

1. บทนำ

1.1 คำนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 เริ่มมาตั้งแต่ปี 2535 และสิ้นสุดในปี 2539 ซึ่งประกอบไปด้วย การพัฒนาจังหวัดชายฝั่งทะเลและจังหวัดชายแดนภาคใต้ ให้เป็นประตูการค้ากับประเทศเพื่อนบ้าน รวมทั้งการพัฒนานิคมอุตสาหกรรมให้เป็นพื้นฐานรองรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของภาค นอกจากนี้การพัฒนาเมืองศูนย์กลางความเจริญของภาค ซึ่งได้แก่ สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต สงขลา กระบี่ ขนอม พร้อมทั้งพัฒนาบริการพื้นฐานระดับภาค เส้นทางขนส่งทางบก ทางอากาศ และท่าเรือชายฝั่ง

โดยเฉพาะโครงการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคใต้ (Southern Seaboard) ใน 5 จังหวัดภาคใต้ ได้แก่ สุราษฎร์ธานี พังงา ภูเก็ต กระบี่ นครศรีธรรมราช เพื่อเชื่อมโยงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันที่ กระบี่ กับฝั่งอ่าวไทยที่อำเภอขนอม จ.นครศรีธรรมราช ด้วยสะพานเศรษฐกิจ (Land Bridge)

นอกจากนั้นยังมีโครงการพัฒนาสามเหลี่ยมเศรษฐกิจ (IMT-GT) ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระดับอนุภูมิภาคระหว่างประเทศ โดยมีพื้นที่ครอบคลุมภาคเหนือของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของมาเลเซีย และ 5 จังหวัดภาคใต้ของไทย คือ สตูล สงขลา ยะลา นราธิวาส และปัตตานี

จากนโยบายการกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค ทำให้ 14 จังหวัด ภาคใต้อยู่ในพื้นที่ส่งเสริมการลงทุนเขต 3 ทั้งหมด ส่งผลให้สถิติการขอรับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) เพิ่มขึ้นมาก มีนักลงทุนเข้าขอรับในภาคใต้จำนวน 189 ราย เพิ่มขึ้นร้อยละ 21.2 คิดเป็นเงินลงทุน 46.2 พันล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 144.4 โดยจังหวัดที่มีนักลงทุนสนใจเข้าไปลงทุนมากเป็นอันดับต้นๆ คือ สงขลา สุราษฎร์ธานี ตรัง นครศรีธรรมราช สตูล และยะลา

แผนพัฒนาดังกล่าวข้างต้น ทำให้การคมนาคมขนส่งในภาคใต้สะดวกรวดเร็วขึ้น และก่อให้เกิดการพัฒนาอื่นๆ ตามมา ทั้งยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการลงทุนในภาคใต้มากขึ้น อันส่งผลต่อเนื่องให้เกิดความต้องการสิ่งก่อสร้างตามมาอีกมากมาย ความต้องการใช้หินก่อสร้างจึงสูงตามมาด้วย โดยเฉพาะหินพวกคาร์บอนเนต

แต่โดยเหตุที่ปริมาณการผลิตหินคาร์บอนเนตในภาคใต้น้อยกว่าความต้องการใช้ อันเป็นผลจากภาวะการก่อสร้างในภาคใต้ที่ขยายตัวขึ้นมากนี้เอง ทำให้ความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในภาคใต้อุบัติขึ้นเป็นเงาตามตัว โดยมีความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในภาคใต้สูงถึง 3.17 ล้านตัน ในปี 2538 เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.9 จากที่มีความต้องการใช้ 2.76 ล้านตัน ในปี 2537 ขณะที่มิมีโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทยที่ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช อยู่เพียงแห่งเดียว มีกำลังการผลิตปีละ 2.1 ล้านตัน ทำให้เกิดภาวะขาดแคลนอยู่ราว 1.07 ล้านตัน ซึ่งนับว่าเป็นการขาดแคลนในระดับสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับที่เคยขาดแคลนทั่วประเทศเฉลี่ย 1.5 ล้านตัน ในช่วงระหว่างปี 2533-2535

อุตสาหกรรมหินคาร์บอนเนตมีการเติบโตอย่างรวดเร็วและมีมูลค่าสูง เนื่องจากมีคุณภาพประโยชน์อเนกประสงค์ ไม่ว่าจะในรูปแบบของหินย่อย หินอ่อน หินอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมเคลือบผิวคาร์ไบด์ อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมปูนขาวเพื่อการฟอกหนังและน้ำตาล ประมาณการว่าความต้องการหินเพื่อการก่อสร้างในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2538-2547) เกี่ยวกับความต้องการปูนซีเมนต์กับอัตราส่วนหินก่อสร้างเท่ากับ 4:1 มีอัตราการเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10.35 ต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่าความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในภาคใต้อาจเพิ่มขึ้นถึง 3.17 ล้านตัน ในแต่ละปีนั้น มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 10-15 ของความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ทั้งประเทศที่มีอยู่ราว 33.8 ล้านตัน

