การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง

นางสาวสมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-17-3391-7
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SHORELINE CHANGES AT PAK PHANANG RIVER BASIN

Miss Sompratana Ritphring

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Water Resources Engineering
Department of Water Resources Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2002

ISBN 974-17-3391-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง
โดย	นางสาวสมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง
สาขาวิชา	วิศวกรรมแหล่งน้ำ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี จันทรโยธา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวนทัน กิจไพศาลสกุล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง : การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง (SHORELINE CHANGES AT PAK PHANANG RIVER BASIN) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ชัยพันธุ์ รักวิจัย, 264 หน้า. ISBN 974-17-3391-7.

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังรวมทั้งชายฝั่งใกล้เคียง มีองค์ประกอบหลายตัวและซับซ้อนยาวนาน จนไม่สามารถแน่ใจได้ว่าการศึกษาวิเคราะห์เท่าที่เคยทำมาแล้ว และที่จะทำต่อไปในอนาคต จะสามารถเข้าถึงและครอบคลุมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ครบถ้วน รวมทั้งจะสามารถวิเคราะห์ผลกระทบอันเกิดจากกระบวนการที่ซับซ้อนของธรรมชาติได้อย่างถูกต้องแท้จริงหรือแม้แต่ใกล้เคียง ทั้งนี้เพราะจำกัดของข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้การศึกษาโดยลำดับความเป็นมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันให้ถูกต้องแน่นอนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการวิเคราะห์และตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งศึกษาถึงประวัติการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง รวมทั้งปัจจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว และเสนอแนวทางการศึกษาจัดการเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล โดยใช้วิธีการศึกษาสภาพแนวชายฝั่งในช่วงปี คือ พ.ศ. 2509-10 ,2517-18 ,2538 และ 2542 มาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา สภาพแนวชายฝั่งที่นำมาใช้เปรียบเทียบนี้ ได้มาจากการต่อภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งเป็นภาพถ่ายที่ยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้โดยตรง ต้องทำการปรับแก้ค่าพิกัด และกำจัดความบิดเบี้ยวและความคลาดเคลื่อนต่างๆก่อนนำมาใช้งาน ผลการศึกษาพบว่าชายฝั่งปากพนังมีการเปลี่ยนแปลงทั้งกัดเซาะและทับถมตลอดทั้งแนว ส่วนมากเกิดการทับถม โดยทับถมมากที่สุดในช่วงปี 2538-2542 และเกิดการกัดเซาะมากที่สุดในช่วงปี 2518-2538 ซึ่งเป็นช่วงปีที่เกิดพายุและเหตุการณ์พิเศษบริเวณอ่าวไทยตอนล่างมากกว่าช่วงปีอื่น บริเวณที่ถูกกัดเซาะอย่างรุนแรงคือชายฝั่งบริเวณบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ มีอัตรากัดเซาะสูงสุด 7.45 เมตร/ปี ในช่วงปี 2538-2542 ซึ่งเกิดขึ้นหลังจากการสร้างคันกันทรายที่ปากคลองระบายน้ำบ่อคณฑีในปี 2527

การศึกษานี้ได้พยายามรวบรวมข้อมูลทั้งที่เกี่ยวข้องกับชายฝั่งปากพนังโดยตรง และข้อมูลแวดล้อมบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ถึงแหลมตาชี จ.ปัตตานี เนื่องจากกระบวนการชายฝั่งจะเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดทั้งแนวชายฝั่ง ถึงแม้ว่าข้อมูลที่มีอยู่ปัจจุบันอาจจะวิเคราะห์ในส่วนของสาเหตุการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้อย่างไม่ชัดเจนก็ตาม แต่การศึกษานี้ก็จะเป็นเสมือนการศึกษาเบื้องต้นสำหรับความพยายามในครั้งต่อไป ซึ่งหากในอนาคตมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและมีข้อมูลมากกว่าปัจจุบันนี้ ก็จะสามารถศึกษาวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา วิศวกรรมแหล่งน้ำ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2545

4370538221 : MAJOR WATER RESOURCES ENGINEERING
KEY WORD : SHORELINE CHANGES / PAK PHANANG / AERIAL PHOTOGRAPH

SOMPRATANA RITPHRING : SHORELINE CHANGES AT PAK PHANANG RIVER BASIN . THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. CHAIPANT RUKVICHAI, Ph.D. 264 pp. ISBN 974-17-3391-7

The shoreline changes at the Pak Phanang River basin and the surrounding shorelines have long been caused by many factors and highly complicated which result in doubts about the past studies and even some future studies. They may not be able to cover all factors involved as well as to clearly analyze the effects of the complex natural processes due to inadequate data available at present. Therefore a study, which chronologically portrays historical events from the past to present is necessary for an analysis and a consideration related to the shoreline change problems.

This thesis aimed at the historical changes of the shoreline at the Pak Phanang River basin as well as some fundamental causes of such changes. Some previous studies and managements related to the shoreline changes were presented. By comparison of the shorelines in years 1966-7,1974-5,1995 and 1999, the shoreline changes were determined during each period. The shoreline data were obtained by assembling the aerial photos obtained from the Royal Thai Survey Department. However, these photos were not directly assembled. Some adjustments were carefully made on actual coordinates, distortion and other errors. The study results revealed that there were changes of the Pak Phanang shorelines was found, especially in the period of 1995-1999. The highest recession had occurred during 1975-95 which was the period with severe storms and special events in the Lower Gulf. The most severe recession, about 7.45 m/year during 1995-1999, had occurred at the shoreline between Ban Ko Fai – Ban Nam Sap. It had happened immediately after the construction of a jetty at the mouth of the Bo Khon Thi drainage canal in 1984.

This study had attempted to collect all data related to the Pak Phanang shoreline and its environment in the Lower Gulf of Thailand, covering the shoreline from A. Khanom, C. Nakhon Si Thammarat down south to Ta Chee Cape, C.Pattani. Since the coastal processes were considered connected along the entire shorelines. It was found that the available data at present were inadequate for a definite conclusions about the causes of shoreline changes. This study was expected to provide some basis for further studies. In case of more data and better systematic observations are available, a more comprehensive study can be made.

Department Water Resources Engineering Student's signature……
Field of study Water Resources Engineering Advisor's signature……..
Academic year 2002

กิตติกรรมประกาศ

ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่าย ในส่วนของคำแนะนำส่งเสริม คำปรึกษา การอำนวยความสะดวก และอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง” สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตร์ ดร.ชัยพันธุ์ รักวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับความกรุณาแนะนำสั่งสอนปรัชญาการทำงาน จรรณยาบรรณของความเป็นอาจารย์ และถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ อันมีค่ายิ่ง ที่ไม่สามารถหาได้จากตำราเรียน ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี จันทรโยธา รองศาสตราจารย์ ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวนทัน กิจไพศาลสกุล ประธานและกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาสละเวลาในการให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่าน ที่ได้ประสิทธ์ ประสาทวิทยาการต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลอย่างดี โดยเฉพาะสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร ที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการต่อภาพถ่ายทางอากาศ ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย สำหรับทุนวิจัยบางส่วน ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ ที่สนับสนุนด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทบวงมหาวิทยาลัย และภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำหรับทุนพัฒนาอาจารย์

ขอบคุณผองเพื่อนชาวบางกะปิ และ WE15 รวมทั้งคำสั่งสอน คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์นี้ จากรุ่นพี่ชาววิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่าน ขอขอบคุณจากใจ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุดในชีวิตของข้าพเจ้า คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ซึ่งให้ความรัก ความอบอุ่น เข้าใจและสนับสนุนข้าพเจ้าด้านการศึกษาอย่างดีเลิศตลอดมา รวมทั้งน้องชายสำหรับความร่วมมือด้วยดี กำลังใจจากบุคคลทั้งสามนี้ นับเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ส่งผลให้การทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ข้อผิดพลาดในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ หากเกิดขึ้น ข้าพเจ้าขอน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว

สมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูป ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 บทนำ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ขอบข่ายการศึกษา 2

1.4 การดำเนินการศึกษา 2

1.5 ผลการศึกษาที่คาดหวัง 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้และการศึกษาที่ผ่านมา 4

2.1 กระบวนการชายฝั่ง 4

2.2 การเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่ง 9

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง 10

2.4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในต่างประเทศ 14

2.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามัน 14

2.6 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน 18

2.7 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง 18

บทที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา 25

3.1 สภาพภูมิประเทศทั่วไป 25

3.2 สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเล 27

3.3 สภาพภูมิอากาศ 29

3.4 พายุหมุนเขตร้อน 35

3.5 ลม 35

3.6 สภาพอุทกศาสตร์ 38

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.7 การใช้ที่ดิน 46

บทที่ 4 การดำเนินงานศึกษา 50

4.1. ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ 50

4.2. วิธีการศึกษาที่ผ่านมา 51

4.3. การเลือกวิธีการวิเคราะห์ 54

4.4. การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ 57

4.5. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและสาเหตุ 63

บทที่ 5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลปากพนัง 65

5.1 ประวัติการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง 65

5.2 การสำรวจสภาพชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง 76

5.3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง 76

5.4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง 103

บทที่ 6 สาเหตุและองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง 119

6.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 119

6.2 สภาพทางสมุทรศาสตร์ 128

6.3 โครงสร้างชายฝั่งทะเล 132

6.4 อิทธิพลจากพายุหมุน และเหตุการณ์พิเศษ 135

6.5 ความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนแม่น้ำ 136

6.6 ขนาดของทราย 136

6.7 การลดลงของป่าชายเลน 138

6.8 ลักษณะพื้นทะเล 140

6.9 ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น 140

6.10 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ 144

6.11 การจัดการเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล 144

6.12 สรุปความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ 146

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ 148

7.1 การดำเนินงานศึกษา 148

7.2 วิธีการศึกษาภาพถ่ายทางอากาศ 149

7.3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง 149

7.4 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง 150

7.5 ข้อเสนอแนะ 151

รายการอ้างอิง 153

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในต่างประเทศ 159

ภาคผนวก ข การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน 173

ภาคผนวก ค การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง 192

ภาคผนวก ง ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 217

ภาคผนวก จ การสำรวจสภาพชายฝั่ง 250

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 264

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 2-1 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในต่างประเทศ 15

ตาราง 2-2 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน 20

ตาราง 2-3 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง 22

ตาราง 4-1 บัญชีแผนที่ภูมิประเทศที่ใช้ในการศึกษา 57

ตาราง 5-1 สภาพชายฝั่งทะเลปากพนังจากสำรวจภาคสนาม 79

ตาราง 5-3 อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังปี 2510-2542 95

ตาราง 6-1 สรุปข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 115

ตาราง 6-2 สถิติความเป็นไปได้ของความสูงคลื่น (observed wave height,H_v) ในฤดูกาลต่างๆ 133

ตาราง 6-3 สรุปปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในแต่ละช่วงเวลา 147

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

หน้า

รูป 2-1 รูปตัดตามยาวของชายฝั่ง 5
รูป 2-2 กระแสน้ำบริเวณชายฝั่ง 5
รูป 2-3 พื้นที่ควบคุม (Control section) การเคลื่อนที่ของตะกอน 5
รูป 2-4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องจากคลื่นพายุ 7
รูป 2-5 การเกิดสันดอนทรายใต้น้ำบริเวณชายฝั่งในฤดูมรสุม 8
รูป 2-6 การฟื้นฟูสภาพชายฝั่งหลังการเปลี่ยนแปลงทิศทางลมเมื่อเปลี่ยนฤดูการของชายฝั่ง Lake Michigan 8
รูป 2-7 พื้นที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามัน 17
รูป 2-8 อ่าวไทยตอนบน 19
รูป 2-9 อ่าวไทยตอนล่าง 19
รูป 3-1 พื้นที่ศึกษา 26
รูป 3-2 สภาพภูมิประเทศของอ่าวปากพนัง 28
รูป 3-3 สภาพภูมิประเทศตามแนวชายฝั่ง 30
รูป 3-4 ทิศทางและช่วงเวลาของลมมรสุมและลมพายุที่มีอิทธิพลต่อประเทศไทย 31
รูป 3-5 สภาพภูมิอากาศจังหวัดนครศรีธรรมราช 32
รูป 3-6 สภาพภูมิอากาศจังหวัดสงขลา 33
รูป 3-7 สภาพภูมิอากาศจังหวัดปัตตานี 34
รูป 3-8 ทางเดินของพายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านอ่าวไทยช่วงปี พ.ศ. 2519-2534 36
รูป 3-9 ทางเดินของพายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านอ่าวไทยช่วง พ.ศ. 2535-2542 37
รูป 3-10 ผังลมคาบ 30 ปี (2594-2523) ณ.สถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา 39
รูป 3-11 ลักษณะการขึ้นลงของน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ศึกษา 44
รูป 3-12 ทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำที่หมุนเวียนในอ่าวไทย 45
รูป 3-13 ลักษณะพื้นทะเลบริเวณอ่าวไทย 47
รูป 3-14 ลักษณะพื้นที่เลี้ยงกุ้งบริเวณชายฝั่งทะเล อำเภอปากพนัง 49
รูป 3-15 สภาพนากุ้งร้างริมถนนปากพนัง-หัวไทร 49
รูป 4-1 การกำหนดจุดบังคับภาคพื้นดิน (CP) 58
รูป 4-2 ตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศที่ไม่สมบูรณ์ 59
รูป 4-3 ภาพถ่ายทางอากาศที่ต่อแล้ว 61
รูป 4-4 ตัวอย่างภาพถ่ายที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้น-ลงไม่เท่ากัน 62
รูป 5-1 สภาพชายฝั่งปากพนัง 67

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูป 5-2 สภาพชายฝั่งปากพนังปี 2537 จากการสำรวจของกรมโยธาธิการ 72
รูป 5-3 การศึกษาของกรมโยธาธิการ 74
รูป 5-4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบริเวณบ้านนำทรัพย์ 75
รูป 5-5 สภาพชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปลายแหลมตะลุมพุกถึงบ้านหน้าโกฏิ 77
รูป 5-6 สภาพชายฝั่งทะเลตั้งแต่บ้านเกาะฝ้ายถึงบ้านปากระวะ 78
รูป 5-7 การแบ่งช่วงชายฝั่งเพื่อหาการเปลี่ยนแปลง 82
รูป 5-8 ระยะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลปากพนัง 85
รูป 5-9 สรุปการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง 6 ช่วงเวลา 87
รูป 5-10 ระยะการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของชายฝั่งทะเลปากพนัง 88
รูป 5-11 อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของชายฝั่งทะเลปากพนัง 90
รูป 5-12 สรุปอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังแต่ละช่วงปี 99
รูป 5-13 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณแหลมตะลุมพุก 101
รูป 5-14 สภาพชายฝั่งริมถนนปากพนัง-หัวไทร บริเวณบ้านนำทรัพย์ 102
รูป 5-15 การแบ่งพื้นที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง 104
รูป 5-16 ระยะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลพื้นที่ด้านเหนือของลุ่มน้ำปากพนัง 105
รูป 5-17 ระยะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลพื้นที่ด้านใต้ของลุ่มน้ำปากพนัง 106
รูป 5-18 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งภาคใต้ตอนล่างปี 2510-2538 110
รูป 5-19 การขยายตัวของป่าชายเลนบริเวณอ่าวปากพนัง 112
รูป 5-20 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา 113
รูป 5-21 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้านเหนือของแหลมตะลุมพุก และแหลมตาชี 116
รูป 5-22 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบ้านตะโละสะมิแล 117
รูป 6-1 ตำแหน่งของสถานีวัดข้อมูลในพื้นที่ศึกษา 126
รูป 6-2 สถิติความสูงคลื่นในทะเลจีนใต้ 130
รูป 6-3 ค่าเฉลี่ยของคาบเวลาและความสูงคลื่นของ UNOCAL 131
รูป 6-4 โครงสร้างชายฝั่งทะเลตั้งแต่ อ.ขนอม – อ.เมืองนครศรีธรรมราช 134
รูป 6-5 ผลรวมตะกอนแขวนลอยรายเดือน ณ. สถานีตรวจวัดของกรมชลประทาน 137
รูป 6-6 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทราย 139
รูป 6-7 การเปลี่ยนแปลงสภาพป่าชายเลนบริเวณอ่าวปากพนัง ช่วงปี 2510-2542 141
รูป 6-8 พื้นที่นากุ้งและป่าชายเลนรายจังหวัด 142
รูป 6-9 ค่าเฉลี่ยระดับน้ำรายปี ณ สถานีวัดระดับน้ำ สิชล ปี 2536-2542 143

บทที่ 1
บทนำ

1.1 บทนำ

แนวชายฝั่ง (shoreline) เป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างทะเลกับแผ่นดินที่มีรูปแบบของลักษณะธรณีสัณฐานแบบเฉพาะ ธรณีสัณฐานของแนวชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงเสมอเพื่อให้สอดรับกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ดังนั้นโครงสร้างทางธรณีสัณฐานและอาณาเขตของแนวชายฝั่งจึงไม่แน่นอน เป็นเหตุให้สิ่งแวดล้อมบริเวณดังกล่าวมีความอ่อนไหวและบอบบางจึงจำเป็นต้องมีมาตรการติดตามและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ชัดเจนคือ การกัดเซาะ (erosion) และการทับถม(deposition) อันมีสาเหตุสำคัญมาจากปัจจัยหลัก 2 ประการคือ การกระทำของธรรมชาติและมนุษย์

ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างมักจะประสบปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากอ่าวไทยตอนล่างมีลักษณะเป็นทะเลเปิดติดต่อทะเลจีนใต้ จึงได้รับอิทธิพลความรุนแรงของคลื่นที่เคลื่อนตัวมาจากทะเลจีนใต้โดยตรง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เกิดขึ้นอย่างรุนแรงต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่และประชาชนในพื้นที่นั้นๆอย่างมาก

ด้วยความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ผู้วิจัยจึงเลือกแนวชายฝั่งของพื้นที่โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ทำการวิจัย เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวกำลังมีการพัฒนาในหลายๆด้าน ทั้งการชลประทาน การเกษตร และการประมง ส่วนสำคัญของโครงการคือการระบายน้ำออกสู่ทะเล โดยมีประตูระบายน้ำบริเวณปากคลอง และโครงสร้างประกอบอื่นๆตั้งอยู่บนพื้นที่ชายฝั่งอำเภอปากพนัง ซึ่งมีหลักฐานและประวัติการกัดเซาะชายฝั่งมายาวนาน และมีแนวโน้มว่าบางส่วนของโครงการ เช่น คันดักตะกอน เขื่อนกันคลื่นอาจส่งผลกระทบรุนแรงต่อการกัดเซาะแนวชายฝั่งเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้เกิดความเสียหายมากมายตามมาซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบริเวณนี้อย่างเป็นระบบ

การศึกษาวิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประวัติการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พื้นที่ศึกษา

หลักคือบริเวณโครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งครอบคลุมบริเวณใกล้เคียง ผลการศึกษานี้คิดว่าจะช่วยลดความขัดแย้งระหว่าง ภาครัฐ เอกชน และประชาชนบริเวณพื้นที่โครงการเนื่องมาจากการพัฒนาพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้ประชาชนจะได้ทราบว่าชายฝั่งบริเวณนี้มีแนวโน้มการกัดเซาะอยู่แล้วก่อนมีโครงการ หรือว่าเพิ่งเกิดปัญหาหลังจากมีโครงการ ข้อมูลจากผลการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานให้ทราบถึงประวัติการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งปากพนังซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยเพื่อการวางแผนการพัฒนาพื้นที่บริเวณนี้ ตลอดจนการดำเนินงานของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) ศึกษาประวัติการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลปากพนังและบริเวณใกล้เคียง
2) ศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลปากพนัง
3) เสนอแนะแนวทางศึกษาและการจัดการเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

1.3 ขอบข่ายการศึกษา

1) พื้นที่เป้าหมายหลักคือชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนังจังหวัดนครศรีธรรมราช
2) พื้นที่ศึกษากระบวนการชายฝั่งครอบคลุมพื้นที่อ่าวไทยตอนล่างตั้งแต่แนวชายฝั่งอำเภอขนอมจังหวัดนครศรีธรรมราช ถึง แหลมตาชี จังหวัดปัตตานี
3) ศึกษาประวัติการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างตั้งแต่แนวชายฝั่งอำเภอขนอมจังหวัดนครศรีธรรมราช ถึง แหลมตาชี จังหวัดปัตตานี โดยวิเคราะห์อัตราการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆกันในอดีต โดยอาศัยข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศเป็นหลักร่วมกับข้อมูลภาคสนาม

1.4 การดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษาซึ่งครอบคลุมขอบข่ายวัตถุประสงค์ของการศึกษาขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ทบทวนการศึกษาที่ผ่านมา
2) รวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์พิจารณาความสมบูรณ์ เพื่อวางแผนการเก็บข้อมูลภาคสนามเพิ่มเติม
3) สำรวจภาคสนามเพิ่มเติม
4) ศึกษาประวัติการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งทะเลบริเวณปากพนังและบริเวณใกล้เคียง ในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ
5) วิเคราะห์อัตราการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
6) ศึกษาพฤติกรรมและกระบวนการชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง
7) วิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง
8) หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง
9) สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมในการศึกษาครั้งต่อไปตลอดจนการจัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง
10) จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 **ผลการศึกษาที่คาดหวัง**

1) ทบทวนทฤษฎีทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง ชลศาสตร์ และสมุทรศาสตร์
2) ทำให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบริเวณพื้นที่ศึกษา
3) สามารถประเมินปริมาณและอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนล่างที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมา ตลอดจนมีความเข้าใจถึงเหตุปัจจัย อันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว
4) ข้อเสนอแนะถึงวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลครั้งต่อไป
5) ผลการศึกษานี้จะช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาพื้นที่และงานวางแผนอนุรักษ์สภาพชายฝั่งบริเวณพื้นที่ศึกษาที่อาจมีขึ้นต่อไป
6) การศึกษานี้อาจเป็นแนวทางสำหรับการดำเนินการวิจัยการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในบริเวณอื่นๆ
7) ทำให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบริเวณพื้นที่ศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีที่ใช้และการศึกษาที่ผ่านมา

การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นทั่วโลก โดยที่ชายฝั่งจะต้องปรับเปลี่ยนสภาพไปเรื่อยๆ จนกว่าจะเข้าสู่สภาพสมดุลจึงอาจจะหยุดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่ยาวนานมาก

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา และการศึกษาที่ผ่านมาทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ในส่วนของทฤษฎีที่ใช้นั้น เป็นเพียงทฤษฎีพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง มิได้นำทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการศึกษานี้ ทั้งนี้เนื่องมาจากขีดจำกัดของข้อมูลที่มีอยู่ ทำให้ไม่สามารถหาข้อมูลมาเพื่อคิดคำนวณ โดยใช้สมการคณิตศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมชายฝั่งทะเลได้ ดังจะกล่าวถึงข้อจำกัดของข้อมูลที่มีอยู่ในบทที่ 6

2.1 กระบวนการชายฝั่ง

ในการศึกษาด้านวิศวกรรมชายฝั่งทะเล ได้แบ่งชายฝั่งเป็นส่วนๆแสดงในรูปตัดตามยาวของชายฝั่ง ดังรูป 2-1 เพื่อความสะดวกในการศึกษาพฤติกรรมหรือกระบวนการชายฝั่งทะเล โดยธรรมชาติชายฝั่งทะเลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาสาเหตุจากอิทธิพลของคลื่น คลื่นที่กระทำต่อชายฝั่งจะก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของตะกอนทราย กล่าวคือ คลื่นที่เคลื่อนตัวทำมุมกับแนวชายฝั่งจะก่อให้เกิดกระแสน้ำขึ้น 2 ชนิดคือ กระแสน้ำในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง (onshore/offshore current) และกระแสน้ำชายฝั่ง (longshore current) ดังแสดงในรูป 2-2 ซึ่งกระแสน้ำทั้งสองนี้เป็นตัวพัดพาให้ตะกอนเคลื่อนที่ในแนวต่างๆ

เมื่อพิจารณาภายในพื้นที่ควบคุม (control section) ดังรูป 2-3 จะได้ว่า L คืออัตราการเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง O คือ อัตราการเคลื่อนที่ตะกอนในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง B คืออัตราการเคลื่อนย้ายทรายที่เกิดจากลม R คืออัตราการไหลของตะกอนในลำน้ำ R_C คือ อัตราของตะกอนที่ได้จากการกัดเซาะดินบริเวณชายฝั่ง หากอัตราการไหลเข้าของตะกอนมากกว่าอัตราการไหลออกของตะกอน ชายฝั่งจะเกิดการทับถม ในทางตรงข้ามหากอัตราการไหลเข้าของตะกอนน้อยกว่าอัตราการไหลออกของตะกอน ชายฝั่งจะเกิดการกัดเซาะ

บริเวณใกล้ฝั่ง (littoral zone) เป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก เนื่องจากบริเวณนี้จะเกิดการปั่นป่วนของพลังงานอันเนื่องจากการแตกตัวของคลื่น ทำให้ตะกอนทรายท้องน้ำถูกยกตัวขึ้นและถูกพัดพาไปกับกระแสน้ำ และจากเหตุผลอีกประการหนึ่ง คือความลึกของท้องน้ำในสภาพธรรมชาติ

ไม่เท่ากัน ทำให้คลื่นที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ชายฝั่งเกิดการหักเหหรือบิดแนวของคลื่น ซึ่งเกิดการรวมและการกระจายของพลังงานคลื่นที่เข้าปะทะชายฝั่งทำให้บริเวณต่างๆ มีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่แตกต่างกัน บริเวณที่พลังงานคลื่นรวมตัวจะมีสภาพคลื่นรุนแรง ย่อมมีโอกาสถูกกัดเซาะสูงกว่าบริเวณที่พลังงานคลื่นกระจายซึ่งคลื่นค่อนข้างสงบ

การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล หรือการกัดเซาะและทับถมของตะกอนทราย เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยมีคลื่นและกระแสน้ำชายฝั่งเป็นตัวแปรสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลง การกัดเซาะและทับถมของตะกอนทราย มักจะไม่เท่ากันในแต่ฤดูกาลและแต่ละปี บริเวณใดที่มีการทับถมมากกว่าการกัดเซาะ ก็จะเกิดการยื่นงอกของแผ่นดิน ในทางตรงข้าม ถ้าอัตราการกัดเซาะสูงกว่าการทับถม บริเวณนั้นจะเกิดการหดหายหรือถดถอยของแผ่นดิน และถ้าอัตราการกัดเซาะเท่ากับการทับถม บริเวณนั้นจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

โดยทั่วไป การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือการเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น (short-term) และการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว (long-term) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละฤดูพายุซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพคลื่น กล่าวคือ คลื่นที่มีความสูงมากกว่าคลื่นที่มีขนาดเล็กกว่า ดังแสดงในรูป 2-4 และในขณะเดียวกันถ้าระดับน้ำทะเลขึ้นสูงด้วย ยิ่งส่งผลต่อการกัดเซาะมากขึ้น สำหรับการเปลี่ยนแปลงระยะยาวนั้น ขึ้นอยู่กับความไม่สมดุลของอัตราการกัดเซาะและทับถมของตะกอนทรายในแต่ละปี ซึ่งจะทำให้เกิดปรากฏการณ์หดหายและการยื่นงอกของแผ่นดินในระยะยาว

การกัดเซาะชายฝั่งมักจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูพายุ ซึ่งคลื่นมีขนาดใหญ่คลื่นที่มีความชัน(wave steepness) สูงคลื่นเข้าปะทะชายฝั่ง กัดเซาะและพัดพาตะกอนทรายลงมาเมื่อคลื่นเคลื่อนตัวกลับ (downward) ตะกอนทรายที่ถูกกัดเซาะจะถูกคลื่นกระแสน้ำพัดพา ไปตกตะกอนเกิดเป็นสันดอนทรายใต้น้ำบริเวณนอกชายฝั่ง (offshore bar) ดังแสดงในรูป 2-5 หลังฤดูมรสุมซึ่งคลื่นมีความรุนแรงน้อยกว่า ตะกอนทรายเหล่านี้ จะถูกคลื่นยกขึ้นและพัดพาตกตะกอนใกล้บริเวณชายฝั่งเรื่อยๆ จนในที่สุดตะกอนทรายส่วนหนึ่งถูกพัดพาตกตะกอนบนชายฝั่งทะเล รูป 2-6 แสดงกระบวนการของการเคลื่อนที่ของตะกอนทรายเข้าสู่ชายฝั่ง ในช่วงหลังการเปลี่ยนแปลงทิศทางลมเมื่อเปลี่ยนฤดูกาล ของชายฝั่งบริเวณ Lake Michigan ลักษณะการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายเข้าออกนี้ก็เป็นการเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น ในช่วงปลายเดือน กรกฎาคม 1970

นอกจากคลื่นแล้ว กระแสน้ำและการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่ง เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล การเคลื่อนที่ของตะกอนประกอบด้วย การเคลื่อนที่ของตะกอนในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง (onshore-offshore transport) และการเคลื่อนที่ตะกอนตามแนวชายฝั่ง

(longshore transport) การเคลื่อนที่ของตะกอนทรายทั้งสองทิศทางนี้ เกิดจากกระแสน้ำที่เป็นผลจากคลื่นเคลื่อนตัวเข้าทำมุมกับแนวชายฝั่ง ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น การเคลื่อนที่ของตะกอนทั้งสองทิศทางนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก การเคลื่อนที่ในแนวตั้งฉากมีอิทธิพลมาก สำหรับการเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น และการเคลื่อนที่ในแนวขนานกับชายฝั่งมีอิทธิพลมาก สำหรับการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว คือ กระแสน้ำชายฝั่งจะพัดพาตะกอนทรายให้เคลื่อนตัวตามไปด้วย ทำให้ตะกอนทรายไปตกทับถมบริเวณอื่น ตะกอนทรายจะถูกพัดพาไปได้ไกลขนาดไหน ขึ้นอยู่กับความแรงของกระแสน้ำและขนาดของตะกอนทราย ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า การเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง เป็นตัวแปรสำคัญในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในระยะยาว

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เป็นกระบวนการชายฝั่ง (coastal process) เพื่อปรับแนวชายฝั่งให้สมดุลกับสภาพภูมิอากาศ สภาพคลื่นทะเล และกระแสน้ำ ซึ่งแนวชายฝั่งสมดุลอาจเกิดขึ้นได้ 2 กรณี คือ ชายฝั่งที่ไม่มีตะกอนเคลื่อนที่ตามแนวชายฝั่ง หรือชายฝั่งที่มีปริมาณตะกอนตามแนวชายฝั่งออกจากพื้นที่ ดังนั้นจะไม่เกิดการกัดเซาะหรืองอกของชายฝั่งในระยะยาว

สำหรับในงานวางแผนพัฒนาบริเวณชายฝั่งทะเลโดยมาก ต้องการชายหาดที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างหรือชุมชนที่อยู่ในแผนพัฒนา แต่ในความเป็นจริงแล้วเวลาที่ชายฝั่งใช้ปรับสมดุลตามธรรมชาติ ไม่มีระยะเวลาที่แน่นอน ซึ่งในสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน มีความต้องการพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลมากขึ้นเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย สถานที่ท่องเที่ยว โรงงานอุตสาหกรรม ท่าเรือเพื่อการขนส่งสินค้าและท่องเที่ยว ฯลฯ ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลมีคุณค่าทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล จึงไม่สามารถรอให้ชายฝั่งสมดุลตามธรรมชาติได้ การป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายต่อชุมชนหรือโครงสร้างตามแนวชายฝั่งอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง จึงมีการใช้โครงสร้างเป็นการป้องกันชายฝั่ง โครงสร้างคันดักตะกอน (groin) เขื่อนกันคลื่น (breakwater) เป็นต้น ซึ่งโครงสร้างแต่ละชนิดมีความสามารถในการป้องกันชายฝั่ง และมีผลกระทบต่อแนวชายฝั่งแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาอย่างละเอียด เพื่อช่วยให้การออกแบบและวางแผนป้องกัน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 การเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่ง

ลักษณะทางชลศาสตร์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณใกล้ชายฝั่งและแตกตัว คือ เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำและตะกอนในบริเวณใกล้ชายฝั่ง เนื่องจากอิทธิพลของคลื่น (littoral transport) ดังนั้นชายฝั่งจะเกิดการกัดเซาะ ทับถม หรือยังคงสภาพเดิมอยู่นั้นขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่ง

การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำและตะกอนชายฝั่ง สามารถแบ่งออกตามทิศทางการเคลื่อนที่ได้ 2 ชนิดคือ การเคลื่อนที่ในทิศทางที่ตั้งฉากกับชายฝั่ง (onshore-offshore transport) และการเคลื่อนที่ในทิศทางขนานกับชายฝั่ง (longshore transport) ส่วนวัสดุหรือตะกอนทรายที่เกิดการเคลื่อนที่จะเรียกว่า “littoral drift”

การเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง (longshore sediment transport) การเคลื่อนที่ของตะกอนชนิดนี้ เกิดจากการเคลื่อนที่ของคลื่นเข้ามาทำมุมกับชายฝั่ง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของตะกอนขนานกับเส้นชายฝั่ง ตะกอนบริเวณชายฝั่งใดๆจะเริ่มมีการสูญเสียหรือพอกพูนขึ้น ตามปริมาณของการเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่งที่จุดต่างๆ ซึ่งมีผลทำให้เกิดการกัดเซาะหรือทับถมของชายฝั่งในระยะยาว

การเคลื่อนที่ของตะกอนในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง (onshore-offshore sediment transport) ขึ้นอยู่กับตัวแปรที่สำคัญ ได้แก่ ความสูงคลื่น และความชันคลื่น ในบางที่คลื่นมีความสูงและความชันมาก ทำให้คลื่นมีพลังงานมาก เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ซัดเข้าปะทะชายฝั่ง ทำให้ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ และในขณะเดียวกันเมื่อจังหวะย้อนกลับจะนำเอาตะกอนทรายเคลื่อนที่ออกสู่ทะเล ส่วนในช่วงที่คลื่นมีความสูงน้อยและความชันคลื่นต่ำ คลื่นที่เคลื่อนเข้าหาฝั่งจะอ่อนกำลังลง จะเกิดการพัดพาตะกอนมาทับถมตามบริเวณชายฝั่ง จะเห็นได้ว่า การเคลื่อนที่ของตะกอนในแนวตั้งฉากจะมีลักษณะกลับไปกลับมา และเป็นการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในระยะสั้น และตะกอนเหล่านี้จะไม่สูญหายไปไหน

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งมี 2 ปัจจัยหลักคือ การกระทำของธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ ดังจะได้กล่าวในหัวข้อย่อยต่อไปนี้

2.3.1 การกระทำของธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งทั้งในลักษณะของการกัดเซาะและการทับถม ล้วนแล้วมีผลสืบเนื่องมาจาก การเคลื่อนย้ายของตะกอนดินและทรายจากอีกที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่ง เพื่อให้เกิดความสมดุลของสภาพแวดล้อมในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง กล่าวคือ เมื่อใดตะกอนชายฝั่งที่ถูกกระแสน้ำพัดพาออกจากพื้นที่ มีปริมาณเท่ากับตะกอนที่กระแสน้ำพัดพาเข้ามาในพื้นที่ ชายฝั่งจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องจากกระบวนการชายฝั่งแล้ว ยังมีปัจจัยทางธรณีวิทยา ได้แก่ การทรุดตัวของแผ่นดิน และการยกตัว/จมตัวของแผ่นเปลือกโลก โดยการเคลื่อนย้ายของตะกอนดินและทรายมีสาเหตุมาจากความถี่และความรุนแรงของปัจจัยต่างๆดังนี้

ก.ลม (wind)

ลมเป็นตัวการที่ทำให้เกิดคลื่น กล่าวคือ การถ่ายเทพลังของอากาศไปยังผิวน้ำทะเลในขณะที่มวลอากาศเกิดการเคลื่อนที่ ทำให้ผิวน้ำทะเลเปลี่ยนสภาพและมีการเคลื่อนไหวด้วย ซึ่งทิศทางและขนาดความเร็วของลมจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูมรสุม คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มพัดผ่านจังหวัดนราธิวาสในเดือนตุลาคม และจังหวัดปัตตานีในเดือนพฤศจิกายน ลมมรสุมตะวันตกพัดผ่านจังหวัดนราธิวาสเฉพาะเดือนกันยายน สำหรับจังหวัดปัตตานีในเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม

ข.กระแสน้ำ (current)

กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (longshore current) มีอิทธิพลต่อการนำพาตะกอนทรายสุทธิจากทิศใต้ไปทิศเหนือหรือทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดสันดอนจะงอยทรายและแนวสันดอน และมีทิศทางการวางตัวขนานกับแนวชายฝั่งและทิศทางการพัดพาตะกอนทราย

ค.น้ำขึ้นลง (tidal)

น้ำขึ้นลงเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ที่มีผลกระทบต่อลักษณะธรณีสัณฐานแนวชายฝั่ง น้ำขึ้นลงเกิดจากอิทธิพลแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ แต่ด้วยดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่า จึงทำให้อิทธิพลของดวงจันทร์มีมากกว่า คืออิทธิพลแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์เป็นเพียง 0.46 เท่าของดวงจันทร์ โดยทั่วไปน้ำขึ้นลงจะเกิดขึ้นสองครั้งในระยะเวลา 24 ชั่วโมง 52 นาที สำหรับน้ำขึ้นลงในบริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออกของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นน้ำผสมและน้ำคู่

ง.คลื่น (wave)

คลื่นเป็นตัวการหลักของการกัดเซาะแนวชายฝั่ง ส่วนทิศทาง ความสูงและความรุนแรงของคลื่นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆเช่น ลม การเกิดแผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิดทั้งบนทวีปและใต้ท้องมหาสมุทร อาทิ คลื่นยักษ์ซึนามิ (tsunami) เช่น การเกิดแผ่นดินไหวในรัฐอลาสกาในปี พ.ศ. 2501 (Miller,1960 อ้างอิง จักรกริส กสิสุวรรณ,2543) ทำให้เกิดคลื่นยักษ์ซึนามิสูงกว่า 500 เมตร สำหรับฝั่งทะเลด้านตะวันออกทางภาคใต้ของไทยรับคลื่นแรงจากทะเลจีนใต้ โดยเฉพาะในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดผ่านในเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม

จ.ความลาดชัน (slope)

ความลาดชันของพื้นที่ถูกกำหนดโดยลักษณะทางธรณีสัณฐานของพื้นที่แต่ละสถานที่ หากพื้นที่ชายฝั่งมีความลาดชันมากการกัดเซาะจะเกิดขึ้นได้ง่าย

ฉ.น้ำใต้ดิน (ground water)

ชายฝั่งที่มีน้ำทะเลใต้ดินที่ใกล้ผิวดิน จะทำพื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะได้ง่าย เนื่องจากโครงสร้างพื้นที่ดังกล่าวสูญเสียการเกาะยึด

ช.ธรณีวิทยา (geology)

โดยลักษณะโครงสร้างของวัสดุธรณีวิทยา สามารถจำแนกความคงทนต่อการกัดเซาะของวัสดุธรณีต่างๆดังตาราง ซึ่งเป็นตัวกำหนดชนิด/ขนาด/รูปร่างของตะกอนหิน ดินและทราย

ตารางแสดงระดับความคงทนต่อการกัดเซาะของวัสดุทางธรณีวิทยาบริเวณแนวชายฝั่ง

วัสดุธรณีวิทยา	ระดับความคงทนต่อการกัดเซาะ ต่ำ สูง
ตะกอนบริเวณชายฝั่ง	
หินตะกอน	
หินแกรนิต	

ที่มา : Robinson and Spieker, 1978 (อ้างอิง : จักรกริส กสิสุวรรณ 2543)

ซ.พายุ (storm)

เหตุการณ์พายุ ทำให้คลื่นลมในทะเลปั่นป่วน รุนแรงขึ้น ซึ่งส่งผลต่อความสูงคลื่น คาบเวลาคลื่น ความเร็วลม และการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งทะเล โดยจะทำให้มีการเคลื่อนที่ของตะกอนในลักษณะตั้งฉากกับชายฝั่งเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในระยะสั้นๆ

ฌ.ปริมาณตะกอนแม่น้ำ (suspended sediment)

การลดลงของตะกอนแม่น้ำ ทำให้ขาดตะกอนทรายเข้ามาเติมในพื้นที่ชายฝั่งทะเล อาจเป็นเหตุให้การกัดเซาะของชายฝั่งเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการลดลงของตะกอนจากแม่น้ำอาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน การสูบทรายแม่น้ำ การขุดลอก และการสร้างฝายหรือเขื่อนในแม่น้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.2 การกระทำของมนุษย์

การกระทำของมนุษย์ในรูปของกิจกรรมต่างๆเช่น การสร้างที่อยู่อาศัย การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเล ทำให้เสียสมดุลของกระบวนการชายฝั่งตามธรรมชาติ โดยเฉพาะการสร้างสิ่งก่อสร้างยื่นลงทะเล เช่น เขื่อนกันทรายและคลื่น (jetty) กำแพงกันคลื่น (seawall) รอดักทราย(groin) เขื่อนกันคลื่น(breakwater) และการถมดิน(landfill) โดยมีวัตถุประสงค์ต่างกันออกไปดังนี้

เขื่อนกันทรายและคลื่น(jetty) สร้างขึ้นบริเวณปากน้ำเพื่อป้องกันการตกตะกอนอย่างรวดเร็วของตะกอนที่พัดมากับแม่น้ำในบริเวณปากน้ำ อันเป็นสาเหตุให้ร่องน้ำบริเวณปากน้ำตื้นเขิน เป็นอุปสรรคต่อการสัญจรทางน้ำ ตลอดจนปัญหาต่อระบบนิเวศวิทยาบริเวณปากน้ำ ซึ่งจากการก่อสร้างเขื่อนทรายและคลื่นก็จะมีผลทำให้คลื่น กระแสน้ำ และการเคลื่อนย้ายตะกอนในบริเวณนั้นมีการเปลี่ยนแปลง

กำแพงกันคลื่น(seawall) มีลักษณะเป็นกำแพงวางตัวตามแนวชายฝั่ง เพื่อรับแรงปะทะจากคลื่น ทำให้พื้นที่ด้านหลังกำแพงกันคลื่นไม่ถูกกัดเซาะ แต่เมื่อคลื่นเข้าปะทะกำแพงจะเกิดการสะท้อนกลับ และคลื่นสูงขึ้นทำให้เกิดการตะกุยตะกอนทรายจากหาดด้านหน้ากำแพงกันคลื่น แล้วกระแสน้ำในทิศทางออกจากฝั่งซึ่งเกิดจากคลื่นจะพาตะกอนทรายเหล่านั้นออกไปนอกชายฝั่ง ทำให้เกิดการกัดเซาะบริเวณหน้ากำแพงกันคลื่น

คันดักตะกอน(groin) เป็นโครงสร้างที่สร้างยื่นไปในทะเล เพื่อดักตะกอนที่เคลื่อนที่มากับกระแสน้ำชายฝั่ง ให้ตกทับถมในบริเวณด้านหน้าของคันดักตะกอน แต่การดักตะกอนที่เคลื่อนที่มากับกระแสน้ำชายฝั่ง จะทำให้ขาดตะกอนที่จะไปเติมในพื้นที่ด้านหลังคันดักตะกอน เกิดเป็นการกัดเซาะชายฝั่งด้านท้ายน้ำเพิ่มมากขึ้น

เขื่อนกันคลื่น(breakwater) เป็นโครงสร้างที่วางตัวในทะเล ขวางทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เพื่อสลายพลังงานคลื่นที่เคลื่อนที่เข้ากระทำกับชายฝั่ง ทำให้ความรุนแรงของคลื่นลดลง การกัดเซาะชายฝั่งจึงลดลง และในบางกรณีอาจเกิดการทับถมของตะกอนด้านเหนือน้ำด้วย เนื่องจากเขื่อนกันคลื่นจะป้องกันความรุนแรงของคลื่นเกิดเป็นบริเวณคลื่นสงบ (shadow area) ด้านหลังเขื่อนกันคลื่น ส่งผลให้ความเร็วกระแสน้ำชายฝั่งลดลง เมื่อกระแสน้ำพัดพาตะกอนเข้ามาในบริเวณคลื่นสงบจะทำให้ตะกอนตกทับถม อีกทั้งยังมีอิทธิพลของการเลี้ยวเบนของคลื่นเมื่อคลื่นที่ผ่านโครงสร้าง ทำให้เกิดเป็นแหลมทรายยื่นออกมาจากชายฝั่ง ขณะเดียวกันชายฝั่งด้านท้ายน้ำของเขื่อนกันคลื่นจะถูกคลื่นที่มีความรุนแรงเข้ากระทำ โดยไม่มีตะกอนจากเหนือน้ำเข้ามาเติมในพื้นที่ ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งด้านท้ายน้ำได้

การถมทราย(landfill) เป็นการนำทรายจากแหล่งทรายที่เหมาะสม มาถมบริเวณชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะ สำหรับชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะและสูญเสียทรายไปอย่างต่อเนื่องนั้น ปริมาณทรายที่นำมาถมคืนในแต่ละปี อย่างน้อยต้องมีปริมาณเท่ากับที่สูญเสียไปต่อปี จึงจะรักษาชายฝั่งไว้ได้

2.4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในต่างประเทศ

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นทั่วโลก การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในต่างประเทศนั้น นับว่าได้รับความสนใจและดำเนินการศึกษามาเป็นเวลานานกว่าในประเทศไทย มีการเก็บข้อมูลที่ยาวนานและต่อเนื่อง มีหน่วยงานหลายแห่งที่จัดตั้งขึ้นเพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลทางด้านนี้โดยเฉพาะ ทำให้สามารถทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สาเหตุ และหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างทันท่วงที ดังจะเห็นจากรายงานการศึกษา บทความ และวารสารทางวิชาการต่างๆ ดังตัวอย่างแสดงในตาราง 2-1 และรายละเอียดดังภาคผนวก ก

2.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามัน

ด้วยลักษณะของสัณฐานชายฝั่งของประเทศไทยด้านทะเลอันดามัน มีลักษณะเป็นชายฝั่งแบบยุบตัว ชายฝั่งส่วนมากมีลักษณะเป็นเว้งอ่าวที่มีภูเขาหินทำหน้าที่เสมือนหัวหาด ทำให้การเคลื่อนตัวของตะกอนมีลักษณะเป็นอ่าวสมดุล ปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจึงไม่เกิดขึ้นมากนัก และมีผู้สนใจศึกษาน้อย แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอันดามันจะไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ศึกษา แต่เพื่อความสมบูรณ์ของการรวบรวมการศึกษาที่ผ่านมา จึงขอนำเสนอผลการศึกษารวมไว้ด้วย ดังนี้

สิน สินสกุล และคณะ (2542) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่ชายฝั่งและสาเหตุหลักทางธรณีวิทยาที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการป้องกันแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง เพื่อการกำหนดนโยบายและแผนสำหรับการจัดการชายฝั่งทะเลของประเทศ มีพื้นที่ศึกษาครอบคลุมชายฝั่งทะเลฝั่งอันดามัน ตั้งแต่จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล แสดงดังรูป 2-7 การศึกษานี้ใช้การเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:50,000 ของปี 2510 และ 2538, ข้อมูลภาคสนามซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลการวัดการเปลี่ยนแปลงโดยตรงจากหมุดหลักฐานที่วางไว้บริเวณชายฝั่ง และข้อมูลจากการสอบถามชาวบ้าน ผลการศึกษาพบว่าชายฝั่งทะเลอันดามันมีการเปลี่ยนแปลงน้อย มีชายฝั่งคงสภาพ (± 1 เมตร/ปี) ประมาณ 84.2% ชายฝั่งเกิดการทับถม (1-5 เมตร/ปี) ประมาณ 3.7% ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลาง (1-5 เมตร/ปี) ประมาณ 9.65% และชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง (>5 เมตร/ปี) ประมาณ 2.45% โดยจังหวัดระนองมีพื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากที่สุด รองลงไปคือตรังและกระบี่ ทั้งนี้ได้สรุปว่าธรณีแปรสัณฐาน และระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นเนื่องจากก๊าซเรือนกระจก เป็นสาเหตุหลักทางธรณีวิทยาที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอันดามัน ทั้งสองสาเหตุเกิดผลการเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่กว้าง ตั้งแต่ระนองถึงสตูล และใช้เวลานานจึงจะเห็นผลกระทบ ทั้งนี้ได้เสนอแนะให้มีการศึกษารายละเอียดด้านการเปลี่ยนแปลงของลมคลื่น น้ำขึ้นน้ำลง พายุ น้ำท่วม และอื่นๆที่อาจมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้วย

2.6 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน

อ่าวไทยตอนบนมีลักษณะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านเท่าคล้ายรูปตัว ก.ไก่ ดังรูป 2-8 มีความยาวตามแนวชายฝั่งด้านละประมาณ 100 กิโลเมตร เป็นจุดสิ้นสุดของแม่น้ำสายสำคัญของประเทศหลายสายคือ แม่น้ำแม่กลอง ท่าจีน เจ้าพระยา และบางปะกง ตะกอนที่ถูกพัดพามาตามแม่น้ำเหล่านี้จะตกตะกอนเป็นบริเวณกว้างที่สันดอนปากแม่น้ำ ทำให้ชายฝั่งบริเวณก้นอ่าวไทยมีลักษณะเป็นเลนมีความลาดชันต่ำ ชายฝั่งทางด้านตะวันตกมีลักษณะเป็นหาดทราย และทรายปนเลนในบางพื้นที่ ส่วนชายฝั่งด้านตะวันออกเป็นหาดทราย มีเนินเขาและเกาะเล็กๆใกล้ชายฝั่งหลายแห่งเป็นเกาะกำบังคลื่นลมตามธรรมชาติ ด้วยเหตุที่อ่าวไทยตอนบนมีลักษณะพื้นที่และกระบวนการชายฝั่งค่อนข้างซับซ้อนกว่าตอนล่าง ทั้งยังเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ และการท่องเที่ยวมากกว่าอ่าวไทยตอนล่าง จึงมีผู้ให้ความสนใจศึกษาค่อนข้างมาก ตามข้อมูลที่สรุปไว้ในตาราง 2-2 และรายละเอียดในภาคผนวก ข

2.7 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

จากลักษณะของอ่าวไทยตอนล่างดังรูป 2-9 ซึ่งมีชายฝั่งเป็นทะเลเปิด ไม่มีแนวกำบังคลื่นลมตามธรรมชาติ ทำให้คลื่นซึ่งเคลื่อนที่มาจากทะเลจีนใต้เข้าปะทะชายฝั่งได้โดยตรง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงในหลายพื้นที่ หน่วยงานที่สนใจศึกษากระบวนการชายฝั่งของพื้นที่บริเวณนี้ โดยมากเพื่อการก่อสร้างโครงสร้างทางทะเล การศึกษาที่ผ่านมาที่รวบรวมไว้ในหัวข้อนี้จะครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ จ.นครศรีธรรมราช จนถึง จ.นราธิวาส ตามข้อมูลที่สรุปไว้ในตาราง 2-3 และรายละเอียดในภาคผนวก ค

จากการศึกษาที่ผ่านมาโดยส่วนใหญ่ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยการแปลเส้นแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายทางอากาศ และการสำรวจภาคสนาม ในระยะหลังมีการใช้ข้อมูลดาวเทียมร่วมกับเทคนิคสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) และ เทคนิคการรับรู้ระยะไกล (Remote sensing) ซึ่งคาดว่าจะเป็นเครื่องมือที่จะมีบทบาทสำคัญ ในการติดตามผลของการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในอนาคต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2-1 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในต่างประเทศ

ผู้ศึกษา (ปีที่ศึกษา)	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
Ronald M.Noble (1971)	ปากอ่าว Humboldt แคลิฟอร์เนีย USA.	สำรวจภาคสนาม	เกิดการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณสันทรายทางใต้ และทับถมทางทิศเหนือของเขื่อนกันทราย
Frans Gerritsen และ Summa R.Amarasinghe (1976)	ชายฝั่งประเทศศรีลังกา	ไม่ระบุไว้ในการศึกษา	ปัญหาหลักส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเกิดจากเหมืองทราย และกิจกรรมอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่ง
Hiroaki Ozasa (1977)	ชายฝั่งประเทศญี่ปุ่น	ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:7,000 ระหว่างปี 1946-1948 และ 1961	มีการกัดเซาะและทับถมตลอดแนว และผลการวิเคราะห์ที่ได้จากภาพถ่ายสอดคล้องกับทางทฤษฎี
William A.Birkemeier (1979)	Long beach island ,Ludlam island รัฐ New Jersey และ Dare County ใน North Carolina USA.	รูปตัดชายหาดก่อนและหลังเกิดพายุ และข้อมูลทางสมุทรศาสตร์	มีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปตัด และความยาวชายหาด ตลอดแนวชายฝั่งทั้งสามพื้นที่
Martin C.Miller (1983)	Holden Beach , North Carolina USA.	ประวัติแนวชายฝั่งในอดีตจากรูปถ่ายทางอากาศร่วมกับการสำรวจภาคสนาม 21 หน้าตัดตามแนวชายฝั่ง ตั้งแต่ พ.ย.1970-ธ.ค.1974	เกิดการกัดเซาะมากที่สุดที่ Brunswich County ในอัตรา 4.5 ม./ปี ช่วงปี 1943-70 ส่วนทางด้านตะวันออกของเกาะ มีอัตราการกัดเซาะ 0.71 ม./ปี ในช่วงปี 1942-1970
Mark Crowell et.al. (1993)	ชายฝั่ง Calvert County ,Maryland และ Cape May County ,New Jersey USA.	ภาพถ่ายทางอากาศและประวัติแนวชายฝั่งในอดีตจาก National Ocean Service	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในระยะสั้นๆ (short term) มีความคลาดเคลื่อนของอัตราการกัดเซาะที่ประเมินได้มากกว่าการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว (long term)
Emmett R.Foster ,P.E. (1997)	ชายฝั่งรัฐ Florida USA.	ภาพถ่ายทางอากาศ ความชันท้องน้ำ ภาพตัดตามยาวชายฝั่งร่วมกับข้อมูลสำรวจภาคสนามปี 1883 ,1923-30 ,1940-42 ,1942-47 ,1966-69 ,1970 ,1970-73 และ 1980	อัตราการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งไม่อยู่ในฟังก์ชั่นเชิงเส้นตรง มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา

ตาราง 2-1 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในต่างประเทศ (ต่อ)

ผู้ศึกษา (ปีที่ศึกษา)	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
Emmett R.Foster ,P.E. และ Rebecca J.Savage (1997)	ชายฝั่งด้านตะวันตกเฉียงของรัฐ Florida USA.	ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลสำรวจภาคสนาม ความชันท้องน้ำ รูปตัดตามยาวชายฝั่ง และความลึกท้องน้ำ	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณนี้เป็นผลโดยตรงมาจาก การเคลื่อนที่ของตะกอนจากทางตอนใต้
Long-Kuan Liu (1998)	ตอนใต้ของทะเลสาป Erie รัฐ Ohio USA. ช่วง Cranberry Creek ถึง Sheldom March	ภาพถ่ายทางอากาศปี 1973-1990, ระดับท้องน้ำ ,GIS	แนวชายฝั่งถูกกัดเซาะเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 17% ในขณะที่ 80% ของชายฝั่งมีการสร้างโครงสร้างป้องกันการกัดเซาะแล้ว
Mikio Sasaki et.al. (2000)	ชายฝั่ง Misawa ประเทศญี่ปุ่น	ภาพถ่ายทางอากาศปี 1987 ,1994 ,1995 ,1996 ,1997 และ 1998 ร่วมกับข้อมูลสำรวจภาคสนาม และข้อมูลทางสมุทรศาสตร์	ชายฝั่งด้านเหนือท่าเทียบเรือมีแนวโน้มถดถอย ส่วนทางด้านใต้เกิดการทับถมอย่างต่อเนื่อง
Woods Hole Oceanographic Institution (2000)	ชายฝั่งมลรัฐ Massachusetts USA.	ภาพถ่ายทางอากาศและการศึกษาที่ผ่านมาปี 1850-1978	พื้นที่ 72%เกิดการกัดเซาะเฉลี่ย 0.56 ฟุต/ปี และอีก 28% เกิดการทับถมในอัตราสูงสุด 12 ฟุต/ปี
Emmett R.Foster et.al. (2000)	Duval County รัฐ Florida USA.	ระดับ MHW ของปี 1924 ,1951-54 ,1974 ,1990 และ1999 เปรียบเทียบกันร่วมกับข้อมูลรูปตัดตามยาวชายฝั่งในอดีต ความชันท้องน้ำ รูปถ่ายทางอากาศ และข้อมูลเชิงพื้นที่	Little Talbot island มีอัตราการเปลี่ยนแปลง +112.5 ถึง –85.5 ฟุต/ปี ทางตอนใต้ของปากแม่น้ำ St.Johns กัดเซาะ –5.5 ฟุต/ปี ส่วนทางด้านเหนือปากแม่น้ำโดยสุทธิแล้วเกิดการทับถม
Scott L.Douglass (2001)	ชายหาด Alabama USA.	ภาพถ่ายทางอากาศ 16 ช่วงเวลาระหว่างปี 1970-2000 และรูปตัดตามยาวและความกว้างของชายหาด	เกิดการกัดเซาะสูงสุด 20 ฟุต/ปี และทับถมสูงสุด 25 ฟุต/ปี โดยรวมแล้วเกิดการกัดเซาะมากกว่าการทับถม
Charles Van Dusen (ไม่ระบุปีที่ศึกษา)	ชายฝั่งมลรัฐ Massachusetts USA.	แผนที่อุทกศาสตร์ ความชันท้องน้ำ ภาพถ่ายทางอากาศ และ Orthophotos ร่วมกับ GIS	มีการกัดเซาะในอัตรา 0.1-0.3 ฟุต/ปี และทับถมในอัตรา 0.1-0.49 ฟุต/ปี
Emmett R.Foster et.al. (ไม่ระบุปีที่ศึกษา)	Franklin County รัฐ Florida USA.	ภาพถ่ายทางอากาศ รูปตัดชายฝั่ง ประวัติการเปลี่ยนแปลงในอดีต และข้อมูลเชิงพื้นที่	เกิดการกัดเซาะและทับถมตลอดทั้งแนว โดยพื้นที่ที่เกิดกัดเซาะมากที่สุดคือส่วนกลางของ Dog island ในอัตรา –7 ฟุต/ปี

ตาราง 2-2 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน

ผู้ศึกษา (ปีที่ศึกษา)	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2532)	ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีน แม่กลอง เพชรบุรี แนวชายฝั่งสมุทรปราการ สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา แหลมตาชี ปากแม่น้ำบางนรา และโกลก	ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT	ด้านตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 500 เมตร ชายฝั่งเพชรบุรีที่บ้านบางแก้ว และบ้านโตนดน้อยถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 240 เมตร ชายฝั่งหัวหินถูกกัดเซาะมากที่สุดเป็นระยะทาง 200 เมตร
Li Ly (2536)	ชายฝั่งบริเวณท่าเรือมาบตาพุด และปากแม่น้ำระยอง	ภาพถ่ายดาวเทียม และเทคนิครีโมทเซนซิ่ง	มีการงอกเพิ่มของชายฝั่งบริเวณตะวันตกของท่าเรือ และปากน้ำระยองในอัตรา 26,526 ตร.กม./ปี และมีการกัดเซาะทางด้านตะวันออกของท่าเรือในอัตรา 16,060 ตร.กม./ปี เนื่องมาจากการกระทำของคลื่น และโครงสร้างทางทะเลต่างๆ
สำนักบริการวิชาการ จุฬาฯ (2538)	ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน กรุงเทพฯ	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2495-2534	ช่วงปีต้นๆมีอัตราการกัดเซาะ 7-12 ม./ปี สำหรับช่วงปี 2530-2534 อัตราการกัดเซาะเพิ่มมากขึ้นเป็น 33.1 ม./ปี
สุทัศน์ วีสกุล และ ปรัชญา ปักษี (2539)	บริเวณเขื่อนกันทรายและคลื่น ปากคลองชะอำ จ.เพชรบุรี	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2523 และ 2534 แบบการก่อสร้างปี 2511 และ แผนที่ท้องทะเลปี 2535	ด้านใต้เขื่อนเกิดการทับถม 220 ,440 และ 420 ม. และทางด้านเหนือเกิดการกัดเซาะ 40 ,85 และ 90 ม. ในปี 2523 ,2534 และ 2535 ตามลำดับ
กรมเจ้าท่า (2539)	อ่าวไทยตอนบนตั้งแต่ อ.หัวหิน จ.ประจวบฯ ถึง จ.ระยอง	ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ เทปดาวเทียม SPOT และ GIS	ชายฝั่ง จ.สมุทรสงคราม สมุทรสาคร กรุงเทพฯ และ ฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ถูกกัดเซาะประมาณ 9,911 ไร่ คิดเป็นระยะทางตั้งฉากกับชายฝั่งเฉลี่ย 206 ม. ตลอดระยะเวลา 25-27 ปีที่ผ่านมา
กฤติกา บุญยชาติพิสุทธิ์ (2542)	แนวชายฝั่ง จ.เพชรบุรี ประจวบฯ ตั้งแต่หาดเจ้าสำราญ ถึงเขาตะเกียบ	เทคนิครีโมทเซนซิ่ง ร่วมกับข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลดาวเทียม LANDSAT TM ระหว่างปี 2497-2537	ช่วงปี 2497-2534 เกิดการชายฝั่งเกิดการทับถม แต่ช่วงปี 2534-2537เกิดการกัดเซาะ โดยรวมแล้วไม่ค่อยเกิดการเปลี่ยนแปลง
ประเสริฐศักดิ์ เอกพิศุทธิ์สุนทร (2542)	ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน กรุงเทพฯ	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2510-26 ,2517-23 ,2524-30 ,2531-34 ข้อมูลสำรวจภาคสนาม โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อการทำนายคลื่น	มีอัตรากัดเซาะประมาณ 12.42 ,7.5 ,10.89 และ 31.46 ม./ปี ในช่วงปี 2510-26 ,2517-23 ,2524-30 และ 2531-34 ตามลำดับ

ตาราง 2-2 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน (ต่อ)

ผู้ศึกษา (ปีที่ศึกษา)	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
สิน สินสกุล (2544)	ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ในพื้นที่ จ.สมุทรปราการ และ กรุงเทพฯ	ภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2495 ,2510 ,2538 และ 2539 ภาพถ่ายดาวเทียม JERS-1/SAR ปี 2540 ร่วมกับการเก็บข้อมูลภาคสนาม	แนวชายฝั่ง จ.สมุทรปราการ ระยะทางประมาณ 30 กม. เกิดการกัดเซาะในอัตรามากกว่า 5 ม./ปี ส่วนชายฝั่งทะเลกรุงเทพฯ ยาว 5 กม.ในเขตบางขุนเทียน มีการกัดเซาะในอัตราเฉลี่ย 12 ม./ปี
อิศราพร อิทธโร (2544)	ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน กรุงเทพฯ	ภาพถ่ายทางอากาศช่วงปี 2495-97 ,2497-2510 ,2510-18 ,2518-23 ,2523-30 ,2530-34 ,2534-37 และ 2537-39	มีการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งด้วยอัตราเฉลี่ย –19.3 ,-5.8 ,-15.3 ,-9.9 ,-10.1 ,-32.8 ,+8.9 และ –28.3 ม./ปี ในแต่ละช่วงเวลาตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 2-3 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

ผู้ศึกษา (ปีที่ศึกษา)	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2526)	ปากแม่น้ำโกลก	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2500 ,2510 ,2511 ,2518 และ 2522	หาดทรายของประเทศมาเลเซียยื่นเข้ามาในชายฝั่งประเทศไทย ที่ปากแม่น้ำโกลก ยาวเพิ่มขึ้นจากปี 2500 ประมาณ 239 ม.และเพิ่มขึ้นอีก 269 ม.ในปี 2511 แต่ปี 2515 กลับหดเข้าหามาเลเซียถึง 1,206.8 ม.และจากนั้นงอกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปี 2518 งอกเพิ่ม 195.5 ม.และเพิ่มอีก 1,222.4 ม.ในปี 2522
Snowy Mountains Engineering Corporation (SMEC) (2528)	ปากแม่น้ำโกลก	ภาพถ่ายทางอากาศของไทย และมาเลเซีย ตั้งแต่ปี 1949 และการสำรวจแผนที่อุทกศาสตร์ของกรมเจ้าท่า และกองทัพเรือมาเลเซีย	เกิดการกัดเซาะหายลึกเข้าไป 500-600 ม.ในรอบ 35 ปีที่ผ่านมา
สำนักเร่งรัดพัฒนาชนบท (2528)	ลุ่มแม่น้ำตากใบ จ.นราธิวาส	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2492-2527	ปี 2492-2527 ชายฝั่งทะเลแม่น้ำตากใบถดถอยเข้ามา 500-600 ม. ซึ่งคิดเป็นอัตราประมาณ 14-18 ม./ปี
ชัยพันธุ์ รักวิจัย และ สุจริต คูณธนกุลวงศ์ (2528)	ชายฝั่งทะเลปากพนัง ปากระวะ จ.นครศรีธรรมราช	สำรวจภาคสนาม	อัตราการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 8 ม./ปี ในช่วง 10-20 ปีที่ผ่านมา
เอกวิทย์ แต้ (2528)	ชายฝั่งระหว่างปากแม่น้ำโกลก ถึงเขาตันหยง จ.นราธิวาส ยาวประมาณ 40 กิโลเมตร	ข้อมูลคลื่นจากเรือ BMT ของอังกฤษ ในปี 2492-2525 แผนที่อุทกศาสตร์ ปี 2503-2506 และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณการหักเหของคลื่น	ชายฝั่งมีแนวโน้มกัดเซาะประมาณ 4.763 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือ 125 ลบ.ม./ปี/ม. ของชายฝั่ง
ชัยวัฒน์ ผลพิรุฬห์ (2529)	ชายฝั่งระหว่างปากแม่น้ำโกลก ถึงเขาตันหยง จ.นราธิวาส ยาวประมาณ 40 กิโลเมตร	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2492-2526 และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยาที่เกี่ยวข้อง	ชายฝั่งมาเลเซียบริเวณปากแม่น้ำโกลก ถึง ปูลาเจ๊าะมูคอ เกิดการกัดเซาะเฉลี่ย 0.1-10 ม./ปี และบริเวณบ้านปูลาเจ๊าะมูคอถึงเขาตันหยงเกิดการทับถมเฉลี่ย 0.1-4 ม./ปี และพบว่าช่วงเวลาระหว่าง ก.ย.2526-ก.ค.2527 ปากแม่น้ำโกลกถูกกัดเซาะ40-50 ม.
โชคพิพัฒน์ เลิศพงศ์อารยะ (2532)	ปากแม่น้ำโกลก	แบบจำลองชลศาสตร์	คลื่นที่มีความชันคลื่นน้ำลึกมาก จะทำให้เกิดการกัดเซาะรุนแรงกว่าคลื่นที่มีความชันคลื่นน้อย

ตาราง 2-3 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง (ต่อ)

ผู้ศึกษา (ปีที่ศึกษา)	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
กรมเจ้าท่า (2534)	ร่องน้ำนราธิวาส (เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่น)	ข้อมูลการศึกษาภาคสนามในอดีต ,ข้อมูลของ SMEC ,JICA และจากโครงการต่างๆบริเวณใกล้เคียง ,RCP Wave Model (เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต)	จะเกิดการกัดเซาะด้านหลังเขื่อนประมาณ 1 ล้าน ลบ.ม./ปี โดยลึกเข้าไปในแผ่นดินมากที่สุดประมาณ 100 ม.
สุพจน์ จารุลักขณา (2534)	ชายฝั่งบริเวณเขื่อนกันทราย (jetty) ของท่าเรือน้ำลึกสงขลา	แบบจำลอง JONSWAP Method (ทำนายคลื่น) และแบบจำลองคณิตศาสตร์ N Line Model (เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต)	เกิดการทับถมของตะกอนชายฝั่ง 93,437 ลบ.ม./ปี อยู่ระหว่าง 0-2,000 ม. จากเขื่อนกันทราย ส่วนบริเวณหาดสมิหลาหรือห่างออกไปจากเขื่อนกันทรายมากกว่า 2,000 ม. เกิดการกัดเซาะ 92,787 ลบ.ม./ปี และพบว่าพื้นที่ใกล้เขื่อนกันทรายมีแนวโน้มของการทับถมเพิ่มมากขึ้นในอัตรา 6.6 ม./ปี ที่เส้นความลึก 1 ม.
กรมเจ้าท่า (2535)	ปากน้ำสิชล จ.นครฯ (เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่น)	One-Line Model of Shoreline Change (เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต)	จะเกิดการทับถมของตะกอนบริเวณหน้าเขื่อนขึ้นไปจนถึงแหลมพลายดำ และจะไม่เกิดการกัดเซาะด้านท้ายเขื่อนเพราะมีแหลมคอกวางทำหน้าที่เป็นหัวหาดตามธรรมชาติอยู่แล้ว
กรมเจ้าท่า (2535)	ปากน้ำท่าศาลา จ.นครฯ (เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่น)	One-Line Model of Shoreline Change (เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต)	เมื่อสิ้นสุดปีที่ 25 จะเกิดการกัดเซาะทางด้านเหนือเขื่อนประมาณ 150 ม.
Snowy Mountains Engineering Corporation (SMEC) (2537)	ปากแม่น้ำโกลก จ.นราธิวาส	ภาพถ่ายทางอากาศของไทย และมาเลเซีย ร่วมกับการสำรวจแผนที่อุทกศาสตร์บริเวณปากแม่น้ำ	ระหว่างปี 1984-1991 เกิดการกัดเซาะตั้งแต่ส่วนบนของแม่น้ำตากใบ จนถึงปากแม่น้ำโกลก ในอัตรา 5 ม./ปี และมีการทับถมช่วง 3-4 กม.แรก ของชายฝั่งมาเลเซียในอัตรา 10 ม./ปี
กรมเจ้าท่า (2537)	ปลายแหลมตาชี จ.ปัตตานี (เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่น)	ข้อมูลจากบันทึกการขุดลอกร่องน้ำของกรมเจ้าท่า และแบบจำลอง One-Line Model of Shoreline Change (เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต)	ภายใน 30 ปี จะไม่มีการงอกของแหลมตาชีอีก
กรมเจ้าท่า (2537)	ปากแม่น้ำสะกอม จ.สงขลา (เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่น)	ข้อมูลสำรวจภาคสนาม และ One-Line Model of Shoreline Change (เพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต)	เมื่อเวลาผ่านไป 20 ปี จะเกิดการกัดเซาะชายฝั่งทางด้านเหนือตัวเขื่อน เป็นระยะทางประมาณ 18 ม.จากชายฝั่ง

ตาราง 2-3 การศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง (ต่อ)

ผู้ศึกษา (ปีที่ศึกษา)	พื้นที่ศึกษา	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
กรมโยธาธิการ (2538)	ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตั้งแต่ จ.ตราด จนถึง จ.นราธิวาส	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2509 และ 2529-2536 ประกอบกับแผนที่ร่องน้ำ แผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลอุทกศาสตร์ สมุทรศาสตร์ และรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง	ตำแหน่งที่ต้องป้องกันอย่างเร่งด่วนคือ ธรรมสถานหาดทรายแก้ว จ.สงขลา ปากน้ำท่าศาลา และบ้านเกาะฝ้าย จ.นครฯ บ้านบางตาวา จ.ปัตตานี
พรสิทธิ์ สิทธิวันชัย (2540)	การเปลี่ยนแปลงท้องน้ำบริเวณปากแม่น้ำโกลก จ.นราธิวาส	แบบจำลองคณิตศาสตร์เปรียบเทียบกับแบบจำลองชลศาสตร์	การเปลี่ยนแปลงท้องน้ำบริเวณปากแม่น้ำโกลก เป็นผลมาจากคลื่น และกระแสน้ำที่ไหลออกมาจากแม่น้ำ
กรมเจ้าท่า (2541)	ชายฝั่งทะเลริมถนนปากพนัง-หัวไทร ช่วงบ้านนำทรัพย์ จ.นครฯ	ภาพถ่ายทางอากาศปี 2509 ,2517 และ 2538 มาซ้อนทับกัน	พื้นที่ถูกกัดเซาะรวม 173.56 ไร่ มีระยะทางตั้งฉากกับชายฝั่งตั้งแต่ประมาณ 42-87 ม.
Mona Lacoul (ไม่ระบุปีที่ศึกษา)	ปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา	แผนที่ท้องน้ำปี 1950,1977,1990 ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT TM ปี 1999 ร่วมกับเทคนิครีโมทเซนซิ่ง และ GIS	มีอัตราการกัดเซาะตั้งแต่ 5-8 ม./ปี และทับถม 2-11 ม./ปี
จักรกริส กสิสุวรรณ (2543)	ชายฝั่งตั้งแต่แหลมตาชี จ.ปัตตานี จนถึง ปากแม่น้ำตากใบ จ.นราธิวาส	แผนที่ภูมิประเทศปี 2530 และภาพถ่ายดาวเทียมปี 2531 และ 2540-2541	เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งประมาณ 4.64 ตร.กม. ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะประมาณ 1.82 ตร.กม. และพื้นที่ทับถมประมาณ 2.82 ตร.กม. โดยสันทรายแหลมตาชียื่นออกมาในอัตรา 50 ม./ปี
กรมเจ้าท่า (2545)	ชายฝั่งบริเวณปากน้ำสิชล ปากน้ำท่าศาลา ปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา ปากน้ำสะกอม และปากคลองเทพา	ภาพถ่ายทางอากาศ ปี 1973-74 1995 และ 2001	ส่วนใหญ่เกิดการทับถมบริเวณปากแม่น้ำ และด้านเหนือน้ำของเขื่อนกันทรายและคลื่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
ลักษณะทางกายของพื้นที่ศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงลักษณะทางกายภาพต่างๆโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษา แต่ในบางหัวข้ออิทธิพลจากลักษณะของพื้นที่ใกล้เคียงจะส่งผลต่อพื้นที่ศึกษาด้วย ในกรณีนั้นก็จะกล่าวถึงลักษณะในหัวข้อนั้นครอบคลุมรวมพื้นที่ใกล้เคียงไปด้วย ขอบเขตอาจขยายเป็นพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาไป ลักษณะทางกายภาพที่จะกล่าวถึงในที่นี้ประกอบด้วย สภาพภูมิประเทศทั่วไป ,ภูมิประเทศชายฝั่งทะเล ภูมิอากาศ ,พายุหมุนเขตร้อน ,ลม ,สภาพอุทกศาสตร์ และการใช้ที่ดิน

3.1 สภาพภูมิประเทศทั่วไป

ลุ่มน้ำปากพนังตั้งอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ครอบคลุมพื้นที่รวม 7 อำเภอ คือพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอชะอวด อำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอหัวไทร และอำเภอปากพนัง กับพื้นที่บางส่วนของ อำเภอลานสกา และอำเภอเมืองนครศรีธรรมราช แสดงไว้ในรูป 3-1 มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้นประมาณ 3,100 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1.94 ล้านไร่ ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่นามากกว่า 500,000 ไร่

ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำทางด้านตะวันตกเป็นเขาสูงทอดตัวในแนวเหนือใต้ เริ่มจากเขาหลวง เขาวังหีบ ในเขตอำเภอลานสกา เขามุดและควนหินในเขตอำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีแนวเกือบขนานกับแนวชายฝั่งทะเล สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปลาดเทจากเขาลงสู่แนวชายฝั่งทะเลทางทิศตะวันออก สภาพภูมิประเทศอาจแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ ทางด้านตะวันตกเป็นภูเขาสูงมีความลาดชันมากประมาณ 1:200-1:400 มีสภาพเป็นป่าไม้ ถัดจากเชิงเขาลงไปเป็นพื้นที่ควนสลับซับซ้อน และมีพื้นที่ราบสูงแปลงเล็กๆสลับกันไป มีการปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ยางพารา มะพร้าว ปาล์ม และไม้ผล ถัดจากพื้นที่ควนลงไปเป็นพื้นที่ราบลาดเทลงสู่แม่น้ำปากพนังฝั่งตะวันตก ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวที่ใหญ่ที่สุดของลุ่มน้ำปากพนัง นอกจากนี้ยังมีการทำสวนผลไม้ และไร่นาสวนผสมอยู่บ้าง ส่วนพื้นที่ระหว่างแม่น้ำปากพนังกับสันทรายริมทะเลเป็นพื้นที่ราบลุ่ม แอ่งที่ลุ่มน้ำอยู่ค่อนไปทางสันทรายและมีแนวเกือบขนานกับสันทราย

