ความหลากหลายของชายฝั่งทะเลและทางเลือกในการป้องกันชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

COASTS DIVERSITY AND ALTERNATIVE SYSTEM FOR COASTAL PROTECTION IN EAST COASTS OF THE GULF OF THAILAND

วีศรุต ศุภเวช

ชาติชัยกิตติ์ ศิวะศิริวิลัย

อิทธิพล ไชยเรือง

โครงการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

ความหลากหลายและทางเลือกในการป้องกันชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทย

Coasts Diversity and Alternative System for Coastal Protection in East Coasts of The Gulf of Thailand

วิศรุต สุขเกิด
สิทธิศักดิ์ ศักดิ์กุลพิทักษ์
อิทธิพล ใจเที่ยง

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

ความหลากหลายและทางเลือกในการป้องกันชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทย

Coasts Diversity and Alternative System for Coastal *Protection in East Coasts of The Gulf of Thailand*

วิศรุต สุขเกิด
สิทธิศักดิ์ ศักดิ์กุลพิทักษ์
อิทธิพล ใจเที่ยง

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

Coasts Diversity and Alternative System for Coastal Protection in East Coasts of The Gulf of Thailand

WITSARUT SUKKERT
SITTISAK SAKKULPITAK
ITIPON JAITAING

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS OFR THE DEGREE OF BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2013

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานเพิเศษ	ความหลากหลายและทางเลือกในการป้องกันชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทย Coasts Diversity and Alternative System for Coastal Protection in East Coasts of The Gulf of Thailand
นักศึกษา	นายวิศรุต สุขเกิด 53011497 นายสิทธิศักดิ์ ศักดิ์กุลพิทักษ์ 53011692 นายอิทธิพล ใจเที่ยง 53011940
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช

คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช	
รศ.ดร.อุมา สีบุญเรือง	
ดร. ชลิดา อู่ตะเภา	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 21 มีนาคม พ.ศ. 2557 เวลา 09.00 – 12.00 น.
สถานที่สอบ ณ อาคารวิศวกรรมโยธา ชั้น 2 ห้อง CV - 203

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(ผศ. สุพจน์ ศรีนิล)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา
วันที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2557

หัวข้อโครงงาน ความหลากหลายและทางเลือกในการป้องกันชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทย

นักศึกษา นายวิศรุต สุขเกิด 53011497
นายสิทธิศักดิ์ ศักดิ์กุลพิทักษ์ 53011692
นายอิทธิพล ใจเที่ยง 53011940

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะธรณีสัณฐานของชายฝั่งเพื่อศึกษาชนิดของชายฝั่งที่มีในแต่ละแห่งที่สนใจศึกษา ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการและตราด พบว่า ลักษณะธรณีสัณฐานของชายฝั่งดังกล่าวมีระยะทางรวมของชายฝั่งทั้งหมด 629.30 กิโลเมตร โดยเป็นหาดทราย ร้อยละ 40.93 หาดดินปนทราย ร้อยละ 20.71 หาดโคลน ร้อยละ 18.97 หาดหิน ร้อยละ 13.58 แนวพื้นที่ถมร้อยละ 4.14 และ ปากแม่น้ำ ร้อยละ 1.67 นอกจากนี้ทำการศึกษาการป้องกันชายฝั่งที่ใช้ในปัจจุบันซึ่งมีวิธีการป้องกันชายฝั่ง ดังนี้ เขื่อนกันคลื่น กำแพงกันคลื่น รอดักทราย การปลูกป่าชายเลน และการปลูกไม้ยืนต้นตามชายหาด แต่ยังคงเกิดปัญหาของชายฝั่งในเรื่องการป้องกันไม่ถูกวิธีหรือการใช้วัสดุที่ไม่ทนทานต่อการกัดเซาะและความเค็มของน้ำทะเล ดังนั้น จึงทำการสำรวจลักษณะของชายฝั่งและศึกษาแนวทางการป้องกันชายฝั่ง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเลือกวิธีการในป้องกันแนวชายฝั่งให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะธรณีสัณฐานของชายฝั่ง จากผลการสำรวจแนวชายฝั่งอ่าวไทย พบว่าส่วนใหญ่ป้องกันการกัดเซาะโดยวิธีกำแพงกันคลื่น โดยใช้วัสดุที่ทนทานต่อการกัดเซาะ วัสดุที่ใช้ ได้แก่ คอนกรีต ก้อนหิน เสาคอนกรีต

Project Title	:	Coasts Diversity and Alternative System for Coastal Protection in East Coasts of The Gulf of Thailand
Student	:	Witsarut Sukkert Sittisak Sakkulpitak Itipon Jaitaing
Advisor	:	Asst. Prof. Dr. Nantawat Charatrojthanadet
Field:		Civil Engineering
Department	:	Civil Engineering
Faculty	:	Engineering
Academic Year	:	2013

ABSTRACT

The objectives of this research are to study the geomorphology of the coast to study the types of installations that are in each of the study include Chonburi, Rayong, Chanthaburi, Chachoengsao , Samut Prakan and Trad. Finding that geomorphology of the coast has a total distance of all coasts 629.30 kilometers by the percentage of beach about 40.93, beaches sandy soil about 20.71 percent, mudflats about 18.97 percent, stone beach about 13.58 , a reclamation area about 4.14 percent and estuaries about 1.67 percent. Moreover also studied the coastal protection currently in use include the breakwater, seawall, groin , mangrove afforestation and traps awaiting planting mangroves and planting trees along the beach. But still the problem of coastal defenses in the wrong way or using materials not resistant to erosion and salinity of sea water, so it is exploring the nature of coastal and shore protection study . To be beneficial to choose the method of shoreline protection to properly fit the geomorphology of the coast. A survey of the gulf of Thailand . That should prevent erosion by the sea wall. Using materials resistant to erosion include concrete, stone and pole concrete.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ ผศ.พวงเพชร รัตนรามาม, วีระยุต ขุ้ยศร,อ.อุบะ ศิริแก้ว ที่ให้ข้อมูล ความรู้ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ เกี่ยวกับการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลให้ความอนุเคราะห์ อุปกรณ์ทดลอง และเครื่องมือ เพื่อทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.อุมา สีบุญเรือง ให้ความอนุเคราะห์ อุปกรณ์ทดลอง และเครื่องมือเพื่อทำงานวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนๆนักศึกษาในภาควิชาวิศวกรรมโยธา ที่ให้ข้อมูล คำแนะนำ กำลังใจ

สุดท้ายนี้คุณงามความดีอันใดที่เกิดจากโครงงานพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
ปกในภาษาไทย	**ก**
ปกในภาษาอังกฤษ	**ข**
หน้าอนุมัติ	**ค**
บทคัดย่อภาษาไทย	**ง**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	**จ**
กิตติกรรมประกาศ	**ฉ**
สารบัญ	**ช**
สารบัญตาราง	**ญ**
สารบัญรูป	**ฎ**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 วรรณกรรมปริทัศน์	**4**
2.1 สภาพพื้นที่ศึกษา	4
2.1.1 ที่ตั้งอาณาเขต	4
2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ	4
2.2 การกัดเซาะชายฝั่ง	7
2.2.1 ลักษณะภูมิประเทศ	7
2.2.2 สาเหตุของปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง	8
2.2.3 สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง	10
2.3 เสถียรภาพชายฝั่ง	11
2.3.1 ลักษณะทางอุทกศาสตร์ชายฝั่ง	12
2.3.2 ลักษณะทางธรณีสัณฐานชายฝั่ง	13
2.3.3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง	15
2.4 รูปทรงสัณฐานชายฝั่ง	16
2.5 กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 มาตรการป้องกันชายฝั่ง	21
2.6.1 มาตรการโครงสร้างแบบแข็ง	21
2.6.2 มาตรการโครงสร้างแบบอ่อน	23
2.7 วิธีในการป้องกันชายฝั่งโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม	24
2.8 ข้อดีและข้อเสียของโครงสร้างป้องกันชายฝั่งแต่ละชนิด	28
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	**34**
3.1 พื้นที่การศึกษา	34
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา	34
3.2.1 ข้อมูลทางอุทกวิทยา	34
3.2.2 ข้อมูลทางสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	34
3.2.3 ข้อมูลการกัดเซาะเพื่อวัดระดับความเสียหาย	34
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการศึกษา	35
3.3.1 การสำรวจบริเวณชายฝั่งที่ศึกษา	35
3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูล	36
บทที่ 4 การสำรวจและการรวบรวมข้อมูล	**37**
4.1 ขอบเขตการสำรวจ	37
4.2 จังหวัดที่ทำการสำรวจ	39
4.2.1 จังหวัดสมุทรปราการ	39
4.2.2 จังหวัดฉะเชิงเทรา	44
4.2.3 จังหวัดชลบุรี	45
4.2.4 จังหวัดระยอง	54
4.2.5 จังหวัดจันทบุรี	62
4.2.6 จังหวัดตราด	73
4.3 ผลการสำรวจความชันชายฝั่ง	79
บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลการสำรวจ	**114**
5.1 ผลการสำรวจประเภทชายฝั่ง	114
5.2 การจำแนกประเภทหาดที่อยู่ในจังหวัดต่างๆ	117
5.3 ตารางแสดงคุณสมบัติพื้นฐานของชายฝั่งและลักษณะการป้องกันที่มีอยู่ในชายฝั่ง	118

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	**123**
6.1 กล่าวนำ	123
6.2 สรุปผลการสำรวจ	123
6.2.1 ประเภทชายฝั่งด้านอ่าวไทย	123
6.2.2 ประเภทการป้องกันชายฝั่งด้านอ่าวไทย	124
6.2.3 สรุปผลการกัดเซาะของชายฝั่งด้านอ่าวไทย	124
เอกสารอ้างอิง	**126**
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	ผก1
ภาคผนวก ข	ผข2

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	3
1.2 รายละเอียดของจังหวัดในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก	6
2.1 ข้อดีข้อเสียของโครงสร้างป้องกันชายฝั่งแต่ละชนิด	28
4.1 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพลา บ้านฉาง	79
4.2 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพลา บ้านฉาง	80
4.3 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพยูน บ้านฉาง	82
4.4 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพยูน บ้านฉาง	83
4.5 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดน้ำริน บ้านฉาง	85
4.6 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดน้ำริน บ้านฉาง	86
4.7 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแหลมแม่พิมพ์	88
4.8 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแหลมแม่พิมพ์	89
4.9 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดสวนสน	91
4.10 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดสวนสน	92
4.11 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแม่รำพึง	94
4.12 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแม่รำพึง	95
4.13 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งแหลมงอบ จังหวัดตราด	97
4.14 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งสะพานราชนาวี จังหวัดชลบุรี	99
4.15 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งสะพานปลาหาดวอนนภา จังหวัดชลบุรี	101
4.16 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหมู่บ้านชาวประมงสมุทรปราการ	103
4.17 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งอ่าวคุ้งกระเบน	104
4.18 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งอ่าวคุ้งกระเบน	105
4.19 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหัวแหลม(หมู่บ้านประมง)	107
4.20 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหัวแหลม(หมู่บ้านประมง)	108
4.21 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดคุ้งวิมาน	110
4.22 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดคุ้งวิมาน	111
4.23 การเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดคุ้งวิมาน	112
5.1 ประเภทของชายฝั่งที่มีอยู่ในภาคตะวันออกของอ่าวไทย	114
5.2 ตารางแสดงคุณสมบัติพื้นฐานของชายฝั่งและลักษณะการป้องที่มีอยู่ในชายฝั่ง	118

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	รายละเอียดของจังหวัดในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก	6
2.2	ลมพายุตะวันออกเฉียงเหนือและลมพายุตะวันออกเฉียงใต้	9
2.3	ลักษณะทางภูมิศาสตร์ทางชายฝั่งทะเล	14
2.4	รูปร่างของชายหาดโดยทั่วไป	17
2.5	คุณลักษณะของกระแสน้ำเลียบฝั่งที่เกิดจากคลื่นที่ทำมุมเอียงกับแนวชายฝั่ง	19
2.6	รูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำเลียบฝั่งที่เกิดจากคลื่น	20
2.7	มาตรการในการป้องกันแก้ไขปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่ง	21
2.8	เขื่อนกันคลื่นนอกฝั่ง	22
2.9	กำแพงกันคลื่นซึ่งจัดเรียงด้วยแท่งคอนกรีต	22
2.10	รอดักทรายรูปตัววาย	22
2.11	ไส้กรอกทราย	23
2.12	การสร้างหาดทราย	23
2.13	การสร้างเนินทราย	23
2.14	การปลูกป่าชายเลน	24
4.1	พื้นที่ที่ได้ทำการสำรวจตั้งแต่จังหวัดสมุทรปราการถึงจังหวัดตราด	37
4.2	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกการสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู (วัดอโศกราม)	39
4.3	ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลนออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู (วัดอโศกราม)	39
4.4	ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลนออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู (วัดอโศกราม)	39
4.5	ลักษณะการป้องกันชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นหินทิ้งและการปลูกป่าโกงกาง ณ ปากน้ำบางปู (วัดอโศกราม)	40
4.6	ลักษณะการป้องกันชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นหินทิ้งและการปลูกป่าโกงกาง ณ ปากน้ำบางปู (วัดอโศกราม)	40
4.7	การกัดเซาะคลื่นจนทำให้กำแพงกันคลื่นพังทลาย ณ ปากน้ำบางปู (วัดอโศกราม)	40
4.8	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู (สถานตากอากาศ)	41
4.9	ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลนออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู (สถานตากอากาศ)	41
4.10	ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลนออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู (สถานตากอากาศ)	41
4.11	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นการปักไม้ไผ่กันคลื่นและการปลูกไม้โกงกาง	42
4.12	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นการปักไม้ไผ่กันคลื่นและการปลูกไม้โกงกาง	42
4.13	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู (หมู่บ้านชาวประมง)	42
4.14	ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมง)	43
4.15	ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมง)	43

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่
4.16 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นการปลูกป่าโกงกาง ณ ปากน้ำบางปู (หมู่บ้านชาวประมง) 43
4.17 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นการปลูกป่าโกงกาง ณ ปากน้ำบางปู (หมู่บ้านชาวประมง) 43
4.18 การกัดเซาะของคลื่น ทำให้พื้นดินหายไปทำให้เกิดการพังทลายของสิ่งก่อสร้าง และไม้ยืนต้นที่อยู่ในน้ำ ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชายประมง) 43
4.19 การกัดเซาะของคลื่น ทำให้พื้นดินหายไปทำให้เกิดการพังทลายของสิ่งก่อสร้าง และไม้ยืนต้นที่อยู่ในน้ำ ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชายประมง) 43
4.20 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หัวแหลม ตำบลท่าข้าม 44
4.21 ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ หัวแหลม ตำบลท่าข้าม 44
4.22 ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ หัวแหลม ตำบลท่าข้าม 44
4.23 ลักษณะการป้องกันชองชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง และการปักไม้ไผ่กำแพงกันคลื่น ณ หัวแหลม 45
4.24 ลักษณะการป้องกันชองชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง และการปักไม้ไผ่กำแพงกันคลื่น ณ หัวแหลม 45
4.25 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก) 45
4.26 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหินผาออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก) 46
4.27 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหินผาออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก) 46
4.28 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นหินทิ้ง ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก) 46
4.29 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นหินทิ้ง ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก) 46
4.30 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน (บ้านพักถนนรอบเขาสามมุขซอย1) 47
4.31 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายปนหิน ณ หาดบางแสน (บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย 1) 47
4.32 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายปนหิน ณ หาดบางแสน (บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย 1) 47
4.33 ลักษณะการป้องกันเป็นชายฝั่งเป็นกำแพงป้องกันคลื่น ณ หาดบางแสน (บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย1) 48
4.34 ลักษณะการป้องกันเป็นชายฝั่งเป็นกำแพงป้องกันคลื่น ณ หาดบางแสน (บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย1) 48
4.35 การกัดเซาะของชายฝั่งทำให้ไม้ยืนต้นแต่เดิมน้ำขึ้นไม่ถึง จนปัจจุบันน้ำขึ้นถึง ณ หาดบางแสน (บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย1) 48
4.36 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) 49
4.37 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีความชันระดับปานกลาง ณ หาดบางแสน (ร้านเปี๊ยกมันทะเล) 49

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่
4.38 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และการปลูกป่าโกงกาง ณ หาดบางแสน (ร้านเปี๊ยกมันทะเล) 50
4.39 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และการปลูกป่าโกงกาง ณ หาดบางแสน (ร้านเปี๊ยกมันทะเล) 50
4.40การกัดเซาะของชายฝั่ง ทำให้ซากสิ่งก่อสร้างพังทลาย ณ หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) 50
4.41 การกัดเซาะของชายฝั่ง ทำให้ซากสิ่งก่อสร้างพังทลาย ณ หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) 50
4.42 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(สะพานราชนาวี) 50
4.43 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน 51
4.44 ลักษณะของชายฝั่งช่วงกลางเป็นหาดทรายละเอียด มีความชันราบเรียบ ณ หาดบางแสน 51
4.45 ลักษณะของชายฝั่งช่วงกลางเป็นหาดทรายละเอียด มีความชันราบเรียบ ณ หาดบางแสน 51
4.46 ลักษณะชายฝั่งหัวและท้ายหาดเป็นสิ่งปลูกสร้างกำแพงกันคลื่นและหินทิ้ง ณ หาดบางแสน 52
4.47 ลักษณะชายฝั่งหัวและท้ายหาดเป็นสิ่งปลูกสร้างกำแพงกันคลื่นและหินทิ้ง ณ หาดบางแสน 52
4.48 ลักษณะการป้องกันเป็นกำแพงกันคลื่นแบบคอนกรีต หินทิ้ง และการปลูกต้นมะพร้าว ณ หาดบางแสน 52
4.50 ลักษณะการป้องกันเป็นกำแพงกันคลื่นแบบคอนกรีต หินทิ้ง และการปลูกต้นมะพร้าว ณ หาดบางแสน 52
4.51 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ แหลมแท่น(ร้านปะการัง) 52
4.52 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดพัทยารูปที่
4.53 ลักษณะของของชายฝั่งเป็นหาดทรายละเลียด และมีความชันราบเรียบ ณ หาดพัทยา 53
4.54 ลักษณะของของชายฝั่งเป็นหาดทรายละเลียด และมีความชันราบเรียบ ณ หาดพัทยา 53
4.55 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดน้ำริน 53
4.56 ลักษณะของชายฝั่งเป็นทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ณ หาดน้ำริน 54
4.57 ลักษณะของชายฝั่งเป็นทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ณ หาดน้ำริน 54
4.58 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งกำแพงกันคลื่นจากสิ่งก่อสร้าง ต้นสน และการกัดเซาะของชายฝั่งของหาดทราย ณ หาดน้ำริน 54
4.59 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งกำแพงกันคลื่นจากสิ่งก่อสร้าง ต้นสน และการกัดเซาะของชายฝั่งของหาดทราย ณ หาดน้ำริน 55
4.60 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดพยูน 55

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.61 ลักษณะของชายฝั่งเป็นทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ ณ หาดพยูน 55

4.62 ลักษณะของชายฝั่งเป็นทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ ณ หาดพยูน 56

4.63 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่ง เป็นคันดักทรายแบบหินทิ้ง ณ หาดพยูน 56

4.64 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดพลา

4.65 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาทและความชันเล็กน้อย ณ หาดพลา 56

4.66 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาทและความชันเล็กน้อย ณ หาดพลา 57

4.67 ลักษณะการป้องกันเป็นการนำท่อมาทิ้ง ลดแรงปะทะของคลื่น และการกัดเซาะของคลื่นทำให้สิ่งปลูกสร้างพังทลาย ณ หาดพยูน 57

4.68 ลักษณะการป้องกันเป็นการนำท่อมาทิ้ง ลดแรงปะทะของคลื่น และการกัดเซาะของคลื่นทำให้สิ่งปลูกสร้างพังทลาย ณ หาดพยูน 57

4.69 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดแสงจันทร์ 57

4.70 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดทรายละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันค่อนข้างสูง ณ หาดแสงจันทร์ 57

4.71 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดทรายละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันค่อนข้างสูง ณ หาดแสงจันทร์ 58

4.72 ลักษณะการป้องกันเป็นเขื่อนกันคลื่น(Breakwater) บางอันก็เป็นคันดักทรายสลับกับเขื่อนกันคลื่น ณ หาดแสงจันทร์ 58

4.73 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดแม่รำพึง 58

4.74 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ ณ หาดแม่รำพึง 59

4.75 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ ณ หาดแม่รำพึง 59

4.76 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นต้นสนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ณ หาดแม่รำพึง 59

4.77 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดสวนสน 59

4.78 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายปนกรวดที่มีเม็ดหยาบเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันเล็กน้อย ณ หาดสวนสน 60

4.79 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายปนกรวดที่มีเม็ดหยาบเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันเล็กน้อย ณ หาดสวนสน 60

4.80 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นแนวกำแพงกันคลื่น(Seawall) และแนวต้นสน ณ หาดสวนสน 60

4.81 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดแหลมแม่พิมพ์ 61

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.82	ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ณ หาดแหลมแม่พิมพ์	61
4.83	ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ณ หาดแหลมแม่พิมพ์	61
4.84	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นคอนกรีตหินทิ้ง ณ หาดแหลมแม่พิมพ์	61
4.85	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดคุ้งวิมาน	62
4.86	ลักษณะของชายฝั่งต้นหาดถึงกลางหาดเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียด เทียบกับเหรียญบาท ณ หาดคุ้งวิมาร	62
4.87	ลักษณะของชายฝั่งต้นหาดถึงกลางหาดเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียด เทียบกับเหรียญบาท ณ หาดคุ้งวิมาร	62
4.88	ลักษณะของชายฝั่งท้ายหาดเป็นหาดกรวดที่มีขนาดใหญ่กว่าเหรียญบาท ณ หาดคุ้งวิมาน	62
4.89	ลักษณะของชายฝั่งท้ายหาดเป็นหาดกรวดที่มีขนาดใหญ่กว่าเหรียญบาท ณ หาดคุ้งวิมาน	63
4.90	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นแบบคอนกรีต และแบบหินทิ้ง ณ หาดคุ้งวิมาน	63
4.91	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นแบบคอนกรีต และแบบหินทิ้ง ณ หาดคุ้งวิมาน	63
4.92	การกัดเซาะของชายฝั่งเป็นการกัดเซาะหน้าผาหินจนผังทลาย ณ หาดคุ้งวิมาน	63
4.93	การกัดเซาะของชายฝั่งเป็นการกัดเซาะหน้าผาหินจนผังทลาย ณ หาดคุ้งวิมาน	64
4.94	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่สำรวจ ณ อ่าวคุ้งกระเบน	64
4.95	ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดเลน ออกสำรวจ ณ อ่าวคุ้งกระเบน	64
4.96	ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดเลนออกสำรวจ ณ อ่าวคุ้งกระเบน	64
4.97	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง ณอ่าวคุ้งกระเบน	
4.98	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง ณ อ่าวคุ้งกระเบน	65
4.99	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดจ้าวหลาว	65
4.100	ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ณ หาดจ้าวหลาว	65
4.101	ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ณ หาดจ้าวหลาว	65
4.102	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และแนวต้นสน ณ หาดจ้าวหลาว	65
4.103	ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และแนวต้นสน ณ หาดจ้าวหลาว	66
4.104	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ ปากแม่น้ำแขมหนู	66

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่
4.105 ลักษณะของชายฝั่งเป็นปากแม่น้ำแล้วต่อด้วยหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันเล็กน้อย ณ ปากแม่น้ำแขมหนู 66
4.106 ลักษณะของชายฝั่งเป็นปากแม่น้ำแล้วต่อด้วยหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันเล็กน้อย ณ ปากแม่น้ำแขมหนู 66
4.107 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นแนวกำแพงกันคลื่น ณ ปากแม่น้ำแขมหนู 66
4.108 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นแนวกำแพงกันคลื่น ณ ปากแม่น้ำแขมหนู 67
4.109 การกัดเซาะของชายฝั่งกัดถึงต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ และกำแพงกันคลื่นกัดเซาะทะลุไปด้านหลังกำแพง ณ ปากแม่น้ำแขมหนู 67
4.110 การกัดเซาะของชายฝั่งกัดถึงต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ และกำแพงกันคลื่นกัดเซาะทะลุไปด้านหลังกำแพง ณ ปากแม่น้ำแขมหนู 67
4.111 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางกะไชย 67
4.112 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญ ณ หาดบางกะไชย 67
4.113 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท ณ หาดบางกะไชย 68
4.114 การกัดเซาะชายฝั่งจะเห็นสิ่งปลูกสร้างโผล่ขึ้นมาจากดิน ณ หาดบางกะไชย 68
4.115 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ อ่าวยาง 68
4.116 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ 68
4.117 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ ณ อ่าวยาง 69
4.118 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น ณ อ่าวยาง 69
4.119 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น ณ อ่าวยาง 69
4.120 การกัดเซาะของชายฝั่งจนทำให้กำแพงกันคลื่นพังทลาย ณ อ่าวยาง 70
4.121 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ ณ หาดแหลมสิงห์ 70
4.122 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ ณ หาดแหลมสิงห์ 70
4.123 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันราบเรียบ ณ หาดแหลมสิงห์ 70
4.124 ลักษณะการป้องกันเป็นแบบธรรมชาติ เป็นแนวต้นสน ณ หาดแหลมสิงห์ 70
4.125 ลักษณะการป้องกันเป็นแบบธรรมชาติ เป็นแนวต้นสน ออกสำรวจ ณ หาดแหลมสิงห์ 71
4.126 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดเกาะเปริด,หาดเลนเกาะเปริด 71

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.127 ลักษณะชายฝั่งเป็นเวิ้งหาดเล็กๆ ออกสำรวจ ณ หาดเกาะเปริด,หาดเลนเกาะเปริด 71
4.128 ลักษณะการป้องกันเป็นแท่งคอนกรีตรูปตัววาย และเสาคอนกรีต ณ หาดเกาะเปริด,หาดเดลเกาะเปริด 72
4.129 ลักษณะการป้องกันเป็นแท่งคอนกรีตรูปตัววาย และเสาคอนกรีต ณ หาดเกาะเปริด,หาดเดลเกาะเปริด 72
4.130 การกัดเซาะของชายฝั่งถึงไม้ยืนต้นสงไปในทะเล และกำแพงกันคลื่นพัง 72
4.131 การกัดเซาะของชายฝั่งถึงไม้ยืนต้นสงไปในทะเล และกำแพงกันคลื่นพัง ณ หาดเกาะเปริด,หาดเลนเกาะ-เปริด 72
4.132 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ บ้านคลองปอ อ่าวปิด 73
4.133 ลักษณะของชายฝั่งเป็นท่าเรือน้ำลึก ออกสำรวจ ณ บ้านคลองปอ อ่าวปิด 73
4.134 การกัดเซาะชายฝั่งจนทำให้ถนนพัง ไม่สามารถใช้ได้ ณ บ้านคลองปอ อ่าวปิด 74
4.135 การกัดเซาะชายฝั่งจนทำให้ถนนพัง ไม่สามารถใช้ได้ ณ บ้านคลองปอ อ่าวปิด 74
4.136 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ แหลมงอบ 74
4.137 ลักษณะของชายฝั่งเป็นเวิ้งเล็กๆ มีการสร้างสิ่งปลูกสร้างยื่นออกไปในทะเล ณ แหลมงอบ 75
4.138 ลักษณะของชายฝั่งเป็นเวิ้งเล็กๆ มีการสร้างสิ่งปลูกสร้างยื่นออกไปในทะเล ณ แหลมงอบ 75
4.139 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นแนวกำแพงกันคลื่น ณ แหลมงอบ 75
4.140 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่สำรวจ ณ อ่าวตาลคู่ 76
4.141ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่อยู่ระหว่างแหลมสองแหลม ณ อ่าวตาลคู่ 76
4.142 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่อยู่ระหว่างแหลมสองแหลม ณ อ่าวตาลคู่ 76
4.143 การกัดเซาะของชายฝั่ง ที่เป็นแหลมจนเป็นหน้าผาที่มีความชัน ณ อ่าวตาลคู่ 77
4.144 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ แหลมศอก 77
4.145 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายแดงปนกรวด ณ แหลมศอก 78
4.146 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายแดงปนกรวด ณ แหลมศอก 78
4.147 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และกำแพงไม้ไผ่กันคลื่น และการกัดเซาะของชายฝั่ง ทำให้เกิดดินพังทลายลง ณ แหลมศอก 78
4.148 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และกำแพงไม้ไผ่กันคลื่น และการกัดเซาะของชายฝั่ง ทำให้เกิดดินพังทลายลง ณ แหลมศอก 78

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ชายฝั่งทะเลประเทศไทย มีลักษณะหลากหลายเนื่องจากโครงสร้างทางธรณีวิทยาของพื้นที่ ที่มีสภาพแวดล้อมต่างๆกัน ซึ่งจำแนกออกได้เป็นชนิดต่างๆ คือ ชายฝั่งหิน หาดทราย ลากูน ที่ราบน้ำขึ้นถึง (หาดเลน) พรุ และเนินทราย ซึ่งชายฝั่งทะเลของประเทศไทยมีความยาวประมาณ 3,148.23 กิโลเมตร ครอบคลุมจังหวัดชายฝั่งทะเล 23 จังหวัดโดยชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย มีความยาว 2,055.18 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 17 จังหวัด และชายฝั่งทะเลด้านอันดามัน มีความยาว 1,093.14 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลรวม 6 จังหวัด ประสบปัญหาการกัดเซาะและการสะสมของชายฝั่งทะเลในระดับน้อยถึงรุนแรง การกัดเซาะและสะสมของชายฝั่งทะเล นอกจากจะส่งผลให้เกิดการสูญเสียพื้นที่แล้ว ยังทำให้เกิดความเสียหายด้านทรัพยากรชายฝั่งอีกด้วย ระบบทางเลือกสำหรับการป้องกันชายฝั่งได้แบ่งออกเป็น 4 แนวทาง คือ

1.) การแก้ไขปัญหาโดยการใช้ธรรมชาติ

2.) การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะแบบไม่ใช้โครงสร้าง วิธีการนี้เหมาะสำหรับบริเวณชายฝั่งที่มีชุมชนอาศัยไม่หนาแน่นและมีปัญหาการกัดเซาะที่ไม่รุนแรง

3.) การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม วิธีการนี้เป็นการแก้ไขโดยการสลายพลังงานของคลื่นที่เหมาะสมหรือเพื่อช่วยดักตะกอนเลนรายและช่วยยึดแนวชายฝั่ง

4.) การใช้มาตรการควบคุมทางกฎหมายและการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งให้เหมาะสม

ที่มาของการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยตอนใน ทั้งจากกระบวนการตามธรรมชาติ เช่น การเกิดพายุหรือลมมรสุม กระแสน้ำ เป็นต้น การเกิดภาวะน้ำขึ้น-น้ำลง ลักษณะทางกายภาพของชายฝั่งทะเลการสูบน้ำบาดาล,การขุดลอกตะกอนดินออกนอกพื้นที่, พื้นที่ป่าชายเลนแนวกันคลื่นตามธรรมชาติลดลง ถูกบุกรุกทำลาย การขุดลอกตะกอนดินจากพื้นที่ชายฝั่ง ไม่เพียงเท่านั้นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือภาวะโลกร้อนก็เป็นส่วนหนึ่งในสาเหตุสำคัญที่จะทำให้การกัดเซาะทวีความรุนแรงขึ้นในอนาคตอันใกล้

คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาถึงความหลากหลายของชายฝั่ง ศึกษาถึงปัญหาระดับความรุนแรงของการกัดเซาะและระบบทางเลือกในการป้องกันชายฝั่งที่มีอยู่เดิม พร้อมกับข้อเสนอแนะแนวทางการป้องกันที่เหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

1. ศึกษาคุณลักษณะธรณีสัณฐานของชายฝั่งเพื่อศึกษาชนิดของชายฝั่งที่มีในแต่ละแห่งที่สนใจศึกษา

2. ศึกษาการป้องกันชายฝั่งที่มีมาแต่เดิมจากพื้นที่ที่ศึกษา ดูปัญหาของชายฝั่ง การป้องกันชายฝั่งและประโยชน์ที่ได้จากการสำรวจชายฝั่ง

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบลักษณะธรณีสัณฐาน สามารถแบ่งแยกชนิดของชายฝั่ง

2. ทราบระดับของปัญหาความรุนแรงในการกัดเซาะชายฝั่ง

3. ทราบระบบทางเลือกที่ใช้ในการป้องกันชายฝั่งที่มีอยู่เดิม พร้อมกับข้อเสนอแนะการป้องกันชายฝั่งที่ถูกต้องเหมาะสม

1.4 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

ชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทยตลอดความยาว มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 13,095.80 ตร.กม. มีพื้นที่ครอบคลุม 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการและตราด

1.5 แผนการดำเนินงาน

ตาราง 1.1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ								
	2556						2557		
	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
ตั้งวัตถุประสงค์ของโครงงาน									
สืบค้นข้อมูลและหาแนวทาง									
จัดเตรียมอุปกรณ์									
ออกสำรวจ									
เก็บข้อมูล									
รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล									
สรุปผลการสำรวจ									
จัดทำรูปเล่ม									

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

2.1 สภาพพื้นที่ศึกษา

2.1.1 ที่ตั้งอาณาเขต

ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 13,095.80 ตร.กม. มีพื้นที่ครอบคลุม 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการและตราด อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 11° 21' เหนือ ถึงเส้นรุ้งที่ 13°55' เหนือ และอยู่ระหว่างเส้นแวง ที่ 100° 50' ตะวันออกถึงเส้นแวงที่ 102° 55' ตะวันออก มีทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำบางปะกง ลุ่มน้ำปราจีนบุรี และลุ่มน้ำโตน ทะเลสาบทิศใต้และทิศตะวันตกติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันออกติดกับประเทศกัมพูชา

2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกส่วนใหญ่เป็นแนวเทือกเขามักจะทอดตัวอยู่ตามแนวเหนือ–ใต้ สลับกับที่ราบและมีแนวเขาทอดยาวตลอดแนวทางฝั่งตะวันออกของลุ่มน้ำ จากตอนบนของพื้นที่ลุ่มน้ำลงมาจะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลแคบๆ บางช่วงชายฝั่งทะเลจะมีลักษณะเว้าแหว่ง บางแห่งเป็นปากแม่น้ำและมีป่าชายเลน บางแห่งเป็นหาดทรายสวยงามซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ เช่น หาดบางแสน หาดจอมเทียน และหาดพัทยาในจังหวัดชลบุรี ส่วนพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัดชลบุรีและตอนบนของจังหวัดระยองจะเป็นที่ราบลูกคลื่นและเนินเขา ก่อนจะเข้าเขตเทือกเขาทางด้านตะวันออกสุดของลุ่มน้ำ นอกจากนี้ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกยังมีส่วนที่เป็นเกาะ ซึ่งประกอบด้วยหมู่เกาะต่างๆ มากกว่า 50 เกาะ อยู่ห่างจากชายฝั่งตั้งแต่ 2-40 กม. เกาะที่สำคัญๆ ได้แก่ เกาะเสม็ดในจังหวัดระยอง เกาะช้างและเกาะกูดในจังหวัดตราด เกาะสีชังและเกาะล้านในจังหวัดชลบุรี เป็นต้น พื้นที่ทางทิศเหนือส่วนใหญ่เป็นแนวเทือกเขา ที่ราบส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณริมฝั่งลำน้ำและที่ราบริมฝั่งทะเลอ่าวไทยทางทิศใต้และทิศตะวันตก โดยมีลำน้ำสายสำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งมีทิศทางการไหลจากทิศเหนือลงมาออกทะเลอ่าวไทยทางทิศใต้ ได้แก่ คลองใหญ่ แม่น้ำประแสร์ คลองวังโตนด แม่น้ำจันทบุรี และแม่น้ำตราด จากลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำ สามารถแบ่งพื้นที่ได้เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

. 1) ที่ราบชายฝั่งทะเลและที่ราบลุ่มแม่น้ำ เริ่มต้นจากที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและบางปะกงขนานไปกับฝั่งทะเลไปยังจังหวัดระยอง มีลักษณะเป็นที่ราบแคบๆ ชายฝั่งทะเลเกิดจากตะกอนน้ำเค็มและน้ำกร่อยและตะกอนจากแม่น้ำ มีภูเขาลูกเล็กๆ สลับอยู่บางตอน ชายฝั่งทะเลมีลักษณะเว้าแหว่ง บางแห่งเป็นปากแม่น้ำหรือที่ลุ่มน้ำทะเลท่วมถึง มีป่าชายเลนหรือป่าโกงกางขึ้น เช่นที่บริเวณปากแม่น้ำระยองและแม่น้ำ ประแสร์ บางแห่งเป็นหาดทรายที่สวยงาม อาทิเช่น หาดบางแสน หาดพัทยา และหาดนาจอมเทียน ในจังหวัดชลบุรี หาดแม่รำพึง หาดบ้านเพ และหาดแม่พิมพ์ในจังหวัดระยอง

2) ที่ราบลูกคลื่นและเนินเขา เป็นส่วนที่อยู่สูงถัดจากที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ราบชายฝั่งทะเลขึ้นไป เป็นที่ราบลูกคลื่นและเนินเขาเตี้ยๆ สลับกัน ได้แก่ พื้นที่ด้านทิศตะวันออกของจังหวัดชลบุรีและตอนบนของจังหวัดระยอง ก่อนที่จะถึงบริเวณภูเขาสูงชัน

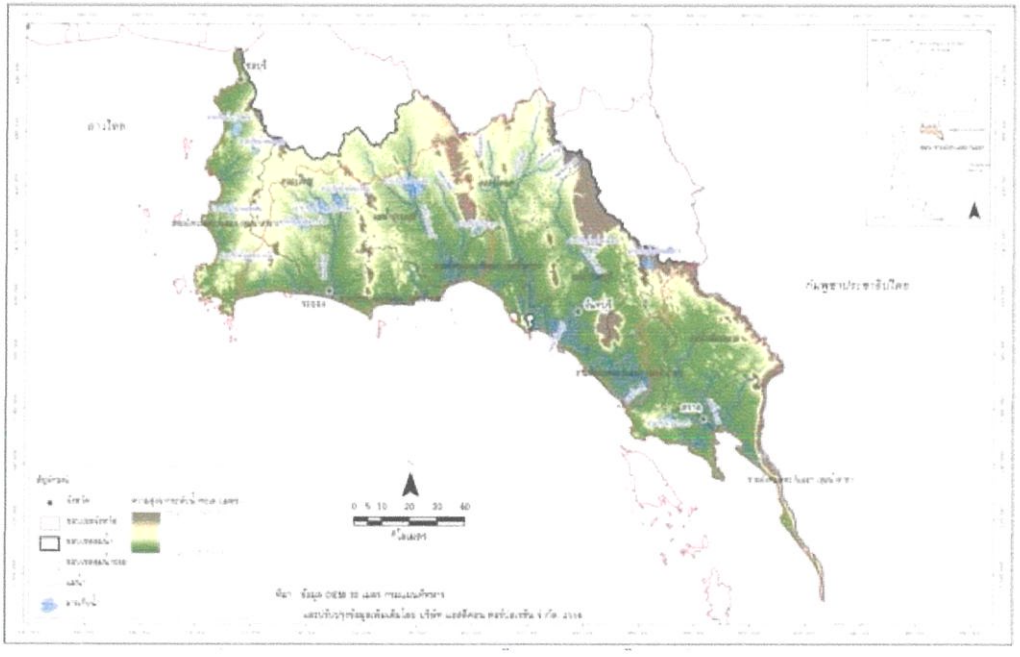
3) ที่สูงชันและภูเขา เป็นเขตที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 200 เมตรขึ้นไป ครอบคลุมอาณาบริเวณส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษา มักจะทอดตัวในแนวเหนือใต้สลับกับที่ราบ ยอดเขาที่สูง ได้แก่ เขาสอยดาวใต้ มีความสูงประมาณ 1,600 เมตร ภูเขาส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินแกรนิต หินดาดโซฟิลไลท์ และหินปูน

4) เกาะต่างๆ ประกอบด้วยเกาะใหญ่น้อย อยู่ห่างจากชายฝั่งตั้งแต่ 2 - 40 กิโลเมตร มี *มากกว่า 50 เกาะ เกาะขนาดใหญ่ และที่สำคัญมีจำนวนมากกว่า 15 เกาะ เช่น เกาะสีชังและเกาะ* ล้าน ในจังหวัดชลบุรี เกาะเสม็ดในจังหวัดระยอง และหมู่เกาะช้างในจังหวัดตราด เป็นต้น สำหรับพื้นที่ครอบคลุมของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกในเขตจังหวัดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.1 สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไป ดังแสดงในรูปที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดของจังหวัดในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก

จังหวัด	พื้นที่จังหวัด (ตร.กม.)	พื้นที่ในเขตลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก		ร้อยละของพื้นที่จังหวัด	ร้อยละของพื้นที่ในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก
		(ตร.กม.)	(ไร่)		
จันทบุรี	6,370.03	4,540.45	2,837,778	71.28	34.67
ฉะเชิงเทรา	5,167.35	6.52	4,074	0.13	0.05
ชลบุรี	4,463.04	2,366.26	1,478,915	53.02	18.07
ตราด	2,515.29	2,508.04	1,567,526	99.71	19.15
ระยอง	3,670.95	3,657.61	2,286,007	99.64	27.93
สระแก้ว	6,891.57	16.93	10,578	0.25	0.13
รวม		13,095.80	8,184,878		100.00

ที่มา : สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและเกษตร



รูปที่ 2.1 รายละเอียดของจังหวัดในลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก

ที่มา : สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและเกษตร

2.2 การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่ง เกิดจากพลังของคลื่น ลม และกระแสน้ำขึ้นลง (tidal ranges) ที่ส่งผลกระทบต่อชายฝั่งทำให้มีการสึกกร่อนพังทลายไป และเป็นต้นเหตุของการเกิดรูปร่างลักษณะของชายฝั่งทะเลที่แตกต่างกันไปตามสถานที่ต่างๆชายฝั่งที่พบลักษณะการกัดเซาะส่วนมากมักเป็นบริเวณชายฝั่งทะเลน้ำลึก ที่ลักษณะของชายฝั่งมีความลาดชันลงสู่ท้องทะเล ทำให้คลื่นลม และกระแสน้ำสามารถกัดเซาะชายฝั่งได้อย่างรุนแรง

2.2.1 ลักษณะภูมิประเทศ

การกัดเซาะจากคลื่น ลม สามารถทำให้ชายฝั่งทะเลเปลี่ยนแปลงเกิดเป็นภูมิประเทศลักษณะต่าง ๆ (erosional landforms) ดังนี้

1) หน้าผาชันริมทะเล (Sea Cliff) พบในบริเวณที่ชายฝั่งมีภูเขาหรือเทือกเขาอยู่ติดกับทะเล หรือชายฝั่ง โดยมีการวางตัวของชั้นหินในแนวเอียงเทหรือแนวตั้งฉากกับทะเล คลื่นจะกัดเซาะชายฝั่งทำให้เกิดภูมิประเทศเหมือนหน้าผาริมทะเลขึ้น สามารถพบได้บริเวณฝั่งทะเลยุบตัว สำหรับประเทศไทยจะอยู่บริเวณชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน

2) เว้าทะเล (Sea Notch) เกิดจากการกัดเซาะของคลื่นและการกัดกร่อนละลายของหินบริเวณฐานของหน้าผาชันที่ติดกับทะเลหรือชายฝั่ง จะเห็นเป็นรอยเว้าในแนวระดับซึ่งจะขนานไปกับระดับน้ำทะเลในช่วงเวลาและยุคต่างๆ ซึ่งถือว่าเป็นหลักฐานสำคัญที่จะใช้ในการวิเคราะห์ระดับน้ำทะเลในอดีตเทียบกับระดับน้ำทะเลในปัจจุบันได้

3) โพรงหินชายฝั่ง (Grotto) หรือ ถ้ำทะเล (Sea Cave) จะเป็นถ้ำที่พบตามบริเวณชายฝั่งทะเล หรือชายฝั่งของเกาะต่างๆ โดยการเกิดถ้ำชนิดนี้จะเกี่ยวข้องกับการกัดเซาะของคลื่นที่หน้าผาชายฝั่งเป็นเวลานานติดต่อกัน จนทำเกิดเป็นช่องหรือโพรงเข้าไป ในช่วงแรกอาจเป็นโพรงขนาดเล็ก (grotto) แต่เมื่อได้รับอิทธิพลจากน้ำฝนและน้ำใต้ดินมาช่วยก็กลายเป็นโพรงขนาดใหญ่ หรือเป็นถ้ำ (cave) ที่เราพบในปัจจุบัน

