



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ
ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

จังหวัดนราธิวาส



กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีจังหวัดนราธิวาส

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนราธิวาส

ปีงบประมาณ 2559

พิมพ์ครั้งที่ 1 200 เล่ม

จัดพิมพ์โดย

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เลขที่ 75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0-2621-9816 โทรสาร 0-2621-9820-21

<http://www.dmr.go.th>

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

กรมทรัพยากรธรณี. 2559.

การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนราธิวาส.

กรุงเทพฯ:

120 หน้า

1. ธรณีวิทยา 2. ทรัพยากรธรณี 3. การจำแนกเขต

พิมพ์ที่

บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)

เลขที่ 376 ถนนชัยพฤกษ์ แขวงตลิ่งชัน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

โทรศัพท์ 0-2422-9000, 0-2882-1010

โทรสาร 0-2433-2742, 0-2434-1385

คำนำ

กิจกรรมนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติการของกรมทรัพยากรธรณี ในประเด็นยุทธศาสตร์การอนุรักษ์และจัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรณีเป็นไปอย่างสมดุลและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่งเพื่อจำแนกเขตทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ ประการที่สองเพื่อกำหนดมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนในท้องถิ่น และประการสุดท้ายเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

การจำแนกเขตทรัพยากรธรณีดำเนินการโดยใช้ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีของแต่ละจังหวัด ได้แก่ ลักษณะธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ แหล่งธรณีวิทยา และพื้นที่เสี่ยงต่อธรณีพิบัติภัย มาพิจารณาร่วมกับข้อจำกัดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์และจำแนกเขตทรัพยากรธรณี และเสนอแนวทางการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

กรมทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนที่ช่วยอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการดำเนินงานจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัดจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศต่อไป

กรมทรัพยากรธรณี

กันยายน 2559

สารบัญ

คำนำ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	X
บทที่ 1 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	1
1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	1
1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	2
1.2.1 หลักการและเหตุผล	2
1.2.2 วัตถุประสงค์	2
1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน	3
1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน	4
2.1 ประวัติความเป็นมา	4
2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์	5
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง	5
2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ	5
2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ	5
2.2.4 การคมนาคม	7
2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม	7
2.3.1 การปกครอง	7
2.3.2 ประชากรและอาชีพ	7
2.3.3 เศรษฐกิจ	8
2.3.4 สถานที่ท่องเที่ยว	8
2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดนราธิวาส และกลุ่มจังหวัดภาคใต้ชายแดน	8
บทที่ 3 ธรณีวิทยา	9
3.1 ธรณีวิทยาทั่วไป	9
3.2 การลำดับชั้นหิน	9
3.2.1 หินยุคโซลูเรียน-คาร์บอนิเฟอรัส	9
3.2.1.1 หินยุคโซลูเรียน-ดีโวเนียน	12
3.2.1.2 หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส	12

3.2.2 หินยุคเพอร์เมียนตอนต้น.....	12
3.2.2.1 หมวดหินบ้านกาลูปี.....	14
3.2.2.2 หมวดหินไถกาเปาะ.....	14
3.2.3 หินยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก	14
3.2.3.1 หมวดหินไอร์บาลอ.....	14
3.2.4 หินยุคไทรแอสซิก	15
3.2.4.1 หมวดหินบุหยง.....	15
3.2.5 หินยุคจูแรสซิก.....	16
3.2.5.1 หมวดหินลำทับ.....	16
3.2.6 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี	17
3.2.6.1 ตะกอนเศษหินเชิงเขา	17
3.2.6.2 ตะกอนตะพัก	17
3.2.6.3 ตะกอนน้ำขึ้นน้ำลง.....	17
3.2.6.4 ตะกอนป่าชายเลน	17
3.2.6.5 ตะกอนลากูน.....	18
3.2.6.6 ตะกอนชายหาด	18
3.2.6.7 ตะกอนน้ำพา.....	19
3.3 หินอัคนี.....	19
3.3.1 หินอัคนีแทรกซอนชนิดหินแกรนิต ยุคไทรแอสซิก	19
3.3.1.1 แกรนิตเทือกเขาใหญ่.....	20
3.3.1.2 แกรนิตตะวันออก.....	20
3.3.2 หินอัคนีพุชนิดหินบะซอลต์และหินแอนดีไซต์ ยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก.....	22
3.3.2.1 หินอัคนีซับซ้อนกูมุง	22
3.3.2.2 หินภูเขาไฟมูโน๊ะ.....	22
3.4 ธรณีวิทยาโครงสร้าง.....	24
บทที่ 4 ธรณีพิบัติภัย	25
4.1 ดินถล่ม	25
4.2 หลุมยุบ.....	27
4.3 แผ่นดินไหว.....	33
4.4 สึนามิ.....	36
4.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล	38

บทที่ 5 แหล่งธรณีวิทยา.....	45
5.1 แหล่งธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น	46
5.1.1 แหล่งแร่แบบฉบับ.....	46
5.1.1.1 ถ้ำโต๊ะไม้ะ	46
5.1.2 แหล่งธรณีวิทยาโครงสร้าง	50
5.1.2.1 ผาตึก.....	50
5.1.3 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก	51
5.1.3.1 น้ำตกปาโจ	51
5.1.3.2 น้ำตกฉัตรวาริน	51
5.1.3.3 น้ำตกสุวารี.....	53
5.1.3.4 น้ำตกวังทอง.....	54
5.1.3.5 น้ำตกซีโป.....	55
5.1.3.6 น้ำตกไอร์ชือตอ.....	57
5.1.3.7 น้ำตกยากาบองอ.....	58
5.1.3.8 น้ำตกสิรินธร	58
5.1.4 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทชายหาด	60
5.1.4.1 ชายหาดนราทัศน์.....	60
5.1.4.2 ชายหาดอ่าวมะนาว	61
5.1.4.3 ชายหาดกูบู.....	62
5.1.4.4 ชายหาดเกาะยาว.....	62
5.2 แนวทางการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยา	63
บทที่ 6 ทรัพยากรแร่.....	65
6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่.....	65
6.2 การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่	65
6.3 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส	66
6.3.1 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ	67
6.3.1.1 หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง.....	67
6.3.1.2 หินทรายก่อสร้าง.....	71
6.3.2 กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม	73
6.3.2.1 ทองคำ.....	73
6.3.2.2 ดีบุก	77
6.3.2.3 แมงกานีส.....	79

6.3.2.4 โครไมต์.....	80
6.3.2.5 ดินขาว.....	81
6.4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่.....	83
บทที่ 7 หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ	86
7.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่.....	86
7.2 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่	88
7.3 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่	88
7.3.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่	92
7.3.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่.....	95
7.3.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	97
7.4 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต.....	101
7.4.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่.....	101
7.4.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่.....	101
7.4.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	101
7.5 แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่จังหวัดนราธิวาส	102
เอกสารอ้างอิง.....	106

สารบัญรูป

รูปที่ 2-1 แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองของจังหวัดนราธิวาส.....	6
รูปที่ 3-1 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดนราธิวาส และคำอธิบายแผนที่	10
รูปที่ 3-2 ลักษณะหินโผล่ของหมวดบ้านสะและหมวดหินบูเกตา ยุคเพอร์เมียนตอนต้น ที่พบบริเวณตำบลโล๊ะจูด อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส.....	13
รูปที่ 3-3 ลักษณะหินโผล่ของส่วนบนของหมวดหินบ้านกาลูปี ยุคเพอร์เมียนตอนต้น ที่พบบริเวณ ถนนสายบ้านน้ำหอม-บ้านกะเต๊ะ ตำบลดงซงญอ อำเภोजะแนะ จังหวัดนราธิวาส เป็นการสลับชั้นกันของหินดินดาน หินทรายแป้ง สีเทาถึงเทาเข้ม ชั้นบางมากถึงบาง.....	15
รูปที่ 3-4 ลักษณะของหมวดหินไอร์บาลอ ยุคเพอร์โม-ไทรแอสสิก ที่พบบริเวณบ้านไอร์บาลอ อำเภोजะแนะ จังหวัดนราธิวาส เป็นหินเชิร์ต ชั้นบาง ถูกทำให้คดโค้งแบบรุนแรง.....	16
รูปที่ 3-5 ลักษณะของหมวดหินบูหยง ยุคไทรแอสสิก ที่พบในลำห้วยบ้านบูยง ตำบลจะแนะ.....	
อำเภोजะแนะ จังหวัดนราธิวาส เป็นหินกรวดมน และหินทรายเนื้อกรวดมน ชั้นหนาถึงหนามาก....	16
รูปที่ 3-6 ลักษณะของตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี และซากดึกดำบรรพ์ที่พบในบริเวณ อำเภอสู่โข-ลก จังหวัดนราธิวาส.....	18
รูปที่ 3-7 ลักษณะหินแกรนิตตะวันออกที่พบในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส	21

รูปที่ 3-8	ลักษณะหินอัคนีพุ ยุคเพอร์ม-ไทรแอสสิก ที่พบในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส.....	23
รูปที่ 4-1	แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย.....	26
รูปที่ 4-2	เหตุการณ์ดินถล่มบนถนนเส้นทางสายสุคริณ-ยะลา ช่วงกิโลเมตรที่ 4 ทำให้เส้นทาง ไปสู่อำเภอสือคริสาครพังเสียหาย เมื่อเดือนธันวาคม 2557 มีสาเหตุมาจากมีฝนตกหนัก อย่างต่อเนื่อง จึงเกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และดินถล่ม.....	27
รูปที่ 4-3	แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มจังหวัดนราธิวาส.....	30
รูปที่ 4-4	แบบจำลองการเกิดหลุมยุบ.....	31
รูปที่ 4-5	ตัวอย่างหลุมยุบที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีโพรงหินปูนใต้ดินระดับตื้น	32
รูปที่ 4-6	ตัวอย่างหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่มีสาเหตุมาจากการ เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547	32
รูปที่ 4-7	แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบของจังหวัดนราธิวาส.....	33
รูปที่ 4-8	แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย	35
รูปที่ 4-9	แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวประเทศไทย.....	37
รูปที่ 4-10	แสดงพื้นที่ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงจากสึนามิ ในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ระนอง และพังงา.....	39
รูปที่ 4-11	ตัวอย่างแผนที่เส้นทางหนีภัยสึนามิ บริเวณหาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต	40
รูปที่ 4-12	แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.....	41
รูปที่ 4-13	สภาพความเสียหายจากการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบริเวณหาดนราทัศน์ ก่อนที่จะดำเนินการ ก่อสร้างเขื่อนป้องกัน	42
รูปที่ 4-14	แผนที่แสดงพื้นที่กัดเซาะชายฝั่งทะเลจังหวัดนราธิวาส 5 พื้นที่.....	43
รูปที่ 4-15	การแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของจังหวัดนราธิวาส	44
รูปที่ 5-1	แผนที่แหล่งธรณีวิทยาของจังหวัดนราธิวาส	47
รูปที่ 5-2	ลักษณะพื้นที่ของถ้ำโต๊ะไม้ ตำบลภูเขาทอง อำเภอสือคริสา จังหวัดนราธิวาส.....	49
รูปที่ 5-3	ลักษณะพื้นที่ของผาตึก ตำบลภูเขาทอง อำเภอสือคริสา จังหวัดนราธิวาส	50
รูปที่ 5-4	ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกปาโจ ตำบลบาเจาะ อำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาดี.....	52
รูปที่ 5-5	ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกฉัตรวาริน ตำบลโต๊ะเต๊ะ อำเภอสือไหงปาดี จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาดี.....	53
รูปที่ 5-6	ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกสุวารี ตำบลสุวารี อำเภอรีโสภา จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาดี.....	54
รูปที่ 5-7	ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกวังทอง ตำบลบองอ อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาดี.....	55

รูปที่ 5-8	ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกซีโป ตำบลเฉลิม อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป	56
รูปที่ 5-9	ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกไอร์ซ็อดอ ตำบลศรีบรรพต อำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป	57
รูปที่ 5-10	ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกสิรินธร ตำบลโละจูด อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส.....	59
รูปที่ 5-11	ลักษณะพื้นที่ของชายหาดนราทัศน์ ตำบลบางนาค อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส....	60
รูปที่ 5-12	ลักษณะพื้นที่ของชายหาดอ่าวมะนาว ตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส.....	61
รูปที่ 5-13	ลักษณะพื้นที่ของชายหาดเกาะยาว ตำบลเจ๊ะเห อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส.....	63
รูปที่ 6-1	แผนที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส.....	68
รูปที่ 6-2	เหมืองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างของจังหวัดนราธิวาส ที่เปิดดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ..	70
รูปที่ 6-3	ลักษณะแหล่งทรายแม่น้ำสายบุรี บริเวณหมู่ที่ 7 ตำบลเรียง อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส	72
รูปที่ 6-4	การทำเหมืองแร่ทองคำแบบอุโมงค์ที่เขาโต๊ะโม๊ะ ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส ในสมัยที่ยังไม่ยกเลิกสัมปทาน เมื่อปี พ.ศ. 2474 โดยมีชาวฝรั่งเศสได้รับสัมปทาน	75
รูปที่ 6-5	ชาวบ้านตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส ร่อนหาทองคำในคลองโต๊ะโม๊ะ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากเหมืองทองคำโต๊ะโม๊ะในอดีต เพื่อหารายได้เสริม	76
รูปที่ 6-6	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดนราธิวาส ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์...85	
รูปที่ 7-1	หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ที่นำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่มาพิจารณาร่วมกับ เงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย.....	87
รูปที่ 7-2	ตัวอย่างพื้นที่แหล่งแร่ที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่...89	
รูปที่ 7-3	แผนที่แสดงพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ ของจังหวัดนราธิวาส.....	90
รูปที่ 7-4	แผนที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส	91
รูปที่ 7-5	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส.....	94
รูปที่ 7-6	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส	96
รูปที่ 7-7	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส.....	99
รูปที่ 7-8	มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขุด ดัก และดูดยทรายในช่วงดำเนินการ ..	104

สารบัญตาราง

ตารางที่ 4-1 แสดงรายชื่อหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดนราธิวาส	28
ตารางที่ 5-1 แหล่งธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสที่มีความโดดเด่น	48
ตารางที่ 6-1 กลุ่มแร่และชนิดของแหล่งแร่ในจังหวัดนราธิวาส จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์	67
ตารางที่ 6-2 ข้อมูลประทานบัตรของจังหวัดนราธิวาส	69
ตารางที่ 6-3 ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมที่ขออนุญาตประกอบกิจการขุดตักและดูทรายของจังหวัดนราธิวาส	73
ตารางที่ 6-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดนราธิวาส ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์	84
ตารางที่ 7-1 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส	92
ตารางที่ 7-2 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส	93
ตารางที่ 7-3 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส	95
ตารางที่ 7-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส	98

บทที่ 1

กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณี

1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

“**ธรณีวิทยา**” เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับประวัติของโลก สสารที่เป็นองค์ประกอบของโลก และสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปรากฏร่องรอยอยู่ในหินต่าง ๆ ธรณีวิทยามี 3 สาขาหลักที่เด่นชัดคือ

ธรณีวิทยาโครงสร้างหรือธรณีแปรสัณฐาน ศึกษาถึงรูปร่าง การจัดตัว และโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินต่าง ๆ ภายในโลก

ธรณีวิทยาพลวัต ศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุและกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา

ธรณีประวัติ ศึกษาเกี่ยวกับการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาตามประวัติเหตุการณ์ของโลก

“**ทรัพยากรธรณี**” หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใต้แผ่นดิน เช่น แร่ธาตุ หิน ดิน กรวด หินทราย น้ำบาดาล ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม และซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งมีคุณประโยชน์อย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตที่ถือกำเนิดขึ้นมาบนโลกนี้

ธรรมชาติรอบตัวเรามีความหลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นภูเขา แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทร ตลอดจนการเกิดธรณีพิบัติภัย เช่น ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ หลายท่านอาจสงสัยว่าสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นและดำรงอยู่ได้อย่างไร และจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ผลที่เกิดตามมาจะกระทบต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตอย่างไร คำถามต่าง ๆ เหล่านี้สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ทาง “ธรณีวิทยา”

กระบวนการทางธรณีวิทยาได้สร้างสรรค์ธรรมชาติที่สวยงาม เป็นแหล่งธรรมชาติเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เป็นแหล่งต้นแบบสำหรับการเรียนรู้ เช่น น้ำตก ถ้ำ ภูเขาที่มีรูปทรงแปลกตา เป็นต้น นอกจากนี้กระบวนการทางธรณีวิทยายังทำให้เกิดการสะสมตัวของสิ่งมีชีวิตในอดีต กลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ให้มนุษย์ได้ศึกษาเรียนรู้ถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่อดีตมาจนถึงยุคปัจจุบัน และที่สำคัญที่สุดกระบวนการทางธรณีวิทยาได้ก่อให้เกิด “ทรัพยากรธรณี” ที่มีคุณค่าอันนับแก่มนุษยชาติ

มนุษย์ได้นำทรัพยากรแร่และหินมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อการดำรงชีวิต เช่น ก่อสร้างที่อยู่อาศัย ทำยารักษาโรค และสร้างสิ่งสาธารณูปโภคพื้นฐาน ได้แก่ ถนน โรงเรียน วัด และโรงพยาบาล เป็นต้น ในด้านพลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่ก็มาจากเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ใช้ถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและแก๊สธรรมชาติในรถยนต์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ นอกจากนี้ยังได้เจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและเกษตรกรรม

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรณีในชีวิตประจำวันมากและส่งผลให้ทรัพยากรธรณีที่มีอยู่ลดลงและเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ด้วยความเคยชินทำให้มองข้ามคุณค่าที่ได้รับและอาจนึกไม่ถึงว่าทรัพยากรธรรมชาติประเภทนี้ไม่สามารถสร้างขึ้นทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น โลกต้องใช้เวลานานนับล้านปีในการสร้างทรัพยากรธรณีเพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ดังนั้นจึงควรตระหนักอยู่เสมอว่า ต้องใช้อย่างระมัดระวัง ใช้อย่างชาญฉลาด และใช้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

1.2.1 หลักการและเหตุผล

ทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเป็นวัตถุดิบพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมก่อสร้าง อย่างไรก็ตามทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ในการจัดการทรัพยากรธรณีอย่างชัดเจนเป็นระบบ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด คุ่มค่า และส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยการจำแนกพื้นที่แหล่งทรัพยากรธรณีออกเป็นเขตเพื่อการสงวน การอนุรักษ์ และการพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมกับเสนอมาตรการหรือแนวทางบริหารจัดการสำหรับแต่ละเขตที่ได้จำแนกไว้ ซึ่งต้องคำนึงถึงหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นสำคัญ โดยพิจารณาแบบบูรณาการร่วมกับทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ และรวมถึงสภาพสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการใช้ประโยชน์กับการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และให้เกิดความเป็นธรรมและโปร่งใสในการเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติ อันจะนำไปสู่การลดความขัดแย้งจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

1.2.2 วัตถุประสงค์

- (1) เพื่อจำแนกเขตทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่
- (2) เพื่อกำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับศักยภาพ ความต้องการ และข้อจำกัดของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนในท้องถิ่น
- (3) เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน

- (1) จัดทำข้อมูลและจำแนกเขตทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ออกเป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรณี พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ โดยการจัดทำระบบฐานข้อมูลทรัพยากรธรณีของแต่ละจังหวัด ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และนำเข้าข้อมูลบนแผนที่มาตราส่วน 1:50,000
- (2) กำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในแต่ละเขตที่จำแนกไว้ให้สอดคล้องกับศักยภาพ ข้อจำกัด และความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนในท้องถิ่น
- (3) เผยแพร่ข้อมูลและผลการจำแนกเขตที่ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรณี และเพื่อเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น
- (4) ติดตามและประเมินผลการใช้ประโยชน์ข้อมูลการจำแนกเขต เพื่อวิเคราะห์ ปรับปรุง หรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่อื่นต่อไป

1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีการนำผลที่ได้จากการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและธรณีวิทยาไปใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรณี การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวางผังเมือง ทั้งในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีอย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส เป็นธรรม และเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องสอดคล้องกับสภาพทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2

ข้อมูลพื้นฐาน¹

“ทักษิณราชดำหนัก ชนรักศาสนา นราทัศน์เพลินตา ปาโจตรึงใจ
แหล่งใหญ่แร่ทอง ลองกองหอมหวาน”

2.1 ประวัติความเป็นมา

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช ปี พ.ศ. 2332 ได้จัดการปกครองเมืองปัตตานี โดยทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้พระยาสงขลา (บุญสุข) อัญเชิญตราตั้งให้ พระยาจะนะ (ขวัญชัย) เป็นพระยาปัตตานี อยู่ในความกำกับดูแลของเมืองสงขลา ต่อมาปี พ.ศ. 2355 พระยาปัตตานี (พ่าย) เห็นว่าเมืองปัตตานีมีอาณาเขตกว้างขวาง มีโจรผู้ร้ายปล้นบ้านเรือนราษฎรชุกชุม จึงขอความเห็นชอบจากพระยาสงขลา (เถียนจ่อง) จัดแบ่งเมืองปัตตานีออกเป็นเจ็ดหัวเมือง และได้รับโปรดเกล้าฯ พระราชทานตราตั้งแก่เจ้าเมืองทั้ง 7 หัวเมือง ซึ่งในเมืองสายบุรีมีหมู่บ้านหนึ่งชื่อว่า “มะนาลอ” และกลายเป็นที่ตั้งของจังหวัดนราธิวาสในเวลาต่อมา ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัวได้ย้ายที่ว่าการเมืองระแงะจากบ้านระแงะ ริมพรมแดนติดต่อกับเมืองกลันตันมาตั้ง ณ ตำบลบ้านตันหยงมัส (อำเภอระแงะปัจจุบัน)

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ปี พ.ศ. 2444 ได้จัดการปกครองแบบมณฑลเทศาภิบาลขึ้น ทรงประกาศกฎข้อบังคับสำหรับปกครองบริเวณเจ็ดหัวเมือง ร.ศ. 120 ให้ขึ้นกับมณฑลเทศาภิบาลนครศรีธรรมราช ปี พ.ศ. 2449 แยกเจ็ดหัวเมืองออกจากมณฑลนครศรีธรรมราชและจัดตั้งเป็นมณฑลปัตตานี โปรดเกล้าฯ ให้พระยาศักดิ์เสนีย์ (หนา บุนนาค) สำเร็จราชการมณฑลปัตตานี มีเมืองที่อยู่ในความดูแล 4 เมือง คือ เมืองปัตตานี (รวมเมืองหนองจิก ยะหริ่ง และเมืองปัตตานี) เมืองยะลา (รวมเมืองรามัน และเมืองยะลา) เมืองสายบุรี และเมืองระแงะ สำหรับหมู่บ้านมะนาลอเมืองสายบุรีได้แยกออกมารวมอยู่กับเมืองระแงะ ปี พ.ศ. 2450 ได้ย้ายที่ว่าการเมืองระแงะ จากตำบลตันหยงมัสมาตั้งที่บ้านมะนาลอ ยกฐานะขึ้นเป็นเมืองบางนรา

เมื่อ พ.ศ. 2458 ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว โปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนชื่อเมืองบางนราเป็นเมืองนราธิวาส ซึ่ง “นราธิวาส” มีความหมายว่า ที่อยู่อันยิ่งใหญ่ของประชาชน

¹ ข้อมูลทั่วไปจังหวัดนราธิวาส ที่มาข้อมูล สำนักงานจังหวัดนราธิวาส <http://www.narathiwat.go.th.go.th> สืบค้นข้อมูลเมื่อ 13 มีนาคม 2559

2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

นราธิวาสเป็นจังหวัดชายแดน ตั้งอยู่บนฝั่งทะเลด้านตะวันออกของแหลมมลายู อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 5 องศา 45 ลิปดาเหนือ ถึงเส้นรุ้งที่ 6 องศา 37 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 101 องศา 23 ลิปดาตะวันออก ถึงเส้นแวงที่ 102 องศา 05 ลิปดาตะวันออก สูดชายแดนประเทศไทย-มาเลเซียที่สถานีรถไฟสุไหงโก-ลก อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครโดยทางรถยนต์ประมาณ 1,149 กิโลเมตร และทางรถไฟประมาณ 1,116 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 4,475 ตารางกิโลเมตร (2,797,144 ไร่) คิดเป็นร้อยละ 6.22 ของพื้นที่ภาคใต้ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดและประเทศใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดปัตตานี และอ่าวไทย
ทิศใต้	ติดต่อกับ	ประเทศมาเลเซีย และอ่าวไทย
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	ประเทศมาเลเซีย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดยะลา

2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดนราธิวาส ประมาณ 2 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นป่าและภูเขา มีภูเขาหนาแน่นแถบทิศตะวันตกเฉียงใต้จดเทือกเขาสันกาลาคีรี ซึ่งเป็นแนวกันพรมแดนไทย-มาเลเซีย ลักษณะของพื้นที่มีความลาดเอียงจากทิศตะวันตกไปตะวันออก พื้นที่ราบส่วนใหญ่อยู่บริเวณติดกับอ่าวไทย (รูปที่ 2-1) และที่ราบลุ่มบริเวณแม่น้ำ 4 สาย คือ แม่น้ำสายบุรี แม่น้ำบางนรา แม่น้ำตากใบ และแม่น้ำโก-ลก มีพื้นที่พรุจำนวนประมาณ 361,860 ไร่

2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดนราธิวาสมีสภาพอากาศเป็นแบบมรสุมเขตร้อน มีเพียง 2 ฤดูกาล คือ 1) ฤดูร้อน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน เนื่องจากได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมร้อนที่พัดมาจากทะเลจีนใต้ ทำให้อากาศโดยทั่วไปร้อนชื้น และ 2) ฤดูฝน แบ่งเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเอาความชื้นจากทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดียเข้ามา ทำให้ฝนตกชุกในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม อีกช่วงหนึ่ง คือ ช่วงที่รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพาเอาความชื้นจากอ่าวไทยเข้ามาทำให้ฝนตกชุกในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ในปี พ.ศ. 2557 มีปริมาณน้ำฝน 2,653.20 มิลลิเมตร

2.2.4 การคมนาคม

จังหวัดนราธิวาสมีการคมนาคมและการขนส่งที่สะดวกทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ดังนี้

ทางรถยนต์ จังหวัดนราธิวาสมีทางหลวงแผ่นดินเชื่อมโยงอำเภอต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างทั่วถึง และยังเชื่อมโยงจังหวัดนราธิวาสกับจังหวัดปัตตานีและจังหวัดยะลาได้อีกด้วย โดยมีเส้นทางทั้งหมด 28 เส้นทาง

ทางรถไฟ เป็นการคมนาคมเส้นทางหลัก จังหวัดนราธิวาสมีเส้นทางรถไฟเชื่อมต่อกับกรุงเทพมหานคร โดยแยกจากสถานีชุมทางหาดใหญ่ ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ผ่านเข้าตอนกลางของพื้นที่ จังหวัดนราธิวาส ในลักษณะแบ่งพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกกับพื้นที่ภูเขาด้านภาคตะวันตกจากกัน โดยทางรถไฟตัดผ่านอำเภอหรือเสา อำเภอระแง อำเภอสู่ไหงปาตี และสิ้นสุดอำเภอสู่ไหงโก-ลก ตัดเขตแดนประเทศมาเลเซีย

ทางเรือ จังหวัดนราธิวาสมีแม่น้ำสายใหญ่ ๆ หลายสายและมีน้ำตลอดปี การเดินทางทางน้ำ จึงมีความสำคัญมากโดยเฉพาะกับประชาชนที่อยู่อาศัยริมน้ำ แม่น้ำหลายสายในจังหวัดนราธิวาสไหลออกสู่ทะเล และเชื่อมต่อไปยังจังหวัดใกล้เคียง

ทางอากาศ จังหวัดนราธิวาสมีท่าอากาศยาน 1 แห่ง ตั้งอยู่ที่บ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมืองนราธิวาส ห่างจากตัวจังหวัดไปทางเหนือประมาณ 14 กิโลเมตร มีเที่ยวบินในประเทศจากกรุงเทพฯ ถึงนราธิวาสทุกวัน วันละ 1 เที่ยวบิน

2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.3.1 การปกครอง

จังหวัดนราธิวาสจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาค โดยแบ่งออกเป็น 13 อำเภอ 77 ตำบล และ 589 หมู่บ้าน และจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาล 16 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 72 แห่ง

2.3.2 ประชากรและอาชีพ

ข้อมูลสถิติประชากรจังหวัดนราธิวาสจากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (<http://stat.dopa.go.th/stat/>) ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2558 พบว่า จังหวัดนราธิวาสมีประชากรรวมทั้งสิ้น 783,082 คน เป็นชาย 387,631 คน และหญิง 395,451 คน ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก อาทิเช่น การทำสวนยางพารา ปาล์ม มะพร้าว ผลไม้ต่าง ๆ การประมง และการเลี้ยงสัตว์

2.3.3 เศรษฐกิจ

ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product, GPP) ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (<http://www.nesdb.go.th>) พบว่า จังหวัดนราธิวาส มีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด ปี พ.ศ. 2558 มูลค่า 37,982 ล้านบาท รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปี (GPP Per capita) 55,601 บาท รายได้ส่วนมากขึ้นอยู่กับสาขาเกษตรกรรม รองลงมา ได้แก่ สาขาการขนส่ง ขยายปลูก และการซ่อมแซม

2.3.4 แหล่งท่องเที่ยว

จังหวัดนราธิวาสมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สวยงามหลายแห่ง อาทิ อุทยานแห่งชาติ เทือกเขาบูโดสุไหงปาดี เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา น้ำตกสิรินธร น้ำตกฉัตรวาริน ชายหาดนราทัศน์ อ่าวมะนาว ป่าพรุโต๊ะแดง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแหล่งที่มีความสำคัญทั้งทางด้านประวัติศาสตร์ โบราณสถาน ศาสนสถาน ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี และภูมิปัญญาท้องถิ่น อาทิ มัสยิดกลางนราธิวาส มัสยิดวาตีอัลฮูเซ็น เจดีย์สิริมหามายา พระพุทธทักษิณมิ่งมงคล วัดชลธาราสিংเห วัดเชิงเขา ศาลเจ้าแม่โต๊ะโมะ เป็นต้น

2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดนราธิวาส และกลุ่มจังหวัดภาคใต้ชายแดน

วิสัยทัศน์จังหวัดนราธิวาส คือ “เศรษฐกิจก้าวหน้า นราน่าอยู่ สู้สันติสุข” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี คือ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาภาคการผลิต การค้าชายแดน การท่องเที่ยวและการกีฬาเพื่อเชื่อมโยงประชาคมอาเซียน

จังหวัดนราธิวาสเป็นหนึ่งในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ชายแดน ที่มีวิสัยทัศน์ คือ “ศูนย์กลางการพัฒนาทางพารา ฮาลาล และการท่องเที่ยว สู่อาเซียน” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคใต้ชายแดนที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี คือ ส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติและวัฒนธรรม

บทที่ 3

ธรณีวิทยา

ข้อมูลธรณีวิทยาของจังหวัดนราธิวาส ที่นำเสนอในเอกสารฉบับนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 ครอบคลุมจังหวัดนราธิวาส (NB 47-8) ครอบคลุมอำเภอตากใบ (NB 47-5) และครอบคลุมอำเภอเบตง (NB 47-12) จัดทำโดย สหส หมีนเหล็ก และคณะ (2522-2523) และแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:50,000 ครอบคลุมจังหวัดนราธิวาส (5222 II) และครอบคลุมอำเภอรามัน (5221 I) (สุวัฒน์ ตียะไพรัช และเดชา มณีนัย, 2531) และรายงาน GEOLOGY OF THE BATUMELINTANG-SUNGAI KOLOK TRANSECT AREA ALONG THE MALAYSIA-THAILAND BORDER (The Malaysian and Thai Working Groups, 2006) และ รายงาน GEOLOGY OF THE BELUM-HALA TRANSECT AREA ALONG THE MALAYSIA-THAILAND BORDER GEOLOGICAL PAPERS VOLUME 9 (The Malaysian -Thai Working Group, 2012)

3.1 ธรณีวิทยาทั่วไป

ธรณีวิทยาจังหวัดนราธิวาส ประกอบด้วยหินตะกอน (sedimentary rock) และหินแปร (metamorphic rock) แสดงลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาและเนินเขา หินที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดเป็นกลุ่มหินทองผาภูมิ ยุคไซลูเรียน-คาร์บอนิเฟอรัส ต่อมาเป็นกลุ่มหินตราง ยุคไทรแอสซิก และถูกปิดทับด้วยตะกอนร่วนใน ยุคควอเตอร์นารี มีหินอัคนีแทรกซอนชนิดหินแกรนิต (intrusive igneous rock) ทางด้านทิศเหนือ ตะวันตก และตอนกลางของพื้นที่ และมีหินอัคนีพุ (extrusive igneous rock) ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ ดังแสดงในรูปที่ 3-1

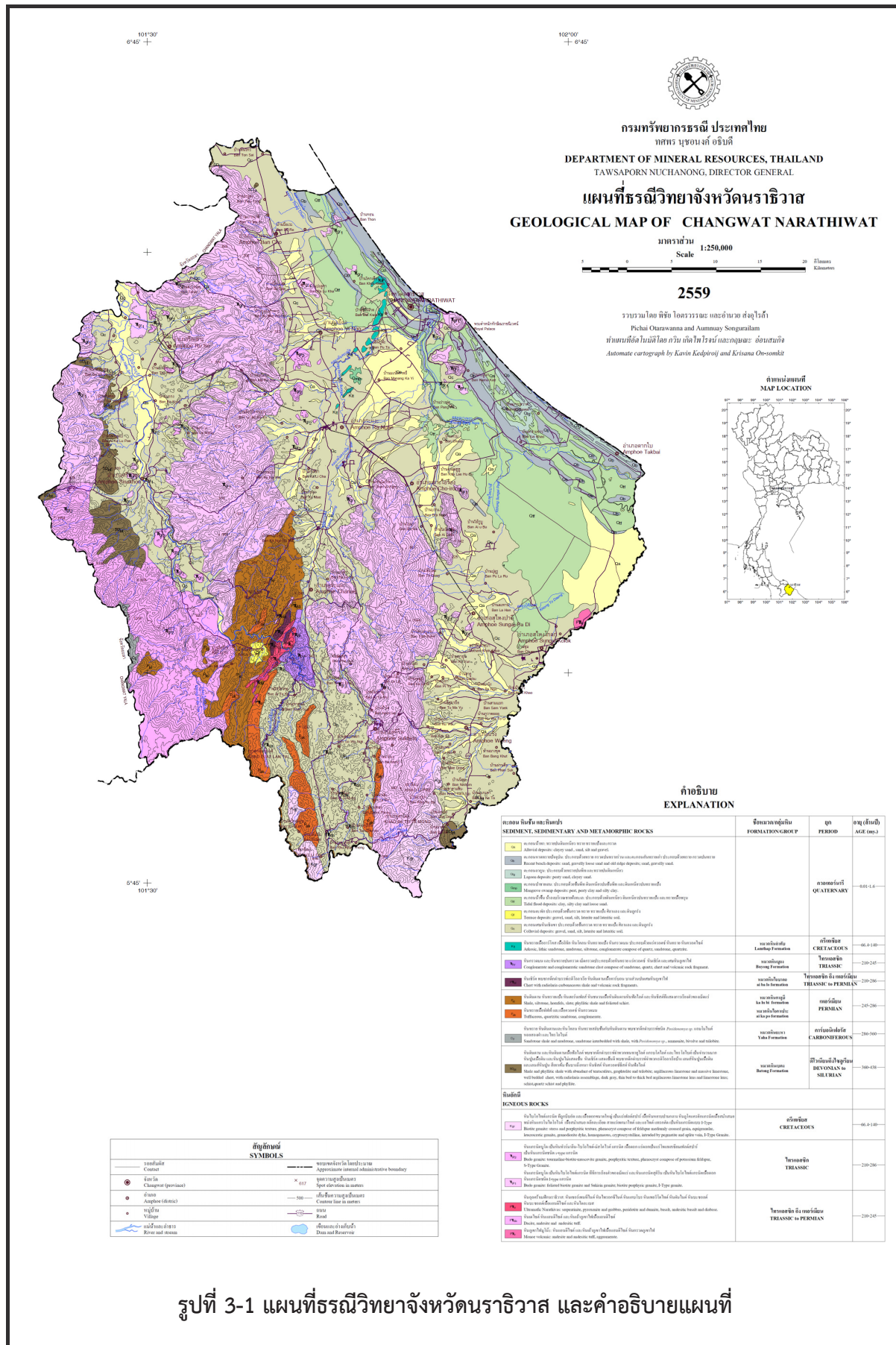
3.2 การลำดับชั้นหิน

การลำดับชั้นหินของจังหวัดนราธิวาส สามารถอธิบายจากหินอายุเก่าไปหาหินอายุน้อยได้ ดังนี้

3.2.1 หินยุคไซลูเรียน-คาร์บอนิเฟอรัส

กลุ่มหินทองผาภูมิ (Thong Pha Phum Group; SDCTp)

กลุ่มหินทองผาภูมิ ตั้งชื่อโดย Braun และคณะ (1976) และสัจด์ พันธุ์โอภาส (2524) เป็นชื่อที่ใช้เรียกกลุ่มหินที่มีอายุคาบเกี่ยวกันระหว่างยุคไซลูเรียน-คาร์บอนิเฟอรัส (อายุประมาณ 290-439 ล้านปี) มีชั้นหินแบบฉบับ (type section) อยู่ที่ห้วยทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี



คำอธิบายแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดนราธิวาส

ตะกอน หินชั้น และหินแปร	ชื่อหมวด/กลุ่มหิน	ยุค	อายุ (ล้านปี)
Qa Qb Qlg Qmp Qtt Qt Qc	ตะกอนน้ำพา: ทรายปนดินเหนียว ทราย ทรายแป้ง และกรวด ตะกอนชายหาด: ทราย กรวดปนทรายร่วน ตะกอนลากูน: ทรายปนพีท และทรายปนดินเหนียว ตะกอนป่าชายเลน: พีท ดินเหนียวปนพีท และดินเหนียวปนทรายแป้ง ตะกอนน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณชายฝั่งทะเล: ดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายแป้ง และทรายเนื้อพรุน ตะกอนตะกัก: ทราย กรวด ทรายแป้ง ศิลาแลง และดินลูกรัง ตะกอนเศษหินเชิงเขา : กรวด ทราย ทรายแป้ง ศิลาแลง และดินลูกรัง	ควอเทอร์นารี	— 0.01-1.6 —
Klt	หินทรายเนื้ออาร์คอส เนื้อลิกิต หินโคลน หินทรายแป้ง หินกรวดมน ประกอบด้วย แร่ควอตซ์ หินทราย หินคอร์สต์ ไซต์	หมวดหินลำทับ	ครีเทเชียส — 66.4-140 —
Rby	หินกรวดมน และหินทรายปนกรวด เม็ดกรวดประกอบด้วย หินทราย แร่ควอตซ์ หินเชิร์ต และเศษหินภูเขาไฟ	หมวดหินบุง	ไทรแอสซิก — 210-245 —
PRcl	หินเชิร์ต พบซากดึกดำบรรพ์เรดิโอลาเรีย หินดินดานเนื้อคาร์บอน บางส่วนปนเศษหินภูเขาไฟ	หมวดหินไอร์บาลอ	ไทรแอสซิก ถึง เพอร์เมียน — 210-286 —
Pkl Pak	หินดินดาน หินทรายแป้ง หินฮอร์นเฟลส์ หินขนวนเนื้อหินดินดาน หินฟิลไลต์ และหินชีสต์ ที่แสดงการเรียงตัวของเม็ดแร่ หินทรายเนื้อทัฟฟ์ หินทรายเนื้อควอตซ์ และหินกรวดมน	หมวดหินกาลูบี หมวดหินไอกาเปาะ	เพอร์เมียน — 245-286 —
Cy	หินทราย หินดินดาน และหินโคลน หินทรายสลับชั้นกับหินดินดาน พบซากดึกดำบรรพ์ชนิด <i>Posidonomya sp.</i> แอมโมไนต์ และไทรโลไบต์	หมวดหินยะหา	คาร์บอนิเฟอรัส — 286-360 —
SDbl	หินดินดาน และหินดินดานเนื้อฟิลไลต์ พบซากดึกดำบรรพ์จำพวก เทนตาकुไลต์ แกรบโดไลต์ และไทรโลไบต์ เป็นจำนวนมาก หินปูนเนื้อดิน และหินปูนไม่แสดงชั้น หินเชิร์ต แสดงชั้นดี	หมวดหินเบตง	ดีโวเนียนถึงไซลูเรียน — 360-438 —
หินอัคนี			
Kgr	หินไบโอไทต์แกรนิต ที่ถูกบิบอัด และเนื้อดอกขนาดใหญ่ เนื้อหิน หยาบปานกลาง หินลูโคแครติกแกรนิตเนื้อสม่ำเสมอ พงหิน แกรโนไดโอไรต์ เนื้อสม่ำเสมอ ผลึกละเอียด	ครีเทเชียส	— 66.4-140 —
Rgr2 Rgr1	หินแกรนิตบูโด เป็นหินทิวรรมาสิน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อดอก แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ หินแกรนิตบูโด เป็นหินไบโอไทต์แกรนิต ที่มีการเรียงตัวของเม็ดแร่ และหินแกรนิตสุคริน เป็นหินไบโอไทต์แกรนิตเนื้อดอก	ไทรแอสซิก	— 210-245 —
PRU PRda PRv	หินอุลตราเมฟิกนราธิวาส: หินเซอร์เพนทีไนต์ หินไพรอกซีนไนต์ หินแกบโบร หินเพอร์โครไลต์ หินดันไลต์ หินบะซอลต์ หินบะซอลต์ เนื้อแอนดีไซต์ และหินไดอะเบส หินเตไซต์ หินแอนดีไซต์ และหินแก้วภูเขาไฟเนื้อแอนดีไซต์ หินภูเขาไฟฟูโนะ: หินแอนดีไซต์ หินแก้วภูเขาไฟเนื้อแอนดีไซต์ และหินกรวดภูเขาไฟ	ไทรแอสซิก ถึง เพอร์เมียน	— 210-286 —

