การศึกษากลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกับคลื่นแบบแยก บริเวณหาดคลองวาฬ จ.ประจวบคีรีขันธ์

STUDY ON MECHANISM OF COASTAL EROSION PREVENTION BY DETACHED BREAKWATER AT KONG-VALE BEACH

กรวิศิษฏ์ ศิลารมย์
กฤตวิทย์ พละเอ็น

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

การศึกษากลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกับคลื่นแบบแยก บริเวณหาดคลองวาฬ จ.ประจวบคีรีขันธ์

STUDY ON MECHANISM OF COASTAL EROSION PREVENTION BY DETACHED BREAKWATER AT KONG-VALE BEACH

กรวิศิษฏ์ ศิลารมย์

กฤตวิทย์ พละเอ็น

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

การศึกษากลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกับคลื่นแบบแยก บริเวณหาดคลองวาฬ จ.ประจวบคีรีขันธ์

STUDY ON MECHANISM OF COASTAL EROSION PREVENTION BY DETACHED BREAKWATER AT KONG-VALE BEACH

กรวิศิษฏ์ ศิลารมย์

กฤตวิทย์ พละเอ็น

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

STUDY ON MECHANISM OF COASTAL EROSION PREVENTION BY DETACHED BREAKWATER AT KONG-VALE BEACH

Kornvisith Silarom

Krittawit Phalaaen

A SPECIAL SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF

BACHLOR OF CIVIL ENGINEERING

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEER, FACULTY OF ENGINEERING

KING MONKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2014

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การศึกษากลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกับคลื่นแบบแยก บริเวณหาดคลองวาฬ จ.ประจวบคีรีขันธ์		
นักศึกษา	นายกรวิศิษฏ์ ศิลารมย์	รหัสประจำตัว	54010032
	นายกฤตวิทย์ พละเอ็น	รหัสประจำตัว	54010046
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต	สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช		

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช	
ดร.ชลิดา อู่ตะเภา	
รศ.ดร.อุมา สีบุญเรือง	
ดร.ภาสกร ขันทองทิพย์	
ดร.ชดชนก อัฑฒพงศ์	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 22 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2558

การศึกษากลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง
โดยเขื่อนกันคลื่นแบบแยกบริเวณหาดคลองวาฬ จ.ประจวบคีรีขันธ์

นายกรวิศิษฏ์ ศิลารมย์ 54010032

นายกฤตวิทย์ พละเอ็น 54010046

ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2557

บทคัดย่อ

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลง การสูญเสียพื้นที่ของชายฝั่งจนไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ทำให้ในหลายพื้นที่ชายฝั่งต้องก่อสร้างเขื่อนกันคลื่นป้องกันชายฝั่งในบริเวณนั้นๆ แต่บางกรณีการก่อสร้างยังคงส่งผลกระทบต่อชายฝั่งหรือส่งผลกระทบให้เลวลงมากขึ้น งานวิจัยชิ้นนี้ต้องการศึกษาถึงผลกระทบของการป้องกันชายฝั่งจากเขื่อนกันคลื่นแบบแยกในบริเวณหาดคลองวาฬ ในการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลคลื่น ลม โครงสร้างของสิ่งก่อสร้างชายฝั่ง ข้อมูลภาคตัดขวางของพื้นที่ และการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษา จะถูกนำมาใช้ในการศึกษาถึงผลกระทบ โดยพื้นที่ศึกษาคือบริเวณหาดคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่มีมาตรการป้องกันชายฝั่งโดยเขื่อนกันทรายและคลื่น จากการศึกษาพบว่ากระบวนการชายฝั่งของบริเวณหาดคลองวาฬได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำจากปากแม่น้ำคลองวาฬ ประกอบกับทิศทางของกระแสน้ำเรียบชายฝั่ง ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนเลนที่มาจากปากแม่น้ำ ที่เขื่อนกันคลื่นแบบแยก ทำให้พลังงานคลื่นด้านหลังเขื่อนลดลง จึงมีตะกอนเลนทับถมบริเวณหลังเขื่อน ก่อให้เกิดทัศนียภาพที่เลวร้ายต่อพื้นที่ชายหาดที่เคยสวยงาม

STUDY ON MECHANISM OF COASTAL EROSION PREVENTION BY DETACHED BREAKWATER AT KONG-VALE BEACH

Mr. Kornvisith Silarom 54010032

Mr. Krittawit Phalaaen 54010046

Asst.Prof.Nunthawath Charusrojthanadech Advisor

Academic Year 2014

ABSTRACT

Coastal Erosion cause the changing effect, retreat of land, causing to the shore cannot be utilized. Cause in many coastal areas need to construct a breakwater to protect the coast in those area. But some case of construction continues to affect the coast or impact to worsen even more. This paper aims to study on the effect of coastal erosion prevention by detached breakwater in Kong-Vale Beach. In this study data of wave, wind, coastal structure dimension, cross-section data and field survey of study area are used to study on the effect. Kong-Vale Beach, Prachuap Khiri Khan Province is a study area where has detached breakwater for a countermeasure. The coastal process of Kong-Vale Beach Influenced by the current of the Kong-Vale river estuary and with the direction of longshore current are cause the deposition of sediment from the river estuary. Detached breakwater cause to reduce the wave energy behind it, cause clay sediment to deposit and worsen scenery of beautiful beach.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มิอาจเสร็จลุล่วงไปได้หากขาดความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.นันทวัฒน์ จรัสโรจน์ธนเดช ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ซึ่งให้ทั้งความรู้ ประสบการณ์ทั้งในเรื่องวิชาการและการดำเนินชีวิต ขอขอบคุณ อ.อุบะ ศิริแก้ว อาจารย์ผู้ซึ่งมีความอารีต่อลูกศิษย์และคอยช่วยเหลือผู้อื่นในยามที่ทุกข์ร้อน ขอบคุณ อ.วีรยุทธ และ อ.พวงเพชร จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่ให้ความรู้และข้อมูลที่สำคัญในการทำให้การศึกษาเดินหน้าต่อไปอย่างราบเรียบ ขอบคุณศาสตราจารย์ยามาโมโต้ จากมหาวิทยาลัยโตไก ซึ่งให้มุมมองและความรู้ในศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง หากปราศจากอาจารย์เหล่านี้ แทบจะเป็นไปไม่ได้ที่ผู้ศึกษาจะสามารถดำเนินการศึกษาได้ลุล่วงได้โดยง่าย ผู้ศึกษาจึงกราบขอบพระคุณคณะครูบาอาจารย์มา ณ ที่นี้ด้วย

ข้อมูลต่างๆแทบทั้งหมดในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลมาจากหลายหน่วยงาน ได้แก่กรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ กรมแผ่นที่ทหาร สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ กรมเจ้าท่า ที่อนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ทำให้สามารถดำเนินการศึกษาจนสำเร็จลุล่วงได้

ขอขอบคุณชาวบ้านที่หาดคลองวาฬ จ.ประจวบคีรีขันธ์ ที่ให้ความช่วยเหลือทั้งตอนที่เก็บข้อมูลและให้ข้อมูลต่างๆโดยที่ไม่หวังผลตอบแทนใดๆ

ท้ายที่สุดนี้ผู้ศึกษาขอขอบคุณผู้ปกครองที่ได้ทำการส่งเสียให้บุตรได้เล่าเรียนจนประสบความสำเร็จ และขอขอบคุณมิตรภาพจากเพื่อนๆที่เป็นกำลังใจให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กรวิศิษฏ์ ศิลารมย์

กฤตวิทย์ พละเอ็น

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 กล่าวนำ 1

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.4 ขอบเขตการศึกษา 3

1.5 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 4

1.6 วิธีการศึกษา 4

1.7 แผนงาน 5

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 พื้นฐานวิศวกรรมชายฝั่ง 6

2.2 พื้นที่ชายฝั่ง (Coastal Area) 6

2.3 กระบวนการชายฝั่ง (Coastal Process) 7

2.4 การตอบสนองของชายหาดต่อทะเล (Dynamic beach response to the sea) 10

2.5 สาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่ง 14

2.6 การวางแผนและมาตรการป้องกันชายฝั่ง 18

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 30

สารบัญ

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 32

3.1 พื้นที่การศึกษา 32

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา 33

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 34

บทที่ 4 ผลการวิจัย 35

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ 35

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ 64

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา 72

5.1 อิทธิพลจากสะพานปลาใหม่ 72

5.2 อิทธิพลจากปากแม่น้ำคลองวาฬ 73

5.3 อิทธิพลจากเขื่อนกันคลื่นขนาดใหญ่บริเวณสะพานปลา 73

5.4 อิทธิพลจากภูเขาคลองวาฬ 73

5.5 อิทธิพลจากเขื่อนกันคลื่นแบบแยก 73

5.6 สรุปกลไกลการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกันคลื่นแบบแยกบริเวณหาดคลองวาฬ 74

5.7 สรุปข้อดีข้อเสียของเขื่อนกันคลื่นแบบแยก 75

บรรณานุกรม 76

ภาคผนวก ก. 78

ภาคผนวก ข. 150

ภาคผนวก ค. 224

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 แสดงถึงสาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่ง 15

4-1 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2536 43

4-2 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2537 43

4-3 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2538 43

4-4 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2540 44

4-5 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2541 44

4-6 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2542 44

4-7 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2543 44

4-8 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2544 45

4-9 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2545 45

4-10 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2556 46

4-11 ค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ. 2557 46

4-12 รายละเอียดของภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้ในการศึกษา 49

4-13 สรุปค่าที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ 57

4-14 สรุปข้อมูลที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม 58

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1-1	พื้นที่ศึกษาจากโปรแกรม Google Earth	3
2-1	ภาพตัดขวางของชายฝั่ง	6
2-2	คุณลักษณะของคลื่น	8
2-3	กลไกลการป้องกันตัวเองของชายฝั่ง	12
2-4	การจำแนกประเภทของปัญหาทางวิศวกรรมชายฝั่ง	18
2-5	สันดอนเชื่อมเกาะ	19
2-6	การแตกตัวของคลื่น	21
2-7	พฤติกรรมการตอบสนองของเขื่อนกันคลื่นเมื่อทิศทางของคลื่นทำมุมกับเขื่อน	24
2-8	กระบวนการโดยทั่วไปของเขื่อนรอดักทราย	26
2-9	กระบวนการโดยทั่วไปของระบบเขื่อนรอดักทราย	26
2-10	กลไกการเกิด Rip Current เนื่องจากเขื่อนรอดักทราย	27
2-11	พฤติกรรมโดยทั่วไปของเขื่อนรอดักทราย	29
3-1	พื้นที่การศึกษา	33
4-1	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2536	36
4-2	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2537	37
4-3	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2538	38
4-4	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2540	39
4-5	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2541	40

สารบัญรูป

รูป		หน้า
4-6	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2544	41
4-7	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2545	42
4-8	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2557	47
4-9	ข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2558	48
4-10	ภาพถ่ายทางอากาศเมื่อวันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2519	50
4-11	ภาพถ่ายทางอากาศเมื่อวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2527	51
4-12	ภาพถ่ายทางอากาศเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2538	52
4-13	เส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของรูปถ่ายปี พ.ศ. 2519	53
4-14	เส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของรูปถ่ายปี พ.ศ. 2527	54
4-15	เส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของรูปถ่ายปี พ.ศ. 2538	55
4-16	เส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของปีต่างๆจากภาพถ่ายทางอากาศ	56
4-17	ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2553	59
4-18	ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2555	60
4-19	เส้นแนวชายฝั่งในปี พ.ศ. 2555	61
4-20	การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555	62
4-21	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในแต่ละปีจากภาพถ่ายดาวเทียม	63
4-22	ภาพตัดขวางของชายฝั่งจากการทำสำรวจ	64
4-23	ภาพถ่ายแสดงถึงคุณสมบัติของเขื่อนกันคลื่น	65
4-24	ภาพถ่ายแสดงถึงการแตกตัวของคลื่น	66

สารบัญรูป

รูป		หน้า
4-25	ภาพถ่ายแสดงถึงการเกิดสันดอนเชื่อมเกาะ	66
4-26	ภาพถ่ายแสดงถึงสันดอนเชื่อมเกาะฝั่งทิศใต้	67
4-27	ภาพถ่ายแสดงถึงสันดอนเชื่อมเกาะฝั่งทิศเหนือ	67
4-28	ภาพถ่ายแสดงถึงเขาคลองวาฬและแนวเขื่อนกันคลื่น	68
4-29	ภาพถ่ายแสดงถึงสภาพชายหาดด้านหลังเขื่อนกันคลื่นตัวใหญ่	68
4-30	ภาพถ่ายแสดงถึงสภาพชายหาดด้านหลังเขื่อนกันคลื่นตัวเล็ก	69
4-31	ภาพถ่ายแสดงถึงกำแพงกันคลื่นด้านหลังเขื่อนกันคลื่น	69
4-32	ภาพถ่ายแสดงถึงการทับถมหลังเขื่อน	70
4-33	ภาพถ่ายแสดงถึงการทับถมที่สะพานปลาใหม่	70
4-34	ภาพถ่ายแสดงถึงตะกอนที่ติดค้างที่สะพานปลาใหม่	71
4-35	ภาพถ่ายแสดงถึงพฤติกรรมของตะกอนทรายที่สะพานปลาใหม่	71

บทที่ 1

บทนำ

1.1 กล่าวนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่ที่ติดกับทะเลอยู่มาก คิดเป็นความยาวถึง 3,148 กิโลเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2011) และเกิดปัญหาการกัดเซาะของน้ำทะเลอยู่มากมาย ไม่ว่าจะเป็นการถดถอยของชายฝั่งทำให้เสียที่ดินทำกิน หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพชายฝั่งจนไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ก่อให้เกิดความเสียหายคิดเป็นมูลค่ามหาศาลทั้งภาคครัวเรือน ภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม สาเหตุของการเกิดปัญหาการกัดเซาะนั้นเกิดขึ้นได้ด้วยหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นผลจากกระบวนการทางธรรมชาติหรือว่าสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น การดำเนินการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งจึงควรกระทำด้วยความรอบคอบและวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่อาจจะส่งผลกระทบต่อชายฝั่งทั้งก่อน และหลังที่จะดำเนินการป้องกัน เนื่องจากวิธีการป้องกันบางชนิดอาจส่งผลดีต่อบริเวณที่จะป้องกัน แต่อาจส่งผลกระทบต่อบริเวณอื่นก็เป็นได้ การศึกษาถึงกระบวนการชายฝั่งก่อนที่จะดำเนินการป้องกัน และกลไกของกระบวนการป้องกันของการดำเนินการป้องกันชายฝั่งจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อจะได้นำไปวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาการกัดเซาะได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

หาดคลองวาฬตั้งอยู่ที่ หมู่ 1 บ้านคลองวาฬ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ราบ มีหาดทรายยาว โดยมีความยาวที่ถูกกัดเซาะระดับปานกลางเท่ากับ 1,841.40 เมตร มีแม่น้ำคลองวาฬไหลผ่าน อีกฝากของแม่น้ำคลองวาฬเป็นเขาคลองวาฬสูงประมาณ 1,000 ฟุต ยาวลงไปในทะเลประมาณ 800 เมตร ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงมาแต่บรรพกาล มีการดำเนินการป้องกันชายฝั่งในปี 2549 โดยใช้เขื่อนกันคลื่นแบบแยก ตลอดความยาวหาด(แผนพัฒนาจังหวัด พ.ศ. 2558-2561 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์) เพื่อให้เรือประมงได้ใช้หลบคลื่นลมเมื่อมีลมพายุ แต่ในปัจจุบันด้านหลังของเขื่อนกันคลื่นแบบแยกมีสภาพเป็นตะกอนของดินเลน ส่งผลให้ชายฝั่งเกิดความตื้นเขิน เรือไม่สามารถแล่นเข้ามาจอดด้านหลังเขื่อนกันคลื่นอย่างที่ออกแบบไว้ได้ อีกทั้งเม็ดทรายบริเวณหาดยังมีลักษณะเป็นทรายผสมกับตะกอนของดินเลน ส่งผลให้หาดคลองวาฬไม่เป็นที่นิยมในการท่องเที่ยวเพราะมีทรายน้อย เกิดผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ

ท่องเที่ยวบริเวณนั้นเป็นอย่างมาก หาดคลองวาฬจึงเป็นหนึ่งในหาดที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาการกัดเซาะที่ควรจะได้รับการแก้ไขปัญหา

เนื่องจากเขื่อนกันคลื่นมีหลักการคือการทำให้คลื่นแตกตัวซึ่งส่งผลให้พลังงานของคลื่นลดลง เมื่อพลังงานของคลื่นลดลงก็ทำให้ไม่เกิดการกัดเซาะ (Saengsupavanich et al., 2552) แต่การเคลื่อนตัวของตะกอนชายฝั่งในบริเวณภาคใต้ฝั่งอ่าวไทยนั้นมีการเคลื่อนที่สุทธิไปทางทิศเหนือ (สมปรารถนา, 2553) การออกแบบสิ่งก่อสร้างป้องกันชายฝั่งทางภาคใต้จึงต้องคำนึงถึงทิศทางการเคลื่อนตัวของตะกอน เช่นเขื่อนกันคลื่น จะทำให้เกิดการทับถมตัวของตะกอนบริเวณด้านหลังของเขื่อน และจะเกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรงที่ตัวสุดท้ายเสมอ เนื่องจากไม่มีการเติมเข้าของตะกอน เช่น กรณีตัวอย่าง ต. อ.เมือง จังหวัดสงขลา หรือสะพานท่าเรือ จะมีด้านที่เกิดการทับถม แต่อีกด้านหนึ่งก็จะเกิดการกัดเซาะรุนแรงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่นกรณีตัวอย่าง บ้านบ่อโชน ต.สะกอม อ.จะนะ จังหวัดสงขลา (สมบูรณ์, 2553) กรณีหาดคลองวาฬ ศิริลักษณ์ ได้ทำการศึกษาไว้เมื่อปี 2554 โดยการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม พบว่าลักษณะชายฝั่งของหาดคลองวาฬมีสภาวะค่อนข้างเสถียร แต่เมื่อมีการก่อสร้างสิ่งก่อสร้างป้องกันชายฝั่งก็เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างเห็นได้ชัด การศึกษาถึงกลไกการป้องกันชายฝั่งคลองวาฬจึงมีความสำคัญ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์การป้องกันชายฝั่งอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป จะคำนึงถึงการทับถมหลังเขื่อน แบ่งออกได้เป็นสองส่วนคือ Salient กับ Tombolo โดยที่อัตราส่วนระหว่างช่องว่างระหว่างเขื่อน กับระยะห่างระหว่างเขื่อนถึงชายฝั่ง และการเคลื่อนที่ของทรายด้านหลังของเขื่อนจะมีความสัมพันธ์ต่อรูปแบบการตกตะกอนด้านหลังเขื่อน

ในการศึกษากลไกของการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกันคลื่นแบบแยกนั้นจะแยกคิดเป็นสองส่วนคือก่อนสร้างเขื่อนกันคลื่นแบบแยก และหลังสร้างเขื่อนกันคลื่นแบบแยก โดยการใช้ข้อมูลปฐมภูมิคือ ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ข้อมูลไฮโดรไดนามิคจากทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน ข้อมูลไฮโดรไดนามิคจากระบบเรดาร์ ข้อมูลน้ำขึ้นน้ำลง และข้อมูลทุติยภูมิคือ ข้อมูลเส้นชั้นความสูงของความลึกของพื้นทะเล, ข้อมูลของดินบริเวณชายฝั่ง, และข้อมูลคลื่น เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ในสองส่วนคือ ส่วนแรกคือการวิเคราะห์ข้อมูลการกัดเซาะจากภาพถ่ายดาวเทียม และส่วนที่สองเป็นส่วนของกระบวนการชายฝั่ง และไฮโดรไดนามิค กล่าวถึงการออกแบบเขื่อนกันคลื่นแบบแยกจะคำนึงถึงการทับถมหลังเขื่อน แบ่งออกได้เป็นสองส่วนคือ Salient กับ Tombolo โดยใช้อัตราส่วนระหว่างช่องว่างระหว่างเขื่อน กับระยะห่างระหว่างเขื่อนถึงชายฝั่ง และการเคลื่อนที่ของทรายด้านหลังของเขื่อนโดยทั้งสองส่วนนี้จะมีการคิดทั้งก่อนและหลังที่จะมีการสร้างเขื่อนกันคลื่นแบบแยก เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบเพื่อหากลไกของการป้องกัน

ประสิทธิภาพ ผลกระทบ และประโยชน์ที่ได้รับจากเขื่อนกันคลื่นนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์การป้องกันชายฝั่งอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.3.1 เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางกายภาพของกระบวนการชายฝั่งและไฮโดรไดนามิค ในพื้นที่หาดคลองวาฬ บ้านคลองวาฬ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทั้งก่อน และหลังที่จะมีการสร้างเขื่อนกันคลื่นแบบแยก

1.3.2 เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางกายภาพของกลไกการป้องกันชายฝั่งอันเกิดขึ้นมาจากเขื่อนกันคลื่นแบบแยก ในบริเวณพื้นที่หาดคลองวาฬ บ้านคลองวาฬ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

รูปที่ 1.1 แสดงถึงพื้นที่ศึกษาจากโปรแกรม Google Earth

1.4.1 พื้นที่ศึกษาคือพื้นที่หาดคลองวาฬ บ้านคลองวาฬ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยจะศึกษาตลอดความยาวชายฝั่งที่มีเขื่อนกันคลื่นแบบแยกระยะทางประมาณ

2.3 กิโลเมตร โดยคำนึงถึงปัจจัยที่จะมาจากสะพานปลาสองแห่ง ปากแม่น้ำคลองวาฬ และเขาคลองวาฬด้วย

1.4.2 ศึกษากลไกการป้องกันชายฝั่งในทางกายภาพ อันเนื่องมาจากเขื่อนกันคลื่นแบบแยกภายใต้สภาวะหาดคลองวาฬ

1.5 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

1) ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ
2) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม
3) ข้อมูลไฮโดรไดนามิคจากทุ่นสมุทรศาสตร์
4) ข้อมูลคลื่นจากระบบเรดาห์ชายฝั่ง
5) ข้อมูลระดับน้ำรายชั่วโมง ย้อนหลัง

1.6 วิธีการศึกษา

1) กำหนดวัตถุประสงค์
2) ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
3) กำหนดพื้นที่ศึกษา
4) รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ
5) วางแผนออกภาคสนาม
6) ออกภาคสนาม
7) เก็บข้อมูลภาคสนาม
8) วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล
9) สรุปผลและวิจารณ์ผล
10) จัดทำรูปเล่มรายงาน

1.7 แผนงาน

1.7.1 แผนการดำเนินการ

Methodology	Planning schedule								
	2557					2558			
	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR
Study on theory.									
Study on literature review.									
Collect data.									
Field survey									
Analysis and compare.									
Conclusion and discussions.									

1.7.2 งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ

No	Item	Cost (THB)
1	Tide data	150.-
2	Aerial photography	6,000.-
3	Digital elevation mapping	2,000.-
4	Travelling expense (field survey)	4,000.-
5	Accommodation (field survey)	8,000.-
6	Report	3,000.-
total		**23,150.-**

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 เพื่อให้ทราบถึงกลไกและความเหมาะสมของการป้องกันชายฝั่งด้วยเขื่อนกันคลื่นแบบแยก ภายใต้สภาวะหาดคลองวาฬ กลไกการป้องกันชายฝั่งเป็นสิ่งสำคัญซึ่งบ่งบอกถึงพฤติกรรมการตอบสนองของชายฝั่งต่อการก่อสร้างมาตรการชายฝั่ง การทราบถึงกลไกเหล่านี้จะทำให้สามารถทบทวนและวิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นต่อระบบชายฝั่งอีกทั้งยังทำให้สามารถวางแผนป้องกันชายฝั่งในกรณีอื่นๆ รวมไปถึงการพิจารณาถึงการเลือกใช้มาตรการป้องกันชายฝั่งนี้ในพื้นที่อื่นๆ

1.8.2 เพื่อให้ทราบถึงผลประโยชน์และผลเสียของเขื่อนกันคลื่นแบบแยก บริเวณหาดคลองวาฬ เมื่อทราบถึงกลไกการป้องกันแล้วจะสามารถสรุปได้ว่ามาตรการป้องกันชายฝั่งนี้มีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไรเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ไขหรือดำเนินมาตรการป้องกันชายฝั่งอื่นๆต่อไป

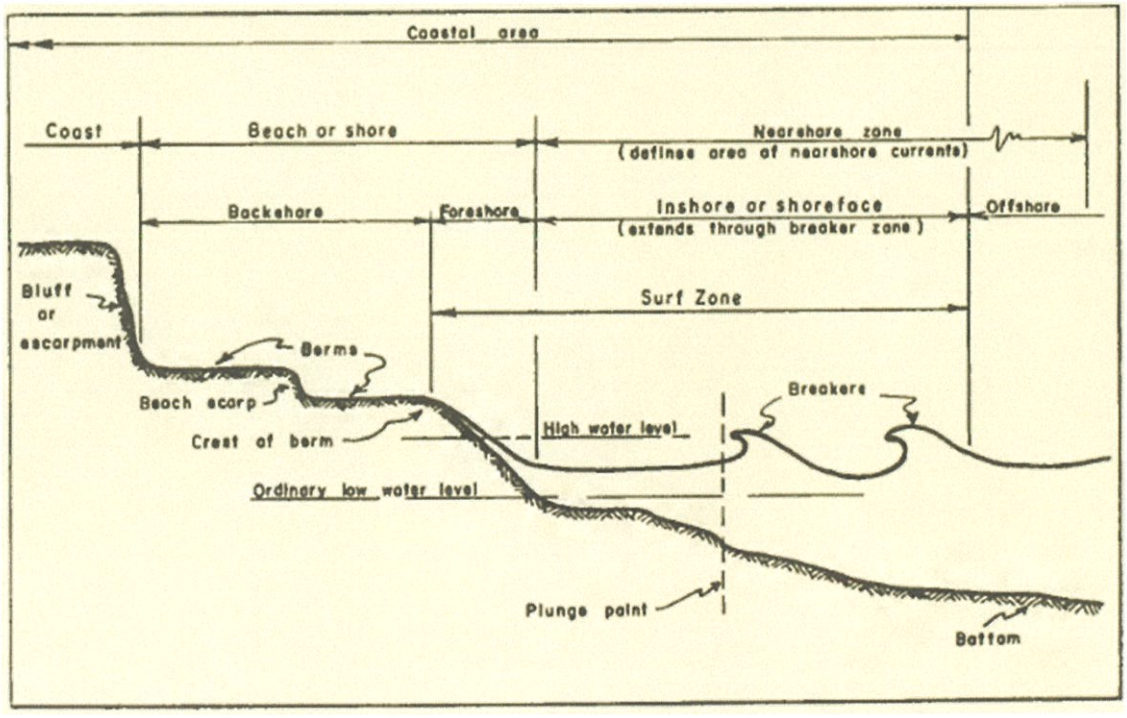
บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 พื้นฐานวิศวกรรมชายฝั่ง

วิศวกรรมชายฝั่งเป็นศาสตร์ที่ผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อประยุกต์องค์ความรู้ในการใช้ประโยชน์จากชายฝั่ง วิศวกรรมชายฝั่งนั้นพิจารณาทั้งปัจจัยที่เกิดจากธรรมชาติและปัจจัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของชายฝั่ง การป้องกันโดยใช้โครงสร้างและไม่ใช้โครงสร้างมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นอย่างไร และความเหมาะสมของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากมาตรการการป้องกันในบริเวณชายฝั่ง

2.2 พื้นที่ชายฝั่ง (Coastal Area)



รูปที่ 2-1 แสดงถึงภาพตัดขวางของชายฝั่ง (Shore Protection Manual, 1984)

พื้นที่ชายฝั่ง (Coastal area) ประกอบด้วย ที่ชายฝั่ง (Coast) ชายหาดหรือชายทะเล (Beach or Shore) และบริเวณใกล้ฝั่ง (Nearshore zone) ซึ่งใช้ระดับของน้ำทะเลต่ำสุดปกติ (Ordinary low water level) ในการแบ่งแยกชายหาดกับบริเวณใกล้ฝั่ง และใช้แนวสันดอน (Dune or Bluff) ในการแบ่งแยกที่ชายฝั่งกับชายหาด และยังสามารถแบ่งแยกได้อีกกรณีหนึ่งคือใช้แนวสันทราย (Crest of Berm) เป็นตัวแบ่งแยกพื้นที่ด้านหลังชายทะเล (Backshore) และพื้นที่ที่ระดับน้ำขึ้นลงสูงสุดต่ำสุดซึ่งจะถูกเรียกว่าด้านหน้าชายทะเล (Foreshore) และพื้นที่หลังจากระดับน้ำลงต่ำสุดปกติจะเรียกว่าในชายทะเลหรือหน้าชายทะเล (Inshore or Shoreface) ส่วนระยะตั้งแต่จุดที่คลื่นเกิดการแตกตัว (Wave Breaking) จนถึงระยะสูงสุดที่น้ำกระโจนเข้าหาฝั่งจะเรียกว่าพื้นที่คลื่นซัดฝั่ง (Surf zone) ซึ่งพื้นที่ต่างๆเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการอธิบายและแยกพิจารณาเป็นช่วงๆ เนื่องจากพฤติกรรมของคลื่นที่แตกต่างกันออกไป

2.3 กระบวนการชายฝั่ง (Coastal Process)

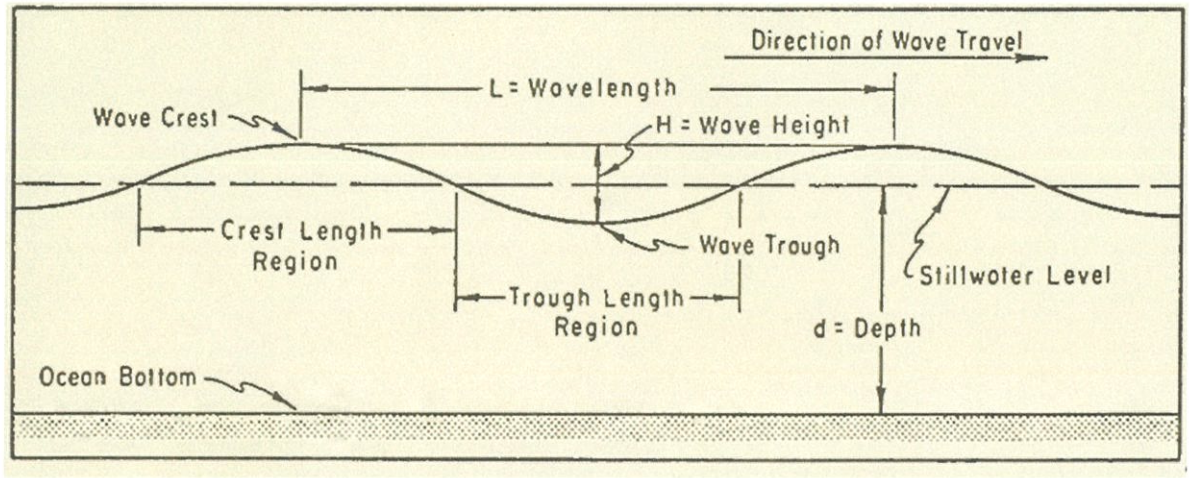
ชายหาดและพื้นที่ใกล้ชายฝั่ง ถูกแบ่งแยกตามแรงจากทะเลที่มากระทำต่อแผ่นดิน ลักษณะทางกายภาพส่วนใหญ่ของระบบจะถูกกำหนดโดยการเคลื่อนตัวของน้ำทะเล ปริมาณการรับพลังงาน (Suppiles Energy) ในระบบ หรือในบริเวณชายฝั่ง หรือการดูดซับพลังงาน (Adsorbs) ของปริมาณพลังงานในระบบ และเนื่องจากชายฝั่งนั้นเป็นส่วนแบ่งระหว่างน้ำ แผ่นดิน และอากาศ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่จึงมีความซับซ้อนและยากที่จะวิเคราะห์และทำความเข้าใจ อันเนื่องมาจากผลพวงของปัจจัยต่างๆดังนี้

2.3.1 น้ำทะเล

การเคลื่อนที่ของน้ำทะเลแสดงให้เห็นถึงระบบทางกายภาพของชายหาดและบริเวณใกล้ฝั่ง ซึ่งการเคลื่อนที่นี้ประกอบไปด้วย คลื่น (Waves) น้ำขึ้นน้ำลง (Tidal) กระแสน้ำ (Currents) พายุซัดฝั่ง (Strom surge) และคลื่นสึนามิ (Tsunami) โดยที่คลื่นซึ่งเกิดจากลม (Wind generated waves) จะมีบทบาทมากที่สุดในการนำพาหลังงานจากทะเลเข้าสู่ระบบทางกายภาพของชายหาดหรือชายฝั่ง

คลื่นที่เกิดจากลมหรือมักถูกเรียกว่าคลื่นแกว่ง (Oscillatory waves) โดยทั่วไปสามารถจำแนกได้โดย ความสูงคลื่น (Wave height) ความยาวคลื่น (Wave length) และคาบของคลื่น (Wave period) โดยที่ความสูงคลื่นคือระยะในแนวดิ่งจากจุดยอดของคลื่น (Wave crest) ถึงท้องคลื่น (Wave trough) ส่วนความยาวคลื่นคือระยะในแนวราบระหว่างจุดยอดของคลื่นที่อยู่ห่างกันหนึ่งลูก และคาบของคลื่นคือระยะเวลาที่ยอดคลื่นผ่านไปครบหนึ่งรอบ ณ จุดที่กำหนด ซึ่งสามารถแสดงได้ใน

รูปที่ 1-2 เมื่อคลื่นเกิดการแตกตัวในน้ำลึก ทั้งพลังงานและรูปแบบของคลื่นจะมีทิศทางไปในทางเดียวกัน และการเคลื่อนที่ของอนุภาคน้ำในคลื่นจะใกล้เคียงกับวงกลม



รูปที่ 2-2 แสดงถึงคุณลักษณะของคลื่น (Shore Protection Manual, 1984)

ความสูง ความยาว และคาบของคลื่นที่เกิดจากลมในบริเวณทะเลเปิดนั้นจะถูกกำหนดโดยระยะทางของลม (Fetch) ที่พัดผ่านผิวทะเลจากจุดกำเนิดของลม ความเร็วของลม (Wind speed) ระยะเวลาที่ลมพัด (Duration) ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่หลังจากออกจากแหล่งกำเนิด (Decay distance) และความลึกของน้ำ (Water depth) โดยทั่วไปการเพิ่มขึ้นของ fetch, ความเร็วลมหรือระยะเวลาที่ลมพัดจะทำให้คลื่นมีขนาดใหญ่ขึ้น

เมื่อคลื่นที่เกิดจากลมพายุที่พัดออกจากฝั่งคลื่นจะเคลื่อนที่กลับเข้าหาฝั่งด้วยรูปแบบที่ใกล้เคียงกับรูปแบบที่แหล่งกำเนิด ในกรณีนี้คลื่นจะมีความ Steep (ความยาวคลื่นมีค่าประมาณ 20 ถึง 30 เท่าของความสูงคลื่น) ซึ่งคลื่นลักษณะนี้จะเรียกว่าคลื่นทะเล (Seas) เมื่อคลื่นมีกำเนิดมาจากลมพายุที่มีระยะห่างไกลมาก (ระยะ 100 หรืออาจถึง 1000 ไมล์ขึ้นไป) คลื่นชนิดนี้จะมีความยาวคลื่นประมาณ 30 จนถึงมากกว่า 500 เท่าของความสูงคลื่น คลื่นชนิดนี้จะเรียกว่าคลื่นใต้น้ำ (Swell)

น้ำขึ้นน้ำลง (Tides) เกิดขึ้นจากแรงดึงดูดระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ (ซึ่งมีอิทธิพลน้อย) ซึ่งโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ต่างก็เคลื่อนที่สัมพัทธ์ซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ระดับน้ำในท้องทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลงไป น้ำขึ้นน้ำลงนั้นสามารถเรียกได้ว่าเป็นคลื่นชนิดหนึ่งซึ่งมีคาบของคลื่นยาวนานมาก โดยทั่วไปน้ำขึ้นน้ำลงจะเกิดขึ้นวันละหนึ่งครั้ง แต่ในบางสถานที่อาจเกิดขึ้นได้ถึงสองครั้งต่อวัน ระดับของน้ำขึ้นน้ำลงนั้นมีความแปรปรวนอย่างมากเนื่องจากสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกันออกไป

กระแสน้ำ (Current) และคลื่นซัดฝั่ง (Surge) ในบางครั้งมีบทบาทสำคัญในระบบทางกายภาพของบริเวณใกล้ฝั่ง เมื่อระดับน้ำในบริเวณจุดหนึ่งสูงกว่าระดับน้ำในบริเวณใกล้เคียง น้ำจะไหลจากที่ที่มีระดับพลังงานศักย์สูงไปยังบริเวณที่มีพลังงานศักย์ต่ำกว่า การเคลื่อนที่นี้ก่อให้เกิดกระแสน้ำ ลักษณะสำคัญของกระแสน้ำที่เกิดจากน้ำขึ้นน้ำลงคือการไหลจากน้ำทะเลเข้าไปสู่ทะเลสาบ (Lagoon) หรือท่าเรือ (Harbors) กระแสน้ำสามารถเกิดขึ้นได้จากผลต่างของระดับน้ำซึ่งเกิดจาก ลม คลื่นแตกตัว (Wave breaking) กระแสน้ำที่ไหลออกจากแม่น้ำ (River discharge) ซึ่งกระแสน้ำที่ไหลออกสู่ทะเลนั้นจะทำให้เกิดกระแสน้ำเข้าสู่พื้นที่ใกล้ฝั่ง

กระแสลมก่อให้เกิดกระแสน้ำโดยการพัดผ่านผิวน้ำ ก่อให้เกิดความเครียดที่บริเวณผิวน้ำ และทำให้อนุภาคของน้ำเริ่มเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันกับที่ลมพัดผ่านเรียกว่ากระแสน้ำผิวน้ำ (Surface current) ซึ่งเมื่อกระแสน้ำผิวน้ำได้เคลื่อนที่เข้าสู่สิ่งกีดขวาง เช่นชายฝั่ง กระแสน้ำมีแนวโน้มที่จะขึ้นไปสู่แผ่นดินได้ ลมที่มีความรุนแรงจะก่อให้เกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง (Strom surge) ความสูงของคลื่นพายุซัดฝั่งนั้นขึ้นอยู่กับความเร็วลมและทิศทางของลม (fetch) ระดับของท้องน้ำ ความกดอากาศ และความชันของพื้นที่ใกล้ฝั่ง (Nearshore slope) ซึ่งคลื่นนี้อาจมีความสูงถึง 6 เมตร

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าหาหาดด้วยมุมจะทำให้เกิดกระแสน้ำในบริเวณน้ำตื้นเคลื่อนที่ขนานไปกับชายฝั่ง กระแสน้ำนี้เรียกว่ากระแสน้ำเรียบชายฝั่ง (Longshore current) แต่ในบางกรณีอาจเกิดกระแสที่เคลื่อนที่ออกจากฝั่ง กระแสน้ำชนิดนี้เรียกว่า กระแสน้ำออกนอกฝั่ง (Rip current)

คลื่นสึนามิ (Tsunami) เป็นคลื่นที่เกิดจากแผ่นดินไหวภายใต้ท้องมหาสมุทร มีลักษณะเป็นคลื่นที่มีคาบยาวนานมาก สามารถเคลื่อนตัวด้วยความเร็วถึง 800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คลื่นชนิดนี้ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาลแต่เกิดขึ้นไม่บ่อยนัก

2.3.2 ชายหาดและพื้นที่ใกล้ฝั่ง

เส้นชายทะเล (Shoreline) เป็นส่วนคาบเกี่ยวระหว่างแผ่นดินและทะเลซึ่งเป็นจุดที่น้ำขึ้นน้ำลง ลม และคลื่นสามารถกระทำต่อแผ่นดินได้ และแผ่นดินก็จะตอบสนองต่อการกระทำนั้นๆ พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ได้รับแรงกระทำโดยตรงจากทะเลคือชายหาดและพื้นที่ใกล้ชายฝั่ง

ตะกอนชายหาด (Beach sediment) หาดแทบทั้งหมดจะมีตะกอนชายฝั่งคือทราย ขนาดและคุณลักษณะของตะกอน รวมไปถึงความลาดชันของชายหาดจะมีความสัมพันธ์ต่อแรงที่จะกระทำต่อหาดที่ไม่มีการป้องกัน โดยส่วนมากตะกอนชายฝั่งจะมีแหล่งกำเนิดในระยะบริเวณหลายไมล์จากชายฝั่ง โดยมาจากหินที่ผุกร่อน และถูกแม่น้ำพัดพาเข้ามาสู่ชายฝั่ง เมื่อตะกอนเหล่านั้นเคลื่อนที่ถึงชายฝั่ง ก็จะถูกกระแสน้ำหรือคลื่นพัดพาไปตลอดชายฝั่ง กระแสน้ำเรียบชายฝั่งถือเป็นกระบวนการที่คงที่และพัดพาตะกอนเป็นจำนวนมาก บางครั้งตะกอนชายฝั่งเกิดจากการกัดเซาะ อัน

เกิดขึ้นได้จากคลื่นหรือกระแสน้ำ และในบางครั้งตะกอนชายฝั่งอาจมาจากระดับน้ำที่ลึก อนุภาคของตะกอนจะเกิดการทับถมได้ก็ต่อเมื่อเคลื่อนที่ไกลออกไปจากชายฝั่งมากเพียงพอที่จะเกิดความสงบของกระแสน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณที่มีความลึกและอยู่นอกชายฝั่ง (Offshore)

โดยทั่วไปจะไม่พบเห็นดินเลน (Clay) และ ดินตะกอน (Silt) ในบริเวณชายฝั่งเนื่องจากคลื่นทำให้เกิดความปั่นป่วนของกระแสน้ำตลอดแนวชายฝั่ง และเนื่องจากอนุภาคของดินเลนและดินตะกอนมีขนาดเล็กอนุภาคจึงได้เคลื่อนที่อยู่ภายในกระแสน้ำทำให้ไม่เกิดการทับถม

คุณสมบัติของชายหาด (Beach characteristic) โดยทั่วไปมักถูกอธิบายในรูปแบบของขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่รวมตัวกันเป็นชายหาด การกระจายตัวของขนาดเม็ดดิน ความแน่นของชั้นดิน ระดับและความกว้างของสันดอน ความลาดชันของด้านหน้าชายทะเล ลักษณะของสันทรายใต้น้ำ (Bar) และความลาดชันในชายทะเล โดยทั่วไปแล้วหาดที่มีเม็ดดินขนาดใหญ่จะมีความลาดชั้นที่สูง ในขณะเดียวกันหาดที่มีความลาดชันน้อยจะมีขนาดเม็ดดินที่ละเอียด

2.4 การตอบสนองของชายหาดต่อทะเล (Dynamic beach response to the sea)

ชายหาดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะภาคตัดขวางอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสลายพลังงานของคลื่นที่ซัดเข้าหาฝั่ง การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่าการตอบสนองกลไกไดนามิคธรรมชาติ (Natural Dynamic Respond) ซึ่งเมื่อถึงจุดสมดุล (Equilibrium) ก็จะหยุดการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาสั้นๆจนกว่าจะมีปัจจัยอื่นๆเข้ามามีผลกระทบต่อไป

การตอบสนองกลไกไดนามิค (Dynamic Beach Respond) สามารถแบ่งได้สองแบบขึ้นอยู่กับชนิดของคลื่น คือการตอบสนองในสภาวะปกติ และการตอบสนองในสภาวะพายุ การตอบสนองในสภาวะปกตินั้นจะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาส่วนใหญ่และพลังงานคลื่นนั้นสามารถถูกสลายได้โดยง่ายด้วยกลไกการป้องกันตามธรรมชายของชายหาด อย่างไรก็ตาม เมื่อพายุได้ก่อให้เกิดคลื่นซึ่งมีพลังงานสูง ชายหาดจะต้องตอบสนองต่อคลื่นนั้นมากกว่าปกติ ซึ่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียของสันดอนหรือพื้นที่ชายฝั่งบางส่วน โดยทั่วไปนั้นชายหาดจะสามารถกลับคืนรูปร่างได้เมื่อระยะเวลาผ่านไปแต่ไม่บ่อยนักที่จะกลับคืนมาทั้งหมดโดยที่ไม่เกิดการสูญเสียเลย

2.4.1 การตอบสนองของชายหาดต่อสภาวะปกติ (Normal Beach Response)

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าหาฝั่ง การต่อต้านครั้งแรกจะเกิดขึ้นจากความลาดชันบริเวณพื้นที่ใกล้ฝั่ง เมื่อความลึกของน้ำมีค่าประมาณ 1.3 เท่าของความสูงคลื่น คลื่นจะเกิดการแตกตัวส่งผลให้เกิดการสลายพลังงานคลื่นเนื่องเกิดการปั่นป่วนของน้ำทำให้ตะกอนใต้น้ำได้ถูกพัดพาเข้าไปกับคลื่นด้วย โดยที่คลื่นที่แตกตัวแล้วจะสามารถแตกตัวได้อีกทำให้เกิดการสลายพลังงานเพิ่มเติมได้

ท้ายที่สุดคลื่นที่แตกตัวจะมีสภาพเป็นฟอง ความปั่นป่วนและพลังงานที่เหลืออยู่จะทำให้คลื่นเคลื่อนที่ขึ้นมาตามความชันของชายหาด หากพลังงานของคลื่นที่หลงเหลืออยู่มีเพียงพอก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของชายหาดเพื่อที่จะสลายพลังงานส่วนเกินที่ว่านี้ ที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดคือตะกอนบริเวณชายฝั่งถูกพัดพาไปกลับคลื่นและเคลื่อนที่ลงสู่ท้องทะเลจนเกิดเป็นสันทรายใต้น้ำ ซึ่งสันทรายใต้น้ำนี้จะทำให้คลื่นเกิดการแตกตัว ณ บริเวณที่ไกลจากชายฝั่งทำให้พลังงานที่เหลืออยู่ของคลื่นนั้นน้อยลงกว่าในกรณีที่ไม่มีสันทรายใต้น้ำ เนื่องจากระยะทางที่ไกลขึ้นจะทำให้พลังงานคลื่นนั้นลดลง

กระแสน้ำขึ้นน้ำลงมีส่วนทำให้ระดับน้ำนั้นสูงขึ้น ทำให้ชายฝั่งต้องทำการปรับตัวตามทั้งจากอิทธิพลของคลื่นและอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง

สันดอนธรรมชาติ (Natural protective dunes) เกิดจากการพัดพาของลมบริเวณชายฝั่งพัดพาตะกอนจากสันทรายและด้านหน้าชายทะเลจนทับถมเกิดเป็นสันขึ้นมา โดยที่จะมีวัชพืชหรือต้นไม้เติมโตอยู่บนสัน สันดอนทำหน้าที่เปรียบเสมือนเขื่อนทรายที่เป็นปราการด่านสุดท้ายของธรรมชาติในการป้องกันคลื่นที่เข้ามากระทบฝั่ง

2.4.2 การตอบสนองต่อสภาวะพายุ (Beach Respond to Strom)

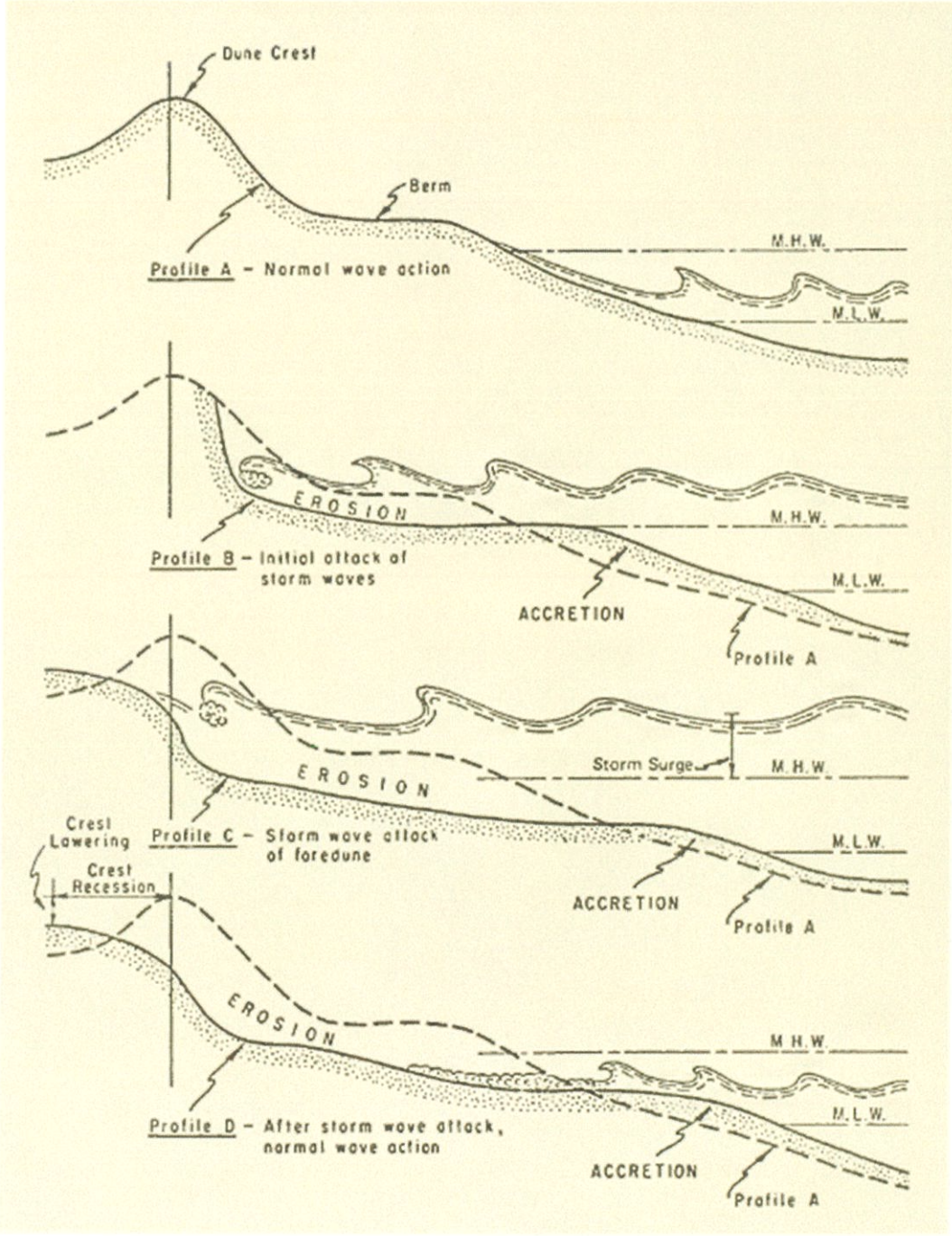
การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสภาวะปกติในบางครั้งอาจจะสังเกตเห็นได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่กลไกที่เกิดจากการป้องกันชายฝั่งเนื่องจากพายุนั้นสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงได้โดยชัดเจน ถึงแม้ว่าพายุจะไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยนักแต่ผลของพายุนั้นมีผลอย่างมากต่อการกัดเซาะของชายฝั่ง

เมื่อเกิดพายุ กระแสลมที่รุนแรงจะทำให้เกิดคลื่นที่มีขนาดใหญ่ ยิ่งไปกว่านั้นอิทธิพลของลมมักจะยกระดับของน้ำทะเลให้สูงขึ้นส่งผลให้คลื่นที่ซัดเข้าหาฝั่งไม่ใช่คลื่นขนาดทั่วๆไป คลื่นพายุนั้นสามารถเคลื่อนที่ผ่านสันทรายใต้น้ำได้โดยที่ไม่เกิดการแตกตัว และเมื่อคลื่นเกิดการแตกตัวระยะทางที่เหลืออยู่จากจุดที่คลื่นแตกตัวไปจนถึงชายฝั่งจะไม่เพียงพอที่จะสลายพลังงานของคลื่นพายุซัดฝั่งได้ พลังงานที่เหลืออยู่ของคลื่นที่กระทบฝั่งจะทำให้เกิดการกัดเซาะในชายหาด สันทรายในบางครั้งเมื่อสันดอนถูกกัดเซาะออกไป เมื่อไม่มีสันดอนคลื่นก็จะสามารถลุกล้ำเข้าไปกัดเซาะทำลายแผ่นดินได้ในที่สุด วัสดุที่ถูกกัดเซาะจะถูกหอบเข้าไปในพื้นที่ไกลฝั่งเป็นจำนวนมากและจะทับถมกันกลายเป็นสันทรายใต้น้ำและในที่สุดก็จะมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะทำให้คลื่นพายุซัดฝั่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตแตกตัวได้ ดังแสดงในรูปที่ 2-3

สันทรายบนบกกำเนิดขึ้นโดยธรรมชาติเนื่องจากระดับของคลื่นที่สูงที่สุดจากพายุ เมื่อพายุได้กัดเซาะสันทรายและหอบนำเอาตะกอนกลับลงไปสู่ท้องทะเลจะส่งผลให้สูญเสียประสิทธิภาพ

ของการป้องกันและทำให้คลื่นที่มีความสูงเพียงพอสามารถกระโจนเข้าหาฝั่งได้ ความกว้างของสันทรายจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการป้องกันชายฝั่งโดยธรรมชาติ

โดยสาระสำคัญแล้วการตอบสนองของชายหาดต่อพายุคือการเสียสละบางส่วนของชายหาดบ่อยครั้งที่จะเป็นสันทราย เพื่อที่จะรวมรวมวัสดุเพื่อใช้ในการก่อตัวของสันทรายใต้น้ำเพื่อป้องกันชายฝั่งจากการถูกกัดเซาะครั้งต่อไป หลังจากพายุได้ผ่านพ้นไปตามฤดูกาล ชายฝั่งจะค่อยๆกลับคืนสู่สภาพเดิมด้วยอิทธิพลจากคลื่นและลมปกติ



รูปที่ 2-3 แสดงถึงกลไกการป้องกันตัวเองของชายฝั่ง (Shore Protection Manual, 1984)

2.4.3 การฟื้นคืนสภาพของชายหาดและสันดอนหลังจากพายุซัดฝั่ง (Beach and dune recovery from storm attack)

หลังจากที่พายุผ่านพ้นไปสภาวะในชายฝั่งก็จะกลับเข้าสู่สภาวะปกติซึ่งเป็นคลื่นใต้น้ำที่มีความสูงคลื่นต่ำมาก (Swell) และมีความยาวคลื่นยาว คลื่นเหล่านี้จะนำพาตะกอนจากสันทรายใต้น้ำที่เกิดขึ้นจากการกัดเซาะของพายุกลับขึ้นมาสู่ชายฝั่ง หลังจากนั้นตะกอนทรายบางส่วนก็จะถูกพัดพาขึ้นฝั่งด้วยอิทธิพลของลมและถูกวัชพืชบริเวณสันดอนดักไว้ กระบวนการเหล่านี้ถูกเรียกว่ากระบวนการฟื้นคืนสภาพชายฝั่งหลังจากพายุเข้าฝั่ง ระยะเวลาในการฟื้นคืนสภาพนั้นใช้ระยะเวลายาวนานกว่าช่วงที่ถูกกัดเซาะมาก บ่อยครั้งที่การฟื้นฟูเกิดขึ้นไม่ทันเนื่องจากความต่อเนื่องของพายุทำให้ชายฝั่งไม่สามารถที่จะฟื้นคืนสภาพให้ทันเพื่อป้องกันพายุลูกถัดไป บางครั้งการฟื้นคืนสภาพโดยสมบูรณ์ไม่สามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากการสะสมของสันดอนใต้น้ำนั้นอยู่ไกลจากชายฝั่งมากเกินไปเกินกว่าที่จะถูกนำกลับมาโดยคลื่นขนาดเล็กได้

2.4.4 การเคลื่อนที่ของตะกอนใกล้ฝั่ง (Littoral Transport)

อีกหนึ่งคุณลักษณะของระบบทางกายภาพของชายหาดและบริเวณใกล้ฝั่ง คือการเคลื่อนที่ของตะกอนที่ใกล้ฝั่ง ซึ่งคือการเคลื่อนที่ของตะกอนในบริเวณใกล้ฝั่งอันเนื่องมาจากอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำ การเคลื่อนที่ของตะกอนใกล้ฝั่งสามารถแบ่งได้เป็นสองกรณีหลักๆคือ การเคลื่อนที่ของตะกอนขนานกับชายฝั่ง (Longshore transport) และการเคลื่อนที่ตั้งฉากกับชายฝั่ง (Onshore-Offshore transport) วัสดุที่เคลื่อนที่นี้จะถูกเรียกว่าตะกอนเคลื่อนตัว (Littoral drift)

การเคลื่อนที่ตั้งฉากกับชายฝั่งคุณลักษณะหลักนั้นถูกกำหนดโดยค่าความชันของคลื่น (Steepness) ขนาดของตะกอนและความลาดชันของชายหาด โดยทั่วไปแล้วคลื่นที่มีค่าความชันสูงจะนำตะกอนออกไปจากชายฝั่งและคลื่นที่มีค่าความชัน ต่ำจะนำตะกอนกลับขึ้นมาสู่ชายฝั่งซึ่งการเคลื่อนที่ตั้งฉากกับชายฝั่งนั้นสามารถอธิบายได้ด้วยรูปที่ 2-3

การเคลื่อนที่ของตะกอนขนานกับชายฝั่งเป็นผลมาจากการถูกกวนปั่นป่วน (Stirring) แก่ตะกอนเนื่องจากการแตกตัวของคลื่นและการเคลื่อนตัวของตะกอนเหล่านี้ยังได้รับอิทธิพลจากทั้งกระแสน้ำขนานชายฝั่งที่เกิดจากกระแสน้ำและการะแสน้ำขนานกับชายฝั่งที่เกิดจากการแตกตัวของคลื่น ทิศทางของการเคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่งนั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับทิศทางที่คลื่นเข้ากระทบฝั่ง ดังนั้นทิศทางของการเคลื่อนที่เรียบชายฝั่งมีความแปรปรวนอาจจะเป็นฤดูกาล เดือน วัน หรือชั่วโมงก็ได้

อัตราของการเคลื่อนที่ขนานชายฝั่งนั้นขึ้นอยู่กับมุมที่คลื่นเข้ากระทบฝั่ง ระยะเวลาและพลังงานของคลื่น ดังนั้นพายุใหญ่สามารถที่จะเคลื่อนที่ตะกอนต่อเวลาได้มากกว่าคลื่นที่มีความสูง

ของคลื่นต่ำ แต่อย่างไรก็ตามถ้าคลื่นขนาดเล็กเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน คลื่นขนาดเล็กนี้จะมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ของชายฝั่งมากกว่าคลื่นขนาดใหญ่

เนื่องจากมีความผกผันในทิศทางของการเคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่งและเนื่องจากความแตกต่างของคลื่นที่นำพาวัสดุที่ต่างชนิดกันในอัตราที่แตกต่างกัน ตัวแปรหลักๆสองตัวแปรจึงถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายอัตราการเคลื่อนตัวของตะกอนให้มีความเป็นมาตรฐานมากขึ้น ตัวแปรแรกคืออัตราการเคลื่อนที่สุทธิ (Net rate) คือปริมาณสุทธิของวัสดุที่เคลื่อนที่ผ่านจุดที่กำหนดด้วยค่ามุมที่เด่นที่สุดในรอบหนึ่งปี ตัวแปรที่สองคือ อัตราการเคลื่อนที่แบบรวม (Gross rate) คือปริมาณรวมทั้งหมดของวัสดุที่เคลื่อนที่ผ่านจุดที่กำหนดโดยไม่คำนึงถึงทิศทาง ชายฝั่งแทบทั้งหมดมีค่าทิศทางการเคลื่อนที่เรียบชายฝั่งสุทธิไปในทิศทางเดียว ในการพิจารณาถึงทิศทางและอัตราการเคลื่อนที่มีความสำคัญในการพัฒนาการป้องกันชายฝั่ง

2.4.5 เสถียรภาพของชายหาด (Beach Stability)

ถึงแม้ว่าชายหาดจะถูกกัดเซาะโดยชั่วคราวเนื่องจากอิทธิพลของคลื่นที่เกิดจากพายุ และหลังจากนั้นบางส่วนหรือทั้งหมดของชายฝั่งก็จะฟื้นกลับคืนมาด้วยคลื่นใต้น้ำ (Swell) ซึ่งรูปแบบของการกัดเซาะกับการสะสม (Accretion) จะเกิดขึ้นเป็นฤดูกาล ในระยะเวลาที่ยาวนานการผุกร่อนของชายฝั่ง การกัดเซาะ เสถียรภาพ หรือการสะสมนั้นขึ้นอยู่กับอัตราของปริมาณตะกอนที่เติมเข้ามา (Supply) กับอัตราของการสูญเสียชายฝั่ง (Loss of littoral materials) ชายฝั่งจะเกิดการสะสมขึ้นเมื่ออัตราของตะกอนที่เติมเข้ามามีค่ามากกว่าอัตราการสูญเสียชายฝั่ง ชายฝั่งจะถูกพิจารณาว่าเสถียรได้นั้น (ถึงแม้ว่าจะถูกกระทำโดยพายุตามฤดูกาล) จะต้องมีอัตราของตะกอนที่เติมเข้ามาเท่ากับอัตราการสูญเสียชายฝั่ง ดังนั้นการคงไว้ซึ่งตะกอนทรายจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการป้องกันชายฝั่ง

2.5 สาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่ง

ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการมาตรการป้องกันชายฝั่งใดๆ เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องระบุและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระยะสั้น (Short-term) และการเปลี่ยนแปลงระยะยาว (Long-term) ของการกัดเซาะชายฝั่ง ถึงแม้ว่าการกัดเซาะชายฝั่งส่วนใหญ่นั้นจะเกิดขึ้นจากคลื่นที่เกิดจากพายุ แต่สาเหตุการกัดเซาะชายฝั่งสามารถแยกได้เป็นสองกรณีหลักๆคือเกิดจากธรรมชาติ (Natural causes) และเกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Man-induced)

กรณีของการกัดเซาะที่เกิดจากธรรมชาติคือการตอบสนองของชายฝั่งต่อผลกระทบจากธรรมชาติ ส่วนกรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์นั้นจะเกิดขึ้นเมื่อมนุษย์พยายามที่จะทำให้

เกิดผลกระทบต่อระบบธรรมชาติ โดยส่วนมากกรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการขาดความรู้ความเข้าใจซึ่งสามารถทำให้ประสบความสำเร็จได้ด้วยการบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง (Coastal zone management) ที่ดี อย่างไรก็ตามในบางกรณีก็เกิดการกัดเซาะขึ้นเนื่องจากการสิ่งก่อสร้างที่มีความจำเป็นต่อระบบเศรษฐกิจซึ่งมีความสำคัญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เมื่อหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะสร้าง วิศวกรชายฝั่งจึงต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นตามมาหลังจากทำการก่อสร้างและพยายามที่จะลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อธรรมชาติให้น้อยที่สุด

การแบ่งประเภทของการกัดเซาะชายฝั่งของกรณีที่เกิดจากธรรมชาติและกรณีที่เกิดจากมนุษย์กระทำสามารถจำแนกได้ตามตารางที่ 2-1 และจะอธิบายแยกตามหัวข้อโดยสังเขปต่อไป

ตารางที่ 2-1 แสดงถึงสาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่ง (Shore Protection Manual, 1984)

Natural	Man-induced
a. Sea level rise	a. Land subsidence from removal of subsurface resources
b. Variability in sediment supply to the littoral zone	b. Interruption of material in transport
c. Storm waves	c. Reduction of sediment supply to the littoral zone
d. Wave and surge overwash	d. Concentration of wave energy on beaches
e. Deflation	e. Increase water level variation
f. Longshore sediment transport	f. Change natural coastal protection
g. Sorting of beach sediment	g. Removal of material from the beach

2.5.1 กรณีที่เกิดจากธรรมชาติ

2.5.1.1 การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (Sea level rise) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงระยะยาวโดยที่ระดับของน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับแผ่นดิน การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลนี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดการถดถอย (Recession) ของชายฝั่ง โดยชายฝั่งบางส่วนได้หายไปเนื่องจากถูกน้ำท่วม และบางส่วนได้หายไปเนื่องจากการปรับตัวของระดับหาดเพื่อตอบสนองต่อสภาวะที่น้ำทะเลสูงขึ้น

2.5.1.2 ความแปรปรวนของปริมาณตะกอนที่เติมเข้าสู่พื้นที่ชายฝั่ง (Variability in Sediment Supply to the Littoral Zone) การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลอาจทำให้เกิดภัยแล้งส่งผลให้แม่น้ำเกิดการแห้งขอดหรือมีระดับน้ำลดลง ปริมาณตะกอนที่มาจากแม่น้ำก็จะลดลงเป็นเหตุให้เกิดการกัดเซาะบริเวณชายฝั่งได้

2.5.1.3 คลื่นที่เกิดจากพายุ (Strom waves) คลื่นที่เกิดจากพายุจะทำการพัดพาตะกอนเข้าสู่ท้องทะเลโดยที่บางส่วนนั้นได้ทับถมกันกลายเป็นสันทรายใต้น้ำ ในการฟื้นฟูสภาพชายหาดนั้นตะกอนบางส่วนได้ถูกนำกลับขึ้นมาด้วยคลื่นที่มีความชัน ต่ำ แต่ส่วนใหญ่นั้นวัสดุบางส่วนได้เข้าไปสู่ช่วงที่มีระดับความลึกสูงเกินกว่าที่จะถูกนำกลับมาได้โดยวิธีตามธรรมชาติ

2.5.1.4 คลื่นและการชะล้างชายฝั่ง (Waves and Surge Overwash) การชะล้างชายฝั่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากพายุที่มีความรุนแรง คลื่นชนิดนี้จะกวาดเอาตะกอนจากในฝั่งออกไปสู่นอกฝั่งในบางครั้งอาจเกิดเป็นครีบ (Fan) ในพื้นที่อ่าว

2.5.1.5 การพัดกราด (Deflation) คือการที่ลมได้พัดพาวัสดุที่มีความหลวม (Loose materials) ออกไปจากชายหาด อาจอยู่ในรูปของสันดอน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดปัญหาการกัดเซาะได้

2.5.1.6 การเคลื่อนที่ของตะกอนขนานกับชายฝั่ง (Longshore Sediment Transport) โดยตะกอนนั้นได้เคลื่อนที่ไปขนานตามชายฝั่งเนื่องจากการแตกตัวของคลื่นนั้นได้ทำมุมกับชายฝั่ง ถ้าหากอัตราการเคลื่อนตัวของตะกอนมากกว่าอัตราการเติมเข้ามา จะทำให้เกิดการกัดเซาะได้

2.5.1.7 การจัดเรียงขนาดของตะกอน (Sorting of Beach Sediment) ในชายฝั่งนั้นมีตะกอนอยู่หลายขนาดซึ่งขนาดของตะกอนนั้นมีผลต่อการถูกพัดพาด้วยแรงทางชลศาสตร์ ส่วนสำคัญคือการออกแบบในการถมทรายเพิ่มเติม (Beach Nourishment) เนื่องจากต้องใช้การกระจายของขนาดตะกอนที่ใกล้เคียงกับสภาพพื้นที่จริง เพื่อคงไว้ซึ่งความสมดุลของชายฝั่ง

2.5.2 กรณีที่เกิดจากมนุษย์

2.5.2.1 การทรุดตัวของชั้นดินเนื่องจากการนำทรัพยากรในชั้นใต้ดินออกไปใช้ (Land Subsidence from Removal of Subsurface Resources) การนำออกไปซึ่งทรัพยากรเช่น ก๊าซ น้ำมัน ถ่านหิน หรือน้ำใต้ดินซึ่งเป็นรากฐานของพื้นที่ชายฝั่ง จะทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดินซึ่งมีผลกระทบเช่นเดียวกันกับการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล

2.5.2.2 การขวางการเคลื่อนที่ของตะกอน (Interruption of Material in Transport) ปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการเกิดการกัดเซาะที่เกิดขึ้นโดยฝีมือของมนุษย์ การปรับปรุงช่องทางเดินเรือหรือท่าเรือโดยการขุดลอกพื้นที่ใต้ทะเล (Dredging) และการสร้างนำร่องการ

เดินเรือ (Navigation Channel) บ่อยครั้งที่ตะกอนที่เคลื่อนที่บริเวณชายฝั่งนั้นได้สูญหายไปอย่างถาวรเนื่องจากไปทับถมอยู่ในช่องที่ทำการขุดลอกไว้นั่นเอง ซึ่งตะกอนที่ทับถมนี้อาจอยู่ในรูปแบบของสันทรายใต้น้ำ (Bar) หรือหาดตื้น (Shoal) ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้โดยการทำการสูบนำตะกอนไปไว้ที่อื่น การก่อสร้างในลักษณะนี้เป็นต้นเหตุทำให้การเคลื่อนที่ของตะกอนขนานกับชายฝั่งไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้และเกิดการทับถมในด้านที่ปะทะกับกระแสน้ำขนานกับชายฝั่ง ส่วนอีกด้านจะเกิดการกัดเซาะ และไม่ได้เป็นการทำให้กระแสน้ำขนานชายฝั่งอ่อนกำลังลงเท่านั้น แต่ยังเป็นการลดความสามารถในการดักตะกอนของชายฝั่งอีกด้วย

2.5.2.3 การลดลงของปริมาณตะกอนที่เติมเข้ามาสู่พื้นที่ชายฝั่ง (Reduction of Sediment Supply to the Littoral Zone) ในบางพื้นที่ แหล่งกำเนิดของตะกอนนั้นมาจากตะกอนที่ถูกพัดพามากับแม่น้ำ การก่อสร้างเขื่อน ฝายทำให้ตะกอนนั้นถูกเขื่อนหรือฝายดักไว้ ส่งผลให้ไม่มีตะกอนเติมเข้าสู่พื้นที่ชายฝั่งจึงทำให้เกิดการกัดเซาะ

2.5.2.4 การรวบรวมพลังงานคลื่นแถบชายหาด (Concentration of Wave Energy on Beach)สิ่งก่อสร้างป้องกันชายฝั่งบางประเภทเช่นกำแพงกันคลื่น (Seawall) นั้นในการสลายพลังงานคลื่นที่รุนแรงอาจทำให้ตะกอนที่อยู่บริเวณฐานของกำแพงถูกกัดเซาะไปด้วยได้ด้วยพลังงานคลื่นที่สะสมรุนแรงที่ใต้ฐาน

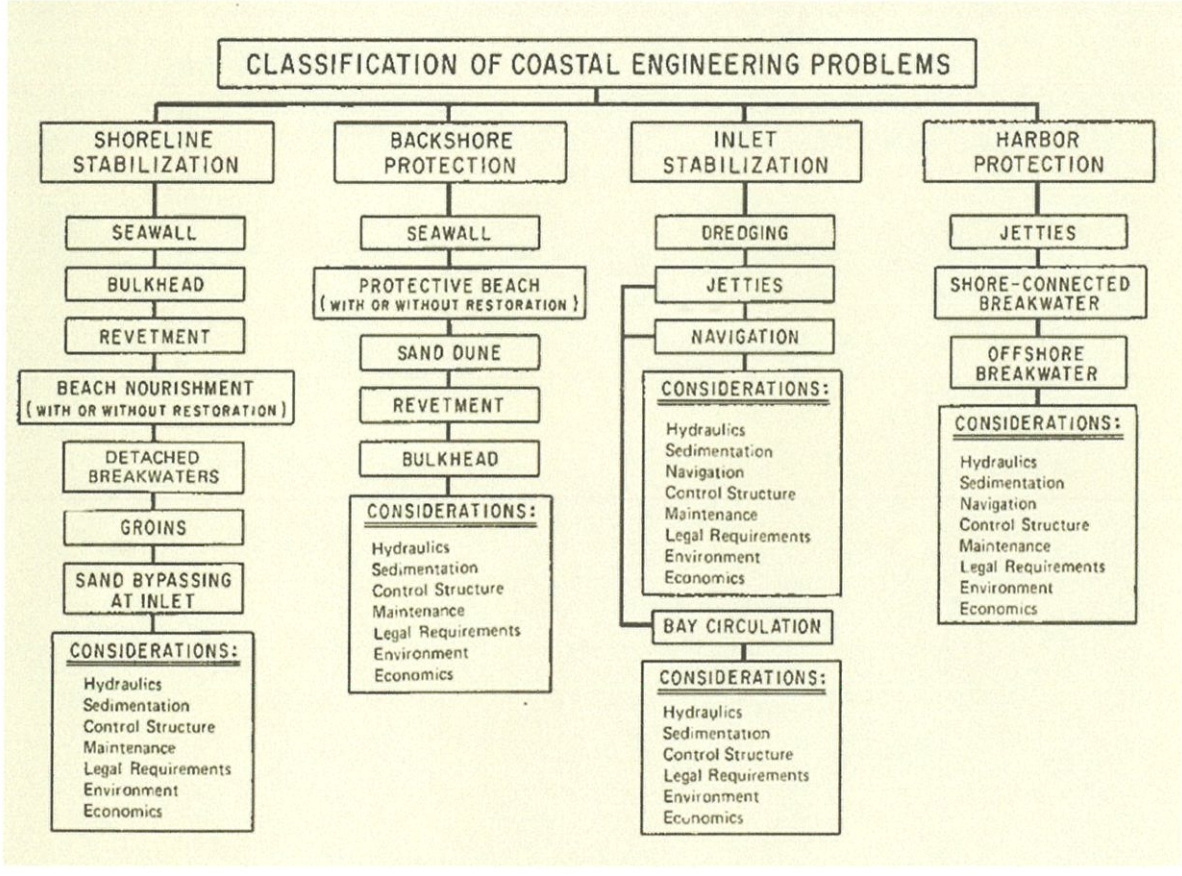
2.5.2.5 การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่เพิ่มขึ้น (Increase Water Level Variation) ด้วยความลึกและความกว้างของการขุดลอกช่องนำร่องจะส่งผลกระทบต่อระดับน้ำในบริเวณใกล้เคียงกับท่าเรืออันเป็นเหตุให้คลื่นสูงสามารถเข้ากระทบฝั่งได้โดยง่ายและส่งผลให้ชายฝั่งเกิดการกัดเซาะเนื่องจากการตอบสนองต่อคลื่นที่รุนแรงขึ้น

2.5.2.6 การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการป้องกันชายฝั่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ (Change Natural Coastal Protection) การขุดลอกสันทรายใต้น้ำออกทำให้กระบวนการสลายพลังงานของชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไป รวมไปถึงการขุดลอกสันดอนออกทำให้เมื่อมีพายุเข้ามาจะส่งผลให้ชายฝั่งไม่สามารถป้องกันตัวเองได้ตามธรรมชาติ

2.5.2.7 การนำวัสดุบริเวณชายหาดออกไปใช้ (Removal of Material from the Beach) การขุดนำแร่ธาตุต่างๆบริเวณชายฝั่งไปใช้นั้นเป็นที่นิยมในหลายส่วนของโลก วัสดุเหล่านี้บางครั้งถูกนำมาใช้ในการถม หรือก่อสร้าง แต่อย่างไรก็ตามการขุดนำวัสดุบริเวณชายฝั่งไปใช้ถือเป็นการทำลายพื้นที่ชายฝั่งโดยตรง

2.6 การวางแผนและมาตรการป้องกันชายฝั่ง

ปัญหาในวิศวกรรมชายฝั่งนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆคือ การเพิ่มเสถียรภาพของชายทะเล (Shoreline Stabilization) การป้องกันด้านหลังชายทะเล (Backshore Protection) การปรับปรุงเสถียรภาพของปากน้ำ (Inlet Stabilization) และการป้องกันท่าเรือ (Harbor Protection) ดังแสดงให้เห็นใน**รูปที่ 2-4** โดยที่ปัญหานั้นสามารถที่จะอยู่ได้มากกว่า 1 ประเภท ในการแบ่งแยกประเภทนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆมากมายซึ่งบางวิธีการจำเป็นที่จะต้องใช้สิ่งก่อสร้าง แต่บางวิธีการอาจจะใช้แค่การจัดการบริหารพื้นที่ก็เพียงพอ

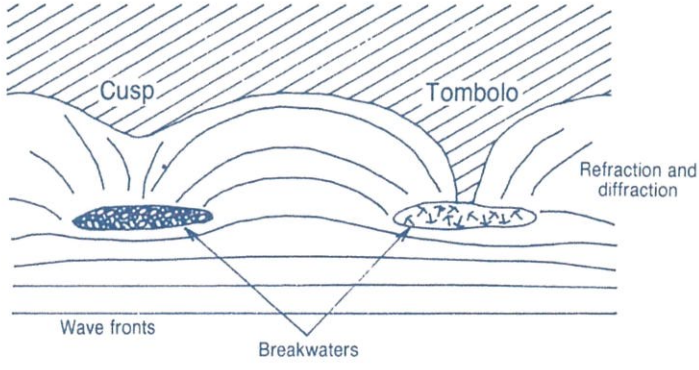


รูปที่ 2-4 แสดงถึงการจำแนกประเภทของปัญหาทางวิศวกรรมชายฝั่ง (Shore Protection Manual, 1984)

สิ่งก่อสร้างหรือวิธีการป้องกันชายฝั่งนั้นมีอยู่มากมาย แต่ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะอธิบายในรายละเอียดเฉพาะมาตรการป้องกันชายฝั่งที่มีอยู่ในพื้นที่ศึกษาเท่านั้น ซึ่งประกอบไปด้วย เขื่อนกันคลื่นแบบแยก (Detached Breakwater) เขื่อนรอดักทราย (Groin) และกำแพงกันคลื่น (Seawall) ซึ่งจะอธิบายโดยสังเขปต่อไป