4) ถ้ำลอด (Sea Arch) เป็นลักษณะทางธรณีสัณฐานที่มีความสำคัญมากเนื่องจากมีความสวยงาม จึงเป็นที่นิยมของคนในการเข้าไปท่องเที่ยวเนื่องจากมีลักษณะพิเศษคือจะเห็นเป็นโพรงหรือถ้ำที่เปิดทะลุออกสู่ทะเลทั้งสองด้าน โดยถ้ำลอดที่มีชื่อเสียงของประเทศไทย คือ ถ้ำลอดที่อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา จังหวัดพังงา และเขาช่องกระจก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

5) สะพานหินธรรมชาติ (Natural Bridge) เกิดจากการกระทำของคลื่นและลมที่กัดเซาะแนวหินบริเวณที่ยื่นเข้าไปในทะเล โดยในระยะแรกจะเกิดโพรงหินชายฝั่งขึ้นแต่เนื่องจากการกัดเซาะเกิดขึ้นพร้อมกันทั้งสองด้าน จนในที่สุดโพรงก็ทะลุถึงกัน ซึ่งหินส่วนที่เหลืออยู่เหนือโพรงที่

สามรถวางตัวอยู่ได้โดยไม่ถล่มลงมาจะทำให้มีลักษณะคล้ายสะพานเกิดขึ้น ลักษณะสะพานหินที่สามารถพบได้ในประเทศไทยจะตั้งอยู่ที่เกาะไข่ ในอุทยานแห่งชาติตะรุเตา จังหวัดสตูล

6) **เกาะหินโด่ง (Stack)** หินหรือโขดหินแนวตั้งที่แยกโดดออกมาห่างจากแผ่นดินหรือเกาะที่อยู่ใกล้เคียง จะเกิดได้จากการที่หน้าผาหินยื่นเกินออกไปในทะเล คลื่นและลมกัดเซาะบริเวณส่วนเชื่อมต่อซึ่งไม่แข็งแรงเป็นเวลานาน จนในที่สุดส่วนที่เชื่อมต่อเกิดการพังทลายจมลงไปในน้ำ เหลือเพียงโขดหินที่ตั้งโดดเด่นแยกออกมาต่างหาก โดยในอดีตส่วนที่เคยเชื่อมต่อนั้นอาจเป็นแนวหิน สะพานหินธรรมชาติ หรือถ้ำลอดขนาดใหญ่ก็ได้ แต่เพราะน้ำหนักของหินส่วนบนที่เชื่อมต่ออยู่มีมากเกินกว่าจะสามารถคงอยู่ได้จึงเกิดความไม่สมดุล ในตอนท้ายจึงเกิดการหักพังหรือยุบถล่มลงจมอยู่ใต้น้ำ เราจะพบลักษณะเกาะหินโด่งในประเทศไทยได้ที่ เขาตะปูในอุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา จังหวัดพังงา

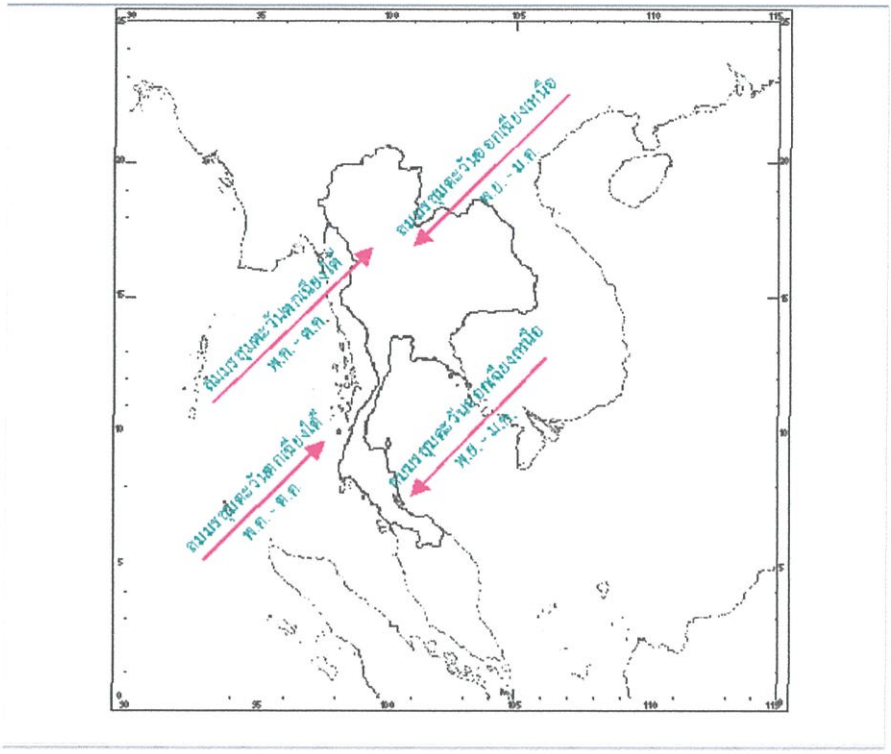
2.2.2 สาเหตุของปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นตลอดเวลาจากการกัดเซาะของคลื่นหรือลม ตะกอนจากที่หนึ่งไปตกทับถมในอีกบริเวณหนึ่ง ทำให้แนวของชายฝั่งเดิมเปลี่ยนแปลงไป บริเวณที่มีตะกอนเคลื่อนเข้ามาน้อยกว่าปริมาณที่ตะกอนเคลื่อนออกไป ถือว่าเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะชายฝั่ง สาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแบ่งได้เป็น 2 สาเหตุหลัก คือ

2.2.2.1. การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยกระบวนการตามธรรมชาติ

เกิดจากการกัดเซาะของคลื่นและลม วาตุภัย อุทกภัย หรือจากกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นโดยคลื่นเป็นตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงลักษณะของตะกอนและทรายชายฝั่ง

1) ลมพายุและมรสุม ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งตามธรรมชาติในรอบปี เช่น แนวชายฝั่งฝั่งตะวันออกมีปริมาตรทรายตามแนวชายฝั่งลดลงในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แต่จะมีปริมาตรมากขึ้นในช่วงมรสุมตะวันตก เฉียงใต้ และกรณีลมพายุขนาดใหญ่พัดเข้าสู่ชายฝั่งอ่าวไทยก็ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งเช่นกัน



รูปที่ 2.2 ลมพายุและมรสุม ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้

ที่มา : http://www.Vcharkarh.com/Vblog/51575/6

2) กระแสน้ำ และภาวะน้ำขึ้น-น้ำลง ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของตะกอนและมวลทรายบริเวณชายฝั่ง ซึ่งเป็นตัวการสำคัญของการกัดเซาะและการงอกของแผ่นดินในบางบริเวณ

3) ลักษณะทางกายภาพของชายฝั่งทะเล ลักษณะของชายฝั่งที่ต่างกันทำให้การกัดเซาะแต่ละบริเวณไม่เท่ากัน ในบริเวณอ่าวจะได้รับการกัดเซาะน้อยกว่าบริเวณทะเลเปิด เช่น บริเวณอ่าวไทยตอนล่างจะได้รับผลกระทบรุนแรงเมื่อเกิดพายุที่ก่อตัวในทะเลจีนใต้ คลื่นจะเคลื่อนมากระทบแนวชายฝั่งโดยตรงเนื่องจากเป็นทะเลเปิด และในพื้นที่ชายฝั่งที่ลาดชันน้อยจะเกิดการกัดเซาะน้อยกว่าบริเวณที่ชายฝั่งมีความลาดชันมาก

2.2.2.2. การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งโดยกิจกรรมของมนุษย์

กิจกรรมของมนุษย์ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่ง จากการมุ่งเน้นพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมโดยใช้ทรัพยากรเป็นฐานการผลิต แต่กลับให้ความสำคัญในการรักษาและฟื้นฟูทรัพยากรน้อยเกินไป ทำให้ทรัพยากรที่มีความสำคัญถูกทำลายและเสื่อมโทรมลงทุกขณะ กิจกรรมที่เร่งกระบวนการกัดเซาะชายฝั่งให้รุนแรงมากขึ้น ได้แก่

1) การพัฒนาขนาดใหญ่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล เช่น การสร้างท่าเรือน้ำลึก ถนนเลียบชายฝั่ง และถมทะเลเพื่อสร้างสิ่งก่อสร้างต่างๆ ในเขตนิคมอุตสาหกรรม เพื่อรองรับการพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

2) การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลและชายฝั่ง ซึ่งเน้นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยว เช่น สร้างโรงแรม ที่พัก เส้นทางคมนาคม เกิดการรุกล้ำเข้าไปแนวสันทรายชายฝั่ง ซึ่งเป็นปราการที่ป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งตามธรรมชาติ

3) การสร้างเขื่อน ฝายหรืออ่างเก็บน้ำต้นน้ำ โครงสร้างเหล่านี้มีผลให้ตะกอนที่ไหลตามแม่น้ำมาสะสมบริเวณปากแม่น้ำมีปริมาณลดลง ขาดตะกอนที่จะเติมทดแทนส่วนตะกอนเก่าที่ถูกพัดพาไปบริเวณอื่นโดยกระแสน้ำ ทำให้เกิดการกัดเซาะแนวชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง เช่น ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน เป็นต้น

4) การบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าชายเลน เพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ป่าชายมีความสำคัญหลายประการ ประการหนึ่งคือ ช่วยดักและตกตะกอนโคลนทำให้เกิดดินงอกตามแนวชายฝั่ง และเป็นกำแพงป้องกันกระแสคลื่นและลมป้องกันการพังทลายของแนวชายฝั่งด้วย

5) การสูบน้ำบาดาล ทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน และจะมีส่วนให้การกัดเซาะชายฝั่งเกิดความรุนแรงมากขึ้น เช่นการกัดเซาะในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน จากปัญหาการทรุดตัวเนื่องจากการสูบน้ำบาดาลเกินศักยภาพในพื้นที่กรุงเทพฯ และสมุทรปราการ

6) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ส่งผลกระทบระบบนิเวศชายฝั่งและปะการัง สภาพอากาศแปรปรวน โดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล จะส่งผลกระทบต่อชายฝั่งทะเลทั่วประเทศและอาจก่อให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอีกด้วย

2.2.3 สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลเกิดขึ้นตลอดแนวชายฝั่งในทุกจังหวัดรอบอ่าวไทย โดยพบว่าการกัดเซาะเกิดขึ้นตั้งแต่ชายฝั่งตะวันออกจนถึงชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันตก และบางพื้นที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ถูกกัดเซาะมากกว่าอัตรา 5 เมตรต่อปี (จัดเป็นพื้นที่วิกฤต) ใน 12 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพฯ เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และอีกหลายพื้นที่ที่ประสบกับปัญหาการกัดเซาะในอัตรา 1 - 5 เมตรต่อปี โดยเฉพาะพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทยตอนใน บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงจนถึงปากแม่น้ำท่าจีน เป็นพื้นที่ที่มีการกัดเซาะรุนแรงมากที่สุด

2.3 เสถียรภาพชายฝั่งทะเล

การเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน นับเป็นปัญหาสำคัญที่ทั่วโลกกำลังให้ความความสนใจอย่างมาก เนื่องจากมีผลกระทบในวงกว้างต่อลักษณะทางกายภาพและชีวภาพ โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด

ในอดีตการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล จะเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ และจะปรับสภาพชายฝั่งให้เข้าอยู่ในภาวะสมดุลอยู่ตลอดเวลา หรือที่เรียกว่าสมดุลแบบพลวัต (Dynamic equilibrium) เป็นความสมดุลบนความเคลื่อนไหว คือเมื่อเกิดกระบวนการใดๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติเล็กน้อย เช่น การเคลื่อนตัวของตะกอนทรายจากกระแสน้ำชายฝั่ง ไปจนถึงการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติในระดับสากล เช่น การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในมหาสมุทรทั้งที่เพิ่มขึ้นและลดลง แนวชายฝั่งทะเลจะมีการปรับสภาพให้เข้าสู่สมดุลใหม่อยู่ตลอดเวลา ซึ่งเราจะเห็นได้จากแนวชายฝั่งทะเลในปัจจุบัน

แต่จากการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพื่อกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมานี้ นับเป็นปัจจัยเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างรวดเร็วและเด่นชัด เนื่องจากมนุษย์มีความต้องการที่จะปรับสภาพแวดล้อมธรรมชาติให้เป็นไปตามความต้องการ ทั้งๆที่ยังไม่มีความเข้าใจในกระบวนการเปลี่ยนแปลงและสมดุลของชายฝั่งทะเล จึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งอย่างไม่พึงประสงค์ตามมา

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลของประเทศไทยก็เช่นกัน ที่กำลังประสบปัญหาเช่นเดียวกันกับชายฝั่งทะเลทั่วโลก คือ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่ไม่พึงประสงค์ โดยเฉพาะการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในขั้นรุนแรงหลายพื้นที่ โดยมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ตามลักษณะพื้นฐานต่างๆ ทั้งนี้จะต้องพิจารณาจากลักษณะทางอุทกศาสตร์ ธรณีสัณฐานชายฝั่งในแต่ละพื้นที่ร่วมด้วย

2.3.1 ลักษณะทางอุทกศาสตร์ชายฝั่ง

ลักษณะทางอุทกศาสตร์ชายฝั่งหรือกระบวนการชายฝั่ง (Coastal processes) หมายถึง กระบวนการของลม คลื่น กระแสน้ำ น้ำขึ้นน้ำลง ที่เกิดขึ้นในทะเลและบริเวณชายฝั่ง ซึ่งมีผลต่อการเกิดและเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเล โดยมีอิทธิพลจาก

1) ลมมรสุม (Monsoonal wind)

สภาพภูมิศาสตร์ของอ่าวไทย ตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร ลักษณะภูมิศาสตร์เช่นนี้ทำให้เกิดความกดอากาศ (Atmospheric pressures) ทั้งสูงและต่ำ ซึ่งมีผลต่อการเกิดลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงใต้ ที่มีทิศทางการเคลื่อนที่ของลมตรงข้ามกันอย่างสิ้นเชิง

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะเกิดขึ้นระหว่างกลางเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ มีผลให้ลมในฤดูนี้เคลื่อนที่จากตะวันออกเฉียงเหนือมาสู่ตะวันตกเฉียงใต้ มีอิทธิพลต่อการกำเนิดคลื่นในบริเวณอ่าวไทยด้านตะวันตก จึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณภาคใต้เป็นหลัก

ส่วนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะพัดผ่านอ่าวไทยระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน มีอิทธิพลต่อการกำเนิดคลื่นในบริเวณอ่าวไทย และส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเป็นส่วนใหญ่

2) พายุหมุนเขตร้อน (Tropical cyclones)

บริเวณอ่าวไทย เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากพายุหมุนเขตร้อนประเภทพายุดีเปรสชั่น (Tropical depression) ที่มีขนาดความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางน้อยกว่า 63 ก.ม./ชม. (34 นอต) ซึ่งเป็นพายุที่มีความรุนแรงน้อยที่สุด โดยส่งผลทำให้เกิดฝนตกหนัก คลื่นลมในทะเลรุนแรงและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งตามธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ที่พายุพาดผ่าน

3) คลื่น (Waves)

ในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ คลื่นลมในอ่าวไทยค่อนข้างจะสงบ ขณะที่ในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทะเลจะมีคลื่นจัดโดยมีความสูงคลื่นมากกว่า 2 เมตร

ลักษณะของคลื่นที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง นอกจากความสูงของคลื่นแล้วยังต้องพิจารณาถึงคาบของคลื่น (Wave period) ด้วย เพราะคลื่นที่มีคาบยาวจะส่งผลให้เกิดการฟุ้งกระจายของตะกอนชายฝั่งและไถลขึ้นบนชายฝั่งได้มากกว่าคลื่นที่มีคาบสั้น

นอกจากนี้ทิศทางของคลื่น นับเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทิศทางของคลื่นที่เข้ากระทบชายฝั่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพธรรมชาติตามปกติ

4) น้ำขึ้นน้ำลง (Tides)

อ่าวไทย มีการขึ้นลงของน้ำทะเลในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน เฉพาะในเขตอ่าวไทยตอนกลางและตอนล่าง พบลักษณะการขึ้นลงของน้ำทะเลทั้ง 2 แบบ ได้แก่ น้ำเดี่ยว (Diurnal) คือ น้ำขึ้น 1 ครั้งและน้ำลง 1 ครั้งต่อวัน และน้ำผสม (Mixed) ที่มีลักษณะการขึ้นลงของน้ำไม่เป็นระบบแน่นอน มีทั้งน้ำขึ้น 2 ครั้ง และน้ำลง 2 ครั้งต่อวัน และน้ำขึ้น 1 ครั้ง และน้ำลง 1 ครั้งต่อวัน ซึ่งทั้งสองแบบจะมีความสูงและเวลาน้ำขึ้นที่แตกต่างกันมาก

2.3.2 ลักษณะทางธรณีสัณฐานชายฝั่ง

ธรณีสัณฐานชายฝั่ง (Coastal geomorphology) เป็นลักษณะรูปร่างของพื้นที่ชายฝั่ง ตั้งแต่เริ่มต้นเกิดขึ้นแล้วมีวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงไปตามกระบวนการทางธรณีวิทยาจนมีรูปลักษณ์อย่างที่พบในปัจจุบัน

ธรณีสัณฐานชายฝั่งด้านอ่าวไทย ที่พบเห็นอยู่ในปัจจุบัน มีลักษณะชายฝั่งยาวขนานไปกับแนวภูเขาและพื้นที่สูง ซึ่งเป็นแผ่นดินตอนกลางของภาคใต้ โดยมีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาและสภาพแวดล้อมโลก สำหรับธรณีสัณฐานชายฝั่งด้านอ่าวไทยจำแนกออกได้หลายชนิด หรือหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็มีการกำเนิด และมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน (รูปที่ 2.3)

Head Land หมายถึง ส่วนของแผ่นดินที่ติดทะเลหรือยื่นลงไปในทะเล ซึ่งเป็นส่วนเหลือค้างจากการกัดกร่อนของอิทธิพลของทะเล ลักษณะเป็นหน้าผาชันหรือแหลมยื่น เช่น เขาเก้าเส้ง จังหวัดสงขลา

1) Marine Terrace หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบหรือเกือบราบเกิดจากการลดระดับของน้ำทะเลหรือการยกตัวของแผ่นดิน

2) ที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึง (Former tidal flat) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลที่อดีตเคยอยู่ในอิทธิพลของน้ำทะเลท่วมถึง ซึ่งปัจจุบันน้ำทะเลไม่ท่วมแล้ว

3) ที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง (Active tidal flat) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลที่ได้รับอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง

4) หาดโคลน (Mud flat) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งซึ่งมีสภาพพื้นที่เป็นดินโคลนที่ไม่มีโครงสร้าง บางส่วนอยู่ในเขตอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง มักพบบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีลมสงบ

5) สันทรายและเนินทราย (Beach ridge & Sand dune) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลที่เป็นแนวสันทรายขนานกับแนวชายฝั่งที่เกิดจากอิทธิพลของกระแสน้ำ คลื่นและลม บริเวณนี้จะมีทรายที่คัดขนาด

6) หาดทราย (Beach) หมายถึง ลักษณะของชายฝั่งที่เกิดจากอิทธิพลของคลื่นและการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลที่พัดพาเม็ดทรายมาสะสมเป็นแนวยาว

7) ร่องน้ำระหว่างสันทราย (Runnel) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลที่เป็นลักษณะแนวร่องน้ำที่ยาวขนานไปกับสันทรายและมีน้ำขังอยู่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ

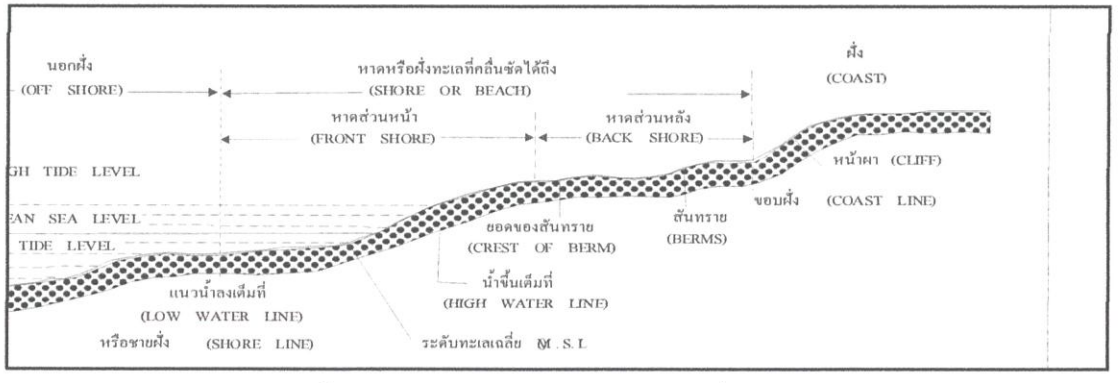
8) ชะวากทะเล (Estuary) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลที่เป็นพื้นที่ปากแม่น้ำขนาดใหญ่ คล้ายอ่าว ปัจจุบันยังมีอิทธิพลของตะกอนทับถมจากลำน้ำในแผ่นดินไหลมาทับถมในสภาวะน้ำกร่อย

9) ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (Delta) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลที่ถูกทับถมด้วยตะกอนน้ำจืดและน้ำทะเล เป็นส่วนหนึ่งของชะวากทะเล ส่วนใหญ่โผล่พ้นน้ำแล้ว

10) ลากูน (Lagoon) หมายถึง ส่วนชายฝั่งทะเลที่มีลักษณะเป็นแอ่งน้ำและเกือบถูกปิดล้อม หรือปิดล้อมแล้ว แต่ยังคงอยู่ภายใต้อิทธิพลของน้ำทะเล

11) ที่ลุ่มชื้นแฉะและที่ลุ่มน้ำขัง (Marsh & Swamp) หมายถึง ส่วนของชายฝั่งทะเลเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะและที่ลุ่มน้ำขังซึ่งเคยอยู่ภายใต้อิทธิพลของน้ำทะเลมาก่อน ปัจจุบันมีพรรณไม้น้ำขึ้นปะปนกับ ไม้โกงกาง

12) เนินทรายนอกชายฝั่งทะเล (Off Shore Bar) คือ ส่วนชายฝั่งทะเลที่เป็นเนินทรายนอกชายฝั่งทะเล พบบริเวณเขตอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง อาจเห็นได้เป็นสันทรายในทะเล และมักจมอยู่ใต้ทะเล



รูปที่ 2.3 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของชายฝั่งทะเล

ที่มา : เผด็จ สีจันทร์, 2548

2.3.3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง

สิน สินสกุล และคณะ (2545) ได้แบ่งการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอ่าวไทย เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1) ชายฝั่งคงสภาพ (Stable coast)

เป็นพื้นที่ชายฝั่งที่มีการปรับสมดุลตามธรรมชาติ กล่าวคือ ในฤดูกาลหนึ่งมีการกัดเซาะ แต่อีกฤดูกาลหนึ่งมีการสะสมตัวในอัตราที่เกือบเท่ากันหรือเท่ากัน จึงทำให้ชายฝั่งนั้นๆ อยู่ในสภาพสมดุล

2) ชายฝั่งสะสมตัว (Depositional coast)

เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอีกรูปแบบหนึ่ง โดยชายฝั่งมีการสะสมตะกอนในพื้นที่ ทำให้ชายฝั่งพอกพูนสูงขึ้นหรือมีพื้นที่งอกยื่นยาวออกไปในทะเล โดยตะกอนที่สะสมตัวมาจากหลายแหล่ง เช่น จากตะกอนในบริเวณใกล้เคียงที่ถูกกัดเซาะ หรืออาจจะมาจากทะเลในช่วงที่เกิดลมพายุพัดตะกอนเข้าหาฝั่ง หรือเป็นตะกอนจากแผ่นดินที่มากับแม่น้ำลำคลองไหลลงสู่ทะเล

3) ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ (Erosional coast)

การกัดเซาะเป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้หินและตะกอนทั้งหลายที่ประกอบกันอยู่ในพื้นที่หลุดร่วงหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม โดยคลื่นลม กระแสน้ำขึ้นน้ำลง นอกจากนี้ยังรวมถึงสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์และมนุษย์ การกัดเซาะชายฝั่งทำให้พื้นที่ชายฝั่งหดหายไป หรือชายทะเลถอยร่นเข้าไปในแผ่นดิน

อัตราการกัดเซาะชายฝั่งแบ่งได้ 2 ลักษณะตามอัตราการกัดเซาะต่อปี (Rate of erosion per year) คือ

- ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง (Severe erosion) อัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี

- ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลาง (Moderate erosion) อัตราการกัดเซาะตั้งแต่ 1 - 5 เมตรต่อปี

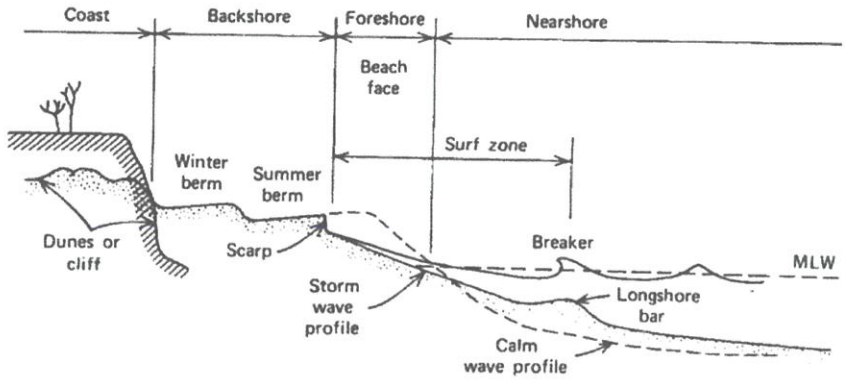
2.4 รูปทรงสัญฐานชายฝั่ง

รูปร่างของชายหาด (วัดตั้งฉากกับแนวชายฝั่งไปถึงเขตที่พื้นทะเลได้รับอิทธิพลจากคลื่น) มีความสำคัญอย่างมากต่อการศึกษาทางวิทยาการชายฝั่ง เขตอิทธิพลของคลื่นเป็นเขตที่นับจากสันทรายบนฝั่งหรือแนวหน้าผาไปถึงจุดในทะเลที่คลื่นมีอิทธิพลเพียงเล็กน้อยต่อการเคลื่อนที่ของตะกอน (โดยทั่วไปอยู่ที่ความลึกประมาณ 10 ม สำหรับทะเลเปิด) ในส่วนของเขตอิทธิพลนี้ รูปร่างของชายหาดอาจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในเวลาเพียงไม่กี่ชั่วโมงเมื่อคลื่นมากระทำรุนแรงขึ้น ข้อมูลรูปร่างของชายหาดมีความสำคัญต่อความเข้าใจและการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง เช่น การวางแผนฟื้นฟูชายหาด การออกท่อระบายของเสียลงสู่ทะเล และการออกแบบโครงสร้างชายฝั่งประเภทอื่นๆ ในที่นี้เป็นการอธิบายถึงรูปร่างของชายหาดที่ตอบสนองต่อคลื่น อัตราการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของทรายในและนอกชายฝั่ง และการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของขนาดทรายตามระยะทางที่ห่างจากฝั่ง อย่างไรก็ตามพึงระลึกว่า รูปร่างของชายหาดและการตอบสนองต่อคลื่นนั้นเป็นผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของทรายตามแนวชายฝั่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของชายหาด

รูปที่ 2.4 แสดงแผนภูมิทั่วไปของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างชายหาดที่เกิดจากคลื่นลมในสองสภาพอากาศ คือ (1) คลื่นจากพายุที่มีความสูงและความชันคลื่นมาก และ (2) คลื่นลมในสภาวะปกติที่มีความสูงและความชันคลื่นน้อย พึงระลึกว่า ในบางสภาวะที่ลมมีความแรงมาก มันสามารถพัดพาทรายไปกองรวมกันเป็นสันทรายได้เป็นจำนวนมาก และในทางตรงข้ามคลื่นจากพายุก็สามารถกัดเซาะหน้าผาหรือสันทรายได้ แต่โดยทั่วไปแล้วการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจะเป็นไปดังในรูป

โดยทั่วไปแล้วรูปร่างของชายหาดจะประกอบด้วยส่วนที่เรียกว่า หลังหาด (backshore) ซึ่งมีลักษณะเป็นสันทราย (berm) สองชั้น ส่วนที่สองเรียกว่า หน้าหาด (foreshore) หรือชายหาด (beach) ซึ่งเป็นบริเวณที่คลื่นไถลขึ้นไปถึง และส่วนที่สามเป็นพื้นทะเลบริเวณชายฝั่ง (nearshore) โดยที่อาจมีสันดอนใต้น้ำ (sand bar) ซึ่งเป็นจุดที่คลื่นแตกอยู่หนึ่งหรือสองแห่งที่ทอดตัวขนานไปกับแนวชายฝั่ง ระหว่างที่คลื่นลมปกติทรายจะถูกพัดเข้าหาฝั่งอย่างช้าๆ และก่อตัวเป็นชายหาดและกลายเป็นสันทราย ทำให้ชายหาดมีความลาดชันมากขึ้น เมื่อพายุเกิดขึ้นทรายก็จะถูกพัดพาออกจากชายหาดลงสู่ทะเล และสันทรายจะถูกกัดเซาะออกเป็นแนวดิ่ง (scarp) ถ้าช่วงเวลาที่พายุและคลื่นกระทำต่อชายฝั่งนานเพียงพอ ชายหาดจะถูกกัดเซาะลึกจนถึงสันทราย

คลื่นจากพายุส่วนมากจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูหนาว ส่วนคลื่นลมปกติจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อน ดังนั้นในฤดูหนาวจะพบว่าชายฝั่งจะเหลือแต่สันทรายชั้นใน (winter berm) และถ้าชายหาดถูกพัดพาหายไปมากมันอาจจะไม่มีสันทรายเหลือเลยตลอดฤดูหนาว ทำให้คลื่นสามารถเข้าปะทะโดยตรงกับเนินทราย (sand dune) ขณะที่ในฤดูร้อน (ไม่นับรวมพายุหมุนหรือพายุอื่นๆ) จะพบว่ารูปร่างของชายหาดเป็นแบบคลื่นลมปกติ โดยที่ชายหาดจะลาดลงอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 2.4 รูปร่างของชายหาดโดยทั่วไป (มาตราส่วนในแนวดิ่งถูกขยายมากกว่าความจริง)

ที่มา : www.bwn.psu.ac.th/bach-prof.html

รูปทรงและระยะห่างของสันดอนใต้น้ำเป็นสิ่งบ่งบอกโดยตรงต่อการกระทำของคลื่น เมื่อเกิดคลื่นขนาดใหญ่ สันดอน (จุดที่คลื่นแตก) จะเคลื่อนห่างออกจากฝั่งมากขึ้นและมีขนาดใหญ่ ขณะที่ในสภาวะคลื่นลมปกติสันดอนอาจมีลักษณะคล้ายเกลียว (stranded) โดยที่สันดอนขนาดเล็กเกิดขึ้นใกล้ชายฝั่ง แต่ถ้าคลื่นมีขนาดเล็กมากจะไม่มีสันดอนเกิดขึ้น และมักไม่ค่อยพบสันดอนในบริเวณที่ความสูงของน้ำขึ้นน้ำลงมีค่ามาก ตามปกติแล้วสันดอนจะวางตัวขนานกับชายฝั่งเป็นแนวยาวในบริเวณที่ชายฝั่งเป็นหาดทราย

โดยปกติแล้วเราสามารถตรวจวัดรูปทรงของชายหาดและในทะเลใกล้ฝั่งได้โดยใช้กล้องระดับและเทปวัดทั่วไป สำหรับทะเลที่ห่างฝั่งออกไปเราจะใช้เครื่องหยั่งความลึกแบบคลื่นเสียงหรือตุ้มน้ำหนักร่วมกับการหาตำแหน่ง

ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการในยุคแรกๆด้วยแบบจำลองขนาดเล็ก ชี้ว่ารูปร่างของชายหาดไม่ว่าจะเกิดจากพายุใหญ่หรือคลื่นลมปกติ จะมีความสัมพันธ์กับความชันของคลื่น (H_o/L_o) อย่างไรก็ตาม ผลข้อสรุปนี้ยังไม่ได้รับการยืนยันอย่างสมบูรณ์จากการวัดจริง เนื่องจากขนาดของเม็ดทรายก็มีความสำคัญด้วยเช่นกัน ตัวแปรเสริมที่สามารถใช้พยากรณ์ได้ดีกว่าได้รับการเสนอโดย Dean (1973) ซึ่งอธิบายด้วยเวลาการตกตะกอน (Fall Time parameter, F_o)

$$F_0 = \frac{H_0}{V_l T}$$

โดยที่ F_0 หมายถึง Fall Time parameter

H_0 หมายถึง ความสูงของคลื่น

V_l หมายถึง ความเร็วคลื่น

T หมายถึง คาบลูกคลื่น

ชายหาดอาจถูกกัดเซาะถึง 30 ม หรือมากกว่านี้เมื่อเกิดพายุใหญ่ ถ้าทรายชายหาดถูกพัดพาห่างจากชายฝั่งไปมากกว่าที่คลื่นลมปกติจะสามารถนำมันกลับมาสู่ชายหาดได้ และในขณะเดียวกันก็ไม่มีทรายมาสะสมแทนที่อย่างเพียงพอ ก็จะทำให้เกิดการลึกลงของชายหาดอย่างถาวร การเปลี่ยนแปลงของรูปร่างชายหาดในระยะสั้น หรือตามฤดูกาลหรือระยะยาวต้องได้รับการศึกษาไว้ก่อนทำการออกแบบหรือดำเนินการกับโครงสร้างชายฝั่งใดๆ

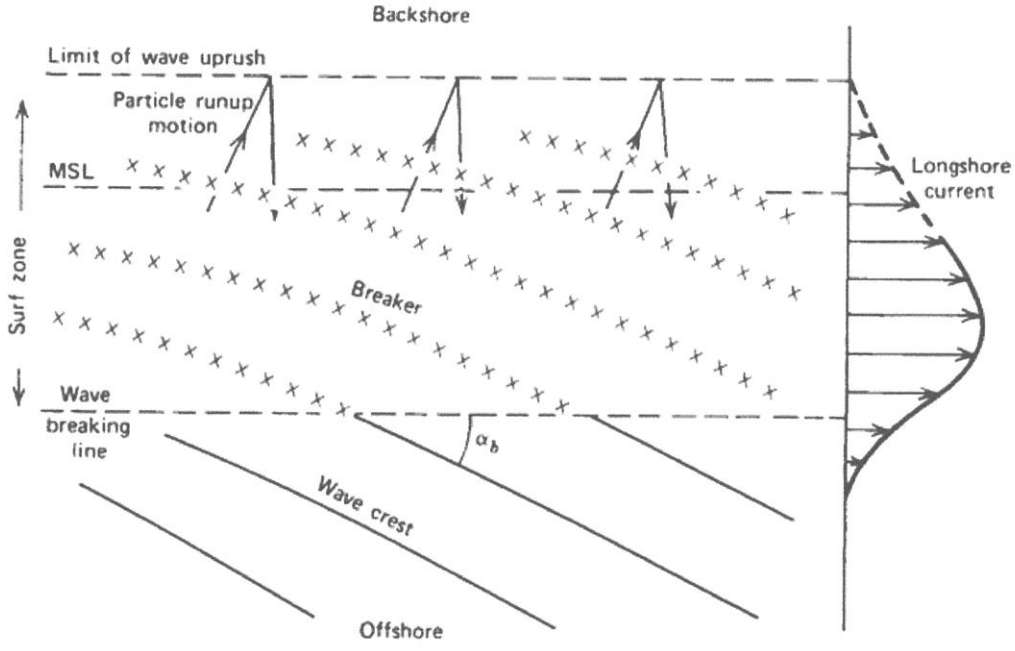
2.5 กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (Longshore current)

แม้ว่ากระแสน้ำบริเวณชายฝั่งอาจจะเกิดมาจากลม การหลากจากแม่น้ำในฤดูฝน หรือน้ำขึ้นน้ำลง แต่กระแสน้ำชายฝั่งที่พบโดยทั่วไปและมีบทบาทสำคัญจะเกิดจากการแตกของคลื่นที่เคลื่อนที่ทำมุมเอียงเข้าหาแนวชายฝั่ง ทำให้เกิดการไหลเลียบไปกับชายฝั่งในโซนท้องทะเลได้รับอิทธิพลจากการแตกของคลื่น (surf zone) กระแสน้ำเลียบฝั่งและแรงจากการกระทำจากคลื่น เป็นปัจจัยสำคัญในการพัดพาทรายให้เคลื่อนที่ไปตามแนวชายฝั่ง

รูปที่ 2.5 แสดงภาพที่มองจากด้านบน เมื่อคลื่นกระทำเป็นมุมกับแนวชายฝั่งแล้วเกิดคลื่นแตกและไถลขึ้นไปบนชายหาด ในรูปยังแสดงการกระจายความเร็วของกระแสน้ำเลียบฝั่ง โดยเริ่มจากจุดที่คลื่นเริ่มแตกซึ่งอยู่ห่างจากชายฝั่ง จนถึงแนวชายหาด สังเกตว่าความเร็วสูงสุดจะอยู่ใกล้กับบริเวณที่คลื่นเริ่มแตก

Ingle (1966) ทำการวัดกระแสน้ำเลียบฝั่งจำนวนมากในบริเวณชายฝั่งตอนใต้ของรัฐแคลิฟอร์เนีย ซึ่งพบว่ากระแสน้ำนี้มีความเร็วถึง 1.3 ม/วินาที โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.3 ม/วินาที ขณะที่เมื่อเลยจากแนวคลื่นแตกออกไปความเร็วกระแสน้ำมีค่าน้อยกว่า 0.3 ม/วินาที ข้อมูลนี้สอดคล้องกับที่รายงานโดย Szuwalski (1970) Komar และ Inman (1970) และคนอื่นๆ

กลไกที่ทำให้เกิดกระแสน้ำในแนวขนานกับชายฝั่ง คือ (1) โมเมนตัมของคลื่นตามแนวขนานฝั่ง(excess momentum flux หรือ radiation stress) อันเนื่องมาจากคลื่นที่เคลื่อนที่ในน้ำตื้นทำมุมเอียงกับแนวชายฝั่ง(รายละเอียดดูได้จาก Longuet-Higgins,1970) และ (2) ความไม่สม่ำเสมอของความสูงคลื่นที่แตกตามแนวชายฝั่ง (เกิดจากกระบวนการหักเหและเลี้ยวเบนของคลื่นในน้ำตื้น) เป็นสาเหตุให้ของระดับน้ำชายฝั่งยกตัว (wave setup) ไม่เท่ากันตามแนวชายฝั่ง อันเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสน้ำที่ไหลเลียบไปตามชายฝั่ง โดยกระแสน้ำนี้จะไหลจากบริเวณที่คลื่นใหญ่ไปสู่ที่คลื่นมีขนาดเล็กกว่า(Komar,1975) กลไกทั้งสองข้างต้นอาจจะเสริมกันหรือหักล้างกันของกระแสน้ำเลียบฝั่ง สำหรับชายฝั่งที่มีความลาดเอียงสม่ำเสมอ โมเมนตัมของคลื่นจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดกระแสน้ำเลียบฝั่ง



รูปที่ 2.5 คุณลักษณะของกระแสน้ำเลียบฝั่งที่เกิดจากคลื่นที่ทำมุมเอียงกับแนวชายฝั่ง (มองจากด้านบน)

ที่มา : www.bwn.psu.ac.th

การที่คลื่นที่กระทำต่อชายฝั่งมีขนาดและคาบไม่เท่ากัน ทำให้กระแสน้ำชายฝั่งมีความเร็วที่ไม่แน่นอนในแต่ละเวลา ดังนั้นจึงพบว่ากระแสน้ำชายฝั่งมีความเร็วไม่คงตัวโดยมีคาบประมาณ 2-3 นาที

Galvin (1967) ได้พัฒนาสมการของกระแสน้ำชายฝั่งขึ้น โดยอยู่บนพื้นฐานของสมดุลของพลังงาน *การอนุรักษ์โมเมนตัม และการอนุรักษ์มวล Sonu และคณะ (1967) ใช้การวิเคราะห์ความ*ถดถอยทางสถิติ (regression) หาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่วัดได้ในสนามกับตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ คาบคลื่น ความสูงคลื่น มุมปะทะ ความลาดชันของชายหาด และความเร็วลมในทิศที่พัดขนานไปกับแนวชายฝั่ง ผลการวิเคราะห์ชี้ว่าตัวแปรเหล่านั้นต่างก็มีความสำคัญ แต่ทั้งนี้วิธีนี้เหมาะกับบริเวณที่มีการวัดข้อมูลในสนามไว้เท่านั้น

การพยากรณ์กระแสน้ำเลียบฝั่งเชิงวิเคราะห์ที่ยอมรับกันมากที่สุดถูกเสนอโดย Longuet-Higgins (1970) โดยอาศัยความสมดุลระหว่างองค์ประกอบของโมเมนตัมของคลื่นกับความเสียดทานที่พื้นทะเลอันเนื่องมาจากกระแสน้ำชายฝั่ง โดยความเร็วของกระแสน้ำเลียบฝั่ง V_l สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$V_l = 2.7u_m \sin a_b \cos a_b$$

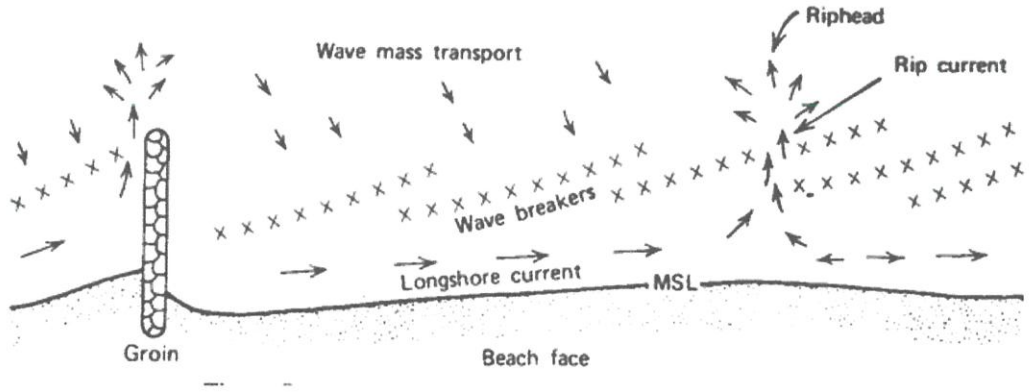
a_b คือคือมุมที่คลื่นเริ่มแตก (รูปที่ 2.5) และ U_m คือ ความเร็วสูงสุดของอนุภาคน้ำในคลื่นแตก ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$u_m = \frac{1}{2}\sqrt{gH_b}$$

โดยที่ H_b คือ ความสูงของคลื่นที่เริ่มแตก แม้ว่าสมการข้างต้นจะเป็นที่ใช้กันทั่วไป แต่คำตอบที่ได้อาจแตกต่างจากที่วัดได้ในสนามถึง ±50 เปอร์เซ็นต์

เพื่อให้การคำนวณถูกต้องยิ่งขึ้น จำเป็นต้องประเมินผลของความเสียดทานก่อน (Komar, 1975)โดยทำการปรับเทียบ (calibraton) ให้คำตอบที่คำนวณได้จากสมการข้างต้นสอดคล้องกับค่าที่วัดในสนาม จึงจะนำไปพยากรณ์กระแสน้ำต่อไป

ถ้ากระแสน้ำเลียบฝั่งไหลไปปะทะกับแผ่นดินที่ยื่นไปในทะเล (headland) หรือสิ่งก่อสร้างที่ลุกล้ำแนวชายฝั่ง เช่น รอ (groin) เขื่อนกันทรายและคลื่น (jetty) ฯลฯ กระแสน้ำนี้จะเลี้ยวเบนออกสู่ทะเล(เรียกว่า rip current) และค่อยๆอ่อนกำลังลงในที่สุด บางครั้งชายฝั่งที่ค่อนข้างเรียบตรงและไม่มีโครงสร้างชายฝั่ง ยังถูกพบว่ามี rip current เกิดขึ้น ซึ่งจะหอบเอาน้ำจากชายฝั่งออกสู่ทะเลลึก ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยที่ rip current จะเกิดขึ้นในบริเวณที่คลื่นมีความสูงน้อยกว่า และมันจะตะกรุยพื้นทะเลชายฝั่งให้เป็นร่องลึก โดยปกติแล้วคลื่นที่มีคาบสั้นจะก่อให้เกิด rip current ที่มีความถี่สูงแต่ความเร็วกระแสน้ำต่ำ รายละเอียดเกี่ยวกับการไหลเวียนชายฝั่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก *Shepard และ Inman (1950)*

