



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ  
ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

# จังหวัดฉะเชิงเทรา



กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา  
และทรัพยากรธรณี จังหวัดฉะเชิงเทรา

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สิงหาคม 2554



## การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดฉะเชิงเทรา

ปีงบประมาณ 2554

พิมพ์ครั้งที่ 1 500 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. 2554.

การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี  
จังหวัดฉะเชิงเทรา. กรุงเทพฯ:

112 หน้า

1. ธรณีวิทยา 2. ทรัพยากรธรณี 3. การจำแนกเขต

### พิมพ์ที่

บริษัท ออนป้า จำกัด

เลขที่ 111/1 อาคารนวมสร ถนนพระรามที่ 3

แขวงบางคอแหลม เขตบางคอแหลม กรุงเทพฯ 10120

โทรศัพท์ 0-2689-2888 โทรสาร 0-2689-2444

## คำนำ

โครงการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด ได้ดำเนินการแล้วเสร็จจำนวน 46 จังหวัด ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2553 สำหรับ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 ได้ดำเนินการในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา สระแก้ว ตราก จันทบุรี และชลบุรี

โครงการนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติการ 4 ปี (พ.ศ. 2548–2551 และ พ.ศ. 2552–2554) ของกรมทรัพยากรธรณี ในประเด็นยุทธศาสตร์การอนุรักษ์และจัดการการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรณีเป็นไปอย่างสมดุลและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญสำคัญ 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่งเพื่อจำแนกเขตทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ ประการที่สองเพื่อกำหนดมาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนในท้องถิ่น และประการสุดท้าย เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

การจำแนกเขตทรัพยากรธรณีดำเนินการโดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ด้านธรณีวิทยาและ ทรัพยากรธรณีของแต่ละจังหวัด ได้แก่ ลักษณะธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา และพื้นที่เสี่ยงต่อธรณีพิบัติภัย และข้อจำกัดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดย จำแนกเขตและเสนอแนวทางการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

กรมทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ที่ช่วยอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการดำเนินงานของโครงการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและ ทรัพยากรธรณีจะนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศต่อไป

กรมทรัพยากรธรณี

สิงหาคม 2554

## 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.....	3
1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ .....	3
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน.....	4
2.1 ประวัติความเป็นมา .....	4
2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ .....	4
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง .....	4
2.2.2 ภูมิประเทศ.....	5
2.2.3 ภูมิอากาศ .....	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 วัฒนธรรม เทศกาล และงานประเพณี.....	7
2.3.5 สถานที่ท่องเที่ยว .....	8
2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์ของจังหวัดฉะเชิงเทรา และกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออก .....	8
บทที่ 3 ธรณีวิทยา .....	9
3.1 การลำดับชั้น .....	9
3.2 หินอัคนี.....	17
3.3 ธรณีวิทยาโครงสร้าง .....	19

บทที่ 4	ธรณีพิบัติภัย .....	20
4.1	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล.....	21
4.2	หลุมยุบ.....	26
4.3	ดินถล่ม.....	27
4.4	แผ่นดินไหว .....	28
4.5	สึนามิ.....	35
บทที่ 5	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา.....	38
5.1	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น .....	38
5.1.1	แหล่งธรณีสังฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา.....	38
5.1.2	แหล่งธรณีสังฐานประเภทน้ำตก.....	40
5.2	แนวทางและมาตรการในการบริหารจัดการแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา.....	44
บทที่ 6	ทรัพยากรแร่.....	46
6.1	การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่ .....	46
6.2	การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่ .....	47
6.3	การจัดกลุ่มทรัพยากรแร่ตามการใช้ประโยชน์.....	47
6.4	ทรัพยากรแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา .....	48
6.4.1	กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ.....	48
6.4.2	กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม.....	62
6.5	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่.....	76
6.6	พื้นที่ศักยภาพทางแร่.....	82
บทที่ 7	การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการ .....	87
7.1	หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่.....	87
7.2	ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ .....	92
7.2.1	เขตสงวนทรัพยากรแร่.....	94
7.2.2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ .....	97
7.2.3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ .....	102
7.3	ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่ .....	107
7.4	มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในแต่ละเขต.....	108
7.4.1	เขตสงวนทรัพยากรแร่ .....	108
7.4.2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ .....	108
7.4.3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ .....	109

เอกสารอ้างอิง ..... 111

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ข้อมูลประทานบัตร อาชญาบัตร แหล่งหินอุตสาหกรรม โรงแต่งแร่  
และการผลิตแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ภาคผนวก ข ข้อมูลสถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย

ภาคผนวก ค ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา

## สารบัญรูป

รูปที่ 2-1	แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองจังหวัดฉะเชิงเทรา .....	6
รูปที่ 3-1	รูปแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดฉะเชิงเทรา และคำอธิบายแผนที่ .....	10
รูปที่ 3-2	ลักษณะของหินตะกอนที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	14
รูปที่ 3-3	ลักษณะของตะกอนร่วนยุคนิวคอคเวอเทอร์นารีที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	16
รูปที่ 3-4	ลักษณะของหินอัคนีที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา .....	18
รูปที่ 4-1	แผนที่แสดงสถานภาพการกััดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.....	21
รูปที่ 4-2	การกััดเซาะชายฝั่งบริเวณบ้านสี่ล้ง ตำบลคลองด่าน อำเภอบางปะกง จังหวัดสมุทรปราการ.	23
รูปที่ 4-3	การกััดเซาะชายฝั่งบริเวณบ้านวัดหงษ์ทอง ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	24
รูปที่ 4-4	โครงสร้างเขื่อนหินริมทะเล บริเวณบ้านคลองเจริญวัย ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	25
รูปที่ 4-5	สภาพการกััดเซาะชายฝั่งทะเลบริเวณบ้านจันทร์เกษม หมู่ 6 ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	25
รูปที่ 4-6	ตัวอย่างหลุมยุบที่เกิดขึ้นในพื้นที่ต่าง ๆ .....	26
รูปที่ 4-7	พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบบริเวณเขาหินปูนตำบลคลองตะเกรา อำเภอกาตาตะเกียบ.....	27
รูปที่ 4-8	ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและน้ำป่าไหลหลากจังหวัดชลบุรี.....	29
รูปที่ 4-9	ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายแจ้งเหตุธรณีพิบัติตำบลเขาคันทรงและ ตำบลหนองขาม อำเภอศรีราชา และตำบลคลองกิ่ว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี.....	30
รูปที่ 4-10	ตัวอย่างแผนที่วางแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม ตำบลเขาคันทรงและ ตำบลหนองขาม อำเภอศรีราชา และตำบลคลองกิ่ว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี.....	31
รูปที่ 4-11	แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย.....	33
รูปที่ 4-12	แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย.....	34
รูปที่ 4-13	ตลิ่งพังที่พบบริเวณริมแม่น้ำบางปะกง.....	37



รูปที่ 5-1	แผนที่แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาของจังหวัดฉะเชิงเทรา.....	39
รูปที่ 5-2	พื้นที่เขาหินซ้อน ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม ซึ่งเป็นแหล่งธรรมชาติ อันควรรักษาตามมติคณะรัฐมนตรี .....	41
รูปที่ 5-3	น้ำตกอ่างฤๅไน ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน .....	43
รูปที่ 6-1	แผนที่แหล่งทรัพยากรแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา .....	49
รูปที่ 6-2	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม .....	52
รูปที่ 6-3	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ ตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต .....	55
รูปที่ 6-4	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บ้านธรรมรัตน์ใน ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเียบ .....	58
รูปที่ 6-5	แหล่งทรายก่อสร้าง ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม และตำบลท่ากระดาน อำเภอสนามชัยเขต .....	61
รูปที่ 6-6	แหล่งแร่เหล็ก ตำบลหนองไม้แก่น และตำบลแปลงยาว อำเภอแปลงยาว.....	64
รูปที่ 6-7	แหล่งทรายแก้ว ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม .....	66
รูปที่ 6-8	แหล่งแร่ฟลูออไรต์ ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเียบ .....	70
รูปที่ 6-9	แหล่งหินไซอิไนต์ ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเียบ.....	72
รูปที่ 6-10	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภค ขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	80
รูปที่ 6-11	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	81
รูปที่ 7-1	หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ที่นำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่มาพิจารณาร่วมกับ เงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย .....	88
รูปที่ 7-2	แผนที่พื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	90
รูปที่ 7-3	ตัวอย่างการจำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่.....	91
รูปที่ 7-4	แผนที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา.....	93
รูปที่ 7-5	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา...	95
รูปที่ 7-6	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา.	99
รูปที่ 7-7	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา...	104
รูปที่ 7-8	แหล่งแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและทรายแก้ว บริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ เป็นแหล่งแร่ที่มีศักยภาพ จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	105

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 6-1	กลุ่มแร่และชนิดของแหล่งแร่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์ .....	50
ตารางที่ 6-2	ประทานบัตรเหมืองแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา .....	50
ตารางที่ 6-3	แหล่งหินอุตสาหกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทรา .....	51
ตารางที่ 6-4	การจัดลำดับมูลค่าแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐที่พบในจังหวัดฉะเชิงเทรา .....	78
ตารางที่ 7-1	ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา .....	92
ตารางที่ 7-2	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา .....	94
ตารางที่ 7-3	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา .....	97
ตารางที่ 7-4	การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา .....	103

## 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 หวาย น้ำบาดาล ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม และซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งมีคุณประโยชน์อย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตที่ถือกำเนิดขึ้นมาบนโลกนี้

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

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

มนุษย์ได้นำทรัพยากรแร่และหินมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อการดำรงชีวิต เช่น ก่อสร้างที่อยู่อาศัย ทำยารักษาโรค และสร้างสิ่งสาธารณูปโภคพื้นฐาน ได้แก่ ถนน โรงเรียน วัด

และโรงพยาบาล เป็นต้น ในด้านพลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่ก็มาจากเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ใช้ถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและแก๊สธรรมชาติในรถยนต์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ นอกจากนี้ยังได้เจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและเกษตรกรรม

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรณีในชีวิตประจำวันมากและส่งผลให้ทรัพยากรธรณีที่มีอยู่ลดลงและเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ด้วยความเคยชินทำให้มองข้ามคุณค่าที่ได้รับและอาจนึกไม่ถึงว่าทรัพยากรธรณีประเภทนี้ไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น 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 ซึ่งต้องคำนึงถึงหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรณีเป็นสำคัญ โดยพิจารณาแบบบูรณาการร่วมกับทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ และรวมถึงสภาพสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการใช้ประโยชน์กับการสงวนรักษาทรัพยากรธรณีและสิ่งแวดล้อม และให้เกิดความเป็นธรรมและโปร่งใสในการเข้าถึงทรัพยากรธรณี อันจะนำไปสู่การลดความขัดแย้งจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

### 1.2.2 วัตถุประสงค์

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

(3) เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ

### 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 ปรับปรุง หรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่อื่นต่อไป

### 1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีการนำผลที่ได้จากการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและธรณีวิทยา ไปใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรณี การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวางผังเมือง ทั้งในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีอย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส เป็นธรรม และเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องสอดคล้องกับสภาพทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

## บทที่ 2

### ข้อมูลพื้นฐาน

“แม่น้ำบางปะกงแหล่งชีวิต พระศักดิ์สิทธิ์หลวงพ่อโสธร  
พระยาศรีสุนทรปราชญ์ภาษาไทย อ่างฤๅไนป่าสมบูรณ์”

#### 2.1 ประวัติความเป็นมา

จังหวัดฉะเชิงเทรา หรือที่นิยมเรียกกันว่า "แปดริ้ว" เคยเป็นเมืองหนึ่งที่อยู่ในอำนาจการปกครองของขอมมาก่อน ในสมัยอิทธิพลของอาณาจักรลพบุรี (ขอม) เมืองฉะเชิงเทราตั้งอยู่สองฝั่งแม่น้ำบางปะกง เป็นไปได้ว่าชาวเมืองสมัยโบราณอาจจะเรียกชื่อแม่น้ำบางปะกงว่า คลองลึกหรือคลองใหญ่ ตามลักษณะที่มองเห็น แต่ด้วยอิทธิพลเขมรจึงได้เรียกชื่อแม่น้ำ เป็นภาษาเขมรว่า "สตั้งเตรง หรือ ฉทริงเทรา" ซึ่งแปลว่า คลองลึก นั่นเอง ครั้นเรียกกันไปนาน ๆ เสียงเลยเพี้ยนกลายเป็น "ฉะเชิงเทรา"

ข้อสันนิษฐานการตั้งเมืองฉะเชิงเทรา ปรากฏครั้งแรกในสมัยกรุงศรีอยุธยา ในฐานะหัวเมืองชั้นในหรือเมืองจัตวา ในแผ่นดินของสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ (พ.ศ.1991-2031) แต่สำหรับหลักฐานทางประวัติศาสตร์ ปรากฏชัดเจนในสมัยพระนเรศวรมหาราชที่ใช้เมืองฉะเชิงเทราเป็นที่รวบรวมไพร่พล เมื่อ พ.ศ. 2136 ด้วยชัยภูมิของเมืองที่เหมาะสมแก่การทำสงครามกองโจร ทำให้ฉะเชิงเทราเป็นเมืองหน้าด่านที่ใช้ป้องกันศัตรู ปกป้องเมืองหลวง จวบจนสู่การปกครองระบบประชาธิปไตย ในปี พ.ศ. 2475 และในปี พ.ศ. 2476 มีการกระจายอำนาจจากส่วนกลางสู่ส่วนภูมิภาค คำว่าเมืองเปลี่ยนเป็นจังหวัด มีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้ครองเมือง (ที่มาข้อมูล: [www.chachoengsao.go.th](http://www.chachoengsao.go.th))

#### 2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (ที่มาข้อมูล: [www.chachoengsao.go.th](http://www.chachoengsao.go.th))

##### 2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดฉะเชิงเทราตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกของประเทศไทย อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 องศา 10 ลิปดา ถึง 13 องศา 15 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศา 50 ลิปดา ถึง 102 องศา 1 ลิปดา ตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 3,344,375 ไร่ (5,370 ตารางกิโลเมตร) อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 100 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดนครนายก และปราจีนบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดชลบุรี จันทบุรี และอ่าวไทย
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดปราจีนบุรี และสระแก้ว
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดสมุทรปราการ ปทุมธานี และกรุงเทพมหานคร

## 2.2.2 ภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทราโดยทั่วไป มีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันตกเฉียงใต้สูงกว่าระดับทะเลประมาณ 2 เมตร และมีที่ดินบางส่วนโดยเฉพาะในเขตอำเภอสนามชัยเขตและอำเภอบางปะกง ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นที่ดอนซึ่งบริเวณที่อยู่ถัดเข้าไปในพื้นที่แผ่นดินด้านตะวันออกเฉียงเหนือมีสภาพพื้นที่ราบ ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำพื้นที่จะค่อย ๆ ลาดสูงขึ้นไปทางทิศตะวันออกและทิศเหนือ โดยที่ประมาณครึ่งหนึ่งของจังหวัดจะมีสภาพเป็นลูกคลื่นและเป็นพื้นที่ภูเขา ซึ่งอยู่ในพื้นที่อำเภอพนมสารคามและอำเภอสนามชัยเขตมีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 30-80 เมตร จังหวัดฉะเชิงเทรา มีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่านพื้นที่อำเภอต่าง ๆ คือ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า อำเภอเมือง อำเภอบ้านโพธิ์ และออกสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง รวมความยาวชายฝั่งทะเลประมาณ 12 กิโลเมตร

## 2.2.3 ภูมิอากาศ

จังหวัดฉะเชิงเทรามีลักษณะสภาพภูมิอากาศเป็นแบบเขตเมืองร้อน หรืออากาศร้อนชื้นแถบเส้นศูนย์สูตร อุณหภูมิจะสูงเกือบตลอดปี มี 3 ฤดูกาล ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม โดยมีลมตะวันออกเฉียงใต้พัดผ่าน ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม โดยมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่าน มีฝนตกหนักบางพื้นที่ ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม-กุมภาพันธ์ โดยมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน อากาศเย็นและแห้ง

## 2.2.4 การคมนาคม

จังหวัดฉะเชิงเทราสามารถเดินทางจากกรุงเทพฯ ได้หลายทาง ดังนี้

ทางรถยนต์ สามารถไปได้หลายเส้นทาง ได้แก่

(1) สายกรุงเทพฯ-มีนบุรี-ฉะเชิงเทรา ทางหลวงหมายเลข 304 สายกรุงเทพฯ-บางนา-บางป่อ-บางปะกง ระยะทาง 75 กิโลเมตร

(2) ทางหลวงหมายเลข 34 เลี้ยวเข้าทางหลวงหมายเลข 314 สายบางปะกง-ฉะเชิงเทรา ระยะทาง 90 กิโลเมตร สายกรุงเทพฯ-สมุทรปราการ-บางปะกง

(3) ทางหลวงหมายเลข 3 ต่อด้วยทางหลวงหมายเลข 314 สายบางปะกง-ฉะเชิงเทรา ระยะทาง 100 กิโลเมตร และมีบริการรถโดยสารออกจากสถานีขนส่งสายเหนือ (หมอชิต) และสถานีเอกมัย

ทางรถไฟ มีบริการรถไฟจากสถานีรถไฟหัวลำโพง กรุงเทพฯ ไปฉะเชิงเทราทุกวัน



## 2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

### 2.3.1 การปกครอง

จังหวัดฉะเชิงเทราจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาค โดยแบ่งออกเป็น 11 อำเภอ 93 ตำบล และ 892 หมู่บ้าน และจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาล 23 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 85 แห่ง

### 2.3.2 ประชากรและอาชีพ

ข้อมูลประชากรจากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ณ เดือนธันวาคม 2552 พบว่า จังหวัดฉะเชิงเทรามีประชากรรวมทั้งสิ้น 668,983 คน เป็นชายจำนวน 328,304 คน และหญิงจำนวน 340,679 คน ความหนาแน่นของประชากรโดยเฉลี่ย 124.5 คนต่อตารางกิโลเมตร ประชากรร้อยละ 70 ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรม

### 2.3.3 เศรษฐกิจ

จังหวัดฉะเชิงเทรามีผลิตภัณฑ์มวลรวม (GPP) เท่ากับ 203,709 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552 รายได้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสาขาอุตสาหกรรม ร้อยละ 74.0 คิดเป็นมูลค่า 150,667 ล้านบาท สาขาอื่น ๆ ร้อยละ 10.6 คิดเป็นมูลค่า 20,931 ล้านบาท สาขาการเกษตรร้อยละ 6.30 คิดเป็นมูลค่า 12,856 ล้านบาท สาขาการค้าส่งและค้าปลีกร้อยละ 6.10 คิดเป็นมูลค่า 12,462 ล้านบาท สาขาการขนส่ง การเก็บรักษาสินค้าและการคมนาคมร้อยละ 3.30 คิดเป็นมูลค่า 6,793 ล้านบาท ประชากรมีรายได้เฉลี่ย 286,271 บาทต่อคนต่อปี เป็นอันดับ 3 ของภาคตะวันออก และอันดับ 7 ของประเทศ

### 2.3.4 วัฒนธรรม เทศกาล และงานประเพณี

จังหวัดฉะเชิงเทรามีผู้คนต่างถิ่นโยกย้ายเข้ามาอาศัยผสมกลมกลืนกับชนดั้งเดิม ทว่าคนเมืองฉะเชิงเทราก็ยังคงรักษาขนบธรรมเนียมและประเพณีอันดีงามของตนเอาไว้ได้อย่างเหนียวแน่น สะท้อนออกมาในรูปแบบงานเทศกาลประจำปีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นงานประเพณีแห่หลวงพ่อบุญชูร บัญชาวลามที่พนมสารคาม ประเพณีขึ้นเขาเผาข้าวหลาม บวงสรวงเจ้าพ่อเขากา ประเพณีแห่ธงตะขาบ ช่วงรำ พิธีกรรมล้อมบ้าน (ฮีบ้าน) ประเพณีทำบุญกลางทุ่งไถ่ชีวิตโคกระบือ ประเพณีบุญบั้งไฟ งานสักการะพระยาศรีสุนทรโวหาร เทศกาลกินเจ ประเพณีตักบาตรน้ำผึ้ง งานประเพณีวันกตัญญูต่อสายน้ำ อำเภอบ้านโพธิ์ การแข่งขันวิ่งควาย ประเพณีแข่งเรือยาว เป็นต้น

### 2.3.5 สถานที่ท่องเที่ยว

สถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา มีความโดดเด่นเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวเชิงศิลปะ ศาสนา และวัฒนธรรม (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค) สถานที่ท่องเที่ยวในเขตอำเภอเมือง ได้แก่ วัดโสธรวรารามวรวิหาร อนุสาวรีย์พระยาศรีสุนทรโวหาร บ่อมเมืองฉะเชิงเทรา สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ฉะเชิงเทรา วัดเมือง (วัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์) เจ้าแม่กวนอิมลอยน้ำ วัดอุภัยภาติการาม (วัดชำปอกง) ตลาดบ้านใหม่ ตลาดริมน้ำร้อยปี วัดจีนประชาสโมสร (วัดเล่งฮกยี่) วัดพยัคฆอินทาราม (วัดเจตีย์) วัดสัมปทวนนอก และเขื่อนทดน้ำบางปะกง เขตอำเภอบางคล้า ได้แก่ ศาลและอนุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช วัดโพธิ์บางคล้า วัดแจ้ง อนุสรณ์สถานพระสุปฏิพัทธ์สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เขตอำเภอบางปะกง ได้แก่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เขาหินซ้อน เขตอำเภอกาญจนบุรี ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน และเขตอำเภอบ้านโพธิ์ ได้แก่ ตลาดคลองสวน 100 ปี เป็นต้น

## 2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดฉะเชิงเทรา และกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออก

วิสัยทัศน์จังหวัดฉะเชิงเทรา คือ “เมืองสายน้ำแห่งชีวิต ครีวผลิดอาหารปลอดภัยภายใต้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดี ยกกระดับการท่องเที่ยวชุมชน ให้สังคมเป็นสุข” โดยยุทธศาสตร์ของจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่และการพัฒนาแหล่งอนุรักษ์ทางธรณีวิทยา ได้แก่ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ รองรับความเจริญเติบโตของประเทศทั้งด้านอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม รวมถึงส่งเสริมความร่วมมือระหว่างชุมชนกับภาคอุตสาหกรรมในการจัดการธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชน โดยพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้ได้มาตรฐาน รวมถึงพัฒนากิจกรรมบริการ สินค้า ให้เกิดความประทับใจแก่นักท่องเที่ยว และประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนให้ฉะเชิงเทราเป็นเมืองสีเขียวช่วยลดภาวะโลกร้อน

ยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่และการพัฒนาแหล่งอนุรักษ์ทางธรณีวิทยา คือ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาและเชื่อมโยงการท่องเที่ยวในกลุ่มจังหวัดอย่างยั่งยืน

## บทที่ 3

### ธรณีวิทยา

ลักษณะทางธรณีวิทยาของจังหวัดฉะเชิงเทรา ประกอบด้วย หินตะกอน<sup>1</sup> หินแปร<sup>2</sup> หินอัคนี<sup>3</sup> และตะกอนร่วน ที่มีอายุตั้งแต่มหายุคพรีแคมเบรียนถึงยุคควอเทอร์นารี (อายุมากกว่า 570 ล้านปี-ปัจจุบัน) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณตอนกลางและทิศตะวันตกของจังหวัดเป็นตะกอนที่สะสมจากตะกอนทางน้ำ ตะกอนเชิงเขา ตะกอนที่เกิดจากการผุพังของหิน และรองรับด้วยหินตะกอนทางด้านตะวันออกที่สะสมตัวบนแผ่นดินในยุคมีโซโซอิก (รูปที่ 3-1)

#### 3.1 การลำดับชั้น

หินที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถอธิบายเรียงลำดับจากหินอายุแก่ไปยังหินที่มีอายุน้อยกว่าตามลำดับได้ดังนี้

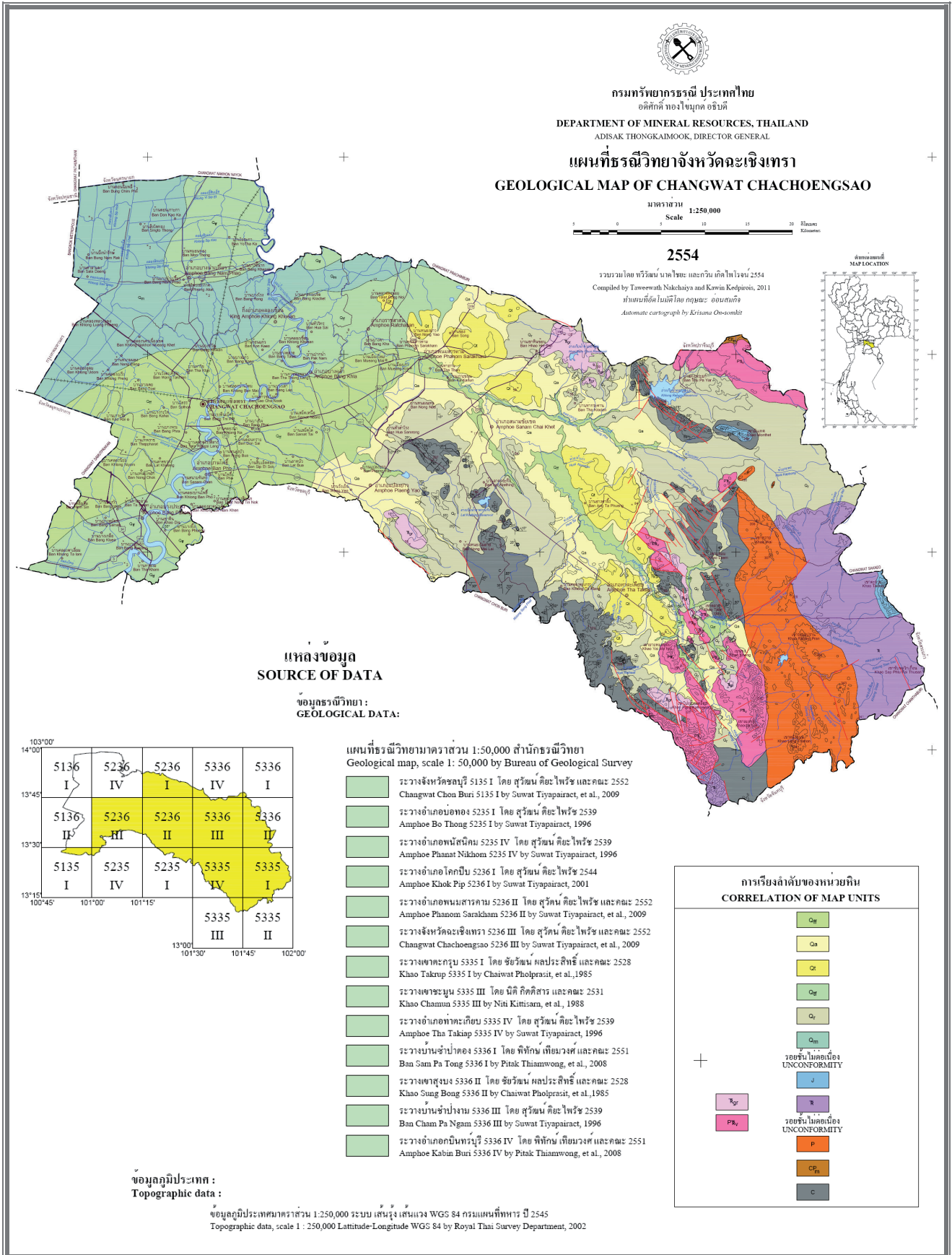
##### หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส (C)

หินยุคนี้ประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏในพื้นที่ทางตอนกลาง ตะวันออกเฉียงใต้ และตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา อยู่ในพื้นที่อำเภอแปลงยาว อำเภอท่าตะเกียบ และอำเภอสนามชัยเขต ประกอบด้วยหินทรายเนื้อควอตซ์ และหินทรายเนื้อดิน เม็ดตะกอนขนาดละเอียดถึงปานกลาง การคัดขนาดดี เม็ดกลมมน การเชื่อมประสานดี เป็นชั้นดี ขนาดชั้นหนา สีน้ำตาลแดงและเทา สลับกับหินดินดาน หินทรายแป้ง และหินกรวดมน บางส่วนถูกแปรสภาพไปเล็กน้อย บางแห่งมีหินปูนและหินเชิร์ตแทรก (รูปที่ 3-2 (ก) และ (ข))

**หินตะกอน**<sup>1</sup> หรือ หินชั้น (sedimentary rock) คือ หินที่เกิดจากการทับถมของตะกอน ตะกอนเหล่านี้เกิดจากการผุพังแตกสลายของหินอัคนี หินแปร หรือหินชั้นอายุเก่ากว่า ถูกพัดพามาตกจมสะสมโดยน้ำ ลม ธารน้ำแข็ง หรือการตกตะกอนทางเคมี และหมายรวมถึงหินที่เกิดจากการสะสมของซากดึกดำบรรพ์ด้วย ตะกอนต่าง ๆ เหล่านี้จะมีการสะสมตัวเป็นชั้น ๆ และเมื่อมีการแข็งตัวกลายเป็นหินแล้วลักษณะการเรียงตัวเป็นชั้น ๆ ตามลำดับอายุยังปรากฏให้เห็นอยู่ จึงจัดประเภทให้เป็นหินชั้น

**หินแปร**<sup>2</sup> (metamorphic rock) คือ หินที่แปรสภาพไปจากหินเดิมโดยการกระทำของความร้อน ความดัน และปฏิกิริยาเคมี หินแปรบางชนิดยังแสดงเค้าเดิม บางชนิดผิดไปจากเดิมมากมายจนต้องอาศัยดูรายละเอียดของเนื้อในหรือสภาพสิ่งแวดล้อมจึงจะทราบที่มา เช่น หินดินดานแปรเป็นหินชนวน หินปูนแปรเป็นหินอ่อน

**หินอัคนี**<sup>3</sup> (igneous rock) คือ หินที่เกิดจากการแข็งตัวของหินหนืดใต้เปลือกโลก ไม่ว่าจะแข็งตัวอยู่ภายในเปลือกโลกหรือพุพ่นเปลือกโลกออกมาแข็งตัวอยู่บนผิวโลกก็ตาม พวกแรกนั้นเรียกว่า หินอัคนีแทรกซอน (intrusive igneous rock) พวกหลังเรียกว่าหินอัคนีพุ หินอัคนีแทรกซอนนั้นหากแข็งตัวอยู่ในระดับลึกมาก เรียกว่า หินอัคนีระดับลึก ถ้าอยู่ในระดับใกล้ผิวโลกเรียกว่า หินอัคนีระดับตื้น



คำอธิบายแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดฉะเชิงเทรา

EXPLANATION

ตะกอน หินชั้น และหินแปร		ยุค	อายุ (ล้านปี)
SEDIMENT, SEDIMENTARY AND METAMORPHIC ROCKS		PERIOD	AGE (my.)
Q <sub>ff</sub>	<p>ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง : ดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทรายละเอียด สีน้ำตาล เทา เนื้อแน่นเหนียวมาก ชั้นหนา มีจุดปะมาก สีน้ำตาลแกมเหลือง น้ำตาลแกมแดง มีชั้นทรายร่วน หรือชั้นทรายร่วนปนกรวดละเอียดแทรก มักพบเม็ดเหล็กปน</p> <p>Flood plain deposits : clay, sandy clay, brown, gray, very fine-grained, very firm, abundant mottles, yellowish brown, reddish brown with loose sand or gravelly sand beds, common ferrierites.</p>		
Q <sub>a</sub>	<p>ตะกอนธารน้ำพา : ทรายละเอียดปนดินเคลย์ น้ำตาล มีจุดปะมาก สีน้ำตาลแกมแดง และสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อแน่นและเหนียวมาก ชั้นบางสลับกับชั้นดินเคลย์ปนทราย มักพบเม็ดเหล็กและเม็ดปูนปน และมีทรายละเอียดละเอียดปนทรายแป้ง สีน้ำตาลอ่อน และเทาอ่อน การคัดขนาดดี เม็ดกลม เนื้อร่วน ชั้นหนา</p> <p>Alluvial sand and clay deposits: sand, slightly clayey, gray, brown, fine-grained, abundant mottles, reddish brown, yellowish brown, dense, very firm, thin bedded, intercalated with sandy clay, common ferricretes, iron and calc concretions, Fine sand, light brown, light gray, well sorted, well round, thick bedded.</p>		
Q <sub>t</sub>	<p>ตะกอนตะพักลำน้ำ : ตะพักกรวดปนทราย กรวดมีขนาดอยู่ระหว่าง 3-8 เซนติเมตร ปนดินเคลย์ ทรายที่มีสีเทาจาง น้ำตาลจาง เม็ดกลม ชั้นหนา และคิลาแลง</p> <p>River terrace : gravel terrace with sand, gravel(3-8 cm.), slightly clayey and sandy, light gray, light brown, well rounded, thick bed and laterite.</p>		
Q <sub>tf</sub>	<p>ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึง : ตะกอนเป็นดินเคลย์เนื้อนิ่ม สีเทาถึงสีเทาเข้ม เป็นชั้นหนา มีเศษพืช และเปลือกหอยปนมาก มักมีชั้นทรายละเอียด หรือทรายแป้งแทรกสลับ มีความหนาน้อยกว่า 7 เมตร วางทับบนชั้นดินเหนียว เนื้อแน่น สีเทาอ่อน จุดปะสีน้ำตาลปนเหลืองหรือแดง ระหว่างชั้นทั้งสองมักพบชั้นพีต</p> <p>Tidal clay formation: clay, soft, gray to dark gray, thick-bedded, abundant plant remains and shell fragments, interbedded with fine sand or silt laminations, less than 7 meters thick, overlay on stiff clay, light gray with yellowish brown or red mottles, with thin basal peat layer</p>	ควอเทอร์นารี QUATERNARY	0.01-1.6
Q <sub>r</sub>	<p>ตะกอนหินผุ : ดินเคลย์ปนทราย และทรายแป้ง สีส้ม สีน้ำตาล และน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อแน่นเหนียว มีเศษหินปนมาก มักมีชั้นแม่รังหรือลูกรังแทรก และยังพบทรายปนดินเคลย์ สีเทาอ่อน เนื้อหยาบ การคัดขนาดไม่ดี เม็ดเหลี่ยม เนื้อแน่นเหนียว มีสายแร่ควอตซ์ และเศษหินปนมาก</p> <p>Residual deposits: clay, silty, sandy, orange, red, brown and yellowish brown, very firm, abundant rock fragment, with laterite or lateritic layer and sand, very clayey, light gray, coarse-grained, poorly sorted, angular, very firm, common quartz vein and rock fragment.</p>		
Q <sub>m</sub>	<p>ตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง : ดินเคลย์เนื้อนิ่ม สีเทาปนเขียว สีเทา เป็นชั้นหนา แทรกสลับด้วยชั้นทรายละเอียด มีเศษพืชและเศษเปลือกหอยปนเล็กน้อย มีความหนามากกว่า 7 เมตร</p> <p>Marine clay formation: clay, soft, greenish gray to gray, thick-bedded, interbedded with loose fine sand, small amount of plant remains and shell fragments, more than 7 meters thick</p>		
J	<p>หินทรายสีน้ำตาลแดง ขนาดตะกอนละเอียดมากถึงละเอียด การคัดขนาดดี ความกลมมนดี หินกรวดมน ประกอบด้วยก้อนกรวดซึ่งส่วนมากเป็นควอตซ์ ที่เหลือเป็นหินทราย หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทรายแป้งสีแดง และหินดินดานเนื้อไมกาสีแดง</p> <p>Reddish brown sandstone, very fine to fine grain, well round, well sorted, Conglomerate, pebby (mainly quartz) sandstone, quartz sandstone, red sandstone, red siltstone and red micaceous shale.</p>	จูแรสซิก JURASSIC	140-210
T	<p>หินกรวดมนพื้นฐาน แทรกสลับด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน (หินลิกทิกอารีไนต์ ถึงเกรย์แวก)</p> <p>Interbedding sequence of conglomerate, sandstone, siltstone and shale (lithic arenite to greywacke)</p>	ไทรแอสซิก TRIASSIC	210-245

คำอธิบายแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดฉะเชิงเทรา (ต่อ)

ตะกอน หินชั้น และหินแปร		ยุค	อายุ (ล้านปี)
SEDIMENT, SEDIMENTARY AND METAMORPHIC ROCKS		PERIOD	AGE (my.)
P	หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทราย สีน้ำตาลอ่อน สีเทาจาง สีเทาและสีดำ ชั้นบาง ชั้นหินส่วนล่างสลับด้วย หินเชิร์ต สีน้ำตาลแดง และหินปูนตกผลึกใหม่ สีเทาอ่อน-เทาแก่ และหินปูนเนื้อดินที่มีหินเชิร์ตเป็นกระจปะ หินดินดานเนื้อฟิลโลสโตรองรับอยู่ส่วนล่าง บางบริเวณเป็นหินอ่อน พบซากโครนอยด์และสาหร่าย Shale, Siltstone, Sandstone, light brown, light gray, gray and black, thin bedded, intercalated chert, reddish brown and Limestone and recrystalline argillaceous limestone, light gray to very darkgray, with nodular chert, underlain by dark gray to black phyllitic shale locally marble, crinoids stems andalgae are common.	เพอร์เมียน PERMIAN	245-286
CP <sub>m</sub>	หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดานและหินโคลน สีดำถึงสีเทาแกมเขียว ชั้นบางถึงปานกลาง ชั้นหินกรวดมน และหินดินดานกึ่งหินชนวน Sandstone, siltstone shale and mudstone, black to greenish gray, thin to medium bedded; conglomerate bed and slaty shale.	เพอร์เมียน ถึง คาร์บอนิเฟอรัส PERMIAN to CARBONIFEROUS	245-360
C	หินทรายเนื้อควอตซ์ และหินทรายเนื้อดิน เม็ดละเอียดถึงปานกลาง การคัดขนาดดี เม็ดกลมมน การเชื่อมประสานดีเป็นชั้นดี ชั้นหนา สีน้ำตาลแดงและเทา สลับกับหินดินดาน หินทรายแป้ง และหินกรวดมน บางส่วนถูกแปรสภาพไปเล็กน้อย บางแห่งมีหินปูนและหินเชิร์ตแทรก Quartzitic and lithic sandstone, fine to medium grain, well sorted, subround, well cement, well bed, thick bed, brown, red, and gray, interbedded with shale, siltstone and conglomerate, slightly metamorphosed, some with limestone and chert.	คาร์บอนิเฟอรัส CARBONIFEROUS	286-360
หินอัคนี		ยุค	อายุ (ล้านปี)
IGNEOUS ROCKS		PERIOD	AGE (my.)
T <sub>gr</sub>	หินไบโอไทต์แกรนิต หินทัวร์มาลีนแกรนิต หินแกรนิตไดออไรต์ หินไบโอไทต์-มัสโคไวต์แกรนิต หินมัสโคไวต์-ทัวร์มาลีนแกรนิต หินไบโอไทต์-ทัวร์มาลีนแกรนิต Biotite granite, tourmaline granite, granodiorite, biotite-muscovite granite, muscovite-tourmaline granite, biotite-tourmaline granite.	ไทรแอสซิก TRIASSIC	210-245
PR <sub>v</sub>	หินทัฟฟ์ หินแอนดีซิดิกทัฟฟ์ หินไรโอลิติกทัฟฟ์ สีเทาแกมเขียว สีเทาจาง สีขาว หินกรวดภูเขาไฟ สีเทาแกมเขียว หินไรโอไรต์ สีขาว สีเทาจาง และหินแอนดีไซด์ สีเทาแกมเขียว Tuff, andesitic tuff, rhyolitic tuff, greenish-gray, light-gray, white; agglomerate, greenish-gray, rhyolite, white, light gray; and andesite, greenish-gray	ไทรแอสซิก ถึง เพอร์เมียน TRIASSIC to PERMIAN	210-286

### หินยุคเพอร์เมียน (P)

หินยุคนี้ประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏในพื้นที่ทางตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขตอำเภอท่าตะเกียบ ประกอบด้วยหินอยู่ใน 2 หมวดหิน คือ *หมวดหินซับบอน* ประกอบด้วย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทราย สีน้ำตาลอ่อน สีเทาจาง สีเทาและสีดำ ชั้นบาง ชั้นหินส่วนล่าง สลับด้วยหินเชิร์ต สีน้ำตาลแดง (รูปที่ 3-2 (ค)) และ *หมวดหินเขาขาด* ประกอบด้วยหินปูนตกลึกใหม่ สีเทาอ่อน-เทาแก่ และหินปูนเนื้อดินที่มีหินเชิร์ตเป็นกระเปาะ หินดินดานเนื้อฟิลไลต์รองรับอยู่ส่วนล่าง บางบริเวณเป็นหินอ่อนพบซากโครนอยด์และสาหร่าย เป็นหินตะกอนที่สะสมตัวในสภาพแวดล้อม โบราณแบบทะเลตื้น

### หินยุคไทรแอสซิก (TR)

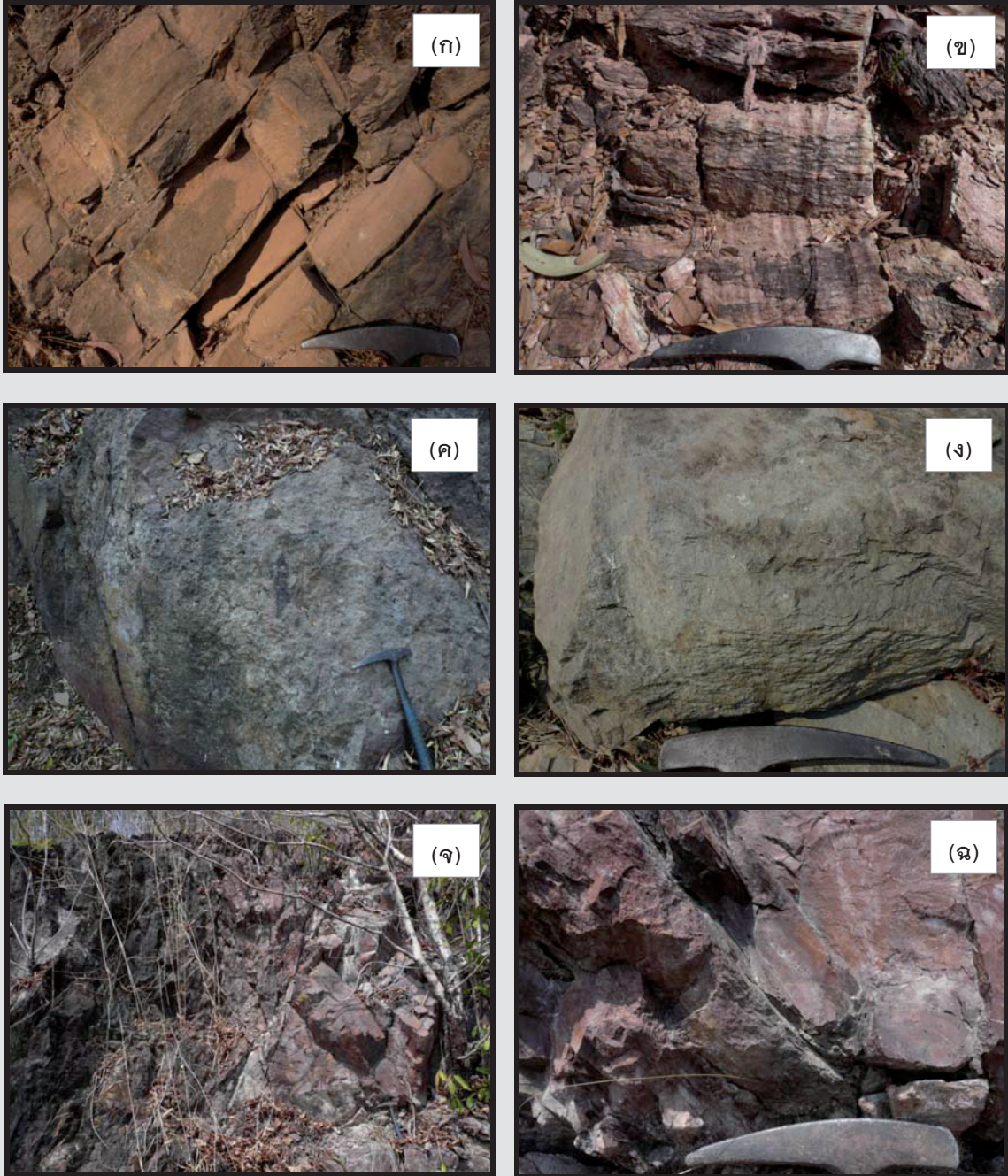
หินยุคนี้ประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏทางตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขต อำเภอท่าตะเกียบ ประกอบด้วย หินกรวดมนพื้นฐาน แทรกสลับด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และบางส่วนยังพบหินลิกไนต์ ถึงหินแกรนิต เป็นหินตะกอนที่ถูกพัดพาโดยทางน้ำ และสะสมตัว บนแผ่นดิน โดยไม่มีอิทธิพลของน้ำทะเลเข้ามาเกี่ยวข้อง (รูปที่ 3-2 (ง))