พื้นที่ส่วนใหญ่ทางด้านตะวันตกของแม่น้ำปากพนังในเขตอำเภอเชียรใหญ่ และอำเภอปากพนัง เป็นที่ราบลาดเทจากควนลงสู่แม่น้ำปากพนัง มีพื้นที่พรุเป็นแห่งๆ ในเขตอำเภอชะอวด อำเภอเชียรใหญ่ และอำเภอร่อนพิบูลย์ ส่วนพื้นที่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปากพนังกับสันทรายในเขตอำเภอปากพนัง และอำเภอหัวไทรเป็นที่ราบลุ่ม ด้านที่ชิดกับสันทรายเป็นแอ่งน้ำมีน้ำท่วมขัง

ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำปากพนังมีรูปแบบของลำน้ำเป็นแบบ dendritic ลักษณะลำธารแตกกิ่งก้านสาขาคล้ายเส้น vein ของใบไม้ มีทิศทางไม่แน่นอน จุดสูงสุดของพื้นที่อยู่ที่เทือกเขาหลวงสูง 1,365 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่วนจุดต่ำสุดอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ที่บ้านเกาะยาว อำเภอหัวไทร สูง 1.0 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

3.2 **สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเล**

ชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันออกเป็นฝั่งทะเลงอก อันเป็นผลเนื่องจากการจมตัวของคาบสมุทรทางด้านตะวันตก ชายฝั่งจึงมีลักษณะเป็นที่ราบต่ำมีอาณาเขตกว้างขวาง โดยเริ่มจากที่ราบเชิงทิวเขาต่างๆที่อยู่ในแนวเหนือใต้ ทางฝั่งตะวันออกจรดอ่าวไทย ลักษณะภูมิสัณฐานของที่ราบต่ำดังกล่าวนี้ ถ้านับจากชายฝั่งทะเลเข้ามายังแผ่นดินใหญ่จะเป็นหาดทรายที่ราบเรียบจากชายฝั่งทะเล และเข้าสู่ตะพักทะเล (marine terrace) ในระดับต่างๆ แต่ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นตะพักทะเลระดับต่ำ ลักษณะหาดทรายมีพบเกือบตลอดแนวชายฝั่งอ่าวไทย

ชายฝั่งทะเลจังหวัดนครศรีธรรมราชมีแนวชายฝั่งยาวประมาณ 200 กิโลเมตร ในช่วงแรกตั้งแต่แหลมเขาหัวช้าง (เขตจังหวัดนครศรีธรรมราช-สุราษฎร์ธานี) ถึงแหลมเขาคอกวาง ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอขนอมและอำเภอสิชล ชายฝั่งช่วงนี้ยาวประมาณ 50 กิโลเมตร ประกอบด้วยอ่าวเล็กอ่าวน้อยมากมายเช่น อ่าวท้องเนียน อ่าวหน้าด่าน อ่าวในเพลา อ่าวท้องยาง สภาพชายฝั่งมีทั้งเป็นที่ราบและหน้าผาชันเนื่องจากมีภูเขาติดทะเล และยังมีโขดหินใต้น้ำบริเวณอ่าวท้องหยี อ่าวท้องยาง และอ่าวท้องโหนด บริเวณที่เป็นชายหาดจะเป็นทราย ยกเว้นอ่าวเตล็ดใหญ่ อ่าวเตล็ดน้อย และอ่าวท้องเนียนซึ่งเป็นโคลน

ช่วงที่สองตั้งแต่อำเภอสิชลจนสุดเขตอำเภอท่าศาลา บริเวณคลองพะยิง รวมความยาวประมาณ 50 กิโลเมตร แนวชายฝั่งเป็นเส้นตรงวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ลักษณะชายฝั่งเป็นที่ราบและเป็นทราย

ช่วงที่สามตั้งแต่อำเภอท่าศาลาจนถึงปลายแหลมตะลุมพุก รวมความยาวประมาณ 60 กิโลเมตร สภาพชายฝั่งเป็นหาดเลนอันเนื่องจากตะกอนดินจากแม่น้ำปากพนัง บริเวณพื้นที่นี้เรียกว่าอ่าวปากพนัง ชายฝั่งด้านตะวันตกของอ่าวหาดเลนจะยื่นออกไปจากฝั่งประมาณ 3 กิโลเมตร และทางด้านตะวันออกประมาณ 6 กิโลเมตร ความลึกของอ่าวปากพนังตรงบริเวณร่องน้ำกลางอ่าวมีค่าประมาณ 1-2 เมตร และมีความกว้างประมาณ 0.5 เมตร ดังรูป 3-2 แสดงสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของอ่าวปากพนัง

ช่วงสุดท้ายตั้งแต่ปลายแหลมตะลุมพุกไปจนสุดเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช ยาวประมาณ 35 กิโลเมตร แนวชายฝั่งเป็นเส้นตรงวางตัวในแนวเหนือใต้ ลักษณะชายฝั่งเป็นที่ราบและเป็น

ทรายปนโคลน ตั้งแต่ปลายแหลมตะลุมพุกจนถึงอำเภอปากพนัง ส่วนชายฝั่งที่เหลือเป็นทราย ความสูงของระดับพื้นดินประมาณ +0.5 ถึง +1.0 เมตร.รทก. มีทางหลวงสาย 4013 ตัดขนานไปกับชายฝั่งทะเลติดกับทะเล ระดับหลังถนนโดยทั่วไปสูงกว่า +2.0 เมตร รทก. ถัดจากถนนออกไปทางด้านทะเลจะเป็นชายหาด มีสันทรายขวางอยู่ระหว่างถนนกับทะเล ความสูงของสันทรายประมาณ +2.0 เมตร รทก. ถัดเลยสันทรายออกไปจะเป็นชายหาด รูป 3-3 แสดงสภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปตามแนวชายฝั่ง

3.3 **สภาพภูมิอากาศ**

ลุ่มน้ำปากพนังตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง ภาคใต้ของประเทศไทย อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรและคาบสมุทร มีเทือกเขานครศรีธรรมราชเป็นแกนกลาง อยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน สภาพอากาศโดยทั่วไปได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดฤดูกาล 2 ฤดู คือฤดูร้อน และฤดูฝน ทิศทางและช่วงเวลาของลมมรสุมและลมพายุที่มีอิทธิพลต่อประเทศไทยแสดงดังรูป 3-4

สำหรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และนำฝนมาตกในส่วนต่างๆของประเทศไทยนั้น ก่อให้เกิดปริมาณฝนในพื้นที่ศึกษาไม่มากนัก เพราะมีเทือกเขาสูงทางด้านตะวันตกวางแนวขวางทิศทางลมไว้ ส่วนในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดผ่านบริเวณอ่าวไทยในช่วงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ก่อให้เกิดปริมาณฝนส่วนใหญ่ในพื้นที่ศึกษาและทั่วทั้งบริเวณชายฝั่งทะเลฝั่งตะวันออกของภาคใต้ตอนล่าง ด้วยเหตุนี้ภาคใต้ฝั่งตะวันออกจึงมีช่วงฤดูฝนยาวนานกว่าส่วนอื่นของประเทศ และมีสภาพอากาศไม่หนาวและไม่ร้อนจัดมากนัก

สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยคาบ 30 ปี คือ พ.ศ. 2515-2543 ซึ่งจัดทำโดยกรมอุตุนิยมวิทยา ณ.สถานีตรวจอากาศจังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา และท่าอากาศยานปัตตานี ซึ่งเป็นสถานีตรวจอากาศภาคพื้นดินของกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียง มีข้อมูลสรุปดังรูป 3-5 ถึง 3-7

จากรูป ณ.สถานีตรวจอากาศจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นสถานีที่ใกล้กับพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังมากที่สุด มีอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบ 30 ปีอยู่ระหว่าง 25.6 ถึง 28.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงที่สุดเกิดขึ้นในเดือนเมษายนคือ 38.9 องศาเซลเซียสและต่ำที่สุดในเดือนธันวาคม 17.2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 77-87 เปอร์เซ็นต์ มีความเร็วลมเฉลี่ย 1.1-2.9 น็อต ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีใกล้เคียงแล้วพบว่าที่สถานีตรวจอากาศจังหวัดนครศรีธรรมราชมีความเร็วลมเฉลี่ยต่ำกว่าอีกสองสถานี และสถานีที่มีความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุดคือจังหวัดสงขลา ในส่วนของปริมาณฝนเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 59.7-624.7 มิลลิเมตร โดยฝนสูงสุดเกิดขึ้นในเดือนพฤศจิกายน และต่ำสุดในเดือนเมษายน

3.4 **พายุหมุนเขตร้อน**

สำหรับพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพายุดีเปรสชั่น (ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางไม่เกิน 34 น็อต) เนื่องจากพายุอ่อนกำลังลงก่อนถึงประเทศไทย ส่วนที่มีกำลังแรงขนาดพายุโซนร้อนหรือไต้ฝุ่นมีโอกาสเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยน้อย จากสถิติในรอบ 47 ปี (2495-2542) ที่ผ่านมามีเพียง 11 ครั้งที่มีกำลังแรงเป็นพายุโซนร้อน (ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลาง34 น็อตขึ้นไปแต่ไม่เกิน 64 น็อต) และมีเพียงครั้งเดียวที่มีกำลังแรงเป็นพายุไต้ฝุ่น (ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางตั้งแต่ 64 น็อตขึ้นไป) ได้แก่พายุไต้ฝุ่นเกย์ ที่เคลื่อนขึ้นฝั่งที่จังหวัดชุมพร เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2532

พายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านบริเวณภาคใต้ฝั่งอ่าวไทยที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ศึกษา ส่วนมากเป็นพายุดีเปรสชั่นที่มีกำลังอ่อน พายุนี้ส่วนมากเกิดจากทะเลจีนใต้และมีส่วนน้อยที่เกิดจากมหาสมุทรแปซิฟิค เคลื่อนตัวเข้ามาในอ่าวไทยระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พายุดีเปรสชั่นที่เคลื่อนเข้าสู่ภาคใต้ทุกครั้งจะทำให้ฝนตกหนัก ลมกระโชกแรงและเกิดสภาวะน้ำท่วมฉับพลันได้ กำลังแรงของลมและคลื่นในทะเลจะทำอันตรายแก่เรือในทะเล และอาคารบ้านเรือนที่อยู่ตามชายฝั่งทะเล

พายุหมุนที่มีความรุนแรงและก่อให้เกิดความเสียหายแก่ภาคใต้เป็นบริเวณกว้างที่ผ่านมาได้แก่ พายุโซนร้อนแฮเรียต ซึ่งก่อตัวขึ้นในทะเลจีนใต้ใกล้ปลายแหลมญวณ แล้วเคลื่อนตัวเข้าสู่อ่าวไทยพร้อมทวีความรุนแรงขึ้นเป็นพายุโซนร้อน และได้เคลื่อนตัวเข้าสู่จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่บริเวณปลายแหลมตะลุมพุก วัดความเร็วลมสูงสุดที่ศูนย์กลางได้ 93 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และได้เคลื่อนผ่านจังหวัดสุราษฎร์ธานีและสงขลา ระหว่างวันที่ 25-26 ตุลาคม 2505 พายุลูกนี้นับเป็นมหาวาตภัยที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ประเทศไทยมากที่สุด คือมีผู้เสียชีวิตมากกว่า 1,000 คน รวมค่าเสียหายทั้งสิ้น 360 ล้านบาท

จากสถิติพายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านบริเวณอ่าวไทยของประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2495-2542 ดังตาราง ง-3 ภาคผนวก ง และมีเส้นทางเดินของพายุแสดงดังรูป 3-8 และ 3-9 สรุปได้ว่าในจำนวนพายุที่เคลื่อนตัวเข้าสู่อ่าวไทยทั้งหมด 52 ลูกในรอบ 47 ปี มีพายุเคลื่อนเข้าสู่อ่าวไทยตอนล่าง (นครศรีธรรมราช-นราธิวาส) ทั้งหมด 23 ลูกโดยส่วนมากในเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน ในจำนวนนี้มีทั้งหมด 12 ลูกที่เคลื่อนตัวขึ้นฝั่งที่จังหวัดนครศรีธรรมราชโดยตรง

3.5 **ลม**

ลมที่พัดผ่านประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ และลมในช่วงฤดูเปลี่ยนแปลงระหว่างลมมรสุมทั้งสอง จากรูป 3-4 เส้นทาง

และช่วงเวลาของลมมรสุมและลมพายุที่พัดผ่านประเทศไทย ในหัวข้อ 3.3 สภาพภูมิอากาศ และรูป 3-10 ผังลมรายเดือนคาบ 30 ปี ในบริเวณพื้นที่ศึกษาและบริเวณใกล้เคียงที่ตรวจวัดได้ ณ.สถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา สรุปได้ดังนี้

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีระยะเวลาประมาณ 3 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ในช่วงระยะเวลานี้อิทธิพลของลมมรสุมจะทำให้เกิดคลื่นลมแรงเคลื่อนเข้าสู่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกตั้งแต่จังหวัดชุมพรลงไปทางตอนล่าง ซึ่งจากข้อมูลผังลมจะเห็นว่าลมที่พัดเข้าสู่พื้นที่ศึกษาในช่วงระยะเวลาดังกล่าว มีทิศมาจากทางเหนือและค่อนไปทางตะวันออกเป็นส่วนใหญ่ และในบางพื้นที่มีกำลังแรงมากกว่า 27 น็อต การเดินเรือในช่วงระยะเวลานี้มีความยากลำบากค่อนข้างมากเนื่องจากมีคลื่นลมแรง

ส่วนในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีระยะเวลาประมาณ 4 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม อิทธิพลของลมมรสุมจะมีอิทธิพลต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของประเทศ เช่น ระยอง จันทบุรี ตราด และภาคใต้ฝั่งตะวันตกจะมีคลื่นลมพัดเข้าหาฝั่งค่อนข้างจะรุนแรง ในช่วงเวลานี้ ลมบริเวณพื้นที่ศึกษาจะมีทิศทางมาจากทางตะวันตกและตะวันตกเฉียงใต้เป็นส่วนใหญ่

ในช่วงฤดูมรสุมเปลี่ยนแปลง คือในเดือนกันยายน ตุลาคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม คลื่นในอ่าวไทยจะมีความรุนแรงน้อยลง แต่จะมีพายุหมุนเขตร้อนที่ก่อตัวขึ้นเป็นครั้งคราวในทะเลจีนใต้ จากผังลมในเดือนกันยายน ลมบริเวณพื้นที่ศึกษามีทิศมาจากตะวันตกเฉียงใต้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนในเดือนตุลาคมมีเปอร์เซ็นต์ลมสงบมากกว่าในเดือนอื่นๆ และลมมาจากทิศตะวันออกเป็นส่วนใหญ่ในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม

นอกจากลมมรสุมจะก่อให้เกิดคลื่นลมแรงแล้ว พายุที่ก่อตัวขึ้นเองในทะเลจีนใต้ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมก็สามารถทำให้คลื่นมีกำลังแรง พายุที่ก่อตัวนี้จะเคลื่อนที่เข้าสู่อ่าวไทยในทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีผลต่อพื้นที่บริเวณอ่าวไทยตอนล่างได้แก่จังหวัดนราธิวาส ปัตตานี สงขลา และนครศรีธรรมราช

3.6 **สภาพอุทกศาสตร์**

3.6.1 **น้ำขึ้น-น้ำลง**

การผันแปรของระดับน้ำทะเลนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางอุตุนิยมแล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพทางภูมิศาสตร์ด้วย กล่าวคือบริเวณอ่าวไทยตอนล่างซึ่งมีลักษณะเป็นทะเลเปิดย่อมมีความ

ผันแปรของระดับน้ำตามฤดูกาลน้อยกว่าบริเวณที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำ และบริเวณที่เป็นทะเลปิดอย่างอ่าวไทยตอนบน

จากข้อมูล ณ.สถานีวัดระดับน้ำของกรมเจ้าท่า ซึ่งทำการวัดระดับน้ำบริเวณปากแม่น้ำสายหลัก เพื่อประโยชน์ในการเดินเรือและการบำรุงรักษาร่องน้ำ ในพื้นที่ศึกษามี 3 สถานี คือปากพนัง ปากน้ำสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช และปากแม่น้ำปัตตานี จังหวัดปัตตานี ดังรูป 3-11 สรุปได้ว่า ลักษณะการขึ้น-ลงของน้ำบริเวณปากพนังและปากน้ำสิชล มีลักษณะเป็นน้ำผสม (mixed tide) กล่าวคือ มีการขึ้น-ลงของน้ำ 2 ครั้งในหนึ่งวันและมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างน้ำขึ้นทั้งสองและน้ำลงทั้งสอง ส่วนบริเวณปากแม่น้ำปัตตานีมีลักษณะการขึ้น-ลงของน้ำเป็นน้ำคู่ (semi diurnal tide) คือมีการขึ้นลงของน้ำ 2 ครั้งในหนึ่งวัน และการขึ้นลงทั้งสองครั้งมีความแตกต่างกันไม่มากนัก

3.6.2 กระแสน้ำ

มวลน้ำที่เคลื่อนตัวไปมาภายในอ่าวไทยนั้น จะมาจากมวลน้ำในทะเลจีนใต้ และมหาสมุทรแปซิฟิคที่ขึ้นลงหรือหมุนเวียนไปตามอิทธิพลของมรสุมในฤดูต่างๆ การเปลี่ยนแปลงทิศทางของกระแสน้ำผิวหน้าที่ไหลขนานกับขอบชายฝั่งทะเลนั้น มักเกิดจากการกระทำของลมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

ลมมรสุมที่มีอิทธิพลต่อกระแสน้ำในอ่าวไทยนั้นคือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งส่วนใหญ่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีกำลังแรงกว่า ระยะเวลาพัดนานกว่า และมีการเปลี่ยนทิศทางในการพัดน้อยกว่าลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ดังนั้นกระแสน้ำผิวหน้าภายในอ่าวไทยจึงได้รับอิทธิพลจากมรสุมทั้งสองนี้ไม่เท่ากัน และทำให้มวลของน้ำที่ไหลเข้าออกมีความเร็วไม่สม่ำเสมอกัน รูป 3-12 แสดงทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำที่หมุนเวียนในอ่าวไทยช่วงลมมรสุมทั้งสอง จากการสำรวจของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

กระแสน้ำที่ไหลวนอันเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีความเร็วสูงในเดือนธันวาคม หรือมกราคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศด้วย ทิศทางของการไหลนี้จะทวนเข็มนาฬิกา และจะไม่เปลี่ยนแปลงจนกว่าน้ำจากทะเลจีนใต้เริ่มเปลี่ยนทิศทาง ส่วนในเดือนมีนาคมและเมษายนเป็นเดือนที่มรสุมกำลังเปลี่ยนทิศ และด้วยการเคลื่อนตัวของมวลน้ำจำนวนมหาศาลนี้ จึงทำให้เกิดแรงเฉือยให้น้ำหมุนเวียนรอบอ่าวไทย

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้มวลน้ำภายในอ่าวไทยส่วนใหญ่หมุนตามเข็มนาฬิกา และไหลรวมกับมวลของน้ำจากทะเลชวาขึ้นสู่ทะเลจีนใต้ โดยในเดือนกันยายนจะเป็นเดือนที่มรสุมกำลังเปลี่ยนทิศ

3.6.3 ลักษณะพื้นท้องทะเล

ท้องทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนล่างจากการสำรวจของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ แสดงดังรูป 3-13 ซึ่งจะเห็นว่าโดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นโคลน ตั้งแต่ชายฝั่งทะเลจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงไปถึง จังหวัดนครศรีธรรมราช แต่บริเวณนอกชายฝั่งจังหวัดสงขลา และนราธิวาส มีลักษณะเป็นโคลนปนทราย ส่วนบริเวณอื่นๆมีลักษณะเป็นทรายปนโคลนและเปลือกหอย ได้แก่บริเวณนอกชายฝั่งจังหวัดปัตตานี

3.7 การใช้ที่ดิน

ในอดีตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (กรมพัฒนาที่ดิน,2542) เป็นแหล่งผลิตข้าวที่สำคัญของภาคใต้ที่สามารถผลิตข้าวเลี้ยงชุมชนในลุ่มน้ำและเหลือส่งออกไปขายต่างประเทศ เมื่อเวลาผ่านไปประชากรมีมากขึ้น ทรัพยากรต่างๆถูกนำมาใช้เพื่อการดำรงชีพอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ถนอมรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าไม้ต้นน้ำลำธาร ซึ่งมีสภาพเป็นป่าดิบชื้นที่สมบูรณ์ได้ถูกบุกรุกทำลาย แผ้วถางเพื่อทำสวนยางพาราและปลูกไม้ผล ทำให้สภาพเป็นป่าน้อยลง เกินความสามารถที่จะดูดซับน้ำ และชะลอน้ำฝนที่ตกลงมาจำนวนมาก ประกอบกับได้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานจำนวนมากเช่นถนน ทางรถไฟ สร้างกีดขวางการไหลออกของน้ำ ประจวบกับแม่น้ำปากพนังและลำน้ำสาขามีสภาพตื้นเขินเนื่องจากการทับถมของตะกอนดิน ทำให้ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาจำนวนมากไหลอย่างรวดเร็วลงมาสู่ที่ราบลุ่มซึ่งใช้ในการปลูกข้าว ปริมาณน้ำฝนที่ไหลบ่าไม่สามารถไหลลงสู่ทะเลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำท่วมขังก่อความเสียหายกับพื้นที่ปลูกข้าวจนถูกทิ้งเป็นนาร้างมากมาย

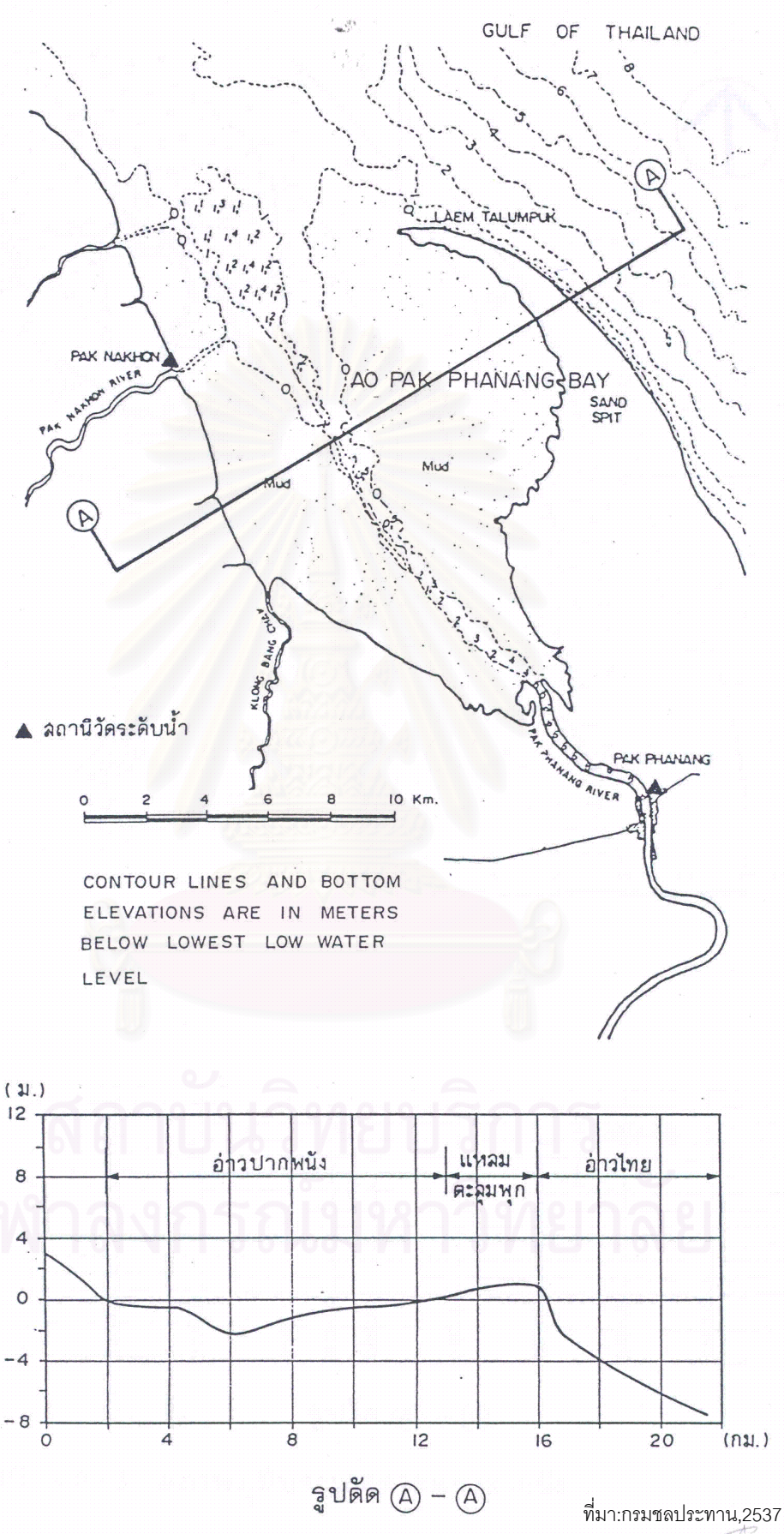
การใช้ที่ดินสำคัญอีกประการหนึ่งของลุ่มน้ำปากพนัง (กรมพัฒนาที่ดิน,2542) ได้แก่ การเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ในอดีตการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่พบตามชายฝั่งทะเล จนกระทั่งความต้องการกุ้งกุลาดำเพื่อการส่งออกมีเพิ่มมากขึ้น เป็นผลให้กุ้งกุลาดำในประเทศมีราคาสูงมาก จูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่เพาะเลี้ยงเพิ่มมากขึ้น โดยได้มีการขยายพื้นที่เลี้ยงทั้งบริเวณชายฝั่งทะเล และขยายมาถึงพื้นที่นาข้าวในเขตสองฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง พื้นที่ที่มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำมากได้แก่ อำเภอเมือง ปากพนัง หัวไทร และเชียรใหญ่ รูป 3-14 แสดงสภาพพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งบริเวณชายฝั่งทะเล อำเภอปากพนัง

การเพาะเลี้ยงกุ้งนั้นเมื่อทำการเปิดบ่อกุ้งในปีแรกเกษตรกรจะมีรายได้สูงมาก แต่เมื่อเลี้ยงผ่านไป 1-3 ปี ได้เกิดโรคระบาดกุ้ง ทำให้กุ้งที่เลี้ยงไว้ตาย หรือไม่เจริญเติบโต เกษตรกรผู้เลี้ยงจะขาดทุน ไม่สามารถดำเนินกิจการต่อไปได้ จำเป็นต้องทิ้งนากุ้งไว้ให้ร้าง บางรายเช่าที่ดินเลี้ยงก็ต้องย้ายไปหาพื้นที่เลี้ยงใหม่ รูป 3-15 แสดงสภาพนากุ้งร้างริมถนนปากพนัง-หัวไทร

นอกจากนี้การทำนากุ้งในพื้นที่นาข้าว (กรมพัฒนาที่ดิน,2542) ได้ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มเกษตรกร การทำนากุ้งจะต้องมีการนำน้ำเค็มมาใช้เลี้ยงกุ้ง ปริมาณเกลือจะตกตะกอนสะสมอยู่ในดินละลายไปกับน้ำใต้ดิน แล้วเคลื่อนย้ายไปตามพื้นที่นาบริเวณใกล้เคียง ประกอบกับน้ำเสียจากบ่อกุ้งได้ถูกถ่ายเทลงสู่ลำน้ำ ทำให้น้ำในลำน้ำเค็ม เมื่อนำไปใช้ปลูกข้าวทำให้ผลผลิตข้าวตกต่ำ ไม่คุ้มกับการลงทุน เกษตรกรต้องทิ้งพื้นที่นาไปประกอบอาชีพอื่น

การขยายตัวอย่างรวดเร็วของการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ได้ส่งผลต่อสภาพทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมชายฝั่งอย่างรุนแรง (กรมพัฒนาที่ดิน,2542) การจัดการเกี่ยวกับการเลี้ยงไม่เหมาะสม เช่นมีการปล่อยน้ำเสีย ฉีดเลนลงสู่ทะเลคลองส่งน้ำ หรือป่าชายเลนข้างเลน ส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและน้ำบริเวณชายฝั่งทะเล

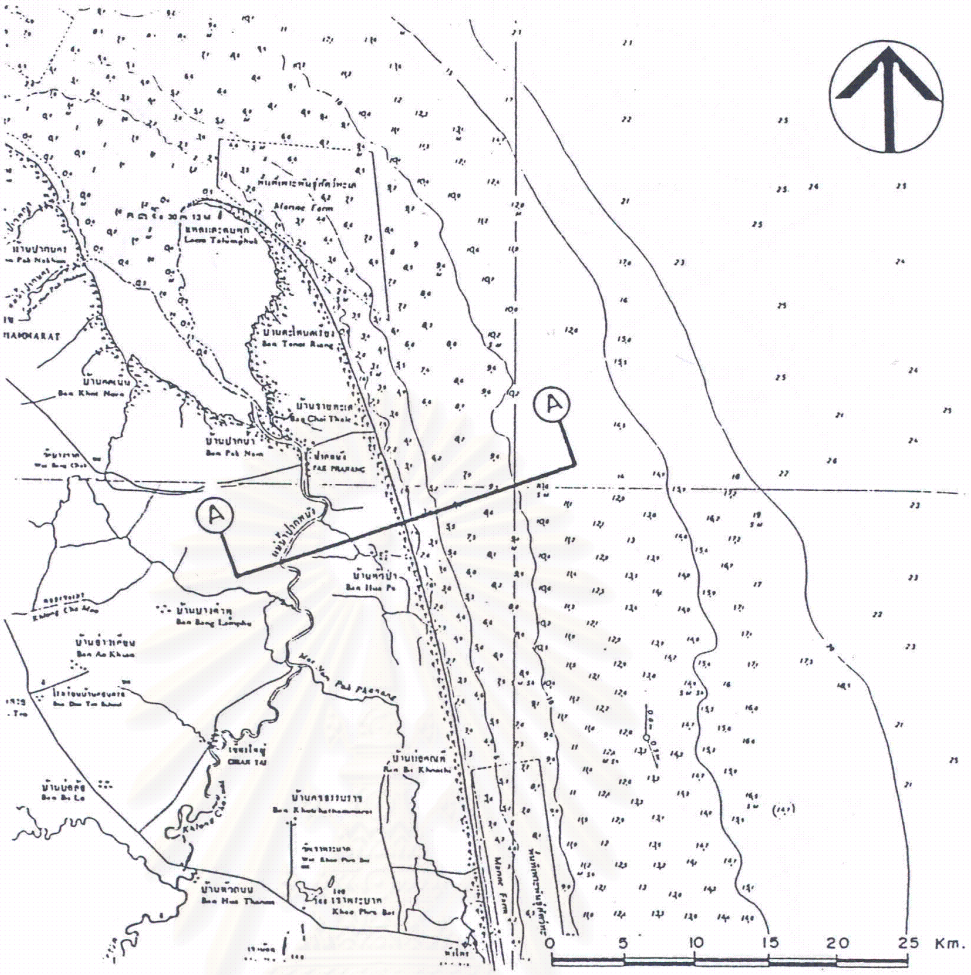
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

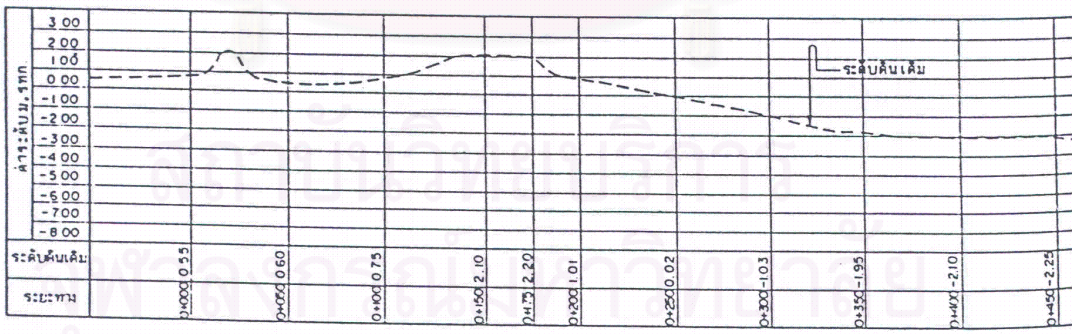


รูปตัด Ⓐ – Ⓐ

ที่มา:กรมชลประทาน,2537

รูป 3.2 สภาพภูมิประเทศของอ่าวปากพนัง

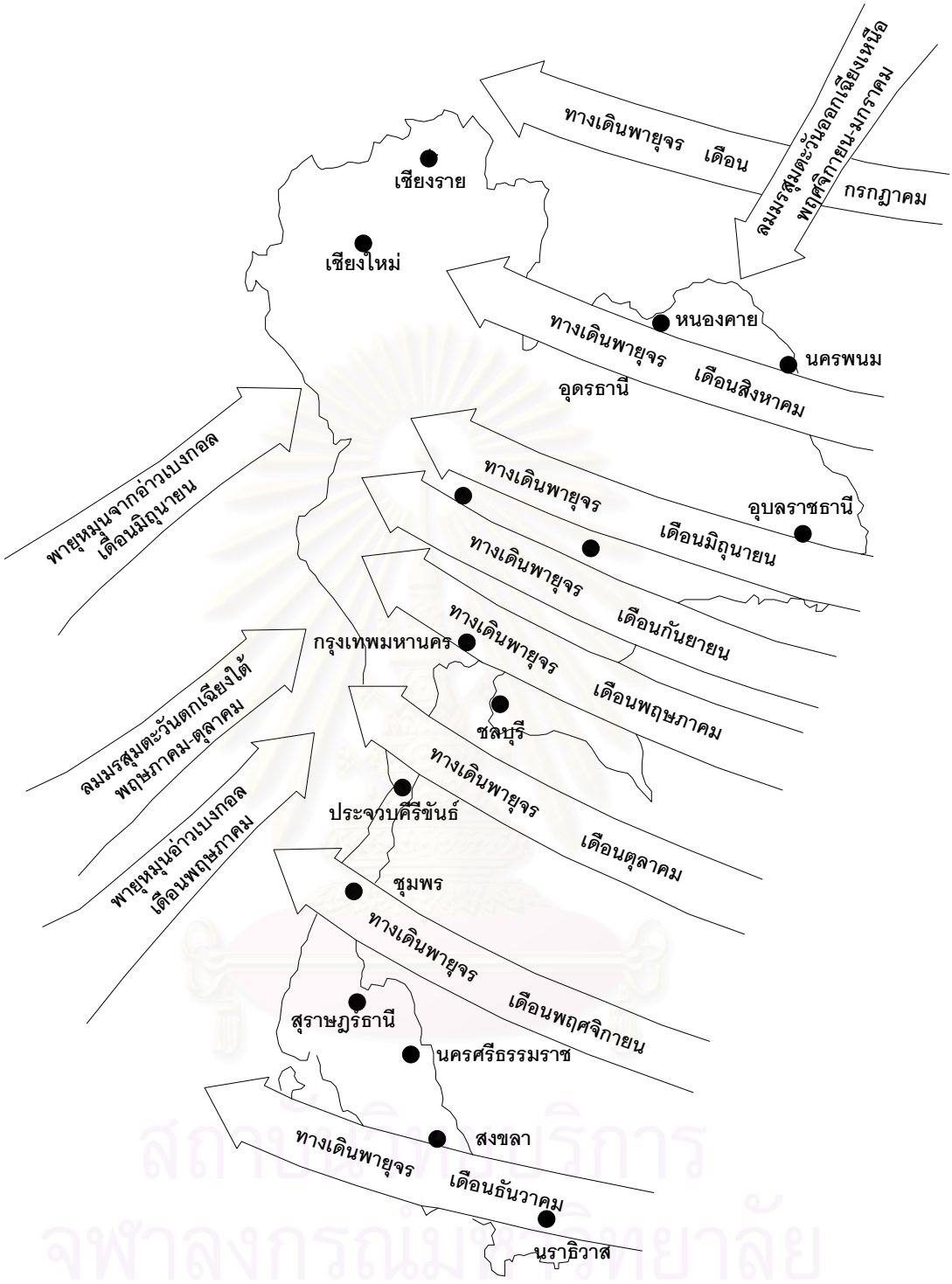




รูปตัด Ⓐ – Ⓐ

ที่มา:กรมชลประทาน ,2537

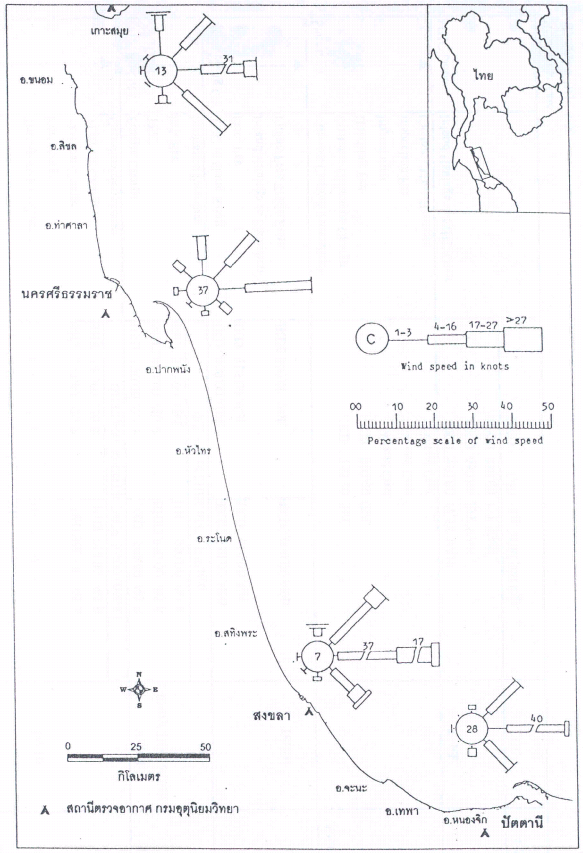
รูป 3.3 สภาพภูมิประเทศตามแนวชายฝั่ง



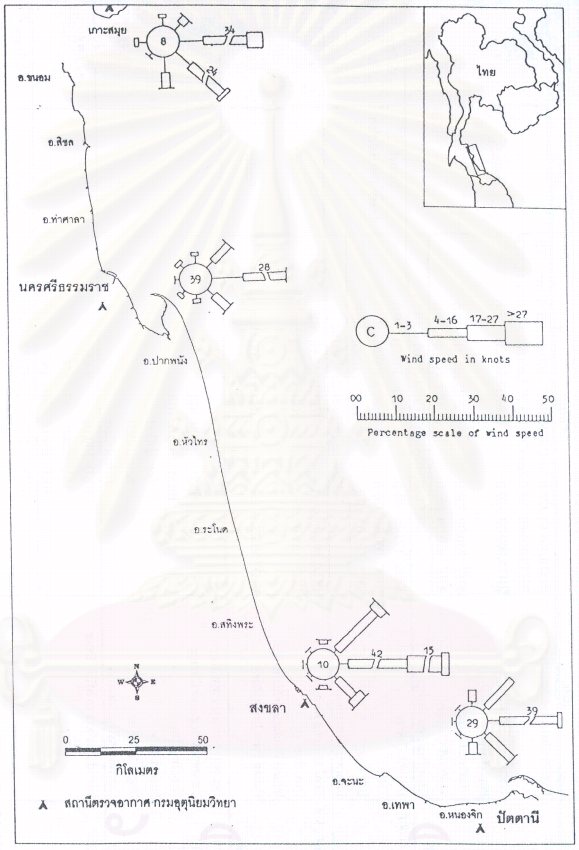
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

รูป 3-4 ทิศทางและช่วงเวลาของลมมรสุมและลมพายุที่มีอิทธิพลต่อประเทศไทย

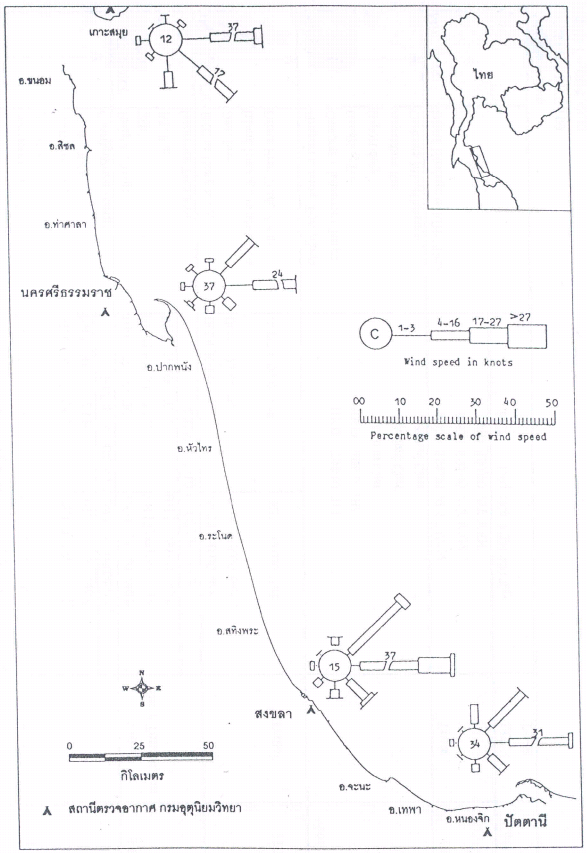
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



มกราคม



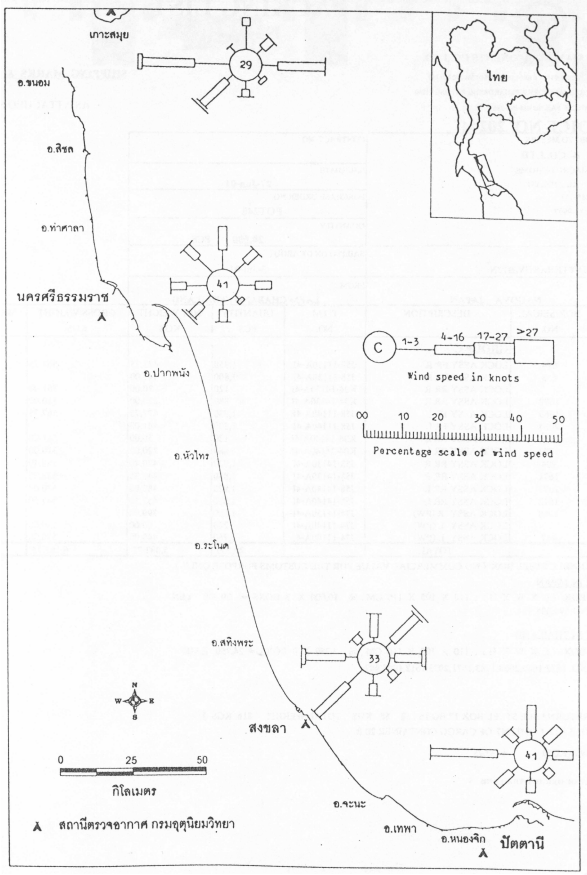
กุมภาพันธ์



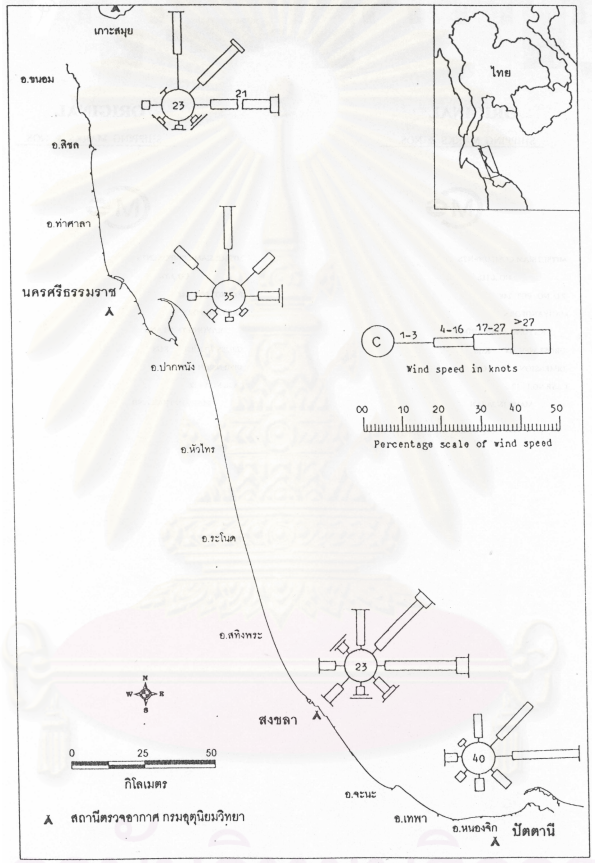
มีนาคม

รูป 3-10 ผังลมคาบ 30 ปี (2494-2523) ณ.สถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

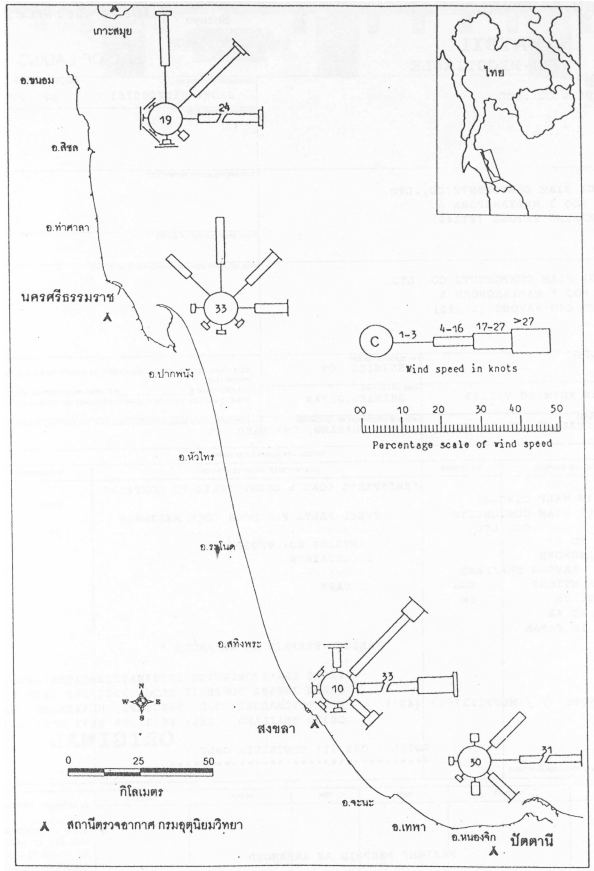
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตุลาคม



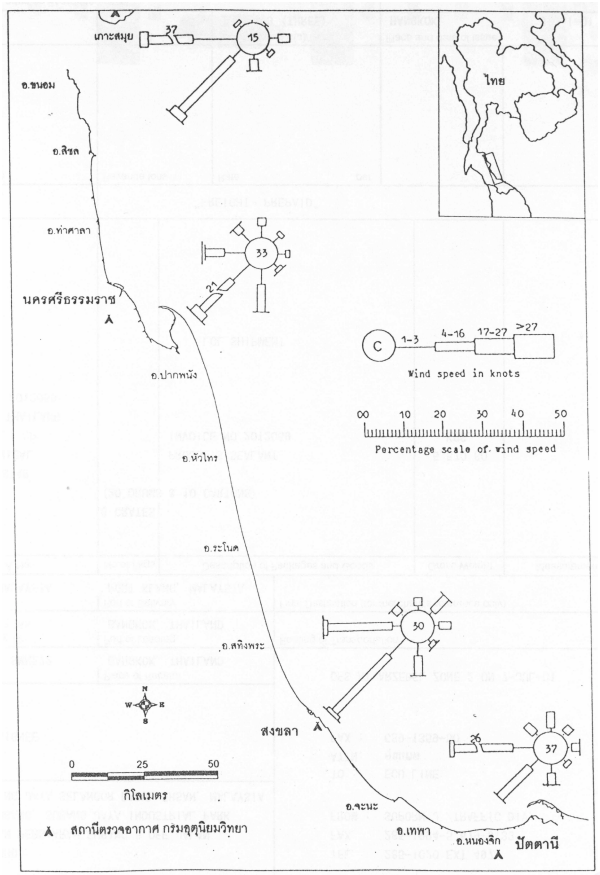
พฤศจิกายน



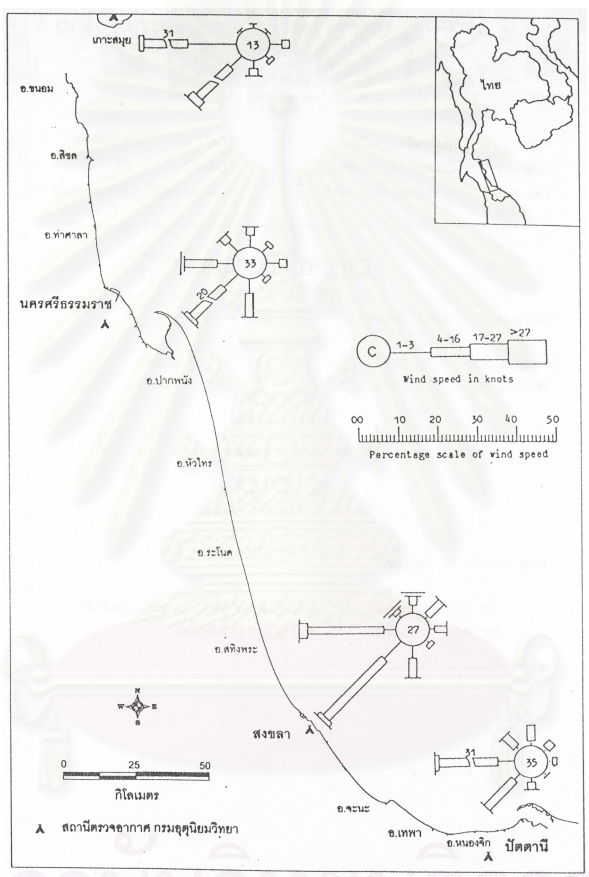
ธันวาคม

รูป 3-10 ผังลมคาบ 30 ปี (2494-2523) ณ.สถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา (ต่อ)

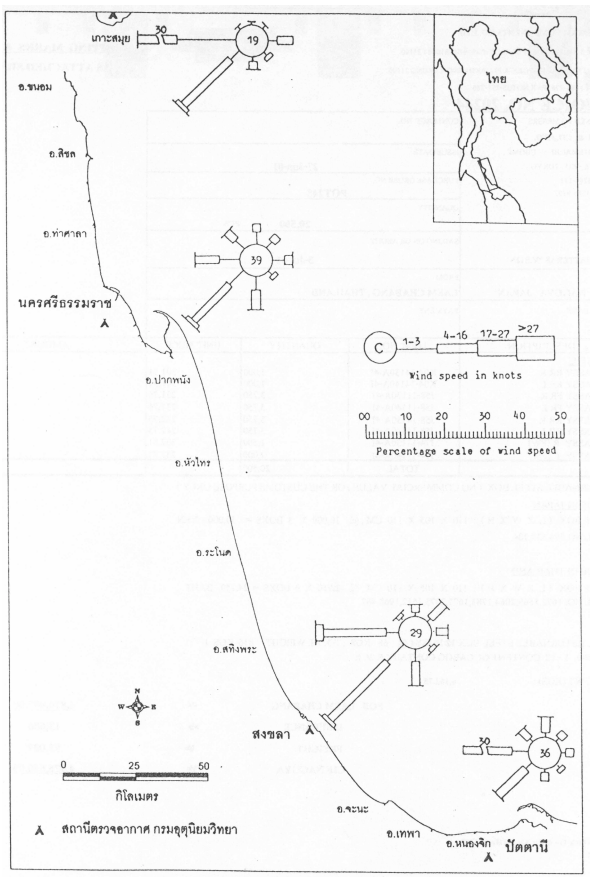
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กรกฎาคม



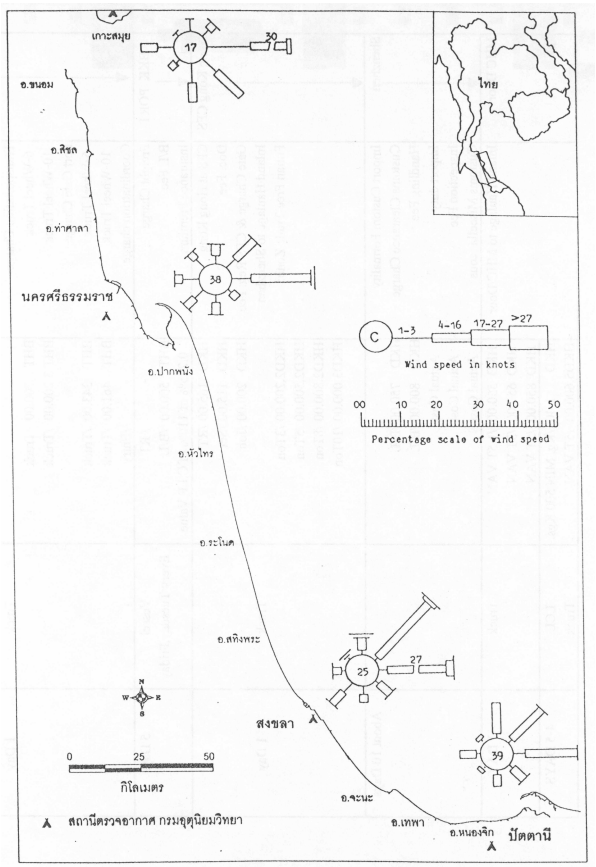
สิงหาคม



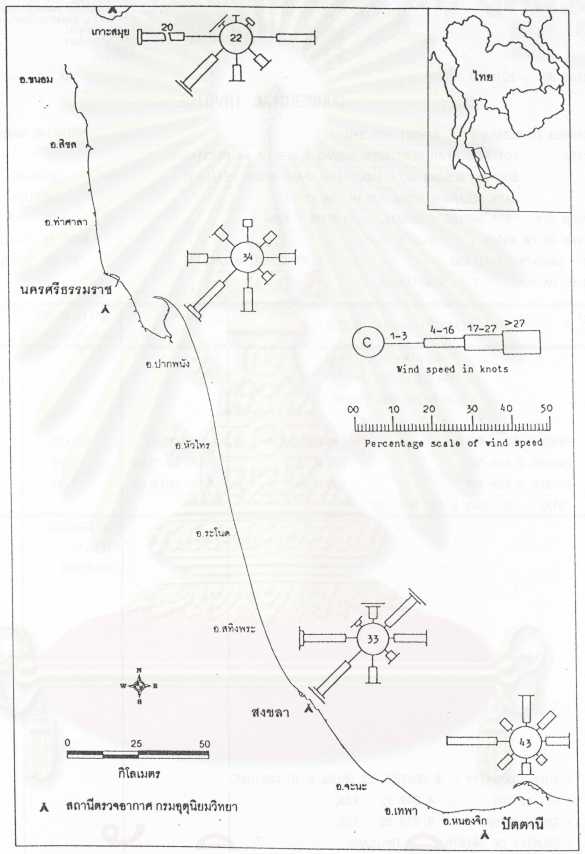
กันยายน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

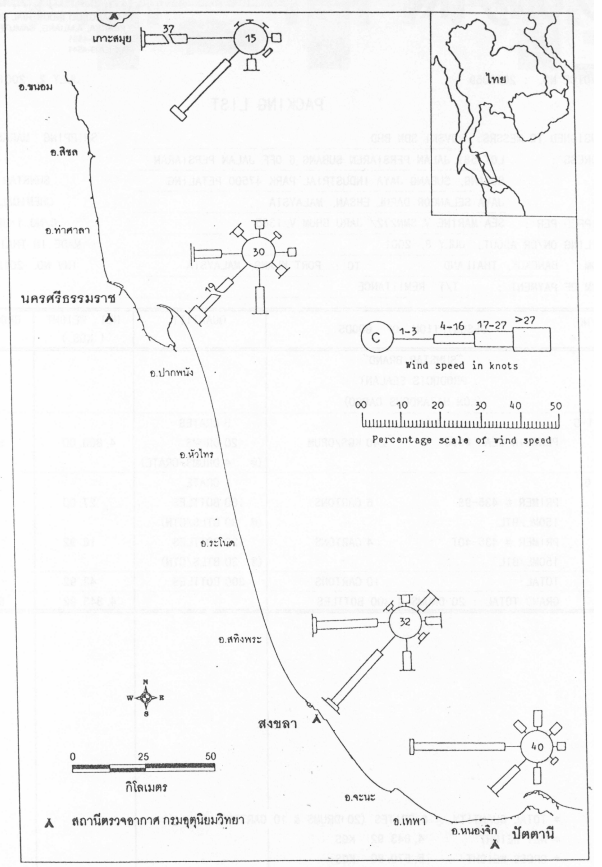
รูป 3-10 ผังลมคาบ 30 ปี (2494-2523) ณ.สถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา (ต่อ)



เมษายน



พฤษภาคม



มิถุนายน

รูป 3-10 ผังลมคาบ 30 ปี (2494-2523) ณ.สถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา (ต่อ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 3-14 สภาพพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งบริเวณชายฝั่งทะเล อำเภอปากพนัง

รูป 3-15 สภาพนากุ้งร้างริมถนนปากพนัง-หัวไทร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
การดำเนินงานศึกษา

การดำเนินงานศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งนั้น สามารถทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ทั้งด้านการใช้งานและข้อมูลที่นำมาใช้ ในการศึกษานี้ใช้วิธีการนำแนวชายในแต่ช่วงปีที่มีข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา เส้นแนวชายฝั่งที่นำมาใช้เปรียบเทียบนี้ได้มาจากการต่อภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งเป็นภาพถ่ายที่ยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้โดยตรง ต้องทำการปรับแก้ค่าพิกัด และกำจัดความคลาดเคลื่อนต่างๆก่อนนำมาใช้งาน ดังจะกล่าวไว้ในบทนี้

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในการศึกษานี้มีพื้นที่เป้าหมายหลักคือบริเวณชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง และพื้นที่ศึกษากระบวนการชายฝั่งคือตั้งแต่ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ถึง แหลมตาชี จ.ปัตตานี ในการนี้ได้ใช้ภาพถ่ายทางอากาศ 4 ช่วงเวลา ที่จัดทำขึ้นโดยกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหมมาเปรียบเทียบกันรวม 249 รูป รายละเอียดดังนี้

พื้นที่	ปีที่ถ่ายภาพ	มาตราส่วน	จำนวนรูป
อ.ขนอม-แหลมตาชี	2509-2510	1:50,000	58
อ.ปากพนัง-อ.หัวไทร	2517-2518	1:15,000	48
อ.ขนอม-แหลมตาชี	2538	1:50,000	71
อ.ท่าศาลา-กิ่งอ.กระแสสินธุ์	2542	1:50,000	72

ภาพถ่ายทางอากาศที่ได้จากกรมแผนที่ทหารมีขนาด 9×9 นิ้ว ขาว-ดำ พิมพ์บนกระดาษโบรไมด์ แต่ละภาพจะมีส่วนที่ซ้อนกันอยู่ 60% ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 132.25 ตารางกิโลเมตรในมาตราส่วน 1:50,000 และ 11.93 ตารางกิโลเมตรในมาตราส่วน 1:15,000 บริเวณขอบของภาพจะบันทึกรายละเอียดในการถ่ายภาพเช่น แนวบิน ,ระยะโฟกัส ,หมายเลขของภาพ ,ชื่อโครงการ ,วัน/เดือน/ปี ที่ถ่ายภาพ ,ละติจูด/ลองติจูด และเวลาขณะถ่ายภาพ แต่ในบางปีข้อมูลเหล่านี้ก็ปรากฏไม่ครบบนขอบของภาพถ่าย

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในพื้นที่เป้าหมายหลักคือลุ่มน้ำปากพนังนั้น ใช้ภาพถ่าย 4 ช่วงเวลาคือปี 2509-2510 ,2517-2518 ,2538 และ 2542 ในส่วนของพื้นที่ใกล้เคียงที่ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงอ้างอิงกับพื้นที่เป้าหมายหลักซึ่งครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ถึง

แหลมตาชี จ.ปัตตานี นั้นใช้ภาพถ่าย 3 ช่วงเวลาคือ 2509-2510 ,2538 และ2542 แต่จากคุณภาพของภาพถ่ายปี 2510 ตั้งแต่ อำเภอขนอม ถึงเขาแหลมคอกวาง อ.สิชล ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้เนื่องจากความไม่ชัดเจนของภาพ เป็นเหตุให้ไม่สามารถศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ส่วนบนดังกล่าวได้ ส่วนในปี 2542 ภาพถ่าย ณ ปัจจุบัน(ก.พ.2545) ยังทำการถ่ายภาพไม่ครบทั้งพื้นที่ คือมีภาพถ่ายถึงบริเวณบ้านวัดขนุนท่าออก กิ่งอำเภอกระแสสินธุ์ จ.สงขลาเท่านั้น จึงทำให้ไม่สามารถทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ส่วนล่างของบริเวณดังกล่าวในปี 2542 ได้เช่นกัน

ดังนั้นในการศึกษาการเปลี่ยนของชายฝั่งในพื้นที่เป้าหมายหลักลุ่มน้ำปากพนัง จะใช้ภาพถ่ายครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่แหลมตะลุมพุก ถึงปากระวะ 4 ช่วงเวลาคือ 2509-2510 ,2538 และ2542 ยกเว้นตั้งแต่บริเวณกิ่งอ.กระแสสินธุ์ จนถึงแหลมตาชี ที่ไม่มีการถ่ายภาพของปี 2542 ดังกล่าว จำเป็นต้องใช้เพียง 2 ช่วงเวลา คือปี 2509-2510 และ2538 เท่านั้น

ในการศึกษาการเปลี่ยนของชายฝั่งนอกจากใช้ภาพถ่ายทางอากาศแล้ว จำเป็นต้องใช้แผนที่ภูมิประเทศประกอบกัน เพื่อกำหนดจุดบังคับภาคพื้นดิน (ground control point) และเพื่อการศึกษาสภาพภูมิประเทศโดยรวม

แผนที่ภูมิประเทศที่ใช้ในการศึกษานี้ได้แก่ชุด L7017 ผลิตโดยกรมแผนที่ทหาร ที่ได้จัดทำขึ้นในช่วงปี 2516-2536 ซึ่งมีมาตราส่วน 1:50,000 ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ จ.นครศรีธรรมราช ถึงแหลมตาชี จ.ปัตตานี รวม 14 ระวาง และแผนที่ชุด I1501 มาตราส่วน 1:250,000 จำนวน 4 ระวาง มีรายละเอียดดังตาราง 4-1

จากรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางจะเห็นว่าเป็นแผนที่ซึ่งจัดทำมานานมากแล้ว โดยไม่มีการปรับปรุงใหม่ โดยเฉพาะที่ จ.นครศรีธรรมราช จัดทำไว้ตั้งแต่ปี 2516 ดังนั้นทำให้จุดที่อ้างอิงในแผนที่กับภาพถ่ายทางอากาศมีความคลาดเคลื่อนได้มาก ดังจะกล่าวถึงในหัวข้อการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศต่อไป

4.2 วิธีการศึกษาที่ผ่านมา

การทบทวนการศึกษาที่ผ่านมาที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 2 และมีรายละเอียดดังภาคผนวก ก ถึงภาคผนวก ค นั้น พบว่าปัจจุบันมีวิธีในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลายวิธี และข้อมูลที่นำมาใช้ก็มีความละเอียดถูกต้องแตกต่างกันตามข้อจำกัดและความเหมาะสมของการศึกษา ซึ่งพอสรุปได้เป็น 6 วิธีดังนี้

- การศึกษาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เช่น GENESIS,N Line Model และ One Line Model นิยมใช้ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งในอนาคตในการศึกษาความเหมาะสมเพื่อการก่อสร้างโครงสร้างชายฝั่งทะเล ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลสมุทรศาสตร์ในการนำเข้า ซึ่งในประเทศไทยไม่มีการเก็บข้อมูลเหล่านี้อย่างเป็นระบบ ดังนั้นในการศึกษาที่ผ่านมาที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น จึงใช้การคำนวณข้อมูลบางตัวที่จำเป็นที่ไม่มีการตรวจวัดได้ นำเข้าในแบบจำลอง เพื่อวิเคราะห์/คาดการณ์ หาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งดังกล่าว

- การวางหมุดอ้างอิงและการสำรวจภาคสนาม ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการหาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง กระทำได้โดยการวัดระยะโดยตรงจากหมุดหลักฐานที่วางไว้ สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงได้ทุกครั้งที่ออกสนามแต่การศึกษาในลักษณะต้องใช้บุคคลากรและงบประมาณจำนวนมากในการรักษาดูแล ซึ่งประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลนี้อย่างเป็นระบบ จากการศึกษาที่ผ่านมาในประเทศไทยมีเพียงการศึกษาบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามันเท่านั้นที่ใช้วิธีนี้ในการศึกษา

- การศึกษาจากแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ท้องน้ำ และแผนที่อุทกศาสตร์ ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนของผลการวิเคราะห์ได้ จากความล้าสมัยของแผนที่ที่จัดทำมาเป็นเวลานานมากแล้วและไม่มีการปรับปรุงใหม่

- การศึกษาโดยแปรผลจากข้อมูลดาวเทียมและเทคนิคทางภูมิสารสนเทศและการรับรู้ระยะไกล (GIS และRemote Sensing) ซึ่งเป็นวิธีการใหม่ที่ระยะหลังเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในการติดตามผลของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง อย่างไรก็ตามข้อมูลเหล่านี้มีราคาค่อนข้างสูง ในขณะที่มีความละเอียดต่ำกว่าภาพถ่ายทางอากาศมาก หรือหากใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดสูง ราคาข้อมูลจะสูงมาก ประกอบกับการแปลผลและจำแนกข้อมูลต้องใช้ผู้ที่มีประสบการณ์ความชำนาญพอสมควร มิฉะนั้นอาจทำให้การแปลผลข้อมูลผิดพลาดได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการศึกษานั้น ๆ ในการจะนำข้อมูลนี้มาใช้

- การศึกษาโดยการใช้ภาพถ่ายทางอากาศ เป็นวิธีการที่นิยมมากที่สุดในการศึกษาเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งมักกระทำควบคู่ไปกับการสำรวจพื้นที่ภาคสนาม เนื่องจากภาพถ่ายทางอากาศมีความละเอียดค่อนข้างสูง(หากใช้มาตราส่วนที่ละเอียด)ทั้งยังเหมาะกับการศึกษาที่มีงบประมาณจำกัด อย่างไรก็ตามการนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้จำเป็นต้องคำนึงถึงความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นดังจะนำเสนอในหัวข้อถัดไป

การใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดถูกต้อง รวมถึงวิธีการที่แตกต่างกัน ตลอดจนความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้ศึกษา เหล่านี้ย่อมทำให้ผลการวิเคราะห์แตกต่างกันด้วย

4.3 การเลือกวิธีการวิเคราะห์

จากการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าวิธีที่นิยมใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมีหลายวิธี เช่น การสำรวจรูปตัดชายฝั่ง ,การใช้แผนที่ภูมิประเทศ ,แผนที่ท้องทะเล ,การวางหมุดวัดระยะ ,ภาพถ่ายดาวเทียม และภาพถ่ายทางอากาศ

การศึกษาที่ผ่านมาในระยะหลัง ได้มีการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้ เหตุเพราะมีความทันสมัยมากกว่า ถ่ายซ้ำจุดเดิมในเวลาที่ใกล้เคียงกัน แต่ก็มีข้อจำกัดในการแปลภาพถ่ายดาวเทียมคือต้องอาศัยทั้งความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้แปลด้วย อีกทั้งในการศึกษาให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง หากต้องการศึกษาในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมก็มีข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูลในอดีตที่ไม่มีการถ่ายภาพไว้ หากใช้ภาพถ่ายดาวเทียมที่ถ่ายซ้ำบริเวณเดิมในเวลาใกล้เคียงกัน อาจจะยังไม่ทันเห็นผลของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างชัดเจน หรือเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระยะสั้น ซึ่งก็ต้องใช้ภาพถ่ายจำนวนมาก อีกทั้งข้อจำกัดด้านงบประมาณจึงทำให้การศึกษานี้ไม่สามารถนำภาพถ่ายดาวเทียมมาใช้ได้

ในกรณีที่ไม่มีภาพถ่ายทางอากาศในบริเวณที่จะศึกษา การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งสามารถแปลรูปถ่ายทั้งทางพื้นดิน และเฮลิคอปเตอร์ โดยการถ่ายรูปในบริเวณนั้นเวลาต่างๆกัน การบันทึกข้อมูลสภาพชายฝั่งโดยเฮลิคอปเตอร์ใช้ค่าใช้จ่ายสูง เหมาะสำหรับโครงการที่มีงบประมาณสนับสนุนมาก แต่สำหรับการออกสำรวจเพื่อถ่ายภาพใช้ค่าใช้จ่ายน้อยกว่า สามารถถ่ายรูปได้ทุกช่วงเวลาที่ต้องการ ทำให้สามารถศึกษา/วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงฤดู ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระยะสั้น อย่างไรก็ตามหากต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว ต้องใช้ข้อมูลภาพถ่ายของสถานที่นั้นในอดีตมาเปรียบเทียบกับในปัจจุบัน ซึ่งเป็นข้อจำกัดด้านข้อมูลสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีการถ่ายภาพดังกล่าว อีกทั้ง สองวิธีที่กล่าวมานี้จะสามารถทราบได้เพียงปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลง และแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในบริเวณนั้น แต่ไม่สามารถทราบถึงอัตรา/ปริมาณของการเปลี่ยนแปลงที่แน่นอน เพราะมุมกล้องที่ถ่ายจากเฮลิคอปเตอร์ และภาพถ่ายจากการสำรวจไม่ตั้งฉากกัน ระยะการเปลี่ยนแปลงเป็นเพียงประมาณเท่านั้น ดังนั้นหากใช้วิธีการดังกล่าวในการศึกษา จึงควรมีการสำรวจภาคสนามเช่น การวางหมุด วัดระยะ ควบคู่กันไป แล้วนำข้อมูลทั้งสองนี้มาประกอบกันในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

จากสาเหตุดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การศึกษานี้จึงใช้วิธีหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากภาพถ่ายทางอากาศ เนื่องจากเป็นรูปแบบของการบันทึกภาพชายฝั่งที่เก่าที่สุด และด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณและเวลา ภาพถ่ายที่ใช้จัดทำขึ้นเป็นระยะๆโดยกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วนของภาพถ่ายที่นำมาใช้คือ 1:50,000 ในปี 2509-2510 ,2538 และ 2542 และมาตราส่วน 1:15,000 ในปี 2517-2518 ซึ่งมีมาตราส่วนค่อนข้างหยาบ เนื่องจากพื้นที่ศึกษามีขนาดใหญ่ และต้องใช้ภาพถ่ายในพื้นที่เดียวกันจำนวนหลายช่วงปี หากใช้ภาพถ่ายที่มีความละเอียดสูง จำเป็นต้องใช้จำนวนของภาพถ่ายเพิ่มมากขึ้น และเวลาที่ใช้ในการต่อภาพก็เพิ่มมากขึ้นด้วย

ภาพถ่ายที่ใช้ในการศึกษาซึ่งอยู่ในรูปแบบของการภาพพิมพ์บนกระดาษ เมื่อต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ต้องนำภาพถ่ายมาต่อกันเป็นพื้นที่ใหญ่ หากนำภาพถ่ายที่เป็นกระดาษมาตัดต่อกันด้วยสายตา หรือด้วยกล้อง stereoscope จะทำให้ต่อกันไม่สนิท เนื่องมาจากอัตราส่วนของภาพถ่ายแต่ละภาพไม่เท่ากัน แม้ว่าจะระบุไว้ว่าเป็นมาตราส่วน 1:50,000 แต่ก็เป็นเพียงค่าประมาณ ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างเนื่องจาก แนวบินและระดับของเครื่องบินขณะถ่ายภาพไม่คงที่และไม่ขนานกับพื้นดิน เครื่องบินแกว่งขณะถ่ายภาพ มุมกล้องไม่อยู่ในแนวดิ่ง/ตั้งฉากกับพื้น สาเหตุจากลมและหลุมอากาศ และหากทำการลากเส้นแนวชายฝั่ง ก็จะเกิดความคลาดเคลื่อนจากความหนาของปลายปากกาหรือดินสอ เช่นหากใช้ภาพถ่ายมาตราส่วน 1:50,000 แล้วใช้ปากกาที่มีความหนาของเส้น 0.5 ม.ม.ก็จะเกิดความคลาดเคลื่อนของระยะดังกล่าวไป 25 เมตร

นอกจากนั้นยังมีปัญหาเรื่องความบิดเบี้ยวของภาพถ่ายทางอากาศ เนื่องมาจากสาเหตุต่างๆเช่น

- ความสูง-ต่ำของพื้นที่หรือวัตถุไม่สม่ำเสมอกัน
- การเอียงของกล้องถ่ายรูปขณะถ่ายภาพ
- การยืดหดของฟิล์ม ขณะทำการล้างและพิมพ์รูป
- ความโค้งของผิวโลก
- ความโค้งของเลนส์กล้อง
- ความไม่ราบเรียบของฟิล์มรับภาพ

ดังนั้นในการนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้ จึงจำเป็นต้องปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต(geometric correction) หรือการปรับแก้ความบิดเบี้ยวของภาพก่อน การปรับแก้ดังกล่าวคือการปรับเลื่อนตำแหน่งของจุดภาพ(pixel) ให้ถูกต้องตรงกับตำแหน่งจริงภาคพื้นดิน โดยอ้างอิงระบบภูมิศาสตร์ระบบ UTM WGS 84 โซน 47 เหนือ

จากข้อมูลทั้งหมดข้างต้นจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า แม้ภาพถ่ายทางอากาศจะเป็นข้อมูลที่มีความเหมาะสมที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ แต่ก็ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ทันที ต้องทำการปรับมาตราส่วน และปรับแก้เชิงเรขาคณิตก่อน แล้วจึงต่อภาพให้เป็นพื้นที่ใหญ่ได้ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้หากทำด้วยมือจะต้องใช้บุคลากรและเครื่องมือเฉพาะทางด้านนี้โดยตรง ซึ่งการศึกษานี้ไม่สามารถจัดหาได้ จึงจำเป็นต้องปรับแก้ความคลาดเคลื่อนต่างๆโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้โดยนำภาพถ่ายทั้งหมดไปนำเข้าให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลภาพ เพื่อที่จะทำการปรับแก้และตัดต่อภาพโดยใช้คอมพิวเตอร์ต่อไป

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการปรับแก้และต่อภาพถ่ายทางอากาศที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันได้แก่ AutoCAD ,ENVI และ Microstation ซึ่งในส่วนนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะโปรแกรมที่ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้คือ AutoCAD และ Microstation ส่วน ENVI นั้นเน้นการทำงานกับภาพถ่ายดาวเทียมมากกว่า ในส่วนของการปรับแก้ภาพถ่ายทางอากาศจึงทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร

สำหรับโปรแกรม AutoCAD และ Microstation นั้นมีความคล้ายคลึงกันในแง่ของการใช้งาน ทั้งสองโปรแกรมนี้ได้ถูกออกแบบมาเพื่องานเขียนแบบโดยเฉพาะ แต่ก็มีโปรแกรมเสริมที่สำหรับใช้งานโดยมีโปรแกรมดังกล่าวเป็นพื้นฐาน กล่าวคือ AutoCAD overlay ถูกออกแบบมาเพื่องานแผนที่ภาพถ่าย ใช้งานบนโปรแกรม AutoCAD ส่วน IRASC ออกแบบมาเพื่อการทำงานเกี่ยวกับภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ และระบบข้อมูลภูมิศาสตร์โดยตรง ใช้งานบนโปรแกรม Microstation

ในการศึกษานี้ได้ใช้โปรแกรม IRASC ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมใช้งานบนโปรแกรม Microstation เป็นโปรแกรมที่ทำงานเกี่ยวกับการปรับแก้และต่อภาพถ่ายทางภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม ที่นิยมใช้ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น กรมแผนที่ทหาร, กรมการผังเมือง,สำนักผังเมือง เป็นต้น เป็นโปรแกรมที่ผลิตขึ้นโดยประเทศสหรัฐอเมริกา ข้อดีที่ทำให้การศึกษานี้เลือกมาใช้ก็เพราะโปรแกรมสามารถทำงานเชื่อมโยงระหว่างภาพถ่ายและระบบพิกัดภูมิศาสตร์ ทั้งระบบ UTM และละติจูด/ลองติจูด การนำเข้าข้อมูลไม่ยุ่งยากมากนัก ผลผลิตที่ได้จากโปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้ในโปรแกรมทางด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์อื่นๆได้ โดยที่ไม่ต้องทำการกำหนดจุดพิกัด(register)ให้ภาพใหม่ ทั้งยังทำงานเชื่อมโยงกับโปรแกรม MapInfo ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เกี่ยวกับการจัดทำฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์ การแสดงผลข้อมูลจึงทำได้ดีว่าการใช้โปรแกรม AutoCAD overlay

