อัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลก่อนมีโครงสร้างแข็งบริเวณปากน้ำท่ากระจายระหว่าง ปี พ.ศ. 2509-2538 ของทุกเส้น Transect ในพื้นที่ศึกษา	38
รูป 4.15	อัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลหลังมีโครงสร้างแข็งบริเวณปากน้ำท่ากระจายระหว่างปี พ.ศ. 2556 -2560 ของทุกเส้น Transect ในพื้นที่ศึกษา	39
รูป 4.16	กราฟแสดงความสูงของชายฝั่งในแต่ละจุดศึกษา (ซ้าย) กราฟแสดงความกว้างของหาดในแต่ละจุดศึกษา (กลาง) และกราฟแสดงความชันของชายฝั่งในแต่ละจุดศึกษา (ขวา)	40
รูป 4.17	ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 1	41
รูป 4.18	ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 1 (มองไปทางทิศเหนือ)	41
รูป 4.19	ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 2	42
รูป 4.20	ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 2 (มองไปทางทิศเหนือ)	42
รูป 4.21	ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 3	43
รูป 4.22	ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 3 (มองไปทางทิศเหนือ)	43
รูป 4.23	ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 4	44
รูป 4.24	ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 4 (มองไปทางทิศเหนือ)	44
รูป 4.25	ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 5	45
รูป 4.26	ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 5 (มองไปทางทิศเหนือ)	45
รูป 4.27	ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 6	46
รูป 4.28	ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 6 (มองไปทางทิศเหนือ)	46
รูป 4.29	ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 7	47
รูป 4.30	ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 7 (มองไปทางทิศเหนือ)	47
รูป 4.31	แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 1	48

	หน้า
รูป 4.32 แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 2	48
รูป 4.33 แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 5	49
รูป 4.34 แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 7	49
รูป 4.35 ขนาดตะกอนแต่ละจุดศึกษา	50
รูป 4.36 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 1	51
รูป 4.37 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 2	51
รูป 4.38 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 3	52
รูป 4.39 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 4	52
รูป 4.40 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 5	53
รูป 4.41 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 6	53
รูป 4.42 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 7	54
รูป 4.43 กราฟเปรียบเทียบองค์ประกอบของตะกอนทุกจุดศึกษาในพื้นที่ศึกษา	55
รูป 4.44 กราฟเปรียบเทียบองค์ประกอบรองของตะกอนในพื้นที่ศึกษา	55
รูป 4.45 การประเมินรูปร่างและความกลมมนของเม็ดตะกอน (Power, 1953)	56
รูป 5.1 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560	57
รูป 5.2 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งด้านเหนือโครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 1	58
รูป 5.3 แสดงลักษณะกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (Washington State Department of Ecology, 2004)	58
รูป 5.4 รูป 5.4 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณปากน้ำท่ากระจาย ปี พ.ศ. 2545 (ซ้าย) ปี พ.ศ. 2560 (ขวา) (แหล่งที่มา GoogleEarth)	59
รูป 5.5 ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 1	59
รูป 5.6 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งด้านใต้โครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 2 – 4	60
รูป 5.7 บริเวณระหว่างเส้น Transect ที่ 2	60
รูป 5.8 ชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะถึงถนนเลียบชายฝั่งหาดสำเร็จ บริเวณระหว่างเส้น Transect ที่ 3 – 4	61
รูป 5.9 ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 2	61
รูป 5.10 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งบริเวณใกล้ปากคลอง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 5 - 9	62

รูป 5.11	รูป 5.11 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 8 – 9 บ้านตะกรบ ปี พ.ศ. 2560 (แหล่งที่มา GoogleEarth)	62
รูป 5.12	บริเวณเส้น Transect ที่ 6 เหนือปากน้ำกัว	63
รูป 5.13	รูป 5.13 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณปากน้ำกัว เส้น Transect ที่ 7 ปี พ.ศ.2545 (ซ้าย) ปี พ.ศ.2560 (ขวา) (แหล่งที่มา GoogleEarth)	63
รูป 5.14	ภาพถ่ายทางอากาศและภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 7	64
รูป 5.15	กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งที่ไม่มีปากคลอง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 10 - 12	65
รูป 5.16	รูป 5.16 ภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 11 – 12 ปี พ.ศ. 2560 (แหล่งที่มา GoogleEarth)	65
รูป 5.17	บริเวณเส้น Transect ที่ 10	66
รูป 5.18	ภาพถ่ายทางอากาศและภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 11	66
รูป 5.19	กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งบริเวณใกล้แหลม พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 13 – 15	67
รูป 5.20	รูป 5.20 ภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 13 – 15 ปี พ.ศ. 2560 (แหล่งที่มา GoogleEarth)	67
รูป 5.21	ภาพถ่ายทางอากาศและภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 13	68
รูป 5.22	รูป 5.22 แผนที่แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งก่อนและหลังมีโครงสร้าง ช้อนทับบนแผนที่ภูมิประเทศจากกรมแผนที่ทหาร ปี พ.ศ. 2552	70
รูป 5.23	รูป 5.23 แผนที่แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งก่อนและหลังมีโครงสร้าง ช้อนทับบนภาพถ่ายดาวเทียมจาก GoogleEarth ปี พ.ศ. 2560	71

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 3.1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้	15
ตาราง 3.2 จุดวัดความลาดชันชายหาด	18
ตาราง 3.3 ตารางทำนายระดับน้ำขึ้น-น้ำลง วันที่ 13-14 ก.พ. 62 อ่างอิงบริเวณเกาะปราบ (สุราษฎร์ธานี) (ดัดแปลงจาก กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ, 2562)	19
ตาราง 3.4 ตารางบันทึกข้อมูลสำหรับตะกอนที่คัดขนาดแล้ว	23
ตาราง 3.5 การคำนวณทางสถิติสำหรับตะกอนที่คัดขนาดแล้ว	23
ตาราง 3.6 เกณฑ์การคัดขนาดของตะกอน	24
ตาราง 3.7 แสดงขนาดของตะกอนของ Udden-Wentworth	24
ตาราง 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและการคัดขนาดของตะกอน	50
ตาราง 4.2 แสดงองค์ประกอบของตะกอนในแต่ละจุดศึกษา	55
ตาราง 4.3 ลักษณะทางกายภาพของตะกอนในแต่ละจุดศึกษา	56
ตาราง 5.1 ข้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและข้อมูลจากภาคสนาม	69

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

1.1 แนวคิดพื้นฐาน (Rationale)

ปากแม่น้ำเป็นบริเวณที่สำคัญต่อด้านเศรษฐกิจ เป็นทางเข้าออกสู่ทะเล ที่จะมาเรือ ตลาดค้าขายสินค้าประมง อีกทั้งยังสำคัญด้านทรัพยากรธรรมชาติ เป็นบริเวณปลายสุดของลำน้ำก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเล จึงเป็นบริเวณที่มีการพัดพาโคลนตะกอนจากแผ่นดินออกสู่ชายฝั่ง โดยในบริเวณชายฝั่งอำเภอท่าชนะ และอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีปากแม่น้ำสำคัญคือ ปากแม่น้ำท่ากระเจา ที่มีอิทธิพลต่อการสะสมตัวของตะกอนชายฝั่ง โดยกระแสน้ำจะพัดพาตะกอนจากบริเวณปากน้ำท่ากระเจา ลงไปทางทิศใต้จนถึงบริเวณแหลมชุย (Chotikasathien and Kohpina, 1993)

ในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่บริเวณปากแม่น้ำท่ากระเจา อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีการสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไปในทะเล (Jetty) เพื่อรักษาสภาพปากแม่น้ำให้มีเสถียรภาพ ไม่เกิดการเคลื่อนตัวตามฤดูกาล โดยบริเวณชายฝั่งที่อยู่ด้านทิศใต้ของโครงสร้างคาดว่าจะเป็นที่ได้รับผลกระทบจึงได้ก่อสร้างเขื่อนกันคลื่น (Breakwater) และเขื่อนหินทิ้ง (Revetment) เพื่อป้องกันการกัดเซาะจากการสร้างเขื่อนดังกล่าว อย่างไรก็ตาม หลังการสร้างโครงสร้างหนักลงในทะเลพื้นที่บริเวณปากน้ำท่ากระเจายังคงมีการกัดเซาะเพิ่มขึ้น (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2561) จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจจะศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งทางทิศใต้ของโครงสร้าง และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งก่อนสร้างถึงหลังสร้างเขื่อน โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลจากภาคสนาม เพื่อติดตามการสะสมตัวและการกัดเซาะของแนวชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นที่ศึกษาตั้งแต่ปากน้ำท่ากระเจา อำเภอท่าชนะ ถึง แหลมชุย ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ (Objectives)

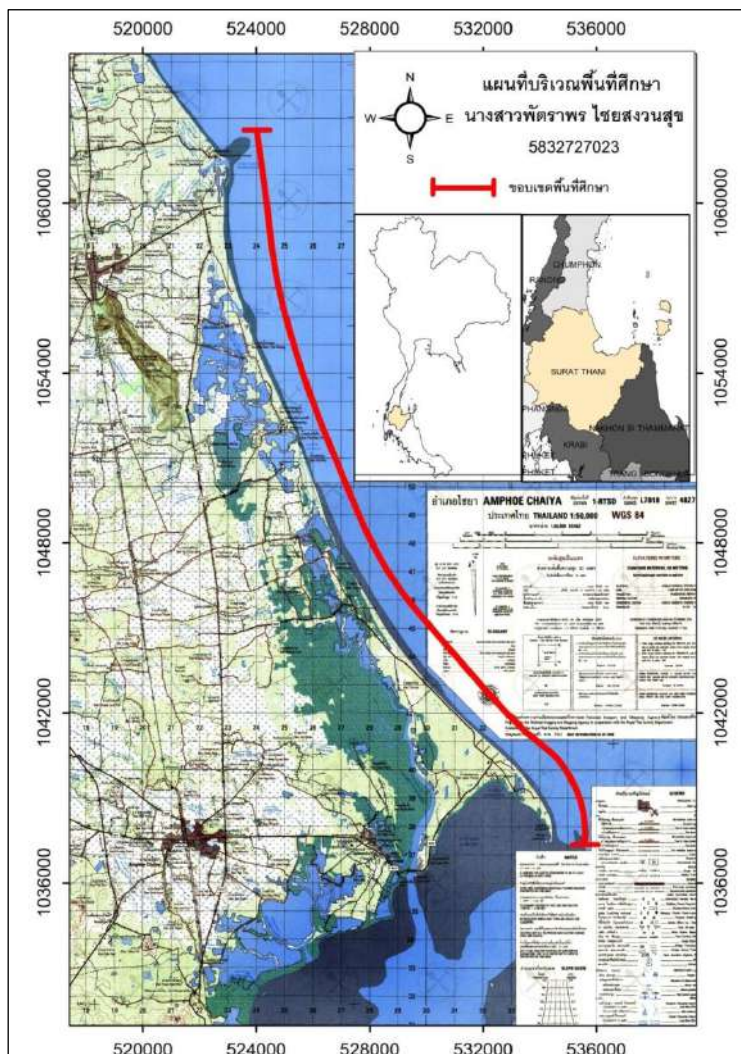
1. ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ของชายฝั่งที่มีผลจากการสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไปในทะเลบริเวณปากน้ำท่ากระเจา อำเภอท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี
2. ศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานและรูปร่างของชายฝั่งทะเล

1.3 สมมติฐาน (Hypothesis)

1. แนวชายฝั่งทะเลบริเวณปากน้ำท่ากระเจา ถึง แหลมชุย จ.สุราษฎร์ธานี มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างปี พ.ศ. 2509 - 2560
2. การสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไปในทะเลและเขื่อนกันคลื่นส่งผลต่อสมดุลชายฝั่งในระยะยาว

1.4 พื้นที่ศึกษาของงานวิจัย (Study area)

งานวิจัยนี้ศึกษาพื้นที่ทะเลด้านตะวันตกของอ่าวไทย บริเวณตั้งแต่ปากน้ำท่ากระจ่าย ตำบลท่าชนะ อำเภوتاชนะ ถึง แหลมซุย ตำบลพุมเรียง อำเภอยาไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระยะทางประมาณ 30 กิโลเมตร



รูป 1.1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาบริเวณตั้งแต่ปากน้ำท่ากระจ่าย ตำบลท่าชนะ อำเภوتاชนะ ถึง แหลมซุย ตำบลพุมเรียง อำเภอยาไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.5 ขอบเขตงานวิจัย (Scope of study)

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลในระยะยาว โดยการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม ครอบคลุมช่วงเวลาตั้งแต่ก่อนและหลังสร้างเขื่อนที่ยื่นลงในทะเล
2. ศึกษาการกระจายตัวของเม็ดตะกอนบริเวณชายหาดและศึกษาองค์ประกอบของตะกอนและลักษณะทางกายภาพ (ความกลมมนและรูปร่าง) ของเม็ดตะกอนชายหาดเทียบกับรูปร่างมาตรฐาน (Power, 1953)
3. ศึกษาระดับความลาดชันของชายฝั่งทะเลและลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเล โดยใช้กล้องสำรวจ (Total station)

1.6 นิยามคำศัพท์ (Definitions)

Beach profiling	การวัดระดับชายหาด คือ การวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศ ในแนวตั้งฉากกับชายฝั่งทะเล ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้ ประกอบการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล เช่น การกัดเซาะ การสะสมตัว
Stable coast	ชายฝั่งคงสภาพ คือ พื้นที่ชายฝั่งที่มีการปรับสมดุลตามธรรมชาติ คือ ในฤดูกาลหนึ่ง มีการกัดเซาะ แต่อีกฤดูกาลหนึ่งมีการสะสมตัวในอัตราที่เกือบเท่ากันหรือเท่ากัน จึงทำให้ชายฝั่งนั้นอยู่ในสภาพสมดุล (สิน สินสกุล และคณะ, 2545)
Depositional coast	ชายฝั่งสะสมตัว คือ ชายฝั่งที่มีการสะสมตะกอนในพื้นที่ทำให้ชายฝั่งพอกพูนสูงขึ้นหรือมีพื้นที่งอกยื่นยาวออกไปในทะเล โดยตะกอนที่ สะสมตัวมาจากหลายแหล่ง เช่น จากตะกอนในบริเวณใกล้เคียงที่ถูกกัดเซาะ หรืออาจจะมาจากทะเลในช่วงที่เกิดลมพายุพัดตะกอนเข้าหาฝั่งหรือเป็นตะกอนจากแผ่นดินที่มากับแม่น้ำลำคลองไหลลงมาสู่ทะเล (สิน สินสกุล และคณะ, 2545)
Erosional coast	ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ คือ พื้นที่ชายฝั่งที่หดหายไปหรือชายทะเลถอยร่นเข้าไปในแผ่นดิน แบ่งได้ 2 ลักษณะตามอัตราการกัดเซาะต่อปี (Rate of erosion per year) คือ ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง (Severe erosion) อัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี และชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลาง (Moderate erosion) อัตราการกัดเซาะตั้งแต่ 1-5 เมตรต่อปี (สิน สินสกุล และคณะ, 2545)
Baseline	เส้นฐาน คือ เส้นที่ลากขนานกับเส้นของแนวชายฝั่งทะเลหรือเส้นชายฝั่งโดยมีระยะห่างตามที่กำหนด
Transect	คือ เส้นที่ลากตั้งฉากกับเส้นฐานและตัดกับเส้นแนวชายฝั่งทะเลหรือเส้นชายทะเลมีระยะห่างและความยาวแต่ละเส้นตามที่กำหนด
Coastline	เส้นชายฝั่งทะเล คือ เส้นแสดงขอบเขตของแผ่นดิน (สมศักดิ์ วัฒนปฤดา, 2557)
Shoreline	เส้นชายทะเล คือ เส้นแสดงขอบเขตสูงสุดของน้ำทะเล (สมศักดิ์ วัฒนปฤดา, 2557)

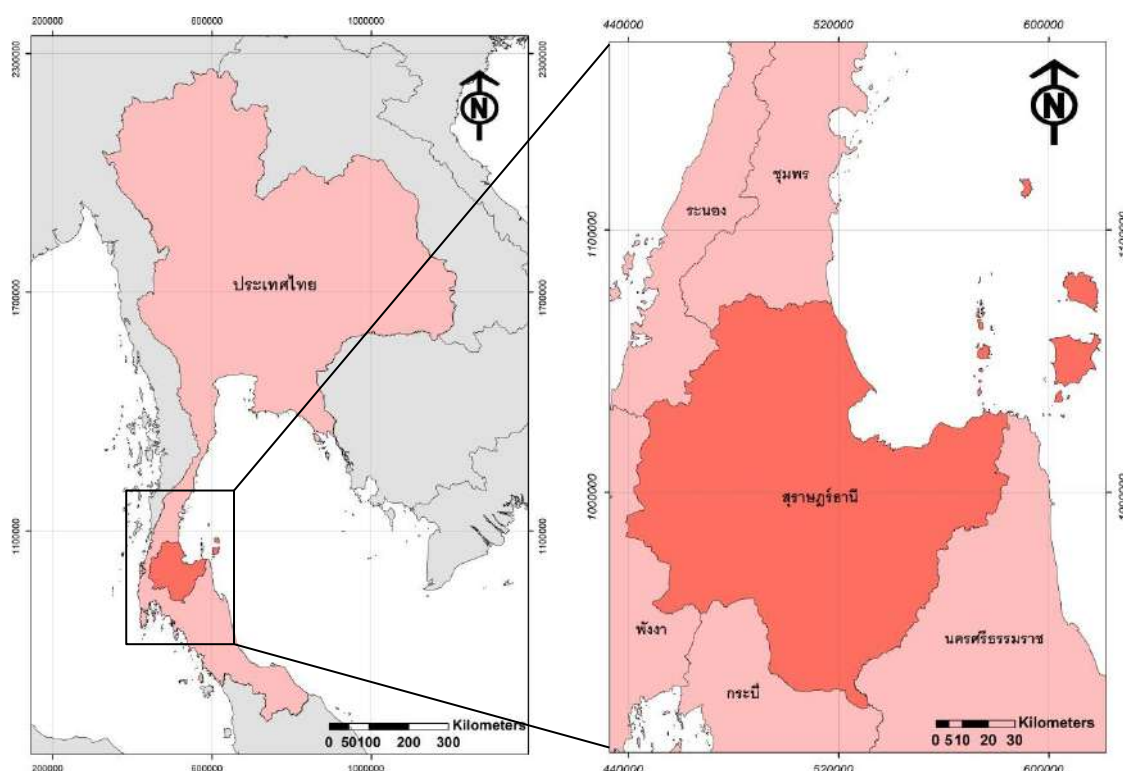
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Benefits)

1. ลักษณะธรณีสัณฐานและลักษณะการสะสมตัวของตะกอนที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงหลังสร้างโครงสร้างแข็ง
2. ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา (Study area)

2.1 ขนาดและที่ตั้ง (Location)

จังหวัดสุราษฎร์ธานีตั้งอยู่บนฝั่งตะวันออกของภาคใต้ ห่างจากกรุงเทพมหานคร 645 กิโลเมตร มีเนื้อที่ 12,891.469 ตารางกิโลเมตร หรือ 8,057,168 ไร่ มีเนื้อที่มากเป็นอันดับ 6 ของประเทศ และมีพื้นที่มากที่สุดในภาคใต้ มีบริเวณที่เป็นแผ่นดินและเป็นเกาะ เกาะในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กมากถึง 108 เกาะ นับว่ามากที่สุดเป็นอันดับ 3 ของประเทศ (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) (รูป 2.1)



รูป 2.1 ภาพแสดงแผนที่ประเทศไทย (ซ้าย) และจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ขวา)

2.2 อาณาเขตติดต่อ (Territory)

จังหวัดจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดชุมพร จังหวัดระนอง และอำเภอไทย

ทิศใต้ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดนครศรีธรรมราช และกระบี่

ทิศตะวันตก มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดพังงา

ทิศตะวันออก มีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอไทยและจังหวัดนครศรีธรรมราช

2.3 ลักษณะภูมิประเทศ (Geography)

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นภูเขาประมาณ 49% ของพื้นที่จังหวัด ทางด้านตะวันตกของจังหวัด มีเทือกเขาสูงสลับซับซ้อนทอดยาวตามแนวเหนือใต้ ซึ่งก่อให้เกิด ลุ่มน้ำน้อยใหญ่ รวม 14 ลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ลุ่มน้ำตาปี พุมดวง ท่าทอง ท่ากระเจา ไชยา ท่าฉาง เป็นต้น แม่น้ำลำคลองทุกสายไหลลงสู่อ่าวไทย นอกจากนี้ยังมีภูเขาสูงทางด้านตะวันออกของจังหวัดด้วยทางตอนกลางและด้านตะวันออกของจังหวัดเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ที่ราบและที่ราบระหว่างหุบเขา และมีเกาะในอ่าวไทย โดยมีเกาะที่อยู่ภายใต้เขตการปกครองของจังหวัด ได้แก่ เกาะสมุย เกาะพะงัน เกาะเต่า และหมู่เกาะอ่างทอง ซึ่งมีเกาะน้อยใหญ่อีกมากมาย จึงได้ชื่อว่าเมืองร้อยเกาะ เช่น เกาะนางยวน เกาะวัวตาหลับ เกาะแม่เกาะ โดยเกาะสมุยเป็นเกาะที่ใหญ่ที่สุด อยู่ห่างจากฝั่งทะเล ประมาณ 20 กิโลเมตร (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

2.4 ลักษณะภูมิอากาศ (Climate)

จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีสภาพภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดียและลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านอ่าวไทย จึงมีช่วงฤดูฝนยาวนาน ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคม ปริมาณฝนตลอดปีแปรผันค่อนข้างมากในพื้นที่ต่างๆ โดยเฉลี่ยจะอยู่ในระหว่าง 1,280-3,694 มิลลิเมตร/ปี อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 26.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยตลอดปี 83.0% (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

ฤดูกาล

เนื่องจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีตั้งอยู่ในภาคใต้และติดกับทะเล ลักษณะอากาศในแต่ละฤดูกาลจึงไม่แตกต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาตามลักษณะลมฟ้าอากาศโดยทั่วไปของประเทศไทยแล้วสามารถแบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาลดังนี้

- ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงเปลี่ยนฤดู ระยะนี้เป็นช่วง

ว่างของลมมรสุมหลังจากสิ้นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อุณหภูมิจะเริ่มสูงขึ้น เฉพาะในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม อย่างไรก็ตามจังหวัดสุราษฎร์ธานีอยู่ใกล้ทะเลจึงไม่ร้อนมากนัก เพราะได้รับกระแสลมและไอน้ำทำให้อากาศคลายความร้อนลงไปมาก

- ฤดูฝน เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัด

ปกคลุมประเทศไทยและยังมีร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านภาคใต้เป็นระยะ ๆ ต่อจากนั้นจนถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นระยะแรกที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้จังหวัดสุราษฎร์ธานีจะยังคงมีฝนชุกต่อเนื่องจนถึงเดือนธันวาคมฝนจึงเริ่มลดลง

- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุม

ประเทศไทย ทำให้อุณหภูมิลดลงทั่วไปและมีอากาศหนาวเย็นเป็นครั้งคราว โดยอุณหภูมิจะลดต่ำสุดในเดือนธันวาคมและมกราคม แต่เนื่องจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีอยู่ด้านชายฝั่งตะวันออกของภาคใต้ อุณหภูมิจึงลดลงเพียงเล็กน้อย และตามชายฝั่งจะมีฝนตกทั่วไป

ฝน

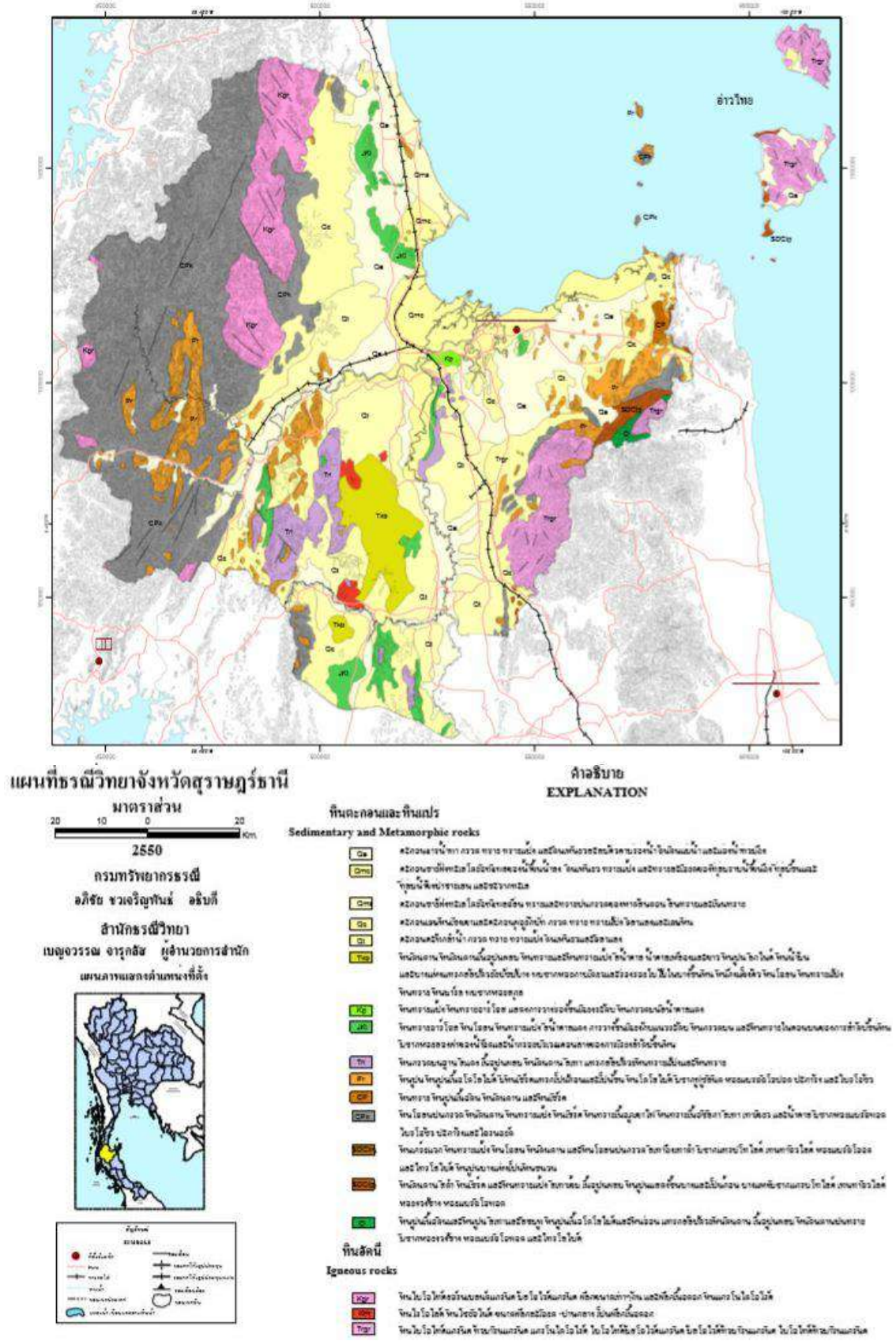
จังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นจังหวัดที่มีฝนชุกตลอดปี ปริมาณฝนที่ตกส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับร่องมรสุมที่พัดผ่านและลมมรสุมทั้งสองที่พัดปกคลุม โดยในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีฝนตกชุกมากกว่าฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เนื่องจากพื้นที่อยู่ติดกับอ่าวไทยและไม่มีภูเขาสูงปิดกั้นจึงได้รับลมจากมรสุมนี้เต็มที่ ส่วนในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีปริมาณฝนน้อย เพราะมีแนวเขตนาวศรีปิดกั้นทำให้รับลมมรสุมนี้ไม่เต็มที่ ปริมาณฝนบริเวณท่าอากาศยานสุราษฎร์ธานี อ.พุนพิน เฉลี่ยตลอดปีประมาณ 1622.0 มิลลิเมตร มีฝนตกประมาณ 150 วัน เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนพฤศจิกายน มีฝนเฉลี่ยประมาณ 329.9 มิลลิเมตร และมีฝนตกประมาณ 17 วัน ปริมาณฝนสูงที่สุดที่เคยตรวจวัดได้ใน 24 ชั่วโมง 464.1 มิลลิเมตร เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2531

พายุหมุนเขตร้อน

ตั้งแต่ครั้งหลังของเดือนตุลาคมไปจนถึงต้นเดือนธันวาคม จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากพายุหมุนเขตร้อน เพราะในช่วงดังกล่าวพายุมีโอกาสที่จะเคลื่อนเข้าสู่จังหวัดนี้และก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงมากที่สุดจากสถิติในคาบ 66 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2494 – 2559 ปรากฏว่ามีพายุเคลื่อนจากอ่าวไทยและเคลื่อนผ่านจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 9 ลูก ส่วนใหญ่มีกำลังแรงเป็นพายุดีเปรสชัน 6 ลูก ในเดือนตุลาคม 1 ลูก (2505) ในเดือน พฤศจิกายน 4 ลูก (2503, 2520, 2526, 2547) และ เดือนธันวาคม 1 ลูก (2542) และพายุโซนร้อน 3 ลูกเดือนพฤศจิกายน 2 ลูก (2513, 2535) และ เดือนธันวาคม 1 ลูก (2515)เนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่เป็นชายฝั่งทะเลเป็นแนวยาวติดกับอ่าวไทยจังหวัดนี้มีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากพายุที่มีกำลังแรงกว่าพายุดีเปรสชันด้วย เช่นพายุโซนร้อน “ฟอเรสต์” ที่เคลื่อนผ่านจังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี พังงา แล้วลงสู่ทะเลอันดามัน เมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2535 จังหวัดนี้จึงได้รับผลกระทบโดยตรงจากพายุ และมีความเสียหายอย่างมากมายทั้งจากกระแสลมที่พัดแรงจัดและฝนที่ตกหนักมากจนเกิดอุทกภัยเป็นบริเวณกว้าง (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560)

2.5 สภาพธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดสุราษฎร์ธานี (General geology)

ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปของจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นแนวเทือกเขาสูงทางด้านตะวันตก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขานครศรีธรรมราช ตอนกลางของพื้นที่เป็นที่ราบและที่เนินลอนราบกว้างใหญ่ ส่วนด้านตะวันออกของพื้นที่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลของอ่าวไทย ทอดยาวตลอดด้านตะวันออกของจังหวัด ด้านตะวันออกเฉียงใต้มีแนวเทือกเขาขนาดเล็กแบ่งเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานีกับจังหวัดนครศรีธรรมราช พื้นที่จังหวัดรองรับด้วยหินแข็งอายุตั้งแต่ 505 ล้านปีจนถึงตะกอนปัจจุบัน พื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีร้อยละ 80 รองรับด้วยหินตะกอน หินแปร และตะกอนร่วน สามารถจำแนกย่อยเป็นหินตะกอนและหินแปร 11 หน่วย และตะกอนร่วน 9 หน่วย (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) (รูป 2.2)