2.6.1 เขื่อนกันคลื่น (Breakwater) เขื่อนกันคลื่นที่อยู่นอกฝั่งบางครั้งจะเรียกโดยรวมว่าเขื่อนกันคลื่นนอกฝั่ง (Offshore breakwater) ซึ่งจะทำหน้าที่ป้องกันชายฝั่งอันเนื่องมาจากพลังงานของคลื่นที่เข้าปะทะ โดยทั่วไปแล้วมักก่อสร้างขนานกับชายฝั่งเพื่อทำหน้าที่ป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งหรือป้องกันท่าเรือ อีกทั้งยังดักจับตะกอนไว้ด้านหลังของเขื่อนอีกด้วย โดยส่วนมากวัสดุที่ใช้จะเป็นหินทิ้ง (Rubble-mound) แต่ในบางครั้งอาจใช้วัสดุอื่นๆได้เช่น ไม้ เข็มพืด (Sheet-pile) คอนกรีต หรือแม้กระทั่งซากเรือ

2.6.1.1 การดำเนินงานตามบทบาทของเขื่อน (Functional Operation) เขื่อนกันคลื่นนอกฝั่งนั้นทำหน้าที่ในการสลายพลังงานของคลื่นที่เข้ามาปะทะกับตัวเขื่อน (Lee) โครงสร้างของเขื่อนกันคลื่นจะทำการสะท้อนทิศทางของคลื่น (Reflect) และสลายพลังงานคลื่นที่เข้ามาปะทะโดยตรง ผลจากการสลายพลังงานนั้นจะทำให้เกิดบริเวณที่มีกระแสน้ำไหลน้อยมาก (Shadow Area) อยู่บริเวณด้านหลังเขื่อนหรือด้านที่ตั้งฉากกับมุมของคลื่นที่ตกกระทบ ทำให้การเคลื่อนตัวของตะกอนในบริเวณด้านหลังเขื่อนนั้นมีค่าต่ำมาก ดังนั้นตะกอนที่เคลื่อนตัวมากับกระแสน้ำขนานชายฝั่งหรือตะกอนที่หมุนเวียนอยู่กับกระแสน้ำมีแนวโน้มที่จะทับถมกันอยู่บริเวณด้านหลังเขื่อนและถ้าระยะห่างระหว่างเขื่อนกับแนวชายหาดและความยาวของเขื่อนสอดคล้องกันเป็นอย่างดี จะทำให้เกิดการทรายงอก (Cusp) หรือสันดอนเชื่อมเกาะ (Tombolo) ดังนั้นเขื่อนกันคลื่นไม่เพียงแต่สลายพลังงานคลื่นด้วยตัวโครงสร้างเพียงอย่างเดียวแต่ยังสร้างแนวชายฝั่งเพื่อเป็นแนวรับแรงปะทะ (Buffer zone) อีกด้วย



รูปที่ 2-5 แสดงถึงสันดอนเชื่อมเกาะ (South West Coastal Group)

2.6.1.2 การตอบสนองของแนวชายฝั่งต่อเขื่อนกันคลื่น (Shoreline Response) ชายฝั่งจะตอบสนองต่อการเขื่อนกันคลื่นโดยมีลักษณะเด่นขึ้นอยู่กับผลรวมของกระแสน้ำขนานชายฝั่งในบริเวณรวมไปถึงขนาดของตะกอน และกระแสน้ำพุ่งออกจากชายฝั่ง (Onshore-Offshore current) ยังมีผลบางส่วนอีกด้วย การก่อสร้างเขื่อนกันคลื่นจึงทำให้แนวชายฝั่งต้องทำการตอบสนองเพื่อหาจุดสมดุลใหม่

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่เข้าหาเขื่อนกันคลื่นในทิศทางขนานกับแนวเขื่อนและแนวชายฝั่ง (ในเงื่อนไขที่ไม่มีกระแสน้ำเรียบชายฝั่ง) เมื่อคลื่นเข้ากระทบกับเขื่อน จะทำให้คลื่นเกิดการอ้อมตัว (Diffraction) และนำพาตะกอนบริเวณขอบของเขื่อนเข้าไปบริเวณด้านหลังเขื่อน กระบวนการนี้จะดำเนินการไปเรื่อยๆจนกว่าแนวชายฝั่งที่เกิดขึ้นมาใหม่จะมีทิศทางขนานกับคลื่นที่แตกตัวด้านหลังเขื่อนและทำให้กระแสน้ำขนานชายฝั่งหายไป ทำให้เกิดสันดอนเชื่อมเกาะจะมีลักษณะก่อร่างเป็นแนวกระจายเป็นรูปโค้งนูน

โดยทั่วไปแล้วคลื่นที่เคลื่อนที่เข้าหาชายฝั่งไม่ได้มาในทิศทางขนานเสมอไป รูปร่างของสันดอนเชื่อมเกาะจึงมีลักษณะไม่สมมาตรและมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับสภาวะของคลื่นและลักษณะของชายฝั่ง

2.6.1.3 ปัจจัยสำคัญที่จะต้องพิจารณาเมื่อออกแบบเขื่อนกันคลื่น คือต้องให้มีแนวสันทรายเชื่อมเกาะหรือทรายงอกซึ่งวิศวกรผู้ออกแบบจะต้องออกแบบให้มีความเหมาะสมกับสถานที่ว่ามีความต้องการที่จะให้เป็นสันทรายหรือทรายงอกเนื่องจากสันทรายเชื่อมเกาะอาจปิดกันทิศทางของกระแสน้ำเรียบชายฝั่งทำให้เกิดการหมุนเวียนของตะกอนในบริเวณชายฝั่งไม่ดี อีกทั้งฤดูกาลยังมีผลต่อการก่อตัวของทรายงอกอีกด้วย

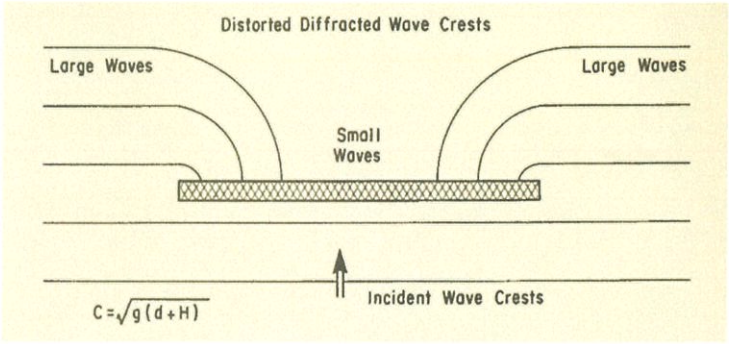
2.6.1.4 ตัวแปรที่สำคัญในการออกแบบเขื่อนกันคลื่น คือการอ้อมตัวของคลื่น (Diffraction) ซึ่งจากงานวิจัยของ Toyoshima (1972) และ Lesnik (1979) สามารถสรุปตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบเขื่อนกันคลื่นไว้ดังนี้

1) ความยาวคลื่น ความยาวคลื่นที่สูงขึ้นจะมีอิทธิพลของพลังงานที่จะเคลื่อนตัวหลังจากการแตกตัวไปสู่ด้านหลังเขื่อน

2) ระยะห่างของเขื่อนกันคลื่น (Breakwater Gap Width) อัตราส่วนระหว่างช่องว่างระหว่างเขื่อนกันคลื่นกับความยาวของคลื่น สำหรับเขื่อนกันคลื่นแบบแยกนั้นถือว่ามีอิทธิพลต่อพลังงานที่จะเข้ามาด้านหลังเขื่อนโดยที่พลังงานที่เข้ามาได้จะแปรผกผันกับอัตราส่วนนี้

3) ทิศทางของคลื่น ทิศทางของคลื่นมีส่วนสำคัญต่อรูปทรงของทรายงอกเนื่องจากมีอิทธิพลของกระแสน้ำขนานชายฝั่งเข้ามาเกี่ยวข้องอีกทั้งการอ้อมตัวของคลื่นที่บริเวณขอบเขื่อนยังไม่ได้เกิดขึ้นอย่างสมดุลทั้งสองข้างอีกด้วย

4) ความสูงคลื่น ความสูงคลื่นเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับพลังงานที่เคลื่อนที่เข้าหาเขื่อนซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงต่อการอ้อมตัวของคลื่นบริเวณด้านข้างเขื่อน โดยที่ความสูงคลื่นที่มากจะทำให้มีการอ้อมตัวเป็นวงกว้างมากขึ้นและในบางครั้งความสูงคลื่นอาจมากกว่าความสูงของเขื่อนและทำให้เกิดการกระโจนของคลื่นข้ามสันเขื่อน (Wave Overtopping) ไปทำลายสันทรายด้านหลังเขื่อนได้



รูปที่ 2-6 แสดงถึงการแตกตัวของคลื่น (Shore Protection Manual, 1984)

5) ระดับน้ำขึ้นน้ำลง ในการที่จะทำนายผลของการตอบสนองของชายฝั่งที่เกิดขึ้นการสร้างเขื่อนและจากระดับน้ำขึ้นน้ำลงเป็นส่วนที่มีความยุ่งยากมาก โดยทั่วไปแล้วความสูงของระดับน้ำขึ้นน้ำลงที่มีช่วงมากกว่า 1.5 เมตร จะมีแนวโน้มทำให้การเกิดสันทรายเชื่อมแผ่นดินลดลงและยังมีอิทธิพลมากถ้าหากระดับน้ำขึ้นสูงสุดมีความสูงมากกว่าความสูงของเขื่อน

6) ความลาดชันของหาด เนื่องจากความลาดชันของหาดมีผลสัมพันธ์กับระดับน้ำขึ้นน้ำลง ถ้าหากหาดมีความลาดชันน้อยระดับน้ำขึ้นน้ำลงจะมีผลมากทำให้การก่อสร้างเขื่อนที่ต้องสร้างในบริเวณคลื่นซัดฝั่ง (Surf Zone) ต้องก่อสร้างลึกลงไปในทะเลมาก และเนื่องจากระยะทางที่ไกลขึ้นความยาวเขื่อนรวมไปถึงวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างเขื่อนจะเพิ่มขึ้นด้วย

7) ปริมาณของตะกอนที่เติมเข้ามาในชายฝั่ง ตะกอนในส่วนนี้จะถูกดักจับเพื่อสร้างเป็นสันทรายเชื่อมแผ่นดิน ปริมาณตะกอนที่เพียงพอจะทำให้เกิดสันทรายเชื่อมแผ่นดินได้ แต่อย่างไรก็ตามอัตราการเคลื่อนที่ของตะกอนจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล

8.) ขนาดของตะกอน การกระจายของขนาดตะกอนและความลาดชันของชายหาดมีมีผลต่อการก่อตัวของสันทรายเชื่อมแผ่นดิน ตะกอนที่มีขนาดเล็กจะถูกพัดพาไปได้ง่ายกว่าตะกอนขนาดใหญ่และทำให้เกิดสันทรายได้น้ำได้เร็วกว่าตะกอนที่มีขนาดใหญ่

2.6.1.5 การพิจารณาการออกแบบ (Design Consideration)

ประเด็นหลักในการพิจารณาการออกแบบของเขื่อนกันคลื่นมุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ในบางกรณีการเกิดสันดอนเชื่อมแผ่นดินเป็นสิ่งที่ดี แต่บางครั้งก็ต้องหลีกเลี่ยงที่จะทำให้เกิดสันดอนเชื่อมแผ่นดิน ในการป้องกันการก่อตัวของสันดอนเชื่อมแผ่นดินมักใช้การออกแบบให้พลังงานคลื่นเข้ามาในบริเวณที่ป้องกันโดยอาศัยเทคนิคต่างๆดังต่อไปนี้

1) ความยาวของเขื่อนและระยะห่างของเขื่อนกับชายฝั่ง (Breakwater Length Versus Distance Offshore) รูปแบบของสันดอนเชื่อมแผ่นดินสามารถป้องกันได้ถ้าหากความยาวของเขื่อนกันคลื่น มีค่าน้อยกว่าระยะห่างระหว่างเขื่อนกับชายฝั่ง

2) คลื่นกระโจนข้ามสันเขื่อน (Wave Overtopping) การออกแบบเขื่อนสามารถออกแบบให้พลังงานจากคลื่นบางส่วนสามารถกระโจนข้ามมาด้านหลังเขื่อนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสันทรายเชื่อมเกาะ ข้อดีของวิธีการนี้ก็คือการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งจะมีลักษณะแบนราบและแพร่กระจายเป็นระยะทางที่มาซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับธรรมชาติมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามคลื่นที่สามารถกระโจนข้ามมาได้จะมีคาบของคลื่นที่สั้นกว่าคลื่นที่พุ่งเข้าหาเขื่อน และระดับน้ำขึ้นน้ำลง ความสูงคลื่น คาบคลื่น ความลาดชันของเขื่อน และความขรุขระของเขื่อนมีผลต่อระดับพลังงานที่กระโจนข้ามสันเขื่อนมาได้

3) การซึมผ่านของน้ำที่เขื่อนกันคลื่น (Breakwater Permeability) อีกหนึ่งวิธีการที่จะป้องกันการก่อตัวของสันดอนเชื่อมแผ่นดินคือการออกแบบให้พลังงานของคลื่นบางส่วนสามารถลอดผ่านตัวเขื่อนไปสู่ด้านหลังเขื่อนได้โดยที่จะคงคาบของคลื่นไว้เท่าเดิม ทำให้การพิจารณาถึงพลังงานที่ลอดผ่านเขื่อนนั้นสามารถทำนายได้ง่ายกว่าการป้องกันแบบใช้คลื่นกระโจนข้ามสันเขื่อน อย่างไรก็ตามคาบของคลื่นจะมีผลต่อค่าพลังงานที่ลอดผ่านเขื่อนอย่างมาก ซึ่งเขื่อนกันคลื่นแบบแยก (Detached Breakwater) ก็ถือเป็นเขื่อนกันคลื่นที่กำหนดจุดที่น้ำสามารถไหลผ่านได้ชนิดหนึ่ง

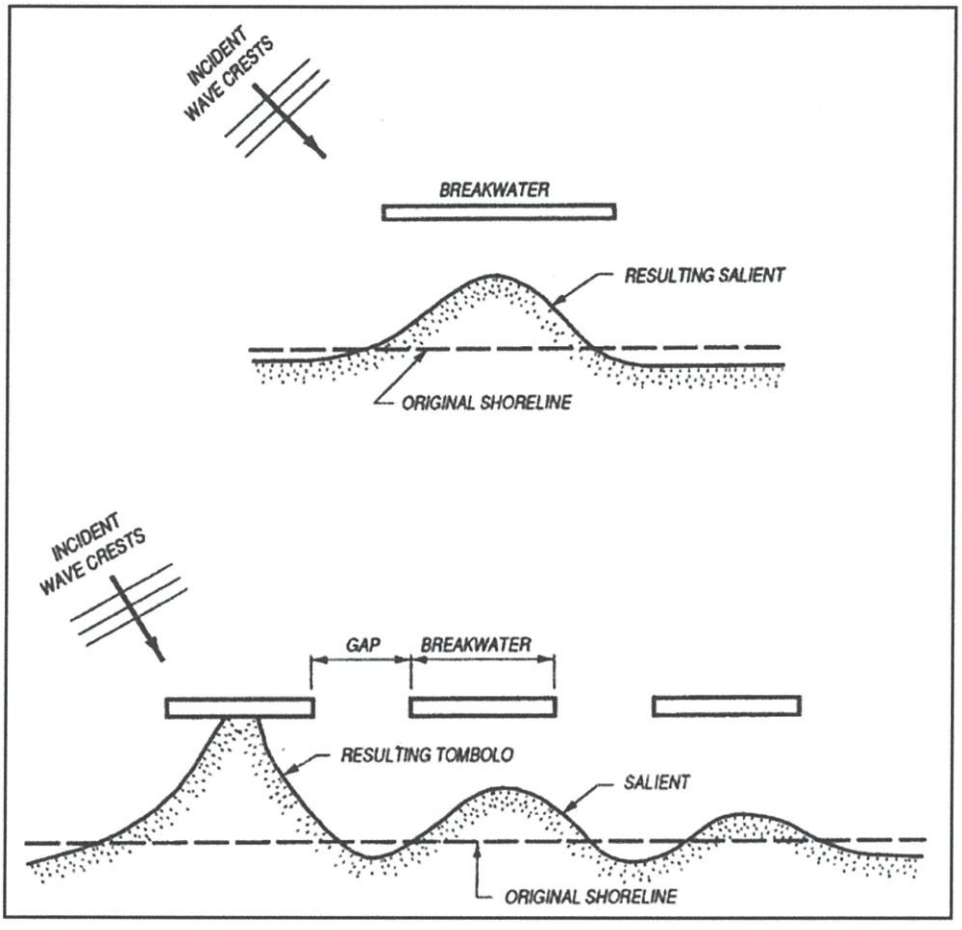
4) เขื่อนกันคลื่นแบบแยก (Detached Breakwater) หรือบางครั้งเรียกว่าเขื่อนกันคลื่นแบบแบ่งส่วน (Segment Breakwater) เขื่อนประเภทนี้มักนิยมใช้ในชายฝั่งที่มีความยาวมากและต้องการให้มีพลังงานจากคลื่นเข้ามาป้องกันไม่ให้เกิดสันดอนเชื่อมแผ่นดิน เขื่อนประเภทนี้อาจจะสร้างไว้ใกล้ชายฝั่งได้หากต้องการความประหยัดเนื่องจากสัดส่วนพลังงานที่ด้านหน้าและด้านหลัง

เขื่อนจะมีค่าคงที่ตลอด (เนื่องจากคาบของคลื่นด้านหน้าและด้านหลังเขื่อนมีค่าเท่ากัน) เขื่อนกันคลื่นแบบแยกสามารถออกแบบให้สะสมตะกอนทรายไว้ด้านหลังมากๆเพื่อรับมือกับพายุหรือกระแสน้ำขนานชายฝั่งที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตต่อไป

ปริมาณของพลังงานที่เขื่อนที่เข้าปะทะเขื่อนสามารถควบคุมได้ด้วยความกว้างของช่องว่างระหว่างเขื่อน (Width Gaps) และการแตกตัวของคลื่นระหว่างช่องว่างนั้น ระยะระหว่างช่องว่างต้องมีความยาวอย่างน้อยสองเท่าของความยาวคลื่นและความยาวของเขื่อนกันคลื่นแต่ละตัวจะต้องน้อยกว่าระยะห่างระหว่างแนวชายหาดกับเขื่อนกันคลื่น การออกแบบให้มีช่องว่างน้อยจะทำให้เกิดการงอกของทรายและเกิดเป็นหาดกระเปาะขึ้น (Embayment)

5) ตำแหน่งกับผลตอบสนองต่อบริเวณแตกตัวของคลื่น (Position with Respect to Breaker Zone) การวางตำแหน่งเขื่อนกันคลื่นไว้ในบริเวณคลื่นแตกตัวอาจจะทำให้เกิดสันดอนเชื่อมแผ่นดิน ถ้าหากจัดระยะห่างให้เหมาะสมกับบริเวณคลื่นแตกตัวก็จะมีโอกาสสูงที่ปริมาณตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานชายฝั่งจะพัดผ่านด้านหลังของเขื่อนไปได้ ทำให้การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งลดลง แต่วิธีการนี้ไม่เหมาะสำหรับชายฝั่งที่แคบและมีความลาดชันต่ำเนื่องจากพื้นที่ด้านหลังเขื่อนจะถูกเติมเต็มไปด้วยตะกอนทรายและแปรเปลี่ยนสถานะจากเขื่อนกันคลื่นไปเป็นกำแพงกันคลื่นแทน

ในกรณีที่มีเขื่อนหลายตัวและทิศทางของคลื่นที่เข้าหาชายฝั่งไม่ไดขนานกับชายฝั่ง พฤติกรรมของเขื่อนยากที่จะวิเคราะห์หาขนาดที่แน่นอนได้เนื่องจากมีอิทธิพลจากกระแสน้ำเรียบชายฝั่งและการแตกตัวของคลื่นที่ขอบทั้งสองข้างนั้นไม่มีความสมมาตร ซึ่งรูปแบบการเปลี่ยนแปลงอาจสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 2-7



รูปที่ 2-7 แสดงถึงพฤติกรรมการตอบสนองของเขื่อนกันคลื่นเมื่อทิศทางของคลื่นทำมุมกับเขื่อน

(Coastal Engineering Manual, 2008)

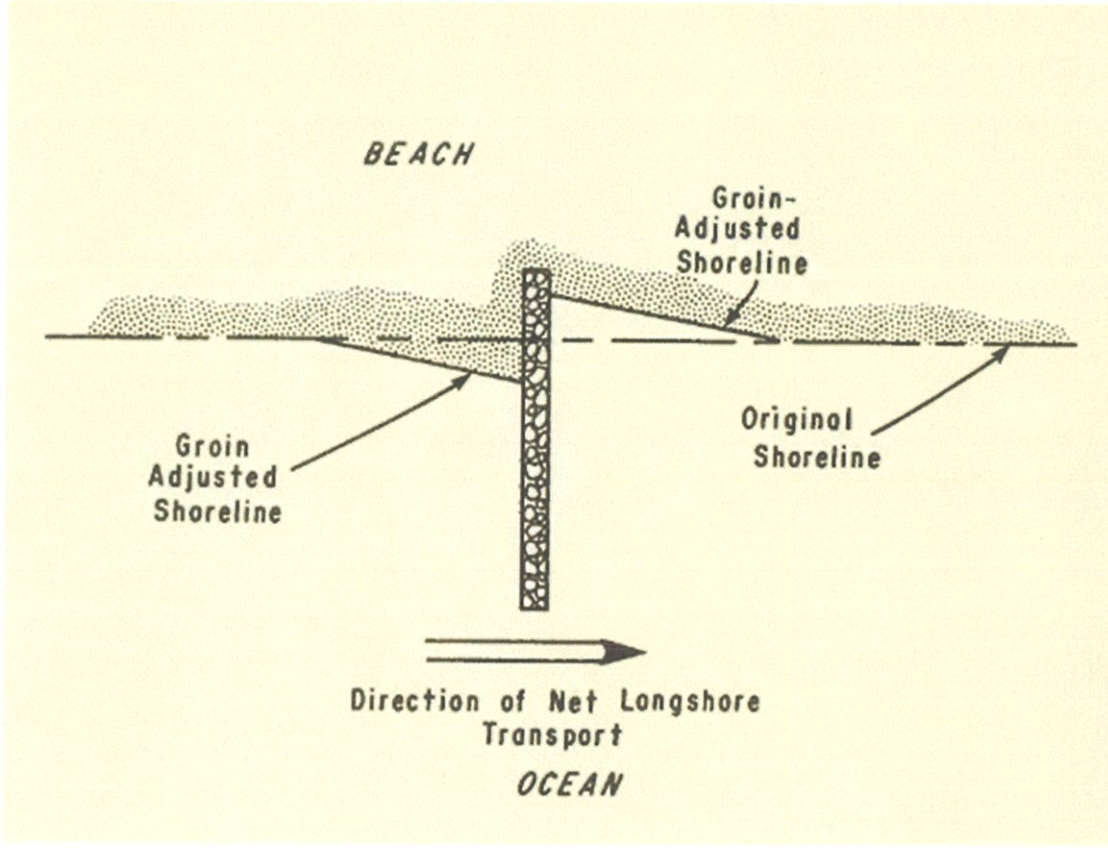
2.6.2 เขื่อนรอดักทราย (Groin) เขื่อนรอดักทรายคือโครงสร้างป้องกันชายฝั่งที่ออกแบบมาสำหรับดักตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานชายฝั่งเพื่อสร้างชายฝั่งเพิ่มเติมหรือลดอัตราการกัดเซาะชายฝั่ง สำหรับบางบริเวณเช่นบริเวณท่าเรือหรือช่องทางเดินเรือ เขื่อนรอดักทรายเป็นเขื่อนแคบๆซึ่งมีความยาวและความสูงที่หลากหลายและมักสร้างตั้งฉากกับชายฝั่ง

2.6.2.1 หลักการทำงานของเขื่อนรอดักทราย (Groin Operation) ปฏิกิริยาระหว่างกระบวนการชายฝั่ง (Coastal Process) กับเขื่อนรอดักทรายหรือเขื่อนระบบรอดักทราย (System of Groin) นั้นมีความซับซ้อน แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีพื้นฐานสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเขื่อนรอดักทรายได้ ซึ่งทฤษฎีต่างเหล่านี้จะถูกอธิบายโดยสังเขปดังต่อไปนี้

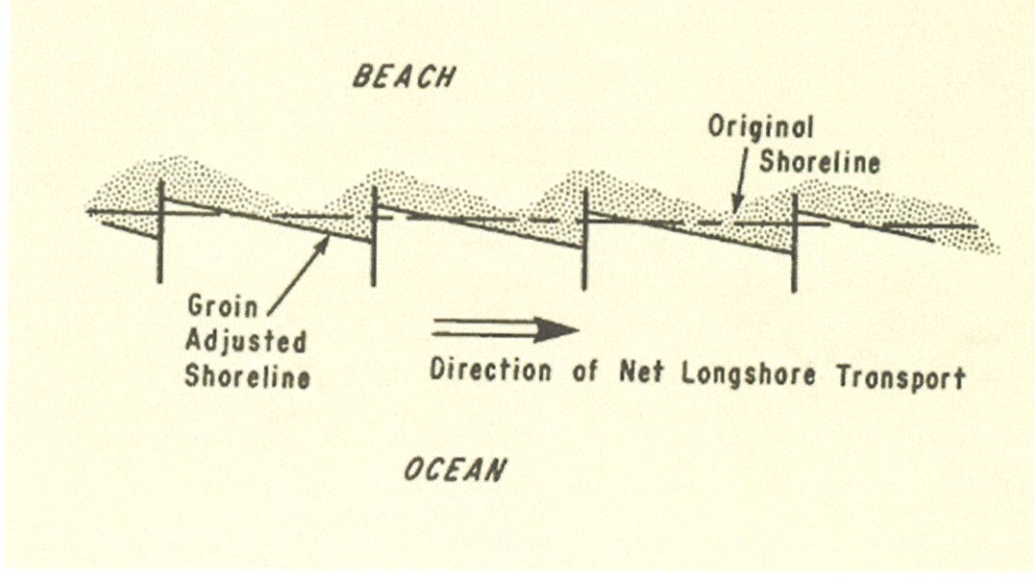
กฎข้อที่ 1: เขื่อนรอดักทรายสามารถใช้เพื่อที่จะดักจับตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่งเท่านั้น เขื่อนรอดักทรายจะไม่สามารถดักจับตะกอนที่เคลื่อนที่ออกชายฝั่ง (Onshore-Offshore transport) ได้

กฎข้อที่ 2 : การปรับเปลี่ยนของสภาพชายฝั่งจะขึ้นอยู่กับขนาด (Magnitude) และทิศทางของตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่ง การเคลื่อนตัวของตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่งจะทำให้เกิดการทับถมกันในบริเวณด้านที่ขวางการเคลื่อนที่และมักจะทำให้เกิดการกัดเซาะในอีกฝากหนึ่ง ในรูปที่ 2-8 จะแสดงถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นจากเขื่อนรอดักทรายหนึ่งตัวและ รูปที่ 2-9 แสดงถึงกระบวนการที่เกิดจากระบบเขื่อนรอดักทราย ข้อสังเกตคือทิศทางของตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่งนั้นขึ้นอยู่กับทิศทางของคลื่นที่เคลื่อนที่เข้าหาฝั่ง ซึ่งที่คลื่นเข้ากระทบชายฝั่งโดยปกติ (ไม่ได้กระทบโดยทำมุมกับชายฝั่ง) หรือชายฝั่งมีการปรับรูปร่างให้คลื่นเข้ามากระทบแบบปกติได้ กระแสน้ำขนานชายฝั่งก็จะไม่เกิดขึ้น เพราะฉะนั้นการพิจารณาถึงกระแสน้ำขนานชายฝั่งจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบเขื่อนรอดักทราย

กฎข้อที่ 3 : เขื่อนรอดักทรายจะชักนำให้เกิดการสะสมของตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานชายฝั่ง (Longshore Drift) ในบริเวณด้านหน้าชายทะเล (Foreshore) จะมีการปรับสภาพระดับความสูงเพื่อที่จะพยายามกลับคืนสู่รูปลักษณ์เดิมตามธรรมชาติ โปรไฟล์ (Profile) ปกติของชายหาดมีผลมาจากระดับสูงสุดที่คลื่นสามารถซัดเข้าหาฝั่งและระยะที่ตะกอนสามารถเคลื่อนที่ออกสู่ทะเลได้ ซึ่งสามารถอธิบายการเคลื่อนตัวของตะกอนได้โดยอาศัยคุณลักษณะของคลื่น กระแสน้ำ ขนาดของเม็ดทรายและความลาดชันของชายฝั่ง เมื่อหนึ่งในปัจจัยเหล่านี้ได้เปลี่ยนแปลงไป ลักษณะระดับของชายหาดก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยเพื่อให้เกิดภาวะสมดุล การสะสมของทรายในบริเวณด้านหน้าชายทะเลโดยการดักของเขื่อนรอดักทรายจะทำให้ลักษณะความสูงของหาดเปลี่ยนแปลงไป ปฏิกิริยาต่อการเปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้เกิดการกัดเซาะในบริเวณด้านหน้าชายทะเล หรือ



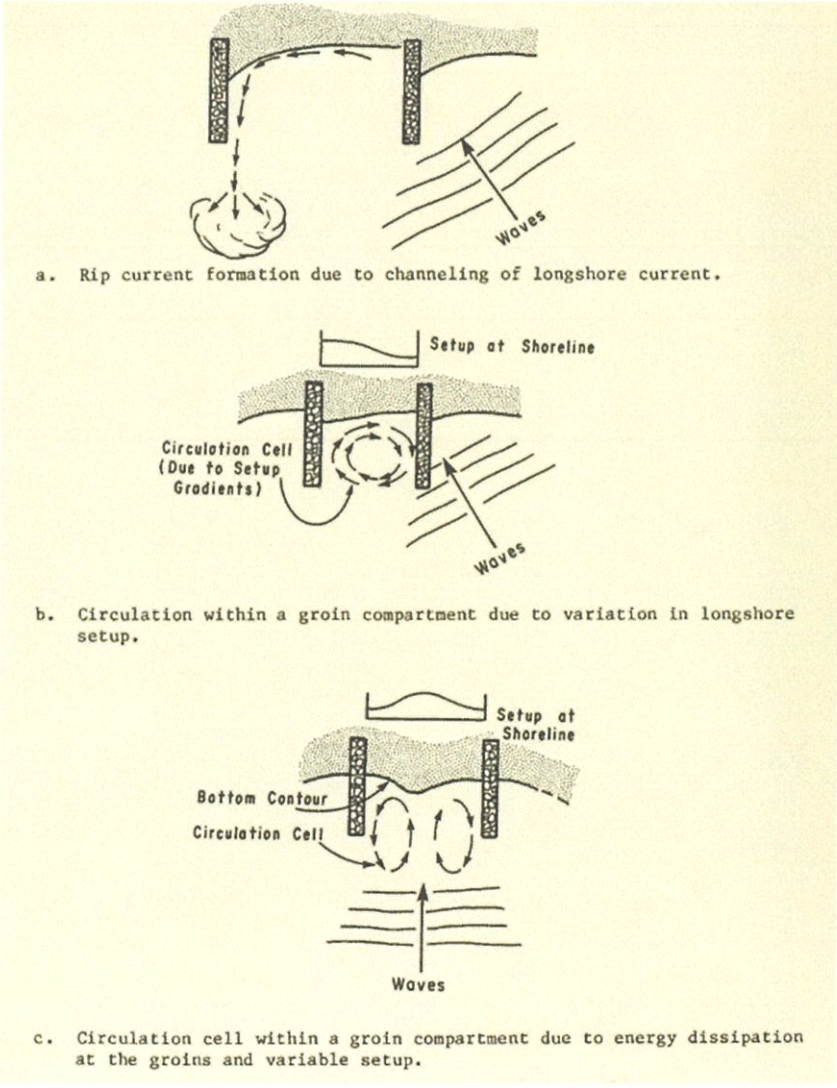
รูปที่ 2-8 แสดงถึงกระบวนการโดยทั่วไปของเขื่อนรอดักทราย (Shore Protection Manual, 1984)



รูปที่ 2-9 แสดงถึงกระบวนการโดยทั่วไปของระบบเขื่อนรอดักทราย (Shore Protection Manual, 1984)

การสะสมในบริเวณใกล้ชายทะเลหรือเกิดขึ้นทั้งคู่เนื่องจากการพยายามกลับคืนสู่สมดุลของชายฝั่งด้วยอิทธิพลนี้จะทำให้เกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ของวัสดุบริเวณชายฝั่ง การคืนสภาพ (re-establishment) สามารถลุล่วงได้โดยหลายวิธีเช่นการเคลื่อนตัวของตะกอนโดยคลื่นที่มีความยาวคลื่นสูง (Swell)

<u>กฎข้อที่ 4 : น้ำจะถูกคลื่นผลักดันให้เข้าไปสู่ช่องว่างของเขื่อนรอดักทรายทำให้บางครั้งจะเกิดกระแสน้ำฉีกออกจากฝั่ง (Rip Current) ในบริเวณตลอดความยาวของเขื่อนรอดักทราย</u> บ่อยครั้งที่เขื่อนรอดักทรายทำให้ตะกอนเคลื่อนที่ออกจากฝั่ง Dean (1978) ค้นพบว่ามีกลไกสามแบบที่จะทำให้เกิดกระแสน้ำฉีกออกจากฝั่ง ดังแสดงในรูปที่ 2-10



รูปที่ 2-10 แสดงถึงกลไกการเกิด Rip Current เนื่องจากเขื่อนรอดักทราย (Dean, 1978)

การเกิดขึ้นของกระแสน้ำออกนอกฝั่งมีความอันตรายและยากที่จะทำนายได้ การออกแบบเขื่อนรอดักทรายจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงกลไกการเกิดกระแสน้ำออกนอกฝั่งให้เหมาะสม

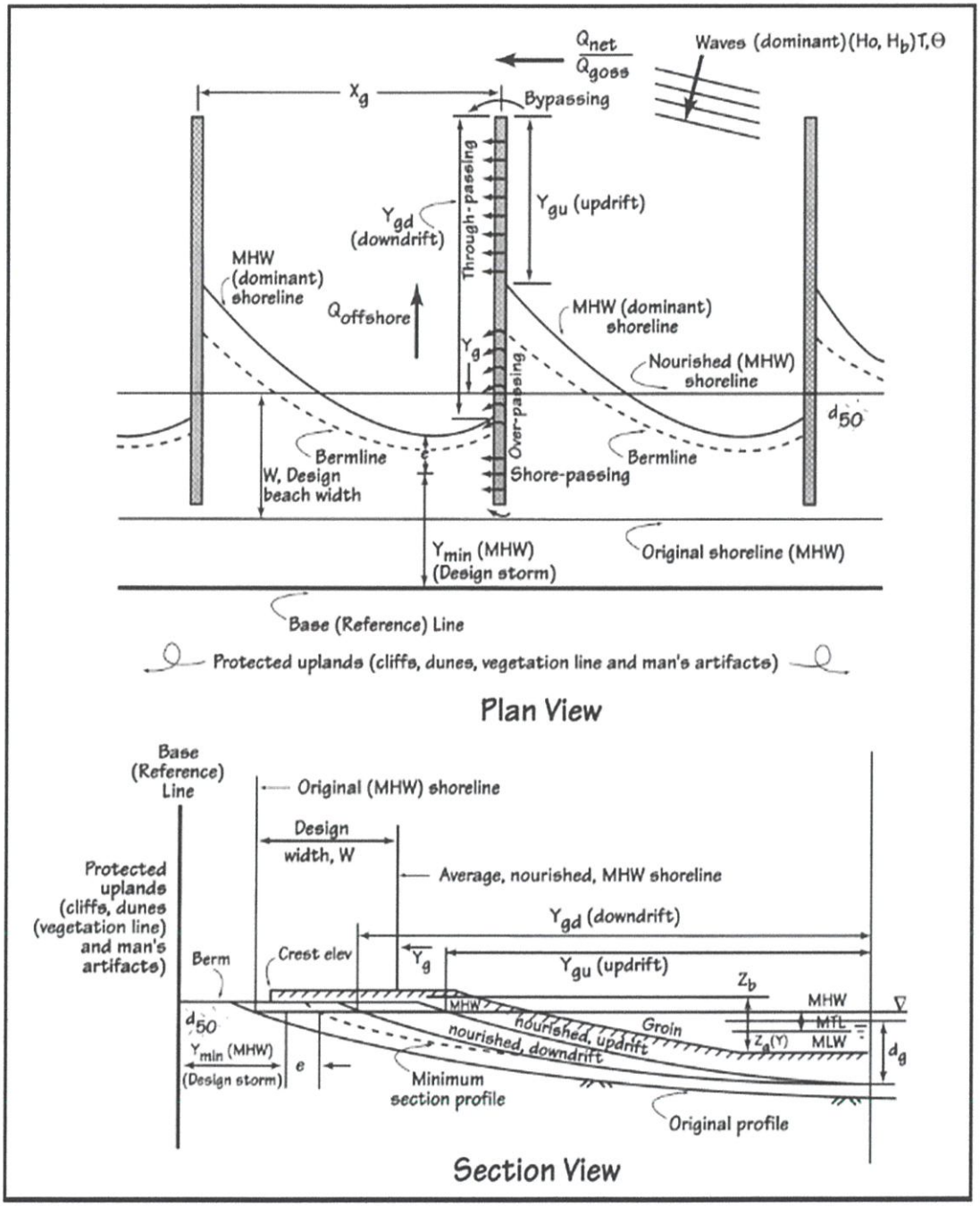
กฎข้อที่ 5 : ร้อยละ (Percentage) ของตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่งซึ่งเคลื่อนที่อ้อมที่ปลายเขื่อน (Bypass) เขื่อนรอ-ดักทรายจะขึ้นอยู่กับขนาดของเขื่อนรอดักทราย ขนาดของการพอกสะสม (fillet) ระดับน้ำ และภูมิอากาศของคลื่น (Wave Climate) ตะกอนสามารถเคลื่อนที่อ้อมเขื่อนรอดักทรายได้โดยการเคลื่อนที่ออกสู่ทะเลผ่านจุดปลายสุดของเขื่อนและข้ามไปอีกฟากหนึ่ง ซึ่งเมื่อระดับตะกอนลดลงต่ำถึงระดับหนึ่งตะกอนก็จะไม่สามารถเคลื่อนที่อ้อมเขื่อนได้และจะทำการสะสมตัวเองอีกครั้งเพื่อการเคลื่อนที่อ้มผ่านครั้งต่อไป อย่างไรก็ตามขอบเขตซึ่งการพอกสะสมของตะกอน (fillet) สามารถเพิ่มขึ้นในแนวดิ่งนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสูงของเขื่อนแต่ขึ้นอยู่กับระดับน้ำและคลื่น

กฎข้อที่ 6 : การเคลื่อนตัวของตะกอนชายหาดจะถูกสะสมที่บริเวณสะสม (Updrift Area) และจะถูกต่อต้านโดยบริเวณที่ถูกกัดเซาะ (Downdrift Area) ซึ่งจะทำให้สมดุลของตะกอนในพื้นที่ไม่ดีนัก

2.6.3 กำแพงกันคลื่น (Seawall)

กำแพงกันคลื่นคือสิ่งก่อสร้างที่สร้างขนานหรือเกือบขนานกับแนวชายฝั่ง เพื่อแบ่งแยกเขตแดนระหว่างน้ำทะเลกับแผ่นดิน จุดประสงค์หลักของกำแพงกันคลื่นคือป้องกันแผ่นดินจากการกัดเซาะของคลื่นและกระแสน้ำ โครงสร้างกำแพงกันคลื่นสามารถที่จะปกป้องแผ่นดินได้ทันทีโดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง แต่ในบางกรณีการสร้างกำแพงในพื้นที่ชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะอาจทำให้เกิดการทับถมเพิ่มขึ้นมาได้ แต่แนวโน้มที่จะเกิดการสูญเสียตะกอนบริเวณด้านหน้าของกำแพงเนื่องจากการกัดเซาะของคลื่น การออกแบบกำแพงกันคลื่นจึงต้องพิจารณาในจุดนี้อย่างรอบคอบ

โดยทั่วไปแล้วกำแพงกันคลื่นจะมีลักษณะเป็นแนวดิ่งหรือเกือบจะเป็นแนวดิ่ง อาจจะมีความโค้งหรือไม่โค้งก็ได้ การใช้หินทิ้งจะช่วยในการสายและดูดซับพลังงานจากคลื่นทำให้ลดการกระโจน การกระโจนข้ามกำแพง และการกัดเซาะที่ฐาน (Scour) ส่วนกำแพงลักษณะโค้งนูนและมีค่าความชันที่คงที่จะทำหน้าที่ลดการกระโจนและการกระโจนข้ามกำแพงของคลื่น



รูปที่ 2-11 แสดงถึงพฤติกรรมโดยทั่วไปของเขื่อนรอดักทราย (Coastal Engineering Manual, 2008)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยระดับประเทศ

รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่องสมุทรศาสตร์ชายฝั่งและการพังทลายของหาดทรายชายฝั่งอ่าวไทยภาคใต้ตอนล่าง ประกอบด้วยจังหวัดนราธิวาส ปัตตานีสงขลา และนครศรีธรรมราช มีความยาวของระยะทางตามแนวชายฝั่งประมาณ 600 กิโลเมตร เนื่องจากหาดทรายในปัจจุบันได้ถูกกัดเซาะอย่างรุนแรงตลอดแนวชายฝั่ง เพื่อหาแนวทางป้องกันที่เกิดขึ้น ผลการศึกษาของเครือข่ายเฝ้าระวังรักษาหาดทราย (Beach Watch Network) พบว่าปัญหาการพังทลายของหาดทรายและฝั่งภาคใต้อ่าวไทยตอนล่าง เกิดจากสิ่งก่อสร้างลุกล้ำชายหาดและใช้ประโยชน์พื้นที่ชายฝั่งอย่างฉาบฉวย

ศิริลักษณ์ (2554) ได้ทำการศึกษาถึงการกัดเซาะบริเวณหาดคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ และนำมาเทียบกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม พบว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองคณิตศาสตร์ช่วงก่อนที่จะมีการสร้างสิ่งก่อสร้างป้องกันชายฝั่งนั้นมีค่าความถูกต้องสูงมาก แต่เมื่อมีการสร้างสิ่งก่อสร้างป้องกันชายฝั่ง ทำให้ความถูกต้องลดต่ำลง และจากการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าหาดคลองวาฬถูกกัดเซาะหนักขึ้นหลังจากที่มีการสร้างสิ่งก่อสร้างป้องกันชายฝั่งและให้คำแนะนำว่าควรถอนการติดตั้งของเขื่อนกันคลื่น

ปริทัศน์ (2550) ได้ทำการศึกษาการกัดเซาะชายฝั่งในบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนล่าง เนื่องจากชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยตอนล่างมักพบปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง โดยทำการสำรวจจากปากน้ำโกลก จังหวัดนราธิวาส ถึงแหลมตะลุมพุก จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื่องจากมีลักษณะหาดทรายประเภทเดียวกัน และเป็นพื้นที่ประสบปัญหาการกัดเซาะรุนแรงตลอดชายฝั่ง จากการิเคราะห์พบว่าตะกอนเคลื่อนตัวสุทธิมีทิศทางจากทิศใต้ขึ้นไปยังทิศเหนือ โดยมีปริมาณลดลงอย่าต่อเนื่อง

2.7.2 งานวิจัยระดับนานาชาติ

Ali Remzi Birben และคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆของเขื่อนกันคลื่นที่สำคัญต่อการป้องกันชายฝั่ง พบว่าปัจจัยอันดับแรกคือระยะห่างระหว่างเขื่อนกันคลื่นกับเส้นชายฝั่ง ปัจจัยอื่นๆได้แก่ ความยาวของเขื่อนกันคลื่น ช่องว่างระหว่างเขื่อนกันคลื่น (กรณีเขื่อนกันคลื่นแบบแยก) ความสูงคลื่น และทิศทางคลื่น

S. KOHLHASE ได้ทำการศึกษาเพื่อออกแบบเขื่อนกันคลื่นบริเวณ The Isle of Usedom โดยได้ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าการออกแบบที่เหมาะสม โดยการใช้ข้อมูลเส้นชายฝั่ง ข้อมูลคลื่น (ประกอบด้วย ความสูง คาบ และทิศทาง) ข้อมูลระดับของชายหาด และขนาด

ของเม็ดดินบริเวณชายฝั่ง โดยการทดลองใส่ค่าตัวแปรต่างๆพบว่า จำนวนของเขื่อนกันคลื่นที่น้อยกว่าที่ความยาวเท่ากัน จะมีผลทำให้เกิดตะกอนสะสมได้ดีกว่า

A.M. Vaidya ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการป้องกันชายฝั่งโดยการใช้เขื่อนกันคลื่นแบบแยก และเขื่อนรอดักทราย โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่าสำหรับเขื่อนรอดักทรายจะเกิดการสะสมตัวของตะกอนดีขึ้นเมื่อ ขยายต่อความยาว หรือ เพิ่มจำนวนรอดักทราย หรือ ลดช่องว่างระหว่างรอดักทราย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้ต้องการศึกษาถึงกลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกันคลื่นแบบแยกในพื้นที่ศึกษา หาดคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยอาศัยข้อมูลทางไฮโดรไดนามิคของชายฝั่ง และข้อมูลประเภท Remote Sensing มาประกอบกันเพื่อวิเคราะห์ถึงกลไกที่เกิดขึ้นเมื่อทำการก่อสร้างเขื่อนกันคลื่นแบบแยกขึ้น ซึ่งรายละเอียดของวิธีดำเนินงานวิจัยจะถูกกล่าวถึงโดยละเอียดในบทนี้

3.1 พื้นที่การศึกษา

หาดคลองวาฬตั้งอยู่ที่ หมู่ 1 บ้านคลองวาฬ ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ราบ มีหาดทรายยาว พื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีประชาชนอยู่อาศัยจะเป็นสวนมะพร้าว โดยมีความยาวที่ถูกกัดเซาะระดับปานกลางเท่ากับ 1,841.40 เมตร มีแม่น้ำคลองวาฬไหลผ่านทางทิศเหนือของหาด อีกฝากของแม่น้ำคลองวาฬเป็นเขาคลองวาฬสูงประมาณ 1,000 ฟุต ยาวประมาณ 800 เมตร ลักษณะภูมิอากาศมี 3 ฤดูกาลคือ ฤดูฝน ช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม, ฤดูหนาว ช่วงเดือนพฤศจิกายน-มกราคม และ ฤดูร้อน ช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม มีประชากรอาศัยอยู่ประมาณ 605 คน (278 หลังคาเรือน) ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงทั้งน้ำลึกและน้ำตื้น ส่วนอาชีพอื่นๆได้แก่การทำอาหารทะเลแปรรูป และการทำปศุ-สัตว์ ชายหาดคลองวาฬมีการดำเนินการป้องกันชายฝั่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยใช้เขื่อนกันคลื่นแบบแยก ตลอดความยาวหาดเพื่อให้เรือประมงได้ใช้หลบคลื่นลมเมื่อมีลมพายุ พิกัดอ้างอิงของพื้นที่ศึกษาคือ 11.7470N, 99.7918E และ 11.7299N, 99.7826E

ในพื้นที่การศึกษานั้นแต่เดิมได้ประสบกับปัญหาการกัดเซาะขึ้น ส่งผลเสียทำให้บ้านเรือนที่อยู่ใกล้กับชายฝั่งได้รับผลกระทบ ทางรัฐบาลจึงได้ทำการก่อสร้างเขื่อนกันคลื่นแบบแยกขึ้นตามแผนพัฒนาจังหวัดปี พ.ศ.2549 โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ 1.) เรือประมงของชาวบ้านได้หลบคลื่นลมและพายุโดยที่ไม่ต้องเข้าไปเทียบท่าในปากแม่น้ำคลองวาฬซึ่งมีความหนาแน่นของเรือสูง 2.) เพื่อป้องกันพื้นที่และทรัพย์สินบริเวณชายฝั่งไม่ให้ถูกทำลายหรือสูญเสียเนื่องจากการกัดเซาะชายฝั่ง โดยที่ ข้อมูลมาตรการป้องกันชายฝั่งคือมีการใช้เขื่อนกันคลื่นแบบแยกจำนวน 12 ตัว แบ่งเป็นตัว

ขนาด 80 เมตร จำนวน 7 ตัว และตัวขนาด 40 เมตร จำนวน 5 ตัว มีการสร้างเขื่อนรอดักทรายไว้ที่ท่าเรือเก่า และบริเวณข้างปากแม่น้ำคลองวาฬ และมีการวางแนวของกำแพงกันคลื่นไว้ตลอดแนวชายฝั่งระยะทางประมาณ 1 กิโลเมตรดังแสดงในรูปที่ 3.1

รูปที่ 3.1 แสดงถึงพื้นที่การศึกษา(ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Thaichote จาก GISTDA)

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

3.2.1.1 ข้อมูลไฮโดรไดนามิคของชายฝั่ง อันประกอบด้วย

1) ข้อมูลคลื่นจากทุ่น ประกอบไปด้วย ความสูง, ทิศทาง และคาบของคลื่น

2) ข้อมูลคลื่นจากเรดาร์ ประกอบไปด้วย ความสูง, ทิศทาง และคาบของคลื่น

3) ข้อมูลน้ำขึ้นน้ำลง จากสถานีวัดน้ำ เกาะหลัก

3.2.1.2 ข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ อันประกอบด้วย

1) ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ กรมแผนที่ทหาร ปี พ.ศ. 2519 2527 และ 2538

2) ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม สภอท. ปี พ.ศ.2553 และ 2555

3.2.1.3 ข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนาม อันประกอบด้วย

1) ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-Section) ของหาด

2) ข้อมูลภาพถ่าย

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.3.1 รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ คือข้อมูลไฮโดรไดนามิคของชายฝั่ง และข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยข้อมูลคลื่นจะขอความอนุเคราะห์จาก สภอท. ข้อมูลน้ำขึ้นน้ำลงจะขอความอนุเคราะห์จากกรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศจะขอความอนุเคราะห์จากกรมแผนที่ทหาร และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจะขอความอนุเคราะห์จาก สภอท.

3.3.2 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยที่ข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ อันเนื่องมาจากผลของน้ำขึ้นน้ำลง และทำการปรับแก้เชิงเรขาคณิต เพื่อให้สามารถนำรูปภาพเหล่านี้มาใช้วิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง ส่วนข้อมูลไฮโดรไดนามิคของชายฝั่งนั้นไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ เนื่องจากไม่มีตัวเปรียบเทียบ

3.3.3 ออกสำรวจภาคสนาม โดยทำการเก็บข้อมูลภาคตัดขวางของชายฝั่ง เก็บตัวอย่างเม็ดดินบริเวณชายฝั่ง ทำการบันทึกภาพถ่าย และทำการสัมภาษณ์ชาวบ้านที่อยู่บริเวณใกล้เคียงชายฝั่ง

3.3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ทำการหาความสูงคลื่นที่สูงที่สุดในแต่ละวัน เพื่อนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยของคลื่นที่สูงที่สุดต่อเดือนและต่อปี ตามลำดับ และใช้ทิศทางและคาบของคลื่นที่สูงที่สุดมาเป็นตัวแทนของคลื่นเช่นกัน การกระทำในลักษณะนี้จะได้คลื่นตัวแทนที่จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าคลื่นในบริเวณพื้นที่ศึกษามีพฤติกรรมอย่างไร

3.3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 ทำการเปรียบเทียบข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียมเพื่อหาระยะถอยร่น โดยทำการลากเส้นแนวชายฝั่ง (Coast Line) ของชายฝั่งในแต่ละปีและนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาพื้นที่ถอยร่นและระยะที่ถอยร่น

3.3.5 สรุปผลการวิจัย โดยเปรียบเทียบผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนามเพื่อทำการสรุปเพื่อให้ทราบถึงกลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งอันเนื่องมาจากเขื่อนกันคลื่นแบบแยกในบริเวณพื้นที่ศึกษา

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงค่าที่ได้จากการเก็บรวมรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งจากข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อเป็นแนวทางในการทำการสรุปผลการทดลองต่อไป โดยในบทนี้จะประกอบไปด้วยค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิอันได้แก่ข้อมูลไฮโดรไดนามิคจากทุ่นสมุทรศาสตร์ ข้อมูลไฮโดรไดนามิคจากเรดาร์ ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ส่วนข้อมูลทุติยภูมิได้แก่ข้อมูลภาพตัดขวางของชายฝั่ง และรูปถ่ายบริเวณชายฝั่ง

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

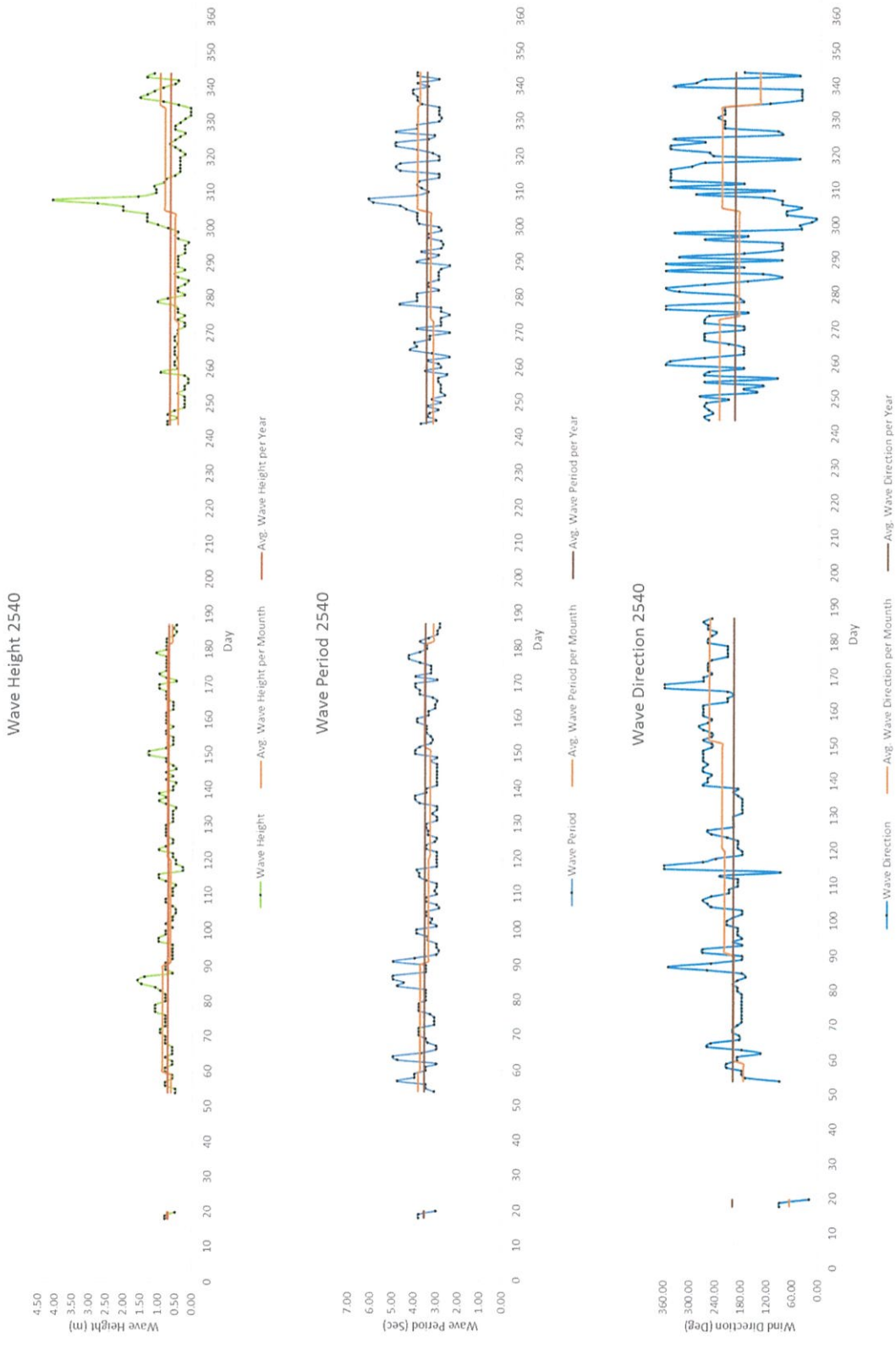
4.1.1 ข้อมูลไฮโดรไดนามิคจากทุ่นสมุทรศาสตร์

ข้อมูลในส่วนนี้ได้รับความอนุเคราะห์มากจาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลจากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน ซึ่งผู้ศึกษาจะทำการสรุปให้เห็นเฉพาะ ความสูง คาบ และทิศทางของคลื่นที่มีความสูงที่สุดในแต่ละวัน เพื่อหาคาเฉลี่ยต่อเดือนและต่อปีตามลำดับ โดยใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2536, 2537, 2538, 2540, 2541, 2542, 2544, 2546 และ 2548 ซึ่งข้อมูลที่ถูกนำมาใช้จะถูกใส่ไว้ในภาคผนวก ก. และ ภาคผนวก ข.

รูปที่ 4-1 แสดงถึงข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2536

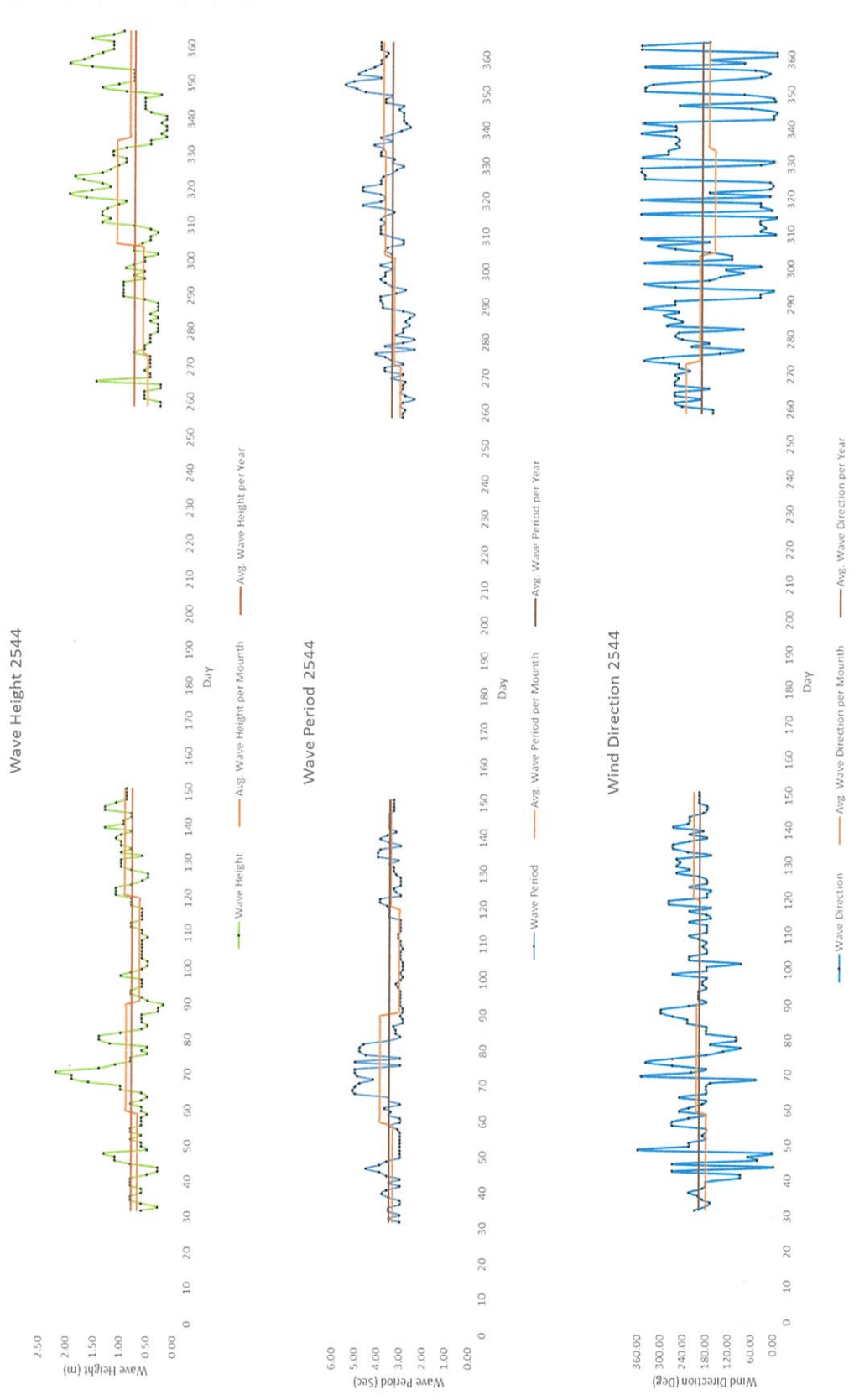
รูปที่ 4-2 แสดงถึงข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2537

รูปที่ 4-3 แสดงถึงข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2538



รูปที่ 4-4 แสดงถึงข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2540

รูปที่ 4-5 แสดงถึงข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2541



รูปที่ 4-6 แสดงถึงข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2544

รูปที่ 4-7 แสดงถึงข้อมูลความสูงคลื่น คาบคลื่น และทิศทางลมในช่วงปี พ.ศ. 2545

สรุปค่าเฉลี่ยรายวันและรายเดือนของข้อมูลคลื่นได้ตามตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4-1 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2536

2536													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	-	-	0.90	0.81	0.76	0.77	0.85	0.90	0.60	0.56	0.72	1.10	0.80
Wave Period (s)	-	-	3.50	3.38	3.10	3.29	3.42	3.50	3.26	3.27	3.61	3.80	3.41
Wind Direction (Deg.)	-	-	180	190	204	236	232	226	209	171	197	205	205

ตารางที่ 4-2 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2537

2537													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	0.55	0.88	0.95	0.62	0.83	0.71	0.90	0.74	0.67	0.68	1.00	0.80	0.78
Wave Period (s)	3.92	0.89	4.17	3.33	3.43	3.26	3.55	3.49	3.63	3.25	3.98	3.44	3.36
Wind Direction (Deg.)	194	178	218	215	183	237	234	236	225	218	198	203	212

ตารางที่ 4-3 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2538

2538													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	0.82	0.96	0.90	0.83	0.75	-	-	-	-	-	-	-	0.85
Wave Period (s)	4.17		3.56	3.34	3.35	-	-	-	-	-	-	-	3.61
Wind Direction (Deg.)	182	190	186	193	211	-	-	-	-	-	-	-	192

ตารางที่ 4-4 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2540

2540													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	0.70	0.63	0.88	0.66	0.75	0.77	0.63	-	0.49	0.59	0.89	1.03	0.73
Wave Period (s)	3.53	3.82	3.73	3.37	3.30	3.56	3.17	-	3.23	3.36	3.97	3.87	3.54
Wind Direction (Deg.)	67	175	198	220	226	256	255	-	235	191	230	143	200

ตารางที่ 4-5 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2541

2541													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	-	0.82	0.86	0.84	-	0.76	0.65	0.60	0.62	0.65	1.03	1.02	0.79
Wave Period (s)	-	3.28	3.75	3.60	-	3.39	3.37	3.37	3.16	3.43	3.76	3.60	3.47
Wind Direction (Deg.)	-	184	203	-	-	246	212	204	252	151	207	132	199

ตารางที่ 4-6 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2542

2542													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	0.94	-	-	-	-	-	0.87	0.63	0.63	-	-	-	0.77
Wave Period (s)	3.57	-	-	-	-	-	3.75	3.36	3.32	-	-	-	3.50
Wind Direction (Deg.)	151	-	-	-	-	-	241	249	-	-	-	-	214

ตารางที่ 4-7 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2543

2543													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	0.44	0.69	0.72	-	0.73	0.73	-	0.90	0.55	0.44	-	-	0.65
Wave Period (s)	3.54	3.81	3.46	-	3.39	3.48	-	3.77	3.17	3.21	-	-	3.48
Wind Direction (Deg.)	222	201	211	-	173	150	-	218	170	130	-	-	184

ตารางที่ 4-8 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2544

2544													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	-	0.68	0.89	0.65	0.93	-	-	-	0.54	0.63	1.12	0.88	0.79
Wave Period (s)	-	3.32	3.88	3.04	3.42	-	-	-	3.10	3.38	3.80	3.88	3.48
Wind Direction (Deg.)	-	180	205	197	214	-	-	-	240	204	165	181	198

ตารางที่ 4-9 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2545

2545													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	1.06	-	-	-	0.79	0.69	0.86	0.73	-	-	-	-	0.83
Wave Period (s)	3.93	-	-	-	3.62	3.24	3.55	3.59	-	-	-	-	3.59
Wind Direction (Deg.)	171	-	-	-	216	222	218	238	-	-	-	-	213

4.1.2 ข้อมูลไฮโดรไดนามิคจากเรดาร์

ข้อมูลในส่วนนี้ได้จากการเก็บข้อมูลคลื่นด้วยระบบ X-Band ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ข้อมูลที่ถูกนำเสนอจะประกอบด้วย ความสูง คาบ และทิศทางของคลื่นลูกที่สูงที่สุด

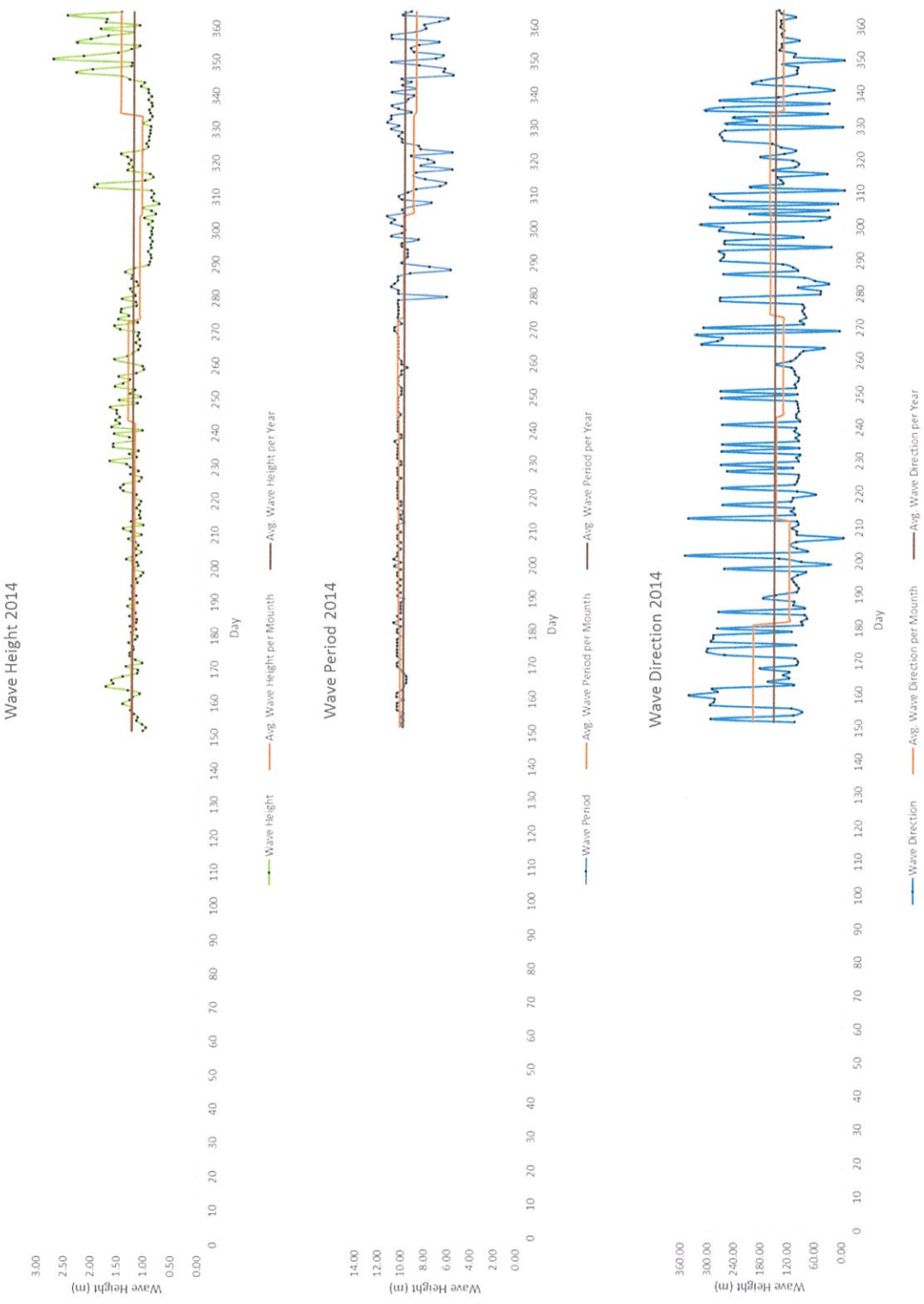
โดยที่สามารถสรุปค่าเฉลี่ยรายวันและรายเดือนของข้อมูลคลื่นได้ตามตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4-10 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2556

2556													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	-	-	-	-	-	1.26	1.21	1.21	1.34	1.13	1.09	1.49	1.25
Wave Period (s)	-	-	-	-	-	10.23	10.37	10.38	10.49	9.99	9.17	8.96	9.94
Wave Direction (Deg.)	-	-	-	-	-	200	120	150	135	164	166	137	153

ตารางที่ 4-11 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลคลื่นรายเดือนและรายปีในปี พ.ศ.2557

2557													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVG
Wave Height (m)	1.23	1.22	1.11	1.10	-	-	-	-	-	-	-	-	1.17
Wave Period (s)	8.86	8.32	8.63	9.48	-	-	-	-	-	-	-	-	8.82
Wave Direction (Deg.)	188	158	183	184	-	-	-	-	-	-	-	-	178



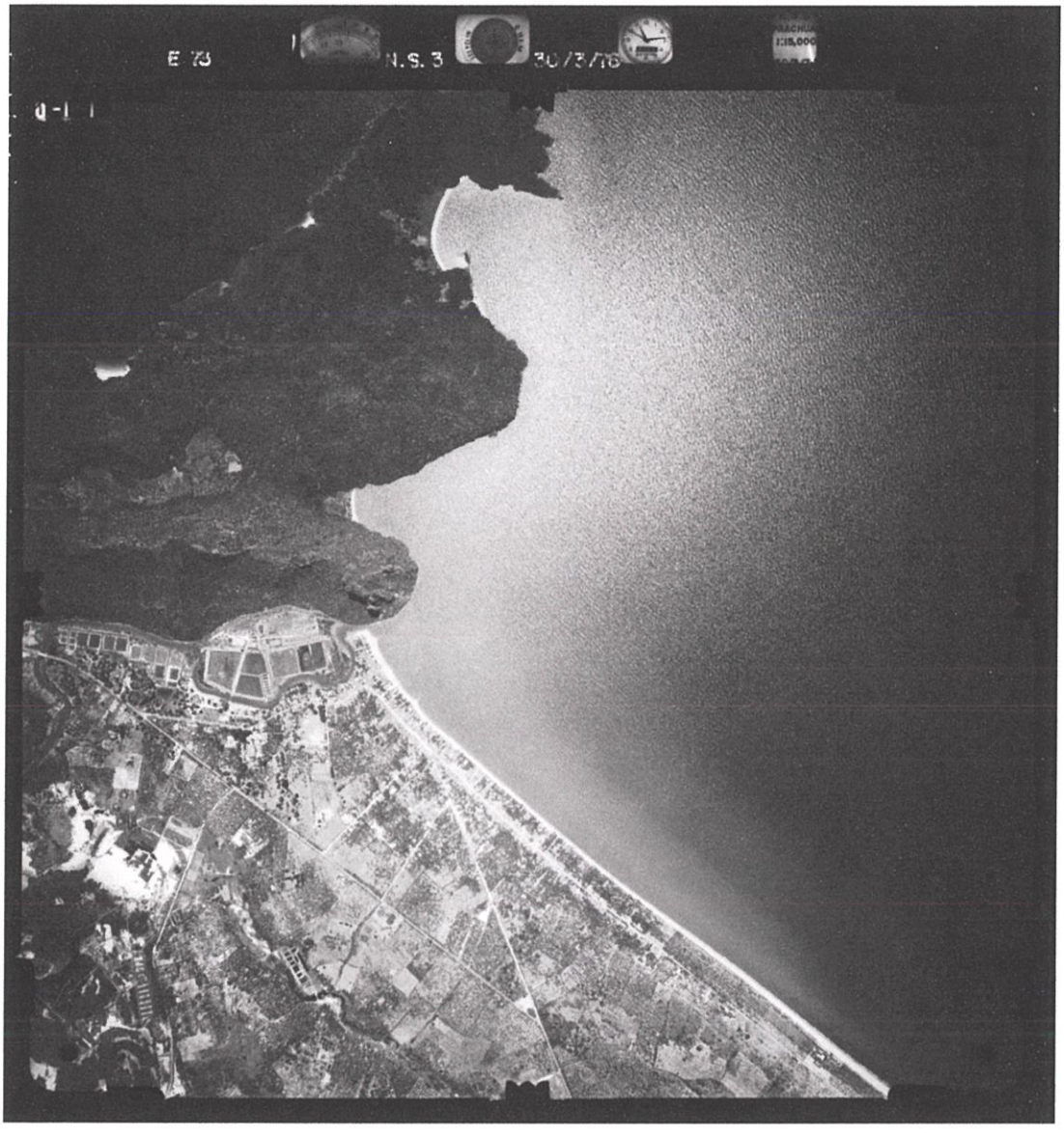
รูปที่ 4-8 แสดงถึงข้อมูลความสูง คาบและทิศทางคลื่นจากเรดาร์ ในช่วงปี พ.ศ. 2557

รูปที่ 4-9 แสดงถึงข้อมูลความสูง คาบและทิศทางคลื่นจากเรดาร์ ในช่วงปี พ.ศ. 2558

ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศจะใช้ข้อมูลจากกรมแผนที่ทหาร ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการคัดเลือกภาพที่มีความคมชัดเพียงพอที่จะสังเกตเห็นเส้นแนวชายฝั่งได้โดยง่ายและทำการซ้อนทับภาพโดยอาศัยแนวถนนขนานชายหาดเป็นเกณฑ์ ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศดังนี้

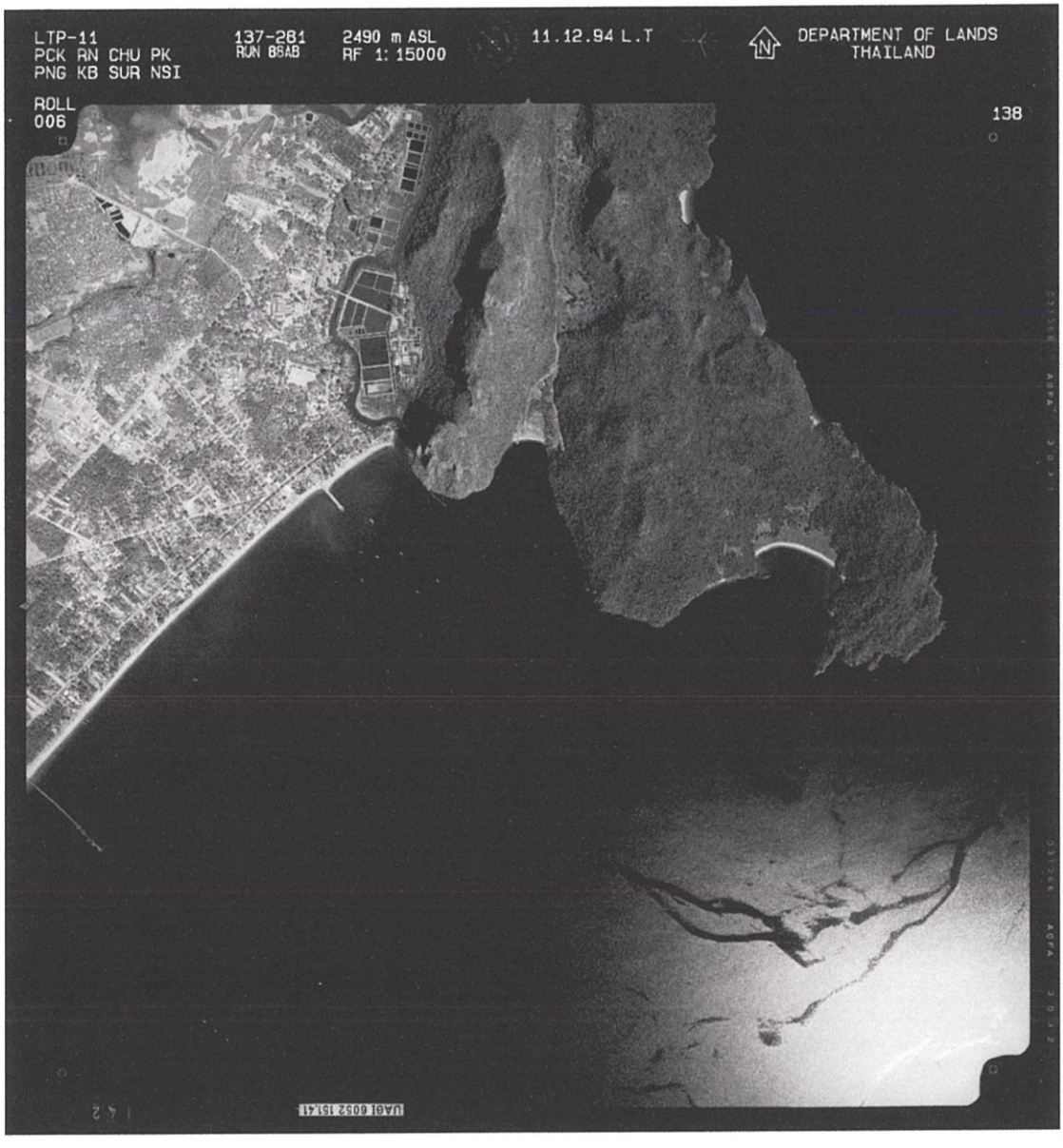
ตารางที่ 4-12 แสดงถึงรายละเอียดของภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้ในการศึกษา