3.2.1.1 หินยุคไชลูเรียน-ดีโวเนียน

หินยุคไชลูเรียน-ดีโวเนียนที่พบในจังหวัดนราธิวาส สามารถแบ่งออกเป็น 4 หมวดหินตามสถานที่พบ ได้แก่ 1) **หมวดหินบ้านสะ** ปรากฏอยู่รอบ ๆ หินแกรนิต บริเวณบ้านสะ ตำบลโละจูด อำเภอยะรัง ประกอบด้วย หินควอตซ์ชีสต์ ควอตซ์ไมกาชีสต์ หินไบโอไทต์ในสัรูปตา สีเทาอ่อน แทรกสลับด้วย หินไบโอไทต์ไนส์ มีลักษณะเป็นแถบสีเทา 2) **หมวดหินบ้านโต** แผ่กระจายตัวทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือ และตะวันตกของอำเภอสรีสาคร ประกอบด้วย หินไมกาชีสต์ หินควอตซ์ชีสต์ และลูโคโซม แสดงรอยหยัก (crenulation) 3) **หมวดหินเบตง** แผ่กระจายตัวทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภอสรีสาคร ประกอบด้วย หินชีสต์ หินควอตซ์ชีสต์ หินฟิลไลต์ สีเทาแกมเขียว สีเทาแกมน้ำเงิน และสีเทาแกมน้ำตาล ขึ้นบางถึงหนาปานกลาง แสดงริ้วลายของเม็ดแร่ ตามแนวแตกเรียบ และตามแนวแคบโค้งมุมแหลม (kink band) พบแร่ไมกาเป็นปื้นบนผิวหน้าของชั้นหิน หินแคลซ์ซิลิเกตสีเทาเข้ม ขึ้นบางถึงหนาปานกลาง แสดงลักษณะคดโค้งรุนแรง และมีแนวรอยแตกเรียบ 4) **หมวดหินบูเกะตา** แผ่กระจายตัวทางด้านใต้ของอำเภอยะรัง พบที่บ้านหินบูเกะตา ตำบลโละจูด อำเภอยะรัง ประกอบด้วย หินแอมฟิโบลีต์ชีสต์ สลับกับหินควอตซ์แอมฟิโบลีต์ชีสต์ สีเทาเข้มถึงดำ และสีเทาจาง แสดงแนวริ้วขนานของแร่ทิศทางตามแนวแรงเฉือน ขึ้นหินบาง หินไบโอไทต์ในสัรูปตา สีเทาอ่อน ขึ้นบางถึงหนา เม็ดแร่รูปตาเป็นแร่เฟลด์สปาร์ แทรกด้วยหินไบโอไทต์ไนส์ เนื้อชีสต์ สีเทา ขึ้นบาง และหินแอมฟิโบลีต์ชีสต์ที่มีแร่ซิลไฟด์ ขึ้นหนาปานกลาง

3.2.1.2 หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส

ในจังหวัดนราธิวาสพบหมวดหินยะหา ยุคคาร์บอนิเฟอรัส แผ่กระจายตัวทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภอยะนะ บริเวณรอยต่อของจังหวัดนราธิวาสและยะลา ประกอบด้วย หินทรายสีเทาอ่อน เม็ดหยาบปานกลาง การคัดขนาดไม่ดี เนื้อประสานไม่ดีถึงปานกลาง ขึ้นปานกลางถึงหนา หินดินดานและหินโคลน สีเทาแกมเขียวและสีเทา มีรอยแตกแบบก้นหอย หินทรายสลับชั้นกับหินดินดาน เป็นชั้นดี พบซากดึกดำบรรพ์ชนิด *Posidonomya sp.* แอมโมไนต์ หอยสองฝา และไทรโลไบต์ หินเชิร์ตสีเทาถึงเทาดำ ขึ้นบาง ๆ หินทรายแป้ง สีเทาอ่อน และหินกรวดมน เม็ดกรวด ขนาด 1-10 เซนติเมตร ประกอบด้วย หินทรายแร่ควอตซ์ หินเชิร์ต และหินควอร์ตไซต์

3.2.2 หินยุคเพอร์เมียนตอนต้น

กลุ่มหินแก่งกระจาน (Kaengkrachan Group; Pk)

กลุ่มหินแก่งกระจาน ตั้งชื่อโดยสังัด ปิยะศิลป์ (Piyasin, 1975) เป็นชื่อที่ใช้เรียกกลุ่มหินที่มีอายุอยู่ในยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงเพอร์เมียนตอนต้น (อายุประมาณ 330-260 ล้านปี) มีชั้นหินแบบฉบับ (type section) อยู่ที่เขื่อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี และมีการจัดแบ่งออกเป็น 5 หมวดหิน ได้แก่ หมวดหินแหลมไม้ไผ่ หมวดหินสปีลเวย์ หมวดหินเกาะเฮ หมวดหินเขาพระ และหมวดหินเขาเจ้า โดย พล เชาว์ดำรงค์ และคณะ (2547)



รูปที่ 3-2 ลักษณะหินโผล่ของหมวดบ้านสะและหมวดหินบูเกตา ยุคเพอร์เมียนตอนต้น
ที่พบบริเวณตำบลโล๊ะจูด อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส

- (ก) หมวดหินบ้านสะ แสดงไบโอไทดัลในสัรูปตา พบที่ถนนบ้านบาลา
- (ข) หมวดหินบ้านสะ แสดงไบโอไทดัลในสัรูปตา พบที่แม่น้ำโก-ลก บริเวณบ้านสะ
- (ค) หมวดหินบูเกตา แสดงแนวแตกเรียบ ชนิด S1 cleavage พบที่ลำห้วย บ้านบูเกตา

จากการสำรวจของคณะสำรวจธรณีวิทยามาลเลเซีย-ไทย (2549 และ 2555) ในพื้นที่รอยต่อระหว่างประเทศมาเลเซียและประเทศไทย รวมถึงที่จังหวัดนราธิวาสด้วย พบการกระจายตัวของหมวดหินกาลูปีและหมวดหินไอกาเปาะ ในเขตอำเภอสุคีริน อำเภอจะนะ และอำเภอแว้ง ซึ่งเทียบเคียงได้กับกลุ่มหินแก่งกระจานที่พบในประเทศไทย และหมวดหิน Mangga ของประเทศมาเลเซีย จากการเทียบเคียงลักษณะสีลารรณาและการลำดับชั้นหิน ทางคณะสำรวจธรณีวิทยามาลเลเซีย-ไทยจัดให้หมวดหิน Mangga ของประเทศมาเลเซีย หมวดหินกาลูปี และหมวดหินไอกาเปาะ มีอายุในช่วงคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน (Cpmg/ak/al)

ต่อมาได้มีการพบซากดึกดำบรรพ์หอยตะเกียงในหมวดหินเขาพระของกลุ่มหินแก่งกระจานที่เขาก่าน อำเภอสรี จังหวัดชุมพร และที่บ้านเขาดิน อำเภอพนม จังหวัดกระบี่ หอยตะเกียงที่พบมีอายุเพอร์เมียนตอนต้นถึงตอนกลาง (พล เชาว์ดำรง และคณะ, 2547) ซึ่งสอดคล้องกับอายุซากดึกดำบรรพ์ *Paleojera* sp. แบคทีเรีย *Costiferina* sp. และแกสโตรพอด ที่พบในหมวดหิน Mangga บริเวณ

Kampung Belimbing ประเทศมาเลเซีย ซึ่งบ่งชี้อายุเพอร์เมียน (MacDonald, 1955) จึงเปลี่ยนอายุของกลุ่มหินแก่กระงาน ยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน เป็นเพอร์เมียนตอนต้นถึงเพอร์เมียนตอนกลาง

3.2.2.1 หมวดหินบ้านกาลูบี (Ka Lu Be formation)

The Malaysia -Thailand Border Joint Geological Survey Committee (MT-JGSC) จัดให้หมวดหินบ้านกาลูบีอยู่ในกลุ่มหินแก่กระงาน ส่วนบนเป็นการสลับชั้นกันของหินดินดาน หินทรายแป้ง สีเทาถึงเทาเข้ม ชั้นบางมากถึงบาง แสดงชั้นดี และชั้นหินขนานกัน (รูปที่ 3-3) มีเนื้อถ่านบ้าง แสดงลักษณะชั้นบาง หินทรายเนื้ออาร์โคสถึงเนื้อเกรย์แวก สีเทาอ่อน และน้ำตาลแกมแดง เนื้อละเอียด การคัดขนาดปานกลางถึงไม่ดี ชั้นบางถึงหนาปานกลาง แสดงลักษณะชั้นบาง พบหินฮอร์นเฟลส์ หินชนวน หินดินดาน เนื้อประจุ หินฟิลไลต์ และหินชีสต์ที่แสดงการเรียงตัวของเม็ดแร่ และการคดโค้ง การพลิกตลบพับ และแนวแถบโค้งมุมแหลม (kink band) ตามแนวสัมผัสกับหินแกรนิต และบริเวณรอยเลื่อน พบหมวดหินกาลูบีพบแผ่กระจายตัวในเขตอำเภอสุคีริน อำเภोजะแนะ และอำเภอแว้ง หมวดหินกาลูบีวางตัวอยู่บนหมวดหินไวกาโปเป็นชั้นต่อเนื่องดี

3.2.2.2 หมวดหินไวกาเปาะ (Ai Ka Po formation)

หมวดหินไวกาเปาะแผ่กระจายตัวทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ของอำเภोजะแนะ และบริเวณด้านตะวันตก ตะวันตกเฉียงใต้ และทางใต้ของอำเภอสุคีริน ประกอบด้วย หินทรายเนื้อทัฟฟ์และเนื้อควอตซ์ สีเทาแกมเขียวถึงเทาอ่อน เนื้อปานกลาง การเชื่อมประสานดีมาก ชั้นบางถึงชั้นหนา หินกรวดมนสีน้ำตาลอ่อน และสีน้ำตาลแกมแดง เนื้อละเอียด ชั้นหนาปานกลางถึงชั้นหนา เนื้อหินเป็นหินทรายเนื้อละเอียด ตามแนวสัมผัสกับหินแกรนิต และบริเวณรอยเลื่อนพบหินควอร์ตไซต์ และหินกรวดมนแปรสภาพ และพบสายแร่ควอตซ์ขนาดใหญ่แทรก

3.2.3 หินยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก

3.2.3.1 หมวดหินไอร์บาลอ (Ai Ba Lo Formation, PTrab)

หมวดหินไอร์บาลอ ตั้งชื่อโดย The Malaysia -Thailand Border Joint Geological Survey Committee (MT-JGSC) โดยมีหินแบบฉบับอยู่ที่ถนนไอร์บาลอ อำเภोजะแนะ จังหวัดนราธิวาส อายุของหินได้จากเรดิโอลาเรียที่พบในหินชีิร์ต ประกอบด้วยหินชีิร์ต เป็นชั้นหนา 1-2 เซนติเมตร สีขาวถึงสีควันไฟ แทรกสลับกับหินดินดาน เนื้อถ่าน เป็นชั้นบาง (รูปที่ 3-4) หมวดหินไอร์บาลอ พบเผล่อยู่ใกล้กับหินอัลตราเมฟิก หินเมฟิก และเซอร์เพนไทน์ดี



รูปที่ 3-3 ลักษณะหินโผล่ของส่วนบนของหมวดหินบ้านกาลูปี ยุคเพอร์เมียนตอนต้น ที่พบบริเวณ ถนนสายบ้านน้ำหอม-บ้านกะเต๊ะ ตำบลทุ่งชงแญ อำเภोजะเนาะ จังหวัดนราธิวาส เป็นการสลับชั้นกันของหินดินดาน หินทรายแป้ง สีเทาถึงเทาเข้ม ชั้นบางมากถึงบาง (ก) และ (ข) หินทราย และหินกรวดมน ที่แสดงชั้นหินเป็นรูปคลื่น ชั้นหินหนาปานกลาง ถึงเป็นชั้นหนา สีน้ำตาลเหลืองถึงสีน้ำตาลแดง และมีการคดโค้งของชั้นหิน (ค) หินดินดาน หินทรายแป้ง และหินโคลน แสดงชั้นดี ชั้นหินบางถึงบางมาก แทรกสลับชั้นกัน (ง) หินชนวน แสดงลักษณะจุดประ

3.2.4 หินยุคไทรแอสซิก

3.2.4.1 หมวดหินบุหยง (Bu Yong Formation, Trby)

หมวดหินบุหยง ตั้งชื่อโดย The Malaysia -Thailand Border Joint Geological Survey Committee (MT-JGSC) โดยมีหินแบบฉบับอยู่ที่ถนนบุหยง และในลำห้วยบริเวณบ้านกุ่ม ตำบลช้างเผือก อำเภोजะเนาะ จังหวัดนราธิวาส ทางด้านตะวันตกของจังหวัดนราธิวาส ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ หมวดหินบุหยงประกอบด้วย หินกรวดมนเป็นชั้นหนาถึงหนามาก หินทรายเนื้อหินกรวดมน เม็ดกรวดมีขนาดตั้งแต่ 1-30 เซนติเมตร เม็ดกรวดมีลักษณะกลมมนถึงกึ่งเหลี่ยม (รูปที่ 3-5) เม็ดกรวดเป็นหินทรายสีน้ำตาลเทา แร่ควอตซ์สีคว้านไฟถึงสีขาว หินเชิร์ตสีเทาถึงขาว หินฟิไลต์สีเทาน้ำเงินถึงสีเทาน้ำตาล และหินภูเขาไฟ



รูปที่ 3-4 ลักษณะของหมวดหินไอร์บало ยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก ที่พบบริเวณบ้านไอร์บало อำเภोजะนะ จังหวัดนราธิวาส เป็นหินเชิร์ต ชั้นบาง ถูกทำให้คดโค้งแบบรุนแรง



รูปที่ 3-5 ลักษณะของหมวดหินบูหยง ยุคไทรแอสซิก ที่พบในลำห้วยบ้านบูหยง ตำบลจะนะ อำเภोजะนะ จังหวัดนราธิวาส เป็นหินกรวดมน (ภาพซ้าย) และหินทรายเนื้อกรวดมน (ภาพขวา) ชั้นหนาถึงหนามาก

3.2.5 หินยุคจูแรสสิก

3.2.5.1 หมวดหินลำทับ (Lam Thap Formation, Jlt)

หมวดหินลำทับ ตั้งชื่อโดย เลิศสิน รักษาสกุลวงศ์ และคณะ (2532) มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่บ้านลำทับ อำเภอกลองท่อม จังหวัดกระบี่ (ปัจจุบันเป็นอำเภอลำทับ) ในจังหวัดนราธิวาสพบหมวดหินลำทับที่ตำบลโคกเคียน ตำบลมะนังตายอ อำเภอเมืองนราธิวาส ประกอบด้วย หินทรายเนื้ออาร์โคส เนื้อลิก หินโคลน หินทรายแป้ง สีนํ้าตาลแกมแดง การคัดขนาดปานกลางถึงดี การเชื่อมประสานปานกลาง

ชั้นปานกลางถึงหนา แสดงการวางชั้นเฉียงระดับ รอยร้าวคลื่น หินกรวดมน สีน้ำตาลแกมเทาถึงน้ำตาลแกมแดง การคัดขนาดไม่ดี กรวดค่อนข้างกลม (เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2-0.5 เซนติเมตร) ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ หินทราย หินควอร์ตไซต์ ชั้นปานกลางถึงหนา

3.2.6 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี

ตะกอนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary sediment) ประกอบไปด้วยตะกอนร่วนและตะกอนกึ่งแข็งตัว ที่ผุดงจากหินต้นกำเนิดแล้วถูกพัดพาจากที่สูงหรือภูเขาทั้งที่อยู่รอบ ๆ โดยตัวกลางที่แตกต่างกัน เช่น ทางน้ำ คลื่น กระแสน้ำขึ้น-ลง เป็นต้น ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนบนหินแข็งและพบกระจายตัวตามแนวลุ่มน้ำ แม่น้ำและที่ราบทั่วไป มีอายุ 1.8 ล้านปีถึงปัจจุบัน ตะกอนเหล่านี้ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและถมที่ดินได้ พื้นที่จังหวัดนราธิวาสสามารถแบ่งตะกอนอายุควอเทอร์นารีได้เป็น 7 หน่วยตะกอน ได้แก่

3.2.6.1 ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Colluvial deposits; Qc)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากหินผุสะสมตัวอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ไปเพียงเล็กน้อย ลักษณะของตะกอนจะแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ ขึ้นอยู่กับหินต้นกำเนิดที่จะให้ตะกอนเหล่านั้น ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ดิน ทราย ทรายแป้ง กรวด ดินเหนียว และเศษหิน บางแห่งพบว่ามีดินลูกรังบ้าง ตะกอนไม่แข็งตัว การคัดขนาดไม่ดี รูปร่างเหลี่ยมถึงค่อนข้างเหลี่ยม ก้อนกรวดมีขนาดตั้งแต่ขนาดละเอียดถึงขนาดก้อนหินมนขนาดใหญ่ แสดงร่องรอยของโครงสร้างหินเดิม พบกระจายตัวตามพื้นที่เนินเขาและที่เนินลอนลาดคลื่นในพื้นที่บางแห่งมีการนำหินผุเหล่านี้ไปใช้เป็นหินถม

3.2.6.2 ตะกอนตะพัก (Terrace deposits; Qt)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากทางน้ำพัดพาตะกอนมาสะสมตัวเป็นตะพักยกระดับขึ้นมา ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ทราย กรวด ทรายแป้ง ศิลาแลง และลูกรัง (รูปที่ 3-6)

3.2.6.3 ตะกอนน้ำขึ้นน้ำลง (Tidal floodplain; Qtf)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระดับของน้ำทะเล เนื่องจากอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง ประกอบด้วยดินเคลย์ ดินเหนียวปนทรายแป้ง และทรายเนื้อพรุน สีเทาอ่อนถึงสีเทาแกมเขียวมะกอก จุดประในเนื้อดินสีน้ำตาลถึงน้ำตาลแกมเขียวมะกอก และผลึกจาโรไซต์ที่แสดงสภาพแวดล้อมที่เป็นกรด

3.2.6.4 ตะกอนป่าชายเลน (Mangrove swamp; Qmp)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากน้ำทะเลพัดพามาสะสมตัวบริเวณป่าชายเลน ประกอบด้วยชั้นพีท ดินเหนียวปนชั้นพีท และดินเหนียวปนทรายแป้ง เนื้อร่วน สีเทาเข้มถึงดำ ผุดงปานกลาง พบเศษเปลือกหอยเล็กน้อย

3.2.6.5 ตะกอนลากูน (Lagoon deposits; Qlg)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากแม่น้ำตากใบพัดพาตะกอนมาสะสมตัวบริเวณชะวากทะเล ก่อนไหลลงทะเล ประกอบด้วย ทรายปนพีท และทรายปนดิน เนื้อร่วนสีเทาถึงเทาจาง เม็ดทรายมีขนาด 200-500 ไมครอน การคัดขนาดดี

3.2.6.6 ตะกอนชายหาด (Beach deposits; Qb; Qob)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากกระแสน้ำชายฝั่งพัดพาทรายมาสะสมตัวในบริเวณชายฝั่งปัจจุบัน และในอดีต ประกอบด้วยทราย กรวดปนทรายร่วน สีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแกมน้ำตาล เม็ดทรายขนาด 200-1000 ไมครอน เม็ดกรวดขนาด 2-5 มิลลิเมตร การคัดขนาดปานกลาง และตะกอนชายหาดเก่า ประกอบด้วย ทราย กรวดปนทราย เนื้อร่วน สีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแกมน้ำตาล ขนาดเม็ดทราย 200-2,000 ไมครอน เม็ดกรวดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-5 มิลลิเมตร การคัดขนาดปานกลาง เม็ดกรวดขนาด 2-3 มิลลิเมตร



รูปที่ 3-6 ลักษณะของตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี และซากดึกดำบรรพ์ที่พบในบริเวณ

อำเภอสู่ไหโก-ลก จังหวัดนราธิวาส

(ก) และ (ข) ลักษณะของตะกอนตะพักลำน้ำ ที่พบบริเวณบ้านกือบงกาแม ตำบลสู่ไหโก-ลก
อำเภอสู่ไหโก-ลก

(ค) และ (ง) ซากปูยุคไพลสโตซีน พบที่คลองมูโน๊ะ ตำบลมูโน๊ะ อำเภอสู่ไหโก-ลก

3.2.6.7 ตะกอนน้ำพา (Alluvial deposits; Qa)

ตะกอนเหล่านี้เกิดจากทางน้ำพัดพาตะกอนมาสะสมตัวตามร่องน้ำ คันดินแม่น้ำ และแอ่งน้ำท่วมถึง ในบริเวณที่ราบลุ่ม ลักษณะทั่วไปประกอบด้วย ทราย กรวด และเศษหิน ที่ราบลุ่มเหล่านี้มักเป็นแหล่งสะสมตัวของชั้นทรายแม่น้ำ โดยทั่วไปสภาพดินเป็นดินร่วนที่มีแร่ธาตุจำเป็นต่อพืชอุดมสมบูรณ์เหมาะต่อการปลูกพืชมากที่สุด แต่เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบจึงมักประสบกับน้ำท่วมขังในฤดูฝน ประกอบด้วย 6 หน่วยย่อย ได้แก่ 1) ตะกอนน้ำพา (Qa) ประกอบด้วย กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว สีเทาอ่อน และสีน้ำตาลแกมเหลือง การคัดขนาดไม่ดี 2) ตะกอนน้ำพาซับซ้อน (Qac) ประกอบด้วย ดินเคลย์ปนทราย ทรายแป้ง และกรวดในปริมาณเท่า ๆ กัน สีเทา จุดประสีแดง หรือสีเหลืองแกมน้ำตาล เนื้อแน่นเหนียว สอดแทรกด้วยชั้นทรายปนกรวด สีเทา เม็ดหยาบ การคัดขนาดไม่ดี ค่อนข้างเหลี่ยม ชั้นค่อนข้างบาง 3) ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qf) ประกอบด้วย ดินเหนียวปนดินร่วน และดินเหนียวปนทราย เนื้อพรุน สีเทาอ่อน ถึงน้ำตาลเหลือง พบจุดฝังประในเนื้อดินปานกลาง สีน้ำตาลถึงแดง พบก้อนตะกอนของเหล็กหรือมวลสารพอกปะปน 4) ตะกอนร่องน้ำเก่า (Qfc) ประกอบด้วย ทราย กรวด ร่วนถึงค่อนข้างเหนียว พบจุดประเล็กน้อย สีน้ำตาลอมเหลือง เกิดเป็นเลนส์แทรกในตะกอนชุดอื่น 5) ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qff) ประกอบด้วย ดินเคลย์ปนทรายแป้ง และทรายละเอียด สีเทาน้ำตาลแกมแดง และน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อแน่นมาก เป็นชั้นหนา มีชั้นทรายปนกรวด แทรกเป็นเลนส์ในบางบริเวณ 6) ตะกอนคันดินธรรมชาติ (Ql) ประกอบด้วย ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวปนทรายแป้ง ร่วน เนื้อประจุดของแร่เหล็ก สีเหลืองแกมน้ำตาลถึงแดง การคัดขนาดปานกลาง

3.3 หินอัคนี

หินอัคนี (igneous rocks) แบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ชนิด คือ 1) หินอัคนีแทรกซอน ซึ่งเป็นหินอัคนีที่เกิดอยู่ในระดับลึกโดยการตกผลึกจากหินหนืด มีลักษณะเนื้อหยาบหรือค่อนข้างหยาบ (เม็ดแร่มีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรขึ้นไป แร่องค์ประกอบในหินสามารถแยกได้ด้วยตาเปล่า) ที่รู้จักกันดีก็คือ หินแกรนิต ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการกำเนิดแร่เศรษฐกิจหลายชนิด เช่น แร่ดีบุก วุลแฟรม ฟลูออไรต์ และแบไรต์ และ 2) หินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟที่พุ่งขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแร่ทองคำ ทองแดง และแร่โลหะหลายชนิด

หินอัคนีที่พบในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส จัดเป็นหินอัคนีแทรกซอน (intrusive igneous rocks) ชนิดหินแกรนิต ยุคไทรแอสซิก และหินอัคนีพุ ชนิดหินบะซอลต์และหินแอนดีไซต์ ยุคเพอร์ม-ไทรแอสซิก (PTrda) มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 หินอัคนีแทรกซอนชนิดหินแกรนิต ยุคไทรแอสซิก

พบกระจายตัวเป็นเทือกเขาบริเวณทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ตอนกลาง และทิศใต้ ของจังหวัดนราธิวาส ประกอบด้วย หินไนสิกแกรนิต หินไบโอไทต์แกรนิตเนื้อดอกขนาดใหญ่ หินทัวร์มาลีน-มัสโคไวต์แกรนิต หินแกรนิตในจังหวัดนราธิวาส แบ่งออกเป็น

3.3.1.1 แกรนิตเทือกเขาใหญ่ (Main Range Granite)

แกรนิตเทือกเขาใหญ่ ได้แก่ บูโดแกรนิต วางตัวในทิศเหนือ-ใต้ เริ่มจากจังหวัดปัตตานี บริเวณชายฝั่งตะวันออก ลงไปทางทิศใต้จนถึงจังหวัดยะลาและนราธิวาส เป็นหินแกรนิตชนิด S-type (Ilmenite series) ซึ่งมีแร่ดีบุกเกิดร่วมด้วย หินแกรนิตบูโด ที่พบในเขตอำเภอศรีสาคร มีสีเทา เนื้อละเอียด ถึงปานกลาง แสดงการเรียงตัวของแร่ไบโอไทต์ในทิศทางเหนือ-ใต้ และตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ เอียงไปทางตะวันออก 60-80 องศา ผลึกแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์พบเพียงเล็กน้อย แร่ประกอบหิน ได้แก่ แร่ควอตซ์ ร้อยละ 30-35 โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ร้อยละ 20-30 โอลิโกเคลส ร้อยละ 20-30 และไบโอไทต์ ร้อยละ 5-10 แร่ที่มีเพียงเล็กน้อย ได้แก่ สฟีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และเอพิโดต แกรนิตเทือกเขาใหญ่ มีอายุ 200-230 ล้านปี (Bignell, 1972) จัดอยู่ในยุคไทรแอสซิก หินแกรนิตบูโด ที่พบในเขตอำเภอรแง เป็นหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อดอก มีสีเทาอ่อน แสดงริ้วขนาน และการเรียงตัวของแร่ บริเวณแนวสัมผัสกับหินอื่น และบริเวณรอยเลื่อน แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ร้อยละ 5-10 มีขนาด 5x15 มิลลิเมตร ถึง 25x70 มิลลิเมตร เหลี่ยมมีขนาด 8x25 มิลลิเมตร ส่วนมวลเนื้อหิน เม็ดแร่มีขนาด ตั้งแต่ 1-5 มิลลิเมตร มีขนาดเฉลี่ย 4 มิลลิเมตร ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมโครไคลน์ เพอร์ไทต์ แพลจิโอเคลส ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ ทัวร์มาลีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และคลอไรต์ มีแหล่งแร่ดีบุกในหินแกรนิตบริเวณนี้ และพบการแปรสภาพแบบแทนที่ (contact metamorphism) กับหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน พบหินควอร์ตไซต์ ฮอว์นเฟลส์ และหินชนวน แต่บางบริเวณพบสัมผัสกับหินชีสต์ หินชีสต์เนื้อฟิลไลต์ ซึ่งมีเพกมาไทต์ สายควอตซ์ และลูโครโซม (leucosome) มาก และพบหินลูโครแครติกด้วย บางพื้นที่แสดงลักษณะ two phrase variants texture พบสายแร่ควอตซ์ เพกมาไทต์ และแอไพไรต์ ขนาดใหญ่แทรกตัด มีความสัมพันธ์กับแหล่งแร่ดีบุก บริเวณรอยเลื่อน เนื้อหินแสดงการเรียงตัวตามแรงเฉือนและผูกพัน เป็นหินแกรนิตชนิด S-type แกรนิต

3.3.1.2 แกรนิตตะวันออก (Eastern Granite)

แกรนิตตะวันออก แบ่งออกเป็น แกรนิตสุคีริน แกรนิตโต๊ะโม๊ะ และแกรนิตบารา

(1) หินแกรนิตสุคีริน พบในอำเภอสูคีรินและอำเภอแว้ง บริเวณแนวชายแดน ต่อเนื่องขึ้นไปทางทิศเหนือ จนถึงอำเภอเจาะไอร้องและอำเภอสู่หงป่าดี หินแกรนิตพบเป็นหินโผล่ตามถนน ตั้งแต่บ้านบารา ตำบลโละจูด อำเภอแว้ง ไปจนถึงบ้านภูเขาทอง ตำบลภูเขาทอง อำเภอสูคีริน หินแกรนิตสุคีริน มีสีเทา เนื้อหยาบถึงปานกลาง ประกอบด้วยหินไบโอไทต์แกรนิตเนื้อดอก มีผลึกแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ รูปไม้ระแนง ขนาด 1x2 เซนติเมตร ถึง 3x12 เซนติเมตร ร้อยละ 40 มวลเนื้อหิน เนื้อหยาบถึงปานกลาง มีแร่ควอตซ์ ร้อยละ 20-35 ขนาด 2x2 ถึง 5x8 มิลลิเมตร สีเทาอ่อนถึงเทาจาง โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ร้อยละ 30-40 มีขนาด 2x10 ถึง 3x15 มิลลิเมตร สีขาวขอลก แพลจิโอเคลส ร้อยละ 15-20 มีขนาด 2x10 มิลลิเมตร สีเทาเข้มถึงดำ ไบโอไทต์ ร้อยละ 15 ขนาด 2-5 มิลลิเมตร (รูปที่ 3-7 (ก)) แร่ที่พบเพียงเล็กน้อย ได้แก่ สฟีน แอลลาไนต์ ไคลโนโซยไซต์ โมนาไซต์ และอะพาไทต์ เป็นหินแกรนิตชนิด I-type แกรนิต ยุคไทรแอสซิก

(2) หินแกรนิตโต๊ะโม๊ะ เป็นหินอัคนีแทรกซอนระดับต้น วางตัวในทิศทางเหนือ-ใต้ มีพนักหินเดไซต์ และแอนดีไซต์แทรกตัดอยู่ทั่วไป ในพื้นที่เขาศูนย์พัฒนา บ้านจุฬารณพัฒนา ตำบลสุคีริน อำเภอสูคีริน และบ้านไวกะเปาะ ตำบลมาโม่ง อำเภอสูคีริน มีอายุครีเทเชียส และเป็นหินแกรนิตชนิด I-type granite

(3) หินแกรนิตบालา (Kgr) เป็นหินแกรนิตชนิด I-type granite มีอายุครีเทเชียส พบกระจายตัวบริเวณตอนใต้ของจังหวัดนราธิวาส ในเขตอำเภอสูคีรินและอำเภอแว้ง หินแกรนิตบาลา แบ่งออกเป็น 4 เฟส ได้แก่

1) หินแกรนิตบาลา เฟสที่ 1 เป็นหินไบโอไทต์แกรนิตถึงหินไบโอไทต์แกรนิตเนื้อดอก เนื้อปานกลาง สีเทาเข้ม รัชฆานอยู่ทิศทางเหนือ-ใต้ ถึงตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ แร่ดอก เป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ร้อยละ 3-5 มีขนาด 1-3 เซนติเมตร มวลเนื้อพื้น (groundmass) ประกอบด้วย ควอตซ์ ร้อยละ 30 โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ แพลจิโอเคลส ร้อยละ 50-60 และไบโอไทต์ ร้อยละ 15-20

2) หินแกรนิตบาลา เฟสที่ 2 เป็นหินลูโคเครติกแกรนิตเนื้อละเอียด สีเทาอ่อน รัชฆานวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ (รูปที่ 3-7 ข)) ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ร้อยละ 30-40 แร่เฟลด์สปาร์ ร้อยละ 50-65 แร่ไบโอไทต์ ร้อยละ 3-5 และหินเพกมาไทต์ ที่มีแร่เฟลด์สปาร์เป็นส่วนประกอบหลัก



รูปที่ 3-7 ลักษณะหินแกรนิตตะวันออกที่พบในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส

(ก) ลักษณะของหินแกรนิตสุคีริน ยุคไทรแอสซิก เป็นหินหินไบโอไทต์แกรนิตเนื้อดอก พบที่เทือกเขาสุคีริน ในเขตอำเภอสูคีรินและอำเภอแว้ง

(ข) ลักษณะของหินแกรนิตบาลา เฟสที่ 2 ยุคครีเทเชียส เป็นหินลูโคเครติกแกรนิต สีเทาถึงเทาอ่อน เนื้อละเอียดถึงปานกลาง พบที่ตำบลโละจูด อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส

3) หินแกรนิตบาลา เฟสที่ 3 เป็นหินแกรนิตไดออไรต์ เนื้อละเอียด สีเทาเขียวเข้ม มีริ้วขนานอยู่ในทิศทางเหนือ-ใต้ ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และไบโอไทต์ พบเป็นผนังหิน และสายแร่ในทิศทางตะวันออก-ตะวันตก ถึงตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ และในทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ พบหินแปลกปลอมในหินแกรนิตบาลา เฟสที่ 3 ในบางแห่งด้วย

4) หินแกรนิตบาลา เฟสที่ 4 เป็นหินอัคนีระดับต้น ประกอบด้วยหินเพกมาไทต์ และหินแอไฟต์ แทรกตัวขึ้นมาในแนวเหนือ-ใต้ ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันออก-ตะวันตก พบเห็นอย่างชัดเจนที่น้ำตกสิรินธร อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส

3.3.2 หินอัคนีพุนิตหินบะซอลต์และหินแอนดีไซต์ ยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก

หินบะซอลต์และหินแอนดีไซต์ แทรกขึ้นมาในแนวเหนือ-ใต้ ตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ โดยแทรกเข้าไปในหมวดหินกาลูปีและหมวดหินไอร์บาลอ นอกจากนี้ยังพบในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงใกล้กับแม่น้ำโก-ลก

3.3.2.1 หินอัคนีซับซ็อนกูมุง (PTru)

หินอัคนีซับซ็อนกูมุงพบหินโผล่อยู่ในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ในบริเวณตอนล่างของอำเภอสุคีริน และในบริเวณตอนบนของตำบลโต๊ะไม้ หินอัคนีซับซ็อนกูมุง ประกอบด้วยหินบะซอลต์รูปหมอน หินเซอร์เพนทีไนต์ (รูปที่ 3-8 (ก) และ (ข)) ร่องรอยของหินอัลตราเบสิกและหินเบสิก ซึ่งมีแหล่งแร่โครไมต์เกิดร่วมด้วย หินเซอร์เพนทีไนต์พบโผล่ตามถนนตั้งแต่บ้านไอซื่อเร๊ะถึงบ้านบุหยง และในพื้นที่บ้านไอร์บาลอ มีสีเขียว สีเขียวอ่อน และสีขาวแกมเขียว มีลักษณะโดนแรงเฉือน หินบะซอลต์รูปหมอน หินไดอะเบส หินแอนดีซิดิกบะซอลต์ และหินแกบโบร พบโผล่ตามแม่น้ำสายบุรี ส่วนที่ไหลผ่านตอนล่างของอำเภอสุคีริน หินบะซอลต์รูปหมอน มีลักษณะเป็นชั้นหนาสีเทาแกมเขียวเข้มถึงสีดำ รูปหมอนของหินบะซอลต์มีขนาด 20-30 เซนติเมตร

3.3.2.2 หินภูเขาไฟมูโน๊ะ (PTrv)

หินภูเขาไฟมูโน๊ะ ถูกแรงเฉือน ทำให้เกิด S1-cleavage ในทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพบในบ่อขุดดิน พื้นที่มูโน๊ะ-ปาเสมัส หินภูเขาไฟมีการแปรเปลี่ยนแบบอาร์จิลิก (argillic alteration) หินภูเขาไฟมูโน๊ะประกอบด้วยหินแอนดีไซต์ หินทัฟฟ์เนื้อแอนดีไซต์ และหินกรวดเหลี่ยม หินโผล่พบที่เขาลูกเล็ก ที่บ้านมูโน๊ะ ตำบลมูโน๊ะ อำเภอสุไหงปาดี ใกล้กับแม่น้ำโก-ลก หินแอนดีไซต์ และหินทัฟฟ์เนื้อแอนดีไซต์ มีลักษณะเป็นชั้นปานกลางถึงชั้นบาง มีสีเทาอ่อนและสีเทาเขียวอ่อน สีของหินมีสีขาว สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลแดง (รูปที่ 3-8 (ค)) ประกอบด้วยแร่ไมกาและฮอร์นเบลนด์ หินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ มีเม็ดกรวดเหลี่ยมของหินไรโอไลต์ มีสีน้ำตาลอ่อน สีเทาอมเขียวอ่อน สีเทาเขียวอ่อน กับจุดสีขาว ขนาด 1-5 เซนติเมตร (รูปที่ 3-8 (ง))



รูปที่ 3-8 ลักษณะหินอัคนีพุ ยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก ที่พบในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส

- (ก) หินอัคนีซึบซึนกุมง แสดงหินลอยของเซอร์เพนไทน์ด์ พบที่บริเวณริมถนนสายบ้านไอร์ซื่อละ-บ้านบูยง ตำบลช้างเผือก อำเภอจะแนะ จังหวัดนราธิวาส
- (ข) หินอัคนีซึบซึนกุมง แสดงหินบะซอลต์รูปหมอน พบที่บริเวณแม่น้ำสายบุรี บ้านบูยง ตำบลจะแนะ อำเภอจะแนะ จังหวัดนราธิวาส
- (ค) หินภูเขาไฟมูโน๊ะ แสดงหินแอนดีไซต์และหินแทฟฟ์เนื้อแอนดีไซต์ ที่ถูกเปลี่ยนสภาพอย่างมาก พบที่บริเวณบ่อขุดดินบ้านมูโน๊ะ ตำบลปาเสมัส อำเภอสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส
- (ง) หินภูเขาไฟมูโน๊ะ แสดงหินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ พบที่บริเวณบ่อขุดดินบ้านมูโน๊ะ ตำแหน่งเดียวกับภาพ (ค)

3.4 ธรณีวิทยาโครงสร้าง

พื้นที่จังหวัดนราธิวาสมีโครงสร้างธรณีวิทยาที่เป็นร่องรอยหลักฐานจากกระบวนการแปรสัณฐานของเปลือกโลก จากการชนกันของแผ่นเปลือกโลกฉานไทย และแผ่นเปลือกโลกอินโดจีน ในยุคไทรแอสซิกตอนกลางถึงตอนปลาย การชนกันของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดการยกตัวเกิดเป็นเทือกเขาบูโด และรอยเลื่อนในแนวเหนือ-ใต้ ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนในแอ่งที่อยู่ในแนวเหนือ-ใต้ หลังจากการชนกันของแผ่นเปลือกโลกฉานไทย และแผ่นเปลือกโลกอินโดจีน นอกจากนี้การชนกันของแผ่นเปลือกโลกยังทำให้เกิดรอยแตกในทิศทางเหนือ-ใต้ ในหมวดหินกาลูบิ หมวดหินไอกะเปาะ และหมวดหินไอร์บาลอ ถึงอย่างไรก็ตามธรณีโครงสร้างที่สำคัญในพื้นที่ถูกทำลายโดยการแทรกซอนของหินแกรนิตบาลา ยุคครีเทเชียส และรอยแตกในหลาย ๆ ทิศทาง สำหรับรอยแตกในทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ที่ถูกพบเห็นอย่างเด่นชัดในหินอัคนีและหินตะกอน เกิดจากรอยเลื่อนโก-ลก ตามแนวชายแดนไทย-มาเลเซีย

บทที่ 4

ธรณีพิบัติภัย

ธรณีพิบัติภัย (Geohazard) เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยา อาทิ แผ่นดินไหว ดินถล่ม หลุมยุบ และสึนามิ เป็นต้น ในหลายเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยเกิดกระบวนการต่อเนื่องแบบลูกโซ่ จากภัยหนึ่งไปสู่ภัยอีกภัยหนึ่ง ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นอันมาก เช่น แผ่นดินไหวใต้ทะเลอาจนำไปสู่การเกิดสึนามิ หรือเหตุการณ์สึนามิอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งตามมา ฉะนั้น หากเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้วก็จะเป็นประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

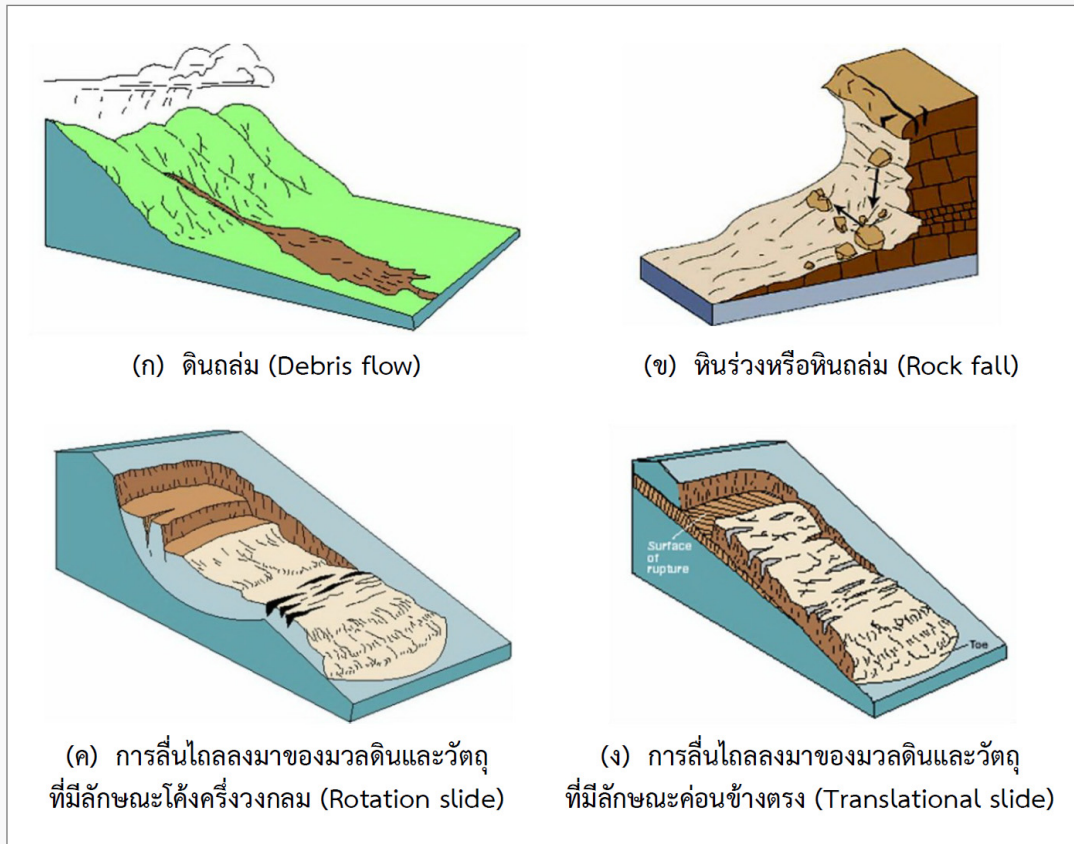
ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัย ที่กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษาประกอบด้วย ดินถล่ม แผ่นดินไหว หลุมยุบ สึนามิ และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก) ซึ่งธรณีพิบัติภัยบางประเภทก็ได้เคยเกิดขึ้นในจังหวัดนราธิวาสแล้ว หรืออาจเกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสได้ หากมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้วก็จะเป็นประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ดินถล่ม

ดินถล่มเป็นธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดินและหิน ลงมาตามลาดเขา ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ ดินถล่ม ดินไหล และหินร่วงหรือหินถล่ม (รูปที่ 4-1) ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินถล่มมี 4 ประการ (สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551) คือ

1. ลักษณะธรณีวิทยาเป็นบริเวณที่มีหินผุให้ชั้นดินหนา โครงสร้างทางธรณีวิทยามีรอยเลื่อน รอยแตก ตัดผ่านชั้นหิน เป็นต้น
2. สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูงและความลาดชัน
3. ลักษณะสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยไม่ถูกหลักวิชาการ ได้แก่ สร้างบ้านและทำสวนทำไร่รูกกล้าพื้นที่ลำนํ้าและภูเขา การตัดถนนผ่านภูเขาสูง หรือสร้างสิ่งก่อสร้างขวางทางระบายน้ำ เช่น ถนน สะพาน และท่อ เป็นต้น
4. ปริมาณน้ำฝนที่มากจนชั้นดินอุ้มน้ำไม่ไหว เกณฑ์ทั่วไปคือน้ำฝนมีปริมาณ 100 มิลลิเมตร ในรอบ 24 ชั่วโมง หรือมีปริมาณฝนสะสมที่ 300 มิลลิเมตร

จากการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและเสี่ยงภัย ดินถล่มทั้งสิ้น 54 จังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตกและต่อเนื่องลงมาถึงภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ถึง พ.ศ. 2556 มีการเกิดดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 จังหวัด และสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้น ๆ (สมใจ เย็นสบาย และปรีชา สายทอง, 2555)



รูปที่ 4-1 แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย

(กรมทรัพยากรธรณี <http://www.dmr.go.th/download/Landslide>)

- (ก) ดินถล่ม ตะกอนที่ไหลลงมาจากหน้าผาจะมีหลายขนาดปะปนกันทั้งตะกอนดิน หินและซากต้นไม้ และมักเกิดขึ้นตามทางน้ำเดิมที่มีอยู่แล้วหรือบนร่องเล็ก ๆ บนลาดเขา โดยมีน้ำซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างหนักในช่วงฤดูฝนของแต่ละพื้นที่ เป็นตัวกลางพัดพาเอา ตะกอนดินและหิน รวมถึงซากต้นไม้ ต้นหญ้าไหลมารวมกัน ก่อนที่จะไหลลงมากองทับถมกัน บริเวณที่ราบเชิงเขาในลักษณะของเนินตะกอนรูปพัด หน้าหุบเขา
- (ข) หินร่วงหรือหินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วลงมาตามลาดเขาหรือหน้าผาสูงชัน โดยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก อาจเกิดการตกอย่างอิสระ หรือมีการกลิ้งลงมาตามลาดเขาไปด้วย โดยมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องน้อย หรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นตะกอนดินหรือหินที่พังทลายลงมากองสะสมกันอยู่บริเวณเชิงเขาหรือหน้าผา
- (ค) การเคลื่อนไถลงมาตามระนาบของการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะโค้งครึ่งวงกลมคล้ายช้อน (spoon shape) ทำให้มีการหมุนตัวของวัตถุขณะเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่จะเป็นไปอย่างช้า ๆ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมักเกิดขึ้นในบริเวณที่ดินมีความเป็นเนื้อเดียวกัน เช่น บริเวณที่ขึ้นดินหนาแน่น หรือดินที่นำมาถม เป็นต้น
- (ง) การเคลื่อนไถลงมาตามระนาบการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะค่อนข้างตรง ส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนที่ตามระนาบของโครงสร้างทางธรณีวิทยา เช่น ตามระนาบรอยแตก (joint) ระนาบทิศทางการวางตัวของชั้นหิน (bed) รอยต่อระหว่างชั้นดินและหิน

จังหวัดนราธิวาสมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงและความลาดชันทางด้านตะวันตกไปจนถึงด้านใต้ของพื้นที่ จึงเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มได้ ดังเช่นเหตุการณ์ดินถล่มบนถนนเส้นทางสายสุคีริน-ยะลา ช่วงกิโลเมตรที่ 4 ทำให้เส้นทางไปสู่อำเภอสรีสาครพังเสียหาย เมื่อเดือนธันวาคม 2557 (รูปที่ 4-2) มีสาเหตุมาจากมีฝนยังตกหนักต่อเนื่อง จึงเกิดน้ำท่วมฉับพลันและน้ำป่าไหลหลาก โดยน้ำไหลบ่าลงมาจากเทือกเขาสันกาลาคีรี ส่งผลให้น้ำหลากและดินถล่ม

กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มของจังหวัดนราธิวาส พบว่าพื้นที่ทางด้านตะวันตกไปจนถึงด้านใต้ของจังหวัดมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงและความลาดชัน จึงเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มได้ แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 4-3 และรายชื่อหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดนราธิวาส ครอบคลุมพื้นที่ 8 อำเภอ 28 ตำบล 102 หมู่บ้าน แสดงดังตารางที่ 4-1



(ที่มาภาพ <https://www.youtube.com/watch?v=beiNr-DTF9o>)

รูปที่ 4-2 เหตุการณ์ดินถล่มบนถนนเส้นทางสายสุคีริน-ยะลา ช่วงกิโลเมตรที่ 4 ทำให้เส้นทางไปสู่อำเภอสรีสาครพังเสียหาย เมื่อเดือนธันวาคม 2557 มีสาเหตุมาจากมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และดินถล่ม

4.2 หลุมยุบ

โดยทั่วไปหลุมยุบ (Sinkhole) จะพบเป็นหลุมหรือแอ่งบนพื้นดิน ซึ่งมีลักษณะรูปร่างคล้ายกรวยหรือลึกชันเป็นเหวลึก หรือคล้ายปล่อง ปากหลุมเกือบกลม สาเหตุของหลุมยุบเกิดจากมีโพรงใต้ดินอยู่ด้านล่าง ต่อมาเพดานโพรงมีการพังทลายยุบตัวลง เกิดเป็นหลุมยุบขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปตำแหน่งหลุมยุบมักพัฒนาในบริเวณที่มีรอยแตก และเกิดขึ้นง่ายในบริเวณที่มีรอยแตกตัดกัน (กรมทรัพยากรธรณี, 2544) (รูปที่ 4-4) สาเหตุของการยุบตัวอาจเนื่องมาจากการสูบน้ำใต้ดิน หรือได้รับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวหรือยานพาหนะที่สัญจรไปมาในบริเวณใกล้เคียง

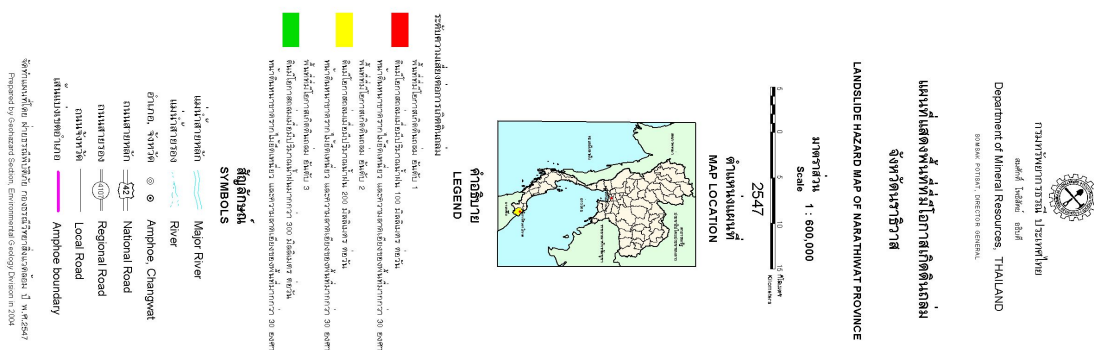
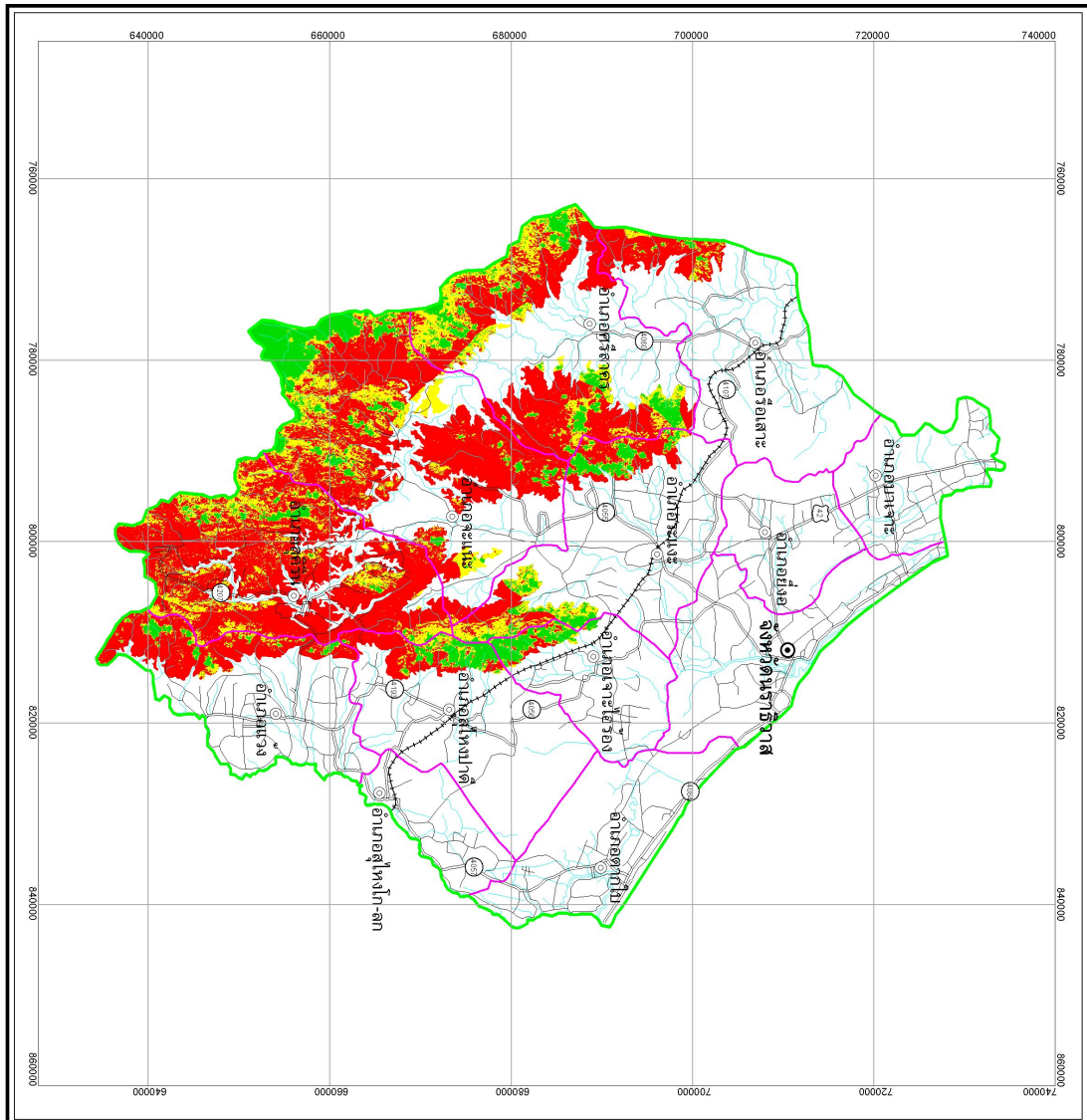
ตารางที่ 4-1 แสดงรายชื่อหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดนราธิวาส (กรมทรัพยากรธรณี, 2556ก)

ที่	อำเภอ	ตำบล	บ้าน / หมู่ที่	
1	จะแนะ	จะแนะ	บ้านยะอ หมู่ที่ 1	บ้านมะนังกาแยง หมู่ที่ 3
			บ้านปารี หมู่ที่ 4	บ้านซื่อโก (สะโก) หมู่ที่ 5
			บ้านไอร์กรอกส หมู่ที่ 6	บ้านปือแต หมู่ที่ 8
			บ้านโอมือเซ หมู่ที่ 9	
		ช้างเผือก	บ้านน้ำวน (ไอกามาฮา) หมู่ที่ 1	บ้านกุ่มง หมู่ที่ 2
			บ้านไอร์ซื่อแระ หมู่ที่ 3	บ้านไอร์ปือแต หมู่ที่ 4
			บ้านไอร์โซ หมู่ที่ 5	บ้านไอร์บาลอ หมู่ที่ 6
		ดุซงญอ	บ้านแมะแซ หมู่ที่ 2	บ้านรือเปาะ หมู่ที่ 4
			บ้านกาแย หมู่ที่ 5	บ้านกาแยกาเต๊ะ(กาเต๊ะ) หมู่ที่ 6
			บ้านซาเมาะ(สาเมาะ) หมู่ที่ 8	
		ผดุงมาตร	บ้านริแง (ริแง) หมู่ที่ 3	บ้านเมาะตาโก๊ะ หมู่ที่ 4
			บ้านไอร์ปีแซ หมู่ที่ 5	บ้านลูปีะ หมู่ที่ 6
2	เจาะไอร้อง	บุกิต	บ้านกูเว หมู่ที่ 4	บ้านไอสะเตียร์ หมู่ที่ 8
			บ้านปือราแง หมู่ที่ 9	
3	ระแงะ	กาลิซา	บ้านกาลิซา หมู่ที่ 2	บ้านฮูลู หมู่ที่ 3
			บ้านกาหนัวะ หมู่ที่ 5	บ้านกาเต็ง หมู่ที่ 6
		เฉลิม	บ้านซิโป หมู่ที่ 3	บ้านกูจิงรือปีะ หมู่ที่ 4
			บ้านลูปีะอาแน หมู่ที่ 7	
		บองอ	บ้านบองอ หมู่ที่ 4	บ้านปาเซ หมู่ที่ 7
			บ้านอาแนโต๊ะอีแต (บาแน) หมู่ที่ 8	
		มะรือโบตก	บ้านบราเอ็ง(บรีะเอง) หมู่ที่ 2	
4	รือเสาะ	บาตง	บ้านบาตง หมู่ที่ 3	บ้านบลูกาฮูลู หมู่ที่ 4
			บ้านตันหยง หมู่ที่ 5	
		โคกสะตอ	บ้านसानะ (ไอร์สาเมาะ) หมู่ที่ 4	
5	แว้ง	แม่ตง	บ้านกำบังจือแร (จือแร) หมู่ที่ 1	บ้านยะหอ หมู่ที่ 3
			บ้านแม่ตง หมู่ที่ 5	บ้านบาเล๊ะ (ยาเสะ) หมู่ที่ 6
			บ้านเปราะห์ หมู่ที่ 7	
		โละจูด	บ้านบาลา หมู่ที่ 5	
		แว้ง	บ้านเจ๊ะเหม หมู่ที่ 3	
		เอราวัณ	บ้านจาแบดูวอ (วาแบดูวอ) หมู่ที่ 4	

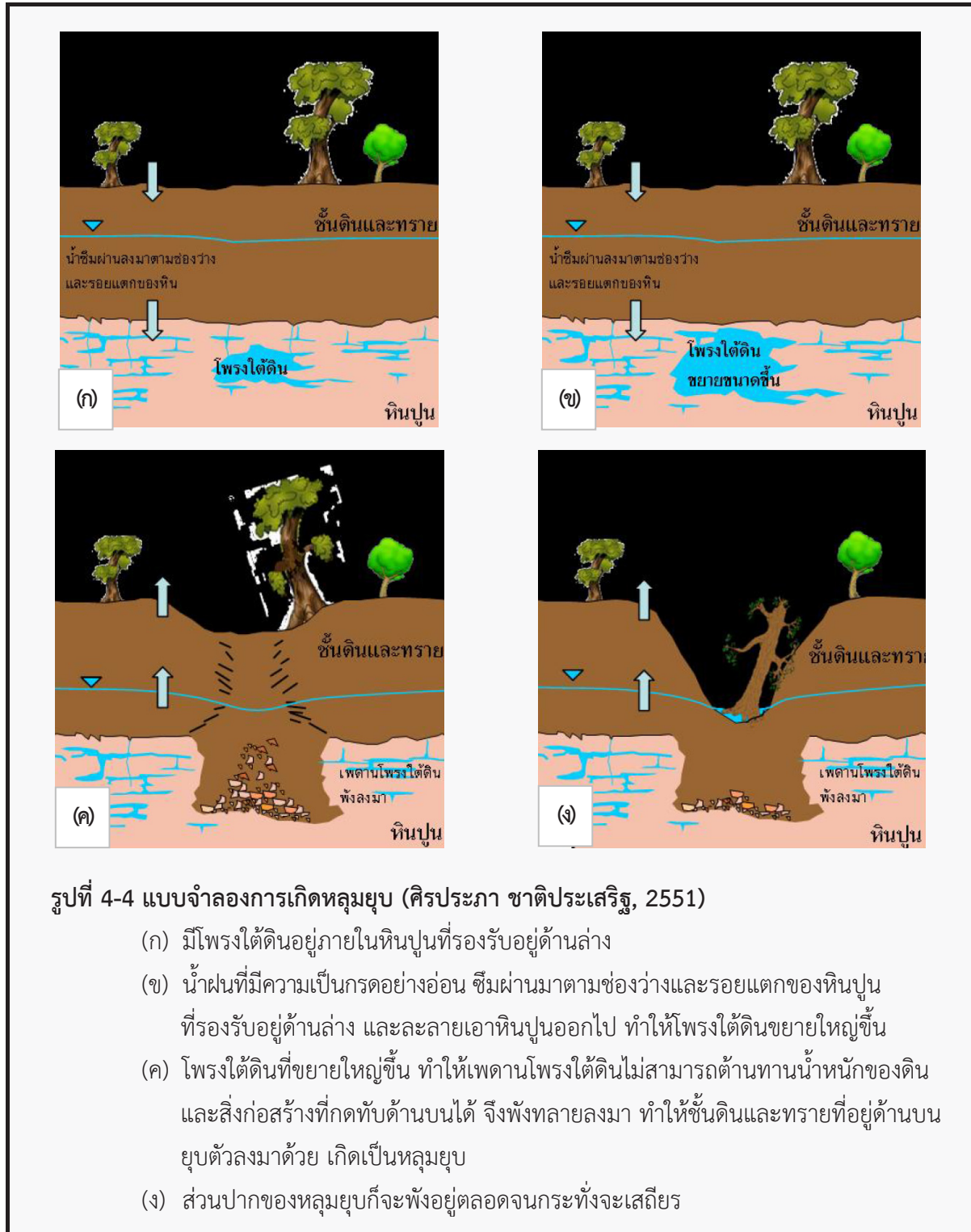
ตารางที่ 4-1 แสดงรายชื่อหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดนราธิวาส (ต่อ) (กรมทรัพยากรธรณี, 2556ก)

ที่	อำเภอ	ตำบล	บ้าน / หมู่ที่	
6	ศรีสาคร	ศรีสาคร	บ้านอินอ หมู่ที่ 2	บ้านไอร์แยง หมู่ที่ 3
			บ้านปาหนัน หมู่ที่ 4	บ้านไอร์กาเซ (ไอร์กาแซ) หมู่ที่ 6
			บ้านไอร์จุใจ๊ะ หมู่ที่ 7	บ้านไอร์ปือแก (ไอร์มือแก) หมู่ที่ 9
			บ้านกำปงบารู หมู่ที่ 10	
		เชิงคีรี	บ้านกะดี หมู่ที่ 1	บ้านตามง หมู่ที่ 2
			บ้านลาเวง หมู่ที่ 3	
	ตะมะยูง	กาหลง	บ้านกาหลง หมู่ที่ 1	บ้านปาไผ่ หมู่ที่ 2
		ชากอ	บ้านตะโละ หมู่ที่ 2	บ้านกลุปี หมู่ที่ 4
		ตะมะยูง	บ้านลูปีะบาตู หมู่ที่ 4	บ้านจือแรง (จือแสง) หมู่ที่ 5
			บ้านทานบ (ปือแนนาตอ) หมู่ที่ 6	
		ศรีบรรพต	บ้านไอร์ตุย (ไอร์อาย) หมู่ที่ 1	บ้านละโอ หมู่ที่ 2
			บ้านไอร์เด (ไอร์กือเดร์) หมู่ที่ 4	
7	สุคีริน	เกียร์	บ้านสายเกียร์ หมู่ที่ 1	บ้านไอยามู หมู่ที่ 2
			บ้านทรงคีรี หมู่ที่ 4	บ้านสายบริษัท หมู่ที่ 5
		ภูเขาทอง	บ้านไอบาโจ หมู่ที่ 1	บ้านภูเขาทอง หมู่ที่ 2
			บ้านโตะโม๊ะ หมู่ที่ 3	บ้านไอกาเปาะ หมู่ที่ 4
			บ้านชุมทอง หมู่ที่ 6	บ้านตันทุเรียน หมู่ที่ 7
			บ้านวังน้ำเย็น หมู่ที่ 8	
	มาโมง		บ้านกะลุปี หมู่ที่ 1	บ้านยาเด๊ะ หมู่ที่ 2
			บ้านไอดีมุง หมู่ที่ 4	บ้านไอ้อูเราะห์ หมู่ที่ 5
			บ้านสายเอก หมู่ที่ 6	บ้านไอร์ปูลง หมู่ที่ 7
			บ้านสอวอโน หมู่ที่ 8	
	ร่มไทร		บ้านลูเบาะลาเซาะ หมู่ที่ 1	บ้านบาตุกายาอิง หมู่ที่ 2
			บ้านสือแด หมู่ที่ 7	บ้านตันหยง หมู่ที่ 10
	สุคีริน		บ้านไอกาบู (ซอย1) หมู่ที่ 1	บ้าน กม.3 หมู่ที่ 2
			บ้านราษฎร์สามัคคี หมู่ที่ 4	บ้านน้ำตก หมู่ที่ 5
			บ้านลีลานนท์ หมู่ที่ 6	บ้านซอยปราจีน หมู่ที่ 11
8	สุโหงปาตี	สากอ	บ้านตือระ หมู่ที่ 1	บ้านลาโล๊ะ หมู่ที่ 5
			บ้านกูย หมู่ที่ 4	
		ริโก	บ้านตะโละบูเก๊ะ หมู่ที่ 2	บ้านลาแลลวัส หมู่ที่ 7

รูปที่ 4-3 แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มจังหวัดนราธิวาส (กรมทรัพยากรธรณี, 2547)



โพรงใต้ดินเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน คือ (1) มีเกลือหินรองรับอยู่ด้านล่าง เมื่อมีการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ จึงเกิดการละลายของเกลือหินทำให้เกิดโพรงเกลือขึ้น (2) มีน้ำฝนที่มีความเป็นกรดอย่างอ่อนละลายเอาหินจำพวกคาร์บอเนต ได้แก่ หินปูน หินโดโลไมต์ ที่รองรับอยู่ด้านล่างออกไป จากนั้นจึงพัฒนาเกิดเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน (รูปที่ 4-5) (3) น้ำใต้ดินพัดพาเอาตะกอนทรายที่รองรับด้านล่างออกไป เนื่องจากปริมาณและแรงพัดพาของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น





รูปที่ 4-5 ตัวอย่างหลุมยุบที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีโพรงหินปูนใต้ดินระดับตื้น

(ก) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณบ้านพะละใหม่ อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก

(ข) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณอำเภอสะเมิงใต้ จังหวัดเชียงใหม่

หลุมยุบเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ และโดยการกระทำของมนุษย์ หลุมยุบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจใช้เวลาหลายล้านปีหรือในเวลาอันรวดเร็ว เช่น กรณีที่เกิดแผ่นดินไหว ขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/>) ก่อให้เกิดหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย (รูปที่ 4-6) ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว สาเหตุดังกล่าว ได้แก่ การสูบน้ำใต้ดิน และการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ เป็นต้น



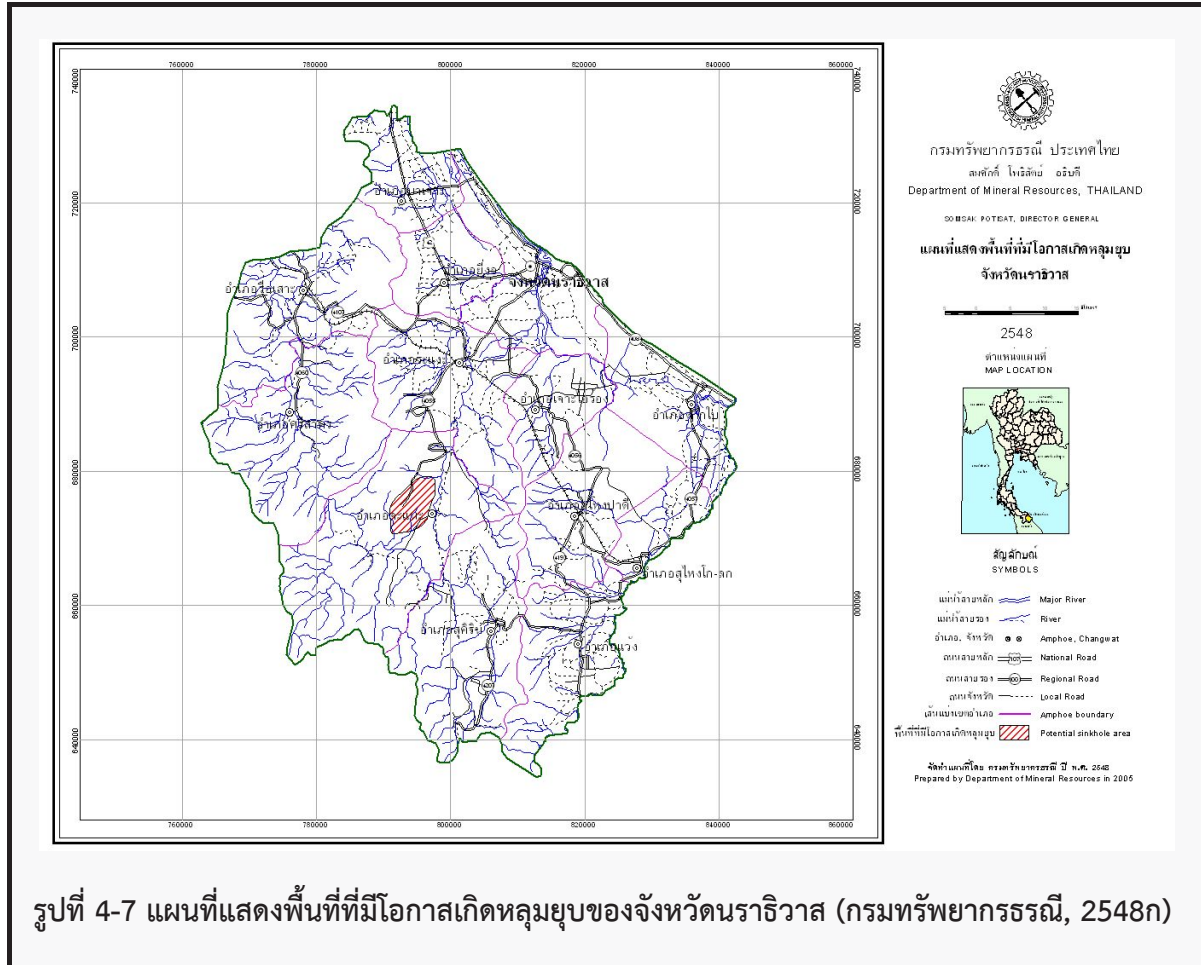
รูปที่ 4-6 ตัวอย่างหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่มีสาเหตุมาจาก

การเกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

(ก) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ เมื่อวันที่ 3 มกราคม 2548

(ข) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2547

สำหรับจังหวัดนราธิวาสพบว่ามีลักษณะธรณีวิทยาเป็นภูเขาหินปูนอยู่ในบริเวณตำบลจะแนะ ตำบลดุขงญอ และตำบลช้างเผือก อำเภอจะแนะ หินปูนมีโอกาสพัฒนาเกิดเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดินได้ จึงเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบได้ (รูปที่ 4-7)



4.3 แผ่นดินไหว

แผ่นดินไหว เป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของพื้นดิน อันเนื่องมาจากการปลดปล่อยพลังงานเพื่อระบายความเครียดที่สะสมไว้ภายในโลกออกอย่างฉับพลัน ในการปรับสมดุลของเปลือกโลกให้คงที่ มีสาเหตุมาจาก 2 สาเหตุใหญ่ สาเหตุแรก เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การทดลองระเบิดปรมาณู การกักเก็บน้ำในเขื่อน และแรงระเบิดจากการทำเหมืองแร่ เป็นต้น ส่วนสาเหตุที่สองเกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ

ความร้ายแรงอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวสามารถบอกได้ในรูปของความรุนแรง (Intensity) และขนาด (Magnitude) มาตรวัดขนาดแผ่นดินไหวใช้หน่วยเป็น “มาตราริกเตอร์” (Richter scale) เป็นตัวเลขที่ทำให้สามารถเปรียบเทียบขนาดของแผ่นดินไหวต่าง ๆ กันได้ ค่าที่บันทึกได้จากเครื่องวัดแผ่นดินไหว มีได้เป็นหน่วยวัดเพื่อแสดงผลของความเสียหายที่เกิดขึ้น

ความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Intensity) เป็นผลกระทบของแผ่นดินไหวที่มีต่อความรู้สึกของคน ต่อความเสียหายของอาคารและสิ่งก่อสร้าง และต่อสิ่งต่าง ๆ ของธรรมชาติ ความรุนแรงจะมากขึ้นอยู่กับระยะทางตำแหน่งจุดศูนย์กลางเกิดแผ่นดินไหว (Earthquake focus หรือ Hypocenter) ความรุนแรงของแผ่นดินไหวกำหนดได้จากความรู้สึกของอาการตอบสนองของผู้คน การเคลื่อนที่ของเครื่องเรือน เครื่องใช้ในบ้าน ความเสียหายของปล่องไฟ จนถึงขั้นที่ทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ มาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวเรียกว่า “มาตราเมอร์คัลลี” (Mercalli Scale) โดยมีหน่วยของระดับความรุนแรงเป็นตัวเลขโรมัน มี 12 ระดับจากระดับความรุนแรงที่น้อยมากจนไม่สามารถรู้สึกได้ จนถึงขั้นรุนแรงที่สุดจนทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ

กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจรอยเลื่อนมีพลังพบว่า ประเทศไทยมีแนวรอยเลื่อนใหญ่ ๆ อยู่หลายแนว (รูปที่ 4-8) สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนโดยอาศัยทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ได้ 3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้ จำนวนทั้งสิ้น 14 กลุ่มรอยเลื่อน ครอบคลุม 22 จังหวัดของประเทศไทย นอกจากนี้กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว (Seismic Hazard Map of Thailand) (รูปที่ 4-9) ซึ่งวิเคราะห์จากแนวรอยเลื่อนมีพลังลักษณะธรณีวิทยา ความถี่และขนาดแผ่นดินไหวที่เกิดในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว มีประโยชน์โดยตรงในการกำหนดเกณฑ์ปลอดภัยในการก่อสร้างอาคารและระบบสาธารณูปโภค อันจะช่วยลดการสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนจากภัยแผ่นดินไหวในอนาคต

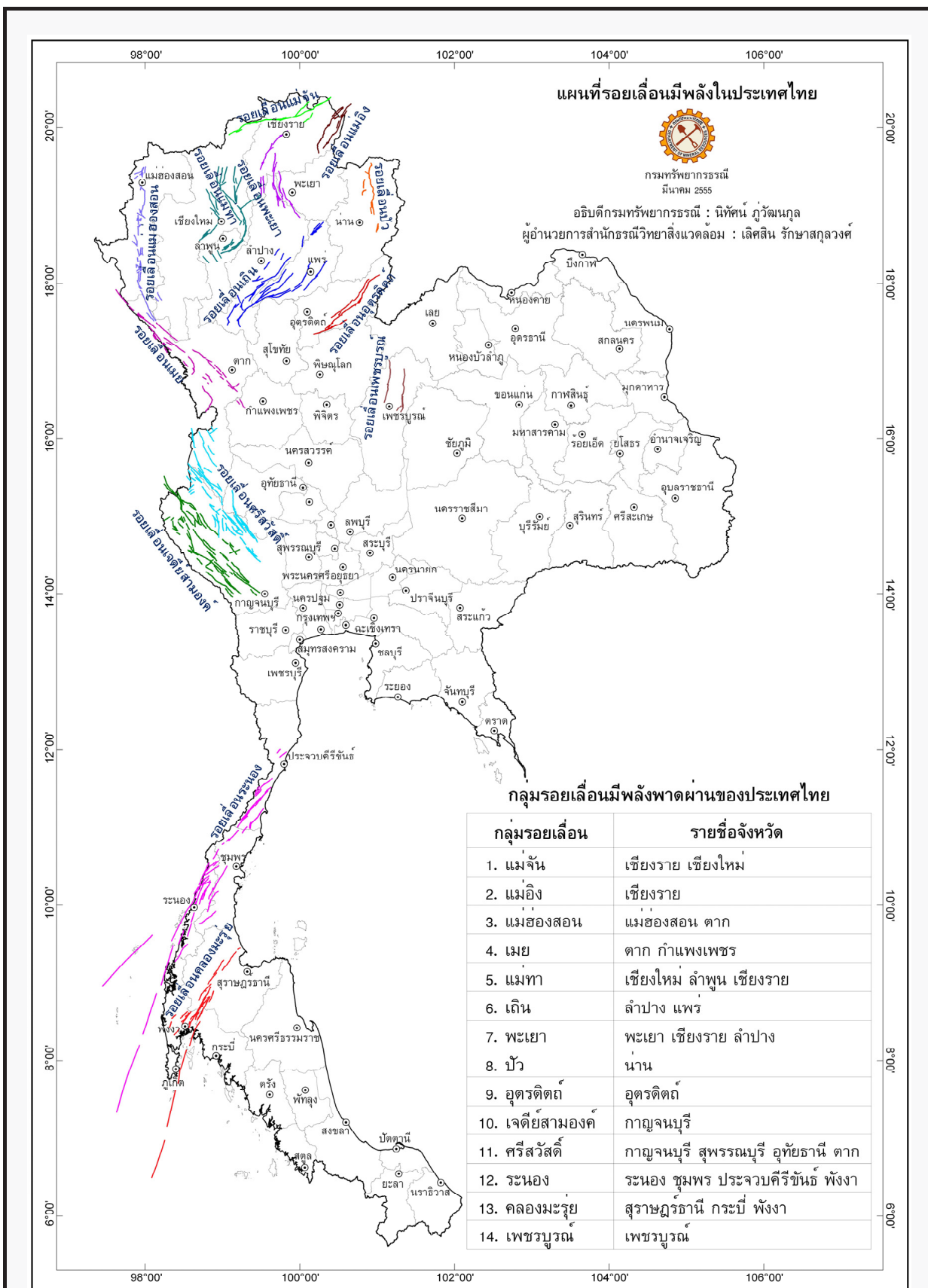
แต่อย่างไรก็ตาม มาตรการสำคัญในการสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวนั้น คือการออกแบบอาคารต่าง ๆ ให้สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนแผ่นดินไหวได้ กฎหมายบังคับใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัย โดยกฎกระทรวงมหาดไทย เรื่องกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550 สามารถสรุปได้ดังนี้

(1) การเพิ่มเติมพื้นที่ควบคุมและจัดแบ่งเขตพื้นที่ใหม่ คือ

“บริเวณเฝ้าระวัง” หมายถึง พื้นที่หรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดระนอง จังหวัดสงขลา และจังหวัดสุราษฎร์ธานี รวม 7 จังหวัด

“บริเวณที่ 1” หมายถึง พื้นที่หรือบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะไกล ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร รวม 5 จังหวัด

“บริเวณที่ 2” หมายถึง พื้นที่หรือบริเวณที่อยู่ใกล้รอยเลื่อนที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน รวม 10 จังหวัด



รูปที่ 4-8 แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2556ข)

(2) การจัดกลุ่มประเภทอาคารควบคุมให้มีความชัดเจนมากขึ้น

- กำหนดประเภทอาคารควบคุมตามบริเวณ เนื่องจากผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่มีต่ออาคารประเภทต่าง ๆ ในแต่ละเขตมีความแตกต่างกัน

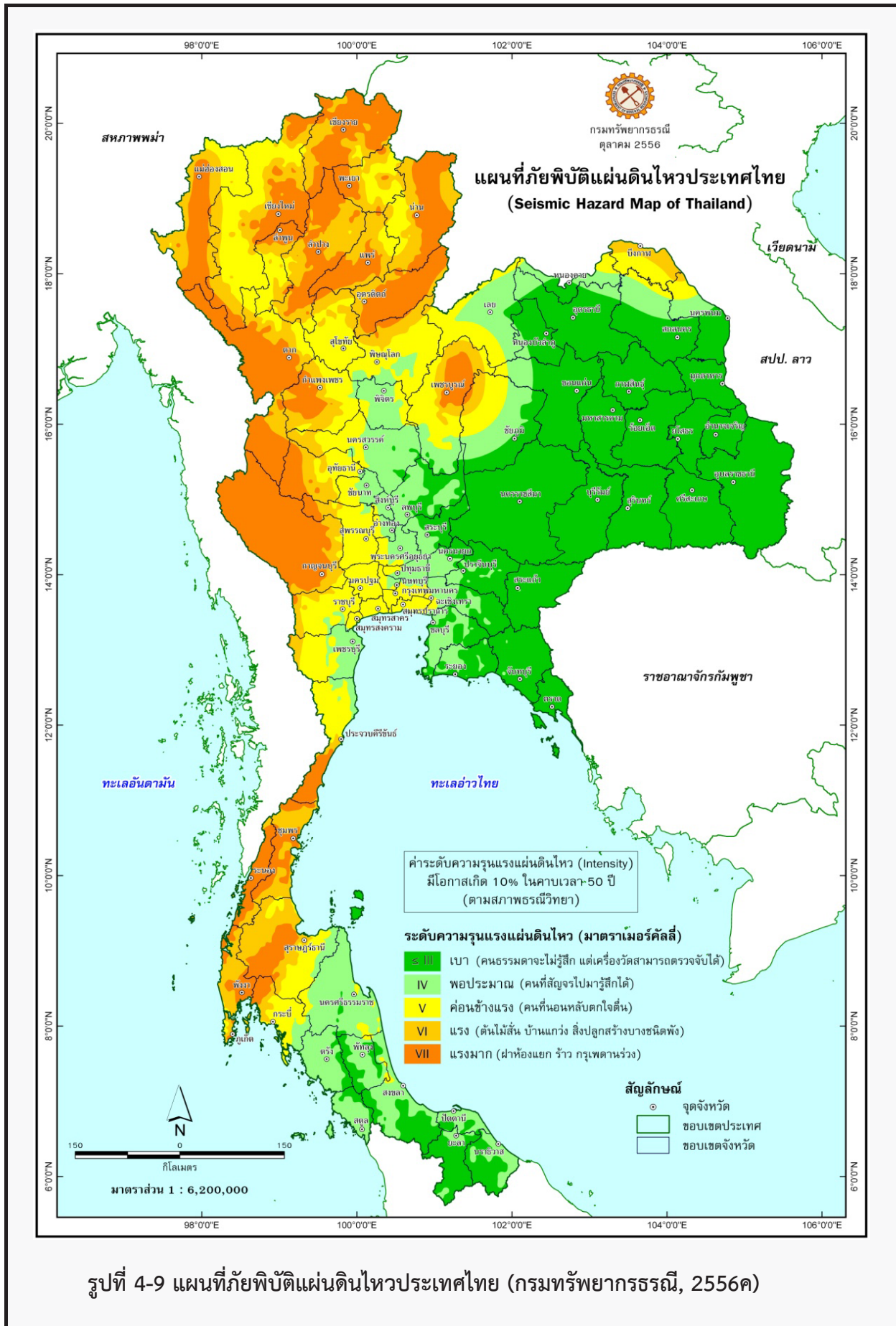
- สะพาน ทางยกระดับที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อยาวตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป
- เขื่อนเก็บกักน้ำ เขื่อนทดน้ำ หรือฝายทดน้ำ ที่ตัวเขื่อนหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

สำหรับจังหวัดนราธิวาส ไม่พบว่ามีพบกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน และจากข้อมูลการประเมินความเร่งพื้นดินสูงสุด ถูกนำเสนอในรูปของค่าระดับความเร่งพื้นดินสูงสุดที่มีโอกาสเพียงร้อยละ 10 ที่จะมีค่าสูงกว่าภายในคาบเวลา 50 ปี มาแปลงให้อยู่ในรูปของระดับความรุนแรงแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์คัลลี พบว่าพื้นที่จังหวัดนราธิวาสจัดเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยแผ่นดินไหวในระดับเบา ($< III$ เมอร์คัลลี) และระดับพอประมาณ (IV เมอร์คัลลี) (รูปที่ 4-9)

4.4 สีนามิ

สินามิเป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า “คลื่นท่าเรือ” เป็นคลื่นใต้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรที่มีความรุนแรง มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกกันว่า “วงแหวนไฟ” คลื่นสินามินั้นมีความยาวคลื่นหรือระยะระหว่างสันคลื่นยาวมาก ในระหว่างที่คลื่นสินามิเคลื่อนที่อยู่ใต้มหาสมุทรช่วงที่เป็นทะเลลึก คลื่นจะมีลักษณะเป็นคลื่นใต้น้ำ ที่เห็นเป็นเพียงระลอกคลื่นสูงราว 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร เท่านั้น บางครั้งผู้ที่อยู่บนเรือเดินสมุทรอาจไม่รู้สึกรู้สียงหรือสังเกตถึงการเคลื่อนตัวของคลื่นได้ แต่เมื่อคลื่นสินามิเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งสู่เขตน้ำตื้น คลื่นจะเคลื่อนที่ช้าลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นกลับยิ่งทวีสูงขึ้น และมีพลังทำลายล้างสูง

คลื่นสินามิมีลักษณะต่างจากคลื่นที่เกิดจากกระแสลมบริเวณชายฝั่งทะเล กล่าวคือ คลื่นที่เกิดจากลมจะมีลักษณะเป็นคลื่นแบบม้วนตัวตามกระแสลม ส่วนคลื่นสินามิจะเป็นคลื่นแบบแนวตรงยาว และไม่มีความสัมพันธ์กับทิศทางของกระแสลม คลื่นสินามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวในทะเลอาจจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระหว่าง 500-800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นดินไหว ลักษณะการขยับตัวของรอยเลื่อน และความลึกของพื้นมหาสมุทร เมื่อคลื่นสินามิเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณชายฝั่งระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจะลดลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นจะสูงมากขึ้น ในบริเวณที่มีความลึกของน้ำน้อยกว่า 50 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และที่ความลึกของน้ำ 10 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ที่ชายฝั่งคลื่นอาจสูงถึง 30 เมตร และมีพลังการทำลายล้างสูง ในบริเวณแนวการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก ถ้าเกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 7.5 ริคเตอร์ อาจก่อให้เกิดคลื่นสินามิได้ แนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกดังกล่าว ได้แก่ เกาะสุมาตรา หมู่เกาะนิโคบาร์ และหมู่เกาะอันดามัน เป็นต้น (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ค)



กรมทรัพยากรธรณี จึงได้ดำเนินการสำรวจและประเมินสถานการณ์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สึนามิ และจัดทำแผนที่เส้นทางหนีภัยคลื่นสึนามิของพื้นที่ 6 จังหวัดฝั่งอันดามัน สำหรับให้ประชาชนและหน่วยงานราชการได้ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนอพยพ (รูปที่ 4-10 และรูปที่ 4-11) โดยมีข้อปฏิบัติตนเพื่อรับมือกับสึนามิ ดังนี้