รูป 2.2 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดสุราษฎร์ธานี (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

2.6 สาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal erosion)

สาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่งที่ทำให้เกิดการพังทลายโดยทั่วไปนั้น (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) ประกอบด้วย

- 2.6.1. สาเหตุตามธรรมชาติ คือ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การพังทลายของหน้าผาลดลง ทำให้ปริมาณตะกอนทดแทนมีปริมาณน้อย ปริมาณตะกอนจากทะเลที่พัดพาเข้าสู่ฝั่งลดลง คลื่นลมรุนแรงผิดปกติ กระแสน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ ทิศทางของคลื่นเปลี่ยนแปลง และปริมาณฝนตกที่มากกว่าปกติ
- 2.6.2. สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้เกิดการพังทลายของชายฝั่ง ประกอบด้วย
 - 2.6.2.1 การสร้างเขื่อนหรือฝายกั้นแม่น้ำ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการพังทลายของชายฝั่งทะเล เนื่องจากตะกอนที่จะมาทับถมมีปริมาณน้อยลง เพราะตะกอนถูกกักไว้ที่เขื่อนหรือฝาย รวมถึงการดูดทรายในแม่น้ำเพื่อใช้ในการก่อสร้างและเพื่อการถมที่ ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ตะกอนที่ลงสู่ทะเลมีปริมาณน้อยลง
 - 2.6.2.2 การสร้างกำแพงกันคลื่น (seawall) เขื่อนตักตะกอน (groin) เขื่อนหินทิ้ง (revetment) และแนวหินทิ้ง (riprap) ในบริเวณหนึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงได้ เช่น อาจเกิดการกัดเซาะพื้นที่ชายฝั่งบริเวณท้ายน้ำ เนื่องจากตะกอนที่เคยพัฒนาสะสมถูกตักและตักตะกอนอยู่ที่เขื่อนตักตะกอน นอกจากนั้นการก่อสร้างถาวรวัตถุเพื่อการป้องกันชายฝั่งดังที่กล่าวมา ทำให้ ความลาดชันของชายหาดสูงขึ้น ซึ่งเป็นการเร่งให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งมากขึ้น
 - 2.6.2.3 การก่อสร้างกำแพงปากแม่น้ำ (jetty) ทำให้ตะกอนถูกส่งออกไปไกลจากบริเวณชายฝั่งมากกว่าปกติ ทำให้ตะกอนสูญเสียดังกล่าวจากระบบ ส่งผลให้ปริมาณตะกอนที่ตกทับถมบริเวณชายหาดมีน้อยลง และขัดขวางการพัดพาของตะกอนในแนวเข้า-ออกฝั่ง ก่อให้เกิดการพังทลายของชายฝั่ง นอกจากนี้การขุดลอกร่องน้ำนำตะกอนปากแม่น้ำไปทิ้งยังบริเวณอื่นก็เป็นการลดปริมาณของตะกอนที่ควรสะสมตามธรรมชาติ
 - 2.6.2.4 การก่อสร้างท่าเทียบเรือบริเวณชายฝั่ง ทำให้เกิดร่องน้ำลึก (ช่องทางเดินเรือ) ที่ขวางกั้นการไหลของตะกอนบริเวณชายฝั่ง รวมถึงสิ่งก่อสร้างบริเวณท่าเรือ เช่น สะพานเทียบเรือ ท่อขนถ่ายสินค้า ก็เป็นสิ่งกีดขวางการพัดพาของกระแสน้ำ และตะกอนบริเวณชายฝั่ง และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของทิศทางคลื่นอีกด้วย
 - 2.6.2.5 การถมสร้างชายหาดเทียม (beach nourishment) ซึ่งต้องมีการขุดทรายในทะเลจากสถานที่หนึ่งมาถมในบริเวณชายหาด ทำให้เกิดหลุมลึก ซึ่งเป็นการเร่งให้เกิดการไหลของตะกอนมาเติมเต็มในหลุม และมีผลต่อเนื่องถึงการพังทลายของชายฝั่งบริเวณใกล้เคียง

2.7 การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal protection measures)

การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งส่วนใหญ่มักเน้นการใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม เช่น กำแพงป้องกันคลื่น (Seawall) คันตักทราย (Groins) เขื่อนกันคลื่น (Breakwater) วิธีการเหล่านี้เป็นการแก้ไขที่มักจะทำให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง

ทำให้เกิดการกัดเซาะต่อเนื่อง ดังนั้นรัฐบาลจึงต้องให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาเชิงธรรมชาติให้มากขึ้น เช่น การสร้างหาดทราย (Beach Nourishment) เป็นการดูดทรายหรือนำทรายมาถมในบริเวณที่ถูกกัดเซาะ การสร้างเนินทราย (Dune Nourishment) เป็นการนำทรายมาถมให้สูงเลียนแบบเนินทรายเดิมที่ถูกทำลายไป และนำพืชบางชนิดที่สามารถขึ้นในเนินทรายปลูกเสริมเพื่อตักทราย การปลูกป่าชายเลนในบริเวณที่ถูกทำลายไป การฟื้นฟูป่าชายเลน ป่าชายหาด ปะการังและหญ้าทะเล ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์แม้ว่าจะต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก

การใช้นโยบายการควบคุมทางกฎหมายและการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งให้เหมาะสมและได้ผล เช่นการกำหนดระยะร่นถอย (Setback) ให้เป็นมาตรการเชิงนโยบายเพื่อเป็นการลดระดับความเสียหายของสิ่งก่อสร้างบริเวณชายหาด มีมาตรการการป้องกันและรักษาพื้นที่ชายฝั่งที่เหลืออยู่ การแก้ไขฟื้นฟูชายฝั่งทะเลที่ประสบปัญหาการกัดเซาะและพังทลาย การสงวนอนุรักษ์ และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมตลอดแนวชายฝั่งทะเล รวมทั้งสร้างกลไกการมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหารจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอย่างเป็นระบบ (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

2.8 ธรณีสัณฐานจังหวัดสุราษฎร์ธานี (Morphology)

จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ชายฝั่งทะเลวางตัวในแนวเกือบทิศเหนือจรดใต้ ชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 157.17 กิโลเมตร ซึ่งลักษณะชายฝั่งแยกเป็นหาดทราย 99.18 กิโลเมตร หาดโคลน 41.34 กิโลเมตร หาดหิน 9.35 กิโลเมตร และปากแม่น้ำ 6.42 กิโลเมตร

สามารถจำแนกสถานการณตามแนวชายฝั่งออกเป็นพื้นที่กัดเซาะรุนแรง (> 5 เมตร/ปี) 0.49 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะปานกลาง (1-5 เมตร/ปี) 0.30 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะน้อย (< 1 เมตร/ปี) 1.24 กิโลเมตร พื้นที่มีการดำเนินการแก้ไขแล้ว 8.92 กิโลเมตร พื้นที่สมดุล 128.90 กิโลเมตร พื้นที่สะสมมาก 0.34 กิโลเมตร พื้นที่สะสมน้อย 0.50 กิโลเมตร พื้นที่หัวหาด 8.34 กิโลเมตร พื้นที่ปากแม่น้ำ 6.42 กิโลเมตร และพื้นที่รุกล้ำ 1.71 กิโลเมตร

จากการสำรวจ ติดตาม และสัมภาษณ์/สอบถาม การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งตามแนวเส้นชายฝั่งทะเล (Coast Line) ปี 2559 - 2560 ของแต่ละระบบกลุ่มหาดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี สรุปได้ว่าสถานภาพแนวชายฝั่งจังหวัดสุราษฎร์ธานีพบการกัดเซาะชายฝั่งในระดับที่รุนแรง (มากกว่า 5 เมตร/ปี) รวมระยะทาง 15.05 กิโลเมตร ได้แก่

- 2.8.1. หาดสำเร็จ ตำบลท่าชนะ ระยะทาง 2.52 กิโลเมตร
- 2.8.2. บ้านปากน้ำท่าม่วง ตำบลวัง ระยะทาง 2.14 กิโลเมตร
- 2.8.3. บ้านฝ้ายพรุตำบลตะกรบ ระยะทาง 2.65 กิโลเมตร
- 2.8.4. บ้านตะกรบ ตำบลตะกรบ ระยะทาง 4.69 กิโลเมตร
- 2.8.5. แหลมชุย ตำบลตะกรบ ระยะทาง 2.16 กิโลเมตร
- 2.8.6. บ้านพอด ตำบลชลคราม ระยะทาง 0.68 กิโลเมตร
- 2.8.7. บ้านท่าช้าง ตำบลดอนสัก ระยะทาง 0.20 กิโลเมตร

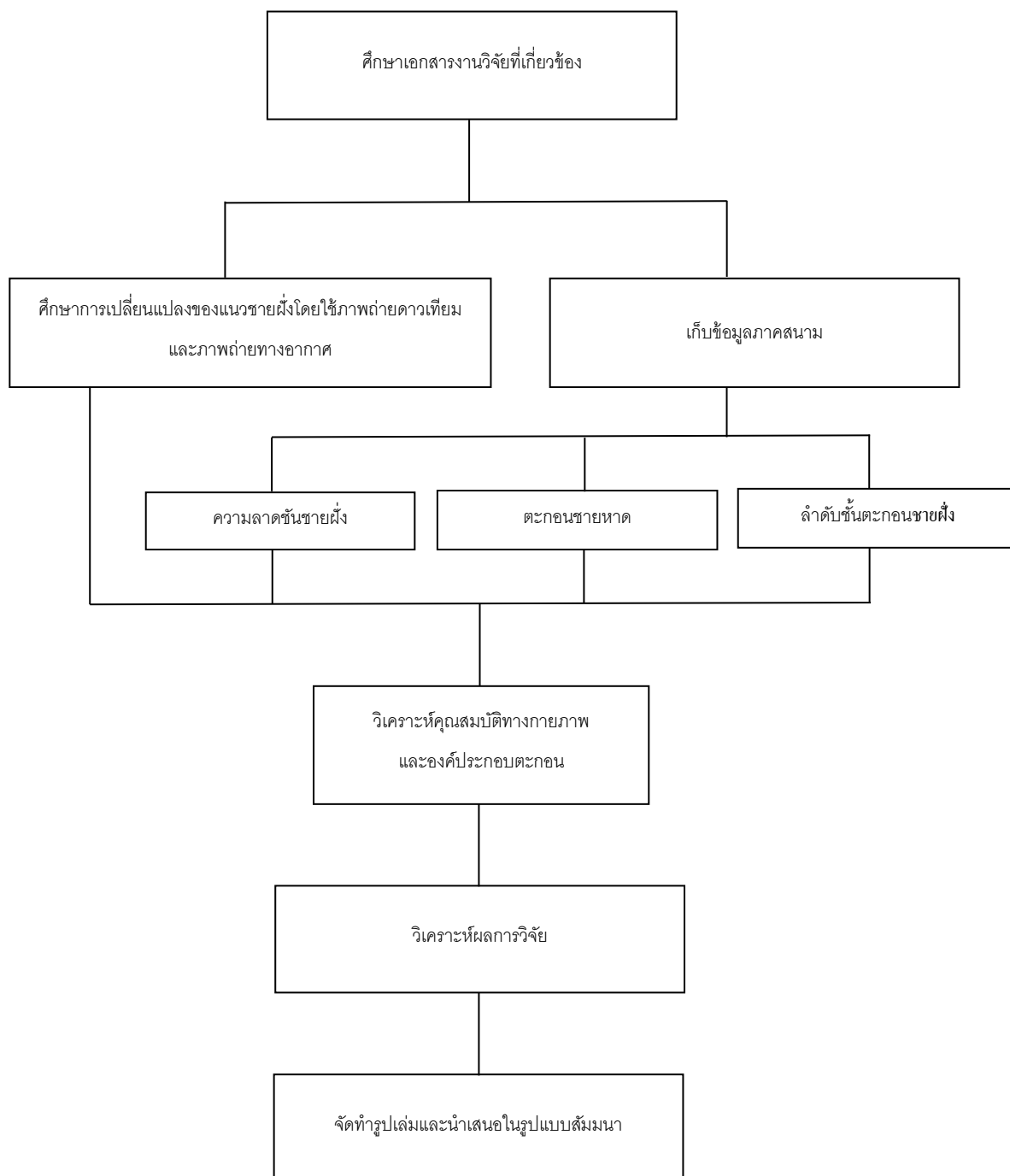
นอกจากนี้ยังพบพื้นที่กัดเซาะปานกลาง (1-5 เมตร/ปี) จำนวน 1 แห่ง คือ บริเวณหาดสำเร็จ ตำบลท่าชนะ ระยะทาง 0.44 กิโลเมตร และพบว่าจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีพื้นที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะชายฝั่ง ระยะทาง 8.24 กิโลเมตร (กรมกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2561)

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย (Methodology)

3.1 วิธีดำเนินงานวิจัย

แบ่งออกเป็น

1. การศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยาและข้อมูลชายฝั่งทะเลของพื้นที่ศึกษา
3. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง (Coastline) โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)
4. การเก็บข้อมูลภาคสนามในแต่ละจุดของพื้นที่ศึกษา
 - 4.1. การวัดความลาดชันของชายหาดโดยใช้กล้องสำรวจ (Total station)
 - 4.1.1. ศึกษาภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อกำหนดจุดในการเก็บข้อมูล
 - 4.1.2. การวัดความลาดชันของหาดขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและการเข้าถึงพื้นที่
 - 4.1.3. วัดความลาดชันชายหาดในเวลาที่น้ำลงต่ำสุดและกำหนดจุดอ้างอิง (Reference point)
 - 4.2. การเก็บตะกอนพื้นผิวชายหาดตามแนววัดระดับ
 - 4.2.1. เก็บตะกอนพื้นผิวในแนวที่วัดความลาดชันโดยเก็บตะกอนในบริเวณหน้าหาด
 - 4.2.2. เก็บตะกอนประมาณ 500 กรัมในแต่ละจุด
 - 4.3. การเจาะด้วยสว่านมือ (Hand auger) เพื่อศึกษาการสะสมตัวของชั้นตะกอน
5. วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบของตะกอน
 - 5.1. วิเคราะห์ค่าการกระจายตัวขนาดของเม็ดตะกอน (Grain-size analysis)
 - 5.2. วิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)
 - 5.3. วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอน (Physical properties) ได้แก่ ความกลมมน (Roundness) และรูปร่างตะกอน (Sphericity)
6. นำข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลจากภาคสนามมาประมวลผลร่วมกัน
7. จัดทำเป็นรูปเล่มรายงานและนำเสนอรูปแบบสัมมนา



รูป 3.1 แผนผังขั้นตอนการวิจัย

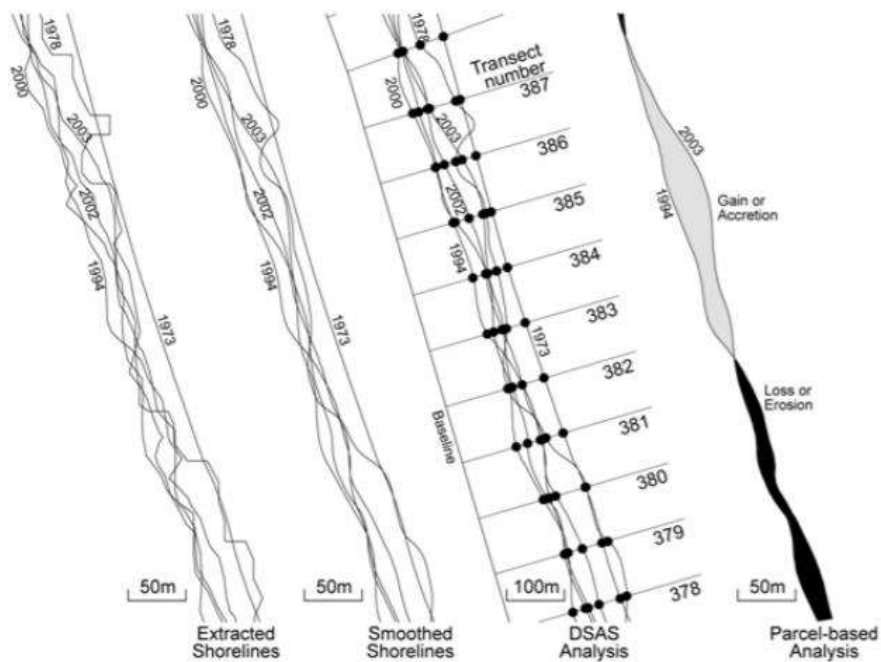
3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยของ Choowong et al (2009) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งทะเลก่อนและหลังจากการเกิดสึนามิในปี พ.ศ. 2547 ที่จังหวัดพังงา ใช้การเปรียบเทียบแนวชายฝั่งโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) อีกทั้งศึกษาข้อมูลภาคสนาม การวัดความลาดชันของหาด การเก็บตะกอนพื้นผิวชายหาด และการลำดับชั้นตะกอน เพื่อนำมาอธิบายเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในพื้นที่ศึกษา (รูป 3.2)

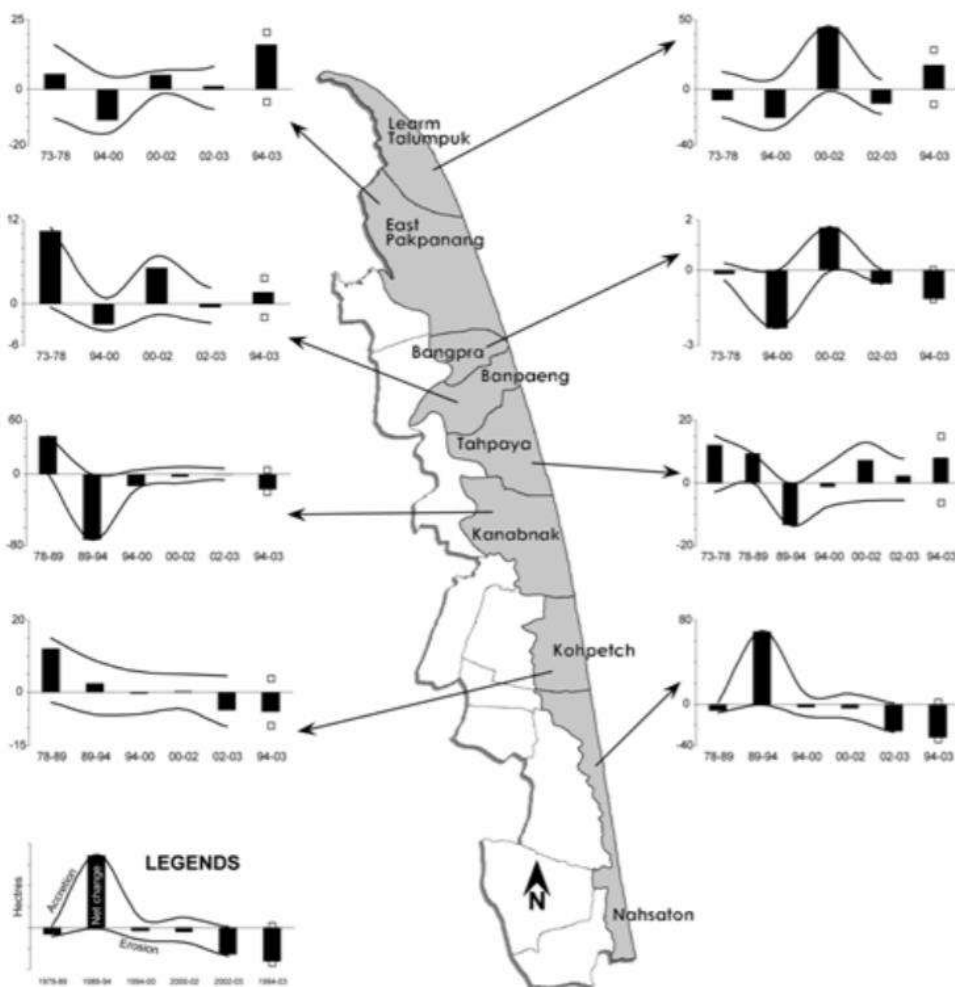


รูป 3.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง (ดัดแปลงจาก Choowong et al., 2009)

งานวิจัยของ S. R. Chowdhury & N.K. Tripathi (2013) ใช้การเปรียบเทียบแนวชายฝั่งโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศมาประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิธี Transect Based Shoreline Change Analysis (รูป 3.3) เพื่อติดตามการสะสมตัวและการกัดเซาะของแนวชายฝั่งทะเลบริเวณอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการสร้างเส้นฐาน เป็นเส้นอ้างอิงจุดในแผ่นดิน และสร้างเส้น ตั้งฉากกับเส้นฐานและตัดเส้นชายฝั่ง บันทึกการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปี สามารถจัดทำเป็นแผนที่บอกสภาพสะสมตัวหรือกัดเซาะในแต่ละจุดของพื้นที่ศึกษาได้ (รูป 3.4)

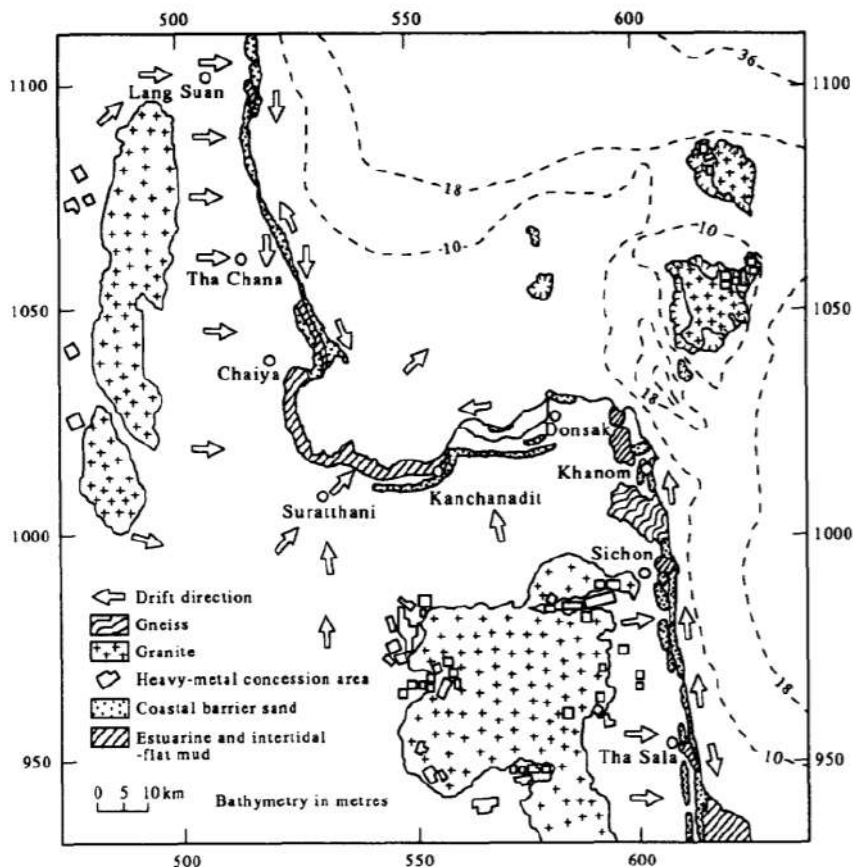


รูป 3.3 การใช้วิธี Transect Based Shoreline Change Analysis



รูป 3.4 การเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งบริเวณอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

งานวิจัยของ W. Chotikasathien & P. Kohpina (1993) ศึกษาการพัดพาตะกอนชายฝั่งบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีและพื้นที่ใกล้เคียง (รูป 3.5) พบว่าบริเวณอำเภอท่าชนะมีปากแม่น้ำท่ากระจาย ที่มีอิทธิพลต่อการสะสมตัวของตะกอนชายฝั่ง โดยกระแสน้ำจะพัดพาตะกอนจากบริเวณปากน้ำท่ากระจายลงไปทางทิศใต้ และกระแสน้ำทิศทางเคลื่อนที่เรียกชายฝั่งอำเภอท่าชนะไปจนถึงบริเวณแหลมชุย อำเภอไชยา จากการศึกษารูปถ่ายทางอากาศพบสันทรายโบราณและสันทรายปัจจุบัน บ่งชี้ว่าพื้นที่ชายฝั่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูป 3.5 ทิศทางการเคลื่อนที่ของตะกอนบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานีและพื้นที่ใกล้เคียง

3.3 การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3.1 ข้อมูลที่ใช้ (Data)

ปี (พ.ศ.)	ชนิดของภาพ	แหล่งที่มา	ความละเอียด (ขนาดของพิกเซล)
2509	Aerial photo	Royal Thai Survey Department	60 เซนติเมตร
2518	Aerial photo	Royal Thai Survey Department	60 เซนติเมตร
2538	Aerial photo	Royal Thai Survey Department	60 เซนติเมตร
2556	Satellite image	GOOGLE EARTH	1 เมตร
2559	Satellite image	GOOGLE EARTH	1 เมตร
2560	Satellite image	GOOGLE EARTH	1 เมตร

ตาราง 3.1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้

จากการหาค่าความละเอียดโดยการวัดขนาด pixel ของแต่ละข้อมูลภาพจะได้ว่าจากการศึกษาภาพถ่ายทางอากาศได้แก่ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 – 2538 พบว่าข้อมูลที่เชื่อถือได้ควรมีค่าของข้อมูลที่อยู่ในช่วง ± 0.6 เมตรในทำนองเดียวกันกับการศึกษาภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth ได้แก่ ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – 2560 ข้อมูลที่เชื่อถือได้มีค่าของข้อมูลที่อยู่ในช่วง ± 1 เมตร

3.3.2 โปรแกรมที่ใช้ (Software) ArcMAP 10.3.1

3.3.3 การเตรียมข้อมูล (Data preprocessing)

ภาพถ่ายดาวเทียมที่ได้จาก Google Earth นำภาพมากำหนดจุดอ้างอิง (Georeferencing) โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศชุด L7018-2 ปี พ.ศ. 2552 ระบบอ้างอิง WGS 1984 ส่วนภาพถ่ายทางอากาศนำภาพมาตัดขอบ แล้วจากนั้นนำภาพมากำหนดจุดอ้างอิง โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศชุด L7017 ปีพ.ศ. 2536 ระบบอ้างอิง Indian 1975 แล้วนำมาปรับระบบอ้างอิงให้เป็น WGS 1984

3.3.4 Transect Based Shoreline Change Analysis

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งทะเลโดยใช้ระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) รวบรวมภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ. 2509, 2518, 2538, 2556, 2559 และ 2560 ทำการตรึงพิกัดและตรวจสอบความถูกต้องของ ตำแหน่งอ้างอิงจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 แล้วนำภาพของแต่ละปีมาสร้างเส้นชายฝั่งทะเล (Coastline) เพื่อใช้ในการหาระยะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในแต่ละช่วงเวลา

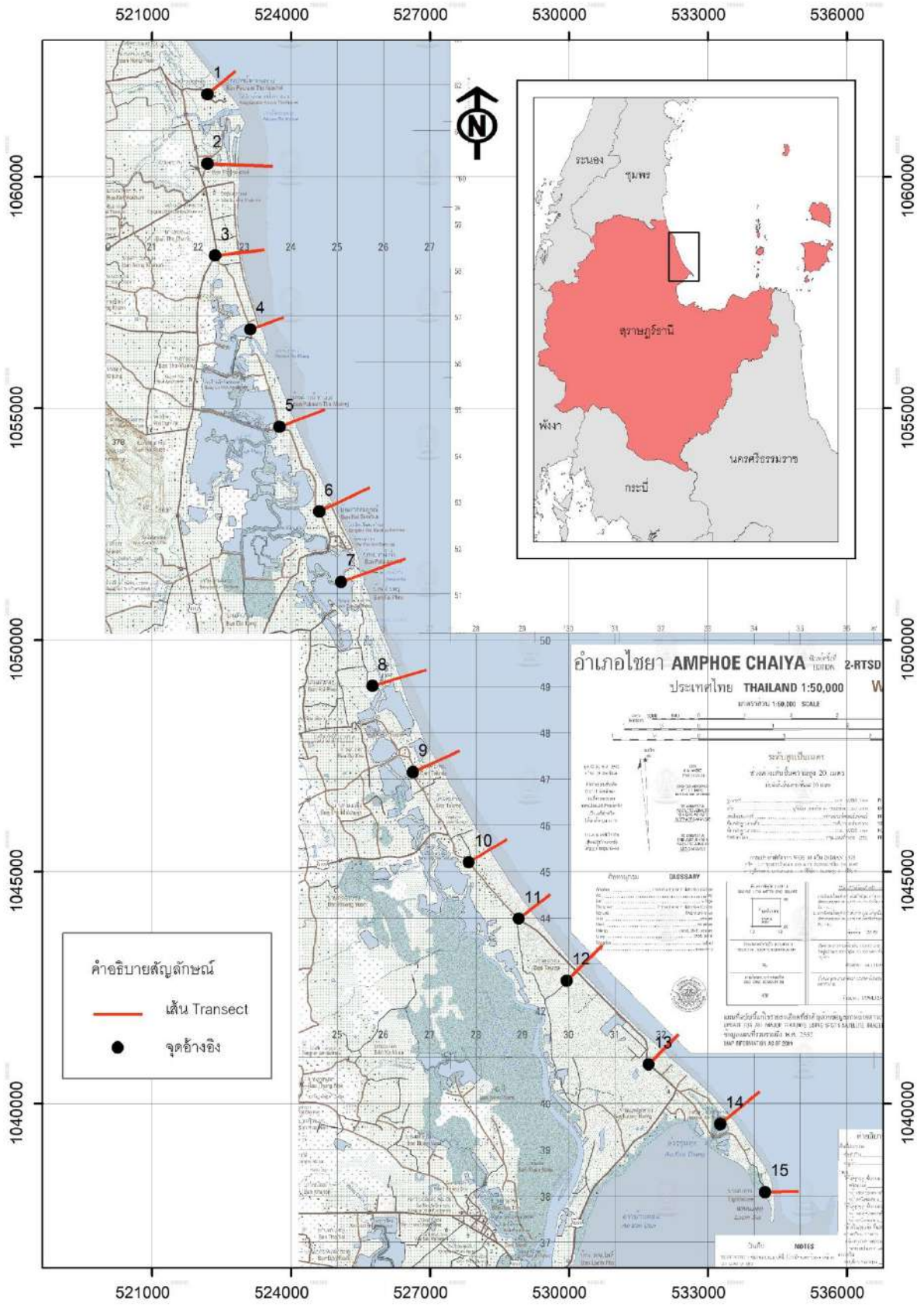
หลังจากนั้นทำการกำหนดตำแหน่งจุดอ้างอิง (Reference point) เพื่อใช้ในการวัดระยะทางการสะสมตัว/การกัดเซาะ ของแนวชายฝั่งทะเล (รูป 3.6) และสร้างเส้น Transect เป็นแนวเส้นตรงจากจุดอ้างอิงให้ตั้งฉากกับชายฝั่ง (รูป 3.7) เพื่อใช้ กำหนดทิศทางในการวัดระยะทางโดยในพื้นที่ศึกษา กำหนดระยะห่างระหว่างจุดอ้างอิงแต่ละจุดเท่ากับ 2 กิโลเมตร ในพื้นที่ ศึกษาจะได้เส้น Transect จำนวน 15 เส้น (รูป 3.8) จากนั้นวัดระยะระหว่างเส้นชายฝั่งทะเลกับจุดอ้างอิงแต่ละช่วงเวลาเพื่อ หาระยะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล แล้วนำไปหาอัตราการเปลี่ยนแปลงระยะทางต่อปี



