



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ
ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

จังหวัดชัยนาท



กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท

ปีงบประมาณ 2557
พิมพ์ครั้งที่ 1 350 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. 2557.
การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท.
กรุงเทพฯ:
99 หน้า
1. ธรณีวิทยา 2. ทรัพยากรธรณี 3. การจำแนกเขต

พิมพ์ที่

บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)
เลขที่ 376 ถนนชัยพฤกษ์ แขวงตลิ่งชัน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170
โทรศัพท์ 0-2422-9000, 0-2882-1010
โทรสาร 0-2433-2742, 0-2434-1385

คำนำ

การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด เป็นกิจกรรมที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จจำนวน 59 จังหวัด ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2556 สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ได้ดำเนินการในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดชัยนาท นครนายก สุพรรณบุรี และสงขลา

กิจกรรมนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติการ 4 ปี (พ.ศ. 2548-2551, พ.ศ. 2552-2555 และ พ.ศ. 2556-2559) ของกรมทรัพยากรธรณี ในประเด็นยุทธศาสตร์การอนุรักษ์และจัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรณีเป็นไปอย่างสมดุลและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่งเพื่อจำแนกเขตทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ ประการที่สองเพื่อกำหนดมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนในท้องถิ่น และประการสุดท้ายเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

การจำแนกเขตทรัพยากรธรณีดำเนินการโดยใช้ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีของแต่ละจังหวัด ได้แก่ ลักษณะธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ แหล่งธรณีวิทยา และพื้นที่เสี่ยงต่อธรณีพิบัติภัยมาพิจารณาร่วมกับข้อจำกัดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์และจำแนกเขตทรัพยากรธรณี และเสนอแนวทางการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

กรมทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ที่ช่วยอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการดำเนินงานจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัดจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศต่อไป

กรมทรัพยากรธรณี

สิงหาคม 2557

สารบัญ

คำนำ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VI
สารบัญตาราง	VIII
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	2
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.....	5
2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม	7
2.3.1 การปกครอง	7
2.3.2 ประชากรและอาชีพ	7
2.3.3 เศรษฐกิจ	7
2.3.4 สถานที่ท่องเที่ยว	7
2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์ของจังหวัดชัยนาท และกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 2.....	7
บทที่ 3 ธรณีวิทยา.....	8
3.1 การลำดับชั้นหิน	8
3.1.1 หินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน	8
3.1.1.1 หมวดหินบ่อพลอย.....	8
3.1.2 หินยุคเพอร์เมียน.....	12
3.1.2.1 หมวดหินเขาขาด.....	12
3.1.2.2 หมวดหินซับบอน	12
3.1.3 หินยุคไทรแอสซิก-จูแรสซิก.....	15
3.1.4 หินยุคครีเทเชียส	15
3.1.4.1 หมวดหินเสาขัว.....	15
3.1.4.2 หมวดหินภูพาน.....	16

3.1.5	ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี.....	18
3.1.5.1	ตะกอนเศษหินเชิงเขา.....	18
3.1.5.2	ตะกอนร่องน้ำเก่า.....	20
3.1.5.3	ตะกอนคันดินธรรมชาติ.....	20
3.1.5.4	ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง.....	20
3.2	หินอัคนี.....	20
3.2.1	หินอัคนีพุกเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก.....	21
3.2.2	หินแกรนิตยุคไทรแอสซิก.....	21
3.3	ธรณีวิทยาโครงสร้าง.....	22
3.4	ธรณีประวัติ.....	22
บทที่ 4	ธรณีพิบัติภัย.....	23
4.1	หลุมยุบ.....	23
4.2	แผ่นดินไหว.....	27
4.3	การกัดเซาะตลิ่ง.....	30
4.4	ดินถล่ม.....	31
4.5	สึนามิ.....	37
4.6	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล.....	40
บทที่ 5	แหล่งธรณีวิทยา.....	44
5.1	แหล่งธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น.....	45
5.1.1	แหล่งธรณีฐานประเทภภูเขา.....	45
5.2	แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ.....	48
บทที่ 6	ทรัพยากรแร่.....	53
6.1	การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่.....	53
6.2	การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่.....	53
6.3	ทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท.....	54
6.3.1	กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ.....	56
6.3.1.1	หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง.....	56
6.3.1.2	หินอ่อน.....	58
6.3.1.3	หินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี.....	62
6.3.1.4	ทรายก่อสร้าง.....	64
6.3.2	กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม.....	68
6.3.2.1	แร่ดีบุก.....	68
6.4	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่.....	68
บทที่ 7	การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ.....	72
7.1	หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่.....	72
7.2	ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่.....	73
7.2.1	เขตสงวนทรัพยากรแร่.....	76
7.2.2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่.....	80
7.2.3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่.....	82

7.3	ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่	83
7.4	มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต.....	83
7.4.1	เขตสงวนทรัพยากรแร่.....	83
7.4.2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่.....	83
7.4.3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	84
บทที่ 8	ข้อเสนอแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท	85
8.1	แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่จังหวัดชัยนาท.....	85
8.2	แนวทางการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยาจังหวัดชัยนาท	90
8.3	ข้อเสนอแนวทางการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ <u>กรณีศึกษา</u> การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เส้นทาง “คุนุก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”	90
	เอกสารอ้างอิง.....	97

สารบัญรูป

รูปที่ 2-1	แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองของจังหวัดชัยนาท	6
รูปที่ 3-1	แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดชัยนาท และคำอธิบายแผนที่	9
รูปที่ 3-2	ลักษณะของหมวดหินบ่อพลอย ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ที่พบกระจายตัวตามแนวเขา ทางด้านตะวันตกของจังหวัด.....	11
รูปที่ 3-3	ลักษณะของหมวดหินเขาขาด ยุคเพอร์เมียน ที่พบเป็นเขาโดด บริเวณตำบลเขาแก้ว อำเภอสรรพยา	13
รูปที่ 3-4	ลักษณะของหมวดหินซับบอน ยุคเพอร์เมียน ที่พบกระจายตัวทางด้านตะวันออกของจังหวัด.....	14
รูปที่ 3-5	ลักษณะของหินอายุไทรแอสซิก-จูแรสซิกที่พบบริเวณยอดเขาแหลม ตำบลไร่พัฒนา อำเภอมโนรมย์	16
รูปที่ 3-6	ลักษณะของหมวดหินเสาขัว ยุคครีเทเชียส ที่พบกระจายตัวตามภูเขาทางด้านเหนือ ของอำเภอเมือง	17
รูปที่ 3-7	ลักษณะหินโผล่ของหมวดหินภูพาน ยุคครีเทเชียส บริเวณริมทางหลวงหมายเลข ชน.1021 กิโลเมตรที่ 1 ตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง	18
รูปที่ 3-8	ลักษณะของตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารีที่พบแผ่กระจายตัวเป็นบริเวณกว้าง ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดชัยนาท	19
รูปที่ 3-9	ลักษณะของหินอัคนีที่พบกระจายตัวทางด้านตะวันตกของจังหวัดชัยนาท.....	21
รูปที่ 4-1	แบบจำลองการเกิดหลุมยุบ.....	24
รูปที่ 4-2	ตัวอย่างหลุมยุบที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีโพรงหินปูนใต้ดินระดับตื้น.....	25
รูปที่ 4-3	ตัวอย่างหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่มีสาเหตุมาจากการ เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547.....	25
รูปที่ 4-4	แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ จังหวัดชัยนาท	26
รูปที่ 4-5	แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย.....	28
รูปที่ 4-6	แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวประเทศไทย	29
รูปที่ 4-7	การกัดเซาะตลิ่งริมแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณบ้านธรรมามูล ตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง ทำให้ตลิ่งทรุดและถนนพัง.....	31

รูปที่ 4-8	แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย	32
รูปที่ 4-9	ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มจังหวัดสุพรรณบุรี	33
รูปที่ 4-10	ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี.....	34
รูปที่ 4-11	ตัวอย่างแผนเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยน้ำเขียว) ตำบลด่านช้าง และตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี	35
รูปที่ 4-12	การฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม ตำบลองค์พระ และตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี.....	36
รูปที่ 4-13	แสดงพื้นที่ได้ความเสียหายอย่างรุนแรงในพื้นที่จังหวัด ภูเก็ต ระนอง และพังงา.....	38
รูปที่ 4-14	ตัวอย่างแผนที่เส้นทางหนีภัยสึนามิ บริเวณหาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต.....	39
รูปที่ 4-15	แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย	41
รูปที่ 4-16	แผนที่แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจังหวัดสงขลา.....	43
รูปที่ 5-1	แผนที่แหล่งธรณีวิทยาและสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดชัยนาท.....	46
รูปที่ 5-2	ลักษณะของเขาสรรพยา ตำบลสรรพยา อำเภอสรรพยา	47
รูปที่ 5-3	ลักษณะของเขื่อนเจ้าพระยา ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา และพื้นที่โดยรอบเขื่อน.....	48
รูปที่ 5-4	สวนนกชัยนาทบริเวณอำเภอเมือง ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท	50
รูปที่ 5-5	ศูนย์เรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียง ตำบลเนินขาม อำเภอเนินขาม	51
รูปที่ 5-6	แผนที่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดชัยนาท.....	52
รูปที่ 6-1	แผนที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท	55
รูปที่ 6-2	ลักษณะแหล่งหินปูนเขาขาด บริเวณตำบลวังตะเคียน อำเภอหนองมะโมง ซึ่งปัจจุบันมีเหมืองหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของ นายรังสรรค์ ต้นตระกูล ประทานบัตรที่ 10855/14676 ดำเนินการอยู่.....	59
รูปที่ 6-3	ลักษณะแหล่งหินอ่อนทรัพย์ชัยนาท บริเวณตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง.....	60
รูปที่ 6-4	ลักษณะแหล่งหินอ่อนบ้านเขาเก็ด 1 บริเวณตำบลวังตะเคียน อำเภอหนองมะโมง เป็นหินอ่อนและหินปูน สีเทาอ่อนถึงสีขาว ชั้นหนา ซึ่งมีร่องรอยการตัดหินเป็นบล็อก ของการทำเหมืองเก่า	60
รูปที่ 6-5	ลักษณะแหล่งหินอ่อนบ้านสุขสวัสดิ์ บริเวณตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง ซึ่งมีร่องรอยการทำเหมืองหินอ่อนเก่า ของ บริษัท หินอ่อนเกียรติวิไล จำกัด ประทานบัตรที่ 10857/13305	61
รูปที่ 6-6	ลักษณะแหล่งหินอ่อนบ้านพุร้อน บริเวณตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง ซึ่งมีร่องรอยการทำเหมืองหินอ่อนเก่า ของ บริษัท หินสวย จำกัด ประทานบัตรที่ 24527/14400	62
รูปที่ 6-7	ลักษณะแหล่งหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี บริเวณตำบลสะพานหิน และตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง	63
รูปที่ 6-8	ลักษณะแหล่งทรายบกในพื้นที่จังหวัดชัยนาท.....	66
รูปที่ 6-9	การขุดตักและดูดทรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ที่ยังมีการผลิตอยู่ในปัจจุบัน.....	67
รูปที่ 6-10	แหล่งแร่ดีบุกบ้านทรัพย์เงิน ตำบลสุขเดือนห้า อำเภอเนินขาม	69
รูปที่ 6-11	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดชัยนาท ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์... ..	71

รูปที่ 7-1	หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ที่นำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่มาพิจารณาร่วมกับ เงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย.....	72
รูปที่ 7-2	แผนที่แสดงพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ ของจังหวัดชัยนาท	74
รูปที่ 7-3	แผนที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท	75
รูปที่ 7-4	ตัวอย่างพื้นที่แหล่งแร่ที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่....	77
รูปที่ 7-5	แผนที่จัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท.....	79
รูปที่ 7-6	แผนที่จัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท	81
รูปที่ 8-1	ภาพการประชุมรับฟังความคิดเห็น เรื่อง “การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท”	86
รูปที่ 8-2	ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากหินอ่อนที่มีรอยแตกมาก จนไม่สามารถตัดเป็นแผ่นหินประดับได้...88	
รูปที่ 8-3	การดูทรายแม่น้ำบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา ที่อาจส่งผลกระทบต่อ การกัดเซาะตลิ่ง.....	89
รูปที่ 8-4	เส้นทางการท่องเที่ยวจังหวัดชัยนาท “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”.....	91
รูปที่ 8-5	ชัยนาทเมืองเกษตรกรรม ทัศนียภาพของธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ และวิถีชีวิตท้องถิ่น ที่มีความเป็นเอกลักษณ์	92
รูปที่ 8-6	แหล่งโบราณสถานแหล่งแห่งในอำเภอสรรคบุรีซึ่งสร้างมาจากอิฐดินเผา บ่งชี้ว่าพื้นที่ราบลุ่ม ภาคกลางมีการทำอิฐดินเผามาตั้งแต่ครั้งโบราณกาล โดยใช้วัตถุดิบจากดินเหนียว ที่พบได้ตามที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำต่าง ๆ.....	93
รูปที่ 8-7	ตัวอย่างการเพิ่มมูลค่าของดินเหนียว ของกลุ่มเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียน อำเภอโคกชัย จังหวัดนครราชสีมา ที่มีการรวมกลุ่มอาชีพและพัฒนางานปั้นจนมีรูปแบบหลากหลาย.....	94
รูปที่ 8-8	ศูนย์การเรียนรู้ตำบลวิฑูรย์เพียงตำบลเนินขาม ที่อนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น รวบรวมความรู้ด้านต่าง ๆ จัดทำเป็นจุดเรียนรู้ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับเส้นทาง การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” ได้	96

สารบัญตาราง

ตารางที่ 4-1	แสดงรายชื่อพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบของจังหวัดชัยนาท.....	25
ตารางที่ 6-1	กลุ่มแร่และชนิดของแหล่งแร่ในจังหวัดชัยนาท จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์	56
ตารางที่ 6-2	ข้อมูลประธานบัตรจังหวัดชัยนาท.....	57
ตารางที่ 6-3	ข้อมูลการขออนุญาตประกอบกิจการดูทรายของจังหวัดชัยนาท.....	65
ตารางที่ 6-4	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดชัยนาท ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์.....	70
ตารางที่ 7-1	ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท.....	76
ตารางที่ 7-2	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท.....	78
ตารางที่ 7-3	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท.....	80
ตารางที่ 7-4	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท	82

บทที่ 1

กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณี

1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

“ธรณีวิทยา” เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับประวัติของโลก สสารที่เป็นองค์ประกอบของโลก และสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปรากฏร่องรอยอยู่ในหินต่าง ๆ ธรณีวิทยามี 3 สาขาหลักที่เด่นชัดคือ

ธรณีวิทยาโครงสร้างหรือธรณีแปรสัณฐาน ศึกษาถึงรูปร่าง การจัดตัว และโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินต่าง ๆ ทั่วโลก

ธรณีวิทยาพลวัต ศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุและกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา

ธรณีประวัติ ศึกษาเกี่ยวกับการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาตามประวัติเหตุการณ์ของโลก

“ทรัพยากรธรณี” หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใต้แผ่นดิน เช่น แร่ธาตุ หิน ดิน กรวด ทราย น้ำบาดาล ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม และซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งมีคุณสมบัติบางอย่างที่สิ่งมีชีวิตที่ถือกำเนิดขึ้นมาบนโลกนี้

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” ที่มีคุณค่าอันดีแก่มนุษยชาติ

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

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรณีในชีวิตประจำวันมากและส่งผลให้ทรัพยากรธรณีที่มีอยู่ลดลงและเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ด้วยความเคยชินทำให้มองข้ามคุณค่าที่ได้รับและอาจนึกไม่ถึงว่าทรัพยากรธรรมชาติประเภทนี้ไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น โลกต้องใช้เวลานับล้านปีในการสร้างทรัพยากรธรณีเพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ดังนั้นจึงควรตระหนักอยู่เสมอว่า ต้องใช้อย่างระมัดระวัง ใช้อย่างชาญฉลาด และใช้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

1.2.1 หลักการและเหตุผล

ทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเป็นวัตถุดิบพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ 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) กำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในแต่ละเขตที่จำแนกไว้ ให้สอดคล้องกับศักยภาพ ข้อจำกัด และความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนในท้องถิ่น
- (3) เผยแพร่ข้อมูลและผลการจำแนกเขตที่ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรณี และเพื่อเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น
- (4) ติดตามและประเมินผลการใช้ประโยชน์ข้อมูลการจำแนกเขต เพื่อวิเคราะห์ ปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่อื่นต่อไป

1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีการนำผลที่ได้จากการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและธรณีวิทยาไปใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรณี การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวางผังเมือง ทั้งในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีอย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส เป็นธรรม และเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องสอดคล้องกับสภาพทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2

ข้อมูลพื้นฐาน¹

“หลวงปู่ชวลีอชา เชื้อนเจ้าพระยาอชื้อ
นามระบือสวนนก ส้มโอดกขาวแตงกวา”

2.1 ประวัติความเป็นมา

เมืองชัยนาทเป็นเมืองโบราณ ตัวเมืองเดิมตั้งอยู่ตรงทางแยกฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาที่ปากน้ำเมืองสวรรคร์ (ปากคลองแพรกศรีราชาใต้ปากลำน้ำเก่า) เมืองนี้ตั้งขึ้นภายหลังเมืองพันธุมวดี (สุพรรณบุรี) เป็นเมืองหน้าด่านของกรุงสุโขทัย จากศิลาจารึกสมัยพ่อขุนรามคำแหงมีแต่ชื่อเมืองแพรก ส่วนเมืองชัยนาทเริ่มมาปรากฏในรัชกาลสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 เมื่อ พ.ศ. 1890 โดยเมืองชัยนาทตั้งอยู่ทางตอนเหนือของภาคกลาง ตั้งอยู่ระหว่างกรุงสุโขทัยกับกรุงศรีอยุธยา ในยามใดที่กรุงสุโขทัยเรืองอำนาจ ก็ยึดเอาเมืองชัยนาทเป็นเมืองหน้าด่าน แต่ยามใดที่กรุงสุโขทัยเสื่อมอำนาจ และกรุงศรีอยุธยาเจริญรุ่งเรืองเมืองชัยนาทก็จะเป็นเมืองสะสมอาวุธยุทธภัณฑ์ของกรุงศรีอยุธยา แม้แต่ในสมัยกรุงธนบุรี เมืองชัยนาทก็ยังเป็นที่ตั้งทัพหลวงในการทำศึกกับพม่า ด้วยเหตุนี้เมืองชัยนาทจึงได้รับความกระทบกระเทือนจากสงครามอย่างมาก

ตามหลักฐานของกรมศิลปากร จังหวัดชัยนาทเป็นเมืองสำคัญเมืองหนึ่งในสมัยกรุงธนบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2319 ตรงกับวันเสาร์ เดือน 9 ขึ้น 12 ค่ำ (วันที่ 28 กรกฎาคม 2319) พระเจ้ากรุงธนบุรีได้ยกกองทัพขึ้นมาขับไล่พม่า ซึ่งกำลังรบติดพันกับไทยที่นครสวรรค์ เมื่อพระเจ้ากรุงธนบุรีเสด็จมาถึงเมืองชัยนาทแล้วทัพพม่าได้ข่าวก็ตกใจเกรงกลัวจึงละทิ้งค่ายที่นครสวรรค์แตกหนีไปทางเมืองอุทัยธานี พระเจ้ากรุงธนบุรีทรงยกกองทัพติดตามเข้าศึก จนถึงบ้านเดิมบางนางบวช แขวงเมืองสุพรรณบุรี และเข้าโจมตีเข้าศึกจนแตกยับเยินด้วยเหตุนี้ ทางจังหวัดชัยนาทจึงถือว่า วันที่ 28 กรกฎาคม เป็นวัน “สถาปนาจังหวัด”

ชื่อเมืองชัยนาทนี้คงจะได้ตั้งขึ้นภายหลังจาก พ.ศ. 1702 แต่คงไม่ถึง พ.ศ. 1946 กล่าวคือขุนเสื่อขวัญฟ้า หรือเจ้าคำฟ้า กษัตริย์เมืองเมาะเข้าทำสงครามกับอาณาจักรโยนกเจ้าเมืองพังคำ ซึ่งเป็นเมืองหนึ่งในอาณาจักรโยนก หลังจากพังคำแตก เจ้าเมืองพังคำจึงอพยพผู้คนลงมาที่เมืองแปบ (กำแพงเพชร) แล้วสร้างเมืองตรัยตรีงษ์ ที่ตำบลแพรก (ตำบลแพรกศรีราชาในปัจจุบัน) หลังจากนั้นคงจะได้สร้างเมืองชัยนาทขึ้น และเหตุที่ตั้งชื่อชัยนาทคงเนื่องจากการรบชนะเจ้าของท้องถิ่นเดิม ส่วนที่กล่าวว่านามชัยนาทคงจะได้มาก่อน พ.ศ. 1946 นั้น เนื่องจากสมเด็จพระนรินทรราชาได้โปรดให้เจ้าสามพระยาไปครองเมืองชัยนาท ตามความในประวัติศาสตร์ พอจะเป็นสิ่งที่สันนิษฐานกันได้ว่า คำว่าชัยนาท คงจะได้ชื่อมาก่อนปี พ.ศ. 1946

อย่างไรก็ตาม คำว่า “ชัยนาท” ก็เป็นนามที่เป็นสิริมงคลมาแต่โบราณกาลจนถึงปัจจุบัน เพราะชัยนาทก็ยังบันลือไปด้วยชัยชนะต่อความอดอยากหิวโหย ยังความผาสุกให้แก่ชาวชัยนาทและจังหวัดใกล้เคียงตลอดลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ทำจัน และแม่น้ำน้อย จนถึงปัจจุบัน

¹ ที่มาข้อมูล สำนักงานจังหวัดชัยนาท <http://www.chinat.go.th> สืบค้นข้อมูล ณ เดือนมีนาคม 2557



2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดชัยนาทตั้งอยู่บริเวณริมฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยาและเป็นตอนบนสุดของภาคกลาง บนเส้นรุ้งที่ 15 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก จัดอยู่ในภาคกลางตอนบน อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ไปตามทางหลวงแผ่นดินประมาณ 195 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 2,470 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1,543,591 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดนครสวรรค์ และอุทัยธานี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดสิงห์บุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดนครสวรรค์ และสิงห์บุรี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดสุพรรณบุรี และอุทัยธานี

2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดชัยนาทมีลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นพื้นที่ราบลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 99.06 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด (รูปที่ 2-1) พื้นที่ทางตอนกลาง ตอนใต้ และตะวันออกของจังหวัดมีลักษณะเป็นที่ราบจนถึงที่ราบลูกคลื่นลอนลาด นอกจากลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบแล้ว ยังมีเนินเขาเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป ที่สำคัญได้แก่ เขาธรรมามูล ซึ่งถือเป็นลักษณะสำคัญของจังหวัดชัยนาท เขาพลอง เขาขยาย เขาท่าพระ เขากระดี่ เขาใหญ่ เขารัก เขาดิน เขาหลัก เขาไก่ห้อย เขาสารพัดดี เขาราวเทียน เขาสรรพยา และเขาแก้ว เป็นต้น มีแม่น้ำสายสำคัญที่ไหลผ่าน ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา ไหลผ่านอำเภอมโนรมย์ วัดสิงห์ เมืองชัยนาท และสรรพยา แม่น้ำท่าจีน (หรือแม่น้ำมะขามเฒ่า) ไหลผ่านอำเภอวัดสิงห์และหันคา และแม่น้ำน้อย ไหลผ่านอำเภอสรรคบุรี เป็นต้น

2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดชัยนาทอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมพัดผ่านประจำฤดู ทำให้สามารถแบ่งฤดูกาลได้เป็น 3 ฤดู คือ 1) ฤดูหนาว ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีอากาศหนาวเย็น เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ 2) ฤดูร้อน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม และ 3) ฤดูฝน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกชุกตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน

2.2.4 การคมนาคม

จังหวัดชัยนาทมีเส้นทางคมนาคมที่สะดวกสบาย ทั้งทางบกและทางน้ำ สามารถเดินทางติดต่อกันระหว่างจังหวัดชัยนาทกับกรุงเทพฯ หรือจังหวัดใกล้เคียงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว *ทางบก* จากกรุงเทพฯ เดินทางไปตามทางหลวงหมายเลข 1 ประมาณกิโลเมตรที่ 50 มีทางแยกเข้าสู่ทางหลวงหมายเลข 32 ผ่านจังหวัดอ่างทอง สิงห์บุรี ประมาณกิโลเมตรที่ 183 มีทางแยกซ้ายเข้าสู่ทางหลวงหมายเลข 1 ไปยังจังหวัดชัยนาทอีก 10 กิโลเมตร รวมระยะทางประมาณ 195 กิโลเมตร *ทางน้ำ* มีแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำน้อย และแม่น้ำท่าจีน ใช้เป็นเส้นทางเดินเรือได้ตลอดทั้งปี

2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.3.1 การปกครอง

จังหวัดชัยนาทจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาค โดยแบ่งออกเป็น 8 อำเภอ 51 ตำบล และ 505 หมู่บ้าน และจัดรูปการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาลตำบล 37 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 21 แห่ง

2.3.2 ประชากรและอาชีพ

ข้อมูลประชากรจังหวัดชัยนาท ณ วันที่ 31 ตุลาคม 2555 ของสำนักงานจังหวัดชัยนาท พบว่า จังหวัดชัยนาทมีประชากรรวมทั้งสิ้น 333,183 คน เป็นชาย 160,859 คน และหญิง 172,324 คน อำเภอที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด ได้แก่ อำเภอสรรคบุรี รองลงมา คือ อำเภอสรรพยา และ อำเภอมโนรมย์ ตามลำดับ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก อาชีพรองลงมา ได้แก่ การพาณิชย์ อุตสาหกรรม และหัตถกรรม ตามลำดับ

2.3.3 เศรษฐกิจ

ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product, GPP) ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติพบว่า จังหวัดชัยนาทมีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด ปี พ.ศ. 2554 มูลค่า 44,166 ล้านบาท รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปี (GPP Per capita) 71,934 บาท รายได้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ สาขาเกษตรกรรม โดยมีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ คือ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฯลฯ มีพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมร้อยละ 80 ของพื้นที่ทั้งหมด ผลผลิตด้านการเกษตรนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจ และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน

2.3.4 สถานที่ท่องเที่ยว

จังหวัดชัยนาทมีแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับของนักท่องเที่ยวหลายแห่ง อาทิ วัดปากคลองมะขามเฒ่า วัดธรรมามูล สวนนก เขื่อนเจ้าพระยา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแหล่งโบราณสถานที่สวยงามหลายแห่ง อาทิ วัดมหาธาตุ วัดพระแก้ว วัดอินทาราม และวัดพิชัยนาวาส เป็นต้น

2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดชัยนาท และกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 2

วิสัยทัศน์จังหวัดชัยนาท คือ “เมืองเกษตรมาตรฐาน สืบสานคุณภาพชีวิต” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ได้แก่ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จังหวัดชัยนาทจัดเป็นหนึ่งในกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 2 ที่มีวิสัยทัศน์ คือ “แหล่งอาหารปลอดภัย ท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้ ทรัพยากรน้ำสมดุลยั่งยืน” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 2 ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี คือ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 สร้างมูลค่าเพิ่มจากประวัติศาสตร์ และฐานความรู้ของแหล่งท่องเที่ยว ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาและปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์

บทที่ 3

ธรณีวิทยา

ข้อมูลธรณีวิทยาของจังหวัดชัยนาทที่นำเสนอในเอกสารฉบับนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 ระวังจังหวัดนครสวรรค์ (ND 47-3) (สังกัด พันธุ์โอภาส, 2524) ระวังจังหวัดสุพรรณบุรี (ND 47-7) (สังกัด พันธุ์โอภาส, 2524) และระวังบ้านหมี่ (ND 47-4) (นิกร นครศรี, 2524) เป็นข้อมูลพื้นฐาน และได้รวบรวมผลการสำรวจและรายงานที่ได้มีผู้ศึกษาไว้ (previous work) ทั้งด้านลักษณะทางกายภาพ ซากดึกดำบรรพ์ ธรณีวิทยาโครงสร้าง และธรณีแปรสัณฐาน ของสุรเชษฐ บุญปิ่น และพรรณลิตา มาพัฒนา (2549) และได้เพิ่มเติมข้อมูลจากสำรวจในภาคสนาม

จังหวัดชัยนาทตั้งอยู่ในที่ราบลุ่มภาคกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดชัยนาทเป็นที่ราบที่ได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำเจ้าพระยา ทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศที่เป็นผลจากการเปลี่ยนทิศทางของแม่น้ำพื้นดินทางตะวันตกของจังหวัดมีความลาดเอียงเป็นที่ลอนลาด และต่อเนื่องไปหาแนวเทือกเขาที่วางตัวต่อเนื่องมาจากจังหวัดอุทัยธานี บริเวณเทือกเขาปกคลุมด้วยหินตะกอนเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังพบหินอัคนีและหินแปร ในขณะที่บริเวณที่ราบปกคลุมด้วยตะกอนชนิดต่าง ๆ หินในพื้นที่มีอายุตั้งแต่อายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน ไปจนถึงตะกอนควอเทอร์นารี หินอัคนีที่พบประกอบด้วย หินแกรนิต และหินไรโอไลต์

หินเหล่านี้สามารถแยกออกจากกันได้โดยอาศัยลักษณะ และส่วนประกอบของเนื้อหิน การวางตัวของชั้นหิน สภาพแวดล้อมของการสะสมตะกอน ตลอดจนซากดึกดำบรรพ์ต่าง ๆ การกระจายตัวของหน่วยหินต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3-1 แผนที่ธรณีวิทยาของจังหวัดชัยนาท

3.1 การลำดับชั้นหิน

การลำดับชั้นหินจังหวัดชัยนาท มีหินตะกอนอายุแก่ที่สุดคือ หินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน (อายุประมาณ 438-360 ล้านปี) ถัดขึ้นมาคือหินยุคเพอร์เมียน (อายุประมาณ 286-245 ล้านปี) หินยุคไทรแอสสิก-จูแรสสิก (อายุประมาณ 245-140 ล้านปี) หินยุคครีเทเชียส (อายุประมาณ 140-66.4 ล้านปี) และตะกอนยุคควอเทอร์นารี (1.6-0.01 ล้านปี) มีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 หินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน (Silurian-Devonian rocks : SD)

3.1.1.1 หมวดหินบ่อพลอย

หมวดหินบ่อพลอย (Bo Phloi Formation) ตั้งชื่อโดย ดร.สงัด พันธุ์โอภาส และคณะ (Bunopas and Bunjitradulya, 1975) หมวดหินนี้ตั้งชื่อตามชั้นหินแบบฉบับที่เขากาและเขาใหญ่ ในอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี เป็นหมวดหินที่วางตัวอยู่ล่างสุดที่พบในจังหวัดชัยนาท หมวดหินนี้จะโผล่ให้เห็นในพื้นที่เทือกเขาทางด้านตะวันตกของจังหวัด บริเวณอำเภอนองมะโมง อำเภอหันคา และอำเภอนินขาม ได้แก่ เขาราวเทียน เขารวก เขาระเจี้ยว เขาดก เขากลำ เขาคู่ เขารังไก่ เขานองหลวง เขามอ และเขาสารพัดดี ส่วนใหญ่มีการวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้

หมวดหินบ่อพลอยโดยทั่วไปประกอบด้วย หินทราย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินเชิร์ต หินตะกอนที่ถูกแปรสภาพ เช่น หินฟิลไลต์ หินดินดานเนื้อขนวน หินควอร์ตไซต์ หินที่พบเป็นส่วนใหญ่คือ หินทรายเนื้อควอตซ์ สีเทา สีน้ำตาลแดง และสีน้ำตาล เม็ดละเอียดถึงหยาบ การคัดขนาดดี ตะกอนมีรูปร่างกลมมน ชั้นบางถึงหนา แสดงชั้นเฉียงระดับเป็นบางชั้น หินทรายเนื้อดิน สีเทา สีน้ำตาล เม็ดละเอียดมาก



กรมทรัพยากรธรณี ประเทศไทย
ปราณีต รอยบาง อธิบดี

DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES, THAILAND
PRANEET ROIBANG, DIRECTOR GENERAL

แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดชัยนาท
GEOLOGICAL MAP OF CHAI NAT

2557

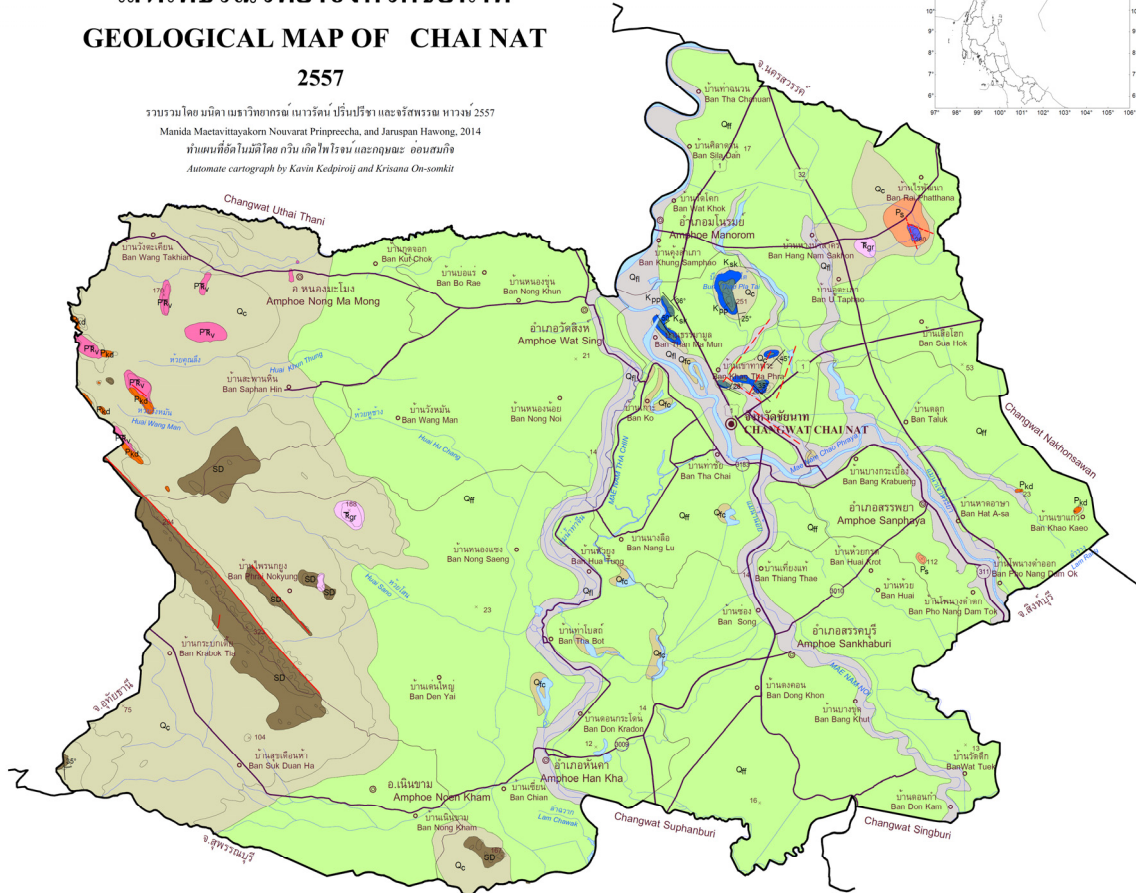
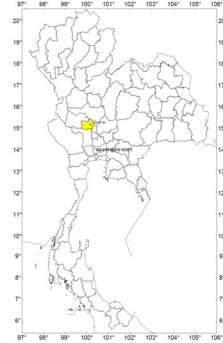
รวบรวมโดย มณีลา แร่วิจยภทศ นารัตน์ ปรีณพริชา และจรัสพรหม หาวงษ์ 2514