ในช่วงปี พ.ศ. 2538 ปัญหาคาดแคลนหินคาร์บอนเนตที่ใช้ในการก่อสร้างในภาคใต้ ได้รับผลกระทบมากกว่าภาคอื่นๆ ของประเทศ และคาดว่าหลังภาวะน้ำท่วมปีนี้หรือช่วงไตรมาสแรกของปี พ.ศ. 2539 เป็นต้นไป ปัญหาคาดแคลนหินย่อยในบริเวณภาคใต้ตอนล่างจะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น หากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องไม่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ได้ทันที่ส่งผลที่เกิดขึ้นอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการชลอตัวด้านการก่อสร้างในโครงการทำเรื่อน้ำลึกลงทะเลอันดามัน (กระบี่) และฝ่องอ่าวไทย (ขนอม) โครงการถนนสี่ช่องทางจราจร โครงการเชื่อมโยงเศรษฐกิจระหว่างทั้งสองชายฝั่ง โครงการพัฒนาสามเหลี่ยมเศรษฐกิจ ไม่เป็นไปตามกำหนดระยะเวลา อันจะก่อความเสียหายด้านสถานะเศรษฐกิจและด้านความเป็นอยู่ของประชากรในภาคใต้ตอนล่าง

ปัจจุบันกรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจแหล่งแร่หินปูนในจังหวัดทางภาคใต้ได้ทั้งสิ้น 18 แหล่ง ด้วยกันเพื่อนำเสนอรัฐบาลเลือก 1 แหล่ง ในการเปิดสร้างโรงงานปูนซีเมนต์ เพื่อแก้ไขสถานะการณ์ขาดแคลนปูนซีเมนต์และเสริมความมั่นคงอุตสาหกรรมก่อสร้างในภาคใต้ (ภาคผนวก ข)

1.1.1 การจำแนกหินคาร์บอเนต

หินคาร์บอเนตที่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้ มีความหมายทางธรณีวิทยา คือนับตั้งแต่หินปูน (Limestone) จนถึงหินโดโลไมต์ (Dolomite) ซึ่งจัดอยู่ในประเภทหินตะกอน รวมทั้งหินอ่อน (Marble) ซึ่งเป็นหินแปร

ในการจำแนกชนิดของหินตะกอนคาร์บอเนตนั้น Pettijohn (1975) ได้ยึดหลักปริมาณของแมกนีเซียมพบว่า (ตารางที่ 1) หากมีแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) อยู่ระหว่าง 2.1-10.8 % ให้จัดเป็น หินโดโลมิติกไลม์สโตน หรือ หินปูนเนื้อโดโลไมต์ (Dolomitic Limestone) และหากแมกนีเซียมออกไซด์อยู่ระหว่าง 10.8-19.5 % จัดอยู่ในกลุ่ม หินโดโลไมต์เนื้อแคลไซต์ (Calcitic Dolomite) และถ้ามีปริมาณสูงถึง 19.5-21.6 % จัดเป็นประเภท หินโดโลไมต์ (Dolomite) หรือโดโลสโตน (Dolostone) ซึ่งใช้งานด้านเป็นวัตถุดิบไฟในเตาเผา

ตารางที่ 1 การแบ่งชนิดหินตะกอนคาร์บอเนตเนื้อแคลไซต์และโดโลไมต์ (จาก Pettijohn, 1975)

ชนิดหิน	โดโลไมต์	MgO	MgCO ₃
หินปูนแคลเซียมสูง	0-10	0-1.1	0-2.3
หินปูนปนแมกนีเซียม	0-10	1.1-2.1	2.3-4.4
หินปูนเนื้อโดโลไมต์	10-50	2.1-10.8	4.4-22.7
หินโดโลไมต์เนื้อแคลไซต์	50-90	10.8-19.5	22.7-41.0
หินโดโลไมต์	90-100	19.5-21.6	41.0-45.4

1.1.2 ประโยชน์ของหินคาร์บอเนต

จากในอดีตที่ผ่านมาได้มีการนำหินคาร์บอเนตไปใช้อย่างไม่เหมาะสมกับคุณภาพหินปูนที่บริสุทธิ์จะมีแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃) 100 % ประกอบด้วยแคลเซียมออกไซด์ (CaO) สูงสุด 56 % และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สูงสุด 44 % เท่าที่พบมักตกผลึกเป็นแร่แคลไซต์ หินปูนที่มีแคลเซียมคาร์บอเนตสูงกว่า 95 % เรียกว่าเป็นหินปูนชั้นดี สำหรับหินปูนไม่บริสุทธิ์ มักจะมีพวกธาตุมลทิน เช่น ซิลิกา อลูมินา แมกนีเซียม เหล็กออกไซด์ แมงกานีส คาร์บอน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน เป็นต้น หินปูนที่ค่อนข้างบริสุทธิ์มักถูกแปรสภาพเป็น หินปูนเกิดผลึกใหม่ (Recrystallized Limestone) ซึ่งพบอยู่มากในจังหวัดยะลา หินคาร์บอเนตที่บริสุทธิ์นำไปใช้ในอุตสาหกรรมมากมาย เช่น อุตสาหกรรมแก้ว กระจก และขวดต่างๆ อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมแคลเซียมคาร์ไบด์ผลิตอะเซททีลีน แคลเซียมไซยาไนด์ และโพลีไวนิลคลอไรด์ พลาสติก อุตสาหกรรมโซดาแอช อุตสาหกรรมผลิตผงซักฟอกสี

กล่าวได้ว่าหินคาร์บอนเนตเป็นตัวแกนหลักที่ใช้ในการผลิตอุตสาหกรรมนั้น อาทิ เช่น การผลิตปูนซีเมนต์ โดยประมาณ 16 % ทำมาจากหินปูนไม่บริสุทธิ์ ส่วนอีก 80 % ทำจากหินปูนค่อนข้างบริสุทธิ์ผสมกับ ดินและหินดินดาน และอีก 4 % ทำจากหินปูนผสมมาร์ล ดินเหนียว หรือผสมเปลือกหอยและดิน สำหรับหินปูนพอร์ตแลนด์ซีเมนต์ต้องมีแมกนีเซียมต่ำกว่า 3 % หรือมี ซิลิกา อลูมินา และเหล็กรวมกันประมาณร้อยละ 15 ถึง 40