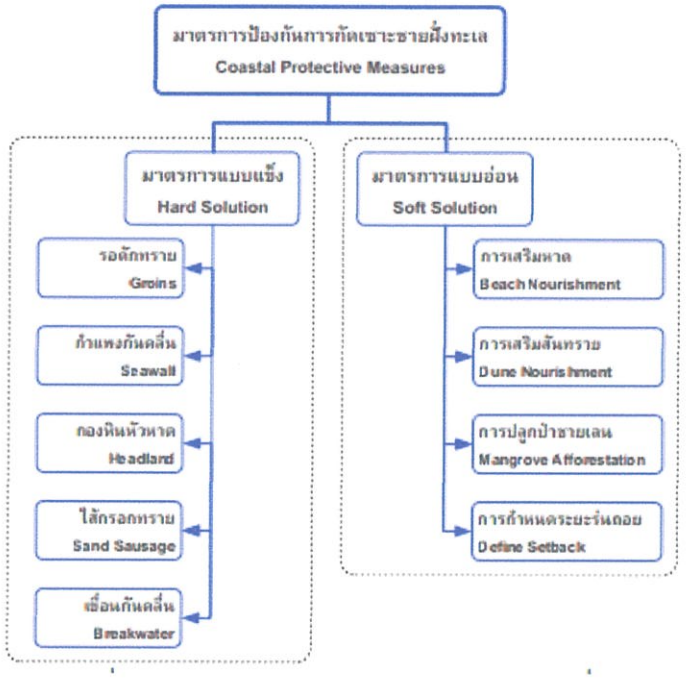


รูปที่ 2.6 รูปแบบการไหลเวียนของกระแสน้ำเลียบฝั่งที่เกิดจากคลื่น

ที่มา : www.bwn.psu.ac.th

2.6 มาตรการป้องกันชายฝั่ง

มาตรการป้องกันชายฝั่งสำหรับ มาตรการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง (Coastal Protection Measures) ที่นิยมใช้ในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลที่ได้ดำเนินการผ่านมา ประกอบด้วย 2 วิธีการ คือ มาตรการโครงสร้างแบบแข็ง (Hard Solution) และมาตรการโครงสร้างแบบอ่อน (Soft Solution) ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 มาตรการในการป้องกันแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

ที่มา : www.sichon.wu.ac.th

2.6.1 มาตรการโครงสร้างแบบแข็ง

1) เขื่อนกันคลื่น (Breakwater) เป็นลักษณะโครงสร้างที่ใช้หินขนาดต่างๆ กัน โดยใช้ก้อนหินขนาดตามที่ออกแบบกองขึ้นเป็นชั้นฐาน (Bedding Layer) และชั้นแกน (Core Layer) หรือแท่งคอนกรีตขนาดใหญ่เป็นชั้นเปลือกนอก (Armor Unit) ก่อกองขึ้นเพื่อยับยั้งความเร็วของคลื่นที่จะเคลื่อนที่เข้าปะทะฝั่ง

รูปที่ 2.8 เขื่อนกันคลื่นนอกฝั่ง

2) กำแพงกันคลื่น (Seawall) เป็นโครงสร้างที่ใช้ป้องกันพื้นที่ชายฝั่งสิ่งปลูกสร้าง และทรัพย์สินด้านในชายฝั่ง อาจก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ตอกเข็มพืดเป็นแนว จัดเรียงด้วยหินทิ้ง จัดเรียงด้วยแท่งคอนกรีตหรือท่อคอนกรีต หรือจัดทำด้วยตาข่ายห่อหุ้มหิน

รูปที่ 2.9 กำแพงกันคลื่นซึ่งจัดเรียงด้วยแท่งคอนกรีต

3) รอดักทราย (Groin) เป็นโครงสร้างที่มีลักษณะยื่นตั้งฉาก ออกไปจากชายฝั่งเพื่อให้ตะกอนสะสมตัวอยู่ระหว่างโครงสร้างรอแต่ละแนว ซึ่งมีหลายรูปแบบทั้งแบบ ตัวไอ ตัววาย และตัวที

รูปที่ 2.10 รอดักทรายรูปตัววาย

4) ไส้กรอกทราย (Sand Sausage) เป็นโครงสร้างที่ใช้แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) บรรจุทรายเข้าไปเพื่อใช้ในการลดความรุนแรงของคลื่นดัง

รูปที่ 2.11 ไส้กรอกทราย

รูปที่ 2.11 ไส้กรอกทราย

2.6.2 มาตรการโครงสร้างแบบอ่อน

1) การสร้างหาดทราย (Beach Nourishment) เป็นการดูดทรายหรือนาทรายมาถมในบริเวณที่ถูกกัดเซาะ ซึ่งวิธีการนี้จะสิ้นเปลื้องค่าใช้จ่าย ในการบำรุงรักษาที่สูงมาก แต่สภาพชายหาดจะสวยงาม

รูปที่ 2.12 การสร้างหาดทราย

2) การสร้างเนินทราย (Dune Nourishment) เป็นการนำทรายมาถมให้สูงเลียนแบบเนินทรายเดิมที่ถูกทำลายไปและนำพืชบางชนิดที่สามารถขึ้นในเนินทรายมาปลูกเสริมเข้าไปเพื่อดักทรายที่ถูกพัดเข้าฝั่ง

รูปที่ 2.13 การสร้างเนินทราย

3) การปลูกป่าชายเลน (Mangrove Afforestation) ทำในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นที่ราบน้ำขึ้นถึง ป่าชายเลน ซึ่งทางฝั่งอ่าวไทยได้มีการนำกล้าไม้ป่าชายเลนมาปลูกขึ้นใหม่ในบริเวณที่ถูกทำลาย

รูปที่ 2.14 การปลูกป่าชายเลน

2.7 วิธีการในการป้องกันชายฝั่งโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม

ได้แก่ การนำโครงสร้างหลักทางวิศวกรรม คือ เสาและคานมาผสมผสานกับวัสดุที่เหมาะสม กับสภาพพื้นที่และความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ปูน ไม้ พลาสติกแข็งบางชนิด ซึ่ง วัตถุประสงค์หลักในการป้องกันชายฝั่งด้วยวิธีนี้มีอยู่ด้วยกัน 3 วัตถุประสงค์ คือ

2.7.1 เพื่อลดแรงปะทะจากคลื่นที่จะกระทบต่อชายฝั่ง

2.7.2 เพื่อป้องกันการพังทลาย (Erosion) ของชายฝั่ง

2.7.3 เพื่อลดแรงปะทะจากคลื่นและเพิ่มพื้นที่ชายหาดที่ถูกกัดเซาะ

โครงสร้างทางวิศวกรรมที่ใช้ในการป้องกันชายฝั่ง แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานได้ เป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.7.1 ใช้ลดแรงปะทะจากคลื่นที่จะกระทบต่อชายฝั่ง ซึ่งจะมีโครงสร้างอยู่ด้วยกัน 2 แบบ ตามลักษณะของพื้นที่ คือ

2.7.1.1 Seawalls แนวกำแพงชิดชายฝั่งที่ใช้สำหรับชายฝั่งที่มีลักษณะหน้าตัดตรง

2.7.1.2 Retaining Walls แนวกำแพงชิดชายฝั่งที่มีลักษณะลาดชันในแนวเฉียง (Slop)

2.7.2 ใช้ป้องกันการพังทลายของชายฝั่ง ซึ่งจะมีโครงสร้างอยู่ด้วยกัน 2 แบบตามลักษณะของพื้นที่ คือ

2.7.2.1 Bulkhead แนวกำแพงชิดชายฝั่งที่ใช้สำหรับชายฝั่งที่มีลักษณะหน้าตัดตรง

2.7.2.2 Revetments แนวกำแพงชิดชายฝั่งที่มีลักษณะลาดชันในแนวเฉียง (Slop)

2.7.3 ใช้ลดแรงปะทะจากคลื่นและเพิ่มพื้นที่ชายหาดที่ถูกทำลายไป ซึ่งจะมีโครงสร้างอยู่ด้วยกัน 3 ลักษณะ คือ

2.7.3.1 Groins แนวกำแพงกันคลื่นที่ยื่นออกไปในทะเล

2.7.3.2 Breakwater แนวกำแพงกันคลื่นที่ขนานกับแนวชายหาด ซึ่งมักใช้ในบริเวณที่มีชายหาดตัดและระดับน้ำลึก

2.7.3.3 Perched Beaches แนวกำแพงกันคลื่นที่ขนานกับแนวชายหาดซึ่งมักใช้ในบริเวณชายหาดที่มีระดับน้ำค่อนข้างตื้น

Seawalls เป็นแนวกำแพง ซึ่งใช้สำหรับลดแรงปะทะจากคลื่นที่จะกระทบชายฝั่ง ในบริเวณที่มีลักษณะชายฝั่งหน้าตัดตรง การออกแบบ Seawalls และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง จะคำนึงถึงความแรงของคลื่นที่กระทบต่อชายฝั่งเป็นหลัก โดยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างมีหลายชนิด ขึ้นกับความเหมาะสมของพื้นที่ เช่น ไม้ คอนกรีต พลาสติกแข็ง

Retaining Walls เป็นแนวกำแพง ซึ่งใช้สำหรับลดแรงปะทะจากคลื่นที่จะกระทบต่อชายฝั่งในบริเวณที่มีลักษณะชายฝั่งลาดชันในแนวเอียง โดยกำแพงจะก่อสร้างเป็นลักษณะขั้นบันได การออกแบบ Retaining Walls และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง จะคำนึงถึงความแรงของคลื่นที่กระทบต่อชายฝั่งเป็นหลัก โดยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างมีหลายชนิด ขึ้นกับความเหมาะสมของพื้นที่ เช่น ไม้ คอนกรีต อิฐบล็อก ตะแกรงลวดบรรจุหิน เป็นต้น

Bulkheads เป็นแนวกำแพง ซึ่งใช้สำหรับป้องกันการพังทลายของดินบริเวณตลิ่ง หรือชายหาดที่มีลักษณะหน้าตัดตรง การออกแบบ Bulkheads และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง จะคำนึงถึงลักษณะทางธรณีวิทยาของชายฝั่งและอัตราการพังทลายเป็นหลัก โดยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างมีหลายชนิด ขึ้นกับความเหมาะสมของพื้นที่ เช่น ไม้ พลาสติกแข็ง เป็นต้น

Revetments เป็นแนวกำแพง ซึ่งใช้สำหรับป้องกันการพังทลายของดินบริเวณตลิ่ง หรือชายหาดที่มีลักษณะลาดชันในแนวเฉียง โดยแนวกำแพงจะก่อสร้างลาดไปตามแนวชายฝั่ง การออกแบบ Revetments และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง จะคำนึงถึงลักษณะทางธรณีวิทยาของชายฝั่ง

และอัตราการพังทลายเป็นหลัก โดยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างมีหลายชนิด ขึ้นกับความเหมาะสมจองพื้นที่ เช่น คอนกรีต อิฐบล็อก เป็นต้น

Groin เป็นแนวกำแพง ซึ่งใช้สำหรับลดแรงปะทะจากคลื่นและจะทำให้บริเวณชายหาดมีการเพิ่มของทรายจากการพัดพาของคลื่น และส่งผลให้มีความกว้างของชายหาดมากขึ้น รูปแบบในกรก่อสร้างจะเป็นการก่อสร้างกำแพงยื่นออกไปในทะเล โดยแนวกำแพงอาเป็นแนวตรงหรือเฉียง ขึ้นกับกระแสลมและทิศทางของคลื่นในบริเวณนั้น ซึ่งแนวกำแพงจะอยู่ในแนวเดียวกับทิศทางของกระแสลมและคลื่น ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการลดแรงปะทะจากคลื่นและการดักทรายที่พัดพามากับคลื่นไว้ให้มากที่สุด วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง Groin ส่วนใหญ่จะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก เนื่องจากการก่อสร้างกำแพงในทะเลดำเนินการยาก จึงต้องใช้วัสดุที่มีความคงทนสูง

Breakwaters เป็นแนวกำแพง ซึ่งใช้สำหรับลดแรงปะทะจากคลื่นและจะทำให้บริเวณชายหาด มีการเพิ่มของทรายจากการพัดพาของคลื่น และส่งผลให้มีความกว้างของชายหาดมากขึ้น รูปแบบในการก่อสร้างจะเป็นการก่อสร้างกำแพงที่มีโครงสร้างแข็งแรงขนานกับชายหาดไปตามแนวยาว เพื่อลดแรงปะทะจากคลื่นเข้าสู่ชายหาดและเพิ่มปริมาณทรายด้านหน้ากำแพง ซึ่งพัดพามากับคลื่น วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง Breakwaters ส่วนใหญ่จะเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก เนื่องจากการก่อสร้างกำแพงในทะเลดำเนินการยาก จึงต้องใช้วัสดุที่แข็งแรงทนทานต่อสภาพคลื่นและลม

Perched Beaches เป็นแนวกำแพงเตี้ยๆ ซึ่งใช้สำหรับลดแรงปะทะจากคลื่นบางส่วน โดยวัตถุประสงค์หลัก คือ ป้องกันทรายที่พัดพามากับคลื่นย้อนกลับออกสู่ทะเล ทรายจะถูกดักอยู่ทั้งบริเวณด้านหน้าและด้านหลังกำแพง เนื่องจากกำแพงมีความสูงเล็กน้อย จึงมีทรายบางส่วนที่พัดข้าไปยังด้านหลังของกำแพงได้ รูปแบบการก่อสร้างจะก่อสร้างเป็นช่วงๆ ขนานกับชายหาดตามแนวยาว วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง Perched Beaches ส่วนใหญ่จะเป็นอิฐบล็อกฉาบคอนกรีต เนื่องจากกำแพงมีความสูงไม่มากนัก แรงปะทะจากคลื่นที่มีต่อกำแพงจึงไม่รุนแรง เมื่อใช้งาน Perched Beaches ไประยะเวลาหนึ่งทรายที่ถูกพัดพามากับ

คลื่นจะกลบทับแนวกำแพงนี้ เพราะการเพิ่มปริมาณของทรายมีทั้งด้านหน้าและด้านหลังของกำแพง

แนวทางการพิจารณาการใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมในบริเวณชายหาดมี 5 ประเด็นที่ต้องพิจารณา ได้แก่

1.สภาพพื้นที่ก่อสร้าง

2.ระดับความรุนแรงของคลื่นและลม

3.วัสดุที่เลือกใช้

4.ราคาเริ่มต้นและราคาในการซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง

5..ลักษณะของชายฝั่งในอดีต

เหตุที่ต้องพิจารณาใน5ประเด็นดั่งกล่าว เนื่องจากการใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมเพื่อป้องกันชายหาดนั้นมีราคาในการก่อสร้างสูง ดำเนินการก่องสร้างยาก โครงสร้างมีอายุการใช้งาน และที่สำคัญที่สุดคือทำให้สภาพธรรมชาติบริเวณชายฝั่งเลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมเพื่อป้องกันชายหาดต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อพื้นที่เป็นสำคัญ

2.8 ข้อดีและข้อด้อยของโครงสร้างป้องกันชายฝั่งแต่ละชนิด

ตารางที่ 2.2 แสดงถึงข้อดี ข้อเสียของการป้องกันแบบต่างๆ

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
การปักไม้ไผ่ / ไม้ไผ่รวกสลายพลังคลื่น	- ใช้แนวทางธรรมชาติในการแก้ไขปัญหา - ใช้งบประมาณน้อย - มีผลกระทบต่อชายฝั่งข้างเคียงและระบบนิเวศน้อย	-ลดพลังคลื่นได้น้อย -อายุการใช้งานสั้น (1-3 ปี) จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาตลอด -ใช้วัสดุปริมาณมาก (ไม้ไผ่ 48,000 ลำต่อ 1 กม.) -ต้องใช้แรงงานจำนวนมาก
เขื่อนหรือกำแพงหินป้องกันคลื่นใกล้ฝั่ง	-ลดพลังคลื่นได้ดีขึ้นกับความสูงของเขื่อนหรือกำแพง -ลดพลังงานคลื่นได้สูง -ต้องการการบำรุงรักษาน้อย	-น้ำหนักเยอะทำให้เกิดการทรุดตัว -ใช้งบประมาณสูงโดยเฉพาะพื้นที่อ่าวไทยตอนบน เนื่องจากต้องปรับปรุงฐานราก -ทำให้การถ่ายเทน้ำไม่สะดวกเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ -เกิดผลกระทบต่อชายฝั่งข้างเคียง -ทำให้เสียทัศนียภาพชายฝั่ง
การปักเข็มคอนกรีตสลายพลังคลื่น	-อายุการใช้งานนาน -ต้องการการบำรุงรักษาน้อย -ทรุดตัวน้อย น้ำหนักเบา	-ใช้งบประมาณสูงขึ้นกับรูปแบบจำนวนแถวและความยาวเข็ม -ทำให้เสียทัศนียภาพชายฝั่ง -ประสิทธิภาพการลดพลังงานคลื่นน้อยกว่าเขื่อนหรือกำแพงหิน โดยเฉพาะเมื่อความยาวคลื่นหรือคาบเวลาคลื่นมากขึ้น
ไส้กรอกทราย	-เป็นโครงสร้างที่ผสมผสานระหว่างแนวทางธรรมชาติและวิศวกรรม -สามารถลดพลังงานคลื่นได้สูง -น้ำหนักเบากว่าเขื่อนคอนกรีตและหินทิ้ง	-ต้องใช้งบประมาณสูง -มีการทรุดตัวหรือทรายรั่วทำให้ประสิทธิภาพลดลงและอาจเกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่งได้ -ทำให้ทัศนียภาพชายฝั่งเสีย

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Mr. Jim W. Johann Essen (2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการป้องกันการกัดเซาะ ณ ชายฝั่งทะเล Driftwood Beach, Blakely Island. โดยวิธีการทางธรรมชาติซึ่งออกแบบให้มีลักษณะการป้องกันที่เลียนแบบแนวป้องกันทางธรรมชาติ โดยใช้วัสดุท้องถิ่น เช่น กรวดทราย การปลูกไม้ยืนต้นริมชายฝั่งและการวางท่อนไม้ขนาดใหญ่ริมชายฝั่งทะเลของ Driftwood Beach มีความสมดุลมากขึ้น ประสิทธิภาพของโครงการวิจัยเป็นที่ยอมรับ และยังทำการประเมินประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

Rebecca Stamski(2005) รายงานนี้มีเค้าโครงกล่าวถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นของโครงสร้าง การป้องกันชายฝั่งทะเลของ The Monterey Bay National Marine Sanctuary ตลอดแนวชายฝั่ง 300ไมล์ ของThe Sanctuary มีอย่างน้อย 15 ไมล์ที่ปัจจุบันกั้นด้วยแนวกันน้ำและหินที่วางซ้อนกันเป็นกำแพง โครงสร้างการป้องกันชายหาดเหล่านี้ส่วนใหญ่วางเหนือจุดที่กระแสน้ำขึ้นสูงสุด อย่างไรก็ตาม แนวกั้นเหล่านี้ยังคงมีผลต่ออาณาเขตทางทะเลและการท่องเที่ยว นอกจากนี้ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและการลดลงของพื้นที่ชายหาด จะทำให้โครงสร้างเหล่านี้อยู่ใต้จุดที่กระแสน้ำขึ้นสูงสุดเจ้าหน้าที่ของ The Monterey Bay National Marine Sanctuary เห็นถึงความสำคัญของแนวกั้นชายฝั่งโดยมองว่าเป็นปัญหาวิกฤตใน"Coastal Armoring Action Plan of the draft Joint Management Plan"

Adeyinka Sunday Okude and Israel Ajewole Ademiluyi (2006) ได้ศึกษาการ*กัดเซาะชายฝั่งที่ประเทศไนจีเรีย ได้กล่าวว่าการกัดเซาะชายฝั่ง เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่ง*กลายเป็นปัญหาเพิ่มมากขึ้นในหลายๆพื้นที่ของโลก ซึ่งมักส่งผลกระทบทางสังคมและเศรษฐกิจประเทศไนจีเรียซึ่งมีชายฝั่งยาวประมาณ 853 กิโลเมตร ซึ่งเกิดจากลักษณะการสึกกร่อนที่ต่างกัน คือจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์อย่างไรก็ตาม เนื่องจากชายฝั่งทะเลและสภาพแวดล้อมทางการเดินเรือของไนจีเรียถือเป็นหลักสำคัญทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งสร้างรายได้*มากกว่า 70%ของรายได้ประชาชาติทั้งหมดจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจการเปลี่ยนแปลงทาง*กายภาพที่เกิดขึ้นซึ่งมีความเกี่ยวพันทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างลึกซึ้งต่อพื้นที่และทั่วทั้งประเทศจากประสบการณ์เมื่อเร็วๆนี้ เช่นภัยพิบัติซึนามิในเอเชีย และเฮอริเคนแคทริน่า เพิ่มจำเป็นในการทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง ดังนั้นในรายงานฉบับนี้อภิปรายถึงสาเหตุทางธรรมชาติของการกัดเซาะชายฝั่งของชายฝั่งทะเลไนจีเรีย เช่นความเสื่อมของธรรมชาติของชายฝั่ง, ภาวะโลกร้อน, *ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นท่ามกลางปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ เช่นเดียวกับ ปัจจัยด้านการกระทำของมนุษย์*เช่น การเปลี่ยนแปลงจากชนบทเป็นเมือง, การเปลี่ยนแปลงด้านอุตสาหกรรม,การเสาะหาน้ำมันและการนำมาใช้ นอกจากนี้รายงานนี้ยังอภิปรายถึง มาตรการการควบคุมการกัดเซาะชายฝั่งนั้น การพยายามที่จะควบคุมภัยอันตรายและความเกี่ยวข้องทางเศรษฐกิจและสังคมของปรากฏการณ์การกัด

เซาะชายฝั่ง และ แผนการจัดการประสานบริเวณชายฝั่ง เป็นการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อชายฝั่งทะเลประเทศไนจีเรีย

Maged m.m and s.b. Mansor(1998) ทำการศึกษาตัวแบบการกัดเซาะชายฝั่งโดยการใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกล ซึ่งสาเหตุการกัดเซาะชายฝั่งเกิดจากพลังงานคลื่นที่ส่งเข้าไปในบริเวณนั้น พลังงานคลื่นนี้สามารถทับถมตะกอนหรือกัดเซาะตลอดแนวชายฝั่ง หนึ่งในพื้นที่ที่รายงานปัญหาชัดเจน คือ ชายฝั่งคูลา ทาเลนกานู การศึกษานี้มุ่งหมายเพื่อพัฒนาระบบพยากรณ์การกัดเซาะ โดยตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ถูกนำไปใช้เพื่อตรวจสอบและพยากรณ์การกัดเซาะ ตัวแบบนี้ใช้ประโยชน์จากข้อมูลหลายประเภท ประกอบด้วยข้อมูลการสำรวจระยะไกล การสำรวจทางเรือ และข้อมูลจริงภาคสนาม ในโครงการนี้ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายจากแอร์ซา/ ทอปซา ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

ผลลัพธ์แสดงให้เห็นชายฝั่งคูลา ทาแลนกานู ไม่มีกำบังตะกอนและมีการกัดเซาะในหลายแห่ง ตัวแบบของฟังชันก์การแจกแจงความน่าจำเป็น ถูกนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมในการพยากรณ์ *การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง โดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลทางเรือจากปี 1971 – 1983 ปี โดยรวบรวมจาก* ข้อมูลทอปซา กับการสำรวจทางเรือ การทับถม ตะกอนและการกัดเซาะชายฝั่งคูลา ทาแลนกานู สามารถนำมาพยากรณ์ ด้วยวิธีการทางสถิติแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเป็นไปตามสมดุลธรรมชาติ การศึกษานี้แสดงให้เห็นการกัดเซาะชายฝั่งที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูกาลมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และการสะสมตะกอนเกิดขึ้นภายในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

Micha Klein and Dov zviely (2001) ได้ทำการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการพัฒนาท่าเรือที่ติดกับชายหาดบริเวณท่าเรือ เมอซ์ลิยา ประเทศอิสราเอล โดยเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทางเหนือและทางใต้ของท่าเรือเมอซ์ลิยาโดยใช้เทคนิคการสำรวจระยะไกลและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงกับการพยากรณ์โดยการเปลี่ยนแปลงโดยใช้ตัวใช้ตัวแบบที่สร้างขึ้นโดยสถาบันวิจัยวิศวกรรมชายฝั่งทะเล ผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบใช้ช่วงแรกได้พยากรณ์ การกัดเซาะชายฝั่งทางเหนือของท่าเรือ วิธีการแก้ไขปัญหาเหล่านี้คือ การสร้างกำแพงกั้นคลื่น รวมกับการวางแผนตามความต้องการและกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่จะศึกษา เมื่อเพิ่มกำแพงกั้นคลื่น ตัวแบบจะสามารถพยากรณ์การสะสมดิน และพยากรณ์ระดับการกัดเซาะ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนจากหลักฐานภาคสนามนี้ว่าผลลัพธ์ที่ได้นี้เป็นเพียงการแสดงให้เห็นพื้นที่การกัดเซาะทางทิศเหนือแต่ตัวแบบนี้ไม่สามารถพยากรณ์การกัดเซาะ ที่เกิดขึ้นแล้ว 750 เมตร ทางเหนือของท่าเรือและไม่สนใจการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทางใต้ของท่าเรือ

นายพะยอม รัตนมณี (2552) และคณะได้ทำการวิจัยเรื่องการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบูรณการ โดยมีใจความสำคัญดังนี้

ประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลความยาวรวม 2,667กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 23จังหวัด ติดชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยและอันดามัน ความยาวชายฝั่งเกือบ 600 กิโลเมตร ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในระดับรุนแรง บางพื้นที่มีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 25 เมตรต่อปี การกัดเซาะชายฝั่งทะเลนอกจากจะส่งผลให้เกิดการสูญเสียพื้นที่แล้ว ยังทำให้เกิดความเสียหายด้านทรัพยากรชายฝั่งอีกด้วย จากข้อมูลด้านภัยพิบัติพบว่า การกัดเซาะชายฝั่งทะเลในหลายพื้นที่มีแนวโน้มจะมีความถี่มากขึ้นและยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นด้วย เมื่อไม่นานมานี้ทางรัฐบาลได้บรรจุปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลเป็นปัญหาภัยพิบัติระดับชาติ ทางหน่วยงานภาครัฐได้ใช้มาตรการป้องกันชายฝั่งทะเลในรูปแบบต่างๆ ทั้งมาตรการแบบแข็งและมาตรการแบบอ่อน มาตรการแบบแข็งเน้นการก่อสร้างบริเวณชายฝั่งทะเลจึง เรียกว่า “การใช้โครงสร้าง” นิยมใช่เขื่อนกันคลื่น รอดักทราย กำแพงกันคลื่น และหินหัวขาดในการป้องกันชายฝั่ง โดยทั่วไปวิธีการเช่นนี้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างเรื้อรังยาวนานในขั้นวิกฤติมาตรการแบบแข็งมักมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการแต่จะส่งผลกระทบทำให้เกิดการกัดเซาะพื้นที่ข้างเคียง ส่วนมาตรการแบบอ่อนนิยมใช้คือ การสร้างหาดทรายและการปลุกป่าชายเลน ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่ต้องการบูรณการ ทรัพยากรชายฝั่งซึ่งมีคลื่นลมไม่รุนแรง แต่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมากที่ต้องบำรุงอยู่เสมอ การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบูรณการองค์ความรู้กับโครงการป้องกันชายฝั่งทะเล โดยการออกแบบปะการังเทียมให้เป็นแนวกันคลื่นใต้น้ำเพื่อบรรเทาความรุนแรงของพลังงานคลื่น จึงเป็นทางเลือกที่มีความเป็นไปได้สูงในการป้องกันชายฝั่งได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง ทั้งยังสามารถเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ และไม่บดบังทัศนียภาพของชายหาดอีกด้วยเนื่องจากเป็นโครงสร้างใต้น้ำ

นายชัยวัฒน์ ผลพิรุฬห์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง องค์ประกอบในการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง

ในปัจจุบัน การศึกษาปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในประเทศไทย มักประสบอุปสรรคในการวิเคราะห์สภาพชายฝั่งและองค์ประกอบในการเปลี่ยนแปลงในรายละเอียด(quantitative analysis) เนื่องจากข้อมูลทางด้านชายฝั่งทะเลมหาสมุทรศาสตร์ที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ไม่มีการบันทึกไว้เลยในสมัยนั้น ข้อมูลที่จำเป็นดังกล่าว ประกอบด้วย การบันทึก/แผนที่แสดงสภาพชายฝั่งทะเลและท้องทะเล ในช่วงเวลาต่างๆกัน ข้อมูลคลื่น ข้อมูลการเคลื่อนที่กระแสน้ำและตะกอนชายฝั่ง ข้อมูลการไหลและตะกอนแม่น้ำสู่ทะเล และเหตุการณ์พิเศษทางธรรมชาติต่างๆ ในบริเวณทะเลจีนใต้

ดังนั้นการวิเคราะห์รายละเอียดตามหลักวิชาวิศวกรรมชายฝั่งทะเล จึงไม่สามารถกระทำได้เพราะขาดข้อมูลที่จำเป็นดังกล่าว

การศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในรายละเอียด ตลอดจนการวิเคราะห์องค์ประกอบ อันเป็นเหตุของการเปลี่ยนแปลงโดยเลือกพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่างในเขตจังหวัดนราธิวาส ระหว่างปากแม่น้ำโกลกถึงเขาตันหยง ความยาวชายฝั่งทะเลประมาณ35กม. เป็นพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงและต่อเนื่องมามากกว่า80ปี ตามหลักฐานที่ค้นพบ ในการวิเคราะห์รายละเอียดอาศัยข้อมูลข้างเคียง อันได้แก่ *ภาพถ่ายทางอากาศในช่วงเวลา 5-10ปี ระหว่าง 2492-2526 จากกรมแผนที่ทหารและ* มาเลเซีย ข้อมูลคลื่นในทะเลจีนใต้ระหว่างปี 2492-2525 จากเรือสังเกตการณ์อุตุนิยมวิทยาอังกฤษและข้อมูลลม – ฝน จากกรมอุตุนิยมวิทยาระหว่างปี2 2494 – 2526

อภิชาต เปลี่ยนเจริญ (2547) ทำการศึกษาถึงการกัดเซาะชายฝั่งอำเภอ บ้านฉาง จังหวัดระยอง ที่เกิดจากความสูงคลื่น,ความเร็วลม,ระดับน้ำปานกลาง,ปริมาณน้ำฝน,อุณหภูมิ และความชื้นในอากาศโดยได้นำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงเพื่อหาสมการที่ใช้ในการพยากรณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

ผลจากการศึกษาพบว่า ความชื้นในอากาศมีความสัมพันธ์ต่อการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 82% ในทิศทางตรงกันข้าม, ความสูงคลื่นมีความสัมพันธ์ต่อการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 68.4 % ในทิศทางเดียวกัน,ปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ต่อการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 65.3% ในทิศทางตรงข้าม, ความเร็วลมมีความสัมพันธ์ต่อการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 64.2% ในทิศทางเดียวกัน, น้ำขึ้นน้ำลงมีความสัมพันธ์ต่อการกัดเซาะชายฝั่งประมาณ 40.4% ในทิศทางตรงข้าม, ซึ่งจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงจะได้สมการพยากรณ์การกัดเซาะชายฝั่งทั้งหมด 20 รูปแบบ เพื่อใช้ในการพยากรณ์การกัดเซาะชายฝั่งอำเภอ บ้านฉาง จังหวัดระยอง

สุภาพร ดาวันณา (2549) *ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณแหลมสิงห์ถึงปากน้ำแขมหนู* จังหวัดจันทบุรี โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 TM ในระหว่างปี พ.ศ. 2534 – 2549 ร่วมกับเทคนิคทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการลากเส้นชายฝั่งและการวิเคราะห์อัตราการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่แนวชายฝั่ง พบว่าพื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะ 1.21 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ชายฝั่งสะสม 0.7 ตารางกิโลเมตร นอกจากนี้ วิเคราะห์ข้อมูลลม ระดับน้ำขึ้นลงและขนาดอนุภาคตะกอน พบว่าในช่วงมรสมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้เกิดการลดลงของปริมาณทรายชายฝั่ง ส่วนในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีการเพิ่มปริมาณทรายบริเวณชายฝั่ง นั่นคือปัจจัยทิศทางลมและความเร็วลม จึงมีอิทธิพลต่ออัตราการกัดเซาะชายฝั่ง ในขณะที่ระดับน้ำมีผลต่อการกัดเซาะชายฝั่งในบริเวณที่ความลาดชั้นต่ำ

กมลพร มิ่งสกุล (2550) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งบริเวณจังหวัดชุมพรด้วยภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 TM ในระหว่างปี พ.ศ. 2531 – 2550 เพื่อการศึกการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการลากเส้นชายฝั่งและการวิเคราะห์อัตราการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่ง พร้อมทั้งวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสมุทรศาสตร์และพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่ง ผลการศึกษาพบว่าแนวชายฝั่งจังหวัดชุมพรมีพื้นที่คงสภาพ 0.47 ตารางกิโลเมตรเป็นระยะทาง 160.11 กิโลเมตร มีพื้นที่สะสมตัว 0.32 ตารางกิโลเมตร เป็นระยะทาง 21.73 กิโลเมตร และมีพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทั้งหมด 0.46 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นระยะทาง 55.30 กิโลเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ที่มีการกัดเซาะปานกลางที่ระดับ 1-5 เมตรต่อปี คิดเป็นพื้นที่ 0.33 ตารางกิโลเมตร เป็นระยะทาง 14.11 กิโลเมตรและพื้นที่ที่การกัดเซาะ รุนแรงในช่วง 5 – 10 เมตรต่อปีคิดเป็นพื้นที่ 0.07 ตารางกิโลเมตร เป็นระยะทาง 41.9 กิโลเมตร โดยแนวชายฝั่งจังหวัดชุมพร พบว่า ชายฝั่งบริเวณ จังหวัดชุมพรมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในช่วง ระยะเวลา 20 ปี ที่ผ่านมามีอัตราการกัดเซาะชายฝั่งเฉลี่ย 2.45 เมตรต่อปี นอกจากนี้ยังพบว่าระยะทางการกัดเซาะมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนแต่ทว่าพื้นที่การกัดเซาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและค่อนข้างคงที่ โดยยกเว้นอำเภอบริเวณหลังสวน อำเภอละแม ส่วนการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ระหว่างการกัดเซาะชายฝั่งและปัจจัยทางสมุทรศาสตร์พบว่าปริมาณน้ำฝนและความเร็วลมมีความสัมพันธ์ต่อการกัดเซาะในทิศทางเดียวกันแต่ระดับน้ำขึ้นน้ำลงจะพบว่ามีความสัมพันธ์ต่อการกัดเซาะทิศทางตรงกันข้าม นอกจากนี้แล้วผลสำรวจในภาคสนามพบว่าตะกอนทรายมีการเคลื่อนตัวออกจากฝั่งสู่ทะเลในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และกลับมาสะสมตัวทับถมในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

บทที่3

วิธีดำเนินงาน

ในการดำเนินงาน ต้องการศึกษาความหลากหลายและทางเลือกในการป้องกันชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทย (Coasts Diversity and Alternative System for Coastal Protection in East Coasts of The Gulf of Thailand) และผลจากการป้องกัน กรณีที่มีการป้องกันการกัดเซาะและกรณีไม่มีการป้องกันการกัดเซาะ

3.1 พื้นที่การศึกษา

ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออกตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศไทย มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 13,095.80 ตร.กม. มีพื้นที่ครอบคลุม 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการและตราด อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 11° 21' เหนือ ถึงเส้นรุ้งที่ 13°55' เหนือ และอยู่ระหว่างเส้นแวงที่ 100° 50'ตะวันออกถึงเส้นแวงที่ 102° 55'

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ข้อมูลทางอุทกวิทยา สามารถแบ่งได้เป็น

3.2.1.1. ข้อมูลน้ำขึ้น-น้ำลง

3.2.1.3 ข้อมูลทิศทางคลื่น

3.2.2 ข้อมูลทางสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ คือ

3.2.2.1 ข้อมูลภาพถ่ายจาก Google Earth

3.2.2.2 ข้อมูลภาพถ่ายชายฝั่งที่ทำการสำรวจ

3.2.3 ข้อมูลการกัดเซาะเพื่อวัดระดับความเสียหาย คือ

3.2.3.1 ภาพถ่ายบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจ

3.2.3.2 ข้อมูลการสัมภาษณ์ชาวบ้านบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการศึกษาข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลคลื่น ข้อมูลน้ำขึ้นน้ำลง ของพื้นที่จริงในปัจจุบันเพื่อที่จะได้ศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งในแต่ละพื้นที่และทิศทางของคลื่นหรือแรงลมที่เข้ามาปะทะว่าเข้ามาในทิศทางไหนและมีความสูงคลื่นและความเร็วลมเท่าไหร่เพื่อที่จะได้ศึกษาถึงแนวป้องกันต่อไป และรู้ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการกัดเซาะที่เป็นตัวการสำคัญในแต่ละพื้นที่ โดยการป้องกันมีทั้งแบบอ่อนและการป้องกันแบบแข็ง

3.3.1 การสำรวจบริเวณชายฝั่งที่ศึกษา

3.3.1.1 ภาพถ่ายบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจ

ภาพถ่ายบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจโดยการถ่ายภาพ บริเวณชายฝั่ง การป้องกันชายฝั่งและลักษณะชายฝั่ง รวมทั้งตะกอนทรายบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจ

3.3.1.2 Survey ทำการวัดความชัน(slope) ของชายฝั่ง

หาค่าระดับของชายฝั่งเพื่อหาความชันของชายฝั่ง เพื่อทำค่าความชันที่ได้มาวิเคราะห์ผลกระทบของการกัดเซาะของชายฝั่ง

3.3.1.3 สัมภาษณ์ชาวบ้านบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจ

สัมภาษณ์ชาวบ้านแถวบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจว่าชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเป็นลักษณะแบบไหนและมีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด

3.3.2.4 เก็บตัวอย่างตะกอนบริเวณชายฝั่งที่ทำการสำรวจ

การทำ Sieve Analysis วิธีนี้เหมาะกับดินเม็ดหยาบ เช่น กรวด ทราย การทดสอบโดยวิธีนี้ทำได้โดยการนำดินที่ต้องการหาขนาดใส่ลงไปร่อนตะแกรงมาตรฐาน ซึ่งตะแกรงที่ใช้ร่อนนั้นมีหลายขนาดโดยจัดให้ตะแกรงขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ข้างบนและขนาดเล็กสุดอยู่ข้างล่าง ขนาดเล็กสุดเป็นตะแกรงเบอร์ 200 ซึ่ง มีขนาดรูตะแกรงเท่ากับ 0.075 มม. เพื่อหาว่าดินมีขนาดคละกันอย่างไรและจำแนกขนาดเม็ดดิน

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูล

3.3.2.1 ประเภทของชายฝั่ง

1 ข้อมูลภาพถ่ายจาก Google Earth เพื่อตรวจสอบลักษณะชายฝั่งก่อนการสำรวจ

2 ข้อมูลภาพถ่ายชายฝั่งที่ทำการสำรวจ เพื่อพิจารณาว่าเป็นชายฝั่งประเภทใด

3 ทฤษฎี การจำแนกประเภทชายฝั่ง เพื่อแยกประเภทชายฝั่งประเภทตามทฤษฎี

4 ข้อมูลการทดสอบตะกอน เพื่อจำแนกขนาดเม็ดดินของแต่ละชายฝั่งว่าที่สำรวจ

3.3.2.2 การป้องกันชายฝั่ง

1 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและข้อมูลภาพถ่ายจาก Google Earth เพื่อดูลักษณะการป้องกันตามภาพถ่ายการป้องกันชายฝั่ง

2 ข้อมูลภาพถ่ายชายฝั่งที่ทำการสำรวจ ภาพถ่ายการป้องกันตามแนวชายฝั่ง

3 ทฤษฎีการป้องกันชายฝั่ง เพื่อแยกประเภทการป้องกันและสรุปผลการกัดเซาะชายฝั่ง

4 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์

บทที่ 4

การสำรวจและการรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอบเขตการสำรวจ

ขอบเขตพื้นที่ชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทยที่ได้ทำการสำรวจประเภทของชายฝั่ง ลักษณะโครงสร้างพื้นฐาน ระบบการป้องที่มีอยู่ในพื้นที่ และความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการกัดเซาะที่เกิดจากแรงลมจากพายุและมรสุม คลื่นน้ำ อีกทั้งยังสามารถเกิดจากการกระทำกิจกรรมของมนุษย์ สามารถจำแนกแบ่งเป็นเขตพื้นที่ต่างๆได้ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 พื้นที่ที่ได้ทำการออกสำรวจตั้งแต่จังหวัดสมุทรปราการถึงจังหวัดตราด

สัญลักษณ์

หมายเลข 1 ปากน้ำบางปู (วัดอโศกการาม,สถานตากอากาศบางปู , หมู่บ้านชาวประมง สมุทรปราการ)

หมายเลข 2 ปากน้ำหัวแหลม อำเภอท่าข้าม

หมายเลข 3 หาดบางแสน(เขาสามมุก)

หมายเลข 4 หาดบางแสน

หมายเลข 5 หาดพัทยา

หมายเลข 6 หาดจอมเทียน

หมายเลข 7 หาดพลา

หมายเลข 8 หาดพยูน,หาดน้ำริน

หมายเลข 9 หาดแสงจันทร์,หาดแหลมแม่พิมพ์

หมายเลข 10 หาดสวนสน,หาดแม่รำพึง

หมายเลข 11อ่าวคุ้งวิมาน

หมายเลข 12 อ่าวคุ้งกระเบน,

หมายเลข 13 หาดแหลมเสด็จ,หาดเจ้าหลาว

หมายเลข 14 ปากน้ำแขมหนู

หมายเลข 15 หาดบางกระไชย,อ่าวยาง

หมายเลข 16 หาดเลน อ แหลมสิงห์

หมายเลข 17 หาดแหลมสิงห์

หมายเลข 18 หาดเกาะเปริด,หาดเลน เกาะเปริด

หมายเลข 19 บ้านคลองปอ อ่าวปิด,หาดแหลมแดง,ท่าเรือเฟอร์รี่ อ่าวธรรมชาติ

หมายเลข 20 แหลมงอบ

หมายเลข 21 อ่าวตาลคู่

หมายเลข 22 แหลมศอก

4.2 จังหวัดที่ทำการสำรวจ

1. จังหวัดสมุทรปราการ

-ปากน้ำบางปู(วัดอโศกการาม) ตั้งอยู่ที่ตำบลท้ายบ้าน อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 32' 52" N 100° 36' 25" E มีความยาว 1200 เมตร

รูปที่ 4.2 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกการสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู(วัดอโศกการาม)

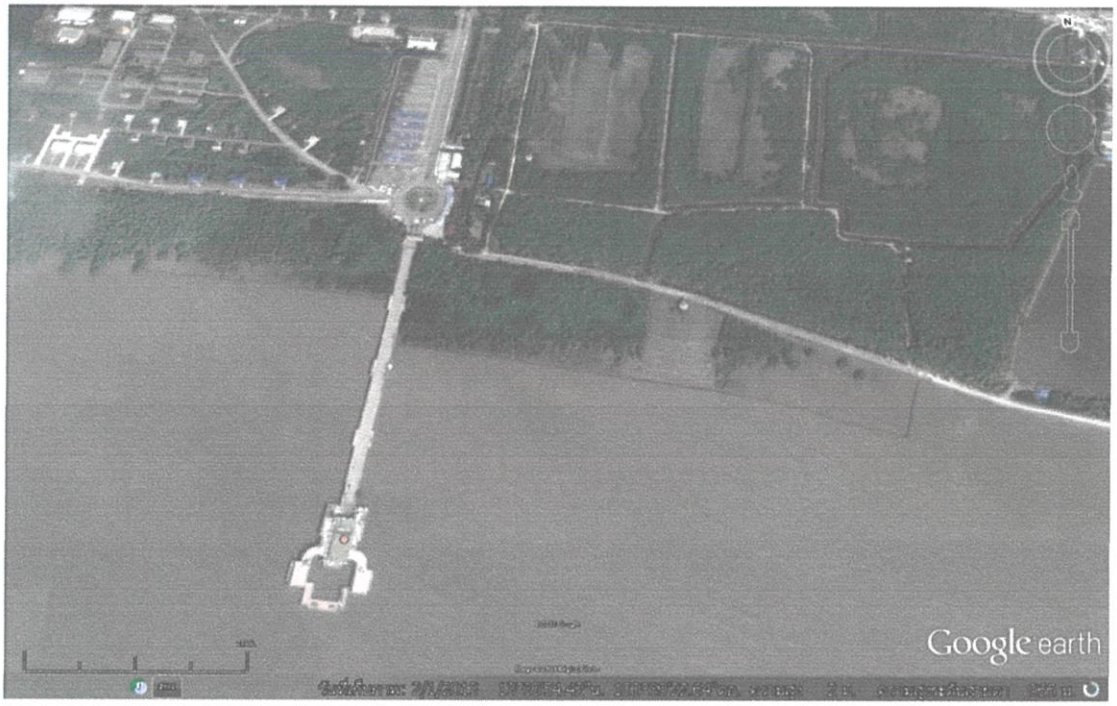
รูปที่ 4.3&4.4 ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู(วัดอโศกการาม)