### หินยุคจูแรสซิก (J)

หินยุคนี้ประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏทางตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขต อำเภอท่าตะเกียบต่อเนื่องไปที่จังหวัดสระแก้ว ประกอบด้วย หินทรายสีน้ำตาลแดง ขนาดเม็ดตะกอน ละเอียดมากถึงละเอียด การคัดขนาดดี ความกลมมนดี หินกรวดมนประกอบด้วยก้อนกรวด ซึ่ง ส่วนมากเป็นควอตซ์ที่เหลือเป็นหินทราย หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทรายแป้งสีแดง และหินดินดาน เนื้อไมกาสีแดง เป็นหินตะกอนที่สะสมตัวในสภาวะแวดล้อมโบราณบนแผ่นดิน โดยการพัดพาตะกอน ของแม่น้ำโค้งตัว เกิดการทับถมของตะกอนทั้งในแม่น้ำ ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงสองฝั่งแม่น้ำ หนองและบึง ในสภาพอากาศกึ่งแห้งแล้ง (รูปที่ 3-2 (จ) และ (ฉ))

### ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี (Q)

ตะกอนยุคควอเทอร์นารี ประกอบไปด้วยตะกอนร่วนและตะกอนกึ่งแข็งตัว ที่ผุพัง จากหินต้นกำเนิดแล้วถูกพัดพาจากที่สูงหรือภูเขาทั้งที่อยู่รอบ ๆ ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอน บนหินแข็ง ตะกอนยุคควอเทอร์นารีในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา พบกระจายตัวตามแนวลุ่มน้ำ แม่น้ำ และที่ราบทั่วไป ในพื้นที่อำเภอแปลงยาว พนมสารคาม สนามชัยเขต และท่าตะเกียบ ตะกอนเหล่านี้ ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและถมที่ดินได้



รูปที่ 3-2 ลักษณะของหินตะกอนที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

- (ก) หินทรายเนื้อควอร์ต ยุคคาร์บอนิเฟอรัส ที่เขามันเทศ วัดป่าทุ่งวัว
- (ข) หินฟิลไลต์และหินซิสต์ ยุคคาร์บอนิเฟอรัส ที่เขาตงยาง
- (ค) หินทรายสีน้ำตาลอมเหลือง ยุคเพอร์เมียน ที่เขากระท้อน
- (ง) หินทรายสีเทาอมเขียว ยุคไทรแอสซิก ที่พิกัด 0817759E/1484048N
- (จ) และ (ฉ) หินทรายสีน้ำตาลอมแดง ยุคจูแรสซิกครีเทเชียส ที่เขาตระกรับ

การจำแนกลักษณะตะกอนยุคควอเทอร์นารีโดยทั่วไปใช้ลักษณะทางธรณีลักษณะสภาพแวดล้อมการสะสมตัว และชนิดของตะกอนเป็นหลัก การสะสมตัวของตะกอนยุคควอเทอร์นารีประกอบด้วยหน่วยตะกอนย่อย ดังนี้

**ตะกอนธารน้ำพา (Qa)** พบกระจายตัวทางตอนเหนือ ตะวันออก และตอนใต้ของจังหวัด ในพื้นที่อำเภอแปลงยาว อำเภอพนมสารคาม อำเภอสนามชัยเขต อำเภอกำแพงแสน เป็นพวกทรายละเอียดปนดินเคลย์สีเทา น้ำตาล มีจุดปะมาก สีน้ำตาลแกมแดง และสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อแน่นและเหนียวมาก ชั้นบางสลับกับชั้นดินเคลย์ปนทราย มักพบเม็ดเหล็กและเม็ดปูนปน และมีทรายละเอียดปนทรายแป้ง สีน้ำตาลอ่อน และเทาอ่อน การคัดขนาดดี เม็ดกลม เนื้อร่วน ชั้นหนา ตะกอนเหล่านี้สะสมตัวในที่ราบหรือที่ลุ่ม เกิดจากการพัดพามาสะสมตัวโดยทางน้ำ ทิศทางของทางน้ำมีแม่น้ำสายสำคัญที่พัดพา คือ แม่น้ำบางปะกง พื้นที่ราบนี้มักเป็นแหล่งสะสมตัวของชั้นทรายแม่น้ำ บางแห่งสามารถหาแหล่งทรายก่อสร้างและดินเหนียวสำหรับเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาได้ แต่เนื่องจากเป็นที่ราบจึงมักประสบกับน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝนเป็นประจำ (รูปที่ 3-3 (ก))

**ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qff)** พบกระจายตัวหลายบริเวณในพื้นที่ด้านตะวันตกของจังหวัด บริเวณอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา บางน้ำเปรี้ยว บางปะกง บางคล้า และพบเป็นพื้นที่แคบ ๆ วางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ต่อเนื่องกันอยู่ในบริเวณพื้นที่อำเภอสนามชัยเขต ต่อเนื่องมาถึงอำเภอกำแพงแสน ลักษณะตะกอนเป็นดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทรายละเอียด สีน้ำตาล เทา เนื้อแน่นเหนียวมาก ชั้นหนา มีจุดปะมาก สีน้ำตาลแกมเหลือง น้ำตาลแกมแดง มีชั้นทรายร่วน หรือชั้นทรายร่วนปนกรวดละเอียดแทรก มักพบเม็ดเหล็กปน (รูปที่ 3-3 (ข))

**ตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง (Qm)** พบกระจายตัวเป็นพื้นที่กว้างบริเวณด้านตะวันตกของจังหวัด บริเวณอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา บางปะกง บ้านโพธิ์ บางน้ำเปรี้ยว คลองเขื่อน และราชสาส์น เป็นพวกตะกอนดินเคลย์เนื้อนิ่ม สีเทาถึงสีเทาเข้ม เป็นชั้นหนา มีเศษพืชและเปลือกหอยปนมาก มักมีชั้นทรายละเอียดหรือทรายแป้งแทรกสลับ มีความหนาแน่นน้อยกว่า 7 เมตร วางทับบนชั้นดินเหนียว เนื้อแน่น สีเทาอ่อน จุดปะสีน้ำตาลปนเหลืองหรือแดง ระหว่างชั้นทั้งสองมักพบชั้นฟิต และดินเคลย์ เนื้อนิ่ม สีเทาปนเขียว สีเทา เป็นชั้นหนา แทรกสลับด้วยชั้นทรายละเอียด มีเศษพืชและเศษเปลือกหอยปนเล็กน้อย มีความหนาแน่นมากกว่า 7 เมตร (รูปที่ 3-3 (ค))

**ตะกอนหินผุ (Qr)** พบกระจายตัวทางตอนกลางของพื้นที่ บริเวณอำเภอแปลงยาว และในพื้นที่อำเภอพนมสารคาม อำเภอสนามชัยเขต อำเภอกำแพงแสน เป็นพวกดินเคลย์ปนทราย และทรายแป้ง สีส้ม สีน้ำตาล และน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อแน่นเหนียว มีเศษหินปนมาก มักมีชั้นแม่รังหรือลูกรังแทรก และยังพบทรายปนดินเคลย์ สีเทาอ่อน เนื้อหยาบ การคัดขนาดไม่ดี เม็ดเหลี่ยม เนื้อแน่นเหนียว มีสายแร่ควอตซ์ และเศษหินปนมาก (รูปที่ 3-3 (ง))



รูปที่ 3-3 ลักษณะของตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารีที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

- (ก) ตะกอนธารน้ำพา (Qa) ที่พิกัด 758034E/1522202N บริเวณอำเภอนมสารคาม
- (ข) ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qff) พิกัด 717294E/1520700N บริเวณอำเภอเมือง
- (ค) ตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง (Qm) บริเวณอำเภอราชสาส์น
- (ง) ตะกอนเศษหินเชิงเขาและตะกอนผุพังอยู่กับที่ (Qr) ที่พิกัด 752553E/1495458N
- (จ) ตะกอนตะพักลำน้ำ (Qt) ที่พิกัด 763186E/1520771N
- (ฉ) ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึง (Qtf) บริเวณอำเภอราชสาส์น

**ตะกอนตะพักลำน้ำ (Qt)** พบกระจายตัวทางตอนเหนือและทางตะวันออกของจังหวัด ฉะเชิงเทราในเขตอำเภอพนมสารคาม ด้านตะวันออกของอำเภอสนามชัยเขต อำเภอท่าตะเกียบ เกิดจากการพัดพาตะกอนกรวดลำธารบนภูเขา มาสะสมตัวบนที่ราบทำให้กลายเป็นเนินตะกอนแผ่กว้าง ในที่ราบ ประกอบด้วย เนินตะพักกรวดปนทราย กรวดมีขนาดอยู่ระหว่าง 3-8 เซนติเมตร ปนดินเคลย์ ทรายที่มีสีเทาจาง น้ำตาลจาง เม็ดกลม ชั้นหนา และศิลาแลง (รูปที่ 3-3 (จ))

**ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึง (Qtf)** พบกระจายตัวหลายบริเวณในพื้นที่ด้านเหนือ และด้านตะวันตกของจังหวัด พื้นที่ด้านเหนือครอบคลุมบริเวณอำเภอราชสาส์นต่อเนื่องถึงอำเภอ บางคล้า และตอนกลางถึงตอนเหนือของอำเภอบางน้ำเปรี้ยว ส่วนในพื้นที่ด้านตะวันตกของจังหวัด ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอบ้านโพธิ์ต่อเนื่องมาถึงอำเภอบางปะกง วางตัวในแนวตะวันออก เฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ตามแนวทิศทางของแม่น้ำบางปะกง ลักษณะตะกอนเป็นดินเคลย์เนื้อนิ่ม สีเทาถึงสีเทาเข้ม เป็นชั้นหนา มีเศษพืช และเปลือกหอยปนมาก มักมีชั้นทรายละเอียด หรือทรายแป้ง แทรกสลับ มีความหนาน้อยกว่า 7 เมตร วางทับบนชั้นดินเหนียว เนื้อแน่น สีเทาอ่อน จุดปะสีน้ำตาล ปนเหลืองหรือแดง ระหว่างชั้นทั้งสองมักพบชั้นฟิต (รูปที่ 3-3 (ฉ))

### 3.2 หินอัคนี

หินอัคนี (igneous rocks) แบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ชนิด คือ 1) *หินอัคนีแทรกซอน* ซึ่งเป็นหินอัคนีที่เกิดอยู่ในระดับลึกโดยการตกผลึกจากหินหนืด มีลักษณะเนื้อหยาบหรือค่อนข้างหยาบ (เม็ดแร่มีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรขึ้นไป) ที่รู้จักกันดีก็คือหินแกรนิต ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการกำเนิดแร่เศรษฐกิจหลายชนิด เช่น แร่ดีบุก วุลแฟรม ฟลูออไรต์ และแบไรต์ และ 2) *หินภูเขาไฟ* เป็นหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟที่พุ่งขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแร่ทองคำ ทองแดง และแร่โลหะหลายชนิด ดินที่พุดังมาจากหินภูเขาไฟจะอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุ ที่จำเป็นต่อพืชจึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรมมาก

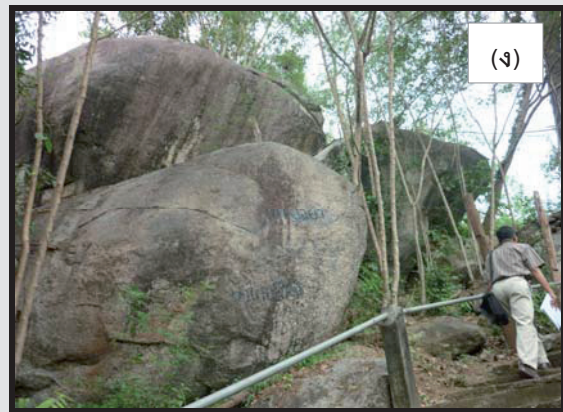
หินอัคนีที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา แบ่งเป็น 2 ยุค ได้แก่

#### หินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก

หินกลุ่มนี้ ประกอบด้วย หินไรโอไทต์ แอนดีไซต์ (รูปที่ 3-4 (ก)) หินที่พบแสดงการไหล หินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ หินไรโอลิติกทัฟฟ์ และหินแอนดิซิดิกทัฟฟ์ พบกระจายตัวทางด้านตะวันออกของ พื้นที่ ในเขตอำเภอท่าตะเกียบและสนาามชัยเขต หินภูเขาไฟเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการเกิดแร่เหล็ก และทองแดงที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา และหินแอนดีไซต์ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นหินเพื่อ การก่อสร้างได้ด้วย

### หินอัคนีแทรกซอนยุคไทรแอสซิก

หินกลุ่มนี้ ประกอบด้วย หินแกรนิต หินแกรนิตเนื้อดอก สีเทาอ่อน เม็ดปานกลาง ถึงหยาบมาก ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไบโอไทต์ และทิวมาลีน มีการเรียงตัวเล็กน้อย (รูปที่ 3-5 (ข)) แทรกด้วยสายแร่ควอตซ์ เพกมาไทต์ และแอไฟลด์ (รูปที่ 3-5 (ค)) ส่วนใหญ่พบกระจายตัว ทางด้านใต้ของจังหวัด บริเวณตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ และพบกระจายเป็นกลุ่มเล็ก ๆ บริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม (รูปที่ 3-5 (ง)) และตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว หินแกรนิตเหล่านี้มีการนำไปใช้ประโยชน์เป็นหินประดับและหินเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างเพื่อใช้ภายใน จังหวัดและส่งขายยังจังหวัดข้างเคียงด้วย (ดูรายละเอียดในบทที่ 6)



#### รูปที่ 3-4 ลักษณะของหินอัคนีที่พบในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

- (ก) หินแอนดีไซต์สีเขียว ยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก ที่บ้านทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต
- (ข) หินแกรนิตเนื้อดอก ยุคไทรแอสซิก ที่เขาหน้าม้อด วัดเจริญสุข
- (ค) สายแร่แอไฟลด์แทรกตัดเข้ามาในเนื้อหินแกรนิต
- (ง) ภูมิลักษณะของหินแกรนิตที่ดูแปลกตา เนื่องจากการผุของหินแกรนิตที่มีการแตกเป็นกาบ บริเวณผิวด้านนอก เหลือเนื้อในที่ยังไม่ผุ มีลักษณะค่อนข้างมน ที่เขาหินซ้อน

### 3.3 ธรณีวิทยาโครงสร้าง

ธรณีวิทยาโครงสร้างเป็นผลกระทบที่เกิดจากการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนแปลงของแผ่นเปลือกโลกตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน การเคลื่อนที่ตลอดเวลาของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดการสะสมแรงเครียดหรือแรงเทคโทนิคบนผิวโลก ทั้งแรงดึง แรงกดดัน และแรงเฉือน ทำให้เปลือกโลกคดโค้ง โกงงอเป็นรูปประทุนคว่ำและประทุนหงาย และก่อตัวเป็นเทือกเขา หินเกิดรอยแตก รอยแยก และรอยเลื่อนตามมา ซึ่งอาจเป็นช่องทางให้หินหลอมละลายใต้ผิวโลกแทรกดันตัวขึ้นมา ผลกระทบจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกอาจทำให้แผ่นดินเลื่อนตัวตามแนวรอยเลื่อนในแนวราบ หรือเลื่อนตัวขึ้นลงในแนวตั้ง

#### รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง

รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง หมายถึง รอยต่อของชั้นหินต่างยุคที่วางซ้อนกัน เกิดจากการเคลื่อนไหวทางธรณีแปรสัณฐานที่รุนแรง ทำให้ชั้นหินด้านล่างซึ่งมีอายุแก่กว่าขาดหายไปช่วงใดช่วงหนึ่ง เพราะมีการกร่อนเป็นเวลาดึกอนยาวนาน ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากอิทธิพลของกระบวนการก่อเทือกเขาหรือการปรับสภาพของแอ่งสะสมตะกอน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมและลักษณะการสะสมตะกอนของหินอายุน้อยกว่า ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราสามารถพบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องของหินได้บริเวณด้านตะวันออกของจังหวัด โดยกลุ่มหินอายุคาร์บอนิเฟอรัสที่รองรับตะกอนยุคควอเทอร์นารี ซึ่งสะสมตัวบนพื้นที่ราบแบบไม่ต่อเนื่อง เพราะเกิดการขาดหายไปของหินในมหาสมุทรไซไซอิก แสดงถึงความไม่ต่อเนื่องหรือหยุดการสะสมตัวของตะกอนในช่วงเวลานั้น

#### รอยแยกและรอยแตก

การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดรอยแยกและรอยแตกในหินแข็ง ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้จากลักษณะภูมิประเทศบนภาพถ่ายทางอากาศ และจากการตรวจสอบข้อมูลในภาคสนาม แนวรอยแยกและรอยแตกส่วนใหญ่มี 2 ทิศทาง คือ ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันออกเฉียงใต้-ตะวันตกเฉียงเหนือ

## บทที่ 4

### ธรณีพิบัติภัย

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

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัยที่กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษา ประกอบด้วย ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ หลุมยุบ และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก) สำหรับธรณีพิบัติภัยที่เคยเกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา คือ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลและหลุมยุบ แต่อย่างไรก็ตาม หากมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้วก็จะเป็นประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 4.1 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 4-1) สำหรับกระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนอกจากเกิดกระบวนการกัดเซาะข้างต้นแล้ว บางแห่งยังสามารถพบการทับถมของตะกอนทำให้พื้นที่ชายฝั่งงอกออกไปและเกิดการตื้นเขิน โดยพบว่าพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยเกิดการทับถมของตะกอนรวม 127.3 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 7.49 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด และพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอันดามันเกิดการทับถมของตะกอนรวม 35 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.7 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551)



รูปที่ 4-1 แผนที่แสดงสถานภาพการกักเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย  
(กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก)

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนั้น เกิดจากกระบวนการทางธรณีฐาน ซึ่งในแต่ละแห่งจะแตกต่างกันไปตามลักษณะการกำเนิด การแปรสัณฐานเปลือกโลก และกระบวนการปรับระดับชายฝั่งทะเลเหล่านี้มีลักษณะเป็นพื้นที่พลวัต กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะ และการสะสมของตะกอน โดยกระบวนการของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข) จากการศึกษาโดย สิน สินสกุล และคณะ (2545) ได้จำแนกลักษณะชายฝั่งตามการเปลี่ยนแปลงไว้ ดังนี้

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

นอกจากนี้กระบวนการชายฝั่งจากอิทธิพลของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ เป็นอีกตัวการที่ทำให้เกิดการพัดพาและเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง โดยทั่วไปถ้าน้ำขึ้นสูง คลื่นจะกระทบฝั่งมากขึ้น ในปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้น มีผลให้ความเร็วและทิศทางของลม คลื่น กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลจึงท่วมรุกล้ำเข้ามาในแผ่นดินเพิ่มขึ้น ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น สุดท้ายคือกิจกรรมของมนุษย์ พบว่าการใช้พื้นที่ในอดีตเป็นการสร้างที่อยู่อาศัยตามชายหาดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการสร้างถนน ทำเทียบเรือ หรือการพัฒนาเมืองโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว กิจกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สมดุลบริเวณชายหาดเปลี่ยนไป

จังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 15 กิโลเมตร ขอบเขตชายฝั่งเริ่มตั้งแต่ปากคลองด่าน ตำบลคลองด่าน อำเภอบางปะกง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นเขตติดต่อกับบ้านสีลัง ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ทอดยาวมาทางด้านทิศตะวันออกจนถึงปากคลองเจริญวัย ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ลักษณะชายฝั่งเป็นที่ราบน้ำขึ้นถึงป่าชายเลน มีคลองมากมายที่ไหลสู่อ่าวไทย เช่น คลองเจริญวัย คลองสีลัง คลองแสมขาว คลองสองคลอง คลองหงษ์ทอง คลองด่าน เป็นต้น ตะกอนส่วนใหญ่เกิดจากการสะสมตัวจากน้ำทะเล และจากแม่น้ำบางปะกงที่ไหลท่วมพื้นที่ทั้งในอดีตและปัจจุบัน เดิมพื้นที่ชายฝั่งเป็นป่าชายเลนหนาที่บแต่ถูกแผ้วถางลง เพื่อการอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัย ทำให้เกิดการกัดเซาะอย่างรุนแรง ป่าชายเลนที่เป็นกำบังคลื่นลมทางทิศใต้หายไป

ผลการสำรวจการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งของจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่าชายฝั่งมีการกัดเซาะอย่างรุนแรงตลอดแนว โดยเฉลี่ยมีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี โดยเกิดขึ้นมาเป็นเวลานานมากกว่า 40 ปีแล้ว จากการสำรวจและเก็บข้อมูลในปี พ.ศ. 2554 ของ พิภพ พริกโย และศุภวิชย์ ยอแสงรัตน์ พบว่ามีหลายพื้นที่ที่ได้มีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ขอยกตัวอย่างดังนี้

● **บริเวณบ้านสีลัง ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ**

พื้นที่บริเวณบ้านสีลัง (พิกัดที่ 700064E/1490986N) มีสภาพชายฝั่งเป็นดินเลน ความเสียหายที่เกิดจากการกัดเซาะชายฝั่งสามารถเห็นได้ชัดเจน มีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งโดยใช้โครงสร้างหลายชนิด ได้แก่ การปลูกป่าชายเลน การปักไม้ไผ่ และการสร้างเขื่อนไส้กรอกทรายลดพลังงานคลื่นอยู่ด้านนอกฝั่ง ต่อมาเขื่อนเกิดการทรุดตัว ทำให้คลื่นสามารถข้ามสันของเขื่อนเข้ามาด้านหลัง จึงได้มีการสร้างเขื่อนหินริมทะเล (รูปที่ 4-2 (ก)) โดยพื้นที่ด้านหลังเขื่อนหินเกิดการตกตะกอนทับถม จนเป็นดินแข็ง ต้นไม้ป่าชายเลนสามารถเติบโตได้ด้านหลังเขื่อนหิน และในบริเวณเดียวกันยังมีการปรับปรุงภูมิทัศน์เป็นศาลาเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ (รูปที่ 4-2 (ข))



● **บริเวณวัดหงษ์ทอง ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา**

วัดหงษ์ทองเป็นวัดที่ตั้งอยู่กลางทะเล (พิกัดที่ 702657E/1490076N) มีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง โดยการสร้างเขื่อนไส้กรอกทราย แต่ไส้กรอกทรายมีการทรุดตัว จึงมีการปักไม้ไผ่เพื่อกันคลื่นและเร่งการตกตะกอน นอกจากนี้ ยังพบการกัดเซาะของแนวหินถมเก่าด้วย (รูปที่ 4-3)



รูปที่ 4-3 การกีดเซาะชายฝั่งบริเวณวัดหงษ์ทอง ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

- (ก) การกีดเซาะของแนวหินถมเก่า แสดงตามเส้นสีแดง
- (ข) เขื่อนไส้กรอกทราย
- (ค) โครงสร้างไม้ไผ่กันคลื่น

● บริเวณบ้านคลองเจริญวัยและบ้านจันทร์เกษม ตำบลสองคลอง อำเภอ บางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

บ้านคลองเจริญวัย (พิกัดที่ 707164E/1489637N) สภาพชายฝั่งเป็นดินเลน พบร่องรอย การกัดเซาะชายฝั่ง มีการปักไม้ไผ่เพื่อป้องกันคลื่น และมีการวางไส้กรอกทรายบริเวณนอกชายฝั่ง ปัจจุบันมีการก่อสร้างเขื่อนหินถัดเข้ามาจากแนวป้องกันเดิม ความยาวประมาณ 130 เมตร (รูปที่ 4-4)



รูปที่ 4-4 โครงสร้างเขื่อนหินริมทะเล บริเวณบ้านคลองเจริญวัย ตำบลสองคลอง อำเภอ บางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา



รูปที่ 4-5 สภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบริเวณบ้านจันทร์เกษม หมู่ 6 ตำบลสองคลอง อำเภอ บางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

## 4.2 หลุมยุบ

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

โพรงใต้ดินเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกันคือ 1) มีเกลือหินรองรับอยู่ด้านล่าง เมื่อมีการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ จึงเกิดการละลายของเกลือหินทำให้เกิดโพรงเกลือขึ้น 2) มีน้ำฝนที่มีความเป็นกรดอย่างอ่อนละลายเอาหินจำพวกคาร์บอเนต ได้แก่ หินปูน หินโดโลไมต์ ที่รองรับอยู่ด้านล่างออกไป จากนั้นจึงพัฒนาเกิดเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน 3) น้ำใต้ดินพัดพาเอาตะกอนทรายที่รองรับด้านล่างออกไป เนื่องจากปริมาณและแรงพัดพาของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น

หลุมยุบเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ และโดยการกระทำของมนุษย์ หลุมยุบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจใช้เวลาหลายล้านปีหรือในเวลาอันรวดเร็ว เช่น กรณีที่เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ริคเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ก่อให้เกิดหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย (รูปที่ 4-6) ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว สาเหตุดังกล่าว ได้แก่ การสูบน้ำใต้ดิน และการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ เป็นต้น

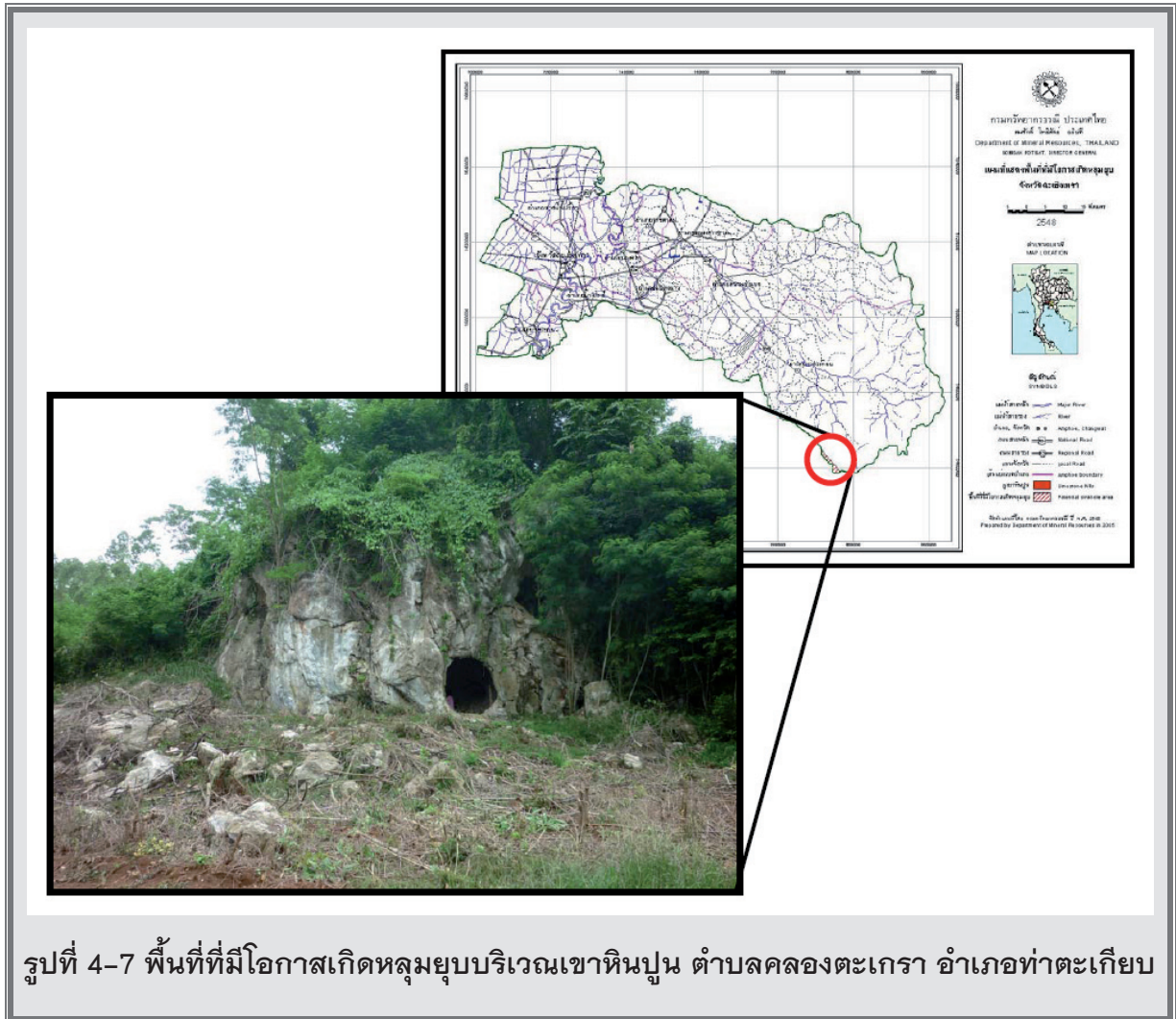


รูปที่ 4-6 ตัวอย่างหลุมยุบที่เกิดขึ้นในพื้นที่ต่าง ๆ

(ก) หลุมยุบบริเวณบ้านโนนถาวร ตำบลด่านช้าง อำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู (กรมทรัพยากรธรณี, 2552)

(ข) หลุมยุบบริเวณอำเภอลำลูกเหล็ก จังหวัดกระบี่ (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก)

สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบบริเวณเขาหินปูนตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก) (รูปที่ 4-7) ซึ่งมีโพรงถ้ำขนาดเล็กปรากฏให้เห็น เกิดจากน้ำฝนที่มีความเป็นกรดอย่างอ่อนละลายเอาหินจำพวกคาร์บอเนตออกไป



รูปที่ 4-7 พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบบริเวณเขาหินปูน ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ

### 4.3 ดินถล่ม

ดินถล่มเป็นธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดินและหิน ลงมาตามลาดเขา ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ ดินถล่ม ดินไหล และหินร่วงหรือหินถล่ม ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินถล่มมี 4 ประการ (สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551ก) คือ

1. ลักษณะธรณีวิทยาเป็นบริเวณที่มีหินผุให้ชั้นดินหนา โครงสร้างทางธรณีวิทยามีรอยเลื่อน รอยแตก ตัดผ่านชั้นหิน เป็นต้น
2. สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูงและมีความลาดชัน

3. ลักษณะสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยไม่ถูกหลักวิชาการ ได้แก่ สร้างบ้านและทำสวนทำไร่รुकกล้าพื้นที่ลุ่มน้ำและภูเขา การตัดถนนผ่านภูเขาสูง หรือสร้างสิ่งก่อสร้างขวางทางระบายน้ำ เช่น ถนน สะพาน และท่อ เป็นต้น

4. ปริมาณน้ำฝนที่มากจนชั้นดินอุ้มน้ำไม่ไหว เกษพืชทั่วไปคือน้ำฝนมีปริมาณ 100 มิลลิเมตรในรอบ 24 ชั่วโมง หรือมีปริมาณฝนสะสมที่ 300 มิลลิเมตร

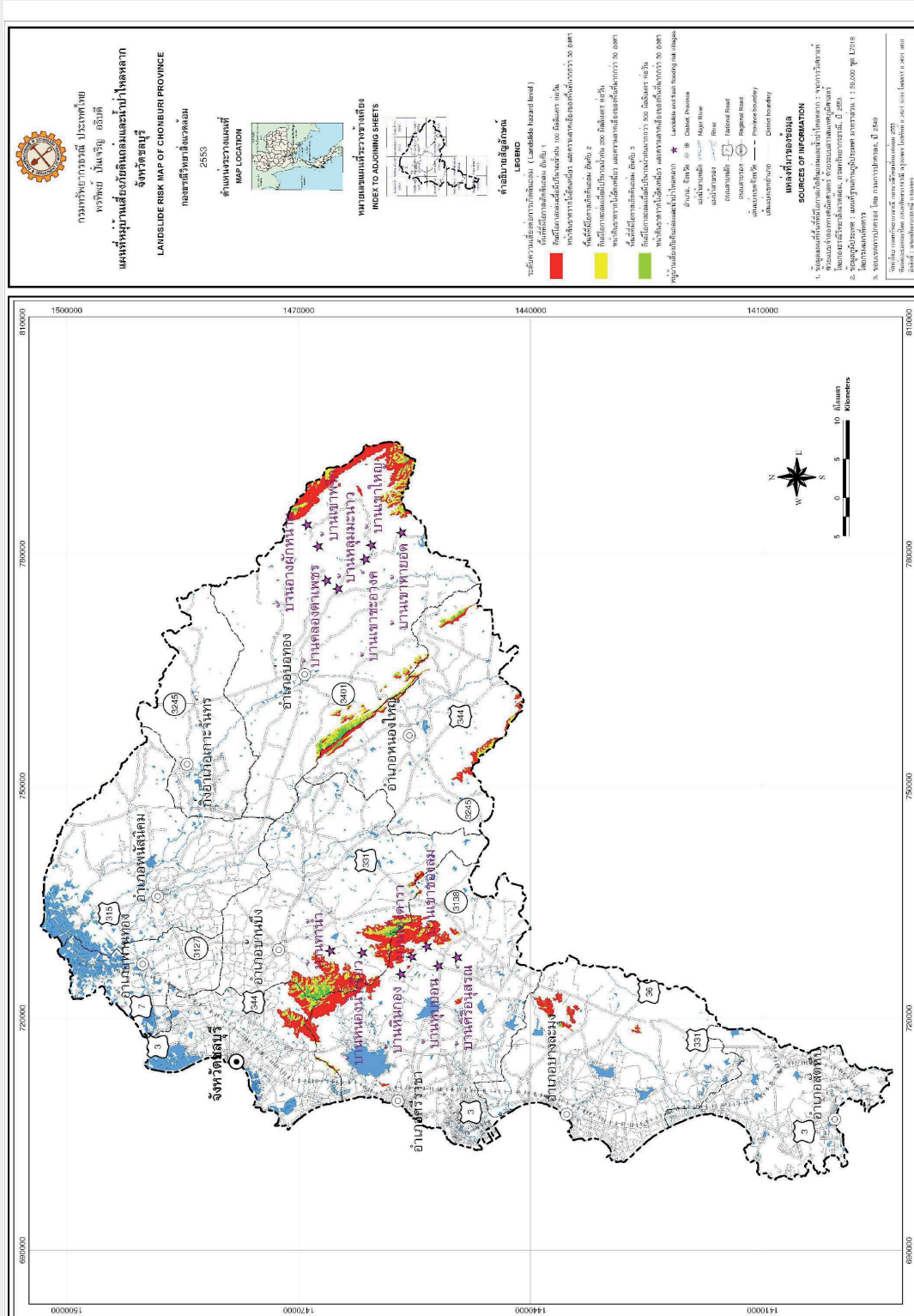
จากการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและเสี่ยงภัยดินถล่มทั้งสิ้น 51 จังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตกและต่อเนื่องลงมาถึงภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ถึง พ.ศ. 2554 มีการเกิดดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 จังหวัด และสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้น ๆ

กรมทรัพยากรธรณีตระหนักถึงผลกระทบและความเสียหายจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยข้างต้น จึงได้ดำเนินการศึกษาและสำรวจเพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม จากปัจจัยทางด้านสภาพภูมิประเทศ ธรณีวิทยา และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ประกอบกับลักษณะการตั้งถิ่นฐานชุมชน ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างพื้นที่จังหวัดชลบุรีที่กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการสำรวจและคัดเลือกพื้นที่เสี่ยงภัย เชิญกลุ่มผู้นำชุมชน และราษฎรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยของแต่ละหมู่บ้านเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร “เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย” เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ รวมทั้งมีการจัดตั้งเป็นเครือข่ายเฝ้าระวังและแจ้งเตือนล่วงหน้าโดยราษฎรในพื้นที่อย่างเป็นระบบ เมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 ที่ผ่านมา (รูปที่ 4-8 ถึงรูปที่ 4-10)

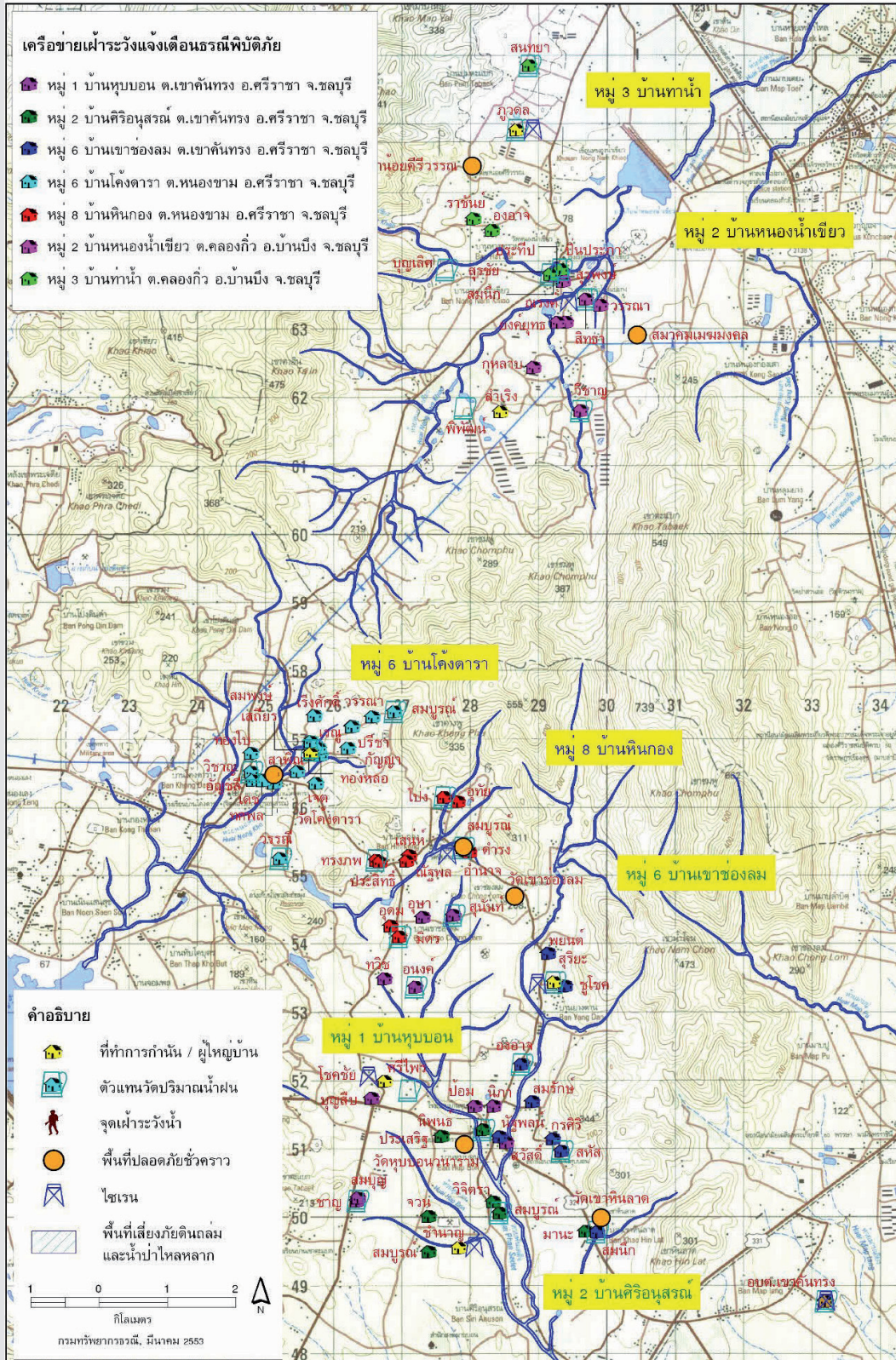
#### 4.4 แผ่นดินไหว

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

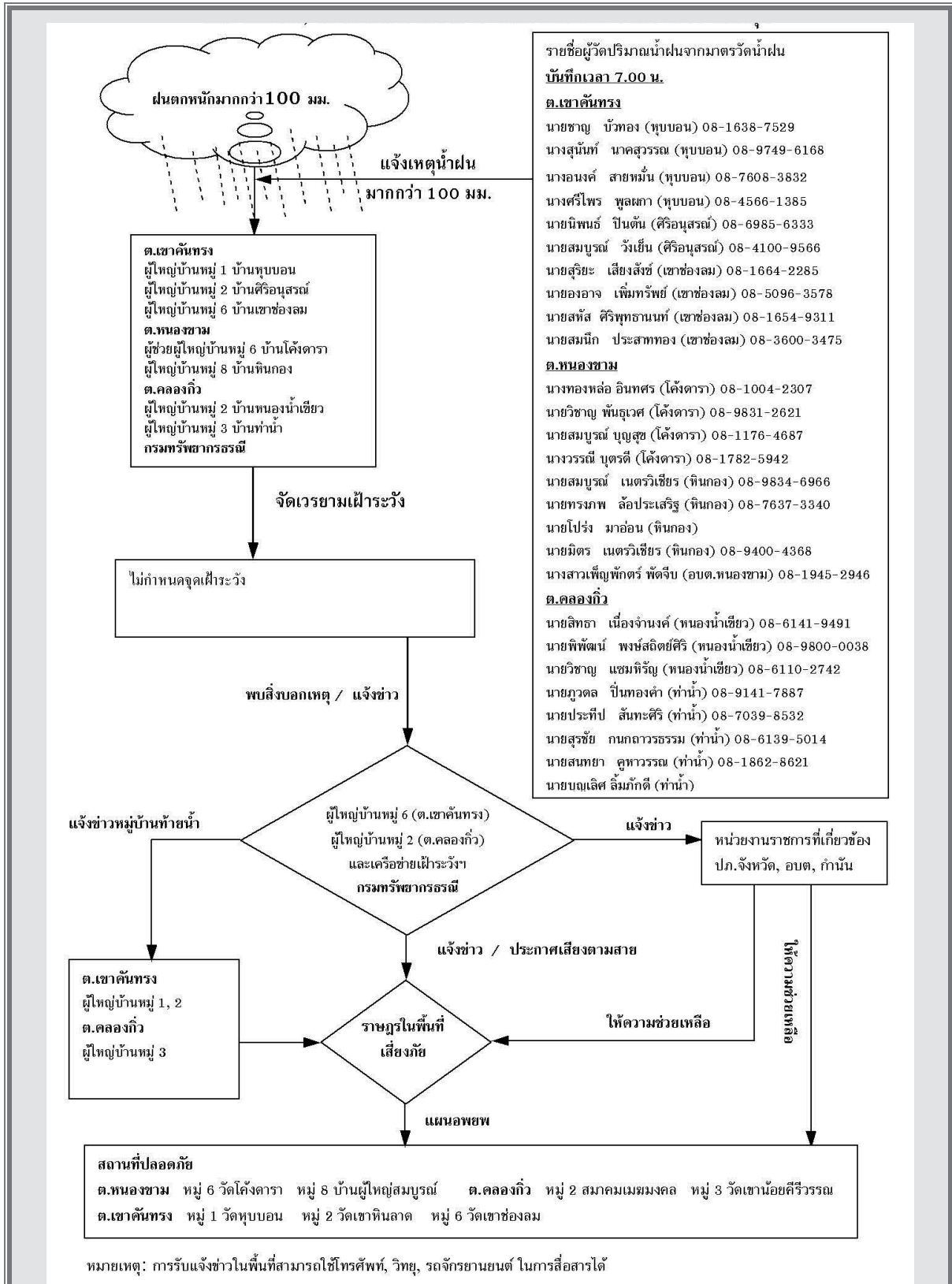
ความร้ายแรงอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวสามารถบอกได้ในรูปของความรุนแรง (Intensity) และขนาด (Magnitude) มาตรฐานวัดขนาดแผ่นดินไหวใช้หน่วยเป็น “มาตราริกเตอร์” (Richter scale) เป็นตัวเลขที่ทำให้สามารถเปรียบเทียบขนาดของแผ่นดินไหวต่าง ๆ กันได้ ค่าที่บันทึกได้จากเครื่องวัดแผ่นดินไหว มิได้เป็นหน่วยวัดเพื่อแสดงผลของความเสียหายที่เกิดขึ้น