อุตสาหกรรมถลุงเหล็กก็อาศัยปูนขาวที่มาจากหินคาร์บอนเนต เพื่อผสมกับซิลิกาและอลูมินาจนกลายเป็นตะกรัน (Slag) ลอยแยกพาสั่งเจือปนออกจากเหล็ก หินคาร์บอนเนตที่ใช้จะต้องมีปริมาณแคลเซียมสูง กำมะถันน้อยกว่า 0.5 % และฟอสฟอรัสน้อยกว่า 0.1 % นอกจากนี้ยังนำไปใช้อุตสาหกรรมแก้วและกระดาษ ส่วนหินคาร์บอนเนตที่มีมลทินพวกเนื้อดิน (Argillaceous) จะให้แคลเซียมซิลิเกตเส้นเล็กๆ ใช้ทำฉนวนกันความร้อน

หินคาร์บอนเนตที่มีปริมาณฟอสฟอรัสเพนตะออกไซด์ (P_2O_5) ร้อยละ 15 ขึ้นไป เหมาะเป็นวัตถุดิบสำหรับทำปุ๋ยฟอสเฟต และอุตสาหกรรมเคมีอื่นๆ

1.2 วัตถุประสงค์

เป้าหมายหลักในการวิจัยเรื่องนี้ พอบ่งออกเป็นสังเขปได้ 5 ข้อ คือ

1. ศึกษาคุณสมบัติของหินคาร์บอนเนต ในด้านสีลาวรรณนา เคมี กายภาพและเชิงกล ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้หินชนิดนี้เป็นวัตถุดิบ
2. ศึกษาการแพร่กระจายและขอบเขตของหินคาร์บอนเนตแต่ละชนิดในภาคใต้ตอนล่าง
3. ศึกษาการกำเนิดทางธรณีวิทยาของหินดังกล่าว
4. เปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลในสนามกับในห้องปฏิบัติการ
5. หาความสัมพันธ์ที่ใช้เป็นคุณสมบัติดัชนีของหินชนิดนี้ เพื่อหาความเหมาะสมสำหรับเป็นแนวทางในการตั้งข้อกำหนดหรือมาตรฐาน สำหรับการนำวัสดุไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และผลิตภัณฑ์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นฐานข้อมูลและสารสนเทศของวัตถุดิบแก่หน่วยงานของรัฐ (กรมทรัพยากรธรณี กรมที่ดิน) และหน่วยงานเอกชน (สมาคมอุตสาหกรรมย่อยหินไทย) ที่จะนำไปใช้ในการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมแร่ในภาคใต้
2. เป็นแนวทางการวางแผนจัดการทรัพยากรแร่แบบยั่งยืน โดยให้สอดคล้องกับชนิดของแผนลงทุนอุตสาหกรรมที่จะเกิดในอนาคต

3. ให้ทราบถึงคุณภาพของหินในแต่ละแหล่ง ว่ามีความเหมาะสมในการทำอุตสาหกรรมประเภทใด
4. ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติต่างๆ ของหินคาร์บอนเนต
5. เป็นแนวทางในการตั้งข้อกำหนดหรือมาตรฐานสำหรับวัตถุดิบ ที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างและผลิตภัณฑ์

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาหินพวกคาร์บอนเนตที่โผล่ในภาคใต้ ตั้งแต่ยุคพรีแคมเบียน (Precambrian) จนถึงยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) โดยอายุของหินนั้นนำมาจากเอกสารอ้างอิงที่มีการพิมพ์เผยแพร่ไว้ ซึ่งแหล่งที่ศึกษานั้นมีปริมาณหินคาร์บอนเนตมากพอในการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมของโรงโม่ บด ย่อยหิน และแหล่งหินที่คาดว่าจะเป็วัตถุคิบัในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และ/หรือผลิตภัณฑ์ทางเคมี

การทดสอบและวิเคราะห์มุ่งเน้นไปในเนื้อหาของปริมาณของแร่องค์ประกอบ คุณสมบัติทางกายภาพ และเชิงกล โดยอาศัยวิธีหลักด้านธรณีเทคนิค เคมี พอแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้เป็น 3 พวก คือ

1. สมบัติเชิงกล มีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด คือ
 - * การทนการขัดสีแบบลอสแอนเจลิส (Los Angeles Abrasion, LAA)
 - * การทดสอบการอัด (Compression Test)
 - * การทดสอบแรงกดจุด (Point Load Test)
 - * การทดสอบความแข็งกระดอนของน็อนชมิคต์ (Schmidt Rebound Hammer Test)
2. สมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย 7 อย่างคือ
 - * ตรวจสอบทางศิลาวรรณนา (Petrographic Examination)
 - * ความชื้น (Moisture Content) หรือปริมาณน้ำตามธรรมชาติ (Water Content)
 - * หน่วยน้ำหนักรวม (Bulk Unit Weight)
 - * การดูดซึมน้ำ (Water Absorption)
 - * ความพรุน (Porosity)
 - * ระดับของการอิ่มตัวด้วยน้ำ (Degree of Saturation)
 - * ความขาวและความขาวสว่าง (Whitness and Brightness)
3. สมบัติทางเคมี เพื่อหาองค์ประกอบของแร่ โดยใช้เทคนิคและวิธีการของ
 - * Complexometric Titration