รูป 3.6 เลือกบริเวณที่จะสร้างเส้น Transect และสร้างจุดอ้างอิง



รูป 3.7 การสร้างเส้น Transect



รูป 3.8 ตำแหน่งที่สร้างเส้น Transect

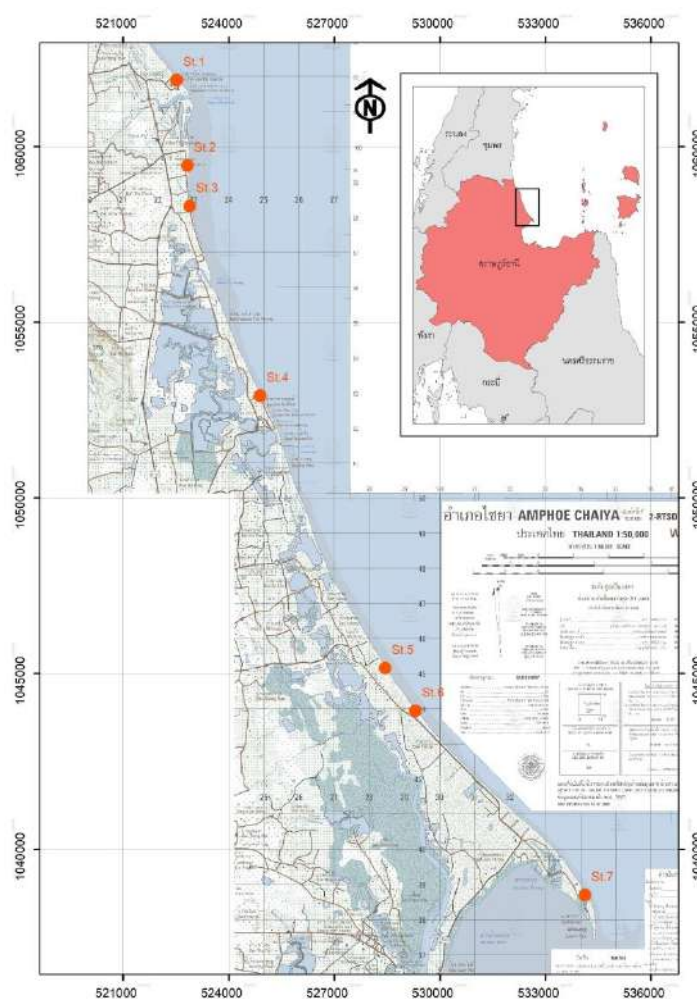
3.4 การรวบรวมข้อมูลจากภาคสนาม

3.4.1 การกำหนดจุดเก็บข้อมูลภาคสนาม

เลือกจุดเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้การศึกษาแผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายดาวเทียม และภาพถ่ายทางอากาศ ร่วมกับการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นเพื่อเลือกจุดให้ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาได้จุดศึกษาทั้งหมด 7 จุดศึกษา (รูป 3.9) กำหนดจุดศึกษาดังนี้

ชื่อจุดศึกษา	ที่ตั้งจุดเก็บข้อมูล	พิกัด	วันที่เก็บข้อมูล
St.1	บ้านปากน้ำท่ากระจาย	X 522523 Y 1061894	13 ก.พ.62
St.2	ใกล้ร้านอาหารมารวย	X 522834 Y 1059459	14 ก.พ.62
St.3	หาดสำเร็จ	X 528892 Y 1058307	14 ก.พ.62
St.4	ถนนเลียบริมหาด ตำบลวัง	X 524898 Y 1052905	14 ก.พ.62
St.5	หาดนิยม	X 528452 Y 1045159	14 ก.พ.62
St.6	หาดนายอำเภอ	X 529313 Y 1043940	14 ก.พ.62
St.7	แหลมชุย	X 534136 Y 1038695	14 ก.พ.62

ตาราง 3.2 จุดวัดความลาดชันชายหาด



รูป 3.9 ตำแหน่งจุดศึกษาในพื้นที่

3.4.2. การวัดระดับชายหาด (Beach profile)

การวัดระดับชายหาดคือ การวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในแนวทิศทางตั้งฉากกับชายฝั่งทะเล ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นระบบที่แน่นอนโดยใช้อุปกรณ์กล้องสำรวจวัดระดับ (Total station) ยี่ห้อ Sokkia เพื่อวัดลักษณะความลาดชันของพื้นที่ศึกษาในแต่ละจุดศึกษา (รูป 3.10) โดยช่วงเวลาที่น้ำลงต่ำสุดอ้างอิงจากตารางทำนายระดับน้ำขึ้น - น้ำลง ปี พ.ศ. 2562 บริเวณเกาะปราบ (สุราษฎร์ธานี) ของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

วันที่	เวลา	ความสูง(เมตร)
13 ก.พ.62	04.34	1.93
	09.56	1.53
	14.22	1.65
	21.14	1.00
14 ก.พ.62	05.19	2.05
	21.16	0.94

ตาราง 3.3 ตารางทำนายระดับน้ำขึ้น-น้ำลง วันที่ 13 - 14 ก.พ. 62 อ้างอิงบริเวณเกาะปราบ (สุราษฎร์ธานี)

(ดัดแปลงจาก กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ, 2562)



รูป 3.10 การวัดความลาดชันของชายหาด

3.4.3. เก็บตะกอนพื้นผิวชายหาด (Sediment sampling)

ตะกอนพื้นผิวชายหาดสามารถบอกถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละหาดได้ โดยใช้การวัดขนาดของตะกอน ความกลมมนและองค์ประกอบของตะกอน จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงแหล่งตะกอนและพลังงานในการพัดพาตะกอนมาสะสมตัวได้ การเก็บตัวอย่างจะเก็บบริเวณหน้าหาดใต้แนวน้ำขึ้นสูงสุดของจุดศึกษาแต่ละแห่ง จุดศึกษาละ 1 ตัวอย่าง ทั้งหมด 7 ตัวอย่าง (รูป 3.11)



รูป 3.11 การเก็บตะกอนพื้นผิวชายหาด

3.4.4. การเจาะตะกอนด้วยสว่านมือ (Hand auger)

เจาะตะกอนด้วย Hand Auger เพื่อศึกษาการสะสมตัวของชั้นตะกอนบริเวณจุดศึกษาที่มีความน่าสนใจ (รูป 3.12 และ 3.13) จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งได้จุดศึกษาที่จะทำการเจาะตะกอนทั้งหมด 4 จุดศึกษาดังนี้

1. St.1 บ้านปากน้ำท่ากระจาย
2. St.2 ไกลร้านอาหารมารวย
3. St.5 หาดนิยม
4. St.7 แหลมชุย



รูป 3.12 ลักษณะหัวเจาะตะกอน (ซ้าย) และหลุมเจาะตะกอน (ขวา)



รูป 3.13 การเจาะตะกอนด้วยส่วนมือ

3.4.5. การวิเคราะห์ตัวอย่าง

หลังจากเก็บตัวอย่างตะกอนแล้ว จึงนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของแต่ละจุดศึกษา วิธีในการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

3.4.5.1. การวิเคราะห์ค่าการกระจายตัวของเม็ดตะกอน (Grain-size analysis)

การวิเคราะห์หาขนาดเม็ดดินโดยวิธีร่อนตะแกรง วัตถุประสงค์เพื่อหาการกระจายตัวของเม็ดตะกอนและใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกการค้ำขนาดของตะกอน มวลตะกอนใดมวลตะกอนหนึ่ง อาจประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนหลากหลายขนาด ไม่สามารถจำแนกได้ด้วยตาเปล่าจึงต้องใช้เครื่องมือในการช่วยจำแนกตะกอน การหาขนาดและการกระจายตัวของเม็ดตะกอนมีอยู่ด้วยกันหลากหลายวิธี แต่ที่นิยมปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย คือ วิธีการร่อนผ่านตะแกรงที่ตะแกรงแต่ละชั้นจะมีช่องขนาดต่าง ๆ กัน (รูป 3.14)



รูป 3.14 อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา



รูป 3.15 การนำตะกอนเข้าอบในเตาอบ เพื่อไล่ความชื้น

นำตะกอนมาอบจนแห้งด้วยเตาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง (รูป 3.15) ชั่งตะกอน 500 กรัม จากนั้นจึงแยกขนาดด้วยเครื่องแยกตะกอนใช้ตะแกรงขนาดเบอร์ 5, 10, 18, 35, 60, 120, 230 และ PAN เป็นเวลา 5 นาที แล้ววัดน้ำหนักของตะกอนที่ค้างบนตะแกรงแต่ละขนาดเพื่อวิเคราะห์ขนาดและหาค่าการกระจายตัวขนาดของเม็ดตะกอนในแต่ละจุด โดยใช้วิธี Moment Method (Boggs, 1987) โดยการคำนวณค่าน้ำหนักของตัวอย่างที่คัดขนาดแล้ว นำไปคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากรน้ำหนักตะกอนทั้งหมด และนำไปคิดเป็นน้ำหนักสะสม จากนั้นนำข้อมูลไปคำนวณทางสถิติสำหรับตะกอนที่คัดขนาดแล้ว (ตาราง 3.4, 3.5, 3.6 และ 3.7)

original mass (g)	mesh no.	particle size	mass (g)	mass (%)
	#5	4 mm.		
	#10	2 mm.		
retained mass (g)	#18	1 mm.		
	#35	500 μ m.		
	#60	250 μ m.		
seive loss (g)	#120	125 μ m.		
	#230	63 μ m.		
	PAN			
seive loss (%)				
	TOTAL			

ตาราง 3.4 ตารางบันทึกข้อมูลสำหรับตะกอนที่คัดขนาดแล้ว

Class interval (phi)	m Midpoint (phi)	f Weight (%)	fm Product	m- \bar{x} Deviation	(m- \bar{x}) ² Deviation squared	f(m- \bar{x}) ² Product	(m- \bar{x}) ³ Deviation cubed	f(m- \bar{x}) ³ Product	(m- \bar{x}) ⁴ Deviation quadrupled	f(m- \bar{x}) ⁴ Product
-3 to -2	-2.5									
-2 to -1	-1.5									
-1 to 0	-0.5									
0 to 1	0.5									
1 to 2	1.5									
2 to 3	2.5									
3 to 4	3.5									
4 to 5	4.5									
TOTAL										

ตาราง 3.5 การคำนวณทางสถิติสำหรับตะกอนที่คัดขนาดแล้ว

Sorting	
<0.35 Φ	very well sorted
0.35-0.50 Φ	well sorted
0.50-0.71 Φ	moderately well sorted
0.71-1.0 Φ	moderately sorted
1.0-2.0 Φ	poorly sorted
2.0-4.0 Φ	very poorly sorted
>4.0 Φ	extremely poorly sorted

ตาราง 3.6 เกณฑ์การคัดขนาดของตะกอน

Millimeters (mm)	Micrometers (μm)	Phi (ϕ)	Wentworth size class
4096		-12.0	Boulder
256		-8.0	Cobble
64		-6.0	Pebble
4		-2.0	Granule
2.00		-1.0	Very coarse sand
1.00		0.0	Coarse sand
1/2	0.50	1.0	Medium sand
1/4	0.25	2.0	Fine sand
1/8	0.125	3.0	Very fine sand
1/16	0.0625	4.0	Coarse silt
1/32	0.031	5.0	Medium silt
1/64	0.0156	6.0	Fine silt
1/128	0.0078	7.0	Very fine silt
1/256	0.0039	8.0	Clay
0.00006	0.06	14.0	

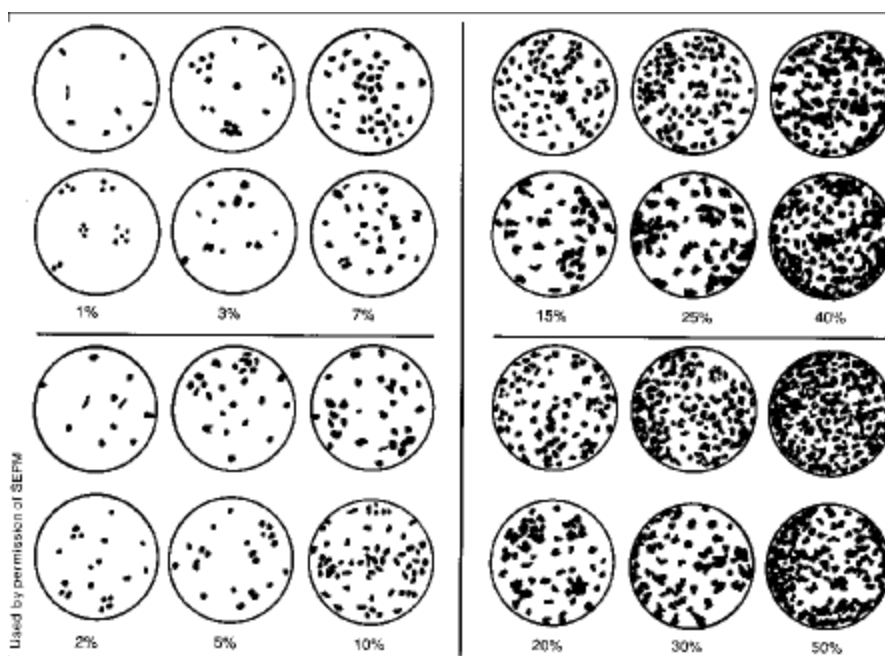
ตาราง 3.7 แสดงขนาดของตะกอนของ Udden-Wentworth

3.4.5.2. การวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)

การวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน โดยการแยกปริมาณภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (รูป 3.16) และเปรียบเทียบกับแผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบของตะกอน (Standard chart of sediment's percentage composition) (รูป 3.17)



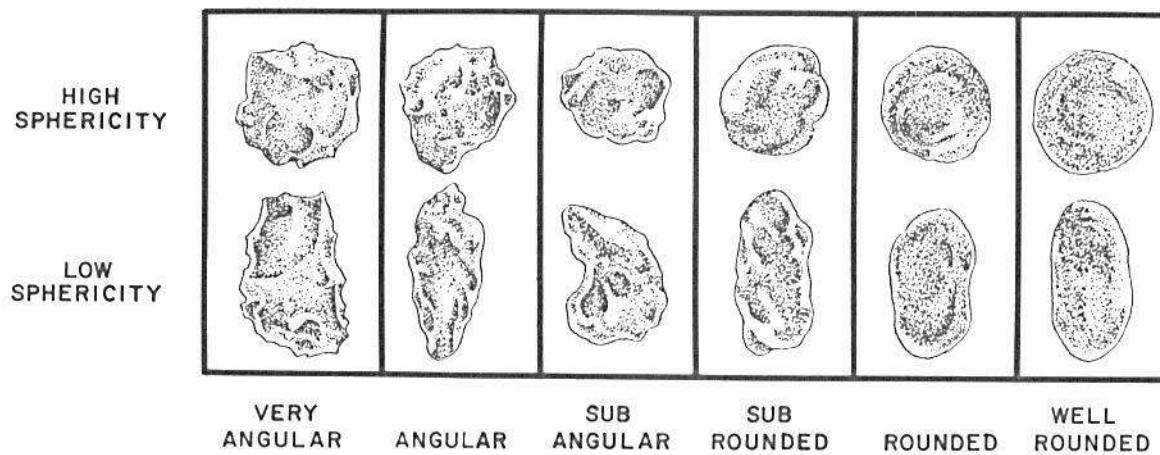
รูป 3.16 กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ศึกษาองค์ประกอบของตะกอน



รูป 3.17 การประเมินองค์ประกอบของตะกอน (Fritz and Moore, 1988)

3.4.5.3. การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอน (Physical properties)

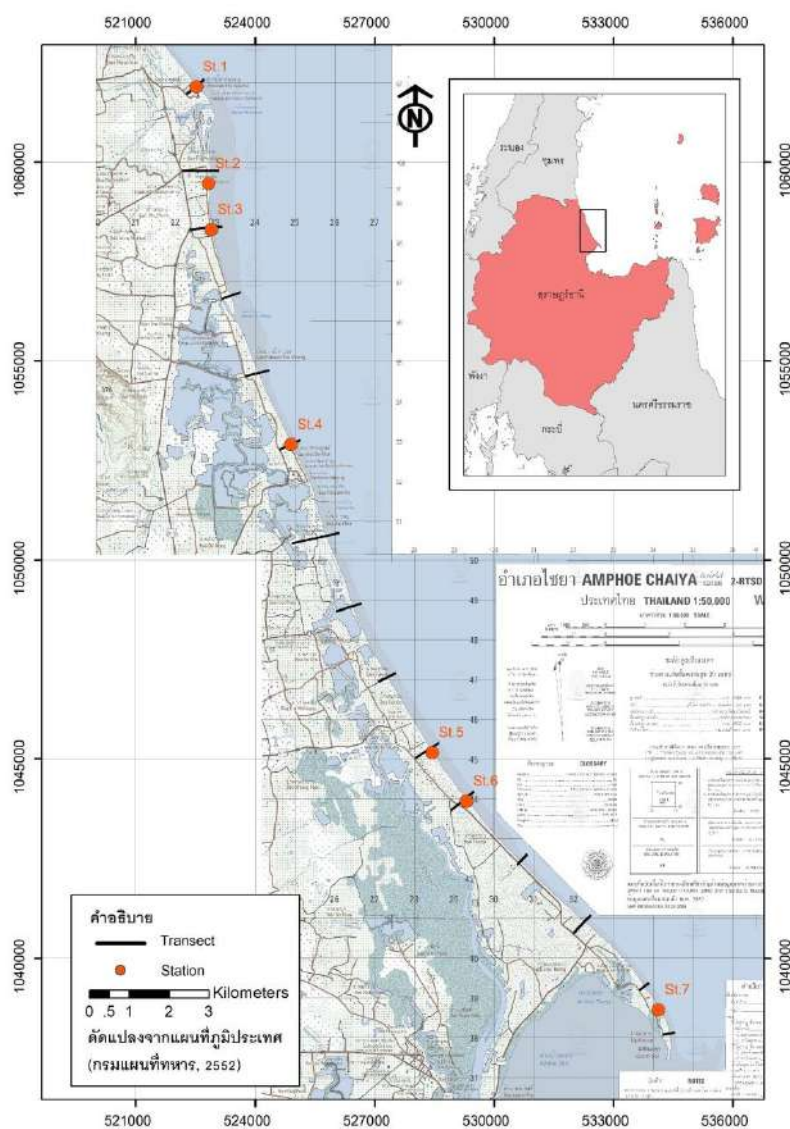
ตัวอย่างตะกอนที่ผ่านการอบจนแห้ง นำตัวอย่างตะกอนไปวิเคราะห์ลักษณะความกลมมน และรูปร่างตะกอนผ่านกล้องจุลทรรศน์โดยใช้ตารางเปรียบเทียบพื้นผิวตะกอนของ Powers (1953) เป็นเกณฑ์ (รูป 3.18)



รูป 3.18 การประเมินรูปร่างและความกลมมนของเม็ดตะกอน (Power, 1953)

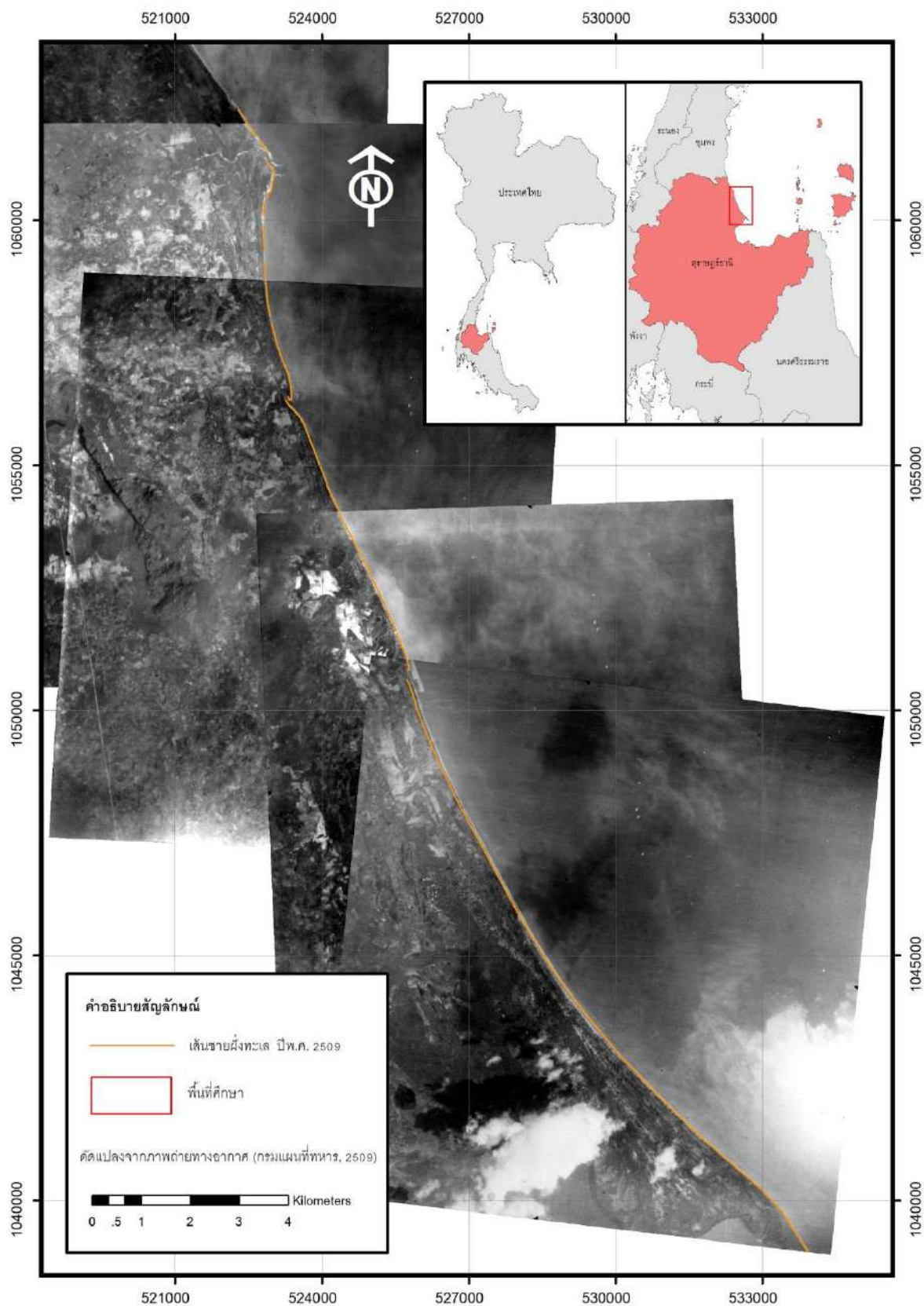
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการเก็บข้อมูลภาคสนามในแต่ละจุดของพื้นที่ศึกษา (รูป 4.1) แบ่งออกเป็น 7 ส่วนดังนี้ การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในแต่ละปี, อัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล, การวัดความลาดชันของชายฝั่ง, การสะสมตัวของชั้นตะกอน, ขนาดตะกอนปัจจุบัน, องค์ประกอบของตะกอนชายหาดปัจจุบัน และลักษณะทางกายภาพของตะกอนของหาดปัจจุบัน

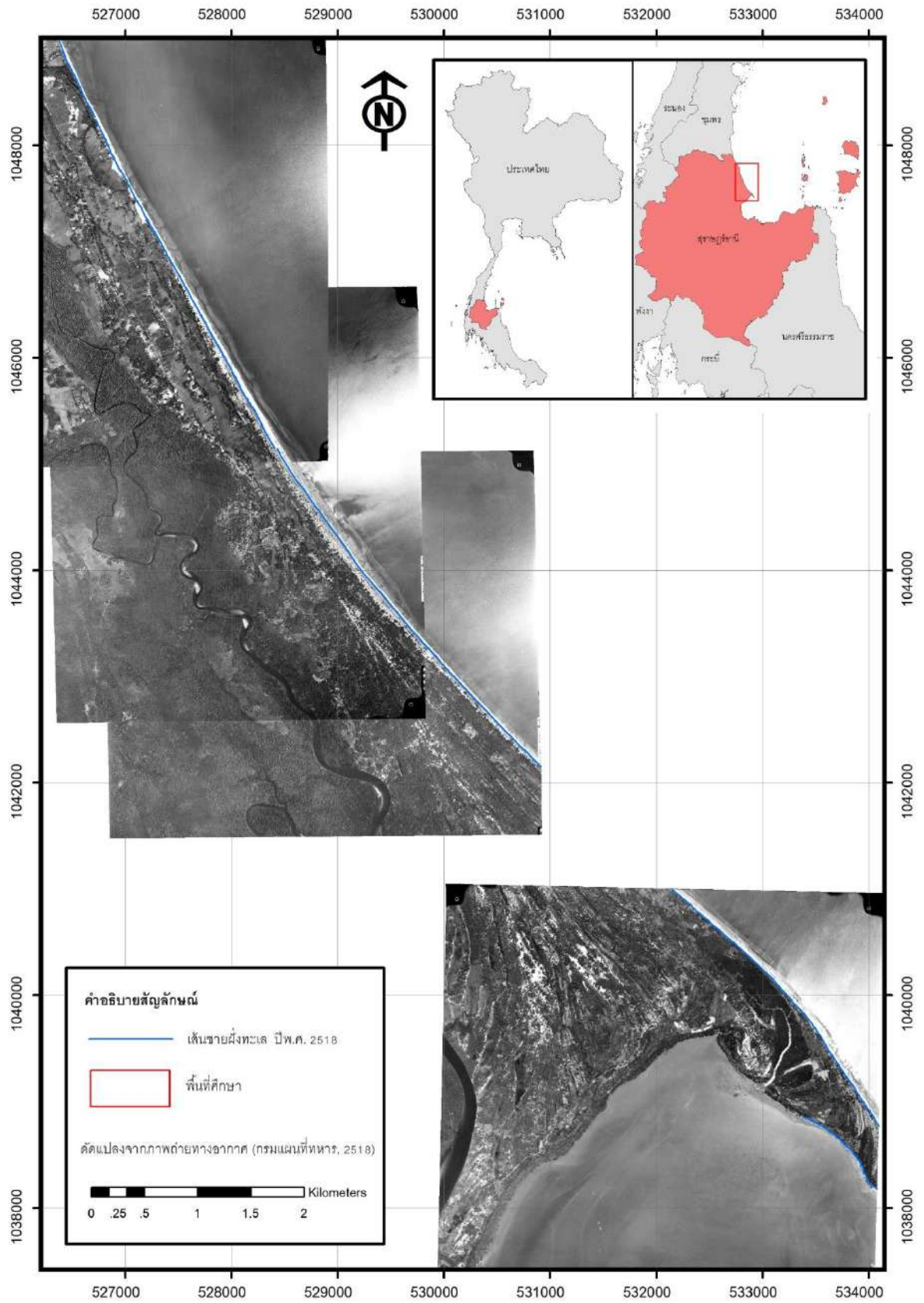


รูป 4.1 แผนที่แสดงเส้นTransect และจุดศึกษาในพื้นที่ศึกษา

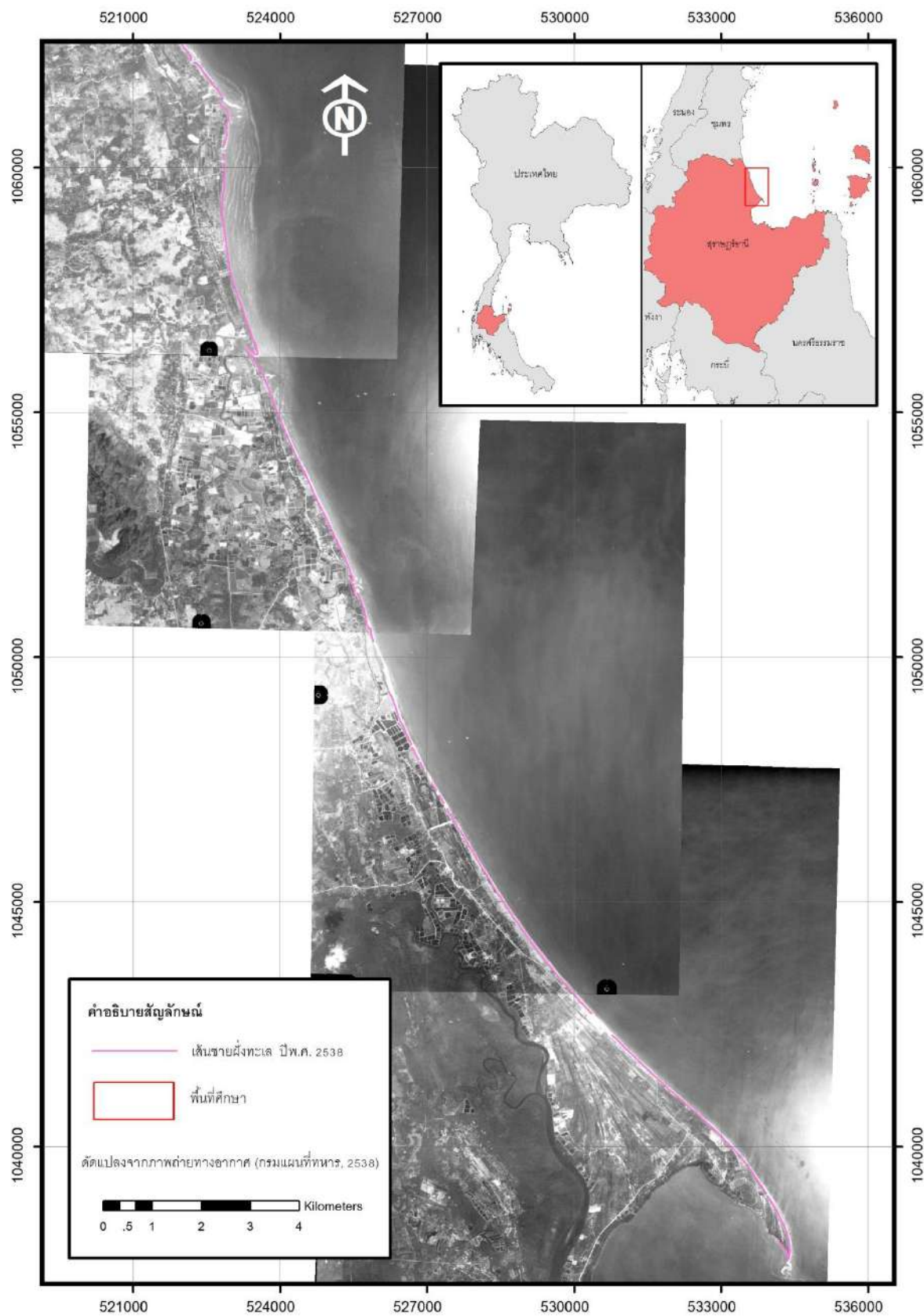
4.1 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 – 2560