รูปที่ 4-8 ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและน้ำป่าไหลหลากจากจังหวัดชลบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2553)



รูปที่ 4-9 ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายแจ้งเหตุธรณีพิบัติตำบลเขาคันทรงและตำบลหนองขาม อำเภอศรีราชา และตำบลคลองกิว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2553)



รูปที่ 4-10 ตัวอย่างแผนเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม ตำบลเขาคันทรงและตำบลหนองขาม อำเภอศรีราชา และตำบลคลองกิว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2553)

ความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Intensity) เป็นผลกระทบของแผ่นดินไหวที่มีต่อความรู้สึกของคน ต่อความเสียหายของอาคารและสิ่งก่อสร้าง และต่อสิ่งต่าง ๆ ของธรรมชาติ ความรุนแรงจะมากขึ้นอยู่กับระยะทางจากตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว (Epicenter) ความรุนแรงของแผ่นดินไหวกำหนดได้จากความรู้สึกของอาการตอบสนองของผู้คน การเคลื่อนที่ของเครื่องเรือน เครื่องใช้ในบ้าน ความเสียหายของปล่องไฟ จนถึงขั้นที่ทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ มาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหว เรียกว่า “มาตราเมอร์คัลลี” (Mercalli Scale) มี 12 ระดับ โดยมีหน่วยของระดับความรุนแรงเป็นตัวเลขโรมัน จากระดับความรุนแรงที่น้อยมากจนไม่สามารถรู้สึกได้ ต้องตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดแผ่นดินไหวเท่านั้น จนถึงขั้นรุนแรงที่สุดจนทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ

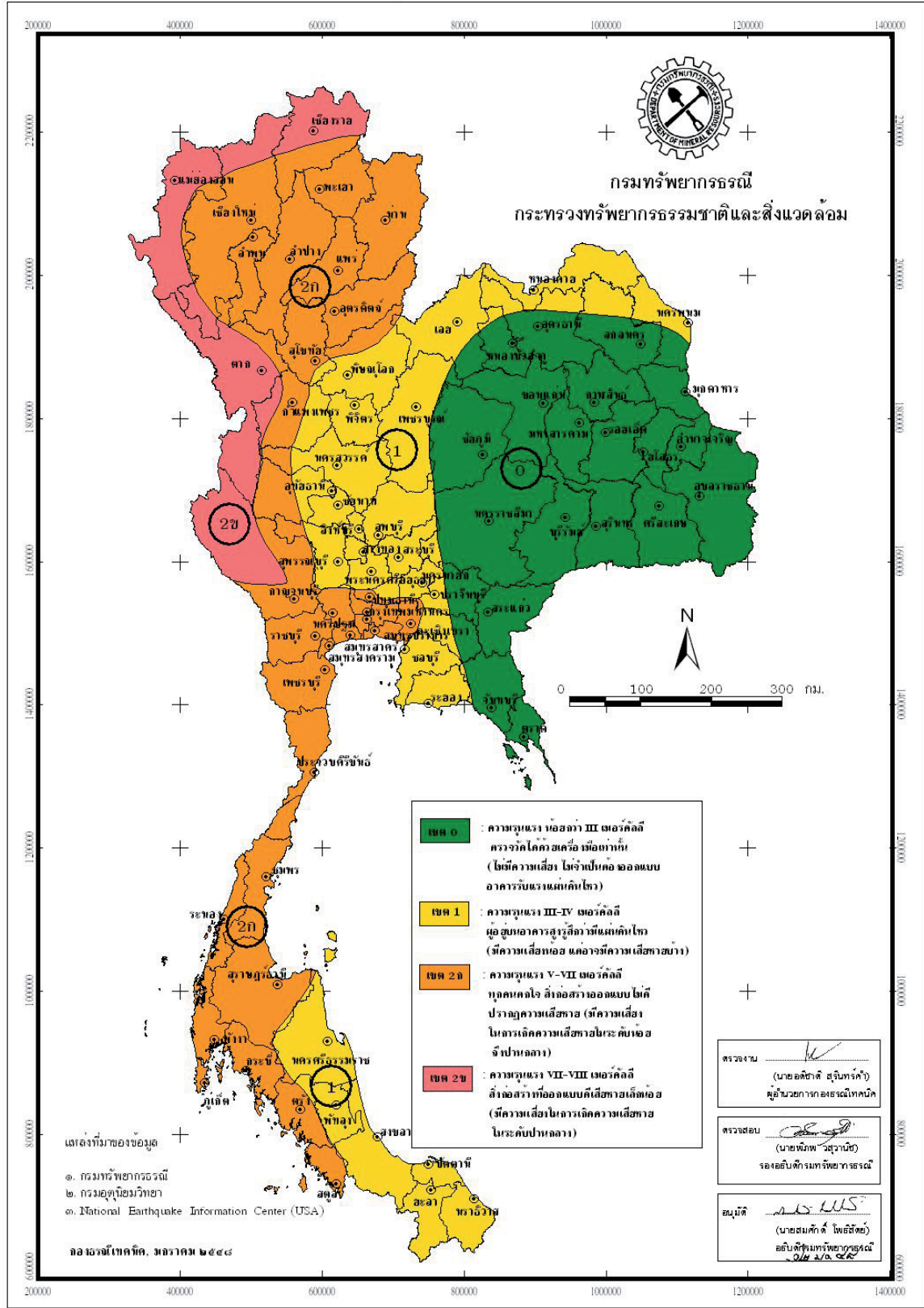
กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจรอยเลื่อนมีพลังพบว่า ประเทศไทยมีแนวรอยเลื่อนใหญ่ ๆ อยู่หลายแนว (รูปที่ 4-11) สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนโดยอาศัยทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ได้ 3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้ จำนวนทั้งสิ้น 13 กลุ่มรอยเลื่อน ครอบคลุม 22 จังหวัดของประเทศไทย ดังนี้ รอยเลื่อนแม่จัน (รวมรอยเลื่อนแม่อิง) รอยเลื่อนแม่ฮ่องสอน รอยเลื่อนเมย รอยเลื่อนแม่ทา รอยเลื่อนเถิน (รวมรอยเลื่อนแม่ยม) รอยเลื่อนพะเยา รอยเลื่อนบัว รอยเลื่อนอุตรดิตถ์ รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ รอยเลื่อนระนอง รอยเลื่อนคลองมะรุ่ย และรอยเลื่อนท่าแขก นอกจากนี้กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่ที่กำหนดบริเวณที่มีความเสี่ยงภัยต่อแผ่นดินไหว ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ. 2548 (รูปที่ 4-12) ซึ่งวิเคราะห์จากแนวรอยเลื่อนมีพลัง ลักษณะธรณีวิทยา ความถี่และขนาดแผ่นดินไหวที่เกิดในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารนำไปใช้เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบก่อสร้างอาคารที่ต้องคำนึงถึงค่าความปลอดภัย

สำหรับจังหวัดฉะเชิงเทราไม่พบกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน จัดอยู่ในเขตเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวระดับ 1 ไม่มีความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหว เทียบได้กับความรุนแรงระดับ III-IV เมอร์คัลลี ผู้อยู่บนอาคารสูงรู้สึกว่ามีแผ่นดินไหว (มีความเสี่ยงน้อย แต่อาจมีความเสียหายบ้าง)

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



แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย  
(ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๕๘)



รูปที่ 4-12 แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)



(1) การเพิ่มเติมพื้นที่ควบคุมและจัดแบ่งเขตพื้นที่ใหม่ คือ

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

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

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

(2) การจัดกลุ่มประเภทอาคารควบคุมให้มีความชัดเจนมากขึ้น

- กำหนดประเภทอาคารควบคุมตามบริเวณ เนื่องจากผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่มีต่ออาคารประเภทต่างๆ ในแต่ละเขตมีความแตกต่างกัน

- สะพาน ทางยกระดับที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อยาวตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป

- เชื้อเพลิงแก๊ส น้ำ เชื้อเพลิงเหลว หรือฝายทดน้ำ ที่ตัวเชื้อเพลิงหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป

## 4.5 สึนามิ

สึนามิ เป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า คลื่นท่าเรือ เป็นคลื่นใต้น้ำซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรที่มีความรุนแรง มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกว่า “วงแหวนไฟ” คลื่นสึนามิมีความยาวคลื่นหรือระยะระหว่างสันคลื่นยาวมาก ในระหว่างที่คลื่นสึนามิเคลื่อนที่อยู่ในมหาสมุทรช่วงที่เป็นทะเลลึก คลื่นจะมีลักษณะเป็นคลื่นใต้น้ำ ที่เห็นเป็นเพียงระลอกคลื่นสูงราว 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตรเท่านั้น บางครั้งผู้ที่อยู่บนเรือเดินสมุทรอาจไม่รู้สึกรู้สียงหรือสังเกตถึงการเคลื่อนตัวของคลื่นได้ แต่เมื่อคลื่นสึนามิเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งสู่เขตน้ำตื้น คลื่นจะเคลื่อนที่ช้าลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นกลับยิ่งทวีสูงขึ้น และมีพลังทำลายล้างสูง

คลื่นสึนามิมีลักษณะต่างจากคลื่นที่เกิดจากกระแสลมบริเวณชายฝั่งทะเล กล่าวคือ คลื่นที่เกิดจากลมจะมีลักษณะเป็นคลื่นแบบผ่นตัวตามกระแสลม ส่วนคลื่นสึนามิจะเป็นคลื่นแบบแนวตรงยาวและไม่มีความสัมพันธ์กับทิศทางของกระแสลม คลื่นสึนามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวในทะเล อาจจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระหว่าง 500-800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นดินไหว ลักษณะการขยับตัวของรอยเลื่อน และความลึกของพื้นมหาสมุทร เมื่อคลื่นสึนามิเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณชายฝั่งระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจะลดลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นจะสูงมากขึ้น ในบริเวณที่

มีความลึกของน้ำน้อยกว่า 50 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และที่ความลึกของน้ำ 10 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ที่ชายฝั่งคลื่นอาจสูงถึง 30 เมตร และมีพลังการทำลายล้างสูง ในบริเวณแนวการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก ถ้าเกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 7.5 ริกเตอร์ อาจก่อให้เกิดคลื่นสึนามิได้ แนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกดังกล่าว ได้แก่ เกาะสุมาตรา หมู่เกาะนิโคบาร์ และหมู่เกาะอันดามัน เป็นต้น (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ค)

นอกจากธรณีพิบัติภัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว จากการตรวจสอบและเก็บข้อมูลสภาพพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ของ พิภพ พริกโย และศุภวิชย์ ยอแสงรัตน์ (2554) พบว่าพื้นที่ประสบปัญหาทางสิ่งแวดล้อม คือ ดินพัง มีรายละเอียดดังนี้

## ดินพัง

แม่น้ำบางปะกง เกิดจากการรวมตัวกันของแม่น้ำนครนายกที่ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำปราจีนบุรี และไหลลงสู่อ่าวไทย รวมระยะทางจากปากแม่น้ำถึงจุดบรรจบประมาณ 230 กิโลเมตร ลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำบางปะกง ประกอบด้วย 6 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบางคล้า อำเภอบางปะกง อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอแปลงยาว และกิ่งอำเภอลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา และบางส่วนของอำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี

สภาพทางธรณีวิทยาด้านตะวันออกของลุ่มน้ำบางปะกงเป็นที่ราบลุ่ม โดยส่วนใหญ่เป็นตะกอนดินเหนียวซึ่งอุ้มน้ำได้ดี ส่งผลให้เกิดดินพัง สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการลดลงของระดับน้ำในแม่น้ำ และเนื่องจากชั้นดินริมตลิ่งโดยทั่วไปเป็นดินเลน เมื่อระดับน้ำในลำน้ำลดลงอย่างรวดเร็ว ดินริมตลิ่งที่อุ้มน้ำไว้และมีน้ำหนักมากจึงเกิดการทรุดตัว (รูปที่ 4-13)

การพังทลายของตลิ่งขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

### 1) การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำที่ได้รับอิทธิพลจากการขึ้น-ลงของระดับน้ำทะเลอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นเมื่อระดับน้ำในแม่น้ำลดลงแต่ระดับน้ำในชั้นดินริมตลิ่งไม่ได้ลดลงตามระดับน้ำในแม่น้ำ จึงทำให้แรงดันดินค่อย ๆ สูงขึ้น และเมื่อน้ำในแม่น้ำลดลงจนถึงจนถึงระดับที่แรงดันดินสูงกว่าแรงต้านการเคลื่อนที่ของมวลดินก็จะทำให้เกิดการพังทลาย

### 2) ความลาดชันของตลิ่งและสิ่งก่อสร้างเพื่อป้องกันตลิ่งที่มีอยู่

โดยทั่วไปตลิ่งที่มีความชันมาก ๆ จะมีโอกาสพังทลายได้มากกว่าตลิ่งที่มีความชันน้อย ลักษณะการขึ้นลงของแม่น้ำบางปะกง และความคดเคี้ยวของลำน้ำเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการกัดเซาะและการพังทลายของตลิ่ง ซึ่งกรณีดังกล่าวรวมถึงการเปลี่ยนแปลงความชันของตลิ่งจากฝีมือมนุษย์ด้วย

ปัจจุบันมีการสร้างคันกั้นน้ำและระบบป้องกันตลิ่งโดยเจ้าของที่ดินริมน้ำกระจายอยู่ทั่วไป เพื่อป้องกันน้ำท่วมและการกัดเซาะตลิ่งตามธรรมชาติของแม่น้ำบางปะกง



## บทที่ 5

### แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่เกิดขึ้นในอดีต ทำให้มีลักษณะพื้นที่ที่หลากหลายและมีธรณีสัณฐานที่สวยงามแปลกตา ซึ่งมีคุณค่าต่อการศึกษาวิจัยทางธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ และประวัติศาสตร์ นอกจากนี้บางพื้นที่ยังมีทัศนียภาพสวยงามมีศักยภาพในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวและนันทนาการ สมควรได้รับการอนุรักษ์ให้เป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ของท้องถิ่น ในทางวิชาการกรมทรัพยากรธรณีได้จำแนก “แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา” ออกเป็น 7 ประเภท ประกอบด้วย 1) แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ 2) แหล่งหินแบบฉบับ 3) แหล่งแร่แบบฉบับ 4) แหล่งธรณีโครงสร้าง 5) แหล่งพุน้ำร้อน 6) แหล่งธรณีสัณฐาน และ 7) แหล่งซากดึกดำบรรพ์

แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ในจังหวัดฉะเชิงเทราที่ได้รับการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติของท้องถิ่นอันควรอนุรักษ์ ในปีแห่งการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532 มีจำนวน 1 แหล่ง คือ เขาหินซ้อน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2543)

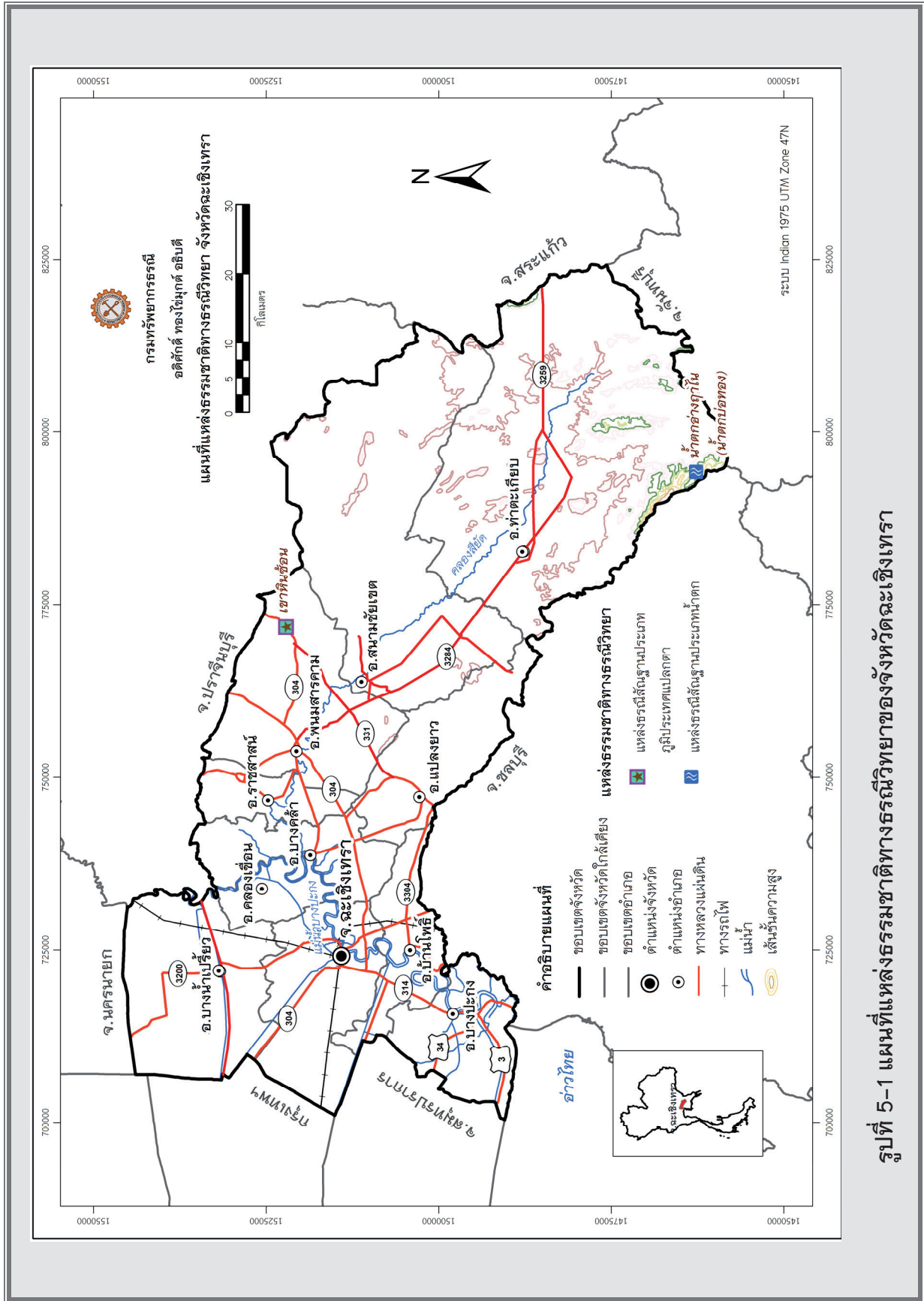
#### 5.1 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น

โครงการจำแนกเขตเพื่อการจัดการธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด ปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 โดยกรมทรัพยากรธรณี ได้ดำเนินการสำรวจและประเมินสถานภาพทรัพยากรธรณีประเภทแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่ามีแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นและมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ เพื่อการท่องเที่ยวและสนับสนุนการเรียนรู้ทางธรณีวิทยาของประชาชนในท้องถิ่น จำนวน 2 แหล่ง ได้แก่ เขาหินซ้อนและน้ำตกอ่างฤๅไน (น้ำตกบ่อทอง) (รูปที่ 5-1)

##### 5.1.1 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา

###### เขาหินซ้อน

ที่ตั้ง อยู่ในพื้นที่ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม การเดินทางเข้าสู่พื้นที่ จากอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา ตามทางหลวงหมายเลข 304 ผ่านอำเภอพนมสารคาม บริเวณกิโลเมตรที่ 53 ระยะทางประมาณ 47 กิโลเมตร จากตัวอำเภอเมือง



รูปที่ 5-1 แผนที่แหล่งธรณีสมาธิทางธรณีวิทยาของจังหวัดฉะเชิงเทรา

**ลักษณะของแหล่ง** เขาหินซ้อนประกอบด้วยก้อนหินขนาดใหญ่ น้อย รูปทรงต่าง ๆ เรียงรายอยู่ตามธรรมชาติ จัดเป็นแหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา (รูปที่ 5-2 (ก)) พื้นที่บางส่วนของเขาหินซ้อนจัดเป็น "สวนรุกขชาติสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ" (รูปที่ 5-2 (ข)) เป็นที่ตั้งของศาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ ซึ่งประดิษฐานพระบรมราชานุสาวรีย์ของสมเด็จพระปิ่นเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลปัจจุบันได้เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดศาลนี้ เมื่อปี พ.ศ. 2522 ด้านหลังของศาลนี้เป็นที่ตั้งของวัดเขาหินซ้อน

ปัจจุบันพื้นที่เขาหินซ้อนมีการจัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (รูปที่ 5-3 (ค)) ซึ่งเป็นศูนย์การเรียนรู้ สถานศึกษา และการพัฒนาไปพร้อมกัน มีการศึกษาค้นคว้า ทดลอง วิจัย วิธีการพัฒนาถ่ายทอดความรู้ด้านการเกษตรต่าง ๆ ที่เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมเพื่อการประกอบอาชีพของเกษตรกร และขยายผลการพัฒนาเป็นวงกว้างออกไป

**ลักษณะธรณีวิทยา** เขาหินซ้อนเป็นหินแกรนิตยุคไทรแอสซิก เนื้อหินมีผลึก 2 ขนาด ขนาดเม็ดแร่ปานกลางถึงหยาบ ส่วนเนื้อดอกมีขนาด 2-3 เซนติเมตร (รูปที่ 5-2 (ง)) หินแกรนิตเกิดจากหินหนืด (magma) ใต้เปลือกโลกแทรกดันขึ้นมาและแข็งตัวเป็นหินใต้ผิวโลก เมื่อเกิดการผุพังอยู่กับที่ เนื้อหินจะผุที่ผิวด้านนอกที่สัมผัสกับอากาศหรือน้ำก่อน และจึงผุต่อเนื่องเข้าสู่เนื้อหินด้านใน ทำให้หินแตกเป็นกาบ (exfoliation) คล้ายการลอกเปลือกของหัวหอมที่ละชั้น ส่วนที่ผุและแตกออกมาจะถูกชะล้างหลุดออกไปโดยลมและฝน (รูปที่ 5-2 (จ)) คงเหลือแต่เนื้อในซึ่งยังไม่ผุเป็นก้อนหินลักษณะค่อนข้างมน ขนาดและรูปทรงของก้อนหินขึ้นอยู่กับรอยแตกรอยแยกในหิน

**แนวทางการพัฒนา** เนื่องจากพื้นที่เขาหินซ้อนเป็นแหล่งธรรมชาติที่มีความโดดเด่นแปลกตาและมีศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริซึ่งเป็นศูนย์การเรียนรู้ที่สำคัญของคนในจังหวัดฉะเชิงเทรา หากมีการสอดแทรกความรู้ด้านธรณีวิทยาลงไป เช่น ทำแผ่นป้ายให้ความรู้ในระหว่างเดินชมพื้นที่ เช่น ลักษณะธรณีวิทยา กระบวนการเกิด การใช้ประโยชน์ของหินแกรนิต หรือมีการอบรมเยาวชนมัคคุเทศก์เพื่อให้ความรู้ในด้านต่าง ๆ ภายในศูนย์ เป็นต้น เพราะการบริหารจัดการด้านข้อมูลและความรู้เป็นเรื่องสำคัญเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์สูงสุด

## 5.1.2 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก

### น้ำตกอ่างฤๅไน (น้ำตกบ่อทอง)

ที่ตั้ง อยู่ในพื้นที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ทางด้านตะวันออกของอำเภอกำแพงแสน เป็นพื้นที่รอยต่อระหว่าง 5 จังหวัด การเดินทางเข้าสู่พื้นที่ จากตัวอำเภอลำลูกกา จังหวัดนนทบุรี ใช้เส้นทางหลวงหมายเลข 304 ถึงอำเภอนวมสารคาม ต่อด้วยทางหลวงหมายเลข 3245 เข้าสู่อำเภอสยามชัยเขต แล้วเลี้ยวขวาไปตามทางหลวงหมายเลข 3259 ผ่านอำเภอกำแพงแสน สู่บ้านหนองคอก



รูปที่ 5-2 พื้นที่เขาหินซ้อน ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม ซึ่งเป็นแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี

- (ก) ลักษณะภูมิประเทศภูมิแปลกตา ของก้อนหินแกรนิตที่มีลักษณะมน ขนาดใหญ่่น้อย รูปทรงต่าง ๆ เรียงรายอยู่ตามธรรมชาติ
- (ข) พื้นที่ที่จัดเป็นสวนรุกชาติสมเด็จพระปิ่นเกล้า
- (ค) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำรินในพื้นที่เขาหินซ้อน
- (ง) เนื้อหินแกรนิตมีผลึก 2 ขนาด ขนาดเม็ดแร่ปานกลางถึงหยาบ
- (จ) เม็ดแร่จากหินแกรนิตจะหลุดออกมา ได้เป็นแหล่งทราย ซึ่งพบว่ามี การขุดักทราย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์

ตำบลคลองตะเกรา ผ่านตลาดหนองคอกแล้วเลี้ยวขวาไปสุดถนนลาดยางเข้าสู่ทางลูกรังผ่านไร่มัน  
สำปะหลังเข้าสู่แนวป่า วังตรงไปเรื่อย ๆ จะพบกับป่าทางเข้า การเดินทางต้องใช้รถขับเคลื่อนสี่ล้อ  
รถยนต์ธรรมดาไม่สามารถขึ้นได้ ตัวน้ำตกอยู่ห่างจากหน่วยพิทักษ์ป่า น้ำตกบ่อทองประมาณ 2 กิโลเมตร  
การเดินทางไปน้ำตกค่อนข้างสูงชันต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ

*ลักษณะของแหล่ง น้ำตกอ่างฤๅไน* เกิดจากคลองหมากบนเขาอ่างฤๅไน เป็นน้ำตกที่มี  
น้ำไหลตลอดปี เป็นแหล่งธรณีสัณฐานประเภทที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติโดยการ  
เลื่อนตัวของชั้นหิน ตามแนวรอยเลื่อนทางธรณีวิทยา ทำให้เกิดการเปลี่ยนระดับของทางน้ำเกิดเป็น  
น้ำตก (รูปที่ 5-2 (ก))

ปัจจุบันพื้นที่น้ำตกอ่างฤๅไนเป็นแหล่งทัศนศึกษาและเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติ  
ของคนในจังหวัดฉะเชิงเทราและใกล้เคียง ซึ่งเส้นทางที่เข้าไปที่น้ำตกจะผ่านเส้นทางธรรมชาติที่ทั้ง  
ต้นไม้หายากที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง และมีสัตว์อาศัยอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ทั้งสัตว์เล็ก สัตว์ใหญ่  
ซึ่งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอ่างฤๅไน ยังเป็นแหล่งอนุรักษ์ช้างที่สำคัญในแถบนี้ และยังพบสัตว์หายาก  
เช่น จระเข้ น้ำจืด เต่าใบไม้หรือเต่าจิ้งจอกซึ่งพบเพียงในป่าบริเวณนี้ที่มีเดียวในเอเชียและในโลกอีกด้วย  
เป็นเส้นทางเดินป่าศึกษาธรรมชาติเหมาะสำหรับผู้สนใจเรียนรู้ศึกษาธรรมชาติอย่างแท้จริง

*ลักษณะธรณีวิทยา น้ำตกบ่อทอง* ประกอบด้วย หินทรายเนื้อควอตซ์ ยุคคาร์บอนิเฟอรัส  
สีขาวย มีขนาดของเม็ดตะกอนละเอียด มีแนวรอยเลื่อนหลายแนว ซึ่งรอยเลื่อนแนวหลักที่ทำให้เกิด  
หน้าผาน้ำตกอยู่ในแนวเกือบตะวันออก-ตะวันตก มีการเอียงเทไปทางทิศใต้ (dip direction 195°) ด้วยมุม  
(dip angle) 85 องศา ความสูงของรอยเลื่อนหรือความสูงของหน้าผาประมาณ 15 เมตร ทางน้ำไหลของ  
น้ำตกถูกบังคับทิศทางโดยแนวรอยเลื่อนที่เอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ (105°) ด้วยมุม 80 องศา  
และยังมีแนวรอยแตกของหินย่อย ๆ อีกหลายแนว

*แนวทางการพัฒนา น้ำตกอ่างฤๅไน* อยู่ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอ่างฤๅไนที่เป็น  
แหล่งธรรมชาติที่มีความโดดเด่นและอุดมสมบูรณ์ที่สำคัญในจังหวัดฉะเชิงเทรา หากมีการสอดแทรก  
ความรู้ด้านธรณีวิทยาลงไป เช่น ทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติสอดแทรกแผ่นป้ายหรือบอร์ดให้ความรู้  
ในระหว่างเดินชมพื้นที่ในเรื่อง ชนิดของหินและการกำเนิดหิน การใช้ประโยชน์ของหินตะกอน กระบวนการ  
เกิดน้ำตกที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา หรือจัดทำแหล่งเรียนรู้ เช่น การนำหินในบริเวณ  
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า มาจัดเป็นมุมของสวนหินแสดงหินที่มีอยู่ในท้องถิ่น ในการพัฒนาแหล่งธรรมชาติ  
เชิงสุขภาพอาจจะนำก้อนกรวดที่โดนกัดกร่อนจากธารน้ำตกที่มีลักษณะกลมมน แตกต่างกันไปมา  
วางเรียงเป็นที่เดินนวดเท้าเพื่อเป็นการพัฒนาเชิงสุขภาพทางธรณีวิทยาได้ เป็นต้น แต่ทั้งนี้การพัฒนา  
ดังกล่าวต้องคงสภาพเดิมของพื้นที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าให้มากที่สุด และไม่เป็นการรบกวนการ  
อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสัตว์ป่า



### แหล่งธรรมชาติอื่น ๆ ในจังหวัดฉะเชิงเทรา

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่ตั้งอยู่ใจกลางของพื้นที่ป่าผืนใหญ่รอยต่อ 5 จังหวัด คือ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และปราจีนบุรี เป็นป่าอุดมสมบูรณ์ ผืนสุดท้ายของภาคตะวันออก เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของแม่น้ำบางปะกงทางด้านจังหวัดฉะเชิงเทรา คลองโตนดจังหวัดจันทบุรี และแม่น้ำประแสร์ในจังหวัดระยอง สภาพภูมิประเทศทั่วไปมีความลาดชันไม่มากนัก มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 30-150 เมตร มียอดเขาสูงสุด คือ เขาสิบห้าชั้น ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 802 เมตร

พื้นที่ป่าปกคลุมเป็นบริเวณกว้างใหญ่ มีสัตว์ป่านานาชนิด เช่น ช้าง กระทิง กวาง เก้ง วัวแดง ชะนีมิงกูกู แม่น และนกพันธุ์ต่าง ๆ อาศัยอยู่มากมาย เช่น ไก่ฟ้าพญาลอ นกกก นกแต้วแล้ว

ธรรมดา นักเขาใหญ่ เขียวขาว เป็นต้น และในพื้นที่สำนักงานเขตรักษาพันธุ์ฯยังเป็นที่ตั้งของสถานีวิจัยสัตว์ป่าแห่งแรกของภาคตะวันออกและเป็นแหล่งที่สองของประเทศไทย รองจากสถานีวิจัยสัตว์ป่าเขานางรำที่ห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี

## 5.2 แนวทางและมาตรการในการบริหารจัดการแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

ในปี พ.ศ. 2553 กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษาเพื่อการกำหนดนโยบายและแนวทางการบริหารจัดการแหล่งทางธรณีวิทยา โดยวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งทางธรณีวิทยาอย่างเหมาะสมยั่งยืน ภายใต้การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษา นำมาซึ่งข้อเสนอแนะเพื่อการบริหารจัดการใน 6 ประเด็นหลัก ได้แก่

**ระเบียบและข้อบังคับ** การบริหารจัดการแหล่งทางธรณีวิทยาควรดำเนินไปภายใต้กฎระเบียบหรือข้อบังคับ และการมีคู่มือแนวทางการบริหารจัดการสำหรับแหล่งธรณีวิทยาที่มีศักยภาพในการพัฒนาและแหล่งธรณีวิทยาอันควรอนุรักษ์ที่ต้องป้องกันการถูกทำลาย ซึ่งจัดทำขึ้นร่วมกันระหว่างกรมทรัพยากรธรณี หน่วยงานเจ้าของพื้นที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชน

**การกำหนดขอบเขต** การกำหนดขอบเขตแหล่งทางธรณีวิทยาให้มีความชัดเจนว่าแหล่งธรณีดังกล่าวควรมีพื้นที่ที่มากน้อยเพียงใด เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ นอกจากนี้แหล่งทางธรณีวิทยาที่มีการพัฒนาใช้ประโยชน์อยู่แล้วหรือมีศักยภาพในการพัฒนาในอนาคตยังควรมีการจัดแบ่งเขตหรือ zoning ออกเป็นพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์และพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ เช่น พื้นที่เพื่อการพาณิชย์ พื้นที่สำหรับรองรับนักท่องเที่ยว หรือพื้นที่จอดรถ เป็นต้น

**การจัดการข้อมูลและความรู้** การบริหารจัดการด้านข้อมูลและความรู้เป็นเรื่องสำคัญเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์สูงสุด แหล่งทางธรณีวิทยาที่มีคุณค่าทางวิชาการควรสนับสนุนให้มีการค้นคว้าวิจัยอย่างต่อเนื่อง มีการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จัดทำระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ

**การประสานงานระหว่างหน่วยงาน** การประสานงานสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ มีการแบ่งภาระหน้าที่ในการบริหารจัดการแหล่งอันควรอนุรักษ์ระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจนสอดคล้องกับความเชี่ยวชาญและความพร้อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการพื้นที่และการวางแผนอนุรักษ์

**การจัดหาทรัพยากร** การจัดหาทรัพยากรทั้งด้านงบประมาณ บุคลากร เพื่อให้การดำเนินการด้านการบริหารจัดการประสบความสำเร็จ

**บริการสาธารณูปโภคพื้นฐาน** สาธารณูปโภคพื้นฐานเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาใช้ประโยชน์พื้นที่แหล่งทางธรณีวิทยานั้น ควรมีการจัดบริการขั้นพื้นฐานตามความจำเป็น

และออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเดิมของแหล่ง เช่น ถนน หรือสิ่งปลูกสร้างที่จำเป็น และ  
มาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะมาตรการการบริหารจัดการแหล่งทางธรณีวิทยาเหล่านี้ควรมีการปรับให้  
เหมาะสมกับสภาพสังคมของแต่ละพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นความเหมาะสมของภูมิประเทศ ความห่างไกล  
ลักษณะของวัฒนธรรมของชุมชนในพื้นที่ และความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้  
เกิดรูปแบบการบริหารจัดการที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเอื้อประโยชน์กับทุกฝ่าย พร้อมทั้ง  
ต้องมีระบบติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องเพื่อการปรับปรุงข้อบกพร่อง

## บทที่ 6

### ทรัพยากรแร่

#### 6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่

ข้อมูลพื้นที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทราในรายงานฉบับนี้ ใช้ข้อมูลจากแผนที่ทรัพยากรแร่มาตราส่วน 1:250,000 เป็นข้อมูลพื้นฐาน พร้อมทั้งรวบรวมผลการสำรวจที่เคยได้มีผู้ศึกษาไว้จากรายงานการศึกษาเดิม และเพิ่มเติมข้อมูลจากสำรวจในภาคสนาม นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาประมวลผลข้อมูล จัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ “พื้นที่แหล่งแร่” “พื้นที่ศักยภาพทางแร่” และ “บริเวณพบแร่” ตามคำจำกัดความที่นิยามโดยคณะกรรมการจัดทำแผนที่ (2542) และคณะกรรมการด้านทรัพยากรแร่ (2551) ดังนี้

**พื้นที่แหล่งแร่** (Mineral area) หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งมีแหล่งแร่หรือแหล่งสินแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในพื้นที่นั้น รวมทั้งพื้นที่ที่มีคำขอประทานบัตรและ/หรือประทานบัตรที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขอบเขตพื้นที่แหล่งแร่ยึดถือข้อมูลวิชาการทางธรณีวิทยาแหล่งแร่เป็นปัจจัยหลัก

**พื้นที่ศักยภาพทางแร่** (Mineral potential) หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่ยังไม่มีการค้นพบทรัพยากรแร่ (Undiscovered mineral resource) แต่มีแนวโน้มที่จะมีได้ โดยมีหลักฐานบ่งชี้จากข้อมูลทางธรณีวิทยา ธรณีวิทยาแหล่งแร่ ธรณีเคมี และธรณีฟิสิกส์ และรวมถึงพื้นที่ที่มีแร่กระจายกระจายในหินอย่างมีนัยสำคัญ หรือมีบริเวณพบแร่ในส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นที่นั้น

**บริเวณพบแร่** (Mineral occurrence) หมายถึง บริเวณใดบริเวณหนึ่งที่พบว่ามีแร่ (หรือบางครั้งอาจพิจารณาในนามของสินแร่ เช่น ทองแดง แปะไรต์ หรือทองคำ) และมีความน่าสนใจในเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงวิชาการ สะสมตัวอยู่

ในการดำเนินงานจำแนกเขตพื้นที่ทรัพยากรแร่มุ่งเน้นความสำคัญไปที่พื้นที่แหล่งแร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พิสูจน์ทราบแน่ชัดแล้วว่ามีแร่อยู่แน่นอน และสามารถที่จะทำการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้นในแต่ละแหล่งได้ ส่วนพื้นที่ศักยภาพทางแร่ และบริเวณพบแร่ที่มีความสำคัญรองลงมานั้นได้ดำเนินงานสำรวจเก็บข้อมูลในครั้งนี้ด้วย และสำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อเป็นส่วนประกอบให้เห็นเป็นภาพรวมของทรัพยากรแร่จังหวัดฉะเชิงเทรา แต่ไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลมาประเมินปริมาณทรัพยากรแร่

## 6.2 การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่

การประเมินทรัพยากรแร่สำรองของจังหวัดฉะเชิงเทราในครั้งนี้ เป็นการประเมินที่ “ปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้อันได้” ซึ่งหมายถึง ปริมาณสำรองที่ประเมินในพื้นที่ที่มีการพบแร่ แต่ยังมีได้มีการพิสูจน์ว่ามีปริมาณความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด เป็นทรัพยากรแร่สำรองที่จะต้องทำการสำรวจเพิ่มเติมจนถึงขั้นรายละเอียด เพื่อให้ทราบปริมาณและความสมบูรณ์ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนามาก่อนที่จะลงทุนทำเหมืองแร่ การประเมินครั้งนี้ใช้หลักการทางสถิติและวิชาการธรณีวิทยาเป็นปัจจัยหลัก

การประเมินโดยใช้หลักการทางสถิติ และวิชาการธรณีวิทยาเป็นปัจจัยหลัก คือ การนำเอาค่าความหนาแน่นของแร่หรือหินที่มีในพื้นที่ คูณด้วยปริมาตรที่ได้จากการคำนวณ และค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน (k)

ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ได้ตัวเลขของปริมาณทรัพยากรแร่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมินอาจเป็นค่าของโพรงหรือช่องว่างที่มีในเนื้อหิน ค่าความน่าจะเป็นได้ในการพบสายแร่ในพื้นที่แหล่งแร่ ค่าความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ เป็นต้น และอาจใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมินหลายตัวร่วมกัน

## 6.3 การจัดกลุ่มทรัพยากรแร่ตามการใช้ประโยชน์

ทรัพยากรแร่ของประเทศไทย จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2554 ได้ 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่
  - กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ เช่น หินปูน หินดินดาน เหล็ก และยิปซัม
  - กลุ่มแร่เพื่อการก่อสร้าง เช่น หินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและใช้เป็นหินประดับ เช่น หินปูน หินแกรนิต หินอ่อน หินทราย หินบะซอลต์ และทรายก่อสร้าง
2. กลุ่มแร่พลังงาน ได้แก่ แร่ถ่านหิน ปิโตรเลียม หินน้ำมัน และแร่กัมมันตรังสี
3. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่
  - กลุ่มโลหะมีค่า เช่น ทองคำและเงิน
  - กลุ่มแร่โลหะ เช่น ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พลวง ดีบุก ทังสแตน เหล็ก และแมงกานีส
  - กลุ่มแร่อุตสาหกรรม เช่น ดิน (ดินขาวและบอรัลล์เคลย์) เฟลด์สปาร์ แบไรต์ ฟลูออไรต์ เกลือหิน ทรายแก้ว หินปูน และยิปซัม
  - กลุ่มแร่รัตนชาติ เช่น พลอย (ทับทิมและแซปไฟร์)
4. กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร ได้แก่ โพแทช โดโลไมต์ เพอร์ไลต์ ฟอสเฟต

5. กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ โคบอลต์ แทนทาลัม และแร่หายาก (rare earth) เช่น โมนาไซต์ และซีโนไทม์ แร่เหล่านี้ส่วนมากพบเป็นแร่พลอยได้จากการทำเหมืองดีบุก

## 6.4 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

จังหวัดฉะเชิงเทราเป็นจังหวัดที่มีแหล่งทรัพยากรแร่ที่สำคัญ จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ พ.ศ. 2550-2554 ได้ 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ แร่เพื่อการก่อสร้าง เช่น หินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและใช้เป็นหินประดับ เช่น หินอุตสาหกรรม ชนิดหินแกรนิต หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ และทรายก่อสร้าง

