

การลำดับชั้นตะกอนชายหาดจากข้อมูลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ระดับตื้น
บริเวณ เขาไม้รัก อำเภอบ้านเสาย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

นายทินพัทธ์ กุลวาชัย
รหัสประจำตัวนิสิต 5132716523

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา ธรณีวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พุทธศักราช 2554

STRATIGRAPHY OF BEACH SEDIMENTS FROM GPR DATA AT KHAO MAI RUAK,
THAP SAKAE, CHANGWAT PRACHUAB KHIRI KHAN

Mr. Tinnapatt Goollawachai

ID: 5132716523

A Report summated in Partial Fulfillment of the Requirements for the Bachelor of Science,
Department of Geology, Chulalongkorn University, and Academic Year 2011

การลำดับชั้นตะกอนชายหาดจากข้อมูลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ระดับต้นบริเวณ
เขาไม้รวก อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

นายทินพัทธ์ กุลวาชัย

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทรศัพท์: 0819516603 อีเมล: Tinnapatt.p@gmail.com

บทคัดย่อ

ชายหาดบริเวณเขาไม้รวก อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีความน่าสนใจ เพราะเราพบตะกอน
คลื่นพายุชายฝั่ง (washover deposits) อยู่บนตะกอนชายหาด ในบริเวณนี้ถูกพายุไต้ฝุ่นพัดเข้าฝั่งบ่อยๆ เรา
ศึกษาบริเวณนี้เพื่อหาลำดับชั้นการตกสะสมตัวของตะกอนคลื่นพายุชายฝั่งซึ่งมีความแตกต่างจาก
ตะกอนชายหาดทั่วไปโดยใช้เครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ระดับต้น (GPR) การลากเส้นทางสำรวจทำทั้งแนวขนาน
และตั้งฉากกับชายหาด ผลที่ได้จากการใช้เครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์สามารถแยกตะกอนคลื่นพายุชายฝั่งกับ
ตะกอนชายหาดที่อยู่ด้านใต้ได้ แสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ระดับต้นนั้นสามารถใช้ได้ดีกับ
การศึกษาการตกสะสมตัวของตะกอนชายหาด

STRATIGRAPHY OF BEACH SEDIMENTS FROM GPR DATA AT KHAO MAI RUAK, THAP
SAKAE,
CHANGWAT PRACHUAB KHIRI KHAN

Tinnapatt Goollawachai

Department of geology, Faculty of science, Chulalongkorn University

Tel: +6619516603, E-mail: Tinnapatt.p@gamil.com

Abstract

Small beach ridge plain around Khao Mai Ruak, Amphoe Thap Sakae, Changwat Prachuap Khiri Khan is of interested because we found washover deposits on top of series of beach ridge. This small coastal area is often affected by tropical monsoon storm. This study, is, therefore, aimed to determine the sequence of washover sediments and differentiate them from the normal beach deposit based on the Ground Penetrating Radar (GPR). We conducted the GPR survey both in longitudinal and cross-sectional profiles. As a result, the GPR shows signals that we can use to differentiate washover deposits from beach deposits underneath. Sedimentary structures within washover deposits also show sets of GPR facies differs from beach deposit. The GPR result shows the benefit to use as one of techniques for studying the coastal deposits.

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี ชูวงษ์และอาจารย์ ดร.สุรนภ อิทธิมากร ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำที่ดีทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณพี่สุเมธ ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ภาคิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและห้องปฏิบัติการต่างๆ พี่เอกชัย สงฆ์สังข์วรรณ นายเกริกกริช เดชอุดม นางสาวธาริณี จิรวงศ์สวัสดิ์ และนายพงษ์ศิริ คำแก้วที่ช่วยเหลือในการออกภาคสนาม

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ข

กิตติกรรมประกาศ ค

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)	1
1.1 บทนำ (Introduction)	
1.2 นิยามปัญหา (Problem Defined)	
1.3 วัตถุประสงค์ (Objectives)	
1.4 สมมติฐาน (Hypothesis)	
1.5 ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Theory and relevant research)	
1.6 ขั้นตอนการวิจัย (Methodology)	
1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย (Tools)	
1.8 วิธีการดำเนินงานวิจัย (Methodology)	
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Outputs)	
1.10 งบประมาณ (Budget)	
บทที่ 2 พื้นที่ศึกษา (Area study)	6
2.1 ที่ตั้ง ขนาด และอาณาเขตของจังหวัดชุมพร	
2.2 ลักษณะภูมิประเทศ	
2.3 สภาพภูมิอากาศ	
2.4 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาของโครงการ	
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)	8
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)	
3.2 การรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition)	
3.2.1 การรวบรวมข้อมูลภาพ	
3.2.2 การออกภาคสนาม	
3.2.2.1 การวางแผนสำรวจ	
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Result and Interpretation)	24
4.1 การกระจายตัวของตะกอนทรายและธรณีฐานวิทยาของเนินทรายลมหอบ	
4.2 การสำรวจความสูงของธรณีสัณฐานวิทยาเนินทรายลมหอบ	
4.3 ผลของการประมวลผลข้อมูลจากโปรแกรม RADAN 6	
บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล	32

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

พื้นที่ชายฝั่งทะเลมีลักษณะทางภูมิฐานที่แตกต่างกัน เนื่องจากเป็นแหล่งของทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพ ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นจำนวนมาก การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ ได้ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลทางธรรมชาติของการสะสมตัว

ความเข้าใจในสภาพสมดุลของพื้นที่ในเชิงวิวัฒนาการของธรณีสัณฐานแต่ละชนิดก็เป็นสิ่งสำคัญในการที่จะตอบคำถามว่าพื้นที่นั้นๆ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และสามารถที่จะหาทางป้องกันและรักษาความเป็นธรรมชาติให้คงอยู่เช่นเดิม

บริเวณชายฝั่งทับสะเกมีธรณีสัณฐานที่เป็นหาดทรายอยู่ในแนวขนานกับชายหาด พบลักษณะการสะสมตัวของตะกอนจากการท่วมของน้ำทะเลจากพายุ (washover deposits) ปิดทับอยู่บนสันทรายจากการสะสมตัวโดยคลื่นลมปกติ ตะกอน washover นี้มีความหนาไม่มากนักและระดับสูงสุดของหาดทรายอยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางไม่มาก (2-3 เมตร โดยประมาณ) ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการลำดับชั้นตะกอนหน้าหาดจากการสำรวจโดยเครื่องมือการหยั่งธรณีฟิสิกส์ระดับตื้น (Ground Penetrating Radar: GPR) เพื่อจำแนกชั้นตะกอนที่เกิดจาก overwash process กับ beach process

1.2 นิยามปัญหา (Problem Defined)

ธรณีสัณฐานชายฝั่ง ตะกอนคลื่นพายุชายฝั่ง (washover deposit) ทับสะเก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีวิวัฒนาการอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. จำแนกลำดับชั้นตะกอนชายหาดจากสัญญาณเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์
2. วิเคราะห์ลำดับชั้นและทิศทางการสะสมตัวของตะกอนชายหาด

1.4 สมมติฐาน (Hypothesis)

ตะกอนคลื่นพายุชายฝั่ง(washover deposit) ในบริเวณอ่าวถ้ำธง มีโครงสร้างภายในชั้นตะกอนที่สามารถระบุทิศทางการสะสมตัวและวิวัฒนาการของตะกอนได้

1.5 ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Theory and relevant research)

งานศึกษาที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษานี้ งานวิทยานิพนธ์และบทความวิชาการของ วีรยา (2552) ได้ศึกษาธรณีวิทยาและธรณีสิ่งแวดล้อมวิทยาของเนินทรายลมหอบ (sand dune) ที่บางเปิด จังหวัดชุมพร โดยการจำแนกลักษณะโครงสร้างภายในชั้นตะกอนเนินทรายลมหอบจากผลการแปลข้อมูล GPR วิเคราะห์สมบัติของตะกอน ผลจากการศึกษาดังกล่าวได้บ่งชี้ว่า เนินทรายลมหอบมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ ตอนกลางสมัยโฮโลซีน ซึ่งในโครงการนี้ได้ตั้งเป็นสมมติฐานหนึ่งไว้ว่า ทรายลมหอบจากบางเปิดน่าจะมี ช่วงอายุของการสะสมตัวเดียวกันกับเนินทรายลมหอบในบริเวณอ่าวถ้ำธง ซึ่งการศึกษานี้มีวิธีการศึกษา อย่างเป็นระบบและสามารถนำมาเป็นตัวอย่างสำหรับงานวิจัยนี้ได้ วิธีการศึกษาดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลก่อนการดำเนินงานวิจัย

1.1 ข้อมูลแผนที่ ศึกษาแผนที่ภูมิประเทศ (topographic map) แผนที่ทางธรณีวิทยา (geological map) และแผนที่ทางเดิน (route map) ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา

1.2 ข้อมูลในเชิงพื้นที่ของพื้นที่ศึกษา เช่น ลักษณะภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

1.3 แปลภาพถ่ายทางอากาศ โดยใช้วิธีการแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นพื้นที่ย่อยๆ ขึ้นอยู่กับ ลักษณะของพื้นที่ ซึ่งใช้ลักษณะทางสิ่งแวดล้อมวิทยา (morphology) เพื่อจำแนกชนิดธรณีสิ่งแวดล้อมชายฝั่งเนิน ทรายลมหอบ

2. การออกภาคสนาม

2.1 ในขั้นนี้เป็นเบื้องต้นของการสำรวจลักษณะทางธรณีวิทยาทั่วไป ใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อระบุตำแหน่งที่จะวางแผนการสำรวจเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์

2.2 เก็บข้อมูลด้วยเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์

เครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์หรือ Ground Penetration Radar (GPR) เป็นวิธีการทดสอบ ทางด้านธรณีฟิสิกส์โดยการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Waves, EM) ในการตรวจสอบสภาพ ได้พื้นดินในระดับตื้นโดยให้ผลลัพธ์ที่มีความละเอียดสูง ซึ่งสอดคล้องกับการหาความแตกต่างของการ สะสมตัวของตะกอนเนินทรายลมหอบซึ่งมีขนาดตะกอนใกล้เคียงกัน วิธีการสำรวจแบบนี้สามารถทำได้ โดยรวดเร็วและไม่ทำลายวัสดุที่ทดสอบ ในการทดสอบ GPR จะทำการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EM Wave) ในช่วงความถี่สูงประมาณ 10 MHz ถึง 1500 MHz เพื่อเก็บข้อมูลใต้พื้นผิว ซึ่งลักษณะของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าที่ส่งออกมาจะแพร่กระจายจากอุปกรณ์หัวส่งสัญญาณ (Transmitting Antenna) จากนั้น คลื่นจะเคลื่อนที่ผ่านด้วยความเร็วคงที่ค่าหนึ่ง หากพบความเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติเช่น เกิดการ

เปลี่ยนแปลงของชั้นตะกอนเนื่องจากขนาดตะกอนที่แตกต่างกัน จะเกิดการสะท้อนของคลื่นบางส่วนกลับขึ้นมาที่ผิวดิน ซึ่งอุปกรณ์หัวรับสัญญาณ(Receiving Antenna) จะรับสัญญาณที่สะท้อนขึ้นมา การ

3

แสดงผลของ GPR จะแสดงผลภาพ Scan ผลอย่างต่อเนืองซึ่งแสดงถึงสภาพด้านใต้พื้นผิว ซึ่งลักษณะของการสะท้อนกลับเมื่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากระทบกับวัตถุที่มีคุณสมบัติของตะกอนแต่ละชนิดที่มีความแตกต่างกันทำให้ผลการทดสอบที่ได้แสดงผลภาพของชั้นตะกอนอย่างชัดเจน เนื่องมาจากค่าคงตัวของ Dielectric Constant แต่ละชนิดมีค่าที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อการสะท้อนคลื่นกลับยังตัวรับสัญญาณที่แตกต่างกันด้วย