Manida Maetavittayakom Nouvarat Prinprecha, and Jarusaporn Hawong, 2014

ทันสมัยที่สุด ไม้ดีไลต์ กรีน อีทีไอโรน และคุณภาพ: ออสมกิต

Automate cartograph by Kavin Kedpiroj and Krisana Oh-somkit

ตำแหน่งแผนที่
MAP LOCATION



แหล่งข้อมูล
SOURCE OF DATA

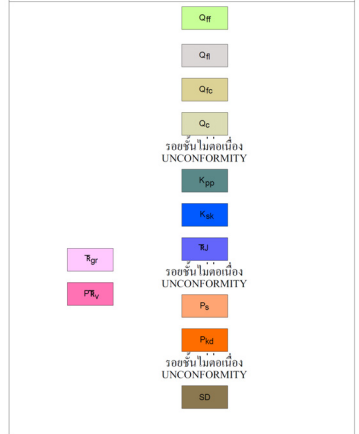
แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:50,000 สำนักธรณีวิทยา
Geological map, scale 1: 50,000 by Bureau of Geological Survey

4939 IV	4939 I	5039 IV	5039 I
4939 III	4939 II	5039 III	5039 II
4938 IV	4938 I	5038 IV	5038 I

- ราชอาณาจักรไทย 4938 I, 100 สุวัฒน์ สือไพริ และคณะ 2553
Amphoe Nong Yuen 4938 I by Suwat Tiyaiprach, et al., 2010
- ราชอาณาจักรไทย 4939 IV, 100 สุวัฒน์ สือไพริ 2549
Amphoe Dan Chang 4938 IV by Suwat Tiyaiprach, 2006
- ราชอาณาจักรไทย 5038 I, 100 สุวัฒน์ สือไพริ 2549
Changwat Sing Buri 5038 I by Suwat Tiyaiprach, 2006
- ราชอาณาจักรไทย 5038 IV, 100 สุวัฒน์ สือไพริ 2549
Amphoe Doembaung Nangbua 5038 IV by Suwat Tiyaiprach, 2006
- ราชอาณาจักรไทย 5039 I, 100 สืบงค์ อัครวิริยะ และคณะ 2544
Amphoe Takhlai 5039 I by San Assavapraschara, et al., 2001
- ราชอาณาจักรไทย 5039 II, 100 สุราษฎร์ ปลูกปั้น และคณะ 2549
Amphoe In Buri 5039 II by Surachet Pooapan, et al., 2006
- ราชอาณาจักรไทย 5039 III, 100 สุราษฎร์ ปลูกปั้น และคณะ 2549
Changwat Chai Nat 5039 III by Surachet Pooapan, et al., 2006
- ราชอาณาจักรไทย 5039 IV, 100 สุราษฎร์ ปลูกปั้น และคณะ 2549
Changwat Uthai Thani 5039 IV by Surachet Pooapan, et al., 2006
- ราชอาณาจักรไทย 4939 I, 100 ต้นโชค มั่นใจ และคณะ 2555
Amphoe Nong Chang 4939 I by Denchok Monjai, et al., 2012
- ราชอาณาจักรไทย 4939 III, 100 ต้นโชค มั่นใจ และคณะ 2555
Amphoe Ban Rai 4939 III by Denchok Monjai, et al., 2012
- ราชอาณาจักรไทย 4939 IV, 100 ต้นโชค มั่นใจ และคณะ 2555
Amphoe Lan Sak 4939 IV by Denchok Monjai, et al., 2012

ข้อมูลภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระบบ เส้นรุ้ง เส้นแวง WGS 1984 ลำดับจุด L7018 กรมแผนที่ทหาร ปี 2545
Topographic data, scale 1 : 50,000 Latitude-Longitude WGS 1984 L7018 by Royal Thai Survey Department, 2002

การเรียงลำดับของหน่วยหิน
CORRELATION OF MAP UNITS



รูปที่ 3-1 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดชัยนาท และคำอธิบายแผนที่



คำอธิบายแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดชัยนาท

หินตะกอน หินแปร และตะกอนร่วน	ชื่อหมวดหิน/ กลุ่มหิน	ยุค	อายุ (ล้านปี)
<p>Q_{ff} ตะกอนสะสมตัวบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง : ดินเหนียวชั้นหนา สีเทา สีน้ำตาล การค้ำคานาคดี เนื้อแน่น เหนียวมาก อาจมีทรายแป้งชั้นบางแทรกสลับ</p> <p>Q_{fl} ตะกอนคันดินธรรมชาติ : ทรายแป้งสีน้ำตาล สีน้ำตาลเหลือง ประกอบด้วยควอตซ์ และไมกา มีดินเหนียวสีเทาชั้นบาง หรือทรายเนื้อละเอียดแทรกสลับ การค้ำคานาคดี</p> <p>Q_{fc} ตะกอนร่องน้ำเก่า : ทรายขนาดละเอียดถึงหยาบมาก ทรายปนกรวด และกรวด อาจมีดินเหนียวแทรกอยู่บ้างในบางพื้นที่ สีน้ำตาลเหลือง เนื้อร่วน การค้ำคานาคดีปานกลางถึงไม่ดี ตะกอนมีรูปร่างกลมมน</p> <p>Q_c ตะกอนเศษหินเชิงเขา : ดินเคลย์ปนทราย ทรายละเอียดถึงหยาบ และทรายปนกรวด รูปร่างเหลี่ยม มีจุดประ สีน้ำตาลแดง สีน้ำตาลอ่อน สีขาว</p>		ควอเทอร์นารี	0.01-1.6
<p>K_{pp} หินทราย หินทรายปนกรวด สีขาวปนเทา มีขนาดปานกลางถึงเม็ดหยาบ การค้ำคานาคดีไม่ดี แสดงลักษณะชั้นเฉียงระดับ หินทรายแป้ง หินโคลน ชั้นบาง และแทรกสลับด้วยหินกรวดมน</p> <p>K_{sk} หินทรายเนื้อควอตซ์ และหินทรายเนื้ออาร์โคส สีน้ำตาลม่วง ขนาดเม็ดปานกลาง การค้ำคานาคดีไม่ดี แสดงชั้นเฉียงระดับขนาดเล็ก มีหินทรายปนกรวด หินทรายแป้ง และหินโคลนแทรกสลับ บางบริเวณพบชั้นเม็ดปูนและเม็ดซิลิกา</p>	<p>หมวดหินภูพาน กลุ่มหินโคราช</p> <p>หมวดหินเสาขัว กลุ่มหินโคราช</p>	ครีเทเชียส	66.4-140
<p>TR_J หินทรายเกรย์แวก หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทรายแป้ง หินกรวดมน หินดินดาน หินโคลน สีน้ำตาลแดง สีแดงม่วง ชั้นหินบางถึงหนา หินส่วนใหญ่มีสารเชื่อมประสานเป็นซิลิกา</p>		ไทรแอสซิก - จูแรสซิก	140-245
<p>P_s หินเชิร์ต หินดินดานแทรกสลับหินทรายแป้ง สีแดง หินปูนเลนส์ สีเทา หินทรายเกรย์แวก สีน้ำตาล หินทัฟฟ์ และหินกรวดมน บางแห่งมีการแปรสภาพพบซากดึกดำบรรพ์เรติโอลาเรีย</p> <p>P_{kd} หินปูน หินปูนเนื้อปนโดโลไมต์ หินโดโลไมต์ สีเทาอ่อน-สีเทาปานกลาง ชั้นบางถึงหนามาก มีก้อนเชิร์ตสีดำแทรก บางบริเวณถูกแปรสภาพเป็นหินอ่อน หินแคลก์-ซิลิเกต มีซากดึกดำบรรพ์ ฟิวซิลินิด ฟอสมินิเฟอราขนาดเล็ก ไครนอยด์ แบรคิโอพอด ปะการัง ฟองน้ำ และสาหร่าย</p>	<p>หมวดหินซับบอน กลุ่มหินสระบุรี</p> <p>หมวดหินเขาขาด กลุ่มหินสระบุรี</p>	เพอร์เมียน	245-286
<p>SD หินทราย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินเชิร์ต หินตะกอนที่ถูกแปรสภาพ เช่น หินฟิลไลต์ หินดินดานเนื้อขนวน หินควอร์ตไซต์</p>	หมวดหินป่อปลอย	ไซลูเรียน - ดีโวเนียน	360-438
หินอัคนี		ยุค	
<p>TR_{gr} หินไปโอไทต์แกรนิตที่มีการเรียงตัวของผลึกแร่ ประกอบด้วยควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และไปโอไทต์</p>		ไทรแอสซิก	210-245
<p>PTR_v หินโรไลต์ สีขาวอมชมพู เนื้อละเอียด บางบริเวณมีควอตซ์เป็นแร่ดอก</p>		เพอร์เมียน - ไทรแอสซิก	210-286

จนถึงปานกลาง การค้ำขนาดดี ชั้นบาง หินดินดานชั้นบางแทรกสลับหินทราย หรือหินทรายแป้ง หินซีรต์ ชั้นบาง สีเทาเข้ม สีเทาอ่อน ชั้นหินถูกแปรสภาพค่อนข้างมาก บางแห่งแปรสภาพเป็นหินควอร์ตไซต์ หินฟิลไลต์ มีสายแร่ควอตซ์ขนาดเล็กแทรกอยู่จำนวนมาก ชั้นหินแสดงการคดโค้ง

ที่บริเวณเขาสารพัดดี ตำบลบ้านเขียน อำเภอบ้านคา พบหินโคลงของหมวดหินบ่อพลอย มีลักษณะเป็นหินทรายเนื้อควอตซ์ สีเทา ขนาดละเอียดถึงปานกลาง การค้ำขนาดดี ชั้นบางถึงปานกลาง มีหินดินดานแทรกสลับในบางช่วง (รูปที่ 3-2 (ก) และ (ข)) แสดงแนวแตกเรียบหลายทิศทาง ได้แก่ $315/70^{\circ}$, $145/85^{\circ}$ และ $025/55^{\circ}$ (strike/dip angle) หินโคลงของหมวดหินบ่อพลอยบริเวณหลังวัดหนองโสน ตำบลวังหมัน อำเภอดำรงวิทยารมย์ มีลักษณะเป็นหินทรายเนื้อควอตซ์เม็ดละเอียด สีขาว ผิวผุสีน้ำตาลเหลือง ชั้นบาง แทรกสลับกับหินดินดานสีดำ ไม่ค่อยแสดงแนวแตกเรียบ มีการผุพังอยู่มาก (รูปที่ 3-2 (ค)) หินโคลงของหมวดหินบ่อพลอยบางบริเวณถูกแปรสภาพเป็นหินซีสต์ มีผลึกไมกาขนาดเล็กเห็นได้ชัดเจน เช่นที่บริเวณเขารังไก่ ตำบลสะพานหิน อำเภอนางรอง (รูปที่ 3-2 (ง))



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 3-2 ลักษณะของหมวดหินบ่อพลอย ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ที่พบกระจายตัวตามแนวเขาทางด้านตะวันตกของจังหวัด

- (ก) และ (ข) หินทรายเนื้อควอตซ์ สีเทา ขนาดละเอียดถึงปานกลาง การค้ำขนาดดี ชั้นบางถึงปานกลาง มีหินดินดานแทรกสลับในบางช่วง บริเวณเขาสารพัดดี ตำบลบ้านเขียน อำเภอบ้านคา (พิกัด 0605883 ตะวันออก 1650187 เหนือ)
- (ค) หินโคลงของหินทรายละเอียดชั้นบางแทรกสลับหินดินดานสีดำ บริเวณหลังวัดหนองโสน ตำบลวังหมัน อำเภอดำรงวิทยารมย์ (พิกัด 0593385 ตะวันออก 1675195 เหนือ)
- (ง) หมวดหินบ่อพลอยที่ถูกแปรสภาพเป็นหินซีสต์ บริเวณเขารังไก่ ตำบลสะพานหิน อำเภอนางรอง (พิกัด 0586392 ตะวันออก 1674405 เหนือ)

ลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของชั้นหินในหมวดหินบ่อพลอย บ่งชี้ว่าเกิดจากการสะสมตัวในสภาพแวดล้อมในทะเลที่ลึก ทำให้หินปูนไม่สามารถสะสมตัวได้ เกิดการสะสมตัวของหินดินดาน หินทรายแป้ง และหินเชิร์ต จากนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงของแอ่งสะสมตะกอนจากแนวภูเขาไฟรูปโค้ง ทำให้มีตะกอนทรายมาสะสมอย่างต่อเนื่อง กลายเป็นหินทรายเนื้อควอตซ์ชั้นหนาปิดทับบนหินชนิดอื่น ๆ หมวดหินบ่อพลอยมีการสะสมตัวระหว่างยุคไซลูเรียนถึงดีโวเนียน (Silurian-Devonian)

3.1.2 หินยุคเพอร์เมียน (Permian rocks : P)

3.1.2.1 หมวดหินเขาขาด (Pkd)

หมวดหินเขาขาด (Khaokhad Formation) ตั้งชื่อตามชั้นหินแบบฉบับที่เขาขาด ช่วงเขาเขียว บริเวณทางหลวงหมายเลข 21 (สระบุรี-หล่มสัก) ต่อกับบริเวณเทือกเขาโปร่งปราบ เขาขาว เขาพิงก์ เขาอิมด เขามะขามเฒ่า และเขายอดเอียง เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มหินสระบุรี (Saraburi Group) หมวดหินนี้พบกระจายตัวทางด้านตะวันตกของจังหวัด บริเวณเขาหลัก ในเขตอำเภอหนองมะโมง มีการวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และพบเป็นเขาลูกโดด บริเวณเขาแก้ว เขานมโฑ ในอำเภอสรรพยา ทางด้านตะวันออกของจังหวัด

หมวดหินเขาขาดโดยทั่วไปประกอบด้วยหินปูน หินปูนเนื้อปนโคลโลไมต์ หินโคลโลไมต์ สีเทาอ่อน-สีเทาปานกลาง แสดงชั้นบางถึงหนามาก เป็นชั้นดี มักมีก้อนเชิร์ต สีดำ แทรกอยู่ในเนื้อ บางบริเวณถูกแปรสภาพเป็นหินอ่อน หินแคลก์-ซิลิเกต มีซากดึกดำบรรพ์ฟิวซิลินิด ฟอแรมินิเฟอรานขนาดเล็ก ไครนอยด์ แบรคิโอพอด ปะการัง ฟองน้ำ และสาหร่าย

หินโผล่ของหมวดหินเขาขาด บริเวณวัดเขาแก้ว ตำบลเขาแก้ว อำเภอสรรพยา มีลักษณะเป็นหินปูนเกรนสโตน สีเทา ขนาดชั้นหนา เนื้อแน่น (รูปที่ 3-3 (ก) และ (ข)) ชั้นหินมีการวางตัว $220/20^\circ$ (strike/dip angle) หินโผล่ของหมวดหินเขาขาดบริเวณวัดเขานมโฑ ตำบลเขาแก้ว อำเภอสรรพยา มีลักษณะเป็นหินปูน หินโคลโลไมต์ สีเทา ชั้นบางถึงชั้นปานกลาง พบหินเชิร์ตเป็นเลนส์ บางบริเวณมีหินดินดาน เนื้อทราย หินทรายแป้ง และหินทรายแทรกสลับ และแสดงผิวขรุขระคล้ายหนังช้าง (รูปที่ 3-3 (ค) และ (ง))

ลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของชั้นหินในหมวดหินเขาขาด บ่งชี้ว่าเกิดจากการสะสมตัวในสภาพแวดล้อมในทะเล จากหลักฐานซากดึกดำบรรพ์ฟิวซิลินิดให้อายุในช่วงปลายเพอร์เมียน ตอนต้นถึงต้นเพอร์เมียนตอนกลาง (Late Early Permian-Early Middle Permian)

หินปูนสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมเคมี และวัสดุก่อสร้าง ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบทางเคมี ปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) และคุณสมบัติทางกายภาพ หมวดหินเขาขาดบริเวณอำเภอหนองมะโมงส่วนมากถูกแปรสภาพเป็นหินอ่อน มีสีขาว สีเทา เนื้อแน่น บางบริเวณมีรอยแตกภายในน้อย มีความสวยงาม สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นหินอ่อนชนิดหินประดับ

3.1.2.2 หมวดหินซับบอน (Ps)

หมวดหินซับบอน (Sap Bon Formation) ตั้งชื่อตามชั้นหินแบบฉบับบริเวณบ้านซับบอน อำเภอทับทิม จังหวัดสระบุรี บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 134 ทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มหินสระบุรี (Saraburi Group) หมวดหินนี้กระจายตัวบริเวณเขาสรรพยา ในอำเภอสรรพยา ทางด้านตะวันออกของจังหวัด และเขาแหลม อำเภอมนोरมย์ ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด



หมวดหินชั้นบอนโดยทั่วไปประกอบด้วย หินเชิร์ต หินดินดานแทรกสลับหินทรายแป้ง สีแดง หินปูนเลนส์ สีเทา หินทรายเกรย์แวค สีน้ำตาล หินทัฟฟ์ และหินกรวดมน บางแห่งแปรสภาพไปเป็นหินชนวน หินฟิลไลต์ และหินซีสต์ พบซากดึกดำบรรพ์เรดิโอลาเรีย

หินโผล่ของหมวดหินชั้นบอนบริเวณเขาสรรพยา ตำบลสรรพยา อำเภอสรรพยา ประกอบด้วย หินทรายเนื้อละเอียด หินดินดาน แสดงการคดโค้ง ผุพังค่อนข้างมาก และหินปูน (รูปที่ 3-4 (ก) และ (ข)) หินโผล่ของหมวดหินชั้นบอนบริเวณสำนักสงฆ์เกิดแก่นจันทร์ ตำบลไร่พัฒนา อำเภอมโนรมย์ มีลักษณะเป็น หินดินดานและหินทรายแป้ง สีน้ำตาล น้ำตาลอมเทา ชั้นบาง แสดงการคดโค้ง (รูปที่ 3-4 (ค)) บางแห่งพบ หินปูนสีเทาถึงสีเทาอ่อน เนื้อละเอียด ชั้นบางถึงชั้นปานกลาง แทรกสลับ ชั้นหินปูนมีการวางตัว $145/40^{\circ}$ (strike/dip angle) (รูปที่ 3-4 (ง)) และหินโผล่ของหมวดหินชั้นบอนบริเวณด้านเหนือของเขากลาง ตำบลไร่พัฒนา อำเภอมโนรมย์ มีลักษณะเป็นหินดินดาน สีน้ำตาลอมเทา ชั้นบาง บางส่วนมีการแปรสภาพ เป็นหินดินดานกึ่งหินซีสต์ (รูปที่ 3-4 (จ) และ (ฉ))



- รูปที่ 3-4 ลักษณะของหมวดหินซับบอน ยุคเพอร์เมียน ที่พบกระจายตัวทางด้านตะวันออกของจังหวัด
- (ก) หินโผล่ของหินดินดานสลับกับหินทราย ชั้นบาง แสดงการคดโค้ง (แนวเส้นประสีเหลือง) ชั้นหินทรายบางบริเวณโดนบีบจนมีลักษณะคล้ายไส้กรอก บริเวณเขาสรรพยา ตำบลสรรพยา อำเภอสรรพยา (พิกัด 0633805 ตะวันออก 1670147 เหนือ)
 - (ข) หินทราย เนื้อปานกลาง ชั้นหนา มีหินดินดานชั้นบางแทรกสลับ ทางด้านตะวันตกของเขาสรรพยา (พิกัด 0633492 ตะวันออก 1670023 เหนือ)
 - (ค) หินดินดานและหินทรายแป้ง สีน้ำตาล น้ำตาลอมเทา ชั้นบาง แสดงการคดโค้ง บริเวณสำนักสงฆ์เกิดแก่นจันทร์ ตำบลไร่พัฒนา (พิกัด 0633286 ตะวันออก 1692387 เหนือ)
 - (ง) หินดินดานและหินทรายแป้ง ชั้นบาง บริเวณภาพ (ค) บางแห่งพบหินปูนสีเทาถึงสีเทาอ่อน เนื้อละเอียด ชั้นบางถึงชั้นปานกลาง แทรกสลับ
 - (จ) และ (ฉ) หินโผล่ของหินดินดาน ชั้นบาง บางส่วนมีการแปรสภาพเป็นหินดินดานกึ่งหินชีสต์ บริเวณทิศเหนือของเขากลาง ตำบลไร่พัฒนา อำเภอมโนรมย์ (พิกัด 0633074 ตะวันออก 1692644 เหนือ)

ลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของชั้นหินในหมวดหินضبบอน บ่งชี้ว่าเกิดจากการสะสมตัวในสภาพแวดล้อมในทะเล จากหลักฐานซากดึกดำบรรพ์เรดิโอลาเรียให้อายุในช่วงเพอร์เมียนตอนกลางถึงตอนปลาย (Middle Permian-Late Permian)

3.1.3 หินยุคไทรแอสซิก-จูแรสซิก (Triassic - Jurassic rocks : TrJ)

หน่วยหินอายุไทรแอสซิก-จูแรสซิก (Undifferentiated Triassic - Jurassic rock unit) โดยทั่วไปประกอบด้วย หินทรายเกรย์แวก อาร์โคส ซับอาร์โคส หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทรายแป้ง หินกรวดมน หินดินดาน หินโคลน สีน้ำตาลแดง สีแดงม่วง สีน้ำตาลแดง สีน้ำตาลเหลือง ชั้นหินบางถึงหนา เป็นชั้นอย่างดี หินส่วนใหญ่มีสารเชื่อมประสานเป็นซิลิกา หินกรวดมน ก้อนกรวดมีขนาด 2-5 มิลลิเมตร ประกอบด้วย หินทราย ควอตซ์ หินเชิร์ต หินดินดาน และหินควอร์ตไซต์ เม็ดตะกอนมีรูปร่างเหลี่ยมถึงกึ่งเหลี่ยม การคัดขนาดปานกลาง หินทราย ตะกอนมีรูปร่างเหลี่ยมถึงกึ่งเหลี่ยม การคัดขนาดดี ประกอบด้วยควอตซ์ และหินเชิร์ต

ในพื้นที่จังหวัดชัยนาทพบหน่วยหินอายุไทรแอสซิก-จูแรสซิกเพียงแห่งเดียวบริเวณยอดเขาแหลม ตำบลไร่พัฒนา อำเภอเมืองชัยนาท ประกอบด้วย หินทรายปนกรวด หินทราย และหินกรวดมน สีแดงอมม่วง สีน้ำตาลแดง เนื้อแน่น ชั้นหนา การคัดขนาดไม่ดี กรวดมีรูปร่างเหลี่ยมถึงกึ่งเหลี่ยม มีขนาด 0.3-1.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยควอตซ์ และหินเชิร์ต มีซิลิกาเป็นสารเชื่อมประสาน (รูปที่ 3-5) หินอายุไทรแอสซิก-จูแรสซิกวางตัวอยู่บนหินดินดานของหมวดหินضبบอนที่โผล่ปรากฏอยู่บริเวณต้นเขาแหลม

3.1.4 หินยุคครีเทเชียส (Cretaceous rocks : K)

3.1.4.1 หมวดหินเสาขัว (Ksk)

หมวดหินเสาขัว (Sao Khua Formation) ชื่อหมวดหินนี้ตั้งชื่อตามชั้นหินแบบฉบับที่พบโผล่ให้เห็นชัดในลำห้วยเสาขัว อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู (Ward and Bunnag, 1964) เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มหินโคราช (Korat Group) พบหมวดหินเสาขัวกระจายตัวทางตอนเหนือของจังหวัด บริเวณเขาพลอง เขาขยาย เขาดิน เขาท่าพระ และเขาระกำ ในอำเภอเมืองชัยนาท

หมวดหินเสาขัวโดยทั่วไปประกอบด้วย หินทรายเนื้อควอตซ์ และหินทรายเนื้ออาร์โคส สีน้ำตาลอมม่วง ขนาดเม็ดปานกลาง การคัดขนาดไม่ดี การเชื่อมประสานปานกลาง แสดงชั้นเฉียงระดับขนาดเล็ก มีหินทรายปนกรวด หินทรายแป้ง และหินโคลน สีน้ำตาลแกมแดงแทรกสลับ บางบริเวณพบชั้นเม็ดปูนและเม็ดซิลิกา

บริเวณหลังสำนักงานที่ดินจังหวัดชัยนาท ตำบลเขาท่าพระ อำเภอเมืองชัยนาท มีหินโผล่ขนาดใหญ่ของหมวดหินเสาขัว ประกอบด้วยหินโคลนสีแดง ชั้นบาง แทรกสลับหินทรายอาร์โคส ขนาดละเอียดมาก สีน้ำตาลอ่อน ชั้นบางถึงปานกลาง ชั้นหินมีการวางตัว 280/40° (strike/dip angle) (รูปที่ 3-6 ก) และ (ข) ในช่วงบนของลำดับชั้นหิน พบว่าชั้นหินทรายมีความหนามากขึ้น เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นหินทรายของหมวดหินภูพาน (รูปที่ 3-6 ค) และ (ง)

จากลักษณะทางกายภาพของหิน การลำดับชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ที่พบในบริเวณอื่น ทำให้ทราบว่าหมวดหินเสาขัวเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนจากทางน้ำโค้งตัว ที่มีสภาพอากาศแบบกึ่งแห้งแล้ง ในยุคครีเทเชียสตอนต้น (Early Cretaceous)



รูปที่ 3-5 ลักษณะของหินอายุไทรแอสซิก-จูแรสซิกที่พบบริเวณยอดเขาแหลม ตำบลไร่พัฒนา อำเภอมโนรมย์ (พิกัด 0633130 ตะวันออก 1692184 เหนือ)

- (ก) และ (ข) หินทรายปนกรวด หินทราย และหินกรวดมน สีแดงอมม่วง สีน้ำตาลแดง เนื้อแน่น ชั้นหนา บริเวณยอดเขาแหลม
- (ค) ลักษณะของหินทรายปนกรวด สีแดงอมม่วง เม็ดตะกอนขนาดปานกลางถึงหยาบ การคัดขนาดไม่ดี กรวดมีขนาด 0.2-0.5 เซนติเมตร
- (ง) ลักษณะของหินกรวดมน กรวดมีรูปร่างเหลี่ยมถึงกึ่งเหลี่ยม มีขนาด 0.3-1.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และหินเชิร์ต มีซิลิกาเป็นสารเชื่อมประสาน

3.1.4.2 หมวดหินภูพาน (Kpp)

หมวดหินภูพาน (Phu Phan Formation) ตั้งชื่อตามชั้นหินแบบฉบับที่ภูผาผึ้งบริเวณเทือกเขาภูพาน อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มหินโคราช (Korat Group) วางตัวต่อขึ้นมาจากหมวดหินเสาขัว พบหมวดหินภูพานกระจายตัวทางตอนเหนือของจังหวัด บริเวณเขาพลอง เขาขยาย เขาติน เขาท่าพระ และเขาระกำ ในอำเภอเมืองชัยนาท

หมวดหินภูพานโดยทั่วไปประกอบด้วย หินทราย หินทรายปนกรวด สีขาวปนเทา มีขนาดปานกลางถึงเม็ดหยาบ การคัดขนาดไม่ดี เม็ดค่อนข้างเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลม เม็ดกรวดประกอบด้วยควอตซ์ และเชิร์ต สีแดง เทา ดำ น้ำตาล หินภูเขาไฟ และหินควอร์ตไซต์ แสดงลักษณะชั้นเฉียงระดับ หินทรายแป้งและหินโคลน ชั้นบาง สีเทาถึงเทาดำ และแทรกสลับด้วยหินกรวดมนเป็นแห่ง ๆ



รูปที่ 3-6 ลักษณะของหมวดหินเสาขัว ยุครีเทเชียส ที่พบกระจายตัวตามภูเขาทางด้านเหนือของอำเภอเมือง

- (ก) และ (ข) หินโคลนสีแดง ชั้นบาง แทรกสลับหินทรายอาร์โคสขนาดละเอียดมาก สีน้ำตาลอ่อน ชั้นบางถึงปานกลาง บริเวณหลังสำนักงานที่ดิน ตำบลเขาท่าพระ อำเภอเมือง (พิกัด 0623085 ตะวันออก 1681233 เหนือ)
- (ค) และ (ง) แสดงลักษณะช่วงบนของลำดับชั้นหินของหมวดหินเสาขัว บริเวณภาพ (ก) ที่ชั้นหินทรายมีความหนาเพิ่มขึ้น เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นหินทรายของหมวดหินภูพาน
- (จ) หินทรายอาร์โคส สีน้ำตาลแดง ขนาดเม็ดปานกลาง ชั้นบางถึงปานกลาง แทรกสลับกับหินโคลนสีน้ำตาลแกมแดง ชั้นบาง บริเวณวัดธรรมามูล ตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง (พิกัด 0616431 ตะวันออก 1686178 เหนือ)
- (ฉ) แสดงลักษณะเนื้อหินทราย สีน้ำตาลแดง ขนาดเม็ดปานกลาง ของบริเวณ (จ)

พบหินโผล่ของหมวดหินภูพานบริเวณวัดธรรมามูล ตำบลธรรมามูล อำเภอเมืองชัยนาท ประกอบด้วยหินทรายเนื้อปานกลางถึงหยาบ หินทรายปนกรวด สีขาว เนื้อประสานกันแน่น การคัดขนาดไม่ดี เม็ดกรวดค่อนข้างเหลี่ยมถึงค่อนข้างกลม กรวดมีขนาดตั้งแต่ 0.3-1 เซนติเมตร ประกอบด้วยควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ และเศษหินเชิร์ตเล็กน้อย (รูปที่ 3-7)

ความสัมพันธ์ของหมวดหินภูพานกับหมวดหินเสาขัวที่วางตัวอยู่ด้านล่าง โดยทั่วไปหมวดหินภูพานวางตัวแบบต่อเนื่องบนหมวดหินเสาขัว ในสภาวะการตกตะกอนบนพื้นทวีป จากทางน้ำโค้งตัวคดของหมวดหินเสาขัว ไปเป็นทางน้ำประสานสายของหมวดหินภูพาน มีอายุครีเทเชียสตอนต้น (Early Cretaceous)



รูปที่ 3-7 ลักษณะหินโผล่ของหมวดหินภูพาน ยุคครีเทเชียส บริเวณริมทางหลวงหมายเลข ชน.1021 กิโลเมตรที่ 1 ตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง (พิกัด 06172584 ตะวันออก 1686226 เหนือ) (ก) และ (ข) หินทรายเนื้อปานกลางถึงหยาบ หินทรายปนกรวด สีขาว เนื้อประสานกันแน่น การคัดขนาดไม่ดี ชั้นหนา

3.1.5 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary : Q)

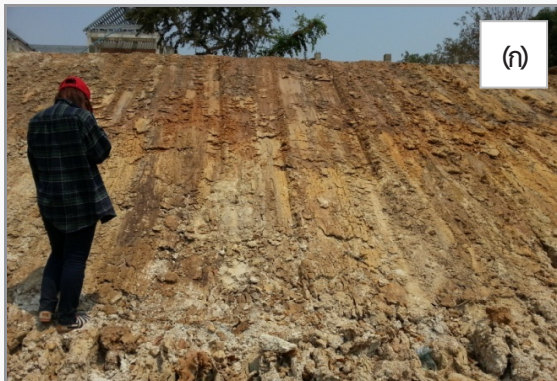
ตะกอนยุคควอเทอร์นารีพบแผ่กระจายครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดชัยนาทเป็นบริเวณกว้างมากกว่าร้อยละ 90 ของพื้นที่จังหวัดทั้งหมด ประกอบไปด้วย ตะกอนเศษหินเชิงเขา ตะกอนร่องน้ำเก่า ตะกอนคันดินธรรมชาติ และตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง มีอายุ 1.6-0.01 ล้านปี

การจำแนกลักษณะตะกอนยุคควอเทอร์นารีโดยทั่วไปใช้ลักษณะทางธรณีสัณฐาน สภาพแวดล้อมการสะสมตัว และชนิดของตะกอนเป็นหลัก การสะสมตัวของตะกอนยุคควอเทอร์นารีพบตามแนวลุ่มน้ำ แม่น้ำ และที่ราบทั่วไป ตะกอนเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นวัสดุก่อสร้างและถมที่ดินได้ ตะกอนแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังนี้

3.1.5.1 ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Qc)

ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Colluvial deposits) เกิดจากการพังทลายของหินเดิม อาจพังอยู่กับที่หรือถูกพัดพาไปไม่ไกลจากต้นกำเนิด โดยความลาดเอียงของภูมิประเทศเป็นปัจจัยที่ช่วยพัดพาตะกอนขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่ตะกอนจะสะสมตัวอยู่บริเวณรอบภูเขาและพื้นที่ใกล้เคียง หรือขอบแอ่งสะสมตะกอน มีความลาดเอียงของพื้นที่ 3-5 องศา บริเวณที่ปกคลุมด้วยตะกอนเศษหินเชิงเขามักมีลักษณะเป็นที่ลอนลาด

ในจังหวัดชัยนาทพบตะกอนชนิดนี้กระจายตัวทางด้านตะวันตกและตะวันออกของจังหวัดในพื้นที่ใกล้ ๆ กับเทือกเขาและภูเขา ประกอบด้วยดินเคลย์ปนทราย ทรายละเอียดถึงหยาบ และทรายปนกรวด รูปร่างเหลี่ยม มีจุดประ สีน้ำตาลแดง สีน้ำตาลอ่อน (รูปที่ 3-8 (ก)) สีขาว ส่วนประกอบขึ้นอยู่กับหินฐานในบริเวณนั้น บริเวณรอบเขาน้อย ตำบลหนองแซง อำเภอหันคา พบตะกอนเศษหินเชิงเขาที่ผุพังมาจากหินแกรนิต มีลักษณะเป็นตะกอนทรายปนกรวด สีขาว ประกอบด้วยควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ และเฟลด์สปาร์ (รูปที่ 3-8 (ข))



รูปที่ 3-8 ลักษณะของตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารีที่พบแผ่กระจายตัวเป็นบริเวณกว้าง ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดชัยนาท

- (ก) ลักษณะตะกอนเศษหินเชิงเขา เป็นตะกอนทรายละเอียดถึงหยาบ รูปร่างเหลี่ยม สีน้ำตาล การคัดขนาดปานกลาง ที่บริเวณตำบลไพรนกยูง อำเภอหันคา (พิกัด 0586741 ตะวันออก 1673215 เหนือ)
- (ข) ลักษณะตะกอนเศษหินเชิงเขาที่ผุพังมาจากหินแกรนิต เป็นตะกอนทรายปนกรวด สีขาว การคัดขนาดปานกลาง ที่บริเวณเขาน้อย ตำบลหนองแซง อำเภอหันคา (พิกัด 0595675 ตะวันออก 1671559 เหนือ)
- (ข) ลักษณะคั่นดินธรรมชาติ เป็นตะกอนทรายแป้ง สีน้ำตาล มีจุดประ ที่บริเวณตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง (พิกัด 0617551 ตะวันออก 1683055 เหนือ)
- (ค) ลักษณะตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง เป็นตะกอนดินเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาล ที่บริเวณตำบลหนองแซง อำเภอหันคา (พิกัด 0604809 ตะวันออก 1666287 เหนือ)

3.1.5.2 ตะกอนร่องน้ำเก่า (Qfc)