2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่

กลุ่มโลหะมีค่า เช่น ทองคำ

กลุ่มแร่โลหะ เช่น ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พลวง เหล็ก และแมงกานีส

กลุ่มแร่อุตสาหกรรม เช่น ทรายแก้ว ฟลูออไรต์ โซลีนิต และหินปูน

กลุ่มแร่และชนิดของแหล่งแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทราแสดงไว้ในตารางที่ 6.1 และรูปที่ 6-1 ข้อมูลประทานบัตรเหมืองแร่แสดงไว้ในตารางที่ 6.2 และข้อมูลแหล่งหินอุตสาหกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทราแสดงไว้ในตารางที่ 6.3 ตามลำดับ นอกจากนี้แหล่งแร่ดังที่กล่าวมาแล้ว จังหวัดฉะเชิงเทราก็ยังมีแหล่งทรายก่อสร้าง ซึ่งแสดงข้อมูลรวมอยู่ในตารางที่ 6.1

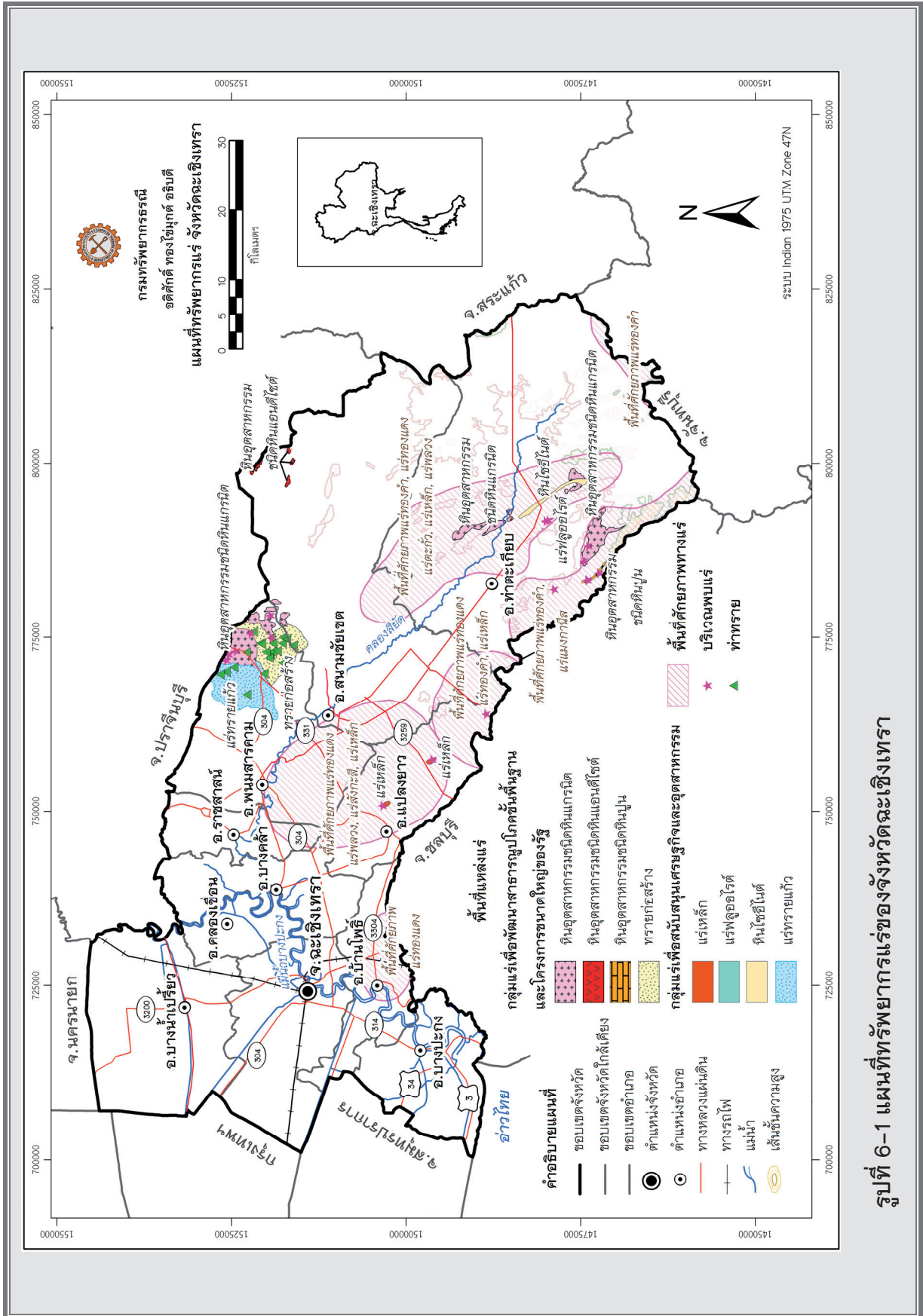
ข้อมูลการผลิตแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทราในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ระหว่างปี พ.ศ. 2549- 2553) จากฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา (2554) พบว่า หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตมีแนวโน้มของการผลิตลดลง ส่วนหินประดับชนิดหินแกรนิตมีแนวโน้มการผลิตค่อนข้างคงที่ (รายละเอียดในภาคผนวก)

### 6.4.1 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

#### 6.4.1.1 แร่เพื่อการก่อสร้าง

##### 6.4.1.1.1 หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต

หินแกรนิต (Granite) เป็นหินอัคนีแทรกซอนที่เกิดจากการเย็นตัวอย่างช้า ๆ ของแมกมา (magma) ภายใโลก โดยมีส่วนประกอบเป็นแอลคาไลเฟลด์สปาร์และควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ และมีแร่พลจีโอเคลส แร่ไมกาขาวและแร่ไมกาดำ และ/หรือแร่ฮอร์นเบลนด์ หรือไพรอกซีนเป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่จะมีสีเทา สีเทาเข้ม สีชมพู พร้อมกับมีจุดสีเข้มของแร่ประกอบหินที่มีสีเข้ม ลักษณะเนื้อหินจะมีเนื้อเป็นดอก ขนาดละเอียดถึงหยาบ เนื้อผลึกขนาดเดี่ยวถึงหลายขนาด ผลึกแร่ที่ประกอบเป็นหินมักจะมองเห็นด้วยตาเปล่า



รูปที่ 6-1 แผนที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา



ตารางที่ 6-1 กลุ่มแร่และชนิดของแหล่งแร่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์

ชนิดแร่	จำนวน แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ (ตร.กม.)	ปริมาณทรัพยากรแร่สำรอง ที่มีศักยภาพเป็นไปได้
<b>1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>			
<u>แร่เพื่อการก่อสร้าง</u>			
- หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต	12	57.06	12.37 ล้านตัน
- หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดิไซต์	4	3.53	644.92 ล้านตัน
- หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน	1	1.45	586.87 ล้านตัน
- ทราaylorก่อสร้าง	1	44.19	245.91 ล้านตัน
<b>2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม</b>			
<u>แร่โลหะมีค่า</u>			
- ทองคำ (พื้นที่ศักยภาพทางแร่)	4	695.19	-
<u>แร่โลหะ</u>			
- เหล็ก	2	1.49	6.65 ล้านตัน
- ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พลวง แมงกานีส (พื้นที่ศักยภาพทางแร่)	5	1.144.42	-
<u>แร่อุตสาหกรรม</u>			
- ทราaylorแก้ว	1	49.94	138.97 ล้านตัน
- ฟลูออไรต์	2	0.19	2.12 ล้านตัน
- หินไซอิโนต์	1	5.58	2,500.00 ล้านตัน
- หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน	1	1.45	586.87 ล้านตัน

ตารางที่ 6-2 ประทานบัตรเหมืองแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

หมายเลข ประทานบัตร	ชื่อผู้ถือประทานบัตร	พื้นที่ประทานบัตรเหมืองแร่			ชนิดแร่
		ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	
15774/14787	หจก. เอกพานิชระยอง	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	หินแกรนิต
15775/14370	บจก. พีวีหินอ่อนและแกรนิต	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	หินแกรนิต
15777/14867	นายธีระ เตชะสนธิชัย	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	หินแกรนิต
15778/14808	นายอำนาจ สถาวรฤทธิ์	คลองตะเกรา	ท่าตะเียบ	ฉะเชิงเทรา	หินแกรนิต
29756/15176	นายไพฑูรย์ วิริยะกูรี	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	หินแกรนิต
29757/15122	บจก. อัสพรธรณีโมนิ่ง	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	หินแกรนิต
29759/15212	บมจ. อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเม้นต์	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	หินแกรนิต
29789/15878	นายผล โรจนสกุล	คลองตะเกรา	ท่าตะเียบ	ฉะเชิงเทรา	หินปูน
29790/15879	นายผล โรจนสกุล	คลองตะเกรา	ท่าตะเียบ	ฉะเชิงเทรา	หินปูน
29805/15821	นายชาญวิทย์ ช่างษ์	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	ฉะเชิงเทรา	เหล็ก

ที่มาของข้อมูล : ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา และ [http://www.dpim.go.th/webservices/con\\_report.php](http://www.dpim.go.th/webservices/con_report.php)

ตารางที่ 6-3 แหล่งหินอุตสาหกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ลำดับ	ชื่อแหล่งหิน	อำเภอ	พื้นที่ (ไร่)	ปริมาณทรัพยากรแร่สำรอง ที่มีศักยภาพเป็นไปได้
1	บ้านเขาพริก	ท่าตะเกียบ	293	8.50 ล้านตัน
2	บ้านธรรมรัตน์ใน	ท่าตะเกียบ	500	7.20 ล้านตัน
<b>รวม</b>			793	15.70 ล้านตัน

ที่มาของข้อมูล : <http://www.dpim.go.th/qry/qsources.php?pid=24>

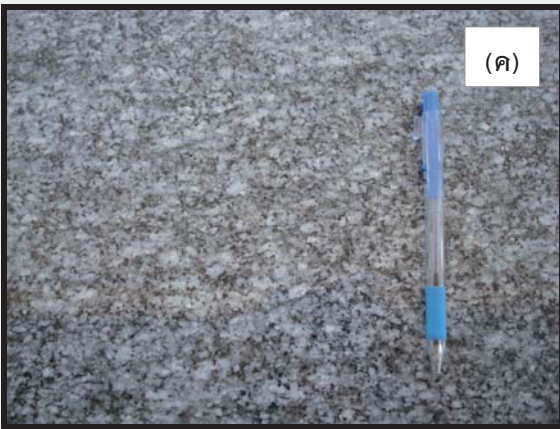
ประโยชน์ของหินแกรนิต ส่วนมากใช้เป็นหินประดับสำหรับปูผนังและพื้นของอาคาร บ้านเรือน งานแกะสลักต่าง ๆ และแกะสลักทำครก เนื่องจากมีความแข็งแกร่งและเนื้อเหนียวมีความยืดหยุ่นพอสมควร โดยที่อาจใช้เป็นหินก่อสร้างในบางกิจกรรม เช่น งานปูทางรถไฟ งานปูพื้นที่ต้องการความคงทนสูง

หินแกรนิตที่พบส่วนใหญ่เป็นหินฮอร์นเบลนด์-ไบโอไทต์แกรนิต เนื้อปานกลางถึงหยาบ ผลึกขนาดเดียวถึงผลึกสองขนาดหรือเนื้อดอก ประกอบด้วย แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ฮอร์นเบลนด์ ไบโอไทต์ และมีผลึกแร่ไฟโรไซด์ฝังประอบอยู่บ้างบางบริเวณ หินแกรนิตบริเวณนี้มีสีเทาเทาดำ และเทาขาว ขึ้นอยู่กับจำนวนร้อยละของแร่ฮอร์นเบลนด์ ไบโอไทต์ และเฟลด์สปาร์ ในส่วนของหินแกรนิตเนื้อผลึกหยาบสองขนาดพบผลึกแร่เฟลด์สปาร์อยู่ทั่วไป และมีการเรียงตัวในทิศทางประมาณ  $N 60^{\circ} W$  ขนาดผลึกแร่เฟลด์สปาร์มีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงประมาณ  $1 \times 5$  เซนติเมตร ส่วนใหญ่เป็นแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ นอกจากนี้ยังพบพวกหินแปรกลบปลอม (xenolith) พวกหินแอนดีไซต์ ลักษณะโครงสร้างที่สำคัญของหินแกรนิตในบริเวณนี้ มีการแตกในลักษณะเป็นกาบ (exfoliation) บริเวณผิวหน้าของหินแกรนิตและมีรอยแยก (joint) ที่สำคัญในทิศทาง  $N 30^{\circ} E - N 60^{\circ} E$  เอียงเท  $90^{\circ}$ ,  $N 10^{\circ} W - N 50^{\circ} W$  เอียงเท  $90^{\circ}$  และ  $N 40^{\circ} E$  เอียงเทประมาณ  $15^{\circ}$  ในแนวเกือบขนาน ระยะห่างของแนวรอยแตกมีขนาดประมาณ 1-15 เมตร

หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ในบางบริเวณสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำเป็นหินอุตสาหกรรมชนิดหินประดับ และในบางบริเวณสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำเป็นหินอุตสาหกรรมชนิดอุตสาหกรรมก่อสร้างได้

หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา พบแพร่กระจายอยู่ 12 พื้นที่ในเขตตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม (รูปที่ 6-2) ตำบลท่ากระดาน ตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต และตำบลคลองตะเกรา ตำบลท่าตะเกียบ อำเภอท่าตะเกียบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) แหล่งหินเขาหินซ้อน เขาหน้ามอด มีพื้นที่ 20.72 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 2,717.52 ล้านตัน ในพื้นที่นี้มีประทานบัตร 5 แปลง (15775/14370 (รูปที่ 6-2 (ก)), 15777/14867, 29756/15176, 29757/15122 และ 29759/15212) และมีคำขอประทานบัตร 1 แปลง



รูปที่ 6-2 แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม

- (ก) แหล่งหินอุตสาหกรรมหินประดับชนิดหินแกรนิต หมายเลขประทานบัตร 15775/14370 ของ บริษัท พีวีหินอ่อนและแกรนิต จำกัด
- (ข) แหล่งหินอุตสาหกรรมก่อสร้างชนิดหินแกรนิต หมายเลขประทานบัตร 15774/14787 ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอกพานิชระยอง
- (ค) หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต ของหมายเลขประทานบัตร 15775/14370
- (ง) หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต ของหมายเลขประทานบัตรที่ 15774/14787

- (2) แหล่งหินเขาขี้ยา เขามณีจอมทอง เขาอีกรวน มีพื้นที่ 6.46 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 1,085.11 ล้านตัน ในพื้นที่นี้มีประทานบัตร 1 แปลง (15774/14787) (รูปที่ 6-2 (ข)) และมีคำขอประทานบัตร 1 แปลง
- (3) แหล่งหินบ้านคลองตะเคียน มีพื้นที่ 1.11 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม และตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 210.18 ล้านตัน
- (4) แหล่งหินบ้านโป่งตาสา มีพื้นที่ 0.62 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 99.18 ล้านตัน
- (5) แหล่งหินเขาหินต่าง มีพื้นที่ 1.79 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลท่ากระดาน อำเภอสนามชัยเขต มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 308.39 ล้านตัน
- (6) แหล่งหินเขาบารารูน มีพื้นที่ 7.51 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลท่าตะเกียบ อำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 1,492.23 ล้านตัน
- (7) แหล่งหินบ้านกรอกสะแก 1 มีพื้นที่ 0.40 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 87.68 ล้านตัน
- (8) แหล่งหินบ้านกรอกสะแก 2 มีพื้นที่ 0.51 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลคลองตะเกรา และตำบลท่าตะเกียบ อำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 72.36 ล้านตัน
- (9) แหล่งหินบ้านห้วยตะเคียน มีพื้นที่ 0.26 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 61.19 ล้านตัน
- (10) แหล่งหินเขาหนองหอย 1 มีพื้นที่ 0.95 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 323.26 ล้านตัน
- (11) แหล่งหินเขาหนองหอย 2 มีพื้นที่ 2.21 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 844.66 ล้านตัน
- (12) แหล่งหินเขาโปร่งนรก มีพื้นที่ 14.51 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 5,074.69 ล้านตัน ในพื้นที่นี้มีประทานบัตร 1 แปลง (15778/14808) และมีคำขอประทานบัตร 5 แปลง และมีพื้นที่ประกาศเป็นเขตแหล่งหินอุตสาหกรรม 1 พื้นที่ คือ พื้นที่แหล่งหินบ้านเขาพริก มีเนื้อที่ 293 ไร่ เฉพาะในพื้นที่แหล่งหินเขาพริกมีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 8.50 ล้านตัน

การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เป็นการประเมินตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง “ประทานบัตรหินอุตสาหกรรม” ประกาศ ณ วันที่ 4 เมษายน 2539 โดย นายปรีชา อรรถวิวัฒน์ อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี โดยใช้หลักเกณฑ์ตามข้อ 5.1 (4.2) ค่าความหนาแน่นของหินแกรนิต 2.7 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร และข้อ 5.1 (4.4) ปริมาณดินหรือโพรงหินที่อยู่ในพื้นที่คำขอประทานบัตรในส่วนที่ทำเหมืองได้ สามารถนำไปหักจากปริมาณหินที่คำนวณได้ไม่เกินร้อยละ 10 ยกเว้นกรณีที่สามารถพิสูจน์ได้ ก็ให้หักปริมาณดินหรือโพรงหินได้ตามความเป็นจริง

การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราครั้งนี้ ประเมินจากปริมาณของหินแกรนิตในพื้นที่ ที่ได้จากการคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปในระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System: GIS) ด้วยค่าความหนาแน่นของหินแกรนิต (2.7 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร) และคูณด้วย 0.9 (ปริมาณดินหรือโพรงหินที่อยู่ในพื้นที่ สามารถนำไปหักจากปริมาณหินที่คำนวณได้ไม่เกินร้อยละ 10)

พื้นที่บริเวณใกล้เคียงแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตเป็นแหล่งของการตกทับถมของแร่ควอตซ์ที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต ทำให้เกิดแหล่งทรายก่อสร้าง และบางบริเวณมีปริมาณแร่ควอตซ์สูง มีคุณภาพเป็นแหล่งทรายแก้ว (Silica sand)

#### 6.4.1.1.2 หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดิไซต์

หินแอนดิไซต์มีลักษณะเป็นหินเนื้อละเอียด ผลึกของแร่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เพราะแร่ตกผลึกอย่างรวดเร็ว ทำให้ผลึกแร่มีขนาดเล็ก มีสีม่วง สีเขียว สีเทาแก่ หรือสีดำ ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจวินิจฉัย องค์ประกอบของแร่ที่สำคัญ คือ แร่แพลจิโอเคลสเฟลด์สปาร์ และแร่สีเข้มพวกฮอร์นเบลนด์ ไพรอกซีน และไบโอไทต์ บางแห่งจะเป็นแร่ไพрокซีนขนาดใหญ่ฝังลอยในเนื้อหินละเอียด หน้าตัดจะเห็นชัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม หรือมีแร่เฟลด์สปาร์ใหญ่ฝังในเนื้อหินซึ่งสีจะเข้ม

หินแอนดิไซต์ใช้ประโยชน์ในการทำเป็นหินอุตสาหกรรมก่อสร้าง เช่น ทำถนน ทางรถไฟ ทำหินเกล็ด ซึ่งส่วนมากจะใช้ในบริเวณที่ไม่มีแหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างหรือมีจำนวนจำกัด เช่นเดียวกับหินแกรนิต

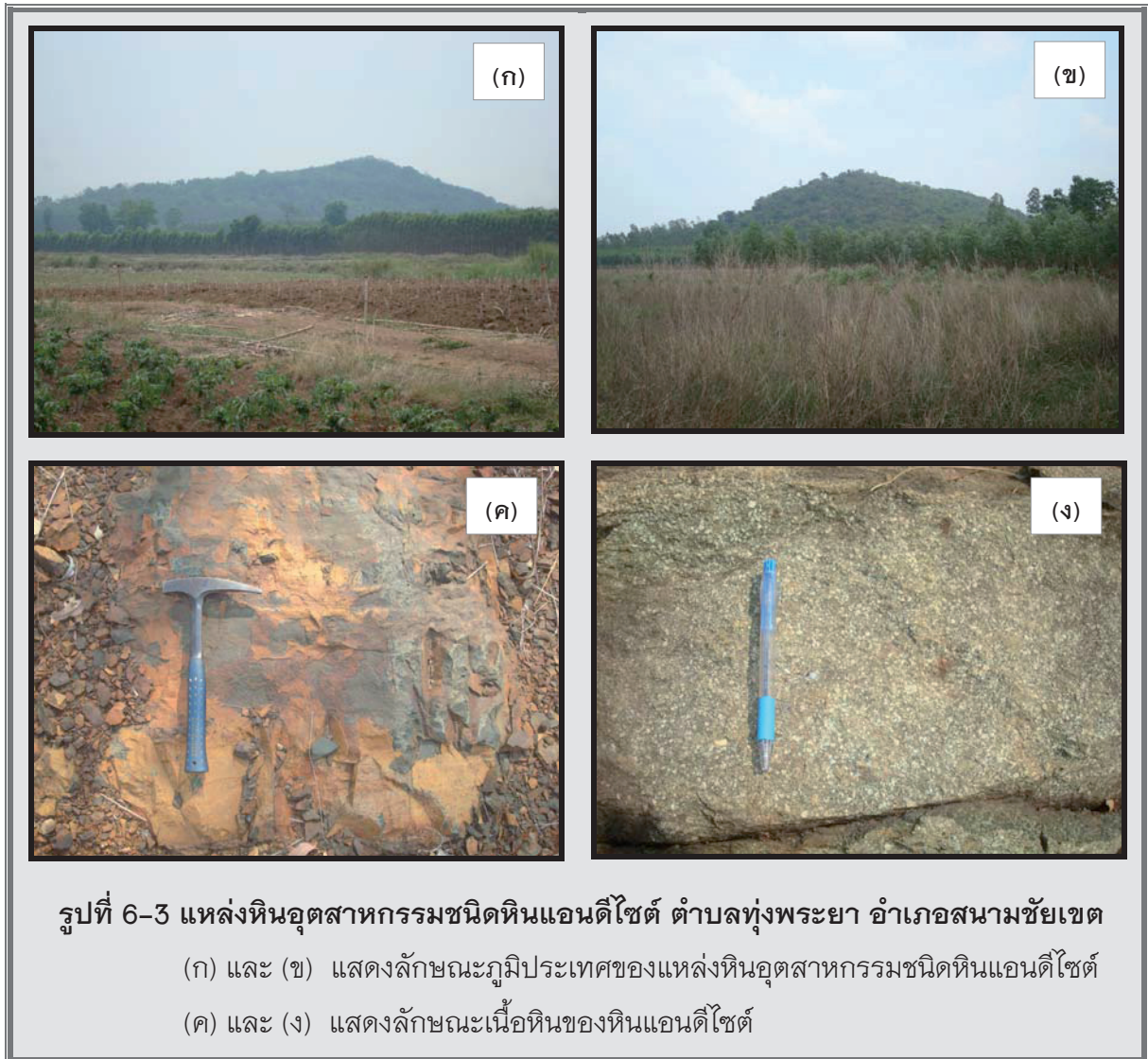
หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดิไซต์ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา พบแพร่กระจายอยู่ 4 พื้นที่ในเขตตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต (รูปที่ 6-3) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) แหล่งหินเขาจันทร์ เขานกแกง มีพื้นที่ 2.09 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 363.17 ล้านตัน ในพื้นที่นี้เคยมีคำขอประทานบัตร 6 แปลง ปัจจุบันขอถอนคำขอประทานบัตรทั้งหมด

(2) แหล่งหินเขายางแดง มีพื้นที่ 0.37 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 90.93 ล้านตัน

(3) แหล่งหินเขาหมี มีพื้นที่ 0.41 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 82.06 ล้านตัน

(4) แหล่งหินเขาเทียน เขาต่ำ มีพื้นที่ 0.65 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 108.76 ล้านตัน



การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราครั้งนี้ ประเมินจากปริมาณของหินแอนดีไซต์ในพื้นที่ ที่ได้จากการคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปในระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System: GIS) ด้วยค่าความหนาแน่นของหินแอนดีไซต์ (2.7 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร) และคูณด้วย 0.8 (ปริมาณดินหรือโพรงหินที่อยู่ในพื้นที่)

### 6.4.1.1.3 หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน

หินปูนมีส่วนประกอบทางเคมีส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) ในรูปของแร่แคลไซต์ (calcite) ที่เกิดจากการตกตะกอนทางเคมีจากน้ำทะเล ในสภาวะแวดล้อมบริเวณที่ราบชานชลา (platform) ของทะเลตื้น ตั้งแต่ส่วนที่เป็นทะเลเปิดถึงบริเวณที่เป็นทะเลสาบ (lagoon) ที่มีการรุกเข้าและถดถอยของน้ำทะเลอยู่เสมอ โดยจะมีสิ่งเจือปนที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการตกตะกอน อันประกอบด้วย ตะกอนโคลน ทราย แร่เหล็กออกไซด์ แร่ซิลิเกต ธาตุอะลูมิเนียม ธาตุแมกนีเซียม ธาตุแมงกานีส สารประกอบอินทรีย์ ฯลฯ เกิดปะปนในปริมาณที่แตกต่างกันออกไปตามสภาวะแวดล้อมขณะที่มีการตกตะกอน และกระบวนการแปรสภาพฐานที่มีอิทธิพลต่อหินปูนบริเวณนี้ตลอดช่วงกาลเวลาที่ผ่านไป ตั้งแต่เริ่มมีการแข็งตัวจนถึงปัจจุบัน

หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามผลวิเคราะห์ทางเคมีของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ อ้างอิงตาม “คุณลักษณะของแร่ ตามมาตรฐานการใช้งานและมาตรฐานการซื้อขายในตลาดแร่” ของกรมทรัพยากรธรณี ที่จัดทำโดย คุณอุบลศรี ชัยสาม และคุณเยาวลักษณ์ นิสสภา (2537) ดังนี้

1. หินคาร์บอเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี มีปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) มากกว่าร้อยละ 99.0 หรือมีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) มากกว่าร้อยละ 55.47

2. หินคาร์บอเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี มีปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) มากกว่าร้อยละ 95.0 จนถึงร้อยละ 99.0 หรือมีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) มากกว่าร้อยละ 53.23 จนถึงร้อยละ 55.47

3. หินคาร์บอเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี มีปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) มากกว่าร้อยละ 90.0 จนถึงร้อยละ 95.0 หรือมีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) มากกว่าร้อยละ 50.42 จนถึงร้อยละ 53.23

4. หินคาร์บอเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง มีปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) น้อยกว่าร้อยละ 90.0 หรือมีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) น้อยกว่าร้อยละ 50.42 ซึ่งในกลุ่มนี้จะมีพื้นที่บางส่วนที่เป็นแร่โดโลไมต์ ที่จะต้องกันออกจากพื้นที่หินอุตสาหกรรมก่อสร้าง

แร่โดโลไมต์ หมายถึง หินคาร์บอเนตที่มีปริมาณแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) ตั้งแต่ร้อยละ 18 ขึ้นไป ตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง “การจำแนกชนิดแร่” ประกาศ ณ วันที่ 4 มิถุนายน 2539 โดย นายปรีชา อรรถวิวัฒน์ อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างมักพิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การดูดซึมน้ำ ความคงทนต่อการบดย่อยให้เป็นก้อนด้วยแรงบดกระแทก ความคงทนต่อการย่อยบดภายใต้แรงกดดันที่ไม่คงที่ ความคงทนต่อการซัดถูและแรงบดกระแทกให้เหล็ยมหาย และความมันของผิวภายใต้แรงซัดถู เป็นต้น

หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา เกิดเป็นเลนซ์แทรกอยู่ระหว่าง หินดินดาน ของกลุ่มหินแก่งกระจาน อายุคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) ลักษณะเป็นหินปูนแบบชั้น ถึงปูนมวลหนา บางบริเวณแทรกสลับด้วยหินดินดานเนื้อปูน หรือหินปูนเนื้อผสมดิน บางบริเวณพบ ลักษณะแตกหน้าข้าง

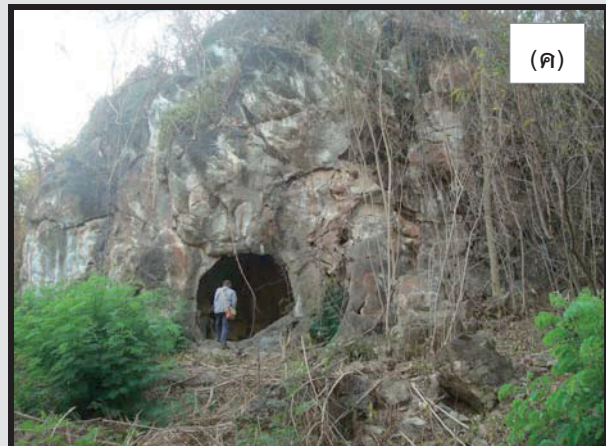
หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา พบแพร่กระจายอยู่ 1 พื้นที่ ในเขต ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ คือ แหล่งบ้านธรรมรัตน์ใน (รูปที่ 6-4) มีพื้นที่ 1.45 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 586.87 ล้านตัน ในพื้นที่นี้มีประทานบัตร 2 แปลง (29789/15878, 28790/15879) และมีคำขอประทานบัตร 3 แปลง และมีพื้นที่ประกาศเป็นเขตแหล่งหิน อุตสาหกรรม 1 พื้นที่ คือ พื้นที่แหล่งหินบ้านธรรมรัตน์ใน มีเนื้อที่ 500 ไร่ เฉพาะในพื้นที่แหล่งหิน บ้านธรรมรัตน์ในมีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 7.20 ล้านตัน

การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของหินอุตสาหกรรม ชนิดหินปูน เป็นการประเมินตามประกาศกรมทรัพยากรธรณี เรื่อง “ประทานบัตรหินอุตสาหกรรม” ประกาศ ณ วันที่ 4 เมษายน 2539 โดย นายปรีชา อรรถวิภักษ์ อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี โดยใช้ หลักเกณฑ์ตามข้อ 5.1 (4.1) ค่าความหนาแน่นของหินปูน 2.5 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร และข้อ 5.1 (4.4) ปริมาณดินหรือโพรงหินที่อยู่ในพื้นที่คำขอประทานบัตรในส่วนที่ทำเหมืองได้ สามารถนำไปหัก จากปริมาตรหินที่คำนวณได้ไม่เกินร้อยละ 10 ยกเว้นกรณีที่สามารถพิสูจน์ได้ ก็ให้หักปริมาตรดินหรือ โพรงหินได้ตามความเป็นจริง

การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของหินอุตสาหกรรม ชนิดหินปูนในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราครั้งนี้ ประเมินจากปริมาตรของหินปูนในพื้นที่ ที่ได้จากการ คำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปในระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System: GIS) คูณ ด้วยค่าความหนาแน่นของหินปูน (2.5 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร) และคูณด้วย 0.9 (ปริมาณดินหรือ โพรงหินที่อยู่ในพื้นที่ สามารถนำไปหักจากปริมาตรหินที่คำนวณได้ไม่เกินร้อยละ 10)

ในการสำรวจภาคสนาม มีการเก็บตัวอย่างหินปูนในพื้นที่ เพื่อวิเคราะห์ทางเคมี จำนวน 3 ตัวอย่าง โดยกำหนดพิกัดจุดเก็บตัวอย่างในระบบ Universal Transverse Mercator (UTM) Datum Indian (1975) Zone 47N ตามฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลกลาง ของศูนย์สารสนเทศ กรมทรัพยากรธรณี

1. ตัวอย่าง TCS16 จากพิกัด 784263E/1472392W ทางด้านทิศใต้ของแหล่งหิน มี ค่า CaO ร้อยละ 51.05 ค่า MgO ร้อยละ 0.48 จัดอยู่ในกลุ่มหินคาร์บอนเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ
2. ตัวอย่าง TCS17 จากพิกัด 783265E/1474115W ทางด้านทิศเหนือของแหล่งหิน มีค่า CaO ร้อยละ 35.64 ค่า MgO ร้อยละ 17.06 จัดอยู่ในกลุ่มหินคาร์บอนเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง



รูปที่ 6-4 แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บ้านธรรมรัตน์ใน ตำบลคลองตะเกรา อำเภอกำแพงแสน

- (ก) (ข) และ (ค) แสดงลักษณะภูมิประเทศของหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน แบบชั้นถึงปูนมวลหนา ในพื้นที่แหล่งหินบ้านธรรมรัตน์ใน
- (ง) แสดงลักษณะเนื้อหินปูนที่มีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) สูง
- (จ) แสดงลักษณะเนื้อหินปูนที่มีปริมาณแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) สูง ผิวร่อนแตกแบบหนังช้าง

3. ตัวอย่าง TCS18 จากพิกัด 783212E/1474012W ทางด้านทิศเหนือของแหล่งหิน มีค่า CaO ร้อยละ 51.24 ค่า MgO ร้อยละ 2.04 จัดอยู่ในกลุ่มหินคาร์บอเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ดังนั้น หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บริเวณบ้านธรรมรัตน์ใน ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ สามารถแบ่งออกตามคุณลักษณะการใช้ประโยชน์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ และหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง แต่เนื่องจากมีระยะเวลาในการทำงานภาคสนามในพื้นที่ค่อนข้างจำกัด และมีจุดเก็บตัวอย่างเพียง 3 ตัวอย่าง จึงไม่สามารถกำหนดขอบเขตที่แน่นอนของหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนทั้ง 2 กลุ่มได้ การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในพื้นที่นี้ จึงเป็นการประเมินรวมกันของหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนทั้ง 2 กลุ่ม

#### 6.4.1.1.4 ทรายก่อสร้าง

ทราายเป็นวัสดุธรรมชาติ ที่เกิดจากการผุสลายของหินตามธรรมชาติ มีลักษณะเป็นเม็ดและร่วนซุย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดระหว่าง 0.05–2.0 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์หรือหินแข็งหยาบ ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นซิลิกา นอกจากนี้ยังพบเหล็กออกไซด์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน/แร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่ ทราวยมีหลายขนาดแบ่งตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 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)

การผลิตทรายเป็นการนำทรายขึ้นมาจากลำน้ำหรือจากพื้นดิน โดยการขุด ตัก และดูดทรายขึ้นมา แล้วนำไปผ่านขั้นตอนการทำความสะอาดและการคัดแยกขนาด เพื่อนำทรายไปใช้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป ซึ่งคุณสมบัติของทรายที่นำมาใช้ประโยชน์โดยทั่วไปนอกจากจะมีคุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบที่มีแร่ควอตซ์เป็นสำคัญแล้ว คุณสมบัติของเม็ดทรายก็ต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อการใช้งานในด้านต่าง ๆ ด้วย เช่น คุณสมบัติทางกายภาพ คือ ขนาด ความมน ความกลม การคัดขนาด

ทรายที่มีการผลิตขึ้นมาส่วนมาก ประมาณร้อยละ 80 จะใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ส่วนที่เหลือจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ทรายที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องเป็นทรายสะอาด มีเม็ดทรายที่แข็งทนทานต่อการสึกกร่อนและผุพัง และต้องมีมลทินหรือส่วนประกอบอย่างอื่นปะปนอยู่ในปริมาณที่น้อยมาก ส่วนทรายที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น ใช้ทำแบบหล่อหรือแบบพิมพ์ ใช้ในการกรอง ใช้ในการขัดสีและขัดมัน ใช้ในการฉาบผิว ใช้ในอุตสาหกรรมการทำสี ทำเครื่องขัดถู ทำอิฐ และอื่น ๆ จะต้องคำนึงถึงสมบัติทางเคมีและทางกายภาพเป็นหลัก

แหล่งทรายก่อสร้างในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราส่วนใหญ่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ (Weathering) ของหินแกรนิต ทำให้ได้ทรายก่อสร้างและทรายแก้วเป็นชั้นหนาปิดทับอยู่บนหินแกรนิต และมีการประกอบการตักทราย ร่อนทราย ในพื้นที่ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม และตำบลท่ากระดาน อำเภอสนามชัยเขต

ในการสำรวจภาคสนามได้แยกพื้นที่ทรายก่อสร้างและทรายแก้วออกจากกัน เพื่อการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของทรายทั้ง 2 ชนิด ที่ใช้ปัจจัยในการประเมินต่างกัน โดยพื้นที่ทรายก่อสร้างจะอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม และตำบลท่ากระดาน อำเภอสนามชัยเขต (รูปที่ 6-5) มีพื้นที่ 44.19 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 245.91 ล้านตัน

การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของทรายก่อสร้าง ประเมินจากพื้นที่ของทรายก่อสร้าง คุณด้วยความหนาเฉลี่ยของชั้นทราย (3 เมตร) คุณด้วยค่าความหนาแน่นของทราย (2.65 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร) และคุณด้วย 0.7 (ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน)

มนตรี เหลืองอิงคะสุต พงศ์สันต์ ยาวิชัย ชีระวิทย์ พูลสวัสดิ์ และสถิต ไพศาล (2540) ได้จัดทำรายงานการสำรวจติดตามผลภาคพื้นดิน พื้นที่บ้านไทรทอง ตำบลไทรทอง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา (รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 17/2540) สรุปว่า ค่าผิดปกติด้านกัมมันตรังสีทางอากาศ ซึ่งมีค่าความเข้มของโพแทสเซียมสูงในพื้นที่ เกิดจากหินอัคนีแทรกซอน ที่พบในสนามเป็นหินแกรนิตที่ถูกกดดัน (stress granite) และหินแกรนิตสีขาว (leucogranite) หรืออาจเกิดจากชั้นทรายที่ได้จากการผุพังอยู่กับที่ของหินแกรนิตที่ปิดทับอยู่ด้านบน โดยมีความหนาไม่มากนักและมีปริมาณของแร่ไมกาปนอยู่ในปริมาณที่มาก

อย่างไรก็ตาม จากผลการแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ พบว่าค่าผิดปกติของธาตุโพแทสเซียมในพื้นที่อื่น ๆ ในอำเภอพนมสารคามมีความสัมพันธ์กับแหล่งทรายที่โผล่ให้เห็นเป็นส่วนใหญ่ โดยจากการตรวจสอบค่าผิดปกติในสนามเบื้องต้น เช่น บริเวณทางด้านทิศใต้ของเขาหินซ้อน พบว่าค่าผิดปกติของธาตุโพแทสเซียมหลายบริเวณมีความสัมพันธ์กับแหล่งทรายก่อสร้างที่กำลังเปิดดำเนินการ และบางบริเวณเป็นแหล่งใหม่

โดยพบว่าในบริเวณที่ราบริบอบ ๆ เขาหินซ้อนเป็นแหล่งทรายที่เกิดจากการผุพังของหินแกรนิต โดยมีการพัดพาและสะสมตัวบริเวณที่ราบระยะทางไม่กี่กิโลเมตร ลักษณะของทรายที่พบเป็นทรายขนาดปานกลาง-ขนาดหยาบ สีน้ำตาลอ่อน-สีเหลืองอ่อน มีชั้นทรายแป้งและดินเหนียวปนทรายแทรกสลับเป็นชั้นบาง ๆ และบางบริเวณพบทรายตะกอนน้ำพาที่สะสมบริเวณที่ราบและทางน้ำเก่า เป็นทรายขนาดละเอียด-ขนาดปานกลาง มีความกลมมนสูง สีน้ำตาลแดง มีชั้นทรายแป้งดินเหนียว และกรวดขนาดเล็กปนอยู่ คาดว่าชั้นทรายนี้มีความหนาประมาณ 0.5-2.0 เมตร

ดังนั้น การนำเอาข้อมูลสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศมาประยุกต์ใช้กับการสำรวจหาแหล่งทรายใหม่ ๆ ในพื้นที่อำเภอพนมสารคาม จึงน่าจะมีประโยชน์อย่างมากในสภาวะปัจจุบัน เนื่องจากปัจจุบัน การนำทรายไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับแหล่งทรายของประเทศเริ่มลดลง และพื้นที่อำเภอพนมสารคามตั้งอยู่ในระยะทางที่ไม่ไกลจาก

กรุงเทพมหานครมากขึ้น จึงควรวางแผนการสำรวจหาแหล่งทรายใหม่ ๆ เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาเป็น ทรัพยากรพื้นฐานในการรองรับและตอบสนองต่อการลงทุนด้านอุตสาหกรรมและการก่อสร้างของ ประเทศในระยะยาวต่อไป (กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ)



## 6.4.2 กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

### 6.4.2.1 แร่โลหะ

#### 6.4.2.1.1 แร่เหล็ก

ประเสริฐ กุมารจันทร์ และคณะ (2510) ได้จัดทำ “รายงานสำรวจแหล่งแร่เหล็ก จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดชลบุรี” โดยทำการสำรวจระหว่างวันที่ 27 มกราคม-30 กันยายน 2510 ซึ่งเป็นการติดตามผลภาคพื้นดินจากการบินสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ (airborne magnetometer survey) ของบริษัท Aero Service Corporation ในปี พ.ศ. 2503 คลุมพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา รวม 2,260 ตารางกิโลเมตร ปรากฏว่ามีแนวโน้มที่จะมีค่าผิดปกติ (anomaly) ของแหล่งแร่เหล็ก 36 แห่ง เมื่อใช้ magnetometer ตรวจสอบค่าผิดปกติภาคพื้นดิน ปรากฏว่ามีบริเวณที่น่าสนใจ 4 แห่ง โดยอยู่ในจังหวัดปราจีนบุรี 2 แห่ง และอยู่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา 2 แห่ง คือ anomaly 3-9 และ anomaly 3-9B

#### (1) แหล่งแร่เหล็กบ้านหนองบอน พื้นที่ค่าผิดปกติ (Anomaly 3-9)

พื้นที่นี้อยู่บริเวณบ้านหนองบอน ตำบลแปลงยาว อำเภอบางคล้า (ปัจจุบันเป็นตำบลหนองไม้แก่น อำเภอแปลงยาว) ในอดีต บริษัท KRUPP จากประเทศเยอรมนีร่วมกับกรมโลหกิจ ได้สำรวจในพื้นที่นี้ ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2501 โดยการขุดคุ้ยทดลอง ขุดหลุมทดลอง เดินสำรวจด้วย magnetometer และเจาะสำรวจ 18 หลุม คลุมพื้นที่ 100 ไร่ พบปริมาณแร่เหล็กสำรองในชั้นหินผุ (weathered zone) 1.2 ล้านตัน ปริมาณแร่เหล็กสำรองในชั้นที่ยังสด (unweathered compact ore) 5 ล้านตัน รวม 6.2 ล้านตัน คณะสำรวจบริษัท KRUPP รายงานว่าเป็นการกำเนิดจากหินตะกอน (sedimentary origin) ยุคพรีแคมเบรียน (Pre Cambrian) และถูกแปรสภาพ (metamorphosed) ให้กลายเป็นแร่เหล็กชนิดแมกนีไทต์ (magnetite) เกิดแทรกในชั้นหินชีสต์ จากผลการวิเคราะห์ทางเคมี มีค่า Fe ระหว่างร้อยละ 52-61 ค่าเฉลี่ยร้อยละ 58

