



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ  
ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

# จังหวัดมหาสารคาม



กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



**การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา  
และทรัพยากรธรณี จังหวัดมหาสารคาม**

**กรมทรัพยากรธรณี**

**กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**

## การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดมหาสารคาม

ปีงบประมาณ 2552

พิมพ์ครั้งที่ 1 500 เล่ม

### จัดพิมพ์โดย

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เลขที่ 75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2621-9814 โทรสาร 0-2621-9820

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

### ข้อมูลทางบรรณานุกรม

กรมทรัพยากรธรณี. 2552.

การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัด

มหาสารคาม. กรุงเทพฯ:

93 หน้า

1. ธรณีวิทยา 2. ทรัพยากรธรณี 3. การจำแนกเขต

### พิมพ์ที่

บริษัท จันวาณิชย์ ซีเคียวริตี้พริ้นท์ติ้ง จำกัด

เลขที่ 699 ถนนสีลม แขวงสีลม

เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500

โทรศัพท์ 0-2635-3355 โทรสาร 0-2635-3398

## คำนำ

โครงการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 โดยเริ่มในกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ และน่าน ส่วนในปีงบประมาณ พ.ศ. 2550 ดำเนินการในพื้นที่ 10 จังหวัด ได้แก่ พิจิตร นครสวรรค์ ลพบุรี สระบุรี ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ตรัง และพัทลุง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 ดำเนินการในพื้นที่ 10 จังหวัด ได้แก่ อุดรดิตถ์ สุโขทัย ตาก อุทัยธานี กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ระยอง และปราจีนบุรี สำหรับในปีงบประมาณปี 2552 ดำเนินการในพื้นที่ 10 จังหวัด ได้แก่ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก เลย หนองบัวลำภู อุตรดิตถ์ ขอนแก่น ร้อยเอ็ด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และหนองคาย

โครงการนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติการ 4 ปี (พ.ศ. 2548-2551 และ พ.ศ. 2552-2555) ของกรมทรัพยากรธรณี ในประเด็นยุทธศาสตร์การอนุรักษ์และจัดการการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรณีเป็นไปอย่างสมดุลและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ ประการแรกเพื่อจำแนกเขตทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์ ประการที่สอง เพื่อกำหนดมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับศักยภาพ ข้อจำกัด และความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ในท้องถิ่น และประการสุดท้ายเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับ ท้องถิ่นและระดับประเทศ

ในการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีได้นำข้อมูลต่าง ๆ ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ที่มีอยู่ในแต่ละจังหวัด ได้แก่ ลักษณะธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา และพื้นที่ เสี่ยงต่อธรณีพิบัติภัย มาจำแนกเขตเชิงพื้นที่ตามสถานภาพ ศักยภาพของทรัพยากรธรณี และข้อจำกัด ทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยให้สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม คุณภาพของสิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

กรมทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ที่ ช่วยอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้จะให้ข้อมูลด้านธรณีวิทยา ธรณีพิบัติภัย แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ตลอดจนแนวทางการจัดการในพื้นที่แต่ละจังหวัด ซึ่งสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กรมทรัพยากรธรณี  
กรกฎาคม 2552

## สารบัญ

คำนำ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VI
สารบัญตาราง.....	VII
บทที่ 1 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี.....	1
1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี.....	1
1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี.....	2
1.2.1 หลักการและเหตุผล.....	2
1.2.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน.....	2
1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน.....	4
2.1 ประวัติความเป็นมา.....	4
2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์.....	5
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง.....	5
2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ.....	5
2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ.....	5
2.2.4 การคมนาคม.....	6
2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม.....	6
2.3.1 การปกครอง.....	6
2.3.2 ประชากรและอาชีพ.....	6
2.3.3 เศรษฐกิจ.....	6
2.3.4 วัฒนธรรม เทศกาล และงานประเพณี.....	8
2.3.5 สถานที่ท่องเที่ยว.....	8
2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์ของจังหวัดมหาสารคาม และกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง.....	9
2.5 พื้นที่ประกาศของทางราชการ.....	9
บทที่ 3 ธรณีวิทยา.....	11
3.1 หมวดหินโครกรวด.....	11
3.2 หมวดหินมหาสารคาม.....	14
3.3 หมวดหินภูทอก.....	15
3.4 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี.....	15