ถึงแม้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาช่วยในการปรับแก้ และต่อภาพถ่ายทางอากาศจะขจัดความคลาดเคลื่อนต่างๆได้ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ยังมีความคลาดเคลื่อนอื่นๆอีกที่เกิดขึ้นจากความไม่สมบูรณ์ของตัวข้อมูลเอง ความยุ่งยากของโปรแกรม และการนำเข้าข้อมูล ซึ่งจะนำเสนอในหัวข้อถัดไป

4.4 การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ

ในการนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้ จำเป็นจะต้องปรับจุดพิกัดภูมิศาสตร์บนภาพถ่ายให้ตรงกับจุดพิกัดภูมิศาสตร์ภาคพื้นดินก่อน เนื่องจากภาพถ่ายทางอากาศนั้นมีความคลาดเคลื่อนของจุดพิกัดอันเกิดจากความบิดเบี้ยวของภาพด้วยเหตุผลต่างๆดังที่กล่าวมาในหัวข้อก่อนหน้านี้

ในการปรับจุดพิกัดภูมิศาสตร์บนภาพถ่ายให้ตรงกับจุดพิกัดจริงนั้น อ้างอิงจากแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ที่จัดทำโดยกรมแผนที่ทหารเช่นกัน รายละเอียดของแผนที่ที่ใช้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.1 ทั้งนี้จะต้องกำหนดจุดบังคับภาคพื้นดิน(ground control point) ลงในแผนที่และภาพถ่ายให้ตรงตำแหน่งเดียวกัน โดยใช้ไม้สเกลวัดพิกัดของจุดบังคับที่ได้กำหนดไว้ในแผนที่ 1:50,000 โดยเลือกจุดที่คาดว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือย้ายตำแหน่งเกิดขึ้นในอนาคต เช่น จุดตัดถนน คลองชลประทาน ทางรถไฟ เป็นต้น และควรเลือกจุดให้กระจายทั่วทั้งภาพถ่ายให้มากที่สุด ไม่เกาะกลุ่มกัน ตัวอย่างการเลือกจุดบังคับภาคพื้นดินแสดงดังรูป 4-1

เนื่องจากบริเวณพื้นที่ศึกษานั้น เป็นพื้นที่ซึ่งยังมีสภาพเป็นชนบทอยู่มาก บางแห่งยังไม่มีถนน ทางรถไฟตัดผ่าน ทำให้การกำหนดจุดพิกัดให้ภาพถ่ายทางอากาศทำได้ยากมาก โดยเฉพาะบริเวณปลายแหลมตะลุมพุก อ่าวปากพนัง และแหลมตาชี ที่ไม่มีโครงสร้างอื่นใดเลยนอกจากป่าชายเลน บางครั้งต้องใช้แนวคลองธรรมชาติ (ประมาณ 15 จุด จาก 500 กว่าจุดพิกัด) ซึ่งที่จริงแล้วแนวคลองอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของจุดพิกัด แต่ก็เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการกำหนดจุดพิกัดให้ภาพถ่ายที่ไม่มีโครงสร้างใดๆอยู่เลยเช่นนี้ และอีกประการหนึ่งที่จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการกำหนดจุดพิกัด นั่นคือความไม่สมบูรณ์ของตัวภาพถ่ายเอง เช่น มีเมฆหมอกมาบดบัง ,แสงเงา ,ความเลือนลางของภาพถ่ายเนื่องจากอายุของภาพ ซึ่งจะมีให้เห็นมากในภาพถ่ายปีที่เก่าที่สุดคือปี 2510 ความไม่ชัดเจนของภาพนี้จะมีผลต่อขั้นตอนการกำหนดจุดพิกัดให้กับภาพถ่าย และขั้นตอนการลากเส้นแนวชายฝั่งด้วย ตัวอย่างภาพถ่ายที่ไม่สมบูรณ์แสดงดังรูป 4-2

ในขั้นตอนของการกำหนดจุดพิกัด ยังมีปัญหาจากความละเอียดของภาพอีกด้วย เนื่องจากภาพถ่ายที่ใช้มีความละเอียดต่ำคือ มาตราส่วน 1:50,000 และ 1:15,000 ซึ่งเมื่อขยายภาพเพื่อจะทำการกำหนดจุดพิกัดให้ภาพ จุดของภาพ(pixel)จะแตก ทำให้การกำหนดจุดพิกัดเกิดความคลาดเคลื่อนได้และอีกประการหนึ่งคือความล้าสมัยของแผนที่เช่น เมื่อกำหนดจุดพิกัดลงบนภาพถ่ายปี 2542 แต่แผนที่จัดทำขึ้นในปี 2516 จึงทำให้หาจุดพิกัดควบคุมให้ตรงกันค่อนข้างยาก อีกทั้งตำแหน่งของจุดควบคุมอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ตามกาลเวลา ภาพถ่ายบางภาพจุดควบคุมที่หาให้ตรงกับแผนที่ได้อาจมีน้อย และไม่กระจายทั่วทั้งภาพ ด้วยสาเหตุดังกล่าวทำให้การกำหนดจุดพิกัดเกิดความคลาดเคลื่อนได้เช่นกัน

เมื่อกำหนดจุดพิกัดภาคพื้นดินบนแผนที่กับภาพถ่ายทางอากาศให้ตรงกันได้แล้ว ก็ทำการปรับพิกัดบนภาพกับบนแผนที่ให้ตรงกัน โดยป้อนค่าพิกัดที่หามาได้เป็นระบบ UTM ลงในโปรแกรม ในการศึกษานี้ใช้โปรแกรม IRASC ซึ่งเป็นโปรแกรม เสริม ใช้งานบนโปรแกรม Microstation ในการปรับพิกัดเพื่อแก้ไขปัญหาความบิดเบี้ยวของภาพถ่ายทางอากาศดังกล่าว ซึ่งภาพที่ปรับแก้แล้วจุดพิกัดบนภาพกับบนแผนที่จะตรงกัน และภาพทุกภาพจะถูกกำหนดจุดพิกัดให้เป็นพิกัด UTM

จากนั้นทำการตัดเฉพาะส่วนที่ต้องการ และทำลักษณะเดียวกันนี้ทีละภาพจนครบทั้งหมดทุกภาพ หลังจากนั้นจึงจะทำการตัดต่อภาพโดยการเปิดภาพสองภาพที่ต่อกันขึ้นมา ภาพทั้งสองดังกล่าวจะมาปรากฏซ้อนทับกันเองโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้เนื่องจากภาพทุกภาพได้ถูกกำหนดตำแหน่งโดยพิกัดภูมิศาสตร์ที่ได้นำเข้าไปในขั้นตอนของการปรับแก้จุดพิกัดแล้ว จากนั้นจึงใช้คำสั่งการรวมภาพที่ซ้อนทับกันอยู่ให้รวมกันเป็นภาพเดียว และตัดภาพ ทำลักษณะเช่นเดียวกันนี้ไปจนครบทุกภาพ โดยทำครั้งละ 2-3 ภาพแล้วบันทึกเป็นภาพใหม่ 1 ภาพ เพื่อมิให้ขนาดของข้อมูลใหญ่มากเกินไป เพื่อความสะดวกในการทำงาน เมื่อทำจนครบแล้วเมื่อเปิดภาพขึ้นมาพร้อมกัน จะได้ภาพถ่ายทางอากาศซึ่งต่อกันตลอดทั้งแนวชายฝั่ง ดังแสดงตัวอย่างดังรูป 4-3

เมื่อได้ภาพที่ปรับแก้และต่อกันแล้วจึงทำการลากเส้นแนวชายฝั่งโดยใช้โปรแกรม Microstation เส้นที่ลากนี้ใช้แนวป่าหรือโครงสร้างสุดท้ายริมชายฝั่งที่เห็นชัดเจนที่สุดเป็นเส้นแนวชายฝั่งแทนนิยามที่แท้จริงของแนวชายฝั่ง ซึ่งคือแนวที่เชื่อมระหว่างน้ำกับพื้นดินและอากาศ ทั้งนี้เพราะเวลาในการถ่ายภาพไม่ใกล้เคียงกัน และในภาพถ่ายบางปีก็ไม่ได้ระบุเวลาในการถ่ายภาพไว้ จึงทำให้แนวชายฝั่งที่เห็นในภาพถ่ายแต่ละภาพได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้น-ลงไม่เท่ากัน แนวชายฝั่งของภาพถ่ายที่มีพื้นที่ติดกันแต่เวลาถ่ายภาพต่างกันจึงมีเส้นแนวไม่ตรงกัน แสดงตัวอย่างดังรูป 4-4 การศึกษานี้จึงตัดอิทธิพลของการขึ้น-ลงของน้ำ ที่มีผลต่อการแปลภาพถ่ายออกไปด้วยวิธีการดังกล่าว

การลากแนวชายฝั่งโดยใช้วิธีการดังกล่าว แม้ไม่ถูกต้องตามหลักทฤษฎีนัก แต่เป็นวิธีการที่ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้บนพื้นฐานของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ หากมีข้อมูลที่เหมาะสมและเพียงพอเช่น ความชันท้องน้ำบริเวณใกล้ชายฝั่ง, เวลาขณะถ่ายภาพ ,ระดับน้ำ ณ เวลาถ่ายภาพ ก็จะสามารถหาเส้นแนวชายฝั่งจริงๆที่ถูกต้องตามนิยามได้ หรือหากถ่ายภาพในเวลาใกล้เคียงกัน ระดับน้ำยังไม่แตกต่างกันมากนัก เส้นชายฝั่งของแต่ละภาพคงจะไม่แตกต่างกันมากนัก สามารถจะเชื่อมต่อกันได้ ก็จะได้แนวชายฝั่งที่ถูกต้องตามนิยามที่ว่าไว้ วิธีหลังนี้หากจะนำไปเปรียบเทียบกับแนวชายฝั่งปีอื่นๆ จำเป็นต้องเปรียบเทียบกับภาพถ่าย ณ เวลาถ่ายภาพเดียวกัน ซึ่งเป็นไปไม่ได้เนื่องจากการปฏิบัติการถ่ายภาพของกรมแผนที่ทหาร ไม่สามารถถ่ายภาพซ้ำบริเวณเดียวกันในเวลาที่ใกล้เคียงกัน

จากวิธีการที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะเห็นได้ว่าการนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้งานนั้น ควรต้องระมัดระวังในประเด็นต่างๆสรุปได้ดังนี้

- มาตราส่วนที่ระบุไว้ในภาพถ่ายเป็นเพียงค่าประมาณเท่านั้น ก่อนนำมาใช้ต้องทำการปรับแก้ให้มีมาตราส่วนเดียวกันก่อน
- ความบิดเบี้ยวของภาพถ่ายทำให้จุดพิกัดบนภาพไม่ตรงกับความเป็นจริง จำเป็นต้องปรับแก้ค่าพิกัดของภาพให้ตรงกับพิกัดภูมิศาสตร์จริงก่อน
- การเลือกภาพมาใช้งานจำเป็นต้องคำนึงถึงความชัดเจนของภาพถ่ายด้วย เพราะมีผลอย่างมากในทุกขั้นตอน
- หากใช้ภาพถ่ายที่มีความละเอียดต่ำจะมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า แต่ในขณะเดียวกันก็เกิดความคลาดเคลื่อนได้มากกว่า
- แนวชายฝั่งที่เห็นในภาพอาจได้รับอิทธิพลของน้ำขึ้น-ลงไม่เท่ากัน ซึ่งสังเกตได้จากเวลาในการถ่ายภาพ อิทธิพลนี้มีผลอย่างมากในการลากเส้นแนวชายฝั่ง
- การเลือกภาพถ่ายมาใช้งานควรเลือกทุกภาพที่มีในพื้นที่ แม้ว่าจะสามารถเลือกภาพเว้นภาพได้เนื่องจากมีส่วนที่ซ้อนทับกันอยู่มากพอควร แต่เมื่อโปรแกรมได้ปรับแก้ความบิดเบี้ยวของภาพ ภาพจะบิดรูปไปและเมื่อตัดส่วนที่ต้องการ ภาพอาจจะไม่ต่อกันก็ได้

การศึกษานี้แม้ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนซึ่งเกิดขึ้นเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาได้พยายามขจัดความคลาดเคลื่อนนั้นให้หมดไปมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หากจะมีความคลาดเคลื่อนหลงเหลืออยู่บ้างก็ด้วยข้อจำกัดของข้อมูลและวิธีการที่ใช้

4.5 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและสาเหตุ

การวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ปากพนังรวมทั้งชายฝั่งใกล้เคียง โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศด้วยวิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นคือ เมื่อต่อภาพถ่ายทางอากาศจนครบทั้งพื้นที่แล้วจึงทำการลากเส้นแนวชายฝั่งของสภาพทุกปี ด้วยโปรแกรม Microstation หลังจากนั้นนำแนวชายฝั่งที่หาได้มาเปรียบเทียบกัน โดยการซ้อนทับกัน เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยใช้โปรแกรม Map Info ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับจัดทำฐานข้อมูลฐานข้อมูลระบบภูมิศาสตร์ ซึ่งจะต้องทำการแปลข้อมูลเส้นชายฝั่งที่ได้จากโปรแกรม Microstation มาเป็นระบบพิกัดภูมิศาสตร์ UTM WGS 84 โซน 47 เหนือในส่วนของตำแหน่งที่ตั้งของจังหวัด อำเภอ หมู่บ้าน และสถานที่ต่าง ๆ ที่หาได้โดยการไม้สเกลวัดตำแหน่งจากแผนที่ 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ในระบบ UTM แล้วจึงนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม MapInfo ในกรณีที่มีฐานข้อมูลภูมิศาสตร์อยู่แล้ว สามารถนำมาใช้ได้เลย เนื่องจากการศึกษานี้ไม่

สามารถจัดหาฐานข้อมูลดังกล่าวได้ และเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณและเวลาจึงสร้างฐานข้อมูลขึ้นมาเองด้วยวิธีการดังกล่าว

จากนั้นจึงทำการลากเส้นอ้างอิงให้ขนานกับชายฝั่งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และแบ่งแนวชายฝั่งออกเป็นช่วง โดยลากเส้นตั้งฉากกับเส้นอ้างอิงดังกล่าวช่วงละ 500 เมตร เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยใช้โปรแกรม Microstation และทำการแปลงเส้นการแบ่งดังกล่าวให้เป็นระบบภูมิศาสตร์ เพื่อนำมาใช้งานในโปรแกรม MapInfo แล้วจึงทำการวัดระยะ และหาพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงปี ดังที่จะกล่าวต่อไปในบทที่ 5

สำหรับองค์ประกอบที่คาดว่าน่าจะเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งนั้น ผู้ศึกษาได้รวบรวมจากการศึกษาที่ผ่านมาได้กล่าวอ้างไว้ และเพิ่มเติมในบางประเด็นดังนี้

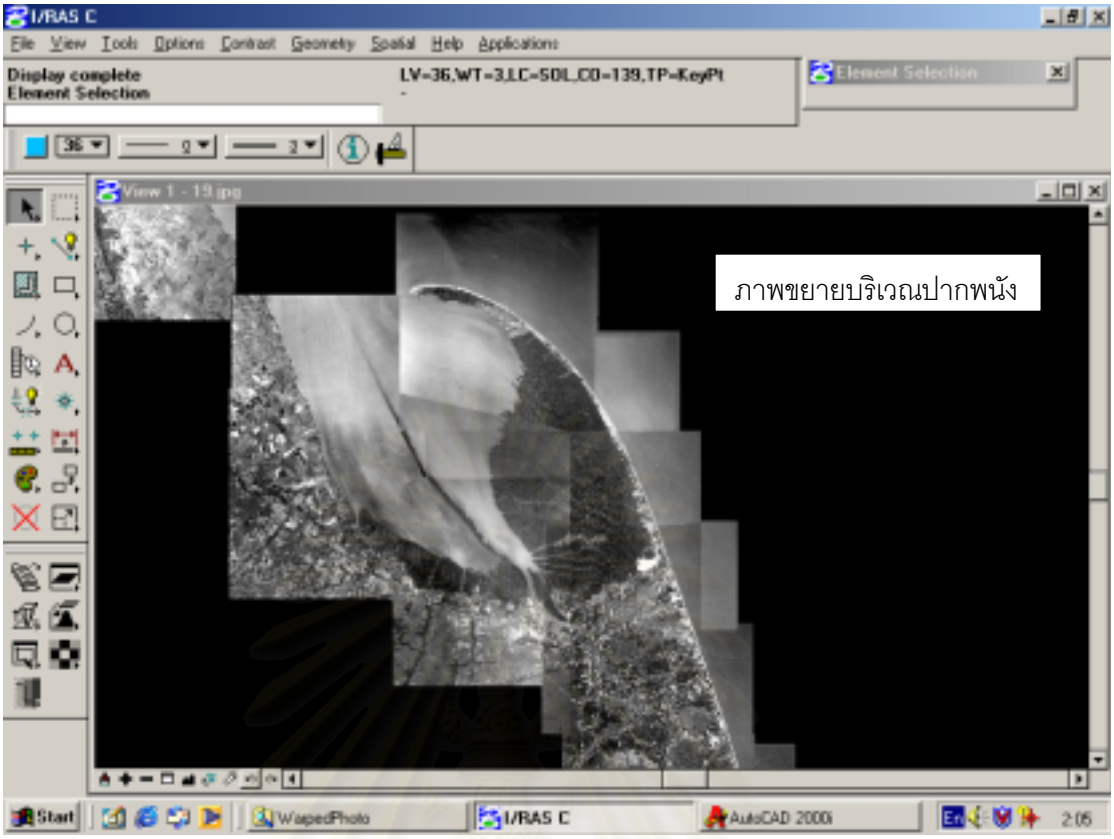
- สภาพทางสมุทรศาสตร์ คลื่น ลม กระแสน้ำ
- พายุและเหตุการณ์พิเศษ
- โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ
- การลดลงของพื้นที่ป่าชายเลน
- ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น
- ปริมาณตะกอนแม่น้ำ
- ลักษณะพื้นทะเล
- ขนาดของทราย
- โครงสร้างชายฝั่งทะเลและโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

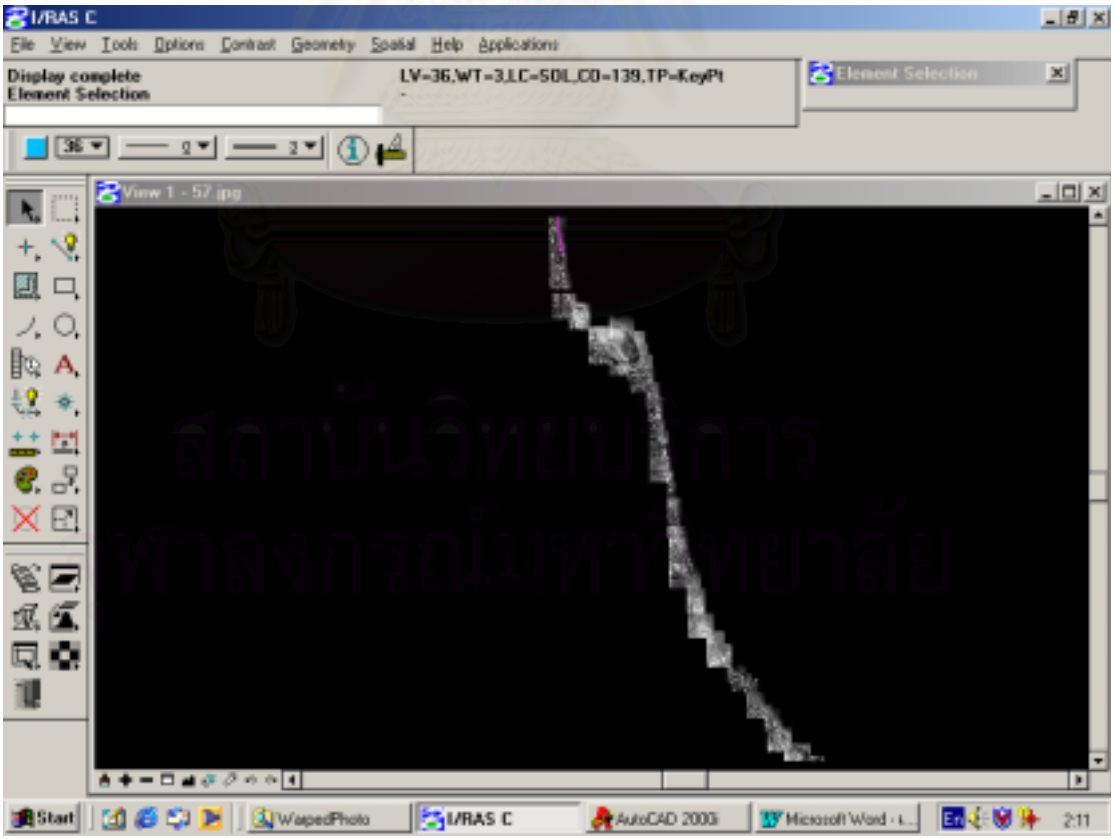
ในส่วนของสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งนั้น การศึกษาที่ผ่านมายังไม่มีความชัดเจนสำหรับการวิเคราะห์ในส่วนนี้มากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อมูลที่มีการจัดเก็บอยู่ไม่เป็นระบบ และไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ในรายละเอียด อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้พยายามรวบรวมข้อมูลทั้งที่เกี่ยวข้องกับชายฝั่งปากพนังโดยตรง และข้อมูลแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั้งที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ได้และไม่ได้ ด้วยจุดประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริงของข้อมูล ความบกพร่อง ปัญหาในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ ถึงแม้ว่าข้อมูลที่มีอยู่ปัจจุบันอาจจะวิเคราะห์ในส่วนของสาเหตุการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้อย่างไม่ชัดเจนก็ตาม แต่การศึกษานี้ก็จะเป็นเสมือนการศึกษาเบื้องต้นสำหรับความพยายามในครั้งต่อไป ซึ่งหากในอนาคตมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและมีข้อมูลมากกว่าปัจจุบันนี้ ก็จะสามารถศึกษาวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ตาราง 4-1 บัญชีแผนที่ภูมิประเทศที่ใช้ในการศึกษา

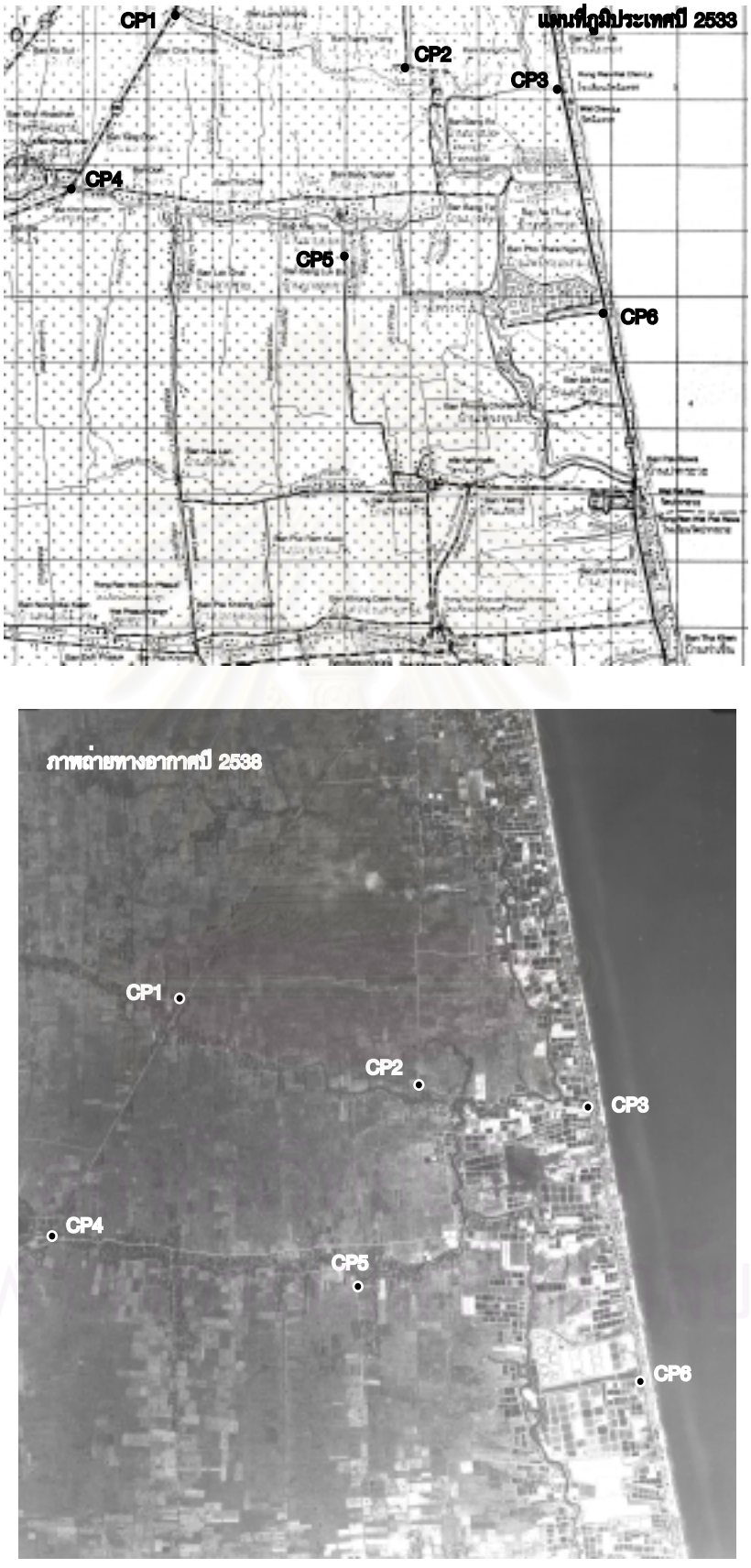
ระวาง	ชื่อ	จังหวัด	มาตราส่วน	ปีที่พิมพ์
4927I	เกาะสมุย	สุราษฎร์ธานี	1:50,000	2536
4927II	อ.ขนอม	นครศรีธรรมราช	1:50,000	2516
4926I	บ้านต้นเหลียง	นครศรีธรรมราช	1:50,000	2516
4926II	อ.ท่าศาลา	นครศรีธรรมราช	1:50,000	2516
5026III	บ้านปากพญา	นครศรีธรรมราช	1:50,000	2516
5025IV	อ.ปากพนัง	นครศรีธรรมราช	1:50,000	2516
5025II	อ.หัวไทร	นครศรีธรรมราช	1:50,000	2533
5024I	อ.ระโนด	สงขลา	1:50,000	2533
5024II	กิ่ง อ.กระแสสินธุ์	สงขลา	1:50,000	2533
5023I	อ.สทิงพระ	สงขลา	1:50,000	2533
5123III	จ.สงขลา	สงขลา	1:50,000	2533
5122I	อ.เทพา	สงขลา	1:50,000	2530
5222IV	อ.หนองจิก	ปัตตานี	1:50,000	2530
5222I	จ.ปัตตานี	ปัตตานี	1:50,000	2530
NC 47-11	จ.สุราษฎร์ธานี	จ.สุราษฎร์ธานี	1:250,000	2528
NC 47-15	จ.นครศรีธรรมราช	จ.นครศรีธรรมราช	1:250,000	2528
NC 47-3	จ.สงขลา	จ.สงขลา	1:250,000	2528
NC 47-8	จ.ยะลา	จ.ปัตตานีและยะลา	1:250,000	2536

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

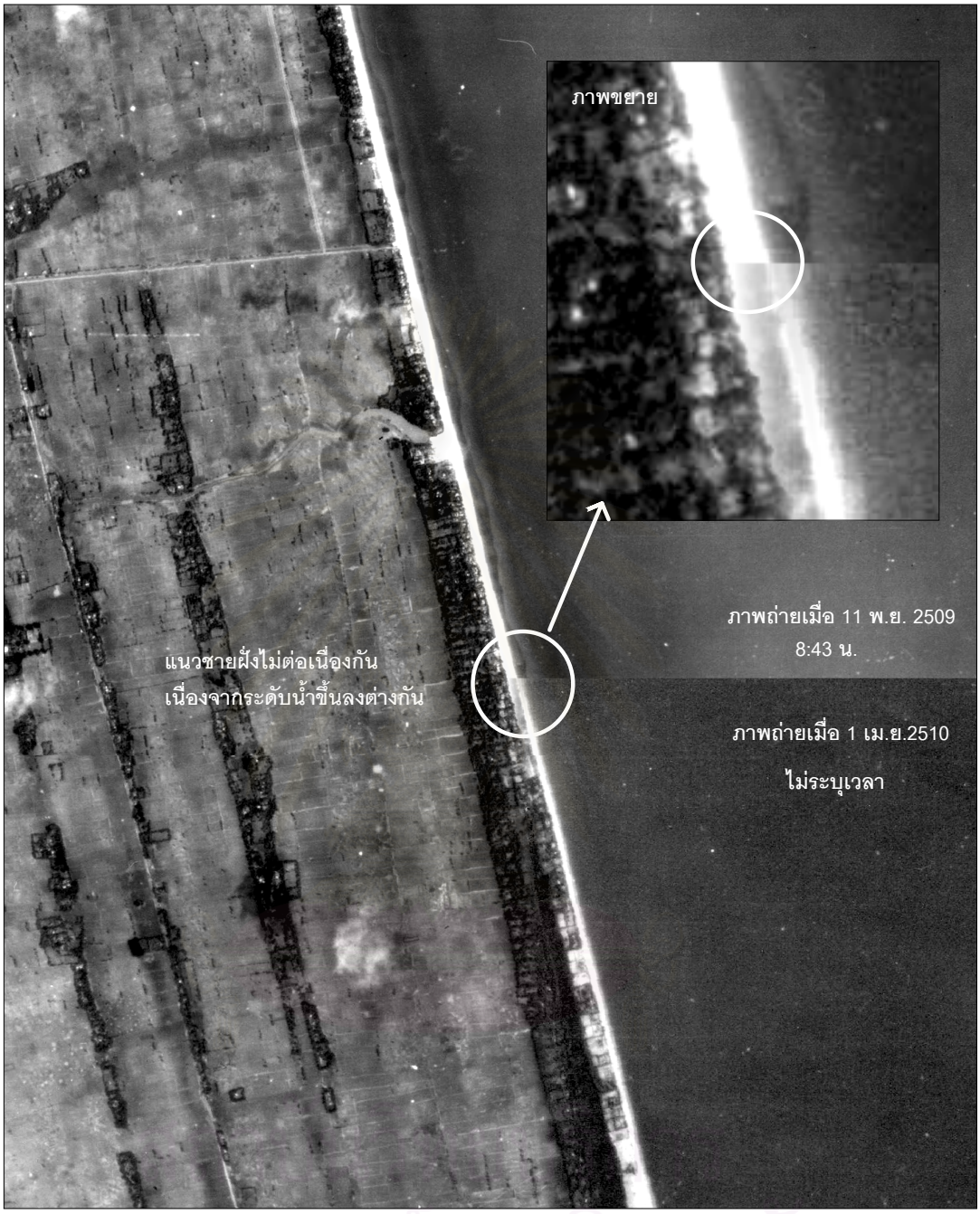




รูป 4-3 ภาพถ่ายทางอากาศที่ต่อแล้ว



รูป 4-1 การกำหนดจุดบังคับภาคพื้นดิน (CP)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 4-4 ตัวอย่างภาพถ่ายที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้น-ลงไม่เท่ากัน

บทที่ 5
การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลปากพนัง

5.1 ประวัติการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

ประวัติการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งปากพนัง และการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง เป็นสิ่งที่จะต้องทราบในการศึกษาวิจัย เพื่อให้ทราบกระจ่างชัดถึงสาเหตุและอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ความรุนแรงและความต่อเนื่องของการเปลี่ยนแปลงแต่ละขั้นตอน แนวโน้มปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของชายฝั่ง ผลกระทบจากโครงการต่างๆที่กำลังดำเนินงานหรือกำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินการ ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือทางอุทกวิทยาของพื้นที่ ตลอดจนความเป็นไปได้ของมาตรการในการจัดการชายฝั่งที่เหมาะสม เหล่านี้จะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งต่อไป

การศึกษาถึงประวัติการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่ง ต้องอาศัยภาพถ่ายทางอากาศซึ่งจัดทำเป็นระยะๆ โดยกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม เป็นข้อมูลพื้นฐาน ร่วมกับข้อมูลการสำรวจภาคสนามในอดีตจากการศึกษาที่ผ่านมา คำบอกเล่าของคนท้องถิ่น และผลการศึกษาอื่นๆที่เคยมีมาอยู่บ้าง ซึ่งส่วนใหญ่ก็ได้อาศัยภาพถ่ายทางอากาศเป็นข้อมูลพื้นฐาน

การเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งปากพนัง เป็นปัญหาที่ไม่ค่อยได้รับความสนใจในการศึกษามากนัก ในส่วนที่สนใจศึกษาก็เพื่อการก่อสร้างเท่านั้น ไม่เหมือนกับชายฝั่งภาคใต้ตอนล่างบริเวณอื่นเช่น ปากแม่น้ำโกลก หรือ ปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา โดยรายละเอียดของการศึกษาที่ผ่านมาของภาคใต้ตอนล่างทั้งหมดได้นำเสนอไว้ในภาคผนวก ค และสรุปไว้ในบทที่ 2 แล้ว ในหัวนี้จะกล่าวถึงการดำเนินงาน และการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับชายฝั่งทะเลปากพนัง เรียงตามลำดับเวลาดังนี้

ในปี 2527 ชาวบ้านได้ทำหนังสือเรียกร้องไปที่สำนักงานชลประทานที่11 อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช แจ้งให้ทราบถึงการกัดเซาะของแนวชายฝั่ง ซึ่งได้ก่อผลเสียหายต่อพื้นที่ของชาวบ้าน ทางเจ้าหน้าที่กรมชลประทานจึงได้เสนอแนะ ให้ทางส่วนราชการจังหวัดติดตามดูแลปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่ง และทำการติดต่อกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในด้านความช่วยเหลือด้านวิชาการ เนื่องจากรับทราบมาว่าทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ เคยทำการศึกษาปัญหาการกัดเซาะของแนวชายฝั่ง จ.นราธิวาส มาแล้ว

วันที่ 24-25 ต.ค. 2528 คณะสำรวจจากกรมชลประทานและคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ ได้เดินทางไปสำรวจสภาพชายฝั่งปากพนัง-ปากระวะ จ.นครศรีธรรมราช โดยเฉพาะที่บริเวณโครง

การระบายน้ำต่างๆ ประกอบด้วยโครงการฝายท่าพญา โครงการบ่อคณฑี โครงการแพรกเมือง และโครงการปากระวะ ผลการสำรวจแสดงในรูป 5-1

ผลสำรวจประเมินว่าแนวชายฝั่งทะเลปากพนังถูกกัดเซาะอย่างต่อเนื่องในตลอด10-20 ปีที่ผ่านมา ด้วยอัตราประมาณ 8 ม./ปี บริเวณปากคลองระบายน้ำออกสู่ทะเลทุกแห่งประสบปัญหาว่ามีตะกอนทรายมาทับถมปิดปากคลอง อันเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำ ซึ่งกรมชลประทานได้ก่อสร้างคันดักตะกอนยื่นออกจากปากคลองฝั่งเหนือน้ำ เพื่อป้องกันคลื่นซัดทรายมาปิดปากคลองตลอดจนป้องกันโครงสร้างปากคลองด้านท้ายน้ำ ซึ่งพบว่าได้ผลตามวัตถุประสงค์ค่อนข้างดี อย่างไรก็ตามโครงสร้างคันดักตะกอนดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อสถานการณ์กัดเซาะชายฝั่ง โดยมีการทับถมของตะกอนทางด้านเหนือน้ำ(ทิศใต้) ทำให้ชายฝั่งงอกออกมามาก ในขณะที่ชายฝั่งด้านท้ายน้ำ(ทิศเหนือ) มีอัตราการกัดเซาะสูงขึ้น ปรากฏการณ์กัดเซาะ/ทับถมดังกล่าว สอดคล้องกับหลักวิชาการสำหรับการใช้โครงสร้างคันดักตะกอนในการป้องกันชายฝั่ง ดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนมากที่โครงการบ่อคณฑี

กันยายน 2537 กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย ได้ทำสัญญาว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ทำการศึกษาโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมทะเลด้านอ่าวไทย ตั้งแต่ จ.ตราด จนถึง จ.นราธิวาส โดยได้ศึกษาแล้วเสร็จในเดือนกรกฎาคม 2538 การศึกษานี้ใช้ภาพถ่ายทางอากาศปี 2509 และ 2529-2536 มาวิเคราะห์การกัดเซาะระยะยาว ประกอบกับแผนที่ร่องน้ำ แผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลอุทกศาสตร์ สมุทรศาสตร์ และการออกสำรวจภาคสนาม รูป 5-2 แสดงสภาพชายฝั่งจากการสำรวจภาคสนาม อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มิได้ทำการศึกษาตลอดทั้งแนวชายฝั่งต่อเนื่องกันไป

ในส่วนของพื้นที่ปากพนังที่กรมโยธาธิการศึกษาประกอบด้วยพื้นที่บริเวณ บ้านเกาะฝ้าย บ้านหัวป่า และแหลมตะลุมพุก ที่บ้านเกาะฝ้ายจากการสอบถามชาวบ้านพบว่ามีการกัดเซาะอย่างรุนแรง โดยเริ่มเกิดขึ้นเมื่อปี 2531 ทำให้ชาวบ้านสูญเสียที่ดินทำกินเป็นจำนวนมาก อัตรากัดเซาะอยู่ในระดับ 50 ม./ปี โดยมีสาเหตุมาจากการขุดทรายอย่างผิดกฎหมาย และการเคลื่อนย้ายของตะกอนเข้า-ออก ทั้งนี้ได้เสนอว่าควรทำคันยื่นยาว 100 ม. ระยะห่าง 200 ม.เป็นระยะทางประมาณ 7 กม. และคันยื่น 2 ตัวที่ปลายทั้งสองด้านควรสั้นลง ดังรูป 5-3 ก โดยจะต้องใช้เงินลงทุนประมาณ 160 ล้านบาท

บริเวณประตูระบายน้ำบ้านหัวป่า ซึ่งเป็นคลองที่ใช้ผันน้ำจากแม่น้ำปากพนังออกสู่ทะเลเกิดการกัดเซาะเล็กน้อยทางด้านท้ายน้ำ(ทิศเหนือของประตูน้ำ) ซึ่งเกิดจากความไม่ต่อเนื่องของการเคลื่อนย้ายตะกอนตามแนวชายฝั่ง ในช่วงน้ำขึ้นสูงตะกอนจะถูกเคลื่อนย้ายเข้ามาในอ่าวเล็กๆด้านใต้น้ำของประตู ดังรูป 5-3 ข เมื่อกระแสน้ำลงไม่แรงพอจะไม่สามารถเคลื่อนย้ายตะกอนออกจากอ่าว เป็นผลให้ปริมาณตะกอนที่ตกค้างเพิ่มมากขึ้น โดยเสนอว่าควรมีการขุดลอกเป็นประจำเพื่อเปิดช่องทางออก

บริเวณปลายแหลมตะลุมพุกมีการกัดเซาะเกิดขึ้น เนื่องจากความลาดเอียงของแหลมเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับทิศทางของคลื่นกระทำหลัก (dominant wave) ที่เคลื่อนเข้าหาฝั่งดังรูป 5-3 ค ลักษณะเช่นนี้จะทำให้กระแสน้ำชายฝั่งและการเคลื่อนย้ายตะกอนบริเวณชายฝั่งเพิ่มขึ้นในทิศทางด้านใต้กระแสน้ำ จึงได้เสนอให้สร้างคันยื่นชุดตามแนวชายหาดที่ถูกกัดเซาะ ดังรูป 5-3 ง ใช้งบลงทุน 60 ล้านบาท

จากผลการศึกษาของกรมโยธาธิการ ที่เสนอให้สร้างคันยื่นที่บ้านเกาะฝ้ายและปลายแหลมตะลุมพุก ปัจจุบัน(2546)ยังไม่มีการก่อสร้างดังกล่าวแต่อย่างใด

ต่อมาในปี 2540 กรมเจ้าท่าว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม เพื่อก่อสร้างเขื่อนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลริมถนนปากพนัง-หัวไทร ช่วงบ้านนำทรัพย์ จ.นครศรีธรรมราช ซึ่งถูกกัดเซาะอย่างรุนแรงเป็นแนวยาวประมาณ 2 กิโลเมตร หากปล่อยทิ้งไว้ความเสียหายจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยการศึกษานี้ได้แล้วเสร็จในเดือนพฤษภาคม 2541

คณะสำรวจของกรมเจ้าท่าที่ทำการศึกษาได้ออกภาคสนามเพื่อสอบถามชาวบ้านในพื้นที่ ได้ความว่าภายหลังจากการสร้างประตูระบายน้ำบ่อคณที ซึ่งเริ่มก่อสร้างเมื่อปี 2526 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการช่วยระบายน้ำจากพื้นที่ราบลุ่มด้านใน ซึ่งมักมีปัญหาตะกอนทรายมาปิดทางเข้า- ออกของน้ำ กรมชลประทานจึงทำการก่อสร้างเขื่อนกันทรายเพื่อช่วยดักตะกอนทราย ซึ่งมีความยาว 75 เมตร สร้างแล้วเสร็จในปี 2527 จากนั้นเป็นต้นมา ได้เกิดปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลด้านท้ายน้ำ (ทิศเหนือ) ตั้งแต่บ้านนำทรัพย์จนถึงบ้านหน้าโกฏิ

จากการตรวจสอบพื้นที่ชายฝั่ง(กรมเจ้าท่า,2541)ที่ถูกกัดเซาะด้วยภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหารใน 3 ช่วงเวลาคือปี 2509 ,2517 และ 2538 ตั้งแต่บ้านหน้าโกฏิจนถึงบ้านคณทีเป็นระยะทางประมาณ 6 กม. ผลการศึกษาแสดงดังรูป 5-4 จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า บริเวณชายฝั่งทะเลตั้งแต่บ้านนำทรัพย์ขึ้นไปมีปัญหาพื้นที่ถูกกัดเซาะมากที่สุดจนเกือบถึงถนน จุดที่วิกฤตที่สุดจะอยู่ที่บริเวณเหนือประตูระบายน้ำบ่อคณทีขึ้นไปประมาณ 3 กิโลเมตร เนื่องจากเป็นบริเวณที่ถนนกับชายหาดอยู่ใกล้กันมากที่สุด ปัจจุบัน (2541) ได้ถูกกัดเซาะไปเป็นพื้นที่ 174 ไร่ ประมาณค่าเสียหายในอดีตตั้งแต่ปี 2527 ถึง 2538 ประมาณ 20.83 ล้านบาท

แนวทางเลือกในการแก้ปัญหาที่ได้เสนอไว้คือ การสร้างคันดักตะกอนรูปตัวทีจำนวน 19 ตัว ตามแนวชายหาด ซึ่งคันดักตะกอนนี้สามาถสร้างได้ในพื้นที่ใกล้ชายหาดที่มีความลึกน้ำต่ำ ทำให้ค่าก่อสร้างไม่สูงมากนัก การวางตำแหน่งก่อสร้างจะต้องไม่ไปกีดขวางการสูบน้ำเข้า-ออกท่อน้ำของฟาร์มกุ้งต่างๆ

จากการศึกษาของกรมเจ้าท่าครั้งนี้ ได้มีการดำเนินการก่อสร้างโครงสร้างเขื่อนหินทิ้งป้องกันชายฝั่งเป็นระยะทางยาวประมาณ 4 กิโลเมตร โดยมีโครงสร้างเป็นคันดักตะกอนรูปตัวทีจำนวน 19 ตัว และตัวไอ 4 ตัว แล้วเสร็จในปี 2543

จากการศึกษาและการดำเนินงานทั้งหมดในพื้นที่ชายฝั่งทะเลปากพนัง โดยเริ่มจากกรมชลประทานในปี 2527 กรมโยธาธิการในปี 2537 และกรมเจ้าท่าในปี 2540 ทั้งที่เป็นการศึกษาในพื้นที่เดียวกัน แต่มีลักษณะต่างคนต่างทำ ไม่มีการอ้างถึงการศึกษาในอดีต และมีลักษณะศึกษาเป็นเฉพาะพื้นที่ ไม่มองภาพรวมทั้งระบบ โดยสองหน่วยงานหลังเน้นศึกษาเพื่อการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง จึงด้อยในส่วนของการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณนี้ ซึ่งดูเหมือนว่ายังไม่มีความชัดเจนเกิดขึ้น และยังไม่มีการศึกษาโดยมองทั้งภาพรวม การศึกษานี้จึงเป็นความพยายามอีกครั้งหนึ่ง สำหรับปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

5.2 การสำรวจสภาพชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช จนถึงปลายแหลมตาชี จ.ปัตตานี เพื่อหาข้อมูลสภาพชายฝั่งข้างเคียง มาประกอบการศึกษาสภาพชายฝั่ง อ.ปากพนัง โดยอาศัยภาพถ่ายทางอากาศเป็นหลัก ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ/สัมภาษณ์ในสนาม ผลที่ได้จากการสำรวจสนามซึ่งนำมาเป็นข้อมูลสนับสนุนได้แก่ การเก็บตัวอย่างทราย ภาพถ่ายบนพื้นดิน ประสบการณ์ที่ได้พบเห็นสภาพที่เกิดขึ้น และการสอบถามเจ้าหน้าที่และชาวบ้าน ทำให้ได้รับทราบถึงการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่างๆกัน ข้อสันนิษฐานต่อประวัติการเปลี่ยนแปลงที่ผ่านมาในอดีต ตลอดจนแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

การสำรวจสภาพชายฝั่งทะเลมีด้วยกัน 2 ช่วงเวลาคือวันที่ 28-30 มิ.ย. 2545 และวันที่ 30-31 ธ.ค.2545 ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างตั้งแต่ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ถึงปลายแหลมตาชี จ.ปัตตานี ซึ่งจะแสดงผลการสำรวจทั้งหมดไว้ในภาคผนวก จ ส่วนในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเฉพาะบริเวณชายฝั่งทะเลปากพนัง ดังรูป 5-5 และ 5-6 ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 5-1

5.3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในพื้นที่เป้าหมายหลักคือลุ่มน้ำปากพนังนั้น ใช้ภาพถ่ายอากาศ 4 ช่วงเวลาคือ 2509-2510, 2517-2518, 2538 และ 2542 มาเปรียบเทียบกัน ในส่วนของระยะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งนั้นทำได้โดยการลากเส้นอ้างอิง (reference line) ให้ขนานกับแนวชายฝั่ง

มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และหาระยะทางจากเส้นอ้างอิงถึงแนวชายฝั่งในแต่ละปีในระยะทางทุก ๆ 500 เมตร ดังรูป 5-7 คิดเป็นระยะทางตั้งแต่ปลายแหลมตะลุมพุก (กิโลเมตรที่ 0+000) ถึงบ้านปากคลอง (กิโลเมตรที่ 74+500) รวม 74.5 กิโลเมตร มีระยะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งแสดงดังรูป 5-8 โดยอ้างอิงเทียบกับแนวชายฝั่งของปีที่เก่าที่สุดคือปี 2510 เป็นหลัก

จากรูป 5-7 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตลอดทั้งแนว โดยส่วนมากจะเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในลักษณะตามยาว กล่าวคือกินพื้นที่ขนานตามแนวชายฝั่ง แต่ไม่ลึกเข้ามาก มีระยะการเปลี่ยนแปลงเทียบกับปี 2510 ส่วนใหญ่ไม่เกิน ±100 เมตร มีเฉพาะบางบริเวณคือปลายแหลมตะลุมพุกจนถึงบ้านโก้งโค้งเท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งยื่นยาวออกไปมากกว่า 100 เมตร โดยในทุกพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงเทียบกับปี 2510 ไม่เกิน ±250 เมตร

จากการเปรียบเทียบแนวชายฝั่งแต่ละปีเทียบกับปี 2510 นั้น ยังไม่ทำให้ทราบแน่ชัดถึงการเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงปีหนึ่งกับอีกปีหนึ่ง จึงทำการพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลที่มีอยู่ 4 ปีเป็น 6 ช่วงเวลา คือ 2510-2518 ,2510-2538, 2510-2542, 2518-2538, 2518-2542 และ 2538-2542 ซึ่งครอบคลุมทุกช่วงเวลาที่จะสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ โดยในแต่ละช่วงเวลาได้ทำการหาพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งทับถม, กัดเซาะ และคงสภาพ (อัตราการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า ±0.5 ม./ ปี)โดยแบ่งชายฝั่งออกเป็นช่วง ๆ 500 เมตร ดังรูป 5-7 และหาพื้นที่ระหว่างช่วงนั้น ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาที่พิจารณา มีข้อมูลสรุปดังตาราง 5-2 และรูป 5-9

จะเห็นได้ค่อนข้างชัดเจนจากรูป 5-9 ว่า การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในทุกช่วงปีที่พิจารณาเกิดการทับถมมากกว่าการกัดเซาะ ยกเว้นช่วงปี 2518-2538 ที่ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะมากกว่าการทับถม การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในลักษณะทับถมมากที่สุด อยู่ในช่วงปี 2538-2542 ซึ่งเป็นช่วงปีที่มีระยะเวลาสั้นที่สุด

เมื่อหาพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาได้แล้ว สามารถนำมาคำนวณหาระยะการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของชายฝั่ง โดยการนำพื้นที่หารด้วยระยะทางตามแนวชายฝั่งในที่นี้คือทุก ๆ 500 เมตร จะได้ระยะการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของชายฝั่งดังแสดงในรูป 5-10 จะเห็นว่าในทุก ๆ ช่วงปี แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมีลักษณะค่อนข้างไปในทางเดียวกัน จากนั้นจึงนำระยะการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของชายฝั่งไปหาอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย โดยหารด้วยจำนวนช่วงเวลาที่พิจารณาจะได้ดังรูป 5-11 ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ±10 ม./ปี ยกเว้นในบางบริเวณ

จากข้อมูลที่แสดงในตารางและรูปดังกล่าวมาข้างต้น สามารถประมวลภาพรวมการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังได้ตาม 6 ช่วงเวลาที่พิจารณาดังนี้

1) ช่วงปี 2510-2518 มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งรวม 300,8171.8 ตารางเมตรโดยคิดเป็นพื้นที่ทับถม 66.74 % กัดเซาะ 32.32 % และคงสภาพ 0.9356 % ซึ่งพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราสูงมีดังนี้

-บริเวณปลายแหลมตะลุมพุก ชายฝั่งหดหายไปเป็นระยะทางยาว 10.5 กิโลเมตร โดยมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ย กิโลเมตรที่ 1+100–1+500 23.56 เมตร/ปี มีระยะเปลี่ยนแปลงสูงสุด 224.8 เมตร คาดว่าเกิดจากการเปลี่ยนแนวการวางตัวของปลายแหลม

-บ้านน้ำหัก (กม.14+000-14+500) ห่างจากปลายแหลม 14 กิโลเมตรมีอัตราทับถมเฉลี่ย 12.165 เมตร/ปี และมีระยะทับถมสูงสุด 13.29 เมตร บริเวณนี้ทับถมต่อเนื่องเป็นแนวยาว 10 กิโลเมตร

-บ้านวิวัฒนาการชายทะเล (กม.24+000–24+500) เกิดการกัดเซาะในอัตรา 1.97 เมตร/ปี มีระยะกัดเซาะสูงสุด 24.13 เมตร โดยกัดเซาะเป็นระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร จนถึงบ้านเนินสำโรง

-ตั้งแต่บ้านเนินสำโรงถึงบ้านหัวอ้ายหรง ชายฝั่งมีการทับถมตลอดแนว โดยมีอัตราการทับถมเฉลี่ยสูงสุดที่บ้านหัวป่า (กม. 34+00 – 34+500) ในอัตราเฉลี่ย 10.075 เมตร/ปี โดยมีระยะทับถมสูงสุด 103.3 เมตร

-ถัดจากบ้านหัวอ้ายหรง ชายฝั่งกัดเซาะที่บ้านต้นสน (กม. 53+000 – 53+500) ในอัตราเฉลี่ย 3.23 เมตร/ปี มีระยะกัดเซาะสูงสุด 28.71 เมตร เป็นระยะทาง 2.5 กม.

-บ้านหน้าสตนชายฝั่งทับถมเป็นระยะทาง 4.5 กิโลเมตร โดยมีอัตราทับถมเฉลี่ยที่ กม. 57+000 – 57+500 7.61 เมตร/ปี และมีระยะทางทับถมสูงสุด 63.55 เมตร

-ชายฝั่งกัดเซาะตลอดแนวตั้งแต่บ้านหน้าศาลถึงบ้านโพธิ์ทะเลงามระยะทาง 10.5 กิโลเมตร มีอัตรากัดเซาะเฉลี่ยที่บ้านโพธิ์ทะเลงาม 3.105 เมตร/ปี โดยมีระยะกัดเซาะสูงสุด 65.71 เมตร

2) ช่วงปี 2510-2538 เป็นช่วงปีที่มีการกัดเซาะทับถมสลับกันปีในอัตราไม่สูงมากนัก สังเกตจากกราฟมีค่าค่อนข้างใกล้ศูนย์ มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งรวม 2,552,612.78 ตารางเมตร โดยคิดเป็นพื้นทับถม 58.95% กัดเซาะ 35.97% คงสภาพ 5.084% ซึ่งพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราสูงมีดังนี้

-ปลายแหลมตะลุมพุก บริเวณ กม. 0+500 – 1+000 มีอัตราทับถมเฉลี่ย 3.91 เมตร/ปี โดยมีระยะทับถมสูงสุด 190 เมตร

-บ้านปลายทรายกลาง ห่างจากปลายแหลมประมาณ 6 กิโลเมตร มีอัตรากัดเซาะ 2.33 เมตร/ปี มีระยะกัดเซาะสูงสุด 90 เมตร ที่กม. 6+500 –7+000

-จากบ้านปลายทรายกลางถึงบ้านโก้งโค้ง ระยะทาง 14 กิโลเมตร ชายฝั่งทับถมตลอดแนว และมีอัตราเฉลี่ยที่บ้านน้ำหัก กม. 15+500 – 16+000 2.696 เมตร/ปี โดยมีระยะทับถมสูงสุด 89.74 เมตร

-บ้านวิวัฒนาการชายทะเล (กม. 23+500 – 24+000) ชายฝั่งกัดเซาะในอัตรา 1.97 เมตร/ปี โดยมีระยะทางกัดเซาะสูงสุด 87.51 เมตร

-บ้านท่าเข้นอน (กม. 34+000 ถึง 34+500) ชายฝั่งทับถมในอัตราเฉลี่ย 1.625 เมตร/ปี และมีระยะทับถมสูงสุด 66.9 เมตร

-บ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ ยาวประมาณ 4 กิโลเมตร ชายฝั่งกัดเซาะตลอดแนว โดยมีระยะกัดเซาะสูงสุด 82.41 เมตร และมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ย 2.94 เมตร/ปี

-บ้านหน้าสตน (กม. 56+500 – 57+000) ชายฝั่งทับถมสูงสุด 60.37 เมตร โดยมีอัตราทับถมเฉลี่ย 1.6 เมตร/ปี

-บ้านหน้าศาลถึงบ้านโพธิ์ทะเลงาม ชายฝั่งกัดเซาะตลอดแนวยาวประมาณ 10.5 กิโลเมตร อัตราเฉลี่ย 2.18 เมตร/ปี ที่ กม. 70+000 – 70+500 มีระยะกัดเซาะสูงสุด 65.63 เมตร

3) ช่วงปี 2510-2542 มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งรวม 4,493,913.5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ทับถม 88.72 % กัดเซาะ 8.086 % และคงสภาพ 3.189 % ซึ่งพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราสูงมีดังนี้

-แหลมตะลุมพุก (กม.0+500 –1+000) มีอัตราทับถมเฉลี่ย 7.96 เมตร/ปี และมีระยะทางทับถมสูงสุด 337.4 เมตร โดยทับถมดังกล่าวนี้ ทับถมเป็นแนวยาว ตั้งแต่ปลายแหลมถึงบ้านเกาะฝ้าย โดยมีการกัดเซาะสลับในบางพื้นที่เล็ก ๆ เท่านั้น

-บ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ ยาวประมาณ 4 กิโลเมตร ชายฝั่งถูกกัดเซาะ โดยมีระยะกัดเซาะสูงสุดที่ กม. 44+500 –45+000 101.9 เมตร และมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ย 2.86 เมตร/ปี

-บ้านหัวอ้ายหรง (กม. 52+000 – 52500) ชายฝั่งทับถมในอัตราเฉลี่ย 2.51 เมตร/ปี โดยมีระยะทับถมสูงสุด 81.69 เมตร

-ตั้งแต่บ้านฉิมหลาถึงบ้านโพธิ์ทะเลงาม ชายฝั่งกัดเซาะประมาณ 4 กิโลเมตร โดยมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ยที่ กม.70+000 – 70+500 1.55 เมตร/ปี มีระยะกัดเซาะสูงสุด 70.84 เมตร

4) ช่วงเวลา 2518-2538 ชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ไป 2,143,999,.27 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ทับถม 37.45 % กัดเซาะ 53.46 % และคงสภาพ 9.093 % นับเป็นช่วงปีเดียวที่มีการกัดเซาะมากกว่าทับถม ซึ่งพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราสูงมีดังนี้

-ปลายแหลมตะลุมพุก (กม. 1+000 – 1+500) มีระยะทับถมสูงสุด 267.9 เมตร และมีอัตราทับถมเฉลี่ย 11.46 เมตร/ปี

-บ้านแหลมตะลุมพุก (กม. 9+000 – 9+500) มีระยะทับถมสูงสุด 76.19 เมตร และมีอัตราทับถมเฉลี่ย 3.419 เมตร/ปี

-บ้านวิวัฒนาการชายทะเล ชายฝั่งกัดเซาะในอัตรา 2.12 เมตร/ปี และมีระยะกัดเซาะสูงสุดที่ กม. 23+500 – 24+000 77.62 เมตร

-บ้านเนินสำโรงถึงบ้านหัวป่า ชายฝั่งกัดเซาะตลอดแนวยาวประมาณ 12 กิโลเมตร มีอัตรากัดเซาะเฉลี่ยที่ กม. 27+500 – 28+000 3.114 เมตร/ปี โดยมีระยะกัดเซาะสูงสุด 94.92 เมตร

-ตั้งแต่ทิศใต้ของบ้านหน้าโกฏิถึงบ้านคณที ชายฝั่งกัดเซาะตลอดแนวยาวประมาณ 10 กิโลเมตร มีระยะกัดเซาะสูงสุดที่บ้านนำทรัพย์ (กม. 44+000 – 44+500) 117.3 เมตร และมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ย 5.539 เมตร/ปี

-ถัดลงมาทางใต้จากบ้านคณที ชายฝั่งกัดเซาะและทับถมสลับกันไป ในอัตราไม่รุนแรงมากนัก (น้อยกว่า 1.5 เมตร/ปี)

5) ช่วงปี 2518-2542 มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งไป 3,868,561.74 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ทับถม 82.09 % , กัดเซาะ 15.47 % และคงสภาพ 2.442 % ซึ่งพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราสูงมีดังนี้

-ปลายแหลมตะลุมพุก (กม.1+000 – 1+500) ชายฝั่งทับถมในอัตราเฉลี่ย 14 เมตร/ปี โดยมีระยะทับถมสูงสุด 417.5 เมตร

-ตั้งแต่บ้านหน้าโกฏิถึงบ้านเกาะเพชร ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะตลอดแนวยาว 10 กิโลเมตร โดยมีระยะกัดเซาะสูงสุดที่ กม.44+500 – 45+000 125.2 เมตร และมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ย 5 เมตร/ปี

-บ้านต้นสน (กม.53+000 – 53+500) ชายฝั่งทับถมในอัตราเฉลี่ย 3.54 เมตร/ปี และมีระยะทับถมสูงสุด 91.54 เมตร

6) ช่วงปี 2538-2542 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่สั้นที่สุดในการพิจารณาการเปลี่ยนแปลง ชายฝั่งมีพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป 3,342,517.5 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ทับถม 94.77 % ,กัดเซาะ 4.96 % และคงสภาพ 0.271 % โดยพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราสูงมีดังนี้

-ปลายแหลมตะลุมพุก (กม. 0+000 – 0+500) ชายฝั่งทับถมในอัตราสูงซึ่งเกิดจากการขยายตัวของปลายแหลมในอัตราเฉลี่ย 26.765 เมตร/ปี มีระยะเปลี่ยนแปลงสูงสุด 204.3 เมตร

-ตั้งแต่บ้านเกาะฝ้ายถึงบ้านเกาะเพชรชายฝั่งกัดเซาะตลอดแนวยาวประมาณ 8 กิโลเมตร โดยมีระยะกัดเซาะสูงสุดที่บ้านนำทรัพย์ (กม. 44+500 – 45+000) 42.94 เมตร และมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ย 7.455 เมตร/ปี ซึ่งนับว่าสูงกว่าทุกช่วงปีที่พิจารณา

-บ้านหัวอ้ายหรง (กม. 50+500 – 51+000) มีระยะทับถมสูงสุด 65.94 เมตร และอัตราทับถมเฉลี่ย 7.165 เมตร/ปี

-ตั้งแต่บ้านโพธิ์ทะเลงามถึงบ้านปากคลองชายฝั่งถูกกัดเซาะยาวประมาณ 5 กิโลเมตร โดยมีระยะกัดเซาะสูงสุดที่บ้านปากระวะ (กม. 73+000 –73+500) 36.82 เมตร และมีอัตรากัดเซาะเฉลี่ย 6.98 เมตรต่อปี

จากผลการเปลี่ยนแปลงที่นำเสนอไว้ข้างต้น สรุปอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแต่ละช่วงเวลาได้ดังตาราง 5-3 และรูป 5-12 และสามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณที่เด่นชัด

คือปลายแหลมตะลุมพุก และบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ ในส่วนของปลายแหลมตะลุมพุกนั้น มีการทับถมในทุกช่วงเวลาที่พิจารณายกเว้นในช่วงปี 2510-2518 ดังรูป 5-13 ซึ่งปลายแหลมถูกกัดเซาะ คาดว่าน่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแนวการวางตัวของแหลม

การกัดเซาะบริเวณบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ เริ่มสังเกตได้ในช่วงปี 2510-2538 การกัดเซาะดังกล่าวคาดว่า เกิดจากการก่อสร้างคันกันทรายด้านเหนือน้ำ(ทิศใต้)ของบ้านนำทรัพย์ บริเวณปากคลองระบายน้ำบ่อคณทีในปี 2527 ในขณะที่ช่วงปี 2510-2518 ซึ่งเป็นช่วงเวลาก่อนมีการก่อสร้าง ชายฝั่งบริเวณนี้ไม่ปรากฏการกัดเซาะให้เห็น เมื่อนำภาพถ่ายทางอากาศที่มี 4 ปีมาเปรียบเทียบกัน จะทำให้เห็นชัดเจนขึ้นดังรูป 5-14 โดยมีการกัดเซาะสูงสุดช่วงปี 2538-2542 ในอัตราเฉลี่ย 7.45 เมตร/ปี

การกัดเซาะบริเวณนี้เป็นตำแหน่งที่สร้างความเสียหายมากที่สุด เนื่องจากเป็นบริเวณที่ถนนตัดผ่านริมชายฝั่งมากที่สุด จึงสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณ กม.ที่ 44+500-45+000 คือเหนือคันกันทรายบ่อคณฑีขึ้นไปประมาณ 750 เมตร ซึ่งเป็นจุดที่มีการกัดเซาะสูงสุด

หน่วยงานที่พยายามศึกษาเพื่อป้องกันชายฝั่งบริเวณนี้ คือกรมชลประทาน กรมโยธาธิการ และกรมเจ้าท่า ดังได้เสนอไปแล้วในหัวข้อ 5.1 ในกรณีของกรมโยธาธิการ(2538) ที่เสนอให้สร้างคันยื่นชุดยาว 120 เมตร เป็นระยะทาง 200 เมตรนั้น ไม่มีการก่อสร้างตามที่เสนอแต่อย่างใด ส่วนการศึกษาของกรมเจ้าท่าในปี 2540 ที่เสนอสร้างคันดักตะกอนรูปตัวที 19 ตัวนั้น ได้มีการก่อสร้างจริง และยังสร้างคันดักตะกอนรูปตัวไอเพิ่มอีก 4 ตัว แล้วเสร็จในปี 2543 ซึ่งเป็นที่น่าสนใจศึกษาเป็นอย่างยิ่งว่า การก่อสร้างโครงสร้างดังกล่าวนี้ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหรือไม่อย่างไร แต่สำหรับการศึกษานี้มีภาพถ่ายทางอากาศล่าสุดเพียงปี 2542 เท่านั้น ซึ่งเป็นช่วงก่อนที่จะมีการก่อสร้าง จึงไม่สามารถศึกษาถึงผลการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่หาได้นี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากข้อมูลที่ใช้ คือแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 และภาพถ่ายทางอากาศมีความละเอียดของข้อมูลน้อย ประกอบกับพื้นที่การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง มีลักษณะกินพื้นที่ยาวตามแนวชายฝั่ง แต่ไม่ลึก การใช้มาตราส่วนที่มีความละเอียดน้อย ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้มาก อันเนื่องมาจากขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล การกำหนดจุดพิกัดควบคุม และการลากเส้นแนวชายฝั่ง ทำให้การศึกษาครั้งนี้ อาจมีพื้นที่เปลี่ยนแปลงของชายฝั่งมากหรือน้อยกว่าความเป็นจริง เนื่องจากความไม่เที่ยงตรงของตำแหน่งเส้นแนวชายฝั่งที่หามาได้ตามเหตุผลข้างต้น

ผลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่นำเสนอข้างต้นนั้น อาศัยการแปลจากภาพถ่ายทางอากาศซึ่งมีช่วงเวลาห่างกันค่อนข้างมาก การเปลี่ยนแปลงที่หาได้จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ซึ่ง

ในที่จริงแล้ว ชายฝั่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงแบบระยะสั้นตามฤดูกาลได้ แต่ภาพถ่ายทางอากาศที่มีได้ถ่ายข้ามช่วงเวลาดังกล่าวไป จึงอาจทำให้การประเมินการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งผิดไป เช่นรูปถ่ายในปี 2510 อาจถ่ายช่วงที่ไม่มีพายุชายฝั่งจึงเกิดการทับถม แต่ภาพของปี 2538 ณ บริเวณเดียวกัน ถ่ายในช่วงที่มีพายุ ชายฝั่งหดหายเข้าไปตามอิทธิพลของพายุ เมื่อนำภาพทั้ง 2 ปีมาเปรียบเทียบกันจึงสรุปว่าชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ ทั้งๆที่อาจเป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ทำให้การแปลผลผิดพลาดไป หรือกรณีที่เป็นช่วงเวลาถ่ายภาพเดียวกันก็อาจมีการเลื่อนของฤดูกาล (season lagging) ทำให้เกิดการกัดเซาะหรือทับถมไม่ตรงช่วงเวลาเดิม เช่น ในเดือนธันวาคมของปี 2510 เป็นช่วงที่ชายฝั่งกัดเซาะตามฤดูกาลอยู่แล้ว แต่ในเดือนธันวาคมของปี 2542 กลับมีฤดูกาลเลื่อนไป ทำให้ช่วงเดือนธันวาคมของปี 2542 ชายฝั่งยังไม่ถูกกัดเซาะจากพายุ ซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การแปลผลผิดพลาดไปได้ หากเป็นไปได้จึงควรเพิ่มจำนวนช่วงเวลาในการถ่ายภาพให้มากที่สุด เพื่อสามารถทราบแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้ชัดเจนมากขึ้น เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนจัดการ ปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในอนาคต

5.4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง

เนื้อหาที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ เป็นการอธิบายสภาพโดยรวมของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณพื้นที่ข้างเคียง เนื่องจากกระบวนการชายฝั่งจะเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ และส่งผลต่อเนื่องกันตลอดทั้งแนว การจะศึกษาการเปลี่ยนแปลงบริเวณใดๆไม่ควรศึกษาเฉพาะพื้นที่ ควรศึกษาโดยมองทั้งภาพรวม ทั้งนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งพื้นที่ข้างเคียง อาจส่งผลและมีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังได้ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ข้างเคียงดังกล่าว ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ อ.สิชล จ.นครศรีธรรมราช ถึง แหลมตาชี จ.ปัตตานี โดยมุ่งให้เห็นถึงภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่างทั้งหมด ที่ส่งผลเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง ซึ่งได้กล่าวโดยละเอียดไว้แล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่างซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ อ.สิชล จ.นครศรีธรรมราช ถึง แหลมตาชี จ.ปัตตานี นั้นใช้ภาพถ่ายทางอากาศ 3 ปี คือ 2510 ,2538 และ 2542 (ปี 2542 มีภาพถึงบริเวณวัดขนุนท่าออก จ.สงขลา เท่านั้น) มาเปรียบเทียบกัน และใช้วิธีการหาระยะเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง เช่นเดียวกับการหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง ดังเสนอไว้ในหัวข้อ 5.4 โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นด้านเหนือและด้านใต้ของชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนัง ดังรูป 5-15 มีผลการเปลี่ยนแปลงแสดงดังรูป 5-16 และ 5-17 ตามลำดับ โดยอ้างอิงเทียบกับแนวชายฝั่งปีเก่าที่สุดคือปี 2510 เป็นหลัก มีพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในช่วงเวลา 2510-2538 ดังรูป 5-18 (ปี 2510-2542 ไม่สามารถหาได้เนื่องจากมีภาพถ่ายไม่ครบทั้งพื้นที่) โดยแบ่งเป็นพื้นที่กัดเซาะ 22.52 % และทับถม 77.48 % ในรอบ 28 ปีที่ผ่านมา โดยในส่วนของพื้นที่กัดเซาะและทับถมยังแบ่งออกเป็น การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในอ่าวปากพนัง ,อ่าว

ปัตตานี และบริเวณชายฝั่งอื่นๆ ทั้งนี้เพราะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในอ่าว ส่วนใหญ่เกิดจากการขยายตัวของป่าชายเลน การทับถมของตะกอนดินเลน ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนจากรูป 5-19 ว่าในส่วนของพื้นที่ทับถมทั้งหมด เป็นการทับถมในอ่าวปากพนังเสีย 63.31 % ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณสูงมาก หากนำมาแสดงร่วมกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณอื่นโดยไม่แยกให้เห็นชัดเจน อาจทำให้เกิดความเข้าใจที่สับสนได้

ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างนั้น ชายฝั่งมีลักษณะการวางตัวแนวตรง ไม่ค่อยมีการเว้าแหว่ง คดโค้งของชายฝั่งมากนัก โดยเฉพาะบริเวณตั้งแต่แหลมตะลุมพุก ถึงปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา และจากที่มีการกล่าวว่า การเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งบริเวณนี้มีทิศจากใต้ขึ้นสู่เหนือ (กรมเจ้าท่า,2541) ซึ่งหากไม่มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนแล้วนั้น จึงสามารถคาดได้ว่าการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง หรืออิทธิพลที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณดังกล่าว ย่อมมีความสัมพันธ์กับชายฝั่งปากพนังเช่นกัน

จากกราฟรูป 5-17 ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้านใต้ ของชายฝั่งปากพนังลงมา จนถึงปากทางเข้าทะเลสาบสงขลานั้น ชายฝั่งส่วนใหญ่เกิดการทับถม มีเฉพาะบางบริเวณอย่างบ้านอู่ตะเภาที่ถูกกัดเซาะบ้าง ซึ่งยืนยันได้จากการสำรวจสนาม ส่วนที่บ้านระวะที่มีการกัดเซาะประมาณ 40 เมตร ในช่วงปี 2510-2542 ผู้ศึกษาไม่สามารถเข้าถึงบริเวณดังกล่าวได้ เนื่องจากเป็นพื้นที่นากุ้งทั้งหมด ไม่มีการตัดถนนเข้าไปถึงชายฝั่ง จึงไม่สามารถยืนยันผลการเปลี่ยนแปลงนี้ด้วยการสำรวจ ชายฝั่งบริเวณนี้ไม่มีโครงสร้างป้องกันชายฝั่งใดๆ มีเพียงท่าเทียบเรือและสะพานปลา ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างด้านล่างโปร่ง ไม่กีดขวางการเคลื่อนที่ของตะกอน ลักษณะภูมิประเทศและแนวการวางตัวของชายฝั่งค่อนข้างใกล้เคียงกับชายฝั่งปากพนัง ซึ่งพอจะสรุปได้ว่าหากปากพนังไม่มีการก่อสร้างโครงสร้างใดๆ มากีดขวางการเคลื่อนที่ของตะกอน ก็น่าจะมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งเช่นเดียวกับบริเวณนี้ กล่าวคือหากไม่มีการก่อสร้างคันดักทรายที่บ่อคณฑี ชายฝั่งบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ อาจจะไม่เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรงเช่นนี้ ดังที่ได้แสดงในรายละเอียดไปแล้วในหัวข้อ 5.3

การสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำสงขลานั้น เป็นประเด็นที่น่าสนใจศึกษาว่าส่งผลกระทบอย่างไรต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โครงสร้างดังกล่าวนี้สร้างขึ้นเมื่อปี 2511 ยาว 700 เมตร และต่อขยายความยาวเพิ่มขึ้นอีก 300 เมตร ในปี 2528 แต่การศึกษานี้มีภาพถ่ายทางอากาศเก่าที่สุดเพียงปี 2510 ซึ่งเป็นช่วงก่อนมีการก่อสร้าง และปี 2538 ซึ่งเป็นช่วงหลังจากการต่อขยายความยาว ดังแสดงในรูป 5-20 จากภาพถ่ายซึ่งมีช่วงเวลาห่างกัน 28 ปี จะเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้านทิศเหนือของปากทางเข้าทะเลสาบ ว่ามีเนินทรายงอกออกมาปิดเป็นอ่าวเล็กๆอยู่ด้านใน

จากการศึกษาของกรมโยธาธิการ (2538) และการออกสำรวจสนาม (ธ.ค.2545) พบว่าชายฝั่งบริเวณเนินทรายนั้น ได้เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง คือบริเวณธรรมสถานหาดทรายแก้ว ซึ่งมีหน่วยงานเข้ามาช่วยป้องกันแก้ไขคือกองทัพบก ได้เข้ามาสร้างคันยื่นเพื่อป้องกันชายฝั่ง แต่ขณะออกสำรวจโครงสร้างนี้ได้พังเสียหายไปจนไม่เหลือสภาพ ดังรูป จ-7 ในภาคผนวก จ

เมื่อสังเกตชายฝั่งทางด้านเหนือขึ้นไปทางจังหวัดนครศรีธรรมราช สันนิษฐานได้ว่าโครงสร้างบริเวณปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา ไม่มีผลให้รูปแบบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเปลี่ยนไป กล่าวคือชายฝั่งปากพนังในปี 2510-2518 ซึ่งเป็นปีก่อนและหลังการก่อสร้าง มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ปี 2510-2538(ก่อนและหลังการก่อสร้าง) และ 2518-2538(ก่อนและหลังการขยายความยาว) มีการเปลี่ยนแปลงตามกัน

จากข้อจำกัดของภาพถ่ายทางอากาศที่มี ทำให้ไม่ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งช่วงก่อนมีการก่อสร้าง จึงไม่สามารถทราบได้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เป็นรูปแบบเดิมที่เคยเกิดขึ้นอยู่แล้ว หรือมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นหลังการก่อสร้างดังกล่าว หากวิเคราะห์จากข้อมูลเท่าที่มีอยู่นั้นสามารถสรุปได้ว่า การก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากทางเข้าทะเลสาบสงขลาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลปากพนังแต่อย่างใด ส่งผลกระทบเพียงบริเวณใกล้เคียงคือ การกัดเซาะที่ธรรมสถานหาดทรายแก้ว และการทับถมบริเวณหาดสมิหลา ทิศใต้ของแหลมสนอ่อนเท่านั้น

ชายฝั่งด้านทิศใต้ของทะเลสาบสงขลาถึงจังหวัดปัตตานี มีลำน้ำสายใหญ่ๆสำคัญมากมายไหลลงสู่ทะเลเช่น นาทับ สะกอม เทพา ตันหยงเปาว์ ซึ่งบริเวณปากน้ำเหล่านี้มักมีการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นเพื่อประโยชน์ในการเดินเรือ แต่เป็นที่น่าเสียดายเป็นอย่างยิ่ง ว่าภาพถ่ายทางอากาศที่มีอยู่ ไม่ครอบคลุมช่วงหลังการก่อสร้างโครงสร้างดังกล่าว จึงไม่สามารถบอกได้ว่าส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างไร แต่จากการสำรวจในพื้นที่พบว่า เขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำนั้นส่งผลกระทบเพียงบริเวณใกล้เคียงเท่านั้น คือเกิดการกัดเซาะด้านท้ายน้ำ และทับถมด้านเหนือน้ำ ซึ่งทางท้ายน้ำส่วนมากมักใช้เขื่อนกันคลื่นแยกเพื่อป้องกันชายฝั่ง อย่างไรก็ตามการสำรวจไม่สามารถเข้าถึงได้ในทุกบริเวณเนื่องจากเป็นพื้นที่เอกชน ซึ่งที่จริงแล้วอาจเกิดปัญหาการกัดเซาะในบริเวณดังกล่าวก็เป็นได้

ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างนี้ มีการงอกของแหลมยื่นงุ้มไปในทะเล 2 แหลม คือ แหลมตะลุมพุกซึ่งวางตัวในแนวเหนือใต้ และแหลมตาชีที่วางตัวในแนวตะวันออกตะวันตก ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งคล้ายๆกัน กล่าวคือเกิดการงอกของปลายแหลมยื่นออกไปทุกๆปี อาจมีบางปีที่มีเปลี่ยนแนวการวางตัวของแหลม ซึ่งอาจดูเหมือนเกิดการกัดเซาะที่ปลายแหลม ส่วนอ่าวด้านในแหลมทั้ง

สองคือ อ่าวปากพนัง และอ่าวปัตตานี มีการทับถมสูง ซึ่งเกิดจากตะกอนดินเลนที่ไหลมาจากแม่น้ำ และตะกอนจากป่าชายเลน ทั้งนี้เพราะในอ่าวเป็นจุดอับคลื่นลม เนื่องจากมีแนวแหลมกำบังไว้ ตะกอนจึงตกในอ่าวเป็นจำนวนมาก ส่วนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่บริเวณด้านเหนือของปลายแหลม ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกันกล่าวคือ เกิดการกัดเซาะที่บ้านสระบัว(ทิศเหนือของแหลมตะลุมพุก) ชายฝั่งหดหายไปกว่า 150 เมตร ในช่วงปี 2510-2542 และบ้านบางตาวา(ด้านเหนือของแหลมตาชี) ชายฝั่งหดหายไปกว่า 400 เมตร ในช่วงปี 2510-2538 ซึ่งการกัดเซาะทั้งสองบริเวณ มีลักษณะที่ตั้งเกี่ยวพันกับกับการวางตัวของแหลมทั้งสองดังรูป 5-21 ซึ่งจะเห็นว่าคลื่นและกระแสน้ำที่เคลื่อนที่มาจากปลายแหลม จะวิ่งเข้าปะทะชายฝั่งบริเวณดังกล่าวโดยตรง ส่งผลให้เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง (อ้างอิง : กรมโยธาธิการ,2538)

ในส่วนของบ้านบางตาวานั้น กรมโยธาธิการได้ทำการสร้างโครงสร้างกันตลิ่งเป็นแนวยาวประมาณ 2 กิโลเมตรตลอดแนวหมู่บ้าน แต่จากการสำรวจ(ธ.ค.2545) กำแพงดังกล่าวได้พังเสียหายไปหลายจุด และมีการสร้างแนวป้องกันใหม่ด้วยแท่งคอนกรีตโดยวางซ้อนอีก 3 แถว (รูป จ-9 ภาคผนวก จ) ส่วนบริเวณบ้านสระบัวนั้น ที่บ้านสระบัว 2 ไม่มีโครงสร้างป้องกันชายฝั่งแต่อย่างใด ประชาชนท้องถิ่นได้ให้ข้อมูลว่ามีการเข้ามาสำรวจของหน่วยงานราชการหลายหน่วยงานแล้ว แต่ไม่มีการดำเนินงานใดๆ ส่วนบ้านสระบัว 1 มีการก่อสร้างคันดักตะกอนรูปตัวไอ จำนวน 9 ตัว เป็นระยะๆ อาจเนื่องมาจากบริเวณนั้นเป็นแหล่งชุมชนตลาดประมง จึงมีการดำเนินการก่อนบริเวณอื่น

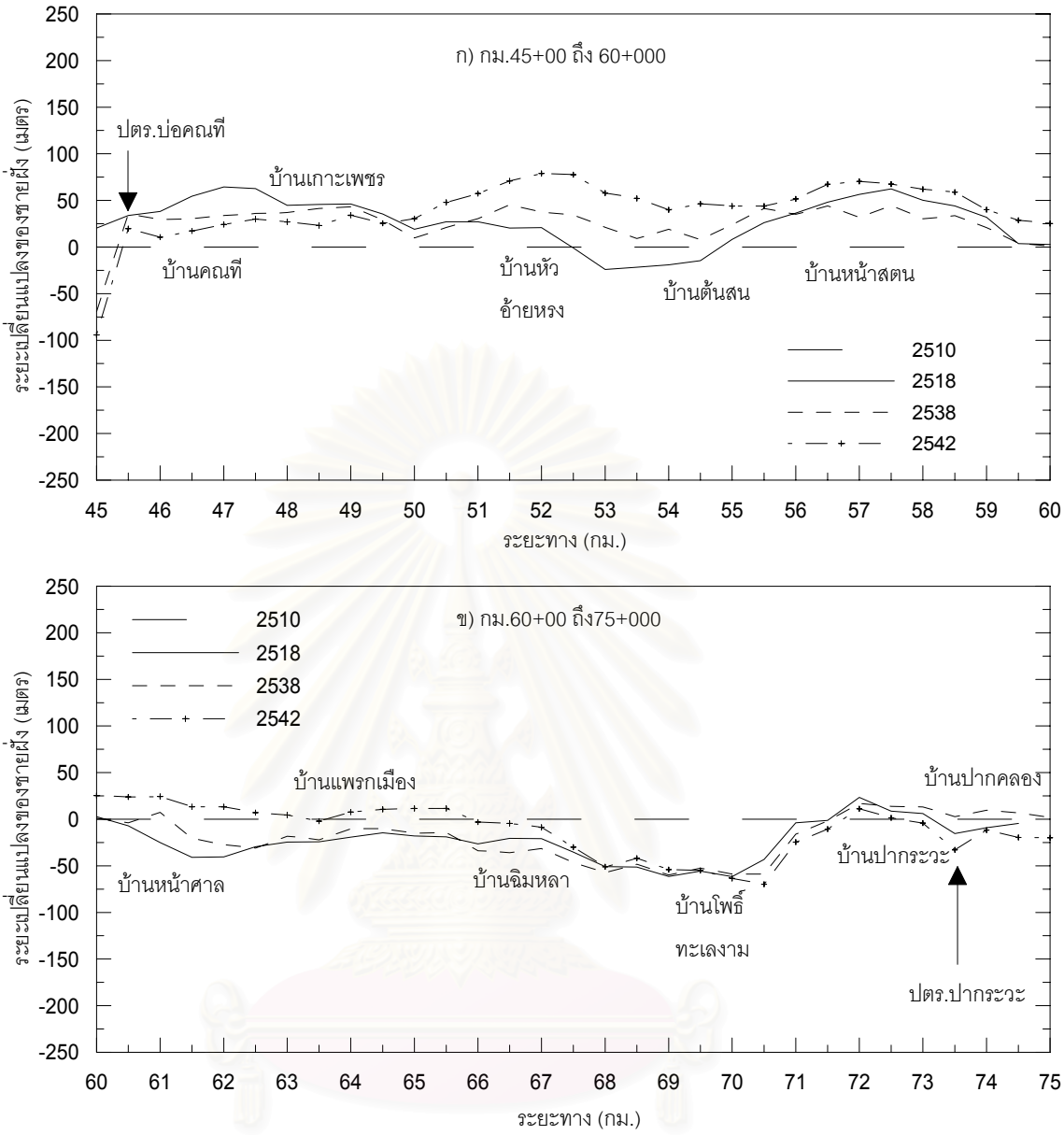
สำหรับอ่าวไทยตอนล่าง ยังมีบริเวณชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ คือบริเวณบ้านตะโละสะมิแล บนแหลมตาชี จ.ปัตตานี ซึ่งเป็นช่วงที่ถนนกับชายฝั่งอยู่ใกล้กันมากที่สุด และเนื่องจากปลายแหลมตาชีเป็นบริเวณที่ยากจะหาจุดควบคุมภาคพื้นดิน ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.3 แนวชายฝั่งที่หาได้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้มาก จึงขอแสดงผลการเปลี่ยนแปลงให้เห็นทั้งภาพถ่ายและเส้นแนวชายฝั่ง จากการเปรียบเทียบข้อมูลปี 2510 และ 2538 ดังรูป 5-22 ซึ่งจะเห็นว่าพื้นที่ชายฝั่งบริเวณนี้มีลักษณะแคบลงอย่างเห็นได้ชัด มีระยะการกัดเซาะสูงสุดประมาณ 130 เมตรในช่วงปี 2510-2538 (กราฟรูป 5-16) เป็นระยะทางยาวประมาณ 5.5 กิโลเมตร ตั้งแต่บ้านตะโละสะมิแลถึงบ้านดาโต๊ะ สภาพการกัดเซาะนี้สามารถยืนยันได้จากการสำรวจภาคสนาม ดังรูป จ-10 ภาคผนวก จ ซึ่งคาดว่าในอนาคตหากไม่มีการเสริมคันป้องกัน ชายฝั่งบริเวณนี้อาจขาดออกจากกันได้ เนื่องจากเป็นช่วงชายฝั่งที่แคบที่สุดของแหลมตาชี

ปัญหาการกัดเซาะริมถนนที่บ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ และบ้านตะโละสะมิแล-บ้านดาโต๊ะ มีสภาพคล้ายกันกล่าวคือมีการตัดถนนใกล้กับชายฝั่งมากเกินไป จนเกิดการกัดเซาะรุกเข้ามาจนถึงถนนพังเสียหาย กรณีของและบ้านตะโละสะมิแล-บ้านดาโต๊ะนั้น ด้วยสภาพพื้นที่ชายฝั่งแคบอีกทั้งชายฝั่งด้านในเป็นป่าชายเลน จึงไม่สามารถเลือกแนวถนนอื่นได้ ต่างกับบริเวณของบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ ซึ่งที่จริงแล้วหากเลือกตัดถนนแนวอื่น ที่อยู่ลึกเข้าด้านใน ก็จะไม่เกิดผลเสียหายมากมายอย่างในปัจจุบัน

แต่หากมองในอีกแง่มุมหนึ่ง หากการกัดเซาะทั้งสองบริเวณ ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินส่วนรวมอย่างถนน ก็คงจะไม่มีการดำเนินการศึกษาและป้องกันโดยหน่วยงานของรัฐ เหมือนอย่างที่เป็นอยู่ เนื่องจากการวางโครงการป้องกันชายฝั่งในปัจจุบัน จากการศึกษาที่ผ่านมาทั้งของกรมเจ้าท่า และกรมโยธาธิการ จะลำดับความสำคัญให้กับพื้นที่ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินในพื้นที่เศรษฐกิจก่อนเสมอ และด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้การกัดเซาะถนนที่บ้านนำทรัพย์ ได้รับความสนใจป้องกันแก้ไขจากภาครัฐ มากกว่าการกัดเซาะที่บ้านตะโละสะมิแล ซึ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจน้อยกว่า

การศึกษาโดยมองถึงความสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกันของพื้นที่ต่างๆ ในบริเวณใกล้เคียงกับชายฝั่งทะเลปากพนังนั้น ทำให้ทราบว่าปัญหาการกัดเซาะ/ทับถม มีอยู่ทั่วไปในทุกพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ชายฝั่งในบริเวณหนึ่ง ส่งผลให้บริเวณใกล้เคียงเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งในการศึกษานี้จะเห็นชัดเจน เฉพาะกรณีมีการสร้างโครงสร้างชายฝั่งกีดขวางการเคลื่อนที่ของตะกอนเท่านั้น อย่างบริเวณบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ , ท่าศาลา-บ้านสระบัว ,ธรรมสถานหาดทรายแก้ว-ปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา-หาดสมิหลา เป็นต้น ซึ่งหากว่าพื้นที่ใดมีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากกว่า ก็มักจะได้รับความสนใจศึกษา และวางโครงการป้องกันก่อนบริเวณอื่น

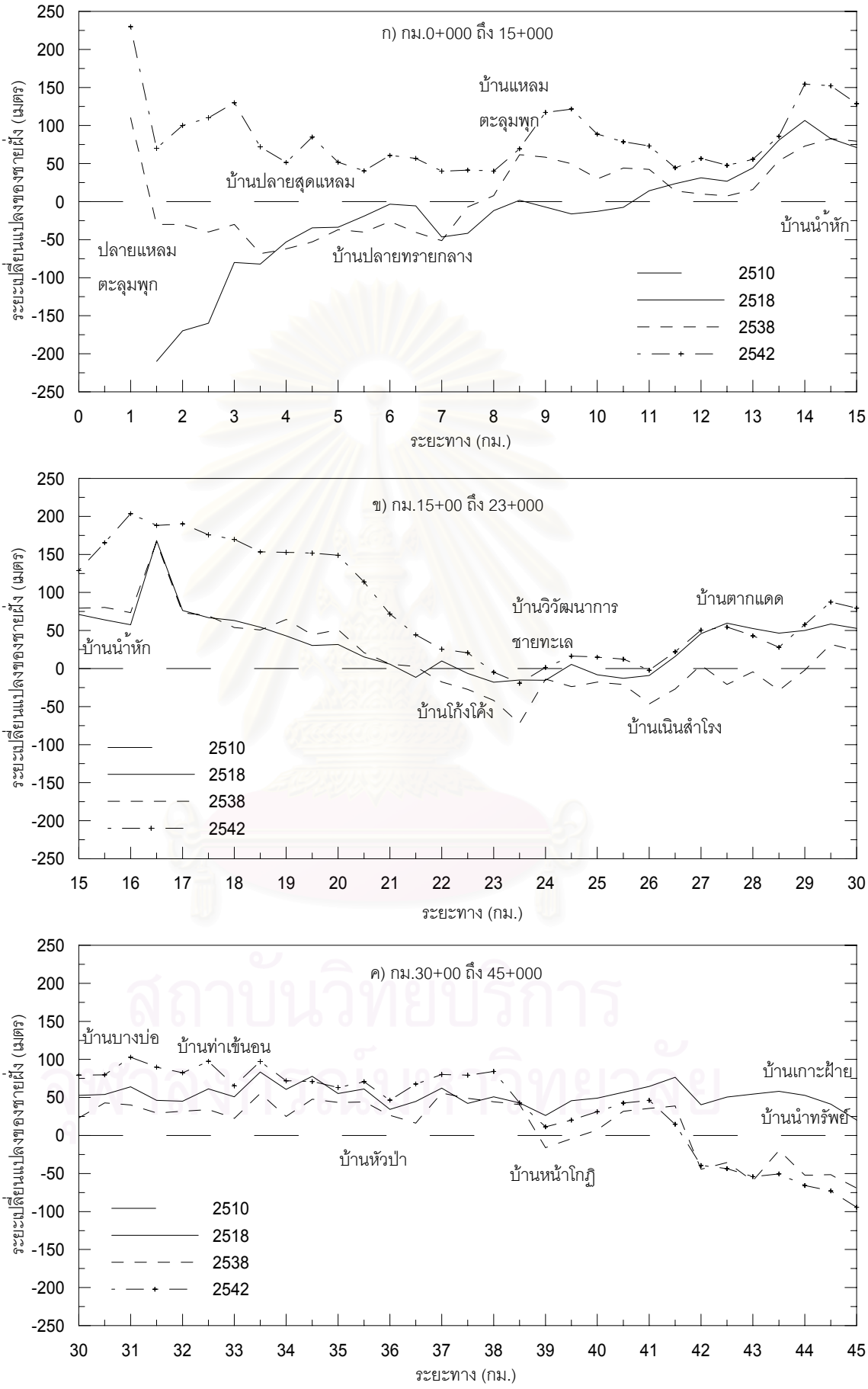
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 5-10 ระยะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลปากพนัง(ต่อ)

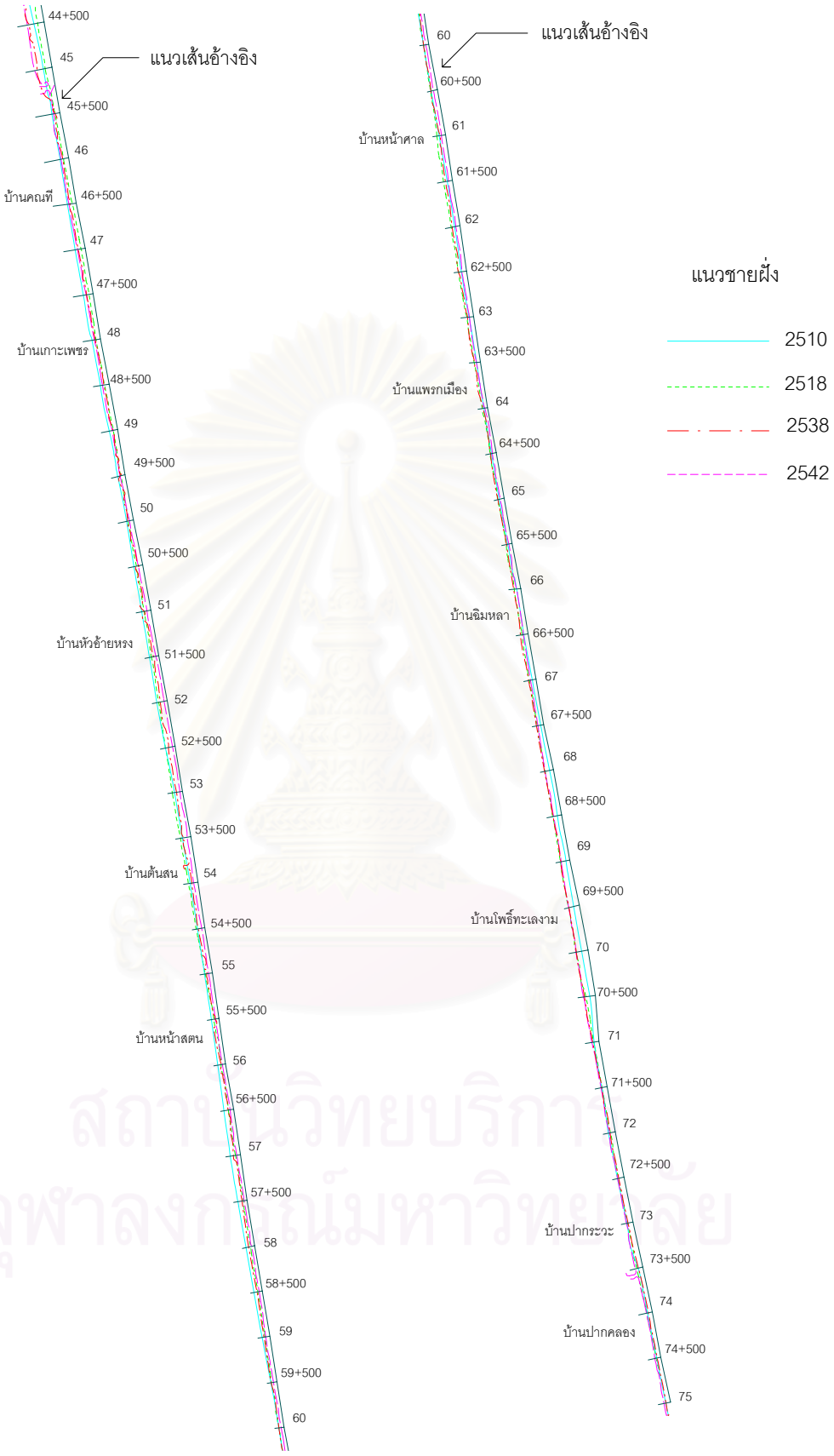
AreaChange\PPN4Y\km45-75.grf

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



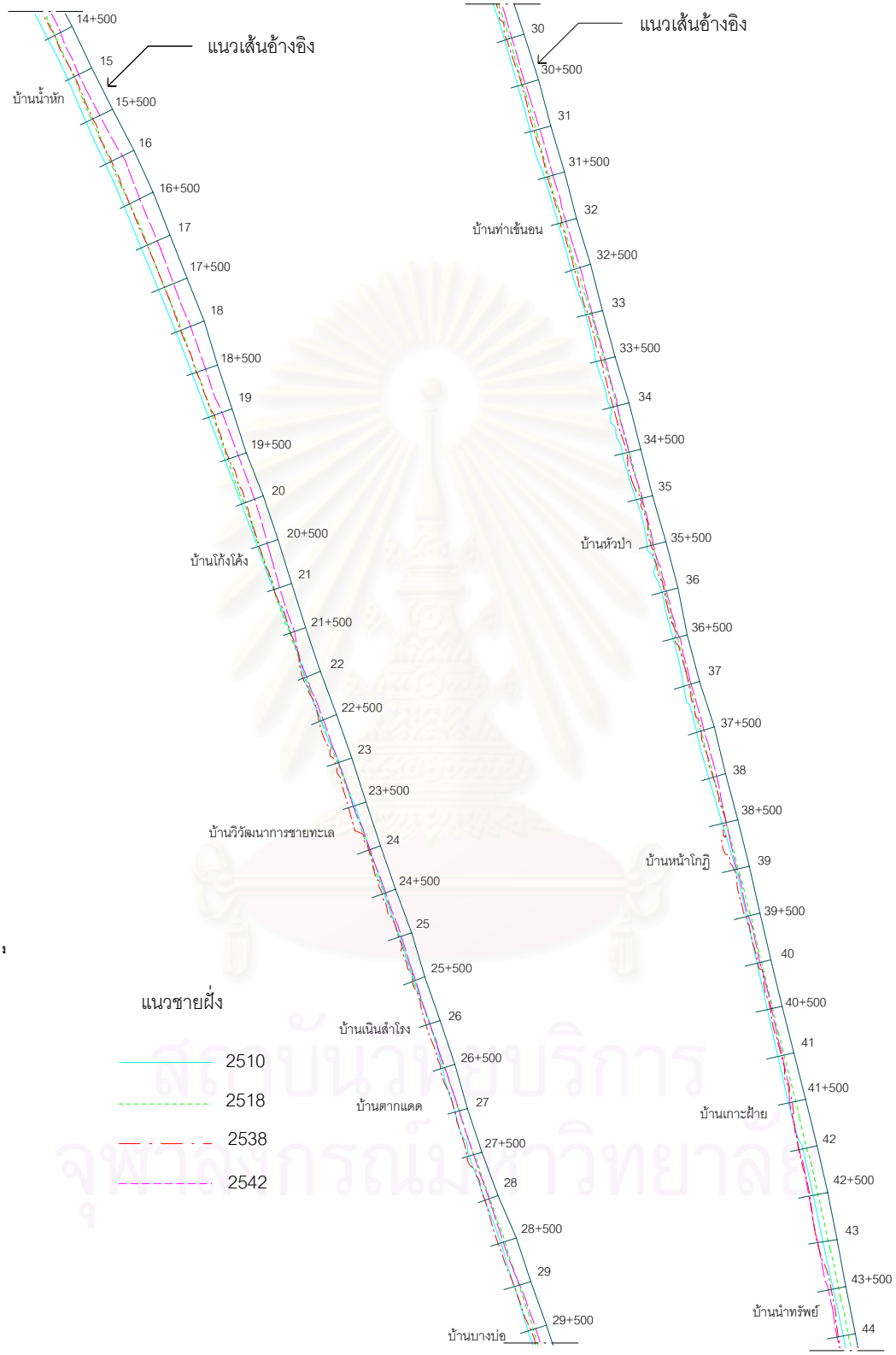
รูป ระยะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลปากพนัง

AreaChange\PPN4Y\km0-45.grf

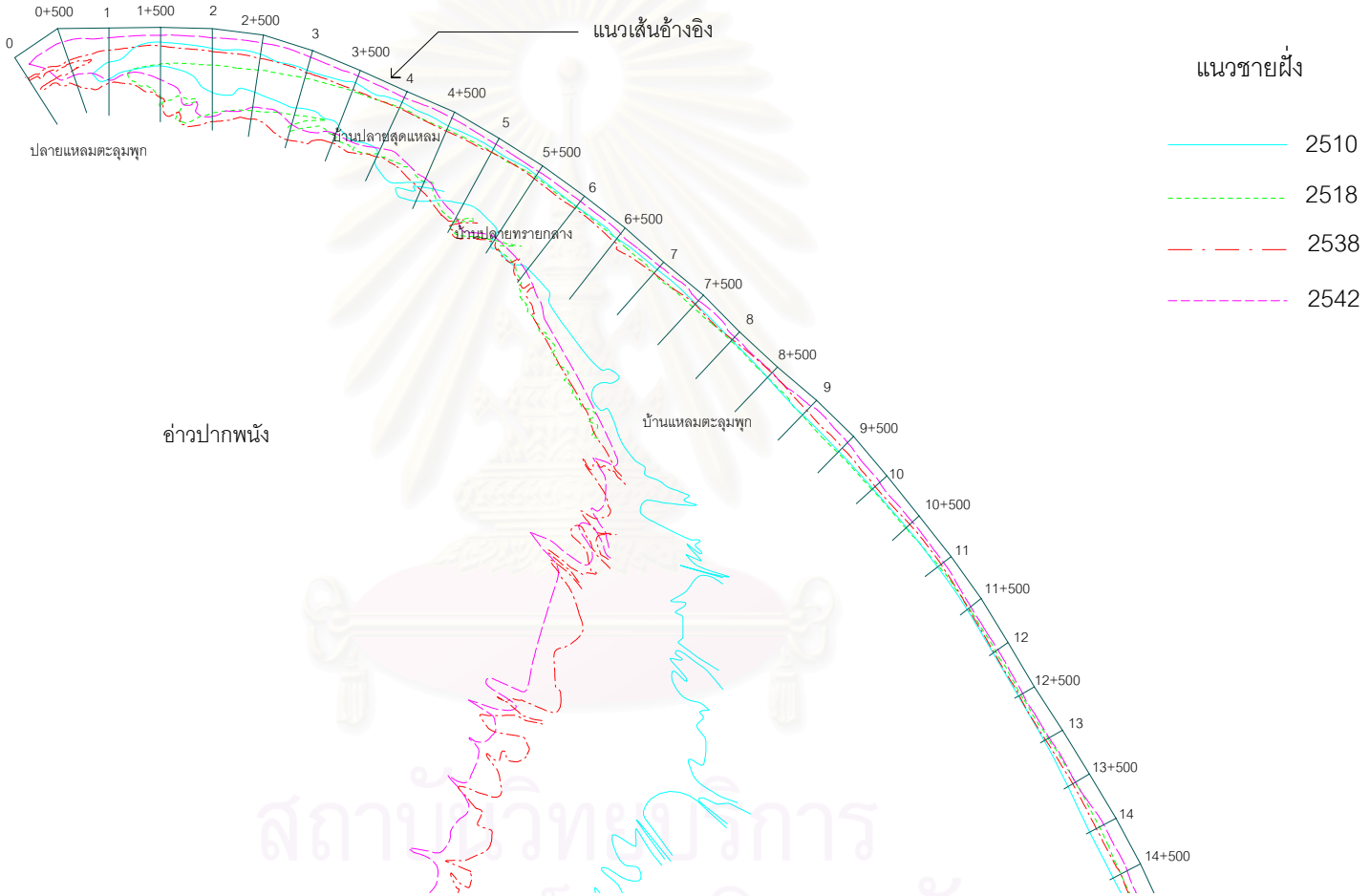


รูป 5-7 การแบ่งช่วงชายฝั่งเพื่อหาการเปลี่ยนแปลง (ต่อ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

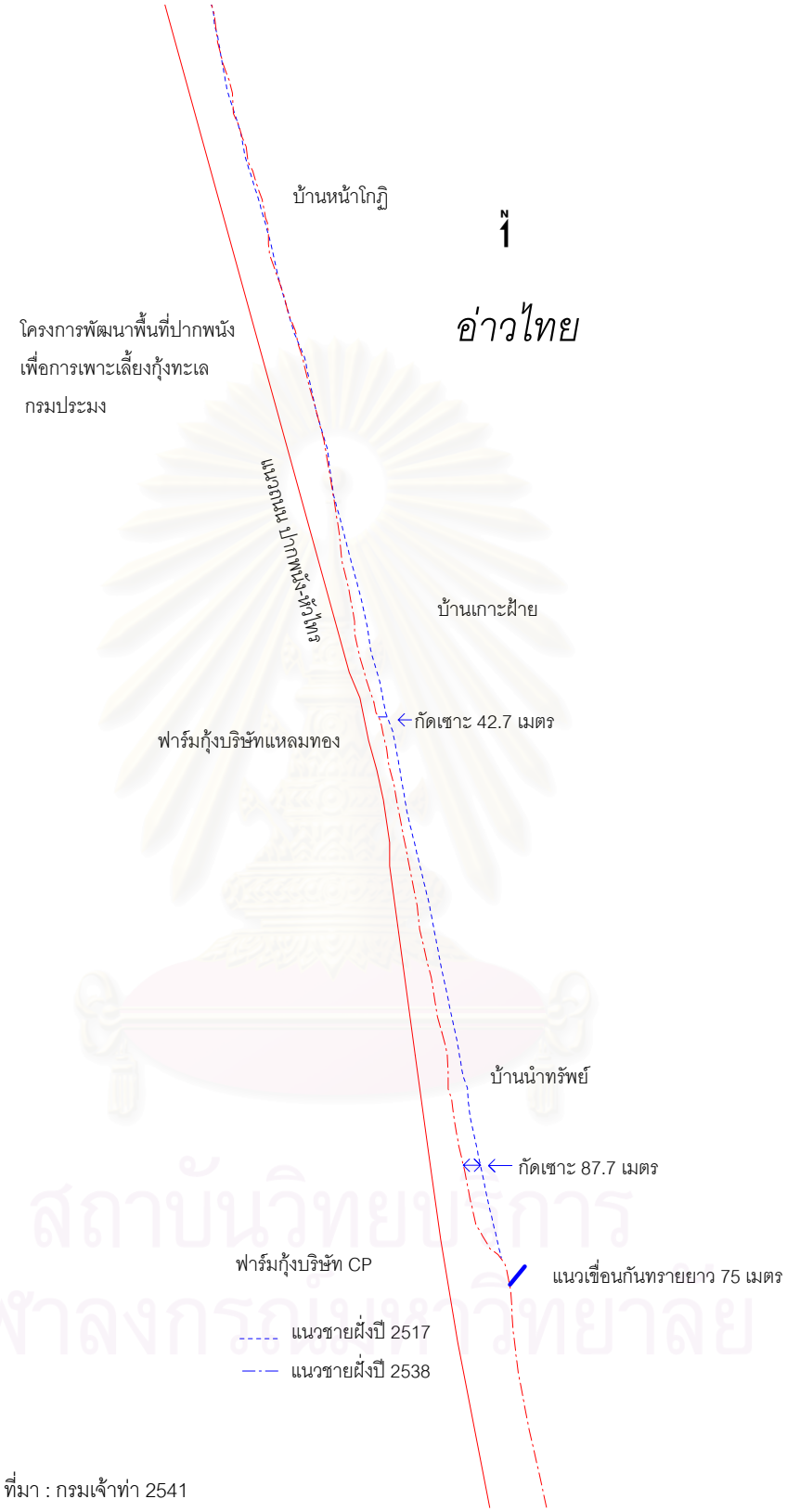


รูป 5-7 การแบ่งช่วงชายฝั่งเพื่อหาการเปลี่ยนแปลง (ต่อ)

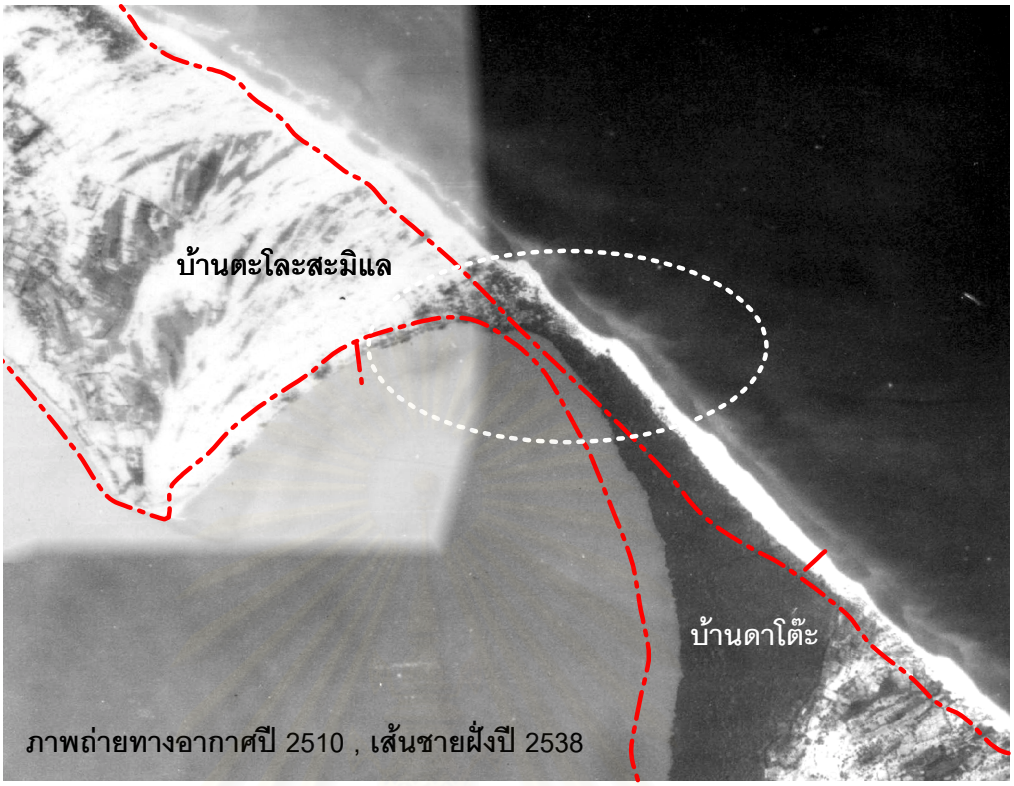


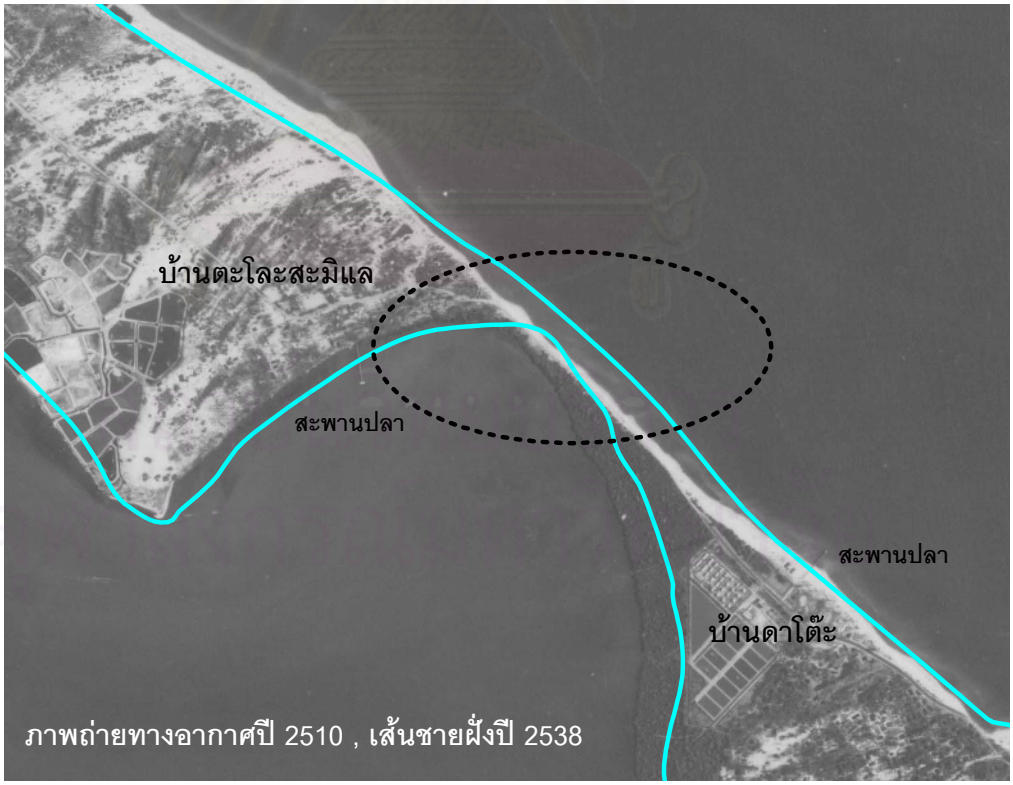
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 5-7 การแบ่งช่วงชายฝั่งเพื่อหาการเปลี่ยนแปลง

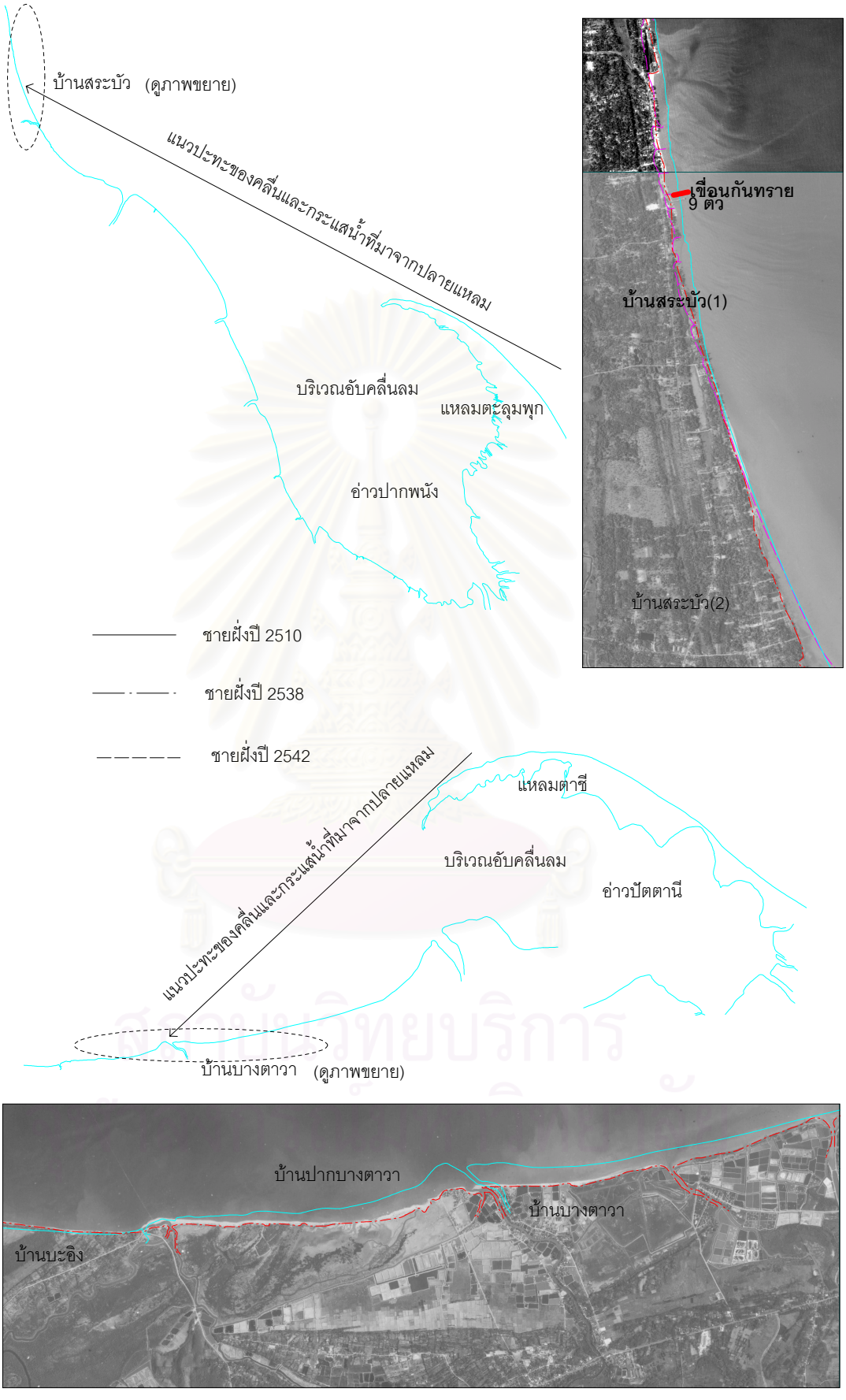


รูป 5-4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบริเวณบ้านนำทรัพย์





รูป 5-22 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบ้านตะโละสะมิแล



รูป 5-21 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้านเหนือของแหลมตะลุกพุก และแหลมตาชี

———— ชายฝั่งปี 2510 — · — · – ชายฝั่งปี 2538

รูป 5-20 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกัดเซาะที่บ้านเกาะฝ้ายมองไปทางทิศใต้

การกัดเซาะที่บ้านเกาะฝ้ายมองไปทางทิศเหนือ

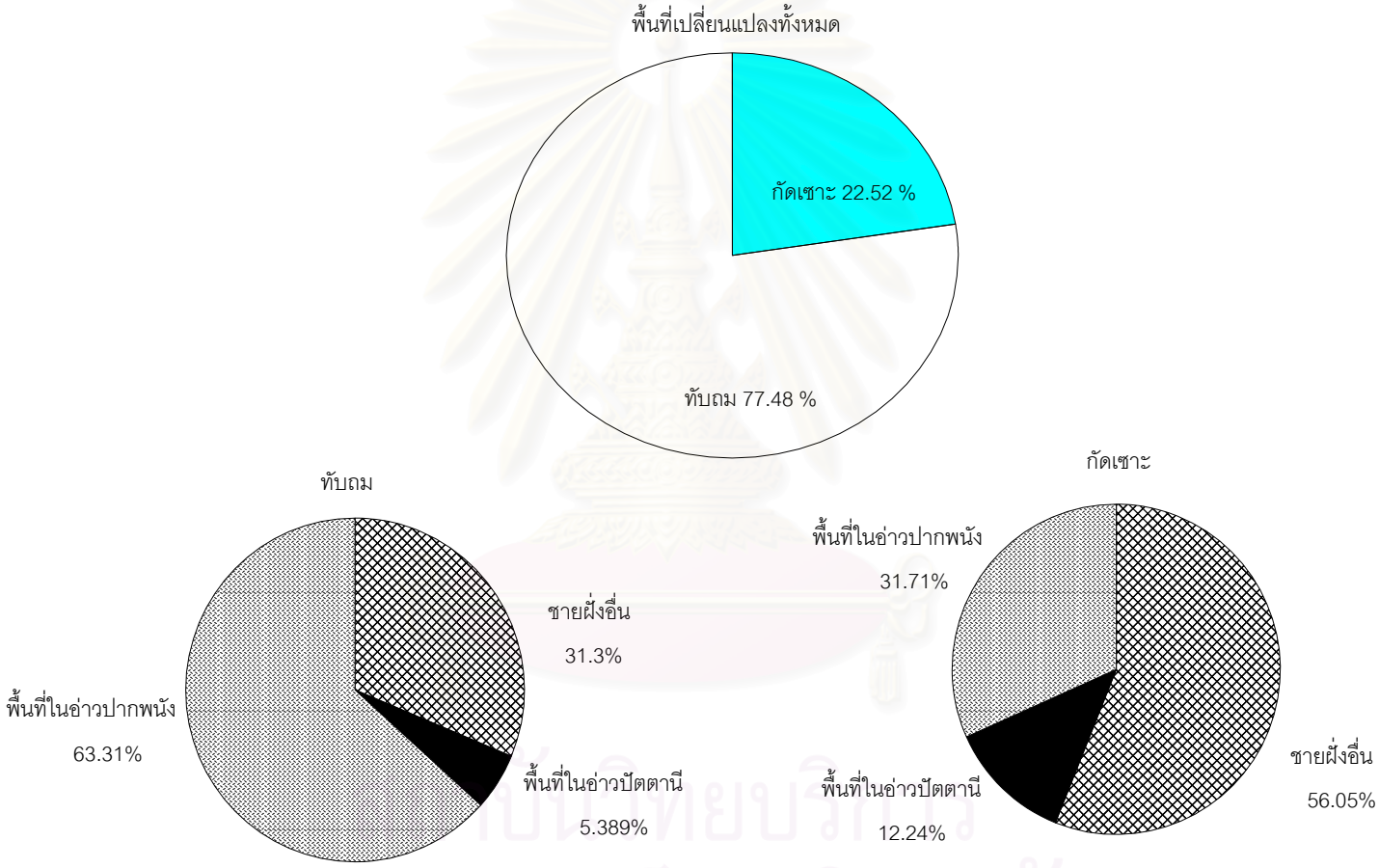
ประตูระบายน้ำบ้านหัวป่า

นากุ้งริมชายฝั่ง

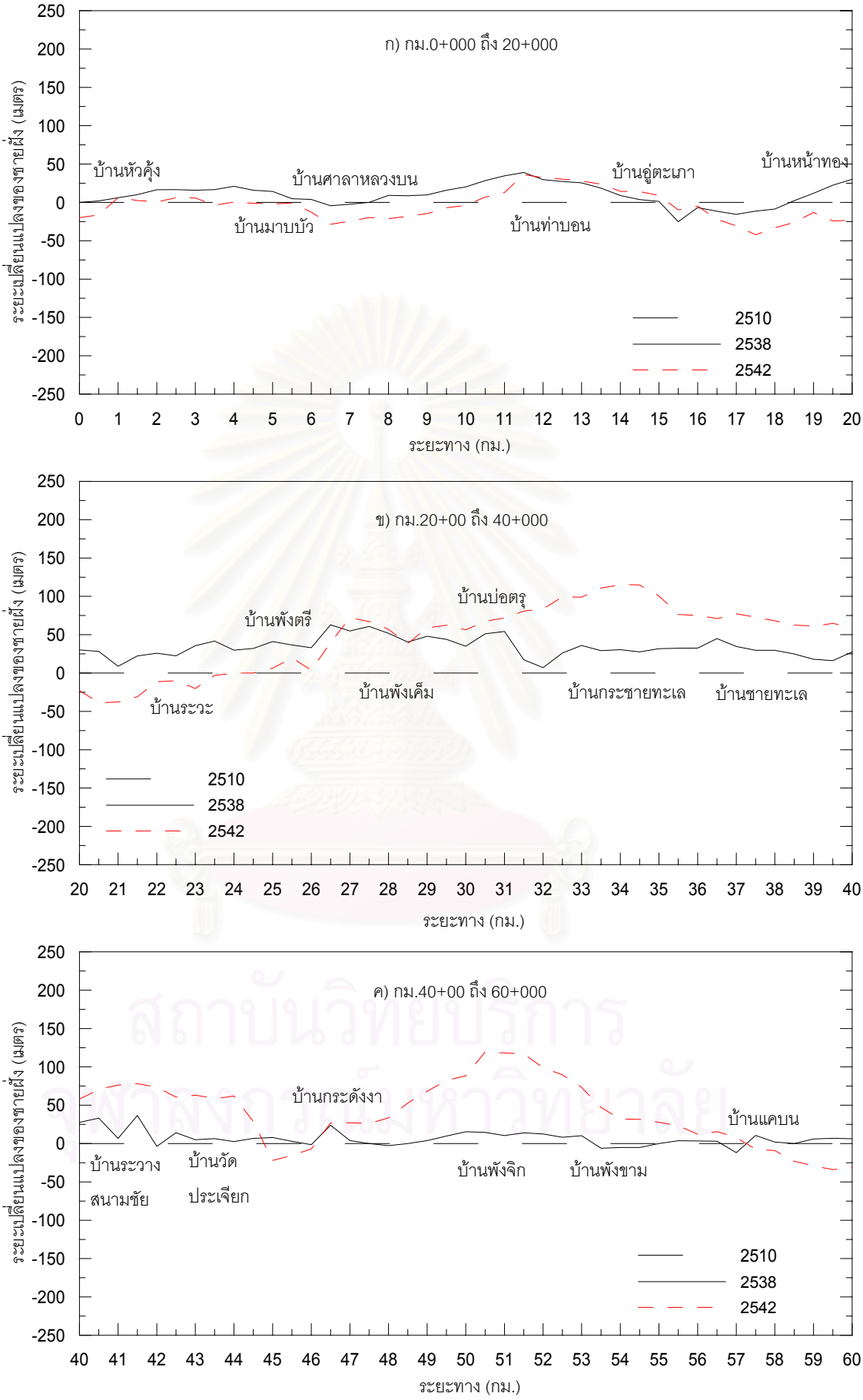
การกัดเซาะที่ปลายด้านเหนือของแหลมตะลุมพุก

นากุ้งบริเวณแหลมตะลุมพุกที่ถูกกัดเซาะ

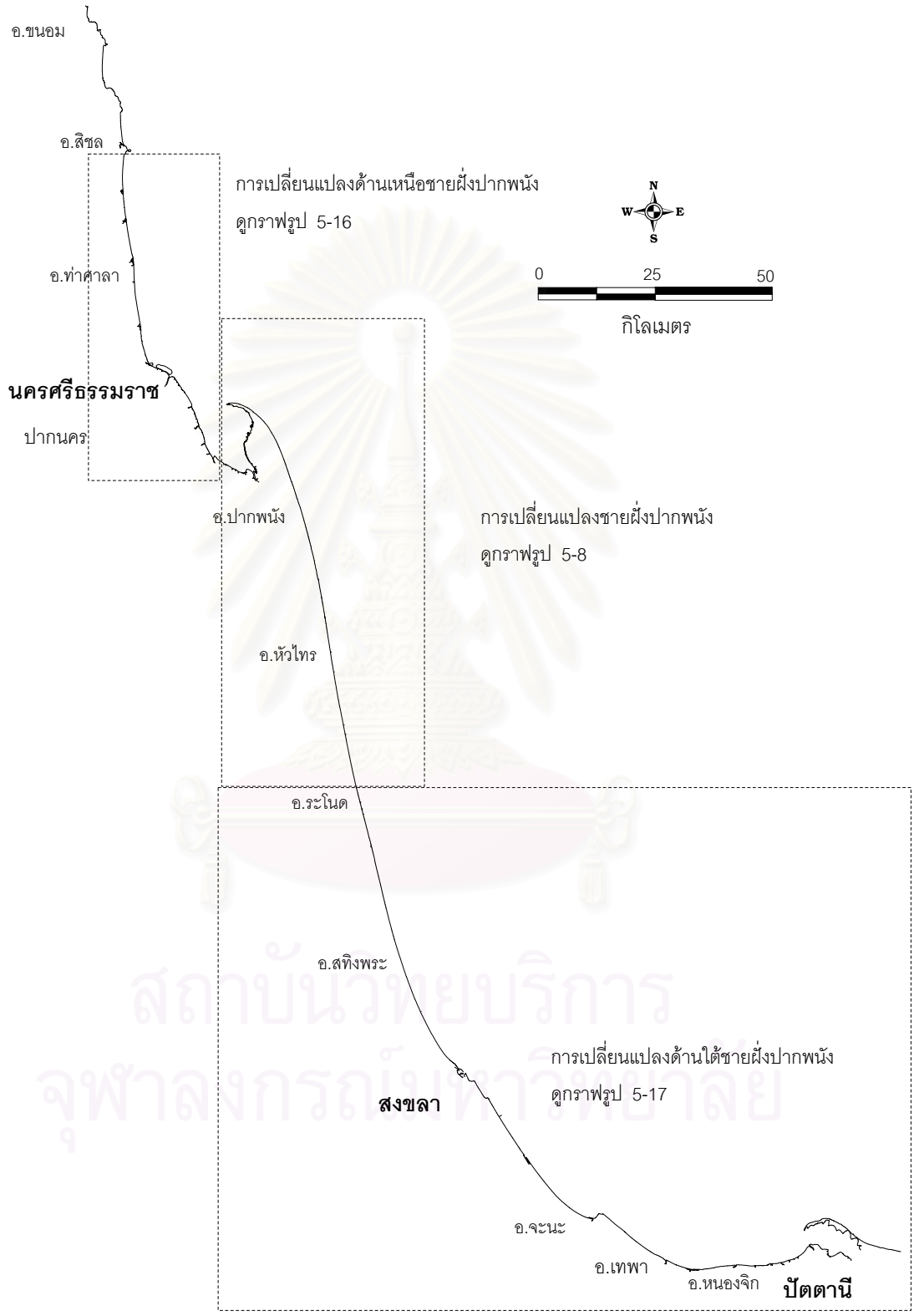
รูป 5-2 สภาพชายฝั่งปากพนังปี 2537 จากการสำรวจของกรมโยธาธิการ



รูป 5-18 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งภาคใต้ตอนล่างปี 2510-2538

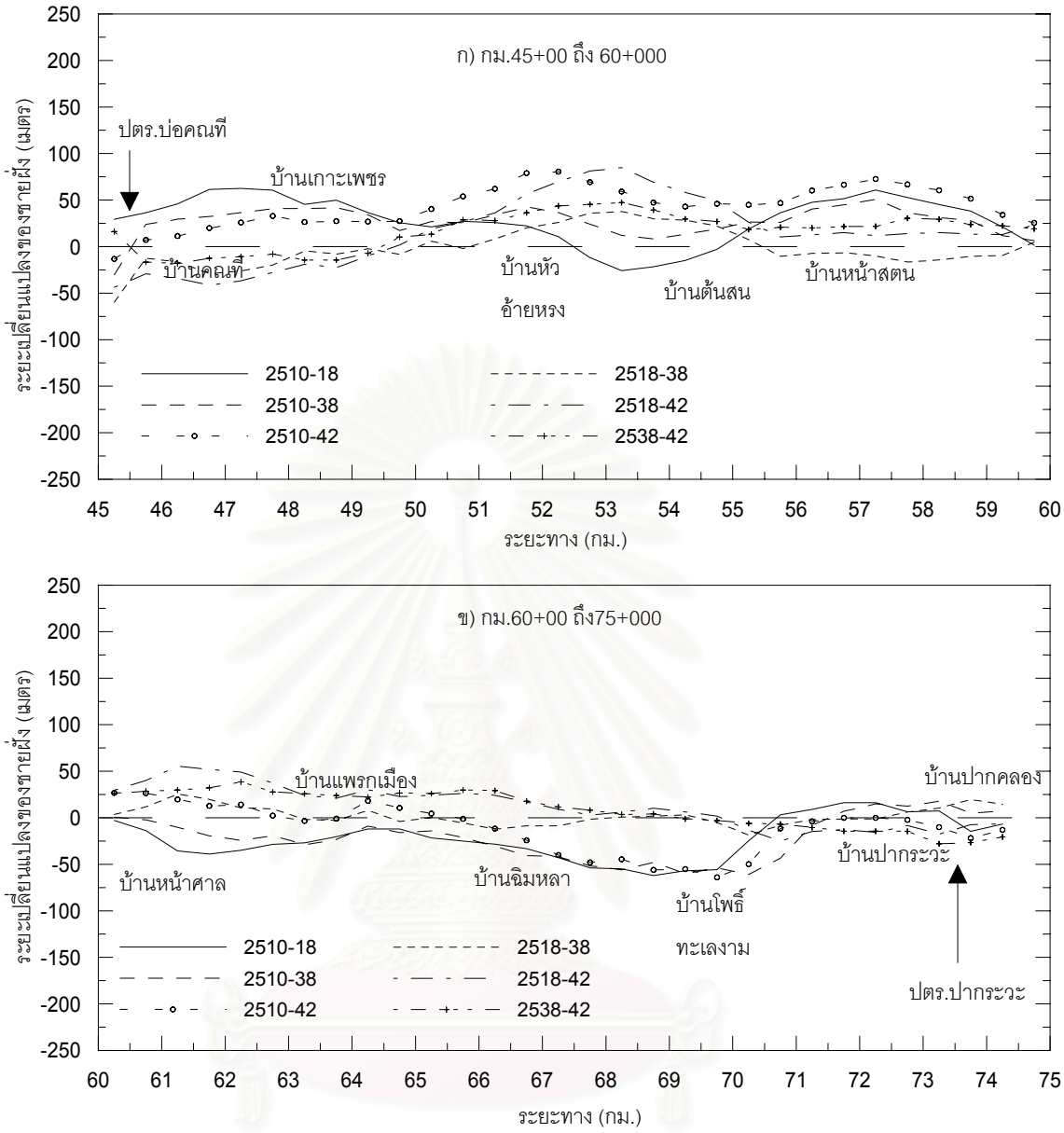


รูป 5-17 ระยะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลพื้นที่ด้านใต้ของลุ่มน้ำปากพนัง



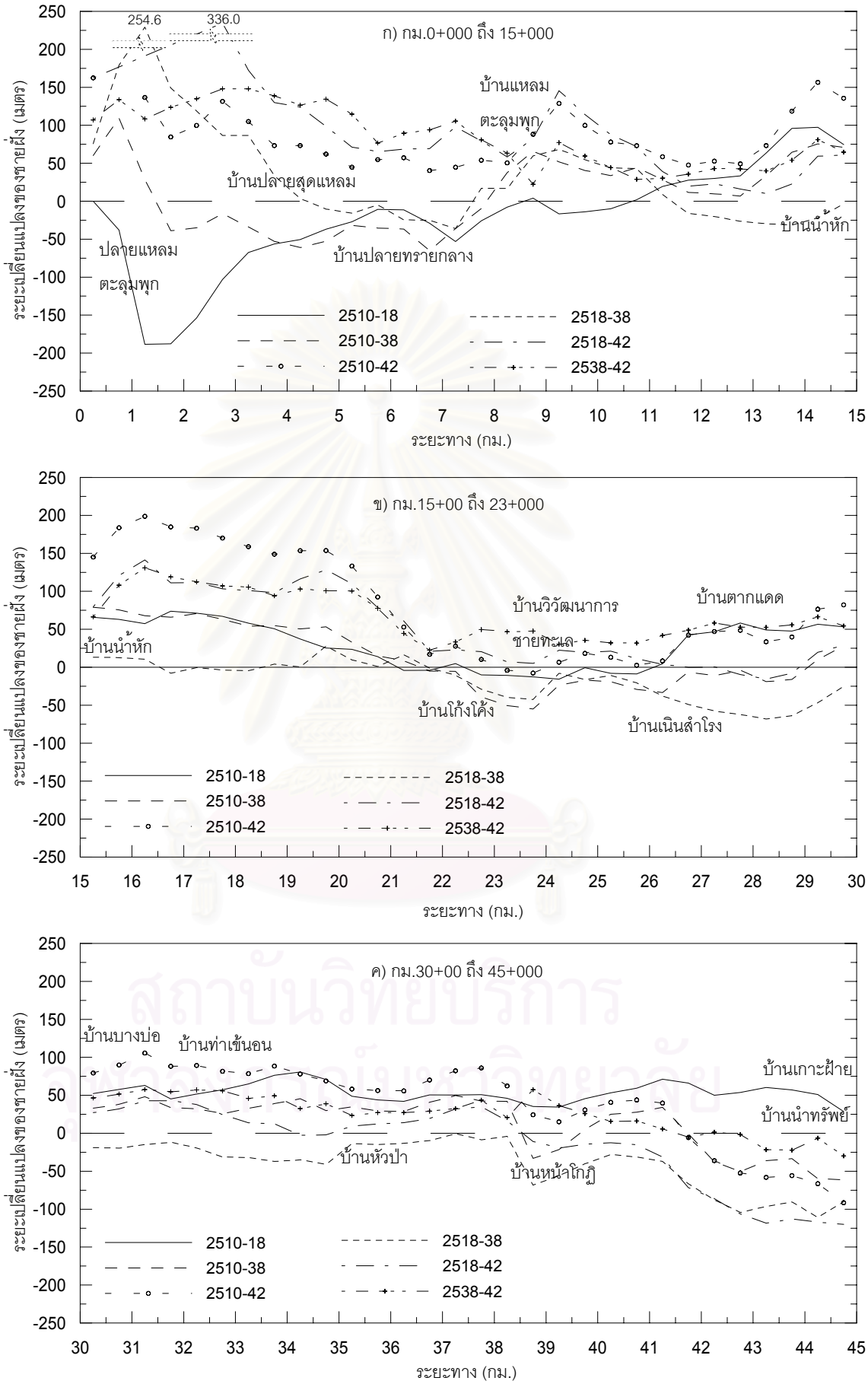
รูป 5-15 การแบ่งพื้นที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 5-10 ระยะการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของชายฝั่งทะเลปากพนัง(ต่อ)

AreaChange\PPN4Y\DistChangekm45-75.grf



รูป 5-10 ระยะการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของชายฝั่งทะเลปากพนัง

AreaChange\PPN4Y\DistChangekm0-45.grf

ตาราง 5-3 อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง ปี 2510-2542

ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)				ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)			
			2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542				2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542
ปลายแหลมตะลุมพุก	0+000	0+500	0.00	3.78	26.77	5.08		9+500	10+000	-1.76	2.73	14.87	3.12
	0+500	1+000	-4.77	8.96	33.45	7.96		10+000	10+500	-1.24	2.18	11.05	2.43
	1+000	1+500	-23.56	11.46	27.08	4.27		10+500	11+000	0.24	2.14	7.20	2.28
	1+500	2+000	-23.49	7.46	30.89	2.65		11+000	11+500	2.43	0.44	7.57	1.83
	2+000	2+500	-19.23	5.94	33.71	3.12		11+500	12+000	3.46	-0.80	8.97	1.48
	2+500	3+000	-12.90	4.33	37.02	4.11		12+000	12+500	3.75	-1.01	10.75	1.65
	3+000	3+500	-8.44	4.33	37.02	3.28		12+500	13+000	4.16	-1.33	10.64	1.54
	3+500	4+000	-7.05	1.69	34.67	2.29		13+000	13+500	7.91	-1.49	9.96	2.29
บ้านปลายสุดแหลม	4+000	4+500	-6.33	0.17	31.60	2.29		13+500	14+000	11.98	-1.57	13.51	3.70
	4+500	5+000	-4.61	-0.52	33.59	1.93		14+000	14+500	12.17	-1.09	20.27	4.89
	5+000	5+500	-3.40	-0.80	28.68	1.39		14+500	15+000	9.32	-0.19	16.18	4.24
บ้านปลายทรายกลาง	5+500	6+000	-1.35	-0.24	19.14	1.71	บ้านน้ำหัก	15+000	15+500	8.21	0.66	16.53	4.53
	6+000	6+500	-1.43	-1.23	22.38	1.79		15+500	16+000	7.87	0.63	27.01	5.74
	6+500	7+000	-3.63	-1.26	23.48	1.26		16+000	16+500	7.17	0.52	32.73	6.21
	7+000	7+500	-6.64	-1.81	26.37	1.39		16+500	17+000	9.22	-0.39	29.73	5.77
	7+500	8+000	-3.21	0.85	20.19	1.68		17+000	17+500	8.90	-0.03	28.10	5.72
	8+000	8+500	-0.97	0.82	15.76	1.58		17+500	18+000	8.36	-0.19	26.73	5.31
บ้านแหลมตะลุมพุก	8+500	9+000	0.50	2.98	5.57	2.75		18+000	18+500	7.25	-0.23	26.38	4.96
	9+000	9+500	-2.09	3.42	19.27	4.02		18+500	19+000	6.34	0.20	23.52	4.65

ตาราง 5-3 อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง ปี 2510-2542

ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)				ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)			
			2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542				2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542
	19+000	19+500	4.65	0.01	25.75	4.79		28+500	29+000	5.95	-3.19	13.98	1.24
	19+500	20+000	3.16	1.39	25.16	4.80		29+000	29+500	7.08	-2.34	16.60	2.39
	20+000	20+500	2.93	0.48	25.07	4.16	บ้านบางบ่อ	29+500	30+000	6.64	-1.27	13.55	2.56
บ้านชายทะเลโก้งโค้ง	20+500	21+000	1.74	0.05	19.39	2.89		30+000	30+500	6.51	-0.95	11.58	2.48
	21+000	21+500	-0.54	0.82	11.11	1.65		30+500	31+000	7.22	-0.98	12.91	2.80
	21+500	22+000	-0.51	-0.06	5.57	0.53		31+000	31+500	7.87	-0.74	14.40	3.30
	22+000	22+500	0.60	-0.53	8.30	0.86		31+500	32+000	5.66	-0.59	13.67	2.76
	22+500	23+000	-1.27	-1.45	12.36	0.32	บ้านท่าเข้นอน	32+000	32+500	6.45	-0.97	14.26	2.79
	23+000	23+500	-1.34	-1.99	11.69	-0.13		32+500	33+000	7.15	-1.57	13.94	2.55
บ้านวิวัฒนาการชายทะเล	23+500	24+000	-1.58	-2.12	11.89	-0.24		33+000	33+500	8.10	-1.61	11.44	2.45
	24+000	24+500	-1.97	-0.41	7.62	0.21		33+500	34+000	9.52	-1.85	12.34	2.76
	24+500	25+000	-0.11	-0.81	8.87	0.57		34+000	34+500	10.08	-1.76	8.12	2.44
	25+000	25+500	-1.01	-0.55	8.01	0.41		34+500	35+000	8.85	-2.05	9.69	2.14
	25+500	26+000	-1.10	-1.03	7.94	0.08	บ้านหัวป่า	35+000	35+500	6.08	-0.70	5.84	1.82
บ้านเนินสำโรง	26+000	26+500	0.56	-1.90	10.45	0.26		35+500	36+000	5.48	-0.74	6.77	1.76
	26+500	27+000	5.33	-2.46	12.22	1.33		36+000	36+500	5.25	-0.66	6.80	1.75
บ้านตากแดด	27+000	27+500	5.83	-2.89	14.52	1.47		36+500	37+000	6.31	-0.48	7.29	2.19
	27+500	28+000	7.27	-3.11	13.19	1.52		37+000	37+500	6.29	-0.03	8.13	2.57
	28+000	28+500	6.13	-3.41	13.14	1.05		37+500	38+000	6.36	-0.43	10.88	2.68

ตาราง 5-3 อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง ปี 2510-2542

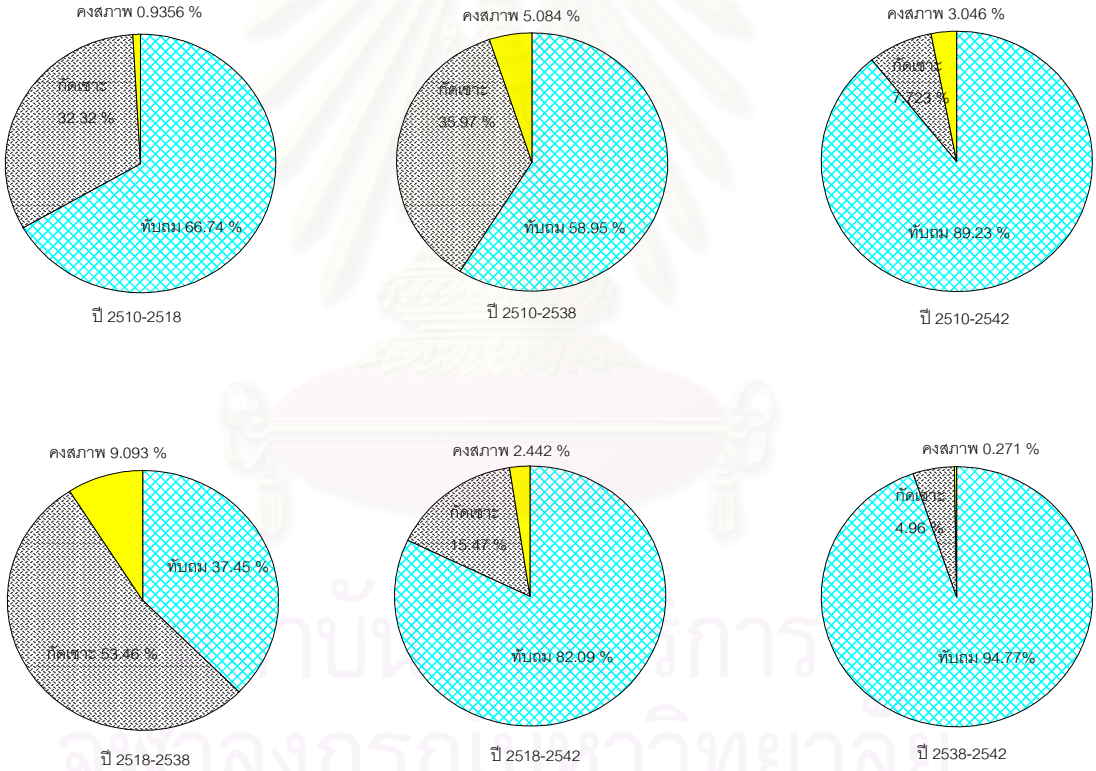
ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)				ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)			
			2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542				2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542
	38+000	38+500	5.75	-0.21	5.14	1.95		47+500	48+000	7.58	-0.99	-2.00	1.03
บ้านหน้าโกฏิ	38+500	39+000	4.40	-3.42	14.33	0.76	บ้านเกาะเพชร	48+000	48+500	5.68	-0.23	-3.61	0.82
	39+000	39+500	4.30	-2.80	9.11	0.47		48+500	49+000	6.22	-0.40	-3.62	0.85
	39+500	40+000	5.68	-2.02	6.45	0.97		49+000	49+500	4.58	-0.12	-1.82	0.84
	40+000	40+500	6.64	-1.40	3.90	1.27		49+500	50+000	3.21	-0.42	2.53	0.86
	40+500	41+000	7.40	-1.57	4.04	1.37		50+000	50+500	2.65	0.29	3.33	1.26
	41+000	41+500	8.91	-1.86	1.40	1.24		50+500	51+000	3.40	-0.10	7.17	1.68
บ้านเกาะฝ้าย	41+500	42+000	8.25	-3.33	-1.28	-0.18	บ้านหัวอ้ายหรง	51+000	51+500	3.22	0.41	6.99	1.94
	42+000	42+500	6.26	-4.38	0.35	-1.13		51+500	52+000	2.80	1.01	9.08	2.46
	42+500	43+000	6.72	-5.22	-0.45	-1.64		52+000	52+500	1.34	1.30	10.95	2.51
	43+000	43+500	7.53	-4.82	-5.45	-1.81		52+500	53+000	-1.49	1.80	11.34	2.17
บ้านนำทรัพย์	43+500	44+000	7.13	-4.53	-5.61	-1.75		53+000	53+500	-3.23	1.89	11.82	1.85
	44+000	44+500	6.37	-5.54	-1.63	-2.07	บ้านต้นสน	53+500	54+000	-2.71	1.49	9.81	1.48
	44+500	45+000	3.57	-4.51	-7.46	-2.86		54+000	54+500	-1.88	1.42	7.42	1.34
	45+000	45+500	3.67	-2.99	4.05	-0.42		54+500	55+000	-0.36	1.10	6.73	1.44
	45+500	46+000	4.54	-0.63	-4.19	0.22		55+000	55+500	2.35	0.38	4.62	1.40
บ้านคณที	46+000	46+500	5.73	-0.82	-4.51	0.35	บ้านหน้าสตน	55+500	56+000	4.55	-0.52	5.20	1.46
	46+500	47+000	7.68	-1.45	-3.12	0.62		56+000	56+500	5.95	-0.36	5.00	1.89
	47+000	47+500	7.82	-1.30	-2.70	0.81		56+500	57+000	6.42	-0.33	5.40	2.08

ตาราง 5-3 อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง ปี 2510-2542

ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)				ตำแหน่ง	กิโลเมตรที่		อัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (เมตร/ปี)			
			2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542				2510-2518	2518-2538	2538-2542	2510-2542
	57+000	57+500	7.61	-0.51	5.45	2.27		66+000	66+500	-3.57	-0.61	7.25	-0.37
	57+500	58+000	6.60	-0.82	7.61	2.09		66+500	67+000	-4.16	-0.43	4.43	-0.76
	58+000	58+500	5.67	-0.71	7.31	1.89		67+000	67+500	-5.36	-0.44	2.88	-1.26
	58+500	59+000	4.76	-0.52	5.90	1.60		67+500	68+000	-6.74	-0.08	2.00	-1.50
	59+000	59+500	2.64	-0.47	5.56	1.06		68+000	68+500	-6.86	0.03	0.86	-1.40
	59+500	60+000	0.20	0.24	4.75	0.79		68+500	69+000	-7.78	0.09	1.00	-1.75
	60+000	60+500	-0.36	0.18	6.54	0.83		69+000	69+500	-7.12	0.15	-0.32	-1.73
	60+500	61+000	-1.73	0.58	7.10	0.82	บ้านโพธิ์ทะเลงาม	69+500	70+000	-6.99	-0.26	-0.77	-2.01
บ้านหน้าศาล	61+000	61+500	-4.46	1.27	7.47	0.61		70+000	70+500	-3.11	-0.94	-1.56	-1.56
	61+500	62+000	-4.89	0.98	8.03	0.40		70+500	71+000	0.39	-0.39	-1.72	-0.36
	62+000	62+500	-4.38	0.53	9.61	0.44		71+000	71+500	1.11	-0.10	-2.67	-0.12
	62+500	63+000	-3.59	0.47	6.95	0.06		71+500	72+000	2.01	-0.06	-3.61	-0.01
	63+000	63+500	-3.38	-0.10	6.47	-0.11		72+000	72+500	2.01	-0.06	-3.61	-0.01
บ้านแพรกเมือง	63+500	64+000	-2.55	-0.15	5.96	-0.03		72+500	73+000	0.80	0.30	-3.65	-0.07
	64+000	64+500	-1.50	0.39	5.56	0.56	บ้านปากระวะ	73+000	73+500	0.92	0.52	-6.98	-0.32
	64+500	65+000	-1.51	-0.20	6.66	0.33		73+500	74+000	-1.82	0.97	-6.71	-0.69
บ้านฉิมหลา	65+000	65+500	-2.71	0.01	6.48	0.14	บ้านปากคลอง	74+000	74+500	-0.84	0.71	-5.14	-0.41
	65+500	66+000	-3.13	-0.29	7.44	-0.03							

ตาราง 5-2 ตารางสรุปการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง 6 ช่วงเวลา

ช่วงปีที่	พื้นที่ทับถม		พื้นที่กัดเซาะ		พื้นที่คงสภาพ	
พิจารณา	ตร.ม.	%	ตร.ม.	%	ตร.ม.	%
2510-2518	2007724.6	66.742352	972304.2	32.322097	28143	0.9355516
2510-2538	1504772.3	58.950277	918065.2	35.965706	129775.28	5.0840175
2510-2542	3987224	88.724983	363371	8.0858477	143318.5	3.1891691
2518-2538	802906.11	37.448992	1146145.29	53.458287	194947.87	9.0927209
2518-2542	3175600	82.087355	598504.4	15.47098	94457.34	2.4416656
2538-2542	3167679.5	94.769272	165781.2	4.9597706	9056.8	0.2709574



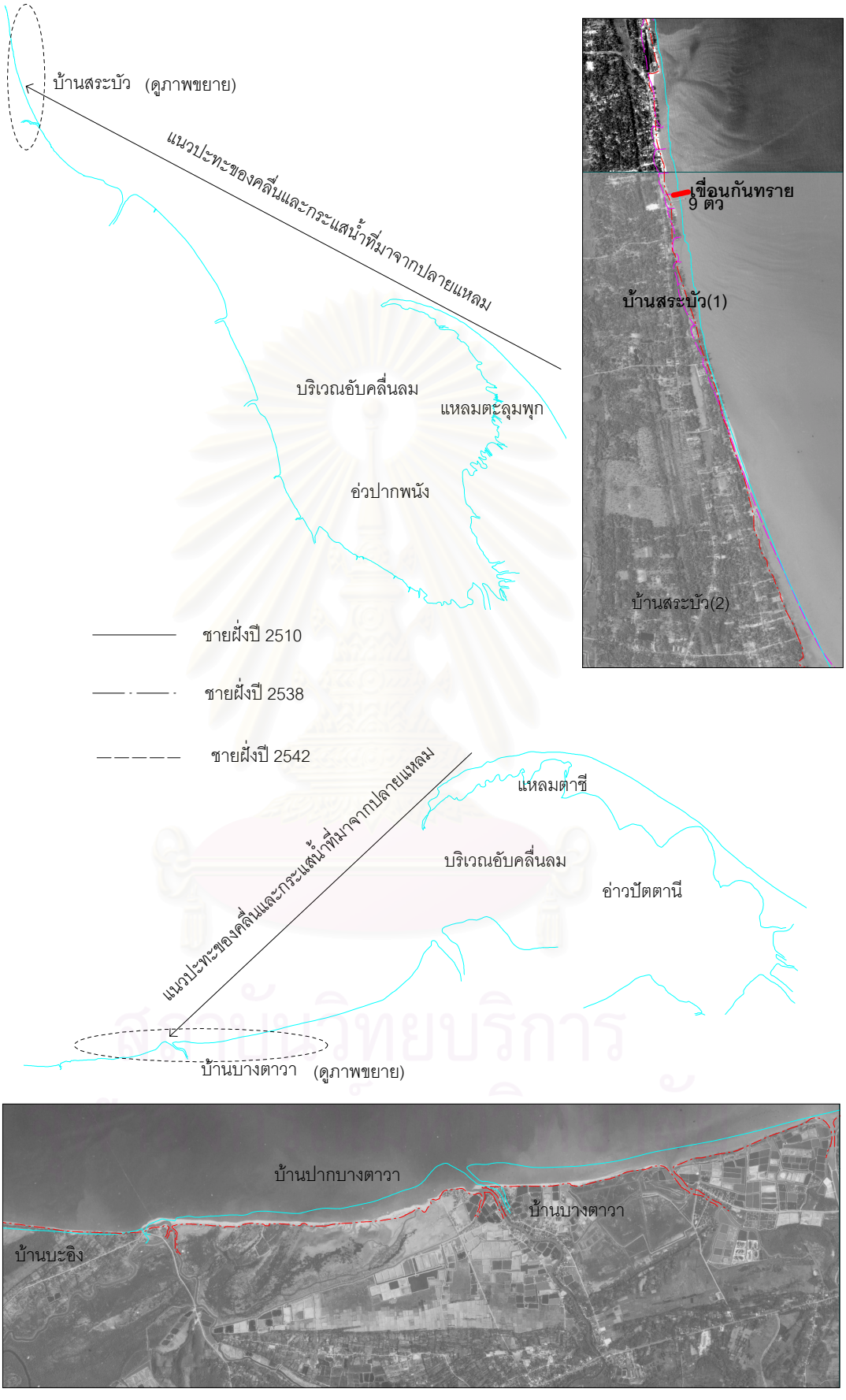
รูป 5-9 สรุปการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง 6 ช่วงเวลา