มนตรี เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวีไชย (2540) ได้รายงานการสำรวจติดตามผลภาคพื้นดินเบื้องต้น พื้นที่ศักยภาพบ้านหนองบอน ตำบลไทรทอง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา (รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 7/2540) ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1 ตารางกิโลเมตร ปัจจุบันอยู่ในตำบลหนองไม้แก่น อำเภอแปลงยาว (รูปที่ 6-6 (ก) (ข) และ (ค)) การสำรวจในพื้นที่ ประกอบด้วย การสำรวจธรณีฟิสิกส์ติดตามผลภาคพื้นดิน การสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่และธรณีเคมี การวิเคราะห์ทางเคมี ผลการสำรวจพบแร่เหล็กแมกนีไทต์เกิดเป็นกระจุก พบอยู่ 2 บริเวณ กว้างประมาณ 20-70 เมตร วางตัวไม่ต่อเนื่องยาวประมาณ 100 เมตร สัมพันธ์กับโครงสร้างทางธรณีวิทยา ที่วางตัวอยู่ในแนวทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีปริมาณเหล็กออกไซด์

69.10% ศักยภาพของแร่โลหะซัลไฟต์ในพื้นที่ค่อนข้างต่ำ พบสัมพันธ์กับโครงสร้างทางธรณีวิทยาในพื้นที่ จากการสำรวจโดยวิธีวัดค่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้า ไม่สามารถตรวจพบเนื่องจากแหล่งแร่มีขนาดเล็ก และเกิดลักษณะแบบสายน้ำแร่ร้อน (epithermal vein) และแบบแทรกมาตามรอยแตก (fracture filling)

ในพื้นที่นี้มีประทานบัตร 1 แปลง (29805/15821) และคำขอประทานบัตร 1 แปลง

### (2) แหล่งแร่เหล็กบ้านเนินไร่ พื้นที่ค่าผิดปกติ (Anomaly 3-9B)

พื้นที่นี้อยู่บริเวณบ้านเนินไร่ ตำบลแปลงยาว อำเภอบางคล้า (ปัจจุบันเป็นตำบลแปลงยาว อำเภอแปลงยาว) (รูปที่ 6-6 (ง)) ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2508-30 เมษายน 2509 ฝ่ายธรณีฟิสิกส์ กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ได้ตรวจสอบค่าผิดปกติภาคพื้นดิน ด้วย Jalander magnetometer พบค่าความเข้มของสนามแม่เหล็กขึ้นสูงสุด +4,000 แกมม่า จากค่าพื้นหลัง (background) +1,500 แกมม่า ระหว่างวันที่ 22 เมษายน-12 พฤษภาคม 2510 กองช่าง กรมทรัพยากรธรณี ทำการเจาะสำรวจ 5 หลุม (DDH3-DDH7) คลุมพื้นที่ 22,500 ตารางเมตร พบแร่เหล็ก 4 หลุม ความหนาเฉลี่ย 5.07 เมตร ปริมาณแร่สำรอง 454,272 ตัน

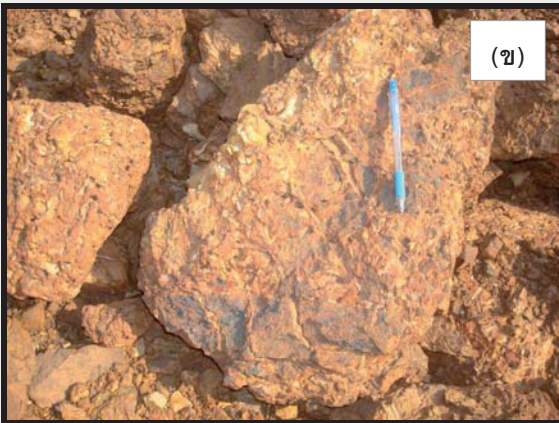
แร่เหล็กที่บ้านเนินไร่เกิดแทรกอยู่ในชั้นหินชีสต์ ชั้นแร่เหล็กมีรูปร่างไม่แน่นอน (Irregular ore body) มักจะเกิดร่วมกับไพไรต์ (pyrite) เซอร์เพนทีนแมกนีไทต์ (serpentine magnetite) และสายควอตซ์ (quartz vein)

### (3) แหล่งแร่เหล็กบ้านหนองไผ่ตั้ง

พื้นที่นี้อยู่บริเวณบ้านหนองไผ่ตั้ง ห่างจากแหล่งแร่เหล็กหนองบอน ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ 8 กิโลเมตร (ปัจจุบันเป็นบ้านหนองสร้อยตั้ง ตำบลหนองไม้แก่น อำเภอแปลงยาว)

ผลจากการเดินสำรวจด้วย Jalander magnetometer ปรากฏว่าค่าความเข้มของแม่เหล็กในแนวตั้ง (vertical magnetic intensity) บางจุดขึ้นสูงถึง +8,000 แกมม่า ปกคลุมเนื้อที่เพียง 25x50 ตารางเมตร ไม่พบหินโผล่ของแมกนีไทต์ พบแต่แร่ลอย (รูปที่ 6-6 (ง)) บางก้อนมีขนาด 2x2x2 ฟุต การกำเนิดเป็นสายแร่เล็ก ๆ แทรกตัดในหินชีสต์ ตามแนวโครงสร้างทางธรณี ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีปริมาณแร่สำรอง 5,000 ตัน

ผลจากการเดินสำรวจด้วย Jalander magnetometer ปรากฏว่าค่าความเข้มของแม่เหล็กในแนวตั้งบางจุดขึ้นสูงถึง +8,000 แกมม่า ปกคลุมเนื้อที่เพียง 25x50 ตารางเมตร ไม่พบหินโผล่ของแมกนีไทต์ พบแต่แร่ลอย (รูปที่ 6-6 (ง)) บางก้อนมีขนาด 2x2x2 ฟุต การกำเนิดเป็นสายแร่เล็ก ๆ แทรกตัดในหินชีสต์ ตามแนวโครงสร้างทางธรณี ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีปริมาณแร่สำรอง 5,000 ตัน



รูปที่ 6-6 แหล่งแร่เหล็ก ตำบลหนองไม้แก่น และตำบลแปลงยาว อำเภอลำลูกกา

- (ก) ลักษณะภูมิประเทศของประทานบัตรเหมืองแร่เหล็ก ตำบลหนองไม้แก่น อำเภอลำลูกกา
- (ข) ศิลาแลงที่มีแร่เหล็กปนอยู่ บริเวณพื้นที่ประทานบัตรเหมืองแร่เหล็ก
- (ค) ตัวอย่างแร่เหล็ก ในบริเวณพื้นที่ประทานบัตรเหมืองแร่เหล็ก
- (ง) แหล่งแร่เหล็กบ้านเนินไร่ ตำบลแปลงยาว อำเภอลำลูกกา
- (จ) ตัวอย่างแร่เหล็กจากบริเวณพบแร่ บ้านหนองสร้อยตั้ง ตำบลหนองไม้แก่น อำเภอลำลูกกา

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าพื้นที่แหล่งแร่เหล็กของจังหวัดฉะเชิงเทรามี 2 พื้นที่ พื้นที่บ้านหนองบอน มีเนื้อที่ 0.84 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 6.2 ล้านตัน (ประเสริฐ กุมารจันทร์ และคณะ, 2510) และพื้นที่บ้านเนินไร่ มีเนื้อที่ 0.65 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 0.45 ล้านตัน (ประเสริฐ กุมารจันทร์ และคณะ, 2510) สำหรับแหล่งแร่เหล็ก บ้านหนองสร้อยตั้ง ที่ไม่พบหินโผล่ พบแต่แร่ลอย กำหนดให้เป็นบริเวณพบแร่

## 6.4.2.2 แร่อุตสาหกรรม

### 6.4.2.2.1 ททรายแก้ว

ทรายแก้วเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการทำแก้วและกระจก จึงต้องเป็นทรายบริสุทธิ์ที่มีซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) มากกว่าร้อยละ 95 มีเหล็ก ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) หรือสารอื่น ๆ เจือปนเพียงเล็กน้อย ประกอบด้วยเม็ดทรายที่มีขนาดสม่ำเสมอคือ 20-120 เมช (0.84-0.125 มิลลิเมตร) ทรายที่พบได้เสมอ ๆ ในทรายแก้ว มีเหล็ก แร่ดิน และสารอินทรีย์ มลทินดังกล่าวมีผลทำให้แก้วไม่โปร่งใสและสูญเสียความแข็งแรงหรือทำให้เกิดสีขึ้นได้ ตัวการสำคัญที่ทำให้แก้วเกิดสี คือ สารประกอบเหล็ก และสารประกอบโครเมียม ส่วนอะลูมินา จะเป็นตัวลดความโปร่งแสงของแก้ว และยังทำให้แก้วหลอมตัวได้ยากขึ้น

แหล่งทรายแก้วในจังหวัดฉะเชิงเทราพบบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งหินอุตสาหกรรม ชนิดหินแกรนิต ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม (รูปที่ 6-7) เป็นทรายที่ได้จากการผุพังอยู่กับที่ของหินแกรนิต ทำให้ได้ทรายแก้วมีสีขาว-ขาวอมเทา ขนาดปานกลางถึงหยาบ รูปร่างเหลี่ยมถึงเหลี่ยมมน ต้องนำไปแต่งแร่เพื่อให้ได้ทรายแก้วที่บริสุทธิ์ขึ้น

ในการสำรวจภาคสนามได้แยกพื้นที่ทรายแก้วและทรายก่อสร้างออกจากกัน เพื่อการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของทรายทั้ง 2 ชนิด ที่ใช้ปัจจัยในการประเมินต่างกัน โดยพื้นที่ทรายแก้วจะอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของตำบลเขาหินซ้อน และตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม มีพื้นที่ 49.94 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 138.97 ล้านตัน

การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของทรายแก้ว ประเมินจากพื้นที่ของทรายแก้ว คูณด้วยความหนาเฉลี่ยของชั้นทราย (1.5 เมตร) คูณด้วยค่าความหนาแน่นของทราย (2.65 เมตริกตัน/ลูกบาศก์เมตร) และคูณด้วย 0.7 (ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน)

ในพื้นที่แหล่งทรายแก้ว มีการเก็บตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณของซิลิกาออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) จำนวน 19 ตัวอย่าง ในบางบริเวณก็เป็นพื้นที่ที่เคยผ่านการทำเป็นบ่อทรายก่อสร้างมาก่อน และได้เปิดชั้นทรายลงลึกผ่านชั้นทรายแก้วไปแล้ว ทำให้มีค่าของซิลิกาออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) ต่ำกว่าร้อยละ 90 จำนวนเพียง 2 ตัวอย่าง (85.30 และ 88.88) และมีค่าของซิลิกาออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) ระหว่างร้อยละ 90-95 จำนวนเพียง 2 ตัวอย่าง (92.31 และ 93.75)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

**รูปที่ 6-7 แหล่งทรายแก้ว ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม**

- (ก) ลักษณะของทรายแก้วบริเวณพิกัด 763553E/1518897W มีค่า  $\text{SiO}_2 = 97.74\%$
- (ข) ลักษณะของทรายแก้วบริเวณพิกัด 770624E/1522206W มีค่า  $\text{SiO}_2 = 97.38\%$
- (ค) ลักษณะของทรายแก้วบริเวณพิกัด 768381E/1523231W มีค่า  $\text{SiO}_2 = 95.39\%$
- (ง) และ (จ) ลักษณะของทรายแก้วบริเวณพิกัด 769953E/1521990W แสดงความหนาของชั้นทราย มากกว่า 2 เมตร

ตัวอย่างที่เหลือ 15 ตัวอย่าง มีค่าของซิลิกาออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) มากกว่าร้อยละ 95 โดยมีค่าระหว่างร้อยละ 95.39–98.94 มีค่าเฉลี่ยของซิลิกาออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) ร้อยละ 97.76

#### 6.4.2.2.2 ฟลูออไรต์

ฟลูออไรต์อาจจะเป็นแร่ตัวแรกที่เกิดจากแหล่งแร่แบบน้ำร้อน (Hydrothermal deposit) โดยที่น้ำร้อนเหล่านี้ซึ่งมีสารละลายแร่ สามารถแทรกซอนเข้าไปแทนที่หินปูนที่มีรอยแตกและโพรงหินทั่วไป ซึ่งอาจพบแร่ฟลูออไรต์เป็นส่วนใหญ่ แร่ฟลูออไรต์นี้อาจพบในลักษณะ stockwork ในรอยแตกหรือเกิดเป็น breccias zone บางครั้งเกิดแบบ pipe like bodies บางครั้งเกิดเป็นชั้นเหมือนชั้นหินแบบ stratabound ore bodies

แร่ฟลูออไรต์มีการผลิตเพื่อนำมาใช้ประโยชน์แยกเป็น 3 เกรด หรือ 3 ชนิด ได้แก่ เกรดเคมี (acid) เกรดเซรามิก (ceramic) และเกรดโลหะ (metallurgical)

เกรดเคมีของแร่ฟลูออไรต์ หรือบางครั้งอาจเรียกว่าเกรดกรด (acid spar) จะประกอบด้วยแคลเซียมฟลูออไรต์อย่างน้อยร้อยละ 97 มีซิลิกาน้อยกว่าร้อยละ 1.50 และมีซัลไฟด์หรือซัลเฟอร์ไอซอร์ร้อยละ 0.03–0.10 การใช้ประโยชน์นำไปผลิตกรดไฮโดรเจนฟลูออไรต์ (HF) โดยนำเอาแร่ฟลูออไรต์ทำปฏิกิริยากับกรดซัลฟูริกแล้วให้ความร้อนก็จะได้กรดไฮโดรเจนฟลูออไรต์และแคลเซียมซัลเฟต ( $\text{CaSO}_4$ ) กรดไฮโดรเจนฟลูออไรต์เมื่อมีความบริสุทธิ์สูงร้อยละ 90 จะมีลักษณะไม่มีสี และเป็นของเหลวที่มีไอ (fuming liquid) กรดนี้เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับผลิตสารเคมีจำพวกอินทรีย์และอนินทรีย์ฟลูออไรต์ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปผลิตอะลูมินาในกระบวนการ Hall–Heroult ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งของการผลิตเหล็กกล้า สารเคลือบ กรดกัดแก้ว

เกรดเซรามิก สำหรับเซรามิกเกรดชั้นที่ 1 จะประกอบด้วยแคลเซียมฟลูออไรต์ร้อยละ 95–96 เซรามิกเกรดชั้นที่ 2 จะประกอบด้วยแคลเซียมฟลูออไรต์ร้อยละ 80–95 ซิลิกาต้องน้อยกว่าร้อยละ 2.5–3.0 เพอริกออกไซด์น้อยกว่าร้อยละ 0.12 ส่วนใหญ่ใช้ทำแก้วอย่างดีจำพวก flint glass, opal glass และใช้ทำสารเคลือบเหล็กที่ใช้ทำตู้เย็น ไมโครเวฟ ส่วนเกรดที่รองลงไปใช้ทำ glass-fiber และอุตสาหกรรมหลอมสังกะสี

เกรดโลหะหรือโลหการ (Metallurgical grade) บางทีเรียกว่า metalspar จะต้องมีฟลูออไรต์อย่างน้อยร้อยละ 60 มีซัลไฟด์น้อยกว่าร้อยละ 0.3 และมีตะกั่วน้อยกว่าร้อยละ 0.25–0.50 ฟลูออไรต์เกรดโลหะจะเป็นตัวลดอุณหภูมิในการหลอมเหล็กในฐานะที่เราเรียกว่าเป็นตัวหลอม (flux) นอกจากนั้นยังลดความตึงของผิวเหล็กหลอมเหลว จึงทำให้สิ่งสกปรกลอยขึ้นสู่เบื้องบนแล้วถูกแยกออกจากเหล็ก จะได้เหล็กที่บริสุทธิ์มากขึ้น

กรมทรัพยากรธรณี (2547) ได้แจ้งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นที่ปรึกษาโครงการเร่งรัดการสำรวจและประเมินศักยภาพทรัพยากรแร่ พื้นที่แปลงที่ 4/2544 “พื้นที่บ่อทอง”

โดยมีเนื้อที่ประมาณ 4,510 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา และ จังหวัดระยองซึ่งครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในบริเวณอำเภอพนมสารคาม อำเภอแปลงยาว อำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ (รูปที่ 6-8) โดยทำการสำรวจหลายขั้นตอน

### การสำรวจขั้นตอนที่ 2

การสำรวจขั้นตอนที่ 2 สำรวจในพื้นที่ 77 ตารางกิโลเมตร ในมาตราส่วน 1:10,000 ในบริเวณตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ ผลการสำรวจพบแหล่งแร่ฟลูออไรต์ในบริเวณ เขาน้อย-บ้านทรัพย์เจริญ เป็นแหล่งแร่ฟลูออไรต์ที่ค้นพบเป็นครั้งแรกในภาคตะวันออก สายแร่จะอยู่ในแนวรอยเลื่อนทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ซึ่งเกิดการเลื่อนครั้งใหม่และแตกหัก มีหินกรวดเหลี่ยม (fault breccia) ของหินสายแร่ควอตซ์อุณหภูมิต่ำที่เคยขึ้นมาก่อนในรอยเลื่อนแนวเดียวกันนี้ ซึ่งเกิดในลักษณะรอยเลื่อนสัมผัส (fault contract) ระหว่างหินชุดภูเขาไฟยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก ทางด้านทิศตะวันตก และหินทรายยุคคาร์บอนิเฟอรัสทางทิศตะวันออก แนวรอยเลื่อนครั้งใหม่ซ้ำแนวรอยเลื่อนเดิมบางส่วน และผ่านหินภูเขาไฟที่ยังไม่ถูกเติมซิลิกา จะถูกสายแร่ฟลูออไรต์เข้ามาแทนที่เนื้อหิน ในลักษณะแทนที่อย่างรุนแรงถึงแทนที่ทั้งหมด (highly to pervasively fluoritized) เกรตของแร่  $\text{CaF}_2$  ประมาณร้อยละ 50 จนถึงประมาณร้อยละ 90 ในบริเวณนี้แร่ฟลูออไรต์จะมีลักษณะเนื้อละเอียดขนาด 0.2-0.5 มิลลิเมตร และมักมีโพรงช่องว่าง (vug) ซึ่งจะมีแร่ฟลูออไรต์ผลึกรูปเต๋า (cubic) ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร แร่ฟลูออไรต์จะมีสีเทา สีน้ำตาล หรือใส (colorless) หรือคงลักษณะสีของหินเดิมไว้จาง ๆ

ในบริเวณที่แนวรอยเลื่อนและแตกหักใหม่พาดผ่าน บางครั้งได้ครูดเอาหินปูนยุคคาร์บอนิเฟอรัสขึ้นมาด้วยในรอยเลื่อน ซึ่งมีลักษณะเป็นรอยเลื่อนชนิดถูกแรงเฉือน (sheared fault) หรือรอยเลื่อนย้อนมุมต่ำ (thrust fault) ประเภทใดประเภทหนึ่ง หินปูนจะถูกแทนที่อย่างรุนแรงโดยแร่ฟลูออไรต์ในลักษณะเดียวกับการแทนที่ในหินภูเขาไฟ

บริเวณที่รอยเลื่อนพาดผ่านหินที่ถูกเติมซิลิกาแล้วและมีเนื้อแน่น แร่ฟลูออไรต์จะไม่สามารถแทนที่บริเวณนั้นได้ แต่จะแทรกได้ตั้งแต่แนวแตก (joint) ตั้งแต่ขนาดเล็กเป็นมิลลิเมตร จนถึงแทรกเต็มในช่องว่างของรอยเลื่อน (open space filling) ขนาดใหญ่ มีความกว้างประมาณ 5 เมตร แร่จะมีลักษณะเนื้อแบบเติมในช่องว่าง (open space filling texture) มีผลึกขนาดใหญ่ 0.5-2.0 เซนติเมตร เกาะแน่นในสายแร่ในลักษณะไม่มีโพรงช่องว่าง มีสีขาวใส หรือเขียวจาง หรือม่วงจาง และมีลักษณะค่อนข้างแน่นกว่าฟลูออไรต์แหล่งอื่น ๆ ของประเทศไทย โดยอาจถูกแรงเฉือนบ้างเล็กน้อยหลังการตกผลึกเป็นสายแร่แล้ว บางบริเวณจะมีรอยแตกในแนว 290 องศา เอียงเทในแนวตั้ง สายแร่ฟลูออไรต์จะมีการเตรียมสภาพพื้นที่ก่อนการให้แร่ (ground preparation) โดยมีลักษณะควอตซ์อุณหภูมิต่ำสีเทาเข้มถึงสีดำ มีความหนาประมาณ 2 เซนติเมตร ขึ้นมาก่อนทางขอบด้านหินเพดาน (hanging wall) และหินพื้น (foot wall) โดยมีแร่พลวงในลักษณะดาวกระจาย (star-radiated) ชนิดแร่พลวงเงิน (stibnite) แทรกกระจายอยู่ในแร่ควอตซ์สีเทา โดยมีพลวงประมาณร้อยละ 10-50 ในเนื้อควอตซ์สีเทาดำเท่านั้น

ก่อนจะตามด้วยช่วงของแร่ฟลูออไรด์ขนาดใหญ่ ซึ่งในช่วงนี้จะเป็นแร่ฟลูออไรด์เพียงชนิดเดียว (monomineralic vein) การแทนที่ในเนื้อหินพรุนทุกชนิดทุกช่องว่างที่มี แต่ไม่แทนที่หินที่ถูกเติมซิลิกาแล้ว แสดงให้เห็นถึงปริมาณฟลูออรีนจำนวนมากในน้ำร้อนได้พาดผ่านขึ้นมาในรอยเลื่อน และพันธะทางเคมี (chemical bond) ของการเกิดฟลูออไรด์ (fluoritized) มีความแข็งแรงหรือมีความดึงดูด (affinity) สูง สามารถแทนที่พันธะที่อ่อนกว่าในแร่ดิน เฟลด์สปาร์ คลอไรต์ ยกเว้น silica bond ของควอตซ์ (SiO<sub>2</sub>) ซึ่งเป็น tectosilicate mineral ที่มีพันธะแข็งแรงกว่า อุณหภูมิของแร่ฟลูออไรด์ในการเกิดประมาณ 150–170 องศา ซึ่งอาจตรวจสอบจากฟลูออไรด์บริเวณที่มีผลึกขนาดใหญ่ในบริเวณเติมเต็มในช่องว่าง (open space filling) ได้ดีกว่าจากในฟลูออไรด์ที่เป็นลักษณะแทนที่ในเนื้อหิน ซึ่งอาจจะมีคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากปฏิกิริยาเคมีของน้ำร้อนต่อหินขณะทำการแทนที่โดยฟลูออรีน และเข้ามาอยู่ในช่องไหลค้าง ในผลึก (fluid inclusion) และประมาณอุณหภูมิผิดได้ง่าย

### การสำรวจขั้นตอนที่ 3

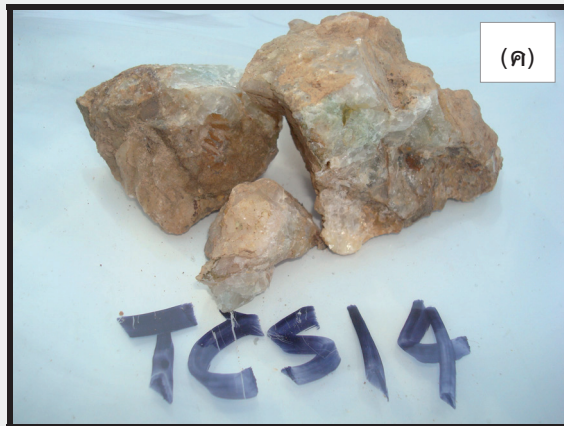
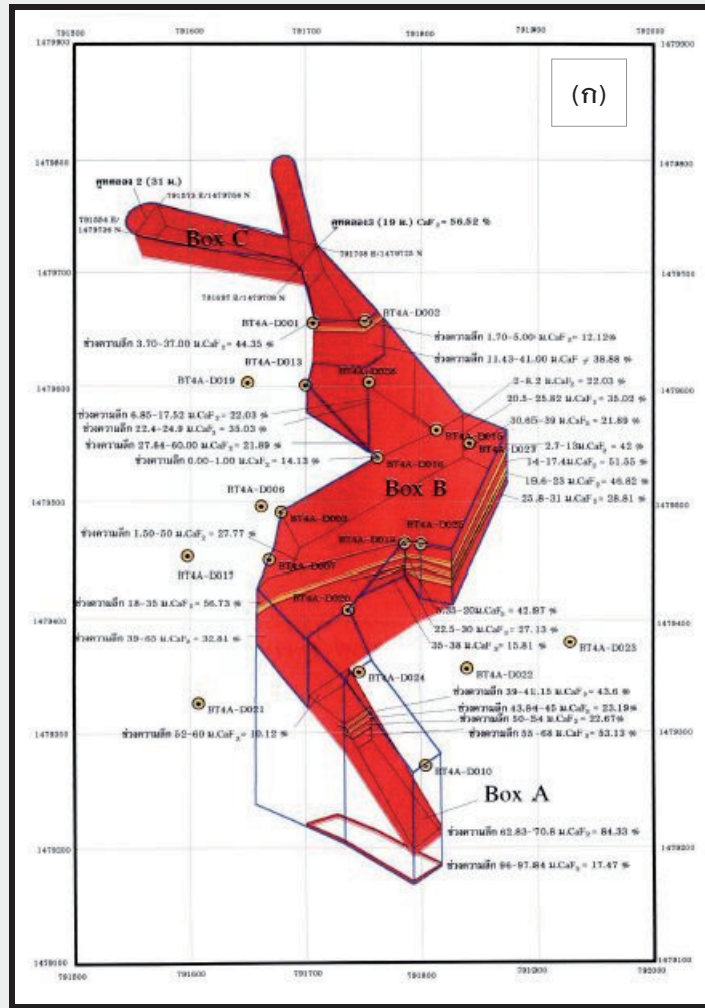
การสำรวจขั้นตอนที่ 3 สำรวจในพื้นที่ 8 ตารางกิโลเมตร (BT3A) ในมาตราส่วน 1:5,000 พบศักยภาพแร่ฟลูออไรด์ โดยเริ่มจากผลงานการสำรวจขั้นตอนที่ 2 เริ่มจากการค้นพบผลึกแร่ฟลูออไรด์ รูปลูกเต๋าขนาด 1 มิลลิเมตร ที่พิกัด 792106E/1479008N และได้ทำการติดตามจนค้นพบเป็นระยะ ๆ เรียงตัวในแนว 340 องศา จุดแรกและจุดสุดท้ายห่างกัน 1,600 เมตร ในขั้นตอนที่สามนี้มีการสำรวจตามแนวสำรวจและพบสายแร่ฟลูออไรด์เพิ่มขึ้นอีก ตามบริเวณเนินเขาและตามบ่อลูกรังในที่ราบ ซึ่งมีจุดพบแร่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และแต่ละจุดที่พบได้มีการศึกษาทิศทางการวางตัวของสายแร่เฉพาะบริเวณนั้น แล้วนำมาประมวลผล และพบว่านอกจากจะมีสายแร่ฟลูออไรด์ในทิศทาง 340 องศาแล้ว ยังมีสายแร่ฟลูออไรด์ขนาดใหญ่บางสาย มีแนวการวางตัวในทิศทางประมาณ 280–300 องศา แยกออกมาจากแนวหลัก 340 องศาด้วยเป็นระยะ ๆ และแร่ฟลูออไรด์แต่ละบริเวณมีเฟือนแร่ต่างชนิดต่างปริมาณกันออกไป และมีลักษณะเนื้อแตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดเนื้อหยาบแทนที่ในช่องว่างและชนิดเนื้อละเอียดและเป็นเนื้อน้ำตาลทราย (sugary texture) แทนที่ในเนื้อหินบางชนิด

### การสำรวจขั้นตอนที่ 4

การสำรวจขั้นตอนที่ 4 เป็นการเจาะสำรวจ โดยเจาะสำรวจ 28 หลุม ความลึกรวม 1,712 เมตร (เจาะในบริเวณแหล่งแร่ฟลูออไรด์ 26 หลุม และเจาะในบริเวณหินไซอีไนต์ 2 หลุม) ประเมินปริมาณสำรองแร่ฟลูออไรด์ได้ 2.12 ล้านตัน มีปริมาณของ CaF<sub>2</sub> ประมาณร้อยละ 32.4

#### 6.4.2.2.3 หินไซอีไนต์

หินไซอีไนต์ (Syenite) เป็นหินอัคนีระดับลึกกลุ่มหนึ่ง ประกอบด้วยแอลคาไลเฟลด์สปาร์ ชนิดออร์โทเคลส ไมโครไคลน์ หรือเพอร์ไทต์เป็นแร่หลัก มีแคลซิโอเคลสอยู่ค่อนข้างน้อย มีฮอร์นเบลนด์ ไบโอไทต์ ไพรอกซีน หรือควอตซ์เป็นแร่รอง



รูปที่ 6-8 แหล่งแร่ฟลูออไรต์ ตำบลคลองตะเกรา อำเภอกาตาตะเกียบ

- (ก) แผนที่แบบจำลองแหล่งแร่ฟลูออไรต์ จากข้อมูลหลุมเจาะสำรวจในการสำรวจขั้นตอนที่ 4
- (ข) บริเวณพบแร่ฟลูออไรต์ ในบริเวณสำนักสงฆ์ป่าเขาน้อย
- (ค) ตัวอย่างแร่ฟลูออไรต์ จากเขาสิงห์โต มีปริมาณ CaF<sub>2</sub> ร้อยละ 78.18

หินไซอีไนต์ (Syenite) เป็นหินอัคนีแทรกซอนที่มีผลึกขนาดหยาบ มีส่วนประกอบคล้ายหินแกรนิต แต่มีปริมาณของควอตซ์น้อยกว่า (น้อยกว่าร้อยละ 5) ส่วนประกอบหลักของหินไซอีไนต์คือ แอลคาไลเฟลด์สปาร์ (ซึ่งมักจะเป็นออร์โทเคลส) แพลจีโอเคลสเฟลด์สปาร์พบเป็นจำนวนน้อย (น้อยกว่าร้อยละ 10) ในหินไซอีไนต์มักพบสัดส่วนของธาตุแอลคาไลและอลูมิเนียมค่อนข้างสูง

หินไซอีไนต์มักเกิดจากการหลอมตัวของหิน ที่มีการหลอมตัวบางส่วน (Partial melting) ที่อุณหภูมิต่ำ โดยธาตุโพแทสเซียมยังคงอยู่ เพราะเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นโพแทสเซียมเป็นธาตุที่จะถูกหลอมก่อน เมื่ออุณหภูมิของการหลอมตัวสูงขึ้นก็จะปลดปล่อยแคลเซียมและโซเดียม ซึ่งธาตุเหล่านี้เป็นส่วนประกอบหลักของแพลจีโอเคลส ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นหินแกรนิต หินอะดามัลไรต์ และหินโทนะไรต์ตามลำดับ

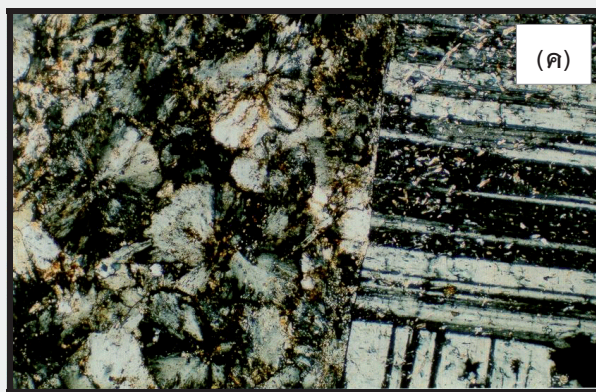
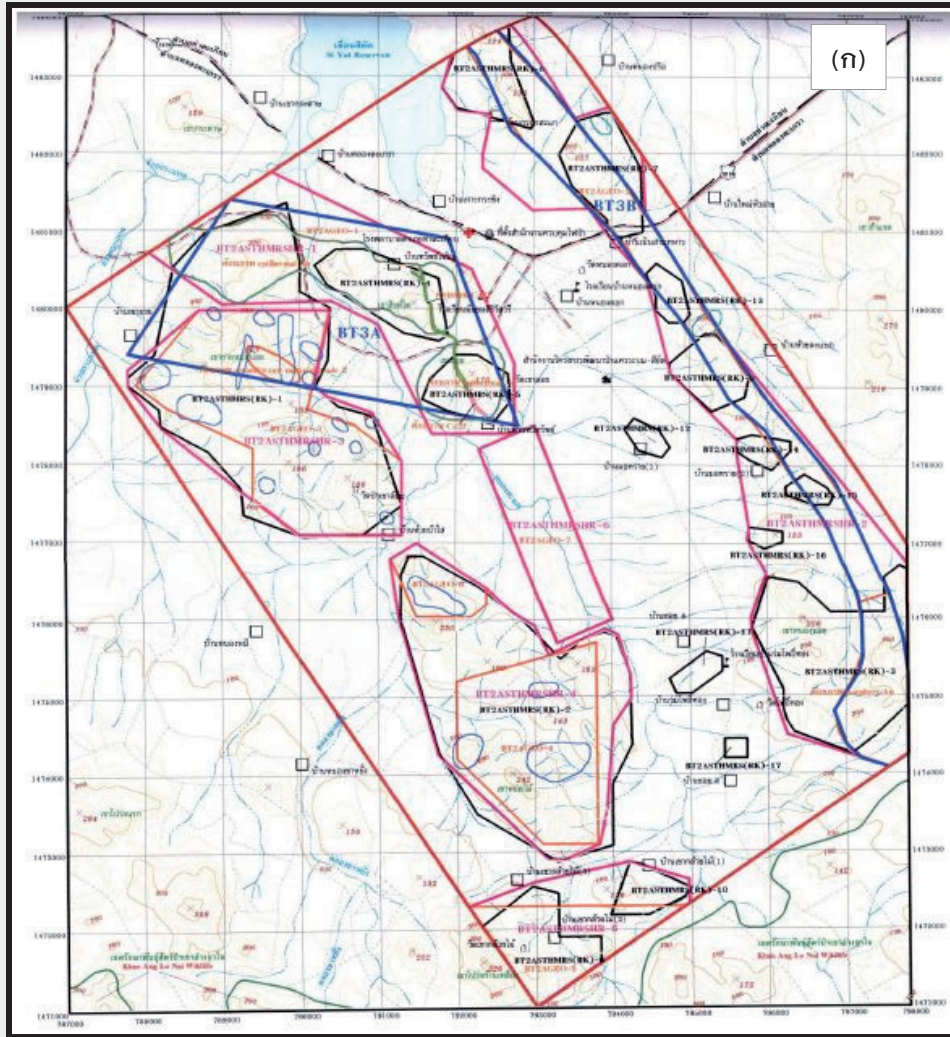
เนื่องจากหินไซอีไนต์มีส่วนประกอบหลัก คือ แอลคาไลเฟลด์สปาร์ (ซึ่งมักจะเป็นออร์โทเคลส) จึงนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเซรามิก

กรมทรัพยากรธรณี (2547) ได้แจ้งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นที่ปรึกษาโครงการเร่งรัดการสำรวจและประเมินศักยภาพทรัพยากรแร่ พื้นที่แปลงที่ 4/2544 “พื้นที่บ่อทอง” โดยมีเนื้อที่ประมาณ 4,510 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในบริเวณอำเภอพนมสารคาม อำเภอแปลงยาว อำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ (รูปที่ 6-9) โดยมีการสำรวจหลายขั้นตอน

## การสำรวจขั้นตอนที่ 2

การสำรวจขั้นตอนที่ 2 สำรวจในพื้นที่ 77 ตารางกิโลเมตร ในมาตราส่วน 1:10,000 ในบริเวณตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ ผลการสำรวจพบพื้นที่ศักยภาพหินไซอีไนต์รวม 22 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 30 ของพื้นที่ ในจำนวนนี้มี 0.55 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 0.73 เป็นหินไซอีไนต์ชนิดควอตซ์-ไซอีไนต์เนื้อละเอียด (Trsy4) พบใหม่ในโซนกลุ่มหินภูเขาไฟ เขายายหมอนน้อย-เขาหน่อไม้ ส่วนที่เหลือ 22 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 29 ของพื้นที่เป็นหินไซอีไนต์ชนิดต่าง ๆ คือ หินไซอีไนต์ที่ถูกแรงเฉือน หรือหินไซอีไนต์ซิสต์ (Trsy1) หินไซอีไนต์เนื้อดอก (Trsy2) และหินไซอีไนต์เนื้อหยาบ (Trsy3)

ภายในพื้นที่ศักยภาพ 77 ตารางกิโลเมตร แนวหลักหินไซอีไนต์ที่พาดจากขอบทิศเหนือยาวขนานกับพื้นที่ในทิศทาง 325 องศา มาสู่ขอบทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีความกว้าง 2.1-2.4 กิโลเมตร ยาว 10 กิโลเมตร โดยในระยะกิโลเมตรที่ 7.6-10.0 กิโลเมตรทางตอนใต้ มีลักษณะใหญ่ออกทางด้านทิศตะวันตก เพิ่มความกว้างเป็น 4 กิโลเมตร โดยพบเพิ่มในที่ราบ ลักษณะรูปร่างรวมเป็นตัวเจ (J-shape) ในโซนหลักมีหินไซอีไนต์ชนิดต่าง ๆ ที่มีระบบการกำเนิดเป็นระบบที่แตกต่างกัน ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางธรณีแปรสัณฐาน (tectonic) และลำดับการเกิด โดยหินในพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นหิน



รูปที่ 6-9 แหล่งหินไซอิโนต์ ตำบลคลองตะเกรา อำเภอกำแพงแสน

- (ก) แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพแร่พลูอิโรว์และหินไซอิโนต์ จากรายงานการสำรวจ “พื้นที่บ่อทอง”
- (ข) ตัวอย่างหินไซอิโนต์ ตำบลคลองตะเกรา อำเภอกำแพงแสน
- (ค) ภาพถ่ายจากไดกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40 เท่า (X-nicole) ของตัวอย่าง (ข)

ไซอิโนต์เนื้อดอก (Trsy2) เกิดก่อน ตามด้วยหินไซอิโนต์เนื้อหยาบถึงปานกลาง (Trsy3) หินทั้งสองชนิดนี้ถูกกระทำโดยแรงเฉือนกลายเป็นหินไซอิโนต์ที่ถูกแรงเฉือนหรือหินไซอิโนต์ซิสต์ (Trsy1) โดยการถูกแรงเฉือนพาดผ่านทั้งในส่วนของหินไซอิโนต์เนื้อดอกและหินไซอิโนต์เนื้อหยาบถึงปานกลาง ข้อมูลหินแต่ละชนิดศึกษาในการสำรวจชั้นตอนที่สอง และรวบรวมผลการวิเคราะห์ตั้งแต่ก่อนการสำรวจชั้นที่สอง สามารถเรียงลำดับการเกิดได้ ดังนี้

#### 1. หินไซอิโนต์เนื้อดอก (Trsy2)

หินไซอิโนต์เนื้อดอกพบเป็นเนื้อที่ราบ 18 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 23 ของพื้นที่ศักยภาพ คิดเป็นร้อยละ 79 ของพื้นที่หินไซอิโนต์รวม เป็นหินหลักของกลุ่มหินไซอิโนต์ ครอบคลุมพื้นที่ราบร้อยละ 20 ตั้งแต่บ้านกรอกสะแก หมู่ 1 ตำบลคลองตะเกรา ยาวมาจนถึงเขาหนองหอย และมีพื้นที่หินชนิดนี้ร้อยละ 10 บริเวณเขาหนองหอย

หินไซอิโนต์เนื้อดอก มักมีแร่ดอกเป็นแร่แอลไบต์ แร่เพอไทต์ หรือแร่ไมโครไคลน์ มีสีน้ำตาล มีหน้าผลิกกึ่งสมบุรณ์ ขนาดตั้งแต่ 1-4 มิลลิเมตร 2-10 มิลลิเมตร 3-8 มิลลิเมตร และ 4-10 มิลลิเมตร ฝังอยู่ในเนื้อแร่พื้น (groundmass) สีเข้มกว่า

#### 2. หินไซอิโนต์เนื้อหยาบ (Trsy3)

หินไซอิโนต์เนื้อหยาบพบเป็นเนื้อที่รวมประมาณ 1 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 1 ของพื้นที่รวม หรือร้อยละ 4 ของพื้นที่หินไซอิโนต์รวม พบเป็นกลุ่มรูปเลนส์ขนาดเล็ก ในแนวกลางโซนหิน 4 บริเวณ คือ

บริเวณที่ 1 ทิวเขาสูง 34-43 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง บริเวณพิกัด 792350E/1483550N ถึง 793500E/1481900N ระหว่างบ้านกรอกสะแกด้านทิศตะวันตก และบ้านหนองปรือด้านทิศตะวันออก กว้าง 400 เมตร ยาว 2 กิโลเมตร พื้นที่ 0.59 ตารางกิโลเมตร

บริเวณที่ 2 บริเวณพิกัด 794800E/1478750N ถึง 795950E/1478400N บนที่ราบด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของบ้านมอทราย กว้าง 200 เมตร ยาว 400 เมตร พื้นที่ 0.06 ตารางกิโลเมตร

บริเวณที่ 3 บริเวณพิกัด 797150E/1474750N ถึง 797460E/1474970N บริเวณสันเขา ระหว่างเขาสูงสองลูกของกลุ่มเขาหนองหอย กว้าง 200 เมตร ยาว 350 เมตร พื้นที่ 0.06 ตารางกิโลเมตร

บริเวณที่ 4 บริเวณพิกัด 794800E/1474450N ถึง 795230E/1474950N บนที่ราบทิศตะวันตกเฉียงใต้ บ้านร่มโพธิ์ทอง กว้าง 450 เมตร ยาว 700 เมตร พื้นที่ 0.27 ตารางกิโลเมตร

โดยสามบริเวณแรกอยู่ห่างกัน 3 และ 4 กิโลเมตร เรียงรายเป็นเส้นตรงในแนว N34°W และบริเวณที่ 3 กับบริเวณที่ 4 อยู่ห่างกัน 2 กิโลเมตร ในแนวทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก ทิศทางของรูปเลนส์จะยาวขนานไปกับแนวแกนของหินไซอิโนต์เสมอ โดยยาวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