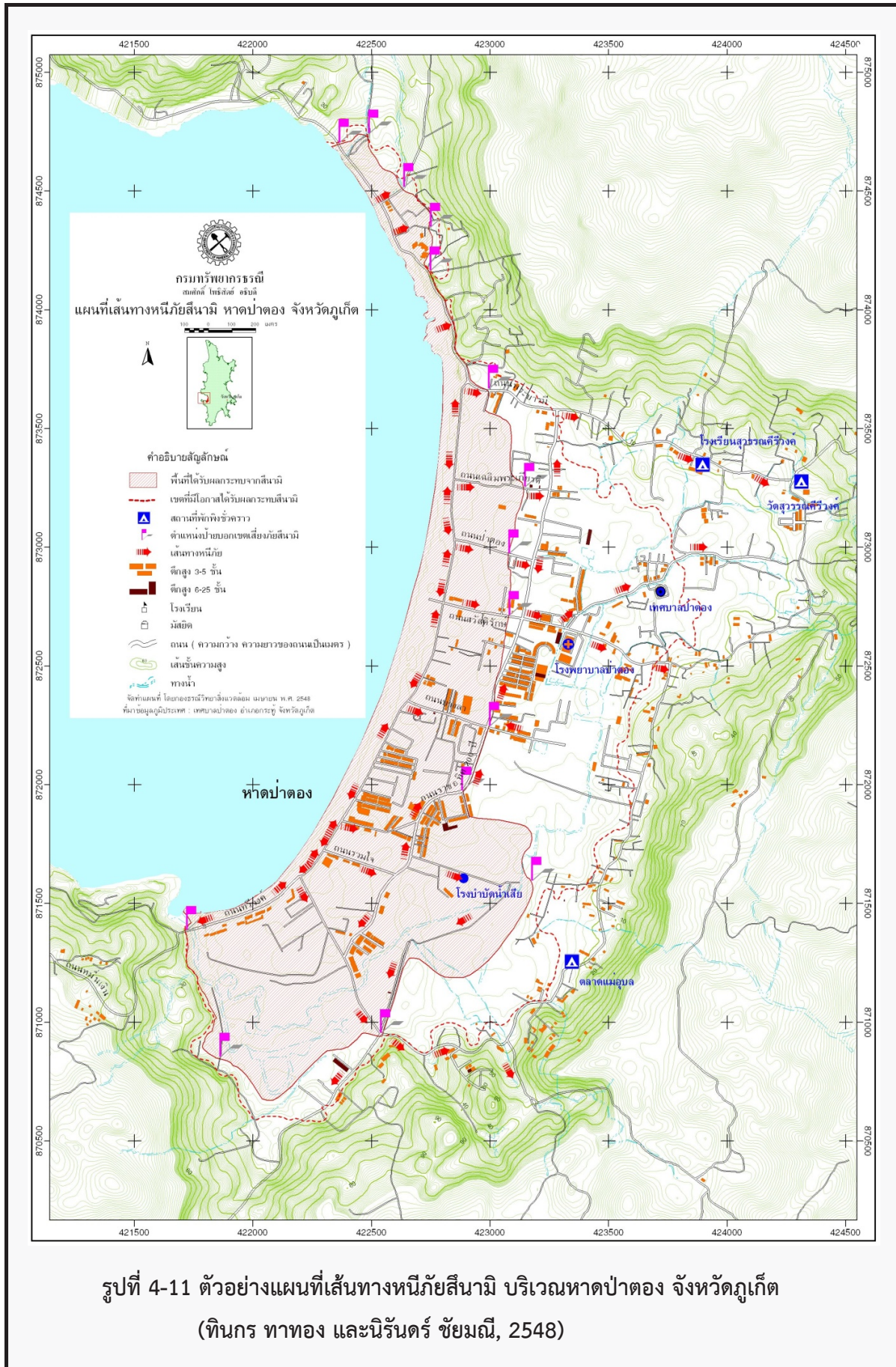
1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสึนามิ เส้นทางอพยพ ตลอดจนทำความเข้าใจเกี่ยวกับป้ายเตือนภัยต่าง ๆ
2. จดจำสิ่งบอกเหตุก่อนเกิดคลื่นสึนามิ เช่น แผ่นดินไหว น้ำทะเลลดลงอย่างผิดปกติ มองเห็นสันคลื่นเป็นกำแพง เป็นต้น
3. เมื่อคุณอยู่ใกล้กับทะเล ควรระลึกไว้เสมอว่า ถ้าเกิดคลื่นสึนามิควรทำอะไร และที่ไหนคือที่ปลอดภัย
4. ติดตามข่าวสารเกี่ยวกับแผ่นดินไหวและสึนามิทั้งในประเทศและพื้นที่ใกล้เคียง เมื่อต้องไปทะเล
5. ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยควรเตรียมตัวและเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมอยู่เสมอ อุปกรณ์ ได้แก่ ไฟฉาย แบตเตอรี่ วิทยุ อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น น้ำ และอาหาร เป็นต้น

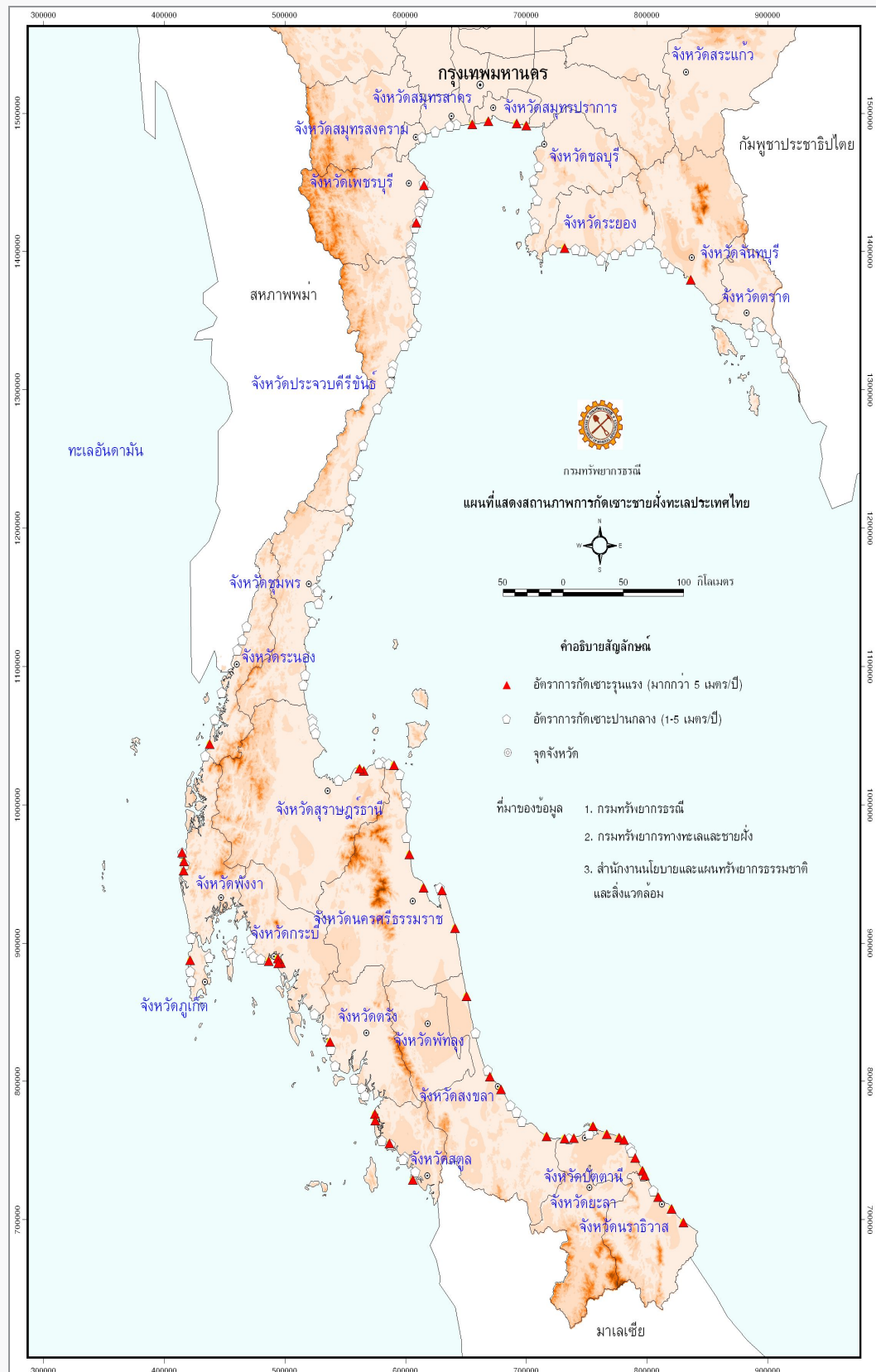
4.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

ประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลยาว 2,614 กิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดต่าง ๆ 23 จังหวัด สามารถแบ่งพื้นที่ชายฝั่งประเทศไทยออกเป็น 2 ฝั่ง ได้แก่ ชายฝั่งด้านอ่าวไทย และชายฝั่งด้านอันดามัน ชายฝั่งประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นมากและพบในทุกจังหวัด ระยะทางการกัดเซาะทั้งสิ้น 599.5 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 23 ของพื้นที่ชายฝั่งทั้งหมด โดยชายฝั่งด้านอ่าวไทยซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่ง 17 จังหวัด มีความยาวทั้งสิ้น 1,660 กิโลเมตร มีชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะ 486 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 29.3 ของพื้นที่ชายฝั่งด้านอ่าวไทยทั้งหมด ส่วนชายฝั่งด้านอันดามันประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่ง 6 จังหวัด มีความยาว 954 กิโลเมตร มีชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะยาว 113.5 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 11.9 ของพื้นที่ชายฝั่งด้านอันดามันทั้งหมด (รูปที่ 4-12) สำหรับกระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนอกจากเกิดกระบวนการกัดเซาะข้างต้นแล้ว บางแห่งยังสามารถพบการทับถมของตะกอนทำให้พื้นที่ชายฝั่งงอกออกไปและเกิดการตื้นเขิน โดยพบว่าพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยเกิดการทับถมของตะกอนรวม 127.3 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 7.49 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด และพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอันดามันเกิดการทับถมของตะกอนรวม 35 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.7 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551)

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนั้น เกิดจากกระบวนการทางธรณีสัณฐาน ซึ่งในแต่ละแห่งจะแตกต่างกันไปตามลักษณะการกำเนิด การแปรสัณฐานเปลือกโลก และกระบวนการปรับระดับ ชายฝั่งทะเลเหล่านี้มีลักษณะเป็นพื้นที่พลวัต กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะและการสะสมของตะกอน โดยกระบวนการของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข) จากการศึกษาโดยสิน สิ้นสกุล และคณะ (2545) ได้จำแนกลักษณะชายฝั่งตามการเปลี่ยนแปลงไว้ดังนี้







รูปที่ 4-12 แผนที่แสดงสถานภาพการกักเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย
(กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข)

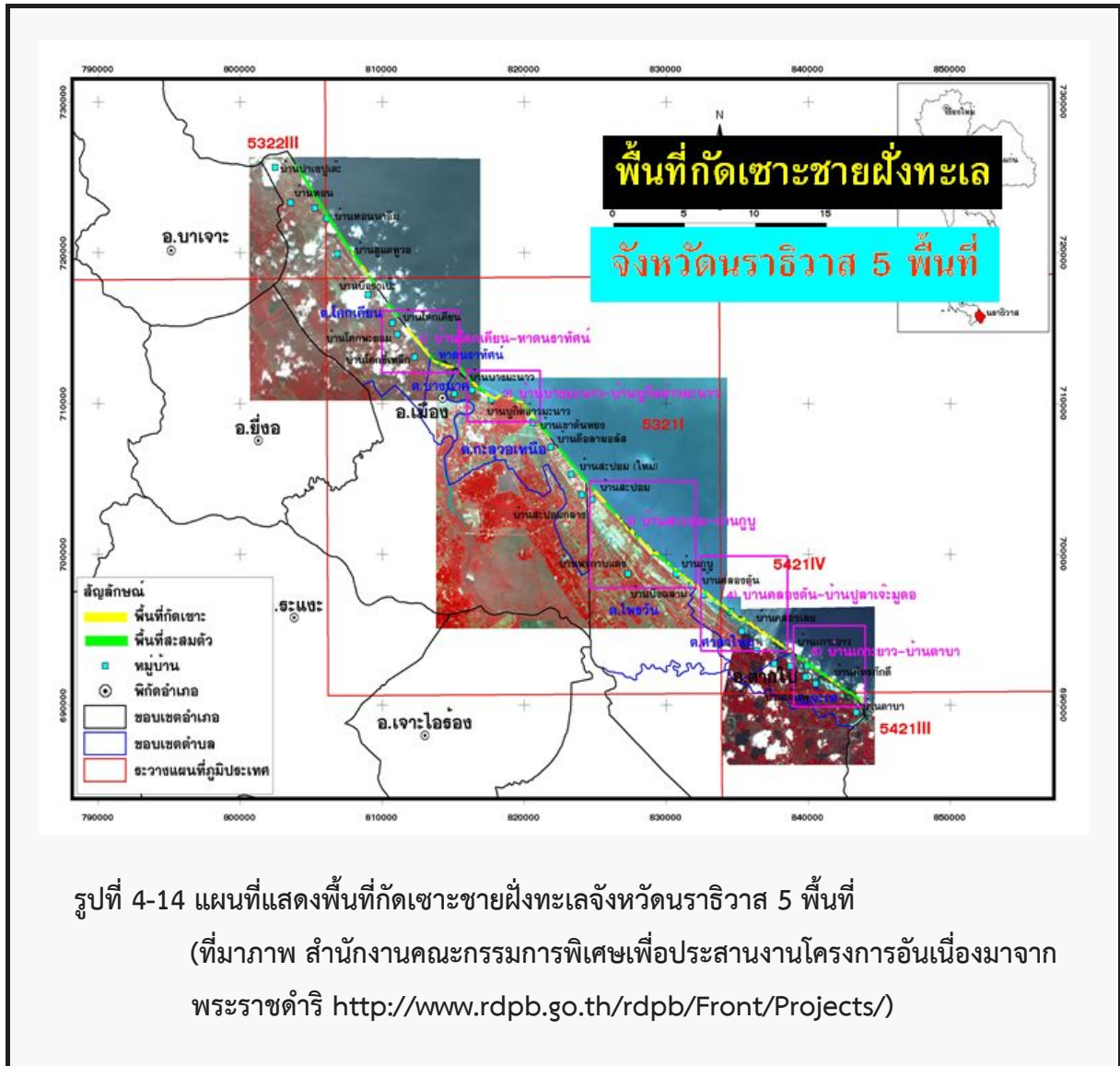
1. ชายฝั่งคงสภาพ เป็นชายฝั่งที่มีการปรับสมดุลได้ตามฤดูกาล เมื่อถึงฤดูปลอดมรสุม คลื่นลมจะพัดพาตะกอนกลับมาสะสมตัวในอัตราที่เท่ากัน ทำให้ชายฝั่งยังคงสภาพเดิมอยู่ได้
2. ชายฝั่งสะสมตัว เป็นชายฝั่งที่มีการทับถมของตะกอนทำให้มีพื้นที่เพิ่มขึ้น
3. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ การกัดเซาะเป็นผลจากลักษณะธรณีแปรสัณฐานของการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกที่ประกอบกันขึ้นเป็นแผ่นดินและท้องทะเล โดยเกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งในปัจจุบันยังคงมีการเคลื่อนที่อยู่และอาจมีผลกระทบทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน ทำให้พื้นที่ชายฝั่งมีระดับต่ำลง

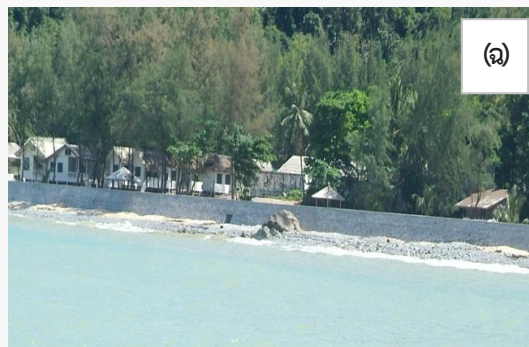
นอกจากนี้กระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากอิทธิพลของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และ กระแสน้ำ เป็นอีกตัวการที่ทำให้เกิดการพัดพาและเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง โดยทั่วไปถ้าน้ำขึ้นสูง คลื่นจะกระทบฝั่งมากขึ้น ในปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้น มีผลให้ความเร็วและทิศทางของลม คลื่น กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเล จึงท่วมรุกล้ำเข้ามาในแผ่นดินเพิ่มขึ้น ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น สุดท้ายคือกิจกรรมของมนุษย์ พบว่า การใช้พื้นที่ในอดีตเป็นการสร้างที่อยู่อาศัยตามชายหาดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการสร้างถนน ท่าเทียบเรือ หรือการพัฒนาเมืองโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว กิจกรรม เหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สมดุลบริเวณชายหาดเปลี่ยนไป

สำหรับพื้นที่ด้านตะวันออกของจังหวัดนราธิวาสที่อยู่ติดกับอ่าวไทย พบว่าชายฝั่งมีอัตราการกัดเซาะระดับปานกลาง (1-5 เมตรต่อปี) ถึงระดับรุนแรง (มากกว่า 5 เมตรต่อปี) (รูปที่ 4-12) ชายฝั่ง ถูกกัดเซาะตั้งแต่บริเวณตำบลโคกเคียน อำเภอเมืองนราธิวาส ไปจนถึงตำบลเจ๊ะเห อำเภอตากใบ (รูปที่ 4-13) ซึ่งปัจจุบันได้มีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบริเวณปากแม่น้ำบางนราไปจนถึงอำเภอตากใบ ด้วยวิธีการต่าง ๆ อาทิ เชื้อนป้องกันการกัดเซาะ รอป้องกันชายฝั่ง และกำแพงกันคลื่น เป็นต้น (รูปที่ 4-14)



รูปที่ 4-13 สภาพความเสียหายจากการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบริเวณหาดนราทัศน์ ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างเขื่อนป้องกัน (ที่มาภาพ สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ <http://www.rdpb.go.th/rdpb/Front/Projects/>)





รูปที่ 4-15 การแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของจังหวัดนราธิวาส (ที่มาภาพ สำนักงาน

คณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

<http://www.rdpb.go.th/rdpb/Front/Projects/>)

(ก) และ (ข) การก่อสร้างเขื่อนป้องกันกัดเซาะชายฝั่งทะเลบริเวณปากแม่น้ำบางนรา และหาดนราทัศน์

(ค) รอยป้องกันชายฝั่งทะเล 30 แห่ง ที่เรียงเป็นระยะอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ช่วงอำเภอตากใบ ถึงอำเภอเมืองนราธิวาส

(ง) รอยป้องกันชายฝั่งทะเลบริเวณปากคลองน้ำแบ่ง ตำบลไพรวัน อำเภอตากใบ

(จ) และ (ฉ) กำแพงกันคลื่นบริเวณพระตำหนักทักษิณราชินี เวศน์ ยาว 450 เมตร

บทที่ 5

แหล่งธรณีวิทยา

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติมักจะเกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสสารที่เป็นส่วนประกอบของโลก กระบวนการที่กระทำต่อสสารต่าง ๆ ทำให้มีลักษณะพื้นที่ที่หลากหลายและมีธรณีสัณฐานที่สวยงามแปลกตา และผลที่เกิดจากกระบวนการนั้น ๆ ตลอดจนถึงสิ่งมีชีวิตในโลกตั้งแต่อดีตเรื่อยมา

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาโดดเด่น สามารถบ่งบอกถึงประวัติศาสตร์ความเป็นมาหรือวิวัฒนาการของพื้นที่ประเทศไทย และใช้เป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการได้ จึงถือได้ว่าเป็น “แหล่งธรณีวิทยา” ด้วย

แหล่งธรณีวิทยา (Geosite) หมายถึง แหล่งธรรมชาติที่มีคุณค่าทางวิชาการด้านธรณีวิทยา ซึ่งแบ่งได้เป็น 7 ประเภท แต่ละประเภทมีคำจำกัดความดังนี้

1) แหล่งแร่แบบฉบับ (Typical Minerals) หมายถึง แหล่งที่มีลักษณะเฉพาะของการกำเนิดและชนิดของแร่ที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งมีประโยชน์สำหรับการศึกษาเพราะแสดงให้เห็นถึงลักษณะของการกำเนิดและคุณลักษณะเฉพาะที่ชัดเจนของแร่ประเภทต่าง ๆ

2) แหล่งหินแบบฉบับ (Typical Rocks) หมายถึง แหล่งที่มีลักษณะเฉพาะของหินมาตรฐาน มีประโยชน์สำหรับการศึกษา เพราะแสดงให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะที่ชัดเจนของหินแต่ละประเภท

3) แหล่งธรณีวิทยาโครงสร้าง (Geological Structures) หมายถึง แหล่งที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยาโครงสร้าง เช่น รอยเลื่อน (Fault) แนวแตก (Joint) และรอยแตก (Fracture) ในเนื้อหินหรือเปลือกโลกหรือแหล่งธรรมชาติที่มีลักษณะรูปร่างที่เป็นผลจากธรณีโครงสร้างดังกล่าว

4) แหล่งธรณีสัณฐาน (Geomorphology) หมายถึง แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลกจนเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเด่นซึ่งประมวลเอาทั้งรูปร่างทางธรรมชาติ (landform/landscape) กระบวนการกำเนิด การปรับตัวของพื้นผิวโลก ตลอดจนความเปลี่ยนแปลงที่ประสบในปัจจุบัน เช่น การสะสมตัว การกัดเซาะจากคลื่นลม น้ำ หรือคลื่นทะเล การผุพัง และการกัดกร่อนโดยน้ำ ความร้อน และลม เป็นต้น

5) แหล่งพุน้ำร้อน (Hot Spring) หมายถึง แหล่งน้ำที่ไหลขึ้นมาจากใต้ดินที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิร่างกายมนุษย์ น้ำพุที่ขึ้นมาจากจะอุ่น ๆ จนถึงเดือดพล่าน อาจบริสุทธิ์หรือมีแร่ธาตุรวมทั้งก๊าซละลายอยู่ ทำให้มีรส กลิ่นกับปริมาณน้ำที่ไหลออกมาแต่ละพุมีความแตกต่างกัน บางพุน้ำไหลเพียงเอ่อ ๆ บางพุไหลแรง บางพุกระเซ็นพ่นปากบ่อเพราะแรงดันของก๊าซที่ละลายเอาขึ้นมาจากใต้ดิน

6) แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ (Type section) หมายถึง ลำดับชั้นหินใด ๆ ที่กำหนดให้เป็นมาตรฐานเพื่อใช้อ้างอิงในการนิยามลำดับชั้นหิน โดยมีคุณสมบัติพิเศษที่เป็นเอกลักษณ์ และบอกขอบเขตบนและล่างของลำดับชั้นหินนั้นด้วย ชื่อของชั้นหินแบบฉบับหนึ่ง ๆ จะตั้งขึ้นตามชื่อท้องถิ่นของชั้นหินแบบฉบับนั้น ๆ

7) แหล่งซากดึกดำบรรพ์ (Fossil) หมายถึง ซากและร่องรอยของบรรพชีวิน (ancient life) ที่ประทับอยู่ในหิน บางแห่งเป็นรอยพิมพ์ บางแห่งมีซากเดิมปรากฏอยู่ รอยตีนสัตว์ มูลสัตว์ ไม่กลายเป็น หิน รวมอยู่ในซากดึกดำบรรพ์นี้เหมือนกัน ซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่ใช้บอกอายุของหินที่มีซากดึกดำบรรพ์ นั้นอยู่ได้ รวมถึงการบอกสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิศาสตร์บรรพกาลด้วย

5.1 แหล่งธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น

กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่เกิดขึ้นในอดีตทำให้จังหวัดนราธิวาสมีลักษณะ พื้นที่ที่หลากหลาย และมีธรณีสัณฐานที่สวยงามแปลกตา ซึ่งมีคุณค่าต่อการศึกษาวิจัยทางธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ และประวัติศาสตร์ นอกจากนี้บางพื้นที่ยังมีทัศนียภาพสวยงามมีศักยภาพในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวและนันทนาการ สมควรได้รับการอนุรักษ์ให้เป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ของท้องถิ่น

แหล่งธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสที่ได้รับการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติ ของท้องถิ่นอันควรอนุรักษ์ ในปีแห่งการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532 มีจำนวน 5 แหล่ง ได้แก่ ถ้ำโต๊ะโม๊ะ น้ำตกฉัตรวารินทร์ น้ำตกบาโจ (น้ำตกปาโจ) น้ำตกซีโป หาดนราทัศน์ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2544) ซึ่งบางแหล่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีความโดดเด่นและมีชื่อเสียงมาก

จากการประเมินสภาพแหล่งธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส พบว่ามีแหล่งธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นและมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยว และสนับสนุนการเรียนรู้ทางธรณีวิทยาของ ประชาชนในท้องถิ่นหลายประเภท ประกอบด้วย แหล่งแร่แบบฉบับ แหล่งธรณีวิทยาโครงสร้าง แหล่งธรณีสัณฐาน ประเภทชายหาด และแหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก รวมจำนวน 14 แหล่ง (รูปที่ 5-1 และตารางที่ 5-1)

5.1.1 แหล่งแร่แบบฉบับ

5.1.1.1 ถ้ำโต๊ะโม๊ะ

ที่ตั้ง ถ้ำโต๊ะโม๊ะ อยู่ที่บริเวณบ้านโต๊ะโม๊ะ ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส ห่างจากชายแดนมาเลเซียเพียง 800 เมตร โดยแหล่งแร่อยู่ในป่าดิบกลางหุบเขา ชาวบ้านเรียกว่าเขาโต๊ะโม๊ะ และเขาลีโซ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาสุโหลงโก-ลก ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวังบ้านโต๊ะโม๊ะ (5320 IV) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0804244 ตะวันออก 0641747 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากตัวอำเภอสุคิรินไปตามถนนทางหลวงหมายเลข 47 หรือ 4207 จนถึง ตำบลภูเขาทอง แล้วเดินทางต่อไปยังบ้านโต๊ะโม๊ะ หมู่ที่ 3

ตารางที่ 5-1 แหล่งธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสที่มีความโดดเด่น

ที่	ชื่อแหล่ง	พื้นที่			ประเภทของแหล่งธรณีวิทยา
		ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	
1	ถ้ำโต๊ะโม๊ะ	ภูเขาทอง	สุคีริน	นราธิวาส	แหล่งแร่แบบฉบับ
2	ผาตัก	มูโน๊ะ	สุโหงโก-ลก	นราธิวาส	แหล่งธรณีวิทยาโครงสร้าง
3	น้ำตกปาโจ	บาเจาะ	บาเจาะ	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
4	น้ำตกฉัตรวาริน	โต๊ะเต็ง	สุโหงปาดี	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
5	น้ำตกสุวารี	สุวารี	รือเสาะ	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
6	น้ำตกวังทอง	บองอ	ระแงะ	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
7	น้ำตกซีโป	เฉลิม	ระแงะ	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
8	น้ำตกไอร์ซือดอ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
9	น้ำตกยากาบองอ	ศรีบรรพต	ศรีสาคร	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
10	น้ำตกสิรินธร	โละจูด	แว้ง	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก
11	ชายหาดนราทัศน์	บางนาค	เมืองนราธิวาส	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทชายหาด
12	ชายหาดอ่าวมะนาว	กะลุวอเหนือ	เมืองนราธิวาส	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทชายหาด
13	ชายหาดกูบู	ไทรวัน, เจ๊ะเห, ศาลาใหม่	ตากใบ	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทชายหาด
14	เกาะยาว	เจ๊ะเห	ตากใบ	นราธิวาส	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทชายหาด

ลักษณะแหล่ง เป็นถ้ำอุโมงค์ที่เกิดจากการทำเหมืองแร่ทองคำ (รูปที่ 3-2) ของบริษัท Societe des Mines d'or de Litcho ของชาวฝรั่งเศส ซึ่งได้ดำเนินการทำเหมืองตั้งแต่ปี พ.ศ.2479-2483 ได้ผลผลิตทองคำรวมทั้งหมดประมาณ 60,000 ไร่ และเหมืองต้องหยุดกิจการลงในปี พ.ศ.2483 เนื่องจากเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 (รูปที่ 5-2) ยังคงปรากฏอุโมงค์ 4 อุโมงค์หลัก และอุโมงค์ย่อยอีกเป็นจำนวนมาก บริเวณโดยรอบเป็นป่าไม้นานาชนิด มีลำธารเล็ก ๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งทัศนียภาพในตอนเช้าจะปรากฏทะเลหมอกเป็นลานกว้างสวยงาม และมีการสาธิตการร่อนทองคำแบบพื้นเมือง ซึ่งยังมีการร่อนทองของชาวบ้านในพื้นที่บริเวณคลองโต๊ะโม๊ะ

ลักษณะธรณีวิทยา ถ้ำโต๊ะโม๊ะ ประกอบด้วย หินอะดามัลไลต์ และหินลูโคริติก ที่มีไปโอไทต์ น้อย ยุคไทรแอสซิก ซึ่งเป็นหินแกรนิตชนิดหนึ่ง มีเม็ดขนาดปานกลางถึงเม็ดหยาบ วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ หินแกรนิตแทรกเข้าไปในหินตะกอนยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน และหินตะกอนยุคคาร์บอนิเฟอรัส หินตะกอนยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ประกอบด้วยหินควอตซ์ ไมกา ซีสต์ หินฟิลไลต์ หินฮอร์นเฟลส์ หินชนวน หินดินดาน หินทรายเม็ดละเอียด และหินกรวดมน อยู่ทางทิศตะวันออกของหินอะดามัลไลต์ ทางทิศตะวันตกของหินอะดามัลไลต์ เป็นหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส ประกอบด้วยหินซีสต์ หินฟิลไลต์ และควอร์ตไซต์ ทั้งหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน และคาร์บอนิเฟอรัส วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ โดยทั่วไปเอียงเทไปทางตะวันตก

หินอะดาเมไลท์ ถูกตัดโดยผนังหินโดโลไรต์และสายแร่ควอตซ์ แร่ทองคำเกิดอยู่ในสายควอตซ์ที่มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 0.05-2.20 เมตร ที่แทรกตัดเข้าไปในหินแกรนิต สายแร่อยู่ในแนวเหนือ-ใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันออก 15-45 องศา แร่ทองคำเกิดเป็นเม็ดเล็กมาก ขนาด 25 ไมครอน

แนวทางการพัฒนา การให้เผยแพร่ให้ความรู้ การจัดทำสื่อด้านธรณีวิทยา เช่นกระบวนกรเกิดแหล่งแร่ทองคำ ลักษณะกายภาพของหินต่างๆ ในพื้นที่ควบคู่กับการท่องเที่ยวด้านอื่น



รูปที่ 5-2 ลักษณะพื้นที่ของถ้ำโต๊ะไม้ะ ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส

(ที่มาภาพ ที่ว่าการอำเภอสุคิริน <http://ap-sukhirin.blogspot.com>)

(ก) และ (ข) ถ้ำอุโมงค์ที่เกิดจากการทำเหมืองแร่ทองคำในอดีต

(ค) ลักษณะของหินภายในถ้ำ

(ง) สภาพอุปกรณ์ที่ไว้ใช้งานในเหมืองเมื่ออดีต ปัจจุบันก็ชำรุดทรุดโทรมไปตามเวลา

5.1.2 แหล่งธรณีวิทยาโครงสร้าง

5.1.2.1 ผาตึก

ที่ตั้ง ผาตึก อยู่ในเขตตำบลมูโนะ อำเภอสุไหงโก-ลก จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางบ้านเกาะสะท้อน (5421 III) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0834685 ตะวันออก 0671163 เหนือ อยู่ห่างจากอำเภอสุไหงโก-ลก 8 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากตำบลมูโนะ 2 กิโลเมตร การเข้าถึงพื้นที่ ทางเข้าอยู่ก่อนถึงศูนย์ฮิโนเพียง 100 เมตร เลี้ยวซ้ายเข้าถนนลูกรัง 400 เมตร จะถึงผาตึก

ลักษณะแหล่ง ผาตึกเป็นผาสูงประมาณ 10 เมตร มีลักษณะเป็นลานหินกลมมน เกิดจากรอยแตกแยกของหิน โดนกัดกร่อนโดยน้ำฝนและน้ำผิวดินลงไปเป็นร่องลึก เนื้อหินบริเวณรอยแตกหายไปจนมีลักษณะเป็นลานหินกลมมน แสดงลักษณะเป็นชั้นหลากหลายสี ดูสวยแปลกตา ครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง (รูปที่ 5-3)

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณผาตึกเป็นหินเถ้าภูเขาไฟเนื้อทัฟฟ์ชนิดแอนดีไซต์ ของหินภูเขาไฟหมวดหินมูโนะ ซึ่งมีแนวแตกเรียบ (S1 cleavage) จากแรงเฉือน แนวแตกดังกล่าวโดนกัดกร่อนโดยน้ำฝนและน้ำผิวดินลงไปเป็นร่องลึก จนมีลักษณะเป็นลานหินกลมมน แสดงลักษณะเป็นชั้นหลากหลายสี

แนวทางการพัฒนา การให้เผยแพร่ให้ความรู้ การจัดทำสื่อด้านธรณีวิทยา เช่น กระบวนการเกิดผาตึก ลักษณะกายภาพของหินต่าง ๆ ในพื้นที่ควบคู่กับการท่องเที่ยวอื่น ๆ



รูปที่ 5-3 ลักษณะพื้นที่ของผาตึก ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคีริน จังหวัดนราธิวาส

(ที่มาภาพ สุชาดา พันธรันา <https://www.facebook.com/kung.panara>)

(ก) ทัศนียภาพบริเวณผาตึกที่มีความแปลกตา สวยงาม

(ข) การกัดกร่อนโดยน้ำฝนและน้ำผิวดินลงไปตามแนวรอยแตกของหิน เกิดเป็นร่องลึก
เนื้อหินบริเวณรอยแตกหายไป จนมีลักษณะเป็นลานหินกลมมน แสดงลักษณะเป็นชั้น
หลากหลายสีของหินเถ้าภูเขาไฟเนื้อทัฟฟ์

5.1.3 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก

5.1.3.1 น้ำตกปาโจ

ที่ตั้ง น้ำตกปาโจ เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี (บด.1) อุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี ตั้งอยู่ในเขตตำบลบาเจาะ อำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส อยู่ห่างจากอำเภอบาเจาะประมาณ 3 กิโลเมตร ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวังอำเภอรณะ (5321 IV) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0791285 ตะวันออก 0719036 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากอำเภอเมืองนราธิวาส ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 42 จนถึงอำเภอบาเจาะ เข้าถนนพิพิธปาโจ ถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี ระยะทาง 2 กิโลเมตร

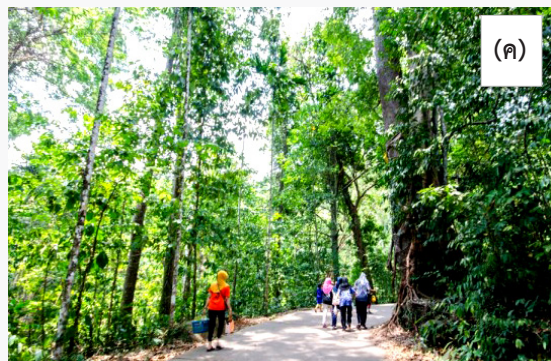
ลักษณะแหล่ง น้ำตกปาโจเป็นน้ำตกขนาดใหญ่ของผืนป่าบูโดที่มีน้ำไหลตลอดปี มี 4 ชั้น ชั้นแรกมีขนาดใหญ่และสวยที่สุด สายน้ำไหลตกจากลานผาหินกว้าง สูงประมาณ 60 เมตร ลงสู่แอ่งน้ำใหญ่ ในช่วงฤดูฝนน้ำตกปาโจจะยิ่งงดงามตระการตาด้วยปริมาณน้ำมหาศาล (รูปที่ 5-4) สภาพป่าบริเวณนี้เป็นป่าดิบชื้นที่สมบูรณ์ มีพันธุ์ไม้หลายชนิด เช่น กะล่อ หลุมพอ ฯลฯ ตามพื้นป่ามีเหวี่ยง ปาล์ม หลากหลายชนิด สัตว์ที่พบเห็นง่ายได้แก่ ค่างแว่นถิ่นใต้ นกกาฝากท้องสีส้ม เป็นต้น น้ำตกปาโจเคยได้รับรางวัลที่ 5 ในการประกวดแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดชายแดนภาคใต้

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกปาโจจัดเป็นหินแกรนิตบูโด ชนิดหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อดอก มีสีเทาอ่อน แสงแวววาว และมีการเรียงตัวของแร่บริเวณแนวสัมผัสกับหินอื่น และบริเวณรอยเลื่อน แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ส่วนมวลเนื้อหิน ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมโครไคลน์ เพอร์ไทต์ แพลจิโอเคลส ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ ทัวร์มาลีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และคลอไรต์

แนวทางการพัฒนา เป็นแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ มีที่พัก สถานที่กางเต็นท์ มีศูนย์บริการนักท่องเที่ยว จึงควรเน้นการให้ความรู้ด้านพืชพันธุ์และสัตว์ป่าในพื้นที่ การจัดทำสื่อด้านธรณีวิทยา เช่น กระบวนการเกิดน้ำตก ลักษณะกายภาพของหินต่าง ๆ รวมถึงความรู้ด้านพืชพันธุ์และสัตว์ป่าในพื้นที่ เป็นต้น การท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้

5.1.3.2 น้ำตกฉัตรวาริน

ที่ตั้ง น้ำตกฉัตรวาริน เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี (บด.2) อุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี อยู่ห่างจากที่ทำการอุทยานฯ ประมาณ 85 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตตำบลโต๊ะเต๊ะ อำเภอสูไหงปาตี จังหวัดนราธิวาส เดิมมีชื่อว่า “ไผ่ปาย” ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวังอำเภอสูไหงโก-ลก (5321 II) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0813412 ตะวันออก 0675284 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4056 ถึงโรงพยาบาลสุไหงปาตีแล้วเลี้ยวซ้ายไปตามถนนอีก 6 กิโลเมตร ทางเข้าสะดวกสบาย ถนนลาดยางตลอดเส้น



รูปที่ 5-4 ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกปาโจ ตำบลบาเจาะ อำเภอบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส

พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี

(ก) และ (ข) น้ำตกปาโจซึ่งเป็นน้ำตกขนาดใหญ่ สายน้ำไหลตกจากลานผาหินกว้าง

สูงประมาณ 60 เมตร ลงสู่แอ่งน้ำใหญ่ (ที่มาภาพ <https://sites.google.com/site/bachowaterfallpajoeng2014>)

(ค) (ง) และ (จ) เส้นทางเดินเท้าเข้าสู่ตัวน้ำตกซึ่งมีสภาพป่าอุดมสมบูรณ์ มีพันธุ์ไม้นานาชนิด และมีป้ายบอกชื่อและพันธุ์ไม้ (ที่มาภาพ <https://th.readme.me/p/426>)

ลักษณะแหล่ง น้ำตกฉัตรวารินเป็นน้ำตกขนาดใหญ่ มีน้ำตกถึง 7 ชั้น มีสายน้ำไหลลงมาตามโขดหินลดหลั่นต่อเนื่องกันอย่างงดงาม มีความเย็นฉ่ำของสายน้ำเกือบตลอดทั้งปี (รูปที่ 5-5) และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจที่รู้จักกันดีของนักท่องเที่ยวในจังหวัดใกล้เคียง และนักท่องเที่ยวชาวมาเลเซีย และที่น้ำตกฉัตรวารินมีพันธุ์ไม้เด่นคือ ปาล์มบังสุรย์ ซึ่งเป็นไม้หายาก พบในบริเวณป่าลึกที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,800 เมตร มีถิ่นกำเนิดในประเทศมาเลเซีย ลักษณะเป็นไม้ลำต้นเดี่ยว ๆ แต่แตกกิ่งก้านออกเป็นกอใหญ่ สูงท่วมหัว สามารถสูงได้ถึง 3 เมตร ใบแผ่กว้างทรงสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด มีเส้นใบเรียงกันเป็นระเบียบสวยงาม ได้รับการยกย่องจากทั่วโลกว่าเป็นปาล์มที่สวยงามที่สุด ซึ่งจะพบในป่าแถบนี้เท่านั้น

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกฉัตรวารินจัดเป็นหินแกรนิตบูโด ชนิดหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อดอก มีสีเทาอ่อน แสดงริ้วขนาน และการเรียงตัวของแร่บริเวณแนวสัมผัสกับหินอื่น และบริเวณรอยเลื่อน แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ส่วนมวลเนื้อหิน ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมโครไคลน์ เพอร์ไทต์ แพลจิโอเคลส ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ ทัวร์มาลีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และคลอไรต์

แนวทางการพัฒนา เป็นแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ มีที่พัก สถานที่กางเต็นท์ มีศูนย์บริการนักท่องเที่ยว จึงควรเน้นการให้ความรู้ด้านพืชพันธุ์และสัตว์ป่าในพื้นที่ การจัดทำสื่อด้านธรณีวิทยา เป็นต้น การท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้เช่นเดียวกับน้ำตกปาโจ



(ก)



(ข)

รูปที่ 5-5 ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกฉัตรวาริน ตำบลโต๊ะเต็ง อำเภอสู่หงาปัตติ จังหวัดนราธิวาส
พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุ้งหงาปัตติ

- (ก) พื้นที่บริเวณน้ำตกฉัตรวารินจัดเป็นหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อดอก มีสีเทาอ่อน แสดงริ้วขนาน (ที่มาภาพ <http://nationalpark6.blogspot.com>)
- (ข) แอ่งน้ำเบื้องล่างของน้ำตกเป็นที่เล่นน้ำของนักท่องเที่ยว (ที่มาภาพ ฐานข้อมูลข่าวจังหวัดชายแดนภาคใต้ <http://wbns.oas.psu.ac.th>)

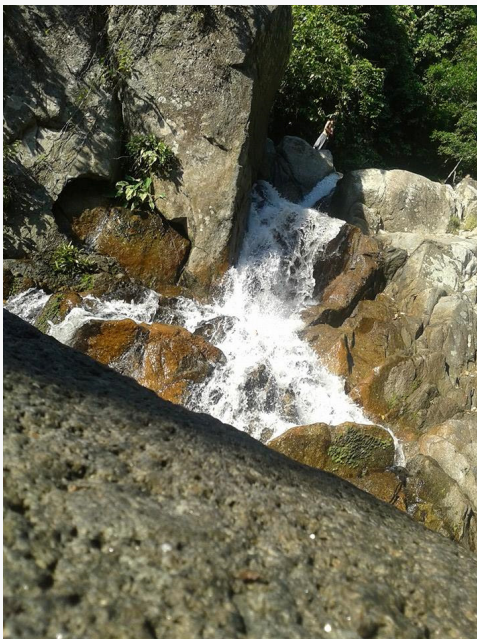
5.1.3.3 น้ำตกสุวารี

ที่ตั้ง น้ำตกสุวารี เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติบูโด-สุ้งหงาปัตติ (บด.3) อุทยานแห่งชาติบูโด-สุ้งหงาปัตติ อยู่ห่างจากที่ทำการอุทยานฯ ประมาณ 68 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตตำบลสุวารี อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวังอำเภอรูแสะ (5321 IV) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0789162 ตะวันออก 0714304 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากอำเภอมือเมืองนราธิวาส ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 42 (นราธิวาส-ยี่งอ) ก่อนถึงอำเภอยี่งอประมาณ 4 กิโลเมตร จะมีทางแยกขวามือเป็นทางเข้าไปยังน้ำตกสุวารี ระยะทางประมาณ 11 กิโลเมตร

ลักษณะแหล่ง น้ำตกสุวารีเป็นน้ำตกที่สวยงาม มีน้ำไหลตลอดปี สายน้ำไหลลดหลั่นเป็นลำธาร มีก้อนหินใหญ่เล็กวางทับซ้อนกันเป็นธรรมชาติ มีแอ่งน้ำสามารถลงเล่นน้ำได้