* Atomic Absorption Spectrophotometry

* X-Ray Diffractometry

1.5 บริเวณที่ศึกษาและการเข้าถึง

การศึกษาในช่วงแรกทำในพื้นที่หินคาร์บอนเนต ซึ่งโผล่ในภาคใต้ตอนล่าง (รูปที่ 1) อันประกอบไปด้วยจังหวัดต่าง ๆ คือ สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส สตูล ตรัง พัทลุง และ กระบี่โดยเน้นเก็บตาม โรงโม่ บด ข่อยหิน และ โรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ (รูปที่ 2 และรูปที่ 3) ในช่วงแรกนี้ได้ดำเนินเก็บตัวอย่างจาก 11 แหล่ง ได้แก่

1.5.1 บริเวณเขตจังหวัดยะลา

แหล่งหินสามารถแบ่งออกได้ตามเส้นทางอยู่ 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 บนเส้นทางหมายเลข 409 ช่วงระหว่าง บ.นาแกตุ-ยะลา

1. โรงโม่หินสามแยก

ตรงหลักกิโลเมตรที่ 45+600 ด้านขวาของทางอีก 100 ม. แหล่งหินชื่อ *เขาบาดู ปูเต๊ะ* เป็นเทือกเขาขนาดเล็กตั้งอยู่บนที่ราบของกลุ่มแม่น้ำปัตตานี โดยมีกำลังผลิตประมาณ 400 ลบ.ม./วัน

2. โรงโม่หินมनुยะลา

ตรงหลักกิโลเมตรที่ 45+800 ด้านขวาของทางอีก 100 ม. แหล่งหินชื่อ *เขาบาดู ปูเต๊ะ* เช่นเดียวกัน โดยมีกำลังผลิตประมาณ 500 ลบ.ม./วัน

กลุ่มที่ 2 บนเส้นทางหลวงหมายเลข 410 ช่วงระหว่าง อ.ธารโต-อ.เบตง

3. โรงโม่หินบ่อน้ำร้อน

ตั้งอยู่ตรงหลักกิโลเมตรที่ 136+000 ด้านขวาของทางอีก 2,500 ม. แหล่งหินชื่อ *เขาบ่อน้ำร้อน* ซึ่งได้หยุดทำการผลิต เนื่องจากหินมีความสกปรก

4. โรงโม่หิน ก.ม. 4

เจ้าของเดียวกับบ่อน้ำร้อน ตรงหลักกิโลเมตรที่ 132+400 ด้านซ้ายของทางอีก 300 ม. แหล่งหินชื่อ *เขา ก.ม. 7* ซึ่งมีกำลังผลิตประมาณ 150 ลบ.ม./วัน

1.5.2 บริเวณเขตจังหวัดสงขลา

1. โรงโม่หินศิลาเขาแดง

บนทางหลวงหมายเลข 4113 ช่วงระหว่าง อ.นาทวี-บ.ประกอบ ตรงหลักกิโลเมตรที่ 21+300 เข้าทางขวา 400 ม. แหล่งหินชื่อ *เขาถ้ำตลอด* ซึ่งต้องเลยจากโรงโม่ไปอีก 3 กม. เลี้ยวซ้ายเข้าทางโรงเรียนพรุหว่า ไป 17.6 กม. แล้วเลี้ยวขวาซอยร่วมใจพัฒนา 6 อีก 900 ม.

เขาเป็นหน้าผาตามธรรมชาติ ที่มีร่องรอยการผุพังอยู่กับที่ของคราบปูน (Tufa) และดินเขามีสาน กองหิน จะเห็นเป็นแนวหน้าผายาว จะมีเขาลูกเล็กอยู่กระจัดกระจาย ได้เลิกการผลิตไป เนื่องจาก มีปัญหาเกี่ยวกับสถานที่ตั้งของวัดเขาถ้ำตลอด

2. โรงโม่หินห้างหุ้นส่วนจำกัดวังพาศิลา

ตั้งอยู่บน ต.ทุ่งตำไม้ อ.หาดใหญ่ แยกจากทางหลวงหมายเลข 4 ไปบนทาง หลวงหมายเลข 4135 ผ่านท่าอากาศยานหาดใหญ่ ตรงเข้าถนนดินลูกรังไปอีก 11 กม. แหล่งหิน ชื่อ *เขาน้อย* เป็นเทือกเขาโคดสูง อยู่บนที่ราบแอ่งหาดใหญ่ หรือจะเข้าทางสี่แยกควนลัง เข้าทางหมู่บ้านหูแร่ เลี้ยวซ้ายทางไปน้ำตกโตนงาช้าง-วังพา แล้วค่อยเลี้ยวซ้ายแยกเข้าทางสำนักสงฆ์ทุ่งน้อย

3. โรงโม่หินพิรพลศิลา

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 4 ช่วงระหว่าง อ.รัตภูมิ-พัทลุง ตรงหลักกิโลเมตร 3+200 เข้าทางขวา 1 กม. แหล่งหินชื่อ *เขาควหา* ซึ่งมีกำลังผลิตประมาณ 500 ลบ.ม./วัน แหล่งหินนี้มีบริษัทนครคอนสตรัคชั่น เปิดหน้าโดยเข้าทาง กม. 3+800 เลี้ยวซ้าย 800 ม.