ในตอนบน และค่อย ๆ ปิดเป็นแนวทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก ในบริเวณที่ 3 และ 4 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในการเกิดเป็นไปตามการลำดับหินหนืดต่อเนื่องจากหินไซอิโนต์เนื้อดอก ก่อนหินหนืดแข็งตัวตกผลึกเป็นหินแข็ง หินไซอิโนต์เนื้อหยาบหรือเนื้อปานกลาง เมื่อมองด้วยตาเปล่าหรือใช้แฮนด์เลนส์ จะเห็นผลึกแร่เฟลด์สปาร์สีน้ำตาลกลมกลืน โดยแยกไม่ออกกว่าเป็นแร่ออร์โทเคลสหรือแร่ไมโครไคลน์หรือแร่อัลไบต์ แทรกคละทั่วไป โดยแร่ฮอร์นเบลนด์ ซึ่งมักแปรเปลี่ยนเป็นแร่คลอไรต์เป็นส่วนใหญ่ แต่จากการศึกษาทางแผ่นหินบาง พบว่ามีแนวโน้มที่หินไซอิโนต์เนื้อหยาบจะมีลักษณะผลึกเป็น 2 ขนาดเสมอ โดยทั่วไปผลึกแร่เฟลด์สปาร์ขนาดใหญ่กว่ามักเป็นแร่ไมโครไคลน์หรือออร์โทเคลส บางครั้งแร่ไมโครไคลน์มากกว่าแร่ออร์โทเคลส บางส่วนแร่ออร์โทเคลสมากกว่าแร่ไมโครไคลน์แร่ไซเดียมเฟลด์สปาร์มักเป็นชนิดแร่แอลไบต์ มักมีขนาดเล็กกว่า โดยฝังเป็นผลึกเดี่ยวอยู่ในกลุ่มผลึกขนาดเล็กหรือเป็นเนื้อเพอร์ไทต์ (perthitic texture) เป็นริ้วแถบบางสลับอยู่ในแร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ชนิดแร่ไมโครไคลน์ และแร่ฮอร์นเบลนด์ มักเป็นผลึกขนาดใหญ่ในลักษณะหลายผลึก (multicrystal) มักแปรเปลี่ยนเป็นแร่คลอไรต์และหรือแร่แมกนีไทต์ แร่ไบโอไทต์ แต่แร่ควอตซ์มักมีน้อยและมีขนาดเล็กถึงกึ่งเล็กมาก โดยในบริเวณที่มีแร่ควอตซ์มากขึ้น และกลายเป็นหินควอตซ์-ไซอิโนต์ แร่ควอตซ์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่ยังเล็กกว่าผลึกแร่เฟลด์สปาร์โดยทั่วไป หรือบางครั้งทำตัวในลักษณะแร่เพอร์ไทต์เป็นชั้นสลับอยู่ในแร่ไมโครไคลน์ แร่เอพิโดตถ้าพบจะเกิดอยู่ในรอยแตก (fracture) แร่โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์บางครั้งแปรเปลี่ยนกลายเป็นแร่เซริไซต์ (sericite) หินไซอิโนต์เนื้อหยาบยังมีแร่รองแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ จึงมีชื่อย่อยเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น หินฮอร์นเบลนด์ไซอิโนต์ หินควอตซ์ไซอิโนต์ หินฮอร์นเบลนด์-ควอตซ์ไซอิโนต์

### 3. หินไซอิโนต์ที่ถูกแรงเฉือนหรือหินไซอิโนต์ซิสต์ (Trsy1)

หินไซอิโนต์ที่ถูกแรงเฉือนหรือหินไซอิโนต์ซิสต์พบเป็นเนื้อที่ต่อเนื่องยาวในแนว N35°W-S35°E จากพิกัด 792530E/1483700N กว้าง 0.18-0.42 กิโลเมตร เฉลี่ย 0.25 กิโลเมตร ยาว 6.00 กิโลเมตร จนถึงบริเวณพิกัด 796050E/1478650N โดยห่างจากขอบทิศตะวันตกโซนหินไซอิโนต์รวมประมาณ 2 กิโลเมตร และขอบทิศตะวันออก 0.5 กิโลเมตร จากนั้นจะปิดทิศทางเป็นแนวประมาณ N35°W มาทางทิศใต้อีก 4 กิโลเมตร ถึงพิกัด 786350E/1474480N โดยมีความกว้างมากขึ้นระหว่าง 0.25-0.80 กิโลเมตร เฉลี่ย 0.5 กิโลเมตร แนวโซนรวมยาว 10 กิโลเมตร โดยส่วนนี้จะอยู่บริเวณใจกลางของโซนหินไซอิโนต์ตอนล่าง โดยมีขอบด้านทิศตะวันออกมีลักษณะตัดเขตหินแกรนิตเนื้อหยาบยุคไทรแอสซิก ในขณะที่เดียวกันมีหินแกรนิตแทรกตัดหินไซอิโนต์ถูกแรงเฉือนในบริเวณพิกัด 794200E/1481400N ถึง 795000E/1480000N

หินไซอิโนต์ถูกแรงเฉือนหรือหินไซอิโนต์ซิสต์ เป็นหินไซอิโนต์เดิมทั้งชนิดหินไซอิโนต์เนื้อดอก (Trsy2) และหินไซอิโนต์เนื้อหยาบ (Trsy3) ในบริเวณตอนบนแนวแรงเฉือนจะผ่านขอบหินไซอิโนต์เนื้อหยาบ ซึ่งประกอบด้วยแร่แอลคาไลน์เฟลด์สปาร์และแร่ฮอร์นเบลนด์เป็นองค์ประกอบหลัก

หินจะถูกกระทำจนมีสภาพเรียงตัวเป็นหินชีสต์ มีการเรียงตัวของแถบแร่ฮอร์นเบลนด์เป็นแถบบาง ๆ สลับกับแถบของแอลคาไลเฟลด์สปาร์ ซึ่งมีลักษณะสีชมพูเข้มผิดปกติ ผิดกับสีน้ำตาลอ่อนในบริเวณที่ไม่ถูกแรงเฉือน หินที่มีลักษณะการเรียงตัวแบบหินชีสต์จะมีปริมาณของแร่ฮอร์นเบลนด์เพิ่มขึ้นมากกว่าปกติประมาณร้อยละ 30-55 ทั้งที่บริเวณหินไซอิโนต์เนื้อหยาบจะมีปริมาณแร่ฮอร์นเบลนด์เพียงร้อยละ 10-30 ส่วนบริเวณที่เป็นหินไซอิโนต์เนื้อดอกบางบริเวณที่มีแร่เฟลด์สปาร์มาก หรือบางบริเวณที่มีเนื้อละเอียดและมีแร่ฮอร์นเบลนด์น้อย แต่มีแร่ควอตซ์มากขึ้น เมื่อถูกแรงเฉือนจะมีลักษณะเป็นหินไมโลไนต์ (mylonite) แสดงริ้วขนานหรือแถบชั้นตรงของแร่เฟลด์สปาร์และแร่ฮอร์นเบลนด์สลับกัน และบางบริเวณจะมีลักษณะถูกเติมซิลิกาและมีแร่ซัลไฟด์ฝังประ โดยมีแหล่งกำเนิดมาจากการแปรเปลี่ยนโดยน้ำร้อนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

#### 4. หินควอตซ์ไซอิโนต์เนื้อละเอียด (Trsy4)

หินควอตซ์ไซอิโนต์เนื้อละเอียดพบเป็นเนื้อที่ 0.55 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 2 ของพื้นที่หินไซอิโนต์ หรือร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ศักยภาพ พบเป็นหย่อมบนไหล่เขาสูงบริเวณเทือกภูเขาไฟ บริเวณเขายายหมอนน้อย-เขาหน่อไม้-เขาโปร่งก้านเหลือง ใน 7 บริเวณ ได้แก่ บริเวณพิกัด 788770E/ 1479770N (ภูเขาด้านทิศตะวันตกของเขายายหมอนน้อย) พิกัด 788500E/1478830N (ภูเขาด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเขายายหมอนน้อย) พิกัด 789740E/1478620N (ในที่ราบหุบเขา ระหว่างเขายายหมอนน้อย-เขาน้อย) พิกัด 797950E/1477480N (ด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเขาน้อย) พิกัด 793425E/1473460N (ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเขาหน่อไม้) พิกัด 792425E/1471920N (ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของบ้านโปร่งก้านเหลือง) และพิกัด 792930E/1471500N (ด้านทิศตะวันออกของเขapro่งก้านเหลือง)

ลักษณะของหินควอตซ์ไซอิโนต์เนื้อละเอียดมักมีสีชมพูหรือสีน้ำตาลอมชมพู จะพบอยู่บนสันเขาใกล้บริเวณที่เป็นหินเถ้าภูเขาไฟชนิดเป็นกลาง ที่มีแร่ดอกเป็นแร่เฟลด์สปาร์จำนวนมาก ร้อยละ 10-20 เมื่อแร่ดอกชนิดแร่เฟลด์สปาร์มากขึ้นเกินร้อยละ 50 หรือมีแร่ดอกชนิดแร่ควอตซ์อยู่ด้วย แร่พื้นจะค่อย ๆ เปลี่ยนจากเนื้อละเอียดมากมองไม่เห็นด้วยแฮนด์เลนส์ มาเป็นผลึกขนาด 100-200 ไมครอน มีลักษณะของเนื้อ (texture) เป็นหินอัคนีแทรกซอนชัดเจน หินควอตซ์ไซอิโนต์เนื้อละเอียด (Trsy4) จึงเป็นส่วนบนสุดของลำหินอัคนีชนิดหินไซอิโนต์ที่มีบางส่วนไหลเป็นลาวาหลาก ลักษณะบริเวณที่พบจะมีลักษณะแคบและยาว คล้ายถูกควบคุมโดยโครงสร้างทางธรณีวิทยาชนิดรอยเลื่อนบางชนิด แนวโครงสร้างมีทั้งในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่ และมีบางแนววางตัวประมาณทิศตะวันออกเฉียงเหนือ หินจะประกอบไปด้วยแร่แอลคาไลเฟลด์สปาร์เป็นแร่หลัก โดยมีแร่ควอตซ์เป็นแร่รอง และมีแร่ฮอร์นเบลนด์น้อยมาก

การสำรวจชั้นตอนที่ 3 สำรวจในมาตราส่วน 1:5,000 ในพื้นที่เป้าหมาย BT3A พื้นที่ 8 ตารางกิโลเมตร พบศักยภาพแร่ฟลูออไรต์ และพื้นที่เป้าหมาย BT3B เนื้อที่ 6 ตารางกิโลเมตร พบศักยภาพหินไซอิโนต์

### การสำรวจขั้นตอนที่ 3

ในการสำรวจขั้นตอนที่ 3 ได้เลือกหินไซอิโนต์จากบริเวณที่ได้กำหนด แต่โซนกลุ่มหินไซอิโนต์ที่มีศักยภาพแอลคาไลสูงสุดครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 6 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีวิธีการเลือกพื้นที่จากค่าสถิติ หินแอลคาไลสูงจะอยู่ในโซนกลางตามแกนกลางของกลุ่มหิน กว้าง 350-650 เมตร ยาวประมาณ 10 กิโลเมตร ซึ่งมีแร่สำรองประมาณ 700 ล้านตัน มีค่า  $K_2O$  เฉลี่ย 5.19 (จากการวิเคราะห์ หินไซอิโนต์ชนิดต่าง ๆ ไนโซน และ  $Na_2O$  เท่ากับ 4.38 ซึ่งสูงกว่าหินไซอิโนต์ถูกแรงเฉือนและหินไซอิโนต์เนื้อดอก) โดยคัดเลือกหินจากบริเวณหินโผล่ต่าง ๆ ห่างเท่า ๆ กัน ตามแนวยาวแกนกลางโซนรวม 20 ตัวอย่าง มาทำการวิเคราะห์ แต่งแร่ และทดสอบการเผาไหม้เพิ่มเติม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภาพรวมพอสรุปความแตกต่างก่อนและหลังการลอยแร่ ปริมาณ  $K_2O$  หลังการลอยแร่ เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 1.58-3.68 ปริมาณ  $Na_2O$  หลังการลอยแร่ ส่วนใหญ่เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 0.24-2.02 ปริมาณ  $SiO_2$  หลังการลอยแร่ เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 1.27-6.41 ปริมาณ  $Al_2O_3$  หลังการลอยแร่ ส่วนใหญ่เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 1.61-3.26 ปริมาณ  $Fe_2O_3$  หลังการลอยแร่ ลดลงเกือบทั้งหมดในอัตราร้อยละ 3.50-9.62 เหลือเพียงร้อยละ 0.28-1.14 ซึ่งยังต้องการการปรับปรุงวิธีการแต่งแร่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น หรือปรับปรุงวัตถุดิบให้มีคุณภาพเหล็กน้อย หรืออยู่ในรูปที่แต่งออกได้ง่าย เหล็กที่มีเหลืออยู่จะเป็นเพราะการเป็นแร่เหล็กทุติยภูมิ (secondary iron) ซึมเข้าไปในโมเลกุลของแร่เฟลด์สปาร์ ซึ่งจะไม่มีการผิวนิวต์ลูบสัด (non weathered syenite) ส่วนธาตุอื่น ๆ มีปริมาณลดลงตามธาตุเหล็ก เช่น ธาตุแคลเซียม

### การสำรวจขั้นตอนที่ 4

การสำรวจขั้นตอนที่ 4 เป็นการเจาะสำรวจ โดยเจาะสำรวจ 28 หลุม ความลึกรวม 1,712 เมตร (เจาะในบริเวณแหล่งแร่ฟลูออไรต์ 26 หลุม และเจาะในบริเวณหินไซอิโนต์ 2 หลุม) ประเมินปริมาณสำรองหินไซอิโนต์ 2,500 ล้านตัน

#### **6.4.2.2.4 หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน**

หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา พบแพร่กระจายอยู่ 1 พื้นที่ ในเขตตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ คือ แหล่งบ้านธรรมรัตน์ใน มีพื้นที่ 1.45 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 586.87 ล้านตัน

ในการสำรวจภาคสนาม มีการเก็บตัวอย่างหินปูนในพื้นที่เพื่อวิเคราะห์ทางเคมี จำนวน 3 ตัวอย่าง (กำหนดพิกัดจุดเก็บตัวอย่างในระบบ UTM Datum Indian (1975) Zone 47N ตามฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลกลาง ของศูนย์สารสนเทศ กรมทรัพยากรธรณี)

1. ตัวอย่าง TCS16 จากพิกัด 784263E/1472392W ทางด้านทิศใต้ของแหล่งหินบ้านธรรมรัตน์ใน มีค่า CaO ร้อยละ 51.05 ค่า MgO ร้อยละ 0.48 จัดอยู่ในกลุ่มหินคาร์บอนเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ

2. ตัวอย่าง TCS17 จากพิกัด 783265E/1474115W ทางด้านทิศเหนือของแหล่งหินบ้านธรรมรัตน์ใน มีค่า CaO ร้อยละ 35.64 ค่า MgO ร้อยละ 17.06 จัดอยู่ในกลุ่มหินคาร์บอนเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

3. ตัวอย่าง TCS18 จากพิกัด 783212E/1474012W ทางด้านทิศเหนือของแหล่งหินบ้านธรรมรัตน์ใน มีค่า CaO ร้อยละ 51.24 ค่า MgO ร้อยละ 2.04 จัดอยู่ในกลุ่มหินคาร์บอนเนตที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ

ดังนั้น หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บริเวณบ้านธรรมรัตน์ใน ตำบลคลองตะเกรา อำเภอกาตาตะเกียบ สามารถแบ่งออกตามคุณลักษณะการใช้ประโยชน์ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนที่ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ และหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนที่ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง แต่เนื่องจากมีระยะเวลาในการทำงานภาคสนามในพื้นที่ค่อนข้างจำกัด และมีจุดเก็บตัวอย่างเพียง 3 ตัวอย่าง จึงไม่สามารถกำหนดขอบเขตที่แน่นอนของหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนทั้ง 2 กลุ่มได้ การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ของหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในพื้นที่นี้ จึงเป็นการประเมินรวมกันของหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนทั้ง 2 กลุ่ม

## 6.5 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่

การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีเล่มนี้ใช้มูลค่าของแหล่งแร่แต่ละแหล่ง (ปริมาณสำรองแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้อ  $\times$  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

เมื่อพิจารณามูลค่าของแหล่งแร่ที่พบในจังหวัดฉะเชิงเทรา ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์พบว่า กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) รวมจำนวน 17 แหล่ง มีมูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 1.82 ล้านล้านบาท โดยแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตเป็นแหล่งแร่ที่มีมูลค่าแร่รวมมากที่สุดในกลุ่มแร่นี้ รองลงมา คือ แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ และแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน ตามลำดับ

กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม รวมจำนวน 6 แหล่ง มีมูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 1.81 ล้านล้านบาท โดยแหล่งหินไซอิไนต์เป็นแหล่งแร่ที่มีมูลค่าแร่รวมมากที่สุดในกลุ่มแร่นี้ รองลงมา คือ แหล่งทรายแก้ว แหล่งแร่เหล็ก และแหล่งแร่ฟลูออไรต์ ตามลำดับ

สามารถจัดลำดับมูลค่าของแหล่งแร่ตามกลุ่มแร่การใช้ประโยชน์ จากแหล่งแร่ที่มีมูลค่ามากไปหาน้อย ได้ดังแสดงในตารางที่ 6-4 และรูปที่ 6-10 และ 6-11

**ตารางที่ 6-4 การจัดลำดับมูลค่าแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐที่พบในจังหวัดฉะเชิงเทรา**

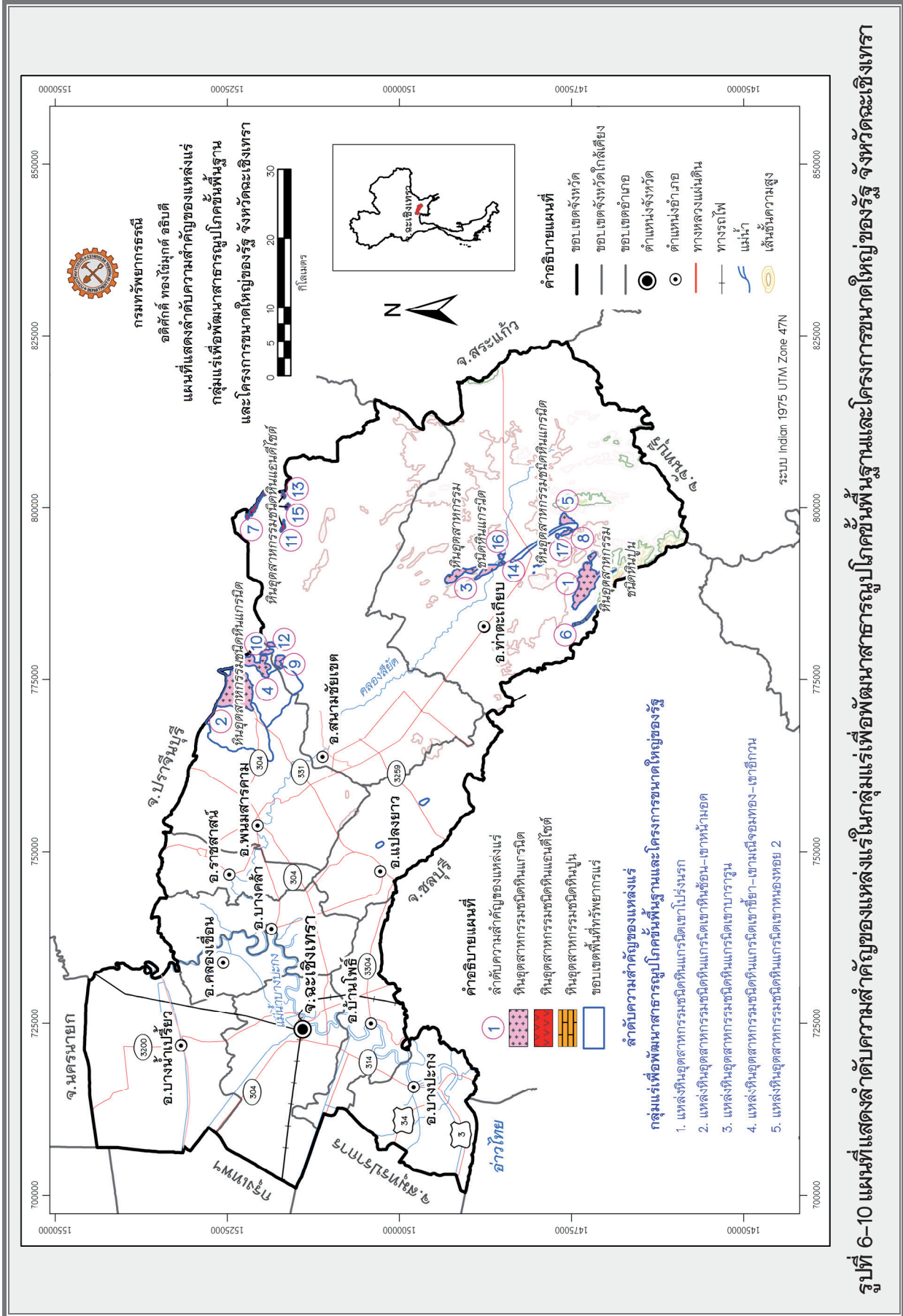
ลำดับที่	แหล่งแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่ * (บาท/เมตริกตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
<b>กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>					
1	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาโปร่งนรก	14.51	5,074.69	135	685,083.79
2	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหินซ้อน-เขาน้ำมอด	20.73	2,717.52	135	366,865.05
3	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาบารารูน	7.51	1,492.23	135	201,451.68
4	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาขี้ยา-เขามณีจอมทอง-เขาอีกววน	6.47	1,085.11	135	146,490.07
5	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหนองหอย 2	2.21	844.66	135	114,029.59
6	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บ้านธรรมรัตน์ใน	1.45	586.87	105	61,621.85
7	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขาจันทร์-เขานกแกง	2.10	363.17	135	49,028.15
8	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหนองหอย 1	0.95	323.26	135	43,640.02
9	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหินต่าง	1.79	308.40	135	41,633.33

ตารางที่ 6-4 การจัดลำดับมูลค่าแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐที่พบในจังหวัดฉะเชิงเทรา (ต่อ)

ลำดับ ที่	แหล่งแร่	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่ * (บาท/เมตริกตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
<b>กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>					
10	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านคลองตะเคียน	1.11	210.18	135	28,374.60
11	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขาเทียน เขาต่ำ	0.65	108.76	135	14,682.50
12	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านโป่งตาสา	0.62	99.18	135	13,389.08
13	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขายางแดง	0.37	90.93	135	12,275.54
14	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านกรอกสะเก 1	0.40	87.68	135	11,836.35
15	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขาหมี	0.41	82.06	135	11,077.80
16	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านกรอกสะเก 2	0.51	72.36	135	9,768.69
17	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านห้วยตะเคียน	0.26	61.19	135	8,260.52
<b>รวม</b>		<b>62.04</b>	<b>13,608.26</b>		<b>1,819,508.59</b>
<b>กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม</b>					
1	แหล่งหินไซอิโนต์บ้านกรอกสะเก- บ้านร่มโพธิ์ทอง	5.58	2,500.00	700	1,750,000.00
2	แหล่งทรายแก้วเขาหินซ้อน	49.95	138.97	350	48,640.47
3	แหล่งแร่เหล็กบ้านหนองบอน	0.84	6.20	1,860	11,532.00
4	แหล่งแร่ฟลูออไรต์เขาสิงห์โต เขาน้อย	0.18	1.91	4,065	7,760.74
5	แหล่งแร่ฟลูออไรต์เขายายหมอน้อย	0.02	0.21	4,065	861.13
6	แหล่งแร่เหล็กบ้านเนินไร่	0.65	0.45	1,860	844.95
<b>รวม</b>		<b>57.21</b>	<b>2,647.75</b>		<b>1,819,639.28</b>

หมายเหตุ: \* ราคาแร่อ้างอิงจาก กรมโรงงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

<http://www.dpim.go.th> ณ เดือนมิถุนายน 2554



รูปที่ 6-10 แผนที่แสดงลำดับความสำคัญแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาธรณีวิทยาและโครงสร้างพื้นฐานและโครงสร้างขนาดใหญ่ของรัฐ จังหวัดฉะเชิงเทรา



## 6.6 พื้นที่ศักยภาพทางแร่

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

การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศักยภาพทางแร่ ได้จากการรวบรวมข้อมูลผลการศึกษาในอดีต ที่ทำการสำรวจธรณีแหล่งแร่ ธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ ธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน ธรณีเคมี ผลการขุดคุ้ยทดลอง หลุมทดลอง การเจาะสำรวจ การวิเคราะห์ตัวอย่าง การประมวลผลข้อมูลผลการสำรวจ โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดพื้นที่ศักยภาพทางแร่

พื้นที่ศักยภาพทางแร่ชนิดต่าง ๆ ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้จากข้อมูลการศึกษาข้อมูล การสำรวจเบื้องต้นและการสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศของพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา คาดว่าจะมีศักยภาพทางแร่อื่น ๆ อีก ได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี ทองคำ พลวง และแมงกานีส

### พื้นที่ศักยภาพทางแร่ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี ทองคำ พลวง แมงกานีส

พื้นที่ศักยภาพทางแร่ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี ทองคำ พลวง แมงกานีส ได้จากการรวบรวมข้อมูลผลการศึกษาในพื้นที่ ที่เคยมีการศึกษาในอดีต ดังนี้

#### ชุมเจษฎ์ จรัลชวนะเพท (2488)

ชุมเจษฎ์ จรัลชวนะเพท นักธรณีวิทยาจากกองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ ได้เขียนรายงาน เรื่อง รายงานสำรวจแหล่งแร่ทองแดง ตำบลคูยายหมี อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยได้ทำการสำรวจแหล่งแร่ทองแดง ตำบลคูยายหมี อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา บริเวณ “เหมือง 60” บ้านห้วยพลู (ปัจจุบัน บ้านห้วยพลู อยู่ในเขตตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม ส่วนตำบลคูยายหมี อยู่ในอำเภอสนามชัยเขต) โดยทำการสำรวจระหว่างวันที่ 3-5 กรกฎาคม 2488 ได้สรุปผลการสำรวจเบื้องต้น ดังนี้

แหล่งแร่อยู่ห่างจากบ้านห้วยพลู 4.5 กิโลเมตร เป็นเนินดินแลง หินที่พบเป็นหินชีสต์ ไม่พบหินอัคนี หินชีสต์วางตัว N30W เอียงเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงประมาณ 30 องศา สีนแร่ประกอบด้วย Native copper เม็ดละเอียด มองเกือบไม่เห็นด้วยตาเปล่า และมี Cuprite, Azurite, Chalcopyrite ปนอยู่ด้วยเป็นเม็ดเล็ก ๆ บางตอนจะมีพวกแร่เหล็กต่าง ๆ เช่น Limonite, Ilmenite เป็นจุดดำ ส่วนตอนที่ไม่มี Pyrite จะเห็นชัดเป็นเม็ด ๆ พวกหินชีสต์ตอนที่ไม่มีทองแดง จะมี Pyrite มากที่สุด จากผลวิเคราะห์ตัวอย่างมี 0.64% Cu บางตัวอย่างได้ถึง 3.0% Cu

ผลการสำรวจเบื้องต้นควรระงับการทำเหมืองก่อน จนกว่าจะมีการเจาะสำรวจเพิ่มเติม ด้วย Diamond drill เพื่อหาปริมาณสำรองที่เหมาะสมสำหรับการทำเหมือง

สมัค บุราวาส (2488)

สมัค บุราวาส นักธรณีวิทยาจากกองวิชาการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ ได้เขียนรายงาน เรื่อง ผลการสำรวจแหล่งแร่ทองแดงที่ห้วยหินดาบ ตำบลคูยายหมี อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ถึงสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน 2488 (ปัจจุบัน อยู่ในเขตตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม ส่วนตำบลคูยายหมี อยู่ในอำเภอสนามชัยเขต) ได้สรุปผลการสำรวจดังนี้

ทองแดงเกิดในลักษณะ Chalcopyrite หรือ Cubanite ซึ่งฝังตัวอยู่ใน Pyrite และ Pyrite นี้มีหินชีสต์ โดยทั่วไปหินชีสต์ที่สดจะมีเฉพาะ Pyrite ไม่มีแร่ดำ แต่หินชีสต์ที่ค่อนข้างผุด้านบนหินชีสต์ที่สด มีแร่ดำซึ่งเป็นผลจากการผุของ Cupriferous Pyrite แร่ดำนี้มีทองแดงเหมือนกัน ตัวแร่ทองแดงของ “เหมือง 60” อาจเป็นแร่ Martite ผสมกับ Cuprite

สินแร่ชนิด Limonite + โลหะทองแดง หรือ Limonitic Schist + โลหะทองแดง นั้นมีไม่มาก พบแต่ผิวนบนเหนือหินชีสต์ที่มี Martite เท่านั้น

ลักษณะของ Cupriferous Schist ไม่แสดงว่า Cupriferous Pyrite แทรกเข้ามาในหินชีสต์ หลัง Period of Folding เพราะแนวของแร่ไม่ตัดก่อกลิบของหินชีสต์ แต่ขนานกับก่อกลิบของหินชีสต์

พงศ์สันต์ ยาวีไชย (2534)

พงศ์สันต์ ยาวีไชย ได้เขียนรายงาน เรื่อง ผลการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่เบื้องต้น ในบริเวณที่มีค่าผิดปกติ จากผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ พื้นที่บ้านหนองคอก อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา (รายงานเศรษฐกิจธรณีวิทยา ฉบับที่ 26/2533) พื้นที่สำรวจครอบคลุมพื้นที่ 155 ตารางกิโลเมตร ดังนี้

ธรณีวิทยาของพื้นที่พบหินตะกอนและหินอัคนี หินตะกอนประกอบด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินเชิร์ต หินปูน และหินดินดาน ยุคคาร์บอนิเฟอรัส หินทราย หินกรวดมน และหินดินดาน ยุคไทรแอสซิก หินอัคนีที่พบได้แก่ หินอัคนีพุกเพอร์โม-ไทรแอสซิก เช่น หินไรออไรต์ หินไรออไรต์เนื้อดอก และหินทัฟฟ์เนื้อไรออไรต์ และหินอัคนีแทรกซอนยุคไทรแอสซิก เช่น หินแกรนิต หินแกรนิตไดออไรต์ และหินไดอะเบส

ธรณีวิทยาแหล่งแร่ พบแร่ตะกั่ว 1 แห่ง ในบริเวณเขาตลาด พิกัด 796300E/1486250N (ปัจจุบันอยู่ในพื้นที่บ้านเขาตลาด ตำบลท่าตะเียบ อำเภอท่าตะเียบ) เป็นแร่กาลีนา (Galena) และมีแร่ทองแดงชนิด Chalcopyrite เกิดร่วมในปริมาณเล็กน้อย แร่ตะกั่วเกิดร่วมกับสายแร่ควอตซ์ที่แทรกตามรอยแตกของหินดินดานสีเทาดำ ลักษณะเป็นแร่เนื้อละเอียด มีปริมาณเทียบกับแร่ควอตซ์ประมาณ 5-50% สำหรับคาลโคไพไรต์ที่เกิดปะปนกับแร่กาลีนาโดยมีปริมาณประมาณร้อยละ 1

มนตรี เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวีไชย (2540)

มนตรี เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวีไชย ได้เขียนรายงาน เรื่อง รายงานการสำรวจติดตามผลภาคพื้นดิน พื้นที่ศักยภาพพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา (รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 8/2540) ได้รายงานการสำรวจติดตามผลภาคพื้นดินเบื้องต้น พื้นที่ศักยภาพพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ครอบคลุมบริเวณอำเภอพนมสารคาม อำเภอสนามชัยเขต และอำเภอแปลงยาว มีพื้นที่ประมาณ 180 ตารางกิโลเมตร

ธรณีวิทยาในพื้นที่ ประกอบด้วยหินแปร หินตะกอน และดินตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว ยุค Precambrian–Quaternary หิน Precambrian เป็นหินแปร 2 ชุด คือ หินชุดพรีแคมเบรียนชีสต์ (PCsch) พบบริเวณเขาผักกูดทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ของพื้นที่ หินชุดพรีแคมเบรียนไนส์ (PCgn) พบบริเวณทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ หินตะกอนยุคไซลูเรียน–ดีโวเนียน (Silurian–Devonian) และยุคเพอร์เมียน (Permian) พบทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ บริเวณที่ราบปิดทับด้วยตะกอนทางน้ำ

การสำรวจติดตามผลภาคพื้นดินในพื้นที่ ใช้วิธีการสำรวจธรณีเคมีกึ่งรายละเอียด (Semi-detail geochemical survey) โดยเก็บตัวอย่างดินและหินคลุมพื้นที่ประมาณ 80 ตารางกิโลเมตร ผลการสำรวจสามารถกำหนดพื้นที่เลือกสรรในการติดตามผลภาคพื้นดินชั้นรายละเอียดได้ 3 พื้นที่

พื้นที่เขาหิน-เขาตาคี๊ด (เนื้อที่ 3.75 ตารางกิโลเมตร) เป้าหมายแร่ Cu

พื้นที่เขาตงยาง (เนื้อที่ 2.25 ตารางกิโลเมตร) เป้าหมายแร่ Cu, Pb, Zn และ Au

พื้นที่เขาน้ำหยด (เนื้อที่ 2.40 ตารางกิโลเมตร) เป้าหมายแร่ Cu, Pb และ Au

สมหมาย เตชวาล (2541)

สมหมาย เตชวาล ได้เขียนรายงาน เรื่อง การสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบหยั่งลึก (Resistivity Depth Sounding): ธรณีศึกษา บริเวณพื้นที่ศักยภาพแร่ทองแดง อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา (รายงานวิชาการ ฉบับที่ 4/2541) พื้นที่สำรวจอยู่ระหว่างเขาหิน-เขาน้ำหยด คลุมเนื้อที่ 0.0576 ตารางกิโลเมตร (36 ไร่)

ผลการสำรวจ พบว่ามีชั้นค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะต่ำ (Low resistivity zone) ซึ่งมีค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะเฉลี่ย 20 Ohm.m มีความหนาเฉลี่ย 90 เมตร ที่ระดับความลึก 2-13 เมตรจากผิวดิน ชันดังกล่าวคาดว่าเป็นบริเวณที่มีการแปรเปลี่ยน (alteration zone) หรือหินผุคองสภาพ (saprolite) ผลการสำรวจครั้งนี้สอดคล้องและสนับสนุนผลการสำรวจ IP (Induced Polarization) และข้อมูลธรณีวิทยาแหล่งแร่

ถ้าหากมีการเจาะสำรวจ ตำแหน่งหลุมเจาะควรอยู่บริเวณพิกัด 757298E/1507573N ซึ่งในบริเวณดังกล่าวคาดว่าจะเจาะพบบริเวณที่มีการแปรเปลี่ยน (alteration zone) หรือหินผุคองสภาพ (saprolite) ที่ระดับความลึกประมาณ 2 เมตร จนถึงระดับความลึกประมาณ 80 เมตร

อำนาจ ส่งอุไรล้ำ มন্ত্রী เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวิชัย (2543)

อำนาจ ส่งอุไรล้ำ มন্ত্রী เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวิชัย ได้เขียนรายงาน เรื่อง ศักยภาพทางแร่โลหะพื้นฐานและทองคำ พื้นที่เขาตงยาง อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา (รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ กศ 7/2543) พื้นที่ศึกษาครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 2 ตารางกิโลเมตร

ธรณีวิทยาในบริเวณศึกษา ประกอบด้วยหินควอตซ์-ไมกาชีสต์ และหินไมกาชีสต์ เป็นส่วนใหญ่ มีแนวเรียงตัวในหินชีสต์ (schistosity) ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีมุมเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 20-45 องศา พบบริเวณหน้าผาด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ หินควอตซ์พบในบริเวณเชิงเขาด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ในบริเวณเชิงเขาด้านทิศเหนือพบหินควอตซ์แทรกสลับกับหินชีสต์ พบสายแร่ควอตซ์ กว้าง 0.1-15 เมตร ยาว 1-70 เมตร

การสำรวจในพื้นที่ ประกอบด้วย การสำรวจธรณีฟิสิกส์ติดตามผลภาคพื้นดิน การสำรวจธรณีเคมี การวิเคราะห์ทางเคมี ผลการสำรวจพบว่า พื้นที่เขาตงยาง มีศักยภาพทางแร่ ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี และทองคำ ที่น่าสนใจในระดับหนึ่ง ซึ่งอาจพบบริเวณที่มีการสะสมตัวของแร่ที่มีความสมบูรณ์สูงในระดับความลึกไม่เกิน 20 เมตร ควรมีการสำรวจหาข้อมูลในระดับลึกเพิ่มเติม

กรมทรัพยากรธรณี (2547)

กรมทรัพยากรธรณี ได้จ้างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เป็นที่ปรึกษา โครงการเร่งรัดการสำรวจและประเมินศักยภาพทรัพยากรแร่ พื้นที่แปลงที่ 4/2544 “พื้นที่บ่อทอง” โดยมีเนื้อที่ประมาณ 4,510 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดระยอง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในบริเวณอำเภอพนมสารคาม อำเภอแปลงยาว อำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ โดยมีการสำรวจหลายขั้นตอน

การสำรวจขั้นตอนที่ 1/2 สำรวจในพื้นที่ 4,510 ตารางกิโลเมตร พบพื้นที่ศักยภาพทางแร่จำนวน 5 พื้นที่ รวม 2,366 ตารางกิโลเมตร แต่คัดเลือกเพื่อทำการสำรวจในขั้นตอนต่อไป 1 พื้นที่ คือ พื้นที่ BTOA1 ที่อยู่ในเขตจังหวัดฉะเชิงเทราบางส่วน พื้นที่ BTOA1 เป็นพื้นที่ศักยภาพทางแร่ที่เกิดจากสายน้ำร้อน อุณหภูมิต่ำจนถึงอุณหภูมิสูง แบบแปรสัณพัทธ์ แบบการแปรสภาพบริเวณไพศาล รวมทั้งแหล่งแบบลานแร่ของทองคำ โคบอลต์ ทองแดง เหล็ก โมลิบดีนัม นิกเกิล ตะกั่ว พลวง และสังกะสี พบแร่หนักได้แก่ ฮิลเมไนต์ ลูโคซีน รูไทล์ เซอร์คอน และซีโนไทม์ ในบริเวณหินตะกอนแปรเป็นชั้นหนา และมีโครงสร้างเหมาะสมวางตัวอยู่บนหินอัคนีหลายชนิด ขนาดพื้นที่ 1,024 ตารางกิโลเมตร

การสำรวจขั้นตอนที่ 1/3 สำรวจในพื้นที่ 1,024 ตารางกิโลเมตร ในมาตราส่วน 1:50,000 พบพื้นที่ศักยภาพ 3 พื้นที่ ได้คัดเลือกพื้นที่โซนตะวันออก สำหรับเป็นพื้นที่ศักยภาพในขั้นตอนที่ 2 (BT2A) เนื้อที่ 77 ตารางกิโลเมตร ในเขตตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ พื้นที่ BT2A เป็นพื้นที่ศักยภาพแอลคาไลเฟลด์สปาร์สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก จากกลุ่มหินไซอิไนต์ ซึ่งทั้งกลุ่มมีค่า  $K_2O+Na_2O$

มากกว่า 8% และ  $K_2O:N_2O = 5:3$  มีปริมาณสำรองทางธรณีวิทยาเบื้องต้น 2,500 ล้านตัน รวมทั้ง ศักยภาพตะกั่ว ทองแดง สังกะสี และแร่หนักหลายชนิด

การสำรวจขั้นตอนที่ 2 สำรวจในพื้นที่ 77 ตารางกิโลเมตร ในมาตราส่วน 1:10,000 ได้พื้นที่ศักยภาพแร่ 6 พื้นที่ คัดเลือกพื้นที่ศักยภาพในขั้นตอนที่ 3 จำนวน 2 พื้นที่ พื้นที่เป้าหมาย BT3A เนื้อที่ 8 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่เป้าหมาย BT3B เนื้อที่ 6 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เป้าหมาย BT3A มีสายแร่ฟลูออไรต์ และศักยภาพแร่ทองคำอุณหภูมิต่ำ (เขายายหมอน้อย) และศักยภาพธาตุครบ 10 ธาตุ และศักยภาพแร่หนัก 5 ชนิด (บริเวณตอนกลางของเขายายหมอน้อย) พื้นที่เป้าหมาย BT3B เป็นรูปยาวตามแนวหินไซอิไนต์ เป็นโซนที่มีแอลคาไลสูงสุด กว้าง 350-600 เมตร ยาวประมาณ 11 กิโลเมตร มีปริมาณสำรองเบื้องต้น 700 ล้านตัน ที่ระดับความลึก 100 เมตร (ใช้ปัจจัยที่สามารถทำเหมืองได้หลังการทำเหมืองและแต่งแร่ เท่ากับ 0.5) มีค่า  $K_2O$  ร้อยละ 5.19 มีค่า  $N_2O$  ร้อยละ 4.38

การสำรวจขั้นตอนที่ 3 สำรวจในพื้นที่เป้าหมาย BT3A พื้นที่ 8 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่เป้าหมาย BT3B เนื้อที่ 6 ตารางกิโลเมตร ในมาตราส่วน 1:5,000 พบศักยภาพแร่ฟลูออไรต์และหินไซอิไนต์

การสำรวจขั้นตอนที่ 4 เป็นการเจาะสำรวจ โดยเจาะสำรวจ 28 หลุม ความลึกรวม 1,712 เมตร (เจาะในบริเวณแหล่งแร่ฟลูออไรต์ 26 หลุม และเจาะในบริเวณหินไซอิไนต์ 2 หลุม) ประเมินปริมาณสำรองแร่ฟลูออไรต์ได้ 2.12 ล้านตัน ปริมาณสำรองหินไซอิไนต์ 2,500 ล้านตัน

#### กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (2554)

ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลประทานบัตร ของเว็บไซต์กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (<http://www.dpim.go.th>) ที่ผู้เขียนได้เข้าไปค้นคว้าข้อมูล พบว่าจังหวัดฉะเชิงเทรา เคยมีประทานบัตรแร่พลวง 1 แปลง ในพื้นที่ตำบลท่าตะเกียบ อำเภอสนามชัยเขต (ปัจจุบันอยู่ในอำเภอท่าตะเกียบ) โดยเป็นประทานบัตรของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุรพาสินแร่ หมายเลขประทานบัตร 15770/13537 เนื้อที่ 76 ไร่ 2 งาน 32 ตารางวา มีอายุประทานบัตร 10 ปี ระหว่างวันที่ 13 ธันวาคม 2526 ถึงวันที่ 12 ธันวาคม 2536 ปัจจุบันประทานบัตรหมดอายุแล้ว

ข้อมูลจากคำขออาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่ ที่ 1/2553 ของคุณดวงพร กุมภะ ที่ยื่นคำขอต่อเจ้าพนักงานอุตสาหกรรมแร่ประจำท้องที่จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อขอรับอาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่แมงกานีส โดยวิธีธรณีฟิสิกส์ และชุดหลุมสำรวจ ในเขตท้องที่ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นเนื้อที่ 1,250 ไร่ (2 ตารางกิโลเมตร) ผู้เขียนจึงเข้าไปตรวจสอบข้อมูลภาคสนามในพื้นที่ พบบริเวณพบแร่แมงกานีส ที่เขาไผ่ บ้านอ่างหิน ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ พิกัด 781865E/1478850N เมื่อเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ มีค่าแมงกานีส ร้อยละ 30.35

## บทที่ 7

### การจำแนกเขตทรัพยากรแร่

#### และมาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการ

##### 7.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภท (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) มาพิจารณาร่วมกับเงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย เช่น พื้นที่หวงห้ามเข้าใช้ประโยชน์ พื้นที่ที่ผ่อนผันให้เข้าทำประโยชน์ได้เป็นกรณีพิเศษ และพื้นที่ที่อนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ได้ ซึ่งข้อมูลพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้ ประกอบด้วย เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตวนอุทยาน เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งแหล่งโบราณสถานที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ และ 6 จัตวา ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 และเขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ (รูปที่ 7-1) สำหรับพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมายของแสดงดังรูปที่ 7-2

ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้นำพื้นที่แหล่งแร่มาจำแนกออกเป็น 3 เขต คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ โดยนิยามดังนี้

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

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตสงวนทรัพยากรแร่ คือ พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนหวงห้ามต่าง ๆ อันได้แก่

- เขตอุทยานแห่งชาติ ที่ได้ประกาศโดยพระราชกฤษฎีกา ตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504
- เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ที่ได้ประกาศโดยพระราชกฤษฎีกา ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2534
- เขตห้ามล่าสัตว์ป่า ที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535
- เขตป่าชายเลน ตามนัยมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าชายเลน