ตาราง 5-1 สภาพชายฝั่งทะเลปากพนังจากสำรวจภาคสนาม

บริเวณชายฝั่ง	สภาพชายฝั่ง
ปลายแหลมตะลุมพุก(มิ.ย.)	มีสันทรายเป็นแนวยื่นสู่ทะเล น้ำท่วมถึงเป็นระยะๆ ชายหาดด้านในอ่าวปากพนังมีสภาพเป็นป่าชายเลน หาดด้านนอกเป็นป่าโปร่ง ในช่วงพายุ (พ.ย.-ธ.ค. ของทุกปี) ชายหาดและเนินทรายปลายแหลมจะถูกน้ำท่วมหมด บางปีชาวบ้านต้องอพยพเข้าเมืองชั่วคราว และหลังจากพายุจะมีเศษขยะซึ่งถูกพัดพามาจากทางทิศใต้กองสะสมบริเวณนี้เป็นจำนวนมาก ปลายแหลมมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องทั้งยาว และกว้างขึ้น โค้งเข้าสู่อ่าวปากพนัง
บ้านปลายทรายกลาง (มิ.ย.)	มีร้านอาหารเรียงรายริมชายหาด ในช่วงพายุน้ำจะท่วมถึงในบางร้าน ไม่มีร่องรอยของการกัดเซาะชายฝั่ง
วัดแหลมตะลุมพุก (มิ.ย.)	ชายหาดมีสภาพดี กว้าง เป็นที่จอดเรือประมงของชาวบ้าน มีท่อน้ำทิ้งจากนากุ้งไม่มากนัก
บ้านชายทะเลโก้งโค้ง (ธ.ค.)	สุดปลายถนนถูกน้ำกัดเซาะพังเสียหาย มีซากปรักหักพังของบ้านเรือนหลายหลังด้านในถัดเข้ามาเป็นสวนมะพร้าว และบ้านเรือน บริเวณนี้ชาวบ้านได้ทำเรื่องขอคันดักตะกอน 2 ตัวไปเป็นเวลานานแล้ว แต่ยังไม่มีการก่อสร้างแต่อย่างใด ทางด้านทิศใต้มีท่อระบายน้ำจากนากุ้งจำนวนมาก
บ้านวิวัฒนาการชายทะเล (มิ.ย.)	กรมประมงได้สร้างท่าเทียบเรือประมงไว้ในปี 2542 แต่ในปัจจุบันไม่ได้ใช้งานเนื่องจากน้ำตื้นเกินไปเรือเข้าเทียบไม่ได้ มีร่องรอยถนนเสียหายจากช่วงพายุกระแสน้ำบริเวณนี้ไหลจากทิศใต้ไปเหนือทุกปี ขณะสำรวจคลื่นวิ่งเข้ามาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
ปากคลองระบายน้ำฉุกเฉิน (มิ.ย.)	ปากคลองไม่มีโครงสร้างใดๆ ขณะสำรวจมีเรือขุดทรายของกรมเจ้าท่าปฏิบัติงานอยู่ เป็นคลองระบายน้ำออกจากที่ลุ่ม ในโครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง
ปากคลองระบายน้ำท่าพญา (มิ.ย.)	มีเนินทรายทับถมทางด้านเหนือน้ำ (ทิศใต้) จำนวนมากจนเกือบปิดปากคลอง มีกำแพงกันตลิ่งบริเวณปากคลองทิศเหนือ ด้านในคลองมีประตูระบายน้ำของกรมชลประทาน
ปากคลองระบายน้ำหน้าโกฏิ (มิ.ย.)	กำลังก่อสร้างคลองระบายน้ำหน้าโกฏิ ขณะสำรวจยังไม่ได้ขุดเพื่อเปิดปากคลอง ชายหาดกว้าง ด้านในเป็นต้นมะพร้าว
บ้านหน้าโกฏิ (มิ.ย.)	มีซากปรักหักพังของบ้านเรือนบริเวณชายฝั่ง และชายฝั่งบริเวณนี้ตลอดแนวยาวประมาณ 500-600 ม. เป็นเลนปนทราย และไม่มีสิ่งปลูกสร้างใดๆ แม้แต่นากุ้งที่อยู่ลึกเข้าไปด้านในก็เป็นนากุ้งร้าง
บ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ (มิ.ย. ,ธ.ค.)	ตลอดแนวชายฝั่งยาวประมาณ 4 ก.ม. ริมถนนปากพนัง-หัวไทร มีการกัดเซาะอย่างรุนแรง และต่อเนื่องจนถึงถนน ได้ใช้โครงสร้างคันดักตะกอนรูปตัวที 19 ตัว รูปตัวไอ 14 ตัว และลวดตาข่ายบรรจุหินเพื่อป้องกันชายฝั่ง จากการสำรวจครั้งที่ 2 ลวดตาข่ายดังกล่าวชำรุดเสียหายเนื่องจากความรุนแรงของคลื่น

ตาราง 5-1 สภาพชายฝั่งทะเลปากพนังจากสำรวจภาคสนาม(ต่อ)

บริเวณชายฝั่ง	สภาพชายฝั่ง
บ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์(ต่อ) (มิ.ย. ,ธ.ค.)	จึงมีการนำเสาคอนกรีตที่หักพังแล้วมาวางเสริมด้านหลัง แต่บางส่วนก็พังเสียหายไปแล้วเช่นกัน ส่วนคันดักตะกอนตัวแรกสุด (ทิศใต้) มีทรายทับถมด้านทิศใต้ของคันจนหมด สภาพคลื่นช่วง ธ.ค. รุนแรงกว่า มิ.ย. มาก
บ่อคณที (มิ.ย.,ธ.ค.)	ไม่เหลือสภาพของคลองระบายน้ำเดิมให้เห็น ปากคลองได้ถูกปิด ปัจจุบันไม่ได้ใช้งาน มีคันกันทรายยาว 75 ม.ทางด้านทิศใต้ ด้านหน้าคันมีสภาพเป็นหาดทรายกว้าง ด้านหลังคัน(ทิศเหนือ)ชายฝั่งเว้าแหว่งเข้ามาด้านในอย่างเห็นได้ชัด กำแพงกันตลิ่งบริเวณปากคลองเดิมถูกน้ำกัดเซาะพังเสียหาย ช่วง มิ.ย.คลื่นสงบ ส่วน ธ.ค.คลื่นรุนแรงกว่ามาก
วัดเกาะเพชร (มิ.ย.)	หาดกว้าง สภาพดี ด้านในเป็นป่าโปร่งสลับกับนากุ้ง
วัดหน้าสตน (มิ.ย.)	ชาวบ้านและทางวัดได้นำหินก้อนใหญ่มาวางป้องกันชายฝั่ง เนื่องจากบริเวณนี้มีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง และได้ขุดทรายที่ชายหาดมากักไว้ด้านบน เพื่อกันไม่ให้น้ำทะเลพัดพาทรายออกไป ในช่วงพายุน้ำทะเลจะขึ้นสูงเข้าท่วมวัดและบ้านเรือนบริเวณนี้ทุกปี
บ้านหน้าศาล (มิ.ย.)	เป็นเขตชุมชน มีท่าเทียบเรือประมงขนาดใหญ่ สร้างโดยกรมประมง ชายหาดกว้าง ขณะสำรวจคลื่นลมสงบ
ปากคลองระบายน้ำแพรกเมือง (มิ.ย,ธ.ค.)	เป็นคลองระบายน้ำของกรมชลประทาน ด้านในมีประตูน้ำ ในช่วง มิ.ย.มีทรายมาทับถมปิดปากคลองจนหมด ด้านเหนือน้ำ (ทิศใต้) มีคันกันทรายซึ่งด้านหน้าคันถูกทรายทับถมเกือบเต็ม ช่วง มิ.ย.คลื่นลมสงบ ส่วน ธ.ค.คลื่นสูงซัดข้ามคันทางด้านทิศเหนือมีการก่อสร้างคลองระบายน้ำ ชะอวด-แพรกเมือง ซึ่งมีความกว้างคลองใหญ่มาก แต่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ และจะมีการก่อสร้างคันกันทรายบริเวณปากคลองใหม่นี้ยาว 300 ม.ในกลางปี 2546
วัดฉิมหลา (มิ.ย.)	หาดด้านในเป็นป่าโปร่ง ชายหาดมีความลาดชันต่ำละกว้าง
ปากระวะ (มิ.ย. ,ธ.ค.)	มีคลองและประตูระบายน้ำของกรมชลประทาน ด้านเหนือน้ำมีคันกันทราย ในช่วง มิ.ย. ปากคลองและหน้าประตูเต็มไปด้ายทราย น้ำไม่สามารถไหลเข้าออกได้ มีเรือขุดของกรมเจ้าท่าปฏิบัติงานอยู่ ส่วนช่วง ธ.ค. สามารถใช้งานได้ตามปกติ



รูป 5-20 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้านเหนือของแหลมตะลุกพุก และแหลมตาชี

———— ชายฝั่งปี 2510 — · — · – ชายฝั่งปี 2538

รูป 5-19 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
สาเหตุและองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังรวมทั้งชายฝั่งใกล้เคียง มีองค์ประกอบหลายตัว อันเกิดจากกระบวนการที่ซับซ้อนของธรรมชาติ ด้วยข้อจำกัดของข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทำให้การศึกษาเพื่อหาสาเหตุและองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ไม่สามารถวิเคราะห์ในรายละเอียดได้มากนัก ด้วยเหตุนี้การศึกษาโดยลำดับความเป็นมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันให้ถูกต้องแน่นอนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังที่ผ่านมาแล้วในบทที่ 5 จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการวิเคราะห์และตัดสินใจ เกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้พยายามศึกษาเพื่อให้เข้าใจ และทราบถึงสาเหตุและองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โดยได้รวบรวมข้อมูลทั้งทางตรงและเทียบเคียงกับพื้นที่ข้างเคียง เนื่องจากกระบวนการชายฝั่งจะเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดทั้งแนวชายฝั่ง การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่างๆในพื้นที่ข้างเคียง อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่ศึกษาได้ ผู้ศึกษาได้พยายามตรวจสอบข้อมูลที่ได้มาเท่าที่สามารถทำได้ ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องและชัดเจนในการหาสาเหตุ และองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ซึ่งปัจจุบันยังไม่เป็นที่ชัดเจนว่าเกิดจากองค์ประกอบและสาเหตุใด ถึงแม้ว่าจะมีความพยายามในการศึกษาและดำเนินการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้มาแล้ว ดังกล่าวในหัวข้อ 5-1 การศึกษานี้จึงเป็นความพยายามอีกครั้งหนึ่งที่จะวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลปากพนัง

6.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในประเทศไทย ตลอดจนการวิเคราะห์องค์ประกอบอันเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง มักประสบปัญหาเรื่องการวิเคราะห์ในรายละเอียด เนื่องจากในอดีตไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลทางด้านสมุทรศาสตร์และชายฝั่งทะเลไว้เลย ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ไว้บ้าง แต่ก็เพิ่งมีการเก็บบันทึกไว้ไม่นาน และข้อมูลที่มีอยู่ก็ไม่ค่อยสมบูรณ์ ดังนั้นในการวิเคราะห์องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณที่ไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลเอาไว้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลข้างเคียงหรือข้อมูลสังเคราะห์มาแทน รายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังตาราง 6-1 และมีตำแหน่งของสถานีวัดข้อมูลดังรูป 6-1 ข้อมูลที่รวบรวมทั้งหมดนั้น ผู้ศึกษาเพียงต้องการแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเท่าที่รวบรวมได้ ซึ่งบางข้อมูลอาจนำมาใช้ได้ หรือใช้ไม่ได้ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้ได้ทราบถึงข้อบกพร่อง ช่องว่างของระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มี

จากข้อมูลดังตาราง 6-1 มีบางประเด็นที่น่าสังเกตจากข้อมูลที่รวบรวมได้ดังนี้

- แผนที่ร่องน้ำเดินเรือของกรมเจ้าท่าและกรมอุทกศาสตร์ ยังล้าสมัยอยู่มาก อีกทั้งตำแหน่งที่สำรวจอยู่ห่างออกไปจากชายฝั่งมาก ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ในการหาความลาดชันของท้องน้ำบริเวณใกล้ ๆ ชายฝั่งได้ และแผนที่ของทั้งสองหน่วยงานก็มีบางประเด็นที่แตกต่างกันที่พอสังเกตได้ ดังนี้

ประเด็น	กรมเจ้าท่า	กรมอุทกศาสตร์
1.หยั่งน้ำเป็นเมตรMSL (ระดับน้ำลงต่ำสุด)	ได้ระดับน้ำเป็นจุดตามตำแหน่งที่สำรวจอย่างเดียว	ได้ระดับน้ำเป็นจุดตามตำแหน่งที่สำรวจและ MSL, MHWN, MHWS, MLWN และMLWS
2.ปีที่สำรวจ และผลิต	ทันสมัยกว่า	ล้าสมัย
3.รายละเอียด	เน้นความลึกน้ำเฉพาะบริเวณร่องน้ำ	เน้นละเอียดใกล้ชายฝั่งตลอดแนว
4.จุดสำรวจ	ใกล้ชายฝั่งที่สุดประมาณ 2 ก.ม. ไกลที่สุดประมาณ 4.5 ก.ม.จากชายฝั่งสำรวจจากปากคลองขึ้นไปทางเหนือและลงมาทางใต้ด้านละประมาณ 2 ม.	ใกล้ชายฝั่งที่สุดประมาณ 200 ม. ไกลที่สุดประมาณ 18 ก.ม.จากชายฝั่ง
5.ระยะห่างของจุดสำรวจ	ทุกๆ 1.5 ก.ม.	บริเวณใกล้ชายฝั่งทุกๆ 400 ม. และทุกๆ 2 ก.ม.ในบริเวณที่ห่างออกไป
6.มาตราส่วน	2,000 5,000 10,000 (ค่อนข้างละเอียด)	20,000 40,000 80,000 และ240,000 (ค่อนข้างหยาบ)

- ข้อมูลป่าชายเลนและนากุ้ง เป็นสถิติที่รวบรวมพื้นที่ทั้งจังหวัด ไม่มีการแบ่งแยกว่าเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเล หรือพื้นที่ที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน ดังนั้นการเพิ่มหรือลดลงของป่าชายเลนและนากุ้ง จึงไม่อาจชี้ชัดได้ว่าเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหรือไม่ เพราะอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินก็เป็นได้
- ช่วงข้อมูลระดับน้ำโครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง อาจมีความผิดพลาดในการเก็บข้อมูลทำให้รูปแบบการขึ้นลงของน้ำในสองวันที่สำรวจแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากตั้งไม้ระดับไม่ตรงจุดเดิมในการสำรวจครั้งหลัง หรืออาจไม่ได้ใช้เกณฑ์ศูนย์เดียวกัน ทำให้ข้อมูลนี้ซึ่งเป็นข้อมูลระดับน้ำที่สำรวจใกล้ชายฝั่งมากที่สุดไม่สามารถนำมาใช้ได้
- ตัวอย่างทรายที่เก็บมาทดลองนี้ มิได้เก็บโดยใช้อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างตามวิธีกลศาสตร์ของดิน เป็นเพียงการเก็บทรายบริเวณด้านบนของชายหาดมาทดลองเท่านั้นจึงอาจทำให้ขนาดของทรายไม่ถูกต้องนัก ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดทางด้านแรงงาน เวลา และอุปกรณ์ที่มี

- ลักษณะพื้นทะเลของกรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือนั้น ได้จากเก็บตัวอย่างโดยสุ่มเป็นจุด ๆ ตามจุดสำรวจที่วางไว้ และนำมาคาดหมายเป็นพื้นที่บริเวณกว้าง ข้อมูลที่ได้อาจมีความบิดเบือนจากสภาพความเป็นจริงบ้าง ประกอบกับจุดสำรวจนั้นอยู่ห่างจากชายฝั่งมาก ตะกอนพื้นทะเลบริเวณใกล้ชายฝั่งอาจไม่เหมือนกับบริเวณที่ทำการสำรวจก็เป็นไปได้ ทั้งยังเป็นข้อมูลที่สำรวจมานานแล้ว (2526-2536) สภาพพื้นทะเลปัจจุบันอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปแล้ว
- สถิติการขุดลอกร่องน้ำชายฝั่งทะเล ที่มีการเก็บบันทึกไว้นั้นเป็นการเก็บข้อมูลปริมาณเนื้อดินที่ขุดได้ ซึ่งเป็นการขุดตามคำร้องเรียนจากประชาชนและงบประมาณ มิใช่ปริมาณตะกอนที่ตกทับถมบริเวณร่องน้ำ จึงทำให้ไม่สามารถนำมาอ้างอิงใช้กับการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งได้อย่างชัดเจน
- ข้อมูลปริมาณตะกอนลำน้ำที่มีการจัดเก็บนั้น เป็นปริมาณของตะกอนแขวนลอยเพียงอย่างเดียว ไม่มีการตรวจวัดตะกอนท้องน้ำ อีกทั้งสถานีวัดตะกอนในลำน้ำที่ไหลลงสู่ทะเลไม่มีอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังเลย ทั้งที่มีลำน้ำหลายสาย และมีการวางโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ มีอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับลุ่มน้ำแต่ก็มีตำแหน่งอยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินมาก ดังนั้นข้อมูลที่มีการบันทึกไว้กับปริมาณตะกอนที่ไหลลงสู่ทะเลจริง ๆ แล้วนั้น อาจมีความคลาดเคลื่อนได้มากเนื่องจากที่ตั้งของสถานีที่อยู่ลึกเข้าไปดังกล่าว
- ข้อมูลความสูงคลื่นวัดด้วยตา จะระบุไว้เป็นช่วงข้อมูล ซึ่งทำให้ทราบความสูงคลื่นเพียงคร่าว ๆ เท่านั้น บางช่วงข้อมูลก็มีความผิดปรกติและขาดหายไปบ้างในบางปี โดยในส่วนของชายฝั่งปากพนังนั้นไม่มีสถานีตรวจวัดคลื่นด้วยสายตาเลย แม้ว่าข้อมูลนี้จะเป็นเพียงข้อมูลคร่าว ๆ แต่ก็นับเป็นข้อมูลคลื่นที่มีการเก็บข้อมูลต่อเนื่องและยาวนานที่สุดเท่าที่มีในปัจจุบัน
- ระดับน้ำที่วัดได้ ณ สถานีของกรมเจ้าท่านั้น เป็นระดับน้ำที่อยู่ค่อนข้างลึกเข้าไปในลำน้ำมาก ระดับน้ำที่ได้จึงได้รับอิทธิพลจากการไหลในลำน้ำ ร่วมกับการขึ้นลงของน้ำทะเล และไม่สามารถทราบได้ว่าเสาวัดระดับน้ำมีการทรุดตัวหรือไม่อย่างไร

6.2 **สภาพสมุทรศาสตร์**

สภาพสมุทรศาสตร์อันประกอบด้วย คลื่น ลม และกระแสน้ำ นับเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่อาจส่งผลทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไป การศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลในอดีต หรือแม้แต่ในปัจจุบัน มักประสบอุปสรรคในการวิเคราะห์ในรายละเอียด ด้วยเหตุที่ว่า การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเป็นการศึกษาโดยใช้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในระยะยาว ในการศึกษานี้ใช้ภาพถ่ายทางอากาศ 4 ช่วงเวลา ตั้งแต่ปี 2510 – 2542 ในขณะที่ข้อมูลสมุทรศาสตร์ในอดีต ไม่มีการเก็บบันทึกไว้เลย หรือมีเพียงการสำรวจระยะสั้นๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงร่องน้ำ หรือสร้างโครงสร้างชายฝั่งทะเลในบางแห่ง

ในส่วนของข้อมูลการสำรวจคลื่นบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ที่เก่าที่สุดเท่าที่มีการบันทึกไว้ คือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในการศึกษาเพื่อปรับปรุงปากแม่น้ำโกลก จังหวัดนราธิวาส ของ SMEC ซึ่งได้มาจากเรือสังเกตการณ์ในบริเวณทะเลจีนใต้ (Lat 5°-9° N ,Long 101°-106° E) โดยสำนักงานอุตุนิยมวิทยาของอังกฤษ มีบันทึกไว้ 26,396 ครั้งในช่วง 2492-2525 มีการกระจายตัวค่อนข้างดีตลอดทุกเดือนทุกปี รูป 6-2 แสดงสถิติความสูงเคลื่อนที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ซึ่งพบว่า สภาพคลื่นที่รุนแรงจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ธันวาคม-มีนาคม) โดยมีทิศทางคลื่นในแนว N 60° E และ N 90° E ซึ่งเกิดขึ้น 12 % และ 9 % ในรอบปีตามลำดับ และในช่วงฤดูมรสุมเปลี่ยนแปลง (เม.ย.-พ.ค. และ ต.ค.-พ.ย.) คลื่นในทิศทางดังกล่าวจะเกิดขึ้น 3.75 และ 4 % ในรอบปีเช่นกัน สำหรับในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มิ.ย.-ก.ย.) คลื่นที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็ก เนื่องจากทิศทางของลมในฤดูนี้เข้าปะทะชายฝั่งทางด้านทะเลอันดามัน ดังรูป 3-4 บทที่ 3 ค่าสถิติความเป็นไปได้ของความสูงคลื่น (observed wave height,H) ในฤดูต่าง ๆ ที่ได้บันทึกจากเรือสังเกตการณ์ แสดงดังตาราง 6-2

ส่วนข้อมูลคลื่นที่ได้จาก UNOCAL เมื่อนำความสูงและคาบเวลาของคลื่นมาเฉลี่ยทั้งหมด ตั้งแต่ปี 2538-2542 จะได้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงคลื่น และคาบเวลาในแต่ละเดือนดังรูป 6-3 จะเห็นว่าความสูงคลื่นและคาบเวลามีลักษณะแปรผันไปตามฤดูกาล กล่าวคือช่วง(พฤศจิกายน-มกราคม) คือช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นช่วงที่มีพายุเข้าภาคใต้ตอนล่างมากที่สุด ค่าความสูงคลื่นและคาบเวลาจะสูงขึ้น และต่ำลงในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มิถุนายน-กันยายน) และมีค่าต่ำที่สุดในช่วงที่เหลือคือช่วงฤดูมรสุมเปลี่ยนแปลง

จากรายละเอียดของข้อมูลสมุทรศาสตร์ ที่เก็บบันทึกโดยหน่วยงานต่างๆ ดังกล่าวไว้ในภาคผนวก ง จะเห็นว่าข้อมูลดังกล่าวนั้น เพิ่งมีการเก็บข้อมูลไว้เป็นเวลาไม่นานนัก หากประมวลภาพโดยรวมแล้ว อาจกล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากพนัง น่าจะเกิดจากการกระทำของคลื่นในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีทิศ N 60° E N 90° E เนื่องจากคลื่นในช่วงฤดูมรสุมนี้ (พฤศจิกายน – มกราคม) มีขนาดค่อนข้างสูงกว่าฤดูอื่น ซึ่งสัมพันธ์กับเหตุการณ์พายุที่มักเกิดขึ้น และพัดผ่านอ่าวไทยตอนล่างโดยตรง ในช่วงดังกล่าวด้วย

การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากคลื่นในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือนี้ ไม่สามารถทราบได้ว่ามีผลกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างไร เนื่องจากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเป็นข้อมูลช่วงยาว ไม่ใช่ตามฤดูกาล แต่จากการออกสำรวจภาคสนามพบว่า ในช่วงฤดูดังกล่าว ชายฝั่งมีลักษณะถดถอยไปจากสภาพเดิมจากการสำรวจในช่วง มิถุนายน 2545 มาก หากวิเคราะห์โดยอ้างอิงกับข้อมูลสมุทรศาสตร์ จึงดูเหมือนว่า ชายฝั่งปากพนังนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ซึ่งเมื่อสังเกตการวางตัวของแนวชายฝั่งซึ่งมีทิศประมาณ 350° จากเหนือ(ตามเข็มนาฬิกา) แล้วพบว่า คลื่นในทิศทาง N 60° E N

90° E กระทำกับชายฝั่งในทิศทางค่อนข้างตั้งฉาก จึงอาจเป็นสาเหตุให้ชายฝั่งบริเวณนี้ มีการเคลื่อนย้ายตะกอนในลักษณะเข้า-ออก จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งลักษณะดังกล่าว

6.3 โครงสร้างชายฝั่งทะเล

เนื่องจากชายฝั่งทะเลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ไม่ว่าจะระยะสั้นหรือระยะยาวด้วยกระบวนการธรรมชาติ และอีกเหตุผลหนึ่งคือมนุษย์เป็นผู้เปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่ง ที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือการสร้างโครงสร้างชายฝั่งทะเล เช่นท่าเทียบเรือ สะพานปลา เขื่อนกันทรายและคลื่นปากร่องน้ำ คันดักตะกอน เขื่อนกันคลื่น และกำแพงกันคลื่น เป็นต้น โครงสร้างเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นด้วยวัตถุประสงค์แตกต่างกัน และมีหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบ ทั้งกรมชลประทาน กรมเจ้าท่า กรมโยธาธิการ และองค์กรท้องถิ่น ในการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง จำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบจากการสร้างโครงสร้างต่าง ๆ เหล่านี้ที่มีต่อชายฝั่งด้วย

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากโครงสร้างดังกล่าว โดยมากมักส่งผลกระทบเพียงบริเวณพื้นที่ข้างเคียงเท่านั้น แต่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงขึ้น ทั้งการทับถม และกัดเซาะ ดังจะเห็นได้จากการสร้างคันกันทรายบริเวณปากคลองระบายบ่อคณฑี ในปี 2527 ทำให้เกิดการกัดเซาะที่รุนแรงบริเวณริมถนนปากพนัง-หัวไทร ช่วงบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ กิโลเมตรที่ 42+000-46+000 (รูป 5-13 ประกอบ) ซึ่งหลังจากเกิดปัญหาดังกล่าว กรมเจ้าท่าได้สร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง เป็นระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร ประกอบด้วยคันดักตะกอนรูปตัวที จำนวน 19 ตัว รูปตัวไอ จำนวน 4 ตัว และโครงสร้างป้องกันตลิ่ง โดยลวดตาข่ายบรรจุหิน ซึ่งแล้วเสร็จในปี 2543 (รูป 5-6 ประกอบ) แต่ในการศึกษานี้มีภาพถ่ายทางอากาศเพียงปี 2542 เท่านั้น จึงเป็นที่น่าเสียดายอย่างยิ่ง ที่ไม่สามารถศึกษาได้ถึงผลกระทบของโครงสร้างดังกล่าวที่มีต่อชายฝั่ง

จากการวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ดังรูป 5-10 พบว่า อัตราการกัดเซาะในบริเวณดังกล่าว มีแนวโน้ม สูงขึ้นทุกปี โดยสูงสุดในช่วงปี 2538-2542 ในอัตรา 7.45 เมตร/ปี จึงคาดการณ์ได้ว่า โครงสร้างป้องกันชายฝั่งของกรมเจ้าท่าอาจไม่ได้ผลที่ดีมากนัก เพราะจากการสำรวจภาคสนาม (ธ.ค. 2545) พบว่า โครงสร้างบางส่วนพังเสียหาย ดังเห็นจากรูป 5-6 อิทธิพลของการก่อสร้างคันดักทรายบริเวณ ปตร.บ่อคณฑี นั้น ส่งผลต่อชายฝั่งด้านท้ายน้ำ (ทิศเหนือ) ระยะทางเพียง 4 กิโลเมตรเท่านั้น ประมาณกิโลเมตรที่ 42+000-46+000 ส่วนทางด้านเหนือขึ้นไปนั้น ชายฝั่งเกิดการทับถมอย่างต่อเนื่อง ดังรูป 5-8

ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลปากพนัง นอกจากคันดักทรายบริเวณปตร.บ่อคณฑีแล้ว ยังมีโครงสร้างลักษณะเดียวกันนี้อีกบริเวณปากคลองระบายน้ำแพรกเมือง และปากระวะ (รูป 5-6 ประกอบ)

จากการวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ดังรูป 5-11 พบว่า ชายฝั่งบริเวณบ้านปากระวะท้ายน้ำของปตร.ปากระวะประมาณกิโลเมตรที่ 73+00 - 73+500 เกิดการกัดเซาะประมาณ 7 เมตร/ปี ในช่วงปี 2538-2542 ส่วนบริเวณปากคลองระบายแพรกเมือง ไม่เกิดปัญหาการกัดเซาะมากนัก อาจเป็นเพราะเขื่อนกันทรายนี้ มีความยาวไม่มากนัก ทรายทับถมทางด้านเหนือคันจนเต็มแล้ว จึงมีการเคลื่อนที่ของตะกอนทรายเป็นไปในลักษณะเดิมก่อนมีการก่อสร้าง ทำให้ไม่เกิดการกัดเซาะด้านท้ายน้ำมากนัก

อิทธิพลของโครงสร้างชายฝั่งทะเลที่ปรากฏให้เห็นเด่นชัดในการศึกษานี้ คือ เขื่อนกันทรายและคลื่นปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา ซึ่งส่งผลกระทบทำให้เกิดการทับถมด้านเหนือน้ำ (ทิศใต้) บริเวณหาดสมิหลา ทิศใต้ของแหลมสนอ่อน เป็นระยะทางกว่า 150 เมตร ในช่วงปี 2510-2538 ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนจากรูป 5-19 และเกิดการกัดเซาะด้านท้ายน้ำ (ทิศเหนือ) บริเวณธรรมสถานหาดทรายแก้ว ซึ่งในการศึกษานี้ไม่สามารถหาได้ว่ามีระยะทางกัดเซาะเท่าใด เนื่องจากมีภาพถ่ายทางอากาศบริเวณดังกล่าวเพียง 2 ปี คือ 2510 และ 2538 เท่านั้น ซึ่งชายฝั่งบริเวณนี้เป็นชายฝั่งที่งอกเพิ่มหลังปี 2510 และไม่สามารถทราบได้ว่างอกเพิ่มขึ้นเมื่อไหร่ เพราะภาพถ่ายปีต่อมาที่มี ก็คือปี 2538 จึงไม่สามารถทราบได้ถึงปริมาณกัดเซาะในบริเวณดังกล่าว แต่สามารถยืนยันได้จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาโดยกรมโยธาธิการ 2538 และการสำรวจภาคสนาม ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวนี้ส่งผลกระทบเพียงแค่บริเวณใกล้เคียงเท่านั้น จากข้อมูลที่มี ไม่พบว่ามีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง ดังกล่าวในหัวข้อ 5.4

นอกจากตัวอย่างโครงสร้างที่กล่าวมาข้างต้น ยังมีโครงสร้างท่าเทียบเรือ สะพานปลา และโครงสร้างป้องกันชายฝั่งอื่น ๆ กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่อ่าวไทยตอนล่าง ผลกระทบจากการสร้างโครงสร้างดังกล่าว ล้วนเป็นไปตามทฤษฎีดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 2.3.2 บทที่ 2 คือ หากโครงสร้างกีดขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนชายฝั่ง ก็จะเกิดการทับถมของตะกอนทรายด้านเหนือน้ำ และเกิดการกัดเซาะทางด้านท้ายน้ำ โดยจะเห็นได้อย่างชัดเจนบริเวณปากร่องน้ำ ที่มีการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่น โดยทางด้านท้ายน้ำก็จะมีโครงสร้างอื่นเพื่อมาป้องกันการกัดเซาะ ดังเช่นปากน้ำท่าศาลา ดังรูป 6-4 มีเขื่อนกันคลื่นเพื่อป้องกันการกัดเซาะด้านท้ายน้ำ

จากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถสรุปได้ว่า อิทธิพลจากโครงสร้างชายฝั่งทะเลนั้นนับเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ชายฝั่งทะเลปากพนังเกิดการเปลี่ยนแปลงเฉพาะที่ (local effect) ซึ่งเป็นผลกระทบบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับโครงสร้างเท่านั้น ดังจะเห็นได้ชัดเจนบริเวณบ้านเกาะฝ้าย - บ้านนำทรัพย์ ที่ได้รับผลกระทบจากการสร้างคันกันทราย ปากคลองระบายบ่อคณฑี และบริเวณบ้านปากระวะที่ได้รับผลกระทบจากคันกันทรายปากระวะ

6.4 อิทธิพลจากพายุและเหตุการณ์พิเศษ

การเปลี่ยนแปลงของคลื่น ระดับน้ำ และกระแสน้ำ เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะในช่วงที่มีพายุ ชายหาดและสันทรายจะถูกกัดเซาะอย่างรุนแรงจากระดับน้ำ คลื่นที่สูงขึ้น และกระแสน้ำที่รุนแรงขึ้นดังแสดงในรูป 2-1บทที่ 2

ข้อมูลพายุและเหตุการณ์พิเศษต่างๆ ที่เกิดขึ้นบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ที่รวบรวมได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ง.7 ซึ่งหากเปรียบเทียบผลของพายุและเหตุการณ์พิเศษที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งจำเป็นต้องยึดช่วงเวลาของการที่มีภาพถ่ายทางอากาศเป็นช่วงเกณฑ์ในการวิเคราะห์ โดยช่วงเวลาแรกภาพถ่ายทางอากาศคือ ช่วงปี 2510–2518 นั้น มีพายุพัดผ่านอ่าวไทยทั้งหมด 8 ลูก ในจำนวนนี้มี 1 ลูกที่เข้าจังหวัดนครศรีธรรมราชโดยตรง ช่วงเวลาต่อมาคือ ปี 2518–2538 มีพายุพัดผ่านอ่าวไทยทั้งหมด 9 ลูก โดยมี 4 ลูกขึ้นฝั่งที่จังหวัดนครศรีธรรมราช และช่วงสุดท้ายคือ ปี 2538–2542 มีพายุพัดผ่านอ่าวไทย 6 ลูก โดยมี 1 ลูกขึ้นฝั่งที่จังหวัดนครศรีธรรมราชโดยตรง

เมื่อสังเกตผลของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งดังรูป 5–9 พบว่าในช่วงแรกคือปี 2510–2518 ซึ่งเป็นช่วงปีที่มีพายุพัดขึ้นสู่จังหวัดนครศรีธรรมราชโดยตรงเพียง 1 ลูกนั้น ชายฝั่งมีการกัดเซาะ 32.32 % ซึ่งน้อยกว่าช่วงปี 2518–2538 ที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะถึง 53.46 % ซึ่งนับเป็นช่วงเวลาที่ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะมากที่สุด ในช่วงเวลาที่พิจารณาทั้งหมด เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีทั้งเหตุการณ์อุทกภัย พายุไต้ฝุ่นเกย์ ,พายุโซนร้อนฟอร์เรสต์ และพายุขึ้นฝั่งที่จังหวัดนครศรีธรรมราชโดยตรงอีก 3 ลูกจากจำนวน 9 ลูกที่พัดผ่านอ่าวไทย ทั้งยังมีช่วงเวลาห่างกันยาวนานกว่า คือ 20 ปี ซึ่งเป็นผลกระทบที่เห็นได้อย่างชัดเจน และจากการเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งดังรูป 5-10 พบว่าอัตราการกัดเซาะช่วงปี 2518–2538 มีค่าสูงกว่าช่วงปีอื่น ๆ ในบริเวณบ้านน้ำหักถึงบ้านนำทรัพย์ (กิโลเมตรที่ 15–45) ส่วนในบริเวณอื่น ๆ มีอัตราค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่สังเกตได้ว่าหากบริเวณใดมีแนวโน้มทับถมอยู่แล้ว ช่วงปี 2518–2538 อัตราการทับถมจะลดลง

ส่วนช่วงปี 2538–2542 มีพายุขึ้นฝั่งที่จังหวัดนครศรีธรรมราชเพียง 1 ลูก (ปี 2542 ไม่นำมาพิจารณา เพราะมีภาพถ่ายก่อนเกิดพายุในเดือนพฤศจิกายน) มีผลให้ชายฝั่งช่วงเวลานี้ยังไม่ถูกกัดเซาะมากนัก คือ มีการกัดเซาะเพียง 4.96 % แต่มีการทับถมสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะมีช่วงเวลาในการพิจารณาสั้นที่สุด ชายฝั่งอาจจะยังไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงตามเวลามากนัก

อย่างไรก็ตามข้อสังเกตที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ยังไม่ชัดเจนเนื่องจากถูกจำกัดด้วยช่วงเวลาของภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งมีช่วงเวลาห่างกันค่อนข้างมาก จึงทำให้ไม่สามารถแยกอิทธิพลของแต่

ละเหตุการณ์ได้ จำเป็นต้องกล่าวถึงอิทธิพลโดยรวมกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่มีภาพถ่ายช่วงเดียวกัน อีกทั้งภาพถ่ายเก่าที่สุดมีเพียงปี 2510 เท่านั้น ซึ่งไม่ครอบคลุมสถิติพายุทั้งหมด หากประมวลผลจากข้อมูลเท่าที่มีอยู่ทั้งหมด คาดการณ์ได้ว่า พายุและเหตุการณ์พิเศษที่เกิดขึ้นในอ่าวไทยทั้งหมด ส่งผลกระทบให้การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลปากพนังเกิดการกัดเซาะเพิ่มมากขึ้น แต่กระนั้นก็ตาม ชายฝั่งก็เกิดการทับถมในช่วงที่คลื่นลมสงบ ซึ่งมีช่วงระยะเวลายาวนานกว่าช่วงที่มีพายุ จึงเป็นเหตุให้ชายฝั่งปากพนังมีแนวโน้มทับถมมากกว่ากัดเซาะดังแสดงผลการวิเคราะห์ ไว้ในบทที่ 5 หากภาพถ่ายทางอากาศมีช่วงเวลาที่ไม่ห่างกันมากเกินไปมากเกินไปนัก และมีการถ่ายภาพทั้งก่อนและหลังเกิดพายุและเหตุการณ์ต่างๆ ก็จะทำให้สามารถทราบถึงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ดังกล่าวกับการเปลี่ยนชายฝั่งได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

6.5 ความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนแม่น้ำ

ปริมาณตะกอนแม่น้ำที่ลดลง นับเป็นเหตุผลอีกประการหนึ่ง ที่มักมีการกล่าวกันอย่างแพร่หลายในการศึกษาอื่น ๆ ว่าส่งผลทำให้การกัดเซาะชายฝั่งมีมากขึ้น เนื่องจากมีปริมาณตะกอนจากแม่น้ำมาป้อนให้กับชายฝั่งลดน้อยลง ซึ่งการลดลงของตะกอนปากแม่น้ำนี้ อาจมีสาเหตุมาจากการสูบทราย การขุดลอกแม่น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากมีการสร้างฝายหรือเขื่อนด้านต้นน้ำ ทำให้ตะกอนมาตกทับถมที่ปากแม่น้ำลดน้อยลง กระแสน้ำชายฝั่งจึงเหลือพลังงานพอที่จะพัดพาตะกอนชายฝั่งจากบริเวณข้างเคียง ให้เคลื่อนที่ต่อไป อันเป็นสาเหตุให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น

จากข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ใกล้เคียงกับชายฝั่งปากพนัง ณ สถานีวัดตะกอนดังรูป 6-1 ที่รวบรวมได้ทั้งหมดจากสถิติอุทกวิทยารายปีของกรมชลประทาน แสดงดังกราฟรูป 6-5 พบว่า มีความผันแปรเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล กล่าวคือ เมื่อน้ำในลำน้ำมากในฤดูฝน ปริมาณตะกอนจะมีค่ามากตาม เนื่องจากข้อมูลตะกอนมีในระยะสั้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเป็นลักษณะข้อมูลช่วงยาว และไม่ใช่ตามฤดูกาล จึงไม่สามารถบอกได้ว่า ปริมาณตะกอนที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลนั้น สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างไร หากศึกษาจากข้อมูลเท่าที่มีอยู่ สามารถสรุปได้ว่าไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในระยะยาว

6.6 ขนาดของทราย

รายงานการศึกษาที่ผ่านมา ได้มีการกล่าวไว้ว่า ขนาดของทรายมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของคลื่นคือ ชายฝั่งที่มีสภาพถูกทับถมนั้น มักเกิดจากคลื่นขนาดเล็กพัดพาทรายจากนอกชายฝั่งเข้ามาทับถม ซึ่งขนาดของทรายที่ถูกพัดพามามักมีขนาดเล็ก ส่วนชายฝั่งที่มีขนาดของเม็ดทรายค่อนข้างหยาบ เกิดจากการกระทำของคลื่นขนาดใหญ่อย่างช่วงฤดูมรสุม ในการนี้ ผู้ศึกษาจึงได้เก็บตัว

อย่างทรายมาทำการหาขนาดคละของเม็ดทรายชายฝั่งบริเวณต่างๆ เพื่อพยายามพิสูจน์ข้อสันนิษฐานข้างต้น โดยมีผลการวิเคราะห์ขนาดแสดงดังรูป 6-6

ผลการวิเคราะห์ขนาดทราย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสภาพชายฝั่งขณะสำรวจ และแนวโน้มของสภาพชายฝั่งที่เกิดขึ้น แสดงผลดังตาราง ง-1 ชายฝั่งที่มีแนวโน้มกัดเซาะ เช่น ตลาดประมง บ้านในถุ้ง และบ้านบางกรูด มีขนาดเฉลี่ยของทรายค่อนข้างใหญ่ ซึ่งนับว่ายังพอเป็นไปตามข้อสันนิษฐานข้างต้นอยู่บ้าง ซึ่งต่างจากบ้านนำทรัพย์ บ้านชายทะเลโก้งโค้ง บ้านบางตาวา ที่ชายหาดมีแนวโน้มการกัดเซาะสูง แต่จากการวิเคราะห์ขนาดเฉลี่ยของทรายแล้ว ปรากฏว่ามีขนาดค่อนข้างเล็ก ส่วนบริเวณแหลมสมิหลา ที่ชายหาดมีการทับถมอย่างต่อเนื่องด้วยอิทธิพลของเขื่อนกันทรายและคลื่นปากทางเข้าทะเลสาบสงขลานั้น ขนาดเฉลี่ยของทรายกลับมีขนาดใหญ่ ส่วนบริเวณปากน้ำปากดวดด้านใน ซึ่งเป็นส่วนในแม่น้ำนั้น ขนาดของทรายใหญ่กว่าเม็ดทรายบริเวณชายฝั่งอย่างเห็นได้ชัด

จากข้อสังเกตดังกล่าวพบว่า ยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของขนาดเฉลี่ยของทรายบริเวณชายฝั่ง กับสภาพการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้ อาจเนื่องมาจากตัวอย่างทรายนี้ มีวิธีการเก็บตัวอย่างที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และมักมีเปลือกหอยปนจำนวนมาก จนทำการแยกออกได้ไม่หมด จึงทำให้ผลการวิเคราะห์อาจผิดพลาดไป อีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง เป็นช่วงปลายฤดูกาลพายุ (30-31 ธันวาคม) สภาพทรายบริเวณชายฝั่งเดิม อาจได้รับอิทธิพลจากพายุ จนมีสภาพเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

อย่างไรก็ตาม การทดลองหาขนาดเฉลี่ยของเม็ดทรายนี้ เป็นความพยายามที่จะพิสูจน์ข้อสันนิษฐานที่เคยมีการกล่าวมา แต่ด้วยข้อจำกัดด้านแรงงาน เวลา และอุปกรณ์ที่ใช้ ทำให้การวิเคราะห์ในประเด็นดังกล่าวสามารถทำได้ดีที่สุดเพียงเท่านี้

6.7 การลดลงของป่าชายเลน

การลดลงของป่าชายเลนนี้ นับเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่มีการกล่าวว่ามีความสัมพันธ์ ทำให้การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น คือเมื่อป่าชายเลนถูกทำลายจะไม่มีระบบรากไม้ที่ช่วยยึดตะกอนโคลนเลนไว้ ทำให้คลื่นลมและกระแสน้ำสามารถกัดเซาะ และพัดพาตะกอนชายฝั่งได้ง่ายยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งได้มากขึ้นด้วย

สำหรับพื้นที่ศึกษานั้น มีส่วนที่เป็นป่าชายเลนหนาแน่นเฉพาะบริเวณปากอ่าวปากพนังตั้งแต่ปากคลองมะยิงถึงปลายแหลมตะลุมพุก ซึ่งมีการงอกเพิ่มของขอบเขตนอกของป่าชายเลนทุกช่วงปีที่พิจารณา ดังรูป 5-18 บทที่ 5 แต่สำหรับขอบเขตด้านในนั้นถูกบุกรุก เปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่นากุ้ง และ

ที่อยู่อาศัยที่เห็นได้ชัดเจนจากรูป 6-7 ว่าถึงแม้ป่าชายเลนจะถูกบุกรุก แผ้วถางให้มีปริมาณลดลง แต่ก็เป็นการบุกรุกจากพื้นที่ด้านใน ส่วนป่าชายเลนด้านนอกยังขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

จากข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน และนากุ้งรายจังหวัด ดังรูป 6-8 พบว่าการลดลงของป่าชายเลนนั้นสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของพื้นที่นากุ้ง แต่ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวปากพนัง เพราะพื้นที่ป่าชายเลนที่ลดลงนั้น เป็นการลดลงจากด้านใน ส่วนของเขตด้านนอกยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

6.8 ลักษณะพื้นทะเล

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะพื้นทะเลที่มีในการศึกษานี้ เป็นเพียงข้อมูลจากการสำรวจของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ปี 2525 – 2536 นำมาประกอบการจัดทำแผนที่เดินเรือ ดังรายละเอียดข้อมูลและการสำรวจในภาคผนวก ง.2 ซึ่งบอกได้เพียงคร่าวๆ ถึงพื้นทะเลที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลเท่านั้น บริเวณชายฝั่งปากพนังส่วนใหญ่เป็น clayey sand และ sandy clay ซึ่งอาจทำให้มีการเคลื่อนตัวของพื้นทะเลได้ง่าย แต่ไม่อาจบอกได้ว่ามีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหรือไม่ หากต้องการทราบความสัมพันธ์ที่แน่นอน ต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นทะเลบริเวณใกล้ๆ ชายฝั่ง ซึ่งอาจสอดคล้องกัน หากชายฝั่งนั้นมีการเปลี่ยนแปลงระยะสั้น (short term)

6.9 ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น

ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นอาจเป็นสาเหตุให้พื้นที่ชายหาดต้องจมอยู่ใต้น้ำ ทำให้สูญเสียพื้นที่บริเวณชายฝั่งได้เช่นกัน ทั้งที่คลื่นและกระแสน้ำอาจไม่รุนแรง หลายการศึกษาได้กล่าวว่า ระดับน้ำทะเลมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี เนื่องมาจากภาวะโลกร้อน การศึกษานี้จึงพยายามจะพิสูจน์ข้อสันนิษฐานดังกล่าว โดยการนำค่าระดับน้ำ ณ สถานีวัดระดับน้ำสิชล ซึ่งเป็นสถานีที่อยู่ใกล้ชายฝั่งปากพนังมากที่สุด (สถานีปากแม่น้ำปากพนังอยู่ลึกเข้าไปในแม่น้ำมากเกินไป) มาพล็อตหาระดับน้ำเฉลี่ยรายปีที่เปลี่ยนแปลงไปดังรูป 6-9

เมื่อสังเกตจากเส้นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง พบว่าระดับน้ำช่วงปี 2536 – 2542 มีแนวโน้มสูงขึ้น ปีละประมาณ 0.55 เซนติเมตร โดยมีค่าสูงขึ้น-ต่ำลงสลับกันไป อย่างไรก็ตามข้อมูลระดับน้ำที่นำมาพล็อตนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนของการวัดและการจัดเก็บข้อมูล เช่น เสาระดับน้ำที่สถานีวัดทรุดตัว และการถอดกราฟค่าระดับน้ำผิดพลาด ทั้งยังมีช่วงข้อมูลสั้นมาก ช่วงที่มีข้อมูลนี้อาจเป็นช่วงที่ cycle ของระดับน้ำทะเลกำลังขึ้น เมื่อนำมาพล็อตจึงทำให้เห็นว่าระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น จึงไม่สามารถพิสูจน์ประเด็นนี้ได้ในการศึกษานี้ด้วยความจำกัดของข้อมูลดังกล่าว

6.10 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

การพัฒนาแหล่งน้ำเป็นองค์ประกอบอีกกลุ่มหนึ่งสำหรับการพิจารณาอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือระบบทางอุทกวิทยา ในบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ด้านท้ายน้ำ ทำให้สภาพเดิมเปลี่ยนแปลงไป และส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ดังจะเห็นได้จากการศึกษาที่ผ่านมาของประเทศญี่ปุ่น (Hiroaki Ozaso,1977) การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในรูปแบบการกัดเซาะชายฝั่งมีอัตราสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณตะกอนในลำน้ำส่วนหนึ่งถูกกักไว้ตอนบนหรือบริเวณเหนือเขื่อน/ฝาย ทำให้ปริมาณตะกอนในลำน้ำซึ่งเป็นแหล่งหนึ่งของตะกอนตามแนวชายฝั่งลดลง จึงทำให้อัตราการกัดเซาะสูงขึ้น

โครงสร้างชายฝั่งทะเลภายใต้การดำเนินงานของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เป็นตัวอย่างในประเด็นนี้ได้ดีคือ คันกันทรายบ่อคณฑีที่มีความยาวเพียง 75 เมตร สร้างขึ้นเมื่อปี 2527 เพื่อป้องกันการทับถมของตะกอนปากคลองระบายน้ำบ่อคณฑี โดยกรมชลประทาน ซึ่งหลังการก่อสร้างได้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทางด้านเหนือน้ำคือ บริเวณริมถนนหัวไทร – ปากพนัง ช่วงบ้านเกาะฝ้าย – นำทรัพย์ ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนด้วยการเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2510 – 2542 ดังรูป 5-13 โดยผลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณนี้ได้นำเสนอไว้แล้วในบทที่ 5

6.11 การจัดการเบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

สำหรับปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลที่ประเทศไทยประสบอยู่ในปัจจุบันนี้ เกิดจากการจัดการที่ไม่เป็นระบบ โดยยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าหน่วยงานใดเป็นผู้รับผิดชอบ จัดการดูแล ตลอดจนการอนุรักษ์และดำเนินการป้องกันชายฝั่งทะเลของประเทศ ซึ่งเป็นพื้นที่พลวัตที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทั้งยังประสบกับปัญหาการศึกษาในรายละเอียด เนื่องจากข้อมูลที่จำเป็นไม่มีการจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่งปากพนังนั้น ส่วนหนึ่งเกิดจากการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ ที่มีลักษณะต่างคนต่างทำ แต่ละหน่วยงานที่เข้ามาดำเนินการล้วนมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน โดยไม่มีแผนและนโยบายที่เป็นระบบ/องค์รวม(integrated) และขาดความร่วมมือกันในการดำเนินโครงการ

เนื่องจากลุ่มน้ำปากพนังเป็นพื้นที่ที่มักเกิดปัญหา น้ำท่วมหนักในช่วงฤดูฝนและน้ำทะเลหนุนสูงในฤดูแล้ง จึงเกิดโครงการพัฒนาแหล่งน้ำภายใต้การดำเนินงานของกรมชลประทานหลายโครงการ โดยดำเนินการสร้างคลองระบายน้ำหลายสาย เพื่อระบายน้ำออกจากลุ่มน้ำสู่ชายฝั่งทะเล

และก่อสร้างประตูระบายน้ำที่ปากคลอง เพื่อปิดกั้นไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับเข้ามาในคลอง และป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มในฤดูแล้ง ซึ่งบริเวณปากคลองระบายน้ำต่างๆ มักเกิดปัญหาตะกอนทรายมาปิดปากคลองในช่วงฤดูแล้ง กรมชลประทานจึงสร้างเขื่อนกันทรายบริเวณปากคลองระบายบ่อคณฑี , แพรกเมือง และปากระวะ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ด้วยการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งบริเวณนี้ ส่วนใหญ่มีทิศจากทิศใต้สู่ทิศเหนือ เมื่อมีโครงสร้างเขื่อนกันทราย การเคลื่อนที่จะก่อให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลทางด้านท้ายน้ำ ดังเห็นได้ชัดเจนบริเวณเขื่อนกันทรายปากคลองระบายบ่อคณฑี ทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง ริมถนนปากพนัง-หัวไทร บริเวณบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์

เมื่อเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งดังกล่าว กรมเจ้าท่าได้ทำการศึกษา และออกแบบโครงสร้างเพื่อป้องกันชายฝั่ง ซึ่งต้องสิ้นเปลืองทั้งงบประมาณและเวลา จึงเหมือนเป็นปัญหาซ้อนปัญหาที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องเข้ามาแก้ไข ทั้งในอดีตที่ผ่านมา ปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะเกิดต่อไปในอนาคต

ที่ผ่านมาการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ ยังขาดการศึกษาถึงผลกระทบของโครงการที่มีต่อสภาพชายฝั่งทะเลอย่างจริงจังและเป็นระบบ หน่วยงานที่รับผิดชอบจำเป็นต้องทราบถึงประวัติการเปลี่ยนแปลง ความรุนแรงและความต่อเนื่องของการเปลี่ยนแปลงแต่ละขั้นตอน แนวโน้มปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของชายฝั่ง ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการแก้ไข/ดัดแปลงสภาพปัญหา รายละเอียดของแนวทางเผื่อเลือกต่างๆ ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ไม่เพียงเฉพาะภายในพื้นที่โครงการเท่านั้น แต่จะต้องครอบคลุมถึงพื้นที่ใกล้เคียงด้วย เพื่อนำมาประกอบในการประเมินผลกระทบเบื้องต้นที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต และควรมีการวางแผนติดตามตรวจสอบสภาพการกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนมาตรการลดผลกระทบที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เพื่อวางแผนระยะยาวในการป้องกันพื้นที่ที่ถูกกัดเซาะต่อไป

ในส่วนของการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ยังประสบกับปัญหาการขาดแคลนข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ในรายละเอียด เนื่องจากไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลทางด้านสมุทรศาสตร์และชายฝั่งทะเลไว้เลย ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ไว้บ้าง แต่ก็เพิ่งมีการเก็บบันทึกไว้ไม่นาน โดยที่ผ่านมายังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าหน่วยงานใดเป็นผู้รับผิดชอบในการเก็บบันทึกข้อมูลดังกล่าว

จากปัญหาของการขาดแคลนข้อมูลที่จำเป็น จึงทำให้การวิเคราะห์องค์ประกอบและสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังไม่มีความชัดเจนเท่าที่ควร เป็นต้นว่าไม่สามารถทราบได้ถึงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของชายฝั่ง และการเปลี่ยนตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ที่ใช้เป็นจุดบังคับ

ภาคพื้นดิน จึงควรจัดตั้งหน่วยงานให้รับผิดชอบดูแล ทำการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างเป็นระบบ ภาระหน้าที่อาจประกอบด้วย การถ่ายภาพทางอากาศบริเวณชายฝั่งเกือบทุกฤดูกาลหรือทุกปี การจัดทำหมุดหลักฐานอ้างอิง(bench mark)อย่างถาวร เพื่อจะได้ทำการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้อย่างชัดเจนและแม่นยำยิ่งขึ้น การสำรวจรูปตัด(profile)ชายหาด เหล่านี้ควรกระทำอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้เป็นระบบฐานข้อมูลสำหรับการศึกษา และช่วยในการตัดสินใจเพื่อวางแผนจัดการปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต

6.12 สรุปความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์ถึงปัจจัยเบื้องต้นคาดว่ามีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง จากข้อมูลที่รวบรวมได้นั้น ยังไม่เห็นความสัมพันธ์ที่ชัดเจน เนื่องจากช่วงเวลาในการพิจารณาเปลี่ยนแปลงชายฝั่งนั้นเป็นช่วงระยะยาว ในขณะที่ข้อมูลสมุทรศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการชายฝั่งที่มีอยู่บ้างยังไม่มีความสมบรูณ์เก็บอยู่มาก และมีเพียงข้อมูลช่วงสั้นๆ เกินกว่าที่จะนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากเพิ่งมีการเก็บข้อมูลได้ไม่นาน อย่างไรก็ตามข้อมูลที่มีอยู่ สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในแต่ละช่วงเวลาได้ดังตาราง 6-3 และสรุปได้ ดังนี้

1) อิทธิพลจากโครงสร้างชายฝั่งทะเลนั้นนับเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง แต่ส่งผลกระทบเพียงบริเวณใกล้เคียงกับโครงสร้างคือบริเวณบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ เท่านั้น
2) ตะกอนที่ไหลมากับแม่น้ำมีความผันแปรตามฤดูกาล ซึ่งไม่สามารถหาความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระยะยาวได้
3) คลื่นที่เคลื่อนที่ทำมุมค่อนข้างตั้งฉากกับแนวชายฝั่งเป็นสาเหตุให้มีการเคลื่อนย้ายตะกอนในลักษณะเข้า-ออก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงแบบระยะสั้น (short term)
4) ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของขนาดทราย กับสภาพคลื่น และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้ เนื่องด้วยมีข้อจำกัดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บตัวอย่าง
5) ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นประมาณปีละ 0.55 เซนติเมตร นั้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง เนื่องจากเส้นแนวชายฝั่งที่หาได้จากการศึกษานี้มิได้ใช้แนวชายฝั่งตามทฤษฎี และช่วงข้อมูลที่นำมาพิสูจน์นั้นสั้นเกินไป
6) มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พายุ และเหตุการณ์พิเศษ ส่งผลให้ชายฝั่งปากพนังเปลี่ยนแปลงเพียงชั่วคราว โดยมากเกิดการถดถอยของชายฝั่ง และจะกลับมาทับถมอีกครั้งโดยคลื่นขนาดเล็ก ในช่วงฤดูอื่น
7) ลักษณะตะกอนพื้นทะเลชายฝั่งปากพนังมีลักษณะเคลื่อนตัวได้ง่าย แต่ข้อมูลที่นั้นยังหยาบมากเกินกว่าจะนำมาวิเคราะห์ได้

8) ป่าชายเลนบริเวณอ่าวปากพนังนั้นมีพื้นที่ลดลงจากด้านใน ขณะที่แนวป่าด้านนอกมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนนี้ ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง
9) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีในลุ่มน้ำปากพนังนั้น ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ซึ่งจะเกี่ยวเนื่องกับ โครงสร้างชายฝั่งที่โครงการเหล่านั้นดำเนินการสร้างขึ้น

ด้วยความจำกัดของข้อมูลที่มี จึงสามารถศึกษาถึงปัจจัยเบื้องต้นที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังได้เพียงเท่านี้ หากหน่วยงานที่รับผิดชอบมีการจัดเก็บข้อมูลต่อไปอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ คาดว่าในอนาคตจะสามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ในประเด็นดังกล่าวได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 6-4 การเปลี่ยนแปลงสภาพป่าชายเลนบริเวณอ่าวปากพนัง ช่วงปี 2510-2542

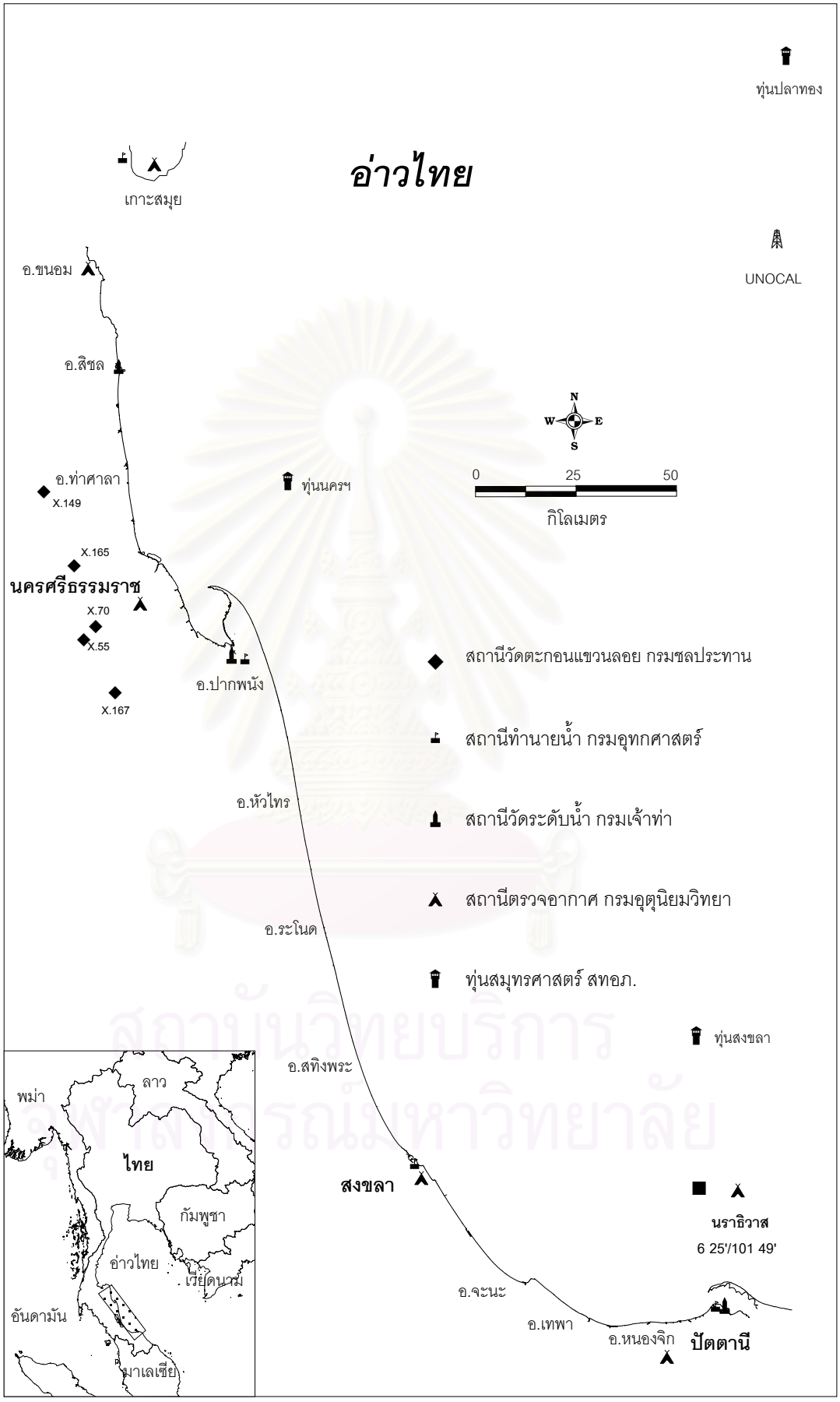
ปัจจัย	ช่วงเวลาที่พิจารณา			หมายเหตุ
	2510-2518	2518-2538	2538-2542	
- สภาพทางสมุทศาสตร์	☆	☆	☆	
- โครงสร้างชายฝั่งทะเล	✳	☆	☆	ปี 2510-2518 ไม่มีการก่อสร้างโครงสร้าง
- อิทธิพลจากพายุหมุน และเหตุการณ์พิเศษ	☆	☆	☆	
- ความสัมพันธ์กับ ปริมาณตะกอนแม่น้ำ	◇	◇	◇	มีข้อมูลปี 2533-2542
- ขนาดของทราย	◇	◇	◇	ข้อมูลจากการสำรวจเมื่อ 30-31 ธ.ค.2545
- การลดลงของป่าชายเลน	✳	✳	✳	ป่าชายเลนลดลงจากพื้นที่ด้านใน
- ลักษณะพื้นทะเล	◇	◇	◇	ข้อมูลที่มีค่อนข้างหยาบ
- ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น	◇	◇	◇	มีข้อมูลช่วงสั้น ปี 2534-2542

หมายเหตุ : ✳ = ไม่มีความสัมพันธ์

☆ = มีความสัมพันธ์

◇ = สรุปไม่ได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 6-1 ตำแหน่งของสถานีวัดข้อมูลในพื้นที่ศึกษา

บทที่ 7
สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาถึงประวัติการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน รวมทั้งปัจจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว พื้นที่ศึกษาหลักคือลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ข้างเคียง ผลการศึกษานี้คิดว่าจะช่วยลดความขัดแย้งระหว่าง ภาครัฐ เอกชน และประชาชนบริเวณพื้นที่โครงการเนื่องมาจากการพัฒนาพื้นที่ดังกล่าว ทั้งนี้ประชาชนจะได้ทราบว่าชายฝั่งบริเวณนี้มีแนวโน้มการกัดเซาะอยู่แล้วก่อนมีโครงการ หรือว่าเพิ่งเกิดปัญหาหลังจากมีโครงการ ข้อมูลจากผลการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานให้ทราบถึงประวัติการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งปากพนังซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยเพื่อการวางแผนการพัฒนาพื้นที่บริเวณนี้ ตลอดจนการดำเนินงานของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมการศึกษาที่ผ่านมา การดำเนินงานศึกษาเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังและบริเวณใกล้เคียง การศึกษาถึงปัจจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ตลอดจนปัญหาต่างๆ ที่ประสบระหว่างการดำเนินงาน สามารถสรุปได้ดังกล่าวในหัวข้อถัดไป

7.1 การดำเนินงานศึกษา

การดำเนินงานศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง ในการศึกษานี้ ใช้วิธีการนำแนวชายในแต่ช่วงปีที่มีข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา เส้นแนวชายฝั่งที่นำมาใช้เปรียบเทียบนี้ได้มาจากการต่อภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งเป็นภาพถ่ายที่ยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้โดยตรง ต้องทำการปรับแก้ค่าพิกัด ความบิดเบี้ยว(distortion)และกำจัดความคลาดเคลื่อนต่างๆก่อนนำมาใช้งาน

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในพื้นที่เป้าหมายหลักคือลุ่มน้ำปากพนังนั้น ใช้ภาพถ่าย 4 ช่วงเวลาคือปี 2509-2510 ,2517-2518 ,2538 และ 2542 ในส่วนของพื้นที่ใกล้เคียงที่ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงอ้างอิงกับพื้นที่เป้าหมายหลักซึ่งครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ถึงแหลมตาชี จ.ปัตตานี นั้นใช้ภาพถ่าย 3 ช่วงเวลาคือ 2509-2510 ,2538 และ2542 ในมาตราส่วน 1:50,000 และ 1:15,000 จำนวน 259 รูป

แม้ว่าวิธีการศึกษาที่เลือกใช้จะเป็นวิธีการที่ประหยัดงบประมาณมากที่สุด กระนั้นก็ตาม เนื่องจากพื้นที่ศึกษาครอบคลุมชายฝั่ง ซึ่งมีความยาวกว่า 400 กิโลเมตร และใช้ภาพถ่าย 4 ช่วงเวลา จำเป็นต้องใช้ภาพถ่ายทางอากาศจำนวนมาก ค่าใช้จ่ายในการศึกษานี้จึงค่อนข้างสูง กล่าวคือ

เฉพาะค่าภาพถ่ายทางอากาศประมาณ 24,000 บาท (ราคาภาพละ 90 บาท) และยังต้องมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับแผนที่ การออกสำรวจภาคสนาม รวมถึงค่าใช้จ่ายในการขอรับบริการข้อมูลบางอย่างด้วย

7.2 วิธีการศึกษาภาพถ่ายทางอากาศ

การวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ปากพนังรวมทั้งชายฝั่งใกล้เคียง โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศด้วยวิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ในการนำภาพถ่ายทางอากาศมาใช้ จำเป็นจะต้องปรับจุดพิกัดภูมิศาสตร์บนภาพถ่ายให้ตรงกับจุดพิกัดภูมิศาสตร์ภาคพื้นดินก่อน โดยอ้างอิงจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องใช้โปรแกรม IRASC ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมสำหรับใช้ร่วมกับ Microstation ในการปรับแก้ความบิดเบี้ยวของภาพและความคลาดเคลื่อนต่างๆ แล้วจึงทำการต่อภาพถ่ายให้เป็นพื้นที่เดียวกัน

เมื่อต่อภาพถ่ายทางอากาศจนครบทั้งพื้นที่แล้วจึงทำการลากเส้นแนวชายฝั่งของสภาพทุกปี ด้วยโปรแกรม Microstation หลังจากนั้นนำแนวชายฝั่งที่หาได้มาเปรียบเทียบกัน โดยการซ้อนทับกัน เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยใช้โปรแกรม MapInfo ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับจัดทำฐานข้อมูลฐานข้อมูลระบบภูมิศาสตร์ จากนั้นจึงทำการลากเส้นอ้างอิงให้ขนานกับชายฝั่งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และแบ่งแนวชายฝั่งออกเป็นช่วง โดยลากเส้นตั้งฉากกับเส้นอ้างอิงดังกล่าวช่วงละ 500 เมตร เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แล้วจึงทำการวัดระยะ และหาพื้นที่ชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงปี

7.3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

จากผลการเปลี่ยนแปลงที่วิเคราะห์ได้ ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าชายฝั่งปากพนังมีการเปลี่ยนแปลงทั้งกัดเซาะและทับถมตลอดทั้งแนว โดยเปลี่ยนแปลงในลักษณะขนานไปกับชายฝั่ง ไม่กินพื้นที่เข้าไปมากนัก ส่วนใหญ่เกิดการทับถมมากกว่ากัดเซาะ โดยเกิดการทับถมมากที่สุดช่วงปี 2538-2542 และกัดเซาะมากที่สุดช่วงปี 2518-2538 สามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณที่เด่นชัดคือปลายแหลมตะลุมพุก และบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ ในส่วนของปลายแหลมตะลุมพุกนั้น มีการทับถมในทุกช่วงเวลาที่พิจารณา ยกเว้นในปี 2510-2518 ซึ่งปลายแหลมถูกกัดเซาะ คาดว่าน่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแนวการวางตัวของแหลม

การกัดเซาะบริเวณบ้านเกาะฝ้าย-นำทรัพย์ เริ่มสังเกตได้ในช่วงปี 2510-2538 การกัดเซาะดังกล่าวคาดว่าเกิดจากการก่อสร้างคันกันทรายด้านเหนือน้ำ(ทิศใต้)ของบ้านนำทรัพย์ บริเวณปากคลองระบายน้ำบ่อคณฑีในปี 2527 สังเกตได้จากช่วงปี 2510-2518 ซึ่งเป็นช่วงเวลาก่อนมีการก่อสร้าง

ชายฝั่งบริเวณนี้ไม่ปรากฏการกัดเซาะให้เห็น โดยมีการกัดเซาะสูงสุดช่วงปี 2538-2542 ในอัตราเฉลี่ย 7.45 เมตร/ปี การกัดเซาะบริเวณนี้เป็นตำแหน่งที่สร้างความเสียหายมากที่สุด เนื่องจากเป็นบริเวณที่ถนนตัดผ่านริมชายฝั่งมากที่สุด จึงสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณ กม.ที่ 44+500-45+000 คือเหนือคันกันทรายบ่อคณฑีขึ้นไปประมาณ 750 เมตร ซึ่งเป็นจุดที่มีการกัดเซาะสูงสุด

นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังบริเวณอื่นๆอีก กล่าวคือ การกัดเซาะด้านท้ายน้ำ(ทิศเหนือ)ของคันกันทรายปากระวะ บริเวณบ้านปากระวะ บ้านหน้าศาล บ้านโก้งโค้ง บ้านหน้าโกฏิ และบ้านโพธิทะเลงาม การกัดเซาะที่เกิดขึ้นกินพื้นที่ไม่กว้างนัก หากเทียบกับชายฝั่งส่วนที่เหลือซึ่งเกิดการทับถม จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนังโดยภาพรวมนั้น ถูกทับถมมากกว่ากัดเซาะ

ในส่วนของพื้นที่ข้างเคียงชายฝั่งปากพนังนั้น เกิดการกัดเซาะสูงบริเวณบ้านในถุ้ง-บ้านสระบัว จ.นครศรีธรรมราช , ธรรมสถานหาดทรายแก้ว จ.สงขลา , บ้านบางตาวา และริมถนนบ้านตะโละสะมิแล-บ้านดาโต๊ะ จ.ปัตตานี และทับถมสูงบริเวณอ่าวปากพนัง หาดสมิหลา จ.สงขลา , อ่าวปัตตานีและปลายแหลมตาชี จ.ปัตตานี รวมถึงบริเวณปากคลองต่างๆ

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่หาได้นี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากข้อมูลที่ใช้ คือแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 และภาพถ่ายทางอากาศมีความละเอียดของข้อมูลน้อย ประกอบกับพื้นที่การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งมีลักษณะกินพื้นที่ยาวตามแนวชายฝั่ง แต่ไม่ลึก การใช้มาตราส่วนที่ไม่ละเอียด ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้มาก อันเนื่องมาจากขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล กำหนดจุดพิกัดควบคุมและการลากเส้นแนวชายฝั่ง ทำให้การศึกษาครั้งนี้อาจมีพื้นที่เปลี่ยนแปลงของชายฝั่งมาก หรือน้อยกว่าความเป็นจริง เนื่องจากความไม่เที่ยงตรงของตำแหน่งเส้นแนวชายฝั่งที่หามาได้

7.4 **สาเหตุและปัจจัยเบื้องต้นของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง**

ในส่วนของสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งนั้น การศึกษานี้ได้พยายามรวบรวมข้อมูลทั้งที่เกี่ยวข้องกับชายฝั่งปากพนังโดยตรง และข้อมูลแวดล้อมบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ถึงแหลมตาชี จ.ปัตตานี เนื่องจากกระบวนการชายฝั่งจะเกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดทั้งแนวชายฝั่ง การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่างๆในพื้นที่ข้างเคียง อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่ศึกษาได้ ร่วมกับข้อมูลการสำรวจภาคสนาม คำบอกเล่าของคนท้องถิ่น และผลการศึกษาอื่นๆที่เคยมีมาอยู่บ้าง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั้งที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ได้และไม่ได้ ด้วยจุดประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริงของข้อมูล ความบกพร่อง ปัญหาในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ

ผลการศึกษาพบว่า โครงสร้างชายฝั่งทะเลส่งผลเป็นปัจจัยหลักสำหรับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง และจากการวางตัวของแนวชายฝั่งซึ่งค่อนข้างตั้งฉากกับทิศทางคลื่นหลัก โดยชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงระยะสั้น ไปตามฤดูมรสุม พายุ และเหตุการณ์พิเศษที่เกิดขึ้นในอ่าวไทย และพบว่าการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งใกล้เคียงในอ่าวไทยตอนล่าง ไม่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งปากพนัง

ถึงแม้ว่าข้อมูลที่มีอยู่ปัจจุบันอาจจะวิเคราะห์ในส่วนของสาเหตุการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้อย่างไม่ชัดเจนก็ตาม แต่การศึกษานี้ก็จะเป็นเสมือนการศึกษาเบื้องต้นสำหรับความพยายามในครั้งต่อไป ซึ่งหากในอนาคตมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและมีข้อมูลมากกว่าปัจจุบันนี้ ก็จะสามารถศึกษาวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

7.5 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานศึกษาทั้งหมดมีประเด็นที่น่าสนใจ เสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ตลอดจนการวางแผนจัดการปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งดังนี้

1) การพิจารณาการเลือกภาพถ่ายทางอากาศมาใช้วิเคราะห์ ควรเป็นข้อมูลที่ปลอดจากการบดบังของกลุ่มเมฆ ควันไฟ เพื่อให้สามารถสังเกตแนวชายฝั่งได้ชัดเจน และมั่นใจต่อการกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน ตลอดจนการจำแนกประเภทข้อมูล
2) หากมีงบประมาณเพียงพอ ควรศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่ภูมิประเทศที่มีความละเอียดมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน และการลากแนวชายฝั่ง
3) เพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณใด ๆ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงแบบระยะสั้น คือการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลหรือไม่ จึงควรเพิ่มจำนวนช่วงเวลาในการถ่ายภาพให้มากที่สุด เพื่อสามารถทราบแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนจัดการปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต
4) การศึกษาพบว่ามีช่องว่างในการจัดแบ่งส่วนราชการเกิดขึ้น กล่าวคือในปัจจุบันยังไม่เป็นที่เด่นชัดว่าหน่วยงานใดมีภาระหน้าที่ในการอนุรักษ์และดำเนินงานป้องกันชายฝั่งทะเลของประเทศ จึงควรมีการจัดหา มอบหมาย หรือจัดตั้งหน่วยงานที่จะมารับผิดชอบและดำเนินงานในลักษณะประจำต่อการอนุรักษ์ และพัฒนาชายฝั่งของประเทศ
5) การศึกษาใดที่ใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ควรต้องกล่าวถึงความบกพร่อง ความบิดเบี้ยว ความคลาดเคลื่อนและความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลไว้อย่างละเอียดชัดเจน เพื่อประโยชน์ของผู้ใช้ข้อมูลรุ่นหลัง

6) การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเล ตลอดจนการป้องกัน และแก้ไขการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในลักษณะเดิมที่ต่างคนต่างทำโดยไม่มีแผนและนโยบายที่แน่นอน เป็นความล้มเหลวอย่างสิ้นเชิง ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมเจ้าท่า กรมชลประทาน กรมโยธาธิการ ตลอดจนองค์กรท้องถิ่น ควรร่วมมือกันกำหนดกรอบของนโยบายและแผน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน อันจะนำมาซึ่งการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เป็นระบบและชัดเจน

7) โครงการใหญ่ ๆ ทั้งหลายที่จะเกิดขึ้นบนพื้นที่ชายฝั่ง ควรต้องมีการทบทวนอย่างรอบคอบ เช่นเดียวกับโครงสร้างทางวิศวกรรมทั้งหลายที่จะออกแบบเพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ก็ต้องมีการศึกษาผลกระทบอย่างละเอียดด้วย

8) ในการศึกษาวางแผนโครงการใด ๆ ก็ตามบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงประวัติการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งบริเวณนั้น ๆ เพื่อให้กระจ่างชัดถึงสาเหตุ และอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาตัดสินใจต่อการวางแผนโครงการ

9) สำหรับหน่วยงานที่ทำการว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา เพื่อศึกษาความเหมาะสมโครงการต่างๆ ควรเก็บข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาทั้งหมดไว้เองด้วย เพื่อประโยชน์ในการอ้างอิงข้อมูลสำหรับใช้ในการศึกษาครั้งต่อไป

10) ควรมีมาตรการติดตาม ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก โดยการจัดทำหมุดหลักฐานอ้างอิง(bench mark)อย่างถาวร และตรวจสอบรูปตัดชายหาด โดยควรกระทำอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการศึกษาต่อไปด้วย

11) ข้อมูลบางอย่างที่ใช้ในการศึกษา จำเป็นต้องเสียค่าบริการในการใช้ ซึ่งมากน้อยตามรูปแบบข้อมูลที่ขอรับบริการ ผู้ศึกษาควรเผื่องบประมาณในส่วนนี้ไว้ด้วย

12) หากต้องการพิสูจน์ว่าระดับน้ำทะเลมีค่าสูงขึ้นจริงหรือไม่ ต้องใช่ข้อมูลที่ยาวนานมากๆ ทั้งนี้เพราะการขึ้นลงของระดับน้ำมีลักษณะเป็น cycle หากใช้ช่วงข้อมูลสั้นอาจทำให้วิเคราะห์ผลผิดพลาดได้

13) ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ควรมีการตรวจสอบความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือก่อนนำมาใช้งาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กฤติกา บุญยชาติพิสุทธิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินบริเวณชายฝั่งกับการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์จากการศึกษาด้วยรีโมทเซนซิ่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ,สำนักงาน. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2532.