ปี	วัน-เดือน	เวลา	เวลาจันทรคติ	มาตราส่วน
2519	30 มีนาคม	14:14	แรม15ค่ำเดือน4	1:15000
2527	24 ธันวาคม	09:46	ขึ้น3ค่ำเดือน2	1:15000
2538	12 ธันวาคม	22:12	แรม5ค่ำเดือน1	1:15000

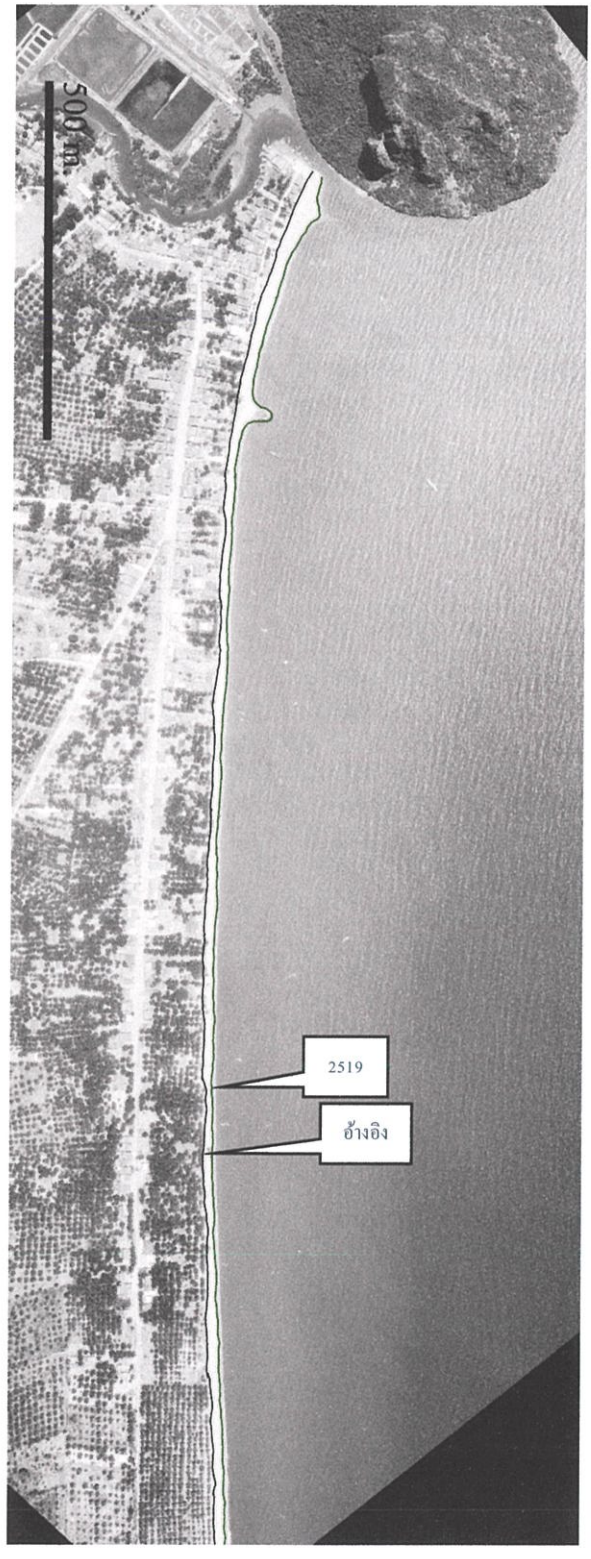


รูปที่ 4-10 แสดงถึงภาพถ่ายทางอากาศเมื่อวันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2519

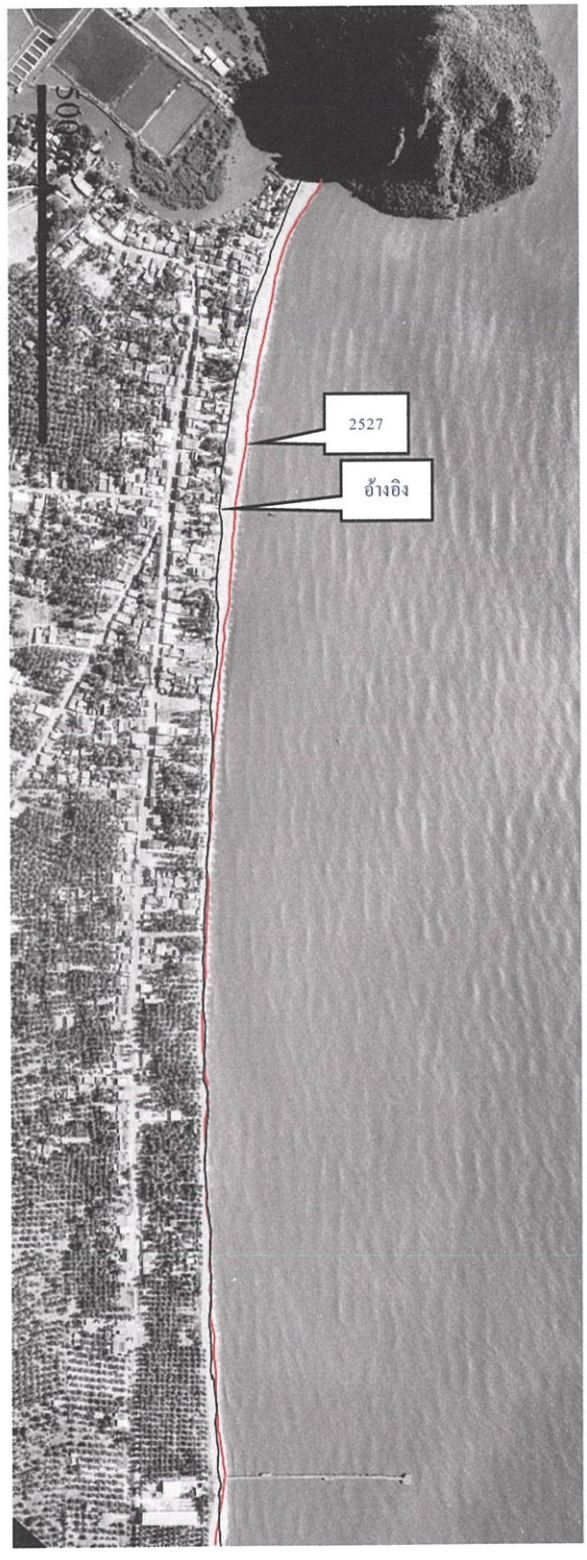
รูปที่ 4-11 แสดงถึงภาพถ่ายทางอากาศเมื่อวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2527



รูปที่ 4-12 แสดงถึงภาพถ่ายทางอากาศเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2538

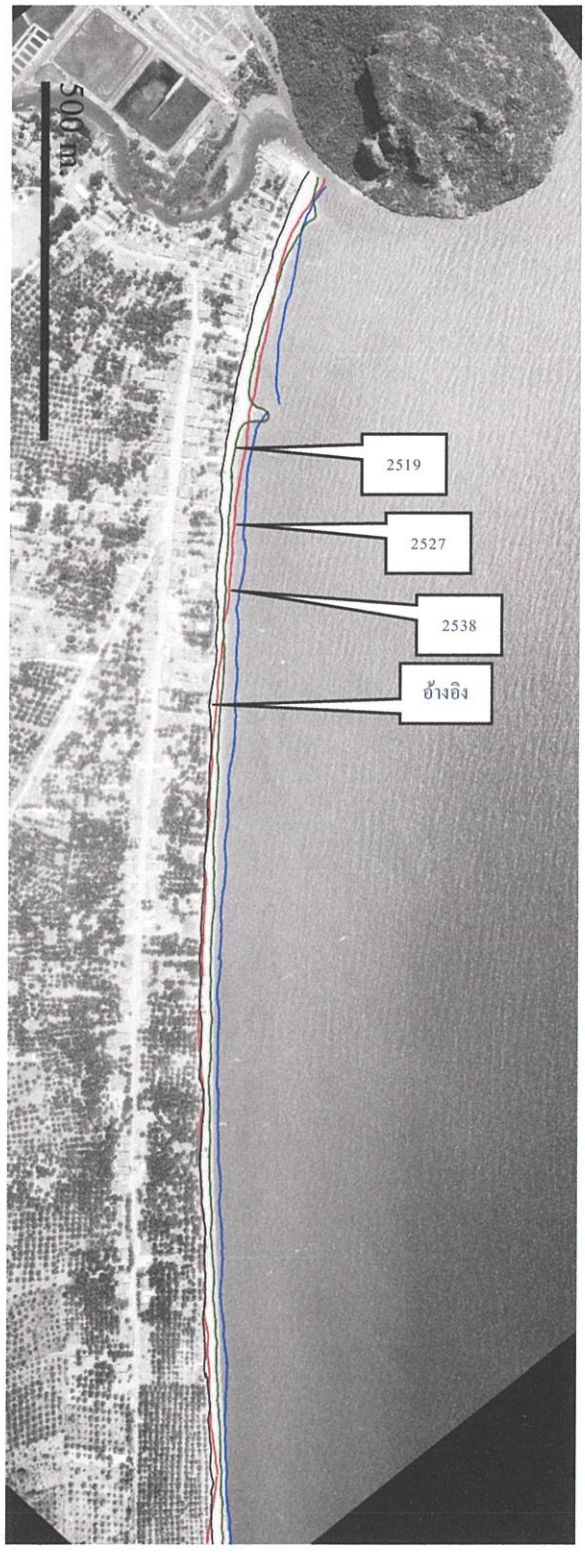


รูปที่ 4-13 แสดงถึงเส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของรูปถ่ายปี พ.ศ. 2519



รูปที่ 4-14 แสดงถึงเส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของรูปถ่ายปี พ.ศ. 2527

รูปที่ 4-15 แสดงถึงเส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของรูปถ่ายปี พ.ศ. 2538



รูปที่ 4-16 แสดงถึงเส้นแนวอ้างอิงและเส้นแนวชายฝั่งของปีต่างๆจากภาพถ่ายทางอากาศ

จากการใช้โปรแกรมประยุกต์ Adobe Photoshop ในการลากเส้นแนวชายฝั่ง เส้นอ้างอิง และหาพื้นที่ชายฝั่งในแต่ละปีพบว่าได้ค่าต่างๆดัง ตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-13 สรุปค่าที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ

ปี พ.ศ.	พื้นที่ทับถม	พื้นที่กัดเซาะ	ความยาวทับถม	ความยาวกัดเซาะ	ระยะทับถมต่อปี	ระยะกัดเซาะต่อปี
	ตารางเมตร	ตารางเมตร	เมตร	เมตร	เมตร/ปี	เมตร/ปี
2519	-	-	-	-	-	-
2527	2588.80	12232.72	428.58	1374.15	0.755	1.113
2538	37776.73	-	1905.24	-	1.803	-

4.1.4 ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

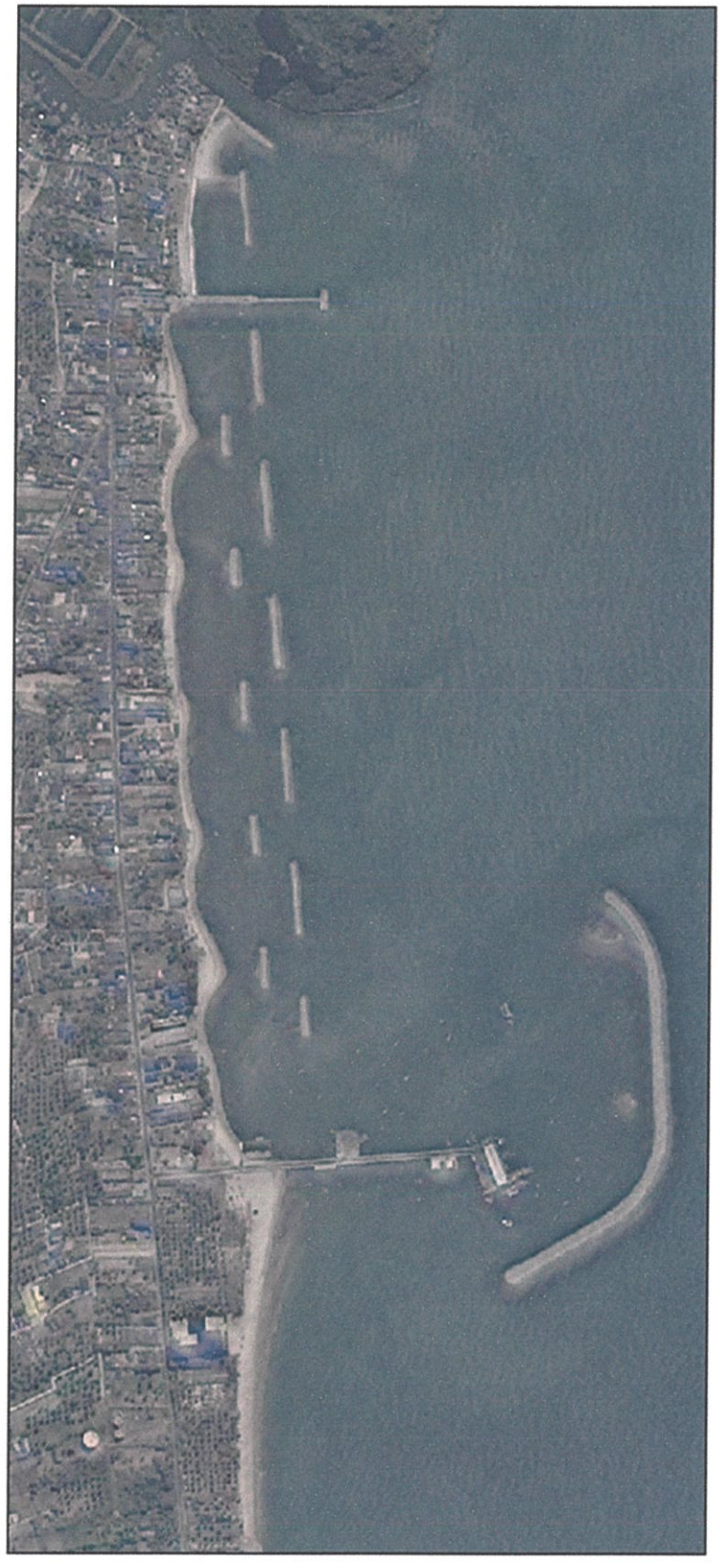
ข้อมูลในส่วนนี้ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม THAICHOTE หรือ THEOS ซึ่งได้ข้อมูลมากจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

ซึ่งจากรูปที่ 4-1 ซึ่งแสดงถึงข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ.2553 จะเห็นว่าเส้นของชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงไปจากรูปถ่ายทางอากาศเป็นอย่างมาก แนวหาดทรายมีความแคบลงอย่างเห็นได้ชัด จากนั้นจากรูปที่ 4-1 จะสามารถกำหนดแนวควบคุมโดยใช้แนวอาคารและแนวสันดอนได้ดังแสดงในรูปที่ 4-2 ภาพถ่ายดาวเทียมที่จะนำมาใช้เปรียบเทียบคือภาพถ่ายจากดาวเทียม THAICHOTE เช่นกันซึ่งเลือกใช้ภาพถ่ายเมื่อปี พ.ศ. 2555 มาใช้ในการเปรียบเทียบ ดังแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4-3 และเมื่อทำการลากเส้นแนวชายฝั่งในทั้งสองภาพจะได้เส้นแนวชายฝั่งดังรูปที่ 4-4 และรูปที่ 4-5 ซึ่งเมื่อนำข้อมูลทั้งสองมาเปรียบเทียบกันก็จะสามารถเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งระหว่างปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555 ได้ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 4-6

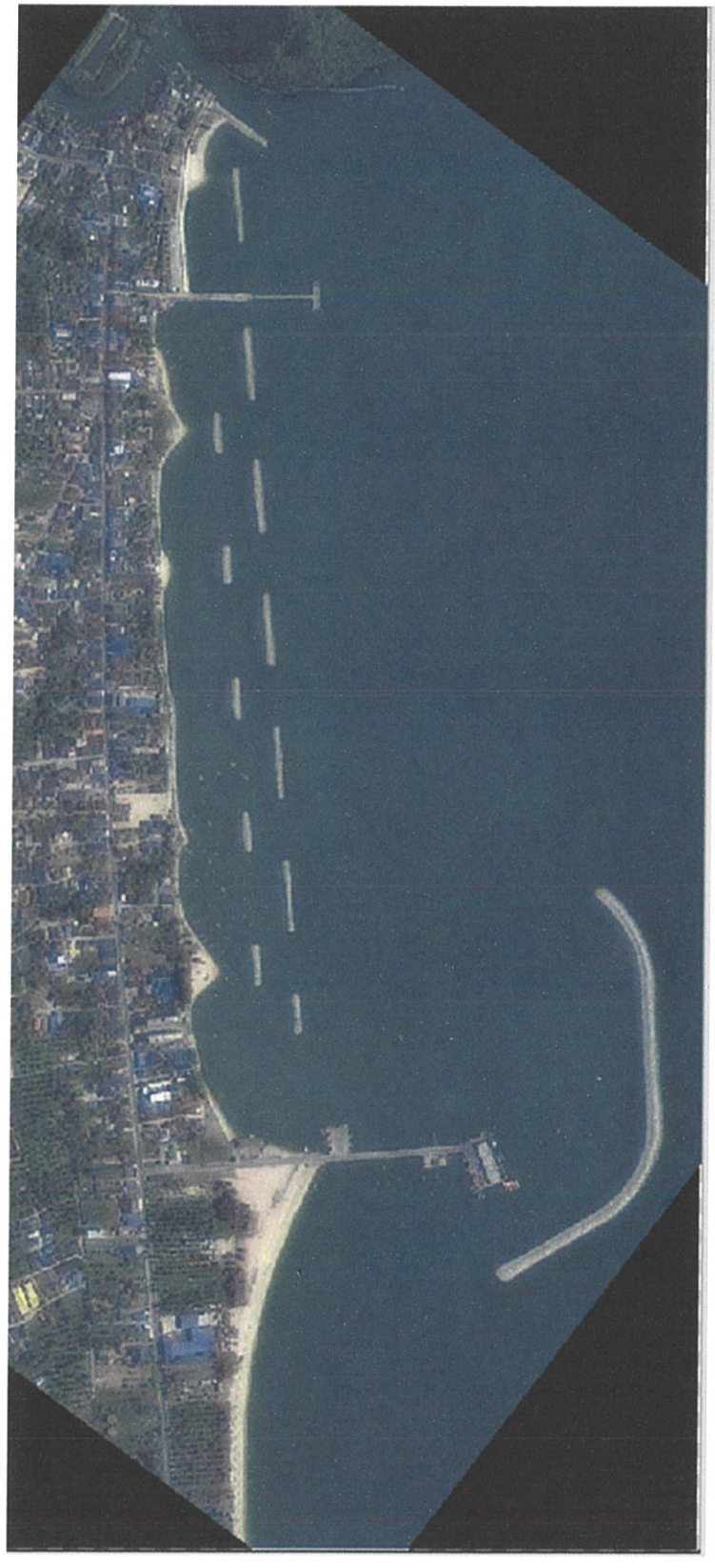
เมื่อใช้โปรแกรมประยุกต์ในการหาพื้นที่ของชายฝั่งเทียบกับแนวอ้างอิงจะได้ว่าพื้นที่ชายฝั่งในปี พ.ศ. 2553 จะมีพื้นที่ 46,888 ตารางเมตร และพื้นที่ชายฝั่งในปี พ.ศ. 2555 จะมีพื้นที่ 30,076 ตารางเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ชายฝั่งมีการลดลง เมื่อนำค่าพื้นที่ที่ได้มาพิจารณากับความยาวของชายฝั่งจะสามารถสรุปการถอยร่นของชายฝั่งได้ดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-14 สรุปข้อมูลที่ได้จากการทำการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม

	ด้านทิศเหนือ (ด้านล่างท่าเรือใหม่)				ด้านทิศใต้ (ด้านบนท่าเรือใหม่)			
ปี	พื้นที่ชายฝั่ง	ระยะทาง	ความกว้างหาดเฉลี่ย	ระยะถอยร่นต่อปี	พื้นที่ชายฝั่ง	ความกว้างหาดเฉลี่ย	ความกว้างหาดเฉลี่ย	ระยะทับถมต่อปี
	sq.m.	m.	m.	m/year	sq.m.	m.	m.	m/year
2553	14668	789	18.59	-	15772	281	56.13	-
2555	10648	789	13.50	2.55	19428	281	69.14	6.51



รูปที่ 4-17 แสดงถึงข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ.2553



รูปที่ 4-18 แสดงถึงข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในปี พ.ศ. 2555

รูปที่ 4-19 แสดงถึงเส้นแนวชายฝั่งในปี พ.ศ. 2553

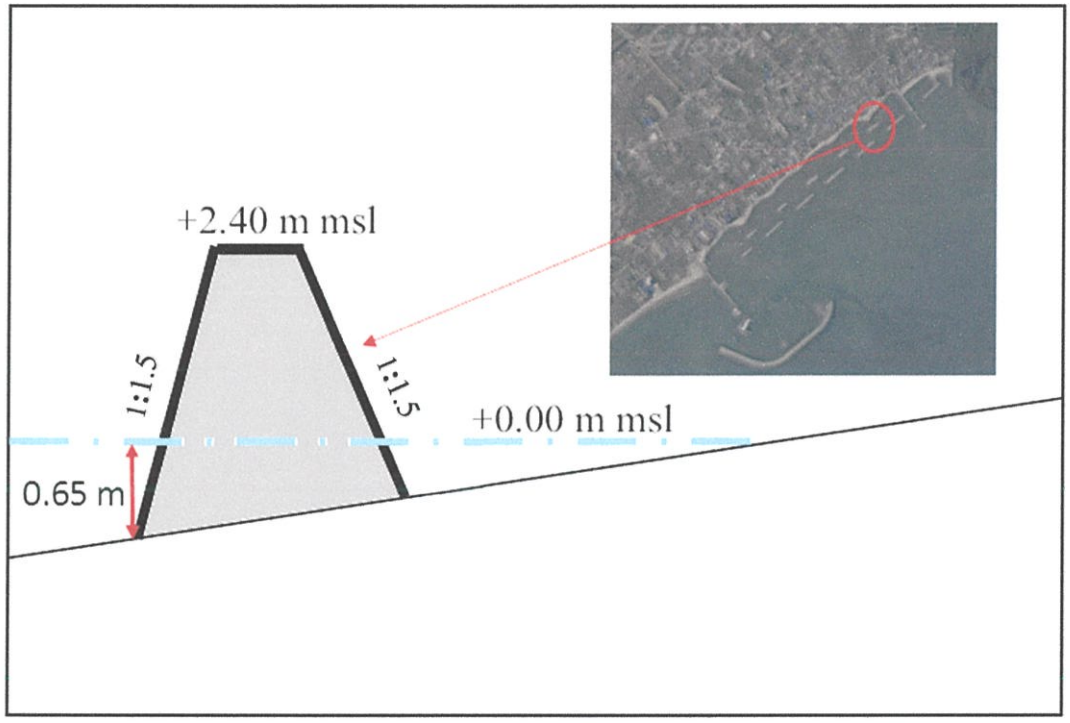
รูปที่ 4-20 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555

รูปที่ 4-21 แสดงการเปลี่ยนแปลงของเส้นแนวชายฝั่งในแต่ละปีจากภาพถ่ายดาวเทียม

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

4.2.1 ข้อมูลภาคตัดขวางชายฝั่ง

ข้อมูลนี้ได้จากการทำสำรวจในวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2558 โดยได้ทำการสำรวจเพื่อหาระดับความสูงของเขื่อนกันคลื่นเมื่อเทียบกับระดับน้ำทะเล ซึ่งตอนขณะสำรวจได้ทำระดับเทียบกับระดับน้ำเวลา 10.00 น. และนำมาปรับแก้กับค่าระดับน้ำขึ้นน้ำลงจะได้ค่าความสูงของเขื่อนเมื่อเทียบกับระดับน้ำทะเล



รูปที่ 4-22 แสดงถึงภาคตัดขวางของชายฝั่งจากการทำสำรวจ

4.2.2 ภาพถ่ายที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ศึกษา

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงถึงภาพถ่ายที่แสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะ ผลกระทบ หรือพฤติกรรมที่น่าสนใจอันเนื่องมากจากกลไกการป้องกันของเขื่อนกันคลื่นแบบแยกในบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยที่วันที่ทำการสำรวจคือวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2558 และวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2558

รูปที่ 4-23 ภาพถ่ายแสดงถึงคุณสมบัติของเขื่อนกันคลื่น

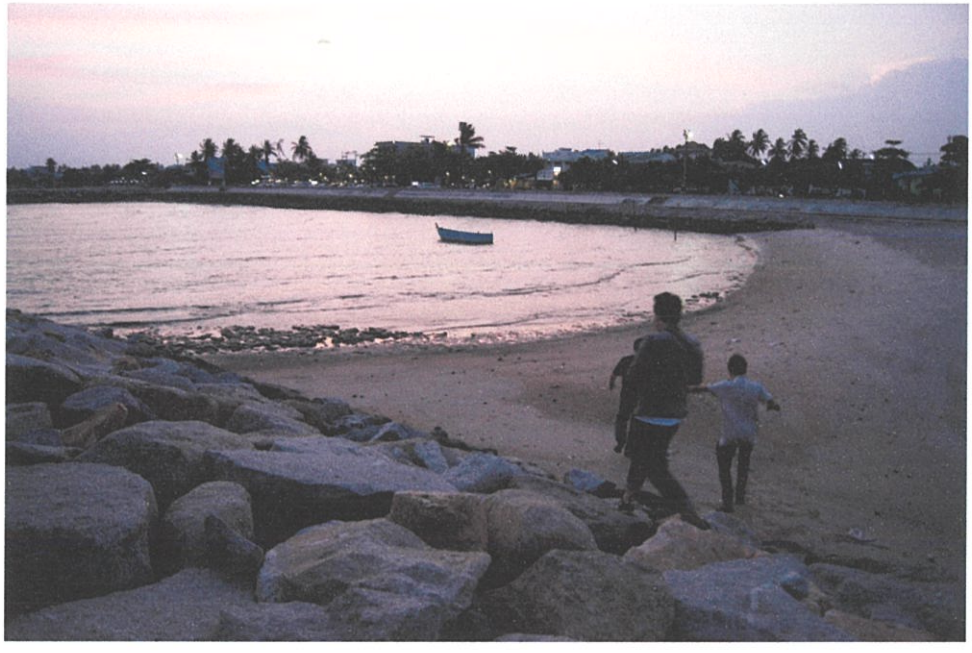
สภาพแนวเขื่อนกันคลื่นแบบแยกแสดงให้เห็นว่ามีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลและคลื่นเมื่อกระทบกับตัวเขื่อนจะไม่สามารข้ามผ่านไปได้หากไม่มีความสูงเพียงพอ ซึ่งเขื่อนตัวทางด้านซ้ายคือตัวขนาด 80 เมตร และตัวทางด้านขวาคือขนาด 40 เมตร

รูปที่ 4-24 ภาพถ่ายแสดงถึงการแตกตัวของคลื่น

ภาพแสดงถึงลักษณะของคลื่นที่หน้าเขื่อนกับท้ายเขื่อน แสดงให้เห็นว่าคลื่นด้านหลังเขื่อนมีความสงบมากกว่าคลื่นบริเวณด้านหน้าเขื่อน เนื่องจากตัวเขื่อนได้ทำการสลายพลังงานของคลื่นไปบางส่วน

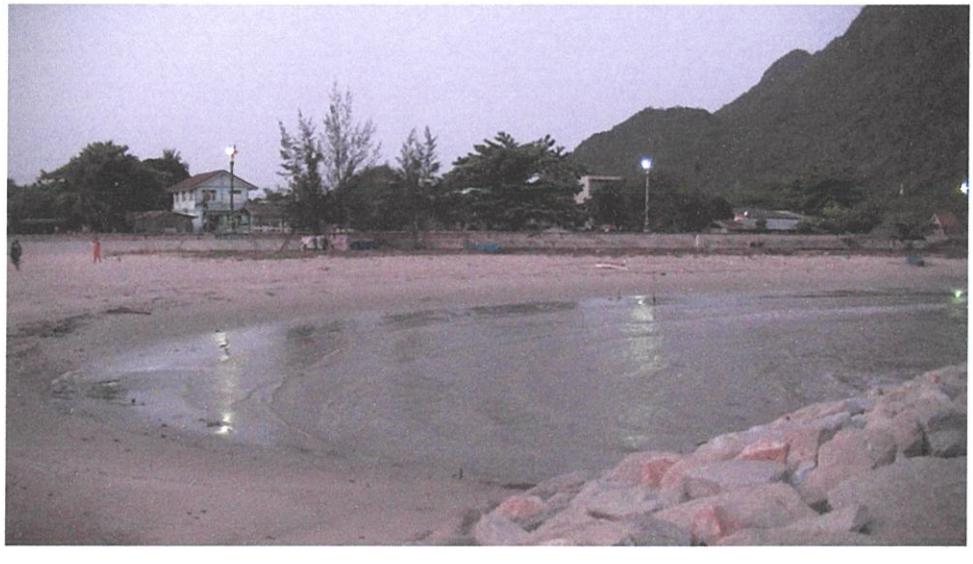
รูปที่ 4-25 ภาพถ่ายแสดงถึงการเกิดสันดอนเชื่อมเกาะ

แสดงถึงการทับถมของตะกอนบริเวณด้านหลังเขื่อนหรือที่เรียกว่า Tombolo ซึ่งมีลักษณะสูงที่สุดบริเวณท้ายเขื่อนและมีลักษณะเว้าเข้ามาจากด้านข้างบริเวณปลายของเขื่อนกันคลื่น ซึ่งลักษณะการการเว้าจะขึ้นอยู่กับทิศทางของคลื่นที่เคลื่อนที่อ้อมเขื่อน



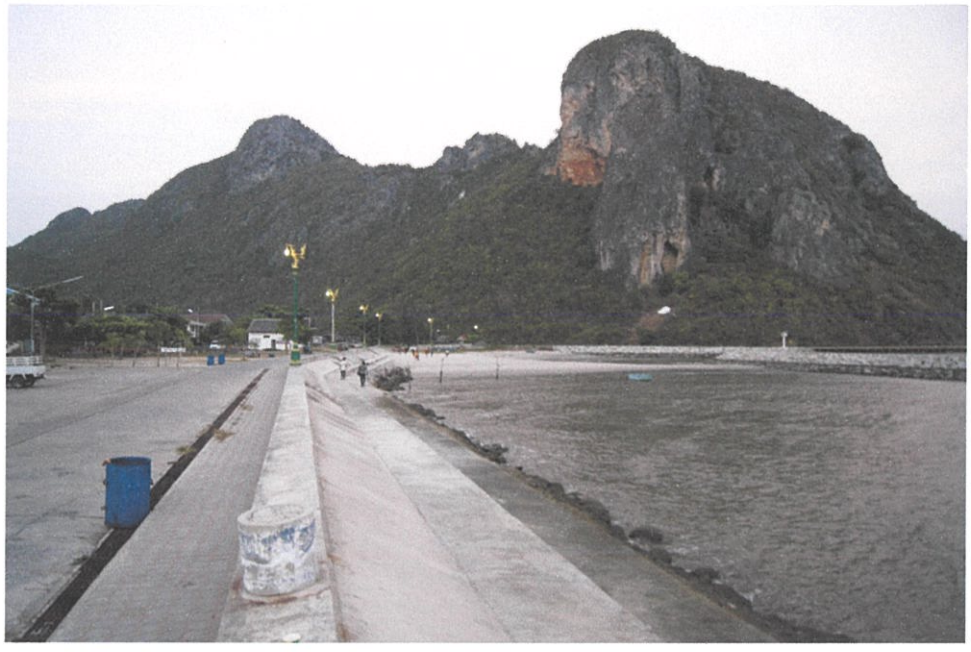
รูปที่ 4-26 ภาพถ่ายแสดงถึงสันดอนเชื่อมเกาะฝั่งทิศใต้

แสดงถึงสภาพการทับถมของตะกอนหรือ Tombolo บริเวณด้านหลังเขื่อนในทางทิศใต้ และแสดงถึงทิศทางที่คลื่นหักเหเข้าสู่ชายฝั่งทำให้เกิดการเว้าของ Tombolo



รูปที่ 4-27 ภาพถ่ายแสดงถึงสันดอนเชื่อมเกาะฝั่งทิศเหนือ

แสดงให้เห็นถึง Tombolo ในทางทิศเหนือของเขื่อน ซึ่งมีลักษณะเว้าน้อยกว่าทางทิศใต้ เนื่องจากทิศทางคลื่นสุทธิที่ไม่ได้กระทำตั้งฉากกับตัวเขื่อน



รูปที่ 4-28 ภาพถ่ายแสดงถึงเขาคลองวาฬและแนวเขื่อนกันคลื่น

ภาพแสดงถึงแนวกำแพงกันคลื่นด้านหลังเขื่อนกันคลื่น แสดงให้เห็นว่าบริเวณที่ไม่ได้อยู่ด้านหลังเขื่อนจะเกิดการกัดเซาะ และบริเวณด้านหลังเขื่อนจะเกิดการทับถม โดยที่ภูเขาด้านหลังคือภูเขาคลองวาฬ

รูปที่ 4-29 ภาพถ่ายแสดงถึงสภาพชายหาดด้านหลังเขื่อนกันคลื่นตัวใหญ่

แสดงถึงสภาพชายฝั่งบริเวณด้านหลังแนวเขื่อนกันคลื่นแบบแยก ซึ่งมีหาดทรายเหลืออยู่น้อยมาก และจะมีหาดทรายอยู่เฉพาะด้านหลังเขื่อนกันคลื่นแบบแยกตัวเล็กเท่านั้น

รูปที่ 4-30 ภาพถ่ายแสดงถึงสภาพชายหาดด้านหลังเขื่อนกันคลื่นตัวเล็ก

แสดงให้เห็นถึงสภาพการกัดเซาะและทับถมในบริเวณด้านหลังเขื่อนกันคลื่นตัวแรก บริเวณทิศใต้ของสะพานปลาเก่า ซึ่งมีการวิบัติของกำแพงกันคลื่น แต่มีการทับถมสูงบริเวณด้านหลังเขื่อน

รูปที่ 4-31 ภาพถ่ายแสดงถึงกำแพงกันคลื่นด้านหลังเขื่อนกันคลื่น

แสดงให้ถึงสภาพการวิบัติของกำแพงกันคลื่นในบริเวณที่ไม่ได้อยู่ด้านหลังของเขื่อนกันคลื่นแบบแยก ซึ่งวัสดุ Backfilling Materials ได้ถูกหอบออกไปจนหมดด้วยแรงจากกระแสน้ำ

รูปที่ 4-32 ภาพถ่ายแสดงถึงการทับถมหลังเขื่อน

แสดงให้เห็นถึงการทับถมของตะกอนเลนด้านหลังเขื่อนกันคลื่น (ภาพนี้ถ่ายขณะน้ำลง) ซึ่งรูปแบบของการทับถมมีลักษณะเหมือนสันทรายเชื่อมแผ่นดินที่มีระดับต่ำกว่าผิวน้ำทะเลปานกลาง

รูปที่ 4-33 ภาพถ่ายแสดงถึงการทับถมที่สะพานปลาใหม่

แสดงให้เห็นถึงการสะสมของตะกอนจำนวนมากบริเวณด้านสะสมตะกอน (Updrift Area) ของสะพานปลา

รูปที่ 4-34 ภาพถ่ายแสดงถึงตะกอนที่ติดค้างที่สะพานปลาใหม่

แสดงให้เห็นว่าตะกอนทรายไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านสะพานปลาไปได้จึงทำให้สะพานปลาประพฤติตัวเสมือนเป็นเขื่อนรอดักทราย (Groin)

รูปที่ 4-35 ภาพถ่ายแสดงถึงพฤติกรรมของตะกอนทรายที่สะพานปลาใหม่

แสดงให้เห็นถึงตะกอนที่สะสมตัวอยู่บริเวณสะพานปลา ทั้งๆที่สะพานปลาออกแบบมาให้เป็นแบบใช้เสาที่สามารถให้ตะกอนทรายพัดผ่านไปได้

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา

ในการสรุปผลการทดลองเพื่อให้ทราบได้ถึงกลไกของการป้องกันการกัดเซาะโดยเขื่อนกันคลื่นแบบแยกนั้น จะทำการแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วนคือช่วงก่อนที่จะมีการก่อสร้างเขื่อนและหลังจากที่มีการก่อสร้างเขื่อน

ช่วงก่อนที่จะมีการสร้างเขื่อนนั้น ความสูงคลื่นโดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ 0.79 เมตร และมีคาบของคลื่นที่ 3.48 วินาที (ข้อมูลจากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน ณ ค่าความลึกของน้ำ 18 m) ซึ่งถือว่าเป็นคลื่นระดับปกติที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ซึ่งมีค่าประมาณ 1-2 เมตร(กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง) จึงไม่ถือว่าหาดคลองวาฬอยู่ในสภาวะที่เสี่ยงต่อปัญหาการกัดเซาะอย่างรุนแรง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ แต่เนื่องจากหาดคลองวาฬเป็นหาดที่ชาวประมงใช้ในการประกอบอาชีพ การสร้างเขื่อนกันคลื่นและสะพานท่าเรือถือเป็นหนึ่งในทางเลือกที่ดีสำหรับการพัฒนาชุมชน ประกอบกับทิศทางเฉลี่ยของตะกอนสุทธิทางภาคใต้มีการเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ ทำให้การสร้างสะพานท่าเรือที่มีคุณลักษณะเหมือนรอดักทรายจะทำให้สามารถดักตะกอนทรายไว้ได้อีกด้วย อีกทั้งตัวเขื่อนกันคลื่นแบบแยกยังสามารถที่จะให้เรือประมงขนาดเล็กสามารถเข้ามาหลบคลื่นลมเมื่อพายุได้

ในช่วงหลังจากการสร้างเขื่อนกันคลื่น ค่าเฉลี่ยของคลื่นยังมีลักษณะคล้ายคลึงกับช่วงก่อนที่จะมีการก่อสร้างเขื่อน คือมีความสูงประมาณ 0.75 เมตร และคาบของคลื่นที่ 3.48 วินาที ซึ่งหากวิเคราะห์เพียงแต่ค่าความสูงคลื่นและทิศทางเฉลี่ยของตะกอนสุทธิ จากลักษณะของระบบป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากสะพานท่าเรือใหม่มีการออกแบบเป็นแบบ pier type ซึ่งตะกอนทรายสามารถลอดผ่านไปได้ จะทำให้มีปริมาณ sediment supply เคลื่อนที่ไปสู่บริเวณด้านหลังของเขื่อนกันคลื่น และจะเกิดเป็น pocket beach หรือ tombolo ที่บริเวณด้านหลังเขื่อนกันคลื่น แต่ในสภาพของพื้นที่ศึกษาที่ได้ทำการสำรวจมานั้น พบว่ามีความคลาดเคลื่อนไปจากการวิเคราะห์ไปมาก ซึ่งสามารถอธิบายได้แยกเป็นส่วนๆดังต่อไปนี้

5.1 อิทธิพลจากสะพานปลาใหม่ ลักษณะของสะพานปลาใหม่คือมีลักษณะเป็น pier type ซึ่งคาดว่าผู้ออกแบบได้ทำการออกแบบไว้เพื่อให้ตะกอนทรายสามารถลอดผ่านไปเพื่อเติม sediment supply ให้แก่ระบบเขื่อนกันคลื่นได้ แต่ในสภาพพื้นที่ศึกษาได้มีการทับถมของตะกอนทรายอยู่

บริเวณด้านทิศใต้ของสะพานปลา ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพลังงานของคลื่นที่พัดพาตะกอนไม่สามารถพัดพาตะกอนให้ลอดผ่าน pier ของสะพานปลาได้ทำให้สะพานปลานี้ประพฤติตัวเหมือนกับเขื่อนรอดักทราย ส่งผลให้เกิดการติดค้างของตะกอนทรายอยู่บริเวณทิศใต้และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งจากรูปแบบของการทับถมของตะกอนทรายบริเวณด้านทิศใต้ของสะพานปลาแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนตัวของกระแสน้ำเรียบชายฝั่งมีการเคลื่อนที่จากทิศใต้มุ่งสู่ทิศเหนือ เมื่อพิจารณาจากกระแสน้ำเรียบชายฝั่งและการก่อตัวของตะกอนบริเวณสะพานปลาแล้วจะพบว่าสะพานปลาเป็นตัวดักปริมาณตะกอนที่จะเข้าไปในระบบเขื่อนกันคลื่นแบบแยกนั่นเอง

5.2 อิทธิพลจากปากแม่น้ำคลองวาฬ ปากแม่น้ำคลองวาฬนั้นมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพชายฝั่ง เนื่องจากตะกอนขนาดเล็กที่ถูกพัดพามาจากแม่น้ำออกสู่ทะเล และถูกคลื่นนำพาเข้ามาสู่ชายฝั่ง ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนเลนบริเวณด้านหลังเขื่อน ซึ่งค่าเฉลี่ยของความหนาตะกอนเลนมีค่าประมาณ 30 เซนติเมตร (ข้อมูลจากการทำสำรวจภาคสนาม ณ วันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2558)

5.3 อิทธิพลจากเขื่อนกันคลื่นขนาดใหญ่บริเวณสะพานปลา เขื่อนกันคลื่นนี้ทำหน้าที่สลายพลังงานคลื่นที่เข้ามาปะทะกับตัวเขื่อนและทำให้คลื่นเคลื่อนที่อ้อมตัวเขื่อนไปส่งผลทำให้การหมุนเวียนของกระแสน้ำด้านหลังเขื่อนและในบริเวณใกล้เคียงกับเขื่อนมีน้อยมากทำให้สังเกตเห็นทรายงอกหนึ่งจุดบริเวณเขื่อนกันคลื่นแบบแยกตัวเล็กที่ติดกับสะพานปลา

5.4 อิทธิพลจากภูเขาคลองวาฬ ภูเขาคลองวาฬประพฤติตัวเสมือน Headland ที่ทำหน้าที่ป้องกันคลื่นที่เข้ามาจากทางทิศเหนือและยังทำหน้าที่สะท้อนคลื่นที่มาจากทางทิศใต้กลับเข้าสู่ระบบอีกด้วย ด้วยอิทธิพลนี้จึงทำให้กระแสน้ำขนานชายฝั่งในบริเวณที่ใกล้ปากแม่น้ำมีทิศทางเคลื่อนที่จากทิศเหนือลงมาสู่ทิศใต้

5.5 อิทธิพลจากเขื่อนกันคลื่นแบบแยก เนื่องจากไม่มีปริมาณตะกอนที่เติมเข้ามา (sediment supply) อย่างเพียงพอ ทำให้ไม่เกิดการทับถมบริเวณด้านหลังเขื่อนเท่าที่ควร อีกทั้งเมื่อประกอบกับพฤติกรรมของเขื่อนกันคลื่นแบบแยกซึ่งมีหน้าที่สลายพลังงานคลื่นที่เข้าปะทะ ทำให้การหมุนเวียน

ของน้ำด้านหลังเขื่อนกันคลื่นนั้นมีการหมุนเวียนน้อย และเมื่อประกอบกับตะกอนขนาดเล็กที่ถูกพัดพามาจากแม่น้ำคลองวาฬ จึงทำให้เกิดการทับถมของตะกอนที่มาจากแม่น้ำด้านหลังเขื่อนแทน เนื่องจากขนาดของตะกอนซึ่งมีขนาดเล็กกว่าตะกอนทราย จึงทำให้เกิดความตื้นเขินด้านหลังเขื่อนกันคลื่น อีกทั้งยังสังเกตได้ว่าจะเกิด tombolo ขึ้นด้านหลังเขื่อนตัวเล็กโดยที่จะมีขนาดใหญ่ที่สุดทางด้านทิศเหนือและตัวอยู่อยู่ทางทิศใต้ล่างสุดจะมีขนาดเล็กที่สุดเนื่องจากการงอกขึ้นของ salient หรือ tombolo ได้ทำการขัดขวางกระแสน้ำเรียบชายฝั่งทำให้มีตะกอนที่เติมเข้ามาน้อยลงเรื่อยๆ นั่นเอง จากพฤติกรรมนี้สามารถวิเคราะห์ได้ว่ากระแสน้ำเรียบชายฝั่งมีทิศทางจากทิศเหนือไปสู่ทิศใต้ซึ่งเกิดจากอิทธิพลจากกระแสน้ำจากปากแม่น้ำคลองวาฬนั่นเอง ประกอบกับอิทธิพลของสะพานปลาใหม่ทำให้ตะกอนทรายที่จะถูกเติมเข้ามาในระบบมีน้อยมาก ส่วนมากจะเป็นตะกอนเลนซึ่งมาจากปากแม่น้ำเท่านั้น ทำให้เกิดความตื้นเขินเนื่องจากการทับถมตัวของชั้นเลนโดยที่มีทรายน้อยนั่นเอง

5.6 สรุปกลไกการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยเขื่อนกันคลื่นแบบแยกบริเวณหาดคลองวาฬ

ในสภาวะแวดล้อมของหาดคลองวาฬมีปัจจัยอันหลากหลายในกระบวนการชายฝั่งไม่ว่าจะเป็นอิทธิพลจากปากแม่น้ำ อิทธิพลจากสะพานปลา อิทธิพลจากเขื่อนรอดักทราย และอิทธิพลจากเขื่อนกันคลื่นแบบแยก ซึ่งสามารถอธิบายภาพรวมของกลไกการป้องกันการกัดเซาะได้ดังนี้

1.ปากแม่น้ำคลองวาฬและภูเขาคลองวาฬมีอิทธิพลทำให้เกิดกระแสน้ำเรียบชายฝั่งจากทิศเหนือไปสู่ทิศใต้และได้นำพาตะกอนเลนมากับกระแสน้ำและเข้าสู่ระบบชายฝั่งในที่สุด

2.สะพานปลาใหม่ประพฤติตัวเสมือนกับเขื่อนรอดักทรายทำให้ตะกอนที่เคลื่อนที่ขนานกับชายฝั่งถูกสะพานปลาดักไว้ส่งผลให้ปริมาณตะกอนทรายที่จะเคลื่อนที่ไปสู่หาดคลองวาฬลดลงอย่างมาก

3.เนื่องจากตะกอนที่เป็นดินเลนซึ่งมาจากปากแม่น้ำและตะกอนทรายซึ่งมีน้อยมากทำให้การงอกตัวของตะกอนด้านหลังเขื่อนเกิดขึ้นจากดินเลนเป็นส่วนใหญ่โดยที่ทรายส่วนมากในหาดทรายมีแนวโน้มที่จะสูญหายไปมากกว่าเพิ่มเข้ามา การสูญหายไปจะเกิดขึ้นในช่วงที่มีพายุใหญ่มาหอบเอาทรายออกไป แต่การเติมกลับเข้ามานั้นเป็นไปได้ยากเนื่องจากมีสะพานปลาและเขื่อนกันคลื่นขนาดใหญ่ขวางการเคลื่อนตัวของตะกอนและยังมีกระแสน้ำจากปากแม่น้ำคอยต้านการกลับเข้ามาของเม็ดทรายอีกด้วย

5.7 สรุปข้อดีและข้อเสียของเขื่อนกันคลื่นแบบแยก

ภาพรวมของการก่อสร้างเขื่อนกันคลื่นแบบแยกนี้ค่อนข้างเป็นไปในทางที่ไม่ดีเนื่องจากไม่ช่วยในการทับถมของตะกอนทรายแต่เป็นการทับถมของตะกอนเลนแทน อีกทั้งยังทำให้ชายฝั่งเกิดความตื้นเขิน ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสน้ำไม่ดีคือสะพานปลาใหม่แต่แนวทางการแก้ไขต้องทำการศึกษาในเชิงลึกโดยละเอียดต่อไป

บรรณานุกรม

ศิริลักษณ์. (2554). **การพัฒนาแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง โดยใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียม** วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 3(1): 1-16 (2554)

สมบูรณ์. (2553). **สมุทรศาสตร์ชายฝั่งการพังทลายของหาดทรายชายฝั่งอ่าวไทยและภาคใต้ตอนล่าง** . เอกสารประกอบการอบรมเครือข่ายชุมชนอนุรักษ์หาดทราย.

สมปรารถนา. (2554). **การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลภาคใต้ : สาเหตุและผลกระทบ** . ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปริทัศน์. (2550). **การสำรวจพื้นที่กัดเซาะชายฝั่งทะเลในฤดูมรสุม บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก.** เอกสารเผยแพร่สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ฉบับที่ 28, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สำนักงานจังหวัดชุมพร กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารบรรยายสรุปจังหวัดชุมพร. (2554) . **บรรยายสรุปจังหวัดชุมพร ประจำปี 2556** [Online].Available : http://www.chumphon.go.th/2013/public/upload/filemanager/organ_1051_efa6cc6cf99f60e1619de640b0264fd0.pdf

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2554). **ชายฝั่งในทะเลประเทศไทยและพื้นที่กัดเซาะชายฝั่ง** [Online].Available : http://www.dmcr.go.th/marinecenter/erosion-intro.php.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (2546). **สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์** . กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

Department of Army. 1984. **Shore Protection Manual.** U.S.: Waterways Experiment Station, Corps of Engineers, COASTAL ENGINEERING RESEARCH CENTER.

DEPARTMENT OF ARMY. 2008. **Coastal Engineering Manual.** U.S., Washington, DC : US Army Corps of Engineer.

Ali Remzi Birben et al. 2006. **Investigation of the effects of offshore breakwater parameters on sediment accumulation.** Journal of Ocean Engineering, 34 (2007) 284-302.

S.KOHLHASE et al. 1999. **Coastal Protection of the Isle of Usedom – Conceptional Design of an Offshore Breakwater System at the Streckelsberg, Baltic Sea.** University of Rostock, Institute of Hydraulic and Coastal Engineering, Rostock, Germany. Limnologica 29 (1999) 325-331.

A.M. Vaidya et al. 2015. **Shoreline Response to Coastal Structures.** INTERNATIONAL CONFERENCE ON WATER RESOURCES, COASTAL AND OCEAN ENGINEERING (ICWRCOE 2015), Aquatic Procedia 4 (2015) 333-340.

LENSIK, J.R., "**An Annotated Bibliography on Detached Breakwaters and Artificial Headland,**" MR 79-1, Coastal Engineering Research Center, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss., Feb. 1979.

TOYOSHIMA, O., "**Coastal Engineering for Practicing Engineer: Erosion,**" 1972 (published in Japanese).

ภาคผนวก ก.

ตารางข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมีนาคม ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	3	1	No Data	No Data	No Data
1993	3	2	No Data	No Data	No Data
1993	3	3	No Data	No Data	No Data
1993	3	4	No Data	No Data	No Data
1993	3	5	No Data	No Data	No Data
1993	3	6	No Data	No Data	No Data
1993	3	7	No Data	No Data	No Data
1993	3	8	No Data	No Data	No Data
1993	3	9	No Data	No Data	No Data
1993	3	10	No Data	No Data	No Data
1993	3	11	No Data	No Data	No Data
1993	3	12	No Data	No Data	No Data
1993	3	13	No Data	No Data	No Data
1993	3	14	No Data	No Data	No Data
1993	3	15	No Data	No Data	No Data
1993	3	16	No Data	No Data	No Data
1993	3	17	No Data	No Data	No Data
1993	3	18	No Data	No Data	No Data
1993	3	19	No Data	No Data	No Data
1993	3	20	No Data	No Data	No Data
1993	3	21	No Data	No Data	No Data
1993	3	22	No Data	No Data	No Data
1993	3	23	No Data	No Data	No Data
1993	3	24	No Data	No Data	No Data
1993	3	25	No Data	No Data	No Data
1993	3	26	No Data	No Data	No Data
1993	3	27	No Data	No Data	No Data
1993	3	28	No Data	No Data	No Data
1993	3	29	No Data	No Data	No Data
1993	3	30	0.90	3.50	180
1993	3	31	0.90	3.50	180
AVERAGE			0.90	3.50	180

ตารางที่ ก.2 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนเมษายน ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	4	1	0.82	3.40	200
1993	4	2	0.81	3.20	195
1993	4	3	0.95	3.50	190
1993	4	4	0.60	3.00	270
1993	4	5	0.48	2.90	180
1993	4	6	0.60	3.30	180
1993	4	7	0.70	3.30	135
1993	4	8	0.70	3.00	185
1993	4	9	1.00	3.00	180
1993	4	10	0.40	3.50	315
1993	4	11	0.60	3.80	175
1993	4	12	0.70	4.00	190
1993	4	13	0.95	4.20	90
1993	4	14	0.80	3.50	360
1993	4	15	1.00	4.00	180
1993	4	16	0.90	3.80	80
1993	4	17	0.60	3.20	160
1993	4	18	1.10	3.80	160
1993	4	19	1.00	3.50	170
1993	4	20	1.00	3.20	180
1993	4	21	0.45	3.00	195
1993	4	22	0.70	3.20	255
1993	4	23	1.00	3.90	100
1993	4	24	0.80	3.00	190
1993	4	25	0.90	3.50	225
1993	4	26	1.00	3.20	215
1993	4	27	1.00	3.30	180
1993	4	28	1.00	3.40	180
1993	4	29	0.90	2.90	200
1993	4	30	0.90	3.00	190
AVERAGE			0.81	3.38	190

ตารางที่ ก.3 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	5	1	0.50	3.20	250
1993	5	2	0.70	2.90	260
1993	5	3	0.80	3.00	200
1993	5	4	0.80	3.30	190
1993	5	5	0.70	3.20	195
1993	5	6	0.70	3.20	180
1993	5	7	0.80	3.10	185
1993	5	8	0.60	3.10	360
1993	5	9	0.90	2.90	270
1993	5	10	0.50	2.90	270
1993	5	11	1.00	3.00	190
1993	5	12	0.95	3.00	190
1993	5	13	0.70	3.10	185
1993	5	14	0.70	3.20	185
1993	5	15	0.70	3.00	100
1993	5	16	0.70	3.50	135
1993	5	17	0.70	2.90	180
1993	5	18	0.70	3.10	270
1993	5	19	0.90	3.30	190
1993	5	20	0.90	3.40	190
1993	5	21	0.85	3.20	170
1993	5	22	0.60	3.00	185
1993	5	23	0.60	2.90	180
1993	5	24	0.60	2.50	225
1993	5	25	0.60	2.50	225
1993	5	26	0.60	3.20	135
1993	5	27	0.70	3.00	175
1993	5	28	0.95	3.30	260
1993	5	29	1.00	3.00	200
1993	5	30	1.10	3.50	180
1993	5	31	1.00	3.80	215.00
AVERAGE			0.76	3.10	204

ตารางที่ ก.4 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมิถุนายน ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	6	1	0.70	3.40	190
1993	6	2	0.70	3.40	190
1993	6	3	0.60	3.10	180
1993	6	4	0.48	3.10	350
1993	6	5	0.48	3.50	100
1993	6	6	0.60	3.60	265
1993	6	7	0.50	3.00	270
1993	6	8	0.60	3.30	225
1993	6	9	0.70	3.00	315
1993	6	10	0.50	3.00	360
1993	6	11	0.95	3.50	270
1993	6	12	0.80	3.50	250
1993	6	13	0.95	3.00	270
1993	6	14	0.50	3.00	180
1993	6	15	0.60	3.00	270
1993	6	16	0.55	3.00	270
1993	6	17	0.50	3.00	180
1993	6	18	0.40	2.90	225
1993	6	19	0.38	3.00	270
1993	6	20	1.00	3.10	260
1993	6	21	0.90	3.00	250
1993	6	22	0.90	3.10	270
1993	6	23	1.20	3.50	180
1993	6	24	1.00	3.50	135
1993	6	25	0.90	3.30	180
1993	6	26	0.90	3.10	270
1993	6	27	1.20	3.90	225
1993	6	28	1.30	3.50	225
1993	6	29	1.10	4.20	225
1993	6	30	1.10	4.20	225
AVERAGE			0.77	3.29	236

ตารางที่ ก.5 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	7	1	0.70	3.50	270
1993	7	2	1.00	3.30	250
1993	7	3	0.80	3.20	260
1993	7	4	0.50	2.90	215
1993	7	5	0.70	3.20	215
1993	7	6	1.20	4.80	200
1993	7	7	1.10	3.20	260
1993	7	8	0.80	3.00	240
1993	7	9	0.80	3.10	260
1993	7	10	1.00	3.50	20
1993	7	11	0.95	3.30	250
1993	7	12	0.95	3.80	260
1993	7	13	1.25	3.80	225
1993	7	14	0.95	3.60	225
1993	7	15	0.60	3.00	250
1993	7	16	0.50	3.20	170
1993	7	17	0.40	3.00	225
1993	7	18	0.50	2.90	160
1993	7	19	0.50	2.90	160
1993	7	20	0.50	3.00	215
1993	7	21	1.00	3.10	260
1993	7	22	1.00	3.10	260
1993	7	23	1.10	3.50	350
1993	7	24	1.10	3.60	260
1993	7	25	0.98	3.50	260
1993	7	26	0.95	3.60	255
1993	7	27	0.70	3.30	180
1993	7	28	1.10	3.80	270
1993	7	29	1.10	4.00	260
1993	7	30	0.80	4.10	250
1993	7	31	0.80	4.10	250
AVERAGE			0.85	3.42	232

ตารางที่ ก.6 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	8	1	0.80	4.00	215
1993	8	2	1.10	3.80	215
1993	8	3	1.00	3.60	215
1993	8	4	1.10	3.50	250
1993	8	5	1.10	3.50	250
1993	8	6	0.80	3.20	250
1993	8	7	0.80	3.20	250
1993	8	8	1.20	3.90	210
1993	8	9	1.10	3.90	240
1993	8	10	0.95	4.00	240
1993	8	11	1.10	3.70	225
1993	8	12	0.70	3.60	240
1993	8	13	0.80	3.50	250
1993	8	14	0.80	2.40	260
1993	8	15	1.10	3.20	230
1993	8	16	1.00	3.50	225
1993	8	17	1.20	3.50	270
1993	8	18	0.90	3.60	200
1993	8	19	0.90	3.00	250
1993	8	20	0.60	3.10	300
1993	8	21	1.20	4.00	270
1993	8	22	1.00	3.80	190
1993	8	23	1.20	4.00	180
1993	8	24	0.90	3.50	90
1993	8	25	0.50	3.00	270
1993	8	26	0.60	3.30	270
1993	8	27	0.60	3.50	135
1993	8	28	0.55	3.20	180
1993	8	29	0.55	3.50	270
1993	8	30	0.90	3.50	180
1993	8	31	0.90	3.50	180
AVERAGE			0.90	3.50	226

ตารางที่ ก.7 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกันยายน ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	9	1	0.50	3.40	340
1993	9	2	0.40	2.50	215
1993	9	3	0.50	2.80	190
1993	9	4	0.60	3.20	180
1993	9	5	1.10	3.90	260
1993	9	6	0.40	3.00	190
1993	9	7	0.60	3.10	215
1993	9	8	0.60	3.10	225
1993	9	9	0.80	3.60	45
1993	9	10	0.95	3.80	290
1993	9	11	0.95	3.50	270
1993	9	12	0.50	3.00	315
1993	9	13	0.60	3.50	180
1993	9	14	0.60	3.50	180
1993	9	15	0.90	3.80	150
1993	9	16	0.60	3.60	180
1993	9	17	0.60	3.60	180
1993	9	18	0.60	3.60	270
1993	9	19	1.00	4.00	275
1993	9	20	0.90	3.80	250
1993	9	21	0.50	3.20	185
1993	9	22	0.40	2.60	135
1993	9	23	0.40	2.60	135
1993	9	24	0.50	3.00	215
1993	9	25	0.40	2.80	45
1993	9	26	0.38	3.00	270
1993	9	27	0.50	2.40	215
1993	9	28	0.40	3.30	200
1993	9	29	0.40	3.00	220
1993	9	30	0.40	3.50	260
AVERAGE			0.60	3.26	209

ตารางที่ ก.8 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนตุลาคม ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	10	1	0.40	3.00	265
1993	10	2	0.40	3.00	190
1993	10	3	0.50	3.70	180
1993	10	4	0.50	3.70	180
1993	10	5	0.50	3.00	70
1993	10	6	0.60	3.20	190
1993	10	7	0.50	3.20	180
1993	10	8	0.35	3.10	270
1993	10	9	0.20	3.00	260
1993	10	10	0.20	3.00	260
1993	10	11	0.50	3.00	80
1993	10	12	0.50	3.80	180
1993	10	13	0.50	3.80	170
1993	10	14	0.30	3.00	45
1993	10	15	0.60	3.20	90
1993	10	16	0.60	3.10	180
1993	10	17	0.50	3.00	260
1993	10	18	0.80	3.50	315
1993	10	19	0.50	3.00	340
1993	10	20	0.50	3.00	260
1993	10	21	0.60	3.00	360
1993	10	22	1.00	3.50	180
1993	10	23	0.80	3.00	340
1993	10	24	0.55	3.00	10
1993	10	25	0.50	3.20	135
1993	10	26	0.40	3.60	170
1993	10	27	0.50	2.90	5
1993	10	28	0.50	2.90	5
1993	10	29	0.80	4.00	90
1993	10	30	1.15	4.00	20
1993	10	31	1.15	4.00	20
AVERAGE			0.56	3.27	171

ตารางที่ ก.9 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	11	1	1.10	4.50	180
1993	11	2	1.30	4.00	90
1993	11	3	1.20	3.80	0
1993	11	4	0.90	3.70	270
1993	11	5	0.50	3.00	350
1993	11	6	0.50	3.90	360
1993	11	7	0.60	3.60	360
1993	11	8	0.50	3.00	350
1993	11	9	0.35	3.50	180
1993	11	10	0.35	2.90	340
1993	11	11	0.50	3.50	350
1993	11	12	0.35	4.20	180
1993	11	13	0.50	3.80	215
1993	11	14	0.35	3.10	180
1993	11	15	0.35	3.00	135
1993	11	16	0.20	4.00	270
1993	11	17	0.20	3.80	180
1993	11	18	0.20	3.00	300
1993	11	19	0.60	3.00	180
1993	11	20	0.50	3.90	90
1993	11	21	0.60	3.60	30
1993	11	22	1.10	4.00	135
1993	11	23	1.00	3.50	180
1993	11	24	1.60	4.00	20
1993	11	25	1.40	4.00	20
1993	11	26	1.00	4.00	90
1993	11	27	0.80	3.00	350
1993	11	28	0.50	3.10	350
1993	11	29	1.30	4.00	90
1993	11	30	1.30	4.00	90
AVERAGE			0.72	3.61	197

ตารางที่ ก.10 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนธันวาคม ค.ศ. 2536

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1993	12	1	0.80	4.90	350
1993	12	2	0.70	5.00	315
1993	12	3	0.50	4.30	135
1993	12	4	0.60	3.10	270
1993	12	5	1.10	3.50	350
1993	12	6	1.55	4.30	170
1993	12	7	1.80	4.20	20
1993	12	8	1.30	4.00	90
1993	12	9	0.95	3.50	340
1993	12	10	1.20	3.80	360
1993	12	11	0.80	3.30	350
1993	12	12	0.45	2.90	360
1993	12	13	0.20	2.50	135
1993	12	14	0.50	3.00	350
1993	12	15	0.80	3.20	350
1993	12	16	1.30	4.00	70
1993	12	17	1.90	4.95	45
1993	12	18	1.55	4.20	180
1993	12	19	1.35	4.00	355
1993	12	20	0.90	3.50	270
1993	12	21	1.00	3.50	180
1993	12	22	1.50	4.30	90
1993	12	23	1.60	4.00	5
1993	12	24	1.50	4.00	135
1993	12	25	1.80	4.50	215
1993	12	26	1.40	4.00	0
1993	12	27	1.40	4.00	90
1993	12	28	1.55	4.20	70
1993	12	29	0.80	3.30	350
1993	12	30	0.70	3.00	180
1993	12	31	0.70	3.00	180
AVERAGE			1.10	3.80	205

ตารางที่ ก.11 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมกราคม ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	1	1	0.80	3.50	350
1994	1	2	0.60	3.00	350
1994	1	3	0.50	3.00	10
1994	1	4	0.50	4.90	45
1994	1	5	0.60	5.50	180
1994	1	6	0.60	5.00	315
1994	1	7	0.70	5.00	225
1994	1	8	0.50	3.50	350
1994	1	9	0.40	4.00	225
1994	1	10	0.20	4.30	330
1994	1	11	0.20	3.50	140
1994	1	12	0.40	3.50	260
1994	1	13	0.60	4.00	190
1994	1	14	0.50	3.50	260
1994	1	15	0.60	3.30	230
1994	1	16	0.60	3.30	230
1994	1	17	0.60	3.20	180
1994	1	18	0.50	3.20	200
1994	1	19	0.40	3.50	190
1994	1	20	0.40	4.10	180
1994	1	21	0.70	6.00	20
1994	1	22	0.60	4.50	135
1994	1	23	0.80	4.30	45
1994	1	24	1.10	4.00	45
1994	1	25	0.60	4.00	135
1994	1	26	0.40	3.80	270
1994	1	27	0.50	2.50	180
1994	1	28	0.50	4.50	215
1994	1	29	0.60	4.00	180
1994	1	30	0.60	3.50	180
1994	1	31	0.60	3.50	180
AVERAGE			0.55	3.92	194

ตารางที่ ก.12 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	2	1	1.20	1.20	215
1994	2	2	0.80	0.90	215
1994	2	3	1.20	1.00	110
1994	2	4	1.00	1.00	270
1994	2	5	1.10	1.00	215
1994	2	6	1.00	0.80	180
1994	2	7	0.70	0.80	190
1994	2	8	0.80	0.90	135
1994	2	9	0.80	0.80	90
1994	2	10	1.20	1.00	170
1994	2	11	1.00	0.90	250
1994	2	12	1.00	0.90	215
1994	2	13	0.80	2.50	200
1994	2	14	0.50	0.40	180
1994	2	15	0.60	0.60	230
1994	2	16	0.80	0.70	180
1994	2	17	0.80	0.70	180
1994	2	18	1.00	1.00	270
1994	2	19	1.00	1.00	270
1994	2	20	0.60	0.50	170
1994	2	21	0.80	0.90	180
1994	2	22	0.80	0.90	270
1994	2	23	0.70	0.80	135
1994	2	24	0.60	0.60	180
1994	2	25	0.70	0.80	190
1994	2	26	1.00	0.80	30
1994	2	27	1.00	0.80	30
1994	2	28	1.00	0.80	30
AVERAGE			0.88	0.89	178

ตารางที่ ก.13 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมีนาคม ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	3	1	1.20	4.80	260
1994	3	2	1.10	5.00	215
1994	3	3	0.80	4.50	200
1994	3	4	1.10	5.20	215
1994	3	5	1.30	3.90	240
1994	3	6	1.20	3.80	180
1994	3	7	0.80	3.70	180
1994	3	8	0.70	3.40	180
1994	3	9	1.00	3.50	190
1994	3	10	0.60	3.00	150
1994	3	11	1.00	3.00	260
1994	3	12	0.60	3.00	190
1994	3	13	0.60	3.10	190
1994	3	14	0.70	3.50	190
1994	3	15	0.60	4.00	215
1994	3	16	0.50	4.70	260
1994	3	17	0.70	3.80	90
1994	3	18	1.00	5.00	215
1994	3	19	1.00	5.00	215
1994	3	20	1.20	5.00	135
1994	3	21	1.70	5.50	360
1994	3	22	1.40	4.70	315
1994	3	23	0.80	4.00	170
1994	3	24	1.00	4.00	90
1994	3	25	1.00	3.80	360
1994	3	26	0.80	4.50	270
1994	3	27	1.20	5.00	350
1994	3	28	1.20	5.00	350
1994	3	29	1.00	4.00	180
1994	3	30	0.80	4.00	170
1994	3	31	0.80	4.00	170
AVERAGE			0.95	4.17	218

ตารางที่ ก.14 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนเมษายน ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	4	1	0.70	3.40	200
1994	4	2	0.70	3.10	270
1994	4	3	0.60	3.00	180
1994	4	4	0.60	3.10	27
1994	4	5	0.70	3.00	300
1994	4	6	0.70	3.50	280
1994	4	7	0.50	2.80	260
1994	4	8	0.40	2.70	270
1994	4	9	0.50	3.00	190
1994	4	10	0.50	3.00	190
1994	4	11	0.80	3.30	270
1994	4	12	0.80	3.30	270
1994	4	13	0.50	3.00	215
1994	4	14	0.40	3.00	180
1994	4	15	0.60	3.50	215
1994	4	16	0.80	3.50	215
1994	4	17	0.80	3.40	270
1994	4	18	0.80	3.40	270
1994	4	19	0.60	3.30	185
1994	4	20	0.50	3.60	270
1994	4	21	0.40	3.00	260
1994	4	22	0.60	3.00	190
1994	4	23	0.60	3.00	170
1994	4	24	0.80	3.10	180
1994	4	25	0.60	3.00	180
1994	4	26	0.40	3.00	190
1994	4	27	0.50	3.80	180
1994	4	28	0.70	4.00	215
1994	4	29	0.80	5.00	180
1994	4	30	0.80	5.00	180
AVERAGE			0.62	3.33	215

ตารางที่ ก.15 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	5	1	0.45	3.20	240
1994	5	2	0.60	3.10	260
1994	5	3	0.70	3.30	180
1994	5	4	0.70	3.00	190
1994	5	5	0.50	3.00	225
1994	5	6	0.50	3.00	190
1994	5	7	0.80	3.00	180
1994	5	8	0.90	3.40	5
1994	5	9	1.40	4.10	190
1994	5	10	1.40	4.10	190
1994	5	11	1.00	4.00	170
1994	5	12	1.00	4.00	170
1994	5	13	No Data	No Data	No Data
1994	5	14	No Data	No Data	No Data
1994	5	15	No Data	No Data	No Data
1994	5	16	No Data	No Data	No Data
1994	5	17	No Data	No Data	No Data
1994	5	18	No Data	No Data	No Data
1994	5	19	No Data	No Data	No Data
1994	5	20	No Data	No Data	No Data
1994	5	21	No Data	No Data	No Data
1994	5	22	No Data	No Data	No Data
1994	5	23	No Data	No Data	No Data
1994	5	24	No Data	No Data	No Data
1994	5	25	No Data	No Data	No Data
1994	5	26	No Data	No Data	No Data
1994	5	27	No Data	No Data	No Data
1994	5	28	No Data	No Data	No Data
1994	5	29	No Data	No Data	No Data
1994	5	30	No Data	No Data	No Data
1994	5	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.83	3.43	183

ตารางที่ ก.16 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมิถุนายน ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	6	1	No Data	No Data	No Data
1994	6	2	No Data	No Data	No Data
1994	6	3	No Data	No Data	No Data
1994	6	4	No Data	No Data	No Data
1994	6	5	No Data	No Data	No Data
1994	6	6	No Data	No Data	No Data
1994	6	7	No Data	No Data	No Data
1994	6	8	No Data	No Data	No Data
1994	6	9	No Data	No Data	No Data
1994	6	10	No Data	No Data	No Data
1994	6	11	No Data	No Data	No Data
1994	6	12	No Data	No Data	No Data
1994	6	13	No Data	No Data	No Data
1994	6	14	No Data	No Data	No Data
1994	6	15	No Data	No Data	No Data
1994	6	16	No Data	No Data	No Data
1994	6	17	No Data	No Data	No Data
1994	6	18	No Data	No Data	No Data
1994	6	19	No Data	No Data	No Data
1994	6	20	0.60	3.50	180
1994	6	21	0.70	3.00	225
1994	6	22	0.80	3.80	260
1994	6	23	0.60	3.30	250
1994	6	24	1.20	3.20	315
1994	6	25	0.80	3.60	260
1994	6	26	0.80	3.50	225
1994	6	27	0.60	3.00	190
1994	6	28	0.50	3.00	225
1994	6	29	0.60	3.00	240
1994	6	30	0.60	3.00	240
AVERAGE			0.71	3.26	237

ตารางที่ ก.17 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	7	1	1.20	3.80	190
1994	7	2	0.80	3.80	180
1994	7	3	0.40	3.20	270
1994	7	4	0.40	2.80	260
1994	7	5	0.80	3.10	180
1994	7	6	1.10	3.80	260
1994	7	7	0.90	3.80	270
1994	7	8	1.10	4.00	250
1994	7	9	1.00	3.50	260
1994	7	10	1.00	3.80	215
1994	7	11	1.00	3.40	260
1994	7	12	1.00	4.00	215
1994	7	13	1.00	4.00	215
1994	7	14	0.80	3.50	180
1994	7	15	1.00	3.70	190
1994	7	16	1.00	3.70	200
1994	7	17	0.80	3.00	215
1994	7	18	0.60	3.00	260
1994	7	19	0.80	3.50	215
1994	7	20	1.00	4.00	215
1994	7	21	1.00	3.60	275
1994	7	22	1.00	3.60	275
1994	7	23	1.20	3.60	260
1994	7	24	0.80	3.00	260
1994	7	25	0.70	3.20	210
1994	7	26	0.70	3.20	230
1994	7	27	1.00	3.70	250
1994	7	28	1.10	4.00	260
1994	7	29	0.90	3.50	260
1994	7	30	0.80	3.80	240
AVERAGE			0.90	3.55	234

ตารางที่ ก.18 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	8	1	1.1	4.1	190
1994	8	2	0.9	4	225
1994	8	3	0.8	3.7	200
1994	8	4	1	3.9	260
1994	8	5	1	3.8	180
1994	8	6	1.1	3.7	225
1994	8	7	0.8	4	200
1994	8	8	1	4	240
1994	8	9	0.8	3.7	260
1994	8	10	0.5	3	180
1994	8	11	0.5	3	180
1994	8	12	0.4	3	180
1994	8	13	0.4	3	250
1994	8	14	0.6	3.1	270
1994	8	15	0.7	3.6	270
1994	8	16	0.7	3.7	225
1994	8	17	0.6	4	240
1994	8	18	0.5	3.6	270
1994	8	19	0.65	4	260
1994	8	20	0.7	3	360
1994	8	21	0.5	3.1	260
1994	8	22	0.6	2.9	240
1994	8	23	0.5	2.8	240
1994	8	24	0.6	3	240
1994	8	25	1	4	250
1994	8	26	1	4	250
1994	8	27	0.8	3	225
1994	8	28	0.8	3	270
1994	8	29	0.8	3.5	225
1994	8	30	0.8	3.5	225
1994	8				
AVERAGE			0.74	3.49	236

ตารางที่ ก.19 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกันยายน ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	9	1	0.70	4.50	250
1994	9	2	0.80	4.00	230
1994	9	3	0.60	3.50	180
1994	9	4	0.60	3.30	190
1994	9	5	0.60	3.50	135
1994	9	6	0.84	3.80	250
1994	9	7	0.90	4.00	180
1994	9	8	0.90	3.50	200
1994	9	9	0.80	3.20	225
1994	9	10	0.70	3.00	250
1994	9	11	0.80	3.60	225
1994	9	12	0.50	3.70	260
1994	9	13	0.60	3.70	170
1994	9	14	0.70	3.70	270
1994	9	15	0.90	4.00	240
1994	9	16	0.70	3.60	260
1994	9	17	0.80	3.80	270
1994	9	18	0.80	3.80	250
1994	9	19	0.90	4.00	240
1994	9	20	0.70	3.90	260
1994	9	21	0.70	4.00	180
1994	9	22	0.50	3.70	225
1994	9	23	0.50	3.50	270
1994	9	24	0.50	3.40	180
1994	9	25	0.70	3.30	260
1994	9	26	0.50	3.30	260
1994	9	27	0.50	3.60	200
1994	9	28	0.50	3.00	270
1994	9	29	0.40	3.50	180
1994	9	30	0.40	3.50	180
AVERAGE			0.67	3.63	224.67

ตารางที่ ก.20 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนตุลาคม ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	10	1	0.50	3.00	25
1994	10	2	0.40	3.00	30
1994	10	3	0.40	2.60	45
1994	10	4	0.20	2.80	330
1994	10	5	0.50	3.50	270
1994	10	6	0.20	3.00	180
1994	10	7	0.20	3.10	190
1994	10	8	0.20	3.00	180
1994	10	9	0.20	3.20	200
1994	10	10	0.50	3.00	180
1994	10	11	0.40	3.00	210
1994	10	12	0.50	3.10	260
1994	10	13	0.40	2.90	190
1994	10	14	0.50	3.00	215
1994	10	15	0.80	3.50	225
1994	10	16	0.70	3.40	225
1994	10	17	0.40	3.00	220
1994	10	18	0.80	3.10	260
1994	10	19	0.80	3.00	350
1994	10	20	1.10	4.20	355
1994	10	21	1.40	4.00	0
1994	10	22	1.50	3.50	180
1994	10	23	1.50	3.50	180
1994	10	24	1.50	3.40	360
1994	10	25	1.30	3.60	350
1994	10	26	0.90	3.80	350
1994	10	27	0.70	3.30	350
1994	10	28	0.40	2.80	320
1994	10	29	0.40	3.50	350
1994	10	30	0.90	3.50	90
1994	10	31	0.90	3.50	90
AVERAGE			0.68	3.25	218