4. โรงโม่หินไทยพาณิชย์ค้าไม้

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 406 ช่วงระหว่าง อ.รัตภูมิ-สตูล อยู่ตรงหลัก กิโลเมตรที่ 28+050 เข้าทางขวา 200 ม. หรือห่างจากสามแยกรัตภูมิ 14 กม. แหล่งหินชื่อ *เขาพระ* ซึ่งมีกำลังผลิตประมาณ 400 ลบ.ม./วัน

5. เขารักเกียรติ

ตั้งอยู่บนเส้นทางหลวงหมายเลข 406 ช่วงระหว่าง บ.หูแร่-อ.รัตภูมิ ห่างจาก โรงเรียนรัตภูมิวิทยา 1.9 กม. หรือก่อนถึงโรงเรียนบ้านเขารักเกียรติ 400 ม. หรือก่อนที่จะถึงสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล แผนกวิชาช่างกลเกษตร 1 กม. แล้วเลี้ยวซ้าย บนทางถนนราดยางมะตอยและดินลูกรังประมาณ 550 ม. แหล่งหินชื่อ *เขารักเกียรติ* ได้ทำการหยุดการผลิตมานานแล้ว เนื่องจากติดกับเขตวัดเขารักเกียรติ และบริเวณชุมชน

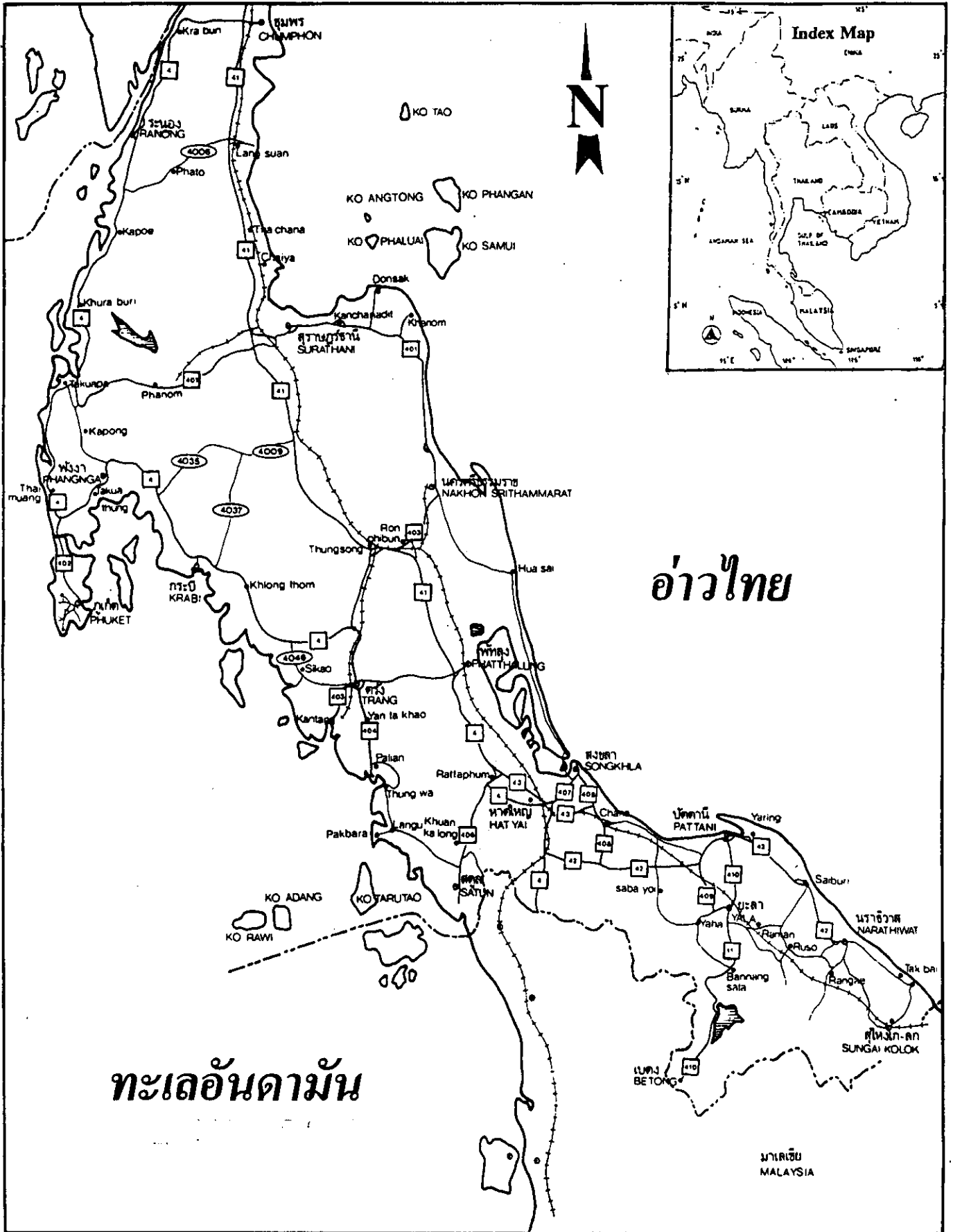
1.5.3 บริเวณเขตจังหวัดสตูล

1. โรงโม่หินทุ่งน้อยศิลาทอง

บนทางหลวงหมายเลข 406 ช่วงระหว่าง อ.รัตภูมิ-สตูล อยู่ตรงหลักกิโลเมตรที่ 51+500 เข้าทางซ้าย 400 ม. แหล่งหินชื่อ *เขาวังนุมาก* ซึ่งมีกำลังผลิตประมาณ 400 ลบ.ม./วัน