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกฉัตรวารินจัดเป็นหินแกรนิตบูโด ชนิดหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อออก มีสีเทาอ่อน แสดงริ้วขนาน และการเรียงตัวของแร่บริเวณแนวสัมผัสกับหินอื่น และบริเวณรอยเลื่อน แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ส่วนมวลเนื้อหิน ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมโครไคลน์ เพอร์ไทต์ แพลจิโอเคลส ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ ทัวร์มาลีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และคลอไรต์

แนวทางการพัฒนา เป็นแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ การท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้เช่นเดียวกับน้ำตกปาโจและน้ำตกฉัตรวาริน



รูปที่ 5-6 ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกสุวารี ตำบลสุวารี อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส
พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี
(ที่มาภาพ <https://www.facebook.com/pahlawan.sawa>)

5.1.3.4 น้ำตกวังทอง

ที่ตั้ง น้ำตกวังทอง เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี (บด.4) อุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี อยู่ห่างจากที่ทำการอุทยานฯ ประมาณ 53 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตตำบลบองอ อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวังอำเภอศรีสาคร (5321 III) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0802763

ตะวันออก 0681751 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ ใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4055 (นราธิวาส-จะแนะ) เมื่อถึงบ้านดงฆูอ เดินทางต่อไปบ้านเกาะตาโก๊ะ ตำบลผดุงมาตร โดยทางเข้าน้ำตกจะเป็นถนนคอนกรีต ระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร ก็จะถึงน้ำตกวังทอง

ลักษณะแหล่ง น้ำตกวังทองเป็นน้ำตกขนาดใหญ่ มีน้ำไหลตลอดปี มีจำนวน 3 ชั้น ชั้นที่ 1 เป็นแอ่งน้ำขนาดใหญ่ เหมาะแก่การลงเล่นน้ำเป็นอย่างมาก บริเวณรอบน้ำตกมีสวนผลไม้หลายชนิด เช่น ลองกอง ทุเรียน เป็นต้น ส่วนชั้นที่ 3 มีต้นไม้ขนาดใหญ่ เนื่องจากบริเวณโดยรอบเป็นป่าดิบชื้น

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกวังทองเป็นหินแกรนิต มีสีเทา เนื้อหยาบถึงปานกลาง ประกอบด้วยหินไบโอไทต์แกรนิตเนื้อมีผลึกแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ รูปร่างไม่แน่นอน มวลเนื้อหินหยาบถึงปานกลาง มีแร่ควอตซ์ สีเทาอ่อนถึงเทาจาง โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ สีขาวขอล่ง แพลจิโอเคลส สีเทาเข้มถึงดำ ไบโอไทต์ แร่ที่พบเพียงเล็กน้อยได้แก่ สฟีน แอลลาไนต์ ไคลโนโซยไซต์ โมนาไซต์ และอะพาไทต์ เป็นหินแกรนิตชนิด I-Type Granite ยุคไทรแอสซิก

แนวทางการพัฒนา น้ำตกวังทองเป็นแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เช่นเดียวกับน้ำตกปาโจ และน้ำตกฉัตรวาริน



รูปที่ 5-7 ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกวังทอง ตำบลบองอ อำเภอรันัง จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี (ที่มาภาพ กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น <http://info.dla.go.th/public/travel.do?cmd=goDetail&id=406421&random>)

5.1.3.5 น้ำตกซีโป

ที่ตั้ง น้ำตกซีโป เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป น้ำตกซีโปอยู่บริเวณเชิงเขาโต๊ะในเขตตำบลเฉลิม อำเภอรันัง จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตรฐานส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางอำเภอรันัง (5321 IV) ตำแหน่ง

พิกัดอ้างอิง 0791790 ตะวันออก 0693872 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากอำเภอระแงะ ผ่านตลาดตันหยงมัส ไปตามถนนโยธาธิการสายอำเภอระแงะ-ซากอ ประมาณ 2 กิโลเมตร แล้วเดินทางต่อตามถนน รพช. สายทาเนาะ-บาลูกา ผ่านหมู่บ้านบละแต บ้านบาตูปือชา บ้านปาเซ เข้าสู่หมู่บ้านซีโป รวมระยะทาง 6 กิโลเมตร จากหมู่บ้านซีโปเดินทางตามเส้นทางภายในหมู่บ้าน ประมาณ 1.5 กิโลเมตร ถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป

ลักษณะแหล่ง น้ำตกซีโปเป็นน้ำตกขนาดใหญ่ มี 7 ชั้น ชั้นที่ 7 เป็นชั้นที่สวยงามที่สุด สายน้ำแผ่กว้างสวยงามอาบเต็มหน้าผาสูงประมาณ 30 เมตร ลงสู่แอ่งน้ำเบื้องล่าง สามารถเล่นน้ำได้ น้ำตกซีโปเป็นต้นน้ำของลำห้วยที่ชาวบ้านนำไปใช้ปลูกลองกองรสดี น้ำตกชั้นแรกอยู่ไม่ไกลจากที่ทำการอุทยานแห่งชาติ มีแอ่งน้ำกว้างที่เกิดจากการสร้างฝายกั้นน้ำ จากที่ทำการอุทยานแห่งชาติมีทางเดินขึ้นสู่น้ำตกชั้นต่าง ๆ

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกซีโปเป็นหินแกรนิตบุโด ชนิดหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อดอก มีสีเทาอ่อน แสดงริ้วขนาน และการเรียงตัวของแร่บริเวณแนวสัมผัสกับหินอื่น และบริเวณรอยเลื่อน แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ส่วนมวลเนื้อหิน ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมโครไคลน์ เพอร์ไทต์ แพลจิโอเคลส ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ ทัวร์มาลีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และคลอไรต์

แนวทางการพัฒนา น้ำตกวังทองเป็นแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เช่นเดียวกับ น้ำตกปาโจ และน้ำตกฉัตรวาริน



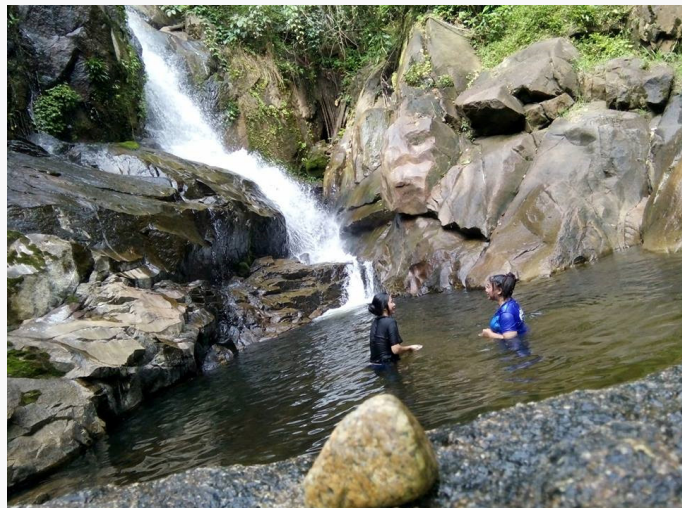
รูปที่ 5-8 ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกซีโป ตำบลเฉลิม อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป (ที่มาภาพซ้าย <http://maps.pnylink.com> และภาพขวา สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช http://park.dnp.go.th/dnp/ptascene/9140scene020311_204126.jpg)

5.1.3.6 น้ำตกไอร์ชือตอ

ที่ตั้ง น้ำตกไอร์ชือตอ เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลศรีบรรพต อำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส ห่างจากที่ทำการอำเภอศรีสาครประมาณ 20 กิโลเมตร ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางอำเภอศรีสาคร (5321 III) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0786461 ตะวันออก 0683404 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากอำเภอระแงะ ผ่านตลาดตันหยงมัส ไปตามถนนโยธาธิการสายอำเภอระแงะ-ซากอ ประมาณ 2 กิโลเมตร แล้วเดินทางต่อตามถนน รพช.สายทาเนาะ-บาลูกา ผ่านหมู่บ้านบละแต บ้านบาตูปือชา บ้านปาเซ เข้าสู่หมู่บ้านซีโป รวมระยะทาง 6 กิโลเมตร จากหมู่บ้านซีโปเดินทางตามเส้นทางภายในหมู่บ้าน ประมาณ 1.5 กิโลเมตร ถึง ที่ทำการอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป น้ำตกไอร์ชือตออยู่ห่างจากที่ทำการอุทยานฯ ประมาณ 28 กิโลเมตร

ลักษณะแหล่ง น้ำตกไอร์ชือตอเป็นน้ำตก 7 ชั้น มีความสูงประมาณ 200-300 เมตร เป็น น้ำตกที่มีความสวยงามมาก อุดมสมบูรณ์ด้วยพรรณไม้นานาชนิด เหมาะแก่การท่องเที่ยวเพื่อศึกษาธรรมชาติ

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกซีโปเป็นหินแกรนิตบูโด ชนิดหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์- มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้อดอก มีสีเทาอ่อน แสดงริ้วขนาน และการเรียงตัวของแร่บริเวณแนวสัมผัสกับหินอื่น และบริเวณรอยเลื่อน แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ส่วนมวลเนื้อหิน ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมโครไคลน์ เพอร์ไทต์ แพลจิโอเคลส ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ ทัวร์มาลีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และคลอไรต์



รูปที่ 5-9 ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกไอร์ชือตอ ตำบลศรีบรรพต อำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส
พื้นที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป (ที่มาภาพซ้าย
สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=9140
และภาพขวา <https://www.facebook.com/pages/น้ำตกไอร์ชือตอ-ศรีสาคร>)

แนวทางการพัฒนา น้ำตกไอร์ซื่อตอเป็นแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เช่นเดียวกับน้ำตกอื่น ๆ ที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติตามที่ได้กล่าวมาในข้างต้น

5.1.3.7 น้ำตกยาكابองอ

ที่ตั้ง น้ำตกยาكابองอ เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติน้ำตกซีโป ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 3 ตำบลศรีบรรพต อำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส ห่างจากที่ทำการอำเภอศรีสาครประมาณ 40 กิโลเมตร ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางอำเภอศรีสาคร (5321 III) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0788766 ตะวันออก 0680097 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ใช้เส้นทางเดียวกับการเข้าถึงน้ำตกไอร์ซื่อตอ น้ำตกยาكابองออยู่ห่างจากน้ำตกไอร์ซื่อตอ ประมาณ 15 กิโลเมตร

ลักษณะแหล่ง น้ำตกยาكابองอเป็นน้ำตกขนาดกลาง เกิดจากลำธาร 2 สาย ไหลมาบรรจบกัน แล้วตกลงจากหน้าผาสูงชันประมาณ 60 เมตร มีโขดหินเรียงรายกัน รวม 9 ชั้น มีน้ำไหลตลอดปี โดยเฉพาะในหน้าฝนจะงดงามมาก

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกยาكابองอเป็นหินแกรนิตบุโด ชนิดหินทัวร์มาลีน-ไบโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิต เนื้องอก มีสีเทาอ่อน แสดงริ้วขนาน และการเรียงตัวของแร่บริเวณแนวสัมผัสกับหินอื่น และบริเวณรอยเลื่อน แร่ดอกเป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ ส่วนมวลเนื้อหิน ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมโครไคลน์ เพอร์ไทต์ แพลจิโอเคลส ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ ทัวร์มาลีน อะพาไทต์ เซอร์คอน และคลอไรต์

แนวทางการพัฒนา น้ำตกยาكابองอเป็นแหล่งท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติ แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เช่นเดียวกับน้ำตกอื่น ๆ ที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติตามที่ได้กล่าวมาในข้างต้น นอกจากนี้

5.1.3.8 น้ำตกสิรินธร

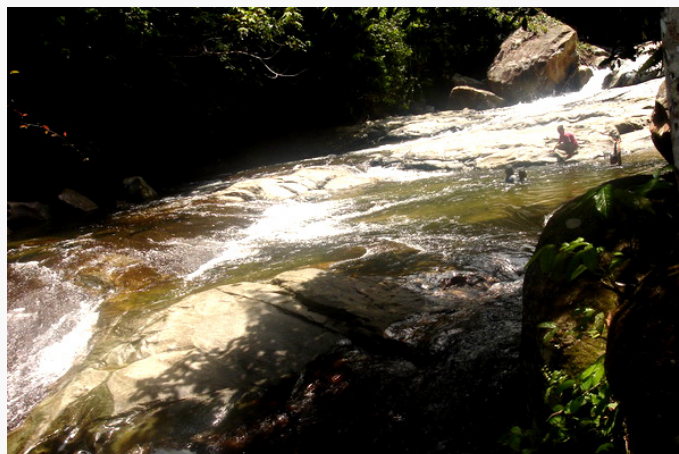
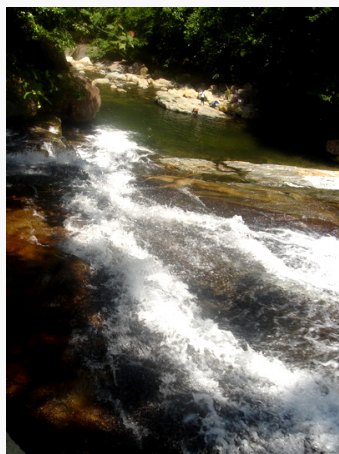
ที่ตั้ง น้ำตกสิรินธร อยู่ที่บ้านบารา หมู่ที่ 5 ตำบลโละจูด อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางอำเภอแว้ง (5320 I) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0811851 ตะวันออก 0638593 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากอำเภอแว้งไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4057 ประมาณ 7 กิโลเมตร จากนั้นแยกไปตามถนนเพื่อความมั่นคงอีกประมาณ 8 กิโลเมตร และจากปากทางเข้าไปอีก 300 เมตร น้ำตกสิรินธร เดิมชื่อว่า "ลาตอฮือรา" ซึ่งแปลว่า "น้ำตกต้นไทร" และได้รับพระราชทานนามว่า "น้ำตกสิรินธร" เมื่อวันที่ 5 กันยายน 2525

ลักษณะแหล่ง น้ำตกสิรินธรไม่ใช่น้ำที่ตกมาจากผาสูง หากแต่เป็นลักษณะธารน้ำที่ค่อย ๆ ลาด ไหลมาจากแนวป่าสูง มีต้นกำเนิดสายน้ำมาจากยอดเขาสี่แป และยอดเขาบาตูตาโม่ง ผ่านผาชันบริเวณพรมแดนอำเภอแว้งกับอำเภอสือคริน ธารน้ำตกจะไหลไปรวมที่คลองอัยกาดิง บริเวณน้ำตกมีแอ่งน้ำ ลานหิน

นั่งพักผ่อนได้ นอกจากน้ำตกแล้วยังมีพื้นที่ที่มีความน่าสนใจ คือ โครงการสำรวจและรวบรวมพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับป่าภาคใต้ ในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่มีการรวบรวมไว้กว่า 200 ชนิด โดยจัดปลูกพรรณไม้ต่าง ๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ ตามสภาพธรรมชาติ และมีป้ายบอกชื่อ รวมทั้งประโยชน์ใช้สอย ติดไว้ให้ศึกษา มีความน่าสนใจทั้งในแง่พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน และการนำมาเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อพัฒนาเป็นไม้ประดับและพืชเศรษฐกิจ

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณน้ำตกสิรินธรเป็นหินไบโอไทต์แกรนิตที่ถูกบีบอัด สีเทาเข้ม เนื้อสม่ำเสมอ และเนื้อดอกขนาดใหญ่ เป็นแร่เฟลด์สปาร์ เนื้อหินหยาบปานกลาง หินลูโคแครติกแกรนิต สีเทาอ่อนเนื้อสม่ำเสมอ ผลึกละเอียด พ่นหินแกรโนไดโอไรต์ สีเทาแกมเขียวถึงสีเทาแกมเขียวเข้ม เนื้อสม่ำเสมอ ผลึกละเอียด มีการเรียงตัวเล็กน้อย สายแร่เพกมาไทต์และแอไฟต์ สีเทาอ่อน แทรกตัดเป็นหินแกรนิตแบบ I-Type

แนวทางการพัฒนา การพัฒนาการท่องเที่ยวน้ำตกสิรินธรควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เพราะในบริเวณน้ำตกมีโครงการสำรวจและรวบรวมพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับป่าภาคใต้ ในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี อยู่ในพื้นที่ด้วย จึงควรมีป้ายให้ความรู้ทางด้านธรณีวิทยา กระบวนการเกิดน้ำตก สภาพป่า พันธุ์พืช ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น



รูปที่ 5-10 ลักษณะพื้นที่ของน้ำตกสิรินธร ตำบลโละจูด อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส

(ที่มาภาพ <http://www.bloggang.com/viewdiary.php?id=link-conner55&month=07-2009&date=15&group=120&gblog=43>)

5.1.4 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทชายหาด

จังหวัดนราธิวาส เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ริมฝั่งอ่าวไทย จึงมีชายหาดที่สร้างความประทับใจให้นักท่องเที่ยวทั้งคนไทยและต่างประเทศที่มาเยือน ชายหาดที่โดดเด่นและได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ได้แก่ ชายหาดนราทัศน์ ชายหาดอ่าวมะนาว หาดเกาะยาว ชายหาดกูปู เป็นต้น

5.1.4.1 ชายหาดนราทัศน์

ที่ตั้ง ชายหาดนราทัศน์ อยู่ในเขตตำบลบางนาค อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวัง จังหวัดนราธิวาส (5321 I) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0811976 ตะวันออก 0713685 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากตัวเมืองนราธิวาสไปตามถนนสายพิชิตบำรุง ระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร ชายหาดนราทัศน์อยู่สุดถนน

ลักษณะแหล่ง หาดนราทัศน์เป็นชายหาดที่มีความสวยงาม โค้งหาดยาวต่อเนื่องประมาณ 5 กิโลเมตร มองเห็นได้ไกลจนสุดลูกหูลูกตา จรดกับปลายแหลมปากแม่น้ำบางนราทางทิศใต้ แต่ก่อนนั้น ชายหาดนี้จะกว้างมากจนเมื่อมีการสัมปทานขุดทราย ทำให้หาดนี้แคบลงกว่าแต่ก่อนมาก อย่างไรก็ตาม หาดนี้ก็ยังคงเป็นหาดที่มีความสวยงามอยู่เช่นเดิม ริมหาดที่ร่มรื่นด้วยทิวสนมากมาย อีกทั้งยังมีลมพัดเย็น บรรยากาศเป็นส่วนตัว ทำให้หาดนราทัศน์เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของชาวเมืองนราธิวาสและนักท่องเที่ยว ที่มาเยือนเสมอ นอกจากหาดทรายขาวสะอาด น้ำทะเลใสเหมาะแก่การลงเล่นน้ำแล้ว ริมหาดนี้ยังมีหมู่บ้าน ชาวประมงตั้งกระจายเป็นระยะ ๆ ชายหาดช่วงที่อยู่ด้านหน้าหมู่บ้านจะมีเรือก่อกและจอดเรียงรายอย่างสวยงาม โดยเฉพาะลักษณะของเรือก่อกและที่มีการวาดลวดลายอันวิจิตร ซึ่งเป็นวัฒนธรรมของชาวใต้ ริมหาดนี้ ยังมีร้านอาหารเรียงรายอยู่หลายร้าน ได้แนวสนที่ร่มรื่นยังเหมาะแก่การตั้งแคมป์ รวมถึงมีบังกะโลริมหาด สำหรับผู้ที่ต้องการพักค้างคืน นอกจากนี้จะได้มาเที่ยวชายหาดที่สวยงามที่สุดของจังหวัดนราธิวาสแล้ว หาดนราทัศน์ยังเป็นสถานที่ในการจัดงานประเพณีชักพระ ในช่วงเดือน 11 ของทุกปีด้วย



รูปที่ 5-11 ลักษณะพื้นที่ของชายหาดนราทัศน์ ตำบลบางนาค อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส
(ที่มาภาพ <http://www.tlcthai.com/travel/9274/หาดนราทัศน์-นราธิวาส.html>)

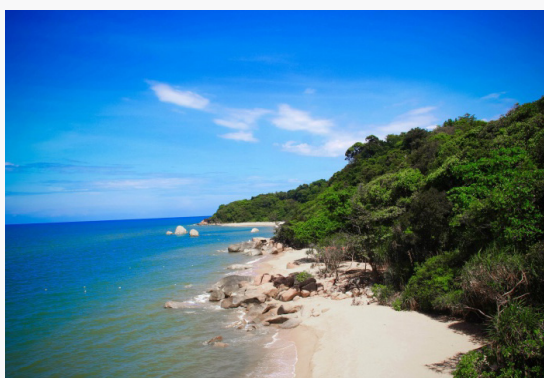
ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่หาดนราทัศน์เป็นตะกอนชายหาดปัจจุบัน ทราย กรวดปนทรายร่วม สีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแกมน้ำตาล เม็ดทรายขนาด 200-1,000 ไมครอน เม็ดกรวดขนาด 2-5 มิลลิเมตร การคัดขนาดปานกลาง

แนวทางการพัฒนา ชายหาดนราทัศน์เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง มีความสวยงามตามธรรมชาติ จึงควรเน้นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ พร้อมกับการให้เผยแพร่ให้ความรู้ การจัดทำสื่อด้านธรณีวิทยาควบคู่กับการท่องเที่ยวด้านอื่น ๆ

5.1.4.2 ชายหาดอ่าวมะนาว

ที่ตั้ง ชายหาดอ่าวมะนาว เป็นพื้นที่ที่อยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติอ่าวมะนาว-เขาดันหยง อยู่ในเขตตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางจังหวัดนราธิวาส (5321 I) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0814530 ตะวันออก 0711471 เหนือ การเข้าถึงพื้นที่ จากตัวเมืองนราธิวาส ไปตามทางหลวงหมายเลข 4084 (นราธิวาส-ตากใบ) ประมาณ 3 กิโลเมตร และมีทางแยกไปสู่หาดอีก 3 กิโลเมตร

ลักษณะแหล่ง ชายหาดอ่าวมะนาวเป็นชายหาดที่ยาวต่อเนื่องจากชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของจังหวัดนราธิวาส เป็นโค้งอ่าวเชื่อมต่อกัน ยาวประมาณ 4 กิโลเมตร มีหาดหินคันสลับโค้งหาดเป็นระยะ ด้านหนึ่งติดพระตำหนักทักษิณราชินี บริเวณริมหาดมีสวนรุกขชาติ และทิวสนร่มรื่นเหมาะแก่การพักผ่อน มีเส้นทางศึกษาธรรมชาติป่าชายหาด (beach forest) ระยะทางประมาณ 1 กิโลเมตร พันธุ์ไม้ที่พบจะเป็นไม้ที่ชอบความแห้งแล้ง เช่น จักทะเล มะนาวผี เตยทะเล (ผลมีหน้าตาคล้ายสับปะรด) เป็นต้น และมีบ้านพักของเอกชนในบริเวณใกล้เคียงให้บริการ



รูปที่ 5-12 ลักษณะพื้นที่ของชายหาดอ่าวมะนาว ตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมืองนราธิวาส

จังหวัดนราธิวาส (ที่มา ภาพซ้าย มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา <http://culture.yru.ac.th>
และภาพขวา <http://www.greatsouthernmostthailand.com/n-a-r-a-t-h-i-w-a-t>)

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่อ่าวมะนาวเป็นตะกอนชายหาดปัจจุบัน ทราย กรวดปนทรายร่วม สีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแกมน้ำตาล เม็ดทรายขนาด 200-1,000 ไมครอน เม็ดกรวดขนาด 2-5 มิลลิเมตร การคัดขนาดปานกลาง

แนวทางการพัฒนา อยู่ในความรับผิดชอบของอุทยานแห่งชาติอ่าวมะนาว-เขาตันหยง อ่าวมะนาวโอบล้อมด้วยภูเขาสูงตลอดแนว มีความสวยงาม จึงควรเน้นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

5.1.4.3 ชายหาดกูปู

ที่ตั้ง ชายหาดกูปู อยู่ในเขตตำบลไพรวัน ตำบลศาลาใหม่ และตำบลเจ๊ะเห อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางจังหวัดนราธิวาส (5321 I) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0830793 ตะวันออก 0698378 เนื้อหา การเข้าถึงพื้นที่ ใช้เส้นทางหมายเลข 4084 (นราธิวาส-ตากใบ) ระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร จะมีถนนถึงชายหาดระยะทาง 1 กิโลเมตร

ลักษณะแหล่ง เป็นชายหาดที่มีทิวทัศน์สวยงาม หาดทรายขาวสะอาด มีต้นสนขึ้นเป็นระยะ ๆ ริมริ้นและเงียบสงบ ชายหาดทอดยาวมาสุดที่ปากแม่น้ำสุโงโก-ลกชายแดนไทย ชายหาดกูปูมีความยาวโดยประมาณ 25 กิโลเมตร

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่ชายหาดกูปูเป็นตะกอนชายหาดปัจจุบัน ทราย กรวดปนทรายร่วม สีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแกมน้ำตาล เม็ดทรายขนาด 200-1,000 ไมครอน เม็ดกรวดขนาด 2-5 มิลลิเมตร การคัดขนาดปานกลาง

แนวทางการพัฒนา ควรเป็นไปในแนวการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เช่นเดียวกับชายหาดนราทัศน์ และชายหาดอ่าวมะนาว

5.1.4.4 ชายหาดเกาะยาว

ที่ตั้ง ชายหาดเกาะยาว ตั้งอยู่ไม่ไกลจากวัดชลธาราสিংเห อยู่ในเขตตำบลเจ๊ะเห อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส ในแผนที่ภูมิประเทศระบบ UTM มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 ระวางจังหวัดนราธิวาส (5321 I) ตำแหน่งพิกัดอ้างอิง 0838023 ตะวันออก 0693541 เนื้อหา การเข้าถึงพื้นที่ จากสี่แยกตลาดอำเภอตากใบ เลี้ยวไปยังแม่น้ำตากใบ มีสะพานไม้ชื่อ "สะพานคอย 100 ปี" ยาว 345 เมตร ทอดข้ามแม่น้ำตากใบ ไปยังเกาะยาว

ลักษณะแหล่ง ทางด้านตะวันออกของเกาะยาวจะติดกับทะเล มีหาดทรายละเอียดสีน้ำตาล บรรยากาศสงบ ชาวบ้านส่วนใหญ่เป็นมุสลิมประกอบอาชีพประมงและปลูกสวนมะพร้าว

ลักษณะธรณีวิทยา พื้นที่บริเวณชายหาดเกาะยาวเป็นตะกอนชายหาดปัจจุบัน ทราย กรวดปนทรายร่วม สีเหลืองอ่อนถึงเหลืองแกมน้ำตาล เม็ดทรายขนาด 200-1,000 ไมครอน เม็ดกรวดขนาด 2-5 มิลลิเมตร การคัดขนาดปานกลาง

แนวทางการพัฒนา ควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ อาทิ ประวัติศาสตร์ของสถานที่ที่มีความสำคัญ และวัฒนธรรมความเป็นอยู่ของคนท้องถิ่น เป็นต้น



รูปที่ 5-13 ลักษณะพื้นที่ของชายหาดเกาะยาว ตำบลเจาะเตาะ อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส
(ที่มาภาพ https://www.youtube.com/watch?v=eisxwOV3U_c)

5.2 แนวทางการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยา

จังหวัดนราธิวาสมีแหล่งธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นและสวยงามหลายแห่ง อาทิ ถ้ำโต๊ะโม๊ะ ผาตึก น้ำตกบาโจ น้ำตกฉัตรวาริน น้ำตกสุวารี น้ำตกวังทอง น้ำตกซีโป น้ำตกไอร์ซ็อดอ น้ำตกยาكابองอ ชายหาดนราทัศน์ ชายหาดอ่าวมะนาว ชายหาดกุบู และชายหาดเกาะยาว แหล่งธรณีวิทยาเหล่านี้มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาควบคู่กับการท่องเที่ยว เพื่อเสริมสร้างความรู้ให้เยาวชนและประชาชนทั่วไป หากมีการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัด โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเส้นทางการคมนาคม การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้มีคุณภาพ สร้างความหลากหลายของกิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว การประชาสัมพันธ์เชิงรุก การเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวระหว่างจังหวัด รวมถึงการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวให้มีประสิทธิภาพ จะทำให้มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเข้ามาเที่ยวจังหวัดนราธิวาสมากขึ้น มีการสร้างรายได้ให้กับชุมชนและท้องถิ่น ตามลำดับ

ทั้งนี้แนวทางการบริหารจัดการแหล่งในภาพรวมควรเป็นไปตามมาตรการต่าง ๆ ดังนี้

1. ระเบียบและข้อบังคับ การบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยาควรดำเนินไปภายใต้กฎระเบียบหรือข้อบังคับ และการมีคู่มือแนวทางการบริหารจัดการสำหรับแหล่งธรณีวิทยาที่มีศักยภาพในการพัฒนา และแหล่งอนุรักษ์ธรณีวิทยาที่ต้องป้องกันการถูกทำลาย ซึ่งจัดทำขึ้นร่วมกันระหว่างกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานเจ้าของพื้นที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชน

2. การกำหนดขอบเขต แหล่งทางธรณีวิทยาควรมีการกำหนดขอบเขตให้ชัดเจน และมีการแบ่งเขตออกเป็นพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์และพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ให้ชัดเจน เช่น พื้นที่สำหรับรองรับนักท่องเที่ยว พื้นที่เพื่อการพาณิชย์ พื้นที่จอดรถ เป็นต้น เพื่อให้การบริหารจัดการในแต่ละเขตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยส่งผลกระทบต่อตัวแหล่งน้อยที่สุด

3. การจัดการข้อมูลและความรู้ การบริหารจัดการด้านข้อมูลและความรู้เป็นเรื่องสำคัญเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์สูงสุด แหล่งธรณีวิทยาที่มีคุณค่าทางวิชาการควรสนับสนุนให้มีการค้นคว้าวิจัยอย่างต่อเนื่อง มีการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จัดทำระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ

4. การประสานงานระหว่างหน่วยงาน การประสานงานสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ โดยให้มีความชัดเจน สอดคล้องกับความเชี่ยวชาญและความพร้อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ให้เข้าร่วมในการบริหารจัดการพื้นที่และการวางแผนอนุรักษ์

5. การจัดหาทรัพยากร การจัดหาทรัพยากรทั้งด้านงบประมาณ บุคลากร เพื่อให้การบริหารจัดการประสบความสำเร็จ และเป็นไปตามเป้าหมายของแผนการบริหารจัดการที่ได้กำหนดไว้

6. บริการสาธารณูปโภคพื้นฐาน สาธารณูปโภคพื้นฐานเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาใช้ประโยชน์พื้นที่แหล่งทางธรณีวิทยานั้น ควรมีการจัดบริการขั้นพื้นฐานตามความจำเป็น และออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเดิมของแหล่ง เช่น ถนน หรือสิ่งปลูกสร้างที่จำเป็น และมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ดี ข้อเสนอแนะมาตรการการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยาเหล่านี้ควรมีการปรับให้เหมาะสมกับสภาพสังคมของแต่ละพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นความเหมาะสมของภูมิประเทศ ความห่างไกล ลักษณะของวัฒนธรรมของชุมชนในพื้นที่ และความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้เกิดรูปแบบการบริหารจัดการที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเอื้อประโยชน์กับทุกฝ่าย พร้อมทั้งต้องมีระบบติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องเพื่อการปรับปรุงข้อบกพร่อง

บทที่ 6

ทรัพยากรแร่

6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่

ข้อมูลทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาสที่นำเสนอในเอกสารฉบับนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากแผนที่ทรัพยากรแร่มาตราส่วน 1:250,000 เป็นข้อมูลพื้นฐาน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ “พื้นที่แหล่งแร่” และ “พื้นที่ศักยภาพทางแร่” ตามคำจำกัดความที่นิยามโดยคณะทำงานจัดทำแผนที่ทรัพยากรแร่ (2542) และคณะกรรมการด้านทรัพยากรแร่ (2551) ดังนี้

พื้นที่แหล่งแร่ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งมีแหล่งแร่หรือแหล่งสินแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในพื้นที่นั้น รวมทั้งพื้นที่ที่มีคำขอประทานบัตรและ/หรือประทานบัตร ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขอบเขตพื้นที่แหล่งแร่ยึดถือข้อมูลวิชาการทางธรณีวิทยาแหล่งแร่เป็นปัจจัยหลัก

พื้นที่ศักยภาพทางแร่ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่ยังไม่มีการค้นพบทรัพยากรแร่ (Undiscovered mineral resource) แต่มีแนวโน้มที่จะมีได้ โดยมีหลักฐานบ่งชี้จากข้อมูลทางธรณีวิทยาธรณีวิทยาแหล่งแร่ ธรณีเคมี และธรณีฟิสิกส์ และรวมพื้นที่ที่มีแร่กระจายในหินซึ่งมีนัยสำคัญหรือมีบริเวณพบแร่ในส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นที่นั้น

รายงานฉบับนี้มุ่งเน้นความสำคัญไปที่พื้นที่แหล่งแร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พิสูจน์ทราบแน่ชัดแล้วว่า มีแร่อยู่แน่นอน และสามารถที่จะทำการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้นในแต่ละแหล่งแร่ได้ ส่วนพื้นที่ศักยภาพทางแร่ที่มีความสำคัญรองลงมานั้นไม่ได้การดำเนินงานสำรวจเก็บข้อมูลในครั้งนี้ แต่ได้มีการรวบรวมข้อมูลมาเพื่อเป็นส่วนประกอบให้เห็นเป็นภาพรวมของทรัพยากรแร่จังหวัดนราธิวาสและสำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อการดำเนินงานในอนาคต

6.2 การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่

การประเมินทรัพยากรแร่สำรองของจังหวัดนราธิวาสในครั้งนี้ เป็นการประเมินที่เรียกว่า “ปริมาณทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้” ซึ่งหมายถึง ปริมาณสำรองที่ประเมินในพื้นที่ที่มีการพบแร่ แต่ยังไม่ได้มีการพิสูจน์ว่ามีปริมาณความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด เป็นทรัพยากรแร่สำรองที่จะต้องทำการสำรวจเพิ่มเติมจนถึงขั้นรายละเอียด เพื่อให้ทราบปริมาณและความสมบูรณ์ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนา ก่อนที่จะลงทุนทำเหมืองแร่ ในการประเมินทรัพยากรแร่สำรองจะใช้การประเมินทางสถิติ และวิชาการธรณีวิทยาเป็นปัจจัยหลัก โดยนำเอาค่าความหนาแน่นของแร่หรือหินที่มีในพื้นที่ คูณด้วยปริมาตรที่ได้จากการคำนวณและค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน

ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน (k) เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ได้ตัวเลขของปริมาณทรัพยากรแร่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมินอาจเป็นค่าของโพรงหรือช่องว่างที่มีในเนื้อหิน ค่าความน่าจะเป็นได้ในการพบสายแร่ในพื้นที่แหล่งแร่ ค่าความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ เป็นต้น และอาจใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมินหลายตัวร่วมกัน

6.3 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส

ทรัพยากรแร่ของประเทศไทย จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ได้ 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ เช่น หินปูน หินดินดาน เหล็ก และยิปซัม และแร่เพื่อการก่อสร้าง เช่น หินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและใช้เป็นหินประดับ เช่น หินปูน หินแกรนิต หินอ่อน และหินทราย
2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ โลหะมีค่า เช่น ทองคำและเงิน แร่โลหะ เช่น ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พลวง ดีบุก และเหล็ก แร่อุตสาหกรรม เช่น ดินขาว เฟลด์สปาร์ แบไรต์ ฟลูออไรต์ เกลือหิน และทรายแก้ว และกลุ่มแร่รัตนชาติ เช่น พลอย (ทับทิมและแซฟไฟร์)
3. กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร ได้แก่ โพแทช โดโลไมต์ เพอร์ไลต์ และฟอสเฟต
4. กลุ่มแร่พลังงาน ได้แก่ แร่ถ่านหิน หินน้ำมัน และแร่กัมมันตรังสี
5. กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ โคัลัมไบต์ แทนทาไลต์ และแร่หายาก (Rare Earth Mineral) เช่น โมนาไซต์ และซีโนไทม์ แร่เหล่านี้ส่วนมากพบเป็นแร่พลอยได้จากการทำเหมืองดีบุก

จังหวัดนราธิวาสมีทรัพยากรแร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 6 ชนิด คือ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ทองคำ ดีบุก แมงกานีส โครไมต์ และดินขาว (รูปที่ 6-1) มีเนื้อที่แหล่งแร่รวมประมาณ 209.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.69 ของพื้นที่จังหวัดนราธิวาส นอกจากนี้ยังมีแหล่งทรายแม่น้ำ สะสมตัวบริเวณแนวแม่น้ำสายบุรี คลองตันหยงมัส และคลองบองอ

ทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส สามารถจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ออกได้เป็น 2 กลุ่ม รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6-1

จากข้อมูลประทานบัตรของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (2559) พบว่าปัจจุบันจังหวัดนราธิวาสมีการผลิตแร่อยู่ 3 ชนิด คือ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง แมงกานีส และดินขาว ในส่วนของแร่ทองคำและดีบุกที่เคยมีการผลิตในอดีต ได้หยุดการผลิตไปหลายปีแล้ว (ตารางที่ 6-2)

ตารางที่ 6-1 กลุ่มแร่และชนิดของแหล่งแร่ในจังหวัดนราธิวาส จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์

ชนิดแร่	จำนวน แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ (ตร.กม.)	ปริมาณทรัพยากรแร่สำรอง ที่มีศักยภาพเป็นไปได้* (ล้านเมตริกตัน)	มูลค่าแหล่งแร่** (ล้านบาท)
1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ				
<u>แร่เพื่อการก่อสร้าง</u>				
- หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	3	1.48	92.50	18,500
2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม				
<u>แร่โลหะมีค่า</u>				
- ทองคำ	2	19.03	0.00005	68,569
<u>แร่โลหะ</u>				
- ดีบุก	5	38.27	0.11	72,563
- แมงกานีส	4	3.01	0.002	5
- โครไมต์	1	2.60	0.002	2
<u>แร่อุตสาหกรรม</u>				
- ดินขาว	4	145.33	280.94	108,162
รวม	19	209.71	373.56	267,800

* การปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ ในรายงานฉบับนี้ ได้จากประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้น (Mineral Resource Class 4) UNFC-2009 ระดับ 334

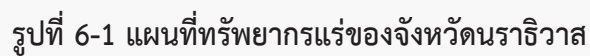
** มูลค่าแหล่งแร่ ประเมินจากปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ x ราคาแร่ ณ เวลานั้น (ประกาศราคาแร่ ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ณ วันที่ 18 กรกฎาคม 2559)

6.3.1 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

6.3.1.1 หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

หินแกรนิต (granite) เป็นหินอัคนีแทรกซอนที่เกิดจากการเย็นตัวอย่างช้า ๆ ของแมกมา (magma) ภายในโลก โดยมีแร่ประกอบหินเป็นแร่เฟลด์สปาร์และควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ มีสีเทา สีเทาเข้ม สีชมพู พร้อมกับมีจุดสีเข้มของแร่ประกอบหินที่มีสีเข้ม ลักษณะเนื้อหินจะมีเนื้อเป็นดอก ขนาดละเอียดถึงหยาบ เนื้อผลึกขนาดเดียวถึงหลายขนาด ผลึกแร่ที่ประกอบเป็นหินมักจะมองเห็นด้วยตาเปล่า

ประโยชน์ของหินแกรนิต คือ ใช้เป็นหินประดับสำหรับปูผนังและพื้นของอาคารบ้านเรือน งานแกะสลักต่าง ๆ และแกะสลักทำครกหิน นอกจากนั้นยังเป็นหินก่อสร้างในบางกิจกรรม เช่น งานปูทางรถไฟ งานปูพื้น ที่ต้องการความคงทนสูง เนื่องจากมีความแข็งแกร่ง เนื้อเหนียว และมีความยืดหยุ่นพอสมควร



ตารางที่ 6-2 ข้อมูลประทานบัตรของจังหวัดนราธิวาส (ที่มาข้อมูล: กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, 2559)

ที่	หมายเลข ประทานบัตร	ชื่อผู้ถือประทานบัตร	ชนิดแร่	พื้นที่ (ไร่-งาน-วา)	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	สถานะ
1.	12249/12917	นายอัครณัฐ อาเทศฐพงษ์	ดินขาว	9-0-4	*จวบ	ระแงะ	นราธิวาส	สิ้นอายุ
2.	12252/13219	หจก.สินแร่กิจสกุล	ดีบุก	78-1-85	เรียง	รือเสาะ	นราธิวาส	สิ้นอายุ
3.	12258/13300	หจก.เหมืองแร่ นำชัยนราธิวาส	ดีบุก	101-2-64	สามัคคี	รือเสาะ	นราธิวาส	สิ้นอายุ
4.	12272/14135	บจก.ชลสิน	ทองคำ	288-1-16	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
5.	12273/14136	บจก.ชลสิน	ทองคำ	284-3-56	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
6.	12274/14137	บจก.ชลสิน	ทองคำ	296-3-10	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
7.	12275/14138	บจก.ชลสิน	ทองคำ	239-1-14	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
8.	12276/14139	บจก.ชลสิน	ทองคำ	298-3-83	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
9.	12277/14140	บจก.ชลสิน	ทองคำ	293-3-8	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
10.	12278/14141	บจก.ชลสิน	ทองคำ	297-3-42	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
11.	12282/14173	บจก.ชลสิน	ทองคำ	222-1-35	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
12.	12283/14174	บจก.ชลสิน	ทองคำ	116-0-16	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
13.	12284/14175	บจก.ชลสิน	ทองคำ	266-0-55	ภูเขาทอง	สุคิริน	นราธิวาส	สิ้นอายุ
14.	12289/14197	หสน.พัฒนาธรณี	ดินขาว	16-2-9	สุโหงปาตี	สุโหงปาตี	นราธิวาส	สิ้นอายุ
15.	12290/14198	หสน.พัฒนาธรณี	ดินขาว	28-2-60	ปะลุรู	สุโหงปาตี	นราธิวาส	สิ้นอายุ
16.	12330/15072	บจก.ภูเก็ต (ประเทศไทย)	ดินขาว	11-0-19	จวบ	เจาะไอร้อง	นราธิวาส	สิ้นอายุ
17.	12336/14994	บจก.ไทยนราเคลย์	บอลเคลย์	16-2-85	ซากอ	ศรีสาคร	นราธิวาส	สิ้นอายุ
18.	31517/15280	หจก.นราธิวาสโรงไม้หิน	หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	192-2-83	กะลุวอเหนือ	เมือง	นราธิวาส	มีอายุ
19.	31519/15318	บจก.บ้านศิริ	หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	103-1-62	กะลุวอเหนือ	เมือง	นราธิวาส	สิ้นอายุ
20.	31527/15553	บจก.โรงไม้หินไทยถาวร	หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	82-1-22	โต๊ะเต็ง	สุโหงปาตี	นราธิวาส	ต่ออายุ
21.	31542/15374	บจก.ผู้ไทยคอนสตรัคชั่น	หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	35-1-42	โคกเคียน	เมือง	นราธิวาส	มีอายุ
22.	31543/15281	หจก.นราธิวาสโรงไม้หิน	หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	14-2-41	กะลุวอเหนือ	เมือง	นราธิวาส	มีอายุ
23.	31640/15660	บจก.ผู้ไทยคอนสตรัคชั่น	หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	46-0-62	โคกเคียน	เมือง	นราธิวาส	มีอายุ
24.	31641/15732	หจก.อุตสาหกรรมนราดินขาว	ดินขาว	12-2-92	จวบ	เจาะไอร้อง	นราธิวาส	มีอายุ
25.	31643/16072	บจก.ผู้ไทยคอนสตรัคชั่น	หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	29-3-45	โคกเคียน	เมือง	นราธิวาส	มีอายุ
26.	31644/16021	นายเชาว์วรุช พจนาลัย	แมงกานีส	293-0-41	ช้างเผือก	จะแนะ	นราธิวาส	มีอายุ