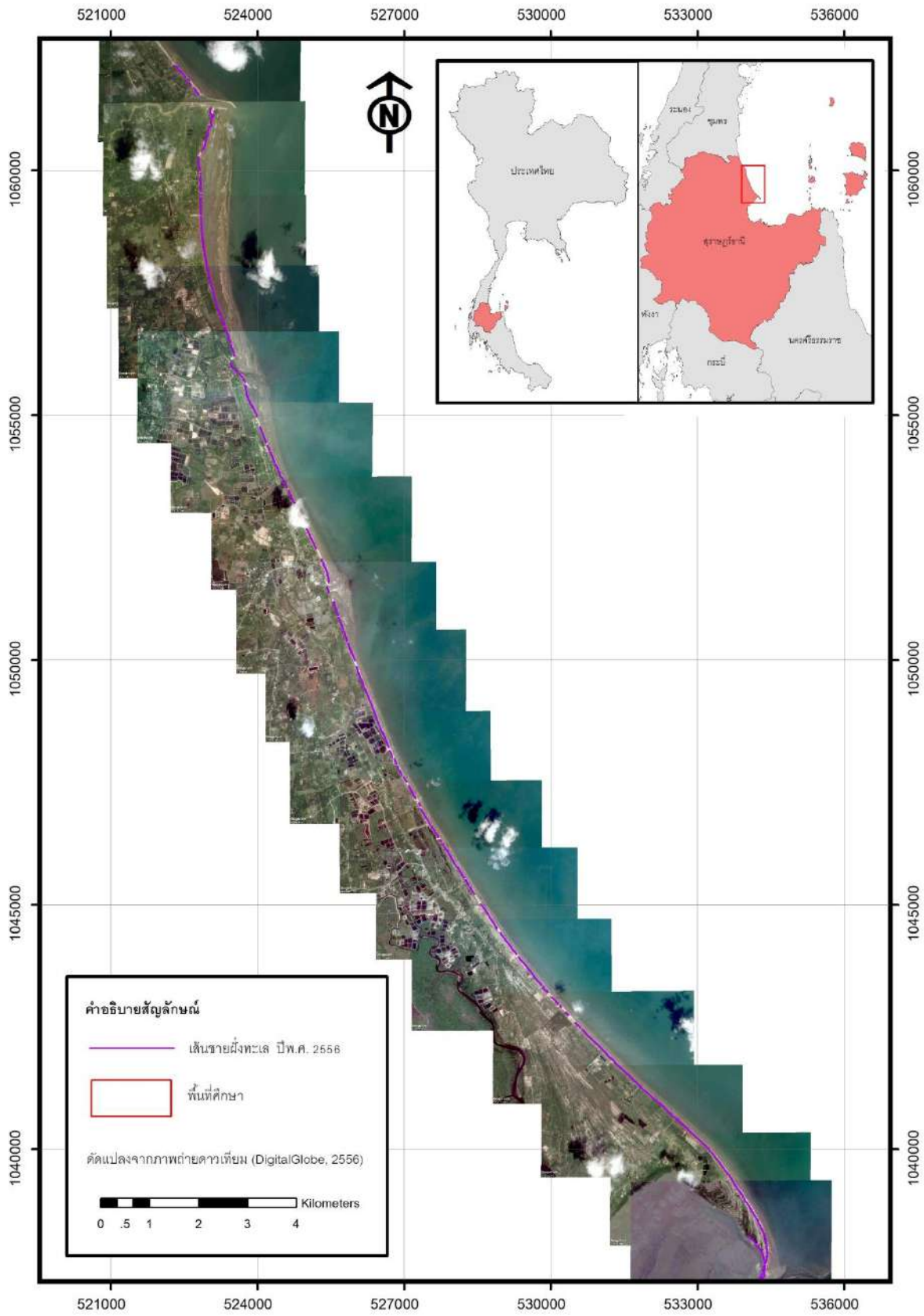
รูป 4.2 เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2509



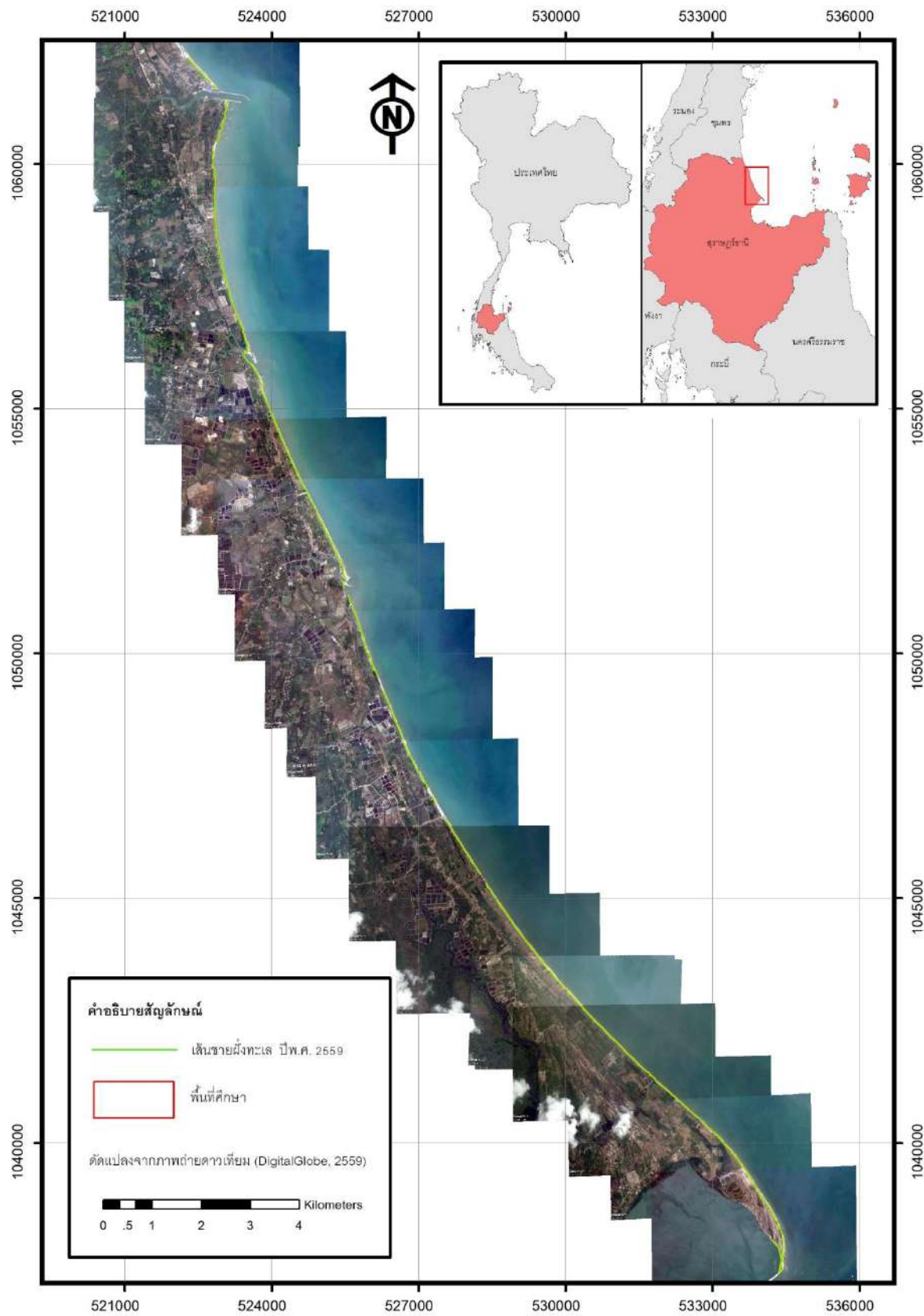
รูป 4.3 เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2518



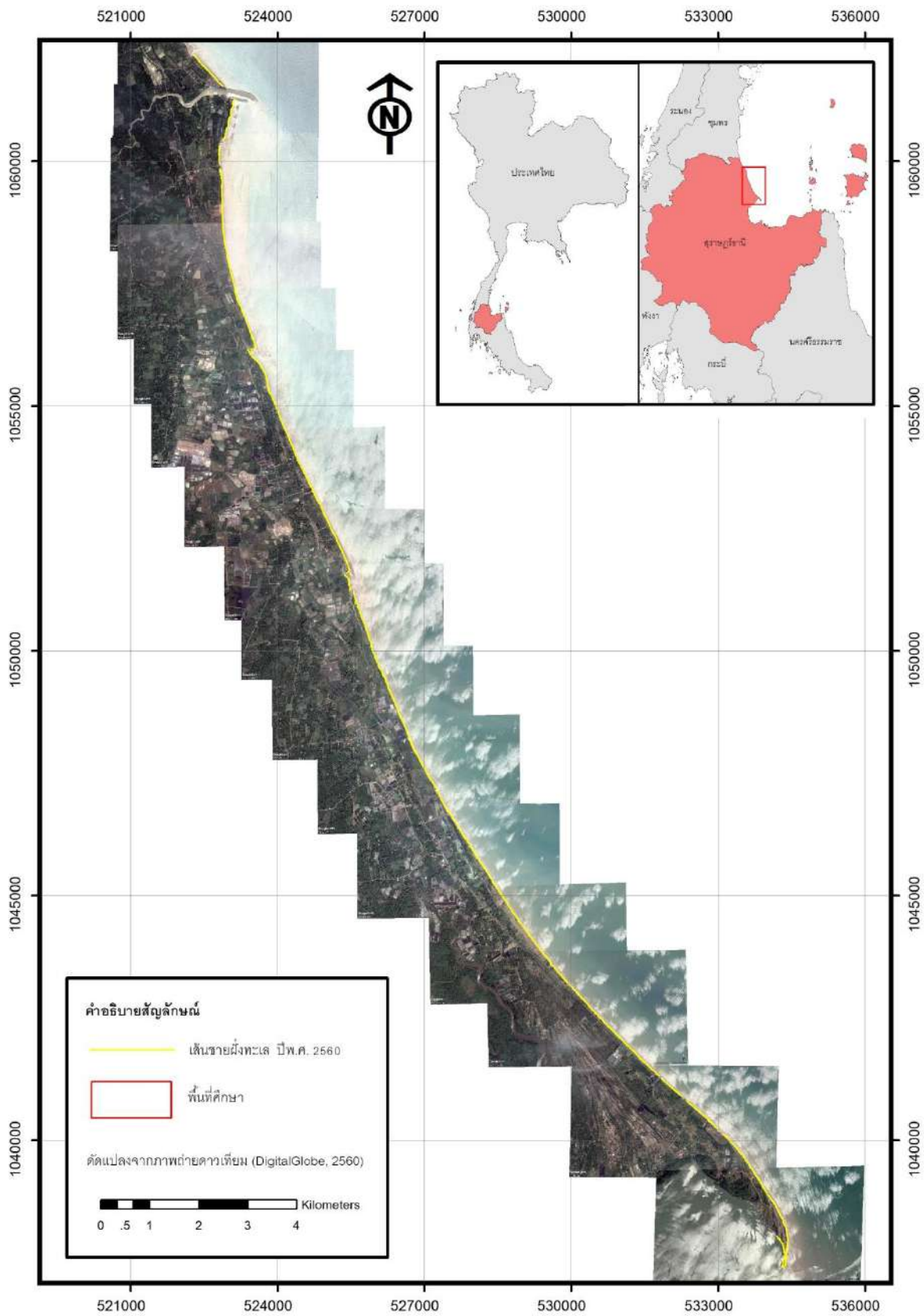
รูป 4.4 เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2538



รูป 4.5 เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2556



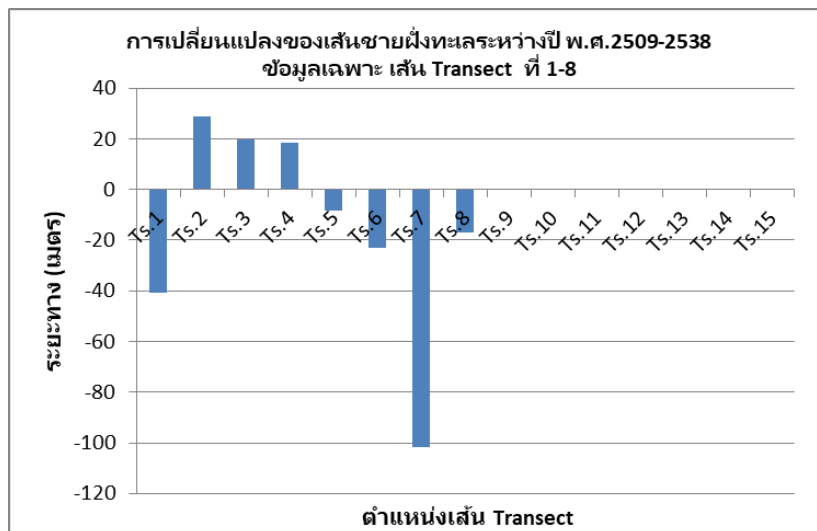
รูป 4.6 เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2559



รูป 4.7 เส้นชายฝั่งทะเลปี พ.ศ.2560

จากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ (ปี พ.ศ. 2509, 2518 และ 2538) และภาพถ่ายดาวเทียม (ปี พ.ศ. 2556, 2559 และ 2560) สามารถนำมาสร้างเส้นชายฝั่งทะเลได้ดังรูป 4.2 – 4.7 แล้วทำวิธี Transect Based Shoreline Change Analysis จะได้ระยะทางที่ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาดังนี้

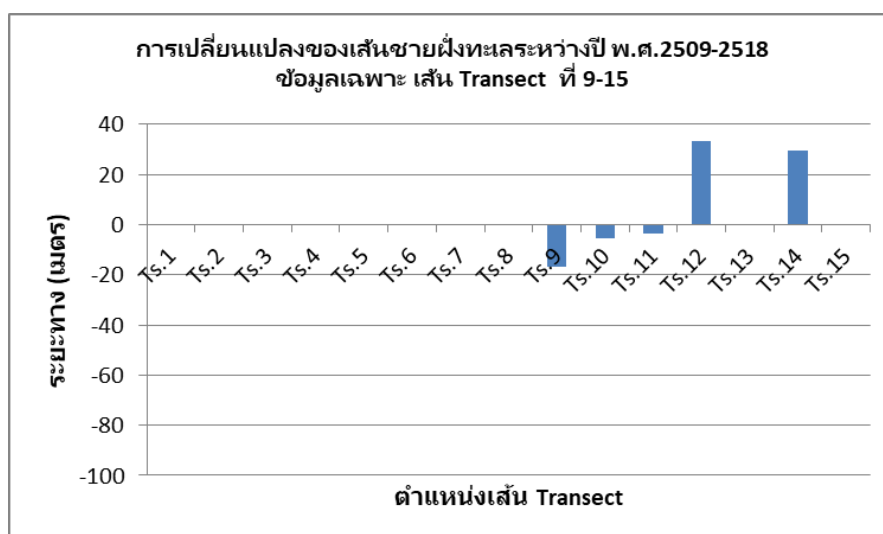
4.1.1 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2538 *พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 1-8



รูป 4.8 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2538 เฉพาะเส้น Transect ที่ 1-8

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งส่วนใหญ่ในพื้นที่บริเวณตำแหน่งเส้น Transect ที่ 1 ของพื้นที่ศึกษามีการกัดเซาะสูง เนื่องจากพื้นที่ชายฝั่งใกล้ปากแม่น้ำท่ากระจ่าย มีความเสถียรต่ำทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางออกสู่ทะเล ส่วนบริเวณตำแหน่งเส้น Transect ที่ 7 มีการกัดเซาะสูงที่สุดในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากอยู่บริเวณที่มีสาขาของคลองท่าชนะออกสู่ทะเล 2 สาย (รูป 4.8)

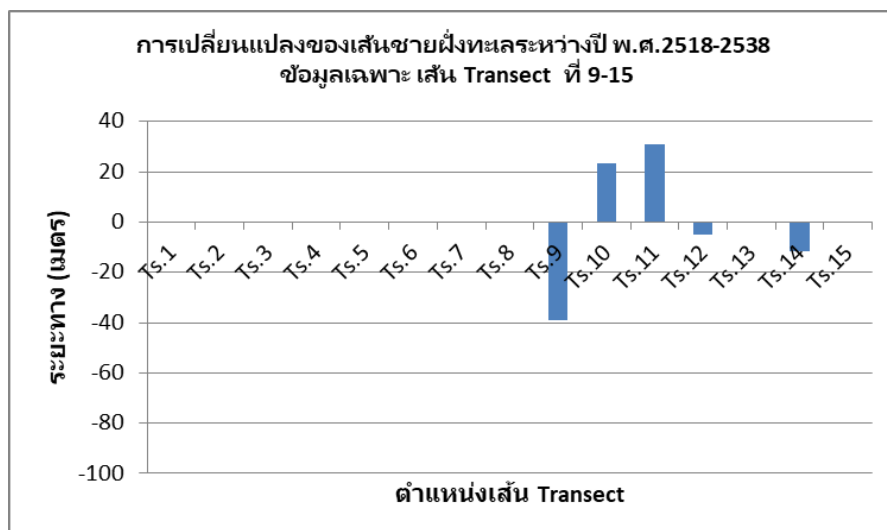
4.1.2 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2518 *พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 9-15



รูป 4.9 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2518 เฉพาะเส้น Transect ที่ 9-15

เส้น Transect ที่ 9 ระยะเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลลดลง เป็นบริเวณที่ใกล้กับการทำบ่อเลี้ยงประมง อาจมีการรบกวนจากการทำบ่อประมงใกล้ชายฝั่ง พังทลายคันบ่อเกิดการรุกคืบของน้ำทะเล ส่วนเส้น Transect ที่ 12 และ 14 ระยะเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้น บริเวณนั้นเป็นพื้นที่ชายหาดธรรมชาติทอดยาวจากเหนือลงใต้ (รูป 4.9)

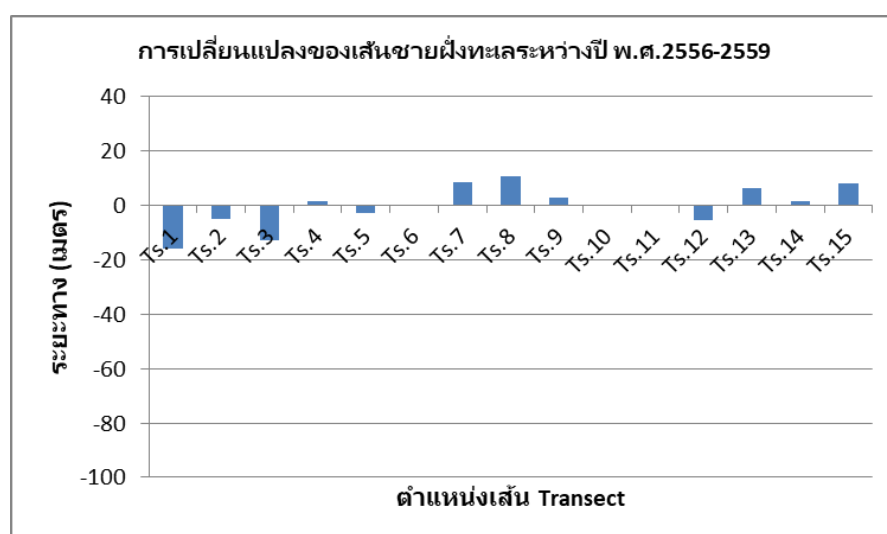
4.1.3 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2518-2538 *พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 9-15



รูป 4.10 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2518-2538 เฉพาะเส้น Transect ที่ 9-15

เส้น Transect ที่ 9-12 เป็นบริเวณบ้านตะกรบ เส้น Transect ที่ 9 ชายหาดใกล้กับการทำบ่อประมง อาจมีการรบกวนจากมนุษย์ส่งผลต่อการกัดเซาะ ส่วนพื้นที่ถัดจากเส้น Transect ที่ 9 ลงไป พื้นที่หาดและถนนเลียบริมหาดไม่มีสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ (รูป 4.10)

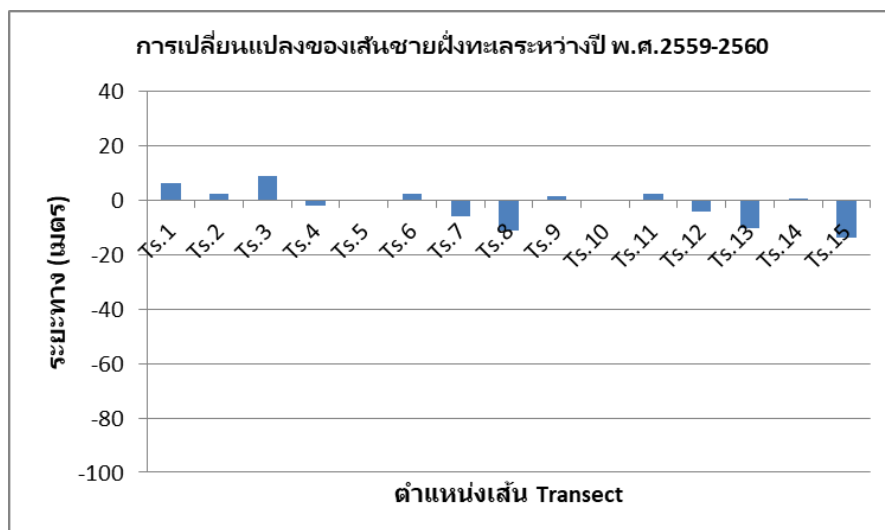
4.1.4 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2556-2559



รูป 4.11 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2556-2559 ของทุกจุดศึกษา

ปี พ.ศ. 2550 มีการสร้างโครงสร้างแข็งในบริเวณพื้นที่ศึกษาระหว่างเส้น Transect ที่ 1-2 เพื่อรักษาเสถียรภาพบริเวณปากแม่น้ำท่ากระจ่ายให้ไม่เคลื่อนตัวตามฤดูกาล อีกทั้งก่อสร้างกำแพงกันคลื่นนอกชายฝั่งและเขื่อนหินทิ้ง เพื่อป้องกันบริเวณก่อนเส้น Transect ที่ 2 ที่จะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้างเขื่อนที่ยื่นลงไปในทะเลบริเวณปากแม่น้ำด้วย (รูป 4.11)

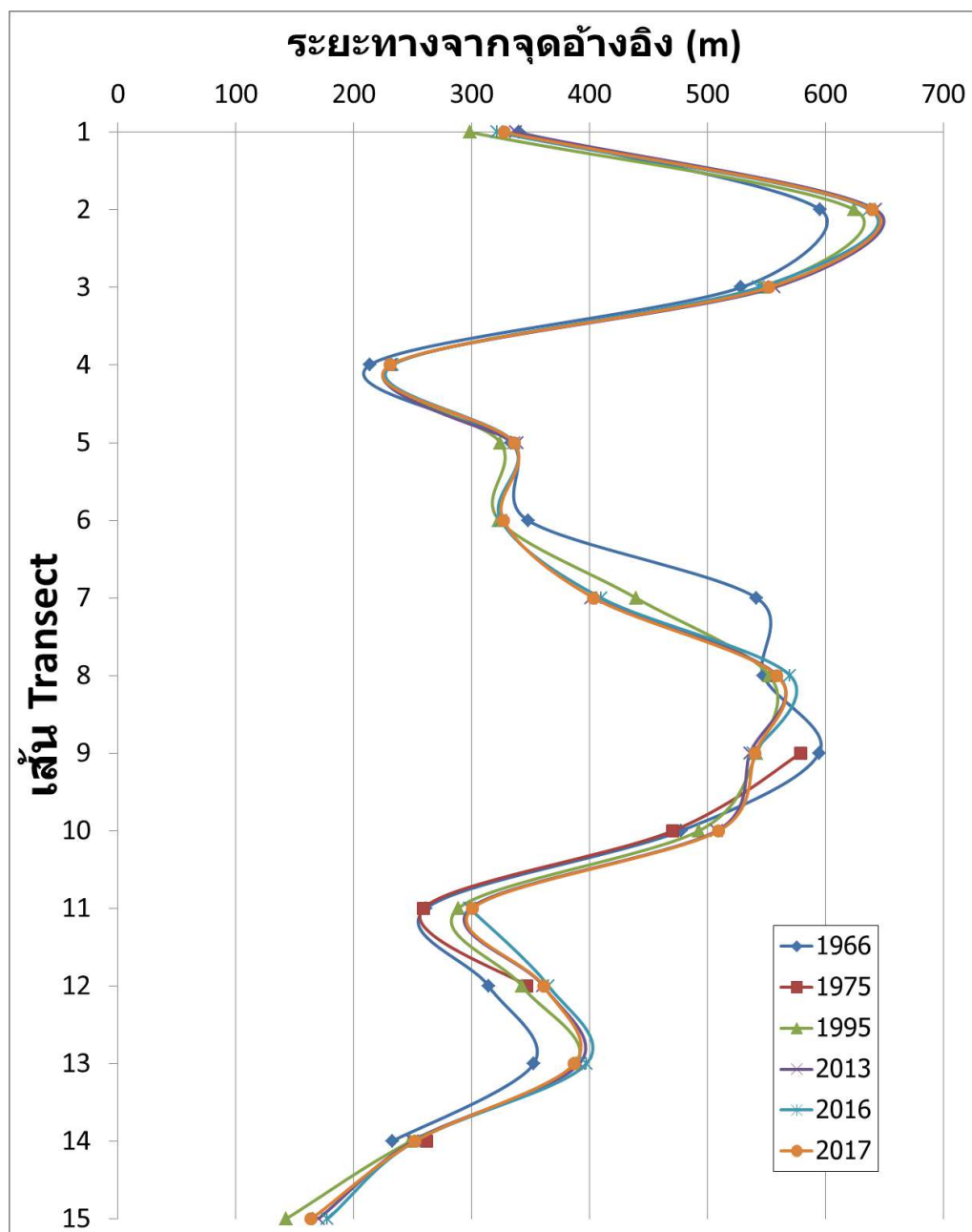
4.1.5 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2559-2560



รูป 4.12 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2559-2560 ของทุกจุดศึกษา

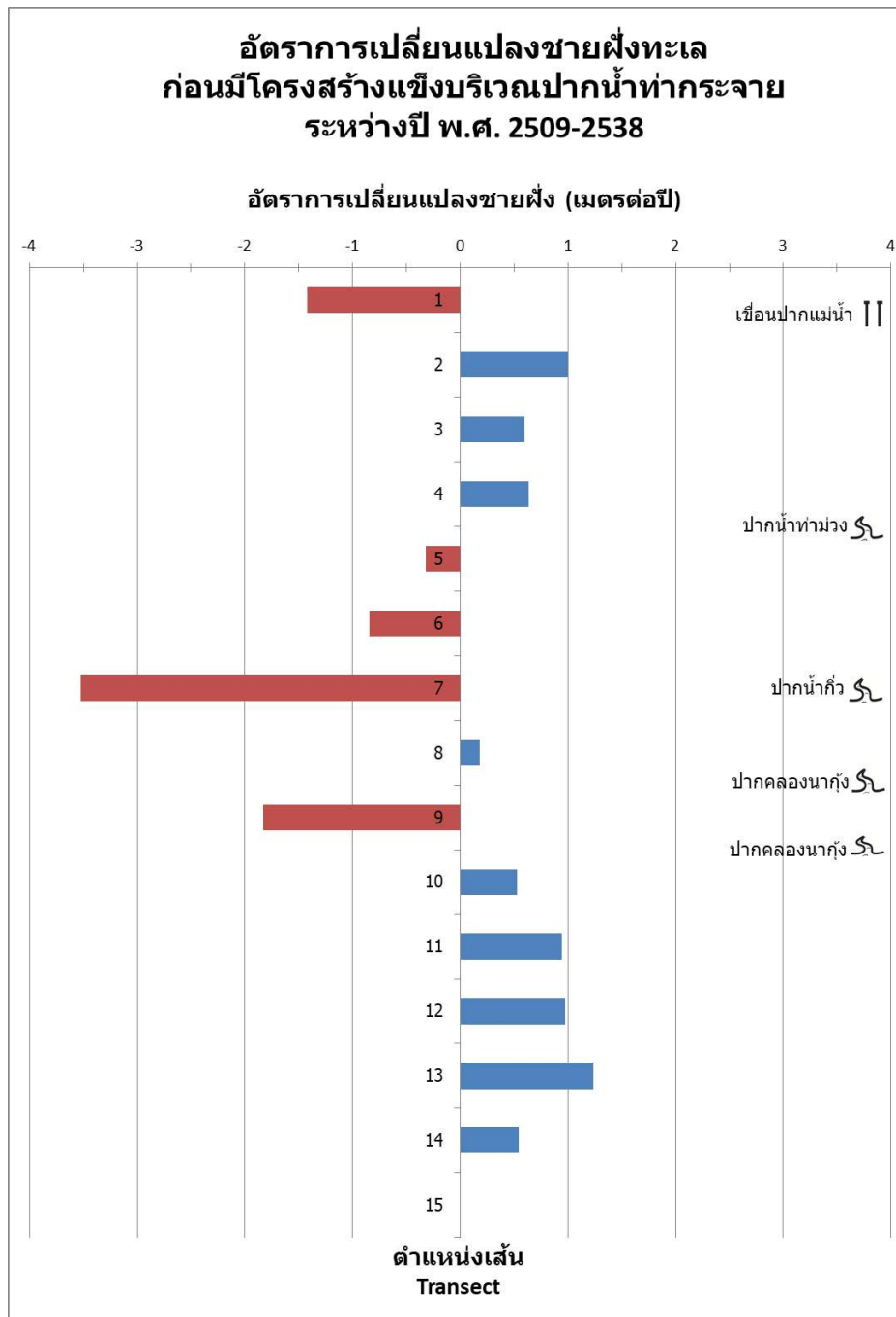
จากกราฟจะเห็นว่าระยะเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้นหรือลดลงในแต่ละพื้นที่ ส่วนใหญ่มีระยะทางค่อนข้างมาก ในระยะเวลาเพียง 1 ปี อาจเป็นเพราะการเปรียบเทียบภาพถ่ายดาวเทียมที่ต่างกัน ภาพปี พ.ศ. 2559 อยู่ในช่วงหลังฤดูมรสุม ส่วนภาพปี พ.ศ. 2560 อยู่ในช่วงฤดูมรสุมในพื้นที่ศึกษา (รูป 4.12)