2. โรงโม่หินภาคใต้แสงทองจำกัด

บ้านเลขที่ 277 หมู่ที่ 1 บนทางหลวงหมายเลข 406 ช่วงระหว่าง อ.รัตภูมิ-สตูล อยู่ตรงหลักกิโลเมตรที่ 76+950 เข้าทางซ้าย 1,000 ม. แหล่งหินชื่อ *เขาวังหมัน*



รูปที่ 1 เส้นทางคมนาคมหลักเชื่อมโยงระหว่างจังหวัดในภาคใต้ตอนล่าง

1.5.4 บริเวณเขตจังหวัดพัทลุง

1. โรงโม่หินปิ่นบำรุงไทย

ตั้งอยู่ที่ทางหลวงหมายเลข 4 ช่วงระหว่างพัทลุง-ตรัง แหล่งหินอยู่ใน *เขาเจ็ยก* กิโลเมตรที่ 14+200 เลี้ยวทางขวา 900 เมตร

2. โรงโม่หินอรุณภักดิ์พานิชย์

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 4047 ช่วงระหว่าง พัทลุง-ลำปำ ตรงหลักกิโลเมตรที่ 7+20 ปากทางเข้าวัดเขาแดง เลี้ยวทางซ้าย 3,000 ม. แหล่งหินอยู่ใน *เขาผี* มีกำลังผลิตประมาณ 300 ลบ.ม./วัน

3. โรงโม่หินปรารงค์พนมศิลา

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 41 ช่วงระหว่างทุ่งสง-พัทลุง ตรงหลักกิโลเมตรที่ 79+300 เลี้ยวซ้าย 500 เมตร แหล่งหินคือ *เขาพนม* มีกำลังผลิตประมาณ 300-400 ลบ.ม./วัน

4. แหล่งเขาวัง

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 41 ช่วงระหว่างทุ่งสง-พัทลุง ห่างจากพัทลุง 13 กม. เลี้ยวซ้ายเข้าไปทางบ้านนาขยาด ประมาณ 8 กม. เลี้ยวทางขวาช้างสถานีตำรวจบ้านนาขยาด อีก 3.5 กม. ถึงแหล่งชื่อ *เขาวัง* ลักษณะเป็นเขาโคดทอดยาว มียอดต่อกัน อยู่ในระหว่างการขอประทานบัตรทำเหมือง

5. แหล่งเขาพนมวังค์

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 41 (A 18) ช่วงระหว่างทุ่งสง-พัทลุง ห่างจากพัทลุง 9 กม. เลี้ยวซ้ายเข้าไปทางเขาพนม 1 กม. ถึงแหล่งหินชื่อ *เขาพนมวังค์* ลักษณะเป็นเขาโคดยาว สูงชัน