วันที่ 23/11/2556

รูปที่ 4.5&4.6 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นหินทิ้ง และการปลูกป่าไม้โกงกาง ณ ปากน้ำบางปู(วัดอโศก-การาม) วันที่ 23/11/2556

รูปที่ 4.7 การกัดเซาะของคลื่นจนทำให้กำแพงกันคลื่นพังทลาย ณ ปากน้ำบางปู(วัดอโศกการาม) วันที่ 23/11/2556

-ปากน้ำบางปู(สถานตากอากาศบางปู) ตั้งอยู่ที่ ตำบลบางปูใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ตั้งอยู่บนพิกัด13° 3' 02" N 100° 39' 18" E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 1650 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 178.5 เมตร



รูปที่ 4.8 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู(สถานตากอากาศบางปู)

รูปที่ 4.9&4.10 ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ ปากน้ำยางปู(สถานตากอากาศบางปู) วันที่ 23/11/2556

รูปที่ 4.11&4.12 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นการปักไม้ไผ่กันคลื่น และการปลูกป่าโกงกาง

-ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมงสมุทรปราการ) ตั้งอยู่ที่ตำบลปากน้ำ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 33' 22" N 100° 34' 55" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ

รูปที่ 4.13 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมง)

รูปที่ 4.14&4.15 ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมง) วันที่ 23/11/2556

รูปที่ 4.16&4.17 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นการปลูกป่าโกงกาง ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมง) วันที่ 23/11/2556

รูปที่ 4.18&4.19 การกัดเซาะของคลื่น ทำให้พื้นดินหายไปทำให้เกิดการพังทลายของสิ่งก่อสร้างและไม้ยืนต้นที่อยู่ในน้ำ ณ ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชายประมง) วันที่ 23/11/2556

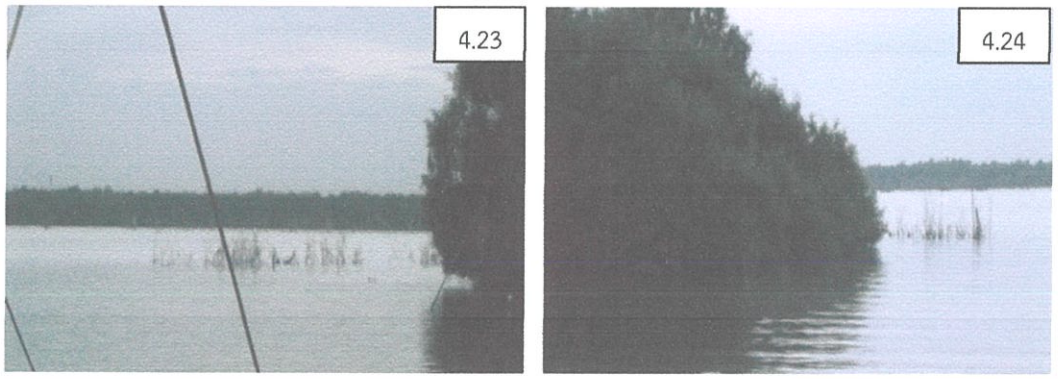
2. จังหวัดฉะเชิงเทรา

-หัวแหลม ตำบลท่าข้าม ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าข้าม อำเภอบางประกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 39' 45" N 100° 59' 22" Eมีความยาวของชายฝั่ง เท่ากับ 4112 เมตร

รูปที่ 4.20 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หัวแหลม ตำบลท่าข้าม

รูปที่ 4.21&4.22 ลักษณะของชายฝั่งเป็นดินเลน ออกสำรวจ ณ หัวแหลม ตำบลท่าข้าม

วันที่ 23/11/2556

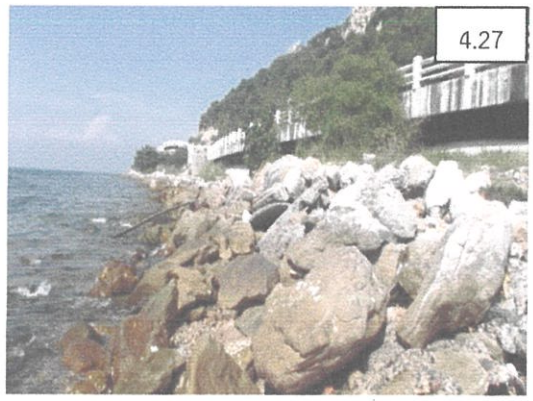


รูปที่ 4.23&4.24 ลักษณะการป้องกันชองชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง และการปักไม้ไผ่กำแพงกันคลื่น ออกสำรวจ ณ หัวแหลม ตำบลท่าข้าม วันที่ 23/11/2556

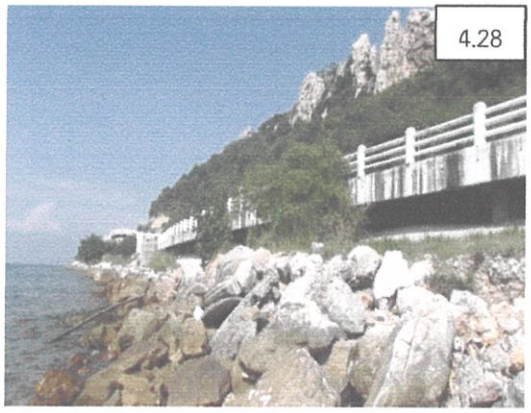
3. จังหวัดชลบุรี

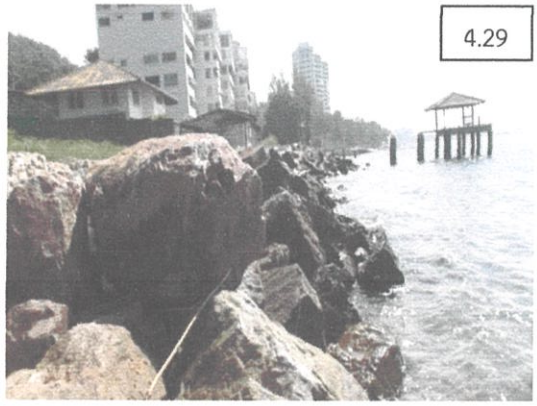
-หาดบางแสน(เขาสามมุข) ตั้งอยู่ที่ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 18' 48" N 100° 54' 11" Eมีความยาวของชายฝั่ง เท่ากับ 866.5 เมตรและความกว้างของชายฝั่ง เท่ากับ 18 เมตร

รูปที่ 4.25 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก)



รูปที่ 4.26&4.27 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหินผาออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก) วันที่ 25/11/2556

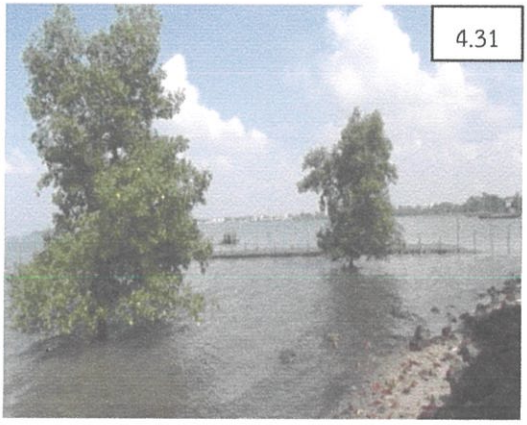


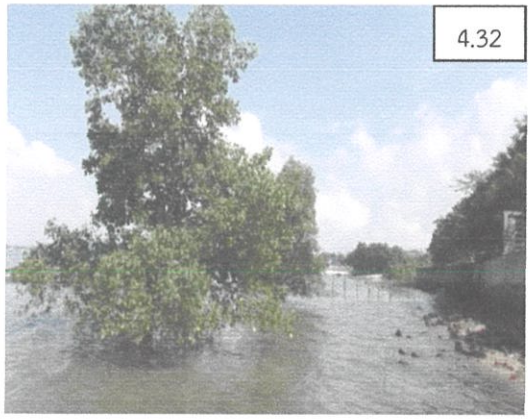


รูปที่ 4.28&4.29 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นหินทิ้ง ณ หาดบางแสน(เขาสามมุก) วันที่ 25/11/2556

-หาดบางแสน(บ้านพักถนนรอบเขาสามมุขซอย1) ตั้งอยู่ที่ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 18' 46" N 100° 54' 42" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 1375 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 5 เมตร

รูปที่ 4.30 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(บ้านพักถนนรอบเขาสามมุขซอย1)





รูปที่ 4.31&4.32 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายปนหิน ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(บ้านพักถนนรอบเขาสามสุกซอย1) วันที่ 25/11/2556

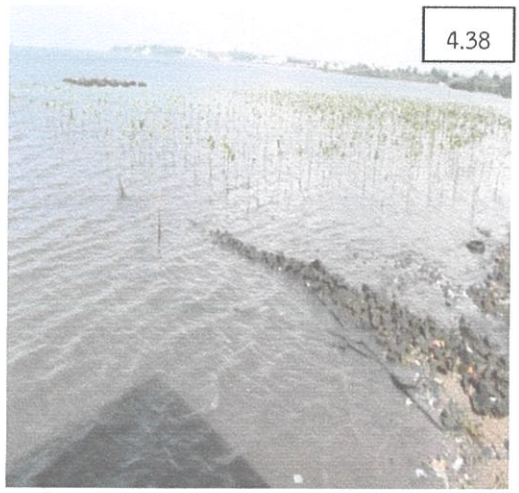
รูปที่ 4.33&4.34 ลักษณะการป้องกันเป็นชายฝั่งเป็นกำแพงป้องกันคลื่น ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย1) วันที่ 25/11/2556

รูปที่ 4.35 การกัดเซาะของชายฝั่งทำให้ไม้ยืนต้นแต่เดิมน้ำขึ้นไม่ถึง จนปัจจุบันน้ำขึ้นถึง ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย1) วันที่ 25/11/2556

-หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) ตั้งอยู่ที่ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 18' 52" N 100° 54' 59" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 77.9 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 6 เมตร

รูปที่ 4.36 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล)

รูปที่ 4.37 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีความชันระดับปานกลาง ณ หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) วันที่ 25/11/2556



รูปที่ 4.38&4.39 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และการปลูกป่าโกงกาง ณ หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) วันที่ 25/11/2556

รูปที่ 4.40&4.41 การกัดเซาะของชายฝั่ง ทำให้ซากสิ่งก่อสร้างพังทลาย ณ หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) วันที่ 25/11/2556

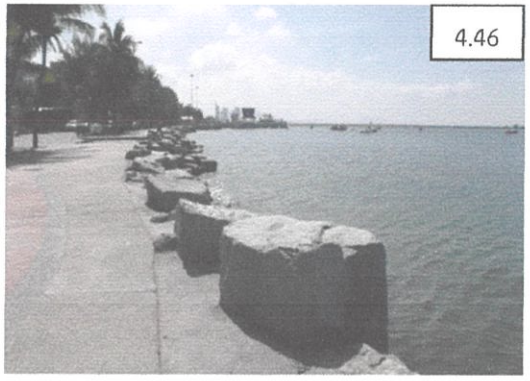
-หาดบางแสน(สะพานราชนาวี) ตั้งอยู่ที่ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด13° 18' 15" N 100° 54' 07" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 287.2 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 2 เมตร

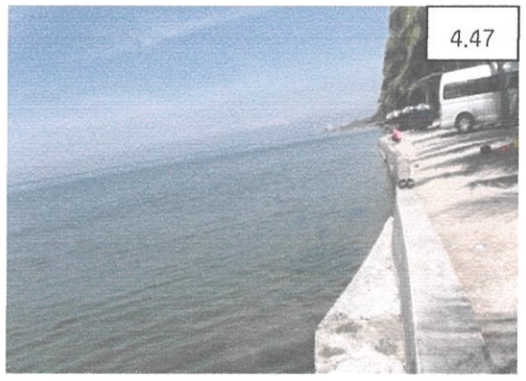
รูปที่ 4.42 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน(สะพานราชนาวี)

-หาดบางแสน ตั้งอยู่ที่ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 17' 37" N 100° 54' 24" E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 3270 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 13 เมตร

รูปที่ 4.43 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน

รูปที่ 4.44&4.45 ลักษณะของชายฝั่งช่วงกลางเป็นหาดทรายละเอียด มีความชันราบเรียบ ออกสำรวจ ณ หาดบางแสน วันที่ 25/11/2556





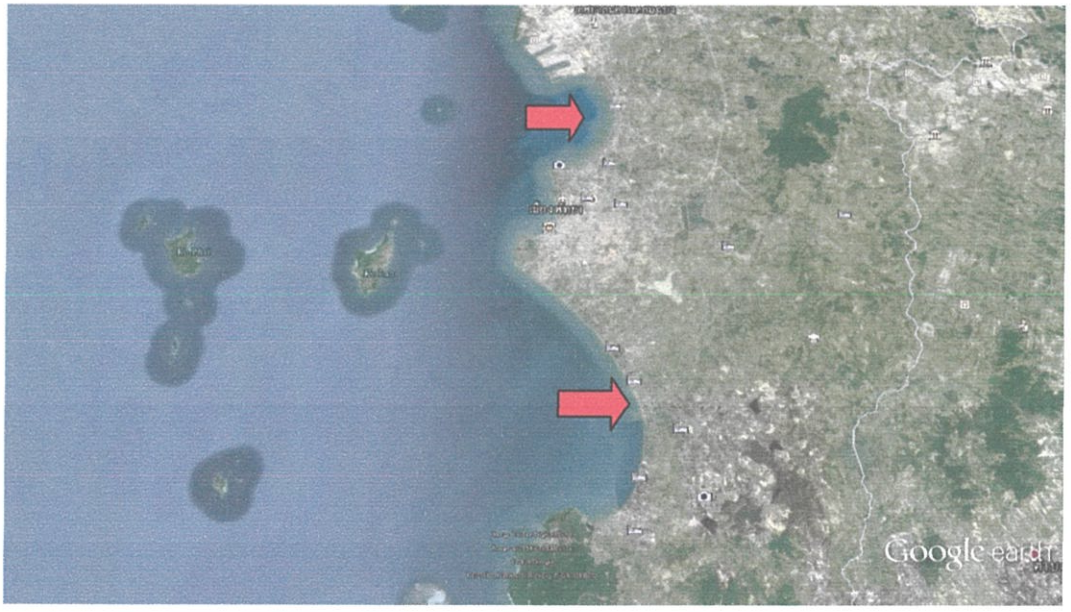
รูปที่ 4.46&4.47 ลักษณะชายฝั่งหัวและท้ายหาดเป็นสิ่งปลูกสร้างกำแพงกันคลื่นและหินทิ้ง ณ หาดบางแสน วันที่ 25/11/2556

รูปที่ 4.48&4.49 ลักษณะการป้องกันเป็นกำแพงกันคลื่นแบบคอนกรีต หินทิ้ง และการปลูกต้นมะพร้าว ณ หาดบางแสน วันที่ 25/11/2556

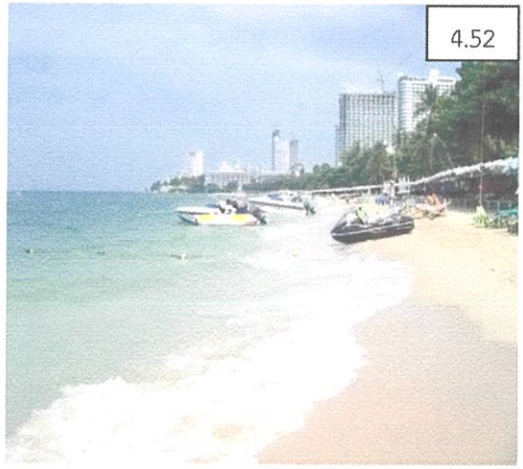
-แหลมแท่น(ร้านอาหารปะการัง) ตั้งอยู่ที่ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 13° 18' 16" N 100° 54' 09" E

รูปที่ 4.50 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ แหลมแท่น(ร้านปะการัง)

-หาดพัทยา ตั้งอยู่ที่ตำบลนาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ บน พิกัด 13° 00' 35" N 100° 55' 41.20" E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 9780 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 12 เมตร



รูปที่ 4.51 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดพัทยา



รูปที่ 4.52&4.53 ลักษณะของของชายฝั่งเป็นหาดทรายละเลียด และมีความชันราบเรียบ ณ หาดพัทยา วันที่ 25/11/2556

4. จังหวัดระยอง

-หาดน้ำริน ตั้งอยู่ที่ตำบลบ้านฉาง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 40' 31" N 100° 05 33" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 169 เมตร และมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 18 เมตร

รูปที่ 4.54 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดน้ำริน

รูปที่ 4.55&4.56 ละลักษณะของชายฝั่งเป็นทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ออกสำรวจ ณ หาดน้ำริน วันที่ 16/11/2556

รูปที่ 4.57&4.58 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งกำแพงกันคลื่นจากสิ่งก่อสร้าง ต้นสน และการกัดเซาะของชายฝั่งของหาดทราย ณ หาดน้ำริน

-หาดพยูน ตั้งอยู่ที่ตำบลบ้านฉาง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 40' 31" N 101° 04' 02"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 126 เมตร และมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 22.3 เมตร

รูปที่ 4.59 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดพยูน

รูปที่ 4.60&4.61 ลักษณะของชายฝั่งเป็นทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบออกสำรวจ ณ หาดพยูน วันที่ 16/11/2556

รูปที่ 4.62 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่ง เป็นคันดักทรายแบบหินทิ้ง ออกสำรวจ ณ หาดพยูน วันที่ 16/11/2556

-หาดพลา ตั้งอยู่ที่ตำบลพลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 39' 48" N 101° 01' 42"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 4050 เมตรและมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 25 เมตร

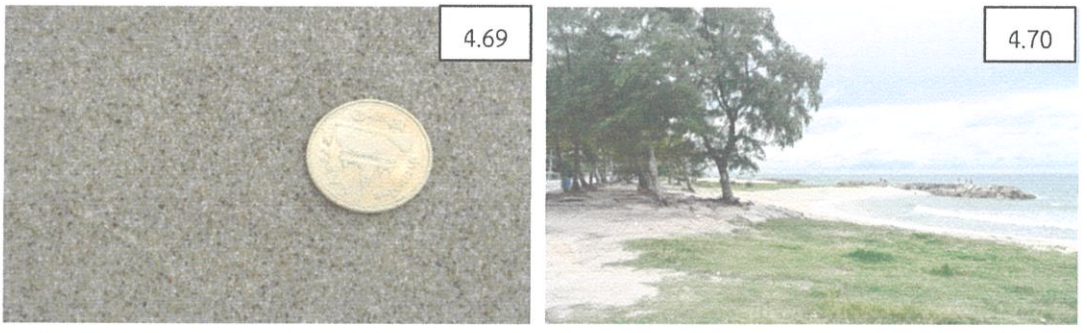
รูปที่ **4.63** ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดพลา

รูปที่ 4.64&4.65 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาท และความชันเล็กน้อย ออกสำรวจ ณ หาดพลา วันที่ 16/11/2556

รูปที่ 4.66&4.67 ลักษณะการป้องกันเป็นการนำท่อมาทิ้ง ลดแรงปะทะของคลื่น และการกัดเซาะของคลื่น ทำให้สิ่งปลูกสร้างพังทลาย ณ หาดพลา วันที่ 16/11/2556

-หาดแสงจันทร์ ตั้งอยู่ที่ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 39' 20" N 101° 16' 52"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 1050 เมตรและมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ23.5เมตร

รูปที่ 4.68 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดแสงจันทร์



รูปที่ 4.69&4.70 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดทรายละเอียดเทียบกับเหรียญบาทและมีความชันค่อนข้างสูง ออกสำรวจ ณ หาดแสงจันทร์ วันที่16/11/2556

รูปที่ 4.71 ลักษณะการป้องกันเป็นเขื่อนกันคลื่น(Breakwater) และบางอันก็เป็นคันดักทรายสลับกับเขื่อนกันคลื่น ณ หาดแสงจันทร์ วันที่ 16/11/2556

-หาดแม่รำพึง ตั้งอยู่ที่ตำบลเนินพระ อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 37' 02" N 101° 22' 26"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 13060 เมตร และมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 30 เมตร

รูปที่ 4.72 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดแม่รำพึง

รูปที่ 4.73&4.74 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเมื่อเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ออกสำรวจ ณ หาดแม่รำพึง วันที่ 17/11/2556

รูปที่ 4.75 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นต้นสนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ณ หาดแม่รำพึง วันที่ 17/11/2556

-หาดสวนสน ตั้งอยู่ที่ตำบลบ้านเพ อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 37' 55" N 101° 27' 31"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 518 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 14 เมตร

รูปที่ 4.76 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดสวนสน

รูปที่ 4.77&4.78 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายปนกรวดที่มีเม็ดหยาบเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันเล็กน้อย ออกสำรวจ ณ หาดสวนสน วันที่ 17/11/2556

รูปที่ 4.79 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นแนวกำแพงกันคลื่น(Seawall) และแนวต้นสน ณ หาดสวนสน วันที่ 17/11/2556

-หาดแหลมแม่พิมพ์ตั้งอยู่ที่ตำบลแกลง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 38' 56" N 101° 37' 20"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 481 เมตร และมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 20 เมตร

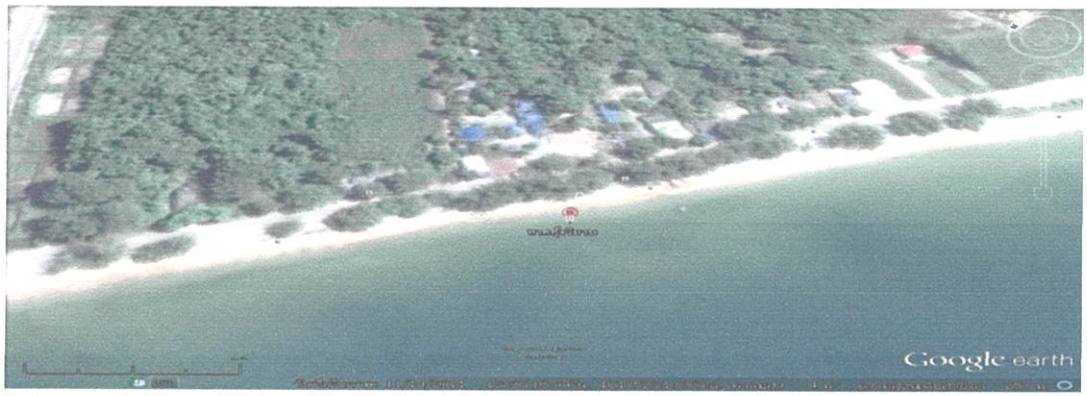
รูปที่ 4.80 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดแหลมแม่พิมพ์

รูปที่ 4.81&4.82 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ออกสำรวจ ณ หาดแหลมแม่พิมพ์ วันที่ 17/11/2556

รูปที่ 4.83 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นคอนกรีตหินทิ้ง ณ หาดแหลมแม่พิมพ์ วันที่ 17/11/2556

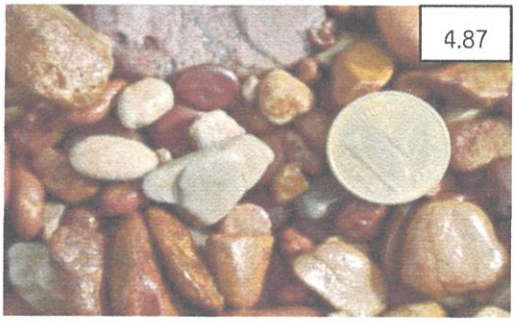
5. จังหวัดจันทบุรี

-หาดคุ้งวิมาน ตั้งอยู่ที่ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 36' 16" N 101° 52' 32"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 373 เมตร และมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 23 เมตร



รูปที่ 4.84 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดคุ้งวิมาน

รูปที่ 4.85&4.86 ลักษณะของชายฝั่งต้นหาดถึงกลางหาดเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท ออกสำรวจ ณ หาดคุ้งวิมาร วันที่ 31/7/2556



รูปที่ 4.87&4.88 ลักษณะของชายฝั่งท้ายหาดเป็นหาดกรวดที่มีขนาดใหญ่กว่าเหรียญบาท ณ หาด คุ้งวิมาน วันที่ 31/7/2556

รูปที่ 4.89&4.90 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่นแบบคอนกรีต และแบบหินทิ้ง ณ หาดคุ้งวิมาน วันที่ 31/7/2556

รูปที่ 4.91&4.92 การกัดเซาะของชายฝั่งเป็นการกัดเซาะหน้าผาหินจนผังทลาย ณ หาดคุ้งวิมาน วันที่ 31/7/2556

-อ่าวคุ้งกระเบน ตั้งอยู่ที่ตำบลคลองขุด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 35' 12" N 101° 54' 12"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 9240 เมตรและมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 2359 เมตร

รูปที่ 4.93 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่สำรวจ ณ อ่าวคุ้งกระเบน

รูปที่ 4.94&4.95 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดเลน ออกสำรวจ ณ อ่าวคุ้งกระเบน วันที่ 1/8/2556

รูปที่ 4.96&4.97 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นป่าโกงกาง ณ อ่าวคุ้งกระเบน วันที่ 1/8/2556

-หาดเจ้าหลาว ตั้งอยู่ที่ตำบลคลองขุด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 32' 02" N 101° 56' 17"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 1340 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 10 เมตร

รูปที่ 4.98 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดจ้าวหลาว

รูปที่ 4.99&4.100 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ออกสำรวจ ณ หาดจ้าวหลาว วันที่ 1/8/2556

รูปที่ 4.101&4.102 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และแนวต้นสน ณ หาดจ้าวหลาว วันที่ 1/8/2556

-ปากแม่น้ำแขมหนู ตั้งอยู่ที่ตำบลแขมหนู อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 32' 19" N 101° 56' 58"E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 2150 เมตร มีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 5 เมตร

รูปที่ 4.103 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ ปากแม่น้ำแขมหนู

รูปที่ 4.104&4.105 ลักษณะของชายฝั่งเป็นปากแม่น้ำแล้วต่อด้วยหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันเล็กน้อย ออกสำรวจ ณ ปากแม่น้ำแขมหนู วันที่ 1/8/2556

รูปที่ 4.106&4.107 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นแนวกำแพงกันคลื่น ณ ปากแม่น้ำแขมหนู วันที่ 1/8/2556

รูปที่ 4.108&4.109 การกัดเซาะของชายฝั่งกัดถึงต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ และกำแพงกันคลื่นกัดเซาะทะลุไปด้านหลังกำแพง ณ ปากแม่น้ำแขมหนู วันที่ 1/8/2556

-หาดบางกะไชย ตั้งอยู่ที่ตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 31' 46" N 102° 00' 31" E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 10130 เมตรและความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ10 เมตร

รูปที่ 4.110 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดบางกะไชย

รูปที่ 4.111&4.112 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท ออกสำรวจ ณ หาดบางกะไชย วันที่ 1/8/2556

รูปที่ 4.113การกัดเซาะชายฝั่งจะเห็นสิ่งปลูกสร้างโผล่ขึ้นมาจากดิน ณ หาดบางกะไชย

-อ่าวยาง ตั้งอยู่ที่ตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 12° 28′ 38″ N 102° 02′ 37″ E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 556.7 เมตรและมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 5.2 เมตร

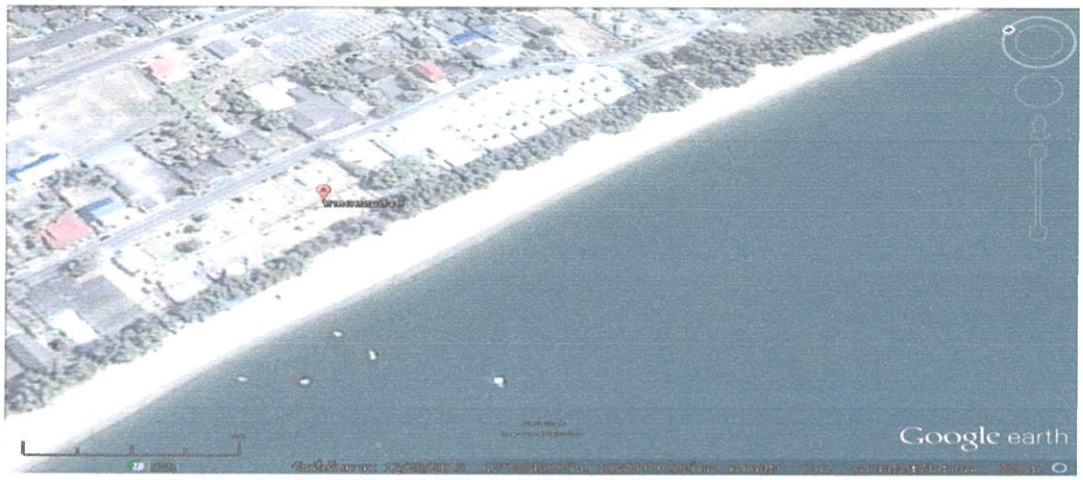
รูปที่ 4.114 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ อ่าวยาง

รูปที่ 4.115&4.116 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ออกสำรวจ ณ อ่าวยาง วันที่ 1/8/2556

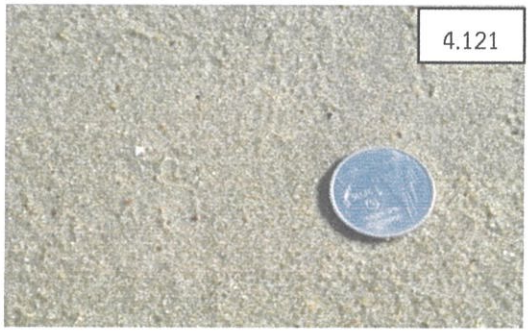
รูปที่ 4.117&4.118 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น ณ อ่าวยาง วันที่ 1/8/2556

รูปที่ 4.119 การกัดเซาะของชายฝั่งจนทำให้กำแพงกันคลื่นพังทลาย ณ อ่าวยาง วันที่ 1/8/2556

-หาดแหลมสิงห์ ตั้งอยู่ที่ตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรีตั้งอยู่บนพิกัด 12°28'46" N 102° 03' 59" E มีความยางของชายฝั่งเท่ากับ 3119 เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ23เมตร



รูปที่ 4.120 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดแหลมสิงห์



รูปที่ 4.121&4.122 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่มีเม็ดละเอียดเทียบกับเหรียญบาท และมีความชันราบเรียบ ออกสำรวจ ณ หาดแหลมสิงห์ วันที่ 1/8/2556

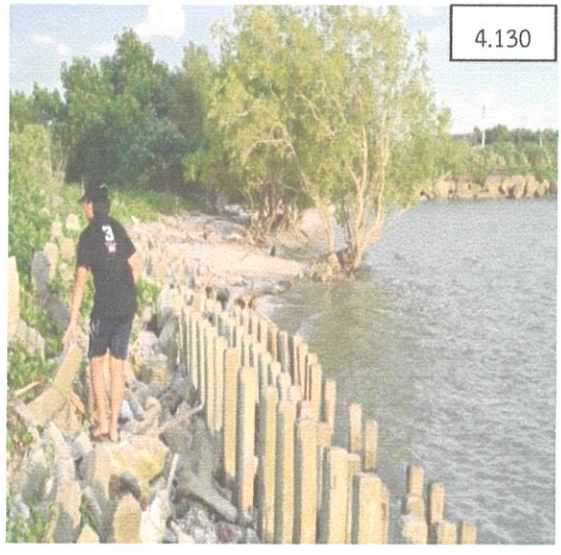
รูปที่ 4.123&4.124 ลักษณะการป้องกันเป็นแบบธรรมชาติ เป็นแนวต้นสน ออกสำรวจ ณ หาดแหลมสิงห์ วันที่ 1/8/2556

-หาดเกาะเปริด,หาดเลนเกาะเปริด ตั้งอยู่ที่ตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่บนพิกัด 12°24'44" N 102° 07' 10" E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ263 เมตรและมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ5 เมตร

รูปที่ 4.125 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ หาดเกาะเปริด,หาดเลนเกาะเปริด

รูปที่ 4.126&4.127 ลักษณะชายฝั่งเป็นเวิ้งหาดเล็กๆ ออกสำรวจ ณ หาดเกาะเปริด,หาดเลนเกาะ-เปริด วันที่ 1/8/2556

รูปที่ 4.128&4.129 ลักษณะการป้องกันเป็นแท่งคอนกรีตรูปตัววาย และเสาคอนกรีต ณ หาดเกาะ-เปริด,หาดเลนเกาะเปริด วันที่ 1/8/2556



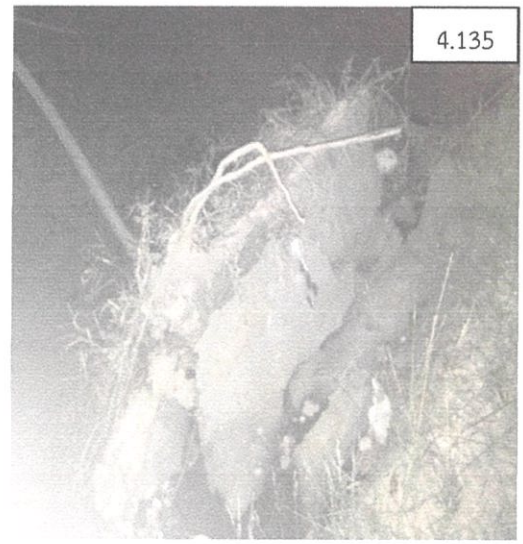
รูปที่ 4.130&4.131 การกัดเซาะของชายฝั่งถึงไม้ยืนต้นสงไปในทะเล และกำแพงกันคลื่นพัง ณ หาดเกาะเปริด,หาดเลนเกาะเปริด วันที่ 1/8/2556

6. จังหวัดตราด

-บ้านคลองปอ อ่าวปิด,หาดแหลมแดง,ท่าเรือเฟอร์รี่ อ่าวธรรมชาติตั้งอยู่ที่ตำบลแหลมงอบ อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด ตั้งอยู่พิกัด 12°11'35" N 12° 22' 13" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ *756.14* เมตร และความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ *15* เมตร

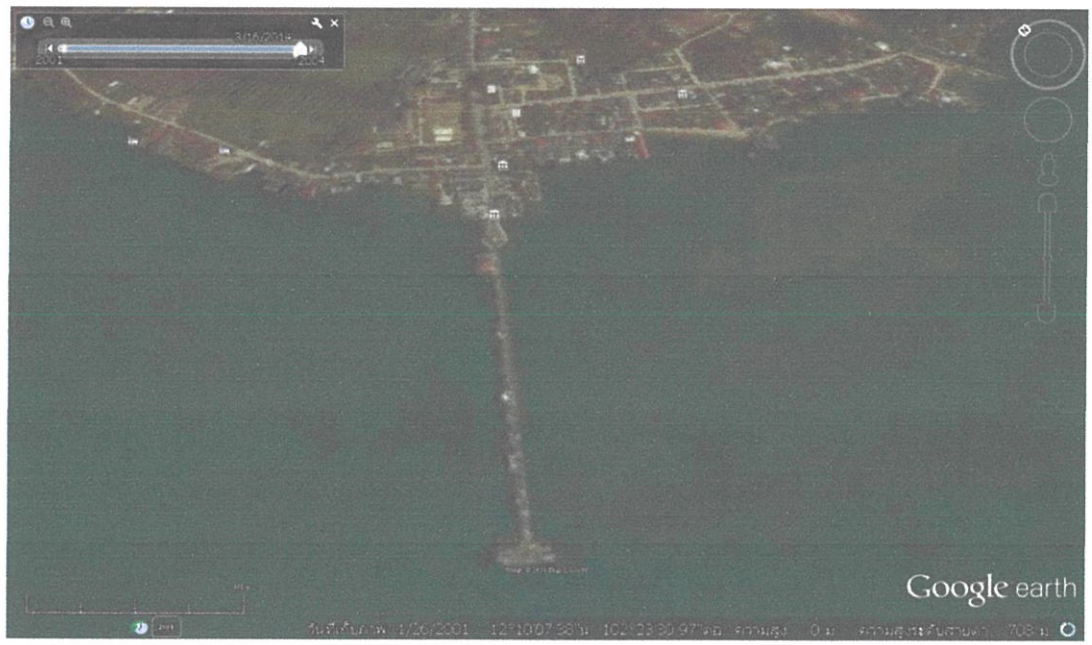
รูปที่ 4.132 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ บ้านคลองปอ อ่าวปิด

รูปที่ 4.133 ลักษณะของชายฝั่งเป็นท่าเรือน้ำลึก ออกสำรวจ ณ บ้านคลองปอ อ่าวปิด วันที่ 1/2/2557

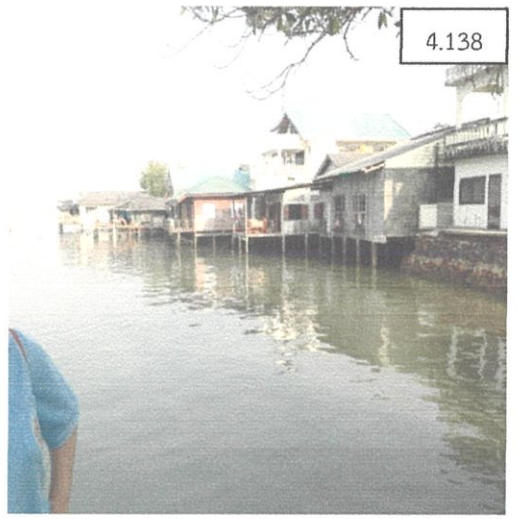


รูปที่ 4.134&4.135 การกัดเซาะชายฝั่งจนทำให้ถนนพัง ไม่สามารถใช้ได้ ออกสำรวจ ณ บ้านคลองปอ อ่าวปิด วันที่ 1/2/2557

-แหลมงอบ ตั้งอยู่ที่ตำบลแหลมงอบ อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด ตั้งอยู่บนพิกัด 12°10'12" N 102° 23' 32" E มีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 756.14 เมตร และมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 2 เมตร



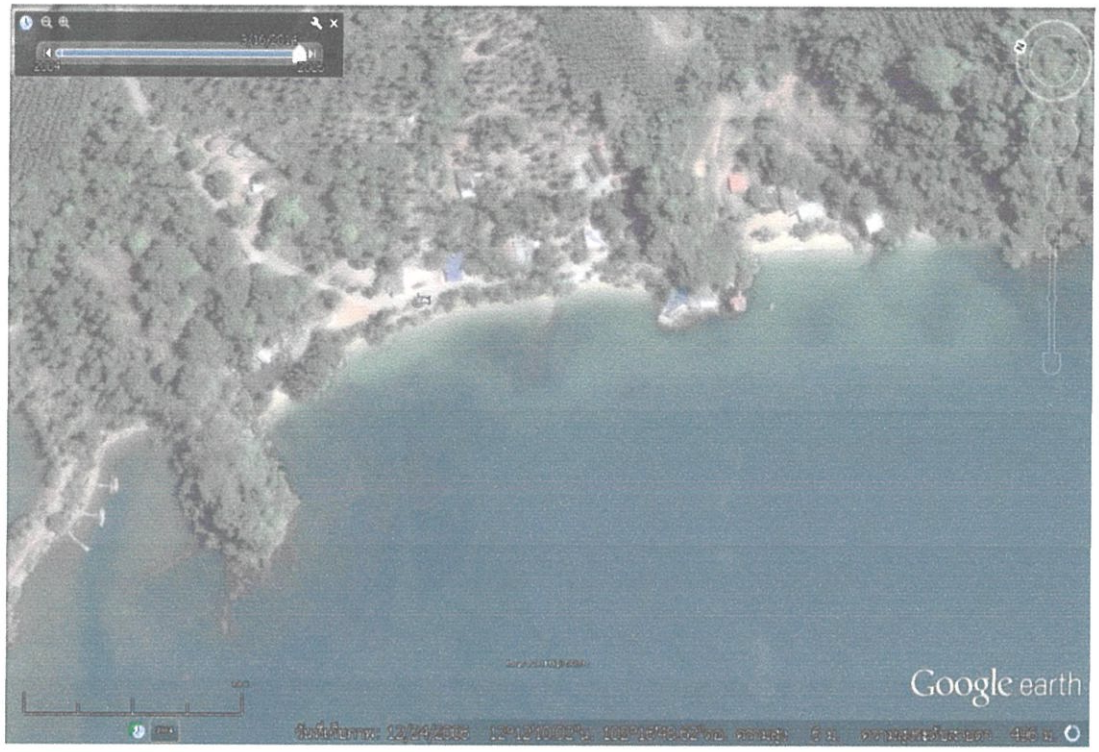
รูปที่ 4.136 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ แหลมงอบ



รูปที่ 4.137&4.138 ลักษณะของชายฝั่งเป็นเว้งเล็กๆ มีการสร้างสิ่งปลูกสร้างยื่นออกไปในทะเล ออกสำรวจ ณ แหลมงอบ วันที่ 1/2/2557

รูปที่ 4.139 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นแนวกำแพงกันคลื่น ณ แหลมงอบ

-อ่าวตาลคู่ ตั้งอยู่ที่ตำบลบางปิด อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด ตั้งอยู่บนพิกัด 12°12'13" N 102° 16' 50" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 370 เมตร และมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 4 เมตร



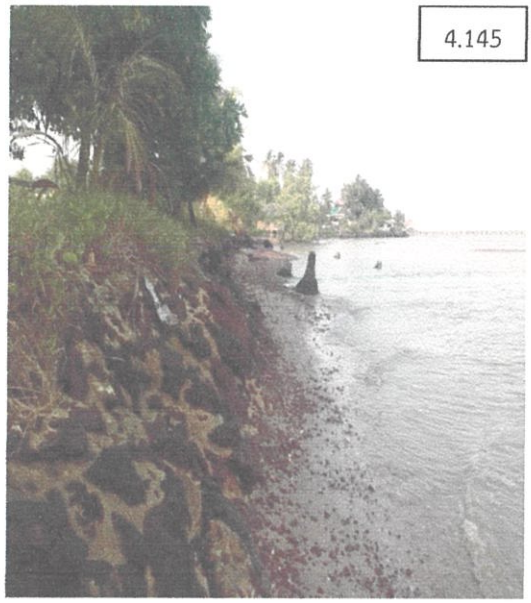
รูปที่ 4.140 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่สำรวจ ณ อ่าวตาลคู่

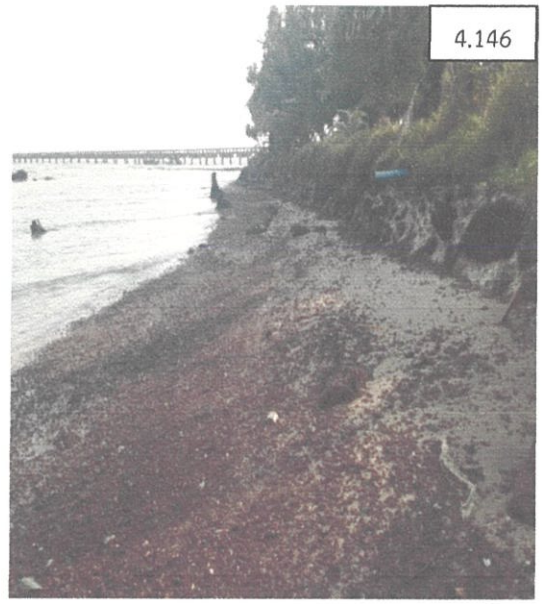
รูปที่ 4.141&4.142 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายที่อยู่ระหว่างแหลมสองแหลม ออกสำรวจ ณ อ่าวตาลคู่ วันที่ 1/2/2557

รูปที่ 4.143 การกัดเซาะของชายฝั่ง ที่เป็นแหลมจนเป็นหน้าผาที่มีความชัน ณ อ่าวตาลคู่ วันที่ 1/2/2557

-แหลมศอก ตั้งอยู่ที่ตำบลอ่าวใหญ่ อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด ตั้งอยู่บนพิกัด 12°02'46" N 102° 35' 9" Eมีความยาวของชายฝั่งเท่ากับ 562.3 เมตรและมีความกว้างของชายฝั่งเท่ากับ 4 เมตร

รูปที่ 4.144 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่ออกสำรวจ ณ แหลมศอก





รูปที่ 4.145&4.146 ลักษณะของชายฝั่งเป็นหาดทรายแดงปนกรวด ออกสำรวจ ณ แหลมศอก วันที่ 1/2/2557

รูปที่ 4.147&4.148 ลักษณะการป้องกันของชายฝั่งเป็นกำแพงกันคลื่น และกำแพงไม้ไผ่กันคลื่น และการกัดเซาะของชายฝั่ง ทำให้เกิดดินพังทลายลง ณ แหลมศอก วันที่ 1/2/2557