4.2 อัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2509-2560

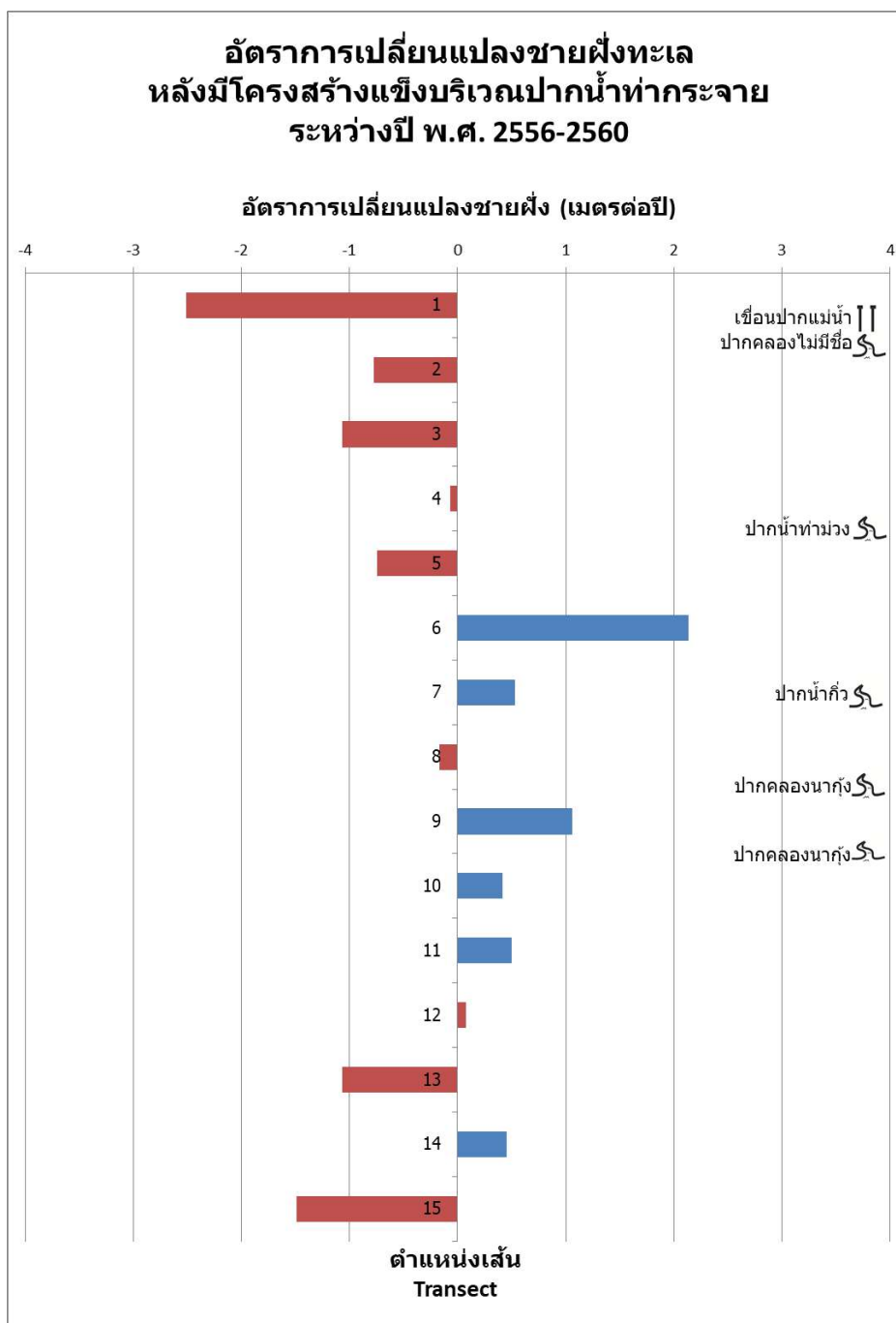


รูป 4.13 ระยะทางจากจุดอ้างอิงถึงเส้นชายฝั่งของทุกจุดศึกษา

แนวโน้มการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของระยะทางจากจุดอ้างอิงถึงเส้นชายฝั่งของทุกจุดศึกษาในตอนบนพื้นที่ สังเกตได้ว่าเส้น Transect ที่ 2, 7 และ 9 มีการเปลี่ยนแปลงระยะทางในแต่ละปีมาก เมื่อเทียบกับบริเวณเส้น Transect อื่นๆในพื้นที่ (รูป 4.13)



รูป 4.14 อัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลก่อนมีโครงสร้างแข็งบริเวณปากน้ำท่ากระจายระหว่าง
ปี พ.ศ. 2509-2538 ของทุกเส้น Transect ในพื้นที่ศึกษา

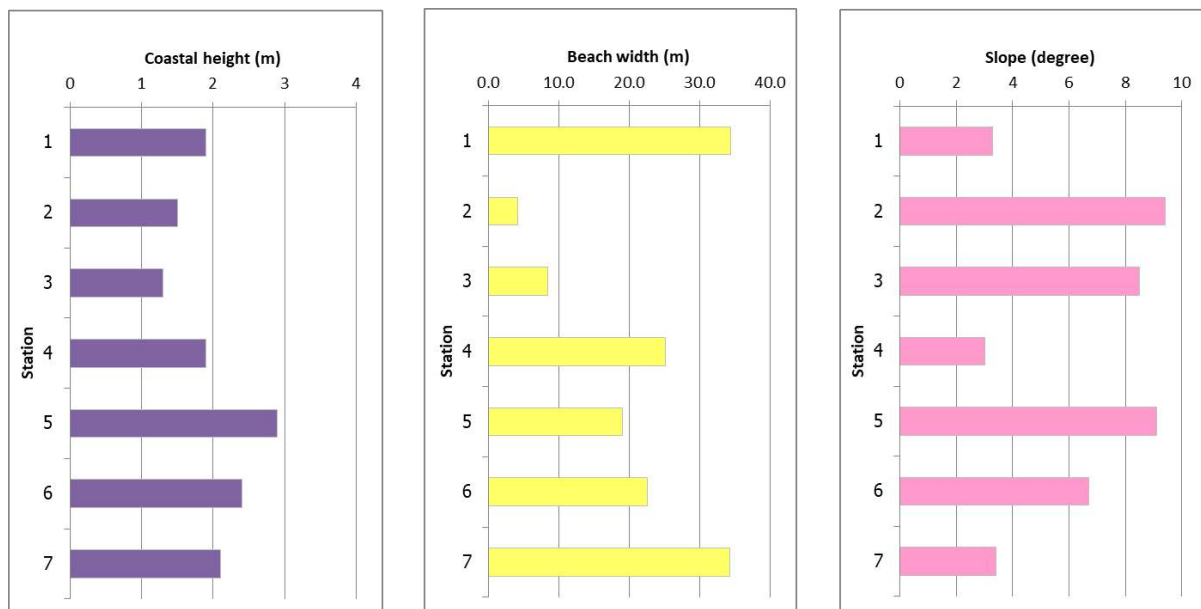


รูป 4.15 อัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลหลังมีโครงสร้างแข็งบริเวณปากน้ำท่ากระจายระหว่างปี พ.ศ. 2556 -2560 ของทุกเส้น Transect ในพื้นที่ศึกษา

เมื่อเปรียบเทียบจากกราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลก่อนและหลังมีโครงสร้างแข็งบริเวณปากน้ำท่ากระจาย (รูป 4.14 และ 4.15) สังเกตได้ว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงในจุดศึกษาส่วนใหญ่มีแนวโน้มอัตราที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม มีส่วนน้อยที่อัตราจะคงเดิมหรือใกล้เคียงเดิม

4.3 การวัดความลาดชันของชายฝั่ง

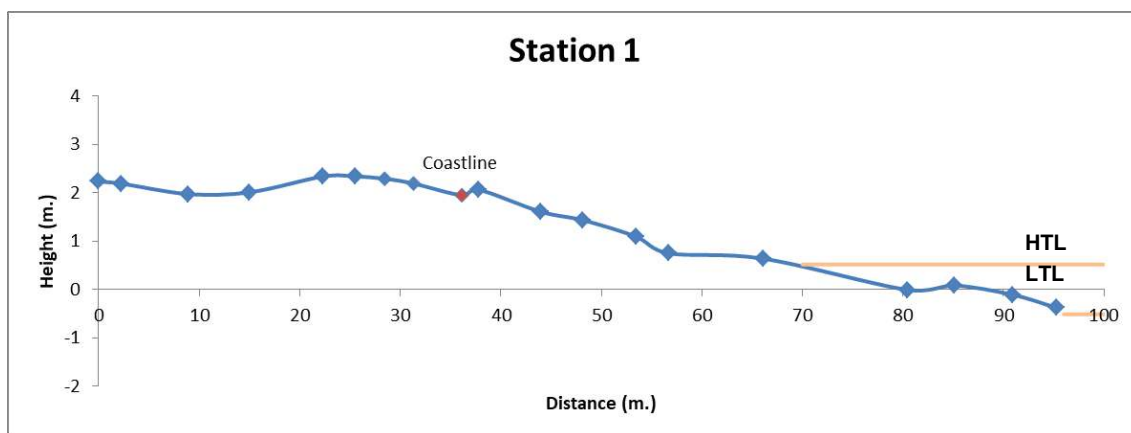
จากการใช้อุปกรณ์กล้องสำรวจวัดระดับ (Total station) ยี่ห้อ Sokkia เพื่อวัดลักษณะความลาดชันของพื้นที่ศึกษาในแต่ละจุดศึกษา จำนวน 7 จุดศึกษา ได้ผลดังกราฟต่อไปนี้



รูป 4.16 กราฟแสดงความสูงของชายฝั่งในแต่ละจุดศึกษา(ซ้าย) กราฟแสดงความกว้างของหาดในแต่ละจุดศึกษา (กลาง) และกราฟแสดงความชันของชายฝั่งในแต่ละจุดศึกษา (ขวา)

จากกราฟรูป 4.16 (ซ้าย) ความสูงของหาดแตกต่างกันไปในแต่ละจุดศึกษา และจากกราฟ (กลาง) บริเวณเหนือโครงสร้างจุดศึกษาที่ 1 หน้าหาดกว้าง แต่บริเวณใต้โครงสร้างตั้งแต่จุดศึกษาที่ 2 เป็นต้นไป หน้าหาดแคบ แล้วจึงกว้างขึ้นเรื่อยๆเมื่อไกลจากบริเวณปากแม่น้ำท่ากระจาย เมื่อนำค่าความสูงและความกว้างของหาดมาคำนวณ ได้ความชันของชายฝั่งในแต่ละจุดศึกษาดังกราฟ (ขวา) สังเกตได้ว่าจุดศึกษาที่ 1, 4 และ 7 ความชันต่ำ มีความชันน้อยกว่าจุดศึกษาอื่นๆ

4.3.1 จุดศึกษาที่ 1



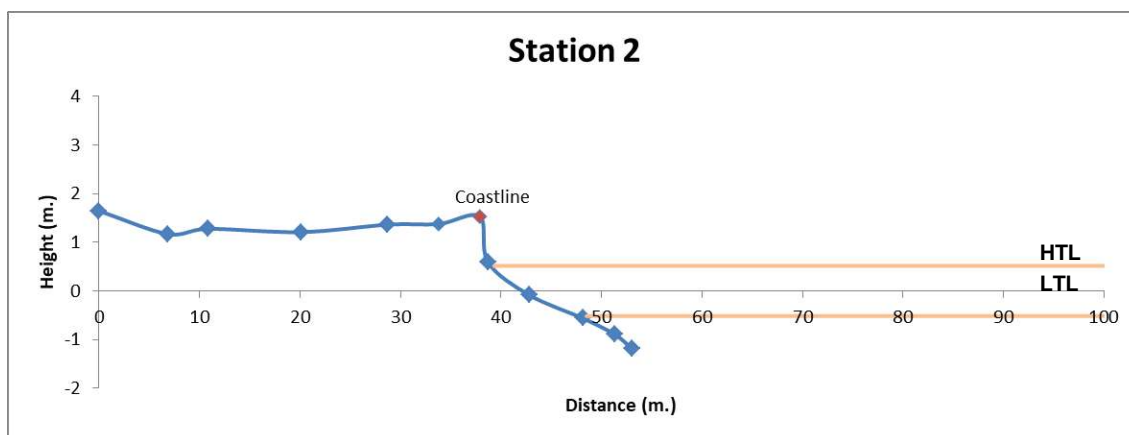
รูป 4.17 ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 1

ความลาดชันของหาดในจุดศึกษาที่ 1 (รูป 4.17) ซึ่งอยู่ทางด้านเหนือของโครงสร้างบริเวณปากแม่น้ำท่ากระจาย หาดมีลักษณะกว้าง (รูป 4.18) ความชันของหาดบริเวณนี้ประมาณ 3 - 4 องศา ถือว่ามีความชันน้อยเมื่อเทียบกับจุดอื่นๆในพื้นที่ศึกษา



รูป 4.18 ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 1 (มองไปทางทิศเหนือ)

4.3.2 จุดศึกษาที่ 2



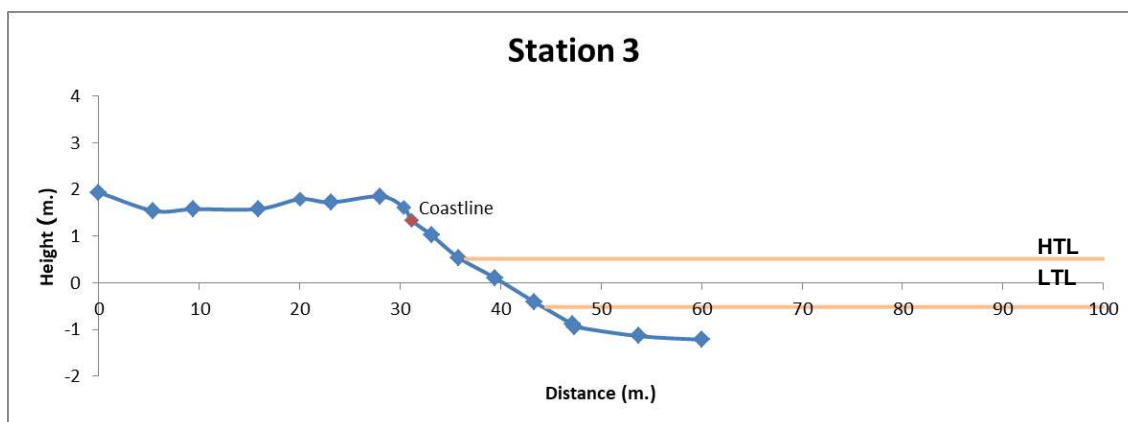
รูป 4.19 ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 2

ลักษณะความลาดชันของบริเวณจุดศึกษาที่ 2 (รูป 4.19) ซึ่งอยู่ทางด้านใต้ของโครงสร้างบริเวณปากแม่น้ำท่ากระเจา ใกล้กับโครงสร้างเขื่อนหินทิ้ง จะเห็นว่าพื้นที่เป็นลักษณะหน้าผาบริเวณชายหาด (Scarp) หน้าหาดค่อนข้างแคบและชัน มีความลาดชันประมาณ 9 องศา หน้าหาดแสดงการกัดเซาะในปัจจุบัน สืบเกิดได้จากการกัดเซาะหน้าหาดลึกเข้าไปในแผ่นดิน พบรากต้นไม้และต้นไม้ล้มตลอดบริเวณจุดศึกษา (รูป 4.20)



รูป 4.20 ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 2 (มองไปทางทิศเหนือ)

4.3.3 จุดศึกษาที่ 3



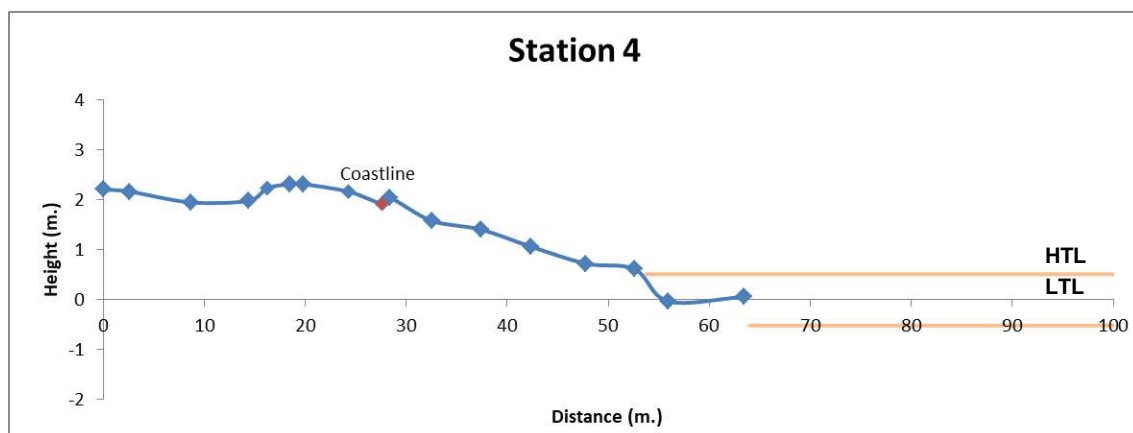
รูป 4.21 ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 3

ความลาดชันของจุดศึกษาที่ 3 (รูป 4.21) อยู่บริเวณด้านตอนบนของพื้นที่ศึกษา มีลักษณะเนินทราย (Berm) หน้าหาด กว้างแต่มีความชัน ซึ่งมีความลาดชันประมาณ 7 - 8 องศา (รูป 4.22)



รูป 4.22 ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 3 (มองไปทางทิศเหนือ)

4.3.4 จุดศึกษาที่ 4



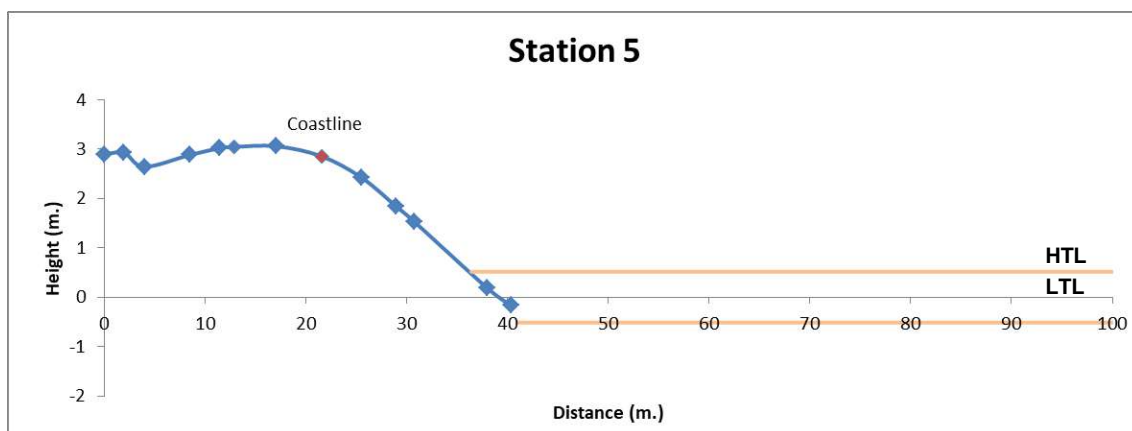
รูป 4.23 ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 4

บริเวณจุดศึกษาที่ 4 อยู่บริเวณด้านตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ลักษณะความลาดชันของจุดศึกษานี้คือ มีส่วนของเนินทรายซ้อนกันหลายช่วง (รูป 4.23) สังเกตได้จากหน้าหาดไม่ได้มีลักษณะลาดเรียบแต่มีลักษณะของเนินปรากฏหลายช่วง ความลาดชันของบริเวณจุดศึกษานี้ประมาณ 3 องศา (รูป 4.24)



รูป 4.24 ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 4 (มองไปทางทิศเหนือ)

4.3.5 จุดศึกษาที่ 5



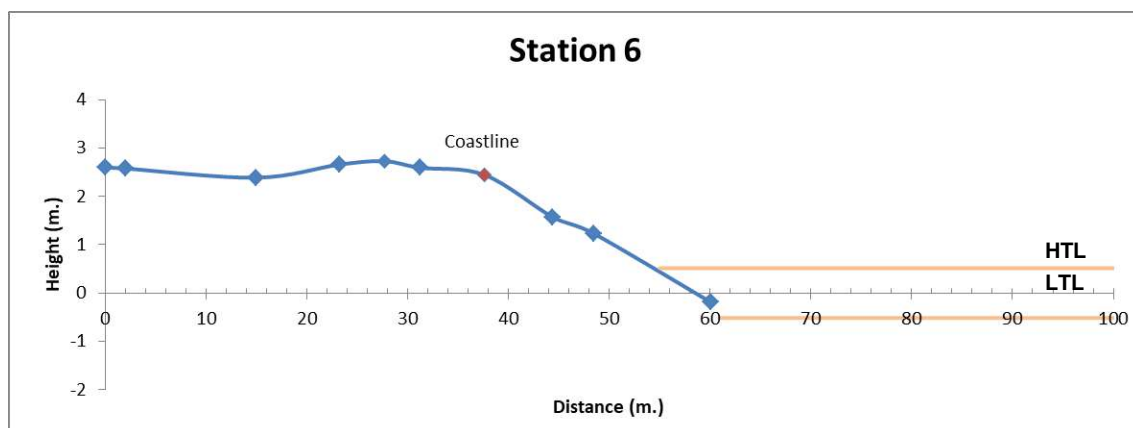
รูป 4.25 ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 5

บริเวณจุดศึกษาที่ 5 อยู่บริเวณด้านตอนกลางของพื้นที่ศึกษา มีลักษณะความลาดชันของพื้นที่ค่อนข้างชัน (รูป 4.25) ความชันอยู่ที่ประมาณ 8 - 9 องศา หน้าหาดค่อนข้างกว้าง (รูป 4.26)



รูป 4.26 ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 5 (มองไปทางทิศเหนือ)

4.3.6 จุดศึกษาที่ 6



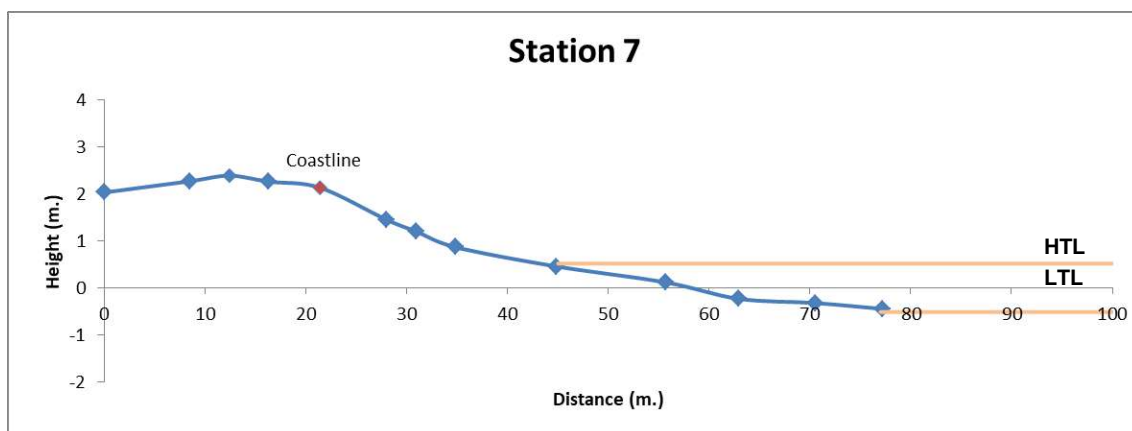
รูป 4.27 ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 6

ความลาดชันของหาดในจุดศึกษาที่ 6 (รูป 4.27) ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษา หาดมีลักษณะกว้าง ความชันของหาดบริเวณนี้ประมาณ 6 - 7 องศา มีลักษณะของสันทรายซึ่งกันระหว่างส่วนที่เริ่มเป็นแผ่นดินกับส่วนชายหาด (รูป 4.28)



รูป 4.28 ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 6 (มองไปทางทิศเหนือ)

4.3.7 จุดศึกษาที่ 7



รูป 4.29 ความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 7

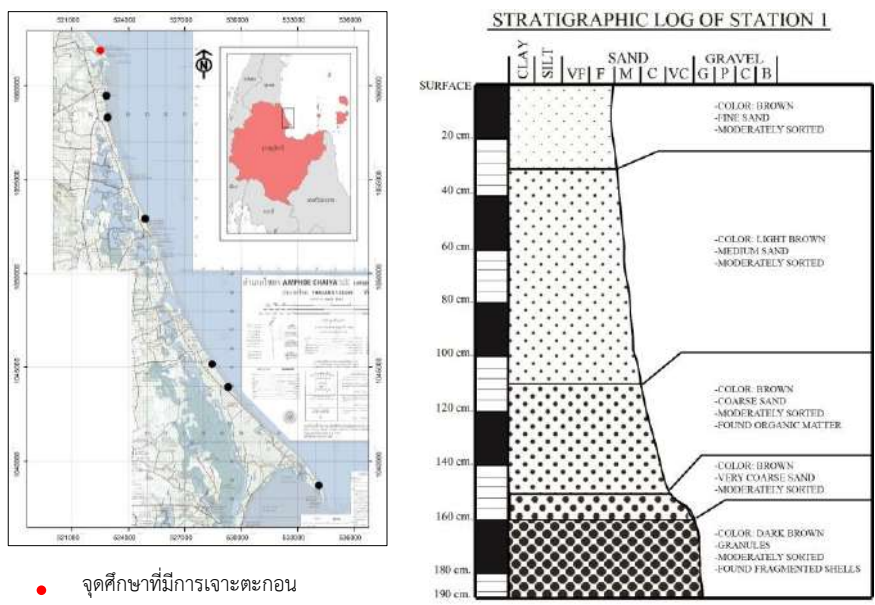
ความลาดชันของหาดในจุดศึกษาที่ 7 (รูป 4.29) ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของบริเวณแหลมชุย หาดมีลักษณะกว้าง ค่อนข้างลาดเรียบ ความชันของหาดบริเวณนี้ประมาณ 3 – 4 องศา (รูป 4.30)



รูป 4.30 ชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 7 (มองไปทางทิศเหนือ)

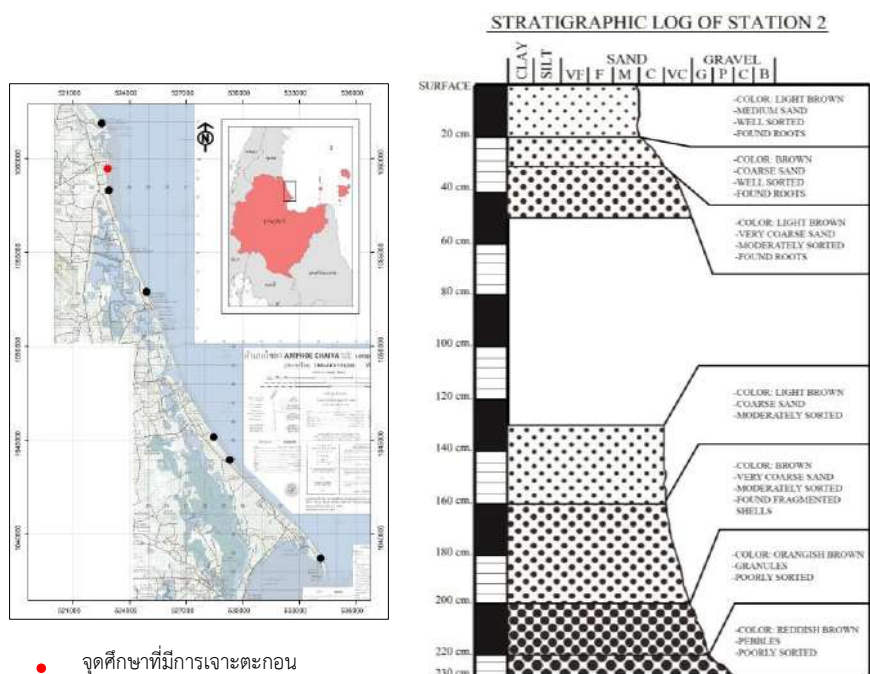
4.4 การสะสมตัวของชั้นตะกอน

ผลการศึกษาการเจาะตะกอนด้วย Hand Auger เพื่อศึกษาการสะสมตัวของชั้นตะกอน 4 จุดศึกษา



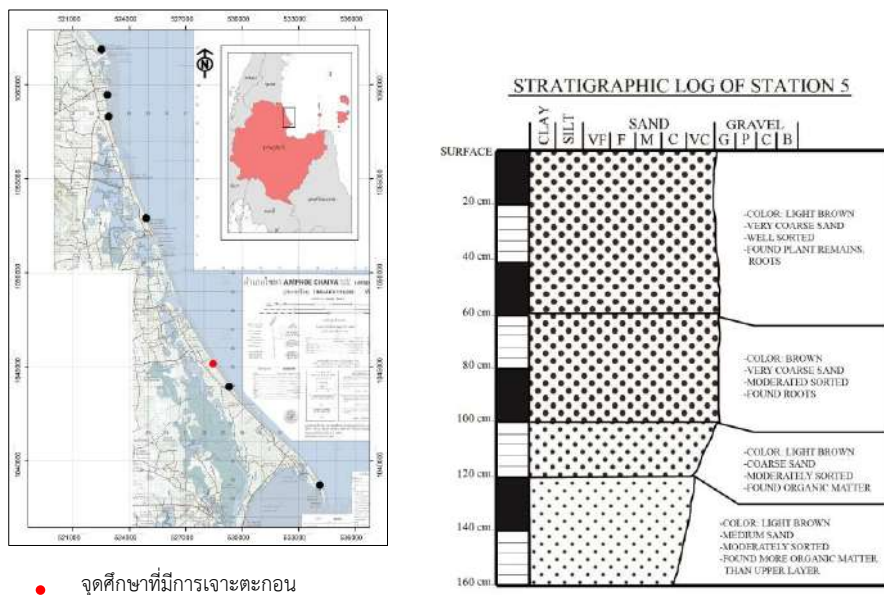
รูป 4.31 แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 1

ลำดับชั้นตะกอนบริเวณจุดศึกษาที่ 1 มีการเรียงตัวของชั้นตะกอนแบบปกติ (Fining upward) เม็ดตะกอนมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆจากล่างขึ้นบน แสดงถึงกระบวนการใกล้แนวชายฝั่งทะเล พลังงานที่พัดพาตะกอนมาสะสมตัวมีพลังงานต่ำ ทำให้พบตะกอนขนาดเล็กสะสมตัวในบริเวณนี้ (รูป 4.31)