- เขตวนอุทยาน ที่ได้รับการจัดตั้งตามนัยมาตรา 19 แห่งพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507
- เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศตามอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำหรือ Ramsar Convention Wetlands
- เขตพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนตามมติคณะรัฐมนตรี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติตามพระราชบัญญัติสงวนและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535
- เขตพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งแหล่งซากดึกดำบรรพ์ ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ พ.ศ. 2551
- เขตพื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งแหล่งโบราณสถาน ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พ.ศ. 2504
- เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ ตามผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติโดยกรมป่าไม้ ตามมติคณะรัฐมนตรี (ที่มีได้กำหนดเป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่หรือเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่)



รูปที่ 7-1 หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ที่นำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่มาพิจารณา ร่วมกับเงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย

(2) **เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่** หมายถึง พื้นที่แหล่งแร่ที่ควรเก็บรักษาเพื่อสำรองไว้ใช้ประโยชน์ในอนาคต แต่เปิดโอกาสให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปัจจุบันได้ โดยมีเงื่อนไขพิเศษ ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ คือ

- เขตลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ตามผลการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม ที่ได้ประกาศโดยกฎกระทรวงตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
- เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ที่ได้ประกาศโดยพระราชกฤษฎีกา ตามพระราชบัญญัติการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2518
- เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร ตามผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติโดยกรมป่าไม้ ตามมติคณะรัฐมนตรี
- เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510

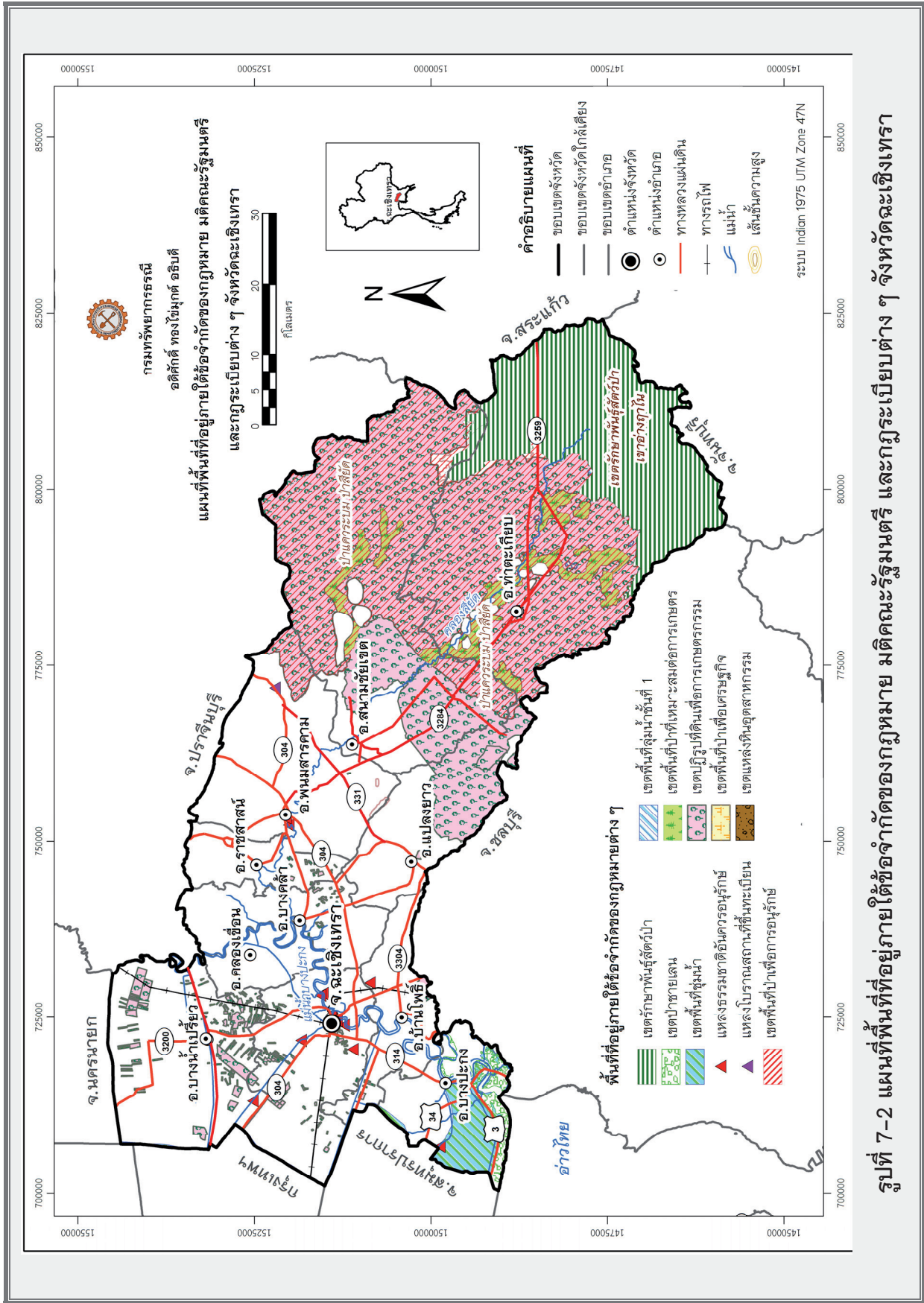
(3) **เขตพัฒนาทรัพยากรแร่** หมายถึง พื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่นอกเขตสงวนทรัพยากรแร่และเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ ในการพัฒนาใช้ประโยชน์ต้องอยู่ภายใต้กฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่างๆ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของรัฐและเอกชน

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ คือ

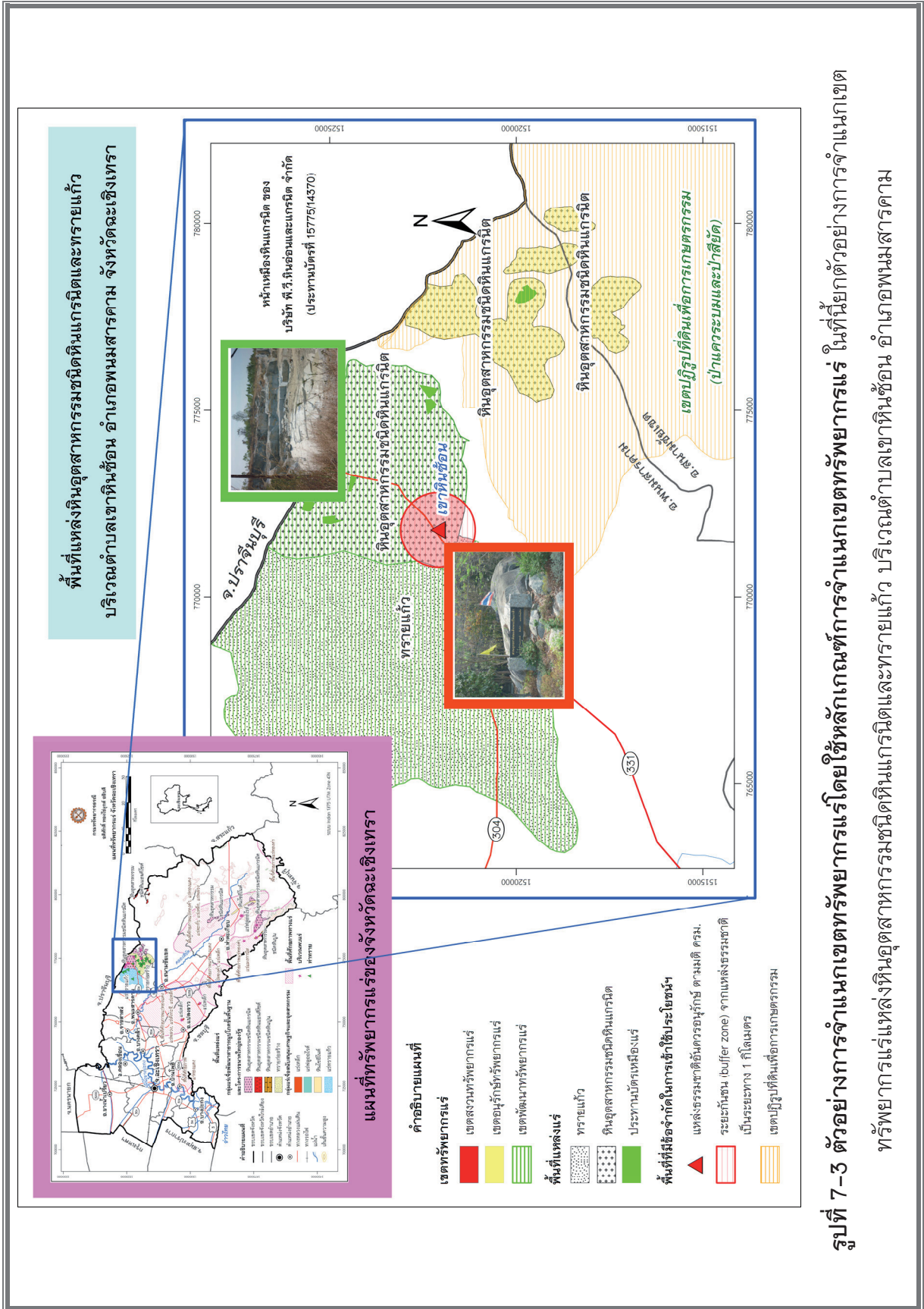
- เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคสอง ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510
- เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ จัตวา ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510
- เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ ตามผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติโดยกรมป่าไม้ ตามมติคณะรัฐมนตรี
- พื้นที่นอกเขตกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีเพื่อการสงวนและการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

ในที่นี้ ยกตัวอย่างพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและทรายแก้ว บริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม ที่ได้จำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ตามที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ตามรูปที่ 7-3

จากรูปที่ 7-3 พื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและทรายแก้วอยู่ในเขตพื้นที่เขาหินซ้อนซึ่งเป็นแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี ตามหลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของกรมทรัพยากรธรณี กำหนดให้พื้นที่แหล่งแร่ที่ซ้อนทับอยู่กับเขตแหล่งธรรมชาติ



รูปที่ 7-2 แผนที่พื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ จังหวัดฉะเชิงเทรา



รูปที่ 7-3 ตัวอย่างการจำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ในที่นี้ยกตัวอย่างการจำแนกเขต

ทรัพยากรแร่แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและทรายแก้ว บริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม

อันตรวนุรักษ์ฯ เป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ แต่ข้อมูลปัจจุบันของแหล่งมีลักษณะเป็นจุด ยังไม่มีขอบเขตของพื้นที่ การกำหนดขอบเขตของพื้นที่จึงใช้ตามหลักเกณฑ์ของรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมการทำเหมืองแร่ ที่ต้องห่างจากตำแหน่งดังกล่าว(buffer zone) ในรัศมี 1 กิโลเมตร (พื้นที่สีแดงในภาพ) ส่วนพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตที่อยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ป่าแควระบมและป่าสีเขียว กำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเหลืองในภาพ) และพื้นที่แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและทรายแก้วที่อยู่นอกเขตกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีเพื่อการสงวนและอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ รวมถึงพื้นที่ที่เป็นประธานบัตร กำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเขียวในภาพ) ซึ่งสามารถขออนุญาตเข้าใช้ประโยชน์แร่ได้โดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ จากภาพจะเห็นว่าในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่มีประธานบัตรเมืองแร่อยู่หลายแห่ง

## 7.2 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

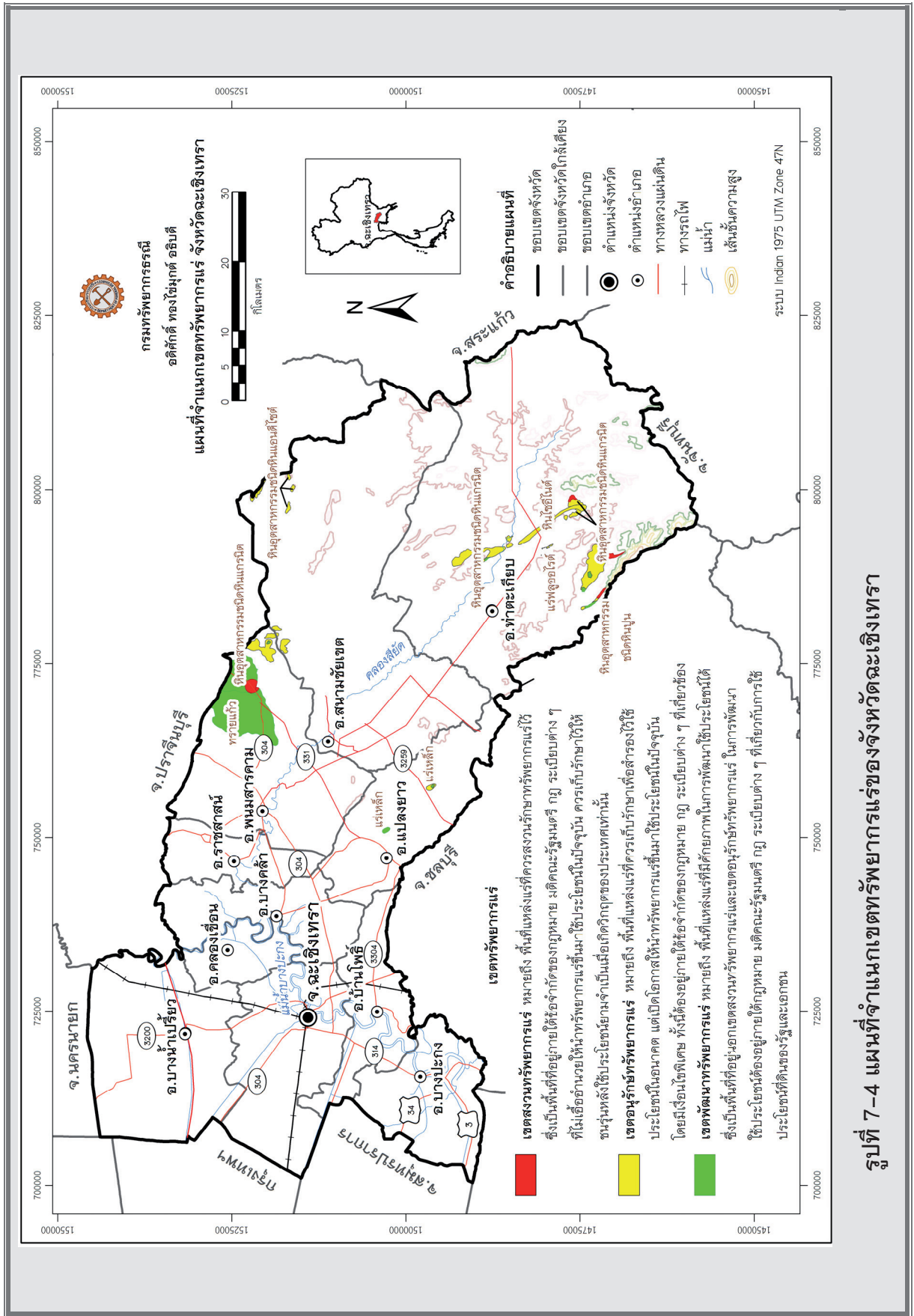
การจำแนกเขตทรัพยากรแร่เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภทที่พบในจังหวัดฉะเชิงเทรา (ยกเว้นแหล่งทรายก่อสร้าง) มาพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดทางกฎหมายต่าง ๆ ของจังหวัดฉะเชิงเทรา (รูปที่ 7-2) ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 7.1

พื้นที่ทรัพยากรแร่ในจังหวัดฉะเชิงเทรามีเนื้อที่รวม 119.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.22 ของเนื้อที่ทั้งหมดของจังหวัด มีมูลค่าของแหล่งแร่รวมทั้งหมดประมาณ 3,59 ล้านล้านบาท

ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ในจังหวัดฉะเชิงเทราสามารถจำแนกได้เป็น 3 เขต (รูปที่ 7-4) คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 4.88 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 142,429.27 ล้านบาท เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 44.12 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 3,059,180.62 ล้านบาท และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่รวม 70.25 ตารางกิโลเมตร มูลค่าของแหล่งแร่รวม 392,908.01 ล้านบาท โดยมีสัดส่วนพื้นที่เทียบกับเนื้อที่จังหวัดฉะเชิงเทราทั้งหมดเป็น 0.09%, 0.82% และ 1.31% ตามลำดับ (ตารางที่ 7-1)

ตารางที่ 7-1 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา

ที่	เขตทรัพยากรแร่	เนื้อที่แหล่งแร่รวม (ตร.กม.)	สัดส่วนเขตทรัพยากรแร่เทียบกับ เนื้อที่จังหวัดทั้งหมด (%)	มูลค่าของแหล่งแร่ (ล้านบาท)
1	เขตสงวนทรัพยากรแร่	4.88	0.09	142,429.26
2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่	44.12	0.82	3,059,180.62
3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	70.25	1.31	392,908.01
<b>รวม</b>		<b>119.25</b>	<b>2.22</b>	<b>3,594,517.89</b>



### 7.2.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

ในเขตสงวนทรัพยากรแร่พบแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ คือ หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนและกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม คือ ททรายแก้ว แหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 4.88 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 1,098.17 ล้านตัน มูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 142,429.26 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ ออกได้เป็น 6 แหล่งย่อย

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรอง และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-2 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ ที่ใช้มูลค่าของแหล่งแร่แต่ละแหล่งเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับความสำคัญ (รูปที่ 7-5) ซึ่งพบว่าแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตเป็นแหล่งแร่ที่มีมูลค่าแร่รวมมากที่สุด ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ รองลงมา คือ แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน และแหล่งทรายแก้ว ตามลำดับ

ตารางที่ 7-2 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ลำดับที่	แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
<b>กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>					
1	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหินซ้อน เขาหน้ามอด 2	2.70 (1,687)	353.87	135	47,772.90
2	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาไปรงนรก 2	0.94 (587)	328.49	135	44,346.19
3	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหนองหอย 2-2	0.57 (355)	217.45	135	29,355.53
4	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บ้านธรรมรัตน์ใน 2	0.49 (306)	197.84	105	20,773.32
<b>กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม</b>					
1	แหล่งทรายแก้วเขาหินซ้อน 2	0.17 (104)	0.46	350	162.05
2	แหล่งทรายแก้วเขาหินซ้อน 3	0.02 (12)	0.06	350	19.28
<b>รวมจำนวน 6 แหล่ง</b>		<b>4.88 (3,051)</b>	<b>1,098.17</b>		<b>142,429.26</b>

หมายเหตุ: \* ราคาแร่อ้างอิงจาก กรมโรงงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

<http://www.dpim.go.th> ณ เดือนมิถุนายน 2554



แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มี 3 แหล่งย่อย พบอยู่ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนและเขตแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 4.21 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 899.81 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 121,474.61 ล้านบาท

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในเขตสงวนทรัพยากรแร่มีเพียงแหล่งเดียว พบอยู่ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.49 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 197.84 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 20,773.32 ล้านบาท

แหล่งทรายแก้วในเขตสงวนทรัพยากรแร่ มี 2 แหล่งย่อย พบอยู่ในพื้นที่เขตแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี มีเนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.19 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 0.52 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 181.33 ล้านบาท

พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่เหล่านี้มีข้อจำกัดในการเข้าใช้ประโยชน์ตามกฎหมาย ไม่สามารถดำเนินการพัฒนาพื้นที่เหล่านี้เพื่อการทำประโยชน์เหมืองแร่ได้ และเมื่อพิจารณาขนาดของพื้นที่แหล่งแร่แล้ว จะพบว่าครอบคลุมพื้นที่เพียง 4.88 ตารางกิโลเมตร ซึ่งซ้อนทับกับพื้นที่ที่มีคุณค่าเกินกว่าจะประเมินค่าได้ จึงควรจะอนุรักษ์เอาไว้ แต่ทั้งนี้ควรจะมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่ให้ชัดเจนโดยหน่วยงานภาครัฐเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศ หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งอาจต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ

จากข้อมูลทรัพยากรแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทราพบว่า แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตพบกระจายตัวเป็นบริเวณกว้างในพื้นที่อำเภอพนมสารคาม สนาบชัยเขต และท่าตะเกียบ โดยเฉพาะในพื้นที่รอยต่อระหว่างอำเภอพนมสารคาม-สนาบชัยเขต ซึ่งส่วนใหญ่แล้วอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ที่เปิดโอกาสให้ใช้ประโยชน์ตามกฎหมายได้ อีกทั้งการคมนาคมขนส่งสะดวก ทำให้ต้นทุนในการผลิตไม่สูง เช่นเดียวกับแหล่งทรายแก้วบริเวณอำเภอพนมสารคามที่ส่วนใหญ่พบในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่และง่ายต่อการขนส่ง

ในส่วนของแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนนั้น พบเฉพาะในพื้นที่ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ มีพื้นที่เพียง 1.45 ตารางกิโลเมตร พื้นที่แหล่งแร่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตสงวนทรัพยากรแร่ (เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน) และเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ (เขตป่าสงวนแห่งชาติเพื่อการเกษตรและเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม) และการคมนาคมขนส่งค่อนข้างไกล หากจะขออนุญาตใช้ประโยชน์เพื่อการเหมืองแร่ในบริเวณพื้นที่ที่เปิดโอกาสให้ใช้ประโยชน์ตามกฎหมายได้ (เขตประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรม) ต้องศึกษาถึงศักยภาพของแหล่งแร่ ปริมาณสำรอง ความคุ้มทุน และการตลาด เพราะในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตอยู่เป็นจำนวนมาก ถึงแม้ในการผลิตหินแกรนิตจะมีต้นทุนสูงกว่าหินปูน แต่มีค่าใช้จ่ายในการคมนาคมขนส่งถูกกว่า

## 7.2.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่มีแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ คือ หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน และกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม คือ แร่ฟลูออไรด์ หินไซอิไนต์ และแร่เหล็ก แหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 44.12 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 12,108.14 ล้านตัน มูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 3.06 ล้านล้านบาท แหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ทั้งหมดอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ป่าแควระบบและป่าสียัด สามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่แยกได้เป็น 21 แหล่งย่อย

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรอง และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-3 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ ที่ใช้มูลค่าของแหล่งแร่แต่ละแหล่งเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับความสำคัญ (รูปที่ 7-6) ซึ่งพบว่าแหล่งหินไซอิไนต์เป็นแหล่งแร่ที่มีมูลค่าแร่รวมมากที่สุด ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ รองลงมา คือ แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน แหล่งแร่เหล็ก และแหล่งแร่ฟลูออไรด์ ตามลำดับ

ตารางที่ 7-3 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ลำดับที่	แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
<b>กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>					
1	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาไปรงนรก 1	12.86 (8,035)	4,495.32	135	606,868.21
2	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาบารารูน 1	7.31 (4,569)	1,451.73	135	195,983.17
3	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาซี่ย่า เขามณีจอมทอง เขาอีควน 1	6.30 (3,939)	1,057.90	135	142,817.05
4	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหนองหอย 2-1	1.64 (1,025)	627.22	135	84,674.06
5	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขาจันทร์ เขานกแกง 1	2.07 (1,295)	358.95	135	48,457.78
6	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหนองหอย 1	0.95 (595)	323.26	135	43,640.02
7	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหินต่าง	1.79 (1,117)	308.40	135	41,633.33

ตารางที่ 7-3 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่  
จังหวัดฉะเชิงเทรา

ลำดับ ที่	แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
<b>กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>					
8	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านคลองตะเคียน	1.11 (694)	210.18	135	28,374.60
9	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขาเทียน เขาต่ำ	0.65 (406)	108.76	135	14,682.50
10	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านโป่งตาสา	0.62 (385)	99.18	135	13,389.08
11	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขายางแดง	0.37 (229)	90.93	135	12,275.54
12	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านกรอกสะเก 1	0.40 (250)	87.68	135	11,836.35
13	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขาหมี	0.41 (259)	82.06	135	11,077.80
14	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านกรอกสะเก 2	0.51 (322)	72.36	135	9,768.69
15	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บ้านธรรมรัตน์ใน 3	0.21 (130)	84.35	105	8,856.76
16	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บ้านธรรมรัตน์ใน 4	0.20 (126)	81.51	105	8,559.06
17	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต บ้านห้วยตะเคียน	0.26 (160)	61.19	135	8,260.52
<b>กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม</b>					
1	แหล่งหินไซอิไนต์ บ้านกรอกสะเก บ้านร่มโพธิ์ทอง	5.58 (3,486)	2,500.00	700	1,750,000.00
2	แหล่งแร่เหล็กบ้านหนองบอน 1	0.68 (428)	5.06	1,860	8,621.87
3	แหล่งแร่ฟลูออไรด์เขาสิงโต เขาน้อย	0.18 (110)	1.91	4,065	7,760.74
4	แหล่งแร่ฟลูออไรด์เขายายหมอน้อย	0.02 (12)	0.21	4,065	861.13
<b>รวมจำนวน 21 แหล่ง</b>		<b>44.12 (27,572)</b>	<b>12,108.14</b>		<b>3,059,180.62</b>

หมายเหตุ: \* ราคาแร่อ้างอิงจาก กรมโรงงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

<http://www.dpim.go.th> ณ เดือนมิถุนายน 2554



แหล่งหินไซอิโนต์มีเพียงแหล่งเดียวในจังหวัดฉะเชิงเทรา พื้นที่แหล่งแร่ทั้งหมดอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มีเนื้อที่แหล่งแร่ 5.58 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 2,500.00 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 1.75 ล้านล้านบาท

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มี 11 แหล่งย่อย เนื้อที่แหล่งแร่รวม 33.74 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ รวม 8,794.41 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 1.19 ล้านล้านบาท

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มี 4 แหล่งย่อย เนื้อที่แหล่งแร่รวม 3.50 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 640.69 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 86,493.61 ล้านบาท

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่มี 2 แหล่งย่อย เนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.41 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 165.87 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 17,415.83 ล้านบาท

แหล่งแร่เหล็กในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่มีเพียง 1 แหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ 0.68 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 5.06 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 9,404.23 ล้านบาท

แหล่งแร่ฟลูออไรต์ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ มี 2 แหล่งย่อย เนื้อที่แหล่งแร่รวม 0.20 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 2.12 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 9,404.23 ล้านบาท

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

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน และแร่เหล็ก นอกจากพบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่แล้วยังพบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ด้วย ปัจจุบันมีประทานบัตรเพื่อผลิตแร่เหล่านี้อยู่แล้ว และมีปริมาณสำรองมากพอเพียงกับความต้องการใช้ในจังหวัด จึงยังไม่มีควมจำเป็นที่จะต้องใช้ทรัพยากรแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่อีก

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ แหล่งหินไซอิโนต์ และแหล่งแร่ฟลูออไรด์ ทั้งหมดของจังหวัดฉะเชิงเทราพบอยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ เมื่อพิจารณาความจำเป็นในการพัฒนาเพื่อการเหมืองแร่จะพบว่า หินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ส่วนใหญ่นำไปใช้เป็นหินก่อสร้าง ซึ่งพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นบริเวณกว้างและมีประทานบัตรหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตอยู่หลายแห่ง (พื้นที่ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม) มีปริมาณการผลิตที่มากเพียงพอกับความต้องการใช้ในจังหวัดอยู่แล้ว จึงยังไม่มีควมจำเป็นที่จะต้องพัฒนาแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ที่อยู่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่อีก

แหล่งหินไซอิโนต์ (มีแร่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นโซเดียมเฟลด์สปาร์) สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเซรามิกได้ จากข้อมูลสถิติผลผลิต การใช้ การนำเข้า และการส่งออกแร่ ณ ปี พ.ศ. 2550 ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (<http://www.dpim.go.th>) พบว่าประเทศไทยมีการผลิตแร่โซเดียมเฟลด์สปาร์มากกว่าการใช้ มีการส่งออกแร่ไปยังต่างประเทศ แต่ก็มี การนำเข้าวัตถุดิบที่มีคุณภาพดีจากต่างประเทศ ซึ่งไม่สามารถผลิตได้ในประเทศ หรือมีต้นทุนต่ำกว่าการผลิตในประเทศ ดังนั้น แหล่งหินไซอิโนต์ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่จึงยังไม่มีควมจำเป็นที่จะต้องพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่อย่างละเอียดเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศในอนาคต โดยภาครัฐสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาคุณภาพแร่และอุตสาหกรรมสนับสนุน เพื่อให้แร่มีคุณภาพสม่ำเสมอ และพัฒนากระบวนการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ลดการส่งออกแร่ดิบที่มีราคาต่ำ หากต้องการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่ในอนาคต แหล่งแร่เหล่านี้จะได้นำมาใช้ประโยชน์โดยมีมูลค่าสูงมากขึ้น หรือสามารถแต่งแร่และส่งออกในราคาที่สูงขึ้น

ข้อมูลสถิติผลผลิต การใช้ การนำเข้า และการส่งออกแร่ฟลูออไรด์ ณ ปี พ.ศ. 2550 ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ พบว่าประเทศไทยมีการใช้แร่ฟลูออไรด์มากกว่าการผลิต และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้น ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่อย่างละเอียด และวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อประชาชน ชุมชน และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่แหล่งแร่และใกล้เคียงด้วยว่าคุ้มค่าในการพัฒนาใช้ประโยชน์หรือไม่ และเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศในอนาคต

### 7.2.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่

ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่มีแหล่งแร่ในกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน และโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ คือ หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน และกลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม คือ ทราวยแก้วและแร่เหล็ก แหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ครอบคลุมพื้นที่รวม 70.22 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 3,045.45 ล้านตัน มูลค่าของแหล่งแร่รวมประมาณ 436,964.81 ล้านบาท โดยสามารถแบ่งแหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ออกได้เป็น 10 แหล่งย่อย

รายละเอียดของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่แต่ละแหล่ง เนื้อที่แหล่งแร่ ปริมาณสำรอง และมูลค่าแหล่งแร่ แสดงในตารางที่ 7-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ที่ใช้มูลค่าของแหล่งแร่แต่ละแหล่งเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับความสำคัญ (รูปที่ 7-7) ซึ่งพบว่าแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เป็นแหล่งแร่ที่มีมูลค่าแร่รวมมากที่สุดในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ รองลงมา คือ แหล่งทราวยแก้ว แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน แหล่งแร่เหล็ก และแหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ ตามลำดับ

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มี 6 แหล่งย่อย เนื้อที่แหล่งแร่รวม 19.11 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวม 2,682.22 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่รวม 362,100.29 ล้านบาท

แหล่งทราวยแก้วในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่มีเพียง 1 แหล่ง มีเนื้อที่แหล่งแร่ 49.76 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 138.45 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 48,459.14 ล้านบาท

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่มีเพียงแหล่งเดียว มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.55 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 223.17 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 23,432.67 ล้านบาท

แหล่งแร่เหล็กในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มี 2 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.80 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 1.60 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 2,972.71 ล้านบาท

แหล่งแร่เหล็กในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มี 2 แหล่งย่อย มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.80 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 1.60 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 2,972.71 ล้านบาท

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่มีเพียงแหล่งเดียว มีเนื้อที่แหล่งแร่ 0.02 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 4.22 ล้านตัน มีมูลค่าของแหล่งแร่ 570.37 ล้านบาท

แหล่งแร่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ได้ คือ แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและทรายแก้ว บริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม (รูปที่ 7-8)

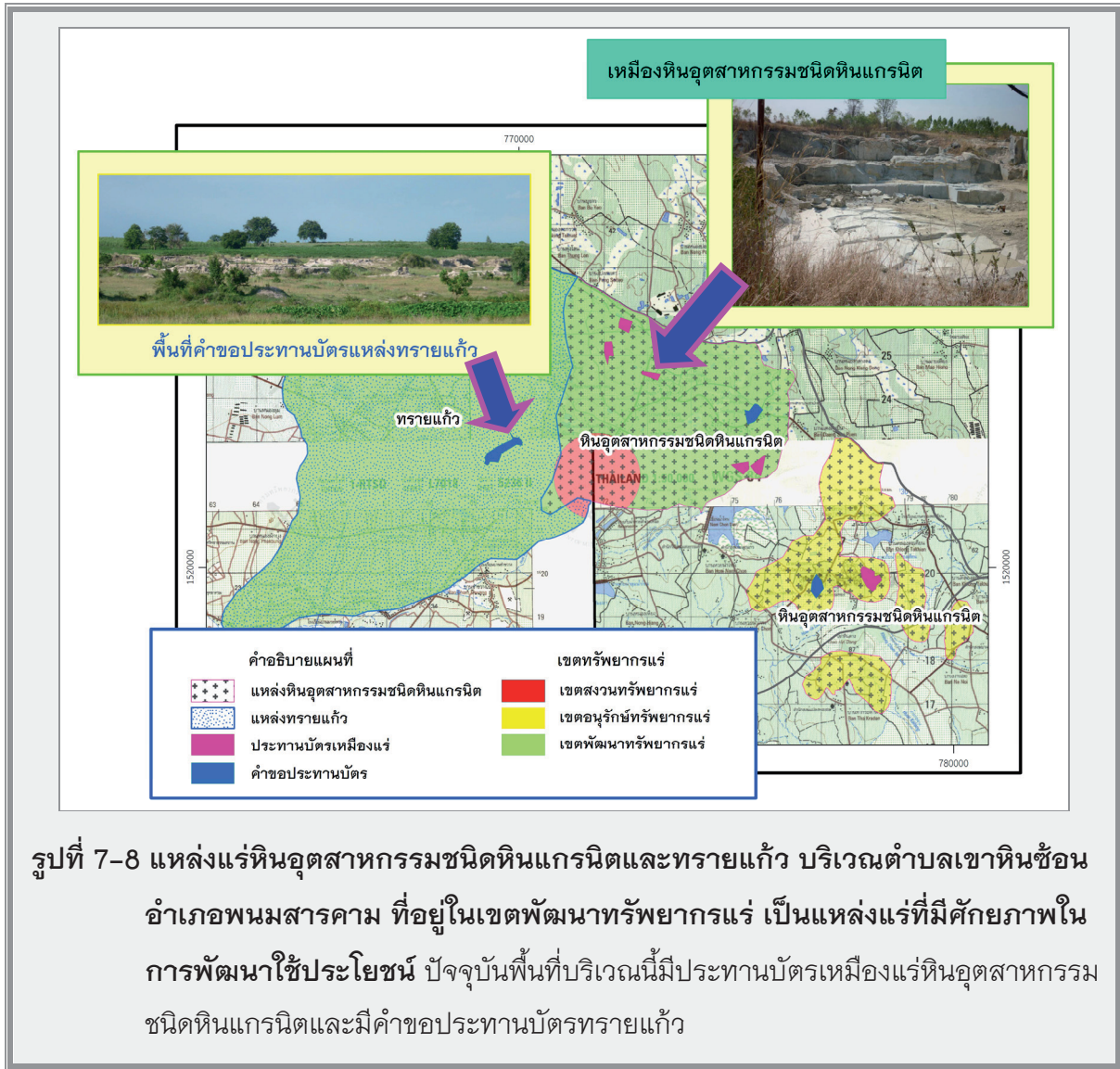
**ตารางที่ 7-4 การจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ที่พบอยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดฉะเชิงเทรา**

ลำดับที่	แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)	ราคาแร่* (บาท/ตัน)	มูลค่าแหล่งแร่ (ล้านบาท)
<b>กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>					
1	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหินซ้อน เขาน้ำมอด 1	17.79 (11,118)	2,001.79	135	270,241.05
2	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน บ้านธรรมรัตน์ใน 1	0.55 (345)	223.17	105	23,432.67
3	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาโปร่งนรก 3	0.40 (253)	141.51	135	19,104.17
4	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาโปร่งนรก 4	0.31 (195)	109.35	135	14,762.44
5	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาบารารูน 2	0.20 (127)	40.51	135	5,468.51
6	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาหินซ้อน เขาน้ำมอด 3	0.24 (149)	31.29	135	4,223.94
7	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต เขาขี้ยา เขามณีจอมทอง เขากี้กวน 2	0.16 (101)	27.21	135	3,673.01
8	แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแอนดีไซต์ เขาจันทร์ เขานกแกง 2	0.02 (15)	4.22	135	570.37
<b>กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม</b>					
1	แหล่งทรายแก้วเขาหินซ้อน 1	49.76 (31,099)	138.45	350	48,459.14
2	แหล่งแร่เหล็กบ้านหนองบอน 2	0.15 (97)	1.14	1,860	2,127.77
3	แหล่งแร่เหล็กบ้านเนินไร่	0.65 (405)	0.45	1,860	844.95
<b>รวมจำนวน 11 แหล่ง</b>		<b>70.25 (43,906)</b>	<b>2,719.10</b>		<b>392,908.01</b>

หมายเหตุ: \* ราคาแร่อ้างอิงจาก กรมโรงงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

<http://www.dpim.go.th> ณ เดือนมิถุนายน 2554





รูปที่ 7-8 แหล่งแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและทรายแก้ว บริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม ที่อยู่ในเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ เป็นแหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์ ปัจจุบันพื้นที่บริเวณนี้มีประทานบัตรเหมืองแร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตและมีคำขอประทานบัตรทรายแก้ว

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตบริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม มีประทานบัตรหินแกรนิตในพื้นที่นี้จำนวน 6 แปลง หินแกรนิตบางบริเวณนำไปใช้ประโยชน์เป็นหินประดับได้ บางบริเวณใช้ประโยชน์เป็นหินก่อสร้างได้ นับเป็นแหล่งวัตถุดิบสำคัญในการก่อสร้างสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา พื้นที่แหล่งหินเหล่านี้ไม่ติดข้อจำกัดของกฎหมายต่าง ๆ และมีเส้นทางคมนาคมขนส่งที่สะดวก อยู่ห่างไม่ไกลจากตัวจังหวัดฉะเชิงเทรามากนัก นอกจากผลิตเพื่อใช้ภายในจังหวัดแล้วยังมีการส่งบล็อกหินแกรนิตบางส่วนไปเข้าโรงตัดเพื่อทำเป็นหินประดับที่อื่นด้วย

แหล่งหินแกรนิตที่พบบริเวณเนินเขาสูงเตี้ย ๆ มักมีเนื้อผลึกหยาบสองขนาดและพบผลึกแร่เฟลด์สปาร์อยู่ทั่วไป ซึ่งไม่เหมาะกับการนำไปเป็นหินประดับ เนื่องจากปริมาณเนื้อดอกที่มีอยู่มากในเนื้อทำให้เนื้อหินที่ตัดออกมาไม่ค่อยสวยและยากในการนำไปใช้ปูให้มีความต่อเนื่องกัน จึงเหมาะกับการนำไปทำเป็นหินอุตสาหกรรมเพื่อการก่อสร้างมากกว่า หินแกรนิตในบริเวณเนินเขา

ส่วนใหญ่มีการแตกในลักษณะเป็นกาบ (exfoliation) ทำให้ก้อนหินมีลักษณะค่อนข้างมน ขนาดต่าง ๆ กัน วางซ้อนกันอยู่ ซึ่งทำให้เกิดลักษณะที่ดูแปลกตา เช่นที่ เขาหินซ้อน เขาหน้ามอด และสวนรุกชาติสมเด็จพระปิ่นเกล้า เป็นต้น ส่วนหินแกรนิตบริเวณที่เป็นที่ราบ เนื้อหินจะมีขนาดผลึกปานกลางและมีความค่อนข้างสม่ำเสมอ สามารถนำไปตัดบล็อกรูปเพื่อทำหินประดับได้

ในการพัฒนาใช้ประโยชน์ควรคำนึงถึงลักษณะของแหล่งหินที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกันและการใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วย เช่น มีโครงการก่อสร้างถนนทางหลวงสายใหม่ซึ่งจำเป็นต้องใช้หินก่อสร้างจำนวนมาก ควรจะเลือกใช้หินจากแหล่งหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างมากกว่าแหล่งหินแกรนิตชนิดหินประดับ เพราะหินแกรนิตชนิดหินประดับมีราคา 5,100 บาท/ลูกบาศก์เมตร ส่วนหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างมีราคา 135 บาท/ตัน ซึ่งมีความแตกต่างกันมาก หากนำหินแกรนิตชนิดหินประดับมาใช้ทำถนนก็จะเป็นการใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างไม่คุ้มค่า เพราะแหล่งหินแกรนิตชนิดหินประดับมีน้อยและหายากกว่า ถ้านำไปทำเป็นหินประดับขายจะได้มูลค่าที่สูงกว่ามาก

แหล่งทรายแก้วบริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม เป็นทรายที่ได้จากการผุพังอยู่กับที่ของหินแกรนิต ทำให้ได้ทรายแก้วมีสีขาว-ขาวอมเทา ขนาดปานกลางถึงหยาบ รูปร่างเหลี่ยมถึงเหลี่ยมมน ต้องนำไปแต่งแร่เพื่อให้ได้ทรายแก้วที่บริสุทธิ์ขึ้น แหล่งทรายแก้วบริเวณนี้มีการคมนาคมขนส่งที่สะดวกและอยู่ไม่ไกลจากจังหวัดระยองซึ่งเป็นแหล่งผลิตใหญ่ของอุตสาหกรรมกระจก ที่มีความต้องการใช้ทรายแก้วเป็นจำนวนมาก ขณะนี้ปริมาณสำรองทรายแก้วในพื้นที่จังหวัดระยองลดลง ผู้ประกอบการจากจังหวัดระยองต้องหาแหล่งทรายแก้วเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตแหล่งทรายแก้วบริเวณตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จึงเป็นแหล่งที่มีศักยภาพในการพัฒนามาก (ปัจจุบัน ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอกพานิชระยอง กำลังดำเนินการขออนุญาตประทานบัตรทรายแก้วในบริเวณนี้)

แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนบ้านธรรมรัตน์ใน ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ ได้มีการอนุญาตประทานบัตรแล้ว 2 แปลง กำลังอยู่ในระหว่างเตรียมการเปิดเหมือง ยังไม่มีการผลิต แม้หินปูนจะมีราคาสูงกว่าหินแกรนิต แต่แหล่งหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนบ้านธรรมรัตน์ในอยู่ไกลจากตัวจังหวัดมากกว่า เส้นทางคมนาคมขนส่งไม่สะดวกนัก ดังนั้น จึงต้องศึกษาการแข่งขันตลาดกับหินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิตด้วย อีกทั้งข้อมูลการผลิตแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทราย้อนหลัง 5 ปี (ปี พ.ศ. 2549-2553) พบว่า หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างมีอัตราการผลิตที่ลดลง บ่งชี้ถึงมีอัตราการใช้ลดลง หากมีการผลิตหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนเข้ามาแข่งขันเพิ่ม อาจจะทำให้ขายได้ยากและมีราคาที่ไม่ดีนัก

แหล่งแร่เหล็กบ้านหนองบอน ตำบลหนองไม้แก่น อำเภอแปลงยาว มีประทานบัตรแหล่งแร่เหล็กอยู่ 1 แปลง อยู่ในระหว่างการหยุดการ และมีคำขอประทานบัตร 1 แปลง ส่วนแหล่ง



แร่เหล็กบ้านเนินไร่ ตำบลแปลงยาว อำเภอลำลูกกา จังหวัดฉะเชิงเทรา ยังไม่ได้มีการพัฒนาใช้ประโยชน์แต่อย่างใด หากจะมีการขออนุญาตประทานบัตรควรต้องมีการเจาะสำรวจและศึกษารายละเอียดของแหล่งแร่ เพื่อศึกษาถึงคุณภาพและปริมาณสำรองว่าคุ้มค่าในการลงทุนหรือไม่ อย่างไร