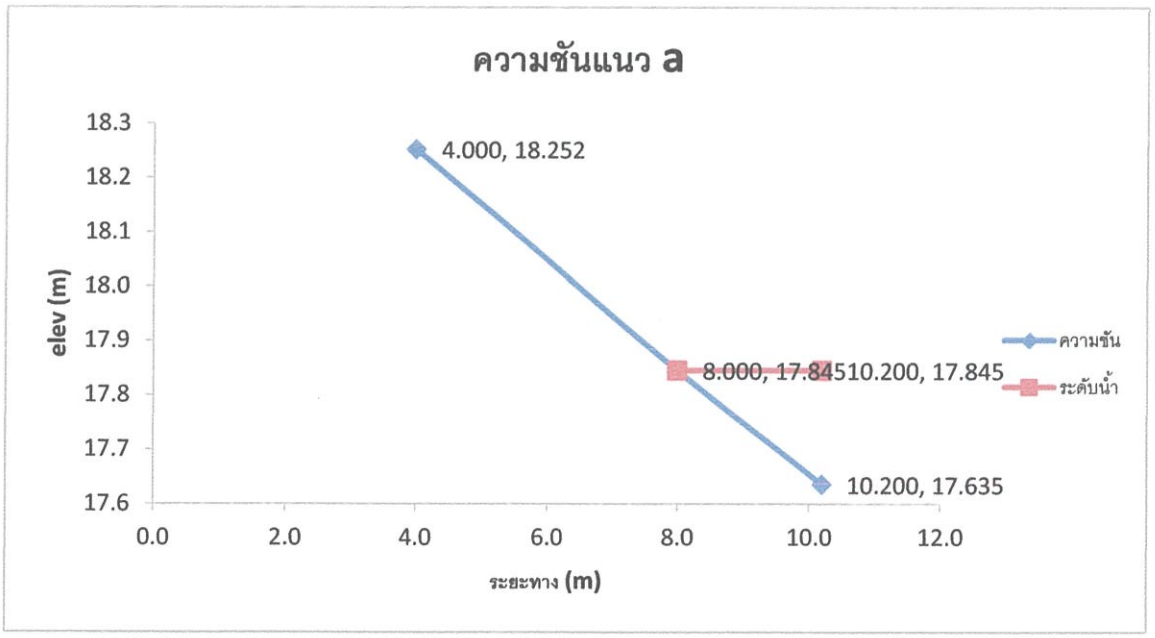
4.3 ผลการสำรวจความชันชายฝั่ง

จังหวัดระยอง

-หาดพลา บ้านฉาง

ตาราง 4.1 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพลา บ้านฉาง

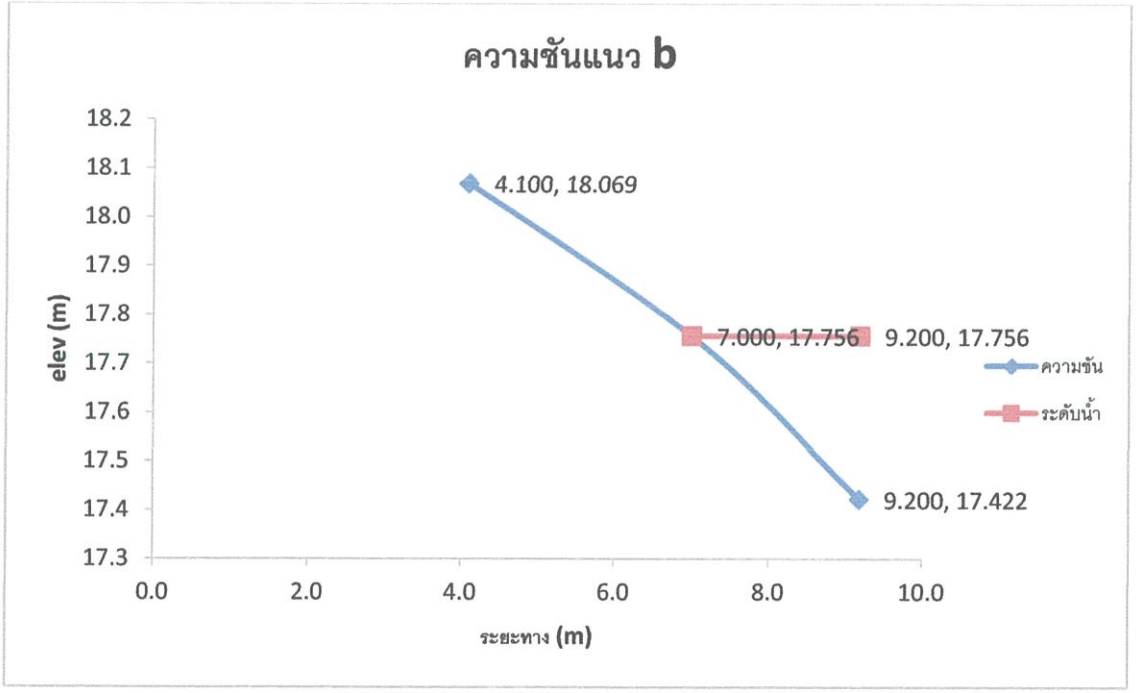
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	1.768		20.000	16/11/2556
	1.748	0.020		เวลา 13.00 น.
	1.728	0.020		พิกัด 12° 40' 12" N
	1.748	4.000		101° 2' 51" E
				Hกล้อง=1.52m
a12	2.198		18.252	H'=20.00m
	2.148	0.050		
	2.118	0.030		
	2.155	8.000		
a13	2.419		17.845	
	2.358	0.061		
	2.317	0.041		
	2.365	10.200		
			17.635	



รูปที่ 4.149 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดพลา บ้านฉาง

ตาราง 4.2 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพลา บ้านฉาง

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	1.952		20.000	พิกัด 12° 40' 15" N
	1.931	0.021		101° 2' 53" E
	1.911	0.020		Hกล้อง=1.60m
	1.931	4.100		H'=20.00m
b12	2.282		18.069	
	2.237	0.045		
	2.212	0.025		
	2.244	7.000		
b13	2.620		17.756	
	2.585	0.035		
	2.528	0.057		
	2.578	9.200		
			17.422	



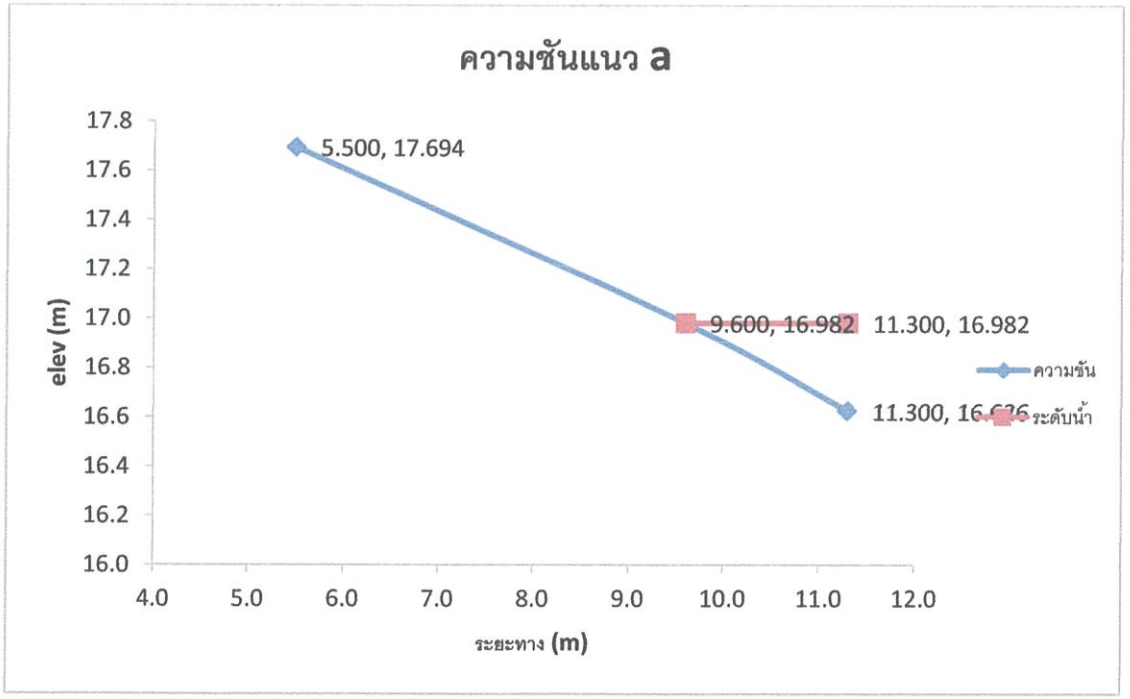
รูปที่ 4.150 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดพลา บ้านฉาง

รูปที่ 4.151 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหาดพลา บ้านฉาง

- หาดพยูน บ้านฉาง

ตาราง 4.3 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพยูน บ้านฉาง

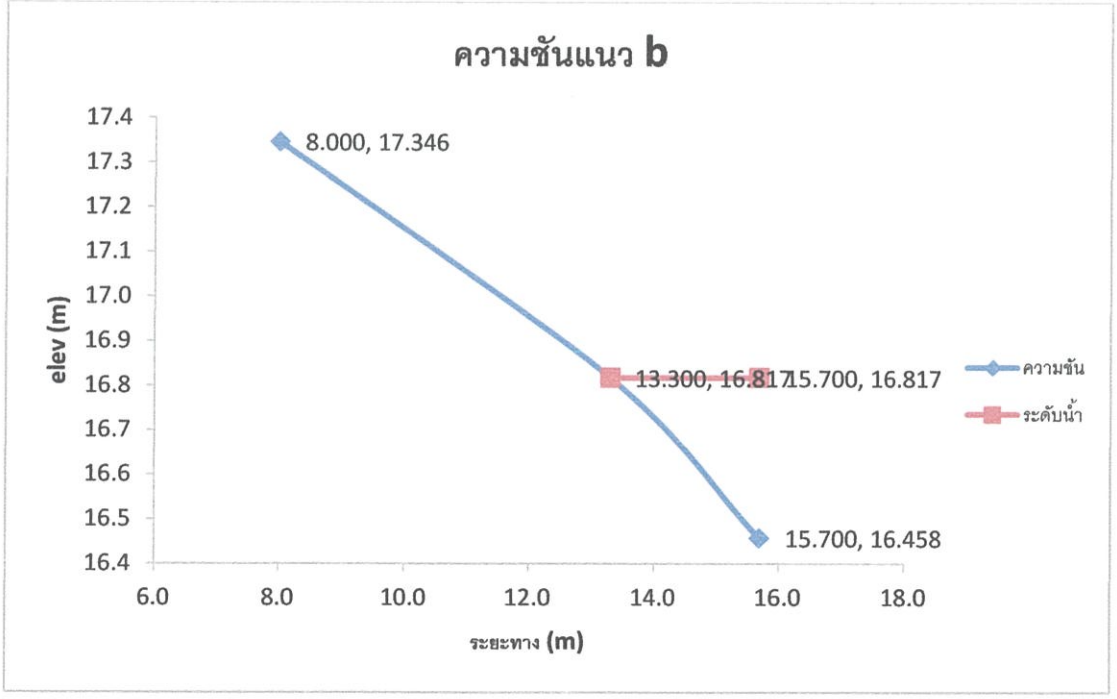
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	2.336		20.000	16/11/2556
	2.300	0.036		เวลา 14.17 น.
	2.281	0.019		พิกัด 12° 40' 29" N
	2.306	5.500		101° 4' 4" E
				Hกล้อง=1.57m
a12	3.068		17.694	H'=20.00m
	3.015	0.053		
	2.972	0.043		
	3.018	9.600		
a13	3.428		16.982	
	3.380	0.048		
	3.315	0.065		
	3.374	11.300		
			16.626	



รูปที่ 4.152 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดพยูน บ้านฉาง

ตาราง 4.4 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดพยูน บ้านฉาง

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	2.692		20.000	พิกัด 12° 40' 30" N
	2.658	0.034		101° 4' 10" E
	2.612	0.046		Hกล้อง=1.55m
	2.654	8.000		H'=20.00m
b12	3.248		17.346	
	3.185	0.063		
	3.115	0.070		
	3.183	13.300		
b13	3.622		16.817	
	3.540	0.082		
	3.465	0.075		
	3.542	15.700		
			16.458	



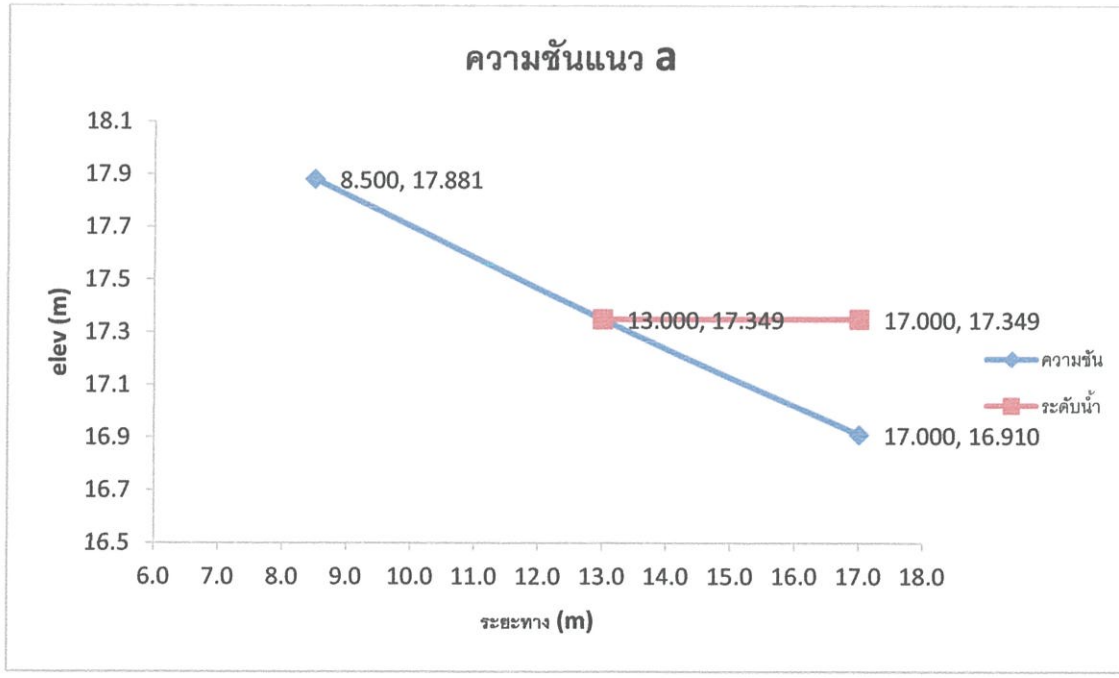
รูปที่ 4.153 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดพยูน บ้านฉาง

รูปที่ 4.154 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหาดพยูน บ้านฉาง

-หาดน้ำริน บ้านฉาง

ตาราง 4.5 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดน้ำริน บ้านฉาง

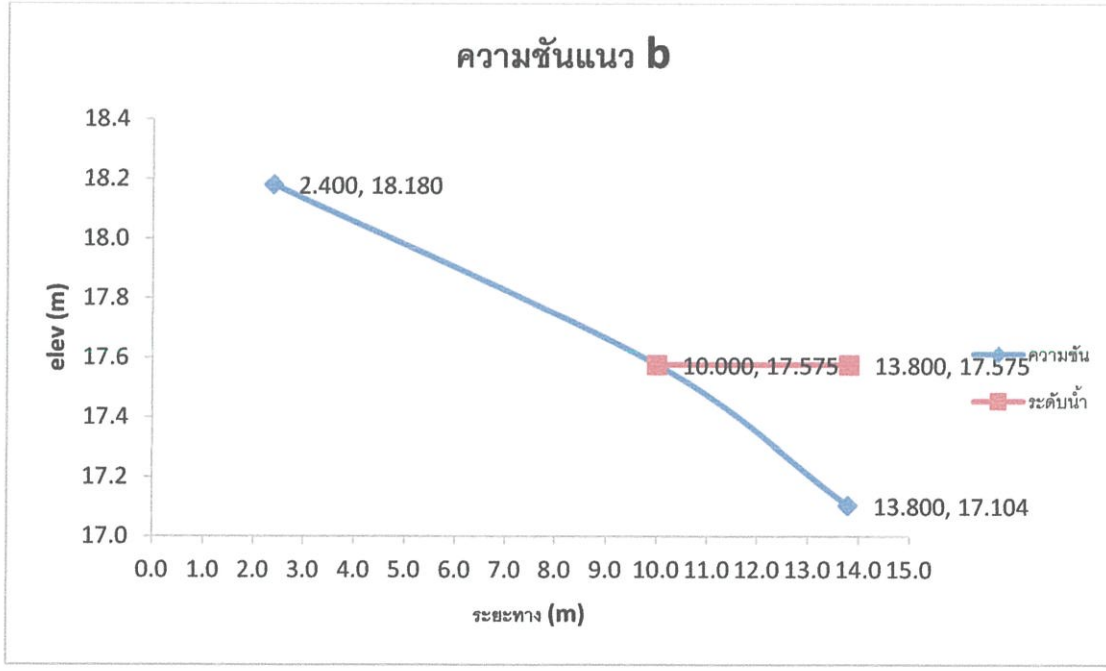
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	2.160		20.000	16/11/2556
	2.123	0.037		เวลา 14.17 น.
	2.075	0.048		พิกัด 12° 40' 30" N
	2.119	8.500		101° 5' 24" E
				Hกล้อง=1.57m
a12	2.715		17.881	H'=20.00m
	2.653	0.062		
	2.585	0.068		
	2.651	13.000		
a13	3.175		17.349	
	3.090	0.085		
	3.005	0.085		
	3.090	17.000		
			16.910	



รูปที่ 4.155 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดน้ำริน บ้านฉาง

ตาราง 4.6 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดน้ำริน บ้านฉาง

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	1.832		20.000	พิกัด 12° 40' 31" N
	1.820	0.012		101° 5' 30" E
	1.808	0.012		Hกล้อง=1.60m
	1.820	2.400		H'=20.00m
b12	2.475		18.180	
	2.424	0.051		
	2.375	0.049		
	2.425	10.000		
b13	2.965		17.575	
	2.897	0.068		
	2.827	0.070		
	2.896	13.800		
			17.104	



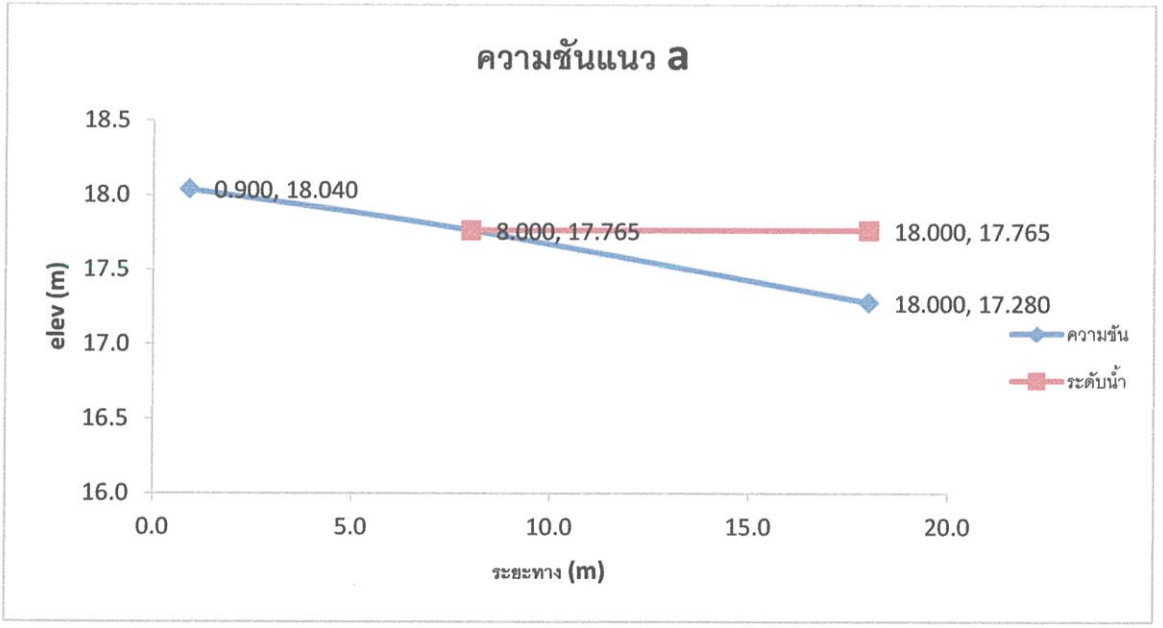
รูปที่ 4.156 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดน้ำริน บ้านฉาง

รูปที่ 4.157 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหาดน้ำริน บ้านฉาง

-หาดแหลมแม่พิมพ์

ตาราง 4.7 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแหลมแม่พิมพ์

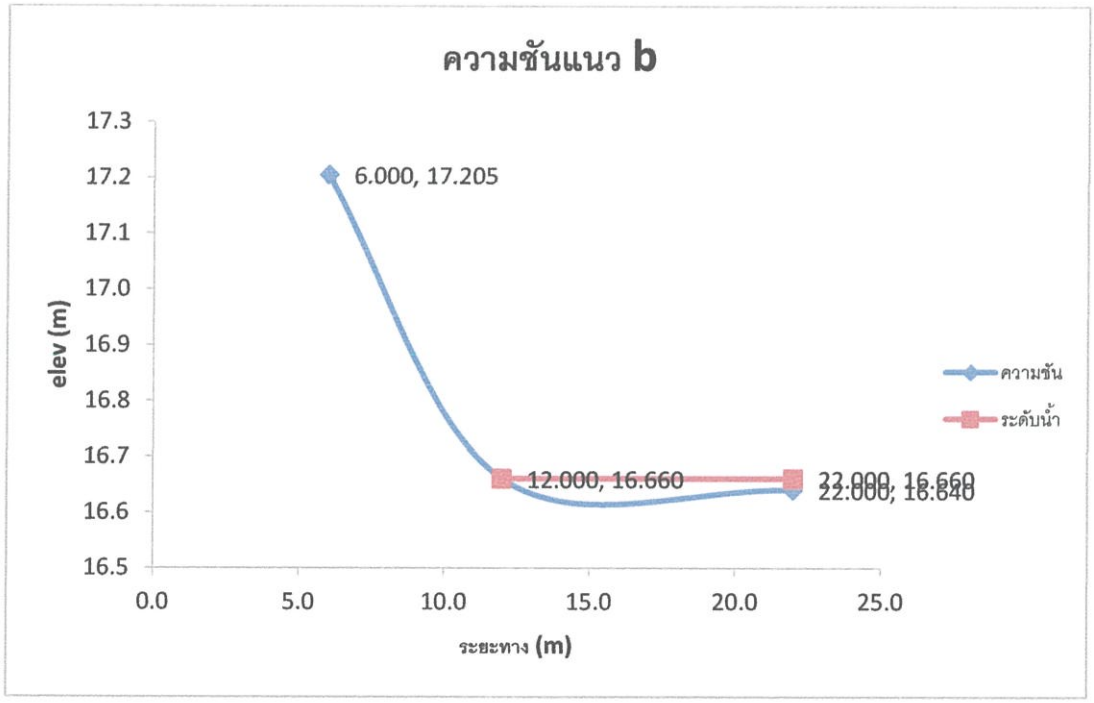
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	1.965		20.000	17/11/2556
	1.960	0.005		เวลา 12.30 น.
	1.956	0.004		พิกัด 12° 38' 36" N
	1.960	0.900		101° 38' 3" E
				Hกล้อง=1.58m
a12	2.275		18.040	H'=20.00m
	2.235	0.040		
	2.195	0.040		
	2.235	8.000		
a13	2.810		17.765	
	2.720	0.090		
	2.630	0.090		
	2.720	18.000		
			17.280	



รูปที่ 4.158 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดแหลมแม่พิมพ์

ตาราง 4.8 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแหลมแม่พิมพ์

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	2.825		20.000	พิกัด 12° 38' 37" N
	2.795	0.030		101° 37' 12" E
	2.765	0.030		Hกล้อง=1.61m
	2.795	6.000		H'=20.00m
b12	3.400		17.205	
	3.340	0.060		
	3.280	0.060		
	3.340	12.000		
b13	3.470		16.660	
	3.360	0.110		
	3.250	0.110		
	3.360	22.000		
			16.640	



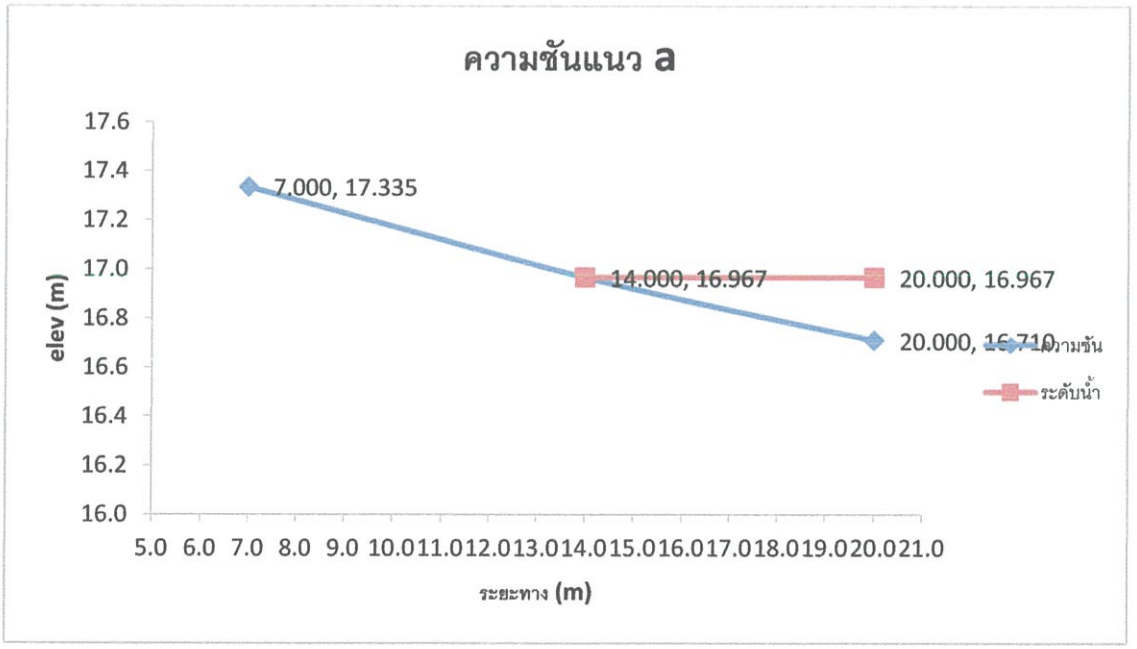
รูปที่ 4.159 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดแหลมแม่พิมพ์

รูปที่ 4.160 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหาดแหลมแม่พิมพ์

-หาดสวนสน

ตาราง 4.9 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดสวนสน

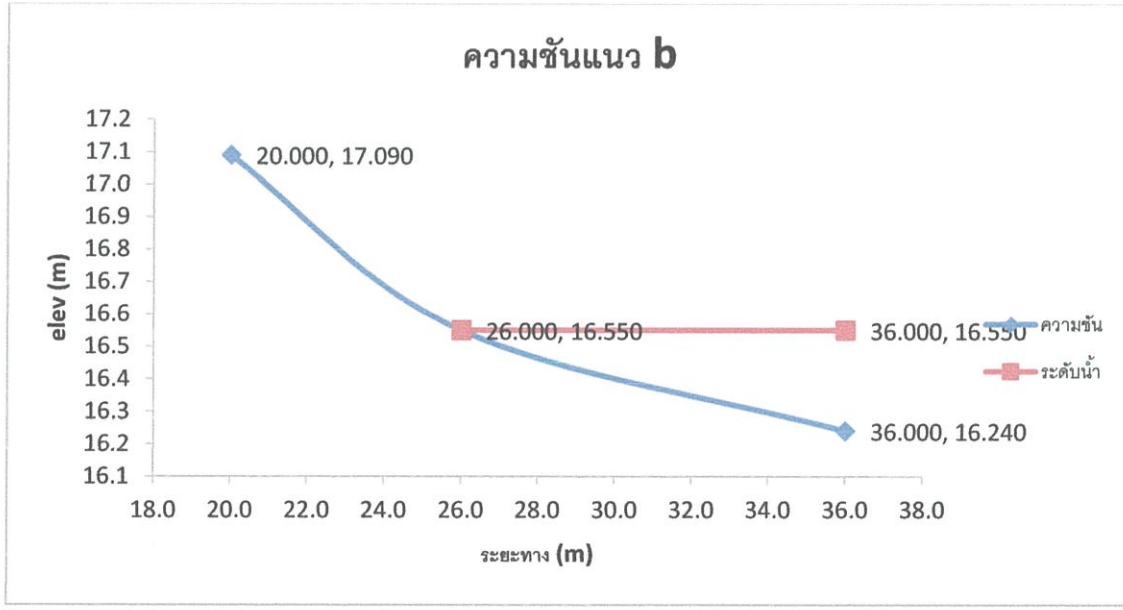
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	2.700		20.000	17/11/2556
	2.665	0.035		เวลา 13.30 น.
	2.630	0.035		พิกัด 12° 37' 52" N
	2.665	7.000		101° 29' 32" E
				Hกล้อง=0.65m
a12	3.100		17.335	H'=20.00m
	3.040	0.060		
	2.960	0.080		
	3.033	14.000		
a13	3.390		16.967	
	3.290	0.100		
	3.190	0.100		
	3.290	20.000		
			16.710	



รูปที่ 4.161 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดสวนสน

ตาราง 4.10 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดสวนสน

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	3.010		20.000	พิกัด 12° 37' 56" N
	2.910	0.100		101° 27' 46" E
	2.810	0.100		Hกล้อง=0.61m
	2.910	20.000		H'=20.00m
b12	3.580		17.090	
	3.450	0.130		
	3.320	0.130		
	3.450	26.000		
b13	3.940		16.550	
	3.760	0.180		
	3.580	0.180		
	3.760	36.000		
			16.240	



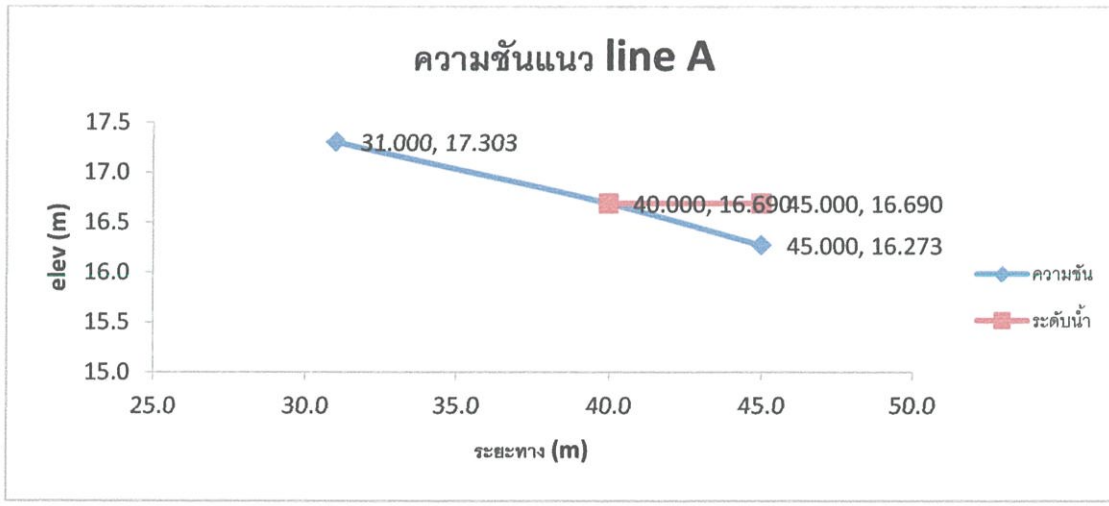
รูปที่ 4.162 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดสวนสน

รูปที่ 4.163 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหาดสวนสน

-หาดแม่รำพึง

ตาราง 4.11 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแม่รำพึง

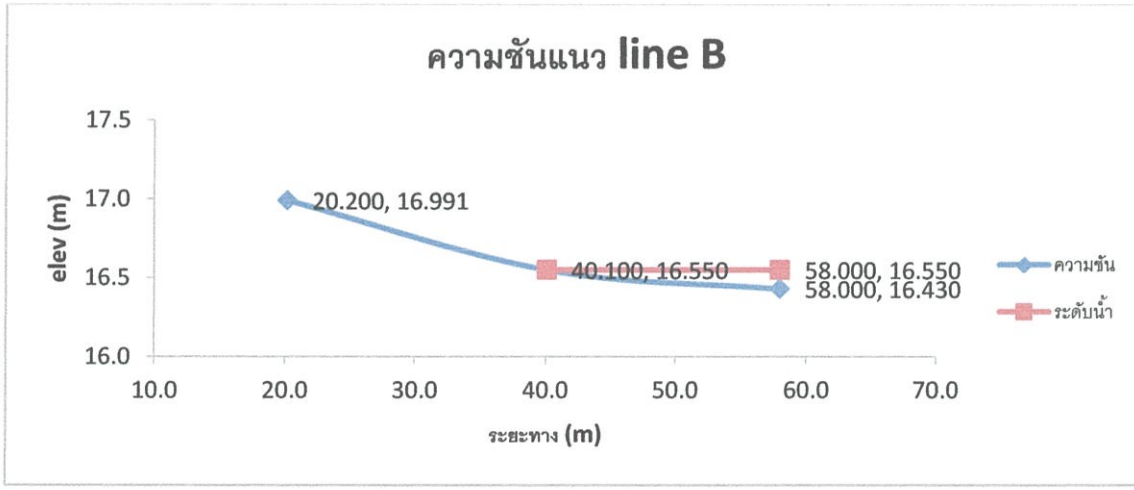
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	2.850		20.000	17/11/2556
	2.700	0.150		เวลา 14.40 น.
	2.540	0.160		พิกัด 12° 37' 51" N
	2.697	31.000		101° 20' 35" E
				Hกล้อง=1.63m
a12	3.510		17.303	H'=20.00m
	3.310	0.200		
	3.110	0.200		
	3.310	40.000		
a13	3.950		16.690	
	3.730	0.220		
	3.500	0.230		
	3.727	45.000		
			16.273	



รูปที่ 4.164 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดแม่รำพึง

ตาราง 4.12 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดแม่รำพึง

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	3.110		20.000	พิกัด 12° 36' 45" N
	3.010	0.100		101° 22' 53" E
	2.908	0.102		Hกล้อง=1.61m
	3.009	20.200		H'=20.00m
b12	3.650		16.991	
	3.450	0.200		
	3.249	0.201		
	3.450	40.100		
b13	3.860		16.550	
	3.570	0.290		
	3.280	0.290		
	3.570	58.000		
			16.430	



รูปที่ 4.165 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดแม่รำพึง

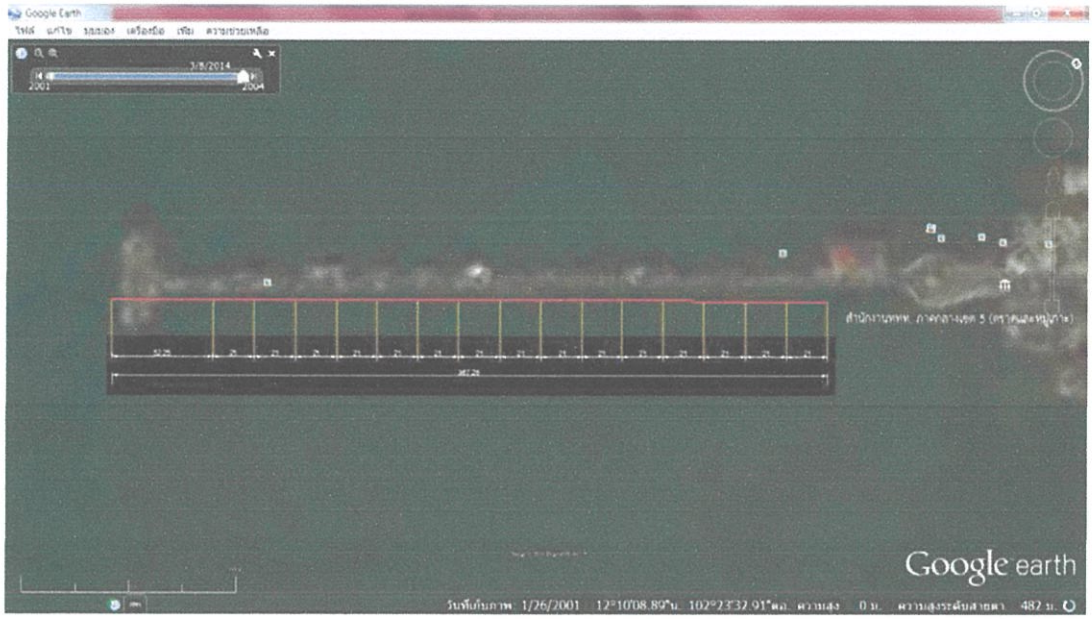
รูปที่ 4.166 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหาดแม่รำพึง

จังหวัดตราด

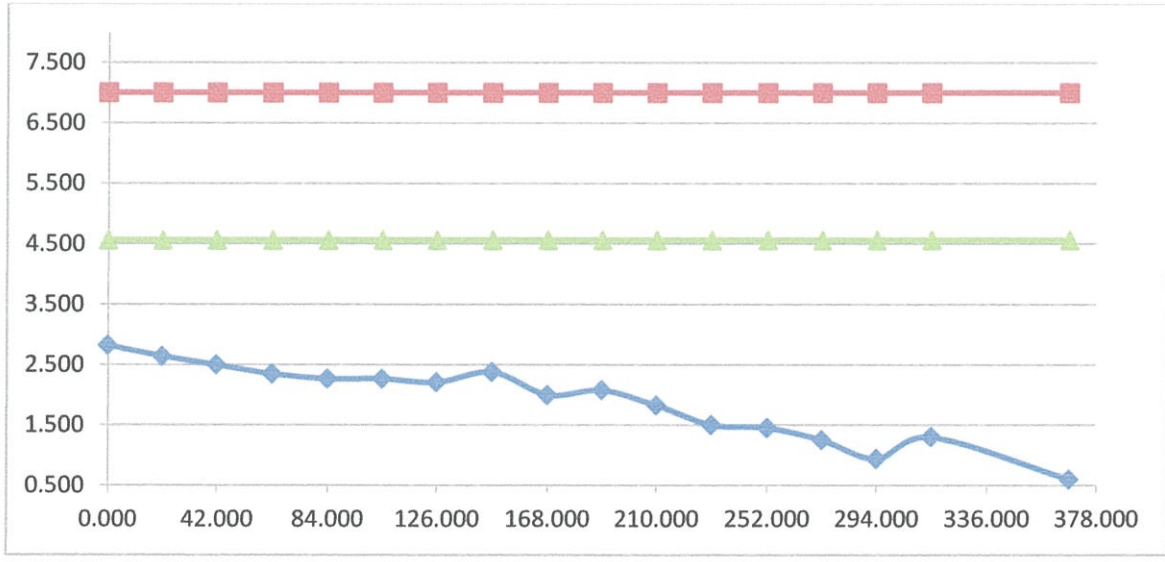
-แหลมงอบ

ตาราง 4.13 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งแหลมงอบ จังหวัดตราด

ระยะห่าง (m)	ระยะทาง (m)	ความลึก(m)	ความชัน (m)	ระดับน้ำ (m)	ระดับโครงสร้าง (m)	หมายเหตุ
0.000	0.000	4.180	2.820	4.560	7.000	วันที่ 1/2/2557
21.000	21.000	4.360	2.640	4.560	7.000	เวลา 8.35 น.
21.000	42.000	4.500	2.500	4.560	7.000	พิกัด 12° 10' 02" N
21.000	63.000	4.650	2.350	4.560	7.000	102° 28' 24" E
21.000	84.000	4.730	2.270	4.560	7.000	อุณหภูมิ 28.4 °C
21.000	105.000	4.730	2.270	4.560	7.000	
21.000	126.000	4.790	2.210	4.560	7.000	
21.000	147.000	4.620	2.380	4.560	7.000	
21.000	168.000	5.000	2.000	4.560	7.000	
21.000	189.000	4.920	2.080	4.560	7.000	
21.000	210.000	5.170	1.830	4.560	7.000	
21.000	231.000	5.500	1.500	4.560	7.000	
21.000	252.000	5.550	1.450	4.560	7.000	
21.000	273.000	5.750	1.250	4.560	7.000	
21.000	294.000	6.060	0.940	4.560	7.000	
21.000	315.000	5.700	1.300	4.560	7.000	
52.25	367.250	6.400	0.600	4.560	7.000	



รูปที่ 4.167 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งแหลมงอบ จังหวัดตราด



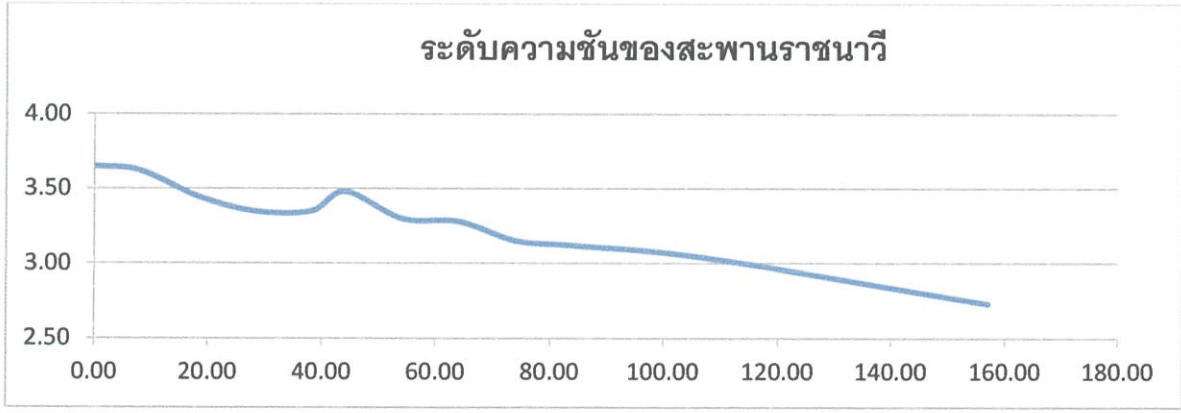
รูปที่ 4.168 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงแหลมงอบ จังหวัดตราด

จังหวัดชลบุรี

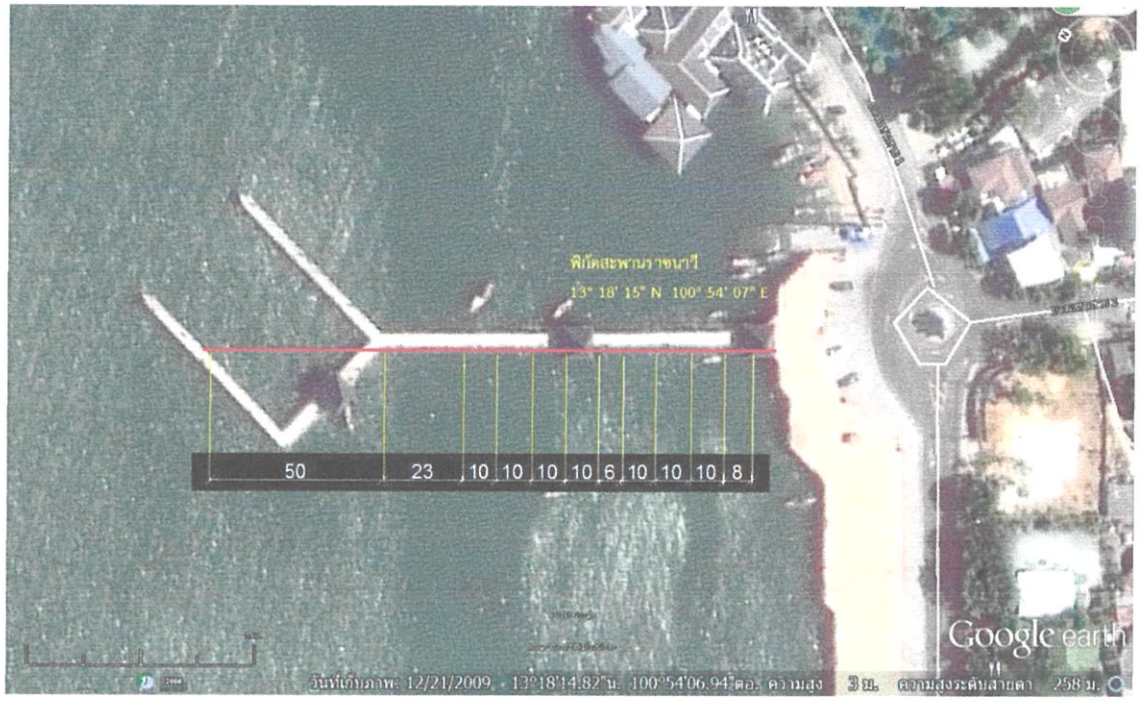
-สะพานราชนาวี

ตาราง 4.14 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งสะพานราชนาวี จังหวัดชลบุรี

ตำแหน่ง	ระยะห่าง(m)	ระยะทาง(m)	ความลึก(m)	ระดับความชัน(m)	หมายเหตุ
1	0.00	0.00	4.35	3.65	25/11/2556
2	8.00	8.00	4.38	3.62	เวลา 15.30 น.
3	10.00	18.00	4.55	3.45	พิกัด 13° 18' 15" N
4	10.00	28.00	4.65	3.35	100° 54' 07" E
5	10.00	38.00	4.65	3.35	อุณหภูมิ 28.6 °C
6	6.00	44.00	4.52	3.48	ความเร็วลม max 3.8 m/s
7	10.00	54.00	4.70	3.30	min 1.00 m/s
8	10.00	64.00	4.72	3.28	
9	10.00	74.00	4.85	3.15	
10	10.00	84.00	4.88	3.12	
11		107.00	4.96	3.04	
12		157.00	5.27	2.73	