รูป 4.32 แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 2

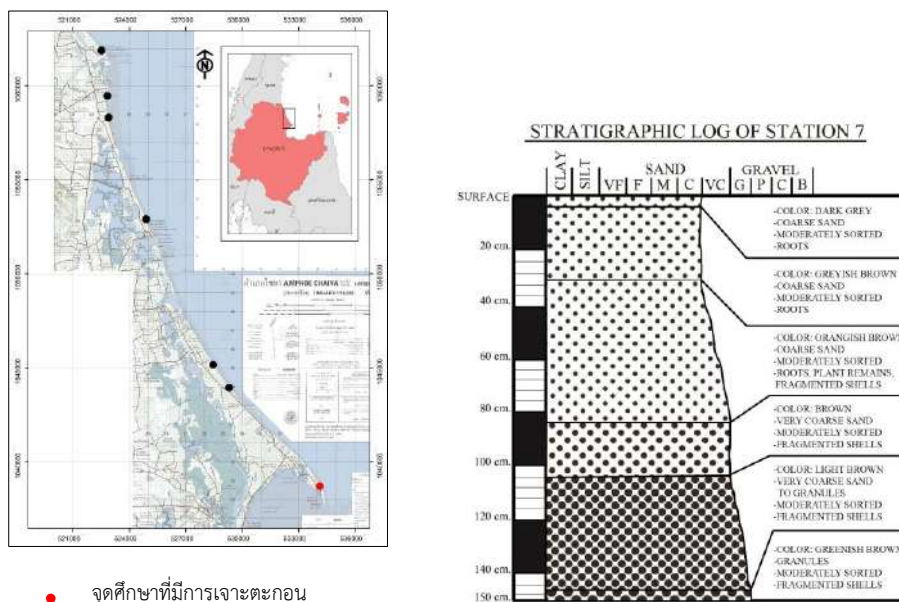
ลำดับชั้นตะกอนบริเวณจุดศึกษาที่ 2 มีการเรียงตัวของชั้นตะกอนแบบปกติ (Fining upward) โดยพบลำดับชั้นตะกอนสะสมตัว 2 ช่วง มีช่วงข้อมูลขาดหายไปเนื่องจากที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลในพื้นที่ได้ (รูป 4.32)



● จุดศึกษาที่มีการเจาะตะกอน

รูป 4.33 แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 5

ลำดับชั้นตะกอนบริเวณจุดศึกษาที่ 5 มีการเรียงตัวของชั้นตะกอนแบบไม่ปกติ (Coarsening upward) เม็ดตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้นจากล่างขึ้นบน แสดงถึงพลังงานที่พัดพาตะกอนมีพลังงานเพิ่มขึ้น สามารถพัดพาตะกอนที่ขนาดใหญ่ขึ้นมาสะสมตัวได้ โดยในจุดศึกษานี้ตะกอนเป็นตะกอนทราย (รูป 4.33)



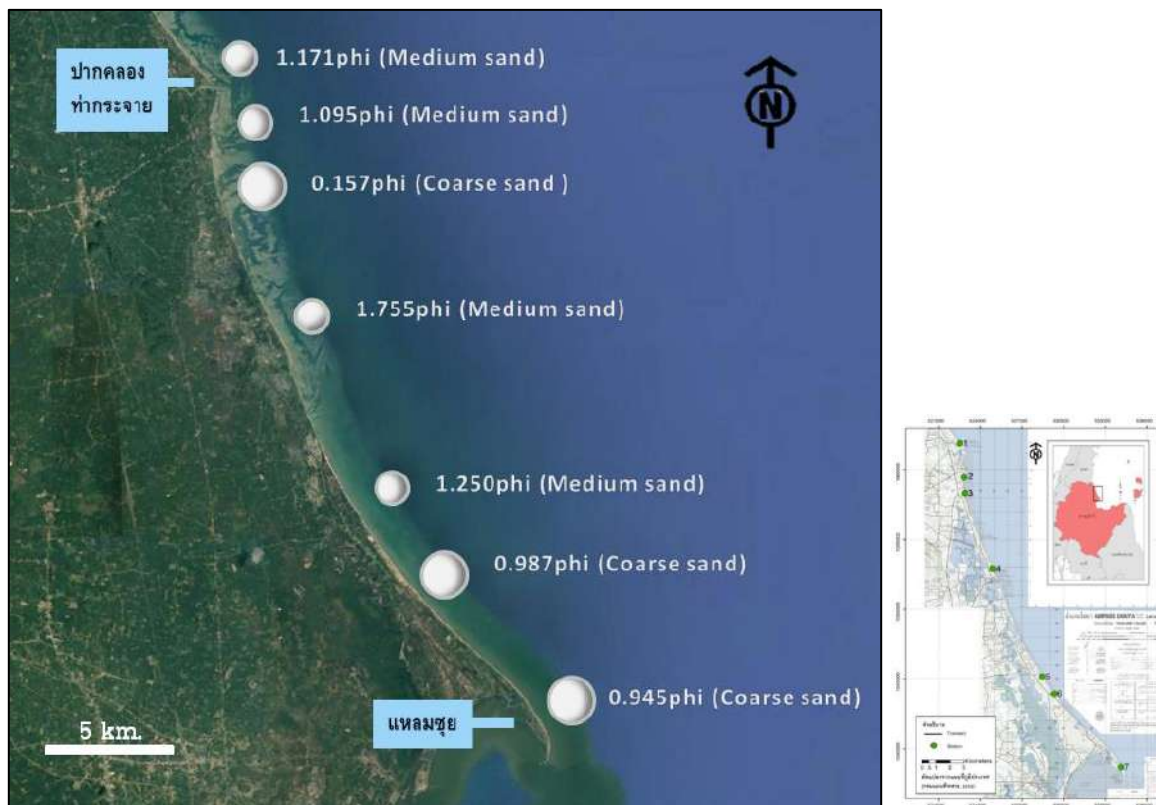
● จุดศึกษาที่มีการเจาะตะกอน

รูป 4.34 แสดงการสะสมตัวของชั้นตะกอนจุดศึกษาที่ 7

ลำดับชั้นตะกอนบริเวณจุดศึกษาที่ 7 มีการเรียงตัวของชั้นตะกอนแบบปกติ (Fining upward) เม็ดตะกอนมีขนาดเล็กลงจากล่างขึ้นบน ขนาดของตะกอนค่อนข้างใหญ่ ตั้งแต่ขนาดทรายหยาบถึงกรวด (รูป 4.34)

4.5 ขนาดตะกอนปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์หาขนาดเม็ดดินโดยวิธีร่อนตะแกรง การกระจายตัวของเม็ดตะกอนพื้นผิวชายหาดในพื้นที่ศึกษาอยู่ในช่วง medium - coarse sand สังเกตได้ว่าบริเวณจุดศึกษาที่ 3 ขนาดตะกอนเฉลี่ยมีขนาดหยาบที่สุด ในขณะที่บริเวณจุดศึกษาที่ 4 ขนาดตะกอนเฉลี่ยมีขนาดละเอียดที่สุด (รูป 4.35)



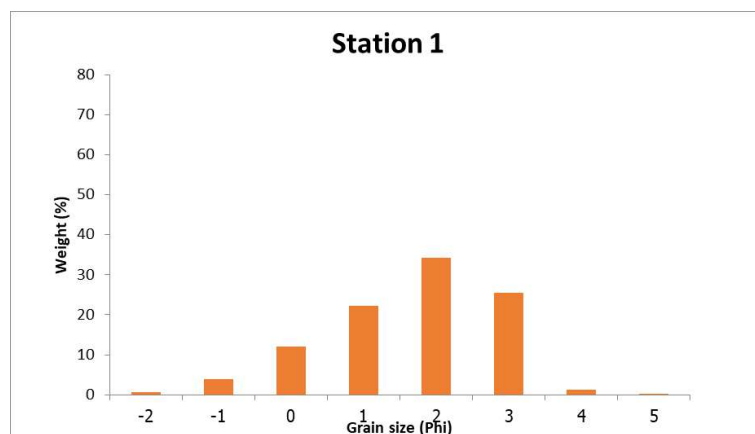
รูป 4.35 ขนาดตะกอนแต่ละจุดศึกษา

การคัดขนาดตะกอนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง moderately sorted ($0.71 - 1.0\Phi$) - moderately well sorted ($0.50 - 0.71\Phi$) ถือว่ามีการปะปนกันของตะกอนขนาดที่ไม่ต่างกันมาก ยกเว้นจุดศึกษาที่ 1 และ 7 ที่มีการคัดขนาด poorly sorted ($1.0 - 2.0\Phi$) หมายถึงมีการปะปนกันของตะกอนหลายขนาด (ตาราง 4.1)

Station	1	2	3	4	5	6	7
Mean (phi)	1.171	1.095	0.157	1.755	1.250	0.987	0.945
Sorting (phi)	1.171	0.563	0.941	0.913	0.681	0.833	1.331

ตาราง 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและการคัดขนาดของตะกอน

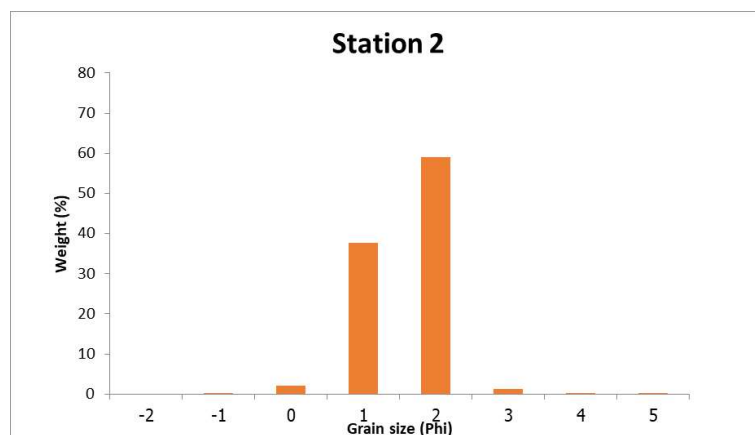
4.5.1 จุดศึกษาที่ 1



รูป 4.36 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 1

ขนาดตะกอนส่วนใหญ่ในจุดศึกษาที่ 1 คือขนาดทรายมีตั้งแต่ ทรายขนาดหยาบมาก (Very coarse sand) ถึงทรายขนาดละเอียดมาก (Very fine sand) ปริมาณส่วนใหญ่เป็นพวกทรายขนาดละเอียดมากกว่าทรายหยาบ (รูป 4.36)

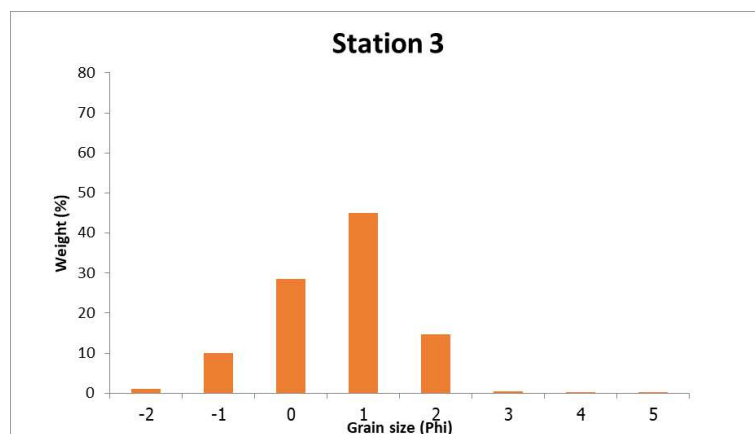
4.5.2 จุดศึกษาที่ 2



รูป 4.37 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 2

ขนาดตะกอนส่วนใหญ่ในจุดศึกษาที่ 2 อยู่ในขนาดของทราย ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในช่วงขนาดปานกลาง (Medium sand) จนถึงทรายขนาดละเอียด (Fine sand) มีขนาดอื่นปะปนน้อยมาก (รูป 4.37)

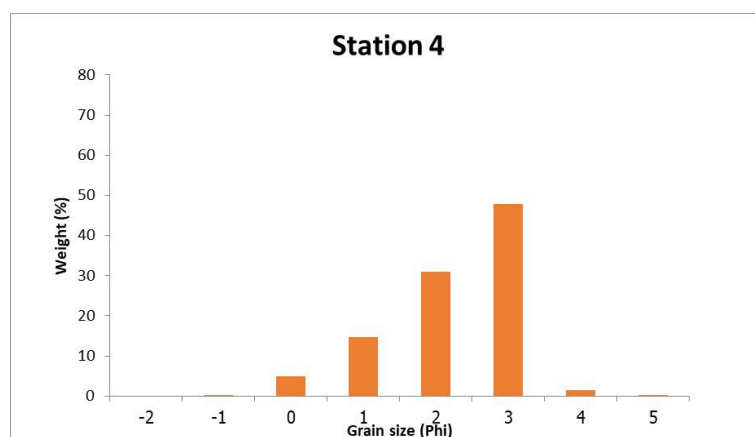
4.5.3 จุดศึกษาที่ 3



รูป 4.38 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 3

ขนาดตะกอนส่วนใหญ่ในจุดศึกษาที่ 3 ตะกอนมีขนาดตั้งแต่ขนาดกรวด (Gravel) ถึงขนาดทราย (Sand) มีตะกอนขนาดเล็กมากเป็นปริมาณน้อย ทำให้ขนาดตะกอนที่คละกันอยู่ส่วนใหญ่เป็นตะกอนขนาดใหญ่ (รูป 4.38)

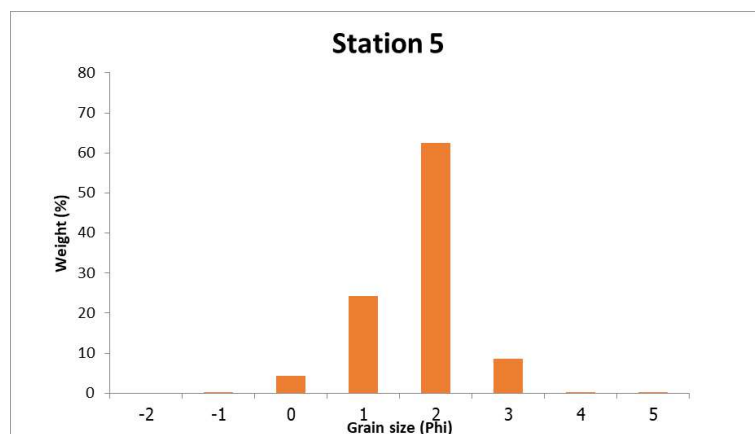
4.5.4 จุดศึกษาที่ 4



รูป 4.39 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 4

ขนาดตะกอนส่วนใหญ่ในจุดศึกษาที่ 4 ตะกอนมีขนาดตั้งแต่ขนาดทรายหยาบ (Coarse sand) ถึงขนาดทรายแป้ง (Silt) บริเวณจุดศึกษาที่ 4 ขนาดตะกอนละเอียดกว่าจุดศึกษาอื่นๆ (รูป 4.39)

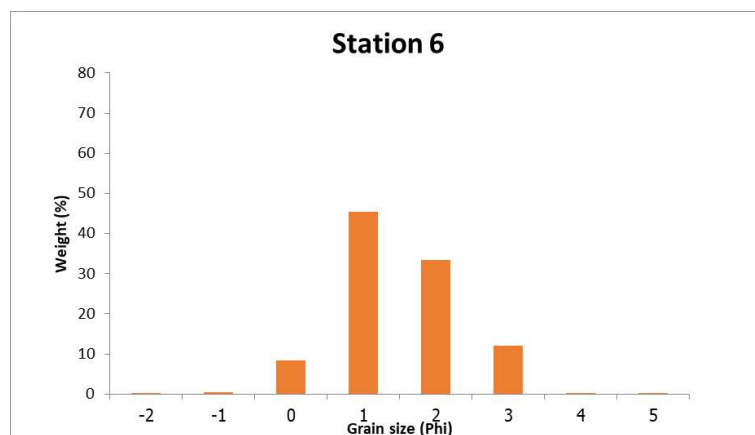
4.5.5 จุดศึกษาที่ 5



รูป 4.40 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 5

ขนาดตะกอนส่วนใหญ่ในจุดศึกษาที่ 5 อยู่ในขนาดของทราย ส่วนใหญ่เป็นทรายละเอียด มีตั้งแต่ ทรายขนาดหยาบมาก (Very coarse sand) ถึงทรายขนาดละเอียดมาก (Very fine sand) ซึ่งมีความแตกต่างของขนาดตะกอนน้อย (รูป 4.40)

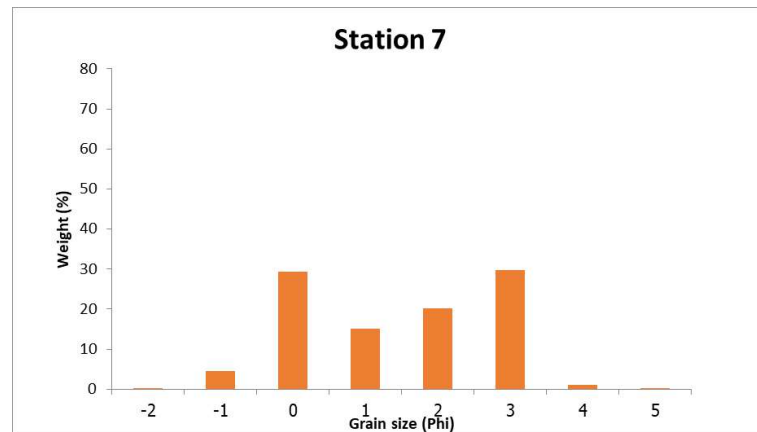
4.5.6 จุดศึกษาที่ 6



รูป 4.41 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 6

ขนาดตะกอนส่วนใหญ่ในจุดศึกษาที่ 6 อยู่ในขนาดของทราย มีตั้งแต่ ทรายขนาดหยาบมาก (Very coarse sand) ถึง ทรายขนาดละเอียดมาก (Very fine sand) ซึ่งมีความแตกต่างของขนาดตะกอนน้อย (รูป 4.41)

4.5.7 จุดศึกษาที่ 7



รูป 4.42 กราฟแสดงขนาดตะกอนของจุดศึกษาที่ 7

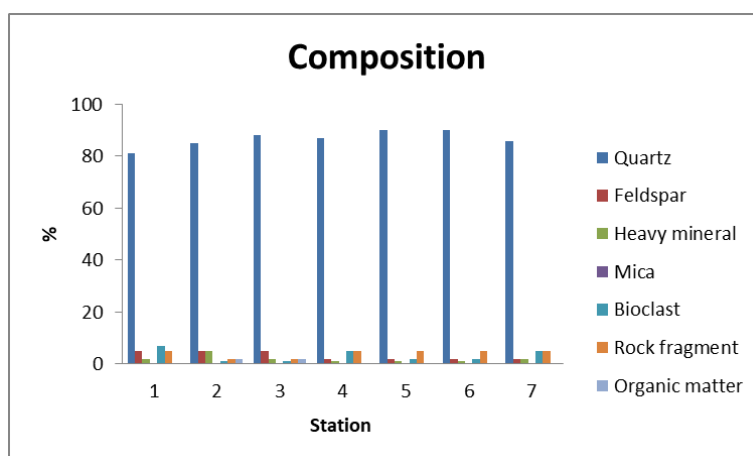
ขนาดตะกอนในจุดศึกษาที่ 7 ตะกอนส่วนใหญ่อยู่ในขนาดทราย มีความหลากหลายของขนาดตะกอนทรายมาก มีตั้งแต่ทรายขนาดหยาบมาก (Very coarse sand) ถึงทรายขนาดละเอียดมาก (Very fine sand) มีการปะปนกันของตะกอนหลายขนาด (รูป 4.42)

4.6 องค์ประกอบของตะกอนชายหาดปัจจุบัน

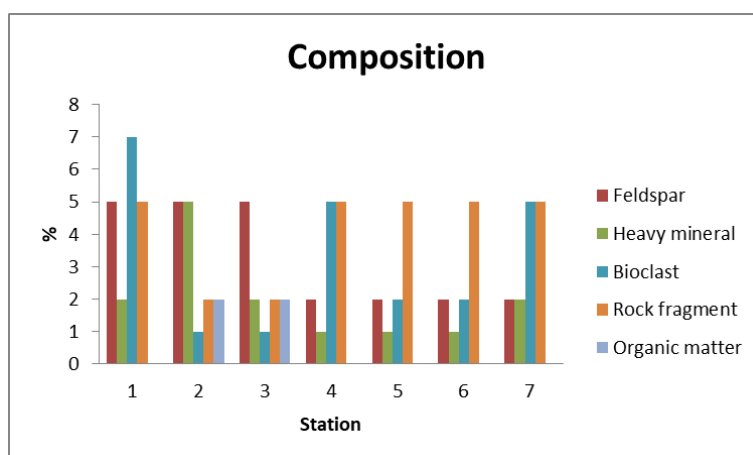
จากการเก็บตัวอย่างตะกอนในภาคสนามมาวิเคราะห์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สามารถแยกองค์ประกอบได้ดังตาราง 4.2

Composition	Station	Station	Station	Station	Station	Station	Station
	1	2	3	4	5	6	7
Quartz	81	85	88	87	90	90	86
Feldspar	5	5	5	2	2	2	2
Heavy mineral	2	5	2	1	1	1	2
Mica	0	0	0	0	0	0	0
Bioclast	7	1	1	5	2	2	5
Rock fragment	5	2	2	5	5	5	5
Organic matter	0	2	2	0	0	0	0

ตาราง 4.2 แสดงองค์ประกอบของตะกอนในแต่ละจุดศึกษา



รูป 4.43 กราฟเปรียบเทียบองค์ประกอบของตะกอนทุกจุดศึกษาในพื้นที่ศึกษา



รูป 4.44 กราฟเปรียบเทียบองค์ประกอบรองของตะกอนในพื้นที่ศึกษา

องค์ประกอบของตะกอนในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่คือ ควอตซ์ (Quartz) เป็นหลัก (รูป 4.43) ส่วนองค์ประกอบรองจะมีความแตกต่างกันไป เป็นลักษณะเฉพาะในแต่ละจุดศึกษา (รูป 4.44)

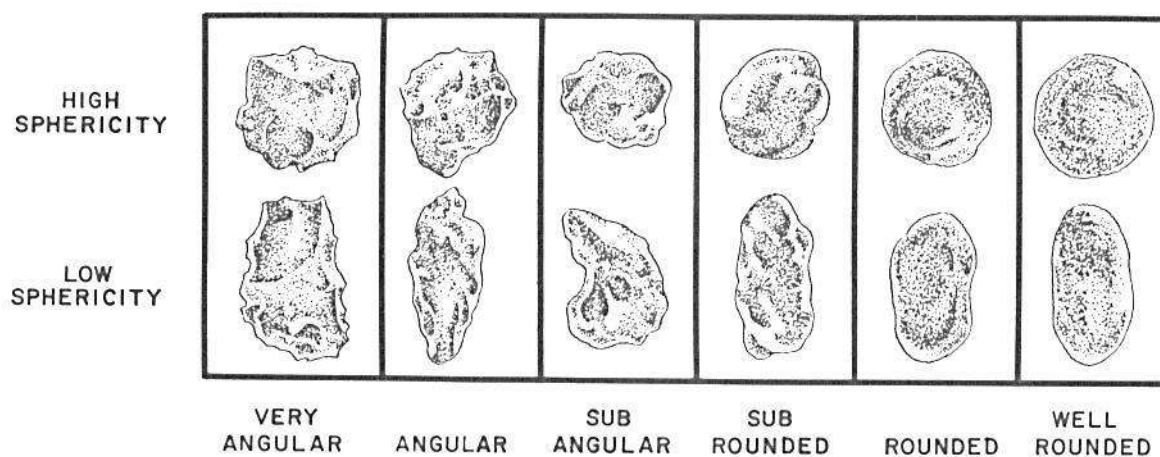
4.7 ลักษณะทางกายภาพของตะกอนของหาดปัจจุบัน

จากการเก็บตัวอย่างตะกอนในภาคสนามมาวิเคราะห์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อดูลักษณะทางกายภาพได้ดังตาราง 4.3

Station	Sphericity	Roundness
St.1	Medium	Sub-angular
St.2	High	Sub-rounded
St.3	Medium	Sub-angular
St.4	Medium	Sub-rounded
St.5	High	Rounded
St.6	Medium	Sub-rounded
St.7	Medium	Sub-rounded

ตาราง 4.3 ลักษณะทางกายภาพของตะกอนในแต่ละจุดศึกษา

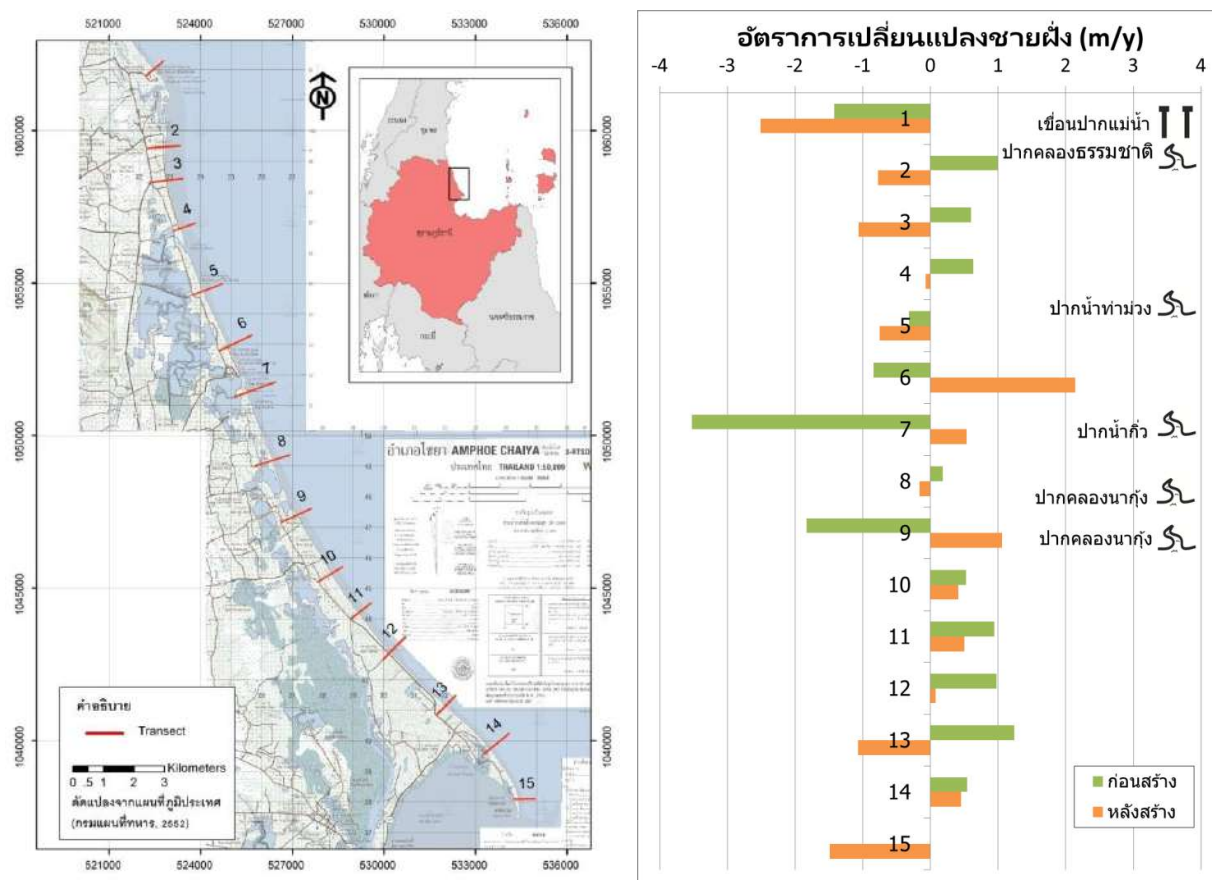
ลักษณะทางกายภาพของตะกอนสามารถบ่งบอกถึงปัจจัยที่มีผลต่อมานำตะกอนมาสะสมตัวได้ ความกลมมนของเม็ดตะกอนแสดงถึงลักษณะรูปร่างของเม็ดตะกอนมีความคล้ายทรงกลมเพียงใด จะเห็นได้ว่าในพื้นที่ศึกษาตะกอนค่อนข้างมีความกลมมน รูปร่างของเม็ดตะกอนส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษามีรูปร่างแบบ Sub-rounded จากการประเมินลักษณะเม็ดตะกอนของ Powers (1953) (รูป 4.45) แสดงถึงตะกอนถูกพัดพามาสะสมตัว และเกิดการขัดถูของคลื่นบริเวณชายฝั่งทำให้เหลี่ยมคมหายไป



รูป 4.45 การประเมินรูปร่างและความกลมมนของเม็ดตะกอน (Power, 1953)

บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

5.1 การเปรียบเทียบการจำแนกลักษณะชายฝั่ง ลักษณะทางกายภาพของตะกอนและการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล

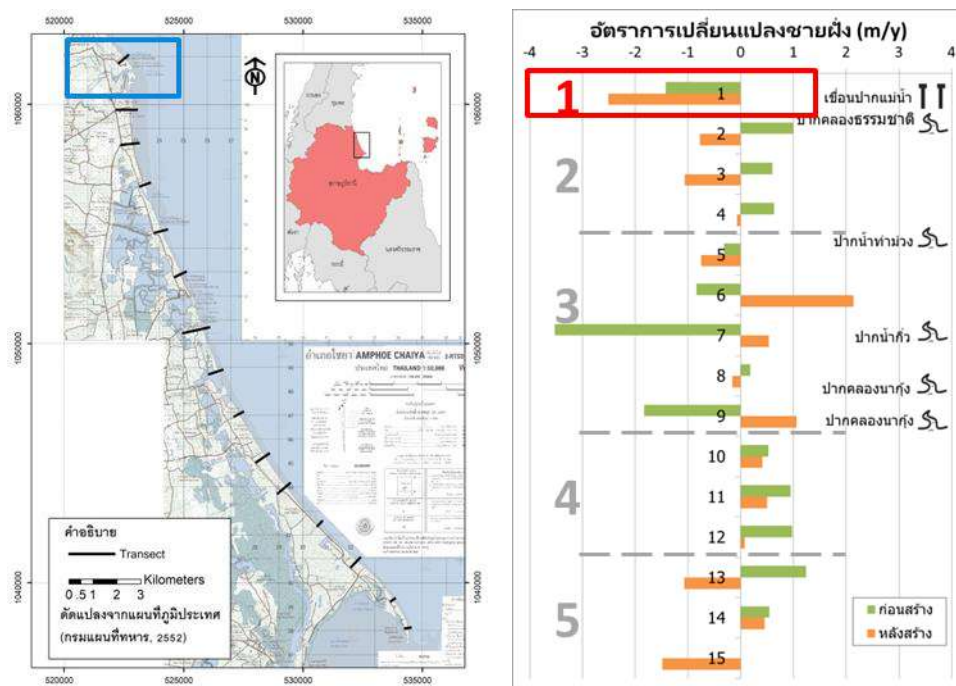


รูป 5.1 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลได้อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งดังรูป 5.1 ร่วมกับการศึกษาลักษณะธรณีสันฐานชายฝั่งทะเล สามารถแบ่งชายฝั่งออกเป็น 5 บริเวณดังนี้