จังหวัดนราธิวาสมีพื้นที่หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง จำนวน 3 แห่ง คือ แหล่งหินแกรนิตบ้านตะลากอมือแด แหล่งหินแกรนิตเขาคีรี และแหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีรา อยู่ในเขต ตำบลโคกเคียน และตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมืองนราธิวาส และตำบลโต๊ะเต็ง อำเภอสุโหงปาตี มีเนื้อที่ แหล่งแร่รวม 1.48 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 92.50 ล้านเมตริกตัน¹ มีมูลค่าแหล่งแร่ 18,500 ล้านบาท²

¹ การประเมินปริมาณสำรองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง คำนวณจากปริมาตรภูเขาหินปูน x ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน คือ 0.9 x ค่าความถ่วงจำเพาะ 2.6

² ราคาหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559 เท่ากับ 200 บาทต่อเมตริกตัน

รายละเอียดของแหล่งหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างแต่ละแหล่ง มีดังนี้

1) แหล่งหินแกรนิตบ้านตะลากอมือแด พบอยู่ในเขตตำบลโคกเคียน อำเภอเมืองนราธิวาส มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.47 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 39.41 ล้านเมตริกตัน ในปัจจุบันแหล่งหินแกรนิตบ้านตะลากอมือแดมีประทานบัตรเหมืองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างเปิดการอยู่ จำนวน 2 แปลง (รูปที่ 6-2 (ก))

2) แหล่งหินแกรนิตเขาคีรี พบอยู่ในเขตตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมืองนราธิวาส มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.75 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 32.25 ล้านเมตริกตัน ในปัจจุบันแหล่งหินแกรนิตเขาคีรีมีประทานบัตรเหมืองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างเปิดการอยู่ จำนวน 1 แปลง (รูปที่ 6-2 (ข))

3) แหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีอรา พบอยู่ในเขตตำบลโต๊ะเต็ง อำเภอสุไหงปาดี มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.26 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 20.85 ล้านเมตริกตัน ในปัจจุบันแหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีอรามีประทานบัตรเหมืองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างอยู่ในระหว่างขอต่ออายุ จำนวน 1 แปลง



รูปที่ 6-2 เหมืองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างของจังหวัดนราธิวาส ที่เปิดดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน (ที่มาภาพ <https://www.youtube.com>)

- (ก) เหมืองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างของบริษัท ผู้ไทยคอนสตรัคชั่น จำกัด บริเวณแหล่งหินแกรนิตบ้านตะลากอมือแด ตำบลโคกเคียน อำเภอเมืองนราธิวาส
- (ข) เหมืองหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างของห้างหุ้นส่วนจำกัด นราธิวาสโรงโมหิน บริเวณแหล่งหินแกรนิตเขาคีรี ตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมืองนราธิวาส

ปัจจุบันพื้นที่จังหวัดนราธิวาสมีประทานบัตรหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างเปิดการอยู่ทั้งหมด จำนวน 3 แปลง อยู่ในเขตตำบลโคกเคียน และตำบลกะลุวอเหนือ อำเภอเมืองนราธิวาส หินแกรนิตที่ผลิตได้นำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้างภายในจังหวัดนราธิวาส และส่งขายไปยังจังหวัดใกล้เคียง

6.3.1.2 ทรายก่อสร้าง¹

ทรายเป็นวัสดุธรรมชาติ ที่เกิดจากการผุสลายของหินตามธรรมชาติ มีลักษณะเป็นเม็ดและร่วนซุย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดระหว่าง 0.05-2.0 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์หรือแร่เขี้ยวหนูมาน ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นซิลิกา นอกจากนี้ยังพบเหล็กออกไซด์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหินแร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่ ทรายมีหลายขนาดแบ่งตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 5 ขนาด คือ ทรายละเอียดมาก (0.05-0.10 มิลลิเมตร) ทรายละเอียด (0.10-0.25 มิลลิเมตร) ทรายขนาดปานกลาง (0.25-0.5 มิลลิเมตร) ทรายหยาบ (0.5-1 มิลลิเมตร) และทรายหยาบมาก (1-2 มิลลิเมตร) ส่วนตะกอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 2.00 มิลลิเมตร จัดเป็นกรวดซึ่งมีขนาดอยู่ระหว่าง 2-64 มิลลิเมตร แต่ถ้าขนาดของเม็ดตะกอนเล็กกว่า 0.05 มิลลิเมตร จัดเป็นทรายแป้งและตะกอนดิน

แหล่งทราย มีการเกิด 2 ลักษณะ ได้แก่

ทรายบก หรือทรายบ่อ (Pit Sand or Bank Sand) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เกิดจากการแตกแยกเสียหายชำรุดของหินทราย (sandstone) จะฝังอยู่ใต้พื้นดินเป็นแหล่ง ๆ ทรายบกมีลักษณะเป็นเหลี่ยม มีแฉ่มแข็งแรงดี เป็นทรายที่เหมาะสมการผสมคอนกรีต เพราะการแทรกตัวของทรายจะทำให้เกิดช่องว่างของคอนกรีตลดน้อยลง ได้คอนกรีตที่ดี ข้อเสียของทรายบกคือ มักจะมีดินและซากพืชซากสัตว์ปะปนอยู่ เวลาจะนำทรายไปใช้งานจะต้องล้างหรือทำความสะอาดทรายเสียก่อน

ทรายแม่น้ำ (River Sand) ทรายชนิดนี้ถูกภัยจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติพัดพา หรือนำมาจากที่อื่น รวมตัวกันอยู่ในแอ่งราบลุ่ม ตามท้องแม่น้ำ ลำคลอง ปัจจุบันมีการใช้ทรายชนิดนี้มาก เพราะหาได้ง่ายกว่าทรายบก ทรายแม่น้ำมีลักษณะกลมเกลี้ยง สะอาด เนื่องจากการพัดพาของน้ำทำให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับทรายตกหล่นระหว่างทาง นอกจากนี้ขณะที่ถูกพัดพามากับน้ำนั้น เม็ดทรายจะเกิดการเสียดสีกันจนกระทั่งเป็นทรายที่มีลักษณะกลมเกลี้ยง ข้อเสียของทรายแม่น้ำคือ มีลักษณะกลมเกลี้ยงทำให้การประสานกับส่วนผสมของปูนซีเมนต์ไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากมีช่องว่างระหว่างเม็ดทราย

การใช้ประโยชน์ทรายส่วนใหญ่เพื่อการก่อสร้าง โดยต้องเป็นทรายสะอาด มีมลทินหรือส่วนประกอบอย่างอื่นปะปนอยู่ในปริมาณน้อย นอกจากนี้ใช้เป็นวัสดุดิบในอุตสาหกรรมอื่น เช่น ทำแบบหล่อหรือแบบพิมพ์ การกรอง การขัดสีและขัดมัน การฉาบผิว การทำสี เครื่องขัดถู ทำอิฐ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นกับคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพเป็นหลัก

¹ ทราย ไม่ถือว่าเป็น “แร่” ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 แต่ในทางธรณีวิทยาแล้ว ทรายมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นซิลิกา จึงถือเป็นแร่ชนิดหนึ่ง

แหล่งทรายก่อสร้างในจังหวัดนราธิวาส ส่วนใหญ่เป็นทรายแม่น้ำ พบสะสมตัวตามแนวแม่น้ำสายบุรี แม่น้ำยะกัง คลองตันหยงมัส และคลองบองอ กระจายตัวในพื้นที่อำเภอเมืองนราธิวาส อำเภอดากู อำเภอศรีสาคร อำเภอจะแนะ และอำเภอสุคีริน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) แหล่งทรายแม่น้ำสายบุรี ช่วงต้นน้ำอยู่ในเขตจังหวัดนราธิวาส โดยต้นน้ำเริ่มที่ชายแดนไทย-มาเลเซีย ที่บ้านโต๊ะโม๊ะ อำเภอสุคีริน ไหลผ่านอำเภอศรีสาคร และอำเภอศรีสาคร ก่อนเข้าสู่เขตอำเภอรามัญ จังหวัดยะลา และลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี ลักษณะตะกอนทราย รูปร่างเม็ดทรายกึ่งกลมถึงกลม ประกอบด้วยแร่ควอตซ์สีขาวใส บางส่วนมีสีเหลืองเคลือบบาง ๆ ร้อยละ 88 แร่เฟลด์สปาร์ ร้อยละ 7 ตะกอนเศษหินของหินแกรนิตและหินทราย ร้อยละ 5 ปัจจุบันมีการขออนุญาตดูทรายที่หมู่ที่ 1 และหมู่ 4 ตำบลศรีสาคร และหมู่ที่ 2 ตำบลซากอ อำเภอศรีสาคร รวมจำนวน 3 แปลง (รูปที่ 6-3)

2) คลองตันหยงมัส เป็นแหล่งทรายที่อยู่ใกล้อำเภอรันเก และอำเภอเมืองนราธิวาส ลักษณะตะกอนทรายมีรูปร่างกึ่งกลมถึงกลม ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ร้อยละ 80 แร่เฟลด์สปาร์ ร้อยละ 15 แร่ไบโอไทต์ ร้อยละ 1 ตะกอนเศษหินของหินแกรนิตและหินทราย ร้อยละ 4

3) คลองบองอ เป็นทางน้ำที่อยู่ในส่วนต้นของคลองตันหยงมัส ลักษณะตะกอนทรายมีรูปร่างเป็นเหลี่ยมจนถึงกลม ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ร้อยละ 85 แร่เฟลด์สปาร์ ร้อยละ 10 แร่ไบโอไทต์ ร้อยละ 1 ตะกอนเศษหินของหินแกรนิต หินดินดาน หินฟิลไลต์ ร้อยละ 4 ปัจจุบันมีการดูทรายอยู่ในพื้นที่หมู่ 5 ตำบลผดุงมาต อำเภอจะแนะ จำนวน 2 แปลง



รูปที่ 6-3 ลักษณะแหล่งทรายแม่น้ำสายบุรี บริเวณหมู่ที่ 7 ตำบลเรียง อำเภอศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส (ที่มาภาพ สำนักงานชลประทานที่ 17 กรมชลประทาน <http://irrigation.rid.go.th/rid17/RID17-TH/activity/2016>)

จากข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่า ปัจจุบันมีผู้ขึ้นทะเบียนขออนุญาตประกอบการดูทรายและขุดตักทรายในเขตจังหวัดนราธิวาส ทั้งสิ้น 7 ราย อยู่ในเขตตำบลศรีสาคร ตำบลชากอ อำเภอศรีสาคร ตำบลผดุงมาตร อำเภोजะแนะ ตำบลไพรวัน อำเภอดากใบ ตำบลละหาร อำเภอยี่งอ (ตารางที่ 6-3)

ตารางที่ 6-3 ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมที่ขออนุญาตประกอบกิจการขุดตักและดูทรายของจังหวัดนราธิวาส
(ที่มาข้อมูล : กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2559)

ที่	เลขทะเบียนโรงงาน	ชื่อโรงงาน	ผู้ประกอบการ	ประกอบกิจการ	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ
1	จ3-3(2)-6/46นธ		นายสมมาตร มามะ	ขุดดินหรือลอกกรวดทราย และดูทราย	7	ไพรวัน	ดากใบ
2	จ3-3(2)-8/46นธ	ท่าทรายกำนัน	นางสาวสีอนะ กุโน	ขุดตักดินและดูทราย	4	ศรีสาคร	ศรีสาคร
3	จ3-3(4)-3/44นธ	-	นางอารีย์ ตะโละมีแย	ดูทราย	2	ผดุงมาตร	จะแนะ
4	จ3-3(4)-94/49นธ	-	นางนิอัฟเฟรูล เจ๊ะเลาะ	ดูทรายในที่ของรัฐ (แม่น้ำยะกัง)	4	ละหาร	ยี่งอ
5	จ3-3(4)-4/45นธ	-	นายรอมือลี เจ๊ะนู	ดูทราย	5	ผดุงมาตร	จะแนะ
6	จ3-3(4)-36/47นธ	-	นายสะมะแอ อาบู	ดูทราย	2	ชากอ	ศรีสาคร
7	จ3-3(4)-2/46นธ	-	นายสะมะแอ อาบู	ดูทราย	1	ศรีสาคร	ศรีสาคร

6.3.2 กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

6.3.2.1 ทองคำ

ทองคำ (gold) สัญลักษณ์คือ Au (มาจากภาษาละตินว่า aurum) จัดอยู่ในกลุ่มธาตุโลหะมีสกุลชนิดหนึ่ง ทองคำเป็นธาตุโลหะทรานซิชันสีเหลืองทองมันวาวเนื้ออ่อนนุ่ม สามารถยืดและตีเป็นแผ่นได้ ทองคำไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีส่วนใหญ่ ทองคำใช้เป็นทุนสำรองทางการเงินของหลายประเทศ ใช้ประโยชน์เป็นเครื่องประดับ งานทันตกรรม และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ทองคำได้รับความนิยมอย่างสูงสุดในวงการเครื่องประดับทองคำ เพราะเป็นโลหะมีค่าชนิดเดียวที่มีคุณสมบัติพื้นฐาน 4 ประการซึ่งทำให้ทองคำโดดเด่น และเป็นที่ต้องการเหนือบรรดาโลหะมีค่าทุกชนิดในโลก คือ งดงามมันวาว (lustre) คงทน (durable) หายาก (rarity) และนำกลับไปใช้ได้ (reuseable)

ทองคำเป็นแร่โลหะธรรมชาติ แร่ทองคำมีการเกิด 2 แบบ คือ แบบปฐมภูมิ (primary ore deposits) และแบบทุติยภูมิ (secondary ore deposits) โดยแหล่งแร่ทองคำแบบปฐมภูมิ คือ แหล่งแร่ทองคำที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยา เช่น สายน้ำแร่ร้อน กระบวนการเติมสารละลายซิลิกา กระบวนการแปรสัณฐาน เป็นต้น กระบวนการดังกล่าวทำให้เกิดการสะสมตัวของแร่ทองคำในหินชนิดต่าง ๆ ทั้งหินอัคนี

หินตะกอน และหินแปร โดยอาจพบทองคำในลักษณะฝังประ หรือเป็นสายแร่ในเนื้อหิน ซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า แต่จะทราบปริมาณของแร่ทองคำในเนื้อหินจากการเก็บตัวอย่างหินและตรวจวิเคราะห์ทางเคมีเท่านั้น ส่วนแหล่งแร่ทองคำแบบทุติยภูมิหรือลานแร่ คือ การที่หินที่มีแร่ทองคำแบบปฐมภูมิได้มีการสึกกร่อน และถูกน้ำพัดพาไปสะสมตัวในที่แห่งใหม่ เช่น ตามเชิงเขา ลำห้วย หรือในตะกอนกรวดทรายในลำน้ำ

แหล่งแร่ทองคำที่พบในจังหวัดนราธิวาส เป็นแหล่งแร่ที่มีลักษณะการเกิดแบบปฐมภูมิ มีจำนวน 2 แหล่ง คือ แหล่งแร่ทองคำบ้านโต๊ะโม๊ะ และแหล่งแร่ทองคำบ้านไถกาเปาะ อยู่ในเขตตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 19.03 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 46 เมตริกตัน¹ มีมูลค่าแหล่งแร่ 68,569 ล้านบาท²

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป ประกอบด้วย หินอะดาเมไลท์ และหินลูโครคริต ที่มีไบโอไทดน้อย ยุคไทรแอสสิก ซึ่งเป็นหินแกรนิตชนิดหนึ่ง มีเม็ดขนาดปานกลางถึงเม็ดหยาบ วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ หินแกรนิตแทรกเข้าไปในหินตะกอนยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน และหินตะกอนยุคคาร์บอนิเฟอรัส หินตะกอนยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ประกอบด้วย หินควอตซ์ ไมกา ซีสต์ หินฟิลไลต์ หินฮอร์นเฟลส์ หินชนวน หินดินดาน หินทรายเม็ดละเอียด และหินกรวดมน อยู่ทางทิศตะวันออกของหินอะดาเมไลท์ ทางทิศตะวันตกของหินอะดาเมไลท์เป็นหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส ประกอบด้วย หินซีสต์ หินฟิลไลต์ และควอร์ตไซต์ ทั้งหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน และคาร์บอนิเฟอรัส วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ โดยทั่วไปเอียงเทไปทางตะวันตก หินอะดาเมไลท์ถูกตัดโดยพนักหินโดโลไรต์ และสายแร่ควอตซ์

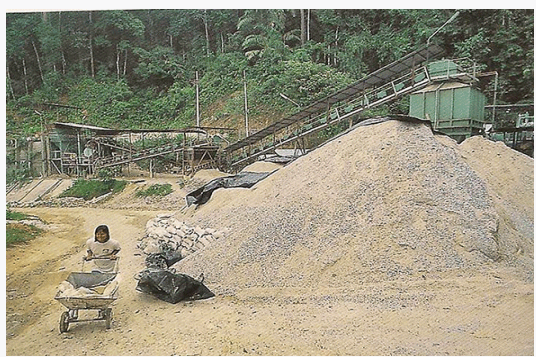
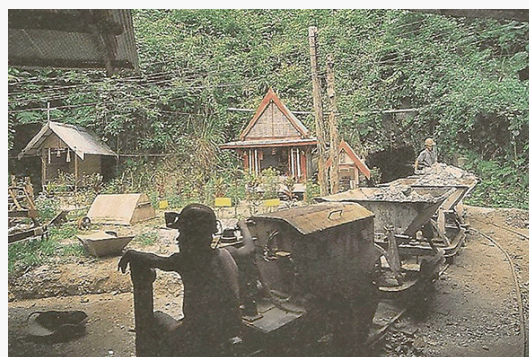
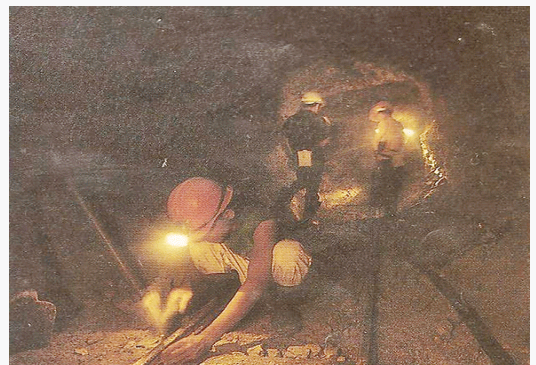
ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ แร่ทองคำเกิดอยู่ในสายควอตซ์ที่มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 0.05-2.20 เมตร ที่แทรกตัดเข้าไปในหินแกรนิต สายแร่อยู่ในแนวเหนือ-ใต้ เอียงเทไปทางทิศตะวันออก 15-45 องศา แร่ทองคำเกิดเป็นเม็ดเล็กมาก ขนาด 25 ไมครอน ค่าความสมบูรณ์ของแร่ทองคำในอดีตมีทองคำ 7 กรัมต่อหิน 1 เมตริกตัน (ศุภชัย พงษ์ศิริวรรณ, 2538)

1) แหล่งแร่ทองคำบ้านโต๊ะโม๊ะ อยู่ในพื้นที่ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน มีเนื้อที่ 16.50 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 40 เมตริกตัน ในอดีตเคยมีการทำเหมืองแร่ทองคำในพื้นที่แหล่งแร่ทองคำเขาโต๊ะโม๊ะหลายแห่ง ซึ่งปัจจุบันได้หยุดดำเนินการไปหมดแล้ว (รูปที่ 6-4) แต่ก็ยังคงมีเศษแร่ทองคำที่สึกกร่อนและถูกน้ำพัดพาไปสะสมตัวตามแม่น้ำลำคลอง จึงยังมีชาวบ้านในอำเภอทำการขุดและร่อนหาแร่ทองคำกันอยู่บ้างในพื้นที่แหล่งแร่ (รูปที่ 6-5) เพื่อเป็นอาชีพและเสริมสร้างรายได้ นอกจากนี้ชุมชนบริเวณเขาโต๊ะโม๊ะได้จัดตั้งพิพิธภัณฑ์เหมืองโต๊ะโม๊ะให้ผู้สนใจเข้าชมด้วย

¹ การประเมินปริมาณสำรองแร่ทองคำแบบปฐมภูมิ คำนวณจากพื้นที่แหล่งแร่ ความลึกจากผิวดิน 30 เมตร x ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน คือ 0.8 x ค่าความถ่วงจำเพาะ 2.7 x ความสมบูรณ์ของสายแร่ 0.15 กรัม/ตัน

² ราคาทองคำ ตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559 เท่ากับ 1,490.63 บาทต่อกรัม

ความเป็นมาของเหมืองทองคำที่ตำบลโต๊ะโม๊ะ อำเภอโต๊ะโม๊ะ จังหวัดนราธิวาส (ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน) นายจงขุนการเป็นรายแรกที่ได้รับประทานบัตรว่าด้วยการตรวจหาและทำเหมืองแร่ทองคำ ในเนื้อที่ 160 ไร่ 2 งาน 67 ตารางวา มีอายุ 25 ปี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2467 ต่อมา นายจงขุนการได้อโอนประทานบัตรให้แก่บริษัท โซซิเอเต เดส์ มินส์ เด ออร์ เดอท์ เซ โปน จำกัด เมื่อปี พ.ศ. 2475 และในปี พ.ศ. 2478 บริษัท โซซิเอเต เดส์ มินส์ เด ออร์ เดอท์ เซ โปน จำกัด ได้อโอนประทานบัตรให้แก่บริษัทเดส์ มินส์ เด ออร์ เดอลิทโซ จำกัด ได้หยุดการทำเหมืองแร่ทองคำ เพราะหาสายแร่ทองคำขนาดใหญ่ไม่พบและความสมบูรณ์ของแร่ทองคำต่ำลง และเกิดสงครามโลกในขณะนั้น ห้างหุ้นส่วนจำกัด เหมืองแร่ทองคำโต๊ะโม๊ะ ได้รับสัมปทานสำรวจและทำเหมืองแร่ทองคำจากคณะรัฐมนตรี มีอายุ 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 ถึง พ.ศ. 2527 มีผู้ยื่นขออาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ทองคำที่ตำบลโต๊ะโม๊ะ ถึงอำเภอสุคิริน แต่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมไม่อนุญาต บริษัท ชลสิน จำกัด เป็นบริษัทในเครือบริษัท อ่าวขามไทย จำกัด (มหาชน) ได้เข้ามาทำการสำรวจและทำเหมืองแร่ทองคำในเขตขอสัมปทานสำรวจและทำเหมืองแร่ทองคำในปี พ.ศ. 2527 โดยวิธีการทำเหมืองอุโมงค์ และแต่งแร่ทองคำด้วยวิธีละลายแร่ ทำการผลิตแร่ทองคำเป็นหลัก มีแร่เงินที่เกิดขึ้นร่วมกับแร่ทองคำเป็นแร่พลอยได้



รูปที่ 6-4 การทำเหมืองแร่ทองคำแบบอุโมงค์ที่เขาโต๊ะโม๊ะ ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส ในสมัยที่ยังไม่ยกเลิกสัมปทาน เมื่อปี พ.ศ. 2474 โดยมีชาวฝรั่งเศสได้รับสัมปทาน (ที่มา ที่ว่าการอำเภอสุคิริน <http://ap-sukhirin.blogspot.com>)

2) แหล่งแร่ทองคำบ้านไวกาเปาะ อยู่ในพื้นที่ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน บริเวณทางด้านเหนือของแหล่งแร่ทองคำบ้านโตะโม๊ะ มีเนื้อที่ 2.53 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 6 เมตริกตัน



รูปที่ 6-5 ชาวบ้านตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส ร่อนหาทองคำในคลองโตะโม๊ะ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดมาจากเหมืองทองคำโตะโม๊ะในอดีต เพื่อหารายได้เสริม

6.3.2.2 ดีบุก

แร่ดีบุกที่พบในประเทศไทยเป็นแร่แคสซิเทไรต์ (cassiterite; SnO_2) อาจมีแร่ดีบุกชนิดอื่น ๆ บ้าง แต่เป็นปริมาณน้อย แร่ดีบุกแคสซิเทไรต์ที่พบส่วนมากมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ อาจพบเป็นสีแดง สีเหลือง สีน้ำผึ้ง สีจําปาบ้าง แต่พบเพียงเล็กน้อยและหายาก แร่ดีบุกเป็นแร่ที่มีน้ำหนักมาก มีความถ่วงจำเพาะ 6.8-7.1 มีความแข็ง 6-7 โดยทั่วไปมักพบแร่ดีบุกที่เกิดร่วมกับแร่ทั้งสแตน ซึ่งอาจเป็นแร่พลูมโบไนต์และซีไลต์ปนอยู่และแร่ดีบุกที่เกิดแบบลานแร่ มักพบแร่หนักเกิดร่วมด้วย เช่น แร่อิลเมนไนต์ เซอร์คอน โมนาไซด์ โคลัมไบต์ และซีโนไทม์ ซึ่งแร่เหล่านี้สามารถที่จะผลิตเป็นแร่พลอยได้ด้วยเช่นกัน

ประโยชน์ของดีบุก ใช้ในการผสมโลหะตะกั่วบัดกรี ผสมสังกะสีและพลวงในการชุบสังกะสี มุงหลังคา ใช้ในการฉาบแผ่นเหล็กเพื่อทำกระเบื้องบรรจุอาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผสมกับพลวงในการทำโลหะตัวพิมพ์ ชุบแผ่นเหล็กทำแผ่นเหล็กวิลาส ผสมกับทองแดงเพื่อทำทองบรอนซ์ ทำกระดาดเงินกระดาดทอง นอกจากนี้ยังใช้เป็นสารประกอบในการผลิตแก๊วเนื้อทึบ เครื่องปั้นดินเผา ใช้ในการพิมพ์ผ้าดอก ทำหมึก ฟอกน้ำตาล และสบู่

แหล่งแร่ดีบุกในจังหวัดนราธิวาสเป็นแหล่งแร่แบบปฐมภูมิและแบบทุติยภูมิ โดยแหล่งแร่ดีบุกแบบปฐมภูมิที่พบเป็นแบบสายน้ำแร่ร้อน (hydrothermal vein) และแบบสการ์น (skarn) ส่วนแหล่งแร่ดีบุกแบบทุติยภูมิหรือแหล่งแร่พลัดหลุดจากหินต้นกำเนิดเดิม เนื่องจากแร่ดีบุกมีคุณสมบัติที่แข็งแกร่งทนทานต่อการสึกกร่อนผุพัง เมื่อหินต้นกำเนิดเดิมผุพังลง ทำให้แร่ดีบุกและแร่ที่เกิดอยู่ร่วมกันหลุดออกจากเนื้อหินเดิม และถูกพัดพาไปสะสมตัวใหม่ในบริเวณที่ต่ำกว่า ด้วยการทับถมสะสมตัวผ่านระยะเวลายาวนานจึงกลายเป็นแหล่งแร่ขึ้น

แหล่งดีบุกของจังหวัดนราธิวาส มีจำนวน 5 แหล่ง คือ อยู่ที่ตำบลเรียง ตำบลสามัคคี ตำบลมะรือโบตก ตำบลเฉลิม ตำบลโคกสะอาด อำเภอรือเสาะ และตำบลกาหลง อำเภอสรีสาคร มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 38.27 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.11 ล้านเมตริกตัน¹ มีมูลค่าแหล่งแร่ 72,563 ล้านบาท² ในอดีตจังหวัดนราธิวาสเคยมีการทำเหมืองแร่ดีบุกที่บริเวณอำเภอรือเสาะ แต่ปัจจุบันได้หยุดดำเนินการไปหมดแล้ว

ลักษณะธรณีวิทยา แหล่งแร่ดีบุกเกิดจากหินไบโอไทต์แกรนิตยุคไทรแอสสิก ในเทือกแกรนิตยะลา-รามัน-ศรีสาคร และเทือกแกรนิตสายบุรี-ดุซงยอ แปรสัณฐานกับหินชีสต์ ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน แร่ดีบุกเกิดอยู่ในสายเพกมาไทต์ สายแอพลิต และสายทัวร์มาลีน ควอตซ์ ที่แทรกอยู่ในหินแกรนิต

¹ การประเมินปริมาณสำรองแร่ดีบุก

- แร่ดีบุกแบบปฐมภูมิ คำนวณจากพื้นที่แหล่งแร่ ความลึกจากผิวดิน 10 เมตร ค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 80 ความสมบูรณ์ของสายแร่ ร้อยละ 0.4 ค่าความถ่วงจำเพาะ 2.7
- แร่ดีบุกแบบทุติยภูมิ คำนวณจากพื้นที่แหล่งแร่ ความลึกจากผิวดิน 10 เมตร ค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 50 ปริมาณแร่ดีบุก 0.5 กิโลกรัม ต่อดินชั้นกะสะ 1 ลูกบาศก์เมตร

² ราคาแร่ดีบุก ตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559 เท่ากับ 38,700 บาทต่อหาบหลวง (1 หาบหลวง เท่ากับ 60 กิโลกรัม) หรือราคา 645,000 บาทต่อเมตริกตัน

แหล่งดีบุกในจังหวัดนราธิวาส จำนวน 5 แหล่ง มีรายละเอียดดังนี้

1) แหล่งดีบุกหรือเสาะ อยู่ในเทือกแกรนิตยะลา-รามัน-ศรีสาคร ในพื้นที่ตำบลเรียงและตำบลบาง อำเภอรือเสาะ มีเนื้อที่ 28.01 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.11 ล้านเมตริกตัน แหล่งแร่ดีบุกหรือเสาะเป็นแหล่งลานแร่ อยู่ในบริเวณหินใบโอไทต์แกรนิตเนื้อหยาบ ยุคไทรแอสซิกสัมผัสกับหินชีสต์ในหมวดหินเบตงยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน แร่ดีบุกเกิดในสายเพกมาไทต์ และสายทัวร์มาลีนควอตซ์ที่แทรกอยู่ในหินแกรนิต ในหินแกรนิตบางส่วนจะมีแร่ดีบุก-พลูม สวมตัวอยู่เป็นกระเปาะรูปเลนส์ ส่วนในหินชีสต์มีสายควอตซ์แทรกอยู่เช่นกัน

ในอดีตแหล่งดีบุกหรือเสาะ มี 2 หมู่เหมือง คือ 1) *หมู่เหมืองเรียง* ตั้งอยู่ในเขตตำบลเรียง อำเภอรือเสาะ มีเหมืองแร่ดีบุกเป็นเหมืองสูบ จำนวน 4 เหมือง ได้แก่ เหมืองแร่หน้าชัยนราธิวาส เหมืองอำรงวัฒนา (เหมืองบ้านเรียง) เหมืองแร่พลทวี และเหมืองศิริวรรณ และมีเหมืองหาบ จำนวน 2 เหมือง คือ เหมืองแร่เป๊ะเล่งเท่า และเหมืองแร่รามัน 2) *หมู่เหมืองบางตง* ตั้งอยู่ในเขตตำบลบางตง อำเภอรือเสาะ มีเหมืองแร่สินแร่กิจสกุล เคยทำเหมืองที่นี้มาก่อน ปัจจุบันเหมืองแร่ดีบุกเหล่านี้ได้หยุดการผลิตไปหมดแล้ว (ไพรัช ศุภธารกรณ์, 2543)

2) แหล่งดีบุกมะรือโบตก อยู่ในเทือกแกรนิตสายบุรี-ดุซงยอ ในเขตตำบลเฉลิมและตำบลมะรือโบตก อำเภอระแงะ มีเนื้อที่ 1.00 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.003 ล้านเมตริกตัน แหล่งแร่ดีบุกมะรือโบตกเป็นแหล่งลานแร่อยู่ในบริเวณหินแกรนิตชนิดใบโอไทต์แกรนิตเนื้อหยาบ ยุคไทรแอสซิก แร่ดีบุกเกิดอยู่ในสายแอพลต์และทัวร์มาลีนควอตซ์ โดยแทรกอยู่ในหินแกรนิต หินแกรนิตบางส่วนกลืนเอาหินชีสต์ไว้ (assimilated)

ในอดีตแหล่งดีบุกมะรือโบตก มี 2 หมู่เหมือง คือ 1) *เหมืองแร่ต้นหยงมัส* ตั้งอยู่ในเขตตำบลเฉลิม อำเภอระแงะ เป็นเหมืองสูบ หินดานภายในเหมืองเป็นหินแกรนิต บางส่วนแปรเปลี่ยนเป็นหินแกรนิตแบบหาดส้มแป้น คือ เนื้อแกรนิตมีเม็ดละเอียด มีแร่ทัวร์มาลีนกระจายอยู่ทั่วไป มีแร่ดีบุกฝังประอยู่บ้าง มีศิลาแลงน้อยมาก มีหินน้อย ส่วนใหญ่เป็นสายแร่ทัวร์มาลีนควอตซ์ ขนาดกว้าง 8 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร มีหินชีสต์ทับอยู่ข้างบน บางส่วนของหินชีสต์ถูกกลืนเข้าไปโดยหินแกรนิต (assimilated) มีแร่ดีบุกสมบูรณ์เป็นหย่อม ๆ ชั้นกะสะหนา 30 เซนติเมตร ผลิตแร่ดีบุกได้เดือนละ 70 หาบ 2) *เหมืองแร่สยาม (มะรือโบ)* ตั้งอยู่ในเขตตำบลมะรือโบตก เป็นเหมืองสูบ หินดานเป็นหินแกรนิตเนื้อหินไนส์ แสดงริ้วรอยเป็นลายทาง มีหินชีสต์สีเขียวฝังอยู่ตามรอยแตกของหินแกรนิต ซึ่งเป็นผลจากหินแกรนิตกลืนหินชีสต์เอาไว้ หินในบริเวณรอบ ๆ เหมือง รวมถึงหินก้อนมนใหญ่ในชุมเหมือง เป็นหินแกรนิตและสายแร่ทัวร์มาลีนควอตซ์ แร่ดีบุกเกิดอยู่ในสายแอพลต์และสายแร่ทัวร์มาลีนควอตซ์ ผิวดินเป็นศิลาแลง แร่ดีบุกสวมตัวอยู่ในชั้นกะสะ ที่ทับบนหินดานเป็นหย่อม ๆ ผลิตแร่ดีบุกได้เดือนละ 30-40 หาบ (ไพรัช ศุภธารกรณ์, 2543)

3) แหล่งดีบุกโคกสะตอ อยู่ในพื้นที่ตำบลกาหลง อำเภอศรีสาคร เนื้อที่ 0.73 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.02 ล้านเมตริกตัน เป็นแหล่งแบบปฐมภูมิซึ่งมีความสัมพันธ์กับหินแกรนิตอายุไทรแอสซิก โดยพบแร่ดีบุกอยู่ตามขอบสายแร่ควอตซ์ ที่แทรกตัดเข้าไปในหินแกรนิตและในหินสการ์น

4) แหล่งดีบุกบ้านเฉลิม อยู่ในพื้นที่ตำบลเฉลิม อำเภอระแงง เนื้อที่ 5.52 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.01 ล้านเมตริกตัน เป็นแหล่งแร่ดีบุกแบบทุติยภูมิ ชั้นกะสะมีความหนา 10 เมตร

5) แหล่งดีบุกสามัคคี อยู่ในพื้นที่ตำบลสามัคคี อำเภอระแงง เนื้อที่ 3.01 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.01 ล้านเมตริกตัน เป็นแหล่งแร่ดีบุกแบบทุติยภูมิ ชั้นกะสะมีความหนา 10 เมตร

6.3.2.3 แมงกานีส

แมงกานีส (Manganese) เป็นธาตุโลหะ มีสัญลักษณ์ทางเคมี คือ Mn มีลักษณะรูปผลึกแบบฮอโรโทรมบิก ผลึกมักเป็นแท่งยาวเดี่ยว ๆ หรือเกาะกันเป็นกลุ่มเป็นกอ หรือแผ่เป็นริ้วหรืออาจเป็นแท่งเสารวมกัน สีเทาแบบเหล็กกล้า สีดำแบบเหล็ก แต่สีผงละเอียดเป็นสีน้ำตาลเข้ม ผิววาวโลหะ มีค่าความถ่วงจำเพาะ 4.3 และความแข็งเท่ากับ 4 เนื้อเปราะร่วน มีรอยแตกไม่เรียบ มักพบแร่แมงกานีสในลักษณะเป็นสารประกอบร่วมกับธาตุอื่น แร่แมงกานีสที่พบเกิดในธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นแร่ไพโรลูไซต์ (pyrolusite; MnO_2) อาจมีแร่แมงกานีสชนิดอื่น ๆ บ้าง ซึ่งมีปริมาณของธาตุแมงกานีสแตกต่างกันไป สำหรับธาตุแมงกานีสที่มีธาตุแมงกานีสตั้งแต่ร้อยละ 12 ขึ้นไป ได้แก่ แร่อะลาแบนไดต์ แร่ไพโรลูไซต์ แร่บรอนด์ แร่ฮอสแมนไนต์ แร่แมงกาไนต์ แร่ไซโลมิเลน แร่โรโดโครไซต์ และแร่โรโดไนต์ แต่พบเป็นปริมาณน้อย

การใช้ประโยชน์ของแร่แมงกานีสขึ้นอยู่กับปริมาณส่วนประกอบของธาตุแมงกานีส (Mn) แมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_2) คุณสมบัติในการเก็บประจุไฟฟ้า และการดูดซับน้ำ มีการใช้ประโยชน์แร่แมงกานีสในหลายด้าน เช่น ใช้ในทางโลหกรรมผสมกับเหล็กเพื่อทำให้เหล็กนั้นมีความเหนียว ยืดหยุ่น และคงทนยิ่งขึ้น ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมผลิตเหล็กกล้า ถ่านไฟฉาย ยาฆ่าเชื้อโรค การฟอกหนัง เซรามิก อิฐ และกระเบื้อง รวมถึงใช้ประโยชน์ทางเคมีในอุตสาหกรรมสี ปูน และแก้ว

แหล่งแมงกานีสของจังหวัดนราธิวาส มีอยู่จำนวน 4 แหล่ง อยู่ที่ตำบลช้างเผือก อำเภอยะแงง เป็นชนิดไซโลมิเลนและโรโดไนต์ ลักษณะธรณีวิทยาพบเกิดอยู่ในสายควอตซ์ที่แทรกตัดเข้าไปในหินดินดาน เนื้อฟิลโลต์ ยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 3.01 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 0.002 ล้านตัน¹ มีมูลค่าแหล่งแร่รวม 5 ล้านบาท²

¹ การประเมินปริมาณสำรองแร่แมงกานีส คำนวณจากพื้นที่แหล่งแร่ ความลึกจากผิวดิน 2 เมตร ค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 90 ความสมบูรณ์ของสายแร่ ร้อยละ 1 ค่าความถ่วงจำเพาะ 1.7

² ราคาแร่แมงกานีส ที่ใช้งานทางโลหกรรม ชนิดซิลิเซียส ชนิดอื่น และชนิดเพอรูยีนัส ตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559 เท่ากับ 2,810 บาทต่อเมตริกตัน

ในอดีตเคยมีการทำเหมืองแร่แมงกานีส โดย ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล พัฒนารณีย์ อยู่ที่ตำบลจะแนะ อำเภอยะแงะ ผลิตแร่แมงกานีสเกรดแบตเตอรี่ (MnO_2 75%) ส่งขายภายในประเทศ ต่อมาผลิตได้มากขึ้น บางเดือนผลิตได้ถึง 300 เมตริกตัน ในระยะหลังมีความยากลำบากในการผลิต ทำให้ผลิตแร่ได้เกรดต่ำลงมาก (MnO_2 65%) ผลผลิตของเหมืองอยู่ในเกณฑ์ปีละกว่า 1,000 เมตริกตัน (ภูริวัฒน์ เจริญโรจน์, 2546)

แหล่งแร่แมงกานีสในจังหวัดนราธิวาส จำนวน 4 แหล่ง มีรายละเอียดดังนี้

1) **แหล่งแร่แมงกานีสคลองไอร์ตวอปีอซี** มีเนื้อที่ 1.36 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 800 เมตริกตัน

2) **แหล่งแร่แมงกานีสบ้านเหมือง** มีเนื้อที่ 0.46 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 400 เมตริกตัน

3) **แหล่งแร่แมงกานีสคลองกือชา** มีเนื้อที่ 0.54 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 400 เมตริกตัน

4) **แหล่งแร่แมงกานีสบ้านช้างเผือก** มีเนื้อที่ 0.64 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 300 เมตริกตัน

6.3.2.4 โครไมต์

แร่โครไมต์ (chromite) สูตรเคมี FeCr_2O_4 จัดเป็นแร่ที่สำคัญที่สุดในการผลิตโลหะโครเมียม มักจะพบเป็นแบบมวลเมสส์หรือเนื้อแน่น สีน้ำตาลหรือดำ ความแข็ง 5.5 ความถ่วงจำเพาะ 4.6 โดยทั่วไป แร่โครไมต์แบ่งออกได้ 2 เกรด คือเกรดเคมีและเกรดทนไฟ

การเกิดแร่โครไมต์ ในประเทศไทยพบแร่โครไมต์เกิดแบบตกผลึกแยกตัวออกจากหินอัคนี แทรกซอนชนิดอัลตราเบสิก โดยมักจะพบเกิดเป็นกระจเปาะ สายขนาดเล็ก เป็นมวล (mass) และเป็นรูปเลนส์ (lens) และเกิดแบบฝังประ (dissemination) ในหินเพริโดไทต์ (peridotite) ไพรอกซีนไนต์ (pyroxenite) และแอมฟิโบลไนต์ (amphibolite)

ประโยชน์ของแร่โครไมต์ ส่วนใหญ่นำมาใช้ทำโลหะผสม ซึ่งจะทำให้เนื้อแข็งและเหนียวมากขึ้น ไม่เป็นสนิม ทนทานต่อความร้อน การขัดสี ไฟฟ้า และปฏิกิริยาทางเคมี ใช้ทำเหล็กกล้ากันสนิม (stainless steel) โลหะ Nichrome ใช้เคลือบโลหะให้เป็นเงา ผลิตอิฐทนไฟ และใช้ทำอุปกรณ์ต่าง ๆ จากผลการเจาะสำรวจพบว่า ความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ในประเทศค่อนข้างต่ำและเป็นแหล่งแร่ขนาดเล็ก ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

แหล่งแร่โครไมต์ของจังหวัดนราธิวาส มีอยู่จำนวน 1 แหล่ง พบบนยอดเนินเล็ก ๆ ในแนวยาวเกือบเหนือ-ใต้ โดยเป็นส่วนหนึ่งของเขาบูเกิต บือฆาลอ ทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำสายบุรี ในเขตตำบลช้างเผือก อำเภอยะแงะ มีเนื้อที่แหล่งแร่ 2.60 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 2,000 เมตริกตัน มีมูลค่าแหล่งแร่ 1.6 ล้านบาท¹

¹ ราคาแร่โครไมต์ ตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559 เท่ากับ 832 บาทต่อเมตริกตัน