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ,สำนักงาน. จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทย ฉบับย่อ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 2538.

จักรกริส กสิสุวรรณ การประยุกต์ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลเพื่อเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งในภาคใต้ตอนล่าง ประเทศไทย (ปัตตานีและนราธิวาส). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543.

เจ้าท่า, กรม การศึกษาทางเศรษฐกิจและวิศวกรรม เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า. 2534.

เจ้าท่า, กรม. การศึกษาทางเศรษฐกิจและวิศวกรรม เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า. 2535.

เจ้าท่า, กรม. การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ และวิศวกรรม เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า. 2535.

เจ้าท่า, กรม. การศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม เขื่อนกันทรายและคลื่น ปลายแหลมตาชี จังหวัดปัตตานี. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า. 2537.

เจ้าท่า, กรม. การศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และวิ่งแวดล้อม เขื่อนกันทรายและคลื่น ร่องน้ำสะกอม อ.จะนะ จ.สงขลา. รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า. 2537.

เจ้าท่า, กรม. รายงานศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม และการออกแบบเบื้องต้นเพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า. 2539.

เจ้าท่า, กรม. การศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และวิ่งแวดล้อม และสำรวจออกแบบเพื่อก่อสร้างเขื่อนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ริมถนนปากพนัง-หัวไทรช่วงบ้านนำทรัพย์ จ.นครศรีธรรมราช. รายงานการศึกษาฉบับสมบูรณ์และออกแบบเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: กรมเจ้าท่า. 2541.

ชลประทาน, กรม. การศึกษาความเหมาะสมและศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช รายงานฉบับสุดท้าย การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม. รายงานหลัก เล่ม 1 (บทที่ 1 – บทที่ 4). จัดทำโดย บริษัท พอล คอนซัลแตนท์ จำกัด, บริษัท เซ้าท์อีสเอเชีย เทคโนโลยี จำกัด และ บริษัท ครีเอทีฟ เทคโนโลยี จำกัด, 2537.

ชลประทาน, กรม. การศึกษาความเหมาะสมและศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครศรีธรรมราช รายงานฉบับสุดท้าย การศึกษาความเหมาะสม. รายงานหลัก เล่ม 2 (บทที่ 5 – บทที่ 7). จัดทำโดย บริษัท พอล คอนซัลแตนท์ จำกัด, บริษัท เซ้าท์อีสเอเชีย เทคโนโลยี จำกัด และ บริษัท ครีเอทีฟ เทคโนโลยี จำกัด, 2537.

ชลประทาน, กรม. ข้อเสนอทางด้านเทคนิค งานสำรวจ-ออกแบบ โครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง (ระบบชลประทานพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังตอนล่าง) จังหวัดนครศรีธรรมราช. จัดทำโดย บริษัท รีซอสส์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด, บริษัท เอเชีย คอนซัลแตนท์ จำกัด และ บริษัท ฟรอนเทียร์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด, 2541.

ชัยพันธุ์ รักวิจัย และสุจริต คูณธนกุลวงศ์. รายงานสำรวจสภาพชายฝั่งปากพนัง ปากระวะ จังหวัดนครศรีธรรมราช. กรุงเทพมหานคร: คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ชัยวัฒน์ ผลพิรุฬห์. องค์ประกอบในการเปลี่ยนแปลงอ่าวไทยตอนล่าง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

โชคพิพัฒน์ เลิศพงศ์อารยะ. การศึกษาอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงบริเวณปากแม่น้ำ โดยใช้แบบจำลองชลศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ทรัพยากรธรณี, กรม. รายงานวิชาการการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน. กรุงเทพมหานคร : กรมทรัพยากรธรณี. 2542.

ทรัพยากรธรณี, กรม. การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี. 2544.

พรสิทธิ์ สิทธิวันชัย. อิทธิพลของคลื่น และกระแสน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงท้องน้ำบริเวณปากแม่น้ำโกลกเมื่อศึกษาโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

พัฒนาที่ดิน, กรม. แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำสาขา ภาคใต้ฝั่งตะวันออกส่วนที่ 4. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน. 2542.

พัฒนาที่ดิน, กรม. แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำปากพนัง โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. . กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน. 2542.

โยธาธิการ, กรม. โครงการศึกษาและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมทะเลด้านอ่าวไทย. รายงานฉบับสุดท้าย เล่มที่ 1 รายงานหลัก. จัดทำโดย บริษัท สแปน จำกัด, บริษัท วอเตอร์ ดีเว็ลลัปเม็นท์ คอนซัลเทนส์ จำกัด, และ Netherlands Engineering Consultants, 2538.

โยธาธิการ, กรม. โครงการศึกษาและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมทะเลด้านอ่าวไทย. รายงานฉบับสุดท้าย เล่มที่ 3 สถานภาพของชายฝั่งทะเล. จัดทำโดย บริษัท สแปน จำกัด, บริษัท วอเตอร์ ดีเว็ลลัปเม็นท์ คอนซัลเทนส์ จำกัด, และ Netherlands Engineering Consultants, 2538.

โยธาธิการ, กรม. โครงการศึกษาและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมทะเลด้านอ่าวไทย. รายงานฉบับสุดท้าย เล่มที่ 5 สิบเอ็ดตำแหน่ง จากจังหวัดนครศรีธรรมราช ถึงนราธิวาส. จัดทำโดย บริษัท สแปน จำกัด, บริษัท วอเตอร์ ดีเว็ลลัปเม็นท์ คอนซัลเทนส์ จำกัด, และ Netherlands Engineering Consultants, 2538.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน. แนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล โครงการพัฒนาลุ่มน้ำตากใบ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส. เล่ม1-ภาคสรุป. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท. 2528.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน. รายงานการศึกษา แนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล โครงการพัฒนาลุ่มน้ำตากใบ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส. เล่ม 2 – ภาคสมบูรณ์. จัดทำโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

เร่งรัดพัฒนาชนบท, สำนักงาน. รายงานการศึกษา แนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล โครงการพัฒนาลุ่มน้ำตากใบ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส. เล่ม 3 – ภาคสมบูรณ์. จัดทำโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

สุพจน์ จารุลักขณา. ลักษณะของคลื่นและการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณสงขลา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อิศราพร อิทธโร. สภาพการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. การสำรวจผลกระทบจากพายุโซนร้อน “ฟอร์เรสต์”. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2536.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. ความเสียหายเนื่องจากพายุหมุนเขตร้อนปี 2535. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2535.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. บันทึกเหตุการณ์พายุโซนร้อนที่นครศรีธรรมราช. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2525.

อุตุนิยมวิทยา,กรม. พายุหมุนเขตร้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อประเทศไทย ประจำปี 2530. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2530.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนที่ผ่านประเทศไทยปี 2532. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2532.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2518. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2518.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2519. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2519.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2520. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2520.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2522. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2522.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2521. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2521.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2523. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2523.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2524. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2524.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2525. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2525.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2526. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2526.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2527. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2527.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2528. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2528.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2529. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2529.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2530. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2530.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2531. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2531.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2533. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2533.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2534. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2534.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2535. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2535.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2536. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2536.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2537. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2537.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2538. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2538.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2539. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2539.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2540. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2540.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2541. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2541.
อุตุนิยมวิทยา, กรม. พายุหมุนเขตร้อนปี 2542. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา. 2542.
อุทกศาสตร์, กรม. นำร่องน่านน้ำไทย. เล่ม 9 อ่าวไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: กรมอุทกศาสตร์. 2536.
เอกวิทย์ แต้. ลักษณะคลื่น กระแสน้ำ และตะกอนบริเวณชายฝั่งในอ่าวไทยตอนล่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

ภาษาอังกฤษ

Birkermeier, W. A. The effects of the 19 December 1977 Coastal Storm on Beaches in North Carolina and New Jersey. Shore and Beach (January 1979): 7-15.

Crowell, M. et. al. Calculating Erosion Rates. Coastal Engineering Considerations in Coastal Zone Management. ASCE. (1993): 117-129.

Coastal Engineering Research Center. Shore Protection Manual. Vol1.4th edition Washington D.C. U.S. Government Printing office, 1984.

Douglass, S. L. State – of – The – Beaches of Alabama : 2001 [Online]. Available from: http://www.southalabama.edu/cesrp/beaches2001.html University of South Alabama [2001]

Dusen, C. V. Vector Based Shoreline Change Analysis [Online]. Available from: http://www.appgeo.com/atlas/project_source/czmcc/methods/p350.htm Massachusetts USA.: Applied Geographic. [2002]

Foster, E. R., and Savage, R. J. Historic Shoreline Changes in Southwest Florida. Proceedings of 6th Symposium on Coastal and Ocean Management. American Society of Engineers, NY. USA. 5 (1989): 4420-4433.

Foster, E. R. Thirty Years Erosions Projections in Florida, Project Overview and Status. Proceedings of 23rd International Conference on Coastal Engineering 1992 2 (1997): 2057-2070.

Foster, E. R., Spurgeon, D. L., and Cheng, J. Duval County ; Shoreline Change Rate Estimates. Report No. BCS-2000-01, Florida Department of Environmental Protection Office of Beaches and Coastal Systems, 2000.

Foster, E. R., and Cheng, J. Shoreline Change Rate Estimates Franklin Country. Report No. BCS-01-03, Florida Department of Environmental Protection Office of Beaches and Coastal Systems, 2001.

Gerritsen, F., and Amarasinghe, S. R. Coastal Problem in Sri Lanka. Proceedings of 15th Coastal Engineering Conference. 4 (July 1976): 3487-3505.

Hughes, S. A., and Magoon, O. T. Coastal Engineering Considerations in Coastal Zone Management. ASCE., 1993.

Japan International Cooperation Agency (JICA), and Harbour Department Ministry of Transport and Communications, The Kingdom of Thailand. The Master Plan Study for The Coastal Channels and Ports Development in the Kingdom of Thailand. Final Report, 2002.

Kiyoshi Horikawa Nearshore Dynamics and Coastal Process. University of Tokyo Press,1988

Komar, P. D. and Moore, J. R. CRC Handbook of Coastal Process and Erosion. Florida: CRC Press, 1983.

Lacoul, M., Samarakkon, L., and Honda, K. A Study on Coastal Erosion/Accretion in Southern Thailand (Songkla Inlet). Asian Center for Research on Remote Sensing, AIT.

Liu, J. Development Geographic Information System Applications in Analysis of Responses to Lake Erie Shoreline Changes. Master's Thesis, Ohio State University, 1998.

Ly, L. Monitoring Coastal Changes Using Remote Sensing Techniques on The Rayong Coastline Thailand. Master's Thesis, Faculty of Engineering, Asian Institute of Technology, 1993.

Miller, M. C. Beach Change at Holden Beach, North Carolina ,1970-1974. Report No. 83-5, US. Army Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center, 1983.

Ministry of Agriculture, Malaysia, Ministry of Agriculture, Thailand, and Cooperatives. Golok River Mouth Improvement Project Phase 1. Final Report – Volume 2 Coastal Morphology, 1994.

Ministry of Agriculture, Malaysia, Ministry of Agriculture, Thailand, and Cooperatives. Golok River Basin Development Study. Final Report – Volume 2 Coastal Morphology, 1985.

Noble, R. M. Shoreline Changes Humboldt Bay. California Berkeley, California, 1971.

Ozasa, H. Recent Shoreline Changes – An Investigation Using Arial Photographs. Coastal Engineering in Japan 20 (1977): 70-81.

Paksee, P. Simulation of Shoreline Change at Downcoast Area of a Breakwater. . Master's Thesis, Faculty of Engineering, Asian Institute of Technology, 1996.

Sasaki, M., Takeuchi, T., and Fujita, Y. Characteristics of Shoreline Change Around Headlands in the Misawa Coast, Japan. Twelfth Congress of The APD-IAHR (2000): 491-499.

Woods Hole Oceanographic Institute. Shoreline Change and The Importance of Coastal Erosion[Online]. Available from : http://www.whoi.edu/seagrant/education/focalpoints/shoreline.html[2000]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในต่างประเทศ

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นทั่วโลก การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในต่างประเทศนั้น นับว่าได้รับความสนใจและดำเนินการศึกษามาเป็นเวลานานกว่าในประเทศไทย มีการเก็บข้อมูลที่ยาวนานและต่อเนื่อง มีหน่วยงานหลายแห่งที่จัดตั้งขึ้นเพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลทางด้านนี้โดยเฉพาะ ทำให้สามารถทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สาเหตุ และหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างทันท่วงที ดังจะเห็นจากรายงานการศึกษา บทความ และวารสารทางวิชาการต่างๆ มีข้อมูลสรุปดังตาราง 2-1 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Ronald M. Noble (1971) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล บริเวณปากอ่าว Humboldt ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา โดยทำการสำรวจภาคสนาม พบว่าหลังการสร้างเขื่อนกันทรายบริเวณปากอ่าวทั้งสองด้าน ทำให้เกิดการทับถมของสันทรายทางทิศเหนือ และเกิดการกัดเซาะบริเวณสันทรายทางทิศใต้ เนื่องจากการเคลื่อนตัวของตะกอนจากทิศเหนือไปทิศใต้ โดยมีลักษณะของแนวชายฝั่งช่วงปี 1870-1940 แสดงดังรูป ก-1

Frans Gerritsen and Summa R. Amarasinghe (1976) ศึกษาปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในประเทศศรีลังกา ซึ่งมีแนวชายฝั่งยาวประมาณ 900 ไมล์ พบว่าปัญหาหลักส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องมาจากการทำเหมืองทราย กิจกรรมทางอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่ง การก่อสร้างโครงสร้างทางทะเล และการขยายตัวของความเจริญอย่างรวดเร็วบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง และได้เสนอแนะไว้ในการศึกษาว่าวิศวกรที่ทำการก่อสร้างโครงสร้างทางทะเล ควรต้องมีความเข้าใจกระบวนการทางชายฝั่งอย่างเพียงพอ ศึกษาถึงผลกระทบทางลบของโครงสร้างแต่ละตัวให้แน่ชัด อีกทั้งควรห้ามมีการทำเหมืองทราย และควรมีการจัดตั้งองค์กรเพื่อป้องกันและอนุรักษ์พื้นที่บริเวณแนวชายฝั่งอย่างจริงจัง

Hiroaki Ozasa (1977) ศึกษาประวัติการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งของประเทศญี่ปุ่น โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:7,000 ซึ่งถ่ายโดย U.S.Air Force ระหว่างปี 1946 และ1948 และภาพถ่ายปี 1961 ซึ่งดำเนินการโดย Geographical Survey Institute พบว่าการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่วิเคราะห์ได้จากภาพถ่ายทางอากาศสอดคล้องกับทฤษฎี พื้นที่ศึกษาและตัวอย่างของผลการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแสดงดังรูป ก-2 และได้สรุปว่า การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศนั้น ยังเป็นวิธีที่เหมาะสมอยู่ในขณะนี้ แต่ควรต้องคำนึงถึงความผิดเพี้ยนของภาพถ่ายอันเนื่องมาจากความโค้งของเลนส์ ความสูงต่ำของพื้นที่ ความโค้งของผิวโลก และการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำขึ้นลง ซึ่งจะส่งผลให้การแปลความหมายจากภาพถ่ายผิดพลาดได้

William A.Birkemeier (1979) ศึกษาผลกระทบของพายุที่เกิดขึ้นในวันที่ 19 ธันวาคม ที่มีต่อชายฝั่งบริเวณ Long Beach Island, Ludlam Island รัฐ New Jersey และ Dare County รัฐ North Carolina USA. ดังรูป ก-3 โดยการสำรวจรูปตัดตามยาวชายฝั่งก่อนและหลังมีพายุ นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลลม ,ลักษณะของคลื่นแตกตัว ,ตัวอย่างทราย และการเคลื่อนตัวของกระแสน้ำชายฝั่งด้วย โดยเส้นแนวชายฝั่งที่สำรวจในแต่ละสถานที่วัดจาก Dune ถึง MSL. หรือใกล้ที่สุดเท่าที่จะทำได้ พื้นที่และผลการศึกษาแสดงสรุปว่าในบริเวณนี้ การเกิดพายุ (onshore-offshore) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมากกว่าการเปลี่ยนแปลงระยะยาวที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง

Martin C.Miller (1983) ศึกษาวิเคราะห์และตีความข้อมูล รูปตัดตามยาวชายฝั่ง Holden Beach ใน North Carolina USA. ความยาวชายฝั่งประมาณ 30 กิโลเมตร ในช่วงปี 1970-1974 และประเมินความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระดับของชายหาด ปริมาณตะกอน และตำแหน่งของแนวชายฝั่งกับการเปลี่ยนแปลงของคลื่น ระดับน้ำ ขนาดตะกอน พายุ และโครงสร้างตามแนวชายฝั่ง โดยใช้การสำรวจภาคสนามรวม 21 แนวตามชายฝั่ง ตั้งแต่พฤศจิกายน 1970-ธันวาคม 1974 โดย CERC ร่วมกับข้อมูลสมุทรศาสตร์ที่เก็บบันทึกไว้ และประวัติการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอดีตจากภาพถ่ายทางอากาศ การเปลี่ยนแปลงที่ศึกษานี้ได้ประเมินในสเกลเวลา 3 ระดับคือ การเปลี่ยนแปลงระยะสั้นจากเหตุการณ์พิเศษต่างๆ การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลซึ่งได้จากการสังเกตในช่วง 3 เดือน และการเปลี่ยนแปลงระยะยาวที่เกิดขึ้นในช่วง 1 ปี หรือมากกว่านั้น ผลการศึกษาพบว่าในส่วนของการเปลี่ยนแปลงระยะยาว อัตราการกัดเซาะเกิดมากที่สุดที่ Brunswich County ในช่วงปี 1943-1970 ประมาณ 4.5 ม./ปี ส่วนทางด้านตะวันออกของเกาะมีอัตราการกัดเซาะประมาณ 0.71 ม./ปี ในช่วงปี 1942-1970

Mark Crowell , Michael K.Buckley , P.E. (1993) ศึกษาความคลาดเคลื่อนของอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดจากการศึกษาระยะสั้นและระยะยาว บริเวณ Calvert County ,Maryland และ Cape May County , New Jersey สหรัฐอเมริกา ความยาวประมาณ 8 กิโลเมตร พื้นที่ศึกษาแสดงดังรูป ก-4 การโดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และประวัติแนวชายฝั่งในอดีตจาก National Ocean Service (NOS) T-sheets ในช่วงเวลาต่างๆกันเปรียบเทียบกัน สรุปว่าการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในในระยะสั้นๆ (short term)มีความคลาดเคลื่อนของอัตราการกัดเซาะที่ประเมินได้มากกว่าการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแบบระยะยาว (long term) ดังตารางในรูป ก-4

Emmett R.Foster , P.E. (1997) ศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งของรัฐ Florida สหรัฐอเมริกา ยาวประมาณ 1250 กิโลเมตร โดยเปรียบเทียบกันใน 8 ช่วงเวลา คือปี ค.ศ.1883,1923-30,1940-2,1942-7,1966-9,1970,1970-3 และ 1980 โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับแนวชายฝั่งที่ได้จากการสำรวจร่วมด้วยข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ,เส้นชั้นความสูงท้องน้ำ,ภาพตัดตามยาวท้องน้ำ และภาพตัดตามยาวของชายหาด โดยอ้างอิงเส้นใดเส้นหนึ่งเป็นเส้นฐาน และใช้โปรแกรม GIS

และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ CAD มาจัดการ แต่ละจุดที่สำรวจจะมีระยะห่างกัน 300 เมตร ยาวตลอดแนวชายฝั่งดังรูป ก-5 ข้อมูลที่ได้จากการซ้อนทับนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากเส้นอ้างอิงและเวลา พบว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งที่เกิดขึ้นไม่อยู่ในฟังก์ชั่นเชิงเส้นตรง มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่คงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา

Emmett R.Foster, P.E. and Rebecca J. Savage (1997) ศึกษาประวัติการเปลี่ยนแปลงบริเวณชายฝั่งด้านตะวันตกเฉียงใต้ของรัฐ Florida ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งติดต่อกับอ่าวเม็กซิโก โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลสำรวจภาคสนาม ข้อมูลระดับความชันของท้องน้ำ ข้อมูลการสำรวจรูปตัดตามยาวและหยั่งความลึกท้องน้ำโดย DNR ในช่วง 900 เมตรของแนวชายฝั่ง มาทำการเปรียบเทียบกับผลการศึกษาที่ผ่านมาของ U.S. Army Crops of Engineers ในปี 1977 , 1979 และ 1984 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งบริเวณนี้เป็นผลโดยตรงมาจาก การเคลื่อนที่ของตะกอนจากทางตอนใต้ และพบว่าพื้นที่บริเวณที่มีปัญหาส่วนใหญ่มีการปลูกสร้างที่อยู่อาศัยใกล้แนวชายฝั่งมากเกินไป ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งดังกล่าว ข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจเพื่อวางแผนจัดการ เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาดังกล่าวในเบื้องต้น

Long-kuan Liu (1998) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบริเวณชายฝั่งตอนใต้ของทะเลสาบ Erie รัฐ Ohio สหรัฐอเมริกา ช่วงระหว่าง Cranberry Creek ถึง Sheldom Marsh โดยใช้ GIS ร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศตั้งแต่ปี 1973-1990 ข้อมูลระดับท้องน้ำ, อัตราการถดถอยของชายฝั่งเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและได้ใช้ end-point-rate model (EPR) สำหรับการทำนายการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งต่อไปในอนาคต ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแนวชายฝั่งจะถูกกัดเซาะเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 17% ในขณะที่ 80% ของแนวชายฝั่งได้มีการป้องกันการกัดเซาะโดยโครงสร้างทางทะเลเรียบร้อยแล้ว

Mikio Sasaki ,Tahahiro Takeuchi และ Yutaka Fujita (2000) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง Misawa ประเทศญี่ปุ่นความยาวชายฝั่งประมาณ 40 กิโลเมตรมีพื้นที่ศึกษาแสดงดังรูป ก-6 ซึ่งหลังจากมีการก่อสร้างท่าเทียบเรือประมงบริเวณนี้ในปี 1971ส่งผลให้พื้นที่ชายฝั่งทางด้านเหนือของท่าเรือเกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ต่อมาในปี 1991 ได้มีการก่อสร้าง headland group ในบริเวณดังกล่าวเพื่อป้องกันการกัดเซาะที่เกิดขึ้น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งก่อนและหลังมีการก่อสร้างนี้ ใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศปี 1987 ,1994 ,1995 ,1996 ,1997 และ 1998 ร่วมกับการสำรวจภาคสนาม และการเก็บข้อมูลทางสมุทรศาสตร์ ผลการศึกษาแสดงดังรูป ก-6 และสรุปว่า ชายฝั่งทางด้านเหนือท่าเทียบเรือมีแนวโน้มถดถอย แต่ในทางกลับกันทางด้านใต้เกิดการทับถมอย่างต่อเนื่อง โดยในระยะเวลา 1 ปี ชายฝั่งบริเวณดังกล่าวนี้จะเกิดการทับถมในเดือนเมษายน และมิถุนายน และเกิดการกัดเซาะในเดือน พฤศจิกายน และธันวาคม

Woods Hole Oceanographic Institution (2000) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งของรัฐ Massachusetts ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 140 ปี ครอบคลุมตลอดแนวชายฝั่งความยาวประมาณ 1,000 ไมล์ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลการศึกษาที่ผ่านมาที่สามารถรวบรวมได้ตั้งแต่ปี 1850 ถึงปี 1978 พบว่า อัตราการถดถอยของชายฝั่ง เฉลี่ยประมาณ 0.56 ฟุต/ปี ทั้งนี้ 72% ของแนวชายฝั่งถูกกัดเซาะ และอีก 28% มีการทับถม โดยมีการกัดเซาะในอัตราสูงที่สุดประมาณ 12 ฟุต/ปี ที่ชายฝั่งตอนใต้ของ Nantucket

Emmett R.Foster , Darren L.Spurgeon and Jenny Cheng (2000) ศึกษาการเปลี่ยนแแปลงชายฝั่ง Duval County ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของพรมแดน Florida-Georgia ติดกับมหาสมุทรแอตแลนติค โดยใช้ข้อมูลที่ได้มาจาก Office of beaches and coastal system historical shoreline database ซึ่งประกอบด้วย รูปตัดตามยาวชายฝั่ง ความชันท้องน้ำ แนวชายฝั่งในอดีต ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลภาคสนามและข้อมูลเชิงพื้นที่อีกมากมาย โดยเส้นแนวชายฝั่งที่กล่าวถึงนี้ใช้เส้นระดับ Mean high water (MHW) เปรียบเทียบกันในปี 1924 ,1951/54 ,1974 ,1990 และ 1999 การหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งนั้นใช้การวัดจากเส้นอ้างอิงซึ่งมีทิศ 7 องศาทวนเข็มนาฬิกาจากทิศเหนือ ดังรูป ก-7 ผลการศึกษาสรุปว่าพื้นที่ Little Talbot island มีอัตราการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง +112.5 ถึง –85.5 ฟุต/ปี พื้นที่ Nassau Sound และ jetty ด้านเหนือปากแม่น้ำ St.Johns โดยสุทธิแล้วเกิดการทับถม ส่วนชายฝั่งทางด้านใต้ของปากแม่น้ำ มีการกัดเซาะตลอดช่วงเวลาที่มีข้อมูลคือประมาณ –5.5 ฟุต/ปี

Scott L. Douglass (2001) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายหาด Alabama สหรัฐอเมริกา โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศในเวลาต่าง ๆ กัน 16 ช่วงเวลาระหว่างปี 1970 ถึง 2000 โดย 5 ช่วงเวลาถ่ายในปี 1970 ถึง 1980 และอีก 11 ช่วงเวลาถ่ายทุก ๆ ปี และจะไม่นำภาพถ่ายที่ถ่ายหลังจากเกิดพายุมาใช้ในการวิเคราะห์ นอกจากนี้ยังใช้ข้อมูลจากการสำรวจรูปตัดตามยาวของชายหาด และความกว้างของชายหาด มาใช้ประกอบการวิเคราะห์ด้วย ผลการศึกษาแสดงดังรูป ก-8 ทั้งยังได้กล่าวไว้ในการศึกษาว่า ความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นจากการกำหนดเส้นแนวผิวน้ำ, การขึ้นลงของระดับน้ำ, ลม, ความดันใต้ท้องทะเล, คลื่น และจากการบิดเบี้ยวของเลนส์ที่ใช้ถ่ายภาพ

Charles Van Dusen (ไม่ระบุปีที่ศึกษา จาก http://www.appgeo.com) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมลรัฐ Massachusetts สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีความยาวประมาณ 1500 ไมล์ โดยใช้แผนที่ทางอุทกศาสตร์, ความชันท้องน้ำ, USGS quadrangles, ภาพถ่ายทางอากาศ และ orthophotos โดยใช้วิธี Vector Based พร้อมทั้งใช้โปรแกรม GIS มาแสดงผลการเปลี่ยนแปลงดังรูป ก-9 ซึ่งพบว่ามีการกัดเซาะในอัตรา 0.1-0.3 ฟุต/ปี และทับถมในอัตรา 0.1-0.49 ฟุต/ปี

Emmett R. Forter and Jenny Cheng (ไม่ระบุปีที่ศึกษา) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง Franklin country ซึ่งตั้งอยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือของรัฐ Florida U.S.A. ในอ่าว Mexico (รูป ก-10) แนวชายฝั่งในการศึกษานี้หมายถึงระดับความสูงโดยประมาณของ Mean high water (MHW) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ได้มาจาก Office of beach and coastal systems ซึ่งประกอบด้วยรูปตัดตามยาวของชายฝั่ง ประวัติชายฝั่งในอดีต ภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งทั้งหมดได้ถูกตรวจสอบความถูกต้องแล้วโดยทีมวิศวกรที่ทำการวิจัย ในส่วนของการหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ใช้การเปรียบเทียบเส้นระดับ MHW. ของปี 1934 ,1973 ,1981 และ 1996 โดยมีจุดอ้างอิงและแนวเส้นอ้างอิงที่ 65 องศาวัดจากทิศเหนือดังรูป ก-10 ซึ่งผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะมากที่สุด –7 ฟุต/ปี คือส่วนกลางของ Dog island ทั้งนี้แนวชายฝั่งของ Franklin Country มีทั้งการกัดเซาะ ทับถม และไม่เปลี่ยนแปลงตลอดทั้งแนว โดยมีการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายสุทธิจากตะวันออกไปตะวันตก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน

อ่าวไทยตอนบนมีลักษณะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านเท่าคล้ายรูปตัว ก.ไก่ ดังรูป ก-$ มีความยาวตามแนวชายฝั่งด้านละประมาณ 100 กิโลเมตร เป็นจุดสิ้นสุดของแม่น้ำสายสำคัญของประเทศหลายสายคือ แม่น้ำแม่กลอง ท่าจีน เจ้าพระยา และบางปะกง ตะกอนที่ถูกพัดพามาตามแม่น้ำเหล่านี้จะตกตะกอนเป็นบริเวณกว้างที่สันดอนปากแม่น้ำ ทำให้ชายฝั่งบริเวณก้นอ่าวไทยมีลักษณะเป็นเลนมีความลาดชันต่ำ ชายฝั่งทางด้านตะวันตกมีลักษณะเป็นหาดทราย และทรายปนเลนในบางพื้นที่ ส่วนชายฝั่งด้านตะวันออกเป็นหาดทราย มีเนินเขาและเกาะเล็กๆใกล้ชายฝั่งหลายแห่งเป็นเกาะกำบังคลื่นลมตามธรรมชาติ อ่าวไทยตอน ด้วยเหตุที่อ่าวไทยตอนบนมีลักษณะพื้นที่และกระบวนการชายฝั่งค่อนข้างซับซ้อนกว่าตอนล่าง ทั้งยังเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ และการท่องเที่ยวมากกว่าอ่าวไทยตอนล่าง จึงมีผู้ให้ความสนใจศึกษาค่อนข้างมาก ตามข้อมูลที่สรุปไว้ในตาราง 2-2 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2532) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำเพชรบุรีตลอดแนวชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ รวมทั้งบริเวณชายฝั่งภาคใต้ที่ปากทางเข้าทะเลสงขลา แหลมตาชี จังหวัดปัตตานี และปากแม่น้ำบางนรา และโกลก โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศ ของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 แผนที่ร่องน้ำ แผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์มาตราส่วน 1:240,000 1:25,000 1:80,000 ข้อมูล ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมโดยเลือกเอาแนวชายฝั่ง ปี 1969,1973,1979 และ 1987 มาทำการศึกษาเปรียบเทียบเป็น 3 ช่วงเวลาคือปี 1969 ถึง 1973,1973 ถึง 1979 และ1979 ถึง 1987 โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับภาพ superimpose , มีผลการศึกษาแสดงดังรูป $-$ ถึง $-$ พบว่า บริเวณที่ถูกกัดเซาะในอัตราสูงคือ ด้านตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 500 เมตร ชายฝั่งเพชรบุรีที่บ้านบางแก้วและบ้านโตนดน้อย ถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 240 เมตร ชายฝั่งหัวหินถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 200 เมตร

Li Ly (2536) ศึกษาติดตามตรวจสอบ และทำนายการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจังหวัดระยองโดยใช้เทคนิค remote sensing ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มีการงอกของพื้นที่ทางด้านตะวันตกของท่าเรือ และปากน้ำระยองในอัตรา 26,526 ตารางกิโลเมตร/ปี และมีการกัดเซาะทางด้านตะวันออกของท่าเรือในอัตรา 16,060 ตารางกิโลเมตร/ปี เนื่องมาจากการกระทำของคลื่น และโครงสร้างทางทะเลต่าง ๆ

สำนักบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2538) ศึกษาปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบางขุนเทียน โดยวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางอากาศปี 2495-2534 พบว่าการกัดเซาะเกิดขึ้นตลอดแนว

ชายฝั่ง โดยบริเวณปากคลองจะมีการกัดเซาะมากกว่าบริเวณอื่นๆ และในช่วงปีต้นๆอัตราการกัดเซาะจะน้อย คือประมาณ 7-12 ม./ปี สำหรับช่วงปี 2530-2534 อัตราการกัดเซาะจะมากขึ้นคือประมาณ 33.1 ม./ปี ลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแสดงดังรูป $-$ และพบว่าแนวโน้มของขนาดคลื่น ระดับน้ำทะเลเฉลี่ย และพิสัยน้ำขึ้น-ลงที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับอัตราการกัดเซาะที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดคลื่น ในส่วนของอัตราการไหลในแม่น้ำพบว่าแปรผันตรงข้ามกับอัตราการกัดเซาะ ซึ่งผลการศึกษายังไม่สามารถสรุปถึงสาเหตุที่แท้จริงของการกัดเซาะได้ แต่คาดว่าจะเกิดจาก การเปลี่ยนแปลงปริมาณตะกอน ขนาดคลื่น กระแสน้ำ และระดับน้ำร่วมกัน

สุทัศน์ วีสกุล และ ปรัชญา ปักษี (2539) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณเขื่อนกันทรายชะอำ โดยใช้การเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ.2523 และ 2534 แบบการก่อสร้างปี 2511 และแผนที่ท้องทะเลปี 2535 ผลการศึกษาพบว่า ด้านใต้ของเขื่อนกันทรายเกิดการทับถมจากแนวเดิมประมาณ 220 เมตร ,400 เมตร และ 420 เมตร และทางด้านเหนือของเขื่อนกันทรายเกิดการกัดเซาะจากแนวเดิมประมาณ 40 เมตร ,85 เมตร และ 90 เมตร ในปี 2523 ,2534 และ 2535 ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงดังรูป $-$ พร้อมทั้งได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต

กรมเจ้าท่า (2539) ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ทำการศึกษาและออกแบบเพื่อแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่อำเภอหัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ ถึง จ.ระยอง โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อทำการแปลงข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ปี 2510-2516 ของกรมแผนที่ทหาร ,เทปดาวเทียม SPOT และภาพถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในพิกัดเดียวกันแล้วนำมาซ้อนทับกัน เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและคำนวณหาอัตราการกัดเซาะ ผลการศึกษาพบว่าด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบน ได้แก่จังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรสาคร กรุงเทพฯ และฉะเชิงเทรา เป็นบริเวณที่เกิดการกัดเซาะเป็นระยะทางยาวต่อเนื่องถึง 77 กิโลเมตร และตลอดเวลา 25-27 ปีที่ผ่านมา มีพื้นที่ถูกกัดเซาะประมาณ 9,911 ไร่ หรือคิดเป็นระยะทางตั้งฉากกับแนวชายฝั่งโดยเฉลี่ย 206 เมตร ส่วนบริเวณบางขุนเทียนซึ่งมีแนวชายฝั่งยาวประมาณ 5 กิโลเมตร ระหว่างปี 2510-2536 เกิดการกัดเซาะ 815 ไร่ คิดเป็นอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 251 เมตร หรือ 9.65 เมตร/ปี โดยสรุปว่ามีสาเหตุมาจากคลื่นในทะเล การลดลงของป่าชายเลน และการลดลงของตะกอนแม่น้ำ ทั้งนี้ได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมในพื้นที่ที่ได้รับการจัดลำดับว่าเป็นพื้นที่เร่งด่วนดังรูป $-$ ทั้งหมด 3 บริเวณ และแก้ไขโดยใช้มาตราการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่เหมาะสม

กฤติกา บุญยชาติพิสุทธิ์ (2542) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินบริเวณชายฝั่ง กับการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งบริเวณจังหวัดเพชรบุรี และจังหวัด

ประจวบคีรีขันธ์ จากหาดเจ้าสำราญไปยังด้านเหนือของเขาตะเกียบ โดยใช้เทคนิครีโมทเซนซิ่ง ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลดาวเทียม LANDSAT TM ระหว่างปี 2497 ถึง 2537 มาวิเคราะห์ พบว่าช่วงปี พ.ศ. 2497-2534 ชายฝั่งเกิดการทับถม แต่ช่วงปี พ.ศ. 2534-2537 ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ กล่าวโดยรวมของช่วงปี พ.ศ. 2497-2537 คือชายฝั่งจะไม่ค่อยเกิดการกัดเซาะ และพบว่าพื้นที่ชุมชนหนาแน่นจะมีความน่าจะเป็นในการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งสูง ในขณะที่พื้นที่ว่างเปล่ามีความน่าจะเป็นในการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งต่ำ

ประเสริฐศักดิ์ เอกพิศุทธิ์สุนทร (2542) ศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล บางขุนเทียนโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจภาคสนาม และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย โดยใช้แบบจำลอง WINDWAVE คำนวณลักษณะคลื่นน้ำลึก และแบบจำลอง RCPWAVE คำนวณลักษณะคลื่นบริเวณชายฝั่งทะเล ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศที่นำมาใช้ศึกษาแบ่งเป็น 4 ช่วง คือ ช่วงปี พ.ศ.2510-2526(7ปี) ช่วงปี พ.ศ.2517-2523(7ปี) ช่วงปี พ.ศ.2524-2530(7ปี) และช่วงปีพ.ศ.2531–2534(4ปี) ผลการศึกษาดังแสดงในรูป $-$ พบว่าช่วงเวลาดังกล่าวมีอัตราการกัดเซาะประมาณ 12.42 ,7.5 ,10.89 และ 31.46 เมตร/ปี ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้สรุปว่าการกัดเซาะที่เกิดขึ้นในช่วงปี 2510-2530 เกิดจากการเคลื่อนตัวของตะกอนชายฝั่ง สำหรับช่วงปี 2531-2534 การกัดเซาะเกิดจากอิทธิพลของคลื่นที่เข้ากระทำกับชายฝั่งโดยตรง นอกจากนี้ยังพบว่า อิทธิพลของกระแสน้ำขึ้น-ลง มีผลต่อการเคลื่อนตัวของตะกอนน้อยมาก

สิน สินสกุล (2544) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ในเขตพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ และกรุงเทพมหานคร โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:50,000 เปรียบเทียบลักษณะของพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณเดียวกันที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงปี 2495 ,2510 ,2538 และ 2539 ประกอบกับภาพถ่ายดาวเทียม JERS-1/SAR ปี 2540 ร่วมกับข้อมูลสำรวจภาคสนามโดยวิธีวัดตรงจากการวางหมุดหลักฐาน ผลการศึกษาพบว่า กรุงเทพมหานครซึ่งมีแนวชายฝั่งยาวประมาณ 5 กิโลเมตรในเขตบางขุนเทียน มีการกัดเซาะขั้นรุนแรงเกิดขึ้นตลอดแนว ด้วยอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยประมาณ 12 เมตร/ปี ทำให้พื้นที่ชายฝั่งสูญหายไปในทางราบประมาณ 400-600 เมตร คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 1,500 ไร่ ตั้งแต่ปี 2495-2539 แสดงดังรูป $-$ สำหรับชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2540 ซ้อนทับกับแผนที่ภูมิประเทศปี 2512 แสดงดังรูป $-$ ซึ่งจะเห็นว่ามีการกัดเซาะรุนแรงเกิดขึ้นด้วยอัตรามากกว่า 5 เมตร/ปี เป็นระยะทางยาวประมาณ 30 กิโลเมตร ส่วนบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งสองด้านในเขตจังหวัดสมุทรปราการ มีการทับถมคิดเป็นร้อยละ 14.5 ของความยาวชายฝั่ง ที่เหลืออีกร้อยละ 18.5 เป็นชายฝั่งคงสภาพ ที่มีทั้งการกัดเซาะและทับถมในปริมาณที่เกือบเท่ากันในระยะเวลา 1 ปี ทำให้ชายฝั่งคงสภาพสมดุลอยู่ได้

อิศราพร อิทธโร (2544) ศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน โดยวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางอากาศช่วงปี พ.ศ.2495-2497 ,2497-2510 ,2510-2518 ,2518-2523 ,2523-2530 ,2530-2534 ,2534-2537 และ 2537-2539 ดังรูป $-$ พบว่า ชายฝั่งบางขุนเทียนมีการเปลี่ยนแปลงด้วยอัตราเฉลี่ย –19.3 ,-5.8 ,-15.3 ,-9.9 ,-10.1 ,-32.8 ,+89 และ –28.3 เมตร/ปี ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งดังกล่าว พบว่ามีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบางขุนเทียนและอ่าวไทยตอนบนพบว่า เหตุการณ์พายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านอ่าวไทยมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง แต่ต้องการภาพถ่ายทางอากาศก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์มายืนยันเพื่อให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับการเกิดแผ่นดินทรุดไม่มีความสัมพันธ์ใดๆกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง สำหรับปัจจัยอื่นได้แก่ สภาพคลื่น การลดลงของป่าชายเลน การลดลงของปริมาณตะกอน ยังไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ที่แน่ได้ เนื่องจากข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ให้เกิดความชัดเจนได้ และระดับน้ำขึ้น-ลงมีผลมากต่อการแปลเส้นแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายทางอากาศ

ก.3 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

จากลักษณะของอ่าวไทยตอนล่างดังรูป ก-$ ซึ่งมีชายฝั่งเป็นทะเลเปิด ไม่มีแนวกำบังคลื่นลมตามธรรมชาติ ทำให้คลื่นซึ่งเคลื่อนที่มาจากทะเลจีนใต้เข้าปะทะชายฝั่งได้โดยตรง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงในหลายพื้นที่ หน่วยงานที่สนใจศึกษากระบวนการชายฝั่งของพื้นที่บริเวณนี้ โดยมากเพื่อการก่อสร้างโครงสร้างทางทะเล การศึกษาที่ผ่านมาที่รวบรวมไว้ในหัวข้อนี้จะครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ จ.นครศรีธรรมราช จนถึง จ.นราธิวาส ตามข้อมูลที่สรุปไว้ในตาราง 2-3 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2526) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพปากแม่น้ำโกลก โดยอาศัยการแปลภาพถ่ายทางอากาศ ในปี พ.ศ. 2500 และปี 2510 ดังรูป $-$ พบว่าในปี 2510 หาดทรายที่ยื่นออกของประเทศมาเลเซียเข้ามาชายฝั่งประเทศไทยที่ปากแม่น้ำโกลก ยาวเพิ่มขึ้นจากปี 2500 ประมาณ 239 เมตร และเพิ่มขึ้นอีก 269 เมตร ในปี 2511 แต่ในปี 2515 กลับหดเข้าหาประเทศมาเลเซียถึง 1206.8 เมตร ของปี 2511 และจากนั้นงอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ คือ ในปี 2518 งอกเพิ่ม 195.5 เมตรของปี 2515 และเพิ่มอีก 1222.4 เมตรในอีก 4 ปีถัดมาคือ 2522 และจะเห็นได้ว่าสันทรายทางฝั่งมาเลเซียบริเวณปากแม่น้ำโกลกด้านนอกจะมีแนวโน้มที่จะก่อตัวมาทางเหนือด้านชายฝั่งทะเลของประเทศไทยตลอดเวลา โดยได้สรุปว่าคลื่นลมเป็นสาเหตุของการเกิดสันทราย ประกอบกับปริมาณและอัตราการไหลของกระแสน้ำในแม่น้ำโกลก มีน้อยกว่าอัตราการพัดพาของคลื่นลมที่ทำให้เกิดกระแสน้ำขึ้น-ลงของน้ำทะเล ทำให้หาดยื่นออกมาและเกิดแผ่นดินงอกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

Snowy Mountain Engineering Co. Ltd. (SMEC) (2528) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำโกลก จ.นราธิวาส โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ของประเทศไทยและมาเลเซียตั้งแต่ปี 1949 เป็นต้นมา และการสำรวจแผนที่อุทกศาสตร์ของกรมเจ้าท่า และกองทัพเรือมาเลเซีย ผลการศึกษาดังรูป $-$ ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจนว่า มีการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณนี้หายลึกเข้าไป 500-600 เมตร ในรอบ 35 ปีที่ผ่านมา และได้ใช้แบบจำลองทางชลศาสตร์เพื่อศึกษาหารูปแบบขนาดของเขื่อนกันทรายที่เหมาะสมใช้เป็นช่องทางเข้าออกบริเวณปากแม่น้ำ

สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กระทรวงมหาดไทย (2528) ได้ว่าจ้างคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้ศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำตากใบ จังหวัดนราธิวาส พบว่าจากหลักฐานภาพถ่ายทางอากาศระหว่างปี 2492-2527 ชายฝั่งทะเลแม่น้ำตากใบถดถอยเข้ามา 500-600 เมตร ซึ่งมีอัตราการถดถอยประมาณ 14-18 เมตร/ปี หากนับตั้งแต่ปี 2452 จนถึงปัจจุบัน ชายฝั่งได้ถดถอยเข้ามาถึง 1000 เมตร ดังรูป $-$ โดยสาเหตุหลักมาจากความรุนแรงของคลื่น และการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ/ตะกอนชายฝั่ง (longshore transport) ส่วนการพัฒนาลุ่มน้ำโกลก-บางนราที่มีมานั้นคาดว่าส่งผลกระทบต่อการกัดเซาะดังกล่าวน้อยมาก ซึ่งปัญหานี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งในบริเวณกว้างของชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง ซึ่งครอบคลุมชายฝั่งส่วนบนของรัฐกลันตัน-นราธิวาส-ปัตตานี-สงขลา-นครศรีธรรมราช

ชัยพันธุ์ รักวิจัย และสุจริต คูณธนกุลวงศ์ (2528) สำรวจสภาพชายฝั่งปากพนัง ปากระวะ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างวันที่ 24-25 ตุลาคม 2528 พบว่าแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทยช่วงจังหวัดนครศรีธรรมราชถูกกัดเซาะอย่างต่อเนื่องในช่วง 10-20 ปีที่ผ่านมา โดยมีอัตราการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 8 เมตร / ปี และมีแนวโน้มว่าการกัดเซาะของแนวชายฝั่งจะเกิดขึ้นตลอดแนวชายฝั่งด้านอ่าวไทยของภาคใต้ตอนกลางและตอนล่างและมีความสัมพันธ์กันตลอดแนว โดยบริเวณภาคใต้ตอนล่างจะมีอัตราการกัดเซาะ/ถดถอยมากกว่าส่วนบน ตามความรุนแรงของสภาพคลื่นที่เกิดขึ้น และพบว่าปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งอย่างต่อเนื่องและถาวรเกิดขึ้นที่อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส และอำเภอปานาเระ จังหวัดปัตตานี ในอัตรา15-30 เมตร / ปี

เอกวิทย์ แต้ (2528) ศึกษาลักษณะคลื่น กระแสน้ำ และตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง บริเวณระหว่างปากแม่น้ำโกลกถึงเขาตันหยงยาวประมาณ 40 กิโลเมตร โดยอาศัยสถิติข้อมูลคลื่นที่วัดในทะเลจีนใต้จากเรือสังเกตการของสำนักงานอุตุนิยมวิทยาของอังกฤษ ในระหว่างปี พ.ศ. 2492-2525 และแผนที่อุทกศาสตร์ซึ่งสำรวจโดยกรมอุทกศาสตร์ แห่งราชนาวีไทยระหว่างปี พ.ศ.2503-2506 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณการหักเหของคลื่นจะได้รูปแบบการเคลื่อนที่ของคลื่นเข้าสู่ฝั่ง ซึ่งทำให้สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การหักเหของคลื่น ลักษณะต่าง ๆ ของคลื่นบริเวณ

คลื่นแตกตัว พลังงานคลื่น การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำและตะกอนชายฝั่งได้ พบว่าชายฝั่งมีแนวโน้มการกัดเซาะสูญเสียประมาณ 4.763 ล้านลูกบาศก์เมตร / ปี หรือ 125 ลูกบาศก์เมตร / ปี / เมตร ของชายฝั่ง ดังรูป $-$ ซึ่งพอสรุปได้ว่า แนวชายฝั่งตลอดแนวนี้จะถูกกัดเซาะทำให้ชายฝั่งถดถอยอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

ชัยวัฒน์ ผลพิรุฬห์ (2529) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและวิเคราะห์ องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง ระหว่างปากแม่น้ำโกลกถึงเขาตันหยงจังหวัดนราธิวาส ความยาวชายฝั่งประมาณ 35 กิโลเมตร โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศระหว่างปี พ.ศ.2492-2526 และข้อมูลอุตุนิยมและอุทกวิทยาที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาแสดงดังรูป $-$ ซึ่งจะพบว่าชายฝั่งมาเลเซียบริเวณปากแม่น้ำโกลกถึงบริเวณปูลาเจ๊าะมูคอ ยาวประมาณ 11 กิโลเมตร เกิดการกัดเซาะเฉลี่ยประมาณ 0.1 – 10 เมตร / ปี และบริเวณบ้านปูลาเจ๊าะมูคอถึงเขาตันหยง เกิดการทับถมเฉลี่ยประมาณ 0.1 – 4 เมตร/ปี นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณปากแม่น้ำโกลก ความยาวประมาณ 0.1-4 เมตร/ปี นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณปากแม่น้ำโกลกความยาวประมาณ 8 กิโลเมตร ช่วงเวลาระหว่างกันยายน 2526 ถึงกรกฎาคม 2527 ถูกกัดเซาะ ประมาณ 40-50 เมตร โดยเฉลี่ยตามระยะทางองค์ประกอบหลักที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้แก่คลื่น การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ ตะกอนชายฝั่ง และเหตุการณ์พิเศษในทะเลจีนใต้

โชคพิพัฒน์ เลิศพงศ์อารยะ (2532) ศึกษาอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงบริเวณปากแม่น้ำโกลกโดยใช้แบบจำลองชลศาสตร์ มีพื้นที่ศึกษาดังรูป $-$ โดยมีคลื่นชายฝั่งและกระแสน้ำเนื่องจากการไหลในแม่น้ำเป็นองค์ประกอบหลักในการศึกษา โดยจะไม่พิจารณากระแสน้ำ ตะกอนชายฝั่ง และผลกระทบจากน้ำขึ้นน้ำลง ผลการศึกษาพบว่าเมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าแตกตัวภายในชายฝั่ง พลังงานคลื่นที่เกิดจากการแตกตัวและกระจายพลังงานเข้าสู่ชายฝั่ง จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของตะกอนท้องน้ำภายในชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำ โดยจะเกิดการกัดเซาะมากกว่าการทับถม คลื่นที่มีความชันคลื่นน้ำลึกมากจะทำให้เกิดการกัดเซาะรุนแรงกว่าคลื่นที่มีความชันคลื่นน้อย ส่วนกระแสน้ำเนื่องจากการไหลจากแม่น้ำจะช่วยในการสลายพลังงานคลื่นบางส่วน จึงเป็นการช่วยลดปริมาณการกัดเซาะลงเนื่องจากคลื่นได้ในบริเวณที่มีอิทธิพลจากกระแสน้ำ ขณะเดียวกันเมื่อปริมาณการไหลมีมากขึ้นจนกระทั่งกระแสน้ำมีกำลังแรงพอที่จะพัดพาตะกอนท้องน้ำได้ ก็จะทำให้เกิดการพัดพาตะกอนให้เคลื่อนที่ออกจนเกิดการกัดเซาะได้เช่นกัน

กรมเจ้าท่า (2534)ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและวิศวกรรมเพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำนราธิวาส (รูป $-$) โดยใช้ข้อมูลจากการ

สำรวจทางสมุทรศาสตร์ และอุทกศาสตร์ในอดีตของกรมเจ้าท่า 3 ครั้งในปี 2524-2525 ข้อมูลการวิเคราะห์คลื่นของ SMEC ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาลุ่มน้ำโกลก และจาก JICA ที่ศึกษาความเหมาะสมโครงการชลประทานและระบายน้ำบางนรา ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม วันที่ 29 พฤศจิกายน – 18 ธันวาคม 2533 ร่วมกับการวิเคราะห์คลื่นโดยใช้โปรแกรม RCP Wave Model ซึ่งได้คาดไว้ว่าเมื่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำนราธิวาสเสร็จ จะทำให้เกิดการกัดเซาะของคลื่นด้านหลังเขื่อนประมาณ 1 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ส่วนที่ถูกการกัดเซาะมากที่สุดจะลึกเข้าไปในแผ่นดินประมาณ 100 เมตร ทั้งนี้ได้เสนอแนวทางป้องกันการกัดเซาะไว้ คือการขนย้ายทรายจากหน้าเขื่อนตัวนอกไปทิ้งหลังเขื่อนตัวใน เพื่อให้กระแสน้ำชายฝั่งพัดพาต่อไปปีละ 1 ล้าน ลบ.ม. และการสร้างหัวหาดขึ้นเพื่อปรับสภาพด้านหลังเขื่อนให้เป็นชายฝั่งสมดุลย์ติดต่อกันไปจนสิ้นกระบวนการเคลื่อนตัวของทรายตามแนวชายฝั่งในช่วงนั้นๆ

สุพจน์ จารุลักขณา (2534) ทำการศึกษาลักษณะของคลื่นในอ่าวไทย ซึ่งอาศัยข้อมูลลมมาพยากรณ์ลักษณะของคลื่นในน้ำลึก และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดขึ้นในบริเวณเขื่อนกันทราย (jetty) ของท่าเรือน้ำลึกสงขลา โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ N Line Model ในส่วนของการทำนายคลื่นพบว่าทฤษฎีการทำนายคลื่น JONSWAP method มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐานต่ำสุดสำหรับพื้นที่ศึกษาและบริเวณใกล้เคียง จากการศึกษาพบว่าพื้นที่บริเวณที่เกิดการทับถมของตะกอนชายฝั่งมีประมาณ 93,437 ลูกบาศก์เมตร/ปี อยู่ระหว่าง 0 ถึง 2,000 เมตร จากเขื่อนกันทราย ส่วนพื้นที่บริเวณที่ถูกกัดเซาะชายฝั่งมีประมาณ 92,787 ลูกบาศก์เมตร/ปี อยู่บริเวณหาดสมิหลาหรือห่างจากเขื่อนกันทรายมากกว่า 2000 เมตร และยังพบว่าพื้นที่ใกล้เขื่อนกันทรายมีแนวโน้มจะเกิดการงอกหรือการทับถมของตะกอนทรายเพิ่มขึ้นในอัตรา 6.6 เมตร/ปี ที่เส้นความลึก 1 เมตร

กรมเจ้าท่า (2535) ได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาให้ทำการศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและวิศวกรรม เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำสิชล โดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ร่วมกับการคำนวณคลื่นและการเคลื่อนที่ของตะกอนจากข้อมูลลม ณ.สถานีตรวจอากาศบนเกาะสมุย ช่วงเวลา 6 ปี ระหว่างปี 2524-2526 และ 2528-2530 ในส่วนของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังการก่อสร้างนั้น ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ One-line Model of Shoreline Change และได้มีการศึกษาถึงผลกระทบในส่วนของการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นด้านเหนือปากร่องน้ำสิชล ว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในบริเวณกว้าง เนื่องจากตัวเขื่อนอยู่ระหว่างแหลมคอกวางกับแหลมพลายดำ ซึ่งแหลมทั้งสองนี้เป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของตะกอนในพื้นที่บริเวณนี้ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจะเกิดขึ้นในช่วงบริเวณระหว่างแหลมพลายดำกับตัวเขื่อน โดยจะเกิดการทับถมของตะกอนบริเวณหน้าเขื่อนขึ้นไปจนถึงแหลมพลายดำ อันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของตะกอนจากเหนือลงสู่ใต้ ส่วนการกัดเซาะด้านท้ายเขื่อนนั้น คาดว่าจะไม่เกิดขึ้นเนื่องจากมีแหลมคอกวางซึ่งเป็นสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติอยู่แล้ว

กรมเจ้าท่า (2535) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ทำการศึกษาความเหมาะสมเพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้การคำนวณคลื่นและปริมาณตะกอนชายฝั่งจากข้อมูลลม ณ.สถานีตรวจอากาศบนเกาะสมุยช่วงปี 2524-2526 และ 2528-2530 รวม 6 ปี และใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ One-line Model of Shoreline Change ทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังการก่อสร้าง พบว่าเมื่อสิ้นสุดปีที่ 25 จะเกิดการกัดเซาะทางด้านเหนือเขื่อนประมาณ 150 เมตร ทั้งนี้ได้เสนอแนวทางแก้ปัญหาไว้ 2 วิธีคือ sand bypassing โดยนำทรายที่ทับถมทางด้านใต้ของเขื่อนตัวล่างไปถมในบริเวณที่มีการกัดเซาะ และการสร้างเกาะกันการกัดเซาะจากตัวเขื่อนขึ้นไปถึงชายฝั่งที่เป็นภูเขา หรือแนวโขดหินที่ใกล้ที่สุดซึ่งมีระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตร โดยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการสำรวจเส้นชายฝั่งทั้งด้านเหนือและใต้เขื่อนออกไปประมาณข้างละ 1 กิโลเมตรเป็นประจำทุกปี เพื่อจะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งต่อไป

Snowy Mountain Engineering Co. Ltd. (SMEC) (2537) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำโกลก จ.นราธิวาส โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ของประเทศไทยและมาเลเซียร่วมกับการสำรวจแผนที่อุทกศาสตร์บริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งทำการสำรวจทุกๆ 0.5 กิโลเมตรตามแนวชายฝั่งประเทศไทยเป็นระยะทางรวม 10 กิโลเมตร และทุกๆ 1 กิโลเมตร ไปตามแนวชายฝั่งประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีแนวชายฝั่งแสดงดังรูป $-$ ผลการศึกษาพบว่าระหว่างปี 1984-1991 เกิดการกัดเซาะตั้งแต่บริเวณส่วนบนของแม่น้ำตากใบจนถึงปากแม่น้ำโกลก ในอัตราประมาณ 5 เมตร/ปี และมีการทับถมช่วง 3-4 กิโลเมตรแรกของชายฝั่งประเทศมาเลเซียในอัตราประมาณ 10 เมตร/ปี

กรมเจ้าท่า (2537) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม ของการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นบนปลายแหลมตาชี จังหวัดปัตตานี เพื่อหยุดการงอกของแหลมตาชีซึ่งงอกไปทางทิศตะวันตกมากขึ้นทุกปี จนปลายแหลมในปัจจุบันได้งอกล้ำเข้าไปในแนวร่องน้ำเดิม และเพื่อสกัดกั้นไม่ให้ตะกอนทรายชายฝั่งพัดผ่านแหลมตาชีมาตกตะกอนในร่องน้ำ เพื่อปรับปรุงร่องน้ำทางเข้าของเรือ และเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขุดลอกบำรุงรักษาร่องน้ำปัตตานี โดยมีตำแหน่งของเขื่อนกันทรายดังรูป $-$ จากรูปยังแสดงให้เห็นถึงเส้นแนวชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปในระยะเวลา 20 ปี ตั้งแต่ปี 2516-2536 และจากการที่ทรายส่วนใหญ่จะถูกกักไว้ที่แหลมตาชี เนื่องจากการก่อสร้างเขื่อนนี้ ทำให้ปริมาณทรายซึ่งเดิมเคยพัดผ่านบริเวณปลายแหลมไปตกตะกอนที่บ้านบางปลาหมอ ถูกสกัดกั้นไว้ที่ปลายแหลมตาชีส่งผลให้บริเวณบ้านบางปลาหมอและบางตาวาเกิดการกัดเซาะรุนแรงยิ่งขึ้น โดยมีการคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้วยแบบจำลอง One-line model of shoreline changeไว้ว่าภายใน 30 ปี จะไม่มีการงอกของปลายแหลมตาชีด้านหลังเขื่อนอีก

กรมเจ้าท่า (2537) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม เพื่อก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำสะกอม อำเภอจะนะ

จังหวัดสงขลา สภาพเดิมของปากแม่น้ำเมื่อปี 2534-2536 แสดงดังรูป $-$ ซึ่งพบว่ามีการงอกของสันทรายด้านใต้ มีทิศทางจากทิศใต้ขึ้นมายังทิศเหนือกีดขวางแนวร่องน้ำปัจจุบัน โดยในปี 2534-2535 มีการงอก 200 เมตร และในปี 2535-2536 เกิดการงอกประมาณ 100 เมตร ส่วนชายฝั่งในแนวปากร่องน้ำด้านทิศเหนือ มีการทับถมประมาณ 200 เมตร สลับกับการกัดเซาะประมาณ 300 เมตร โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามระยะสั้นๆ ร่วมกับการคำนวณคลื่นและตะกอนชายฝั่งจากข้อมูลลม ณ.สถานีตรวจอากาศสงขลา ระหว่างปี 2524-2535 และได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังการก่อสร้างโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ One-line Model of Shoreline Change พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 20 ปี จะมีการกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นทางด้านเหนือของตัวเขื่อนเป็นระยะทางประมาณ 18 เมตรจากเส้นชายฝั่ง และต้องทำการสำรวจชายฝั่งทุกปี เพื่อตรวจสอบการทับถมและกัดเซาะชายฝั่ง

กรมโยธาธิการ (2538) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ทำการศึกษาโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมทะเลด้านอ่าวไทย ตั้งแต่ จ.ตราด จนถึง จ.นราธิวาส โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศปี 2509 และ 2529-2536 มาวิเคราะห์การกัดเซาะระยะยาว ประกอบกับแผนที่ร่องน้ำ แผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลอุทกศาสตร์และสมุทรศาสตร์ พบว่าชายฝั่งด้านอ่าวไทยของประเทศประสบปัญหาการกัดเซาะและทับถมตลอดแนว ในส่วนของผลการศึกษาแสดงไว้ในตาราง $-$ ซึ่งพบว่าตำแหน่งที่เกิดการกัดเซาะหลายแห่งที่ได้รับการร้องเรียนนั้น เกิดการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล มิได้เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบระยะยาว ทั้งนี้ได้ใช้เกณฑ์ตัดสินทางด้านเทคนิค และเศรษฐกิจ-สังคม ว่ามี 4 ตำแหน่งที่มีความต้องการงานป้องกันชายฝั่งอย่างเร่งด่วนคือ ธรรมสถานหาดทรายแก้ว จ.สงขลา ,ปากน้ำท่าศาลา จ.นครฯ ,บ้านบางตาวา จ.ปัตตานี และบ้านเกาะฝ้าย จ.นครฯ

พรสิทธิ์ สิทธิวันชัย (2540) ศึกษาอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงของท้องน้ำบริเวณปากแม่น้ำโกลก โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองชลศาสตร์มาเปรียบเทียบ พบว่าเมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้ามาแตกตัวที่ชายฝั่ง ความสูงคลื่นแตกตัวจะขึ้นอยู่กับความชันคลื่นน้ำลึก ความลาดชันชายฝั่งและชนิดของการแตกตัว คลื่นที่พัดเข้าสู่ชายฝั่งลาดชันน้อยจะเกิดการแตกตัวเร็วกว่าความลึกตามทฤษฎีคลื่นน้ำลึก คลื่นภายในชายฝั่งจะมีความสูงคลื่นลดลง เมื่อพัดเข้าสู่ปากแม่น้ำจะขึ้นอยู่กับความลาดชันชายฝั่งและความชันคลื่น ขนาดกระแสน้ำจากปากแม่น้ำได้รับอิทธิพลจากอัตราการไหลและคลื่นบริเวณใกล้ปากแม่น้ำ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกัดเซาะและทับถมพบว่า คลื่นที่มีความชันคลื่นสูงจะมีปริมาณกัดเซาะและทับถมสูงกว่าความชันคลื่นต่ำ ทั้งนี้ได้สรุปว่าการเปลี่ยนแปลงท้องน้ำปากแม่น้ำโกลกเป็นผลมาจากคลื่นโดยตรง คลื่นจะกัดเซาะท้องน้ำบริเวณที่คลื่นแตกตัวขึ้นมาทับถมบริเวณชายฝั่ง และกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำจะพยายามหาทางออกสู่ทะเล ทำให้เกิดการกัดเซาะตรงปากแม่น้ำ และเกิดการทับถมของตะกอนบริเวณสันดอนเพิ่มมากขึ้น การกัดเซาะและทับถมดังกล่าวจะมีมากขึ้นเมื่อปริมาณการไหลมากขึ้น

กรมเจ้าท่า (2541) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ วิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม และสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างเขื่อนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ริมถนนปากพนัง-หัวไทรช่วงบ้านนำทรัพย์ จ.นครฯ โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2509 มาตราส่วน 1:45,451 ,ปี 2517 มาตราส่วน 1:17,647 และปี2538 มาตราส่วน 1:50,000 มาซ้อนทับกันเพื่อหาแนวชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งพบว่าการกัดเซาะเริ่มเกิดขึ้นบริเวณด้านเหนือเขื่อนกันทรายบ่อคณทีของกรมชลประทาน และเกิดการกัดเซาะเป็นระยะทางกว่า 4 กิโลเมตรขึ้นมาทางด้านเหนือ โดยมีพื้นที่ถูกกัดเซาะรวม 173.56 ไร่ มีระยะทางตั้งฉากกับชายฝั่งตั้งแต่ประมาณ 42 เมตร ถึง 87 เมตร ดังรูป $-$ ทั้งนี้ได้สรุปว่าการกัดเซาะพื้นที่บริเวณนี้เกิดจากความรุนแรงของคลื่นจากทะเลจีนใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และเกิดจากเขื่อนกันทรายบ่อคณทีขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนตามธรรมชาติ ซึ่งเคลื่อนตัวจากทิศใต้ไปทางทิศเหนือ ทำให้ตะกอนขาดสมดุล จึงเกิดการกัดเซาะเซาะที่รุนแรงลึกเข้ามาถึงถนนในบริเวณดังกล่าว จึงได้เสนอแนะให้ทำการก่อสร้างเขื่อนดักตะกอนรูปตัว T โดยเริ่มตั้งแต่ทางด้านเหนือของเขื่อนกันทรายบ่อคณทีขึ้นไปทางเหนือถึงบริเวณบ้านเกาะฝ้าย รวม 19 ตัว

Mona Lacoul , Lal Samarakkon and Kiyoshi Honda (ไม่ระบุปีที่พิมพ์) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากทางเข้าทะเลสาปสงขลา โดยใช้แผนที่ท้องน้ำปี 1950 ,1977 และ 1990 ร่วมกับเทคนิคทางรีโมทเซนซิ่ง และ GIS โดยทำการปรับพิกัดทางภูมิศาสตร์ของแผนที่ให้ตรงกับพิกัดจริง โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat TM ปี 1999 และได้ทำการพัฒนาโปรแกรมหาความลึกท้องน้ำที่เปลี่ยนแปลงไป โดยให้เหตุผลว่าสภาพท้องน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นย่อมมีผลต่อการกัดเซาะหรือทับถมชายฝั่ง ซึ่งจากการศึกษาได้พบว่ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงระหว่างรูปตัดตามยาวของชายหาดที่เปลี่ยนแปลงไป กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โดยมีอัตราการกัดเซาะชายฝั่งตั้งแต่ 5-8 เมตร/ปี และอัตราการทับถมมีตั้งแต่ 2-11 เมตร/ปี ทั้งนี้ยังหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยทำนายการเคลื่อนตัวของตะกอนต่อปีต่อความยาวชายฝั่ง 1 เมตร โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat TM ปี 1994 และ 1999 ร่วมกับสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากผลที่ได้

จักรกริส กสิสุวรรณ (2543) ประยุกต์เทคนิครีโมทเซนซิ่ง เพื่อเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง ตั้งแต่แหลมโพ จังหวัดปัตตานีจนถึงปากแม่น้ำตากใบจังหวัดนราธิวาส รวมเป็นระยะทาง 154 กิโลเมตร โดยการเปรียบเทียบระหว่างแผนที่ภูมิประเทศปี พ.ศ. 2530 กับภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2540-2541 ผลการศึกษาแสดงดังรูป $-$ พบว่าพื้นที่แนวชายฝั่งเปลี่ยนแปลงประมาณ 7.89 ตารางกิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่กัดเซาะ 2.87 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ทับถม 5.02 ตารางกิโลเมตร และโดยวิธีเปรียบเทียบภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2531 กับปี 2540 – 2541 ผลการศึกษาแสดงดังรูป $-$ คิดเป็นพื้นที่เปลี่ยนแปลงประมาณ 4.64 ตารางกิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่กัดเซาะ 1.82 ตารางกิโลเมตรและพื้นที่ทับถม 2.82 ตารางกิโลเมตร โดยบริเวณที่พบการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างรุนแรงคือบริเวณแหลมโพ หาดบางมะรวด ปากแม่น้ำสายบุรี ปากแม่น้ำบางนราถึงอ่าวมะนาว และ

บริเวณคาบสมุทรตากใบถึงปากแม่น้ำตากใบ โดยเฉพาะสันทรายแหลมโพที่ยื่นออกมาในอัตราประมาณ 50 เมตร/ปี และบริเวณแนวชายฝั่งอื่นๆที่ได้รับอิทธิพลจากการไหลของน้ำจากแม่น้ำ ซึ่งมีสาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง และอิทธิพลของธรรมชาติ

จากการศึกษาที่ผ่านมาโดยส่วนใหญ่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยการแปลเส้นแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายทางอากาศ และการสำรวจภาคสนาม ในระยะหลังมีการใช้ข้อมูลดาวเทียมร่วมกับเทคนิคสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) และ เทคนิคการรับรู้ระยะไกล (Remote sensing) ซึ่งคาดว่าจะเป็นเครื่องมือที่จะมีบทบาทสำคัญในการติดตามผลการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในอนาคต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน

อ่าวไทยตอนบนมีลักษณะเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านเท่าคล้ายรูปตัว ก.ไก่ ดังรูป ข-1 มีความยาวตามแนวชายฝั่งด้านละประมาณ 100 กิโลเมตร เป็นจุดสิ้นสุดของแม่น้ำสายสำคัญของประเทศหลายสายคือ แม่น้ำแม่กลอง ท่าจีน เจ้าพระยา และบางปะกง ตะกอนที่ถูกพัดพามาตามแม่น้ำเหล่านี้จะตกตะกอนเป็นบริเวณกว้างที่สันดอนปากแม่น้ำ ทำให้ชายฝั่งบริเวณก้นอ่าวไทยมีลักษณะเป็นเลนมีความลาดชันต่ำ ชายฝั่งทางด้านตะวันตกมีลักษณะเป็นหาดทราย และทรายปนเลนในบางพื้นที่ ส่วนชายฝั่งด้านตะวันออกเป็นหาดทราย มีเนินเขาและเกาะเล็กๆใกล้ชายฝั่งหลายแห่งเป็นเกาะกำบังคลื่นลมตามธรรมชาติ อ่าวไทยตอน ด้วยเหตุที่อ่าวไทยตอนบนมีลักษณะพื้นที่และกระบวนการชายฝั่งค่อนข้างซับซ้อนกว่าตอนล่าง ทั้งยังเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ และการท่องเที่ยวมากกว่าอ่าวไทยตอนล่าง จึงมีผู้ให้ความสนใจศึกษาค่อนข้างมาก ตามข้อมูลที่สรุปไว้ในตาราง 2-2 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2532) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำเพชรบุรีตลอดแนวชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ รวมทั้งบริเวณชายฝั่งภาคใต้ที่ปากทางเข้าทะเลสงขลา แหลมตาชี จังหวัดปัตตานี และปากแม่น้ำบางนรา และโกลก โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศ ของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 แผนที่ร่องน้ำ แผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์ มาตราส่วน 1:240,000 1:25,000 1:80,000 ข้อมูล ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม โดยเลือกเอาแนวชายฝั่ง ปี 1969,1973,1979 และ 1987 มาทำการศึกษาเปรียบเทียบเป็น 3 ช่วงเวลา คือปี 1969 ถึง 1973,1973 ถึง 1979 และ1979 ถึง 1987 โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับภาพ superimpose , มีผลการศึกษาแสดงดังรูป ข-2 ถึง ข-12 พบว่า บริเวณที่ถูกกัดเซาะในอัตราสูงคือ ด้านตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยาถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 500 เมตร ชายฝั่งเพชรบุรีที่บ้านบางแก้วและบ้านโตนดน้อย ถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 240 เมตร ชายฝั่งหัวหินถูกกัดเซาะมากที่สุดถึง 200 เมตร

Li Ly (2536) ศึกษาติดตามตรวจสอบ และทำนายการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งจังหวัดระยองโดยใช้เทคนิค remote sensing ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มีการงอกของพื้นที่ทางด้านตะวันตกของท่าเรือ และปากน้ำระยองในอัตรา 26,526 ตารางกิโลเมตร/ปี และมีการกัดเซาะทางด้านตะวันออกของท่าเรือในอัตรา 16,060 ตารางกิโลเมตร/ปี เนื่องมาจากการกระทำของคลื่น และโครงสร้างทางทะเลต่าง ๆ

สำนักบริการวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2538) ศึกษาปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งบางขุนเทียน โดยวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางอากาศปี 2495-2534 พบว่าการกัดเซาะเกิดขึ้นตลอดแนวชายฝั่ง โดยบริเวณปากคลองจะมีการกัดเซาะมากกว่าบริเวณอื่นๆ และในช่วงปีต้นๆอัตราการกัดเซาะจะน้อย คือประมาณ 7-12 ม./ปี สำหรับช่วงปี 2530-2534 อัตราการกัดเซาะจะมากขึ้นคือประมาณ 33.1 ม./ปี ลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแสดงดังรูป ข-13 และพบว่าแนวโน้มของขนาดคลื่น ระดับน้ำทะเลเฉลี่ย และพิสัยน้ำขึ้น-ลงที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับอัตราการกัดเซาะที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดคลื่น ในส่วนของอัตราการไหลในแม่น้ำพบว่าแปรผันตรงข้ามกับอัตราการกัดเซาะ ซึ่งผลการศึกษายังไม่สามารถสรุปถึงสาเหตุที่แท้จริงของการกัดเซาะได้ แต่คาดว่าจะเกิดจาก การเปลี่ยนแปลงปริมาณตะกอน ขนาดคลื่น กระแสน้ำ และระดับน้ำร่วมกัน

สุทัศน์ วีสกุล และ ปรัชญา ปักษี (2539) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณเขื่อนกันทรายชะอำ โดยใช้การเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ.2523 และ 2534 แบบการก่อสร้างปี 2511 และแผนที่ท้องทะเลปี 2535 ผลการศึกษาพบว่า ด้านใต้ของเขื่อนกันทรายเกิดการทับถมจากแนวเดิมประมาณ 220 เมตร ,400 เมตร และ 420 เมตร และทางด้านเหนือของเขื่อนกันทรายเกิดการกัดเซาะจากแนวเดิมประมาณ 40 เมตร ,85 เมตร และ 90 เมตร ในปี 2523 ,2534 และ 2535 ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงดังรูป ข-14 พร้อมทั้งได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอนาคต

กรมเจ้าท่า (2539) ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ทำการศึกษาและออกแบบเพื่อแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่อำเภอหัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ ถึง จ.ระยอง โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อทำการแปลงข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ปี 2510-2516 ของกรมแผนที่ทหาร ,เทปดาวเทียม SPOT และภาพถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในพิกัดเดียวกันแล้วนำมาซ้อนทับกัน เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและคำนวณหาอัตราการกัดเซาะ ผลการศึกษาพบว่าด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบน ได้แก่จังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรสาคร กรุงเทพฯ และฉะเชิงเทรา เป็นบริเวณที่เกิดการกัดเซาะเป็นระยะทางยาวต่อเนื่องถึง 77 กิโลเมตร และตลอดเวลา 25-27 ปีที่ผ่านมา มีพื้นที่ถูกกัดเซาะประมาณ 9,911 ไร่ หรือคิดเป็นระยะทางตั้งฉากกับแนวชายฝั่งโดยเฉลี่ย 206 เมตร ส่วนบริเวณบางขุนเทียนซึ่งมีแนวชายฝั่งยาวประมาณ 5 กิโลเมตร ระหว่างปี 2510-2536 เกิดการกัดเซาะ 815 ไร่ คิดเป็นอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 251 เมตร หรือ 9.65 เมตร/ปี โดยสรุปว่ามีสาเหตุมาจากคลื่นในทะเล การลดลงของป่าชายเลน และการลดลงของตะกอนแม่น้ำ ทั้งนี้ได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมในพื้นที่ที่ได้รับการจัดลำดับว่าเป็นพื้นที่เร่งด่วนดังรูป ข-15 ทั้งหมด 3 บริเวณ และแก้ไขโดยใช้มาตราการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่เหมาะสม

กฤติกา บุญยชาติพิสุทธิ์ (2542) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินบริเวณชายฝั่ง กับการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งบริเวณจังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากหาดเจ้าสำราญไปยังด้านเหนือของเขาตะเกียบ โดยใช้เทคนิครีโมทเซนซิ่ง ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลดาวเทียม LANDSAT TM ระหว่างปี 2497 ถึง 2537 มาวิเคราะห์ พบว่าช่วงปี พ.ศ. 2497-2534 ชายฝั่งเกิดการทับถม แต่ช่วงปี พ.ศ. 2534-2537 ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะ กล่าวโดยรวมของช่วงปี พ.ศ. 2497-2537 คือชายฝั่งจะไม่ค่อยเกิดการกัดเซาะ และพบว่าพื้นที่ชุมชนหนาแน่นจะมีความน่าจะเป็นในการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งสูง ในขณะที่พื้นที่ว่างเปล่ามีความน่าจะเป็นในการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งต่ำ

ประเสริฐศักดิ์ เอกพิศุทธิ์สุนทร (2542) ศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล บางขุนเทียนโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจภาคสนาม และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย โดยใช้แบบจำลอง WINDWAVE คำนวณลักษณะคลื่นน้ำลึก และแบบจำลอง RCPWAVE คำนวณลักษณะคลื่นบริเวณชายฝั่งทะเล ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศที่นำมาใช้ศึกษาแบ่งเป็น 4 ช่วง คือ ช่วงปี พ.ศ.2510-2526(7ปี) ช่วงปี พ.ศ.2517-2523(7ปี) ช่วงปี พ.ศ.2524-2530(7ปี) และช่วงปีพ.ศ.2531–2534(4ปี) ผลการศึกษาดังแสดงในรูป ข-16 พบว่าช่วงเวลาดังกล่าวมีอัตราการกัดเซาะประมาณ 12.42 ,7.5 ,10.89 และ 31.46 เมตร/ปี ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้สรุปว่าการกัดเซาะที่เกิดขึ้นในช่วงปี 2510-2530 เกิดจากการเคลื่อนตัวของตะกอนชายฝั่ง สำหรับช่วงปี 2531-2534 การกัดเซาะเกิดจากอิทธิพลของคลื่นที่เข้ากระทำกับชายฝั่งโดยตรง นอกจากนี้ยังพบว่า อิทธิพลของกระแสน้ำขึ้น-ลง มีผลต่อการเคลื่อนตัวของตะกอนน้อยมาก

สิน สินสกุล (2544) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ในเขตพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ และกรุงเทพมหานคร โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1:50,000 เปรียบเทียบลักษณะของพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณเดียวกันที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงปี 2495 ,2510 ,2538 และ 2539 ประกอบกับภาพถ่ายดาวเทียม JERS-1/SAR ปี 2540 ร่วมกับข้อมูลสำรวจภาคสนามโดยวิธีวัดตรงจากการวางหมุดหลักฐาน ผลการศึกษาพบว่า กรุงเทพมหานครซึ่งมีแนวชายฝั่งยาวประมาณ 5 กิโลเมตรในเขตบางขุนเทียน มีการกัดเซาะขั้นรุนแรงเกิดขึ้นตลอดแนว ด้วยอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยประมาณ 12 เมตร/ปี ทำให้พื้นที่ชายฝั่งสูญหายไปในทางราบประมาณ 400-600 เมตร คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 1,500 ไร่ ตั้งแต่ปี 2495-2539 แสดงดังรูป ข-17 สำหรับชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2540 ซ้อนทับกับแผนที่ภูมิประเทศปี 2512 แสดงดังรูป ข-18 ซึ่งจะเห็นว่ามีการกัดเซาะรุนแรงเกิดขึ้นด้วยอัตรามากกว่า 5 เมตร/ปี เป็นระยะทางยาวประมาณ 30 กิโลเมตร ส่วนบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งสองด้านในเขตจังหวัดสมุทรปราการ มีการทับถมคิดเป็นร้อยละ 14.5 ของความยาวชายฝั่ง ที่เหลืออีกร้อยละ 18.5 เป็นชายฝั่งคงสภาพ ที่มีทั้งการกัดเซาะและทับถมในปริมาณที่เกือบเท่ากันในระยะเวลา 1 ปี ทำให้ชายฝั่งคงสภาพสมดุลอยู่ได้

อิศราพร อิทธโร (2544) ศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน โดยวิเคราะห์จากภาพถ่ายทางอากาศช่วงปี พ.ศ.2495-2497 ,2497-2510 ,2510-2518 ,2518-2523 ,2523-2530 ,2530-2534 ,2534-2537 และ 2537-2539 ดังรูป ข-19 พบว่า ชายฝั่งบางขุนเทียนมีการเปลี่ยนแปลงด้วยอัตราเฉลี่ย –19.3 ,-5.8 ,-15.3 ,-9.9 ,-10.1 ,-32.8 ,+89 และ –28.3 เมตร/ปี ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งดังกล่าว พบว่ามีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบางขุนเทียนและอ่าวไทยตอนบนพบว่า เหตุการณ์พายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านอ่าวไทยมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง แต่ต้องการภาพถ่ายทางอากาศก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์มายืนยันเพื่อให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับการเกิดแผ่นดินทรุดไม่มีความสัมพันธ์ใดๆกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง สำหรับปัจจัยอื่นได้แก่ สภาพคลื่น การลดลงของป่าชายเลน การลดลงของปริมาณตะกอน ยังไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ที่แน่ได้ เนื่องจากข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ให้เกิดความชัดเจนได้ และระดับน้ำขึ้น-ลงมีผลมากต่อการแปลเส้นแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายทางอากาศ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค
การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

จากลักษณะของอ่าวไทยตอนล่างดังรูป ค-1 ซึ่งมีชายฝั่งเป็นทะเลเปิด ไม่มีแนวกำบังคลื่นลมตามธรรมชาติ ทำให้คลื่นซึ่งเคลื่อนที่มาจากทะเลจีนใต้เข้าปะทะชายฝั่งได้โดยตรง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงในหลายพื้นที่ หน่วยงานที่สนใจศึกษากระบวนการชายฝั่งของพื้นที่บริเวณนี้ โดยมากเพื่อการก่อสร้างโครงสร้างทางทะเล การศึกษาที่ผ่านมาที่รวบรวมไว้ในหัวข้อนี้จะครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ จ.นครศรีธรรมราช จนถึง จ.นราธิวาส ตามข้อมูลที่สรุปไว้ในตาราง 2-3 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2526) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพปากแม่น้ำโกลก โดยอาศัยการแปลภาพถ่ายทางอากาศ ในปี พ.ศ. 2500 และปี 2510 ดังรูป ค-2 พบว่าในปี 2510 หาดทรายที่ยื่นออกของประเทศมาเลเซียเข้ามาชายฝั่งประเทศไทยที่ปากแม่น้ำโกลก ยาวเพิ่มขึ้นจากปี 2500 ประมาณ 239 เมตร และเพิ่มขึ้นอีก 269 เมตร ในปี 2511 แต่ในปี 2515 กลับหดเข้าหาประเทศมาเลเซียถึง 1206.8 เมตร ของปี 2511 และจากนั้นงอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ คือ ในปี 2518 งอกเพิ่ม 195.5 เมตรของปี 2515 และเพิ่มอีก 1222.4 เมตรในอีก 4 ปีถัดมาคือ 2522 และจะเห็นได้ว่าสันทรายทางฝั่งมาเลเซียบริเวณปากแม่น้ำโกลกด้านนอกจะมีแนวโน้มที่จะก่อตัวมาทางเหนือด้านชายฝั่งทะเลของประเทศไทยตลอดเวลา โดยได้สรุปว่าคลื่นลมเป็นสาเหตุของการเกิดสันทราย ประกอบกับปริมาณและอัตราการไหลของกระแสน้ำในแม่น้ำโกลก มีน้อยกว่าอัตราการพัดพาของคลื่นลมที่ทำให้เกิดกระแสน้ำขึ้น-ลงของน้ำทะเล ทำให้หาดยื่นออกมาและเกิดแผ่นดินงอกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

Snowy Mountain Engineering Co. Ltd. (SMEC) (2528) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำโกลก จ.นราธิวาส โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ของประเทศไทยและมาเลเซียตั้งแต่ปี 1949 เป็นต้นมา และการสำรวจแผนที่อุทกศาสตร์ของกรมเจ้าท่า และกองทัพเรือมาเลเซีย ผลการศึกษาดังรูป ค-3 ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจนว่า มีการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณนี้หายลึกเข้าไป 500-600 เมตร ในรอบ 35 ปีที่ผ่านมา และได้ใช้แบบจำลองทางชลศาสตร์เพื่อศึกษาหารูปแบบขนาดของเขื่อนกันทรายที่เหมาะสมใช้เป็นช่องทางเข้าออกบริเวณปากแม่น้ำ

สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กระทรวงมหาดไทย (2528) ได้ว่าจ้างคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้ศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำตากใบ จังหวัดนราธิวาส พบว่าจากหลักฐานภาพถ่ายทางอากาศระหว่างปี 2492-2527 ชายฝั่งทะเลแม่น้ำตากใบถดถอยเข้ามา 500-600 เมตร ซึ่งมีอัตราการถดถอยประมาณ 14-18 เมตร/ปี หากนับตั้งแต่ปี 2452 จนถึงปัจจุบัน ชายฝั่งได้ถดถอยเข้ามาถึง 1000 เมตร ดังรูป ค-4 โดยสาเหตุหลักมา

จากความรุนแรงของคลื่น และการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ/ตะกอนชายฝั่ง (longshore transport) ส่วนการพัฒนาลุ่มน้ำโกลก-บางนราที่มีมานั้นคาดว่าส่งผลกระทบต่อการกัดเซาะดังกล่าวน้อยมาก ซึ่งปัญหานี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งในบริเวณกว้างของชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง ซึ่งครอบคลุมชายฝั่งส่วนบนของรัฐกลันตัน-นราธิวาส-ปัตตานี-สงขลา-นครศรีธรรมราช

ชัยพันธุ์ รักวิจัย และสุจริต คูณธนกุลวงศ์ (2528) สำรวจสภาพชายฝั่งปากพนัง ปากระ วะ จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างวันที่ 24-25 ตุลาคม 2528 พบว่าแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทยช่วงจังหวัดนครศรีธรรมราชถูกกัดเซาะอย่างต่อเนื่องในช่วง 10-20 ปีที่ผ่านมา โดยมีอัตราการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 8 เมตร / ปี และมีแนวโน้มว่าการกัดเซาะของแนวชายฝั่งจะเกิดขึ้นตลอดแนวชายฝั่งด้านอ่าวไทยของภาคใต้ตอนกลางและตอนล่างและมีความสัมพันธ์กันตลอดแนว โดยบริเวณภาคใต้ตอนล่างจะมีอัตราการกัดเซาะ/ถดถอยมากกว่าส่วนบน ตามความรุนแรงของสภาพคลื่นที่เกิดขึ้น และพบว่าปัญหาการกัดเซาะ/ถดถอยของแนวชายฝั่งอย่างต่อเนื่องและถาวรเกิดขึ้นที่อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส และอำเภอปานาเระ จังหวัดปัตตานี ในอัตรา15-30 เมตร / ปี

เอกวิทย์ แต้ (2528) ศึกษาลักษณะคลื่น กระแสน้ำ และตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง บริเวณระหว่างปากแม่น้ำโกลกถึงเขาตันหยงยาวประมาณ 40 กิโลเมตร โดยอาศัยสถิติข้อมูลคลื่นที่วัดในทะเลจีนใต้จากเรือสังเกตการของสำนักงานอุตุนิยมวิทยาของอังกฤษ ในระหว่างปี พ.ศ. 2492-2525 และแผนที่อุทกศาสตร์ซึ่งสำรวจโดยกรมอุทกศาสตร์ แห่งราชนาวีไทยระหว่างปี พ.ศ.2503-2506 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณการหักเหของคลื่นจะได้รูปแบบการเคลื่อนที่ของคลื่นเข้าสู่ฝั่ง ซึ่งทำให้สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การหักเหของคลื่น ลักษณะต่าง ๆ ของคลื่นบริเวณคลื่นแตกตัว พลังงานคลื่น การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำและตะกอนชายฝั่งได้ พบว่าชายฝั่งมีแนวโน้มการกัดเซาะสูญเสียประมาณ 4.763 ล้านลูกบาศก์เมตร / ปี หรือ 125 ลูกบาศก์เมตร / ปี / เมตร ของชายฝั่ง ดังรูป ค-5 ซึ่งพอสรุปได้ว่า แนวชายฝั่งตลอดแนวนี้จะถูกกัดเซาะทำให้ชายฝั่งถดถอยอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

ชัยวัฒน์ ผลพิรุฬห์ (2529) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งและวิเคราะห์ องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง ระหว่างปากแม่น้ำโกลกถึงเขาตันหยงจังหวัดนราธิวาส ความยาวชายฝั่งประมาณ 35 กิโลเมตร โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศระหว่างปี พ.ศ.2492-2526 และข้อมูลอุตุนิยมและอุทกวิทยาที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาแสดงดังรูป ค-6 ซึ่งจะพบว่าชายฝั่งมาเลเซียบริเวณปากแม่น้ำโกลกถึงบริเวณปูลาเจ๊าะมูคอ ยาวประมาณ 11 กิโลเมตร เกิดการกัดเซาะเฉลี่ยประมาณ 0.1 – 10 เมตร / ปี และบริเวณบ้านปูลาเจ๊าะมูคอถึงเขาตันหยง เกิดการทับถมเฉลี่ยประมาณ 0.1 – 4 เมตร/ปี นอกจากนี้ยังพบว่าบริเวณปากแม่น้ำโกลก ความยาวประมาณ 0.1-4 เมตร/ปี นอกจากนี้ยังพบ

ว่าบริเวณปากแม่น้ำโกลกความยาวประมาณ 8 กิโลเมตร ช่วงเวลาระหว่างกันยายน 2526 ถึง กรกฎาคม 2527 ถูกกัดเซาะ ประมาณ 40-50 เมตร โดยเฉลี่ยตามระยะทางองค์ประกอบหลักที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้แก่คลื่น การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ ตะกอนชายฝั่ง และเหตุการณ์พิเศษในทะเลจีนใต้

โชคพิพัฒน์ เลิศพงศ์อารยะ (2532) ศึกษาอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงบริเวณปากแม่น้ำโกลกโดยใช้แบบจำลองชลศาสตร์ มีพื้นที่ศึกษาดังรูป ค-7 โดยมีคลื่นชายฝั่งและกระแสน้ำเนื่องจากการไหลในแม่น้ำเป็นองค์ประกอบหลักในการศึกษา โดยจะไม่พิจารณากระแสน้ำ ตะกอนชายฝั่ง และผลกระทบจากน้ำขึ้นน้ำลง ผลการศึกษาพบว่าเมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าแตกตัวภายในชายฝั่ง พลังงานคลื่นที่เกิดจากการแตกตัวและกระจายพลังงานเข้าสู่ชายฝั่ง จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของตะกอนท้องน้ำภายในชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำ โดยจะเกิดการกัดเซาะมากกว่าการทับถม คลื่นที่มีความชันคลื่นน้ำลึกมากจะทำให้เกิดการกัดเซาะรุนแรงกว่าคลื่นที่มีความชันคลื่นน้อย ส่วนกระแสน้ำเนื่องจากการไหลจากแม่น้ำจะช่วยในการสลายพลังงานคลื่นบางส่วน จึงเป็นการช่วยลดปริมาณการกัดเซาะลงเนื่องจากคลื่นได้ในบริเวณที่มีอิทธิพลจากกระแสน้ำ ขณะเดียวกันเมื่อปริมาณการไหลมีมากขึ้นจนกระทั่งกระแสน้ำมีกำลังแรงพอที่จะพัดพาตะกอนท้องน้ำได้ ก็จะทำให้เกิดการพัดพาตะกอนให้เคลื่อนที่ออกจนเกิดการกัดเซาะได้เช่นกัน

กรมเจ้าท่า (2534)ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและวิศวกรรมเพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำนราธิวาส (รูป ค-8) โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจทางสมุทรศาสตร์ และอุทกศาสตร์ในอดีตของกรมเจ้าท่า 3 ครั้งในปี 2524-2525 ข้อมูลการวิเคราะห์คลื่นของ SMEC ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาลุ่มน้ำโกลก และจาก JICA ที่ศึกษาความเหมาะสมโครงการชลประทานและระบายน้ำบางนรา ข้อมูลการสำรวจภาคสนาม วันที่ 29 พฤศจิกายน – 18 ธันวาคม 2533 ร่วมกับการวิเคราะห์คลื่นโดยใช้โปรแกรม RCP Wave Model ซึ่งได้คาดไว้ว่าเมื่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำนราธิวาสเสร็จ จะทำให้เกิดการกัดเซาะของคลื่นด้านหลังเขื่อนประมาณ 1 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ส่วนที่ถูกการกัดเซาะมากที่สุดจะลึกเข้าไปในแผ่นดินประมาณ 100 เมตร ทั้งนี้ได้เสนอแนวทางป้องกันการกัดเซาะไว้ คือการขนย้ายทรายจากหน้าเขื่อนตัวนอกไปทิ้งหลังเขื่อนตัวใน เพื่อให้กระแสน้ำชายฝั่งพัดพาต่อไปปีละ 1 ล้าน ลบ.ม. และการสร้างหัวหาดขึ้นเพื่อปรับสภาพด้านหลังเขื่อนให้เป็นชายฝั่งสมดุลย์ติดต่อกันไปจนสิ้นกระบวนการเคลื่อนตัวของทรายตามแนวชายฝั่งในช่วงนั้นๆ

สุพจน์ จารุลักขณา (2534) ทำการศึกษาลักษณะของคลื่นในอ่าวไทย ซึ่งอาศัยข้อมูลลมมาพยากรณ์ลักษณะของคลื่นในน้ำลึก และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดขึ้นในบริเวณเขื่อนกันทราย (jetty) ของท่าเรือน้ำลึกสงขลา โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ N Line Model ในส่วนของการทำนาย

คลื่นพบว่าทฤษฎีการทำนายคลื่น JONSWAP method มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐานต่ำสุด สำหรับพื้นที่ศึกษาและบริเวณใกล้เคียง จากการศึกษาพบว่าพื้นที่บริเวณที่เกิดการทับถมของตะกอนชายฝั่งมีประมาณ 93,437 ลูกบาศก์เมตร/ปี อยู่ระหว่าง 0 ถึง 2,000 เมตร จากเขื่อนกันทราย ส่วนพื้นที่บริเวณที่ถูกกัดเซาะชายฝั่งมีประมาณ 92,787 ลูกบาศก์เมตร/ปี อยู่บริเวณหาดสมิหลาหรือห่างจากเขื่อนกันทรายมากกว่า 2000 เมตร และยังพบว่าพื้นที่ใกล้เขื่อนกันทรายมีแนวโน้มจะเกิดการงอกหรือการทับถมของตะกอนทรายเพิ่มขึ้นในอัตรา 6.6 เมตร/ปี ที่เส้นความลึก 1 เมตร

กรมเจ้าท่า (2535) ได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาให้ทำการศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและวิศวกรรม เพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำสิชล โดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ร่วมกับการคำนวณคลื่นและการเคลื่อนที่ของตะกอนจากข้อมูลลม ณ.สถานีตรวจอากาศบนเกาะสมุย ช่วงเวลา 6 ปี ระหว่างปี 2524-2526 และ 2528-2530 ในส่วนของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังการก่อสร้างนั้น ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ One-line Model of Shoreline Change และได้มีการศึกษาถึงผลกระทบในส่วนของการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นด้านเหนือปากร่องน้ำสิชล ว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในบริเวณกว้าง เนื่องจากตัวเขื่อนอยู่ระหว่างแหลมคอกวางกับแหลมพลายดำ ซึ่งแหลมทั้งสองนี้เป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของตะกอนในพื้นที่บริเวณนี้ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจะเกิดขึ้นในช่วงบริเวณระหว่างแหลมพลายดำกับตัวเขื่อน โดยจะเกิดการทับถมของตะกอนบริเวณหน้าเขื่อนขึ้นไปจนถึงแหลมพลายดำ อันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของตะกอนจากเหนือลงสู่ใต้ ส่วนการกัดเซาะด้านท้ายเขื่อนนั้น คาดว่าจะไม่เกิดขึ้นเนื่องจากมีแหลมคอกวางซึ่งเป็นสิ่งกีดขวางตามธรรมชาติอยู่แล้ว

กรมเจ้าท่า (2535) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ทำการศึกษาความเหมาะสมเพื่อการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้การคำนวณคลื่นและปริมาณตะกอนชายฝั่งจากข้อมูลลม ณ.สถานีตรวจอากาศบนเกาะสมุยช่วงปี 2524-2526 และ 2528-2530 รวม 6 ปี และใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ One-line Model of Shoreline Change ทำนายการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังการก่อสร้าง พบว่าเมื่อสิ้นสุดปีที่ 25 จะเกิดการกัดเซาะทางด้านเหนือเขื่อนประมาณ 150 เมตร ทั้งนี้ได้เสนอแนวทางแก้ปัญหาไว้ 2 วิธีคือ sand bypassing โดยนำทรายที่ทับถมทางด้านใต้ของเขื่อนตัวล่างไปถมในบริเวณที่มีการกัดเซาะ และการสร้างเกาะกันการกัดเซาะจากตัวเขื่อนขึ้นไปถึงชายฝั่งที่เป็นภูเขา หรือแนวโขดหินที่ใกล้ที่สุดซึ่งมีระยะทางประมาณ 40 กิโลเมตร โดยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการสำรวจเส้นชายฝั่งทั้งด้านเหนือและใต้เขื่อนออกไปประมาณข้างละ 1 กิโลเมตรเป็นประจำทุกปี เพื่อจะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งต่อไป

Snowy Mountain Engineering Co. Ltd. (SMEC) (2537) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำโกลก จ.นราธิวาส โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ของประเทศไทยและมาเลเซียร่วม

กับการสำรวจแผนที่อุทกศาสตร์บริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งทำการสำรวจทุกๆ 0.5 กิโลเมตรตามแนวชายฝั่งประเทศไทยเป็นระยะทางรวม 10 กิโลเมตร และทุกๆ 1 กิโลเมตร ไปตามแนวชายฝั่งประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีแนวชายฝั่งแสดงดังรูป ค-9 ผลการศึกษาพบว่าระหว่างปี 1984-1991 เกิดการกัดเซาะตั้งแต่บริเวณส่วนบนของแม่น้ำตากใบจนถึงปากแม่น้ำโกลก ในอัตราประมาณ 5 เมตร/ปี และมีการทับถมช่วง 3-4 กิโลเมตรแรกของชายฝั่งประเทศมาเลเซียในอัตราประมาณ 10 เมตร/ปี

กรมเจ้าท่า (2537) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม ของการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นบนปลายแหลมตาชี จังหวัดปัตตานี เพื่อหยุดการงอกของแหลมตาชีซึ่งงอกไปทางทิศตะวันตกมากขึ้นทุกปี จนปลายแหลมในปัจจุบันได้งอกล้ำเข้าไปในแนวร่องน้ำเดิม และเพื่อสกัดกั้นไม่ให้ตะกอนทรายชายฝั่งพัดผ่านแหลมตาชีมาตกตะกอนในร่องน้ำ เพื่อปรับปรุงร่องน้ำทางเข้าของเรือ และเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขุดลอกบำรุงรักษาร่องน้ำปัตตานี โดยมีตำแหน่งของเขื่อนกันทรายดังรูป ค-10 จากรูปยังแสดงให้เห็นถึงเส้นแนวชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปในระยะเวลา 20 ปี ตั้งแต่ปี 2516-2536 และจากการที่ทรายส่วนใหญ่จะถูกกักไว้ที่แหลมตาชีเนื่องจากการก่อสร้างเขื่อนนี้ ทำให้ปริมาณทรายซึ่งเดิมเคยพัดผ่านบริเวณปลายแหลมไปตกตะกอนที่บ้านบางปลาหมอ ถูกสกัดกั้นไว้ที่ปลายแหลมตาชีส่งผลให้บริเวณบ้านบางปลาหมอและบางตาวาเกิดการกัดเซาะรุนแรงยิ่งขึ้น โดยมีการคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งด้วยแบบจำลอง One-line model of shoreline changeไว้ว่าภายใน 30 ปี จะไม่มีการงอกของปลายแหลมตาชีด้านหลังเขื่อนอีก

กรมเจ้าท่า (2537) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ศึกษาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม เพื่อก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นร่องน้ำสะกอม อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา สภาพเดิมของปากแม่น้ำเมื่อปี 2534-2536 แสดงดังรูป ค-11 ซึ่งพบว่ามีการงอกของสันทรายด้านใต้ มีทิศทางจากทิศใต้ขึ้นมายังทิศเหนือกีดขวางแนวร่องน้ำปัจจุบัน โดยในปี 2534-2535 มีการงอก 200 เมตร และในปี 2535-2536 เกิดการงอกประมาณ 100 เมตร ส่วนชายฝั่งในแนวปากร่องน้ำด้านทิศเหนือ มีการทับถมประมาณ 200 เมตร สลับกับการกัดเซาะประมาณ 300 เมตร โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามระยะสั้นๆ ร่วมกับการคำนวณคลื่นและตะกอนชายฝั่งจากข้อมูลลม ณ.สถานีตรวจอากาศสงขลา ระหว่างปี 2524-2535 และได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งหลังการก่อสร้างโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ One-line Model of Shoreline Change พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 20 ปี จะมีการกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นทางด้านเหนือของตัวเขื่อนเป็นระยะทางประมาณ 18 เมตรจากเส้นชายฝั่งและต้องทำการสำรวจชายฝั่งทุกปี เพื่อตรวจสอบการทับถมและกัดเซาะชายฝั่ง

กรมโยธาธิการ (2538) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ทำการศึกษาโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมทะเลด้านอ่าวไทย ตั้งแต่ จ.ตราด จนถึง จ.นราธิวาส โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศปี 2509 และ 2529-2536 มาวิเคราะห์การกัดเซาะระยะยาว ประกอบกับแผนที่ร่องน้ำ แผนที่ภูมิ

ประเทศ ข้อมูลอุทกศาสตร์และสมุทรศาสตร์ พบว่าชายฝั่งด้านอ่าวไทยของประเทศประสบปัญหาการกัดเซาะและทับถมตลอดแนว ในส่วนของผลการศึกษาแสดงไว้ในตาราง ค-1 ซึ่งพบว่าตำแหน่งที่เกิดการกัดเซาะหลายแห่งที่ได้รับการร้องเรียนนั้น เกิดการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล มิได้เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบระยะยาว ทั้งนี้ได้ใช้เกณฑ์ตัดสินทางด้านเทคนิค และเศรษฐกิจ-สังคม ว่ามี 4 ตำแหน่งที่มีความต้องการงานป้องกันชายฝั่งอย่างเร่งด่วนคือ ธรรมสถานหาดทรายแก้ว จ.สงขลา ,ปากน้ำท่าศาลา จ.นครฯ ,บ้านบางตาวา จ.ปัตตานี และบ้านเกาะฝ้าย จ.นครฯ

พรสิทธิ์ สิทธิวันชัย (2540) ศึกษาอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงของท้องน้ำบริเวณปากแม่น้ำโกลก โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ และใช้ข้อมูลจากแบบจำลองชลศาสตร์มาเปรียบเทียบ พบว่าเมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้ามาแตกตัวที่ชายฝั่ง ความสูงคลื่นแตกตัวจะขึ้นอยู่กับความชันคลื่นน้ำลึก ความลาดชันชายฝั่งและชนิดของการแตกตัว คลื่นที่พัดเข้าสู่ชายฝั่งลาดชันน้อยจะเกิดการแตกตัวเร็วกว่าความลึกตามทฤษฎีคลื่นน้ำลึก คลื่นภายในชายฝั่งจะมีความสูงคลื่นลดลง เมื่อพัดเข้าสู่ปากแม่น้ำจะขึ้นอยู่กับความลาดชันชายฝั่งและความชันคลื่น ขนาดกระแสน้ำจากปากแม่น้ำได้รับอิทธิพลจากอัตราการไหลและคลื่นบริเวณใกล้ปากแม่น้ำ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกัดเซาะและทับถมพบว่า คลื่นที่มีความชันคลื่นสูงจะมีปริมาณกัดเซาะและทับถมสูงกว่าความชันคลื่นต่ำ ทั้งนี้ได้สรุปว่าการเปลี่ยนแปลงท้องน้ำปากแม่น้ำโกลกเป็นผลมาจากคลื่นโดยตรง คลื่นจะกัดเซาะท้องน้ำบริเวณที่คลื่นแตกตัวขึ้นมาทับถมบริเวณชายฝั่ง และกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำจะพยายามหาทางออกสู่ทะเล ทำให้เกิดการกัดเซาะตรงปากแม่น้ำ และเกิดการทับถมของตะกอนบริเวณสันดอนเพิ่มมากขึ้น การกัดเซาะและทับถมดังกล่าวจะมีมากขึ้นเมื่อปริมาณการไหลมากขึ้น

กรมเจ้าท่า (2541) ได้ว่าจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ วิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม และสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างเขื่อนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ริมถนนปากพนัง-หัวไทรช่วงบ้านนำทรัพย์ จ.นครฯ โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2509 มาตราส่วน 1:45,451 ,ปี 2517 มาตราส่วน 1:17,647 และปี2538 มาตราส่วน 1:50,000 มาซ้อนทับกันเพื่อหาแนวชายฝั่งทะเลที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งพบว่าการกัดเซาะเริ่มเกิดขึ้นบริเวณด้านเหนือเขื่อนกันทรายบ่อคณทีของกรมชลประทาน และเกิดการกัดเซาะเป็นระยะทางกว่า 4 กิโลเมตรขึ้นมาทางด้านเหนือ โดยมีพื้นที่ถูกกัดเซาะรวม 173.56 ไร่ มีระยะทางตั้งฉากกับชายฝั่งตั้งแต่ประมาณ 42 เมตร ถึง 87 เมตร ดังรูป ค-12 ทั้งนี้ได้สรุปว่าการกัดเซาะพื้นที่บริเวณนี้เกิดจากความรุนแรงของคลื่นจากทะเลจีนใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และเกิดจากเขื่อนกันทรายบ่อคณทีขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนตามธรรมชาติ ซึ่งเคลื่อนตัวจากทิศใต้ไปทางทิศเหนือ ทำให้ตะกอนขาดสมดุล จึงเกิดการกัดเซาะเซาะที่รุนแรงลึกเข้ามาถึงถนนในบริเวณดังกล่าว จึงได้เสนอแนะให้ทำการก่อสร้างเขื่อนดักตะกอนรูปตัว T โดยเริ่มตั้งแต่ทางด้านเหนือของเขื่อนกันทรายบ่อคณทีขึ้นไปทางเหนือถึงบริเวณบ้านเกาะฝ้าย รวม 19 ตัว

Mona Lacoul , Lal Samarakkon and Kiyoshi Honda (ไม่ระบุปีที่พิมพ์) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณปากทางเข้าทะเลสาปสงขลา โดยใช้แผนที่ท้องน้ำปี 1950 ,1977 และ 1990 ร่วมกับเทคนิคทางรีโมทเซนซิ่ง และ GIS โดยทำการปรับพิกัดทางภูมิศาสตร์ของแผนที่ให้ตรงกับพิกัดจริง โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat TM ปี 1999 และได้ทำการพัฒนาโปรแกรมหาความลึกท้องน้ำที่เปลี่ยนแปลงไป โดยให้เหตุผลว่าสภาพท้องน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นย่อมมีผลต่อการกัดเซาะหรือทับถมชายฝั่ง ซึ่งจากการศึกษาได้พบว่ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงระหว่างรูปตัดตามยาวของชายหาดที่เปลี่ยนแปลงไป กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โดยมีอัตราการกัดเซาะชายฝั่งตั้งแต่ 5-8 เมตร/ปี และอัตราการทับถมมีตั้งแต่ 2-11 เมตร/ปี ทั้งนี้ยังหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยทำนายการเคลื่อนตัวของตะกอนต่อปีต่อความยาวชายฝั่ง 1 เมตร โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat TM ปี 1994 และ 1999 ร่วมกับสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากผลที่ได้

จักรกริส กสิสุวรรณ (2543) ประยุกต์เทคนิครีโมทเซนซิ่ง เพื่อเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง ตั้งแต่แหลมโพ จังหวัดปัตตานีจนถึงปากแม่น้ำตากใบจังหวัดนราธิวาส รวมเป็นระยะทาง 154 กิโลเมตร โดยการเปรียบเทียบระหว่างแผนที่ภูมิประเทศปี พ.ศ. 2530 กับภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2540-2541 ผลการศึกษาแสดงดังรูป ค-13 พบว่าพื้นที่แนวชายฝั่งเปลี่ยนแปลงประมาณ 7.89 ตารางกิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่กัดเซาะ 2.87 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ทับถม 5.02 ตารางกิโลเมตร และโดยวิธีเปรียบเทียบภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2531 กับปี 2540 – 2541 ผลการศึกษาแสดงดังรูป ค-14 คิดเป็นพื้นที่เปลี่ยนแปลงประมาณ 4.64 ตารางกิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่กัดเซาะ 1.82 ตารางกิโลเมตรและพื้นที่ทับถม 2.82 ตารางกิโลเมตร โดยบริเวณที่พบการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างรุนแรงคือบริเวณแหลมโพ หาดบางมะรวด ปากแม่น้ำสายบุรี ปากแม่น้ำบางนราถึงอ่าวมะนาว และบริเวณคาบสมุทรตากใบถึงปากแม่น้ำตากใบ โดยเฉพาะสันทรายแหลมโพที่ยื่นออกมาในอัตราประมาณ 50 เมตร/ปี และบริเวณแนวชายฝั่งอื่นๆที่ได้รับอิทธิพลจากการไหลของน้ำจากแม่น้ำ ซึ่งมีสาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันชายฝั่ง และอิทธิพลของธรรมชาติ

กรมเจ้าท่า (2545) ด้วยความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่นโดย JICA ได้ทำการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักเพื่อการพัฒนาร่องน้ำชายฝั่งทะเล และท่าเรือบริเวณภาคใต้ตอนล่าง ตั้งแต่อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ถึงอำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส โดยได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ และจากการสำรวจทั้งข้อมูลทางด้านสมุทรศาสตร์ อุทกศาสตร์ อุทกวิทยา และสิ่งแวดล้อม ในส่วนของการศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งนั้น ใช้ภาพถ่ายทางอากาศปี 1973-74 1995 และ 2001 เปรียบเทียบกัน โดยเน้นเฉพาะปากแม่น้ำสายหลักบริเวณพื้นที่โครงการดังรูป ค-15 ถึง ค-24 จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่เกิดการทับถมบริเวณปากแม่น้ำ และด้านเหนือน้ำของโครงสร้างชายฝั่งทะเล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง
ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในประเทศไทย ตลอดจนการวิเคราะห์องค์ประกอบอันเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง มักประสบปัญหาเรื่องการวิเคราะห์ในรายละเอียด เนื่องจากในอดีตไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลทางด้านสมุทรศาสตร์และชายฝั่งทะเลไว้เลย ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีการบันทึกข้อมูลเหล่านี้ไว้บ้าง แต่ก็เพิ่งมีการเก็บบันทึกไว้ไม่นาน และข้อมูลที่มีอยู่ก็ไม่ค่อยสมบูรณ์ ดังนั้นในการวิเคราะห์องค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณที่ไม่มีการเก็บบันทึกข้อมูลเอาไว้ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลข้างเคียงหรือข้อมูลสังเคราะห์มาแทน รายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังตาราง 6-1 และมีตำแหน่งของสถานีวัดข้อมูลดังรูป 6-1 ข้อมูลที่รวบรวมทั้งหมดนั้น ผู้ศึกษาเพียงต้องการแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเท่าที่รวบรวมได้ ซึ่งบางข้อมูลอาจนำมาใช้ได้ หรือใช้ไม่ได้ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้ได้ทราบถึงข้อบกพร่อง ช่องว่างของระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มี

ง.1 ความสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนแม่น้ำ

ในส่วนของปริมาณตะกอนจากแม่น้ำที่มีการตรวจวัดในพื้นที่ศึกษา เป็นปริมาณตะกอนแขวนลอยเพียงอย่างเดียว ไม่มีการตรวจวัดตะกอนท้องน้ำ โดยตำแหน่งของสถานีวัดตะกอน (เฉพาะลำน้ำที่ไหลลงสู่ทะเล) และหน่วยงานที่รับผิดชอบแสดงรูป 6-1 ซึ่งจะเห็นว่า สถานีวัดตะกอนในลำน้ำไม่มีอยู่ในบริเวณพื้นที่เป้าหมายหลักคือลุ่มน้ำปากพนังเลย ทั้งที่มีลำน้ำหลายสายไหลลงสู่ทะเล และยังเป็นพื้นที่ที่มีการวางโครงการพัฒนาแหล่งน้ำหลายโครงการ โดยสถานีวัดตะกอนที่มีอยู่ลึกลงไปในแผ่นดินค่อนข้างมาก ไม่มีสถานีใดเลยที่จะอยู่ใกล้ ๆ ปากแม่น้ำ ดังนั้นข้อมูลที่มีการบันทึกไว้กับปริมาณตะกอนที่ไหลลงสู่ทะเลจริง ๆ นั้น อาจมีความคลาดเคลื่อนมาก เนื่องจากที่ตั้งของสถานีที่อยู่ลึกเข้าไปดังกล่าว ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนที่รวบรวมได้ จากสถิติอุทกวิทยาทั้งหมดของกรมชลประทาน ได้แสดงไว้แล้วในกราฟรูป 6-3 บทที่ 6

ง.2 ลักษณะพื้นทะเล

ลักษณะตะกอนพื้นทะเลที่จะกล่าวในหัวข้อนี้ เป็นการสรุปผลข้อมูลจากการสำรวจสมุทรศาสตร์บริเวณอ่าวไทยในรอบ 12 ปี ตั้งแต่ปี 2525-2536 ของเรือหลวงศุกร์ ซึ่งอยู่ในรายงานสรุปการวิเคราะห์ข้อมูลของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ (กรมอุทกศาสตร์, 2536) ซึ่งได้ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนผิวพื้นท้องทะเลปี 2525-2536 ด้วยเครื่องตักดินแบบที่ดัดแปลงจากเครื่อง Van Veen Grab ซึ่งสามารถเก็บตะกอนได้ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จากผิวพื้นท้องทะเล ตัวอย่างตะกอนที่ได้จะนำมาแยกด้วยเครื่องแยกตะกอน โดยแยกตามขนาดคือ ทราย(sand) ขนาดโตกว่า 0.063 มิลลิเมตร ตะกอน(silt)

ขนาดระหว่าง 0.0039 ถึง 0.063 มิลลิเมตร และโคลน(clay) ขนาดตั้งแต่ 0.0039 มิลลิเมตรลงมา มีจุดสำรวจดังรูป ง-1 ผลการวิเคราะห์ชนิดของตะกอนแสดงดังรูป ง-2 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุม (มี.ค-เม.ย.) มีการสำรวจ 4 ครั้งคือในปี 2527 ,2528 ,2532 และ 2536 พบว่า พื้นท้องทะเลส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นโคลนปนทราย(sandy clay) และโคลน โดยตอนบนของ จ.นครศรีธรรมราช มีสภาพเป็นโคลน และโคลนปนทรายบริเวณ อ.ปากพนัง ปัตตานีและสงขลาเป็นทรายปนโคลน โดยมีกลุ่มทรายแทรกอยู่บริเวณปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา

ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (พ.ค.-ก.ย.) มีการสำรวจ 8 ครั้งคือในปี 2525 ,2526 ,2528 ,2529 ,2530 ,2532 ,2534 และ 2535 พบว่า ชายฝั่งตั้งแต่สมุยลงไปถึง จ.นครศรีธรรมราช มีลักษณะเป็นโคลน จาก จ.นครฯ ถึงด้านเหนือของสงขลาเป็นโคลนปนตะกอน(silty clay) ด้านชายฝั่ง อ.ระโนด ลักษณะเป็นทรายปนโคลน ส่วนทางเข้าทะเลสาบสงขลาเป็นทราย และจากสงขลาถึงปัตตานีมีสภาพเป็นโคลน

ในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (พ.ย.-ก.พ.) มีการสำรวจ 5 ครั้งคือในปี 2526 ,2527 ,2529 ,2530 และ 2532 พบว่า ส่วนบนของ จ.นครฯถึงเกาะสมุยมีลักษณะเป็นโคลน ชายฝั่งด้าน อ.ปากพนังเป็นโคลนปนตะกอน ส่วนทาง อ.ระโนดเป็นทรายปนโคลน บริเวณปากทางเข้าทะเลสาบสงขลามีลักษณะเป็นทราย และ จ.ปัตตานีเป็นโคลนปนทราย

จากรูปจะเห็นว่าในฤดูกาลที่แตกต่างกัน ลักษณะพื้นทะเลมีความแตกต่างด้วยเช่นกัน แต่ไม่ถึงกับมากนัก อย่างไรก็ดีข้อมูลนี้เป็นข้อมูลค่อนข้างเก่า และไม่ระบุช่วงเวลาที่ทำการสำรวจไว้แน่นอน เป็นเพียงการสำรวจโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาประกอบการจัดทำแผนที่เดินเรือเท่านั้น อีกทั้งการเก็บตัวอย่างยังมีลักษณะสุ่มเป็นจุดๆ ตามตำแหน่งสำรวจที่กำหนดไว้ โดยแต่ละตำแหน่งอยู่ห่างกันประมาณ 30 ไมล์ทะเล และนำมาคาดหมายเป็นพื้นที่บริเวณกว้าง ข้อมูลที่ได้อาจมีความบิดเบือนจากสภาพความเป็นจริงบ้าง ประกอบกับจุดสำรวจนั้นอยู่ห่างจากชายฝั่งมาก ตะกอนพื้นทะเลบริเวณใกล้ชายฝั่งอาจไม่เหมือนกับบริเวณที่ทำการสำรวจก็เป็นได้

ง.3 สภาพสมุทรศาสตร์

สภาพทางสมุทรศาสตร์อันประกอบไปด้วย คลื่น ลม และกระแสน้ำ ในปัจจุบันการจัดเก็บทางด้านสมุทรศาสตร์ชายฝั่งของประเทศ ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าหน่วยงานใดเป็นผู้รับผิดชอบ ทำให้การศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะลในอดีตหรือแม้แต่ในปัจจุบัน มักจะพบอุปสรรคในการวิเคราะห์ในรายละเอียด เพราะข้อมูลทางสมุทรศาสตร์ในอดีต ไม่มีการเก็บบันทึกไว้เลย

หรือมีเพียงการสำรวจระยะสั้น ๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงร่องน้ำ หรือสร้างโครงสร้างชายฝั่งทะเลเฉพาะบางแห่งเท่านั้น

ในส่วนของข้อมูลการสำรวจคลื่นบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ที่เก่าที่สุดเท่าที่มีการบันทึกไว้ คือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในการศึกษาเพื่อปรับปรุงปากแม่น้ำโกลก จังหวัดนราธิวาส ของ SMEC ซึ่งได้มาจากเรือสังเกตการณ์ในบริเวณทะเลจีนใต้ (Lat 5°-9° N ,Long 101°-106° E) โดยสำนักงานอุตุนิยมวิทยาของอังกฤษ มีบันทึกไว้ 26,396 ครั้งในช่วง 2492-2525 มีการกระจายตัวค่อนข้างดีตลอดทุกเดือนทุกปี รูป 6-6 บทที่ 6 แสดงสถิติความสูงคลื่นที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ ซึ่งพบว่า สภาพคลื่นที่รุนแรงจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ธันวาคม-มีนาคม) โดยมีทิศทางคลื่นในแนว N 60° E และ N 90° E ซึ่งเกิดขึ้น 12 % และ 9 % ในรอบปีตามลำดับ และในช่วงฤดูมรสุมเปลี่ยนแปลง (เม.ย.-พ.ค. และ ต.ค.-พ.ย.) คลื่นในทิศทางดังกล่าวจะเกิดขึ้น 3.75 และ 4 % ในรอบปีเช่นกัน สำหรับในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มิ.ย.-ก.ย.) คลื่นที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็ก เนื่องจากทิศทางของลมในฤดูนี้เข้าปะทะชายฝั่งทางด้านทะเลอันดามัน ดังรูป 3-4 บทที่ 3 ค่าสถิติความเป็นไปได้ของความสูงคลื่น (observed wave height,H) ในฤดูต่าง ๆ ที่ได้บันทึกจากเรือสังเกตการณ์ แสดงดังตาราง 6-2 บทที่ 6

ในส่วนของข้อมูลคลื่นที่จัดเก็บโดยหน่วยงานภายในประเทศนั้น ข้อมูลที่เก่าที่สุดคือข้อมูลความสูงคลื่นที่วัดด้วยสายตาราย 3 ชั่วโมง ที่ได้จากการวัดโดยวิธี stadia คือการใช้กล้องซึ่งตั้งอยู่ ณ.สถานีตรวจอากาศชายฝั่งทะเล ส่องเพื่อวัดความสูงคลื่นโดยวิธีประมาณด้วยสายตา หน่วยงานที่เก็บข้อมูลนี้คือกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งนับเป็นข้อมูลคลื่นที่มีการเก็บข้อมูลต่อเนื่องยาวนานที่สุด กรมอุตุนิยมวิทยาได้มีการเก็บข้อมูลนี้ในทุกสถานีตรวจวัดอากาศที่ตั้งอยู่ชายฝั่งทะเล และในบางเกาะ ซึ่งสถานีมีอยู่ในพื้นที่ศึกษามีที่ตั้งและช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลดังรูป ง-3 เนื่องจากข้อมูลมีปริมาณมาก จึงขอแสดงกราฟข้อมูลคลื่นดังกล่าวเพียงแค่ตัวอย่างบางส่วนเท่านั้น ดังกราฟรูป ง-4 และ ง-5

จากกราฟรูป ง-4 และ ง-5 จะเห็นว่า ข้อมูลคลื่นนี้ระบุไว้เป็นช่วงข้อมูล ซึ่งทำให้ทราบความสูงคลื่นเพียงคร่าว ๆ เท่านั้น บางช่วงข้อมูลก็มีความผิดปกติและขาดหายไปบ้างในบางปี โดยส่วนของชายฝั่งลุ่มน้ำปากพนังซึ่งนับเป็นพื้นที่เป้าหมายหลักนั้น ไม่มีสถานีตรวจวัดข้อมูลคลื่นด้วยตา จึงต้องใช้ข้อมูลจากสถานีของพื้นที่ใกล้เคียงแทน โดยทุกสถานีความสูงคลื่นจะอยู่ที่ระดับ 1-3 (ความสูงคลื่นไม่เกิน 1.25 ม.) ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 2 (ความสูงคลื่น 0.1-0.5 เมตร) ยกเว้นช่วงที่มีฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือคือ ช่วงปลายปีถึงต้นปีซึ่งยังเกี่ยวเนื่องกับเหตุการณ์พายุด้วย โดยช่วงข้อมูลตัวอย่างที่นำมาแสดงนี้มีเหตุการณ์พายุเข้าบริเวณอ่าวไทยตอนล่างคือ พายุดีเปรสชัน 3 และ Manny ในเดือน พ.ย.-ธ.ค. ปี 2536 พายุดีเปรสชัน 7 และพายุโซนร้อน Ernie ในเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน ปี 2539 โดยสังเกตได้ว่าความสูงของคลื่นจะเพิ่มขึ้นมาอีกระดับ ในทุกสถานี อย่างไรก็ตามแม้ว่าข้อมูลนี้

จะเป็นเพียงข้อมูลคร่าว ๆ และมีความขาดหายไม่สมบูรณ์บ้าง แต่ก็นับเป็นข้อมูลคลื่นที่มีการเก็บข้อมูลต่อเนื่องและยาวนานที่สุดที่จะมีในปัจจุบัน

นอกจากกรมอุตุนิยมวิทยาที่ทำการเก็บบันทึกข้อมูลคลื่นแล้ว ยังมีหน่วยงานภาคเอกชน คือบริษัท ยูโนแคล ไทยแลนด์ ที่เก็บบันทึกข้อมูลดังกล่าว รวมถึงข้อมูลสมุทรศาสตร์ทางทะเลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ของการดำเนินกิจการ และประกอบธุรกิจด้านการขุดเจาะน้ำมันกลางทะเลอ่าวไทย โดยมีตำแหน่งของแท่นขุดเจาะดังรูป 6-1 บทที่ 6 และด้วยความร่วมมือด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยากับบริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ และความอนุเคราะห์ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา ผู้ศึกษาจึงมีโอกาสนำข้อมูลดังกล่าวซึ่งเป็นข้อมูลราย 20 นาทีนี้มาผนวกร่วมกับข้อมูลคลื่นจากแหล่งอื่น เพื่อให้ได้เห็นถึงแนวโน้ม ความสัมพันธ์ของข้อมูลคลื่นที่ทำการตรวจวัดได้จากหน่วยงานต่าง ๆ

ตัวอย่างของข้อมูลที่นำมาพล็อตกราฟระยะยาวแสดงดังรูป ง-6 และ ง-7 ซึ่งสังเกตเห็นว่าข้อมูลที่ได้ไม่สมบูรณ์ มีขาดหายไปบางช่วง ซึ่งจากข้อมูลทั้งหมดที่มีคือ ปี 2536-2542 ไม่มีข้อมูลปีใดเลยที่มีความสมบูรณ์ตลอดทั้งปี อาจเนื่องมาจากสถานีวัดอยู่กลางทะเลลึก ความรุนแรงของคลื่นลมและกระแสน้ำมีมาก อาจทำให้อุปกรณ์การวัดข้อมูลชำรุดเสียหาย จนทำให้ต้องขาดช่วงการวัดไปบ้าง จากข้อมูลดังกล่าวจะสังเกตเห็นได้ถึงแนวโน้มของความสูงคลื่น ระดับน้ำ และความเร็วของกระแสน้ำว่ามีความสัมพันธ์ตามกันทั้งหมด และจะสังเกตว่าช่วงตุลาคม-พฤศจิกายน 2540 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกิดพายุโซนร้อนลินดา ข้อมูลทั้งหมดจะมีค่าสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ดังรูป ง-7 ส่วนช่วงเดือนตุลาคมของปี 2539 ที่พายุดีเปรสชั่น 7 และดีเปรสชั่น Ernie ข้อมูลทั้ง 4 ขาดหายไป ณ ช่วงเวลานั้นพอดี ซึ่งอาจเกิดจากความรุนแรงของพายุทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความเสียหายก็เป็นได้

จากข้อมูลทั้งหมด ที่ได้จากการวัด ณ แท่นขุดเจาะน้ำมันของบริษัทยูโนแคลยังไม่เห็นถึงความรุนแรงของคลื่นที่มีความโดดเด่นขึ้นในปีใด กล่าวคือ คลื่น ,กระแสน้ำ และความเร็วลม มีระดับความรุนแรงใกล้เคียงกันทุกปี โดยเมื่อนำความสูงและคาบเวลาของคลื่นมาเฉลี่ยทั้งหมด ตั้งแต่ปี 2538-2542 จะได้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงคลื่น และคาบเวลา ในแต่ละเดือนดังรูป 6-7 จะเห็นว่าความสูงคลื่นและคาบเวลา มีลักษณะแปรผันไปตามฤดูกาล กล่าวคือช่วง (พฤศจิกายน-มกราคม) คือช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นช่วงที่มีพายุเข้าภาคใต้ตอนล่างมากที่สุด ค่าความสูงคลื่นและคาบเวลาจะสูงขึ้น และต่ำลงในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (มิถุนายน-กันยายน) และมีค่าต่ำที่สุดในช่วงที่เหลือคือช่วงฤดูมรสุมเปลี่ยนแปลง

ข้อมูลนี้สามารถทราบได้เพียงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงคลื่น ระดับน้ำ ความเร็วลม ความเร็วกระแสน้ำ และเหตุการณ์พายุ แต่คาดว่าหากมีการเก็บข้อมูลเช่นนี้ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ใน

อนาคต จะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากต่อการศึกษาปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะล ตลอดจนการวางแผนการจัดการ เพื่อพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลในอนาคต

นอกจากนี้ผู้ศึกษายังได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลคลื่น ที่ตรวจวัดโดยทุ่นสมุทรศาสตร์ โดยการดำเนินงานของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์กรมหาชน) ซึ่งเดิมสังกัดสภาวิจัยแห่งชาติ มาใช้ในการศึกษา โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากทุ่นลอย แบบโยงยึดกับที่ มีตำแหน่งดังรูป 6-1 ข้อมูลที่วัดได้จากทุ่นจะถูกถ่ายทอดสัญญาณผ่านดาวเทียม ด้วยระบบ Inmarsat-C ของดาวเทียม Inmarsat ทุ่นนี้ทำการวัดข้อมูลสมุทรศาสตร์หลายตัวแต่ในการศึกษานี้ เนื่องจากเป็นการขอความอนุเคราะห์ข้อมูลโดยไม่คิดมูลค่า ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณ จึงขอความอนุเคราะห์ข้อมูลเท่าที่จำเป็น เพียงข้อมูลคลื่นกระแสน้ำ และลม ซึ่งอยู่ในรูปแบบของกราฟข้อมูลราย 3 ชั่วโมงเทียบกับเวลาเท่านั้น ดังมีตัวอย่างข้อมูลแสดงดังรูป ง-8

จากรูป ง-8 ข้อสังเกตที่คล้ายกับข้อมูลคลื่นอื่น ๆ คือความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลที่นำมาแสดงตัวอย่างนี้ เป็นข้อมูลที่ได้จากทุ่นนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นทุ่นที่มีความผิดพลาดในการส่งสัญญาณบ่อยครั้งที่สุด อาจเห็นได้จากปี 2538 ทั้งปี มีข้อมูลเพียง 2 เดือนเท่านั้น อาจเนื่องมาจากตำแหน่งที่ตั้งอยู่ค่อนข้างใกล้ชายฝั่งมากกว่าทุ่นอื่น ๆ จึงอาจได้รับอิทธิพลของกระบวนการชายฝั่งในเขตน้ำตื้นแรงกว่าทุ่นในตำแหน่งอื่นก็เป็นได้

ผู้ศึกษาได้พยายามใช้ข้อมูลนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบว่า ในการศึกษาที่ผ่านมาของชายฝั่งนครศรีธรรมราช ที่ใช้ข้อมูลลมจากสถานีตรวจอากาศบนเกาะสมุยนั้น ถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ โดยนำข้อมูลลมที่ได้จากการตรวจวัดโดยทุ่นสมุทรศาสตร์ จังหวัดนครศรีธรรมราช ราย 3 ชั่วโมง ที่อยู่ห่างจากชายฝั่งนครศรีธรรมราชออกไปประมาณ 35 กิโลเมตร ตรวจสอบกับข้อมูลลมที่ได้จากสถานีตรวจอากาศ จังหวัดนครศรีธรรมราช , เกาะสมุย และ อ.ขนอม ซึ่งตำแหน่งและระยะห่างกันดังรูป ง-9 โดยใช้ข้อมูลลมในเดือนมกราคม ปี 2541 เนื่องจากเป็นเดือนที่มีข้อมูลทุ่นสมบูรณ์ที่สุดจากข้อมูลที่มีอยู่ และเป็นช่วงที่ไม่มีอิทธิพลของพายุมาเกี่ยวข้องผลการเปรียบเทียบแสดงดังรูป ง-10

จากรูป ง-10 จะเห็นได้ว่าข้อมูลลมจากทุ่นสมุทรศาสตร์ นครศรีธรรมราชนั้น มีความแปรปรวนทุกทิศทาง อาจเกิดจากตัวรับสัญญาณชำรุดเพราะหลังจากช่วงเวลานี้ไปอีก 2 สัปดาห์ ทุ่นก็หยุดสัญญาณ ส่วนข้อมูลลมจากสถานีตรวจอากาศทั้งสามสถานีมีความคล้อยตามกัน โดยลมที่สถานีเกาะสมุยส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงใต้มากที่สุด ต่างจากสถานีอื่นทีมีลักษณะการกระจายตัวของลมจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยความเร็วลมมากที่สุดที่สถานีตรวจอากาศอำเภอขนอม

ผู้ศึกษาพยายามตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวข้างต้น แต่เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลสมุทรศาสตร์ นครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นทุ่นที่เกิดความขัดข้องและหยุดส่งสัญญาณบ่อยครั้งมากที่สุด จึงยังไม่สามารถเห็นความสอดคล้องกันของคลื่นบนฝั่งและคลื่นในทะเลของชายฝั่งนครศรีธรรมราชได้ ผู้ศึกษาจึงตรวจสอบข้อมูลลมจากทุ่นสมุทรศาสตร์สงขลา กับข้อมูลลม ณ สถานีตรวจอากาศ สงขลา และปัตตานี มีตำแหน่งดังรูป ง-9 ด้วยวิธีการเดียวกันโดยเลือกตรวจสอบในเดือนกุมภาพันธ์ 2538 ผลการเปรียบเทียบแสดงดังรูป ง-11 ซึ่งจะเห็นว่าทิศทางของลมจากทุ่นสมุทรศาสตร์ สงขลา และลมสถานีตรวจอากาศสงขลา และปัตตานี มีความสอดคล้องกันพอสมควร โดยลม ณ สถานีปัตตานีมีความเร็วลมสูงกว่าที่สงขลา

หากมีข้อมูลที่สมบูรณ์ เพียงพอ และต้องการเปรียบเทียบลมบนฝั่งกับลมทะเล ควรดูในช่วงเดือนอื่น ๆ ด้วยเพราะเดือนที่เลือกมาอาจเป็นช่วงที่ส่งสัญญาณผิดพลาด หรือการวัดลมบนฝั่งอาจจะผิดก็จะทำให้ผลการเปรียบเทียบผิดไปจากความเป็นจริงได้ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งระยะยาว จึงใช้ข้อมูลช่วงยาวมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลง การเปรียบเทียบข้อมูลดังข้างต้นเป็นการนำข้อมูลช่วงสั้น ๆ มาตรวจสอบข้อมูลที่มีการกล่างอ้างว่าใช้แทนกันได้เท่านั้น

ข้อมูลลมที่ได้จากสถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาดังกล่าวข้างต้นนั้น ยังมีความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลอยู่มาก กล่าวคือข้อมูลขาดหายไปบางส่วน ในทุกสถานีและวันที่มีการเก็บข้อมูล โดยมักเกิดในช่วงเวลากลางคืน ทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่มีความสมบูรณ์ ทั้ง ๆ ที่การศึกษาที่ผ่านมาตลอดจนการศึกษาความเหมาะสมเพื่อการก่อสร้างโครงสร้างชายฝั่งทะเล มักใช้ข้อมูลดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำเข้าแบบจำลอง เพื่อคำนวณคลื่น กระแสน้ำ และตะกอนชายฝั่ง หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบโครงสร้างชายฝั่งทะเล จึงเป็นที่น่าสนใจว่าผลการศึกษาดังกล่าวมีความถูกต้องเพียงพอหรือไม่ จากนำเข้าข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์เช่นนี้

จากข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ ยังเห็นถึงความบกพร่องของระบบการจัดเก็บ และความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลอยู่มาก และเป็นที่น่าสังเกตว่าข้อมูลคลื่นบริเวณชายฝั่งของประเทศไทยที่เก่าที่สุด กลับตรวจวัดโดยหน่วยงานของต่างชาติ อย่างไรก็ตามหาการจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันนี้ ยังดำเนินการต่อไปเรื่อย ๆ และมีการปรับปรุงระบบและวิธีการจัดเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ก็อาจเป็นที่เชื่อมั่นว่าได้ว่าในอนาคต การศึกษาด้านสมุทรศาสตร์และชายฝั่งทะเล จะไม่ประสบปัญหาการวิเคราะห์ในรายละเอียดเนื่องจากขาดแคลนข้อมูลอีกต่อไป ซึ่งจะเกิดขึ้นได้หากทุกฝ่ายร่วมมือกัน

ง.4 ขนาดของทราย

ข้อมูลขนาดของทรายที่นำเสนอในหัวข้อนี้ เป็นข้อมูลที่ได้เก็บตัวอย่างจากการสำรวจภาคสนามเมื่อวันที่ 30-31 ธันวาคม 2545 โดยได้เก็บตัวอย่างทรายมาทั้งสิ้น 25 ตัวอย่าง ตัวอย่างละประมาณ 1.5 กิโลกรัม จากนั้นนำมาทำให้แห้ง แยกส่วนที่เป็นเปลือกหอยออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และทดลองโดยวิธี ร่อนตะแกรง (sieve analysis) ตามวิธีการและข้อกำหนดของ ASTM ได้ผลการทดลองดังรูป 6-8 บทที่ 6 และตาราง ง-1 ส่วนกราฟการกระจายตัวของขนาดทรายแสดงในรูป ง-12

จากรูปพบว่าทรายมีค่า D50 อยู่ระหว่าง 0.3 –1 มิลลิเมตร และส่วนใหญ่ มีการกระจายขนาดเม็ดทรายที่ไม่ดี กล่าวคือ ทรายภายในตัวอย่างเดียวกันมักมีขนาดใกล้เคียงกันหมด อย่างไรก็ตามตัวอย่างทรายที่เก็บมาทดลองนี้ มิได้เก็บโดยใช้อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างตามวิธีกลศาสตร์ของดิน เป็นเพียงการเก็บทรายบริเวณด้านบนของชายหาดมาทดลองเท่านั้น จึงอาจทำให้ขนาดทรายที่ได้ไม่ถูกต้องนัก ทั้งนี้ก็ด้วยข้อจำกัดทางด้านแรงงาน เวลา และอุปกรณ์ที่มี

ง.5 สภาพทางอุตุนิยมวิทยา-อุทกวิทยา

ลุ่มน้ำปากพนังตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง สภาพภูมิอากาศทั่วไปได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดฤดูกาล 2 ฤดูกาล คือ ฤดูฝน และฤดูร้อน จากสถิติภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ณ สถานีตรวจอากาศ จังหวัดนครศรีธรรมราช ช่วงปี พ.ศ. 2509-2540 ดังตาราง ง-2 พอสรุปได้ว่า พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยค่อนข้างสูงเกือบตลอดปี มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 80 %

จากสถิติภูมิอากาศดังกล่าวพบว่า จังหวัดนครศรีธรรมราชมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2,373.7 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตก 168.8 วัน ช่วงที่มีฝนตกชุกอยู่ในช่วงตุลาคมถึงธันวาคม มีค่าเท่ากับ 236-628 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตก 20-22 วัน/เดือน ช่วงเวลาที่มีฝนตกปานกลางอยู่ในช่วงเมษายน-กันยายน มีค่า 100-170 มิลลิเมตร/เดือน จำนวนวันที่ฝนตก 8-17 วัน/เดือน ช่วงเวลาที่ฝนตกน้อยที่สุดอยู่ในช่วงกุมภาพันธ์ถึงมีนาคมมีค่า 40-52 มิลลิเมตร/เดือน จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 5 วัน/เดือน

จากข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนตั้งแต่ปี 2524-2544 ที่บันทึกโดยกรมอุตุนิยมวิทยา ณ สถานีตรวจอากาศชายฝั่งทะเลบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ปากพนังดังรูป ง-13 พบว่าปริมาณฝนมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงปลายปีของทุกปี เนื่องมาจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และพายุที่พัดฝนอ่าวไทยตอนล่างซึ่งไม่สามารถหาความสัมพันธ์ใด ๆ กับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้ เนื่องจากช่วงข้อมูลฝนมีช่วงสั้น ไม่ครอบคลุมถึงช่วงเวลาในการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง

ลุ่มน้ำปากพนังประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำทุกปี โดยเฉพาะในช่วงพฤศจิกายนและธันวาคม ซึ่งเกิดเนื่องจากฝนตกหนัก ทำให้ปริมาณน้ำที่ไหลมาจากต้นน้ำของปากแม่น้ำพนังและลำน้ำสาขามีมาก ประกอบกับระดับน้ำทะเลขึ้นสูงจนน้ำในแม่น้ำปากพนังระบายออกไปได้น้อย หรือมีประสิทธิภาพในการระบายน้ำต่ำลง รวมถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ราบลุ่มด้านใน มีขนาดกว้างใหญ่มากและมีความลาดชันน้อยลง จึงทำให้เป็นแหล่งกักเก็บน้ำของพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำ เมื่อปริมาณน้ำที่กักขังอยู่ยังระบายไม่หมด และมีพายุลูกใหม่เข้ามาเสริม ทำให้เกิดสภาวะน้ำท่วมมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการคมนาคม ทั้งถนนและทางรถไฟ ทำให้กีดขวางการไหลออกของน้ำในที่ราบลุ่มที่ถูกน้ำท่วม เช่น ถนนสายปากพนัง-หัวไทร และถนน รพช. ซึ่งเชื่อมระหว่างหมู่บ้านอีกมากมาย ถนนเหล่านี้มีท่อลอดหรือทางระบายน้ำน้อยมาก

อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงที่ปากแม่น้ำปากพนัง เป็นตัวแปรที่สำคัญประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการรุกล้ำของน้ำเค็ม ถ้าการขึ้นลงของของระดับน้ำทะเลที่ปากแม่น้ำมีความรุนแรงมาก ปริมาณน้ำเค็มก็จะถูกดันเข้าไปในแม่น้ำได้มาก การรุกล้ำของน้ำเค็มจะมีมาก นอกจากอิทธิพลของการขึ้นลงของระดับน้ำทะเล และปริมาณน้ำท่าที่ไหลมาจากต้นน้ำที่มีผลต่อการรุกล้ำของน้ำเค็มแล้วยังมีปัจจัยอื่นอีก เช่น ลักษณะทางกายภาพของลำน้ำ ความตื้นลึกของลำน้ำ การนำน้ำจืดจากต้นน้ำไปใช้เพื่อการเกษตรมากเกินไปโดยเฉพาะในฤดูแล้ง ทำให้น้ำจืดที่ใช้ผลักดันน้ำเค็มมีน้อยลง และการระบายน้ำเค็มลงสู่ลำน้ำเนื่องจากมีการเพาะเลี้ยงกุ้งตามแนวชายฝั่งแม่น้ำปากพนังมาก การเปลี่ยนถ่ายน้ำในนากุ้งลงสู่คลองต่าง ๆ ที่ต่อเชื่อมกับแม่น้ำปากพนัง จะเป็นผลให้น้ำเค็มจากนากุ้งไหลลงสู่แม่น้ำปากพนังในที่สุด

ง.5 อิทธิพลจากพายุและเหตุการณ์พิเศษ

การเปลี่ยนแปลงของคลื่น ระดับน้ำ และกระแสน้ำ เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะในช่วงที่มีพายุ ชายหาดและสันทราย จะถูกกัดเซาะอย่างรุนแรงจากระดับน้ำ คลื่นที่สูงขึ้น และกระแสน้ำที่รุนแรงขึ้นดังแสดงในรูป 2-1 บทที่ 2

พายุมีทั้งประโยชน์และโทษ ในแง่ของประโยชน์นั้น พายุดีเปรสชั่นหรือพายุที่มีกำลังอ่อน จะมีอิทธิพลให้ฝนตกเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเกษตรช่วยบรรเทาความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้ ในแง่ของโทษนั้น ถ้าพายุมีกำลังแรงเป็นพายุโซนร้อนหรือไต้ฝุ่นแล้ว บริเวณที่พายุเคลื่อนที่ผ่านจะได้รับความเสียหายจากคลื่นลมแรง ทำให้สูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินได้

พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพายุดีเปรสชั่น เนื่องจากพายุอ่อนกำลังลงก่อนถึงประเทศไทย ส่วนที่มีกำลังแรงขนาดพายุโซนร้อนหรือไต้ฝุ่นมีโอกาสเคลื่อนเข้าสู่

ประเทศไทยน้อย หน่วยงานที่เก็บบันทึกข้อมูลพายุคือกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งรวบรวมเป็นรายงานผลพายุที่มีอิทธิพลต่อประเทศไทยประจำปีตั้งแต่ปี 2518 ถึงปัจจุบัน ส่วนข้อมูลที่เก่ากว่าปี 2518 ได้ทำการสรุปไว้เป็นเพียงสถิติเพียงสังเขป

สถิติพายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านบริเวณอ่าวไทยของประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2495 – 2542 ซึ่งรวบรวมจากข้อมูลสรุป และรายงานประจำปีดังกล่าวข้างต้นแสดงดังตาราง ง-3 และมีเส้นทางเดินทางพายุดังรูป 3-8 และ 3–9 ในบทที่ 3 จะเห็นได้ว่าทำการรวบรวมพายุที่พัดผ่านอ่านไทยทั้งตอนบนและตอนล่าง ทั้งนี้เพราะพายุที่เข้าบริเวณอ่าวไทยตอนบนก็อาจส่งผลกระทบต่อเคลื่อนลมในทะเลของอ่าวไทยตอนล่างได้เช่นกัน

จากตาราง ง-3 สรุปได้ว่า ในจำนวนพายุที่เคลื่อนตัวเข้าสู่อ่าวไทยทั้งหมด 52 ลูก แบ่งเป็นดีเปรสชัน 46 ลูก ,โซนร้อน 5 ลูก และไต้ฝุ่น 1 ลูก ในรอบ 47 ปีที่ผ่านมา (2594 – 2542) มีพายุเคลื่อนที่เข้าสู่อ่าวไทยตอนล่าง (นครศรีธรรมราช – นราธิวาส) ทั้งหมด 23 ลูก แบ่งเป็นพายุดีเปรสชัน 21 ลูกและพายุโซนร้อน 2 ลูก ส่วนใหญ่เข้าในเดือน ตุลาคม – พฤศจิกายน ในจำนวนนี้มีทั้งหมด 12 ลูกที่เคลื่อนตัวฝั่งที่จังหวัดนครศรีธรรมราชโดยตรง คือในปี 2503 ,2505 ,2507 ,2509 ,2513 , 2520 ,2526 ,2535 , 2536 ,2541 และ 2542 ซึ่งแบ่งได้เป็นพายุดีเปรสชั่น 10 ลูก (พฤศจิกายน 8 ลูก , ธันวาคม 2 ลูก) และพายุโซนร้อน 2 ลูก (ตุลาคม 1 ลูก ,พฤศจิกายน 1 ลูก)

จะเห็นได้ว่าพายุที่เคลื่อนผ่านอ่าวไทยทั้งหมด ขึ้นฝั่งที่จังหวัดนครศรีธรรมราชถึงประมาณ 23 % โดยเกิดขึ้นในช่วงเดือน ตุลาคม – ธันวาคม อาจเป็นเพราะตำแหน่งที่ตั้งอยู่ทางใต้ถัดจากแหลมญวณ ซึ่งเป็นบริเวณก่อตัวของพายุหลายลูก การวางตัวค่อนข้างเปิดรับแนวปะทะของพายุอย่างเต็มที่ ทั้งไม่มีเกาะกำบังชายฝั่งบริเวณนี้เลย และในจำนวนพายุที่เกิดขึ้นทั้งหมดในอ่าวไทยตอนล่างนั้น มีเหตุการณ์สำคัญซึ่งถือได้ว่าเป็นเหตุการณ์พิเศษที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ภาคใต้ตอนล่างและจังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างมากคือ พายุโซนร้อนแฮเรียต พายุไต้ฝุ่นเกย์ และเหตุการณ์อุทกภัยร้ายแรงของจังหวัดนครศรีธรรมราช ในปี 2531แม้ว่าพายุไต้ฝุ่นเกย์ จะไม่ได้พัดผ่านจังหวัดนครศรีธรรมราชโดยตรง แต่เนื่องจากเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอ่าวไทย ย่อมส่งผลถึงคลื่นลมทั่วไปทั้งอ่าวไทย การศึกษาใดที่เกี่ยวข้องกับชายฝั่งอ่าวไทยทั้งตอนบน และตอนล่าง จำเป็นต้องคำนึงถึงอิทธิพลของพายุไต้ฝุ่นเกย์ด้วย แม้ว่ามิได้พัดผ่านพื้นที่ศึกษาโดยตรงก็ตาม

สำหรับเหตุการณ์พิเศษที่เกิดขึ้นบริเวณปากพนังและพื้นที่ใกล้เคียง แบ่งเป็นอุทกภัยและวาตภัยนั้น มักเกิดขึ้นในช่วงเดือน พฤศจิกายน–มกราคม ด้วยเหตุจากร่องมรสุมจะเลื่อนลงมาปกคลุม และมีพายุหมุนเขตร้อนหรือหย่อมความกดอากาศต่ำที่เกิดในทะเลจีนใต้ตอนล่าง จึงทำให้มีฝนตกหนักบริเวณเทือกเขาและชายฝั่ง คลื่นลมในอ่าวไทยมีกำลังแรง สำหรับอุทกภัยครั้งสำคัญที่สุดในพื้นที่

ลุ่มน้ำปากพนัง ได้แก่อุทกภัยที่เกิดขึ้นในช่วงวันที่ 20-23 พฤศจิกายน 2531 โดยทำให้ฝนตกหนักมากเป็นประวัติการณ์ ทำลายสถิติรอบ 42 ปี ซึ่งปริมาณฝนที่จังหวัดนครศรีธรรมราช วัดได้ถึง 1,023 มิลลิเมตร อำเภอปากพนัง 801 มิลลิเมตร และอำเภอเชียรใหญ่ 1,046 มิลลิเมตร เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากฝนตกหนักมาก ประกอบกับระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ทำให้มีน้ำไหลย้อนกลับจากทะเลเข้ามา ซึ่งทำให้สภาพน้ำท่วมมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