หลักการเก็บข้อมูลของเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์นี้ ได้ใช้ข้อมูลจากงานวิจัยของ Zaki Harari ในหัวข้อ Ground Penetrating Radar (GPR) for imaging stratigraphic features and groundwater in sand dunes

2.3 เก็บตัวอย่างด้วยวิธีการเจาะตะกอน

3. การทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์มาแปลงข้อมูลด้วยโปรแกรม Radar-6 เพื่อหาลำดับชั้นการตกตะกอนคลื่นพายุชายฝั่งและทิศทางของตะกอน

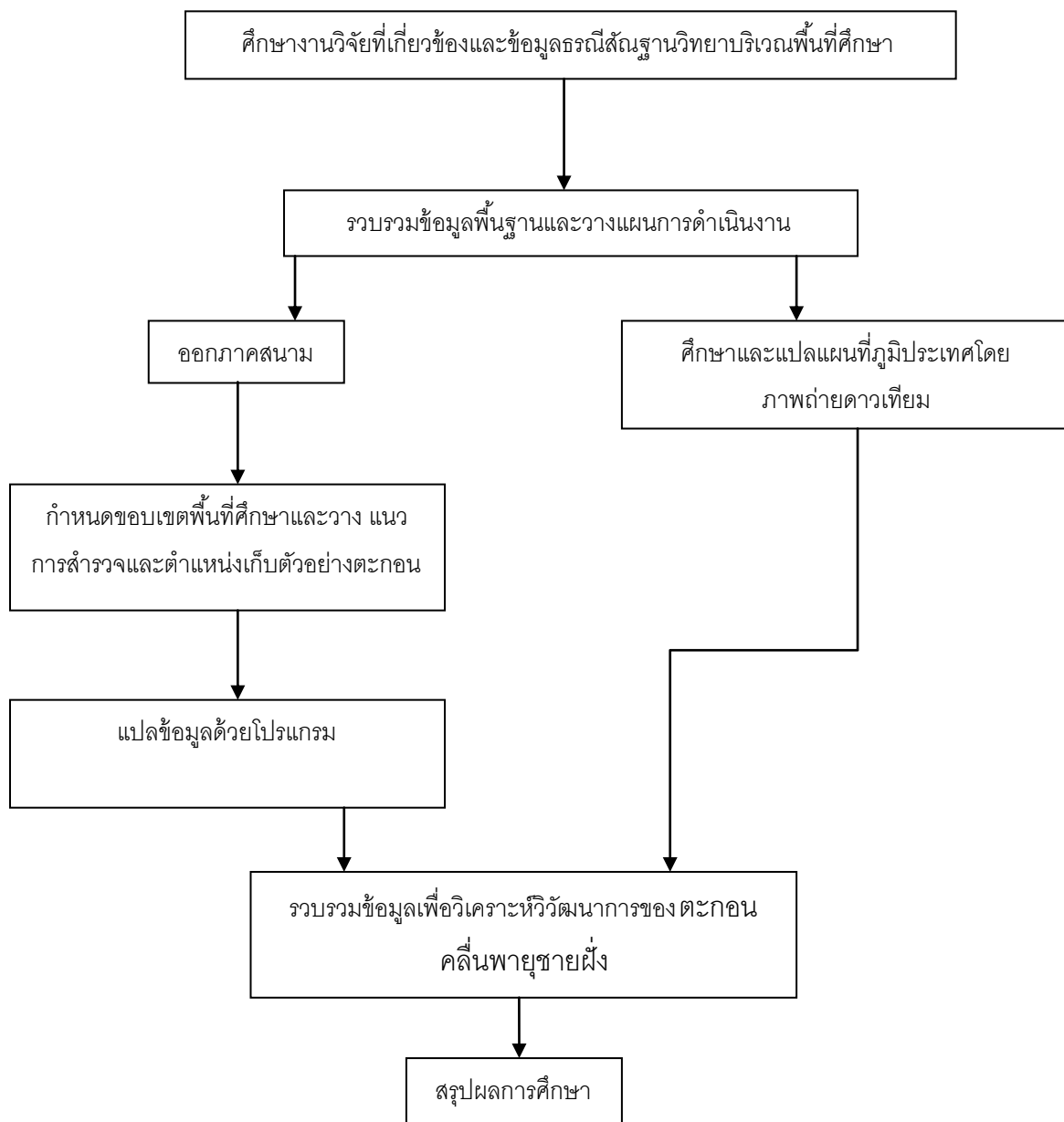
1.6 ขั้นตอนการวิจัย (Methodology)

1. รวบรวมงานวิจัยและรายงานเก่าที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์ข้อมูลทางธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา
3. แปลภาพถ่ายทางอากาศอย่างละเอียดเพื่อจัดวางแนวในการสำรวจ
4. เข้าสำรวจพื้นที่จริงเพื่อกำหนดพื้นที่วางแนวสำรวจ GPR สำรวจ
5. แปลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วยเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์
6. รวบรวมและสรุปผลการวิเคราะห์

1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย (Tools)

1. แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ และ ภาพถ่ายดาวเทียม
2. กล้องมองภาพ 3 มิติ (Mirror stereoscope)
3. เครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์ (Ground Penetrating Radar)

1.8 วิธีการดำเนินงานวิจัย (Methodology)



1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Outputs)

- 1.ทราบชนิดกรณีสัญญาณชายฝั่งบริเวณชายฝั่งบริเวณ เขาไม้รัก อำเภอบ้านสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
- 2.ทราบลำดับชั้นและทิศทางการตะกอนแต่ละชนิดของกรณีสัญญาณชายฝั่ง

1.10 งบประมาณ (Budget)

1.ค่าที่พัก	2000 บาท
2.ค่าน้ำมัน ทางด่วน	2000 บาท
3.ค่าจัดทำรายงานและอื่นๆ	1000 บาท
รวม	5000 บาท

บทที่ 2 พื้นที่ศึกษา (Study Area)

2.1 ที่ตั้ง ขนาด และอาณาเขตของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีความยาวจากทิศเหนือจรดทิศใต้ ประมาณ 212 กิโลเมตร และชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 224.8 กิโลเมตร มีส่วนที่แคบที่สุดของประเทศอยู่ในเขตตำบลคลองวาฬ อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จากอ่าวไทยถึงเขตแดนพม่าประมาณ 12 กิโลเมตร ระยะทางจากกรุงเทพฯ ตามทางหลวงแผ่นดินสายเอเชียหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) ประมาณ 1999 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 4 ชั่วโมงเศษ และตามเส้นทางรถไฟสายใต้ ประมาณ 318 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 1 ชั่วโมง

ทิศเหนือ: ติดต่อกับจังหวัดเพชรบุรี

ทิศใต้: ติดต่อกับจังหวัดชุมพร

ทิศตะวันออก: ติดต่อกับอ่าวไทย

ทิศตะวันตก: ติดต่อกับสหภาพพม่า

2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปมีความลาดเอียง จากด้านทิศตะวันตกซึ่งเป็นแนวเทือกเขาตะนาวศรีไปทางด้านทิศตะวันออกซึ่งเป็นอ่าวไทยตลอดแนวเขตจังหวัด นอกจากนี้ยังมีเทือกเขา และภูเขาอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเล และพื้นที่ตอนกลางของจังหวัด เทือกเขาที่สำคัญได้แก่ เทือกเขาสามร้อยยอด มีความสูงเฉลี่ยของเทือกเขาทางด้านทิศตะวันออก ประมาณ 750 เมตร จากระดับน้ำทะเล ยอดสูงสุด สูง 1,215 เมตร ต่ำสุด 306 เมตร จากระดับน้ำทะเล

สภาพพื้นดินโดยทั่วไป มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย เนื่องจากพื้นที่ของจังหวัดมีอาณาเขตติดต่อกับชายทะเลโดยตลอด พื้นที่ทางตอนเหนือ และตอนใต้ของจังหวัดมีความแตกต่างกันมาก พื้นที่ตอนใต้ นับจากอำเภอเมือง ฯ ลงไป มีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าพื้นที่ทางตอนเหนือของอำเภอเมือง จึงมีคำกล่าวว่เหนือทำไร่ ใต้ทำสวน

แหล่งน้ำตามธรรมชาติที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำปราณบุรี อยู่ในเขตอำเภอบราณบุรี แม่น้ำกุยบุรี อยู่ในเขตอำเภอกุยบุรี แม่น้ำบางสะพาน อยู่ในเขตอำเภอบางสะพาน คลองบางนางรม อยู่ในเขตอำเภอเมือง ฯ และคลองกรูด อยู่ในเขตอำเภอบางสะพาน ปัจจุบันแหล่งน้ำดังกล่าวนี้อยู่ในสภาพตื้นเขิน มีน้ำเฉพาะในฤดูฝน ในฤดูแล้งน้ำจะแห้งเป็นส่วนใหญ่

2.3 สภาพภูมิอากาศ

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม มีระยะประมาณ 3 เดือน คือ เมื่อฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือสิ้นสุดลงแต่อากาศไม่ร้อนมากเนื่องจากอยู่ใกล้ทะเล และมีกระแสลมฝ่ายใต้พัดเข้าสู่จังหวัด ทำให้ได้รับลมเย็นและไอน้ำจากทะเลอากาศจึงคลายความร้อนอบอ้าวลง เดือนที่มีอากาศร้อนที่สุดจะอยู่ในเดือนเมษายนและพฤษภาคม

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย ร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย แล้วเลื่อนขึ้นไปทางเหนือผ่านภาคกลางไปถึงภาคเหนือ ทำให้มีฝนตกชุกตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยมีฝนตกหนักในเดือนตุลาคม

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้อุณหภูมิลดลงและมีอากาศหนาวเย็นทั่วไป ส่วนอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์อยู่ทางภาคใต้ตอนบนซึ่งมีอาณาเขตใกล้กับภาคกลาง จึงมีอากาศหนาวเย็นคล้ายกับทางภาคกลาง และมีฝนตามบริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน

2.4 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาของโครงการ

พื้นที่ศึกษา ครอบคลุม บริเวณ เขาไม้รวก อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



แผนที่ภูมิประเทศปี พ.ศ.2543 มาตราส่วน 1:50000 ลำดับชุด L7018 ระวัง 4931i

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 ศึกษารายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา
- 1.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยเก่าและนำมาประยุกต์ใช้กับการดำเนินงาน

2. ศึกษาข้อมูลธรณีฐานวิทยาสายฝั่งของพื้นที่ศึกษา

- 2.1 ข้อมูลแผนที่ ศึกษาแผนที่ภูมิประเทศ (topographic map) แผนที่ทางธรณีวิทยา (geological map) และแผนที่เส้นทางคมนาคม (route map) ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา
- 2.2 ข้อมูลในเชิงพื้นที่ของพื้นที่ศึกษา เช่น ลักษณะภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ เป็นต้น
- 2.3 กำหนดกรอบพื้นที่ศึกษา
- 2.4 แปลภาพถ่ายทางอากาศอย่างละเอียดเพื่อจัดวางแนวในการสำรวจ
- 2.5 รวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อออกภาคสนาม

3. ออกภาคสนาม

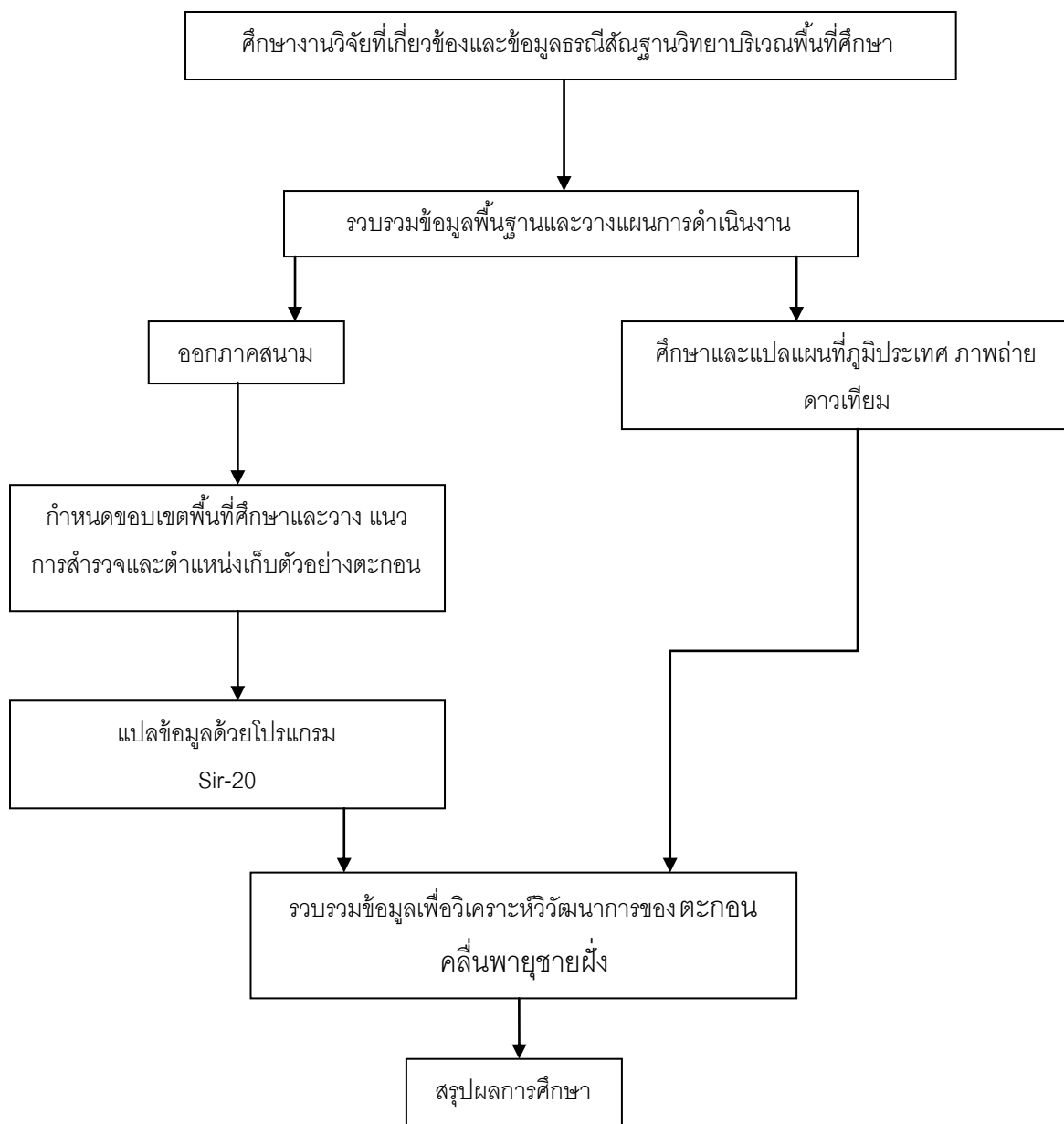
ในขั้นแรกสำรวจลักษณะทางธรณีวิทยาทั่วไป (general geology) ลักษณะทางสัณฐานธรณีวิทยา (geomorphology) การใช้พื้นที่ (land use) เพื่อกำหนดพื้นที่วางแนวสำรวจ GPR สำรวจและเก็บตะกอน

4. แปลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วยเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์

วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอนเพิ่มเติม เช่น ความกลมมน (Roundness) รูปร่างของตะกอน (Sphericity) เป็นต้น

5. รวบรวมข้อมูลจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลการแปลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วยเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์

6. สรุปผลการศึกษา



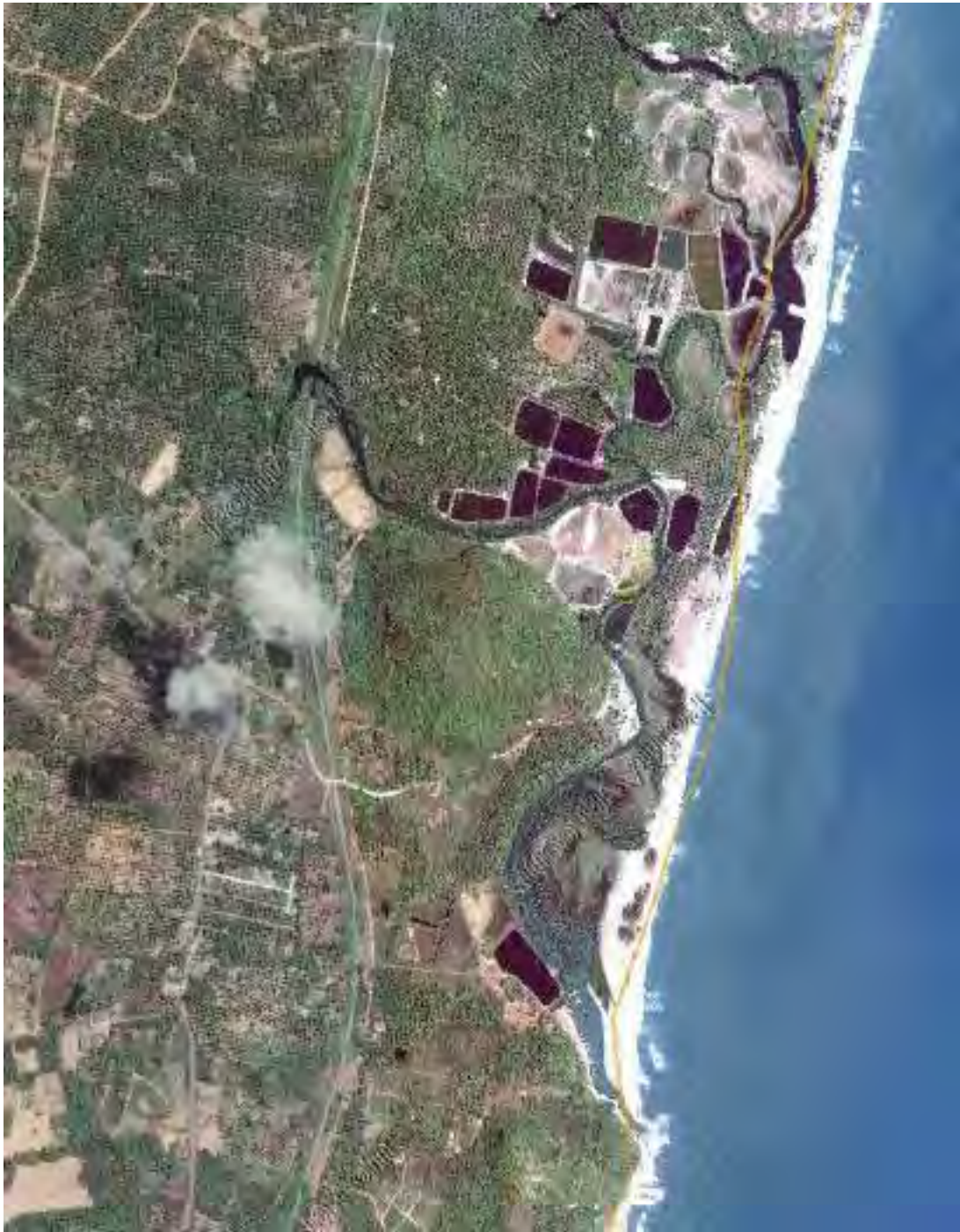
3.2 การรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition)

3.2.1 การรวบรวมข้อมูลภาพ

- 1.แผนที่ภูมิประเทศปี พ.ศ.2543 มาตรฐาน 1:50000 ลำดับชุด L7018 ระวัง 4931 IV
- 2.ภาพถ่ายดาวเทียมจากโปรแกรม Google Earth ถ่ายเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2553
- 3.ภาพถ่ายดาวเทียมจาก Point Asia.com



รูปที่ 3.1 แผนที่ภูมิประเทศจากกรมแผนที่ทหาร ปี พ.ศ.2543 แสดงพื้นที่ศึกษา มาตรฐาน 1:50000 ลำดับชุด L7018 ระวัง 4931 IV



รูป 3.2 ภาพถ่ายดาวเทียมจาก Point Asia.com บริเวณอำเภอทับสะแก



รูป 3.3 ภาพถ่ายดาวเทียมจาก Point Asia.com บริเวณ เขาไม้รวก อำเภอทับสะแก

3.2.2 การสำรวจภาคสนาม

Ground Penetration Radar (GPR) เป็นวิธีการทดสอบทางด้านวิศวกรรมธรณีฟิสิกส์โดยการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Waves, EM) ในการตรวจสอบสภาพใต้พื้นดินในระดับตื้นโดยให้ผลลัพธ์ที่มีความละเอียดสูง การทดสอบด้วยเครื่องมือ GPR ได้ใช้งานอย่างกว้างขวางในการประยุกต์ใช้งานเพื่อการจัดทำแผนที่ของโครงสร้างทางธรณีวิทยา เครื่องมือ GPR เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานเพื่อสำรวจใต้พื้นดินอย่างละเอียด

ความลึกในการสำรวจและความคมชัดของข้อมูลเป็นปัจจัยหลักของการสำรวจด้วย GPR

ซึ่งสายอากาศความถี่สูงจะให้ผลการสำรวจที่มีความคมชัดสูงแต่จะมีความลึกในการสำรวจต่ำ ในทางกลับกัน การใช้สายอากาศความถี่ต่ำจะให้ผลการสำรวจที่มีความละเอียดต่ำแต่จะมีความลึกในการสำรวจมากกว่าการใช้สายอากาศที่มีความถี่สูง แสดงการเปรียบเทียบความถี่ของสายอากาศ ซึ่งในทางปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลดีที่สุดความถี่ของสายอากาศซึ่งเป็นความถี่กลางต้องเลือกใช้มีความเหมาะสมกับแต่ละสถานที่ ปฏิบัติการสำรวจ ความลึกของวัตถุเป้าหมายและจุดประสงค์ของการสำรวจ การศึกษาถึงความเหมาะสมของสายอากาศที่ใช้ในการสำรวจโครงสร้างตะกอน ที่ผ่านมากความถี่ที่เหมาะสมคือ 900 MHz สามารถตรวจสอบพบโครงสร้าง และระดับความลึกที่เหมาะสมด้วยคือ ความลึกไม่เกิน 10 เมตร

การปฏิบัติการสำรวจด้วยเครื่อง GPR ในภาคสนาม

สำหรับการสำรวจโครงสร้างภายในของเนินทรายลมหอบด้วยเครื่องมือ GPR โดยโปรแกรมที่ใช้ในการสำรวจคือ SIR-20 เป็นโปรแกรมการสำรวจสำหรับผู้ใช้งานที่มีความชำนาญมากขึ้น และคำสั่งต่างๆ ในการปรับตั้งค่าการเก็บข้อมูลการสำรวจสามารถปรับตั้งค่าได้มากกว่า โปรแกรม SS Linescan โปรแกรมการใช้งานมีความเหมาะสมที่สุดในการสำรวจเนินทรายลมหอบ วิธีการเก็บข้อมูลสำรวจด้วยโปรแกรม SIR-20 ซึ่งมีความเหมาะสมที่สุดในการสำรวจเนินทรายลมหอบ โดยขั้นตอนการสำรวจนั้น เครื่องมือ GPR นั้นสามารถสรุปได้ดังนี้

การวางแผนการสำรวจด้วย GPR

การสำรวจด้วยเครื่อง GPR นั้นสามารถบันทึกผลการสำรวจได้แบบต่อเนื่องและมีความคมชัดของข้อมูลที่สูง ในการสำรวจตะกอนนี้ ซึ่งแนวการสำรวจจะต้องเหมาะสมและสะดวกต่อการทำงาน อาทิเช่น สภาพพื้นที่ สิ่งปลูกสร้าง สภาพทางภูมิศาสตร์ ความลึกที่ต้องการในการสำรวจ รวมทั้งข้อมูลของสภาพธรณีวิทยาของพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือการสำรวจ *Ground Penetration Radar (GPR)*

เครื่องมือรุ่นนี้สามารถทำการสำรวจ บันทึกผล แสดงผล และประมวลผลเป็นภาพในลักษณะแบบ 2 มิติได้ และสามารถใช้งานได้ดีกับสายอากาศมาตรฐานที่ได้ผลิตมาด้วยกัน ซึ่งเครื่องมือสำรวจ GPR รุ่น SIR-20 ประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลักๆ 4 ส่วน ดังนี้

Tough book หรือคอมพิวเตอร์ Laptop มีหน้าที่ในการบันทึกผล ประมวลผล และแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ



หน่วยควบคุม (Control Unit)





อุปกรณ์หัวส่งและรับสัญญาณ (Transmitting and Receiving Antenna)



อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น สายนำสัญญาณ, แบตเตอรี่, กล่องควบคุมสายอากาศ, มือจับสายอากาศ, ล้อ
วัดระยะทาง



รูปที่ 3.4 ภาพถ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสำรวจกรณีพิศกดิ์

รายการอุปกรณ์ประกอบการสำรวจ

การจัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์สำรวจ โดยผู้ที่ทำการสำรวจจะต้องเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสำรวจพร้อมทั้งความพร้อมในการใช้งาน ก่อนที่จะนำไปทดสอบในสนาม ดังต่อไปนี้

- 1 สายอากาศ (ความถี่ MHz, GHz)
- 2 ชุดควบคุมการทำงานและบันทึกข้อมูล เช่น คอมพิวเตอร์พกพา และหน่วยควบคุม
- 3 ฐานรองรับสายอากาศและล้อวัดระยะทาง
- 4 ด้ามต่อและมือจับสายอากาศ หรือชุดรถเข็น
- 5 กล่องควบคุมการทำงานของสายอากาศและเข็มขัด
- 6 ชุดสายนำสัญญาณจากสายอากาศสู่หน่วยควบคุม
- 7 เครื่องประจุแบตเตอรี่หลัก (12V, 18 Ah)
- 8 เครื่องประจุแบตเตอรี่สำหรับคอมพิวเตอร์พกพา
- 9 หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า AC/DC
- 10 เทปวัดระยะ
- 11 สมุดสนาม, ปากกา, แผ่นบันทึก CD-Rom และอื่นๆ
- 12 อุปกรณ์การสื่อสาร เช่น วิทยุสื่อสาร, โทรศัพท์
- 13 GPS
- 14 แผนที่ควบคุมและแบบ Cross Section ของสายทาง
- 15 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น กล่องเครื่องมือ

การเชื่อมต่อเครื่องมืออุปกรณ์และสายนำสัญญาณของหน่วยควบคุม

เครื่องมือสำรวจ GPR รุ่น SIR-20 จะประกอบไปด้วย 8 จุดเชื่อมต่อ ซึ่งจะต้องทำการเชื่อมต่อ

สายสัญญาณต่างๆ เข้ากับหน่วยควบคุมก่อนที่จะเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ (Tough book) เพื่อเริ่มทำการทดสอบซึ่งจุดเชื่อมต่อต่างๆ ดังได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2.3-5 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. จุดเชื่อมต่อของ Battery Transformer คือ จุดเชื่อมต่อของ แหล่งพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่
2. จุดเชื่อมต่อของ AC Transformer คือ จุดเชื่อมต่อของ แหล่งพลังงานกระแสสลับ
3. จุดเชื่อมต่อของ Marker คือ จุดเชื่อมต่อของ สวิตช์ Marker จากล้อวัดระยะทาง
4. จุดเชื่อมต่อของ Survey Wheel คือ จุดเชื่อมต่อของ ล้อวัดระยะทางเพื่อการวัดระยะแบบอัตโนมัติ
5. จุดเชื่อมต่อของ Transducer 1 คือ จุดเชื่อมต่อของ สายอากาศช่องที่ 1 (เชื่อมต่อ Antenna ตัวที่ 1)
6. จุดเชื่อมต่อของ Transducer 2 คือ จุดเชื่อมต่อของ สายอากาศช่องที่ 2 (เชื่อมต่อ Antenna ตัวที่ 2)
7. สายปลั๊กเชื่อมต่อสาย Ethernet เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
8. สายปลั๊กเชื่อมต่อแหล่งพลังงานกระแสตรง DC Power Out แก่คอมพิวเตอร์ (Tough book) จากหน่วยควบคุม

การเชื่อมต่อเครื่องมืออุปกรณ์และสายนำสัญญาณของกล่องสายอากาศ

กล่องสายอากาศ (Antenna) ประกอบไปด้วย 3 จุดเชื่อมต่อและจะต้องทำการเชื่อมต่อสายนำสัญญาณต่างๆ เข้ากับหน่วยควบคุมและก้านมือจับสายอากาศก่อนที่จะเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ (Tough book) เพื่อเริ่มทำ

การทดสอบ ซึ่งจุดเชื่อมต่อต่างๆ ดังได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2.3-6 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

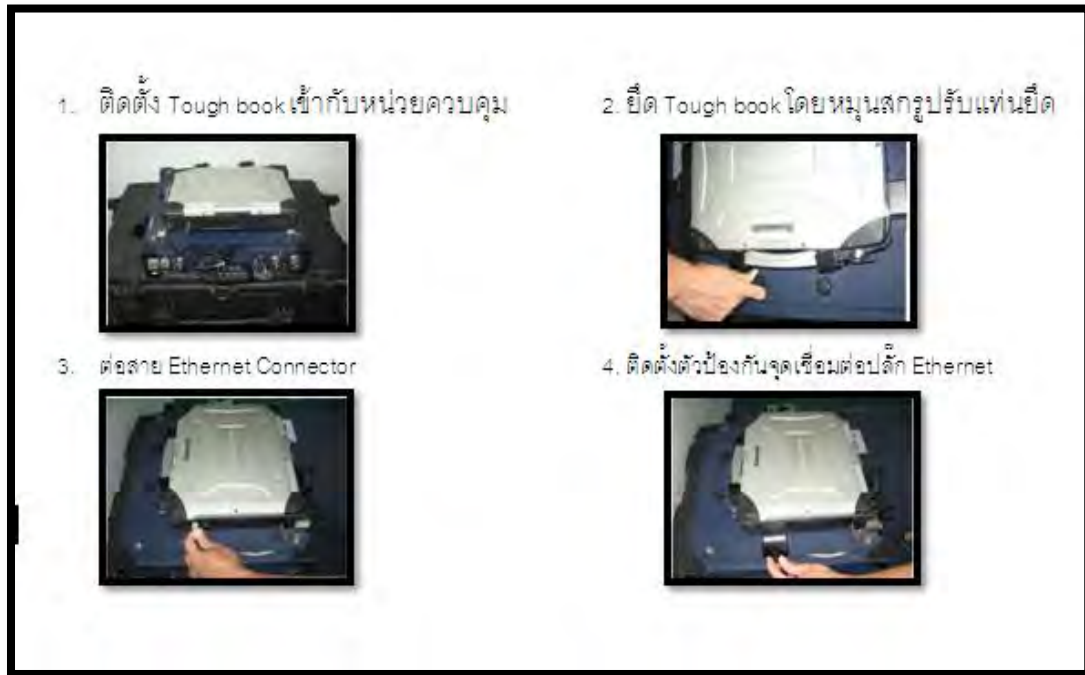
1. จุดเชื่อมต่อของ Survey Wheel คือ จุดเชื่อมต่อของ ล้อวัดระยะทางที่กล่องสายอากาศ
2. จุดเชื่อมต่อของ Marker คือ จุดเชื่อมต่อของ สวิตช์ Marker กับก้านมือจับสายอากาศ
3. จุดเชื่อมต่อของ Transducer คือ จุดเชื่อมต่อของ สายนำสัญญาณกับหน่วยควบคุม



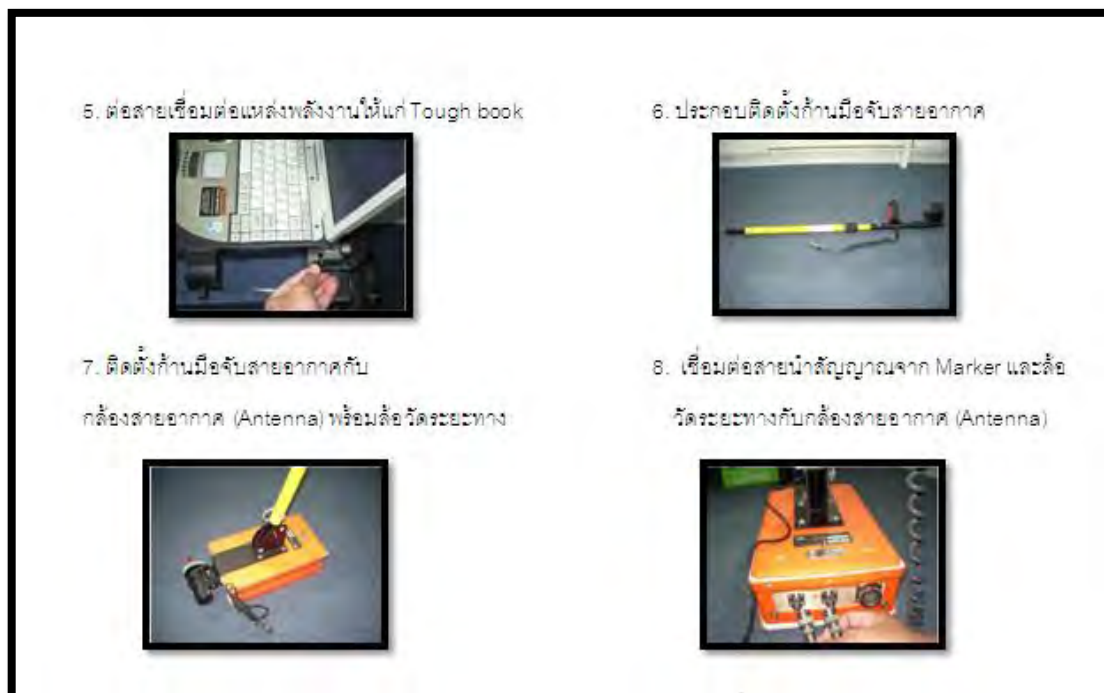
รูปที่ 3.5 ภาพถ่ายเครื่องมือตัวรับและส่งสัญญาณของการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์

สำหรับการสำรวจด้วยเครื่องมือ Ground Penetration Radar (GPR) นั้นมีการใช้เครื่องมือในการสำรวจ 2 รูปแบบ คือ การสำรวจด้วยก้านมือจับ และการสำรวจด้วยโครงล้อเลื่อน โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนการเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดังนี้

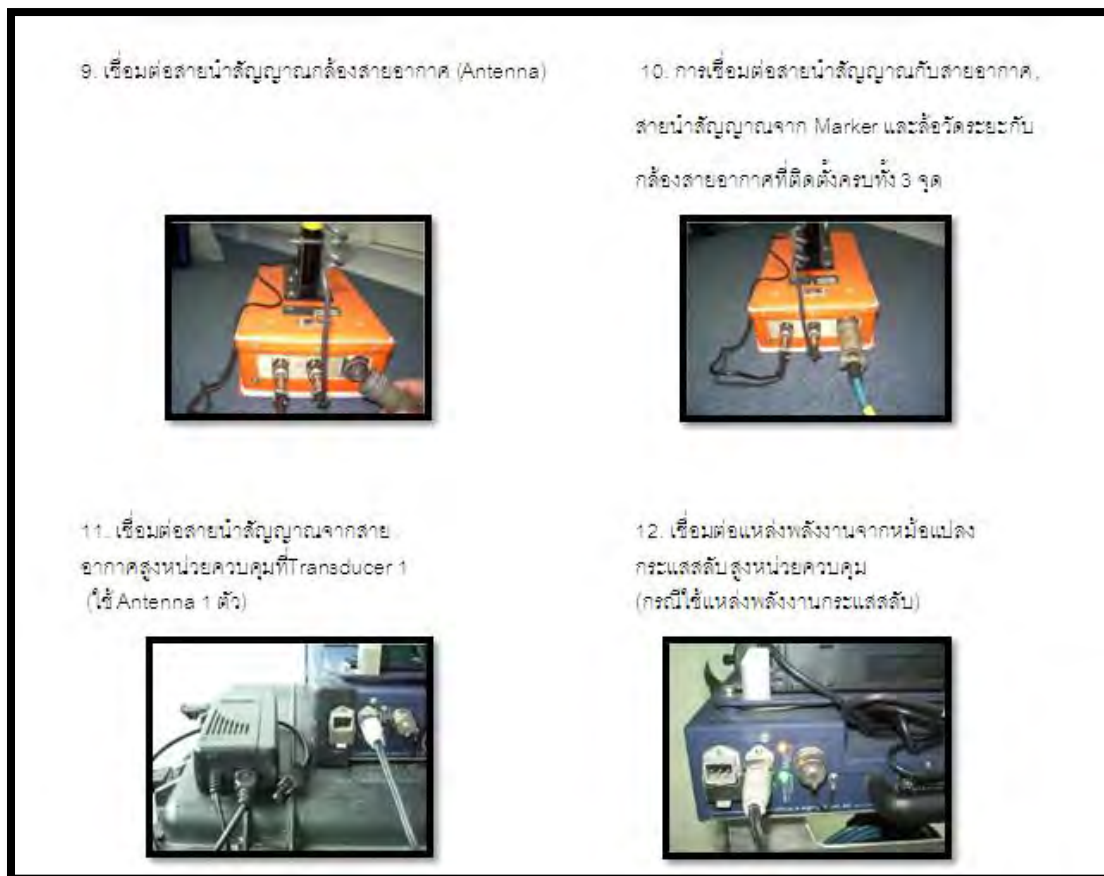
การสำรวจด้วยก้านมือจับ โดยขั้นตอนในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบของเครื่องมือ GSSI SIR-20 สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 3.6 ภาพถ่ายการเชื่อมต่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์



รูปที่ 3.7 ภาพถ่ายการเชื่อมต่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์



รูปที่ 3.8 ภาพถ่ายการเชื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยเวดาห์



รูปที่ 3.9 ภาพถ่ายการเชื่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยเวดาห์

ตรวจสอบการเชื่อมต่ออุปกรณ์

ภายหลังจากการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดแล้วสามารถตรวจสอบความพร้อมในการทำงานจากหลอดไฟแสดงสถานะ การทำงานสีส้มและสีเขียวจะถูกปรากฏขึ้น โดยหลอดไฟสีเขียวจะแสดงสถานะเมื่อระบบได้ถูกต่อเข้ากับแหล่งจ่ายพลังงานเรียบร้อยแล้ว ส่วนหลอดไฟสีส้มจะสว่างเมื่อมีการสื่อสารกันระหว่าง Tough book และหน่วยควบคุม โดยหลอดไฟสีส้มจะสว่างในขณะที่ทำการสำรวจ ดังได้แสดงไว้ในรูป



รูปที่ 3.10 ภาพถ่ายการเชื่อมต่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์

โปรแกรมสำหรับการใช้งานเครื่อง Ground Penetration Radar (GPR)

โปรแกรมสำหรับเครื่องมือการสำรวจ GPR รุ่น GSSI SIR-20 มีการใช้โปรแกรมในการจัดเก็บข้อมูล, การประมวลผลข้อมูล และการนำผลข้อมูลมาแสดงในลักษณะของรูปภาพ ซึ่งได้รับการติดตั้งไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Tough book ดังแสดงในรูปที่ 2.2.4-1 โดยสามารถอธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของแต่ละโปรแกรมได้ดังนี้

SS Linescan

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการสำรวจที่มีความสะดวกรวดเร็วและใช้งานง่ายต่อผู้ทดสอบที่เริ่มต้นการใช้งานใหม่โดยคำสั่งการปรับตั้งค่าในการใช้งานจำกัด สามารถแสดงภาพเป็น 2 มิติ

SIR-20

เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานที่มีความชำนาญมากขึ้น ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ มากกว่าโปรแกรม SS Linescan เพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ที่ทำการสำรวจโดยแสดงภาพเป็นรูปแบบ 2 มิติ ซึ่ง

โปรแกรมการใช้งานมีความเหมาะสมที่สุดในการสำรวจแผนถนนคอนกรีต

Structure Scan III

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการเก็บข้อมูลเป็นรูปแบบ 3 มิติซึ่งมีลักษณะการทำงานของโปรแกรมเช่นเดียวกับโปรแกรม SIR-20

RADAN 5.0

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

Radan2bmp

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงผลการสำรวจในรูปแบบ *.dzt เป็นรูปภาพ(*.bmp)

3.2.2 การสำรวจภาคสนาม

Ground Penetration Radar (GPR) เป็นวิธีการทดสอบทางด้านวิศวกรรมธรณีฟิสิกส์โดยการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Waves, EM) ในการตรวจสอบสภาพใต้พื้นดินในระดับตื้นโดยให้ผลลัพธ์ที่มีความละเอียดสูง การทดสอบด้วยเครื่องมือ GPR ได้ใช้งานอย่างกว้างขวางในการประยุกต์ใช้งานเพื่อการจัดทำแผนที่ของโครงสร้างระดับตื้นทางธรณีวิทยา เครื่องมือ GPR เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานเพื่อสำรวจใต้พื้นดินอย่างละเอียด



รูปที่ 3.11 ภาพแสดงการเก็บข้อมูลจากการออกภาคสนาม

ความลึกในการสำรวจและความคมชัดของข้อมูลเป็นปัจจัยหลักของการสำรวจด้วย GPR

สายอากาศความถี่สูงจะให้ผลการสำรวจที่มีความคมชัดสูงแต่จะมีความลึกในการสำรวจต่ำ ในทางกลับกันการใช้สายอากาศความถี่ต่ำจะให้ผลการสำรวจที่มีความละเอียดต่ำแต่จะมีความลึกในการสำรวจมากกว่าการใช้สายอากาศที่มีความถี่สูง แสดงการเปรียบเทียบความถี่ของสายอากาศ ซึ่งในทางปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ความถี่ของสายอากาศซึ่งเป็นความถี่กลางต้องเลือกใช้ที่มีความเหมาะสมกับแต่ละสถานที่ ปฏิบัติการสำรวจ ความลึกของวัตถุเป้าหมายและจุดประสงค์ของการสำรวจ การศึกษาถึงความเหมาะสมของสายอากาศที่ใช้ในการสำรวจโครงสร้างภายในของตะกอนชายหาดนั้น ที่ผ่านมามีความถี่ที่เหมาะสมคือ 900 MHz สามารถตรวจสอบพบโครง อีกทั้งยังได้ระดับความลึกที่เหมาะสมด้วยคือ ความลึกไม่เกิน 10 เมตร

การปฏิบัติการสำรวจด้วยเครื่อง GPR ในภาคสนาม

สำหรับการสำรวจโครงสร้างภายในของตะกอนคลื่นพายุชายฝั่งด้วยเครื่องมือ GPR โดยโปรแกรมที่ใช้ในการสำรวจคือ

SIR-20 เป็นโปรแกรมการสำรวจสำหรับผู้ใช้งานที่มีความชำนาญมากขึ้น และคำสั่งต่างๆ ในการปรับตั้งค่า การเก็บข้อมูลการสำรวจสามารถปรับตั้งค่าได้มากกว่า โปรแกรม SS Linescan โปรแกรมการใช้นี้มีความเหมาะสมที่สุดในการสำรวจ วิธีการเก็บข้อมูลสำรวจด้วยโปรแกรม SIR-20 ซึ่งมีความเหมาะสมที่สุดในการสำรวจ

การวางแผนการสำรวจด้วย GPR

การสำรวจด้วยเครื่อง GPR นั้นสามารถบันทึกผลการสำรวจได้แบบต่อเนื่องและมีความคมชัดของข้อมูลที่สูงในการสำรวจตะกอนคลื่นพายุชายฝั่ง ซึ่งแนวการสำรวจจะต้องเหมาะสมและสะดวกต่อการทำงาน อาทิ เช่น สภาพพื้นที่ สิ่งปลูกสร้าง สภาพทางภูมิศาสตร์ ความลึกที่ต้องการในการสำรวจ รวมทั้งข้อมูลของสภาพธรณีวิทยาของพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

3.2.2.1 การวางแผนการสำรวจ



รูปที่ 3.12 ภาพถ่ายแนวการสำรวจ



รูปที่ 3.13 การแปลภาพถ่ายดาวเทียมทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปี ค.ศ. 1998

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Result and Interpretation)

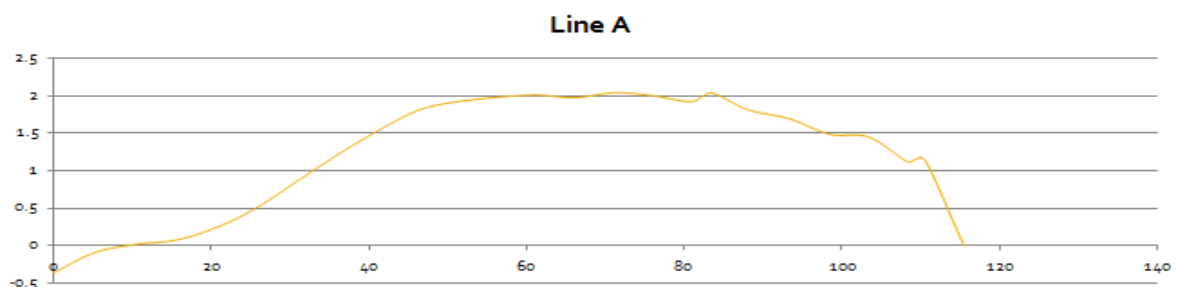
4.1 การกระจายตัวของตะกอนทรายและธรณีสัณฐานวิทยา

จากการ interpret ข้อมูลของ line การสำรวจนี้ สามารถแบ่ง facies ออกได้ 2 facies คือ washover และ beach สิ่งที่จะระบุว่าเป็นตะกอนคลื่นพายุชายฝั่ง (washover deposits) คือ มีโครงสร้างภายใน ที่แสดงลักษณะการทับถมอันเนื่องมาจากชายฝั่งอย่างรวดเร็ว สิ่งที่จะระบุว่าเป็น beach facie คือ แสดงลักษณะของ foreshore, backshore, และ beach ridge และลักษณะของ topography เป็นแบบพื้นราบจากทะเล ตะกอนคลื่นพายุชายฝั่ง (washover deposits) มีการสะสมตัวจากทางทะเลสู่พื้นดิน ตะกอนคลื่นพายุชายฝั่ง (washover deposits) มีมุม dip เข้าหาแผ่นดินซึ่งเป็นมุมแบบ foreset มี Sharp contact ระหว่าง washover และ beach แสดงถึงการสะสมตัวของตะกอน washover อย่างรวดเร็ว

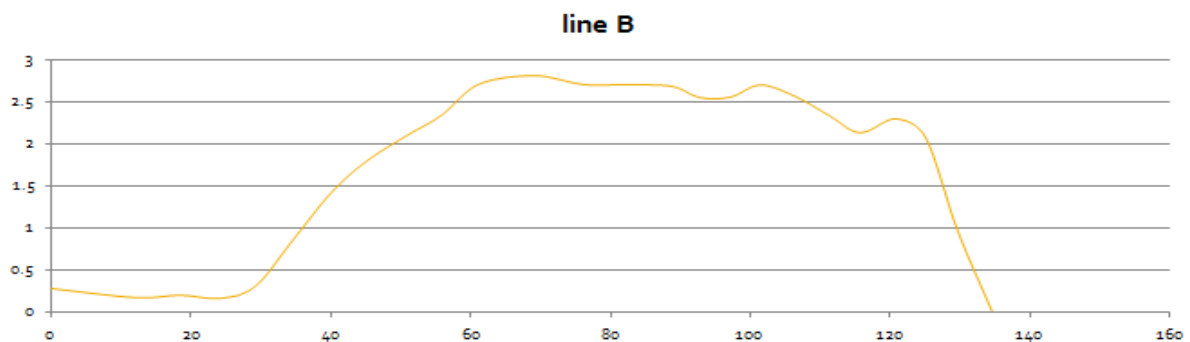
4.2 การสำรวจความสูงของธรณีสัณฐานวิทยาของพื้นที่

ความสูงเฉลี่ยของพื้นที่มีค่าตั้งแต่ 0 เมตรถึง 3 เมตร วางตัวอยู่บนการสะสมตัวของสภาพแวดล้อมแบบชายหาด จะมีความสูงเฉลี่ยเกือบเท่าๆกันทั้งพื้นที่ศึกษา

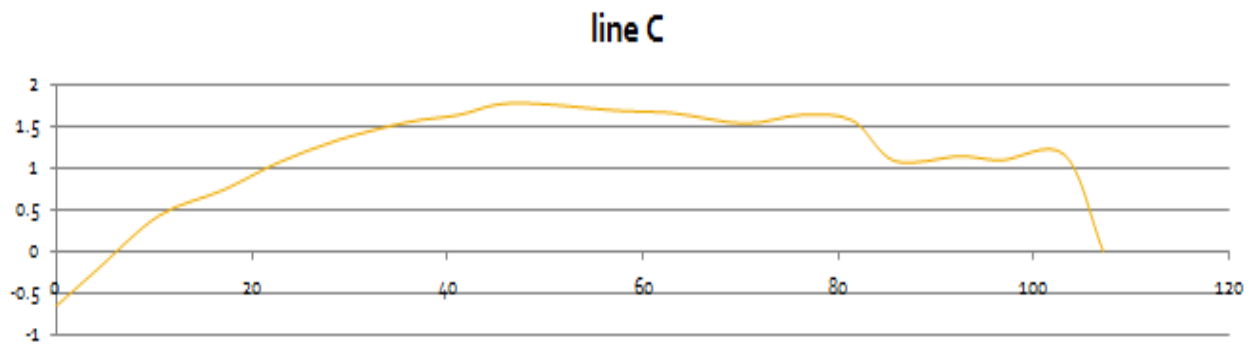
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสูงของแต่ละแนวสำรวจ



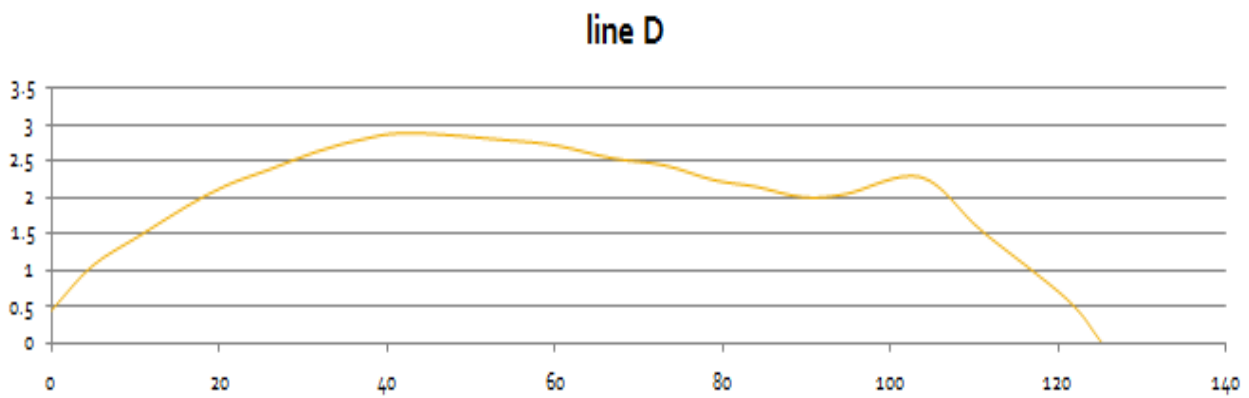
กราฟที่ 4.1 กราฟแสดงความสูงต่ำของแนวการสำรวจ A



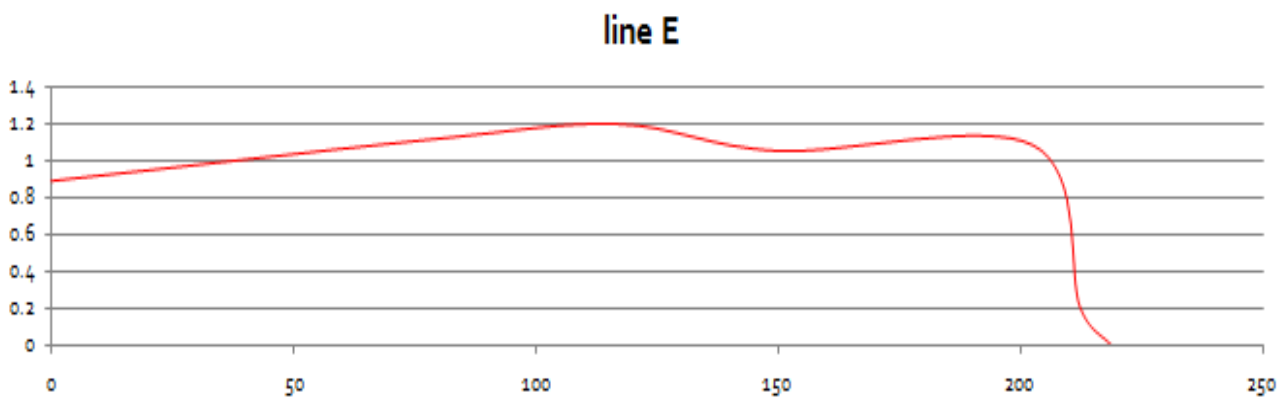
กราฟที่ 4.2 กราฟแสดงความสูงต่ำของแนวการสำรวจ B



กราฟที่ 4.3 กราฟแสดงความสูงต่ำของแนวการสำรวจ C



กราฟที่ 4.4 กราฟแสดงความสูงต่ำของแนวการสำรวจ D



กราฟที่ 4.5 กราฟแสดงความสูงต่ำของแนวการสำรวจ E

4.3 ผลของการประมวลผลข้อมูลจากโปรแกรม RADAN 6

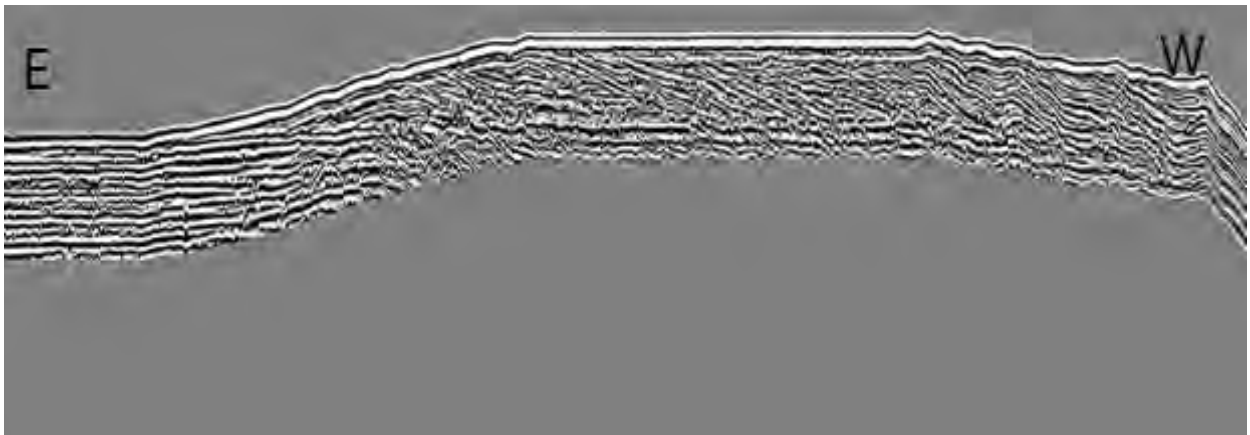
วัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์นี้ เพื่อศึกษาลักษณะของโครงสร้างภายในของเนินทรายลมหอบ การศึกษาทั้งหมดมี 4 แนวการสำรวจและใช้เครื่องส่งสัญญาณที่มีความถี่ 200 และ 400 เมกกะเฮิร์ต ลักษณะของเส้นแบ่งระหว่างเนินทรายลมหอบและชายหาดที่แสดง จะสามารถแบ่งได้จะภาพที่ได้จากเครื่องส่งสัญญาณที่มีความถี่ 200 เมกกะเฮิร์ต เพราะมีความลึกที่สัญญาณส่งไปถึงที่มากกว่า แนวการสำรวจจะมีทิศทางที่ตั้งฉากกับชายหาดคือ แนวการสำรวจ A B และ C ส่วนแนวการสำรวจ D จะมีทิศทางขนานกับชายหาด ภาพจากเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์นี้แสดงลักษณะการเคลื่อนตัวของตะกอนมาตกสะสมตามลำดับชั้น และทำให้สามารถเห็นเป็นชั้นของตะกอน ลักษณะที่แสดงออกมาจากการแปลผลภาพที่ได้จากเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์นี้แสดงถึงสภาพแวดล้อมการสะสมตัวของตะกอนทราย

ค่าความละเอียดในระดับที่คลื่นสามารถจับความละเอียดของโครงสร้างภายในได้ และภาพทั้งหมดแสดงเส้นแบ่งของสภาพการตกสะสมตัวแบบชายหาดถูกทับด้วยสภาพการตกสะสมตัวแบบเนินทรายลม ลักษณะการบวกรวมทางทะเลมีสิ่งแสดงให้เห็นชัดคือ สันทราย (beach ridge) หน้าสันทราย (foreshore beach) และ หลังสันทราย (backshore beach) และแสดงลักษณะของ cross bedding ที่แสดงมุมที่มีความชัดเจนในมุมเฉียงทางด้านหน้าและด้านหลังของทิศทางลม ในโครงสร้างภายในเนินทรายลมหอบ ลักษณะโครงสร้าง slip face พบทางด้านทิศตะวันตกของเนินทรายลมหอบ ทำให้รู้ทิศทางลมมาจากทางด้านทิศตะวันออกไปสู่อีกด้านทิศตะวันตก นอกจากนี้ยังพบระดับน้ำของใต้ดิน ที่แสดงความเด่นชัดจากการสะท้อนของคลื่นที่มีตัวกลางเปลี่ยนไป ลักษณะการสะสมของตะกอนที่แสดงโครงสร้างจากการแปลผลข้อมูลของเนินทรายลมหอบชายฝั่งมีโครงสร้างที่พบดังต่อไปนี้ พบ cross-bedding ในด้านหน้าและด้านหลัง ที่มีลักษณะการเอียงเทสูงเรียกว่า slip faces และลักษณะของโครงสร้างที่แสดงออกมานี้ บ่งบอกว่าเป็นโครงสร้างแบบพระจันทร์เสี้ยว (Barchans pattern)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากเครื่องหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์ ดูโครงสร้างภายในโดยใช้ GPR unit เป็นตัวอ้างอิง สามารถระบุขอบเขตและแยกรูปแบบการสะท้อนจากคลื่นหยั่งธรณีฟิสิกส์ด้วยเรดาร์ โดยมีการแยกโดยเทียบกับ GPR facies และเปรียบเทียบกับการศึกษาเนินทรายลมหอบอื่นๆ และเปรียบเทียบกับลักษณะธรณีฐานวิทยาเนินทรายลมหอบของการวิจัยอื่นๆ

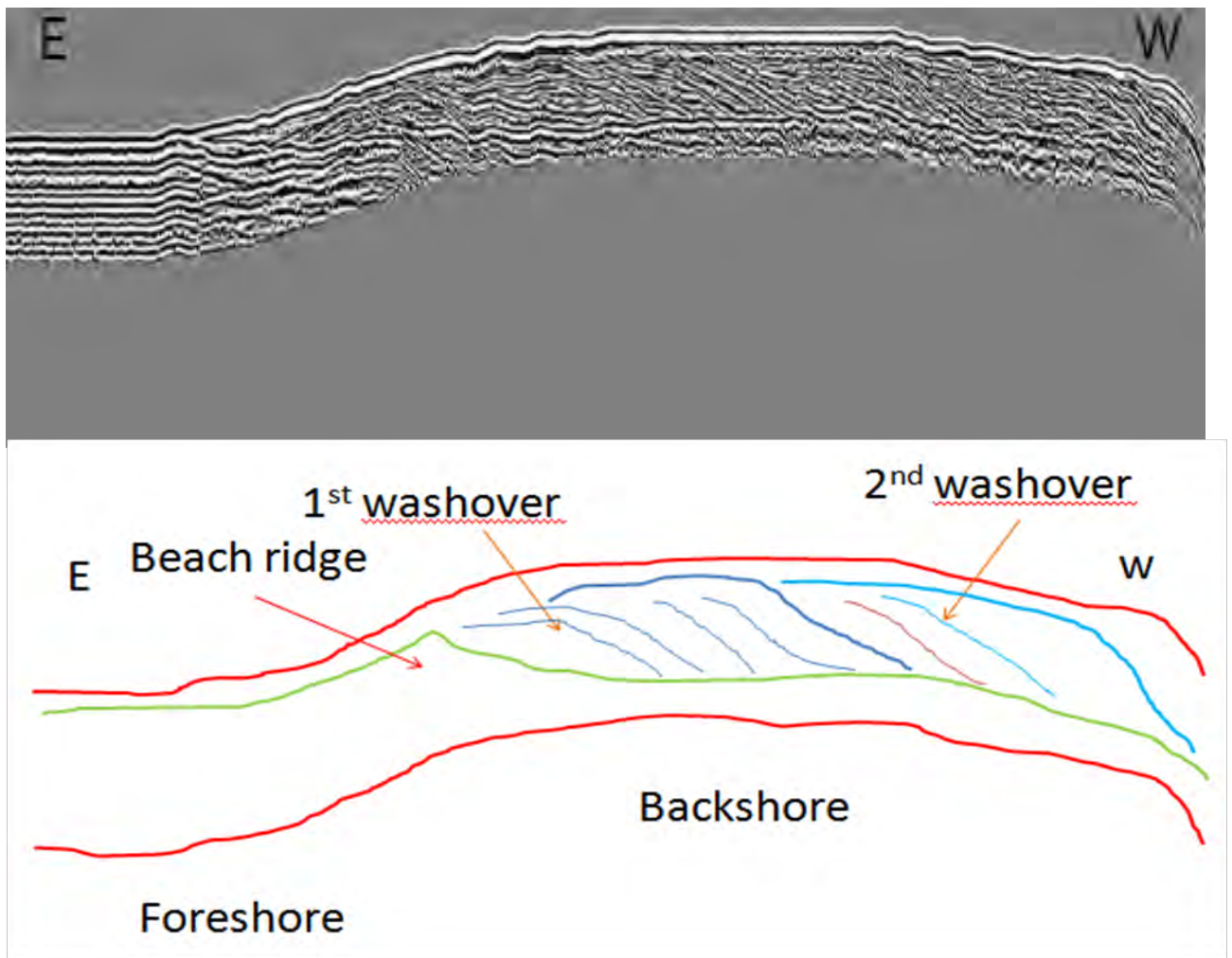
การศึกษาโดยใช้คลื่นความถี่ 200 MHz จะสามารถแบ่งขอบเขตของสภาพแวดล้อมทางทะเล และสภาพแวดล้อมจากลม เพราะมีความลึกที่คลื่นสามารถส่งไปได้ที่มาก จึงสามารถเห็นเส้นแบ่งขอบเขตของคลื่นได้ แต่รายละเอียดของโครงสร้างภายในจะไม่ค่อยชัดเจนเท่าที่ควร ส่วนการศึกษาโดยใช้คลื่นความถี่ 400 MHz จะพบรายละเอียดที่แสดงออกมาชัดเจนกว่า ทำให้ระบุโครงสร้างภายในได้

แนวการสำรวจ A (Antenna 400)



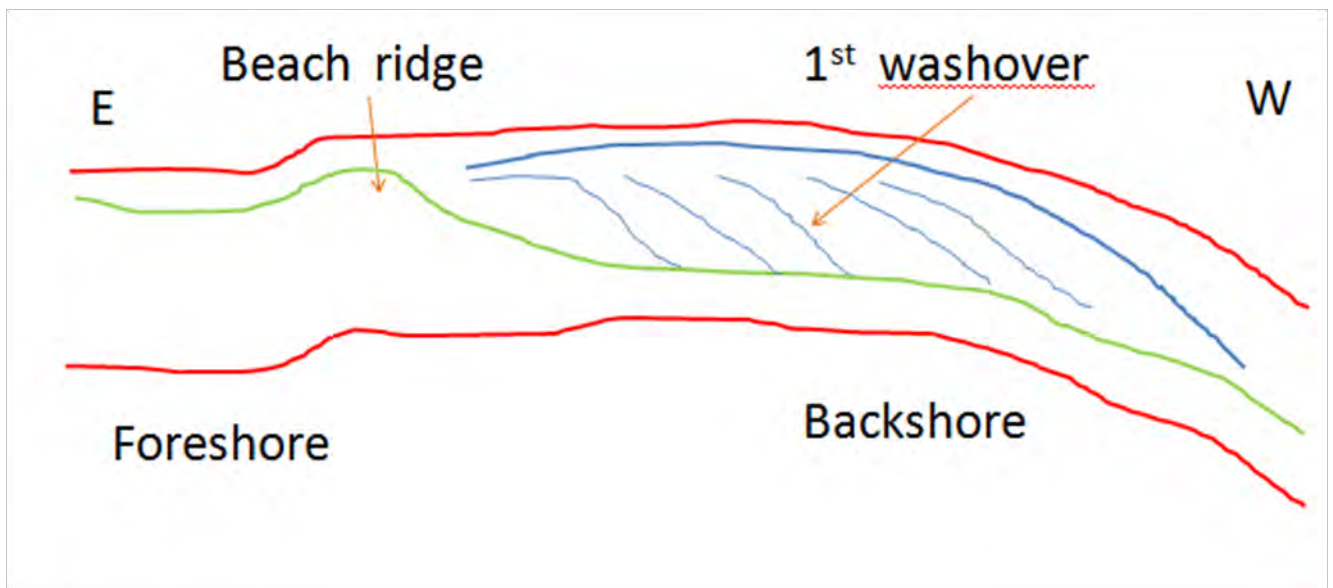
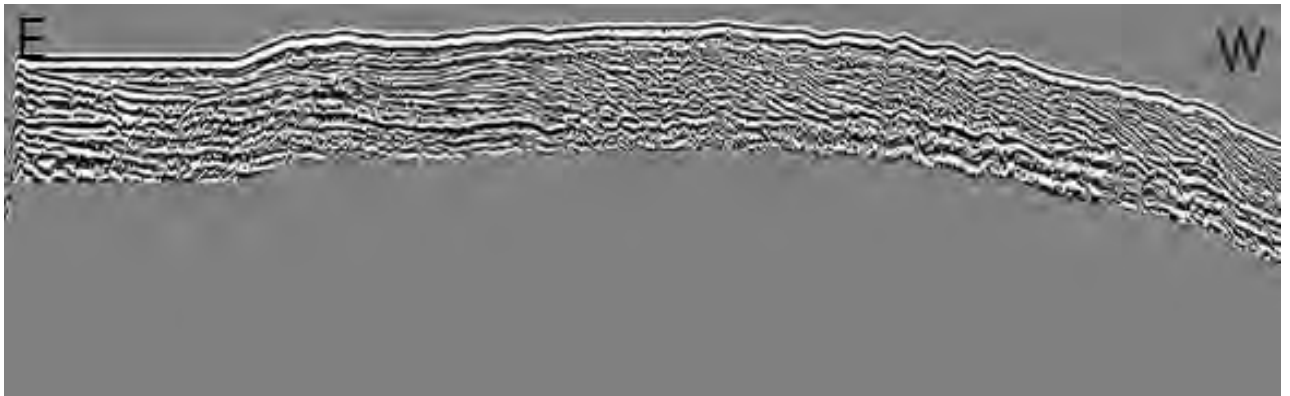
รูปที่ 4.1 ภาพแสดงการแปลผลข้อมูลของแนวการสำรวจ A ความถี่ 400 MHz

แนวการสำรวจ B (Antenna 400)



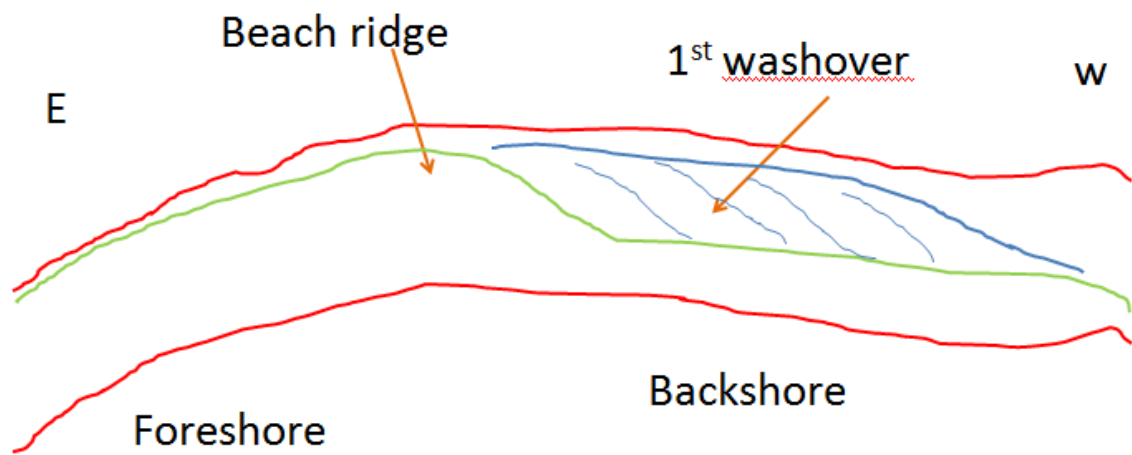
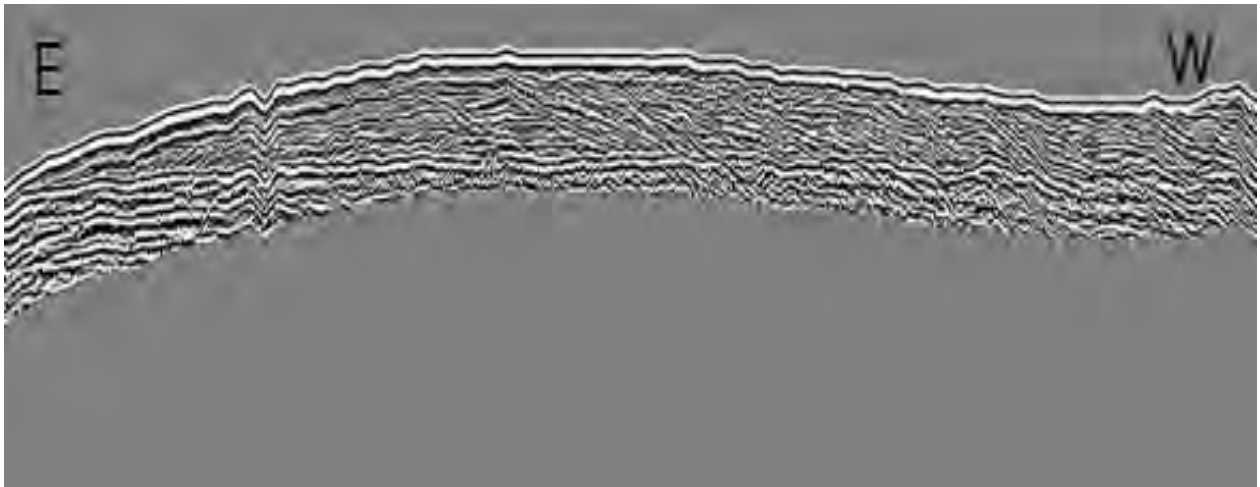
รูปที่ 4.2 ภาพแสดงการแปลผลข้อมูลของแนวการสำรวจ B ความถี่ 400 MHz

แนวการสำรวจ C (Antenna 400)



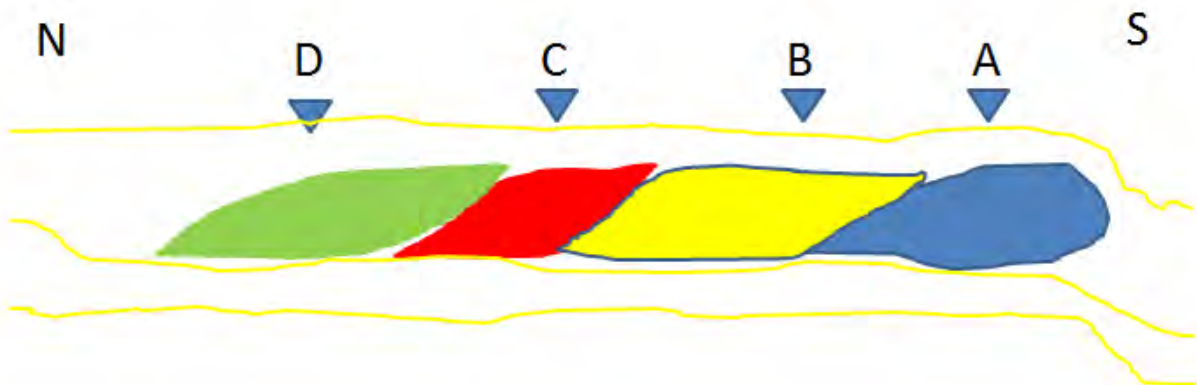
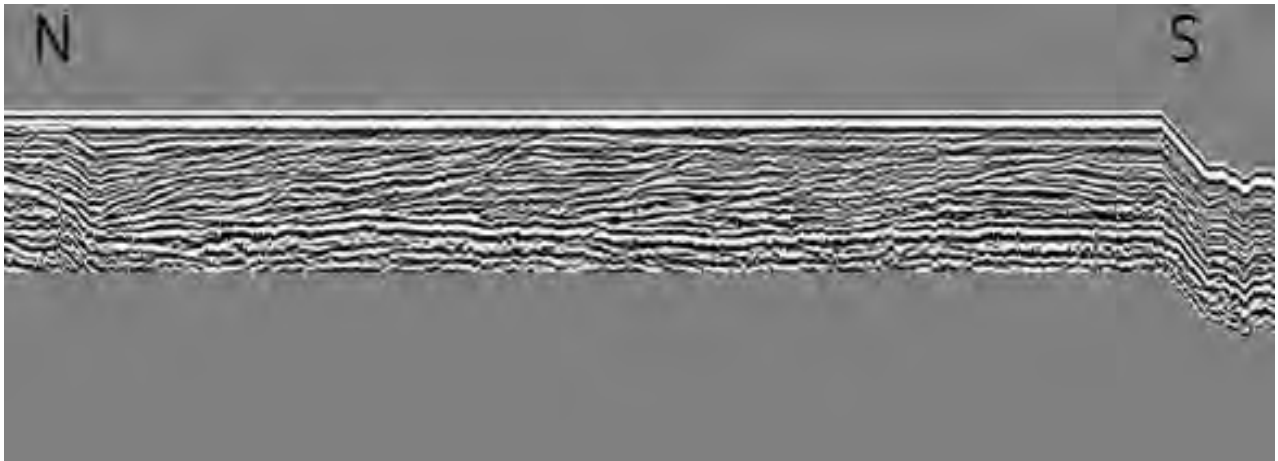
รูปที่ 4.3 ภาพแสดงการแปลผลข้อมูลของแนวการสำรวจ C ความถี่ 400 MHz

แนวการสำรวจ D (Antenna 400)



รูปที่ 4.4 ภาพแสดงการแปลผลข้อมูลของแนวการสำรวจ D ความถี่ 400 MHz

แนวการสำรวจ E (Antenna 400)



รูปที่ 4.5 ภาพแสดงการแปลผลข้อมูลของแนวการสำรวจ E ความถี่ 400 MHz

บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล

- จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจด้วยเครื่อง GPR แสดงการ migration ของตะกอนและสามารถแบ่ง facie ที่พบบริเวณพื้นที่ศึกษานี้ ออกได้ 2 facies คือ washover facie และ beach facie
- หลักฐานที่ระบุว่าเป็น washover facie คือ มีโครงสร้างภายในมุม ประมาณ 25 – 35 องศา
- หลักฐานที่ระบุว่าเป็น beach facie คือ แสดงลักษณะของ foreshore, backshore และ beach ridge
- Washover มีมุม dip เข้าหาแผ่นดินซึ่งเป็นมุมแบบ foreset มี Sharp contact ระหว่าง washover และ beach แสดงถึงการสะสมตัวของตะกอน washover อย่างรวดเร็ว
- เกิดการพัดพาตะกอน washover อย่างน้อย 4 ครั้ง
- การสะสมตัวของ washover มีทิศทางจากทะเลสู่ชายฝั่งโดยมุมเอียงเทเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ฝั่ง
- ชายฝั่งมีการ migrate จากทิศใต้ ไปทาง ทิศเหนือ

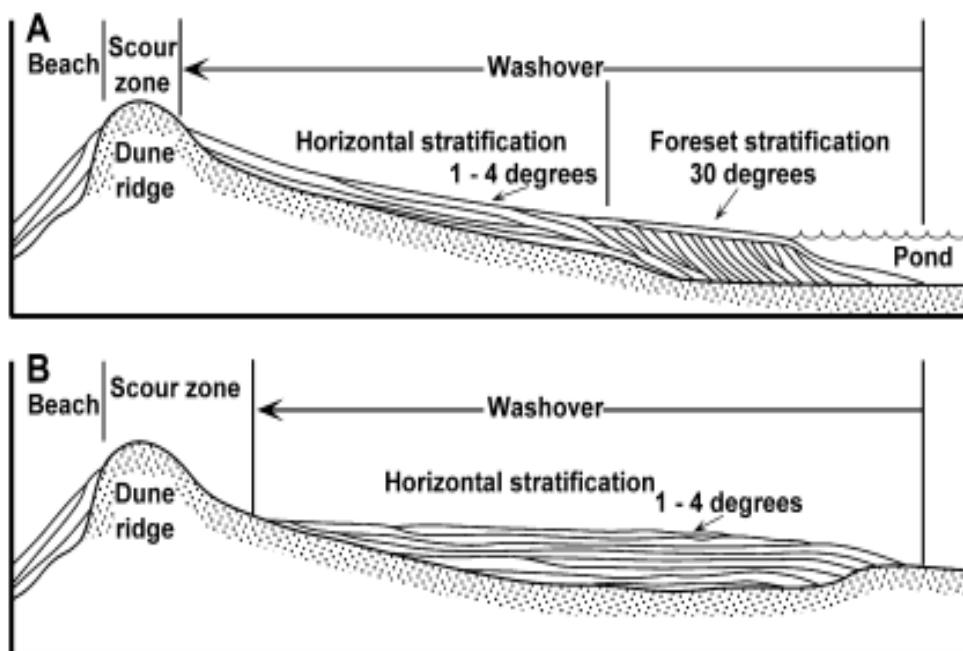


Fig. 1. Generalized washover fan stratigraphy showing (A) foreset laminae during subaqueous deposition and (B) planar-laminated sand in supratidal washover fans (from Schwartz, 1975).

เอกสารอ้างอิง

มนตรี ชูวงศ์. 2553. ธรณีวิทยานิวทอนพื้นฐาน (Basic Geomorphology). พิมพ์ครั้งที่ 1.
พระนครศรีอยุธยา : เทียนวัฒนาพรินติ้ง, 202 หน้า

Weeraya, L. 2009. Formation of sand dune at Bang Berd, Tambol Pak Khlong Amphoe Pa Thew Changwat Chumphon. Unpublish M.Sc Thesis Department of Geology Science Faculty of Science Chulalongkorn University.

Yapinee, R. 2010. Geomorphology of tham tong bay, changwat chumphon. Unpublish B.Sc Senior Project Department of Geology Science Chulalongkorn University.

Harari, Z. 1996. Ground Penetrating Radar (GPR) for imaging stratigraphic features and groundwater in sand dunes. *Journal of Applied Geophysics*. Vol.36 : P 43-52

Peter E. Sedgwick, Richard A. Davis Jr. Stratigraphy of washover deposits in Florida: implications for recognition in the stratigraphic record. Coastal Research Laboratory, Department of Geology, University of South Florida, Tampa, FL 33620, USA

ภาคผนวก
(Appendices)

ภาคผนวก ก

(Appendix A)

ข้อมูลความสูงของแนวสำรวจ

H(A)	V
0	-0.3628
5.2301	-0.0898
10.4746	0.0192
15.7435	0.0791
21.2631	0.2681
26.1101	0.5284
31.3214	0.8888
36.4402	1.2383
41.3694	1.5424
46.3882	1.8054
51.2345	1.9121
56.2143	1.971
61.1704	2.0012
66.0809	1.9642
71.0885	2.0298
76.0259	1.9902
80.7938	1.9113
83.4286	2.024
87.9378	1.8045
93.2536	1.6846
98.2801	1.4788
103.3504	1.4408
108.2929	1.112
110.3275	1.1469
115.3475	0

H(B)	V
0	0.2817
12.085	0.1744
18.4602	0.2023
24.2066	0.1652
29.1495	0.304
34.3368	0.8301
39.8718	1.4016
44.7761	1.7725
50.5945	2.0847
55.7981	2.3365
61.1626	2.7069
69.1417	2.8106
76.047	2.7049
81.5044	2.7022
88.6956	2.6852
92.8008	2.5503
97.1775	2.5544
101.4717	2.6998
106.445	2.5644
111.5562	2.3246
115.766	2.1324
120.879	2.298
125.1256	2.0762
129.6983	0.9714
134.7042	0

H(°)	v
0	-0.6401
4.0445	-0.2222
10.439	0.4298
17.0935	0.7384
22.5855	1.0581
28.7475	1.3302
35.8156	1.541
41.0223	1.6263
46.6502	1.7719
57.338	1.6814
63.1879	1.6496
70.398	1.5258
76.2601	1.6315
81.4337	1.5617
85.7098	1.0819
92.3922	1.1379
96.6007	1.0915
103.0823	1.1565
107.0573	0

H(D)	v
0	0.4595
4.7577	1.0573
10.3504	1.4689
15.8714	1.8635
20.8189	2.1652
25.8035	2.3743
31.2914	2.6136
36.6232	2.7816
42.6314	2.878
54.5855	2.7772
60.3301	2.7046
66.8835	2.5318
72.9742	2.4383
79.0326	2.2339
83.976	2.144
89.5979	2.0024
94.5812	2.0428
103.5877	2.2787
110.862	1.5423
121.0904	0.6012
125.2572	0

h5	v
0	0.8897
79.8506	1.119
116.9012	1.1975
149.6621	1.0527
202.5354	1.0824
212.1792	0.2039
218.7441	0