ตะกอนร่องน้ำเก่า (Abandoned channel deposits) เป็นตะกอนที่สะสมตัวในระบบทางน้ำ บริเวณที่เป็นร่องน้ำเดิม พบมากในบริเวณที่แม่น้ำกวัดแกว่ง ตะกอนประกอบด้วยทรายขนาดละเอียดไปจนถึงหยาบมาก ทรายปนกรวด และกรวด อาจมีดินเหนียวแทรกอยู่บ้างในบางพื้นที่ มักมีสีน้ำตาลเหลือง เนื้อร่วน การคัดขนาดปานกลางถึงไม่ดี ตะกอนมีรูปร่างกลมมน ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นควอตซ์ และมีเศษหิน ไมกาปน มีความหนาไม่สม่ำเสมอ วางตัวบนตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงในลักษณะเป็นเลนส์ พื้นที่จังหวัดชัยนาทพบตะกอนชนิดนี้กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน ซึ่งปัจจุบันมีการขุดตักทรายบกเหล่านี้เพื่อนำมาใช้ประโยชน์เป็นทรายก่อสร้างในหลายแห่ง (ดูรายละเอียดในบทที่ 6)

3.1.5.3 ตะกอนคันดินธรรมชาติ (Qfn)

ตะกอนคันดินธรรมชาติ (Natural levee deposits) เป็นตะกอนที่เกิดจากแม่น้ำล้นตลิ่ง ในช่วงฤดูน้ำหลาก กระแสน้ำที่ขึ้นมาบนฝั่งจะมีกระแสน้ำลงมาก และทำให้ตะกอนทรายแป้งที่ถูกแม่น้ำพัดพา มาเกิดการสะสมตัวริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองฟาก กลายเป็นคันดินธรรมชาติที่มีความกว้าง 100-500 เมตร ยาวนานไปกับแม่น้ำ มีระดับความสูงกว่าที่ราบน้ำท่วมถึงเล็กน้อย ตะกอนที่มีขนาดละเอียดกว่าก็จะถูกพัดพา ไปสะสมบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง ตะกอนประกอบด้วยทรายแป้งสีน้ำตาล น้ำตาลเหลือง ส่วนใหญ่เป็นควอตซ์ และมีไมกาปน บางแห่งอาจมีดินเหนียวสีเทาชั้นบาง หรือทรายเนื้อละเอียดแทรกสลับ การคัดขนาดดี วางตัวอยู่บนตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง ในจังหวัดชัยนาทพบตะกอนชนิดนี้กระจายตัวอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำท่าจีน (รูปที่ 3-8 (ค))

3.1.5.4 ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qff)

ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood plain deposits) เป็นส่วนหนึ่งของระบบทางน้ำ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มบริเวณกว้าง มีความลาดชันของพื้นดินน้อยมาก ตะกอนสะสมตัวเนื่องจากน้ำล้นฝั่ง ในฤดูน้ำหลาก ตะกอนขนาดละเอียดจะถูกพัดพาไปได้ไกล และสะสมตัวบนฝั่งอย่างต่อเนื่องและยาวนาน อัตราการสะสมตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ มีลักษณะเป็นดินเหนียวชั้นหนา สีเทา สีน้ำตาล การคัดขนาดดี เนื้อแน่น เหนียวมาก อาจมีทรายแป้งชั้นบางแทรกสลับ พบกระจายทั่วไปในบริเวณที่ราบ (รูปที่ 3-8 (ง))

3.2 หินอัคนี

หินอัคนี (igneous rocks) เป็นหินที่เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด (magma and lava) ที่เกิดจากการหลอมของหินชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ลึกกลงใต้เปลือกโลก หินอัคนีในพื้นที่จังหวัดชัยนาทพบทั้งชนิดเป็นหินหนืดที่พุ่งขึ้นมาบนผิวโลก เย็นลงและแข็งตัวเป็นหินอัคนีพุ (extrusive igneous rocks) หรือหินภูเขาไฟ (volcanic rocks) และชนิดที่มีการเย็นตัวอยู่ใต้ผิวโลก เรียกว่า หินอัคนีแทรกซอน (intrusive igneous rocks or plutonic rocks) หินอัคนีพุมีการพุดอกมาของลาวาภายนอกหรืออยู่ใกล้ผิวโลกมาก และมีการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว ผลึกของแร่ประกอบหินจึงมักมีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น หินอัคนีแทรกซอน เย็นตัวอยู่ภายใต้ผิวโลกจึงมีการเย็นตัวช้า ๆ ผลึกแร่จึงจะมีขนาดใหญ่ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

3.2.1 หินอัคนีพุกุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก (Permo-Triassic volcanic rocks : PTr)

หินอัคนีไฟโคล่ปรากฏทางตะวันตกของจังหวัดชัยนาท บริเวณเขาพนมเกีน อำเภอหนองมะโมง เป็นหินไรโอไลต์ สีขาวอมชมพู เนื้อละเอียด บางบริเวณมีควอตซ์เป็นแร่ดอก ผลึกขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร (รูปที่ 3-9 (ก) และ (ข)) มีรอยแตกในหินอย่างเห็นได้ชัด เป็นแนวหลัก 1 แนว และแนวรอง 2 แนว มีสายแร่ควอตซ์แทรกในเนื้อหินจำนวนมาก

3.2.2 หินแกรนิตยุคไทรแอสซิก (Triassic granit rocks : Trgr)

หินอัคนีแทรกซอนชนิดหินแกรนิตไฟโคล่ปรากฏเป็นหย่อม ๆ ในเขตบริเวณอำเภอมโนรมย์ อำเภอเนินขาม และอำเภอหันคา หินแกรนิตที่พบบริเวณเขาน้อย อำเภอหันคา เป็นหินไบโอไทต์แกรนิต สีเทาประจุดำ เนื้อหยาบ ขนาดผลึกค่อนข้างสม่ำเสมอ ประกอบด้วยควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และไบโอไทต์ (รูปที่ 3-9 (ค) และ (ง)) บางบริเวณมีการเรียงตัวของผลึกแร่



3.3 ธรณีวิทยาโครงสร้าง

ธรณีโครงสร้างของพื้นที่จังหวัดชัยนาทเป็นแนวต่อเนื่องมาจากจังหวัดนครสวรรค์และอุทัยธานี ประกอบด้วยโครงสร้างของหินมหายุคพาเลโอโซอิก ซึ่งวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ การคดโค้งของหินปรากฏให้เห็นบ้าง แต่ไม่สามารถกำหนดแนวคดโค้งของหินได้อย่างแน่นอน เนื่องจากหินโคลนมีให้เห็นน้อยและไม่ต่อเนื่องกัน โครงสร้างที่เห็นชัดที่สุดคือ แนวรอยเลื่อนค่อนข้างตรงที่พาดผ่านด้านตะวันออกของเขาราวเทียน หินตามแนวรอยเลื่อนอาจมีการบิดตัว ซึ่งเป็นลักษณะของการเลื่อนด้วยมุมสูงจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก เป็นผลให้หินยุคเพอร์เมียนทางทิศตะวันออกเอียงเทเข้าหาหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียนทางทิศตะวันตก แนวรอยเลื่อนที่พบคาดว่ามีความสัมพันธ์กับการแทรกดันตัวของหินอัคนีในพื้นที่ใกล้เคียง

3.4 ธรณีประวัติ

จากการศึกษาลำดับชั้นหิน ส่วนประกอบของหิน และลักษณะทางกายภาพของชั้นหิน ทำให้ทราบถึงสภาวะแวดล้อมของการตกตะกอน และสภาพภูมิอากาศในอดีตกาล การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในอดีต ตลอดจนความรุนแรงจากกระบวนการแปรสัณฐานในยุคต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการยกตัวของชั้นหินเดิมที่เป็นแหล่งของตะกอน รวมถึงปริมาณน้ำที่พัดพาตะกอนมาทับถม ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้สามารถอธิบายธรณีประวัติของภาคกลางได้

ธรณีประวัติของจังหวัดชัยนาทเริ่มตั้งแต่ยุคไซลูเรียน หลังจากที่มีการตกสะสมตัวกันของหินดินดาน หินเชิร์ต ก็เริ่มมีการพัฒนาของแอ่งสะสมตะกอนในส่วนที่เรียกว่า ธรณีแอ่นตัว (Geosyncline) เกิดแนวภูเขาไฟรูปโค้ง ทำให้มีการสะสมตัวของหินทราย หินทัฟฟ์ และการสะสมตัวของหินปูนในส่วนที่อยู่ใต้ทะเล เป็นหินปูนยุคเพอร์เมียนที่มีซากดึกดำบรรพ์อยู่ ต่อมาเกิดการแทรกดันตัวของหินอัคนีในรูปแบบหินอัคนีแทรกซอน คือหินแกรนิต และหินอัคนีพุ คือหินไรโอไลต์ การเปลี่ยนแปลงของแผ่นดินทำให้เริ่มมีการสะสมตัวของตะกอนบก เกิดการทับถมของตะกอนทางน้ำคือ กลุ่มหินโคราช เป็นหินทราย หินกรวดมน และหินโคลน

ที่ราบลุ่มภาคกลางเกิดจากการเคลื่อนไหวแนวรอยเลื่อนขนาดใหญ่ 3 แนว คือ รอยเลื่อนแม่ปิง รอยเลื่อนอุตรดิตถ์ และรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ ในยุคครีเทเชียสตอนปลายถึงเทอร์เชียรี ต่อเนื่องจากการเปิดตัวของอ่าวไทย และการเกิดแอ่งทางภาคเหนือ ตามด้วยการเกิดรอยเลื่อนในแนวเหนือ-ใต้ การสะสมตัวบนบกเกิดขึ้นจากอิทธิพลทางน้ำแบบเนินตะกอนน้ำพารูปพัด ที่ราบตะกอนน้ำพา ต่อมาในสมัยไพลสโตซีนตอนปลาย ต่อกับไพลสโตซีน เกิดรอยเลื่อนแบบบล็อก ทำให้หินฐานรากมีการเคลื่อนที่ขึ้นและลง บริเวณขอบแอ่งมีการยกตัวเป็นภูเขา และเกิดการผุพังทำลายของหินฐาน สะสมตัวอยู่ตามขอบแอ่ง ต่อมามีการสะสมตัวของตะกอนทางน้ำปัจจุบัน

บทที่ 4

ธรณีพิบัติภัย

ธรณีพิบัติภัย (Geohazard) เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยา อาทิ แผ่นดินไหว ดินถล่ม หลุมยุบ และสึนามิ เป็นต้น ในหลายเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยเกิดกระบวนการต่อเนื่องแบบลูกโซ่ จากภัยหนึ่งไปสู่อีกภัยหนึ่ง ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นอันมาก เช่น แผ่นดินไหวใต้ทะเลอาจนำไปสู่การเกิดสึนามิ หรือเหตุการณ์สึนามิอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งตามมา ฉะนั้น หากเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัย ที่กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษาประกอบด้วย หลุมยุบ แผ่นดินไหว การกัดเซาะตลิ่ง ดินถล่ม สึนามิ และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก) สำหรับธรณีพิบัติภัยที่เคยเกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดชัยนาท ประกอบไปด้วยหลุมยุบ แผ่นดินไหว และการกัดเซาะตลิ่ง ซึ่งหากมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

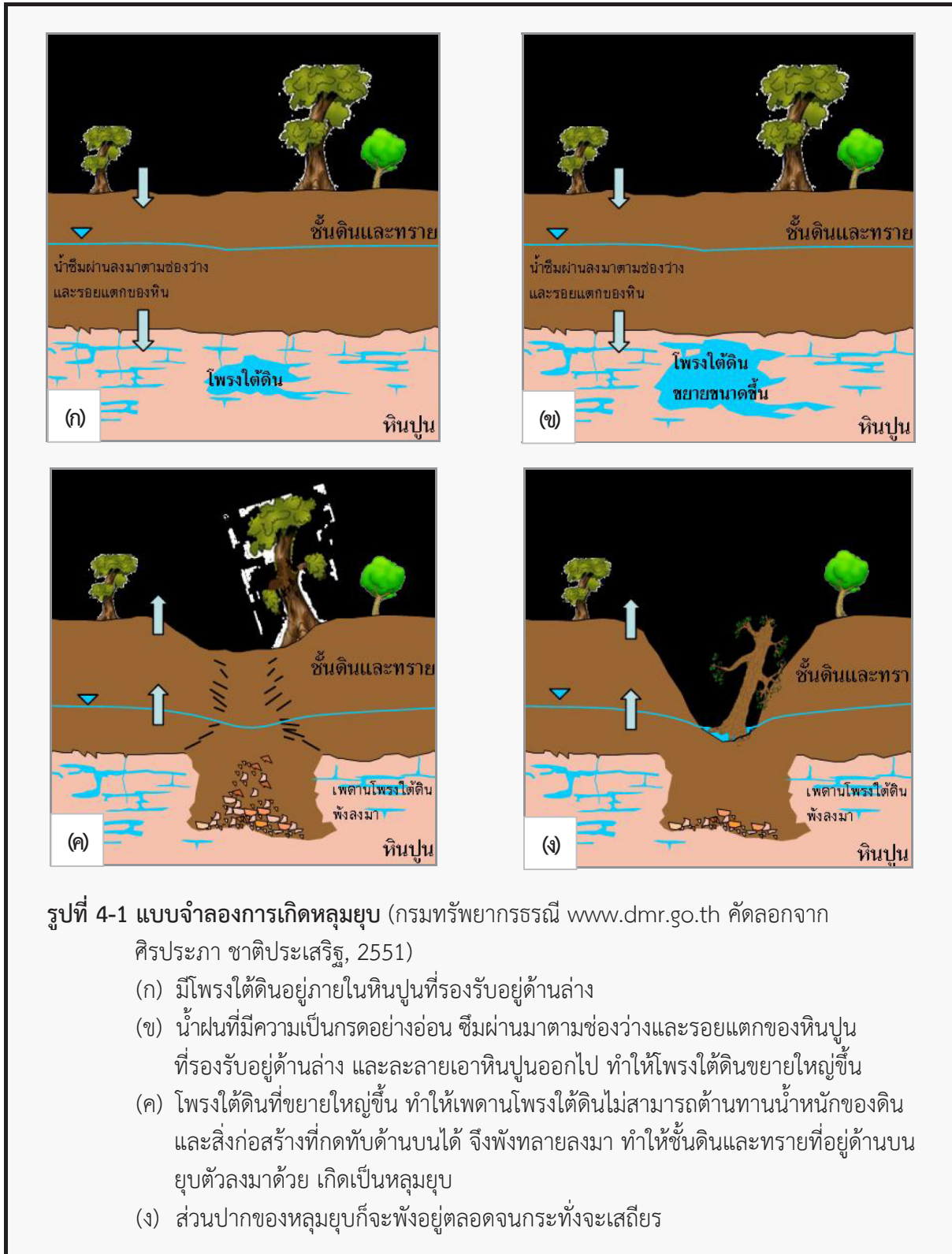
4.1 หลุมยุบ

โดยทั่วไปหลุมยุบ (Sinkhole) จะพบเป็นหลุมหรือแอ่งบนพื้นดิน ซึ่งมีลักษณะรูปร่างคล้ายกรวย หรือลึกชันเป็นเหวลึก หรือคล้ายปล่อง ปากหลุมเกือบกลม สาเหตุของหลุมยุบเกิดจากมีโพรงใต้ดินอยู่ด้านล่าง ต่อมาเพดานโพรงมีการพังทลายยุบตัวลง เกิดเป็นหลุมยุบขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปตำแหน่งหลุมยุบมักพัฒนาในบริเวณที่มีรอยแตก และเกิดขึ้นง่ายในบริเวณที่มีรอยแตกตัดกัน (กรมทรัพยากรธรณี, 2544) (รูปที่ 4-1) สาเหตุของการยุบตัวอาจเนื่องมาจากการสูบน้ำใต้ดิน หรือได้รับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวหรือยานพาหนะที่สัญจรไปมาในบริเวณใกล้เคียง

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

หลุมยุบเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ และโดยการกระทำของมนุษย์ หลุมยุบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจใช้เวลาหลายล้านปีหรือในเวลาอันรวดเร็ว เช่น กรณีที่เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/>) ก่อให้เกิดหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย (รูปที่ 4-3) ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว สาเหตุดังกล่าว ได้แก่ การสูบน้ำใต้ดิน และการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ เป็นต้น

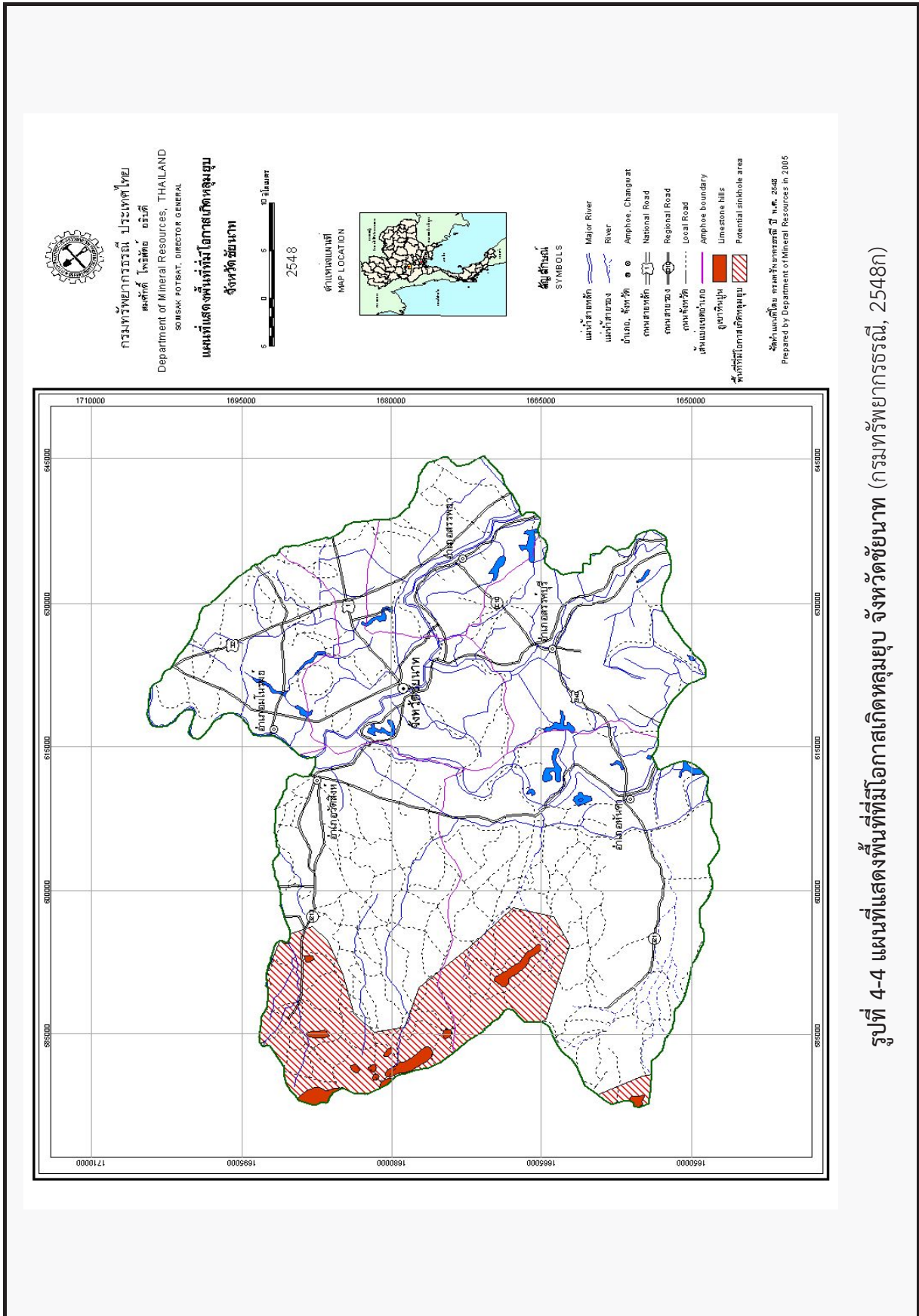
สำหรับจังหวัดชัยนาทพบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ (ตารางที่ 4-1 และรูปที่ 4-4) จำนวน 3 อำเภอ 6 ตำบล คือ ตำบลไพรมุกยูง อำเภอหันคา ตำบลหนองมะโมง ตำบลวังตะเคียน และตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง และตำบลกะบกเตี้ย และตำบลสุขเดือนห้า อำเภอเนินขาม





ตารางที่ 4-1 แสดงรายชื่อพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบของจังหวัดชัยนาท

ที่	อำเภอ	ตำบล
1	อำเภอหนองมะโมง	ตำบลหนองมะโมง ตำบลวังตะเคียน ตำบลสะพานหิน
2	อำเภอเนินขาม	ตำบลกะบกเตี้ย ตำบลสุขเดือนห้า
3	อำเภอหันคา	ตำบลไพรมกยูง



รูปที่ 4-4 แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ จังหวัดชัยนาท (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก)

4.2 แผ่นดินไหว

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

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

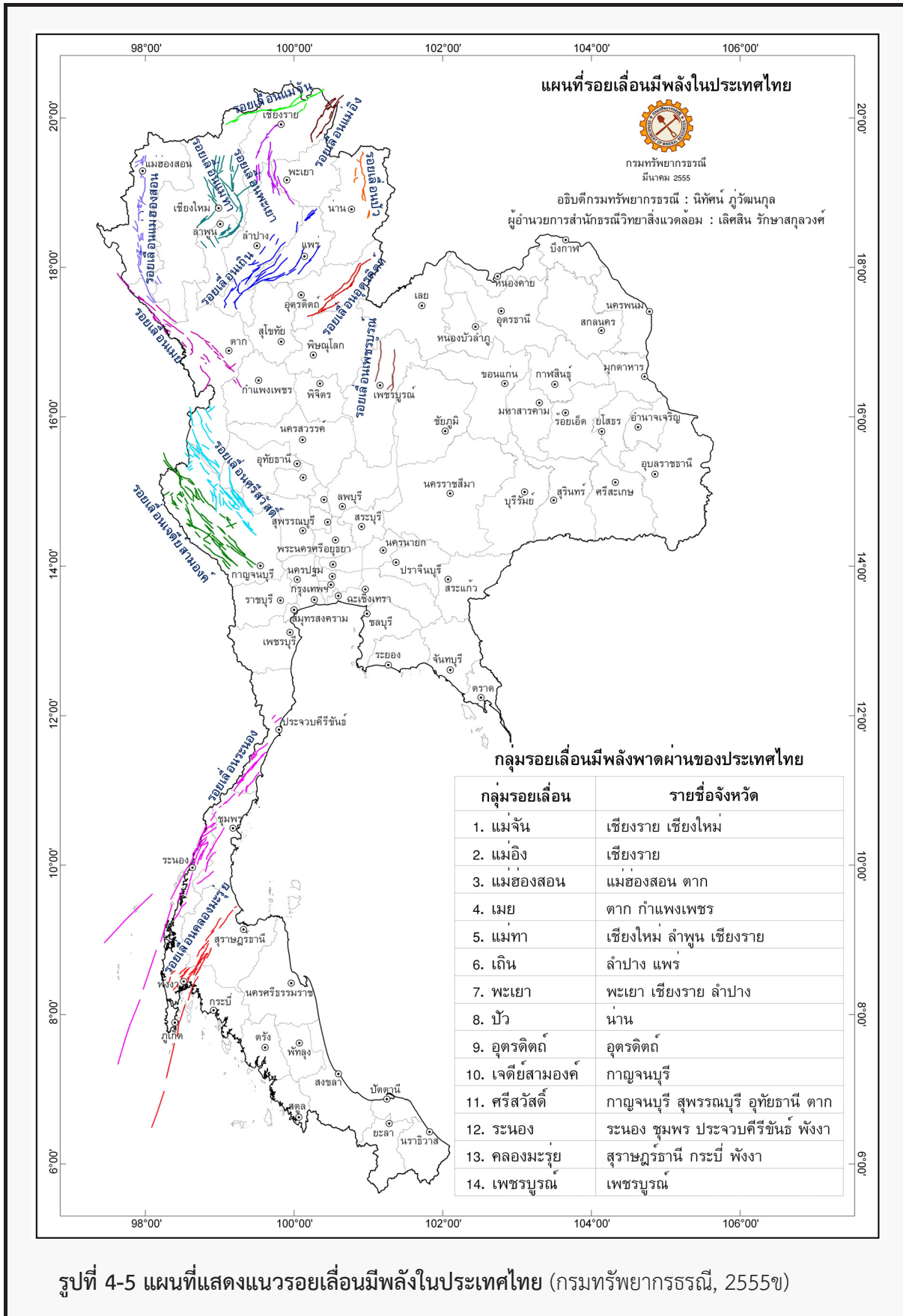
ความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Intensity) เป็นผลกระทบของแผ่นดินไหวที่มีต่อความรู้สึกของคน ต่อความเสียหายของอาคารและสิ่งก่อสร้าง และต่อสิ่งต่าง ๆ ของธรรมชาติ ความรุนแรงจะมากขึ้นอยู่กับระยะทางตำแหน่งจุดศูนย์กลางเกิดแผ่นดินไหว (Earthquake focus หรือ Hypocenter) ความรุนแรงของแผ่นดินไหวกำหนดได้จากความรู้สึกของอาคารตอบสนองของผู้คน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

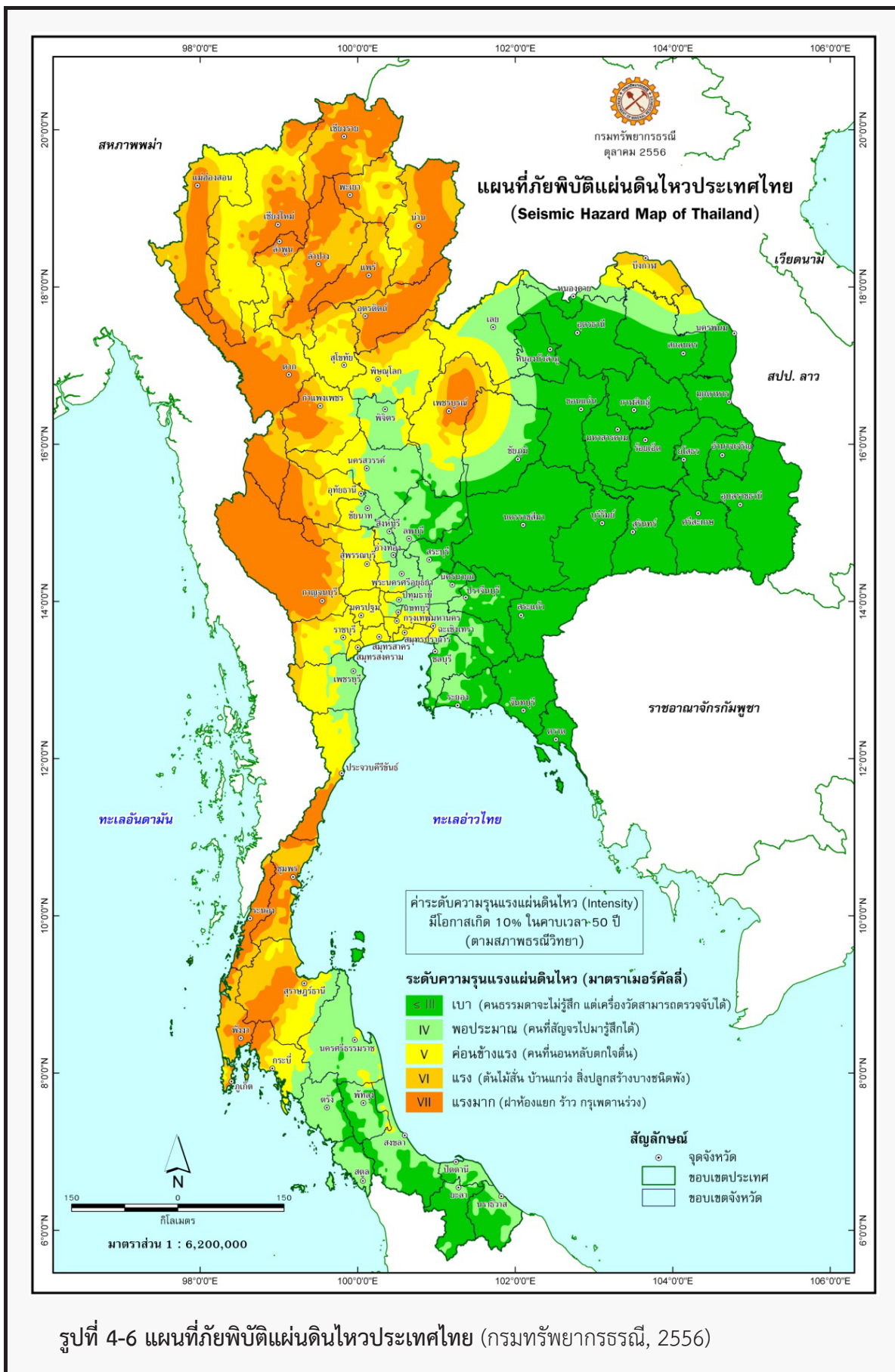
กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจรอยเลื่อนมีพลังพบว่า ประเทศไทยมีแนวรอยเลื่อนใหญ่ ๆ อยู่หลายแนว (รูปที่ 4-5) สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนโดยอาศัยทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ได้ 3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้ จำนวนทั้งสิ้น 14 กลุ่ม รอยเลื่อน ครอบคลุม 22 จังหวัดของประเทศไทย นอกจากนี้กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว (Seismic Hazard Map of Thailand) (รูปที่ 4-6) ซึ่งวิเคราะห์จากแนวรอยเลื่อนมีพลัง ลักษณะธรณีวิทยา ความถี่และขนาดแผ่นดินไหวที่เกิดในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว (Seismic Hazard Map) 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





รูปที่ 4-6 แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2556)

“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

(2) การจัดกลุ่มประเภทอาคารควบคุมให้มีความชัดเจนมากขึ้น

- กำหนดประเภทอาคารควบคุมตามบริเวณ เนื่องจากผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่มีต่ออาคารประเภทต่าง ๆ ในแต่ละเขตมีความแตกต่างกัน

- สะพาน ทางยกระดับที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อยาวตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป

- เชื้อเพลิงกักน้ำ เชื้อเพลิงท่อน้ำ หรือฝายท่อน้ำ ที่ตัวเขื่อนหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

สำหรับจังหวัดชัยนาทไม่พบกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน แต่อาจได้รับผลกระทบจากแนวกลุ่มรอยเลื่อนใกล้เคียง และจากข้อมูลการประเมินความเร่งพื้นดินสูงสุดจังหวัดชัยนาท ถูกนำเสนอในรูปแบบของค่าระดับความเร่งพื้นดินสูงสุดที่มีโอกาสเพียงร้อยละ 10 ที่จะมีค่าสูงกว่าภายในคาบเวลา 50 ปี มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของระดับความรุนแรงแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์คัลลี สามารถแบ่งข้อมูลพื้นที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดชัยนาท ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเบา (< III เมอร์คัลลี), ระดับพอประมาณ (IV เมอร์คัลลี), ระดับค่อนข้างแรง (V เมอร์คัลลี)

4.3 การกัดเซาะตลิ่ง

การกัดเซาะตลิ่ง เกิดขึ้นเมื่อแรงกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำเกินกว่าแรงต้านทางของดินริมตลิ่ง ทำให้เมื่อดินถูกพัดพาไหลหลุดออกมา อันอาจจะนำไปสู่การพังทลายของตลิ่งได้ สาเหตุการกัดเซาะตลิ่ง ที่สำคัญสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. การกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำ ความรุนแรงของกระแสน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ปริมาณการไหลของน้ำ ความเร็วของกระแสน้ำ ขนาดและความลาดเอียงของลำน้ำ รวมทั้งรูปร่างความคดเคี้ยวของลำน้ำก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกัดเซาะ ลำน้ำที่มีความคดเคี้ยวมากการกัดเซาะจะเป็นไปอย่างรุนแรง

2. การกัดเซาะเนื่องจากคลื่น คลื่นเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการกัดเซาะขึ้นในลำน้ำ โดยเฉพาะในบริเวณลาดตลิ่ง สาเหตุการเกิดคลื่นในลำน้ำ ได้แก่ คลื่นที่เกิดจากลม และคลื่นที่เกิดจากเรือ

3. การกัดเซาะทางกล สาเหตุการกัดเซาะทางกลมีอยู่หลายประเภท ยกตัวอย่างเช่น การกระแทกของเรือเมื่อเรือเทียบฝั่ง การขยายและหดตัวของดินสลับกันอย่างต่อเนื่อง และการกัดเซาะเนื่องจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การสร้างสิ่งก่อสร้าง เช่น สะพาน ฝายน้ำล้น ท่าเทียบเรือ เป็นต้น

4. การกัดเซาะเนื่องจากการซึมผ่านของน้ำในมวลดิน การซึมผ่านนี้ทำให้เกิดแรงดันน้ำในมวลดิน ซึ่งสามารถกัดเซาะเม็ดดินออกเป็นโพรง (Piping) ได้

5. การกัดเซาะเนื่องจากการไหลของน้ำผิวดิน เกิดขึ้นเมื่อปริมาณน้ำฝนสูงกว่าอัตราการซึมได้ของน้ำในดิน ทำให้เกิดการไหลหลากของน้ำบนผิวดิน การที่น้ำผิวดินไหลผ่านตลิ่งอาจทำให้ผิวดินเกิดการกัดเซาะขึ้นได้

สำหรับพื้นที่จังหวัดชัยนาท มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านตอนกลางของจังหวัด ในช่วงที่น้ำแรง และมีปริมาณน้ำมาก จะประสบปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมแม่น้ำ ดังเช่น ในปี พ.ศ. 2556 ที่เกิดเหตุการณ์ กัดเซาะตลิ่งริมแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณโค้งน้ำของบ้านธรรมามูล ตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง (พิกัด 0616542 ตะวันออก 1686910 เหนือ) ทำให้พื้นที่ตลิ่งทรุด บ้านเรือนและถนนเสียหาย เนื่องจากกระแสน้ำจะมีความรุนแรง เมื่อไหลผ่านช่วงที่แม่น้ำมีความโค้งมาก ทำให้เกิดการพังทลายของตลิ่งได้ (รูปที่ 4-7)





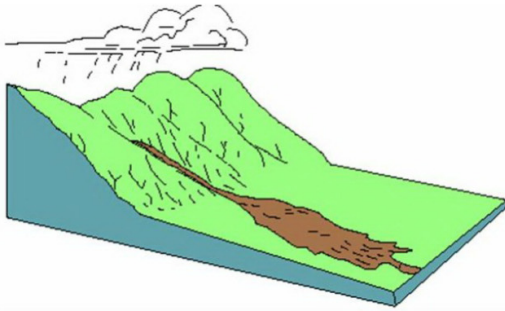
ตำแหน่งโค้งน้ำ ที่น้ำเซาะตลิ่งทรุด-ถนนพัง



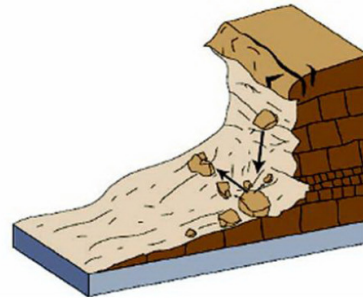
รูปที่ 4-7 การกัดเซาะตลิ่งริมแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณบ้านธรรมามูล ตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง ทำให้ตลิ่งทรุดและถนนพัง

4.4 ดินถล่ม

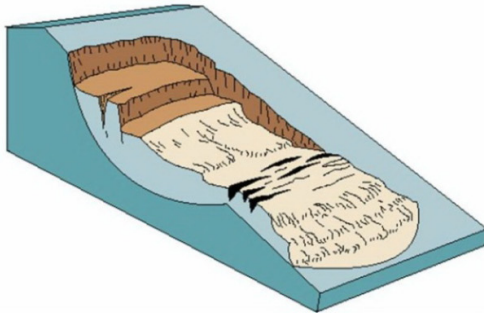
ดินถล่มเป็นธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดินและหิน ลงมาตามลาดเขา ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ประเภทของดินถล่มที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ ดินถล่ม ดินไหล และหินร่วงหรือหินถล่ม (รูปที่ 4-8) ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินถล่มมี 4 ประการ (สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551) คือ