บทที่ 4	ธรณีพิบัติภัย	18
4.1	ดินถล่ม	18
4.2	แผ่นดินไหว	22
4.3	สึนามิ	25
4.4	หลุมยุบ	26
4.5	การกัดเซาะชายฝั่ง	27
บทที่ 5	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา	31
5.1	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา	31
5.2	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่นของจังหวัดมหาสารคาม	33
5.2.1	แหล่งธรณีฐานประเภทหนอง บึง	33
5.2.2	แหล่งธรณีฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา	33
บทที่ 6	ทรัพยากรแร่	35
6.1	การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่	35
6.2	การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่	35
6.3	ทรัพยากรแร่ของจังหวัดมหาสารคาม	36
6.3.1	กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ	39
6.3.2	กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม	41
บทที่ 7	การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการ	48
7.1	หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่	48
7.2	ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่	49
7.3	มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในแต่ละเขต	52
7.3.1	เขตสงวนทรัพยากรแร่	52
7.3.2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่	53
7.3.3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	53
เอกสารอ้างอิง		54
ภาคผนวก		57
ภาคผนวก ก	การผลิตเกลือสินเธาว์ในจังหวัดมหาสารคาม	58
ภาคผนวก ข	สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม	62
ภาคผนวก ค	ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	71
ภาคผนวก ง	สถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย	79
ภาคผนวก จ	ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย	83

## สารบัญรูป

รูปที่ 2-1	แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองจังหวัดมหาสารคาม.....	7
รูปที่ 2-2	แผนที่พื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ จังหวัดมหาสารคาม.....	10
รูปที่ 3-1	รูปแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดมหาสารคาม และคำอธิบายแผนที่.....	12
รูปที่ 3-2	ลักษณะของหมวดหินต่าง ๆ และชั้นตะกอนร่วนที่พบบริเวณจังหวัดมหาสารคาม.....	17
รูปที่ 4-1	ตัวอย่างแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น.....	19
รูปที่ 4-2	ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลวังสาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดขอนแก่น.....	20
รูปที่ 4-3	ตัวอย่างแผนที่เฝ้าระวังเตือนภัยเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยสังขภูวน) ตำบลวังสาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดขอนแก่น.....	21
รูปที่ 4-4	แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย.....	23
รูปที่ 4-5	แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวในประเทศไทย.....	24
รูปที่ 4-6	หลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทยที่มีผลสืบเนื่องมาจากเหตุการณ์ แผ่นดินไหวขนาด 9.1 ริคเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547.....	27
รูปที่ 4-7	แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบในประเทศไทย.....	28
รูปที่ 4-8	แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.....	30
รูปที่ 5-1	แผนที่แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาจังหวัดมหาสารคาม.....	32
รูปที่ 6-1	แผนที่แหล่งทรัพยากรแร่จังหวัดมหาสารคาม.....	37
รูปที่ 6-2	การประกอบการดูตรวจรายจากแม่น้ำชี ของจังหวัดมหาสารคาม.....	40
รูปที่ 6-3	แผนที่คำขออาชญาบัตรพิเศษสำรวจแร่ในเขตท้องที่ตำบลหนองเม็กและตำบลบ่อพาน อำเภอนาเชือก จำนวน 2 แปลง ครอบคลุมเนื้อที่ 20,000 ไร่ ของ บริษัท ไทยสารคาม อะโกร โปแตช จำกัด.....	45
รูปที่ 6-4	การทำเกลือสินเธาว์ของชาวบ้านในจังหวัดมหาสารคาม.....	46
รูปที่ 6-5	สถานที่ผลิตและต้มเกลือขนาดโรงงาน บริเวณตำบลโคกพระ อำเภอกันทรวิชัย.....	47
รูปที่ 7-1	แผนที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่ จังหวัดมหาสารคาม.....	50
รูปที่ 7-2	ตัวอย่างพื้นที่แหล่งแร่เกลือหินและโพแทชที่ได้จำแนกเขตทรัพยากรแร่ออกเป็นเขตสงวน ทรัพยากรแร่ (สีแดง) อยู่ในเขตวนอุทยานโกสัมพี และเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ (สีเหลือง) อยู่ในเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง ตาม พรบ.แร่ พ.ศ. 2510.....	51