รูปที่ 4.169 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงสะพานราชนาวี จังหวัดชลบุรี

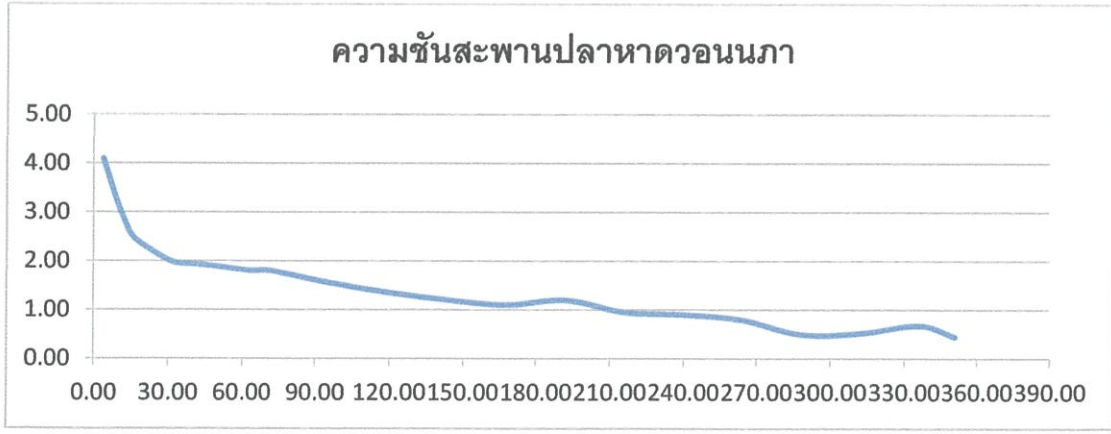


รูปที่ 4.170 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งสะพานราชนาวี จังหวัดชลบุรี

-สะพานปลาหาดวอนนภา

ตาราง 4.15 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งสะพานปลาหาดวอนนภา จังหวัดชลบุรี

เสาตอม่อต้นที่(m)	ระยะห่าง(m)	ระยะทาง(m)	ความลึก(m)	ความชัน	หมายเหตุ
1.00	4.00	4.00	0.90	4.10	25/11/2556
2.00	4.00	8.00	1.55	3.45	เวลา 9.40 น.
3.00	4.00	12.00	2.10	2.90	พิกัด 13° 16' 10" N
4.00	4.00	16.00	2.50	2.50	100° 55' 24" E
6.00	8.00	24.00	2.80	2.20	อุณหภูมิ 30.3 °C
7.00	8.00	32.00	3.02	1.98	ความเร็วลม max 4.20 m/s
9.00	8.00	40.00	3.06	1.94	min 1.61 m/s
11.00	8.00	48.00	3.10	1.90	
13.00	8.00	56.00	3.15	1.85	
15.00	8.00	64.00	3.20	1.80	
17.00	8.00	72.00	3.20	1.80	
23.00	24.00	96.00	3.45	1.55	
29.00	24.00	120.00	3.65	1.35	
35.00	24.00	144.00	3.80	1.20	
41.00	24.00	168.00	3.90	1.10	
47.00	24.00	192.00	3.80	1.20	
53.00	24.00	216.00	4.05	0.95	
59.00	24.00	240.00	4.10	0.90	
65.00	24.00	264.00	4.20	0.80	
71.00	24.00	288.00	4.50	0.50	
77.00	24.00	312.00	4.48	0.52	
83.00	24.00	336.00	4.32	0.68	
ปลาย	15.00	351.00	4.55	0.45	



รูปที่ 4.171 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงสะพานปลาหาดวอนนภา จังหวัดชลบุรี

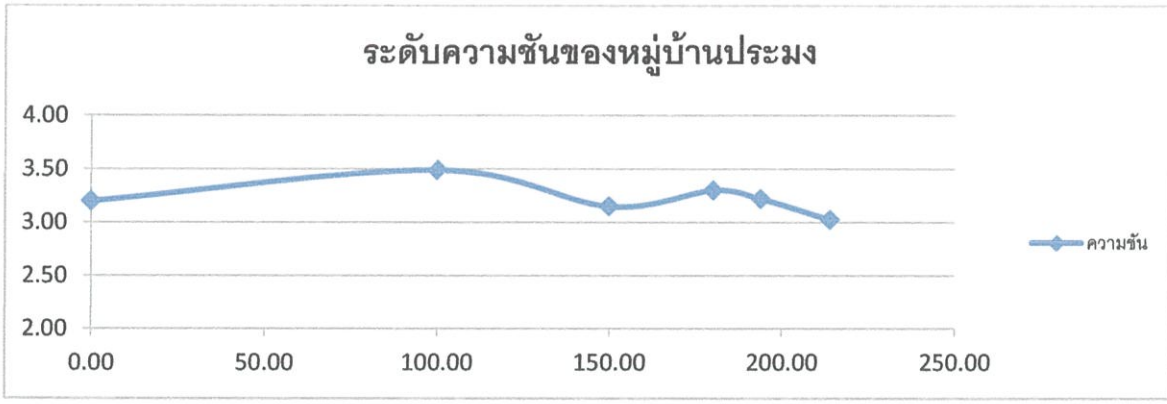
รูปที่ 4.172 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งสะพานปลาหาดวอนนภา จังหวัดชลบุรี

จังหวัดสมุทรปราการ

-หมู่บ้านชาวประมงสมุทรปราการ

ตาราง 4.16 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหมู่บ้านชาวประมงสมุทรปราการ

ระยะห่าง(m)	ระยะทาง(m)	ความลึก(m)	ความชัน(m)	หมายเหตุ
0.00	0.00	1.80	3.20	วันที่ 23/11/2556
100.00	100.00	1.51	3.49	เวลา 10.00 น.
50.00	150.00	1.85	3.15	แรงลม 0.17 m/s
30.00	180.00	1.70	3.30	อุณหภูมิ 30.7 °C
14.00	194.00	1.78	3.22	พิกัด 13° 33' 22" N
20.00	214.00	1.98	3.03	100° 34' 55" E



รูปที่ 4.173 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหมู่บ้านชาวประมงสมุทรปราการ

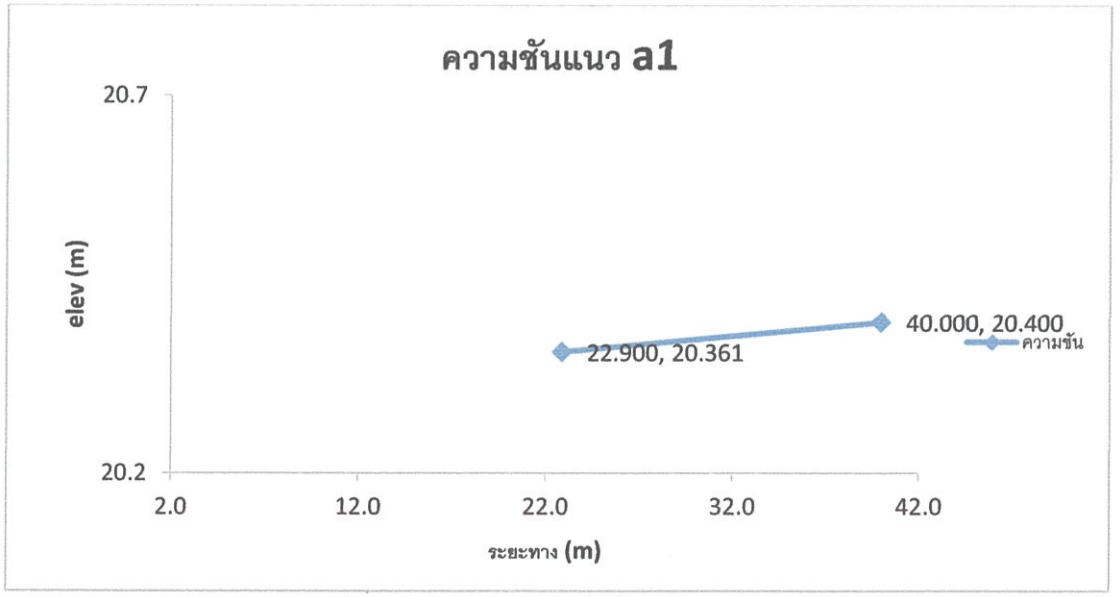
รูปที่ 4.174 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหมู่บ้านชาวประมงสมุทรปราการ

จังหวัดจันทบุรี

-อ่าวคุ้งกระเบน

ตาราง 4.17 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งอ่าวคุ้งกระเบน

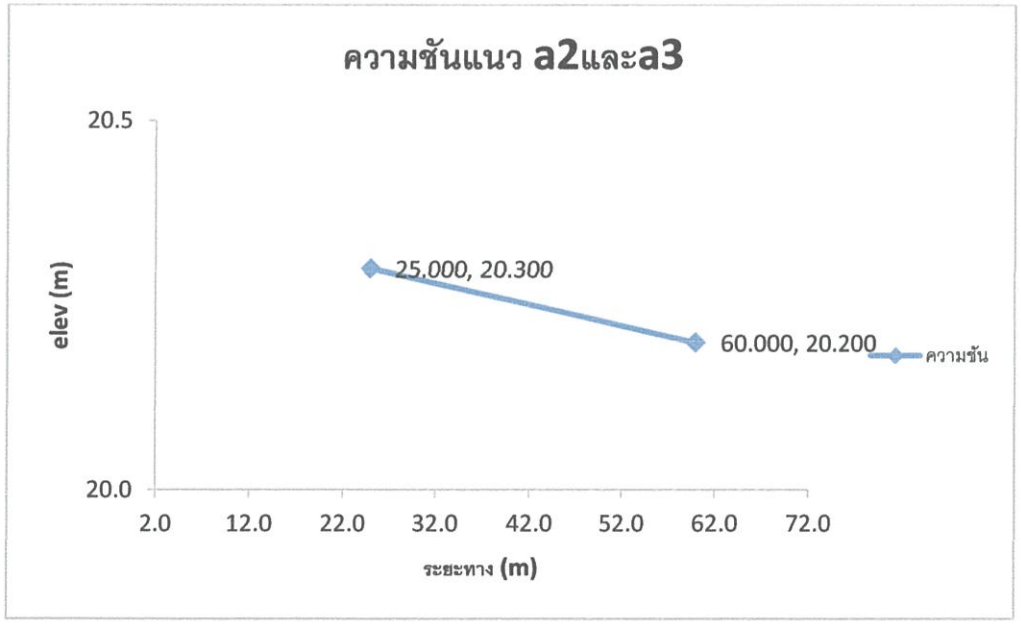
STA	BS	STADIA INT	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
	1.950				20.000	1/8/2556
BM	1.800	0.150				เวลา 9.30 น.
(นั่งร้าน)	1.650	0.150				พิกัด 12° 35' 12" N
	1.800	15.000				101° 54' 25" E
						ความเร็วลม max 1.54 m/s
			1.668		21.800	min 0.00 m/s
			1.440	0.228		Hกล้อง=1.52m
a11			1.210	0.230		H'=20.00m
			1.439	22.900		
			1.800		20.361	
			1.400	0.400		
			1.000	0.400		
a12			1.400	40.000		
					20.400	



รูปที่ 4.175 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงอ่าวคุ้งกระเบน

ตาราง 4.18 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งอ่าวคุ้งกระเบน

STA	BS	STADIA INT	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
BM (นั่งร้าน)	1.950 1.800 1.650 1.800	0.150 0.150 15.000			20.000	
a21			1.750 1.500 1.250 1.500	0.250 0.250 25.000	21.800	
a31			2.200 1.600 1.000 1.600	0.600 0.600 60.000	20.300 20.200	



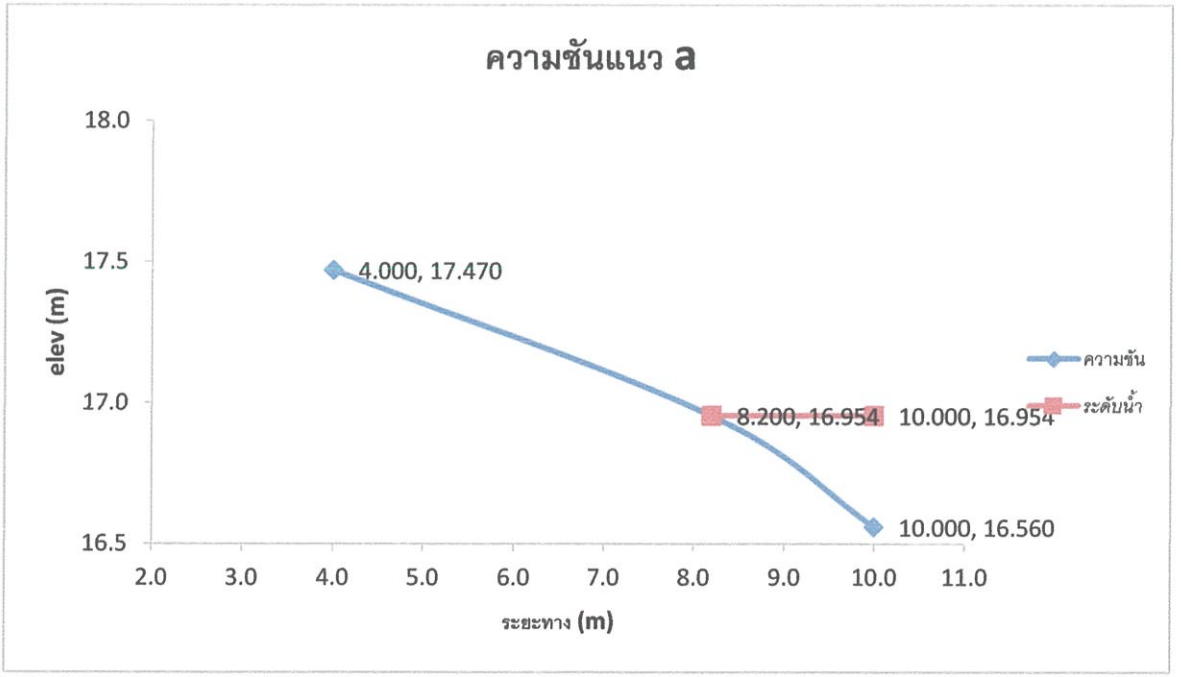
รูปที่ 4.176 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงอ่าวคุ้งกระเบน

รูปที่ 4.177 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งอ่าวคุ้งกระเบน

-หัวแหลม(หมู่บ้านประมง)

ตาราง 4.19 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหัวแหลม(หมู่บ้านประมง)

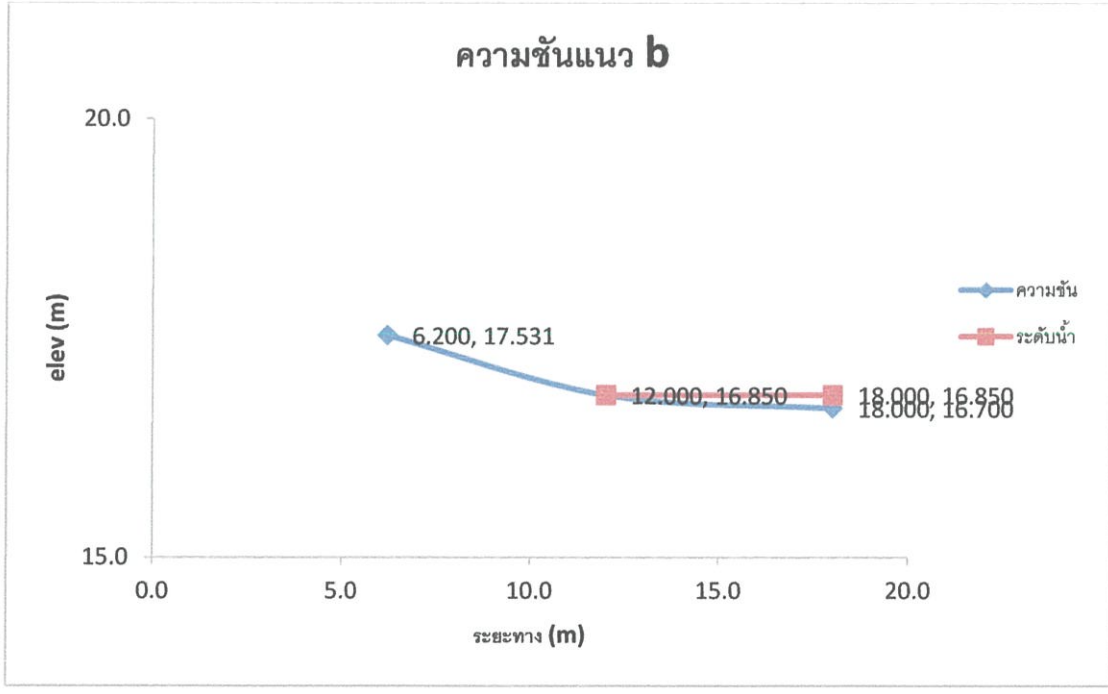
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	2.550		20.000	31/7/2556
	2.530	0.020		เวลา 16.45 น.
	2.510	0.020		พิกัด 12° 40' 12" N
	2.530	4.000		101° 2' 51" E
				ความเร็วลม max 2.63 m/s
a12	3.087		17.470	min 0.00 m/s
	3.045	0.042		Hกล้อง=1.47m
	3.005	0.040		H'=20.00m
	3.046	8.200		
a13	3.490		16.954	
	3.440	0.050		
	3.390	0.050		
	3.440	10.000		
			16.560	



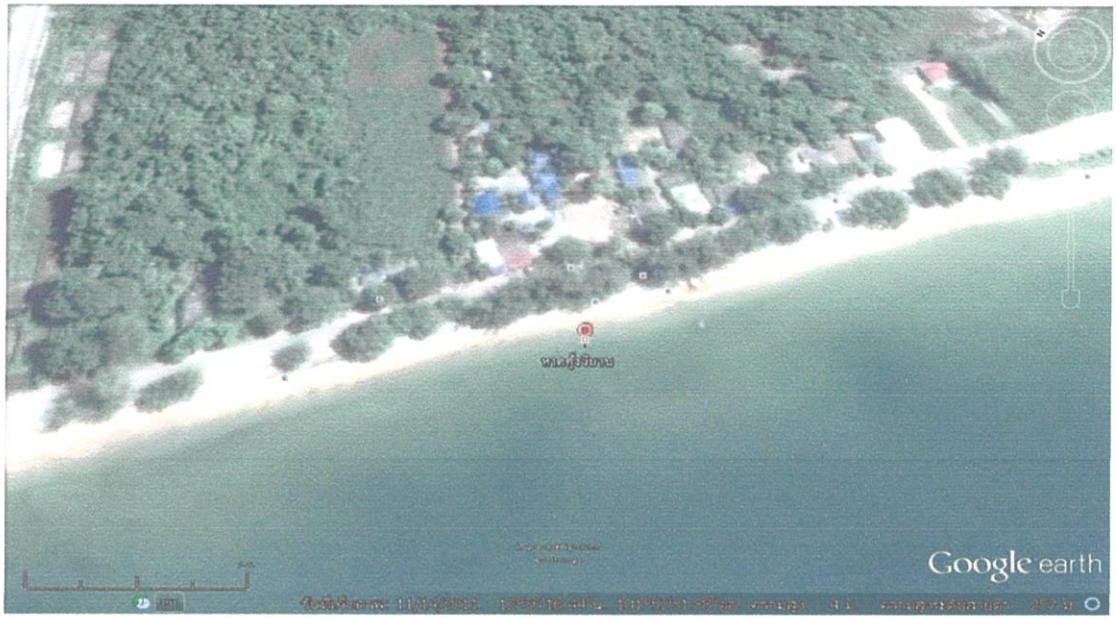
รูปที่ 4.178 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหัวแหลม(หมู่บ้านประมง)

ตาราง 4.20 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหัวแหลม(หมู่บ้านประมง)

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	2.500		20.000	พิกัด 12° 40' 15" N
	2.470	0.030		101° 2' 53" E
	2.438	0.032		Hกล้อง=1.60m
	2.469	6.200		H'=20.00m
b12	3.210		17.531	
	3.150	0.060		
	3.090	0.060		
	3.150	12.000		
b13	3.390		16.850	
	3.300	0.090		
	3.210	0.090		
	3.300	18.000		
			16.700	



รูปที่ 4.179 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหัวแหลม(หมู่บ้านประมง)

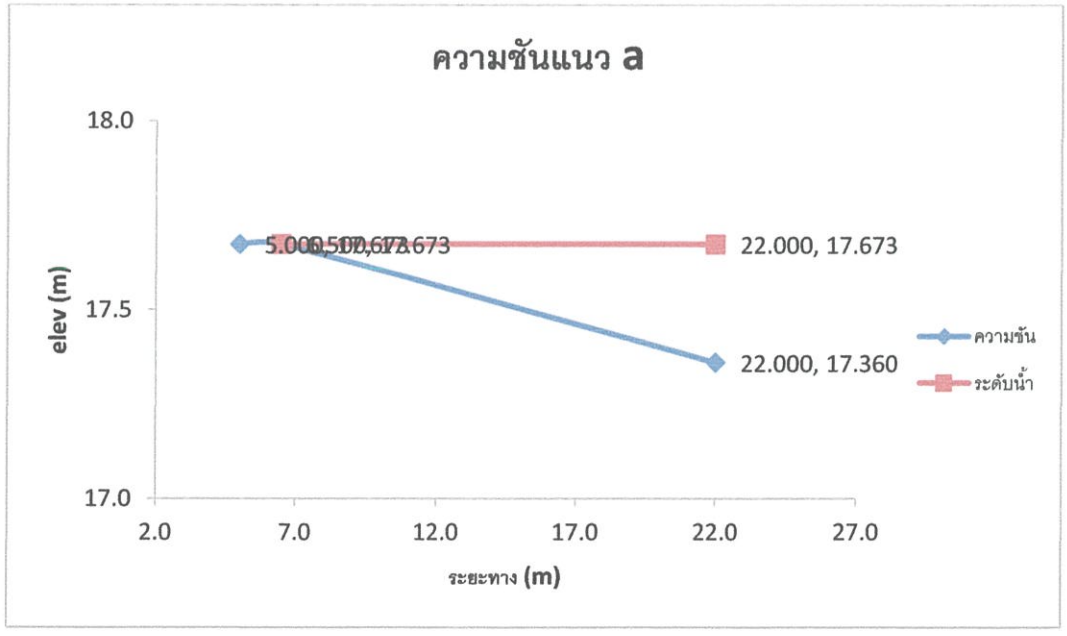


รูปที่ 4.180 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหัวแหลม(หมู่บ้านประมง)

-หาดคุ้งวิมาน

ตาราง 4.21 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดคุ้งวิมาน

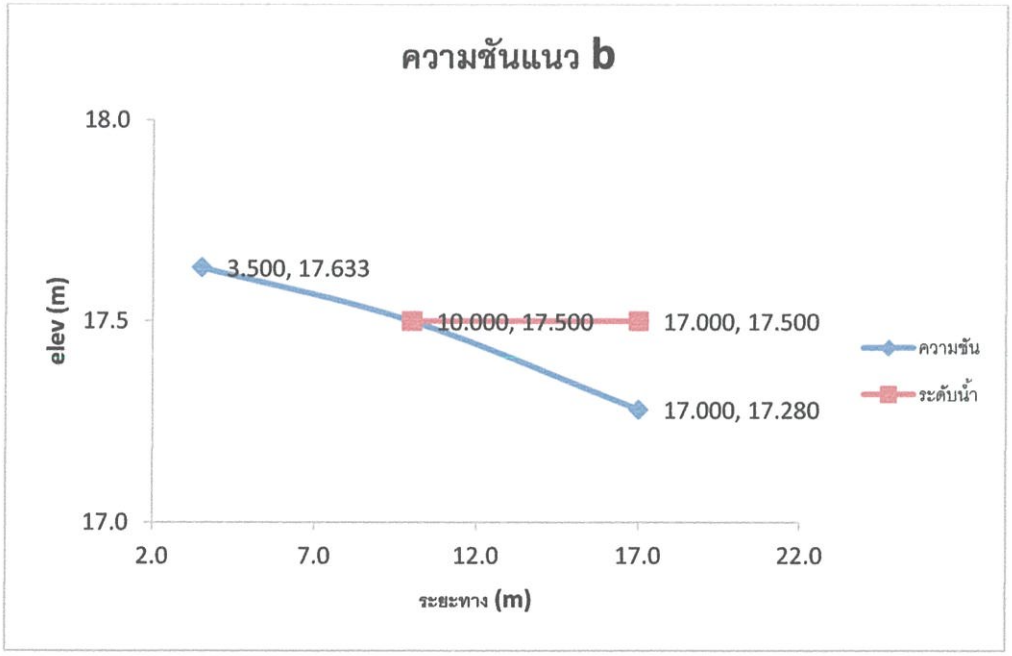
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
a11	2.000		20.000	31/7/2556
	1.950	0.050		เวลา 17.26 น.
	1.900	0.050		พิกัด 12° 40' 12" N
	1.950	5.000		101° 2' 51" E
				ความเร็วลม max 1.92 m/s
a12	2.390		17.673	min 1.00 m/s
	2.330	0.060		Hกล้อง=1.47m
	2.260	0.070		H'=20.00m
	2.327	6.500		
a13	2.860		17.673	
	2.640	0.220		
	2.420	0.220		
	2.640	22.000		
			17.360	



รูปที่ 4.181 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดคุ้งวิมาน

ตาราง 4.22 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดคุ้งวิมาน

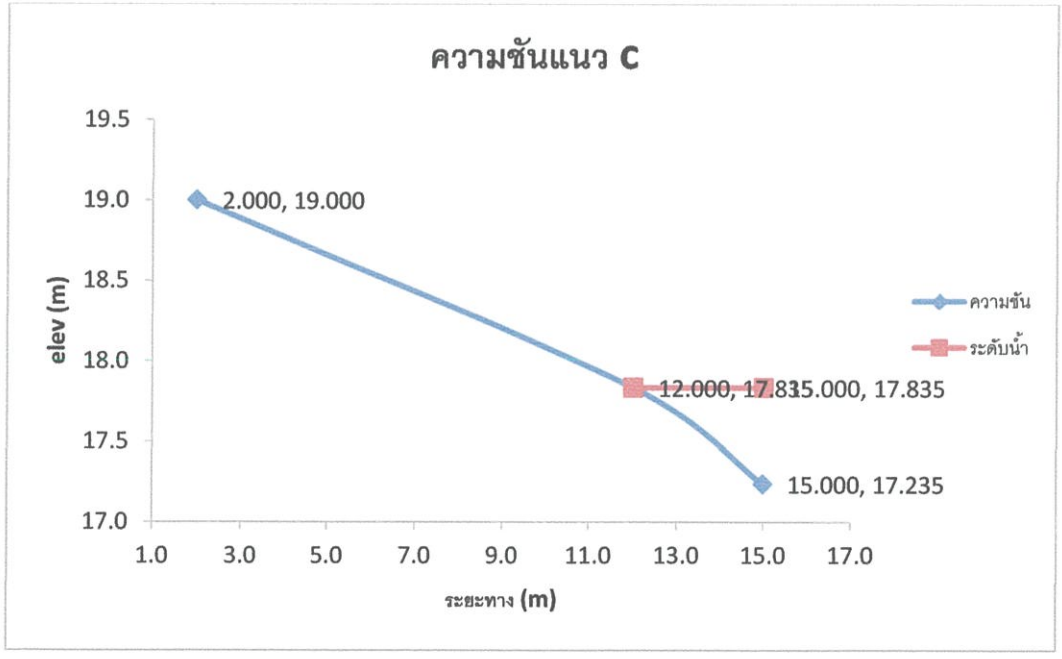
STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
b11	2.400		20.000	พิกัด 12° 40' 12" N
	2.370	0.030		101° 2' 51" E
	2.330	0.040		ความเร็วลม max 1.9 m/s
	2.367	3.500		min 1.00 m/s
				Hกล้อง=1.47m
b12	2.600		17.633	H'=20.00m
	2.500	0.100		
	2.400	0.100		
	2.500	10.000		
b13	2.890		17.500	
	2.720	0.170		
	2.550	0.170		
	2.720	17.000		
			17.280	



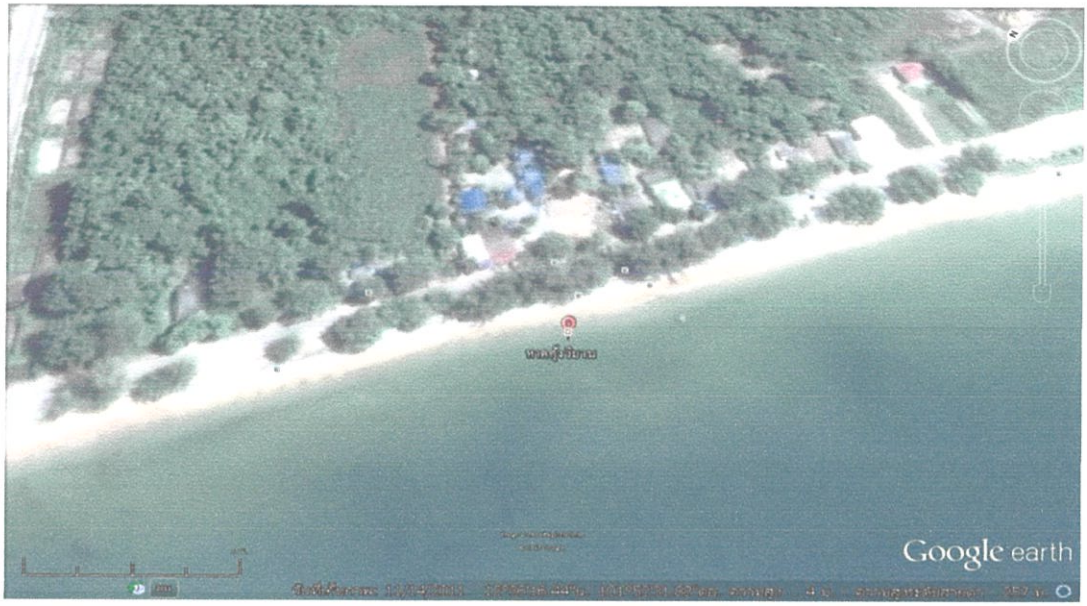
รูปที่ 4.182 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดคุ้งวิมาน

ตาราง 4.23 แสดงค่าการเก็บระดับความชันของชายฝั่งหาดคุ้งวิมาน

STA	FS	STADIA INT	ELEV	REMARK
c11	1.020		20.000	พิกัด 12° 40' 12" N
	1.000	0.020		101° 2' 51" E
	0.980	0.020		ความเร็วลม max 2.0 m/s
	1.000	2.000		min 1.10 m/s
				Hกล้อง=1.51m
c12	2.285		19.000	H'=20.00m
	2.165	0.120		
	2.045	0.120		
	2.165	12.000		
c13	2.915		17.835	
	2.765	0.150		
	2.615	0.150		
	2.765	15.000		
			17.235	



รูปที่ 4.183 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับค่าความสูงหาดคุ้งวิมาน



รูปที่ 4.184 แสดงถึงแนวการเก็บค่าระดับความชันของชายฝั่งหาดคุ้งวิมาน

บทที่ 5

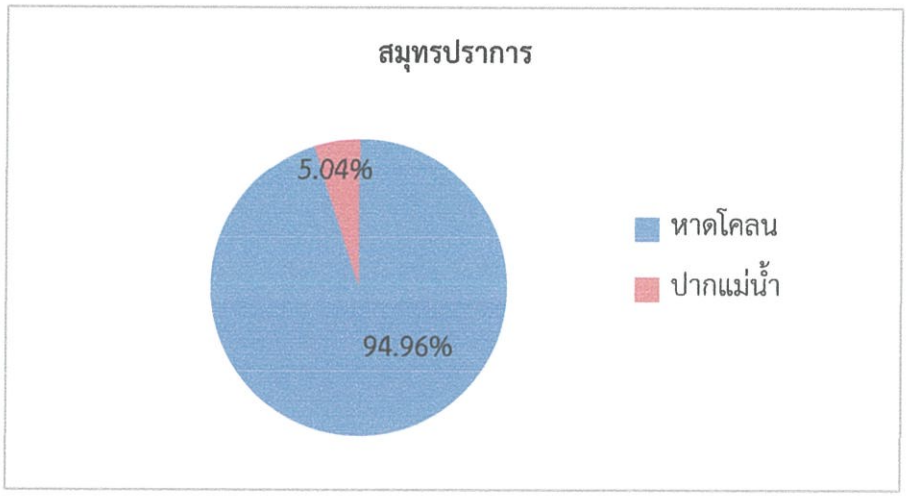
การวิเคราะห์ผลการสำรวจ

5.1 ผลการสำรวจประเภทของชายฝั่ง

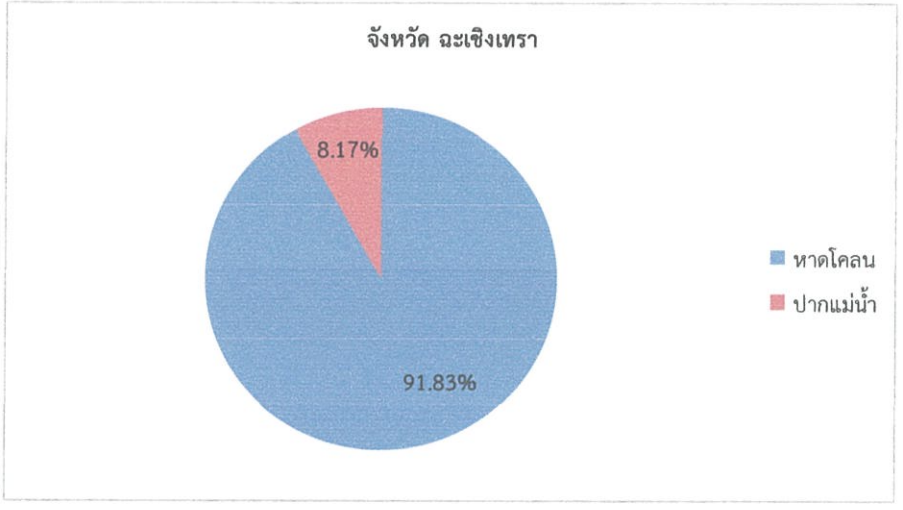
จากการสำรวจความหลากหลายของชายฝั่งและระบบการป้องกันที่มีอยู่ในชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทยมีความยาว 2,055.18 กิโลเมตร สามารถจำแนกประเภทของชายฝั่งได้เป็นหาดทราย หาดดินปนทราย หาดเลน หาดหิน ปากแม่น้ำ แนวพื้นที่ถมทะเล ซึ่งในแต่จังหวัดจะมีชายฝั่งที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลมคลื่น และมรสุมที่มีผลกระทบต่อชายฝั่งนั้นๆ ทั้งในด้านความกว้าง ความยาว ความชัน การกัดเซาะ การทับถม เมื่อทราบลักษณะพื้นฐานของชายฝั่งก็จะสามารถนำมาเลือกใช้ระบบโครงสร้างที่ใช้ป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดการกัดเซาะขึ้น โดยจากตาราง 4.1 เป็นตารางแสดงประเภทของชายฝั่งที่มีอยู่ในภาคตะวันออกของอ่าวไทยซึ่งจะเป็นค่าตารางที่แสดงความยาวของชายฝั่งแต่ละประเภท

ตาราง 5.1 ตารางแสดงประเภทของชายฝั่งที่มีอยู่ในภาคตะวันออกของอ่าวไทย

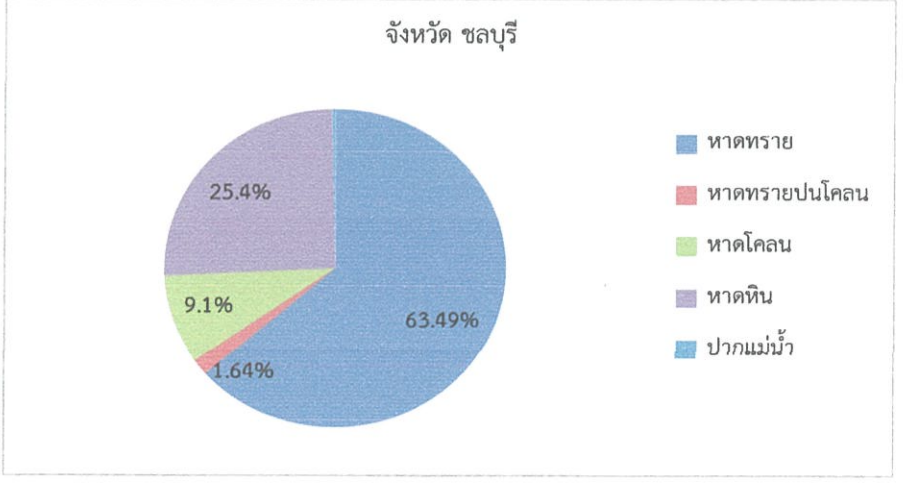
จังหวัด	หาดทราย (กม.)	หาดดินปนทราย (กม.)	หาดโคลน (กม.)	หาดหิน (กม.)	ปากแม่น้ำ (กม.)	แนวพื้นที่ถม (กม.)	ความยาวทั้งหมด (กม.)
ตราด	66.63	58.06	42.98	14.35	2.26	-	184.28
จันทบุรี	18.25	56.1	-	24.87	3.02	-	102.24
ระยอง	76.07	13.65	-	7.55	0.89	6.33	104.49
ชลบุรี	96.59	2.5	13.82	38.69	0.53	19.65	171.78
ฉะเชิงเทรา	-	-	14.95	-	1.33	-	16.28
สมุทรปราการ	-	-	47.68	-	2.53	-	50.21
รวม	257.54	130.31	119.34	85.46	10.56	25.98	629.19



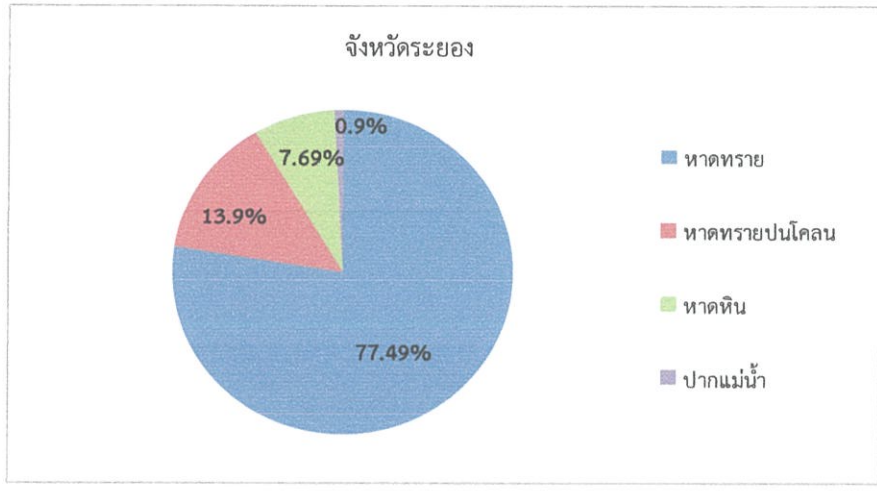
รูปที่ 5.1 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชายฝั่งประเภทต่างๆเมื่อเทียบกับความยาวในจังหวัดสมุทรปราการ



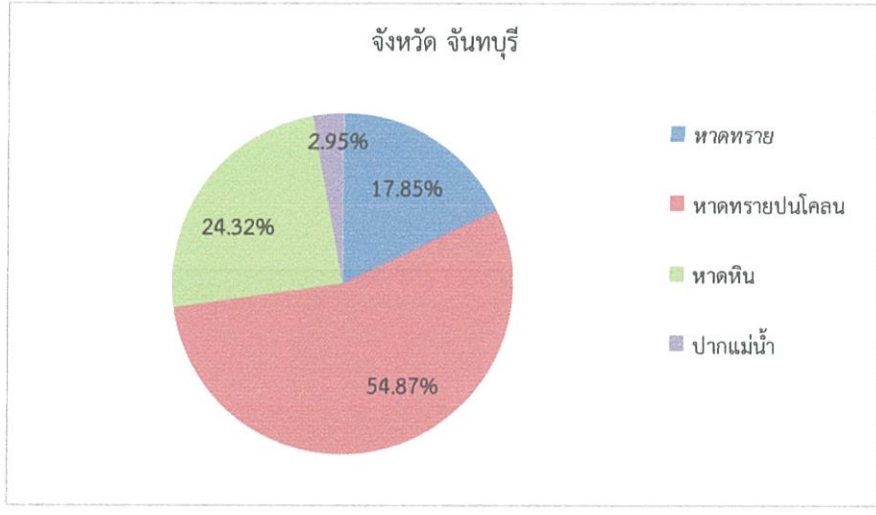
รูปที่ 5.2 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชายฝั่งประเภทต่างๆเมื่อเทียบกับความยาวในจังหวัดฉะเชิงเทรา



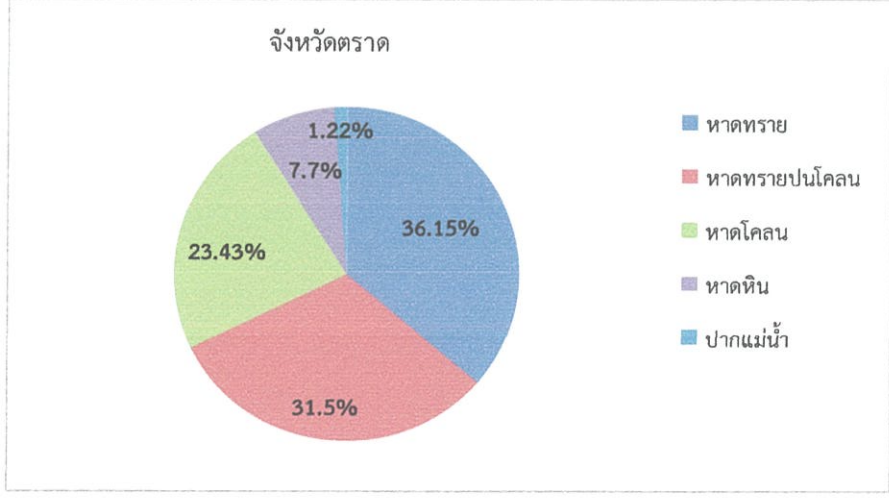
รูปที่ 5.3 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชายฝั่งประเภทต่างๆเมื่อเทียบกับความยาวในจังหวัดชลบุรี



รูปที่ 5.4 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชายฝั่งประเภทต่างๆเมื่อเทียบกับความยาวในจังหวัดระยอง



รูปที่ 5.5 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชายฝั่งประเภทต่างๆเมื่อเทียบกับความยาวในจังหวัดจันทบุรี



รูปที่ 5.6 แสดงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ชายฝั่งประเภทต่างๆเมื่อเทียบกับความยาวในจังหวัดชลบุรี

5.2 การจำแนกประเภทหาดที่อยู่ในจังหวัดต่างๆ

5.2.1 หาดทราย

5.2.1.1 จังหวัดระยอง มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ หาดน้ำริน ,หาดพยูน ,หาดแม่รำพึง ,หาดสวนสน, หาดแสงจันทร์ ,หาดแหลมแม่พิมพ์

5.2.1.2 จังหวัดตราด มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ หาดแหลมแดง ,แหลมงอบ(อนุสาวรีย์ทหารเรือ) อ่าวตาลคู่ ,อ่าวปิด(บ้านคลองปอ)

5.2.1.3 จังหวัดชลบุรี มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ หาดบางแสน(เชิงเขาสามมุก) ,หาดบางแสน(ถนนรอบเขาสามมุกซอย 1) ,หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล) ,หาดบางแสน(สะพานราชนาวี) , หาดบางแสนล่าง ,หาดบางแสน(แหลมแท่นร้านอาหารปะการัง) ,หาดวอนนภา

5.2.1.4 จังหวัดจันทบุรี มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ หาดคุ้งวิมาน ,หาดเจ้าหลาว ,อ่าวยาง , หาดแหลมสิงห์

5.2.2 หาดดินปนทราย

5.2.2.1 จังหวัดระยอง มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ หาดพลา

5.2.2.2 จังหวัดตราด มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ แหลมงอบ(ท่าเรือเฟอร์รี) ,อ่าวธรรมชาติ(ท่าเรือเฟอร์รี) ,แหลมงอบ

5.2.2.3 จังหวัดจันทบุรี มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ หาดบางกระไชย ,หาดเกาะเปริด ,ปากน้ำแขมหนู, ปากน้ำจันทบุรี ,หาดคุ้งกระเบน(เขตห้ามล่าสัตว์ป่า)

5.2.3 หาดเลน

5.2.3.1จังหวัดสมุทรปราการ มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ ปากน้ำบางปู(วัดอโศการาม) , ปากน้ำบางปู(สถานตากอากาศบางปู) ,ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมงมาร์ซัน) ,ปากน้ำบางปู(ท่าทรายมาร์ซัน)