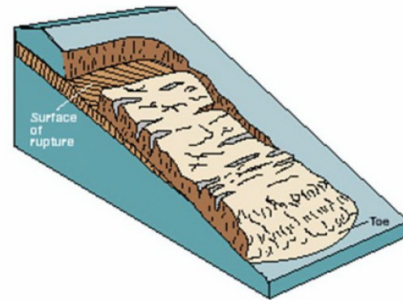
(ก) ดินถล่ม (Debris flow)



(ข) หินร่วงหรือหินถล่ม (Rock fall)



(ค) การสไลด์ลงมาของมวลดินและวัตถุ
ที่มีลักษณะโค้งครึ่งวงกลม (Rotation slide)



(ง) การสไลด์ลงมาของมวลดินและวัตถุ
ที่มีลักษณะค่อนข้างตรง (Translational slide)

รูปที่ 4-8 แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย

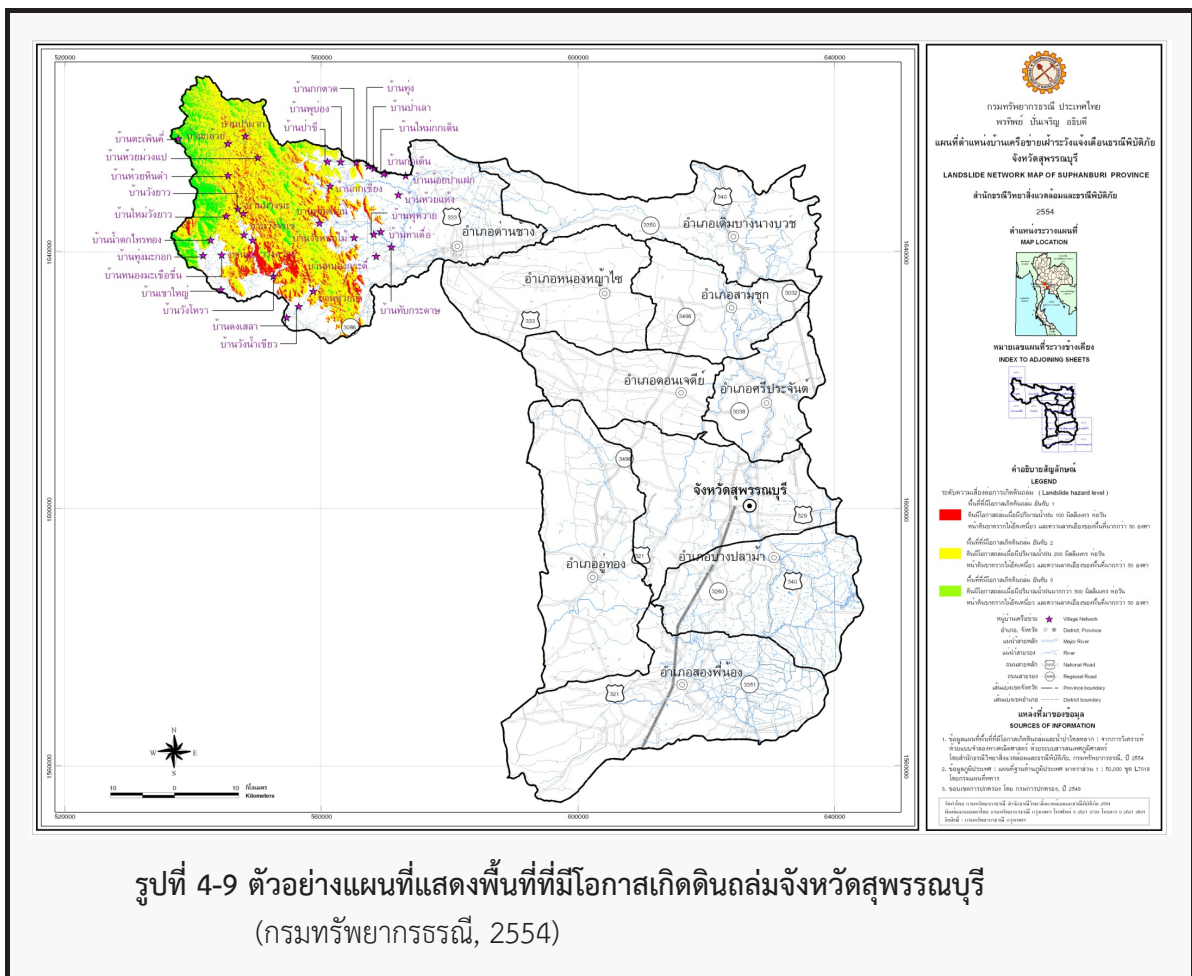
(กรมทรัพยากรธรณี <http://www.dmr.go.th/download/Landslide>)

- (ก) ดินถล่ม ตะกอนที่ไหลลงมาจะมีหลายขนาดปะปนกันทั้งตะกอนดิน หินและซากต้นไม้ และมักเกิดขึ้นตามทางน้ำเดิมที่มีอยู่แล้วหรือบนร่องเล็ก ๆ บนลาดเขา โดยมีน้ำซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างหนักในช่วงฤดูฝนของแต่ละพื้นที่ เป็นตัวกลางพัดพาเอา ตะกอนดินและหิน รวมถึงซากต้นไม้ ต้นหญ้าไหลมารวมกัน ก่อนที่จะไหลลงมากองทับถมกันบริเวณที่ราบเชิงเขาในลักษณะของเนินตะกอนรูปพัด หน้าหุบเขา
- (ข) หินร่วงหรือหินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วลงมาตามลาดเขาหรือหน้าผาสูงชัน โดยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก อาจเกิดการตกอย่างอิสระ หรือมีการกลิ้งลงมาตามลาดเขาพร้อมด้วย โดยมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องน้อย หรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้นตะกอนดินหรือหินที่พังทลายลงมาจะกองสะสมกันอยู่บริเวณเชิงเขาหรือหน้าผา
- (ค) การสไลด์ลงมาตามระนาบของการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะโค้งครึ่งวงกลมคล้ายช้อน (Spoon shape) ทำให้มีการหมุนตัวของวัตถุขณะเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่จะเป็นไปอย่างช้า ๆ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมักเกิดขึ้นในบริเวณที่ดินมีความเป็นเนื้อเดียวกัน เช่น บริเวณที่ชั้นดินหนามาก หรือดินที่นำมาถม เป็นต้น
- (ง) การสไลด์ลงมาตามระนาบการเคลื่อนที่มีลักษณะค่อนข้างตรง ส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนที่ตามระนาบของโครงสร้างทางธรณีวิทยา เช่น ตามระนาบรอยแตก (joint) ระนาบทิศทางการวางตัวของชั้นหิน (bed) รอยต่อระหว่างชั้นดินและหิน

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

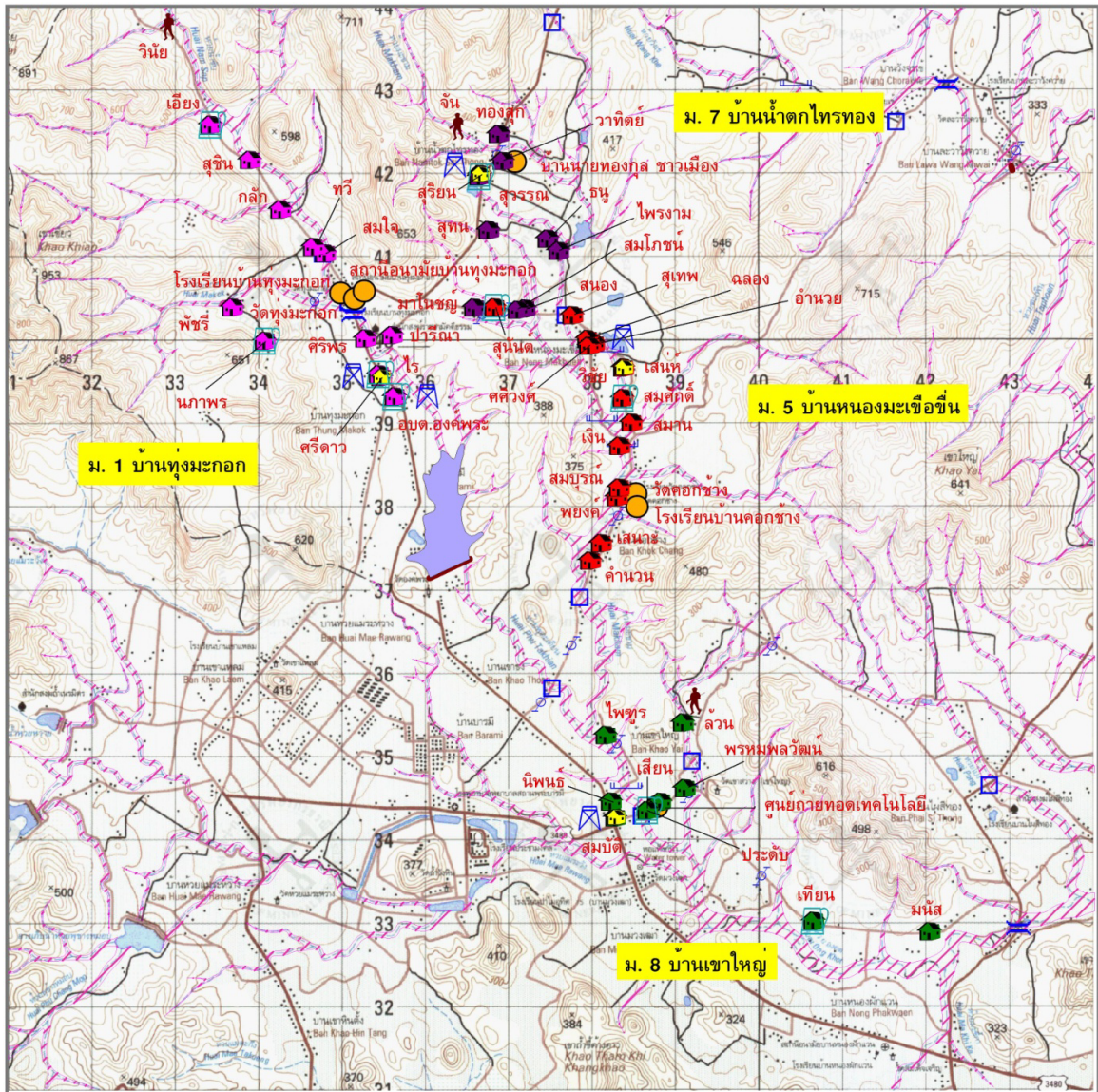
จากการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและเสี่ยงภัยดินถล่มทั้งสิ้น 54 จังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตกและต่อเนื่องลงมาถึงภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ถึง พ.ศ. 2556 มีการเกิดดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 จังหวัด และสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้น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

สำหรับจังหวัดชัยนาทไม่มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม แต่ขอยกตัวอย่างการศึกษาและสำรวจเพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่มของจังหวัดสุพรรณบุรี รวมทั้งมีการจัดตั้งเป็นเครือข่ายเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าโดยราษฎรในพื้นที่อย่างเป็นระบบ (รูปที่ 4-9 ถึงรูปที่ 4-11) เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในพื้นที่





แผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ต.องค์พระ อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี
(ส่วนที่ 1)



เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย

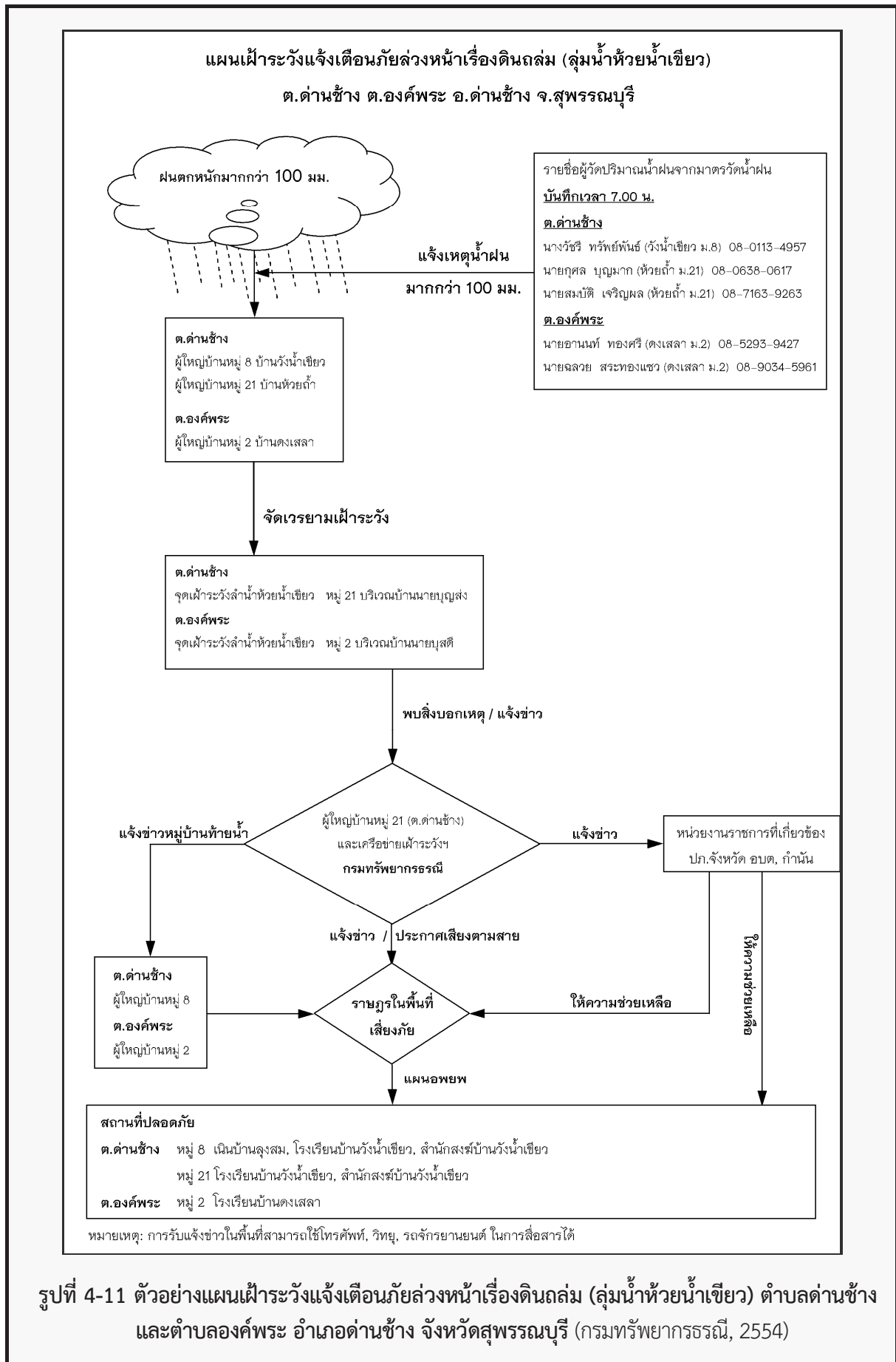
- หมู่ 1 บ้านทุ่งมะกอก ต.องค์พระ อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี
- หมู่ 5 บ้านหนองมะเขือขึ้น ต.องค์พระ อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี
- หมู่ 7 บ้านน้ำตกไทรทอง ต.องค์พระ อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี
- หมู่ 8 บ้านเขาใหญ่ ต.องค์พระ อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี

คำอธิบาย

- ที่ทำการกำนัน / ผู้ใหญ่บ้าน
 - ตัวแทนวัดปริมาณน้ำฝน
 - จุดเฝ้าระวังน้ำ
 - พื้นที่ปลอดภัยชั่วคราว
 - ไชเรน
 - พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก
- 1 0 1
กิโลเมตร
กรมทรัพยากรธรณี, มกราคม 2554

รูปที่ 4-10 ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)





รูปที่ 4-11 ตัวอย่างแผนผังเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยน้ำเขียว) ตำบลด่านช้าง และตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)



เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย

ตำบลองค์พระและตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี



อบรมหลักสูตร เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย
ตำบลองค์พระและตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

วันที่ ๑๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๔

ประกอบด้วย ๘ หมู่บ้าน ๒ ตำบล ๑ อำเภอ ได้แก่

หมู่ ๑ บ้านทุ่งมะกอก หมู่ ๒ บ้านคงเสลา หมู่ ๓ บ้านวังไทร หมู่ ๕ บ้านหนองมะเขือขึ้น
หมู่ ๗ บ้านน้ำตกไทรทอง หมู่ ๘ บ้านเขาใหญ่ ตำบลองค์พระ หมู่ ๘ บ้านวังน้ำเขียว หมู่ ๒๑ บ้านห้วยถ้ำ ตำบลด่านช้าง



กิจกรรมการอบรม

กรมทรัพยากรธรณี
มกราคม ๒๕๕๔

สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย กรมทรัพยากรธรณี ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๑ โทรศัพท์ ๐ ๒๖๒๑ ๕๗๐๑-๕ โทรสาร ๐ ๒๖๒๑ ๕๗๐๐ www.dmr.go.th

รูปที่ 4-12 การฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม ตำบลองค์พระ
และตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)



4.5 สีนามิ

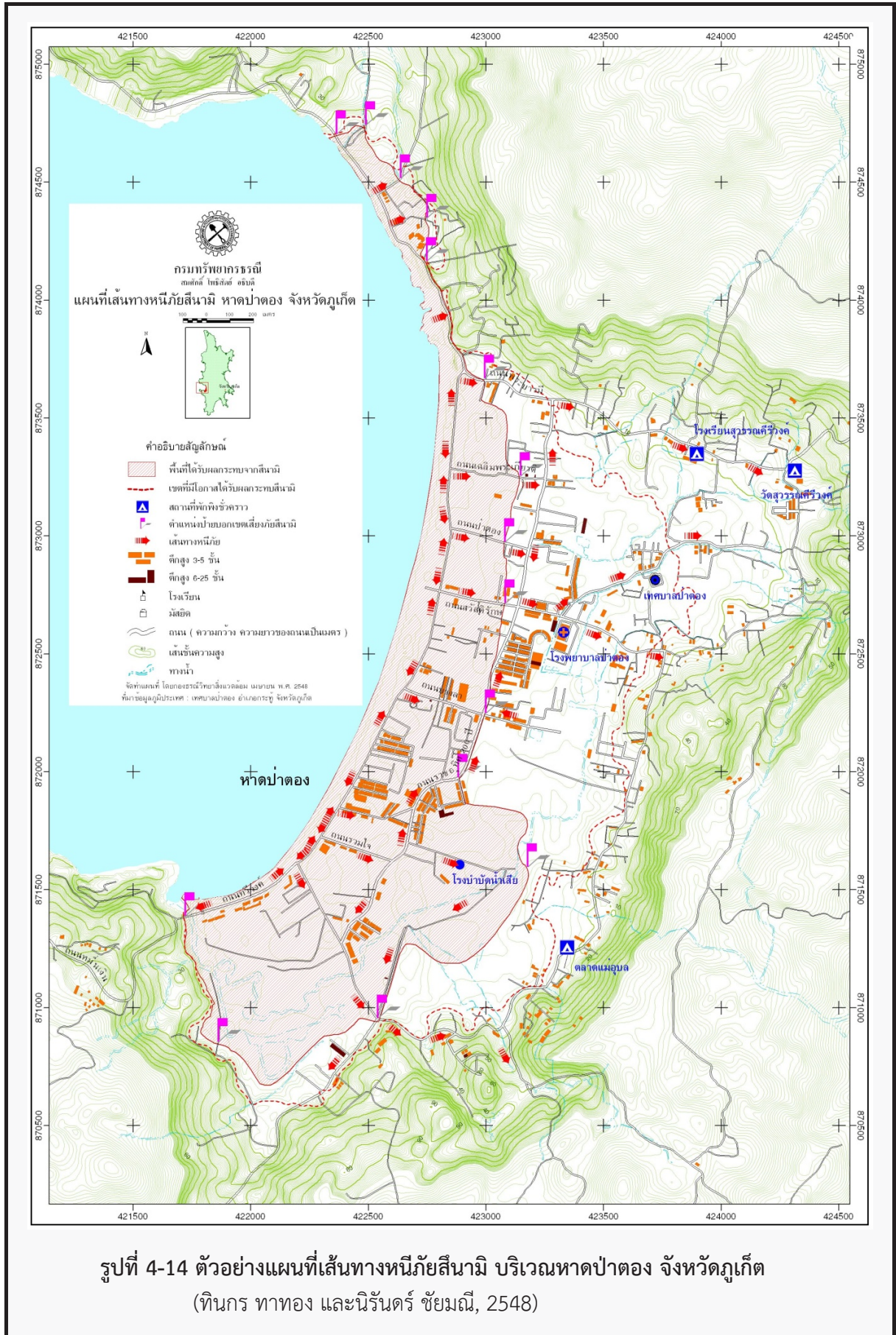
สีนามิเป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า “คลื่นท่าเรือ” เป็นคลื่นใต้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรที่มีความรุนแรง มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกกันว่า “วงแหวนไฟ” คลื่นสีนามินั้นมีความยาวคลื่นหรือระยะระหว่างสันคลื่นยาวมาก ในระหว่างที่คลื่นสีนามิเคลื่อนที่อยู่ในมหาสมุทรช่วงที่เป็นทะเลลึก คลื่นจะมีลักษณะเป็นคลื่นใต้น้ำ ที่เห็นเป็นเพียงระลอกคลื่นสูงราว 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร เท่านั้น บางครั้งผู้ที่อยู่บนเรือเดินสมุทรอาจไม่รู้สึกรู้สียงหรือสังเกตถึงการเคลื่อนตัวของคลื่นได้ แต่เมื่อคลื่นสีนามิเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งสู่เขตน้ำตื้น คลื่นจะเคลื่อนที่ช้าลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นกลับยิ่งทวีสูงขึ้น และมีพลังทำลายล้างสูง

คลื่นสีนามิมีลักษณะต่างจากคลื่นที่เกิดจากกระแสลมบริเวณชายฝั่งทะเล กล่าวคือ คลื่นที่เกิดจากลมจะมีลักษณะเป็นคลื่นแบบม้วนตัวตามกระแสลม ส่วนคลื่นสีนามิจะเป็นคลื่นแบบแนวตรงยาว และไม่มีความสัมพันธ์กับทิศทางของกระแสลม คลื่นสีนามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวในทะเลอาจเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระหว่าง 500-800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นดินไหว ลักษณะการขยับตัวของรอยเลื่อน และความลึกของพื้นมหาสมุทร เมื่อคลื่นสีนามิเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณชายฝั่งระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจะลดลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นจะสูงมากขึ้น ในบริเวณที่มีความลึกของน้ำน้อยกว่า 50 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และที่ความลึกของน้ำ 10 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ที่ชายฝั่งคลื่นอาจสูงถึง 30 เมตร และมีพลังการทำลายล้างสูง ในบริเวณแนวการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก ถ้าเกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 7.5 ริกเตอร์ อาจก่อให้เกิดคลื่นสีนามิได้ แนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกดังกล่าว ได้แก่ เกาะสุมาตรา หมู่เกาะนิโคบาร์ และหมู่เกาะอันดามัน เป็นต้น (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)

กรมทรัพยากรธรณี จึงได้ดำเนินการสำรวจและประเมินสถานการณ์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สีนามิ และจัดทำแผนที่เส้นทางหนีภัยคลื่นสีนามิของพื้นที่ 6 จังหวัดฝั่งอันดามัน สำหรับให้ประชาชนและหน่วยงานราชการได้ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนอพยพ (รูปที่ 4-13 และรูปที่ 4-14) โดยมีข้อปฏิบัติตนเพื่อรับมือกับสีนามิ ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสีนามิ เส้นทางอพยพ ตลอดจนทำความเข้าใจเกี่ยวกับป้ายเตือนภัยต่าง ๆ
2. จดจำสิ่งบอกเหตุก่อนเกิดคลื่นสีนามิ เช่น แผ่นดินไหว น้ำทะเลลดลงอย่างผิดปกติ มองเห็นสันคลื่นเป็นกำแพง เป็นต้น
3. เมื่อคุณอยู่ใกล้กับทะเล ควรระลึกไว้เสมอว่า ถ้าเกิดคลื่นสีนามิควรทำอย่างไร และที่ไหนคือที่ปลอดภัย
4. ติดตามข่าวสารเกี่ยวกับแผ่นดินไหวและสีนามิทั้งในประเทศและพื้นที่ใกล้เคียง เมื่อต้องไปทะเล
5. ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยควรเตรียมตัวและเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมอยู่เสมอ อุปกรณ์ ได้แก่ ไฟฉาย แบตเตอรี่ วิทยุ อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น น้ำ และอาหาร เป็นต้น





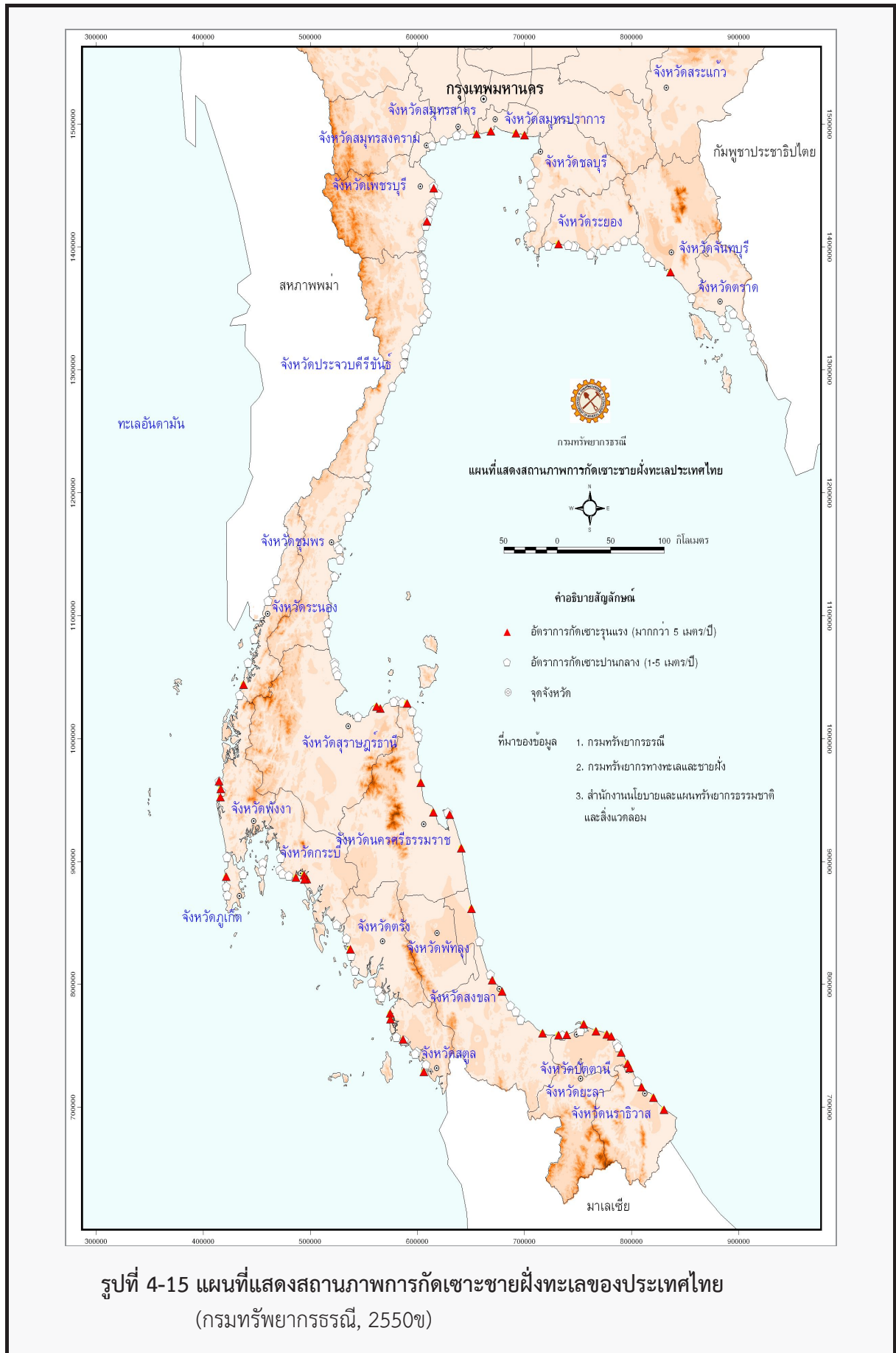
4.6 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

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 4-15) สำหรับกระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนอกจากเกิดกระบวนการกัดเซาะข้างต้นแล้ว บางแห่งยังสามารถพบการทับถมของตะกอนทำให้พื้นที่ชายฝั่งงอกออกไปและเกิดการตื้นเขิน โดยพบว่าพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยเกิดการทับถมของตะกอนรวม 127.3 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 7.49 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด และพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอันดามันเกิดการทับถมของตะกอนรวม 35 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.7 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551)

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนั้น เกิดจากกระบวนการทางธรณีฐาน ซึ่งในแต่ละแห่งจะแตกต่างกันไปตามลักษณะการกำเนิด การแปรสัณฐานเปลือกโลก และกระบวนการปรับระดับ ชายฝั่งทะเลเหล่านี้มีลักษณะเป็นพื้นที่พลวัต กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะ และการสะสมของตะกอน โดยกระบวนการของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) จากการศึกษาโดยสิน สิ้นสกุล และคณะ (2545) ได้จำแนกลักษณะชายฝั่งตามการเปลี่ยนแปลงไว้ดังนี้

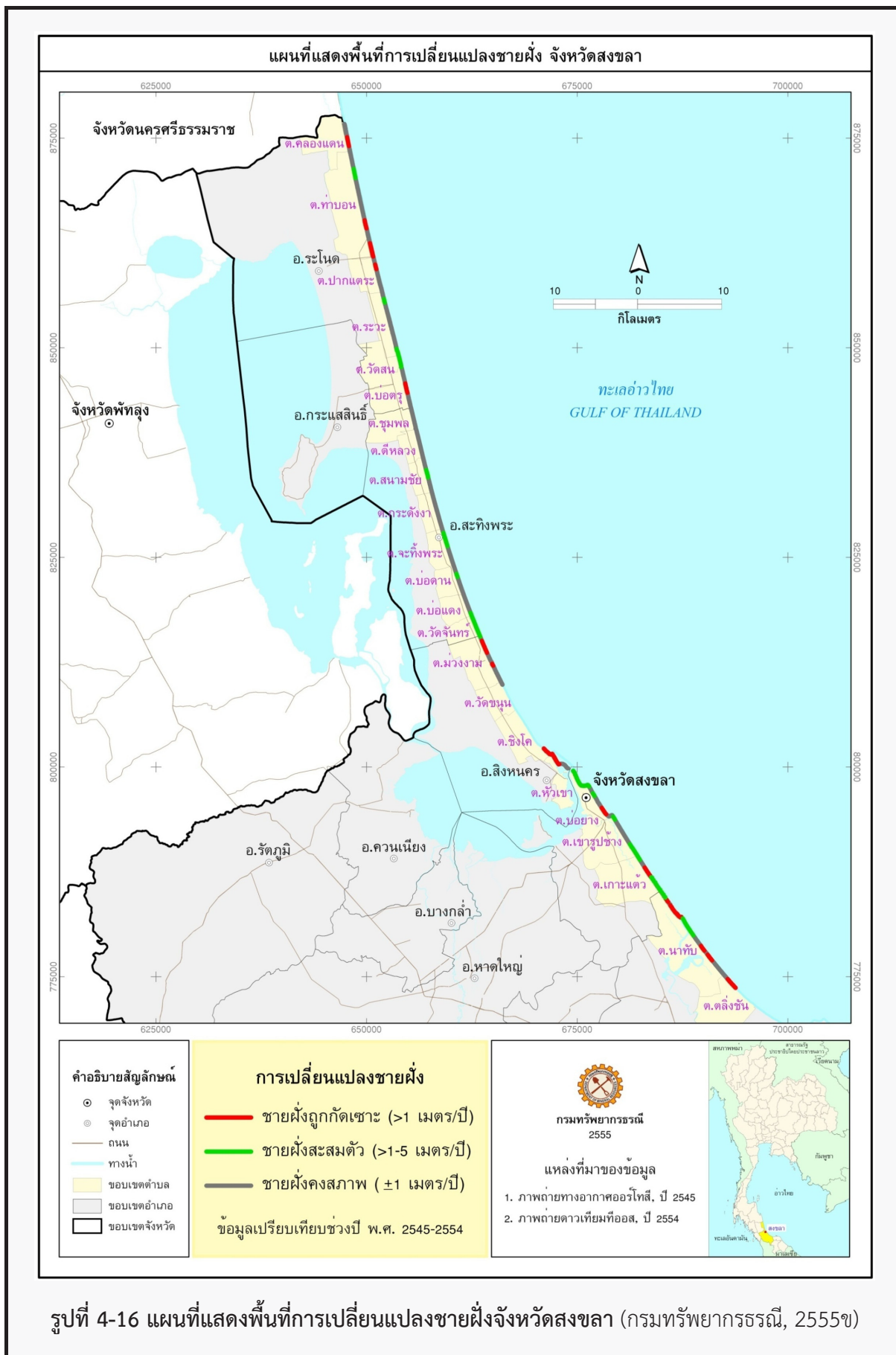
1. ชายฝั่งคงสภาพ เป็นชายฝั่งที่มีการปรับสมดุลได้ตามฤดูกาล เมื่อถึงฤดูปลอดมรสุมคลื่นลมจะพัดพาตะกอนกลับมาสะสมตัวในอัตราที่เท่ากัน ทำให้ชายฝั่งยังคงสภาพเดิมอยู่ได้
2. ชายฝั่งสะสมตัว เป็นชายฝั่งที่มีการทับถมของตะกอนทำให้มีพื้นที่เพิ่มขึ้น
3. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ การกัดเซาะเป็นผลจากลักษณะธรณีแปรสัณฐานของการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกที่ประกอบกันขึ้นเป็นแผ่นดินและท้องทะเ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

นอกจากนี้กระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากอิทธิพลของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ เป็นอีกตัวการที่ทำให้เกิดการพัดพาและเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง โดยทั่วไปถ้าน้ำขึ้นสูงคลื่นจะกระทบฝั่งมากขึ้น ในปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นมีผลให้ความเร็วและทิศทางของลม คลื่น กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลจึงท่วมรุกเข้ามาในแผ่นดินเพิ่มขึ้น ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น สุดท้ายคือกิจกรรมของมนุษย์ พบว่าการใช้พื้นที่ในอดีตเป็นการสร้างที่อยู่อาศัยตามชายหาดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการสร้างถนน ท่าเทียบเรือหรือการพัฒนาเมืองโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว กิจกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สมดุลบริเวณชายหาดเปลี่ยนไป



รูปที่ 4-15 แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข)