ตารางที่ ก.21 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	11	1	1.40	4.00	20
1994	11	2	1.50	3.90	20
1994	11	3	1.65	4.30	5
1994	11	4	1.20	3,8	340
1994	11	5	1.10	4.00	345
1994	11	6	1.20	4.00	360
1994	11	7	1.20	4.00	135
1994	11	8	1.20	4.00	180
1994	11	9	1.20	4.00	270
1994	11	10	1.55	4.50	5
1994	11	11	1.00	4.00	345
1994	11	12	0.80	3.90	No Data
1994	11	13	0.70	3.50	No Data
1994	11	14	0.90	3.70	No Data
1994	11	15	0.80	3.70	No Data
1994	11	16	0.80	4.00	No Data
1994	11	17	0.90	3.60	No Data
1994	11	18	0.70	3.60	355
1994	11	19	0.90	4.00	180
1994	11	20	1.00	4.00	170
1994	11	21	1.20	4.10	190
1994	11	22	1.30	4.20	180
1994	11	23	1.20	4.00	30
1994	11	24	1.50	4.20	20
1994	11	25	1.20	4.20	5
1994	11	26	0.80	4.20	100
1994	11	27	0.70	4.30	340
1994	11	28	0.40	4.10	270
1994	11	29	0.30	3.80	110
1994	11	30	0.30	3.80	110
AVERAGE			1.02	3.99	170

ตารางที่ ก.22 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนธันวาคม ค.ศ. 2537

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1994	12	1	0.70	3.50	200
1994	12	2	0.60	3.40	230
1994	12	3	0.40	3.20	225
1994	12	4	1.20	3.30	350
1994	12	5	1.10	3.60	45
1994	12	6	0.90	3.60	350
1994	12	7	0.90	2.90	10
1994	12	8	0.80	3.60	350
1994	12	9	0.50	2.90	150
1994	12	10	0.40	2.80	180
1994	12	11	0.40	3.00	45
1994	12	12	0.50	3.10	270
1994	12	13	0.60	3.00	215
1994	12	14	0.60	4.50	160
1994	12	15	0.55	4.50	215
1994	12	16	0.40	4.30	220
1994	12	17	0.90	3.20	20
1994	12	18	1.20	3.80	10
1994	12	19	1.30	3.80	45
1994	12	20	1.10	3.30	360
1994	12	21	1.40	3.60	315
1994	12	22	1.40	3.20	360
1994	12	23	1.00	3.20	350
1994	12	24	0.80	3.00	360
1994	12	25	0.60	2.90	350
1994	12	26	0.50	3.00	180
1994	12	27	0.50	3.00	170
1994	12	28	1.10	3.90	180
1994	12	29	1.20	4.50	10
1994	12	30	0.60	3.50	180
1994	12	31	0.60	3.50	180
AVERAGE			0.80	3.44	203

ตารางที่ ก.23 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมกราคม ค.ศ. 2538

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1995	1	1	0.30	4.00	90
1995	1	2	0.50	4.00	180
1995	1	3	0.50	4.30	225
1995	1	4	0.40	4.80	240
1995	1	5	1.70	4.50	5
1995	1	6	1.80	4.60	5
1995	1	7	1.50	4.00	45
1995	1	8	0.90	3.50	355
1995	1	9	0.60	3.00	270
1995	1	10	0.40	3.00	180
1995	1	11	0.40	3.00	315
1995	1	12	0.20	4.50	180
1995	1	13	0.20	3.10	180
1995	1	14	0.60	4.00	280
1995	1	15	0.80	4.00	0
1995	1	16	1.10	3.80	270
1995	1	17	1.40	3.90	10
1995	1	18	1.00	3.70	30
1995	1	19	0.60	3.50	350
1995	1	20	0.40	4.50	210
1995	1	21	0.80	3.30	190
1995	1	22	0.80	3.40	225
1995	1	23	0.80	3.40	250
1995	1	24	0.60	3.20	180
1995	1	25	0.60	3.20	180
1995	1	26	0.90	6.00	260
1995	1	27	1.10	6.00	180
1995	1	28	1.00	5.50	250
1995	1	29	1.00	5.70	200
1995	1	30	1.20	6.00	150
1995	1	31	1.20	6.00	150
AVERAGE			0.82	4.17	182

ตารางที่ ก.24 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2538

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1995	2	1	1.40	No Data	30
1995	2	2	1.70	No Data	45
1995	2	3	1.30	No Data	355
1995	2	4	1.20	No Data	160
1995	2	5	1.50	No Data	180
1995	2	6	1.70	No Data	180
1995	2	7	0.90	No Data	355
1995	2	8	0.40	No Data	270
1995	2	9	0.40	No Data	200
1995	2	10	0.70	No Data	190
1995	2	11	1.30	No Data	180
1995	2	12	1.30	No Data	180
1995	2	13	0.90	No Data	180
1995	2	14	0.80	No Data	190
1995	2	15	0.60	No Data	250
1995	2	16	0.80	No Data	180
1995	2	17	0.90	No Data	190
1995	2	18	0.90	No Data	190
1995	2	19	0.70	No Data	180
1995	2	20	0.60	No Data	170
1995	2	21	1.00	No Data	185
1995	2	22	1.00	No Data	185
1995	2	23	0.70	No Data	180
1995	2	24	0.70	No Data	180
1995	2	25	1.00	No Data	190
1995	2	26	1.00	No Data	190
1995	2	27	0.80	No Data	180
1995	2	28	0.80	No Data	180
AVERAGE			0.96	#DIV/0!	190

ตารางที่ ก.25 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมีนาคม ค.ศ. 2538

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1995	3	1	0.80	3.40	190
1995	3	2	1.10	3.70	190
1995	3	3	0.70	3.40	215
1995	3	4	0.60	3.00	180
1995	3	5	0.80	3.60	135
1995	3	6	0.95	4.50	180
1995	3	7	0.95	4.50	180
1995	3	8	0.90	3.80	215
1995	3	9	1.00	3.10	190
1995	3	10	0.95	3.30	170
1995	3	11	1.20	3.60	180
1995	3	12	1.00	3.30	180
1995	3	13	1.00	3.40	175
1995	3	14	0.80	3.20	190
1995	3	15	0.80	3.20	180
1995	3	16	0.80	3.60	215
1995	3	17	0.80	3.20	160
1995	3	18	0.80	3.20	190
1995	3	19	1.00	4.30	240
1995	3	20	1.00	4.30	240
1995	3	21	0.70	3.20	170
1995	3	22	0.80	4.00	180
1995	3	23	1.00	3.60	180
1995	3	24	1.00	3.50	165
1995	3	25	0.80	3.70	170
1995	3	26	0.80	3.20	190
1995	3	27	0.80	3.00	180
1995	3	28	1.00	3.60	170
1995	3	29	1.00	3.50	200
1995	3	30	1.00	3.70	190
1995	3	31	1.00	3.70	190
AVERAGE			0.90	3.56	186

ตารางที่ ก.26 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนเมษายน ค.ศ. 2538

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1995	4	1	0.70	3.50	180
1995	4	2	0.70	3.50	180
1995	4	3	0.70	3.00	200
1995	4	4	0.80	3.30	270
1995	4	5	0.60	3.60	215
1995	4	6	0.60	3.00	200
1995	4	7	0.80	3.20	170
1995	4	8	1.00	3.20	180
1995	4	9	0.90	3.30	190
1995	4	10	0.80	3.20	180
1995	4	11	0.80	3.20	180
1995	4	12			
1995	4	13	1.00	3.20	190
1995	4	14	1.00	3.20	190
1995	4	15	0.80	3.20	180
1995	4	16	1.00	3.10	180
1995	4	17	1.00	3.10	180
1995	4	18	0.90	3.50	180
1995	4	19	1.00	3.60	175
1995	4	20	1.00	3.60	175
1995	4	21	0.70	3.10	180
1995	4	22	0.80	3.30	180
1995	4	23	1.00	3.50	180
1995	4	24	1.10	3.20	180
1995	4	25	1.00	3.50	180
1995	4	0.6	0.60	3.30	200
1995	4	27	0.60	4.00	270
1995	4	28	1.10	3.60	260
1995	4	29	0.60	3.50	180
1995	4	30	0.60	3.50	180
AVERAGE			0.83	3.34	193

ตารางที่ ก.27 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2538

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1995	5	1	0.70	3.50	220
1995	5	2	0.70	3.10	200
1995	5	3	0.60	3.10	180
1995	5	4	0.80	3.30	180
1995	5	5	0.80	3.30	180
1995	5	6	0.60	3.00	180
1995	5	7	0.60	4.00	260
1995	5	8	0.60	3.00	170
1995	5	9	1.10	2.90	180
1995	5	10	0.80	3.00	270
1995	5	11	0.60	3.70	215
1995	5	12	0.60	3.00	200
1995	5	13	1.00	3.50	230
1995	5	14	0.80	3.60	190
1995	5	15	1.10	3.80	180
1995	5	16	1.10	3.80	180
1995	5	17	1.00	4.00	260
1995	5	18	1.00	4.00	260
1995	5	19	0.80	3.20	250
1995	5	20	0.50	3.00	270
1995	5	21	0.40	3.00	135
1995	5	22	0.40	2.80	260
1995	5	23	No Data	No Data	No Data
1995	5	24	No Data	No Data	No Data
1995	5	25	No Data	No Data	No Data
1995	5	26	No Data	No Data	No Data
1995	5	27	No Data	No Data	No Data
1995	5	28	No Data	No Data	No Data
1995	5	29	No Data	No Data	No Data
1995	5	30	No Data	No Data	No Data
1995	5	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.75	3.35	211

ตารางที่ ก.28 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมกราคม ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	1	1	No Data	No Data	No Data
1997	1	2	No Data	No Data	No Data
1997	1	3	No Data	No Data	No Data
1997	1	4	No Data	No Data	No Data
1997	1	5	No Data	No Data	No Data
1997	1	6	No Data	No Data	No Data
1997	1	7	No Data	No Data	No Data
1997	1	8	No Data	No Data	No Data
1997	1	9	No Data	No Data	No Data
1997	1	10	No Data	No Data	No Data
1997	1	11	No Data	No Data	No Data
1997	1	12	No Data	No Data	No Data
1997	1	13	No Data	No Data	No Data
1997	1	14	No Data	No Data	No Data
1997	1	15	No Data	No Data	No Data
1997	1	16	No Data	No Data	No Data
1997	1	17	No Data	No Data	No Data
1997	1	18	0.80	3.80	90
1997	1	19	0.80	3.80	90
1997	1	20	0.50	3.00	20
1997	1	21	No Data	No Data	No Data
1997	1	22	No Data	No Data	No Data
1997	1	23	No Data	No Data	No Data
1997	1	24	No Data	No Data	No Data
1997	1	25	No Data	No Data	No Data
1997	1	26	No Data	No Data	No Data
1997	1	27	No Data	No Data	No Data
1997	1	28	No Data	No Data	No Data
1997	1	29	No Data	No Data	No Data
1997	1	30	No Data	No Data	No Data
1997	1	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.70	3.53	67

ตารางที่ ก.29 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	2	1	No Data	No Data	No Data
1997	2	2	No Data	No Data	No Data
1997	2	3	No Data	No Data	No Data
1997	2	4	No Data	No Data	No Data
1997	2	5	No Data	No Data	No Data
1997	2	6	No Data	No Data	No Data
1997	2	7	No Data	No Data	No Data
1997	2	8	No Data	No Data	No Data
1997	2	9	No Data	No Data	No Data
1997	2	10	No Data	No Data	No Data
1997	2	11	No Data	No Data	No Data
1997	2	12	No Data	No Data	No Data
1997	2	13	No Data	No Data	No Data
1997	2	14	No Data	No Data	No Data
1997	2	15	No Data	No Data	No Data
1997	2	16	No Data	No Data	No Data
1997	2	17	No Data	No Data	No Data
1997	2	18	No Data	No Data	No Data
1997	2	19	No Data	No Data	No Data
1997	2	20	No Data	No Data	No Data
1997	2	21	No Data	No Data	No Data
1997	2	22	No Data	No Data	No Data
1997	2	23	0.50	3.10	90
1997	2	24	0.50	3.50	170
1997	2	25	0.80	3.50	180
1997	2	26	0.80	4.80	180
1997	2	27	0.60	4.00	215
1997	2	28	0.60	4.00	215
AVERAGE			0.63	3.82	175

ตารางที่ ก.30 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมีนาคม ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	3	1	0.80	3.50	190
1997	3	2	0.80	3.50	190
1997	3	3	0.60	3.00	135
1997	3	4	0.60	4.80	180
1997	3	5	0.80	5.00	260
1997	3	6	0.60	3.70	250
1997	3	7	0.60	3.00	185
1997	3	8	0.60	3.00	185
1997	3	9	0.80	3.40	200
1997	3	10	0.80	3.50	200
1997	3	11	0.80	3.80	190
1997	3	12	0.95	3.80	180
1997	3	13	0.95	3.80	180
1997	3	14	0.80	3.10	180
1997	3	15	0.80	3.10	180
1997	3	16	0.80	3.10	180
1997	3	17	0.80	3.30	180
1997	3	18	1.10	3.80	180
1997	3	19	1.10	3.80	180
1997	3	20	1.10	3.80	180
1997	3	21	0.80	3.50	190
1997	3	22	0.80	3.50	190
1997	3	23	0.80	3.50	200
1997	3	24	0.95	3.50	190
1997	3	25	1.10	4.80	170
1997	3	26	1.50	4.50	180
1997	3	27	1.60	5.00	260
1997	3	28	1.40	5.00	350
1997	3	29	0.60	3.50	250
1997	3	30	0.80	3.50	180
1997	3	31	0.80	3.50	180
AVERAGE			0.88	3.73	198

ตารางที่ ก.31 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนเมษายน ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	4	1	0.80	5.00	270
1997	4	2	0.60	4.00	270
1997	4	3	0.60	3.00	180
1997	4	4	0.60	2.90	200
1997	4	5	0.60	3.00	180
1997	4	6	0.60	3.00	190
1997	4	7	1.00	3.40	190
1997	4	8	1.00	3.40	190
1997	4	9	0.80	3.90	215
1997	4	10	0.80	3.90	215
1997	4	11	0.60	3.00	200
1997	4	12	0.80	3.30	180
1997	4	13	0.60	3.20	180
1997	4	14	0.60	3.50	250
1997	4	15	0.50	3.50	260
1997	4	16	0.50	2.90	270
1997	4	17	0.60	3.00	250
1997	4	18	0.80	3.50	210
1997	4	19	0.80	3.50	210
1997	4	20	0.60	3.00	190
1997	4	21	0.60	3.10	190
1997	4	22	0.60	3.00	190
1997	4	23	0.50	3.00	230
1997	4	24	0.80	3.50	90
1997	4	25	1.00	3.80	360
1997	4	26	1.00	3.80	360
1997	4	27	0.30	3.90	270
1997	4	28	0.30	3.00	240
1997	4	29	0.50	3.00	180
1997	4	30	0.50	3.00	180
AVERAGE			0.66	3.37	220

ตารางที่ ก.32 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	5	1	0.60	3.00	190
1997	5	2	0.60	3.00	190
1997	5	3	1.00	3.50	190
1997	5	4	0.80	3.50	215
1997	5	5	0.60	3.10	250
1997	5	6	0.60	3.00	260
1997	5	7	0.80	3.40	200
1997	5	8	0.80	3.40	200
1997	5	9	0.80	3.50	200
1997	5	10	0.80	3.50	200
1997	5	11	0.60	3.00	180
1997	5	12	0.60	3.00	180
1997	5	13	0.60	3.20	180
1997	5	14	0.60	3.00	180
1997	5	15	0.50	3.00	180
1997	5	16	0.80	3.80	190
1997	5	17	1.00	4.00	200
1997	5	18	0.80	4.00	190
1997	5	19	1.00	3.50	270
1997	5	20	0.60	3.50	260
1997	5	21	0.60	3.00	260
1997	5	22	0.50	3.00	250
1997	5	23	0.80	3.00	270
1997	5	24	0.60	3.00	270
1997	5	25	0.80	3.00	260
1997	5	26	0.50	3.00	270
1997	5	27	0.60	3.00	270
1997	5	28	0.80	3.30	270
1997	5	29	0.80	3.00	270
1997	5	30	1.30	4.00	250
1997	5	31	1.30	4.00	250
AVERAGE			0.75	3.30	226

ตารางที่ ก.33 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมิถุนายน ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	6	1	0.80	3.80	270
1997	6	2	0.60	3.30	250
1997	6	3	0.60	3.20	250
1997	6	4	0.60	3.30	270
1997	6	5	0.80	3.50	280
1997	6	6	0.80	3.50	260
1997	6	7	0.60	3.50	250
1997	6	8	0.80	3.90	270
1997	6	9	0.80	3.90	270
1997	6	10	0.80	3.40	270
1997	6	11	0.80	3.40	270
1997	6	12	0.60	3.10	215
1997	6	13	0.60	3.10	215
1997	6	14	0.60	3.00	200
1997	6	15	0.80	3.20	215
1997	6	16	0.80	3.80	360
1997	6	17	0.80	3.80	360
1997	6	18	1.00	4.00	270
1997	6	19	1.00	4.00	270
1997	6	20	0.50	3.00	250
1997	6	21	0.80	4.00	260
1997	6	22	1.00	3.30	260
1997	6	23	0.80	3.30	260
1997	6	24	0.80	3.30	250
1997	6	25	0.80	3.80	215
1997	6	26	0.80	4.30	215
1997	6	27	0.80	4.30	215
1997	6	28	1.10	3.80	215
1997	6	29	0.80	3.50	260
1997	6	30	0.80	3.50	260
AVERAGE			0.77	3.56	256

ตารางที่ ก.34 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	7	1	0.80	3.80	250
1997	7	2	0.80	3.40	240
1997	7	3	0.60	3.00	260
1997	7	4	0.50	3.00	260
1997	7	5	0.60	2.90	270
1997	7	6	0.50	2.90	250
1997	7	7	No Data	No Data	No Data
1997	7	8	No Data	No Data	No Data
1997	7	9	No Data	No Data	No Data
1997	7	10	No Data	No Data	No Data
1997	7	11	No Data	No Data	No Data
1997	7	12	No Data	No Data	No Data
1997	7	13	No Data	No Data	No Data
1997	7	14	No Data	No Data	No Data
1997	7	15	No Data	No Data	No Data
1997	7	16	No Data	No Data	No Data
1997	7	17	No Data	No Data	No Data
1997	7	18	No Data	No Data	No Data
1997	7	19	No Data	No Data	No Data
1997	7	20	No Data	No Data	No Data
1997	7	21	No Data	No Data	No Data
1997	7	22	No Data	No Data	No Data
1997	7	23	No Data	No Data	No Data
1997	7	24	No Data	No Data	No Data
1997	7	25	No Data	No Data	No Data
1997	7	26	No Data	No Data	No Data
1997	7	27	No Data	No Data	No Data
1997	7	28	No Data	No Data	No Data
1997	7	29	No Data	No Data	No Data
1997	7	30	No Data	No Data	No Data
1997	7	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.63	3.17	255

ตารางที่ ก.35 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกันยายน ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	9	1	0.80	3.80	260
1997	9	2	0.80	3.10	270
1997	9	3	0.50	3.50	250
1997	9	4	0.80	3.40	260
1997	9	5	0.60	3.00	270
1997	9	6	0.30	3.50	265
1997	9	7	0.30	2.90	215
1997	9	8	0.30	3.30	280
1997	9	9	0.30	2.70	150
1997	9	10	0.50	2.90	180
1997	9	11	0.30	2.90	135
1997	9	12	0.30	2.90	270
1997	9	13	0.20	3.00	100
1997	9	14	0.20	3.00	270
1997	9	15	0.30	2.60	260
1997	9	16	1.00	3.60	180
1997	9	17	0.50	2.90	360
1997	9	18	0.60	3.00	350
1997	9	19	0.60	3.50	270
1997	9	20	0.50	2.50	180
1997	9	21	0.60	3.30	180
1997	9	22	0.60	4.30	180
1997	9	23	0.60	4.00	215
1997	9	24	0.50	4.10	270
1997	9	25	0.60	3.40	270
1997	9	26	0.60	3.40	270
1997	9	27	0.50	2.50	180
1997	9	28	0.50	4.00	180
1997	9	29	0.30	2.90	270
1997	9	30	0.30	2.90	270
AVERAGE			0.49	3.23	235.33

ตารางที่ ก.36 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนตุลาคม ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	10	1	0.50	2.90	260
1997	10	2	0.30	2.50	170
1997	10	3	0.50	2.90	360
1997	10	4	0.50	2.90	360
1997	10	5	0.60	4.80	180
1997	10	6	1.10	4.00	190
1997	10	7	0.80	4.00	200
1997	10	8	0.30	4.00	330
1997	10	9	0.50	3.00	360
1997	10	10	0.50	3.50	270
1997	10	11	0.30	3.50	170
1997	10	12	0.20	3.00	90
1997	10	13	0.50	3.00	135
1997	10	14	0.60	3.00	360
1997	10	15	0.30	2.90	180
1997	10	16	0.50	2.50	360
1997	10	17	0.50	4.00	90
1997	10	18	0.50	3.50	330
1997	10	19	0.50	3.00	180
1997	10	20	0.30	3.80	90
1997	10	21	0.30	2.90	90
1997	10	22	0.30	2.80	90
1997	10	23	0.20	2.90	270
1997	10	24	0.50	3.50	170
1997	10	25	0.60	3.50	340
1997	10	26	0.50	2.90	45
1997	10	27	0.80	3.00	50
1997	10	28	1.10	3.90	20
1997	10	29	1.40	4.00	10
1997	10	30	1.40	4.00	80
1997	10	31	1.40	4.00	80
AVERAGE			0.59	3.36	191

ตารางที่ ก.37 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	11	1	2.10	4.50	45
1997	11	2	2.10	4.80	90
1997	11	3	2.85	6.00	90
1997	11	4	4.15	6.20	135
1997	11	5	1.65	4.00	290
1997	11	6	1.15	3.50	110
1997	11	7	1.15	3.80	350
1997	11	8	1.20	4.00	180
1997	11	9	0.90	3.90	350
1997	11	10	0.85	3.00	350
1997	11	11	0.60	3.00	350
1997	11	12	0.45	4.80	350
1997	11	13	0.45	5.00	300
1997	11	14	0.45	4.80	270
1997	11	15	0.45	3.00	50
1997	11	16	0.45	3.00	250
1997	11	17	0.30	3.30	260
1997	11	18	0.45	4.00	350
1997	11	19	0.60	5.00	350
1997	11	20	0.75	5.00	270
1997	11	21	0.60	3.50	340
1997	11	22	0.45	3.20	90
1997	11	23	0.30	5.00	100
1997	11	24	0.60	4.00	225
1997	11	25	0.60	4.00	225
1997	11	26	0.45	3.00	225
1997	11	27	0.30	2.90	240
1997	11	28	0.15	3.00	225
1997	11	29	0.15	3.00	225
1997	11	30	0.15	3.00	225
AVERAGE			0.89	3.97	230

ตารางที่ ก.38 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนธันวาคม ค.ศ. 2540

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1997	12	1	0.50	3.80	120
1997	12	2	0.95	4.00	45
1997	12	3	1.60	4.00	45
1997	12	4	1.40	4.20	45
1997	12	5	1.20	4.20	45
1997	12	6	0.95	3.50	340
1997	12	7	0.60	4.00	290
1997	12	8	0.50	3.00	270
1997	12	9	1.40	4.00	50
1997	12	10	1.20	4.00	180
1997	12	11	No Data	No Data	No Data
1997	12	12	No Data	No Data	No Data
1997	12	13	No Data	No Data	No Data
1997	12	14	No Data	No Data	No Data
1997	12	15	No Data	No Data	No Data
1997	12	16	No Data	No Data	No Data
1997	12	17	No Data	No Data	No Data
1997	12	18	No Data	No Data	No Data
1997	12	19	No Data	No Data	No Data
1997	12	20	No Data	No Data	No Data
1997	12	21	No Data	No Data	No Data
1997	12	22	No Data	No Data	No Data
1997	12	23	No Data	No Data	No Data
1997	12	24	No Data	No Data	No Data
1997	12	25	No Data	No Data	No Data
1997	12	26	No Data	No Data	No Data
1997	12	27	No Data	No Data	No Data
1997	12	28	No Data	No Data	No Data
1997	12	29	No Data	No Data	No Data
1997	12	30	No Data	No Data	No Data
1997	12	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			1.03	3.87	143

ตารางที่ ก.39 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	2	1	No Data	No Data	No Data
1998	2	2	No Data	No Data	No Data
1998	2	3	No Data	No Data	No Data
1998	2	4	No Data	No Data	No Data
1998	2	5	No Data	No Data	No Data
1998	2	6	No Data	No Data	No Data
1998	2	7	No Data	No Data	No Data
1998	2	8	No Data	No Data	No Data
1998	2	9	No Data	No Data	No Data
1998	2	10	No Data	No Data	No Data
1998	2	11	No Data	No Data	No Data
1998	2	12	No Data	No Data	No Data
1998	2	13	No Data	No Data	No Data
1998	2	14	No Data	No Data	No Data
1998	2	15	No Data	No Data	No Data
1998	2	16	No Data	No Data	No Data
1998	2	17	No Data	No Data	No Data
1998	2	18	No Data	No Data	No Data
1998	2	19	0.60	3.00	180
1998	2	20	0.80	3.10	190
1998	2	21	0.80	3.10	190
1998	2	22	0.60	3.00	190
1998	2	23	0.80	3.40	180
1998	2	24	0.80	3.40	180
1998	2	25	0.95	3.90	185
1998	2	26	0.95	3.30	180
1998	2	27	0.95	3.30	180
1998	2	28	0.95	3.30	180
AVERAGE			0.82	3.28	184

ตารางที่ ก.40 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมีนาคม ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	3	1	1.10	3.90	190
1998	3	2	1.00	3.80	180
1998	3	3	0.80	4.60	190
1998	3	4	0.80	3.90	200
1998	3	5	1.00	3.40	180
1998	3	6	0.80	3.40	200
1998	3	7	0.80	3.50	190
1998	3	8	0.80	3.50	190
1998	3	9	0.60	3.00	250
1998	3	10	0.60	3.10	250
1998	3	11	0.60	3.10	250
1998	3	12	0.60	3.10	225
1998	3	13	0.80	3.90	200
1998	3	14	0.80	3.90	200
1998	3	15	No Data	No Data	No Data
1998	3	16	0.60	3.00	170
1998	3	17	0.95	3.40	180
1998	3	18	0.95	3.90	No Data
1998	3	19	0.95	3.40	No Data
1998	3	20	0.95	3.40	No Data
1998	3	21	0.95	3.40	No Data
1998	3	22	0.80	3.40	No Data
1998	3	23	0.60	3.40	No Data
1998	3	24	0.80	4.00	No Data
1998	3	25	1.10	3.80	No Data
1998	3	26	1.10	4.80	No Data
1998	3	27	0.95	4.00	No Data
1998	3	28	0.80	4.00	No Data
1998	3	29	1.10	4.60	No Data
1998	3	30	1.10	5.00	No Data
1998	3	31	1.10	5.00	No Data
AVERAGE			0.86	3.75	203

ตารางที่ ก.41 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนเมษายน ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	4	1	1.25	3.80	No Data
1998	4	2	0.80	3.80	No Data
1998	4	3	0.80	3.50	No Data
1998	4	4	No Data	No Data	No Data
1998	4	5	No Data	No Data	No Data
1998	4	6	No Data	No Data	No Data
1998	4	7	0.80	3.50	No Data
1998	4	8	0.80	3.90	No Data
1998	4	9	0.80	3.50	No Data
1998	4	10	0.80	3.50	No Data
1998	4	11	1.00	3.40	No Data
1998	4	12	No Data	No Data	No Data
1998	4	13	No Data	No Data	No Data
1998	4	14	0.60	3.90	No Data
1998	4	15	0.80	3.50	No Data
1998	4	16	0.80	3.40	No Data
1998	4	17	0.80	3.50	No Data
1998	4	18	No Data	No Data	No Data
1998	4	19	No Data	No Data	No Data
1998	4	20	No Data	No Data	No Data
1998	4	21	No Data	No Data	No Data
1998	4	22	No Data	No Data	No Data
1998	4	23	No Data	No Data	No Data
1998	4	24	No Data	No Data	No Data
1998	4	25	No Data	No Data	No Data
1998	4	26	No Data	No Data	No Data
1998	4	27	No Data	No Data	No Data
1998	4	28	No Data	No Data	No Data
1998	4	29	No Data	No Data	No Data
1998	4	30	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.84	3.60	#DIV/0!

ตารางที่ ก.42 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมิถุนายน ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	6	1	No Data	No Data	No Data
1998	6	2	No Data	No Data	No Data
1998	6	3	No Data	No Data	No Data
1998	6	4	No Data	No Data	No Data
1998	6	5	No Data	No Data	No Data
1998	6	6	No Data	No Data	No Data
1998	6	7	No Data	No Data	No Data
1998	6	8	No Data	No Data	No Data
1998	6	9	No Data	No Data	No Data
1998	6	10	No Data	No Data	No Data
1998	6	11	No Data	No Data	No Data
1998	6	12	No Data	No Data	No Data
1998	6	13	No Data	No Data	No Data
1998	6	14	No Data	No Data	No Data
1998	6	15	0.30	3.50	45
1998	6	16	0.80	3.00	270
1998	6	17	0.80	3.20	260
1998	6	18	1.00	3.80	270
1998	6	19	1.00	3.10	260
1998	6	20	0.60	3.00	270
1998	6	21	0.60	3.00	270
1998	6	22	0.60	3.00	270
1998	6	23	0.60	3.50	265
1998	6	24	0.80	3.50	270
1998	6	25	0.60	3.50	250
1998	6	26	0.80	3.80	260
1998	6	27	1.10	3.80	270
1998	6	28	0.95	3.50	225
1998	6	29	0.95	4.00	260
1998	6	30	0.60	3.00	225
AVERAGE			0.76	3.39	246

ตารางที่ ก.43 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	7	1	0.95	3.80	250
1998	7	2	0.95	3.40	180
1998	7	3	0.80	3.50	225
1998	7	4	1.00	3.80	180
1998	7	5	0.60	4.30	230
1998	7	6	0.60	3.40	210
1998	7	7	0.60	3.40	200
1998	7	8	0.60	3.40	250
1998	7	9	1.00	3.40	270
1998	7	10	0.60	3.80	135
1998	7	11	0.30	3.80	180
1998	7	12	0.50	3.50	260
1998	7	13	0.50	3.30	270
1998	7	14	0.50	2.90	260
1998	7	15	0.60	2.90	180
1998	7	16	0.50	2.90	180
1998	7	17	0.50	3.00	225
1998	7	18	0.60	3.00	180
1998	7	19	0.60	3.00	180
1998	7	20	0.50	3.10	270
1998	7	21	0.50	3.00	225
1998	7	22	0.60	3.30	200
1998	7	23	0.80	3.90	225
1998	7	24	0.80	3.90	225
1998	7	25	0.80	3.60	260
1998	7	26	0.80	3.60	260
1998	7	27	0.80	3.60	260
1998	7	28	0.60	3.00	210
1998	7	29	0.60	3.00	210
1998	7	30	0.50	3.00	90
1998	7	31	0.50	3.00	90
AVERAGE			0.65	3.37	212

ตารางที่ ก.44 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	8	1	0.95	4.00	180
1998	8	2	0.60	4.00	225
1998	8	3	0.50	3.50	225
1998	8	4	0.60	3.00	270
1998	8	5	0.60	3.00	270
1998	8	6	0.80	3.90	260
1998	8	7	0.80	3.90	260
1998	8	8	0.80	3.90	250
1998	8	9	0.80	3.40	225
1998	8	10	0.60	3.00	210
1998	8	11	0.50	3.00	170
1998	8	12	0.50	3.00	170
1998	8	13	0.50	3.50	250
1998	8	14	0.50	3.00	0
1998	8	15	0.50	2.90	270
1998	8	16	0.30	2.70	270
1998	8	17	0.30	2.50	175
1998	8	18	0.60	4.00	170
1998	8	19	0.30	3.00	180
1998	8	20	0.80	4.80	160
1998	8	21	1.10	4.50	135
1998	8	22	0.80	4.00	180
1998	8	23	0.80	4.20	180
1998	8	24	0.50	3.10	260
1998	8	25	0.50	3.00	90
1998	8	26	0.50	3.00	90
1998	8	27	0.50	3.00	200
1998	8	28	0.50	3.00	200
1998	8	29	0.50	2.90	270
1998	8	30	0.50	2.90	270
1998	8	31	0.50	2.90	270
AVERAGE			0.60	3.37	204

ตารางที่ ก.45 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกันยายน ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	9	1	1.00	3.50	260
1998	9	2	1.00	3.50	260
1998	9	3	0.60	3.50	160
1998	9	4	0.60	3.50	180
1998	9	5	0.80	3.00	230
1998	9	6	0.60	3.00	265
1998	9	7	0.60	3.00	270
1998	9	8	0.35	2.90	250
1998	9	9	0.30	2.70	270
1998	9	10	0.50	3.00	270
1998	9	11	0.60	2.90	270
1998	9	12	0.80	3.30	270
1998	9	13	1.00	3.80	255
1998	9	14	1.00	3.80	255
1998	9	15	No Data	No Data	No Data
1998	9	16	No Data	No Data	No Data
1998	9	17	No Data	No Data	No Data
1998	9	18	No Data	No Data	No Data
1998	9	19	No Data	No Data	No Data
1998	9	20	No Data	No Data	No Data
1998	9	21	No Data	No Data	No Data
1998	9	22	No Data	No Data	No Data
1998	9	23	0.35	4.00	280
1998	9	24	0.50	2.90	315
1998	9	25	0.50	2.90	315
1998	9	26	0.35	2.90	270
1998	9	27	0.50	2.90	270
1998	9	28	0.50	2.90	350
1998	9	29	0.60	3.00	135
1998	9	30	0.60	3.00	135
AVERAGE			0.62	3.18	251.59

ตารางที่ ก.46 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนตุลาคม ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	10	1	0.80	3.00	270
1998	10	2	0.60	3.00	170
1998	10	3	0.50	3.10	180
1998	10	4	0.50	3.50	90
1998	10	5	0.35	3.50	45
1998	10	6	0.35	3.00	180
1998	10	7	0.50	3.90	180
1998	10	8	1.00	3.50	120
1998	10	9	0.50	3.00	180
1998	10	10	0.50	3.50	180
1998	10	11	0.50	3.20	225
1998	10	12	0.50	3.50	200
1998	10	13	0.35	2.70	180
1998	10	14	0.50	3.00	0
1998	10	15	0.35	2.90	200
1998	10	16	0.50	3.50	180
1998	10	17	0.50	3.50	270
1998	10	18	0.50	3.00	270
1998	10	19	0.50	3.00	270
1998	10	20	0.60	2.90	10
1998	10	21	1.40	4.00	45
1998	10	22	1.40	4.00	45
1998	10	23	1.60	4.00	30
1998	10	24	1.40	4.00	70
1998	10	25	0.80	4.30	270
1998	10	26	0.35	3.00	260
1998	10	27	0.35	3.80	270
1998	10	28	0.20	2.90	0
1998	10	29	0.35	2.50	280
1998	10	30	1.00	4.80	10
1998	10	31	1.00	4.80	10
AVERAGE			0.65	3.43	151

ตารางที่ ก.47 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	11	1	0.80	4.50	270
1998	11	2	0.80	5.00	360
1998	11	3	0.60	3.90	350
1998	11	4	0.80	3.00	260
1998	11	5	1.25	4.00	270
1998	11	6	1.75	4.30	360
1998	11	7	1.25	4.00	50
1998	11	8	1.10	3.80	90
1998	11	9	0.50	3.00	355
1998	11	10	0.80	3.40	180
1998	11	11	1.10	3.90	60
1998	11	12	1.10	3.90	45
1998	11	13	0.95	3.50	350
1998	11	14	0.95	3.00	350
1998	11	15	1.10	4.00	360
1998	11	16	1.40	4.00	45
1998	11	17	1.75	5.00	60
1998	11	18	1.20	4.20	90
1998	11	19	0.95	3.50	180
1998	11	20	0.50	3.60	280
1998	11	21	1.60	4.00	100
1998	11	22	1.60	4.00	100
1998	11	23	1.25	3.80	280
1998	11	24	1.10	3.50	270
1998	11	25	0.80	2.90	80
1998	11	26	0.35	2.90	360
1998	11	27	0.50	2.90	30
1998	11	28	No Data	No Data	No Data
1998	11	29	No Data	No Data	No Data
1998	11	30	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			1.03	3.76	207

ตารางที่ ก.48 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนธันวาคม ค.ศ. 2541

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1998	12	1	0.20	3.00	230
1998	12	2	0.20	3.00	280
1998	12	3	0.20	3.30	80
1998	12	4	0.60	3.00	90
1998	12	5	0.60	3.00	360
1998	12	6	1.10	3.80	30
1998	12	7	0.95	3.90	270
1998	12	8	1.60	4.00	0
1998	12	9	1.60	4.20	80
1998	12	10	1.60	4.20	360
1998	12	11	2.00	4.80	20
1998	12	12	2.40	5.00	90
1998	12	13	1.60	4.20	135
1998	12	14	1.60	4.20	40
1998	12	15	2.00	4.80	45
1998	12	16	1.80	4.00	0
1998	12	17	1.25	3.90	90
1998	12	18	1.00	3.90	350
1998	12	19	0.60	3.00	350
1998	12	20	0.35	3.00	180
1998	12	21	0.50	3.00	90
1998	12	22	0.35	2.90	10
1998	12	23	0.35	2.70	90
1998	12	24	0.50	3.00	45
1998	12	25	0.80	3.50	180
1998	12	26	0.60	3.00	90
1998	12	27	1.00	3.00	0
1998	12	28	1.10	3.90	10
1998	12	29	1.25	3.90	180
1998	12	30	0.95	3.30	160
1998	12	31	0.95	3.30	160
AVERAGE			1.02	3.60	132

ตารางที่ ก.49 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมกราคม ค.ศ. 2542

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1999	1	1	0.95	3.30	350
1999	1	2	0.80	3.00	350
1999	1	3	1.00	3.80	270
1999	1	4	0.80	3.00	10
1999	1	5	0.60	3.00	0
1999	1	6	1.10	3.80	45
1999	1	7	1.10	3.80	45
1999	1	8	1.10	3.70	135
1999	1	9	0.60	3.00	360
1999	1	10	0.50	3.50	90
1999	1	11	0.80	3.50	180
1999	1	12	1.20	4.00	45
1999	1	13	1.20	3.90	20
1999	1	14	1.10	3.90	350
1999	1	15	0.95	3.70	180
1999	1	16	1.20	3.90	10
1999	1	17	1.10	4.00	10
1999	1	18	0.80	3.50	270
1999	1	19	No Data	No Data	No Data
1999	1	20	No Data	No Data	No Data
1999	1	21	No Data	No Data	No Data
1999	1	22	No Data	No Data	No Data
1999	1	23	No Data	No Data	No Data
1999	1	24	No Data	No Data	No Data
1999	1	25	No Data	No Data	No Data
1999	1	26	No Data	No Data	No Data
1999	1	27	No Data	No Data	No Data
1999	1	28	No Data	No Data	No Data
1999	1	29	No Data	No Data	No Data
1999	1	30	No Data	No Data	No Data
1999	1	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.94	3.57	151

ตารางที่ ก.50 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2542

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1999	7	1			
1999	7	2	0.60	4.50	135
1999	7	3	0.80	3.10	260
1999	7	4	0.70	3.80	250
1999	7	5	0.80	3.50	250
1999	7	6	0.60	3.10	250
1999	7	7	0.60	3.50	240
1999	7	8	0.60	3.50	240
1999	7	9	0.80	3.50	270
1999	7	10	0.60	3.10	240
1999	7	11	1.00	3.50	270
1999	7	12	0.95	3.80	260
1999	7	13	0.95	4.00	260
1999	7	14	0.80	3.90	250
1999	7	15	0.95	3.50	260
1999	7	16	0.95	3.50	225
1999	7	17	0.80	3.60	180
1999	7	18	1.00	3.50	270
1999	7	19	1.00	3.90	260
1999	7	20	1.10	3.60	225
1999	7	21	1.40	4.00	230
1999	7	22	1.00	4.00	250
1999	7	23	0.95	3.50	230
1999	7	24	0.80	3.50	250
1999	7	25	0.95	4.30	200
1999	7	26	1.10	4.50	225
1999	7	27	0.95	4.50	225
1999	7	28	0.80	4.00	240
1999	7	29	0.80	3.90	260
1999	7	30	0.80	3.90	260
1999	7	31	0.80	3.90	260
AVERAGE			0.87	3.75	241

ตารางที่ ก.51 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2542

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1999	8	1	0.60	3.90	260
1999	8	2	0.80	3.90	270
1999	8	3	0.90	3.50	260
1999	8	4	0.90	3.50	260
1999	8	5	0.80	3.90	225
1999	8	6	0.80	4.00	270
1999	8	7	0.80	3.50	210
1999	8	8	0.60	3.50	240
1999	8	9	0.60	3.50	190
1999	8	10	0.40	3.00	270
1999	8	11	0.50	2.90	260
1999	8	12	No Data	No Data	No Data
1999	8	13	0.60	3.50	260
1999	8	14	0.80	3.30	270
1999	8	15	0.50	2.90	260
1999	8	16	0.50	3.50	270
1999	8	17	0.30	2.90	280
1999	8	18	0.35	2.90	255
1999	8	19	0.35	2.60	270
1999	8	20	0.60	3.50	135
1999	8	21	0.35	3.00	270
1999	8	22	0.60	3.50	225
1999	8	23	1.10	4.00	210
1999	8	24	1.10	4.00	190
1999	8	25	0.95	4.30	230
1999	8	26	0.50	3.00	270
1999	8	27	0.50	2.90	270
1999	8	28	0.60	3.00	260
1999	8	29	0.60	3.00	260
1999	8	30	0.50	2.90	280
1999	8	31	0.50	2.90	280
AVERAGE			0.63	3.36	249

ตารางที่ ก.52 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกันยายน ค.ศ. 2542

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
1999	9	1	0.60	3.00	No Data
1999	9	2	0.60	3.00	No Data
1999	9	3	0.60	3.50	No Data
1999	9	4	0.80	3.90	No Data
1999	9	5	0.50	4.00	No Data
1999	9	6	0.60	4.50	No Data
1999	9	7	0.80	3.50	No Data
1999	9	8	0.80	3.90	No Data
1999	9	9	0.60	3.50	No Data
1999	9	10	0.50	3.50	No Data
1999	9	11	0.45	2.90	No Data
1999	9	12	0.35	2.60	No Data
1999	9	13	0.35	2.60	No Data
1999	9	14	0.80	3.10	No Data
1999	9	15	1.00	3.50	No Data
1999	9	16	1.00	3.00	No Data
1999	9	17	0.95	3.80	No Data
1999	9	18	0.80	3.50	No Data
1999	9	19	0.60	3.00	No Data
1999	9	20	0.35	2.90	No Data
1999	9	21	0.35	2.90	No Data
1999	9	22	0.35	2.90	No Data
1999	9	23	No Data	No Data	No Data
1999	9	24	No Data	No Data	No Data
1999	9	25	No Data	No Data	No Data
1999	9	26	No Data	No Data	No Data
1999	9	27	No Data	No Data	No Data
1999	9	28	No Data	No Data	No Data
1999	9	29	No Data	No Data	No Data
1999	9	30	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.63	3.32	#DIV/0!

ตารางที่ ก.53 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมกราคม ค.ศ. 2543

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2000	1	1	0.50	2.70	270
2000	1	2	0.50	2.80	270
2000	1	3	0.50	3.00	270
2000	1	4	0.50	3.00	260
2000	1	5	0.30	4.50	260
2000	1	6	0.40	3.80	45
2000	1	7	0.40	5.00	180
2000	1	8	No Data	No Data	No Data
2000	1	9	No Data	No Data	No Data
2000	1	10	No Data	No Data	No Data
2000	1	11	No Data	No Data	No Data
2000	1	12	No Data	No Data	No Data
2000	1	13	No Data	No Data	No Data
2000	1	14	No Data	No Data	No Data
2000	1	15	No Data	No Data	No Data
2000	1	16	No Data	No Data	No Data
2000	1	17	No Data	No Data	No Data
2000	1	18	No Data	No Data	No Data
2000	1	19	No Data	No Data	No Data
2000	1	20	No Data	No Data	No Data
2000	1	21	No Data	No Data	No Data
2000	1	22	No Data	No Data	No Data
2000	1	23	No Data	No Data	No Data
2000	1	24	No Data	No Data	No Data
2000	1	25	No Data	No Data	No Data
2000	1	26	No Data	No Data	No Data
2000	1	27	No Data	No Data	No Data
2000	1	28	No Data	No Data	No Data
2000	1	29	No Data	No Data	No Data
2000	1	30	No Data	No Data	No Data
2000	1	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.44	3.54	222

ตารางที่ ก.56 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2543

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2000	5	1	No Data	No Data	No Data
2000	5	2	No Data	No Data	No Data
2000	5	3	No Data	No Data	No Data
2000	5	4	No Data	No Data	No Data
2000	5	5	No Data	No Data	No Data
2000	5	6	No Data	No Data	No Data
2000	5	7	No Data	No Data	No Data
2000	5	8	No Data	No Data	No Data
2000	5	9	0.50	2.10	170
2000	5	10	0.50	3.00	180
2000	5	11	0.60	3.00	270
2000	5	12	0.80	3.90	180
2000	5	13	1.00	4.00	135
2000	5	14	1.10	4.50	70
2000	5	15	1.40	4.50	180
2000	5	16	1.25	4.50	10
2000	5	17	1.10	4.00	270
2000	5	18	0.80	3.50	90
2000	5	19	1.00	3.50	180
2000	5	20	1.00	3.50	180
2000	5	21	0.80	4.00	160
2000	5	22	0.60	3.50	170
2000	5	23	0.60	3.00	135
2000	5	24	0.50	2.90	180
2000	5	25	0.60	3.00	260
2000	5	26	0.60	3.00	100
2000	5	27	0.30	2.90	140
2000	5	28	0.30	2.50	225
2000	5	29	0.50	2.90	200
2000	5	30	0.50	3.10	250
2000	5	31	0.50	3.10	250
AVERAGE			0.73	3.39	173

ตารางที่ ก.57 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมิถุนายน ค.ศ. 2543

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2000	6	1	0.80	4.00	260
2000	6	2	1.00	4.00	180
2000	6	3	1.00	5.00	170
2000	6	4	1.00	4.00	160
2000	6	5	0.60	3.50	90
2000	6	6	0.50	2.90	0
2000	6	7	0.50	3.00	110
2000	6	8	0.50	2.90	260
2000	6	9	0.80	3.50	90
2000	6	10	0.80	3.50	260
2000	6	11	0.60	3.00	200
2000	6	12	0.60	3.10	220
2000	6	13	0.60	3.00	180
2000	6	14	0.80	3.50	90
2000	6	15	0.60	3.00	100
2000	6	16	1.00	3.80	170
2000	6	17	1.00	3.50	135
2000	6	18	0.60	3.00	135
2000	6	19	0.60	3.90	45
2000	6	20	No Data	No Data	No Data
2000	6	21	No Data	No Data	No Data
2000	6	22	No Data	No Data	No Data
2000	6	23	No Data	No Data	No Data
2000	6	24	No Data	No Data	No Data
2000	6	25	No Data	No Data	No Data
2000	6	26	No Data	No Data	No Data
2000	6	27	No Data	No Data	No Data
2000	6	28	No Data	No Data	No Data
2000	6	29	No Data	No Data	No Data
2000	6	30	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.73	3.48	150

ตารางที่ ก.58 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2543

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2000	8	1	No Data	No Data	No Data
2000	8	2	No Data	No Data	No Data
2000	8	3	No Data	No Data	No Data
2000	8	4	No Data	No Data	No Data
2000	8	5	No Data	No Data	No Data
2000	8	6	No Data	No Data	No Data
2000	8	7	No Data	No Data	No Data
2000	8	8	No Data	No Data	No Data
2000	8	9	No Data	No Data	No Data
2000	8	10	No Data	No Data	No Data
2000	8	11	No Data	No Data	No Data
2000	8	12	No Data	No Data	No Data
2000	8	13	No Data	No Data	No Data
2000	8	14	No Data	No Data	No Data
2000	8	15	No Data	No Data	No Data
2000	8	16	0.80	3.50	240
2000	8	17	1.30	4.00	260
2000	8	18	0.95	4.00	90
2000	8	19	0.95	4.00	0
2000	8	20	0.80	3.90	270
2000	8	21	0.80	3.60	270
2000	8	22	1.10	4.30	190
2000	8	23	1.10	4.50	270
2000	8	24	0.80	3.80	260
2000	8	25	1.00	3.90	250
2000	8	26	0.80	3.80	180
2000	8	27	0.80	3.50	270
2000	8	28	0.80	3.50	150
2000	8	29	0.80	3.00	270
2000	8	30	0.80	3.50	260
2000	8	31	0.80	3.50	260
AVERAGE			0.90	3.77	218

ตารางที่ ก.59 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกันยายน ค.ศ. 2543

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2000	9	1	0.80	3.90	270
2000	9	2	0.60	3.60	185
2000	9	3	0.50	3.60	170
2000	9	4	0.60	3.00	160
2000	9	5	0.60	3.00	180
2000	9	6	0.60	3.00	270
2000	9	7	0.80	3.00	330
2000	9	8	0.50	3.00	270
2000	9	9	0.50	2.50	0
2000	9	10	0.80	3.50	260
2000	9	11	1.10	3.60	180
2000	9	12	1.10	3.80	180
2000	9	13	0.80	4.00	240
2000	9	14	0.50	3.50	225
2000	9	15	0.60	2.50	120
2000	9	16	0.50	2.90	270
2000	9	17	0.35	2.50	180
2000	9	18	0.20	3.30	270
2000	9	19	0.20	2.90	90
2000	9	20	0.20	2.90	135
2000	9	21	0.35	2.90	100
2000	9	22	0.35	2.50	270
2000	9	23	0.35	2.90	90
2000	9	24	0.35	3.50	180
2000	9	25	0.35	2.90	180
2000	9	26	0.35	3.00	180
2000	9	27	0.50	2.50	0
2000	9	28	0.50	3.00	90
2000	9	29	0.80	4.00	10
2000	9	30	0.80	4.00	10
AVERAGE			0.55	3.17	169.83

ตารางที่ ก.60 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนตุลาคม ค.ศ. 2543

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2000	10	1	0.50	3.00	180
2000	10	2	0.30	2.50	10
2000	10	3	0.50	4.00	90
2000	10	4	0.30	3.80	10
2000	10	5	0.50	3.00	180
2000	10	6	0.50	3.80	90
2000	10	7	0.35	2.90	350
2000	10	8	0.50	3.00	No Data
2000	10	9	0.50	2.90	No Data
2000	10	10	No Data	No Data	No Data
2000	10	11	No Data	No Data	No Data
2000	10	12	No Data	No Data	No Data
2000	10	13	No Data	No Data	No Data
2000	10	14	No Data	No Data	No Data
2000	10	15	No Data	No Data	No Data
2000	10	16	No Data	No Data	No Data
2000	10	17	No Data	No Data	No Data
2000	10	18	No Data	No Data	No Data
2000	10	19	No Data	No Data	No Data
2000	10	20	No Data	No Data	No Data
2000	10	21	No Data	No Data	No Data
2000	10	22	No Data	No Data	No Data
2000	10	23	No Data	No Data	No Data
2000	10	24	No Data	No Data	No Data
2000	10	25	No Data	No Data	No Data
2000	10	26	No Data	No Data	No Data
2000	10	27	No Data	No Data	No Data
2000	10	28	No Data	No Data	No Data
2000	10	29	No Data	No Data	No Data
2000	10	30	No Data	No Data	No Data
2000	10	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			0.44	3.21	130

ตารางที่ ก.61 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2544

Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	2	1	0.60	3.00	210.00
2001	2	2	0.30	3.50	180.00
2001	2	3	0.60	3.00	170.00
2001	2	4	0.80	3.50	190.00
2001	2	5	0.80	3.50	200.00
2001	2	6	0.60	3.00	225.00
2001	2	7	0.60	3.00	190.00
2001	2	8	0.80	3.50	180.00
2001	2	9	0.80	3.80	180.00
2001	2	10	0.80	3.60	90.00
2001	2	11	0.50	3.00	90.00
2001	2	12	0.30	3.50	270.00
2001	2	13	0.30	3.00	0.00
2001	2	14	0.80	3.60	270.00
2001	2	15	1.10	3.90	45.00
2001	2	16	1.10	4.50	70.00
2001	2	17	1.30	3.90	5.00
2001	2	18	0.50	3.60	360.00
2001	2	19	0.60	3.00	225.00
2001	2	20	0.60	3.00	225.00
2001	2	21	0.80	3.00	180.00
2001	2	22	0.60	3.00	190.00
2001	2	23	0.80	3.00	180.00
2001	2	24	0.80	3.00	180.00
2001	2	25	0.60	3.00	270.00
2001	2	26	0.60	3.00	270.00
2001	2	27	0.60	3.10	225.00
2001	2	28	0.50	3.50	180.00
2001					
2001					
2001					
AVERAGE			0.68	3.32	180

ตารางที่ ก.62 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมีนาคม ค.ศ. 2544

Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	3	1	0.60	3.00	250
2001	3	2	0.60	3.00	225
2001	3	3	0.80	3.50	190
2001	3	4	0.60	3.40	180
2001	3	5	0.50	3.70	250
2001	3	6	0.60	3.00	180
2001	3	7	1.00	3.50	180
2001	3	8	1.00	3.50	180
2001	3	9	1.60	5.00	170
2001	3	10	1.90	5.10	50
2001	3	11	1.90	5.00	350
2001	3	12	2.20	4.80	220
2001	3	13	1.40	4.20	180
2001	3	14	1.10	4.90	270
2001	3	15	0.80	5.00	340.00
2001	3	16	0.80	5.00	270
2001	3	17	0.50	3.00	180
2001	3	18	0.60	5.00	135.00
2001	3	19	0.50	3.00	90.00
2001	3	20	1.20	4.50	170.00
2001	3	21	1.40	4.80	100.00
2001	3	22	1.40	4.80	100.00
2001	3	23	1.00	4.60	180.00
2001	3	24	0.60	3.50	180.00
2001	3	25	0.50	3.00	180.00
2001	3	26	0.60	3.20	230.00
2001	3	27	0.60	3.20	230.00
2001	3	28	0.60	3.30	270.00
2001	3	29	0.30	2.90	300.00
2001	3	30	0.30	2.90	300.00
2001	3	31	0.20	3.00	225.00
AVERAGE			0.89	3.88	205

ตารางที่ ก.63 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนเมษายน ค.ศ. 2544

Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	4	1	0.50	2.90	180.00
2001	4	2	0.60	2.90	200.00
2001	4	3	0.80	3.00	200.00
2001	4	4	0.80	3.00	200.00
2001	4	5	0.60	3.00	180.00
2001	4	6	0.60	3.00	190.00
2001	4	7	0.60	3.00	190.00
2001	4	8	1.00	3.10	180.00
2001	4	9	0.80	3.20	270.00
2001	4	10	0.60	3.00	180.00
2001	4	11	0.50	2.90	180.00
2001	4	12	0.50	3.00	90.00
2001	4	13	0.60	2.90	225.00
2001	4	14	0.60	2.90	225.00
2001	4	15	0.60	2.90	180.00
2001	4	16	0.60	3.00	180.00
2001	4	17	0.60	3.00	190.00
2001	4	18	0.60	3.00	180.00
2001	4	19	0.50	2.90	200.00
2001	4	20	0.60	3.00	225.00
2001	4	21	0.60	3.00	180.00
2001	4	22	0.80	3.10	180.00
2001	4	23	0.80	3.10	180.00
2001	4	24	0.60	3.00	225.00
2001	4	25	0.60	3.00	170.00
2001	4	26	0.60	3.00	180.00
2001	4	27	0.60	3.00	225.00
2001	4	28	0.80	3.50	170.00
2001	4	29	0.80	3.50	280.00
2001	4	30	0.80	3.50	280.00
2001					
AVERAGE			0.65	3.04	197

ตารางที่ ก.64 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2544

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	5	1	1.10	3.60	180.00
2001	5	2	1.10	3.90	180.00
2001	5	3	1.10	3.90	170.00
2001	5	4	0.80	3.00	225.00
2001	5	5	0.60	3.20	180.00
2001	5	6	0.50	3.30	180.00
2001	5	7	0.50	3.00	200.00
2001	5	8	0.80	3.00	260.00
2001	5	9	1.00	3.00	225.00
2001	5	10	1.00	3.20	260.00
2001	5	11	1.00	3.30	250.00
2001	5	12	0.60	3.30	260.00
2001	5	13	1.00	3.50	170.00
2001	5	14	0.80	3.10	230.00
2001	5	15	1.00	4.00	270.00
2001	5	16	1.00	4.00	270.00
2001	5	17	1.10	3.90	225.00
2001	5	18	1.00	3.00	180.00
2001	5	19	0.80	3.50	225.00
2001	5	20	1.30	3.90	190.00
2001	5	21	0.95	3.60	270.00
2001	5	22	0.95	3.20	230.00
2001	5	23	0.80	3.50	225.00
2001	5	24	0.80	3.50	225.00
2001	5	25	1.30	3.50	190.00
2001	5	26	1.30	3.50	180.00
2001	5	27	1.10	3.50	180.00
2001	5	28	0.90	3.30	200.00
2001	5	29	0.90	3.30	200.00
2001	5	30	0.90	3.30	200.00
2001	5	31	0.90	3.30	200.00
AVERAGE			0.93	3.42	214

ตารางที่ ก.65 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกันยายน ค.ศ. 2544

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	9	1	No Data	No Data	No Data
2001	9	2	No Data	No Data	No Data
2001	9	3	No Data	No Data	No Data
2001	9	4	No Data	No Data	No Data
2001	9	5	No Data	No Data	No Data
2001	9	6	No Data	No Data	No Data
2001	9	7	No Data	No Data	No Data
2001	9	8	No Data	No Data	No Data
2001	9	9	No Data	No Data	No Data
2001	9	10	No Data	No Data	No Data
2001	9	11	No Data	No Data	No Data
2001	9	12	No Data	No Data	No Data
2001	9	13	No Data	No Data	No Data
2001	9	14	No Data	No Data	No Data
2001	9	15	No Data	No Data	No Data
2001	9	16	0.30	3.00	170.00
2001	9	17	0.30	3.00	170.00
2001	9	18	0.60	2.90	250.00
2001	9	19	0.60	3.10	270.00
2001	9	20	0.60	3.00	200.00
2001	9	21	0.30	2.50	270.00
2001	9	22	0.30	2.90	270.00
2001	9	23	1.50	3.10	180
2001	9	24	0.50	3.00	270
2001	9	25	0.50	3.00	270
2001	9	26	0.60	2.90	260
2001	9	27	0.50	3.50	270
2001	9	28	0.50	3.00	230
2001	9	29	0.50	3.80	260
2001	9	30	0.50	3.80	260
2001					
AVERAGE			0.54	3.10	240.00

ตารางที่ ก.66 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนตุลาคม ค.ศ. 2544

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	10	1	0.80	3.00	350
2001	10	2	0.60	3.50	300
2001	10	3	0.60	3.80	150
2001	10	4	0.50	4.20	90
2001	10	5	0.50	2.50	225
2001	10	6	0.50	3.80	180
2001	10	7	0.35	3.00	250
2001	10	8	0.35	2.50	270
2001	10	9	0.35	3.30	260
2001	10	10	0.50	3.00	90
2001	10	11	0.35	3.00	290
2001	10	12	0.50	2.70	250
2001	10	13	0.35	2.90	270
2001	10	14	0.35	2.70	300
2001	10	15	0.35	2.50	260
2001	10	16	0.60	3.00	350
2001	10	17	1.00	3.90	270
2001	10	18	1.00	3.90	270
2001	10	19	1.00	4.00	45
2001	10	20	1.00	4.00	45
2001	10	21	1.00	3.30	10
2001	10	22	0.60	2.90	270
2001	10	23	0.80	3.50	350
2001	10	24	0.60	3.80	180
2001	10	25	0.95	4.00	150
2001	10	26	0.80	3.80	90
2001	10	27	0.60	3.80	135
2001	10	28	0.60	3.50	45
2001	10	29	0.35	4.00	350
2001	10	30	0.80	3.50	120
2001	10	31	0.80	3.50	120
AVERAGE			0.63	3.38	204

ตารางที่ ก.67 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2544

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	11	1	0.65	3.50	180
2001	11	2	0.50	3.80	270
2001	11	3	0.50	3.70	315
2001	11	4	0.35	3.00	180
2001	11	5	0.50	3.00	360
2001	11	6	0.80	3.50	5
2001	11	7	1.40	4.00	45
2001	11	8	1.25	4.00	30
2001	11	9	1.40	4.00	45
2001	11	10	1.40	3.80	45
2001	11	11	1.30	4.00	0
2001	11	12	1.10	3.80	360
2001	11	13	0.95	3.40	15
2001	11	14	1.70	3.80	45
2001	11	15	2.00	4.80	45
2001	11	16	1.60	4.00	360
2001	11	17	1.25	3.80	20
2001	11	18	1.40	4.00	180
2001	11	19	1.75	4.80	20
2001	11	20	1.90	4.80	10
2001	11	21	1.40	4.00	20
2001	11	22	1.25	4.00	350
2001	11	23	1.10	3.90	350
2001	11	24	0.95	3.50	360
2001	11	25	0.95	3.30	360
2001	11	26	1.20	3.00	45
2001	11	27	1.20	3.50	10
2001	11	28	0.95	3.40	355.00
2001	11	29	0.50	4.00	290.00
2001	11	30	0.50	4.00	290.00
2001					
AVERAGE			1.12	3.80	165

ตารางที่ ก.68 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนธันวาคม ค.ศ. 2544

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2001	12	1	0.20	3.90	260
2001	12	2	0.30	4.30	270
2001	12	3	0.20	3.50	260
2001	12	4	0.20	4.00	270
2001	12	5	0.30	3.50	360
2001	12	6	0.20	3.10	270
2001	12	7	0.20	2.70	270
2001	12	8	0.50	2.90	350
2001	12	9	0.60	3.00	10
2001	12	10	0.60	3.00	10
2001	12	11	0.60	3.00	0
2001	12	12	0.60	3.20	70
2001	12	13	0.30	3.00	260
2001	12	14	0.95	3.80	5
2001	12	15	1.40	3.80	10
2001	12	16	1.10	3.50	90
2001	12	17	0.80	4.70	350
2001	12	18	0.80	5.10	350
2001	12	19	0.80	5.60	330
2001	12	20	0.80	5.20	180
2001	12	21	1.60	4.00	45
2001	12	22	2.00	5.00	20
2001	12	23	1.75	4.70	60
2001	12	24	1.60	4.30	350
2001	12	25	1.40	4.00	90
2001	12	26	1.20	4.00	180
2001	12	27	1.20	3.80	0
2001	12	28	1.20	3.70	0
2001	12	29	1.60	4.00	360
2001	12	30	1.20	4.00	360
2001	12	31	1.00	4.00	180
AVERAGE			0.88	3.88	181

ตารางที่ ก.69 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมกราคม ค.ศ. 2545

Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2002	1	1	0.50	4.30	270.00
2002	1	2	1.00	3.50	45.00
2002	1	3	1.90	5.00	45.00
2002	1	4	1.25	4.00	90.00
2002	1	5	1.20	4.00	45.00
2002	1	6	1.10	3.80	350.00
2002	1	7	0.50	2.90	355.00
2002	1	8	No Data	No Data	No Data
2002	1	9	No Data	No Data	No Data
2002	1	10	No Data	No Data	No Data
2002	1	11	No Data	No Data	No Data
2002	1	12	No Data	No Data	No Data
2002	1	13	No Data	No Data	No Data
2002	1	14	No Data	No Data	No Data
2002	1	15	No Data	No Data	No Data
2002	1	16	No Data	No Data	No Data
2002	1	17	No Data	No Data	No Data
2002	1	18	No Data	No Data	No Data
2002	1	19	No Data	No Data	No Data
2002	1	20	No Data	No Data	No Data
2002	1	21	No Data	No Data	No Data
2002	1	22	No Data	No Data	No Data
2002	1	23	No Data	No Data	No Data
2002	1	24	No Data	No Data	No Data
2002	1	25	No Data	No Data	No Data
2002	1	26	No Data	No Data	No Data
2002	1	27	No Data	No Data	No Data
2002	1	28	No Data	No Data	No Data
2002	1	29	No Data	No Data	No Data
2002	1	30	No Data	No Data	No Data
2002	1	31	No Data	No Data	No Data
AVERAGE			1.06	3.93	171

ตารางที่ ก.70 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2545

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2002	5	1	No Data	No Data	No Data
2002	5	2	No Data	No Data	No Data
2002	5	3	No Data	No Data	No Data
2002	5	4	No Data	No Data	No Data
2002	5	5	No Data	No Data	No Data
2002	5	6	No Data	No Data	No Data
2002	5	7	No Data	No Data	No Data
2002	5	8	No Data	No Data	No Data
2002	5	9	No Data	No Data	No Data
2002	5	10	No Data	No Data	No Data
2002	5	11	No Data	No Data	No Data
2002	5	12	No Data	No Data	No Data
2002	5	13	No Data	No Data	No Data
2002	5	14	No Data	No Data	No Data
2002	5	15	No Data	No Data	No Data
2002	5	16	No Data	No Data	No Data
2002	5	17	0.60	3.50	180.00
2002	5	18	1.20	3.50	200.00
2002	5	19	1.60	4.00	225.00
2002	5	20	1.45	4.70	280.00
2002	5	21	1.20	4.30	270.00
2002	5	22	0.60	3.80	250.00
2002	5	23	0.50	3.10	225.00
2002	5	24	0.50	3.00	260.00
2002	5	25	0.50	3.90	180.00
2002	5	26	0.50	3.50	90.00
2002	5	27	0.60	3.00	180.00
2002	5	28	0.80	3.50	225.00
2002	5	29	0.60	3.50	225.00
2002	5	30	0.60	3.50	225.00
2002	5	31	0.60	3.50	225.00
AVERAGE			0.79	3.62	216

ตารางที่ ก.71 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนมิถุนายน ค.ศ. 2545

Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2002	6	1	0.50	3.00	260.00
2002	6	2	0.80	3.00	180.00
2002	6	3	0.60	3.00	225.00
2002	6	4	0.60	3.50	270.00
2002	6	5	0.95	3.50	225.00
2002	6	6	0.95	3.50	225.00
2002	6	7	0.60	3.50	220.00
2002	6	8	0.80	3.10	250.00
2002	6	9	0.80	3.00	240.00
2002	6	10	0.80	3.30	200.00
2002	6	11	0.70	3.00	190.00
2002	6	12	0.60	3.30	270.00
2002	6	13	0.35	2.90	280.00
2002	6	14	0.35	2.90	260.00
2002	6	15	0.60	3.10	180
2002	6	16	0.80	3.00	230
2002	6	17	0.60	3.00	210
2002	6	18	1.10	3.00	190
2002	6	19	0.80	3.90	200
2002	6	20	0.60	3.50	250
2002	6	21	0.80	3.50	200
2002	6	22	0.60	3.60	180
2002	6	23	0.80	3.50	200
2002	6	24	0.80	3.50	225
2002	6	25	0.60	3.00	180
2002	6	26	0.50	3.50	225
2002	6	27	0.60	3.00	260
2002	6	28	0.60	3.00	180
2002	6	29	No Data	No Data	No Data
2002	6	30	No Data	No Data	No Data
2002					
AVERAGE			0.69	3.24	222

ตารางที่ ก.72 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนกรกฎาคม ค.ศ. 2545

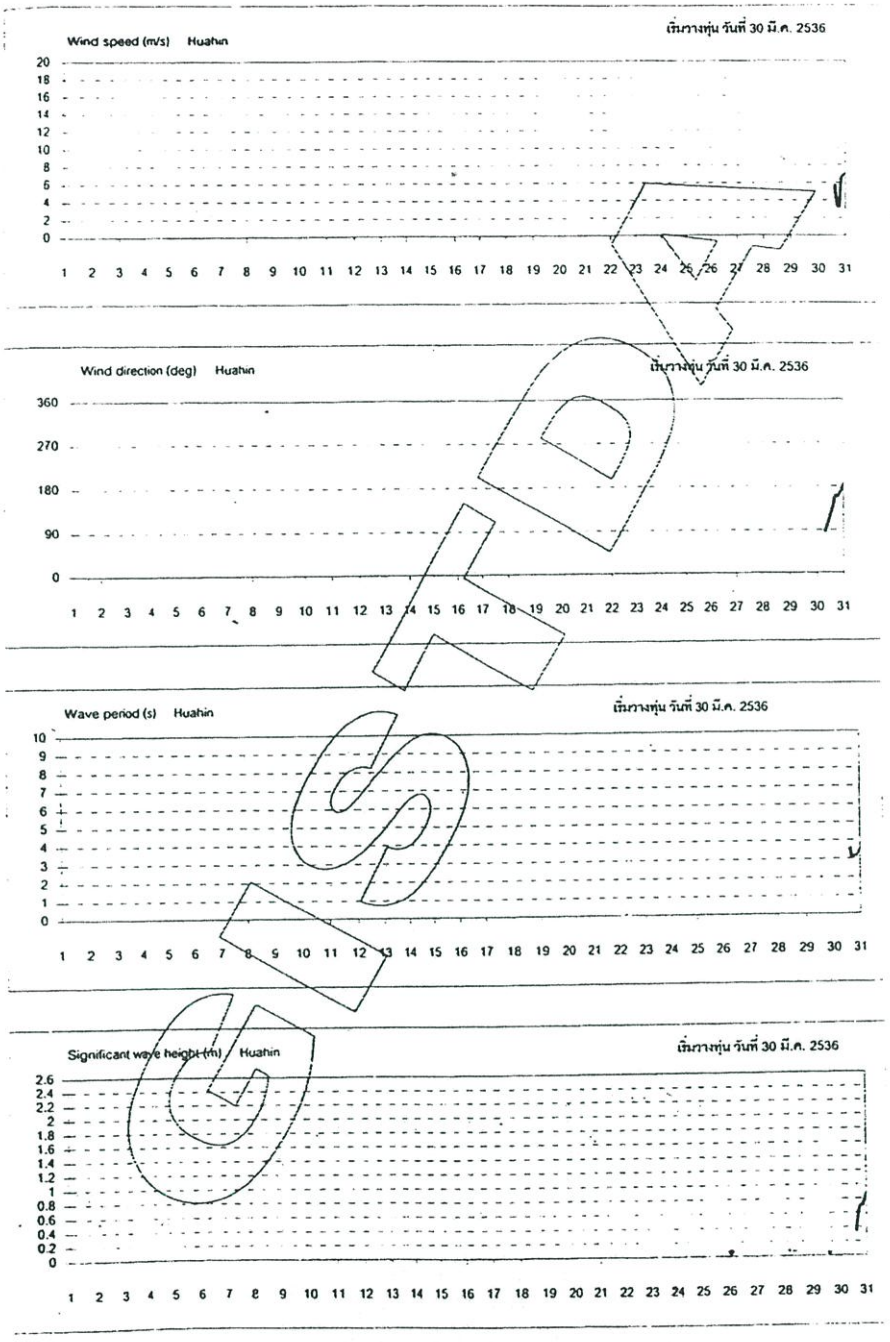
Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2002	7	1	0.60	3.00	250
2002	7	2	0.80	3.60	260
2002	7	3	0.80	3.50	225
2002	7	4	0.80	3.80	210
2002	7	5	0.80	3.50	225
2002	7	6	No Data	No Data	No Data
2002	7	7	No Data	No Data	No Data
2002	7	8	1.10	4.00	225
2002	7	9	1.00	4.00	250
2002	7	10	No Data	No Data	No Data
2002	7	11	No Data	No Data	No Data
2002	7	12	No Data	No Data	No Data
2002	7	13	No Data	No Data	No Data
2002	7	14	No Data	No Data	No Data
2002	7	15	No Data	No Data	No Data
2002	7	16	1.10	4.00	180
2002	7	17	1.10	4.00	200
2002	7	18	0.80	3.90	230
2002	7	19	0.60	3.00	170
2002	7	20	1.10	3.90	180
2002	7	21	0.80	3.50	180
2002	7	22	0.60	3.00	270
2002	7	23	0.80	3.00	260
2002	7	24	1.10	3.50	240
2002	7	25	0.80	3.50	260
2002	7	26	0.95	3.80	250
2002	7	27	0.95	3.50	225
2002	7	28	0.80	3.90	225
2002	7	29	0.80	3.90	240
2002	7	30	0.80	2.90	130
2002	7	31	0.80	2.90	130
AVERAGE			0.86	3.55	218

ตารางที่ ก.73 ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน เดือนสิงหาคม ค.ศ. 2545

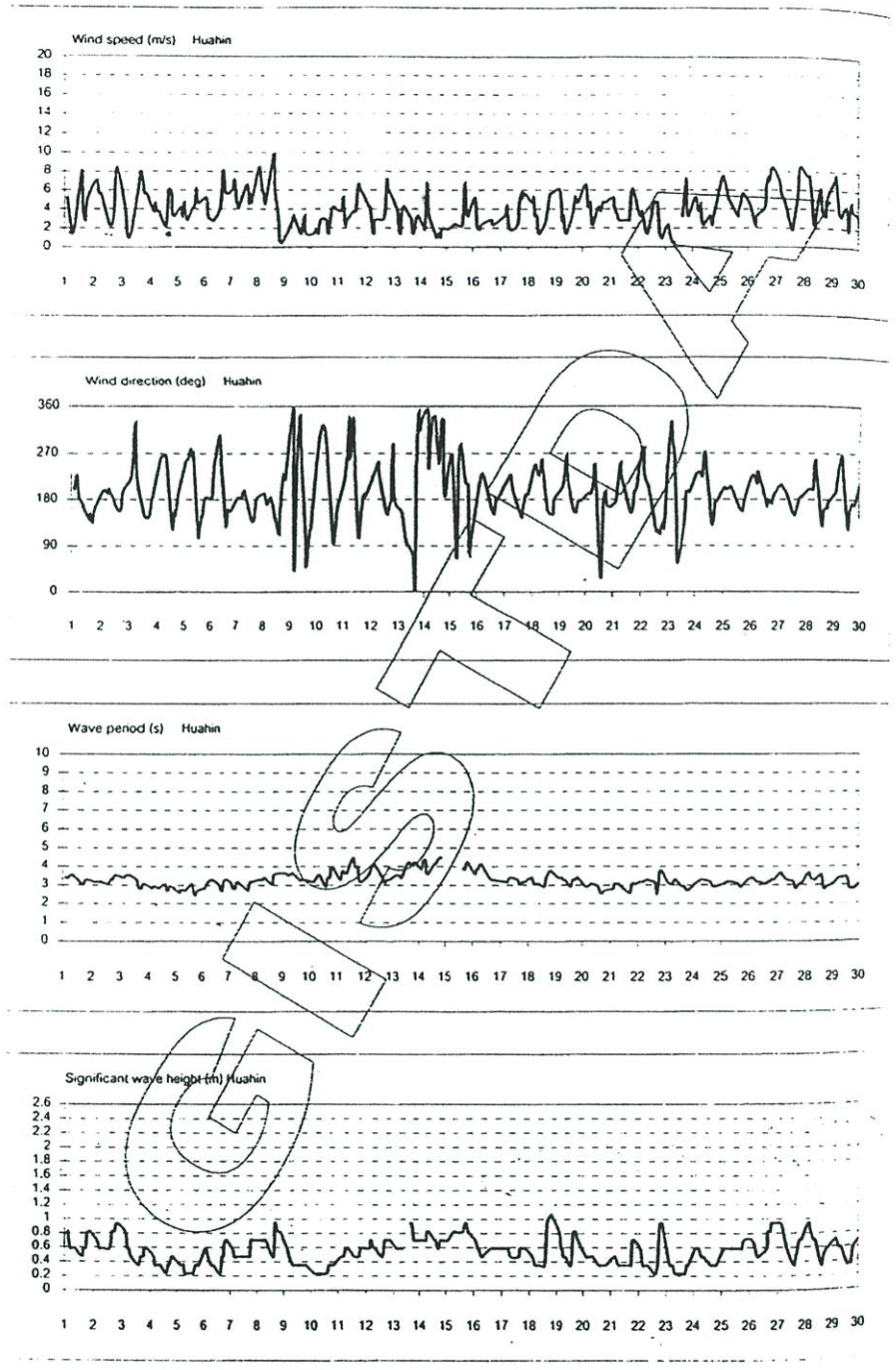
Date			Type of Data		
Year	Mounth	Date	WH (m)	WP (s)	WD (Deg)
2002	8	1	0.60	3.90	230
2002	8	2	0.95	3.80	210
2002	8	3	0.95	3.80	250
2002	8	4	1.10	4.00	250
2002	8	5	0.95	4.00	250
2002	8	6	0.95	3.50	225
2002	8	7	0.95	3.90	225
2002	8	8	0.80	3.70	240
2002	8	9	0.80	3.00	270
2002	8	10	0.80	3.00	225
2002	8	11	0.80	3.30	260
2002	8	12	0.50	3.50	225
2002	8	13	1.00	3.30	250
2002	8	14	0.50	3.00	180
2002	8	15	0.80	3.60	260
2002	8	16	1.00	4.00	270
2002	8	17	0.80	4.00	280
2002	8	18	No Data	No Data	No Data
2002	8	19	No Data	No Data	No Data
2002	8	20	0.80	4.00	200
2002	8	21	0.80	4.00	190
2002	8	22	0.80	4.20	330
2002	8	23	0.35	3.70	260
2002	8	24	0.35	2.90	270
2002	8	25	0.35	2.90	180
2002	8	26	0.50	2.90	200
2002	8	27	0.50	3.00	260
2002	8	28	0.60	4.00	260
2002	8	29	0.35	4.00	180
2002	8	30	No Data	No Data	No Data
2002	8	31			
AVERAGE			0.73	3.59	238

ภาคผนวก ข.