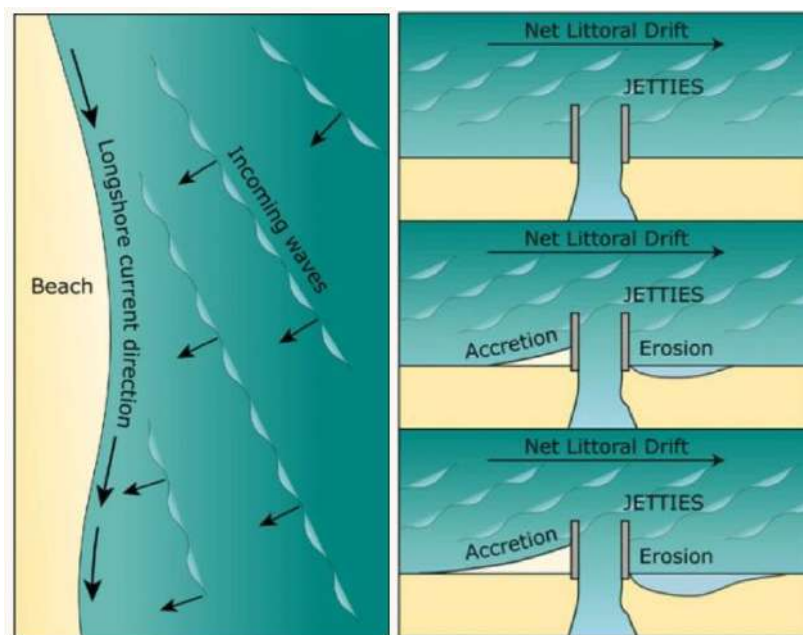
1. ชายฝั่งด้านเหนือโครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 1 ก่อนมีโครงสร้างอัตรากัดเซาะและหลังมีสร้างโครงสร้างอัตรากัดเซาะที่เพิ่มขึ้น
2. ชายฝั่งด้านใต้โครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 2 – 4 ก่อนมีโครงสร้างอัตราสะสมตัว แต่หลังมีสร้างโครงสร้างอัตรากัดเซาะเพิ่มขึ้น
3. ชายฝั่งบริเวณใกล้ปากคลอง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 5 - 9 การกัดเซาะและสะสมตัวเกิดจากอิทธิพลของการเคลื่อนตัวของปากคลองเป็นหลัก
4. ชายฝั่งที่ไม่มีปากคลอง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 10 - 12 ก่อนมีโครงสร้างอัตราสะสมตัว แต่หลังมีสร้างโครงสร้างอัตราสะสมตัวลดลง
5. ชายฝั่งบริเวณใกล้แหลม พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 13 - 15 หลังมีโครงสร้างอัตราสะสมลดลง จนบางแห่งกลายเป็นพื้นที่กัดเซาะ

ชายฝั่งด้านเหนือโครงสร้าง



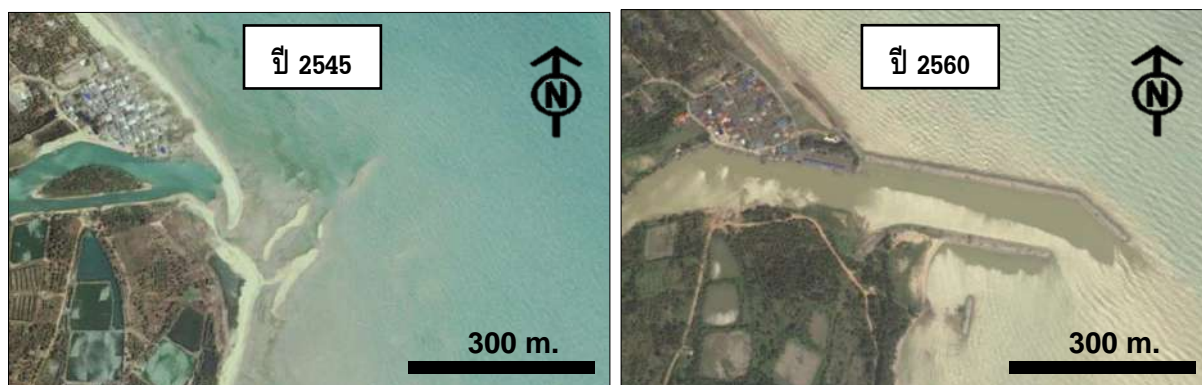
รูป 5.2 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งด้านเหนือโครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 1

ชายฝั่งด้านเหนือโครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 1 ก่อนการสร้างโครงสร้างมีอัตรากัดเซาะ เมื่อมีการสร้างโครงสร้างมีอัตรากัดเซาะเพิ่มขึ้น (รูป 5.2)



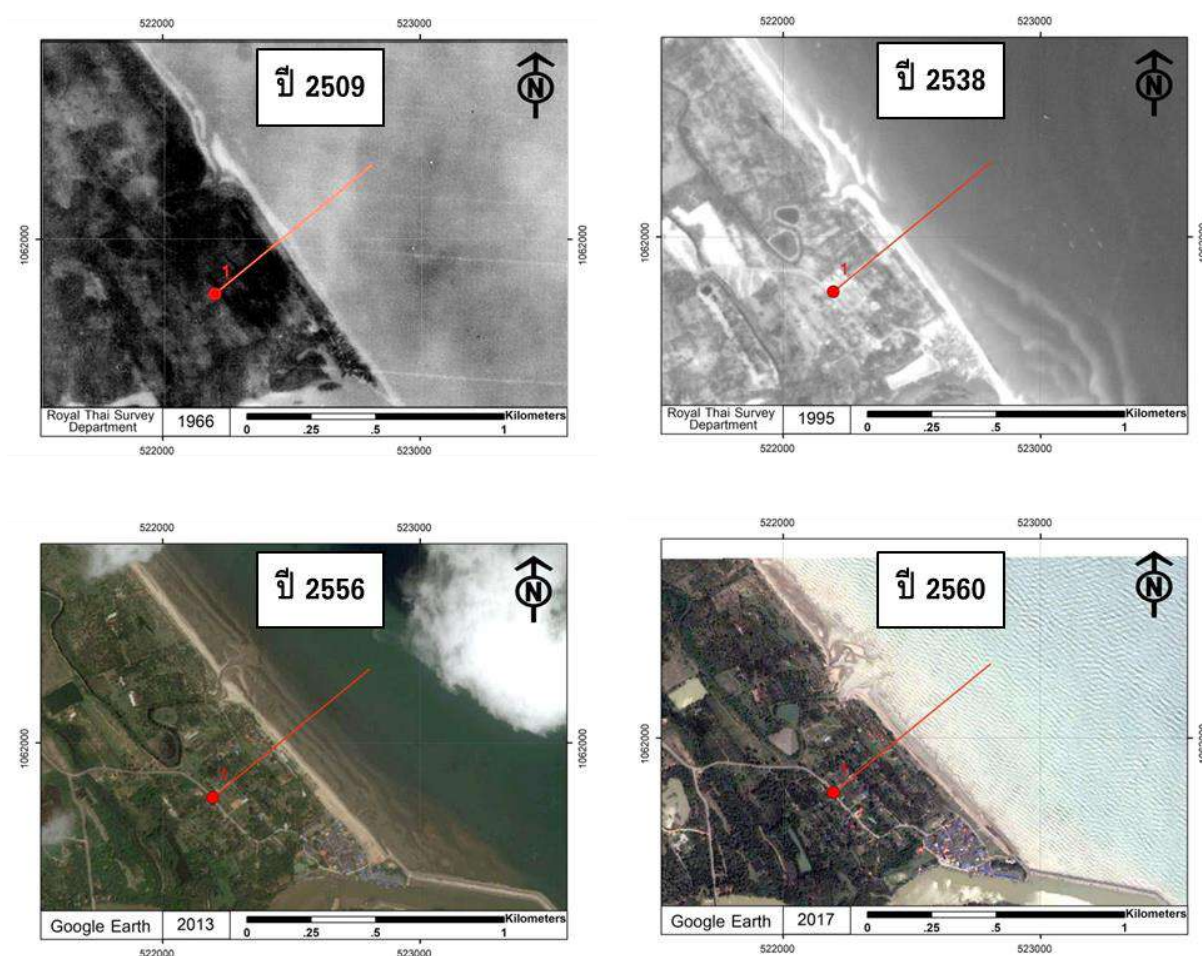
รูป 5.3 แสดงลักษณะกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (Washington State Department of Ecology, 2004)

ตามปกติหากมีกระแสน้ำไหลเลียบชายฝั่งจากเหนือลงใต้ แล้วเกิดการสร้างโครงสร้างยื่นลงไปทะเล ทำให้กระแสน้ำพัดพาตะกอนมาสะสมตัวเพิ่มขึ้นในพื้นที่บริเวณเหนือโครงสร้าง ในขณะที่พื้นที่บริเวณใต้โครงสร้างจะเกิดการกัดเซาะเพิ่มขึ้น เพราะโครงสร้างไปรบกวนสมดุลของตะกอนที่ถูกพัดพามาตามกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (รูป 5.3) แต่ในพื้นที่ศึกษา บริเวณเส้น Transect ที่ 1 ไม่เป็นเช่นนั้น เป็นพื้นที่บริเวณเหนือโครงสร้างที่มีอัตราการกัดเซาะเพิ่มขึ้นจากเดิม (รูป 5.4)



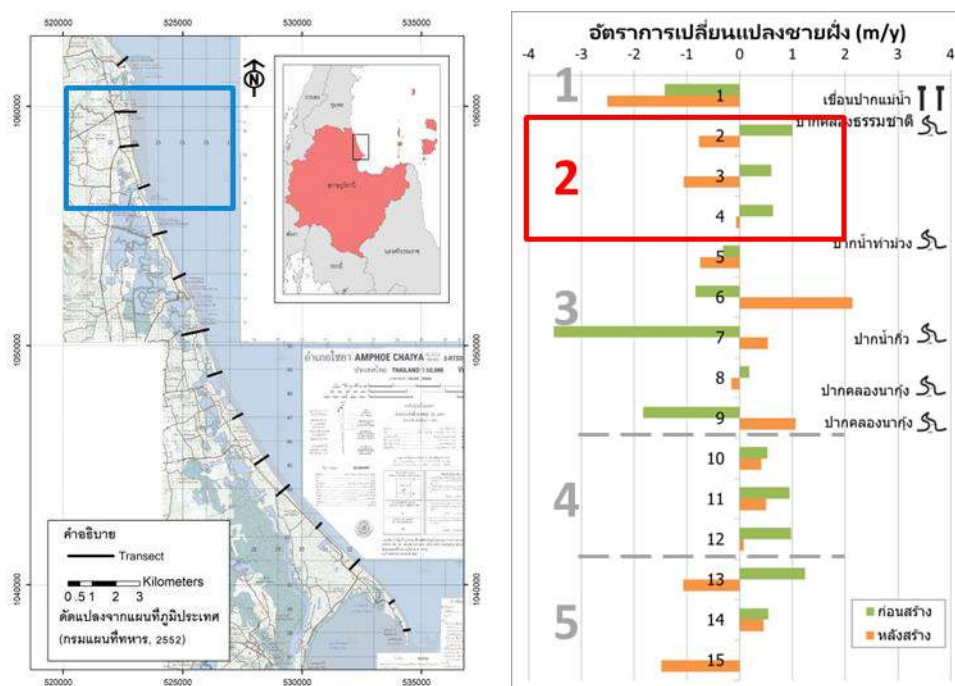
รูป 5.4 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณปากน้ำท่ากระจาย ปี พ.ศ. 2545 (ซ้าย) ปี พ.ศ. 2560 (ขวา) (แหล่งที่มา GoogleEarth)

จากการเปรียบเทียบภาพถ่ายดาวเทียมก่อนการสร้างโครงสร้าง ตะกอนจากปากแม่น้ำสามารถกระจายตัวไปทั้งตอนเหนือและตอนใต้ของปากแม่น้ำ แต่หลังจากมีโครงสร้าง ตะกอนถูกจำกัดทิศทางในการพัดพาด้วยลักษณะของโครงสร้างที่ยื่นลงไปทะเล ทำให้ตะกอนพัดพาขึ้นไปได้น้อยลง การกัดเซาะในพื้นที่จึงเพิ่มขึ้น (รูป 5.5)



รูป 5.5 ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 1

ชายฝั่งด้านใต้โครงสร้าง



รูป 5.6 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งด้านใต้โครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 2 – 4

ส่วนพื้นที่บริเวณทางใต้โครงสร้าง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 2 – 4 อัตราการกัดเซาะเพิ่มขึ้น (รูป 5.6) เพราะกระแสน้ำเลียบชายฝั่งจะถูกรบกวนมีระยะห่างจากฝั่งมากขึ้น ตะกอนจากปากคลองเดิมที่เคยไหลตามกระแสน้ำเลียบชายฝั่งมาทางใต้ ถูกโครงสร้างกั้นไว้ ทำให้สมดุลการพัดพาของตะกอนในแนวเข้า - ออกฝั่งเปลี่ยนแปลงไป

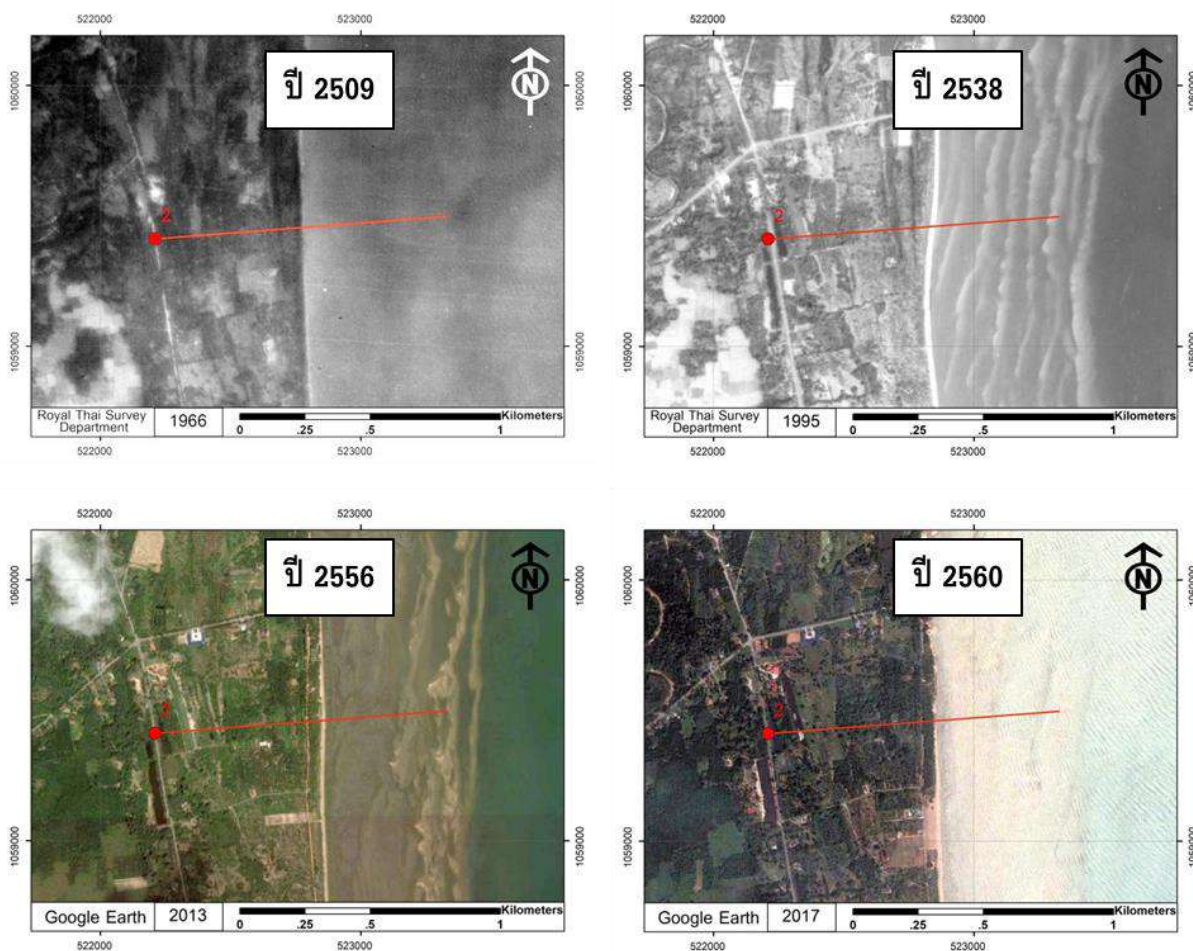


รูป 5.7 บริเวณระหว่างเส้น Transect ที่ 2



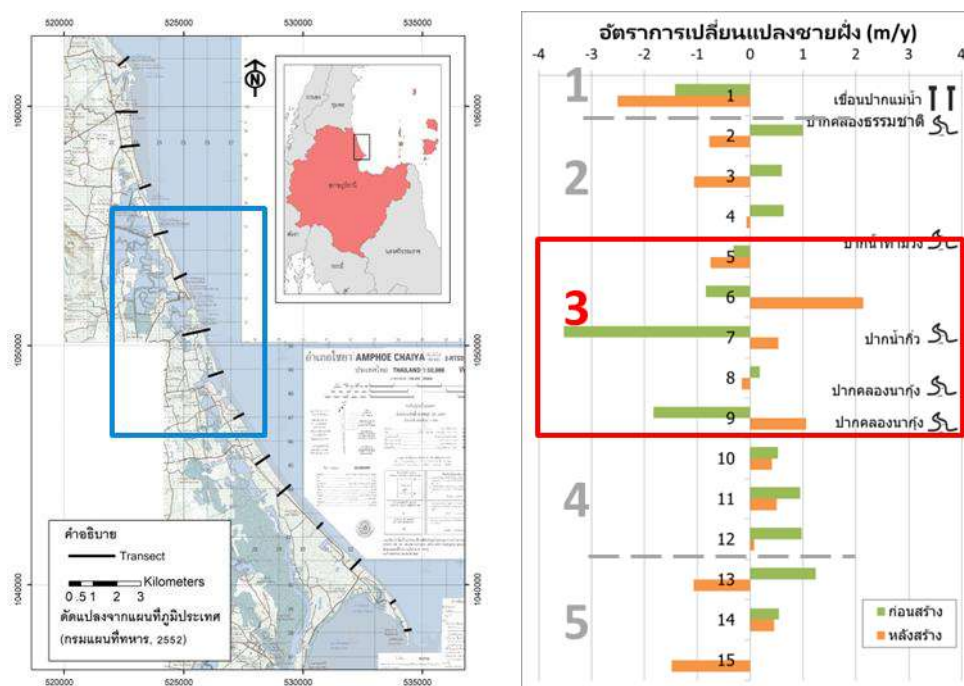
รูปที่ 5.8 ชายฝั่งที่ถูกกักเซาะถึงถนนเลียบชายฝั่งหาดสำเร็จ บริเวณระหว่างเส้น Transect ที่ 3 – 4

จากข้อมูลการสำรวจวัดระดับ เมื่อนำค่าความสูงและระยะทางจากจุดอ้างอิงคำนวณหาความชันของพื้นที่พบว่าชายหาดแคบ ความชันมาก ซึ่งความลาดชันมากแสดงถึงหลักฐานของพลังงานที่เข้ามากระทำต่อชายฝั่ง พบร่องรอยการกัดเซาะของชายฝั่งในหลายพื้นที่ (รูปที่ 5.7, 5.8 และ 5.9)



รูป 5.9 ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 2

ชายฝั่งบริเวณใกล้ปากคลอง



รูป 5.10 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560 ชายฝั่งบริเวณใกล้ปากคลอง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 5 - 9

บริเวณเส้น Transect ที่ 5 - 9 เป็นบริเวณพื้นที่ชายหาดยาวจากเหนือลงใต้ตั้งแต่บ้านท่าม่วง ตำบลวัง จนถึงบ้านตะกรบ ตำบลตะกรบ มีอัตราก่อนและหลังสร้างโครงสร้างแตกต่างกันไปในแต่ละเส้น Transect (รูป 5.10) ในบริเวณนี้มีทางออกสู่ทะเลของแม่น้ำลำคลองหลายสายและมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมาก (รูป 5.11) ทำให้พื้นที่ได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยคือ การพัดพาตะกอนจากปากน้ำ การใช้ประโยชน์ในลำน้ำเพื่อผันน้ำมายังบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทำให้มีการปรับทิศทางกรไหลและตะกอนในลำน้ำเปลี่ยนไป การพังทลายของคันดินบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำริมชายฝั่งทำให้เกิดการรुक้าของน้ำทะเล พื้นที่ชายฝั่งในบริเวณนี้จึงมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่ได้มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน

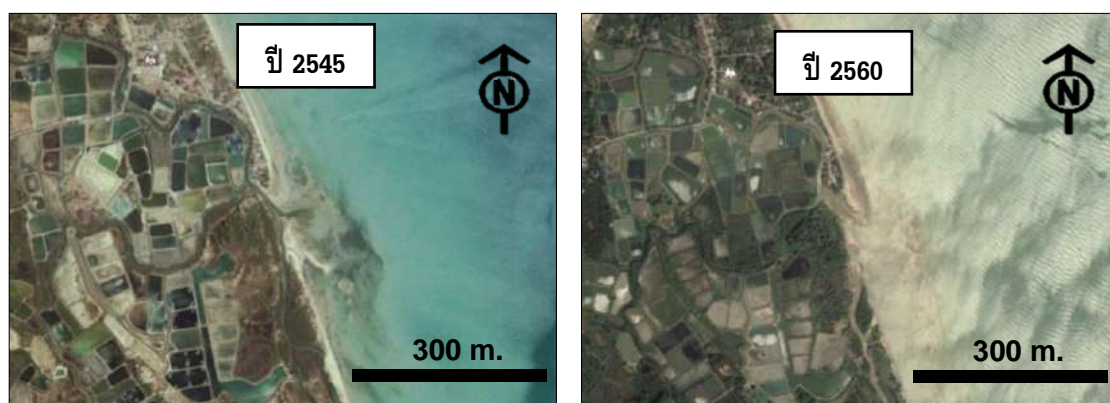


รูป 5.11 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 8 - 9 บ้านตะกรบ ปี พ.ศ. 2560 (แหล่งที่มา GoogleEarth)



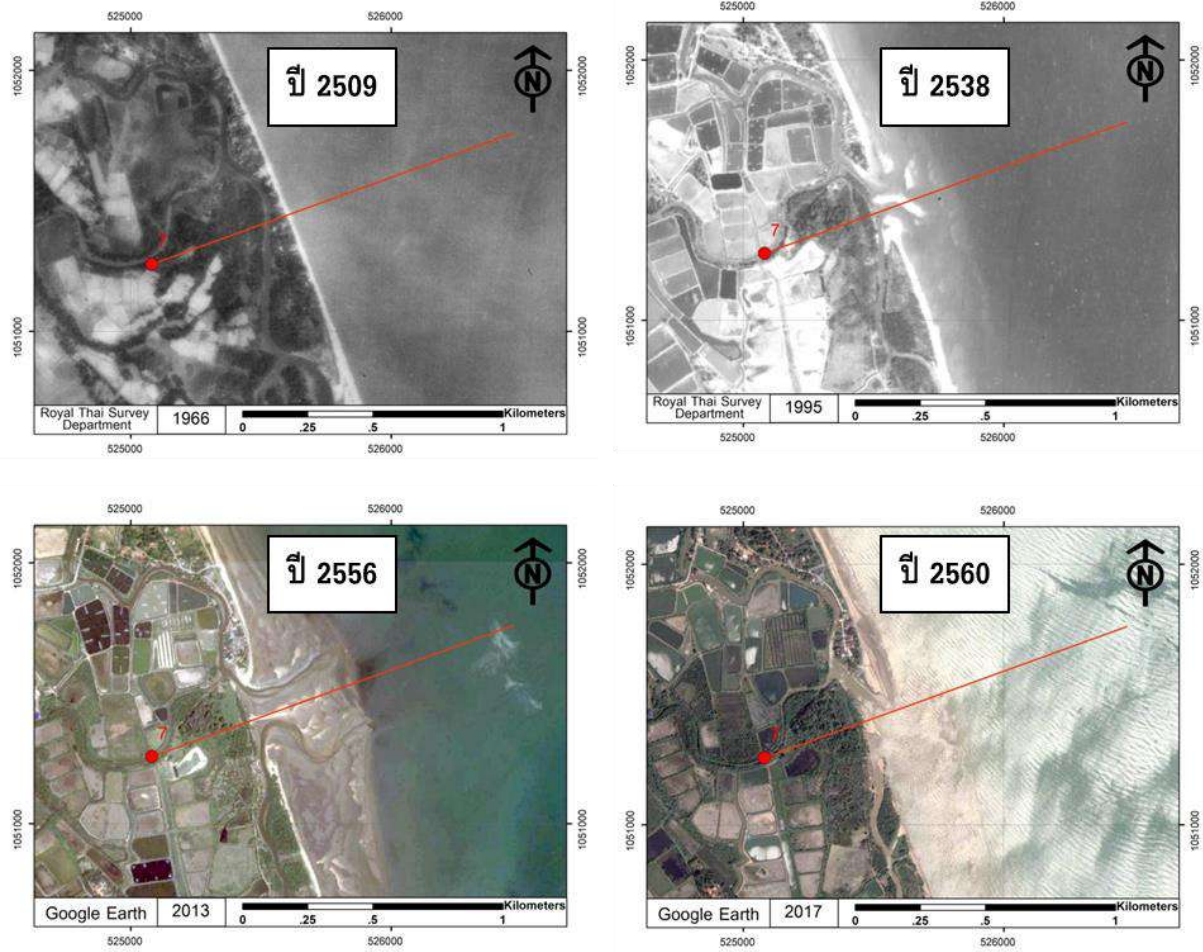
รูป 5.12 บริเวณเส้น Transect ที่ 6 เหนือปากน้ำกัว

ลักษณะชายฝั่งบริเวณด้านตอนกลางของพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นหาดที่มีความกว้างของหน้าหาดค่อนข้างกว้าง หน้าหาดไม่ได้มีลักษณะลาดเรียบแต่มีลักษณะของเนินปรากฏให้เห็น (รูป 5.12)



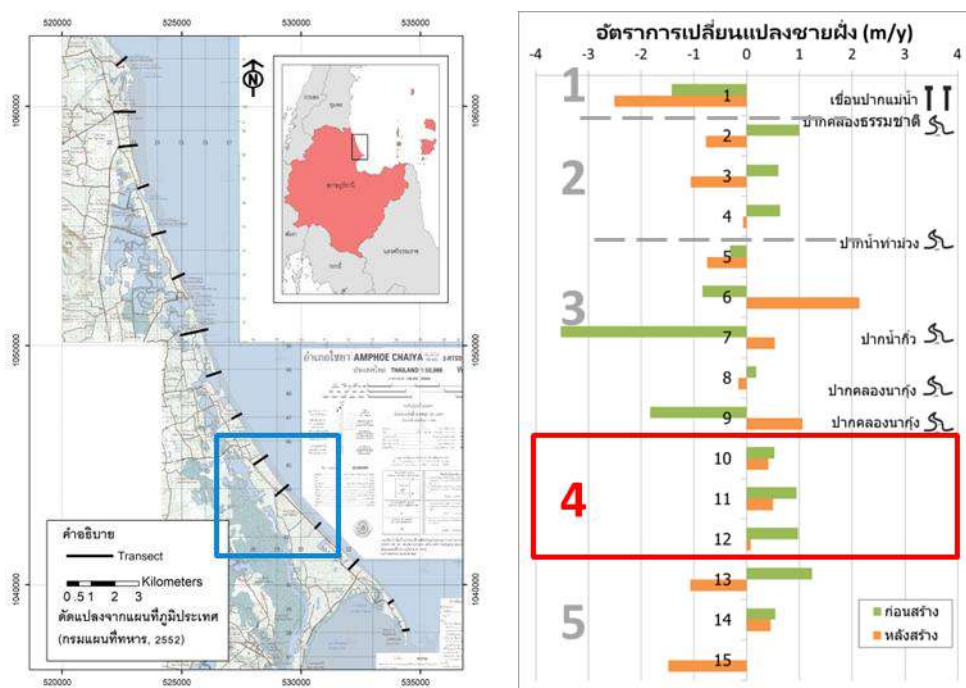
รูป 5.13 ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณปากน้ำกัว เส้น Transect ที่ 7 ปี พ.ศ.2545 (ซ้าย) ปี พ.ศ.2560 (ขวา)
(แหล่งที่มา GoogleEarth)

บริเวณเส้น Transect ที่ 7 อัตราในช่วงก่อนสร้างโครงสร้างกั้นเขามากกว่าบริเวณอื่นเพราะมีการเปลี่ยนแปลงทางออกสู่ทะเลของปากแม่น้ำกัวทำให้เกิดการกั้นเขามากกว่าบริเวณอื่นหลังจากการเปลี่ยนแปลงสภาพปากแม่น้ำค่อนข้างคงที่ชายฝั่งจึงเริ่มมีการสะสมตัว (รูป 5.13 และ 5.14)



รูป 5.14 ภาพถ่ายทางอากาศและภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 7

ชายฝั่งที่เป็นแนวตรง ไม่มีปากคลอง



รูป 5.15 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560

ชายฝั่งที่ไม่มีปากคลอง พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 10 - 12

บริเวณเส้น Transect ที่ 10 – 12 ชายฝั่งเป็นแนวตรงยาว ไม่มีทางออกสู่ทะเลของปากคลอง พื้นที่บริเวณใกล้ชายฝั่งเป็นพื้นที่ธรรมชาติยังไม่มีการสร้างสิ่งปลูกสร้างหรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (รูป 5.16) ชายฝั่งยังมีการสะสมตัวอยู่แต่อัตราการสะสมตัวลดลง (รูป 5.15)