ขอยกตัวอย่างการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล โดยในปี พ.ศ. 2555 กรมทรัพยากรธรณี ได้ดำเนินการศึกษาการประเมินการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบแนวชายฝั่งทะเลในช่วงระยะเวลา 9 ปี จากข้อมูลเส้นแนวชายฝั่งทะเลที่ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งเป็นตัวแทนของปี พ.ศ. 2545 และการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งเป็นตัวแทนของปี พ.ศ. 2554 และจำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล พร้อมทั้งจัดทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล ผลการศึกษาพื้นที่จังหวัดสงขลาในครั้งนี้ พบว่าจังหวัดสงขลามีชายหาดยาว 150 กิโลเมตร (รูปที่ 4-16) พื้นที่ที่สามารถทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงได้ในครั้งนี้คิดเป็นระยะทางทั้งสิ้นประมาณ 110 กิโลเมตร เนื่องจากพื้นที่บางบริเวณมีภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศไม่ซ้อนทับกัน ผลจากการศึกษาพบชายฝั่งมีการกัดเซาะระยะทางรวมทั้งสิ้น 19,081 เมตร หรือร้อยละ 17.30 ของระยะทางตามแนวชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ 207 ไร่ พื้นที่ชายฝั่งสะสมตัวระยะทางรวมทั้งสิ้น 18,103 เมตร หรือร้อยละ 16.42 ของระยะทางตามแนวชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ 256 ไร่ ชายฝั่งคงสภาพระยะทางรวมทั้งสิ้น 73,084 เมตร หรือร้อยละ 66.28 ของระยะทางตามแนวชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ 200 ไร่



บทที่ 5

แหล่งธรณีวิทยา

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติมักเกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสสารที่เป็นส่วนประกอบของโลก กระบวนการที่กระทำต่อสสารต่าง ๆ ทำให้มีลักษณะพื้นที่ที่หลากหลาย และมีธรณีสัณฐานที่สวยงามแปลกตา และผลที่เกิดจากกระบวนการนั้น ๆ ตลอดจนสิ่งมีชีวิตในโลกตั้งแต่อดีตเรื่อยมา

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาโดดเด่น สามารถบ่งบอกถึงประวัติความเป็นมาหรือวิวัฒนาการของพื้นที่ประเทศไทย 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 น้ำพุที่ขึ้นมาอาจจะอุ่น ๆ จนถึงเดือดปล่าน อาจบริสุทธิ์หรือมีแร่ธาตุรวมทั้งก๊าซละลายอยู่ ทำให้มีรส กลิ่นกับปริมาณน้ำที่ไหลออกมาแต่ละพุมีความแตกต่างกัน บางพุมีน้ำไหลเพียงเอ่อ 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 ไม้กลายเป็นหิน รวมอยู่ในซากดึกดำบรรพ์นี้เหมือนกัน ซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่ใช้บอกอายุของหินที่มีซากดึกดำบรรพ์นั้นอยู่ได้ รวมถึงการบอกสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิศาสตร์บรรพกาลด้วย

กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการสำรวจแหล่งธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดชัยนาท พบว่ามีแหล่งธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่นของจังหวัดชัยนาท คือ เขาสรรพยา อำเภอสรรพยา ซึ่งจัดเป็นแหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูเขา นอกจากนี้ยังมีสถานที่ท่องเที่ยวอื่น ๆ ที่น่าสนใจหลายแห่ง อาทิ เชื้อนเจ้าพระยา วัดปากคลองมะขามเฒ่า วัดธรรมามูล สวนนกชัยนาท เป็นต้น แหล่งโบราณสถานที่สวยงาม อาทิ วัดมหาธาตุ วัดพระแก้ว วัดอินทราราม และวัดพิชัยนาวาส เป็นต้น (รูปที่ 5-1) และมีแหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ คือ โรงไฟฟ้าพลังน้ำเชื้อนเจ้าพระยา อำเภอสรรพยา สวนนกชัยนาท อำเภอเมือง และแหล่งเรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียง ตำบลเนินขาม

5.1 แหล่งธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น

5.1.1 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูเขา

เขาสรรพยา

ที่ตั้ง และการเข้าถึงพื้นที่ เขาสรรพยาตั้งอยู่ในเขตพื้นที่วัดเขาสรรพยา หมู่ 1 ตำบลสรรพยา อำเภอสรรพยา การเข้าถึงพื้นที่ เดินทางออกจากตัวเมืองชัยนาทโดยใช้ทางหลวงหมายเลข 1 แล้วเลี้ยวขวาเข้าทางหลวงหมายเลข 311 ประมาณ 23 กิโลเมตร ไปจนถึงอำเภอสรรพยา แล้วเดินทางไปตามถนนสิงห์บุรี-ชัยนาท จะมีทางแยกเข้าไปยังเขาสรรพยา ที่บริเวณไหล่เขาจะพบวัดเขาสรรพยา

ลักษณะเด่น เป็นภูเขาลูกโดด (monadnock) กลางที่ราบทุ่งนา บนเขามีพระอุโบสถ เจดีย์ ศาลาการเปรียญ รูปปั้นหนุมาน และมีบันได 200 ขั้น มองลงมาจะเห็นวิวทิวทัศน์ที่สวยงาม เขาสรรพยาเป็นภูเขาที่มีตำนานเกี่ยวกับเรื่องรามเกียรติ์ อ้างถึงเขาสรรพยาในเรื่องที่ว่า เป็นเขาที่หนุมานทหารเอกของพระลักษมณ์ ได้ขึ้นมานำตัวยา คือต้นสังกรณีและตรีชวา ไปท่ายาพอกเพื่อรักษาพระลักษมณ์ที่ถูกทำร้ายด้วยหอกโมกขศักดิ์ของกุมภกรรณ เพราะฉะนั้นบริเวณเขาแห่งนี้จึงมีหินแกะสลักและรูปปูนปั้นเป็นรูปหนุมานตามตำนานเรื่องรามเกียรติ์ (รูปที่ 5-2) เมื่อถึงเทศกาลเข้าพรรษาจะมีพระจากที่ต่าง ๆ มาจำพรรษากันมาก และมีประชาชนไปเที่ยวงานที่เขาสรรพยาเป็นประจำ

ลักษณะธรณีวิทยา เขาสรรพยาเป็นหินดินดาน หินทรายเนื้อละเอียด และหินทรายเนื้อซิลิกา ยุคเพอร์เมียน หมวดหินซับบอน แสดงการคดโค้ง ในบางแห่งจะพบหินปูนเป็นเส้น ลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบของชั้นหินในหมวดหินซับบอน บ่งชี้ว่าเกิดจากการสะสมตัวในสภาพแวดล้อมในทะเล จากหลักฐานซากดึกดำบรรพ์เรดิโอโลเรียให้อายุในช่วงเพอร์เมียนตอนกลางถึงตอนปลาย (Middle Permian-Late Permian ประมาณ 286-245 ล้านปีก่อน)

การเกิดเขาสรรพยา เป็นหินที่มีการเกิดสะสมตัวในทะเล เมื่อประมาณ 286-245 ล้านปีก่อน ต่อมาแผ่นดินมีการยกตัวเกิดเป็นแนวเทือกเขา ก่อนที่จะเกิดการทรุดตัวของบริเวณรอบข้าง ขณะเดียวกันการเปิดของแอ่งเจ้าพระยา ทำให้เห็นเป็นภูเขาโดดในปัจจุบัน

แนวทางการพัฒนา การท่องเที่ยวควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และพัฒนาเป็นเส้นทางท่องเที่ยวในกลุ่มแหล่งท่องเที่ยวอำเภอสรรพยา-สรรคบุรี ซึ่งมีอยู่หลายแห่ง ทั้งประเภทแหล่งธรรมชาติ แหล่งเรียนรู้ และแหล่งโบราณสถาน

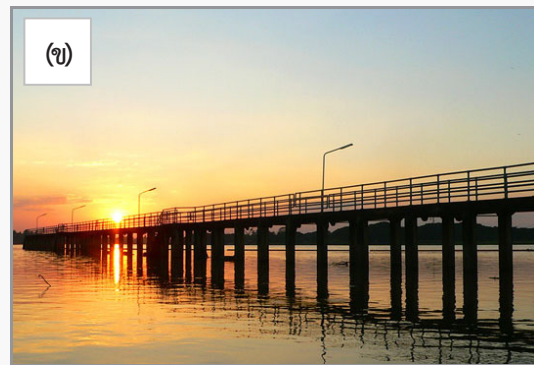


5.2 แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ

เขื่อนเจ้าพระยา

ที่ตั้ง และการเข้าถึงพื้นที่ เขื่อนเจ้าพระยาตั้งอยู่บริเวณคุ้งบางกระเบียน ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา การเข้าถึงพื้นที่เดินทางออกจากตัวเมืองชัยนาทโดยใช้ทางหลวงหมายเลข 1 แล้วเลี้ยวขวา เข้าทางหลวงหมายเลข 311 ประมาณ 8 กิโลเมตร จะพบเขื่อนเจ้าพระยา

ลักษณะเด่น เขื่อนเจ้าพระยาเป็นเขื่อนทดน้ำขนาดใหญ่ ที่สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2500 เป็นเขื่อนทดน้ำแห่งแรกของประเทศไทย มีความยาวทั้งสิ้น 237.5 เมตร สูง 16.5 เมตร มีช่องระบายน้ำ 16 ช่อง ประโยชน์ของเขื่อนเจ้าพระยานั้น มีทั้งทางด้านชลประทาน การทดน้ำเพื่อการเกษตรโดยระบายน้ำจากแม่น้ำในภาคเหนือสู่ภาคกลางและอ่าวไทย และยังใช้ในการผลิตไฟฟ้าภายในจังหวัดอีกด้วย บริเวณเขื่อนมีทัศนียภาพที่สวยงามตามธรรมชาติ (รูปที่ 5-3) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนของทุก ๆ ปี จะมีฝูงนกเป็ดน้ำเป็นจำนวนมากหมื่น ๆ ตัว อาศัยหากินอยู่ในแม่น้ำบริเวณเหนือเขื่อน



รูปที่ 5-3 ลักษณะของเขื่อนเจ้าพระยา ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา และพื้นที่โดยรอบเขื่อน

- (ก) แสดงช่องระบายน้ำ 16 ช่อง ของเขื่อนเจ้าพระยา
- (ข) ทัศนียภาพยามเย็นอันสวยงามของเขื่อนเจ้าพระยา
- (ค) โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนเจ้าพระยา เฉลิมพระเกียรติ 60 ปี บรมราชาภิเษก ที่มีการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในจังหวัด
- (ง) เครื่องควบคุมวงจรภายในโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนเจ้าพระยาเฉลิมพระเกียรติ 60 ปี บรมราชาภิเษก ที่มีการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในจังหวัด

จากข้อมูลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (<http://www.egat.co.th>) พบว่า โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนเจ้าพระยาฯ เป็นหนึ่งใน 6 โรงไฟฟ้าที่ได้รับเลือกจากกระทรวงพลังงานให้เข้าเป็นหนึ่งในกิจกรรมเฉลิมพระเกียรติ ประจำปี พ.ศ. 2553 ในหัวข้อ "ลดโลกร้อนถวายพ่อ" ในปีมหามงคลบรมราชาภิเษกปีที่ 60 และการเฉลิมพระชนมพรรษา จึงเป็นที่มาของชื่ออย่างเป็นทางการของเขื่อนแห่งนี้ว่า *โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนเจ้าพระยาเฉลิมพระเกียรติ 60 ปี บรมราชาภิเษก* (รูปที่ 5-3 (ค) และ (ง))

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ทำสัญญากับบริษัทกิจการร่วมทุน ในการจ้างออกแบบและก่อสร้างด้านโยธา พร้อมทั้งซื้อและจ้างติดตั้งอุปกรณ์สำหรับโรงไฟฟ้า ประกอบด้วยอาคารโรงไฟฟ้าประเภทคอนกรีตเสริมเหล็ก และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประเภทกังหันน้ำแบบ Bulb Turbine จำนวน 2 เครื่อง กำลังผลิตติดตั้งเครื่องละ 6 เมกะวัตต์ รวมมีกำลังผลิตติดตั้ง 12 เมกะวัตต์ ผลิตพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 61.75 ล้านหน่วย/ปี ใช้ปริมาณน้ำในการผลิตไฟฟ้าเฉลี่ยเครื่องละ 97.3 ลูกบาศก์เมตร/วินาที โดยน้ำที่ผ่านการผลิตไฟฟ้าแล้วจะปล่อยคืนสู่แม่น้ำเจ้าพระยาตามเดิม จึงไม่กระทบต่อแผนการระบายน้ำเพื่อการชลประทานแต่อย่างใด นอกจากนี้ ยังได้ก่อสร้างสายส่งไฟฟ้าขนาด 22 กิโลโวลต์ ระยะทาง 1.5 กิโลเมตร เพื่อส่งไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับระบบส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่มีอยู่เดิม เสริมความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในพื้นที่ใกล้เคียง โรงไฟฟ้าแห่งนี้ก่อสร้างแล้วเสร็จและดำเนินการเปิดเครื่องอย่างเป็นทางการในเดือนธันวาคม 2553 พร้อมเดินเครื่องเพื่อสนองนโยบายของประเทศ

จากความพยายามของหลายภาคส่วน นำมาสู่ความสำเร็จของการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนเจ้าพระยาฯ ที่เอื้อประโยชน์ทั้งด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยสรุปดังต่อไปนี้

- 1) ผลิตไฟฟ้าพลังงานสะอาดได้ โดยที่ประชาชนยังคงใช้น้ำในการชลประทานได้ตามเดิมเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 2) เพิ่มความมั่นคงให้กับระบบไฟฟ้าของจังหวัดชัยนาท โดยเฉพาะอำเภอสรรพยา และพื้นที่ใกล้เคียง
- 3) ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ เทียบเท่าการนำเข้าน้ำมัน 15 ล้านลิตร/ปี
- 4) ช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนประมาณ 35,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์/ปี
- 5) ส่งเสริมการศึกษาวิจัยด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน
- 6) เกิดการจ้างแรงงานในท้องถิ่น
- 7) เพิ่มศักยภาพด้านการท่องเที่ยวให้เขื่อนเจ้าพระยา และจังหวัดชัยนาท
- 8) มีกองทุนพัฒนาชุมชนในเขตพื้นที่รอบโรงไฟฟ้าในอัตรา 2 สตางค์/หน่วย หรือประมาณปีละ 1.2 ล้านบาท

สวนนกชัยนาท

ที่ตั้ง เขิงเขาพลอง หมู่ที่ 4 ตำบลเขาท่าพระอำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท

ลักษณะเด่น เป็นสถานที่ท่องเที่ยวและอนุรักษ์พันธุ์นกที่ได้รับความนิยมขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2526 ปัจจุบันสวนนกชัยนาทได้มีการพัฒนาและปรับปรุงสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ จนถึงขณะนี้ มีพื้นที่ถึง 248 ไร่เศษ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สามารถสร้างรายได้และชื่อเสียงแก่จังหวัดชัยนาทเป็นอย่างมาก โดยมีองค์ประกอบที่ได้สร้างขึ้นให้มีสภาพเป็นธรรมชาติและองค์ประกอบทางด้านสิ่งก่อสร้าง เช่น กรงนกใหญ่ที่สุดในเอเชีย ศูนย์วิทยาศาสตร์ท้องฟ้าจำลอง อุโมงค์ปลา ปัจจุบันสวนนกชัยนาทอยู่ภายใต้การบริหารจัดการขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยนาท



รูปที่ 5-4 สวนนกชัยนาทบริเวณอำเภอเมือง ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท

- (ก) สวนนกชัยนาทซึ่งจัดแสดงนกหลากหลายพันธุ์ ในกรงนกที่ใหญ่ที่สุดในเอเชีย ส่วนพื้นที่โดยรอบที่มีการจัดภูมิทัศน์ไว้อย่างสวยงาม
- (ข) อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ท้องฟ้าจำลอง
- (ค) อุโมงค์ปลาสวนนกชัยนาท
- (ง) น้ำตกจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อป้องกันดินพังทลายในช่วงฤดูฝนและปรับปรุงให้เกิดภูมิทัศน์ที่สวยงามเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

ศูนย์เรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียง ตำบลเนินขาม

ที่ตั้ง อยู่ที่เทศบาลตำบลเนินขาม อำเภอเนินขาม จังหวัดชัยนาท

ลักษณะเด่น เป็นศูนย์เรียนรู้ที่เกิดจากชุมชนในตำบลเนินขามได้มีการจัดทำแผนชุมชน พร้อมแผนการพัฒนาอาชีพของชุมชน ที่ได้นำมาประสานเชื่อมโยงกับหน่วยงานในท้องถิ่น ซึ่งเป็นชุมชนที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์อยู่ดี มีสุข และมีภาคีความร่วมมือจากเครือข่ายต่าง ๆ ที่ให้การสนับสนุน นอกจากนี้พื้นที่ส่วนหนึ่งของตำบลเนินขามยังเป็นป่าชุมชนที่มีความอุดมสมบูรณ์มีพันธุ์พืชหนาแน่น ทำให้ชาวบ้านในชุมชนได้พึ่งพาในการเก็บหาของป่าเพื่อการบริโภคในครัวเรือนหรือเก็บนำไปขายเป็นรายได้เสริม อีกทั้งยังมีเครือข่ายป่าชุมชนเขาราวเทียนซึ่งเป็นกลุ่มเครือข่ายอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ มาช่วยในการขยายองค์ความรู้ในเรื่องการจัดการป่า การใช้ประโยชน์จากป่าให้เกิดประโยชน์สูงสุด และถึงแม้ว่ายุคสมัยจะเปลี่ยนไปแต่ชาวตำบลเนินขามยังคงอนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น รวบรวมความรู้และภูมิปัญญาด้านต่าง ๆ จัดตั้งเป็น ศูนย์เรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียง ตำบลเนินขาม ที่มีจุดเรียนรู้จำนวน 5 จุด ได้แก่ (1) เครือข่ายชุมชนเขาราวเทียนทอง (2) จุดเรียนรู้พลังงานทางเลือก (3) จุดเรียนรู้ผ้าทอเนินขาม (4) จุดเรียนรู้ผลิตภัณฑ์ชุมชน และ (5) จุดเรียนรู้เกษตรอินทรีย์ (รูปที่ 5-5)

นอกจากแหล่งธรณีวิทยาและแหล่งเรียนรู้ที่กล่าวไปข้างต้นแล้ว จังหวัดชัยนาทยังมีแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยุ้จักของนักท่องเที่ยวหลายแห่ง อาทิ สวนนกชัยนาท พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติชัยนาท หมู่ วัดปากคลองมะขามเฒ่า วัดธรรมามูล วัดบรมธาตุ วัดเขาสารพัดดี เป็นต้น (รูปที่ 5-6)



(ก)



(ข)

**ศูนย์เรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียง
ตำบลเนินขาม อำเภอนีนขาม**

(ค)











รูปที่ 5-5 ศูนย์เรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียง ตำบลเนินขาม อำเภอนีนขาม

- (ก) อาคารศูนย์เรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียงเนินขาม
- (ข) แผนที่แสดงเส้นทางจุดเรียนรู้
- (ค) จุดเรียนรู้จำนวน 5 จุด ที่รวบรวมความรู้และภูมิปัญญาของท้องถิ่นด้านต่าง ๆ ไว้ให้ศึกษาและเรียนรู้



บทที่ 6

ทรัพยากรแร่

6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่

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

พื้นที่แหล่งแร่ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งมีแหล่งแร่หรือแหล่งสินแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในพื้นที่นั้น รวมทั้งพื้นที่ที่มีค่าขอประทานบัตรและ/หรือประทานบัตร ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขอบเขตพื้นที่แหล่งแร่ยึดถือข้อมูลวิชาการทางธรณีวิทยาแหล่งแร่เป็นปัจจัยหลัก

พื้นที่ศักยภาพทางแร่ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่ยังไม่มีการค้นพบทรัพยากรแร่ (Undiscovered mineral resource) แต่มีแนวโน้มที่จะมีได้ โดยมีหลักฐานบ่งชี้จากข้อมูลทางธรณีวิทยา ธรณีวิทยาแหล่งแร่ ธรณีเคมี และธรณีฟิสิกส์ และรวมพื้นที่ที่มีแร่กระจายในหินซึ่งมีนัยสำคัญ หรือมีบริเวณพบแร่ในส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นที่นั้น

รายงานฉบับนี้มุ่งเน้นความสำคัญไปที่พื้นที่แหล่งแร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พิสูจน์ทราบแน่ชัดแล้วว่า มีแร่อยู่แน่นอน และสามารถที่จะทำการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้นในแต่ละแหล่งแร่ได้ รวบรวมข้อมูลมาเพื่อเป็นส่วนประกอบให้เห็นเป็นภาพรวมของทรัพยากรแร่จังหวัดชัยนาทและสำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อการดำเนินงานในอนาคต

6.2 การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่

การประเมินทรัพยากรแร่สำรองของจังหวัดชัยนาทในครั้งนี้ เป็นการประเมินที่เรียกว่า “ปริมาณทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้” ซึ่งหมายถึง ปริมาณสำรองที่ประเมินในพื้นที่ที่มีการพบแร่ แต่ยังมีได้มีการพิสูจน์ว่ามีปริมาณความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด เป็นทรัพยากรแร่สำรองที่จะต้องทำการสำรวจเพิ่มเติมจนถึงขั้นรายละเอียด เพื่อให้ทราบปริมาณและความสมบูรณ์ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนา ก่อนที่จะลงทุนทำเหมืองแร่

การประเมินทรัพยากรแร่สำรองจะใช้การประเมินทางสถิติ และวิชาการธรณีวิทยาเป็นปัจจัยหลัก โดยนำเอาค่าความหนาแน่นของแร่หรือหินที่มีในพื้นที่ คูณด้วยปริมาตรที่ได้จากการคำนวณ และค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน¹

1 ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน (k) เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ได้ตัวเลขของปริมาณทรัพยากรแร่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมินอาจเป็นค่าของโพรงหรือช่องว่างที่มีในเนื้อหิน ค่าความน่าจะเป็นได้ในการพบสายแร่ในพื้นที่แหล่งแร่ ค่าความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ เป็นต้น และอาจใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมินหลายตัวร่วมกัน

6.3 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท

ทรัพยากรแร่ของประเทศไทย จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ได้ 5 กลุ่ม คือ

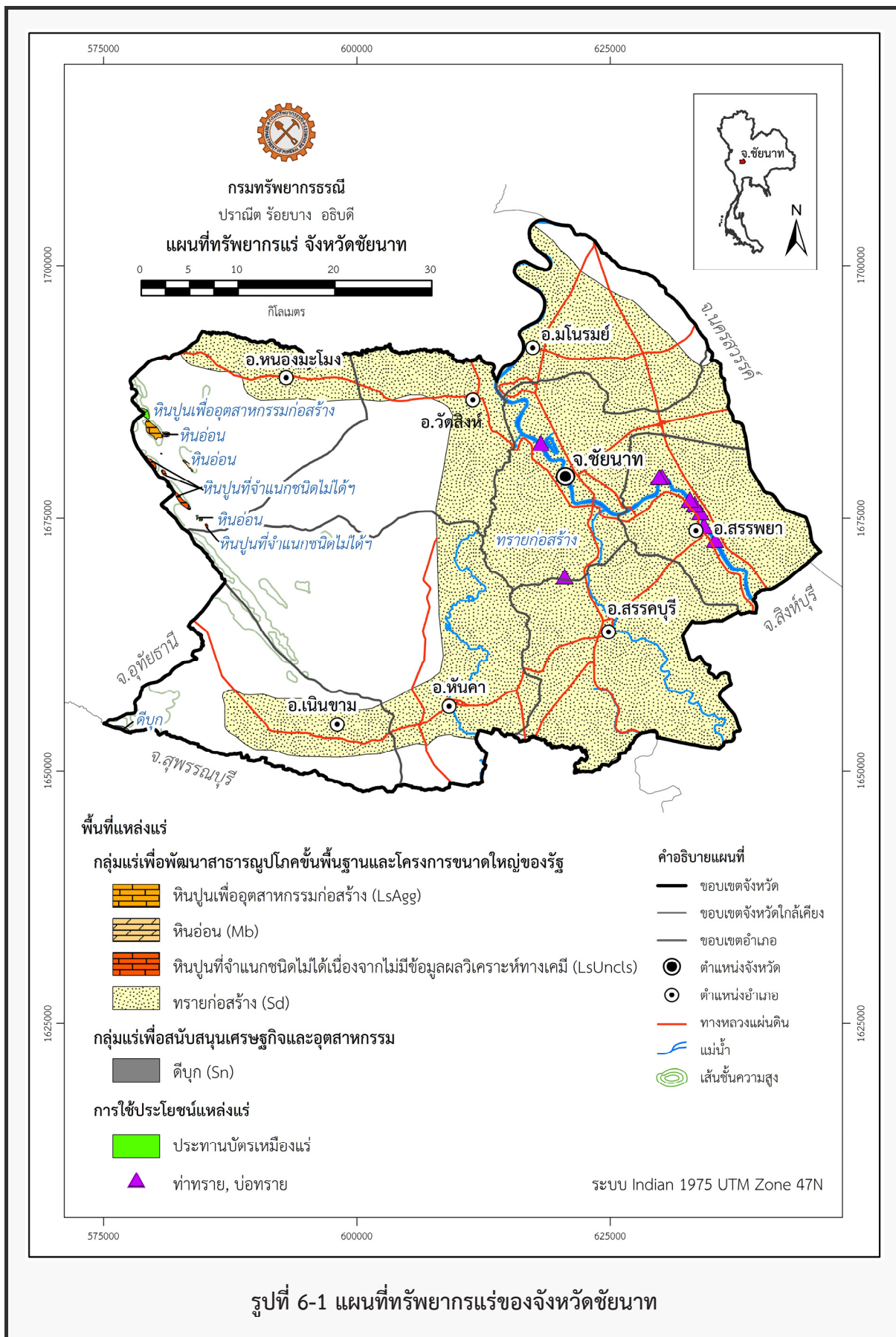
1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ เช่น หินปูน หินดินดาน เหล็ก และยิปซัม และแร่เพื่อการก่อสร้าง เช่น หินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและใช้เป็นหินประดับ เช่น หินปูน หินแกรนิต หินอ่อน และหินทราย
2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม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

จังหวัดชัยนาทมีทรัพยากรแร่สำคัญทางเศรษฐกิจ 5 ชนิด คือ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลการวิเคราะห์ทางเคมี ทรายก่อสร้าง และดีบุก (รูปที่ 6-1) มีเนื้อที่แหล่งแร่รวมประมาณ 1,478.28 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 59.87 ของเนื้อที่จังหวัดชัยนาททั้งหมด

ทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาทสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ออกได้เป็น 2 กลุ่ม รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6-1

ปัจจุบันจังหวัดชัยนาทมีการผลิตแร่อยู่ 3 ชนิด ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน และทรายก่อสร้าง โดยหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและหินอ่อนมีการผลิตอยู่ที่บริเวณตำบลหนองมะโมง และตำบลวังตะเคียน อำเภอหนองมะโมง ตามลำดับ ส่วนฟอสเฟต แคลไซต์ และหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เคยมีการผลิตในอดีต ได้หยุดการผลิตไปแล้ว รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6-2 (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th>, 2557) ส่วนทรายก่อสร้างมีการผลิตอยู่ที่บริเวณอำเภอสรรพยา อำเภอเมือง และอำเภอสรรคบุรี (รูปที่ 6-1)

ในปี พ.ศ. 2554 จังหวัดชัยนาทมีรายได้จากสาขาเหมืองแร่และย่อยหิน ณ ราคาประจำปี เท่ากับ 11.61 ล้านบาท มาจากกิจกรรมการขุดกรวด และทรายร้อยละ 63.2 และกิจกรรมการทำเหมืองหิน ร้อยละ 36.8 มีแนวโน้มความต้องการใช้สูงขึ้นเนื่องจากปัญหาอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดข้างเคียง ทำให้ประชาชนต้องการกรวดและทรายเพื่อนำไปใช้ในการสร้างแนวป้องกันและซ่อมแซม ถนน อาคาร สิ่งปลูกสร้างมากขึ้น ประกอบกับมีกิจกรรมการทำเหมืองหินเพิ่มขึ้นด้วย (สำนักงานจังหวัดชัยนาท, <http://www.chinat.go.th>, 2557)



รูปที่ 6-1 แผนที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท

ตารางที่ 6-1 กลุ่มแร่และชนิดของแหล่งแร่ในจังหวัดชัยนาท จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์

ชนิดแร่	จำนวน แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ (ตร.กม.)	ปริมาณทรัพยากรแร่สำรอง ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ ¹ (ล้านตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ ² (ล้านบาท)
1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ				
แร่เพื่อการก่อสร้าง				
- หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	2	2.16	183.13	19,229
- หินอ่อน	5	0.68	11.21	3,641 ³
- หินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจาก ไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี	6	1.87	200.25	21,027
- ทรายก่อสร้าง ⁴	1	1,472.99	1,912.03	229,444
2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม				
- แร่ดีบุก	1	0.58	280.15 ⁵	213
รวม	15	1,478.28	2,306.62	273,544

หมายเหตุ

- 1 การปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ ในรายงานฉบับนี้ ได้จากประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้น (Mineral Resource Class 4) UNFC-2009 ระดับ 334
- 2 มูลค่าแหล่งแร่ ประเมินจากปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ x ราคาแร่ ณ เวลานั้น (ประกาศราคาแร่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่)
- 3 มูลค่าแหล่งแร่ของหินอ่อนในรายงานฉบับนี้ ประเมินจากราคาแร่ของหินอ่อนที่ไม่สามารถทำเป็นแผ่นหรือรูปทรงอื่นใดเพื่อการประดับหรือตกแต่งในเชิงพาณิชย์ได้ (หินอ่อนคุณภาพต่ำ)
- 4 ข้อมูลแหล่งทรายก่อสร้างของจังหวัดชัยนาทในรายงานฉบับนี้ ได้จากรายงานหลัก โครงการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมและฟื้นฟูแหล่งทรายภาคกลาง ของ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2543)
- 5 แร่ดีบุก หน่วยเป็น ตัน

6.3.1 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

6.3.1.1 หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

หินปูนเป็นหินตะกอนชนิดหนึ่งซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมีส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃) มากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ในรูปของแร่แคลไซต์ (calcite) ที่เกิดจากการตกตะกอนทางเคมีจากน้ำทะเล โดยจะมีสิ่งเจือปนที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการตกตะกอน อันประกอบด้วย ตะกอนโคลน ทราย แร่เหล็กออกไซด์ แร่ซิลิเกต ธาตุอะลูมิเนียม ธาตุแมกนีเซียม ธาตุแมงกานีส สารประกอบอินทรีย์ ฯลฯ เกิดปะปนในปริมาณที่แตกต่างกันออกไปตามสภาวะแวดล้อมขณะที่มีการตกตะกอน และกระบวนการแปรสัณฐานที่มีอิทธิพลต่อหินปูนบริเวณนี้ ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากหินปูนอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและใช้ในอุตสาหกรรมซีเมนต์ เป็นต้น



ตารางที่ 6-2 ข้อมูลประทานบัตรจังหวัดชัยนาท (ที่มา: กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th>)

ที่	หมายเลข ประทานบัตร	ชื่อผู้ถือประทานบัตร	ตำบล	อำเภอ	ชนิดแร่	อายุ ประทาน บัตร	วันที่มี ผลบังคับใช้	วันที่ หมดอายุ	พื้นที่ (ไร่-งาน-วา)	สถานะ
1.	10851/15787	นายดำรง ดำรงไทย	สะพานหิน	หนองมะโมง	ฟอสเฟต หินอ่อน	5	29 พ.ย. 2550	20 ม.ค. 2556	66-0-42	สิ้นอายุ
2.	10853/13581	นายรังสรรค์ ต้นตระกูล	วังตะเคียน	หนองมะโมง	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมเคลือบคาร์บอน หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่อทำปูนขาวสำหรับอุตสาหกรรม ฟอกหนังหรือน้ำตาล แคลไซต์	25	9 มี.ค. 2527	8 มี.ค. 2552	205-1-21	สิ้นอายุ
3.	10854/13582	นายรังสรรค์ ต้นตระกูล	วังตะเคียน	หนองมะโมง	หินอ่อน หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	25	9 มี.ค. 2527	8 มี.ค. 2552	112-3-17	สิ้นอายุ
4.	10855/14676	พจก.ทรัพย์ชัยนาทหินอ่อน	หนองมะโมง	วัดสิงห์	หินอ่อน หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมเคลือบคาร์บอน หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่อทำปูนขาวสำหรับอุตสาหกรรม ฟอกหนังหรือน้ำตาล แคลไซต์	25	2 ก.ค. 2536	1 ก.ค. 2561	20-3-91	มีอายุ
5.	10857/13305	บจก.หินอ่อนเกียรติวิไล	หนองมะโมง	วัดสิงห์	หินอ่อน แคลไซต์	25	3 ธ.ค. 2525	2 ธ.ค. 2550	18-0-15	สิ้นอายุ
6.	10858/13368	บจก.หินอ่อนเกียรติวิไล	กุดฉอก	วัดสิงห์	หินอ่อน แคลไซต์	21	1 มี.ค. 2526	28 ก.พ. 2547	11-3-68	สิ้นอายุ
7.	10859/13778	บจก.หินอ่อนเกียรติวิไล	หนองมะโมง	วัดสิงห์	ฟอสเฟต หินอ่อน แคลไซต์	25	28 พ.ค. 2528	27 พ.ค. 2553	21-0-11	สิ้นอายุ
8.	10860/13777	บจก.หินอ่อนเกียรติวิไล	หนองมะโมง	วัดสิงห์	หินอ่อน แคลไซต์	25	31 พ.ค. 2528	30 พ.ค. 2553	23-3-39	สิ้นอายุ
9.	24527/14400	บริษัทหินสวย จำกัด (รับช่วง)	สะพานหิน	วัดสิงห์	หินอ่อน	13	20 มิ.ย. 2534	19 มิ.ย. 2547	32-1-72	สิ้นอายุ
10.	24546/15983	นายรังสรรค์ ต้นตระกูล	วังตะเคียน	หนองมะโมง	หินอ่อน หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	10	20 ก.ค. 2554	19 ก.ค. 2564	292-3-79	มีอายุ

หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างมักพิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การดูดซึมน้ำ ความคงทนต่อการบดย่อยให้เป็นก้อนด้วยแรงบดกระแทก ความคงทนต่อการย่อยบดภายใต้แรงกดดันที่ไม่คงที่ ความคงทนต่อการขัดถูและแรงบดกระแทกให้เหล็มหาย และความมันของผิวภายใต้แรงขัดถู เป็นต้น โดยทั่วไปมาตรฐานของหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจะมีปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต คาร์บอเนตน้อยกว่าร้อยละ 90 หรือมีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ (CaO) น้อยกว่าร้อยละ 50.42

หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในเขตจังหวัดชัยนาทมีหลายระดับคุณภาพ ขึ้นอยู่กับปริมาณร้อยละของ CaO มลทินและลักษณะทางกายภาพ มีทั้งประเภทที่เหมาะสมกับการใช้งานก่อสร้าง และการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ หินปูนนอกจากจะเป็นแหล่งแร่แล้ว ยังได้ผลพลอยได้อื่น ๆ เป็นต้นว่า แร่แคลไซต์จากการเปลี่ยนแปลงในเนื้อหิน ถ้ำและโพรงจำนวนมากซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของค้างคาวที่ผลิตปุ๋ยฟอสเฟต และดินที่ผุจากหินปูนที่เหมาะสมแก่พืชไร่

แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างที่พบในจังหวัดชัยนาทโผล่เป็นหย่อม ๆ ให้เห็นชัดเจนทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัด แหล่งหินปูนมีจำนวน 2 แหล่ง คิดเป็นพื้นที่รวมกันประมาณ 2.16 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ประมาณ 183.13 ล้านตัน

1) แหล่งหินปูนเขาขาด พบบริเวณด้านตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัด ครอบคลุมเขาขาด บ้านเขาขาด ตำบลวังตะเคียน อำเภอหนองมะโมง หินปูนมีลักษณะเป็นชั้นบางถึงชั้นหนา เนื้อหินสีเทาอ่อนถึงสีเทา และบางบริเวณพบการตกผลึกแร่แคลไซต์ (recrystallization) คิดเป็นพื้นที่ 0.57 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 108.56 ล้านตัน