ข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์หัวหิน

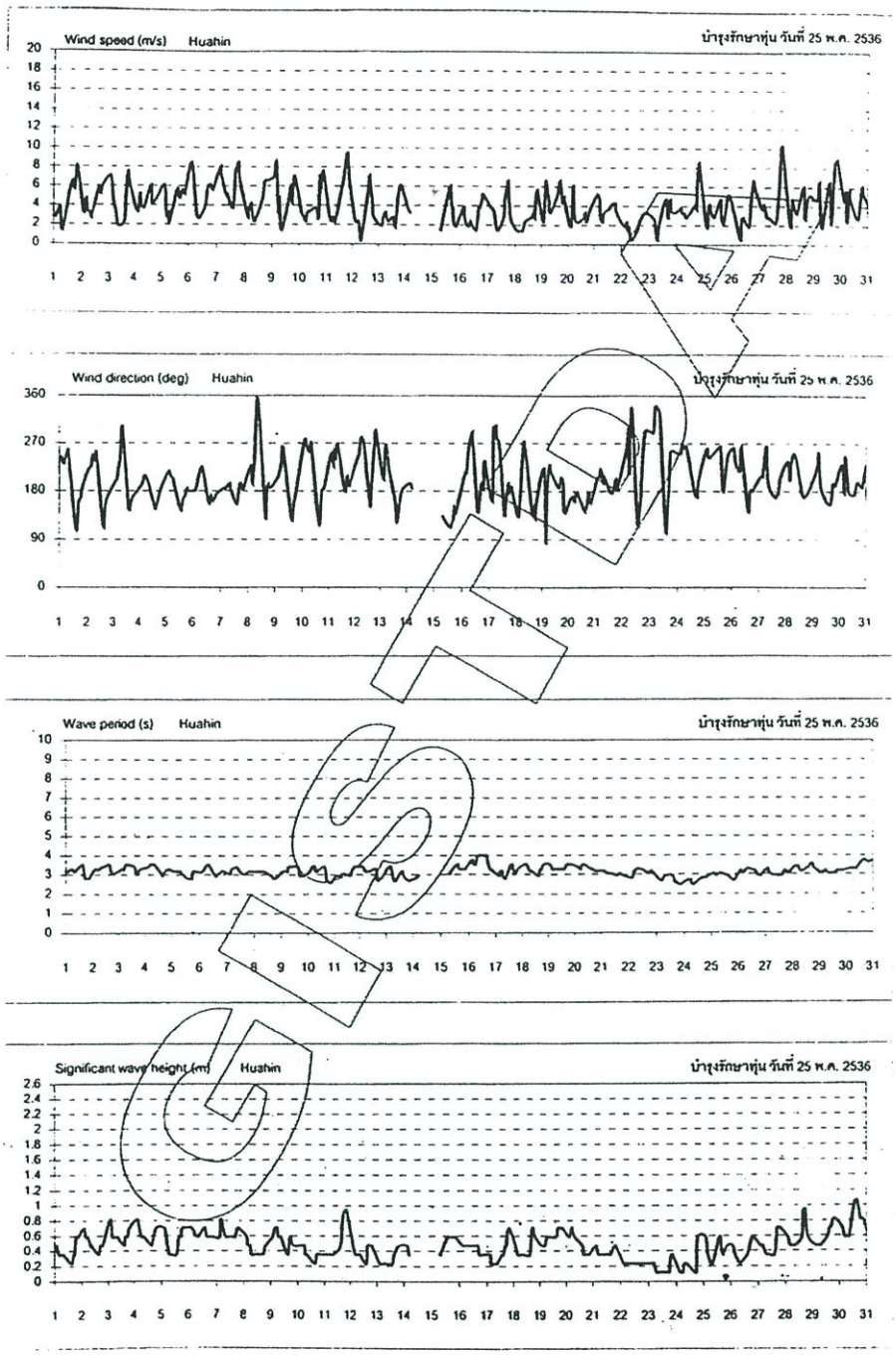


ภาพที่ ข.1 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มีนาคม พ.ศ.2536



306 สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2536

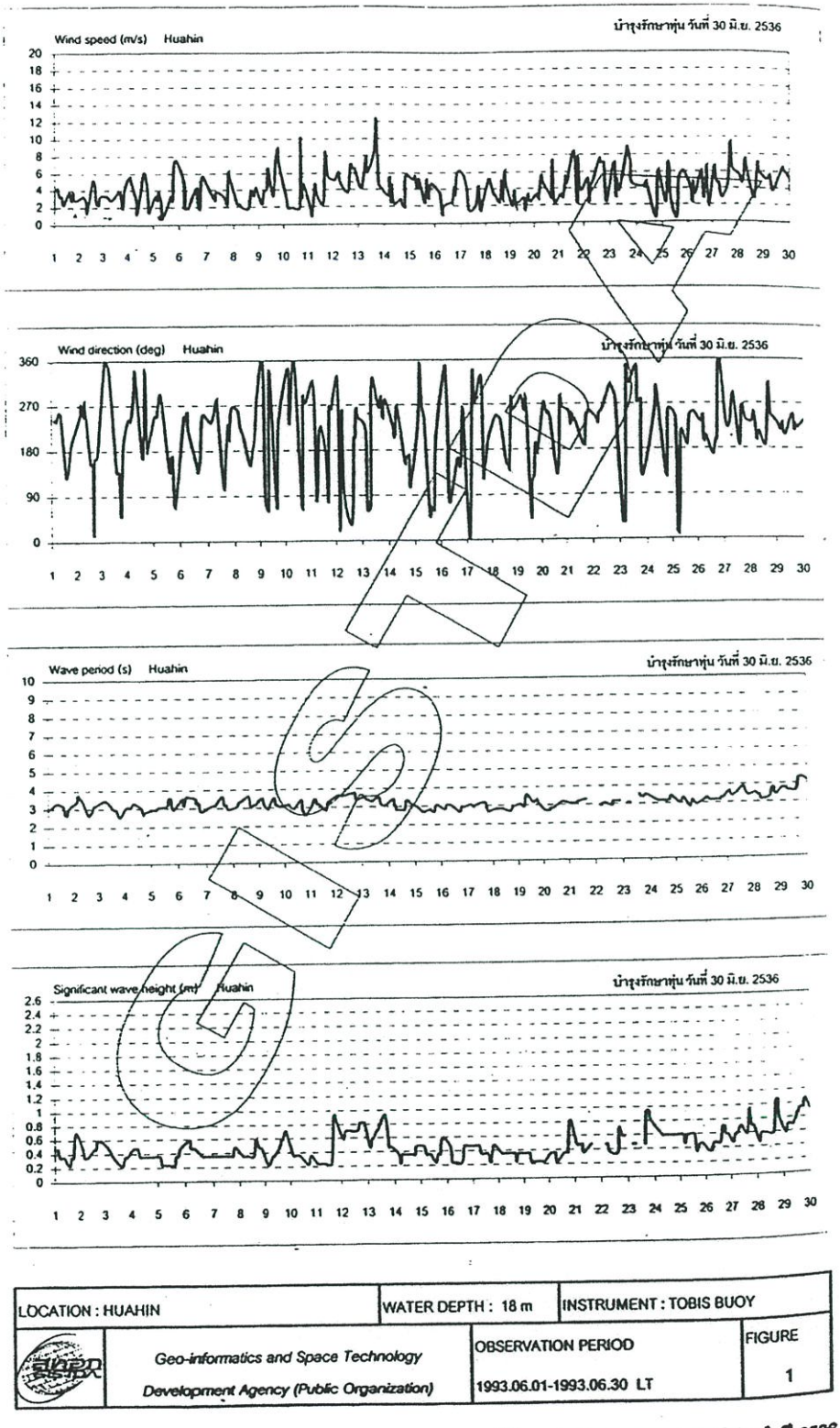
ภาพที่ ข.2 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน เมษายน พ.ศ.2536



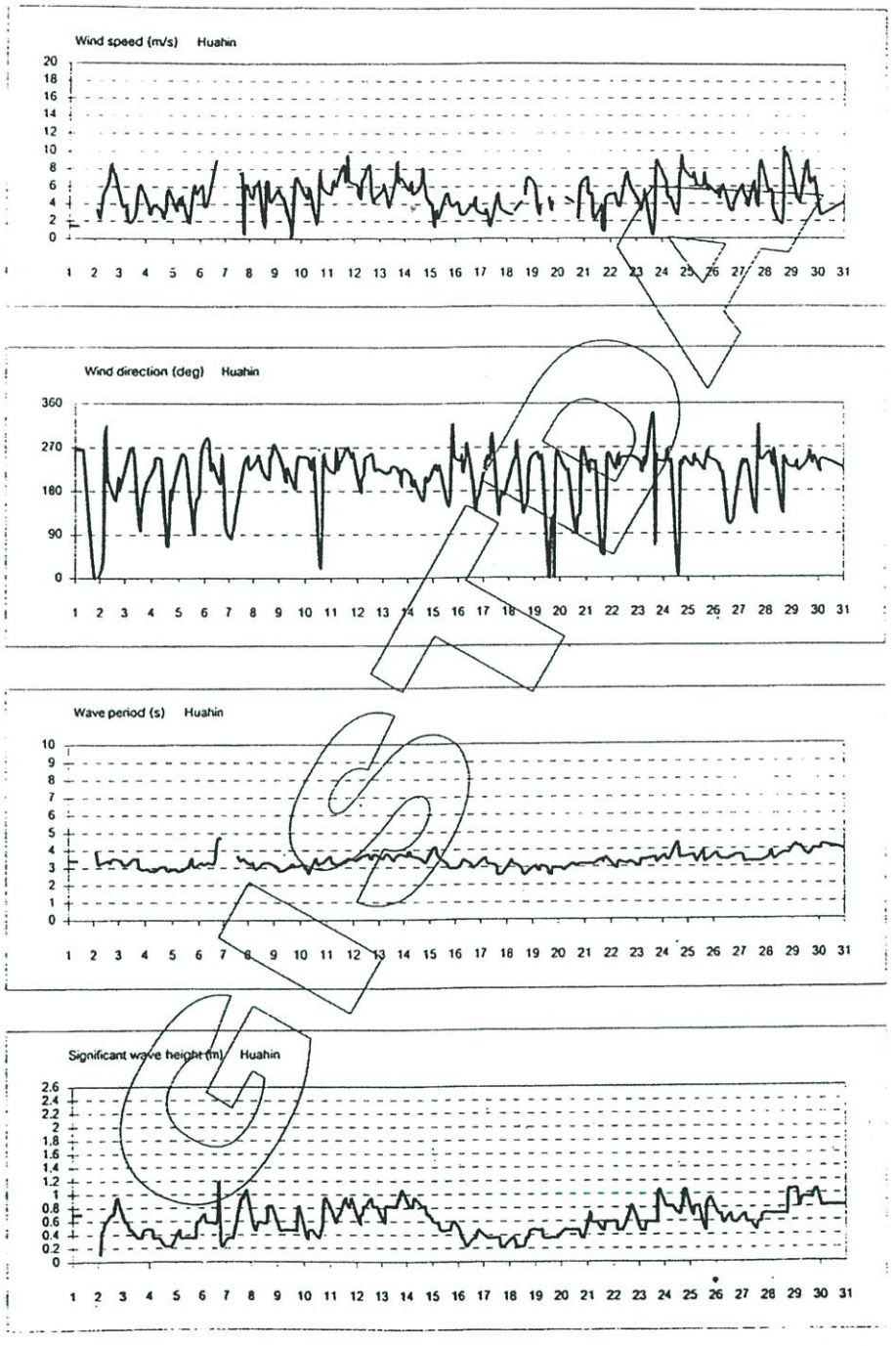
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : TOBIS BUOY	
	Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 1993.05.01-1993.05.31 LT	FIGURE 1

สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2536 311

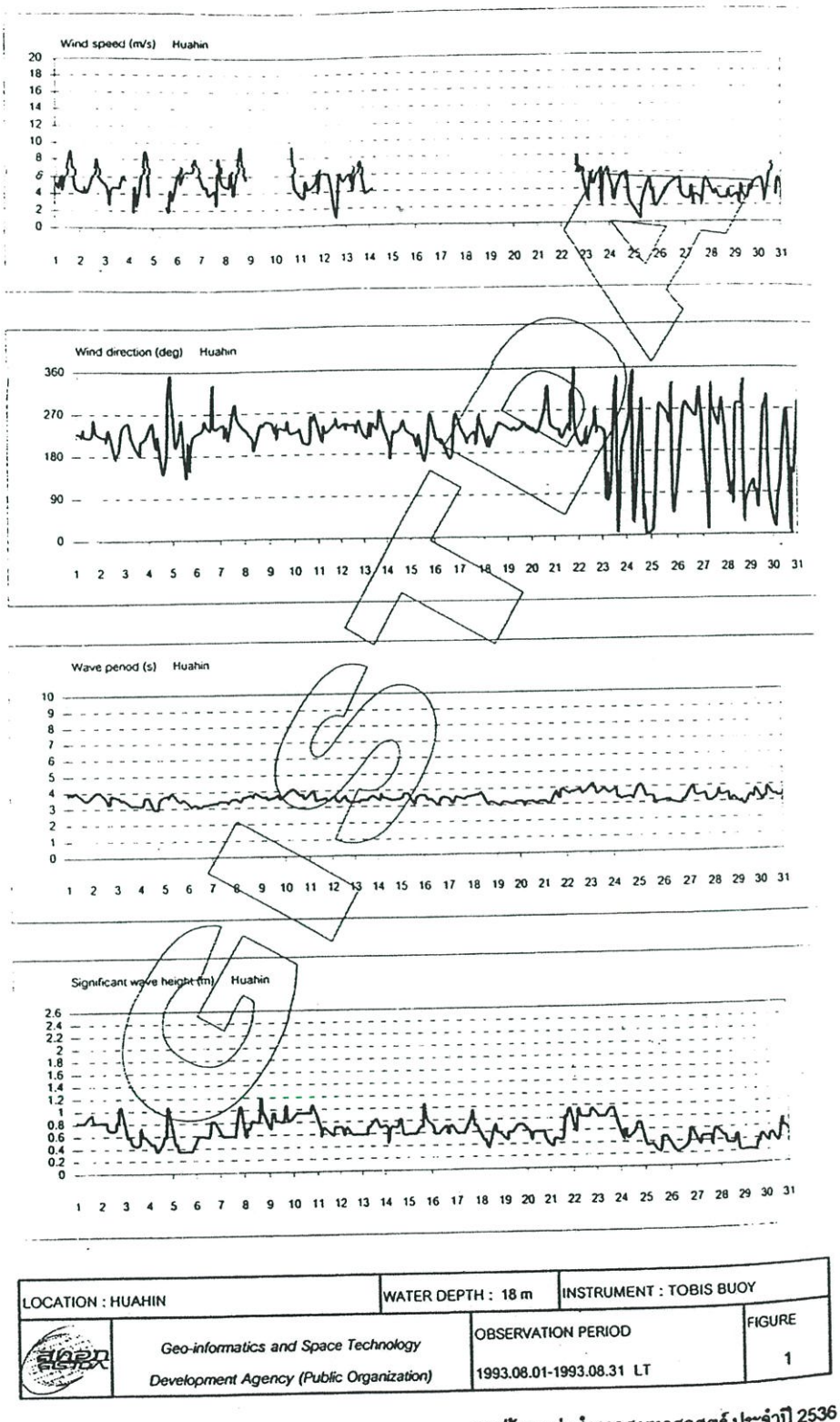
ภาพที่ ข.3 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2536



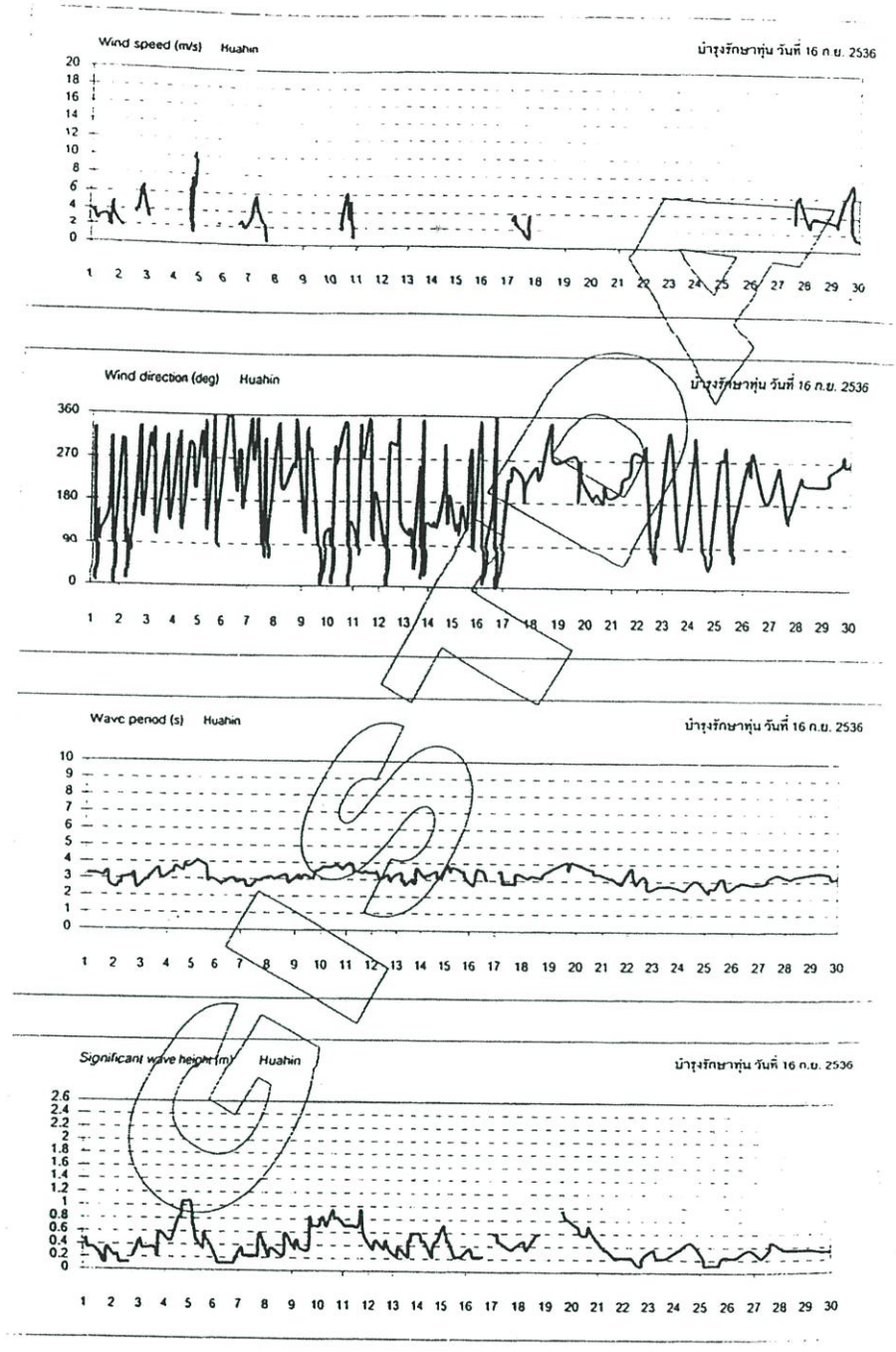
ภาพที่ ข.4 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มิถุนายน พ.ศ.2536



ภาพที่ ข.5 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2536

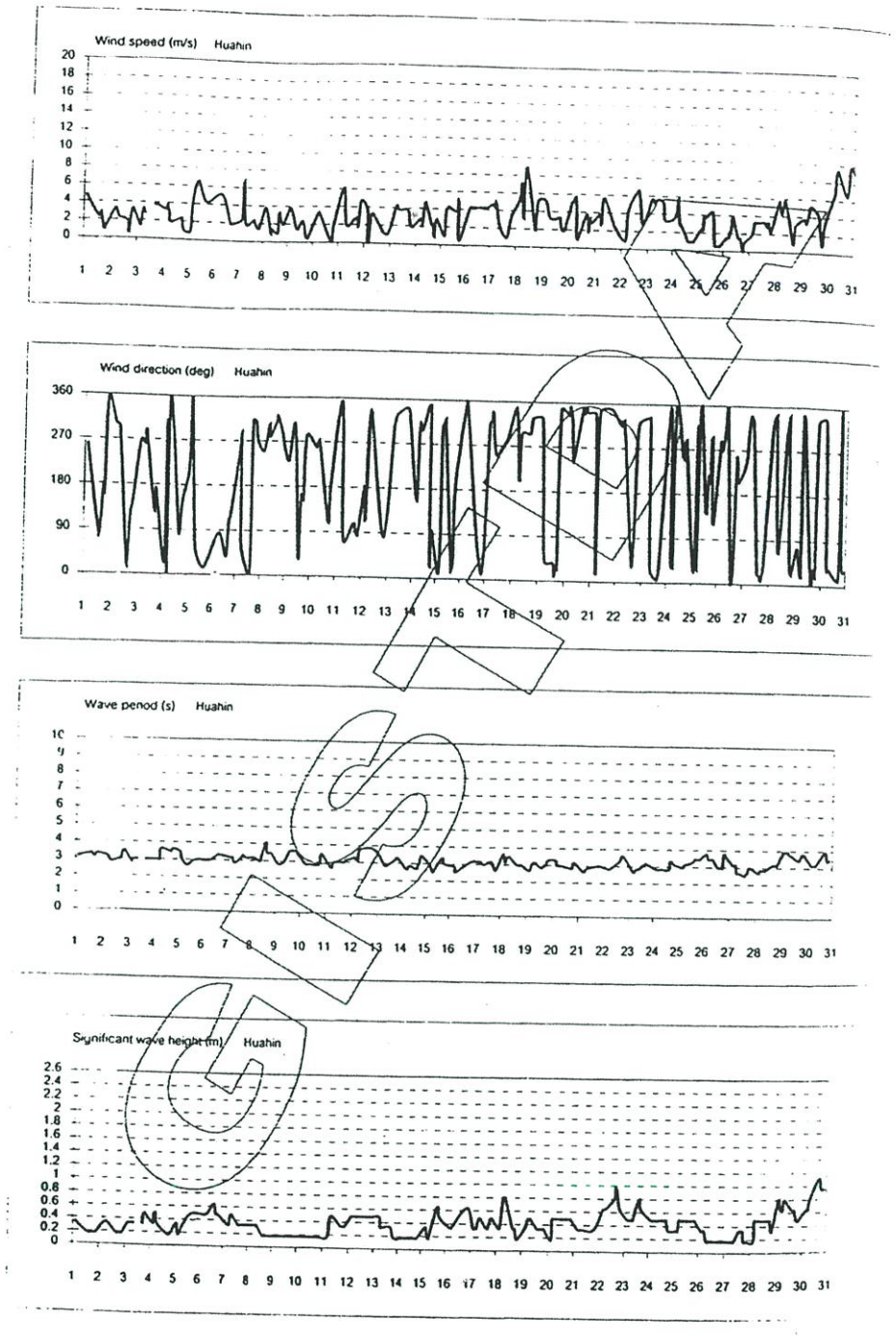


ภาพที่ ข.6 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน สิงหาคม พ.ศ.2536

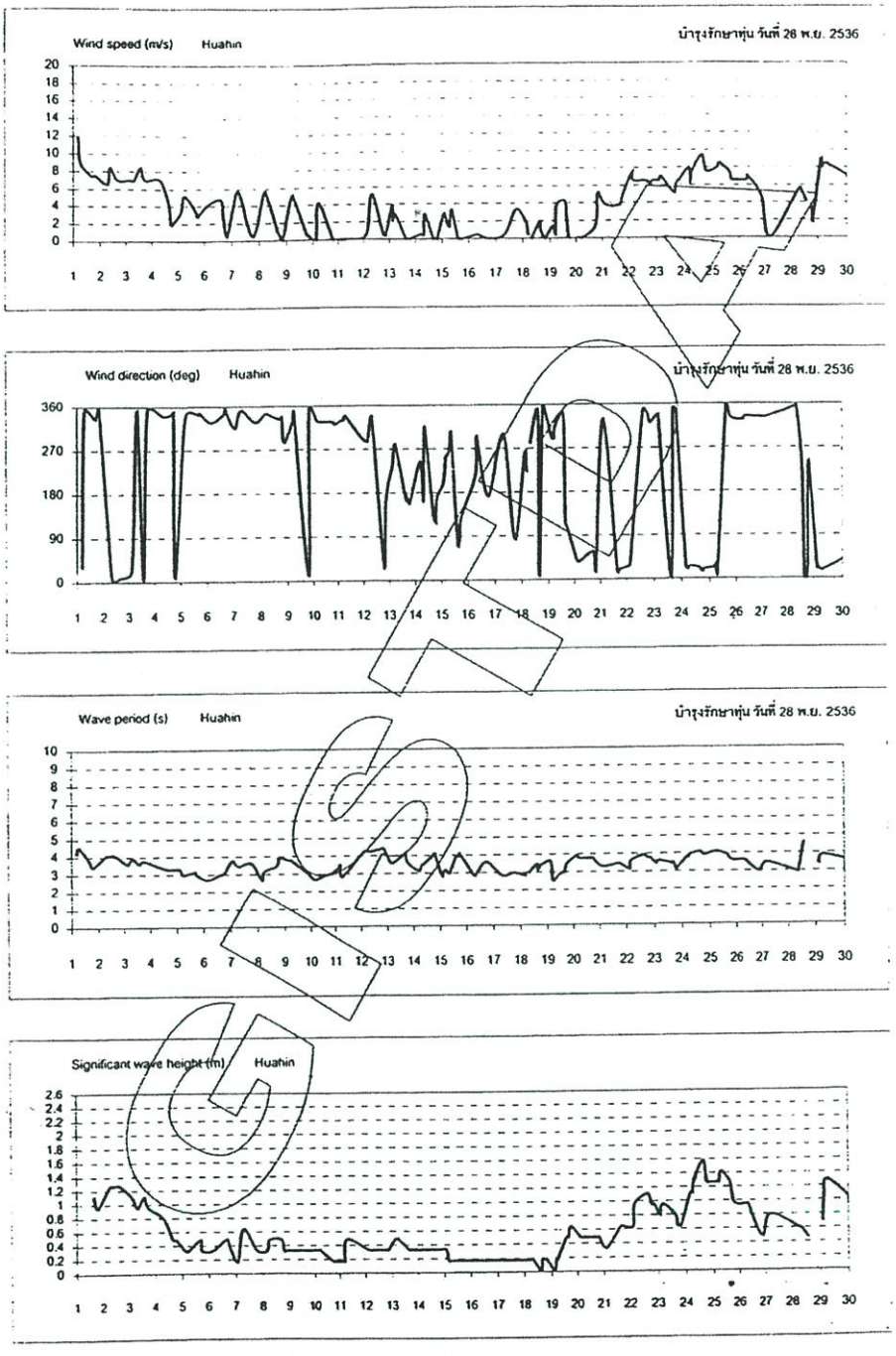


LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : TOBIS BUOY	
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)		OBSERVATION PERIOD 1993.09.01-1993.09.30 LT	FIGURE 1

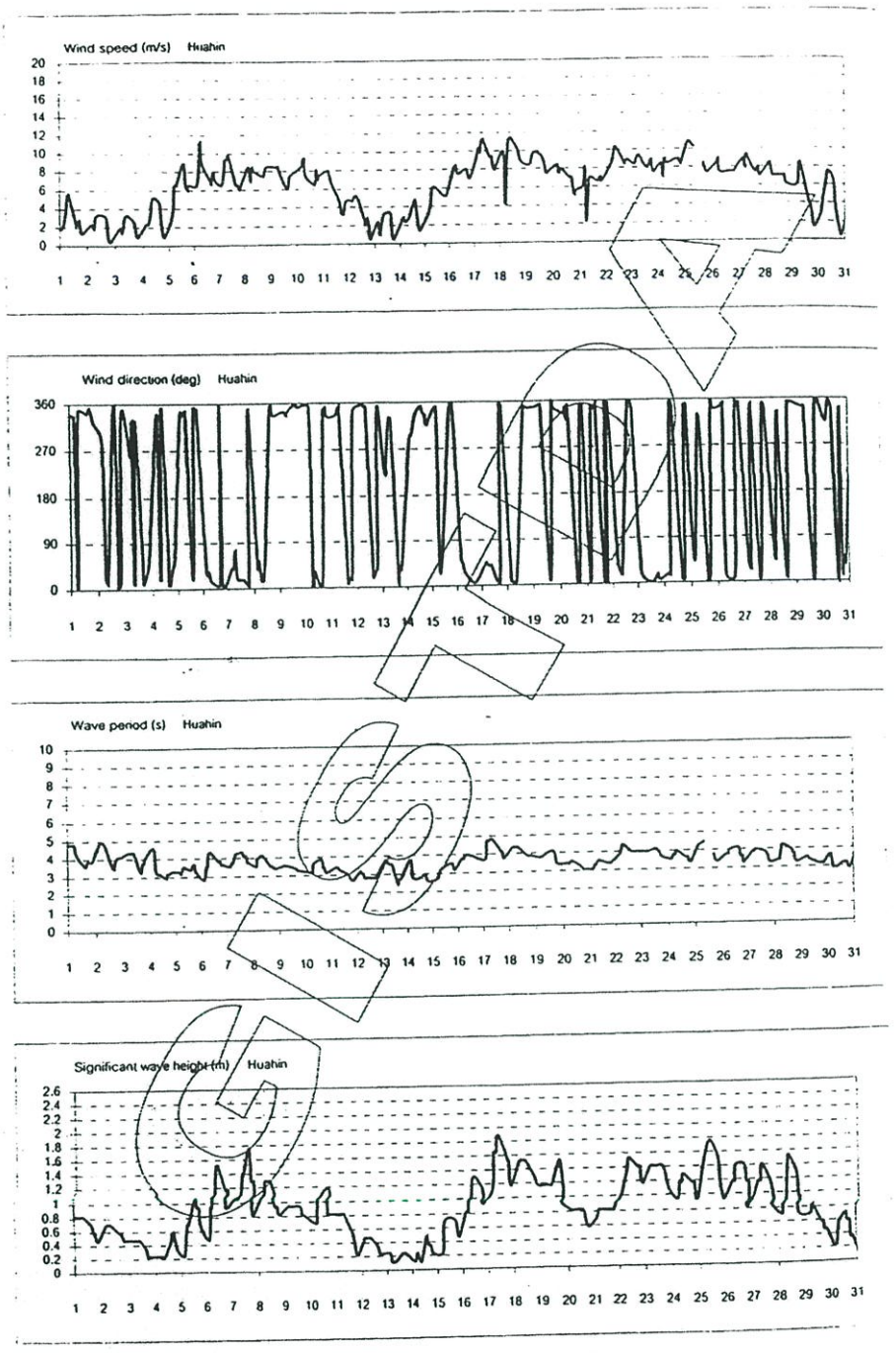
ภาพที่ ข.7 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กันยายน พ.ศ.2536



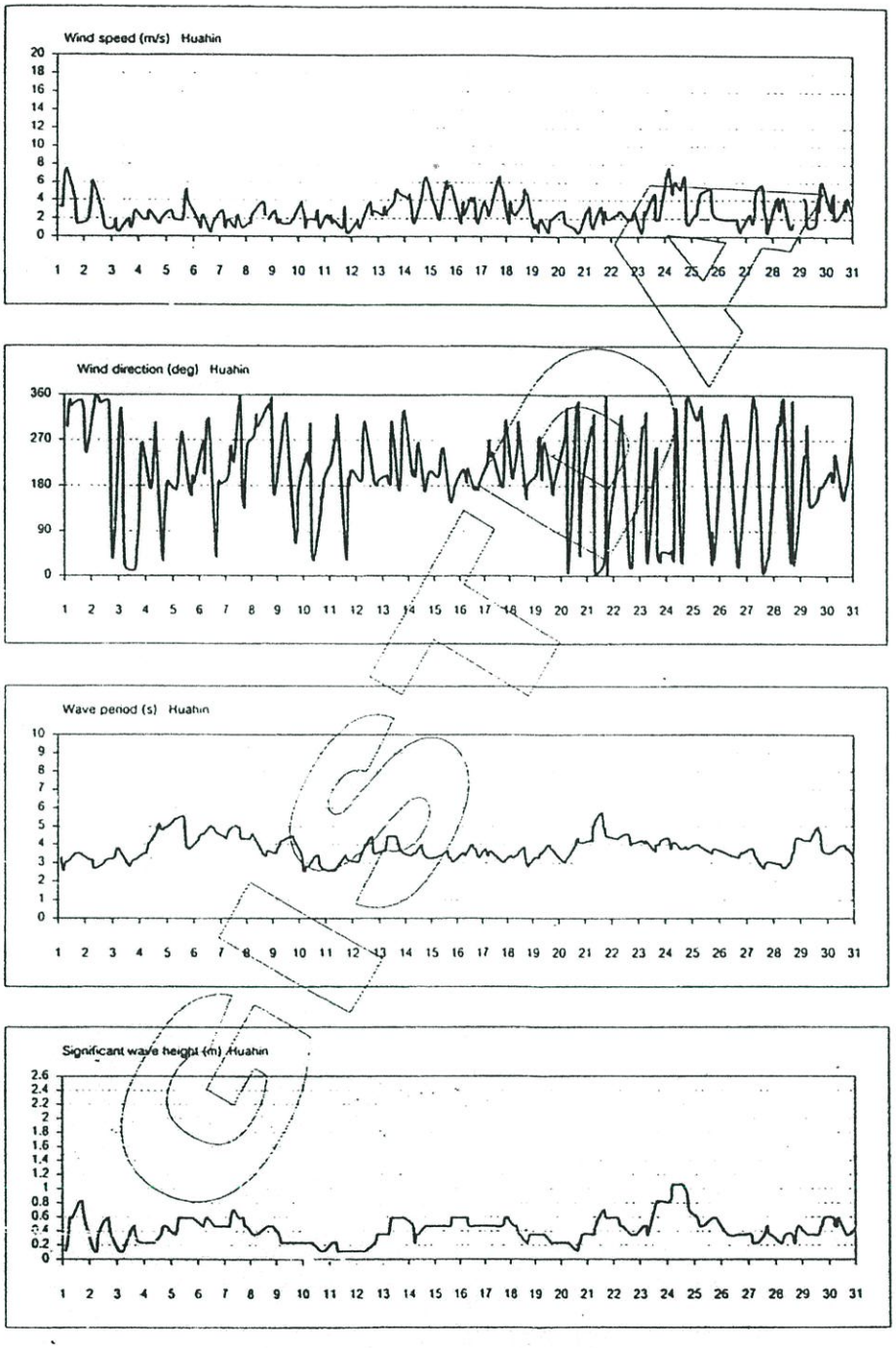
ภาพที่ ข.8 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ตุลาคม พ.ศ.2536



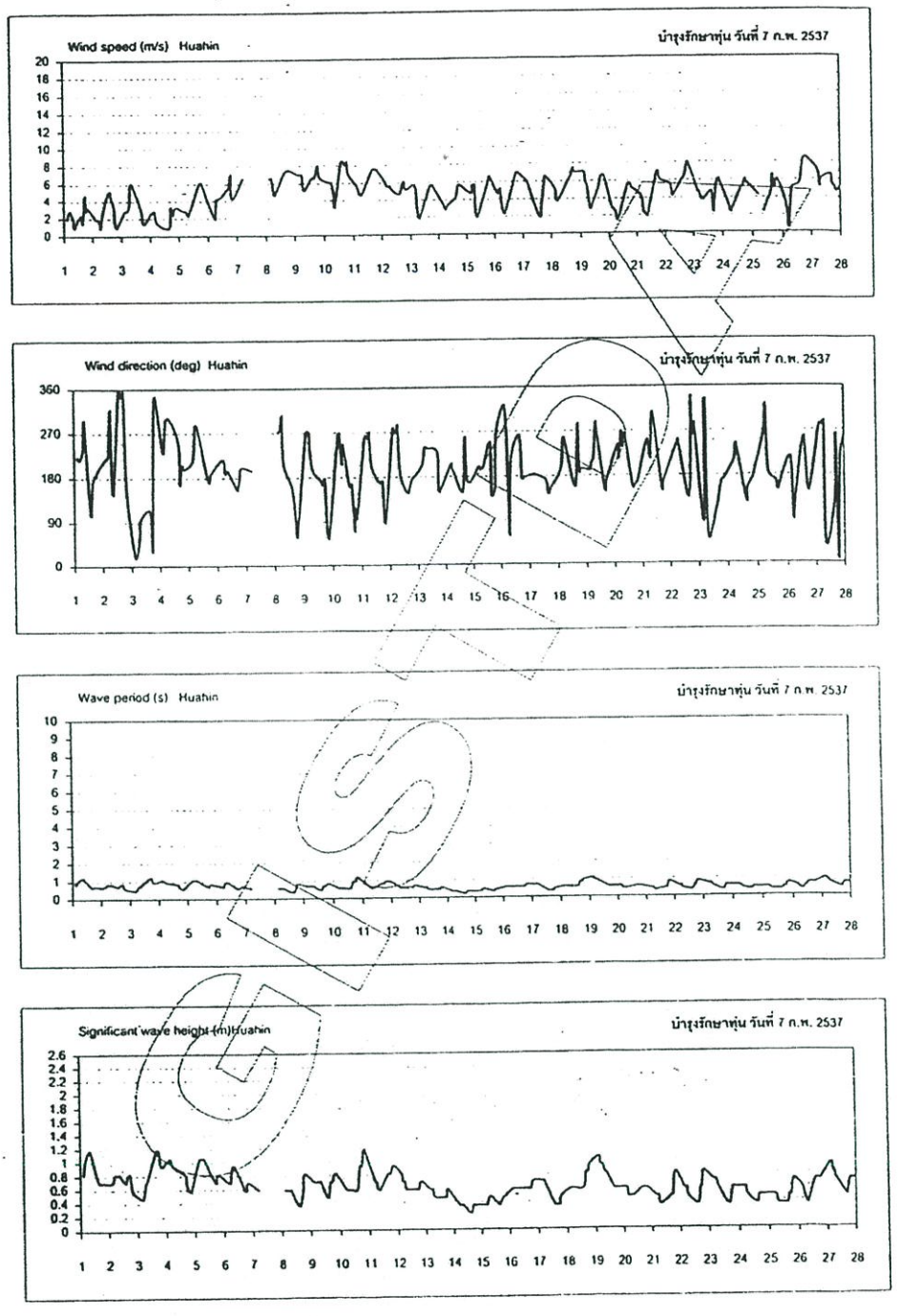
ภาพที่ ข.9 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2536



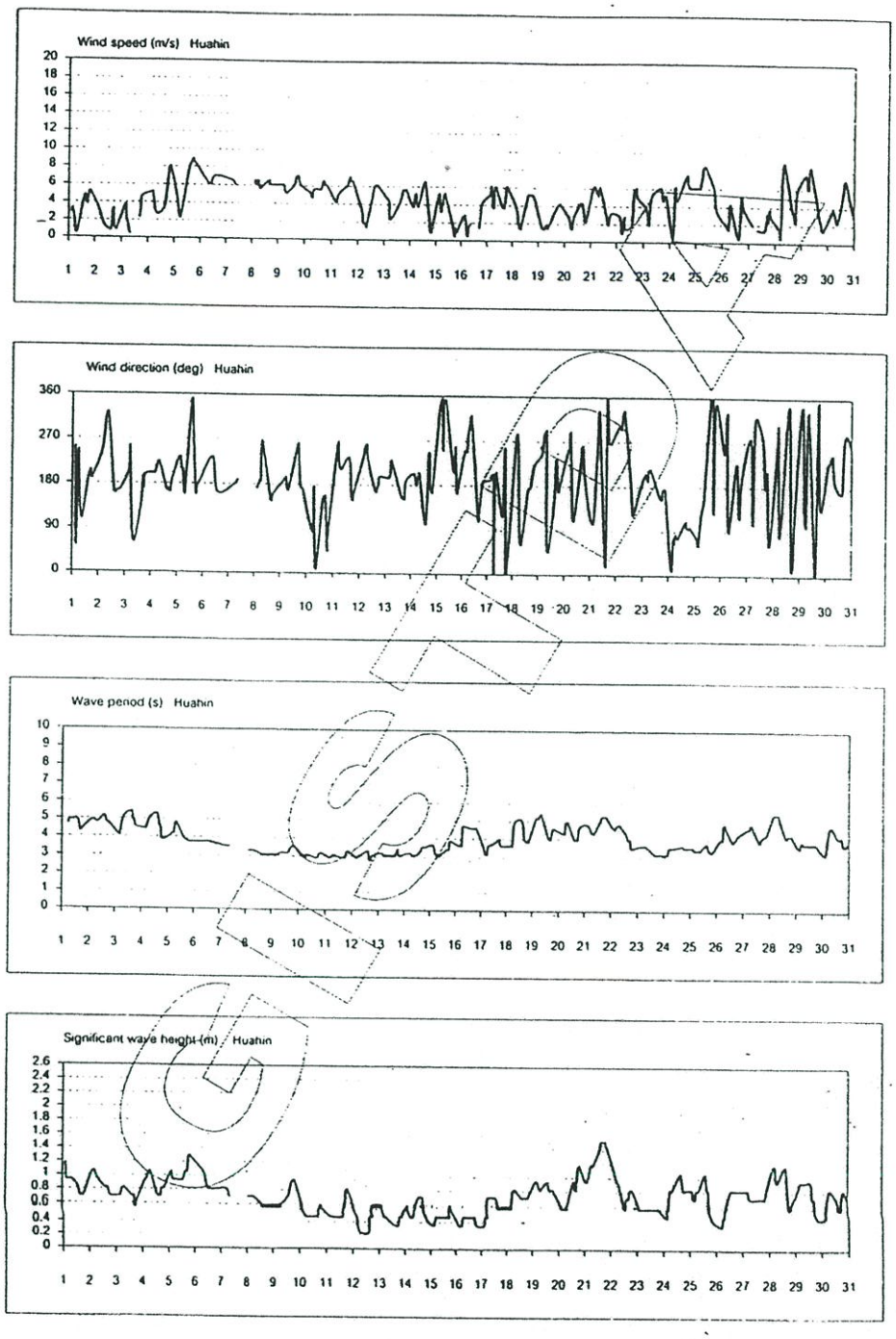
ภาพที่ ข.10 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ธันวาคม พ.ศ.2536



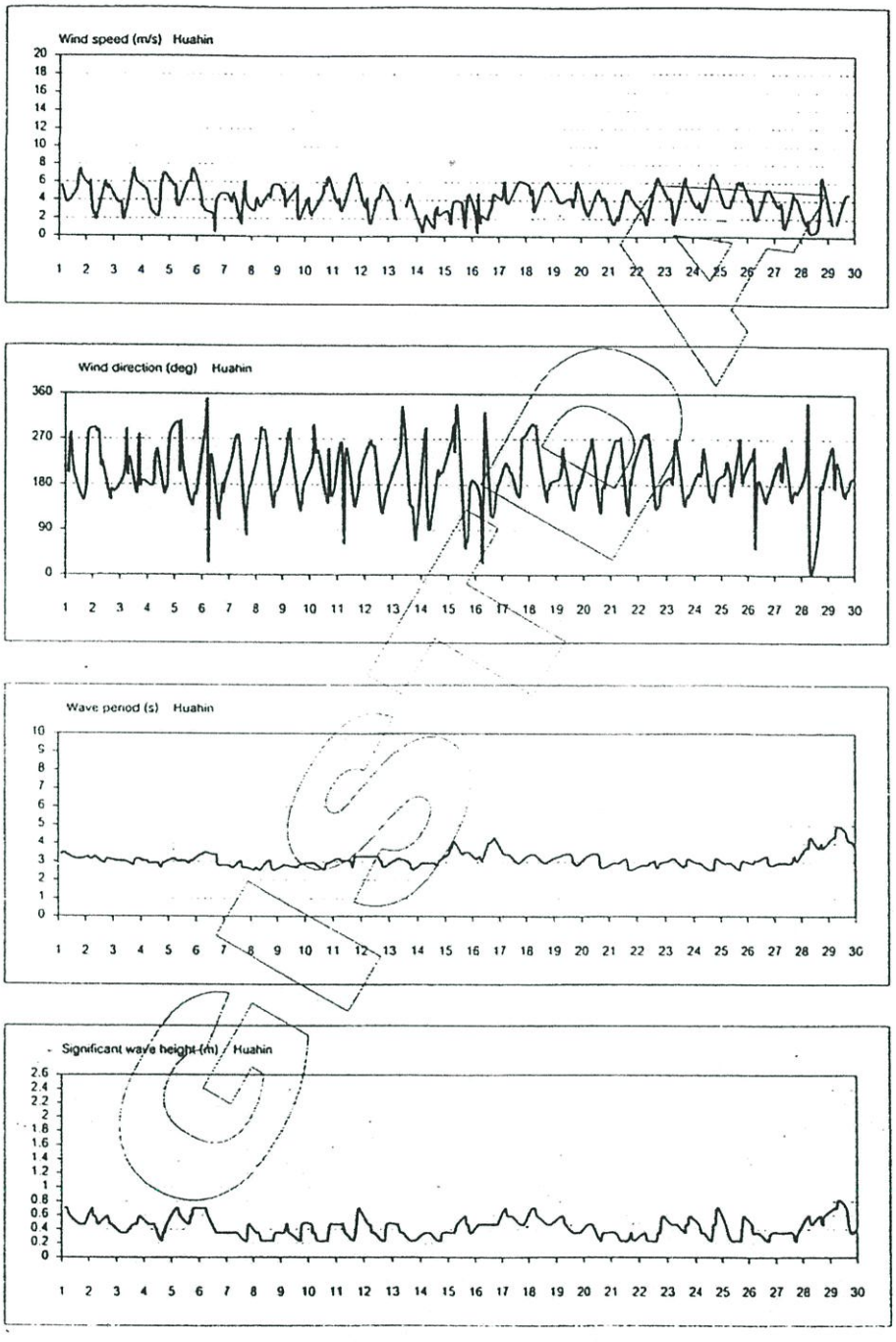
ภาพที่ ข.11 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มกราคม พ.ศ.2537



ภาพที่ ข.12 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2537

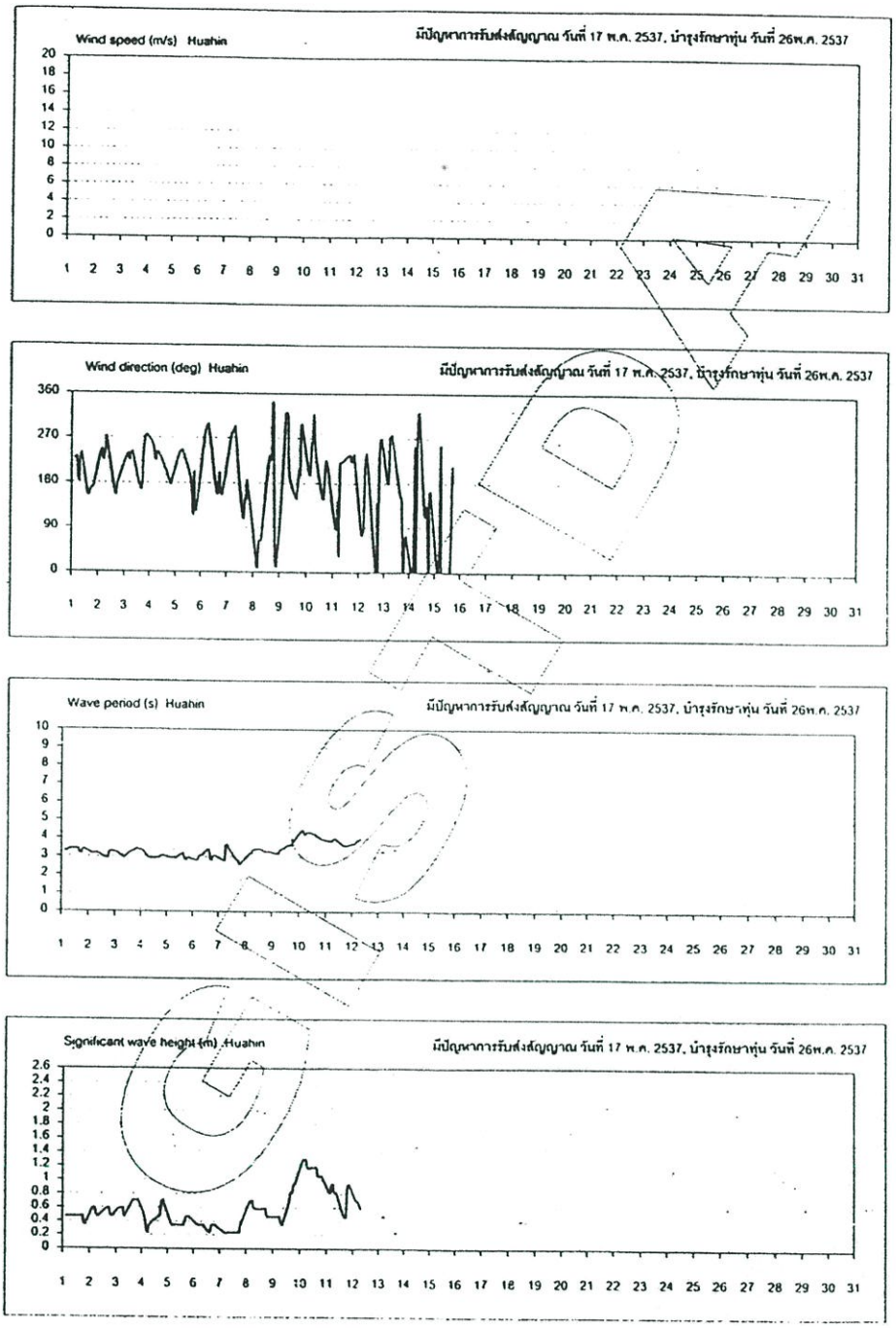


ภาพที่ ข.13 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มีนาคม พ.ศ.2537

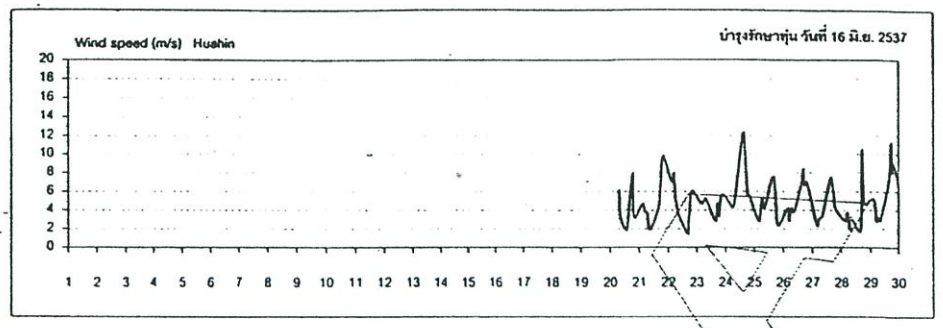


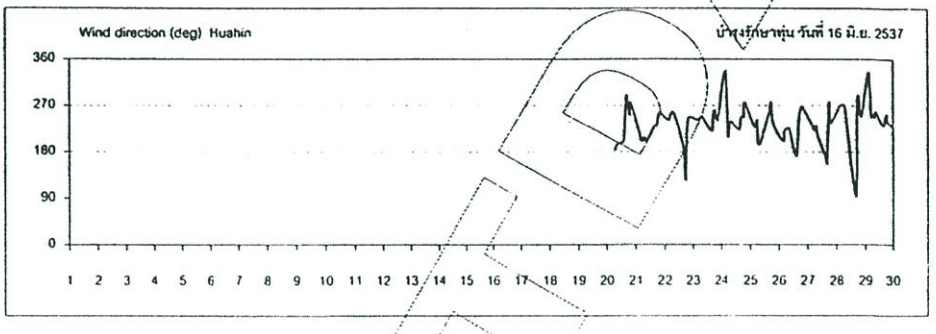
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2537-2538 427

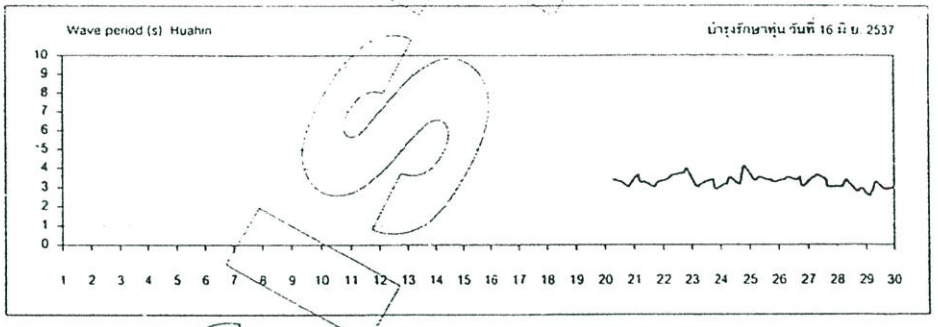
ภาพที่ ข.14 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน เมษายน พ.ศ.2537

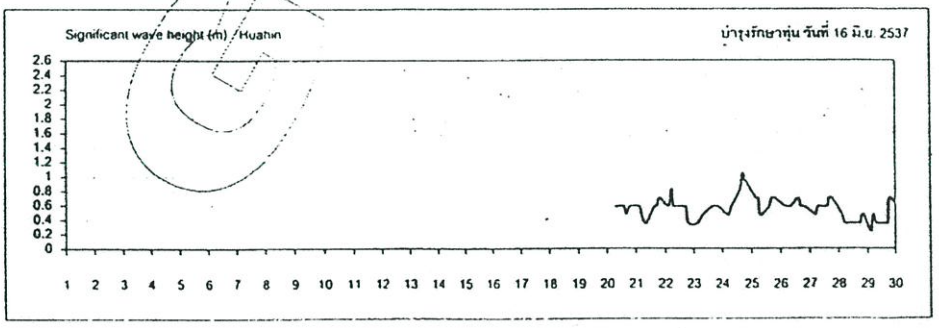


ภาพที่ ข.15 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2537





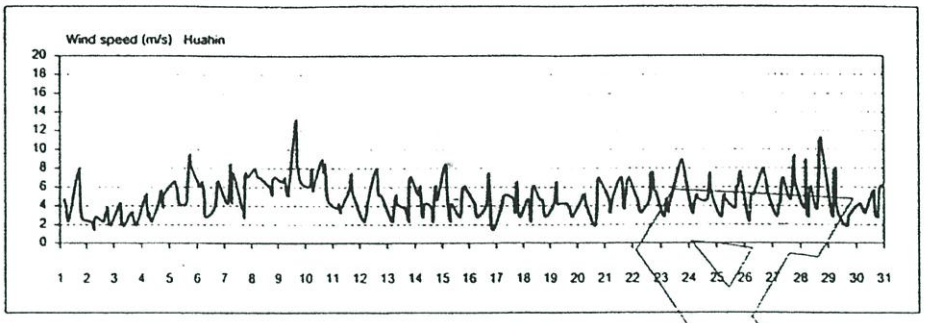


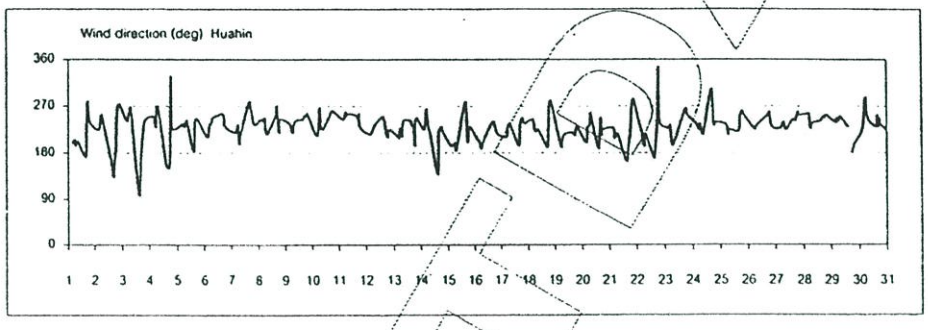


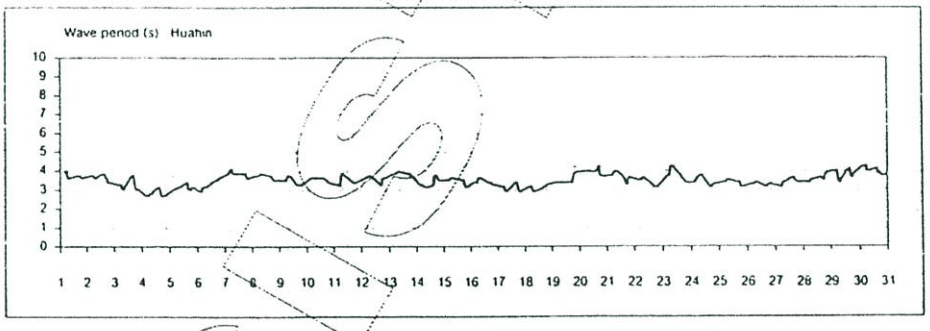
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : TOBIS BUOY	
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)		OBSERVATION PERIOD 1994.06.01-1994.06.30 LT	FIGURE 1

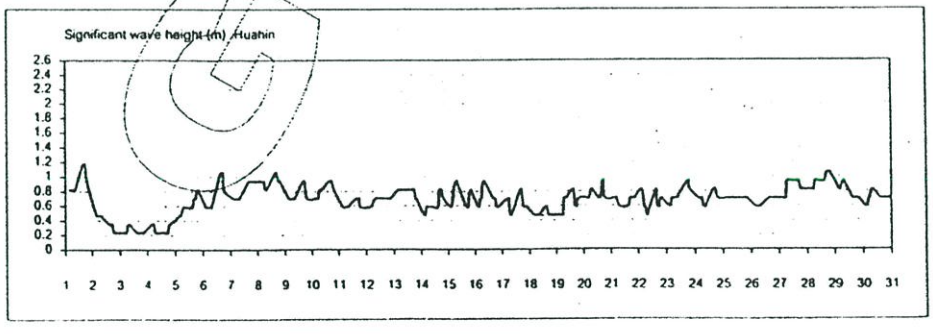
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2537-2538 435

ภาพที่ ข.16 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มิถุนายน พ.ศ.2537



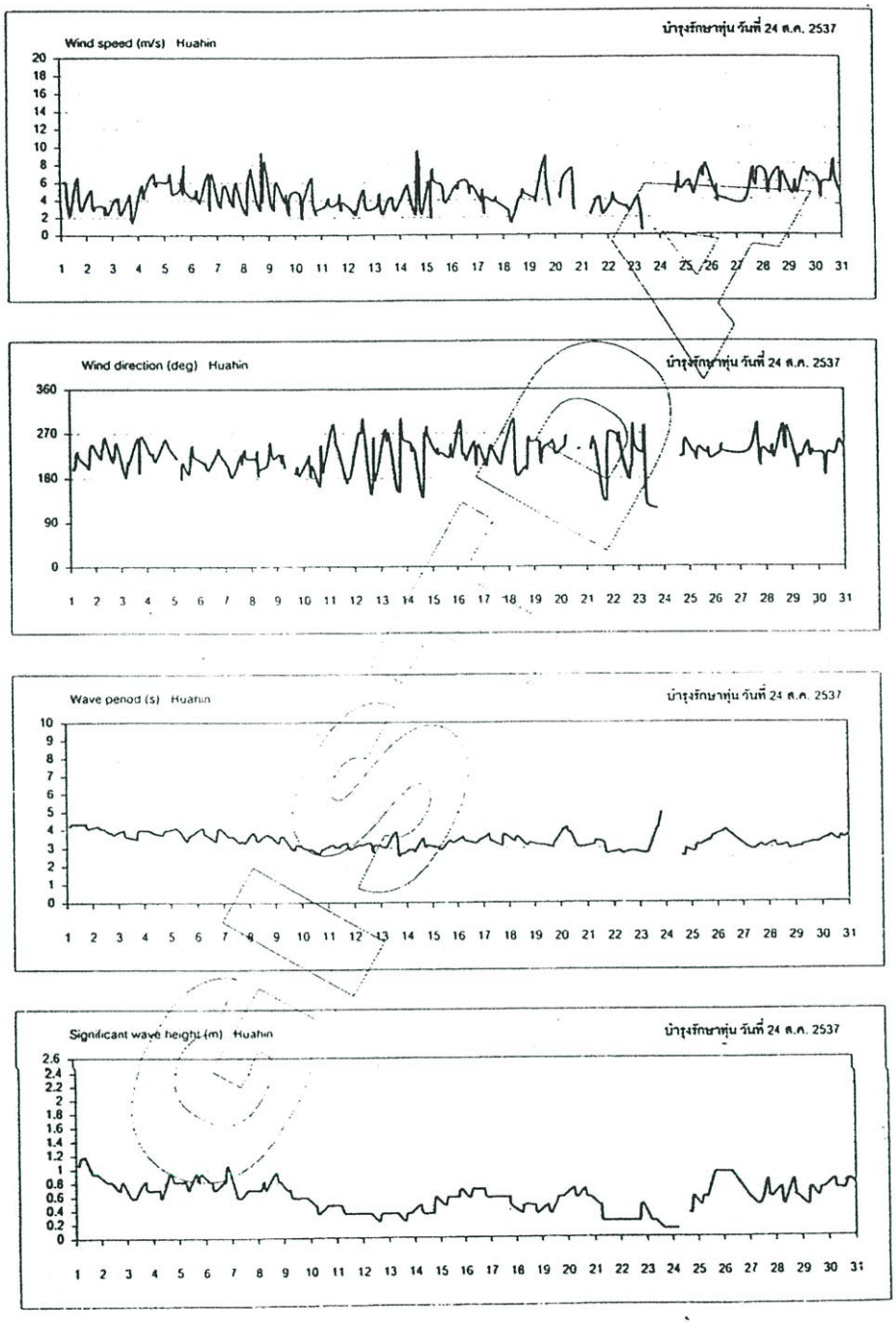




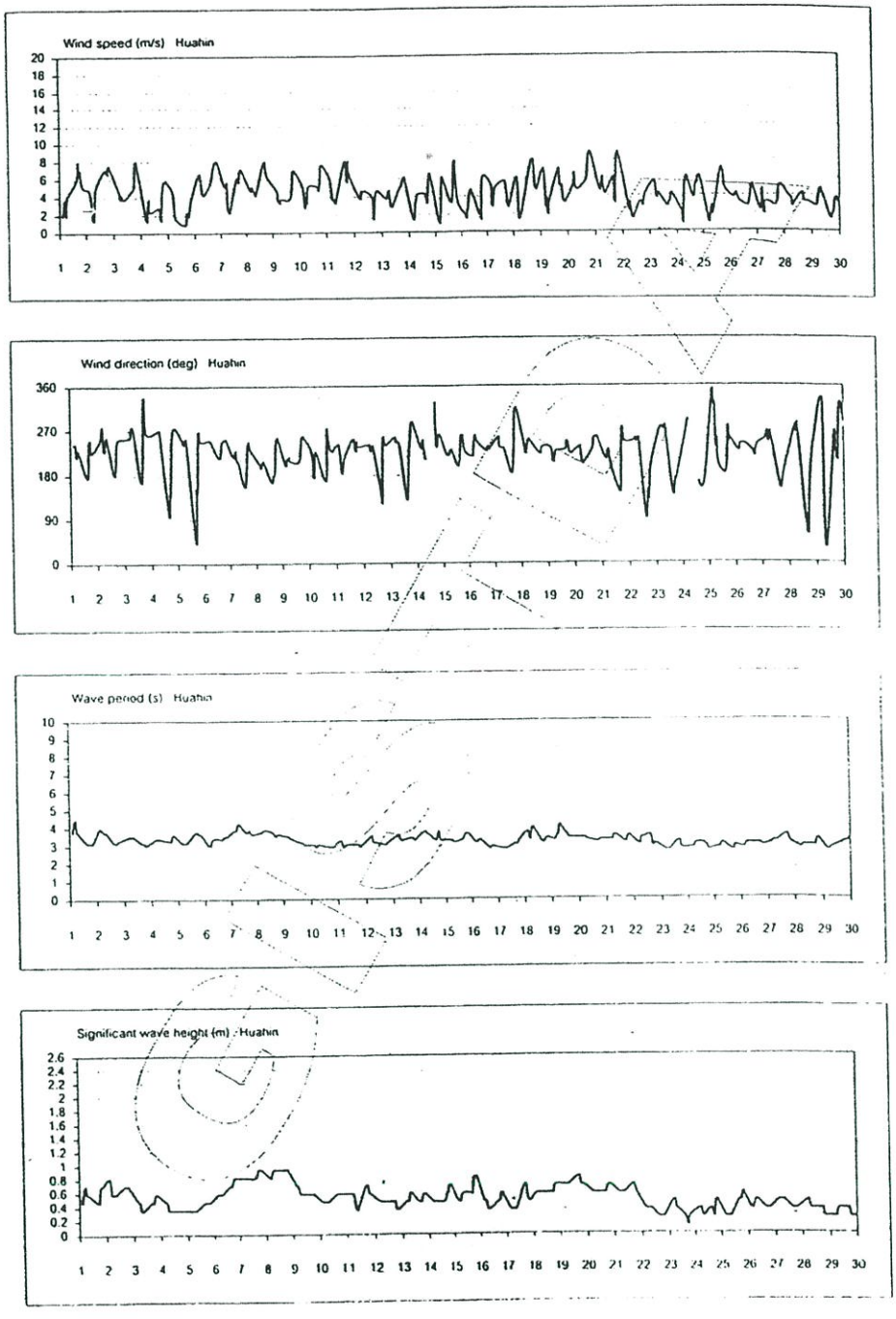


LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : TOBIS BUOY	
สทอภ GISTDA	*Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)*	OBSERVATION PERIOD 1994.07.01-1994.07.31 LT	FIGURE 1

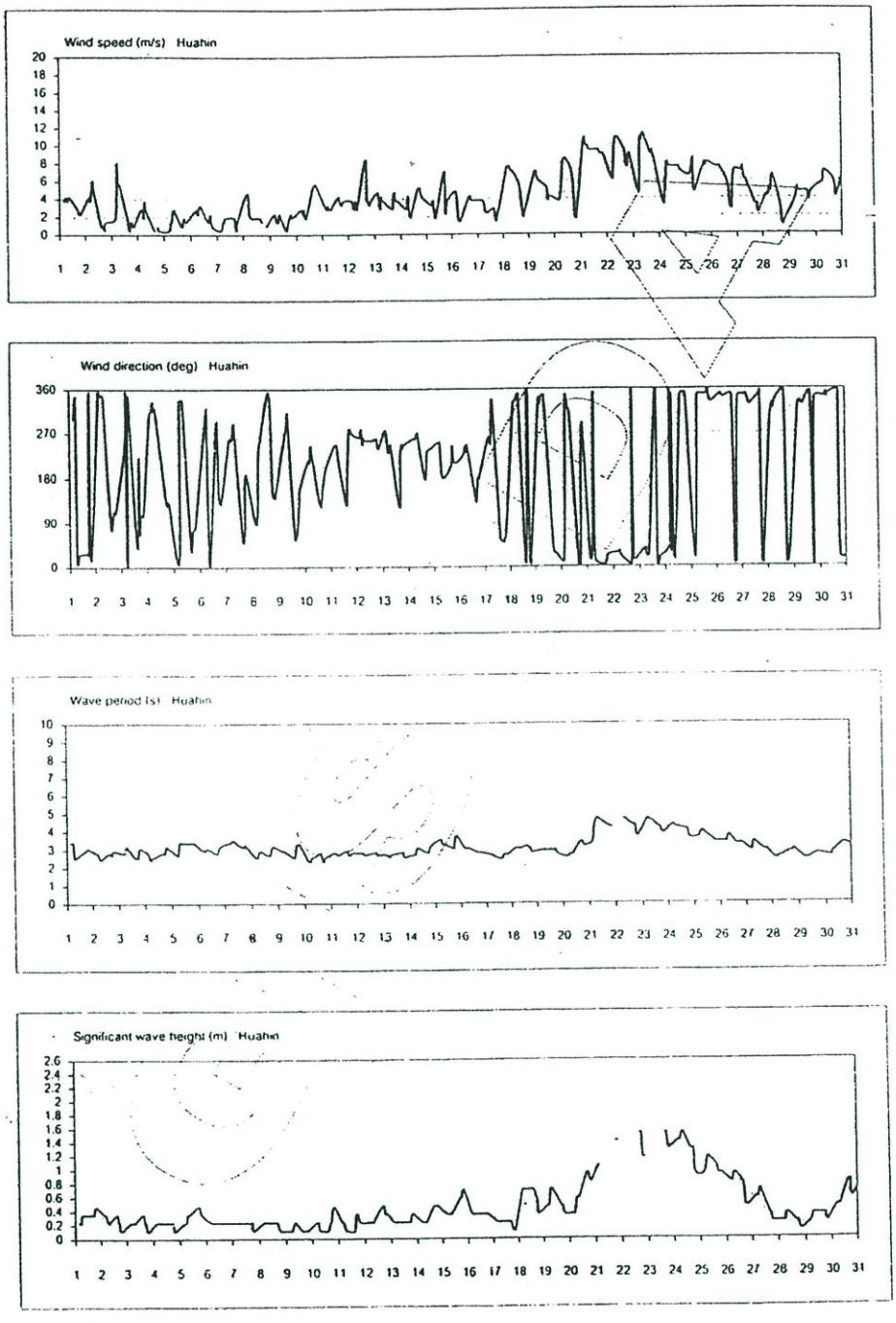
ภาพที่ ข.17 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2537



ภาพที่ ข.18 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน สิงหาคม พ.ศ.2537

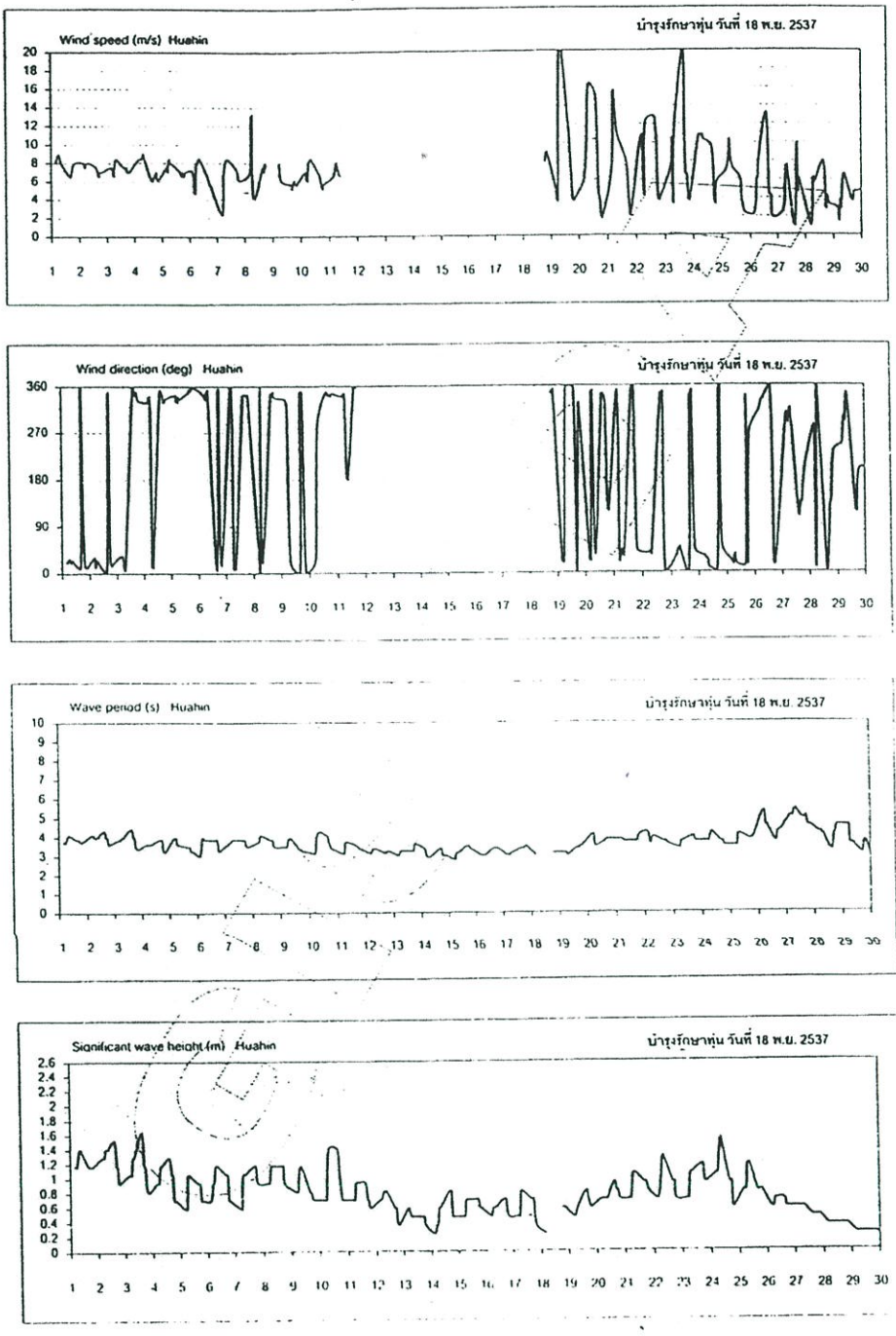


ภาพที่ ข.19 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กันยายน พ.ศ.2537



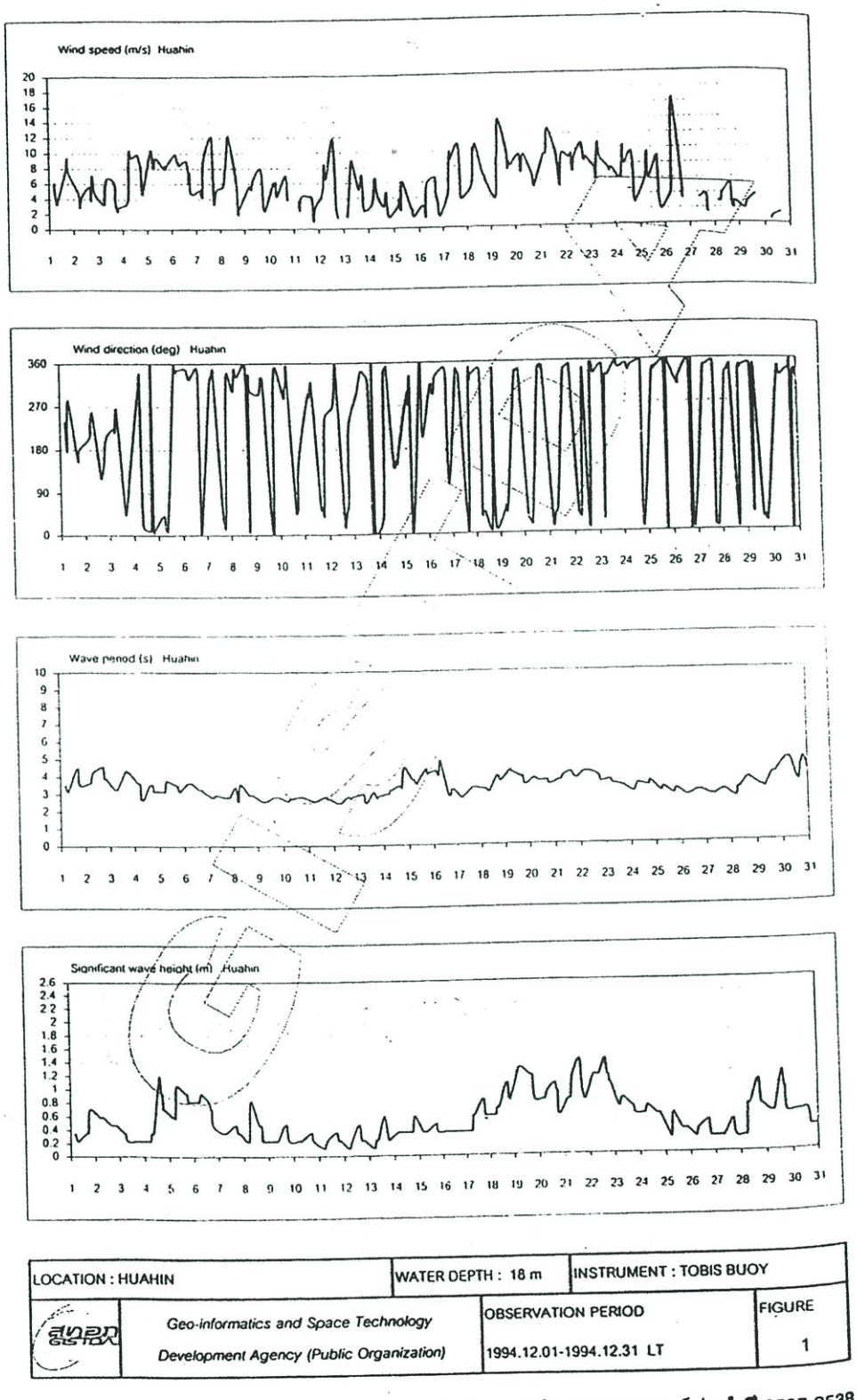
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2537-2538 451