1.5.5 บริเวณเขตจังหวัดตรัง

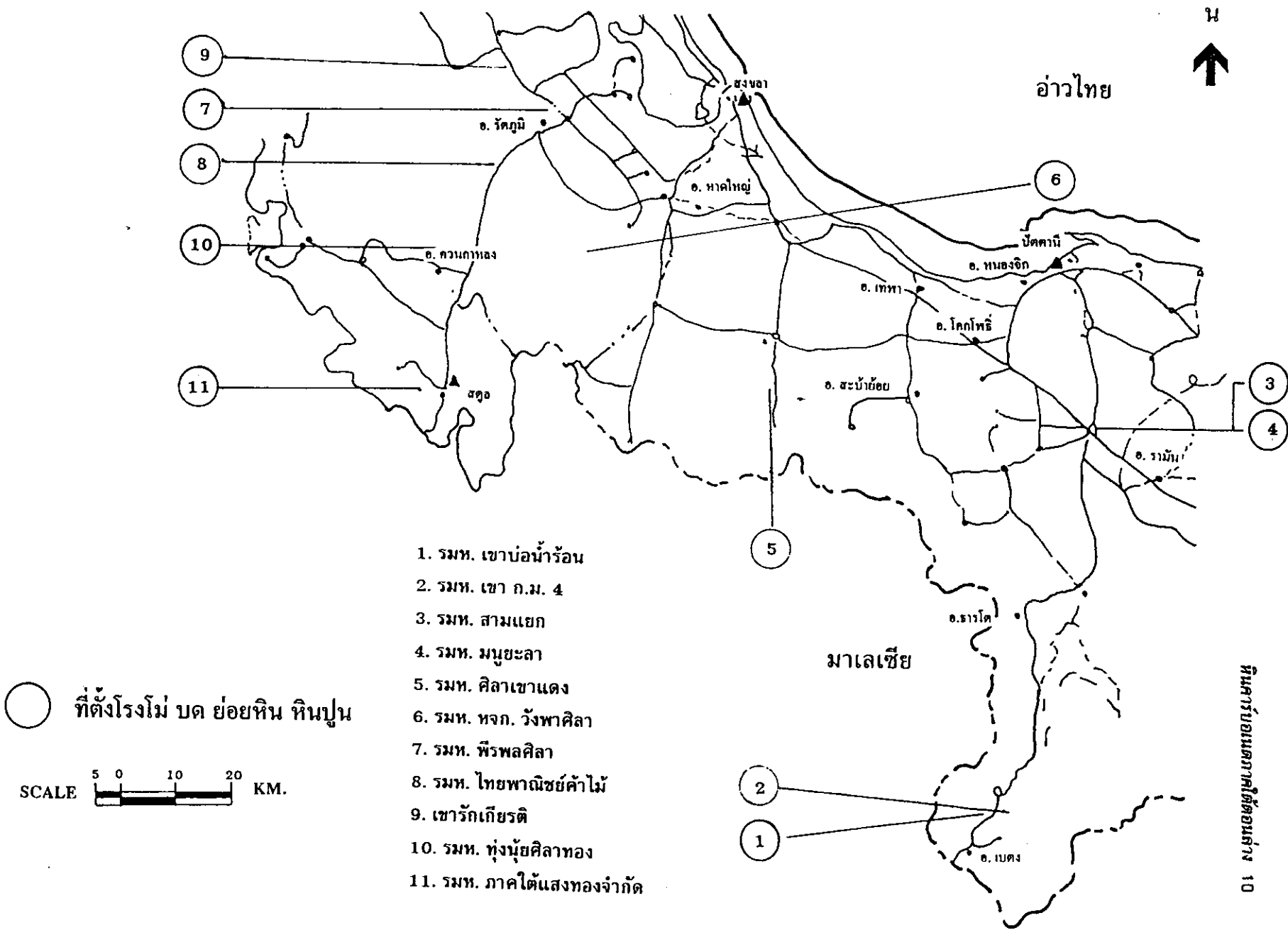
1. โรงโม่หินโจอมทองศิลา

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 41 (A 18) ช่วงระหว่างห้วยยอด-ตรัง หลักกิโลเมตรที่ 16+800 แยกเข้าทางซ้าย 100 ม. แหล่งหินอยู่ใน *เขาน้ำพราย* กำลังผลิตประมาณ 250 ลบ.ม./วัน

2. โรงโม่หินศรีพุทธศิลาทอง

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 403 ช่วงระหว่างห้วยยอด-น้ำผุด หลักกิโลเมตรที่ 4 แยกเข้าทางซ้ายที่สามแยกเส้นทางลูกรัง 500 ม. ห่างจากถนนประมาณ 100 ม.

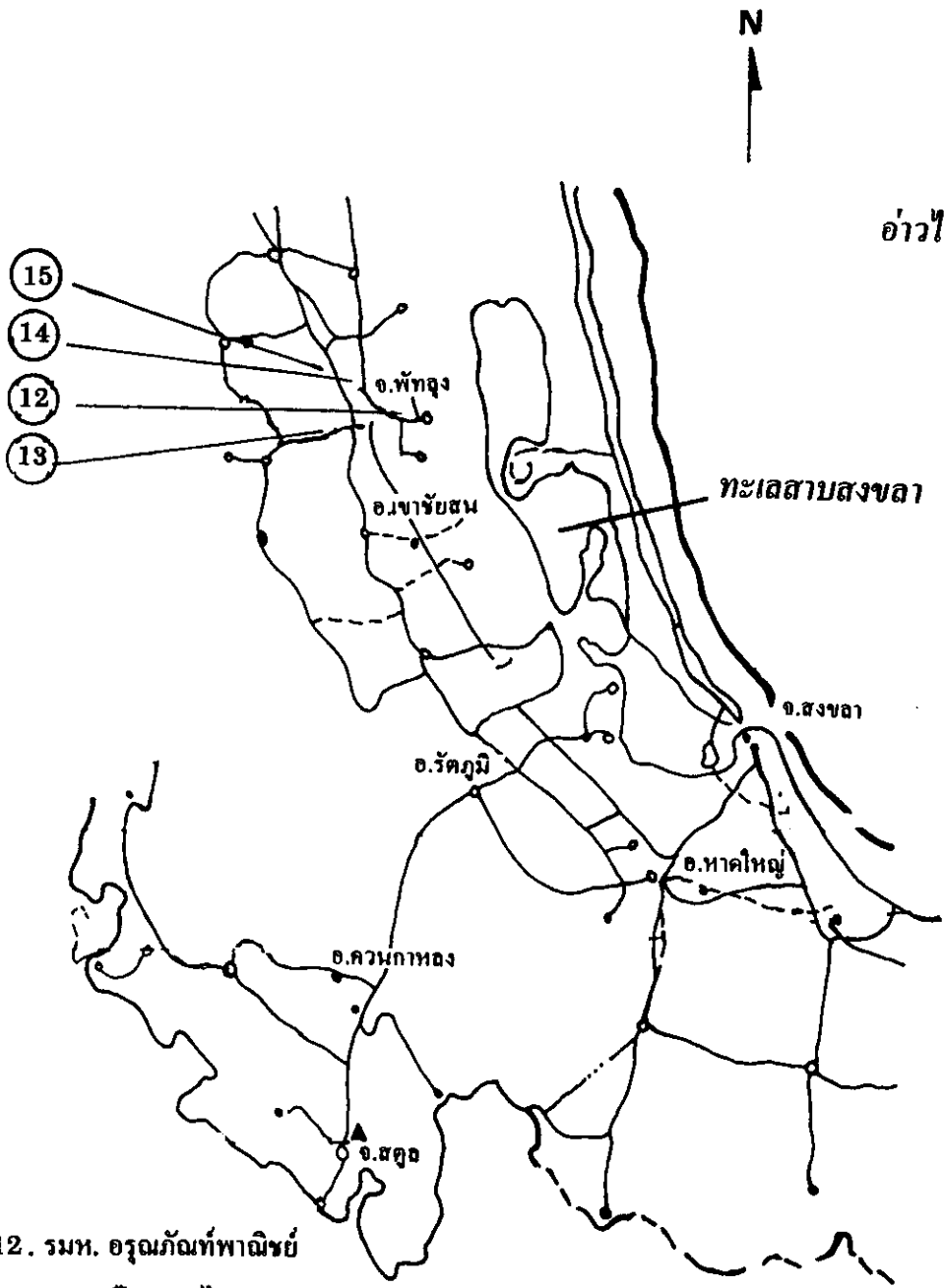
รูปที่ 2 แผนที่แสดงเส้นทางเข้าถ้ำและที่ตั้งโรงไม้ บด ย่อยหิน ที่เก็บตัวอย่างวิจัยในภาคใต้ระหว่างกลาง (จาก
สมาคมอุตสาหกรรมย่อยหินไทย 2537)