ปัจจุบันมีการทำเหมืองแร่ที่ผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในพื้นที่ดังกล่าวเพียง 1 แปลง เป็นของนายรังสรรค์ ตันตระกูล ประธานบัตรที่ 10855/14676 (รูปที่ 6-2) และมีเหมืองเก่าที่ประธานบัตรหมดอายุมาแล้ว 2 แปลง คือ ประธานบัตรที่ 10851/15787 และประธานบัตร 10853/13581 ของนายรังสรรค์ ตันตระกูล ปัจจุบันมีสภาพเป็นป่ารกทึบ

2) แหล่งหินปูนเขาไถ่ย่อย ครอบคลุมบริเวณตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง หินปูนมีลักษณะเป็นชั้นบางถึงชั้นหนา เนื้อหินสีเทาอ่อนถึงสีขาว คิดเป็นพื้นที่รวมกัน 1.59 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 74.57 ล้านตัน ปัจจุบันมีสภาพเป็นป่ารก

6.3.1.2 หินอ่อน

หินอ่อน (marble) เป็นหินแปรชนิดหนึ่งซึ่งประกอบด้วยแร่แคลไซต์และ/หรือโดโลไมต์ เกิดจากการแปรสภาพของหินปูนด้วยอิทธิพลของความร้อนและความกดดัน ทำให้หินปูนหลอมและตกผลึกใหม่ มีขนาดละเอียดถึงหยาบ โดยปรกติจะมีเนื้อสม่ำเสมอ ในทางการค้าหรืออุตสาหกรรมหินอ่อนใช้เรียกหินปูนที่มีผลึกใด ๆ ก็ตามที่สามารถนำมาขัด หรือใช้กับงานสถาปัตยกรรมที่ละเอียดประณีต หรือใช้เพื่อการประดับได้

หินอ่อนในเขตจังหวัดชัยนาทมีหลายระดับคุณภาพขึ้นอยู่กับปริมาณร้อยละของแคลเซียมออกไซด์ (CaO) มลทินและลักษณะทางกายภาพ ปัจจุบันสภาพหินอ่อนที่ปรากฏส่วนใหญ่พบรอยแตกมากและวางตัวหลายทิศทาง

แหล่งหินอ่อนในจังหวัดชัยนาท พบกระจายตัวด้านตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัด มีจำนวน 5 แหล่ง คิดเป็นพื้นที่รวมกัน 0.68 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 11.21 ล้านตัน รายละเอียดของแต่ละแหล่งมีดังต่อไปนี้



1) แหล่งหินอ่อนทรัพย์ชัยนาท ครอบคลุมตำบลหนองมะโมง อำเภอนองมะโมง มีเนื้อที่ 0.27 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 6.61 ล้านตัน ปัจจุบันมีประทานบัตรเหมืองแร่ที่ผลิตหินอ่อนและหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง 1 แปลง ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ทรัพย์ชัยนาท ประทานบัตรที่ 10855/14676 (รูปที่ 6-3 ก)) และเหมืองแร่เก่า 1 แปลง ของบริษัท หินอ่อนเกียรติวิไล จำกัด ประทานบัตรที่ 10860/13777 ซึ่งสิ้นอายุประทานบัตรแล้ว (รูปที่ 6-3 ข))

2) แหล่งหินอ่อนบ้านเขาเกด1 มีลักษณะเป็นหินอ่อนและหินปูน สีเทาอ่อนถึงสีขาว ชั้นหนา ครอบคลุมบริเวณตำบลหนองมะโมง อำเภอนองมะโมง คิดเป็นพื้นที่รวม 0.25 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 3.67 ล้านตัน มีร่องรอยการตัดหินเป็นบล็อกของการทำเหมืองเก่า ในปัจจุบันเป็นป่ารกทึบ ไม่มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ (รูปที่ 6-4)

3) แหล่งหินอ่อนบ้านสุขสวัสดิ์ ครอบคลุมตำบลหนองมะโมง อำเภอนองมะโมง เป็นภูเขาหินอ่อนลูกโดดขนาดเล็ก เนื้อหินมีสีขาว สีเทา-ขาว แสดงผิวผุคล้ายหนังช้าง มีรอยแตกปรากฏอยู่มากและ

มีการสะสมตัวของตะกอนในโพรงและรอยแตก เกิดเนื่องจากการละลาย (solution) ของหินแล้วมีการชะพาของน้ำฝนหรือลมพาตะกอนต่าง ๆ ไปสะสมตัวตามโพรงและรอยแตกดังกล่าว ลักษณะแหล่งหินที่พบเป็นเหมือนเก่าของบริษัท หินอ่อนเกียรติวิไล จำกัด ประทานบัตร 10857/13305 มีเนื้อที่ 0.03 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.34 ล้านตัน ปัจจุบันไม่มีการดำเนินการ เนื่องจากสิ้นอายุ ประทานบัตร (รูปที่ 6-5)





รูปที่ 6-5 ลักษณะแหล่งหินอ่อนบ้านสุขสวัสดิ์ บริเวณตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง ซึ่งมีร่องรอยการทำเหมืองหินอ่อนเก่า ของ บริษัท หินอ่อนเกียรติวิไล จำกัด ประทานบัตรที่ 10857/13305

- (ก) สภาพหน้าเหมืองปัจจุบัน ซึ่งสิ้นอายุประทานบัตรและหยุดดำเนินการไปแล้ว
- (ข) การสะสมตะกอนและเหล็กออกไซด์ในโพรง
- (ค) การสะสมตะกอนในรอยแตกหลายทิศทาง
- (ง) หินอ่อนแสดงผิวผุคล้ายหนังช้าง (elephant skin weathering texture)

4) แหล่งหินอ่อนบ้านพุน้ำร้อน ครอบคลุมตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง เป็นภูเขาหินอ่อนลูกโดดขนาดเล็ก เนื้อหินมีสีขาว สีเทา-ขาว แสดงผิวคล้ายหนังช้าง บางบริเวณพบหินเชิร์ตฝังปะอยู่ในเนื้อหินอ่อน มีสภาพเป็นเหมืองเก่าของบริษัท หินสวย จำกัด ประทานบัตรที่ 24527/14400 มีเนื้อที่ 0.05 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.24 ล้านตัน ปัจจุบันไม่มีการดำเนินการเนื่องจากสิ้นอายุประทานบัตร (รูปที่ 6-6)

5) แหล่งหินอ่อนกุดจอก ครอบคลุมตำบลกุดจอก อำเภอหนองมะโมง มีสภาพเป็นบ่อเหมืองเก่าของบริษัท หินอ่อนเกียรติวิไล จำกัด ประทานบัตรที่ 10858/13368 มีเนื้อที่ 0.08 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.35 ล้านตัน ปัจจุบันเป็นบ่อเหมืองเก่า มีน้ำท่วมขัง



รูปที่ 6-6 ลักษณะแหล่งหินอ่อนบ้านพุน้ำร้อน บริเวณตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง ซึ่งมีร่องรอยการทำเหมืองหินอ่อนเก่า ของ บริษัท หินสวย จำกัด ประทานบัตรที่ 24527/14400

- (ก) และ (ข) สภาพหน้าเหมืองปัจจุบัน ซึ่งสิ้นอายุประทานบัตรและหยุดดำเนินการไปแล้ว ปัจจุบันมีสภาพเป็นป่ารกและมีน้ำท่วมขัง
- (ค) ก้อนหินอ่อนถูกตัดเป็นบล็อกเพื่อใช้ประโยชน์เป็นหินประดับ
- (ง) หินอ่อนแสดงผิวขรุขระคล้ายหนังช้าง และบางบริเวณพบหินเชิร์ตฝังอยู่ในเนื้อหินอ่อน

6.3.1.3 หินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี

หินปูนกลุ่มนี้ยังไม่สามารถจำแนกประเภทได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี แต่จากคุณสมบัติทางกายภาพในเบื้องต้นพบว่า หินปูนกลุ่มนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้

จังหวัดชัยนาทมีแหล่งหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี จำนวน 6 แหล่ง ครอบคลุมเขตตำบลสะพานหิน และตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง คิดเป็นพื้นที่รวม 1.87 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 200.25 ล้านตัน รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) แหล่งหินปูนบ้านเขาเกล็ด 2 ครอบคลุมตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง เป็นเขาลูกโดดขนาดเล็ก คิดเป็นพื้นที่รวม 0.01 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.13 ล้านตัน ปัจจุบันเป็นพื้นที่ตั้งวัดเขาเกล็ด


2) **แหล่งหินปูนบ้านคลองเคียน** ครอบคลุมตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง เป็นเขาเล็กลูกโดด ปัจจุบันเป็นป่ารก บริเวณรอบ ๆ เป็นไร่มันสำปะหลัง มีเนื้อที่ 0.03 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.18 ล้านตัน (รูปที่ 6-7 (ก))

3) **แหล่งหินปูนพุน้อย** ครอบคลุมตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง เป็นแนวเทือกเขาสูง มีเนื้อที่ 0.52 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ประมาณ 61.82 ล้านตัน ปัจจุบันยังไม่มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ (รูปที่ 6-7 (ข))


4) **แหล่งหินปูนบ้านคลองโป่ง** ครอบคลุมตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง เป็นเขาลูกโดด มีเนื้อที่ 0.17 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 5.49 ล้านตัน ปัจจุบันเป็นป่ารกและไม่มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ (รูปที่ 6-7 (ข))

5) **แหล่งหินปูนเขาหลัก** ครอบคลุมตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง เป็นแนวเทือกเขาสูง มีเนื้อที่ 1.06 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 131.40 ล้านตัน (รูปที่ 6-7 (ค))


6) **แหล่งหินปูนวัดเขารังไก่อ** ครอบคลุมตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง แหล่งหินเป็นภูเขาลูกโดด เนื้อหินมีสีเทาอ่อนถึงขาว มีรอยแตกปรากฏมาก มีเนื้อที่ 0.07 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 1.24 ล้านตัน หินปูนวัดเขารังไก่อมีโพรงถ้ำหลายโพรง จึงมีค้างคาวอาศัยอยู่ ปัจจุบันเป็นที่ตั้งวัดเขารังไก่อ ชาวบ้านในพื้นที่ใช้ประโยชน์จากขี้ค้างคาวซึ่งนำไปทำเป็นปุ๋ยใส่ต้นไม้



แหล่งหินปูนคลองเคียน (ก)



แหล่งหินปูนพุน้อย (ข)
แหล่งหินปูนคลองโป่ง



แหล่งหินปูนเขาหลัก (ค)

รูปที่ 6-7 ลักษณะแหล่งหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี บริเวณตำบลสะพานหิน และตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง

- (ก) แหล่งหินปูนบ้านคลองเคียน ตำบลหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง
- (ข) แหล่งหินปูนพุน้อย และแหล่งหินปูนคลองโป่ง ตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง
- (ค) แหล่งหินปูนเขาหลัก ตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง

6.3.1.4 ทรายก่อสร้าง¹

ทรายเป็นวัสดุธรรมชาติ ที่เกิดจากการผุสลายของหินตามธรรมชาติ มีลักษณะเป็นเม็ดและ ร่วนซุย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดระหว่าง 0.05-2.0 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์หรือแร่ซิลิกา หนุมนาน ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นซิลิกา นอกจากนี้ยังพบเหล็กออกไซด์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน แร่อื่น 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 มิลลิเมตร จัดเป็นกรวดซึ่งมีขนาดอยู่ระหว่าง 2-64 มิลลิเมตร แต่ถ้าขนาดของเม็ดตะกอนเล็กกว่า 0.05 มิลลิเมตร จัดเป็นทรายแป้งและตะกอนดิน

แหล่งทราย มีการเกิด 2 ลักษณะ ได้แก่

ทรายบก หรือทรายบ่อ (Pit Sand or Bank Sand) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพ ภูมิอากาศ เกิดจากการแตกแยกเสียหายชำรุดของหินทราย (sandstone) จะฝังอยู่ใต้พื้นดินเป็นแหล่ง ๆ ทรายบกมีลักษณะเป็นเหลี่ยม มีแฉงมุมแข็งแรงดี เป็นทรายที่เหมาะสมแก่การผสมคอนกรีต เพราะการแทรกตัวของทราย จะทำให้เกิดช่องว่างของคอนกรีตลดน้อยลง จึงได้คอนกรีตที่ดี ข้อเสียของทรายบกคือ มักจะมีดิน และซากพืชซากสัตว์ปะปนอยู่ เวลาจะนำทรายไปใช้งาน จะต้องล้างหรือทำความสะอาดทรายเสียก่อน

ทรายแม่น้ำ (River Sand) ทรายชนิดนี้ถูกภัยจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติพัดพาหรือนำมาจากที่อื่น รวมตัวกันอยู่ในแถบราบลุ่ม ตามท้องแม่น้ำ ลำคลอง ปัจจุบันมีการใช้ทรายชนิดนี้มาก เพราะหาได้ง่ายกว่าทรายบก ทรายแม่น้ำมีลักษณะกลมเกลี้ยง สะอาด เนื่องจากการพัดพาของน้ำ ทำให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับทรายตกลงระหว่างทาง นอกจากนี้ขณะที่ถูกพัดพามากับน้ำนั้น เม็ดทรายจะเกิดการเสียดสีกันจนกระทั่งเป็นทรายที่มีลักษณะกลมเกลี้ยง ข้อเสียของทรายแม่น้ำคือ มีลักษณะกลมเกลี้ยง ทำให้การประสานกับส่วนผสมของปูนซีเมนต์ไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากมีช่องว่างระหว่างเม็ดทราย

พื้นที่แหล่งทรายก่อสร้างในเขตจังหวัดชัยนาทพบเป็นบริเวณกว้าง ครอบคลุมพื้นที่ด้าน ทิศเหนือ ตอนกลาง ด้านตะวันออก และด้านใต้ของจังหวัด คิดเป็นเนื้อที่ 1,472.99 ตารางกิโลเมตร โดย จัดเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาแหล่งทราย 442.64 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรายสำรอง 1,921 ล้านตัน (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) จัดเป็นทรายบกและทรายแม่น้ำ ส่วนใหญ่เป็น แร่ควอตซ์ ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นซิลิกา นอกจากนี้ยังพบเหล็กออกไซด์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน แร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่ ทรายก่อสร้างที่ผลิตได้มีการจำหน่ายเพื่อใช้ในงานก่อสร้างภายในจังหวัดและส่งขาย ไปยังจังหวัดข้างเคียง

จากข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม (<http://www.diw.go.th>) พบว่า จังหวัดชัยนาท มีการขออนุญาตประกอบกิจการขุดตักและดูดทราย จำนวน 17 ราย อยู่ในเขตบริเวณตำบลในเมือง อำเภอเมือง ตำบลหางน้ำสาคร ตำบลไร่พัฒนา และตำบลอยู่ตะเภา อำเภอมโนรมย์ ตำบลแพรกศรีราชา อำเภอสรรคบุรี และตำบลวังไก่อีเรือน อำเภอหันคา (ดูรายละเอียดในตารางที่ 6-3)

¹ ทราย ไม่ถือว่าเป็น “แร่” ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 แต่ในรายงานฉบับนี้ ได้รวบรวมข้อมูลแหล่งทรายก่อสร้างไว้ด้วย เพื่อเป็นข้อมูลประกอบให้เห็นภาพรวมของทรัพยากรแร่จังหวัดชัยนาทและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อการดำเนินงานในอนาคต

ตารางที่ 6-3 ข้อมูลการขออนุญาตประกอบกิจการดูทรายของจังหวัดชัยนาท

(ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม <http://www.diw.go.th>)

ที่	เลขทะเบียนโรงงาน	ผู้ประกอบการ	ประกอบกิจการ	ตำบล	อำเภอ
1	3-3(4)-4/25	ชน บริษัท ชัยนาทสหมิตร จำกัด	ดูทราย (ใบอนุญาตใช้เรือเลขที่ 141343832)	ในเมือง	เมือง
2	3-3(2)-164/49	ชน นางมัลลิกา อิงสกุลรุ่งเรือง	ขุดทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	หางน้ำสาคร	มโนรมย์
3	3-3(2)-97/49	ชน นายภัทรชัย บัญชาวัฒน์	ขุดตักดินทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	ไร่พัฒนา	มโนรมย์
4	3-3(2)-150/51	ชน นายวีระศักดิ์ ทองเทา	ขุดตักดินในที่ดินกรรมสิทธิ์	ไร่พัฒนา	มโนรมย์
5	3-3(2)-177/53	ชน นางสุนีย์ กิตติอุดม	ขุดตักดินและทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	ไร่พัฒนา	มโนรมย์
6	3-3(2)-228/49	ชน นายประพลศักดิ์ ดีสง่า	ขุดตักดินและทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	ไร่พัฒนา	มโนรมย์
7	3-3(2)-63/49	ชน บริษัท โรจน์สินก่อสร้าง จำกัด	ขุดตักดินและทราย	อู่ตะเภา	มโนรมย์
8	3-3(2)-65/49	ชน บริษัท บัญชากิจ จำกัด	ขุดตักดินและทราย	อู่ตะเภา	มโนรมย์
9	3-3(2)-66/49	ชน บริษัท บัญชากิจ จำกัด	ขุดตักดินและทราย	อู่ตะเภา	มโนรมย์
10	3-3(2)-108/50	ชน นายสุรัตน์ โชคเฉลิม	ขุดตักดินและทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	อู่ตะเภา	มโนรมย์
11	3-3(2)-117/57	ชน นางสุนีย์ กิตติอุดม	ขุดตักดินและลูกรังในที่ดินกรรมสิทธิ์	อู่ตะเภา	มโนรมย์
12	3-3(2)-121/49	ชน นางจำเนียร ฤทธิ์ทรง	ขุดตักดิน ทราย ในที่ดินกรรมสิทธิ์	อู่ตะเภา	มโนรมย์
13	3-3(2)-234/49	ชน นายพลิชฐ์ แก้วพิกุล	ขุดตักดิน ทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	อู่ตะเภา	มโนรมย์
14	3-3(2)-1/45	ชน นายบัญญัติ อิงสกุลรุ่งเรือง	ขุดทราย 1,200,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี	แพรศรราชา	สรรคบุรี
15	3-3(4)-62/51	ชน ห้างหุ้นส่วนสามัญ ท่าทรายนระอุษา	ดูทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	แพรศรราชา	สรรคบุรี
16	3-3(4)-2/49	ชน นางสุพัตรา เพื่อกประพันธ์	ดูทรายในที่ดินกรรมสิทธิ์	วังไก่อื่อน	หันคา
17	3-3(4)-217/47	ชน นายทวีรักษ์ จรรย์ธรรมานุกูล	ดูทราย	วังไก่อื่อน	หันคา

หมายเหตุ ข้อมูลการขออนุญาตประกอบกิจการดูทรายนี้ เป็นข้อมูลเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2557 ซึ่งไม่รวมถึงโรงงาน เลิกประกอบกิจการ ตามกรอบการปรับปรุงข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม

แหล่งทรายก่อสร้างที่พบในจังหวัดชัยนาทส่วนใหญ่เป็นทรายบกที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนทางน้ำเก่า ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน แร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่ สำหรับตะกอนและเศษหินที่พบมีหลายขนาด บ่งบอกถึงความแรงของกระแสน้ำของทางน้ำเก่า ต้องขุดเปิดหน้าดินประมาณ 3 เมตร จะพบแหล่งทราย (รูปที่ 6-8 (ก) และ (ข)) แล้วใช้เครื่องดูทรายจากบ่อได้ทราย 3 ขนาด คือ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และทรายถม ส่วนแหล่งทรายบกที่เกิดจากหินแกรนิตผุอยู่กับที่ พบเพียงบริเวณเดียวที่บ้านหัวถนน ตำบลไร่พัฒนา อำเภอมโนรมย์ มีหน้าดินปิดทับหนาประมาณ 1-1.5 เมตร (รูปที่ 6-8 (ค) และ (ง))

แหล่งทรายแม่น้ำที่พบในจังหวัดชัยนาทส่วนใหญ่เป็นทรายที่ถูกแม่น้ำพัดพามาสะสมตัวอยู่ตามที่ราบลุ่ม ท้องแม่น้ำ ลำคลอง เม็ดทรายมีรูปร่างกลมเกลี้ยงสะอาด ขนาดปานกลาง ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน แร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่ สำหรับตะกอนที่พบมีขนาดใกล้เคียงกัน บ่งบอกถึงความแรงของกระแสน้ำสม่ำเสมอ ปัจจุบันมีการขออนุญาตกรมโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อประกอบกิจการดูทรายในแม่น้ำเจ้าพระยาเพียงรายเดียว อยู่ที่บริเวณตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง (รูปที่ 6-9 (ก))

จากการดำเนินการสำรวจพื้นที่ของกรมทรัพยากรธรณี ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 พบว่า มีการประกอบกิจการขุดตักและดูดทรายแม่น้ำเจ้าพระยาอีกหลายรายในบริเวณอำเภอสรรพยา (รูปที่ 6-9 (ข) (ค) (ง) (จ) และ (ฉ)) ซึ่งได้รับอนุญาตจากผู้ว่าราชการจังหวัดชัยนาทให้ขุดลอกและดูดทรายในแม่น้ำเจ้าพระยา (ตามที่ กรมเจ้าท่าได้มอบอำนาจให้ผู้ว่าราชการจังหวัดดำเนินการ การขออนุญาตขุดลอกร่องน้ำเดินเรือตามมาตรา 120 แห่งพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2535) เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้สะดวกและเป็นการเตรียมพร้อมรับสถานการณ์น้ำหลากปี พ.ศ. 2555 ตามข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรี (นางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร) เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2555)





(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 6-9 การขุดตักและดูตกรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ที่ยังมีการผลิตอยู่ในปัจจุบัน

- (ก) การดูตกรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ของ ท่าทรายชัยนาทสหมิตร บริเวณตำบลธรรมามูล อำเภอเมือง (พิกัด 0618145 ตะวันออก 1682442 เหนือ)
- (ข) การดูตกรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ของ ท่าทรายนำชัยวัสดุ บริเวณตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา (พิกัด 0630119 ตะวันออก 1679101 เหนือ)
- (ค) การดูตกรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ของ ท่าทรายจักรปัญญาทรายทอง บริเวณตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา (พิกัด 0629812 ตะวันออก 1679045 เหนือ)
- (ง) การดูตกรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ของ ท่าทราย 4 ส.ทรายทองเจ้าพระยา บริเวณตำบลหาดอาษา อำเภอสรรพยา (พิกัด 0632852 ตะวันออก 1676854 เหนือ)
- (จ) การดูตกรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ของ ท่าทรายจารุณี บริเวณตำบลหาดอาษา อำเภอสรรพยา (พิกัด 0634244 ตะวันออก 1674247 เหนือ)
- (ฉ) การดูตกรายในแม่น้ำเจ้าพระยา ของ ท่าทรายเจ็สสุณี บริเวณตำบลหาดอาษา อำเภอสรรพยา (พิกัด 0633331 ตะวันออก 1676398 เหนือ)

6.3.2 กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

6.3.2.1 แร่ดีบุก

แร่ดีบุกที่พบในไทยเป็นแร่แคสซิเทอไรต์ (cassiterite; SnO_2) อาจมีแร่ดีบุกชนิดอื่น ๆ บ้าง แต่เป็นปริมาณน้อย แร่ดีบุกแคสซิเทอไรต์ที่พบส่วนมากมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ อาจพบเป็นสีแดง สีเหลือง สีน้ำผึ้ง สีจำปาบ้าง แต่พบเพียงเล็กน้อยและหายาก แร่ดีบุกเป็นแร่ที่มีน้ำหนักมาก มีความถ่วงจำเพาะ 6.8-7.1 มีความแข็ง 6-7 โดยทั่วไปมักพบแร่ดีบุกปนอยู่กับแร่อื่น ๆ ในลานแร่ เช่น แร่โอลิเมนไนต์ เซอร์คอน โมนาไซต์ โคลัมไบต์ และซิโนไทม์ ซึ่งแร่เหล่านี้สามารถที่จะผลิตเป็นแร่พลอยได้ด้วยเช่นกัน ส่วนในทางแร่มักพบดีบุกเกิดร่วมกับแร่ทั้งสแตน ซึ่งอาจเป็นแร่วุลแฟรมไมต์และซีไลต์ และสามารถที่จะผลิตแร่ทั้งสแตนนี้จำหน่ายได้เช่นกัน

ประโยชน์ของแร่ดีบุก ใช้ในการผสมโลหะตะกั่วบัดกรี ผสมสังกะสีและพลวงในการชุบสังกะสี มุงหลังคา ใช้ในการฉาบแผ่นเหล็กเพื่อทำกระป๋องบรรจุอาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผสมกับพลวงในการทำโลหะตัวพิมพ์ ชุบแผ่นเหล็กทำแผ่นเหล็กวิลาส ผสมกับทองแดงเพื่อทำทองบรอนซ์ ทำกระดาดเงินกระดาดทอง นอกจากนี้ยังใช้เป็นสารประกอบในการผลิตแก้วเนื้อทึบ เครื่องปั้นดินเผา ใช้ในการพิมพ์ผ้าดอก ทำหมึก ฟอกน้ำตาล และสบู่

แหล่งแร่ดีบุกในจังหวัดชัยนาทมีเพียงจำนวน 1 แหล่ง พบที่บริเวณบ้านทรัพย์เงิน ครอบคลุมตำบลสุขเดือนห้า อำเภอเนินขาม เป็นพื้นที่รอยต่อเนื่องจากแหล่งแร่ดีบุกอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี พบแร่ดีบุกอยู่ในสายแร่ควอตซ์ เม็ดแร่มีขนาดเล็กมาก มีรูปผลึกระบบเตตระโกนอล เป็นแท่งสี่เหลี่ยมสั้น ๆ ปลายเป็นรูปปิระมิดข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง มีเนื้อสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำผึ้ง พบกระจายตัวน้อยมากในเนื้อสายแร่ควอตซ์ และพบเพื่อนแร่เป็นแร่ฮอร์นเบลนด์ (hornblend) แสดงลักษณะการเรียงตัวแบบเรเดียล ไมเซลเลชัน (Radial Micellation) (รูปที่ 6-10) แหล่งแร่ดีบุกมีเนื้อที่ 0.58 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 280.15 ตัน ปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ของแหล่งแร่ใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อย

6.4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่

การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาทเล่มนี้ ใช้มูลค่าของแหล่งแร่แต่ละแหล่ง (ปริมาณสำรองแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ \times 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 จะพิจารณาจากแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดชัยนาททุกชนิด ได้แก่ แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง แหล่งหินอ่อน แหล่งหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี และดีบุก (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) ซึ่งมีแหล่งแร่รวม 14 แหล่ง มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 44,111 ล้านบาท สามารถจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับ จากแหล่งแร่ที่มีมูลค่ามากไปหาน้อย ได้ดังแสดงในตารางที่ 6-4 และรูปที่ 6-11

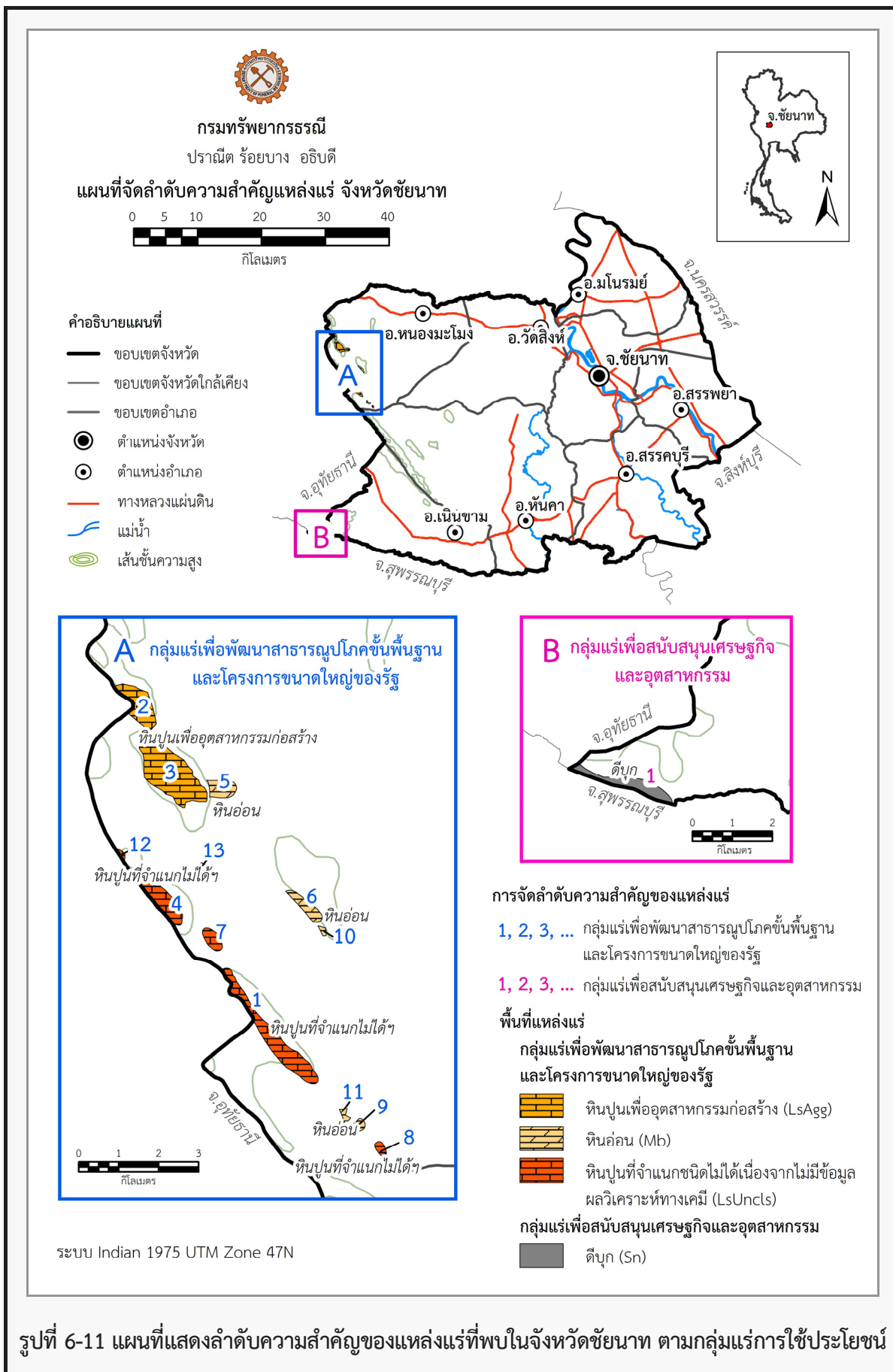
จากตารางที่ 6-3 พบว่า กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐเป็นกลุ่มแร่ที่มีแหล่งแร่มากที่สุด และมีมูลค่าแหล่งแร่รวมมากที่สุดในจังหวัดชัยนาท คือ มีแหล่งแร่ 13 แหล่ง มีมูลค่าแหล่งแร่รวมประมาณ 43,898 ล้านบาท แร่กลุ่มนี้มีการใช้ประโยชน์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างอยู่ในปัจจุบัน ส่วนแหล่งแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม มีเพียงแหล่งเดียว คือ แหล่งแร่ดีบุกบ้านทรัพย์เงิน มีมูลค่าแหล่งแร่ประมาณ 213 ล้านบาท ยังไม่มีการนำขึ้นมาใช้ประโยชน์แต่อย่างใด

ตารางที่ 6-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดชัยนาท ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์

ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (ล้านเมตริกตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินปูนเขาหลัก	LsUncls	1.06	131.40	105	13,797
2	แหล่งหินปูนบ้านเขาขาด	LsUncls	0.57	108.56	105	11,399
3	แหล่งหินปูนเขาไถ่ย่อย	LsAgg	1.59	74.57	105	7,830
4	แหล่งหินปูนพุน้อย	LsUncls	0.52	61.82	105	6,491
5	แหล่งหินอ่อนทรัพย์ชัยนาท	Mb	0.27	6.61	325	2,150
6	แหล่งหินอ่อนบ้านเขาเกล็ด 1	Mb	0.25	3.67	325	1,193
7	แหล่งหินปูนคลองโป่ง	LsUncls	0.17	5.49	105	576
8	แหล่งหินปูนวัดเขารังไก่อ	LsUncls	0.07	1.24	105	130
9	แหล่งหินอ่อนกุดจอก	Mb	0.08	0.35	105	113
10	แหล่งหินอ่อนสุขสวัสดิ์	Mb	0.03	0.34	325	109
11	แหล่งหินอ่อนบ้านพุน้ำร้อน	Mb	0.05	0.24	325	77
12	แหล่งหินปูนคลองเคียน	LsUncls	0.03	0.18	105	19
13	แหล่งหินปูนบ้านเขาเกล็ด 2	LsUncls	0.01	0.13	105	14
รวม			4.71	394.59		43,898
กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม						
1	แหล่งแร่ดีบุกบ้านทรัพย์เงิน	Sn	0.58	280.15**	759,152	213
รวม			0.58	280.15**	759,152	213
รวมพื้นที่แหล่งแร่ทั้งหมด			5.29	394.59		44,111

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th> ณ เดือนพฤษภาคม 2557

** แร่ดีบุก หน่วยเป็น ตัน



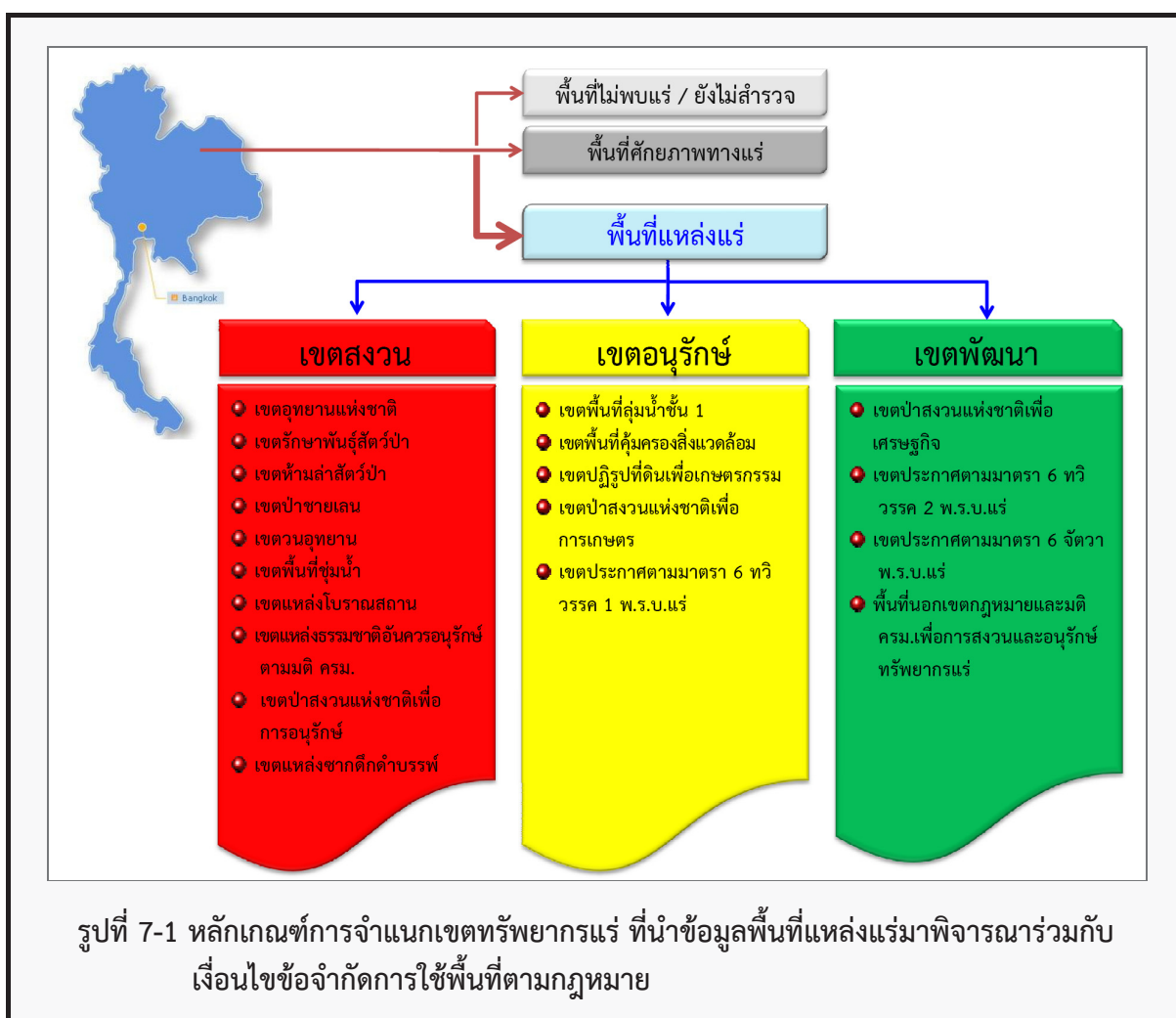
รูปที่ 6-11 แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดชัยนาท ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์