ภาพที่ ข.20 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ตุลาคม พ.ศ.2537

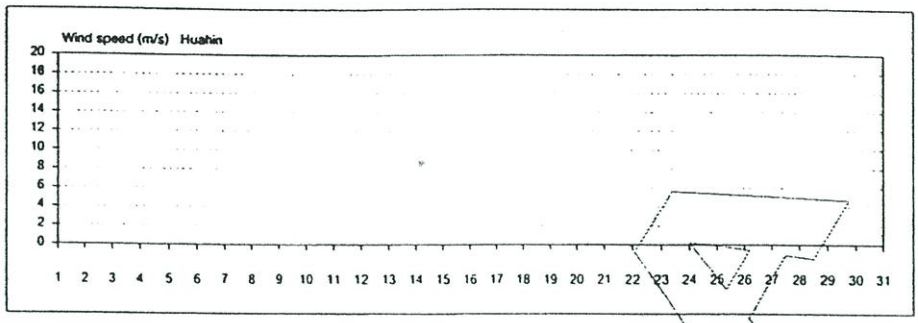


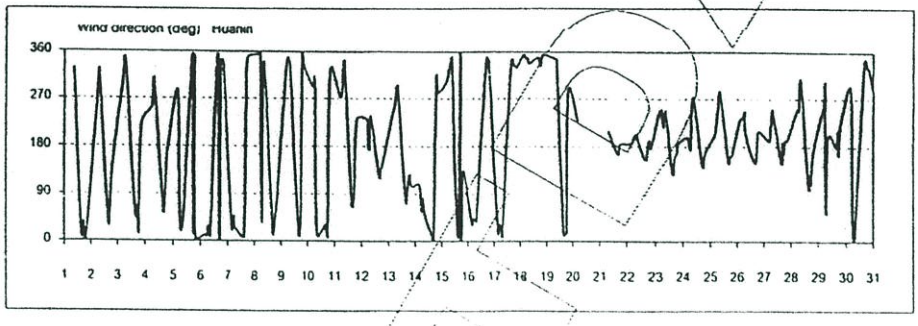
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2537-2538 455

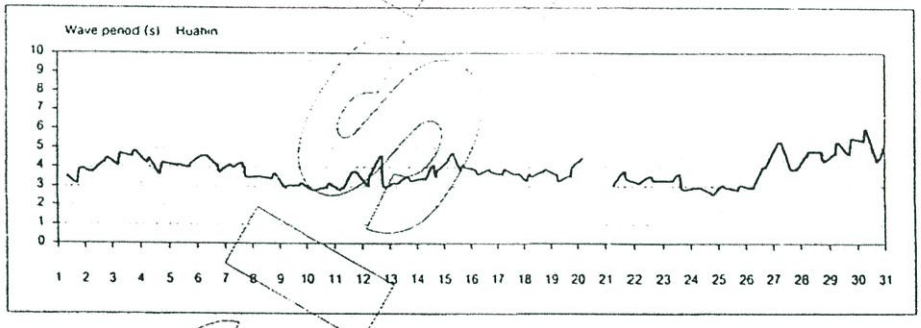
ภาพที่ ข.21 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2537

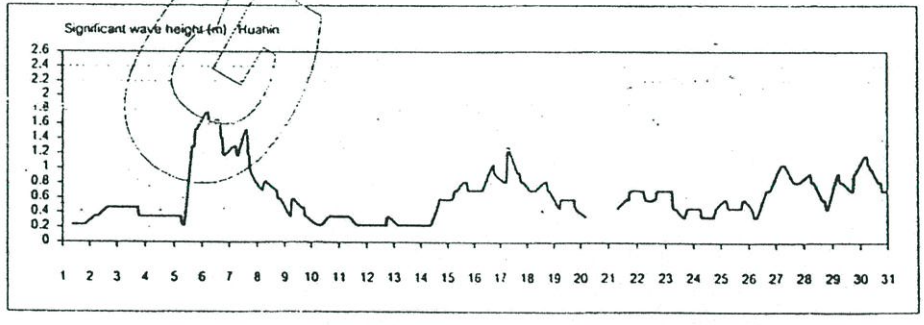


ภาพที่ ข.22 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ธันวาคม พ.ศ.2537





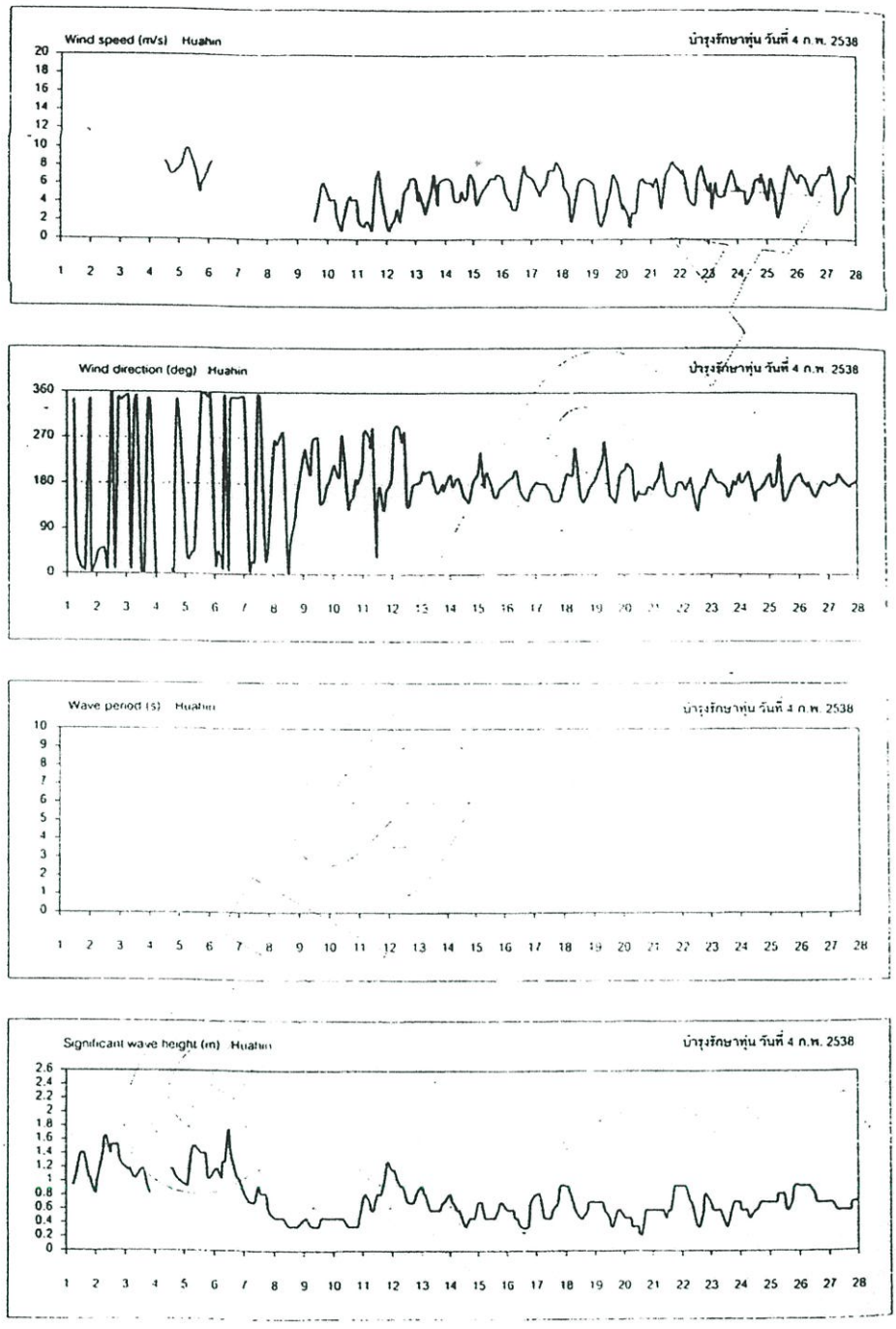




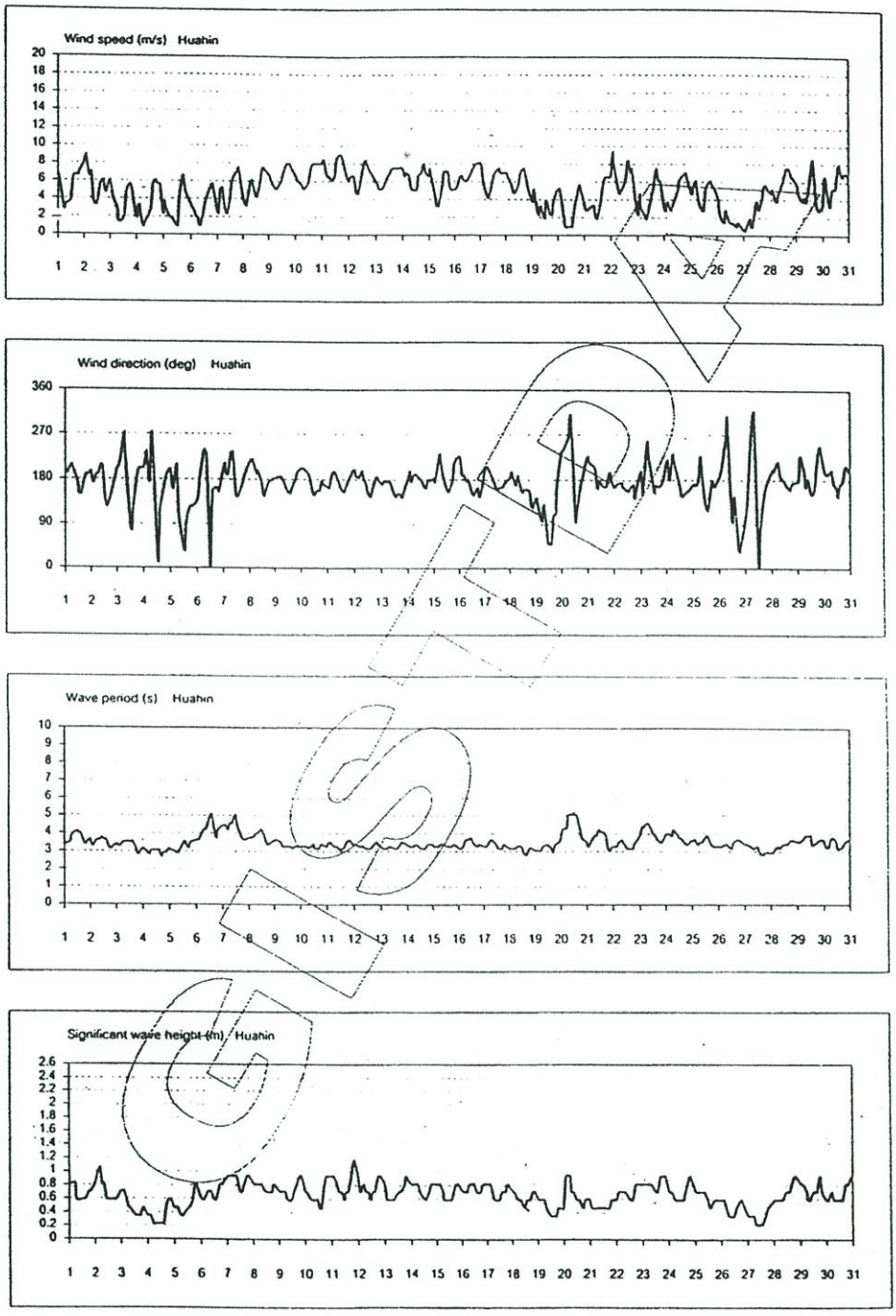
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : TOBIS BUOY	
สทอภ GISTDA	*Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)*	OBSERVATION PERIOD 1995.01.01-1995.01.31 LT	FIGURE 1

สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2537-2538 469

ภาพที่ ข.23 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มกราคม พ.ศ.2538

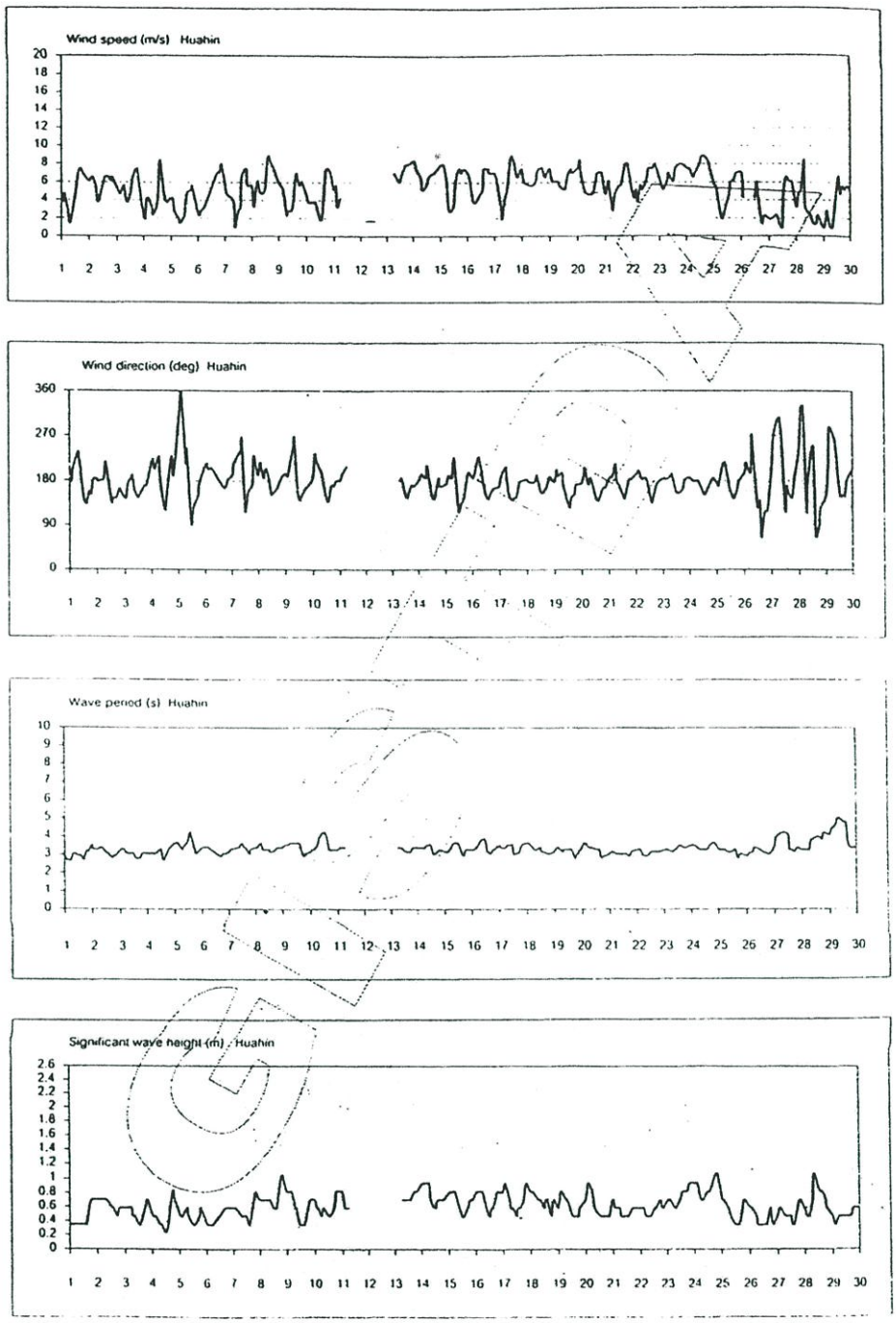


ภาพที่ ข.24 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2538

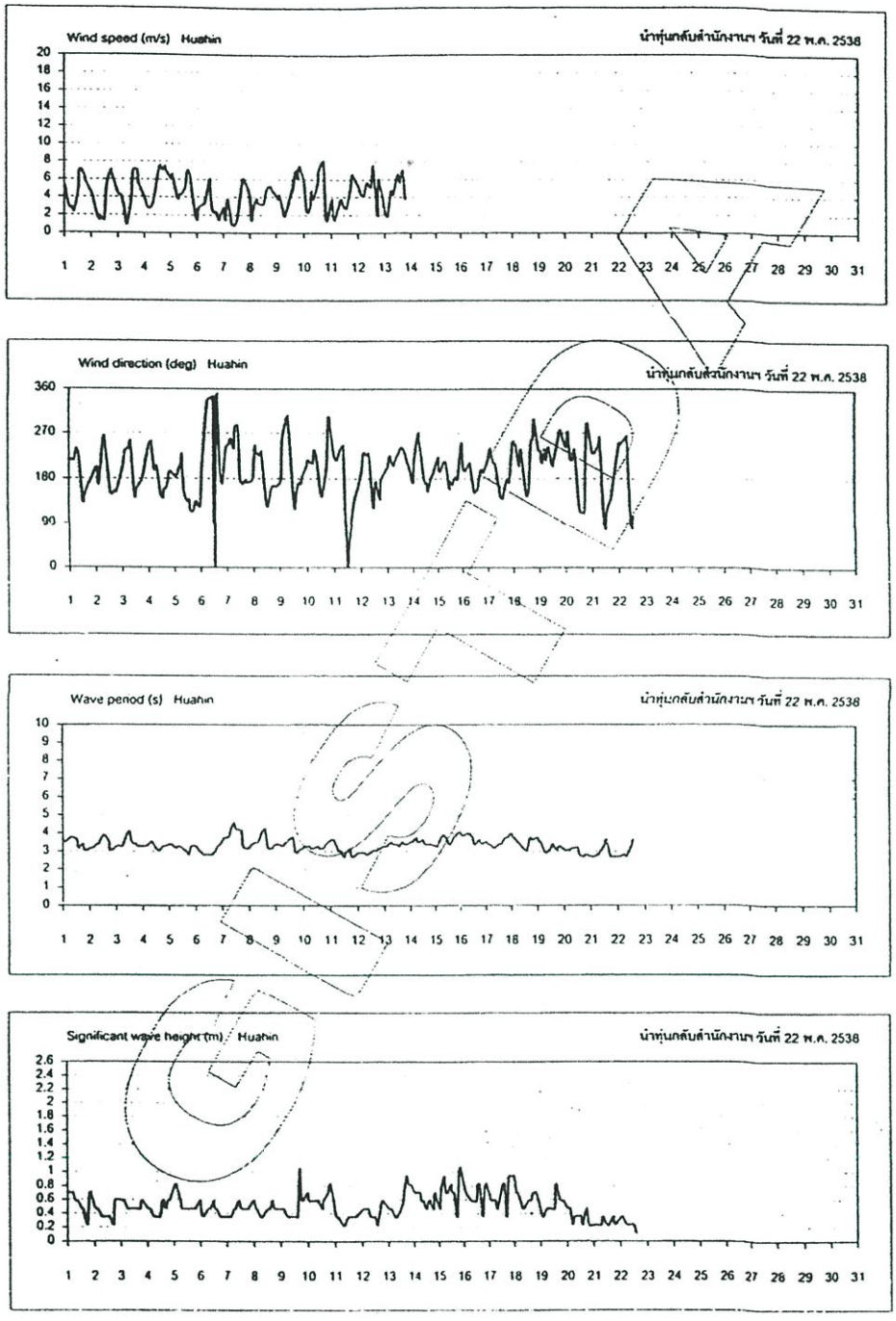


สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2537-2538 479

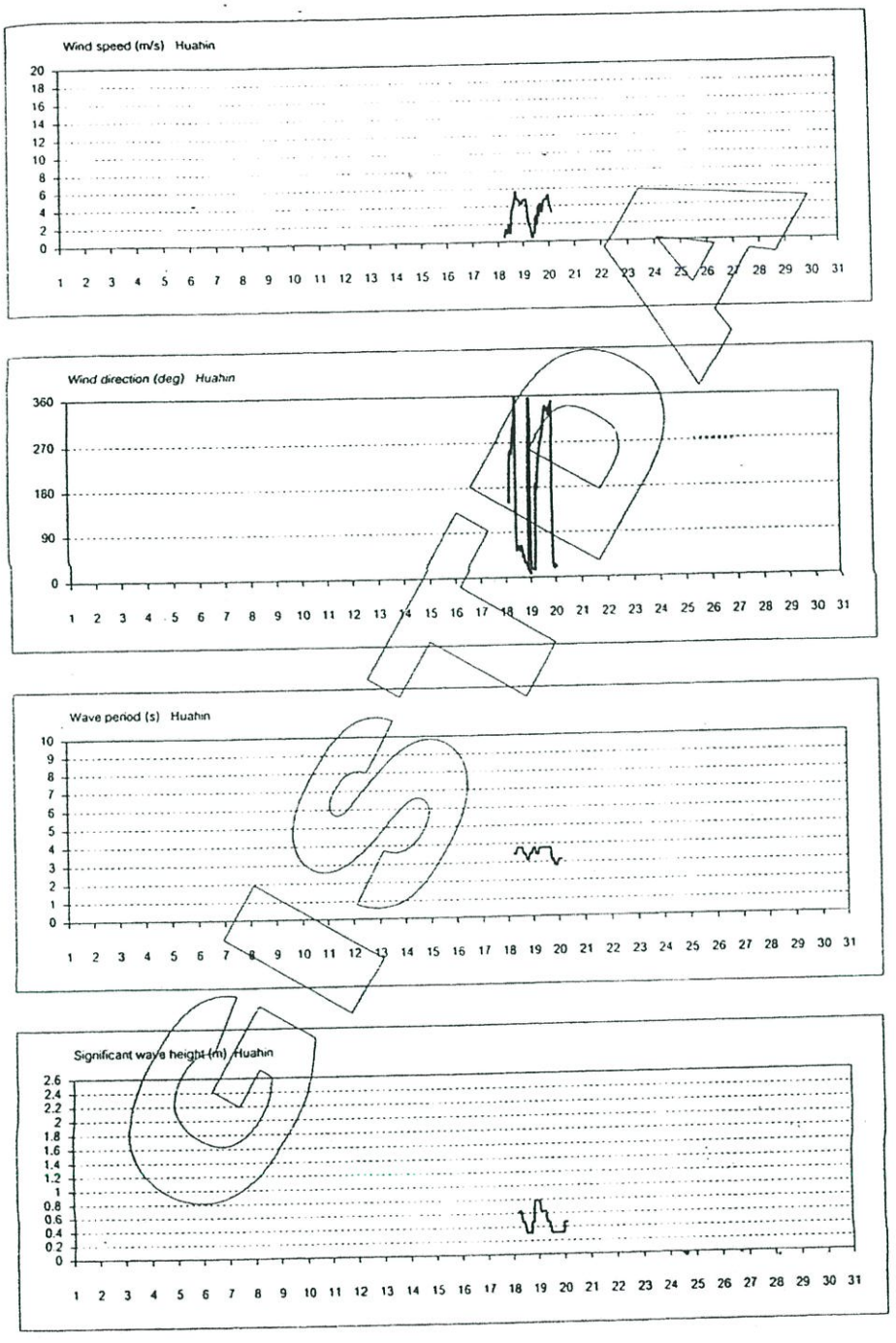
ภาพที่ ข.25 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มีนาคม พ.ศ.2538



ภาพที่ ข.26 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน เมษายน พ.ศ.2538

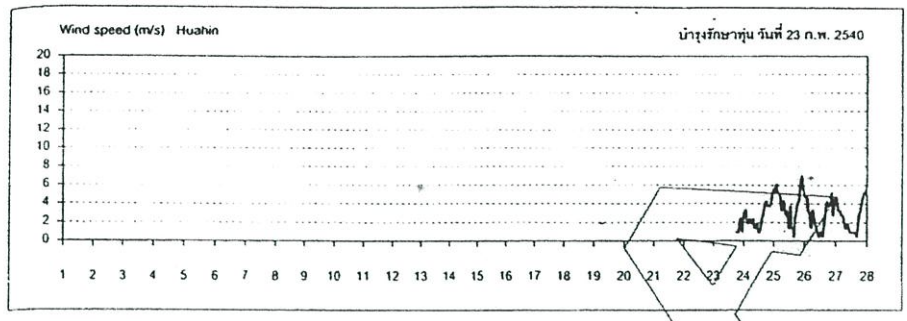


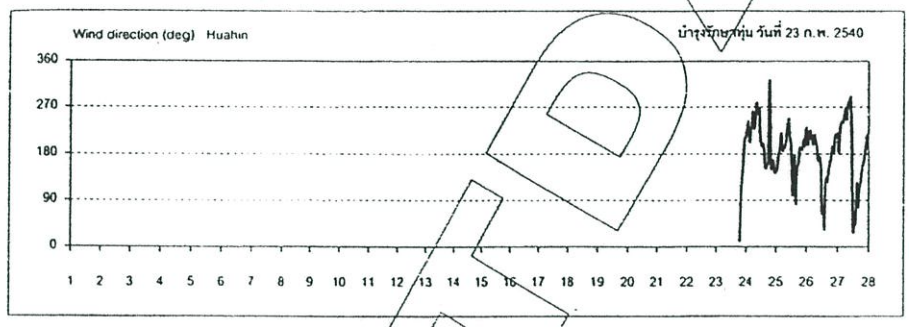
ภาพที่ ข.27 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2538

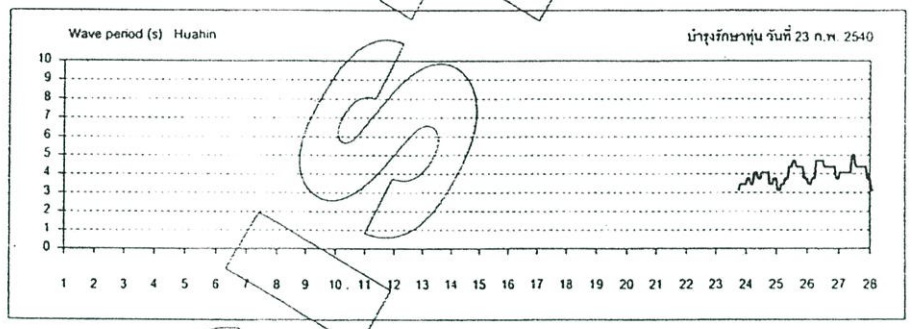


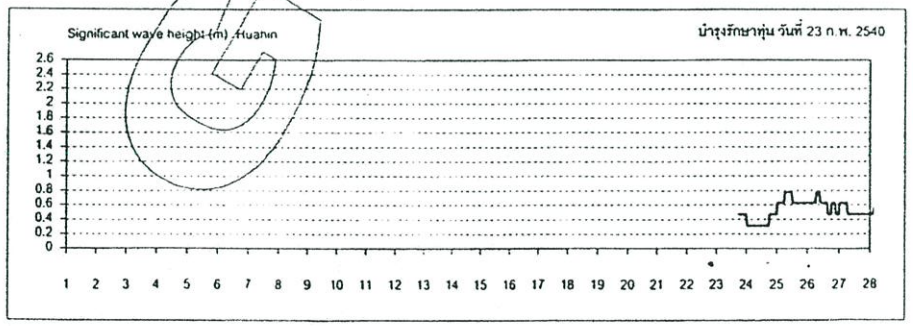
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2540

ภาพที่ ข.28 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มกราคม พ.ศ.2540





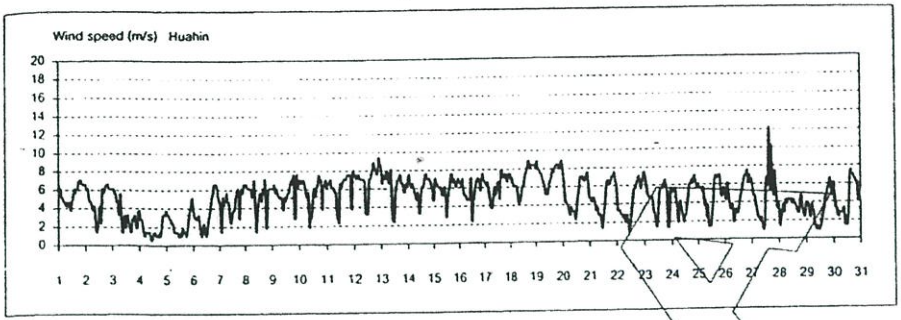


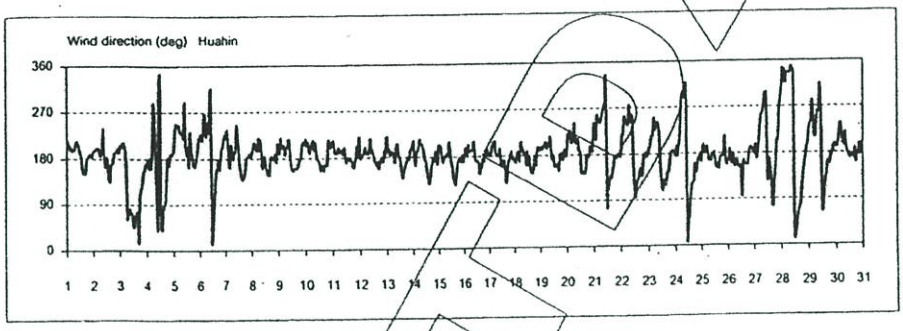


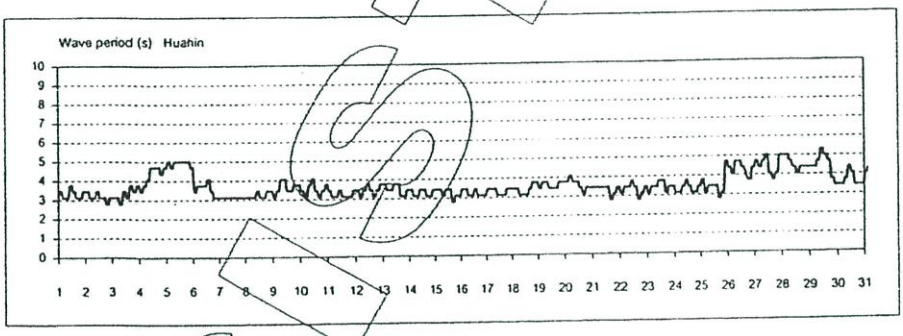
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY	
	Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD	FIGURE
		1997.02.01-1997.02.28 LT	1

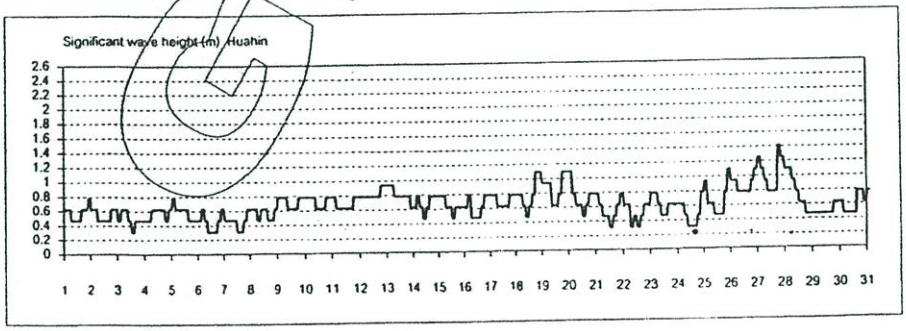
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2540 189

ภาพที่ ข.29 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2540



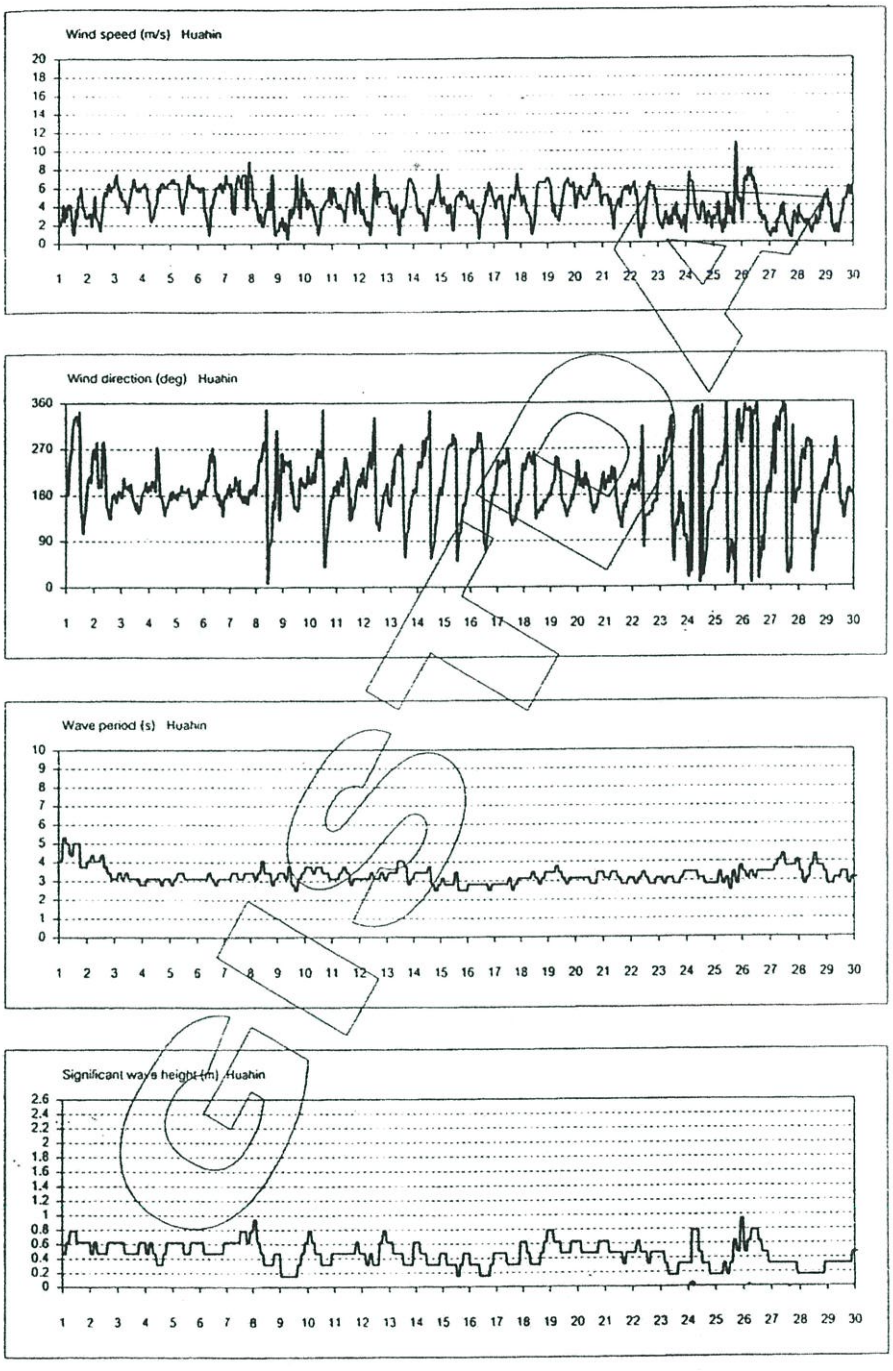




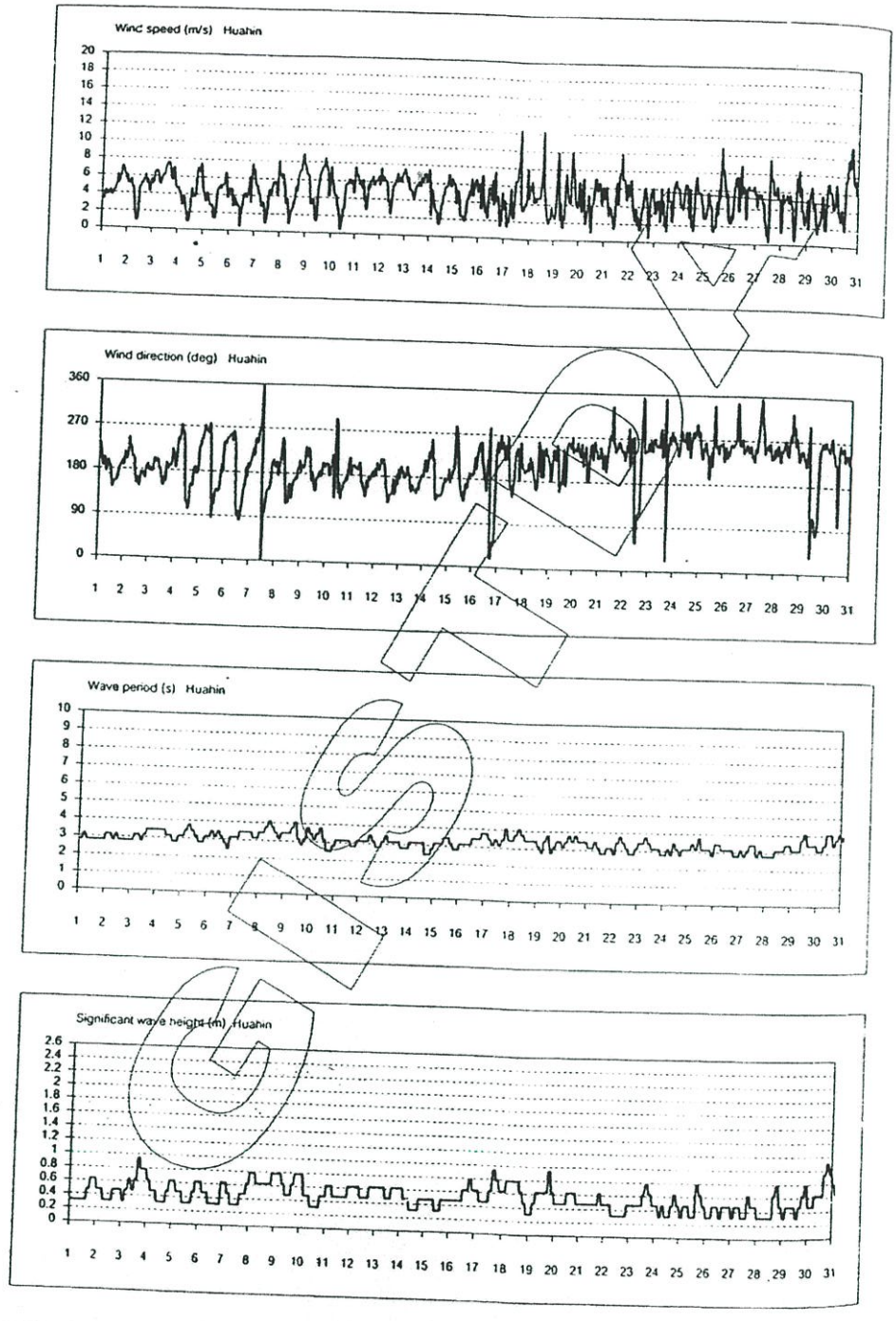


LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 1997.03.01-1997.03.31 LT	FIGURE 1

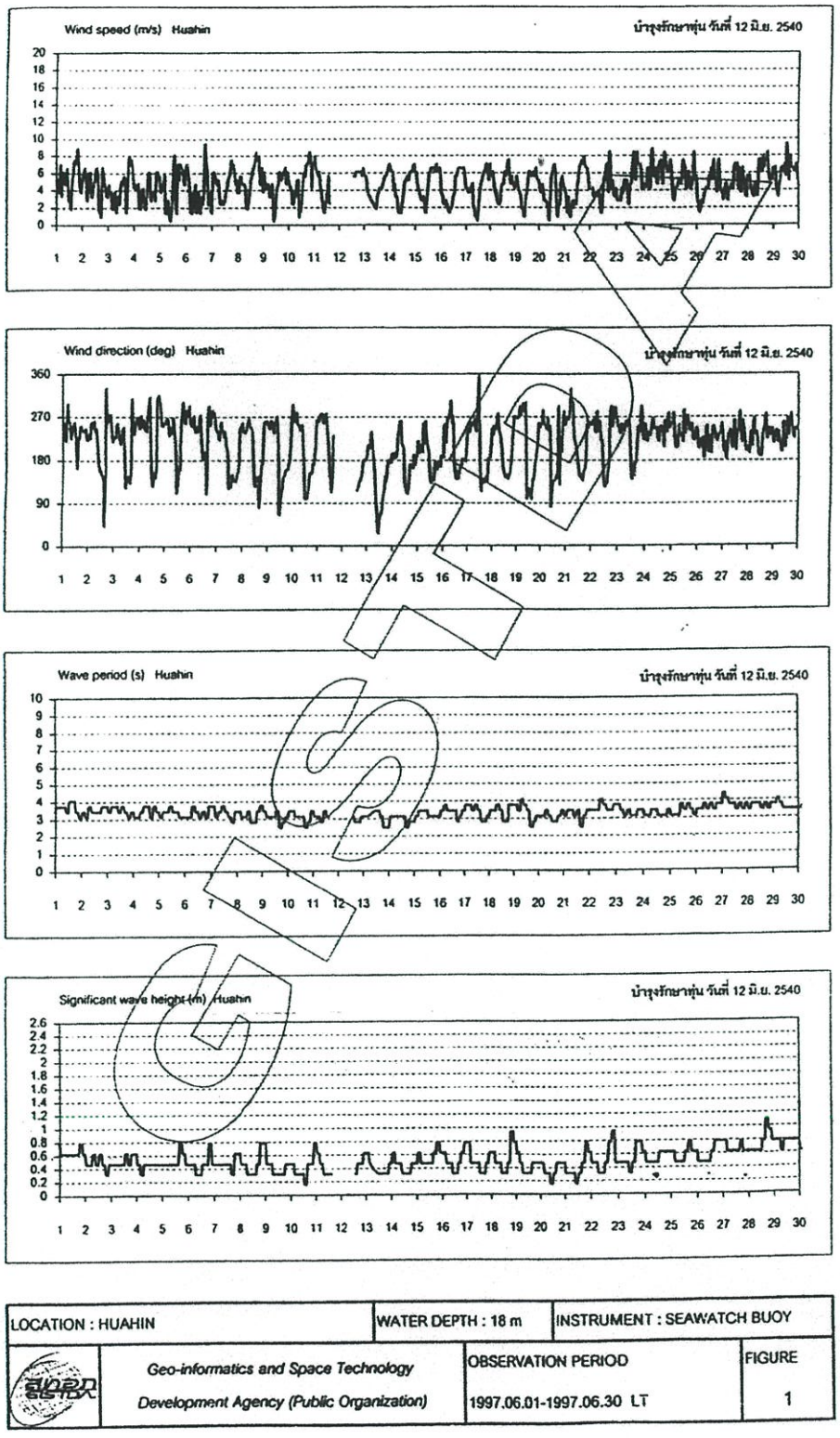
ภาพที่ ข.30 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มีนาคม พ.ศ.2540



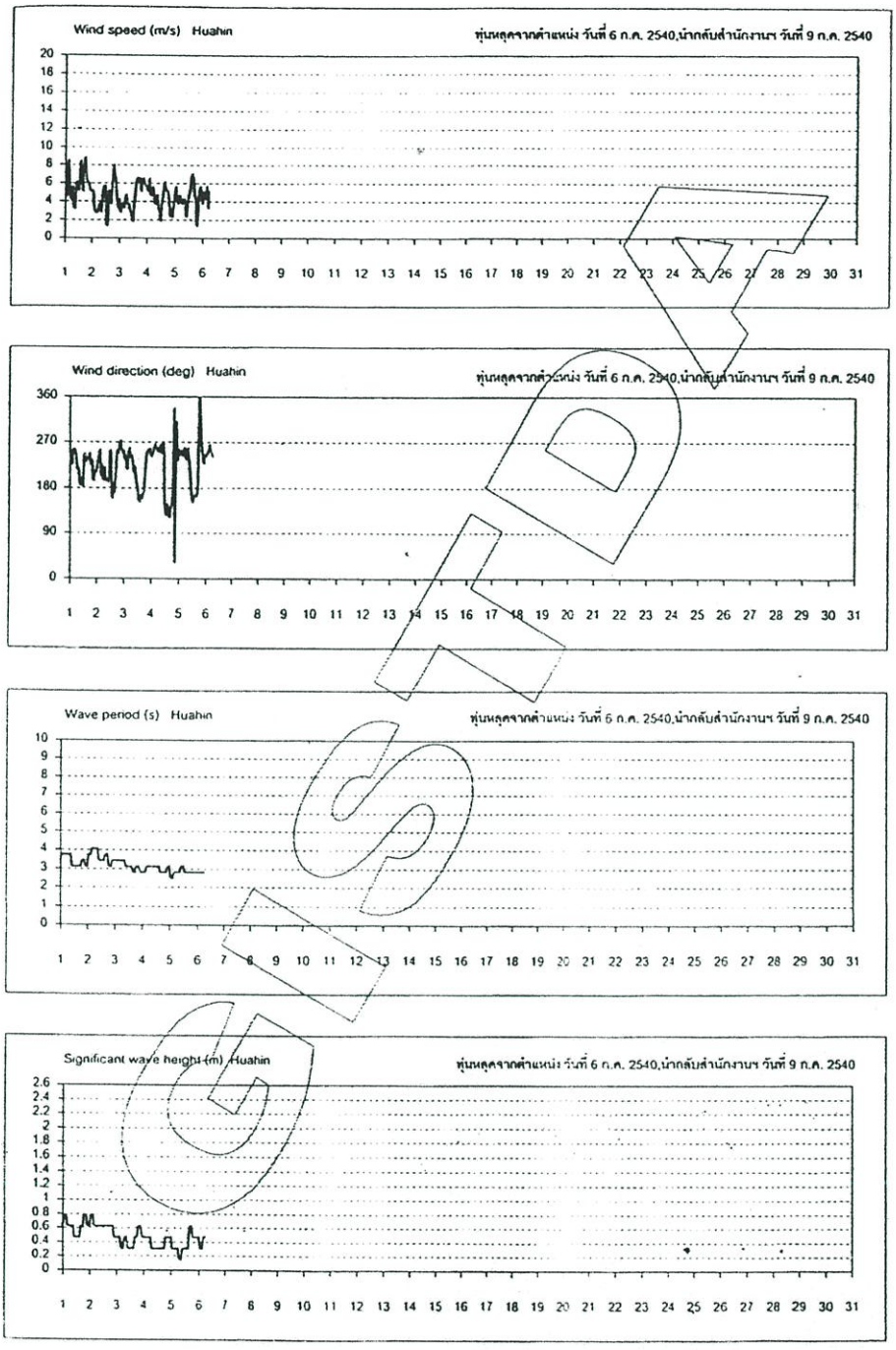
ภาพที่ ข.31 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน เมษายน พ.ศ.2540



ภาพที่ ข.32 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2540

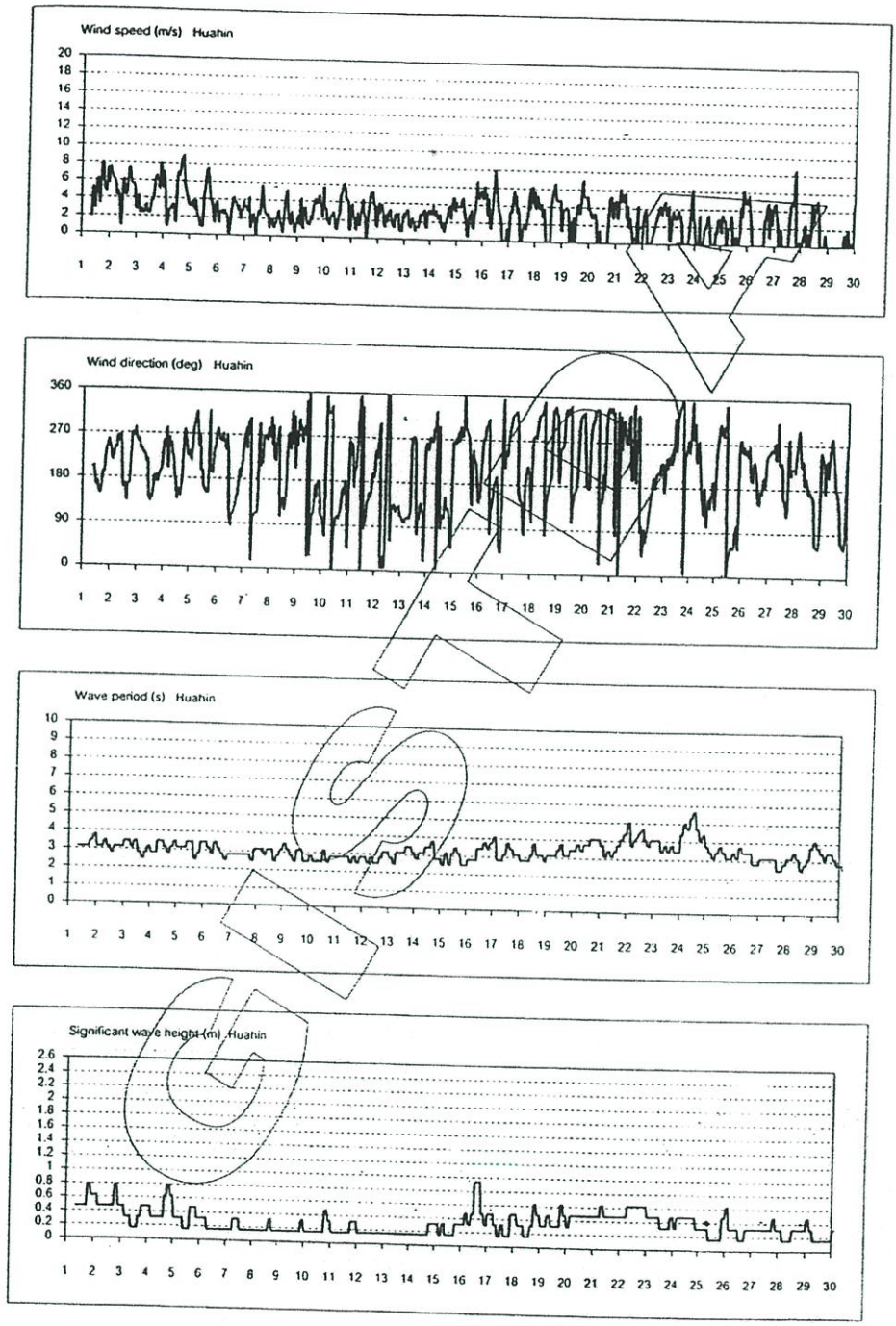


ภาพที่ ข.33 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มิถุนายน พ.ศ.2540



LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY	
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)		OBSERVATION PERIOD 1997.07.01-1997.07.31 LT	FIGURE 1

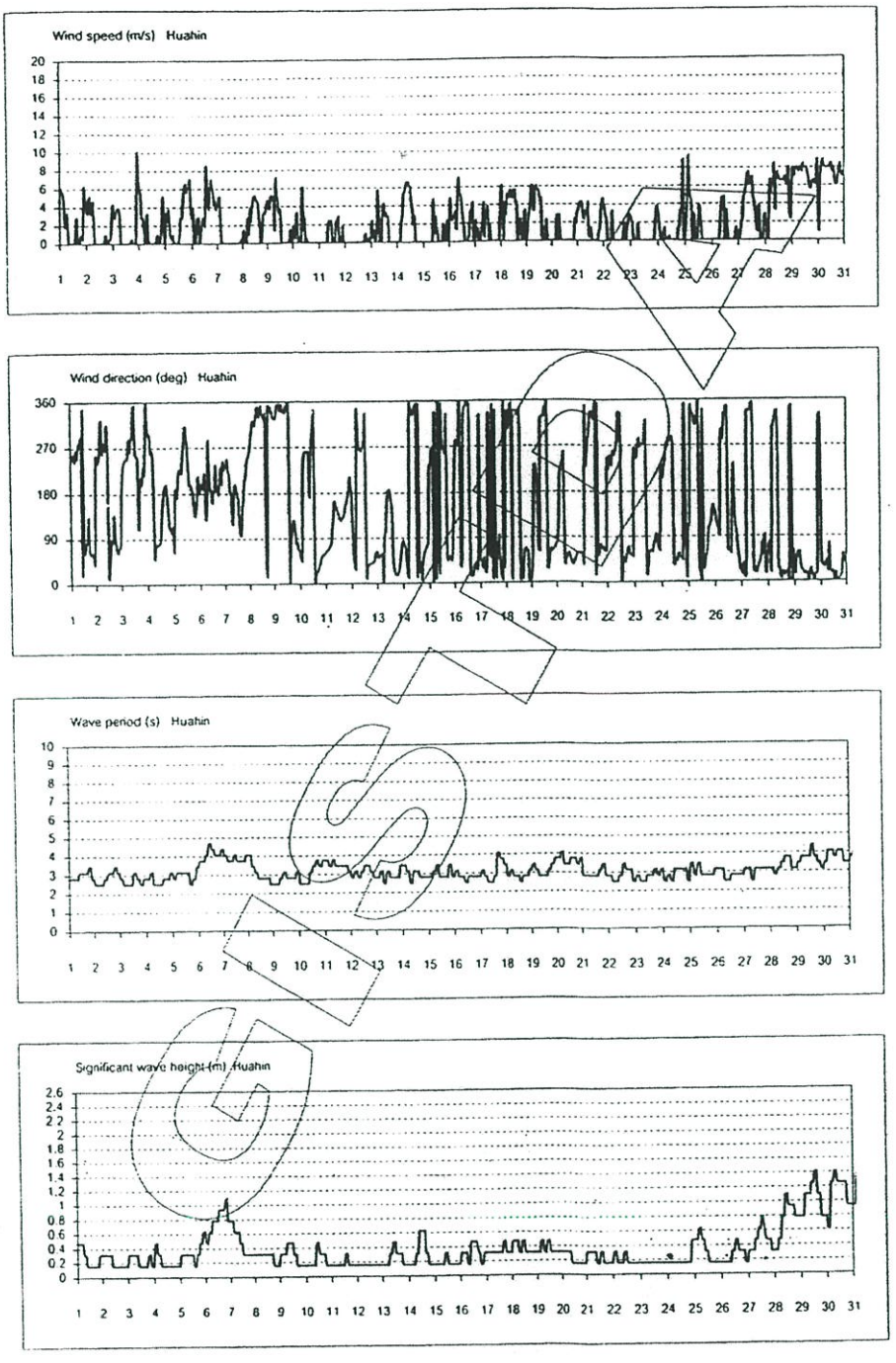
ภาพที่ ข.34 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2540



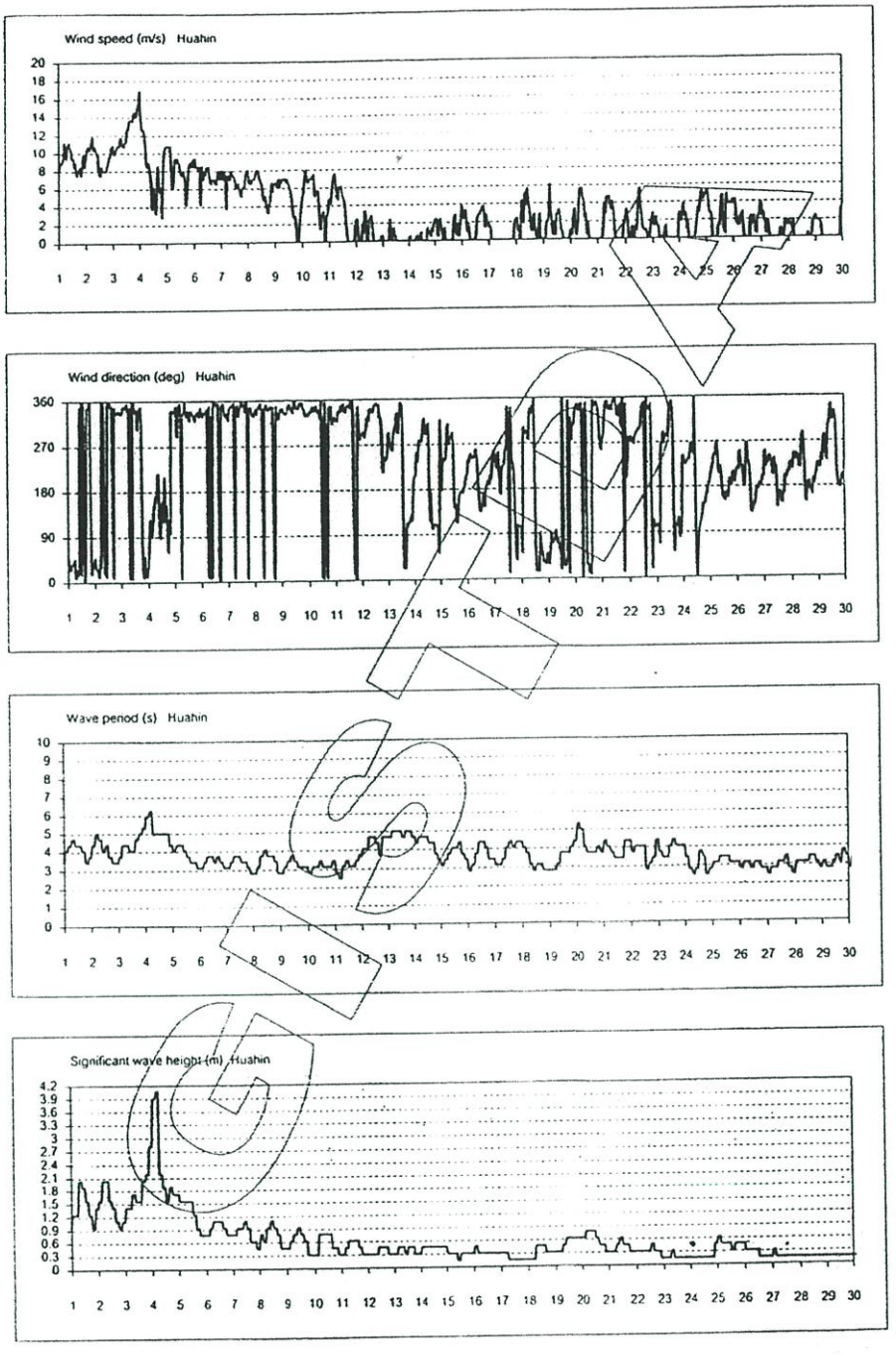
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2540

211

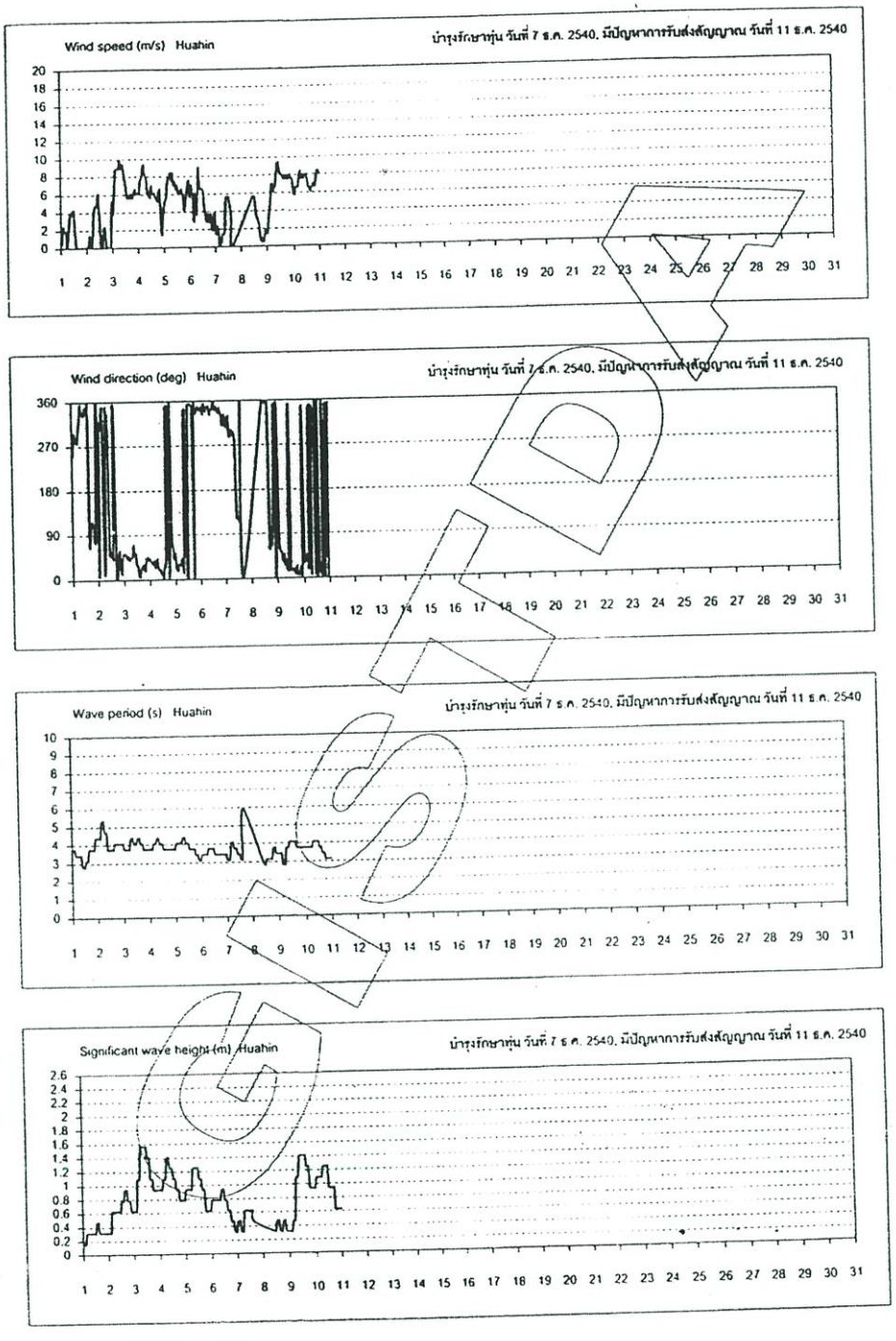
ภาพที่ ข.35 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กันยายน พ.ศ.2540



ภาพที่ ข.36 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ตุลาคม พ.ศ.2540



ภาพที่ ข.37 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2540

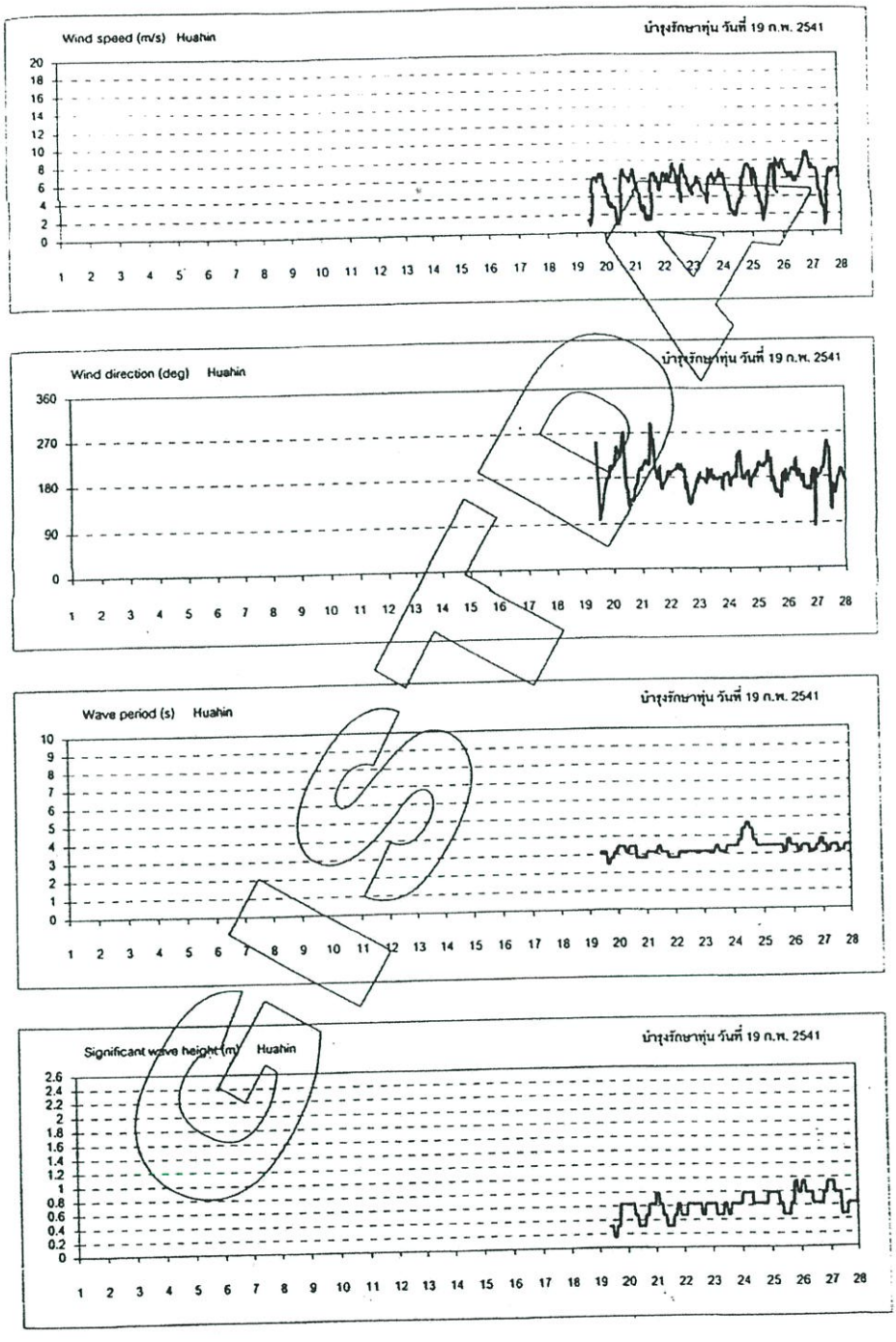


LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 1997.12.01-1997.12.31 LT	FIGURE 1

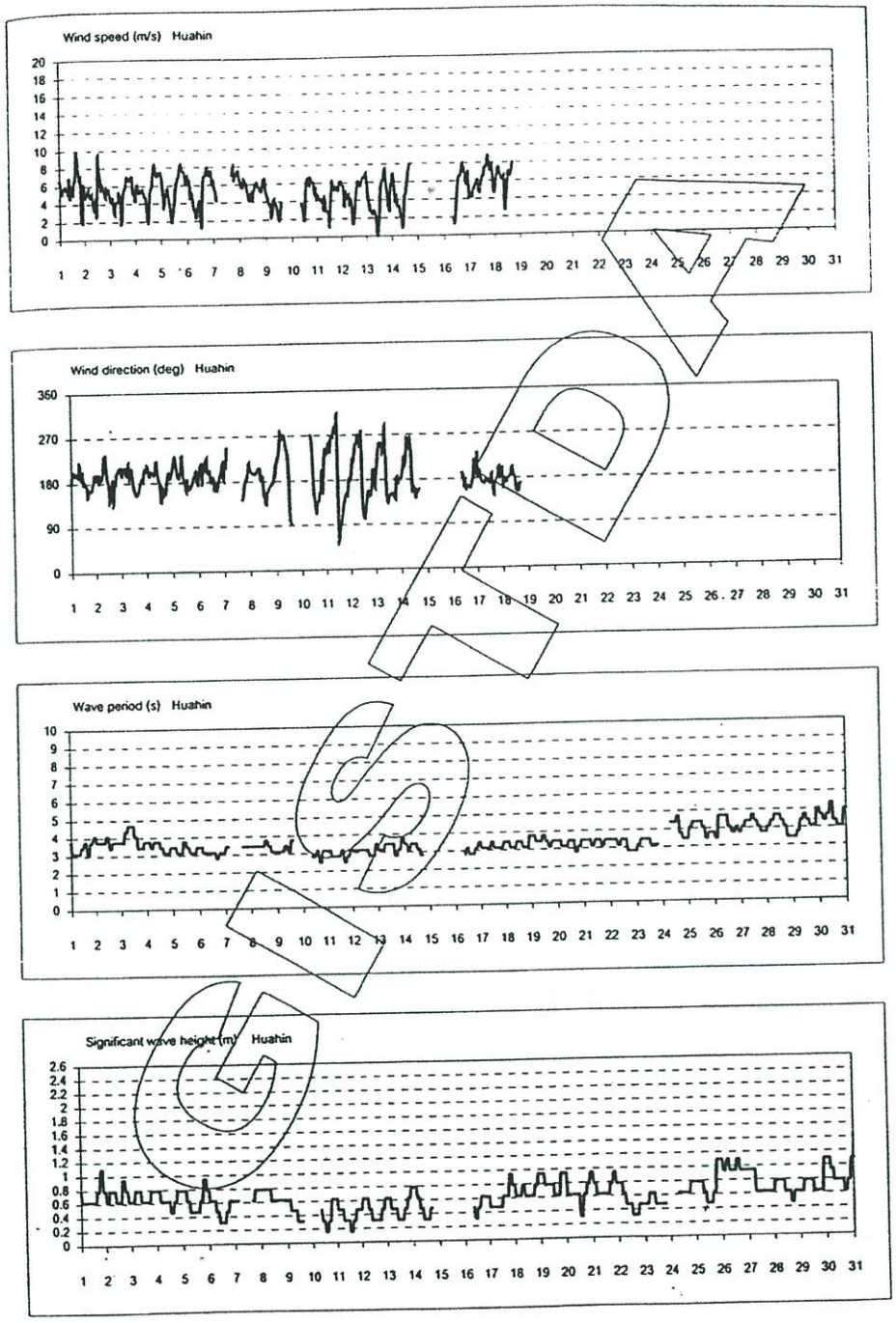
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2540

223

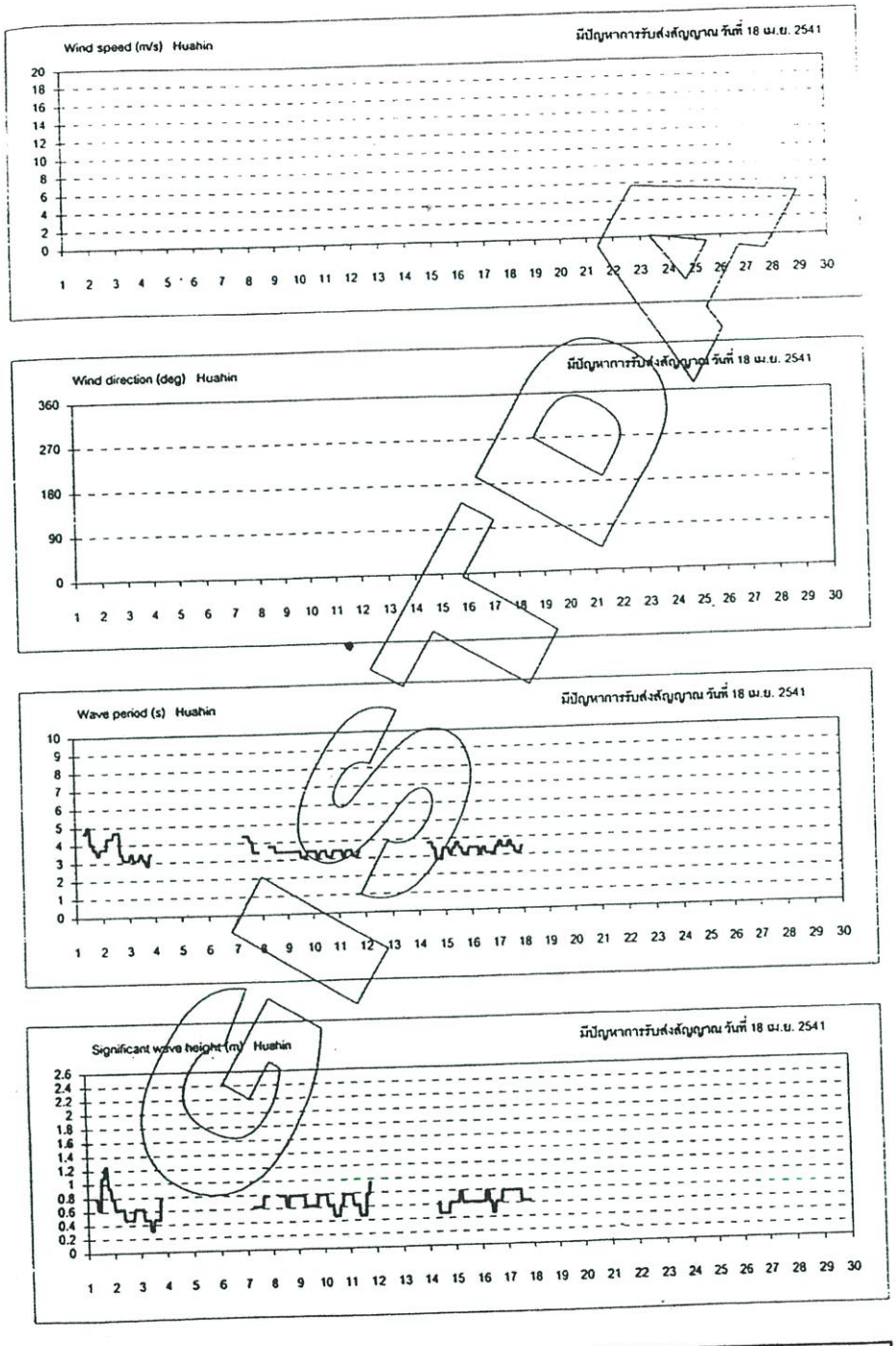
ภาพที่ ข.38 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ธันวาคม พ.ศ.2540



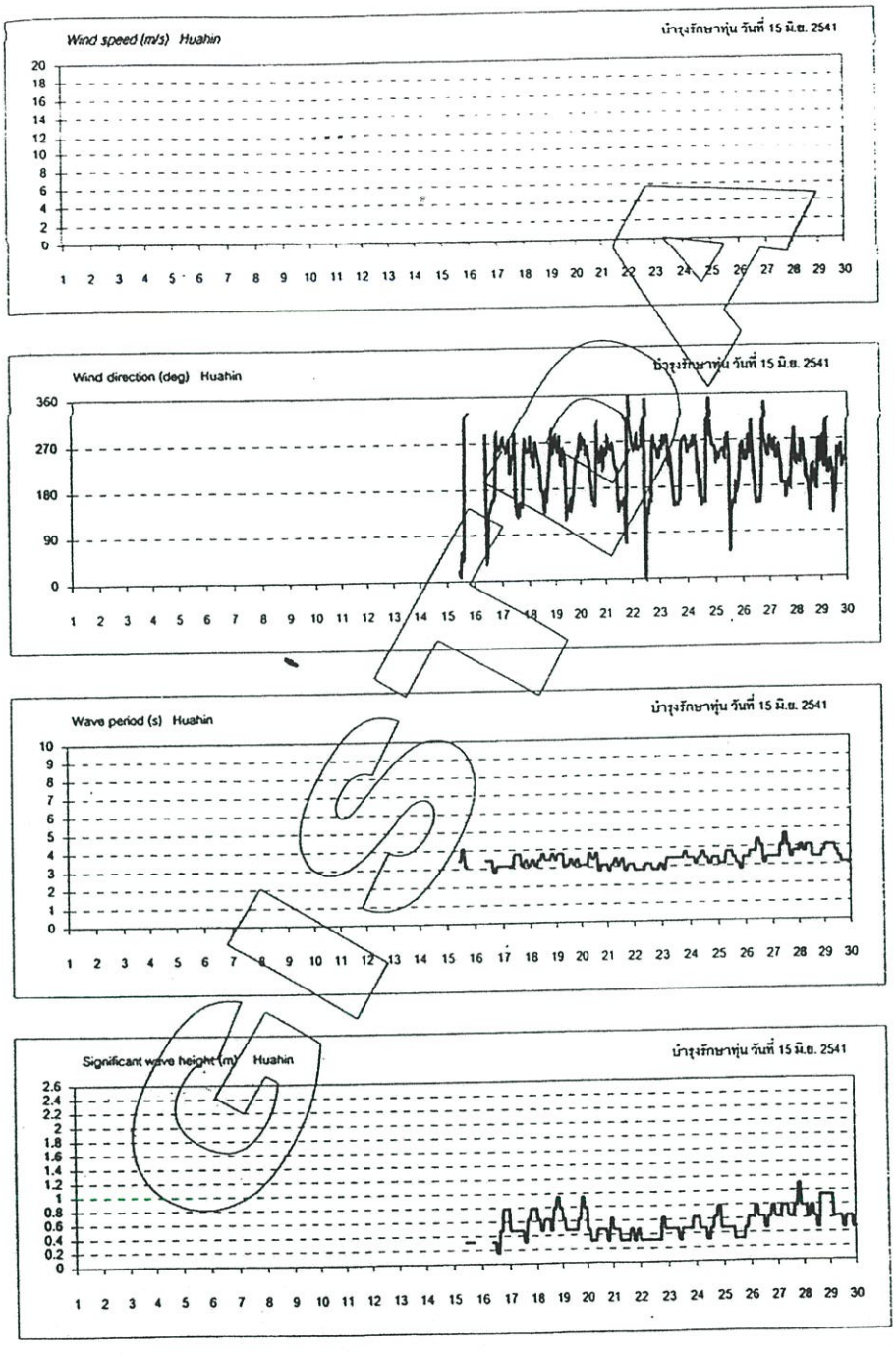
ภาพที่ ข.39 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2541



ภาพที่ ข.40 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มีนาคม พ.ศ.2541



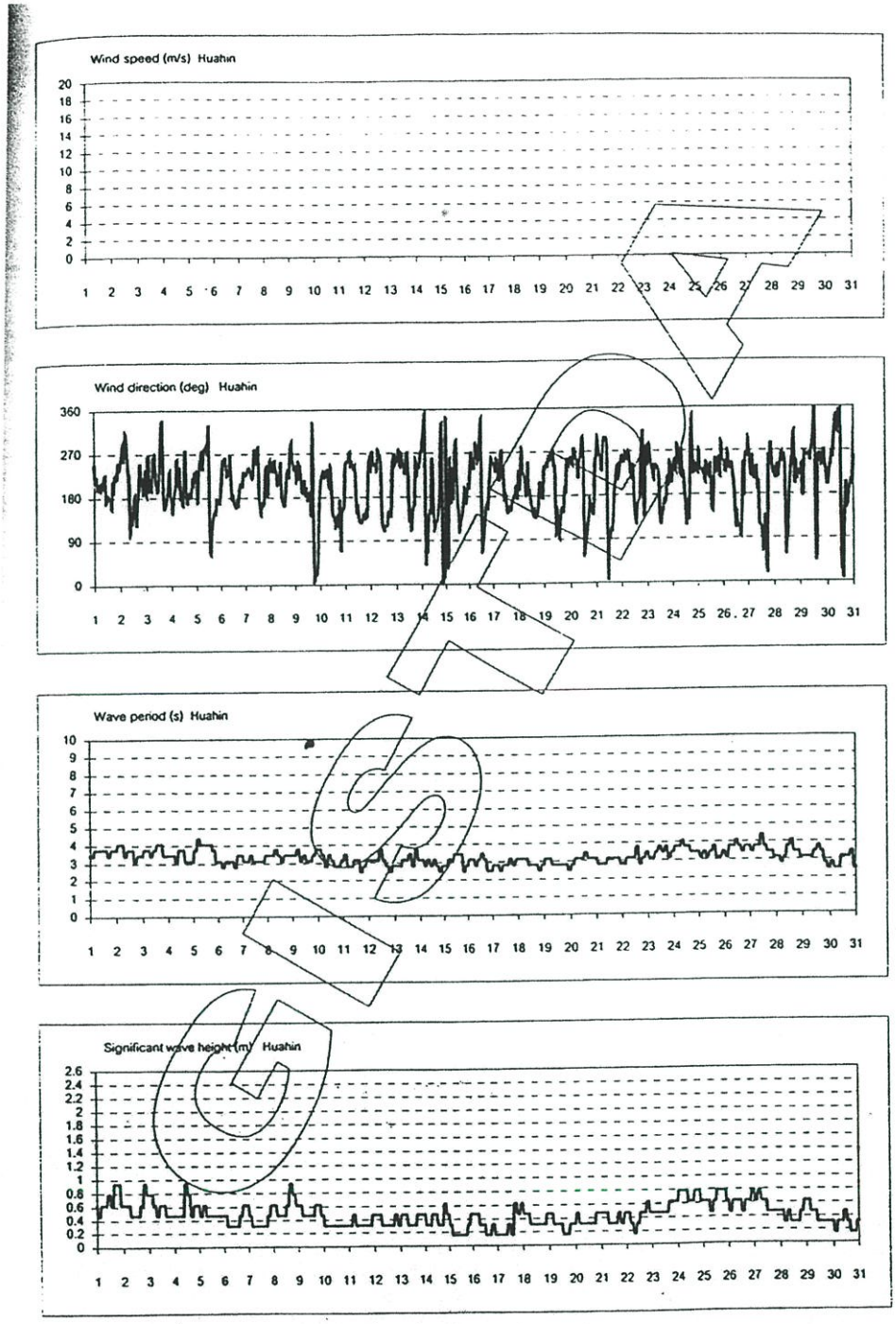
ภาพที่ ข.41 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน เมษายน พ.ศ.2541