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 5-1	แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532 .....	31
ตารางที่ 6-1	พื้นที่ทรัพยากรแร่และปริมาณทรัพยากรแร่ จังหวัดมหาสารคาม .....	38
ตารางที่ 6-2	ข้อมูลสถานภาพประกอบการ กำลังผลิต และมูลค่าทรัพยากรแร่ ของจังหวัดมหาสารคาม ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2549 .....	38
ตารางที่ 6-3	สถานประกอบการที่มีใบอนุญาตอุตสาหกรรมของจังหวัดมหาสารคาม .....	41
ตารางที่ 7-1	เขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดมหาสารคาม .....	52
ตารางที่ 7-2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดมหาสารคาม .....	52



# บทที่ 1

## กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการ ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

### 1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

“ธรณีวิทยา” เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับประวัติของโลก สสารที่เป็นองค์ประกอบของโลก และสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปรากฏร่องรอยอยู่ในหินต่าง ๆ ธรณีวิทยามี 3 สาขาหลักที่เด่นชัดคือ

ธรณีวิทยาโครงสร้างหรือธรณีแปรสัณฐาน ศึกษาถึงรูปร่าง การจัดตัว และโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินต่าง ๆ ภายในโลก

ธรณีวิทยาพลวัต ศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุและกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา

ธรณีประวัติ ศึกษาเกี่ยวกับการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาตามประวัติเหตุการณ์ของโลก

“ทรัพยากรธรณี” หมายถึง ทรัพยากรอันอยู่ใต้แผ่นดิน เช่น แร่ธาตุ หิน ดิน กรวด ททราย น้ำบาดาล ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม และซากดึกดำบรรพ์ ซึ่งมีคุณประโยชน์อย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตที่ถือกำเนิดขึ้นมาบนโลกนี้

ธรรมชาติรอบตัวเรามีความหลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นภูเขา แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทร ตลอดจนการเกิดธรณีพิบัติภัย เช่น ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ หลายท่านอาจสงสัยว่าสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นและดำรงอยู่มาได้อย่างไร และจะมีการเปลี่ยนแปลงไปทางไหนอย่างไร ผลที่เกิดขึ้นตามมาจะกระทบต่อการดำรงอยู่ของสรรพสิ่งมีชีวิตอย่างรุนแรงขนาดไหน คำถามต่าง ๆ เหล่านี้สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ทาง “ธรณีวิทยา”

กระบวนการทางธรณีวิทยาได้สร้างสรรธรรมชาติที่สวยงาม เป็นแหล่งธรรมชาติเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เป็นแหล่งต้นแบบสำหรับการเรียนรู้ เช่น น้ำตก ถ้ำ ภูเขาที่มีรูปทรงแปลกตา เป็นต้น นอกจากนี้กระบวนการทางธรณีวิทยายังทำให้เกิดการสะสมของสิ่งมีชีวิตในอดีตกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ให้มนุษย์ได้ศึกษาเรียนรู้ถึงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่อดีตมาจนถึงยุคปัจจุบัน และที่สำคัญที่สุดกระบวนการทางธรณีวิทยาได้ก่อให้เกิด “ทรัพยากรธรณี” ที่มีคุณค่าอันนับไม่ถ้วน

มนุษย์ได้นำทรัพยากรแร่และหินมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อการดำรงชีวิต เช่น ก่อสร้างที่อยู่อาศัย ทำยารักษาโรค และสร้างสิ่งสาธารณูปโภคพื้นฐาน อันได้แก่ ถนน วัดโรงเรียน โรงพยาบาล เป็นต้น ในด้านพลังงานเกือบทั้งหมดที่ใช้ในปัจจุบันก็มาจากเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ใช้ถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้ปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติในรถยนต์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ นอกจากนี้ยังได้ขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและเกษตรกรรม จะเห็นได้ว่ามนุษย์เราใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรณีอย่างเอนกอนันต์ในชีวิตประจำวัน จนบางครั้งมองข้ามคุณค่าที่ได้รับและปล่อยปละละเลย

เนื่องจากความเคยชิน ทำให้ทรัพยากรธรณีเสื่อมโทรมและลดลงอย่างรวดเร็ว โดยลืมนึกไปว่าทรัพยากรธรรมชาติประเภทนี้ไม่สามารถสร้างขึ้นมาจากแทนใหม่ในระยะเวลาอันสั้นได้ กว่าที่โลกจะมีทรัพยากรธรณีขึ้นมาเพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ได้นั้นต้องใช้เวลานับหลายล้านปี ดังนั้นจึงต้องตระหนักอยู่เสมอว่าต้องใช้อย่างระมัดระวัง ใช้อย่างชาญฉลาด และใช้เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