5.2.3.2 จังหวัดจันทบุรี มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ อ่าวคุ้งกระเบน ,หาดเลน อ.แหลมสิงห์ , หาดเลน(เกาะเปริด) ,หาดเลน เกาะเปริด

5.2.3.3 จังหวัดฉะเชิงเทรา มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ ปากน้ำหัวแหลม อำเภอท่าข้าม

5.2.4 หาดหิน

5.2.4.1จังหวัดตราด มีหาดดังนี้ต่อไปนี้ หาดแหลมศอก

5.3 ตารางแสดงคุณสมบัติพื้นฐานของชายฝั่งและลักษณะการป้องที่มีอยู่ในชายฝั่ง

ตารางที่ 5.2 แสดงคุณสมบัติพื้นฐานของชายฝั่งและลักษณะการป้องที่มีอยู่ในชายฝั่ง

จังหวัด	ชื่อชายฝั่ง	ประเภทชายฝั่ง	ลักษณะทางกายภาพ		slope ชายฝั่ง			ขนาดเม็ดทราย
			ความยาว(m)	ความกว้าง(m)	1:1	1:10	1:100	
สมุทรปราการ	ปากน้ำบางปู(วัดอโศการาม)	หาดเลน	1200	4.75		*		ละเอียด
	ปากน้ำบางปู(สถานตากอากาศบางปู)	หาดเลน	1650	178.5		*		ละเอียด
	ปากน้ำบางปู(ท่าทรายมาร์ชัน)	หาดเลน	190	15		*		ละเอียด
	ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมงมาร์ชัน)	หาดเลน	323	26.5			*	ละเอียด
ฉะเชิงเทรา	ปากน้ำหัวแหลม อำเภอท่าข้าม	หาดเลน	4112	–		*		ละเอียด
ชลบุรี	หาดบางแสน(เชิงเขาสามมุก)	หาดทราย	866.5	18		*		ใหญ่
	หาดบางแสน(ถนนรอบเขาสามมุกซอย 1)	หาดทราย	1375	5		*		ใหญ่
	หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล)	หาดทราย	77.9	6		*		ปานกลาง
	หาดบางแสน(สะพานราชนาวี)	หาดทราย	287.2	2			*	ปานกลาง
	หาดบางแสนล่าง	หาดทราย	3270	13		*		ปานกลาง
	หาดบางแสน(แหลมแท่นร้านอาหารปะการัง)	หาดทราย	377	2		*		ปานกลาง
	หาดวอนนภา	หาดทราย	120	8			*	ปานกลาง
ระยอง	หาดน้ำริน	หาดทราย	169	18		*		ปานกลาง
	หาดพยูน	หาดทราย	126	22.3		*		ปานกลาง
	หาดพลา	หาดดินปนทราย	4050	25	*			ปานกลาง
	หาดแม่รำพึง	หาดทราย	13060	30		*		ปานกลาง
	หาดสวนสน	หาดทราย	518	14		*		ปานกลาง
	หาดแสงจันทร์	หาดทราย	1050	23.5	*			ปานกลาง
	หาดแหลมแม่พิมพ์	หาดทราย	481	20		*		ปานกลาง

จันทบุรี	อ่าวคุ้งกระเบน	หาดเลน	9240	-			*	ละเอียด
	หาดคุ้งวิมาน	หาดทราย	373	23	*			ปานกลาง
	หาดเจ้าหลาว	หาดทราย	1340	10		*		ปานกลาง
	หาดคุ้งกระเบน(เขตห้ามล่าสัตว์ป่า)	หาดดินปนทราย	578	8		*		ปานกลาง
	ปากน้ำแขมหนู	หาดดินปนทราย	2150	5			*	ปานกลาง
	หาดบางกระไชย	หาดดินปนทราย	10130	10		*		ปานกลาง
	อ่าวยาง	อ่าวทราย	556.7	5.2		*		ปานกลาง
	ปากน้ำจันทบุรี	หาดดินปนทราย	3306	110.5			*	ปานกลาง
	หาดแหลมสิงห์	หาดทราย	3119	23			*	ปานกลาง
	หาดเลน อ.แหลมสิงห์	หาดเลน	714.3	85.7			*	ละเอียด
	หาดเกาะเปริด	หาดดินปนทราย	263	5			*	ปานกลาง
	หาดเลน เกาะเปริด	หาดเลน	650	5			*	ละเอียด
ตราด	แหลมงอบ	หาดดินปนทราย	756.14	_			*	ปานกลาง
	แหลมงอบ(อนุสาวรีย์ทหารเรือ)	หาดทราย	410	15			*	ปานกลาง
	แหลมงอบ(ท่าเรือเฟอร์รี)	หาดดินปนทราย	450	_			*	ปานกลาง
	อ่าวธรรมชาติ(ท่าเรือเฟอร์รี)	หาดดินปนทราย	110	_			*	ปานกลาง
	อ่าวตาลคู่	หาดทรายปนหิน	370	4			*	ปานกลาง
	หาดแหลมศอก	หาดหิน	562.3	4			*	ใหญ่
	หาดแหลมแดง	หาดดินปนทราย	351	10			*	ปานกลาง
	อ่าวปิด(บ้านคลองปอ)	หาดทราย	1353.5	15			*	ปานกลาง

จังหวัด	ชื่อหาด	การป้องกันชายฝั่ง	ประเภทวัสดุ	ลักษณะโครงสร้าง(m)			การกัดเซาะ
				กว้าง(m)	ยาว(m)	สูง(m)	
สมุทรปราการ	ปากน้ำบางปู(วัดอโศการาม)	มาตราการแบบแข็ง	หินทิ้ง	1.5	600	1.5	ปานกลาง
	ปากน้ำบางปู(สถานตากอากาศบางปู)	มาตราการแบบอ่อน	แนวไม้ไผ่	5	1	5	ธรรมดา
	ปากน้ำบางปู(ท่าทรายมาร์ซัน)	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	2	5	1.5	ปานกลาง
	ปากน้ำบางปู(หมู่บ้านชาวประมงมาร์ซัน)	มาตราการแบบอ่อน	แนวต้นโกงกาง	26.5	323	8	ธรรมดา
ฉะเชิงเทรา	ปากน้ำหัวแหลม อำเภอท่าข้าม	มาตราการแบบอ่อน	แนวต้นโกงกาง	172	1264.9	4	ธรรมดา
ชลบุรี	หาดบางแสน(เชิงเขาสามมุก)	มาตราการแบบแข็ง	หินทิ้ง	8	452.23	1	รุนแรง
	หาดบางแสน(ถนนรอบเขาสามมุกซอย 1)	มาตราการแบบแข็ง	หินทิ้ง	2	605	3	ปานกลาง
	หาดบางแสน(ร้านเปี๊ยกมันทะเล)	มาตราการแบบแข็ง	หินทิ้ง	0.1	60	3	ธรรมดา
	หาดบางแสน(สะพานราชนาวี)	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	10	287.2	2	ปานกลาง
	หาดบางแสนล่าง	มาตราการแบบแข็ง	หินทิ้ง	1.5	150	0.5	ปานกลาง
	หาดบางแสน(แหลมแท่นร้านอาหารปะการัง)	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	0.5	3270	1.8	ปานกลาง
	หาดวอนนภา	มาตราการแบบอ่อน	แนวไม้ไผ่	0.5	350	2	ธรรมดา
ระยอง	หาดน้ำริน	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	4.4	7.91	2	ปานกลาง
	หาดพยูน	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น,หินทิ้ง	2	200	1	ปานกลาง
	หาดพลา	มาตราการแบบแข็ง	หินทิ้ง	9	345	0.5	ปานกลาง
	หาดแม่รำพึง	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	30	1306	2	รุนแรง
	หาดสวนสน	มาตราการแบบอ่อน	แนวต้นสน	35	5180	6	ปานกลาง
	หาดแสงจันทร์	มาตราการแบบแข็ง	เขื่อนกันคลื่น	8	0.7	2	รุนแรง
	หาดแหลมแม่พิมพ์	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	33	2890	1	ปานกลาง

จันทบุรี	อ่าวคุ้งกระเบน	มาตราการแบบอ่อน	ปลูกป่าชายเลน	310	4130	10	ธรรมดา
	หาดคุ้งวิมาน	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	410	4	3	ปานกลาง
	หาดเจ้าหลาว	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	0.5	184	0.5	ปานกลาง
	หาดคุ้งกระเบน(เขตห้ามล่าสัตว์ป่า)	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	0.2	324	2	ปานกลาง
	ปากน้ำแขมหนู	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	1	2150	5	รุนแรง
	หาดบางกระไชย	–	–	–	–	–	ปานกลาง
	อ่าวยาง	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	1	200	2	ปานกลาง
	ปากน้ำจันทบุรี	มาตราการแบบอ่อน	ปลูกป่าชายเลน	110.5	3306	10	ธรรมดา
	หาดแหลมสิงห์	มาตราการแบบอ่อน	แนวต้นสน	12	686	10	ปานกลาง
	หาดเลน อ.แหลมสิงห์	มาตราการแบบอ่อน	แนวไม้ไผ่	1	20	5	ธรรมดา
	หาดเกาะเปริด	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	1	136	4	รุนแรง
	หาดเลน เกาะเปริด	มาตราการแบบแข็ง	แท่งคอนกรีต,หินทิ้ง	1	616	0.5	ธรรมดา
ตราด	แหลมงอบ	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	0.3	756.14	1.5	รุนแรง
	แหลมงอบ(อนุเสาวรีย์ทหารเรือ)	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	10	401.5	1	ธรรมดา
	แหลมงอบ(ท่าเรือเฟอร์รี)	มาตราการแบบอ่อน	ปลูกป่าชายเลน	70	500	–	ธรรมดา
	อ่าวธรรมชาติ(ท่าเรือเฟอร์รี)	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	10	165	1	ธรรมดา
	อ่าวตาลคู่	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น	0.3	90	0.5	ธรรมดา
	หาดแหลมศอก	มาตราการแบบแข็ง	กำแพงกันคลื่น,หินทิ้ง	1	170	2	รุนแรง
	หาดแหลมแดง	–	–	–	–	–	รุนแรง
	อ่าวปิด(บ้านคลองปอ)	–	–	–	–	–	รุนแรง

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

6.1 กล่าวนำ

จากข้อมูลที่สำรวจมาทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่ามีชายฝั่งและระบบป้องกันชายฝั่งในชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทย มีความหลากหลายมากมาย มีทั้งโดนกัดเซาะตั้งแต่ระดับ รุนแรงไปจนถึงน้อยหรือไม่มีการกัดเซาะชายฝั่งเลย ผลการสำรวจที่ได้มานั้น ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย มีการกัดเซาะในระดับปานกลาง

6.2 สรุปผลการสำรวจ

6.2.1 ประเภทชายฝั่งด้านอ่าวไทย

จากการสำรวจและวิเคราะห์คุณลักษณะธรณีสัณฐานของชายฝั่งต่างๆของอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และจังหวัดตราด ในการจำแนกชายฝั่งแบบต่างๆนั้นสามารถดูได้จากรูปลักษณะชายฝั่งและขนาดของเม็ดทรายของชายฝั่งต่างๆในบทที่ 4 พบว่าชายฝั่งที่มีอยู่จะมีหาดทราย หาดดินปนทราย หาดโคลน หาดหิน ปากแม่น้ำ และแนวพื้นที่ถม ซึ่งชายฝั่งด้านอ่าวไทยที่ทำการสำรวจจะมีระยะทางรวมเป็นความยาวของชายฝั่งทั้งหมด **629.30** กิโลเมตร โดยผลสำรวจทั้งหมดที่หาข้อมูลมาได้มีดังนี้

-หาดทราย มีความยาว 257.54 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.93 %

-หาดดินปนทราย มีความยาว 130.31 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.71 %

-หาดโคลน มีความยาว 119.34 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18.97 %

-หาดหิน มีความยาว 85.46 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.58 %

-ปากแม่น้ำ มีความยาว 10.56 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.67 %

- แนวพื้นที่ถม มีความยาว 25.98 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.14 %

6.2.2 ประเภทการป้องกันชายฝั่งด้านอ่าวไทย

การป้องกันชายฝั่งโดยการเลือกใช้มาตรการแบบแข็งหรือมาตรการแบบอ่อนนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้นั้นเกิดจากความชันของชายฝั่ง การใช้ประโยชน์ของชายฝั่ง ความเร็วคลื่นที่เข้าปะทะ *การป้องกันที่มีอยู่เดิม ซึ่งจากการสำรวจในบทที่ 4 รูปลักษณะการป้องกันของชายฝั่งต่างๆ จะทำให้* ทราบเกี่ยวกับระดับความรุนแรงและการเลือกใช้ระบบการป้องกัน ซึ่งชายฝั่งด้านอ่าวไทยส่วนใหญ่จะเลือกใช้การป้องกันแบบกำแพงกันคลื่น เนื่องจากลักษณะโครงสร้างที่ใช้นั้นมีความเรียบง่าย สะดวกในการก่อสร้าง ซึ่งในการป้องกันชายฝั่งบางที่อาจมีการก่อสร้างที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากคลื่นอาจมาความรุนแรงมากกว่าระดับการป้องกัน ทำให้ระบบการป้องกันที่ใช้มีความเสียหายเกิดขึ้นได้ โดยจาก *การสำรวจตามบทที่ 4 และนำมาวิเคราะห์ผลสามารถจำแนกความหลากหลายของระบบป้องกัน* ชายฝั่งที่สำรวจในขอบเขตการทำงาน มีผลดังนี้

-เขื่อนกันคลื่น (Breakwater) ในการสำรวจวัดสุที่ใช้ทำ ได้แก่ ก้อนหิน

-กำแพงกันคลื่น (Seawall) ในการสำรวจวัสดุที่ใช้ทำ ได้แก่ คอนกรีต ก้อนหิน ไม้ไผ่ เสา *คอนกรีต*

-รอดักทราย (Groin) ในการสำรวจวัสดุที่ใช้ทำ ได้แก่ ก้อนหิน

-การปลูกป่าชายเลน (Mangrove Afforestation) พืชจำพวก ต้นโกงกาง ต้นแสม

-การปลูกไม้ยืนต้นตามชายหาด ไม้ยืนต้นจำพวก ต้นสน ต้นมะพร้าว

6.2.3 สรุปผลการกัดเซาะของชายฝั่งด้านอ่าวไทย

ในการกัดเซาะที่เกิดขึ้นด้านตะวันออกของอ่าวไทย พบว่าปัญหาเกิดจากชายฝั่งไม่มีการป้องกันหรือมีการป้องกันที่ไม่ถูกวิธี จากรูปความเสียหายและการกัดเซาะในบทที่ 4 ในบางชายฝั่งการป้องกันที่สร้างขึ้นนั้นไม่ถูกวิธี โดยเกิดจากการเลียบแบบในการป้องกันชายฝั่งอื่น ซึ่งวัสดุที่ใช้นั้นอาจ *ไม่ทนทานต่อการกัดเซาะทั้งจากแรงปะทะของคลื่น ความเค็มของน้ำทะเล ซึ่งนอกจากจะไม่ช่วย* ป้องกันแล้วยังอาจเกิดความเสียหายที่รุนแรงในบริเวณใกล้เคียงแทน ในการกัดเซาะของชายฝั่ง แบ่งออกเป็น

1) หาดทรายที่มีการป้องกันอยู่แล้ว ผลที่ได้ทำให้มีการทับทมของชายฝั่ง เห็นเป็นหาดทรายขึ้นมา

2) หาดทรายที่ไม่มีการป้องกัน แต่ไม่ถูกกัดเซาะ เกิดจากความลาดชันของชายหาดไม่สูง และสภาพสิ่งแวดล้อมเหมาะสมกับพื้นที่ชายฝั่ง

3) หาดทรายที่มีไม่มีการป้องกัน แต่ถูกกัดเซาะ เป็นหาดทรายที่มีการกัดเซาะที่รุนแรงมาก เกิดจากหาดมีความชันที่ค่อนข้างสูง สภาพของสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมกับพื้นที่ชายฝั่ง

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.(2556). **คู่มือแนวทางปฏิบัติเบื้องต้นความรู้เกี่ยวกับชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งสำหรับเจ้าหน้าที่รัฐส่วนกลาง.** กรุงเทพ : บริษัท วิสุทธิ คอนซัลแตนท์ จำกัด.

[2] นายสมศักดิ์ พิริยโยธา.(2556). **คู่มือการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งด้วยการปักไม้ไผ่ชะลอคลื่นโดยประชาชนมีส่วนร่วม.** กรุงเทพ : บริษัท พลอย มีเดีย จำกัด.

[3] ปฏิมา มั่นศิลป์.(2556). **รายงานวิจัยเรื่องการสำรวจโครงสร้างป่าชายเลนเพื่อจัดทำธนาคารอาหารชุมชนจังหวัดตราด.**

ภาคผนวก ก.

ตารางผลการวิเคราะห์ขนาดของเม็ดทรายของจังหวัดชลบุรี

G1S1(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

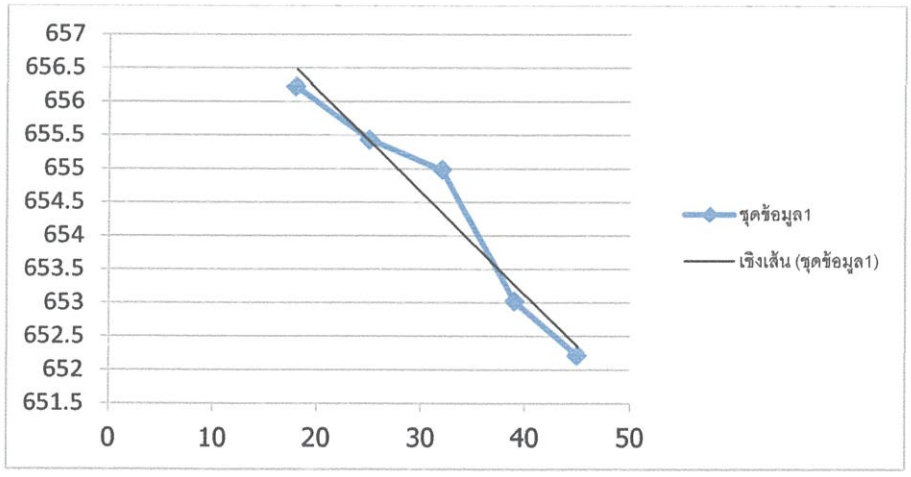
น้ำหนักถ้วย=14.4 g

ดิน+ถ้วย= 65.13 g

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	652.21	45
2	653.02	39
3	654.98	32
4	655.43	25
5	656.22	18

Sieve Analysis

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	464.28	475.49	11.21
4	4.75	474.46	497.30	22.84
10	2.00	477.69	591.00	113.31
20	0.85	616.23	934.27	318.04
40	0.43	564.89	777.24	212.35
100	0.15	524.45	667.24	142.79
200	0.08	331.67	348.25	16.58
ถาด		318.66	333.00	14.34
				851.46

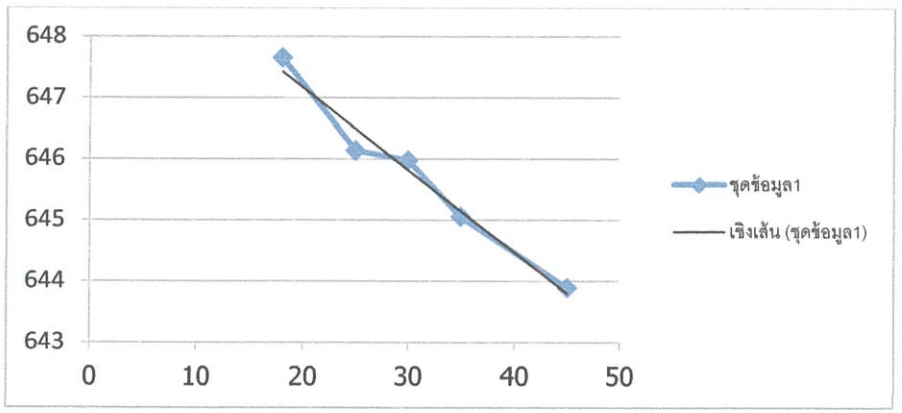


G2S2(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	643.89	45
2	645.05	35
3	645.97	30
4	646.13	25
5	647.65	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	794.72	797.69	2.97
4	4.75	471.92	476.51	4.59
10	2.00	681.19	692.09	10.90
20	0.85	607.58	674.12	66.54
40	0.43	571.67	912.75	341.08
100	0.15	595.32	948.06	352.74
200	0.08	273.47	287.51	14.04
ถาด		789.82	790.05	0.23
				793.09

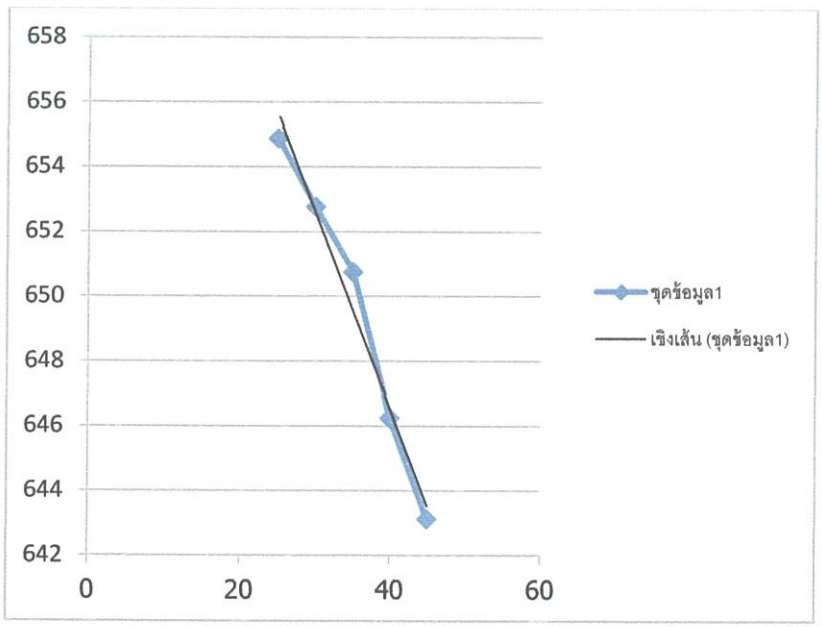


G3S1(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	643.12	45
2	646.24	40
3	650.74	35
4	652.76	30
5	654.86	25

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	794.72	801.75	7.03
4	4.75	471.92	486.13	14.21
10	2.00	681.19	776.64	95.45
20	0.85	607.58	904.77	297.19
40	0.43	571.67	817.44	245.77
100	0.15	595.32	672.31	76.99
200	0.08	273.47	326.54	53.07
ถาด		789.82	803.62	13.80
				803.51

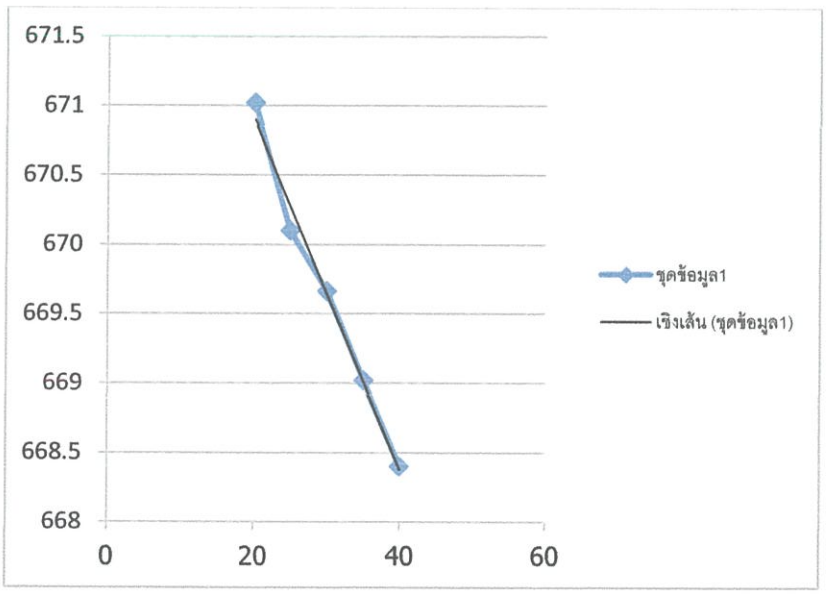


G4S1(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	668.4	40
2	669.02	35
3	669.66	30
4	670.1	25
5	671.02	20

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	795.68	798.49	2.81
4	4.75	472.53	487.12	14.59
10	2.00	683.78	815.89	132.11
20	0.85	608.71	966.37	357.66
40	0.43	573.96	893.35	319.39
100	0.15	526.09	673.99	147.90
200	0.08	273.28	297.05	23.77
ถาด		789.25	790.45	1.20
				999.43

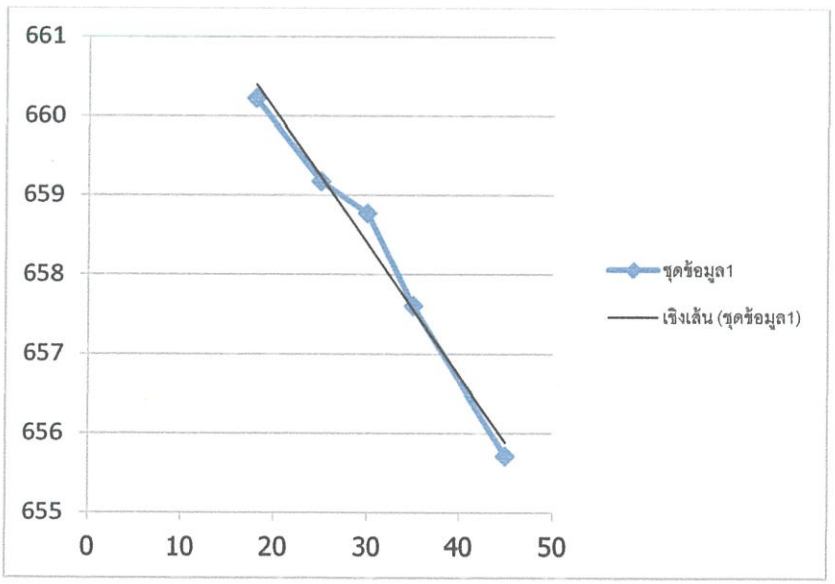


G5S1(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	655.71	45
2	657.6	35
3	658.77	30
4	659.17	25
5	660.22	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.23	471.12	1.89
4	4.75	474.44	492.92	18.48
10	2.00	477.63	546.55	68.92
20	0.85	616.18	857.21	241.03
40	0.43	564.89	881.25	316.36
100	0.15	524.42	704.89	180.47
200	0.08	331.06	334.61	3.55
ถาด		318.68	338.51	19.83
				850.53

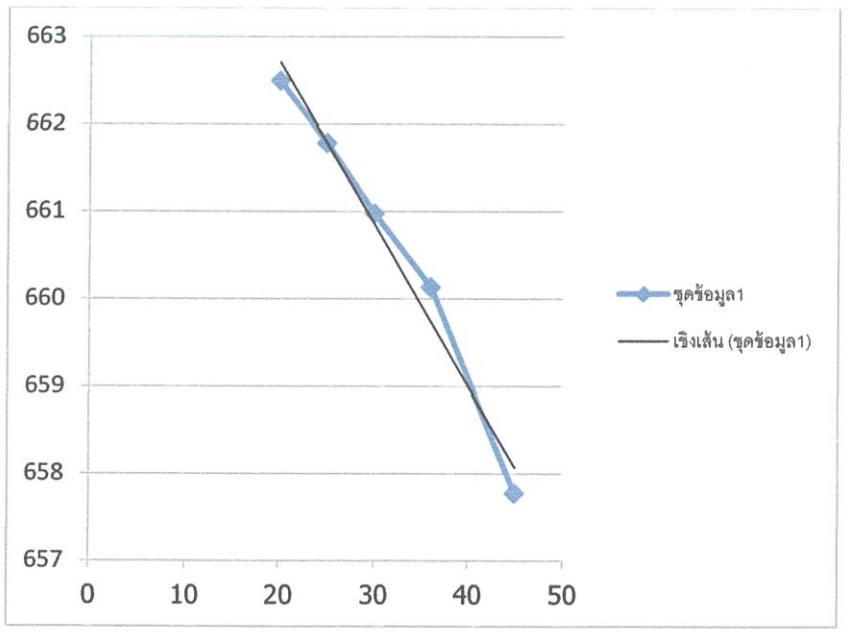


G6S1(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	657.77	45
2	660.13	36
3	660.97	30
4	661.78	25
5	662.49	20

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	795.68	796.69	1.01
4	4.75	472.53	474.35	1.82
10	2.00	683.78	693.24	9.46
20	0.85	608.71	718.88	110.17
40	0.43	573.96	1083.24	509.28
100	0.15	526.09	750.05	223.96
200	0.08	273.28	275.71	2.43
ถาด		789.25	789.99	0.74
				858.87

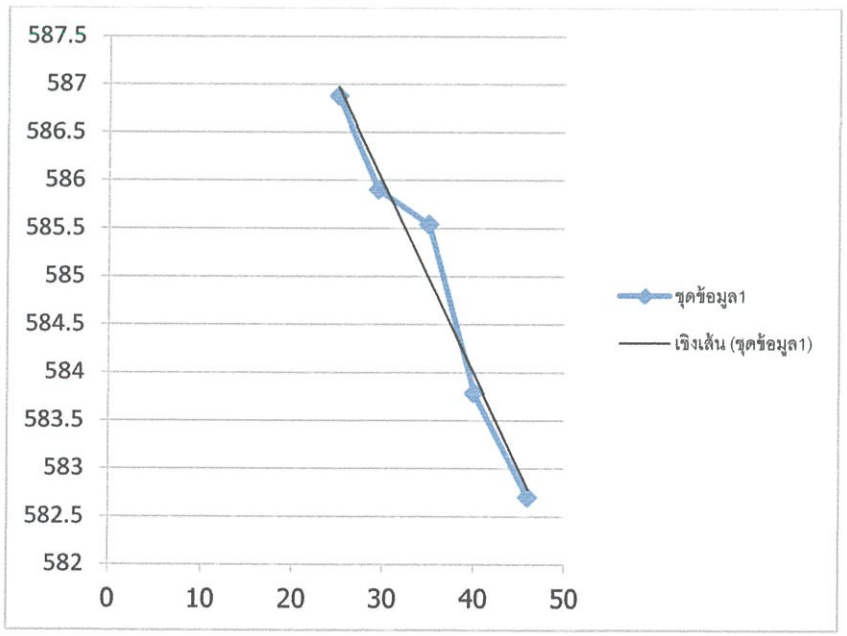


G7S1(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	582.7	46
2	583.79	40
3	585.54	35
4	585.9	29.5
5	586.88	25

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.52	469.52	0.00
4	4.75	474.25	474.73	0.48
10	2.00	477.22	478.59	1.37
20	0.85	616.30	688.98	72.68
40	0.43	564.27	1062.98	498.71
100	0.15	524.64	952.00	427.36
200	0.08	331.75	332.72	0.97
ถาด		318.68	321.92	3.24
				1004.81

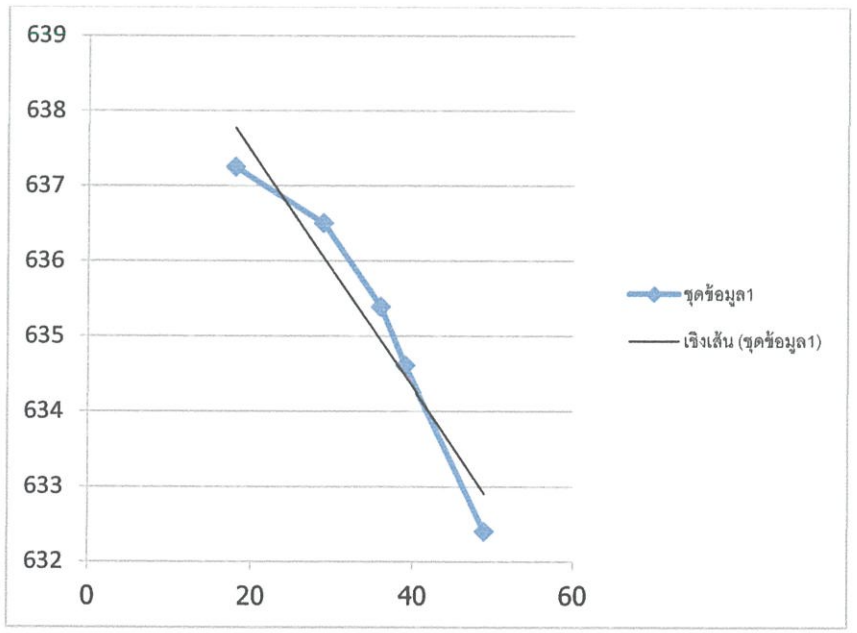


G8S1(หาดวอนนภา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	632.4	49
2	634.61	39
3	635.39	36
4	636.5	29
5	637.25	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	471.80	563.50	91.70
4	4.75	483.40	549.10	65.70
10	2.00	486.40	643.20	156.80
20	0.85	629.60	883.40	253.80
40	0.43	574.90	702.10	127.20
100	0.15	534.40	667.70	133.30
200	0.08	337.70	343.10	5.40
ถาด		324.60	333.70	9.10
				843.00

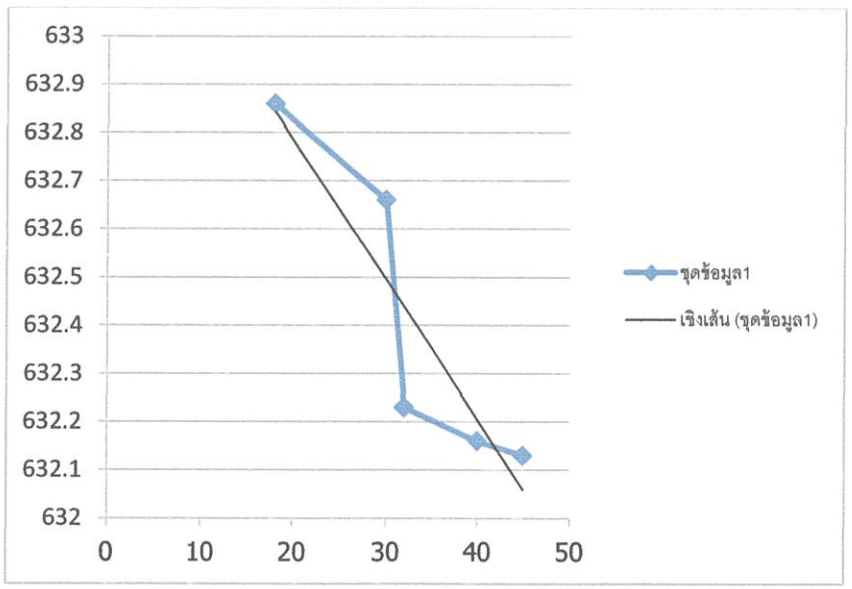


G9S1(หาดบางแสนล่าง)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	632.13	45
2	632.16	40
3	632.23	32
4	632.66	30
5	632.86	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	794.72	794.72	0.00
4	4.75	471.92	476.20	4.28
10	2.00	681.19	690.68	9.49
20	0.85	607.38	656.84	49.46
40	0.43	571.67	914.98	343.31
100	0.15	525.32	1111.82	586.50
200	0.08	273.47	283.70	10.23
ถาด		789.82	790.45	0.63
				1003.90

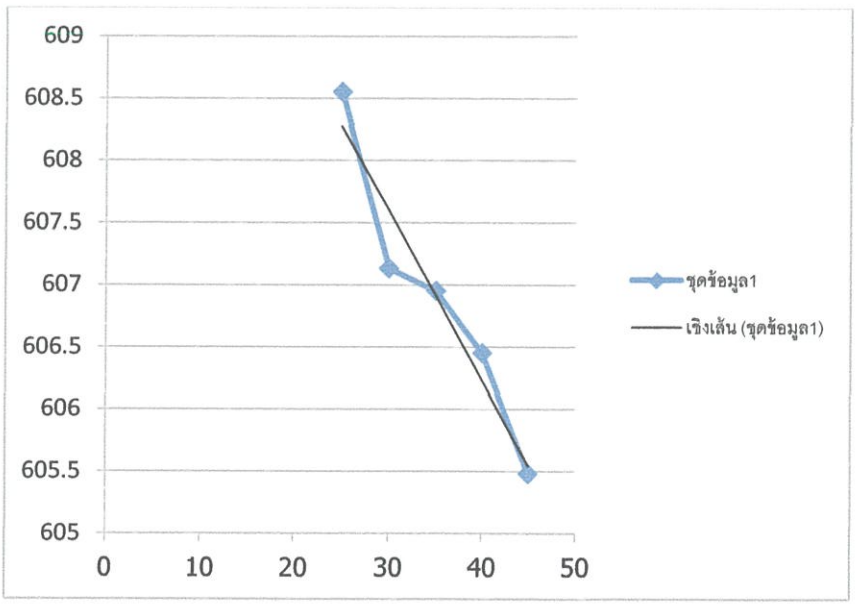


G10S1(หาดบางแสนล่าง)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	605.48	45
2	606.45	40
3	606.95	35
4	607.13	30
5	608.55	25

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	794.72	795.86	1.14
4	4.75	471.92	486.41	14.49
10	2.00	681.19	783.21	102.02
20	0.85	607.38	853.68	246.30
40	0.43	571.67	7594.70	7023.03
100	0.15	525.32	827.85	302.53
200	0.08	273.47	300.52	27.05
ถาด		789.82	789.98	0.16
				7716.72

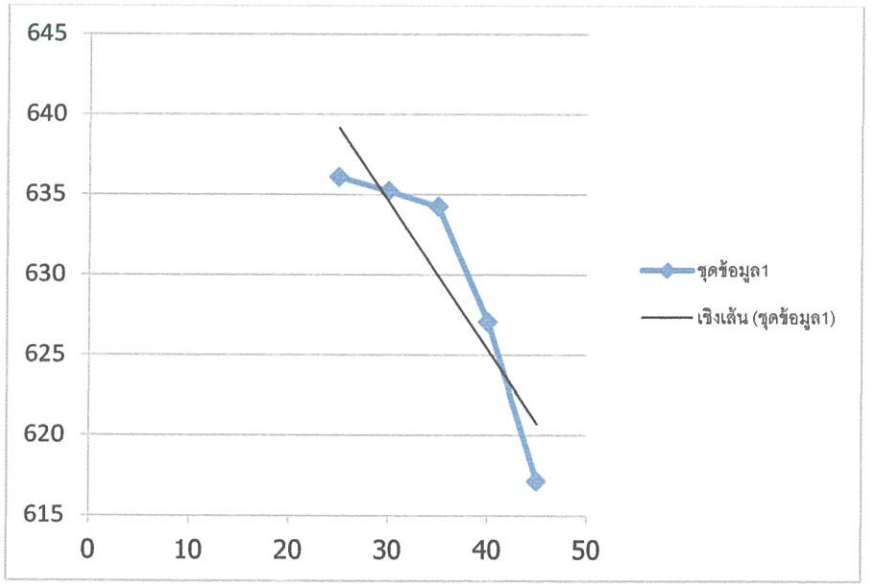


G11S1(หาดบางแสนล่าง)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	617.13	45
2	627.06	40
3	634.24	35
4	635.22	30
5	636.08	25

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.53	473.52	3.99
4	4.75	474.33	503.73	29.40
10	2.00	477.07	753.42	276.35
20	0.85	615.94	830.70	214.76
40	0.43	563.65	658.41	94.76
100	0.15	524.44	709.38	184.94
200	0.08	331.92	333.17	1.25
ถาด		320.89	325.64	4.75
				810.20

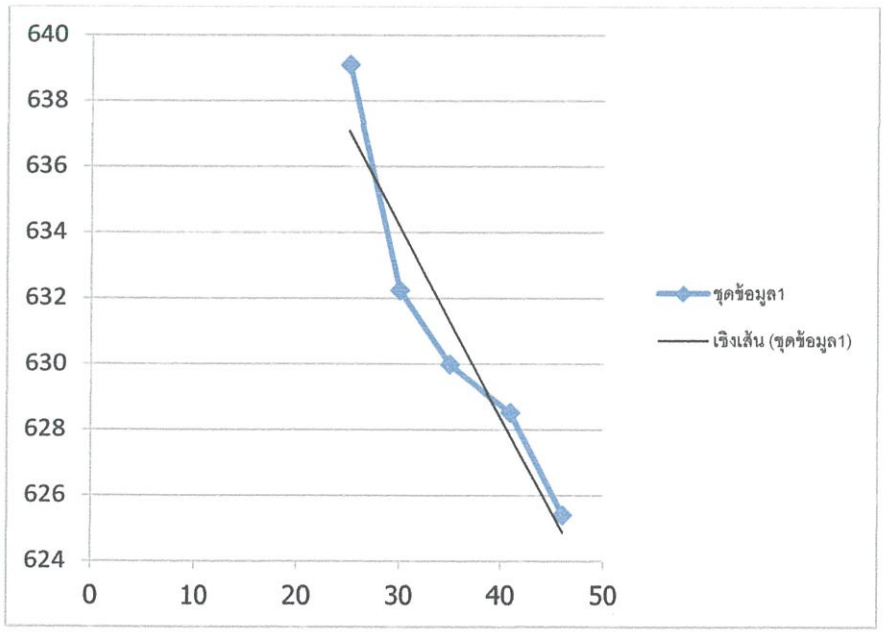


G12S1(แหลมแท่น)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	625.4	46
2	628.51	41
3	629.98	35
4	632.23	30
5	639.09	25

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	794.72	795.68	0.96
4	4.75	471.92	473.37	1.45
10	2.00	681.18	705.09	23.91
20	0.85	607.38	666.34	58.96
40	0.43	571.67	629.93	58.26
100	0.15	525.32	666.08	140.76
200	0.08	273.47	780.17	506.70
ถาด		320.74	324.4	4.42
				795.42

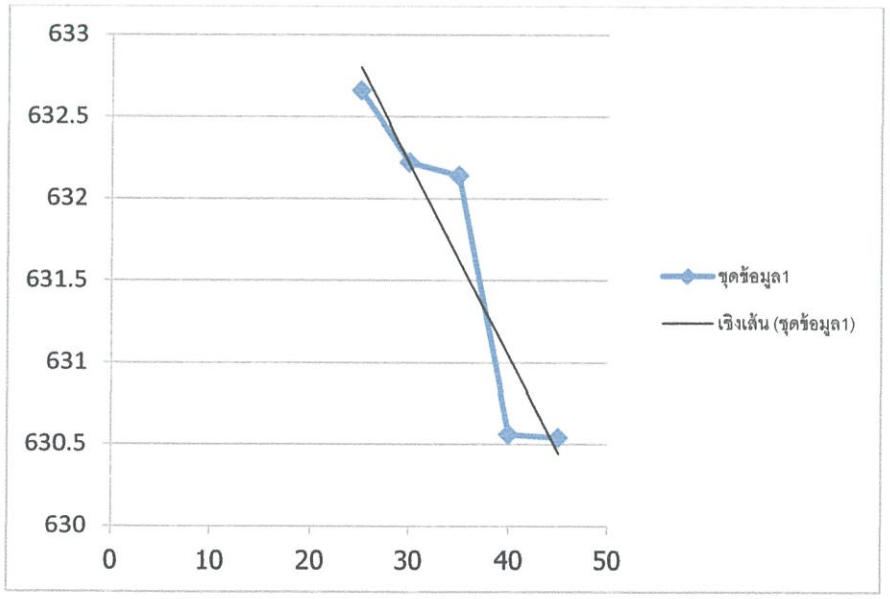


G13S1(แหลมแท่น)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	630.54	45
2	630.56	40
3	632.14	35
4	632.22	30
5	632.66	25

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	794.72	794.72	0.00
4	4.75	471.92	533.05	61.13
10	2.00	681.19	934.91	253.72
20	0.85	607.38	876.21	268.83
40	0.43	571.67	696.42	124.75
100	0.15	595.32	855.16	259.84
200	0.08	273.47	280.40	6.93
ถาด		789.82	792.58	2.76
				977.96

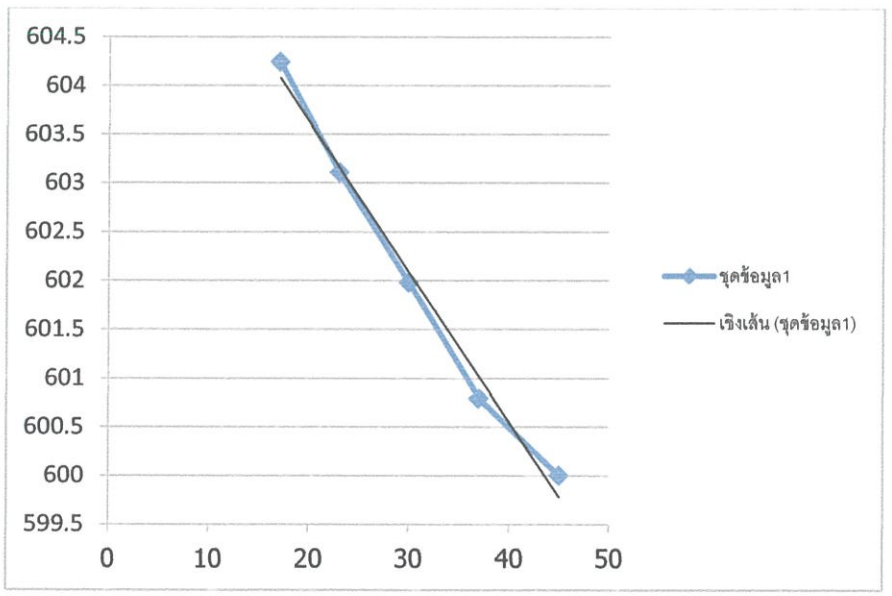


G14S1(แหลมแท่น)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	600	45
2	600.79	37
3	601.98	30
4	603.11	23
5	604.24	17