ลักษณะธรณีวิทยา พบแร่โครไมต์แยกตัวออกมาจากหินอัลตราเมฟิก (magmatic segregation) เป็นรูปทรงกลม (podiform) โดยหินอัลตราเมฟิกยุคเพอร์โมไทรแอสซิก แทรกตัวเข้าไปในหินดินดาน หินดินดานเนื้อหินกาบ หินดินดานเนื้อฟิลไลต์ และหินฟิลไลต์ยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน ในทิศทาง ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ แหล่งแร่โครไมต์พบอยู่ในบริเวณที่เป็นหิน serpentinitised peridotite หินนี้โผล่ให้เห็นเป็นหย่อม ๆ ในแนว N 25 E และกว้างไม่ต่ำกว่า 800 เมตร จากการขุดหลุมทดลอง พบว่าผิวดินจะหนาตั้งแต่ 0.5-3.5 เมตร แร่โครไมต์ที่อยู่กับที่ อยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 2 เมตร มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 เมตร ส่วนแร่พลัดจะพบในบริเวณผิวดิน

6.3.2.5 ดินขาว

ดินขาว (kaolin) หมายถึง ดินที่มีสีขาวหรือสีจาง ๆ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแร่ดินชนิดต่าง ๆ แร่ดินขาวเป็นกลุ่มของ Hydrous Aluminium Silicate มีหลายอย่างแตกต่างกันไปตามโครงสร้างและสูตรทางเคมี สูตรทางเคมีของแร่ดินขาว คือ $Al_4(Si_4O_{10})(OH)_8$ ดินขาวบริสุทธิ์มีสีขาว แต่มักมีสิ่งอื่นเจือปน ทำให้มีสี ค่อนข้างเหลือง และพบดินขาวที่มีสีน้ำตาล เขียว หรือน้ำเงินบ้าง ดินขาวเมื่อถูกน้ำจะคล้ายดินเหนียว

แหล่งดินขาว มี 2 แบบ คือ 1) แหล่งดินขาวแบบปฐมภูมิ เป็นแหล่งต้นกำเนิด (residual weathering deposit) ดินขาวแบบนี้มักพบในลักษณะเป็นภูเขา หรือที่ราบซึ่งเดิมเป็นแหล่งแร่หินฟันม้า (feldspar) เมื่อหินฟันม้าผุพัง ผลสุดท้ายเหลือเป็นดินขาวอยู่ ณ ที่นั้น สิ่งสกปรกที่พบเสมอในดินเหล่านี้ คือ ซิลิกา นอกจากนี้ก็มีหินฟันม้า และสิ่งสกปรก ๆ อื่นเข้าไปปน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยายังไม่สมบูรณ์ และ 2) แหล่งดินขาวแบบทุติยภูมิ เป็นแหล่งสะสมที่ลุ่ม ที่เกิดจากดินขาวจากแหล่งแรก ถูกกระแสน้ำพัดไป และไปสะสมในบริเวณที่ราบลุ่ม (transported deposit)

ดินขาวนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ตามคุณภาพของดิน ส่วนมากนำไปใช้ในอุตสาหกรรม เครื่องปั้นดินเผา เซรามิก ถ้วยชาม เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องกระเบื้อง และดินขาวยังสามารถนำไปใช้ใน อุตสาหกรรมเคมี ใช้ในการทำสี เครื่องสำอาง ยาฆ่าแมลง และวัตถุทนไฟ

แหล่งแร่ดินขาวในจังหวัดนราธิวาส มีจำนวน 4 แหล่ง อยู่ในเขตพื้นที่ตำบลสุโงปาดิ ตำบลตะเต็ง ตำบลปะลูลู อำเภอสู่โงปาดิ ตำบลตันหยงมัส ตำบลตันหยงลิมอ อำเภอระแงะ ตำบลยี่งอ ตำบลตะปอเยอะ อำเภอเยี่ยงอ ตำบลจวบ อำเภอเจาะไอร้อง ตำบลบางปอ ตำบลมะนังตายอ อำเภอเมือง ตำบลลูโบะสาวอ อำเภอบาเจาะ ส่วนใหญ่เป็นแหล่งแร่ดินขาวแบบทุติยภูมิที่นำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เครื่องปั้นดินเผาได้เป็นอย่างดี มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 145.33 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรอง ที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 280.94 ล้านเมตริกตัน¹ มูลค่าแหล่งแร่รวม 108,162 ล้านบาท² ปัจจุบันมี ประทานบัตรผลิตดินขาวอยู่ที่ตำบลจวบ อำเภอเจาะไอร้อง จำนวน 1 แปลง

¹ การประเมินปริมาณสำรองแร่ดินขาว คำนวณจากพื้นที่แหล่งแร่ ความลึกจากผิวดิน 3-3.5 เมตร ค่าความคลาดเคลื่อน ร้อยละ 50 ความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ ร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ค่าความถ่วงจำเพาะ 2.5

² ราคาแร่ดินขาวที่ยังไม่ได้ทำการแต่งแร่ ตามประกาศของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559 เท่ากับ 385 บาทต่อเมตริกตัน

1) แหล่งดินขาวสุโหงปาดี อยู่ในพื้นที่ตำบลสุโหงปาดี ตำบลปะลุรู ตำบลโตะเต็ง อำเภอสุโหงปาดี ตำบลมะรือโบออก อำเภอเจาะไอร้อง เนื้อที่ 54.37 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 102.23 ล้านเมตริกตัน แหล่งแร่ดินขาวมีทั้งแบบพืดพามาสะสมตัวในที่ลุ่ม (แบบทุติยภูมิ) มีความหนา 0.5-1.0 เมตร และแบบหินแกรนิตฝังอยู่กับที่ (แบบปฐมภูมิ) มีความหนา 3-4 เมตร เคยมีการทำเหมืองโดยบริษัท สยามเคลย์ จำกัด ซึ่งตั้งโรงล้างแร่อยู่ที่กิโลเมตรที่ 33 ทางหลวงสายนราธิวาส-สุโหงโก-ลก ห่างจากแหล่งประมาณ 2 กิโลเมตร ไปทางอำเภอสุโหงปาดี หน้าดินในบริเวณนี้หนา 2-2.5 เมตร เป็นดินดำซึ่งประกอบด้วยเม็ดทรายควอตซ์ ขนาดกลาง ถัดลงไปเป็นชั้นดินปนทรายปนกับดินขาวเล็กน้อย หนา 0.5-1 เมตร ทรายมีลักษณะเหมือนชั้นบน เป็นรูปเหลี่ยมถึงค่อนข้างมน ส่วนดินขาวเป็นแบบที่ถูกพืดพามา ถัดลึกลงไปเป็นหินแกรนิตที่ฝังอยู่กับที่ ดินขาวได้จากชั้นหินแกรนิตนี้หนา 3-4 เมตร การเกิดแร่ดินขาวของแหล่งแร่ดินขาวอำเภอสุโหงปาดี มีทั้งแบบฝังอยู่กับที่ (residual weathering deposits) และแบบที่ถูกพืดพาสะสมตัวในที่ลุ่ม (transported deposits) หินโผล่ที่พบใกล้ที่สุดได้แก่ หินแกรนิตที่กิโลเมตรที่ 27 ทางทิศเหนือของแหล่ง และที่กิโลเมตรที่ 43 ซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของแหล่ง หินแกรนิตที่พบเป็นชนิดควอตซ์ มอนโซไนต์ เม็ดแร่ขนาดกลางถึงละเอียด ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และไบโอไทต์ ผลึกของแร่เฟลด์สปาร์เป็นดอก พบในหินที่กิโลเมตรที่ 43 มากกว่าที่กิโลเมตรที่ 27 แร่ไบโอไทต์ บางครั้งพบเกาะตัวเป็นกลุ่ม ๆ แร่ฮอร์เนเบลนด์มีน้อยมาก (ธงชัย พึ่งรัศมี, 2515)

2) แหล่งดินขาวจวบ อยู่ในพื้นที่ตำบลจวบ ตำบลมะรือโบออก อำเภอเจาะไอร้อง ตำบลบางปอ อำเภอเมืองนราธิวาส ตำบลตันหยงลิมอ อำเภอระแงะ เนื้อที่ 47.95 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 90.17 ล้านเมตริกตัน เป็นแหล่งดินขาวแบบทุติยภูมิ ที่หินแกรนิตถูกพืดพามาสะสมตัวอยู่ในที่ลุ่ม หินแกรนิตที่เป็นแหล่งกำเนิด ได้แก่ หินแกรนิตที่อยู่ทางทิศตะวันตกและตะวันตกเฉียงใต้ของแหล่งดินขาวนี้ จากการศึกษาบ่อดินต่าง ๆ ในเส้นทางนราธิวาส-สุโหงโก-ลก พบว่าหน้าดินหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 เมตร ถัดลงไปเป็นชั้นที่มีแร่ดินขาวปนอยู่บ้าง บางแห่งก็มีเหล็กปนอยู่มาก ทำให้ดินออกสีแดงหรือน้ำตาล บริเวณที่เป็นเนินสูงมักพบดินที่มีเปอร์เซ็นต์เหล็กสูง และชั้นดินมีความหนากว่า 1.5 เมตร บริเวณที่ลุ่มหรือค่อนข้างราบ มีโอกาสที่จะพบแร่ดินขาวมากกว่า และเหมาะที่จะนำไปใช้ได้ (ธงชัย พึ่งรัศมี, 2515)

3) แหล่งดินขาวยี่งอ อยู่ในพื้นที่ตำบลยี่งอ และตำบลละหาร อำเภอยี่งอ ตำบลมะนังตายอ อำเภอเมืองนราธิวาส ตำบลตันหยงมัส และตำบลเฉลิม อำเภอระแงะ เนื้อที่ 24.46 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 53.67 ล้านเมตริกตัน เป็นแหล่งแบบทุติยภูมิ ที่หินแกรนิตถูกพืดพามาสะสมตัวอยู่ในที่ลุ่ม โดยถูกพืดพามาจากเทือกเขาหินแกรนิตที่อยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอยี่งอและอำเภอระแงะ ชั้นดินขาวมีความหนามากกว่า 3 เมตร บริเวณแหล่งแร่ดินขาวอำเภอยี่งอเป็นที่ราบซึ่งปลูกต้นยางพารา สูงจากระดับน้ำทะเล 10 กว่าเมตร จากการเจาะสำรวจด้วยเครื่องเจาะมือหมุน พบว่าเปลือกดินหนาตั้งแต่ 0.3-1.5 เมตร ประกอบด้วยดินสีน้ำตาลดำ มีเม็ดทรายขนาดละเอียดถึงขนาดกลาง ถัดลึกลงไปเป็นชั้นทรายควอตซ์ เม็ดขนาดกลางสีขาวถึงอมเหลือง มีดินขาวปะปนอยู่บ้าง หนาประมาณ

0.5 เมตร บางหลุมพบควอตซ์ขนาดกรวดกลางปะปนอยู่ บางหลุมเจอก้อนหินมนใหญ่ (boulders) ทำให้เจาะต่อไม่ได้ ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึก 1.5 เมตร ความลึก 2 เมตรจากผิวดิน เริ่มเจอชั้นดินขาวปนทราย ปริมาณทรายร้อยละ 50 มีชิ้นไมกาเล็ก ๆ ปนอยู่ด้วย น้ำเหล็กพบบ้างในบางช่วง เจาะถึงความลึก 5.5 เมตร ก็ยังพบชั้นดินขาว (ธงชัย พึ่งรัมย์, 2515)

4) แหล่งดินขาวตะปอเยาะ อยู่ในพื้นที่ตำบลตะปอเยาะ ตำบลลูโบ๊ะปือซา อำเภอยี่งอ ตำบลลูโบ๊ะสาวอ อำเภอบาเจาะ เนื้อที่ 18.54 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 34.87 ล้านเมตริกตัน เป็นแหล่งแบบทุติยภูมิ ที่หินแกรนิตถูกพัดพามาสะสมตัวอยู่ในที่ลุ่ม โดยถูกพัดพามาจากเทือกเขาหินแกรนิตที่อยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอยี่งอและอำเภอระแงะ ชั้นดินขาว มีความหนามากกว่า 3 เมตร บริเวณแหล่งแร่ดินขาวอำเภอยี่งอเป็นที่ราบ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 10 กว่าเมตร จากการเจาะสำรวจด้วยเครื่องเจาะมือหมุน พบว่าเปลือกดินหนาตั้งแต่ 0.3-1.5 เมตร ประกอบด้วย ดินสีน้ำตาลดำ มีเม็ดทรายขนาดละเอียดถึงขนาดกลาง ถัดลึกลงไปเป็นชั้นทรายควอตซ์ เม็ดขนาดกลาง สีขาวถึงอมเหลือง มีดินขาวปะปนอยู่บ้าง หนาประมาณ 0.5 เมตร บางหลุมพบควอตซ์ขนาดกรวดกลาง ปะปนอยู่ บางหลุมเจอก้อนหินมนใหญ่ทำให้เจาะต่อไม่ได้ ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึก 1.5 เมตร ความลึก 2 เมตรจากผิวดิน เริ่มเจอชั้นดินขาวปนทราย ปริมาณทรายร้อยละ 50 มีชิ้นไมกาเล็ก ๆ ปนอยู่ด้วย น้ำเหล็กพบบ้างในบางช่วง เจาะถึงความลึก 5.5 เมตร ก็ยังพบชั้นดินขาว (ธงชัย พึ่งรัมย์, 2515)

6.4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่

การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนราธิวาสเล่มนี้ ใช้มูลค่าของแหล่งแร่แต่ละแหล่ง (ปริมาณสำรองแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ x ราคาแร่ ณ เวลานั้น) เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับ ส่วนปัจจัยด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และด้านอื่น ๆ นั้น ได้รับการพิจารณาในขั้นตอนการขออนุญาตเพื่อประกอบการเหมืองแร่ โดยกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA) และกระบวนการเห็นชอบของประชาชนในท้องถิ่นและหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบในการขออนุญาตอยู่แล้ว

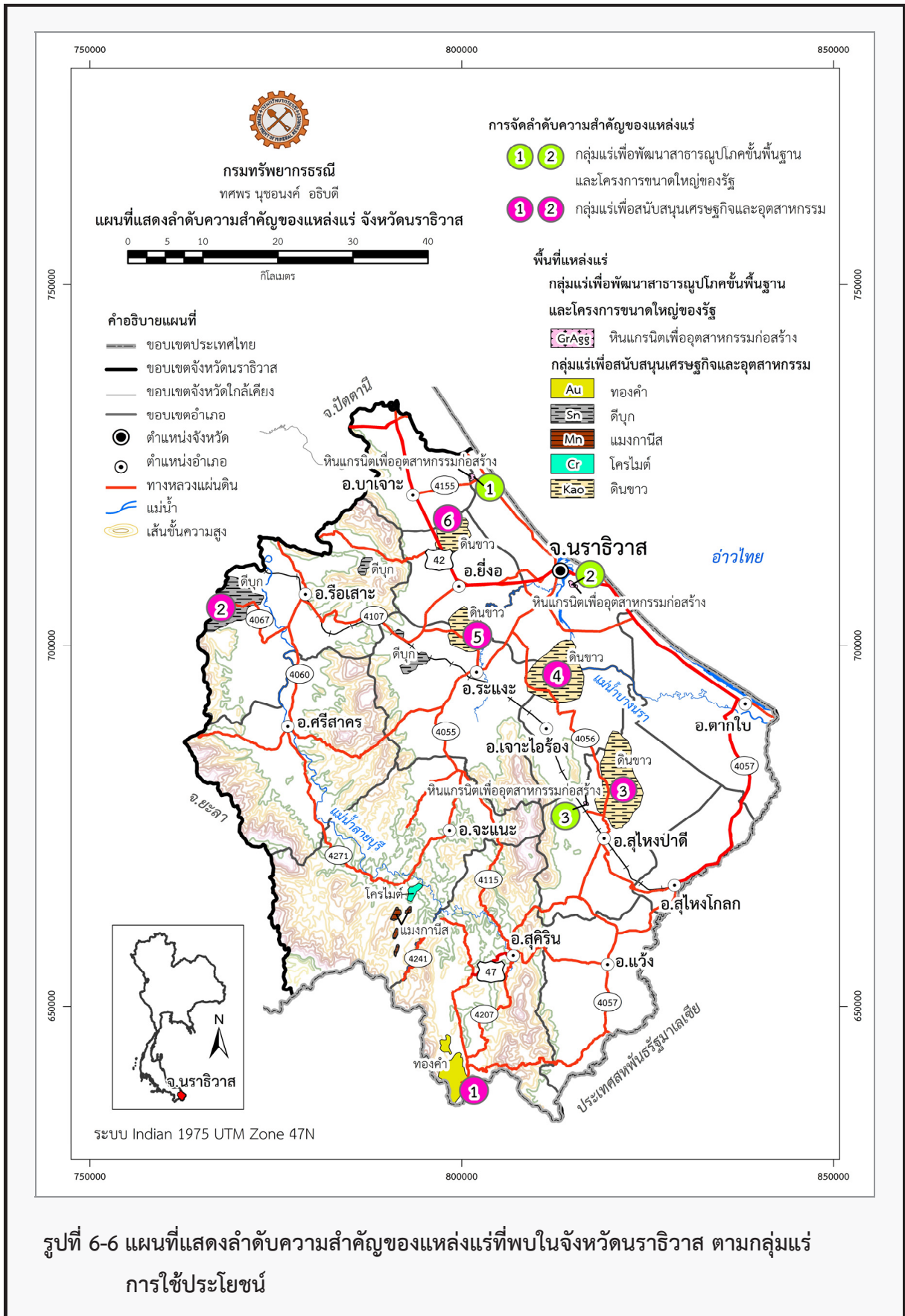
กรมทรัพยากรธรณีซึ่งมีภารกิจเกี่ยวกับการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี โดยการสำรวจ ตรวจสอบสภาพธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี และการประเมินศักยภาพแหล่งทรัพยากรธรณี จึงให้ความสำคัญกับศักยภาพและมูลค่าของแหล่งแร่ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของท้องถิ่น รวมทั้งเป็นองค์ความรู้ให้กับนักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจ โดยทางกรมทรัพยากรธรณีได้นำเสนอแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในภาพรวมในบทที่ 7

การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในรายงานฉบับนี้ จะพิจารณาจากแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดนราธิวาสทุกชนิด ได้แก่ แหล่งหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ทองคำ ดีบุก แร่กานีส ดินขาว และโครไมต์ (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) ซึ่งมีแหล่งแร่รวม 19 แหล่ง มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 261,788 ล้านบาท โดยกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ มีจำนวน 3 แหล่ง มีมูลค่าแหล่งแร่รวมประมาณ 18,500 ล้านบาท และแหล่งแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม มีจำนวน 16 แหล่ง มีมูลค่าแหล่งแร่ประมาณ 249,300 ล้านบาท สามารถจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับ จากแหล่งแร่ที่มีมูลค่ามากไปหาน้อย ได้แสดงในตารางที่ 6-4 และรูปที่ 6-6

ตารางที่ 6-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดนราธิวาส ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์

ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินแกรนิตบ้านตะลากอมือแด	GrAgg	0.47	39,407,996	200	7,882
2	แหล่งหินแกรนิตเขาศิรี	GrAgg	0.75	32,246,161	200	6,449
3	แหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีอรา	GrAgg	0.26	20,845,895	200	4,169
รวม			1.48	92,500,052		18,500
กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม						
1	แหล่งทองคำบ้านโตะโม๊ะ	Au	16.50	40	1,490,630,000	59,625
2	แหล่งดีบุกหรือเสาะ	Sn	28.01	70,000	645,000	45,150
3	แหล่งดินขาวสุไหงปาดี	Kao	54.37	102,230,000	385	39,359
4	แหล่งดินขาวระแงะ	Kao	47.95	90,170,000	385	34,715
5	แหล่งดินขาวยี่งอ	Kao	24.46	53,670,000	385	20,663
6	แหล่งดินขาวตะปอเยาะ	Kao	18.54	34,870,000	385	13,425
7	แหล่งดีบุกโคกสะตอ	Sn	0.73	20,000	645,000	12,900
8	แหล่งทองคำบ้านไโอกาเปาะ	Au	2.53	6	1,490,630,000	8,944
9	แหล่งดีบุกเฉลิม	Sn	5.52	10,000	645,000	6,450
10	แหล่งดีบุกสามัคคี	Sn	3.01	10,000	645,000	6,450
11	แหล่งดีบุกมะรือโบตก	Sn	1.00	2,500	645,000	1,613
12	แหล่งแมงกานีสคลองไอร์ตวอปือซื่อ	Mn	1.36	800	2,810	2.25
13	แหล่งโครไมต์ตำบลช้าง	Cr	2.60	2,000	832	1.66
14	แหล่งแมงกานีสบ้านเหมือง	Mn	0.46	400	2,810	1.12
15	แหล่งแมงกานีสคลองกือซา	Mn	0.54	400	2,810	1.12
16	แหล่งแมงกานีสบ้านช้างเผือก	Mn	0.64	300	2,810	0.84
รวม			208.24	281,056,446		249,300

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559



บทที่ 7

หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ

7.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภท (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) มาพิจารณาร่วมกับเงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย เช่น พื้นที่หวงห้ามเข้าใช้ประโยชน์ พื้นที่ที่ผ่อนผันให้เข้าทำประโยชน์ได้เป็นกรณีพิเศษ และพื้นที่ที่อนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ได้ ซึ่งข้อมูลพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้ ประกอบด้วย เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตวนอุทยาน เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตพื้นที่แหล่งโบราณสถานที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตพื้นที่แหล่งธรรมชาติที่ได้รับการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติของท้องถิ่นอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ เขตพื้นที่แหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ และ 6 จัตวา ของ พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 และเขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ (รูปที่ 7-1)

ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้นำพื้นที่แหล่งแร่มาจำแนกออกเป็น 3 เขต คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

(1) **เขตสงวนทรัพยากรแร่** หมายถึง พื้นที่แหล่งแร่ที่ควรสงวนรักษาทรัพยากรแร่ไว้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่าง ๆ ที่ไม่เอื้ออำนวยให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน ควรเก็บรักษาไว้ให้ชนรุ่นหลังใช้ประโยชน์ยามจำเป็นเมื่อเกิดวิกฤติของประเทศเท่านั้น

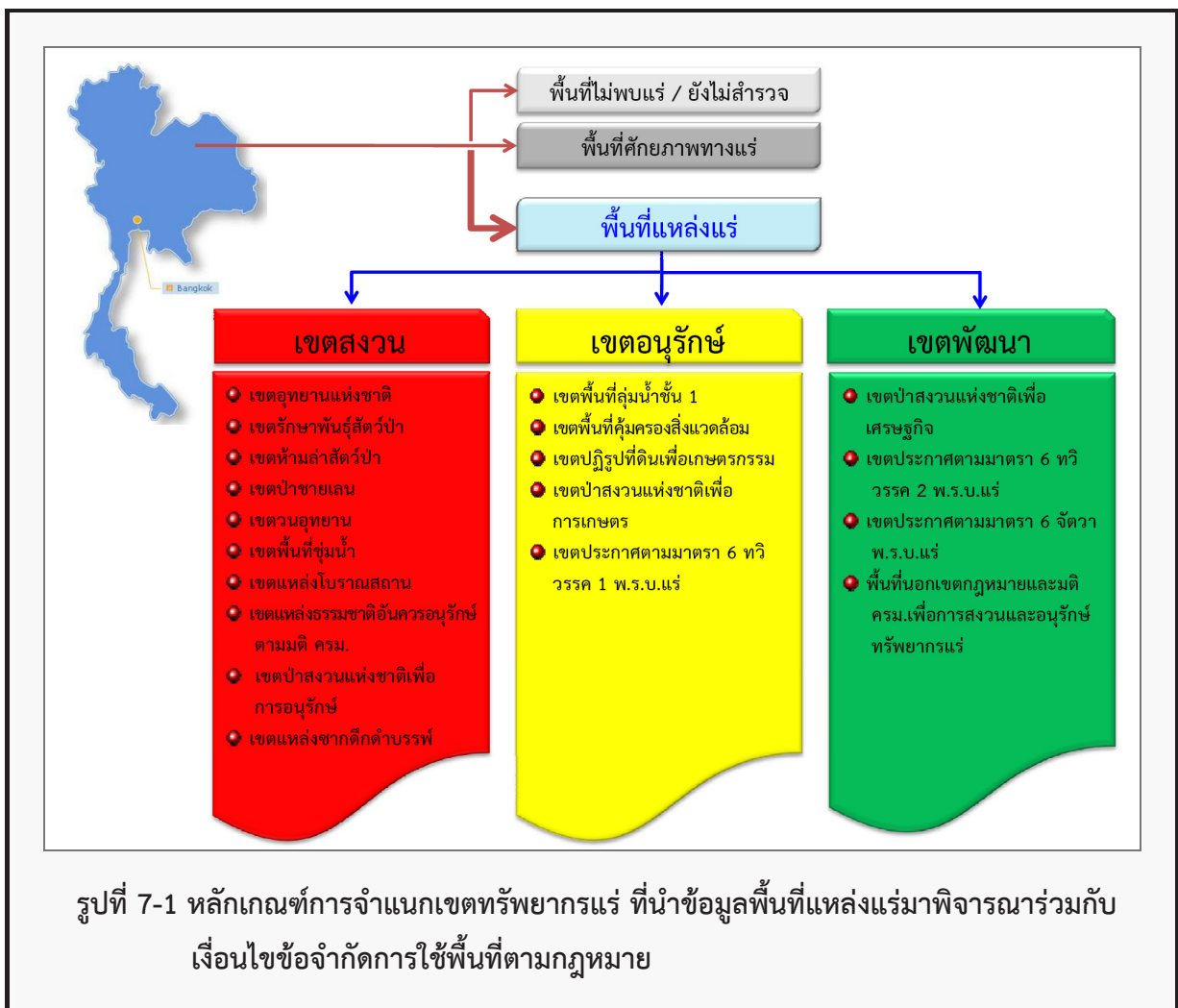
หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตสงวนทรัพยากรแร่ คือ พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนหวงห้ามต่าง ๆ อันได้แก่ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตวนอุทยาน เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตพื้นที่แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ เขตพื้นที่แหล่งโบราณสถาน และเขตพื้นที่แหล่งซากดึกดำบรรพ์

2) **เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่** หมายถึง พื้นที่แหล่งแร่ที่ควรเก็บรักษาเพื่อสำรองไว้ใช้ประโยชน์ในอนาคต แต่เปิดโอกาสให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบันได้ โดยมีเงื่อนไขพิเศษทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ คือ เขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร และเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง ของ พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510

(3) **เขตพัฒนาทรัพยากรแร่** หมายถึง พื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่นอกเขตสงวนทรัพยากรแร่และเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ ในการพัฒนาใช้ประโยชน์ต้องอยู่ภายใต้กฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของรัฐและเอกชน

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ คือ เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคสอง และเขตประกาศตามมาตรา 6 จัตวาของ พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ และพื้นที่นอกเขตกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีเพื่อการสงวนและการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่



ในที่นี้ ขอยกตัวอย่างพื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน และหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี บริเวณด้านตะวันตกของอำเภออุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น สามารถจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้ดังแสดงในรูปที่ 7-2

พื้นที่ที่เป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีแดงในภาพ) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ และพื้นที่วนอุทยานพุม่วง ส่วนพื้นที่ที่เป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเขียวในภาพ) เป็นพื้นที่ที่สามารถขออนุญาตเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้ตามกฎหมายโดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ จากในภาพจะเห็นว่าพื้นที่ที่เป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่บางส่วนเป็นพื้นที่ประทานบัตรเหมืองแร่ที่มีการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในปัจจุบัน

7.2 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่

จากหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ดังกล่าว จะเห็นว่าเขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นเขตที่สามารถเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้โดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ แต่อย่างไรก็ตาม หากจะเข้าไปใช้ประโยชน์ในเขตดังกล่าว จะต้องพิจารณาปัจจัยหลัก 3 ประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

ประเด็นแรก ด้านความสมบูรณ์และศักยภาพของแหล่งทรัพยากรธรณี ทั้งในส่วนของปริมาณทรัพยากรสำรอง สภาพธรรมชาติของแหล่งทรัพยากรที่ส่งผลต่อความยากง่ายในการพัฒนา

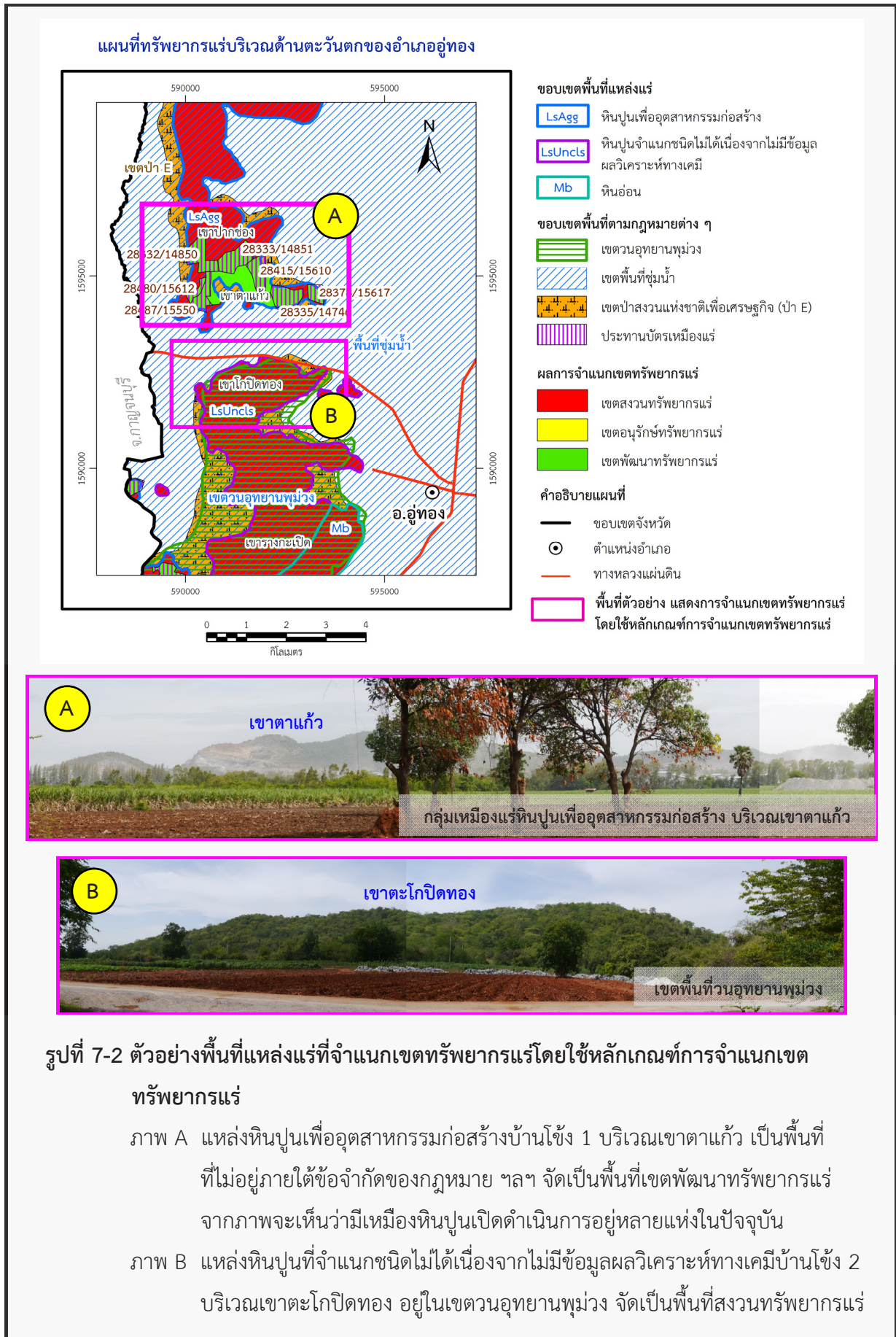
ประเด็นที่สอง ด้านเศรษฐกิจ ซึ่งจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการการใช้ประโยชน์ในระดับภูมิภาค ในระดับประเทศ และอาจรวมถึงระดับต่างประเทศด้วย นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนทั้งในส่วนการผลิต การขนส่ง และการก่อสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

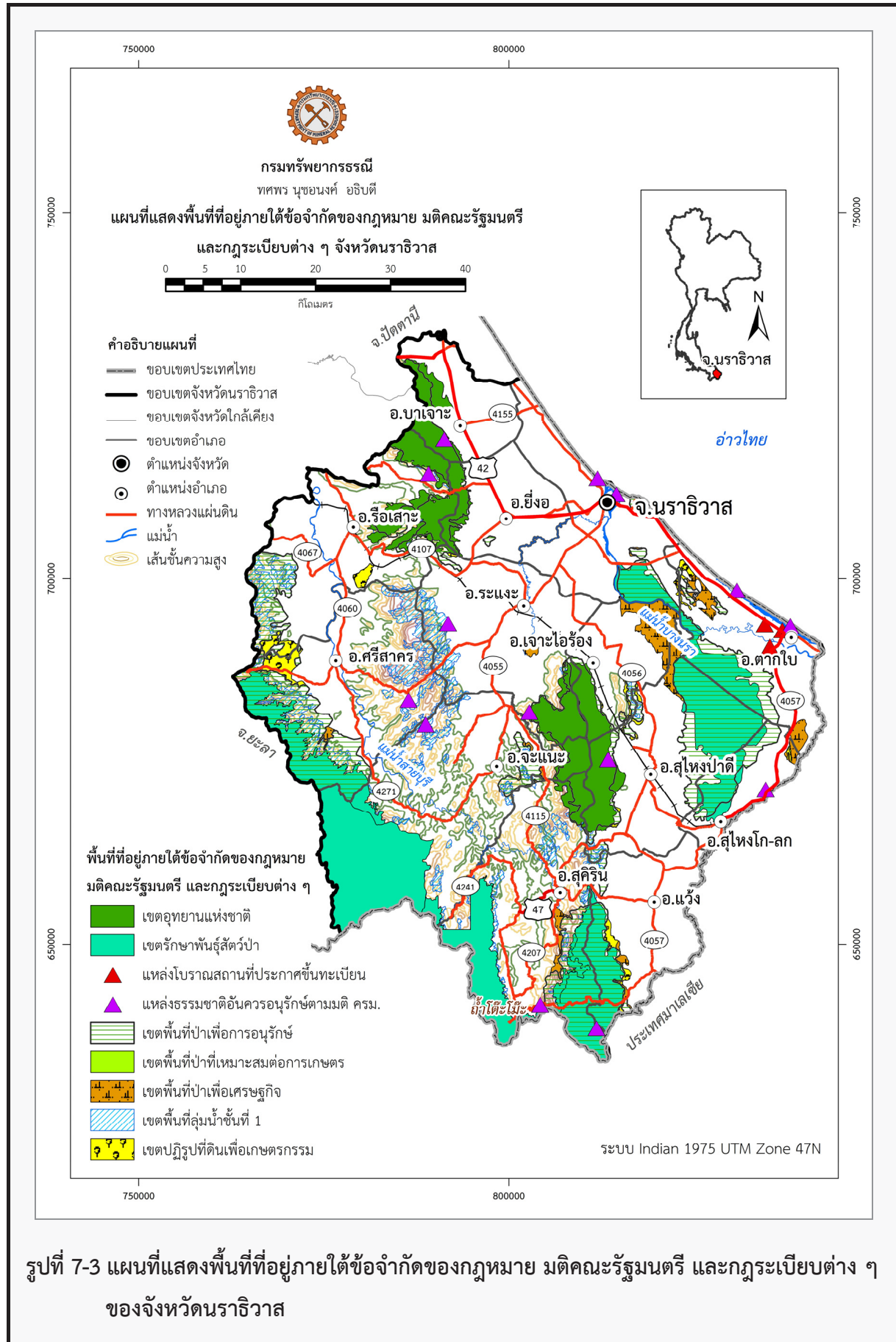
ประเด็นที่สาม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาและหลังการพัฒนา ทั้งในส่วนของชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนและชุมชนใกล้เคียง ส่วนของทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น และความเสี่ยงจากธรณีพิบัติภัยด้วย

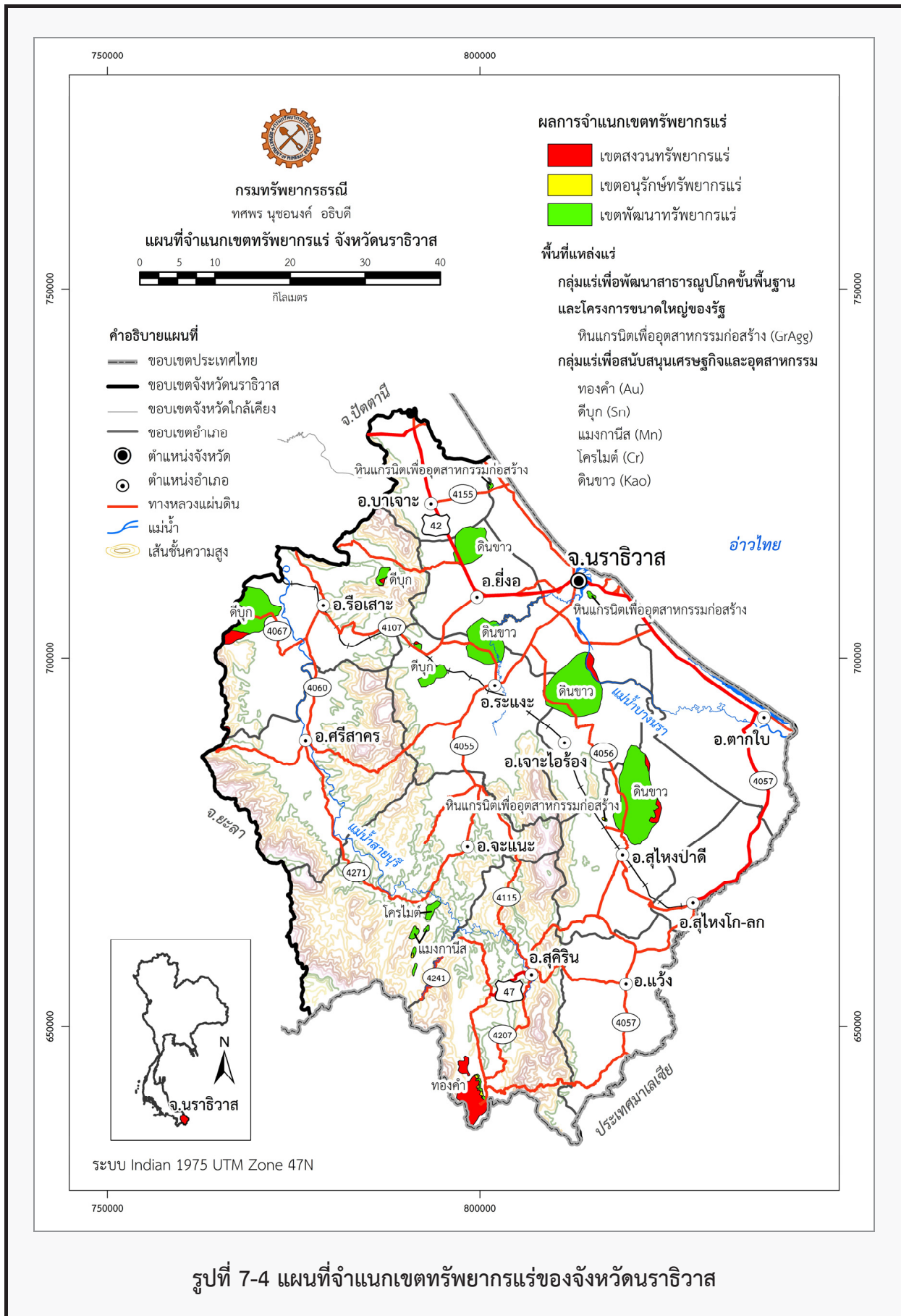
7.3 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภทที่พบในจังหวัดนราธิวาส (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) มาพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดทางกฎหมายต่าง ๆ (รูปที่ 7-3) ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 7.1

พื้นที่ทรัพยากรแร่ในจังหวัดนราธิวาสมีเนื้อที่รวม 209.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.69 ของเนื้อที่จังหวัดนราธิวาสทั้งหมด ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส สามารถจำแนกได้เป็น 3 เขต (รูปที่ 7-4) คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 28.92 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 87,670 ล้านบาท เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 0.94 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 4,965 ล้านบาท และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 179.85 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 175,165 ล้านบาท โดยมีสัดส่วนพื้นที่เทียบกับเนื้อที่จังหวัดนราธิวาส คิดเป็นร้อยละ 0.65, 0.02 และ 4.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 7-1)







ตารางที่ 7-1 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดนราธิวาส

ลำดับ ที่	เขตทรัพยากรแร่	เนื้อที่แหล่งแร่รวม (ตารางกิโลเมตร)	สัดส่วนเขตทรัพยากรแร่ เทียบกับเนื้อที่จังหวัดทั้งหมด (%)	มูลค่าของแหล่งแร่ (ล้านบาท)
1	เขตสงวนทรัพยากรแร่	28.92	0.65	87,670
2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่	0.94	0.02	4,965
3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	179.85	4.02	175,165
รวม		209.71	4.69	267,800

7.3.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

ในเขตสงวนทรัพยากรแร่พบแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ คือ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม คือ ทองคำ ดีบุก และดินขาว แหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 28.92 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 12.56 ล้านเมตริกตัน มูลค่าของ แหล่งแร่รวม 87,670 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ออกได้เป็น 11 แหล่งย่อย

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-2 และรูปที่ 7-5 ซึ่งแสดง การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ ในการจัดลำดับ

ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีพื้นที่แหล่งหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง จำนวน 1 แหล่ง ย่อย พบอยู่เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (ป่าบุเกะตามง) มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.01 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรอง ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 801,157 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 160 ล้านบาท

แหล่งแร่ทองคำที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีจำนวน 2 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขต รักษาพันธุ์สัตว์ป่าอาลาบาตา มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 17.50 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ รวม 42 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 63,037 ล้านบาท จัดเป็นชนิดแร่ที่มีมูลค่ามากที่สุด ใน เขตสงวนทรัพยากรแร่

แหล่งแร่ดีบุกที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีจำนวน 5 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขต อุทยานแห่งชาติบูโด-สุไหงปาตี และเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (ป่าปริญยอฝั่งซ้ายแม่น้ำสายบุรี แปลงที่ 1) มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 5.17 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 30,941 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 19,957 ล้านบาท