1. รพท. เขาบ่อน้ำร้อน
2. รพท. เขา ถ.ม. 4
3. รพท. สามแยก
4. รพท. มนุษะลา
5. รพท. ศิลาเขาแดง
6. รพท. หจก. วังพาศิลา
7. รพท. พีรพลศิลา
8. รพท. ไทยพาณิชย์ค้ำไม้
9. เขารักเกียรติ
10. รพท. ทุ่งนุ้ยศิลาทอง
11. รพท. ภาคใต้แสงทองจำกัด

○ ที่ตั้งโรงไม้ บด ย่อยหิน หินปูน

SCALE 5 0 10 20 KM.



- 12. รพ. อรุณกัณฑ์พณิชย์
- 13. รพ. ปิ่นบำรุงไทย
- 14. รพ. ปรารักษ์พนมศิลา
- 15. เขาวัง

○ ที่ตั้งโรงโม่ บด ย่อยหิน หินปูน

รูปที่ 3 แผนที่แสดงเส้นทางเข้าถึงและที่ตั้งโรงโม่ บด ย่อยหิน ที่เก็บตัวอย่างมาวิจัยในภาคใต้ระหว่างล่าง (จากสมาคมอุตสาหกรรมย่อยหินไทย 2537)

3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลขที่ 4123 ช่วงระหว่างตรง-ห้วยยอด แยกเข้าทางซ้าย ที่สามแยกตามเส้นทางลูกรัง 450 ม. พบแถบ *เขาควนเหมียง*

1.5.6 บริเวณเขตจังหวัดกระบี่

1. โรงโม่หินยอดโพธิ์ศิลาทอง

ตั้งอยู่บนทางหลวงหมายเลข 4 (A2) ช่วงระหว่าง อ.คลองท่อม-ทางแยกเข้า อ.เมือง จ.กระบี่ ตรงกิโลเมตรที่ 105+500 ม. ทางขวามือ 400 ม. แหล่งหินอยู่ใน *เขาน้อย*

อนึ่งในส่วนของ จ.ปัตตานี และ จ.นราธิวาส นั้นไม่ปรากฏแหล่งหินคาร์บอนเนตที่มีปริมาณ น่าสนใจกับขอบข่ายการศึกษาครั้งนี้

1.6 งานวิจัยที่ผ่านมา

การศึกษาถึงแหล่งหินคาร์บอนเนตนั้น ในสมัยก่อนรู้จักกันดีในชื่อว่า หินปูน ในประเทศไทย เริ่มต้นขึ้นในปี พ.ศ. 2526 ภายใต้โครงการชื่อ ค้นหาแหล่งปูน โดยมีเป้าหมายในการสำรวจ หินปูนตลอดทั่วทั้งราชอาณาจักร เพื่อป้อนให้กับอุปสงค์ของอุตสาหกรรมก่อสร้างอาคาร โดยอยู่ในความรับผิดชอบของกรมทรัพยากรธรณี

ในรายงานของ Kuentag (1983) ได้กล่าวถึงการกระจายตัวของหินปูนในยุคทางธรณีกาลต่าง ๆ ซึ่งพบว่ามีตั้งแต่ยุคพรีแคมเบรียน (Precambrian) จนถึงยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) โดยเฉพาะหินปูนยุค Permo-Carboniferous ซึ่งนอกจากให้หินปูนแล้วยังให้หินโดโลไมต์ และหินอ่อนคุณภาพดีอีกด้วย ในภาคใต้หินปูนโผล่อยู่มากมี 2 ชุด คือ หินปูนทุ่งสง และหินปูนราชบุรี ในรายงานได้แสดงผลองค์ประกอบทางเคมีของหินปูนที่ อ.ทุ่งสง

สุภชัย ชุมพะวัต และคณะ (2527) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของหินคาร์บอนเนตในภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่บริเวณจังหวัด แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน อุตรดิตถ์ และตาก แบ่งออกได้ 3 ชุดคือ ยุคออร์โดวิเซียน ยุคเพอร์เมียน และยุคไทรแอสซิก พบว่าหินคาร์บอนเนตที่อายุต่างกัน มีแนวโน้มคุณสมบัติทางเคมีต่างกันด้วย

ในช่วงเวลาถัดมา ชลอ ตัญยงค์ (2535) ได้ศึกษาถึงคุณสมบัติทางด้านเคมีของแหล่งหินคาร์บอนเนต ในเขตอำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา

ในงานวิจัยครั้งล่าสุดของ ดนุพล ตันนโยภาส (2536) และสิทธิชัย จุทอง (2536) ได้ศึกษาถึงหินคาร์บอนเนต ที่มีเกรดถึงชั้นหินอ่อน ในพื้นที่จังหวัดยะลา ในแง่ด้านศิลากลศาสตร์ของวัสดุ หินอ่อนและหินประดับ และได้เปรียบเทียบถึงคุณภาพกับเกณฑ์มาตรฐานของ ASTM (1992)