บทที่ 7

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ

7.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภท มาพิจารณาร่วมกับเงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย เช่น พื้นที่หวงห้ามเข้าใช้ประโยชน์ พื้นที่ที่ผ่อนผันให้เข้าทำประโยชน์ได้ เป็นกรณีพิเศษ และพื้นที่ที่อนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ได้ ซึ่งข้อมูลพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้ ประกอบด้วย เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตวนอุทยาน เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตพื้นที่แหล่งโบราณสถานที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตพื้นที่แหล่งธรรมชาติที่ได้รับการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติของท้องถิ่นอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี เขตพื้นที่แหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ และ 6 จัตวา ของ พ.ร.บ.แร่ 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 โดยมีเงื่อนไขพิเศษ ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ คือ เขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร และเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง ของพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510

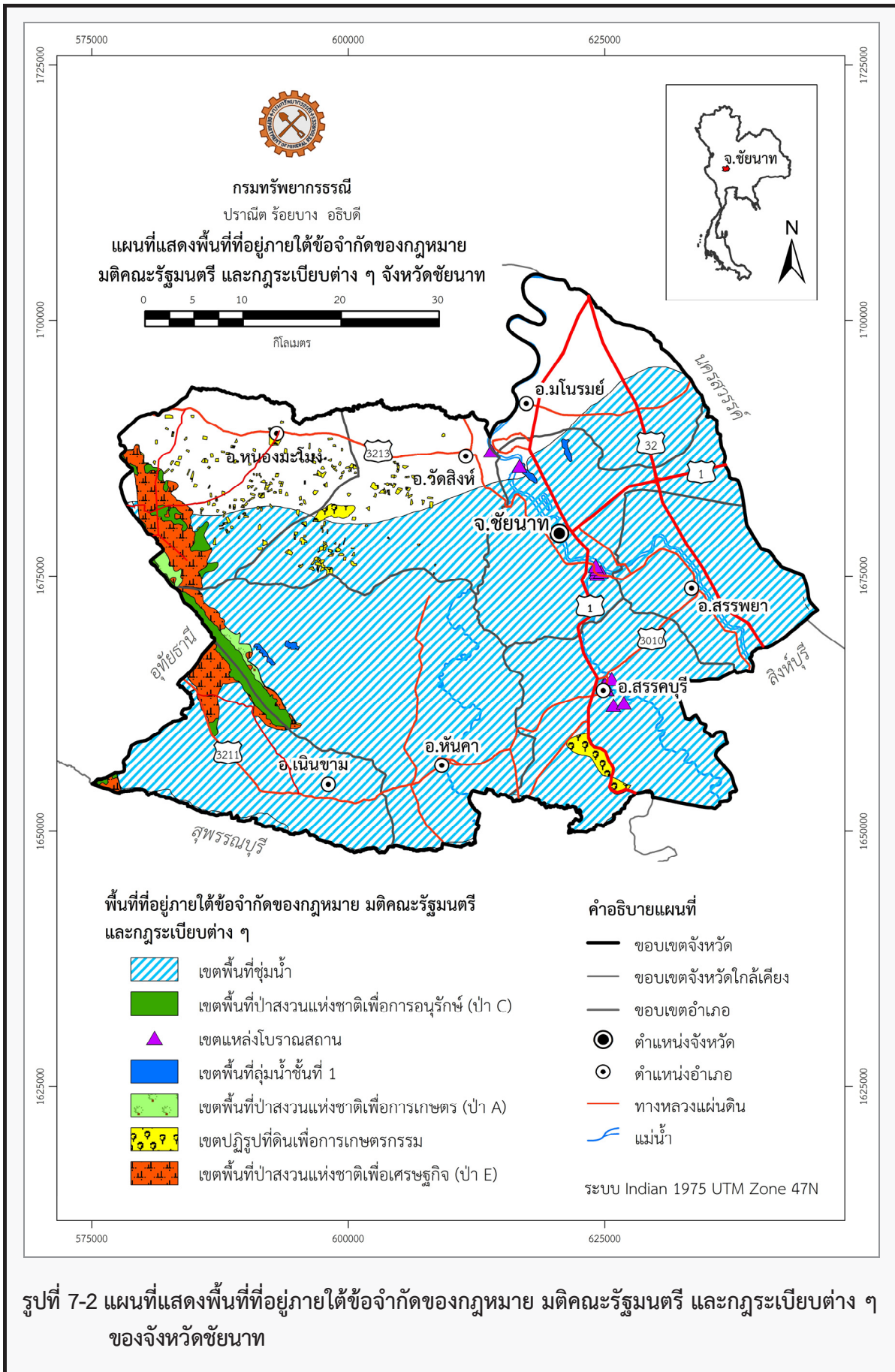
(3) เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ หมายถึง พื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่นอกเขตสงวนทรัพยากรแร่และเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ ในการพัฒนาใช้ประโยชน์ต้องอยู่ภายใต้กฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่างๆ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของรัฐและเอกชน

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ คือ เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคสองและเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ จัตวาของพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจและพื้นที่นอกเขตกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีเพื่อการสงวนและการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

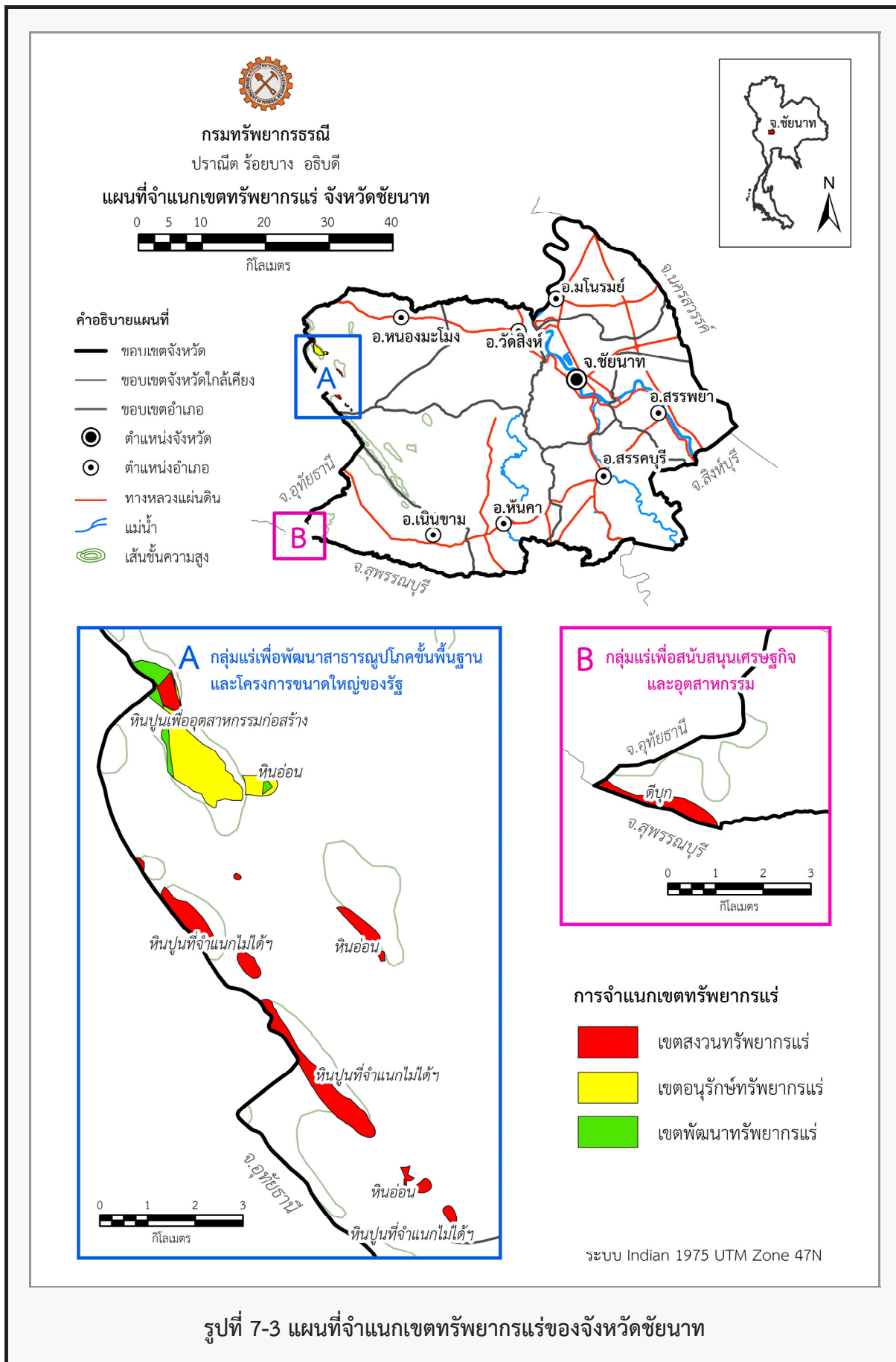
7.2 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภทที่พบในจังหวัดชัยนาท (ยกเว้นทรายก่อสร้างและน้ำมันดิบ) มาพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดทางกฎหมายต่าง ๆ (รูปที่ 7-2) ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 7.1

พื้นที่ทรัพยากรแร่ในจังหวัดชัยนาทมีเนื้อที่รวม 5.29 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.21 ของเนื้อที่จังหวัดชัยนาททั้งหมด ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ในจังหวัดชัยนาท สามารถจำแนกได้เป็น 3 เขต (รูปที่ 7-3) คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 3.08 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 27,132 ล้านบาท เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 1.77 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 10,181 ล้านบาท และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 0.44 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 6,798 ล้านบาท โดยมีสัดส่วนพื้นที่เทียบกับเนื้อที่จังหวัดชัยนาทคิดเป็นร้อยละ 0.12, 0.07 และ 0.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 7-1)



รูปที่ 7-2 แผนที่แสดงพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ ของจังหวัดชัยนาท



รูปที่ 7-3 แผนที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท

ตารางที่ 7-1 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดชัยนาท

ที่	เขตทรัพยากรแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ (ตารางกิโลเมตร)	สัดส่วนเขตทรัพยากรแร่ เทียบกับเนื้อที่จังหวัดทั้งหมด (%)	มูลค่าของแหล่งแร่ (ล้านบาท)
1	เขตสงวนทรัพยากรแร่	3.08	0.12	27,132
2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่	1.77	0.07	10,181
3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	0.44	0.02	6,798
	รวม	5.29	0.21	44,111

ในที่นี้ ขอยกตัวอย่างพื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน และหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี บริเวณตำบลวังตะเคียน ตำบลหนองมะโมง และตำบลสะพานหิน อำเภอหนองมะโมง ที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ตามที่ได้กล่าวมาในข้างต้น สามารถจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้ดังแสดงในรูปที่ 7-4

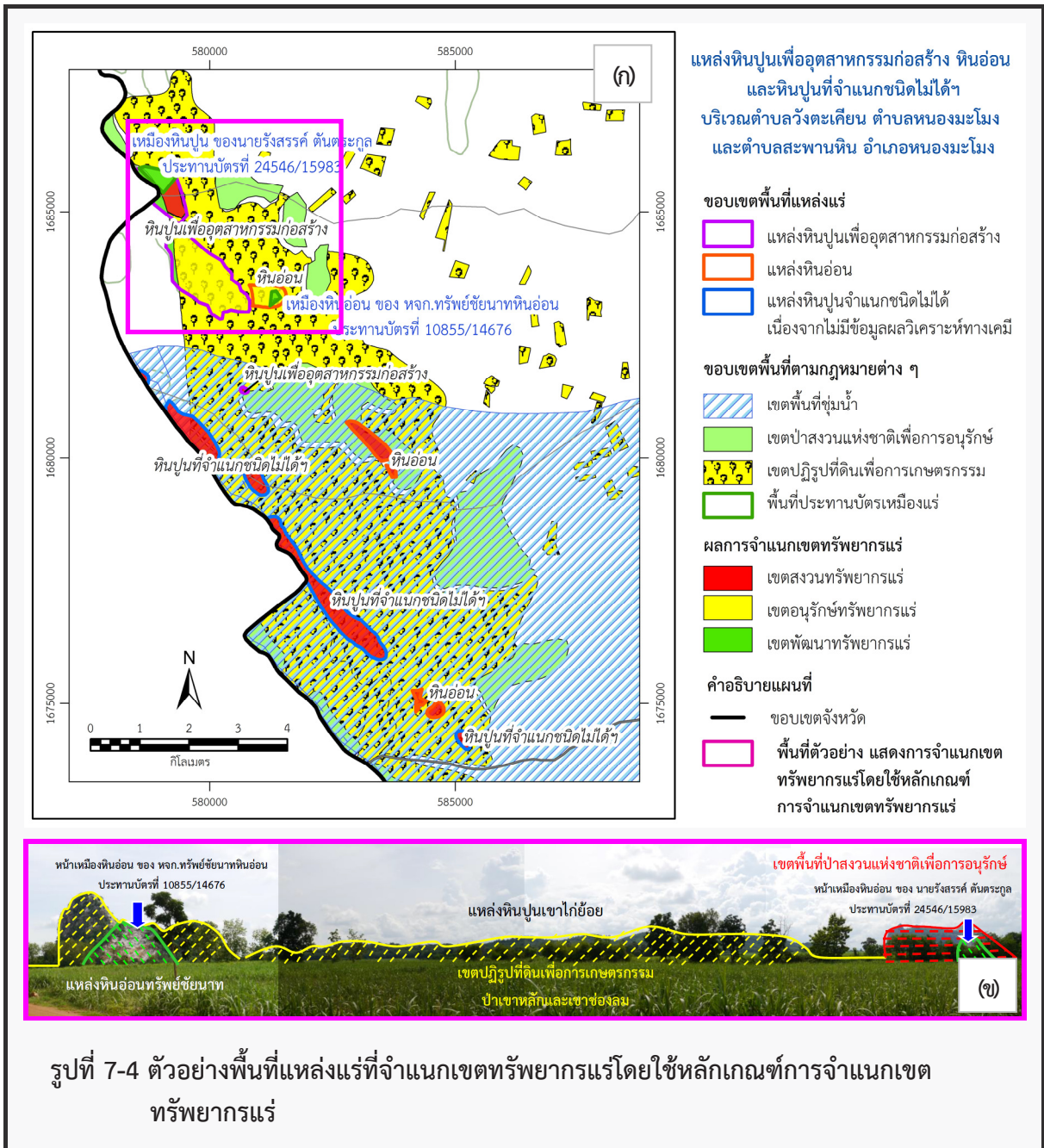
พื้นที่แหล่งแร่ที่จัดเป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีแดงในภาพ) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติเพื่อการอนุรักษ์และพื้นที่ชุ่มน้ำ ส่วนพื้นที่แหล่งแร่ที่จัดเป็นเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเหลืองในภาพ) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตพื้นที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม และพื้นที่แหล่งแร่ที่จัดเป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเขียวในภาพ) เป็นพื้นที่ที่สามารถขออนุญาตเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้ตามกฎหมายโดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ (รูปที่ 7-4 (ก)) จากในภาพจะเห็นว่าพื้นที่ที่เป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่บางส่วนเป็นพื้นที่ประทานบัตรเหมืองแร่ที่มีการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและหินอ่อนในปัจจุบัน (รูปที่ 7-4 (ข))

7.2.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

ในเขตสงวนทรัพยากรแร่พบแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ คือ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน และหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี และกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม คือ แร่ดีบุก แหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 3.08 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 246.75 ล้านตัน มูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 27,132 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ออกได้เป็น 12 แหล่งย่อย

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-2 ซึ่งแสดงการจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับ (รูปที่ 7-5)

ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีพื้นที่แหล่งหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี จำนวน 5 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมด มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 1.86 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 200.12 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 21,013 ล้านบาท ซึ่งนับเป็นชนิดแร่ที่มีมูลค่าสูงสุดที่พบในเขตสงวนทรัพยากรแร่



แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีจำนวน 2 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำและพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติเพื่อการอนุรักษ์ มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.24 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 42.04 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 4,415 ล้านบาท

แหล่งหินอ่อนที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีจำนวน 4 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำทั้งหมด มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.40 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 4.59 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 1,491 ล้านบาท

แหล่งแร่ดีบุกที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มีจำนวน 1 แหล่ง พบอยู่ในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำ มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.58 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 280.15 ตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 213 ล้านบาท

ตารางที่ 7-2 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท

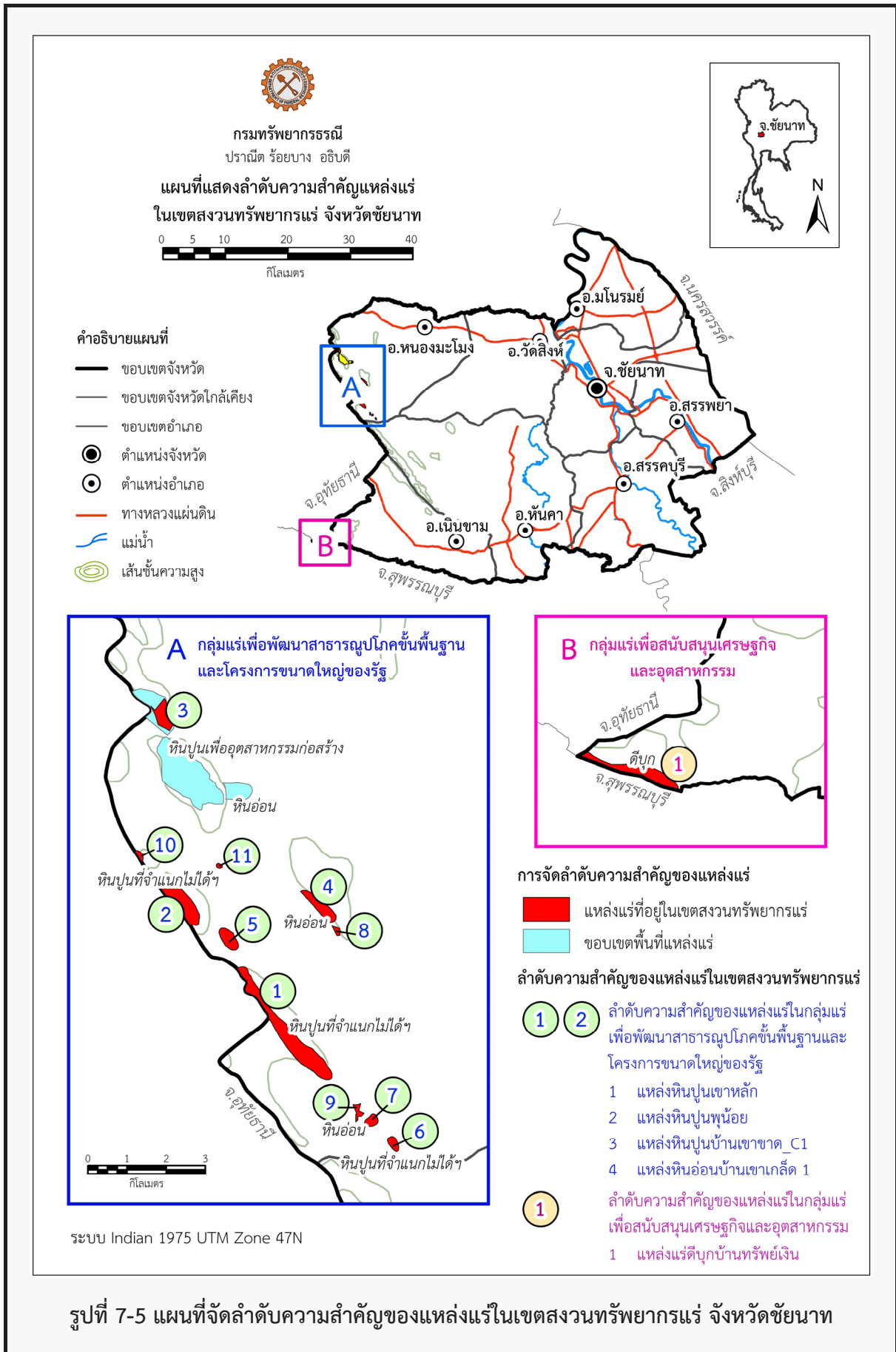
ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินปูนเขาหลัก	LsUncls	1.06	131.40	105	13,797
2	แหล่งหินปูนพุน้อย	LsUncls	0.52	61.82	105	6,491
3	แหล่งหินปูนบ้านเขาขาด_C1	LsAgg	0.22	41.91	105	4,401
4	แหล่งหินอ่อนบ้านเขาเกล็ด 1	Mb	0.25	3.67	325	1,193
5	แหล่งหินปูนคลองโป่ง	LsUncls	0.17	5.49	105	576
6	แหล่งหินปูนวัดเขารังไก่อ	LsUncls	0.07	1.24	105	130
7	แหล่งหินอ่อนกุดจอก	Mb	0.08	0.35	325	112
8	แหล่งหินอ่อนสุขสวัสดิ์	Mb	0.03	0.34	325	109
9	แหล่งหินอ่อนบ้านพุน้ำร้อน	Mb	0.05	0.24	325	77
10	แหล่งหินปูนคลองเคียน	LsUncls	0.03	0.18	105	19
11	แหล่งหินปูนบ้านเขาเกล็ด 2	LsAgg	0.01	0.13	105	14
รวม			2.50	246.75		26,919
กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม						
1	แหล่งแร่ดีบุกบ้านทรัพย์เงิน	Sn	0.58	280.15**	759,152	213
รวม			0.58	280.15**		213
รวมพื้นที่แหล่งแร่ทั้งหมด			3.08	246.75		27,132

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th> ณ เดือนพฤษภาคม 2557

** แร่ดีบุก หน่วยเป็น ตัน

แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่เหล่านี้มีข้อจำกัดในการเข้าใช้ประโยชน์ตามกฎหมายไม่สามารถดำเนินการพัฒนาพื้นที่เหล่านี้เพื่อการทำประโยชน์เหมืองแร่ได้ เนื่องจากพื้นที่แหล่งแร่เหล่านี้ อยู่ในเขตพื้นที่ที่มีคุณค่าเกินกว่าจะประเมินค่าได้ จึงควรที่จะสงวนรักษาเอาไว้ และเมื่อพิจารณาชนิดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่แล้ว จะพบว่าแหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและแหล่งหินอ่อนนั้นมีอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ที่เปิดโอกาสให้ใช้ประโยชน์ตามกฎหมาย ซึ่งในปัจจุบันจังหวัดชัยนาทมีเหมืองแร่ประกอบการเพื่อผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและหินอ่อนในพื้นที่อยู่แล้ว และมีปริมาณการผลิตมากพอเพียงกับความต้องการใช้ในจังหวัดและยังสามารถส่งจำหน่ายไปยังจังหวัดข้างเคียงด้วย จึงยังไม่มีมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ทรัพยากรแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ดังกล่าว

ส่วนแร่ดีบุกที่มีอยู่เพียงแหล่งเดียวในจังหวัดชัยนาทและอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ นั้น ต้องมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่ให้ชัดเจนโดยหน่วยงานภาครัฐ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศ หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ แต่ทั้งนี้ต้องมีวิธีการบริหารจัดการที่ดีเพื่อป้องกันการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพด้วย



รูปที่ 7-5 แผนที่จัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท

7.2.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่พบแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐเพียงกลุ่มเดียว ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และหินอ่อน แหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ครอบคลุมเนื้อที่รวม 1.77 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 84.81 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 10,181 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ออกเป็น 4 แหล่งย่อย

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-3 ซึ่งแสดงการจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับ (รูปที่ 7-6)

ตารางที่ 7-3 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท

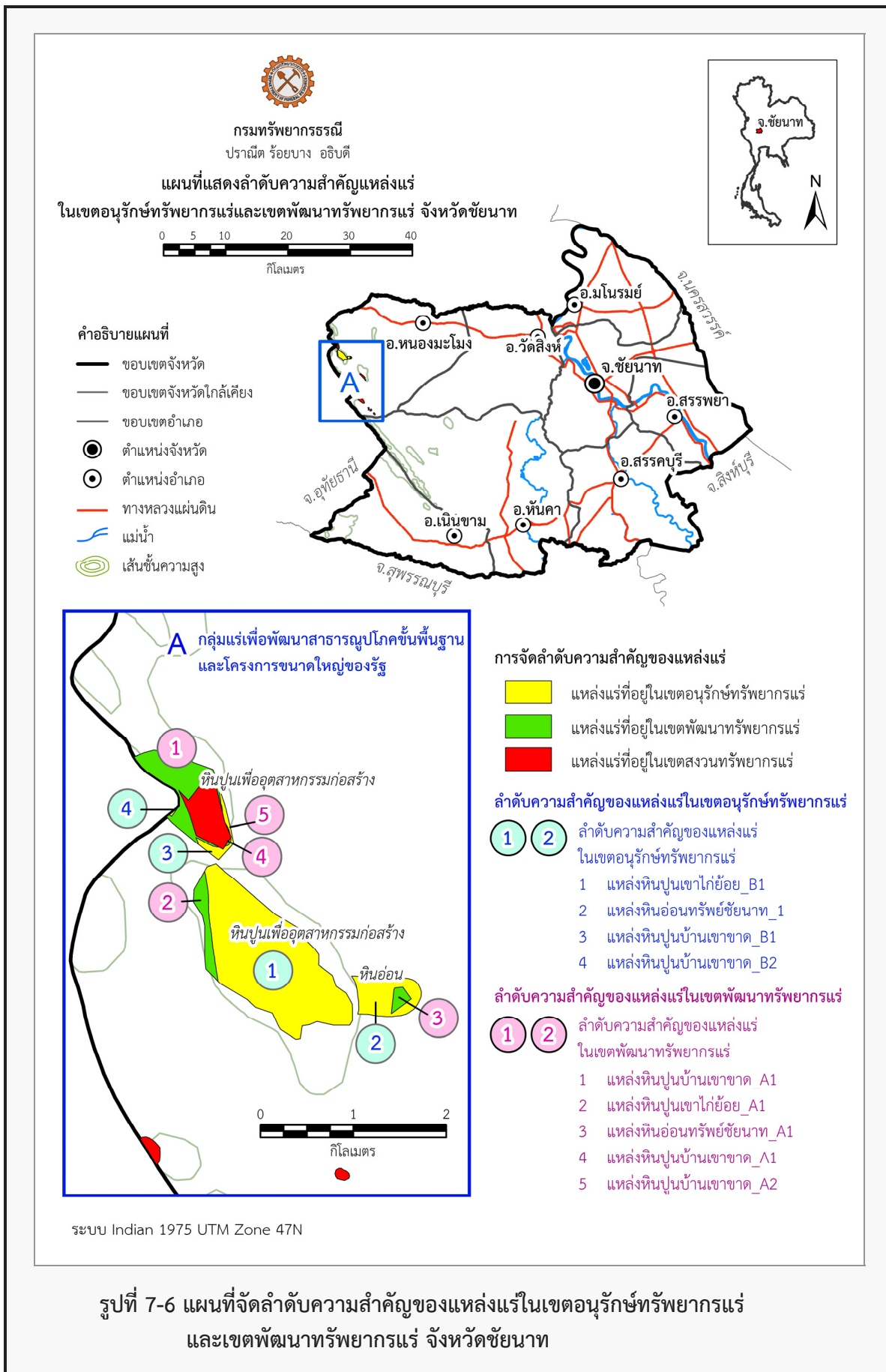
ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินปูนเขาไถ่ย่อย_B1	LsAgg	1.48	69.54	105	7,302
2	แหล่งหินอ่อนทรัพย์ชัยนาท_B1	Mb	0.24	5.79	325	1,883
3	แหล่งหินปูนบ้านเขาขาด_B1	LsAgg	0.05	9.17	105	963
4	แหล่งหินปูนบ้านเขาขาด_B2	LsAgg	0.0016	0.31	105	33
รวมพื้นที่แหล่งแร่ทั้งหมด			1.77	84.81		10,181

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th> ณ เดือนพฤษภาคม 2557

ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีพื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง จำนวน 3 แหล่งย่อย พบอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมและเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 1.53 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 79.03 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 8,298 ล้านบาท ซึ่งนับเป็นชนิดแร่ที่มีมูลค่าสูงสุดที่พบในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

แหล่งหินอ่อนที่อยู่ในเขตสวนทรัพยากรแร่ มีจำนวน 1 แหล่ง พบอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมและเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.24 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 5.79 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 1,883 ล้านบาท

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



เมื่อพิจารณาชนิดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่แล้ว จะพบว่ามียูเรเนียมในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ที่เปิดโอกาสให้ใช้ประโยชน์ตามกฎหมายทั้งสิ้น ทั้งแหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและหินอ่อน จึงยังไม่มีมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ทรัพยากรแร่ดังกล่าวที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ในปัจจุบันแต่อย่างใด

7.2.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่

ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่พบแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐเพียงกลุ่มเดียว ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และหินอ่อน แหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 0.44 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 63.02 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 6,798 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ออกได้เป็น 5 แหล่งย่อย

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-4 ซึ่งแสดงการจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ โดยใช้มูลค่าของแหล่งแร่เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับ (รูปที่ 7-6)

ตารางที่ 7-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดชัยนาท

ลำดับที่	แหล่งแร่	ชนิดแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ						
1	แหล่งหินปูนบ้านเขาขาด_A1	LsAgg	0.30	56.68	105	5,951
2	แหล่งหินปูนเขาไถ่ย่อย_A1	LsAgg	0.11	5.03	105	529
3	แหล่งหินอ่อนทรัพย์ชัยนาท_A1	Mb	0.03	0.82	325	267
4	แหล่งหินปูนบ้านเขาขาด_A1	LsAgg	0.00	0.38	105	40
5	แหล่งหินปูนบ้านเขาขาด_A2	LsAgg	0.00	0.11	105	11
รวมพื้นที่แหล่งแร่ทั้งหมด			0.44	63.02		6,798

หมายเหตุ: * ราคาแร่ อ้างอิงจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th> ณ เดือนพฤษภาคม 2557

แหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์ของจังหวัดชัยนาทเป็นแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและหินอ่อน ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ เนื่องจากปัญหาอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดชัยนาทและจังหวัดข้างเคียง ทำให้ประชาชนต้องการการรอดและทราย เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแนวป้องกันและซ่อมแซมถนน อาคาร สิ่งปลูกสร้างมากขึ้น และการพัฒนาการคมนาคมและสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานเพื่อรองรับระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์และการท่องเที่ยว หากจะมีการขออนุญาตประทานบัตรเพื่อประกอบการเหมืองแร่เพิ่มเติม ควรคัดเลือกจากแหล่งแร่ที่ไม่ซ้อนทับพื้นที่ที่มีข้อจำกัดตามกฎหมาย และควรต้องมีการสำรวจอย่างละเอียด โดยเฉพาะการทำเหมืองหินอ่อนชนิดหินประดับ เนื่องจากหินอ่อนในบริเวณนี้มีรอยแตกค่อนข้างมาก การตัดบล็อกทำแผ่นหินทำได้ยาก ดังจะเห็นในพื้นที่ที่มีเหมืองหินอ่อนชนิดหินประดับหลายแห่งที่หยุดดำเนินการไปหมดแล้ว เนื่องจากไม่คุ้มทุนเมื่อเทียบกับการซื้อบล็อกหินจากที่อื่นมาตัด และที่สำคัญควรต้องให้ความสำคัญในการศึกษาข้อดี-ข้อเสียและผลกระทบที่ต่อชุมชนและสภาพแวดล้อมในพื้นที่และข้างเคียงอย่างละเอียดรอบคอบ รวมทั้งต้องมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบด้วย

7.3 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่

จากหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ดังกล่าว จะเห็นว่าเขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นเขตที่สามารถเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้โดยไม่ต้องติดเงื่อนไขใด 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

7.4 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต

7.4.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่ในพื้นที่ที่ยังไม่มีการสำรวจหรือค้นพบทรัพยากรแร่ที่ชัดเจน และ/หรือพื้นที่ศักยภาพทางแร่ โดยหน่วยงานภาครัฐ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศ

(2) พื้นที่แหล่งแร่ที่สำรวจพบแล้ว ไม่สมควรอนุญาตให้พัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อการเหมืองแร่ในปัจจุบัน หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ 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 ส่วนแร่ที่ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นแร่ดิบหรือสินแร่โดยไม่มีการเพิ่มมูลค่าก่อน ควรกำหนดมาตรการควบคุมหรือจำกัดเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการดูแลรักษาทรัพยากรแร่ที่ใช้แล้วหมดไป ไม่ให้สิ้นเปลืองหรือใช้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ

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

(4) ผู้ประกอบการควรมีการเสนอผลตอบแทนพิเศษอื่นเพิ่มเติมให้แก่ชุมชนท้องถิ่นในบริเวณที่มีการทำเหมืองแร่ โดยมีการหารือกับชุมชนท้องถิ่นถึงความต้องการร่วมกัน ซึ่งอาจจะเสนอได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดตั้งกองทุนเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีผู้แทนภาคประชาชนร่วมกำหนดแผนพัฒนาดำเนินการ และติดตามตรวจสอบ เป็นต้น

(5) เมื่อมีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่แล้ว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งภาคประชาชนต้องเข้มงวดในการควบคุม กำกับดูแล และติดตามตรวจสอบ ให้การดำเนินการได้มาตรฐานตามมาตรการที่กำหนดไว้

บทที่ 8

ข้อเสนอแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท

ตามที่กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินโครงการจำแนกเขตด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีพื้นที่จังหวัดชัยนาทในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 จากผลการดำเนินงานพบว่า จังหวัดชัยนาทมีทรัพยากรธรณีที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจทั้งในระดับจังหวัดและระดับภูมิภาค ไม่ว่าจะเป็นแหล่งทรัพยากรแร่ เช่น หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน หินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี ทรายก่อสร้าง และดีบุก และมีแหล่งธรณีวิทยา คือ เขาสรรพยา อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรณีจำเป็นต้องมีแนวทางการบริหารจัดการที่ชัดเจน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด คุ่มค่า ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

กรมทรัพยากรธรณีได้นำผลการดำเนินงานจำแนกเขตเพื่อการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท และข้อเสนอแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีที่ได้ดำเนินการไปเผยแพร่และรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนในจังหวัดชัยนาท ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันการศึกษา ภาคประชาชน และผู้ประกอบการเหมืองแร่ รวมจำนวนทั้งสิ้น 124 คน ผ่านการประชุมรับฟังความคิดเห็น เรื่อง “การจำแนกเขตเพื่อการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท” เมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2557 ณ โรงแรมชัยนาทธานี จังหวัดชัยนาท (รูปที่ 8-1) ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงการดำเนินงานจำแนกเขตทรัพยากรธรณีรายจังหวัดให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