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.52	482.12	12.60
4	4.75	474.35	541.63	67.28
10	2.00	477.10	748.27	271.17
20	0.85	615.94	879.43	263.49
40	0.43	563.64	697.14	133.50
100	0.15	520.44	623.46	103.02
200	0.08	331.93	392.35	60.42
ถาด		318.73	320.85	2.12
				913.60

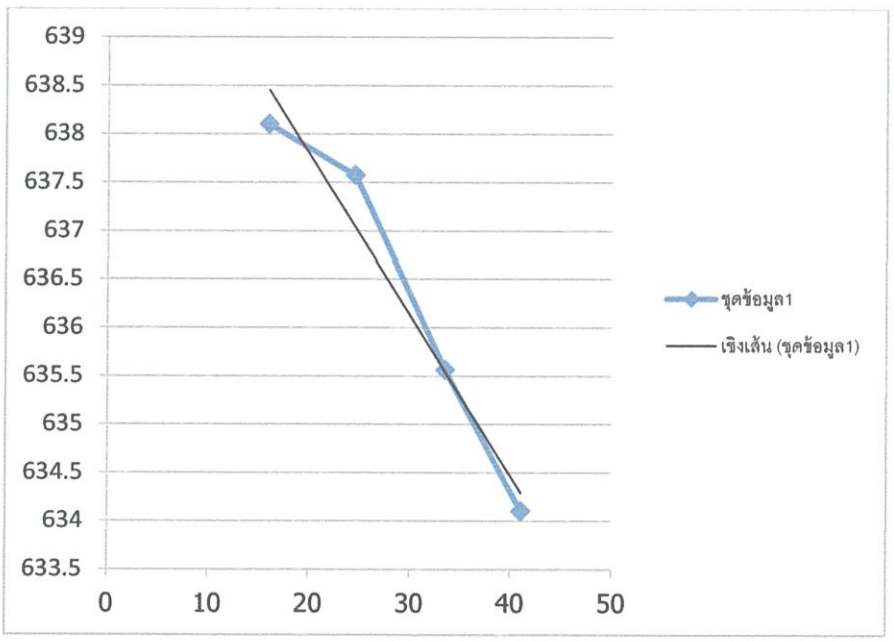


G1S2(ร้านอาหารปะการัง)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	634.1	41
2	635.56	33.5
3	637.57	24.5
4	638.1	16

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	477.70	479.20	1.50
4	4.75	482.50	505.20	22.70
10	2.00	485.90	726.90	241.00
20	0.85	629.60	889.20	259.60
40	0.43	575.80	671.90	96.10
100	0.15	534.80	891.70	356.90
200	0.08	337.70	342.70	5.00
ถาด		324.30	326.10	1.80
				984.60

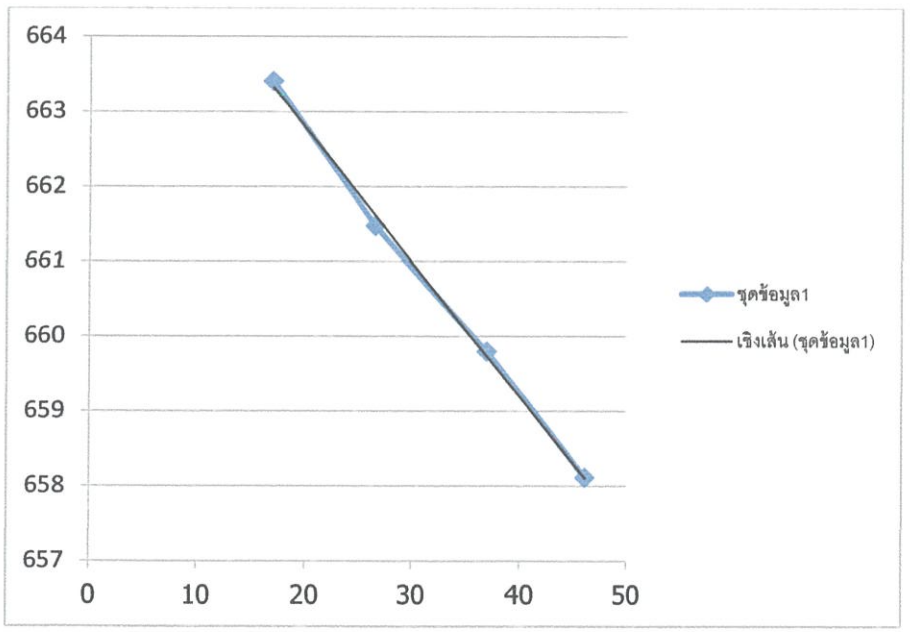


G2S2(ร้านอาหารปะการัง)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	658.11	46
2	659.79	37
3	661.47	26.5
4	663.4	17

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	809.30	817.60	8.30
4	4.75	481.10	545.60	64.50
10	2.00	659.20	959.80	300.60
20	0.85	619.00	855.20	236.20
40	0.43	583.20	716.30	133.10
100	0.15	535.00	638.00	103.00
200	0.08	278.20	279.50	1.30
ถาด		802.90	803.30	0.40
				847.40

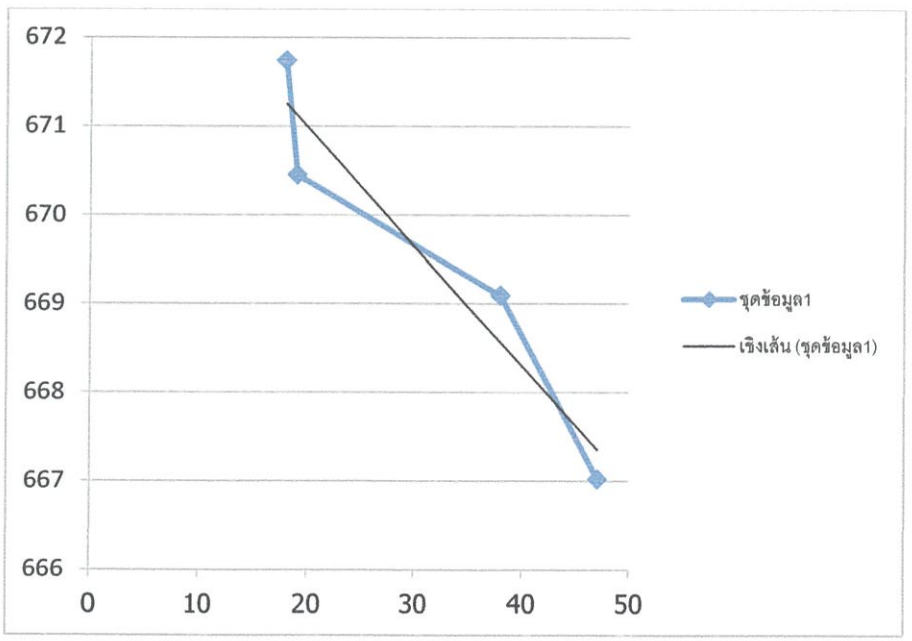


G3S2(ร้านอาหารปะการัง)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	667.02	47
2	669.09	38
3	670.45	19
4	671.74	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	809.30	814.90	5.60
4	4.75	482.40	499.30	16.90
10	2.00	694.90	749.30	54.40
20	0.85	618.60	951.10	332.50
40	0.43	585.50	961.60	376.10
100	0.15	535.50	576.70	41.20
200	0.08	278.20	278.30	0.10
ถาด		802.70	803.70	1.00
				827.80

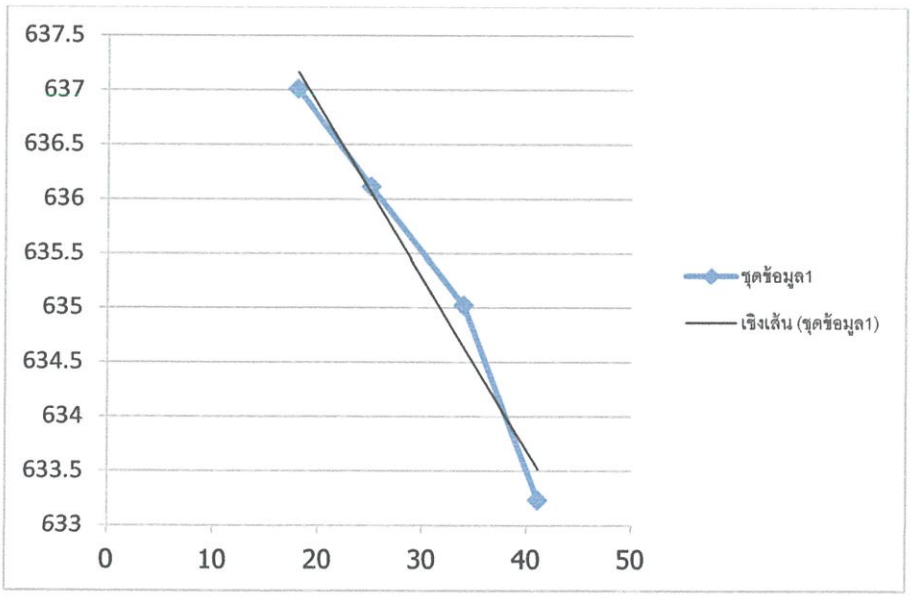


G4S2(เขาสามมุก)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	633.23	41
2	635.02	34
3	636.11	25
4	637.01	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	477.80	576.40	98.60
4	4.75	483.50	571.30	87.80
10	2.00	462.10	696.70	234.60
20	0.85	628.90	1011.10	382.20
40	0.43	575.50	601.30	25.80
100	0.15	534.70	537.20	2.50
200	0.08	337.60	338.90	1.30
ถาด		324.20	325.30	1.10
				833.90

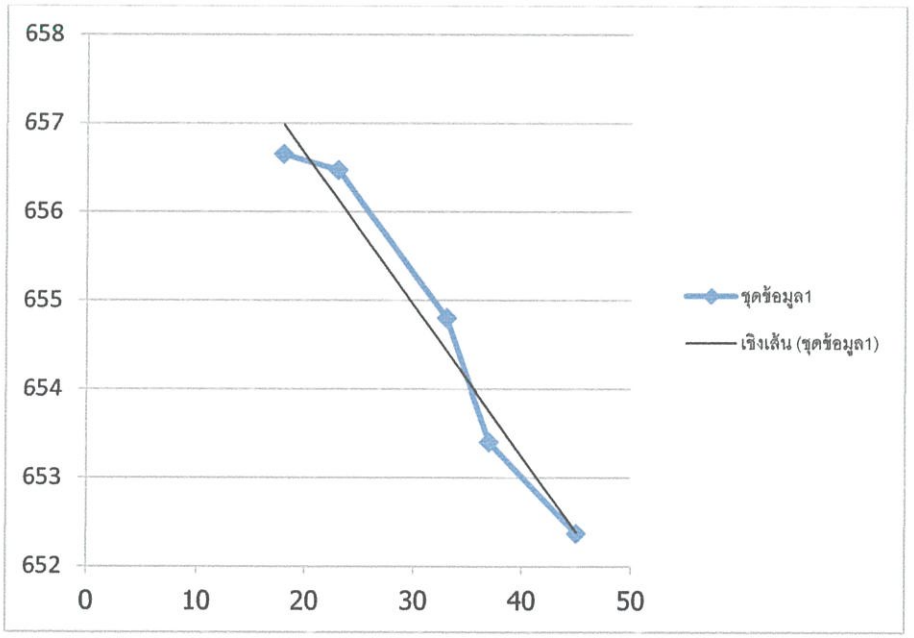


G5S2(เขาสามมุก)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	652.37	45
2	653.4	37
3	654.8	33
4	656.47	23
5	656.65	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	477.40	501.40	24.00
4	4.75	483.00	542.50	59.50
10	2.00	487.10	660.70	173.60
20	0.85	631.60	1136.40	504.80
40	0.43	574.40	773.00	198.60
100	0.15	534.80	540.50	5.70
200	0.08	337.50	338.20	0.70
ถาด		324.20	324.90	0.70
				967.60

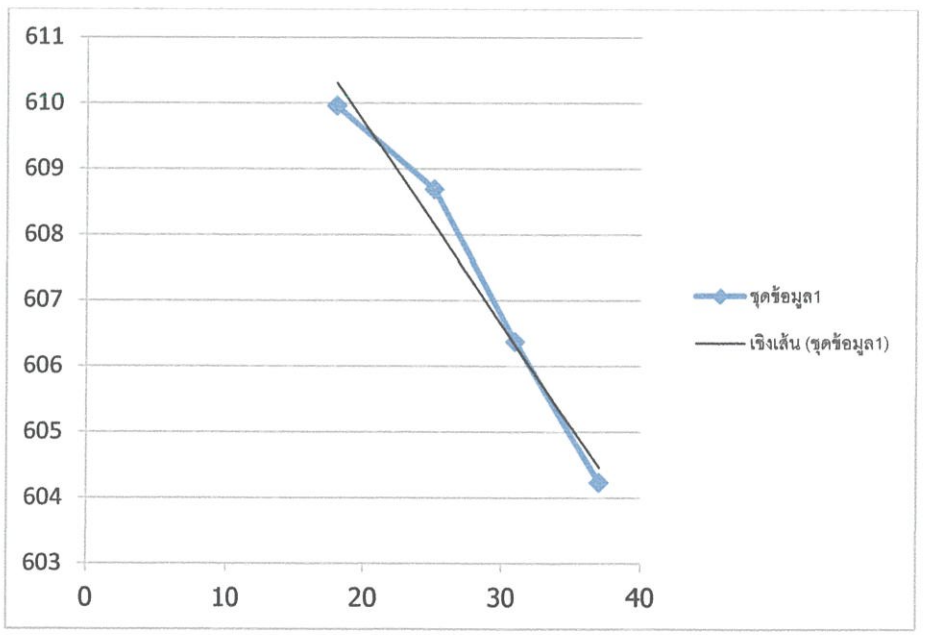


G6S2(เขาสามมุก)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	604.23	37
2	606.37	31
3	608.69	25
4	609.96	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	809.20	870.30	61.10
4	4.75	481.40	613.70	132.30
10	2.00	694.10	907.90	213.80
20	0.85	615.60	823.60	208.00
40	0.43	582.80	684.60	101.80
100	0.15	535.00	578.80	43.80
200	0.08	278.40	282.50	4.10
ถาด		803.00	805.20	2.20
				767.10

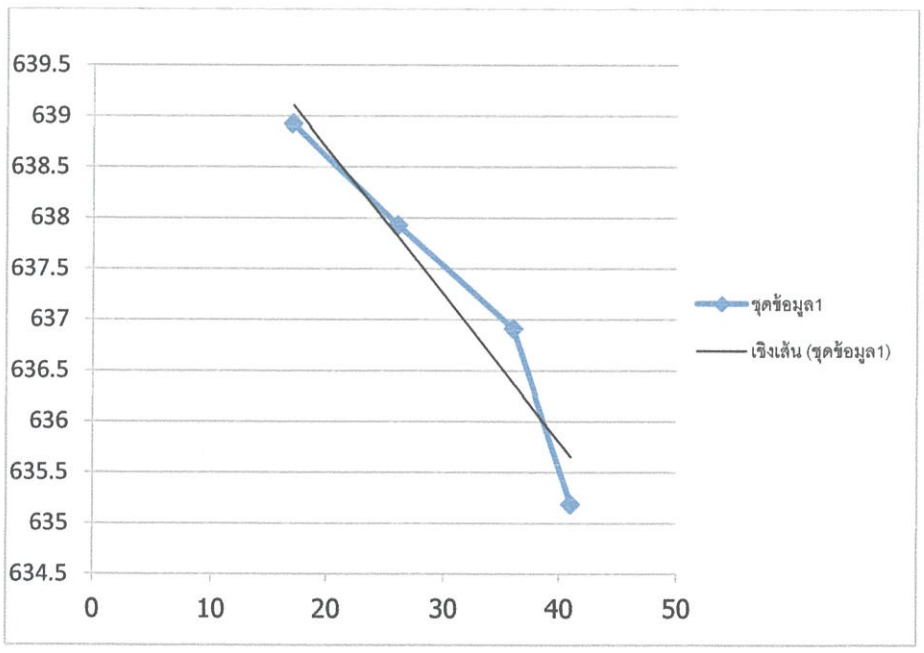


G7S2(บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย 1)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	635.19	41
2	636.91	36
3	637.93	26
4	638.93	17

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	808.60	835.40	26.80
4	4.75	480.40	564.00	83.60
10	2.00	694.10	805.00	110.90
20	0.85	618.20	823.30	205.10
40	0.43	582.70	814.80	232.10
100	0.15	534.50	754.90	220.40
200	0.08	277.80	290.80	13.00
ถาด		802.00	804.50	2.50
				894.40

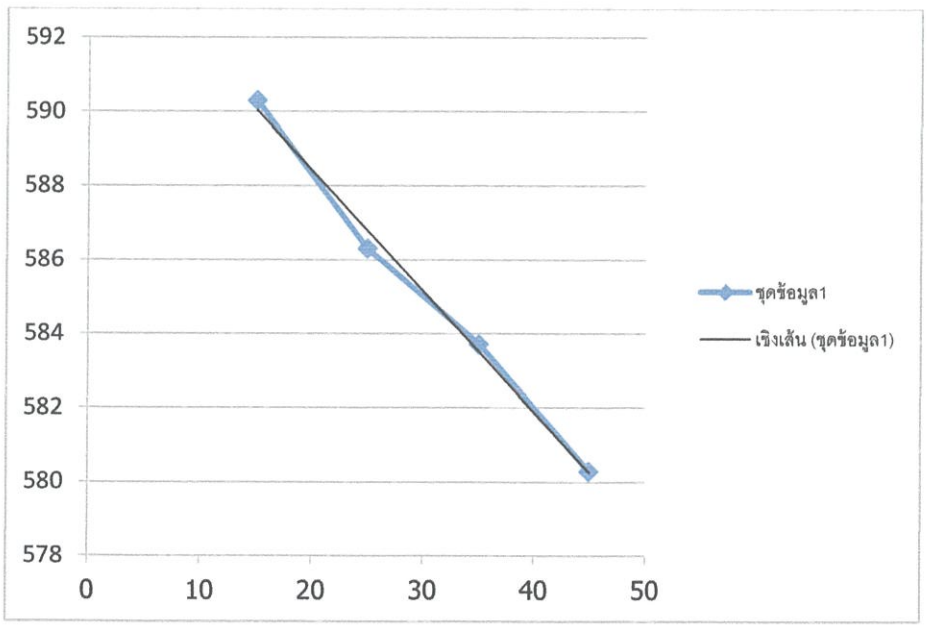


G8S2(บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย 1)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	580.29	45
2	583.72	35
3	586.3	25
4	590.3	15

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.23	469.23	0.00
4	4.75	474.44	475.66	1.22
10	2.00	477.63	496.15	18.52
20	0.85	616.18	698.89	82.71
40	0.43	564.89	919.47	354.58
100	0.15	524.42	859.11	334.69
200	0.08	331.66	334.69	3.03
ถาด		527.28	532.53	5.25
				800.00

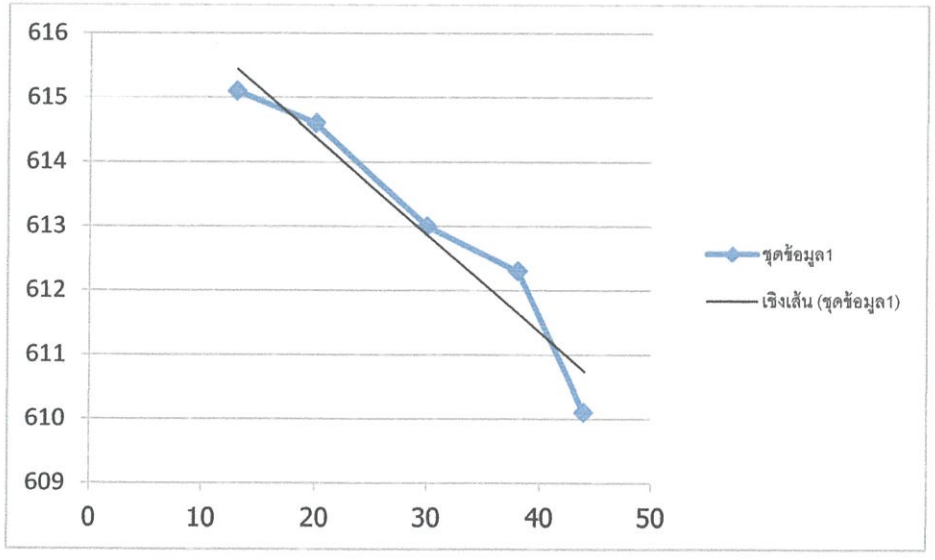


G9S2(บ้านพักถนนรอบเขาสามมุกซอย 1)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	610.1	44
2	612.3	38
3	613	30
4	614.6	20
5	615.1	13

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
1		840.90	1244.10	403.20
0.5		800.50	1072.30	271.80
3/8		809.20	880.80	71.60
4		480.70	578.60	97.90
40		589.90	723.20	133.30
100		535.60	550.30	14.70
200		278.20	278.60	0.40
ถาด		802.60	803.00	0.40
				993.30

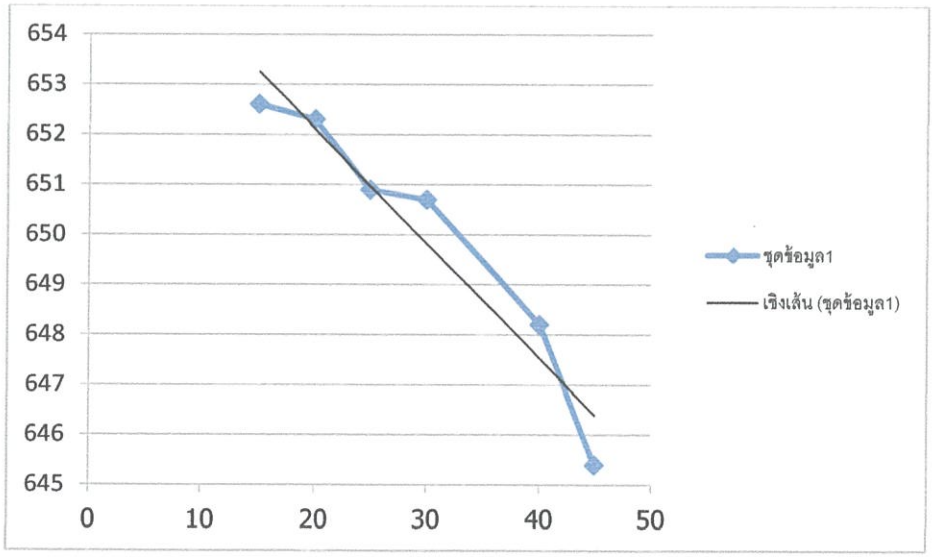


G10S2(ร้านเปี๊ยกมันทะเล ฝั่งซ้าย)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	645.4	45
2	648.2	40
3	650.7	30
4	650.9	25
5	652.3	20
6	652.6	15

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	795.68	846.68	51.00
4	4.75	472.48	567.98	95.50
10	2.00	685.52	904.66	219.14
20	0.85	612.58	911.80	299.22
40	0.43	576.02	767.48	191.46
100	0.15	526.46	640.70	114.24
200	0.08	273.31	287.37	14.06
ถาด		789.24	805.37	16.13
				1000.75

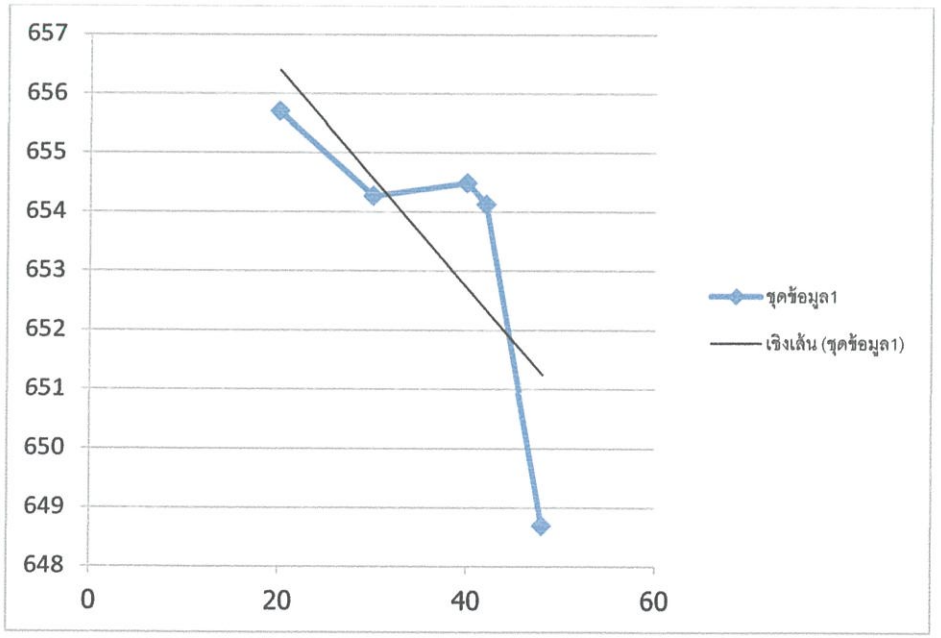


G11S2(ร้านเปี๊ยกมันทะเล ฝั่งซ้าย)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	648.69	48
2	654.13	42
3	654.49	40
4	654.27	30
5	655.7	20

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	811.80	812.40	0.60
4	4.75	481.90	496.60	14.70
10	2.00	-	-	-
20	0.85	-	-	-
40	0.43	583.50	1555.50	972.00
100	0.15	535.30	561.10	25.80
200	0.08	278.20	280.20	2.00
ถาด		802.70	803.50	0.80
				1015.90

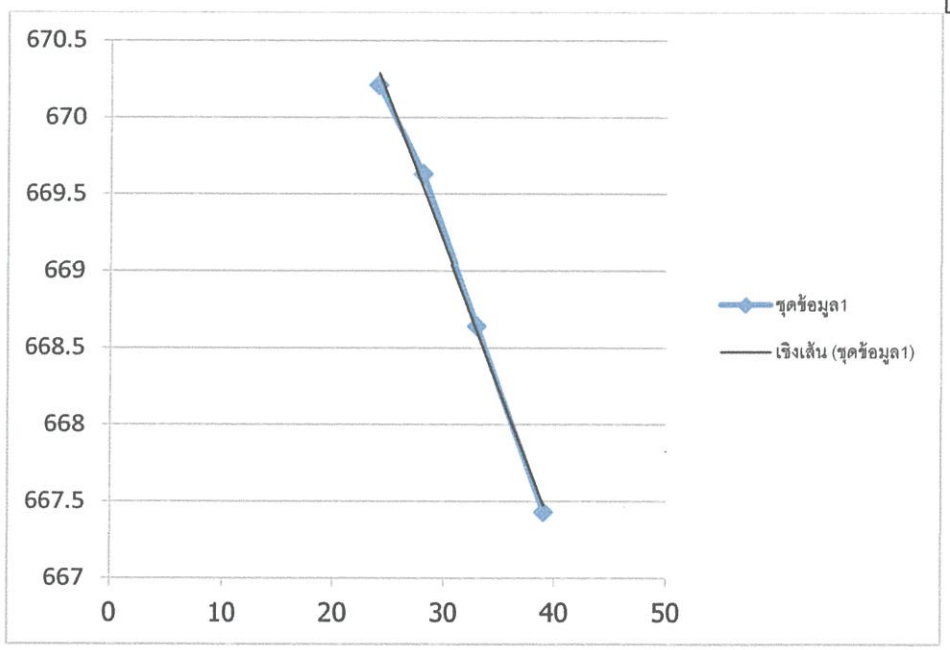


G12S2(ร้านเปี๊ยกมันทะเล ฝั่งซ้าย)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	667.43	39
2	668.64	33
3	669.63	28
4	670.21	24

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.49	469.59	0.10
4	4.75	474.22	489.77	15.55
10	2.00	477.23	646.94	169.71
20	0.85	617.04	900.89	283.85
40	0.43	564.90	754.86	189.96
100	0.15	524.88	619.35	94.47
200	0.08	331.82	341.74	9.92
ถาด		318.70	356.25	37.55
				801.11

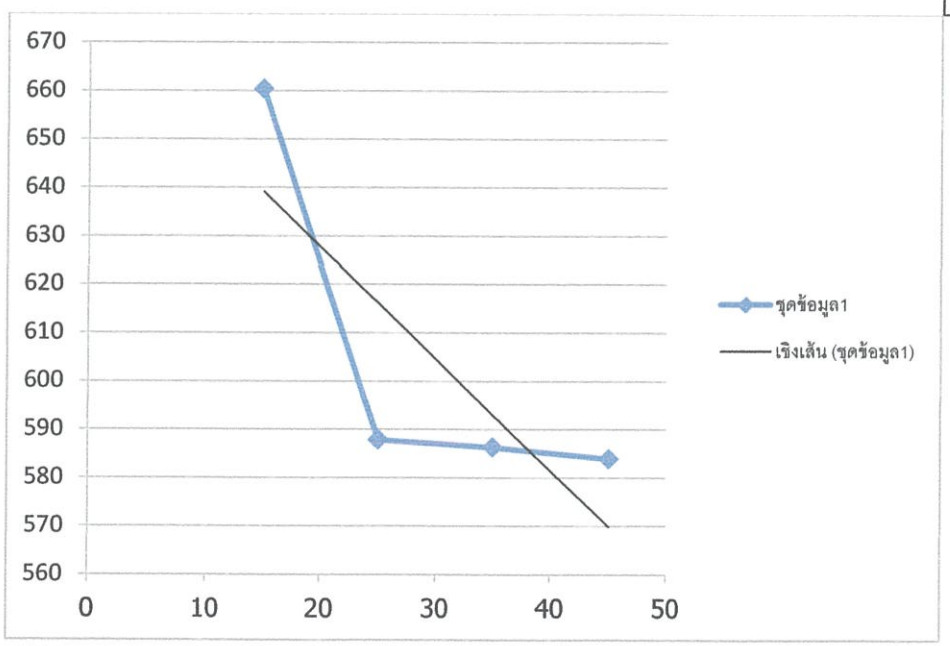


G13S2(ร้านเปี๊ยกมันทะเล ฝั่งขวา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	583.87	45
2	586.28	35
3	587.79	25
4	660.33	15

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.49	469.51	0.02
4	4.75	474.24	508.85	34.61
10	2.00	477.22	715.61	238.39
20	0.85	617.39	941.55	324.16
40	0.43	564.98	716.54	151.56
100	0.15	524.66	622.99	98.33
200	0.08	331.74	361.65	29.91
ถาด		318.73	357.60	38.87
				915.85

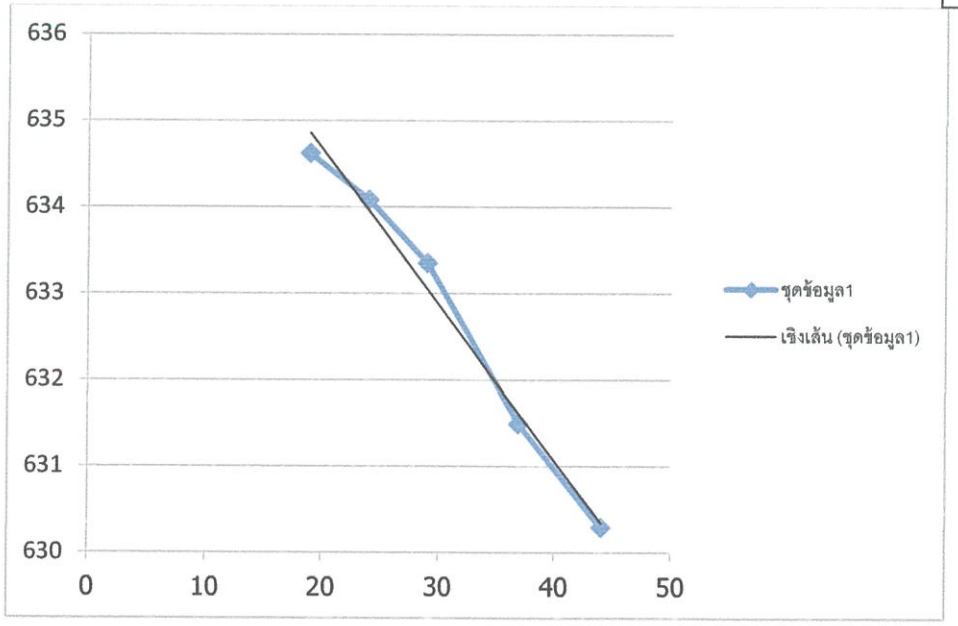


G14S2(ร้านเปี๊ยกมันทะเล ฝั่งขวา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	630.29	44
2	631.49	37
3	633.35	29
4	634.08	24
5	634.62	19

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	809.23	934.82	125.59
4	4.75	480.74	524.10	43.36
10	2.00	695.83	785.37	89.54
20	0.85	619.27	806.42	187.15
40	0.43	583.70	732.25	148.55
100	0.15	535.19	723.61	188.42
200	0.08	278.18	294.28	16.10
ถาด		802.65	804.42	1.77
				800.48

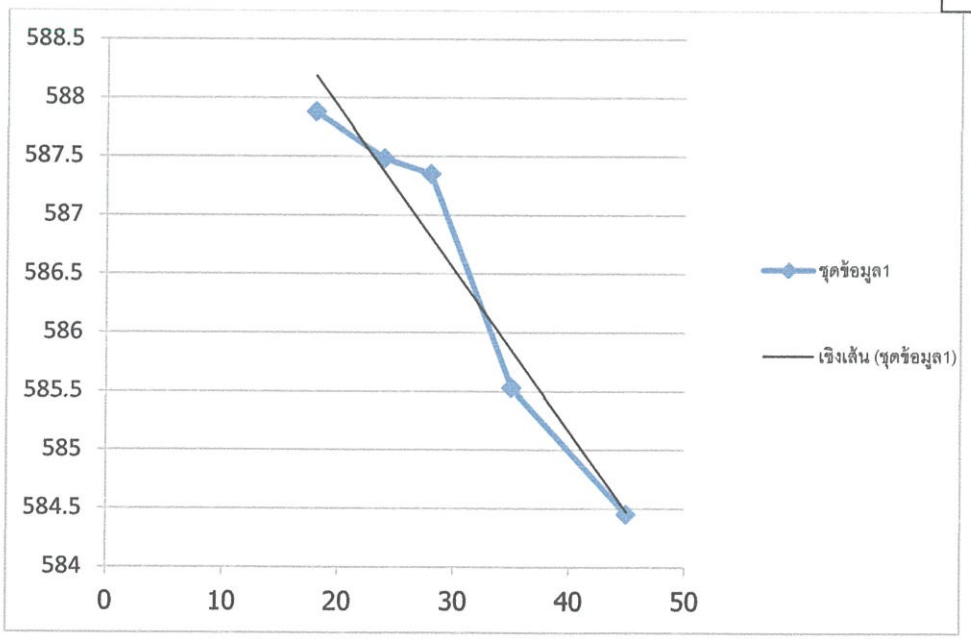


G15S2(ร้านเปี๊ยกมันทะเล ฝั่งขวา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	584.45	45
2	585.53	35
3	587.35	28
4	587.48	24
5	587.88	18

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.55	533.74	64.19
4	4.75	474.28	524.90	50.62
10	2.00	477.61	601.22	123.61
20	0.85	617.28	831.16	213.88
40	0.43	565.12	696.42	131.30
100	0.15	524.98	755.35	230.37
200	0.08	331.82	361.41	29.59
ถาด		318.84	342.35	23.51
				867.07

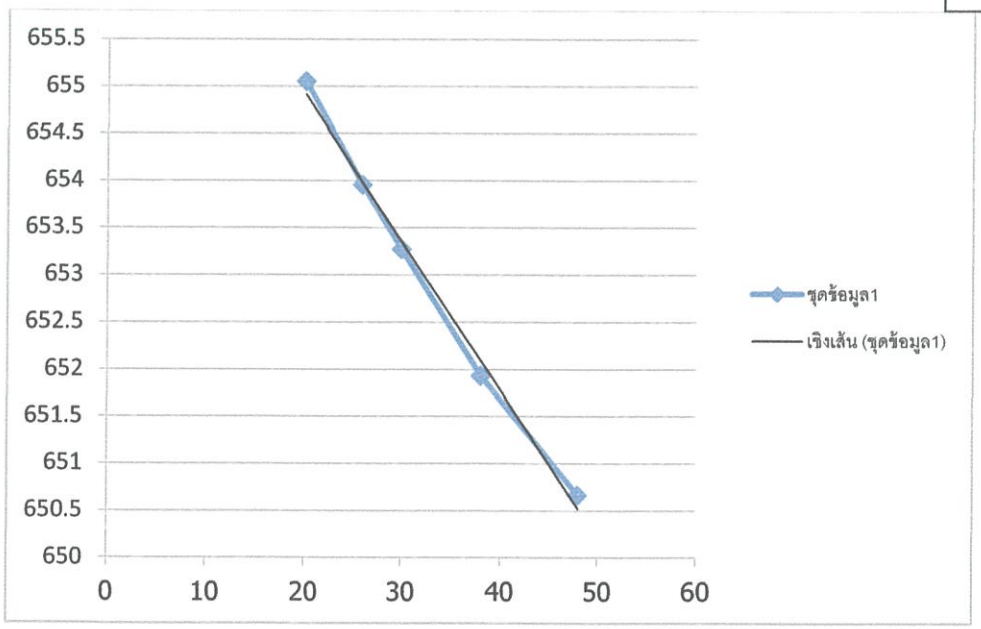


G16S2(ร้านเปี๊ยกมันทะเล ฝั่งขวา)

Specific Gravity

No	Flask+Water(g)	Temperature(c°)
1	650.66	48
2	651.93	38
3	653.27	30
4	653.95	26
5	655.05	20

No	Sive Openning(mm)	Weight of Seive(g)	Wight of Sieve+soil(g)	Weight of Soil Retained(g)
3/8	9.50	469.60	477.02	7.42
4	4.75	474.32	504.90	30.58
10	2.00	477.68	610.80	133.12
20	0.85	619.99	828.37	208.38
40	0.43	566.44	841.33	274.89
100	0.15	525.98	650.38	124.40
200	0.08	332.01	332.32	0.31
ถาด		318.70	338.45	19.75
				798.85



ภาคผนวก ข.

ตารางแสดงน้ำขึ้น-น้ำลงปากน้ำระยอง (ระยอง)

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

มกราคม ๒๕๕๖

January 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1
2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3
3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
4	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5
5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6
7	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5
8	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4
9	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
10	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0
11	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9
12	1.0	1.2	1.5	1.7	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.2	2.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9
13	0.9	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0
14	0.9	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.5	1.3	1.2	1.1
15	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2
16	1.1	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
17	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5
18	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5
19	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
20	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
21	1.6	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4
22	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3
23	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2
24	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1
25	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0
26	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9
27	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9
28	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0
29	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1
30	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2
31	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 16' 28" อ.(E)

กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖

February 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของนาเป็นเมตร HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5
2	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
3	1.6	1.7	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7
4	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7
5	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5
7	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3
8	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1
9	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0
10	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
11	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1
12	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2
13	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.4
14	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5
15	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
16	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7
17	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7
18	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
19	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
20	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5
21	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4
22	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3
23	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.2
24	1.3	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1
25	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
26	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2
27	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4
28	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ผข 3

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

มีนาคม ๒๕๕๖

March 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																							
	HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7
2	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8
3	1.8	1.9	1.9	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
4	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
5	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9
6	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8
7	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7
8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5
9	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3
10	1.5	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3
11	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3
12	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4
13	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5
14	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6
15	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
16	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
17	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
18	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9
19	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
20	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9
21	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8
22	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7
23	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5
24	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4
25	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4
26	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4
27	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5
28	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7
29	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8
30	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
31	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

เมษายน ๒๕๕๖

April 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																							HEIGHTS OF WATER IN METERS
1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2
2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2
3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1
4	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
5	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8
6	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7
7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.6
8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6
9	1.7	1.8	1.9	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6
10	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7
11	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8
12	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
13	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
14	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
15	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0
16	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0
17	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0
18	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	1.9
19	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9
20	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8
21	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7
22	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6
23	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6
24	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7
25	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8
26	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
27	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
28	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
29	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2
30	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 ˚39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 ˚16' 28" อ.(E)

พฤษภาคม ๒๕๕๖

May 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9	2.1	2.2
2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1
3	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0
4	2.0	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8
5	1.9	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7
6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7
7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7
8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7
9	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8
10	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8
11	1.8	1.8	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
12	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
13	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
14	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8
15	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8
16	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8
17	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8
18	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.7
19	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6
20	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
21	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6
22	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6
23	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
24	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
25	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
26	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0
27	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0
28	2.0	2.0	1.9	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0
29	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.9	2.0
30	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9
31	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.8

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

ผข 6

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

มิถุนายน ๒๕๕๖

June 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																							HEIGHTS OF WATER IN METERS
1	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.7
2	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7
3	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6
4	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.6
8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7
9	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
10	1.6	1.6	1.5	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
11	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
12	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6
13	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6
14	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6
15	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5
16	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5
17	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4
18	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4
19	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4
20	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
21	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
22	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
23	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
24	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
25	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8
26	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8
27	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7
28	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6
29	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6
30	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

กรกฎาคม ๒๕๕๖ **July 2013**

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
2	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4
3	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
4	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5
5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5
6	1.4	1.3	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
7	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6
8 ●	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
9	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
10	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
11	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
12	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4
13	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4
14	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4
15	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3
16 ☽	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3
17	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3
18	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4
19	1.3	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
20	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7
21	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8
22	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
23 ☾	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
24	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
25	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6
26	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5
27	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4
28	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.5	1.4
29	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4
30 ☾	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4
31	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

สิงหาคม ๒๕๕๖ **August 2013**

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																				HEIGHTS OF WATER IN METERS			
1	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4
2	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5
3	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5
4	1.5	1.3	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6
5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
7 ●	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5
8	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
9	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4
10	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4
11	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3
12	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3
13	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3
14 ☽	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3
15	1.2	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4
16	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6
17	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7
18	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8
19	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9
20	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
21 ○	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
22	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.7	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6
23	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5
24	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4
25	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3
26	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3
27	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3
28 ☾	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.5	1.4
29	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4
30	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.5
31	1.4	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

กันยายน ๒๕๕๖ September 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																						HEIGHTS OF WATER IN METERS	
1	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7
2	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7
3	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
4	1.6	1.6	1.5	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6
5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5
6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5
7	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4
8	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
9	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
10	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3
11	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3
12	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4
13	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6
14	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7
15	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9
16	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9
17	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9
18	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8
19	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7
20	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5
21	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
22	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3
23	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3
24	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3
25	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3
26	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4
27	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5
28	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6
29	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7
30	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

ตุลาคม ๒๕๕๖

October 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																							HEIGHTS OF WATER IN METERS
1	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7
2	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7
3	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
4	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5
5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4
6	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
7	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
8	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3
9	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3
10	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4
11	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5
12	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7
13	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8
14	1.7	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9
15	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9
16	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8
17	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
18	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5
19	1.6	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4
20	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3
21	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3
22	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3
23	1.3	1.3	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3
24	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3
25	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3
26	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4
27	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5
28	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
29	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7
30	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
31	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12 °39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101 °16' 28" อ.(E)

พฤศจิกายน ๒๕๕๖

November 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5
2	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4
3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3
4	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3
5	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3
6	1.3	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3
7	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3
8	1.3	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4
9	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.7	1.5
10	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6
11	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8
12	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8
13	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
14	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6
15	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4
16	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3
17	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2
18	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2
19	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2
20	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2
21	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2
22	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2
23	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3
24	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3
25	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5
26	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5
27	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6
28	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6
29	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5
30	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

ปากน้ำระยอง (ระยอง) Pak Nam Rayong (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12° 39' 30" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101° 16' 28" อ.(E)

ธันวาคม ๒๕๕๖

December 2013

วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																							HEIGHTS OF WATER IN METERS
1	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3
2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2
3	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1
4	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.2	1.1
5	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2
6	1.1	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	2.2	2.3	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2
7	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3
8	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4
9	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.4	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
10	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6
11	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
12	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5
13	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4
14	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2
15	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1
16	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1
17	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1
18	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1
19	1.1	1.2	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1
20	1.1	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1
21	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1
22	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2
23	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3
24	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
25	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5
26	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
27	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
28	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5
29	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
30	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2
31	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