## 1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

### 1.2.1 หลักการและเหตุผล

ทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเป็นวัตถุดิบพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมเซรามิกส์ อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมก่อสร้าง อย่างไรก็ตามทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ในการจัดการทรัพยากรธรณีอย่างชัดเจนเป็นระบบ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด คุ่มค่า และส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยการจำแนกเขตพื้นที่แหล่งทรัพยากรธรณีออกเป็นเขตเพื่อการสงวน การอนุรักษ์ และการพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมกับเสนอมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการสำหรับแต่ละเขตที่ได้จำแนกไว้ ซึ่งต้องคำนึงถึงหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นสำคัญ โดยพิจารณาแบบบูรณาการร่วมกับทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ และรวมถึงสภาพสิ่งแวดล้อมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างการใช้ประโยชน์กับการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และให้เกิดความเป็นธรรมและโปร่งใสในการเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติ อันจะนำไปสู่การลดความขัดแย้งจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

### 1.2.2 วัตถุประสงค์

- (1) เพื่อจำแนกเขตทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์
- (2) เพื่อกำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับศักยภาพ ข้อจำกัด และความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนในท้องถิ่น
- (3) เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

### 1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน

- (1) จัดทำข้อมูลและจำแนกเขตทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ที่ออกเป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรณี โดยการจัดทำระบบฐานข้อมูลทรัพยากรธรณีของแต่ละจังหวัด ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และนำเข้าข้อมูลบนแผนที่มาตราส่วน 1:50,000

(2) กำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในแต่ละเขตที่จำแนกไว้ ให้สอดคล้องกับศักยภาพ ข้อจำกัด และความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนในท้องถิ่น

(3) เผยแพร่ข้อมูลและผลการจำแนกเขตที่ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม ให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรณี และเพื่อเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น

(4) ติดตามและประเมินผลการใช้ประโยชน์ข้อมูลการจำแนกเขต เพื่อวิเคราะห์ ปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่อื่นต่อไป

#### **1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

มีการนำผลที่ได้จากการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและธรณีวิทยา ไปวางแผนการจัดการทรัพยากรธรณี การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวางผังเมือง ทั้งในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีอย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส เป็นธรรม และเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องสอดคล้องกับสภาพทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

## บทที่ 2

### ข้อมูลพื้นฐาน

“พุทธมณฑลอีสาน ถิ่นฐานอารยธรรม ผ้าไหมล้ำเลอค่า ตักสิลานคร”

#### 2.1 ประวัติความเป็นมา

มหาสารคาม เป็นเมืองแหล่งโบราณคดีที่สำคัญและยาวนานมาหลายร้อยปี เพราะได้พบหลักฐานทางโบราณคดีที่ได้รับอิทธิพลทางพุทธศาสนา ตั้งแต่สมัยคุปตะตอนปลายและปลายระของอินเดีย ผ่านเมืองพุกามมาในรูปแบบของศิลปะสมัยทวารวดี เช่น บริเวณเมืองกันทรวิชัย (โคกพระ) และเมืองนครจำปาศรี โดยพบหลักฐานเป็นพระยืนกันทรวิชัย พระพิมพ์ดินเผา ตลอดจนพระบรมสารีริกธาตุ นอกจากนั้นแล้วยังได้รับอิทธิพลของศาสนาพราหมณ์ ผ่านมาทางชนชาติขอม ในรูปแบบสมัยลพบุรี เช่น กู่สันตรัตน์ กู่บ้านเขวา กู่บ้านแดง และกู่อื่น ๆ รวมไปถึงจนถึงเทวรูปและเครื่องปั้นดินเผาของขอมอยู่ตามผิวดินทั่ว ๆ ไปในจังหวัดมหาสารคาม