จากการประชุมดังกล่าว สามารถสรุปข้อเสนอแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท ได้ดังนี้

8.1 แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่จังหวัดชัยนาท

ทรัพยากรแร่ที่พบในจังหวัดชัยนาท ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน หินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี ทรายก่อสร้าง และดีบุก ในปัจจุบันจังหวัดชัยนาทมีการผลิตแร่อยู่ 3 ชนิด ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน และทรายก่อสร้าง ส่วนแร่ดีบุกยังไม่เคยมีการผลิต

กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐที่พบในจังหวัดชัยนาท ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน หินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี และทรายก่อสร้าง นับเป็นกลุ่มแหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์มากที่สุด เนื่องจากพื้นที่จังหวัดชัยนาทรวมถึงกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 2 เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการเกษตร และเป็นแหล่งผลิตผลทางการเกษตร การพัฒนาการขนส่งผลิตผลทางการเกษตรจำเป็นต้องมีการคมนาคมที่สะดวกสบาย อีกทั้งปัญหาด้านอุทกภัยและการกัดเซาะตลิ่งที่จำเป็นต้องมีการสร้างโครงสร้างป้องกัน จึงจำเป็นต้องใช้วัสดุก่อสร้างเป็นจำนวนมาก



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)



(ช)



(ซ)

รูปที่ 8-1 ภาพการประชุมรับฟังความคิดเห็น เรื่อง “การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท”

- (ก) นางพรรณี งามขำ รองผู้ว่าราชการจังหวัดชัยนาท ให้เกียรติเป็นประธานในพิธีเปิดฯ
- (ข) ผู้เข้าร่วมประชุมจากทุกภาคส่วนในจังหวัดชัยนาท รวมจำนวนทั้งสิ้น 124 ราย
- (ค)-(ง) การจัดนิทรรศการให้ความรู้ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีของจังหวัดชัยนาท
- (จ)-(ฉ) การบรรยายให้ความรู้ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีของจังหวัดชัยนาท
- (ช)-(ซ) การสัมมนารับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากทุกภาคส่วน

ประทานบัตรเหมืองหินปูนและหินอ่อนที่ยังมีการผลิตอยู่ในปัจจุบัน มีจำนวน 2 แปลง มีการผลิตหินปูนและหินอ่อนเพื่อใช้ในการก่อสร้างได้อย่างเพียงพอกับความต้องการใช้ภายในจังหวัดชัยนาท และส่งขายไปยังจังหวัดข้างเคียงได้ด้วย แต่ทั้งนี้หากจะมีการขออนุญาตประทานบัตรเพิ่มเติมในอนาคต ควรจะเป็นแหล่งหินปูนที่อยู่ในเขตพื้นที่พัฒนาทรัพยากรแร่และเป็นพื้นที่ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด นอกจากนี้ทางผู้ประกอบการควรจะต้องสำรวจสภาพธรณีวิทยาแหล่งแร่ให้ละเอียด เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสำรองและคุณภาพของหินในบริเวณนั้น ๆ ว่าคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ และมีตลาดรองรับมากน้อยเพียงใด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด คุ้มค่า ส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

การประกอบกิจการเหมืองแร่จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ เช่น มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางอากาศและเสียง ในการประกอบกิจการเหมืองแร่จำเป็นต้องมีการระเบิดหินและใช้เครื่องยนต์ในการขุดตัด ตลอดจนการขนส่ง ก่อให้เกิดปัญหาเสียงดังรบกวน ควันดำ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เช่น กำหนดช่วงเวลาการระเบิด หน้าเหมือง การทำงานของเครื่องจักรและการขนส่ง การล้างล้อรถยนต์ที่เข้า-ออกและพรมน้ำบริเวณหน้างาน เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง มาตรการป้องกันและลดผลกระทบจากคมนาคมขนส่ง การขนส่งหิน หรือดินส่งผลปริมาณมาก อาจส่งผลให้ถนนอาจชำรุดเสียหายเนื่องจากไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกทุกได้ และมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้สูงขึ้น จึงควรมีมาตรการลดผลกระทบ เช่น กำหนดน้ำหนักบรรทุกทุกที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่ถนนเส้นทางนั้นสามารถรองรับได้ ขนส่งเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น ปรับปรุงซ่อมแซม ถนนให้อยู่ในสภาพดีและสามารถใช้งานได้อยู่เสมอ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการที่ถนนชำรุดหรือ เป็นหลุมเป็นบ่อ หากผู้ประกอบการไม่ดำเนินการเองให้จัดงบประมาณให้แก่ท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการให้เหมาะสม กับสภาพความเสียหาย เพื่อเป็นการตอบแทนและชดเชยความเสียหาย และมีมาตรการป้องกัน เยียวยา การลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การชดเชยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำเหมืองแร่ที่ชัดเจน

ในส่วนของหินอ่อนชนิดหินประดับที่ปัจจุบันไม่มีการผลิตแล้ว เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิต ที่สูงขึ้นและมีรอยแตกในเนื้อหินมากจนไม่สามารถตัดเป็นแผ่นหินได้ แต่หินอ่อนเหล่านี้มีปริมาณร้อยละ ของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaO) สูง สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้ และนอกจากนี้ ลักษณะ ของเนื้อหินอ่อนที่มีสีขาว ขาวอมชมพู เนื้อละเอียดถึงปานกลาง (รูปที่ 8-2 (ก) และ (ข)) บ้างพบเป็นลายเส้น ลวดลายสวยงาม จึงสามารถนำไปใช้ในงานหัตถกรรมขนาดเล็ก ๆ ได้ อย่างเช่น ตุ๊กตาหิน ที่ทับกระดาด และ แจกัน เป็นต้น ซึ่งนับเป็นการเพิ่มมูลค่าและสร้างงานให้กับคนในท้องถิ่นได้ และเป็นการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรไปได้อย่างคุ้มค่ามากกว่าการนำหินอ่อนเหล่านี้ไปใช้เป็นหินก่อสร้างที่มีราคาเพียง 105 บาท/ตัน แต่ถ้านำไปใช้เป็นหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ จะมีราคา 120 บาท/ตัน และถ้าจำหน่ายเป็นหินอ่อนที่ ไม่สามารถทำเป็นแผ่นหรือรูปทรงอื่นใด เพื่อการประดับหรือตกแต่งในเชิงพาณิชย์ได้ (หินอ่อนคุณภาพต่ำ) จะมีราคา 325 บาท/ลูกบาศก์เมตร

ในที่นี่จะขอยกตัวอย่างของแหล่งหินอ่อนพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร ที่มีการนำ เศษหินอ่อนที่เหลือจากการตัดหินมาทำเป็นงานหัตถกรรมต่าง ๆ เช่น ชุดโต๊ะเก้าอี้หินอ่อน แจกัน ตุ๊กตา และ ของประดับตกแต่งบ้านรูปทรงต่าง ๆ ฯลฯ (รูปที่ 8-2 (ค) และ (ง)) ซึ่งนับเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด และยังสร้างงานให้กับคนในท้องถิ่นด้วย

แหล่งหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี ควรมีการสำรวจ สภาพธรณีวิทยาแหล่งแร่ให้ละเอียด เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสำรองและคุณภาพของหินในบริเวณนั้น ๆ ว่ามีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใด เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและมีประโยชน์สูงสุด



ทรายก่อสร้างในพื้นที่จังหวัดชัยนาท เป็นทรายบกและทรายแม่น้ำ ปัจจุบันมีการขออนุญาตประกอบกิจการขุดตักทรายและดูดทรายมากกว่า 10 แห่ง มีปริมาณการผลิตที่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในจังหวัดและส่งขายไปยังจังหวัดข้างเคียง แต่ทั้งนี้ควรมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ เช่น

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณริมน้ำ ควรกำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้ดูดทรายในพื้นที่ที่มีศักยภาพการทับถมของทรายอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งควบคุมโดยค้ำนึ่งถึงปริมาณทรายที่อยู่ในบริเวณนั้นและกำลังผลิตหรือกำลังเครื่องยนต์ดูดทราย เพื่อป้องกันการพังทลายของตลิ่ง (รูปที่ 8-3)

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางอากาศและเสียง ในการประกอบกิจการ ดูดทรายจำเป็นต้องใช้เครื่องยนต์ที่ใช้จุดและคัดแยกขนาดทราย ตลอดจนการขนส่งก่อให้เกิดปัญหาเสียงดัง รมควัน คิววันดำ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เช่น กำหนดช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรและการขนส่ง การล้างล้อรถยนต์ที่เข้า-ออกและพรมน้ำบริเวณหน้างานเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบจากคมนาคมขนส่ง การขนส่งทรายส่งผลให้มีปริมาณ จราจรหนาแน่นขึ้น ถนนอาจชำรุดเสียหายเนื่องจากไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้และมีความเสี่ยงต่อ การเกิดอุบัติเหตุได้สูงขึ้น จึงควรมีมาตรการลดผลกระทบ เช่น กำหนดน้ำหนักบรรทุกที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ที่กรมทางหลวงกำหนด หรือไม่เกินพิกัดที่ถนนเส้นทางนั้นสามารถรองรับได้ ขนส่งเฉพาะในเวลากลางวัน เท่านั้น ปรับปรุงซ่อมแซมถนนให้อยู่ในสภาพดี และสามารถใช้งานได้อยู่เสมอ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิด จากการที่ถนนชำรุด หรือเป็นหลุมเป็นบ่อ หากผู้ประกอบการไม่ดำเนินการเองให้จัดงบประมาณให้แก่ท้องถิ่น เป็นผู้ดำเนินการให้เหมาะสมกับสภาพความเสียหาย

กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมที่มีอยู่เพียงแหล่งเดียว คือ แห่แร่ดีบุก บ้านทรัพย์เงิน ซึ่งเป็นแนวต่อเนื่องมาจากแห่แร่ดีบุกบ้านทรัพย์พิมพา เขตตำบลวังคัน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นแห่แร่ดีบุกที่มีขนาดเล็กมาก พบกระจายตัวน้อยมากในเนื้อสายแร่ควอตซ์ จึงไม่คุ้มค่าการลงทุนในปัจจุบัน



ทรัพยากรแร่มีความสำคัญต่อการพัฒนาจังหวัด ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสาธารณูปโภค ขึ้นพื้นฐาน เช่น ถนน อาคาร อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น หรือนำมาใช้เพื่อการอุตสาหกรรมก็ตาม แต่ทั้งนี้ การนำ ทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ในปริมาณมากเกินไป อาจส่งผลกระทบหลายด้านโดยเฉพาะทางสังคมและ สิ่งแวดล้อม ดังนั้น การนำทรัพยากรแร่ที่พบในจังหวัดชัยนาทขึ้นมาใช้ประโยชน์ควรคำนึงถึงความต้องการ ใช้ประโยชน์แร่ นั้น ๆ ของประชาชนในพื้นที่จังหวัดชัยนาทเป็นหลัก และต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม ควรให้ผลตอบแทนต่อชุมชนที่ได้รับผลกระทบ ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด และผ่าน กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่



8.2 แนวทางการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยาจังหวัดชัยนาท

จังหวัดชัยนาทมีแหล่งธรณีวิทยา คือ เขาสรรพพยา และมีแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ อีกหลายแห่ง อาทิ สวนนกชัยนาท พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติชัยนาทมุนี วัดปากคลองมะขามเฒ่า วัดธรรมามูล วัดบรมธาตุ วัดเขาสารพัดดี เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ คือ เขื่อนเจ้าพระยา และศูนย์การเรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียงตำบลเนินขาม หากมีการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัด โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การคมนาคม พัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้มีคุณภาพ พัฒนาแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาของท้องถิ่น ควบคู่กับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เพื่อเสริมสร้างความรู้ให้เยาวชนและประชาชนทั่วไป และปลูกสร้างจิตสำนึกอนุรักษ์ธรรมชาติ สร้างความหลากหลายของกิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว การประชาสัมพันธ์เชิงรุก การเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวระหว่างจังหวัด รวมถึงการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวให้มีประสิทธิภาพ จะทำให้มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเข้ามาเที่ยวจังหวัดชัยนาทมากขึ้น มีการสร้างรายได้ให้กับชุมชนและท้องถิ่น ตามลำดับ

เขาสรรพพยา เป็นภูเขาลูกโตกลางที่ราบทุ่งนา ที่อยู่ในความดูแลของวัดเขาสรรพพยา มีสภาพพื้นที่โดยรอบเป็นทุ่งนาอันอุดมสมบูรณ์ สามารถพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาของท้องถิ่น โดยการจัดทำป้ายให้ความรู้เกี่ยวกับการกระบวนการทางธรณีวิทยาของการเกิดภูเขาสรรพพยาและที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และมีป้ายให้ความรู้เกี่ยวกับพืชพันธุ์ต้นไม้ที่พบตามทางเดินขึ้นเขาเพื่อไหว้พระและชมวิวบนยอดเขา รวมไปถึงการเชื่อมโยงกับตำนานเรื่องรามเกียรติ์ที่มีการอ้างอิงถึงเขาสรรพพยา จะทำให้การท่องเที่ยวชมเขาสรรพพยามีความเพลิดเพลินและได้ความรู้มากขึ้น

การท่องเที่ยวเขาสรรพพยาควรเป็นไปในแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และพัฒนาเป็นเส้นทางท่องเที่ยวในกลุ่มแหล่งท่องเที่ยวอำเภอสรรพพยา-สรรคบุรี ซึ่งมีอยู่หลายแห่ง ทั้งประเภทแหล่งธรรมชาติ แหล่งเรียนรู้ และแหล่งโบราณสถาน (ดูรายละเอียดได้ในหัวข้อที่ 8.3)

8.3 ข้อเสนอแนวทางการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่

กรณีศึกษา การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เส้นทาง “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”

• หลักการและเหตุผล

จังหวัดชัยนาทเป็นเมืองเกษตรกรรม มีความอุดมสมบูรณ์ และวิถีชีวิตท้องถิ่นที่คงความเป็นเอกลักษณ์ และมีแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ อีกหลายแห่ง อาทิ สวนนกชัยนาท พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติชัยนาทมุนี วัดปากคลองมะขามเฒ่า วัดธรรมามูล วัดบรมธาตุ วัดเขาสารพัดดี เขาสรรพพยา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ คือ เขื่อนเจ้าพระยา และศูนย์การเรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียงตำบลเนินขาม ซึ่งนับว่ามีความหลากหลายของกิจกรรมการท่องเที่ยว และมีศักยภาพในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

จังหวัดชัยนาทนับว่าอยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพฯ มากนัก หากมีการพัฒนาเส้นทางท่องเที่ยวที่สามารถมาเยี่ยมชมได้ในวันหยุดสัปดาห์ จะทำให้มีนักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวจังหวัดชัยนาทมากขึ้น เส้นทางท่องเที่ยวที่น่าสนใจและมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นเส้นทางท่องเที่ยวระดับจังหวัด คือ เส้นทาง “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”

สวนนกชัยนาทเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงมากของจังหวัดชัยนาทมานานแล้ว หากนำมาเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ซึ่งเป็นที่รู้จักของคนในท้องถิ่นแต่ยังไม่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวมากนัก จะทำให้มีความหลากหลายในการท่องเที่ยวมากขึ้น เช่น กินปลาเขื่อน เขียมชมแหล่งโบราณสถานที่สวยงามหลาย ๆ แห่งในอำเภอสรรคบุรี อาทิ วัดมหาธาตุ วัดพระยาแพรก วัดพระแก้ว วัดสองพี่น้อง เป็นต้น ซึ่งล้วนสร้างจากอิฐดินเผา ที่ทำมาจากดินเหนียวที่พบได้ตามลุ่มแม่น้ำ และปิดท้ายด้วยการหัดปั้นดิน เซรามิก และเรียนรู้การเผาอิฐ เป็นต้น ซึ่งเป็นเส้นทางที่สามารถท่องเที่ยวได้ภายใน 1 วัน (รูปที่ 8-4)

จุดแข็งของจังหวัดชัยนาทอีกด้าน คือ การเป็นเมืองเกษตรกรรม มีทัศนียภาพของธรรมชาติที่ยังคงอุดมสมบูรณ์ และวิถีชีวิตท้องถิ่นที่คงความเป็นเอกลักษณ์ (รูปที่ 8-5) ซึ่งสามารถเชื่อมโยงจุดแข็งเหล่านี้เข้ากับเส้นทางท่องเที่ยว ดูนก - กินปลา - ชมวัด - ปั้นดิน เพื่อสร้างความหลากหลายของกิจกรรมการท่องเที่ยว โดยเน้นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ที่ได้ทั้งความเพลิดเพลินและความรู้ ดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวจังหวัดชัยนาทมากขึ้น เป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดชัยนาท ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 2 ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 สร้างมูลค่าเพิ่มจากประวัติศาสตร์ และฐานความรู้ของแหล่งท่องเที่ยว

• วิสัยทัศน์

เส้นทาง “ดูนก - กินปลา - ชมวัด - ปั้นดิน” ถูกพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่กับการท่องเที่ยวที่มีมาตรฐานของจังหวัดชัยนาทและเป็นที่ยอมรับของนักท่องเที่ยว โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน



รูปที่ 8-4 เส้นทางท่องเที่ยวจังหวัดชัยนาท “ดูนก - กินปลา - ชมวัด - ปั้นดิน”



รูปที่ 8-5 ชัยนาทเมืองเกษตรกรรม ทัศนียภาพของธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ และวิถีชีวิตท้องถิ่นที่มีความเป็นเอกลักษณ์

- (ก)ทุ่งนาเขียวขจีและอุดมสมบูรณ์ อันเป็นทัศนียภาพที่พบเห็นได้ทั่วไปในพื้นที่
- (ข) การทอผ้าทอตีนจกและทำหมอนขวาน อันเป็นวิถีชีวิตที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น
- (ค) ส้มโอขาวแตงกวา เป็นส้มโอพันธุ์ขึ้นชื่อของจังหวัดชัยนาท
- (ง) ถ้วยชามเบญจรงค์อันงดงามประณีต เป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ชื่อดังของจังหวัด

• พันธกิจ

- (1) จัดทำแผนเพื่อเพิ่มศักยภาพการเป็นแหล่งท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ของเส้นทาง “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” โดยคำนึงถึงความสมดุลด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (2) ประชาสัมพันธ์ เส้นทาง “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” ให้เป็นที่รู้จักในฐานะแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท
- (3) เสริมสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ธรรมชาติ การปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์ และวิถีพอเพียง ให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบพื้นที่ ประชาชน และเยาวชนในท้องถิ่น

• แนวทางการบริหารจัดการเส้นทาง “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”

การเพิ่มศักยภาพในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวของเส้นทาง “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” และประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่รู้จักในฐานะแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และแหล่งเรียนรู้ของจังหวัดชัยนาท

แนวทางที่ 1 : เส้นทาง “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” มีจุดดึงดูดด้านการท่องเที่ยว

ในการเที่ยวชมแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ควรมีการเพิ่มมูลค่าและการผูกโยงเรื่องราวของแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้แหล่งท่องเที่ยวนั้น ๆ มีจุดดึงดูดความน่าสนใจยิ่งขึ้น อาทิเช่น ที่ราบลุ่มจังหวัดชัยนาทซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ ในน้ำมีปลาในนามีข้าว มีการสะสมตัวของตะกอนแม่น้ำจนมีสภาพเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาอันกว้างใหญ่ ทราบและดินเหนียวที่พบตามที่ราบลุ่มแม่น้ำมีการนำมาใช้ประโยชน์ทำเป็นอิฐดินเผามาตั้งแต่ครั้งโบราณกาล ดังจะเห็นว่ามีแหล่งโบราณสถานหลายแห่งที่สร้างมาจากอิฐดินเผาในพื้นที่อำเภอสรรคบุรี อาทิ วัดมหาธาตุ วัดพระยาแพรง (รูปที่ 8-6) วัดโตนดหลาย วัดสองพี่น้อง และ

แหล่งโบราณสถานในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี เป็นต้น โบราณสถานเหล่านี้มิได้เป็นเพียงสถานที่ทรงคุณค่า แต่บ่งชี้ว่ามนุษย์มีการนำทรัพยากรที่มีอยู่ใกล้ตัวมาใช้ให้เกิดประโยชน์มานานแล้ว ในปัจจุบันพื้นที่จังหวัดชัยนาทก็ยังคงมีการทำอิฐดินเผาอยู่หลายแห่งในอำเภอสรรคบุรีและสรรพยา โดยนำดินเหนียวที่พบตามที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำน้อยมาเป็นวัตถุดิบในการทำอิฐ



นอกจากนี้ ยังอาจนำดินเหนียวเหล่านี้มาทำเป็นเครื่องปั้นดินเผา เพื่อสร้างมูลค่าให้กับดินเหนียวมากกว่าการนำไปทำก้อนอิฐ และเป็นการสร้างอาชีพให้กับคนในท้องถิ่นด้วย ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการทำเครื่องปั้นดินเผาด่านเกวียนของจังหวัดนครราชสีมา ที่แต่เดิมเป็นการนำดินเหนียวที่พบตามท้องไร่ท้องนามาปั้นและเผาเป็นภาชนะหม้อดิน ไหปลาร้า เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน เท่านั้น ต่อมาจึงมีการพัฒนาและรวมกลุ่มกันเป็นหมู่บ้านเครื่องปั้นดินเผา และพัฒนางานปั้นจนกลายเป็นของตกแต่งบ้านที่สวยงามหลากหลาย และขายได้ในราคาดี (รูปที่ 8-7) สำหรับชัยนาทอาจจะมีการรวมกลุ่มอาชีพงานปั้นดินเหนียวปั้นเป็นรูปนกต่าง ๆ ในรูปแบบของพวงกุญแจ ของตกแต่งบ้านและสวน เพื่อเป็นของที่ระลึกลักษณะเฉพาะของจังหวัดชัยนาทและเพิ่มมูลค่าให้กับดินเหนียวปั้นด้วย รวมถึงการให้นักท่องเที่ยวได้มีโอกาสทดลองปั้นดินเหนียวและลงสีเองเพื่อเก็บไว้เป็นของที่ระลึกก็ได้ด้วย



รูปที่ 8-7 ตัวอย่างการเพิ่มมูลค่าของดินเหนียว ของกลุ่มเครื่องปั้นดินเผาตำบลเกวียน อำเภอโคกชัย จังหวัดนครราชสีมา ที่มีการรวมกลุ่มอาชีพและพัฒนางานปั้นจนมีรูปแบบหลากหลาย

แนวทางที่ 2 : ศักยภาพในการรองรับนักท่องเที่ยว

บริเวณแหล่งท่องเที่ยวและบริเวณโดยรอบมีศักยภาพที่จะสามารถรองรับนักท่องเที่ยว รวมถึงการพัฒนาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ ควรมียุทธศาสตร์ประกอบ ดังนี้

- (1) การเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวมีทางเข้าถึงสะดวกด้วยรถทุกชนิด
- (2) ขนาดพื้นที่บริเวณแหล่งท่องเที่ยว มีขนาดใหญ่ พื้นที่พร้อมที่จะพัฒนา
- (3) ไม่มีการบุกรุกในพื้นที่บริเวณแหล่งท่องเที่ยวเพื่อทำกิจกรรมและสิ่งก่อสร้าง
- (4) กิจกรรมการท่องเที่ยวบริเวณแหล่งท่องเที่ยวและบริเวณโดยรอบ นอกเหนือจากการเที่ยวชมแหล่งแล้ว ยังมีกิจกรรมการท่องเที่ยวชนิดอื่นภายในแหล่ง และบริเวณใกล้เคียงมีแหล่งท่องเที่ยวประเภทอื่น ๆ อีก

แนวทางที่ 3 : การจัดการด้านการใช้ประโยชน์ของพื้นที่เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

การใช้ประโยชน์ของพื้นที่เพื่อการใด ๆ ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่ง ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสื่อมโทรมหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติเดิม รวมไปถึงการขัดต่อลักษณะภูมิประเทศ หรือความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น และให้ชุมชนได้เป็นส่วนหนึ่งในการท่องเที่ยว โดยตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวของตน ส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่อย่างยั่งยืน ควรมียุทธศาสตร์ประกอบดังนี้

- (1) การรักษาสภาพเดิมของแหล่งท่องเที่ยวให้เป็นธรรมชาติมากที่สุด
- (2) สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นมีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมและความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น และมีความสวยงาม
- (3) การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ มีการจัดแบ่งการใช้ประโยชน์ของพื้นที่อย่างชัดเจนและการทำกิจกรรมต่างๆ ที่สะดวก
- (4) การจัดการด้านขยะที่ดี

(5) แผนการติดตามการจัดการด้านการใช้ประโยชน์พื้นที่แหล่ง มีการดำเนินงานจากแผนการจัดการด้านการใช้ประโยชน์พื้นที่แหล่งเส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

(6) การมีส่วนร่วมชุมชนท้องถิ่น ในการตัดสินใจในการวางแผนหรือบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยว

แนวทางที่ 4 : การจัดทำแผนการประชาสัมพันธ์เส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”

เส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” เป็นที่รู้จักในฐานะแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของจังหวัดชัยนาท และมีผู้สนใจเดินทางมาท่องเที่ยวและศึกษาแหล่ง โดยมีวิธีการดังนี้

- (1) จัดการประสานการจัดทำแผนประชาสัมพันธ์เส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”
- (2) ประสานหน่วยงานที่มีศักยภาพในการประชาสัมพันธ์ร่วมผลักดันเส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” ให้เป็นที่รู้จักของประชาชนจังหวัดชัยนาท
- (3) สร้างเอกลักษณ์และสัญลักษณ์ของเส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”
- (4) จัดทำของที่ระลึกที่มีความสัมพันธ์กับแหล่งและวัฒนธรรมท้องถิ่น
- (5) สร้างความประทับใจให้นักท่องเที่ยวที่เข้ามาในพื้นที่แหล่ง

แนวทางที่ 5 : การพัฒนาเส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” ให้เป็นแหล่งเรียนรู้

เส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” มีสื่อความรู้เผยแพร่ให้นักท่องเที่ยว ดังนี้

- (1) บอร์ดนิทรรศการแบบถาวรเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติในจังหวัดชัยนาท รวมถึงเส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” และของดีขึ้นชื่อของจังหวัด
- (2) มีป้ายหรือสื่ออื่น ๆ ในการให้ความรู้เกี่ยวกับเส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน”
- (3) กิจกรรมค่ายการเรียนรู้แก่ประชาชนและผู้สนใจ
- (4) การเชื่อมโยงเข้ากับแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ อาทิ ศูนย์การเรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียงตำบลเนินขาม ที่อนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น รวบรวมความรู้ด้านต่าง ๆ จัดทำเป็นจุดเรียนรู้ ได้แก่ การจัดการป่าชุมชน การทำเกษตรอินทรีย์ ผ้าทอพื้นเมือง พลังงานทางเลือก และผลิตภัณฑ์ชุมชน (รูปที่ 8-8) ซึ่งเหมาะกับการกิจกรรมค่ายการเรียนรู้ให้กับเยาวชนและผู้สนใจ

● ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- (1) เส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” ถูกบริหารจัดการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ควบคู่กับการท่องเที่ยวที่มีมาตรฐานของจังหวัดชัยนาทและเป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยว
- (2) เส้นทาง “ตุนก - กิโนปลา - ชมวัด - ปั่นดิน” เป็นที่รู้จักของชาวชัยนาทและนักท่องเที่ยวทั่วไปทั้งชาวไทยและต่างประเทศ
- (3) ประชาชนในท้องถิ่นมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการท่องเที่ยว



รูปที่ 8-8 ศูนย์การเรียนรู้ตำบลวิถีพอเพียงตำบลเนินฆ้อ ที่อนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น รวบรวมความรู้ด้านต่าง ๆ จัดทำเป็นจุดเรียนรู้ ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับเส้นทาง การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ “ตุนก - กินปลา - ชมวัด - บ้านดิน” ได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551, ยุทธศาสตร์การจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 60 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก, คู่มือปฏิบัติ แนวทางปฏิบัติในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบและบัญชีรายชื่อจังหวัดที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ, ศูนย์เฉพาะกิจธรณีพิบัติภัยอันสลับเนื่องจากแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์, กรมทรัพยากรธรณี, 124 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, 2552, สรุปรายเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย เดือนมกราคม-ธันวาคม 2551, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 48 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2554, เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย จังหวัดสุพรรณบุรี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 57 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2555ก, การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและอันดามัน, แผนที่และชุดข้อมูล, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 53 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2555ข, แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556, แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวของประเทศไทย, กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2557, ระบบฐานข้อมูลประทานบัตร, เข้าถึงได้จาก: http://www.dpim.go.th/webserives/con_report.php, สืบค้น ณ เดือนมีนาคม 2557.
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2557, ราคาแร่, เข้าถึงได้จาก: <http://www.dpim.go.th/minerals-minerals/index.php>, สืบค้น ณ เดือนพฤษภาคม 2557.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2557, โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนเจ้าพระยาฯ ปฐมบทการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างรู้คุณค่า, เข้าถึงได้จาก: http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=360:article-chaopraya-dam&catid=38&Itemid=112, สืบค้น ณ เดือนพฤษภาคม 2557.
- ทินกร ทาทอง และนิรันดร์ ชัยมณี, 2548, การสำรวจเพื่อประเมินความเสียหายจากคลื่นยักษ์สึนามิในพื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดภูเก็ตและพังงา, รายงานวิชาการ ฉบับที่ กธส 5 /2548, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 45 หน้า.
- นิกร นครศรี, 2524, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระวังบ้านหมี่, กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.
- ราชกิจจานุเบกษา, 2550, กฎกระทรวงมหาดไทย (กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550), ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนที่ 48 ก ลงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2550, หน้า 17-25.
- ราชบัณฑิตยสถาน, 2544, พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 384 หน้า.
- ศิริประภา ชาติประเสริฐ, 2551, แนวทางการจัดการธรณีพิบัติภัยของกรมทรัพยากรธรณี, รายงานวิชาการ, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 79 หน้า.
- สมใจ เย็นสบายและวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551, การเฝ้าระวังดินถล่ม, รายงานการประชุมวิชาการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 1, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, หน้า 434-447.

- สมใจ เย็นสบาย และปรีชา สายทอง, 2555, เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย, เอกสารประกอบการฝึกอบรม, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.
- สัจด์ พันธุ์โอภาส, 2524, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระวังจังหวัดนครสวรรค์, กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.
- สัจด์ พันธุ์โอภาส, 2524, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระวังจังหวัดสุพรรณบุรี, กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.
- สิน สินสกุล, สุวัฒน์ ตริยะไพรัช, นิรันดร์ ชัยมณี และบรรเจิด อร่ามประยูร, 2545, การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล ด้านอ่าวไทย, กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 181 หน้า.
- สุรเชษฐ บุญปิ่น และพรรณลิตา มาพัฒนา, 2549, การสำรวจ ตรวจสอบข้อมูลธรณีวิทยาเพื่อความต่อเนื่องของแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000 ระวังอำเภอผักไห่ (5037 I) ระวังอำเภอลาดหลุมแก้ว (5037 II) ระวังอำเภอบางเลน (5037 III) ระวังจังหวัดสุพรรณบุรี (5037 IV) ระวังจังหวัดอ่างทอง (5038 II) ระวังอำเภอศรีประจันต์ (5038 III) ระวังจังหวัดปทุมธานี (5037 I) ระวังจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (5037 IV) ระวังอำเภอสว่างวีระบุรี (5038 I) ระวังอำเภอเดิมบางนางบวช (5038 IV) ระวังอำเภอตากลี (5039 I) ระวังอำเภออินทร์บุรี (5039 II) ระวังจังหวัดชัยนาท (5039 III) ระวังจังหวัดอุทัยธานี (5039 IV) และ ระวังจังหวัดนครสวรรค์, ส่วนข้อมูลธรณีวิทยา สำนักธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ, หน้า 73-86.
- สุรเชษฐ บุญปิ่น, 2551, ธรณีวิทยา ระวังอำเภออินทร์บุรี (5039 II) ระวังจังหวัดชัยนาท (5039 III) ระวังจังหวัดอุทัยธานี (5039 IV) ระวังอำเภอท่าตะโก (5040 II) ระวังจังหวัดนครสวรรค์ (5040 III) และ ระวังอำเภอเก้าเลี้ยว (5040 IV), สำนักธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ, 52 หน้า.
- สำนักงานจังหวัดชัยนาท, 2555, คู่มือท่องเที่ยวจังหวัดชัยนาท, 118 หน้า.
- สำนักงานจังหวัดชัยนาท, 2557, ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดชัยนาท, เข้าถึงได้จาก: http://www.chainat.go.th/sub/gov_office/site/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=110., สืบค้น ณ เดือนมีนาคม 2557.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543, รายงานหลักโครงการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูแหล่งทราย ภาคกลาง : กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร นนทบุรี ปทุมธานี สระบุรี ลพบุรี ชัยนาท อุทัยธานี.
- หนังสือพิมพ์ข่าวสด, 2556, ชัยนาทน้ำเซาะตลิ่งทรุด-ถนนพังเป็นแถบ, เข้าถึงได้จาก: http://www.khaosod.co.th/view_newsonline.php?newsid=TVRNNE1ETTBOaIV6TWc9PQ==, สืบค้น ณ เดือนพฤศจิกายน 2556.
- U.S. Geological Survey, 2004, eqinthenews 2004, Available: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/>., สืบค้น ณ เดือนมีนาคม 2557.



คณะผู้จัดทำรายงาน

“การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดชัยนาท”

คณะที่ปรึกษา

นายปราณีต	ร้อยบาง	อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายทศพร	นุชอนงค์	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายวรศาสน์	อภัยพงษ์	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายสมหมาย	เตชवाल	ผู้ตรวจราชการกรมทรัพยากรธรณี
นายสุรชัย	ศิริพงษ์เสถียร	ผู้อำนวยการกองอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรณี

ด้านธรณีวิทยา แหล่งธรณีวิทยา และทรัพยากรแร่

นางสาวมณิดา	เมธาวิทยากรณ์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางสาวเนาวรัตน์	ปรีณปรีชา	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางสาวอภิธิดา	วสุวัชรพงศ์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางจรัสพรพรรณ	หาวงษ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

ด้านธรณีพิบัติภัย

นางสาวศิริประภา	ชาติประเสริฐ	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นางสาวฤทัยชนก	สายน้ำทิพย์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

ด้านการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและแนวทางการบริหารจัดการ

นางสาวอัญญา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสุภาภรณ์	วรกนก	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายวุฒิพงษ์	ไชยเสน	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นายวิรัช	ศรสุรินทร์	นายช่างสำรวจ

ด้านแผนที่

นายสมภาพ	วงศ์สมศักดิ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายพิทักษ์	เทียมวงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
ว่าที่ ร.อ.กวิน	เกิดไฟโรจน์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายกฤษณะ	อ่อนสมกิจ	ช่างฝีมือชั้น 2

ด้านการมีส่วนร่วมภาคประชาชน

นายศรัณย์	อนุกุล	นายช่างสำรวจชำนาญงาน
นางสาวพนิดา	เพชรศร	นักวิชาการเผยแพร่





“หลวงปู่ศุขลือชา
เขื่อนเจ้าพระยาลือชื่อ
นามระบือสวนนก
ส้มโอดกขาวแตงกวา”
คำขวัญประจำจังหวัดชัยนาท