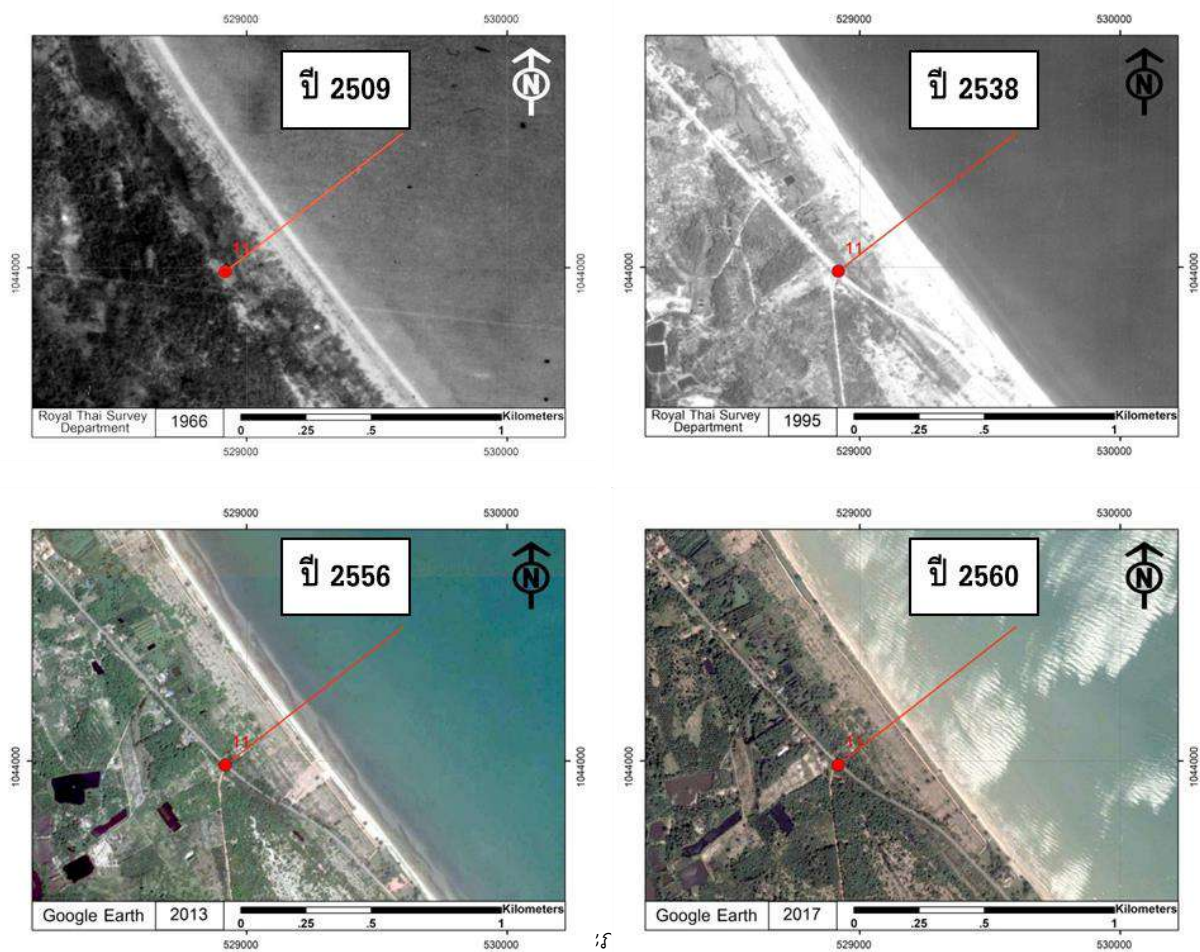


รูป 5.16 ภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 11 – 12 ปี พ.ศ. 2560 (แหล่งที่มา GoogleEarth)

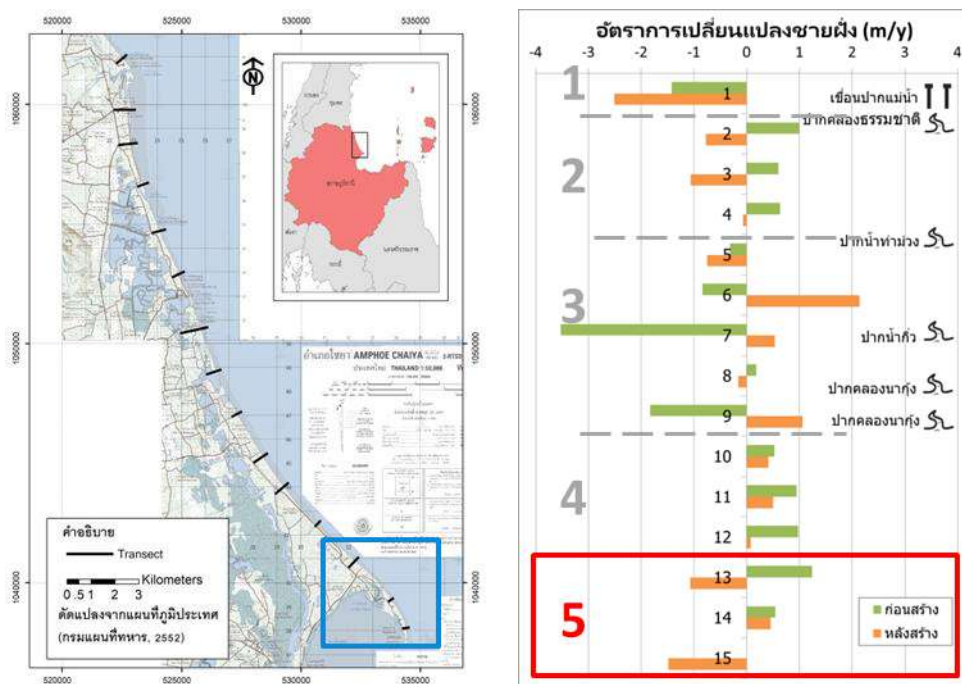


รูป 5.17 บริเวณเส้น Transect ที่ 10

หน้าหาดปัจจุบันค่อนข้างกว้าง (รูป 5.17) และเมื่อดูเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียม ชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก (รูป 5.18)



ชายฝั่งบริเวณใกล้แหลมซุย



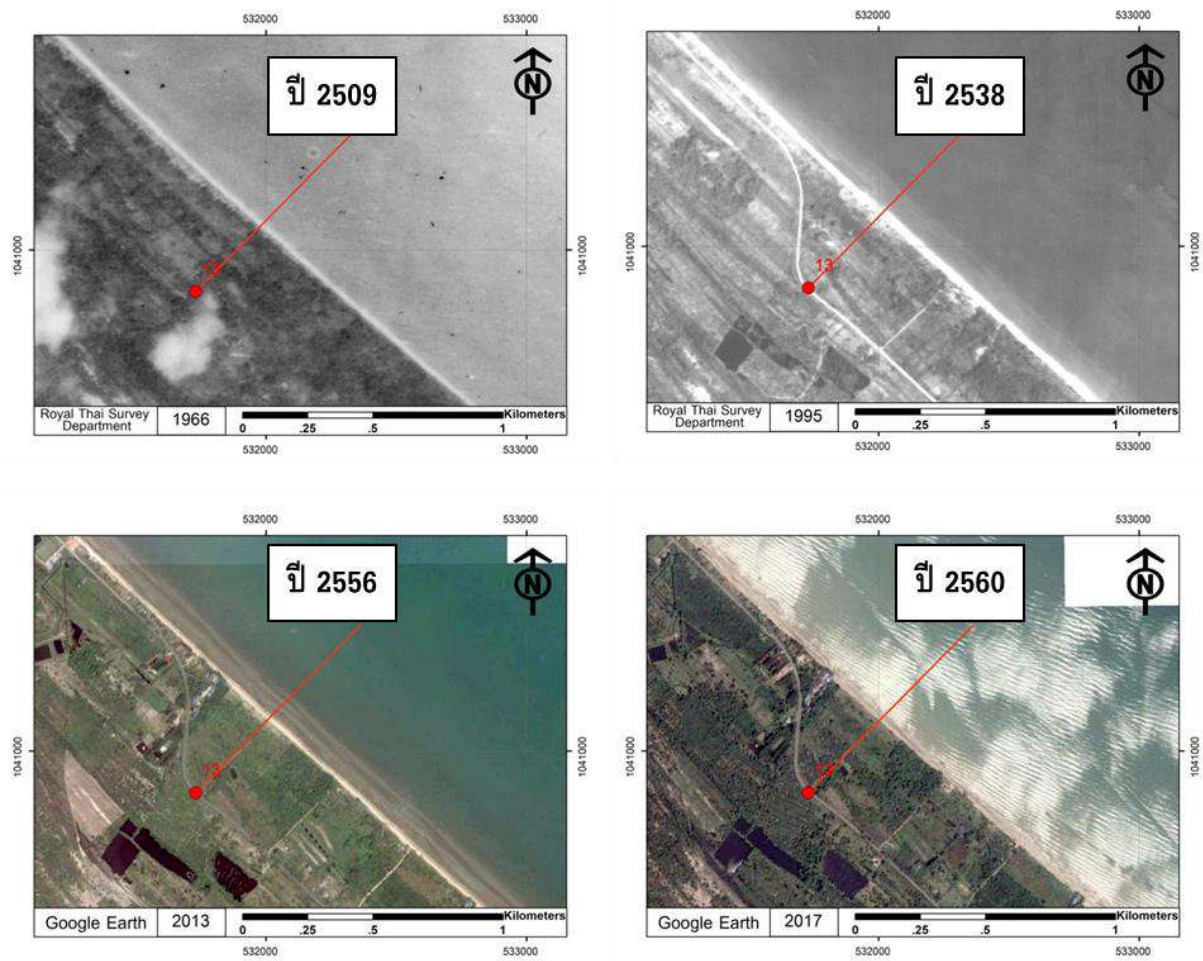
รูป 5.19 กราฟอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลก่อนและหลังการมีโครงสร้างแข็ง ระหว่างปี พ.ศ. 2509 – 2560
ชายฝั่งบริเวณใกล้แหลม พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 13 – 15

ชายฝั่งบริเวณใกล้แหลม พื้นที่บริเวณเส้น Transect ที่ 13 - 15 (รูป 5.20) ก่อนโครงสร้างมีอัตราสะสมตัว (เส้น Transect ที่ 15 ไม่มีข้อมูลช่วงก่อนสร้างโครงสร้าง) หลังมีโครงสร้างอัตราสะสมลดลงจนบางแห่งกลายเป็นพื้นที่กักเซาะ (รูป 5.19)



รูป 5.20 ภาพดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 13 – 15 ปี พ.ศ. 2560 (แหล่งที่มา GoogleEarth)

จากการเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงที่ดิน มีสิ่งปลูกสร้างริมชายฝั่งมากขึ้น และชายฝั่งเริ่มมีการกัดเซาะในช่วงหลังจากสร้างโครงสร้าง (รูป 5.21)



รูป 5.21 ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณเส้น Transect ที่ 13

5.2 สรุปผลการศึกษา

จากการประยุกต์ใช้GISและการเก็บข้อมูลจากภาคสนาม (ตาราง 5.1) เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ได้ว่ารูปแบบการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในพื้นที่ศึกษา เกี่ยวข้องกับระยะทางของการพัดพาตะกอนจากบริเวณปากน้ำท่ากระจายเป็นหลัก รองลงมาคือลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ชายฝั่ง เพราะการก่อสร้างโครงสร้างเขื่อนบริเวณปากน้ำใหญ่อย่างปากน้ำท่ากระจายย่อมทำให้พื้นที่ทั้งด้านเหนือและด้านใต้โครงสร้างได้รับผลกระทบจากการรบกวนกระบวนการทางธรรมชาติของชายฝั่ง ทำให้รบกวนกระบวนการเคลื่อนตัวของสมดุตะกอนเข้า – ออกชายฝั่ง พื้นที่ที่อยู่ใกล้โครงสร้างจะได้รับผลกระทบมากกว่าพื้นที่ที่อยู่ไกลโครงสร้าง

พื้นที่ที่มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงบริเวณปากน้ำท่ากระจายคือบริเวณใกล้โครงสร้างทั้งเหนือและใต้โครงสร้างมีการกัดเซาะเพิ่มขึ้น ส่วนช่วงกลางของพื้นที่ มีอิทธิพลจากการเปลี่ยนตำแหน่งปากคลองและการได้รับตะกอนจากปากคลองในบริเวณนั้นมากกว่า และส่วนช่วงท้ายของพื้นที่ศึกษาอยู่ไกลโครงสร้างด้วยการไหลของกระแสน้ำเลียบชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไป สมดุตะกอนเข้าออกฝั่งจึงถูกรบกวน ทำให้ตะกอนสะสมน้อยลง และบางจุดเกิดการกัดเซาะ

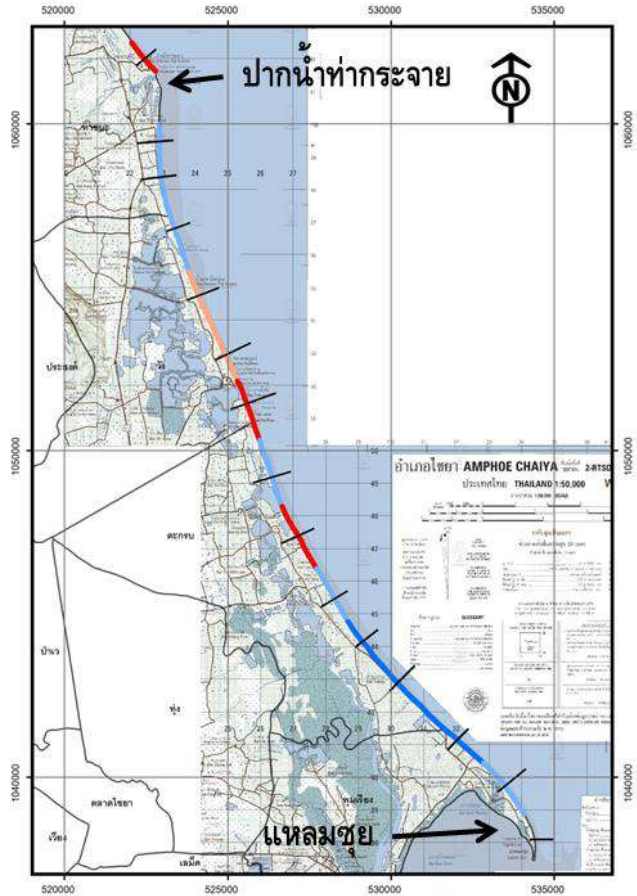
พื้นที่ที่ควรเฝ้าระวังนอกจากบริเวณใกล้โครงสร้างทั้งเหนือและใต้โครงสร้างที่มีการกัดเซาะอย่างเห็นได้ชัดในปัจจุบัน น่าจะเป็นช่วงบริเวณเส้น Transect ที่ 10 - 15 เพราะมีที่อยู่อาศัย และสถานที่พักผ่อนใกล้ฝั่งจะได้รับผลกระทบจากการที่ชายฝั่งสะสมตัวน้อยลงและบางแห่งเริ่มมีการกัดเซาะ

Transect	Rate (m/y)		Station	Coastal height (m)	Beach width (m)	Slope	Grain size (phi)
	Before	After					
1	-1.4	-2.5	1	1.9	34.4	3.3°	1.171
ปากน้ำท่ากระจาย							
ปากคลองธรรมชาติ							
2	+0.2	-0.8	2	1.5	4.2	9.4°	1.095
3	+0.6	-1.1	3	1.3	8.4	8.5°	0.157
4	+0.6	-0.1					
ปากน้ำท่าม่วง							
5	-0.3	-0.7					
6	-0.8	+2.1	4	1.9	25.1	3.0°	1.755
ปากน้ำแก้ว							
7	-3.5	+0.5					
8	0.2	-0.2					
ปากคลองนาทุ่ง							
9	-1.8	+1.1					
ปากคลองนาทุ่ง							
10	+0.5	+0.4	5	2.9	19.0	9.1°	1.250
11	+1.9	+0.5	6	2.4	22.6	6.7°	0.987
12	+1.0	+0.1					
13	+1.2	-1.1					
14	+0.5	+0.5					
15		-1.5	7	2.1	34.3	3.4°	0.945

ตาราง 5.1 ข้อมูลอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและข้อมูลจากภาคสนาม

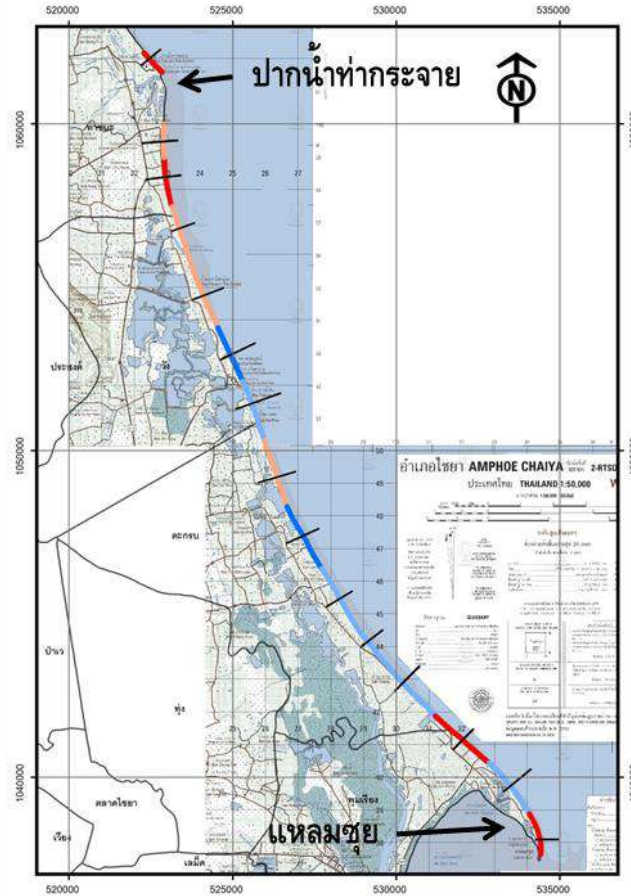
อัตราการเปลี่ยนแปลงก่อนมีโครงสร้าง

ปี พ.ศ. 2506 - 2538



อัตราการเปลี่ยนแปลงหลังมีโครงสร้าง

ปี พ.ศ. 2557 - 2560



คำอธิบายสัญลักษณ์

- ชายฝั่งสะสมตัวปานกลาง (1-5 เมตร/ปี)
- ชายฝั่งสะสมตัวน้อย (<1 เมตร/ปี)
- ชายฝั่งกัดเซาะปานกลาง (1-5 เมตร/ปี)
- ชายฝั่งกัดเซาะน้อย (<1 เมตร/ปี)
- เส้น Transect

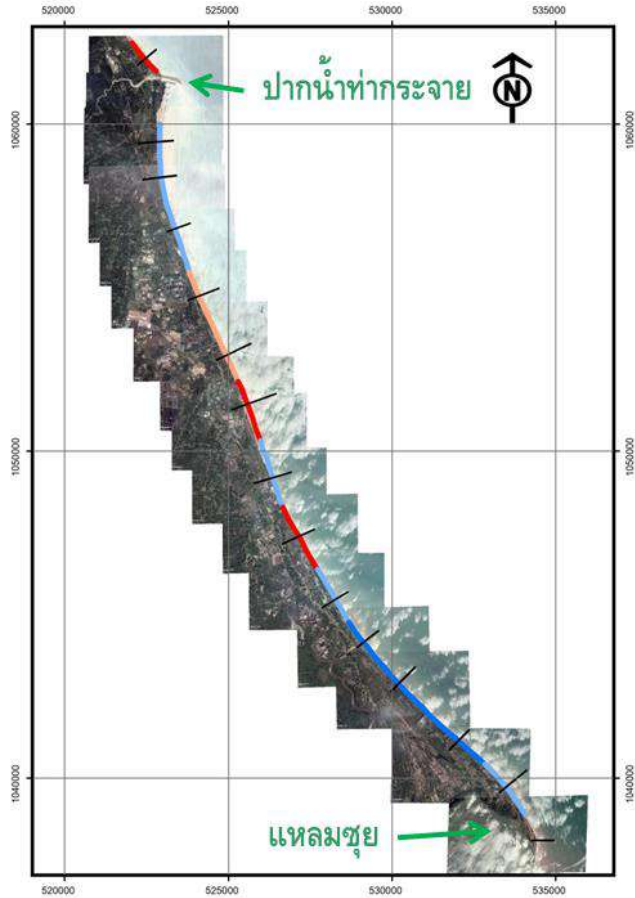
Kilometers
0 0.5 1 2 3

(การจำแนกอ้างอิงจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2561)

รูป 5.22 แผนที่แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งก่อนและหลังมีโครงสร้าง ซ้อนทับบนแผนที่ภูมิประเทศจากกรมแผนที่ทหาร ปี พ.ศ. 2552

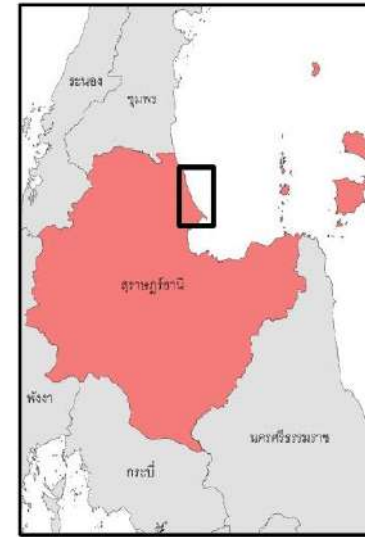
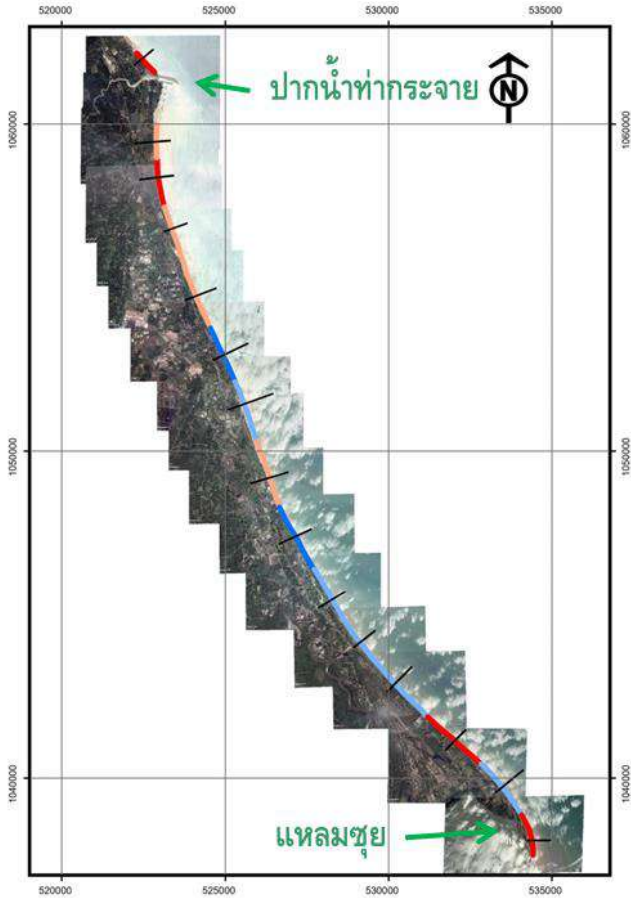
อัตราการเปลี่ยนแปลงก่อนมีโครงสร้าง

ปี พ.ศ. 2506 - 2538



อัตราการเปลี่ยนแปลงหลังมีโครงสร้าง

ปี พ.ศ. 2557 - 2560



คำอธิบายสัญลักษณ์

- ชายฝั่งสะสมตัวปานกลาง (1-5 เมตร/ปี)
- ชายฝั่งสะสมตัวน้อย (<1 เมตร/ปี)
- ชายฝั่งกัดเซาะปานกลาง (1-5 เมตร/ปี)
- ชายฝั่งกัดเซาะน้อย (<1 เมตร/ปี)
- เส้น Transect

Kilometers
0 0.5 1 2 3

(การจำแนกอ้างอิงจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2561)

รูป 5.23 แผนที่แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งก่อนและหลังมีโครงสร้าง ซ้อนทับบนภาพถ่ายดาวเทียมจาก GoogleEarth ปี พ.ศ. 2560

5.3 ความน่าเชื่อถือของข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 – 2560

5.3.1 ความคลาดเคลื่อนจากการกำหนดพิกัดภาพ

ฟิล์มที่ใช้บันทึกภาพถูกเก็บรักษาไว้นานเกิดการเสื่อมสภาพ จึงทำให้รายละเอียดภาพที่นำมาใช้ไม่ชัดเจน และการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณใกล้ชายฝั่งมีการสร้างสิ่งปลูกสร้างและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทำให้มีการเปลี่ยนแปลงที่ดินไปมารวมถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศพวกแม่น้ำ ลำคลองมีการเคลื่อนตัวและย้ายทางออกสู่ทะเลด้วย

5.3.2 ความคลาดเคลื่อนจากการลากเส้นชายฝั่งทะเลในแต่ละปี

วิธีที่ลากเส้นขอบเขตเพื่อนำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมีทั้งจากการใช้เส้นชายฝั่งทะเล (Coastline) และเส้นชายทะเล (Shoreline) แต่ในงานวิจัยนี้เลือกใช้การลากเส้นชายฝั่งทะเล เพราะเห็นขอบเขตในภาพได้แน่นอนกว่าการใช้เส้นชายทะเลที่มีอิทธิพลของน้ำขึ้น – น้ำลง รวมถึงมุมของภาพที่บันทึกและตำแหน่งรับเซนเซอร์ทำให้เกิดเงา จึงลดค่าความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนการลากเส้นชายฝั่งทะเลได้

5.3.3 ตะกอนที่เกิดจากกระบวนการคลื่นซัดฝั่ง

กระบวนการคลื่นซัดฝั่งเกิดขึ้นจากหลายเหตุการณ์เช่น มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พายุ เป็นต้น ทำให้ขอบเขตแผ่นดินที่นำมาลากแนวชายฝั่งผิดเพี้ยน

5.3.4 การคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

การนำข้อมูลมาใช้คำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ข้อมูลช่วงก่อนการสร้างโครงสร้างตั้งแต่ปี พ.ศ.2509 – 2538 กับข้อมูลช่วงหลังการสร้างโครงสร้างตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 – 2560 ข้อมูลมีช่วงของเวลาค่อนข้างต่างกัน เมื่อนำมาหาอัตราเป็นระยะทางต่อปี ช่วงหลังการก่อสร้างอาจมีอัตราที่สูงเกินจริง ถือเป็นข้อจำกัดจากการที่มีข้อมูลช่วงหลังการสร้างโครงสร้างน้อย

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 การแบ่งระยะเส้น Transect

ในงานวิจัยนี้แบ่งระยะแต่ละเส้น Transect ประมาณ 2 กิโลเมตร หากแบ่งระยะถี่ขึ้นจะแสดงลักษณะพื้นที่แม่นยำขึ้น

5.4.2 การติดตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

เป็นการศึกษาที่ต้องใช้เวลาเก็บข้อมูลระยะยาว เพราะมีปัจจัยของสภาพภูมิอากาศที่มีรอบการเกิดเป็นระยะเวลานาน เช่น ลมมรสุม ปรากฏการณ์เอลนีโญ-ลานิญา นำมาซึ่งความแปรผันของภูมิอากาศ

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2561). ข้อมูลทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรุงเทพฯ
- กรมทรัพยากรธรณี (2550). การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี. จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรุงเทพฯ
- ปรีทัศน์ เจริญสิทธิ์ (2550). การสำรวจพื้นที่กัดเซาะชายฝั่งทะเลในฤดูมรสุมบริเวณอ่าวไทย ภาคตะวันตก ตั้งแต่จังหวัดชุมพร ถึงจังหวัดปัตตานี ระหว่างเดือนธันวาคม 2549 – มกราคม 2550. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรุงเทพฯ
- สมศักดิ์ วัฒนปฤดา (2557). การติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งในพื้นที่วิกฤติการกัดเซาะชายฝั่งด้วยภาพถ่ายดาวเทียม โดย สมศักดิ์ วัฒนปฤดา. สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพฯ
- สิน ลินสกุล สุวัฒน์ ตียะไพรัช นิรันดร์ ชัยมณี และบรรเจิด อร่ามประยูร. (2545). การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย. รายงานวิชาการ กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพฯ
- Chotikasathien, W., & Kohpina, P. (1993). Quaternary geology of coastal area, Surat Thani and vicinity, southern Thailand. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, 8(1-4), 313–320.
- Choowong, M., et al. (2009). Monitoring beach morphology changes and coastal sediment balance from Prachuap Khiri Khan, Thailand, *BEST*, No.1&2 vol.3, (2009) :1-10.
- Chowdhury, S., & Tripathi, N. (2013). Coastal erosion and accretion in Pak Phanang, Thailand by GIS analysis of maps and satellite imagery. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 35(6), 739-748.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลการวัดระดับชายฝั่ง

จุดศึกษาที่ 1

วันที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งที่	ระยะจากจุดอ้างอิง (เมตร)	ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย (เมตร)
13/2/2562	Camera	0	2.288935
	1	2.8732	2.189835
	2	7.6849	1.947335
	3	9.3354	2.063835
	4	15.5277	1.606335
	5	19.7504	1.430335
	6	25.015	1.090635
	7	28.2187	0.747935
	8	37.6642	0.635335
	9	52.0378	-0.010465
	10	56.7132	0.080135
	11	62.5129	-0.113665
12	66.8612	-0.380765	

จุดศึกษาที่ 2

วันที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งที่	ระยะจากจุดอ้างอิง(เมตร)	ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย(เมตร)
13/2/2562	Camera	0	1.374935
	1	4.098	1.528835
	2	4.899	0.595335
	3	9.0012	-0.081465
	4	14.354	-0.561565
	5	17.5617	-0.896365
6	19.2525	-1.189465	

จุดศึกษาที่ 3

วันที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งที่	ระยะจากจุดอ้างอิง(เมตร)	ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย(เมตร)
13/2/2562	Camera	0	1.793535
	1	3.0865	1.725135
	2	7.9822	1.853435
	3	10.3317	1.615435
	4	11.1054	1.341035
	5	13.0827	1.025335
	6	15.7814	0.539635
	7	19.3919	0.109335
	8	23.3519	-0.410865
	9	27.1511	-0.892965
	10	27.2943	-0.938765
	11	33.718	-1.138965
12	40.042	-1.217265	

จุดศึกษาที่ 4

วันที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งที่	ระยะจากจุดอ้างอิง(เมตร)	ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย(เมตร)
14/2/2562	Camera	0	2.237235
	1	2.2559	2.314335
	2	3.5728	2.316235
	3	8.0412	2.168135
	4	11.3756	1.925635
	5	12.178	2.042135
	6	16.2825	1.584635
	7	21.1375	1.408635
	8	26.0801	1.068935
	9	31.5592	0.726235
	10	36.399	0.613635
	11	39.7292	-0.032165
12	47.1871	0.058435	

จุดศึกษาที่ 5

วันที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งที่	ระยะจากจุดอ้างอิง(เมตร)	ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย(เมตร)
14/2/2562	Camera	0	3.043835
	1	4.2083	3.056835
	2	8.6996	2.852035
	3	12.6641	2.418535
	4	16.0428	1.845835
	5	17.8357	1.536335
	6	25.1163	0.185135
	7	27.4698	-0.170565

จุดศึกษาที่ 6

วันที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งที่	ระยะจากจุดอ้างอิง(เมตร)	ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย(เมตร)
14/2/2562	Camera	0	2.726435
	1	3.5062	2.593235
	2	9.912	2.445335
	3	16.7133	1.568535
	4	20.7282	1.234635
	5	32.3936	-0.189865

จุดศึกษาที่ 7

วันที่เก็บข้อมูล	ตำแหน่งที่	ระยะจากจุดอ้างอิง(เมตร)	ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย(เมตร)
14/2/2562	Camera	0	2.384435
	1	3.9114	2.256035
	2	8.9833	2.127935
	3	15.5564	1.448335
	4	18.5741	1.191835
	5	22.3974	0.864035
	6	32.423	0.453935
	7	43.2598	0.115135
	8	50.5216	-0.235165
	9	58.0915	-0.325465
10	64.7535	-0.449465	

ภาคผนวก ข.

ลักษณะทางกายภาพของชายหาดปัจจุบัน

Composition	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7
Quartz	81	85	88	87	90	90	86
Feldspar	5	5	5	2	2	2	2
Heavy mineral	2	5	2	1	1	1	2
Mica	0	0	0	0	0	0	0
Bioclast	7	1	1	5	2	2	5
Rock fragment	5	2	2	5	5	5	5
Organic matter	0	2	2	0	0	0	0