เมืองมหาสารคามนี้ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ยกบ้านลาดกุดยางใหญ่ขึ้นเป็นเมือง เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2408 โดยแยกพื้นที่และพลเมืองราวสองพันคนมาจากเมืองมหาสารคาม และโปรดเกล้าฯ ให้ท้าวมหาชัย (กวต ภาณุตานนท์) เป็นพระเจริณราชเดชเจ้าเมือง มีท้าวบัวทองเป็นผู้ช่วยขึ้นกับเมืองมหาสารคาม ต่อมาโปรดเกล้าฯ ให้แยกเมืองมหาสารคามขึ้นกับกรุงเทพฯ เมื่อ พ.ศ. 2412 และมหาสารคามได้แบ่งพลเมืองให้อีกเจ็ดพันคน พลเมืองเดิมอพยพมาจากเมืองจำปาศักดิ์ ท้าวมหาชัยและท้าวบัวทองนั้นเป็นหลานโดยตรงของพระยาขัติยวงศา (สีลัง) เจ้าเมืองคนที่ 2 ของเมืองมหาสารคาม เดิมกองบัญชาการของเมืองมหาสารคามตั้งอยู่ที่เนินสูงแห่งหนึ่งใกล้กุดนางโย ได้สร้างศาลเจ้าพ่อหลักเมือง และศาลมเหศักดิ์ขึ้นเป็นที่สักการะของชาวเมือง ต่อมาสร้างวัดดอนเมืองแล้วเปลี่ยนชื่อเป็นวัดข้าวฮ้าว (วัดธัญญาวาส) และได้ย้ายกองบัญชาการไปอยู่ริมหนองกระทุ่มด้านเหนือของวัดโพธิ์ศรีปัจจุบัน ในปี พ.ศ.2456 หม่อมเจ้านพมาศ นวรัตน์ เป็นปลัดมณฑลประจำจังหวัด โดยความเห็นชอบของพระมหาอำมาตยาธิบดี (เส็ง วิริยะศิริ) ได้ย้ายศาลากลางมาอยู่ ณ ที่ตั้งศาลากลางหลังเดิม (ที่ว่าการอำเภอเมืองปัจจุบัน) และในปี พ.ศ. 2542 ได้ย้ายศาลากลางมาอยู่ ณ ที่ตั้งปัจจุบัน มีผู้ดำรงตำแหน่งเจ้าเมืองหรือผู้ว่าราชการจังหวัด รวม 43 คน

จังหวัดมหาสารคามตั้งอยู่ใจกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีชนหลายเผ่า เช่น ชาวไทยพื้นเมืองพูดภาษาอีสาน ชาวไทยย้อ และชาวผู้ไท มีบรรยากาศเต็มไปด้วยความสงบ ปฏิบัติตามขนบธรรมเนียมจารีตประเพณี "ฮีตสิบสอง" ใช้ชีวิตอย่างเรียบง่ายมีการไปมาหาสู่กัน ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกันตามแบบของคนอีสานทั่วไป และเป็นศูนย์กลางทางด้านการศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงได้ชื่อว่าเป็น ตักสิลาแห่งอีสาน เนื่องจากมีสถาบันการศึกษาอยู่มากมายหลายแห่ง (ที่มาข้อมูล: [www.maharakham.go.th](http://www.maharakham.go.th))

## 2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

### 2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดมหาสารคามตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศา 25 ลิปดา และ 16 องศา 40 ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 102 องศา 50 ลิปดา และ 103 องศา 30 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ 5,228.843 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,268,026.87 ไร่ ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 470 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดกาฬสินธุ์
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดบุรีรัมย์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดมหาสารคาม
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดบุรีรัมย์

### 2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดมหาสารคาม เป็นพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด พื้นที่โดยทั่วไปมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 130 - 230 เมตร ด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือเป็นที่สูง ในเขตอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอเชียงยืน และอำเภอกันทรวิชัย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่จังหวัด และค่อย ๆ ลาดเทมาทางทิศตะวันออกและทิศใต้ มีลำน้ำสำคัญหลายสายไหลผ่าน สภาพพื้นที่สามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ

- 1) พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มริมน้ำ เช่น ที่ราบลุ่มริมแม่น้ำชี ในบริเวณอำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอโกสุมพิสัย และทางตอนใต้ของจังหวัดแถบชายทุ่งกุลาร้องไห้
- 2) พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบสลับกับลูกคลื่นลอนลาด พบทางบริเวณตอนเหนือของอำเภอยพยัคฆภูมิพิสัย เป็นแนวยาวไปทางตะวันออกถึงอำเภอเมืองมหาสารคาม
- 3) พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดสลับกับพื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน พบทางตอนเหนือและตะวันตกของจังหวัด บริเวณนี้มีเนื้อที่ประมาณครึ่งหนึ่งของเนื้อที่ของจังหวัด