สำหรับเหตุการณ์พิเศษที่เกิดจากพายุในพื้นที่ศึกษาและใกล้เคียง ที่สำคัญและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากมี 3 เหตุการณ์ คือ พายุโซนร้อนแฮเรียต พ.ศ.2505 ,พายุไต้ฝุ่นเกย์ พ.ศ.2532 และพายุโซนร้อนฟอร์เรสต์ พ.ศ.2535 สำหรับพายุโซนร้อนแฮเรียตนั้น ถึงแม้จะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนปีที่มีภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งทำให้ไม่สามารถนำมาเกี่ยวข้องกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในครั้งนี้ได้ แต่เพื่อความสมบูรณ์ของการรวบรวมข้อมูลจึงขอรวบรวมพายุลูกนี้ไว้เป็นเหตุการณ์พิเศษที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาด้วย

พายุโซนร้อนแฮเรียต (Harriet) ได้เคลื่อนตัวเข้าสู่อ่าวไทยในวันที่ 25 ต.ค. 2505 เนื่องจากมีศูนย์กลางเล็กมาก ซึ่งมีความเร็วลมที่ศูนย์กลางเกินกว่า 25.8 เมตร/วินาที เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยบริเวณแหลมตะลุมพุก อำเภอปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช ดังรูป ง-14 ทำให้เกิดลมแรง ฝนตกหนักมาก พายุลูกนี้ได้ทำความเสียหายให้แก่ประเทศไทยมากที่สุด ณ เวลานั้น มีคนเสียชีวิตมากกว่า 1,000 คน รวมค่าเสียหายทั้งสิ้นประมาณ 360 ล้านบาท การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเนื่องจากพายุลูกนี้ ไม่สามารถวิเคราะห์ได้จากการศึกษานี้ ด้วยข้อจำกัดของภาพถ่ายอากาศดังกล่าว แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแม่น้ำตากใบ โดย ชัยวัฒน์ ผลพิรุฬห์ (2528) พบว่าแนวชายฝั่งทะเลตากใบ ปี 2500 – 2509 มีอัตราสูงกว่าช่วงอื่นเนื่องมาจากอิทธิพลของพายุลูกนี้ ถึงแม้ว่าจะมีพื้นที่ศึกษาห่างจากพื้นที่ปะทะของพายุมาก จึงสามารถประมาณการได้ว่า พื้นที่ที่พายุเข้าปะทะโดยตรงอย่างปากพนัง ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอัตราสูงขึ้นเช่นกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจศึกษาอย่างยิ่งสำหรับอิทธิพลของพายุกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณที่พายุเข้าปะทะโดยตรงเช่นกัน

ต่อมาในเดือน พฤศจิกายน 2532 พายุไต้ฝุ่นเกย์ (Gay) ดังรูป ง-14 มีความเร็วลมศูนย์กลางประมาณ 120 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้เคลื่อนตัวขึ้นฝั่งที่ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2532 สร้างความเสียหายให้เป็นจำนวนมาก เกิดฝนตกหนักทั่วทั้งภาคใต้ตอนล่าง นับว่าเป็นพายุหมุนเขตร้อนที่มีความรุนแรงที่สุดเท่าที่กรมอุตุนิยมวิทยาเคยมีการบันทึกมา ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายทั้งสิ้น 11,687 ล้านบาท

พายุโซนร้อนฟอร์เรสต์ (Forrest) เริ่มก่อตัวเป็นพายุดีเปรสชั่นในมหาสมุทรแปซิฟิกและทวีกำลังแรงขึ้นเป็นพายุโซนร้อนมีเส้นทางเดินพายุดังรูป ง-14 ได้เคลื่อนตัวผ่านอ่าวไทยเข้าสู่ภาคใต้

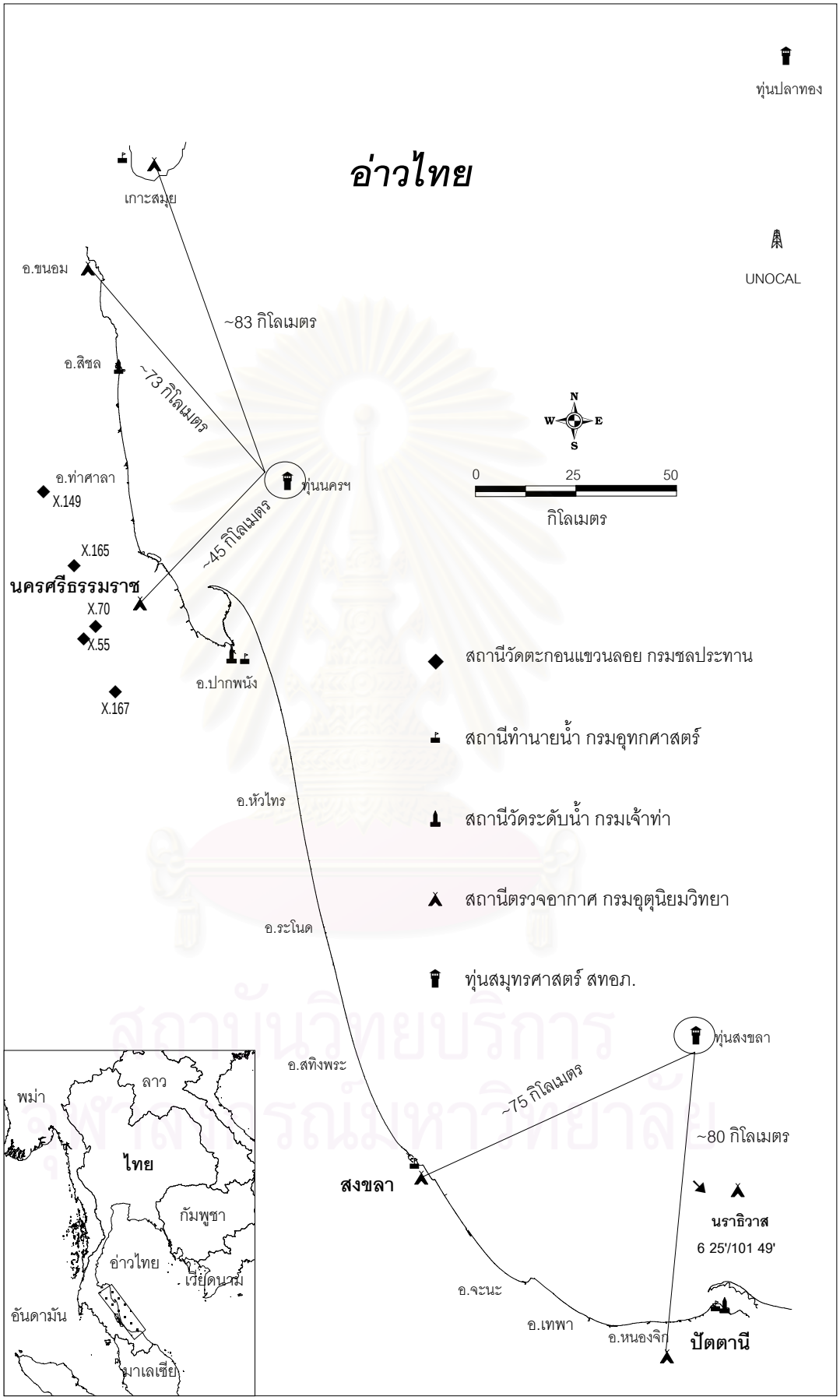
ตอนล่าง ทำให้อ่าวไทยมีคลื่นจัดมาก ศูนย์กลางของพายุเคลื่อนขึ้นฝั่งที่ อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2535 มีความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางประมาณ 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พายุลูกนี้ก่อให้เกิดฝนตกเป็นบริเวณกว้างในภาคใต้ และตกหนักมากใน จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี ชุมพร พังงา และมีลมกรรโชกแรง คลื่นสูงซัดฝั่ง บ้านเรือนราษฎรที่อยู่ริมทะเลเสียหายโดยเฉพาะที่ จังหวัดนครศรีธรรมราช และสุราษฎร์ธานี

ง.6 ระดับน้ำ

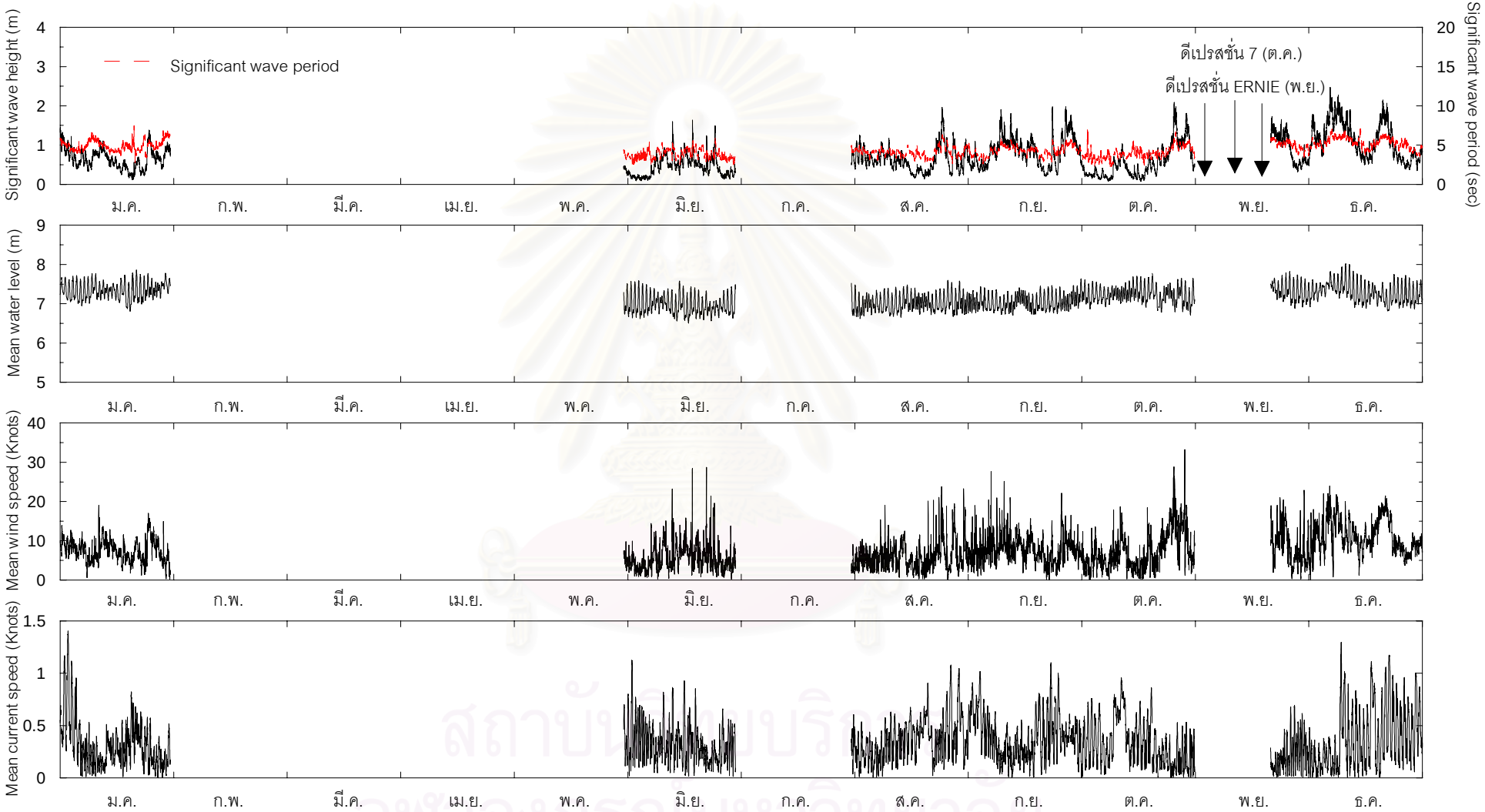
ข้อมูลระดับน้ำที่รวบรวมไว้ในการศึกษานี้ ประกอบด้วยข้อมูลระดับน้ำทำนาย โดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ,ระดับน้ำวัดจริงโดยกรมเจ้าท่า และระดับน้ำจากการสำรวจของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำปากพนัง กรมชลประทาน ซึ่งสำรวจไว้ 2 ครั้ง มีจุดสำรวจดังรูป ง-18 และผลการสำรวจดังรูป ง-19 ซึ่งพบว่า ค่าระดับน้ำสูงสุดในวันแรกอยู่ที่เวลาประมาณ 13.00 น. ส่วนวันที่สองอยู่ที่เวลาประมาณ 20.00 น. ซึ่งเกิดจากการขึ้น-ลงของน้ำในแต่ละวันจะต่างกันประมาณ 50 นาที รูปแบบการขึ้นลงของน้ำแต่ละจุดสำรวจในวันแรกมีลักษณะตามกัน แต่สลับไปมาในวันที่สอง ทั้งที่จุดสำรวจมีระยะทางห่างกันไม่มากนัก รูปแบบการขึ้นลงของน้ำน่าจะเป็นไปตามรูปแบบเดียวกัน จากข้อสังเกตดังกล่าวข้อมูลนี้อาจมีความผิดพลาดในการเก็บข้อมูลเช่น ตั้งไม้ระดับไม่ตรงจุดเดิมในการสำรวจครั้งที่สอง หรืออาจไม่ได้ใช้เกณฑ์ศูนย์เดียวกัน ทำให้ข้อมูลนี้ซึ่งเป็นข้อมูลระดับน้ำที่สำรวจใกล้ชายฝั่งมากที่สุดไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

ในส่วนของระดับน้ำทำนายรายชั่วโมง โดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ มีตำแหน่งดังรูป 6-1 บทที่ 6 เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเดินเรือโดยใช้ควบคู่กับแผนที่เดินเรือ ซึ่งระดับน้ำทำนายนี้มักต่ำกว่าจริงมากถึง 70-90 เซนติเมตร ทั้งนี้เพราะระดับทำนายนั้นใช้ประโยชน์ในการเดินเรือ การทำนายระดับน้ำจึงอาจต่ำกว่าค่าจริงเพื่อความปลอดภัยของการเดินเรือ

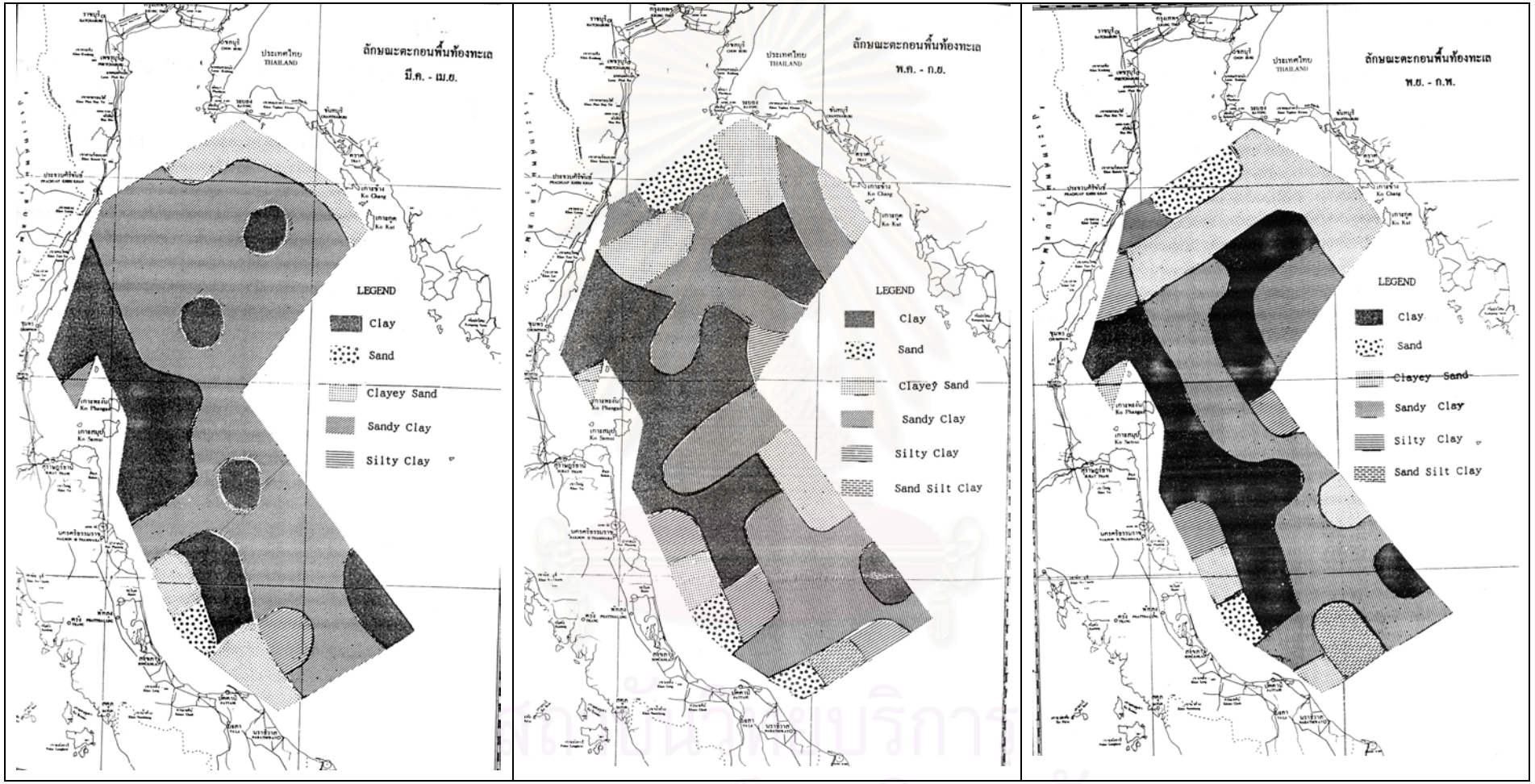
ส่วนระดับน้ำวัดจริงรายชั่วโมง ที่ตรวจวัดโดยกรมเจ้าท่า ที่ส่วนมากมีสถานีอยู่ลึกเข้าไปในบริเวณปากแม่น้ำสายหลักๆ นั้น เพื่อประโยชน์ในการเดินเรือ การจัดทำแผนที่ และการบำรุงรักษาร่องน้ำ ในส่วนของพื้นที่ชายฝั่งปากพนังนั้น ไม่มีแม่น้ำสายใหญ่ไหลลงสู่ชายฝั่งทะเล นอกจากแม่น้ำปากพนังซึ่งไหลลงสู่อ่าวปากพนัง และมีสถานีวัดระดับน้ำอยู่ลึกเข้าไปในแม่น้ำมาก ผลการตรวจวัดจะแสดงอยู่ในรูปกราฟข้อมูล แล้วจึงนำมาอ่านค่าเป็นตัวเลขอีกครั้งหนึ่ง โดยฝ่ายอุทกศาสตร์ กรมเจ้าท่า ตัวอย่างของข้อมูลระดับน้ำรายชั่วโมงที่ได้ เมื่อนำมาพล็อตกราฟรายเดือนแสดงดังรูป ง-20



รูป ง-9 ระยะห่างระหว่างทุ่นสมุทรศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุฯ

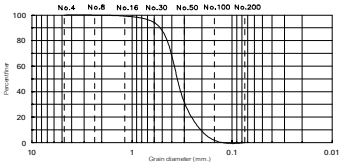


รูป ง-6 ข้อมูลสมุทรศาสตร์ ณ.แท่นขุดเจาะน้ำมัน UNOCAL ปี2539

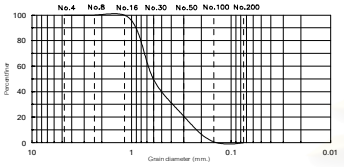


รูป ง-2 ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงฤดูกาลต่างๆ

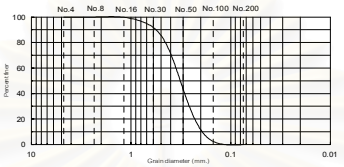
ที่มา : กรมอุทกศาสตร์,2536



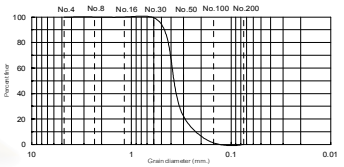
ชะอวดแพรกเมือง



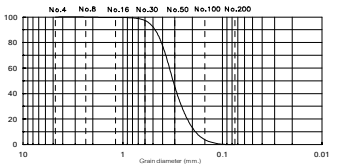
บ้านบางกรูด



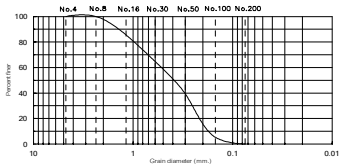
ปลายแหลมตาชี



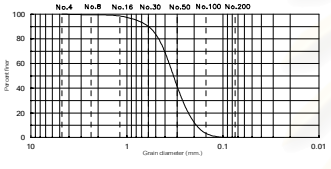
วัดประดิษฐ์สโมสร



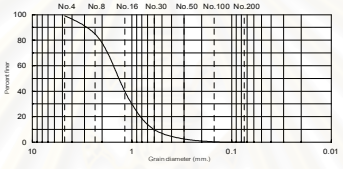
หาดทรายแก้ว



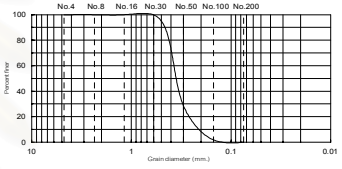
บ้านโก้งโค้ง



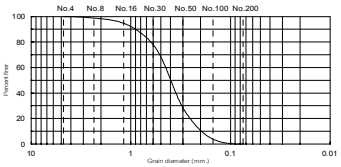
บ้านบางตาวา



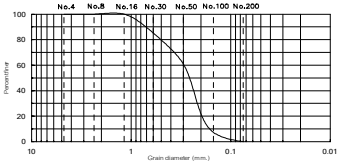
ปากดวด(ด้านใน)



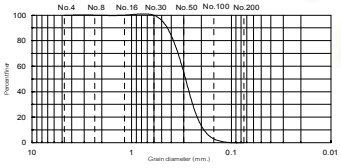
วัดสุวรรณาราม



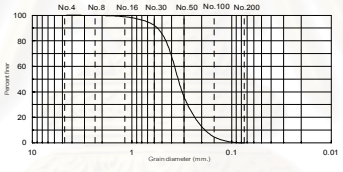
หาดสนอ่อน



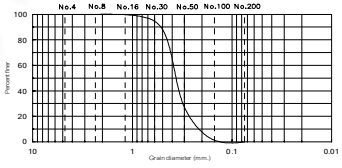
บ้านนำทรัพย์



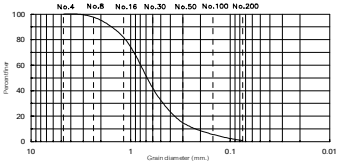
บ้านปากบาง



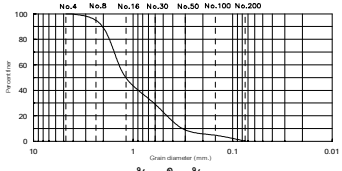
ปากดวด(ด้านนอก)



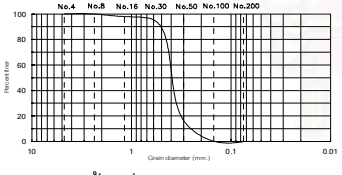
วัดหัวเกาะช้าง



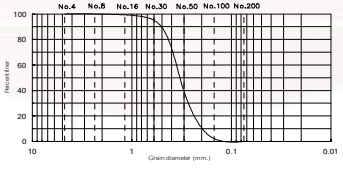
หาดสนอ่อน



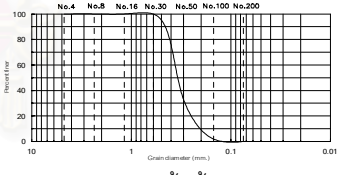
บ้านในถุ้ง



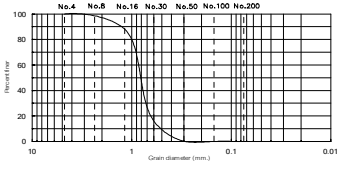
บ้านปากบางสะกอม



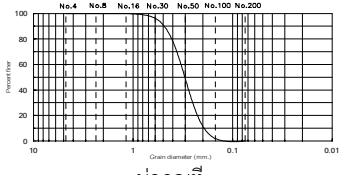
ปากระวะ



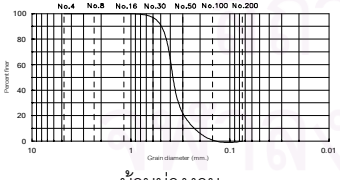
หาดเก้าเส้ง



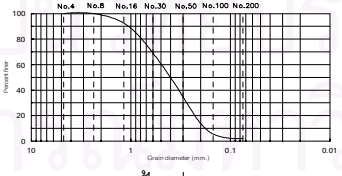
แหลมสมิหลา



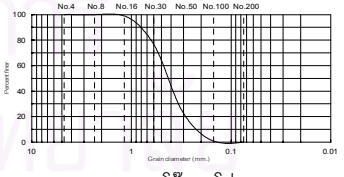
บ่อคณที



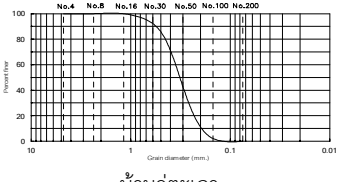
บ้านม่วงงาม



ฝ้ายท่า

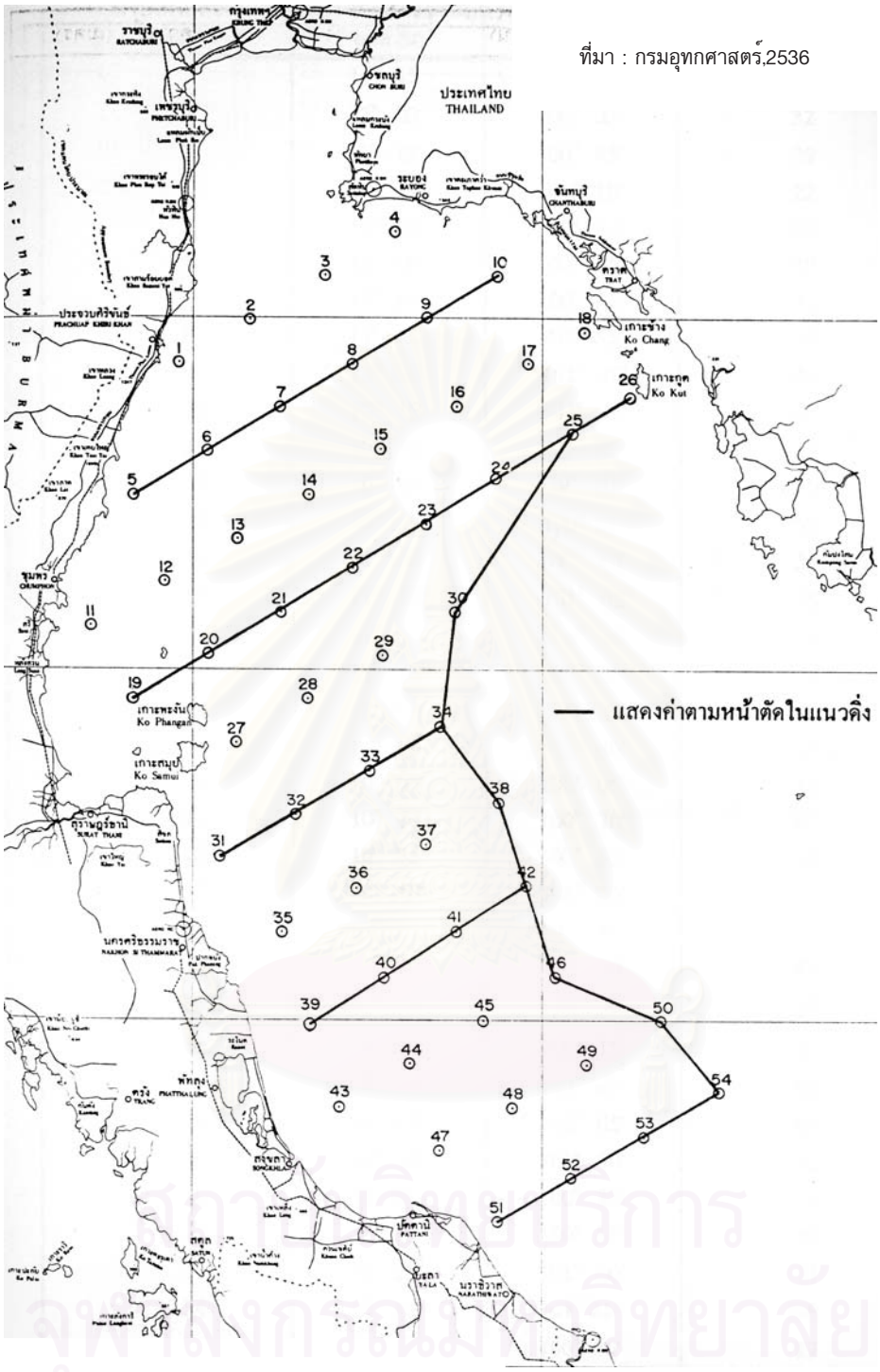


หาดตะโล๊ะกาโป



บ้านอู่ตะเภา

รูป ง-12 กราฟการกระจายตัวของเม็ดทราย



รูป ง-1 ตำแหน่งของสถานีสำรวจตะกอนพื้นทะเลของกรมอุทกศาสตร์

ตาราง ง-2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่สถานีตรวจอากาศจังหวัดนครศรีธรรมราช ช่วงปีพ.ศ. 2509-2540

ตัวแปรภูมิอากาศ		ค่าเฉลี่ยรายเดือน												รายปี
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
1	**อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)**													
	เฉลี่ย	25.8	26.5	27.5	28.4	28.2	28.2	27.8	27.8	27.3	26.7	26	25.7	27.2
	สูงสุดเฉลี่ย	30	31.2	32.8	33.8	33.7	33.6	33.4	33.4	32.8	31.5	29.8	29.3	32.1
	ต่ำสุดเฉลี่ย	21.9	21.8	22.4	23.5	23.9	23.9	23.4	23.4	23.1	23.1	22.9	22.5	23.0
2	**ความชื้นสัมพัทธ์(%)**													
	เฉลี่ย	82	80	77	78	80	77	76	76	80	84	87	85	80
	สูงสุดเฉลี่ย	96	95	95	95	95	93	93	93	95	96	96	96	95
	ต่ำสุดเฉลี่ย	66	61	57	58	60	58	57	57	59	67	73	71	62
3	**ความเร็วลม(กม./วัน)**	52.9	52.9	62.2	56	65.3	90.2	90.2	102.7	59.2	43.5	43.5	56	65.3
4	**ระยะยาวนานของแสงแดด(ชม.)**	8.3	9.1	8.7	8.7	7.5	6.7	6.7	6.7	6.2	5.7	5	5.9	7.1
5	**การคายระเหย(มม.)**	114.7	120.4	142.6	141.0	133.3	123	130.2	133.3	120.0	111.6	93.0	96.1	1,459.2
6	**ปริมาณน้ำฝน(มม.)**	161.6	40.2	52.7	100.4	170.9	102.6	113.8	104.5	160.6	326.1	628.8	411.7	2,373.7
7	**จำนวนวันที่ฝนตก**	11.6	5.1	5.1	8.6	16.2	13.2	13.8	14.7	17.7	20.9	22.3	19.8	168.8

Latitude 08 28 N

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

Longitude 95 58 E

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ง-1 ผลการวิเคราะห์ขนาดของตัวอย่างทรายจากการสำรวจภาคสนาม

สถานที่	วันที่สำรวจ	จังหวัด	สภาพชายฝั่ง ณ.เวลาสำรวจ	D50	สถานการณ์ชายฝั่ง
1.ฝ้ายท่า (เหนือปากน้ำสิชล)	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นแรง กำลังมีการก่อสร้าง groin รูปตัว T	0.4	กัดเซาะ/มีโครงสร้าง
2.ปากดวด (ใน)	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	กำลังมีการก่อสร้าง jetty บริเวณปากแม่น้ำ	1.18	ทับถม/มีโครงสร้าง
3.ปากดวด (นอก)	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	กำลังมีการก่อสร้าง jetty บริเวณปากแม่น้ำ	0.33	ทับถม/มีโครงสร้าง
4.หาดสนอ่อน	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นลมแรงจัด ความสูงคลื่นประมาณ 1 ม.	0.4	กัดเซาะ
5.ตลาดประมง บ้านในถุ้ง	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นปานกลาง ชายหาดสั้นมาก	1.18	กัดเซาะ/มีโครงสร้าง
6.หาดสระบัว	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	ไม่มีคลื่น น้ำนิ่ง ชายหาดเป็นโคลนปนทราย	0.67	ทับถม
7.บ้านชายทะเลโก้งโค้ง	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นแรง ชายหาดสั้นมาก	0.38	กัดเซาะ
8.บ้านนำทรัพย์	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นลมแรงซัดขึ้นข้ามกำแพงกันตลิ่ง	0.24	กัดเซาะ/มีโครงสร้าง
9.บ้านบ่อคณที	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นลมแรงซัดข้ามสัน Jetty	0.3	ไม่เปลี่ยนแปลง/มีโครงสร้าง
10.ชะอวด-แพรกเมือง	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นลมแรงซัดข้ามสัน Jetty	0.33	ไม่เปลี่ยนแปลง/มีโครงสร้าง
11.ปากระวะ	31 ธันวาคม 2545	นครฯ	คลื่นลมแรง ซัดข้ามสัน Jetty	0.31	กัดเซาะ/มีโครงสร้าง
12.บ้านอู่ตะเภา	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง ชายหาดสั้นมาก	0.315	กัดเซาะ
13.วัดหัวเกาะช้าง	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง	0.345	ไม่เปลี่ยนแปลง
14.วัดประดิษฐ์สโมสร	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง	0.37	ไม่เปลี่ยนแปลง/มีโครงสร้าง
15.วัดสุวรรณาราม	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง	0.35	ไม่เปลี่ยนแปลง
16.บ้านม่วงงาม	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง	0.36	ทับถม
17.ธรรมสถานหาดทรายแก้ว	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมแรง โครงสร้างที่มีอยู่พังเสียหาย	0.3	กัดเซาะ
18.แหลมสมิหลา	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง	0.87	ไม่เปลี่ยนแปลง
19.หาดเก้าเส้ง	31 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง	0.34	กัดเซาะ/มีโครงสร้าง
20.บ้านบางกรูด	30 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมแรงจัดซัดข้ามสัน Breakwater	0.61	กัดเซาะ
21.บ้านปากบางสะกอม	30 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นน้อย ลมสงบ	0.38	ทับถม
22.บ้านปากบาง	30 ธันวาคม 2545	สงขลา	คลื่นลมปานกลาง	0.285	ไม่เปลี่ยนแปลง
23.บ้านบางตาวา	30 ธันวาคม 2545	ปัตตานี	คลื่นลมแรง	0.32	กัดเซาะ/มีโครงสร้าง
24.ปลายแหลมตาชี	30 ธันวาคม 2545	ปัตตานี	คลื่นลมปานกลาง	0.32	ทับถม
25.หาดตะโล๊ะกาโป	30 ธันวาคม 2545	ปัตตานี	คลื่นลมปานกลาง	0.42	ไม่เปลี่ยนแปลง

ปี พ.ศ.	ชื่อพายุ	คาบเวลา	บริเวณที่เริ่มก่อตัว	บริเวณที่เคลื่อนผ่าน	รายละเอียดเมื่อเข้าประเทศไทย				หมายเหตุ
					วันที่เข้า	จังหวัดที่เข้า	บริเวณที่เคลื่อนผ่าน	ความเร็วลมสูงสุด(น็อต)	
2495	พายุโซนร้อน SHIRLEY (5216)				16-17 ตค	จันทบุรี	อ่าวไทย ประจวบฯ เพชรบุรี ราชบุรี		
2499	พายุโซนร้อน (56XX)				14 พย.	ประจวบคีรีขันธ์	-		
2501	พายุดีเปรสชั่น				20 ตค.	ประจวบคีรีขันธ์	-		
2503	พายุดีเปรสชั่น				27-28พย.	นครศรีธรรมราช	สุราษฎร์ธานี พังงา		
2504	พายุดีเปรสชั่น				12 เมย.	สงขลา	-		
2505	พายุโซนร้อนHARRIET(6225)*				25-26ตค.	นครศรีธรรมราช	สุราษฎร์ธานี พังงา		
	พายุดีเปรสชั่น				25-26พย	นครศรีธรรมราช	กระบี่ พังงา ภูเก็ต		
2506	พายุดีเปรสชั่น				5 พย.	ชุมพร	ระนอง		
2507	พายุดีเปรสชั่น				15 ตค.	ตราด	อ่าวไทย ชลบุรี เพชรบุรี ราชบุรี		
	พายุดีเปรสชั่น				2 พย.	นครศรีธรรมราช	-		
	ไต้ฝุ่น KATE (6430)				18 พย.	ประจวบคีรีขันธ์	-		
	พายุดีเปรสชั่น				13-14ธค.	นราธิวาส	ยะลา ปัตตานี สงขลา พัทลุง ตรัง		
2508	พายุดีเปรสชั่น				15-16กย	ตราด	อ่าวไทย ประจวบฯ		
	พายุดีเปรสชั่น				17 กย.	ตราด	อ่าวไทย ประจวบฯ		
	พายุดีเปรสชั่น				19 กย.	ตราด	อ่าวไทย ประจวบฯ		
	พายุดีเปรสชั่น				20-21ธค	สงขลา	สตูล		
2509	พายุดีเปรสชั่น				30-31ตค	นครฯ สงขลา	พัทลุง ตรัง กระบี่		
	พายุดีเปรสชั่น				28-29พย	นครศรีธรรมราช	กระบี่		
	พายุดีเปรสชั่น				11-12ธค	ยะลา นราธิวาส	สงขลา กระบี่ ตรัง		
2510	พายุดีเปรสชั่น				5-6 ตค.	ประจวบคีรีขันธ์	-		
2511	พายุโซนร้อน HESTER (6820)				21-22ตค	ประจวบคีรีขันธ์	-		
	ไต้ฝุ่น NINA (6826)				29 พย.	สงขลา	พัทลุง		
2512	พายุดีเปรสชั่น				28-29ตค	สงขลา	พัทลุง ตรัง		
	พายุดีเปรสชั่น				2-3 พย.	เพชรบุรี	-		
2513	พายุโซนร้อน LOUISE (7021)				31 ตค.	เพชรบุรี	ราชบุรี		
	พายุโซนร้อน NORA (7023)				4 พย	นครศรีธรรมราช	-		
	พายุโซนร้อน RUTH (7026)*				30 พย	สุราษฎร์ธานี	ระนอง		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปี พ.ศ.	ชื่อพายุ	คาบเวลา	บริเวณที่เริ่มก่อตัว	บริเวณที่เคลื่อนผ่าน	รายละเอียดเมื่อเข้าประเทศไทย				หมายเหตุ
					วันที่เข้า	จังหวัดที่เข้า	บริเวณที่เคลื่อนผ่าน	ความเร็วลมสูงสุด(น็อต)	
2514	พายุดีเปรสชั่น				15 ตค.	สงขลา	ตรัง กระบี่		
2515	ไต้ฝุ่น SALLY (7229)*				5 ธค.	ชุมพร สุราษฎร์ธานี	ระนอง		
2516	พายุดีเปรสชั่น				5 ตค.	ประจวบคีรีขันธ์	-		
2516	พายุโซนร้อน SARAH (7319)				13 พย.	ประจวบคีรีขันธ์	-		
	พายุโซนร้อน THELMA (7320)				18-19พย.	ประจวบคีรีขันธ์	-		
2517	พายุโซนร้อน KIT (7432)				25-26ธค	สงขลา	พัทลุง กระบี่ ตรัง		
2520	พายุดีเปรสชั่น	10-12 พย.	ปลายแหลมญวณ	อ่าวไทย ภาคใต้ตอนล่าง ทะเลอันดามัน	11 พย.	นครศรีธรรมราช	สุราษฎร์ธานี กระบี่ ตรัง	10.79	พายุเข้าที่ อ.ขนอม จ.นคร
2521	พายุดีเปรสชั่น	10-12 พย.	ปลายแหลมญวณ	อ่าวไทย ภาคใต้ตอนล่าง	12 พย.	นราธิวาส	-		
2523	พายุดีเปรสชั่น	11-19 พย.	มหาสมุทรแปซิฟิก	ฟิลิปปินส์ ทะเลจีนใต้ เวียดนาม กัมพูชา อ่าวไทย	18 พย.	ตราด	อ่าวไทย	8.09	
2526	พายุดีเปรสชั่น 6	7-8 พย.	อ่าวไทย	ภาคใต้ตอนล่าง	8 พย.	นครศรีธรรมราช	สุราษฎร์ธานี พังงา		
2528	พายุดีเปรสชั่น 10	10-12 ตค.	ทะเลจีนใต้	เวียดนามตอนล่าง กัมพูชา ภาคตะวันออก ของไทย อ่าวเบงกอล อินเดีย	12 ตค.	ตราด	จันทบุรี ระยอง	24.28	
2531	พายุดีเปรสชั่น 6	15-20 ต.ค.	ทะเลจีนใต้	ประเทศไทย บังคลาเทศ	16 ต.ค.	อุบลราชธานี	ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ สระแก้ว นครราชสีมา ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา กรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม กาญจนบุรี		
2532	พายุไต้ฝุ่นเกย์**	1-10 พย.	อ่าวไทย	อ่าวไทย ชุมพร ทะเลอันดามัน	4 พ.ย.	ชุมพร	-		
2534	พายุดีเปรสชั่น 4	26-27 ตค.	ปลายแหลมญวณ	อ่าวไทย ประจวบฯ	27 ตค.	ประจวบฯ	-	30.22	
2535	ไต้ฝุ่น ANGELA (9224)	15-31 ตค.	ทะเลจีนใต้	เวียดนาม กัมพูชา อ่าวไทย พม่า	30 ตค.	ตราด	จันทบุรี อ่าวไทย เพชรบุรี		
					31 ตค.	เพชรบุรี		30.22	
	พายุโซนร้อน FORREST (9229)*	10-22 พย.	มหาสมุทรแปซิฟิก	ฟิลิปปินส์ ทะเลจีนใต้ ภาคใต้ของไทย พม่า	15 พย.	นครศรีธรรมราช	สุราษฎร์ธานี พังงา	39.93	พายุเข้าที่ อ.ท่าศาลา อ.ปากพนัง อ.เมือง
2536	พายุดีเปรสชั่น 3	29 พย.-5 ธค.	ทะเลจีนใต้	อ่าวไทย ภาคใต้ตอนล่าง ทะเลอันดามัน อินเดีย	29 พย.	นครศรีธรรมราช	ตรัง กระบี่ ภูเก็ต	25	พายุเข้าที่ อ.ปากพนัง
	พายุไต้ฝุ่น MANNY(9327)	3-17 ธค.	มหาสมุทรแปซิฟิก	ฟิลิปปินส์ เวียดนาม อ่าวไทย ภาคใต้ตอนล่าง ทะเลอันดามันตอนใต้	15 ธค.	สงขลา	พัทลุง ตรัง สตูล	30.22	
2539	พายุดีเปรสชั่น 7	29-30 ตค.	ทะเลจีนใต้	อ่าวไทยตอนล่าง พม่า	30 ตค.	ประจวบคีรีขันธ์	-	30.22	
	พายุโซนร้อน ERNIE (9625)	4-21 พย.	มหาสมุทรแปซิฟิก	ฟิลิปปินส์ ทะเลจีนใต้ เวียดนามตอนล่าง อ่าวไทย ทะเลอันดามัน อินเดีย	18 พย	ชุมพร	ระนอง	30.22	

ปี พ.ศ.	ชื่อพายุ	คาบเวลา	บริเวณที่เริ่มก่อตัว	บริเวณที่เคลื่อนผ่าน	รายละเอียดเมื่อเข้าประเทศไทย				หมายเหตุ
					วันที่เข้า	จังหวัดที่เข้า	บริเวณที่เคลื่อนผ่าน	ความเร็วลมสูงสุด(น็อต)	
2540	พายุไต้ฝุ่น LINDA (9728)*	31 ตค.-10 พย.	ทะเลจีนใต้	ปลายแหลมญวณ อ่าวไทย ประจวบฯ ทะเลอันดามัน	4 พย.	ประจวบคีรีขันธ์	-	43.17	
2541	พายุโซนร้อน CHIP (9813)	11-23 พย.	ทะเลจีนใต้	เวียดนามตอนใต้ กัมพูชา อ่าวไทย พม่า ทะเลอันดามัน อ่าวเบงกอล บังคลาเทศ	17 พย.	ประจวบฯ ชุมพร	-	30.22	
	พายุโซนร้อน GIL (9817)	9-12 ธค.	ทะเลจีนใต้	ปลายแหลมญวณ อ่าวไทยตอนล่าง	12 ธค.	นครศรีธรรมราช	-	35	พายุเข้าที่ อ.ท่าศาลา,สิชล
2542	พายุดีเปรสชั่น 3	23-31 ตค.	ทะเลจีนใต้	ปลายแหลมญวณ อ่าวไทยตอนบน ประจวบ ทะเลอันดามัน พม่า อ่าวเบงกอล อินเดีย	25 ตค.	ประจวบคีรีขันธ์	-	32	
	พายุดีเปรสชั่น 4	3-5 ธค.	ทะเลจีนใต้	ปลายแหลมญวณ อ่าวไทยตอนล่าง	4 ธค.	นครศรีธรรมราช	สุราษฎร์ธานี ระนอง	30.22	พายุเข้าที่ อ.ปากพนัง

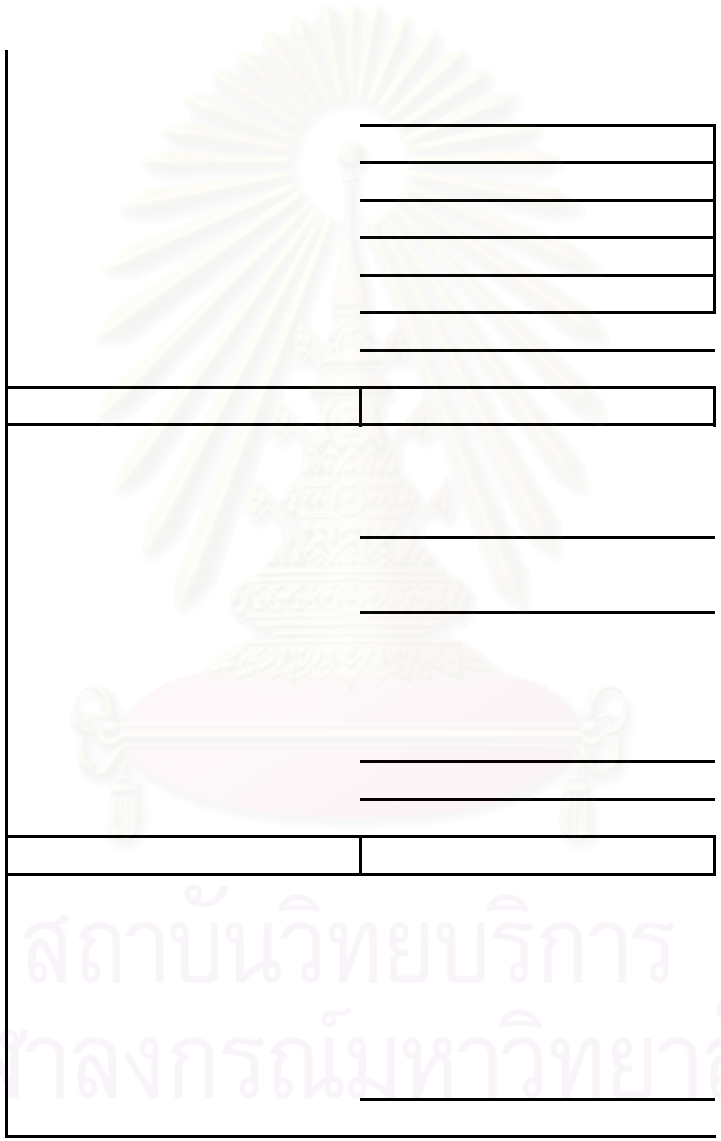
หมายเหตุ : 1.วงเล็บท้ายชื่อพายุ หมายถึง เลขสองตัวท้ายของปี ค.ศ. และลำดับที่ของพายุที่เกิดในย่านมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือ ด้านตะวันตกและทะเลจีนใต้ในปีนั้น (XX ไม่ทราบลำดับที่แน่นอน)

2. * หมายถึงพายุที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยขณะมีกำลังแรงเป็นพายุโซนร้อน

3. ** หมายถึงพายุที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยขณะมีกำลังแรงเป็นพายุไต้ฝุ่น

4. 1 น็อต เท่ากับ 1.8532 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

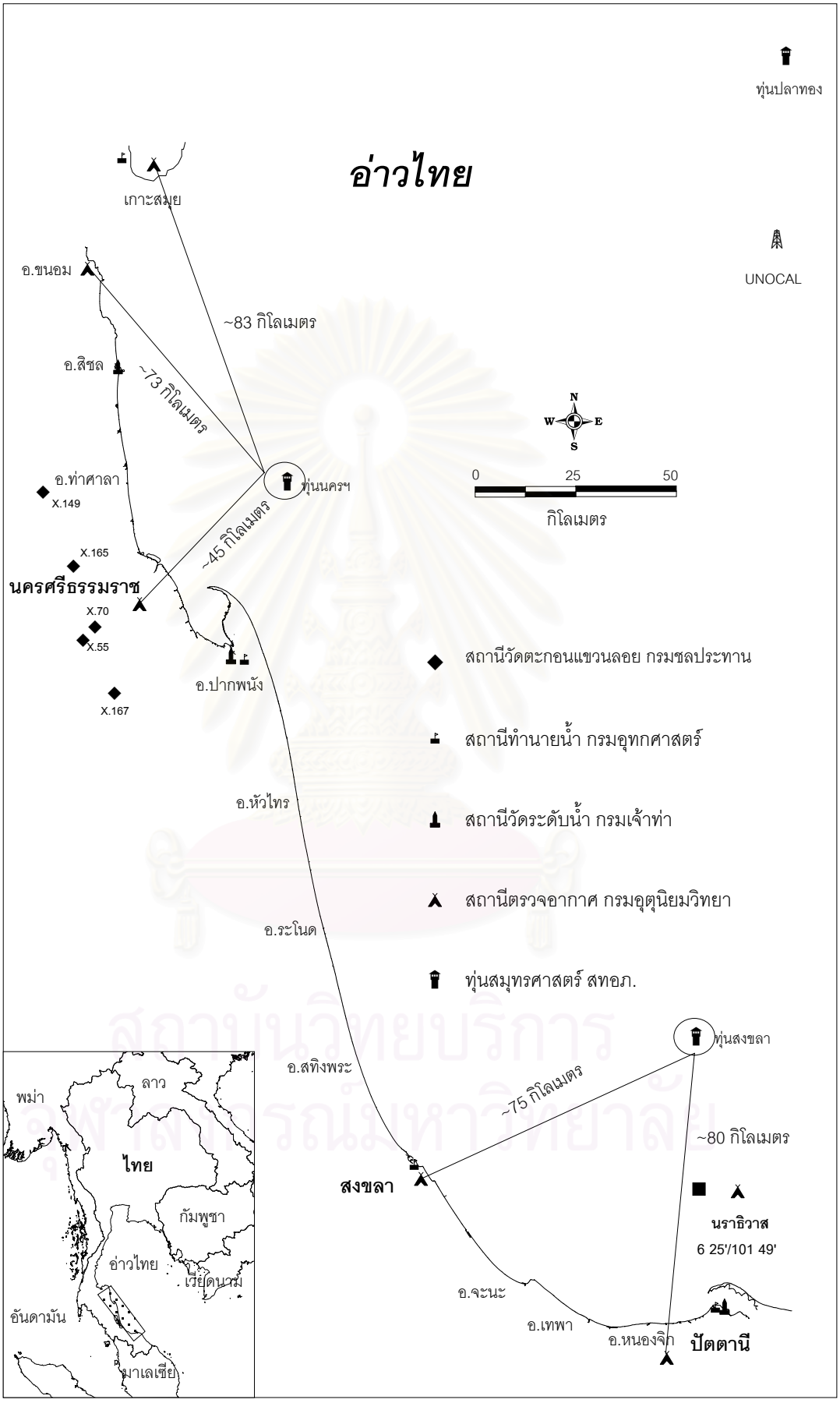
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป ง-9 ระยะห่างระหว่างทุ่นสมุทรศาสตร์กับสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุฯ

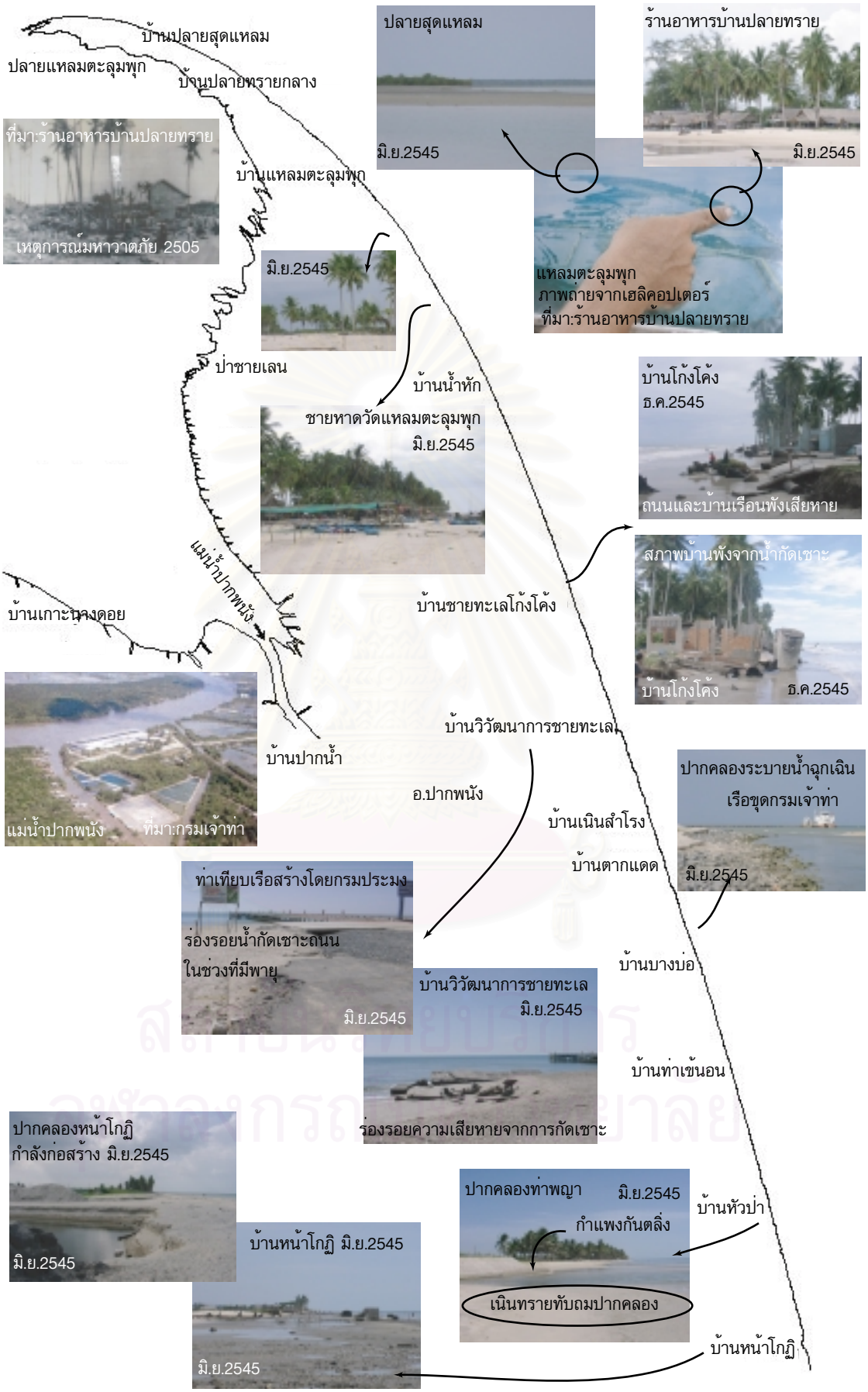
ภาคผนวก จ
การสำรวจสภาพชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งได้อาศัยภาพถ่ายทางอากาศเป็นหลัก ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ/สัมภาษณ์ในสนาม ผลที่ได้จากการสำรวจสนามซึ่งนำมาเป็นข้อมูลสนับสนุนได้แก่ การเก็บตัวอย่างทราย ภาพถ่ายบนพื้นดิน ประสบการณ์ที่ได้พบเห็นสภาพที่เกิดขึ้น และการสอบถามเจ้าหน้าที่และชาวบ้าน ทำให้ได้รับทราบถึงการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่างๆกัน ข้อสันนิษฐานต่อประวัติการเปลี่ยนแปลงที่ผ่านมาในอดีต ตลอดจนแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

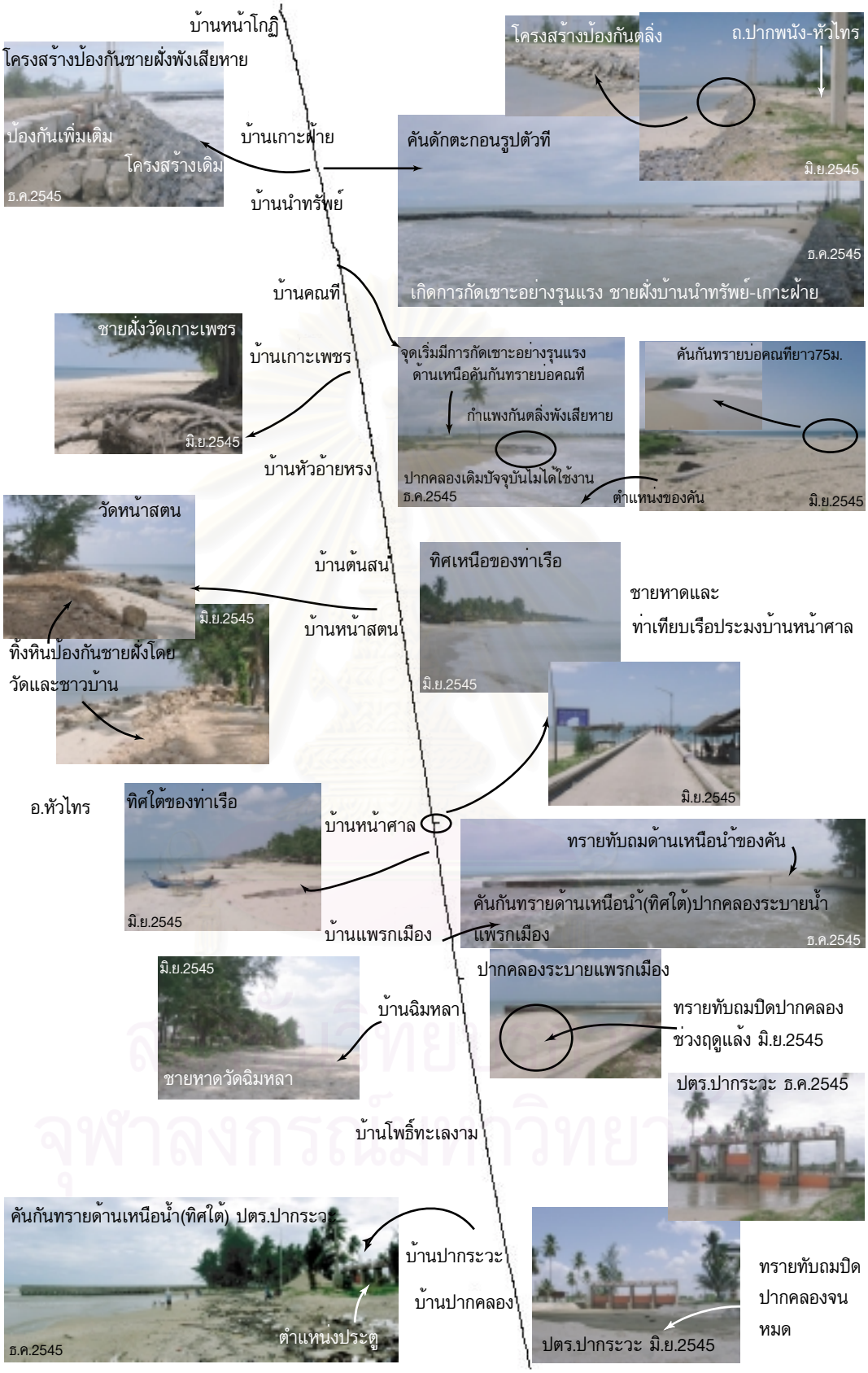
การสำรวจสภาพชายฝั่งทะเลมีด้วยกัน 2 ช่วงเวลาคือวันที่ 28-30 มิ.ย. 2545 และวันที่ 30-31 ธ.ค.2545 ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างตั้งแต่ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ถึงปลายแหลมตาชี จ.ปัตตานี มีขอบเขตดังรูป จ-1 ผลการสำรวจดังรูป จ-2 ถึง จ-10 ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง จ-1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป จ-2 สภาพชายฝั่งทะเลตั้งแต่แหลมคอเขา อ.ขนอมถึงปากน้ำสิชล

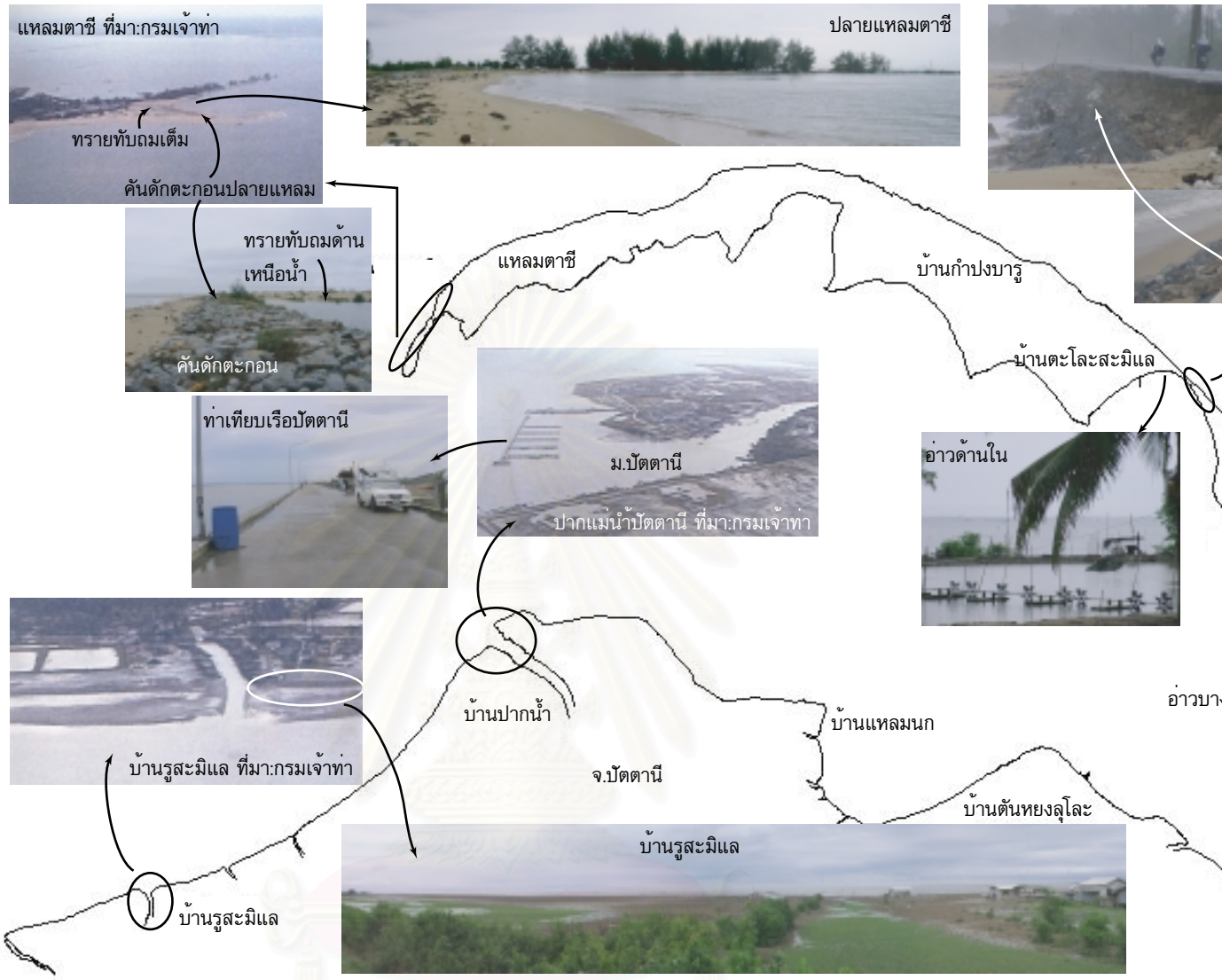


รูป จ-5 สภาพชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปลายแหลมตะลุมพุกถึงบ้านหน้าโกฏิ



รูป จ-6 สภาพชายฝั่งทะเลตั้งแต่บ้านเกาะฝ้ายถึงปากระวะ

รูป จ-9 สภาพชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปากน้ำนาทับถึงบ้านบางตาวา



รูป จ-10 สภาพชายฝั่งตั้งแต่บ้านรูสะมิแลถึงแหลมตาชี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง จ-1 สภาพชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างจากการสำรวจภาคสนาม

บริเวณชายฝั่ง (รูป)	สภาพชายฝั่ง
แหลมคอเขา อ.ขนอม ถึงปากน้ำสิชล (จ - 2)	- ตั้งแต่แหลมคอเขาถึงแหลมท้องหยีเป็นหาดท่องเที่ยวมีสภาพดี ลักษณะเป็นอ่าวสมดุล มีแหลมคอเขา และแหลมท้องหยีเป็นหัวหาด - มีการป้องกันชายฝั่งด้านหน้าของโรงแรมบริเวณหาดหน้าด่านและหาดในเพลา - ถนนถูกกัดเซาะพังทลายที่บ้านทุ่งไสย ด้านทิศเหนือของปากน้ำสิชล - ที่ปากน้ำสิชลกำลังมีการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นด้านทิศเหนือโดยกรมเจ้าท่า - ด้านเหนือปากร่องน้ำกำลังก่อสร้างคันดักตะกอนรูปตัวที - ปากน้ำสิชลฝั่งทิศใต้เป็นชายฝั่งที่มีลักษณะเป็นหิน
แหลมเขาคอกวาง อ.สิชล ถึงปากน้ำท่าศาลา (จ - 3)	- ปากน้ำปากดวดกำลังมีการเขื่อนกันทรายและคลื่นทั้งสองฝั่งของปากน้ำ - หาดสนอ่อนเป็นหาดท่องเที่ยว จากการสอบถามชาวบ้านได้ความว่าในช่วงพายุน้ำจะขึ้นมาท่วมชายหาดทั้งหมดและกระแสน้ำจะนำพาทรายออกไปจากฝั่ง ชาวบ้านจะนำกระสอบทรายมาเรียงไว้เพื่อป้องกันชายหาด - ชายหาดบ้านท่าสูงทิศเหนือของปากน้ำท่าศาลาเป็นหาดกว้าง มีการป้องกันชายฝั่งโดยการใช้ลวดตาข่ายบรรจุหิน - ปากน้ำท่าศาลามีเขื่อนกนทรายและคลื่น 2 ตัวและมีเขื่อนกันคลื่น 4 ตัวทางทิศใต้ และ 4 ตัวทางทิศเหนือของปากน้ำ
ปากน้ำท่าศาลาถึงปากนคร (จ - 4)	- ที่บ้านสระบัวมีโครงสร้างกันตลิ่งโดยชาวบ้านซึ่งถูกน้ำกัดเซาะพังทลายไปบ้าง จากสอบถามบริเวณนี้มีการกัดเซาะอย่างต่อเนื่อง มีหลายหน่วยงานเข้าไปศึกษาแต่ยังมิได้มีการดำเนินการใด ๆ - ตลาดประมงบ้านในถุ้ง ชายหาดสั้นเป็นที่จอดเรือประมงมีคันดักตะกอนรูปตัวไอตลอดแนว มีซากปรักหักพังของบ้านเรือนให้เห็นบ้าง - หาดสระบัว เป็นหาดท่องเที่ยว มีร้านอาหารจำนวนมาก จากการสอบถามได้ความว่าแต่ก่อนชายหาดบริเวณนี้มีลักษณะเป็นทรายและมีคลื่นลม แต่หลังจากมีการปลูกป่าชายเลนเพิ่ม บริเวณปากคลองมะยิงชายหาดนี้มีลักษณะเป็นโคลนปนทราย คลื่นลมสงบและน้ำนิ่ง - บริเวณปากนครมีสะพานยื่นสู่ทะเลรูปตัวทีสร้างโดยกรมประมง และมีโครงการป้องกันตลิ่งของชาวบ้านโดยใช้หินทิ้งและท่อคอนกรีตด้านเหนือของปากคลอง

ตาราง จ-1 สภาพชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างจากการสำรวจภาคสนาม (ต่อ)

บริเวณชายฝั่ง (รูป)	สภาพชายฝั่ง
ปลายแหลมตะลุมพุกถึงหน้าบ้านโกฏิ (จ – 5)	- ปลายสุดแหลมตะลุมพุกเป็นสันดอนทรายยื่นยาวสู่ทะเล แหลมมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ทั้งยาวและกว้างขึ้น - บ้านวิวัฒนาการชายทะเล มีท่าเทียบเรือประมงของกรมประมง แต่ปัจจุบันไม่ได้ใช้งานเนื่องจากน้ำตื้น บนถนนมีร่องรอยความเสียหายจากช่วงพายุ - บ้านชายทะเลโก้งโค้ง มีซากปรักหักพังของบ้านเรือนหลายหลัง ปลายสุดถนนถูกกัดเซาะพังเสียหาย ชาวบ้านได้ทำเรื่องขอคันดักตะกอน 2 ตัวไปนานแล้ว แต่ยังไม่มีการดำเนินการใด ๆ
บ้านเกาะฝ้ายถึงปากระวะ (จ – 6)	- ริม ถ.ปากพนัง – หัวไทร ช่วงบ้านนำทรัพย์มีการกัดเซาะอย่างรุนแรงและต่อเนื่องจนถึงถนน มีโครงสร้างคันดักตะกอนรูปตัวที 19 ตัว และตัวไอ 4 ตัว พร้อมทิ้งหินป้องกันชายฝั่งตลอดแนวประมาณ 4 กม. - ปากคลองบ่อคณทีฝั่งทิศใต้ มีคันกันทรายยาว 75 ม. ปากคลองถูกปิดไม่ได้ใช้งาน ด้านทิศเหนือของคันชายฝั่งเว้าเข้ามาด้านในอย่างเห็นได้ชัด กำแพงกันตลิ่งบริเวณปากคลองเดิมถูกน้ำกัดเซาะพังเสียหาย - ชาวบ้านและวัดได้นำหินก้อนใหญ่มาวางป้องกันชายฝั่งบริเวณหน้าวัดสตนเนื่องจากบริเวณนี้มีการกัดเซาะชายฝั่งทุกปี โดยเฉพาะช่วงพายุน้ำจะขึ้นสูงเข้าท่วมวัดและบ้านเรือนบริเวณนี้ - ปากคลองระบายน้ำแพรกเมือง ด้านในมีประตูระบายน้ำ ในช่วง มิ.ย. ทรายมาทับถมปิดปากคลองจนหมดส่วนช่วง ธ.ค. สามารถใช้งานได้ตามปกติ ด้านเหนือน้ำ(ทิศใต้) มีคันกันทราย ซึ่งด้านหน้าคันถูกทรายทับถมเต็ม - ปากคลองระบายน้ำปากระวะ ด้านทิศใต้มีกันกันทราย ในช่วง มิ.ย. ปากคลองและหน้าประตูน้ำไม่สามารถไหลเข้า-ออกได้ เนื่องจากมีเนินทรายมาทับถมเต็ม ส่วนช่วง ธ.ค. สามารถใช้งานได้ตามปกติ
บ้านหัวคุ้งถึงปากทางเข้าทะเลสาบสงขลา (จ – 7)	- บ้านอู่ตะเภามีท่อน้ำทิ้งจากนากุ้งจำนวนมาก มีร่องรอยการกัดเซาะให้เห็นบ้างแต่ไม่รุนแรงนัก - บริเวณธรรมสถานหาดทรายแก้ว มีซากปรักหักพังของท่อคอนกรีตและคันยื่นป้องกันชายฝั่งของกองทัพบก ทั้งยังมีร่องรอยของการป้องกันชายฝั่งคือกระสอบทรายวางเรียงตลอดแนว ซึ่งขณะสำรวจถูกทรายถมจนเกือบมิด
แหลมสนอ่อนถึงบ้านบางกรูด (จ – 8)	- เขื่อนกันทรายยื่นยาวจากหาดสนอ่อน มีการทรุดและพังเสียหายเล็กน้อย - ตั้งแต่แหลมสนอ่อนถึงหาดสมิหลาเป็นชายหาดท่องเที่ยว มีการใช้กระสอบทรายเพื่อป้องกันตลิ่งบริเวณร้านอาหารริมหาดสมิหลา

ตาราง จ-1 สภาพชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างจากการสำรวจภาคสนาม (ต่อ)

บริเวณชายฝั่ง (รูป)	สภาพชายฝั่ง
แหลมสนอ่อนถึงบ้านบางกรูด (จ – 8) (ต่อ)	- ทิศใต้ของหาดเก้าเส้ง มีคันดักตะกอนรูปตัวที 3 ตัวแต่ยื่นออกไปในระยะทางสั้นๆ ประมาณ 50 ม. ชาวบ้านอาศัยด้านด้านในคันเป็นที่จอดเรือประมง ส่วนทางด้านทิศใต้มีการปลูกสร้างบ้านล้ำเข้ามาในชายหาด และมีการพังทลายของโครงสร้างริมชายหาดให้เห็นบ้าง - บ้านออกเขาตรงข้าม อบต.เขารูปช้าง มีการทิ้งหินป้องกันตลิ่งตลอดทั้งแนว บริเวณนี้ถนนกับชายหาดอยู่ใกล้กันมาก
ปากน้ำนาทับถึงบ้านบางตาวา (จ – 9)	- บ้านบ่ออิฐ มีการกัดเซาะรุนแรง ชาดหาดสั้นมาก มีกองหินป้องกันชายฝั่งเป็นระยะ ๆ บนถนนมีร่องรอยการกัดเซาะให้เห็นชัดเจน - มีเขื่อนกันนทรายและคลื่นปากร่องน้ำนาทับ 2 ตัว และมีเขื่อนกันคลื่น 4 ตัว ทางทิศเหนือ ชายฝั่งด้านหลังเขื่อนกันคลื่นทั้ง 4 มีการโค้งเว้าเป็นอ่าวรูปหัวใจตามทฤษฎี บริเวณที่ถูกกัดเซาะด้านหลังเขื่อนเป็นที่รกร้างว่างเปล่า สภาพคลื่นขณะสำรวจรุนแรงมาก
บ้านรูสะมิแลถึงแหลมตาชี (จ – 10)	- ที่บ้านบางตาวา มีการกัดเซาะอย่างรุนแรงจนกำแพงกันตลิ่งเดิมพังเสียหาย ต้องป้องกันใหม่โดยใช้แท่งคอนกรีตวาง 3 แถวตลอดแนวจนสุดเขตหมู่บ้าน ส่วนชายฝั่งทางด้านทิศเหนือสุดเขตของแนวป้องกัน เกิดการโค้งเว้าเข้ามาในแผ่นดินอย่างเห็นได้ชัด - ปากแม่น้ำปัตตานีไม่มีโครงสร้างใด ๆ แต่มีท่าเทียบเรือปัตตานีทางด้านทิศใต้ของปากน้ำ - ริมถนนบ้านตะโละสะมิแลเกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรงเป็นระยะทางประมาณ 1 กม. มีการทิ้งหินเพื่อป้องกันชายฝั่งแต่ไม่ได้ผล ชายฝั่งถูกกัดเซาะทั้งลึกขึ้นและกินพื้นที่กว้างขึ้น - ด้านทิศใต้ (เหนือน้ำ) ของคันดักตะกอนปลายแหลมตาชี ถูกทรายทับถมจนเต็ม และมีการงอกของสันทรายบริเวณปลายคันขึ้นไปทางทิศเหนือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ นางสาวสมปรารถนา ฤทธิ์พริ้ง

เกิด 19 กันยายน พ.ศ.2521 กรุงเทพฯ

การศึกษา พ.ศ.2543 สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.ทรัพยากรน้ำ)
ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ.2543 เข้าศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วศ.ม.)
ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ.2545 ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย