



GRS. Paper No. 1 / 1985

งานวิจัยธรณีวิทยาจากภาพถ่าย

ภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียม

กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี

GEOLOGICAL RESEARCH FROM REMOTE SENSING

ธรณีวิทยาควอเตอร์นารีบริเวณจ. พัทลุง - จ. สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์

โดย

นายเฉลิมชัย อุดมรัตน์

นายสมเกียรติ มาระเนตร์

นายสุวัฒน์ คิยะไพรัช

B.7
ฉ 417 ธิ
2528

หนังสืออ้างอิง (reference)

ของ

ห้องสมุดกรมทรัพยากรธรณี

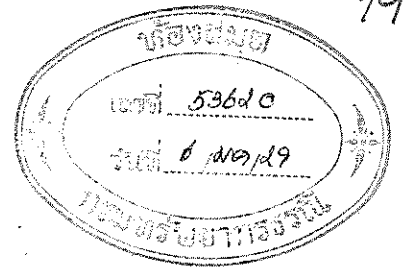
ทำหน้าออกนอกห้องสมุด

AERIAL PHOTOS & SATELLITE IMAGERIES SECTION

GEOLOGICAL SURVEY DIVISION, DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES.

BANGKOK, THAILAND, 1985

B
79



กรณีศึกษาควอเตอ์นารีบริเวณ
จ. พัทลุง - จ. สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์

ห้องสมุดกรมทรัพยากรธรณี
DMR Library



๐๕๕ ๐๐๐๐๐๒๓๕๒

ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จ. พิษณุโลก - จ. สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์

มาตราส่วน ๑:๕๐๐,๐๐๐

B.7
9 4178
2528

โดย

นาย เฉลิมชัย	อุดมรัตน์
นาย สมเกียรติ	มาระเนตร์
นาย สุวัฒน์	ทริยะไพรัช

งานวิจัยทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จ. พิษณุโลก - จ. สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์

กองทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก กรมทรัพย์สินทางปัญญา

กระทรวงอุตสาหกรรม ๒๕๒๘

คำชี้แจง

งานวิจัยธรณีวิทยาจากภาพถ่าย (Geological Research from Remote Sensing) เป็นงานวิจัยของภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียมของธรณีวิทยา ซึ่งได้จัดทำขึ้นเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๔ โดยได้รวบรวมผู้ที่ศึกษาและอบรมทางด้าน Remote Sensing มาร่วมงานกัน ซึ่งผลงานที่ได้ทำมาแล้วได้เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เสนอต่อที่ประชุมทางวิชาการภายในประเทศ และนำลงวารสารต่างประเทศตลอดจน จัดทำเป็นรายงานของภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียม

รายงานเรื่องธรณีวิทยาควอเทอร์นารี บริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์ มาตรฐาน ๑:๕๐๐,๐๐๐ นี้ เป็นรายงานฉบับแรกของงานวิจัยธรณีวิทยาจากภาพถ่าย เป็นการศึกษาด้านเทคนิคใหม่ ๆ ทางด้านภาพถ่ายเรดาร์ เพื่อมาประยุกต์ใช้กับงานธรณีวิทยาควอเทอร์นารี ซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อส่วนราชการ องค์การรัฐวิสาหกิจและเอกชนที่ทำงานทางด้าน Remote Sensing แล้ว ยังจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานอื่น ๆ และประชาชนที่สนใจโดยทั่วไป

ผู้เขียน

กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณ คุณวิช จาปะเกษตร์ ผู้อำนวยการกอง กองธรณีวิทยา และ คุณประยงค์ อังสุวัณณะ หัวหน้าฝ่ายภาพถ่ายทางอากาศและดาวเทียม กองธรณีวิทยา ที่ได้มอบหมายให้ผู้เขียนทำการศึกษาในเรื่องนี้ ขอขอบคุณ คร.สังข์ พันธุ์โสภาส หัวหน้ากลุ่มงานเฉพาะกิจ ศึกษาวิจัยทางธรณีวิทยา กองธรณีวิทยา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณ คุณสุภาวดี วิมุกตะนันท์ คุณวิธนา คันเสถียร และคุณสมาน จากทรงควินชัย ที่ได้ตรวจต้นฉบับและเขารปลেমของรายงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณวิมลมาลย์ สุนทรวิภาต ที่ช่วยพิมพ์รายงานฉบับนี้ด้วยความอุทิศสาคะ วิริยะยิ่ง

บทคัดย่อ

ธรณีวิทยาควอเทอร์นารี บริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์
 มาตรฐาน ๑:๕๐๐,๐๐๐ นี้เป็นการศึกษา โดยการแปลความหมายจากภาพถ่ายเรดาร์ขาวดำ
 จากโครงการ SIR-A ขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา
 (NASA) ซึ่งสถาบัน ITC ประเทศเนเธอร์แลนด์จัดส่งมาให้

การแปลความหมายทางธรณีวิทยาควอเทอร์นารี ครั้งนี้ใช้วิธี Visual inter-
 pretation เพื่อจำแนก drainage patterns, lineaments จำพวกรอยเลื่อนและ
 รอยแตกของหิน bedding traces และ lithologic units ต่าง ๆ โดยเน้นหนักทาง
 ด้านธรณีวิทยาควอเทอร์นารี

ในการศึกษาครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในบริเวณที่ทำการศึกษาค้นข้อมูล
 ทางธรณีวิทยา และธรณีวิทยาควอเทอร์นารีที่มีอยู่แล้ว มาช่วยในการแปลความหมาย แล้วรวบรวม
 ทำขึ้นเป็นแผนที่ธรณีวิทยาควอเทอร์นารี มาตรฐาน ๑:๕๐๐,๐๐๐ ซึ่งสามารถแบ่งแยก
 หน่วยหินออกได้เป็น ๔ หน่วย คือ Pre - Cenozoic rocks, terrace deposits, allu-
 vium และ beach and coastal deposits

ผลจากการศึกษาพบว่า ภาพถ่ายเรดาร์เหมาะสำหรับ regional geologic
 mapping เท่านั้น เพราะสามารถมองเห็นลักษณะภูมิประเทศได้อย่างกว้างขวาง ทำให้
 แปลความหมายได้รวดเร็ว สำหรับการสำรวจเพื่อทำแผนที่ธรณีวิทยารายละเอียด
 ควรใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งจะให้รายละเอียดได้มากกว่า และการเจาะหลุมดินในการสำรวจ
 เพื่อทำแผนที่ธรณีวิทยาควอเทอร์นารีชั้นรายละเอียด

Application of Radar Image to Quaternary Geology of Changwat Phatthalung-
Changwat Songkhla Area.

Chalermchai	Udomratn
Somkiat	Maranate
Suwat	Tiyapairach

Abstract

The radar image from SIR-A project was interpreted and studied on its application to Quaternary geology of Changwat Phatthalung - Changwat Songkhla area.

The visual interpretation was the method selected to delineate drainage patterns, lineaments, bedding traces and lithologic units which emphasized on Quaternary geology. Four rock units were classified ie : Pre - Cenozoic rocks, terrace deposits, alluvium, beach and coastal deposits

It can be concluded that radar image is suitable only for regional geologic mapping. The detailed geologic mapping and Quaternary geology are recommended to do by other remote sensors.

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจง	ก
กติกักรวมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
บทนำ	๑
วัตถุประสงค์	๑
ตำแหน่งและบริเวณที่ทำการศึกษา	๑
ผู้ทำการศึกษา	๓
ขั้นตอนและวิธีการศึกษา	๔
ลักษณะภูมิประเทศ	๕
ภูมิอากาศ	๕
ธรณีวิทยาทั่วไป	๑๑
ธรณีวิทยาควอเทอร์นารีจากภาพถ่ายเรดาร์	๑๓
สรุปและวิจารณ์	๑๗
เอกสารอ้างอิง	๑๘

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ ๑	แผนที่แสดงตำแหน่งและบริเวณที่ทำการศึกษา	๒
รูปที่ ๒	ลักษณะภูมิประเทศบริเวณที่ทำการศึกษา	๖
รูปที่ ๓	แผนที่ธรณีวิทยามริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา	๑๐
รูปที่ ๔	ภาพถ่ายเรดาร์บริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา มาตราส่วน ๑:๕๐๐,๐๐๐	๑๔
รูปที่ ๕	แผนที่ธรณีวิทยาควอเทอร์นารีบริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา	๑๕

สารบัญตาราง

ตารางที่ ๑	แสดงการเปรียบเทียบความสูงค่าของภูมิประเทศใน บริเวณที่ทำการศึกษา	๔
ตารางที่ ๒	ลักษณะภูมิอากาศบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกจากสถานี วัดควนจอกอากาศจังหวัดสงขลาในคาม ๒๕ ปี	๘

ธรณีวิทยาควอเทอร์นารีบริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์

บทนำ

การปฏิบัติการภารกิจในท้องอากาศ ครั้งที่ ๒ ของกระสวยอวกาศโคลัมเบีย ในปี พ.ศ. ๒๕๒๔ ซึ่งเป็นการโคจรที่ใช้เวลารวม ๔ วัน ที่ระดับความสูง ๒๕๐ กิโลเมตร นั้น ได้มีการติดตั้งเครื่องมือที่ภาพถ่ายเรดาร์ไปบนกระสวยอวกาศโคลัมเบียด้วย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการทดสอบเทคนิคใหม่ ๆ ในการทำแผนที่ธรณีวิทยาโครงสร้าง ซึ่งจะประโยชน์ต่อการสำรวจหาน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ ฝ่ายภาพถ่ายทางอากาศ และดาวเทียม กองธรณีวิทยาได้เล็งเห็นความสำคัญของเรดาร์ ซึ่งเป็นวิทยาการที่ก้าวหน้าและทันสมัย จึงได้ติดต่อขอภาพถ่ายเรดาร์ราคาจากสถาบัน ITC ประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งได้จัดส่งมาให้ในปี พ.ศ. ๒๕๒๔

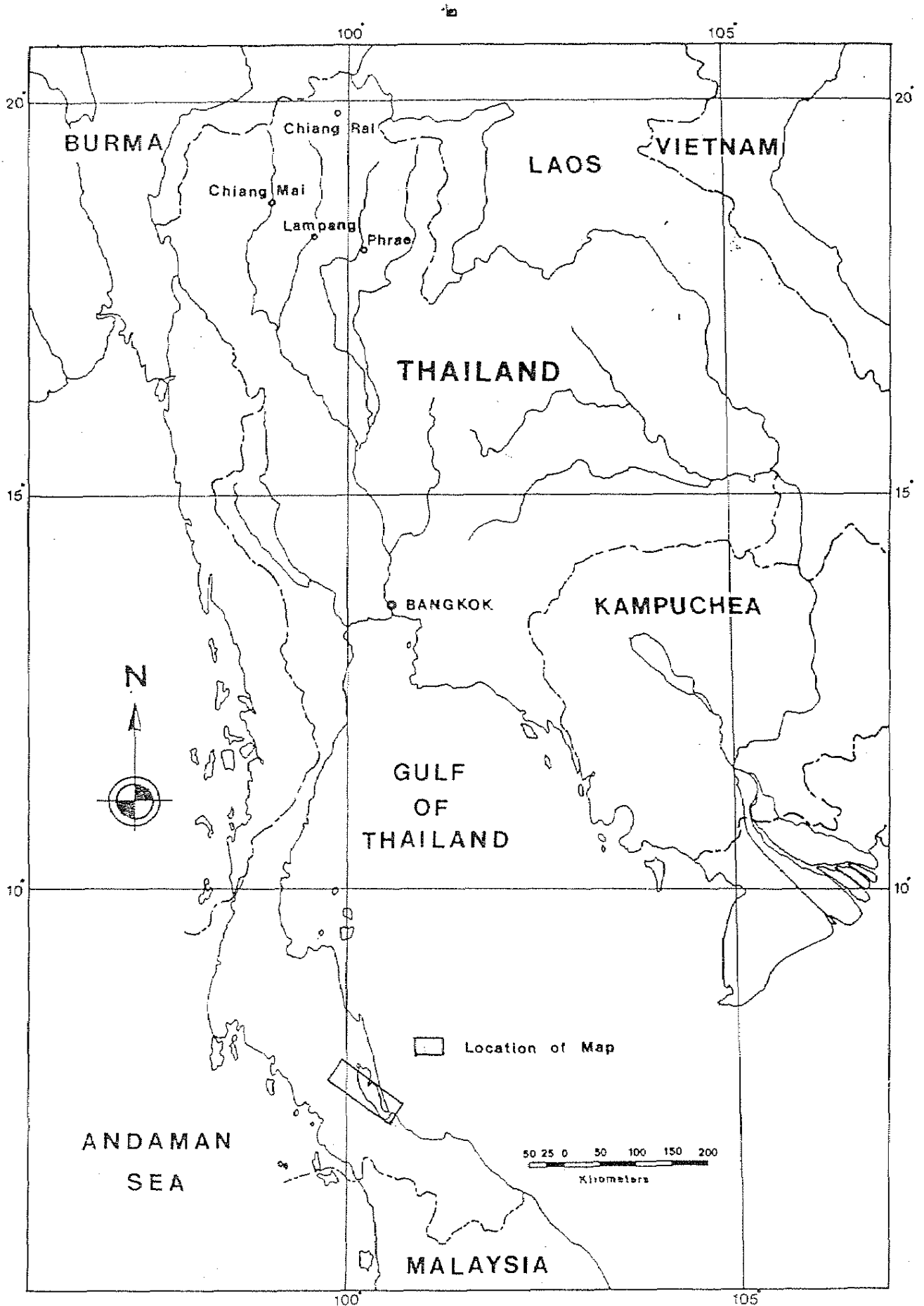
วัตถุประสงค์

เพื่อทำการศึกษา โดยการแปลความหมายจากภาพถ่ายเรดาร์ ทางด้านธรณีวิทยา เช่น ทางน้ำ ขอบเขตของหิน การเอียงเทของหิน โครงสร้างทางธรณีวิทยา โดยเน้นหนักทางด้านธรณีวิทยาควอเทอร์นารี

ตำแหน่งและบริเวณที่ทำการศึกษา

ได้แก่บริเวณภาคใต้ของประเทศไทย บริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแนวประมาณ ตะวันตกเฉียงเหนือ - ตะวันออกเฉียงใต้ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ ๘,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร (รูปที่ ๑) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน ๑:๒๕๐,๐๐๐ ของกระทรวงมหาดไทย ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของเขตจังหวัดและอำเภอต่าง ๆ ดังนี้

- จังหวัดพัทลุง : อำเภอเมืองพัทลุง อำเภอควนขนุน อำเภอเขาชัยสน อำเภอปากพะยูน กิ่ง อ.ศรีบรรพต กิ่ง อ.กงหรา และกิ่ง อ.ตระโหมก
- จังหวัดสงขลา : อำเภอเมืองสงขลา อำเภอหาดใหญ่ อำเภอรัตภูมิ อำเภอระโนด อำเภอสตงพระและ กิ่ง อ.กระแสดินธุ์
- จังหวัดตรัง : อำเภอเมืองตรัง อำเภอห้วยยอด
- จังหวัดนครศรีธรรมราช : อำเภอทุ่งสง



รูปที่ ๑ แผนที่แสดงตำแหน่งและบริเวณที่ทำการศึกษา

ผู้ทำการศึกษา

ประกอบควย

นายเฉลิมชัย

อุคมรัตน์

นักธรณีวิทยา ๕

งานศึกษาวิจัยธรณีวิทยาจากภาพถ่าย ๑
ฝ่ายภาพถ่ายทางอากาศ และดาวเทียม
กองธรณีวิทยา

นายสมเกียรติ

มาระเนตร์

นักธรณีวิทยา ๕

งานควบคุมเธรอร์นารี
กลุ่มงานเฉพาะกิจศึกษาวิจัยทางธรณีวิทยา
กองธรณีวิทยา

นายสุวัฒน์

ศิยะไพรัช

นักธรณีวิทยา ๕

งานควบคุมเธรอร์นารี
กลุ่มงานเฉพาะกิจศึกษาวิจัยทางธรณีวิทยา
กองธรณีวิทยา

ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

ในการศึกษาธรณีวิทยาควอเทอร์นารีจากภาพถ่ายเรดาร์ครั้งนี้ มีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

ก. การเตรียมการ เป็นการรวบรวม และศึกษาข้อมูลที่มีผู้เคยทำเอาไว้ก่อนจากหน่วยราชการต่าง ๆ โครงการต่าง ๆ หรือแหล่งอื่น ๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบริเวณที่ทำการศึกษา อาทิเช่น ข้อมูลทางด้านธรณีวิทยา ธรณีวิทยาควอเทอร์นารี แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วนต่าง ๆ เป็นต้น

ข. วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาภาพถ่ายเรดาร์ มาตราส่วน ๑:๕๐๐,๐๐๐ ที่ได้รับจากสถานี ITC ประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยการแปลความหมายลงบนแผ่นพลาสติกใส ควบวิธี visual interpretation เพื่อจำแนก drainage patterns, lineaments จำพวกรอยเลื่อน รอยแตก bedding traces และ lithologic units ต่าง ๆ โดยเน้นหนักทางด้านธรณีวิทยาควอเทอร์นารี และอาศัยข้อมูลทางธรณีวิทยา และธรณีวิทยาควอเทอร์นารีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการแปลความหมาย

ค. การทำแผนที่ เป็นการรวบรวมผลของการแปลความหมายจากการศึกษาเปรียบเทียบกับแผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ธรณีสังฐานและแผนที่ธรณีวิทยาควอเทอร์นารี ทำขึ้นเป็นแผนที่ธรณีวิทยาควอเทอร์นารีจากภาพถ่ายเรดาร์

ง. การประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยการสรุปผลของการแปลความหมายจากภาพถ่ายเรดาร์ ว่าได้ผลเป็นประการใด มีข้อดีและข้อเสียอย่างไรบ้าง

ลักษณะภูมิประเทศ.

ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณที่ทำการศึกษานี้สามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ ลักษณะ คือ

๑. บริเวณที่เป็นเทือกเขาสูง (high land or mountainous terrain) ประกอบด้วยลักษณะของแผ่นดินที่เป็นเทือกเขาสูง เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งพอจะจำแนกออกได้ดังนี้คือ

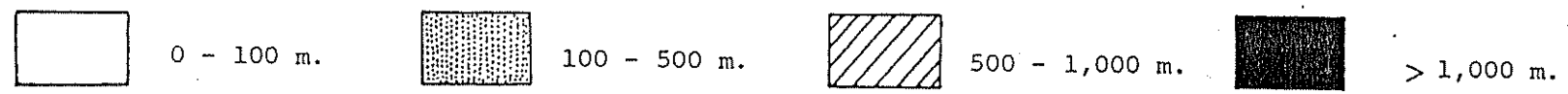
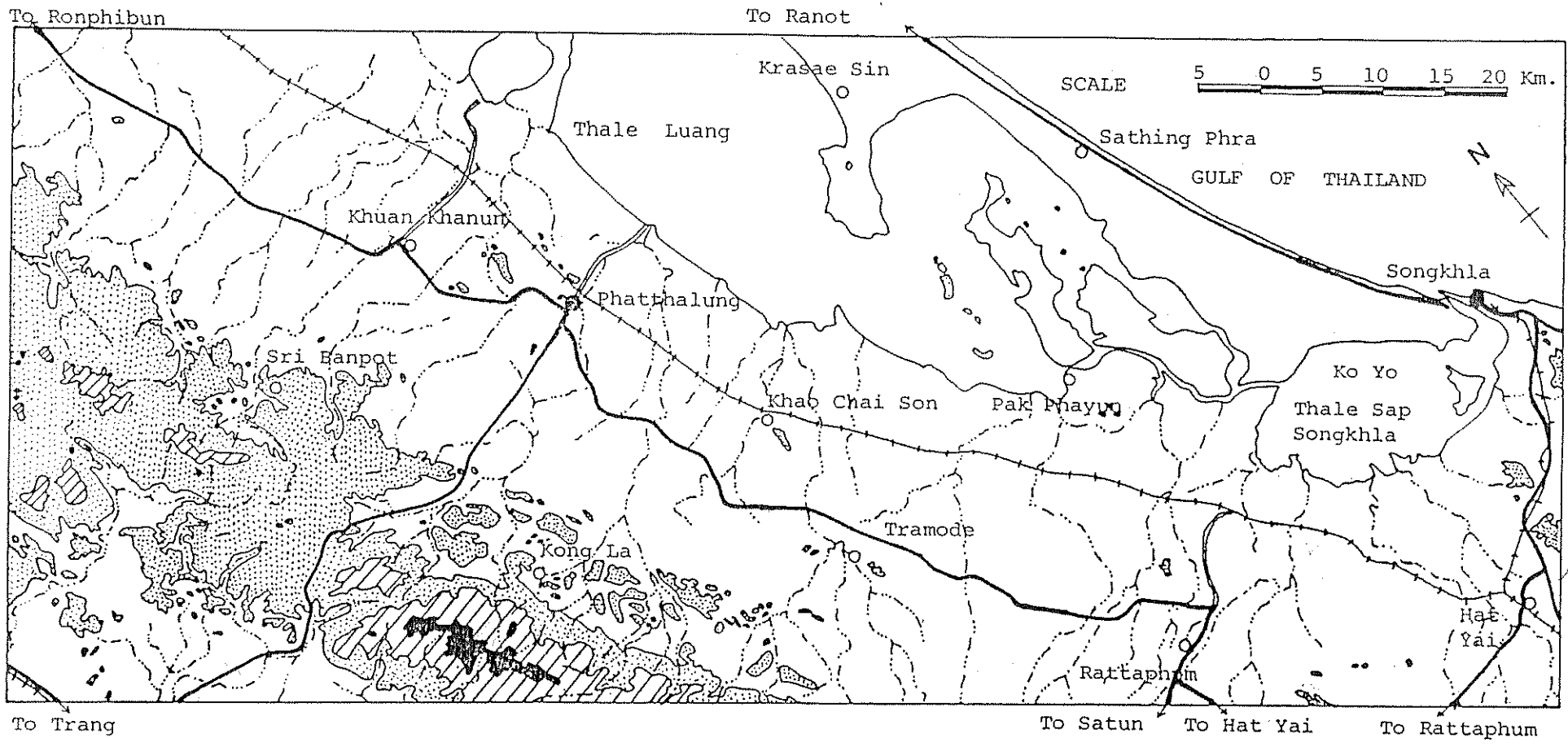
ก. เทือกเขาสูง (high mountain range) ได้แก่เทือกเขามรภทท์ ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ เกิดจากการที่หินแกรนิตแทรกดันตัวขึ้นมา ในช่วงไทรแอสสิก - ครีเทเชียส คือประมาณ ๑๕๐ ล้านปีมาแล้ว โดยวางตัวอยู่ในแนวประมาณเหนือ-ใต้ ยอดเขาที่สูงที่สุดได้แก่ยอดเขากระของ ซึ่งมีความสูงถึง ๑,๑๕๐ เมตร จากระดับน้ำทะเล

ข. ภูมิประเทศแบบคาร์สต์ (Karst topography) จะพบบริเวณ กิ่ง อ. ศรีบรรพต และกิ่ง อ. กงหรา มีลักษณะเป็นภูเขาที่มียอดทะลุทะลุม และยอดแหลมไม่สม่ำเสมอ ส่วนใหญ่เกิดกับหินปูน เนื่องจากการละลายของหินปูน โดยเฉพาะที่มีเนื้อแน่นและเป็นมัน (massive) หรือเป็นชั้นบาง ๆ มีหินคันทานแทรกสลั้ว โดยจะพบหลุมยุบ (sink hole) และทับหินปูน (doline) ทั่วทั่วไป

ค. บริเวณเนินหรือเขาเตี้ย (knoll หรือ hillock) พบบริเวณ กิ่ง อ. ตระโหมศ โดยมากเป็นเนินเขาขนาดเล็ก เกิดจากการที่เขาค้าง ๆ ถูกขบวนการต่าง ๆ กัดกร่อนทำลายไป จนมีรูปร่างกลมมน ความสูงไม่มากนัก ส่วนมากมักจะมีเกิดในบริเวณที่เป็นหินทราย และหินคันทาน

๒. บริเวณที่เป็นที่ลุ่มหรือที่ต่ำ (Low land) ประกอบด้วยลักษณะของแผ่นดินที่เกือบราบ (peneplain) ที่ราบลุ่มน้ำ (alluvial plain) และที่ราบชายฝั่งทะเล (coastal plain)

ก. ที่เกือบราบ (peneplain) ได้แก่บริเวณจังหวัดพัทลุง โดยมีกำเนิดจากการที่แผ่นดินบริเวณนี้ถูกยกตัวขึ้นแล้วเกิด lateral erosion ทำให้เกิดเป็นที่ราบ มีลักษณะเป็นคลื่นลอนต่ำ ๆ ไม่เป็นที่สูง บริเวณที่อยู่



รูปที่ ๒ ลักษณะภูมิประเทศบริเวณที่ทำการศึกษา

ใกล้ ๆ กับฝั่งแม่น้ำมักจะมีตะพักลุ่มน้ำ (alluvial terrace) อยู่
 ควบ โดยจะมีเขาโดด ๆ (monadnock) หลงเหลืออยู่บ้างประปราย
 เขาโดด ๆ เหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นหินปูนยุคเพอร์เมียน ซึ่งแสดงลักษณะ
 ของภูมิประเทศแบบคาร์สคเป็นหน้าผาชันและมียอดแหลมตะปุ่มตะป่ำให้
 เห็นได้อย่างชัดเจน

- ข. ที่ราบลุ่มน้ำ (alluvial plain) ใต้แกมบริเวททิศตะวันออกของเทือก-
 เขามรตัก ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (flood plain) ของทางน้ำ
 สายต่าง ๆ อันมีคลองชะอวก ห้วยฉำพระ คลองหึ่ง ห้วยน้ำใส คลองป่า-
 หยอม คลองบันเต คลองกลิ้งชัน คลองท่าแนะ คลองแม่เตย คลองใหญ่
 คลองนาหอม คลองหัวมน คลองโล๊ะจิงกระ คลองตระโหมค คลองท่า-
 มะเคือ คลองป่าบอน คลองหลวง คลองพรุหอ คลองกรวยใหญ่ คลอง-
 รัศมี และคลองอุทะเกา ซึ่งทางน้ำเหล่านี้มีรูปแบบของการไหล เกือบ-
 ขนานกัน (sub - parallel drainage pattern) โดยไหลลง
 สูทะเลหลวง ทะเลสาปสงขลา และอ่าวไทยทางทิศตะวันออก ที่ราบลุ่ม
 น้ำนี้เกิดจากการสะสมตัวของตะกอน กรวด หิน ดิน ทราย ต่าง ๆ
 และจะมีหนอง บึง กระจุกกระจายอยู่โดยทั่วไป
- ค. ที่ราบชายฝั่งทะเล (coastal plain) ใต้แกมบรีเวทริมฝั่ง
 ทะเลทางทิศตะวันออกซึ่งติดกับอ่าวไทย มีลักษณะของชายฝั่งทะเลที่เรียบ
 เป็นแนวยาว ซึ่งสังเกตได้จากแนวของหาดทรายเก่า และสันดอนทราย
 (old sand ridge and sand bar) บางแห่งจะมีลักษณะของ sand
 spit ยื่นยาวออกไป เช่นบริเวณจังหวัดสงขลา ซึ่งแสดงถึงลักษณะของ
 ชายฝั่งทะเลที่ยกตัวขึ้น (emergence shoreline)

จากลักษณะภูมิประเทศดังกล่าว จึงสามารถแบ่งแยกบริเวณที่มี
 ความสูงต่ำของภูมิประเทศ (relief) ต่าง ๆ กันให้เห็นชัดเป็น
 ๔ แบบ ดังแสดงไว้ในรูปที่ ๒ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบเป็นพื้นที่แล้ว
 จะปรากฏผลดังแสดงไว้ในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ แสดงการ เปรียบเทียบความสูงค่าของภูมิประเทศในบริเวณที่ทำการศึกษา

ความสูง (เมตร) เหนือระดับน้ำทะเล	บริเวณที่ทำการศึกษา	
	ตารางกิโลเมตร	เปอร์เซ็นต์
๐	๑,๖๐๐	๒๒.๘
๐ - ๑๐๐	๘,๕๐๐	๖๘.๓
๑๐๐ - ๕๐๐	๘๓๐	๑๐.๘
๕๐๐ - ๑,๐๐๐	๑๕๐	๒.๐
> ๑,๐๐๐	๓๐	๐.๘
รวม	๘,๐๐๐	๑๐๐.๐๐

ภูมิอากาศ

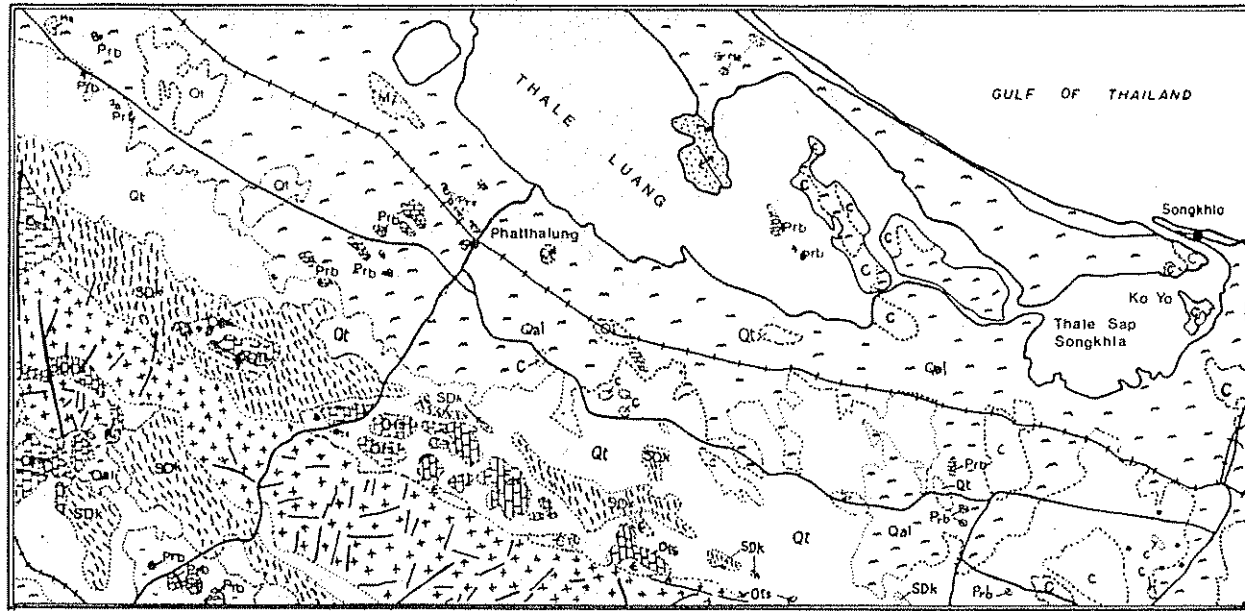
ภูมิอากาศโดยทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษานี้จัดอยู่ในลักษณะภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนตลอดปี (tropical rainforest climate) ซึ่งสภาพลมฟ้าอากาศของบริเวณที่ทำการศึกษานี้เปลี่ยนแปลงไปตามอิทธิพลของลมมรสุมที่พัดผ่านในแต่ละฤดูกาล โดยปกติแล้วอุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง ๒๖.๕ - ๒๘.๕ องศาเซลเซียส และเดือนเมษายน จะเป็นเดือนที่ร้อนจัดที่สุด ส่วนเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม จะเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุด ฝนตกชุกเกือบตลอดปี ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ประมาณ ๒,๑๖๒.๘ มม. ต่อปี ซึ่งเป็นสถิติที่รวบรวมโดยกรมอุตุฯ มหาวิทยาลัยในลาว ๒๕ ปี (พ.ศ. ๒๔๘๘ - พ.ศ. ๒๕๑๔) ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ลักษณะภูมิอากาศบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกจากสถานีวัดทรวงอากาศจังหวัดสงขลาในคาม ๒๕ ปี

(พ.ศ. ๒๔๙๔ - พ.ศ. ๒๕๑๘)

สภาพภูมิอากาศ		เดือน												ปี
		มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	
อุณหภูมิ (๒)	สูงสุด	๒๙.๖	๓๐.๔	๓๑.๕	๓๒.๘	๓๓.๑	๓๒.๘	๓๒.๗	๓๒.๖	๓๒.๓	๓๑.๑	๒๙.๗	๒๙.๓	๓๑.๕
	เฉลี่ย	๒๖.๘	๒๗.๓	๒๗.๘	๒๘.๕	๒๘.๒	๒๗.๙	๒๗.๖	๒๗.๖	๒๗.๒	๒๖.๘	๒๖.๕	๒๖.๕	๒๗.๕
	ต่ำสุด	๒๓.๐	๒๓.๙	๒๓.๘	๒๔.๒	๒๔.๓	๒๔.๐	๒๓.๖	๒๓.๗	๒๓.๖	๒๓.๕	๒๓.๗	๒๓.๘	๒๓.๘
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.)		๑๓๐.๕	๓๘.๖	๕๒.๘	๕๘.๓	๑๒๒.๒	๖๙.๕	๑๑๑.๖	๑๑๓.๙	๑๒๘.๓	๓๐๙.๐	๕๖๖.๗	๕๕๕.๕	๒๑๖๒.๗
ความเร็วลม (นอต)	ความเร็วลมสูงสุด	๕๙ ENE	๕๗ E	๖๗ E	๕๐ E	๖๙ W	๗๐ WSW	๕๐ W	๕๒ W,WNW	๕๐ W,NW	๕๗ NE	๗๖ E	๕๗ ENE	-
	ความเร็วลมเฉลี่ย	๑๒.๗	๑๑.๒	๙.๑	๗.๐	๕.๕	๕.๘	๕.๙	๖.๕	๖.๒	๕.๘	๗.๕	๑๐.๕	-
ทิศทางลม Prevailing wind		E	E	E	E	W	SW	SW	W	SW	SW	E	E	
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)		๗๗.๐	๗๗.๐	๗๗.๐	๗๘.๐	๘๐.๐	๗๙.๐	๗๙.๐	๗๘.๐	๘๐.๐	๘๓.๐	๘๕.๐	๘๒.๐	๗๙.๐

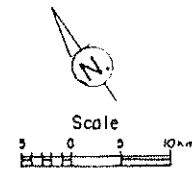
GEOLOGIC MAP OF PHATTHALUNG - SONGKHLA AREA



EXPLANATION

- Province
- Highway
- Railway
- Geologic boundary
- Fault
- Syncline
- Anticline
- Tin mine

Quaternary		Alluvial, colluvial and coastal deposits Terrace deposits	Sil-Devonian		Kanchanaburi series	Shale, sandstone, chert locally slate, phyllite and quartzite
Cretaceous Jurassic Triassic		Conglomerate, sandstone, siltstone, limestone and shale	Ordovician		Thung Song group	Limestone
Permian		Ratburi group Limestone	Cambrian			Quartzite, phyllite
Carboniferous		Sandstone, shale, chert bed, argillite and quartzite				Biotite granite



Modified after
Udomrain
Muenlek
Wongwanich
1983

รูปที่ ๓ แผนที่ธรณีวิทยาบริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา ศึกษาลงจาก เจริญชัย อุกมรัตน์ และคณะ ๒๕๒๖

๑๑
ธรณีวิทยาทั่วไป

ธรณีวิทยาทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษานี้ได้คัดแปลงมาจากการเรียงลำดับชั้นหินบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งรวบรวมและเรียบเรียงโดย นายเฉลิมชัย อุดมรัตน์ และคณะ ในปี พ.ศ. ๒๔๒๔ หินที่พบมีอายุแก่ที่สุด ตั้งแต่ยุค แคมเบรียน จนถึงยุคคอนทูลิต คือยุคควอเทอร์นารี หินอัคนีที่พบส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิต แฉกที่ธรณีวิทยาริเวณที่ทำการศึกษาได้แสดงไว้ในรูปที่ ๓

หินยุคแคมเบรียน เป็นหินที่มีอายุแก่ที่สุด โผล่ให้เห็นได้ก็บริเวณเทือกเขาบรรทัดทางทิศตะวันออก ในเขตกิ่ง อ. กงหรา และกิ่ง อ. ตรีหมอก จังหวัดพัทลุง ส่วนมากเป็น bedded quartzite และ quartzitic sandstone สีนําคาลอมเขียว และสีนําคาลอมเหลือง ในช่วงบน ๆ จะมีหิน micaceous sandstone และ micaceous shale สีนําคาลและสีม่วง แทรกสลับอยู่ด้วย ความหนาของหินชุดนี้ในบริเวณนี้ ประมาณ ๗๐๐ เมตร

หินยุคออคิวีเรียน ส่วนใหญ่เป็น bedded argillaceous limestone ที่มี banded argillite or calcareous argillite สีเทาแกมนําคาลและสีเทาอำพันแทรกสลับอยู่ โดยวางตัวต่อเนื่องกันมาจากหินยุคแคมเบรียน ดัดขึ้นไปเป็นหินปูนชั้นหนา ๆ และหินปูนเนื้อสमानแน่น สีเทา ถึง เทาค่า โดยมีพวก argillaceous band แทรกสลับบาง ตอนบน ๆ เป็น bedded argillaceous limestone และไม่พบการต่อเนื่องกับหินที่มีอายุอ่อนกว่า ซากบรรพชีวินที่พบส่วนใหญ่เป็นพวก nautiloids นอกจากนี้ยังพบพวก gastropods, sponges, brachiopods bryozoas, cystids, blastoids และ Trilobites อยู่ด้วย หินยุคออคิวีเรียนนี้พบบริเวณเทือกเขาบรรทัดในเขตกิ่ง อ. ตรีหมอก กิ่ง อ. กงหรา และกิ่ง อ. ศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง และอำเภอห้วยยอด จังหวัดศรีง

หินยุคไซลูเรียน - ทีโวเนียน โผล่ให้เห็นได้ก็บริเวณเทือกเขาบรรทัดประกอบด้วย Shale และ sandstone เป็นส่วนใหญ่ สีเทา นําคาลอมเหลือง และสีนําคาล บางแห่งจะพบพวก phyllite, slate, slaty shale, quartzite, argillite, chert และ limestone lens ซากบรรพชีวินที่พบเป็นพวก Tentaculites elegans, Tentaculites sp. และ Styliolina clavula ซึ่งพบบริเวณบ้านเขาปู่ ห้วยป่าพยอม และคลองโคกนํ้า ในเขตจังหวัดพัทลุง

หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส ประกอบด้วยหิน Shale, sandstone, chert, siliceous shale, argillite, quartzite และ quartzitic sandstone บางแห่งจะพบพวก siltstone, mudstone, slate และ hornfels ด้วยซากบรรพชีวินที่พบเป็นพวก Posidonomya sp., Nuculana ?, Orthida ?, brachiopods, pelecypods, Trilobites free cheek และ conodonts

หินยุคเปอร์เมียน เป็นหินที่แตกกระจายบริเวณจังหวัดพัทลุง และจังหวัดตรัง มักโผล่ให้เห็นเป็นเขาโดด ๆ (monadnock) ประกอบด้วยหินปูนเนื้อสमानแน่น และหินปูนเป็นชั้น ๆ สีเทาถึงเทาดำ สีขาวและสีครีมเป็นส่วนใหญ่ โดยมี chert nodule และซากบรรพชีวินพวก fusulinids, brachiopods, bryozoas, corals, pelecypods และ crinoids อยู่ด้วย บางแห่งจะพบพวก dolomitic limestone, dolomite และหินอ่อน

หินมหายุคมีโซโซอิก จะโผล่ให้เห็นเป็นเขาโดด ๆ บริเวณจังหวัดพัทลุง และจังหวัดสงขลา ประกอบด้วยหิน sandstone, siltstone, shale, conglomeratic sandstone และ conglomerate ซึ่งแทรกสลับกันอยู่

หินยุคควอเทอร์นารี สามารถแบ่งออกได้เป็น terrace deposits ซึ่งมีอายุในช่วงไพลสโตซีนประกอบด้วย gravel bed, sand, silt, lateritic soil และ tufa กับ alluvium และ beach deposits ซึ่งมีอายุในช่วงโฮโลซีน ประกอบด้วยทราย และดินรวมทั้งโคลนที่แม่น้ำต่าง ๆ พัดพามา และการสะสมตัวของทรายตามชายฝั่งทะเล

หินอัคนีที่พบส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิตบริเวณเทือกเขามรตัก ซึ่งเป็นพวก porphyritic biotite granite และ fine grained ถึง coarse grained tourmaline granite โดยมี quartz - vein แทรกบาง แร่ประกอบที่สำคัญ (essential minerals) ได้แก่ quartz, K-feldspar, plagioclase, biotite, muscovite, hornblende และ tourmaline แร่ประกอบย่อย (accessory minerals) มักจะเป็นแร่ zircon, apatite และ magnetite

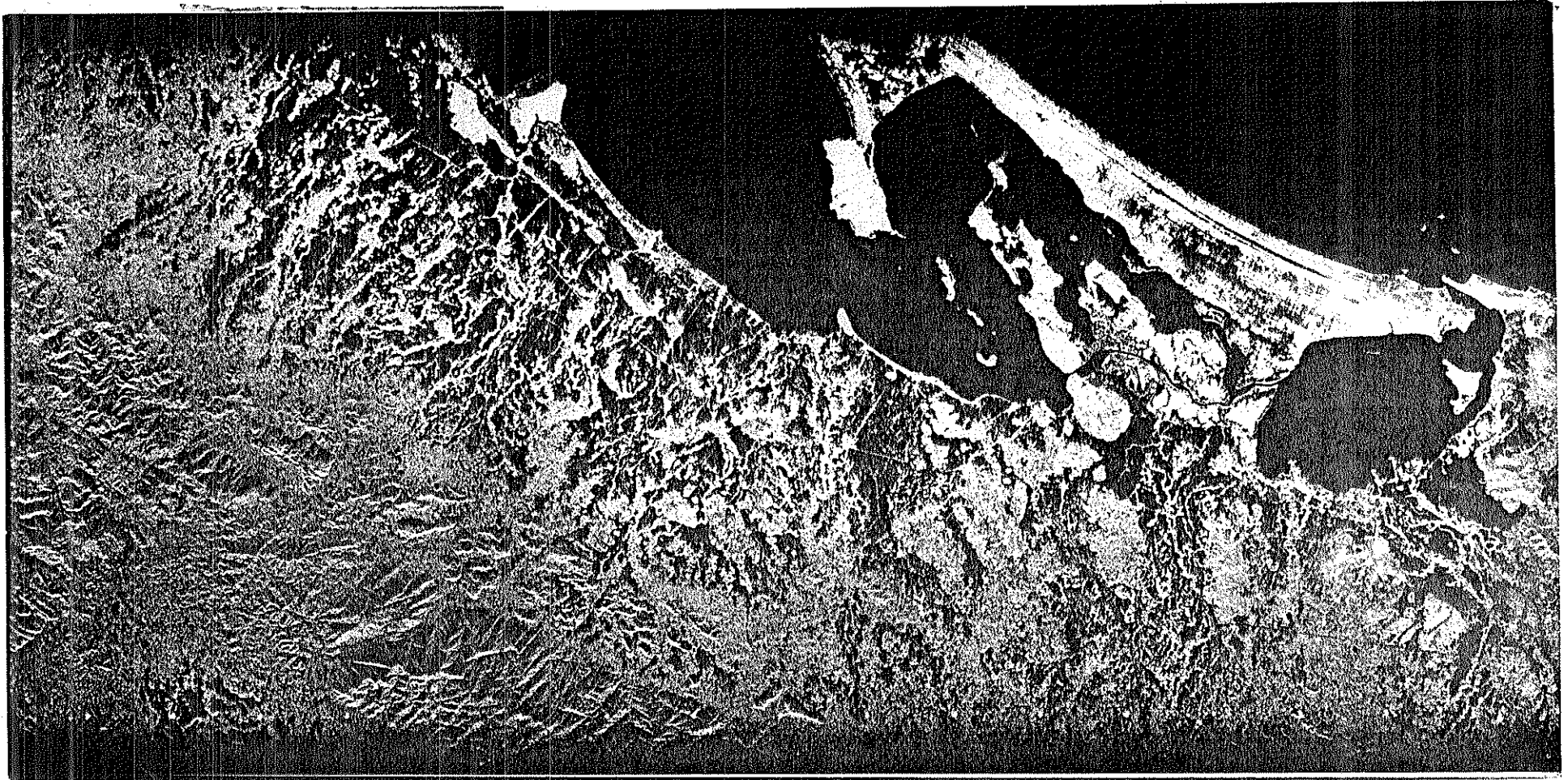
ธรณีวิทยาควอเทอร์นารีจากภาพถ่ายเรดาร์

ภาพถ่ายเรดาร์บริเวณจังหวัดพัทลุง - จังหวัดสงขลานั้น เป็นภาพถ่ายเรดาร์จากโครงการ SIR-A (Space - shuttle Imaging Radar - Project A) ขององค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NASA) ซึ่งเป็นการปฏิบัติการกิจครั้งที่ ๒ ของกระสวยอวกาศโคลัมเบียในปี พ.ศ. ๒๕๒๔ โดยโคจรทำมุม ๔๐° กับเส้นศูนย์สูตร เรดาร์ที่ติดตั้งไปบนกระสวยอวกาศนั้นเป็น ระบบ L-band, wavelength ๒๕ ซม. swath width ๕๐ กม. resolution ๓๘ ม. Synthetic Aperture Side Looking Radar ซึ่งสถานี ITC ประเทศเนเธอร์แลนด์จัดส่งมาให้เพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ภาพถ่ายเรดาร์บริเวณจังหวัดพัทลุง-จังหวัดสงขลา มาตรการส่วน ๑:๕๐๐,๐๐๐ นี้ ได้แสดงไว้ในรูปที่ ๔