### 2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดมหาสารคามมีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน ในช่วงมรสุมฤดูร้อนจะได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย สภาพโดยทั่วไปจะมีลักษณะฝนตกสลับกับอากาศแห้ง มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในปี 2549 ประมาณ 1,304.7 มิลลิเมตร/ปี โดยมีจำนวนวันที่ฝนตกตลอดทั้งปีจำนวน 109 วัน ปริมาณฝนสูงสุดเมื่อวันที่ 21 กันยายน 2549 วัดได้ 81.7 มิลลิเมตร ในปี 2550 ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคม อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 34.80 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 38.30 องศาเซลเซียส สำหรับฤดูต่าง ๆ มี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนมิถุนายน ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม และฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์

## 2.2.4 การคมนาคม

การเดินทางจากกรุงเทพฯ ถึงจังหวัดมหาสารคามสามารถไปได้หลายแบบ เช่น

ทางรถยนต์ จากกรุงเทพฯ เดินทางไปตามทางหลวงหมายเลข 1 (พหลโยธิน) แล้วต่อด้วยทางหลวงหมายเลข 2 (มิตรภาพ) ที่จังหวัดสระบุรี ผ่านจังหวัดนครราชสีมา (ทางหลวงหมายเลข 226) เข้าจังหวัดบุรีรัมย์ (ทางหลวงหมายเลข 219) ผ่านอำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอบรบือ เข้าสู่จังหวัดมหาสารคาม รวมระยะทางประมาณ 475 กิโลเมตร

ส่วนการเดินทางด้วยรถไฟและเครื่องบินจะต้องลงที่จังหวัดมหาสารคาม แล้วต่อรถยนต์มาจังหวัดมหาสารคามอีกประมาณ 72 กิโลเมตร

## 2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

### 2.3.1 การปกครอง

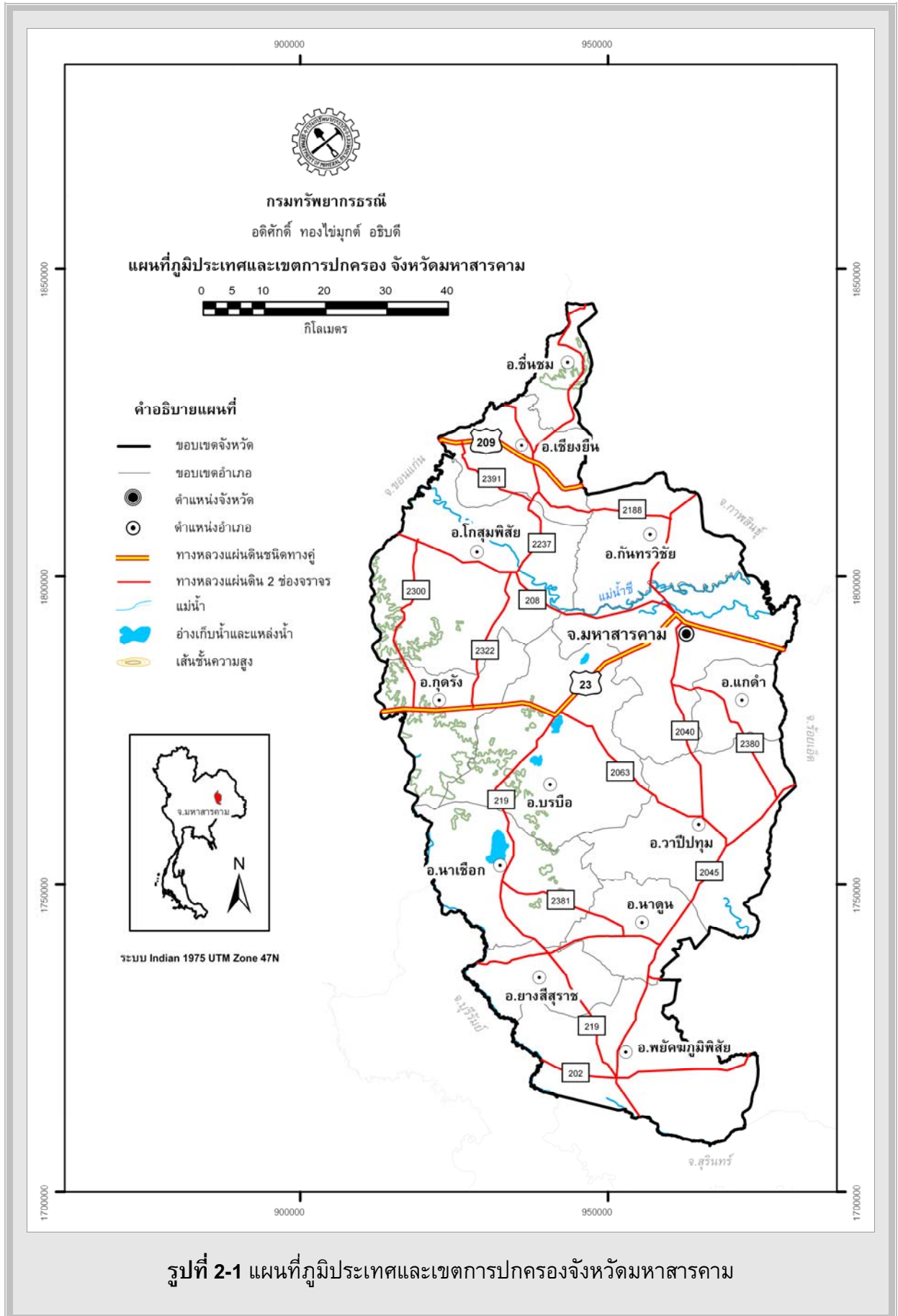
จังหวัดมหาสารคามจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาค โดยแบ่งออกเป็น 13 อำเภอ 133 ตำบล และ 1,944 หมู่บ้าน และจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาลตำบล 10 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 131 แห่ง

### 2.3.2 ประชากรและอาชีพ

ข้อมูลประชากร ณ เดือนธันวาคม 2551 จังหวัดมหาสารคามมีประชากรรวมทั้งสิ้น 936,686 คน เป็นชาย 464,717 คน และหญิง 472,251 คน (กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย) อัตราความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ 177.04 คนต่อตารางกิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม

### 2.3.3 เศรษฐกิจ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติรายงานไว้ว่า ในปี พ.ศ.2549 จังหวัดมหาสารคามมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) ตามราคาประจำปีประมาณ 35,312 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 3.97 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคนต่อปีประมาณ 27,748 บาท เป็นลำดับที่ 9 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายได้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับภาคเกษตรกรรมมากที่สุด รองลงมาเป็นสาขาการค้าส่งและค้าปลีก และสาขาการบริการ ภาคการเกษตรเป็นภาคการผลิตหลักและเป็นวัตถุดิบหลักของอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางเกษตร ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมผลิตหลักของจังหวัดมหาสารคาม ส่วนที่เหลือเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดย่อ ที่ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคและสินค้าบริการในตลาดท้องถิ่น อุตสาหกรรมในครัวเรือนและหัตถกรรมเป็นอาชีพเสริมรายได้นอกจากการเกษตร โครงสร้างอุตสาหกรรมในมหาสารคามส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ที่มีเงินลงทุนต่ำกว่า 10 ล้านบาท เช่น โรงงานผลิตภัณฑ์คอนกรีต โรงงานทำน้ำแข็ง โรงงานทำเกลือสินเธาว์โรงงาน ทำเฟอร์นิเจอร์ นอกจากนั้นเป็นโรงงานซ่อมเครื่องยนต์และเครื่องจักรกล



### 2.3.4 วัฒนธรรม เทศกาล และงานประเพณี

จังหวัดมหาสารคามมีการจัดงานประเพณีซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ ด้านวัฒนธรรมและสังคมของชุมชน โดยมีการจัดงานประเพณีประจำปีที่สำคัญ ๆ ดังนี้

งานแห่เทียนเข้าพรรษา จัดขึ้นที่บริเวณที่ว่าการอำเภอโกสุมพิสัย โดยจัดก่อนวันเข้าพรรษา หนึ่งวัน ในงานจะมีขบวนแห่เทียนของคุ้มต่าง ๆ และมีการประกวดความสวยงามของเทียน

งานบุญบั้งไฟ ในงานมีการประกวดขบวนแห่บั้งไฟ การตกแต่งขบวนและประกวดบั้งไฟ ขึ้นสูง กลางคืนมีเวียนเทียน ทำบุญที่วัด มหรสพ และงานรื่นเริง การละเล่นต่าง ๆ จัดขึ้นระหว่างเดือน พฤษภาคม-มิถุนายนของทุกปี ณ บริเวณสนามที่ว่าการอำเภอนาเชือก