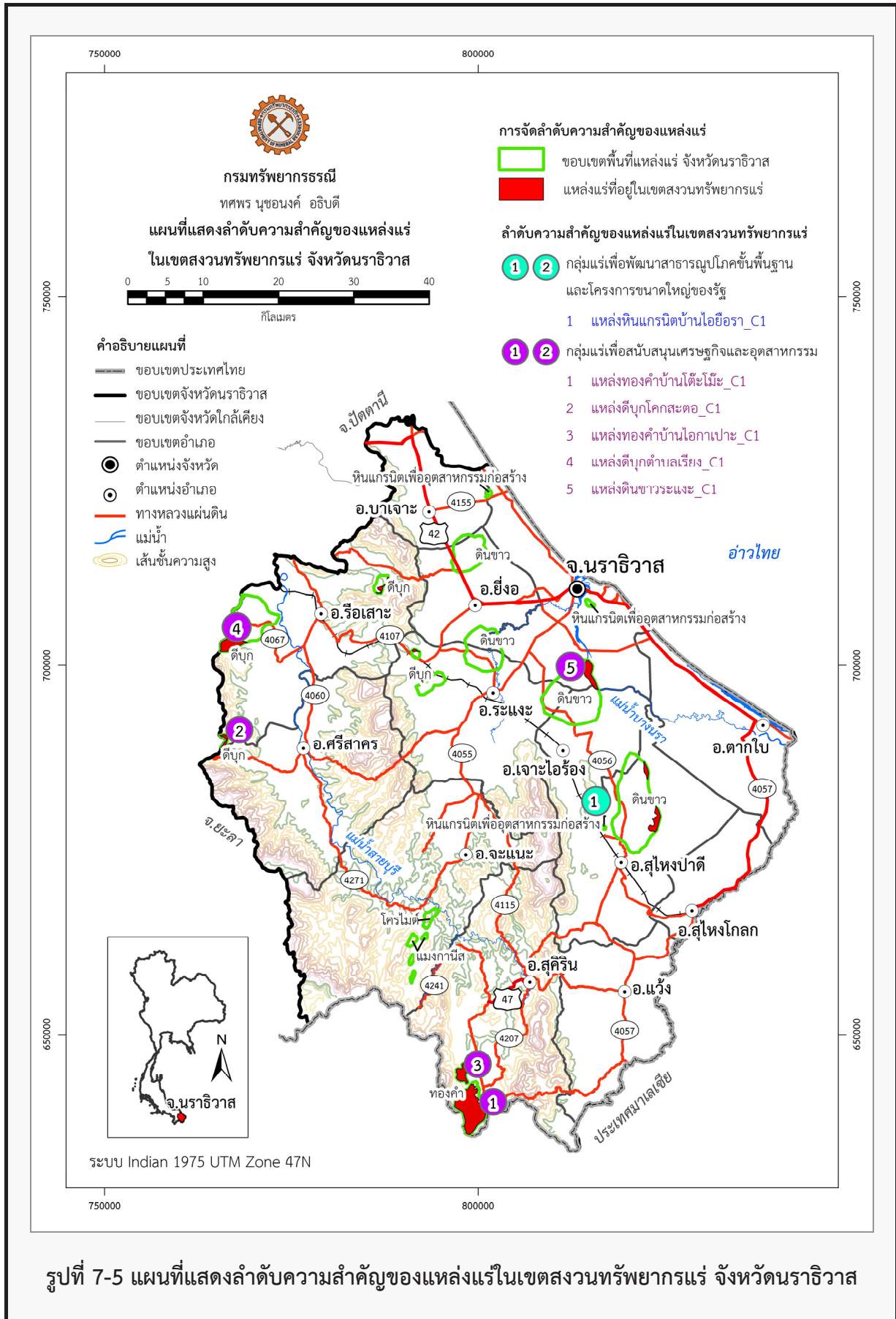
แหล่งดินขาวที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีจำนวน 3 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ และเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ (ป่าลุ่มแม่น้ำบางนรา แปลงที่ 2) มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 6.24 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 11.73 ล้านเมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 4,516 ล้านบาท

แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่เหล่านี้มีข้อจำกัดในการเข้าใช้ประโยชน์ตามกฎหมายไม่สามารถดำเนินการพัฒนาพื้นที่เหล่านี้เพื่อการทำประโยชน์เหมืองแร่ได้ เนื่องจากพื้นที่แหล่งแร่เหล่านี้ อยู่ในเขตพื้นที่ที่มีคุณค่าเกินกว่าจะประเมินค่าได้ จึงควรจะสงวนรักษาเอาไว้ และเมื่อพิจารณาชนิดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่แล้ว จะพบว่าแหล่งหินแกรนิต ทองคำ ดีบุก และดินขาว นั้นมีอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ที่เปิดโอกาสให้ใช้ประโยชน์ตามกฎหมาย ซึ่งในปัจจุบันจังหวัดนราธิวาสมีเหมืองแร่ประกอบการเพื่อผลิตหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและดินขาวอยู่ในพื้นที่อยู่แล้ว และมีปริมาณการผลิตมากพอเพียงกับความต้องการใช้ในจังหวัดและยังสามารถส่งจำหน่ายไปยังจังหวัดข้างเคียงด้วย จึงยังไม่มี ความจำเป็นที่จะต้องใช้แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ดังกล่าว

ตารางที่ 7-2 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส

ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีอรา_C1	GrAgg	0.01	801,157	200	160
รวม			0.01	801,157		160
กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม						
1	แหล่งทองคำบ้านโต๊ะโม๊ะ_C1	Au	0.01	36	1,490,630,000	54,093
2	แหล่งดีบุกโคกสะตอ_C1	Sn	14.97	19,382	645,000	12,501
3	แหล่งทองคำบ้านไอยีอรา_C1	Au	0.71	6	1,490,630,000	8,944
4	แหล่งดีบุกตำบลเรียง_C1	Sn	2.53	9,481	645,000	6,115
5	แหล่งดินขาวระแงง_C1	KaO	3.79	5,882,266	385	2,265
6	แหล่งดินขาวสุโหงปาดี_C1	KaO	3.13	4,355,009	385	1,677
7	แหล่งดีบุกสามัคคี_C1	Sn	2.32	1,425	645,000	919
8	แหล่งดินขาวสุโหงปาดี_C2	KaO	0.43	1,493,036	385	575
9	แหล่งดีบุกมะรือโบตก_C1	Sn	0.79	455	645,000	294
10	แหล่งดีบุกสามัคคี_C2	Sn	0.18	197	645,000	127
รวม			28.91	11,761,294		87,510

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559



7.3.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่พบแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ คือ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม คือ ดีบุก ทองคำ และแมงกานีส แหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 0.94 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้อรวม 12.60 ล้านเมตริกตัน มูลค่าของแหล่งแร่รวม 4,965 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ ออกได้เป็น 7 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้อ และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-3 และรูปที่ 7-6 ซึ่งแสดง การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ ในการจัดลำดับ

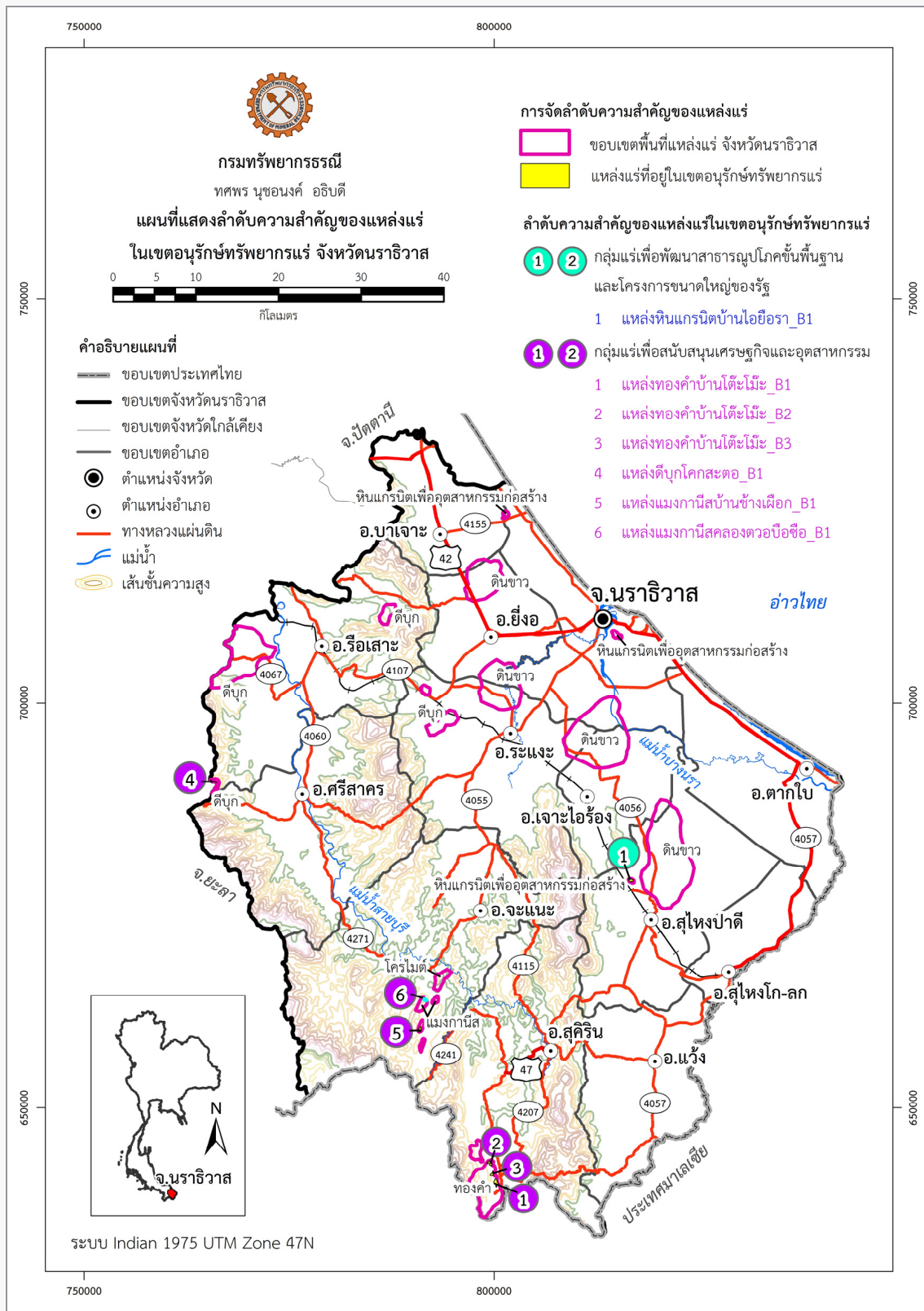
ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีพื้นที่แหล่งหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง จำนวน 1 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.16 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้อ 12.60 ล้านเมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 2,520 ล้านบาท จัดเป็นชนิดแร่ที่มีมูลค่ามากที่สุดในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

แหล่งแร่ทองคำที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีจำนวน 3 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.57 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้อรวม 1.4 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 2,046 ล้านบาท

ตารางที่ 7-3 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส

ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีอรา_B1	GrAgg	0.16	12,598,351	200	2,520
รวม			0.16	12,598,351		2,520
กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม						
1	แหล่งทองคำบ้านโต๊ะโม๊ะ_B1	Au	0.25	0.60	1,490,630,000	900
2	แหล่งทองคำบ้านโต๊ะโม๊ะ_B2	Au	0.19	0.46	1,490,630,000	689
3	แหล่งทองคำบ้านโต๊ะโม๊ะ_B3	Au	0.13	0.31	1,490,630,000	458
4	แหล่งดีบุกโคกสะตอ_B1	Sn	0.02	618	645,000	399
5	แหล่งแมงกานีสบ้านช้างเผือก_B1	Mn	0.16	75	2,810	0.21
6	แหล่งแมงกานีสคลองไอร์ตวอบือซื่อ_B1	Mn	0.03	17	2,810	0.05
รวม			0.78	712		2,445

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559



รูปที่ 7-6 แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส

แหล่งแร่ดีบุกที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีจำนวน 1 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.02 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 618 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 399 ล้านบาท

แหล่งแร่แมงกานีสที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีจำนวน 2 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.19 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 92 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 0.26 ล้านบาท

การนำทรัพยากรแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่เหล่านี้ขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขพิเศษของข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่าง ๆ ดังนั้น หากมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต ควรจะเลือกจากพื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ก่อน แต่ทั้งนี้ ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่เพื่อกำหนดเขตพื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงเป็นแหล่งแร่สำรอง หากมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนา รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจพิจารณาอนุมัติ อนุญาต ให้ใช้พื้นที่และพัฒนาทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น ในกรณีที่จะใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องที่มีอำนาจในการอนุมัติ อนุญาต กำกับ ดูแล ต้องกำหนดมาตรการเป็นกรณีพิเศษในการควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่น ๆ และการนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ต้องดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด หรือตามกฎหมายที่บัญญัติไว้เป็นการเฉพาะโดยเคร่งครัด

เมื่อพิจารณาชนิดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่แล้ว จะพบว่าแร่ทุกชนิดมีอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ที่เปิดโอกาสให้ใช้ประโยชน์ตามกฎหมาย จึงยังไม่มีมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ทรัพยากรแรดังกล่าวที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ในปัจจุบันแต่อย่างใด

7.3.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่

ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่พบแหล่งแร่ทุกชนิดที่มีในจังหวัดนราธิวาส ได้แก่ กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ คือ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม คือ ทองคำ ดีบุก แร่แมงกานีส ดินขาว และโครไมต์ แหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 179.86 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 348.39 ล้านเมตริกตัน มูลค่าของแหล่งแร่รวม 175,166 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ออกได้เป็น 19 แหล่งย่อย แหล่งแร่เหล่านี้มีเนื้อที่มากกว่า 0.01 ตารางกิโลเมตร มีศักยภาพที่จะพัฒนาเพื่อการทำเหมืองแร่ได้

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-4 และรูปที่ 7-7 ซึ่งแสดงการจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับ

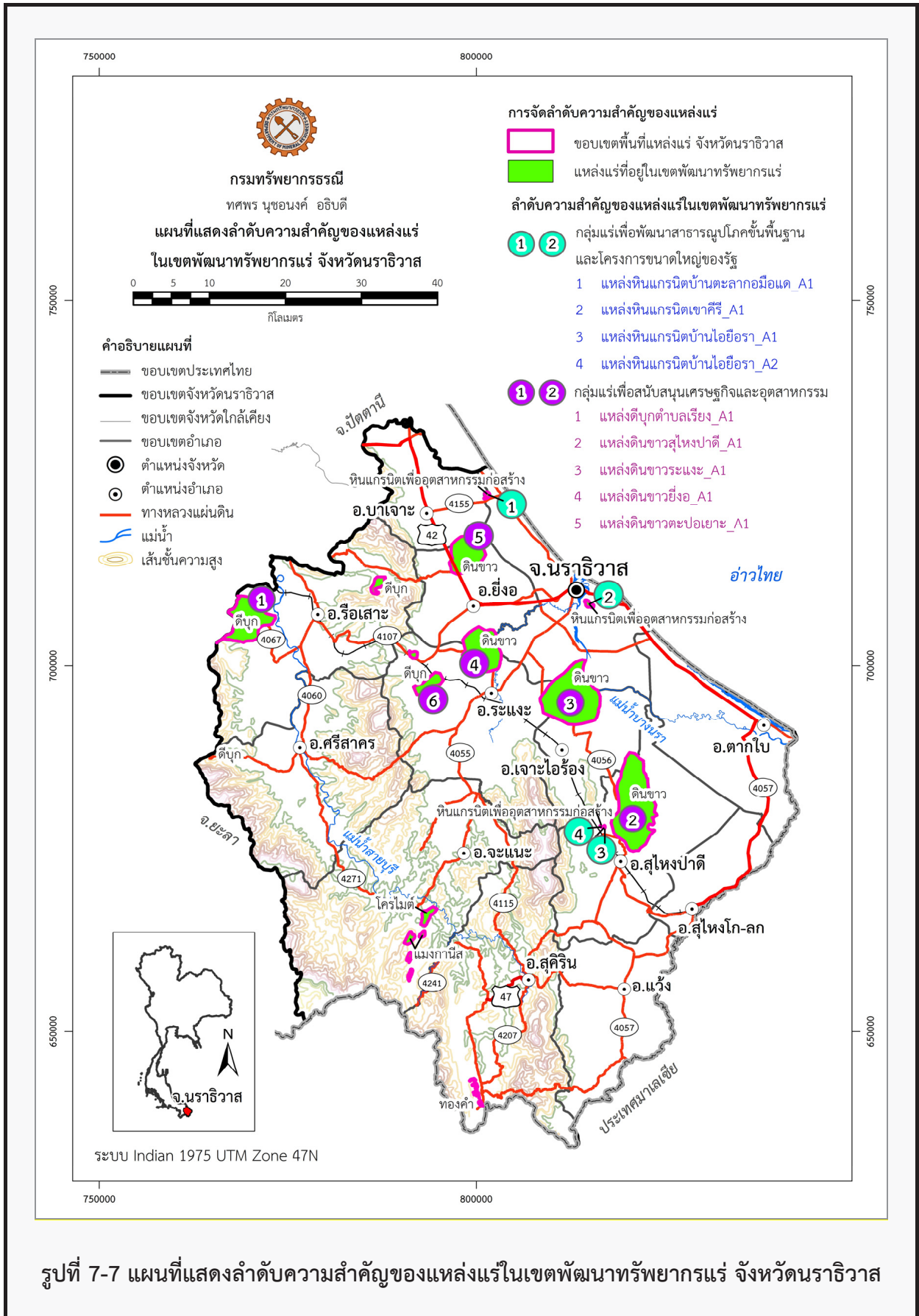
ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีพื้นที่แหล่งหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 4 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 1.31 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 79.10 ล้านเมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 15,820 ล้านบาท ซึ่งในปัจจุบันมีเหมืองหินแกรนิตอยู่ในสถานะเปิดการจำนวน 3 แปลง ในพื้นที่ตำบลกะลุวอเหนือ และตำบลโคกเคียน อำเภอเมืองนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส

แหล่งแร่ทองคำที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีจำนวน 2 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.96 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 2.34 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 3,486 ล้านบาท ในอดีตเคยมีเหมืองแร่ทองคำหลายแห่งในตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส แต่ได้หยุดดำเนินการไปหมดแล้ว เนื่องจากอยู่ในเขตพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลาบาลา

ตารางที่ 7-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดนราธิวาส

ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินแกรนิตบ้านตะลากอหมือแด_A1	GrAgg	0.47	39,407,996	200	7,882
2	แหล่งหินแกรนิตเขาศิรี_A1	GrAgg	0.75	32,246,161	200	6,449
3	แหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีอรา_A1	GrAgg	0.09	6,885,335	200	1,377
4	แหล่งหินแกรนิตบ้านไอยีอรา_A2	GrAgg	0.01	561,052	200	112
รวม			1.31	79,100,544		15,820
กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม						
1	แหล่งดีบุกตำบลเรียง_A1	Sn	24.21	60,519	645,000	39,035
2	แหล่งดินขาวสุไหงปาดี_A1	KaO	51.26	96,381,955	385	37,107
3	แหล่งดินขาวระแงะ_A1	KaO	44.82	84,287,734	385	32,451
4	แหล่งดินขาวยี่งอ_A1	KaO	24.46	53,670,000	385	20,663
5	แหล่งดินขาวตะปอเยาะ_A1	KaO	18.54	34,870,000	385	13,425
6	แหล่งดีบุกเฉลิม_A1	Sn	5.52	10,000	645,000	6,450
7	แหล่งดีบุกสามัคคี	Sn	2.53	8,378	645,000	5,404
8	แหล่งทองคำบ้านโตะโม๊ะ	Au	0.76	1.84	1,490,630,000	2,740
9	แหล่งดีบุกมะรือโบตก	Sn	0.82	2,045	645,000	1,319
10	แหล่งทองคำบ้านโตะโม๊ะ	Au	0.21	0.50	1,490,630,000	746
11	แหล่งแมงกานีสคลองไอร์ตอวปือซื่อ	Mn	1.33	783	2,810	2.20
12	แหล่งโครไมต์ตำบลช้าง	Cr	2.60	2,000	832	1.66
13	แหล่งแมงกานีสคลองกือฮา	Mn	0.54	400	2,810	1.12
14	แหล่งแมงกานีสบ้านเหมือง	Mn	0.46	400	2,810	1.12
15	แหล่งแมงกานีสบ้านช้างเผือก	Mn	0.48	225	2,810	0.63
รวม			178.55	269,293,416		159,346

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2559



แหล่งแร่ดีบุกที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีจำนวน 4 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 33.08 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 0.80 ล้านเมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 52,207 ล้านบาท ในอดีตเคยมีเหมืองแร่ดีบุกในตำบลเรียง และตำบลสามัคคี อำเภอเรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส แต่ได้หยุดดำเนินการไปนานแล้ว

แหล่งแร่แมงกานีสที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีจำนวน 4 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 2.81 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 783 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 5 ล้านบาท ซึ่งในปัจจุบันมีเหมืองแร่แมงกานีสอยู่ในสถานะเปิดการจำนวน 1 แปลง ในพื้นที่ตำบลช้างเผือก อำเภोजะแนะ จังหวัดนราธิวาส

แหล่งดินขาวที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีจำนวน 4 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 139.09 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 269.21 ล้านเมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 103,646 ล้านบาท ซึ่งในปัจจุบันมีเหมืองแร่แมงกานีสอยู่ในสถานะเปิดการจำนวน 1 แปลง ในพื้นที่ตำบลจวบ อำเภอเจาะไอร้อง จังหวัดนราธิวาส

แหล่งแร่โครไมต์ที่มีอยู่เพียงแหล่งเดียวในจังหวัดนราธิวาส พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่แหล่งแร่ 2.60 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 2,000 เมตริกตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 1.66 ล้านบาท

แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่เหล่านี้ มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งนี้ ในการประกอบกิจการเหมืองแร่จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ เช่น มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางอากาศและเสียง ในการประกอบกิจการเหมืองแร่จำเป็นต้องมีการระเบิดหินและใช้เครื่องยนต์ในการขุดตัก ตลอดจนการขนส่ง ก่อให้เกิดปัญหาเสียงดังรบกวน คิวินดำ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เช่น กำหนดช่วงเวลาการระเบิดหน้าเหมือง การทำงานของเครื่องจักรและการขนส่ง การล้างล้อรถยนต์ที่เข้า-ออกและพรมน้ำบริเวณหน้างานเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง มาตรการป้องกันและลดผลกระทบจากคมนาคมขนส่ง การขนส่งหินหรือดินในปริมาณมาก อาจส่งผลให้ถนนอาจชำรุดเสียหายเนื่องจากไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้และมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้สูงขึ้น จึงควรมีมาตรการลดผลกระทบ เช่น กำหนดน้ำหนักบรรทุกทุกที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่ถนนเส้นทางนั้นสามารถรองรับได้ ขนส่งเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น ปรับปรุงซ่อมแซมถนนให้อยู่ในสภาพดีและสามารถใช้งานได้อยู่เสมอ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการที่ถนนชำรุดหรือเป็นหลุมเป็นบ่อ หากผู้ประกอบการไม่ดำเนินการเองให้จัดงบประมาณให้แก่ท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการให้เหมาะสมกับสภาพความเสียหาย เพื่อเป็นการตอบแทนและชดเชยความเสียหาย และมีมาตรการป้องกัน เยียวยา การลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การชดเชยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ที่ชัดเจน

7.4 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต

7.4.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่ในพื้นที่ที่ยังไม่มีการสำรวจหรือค้นพบทรัพยากรแร่ที่ชัดเจน และ/หรือพื้นที่ศักยภาพทางแร่ โดยหน่วยงานภาครัฐ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศ

(2) พื้นที่แหล่งแร่ที่สำรวจพบแล้ว ไม่สมควรอนุญาตให้พัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อการเหมืองแร่ในปัจจุบัน หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยี่งที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐอาจพิจารณาให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น

(3) ควรกำหนดพื้นที่ที่มีลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ หรือเป็นแหล่งแร่ต้นแบบ ให้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาเรียนรู้ไว้เป็นการเฉพาะ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนเข้ามาศึกษาเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ หน่วยงานผู้กำกับดูแลพื้นที่ควรออกระเบียบเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

7.4.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่ เพื่อกำหนดเขตพื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงเป็นแหล่งแร่สำรอง หากมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจพิจารณาอนุมัติ อนุญาต ให้ใช้พื้นที่และพัฒนาทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น

(2) ในกรณีที่จะใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ หน่วยงานภาครัฐที่มีอำนาจเกี่ยวข้องในการอนุมัติ อนุญาต กำกับ ดูแล ต้องกำหนดมาตรการเป็นกรณีพิเศษในการควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่น ๆ

(3) การนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ต้องดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด หรือตามกฎหมายที่บัญญัติไว้เป็นการเฉพาะ

7.4.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่

(1) อนุญาตให้ใช้ประโยชน์พื้นที่และแหล่งแร่เชิงพาณิชย์ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายที่บัญญัติไว้ เช่น กฎหมายว่าด้วยแร่ กฎหมายว่าด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดิน กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

(2) การนำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาแหล่งแร่ที่ตอบสนองต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันดับแรก เช่น แร่และหินเพื่อการก่อสร้าง แร่เพื่อการเกษตร และแร่ที่เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐานในประเทศ เป็นต้น ส่วนแร่ที่ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นแร่ดิบ

หรือสินแร่โดยไม่มีการเพิ่มมูลค่าก่อน ควรกำหนดมาตรการควบคุมหรือจำกัดเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการดูแลรักษาทรัพยากรแร่ที่ใช้แล้วหมดไป ไม่ให้สิ้นเปลืองหรือใช้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ

(3) เปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการพิจารณาอนุญาต ตามแนวทาง ระเบียบ และกฎหมายที่กำหนดไว้ โดยประเด็นสำคัญที่ต้องร่วมพิจารณา เช่น ข้อจำกัดเชิงพื้นที่ และมีส่วนร่วมในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมทั้งก่อน ระหว่าง และภายหลังการทำเหมือง เป็นต้น

(4) ผู้ประกอบการควรมีการเสนอผลตอบแทนพิเศษอื่นเพิ่มเติมให้แก่ชุมชนท้องถิ่นในบริเวณที่มีการทำเหมืองแร่ โดยมีการหารือกับชุมชนท้องถิ่นถึงความต้องการร่วมกัน ซึ่งอาจจะเสนอได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดตั้งกองทุนเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีผู้แทนภาคประชาชนร่วมกำหนดแผนพัฒนา ดำเนินการ และติดตามตรวจสอบ เป็นต้น

(5) เมื่อมีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่แล้ว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งภาคประชาชนต้องเข้มงวดในการควบคุม กำกับดูแล และติดตามตรวจสอบ ให้การดำเนินการได้ตามมาตรการที่กำหนดไว้

7.5 แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่จังหวัดนราธิวาส

ทรัพยากรแร่ที่พบในจังหวัดนราธิวาสมีหลายชนิด ได้แก่ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ทองคำ ดีบุก แมงกานีส ดินขาว และโครไมต์ ในปัจจุบันจังหวัดนราธิวาสมีการผลิตแร่มีอยู่ 3 ชนิด คือ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง แมงกานีส และดินขาว

กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐที่พบในจังหวัดนราธิวาส คือ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง นับเป็นกลุ่มแหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์มากที่สุด เนื่องจากการพัฒนาและยกระดับของเมืองจำเป็นต้องมีการคมนาคมและสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่รองรับการขยายตัวของ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ รวมถึงการเติบโตด้านที่อยู่อาศัยที่มากขึ้น จำเป็นต้องใช้วัสดุก่อสร้างเป็นจำนวนมาก

แหล่งหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นชนิดแร่ที่มีการผลิตอยู่ในปัจจุบัน มีประทานบัตรที่ยังมีการผลิตอยู่จำนวน 3 แปลง มีการผลิตหินแกรนิตเพื่อใช้ในการก่อสร้างได้อย่างเพียงพอกับความต้องการใช้ภายในจังหวัดนราธิวาสและส่งขายไปยังจังหวัดข้างเคียงได้ด้วย แต่ทั้งนี้หากจะมีการขออนุญาตประทานบัตรเพิ่มเติมในอนาคตควรจะเป็นแหล่งหินปูนที่อยู่ในเขตพื้นที่พัฒนาทรัพยากรแร่ และเป็นพื้นที่ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด นอกจากนี้ทางผู้ประกอบการควรจะต้องสำรวจสภาพธรณีวิทยาแหล่งแร่ให้ละเอียด เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสำรองและคุณภาพของหินปูนในบริเวณนั้น ๆ ว่าคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ และมีตลาดรองรับมากน้อยเพียงใด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด คุ้มค่า ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

การนำแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ เช่น มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางอากาศและเสียง ในการประกอบกิจการเหมืองแร่จำเป็นต้องมีการระเบิดหินและใช้เครื่องยนต์ในการขุดตัก ตลอดจนการขนส่ง ก่อให้เกิดปัญหาเสียงดังรบกวน ควันดำ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เช่น กำหนดช่วงเวลาการระเบิด หน้าเหมือง การทำงานของเครื่องจักรและการขนส่ง การล้างล้อรถยนต์ที่เข้า-ออกและพรมน้ำบริเวณหน้างานเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง มาตรการป้องกันและลดผลกระทบจากคมนาคมขนส่ง การขนส่งหินหรือดินส่งผลปริมาณมาก อาจส่งผลให้ถนนอาจชำรุดเสียหายเนื่องจากไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้ และมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้สูงขึ้น จึงควรมีมาตรการลดผลกระทบ เช่น กำหนดน้ำหนักบรรทุกที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่ถนนเส้นทางนั้นสามารถรองรับได้ ขนส่งเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น ปรับปรุงซ่อมแซมถนนให้อยู่ในสภาพดีและสามารถใช้งานได้อยู่เสมอ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการที่ถนนชำรุดหรือเป็นหลุมเป็นบ่อ หากผู้ประกอบการไม่ดำเนินการเองให้จัดงบประมาณให้แก่ท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการให้เหมาะสมกับสภาพความเสียหาย เพื่อเป็นการตอบแทนและชดเชยความเสียหาย และมีมาตรการป้องกันเฝ้าระวัง การลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การชดเชยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ที่ชัดเจน

แหล่งทรายก่อสร้างในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสส่วนใหญ่เป็นทรายแม่น้ำ ปัจจุบันมีการขออนุญาตประกอบกิจการขุดตักทรายและดูดทราย 7 แห่ง มีปริมาณการผลิตที่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในจังหวัด และส่งขายไปยังจังหวัดข้างเคียง แต่ทั้งนี้ควรมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ (รูปที่ 7-3) เช่น

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมบริเวณริมน้ำ ควรกำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้ดูดทรายในพื้นที่ที่มีศักยภาพการทับถมของทรายอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งควบคุมโดยคำนึงถึงปริมาณทรายที่อยู่ในบริเวณนั้นและกำลังผลิตหรือกำลังเครื่องยนต์ดูดทราย เพื่อป้องกันการพังทลายของตลิ่ง

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางอากาศและเสียง ในการประกอบกิจการดูดทรายจำเป็นต้องใช้เครื่องยนต์ที่ใช้ดูดและคัดแยกขนาดทราย ตลอดจนการขนส่งก่อให้เกิดปัญหาเสียงดังรบกวน ควันดำ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เช่น กำหนดช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรและการขนส่ง การล้างล้อรถยนต์ที่เข้า-ออกและพรมน้ำบริเวณหน้างานเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบจากคมนาคมขนส่ง การขนส่งทรายส่งผลให้มีปริมาณจราจรหนาแน่นขึ้น ถนนอาจชำรุดเสียหายเนื่องจากไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้และมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้สูงขึ้น จึงควรมีมาตรการลดผลกระทบ เช่น กำหนดน้ำหนักบรรทุกที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมทางหลวงกำหนด หรือไม่เกินพิกัดที่ถนนเส้นทางนั้นสามารถรองรับได้ ขนส่งเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น ปรับปรุงซ่อมแซมถนนให้อยู่ในสภาพดี และสามารถใช้งานได้อยู่เสมอ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการที่ถนนชำรุด หรือเป็นหลุมเป็นบ่อ หากผู้ประกอบการไม่ดำเนินการเองให้จัดงบประมาณให้แก่ท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการให้เหมาะสมกับสภาพความเสียหาย

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
จากการขุด ตัก และดูดทราย

- ด้านแหล่งน้ำ กำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้ดูดทรายอย่างเหมาะสม เช่น ไม่อยู่ต้นน้ำ และใกล้จุดสูบน้ำสำหรับผลิตน้ำประปา
- ด้านคุณภาพเสียงและอากาศ ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่หน้างานและถนนที่ใช้เป็นเส้นทางขนส่ง อย่างสม่ำเสมอ ใช้ผ้าใบปิดคลุมให้มิดชิดขณะบรรทุกขนส่งทราย
- ด้านการพังทลายของดิน ควรจำกัดและกำหนดขอบเขตพื้นที่และความลึกที่สามารถขุด ตัก และดูดทรายให้ชัดเจน โดยจะต้องห่างจากที่ดินของบุคคลอื่น ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความลึกหรือไม่น้อยกว่า 40 เมตร และ ความลาดชันของบ่อไม่เกิน 1:2
- ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดพื้นที่ห้ามใบประกอบกิจการทรายตามศักยภาพของพื้นที่ เช่น พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการเกษตร และเขตชลประทาน
- ด้านคมนาคมขนส่ง รถบรรทุกทรายจะต้องบรรทุกด้วยน้ำหนักที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ที่กรมทางหลวงกำหนด
- ด้านทัศนียภาพ ควรปลูกต้นไม้โดยรอบพื้นที่ เพื่อเป็นแนวบดบังและลดผลกระทบ ด้านทัศนียภาพ ตลอดจนเป็นแนวกำบังการแพร่กระจายฝุ่นละออง
- ด้านสังคม ในกรณีที่มีการร้องเรียนเกี่ยวกับผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้น จากการประกอบกิจการทราย ควรมีการจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อ รับเรื่องร้องเรียนและตรวจสอบข้อเท็จจริงในทุกระดับ



รูปที่ 7-8 มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขุด ตัก และดูดทรายในช่วงดำเนินการ

กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม คือ ทองคำ ดีบุก แร่แมงกานีส ดินขาว และโครไมต์ ที่ปัจจุบันมีการผลิตเพียงแร่ชนิดแมงกานีสและดินขาว หากจะมีการขออนุญาตประทานบัตรเพิ่มเติมในอนาคตควรจะเป็นแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพื้นที่พัฒนาทรัพยากรแร่ และเป็นพื้นที่ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด และต้องสำรวจสภาพธรณีวิทยาแหล่งแร่ให้ละเอียด เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสำรองและคุณภาพของแร่ดีบุกในบริเวณนั้น ๆ ว่าคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ และมีตลาดรองรับมากน้อยเพียงใด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด คุ้มค่า ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ทรัพยากรแร่มีความสำคัญต่อการพัฒนาจังหวัดนราธิวาส ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น ถนน อาคาร อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น หรือนำมาใช้เพื่อการอุตสาหกรรมก็ตาม แต่ทั้งนี้ การนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ในปริมาณมากเกินไป อาจส่งผลกระทบต่อหลายด้านโดยเฉพาะทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การนำทรัพยากรแร่ที่พบในจังหวัดนราธิวาสขึ้นมาใช้ประโยชน์ควรคำนึงถึงความต้องการใช้ประโยชน์เหล่านั้น ๆ ของประชาชนในพื้นที่จังหวัดนราธิวาสเป็นหลัก และต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ควรให้ผลตอบแทนต่อชุมชนที่ได้รับผลกระทบ ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด และผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

- กรมการปกครอง, 2559, ข้อมูลประชากรจังหวัดนราธิวาส, สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2559, <http://stat.dopa.go.th/stat/>
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551, ยุทธศาสตร์การจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 60 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก, คู่มือแนวทางปฏิบัติในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ และบัญชีรายชื่อจังหวัดที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ, กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 75 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข, การลดความเสี่ยงจากธรณีพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิ, กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก, ธรณีวิทยาประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 598 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข, สถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลประเทศไทยปี พ.ศ. 2549, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2555, การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและอันดามัน, แผนที่และชุดข้อมูล, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 53 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ก, บัญชีรายชื่อหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่มภาคใต้, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี, สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2559, <http://www.dmr.go.th/download/Landslide/risk-1.htm>.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ข, แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ค, แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวของประเทศไทย, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2558, แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย, สืบค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2558, <http://www.dmr.go.th/download/Landslide>.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2544, แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคใต้, กองอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม, สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2559, ข้อมูลประทานบัตร ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม ในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส.
- ทินกร ทาทอง และนิรันดร์ ชัยมณี, 2548, การสำรวจเพื่อประเมินความเสียหายจากคลื่นยักษ์สึนามิในพื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดภูเก็ตและพังงา, รายงานวิชาการ ฉบับที่ กธส 5 /2548, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 45 หน้า.
- ไทยรัฐออนไลน์, 2559, ภาพข่าวเหตุการณ์ดินถล่มบริเวณบนถนนเส้นทางสาย 410 นราธิวาส-เบตง เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2557, สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2559, <http://www.thairath.co.th/content/470462>.
- ธงชัย พึ่งรัมย์, 2515, รายงานการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่ดินขาว อำเภอสู่ไหงปาดิ อำเภอระแง อำเภอยี่งอ จังหวัดนราธิวาส, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- พล เชาว์ดำรง สันต์ อัสวพัชระ และสุธี จงอัจฉริยะกุล, 2547, การวิจัยเปรียบเทียบลำดับชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ในยุคเพอร์เมียนของบริเวณด้านตะวันตกของยูเนียนกับด้านตะวันตกของประเทศไทย, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์, สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

- ไพรัช ศุทธากรณ์, 2543, ธรณีวิทยาแหล่งแร่ดีบุกและแร่หายากในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- ภูริวัฒน์ เจริญโรจน์, 2546, ทรัพยากรแร่ในแผนที่ระวาง NB 47-12 อำเภอเบตง, สำนักทรัพยากรแร่ กรมทรัพยากรธรณี.
- ราชกิจจานุเบกษา, 2550, กฎกระทรวงมหาดไทย (กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคาร และพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550), ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนที่ 48 ก ลงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2550, หน้า 17-25.
- ราชบัณฑิตยสถาน, 2544, พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 384 หน้า.
- ศิริประภา ซาติประเสริฐ, 2551, แนวทางการจัดการธรณีพิบัติภัยของกรมทรัพยากรธรณี, รายงานวิชาการ, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 79 หน้า.
- ศุภชัย พงษ์ศิริวรรณ, 2538, เมืองทองคำใต้โม้ะ จังหวัดนราธิวาส, สำนักงานทรัพยากรธรณีจังหวัดยะลา, กรมทรัพยากรธรณี.
- สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551, การเฝ้าระวังดินถล่ม, รายงานการประชุมวิชาการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 1, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, หน้า 434-447.
- สมใจ เย็นสบาย และปรีชา สายทอง, 2555, เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย, เอกสารประกอบการฝึกอบรม, สำนักงานธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.
- สหัส หมื่นเหล็ก, อัศนี มีสุข, ภาณุ ทองชิตร์, ชำนาญ ทิพยธนทรัพย์, และพิทักษ์ สกุลแก้ว, 2522-2523, แผนที่ ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 ระวังจังหวัดนราธิวาสและอำเภอตากใบ (NB 47-8, 5).
- สหัส หมื่นเหล็ก, อัศนี มีสุข, ภาณุ ทองชิตร์, ชำนาญ ทิพยธนทรัพย์, และพิทักษ์ สกุลแก้ว, 2522-2523, แผนที่ ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 ระวังอำเภอเบตง (NB 47-12).
- สิน สิ้นสกุล, สุวัฒน์ ดิยะไพรัช, นิรันดร์ ชัยมณี, และบรรเจิด อร่ามประยูร, 2545, การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล ด้านอ่าวไทย, กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 181 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2559, โครงการการแก้ปัญหา การกัดเซาะชายฝั่งทะเลจังหวัดปัตตานีและจังหวัดนราธิวาส, สืบค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2559, <http://www.rdpb.go.th/rdpb/Front/Projects/ImportantDetail.aspx?projectid=259>.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559, ข้อมูลสถิติถ้ำมวรวรรณจังหวัดนราธิวาส ปี พ.ศ. 2558, สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2559, <http://www.nesdb.go.th>.
- สำนักงานจังหวัดนราธิวาส, 2559, ข้อมูลทั่วไปจังหวัดนราธิวาส, สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2559, <http://www.narathivat.go.th/>
- MacDonald, S., 1955, Brief notes on the geology of the valleys of the Pergau and Lebir, Kelantan, Geological Survey, Federation of Malaya (unpublished).
- MacDonald, S., 1963, Field notes volume I, Geologist Kelantan, Geological Survey Malaysia (unpublished).
- U.S. Geological Survey, 2004, eqinthenews 2004, Available: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/>.

The Malaysia-Thailand Border Joint Geological Survey Committee (MT-JGSC), 2009, และรายงาน
การสำรวจธรณีวิทยาตามแนวชายแดนไทย-มาเลเซีย GEOLOGY OF THE PENGKALAN HULU-BETONG
TRANSECT AREA ALONG THE MALAYSIA-THAILAND BORDER.

The Malaysia-Thailand Border Joint Geological Survey Committee, 2012, GEOLOGY OF THE
BELUM-HALA TRANSECT AREA ALONG THE MALAYSIA-THAILAND BORDER.



คณะผู้จัดทำเอกสาร

เรื่อง “การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนราธิวาส”

คณะที่ปรึกษา

นายทศพร	นุชอนงค์	อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายสมหมาย	เดชवाल	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายนิติ	มณีชัย	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายสุรัชย์	ศิริพงษ์เสถียร	ผู้อำนวยการกองอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรณี

ด้านธรณีวิทยา แหล่งธรณีวิทยา และทรัพยากรแร่

นายอำนาจ	ส่งอุไรล้ำ	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายพิชัย	โอตรวรรณะ	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ

ด้านธรณีพิบัติภัย

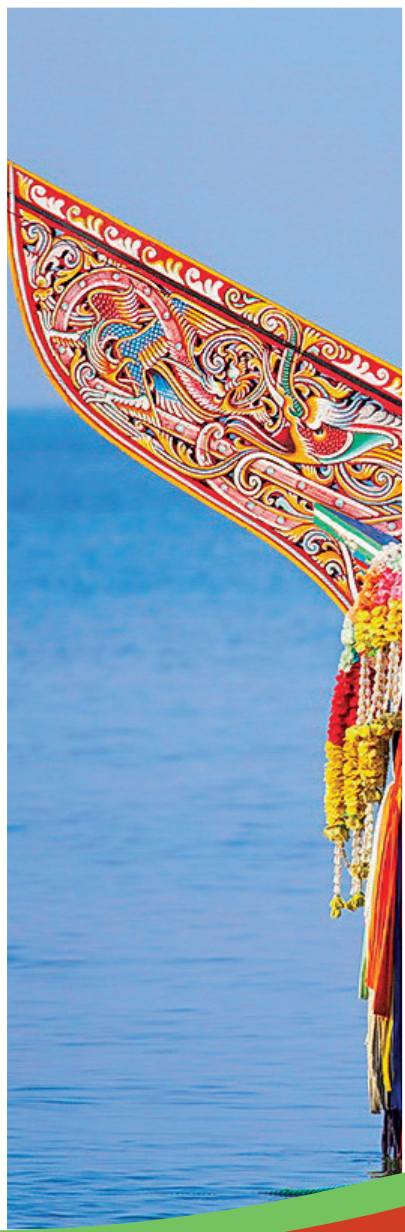
นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นางสาวอัญญา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

ด้านการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และข้อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการ

นางสาวอัญญา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสุภาภรณ์	วรกนก	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ

ด้านแผนที่

นายสมภพ	วงศ์สมศักดิ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
ว่าที่ ร.อ.กวิน	เกิดไพโรจน์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายฤกษ์	อ่อนสมกิจ	ช่างฝีมือชั้น 2



“กักขังราชตำหนัก เสน่หาคาสนา
นราทัศน์เพลลิตา ปาโจตริงใจ
แหล่งใหญ่แร่ทอง ลองกองหอมหวาน”

คำขวัญประจำจังหวัดนราธิวาส



กรมทรัพยากรธรณี
เลขที่ 75/10 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์ 0-2621-9816 โทรสาร 0-2621-9820
<http://www.dmr.go.th>