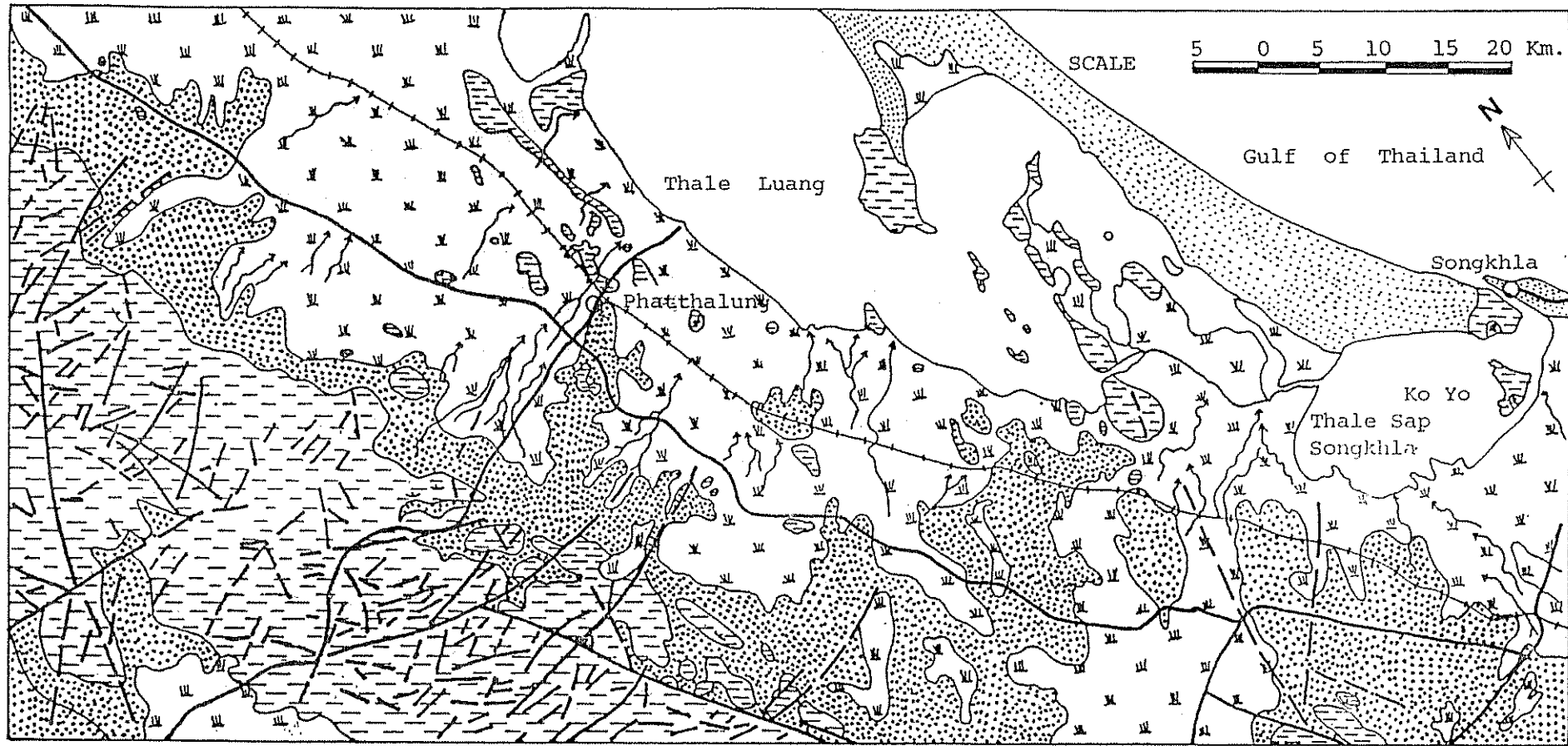
การแปลความหมายทางธรณีวิทยาควอเทอร์นารี จากภาพถ่ายเรดาร์ นั้น ใช้วิธี visual interpretation เช่นเกี่ยวกับการแปลความหมายจากภาพถ่ายอื่น ๆ เพื่อจำแนก drainage patterns, lineaments จำพวกรอยเลื่อนและรอยแตกของหิน bedding traces และ lithologic units ต่าง ๆ โดยเน้นหนักทางด้านธรณีวิทยาควอเทอร์นารี รวบรวมทำขึ้นเป็นแผนที่ธรณีวิทยาควอเทอร์นารี (รูปที่ ๕) โดยเปรียบเทียบกับแผนที่ธรณีวิทยาของบริเวณที่ทำการศึกษา ซึ่งมีอยู่แล้ว โดยสามารถแบ่งแยกหน่วยหินออกเป็น ๔ หน่วยดังนี้

ก. หน่วยหินที่ ๑ ไคแก่พวก Pre-Cenozoic rocks ส่วนใหญ่จะแผ่กระจายอยู่ทางทิศตะวันตกบริเวณมุมล่างของพื้นที่ทำการศึกษา โดยวางตัวอยู่ในแนวประมาณเหนือ-ใต้ จากภาพถ่ายเรดาร์จะมีลักษณะเป็นเทือกเขาสูง ภูมิประเทศแบบคาร์สต์หรือภูมิภาพคาร์สต์ ตลอดจนเป็นเนินเขาเดี่ยว ๆ สีเทาถึงเทาเข้ม บางบริเวณจะเป็นสีคอนข้างขาว texture ละเอียก ถึงหยวมและขรุขระ ลักษณะของระบบทางน้ำส่วนใหญ่จะเป็นแบบ dendritic บางส่วนจะเป็นแบบ sub-parallel มีความคงทนต่อการผุพังคอนข้างสูง และมีรอยแตกพองประมาณที่ขรุขระไมคอนข้างหนาแน่น

ข. หน่วยหินที่ ๒ ไคแก่พวก Terrace deposits ซึ่งพบอยู่ทั่วไปบริเวณที่ราบลาคัญเขา จากภาพถ่ายเรดาร์จะมีลักษณะเป็นที่ต่ำหรือเกือบราบ สีเทาคอนข้างขาว ถึงสีเทา texture ละเอียกและเป็นจุดหยวม ๆ ลักษณะของระบบทางน้ำ จะห่าง ๆ กัน มีความคงทนต่อการผุพังทำลาย คอนข้างต่ำ ไม่พบรอยแตก มีดินไม่บางพองประมาณ



รูปที่ ๘ ภาพถ่ายเรดาร์บริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา มาตรฐาน ๑:๕๐๐,๐๐๐



- | | | | | | |
|--|----------------------------|--|---------------|--|----------------------|
| | Beach and Coastal deposits | | Boundary | | Road |
| | Alluvium | | Bedding Trace | | Railway |
| | Terrace deposits | | Drainage | | Faults/
Fractures |
| | Pre-Cenozoic Rocks | | Province | | |

รูปที่ ๔ แผนที่ธรณีวิทยาควaternary บริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา

ค. หน่วยหินที่ ๓ ไค้แกพวก Alluvium ซึ่งพบอยู่ทั่วไปบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ จากภาพถ่ายเรดาร์ จะมีลักษณะเป็นที่ต่ำหรือที่ราบ สีค่อนข้างขาว และสีเทาค่อนข้างดำ texture ละเอียดยิ่ง ลักษณะของระบบทางน้ำส่วนใหญ่ จะเป็นแบบ sub-parallel มีความคงทนต่อการบุพังทำลายต่ำ ไม่พบรอยแตก คันไม้จะขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณสองฝั่งแม่น้ำ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการเกษตรกรรม

ง. หน่วยหินที่ ๔ ไค้แกพวก Beach และ Coastal deposits ซึ่งพบอยู่บริเวณริมฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย จากภาพถ่ายเรดาร์จะมีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลที่เรียบเป็นแนวยาว สีขาว texture ละเอียดยิ่งและแสงแนวของหาดทรายเก่า และสันดอนทราย ไค้กันอย่างชัดเจน ลักษณะของระบบทางน้ำจะห่าง ๆ กัน มีความคงทนต่อการบุพังทำลายน้อยมาก ไม่พบรอยแตก คันไม้มีการเรียงตัวตามแนวสันทราย

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาธรณีวิทยาควอเทอร์นารีบริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์ โดยวิธีการแปลความหมาย พอจะสรุปผลการศึกษาและขอเสนอแนะดังต่อไปนี้

๑. ภาพถ่ายเรดาร์จะให้ภาพที่แสดงถึงความสูงต่ำของภูมิประเทศได้เป็นอย่างดี
๒. ภาพถ่ายเรดาร์จะมองเห็นและเก็บข้อมูลได้ในบริเวณกว้าง (Synoptic view) ทำให้ทราบถึงสภาพธรณีวิทยาอย่างกว้าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครงสร้างใหญ่ ๆ ทางธรณีวิทยา เช่น รอยเลื่อนและรอยคคโค้งของชั้นหิน สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
๓. การแปลความหมายสามารถกระทำได้โดยใช้ภาพถ่ายเพียงภาพเดียว ทำให้การแปลความหมาย กระทำไ้รวดเร็วและเนื่องจากภาพถ่ายเรดาร์ครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวางจึงเป็นการประหยัดทั้งเงินและเวลา กว่าภาพถ่ายทางอากาศ
๔. ภาพถ่ายเรดาร์เหมาะสำหรับ regional geologic mapping เท่านั้น สำหรับการกำหนดที่ธรณีวิทยารายละเอียดควร ใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งจะให้รายละเอียดได้มากกว่า และการเจาะหลุมหินสำหรับการทำธรณีวิทยาควอเทอร์นารีชั้นรายละเอียด
๕. ขอบเขตของหน่วยหินจากภาพถ่ายเรดาร์ สามารถลากได้ใกล้เคียงกับข้อมูลทางธรณีวิทยา และแผนที่ธรณีวิทยาที่มีอยู่แล้ว โดยสามารถแบ่งแยกหน่วยหินทางด้านธรณีวิทยาควอเทอร์นารีออกเป็น ๔ หน่วย คือ Pre - Cenozoic rocks, Terrace deposits, Alluvium และ Beach and coastal deposits แต่มีข้อที่น่าสังเกต คือ บริเวณที่เป็นเนินหรือเขาเตี้ย จะไม่สามารถแบ่งหน่วยหินออกมาได้ จึงรวมไว้ในหน่วยหิน terrace deposits / Alluvium ซึ่งทำให้ผิดไปจากความเป็นจริง เช่น บริเวณ กิ่ง อ.ตระโหมศ อ่าเภอรัศมี และอำเภอหาคีใหญ่
๖. การเขียนทางน้ำในบริเวณที่ลุ่มหรือที่ต่ำ (Low land) กระทำไ้ไม่ดีเท่าที่ควร

เอกสารอ้างอิง

กรมอุทกนิยามวิทยา กระทรวงคมนาคม ๒๕๒๐ สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ ๒๕ ปี (พ.ศ. ๒๔๙๔ - ๒๕๑๘) กองภูมิศาสตร์ กรมอุทกนิยามวิทยา

เฉลิมชัย อุกมรัตน์ สหิต หนึ่นเหล็ก และวัฒนา คันเสถียร, ๒๕๒๖, รายงานเบื้องต้น เรื่อง ธรณีวิทยามริเวณอำเภอตะกั่วป่า - จังหวัดสงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์ เอ ที เอส ไอ เอส ฉบับที่ ๑ กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ๑๐๖ หน้า

นิรันดร ชัยมณี และสุวัฒน์ คิยะไพรัช, ๒๕๒๖, ธรณีฐานวิทยาของชายฝั่งจังหวัดสงขลา บริเวณภาคใต้ของประเทศไทย เสนอต่อการประชุมทางวิชาการทางคาน ธรณีฐานวิทยา และธรณีวิทยาควอเทอร์นารีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๑ ณ ศูนย์สารนิเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า ๔๐ - ๔๕

สมภพ วงศ์สมศักดิ์, ๒๕๒๖, รายงานการสำรวจเบื้องต้น เรื่องธรณีวิทยาควอเทอร์นารี บริเวณอำเภอหาคีใหญ่ จังหวัดสงขลา กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม กุมภาพันธ์ ๒๕๒๖, ๑๖ หน้า

สวาท เสนาณรงค์, ๒๕๑๖, ภูมิศาสตร์ประเทศไทย บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด หน้า ๒๔ - ๒๑๔

Koopmans, B.N. and Muenlek, S., 1983, SIR-A : A Shuttle Imaging Radar strip over south Thailand and northeast peninsular Malaysia, Proc.of the workshop on Strat. Correl.of Thailand and Malaysia, vol. 1., pp. 344 - 365

Muenlek, S., Meesook, A. and Thongchit, P., 1982, Geology and Mineral Resources of sheet Narathiwat and Betong, Southern Peninsular Thailand - A preliminary report, GSSR. paper no. 3, Geol. Surv. Div., Dept. of Min. Resour ., 59 pp.

Udomratn, C., Muenlek, S. and Wongwanich, T., 1981, Preliminary report on Stratigraphy of Southern Thailand, GSSR. paper no. 1, Geol. Surv. Div., Dept. of Min. Resour., 60 pp.

Udomratn, C., Muenlek, S. and Wongwanich, T., 1983, Geological Map of Thailand, Southern Sheet, scale 1:500,000 edited by Chonglakmani and others, Geol. Surv. Div., Dept. of Min. Resour.

Udomratn, C. and Muenlek, S., 1983, Application of Radar Image to Geology Interpretation of Takua Pa Area, submitted to Conf. on Geol. and Min. Resour. of Thailand 7 pp.

* ข้อเขียนทั้งหมดเป็นความคิดเห็นอิสระของผู้เขียนในตำแหน่งวิชาการ

* การอ้างอิงรายงานฉบับนี้ ขอให้ใช้รูปแบบดังนี้
เฉลิมชัย อุดมรัตน์ สมเกียรติ มาระเนตร์ และสุวัฒน์ ทิยะไพรัช, ๒๕๒๘,
ธรณีวิทยาควอเทอร์นารีบริเวณ จ.พัทลุง - จ.สงขลา จากภาพถ่ายเรดาร์
จี อาร์ อาร์ เอส ฉบับที่ ๑/๒๕๒๘ กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี
๑๘ หน้า

* It is recommended that reference to this paper be made in the following form : Udomratn, C., Maranate, S. and Tiyapairach, S., 1985, Application of Radar Image to Quaternary Geology of Changwat Phatthalung - Changwat Songkhla Area, GRRS paper no. 1/1985, Geol. Surv, Div., Dept. of Min. Resour., 19 pp.

พิมพ์

กองชนวิทยา

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงอุตสาหกรรม

สิงหาคม

๒๕๒๔