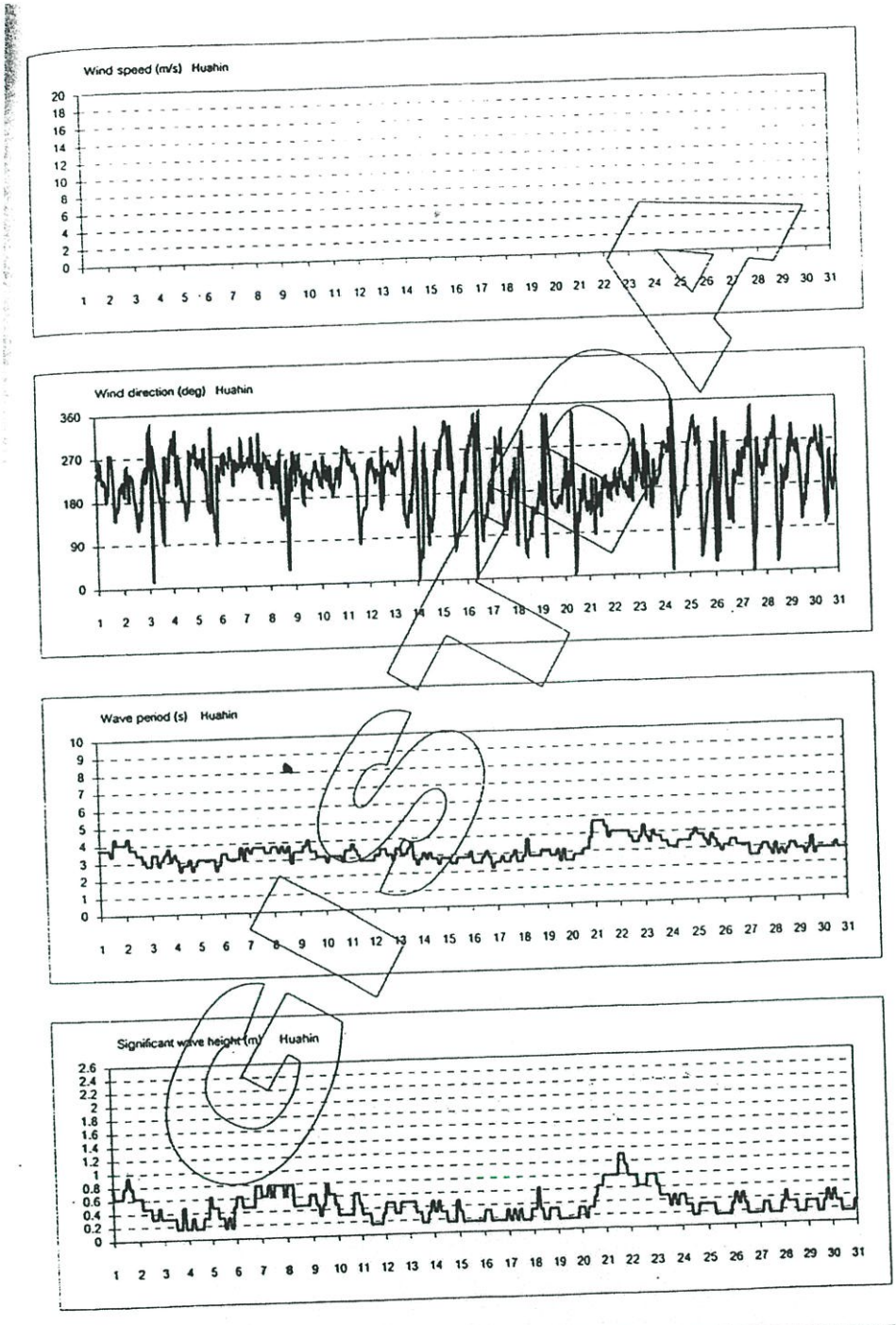
สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2541

197

ภาพที่ ข.42 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มิถุนายน พ.ศ.2541



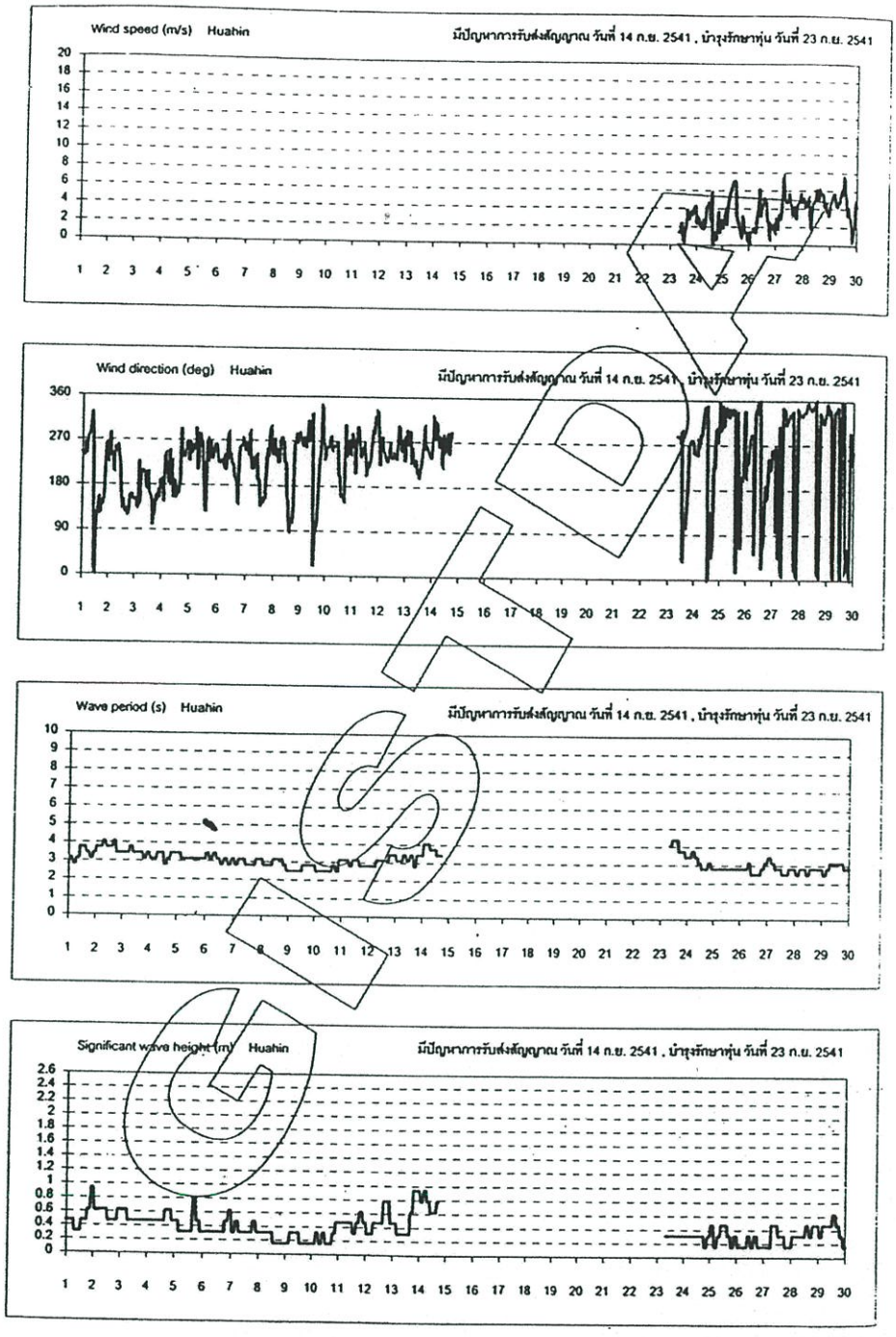
ภาพที่ ข.43 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2541



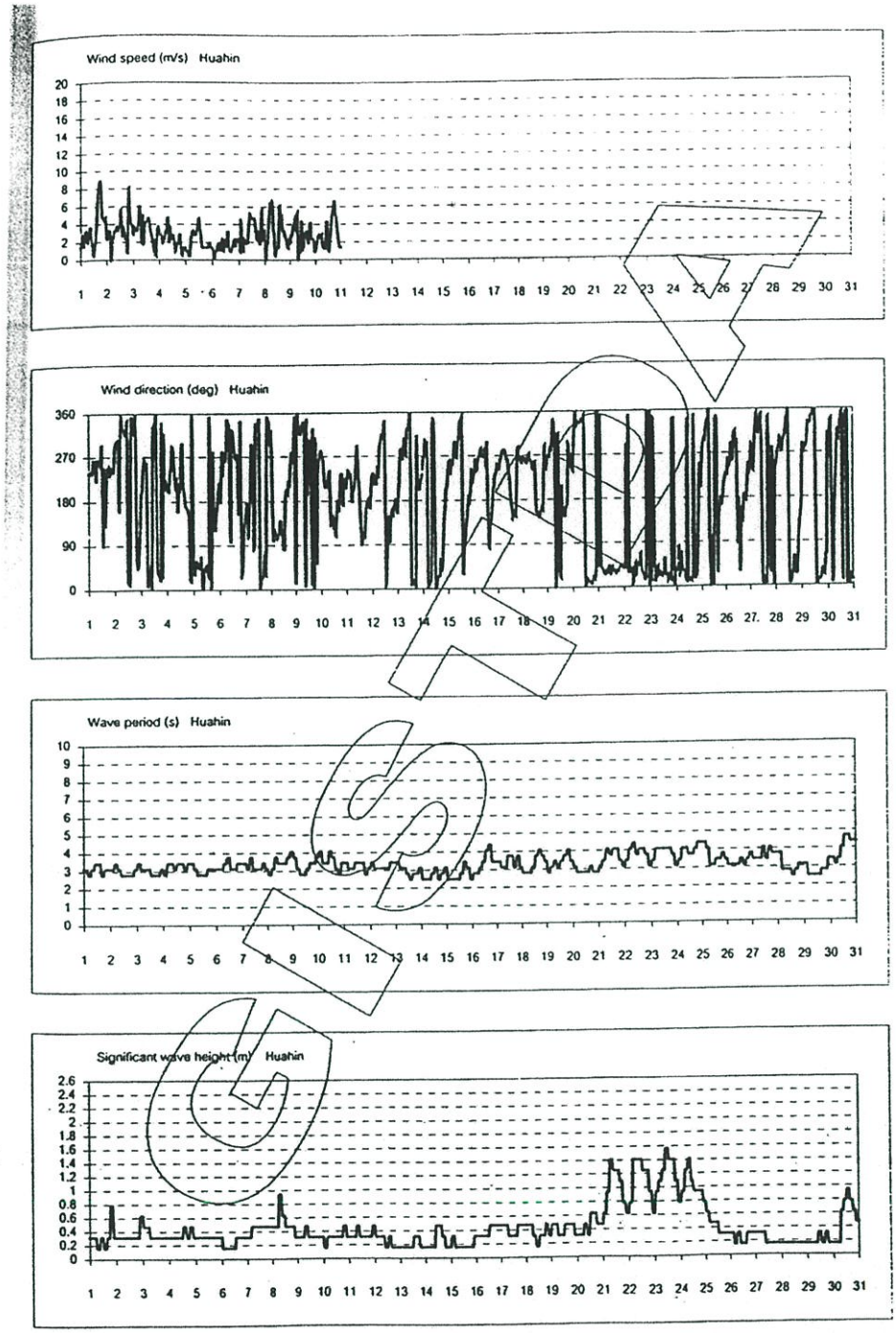
205

สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2541

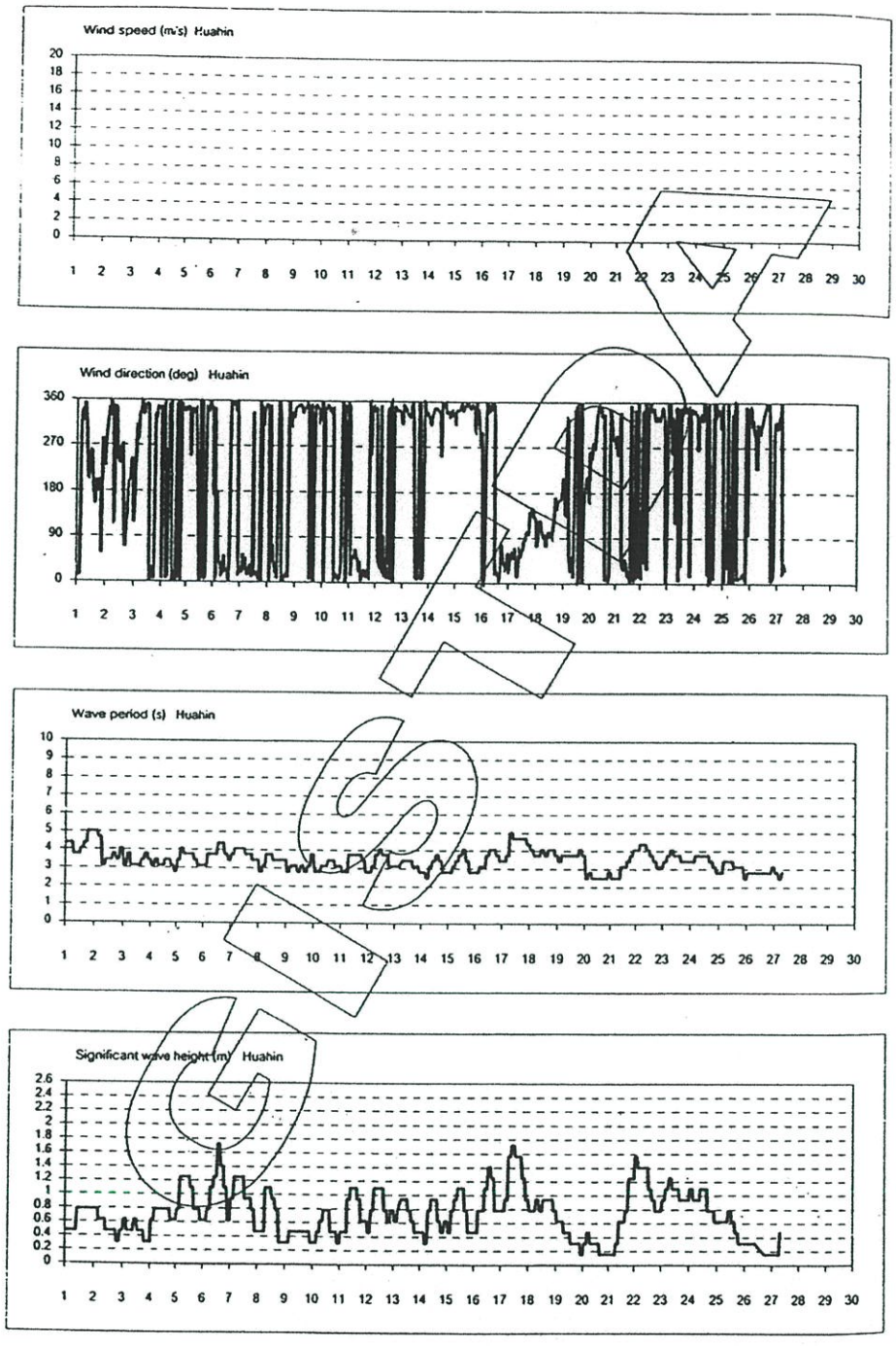
ภาพที่ ข.44 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน สิงหาคม พ.ศ.2541



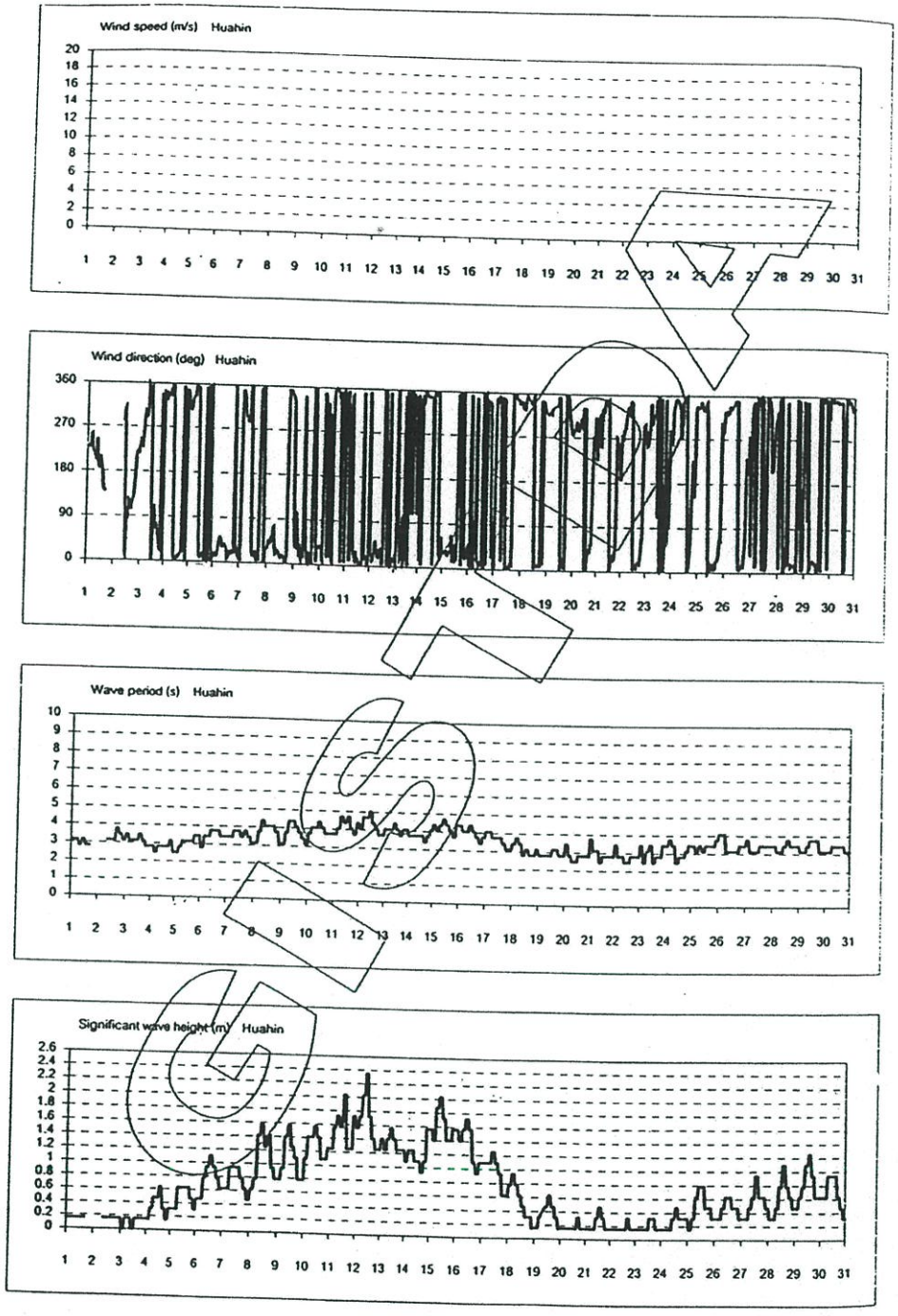
ภาพที่ ข.45 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กันยายน พ.ศ.2541



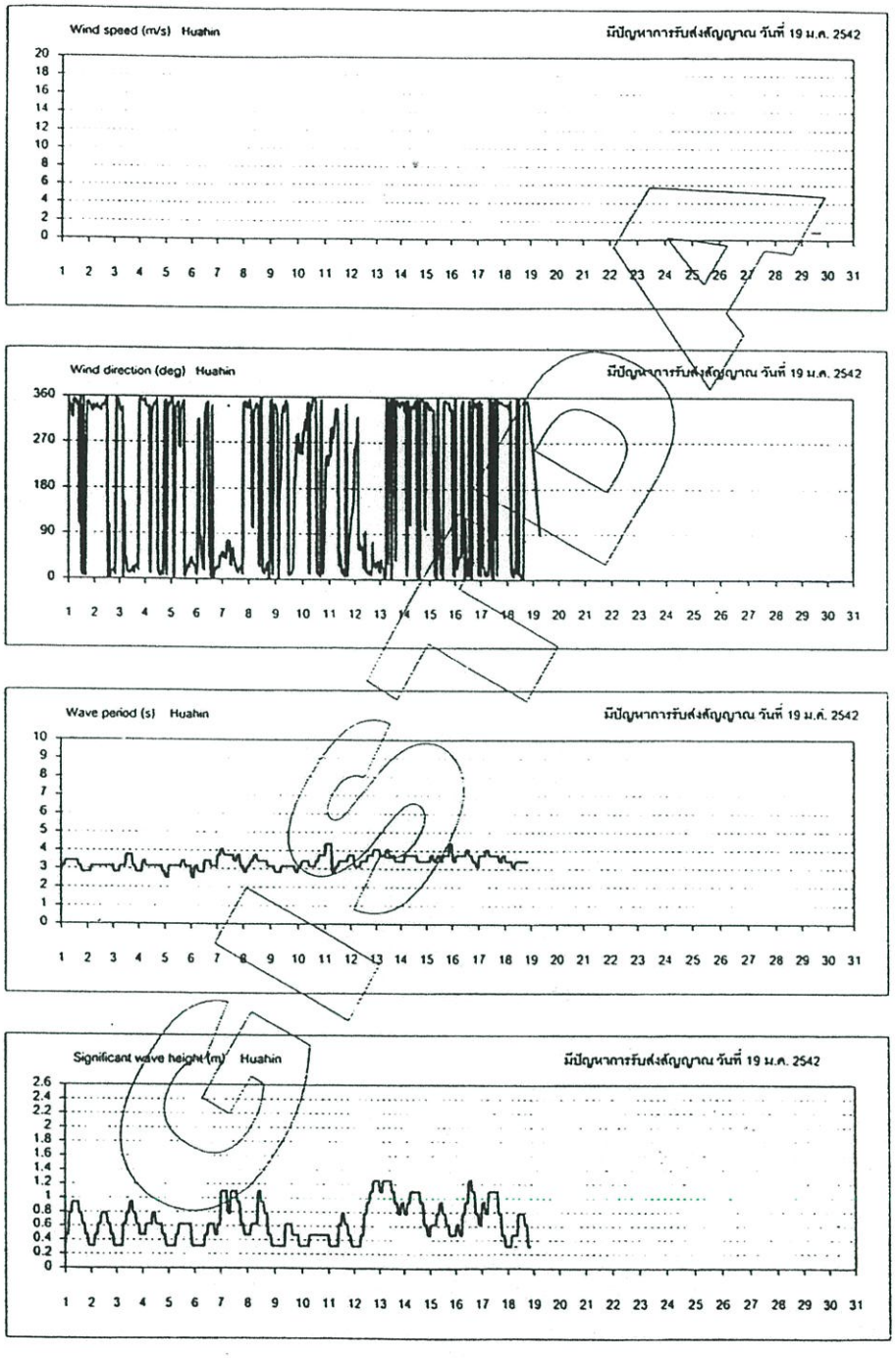
ภาพที่ ข.46 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ตุลาคม พ.ศ.2541



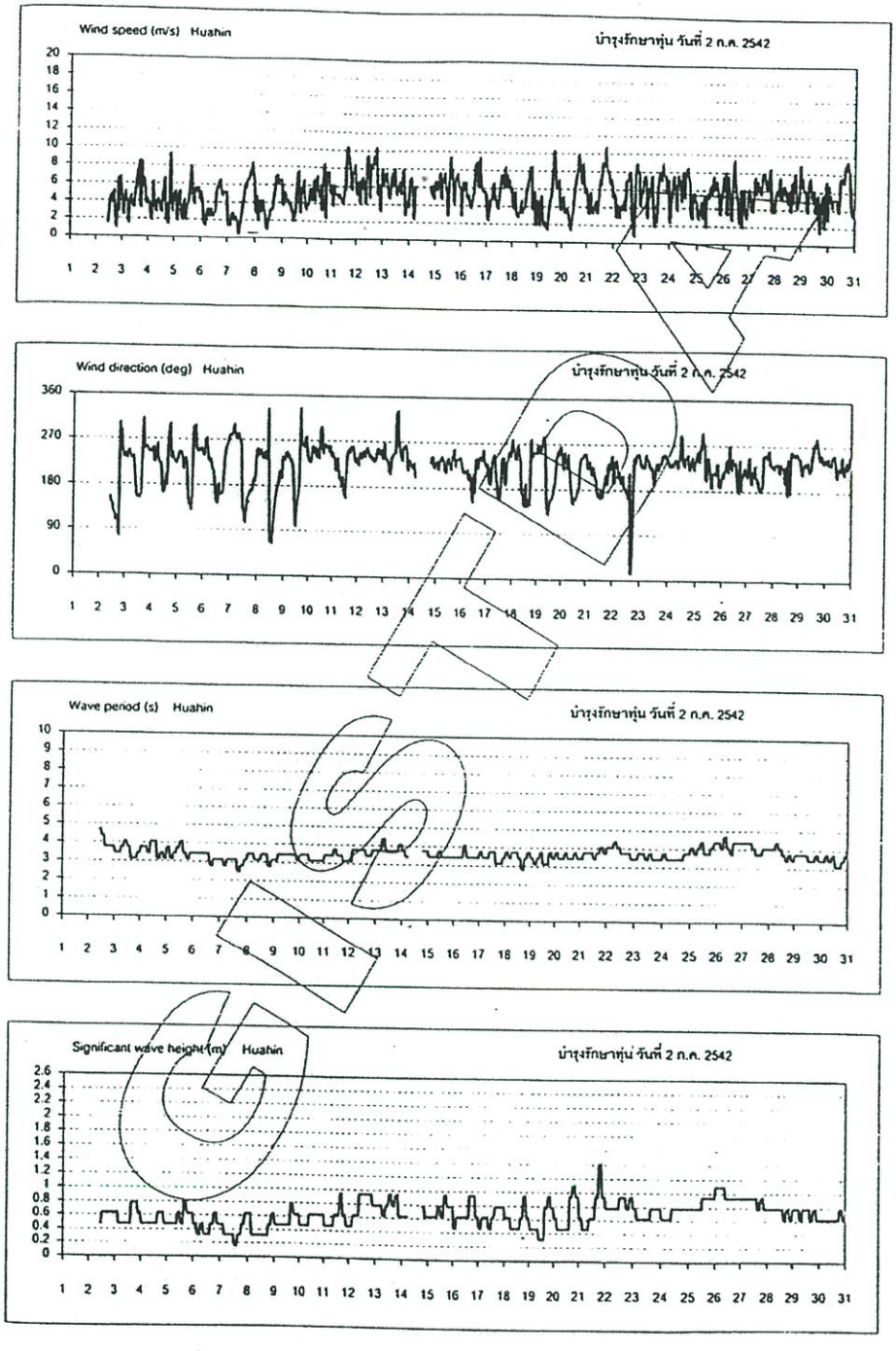
ภาพที่ ข.47 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2541



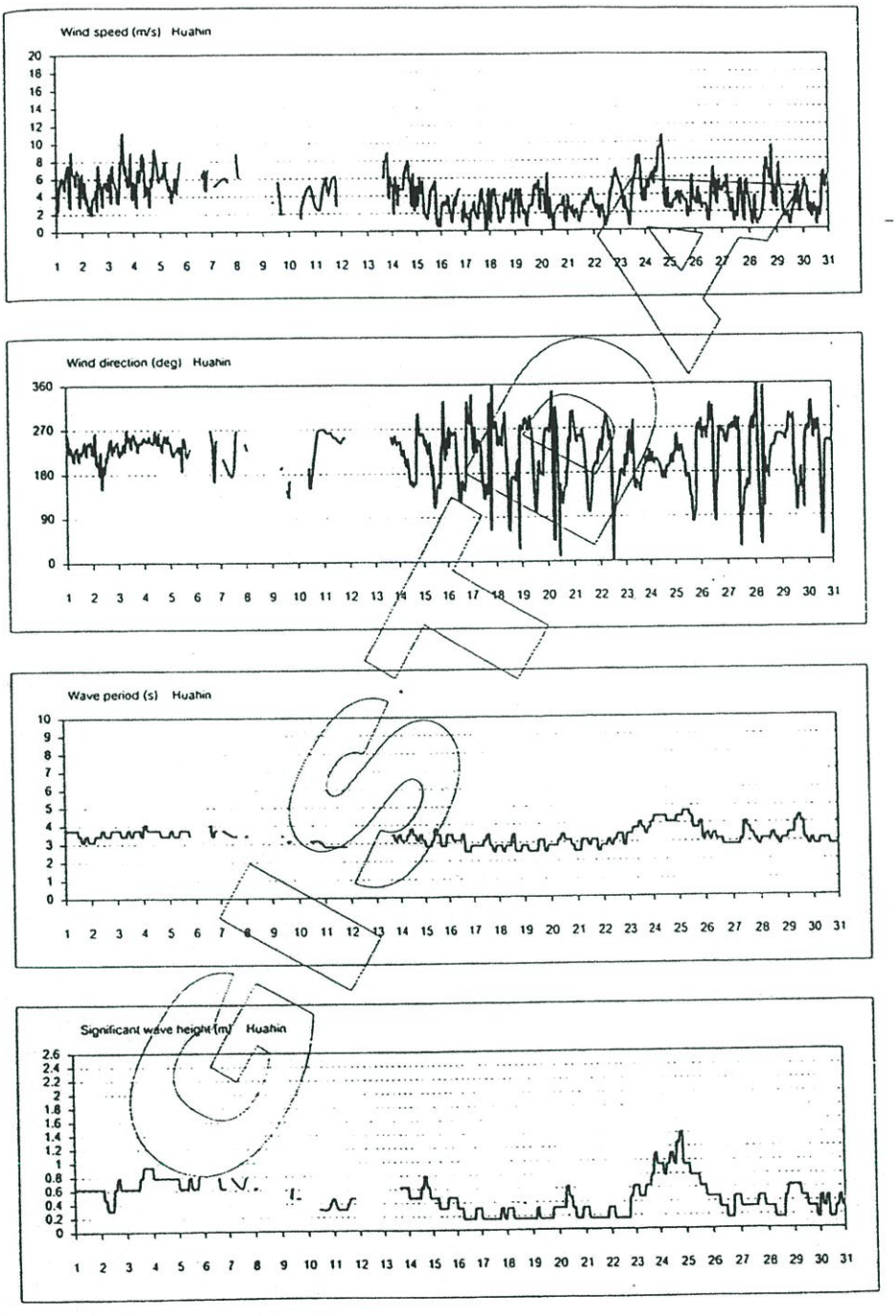
ภาพที่ ข.48 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ธันวาคม พ.ศ.2541



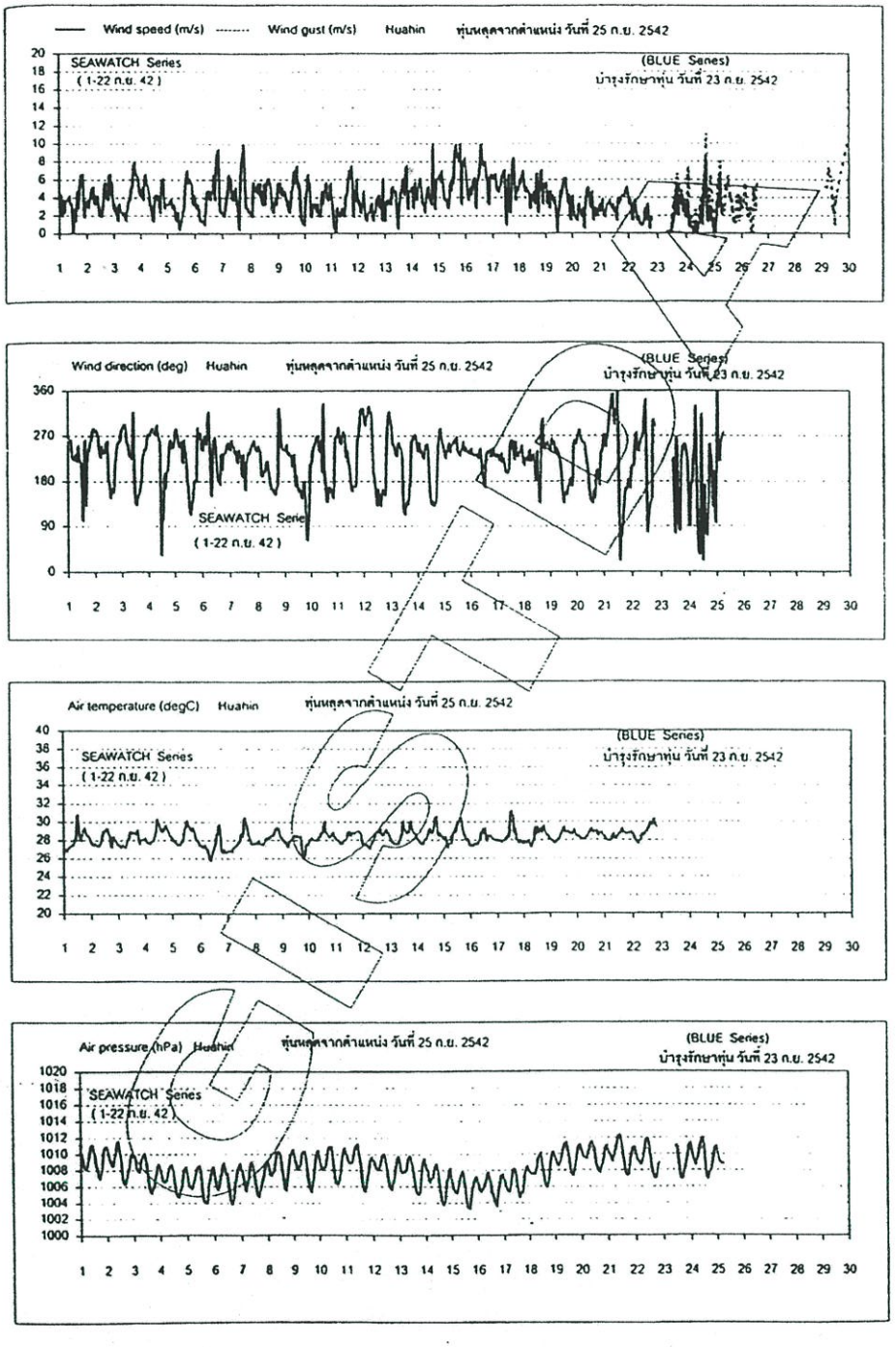
ภาพที่ ข.49 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มกราคม พ.ศ.2542



ภาพที่ ข.50 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2542



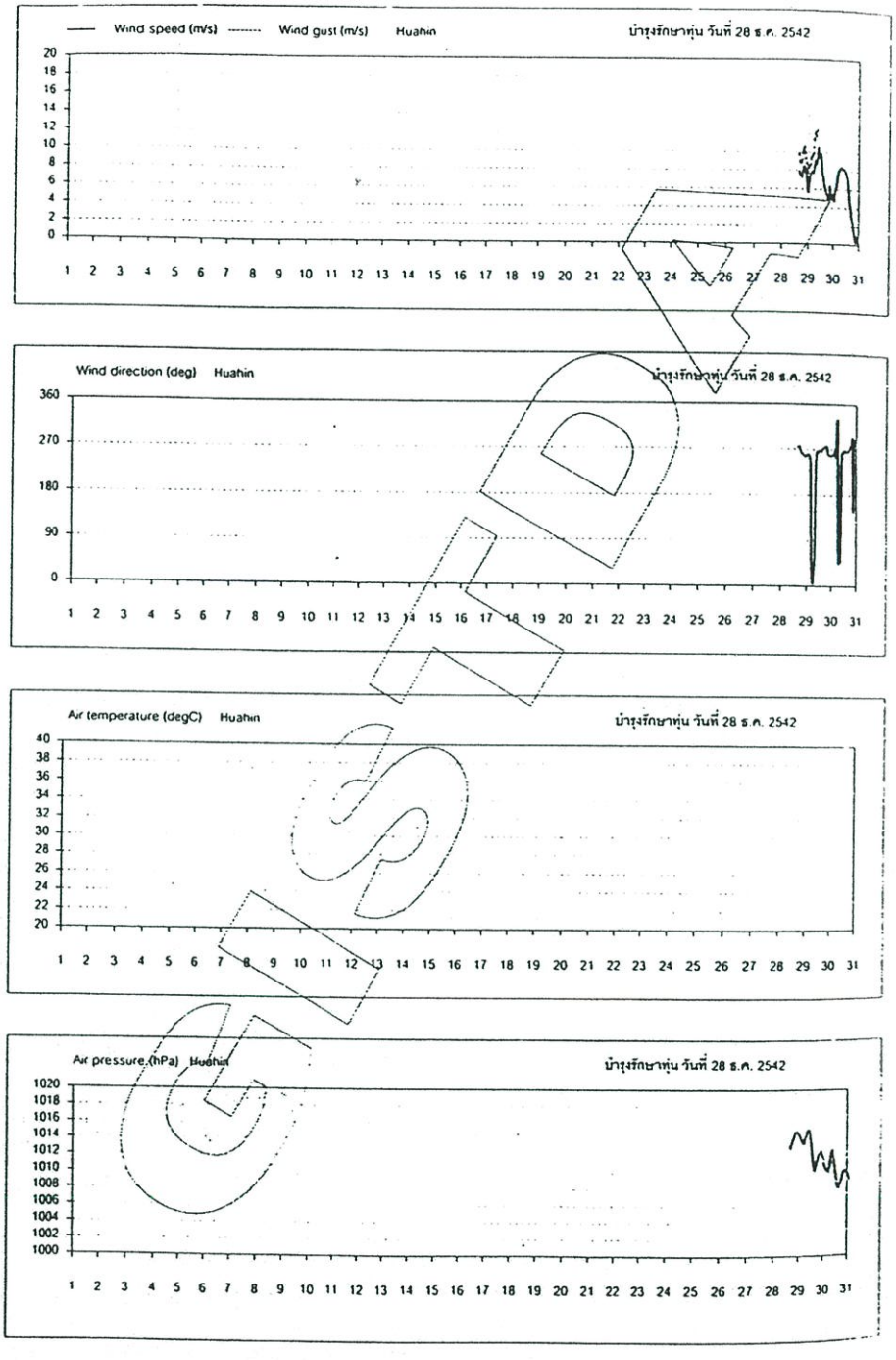
ภาพที่ ข.51 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน สิงหาคม พ.ศ.2542



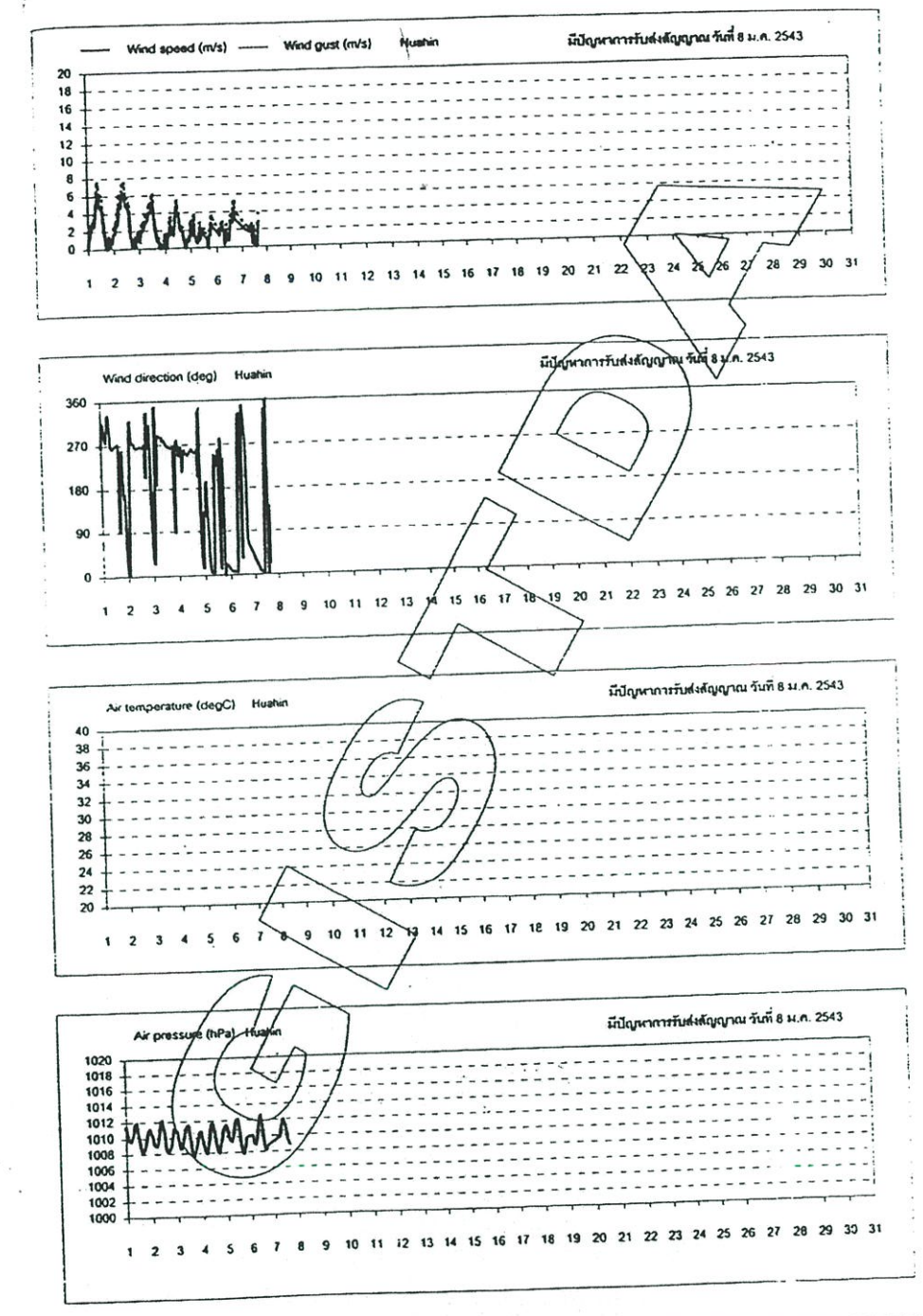
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : BLUE BUOY	
สทอภ.	Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 1999.09.01-1999.09.30 LT	FIGURE 1

สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2542 217

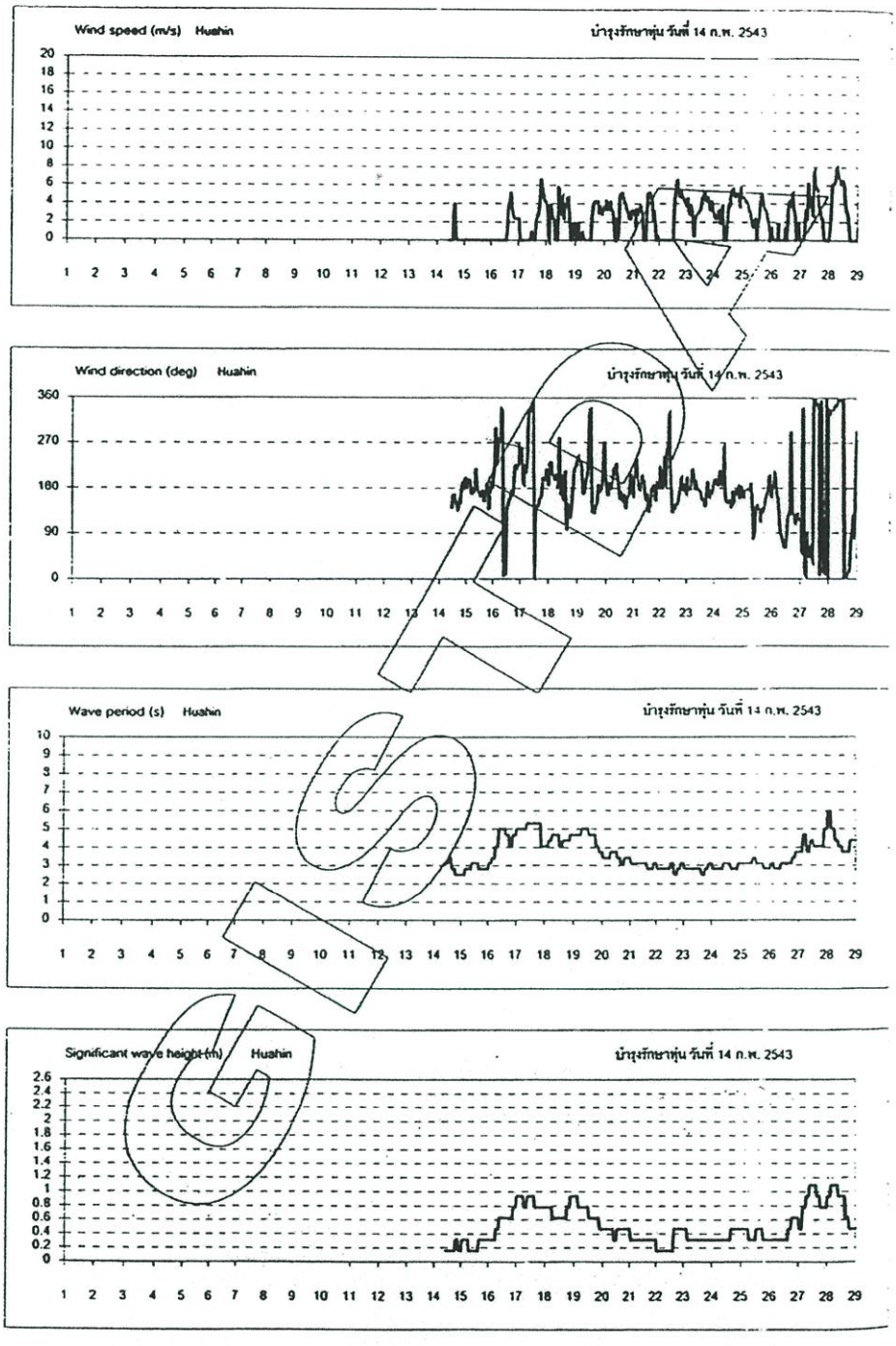
ภาพที่ ข.51 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กันยายน พ.ศ.2542



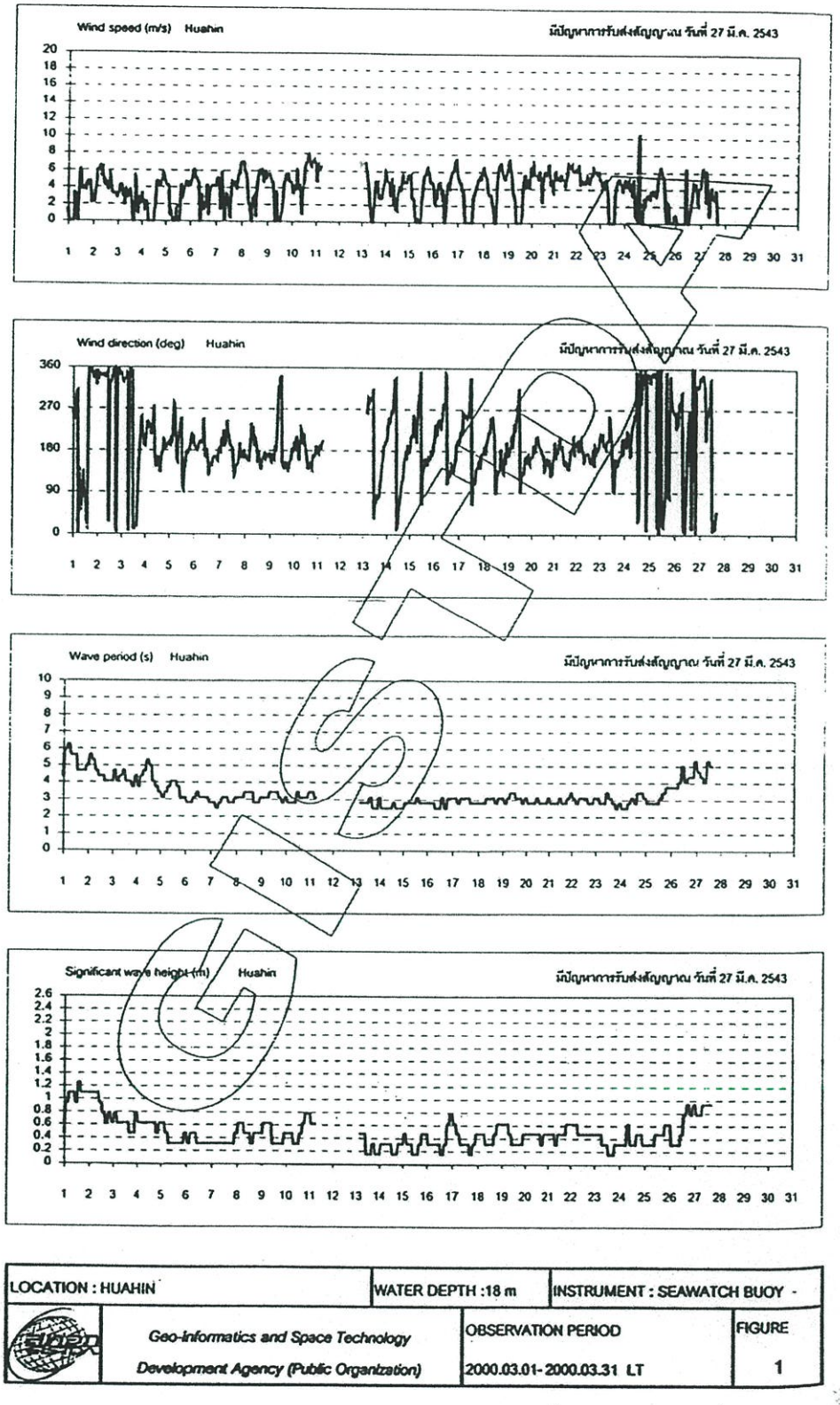
ภาพที่ ข.52 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ธันวาคม พ.ศ.2542



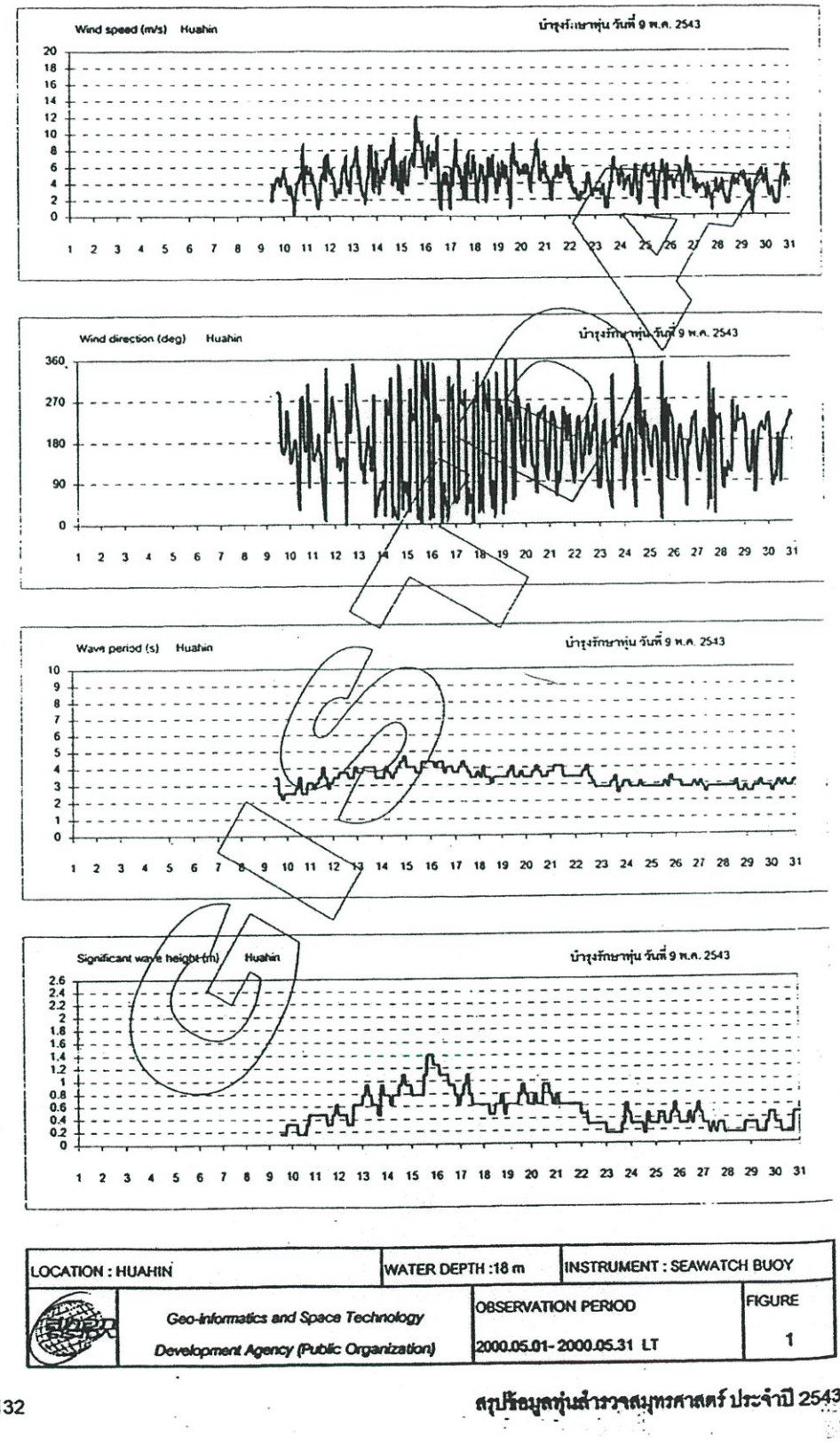
ภาพที่ ข.53 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มกราคม พ.ศ.2543



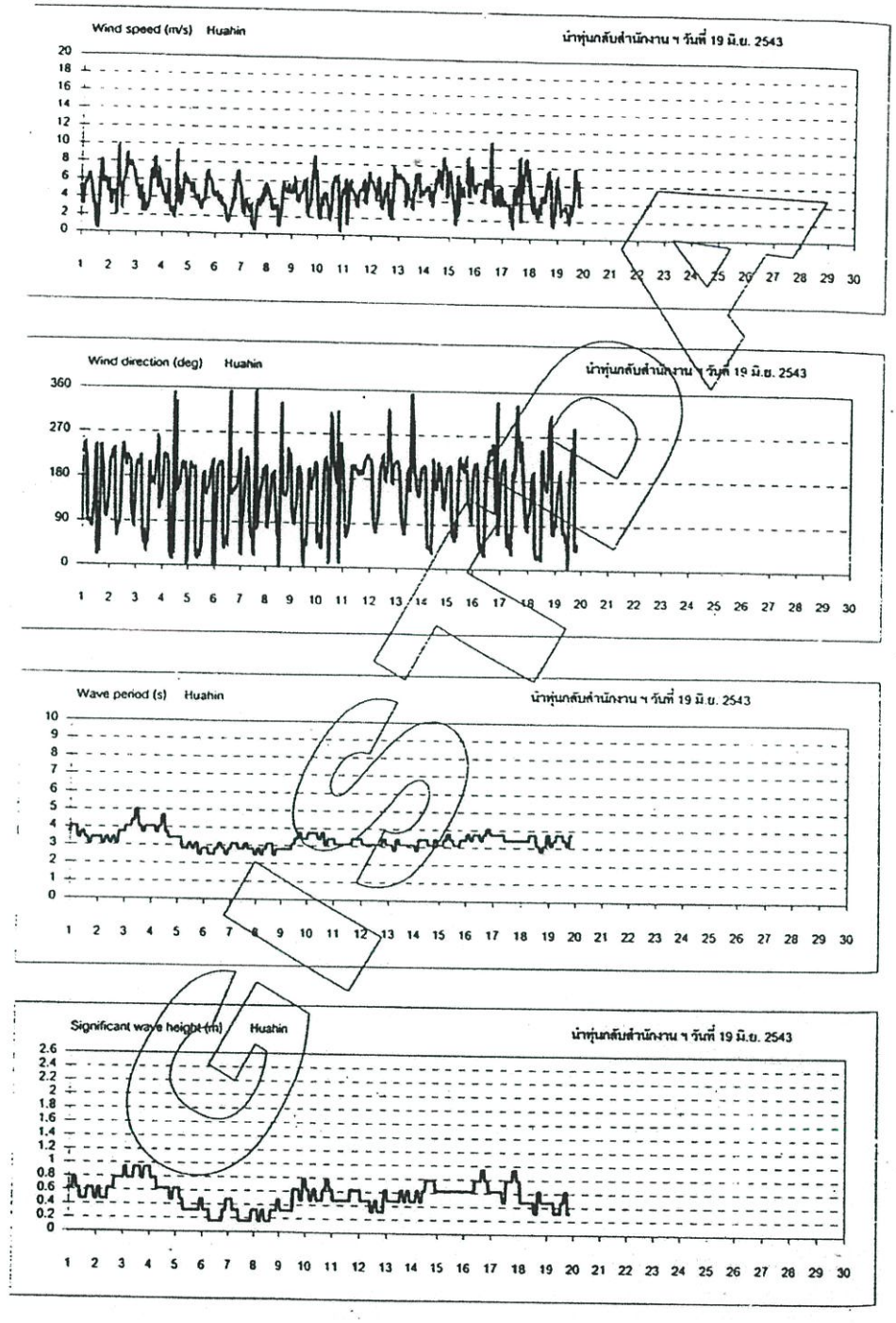
ภาพที่ ข.54 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2543



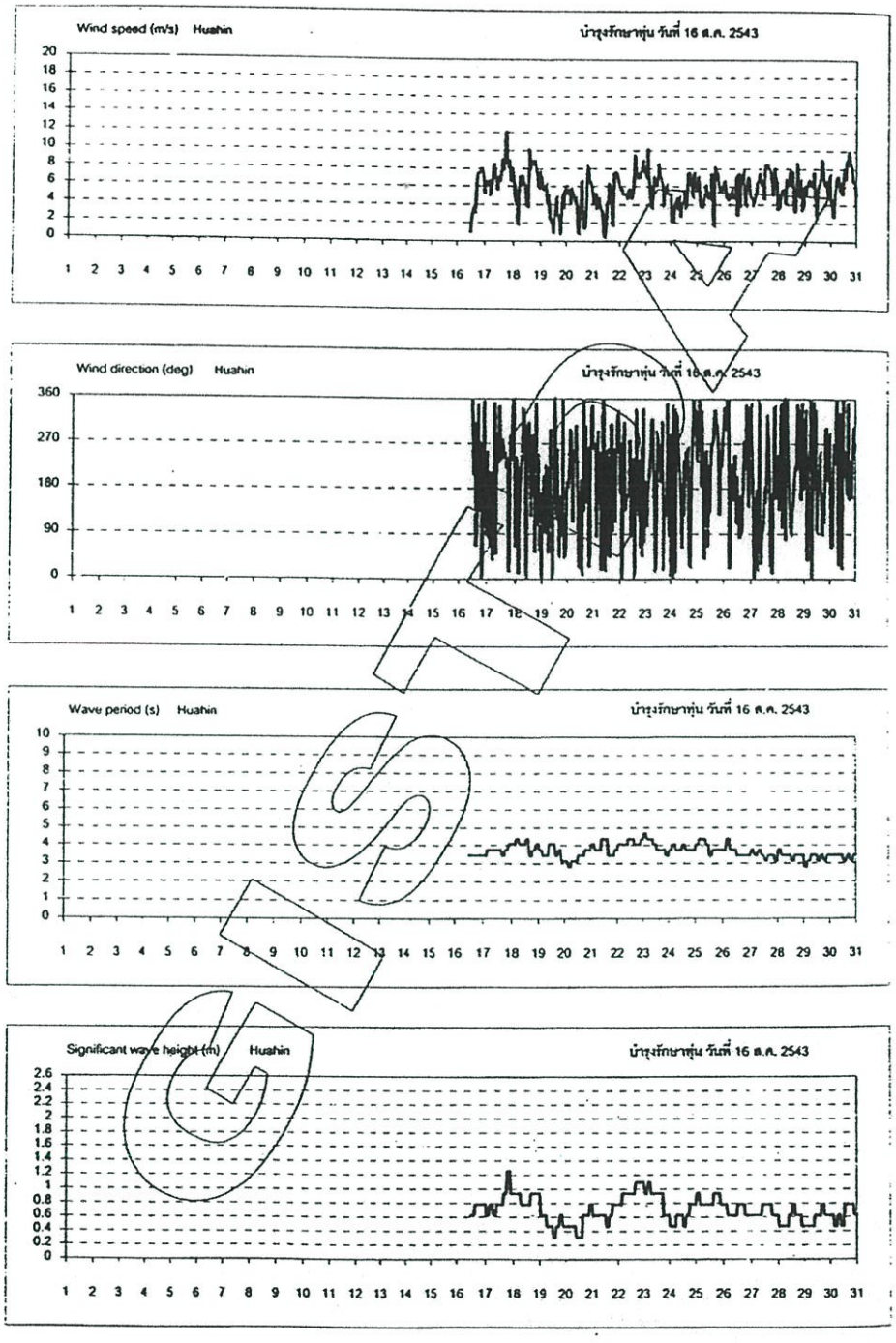
ภาพที่ ข.55 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มีนาคม พ.ศ.2543



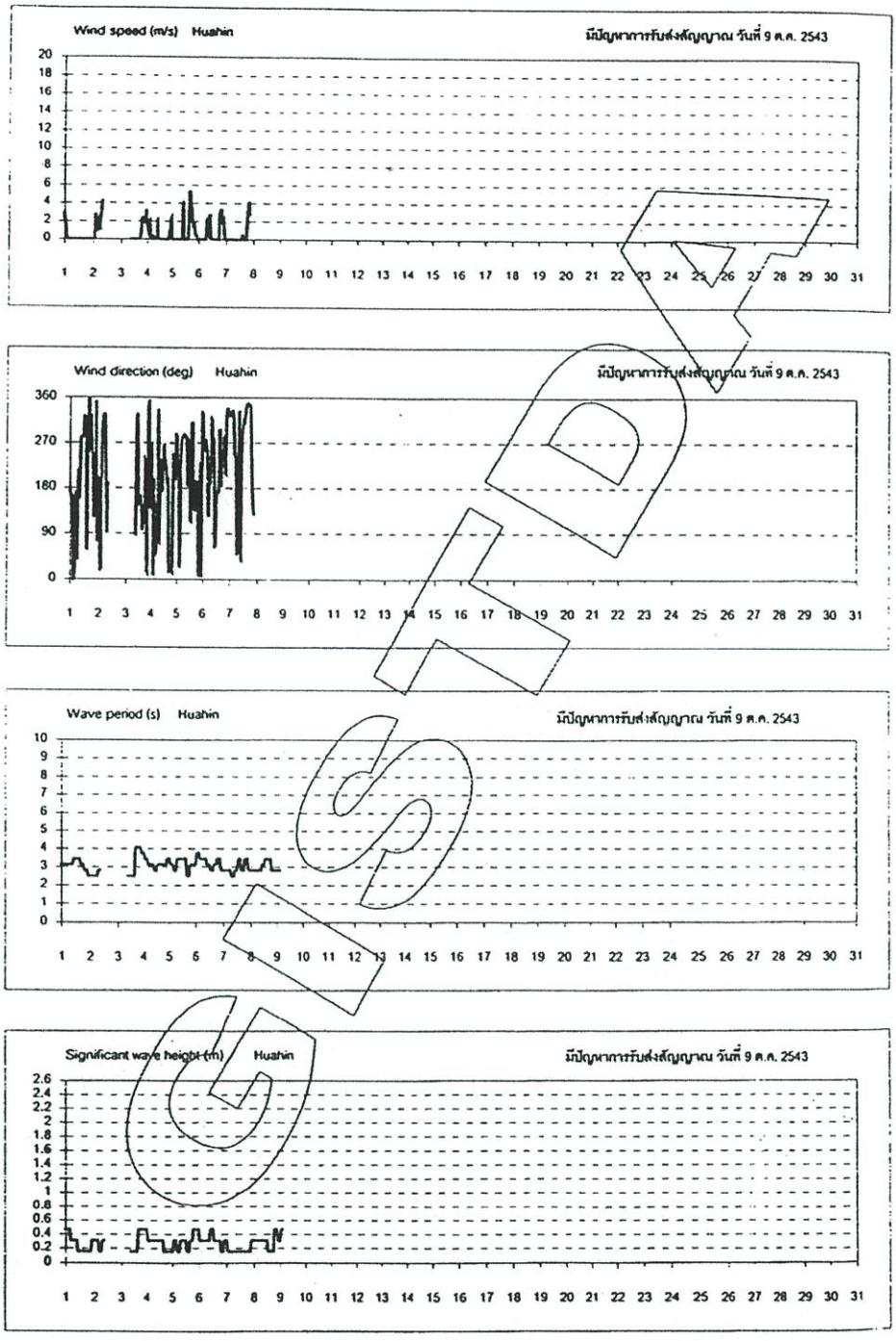
ภาพที่ ข.56 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2543



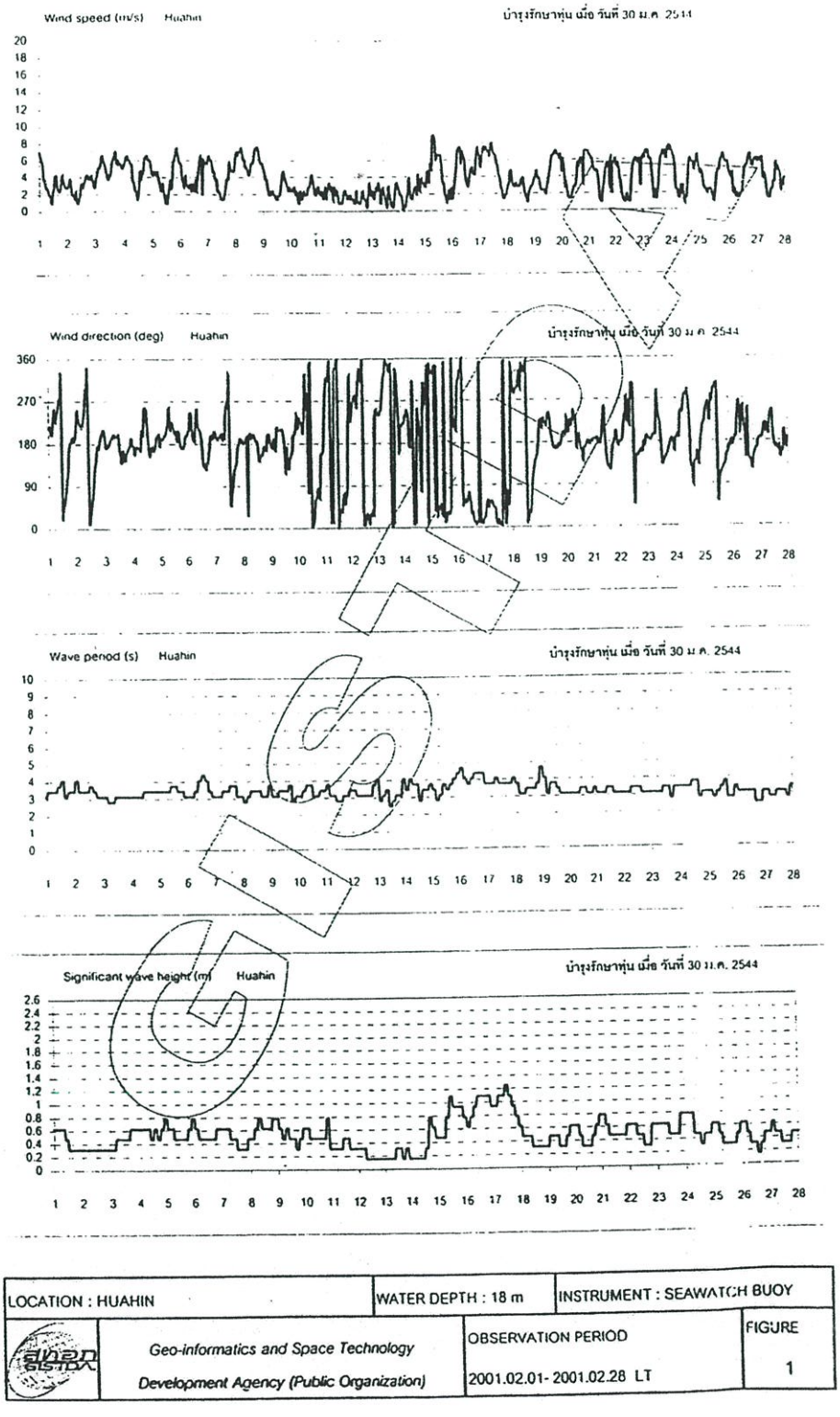
ภาพที่ ข.57 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มิถุนายน พ.ศ.2543



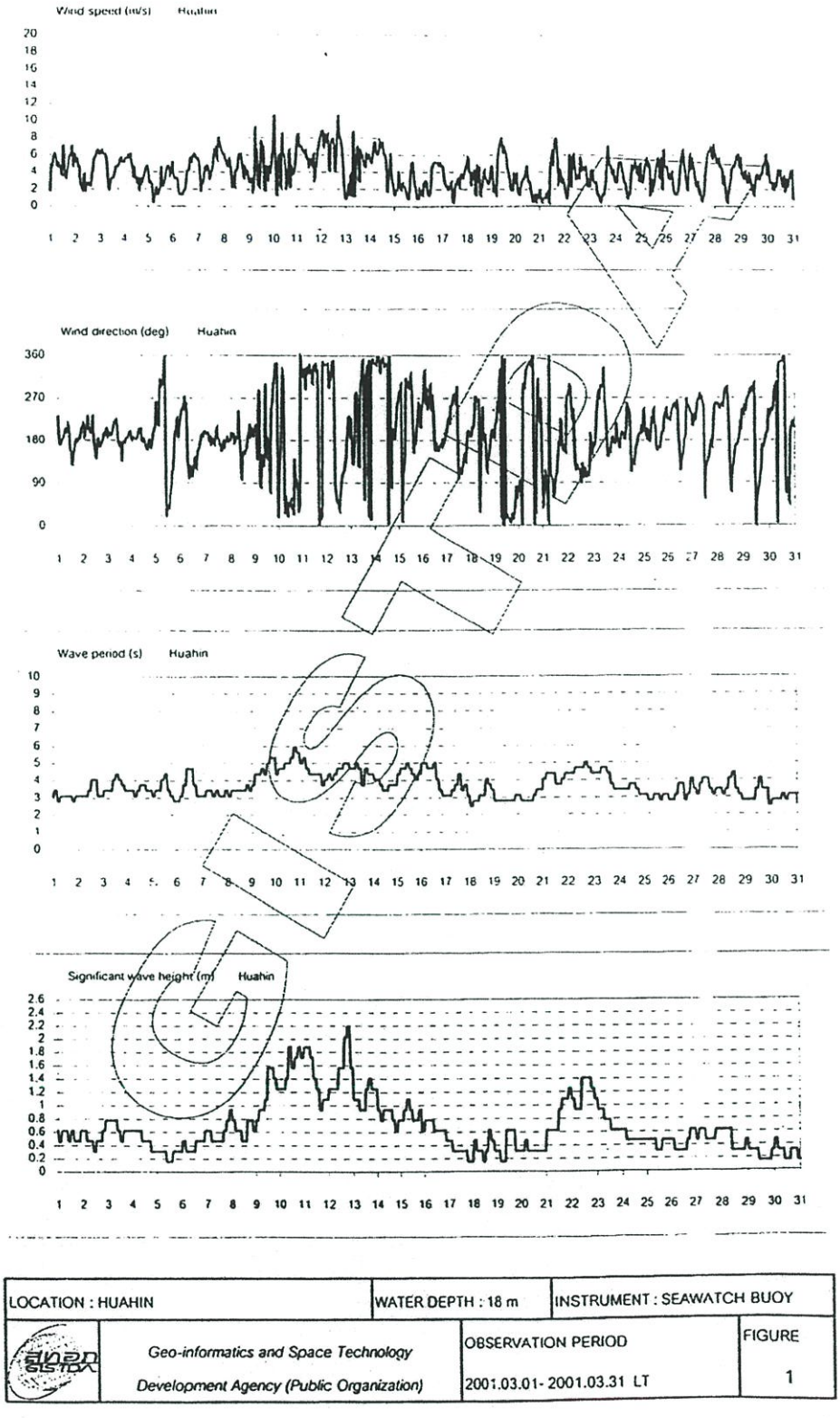
ภาพที่ ข.58 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน สิงหาคม พ.ศ.2543



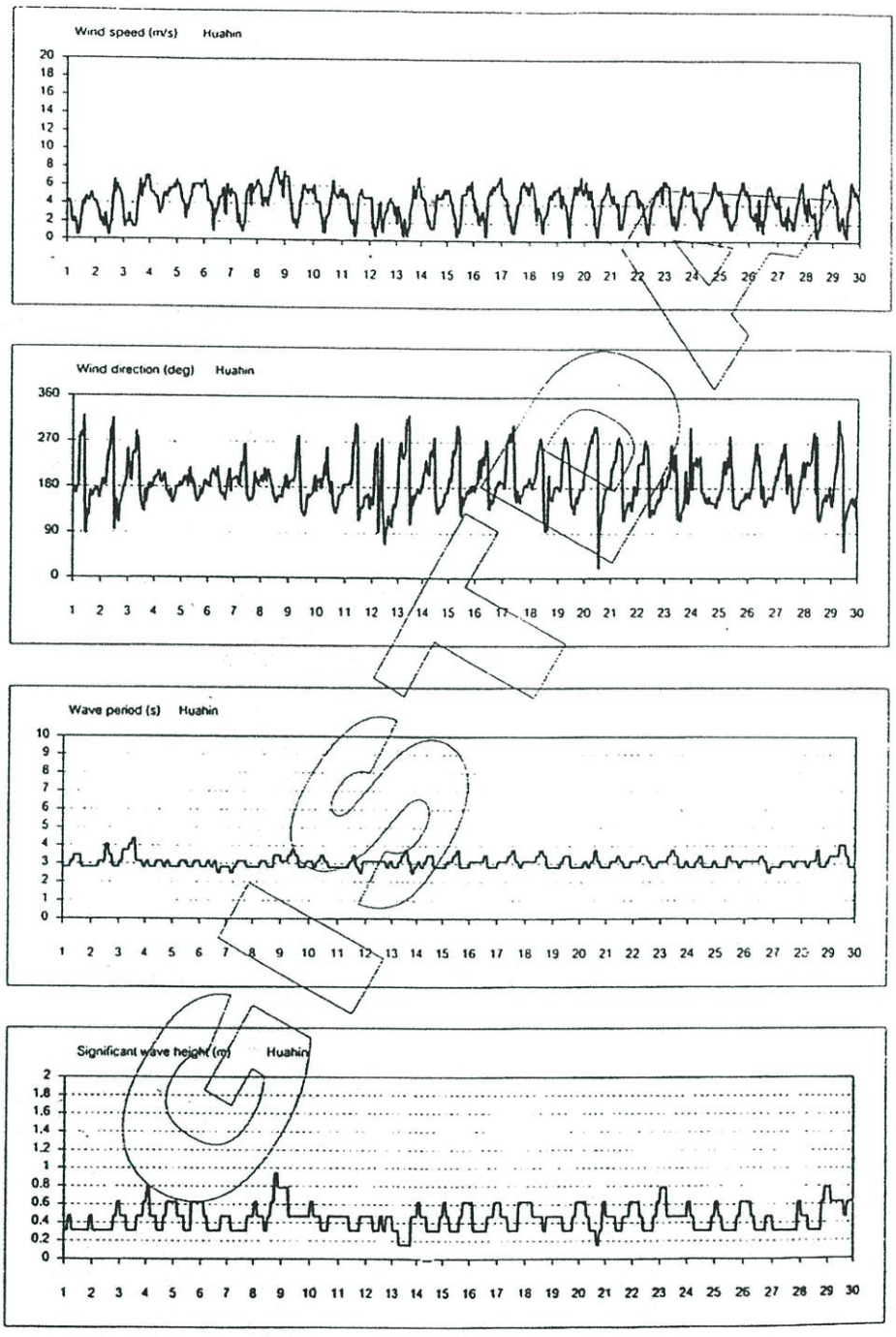
ภาพที่ ข.59 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ตุลาคม พ.ศ.2543



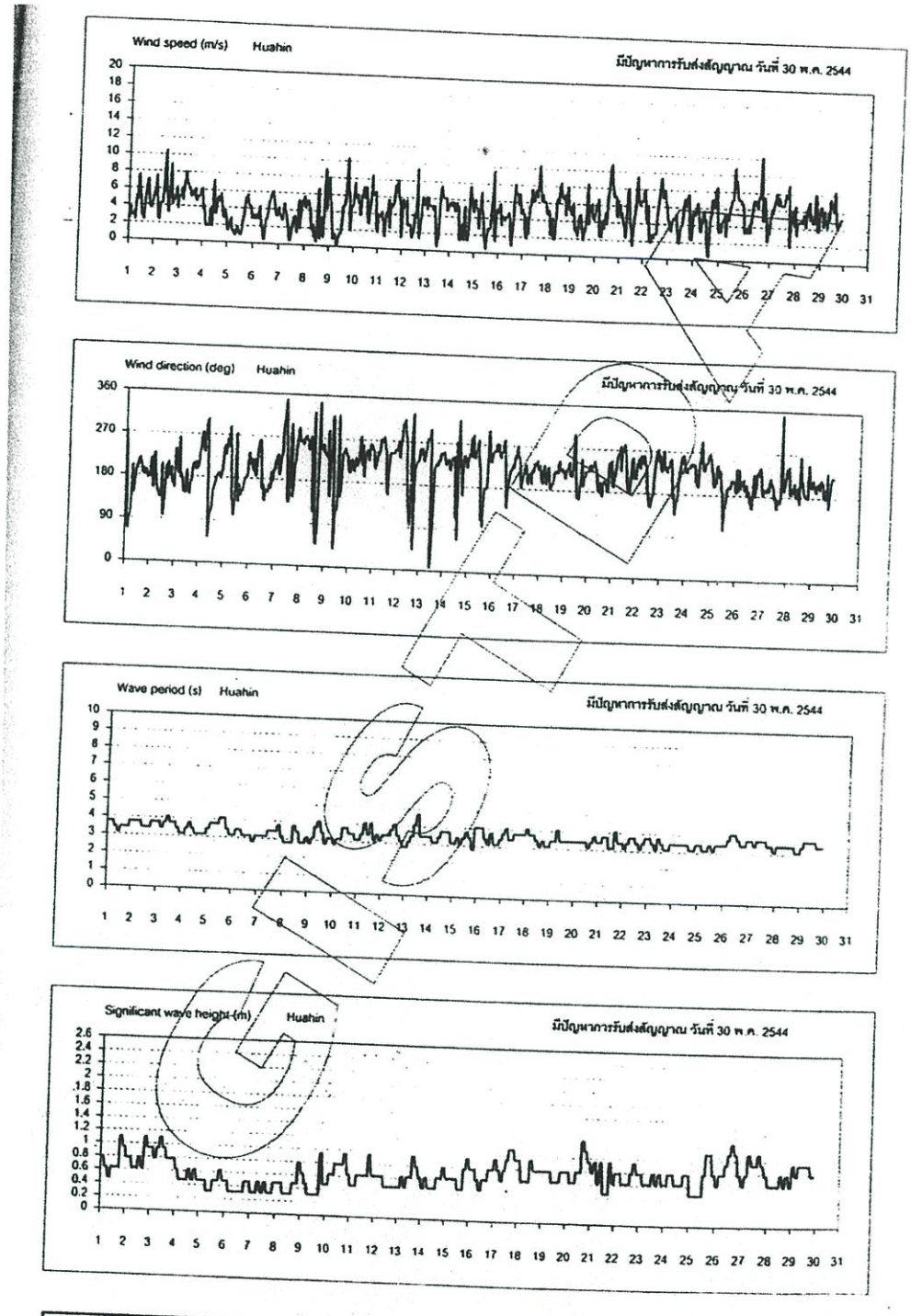
ภาพที่ ข.60 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2544



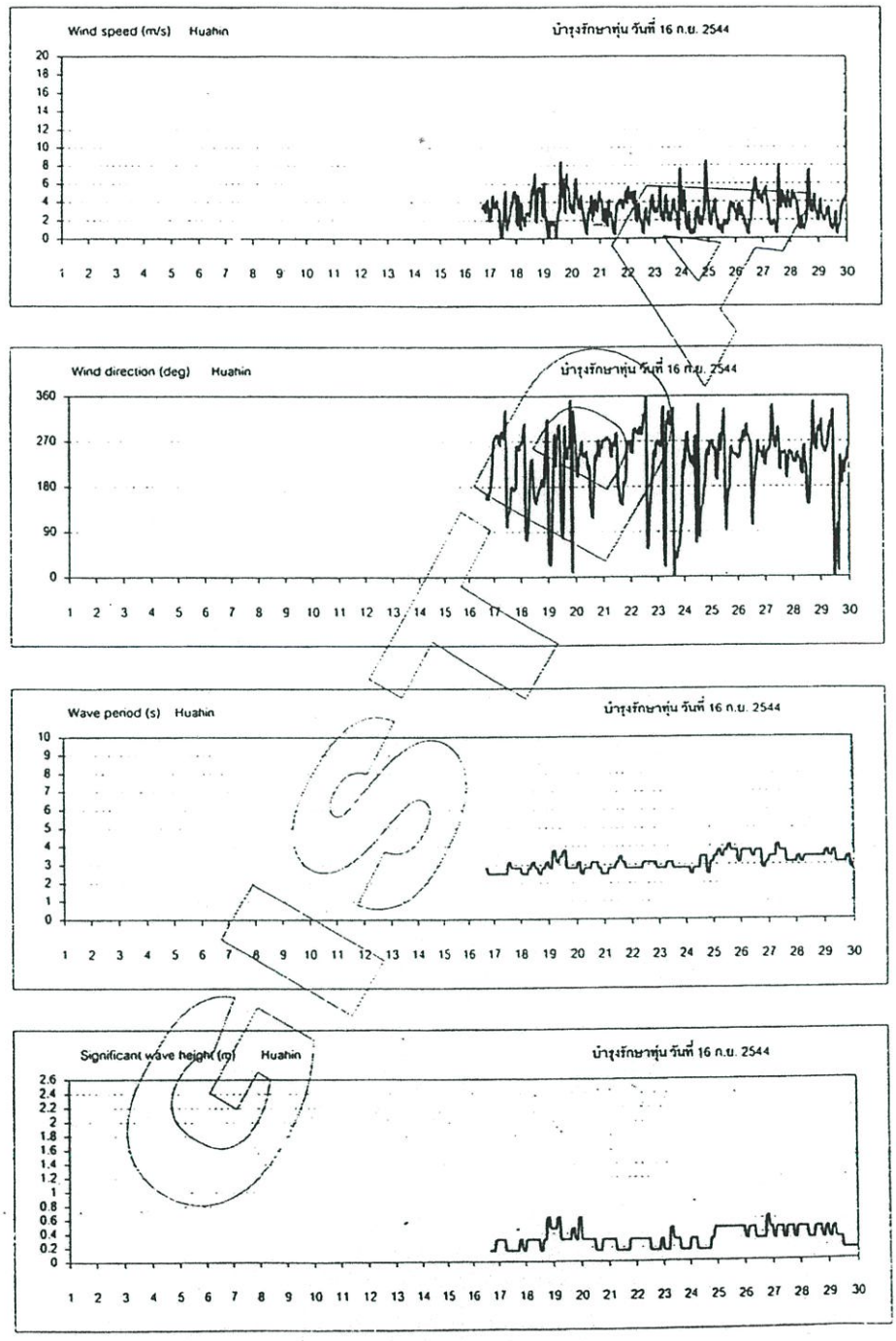
ภาพที่ ข.61 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มีนาคม พ.ศ.2544



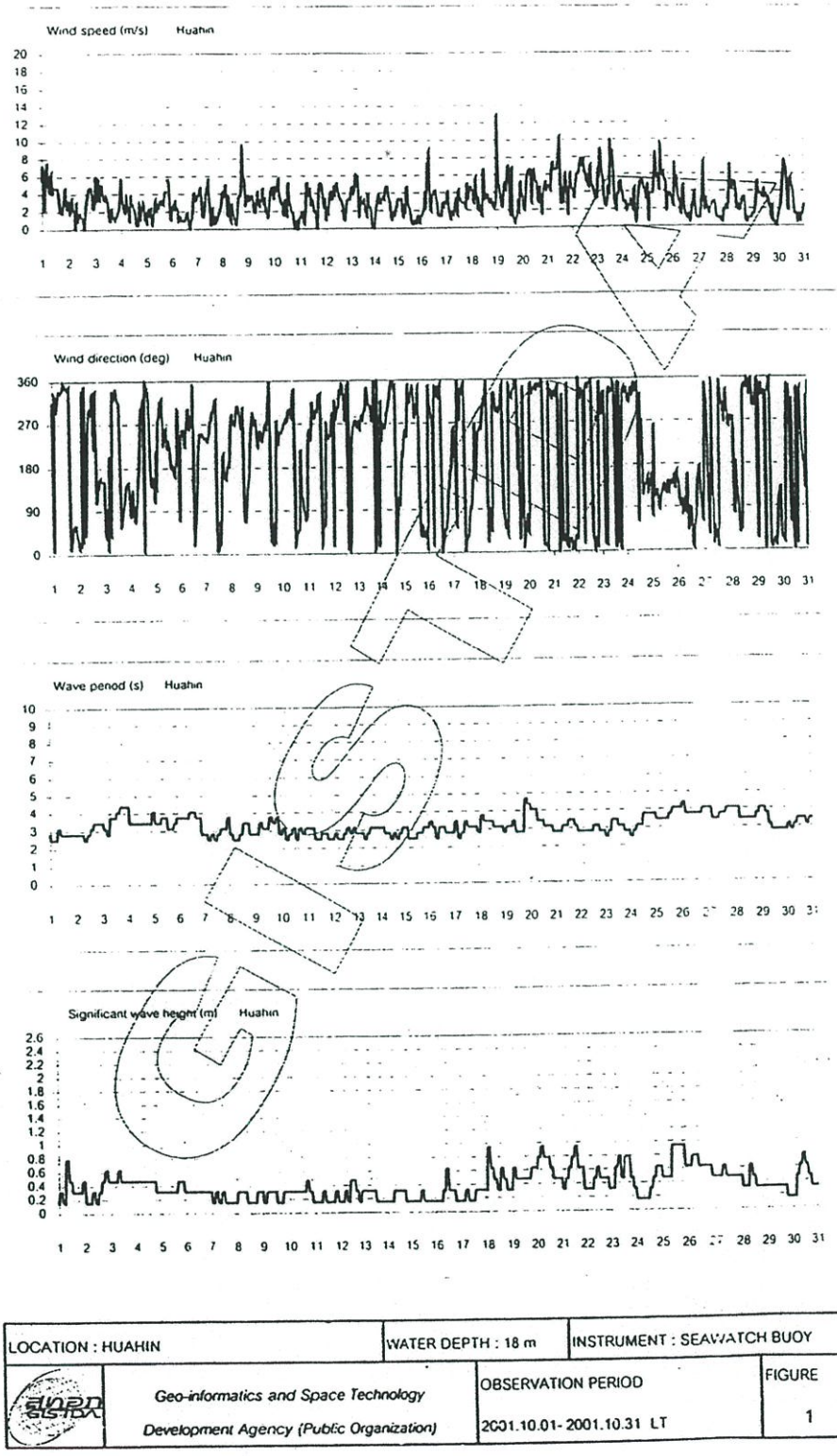
ภาพที่ ข.62 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน เมษายน พ.ศ.2544



ภาพที่ ข.63 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มิถุนายน พ.ศ.2544

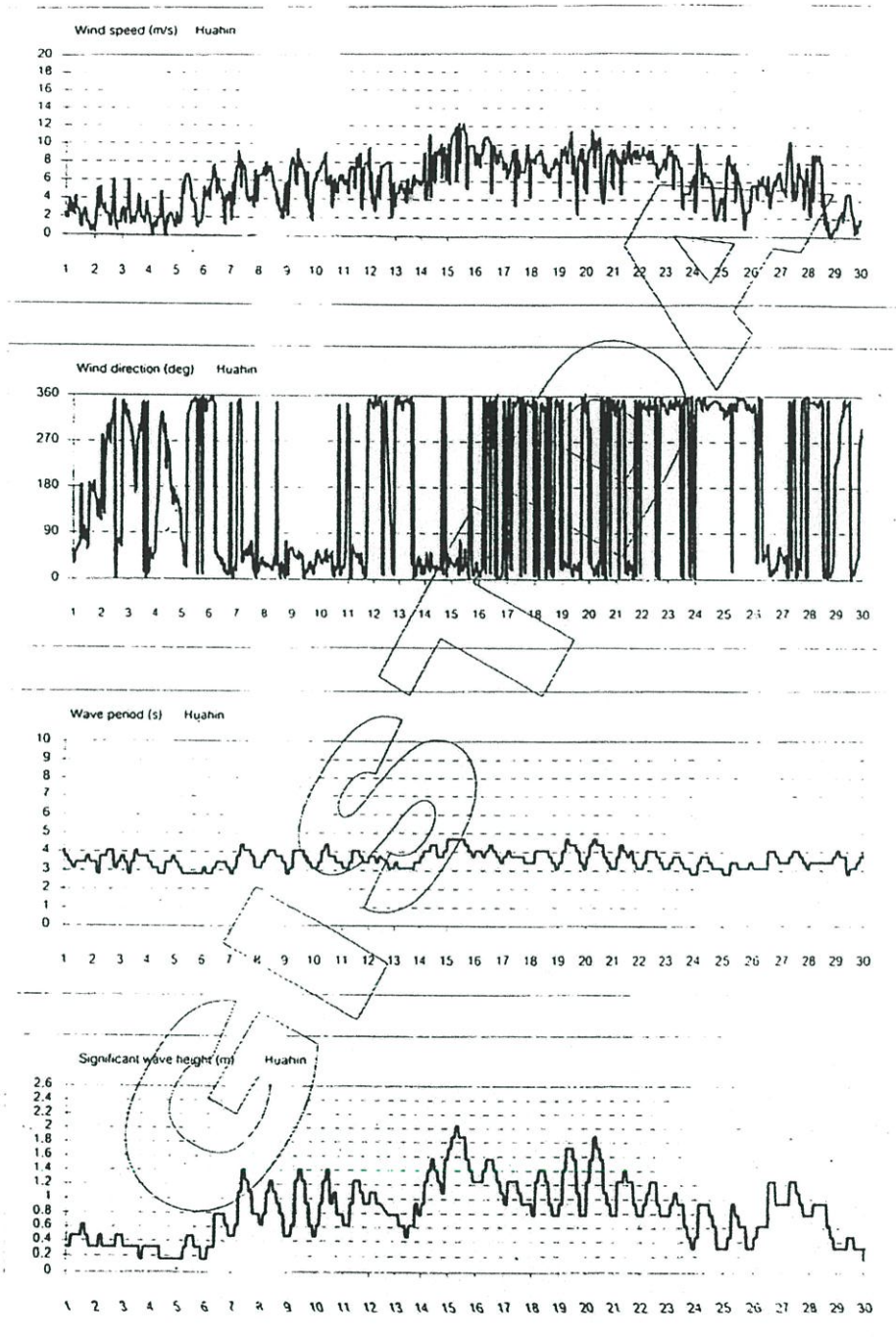


ภาพที่ ข.64 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กันยายน พ.ศ.2544



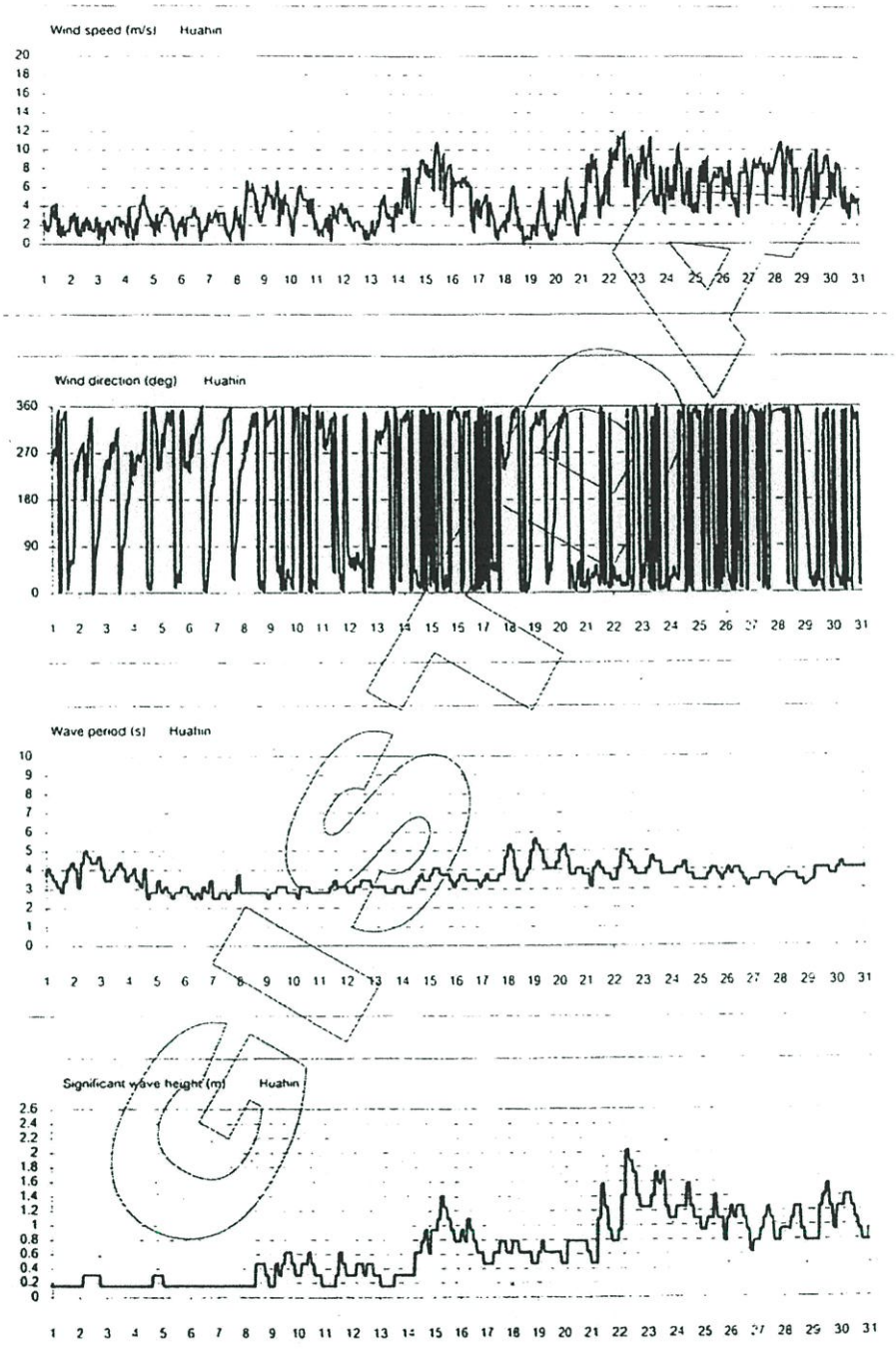
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY	
	Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 2001.10.01- 2001.10.31 LT	FIGURE 1

ภาพที่ ข.65 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ตุลาคม พ.ศ.2544



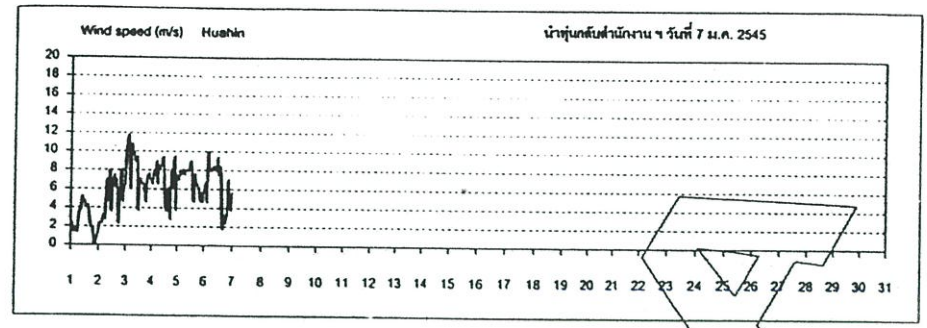
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY	
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)		OBSERVATION PERIOD 2001.11.01- 2001.11.30 LT	FIGURE 1

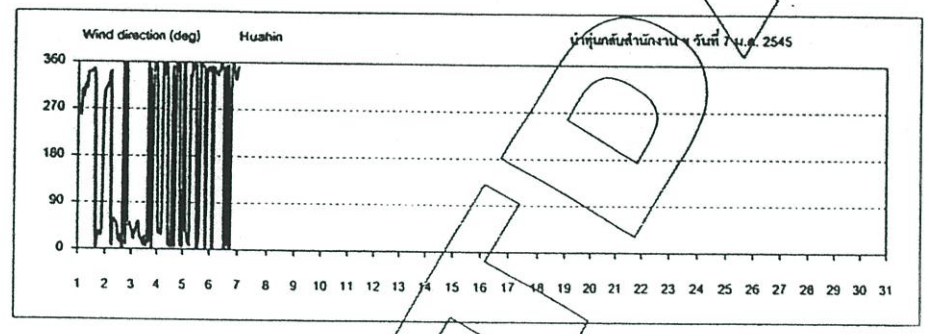
ภาพที่ ข.66 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2544

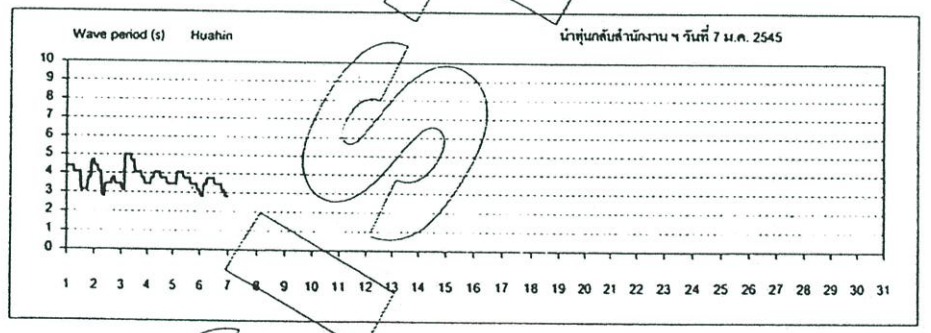


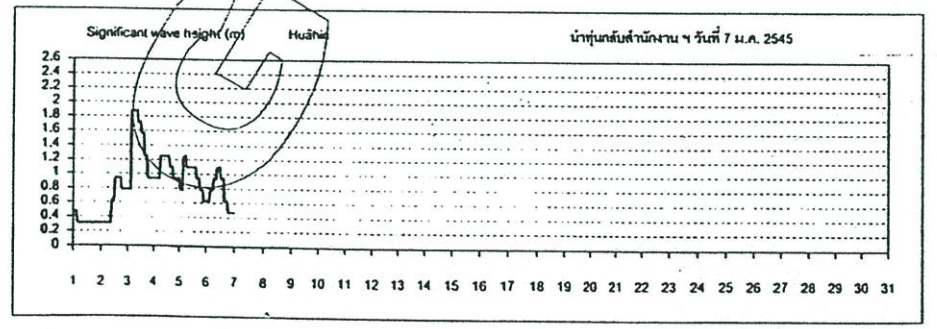
LOCATION : HAUHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 2001.12.01- 2001.12.31 LT	FIGURE 1

ภาพที่ ข.68 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน ธันวาคม พ.ศ.2544





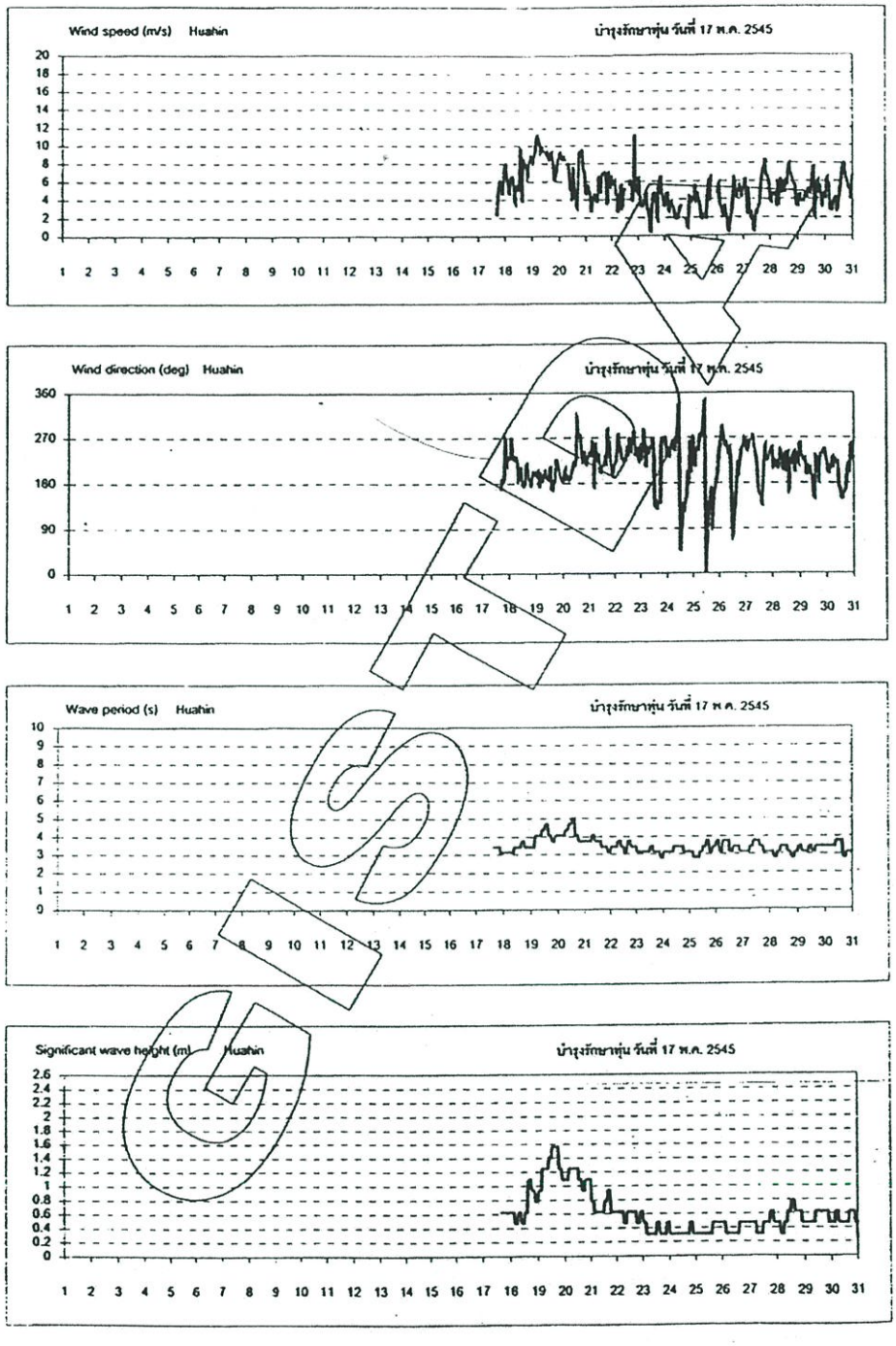




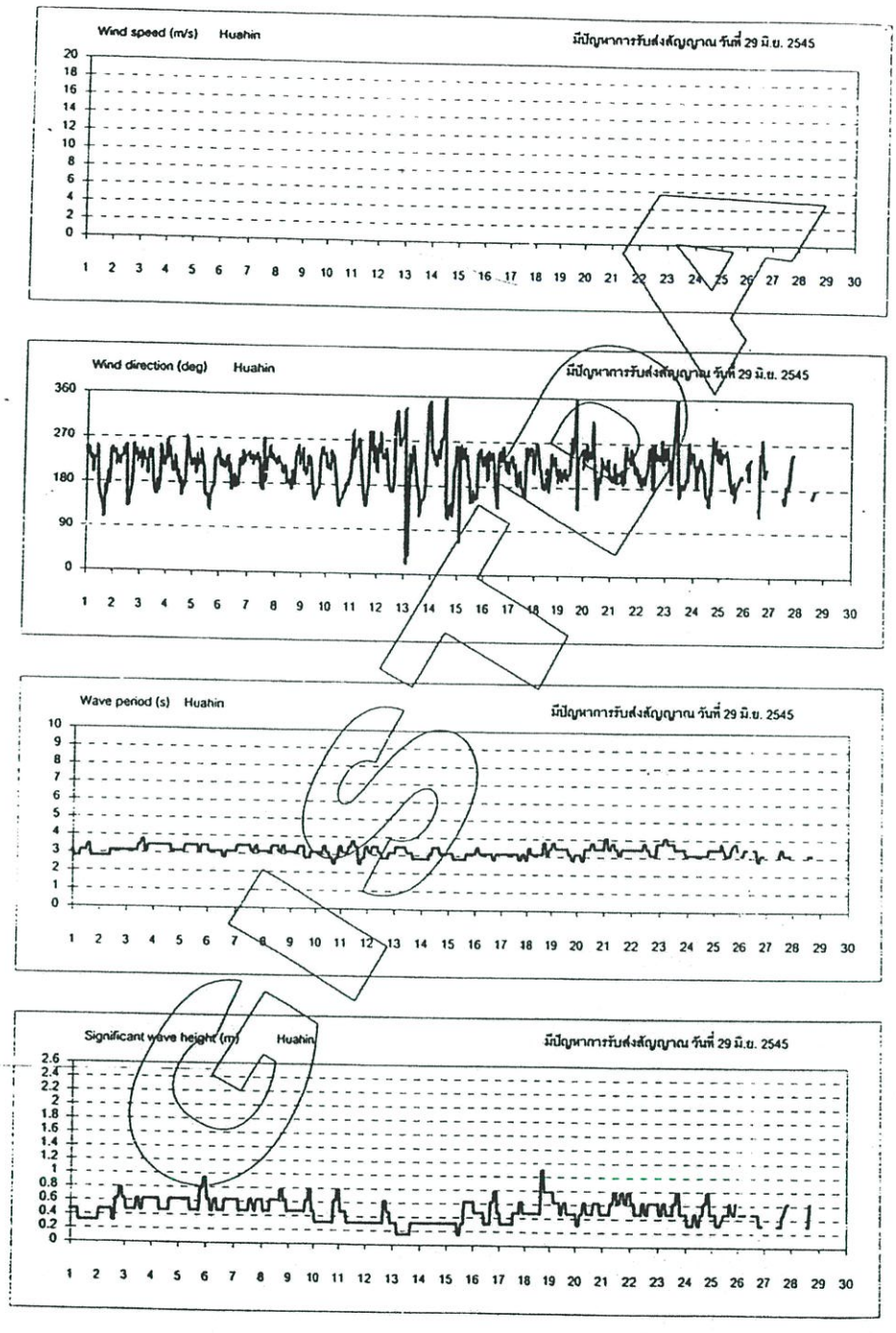
LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY	
GISTDA	Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 2002.01.01- 2002.01.31 LT	FIGURE 1

สรุปข้อมูลทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ ประจำปี 2545 61

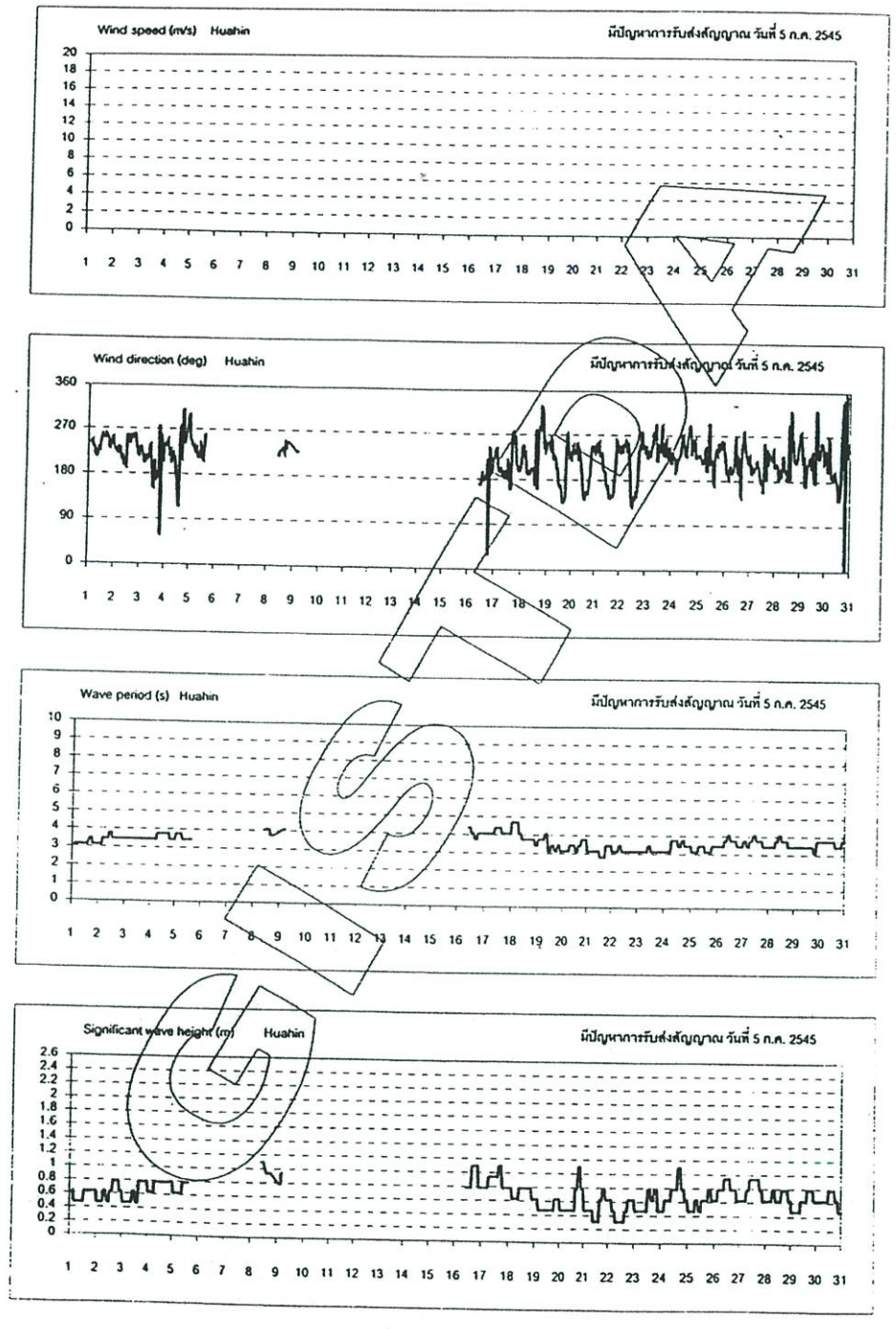
ภาพที่ ข.69 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มกราคม พ.ศ.2545



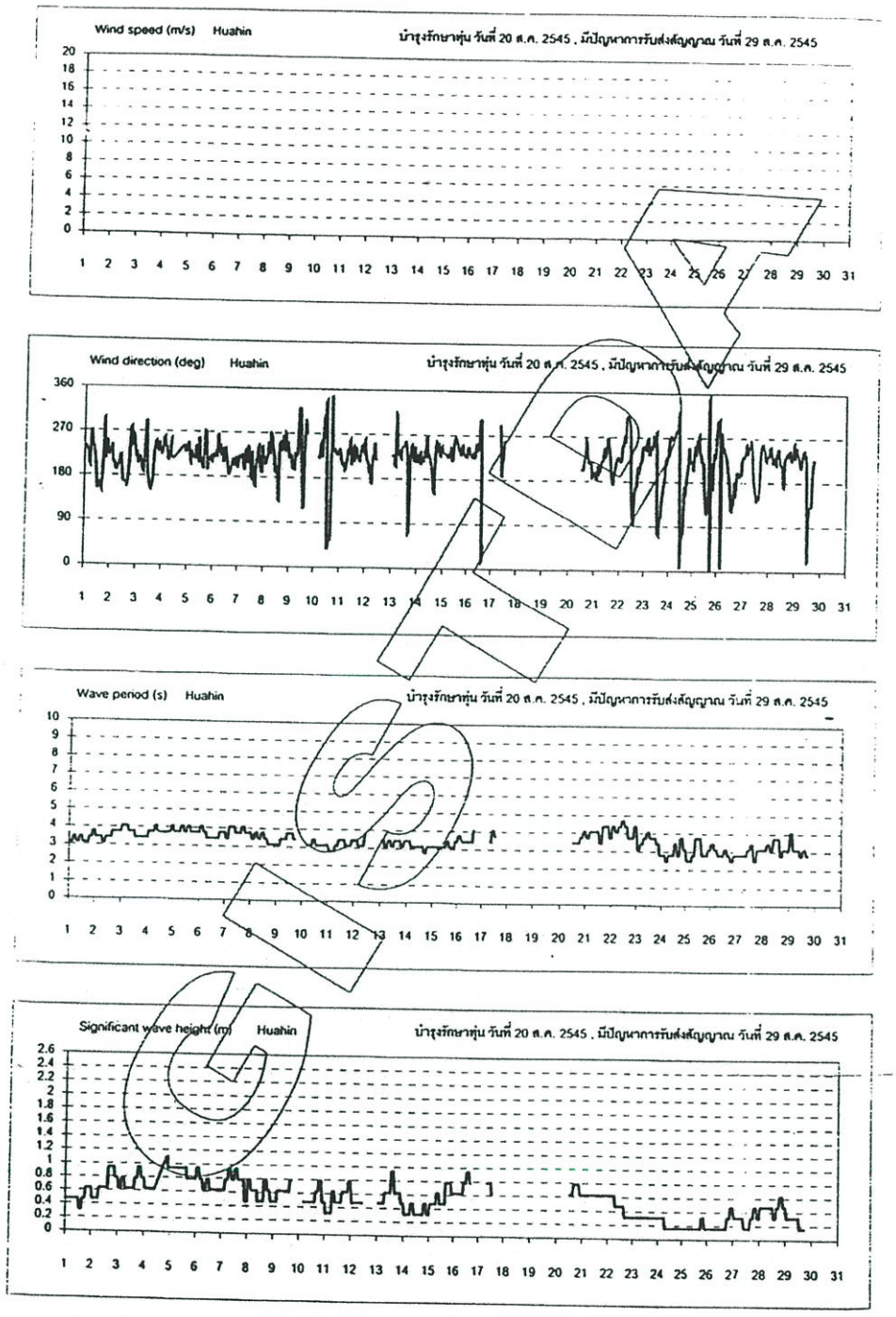
ภาพที่ ข.70 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2545



ภาพที่ ข.71 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน มิถุนายน พ.ศ.2545



ภาพที่ ข.72 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2545



LOCATION : HUAHIN	WATER DEPTH : 18 m	INSTRUMENT : SEAWATCH BUOY
Geo-informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization)	OBSERVATION PERIOD 2002.08.01- 2002.08.31 LT	FIGURE 1

ภาพที่ ข.73 แสดงถึงข้อมูลทุ่นสมุทรศาสตร์ ทุ่นหัวหิน เดือน สิงหาคม พ.ศ.2545

ภาคผนวก ค.

ข้อมูลน้ำขึ้นน้ำลง

TIDES : DAILY HIGH AND LOW WATERS

Station.....KLONGVALE.....Month.....NOVEMBER.....Year.....2013.....

Date	HIGH WATER				Moon's Phase	Date	LOW WATER				Remark
	Higher H.W.		Lower H.W.				Higher L.W.		Lower L.W.		
	Time	Height	Time	Height			Time	Height	Time	Height	
	h m	meter	h m	meter			h m	meter	h m	meter	
1	1055	3.52	-	-		1	-	-	-	-	
2	1025	3.36	-	-		2	-	-	0308	2.44	
3	1128	3.16	-	-	●	3	-	-	0140	2.47	
4	1640	3.04	-	-		4	-	-	0820	2.44	
5	1430	3.16	-	-		5	2110	2.76	0430	2.62	
6	1340	3.68	-	-		6	-	-	-	-	
7	1355	3.25	-	-		7	-	-	0100	2.64	
8	1328	3.39	-	-		8	-	-	0245	2.39	
9	1355	3.24	-	-		9	-	-	0240	2.53	
10	1335	3.30	-	-		10	-	-	0130	2.56	
11	1050	3.52	-	-		11	0045	2.47	2335	2.35	
12	0940	3.40	-	-		12	-	-	2240	2.28	
13	0845	3.30	-	-		13	-	-	2300	2.27	
14	1300	3.45	-	-		14	-	-	-	-	
15	1232	3.58	-	-		15	-	-	0010	2.09	
16	0950	3.22	-	-		16	2348	2.17	0025	2.09	
17	1138	3.27	-	-		17	-	-	-	-	
18	1130	3.44	-	-		18	0050	2.20	2240	2.18	
19	1130	3.52	-	-		19	-	-	2325	2.32	
20	1225	3.48	-	-		20	-	-	2228	2.42	
21	1255	3.48	-	-		21	-	-	-	-	
22	1240	3.38	-	-		22	-	-	0240	2.43	
23	1450	3.22	-	-		23	-	-	0225	2.50	
24	1435	3.29	-	-		24	-	-	0215	2.57	
25	1235	3.44	-	-		25	0245	2.33	2325	2.08	
26	1150	3.14	-	-	☾	26	-	-	0000	2.12	
27	1235	3.68	-	-		27	-	-	-	-	
28	1150	3.50	-	-		28	-	-	0148	3.20	
29	1140	3.48	-	-		29	-	-	0225	2.35	
30	1150	3.24		-		30	2252	2.47	0240	2.36	
31						31					
Monthly						Monthly					
Sum		101.13		0		Sum		14.4		57.7	
Mean						Mean					
mean MSL						mean MSL					

H' est HW	=	3.680	L' est LW = 2.080
MHHW	=	3.371	MLLW = 2.404
MLHW	=		MHLW = 2.400
MHW	=	3.371	MLW = 2.403
M.S.L.	=	2.881	M.T.L. = 2.887
MHWS	=	3.271	MLWS = 2.369
MHWN	=	3.403	MLWN = 2.436
Mn.sp.range	=	0.902	Sp.range
Mn.np.range	=	0.967	Np.range
Mn.range	=	0.968	

ส่วนอุทกวิทยา สำนักวิศวกรรม กรมเจ้าท่า

รูปที่ ค.1 แสดงระดับน้ำสูงสุดต่ำสุดที่สถานีคลองวาฬ โดยกรมเจ้าท่า เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

TIDES : DAILY HIGH AND LOW WATERS

Station.....KLONGVALE.....Month.....DECEMBER.....Year...2013.....

Date	HIGH WATER				Moon's Phase	Date	LOW WATER				Remark
	Higher H.W.		Lower H.W.				Higher L.W.		Lower L.W.		
	Time	Height	Time	Height			Time	Height	Time	Height	
	h m	meter	h m	meter			h m	meter	h m	meter	
1	1029	3.38	-	-		1	-	-	-	-	
2	1428	3.28	-	-		2	-	-	0215	2.50	
3	1410	3.36	-	-	●	3	-	-	0136	2.57	
4	1240	3.46	-	-		4	0208	2.35	2343	2.11	
5	1120	3.72	-	-		5	-	-	-	-	
6	1220	3.66	-	-		6	-	-	0000	2.12	
7	1122	3.48	-	-		7	2225	2.34	0143	2.20	
8	1133	3.48	-	-		8	-	-	-	-	
9	1150	3.26	-	-		9	2355	2.40	0246	2.36	
10	0925	3.30	-	-		10	-	-	2055	2.38	
11	0739	3.34	-	-		11	-	-	2018	2.00	
12	0800	3.42	-	-		12	-	-	2135	1.84	
13	0840	3.44	-	-		13	-	-	2045	1.96	
14	0940	3.30	-	-		14	-	-	2103	2.02	
15	0805	3.40	-	-		15	-	-	2050	2.00	
16	1035	3.52	-	-		16	-	-	2145	1.93	
17	0903	3.44	-	-		17	-	-	2233	1.81	
18	1012	3.48	-	-		18	-	-	2230	1.96	
19	0950	3.70	-	-		19	-	-	2250	2.22	
20	1007	3.72	-	-		20	-	-	2320	2.14	
21	1200	3.53	-	-		21	-	-	-	-	
22	1235	3.40	-	-		22	-	-	0040	1.90	
23	1140	3.53	-	-		23	-	-	0025	2.22	
24	1218	3.28	-	-		24	-	-	0130	2.28	
25	1147	3.40	-	-	☾	25	-	-	0135	2.40	
26	1034	3.32	-	-		26	0000	2.68	2135	2.44	
27	1010	3.24	-	-		27	-	-	2000	2.56	
28	0900	3.52	-	-		28	-	-	1910	2.57	
29	0932	3.56	-	-		29	-	-	2010	2.24	
30	1028	3.66	-	-		30	-	-	2007	2.06	
31	0900	3.64	-	-		31	-	-	2150	1.92	
Monthly						Monthly					
Sum		107.22		0		Sum		9.77		58.71	
Mean						Mean					
mean MSL						mean MSL					

H' est HW	=	3.720	L' est LW	=	1.810
MHHW	=	3.459	MLLW	=	2.174
MLHW	=	-	MHLW	=	2.443
MHW	=	3.459	MLW	=	2.209
M.S.L.	=	2.855	M.T.L.	=	2.834
MHWS	=	3.495	MLWS	=	2.181
MHWN	=	3.328	MLWN	=	2.389
Mn.sp.range	=	1.314	Sp.range		
Mn.np.range	=	0.939	Np.range		
Mn.range	=	1.250			

ส่วนอุทกวิทยา สำนักวิศวกรรม กรมเจ้าท่า

รูปที่ ค.2 แสดงระดับน้ำสูงสุดต่ำสุดที่สถานีคลองวาฬ โดยกรมเจ้าท่า เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556

TIDES : DAILY HIGH AND LOW WATERS

Station KLONGVALE Month JANUARY Year 2014

Date	HIGH WATER				Moon's Phase	Date	LOW WATER				Remark
	Higher H.W.		Lower H.W.				Higher L.W.		Lower L.W.		
	Time	Height	Time	Height			Time	Height	Time	Height	
	h m	meter	h m	meter			h m	meter	h m	meter	
1	0914	3.84	-	-	●	1	-	-	2220	1.92	
2	1040	3.84	-	-		2	-	-	2300	1.80	
3	1020	3.70	-	-		3	-	-	-	-	
4	1110	3.44	-	-		4	-	-	0010	1.63	
5	1235	3.56	-	-		5	-	-	0003	1.81	
6	1133	3.54	-	-		6	-	-	0040	2.28	
7	1115	3.16	-	-		7	-	-	0200	2.84	
8	1140	2.93	-	-		8	2100	2.41	0035	2.24	
9	1030	3.16	-	-		9	-	-	1940	2.44	
10	0906	3.56	-	-		10	-	-	1930	2.48	
11	0737	3.50	-	-		11	-	-	2030	1.96	
12	0842	3.34	-	-		12	-	-	2020	2.06	
13	0830	3.52	-	-		13	-	-	2030	2.12	
14	0910	3.72	-	-		14	-	-	2130	2.16	
15	1005	3.61	-	-		15	-	-	2142	2.16	
16	0931	3.70	-	-		16	-	-	2310	1.90	
17	1110	3.44	-	-		17	-	-	2200	2.12	
18	1110	3.58	-	-		18	-	-	2315	2.26	
19	1035	3.62	-	-		19	-	-	2330	2.22	
20	1030	3.24	-	-		20	-	-	-	-	
21	1249	3.13	-	-		21	-	-	0035	2.06	
22	1038	3.23	-	-		22	-	-	0006	2.39	
23	0940	3.16	-	-		23	0100	2.62	1815	2.19	
24	0855	3.08	-	-	☾	24	-	-	1915	2.02	
25	0840	3.24	-	-		25	-	-	2020	2.40	
26	0630	3.26	-	-		26	-	-	2215	2.61	
27	0758	3.40	-	-		27	-	-	2000	2.06	
28	0740	3.60	-	-		28	-	-	2040	2.00	
29	0816	3.60	-	-		29	-	-	2100	1.85	
30	0902	3.61	-	-		30	-	-	2210	1.90	
31	0942	3.58	-	-	●	31	-	-	2300	1.84	
Monthly						Monthly					
Sum		106.89		0		Sum		5.03		61.72	
Mean						Mean					
mean MSL						mean MSL					

H' est HW	=	3.840	L' est LW	=	1.630
MHHW	=	3.448	MLLW	=	2.128
MLHW	=		MHLW	=	2.515
MHW	=	3.448	MLW	=	2.153
M.S.L.	=	2.820	M.T.L.	=	2.801
MHWS	=	3.656	MLWS	=	1.988
MHWN	=	3.194	MLWN	=	2.425
Mn.sp.range	=	1.668	Sp.range		
Mn.np.range	=	0.769	Np.range		
Mn.range	=	1.295			

ส่วนอุทกวิทยา สำนักวิศวกรรม กรมเจ้าท่า

รูปที่ ค.3 แสดงระดับน้ำสูงสุดต่ำสุดที่สถานีคลองวาฬ โดยกรมเจ้าท่า เดือน มกราคม พ.ศ. 2557

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

แลต (Lat) 11° 47' 42" น.(N) ลอง (Long) 99° 48' 58" อ.(E)

พ.ศ.๒๕๕๘ YEAR 2015

มกราคม JANUARY						กุมภาพันธ์ FEBRUARY						มีนาคม MARCH					
	เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)
1 TH	0914 2047	2.30 1.13	16 FR	0822 1959	2.31 1.25	1 SU	0818 2121	2.49 1.06	16 MO	0745 2027	2.50 1.05	1 SU	0641 1951	2.38 1.19	16 MO	0539 1828	2.38 1.14
2 FR	0900 2113	2.41 1.02	17 SA	0830 2024	2.42 1.12	2 MO	0845 2158	2.48 1.07	17 TU	0815 2117	2.52 1.01	2 MO	0714 2036	2.36 1.22	17 TU	0622 1934	2.37 1.16
3 SA	0859 2144	2.49 0.96	18 SU	0850 2102	2.51 1.00	3 TU	0911 2232	2.46 1.09	18 WE	0848 2205	2.50 1.02	3 TU	0742 2118	2.32 1.27	18 WE	0658 2039	2.31 1.21
4 SU	0915 2216	2.53 0.93	19 MO	0905 2145	2.58 0.91	4 WE ○	0933 2304	2.42 1.15	19 TH ●	0918 2250	2.43 1.09	4 WE	0800 2157	2.26 1.33	19 TH	0707 2136	2.21 1.30
5 MO ○	0940 2249	2.54 0.93	20 TU ●	0929 2227	2.62 0.85	5 TH	0954 2330	2.37 1.22	20 FR	0938 2331	2.31 1.23	5 TH	0815 2232	2.20 1.40	20 FR ●	0700 2229	2.09 1.44
6 TU	1006 2321	2.53 0.96	21 WE	0959 2308	2.62 0.86	6 FR	1012 2352	2.31 1.31	21 SA	0921	2.18	6 FR ○	0826 2303	2.12 1.49	21 SA	0657 1143 1548 2316	1.96 1.80 1.86 1.61
7 WE	1032 2349	2.50 1.02	22 TH	1029 2347	2.57 0.93	7 SA	1018	2.23	22 SU	0008 0919	1.41 2.06	7 SA	0822 2331	2.05 1.59	22 SU	0506 1157 2039	1.89 1.61 1.89
8 TH	1058	2.46	23 FR	1052	2.48	8 SU	0012 1003	1.41 2.16	23 MO	0039 0756 1538	1.61 2.00 1.68	8 SU	0805 2358	1.98 1.70	23 MO	0000 0457 1233 2219	1.80 1.91 1.43 2.00
9 FR	0012 1117	1.09 2.41	24 SA	0024 1058	1.06 2.36	9 MO	0034 0949	1.52 2.11	24 TU	0704 1602	2.04 1.49	9 MO	0652 1304 2130	1.93 1.70 1.87	24 TU	1317	1.28
10 SA	0030 1124	1.18 2.34	25 SU	0056 1049	1.24 2.24	10 TU	0056 0844 1738	1.65 2.08 1.70	25 WE	0652 1641	2.11 1.34	10 TU	0028 0550 1329	1.81 1.96 1.58	25 WE	0019 1408	2.13 1.18
11 SU	0048 1115	1.29 2.28	26 MO	0116 1024 2215	1.46 2.15 1.62	11 WE	0802 1720	2.11 1.58	26 TH ☽	0539 1725	2.22 1.24	11 WE	0550 1406	2.01 1.46	26 TH	0213 1500	2.23 1.12
12 MO	0105 1101	1.41 2.23	27 TU ☽	0930 1849	2.15 1.49	12 TH ◐	0754 1728	2.15 1.46	27 FR	0545 1814	2.31 1.19	12 TH	0430 1450	2.08 1.36	27 FR ☽	0241 1552	2.29 1.11
13 TU ◐	0019 1013 2124	1.55 2.19 1.59	28 WE	0845 1901	2.19 1.33	13 FR	0648 1800	2.24 1.33	28 SA	0610 1902	2.37 1.17	13 FR	0358 1539	2.18 1.27	28 SA	0316 1639	2.31 1.14
14 WE	0951 1951	2.19 1.50	29 TH	0802 1928	2.28 1.20	14 SA	0703 1843	2.34 1.22				14 SA ◐	0421 1630	2.27 1.20	29 SU	0354 1723	2.29 1.20
15 TH	0915 2000	2.23 1.38	30 FR	0751 2003	2.38 1.12	15 SU	0723 1933	2.43 1.13				15 SU	0457 1727	2.34 1.16	30 MO	0430 1803	2.25 1.27
			31 SA	0758 2043	2.45 1.07										31 TU	0500 1848	2.19 1.36

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

รูปที่ ค.4 แสดงถึงระดับน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดรายวัน สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ ปี พ.ศ.2558

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

แลต (Lat) 11° 47' 42" น.(N) ลอง (Long) 99° 48' 58" อ.(E)

พ.ศ.๒๕๕๘ YEAR 2015

เมษายน APRIL						พฤษภาคม MAY						มิถุนายน JUNE					
	เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)
1 WE	0523 1945	2.12 1.46	16 TH	0348 1906	2.07 1.43	1 FR	0215 1045	1.90 1.44	16 SA	0059 0950 2339	1.83 1.15 1.87	1 MO	0946 2115	0.89 2.02	16 TU ●	1009 2130	0.56 2.14
2 TH	0525 2050	2.04 1.56	17 FR	0350 2058	1.95 1.60	2 SA	0145 1021	1.85 1.34	17 SU	1000 2103	0.97 1.99	2 TU ○	1010 2126	0.77 2.11	17 WE	1045 2203	0.51 2.17
3 FR	0502 2146	1.96 1.66	18 SA	0257 1036	1.87 1.45	3 SU	0000 1024 2053	1.87 1.22 1.95	18 MO ●	1026 2131	0.81 2.12	3 WE	1042 2200	0.67 2.18	18 TH	1120 2237	0.51 2.16
4 SA ○	0447 1115 1919 2235	1.90 1.63 1.81 1.76	19 SU ●	0246 1051 2045	1.85 1.26 1.97	4 MO ○	1039 2122	1.10 2.05	19 TU	1059 2210	0.70 2.21	4 TH	1117 2238	0.60 2.22	19 FR	1156 2310	0.55 2.13
5 SU	0357 1121 2032	1.85 1.52 1.91	20 MO	1121 2158	1.09 2.11	5 TU	1104 2200	0.98 2.14	20 WE	1134 2250	0.64 2.25	5 FR	1155 2315	0.57 2.23	20 SA	1227 2339	0.62 2.08
6 MO	1137 2136	1.40 2.00	21 TU	1157 2257	0.96 2.21	6 WE	1135 2243	0.89 2.21	21 TH	1211 2330	0.64 2.25	6 SA	1233 2350	0.57 2.22	21 SU	1252	0.71
7 TU	1204 2236	1.28 2.09	22 WE	1236 2353	0.89 2.28	7 TH	1211 2326	0.82 2.26	22 FR	1247	0.68	7 SU	1313	0.61	22 MO	0001 1309	2.02 0.81
8 WE	1238 2333	1.18 2.17	23 TH	1318	0.87	8 FR	1249	0.78	23 SA	0008 1321	2.22 0.75	8 MO	0018 1351	2.17 0.70	23 TU	0010 1324	1.95 0.92
9 TH	1316	1.11	24 FR	0042 1401	2.30 0.90	9 SA	0008 1330	2.28 0.78	24 SU	0040 1347	2.17 0.84	9 TU ☾	0033 1426	2.08 0.84	24 WE ☽	0002 1324 2343	1.88 1.04 1.83
10 FR	0027 1359	2.24 1.06	25 SA	0124 1444	2.29 0.96	10 SU	0045 1413	2.29 0.81	25 MO	0103 1403	2.11 0.94	10 WE	0037 1445	1.98 1.03	25 TH	1144 2308	1.14 1.78
11 SA	0117 1445	2.29 1.03	26 SU ☽	0159 1519	2.25 1.04	11 MO ☾	0117 1456	2.25 0.88	26 TU ☽	0115 1414	2.04 1.05	11 TH	0032 1204 2348	1.88 1.18 1.81	26 FR	0915 2245	1.12 1.77
12 SU ☾	0203 1533	2.32 1.03	27 MO	0227 1544	2.19 1.14	12 TU	0138 1537	2.19 1.00	27 WE	0110 1354	1.97 1.17	12 FR	0922 2310	1.11 1.79	27 SA	0842 2149	1.03 1.80
13 MO	0245 1625	2.31 1.07	28 TU	0244 1552	2.12 1.25	13 WE	0148 1612	2.09 1.16	28 TH	0047 1201	1.91 1.25	13 SA	0904 2200	0.95 1.86	28 SU	0848 2059	0.93 1.88
14 TU	0321 1716	2.27 1.15	29 WE	0246 1549	2.04 1.37	14 TH	0156 1337	1.98 1.34	29 FR	0023 1005 2347	1.85 1.21 1.83	14 SU	0911 2122	0.79 1.97	29 MO	0853 2102	0.81 1.98
15 WE	0345 1809	2.18 1.27	30 TH	0230 1440	1.97 1.47	15 FR	0119 1014	1.88 1.31	30 SA	0937 2240	1.12 1.86	15 MO	0937 2101	0.66 2.08	30 TU	0914 2104	0.69 2.06
									31 SU	0937 2153	1.01 1.93						

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

รูปที่ ค.5 แสดงถึงระดับน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดรายวัน สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ ปี พ.ศ.2558

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

แลต (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลอง (Long) 99° 48' 58" อ.(E)

พ.ศ.๒๕๕๘

YEAR 2015

กรกฎาคม JULY						สิงหาคม AUGUST						กันยายน SEPTEMBER					
	เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)
1 WE	0946 2120	0.59 2.13	16 TH	1033 2145	0.53 2.08	1 SA	1047 2202	0.53 2.11	16 SU	1120 2143	0.89 1.87	1 TU	1150 2052	1.11 1.72	16 WE	0045 0802 1150 1812	1.49 1.59 1.51 1.66
2 TH	1025 2152	0.51 2.17	17 FR	1110 2214	0.56 2.05	2 SU	1129 2227	0.58 2.02	17 MO	1145 2149	0.99 1.80	2 WE	1227 1927	1.31 1.65	17 TH	0054 1715	1.39 1.70
3 FR	1103 2227	0.47 2.18	18 SA	1142 2240	0.63 2.00	3 MO	1206 2234	0.70 1.91	18 TU	1203 2135	1.10 1.73	3 TH	0240 1837	1.34 1.69	18 FR	0111 1557	1.29 1.76
4 SA	1143 2300	0.47 2.16	19 SU	1208 2300	0.71 1.94	4 TU	1242 2227	0.86 1.79	19 WE	1223 2119	1.22 1.69	4 FR	0313 1828	1.16 1.77	19 SA	0143 1442	1.19 1.86
5 SU	1221 2327	0.52 2.09	20 MO	1227 2310	0.81 1.87	5 WE	1312 2215	1.06 1.70	20 TH	1245 2018	1.34 1.67	5 SA	0356 1640	1.02 1.90	20 SU	0222 1345	1.11 1.96
6 MO	1259 2339	0.62 1.99	21 TU	1243 2300	0.92 1.80	6 TH	0943 2106	1.26 1.69	21 FR	0450 1934	1.30 1.70	6 SU	0445 1654	0.91 2.01	21 MO	0307 1500	1.05 2.05
7 TU	1332 2337	0.78 1.88	22 WE	1300 2243	1.04 1.75	7 FR	0611 2021	1.12 1.73	22 SA	0441 1924	1.19 1.74	7 MO	0535 1726	0.86 2.07	22 TU	0358 1553	1.00 2.11
8 WE	1357 2328	0.97 1.78	23 TH	1226 2159	1.17 1.72	8 SA	0619 1925	0.95 1.82	23 SU	0501 1811	1.09 1.84	8 TU	0628 1802	0.86 2.09	23 WE	0451 1645	0.98 2.15
9 TH	1105 2234	1.14 1.74	24 FR	0712 2134	1.18 1.72	9 SU	0647 1910	0.81 1.94	24 MO	0532 1823	0.99 1.95	9 WE	0719 1838	0.89 2.08	24 TH	0548 1731	0.97 2.15
10 FR	0802 2156	1.06 1.75	25 SA	0720 2053	1.08 1.75	10 MO	0727 1915	0.73 2.03	25 TU	0614 1840	0.90 2.04	10 TH	0810 1909	0.94 2.03	25 FR	0651 1805	1.00 2.11
11 SA	0800 2055	0.90 1.83	26 SU	0734 1948	0.98 1.84	11 TU	0810 1941	0.68 2.07	26 WE	0702 1908	0.83 2.11	11 FR	0855 1930	1.01 1.97	26 SA	0800 1819	1.06 2.02
12 SU	0814 2031	0.75 1.94	27 MO	0736 1959	0.87 1.94	12 WE	0854 2012	0.67 2.07	27 TH	0756 1941	0.77 2.14	12 SA	0937 1940	1.09 1.90	27 SU	0904 1830	1.16 1.91
13 MO	0843 2025	0.63 2.04	28 TU	0800 2015	0.76 2.04	13 TH	0935 2042	0.69 2.04	28 FR	0849 2015	0.75 2.12	13 SU	1016 1947	1.18 1.83	28 MO	1000 1816 2334	1.30 1.79 1.59
14 TU	0918 2045	0.56 2.09	29 WE	0839 2032	0.66 2.11	14 FR	1015 2107	0.73 1.99	29 SA	0939 2046	0.76 2.06	14 MO	1051 1942	1.29 1.75	29 TU	0334 1053 1634 2334	1.66 1.46 1.72 1.41
15 WE	0956 2115	0.52 2.10	30 TH	0922 2059	0.58 2.15	15 SA	1049 2127	0.80 1.94	30 SU	1026 2104	0.82 1.95	15 TU	1122 1917	1.40 1.69	30 WE	0822 1145 1631	1.74 1.65 1.74
			31 FR	1005 2130	0.53 2.15				31 MO	1109 2050	0.94 1.83						

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

รูปที่ ค.6 แสดงถึงระดับน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดรายวัน สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ ปี พ.ศ.2558

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

แลต (Lat) 11° 47' 42" น.(N) ลอง (Long) 99° 48' 58" อ.(E)

พ.ศ.๒๕๕๘ YEAR 2015

ตุลาคม OCTOBER						พฤศจิกายน NOVEMBER						ธันวาคม DECEMBER					
	เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)		เวลา TIME	สูง (ม.) HT (M.)
1 TH	0007 0953	1.22 1.88	16 FR	1028	2.06	1 SU	0055 1215	0.85 2.40	16 MO	0028 1148	0.92 2.45	1 TU	0104 1226	0.91 2.47	16 WE	0049 1201	0.91 2.52
2 FR	0047 1132	1.07 2.01	17 SA	0019 1117	1.10 2.14	2 MO	0136 1300	0.88 2.39	17 TU	0104 1225	0.92 2.46	2 WE	0130 1250	1.02 2.41	17 TH	0124 1215	1.00 2.45
3 SA	0133 1251	0.97 2.12	18 SU	0054 1205	1.04 2.21	3 TU	0217 1337	0.96 2.36	18 WE	0143 1254	0.96 2.44	3 TH	0143 1301	1.15 2.33	18 FR	0156 1217	1.13 2.36
4 SU	0224 1352	0.92 2.18	19 MO	0132 1251	1.00 2.26	4 WE	0252 1406	1.06 2.29	19 TH	0221 1313	1.03 2.39	4 FR	0143 1255	1.27 2.26	19 SA	0212 1215	1.30 2.27
5 MO	0318 1439	0.92 2.21	20 TU	0214 1334	0.99 2.29	5 TH	0310 1424	1.19 2.22	20 FR	0257 1323	1.15 2.31	5 SA	0117 1226 2352	1.39 2.21 1.47	20 SU	0014 1130 2204	1.47 2.21 1.47
6 TU	0410 1520	0.96 2.19	21 WE	0259 1414	1.01 2.29	6 FR	0304 1422	1.32 2.14	21 SA	0320 1330	1.31 2.21	6 SU	1203 2212	2.17 1.45	21 MO	1111 2102	2.19 1.34
7 WE	0457 1559	1.04 2.15	22 TH	0346 1447	1.06 2.26	7 SA	0238 1400	1.44 2.07	22 SU	0115 1248 2242	1.47 2.12 1.49	7 MO	1130 2140	2.15 1.37	22 TU	1013 2100	2.24 1.17
8 TH	0538 1631	1.15 2.08	23 FR	0436 1509	1.14 2.19	8 SU	0002 1342 2250	1.51 2.02 1.48	23 MO	1232 2148	2.08 1.35	8 TU	1028 2139	2.19 1.27	23 WE	0930 2121	2.35 1.01
9 FR	0616 1652	1.26 2.01	24 SA	0527 1517	1.27 2.09	9 MO	1302 2218	1.99 1.39	24 TU	1128 2145	2.11 1.17	9 WE	0951 2146	2.27 1.16	24 TH	0907 2154	2.46 0.90
10 SA	0700 1645	1.38 1.93	25 SU	0618 1522 2315	1.43 1.98 1.59	10 TU	1128 2221	2.03 1.29	25 WE	1008 2209	2.22 1.00	10 TH	0938 2205	2.35 1.06	25 FR	0921 2230	2.55 0.83
11 SU	0808 1622 2339	1.50 1.86 1.57	26 MO	1426 2229	1.90 1.45	11 WE	0915 2233	2.11 1.18	26 TH	0920 2241	2.37 0.87	11 FR	0927 2232	2.44 0.97	26 SA	0954 2307	2.59 0.81
12 MO	1609 2308	1.81 1.48	27 TU	1410 2233	1.89 1.26	12 TH	0918 2254	2.21 1.08	27 FR	0955 2316	2.47 0.80	12 SA	0952 2304	2.50 0.91	27 SU	1028 2343	2.59 0.85
13 TU	1521 2315	1.78 1.38	28 WE	0844 2301	2.01 1.08	13 FR	0951 2321	2.30 1.01	28 SA	1034 2354	2.53 0.79	13 SU	1027 2338	2.55 0.87	28 MO	1100	2.56
14 WE	0845 2330	1.87 1.28	29 TH	0939 2335	2.17 0.95	14 SA	1030 2353	2.37 0.95	29 SU	1115	2.55	14 MO	1102	2.57	29 TU	0015 1130	0.92 2.51
15 TH	0937 2351	1.97 1.18	30 FR	1033	2.29	15 SU	1110	2.42	30 MO	0030 1152	0.83 2.52	15 TU	0014 1135	0.87 2.56	30 WE	0041 1153	1.02 2.44
			31 SA	0014 1127	0.87 2.37										31 TH	0057 1202	1.14 2.36

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

รูปที่ ค.7 แสดงถึงระดับน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดรายวัน สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ ปี พ.ศ.2558

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

มกราคม ๒๕๕๖

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" ต.(E)

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
	สูงของน้ำเป็นเมตร HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2
2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3
3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5
5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	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	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6
7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	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	1.3	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	2.4	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
9	1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1
10	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9
11	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.7	2.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	0.8	0.7	0.8
12	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8
13	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.6	2.7	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9
14	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.1	2.3	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0
15	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2
16	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
17	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5
18	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
19	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
20	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6
21	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.3	1.4	1.5
22	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4
23	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3
24	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	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
25	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	1.1
26	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	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	1.0	1.1
27	1.1	1.3	1.4	1.6	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1
28	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1
29	1.1	1.2	1.3	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	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2
30	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
31	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5

สูงของน้ำที่คำนวณเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.8 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน มกราคม พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" 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
	สูงของน้ำเป็นเมตร																							
	HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
2	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8
3	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8
4	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	1.8	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
5	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6
6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4
7	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6	2.5	2.5	2.3	2.2	2.0	1.8	1.7	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2
8	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	1.1
9	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0
10	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0
11	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2
12	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4
13	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5
14	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
15	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8
16	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8
17	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8
18	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8
19	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7
20	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6
21	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5
22	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4
23	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3
24	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3
25	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3
26	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4
27	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5
28	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.9 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

มีนาคม ๒๕๕๖

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" อ.(E)

March 2013

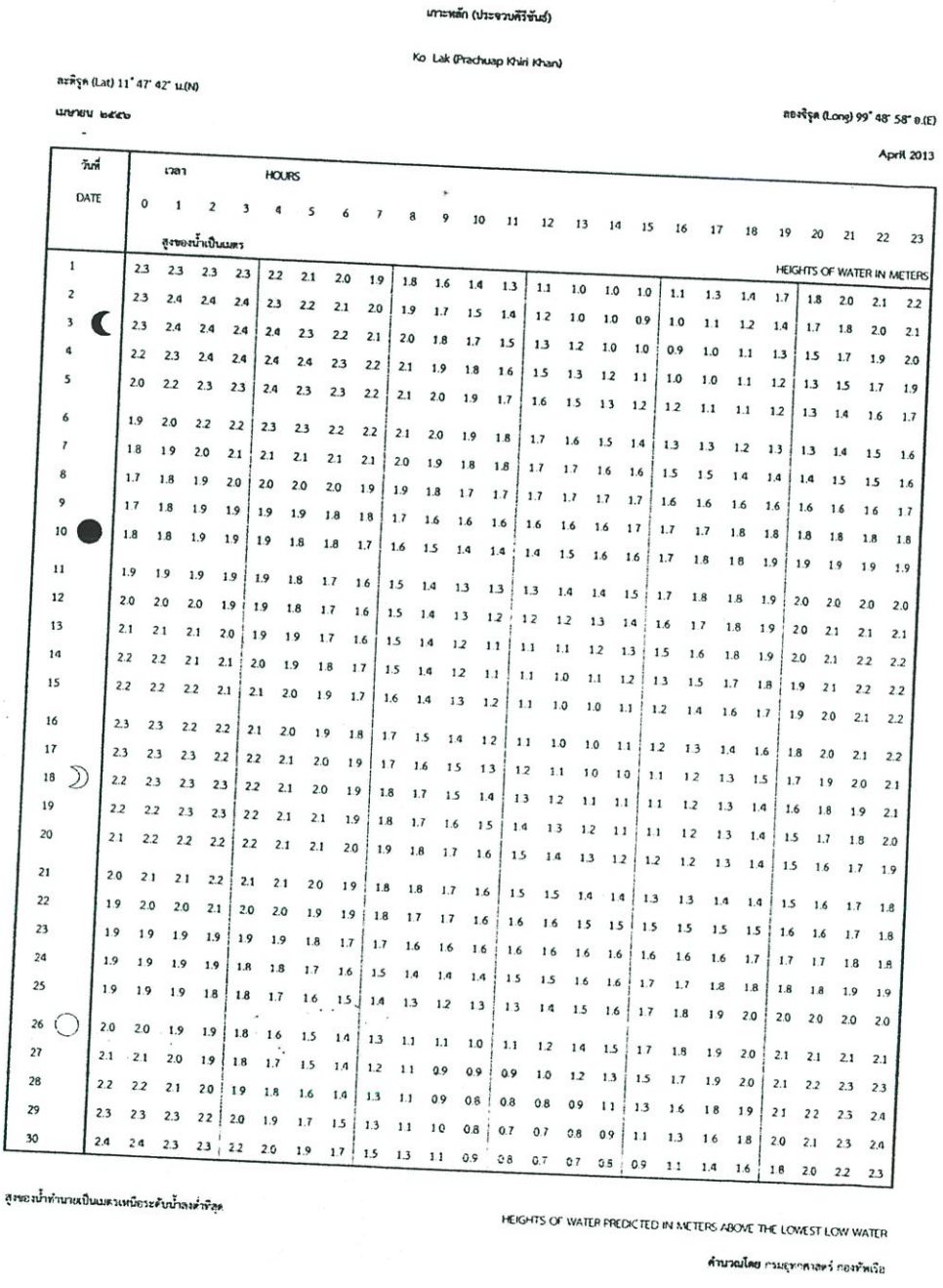
วันที่ DATE	เวลา HOURS 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร																							HEIGHTS OF WATER IN METERS
1	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
2	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7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

สูงของน้ำที่ทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.10 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556



เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

เมษายน ๒๕๕๖

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" อ.(E)

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	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2
2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.7	1.8	2.0	2.1
3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0
4	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9
5	2.0	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7
6	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6
7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6
8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7
9	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
10	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
11	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
12	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1
13	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2
14	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2
15	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2
16	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2
17	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1
18	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1
19	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0
20	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9
21	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
22	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8
23	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8
24	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
25	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
26	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
27	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3
28	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4
29	2.3	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4
30	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำสุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.11 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน เมษายน พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" 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	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.0	2.2
2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0
3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9
4	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8
5	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
6	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
7	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
9	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1
10	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	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	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1
11	2.1	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2
12	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2
13	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2
14	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2
15	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2
16	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1
17	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0
18	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0
19	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
20	2.0	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	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
21	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9
22	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	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
23	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
24	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
25	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2
26	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3
27	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4
28	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.5	0.6	0.7	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3
29	2.4	2.3	2.3	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2
30	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1
31	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำสุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.12 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" 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	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9
2	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8
3	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8
4	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
5	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9
6	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
7	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
8	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1
9	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.1
10	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	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	2.0	2.1	2.2	2.2
11	2.1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
12	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1
13	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1
14	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
15	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9
16	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.8	1.9
17	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
18	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8
19	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8
20	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9
21	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0
22	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1
23	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2
24	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3
25	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3
26	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2
27	2.2	2.1	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1
28	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
29	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8
30	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.13 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" ต.(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	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
2	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
3	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8
4	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9
5	1.8	1.7	1.5	1.4	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	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9
6	1.9	1.7	1.6	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	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0
7	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0
8 ●	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	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	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1
9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1
10	2.0	1.9	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0
11	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0
12	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9
13	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8
14	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
15	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
16 ☽	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
17	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7
18	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	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	1.8
19	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9
20	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0
21	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1
22	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2
23 ○	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2
24	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1
25	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0
26	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	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	1.8
27	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7
28	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6
29	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
30 ☾	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7
31	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7

สูงของน้ำจากระดับเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำสุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.14 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" 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	1.6	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	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
2	1.6	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	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8
3	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9
4	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	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9
5	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0
6	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
7 ●	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0
8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9
9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
10	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.7
11	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6
12	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6
13	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5
14 ☽	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.5
15	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6
16	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7
17	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8
18	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0
19	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0
20	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0
21 ○	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9
22	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8
23	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
24	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6
25	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5
26	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5
27	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5
28 ☾	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5
29	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6
30	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7
31	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.15 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" 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	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8
2	1.7	1.6	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	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9
3	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9
4	1.8	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9
5 ●	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
6	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7
7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5
8	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4
9	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	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
10	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
11	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3
12	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4
13 ☽	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5
14	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7
15	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8
16	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8
17	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9
18	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
19 ○	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6
20	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5
21	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3
22	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3
23	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2
24	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2
25	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3
26	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4
27 ◐	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5
28	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
29	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
30	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7

สูงของน้ำคำนวณเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.16 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" 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	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7
2	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7
3	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7
4	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5
5 ●	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4
6	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2
7	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1
8	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1
9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1
10	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2
11	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3
12 ☽	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4
13	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6
14	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
15	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6
16	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6
17	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5
18	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3
19 ○	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2
20	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
21	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.1	1.0
22	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0
23	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1
24	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2
25	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2
26	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4
27 ☾	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4
28	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5
29	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6
30	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6
31	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.17 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น(N)

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" 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	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4
2	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3
3 ●	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
4	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0
5	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
6	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.4	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8
7	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9
8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1
9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2
10 ☽	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.1	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4
11	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5
12	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5
13	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5
14	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4
15	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2
16	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1
17 ○	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
18	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9
19	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9
20	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.0	1.0
21	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0
22	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1
23	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2
24	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3
25	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
26 ☾	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5
27	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5
28	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
29	1.5	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	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4
30	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.3	1.3

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.18 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2556

เกาะหลัก (ประจวบคีรีขันธ์)

Ko Lak (Prachuap Khiri Khan)

ละติจูด (Lat) 11° 47' 42" น.(N)

ธันวาคม ๒๕๕๖

ลองจิจูด (Long) 99° 48' 58" อ.(E)

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	1.4	1.5	1.7	1.8	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	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1
2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0
3 ●	1.1	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8
4	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7
5	0.7	0.9	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7	2.6	2.6	2.5	2.3	2.1	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8
6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9
7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1
8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2
9 ☽	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
10	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5
11	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5
12	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4
13	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	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	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3
14	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2
15	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1
16	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0
17 ○	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9
18	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9
19	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0
20	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0
21	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.3	2.3	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1
22	1.1	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2
23	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3
24	1.3	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
25 ☾	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5
26	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
27	1.6	1.6	1.7	1.7	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	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5
28	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4
29	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	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	1.2	1.3
30	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	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	1.0	1.0	1.0	1.1
31	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.9

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

รูปที่ ค.19 แสดงถึงระดับน้ำรายชั่วโมง สถานีเกาะหลัก โดยกรมอุทกศาสตร์ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556