ข้อมูลการผลิตแร่เหล็กและเหล็กกล้าในปี พ.ศ. 2553 พบว่า เพิ่มขึ้นร้อยละ 17.10 จากปี พ.ศ. 2552 จากการขยายตัวของการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการส่งออกสูงขึ้น ทำให้อัตราการใช้เหล็กยังคงขยายตัวได้ต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการผลิตเพิ่มขึ้น และมีการนำเข้าแร่เหล็กและเหล็กกล้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 60.32 และ 52.29 บ่งชี้ว่ามีความต้องการใช้แร่เหล็กในประเทศสูงมาก ดังนั้น ภาครัฐควรมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่เหล็กเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนบริหารจัดการในอนาคต นอกจากนี้ ควรงดการส่งออกของแร่เหล็กที่เป็นแร่ดิบ แต่ส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีการแต่งแร่ให้ได้แร่เหล็กที่มีคุณภาพดีและสม่ำเสมอเพื่อใช้ในประเทศ เพราะประเทศไทยส่งออกแร่ดิบในราคาที่ถูกลงแต่นำเข้าในราคาที่สูงมาก

### 7.3 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่

จากหลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ดังกล่าวจะเห็นว่าเขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นเขตที่สามารถเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้โดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ แต่อย่างไรก็ตาม หากจะเข้าไปใช้ประโยชน์ในเขตดังกล่าว จะต้องพิจารณาปัจจัยหลัก 3 ประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

*ประเด็นแรก ด้านความสมบูรณ์และศักยภาพของแหล่งทรัพยากรธรณี* ทั้งในส่วนของปริมาณทรัพยากรสำรอง สภาพธรรมชาติของแหล่งทรัพยากรที่ส่งผลต่อความยากง่ายในการพัฒนา

*ประเด็นที่สอง ด้านเศรษฐกิจ* ซึ่งจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการการใช้ประโยชน์ในระดับภูมิภาค ในระดับประเทศ และอาจรวมถึงระดับต่างประเทศด้วย นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนทั้งในส่วนการผลิต การขนส่ง และการก่อสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

*ประเด็นที่สาม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม* โดยต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาและหลังการพัฒนา ทั้งในส่วนของชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน และชุมชนใกล้เคียง ส่วนของทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น และความเสียหายจากธรณีพิบัติภัยด้วย

## 7.4 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต

### 7.4.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่ในพื้นที่ที่ยังไม่มีการสำรวจหรือค้นพบทรัพยากรแร่ที่ชัดเจน และ/หรือพื้นที่ศักยภาพทางแร่ โดยหน่วยงานภาครัฐ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศ โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมพัฒนาที่ดิน กรมศิลปากร และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

(2) พื้นที่แหล่งแร่ที่สำรวจพบแล้ว ไม่สมควรอนุญาตให้พัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อการเหมืองแร่ในปัจจุบัน หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐอาจพิจารณาให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ และสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี กรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมพัฒนาที่ดิน กรมศิลปากร และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

(3) ควรกำหนดพื้นที่ที่มีลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ หรือเป็นแหล่งแร่ต้นแบบ ให้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาเรียนรู้ได้เป็นการเฉพาะ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนเข้ามาศึกษาเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ หน่วยงานผู้กำกับดูแลพื้นที่ควรออกระเบียบเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมพัฒนาที่ดิน กรมศิลปากร และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

### 7.4.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่ เพื่อกำหนดเขตพื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงเป็นแหล่งแร่สำรอง หากมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจพิจารณาอนุมัติ อนุญาต ให้ใช้พื้นที่และพัฒนาทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมป่าไม้ และสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

(2) ในกรณีที่จะใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ หน่วยงานภาครัฐที่มีอำนาจเกี่ยวข้องในการอนุมัติ อนุญาต กำกับ ดูแล ต้องกำหนดมาตรการเป็นกรณีพิเศษในการควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่น ๆ โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ และสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมป่าไม้ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม กรมทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรน้ำบาดาล และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

(3) การนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ต้องดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด หรือตามกฎหมายที่บัญญัติไว้เป็นการเฉพาะโดยเคร่งครัด โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมป่าไม้ สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมทรัพยากรน้ำบาดาล และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

### 7.4.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่

(1) อนุญาตให้ใช้ประโยชน์พื้นที่และแหล่งแร่เชิงพาณิชย์ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายที่บัญญัติไว้ เช่น กฎหมายว่าด้วยแร่ กฎหมายว่าด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดิน กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ และสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมป่าไม้ กรมควบคุมมลพิษ กรมทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมโรงงานอุตสาหกรรม และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น

(2) การนำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาแหล่งแร่ที่ตอบสนองต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันดับแรก เช่น แร่และหินเพื่อการก่อสร้าง แร่เพื่อการเกษตร และแร่ที่เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐานในประเทศ เป็นต้น ส่วนแร่ที่ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นแร่ดิบหรือสินแร่โดยไม่มีการเพิ่มมูลค่าก่อน ควรกำหนดมาตรการควบคุมหรือจำกัดเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการดูแลรักษาทรัพยากรแร่ที่ใช้แล้วหมดไป ไม่ให้สิ้นเปลืองหรือใช้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมป่าไม้ กรมทรัพยากรธรณี กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรมวิทยาศาสตร์บริการ และกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

(3) เปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการพิจารณา อนุญาต ตามแนวทาง ระเบียบ และกฎหมายที่กำหนดไว้ โดยประเด็นสำคัญที่ต้องร่วมพิจารณา เช่น ข้อจำกัดเชิงพื้นที่ และมีส่วนร่วมในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมทั้งก่อน ระหว่าง และภายหลังการทำเหมือง เป็นต้น โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมทรัพยากรธรณี สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรมป่าไม้

(4) ผู้ประกอบการควรมีการเสนอผลตอบแทนพิเศษอื่นเพิ่มเติมให้แก่ชุมชนท้องถิ่น ในบริเวณที่มีการทำเหมืองแร่ โดยมีการหารือกับชุมชนท้องถิ่นถึงความต้องการร่วมกัน ซึ่งอาจจะเสนอ ได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดตั้งกองทุนเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีผู้แทนภาคประชาชนร่วมกำหนด แผนพัฒนา ดำเนินการ และติดตามตรวจสอบ เป็นต้น โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ องค์การ ปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

(5) เมื่อมีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่แล้ว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง ภาคประชาชนต้องเข้มงวดในการควบคุม กำกับดูแล และติดตามตรวจสอบ ให้การดำเนินการได้ มาตรฐานตามมาตรการที่กำหนดไว้ โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก ได้แก่ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน และการเหมืองแร่ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสำนักงาน ทรัพยากรธรณีธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด และหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ กรมควบคุมมลพิษ กรม ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมโรงงานอุตสาหกรรม และองค์การปกครอง ส่วนท้องถิ่น



## เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงมหาดไทย (กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2550.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551, ยุทธศาสตร์การจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 60 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2527, ศัพท์บัญญัติชื่อทางธรณีวิทยา: คณะอนุกรรมการจัดทำพจนานุกรมธรณีวิทยาของคณะกรรมการประสานงานด้านธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, 53 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2544, ธรณีวิทยาประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, 556 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2547, โครงการเร่งรัดการสำรวจและประเมินศักยภาพทรัพยากรแร่ พื้นที่แปลงที่ 4/2544 “พื้นที่บ่อทอง” สัญญาเลขที่ 5/2546, รายงานฉบับสมบูรณ์: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 546 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก, คู่มือปฏิบัติ แนวทางปฏิบัติในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบและบัญชีรายชื่อจังหวัดที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ, ศูนย์เฉพาะกิจธรณีพิบัติภัยอันสลับเนื่องจากแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์, กรมทรัพยากรธรณี, 124 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข, แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย, กองธรณีเทคนิค กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ค, การลดความเสี่ยงจากธรณีพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิ, กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2549, แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550, ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ พ.ศ. 2550–2554: กรมทรัพยากรธรณี, 34 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก, ธรณีวิทยาประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 598 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข, สถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลประเทศไทยปี พ.ศ. 2549, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2552, สรุปเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย เดือนมกราคม–ธันวาคม 2551, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี 48 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2553, เครือข่ายรังแรงเตือนธรณีพิบัติภัยจังหวัดชลบุรี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 53 หน้า.
- ชุมเจษฎ์ จรัสชนะเพท, 2488, รายงานสำรวจแหล่งแร่ทองแดง ตำบลคูยายหมี อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา 3–5 กรกฎาคม 2488: กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, 4 หน้า
- ปกรณ์ สุวานิช, 2551, แร่และหินอุตสาหกรรมของไทย: บริษัท คัมภีร์วรรณ จำกัด, 407 หน้า.

- ประเสริฐ กุมารจันทร์, ไกรวุฒิ วงศ์วิวัฒน์, สุทธิ ปริตโกตี และจุมพล คีนตัก, 2510, รายงานสำรวจแหล่งแร่เหล็ก จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดชลบุรี: กรมทรัพยากรธรณี, 26 หน้า.
- พงศ์สันต์ ยาวีไชย, 2534, ผลการสำรวจธรณีวิทยาแหล่งแร่เบื้องต้นในบริเวณที่มีค่าผิดปกติ จากผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ พื้นที่บ้านหนองคอก อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา: รายงานเศรษฐกิจธรณีวิทยา ฉบับที่ 26/2533, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, 18 หน้า.
- มนตรี เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวีไชย, 2540, รายงานการสำรวจติดตามผลภาคพื้นดิน พื้นที่ศักยภาพบ้านหนองบอน ตำบลไทรทอง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา: รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 7/2540, กองพัฒนาทรัพยากรธรณี, กรมทรัพยากรธรณี, 30 หน้า.
- มนตรี เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวีไชย, 2540, รายงานการสำรวจติดตามผลภาคพื้นดิน พื้นที่ศักยภาพพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา: รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 8/2540, กองพัฒนาทรัพยากรธรณี, กรมทรัพยากรธรณี, 48 หน้า.
- มนตรี เหลืองอิงคะสุต, พงศ์สันต์ ยาวีไชย, ธีระวิทย์ พูลสวัสดิ์ และสถิต โปศาล, 2540, รายงานการสำรวจติดตามผลภาคพื้นดิน พื้นที่บ้านไทรทอง ตำบลไทรทอง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา: รายงานกองพัฒนาทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 17/2540, กองพัฒนาทรัพยากรธรณี, กรมทรัพยากรธรณี, 31 หน้า.
- ราชบัณฑิตสถาน, 2544, พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน: กรุงเทพฯ, 384 หน้า.
- ราชบัณฑิตสถาน, 2551, ศัพท์บัญญัติชื่อแร่และศัพท์บัญญัติชื่อธาตุ: พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ, 80 หน้า.
- สิน สินสกุล, สุวัฒน์ ดิยะไพรัช, นิรันดร ชัยมณี และบรรเจิด อร่ามประยูร, 2545, การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย, กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 181 หน้า.
- สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551ก, การแผ่ระวางดินถล่ม, รายงานการประชุมวิชาการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 1, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, หน้า 434-447.
- สมหมาย เตชวาล, 2541, การสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบหยั่งลึก (Resistivity Depth Sounding): กรณีศึกษา บริเวณพื้นที่ศักยภาพแร่ทองแดง อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา: รายงานวิชาการ ฉบับที่ 4/2541, กองพัฒนาทรัพยากรธรณี, กรมทรัพยากรธรณี, 24 หน้า.
- สมัค บุรวาส, 2488, ผลการสำรวจแหล่งแร่ทองแดงที่ห้วยหินดาษ ตำบลคูยายหมี อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ถึงสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน 2488: กองวิชาการเหมืองแร่, กรมทรัพยากรธรณี, 4 หน้า.
- อุบลศรี ชัยสาม และเยาวลักษณ์ นิสสภา, 2537, คุณลักษณะแร่ตามมาตรฐานการใช้งานและมาตรฐานการซื้อขายในตลาดแร่: กรมทรัพยากรธรณี, 158 หน้า.
- อำนวยการ ส่งอุไรล้ำ, มนตรี เหลืองอิงคะสุต และพงศ์สันต์ ยาวีไชย, 2543, ศักยภาพทางแร่โลหะพื้นฐานและทองคำพื้นที่เขาแดงยาง อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา: รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ กศ 7/2543, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, 46 หน้า.

<http://webgis2.dmr.go.th/>

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

### ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ข้อมูลประธานบัตร อาชญาบัตร แหล่งหินอุตสาหกรรม  
โรงแต่งแร่ และการผลิตแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา
- ภาคผนวก ข ข้อมูลสถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย
- ภาคผนวก ค ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา



ภาคผนวก ก

ข้อมูลประทานบัตร อาชญาบัตร แหล่งหินอุตสาหกรรม  
โรงแต่งแร่ และการผลิตแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา

ตาราง ก-1 ข้อมูลประทานบัตรของจังหวัดฉะเชิงเทรา \*

ที่	หมายเลข ประทานบัตร	ชื่อผู้ถือ ประทานบัตร	ชนิดแร่	ตำบล	อำเภอ	อายุ ปทบ.	วันที่มี ผลบังคับใช้	วันที่ หมดอายุ	เนื้อที่ (ไร่-งาน-วา)
1	15774/14787	หจก.เอกพานิชระยอง	หินแกรนิต หินอุตสาหกรรม	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	25	19 ก.ค. 2537	18 ก.ค. 2562	101-1-27
2	15775/14370	บจก.พี.วี.หินอ่อน และแกรนิต	หินแกรนิต	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	25	15 มี.ค. 2534	14 มี.ค. 2559	30-2-82
3	15777/14867	นายธีระ เศรษฐนิชัย	หินแกรนิต	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	25	9 ธ.ค. 2537	8 ธ.ค. 2562	51-2-86
4	15778/14808	นายอำนาจ สถาวรฤทธิ์	หินแกรนิต	คลองตะเกรา	ท่าตะเกรา	25	23 ส.ค. 2537	22 ส.ค. 2562	252-3-81
5	29756/15176	นายไพฑูรย์ วิริยะบุรี	หินแกรนิต	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	20	18 มิ.ย. 2541	17 มิ.ย. 2561	45-1-64
6	29757/15122	บจก.อัสพรธรมไผ่	หินแกรนิต	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	20	19 ส.ค. 2540	18 ส.ค. 2560	46-2-23
7	29759/15212	บมจ.อิตาเลียนไทย ดีเวลลอปเม้นต์	หินแกรนิต	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	20	30 ก.ย. 2541	29 ก.ย. 2561	45-0-52
8	29789/15878	นายผล โรจนสกุล	หินปูน	คลองตะเกรา	ท่าตะเกรา	10	15 ก.พ. 2553	14 ก.พ. 2563	279-0-41
9	29790/15879	นายผล โรจนสกุล	หินปูน	คลองตะเกรา	ท่าตะเกรา	10	15 ก.พ. 2553	14 ก.พ. 2563	281-1-65
10	29805/15821	นายชาญวิทย์ ชาวงษ์	เหล็ก	หนองไม้แก่น	แปลงยาว	10	10 ต.ค. 2551	9 ต.ค. 2561	96-3-14

ตาราง ก-2 ข้อมูลอาชญาบัตรของจังหวัดฉะเชิงเทรา \*

ที่	ประเภท	อาชญาบัตร ที่	ชื่อ - นามสกุล ผู้ถืออาชญาบัตร	ชนิดแร่	ตำบล	อำเภอ	อายุ อชบ.	วันที่มี ผลบังคับใช้	วันที่ หมดอายุ	เนื้อที่ (ไร่-งาน-วา)
1	อาชญาบัตรพิเศษ	7/2551(พ)	บจก.นวกุณ ไม่นิ่ง	เหล็ก	วังเย็น	แปลงยาว	5	23 ก.ค. 2551	22 ก.ค. 2556	875-0-0
2	อาชญาบัตรพิเศษ	6/2551(พ)	บจก.นวกุณ ไม่นิ่ง	เหล็ก	วังเย็น	แปลงยาว	5	23 ก.ค. 2551	22 ก.ค. 2556	875-0-0
3	อาชญาบัตรพิเศษ	5/2551(พ)	บจก.นวกุณ ไม่นิ่ง	เหล็ก	หัวลำโรง	แปลงยาว	5	23 ก.ค. 2551	22 ก.ค. 2556	10000-0-0

ตาราง ก-3 แหล่งหินอุตสาหกรรมของจังหวัดฉะเชิงเทรา \*

ที่	ชื่อแหล่งหิน	ที่ตั้ง	พื้นที่ (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านเมตริกตัน)	หมายเหตุ
1	แหล่งหินบ้านเขาพริก	อำเภอท่าตะเกรา	293	8.50	หินแกรนิต
2	แหล่งหินบ้านธรรมรัตน์ใน	อำเภอท่าตะเกรา	500	7.20	
		รวม	793	15.70	

หมายเหตุ: \* สืบค้นข้อมูลจาก กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th>

ณ วันที่ 28 มกราคม 2554

ตาราง ก-4 ข้อมูลใบอนุญาตโรงแต่งแร่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา \*

ที่	เลขที่ ใบอนุญาต	ชื่อโรงแต่งแร่	ชื่อผู้ประกอบการ	ตำบล	อำเภอ	วันที่อนุญาต	วันที่หมดอายุ
1	2/2542	บริษัท ระยองอินเตอร์เนชั่นแนล แซนด์ซ์พพลาย จำกัด	ระยองอินเตอร์เนชั่นแนล แซนด์ซ์พพลาย	เขาหินซ้อน	พนมสารคาม	7 เม.ย. 2548	6 เม.ย. 2551
2	1/2549	นางสาวพรพรรณ ปัญญามณีกุล	พรพรรณ ปัญญามณีกุล	ลาดกระทิง	สนามชัยเขต	24 มี.ค. 2549	23 มี.ค. 2552

ตาราง ก-5 ข้อมูลการผลิตแร่ย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ.2549 – พ.ศ.2550) ของจังหวัดฉะเชิงเทรา \*\*

ลำดับ ที่	ประจำปี	แร่หินอุตสาหกรรมชนิดหินแกรนิต	
		เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง (เมตริกตัน)	แร่หินประดับชนิดแกรนิต (ลูกบาศก์เมตร)
1	พ.ศ. 2549	160,706	442
2	พ.ศ. 2550	145,977	507
3	พ.ศ. 2551	152,752	500
4	พ.ศ. 2552	86,696	500
5	พ.ศ. 2553	81,640	503

หมายเหตุ: \* สืบค้นข้อมูลจากกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ <http://www.dpim.go.th>  
ณ เดือนมิถุนายน 2554

\*\* ข้อมูลจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่  
ณ เดือนมิถุนายน 2554

ภาคผนวก ข

ข้อมูลสถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย

ข้อมูล ณ สิ้นปี พ.ศ. 2550

ชนิดแร่	การผลิต พ.ศ. 2550		ราคาทรัพยากรแร่ (เฉลี่ย) พ.ศ. 2550		ทรัพยากรแร่ ที่ได้รับอนุญาตให้ผลิต (ประธานบัตรทำเหมืองแร่)		ทรัพยากรแร่ ที่มีศักยภาพเป็นไปได้อีก (พื้นที่แหล่งแร่)	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	บาท	หน่วย	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
<b>แร่เชื้อเพลิง</b>								
ถ่านหิน (ลิกไนต์)	18,239,176	9,120	500	ตัน	2,210,768,824	1,105,384	12,210,768,824	6,105,384
<b>หินประดับและหินอุตสาหกรรมก่อสร้าง</b>								
หินปูน	83,426,643	5,840	70	ตัน	2,147,120,357	150,310	295,147,120,357	20,661,857
หินบะซอลต์	9,942,689	994	100	ตัน	133,216,311	13,322	42,233,216,311	4,223,521
หินแกรนิต	5,198,920	520	100	ตัน	281,097,080	28,110	11,281,097,080	1,128,110
หินแอนดีไซต์	1,402,555	140	100	ตัน	154,487,445	15,451	16,154,487,445	1,615,674
หินทราย	127,646	6	50	ตัน	30,755,354	1,538	31,030,755,354	1,551,538
<b>หินอุตสาหกรรมซีเมนต์</b>								
หินปูน	63,799,284	5,423	85	ตัน	922,443,716	78,408	612,722,443,716	52,081,600
หินดินดาน	4,768,673	429	90	ตัน	98,085,327	8,828	115,098,085,327	10,359,209
<b>แร่โลหะ</b>								
อิปซัม	8,643,391	3,964	475	ตัน	200,355,609	95,311	400,355,609	190,311
โซเดียมเฟลด์สปาร์	682,230	484	700	ตัน	237,109,770	165,970	4,737,109,770	3,315,970
ดิน (ดินขาวและบอรัลล์เคลย์)	1,248,667	677	550	ตัน	150,200,333	82,620	850,200,333	467,620
เกลือหิน	1,134,931	568	500	ตัน	31,739,069	15,870	18,000,031,739,069	9,000,015,870
แบไรต์	8,631	32	5,850	ตัน	1,370,369	8,035	31,370,369	183,535
ทรายแก้ว	844,071	295	350	ตัน	1,064,929	373	81,064,929	28,373
ฟลูออไรต์	1,820	7	4,065	ตัน	3,768,180	15,318	13,768,180	55,968
โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์	2,438	4	1,700	ตัน	980,562	1,667	900,980,562	1,531,667
ควอตซ์	4,924	4	750	ตัน	4,772,076	3,579	54,772,076	41,079
โพแทช	0	0	4,600	ตัน	0	0	400,000,000,000	1,840,000,000
<b>แร่โลหะ</b>								
ทองคำ (โลหะ)	3	2,610	723	กรัม	19	13,308	165	118,808
สังกะสี	176,042	4,390	114,258	ตัน	3,405,958	404,882	5,405,958	633,398
เงิน (โลหะ)	8	115	14	กรัม	77	1,113	507	7,344
เหล็ก	1,554,860	2,129	400	ตัน	39,250,140	14,193	189,250,140	74,193
ทังสแตน	923	85	99,383	ตัน	124,077	12,338	1,124,077	111,722
ดีบุก	149	54	478,000	ตัน	64,851	31,016	1,065,851	509,494
พลวง	0	0	15,196	ตัน	1,200	18	49,998,000	759,770
ทองแดง (โลหะ)	1	0	280,000	ตัน	0	0	999,999	280,000
ตะกั่ว (โลหะ)	0	0	36,000	ตัน	0	0	800,000	28,800
<b>มูลค่ารวมทรัพยากรแร่</b>	<b>37,891</b>				<b>2,229,072</b>		<b>10,946,042,922</b>	
	<i>(สามหมื่นเจ็ดพันล้านบาท)</i>				<i>(สองล้านสองแสนสามหมื่นล้านบาท)</i>		<i>(หนึ่งหมื่นเก้าร้อยสี่สิบล้านบาท)</i>	

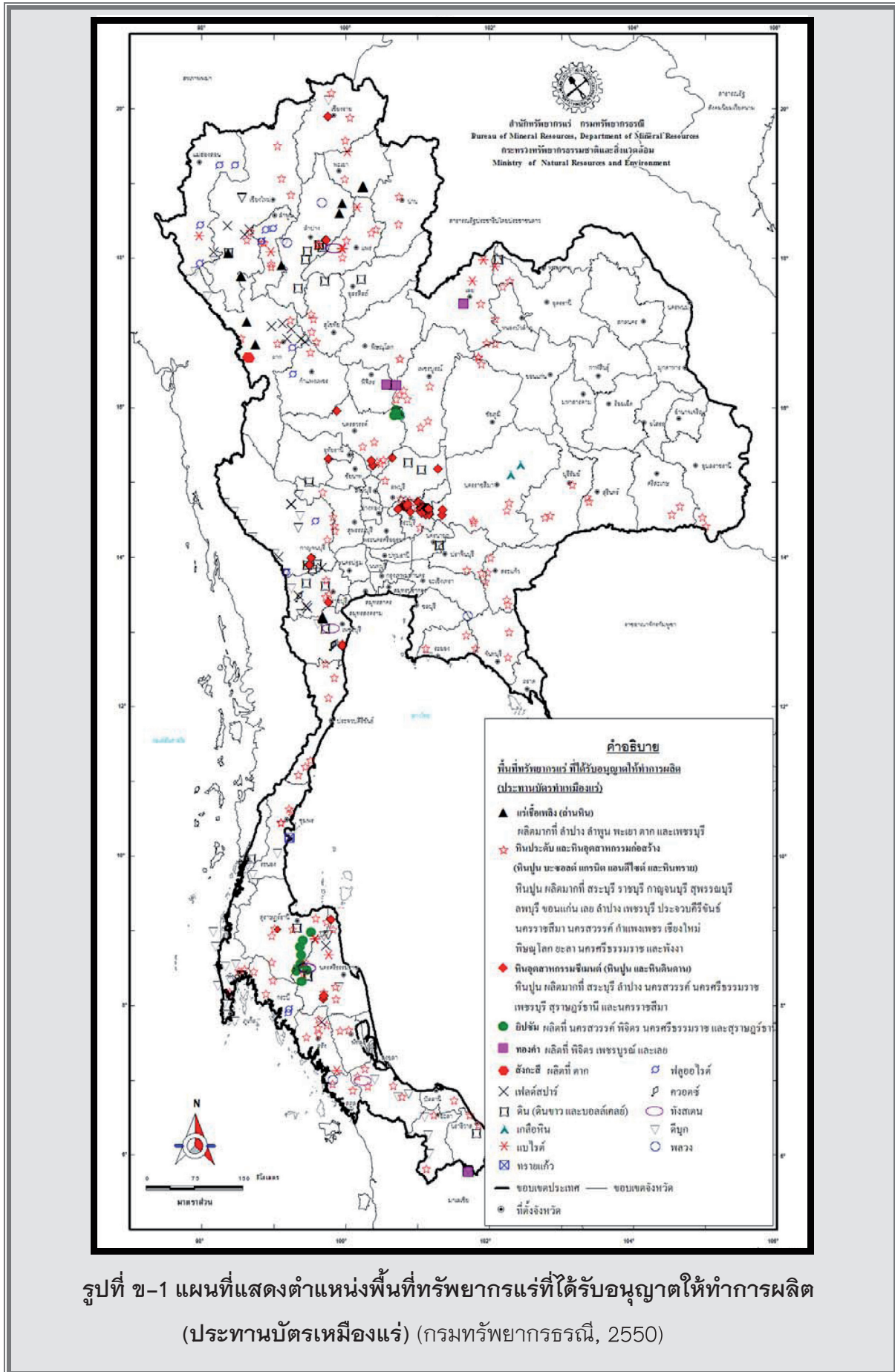
ปริมาณทรัพยากรแร่ที่ได้รับอนุญาตให้ผลิต : ได้จากประธานบัตรทำเหมืองแร่ที่กระทรวงอุตสาหกรรมอนุญาต

ปริมาณทรัพยากรแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้อีก : ได้จากการประเมินทางสถิติและวิชาการธรณีวิทยา

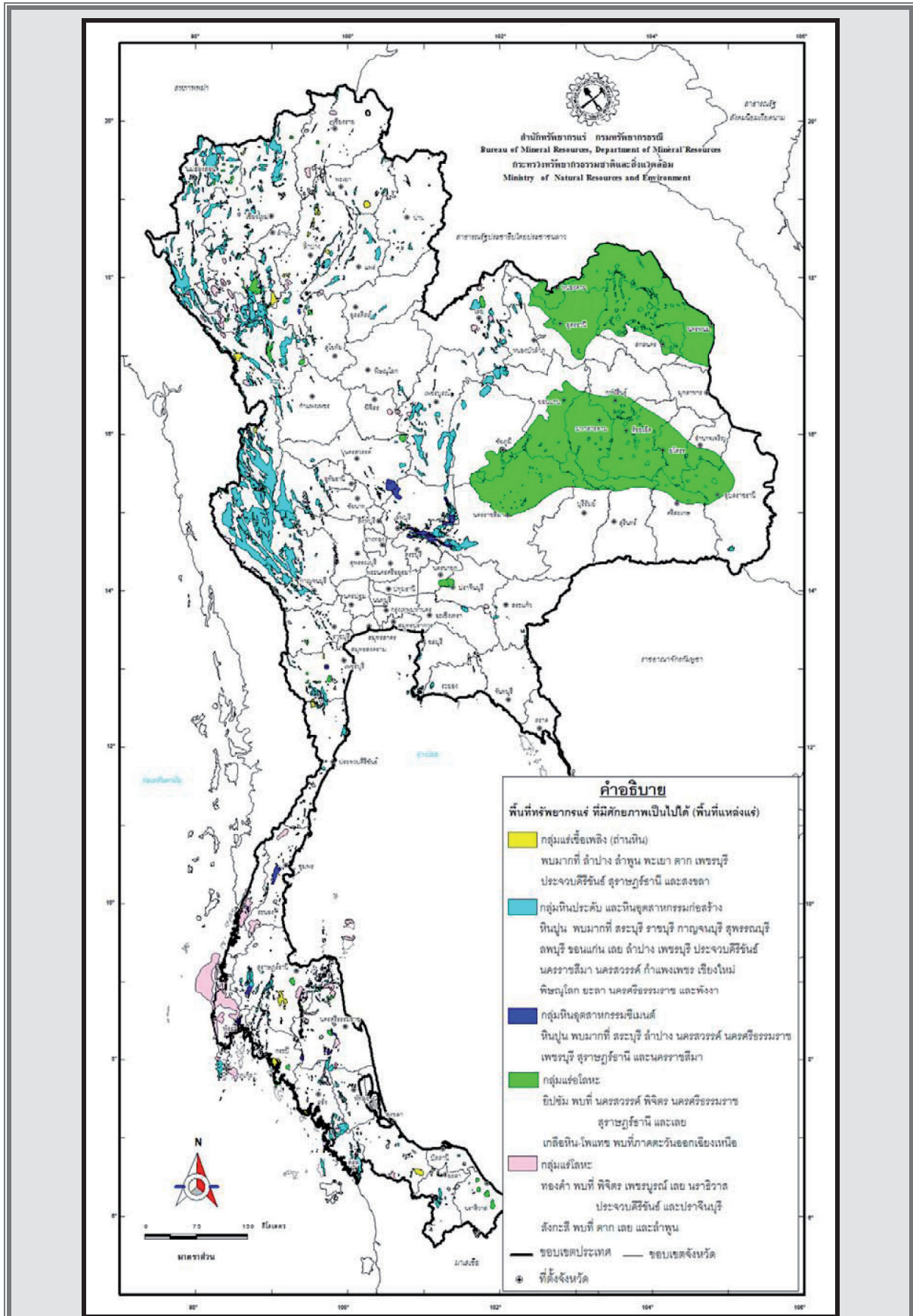
ที่มาข้อมูล : กรมทรัพยากรธรณี และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ราคาแร่ (เฉลี่ย) : ราคาประกาศเพื่อเรียกเก็บค่าภาคหลวงแร่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (<http://www.metalprices.com>)





รูปที่ ข-1 แผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่ทรัพยากรแร่ที่ได้รับอนุญาตให้ทำการผลิต (ประทานบัตรเหมืองแร่) (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)



รูปที่ ข-2 แผนที่แสดงพื้นที่ทรัพยากรแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้อ (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)



ภาคผนวก ค

ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดฉะเชิงเทรา \*

ลำดับที่	ชื่อแหล่งท่องเที่ยว	สถานที่ตั้ง
<b>แหล่งท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติ</b>		
1	จุดชมวิวเขาตะเกียบ	ตำบลคลองตะเกรา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดฉะเชิงเทรา
2	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน	อำเภอกำแพงแสน จังหวัดฉะเชิงเทรา
3	น้ำตกป่องทอง	อำเภอกำแพงแสน จังหวัดฉะเชิงเทรา
4	เขาหินซ้อน	อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
5	ชมหิ่งห้อยและค้างคาวแม่ไก่ ชายฝั่งแม่น้ำบางปะกง	ตำบลคลองบ้านโพธิ์ อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
<b>แหล่งท่องเที่ยวประเภทประวัติศาสตร์</b>		
1	อนุสาวรีย์พระยาศรีสุนทรโวหาร	อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
2	ศาลหลักเมืองจังหวัด	ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
3	ย่านการค้าเก่า	ถนนพาณิชย์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
4	วัดเขนตูปอล	ตำบลบางตีนเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
5	ศาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า	ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
6	ศาลหลักเมืองจังหวัด	ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
<b>แหล่งท่องเที่ยวประเภทประวัติศาสตร์ / โบราณสถาน</b>		
1	จิตรกรรมฝาผนังวัดบ้านโพธิ์	ตำบลคลองขุด อ.บ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
2	อาคารไม้สัก 100 ปี ต่ายศรีโศธร	เลขที่ 2 ถนนศรีโศธร ตำบลหน้าเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
3	บ่อน้ำเก่าเมืองฉะเชิงเทรา	ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
4	พระตำหนักกรมขุนมรุพงษ์ศิริพัฒน์	297 ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
5	วัดปิตุลาธิราชรังษฤษฎี	ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
6	ศาลากลางรัฐบาลมณฑลปราจีน	122/6 ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
7	ศาลมณฑลปราจีน	118 ถนนมรุพงษ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
8	วัดพยัคฆ์อินทราภิราม	ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
9	ศาลและอนุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช	อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
10	วัดโพธิ์บางคล้า	อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
11	วัดแจ้ง	บริเวณตลาดบางคล้า อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
12	อนุสรณ์สถานพระสฤษดิ์เจดีย์ สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช	ตำบลปากน้ำ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

หมายเหตุ: \* ข้อมูลจากสำนักงานท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดฉะเชิงเทรา ณ เดือนกรกฎาคม 2554



ลำดับที่	ชื่อแหล่งท่องเที่ยว	สถานที่ตั้ง
<b>แหล่งท่องเที่ยวประเภทวัฒนธรรม</b>		
1	วัดโสธรวรารามวรวิหาร	อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
2	เจ้าแม่กวนอิมลอยน้ำ	295/1 ถนนศุภกิจ บริเวณตลาดใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
3	วัดอุภัยภาติการาม (ซ่าปอกง)	ถนนศุภกิจ บริเวณตลาดใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
4	วัดจีนประชาสโมสร	ถนนศุภกิจ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
5	วัดลัมปทวนนอก	ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
6	วิหารแก้วพระโพธิ์สัตว์	ตำบลวังตะเคียน อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
7	วัดชมโพธิยาราม	ตำบลโสธร อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
8	วัดสมานรัตนาราม	ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
9	วัดนครเนื่องเดช (วัดต้นตาล)	ตำบลวังตะเคียน อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
10	วัดเทพราชปวราราม	ตำบลเทพราช อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
11	วัดคลองสวน	ตำบลเทพราช อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
12	วัดผาณิตราม	ตำบลเทพราช อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
13	วัดพนมพนาวาส	ตำบลบางกรูด อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
14	วัดหงษ์ทอง	ตำบลสองคลอง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
15	วัดเขาดิน	ตำบลเขาดิน อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
16	วัดคู้กร่าง	ตำบลบางตลาด อำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา
17	เทวสถานอุทยานพระพิฆเนศ	ตำบลบางตลาด อำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา
18	วัดโพรงอากาศ	ตำบลโพรงอากาศ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
19	วัดคลองเจ้า	ตำบลคลองเจ้า อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
20	วัดปากคลองปากขนาก	ตำบลบางขนาก อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
21	วัดสามร่ม	อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
22	วัดสาวชะโงก	อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
23	วัดเสม็ดเหนือ	ตำบลเสม็ดเหนือ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
24	วัดปากน้ำ	ถนนปากน้ำ-หัวไทร อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
25	วัดโกรกแก้ววงษ์พระจันทร์	อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา
26	วัดเขาสวรรณคีรี	ตำบลหนองแหน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
27	วัดโพธิ์ใหญ่	ตำบลเมืองเก่า อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
28	วัดพระธาตุนาโย	หมู่ 2 ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
29	วัดท้าวอุไทย	หมู่ 3 ตำบลท่ากระดาน อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
30	ถ้ำนางสิบสอง	อำเภอราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา
31	ตลาดบ้านใหม่ ตลาดริมน้ำ 100 ปี	ถนนศุภกิจ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
32	ตลาดโบราณนครเนื่องเขต	ตำบลคลองนครเนื่องเขต อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
33	วัดหนามแดง	ตำบลหนามแดง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
34	ตลาดคลองสวน 100 ปี	ตำบลเทพราช อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
35	ตลาดน้ำบางคล้า	อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

ลำดับที่	ชื่อแหล่งท่องเที่ยว	สถานที่ตั้ง
<b>แหล่งท่องเที่ยวประเภทมนุษย์สร้างขึ้น</b>		
1	สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์	หน้าศาลากลางจังหวัด อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
2	มทรรมปั้นทรายโลกจังหวัดฉะเชิงเทรา	อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
3	เขื่อนทดน้ำบางปะกง	ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
4	สวนปาล์มฟาร์มนก	ตำบลบางตลาด อำเภอดงเคี่ยน จังหวัดฉะเชิงเทรา
5	คุ่มบุญส่ง	30 ม.2 ตำบลบางขนาก อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
6	สวนรุกขชาติ	อำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
7	อ่างเก็บน้ำลาดกระทิง	ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
8	แควระบม	ตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
9	อ่างเก็บน้ำคลองสี่ัค	ม.2 ตำบลท่าตะเกียบ อำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา
<b>แหล่งท่องเที่ยวประเภทกิจกรรม</b>		
1	เกาะนก	ตำบลท่าข้าม อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
2	ล่องเรือชมแม่น้ำบางปะกง	ท่าเรือวัดโสธรวราราม อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
3	แม่น้ำบางปะกง	ตำบลท่าข้าม อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
4	บ้านริมน้ำ สโมสร	102/2 หมู่ 1 ตำบลบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
5	ตลาดท่าสะอ้าน	ที่ว่าการอำเภอบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
6	คุ่มวิมานดิน	ตำบลคลองเขื่อน อำเภอดงเคี่ยน จังหวัดฉะเชิงเทรา
7	สนามกอล์ฟไลต์ส วิลเลจ กอล์ฟ รีสอร์ท	ถนนสายองค์กรักษ์-บางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา
8	ล่องเรือรอบเกาะลัด	ที่ว่าการอำเภอบางคล้า อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
9	หมู่บ้านน้ำตาสด	บ้านปากน้ำ หมู่ 11 ตำบลปากน้ำ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
10	เรนโบว์ อโรคยา ศูนย์อายุยืน	ริมน้ำบางปะกง อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
11	สวนมะม่วง	56 หมู่ 3 ตำบลสาวชะโงก อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
12	กลุ่มจักสาน ผลิตภัณฑ์จาก ก้านมะพร้าว ไม้ไผ่	ตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา
13	สวนมะม่วง	หมู่ 9 ตำบลหัวลำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา
14	สวนสาธิตเกษตร ของกลุ่ม OTOP	บ้านสะพานนาคร ตำบลวังเย็น อ.แปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา
15	มูร์ร่าห์ฟาร์ม	99/14 หมู่ 12 ตำบลหนองไม้แก่น อ.แปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา
16	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
17	วนเกษตร (ศูนย์ศึกษาพัฒนาการ ลังคัมหมู่บ้าน หรือ บ้านสวนดิศธรรม)	อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
18	หมู่บ้านเกษตรกรรมหนองหว่า	อำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
19	สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่ากระบกคู่	ถนนสาย 3259 นวมสารคาม-ท่าตะเกียบ ก่อนถึงอำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
20	แม่น้ำบางปะกง (ล่องเรือชมโลมา)	ตำบลท่าข้าม อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ที่มาข้อมูล: สำนักงานท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดฉะเชิงเทรา ณ เดือนกรกฎาคม 2554



## คณะผู้จัดทำรายงาน

### “การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดฉะเชิงเทรา”

#### คณะที่ปรึกษา

นางพรทิพย์	ปิ่นเจริญ	อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายนพพล	ศรีสุข	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายทศพร	นุชอนงค์	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายพิทักษ์	รัตนจารุรักษ์	ผู้ตรวจราชการกรมทรัพยากรธรณี
นายไพรัช	จรรยาหาญ	ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรณี

#### ด้านธรณีวิทยาและแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

นายทวีวัฒน์	นาคไชยะ	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นายกวิน	เกิดไพโรจน์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

#### ด้านธรณีพิบัติภัย

นายสมชาย	รุจาจรส์วงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายพิภพ	พริกไย	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายศุภวิชย์	ยอแสงรัตน์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาวญาณดารักษ์	วิสุนกิจ	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

#### ด้านทรัพยากรแร่

นายวุฒิกานต์	สุขเสริม	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายเมธา	ยังสนอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

#### ด้านการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและแนวทางการบริหารจัดการ

นายประชา	คุดติกุล	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นางสาวอนัญญา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นายวิรัช	ศรสุนทร	นายช่างสำรวจ

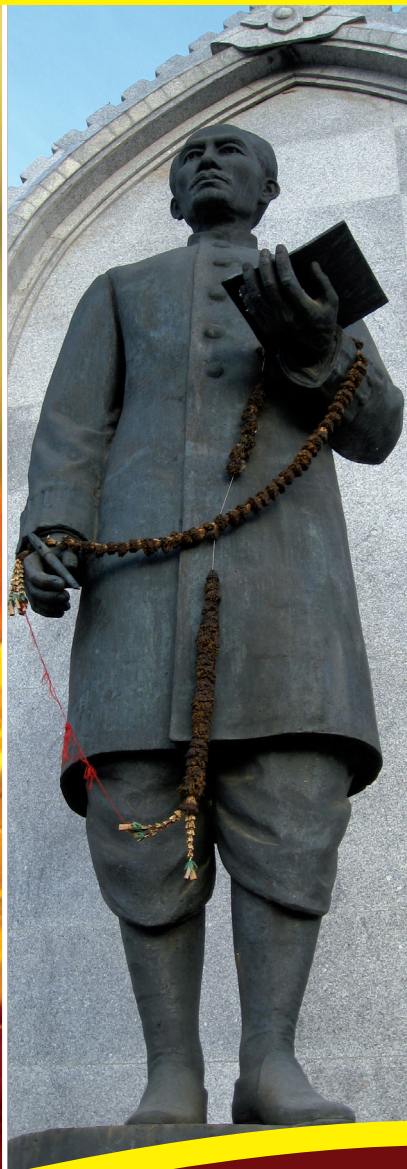
#### ด้านการมีส่วนร่วม

นายศรัณย์	อนุกูล	นายช่างสำรวจชำนาญงาน
นางสาวพนิตา	เพชรศร	นักวิชาการเผยแพร่

#### ด้านแผนที่

นายสมภพ	วงศ์สมศักดิ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายพิทักษ์	เทียมวงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายวิรัตน์	หลิมสุนทร	นายช่างเขียนแบบชำนาญงาน
นายกฤษณะ	อ่อนสมกิจ	ช่างฝีมือชั้น 2





“แม่น้ำบางปะกงแหล่งชีวิต  
พระศากดิ์สิทธิ์หลวงพ่อโสธร  
พระยาศรีสุนทรปราชญ์ภาษาไทย  
อ่างฤๅไนป่าสมบูรณ์”

คำขวัญประจำจังหวัดฉะเชิงเทรา



กรมทรัพยากรธรณี

เลขที่ 75/10 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

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

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