งานนมัสการพระธาตุนาดูน จัดที่บริเวณพุทธมณฑลอีสานพระธาตุนาดูน รวม 5 วัน 5 คืน ในช่วงวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 3 ของทุกปี

งานออนซอนกลองยาวชาววาปี ของดีพื้นบ้าน จะจัดงานเป็นประจำในวันศุกร์ เสาร์ และ อาทิตย์ สัปดาห์ที่ 2 ของเดือนมีนาคมของทุกปี ณ สนามที่ว่าการอำเภอวาปีปทุม ในบริเวณงานจะมีการ ประกวดกลองยาวพื้นบ้านและกลองยาวประยุกต์ ขบวนแห่คณะกลองยาว การแสดงศิลปวัฒนธรรมพื้นบ้าน อีสาน การออกร้านจำหน่ายสินค้าพื้นเมือง การประกวดธิดากลองยาว มหรสพต่าง ๆ

งานบุญเบิกฟ้าและกาชาด จัดบริเวณศาลากลางจังหวัด เพื่อเป็นการฟื้นฟูและอนุรักษ์ มาตรการทางวัฒนธรรมของอีสาน เป็นงานเฉลิมฉลองในช่วงต้นฤดูการทำนา ซึ่งตรงกับวันขึ้น 3 ค่ำ เดือน 3 ในงานจัดให้มีขบวนแห่บุญเบิกฟ้า ซึ่งเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับความกตัญญูต่อพระแม่โพสพ มีพราหมณ์เป็นผู้ประกอบพิธีบายศรีสู่ขวัญ มีการเสวยทวย การแสดงทางวัฒนธรรม การละเล่น ดนตรีพื้นบ้าน นิทรรศการ การออกร้านจำหน่ายสินค้า

### 2.3.5 สถานที่ท่องเที่ยว

แก่งเลิงจาน เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ภายในบริเวณเป็นที่ตั้งของสถานีประมง ทำการ เพาะพันธุ์ปลาน้ำจืดให้หลายจังหวัดในภาคอีสาน บริเวณโดยรอบของแก่งเลิงจานมีทิวทัศน์สวยงาม

หมู่บ้านปั้นหม้อ ตั้งอยู่ที่ตำบลเขวา เป็นหมู่บ้านที่มีอาชีพปั้นหม้อดินเผา ซึ่งชาวอีสาน ใช้เป็นหม้อน้ำ หม้อแกง กรรมวิธีทำยังเป็นแบบโบราณดั้งเดิม

กุ่มหาธาตุ หรือ ปรารค์กุ่มบ้านเขวา เป็นโบราณสถานที่มีอายุราวพุทธศตวรรษที่ 18 ทำ ด้วยศิลาแลงเป็นรูปกระโจมสี่เหลี่ยม ภายในปราสาทมีเทวรูปทำด้วยดินเผา 2 องค์ นั่งขัดสมาธิ ประนมมือ ถือสังข์ มีกำแพงทำด้วยศิลาแลงล้อมรอบ โคปุระอยู่แนวด้านทิศตะวันออก เป็นทางเข้าออกภายในกำแพง เพียงด้านเดียว บรรณาลัยอยู่ภายในกำแพงแก้วด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีทางเข้าในปรารค์ประธาน เพียงด้านเดียว คือ ทิศตะวันออก ส่วนอีก 3 ด้าน เป็นประตูหลอก กรอบประตูและทับหลังเป็นหินทราย

กุสันทรัตน์ เป็นปราสาทหินที่สร้างขึ้นในสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 เป็นศิลปะขอมสมัย ปลายน อายุระหว่าง พ.ศ. 1700 - 1750 ตัวปราสาทสร้างด้วยศิลาแลงเป็นแท่งสี่ เหลี่ยมเหมือนกุ่มหาธาตุ และมีทับหลังประตูมุขหน้าจำหลักลายงดงามน่าดู ตั้งอยู่ที่ตำบลกุสันทรัตน์ อำเภอนาดูน

พระธาตุนาดูน พุทธมณฑลแห่งอีสาน ตั้งอยู่ที่บ้านนาดูน เป็นเขตที่มีการขุดพบหลักฐานทางประวัติศาสตร์ โบราณคดีที่แสดงถึงความเจริญรุ่งเรืองในอดีต บริเวณนี้ได้เคยเป็นที่ตั้งของนครจำปาศรีมาก่อน โบราณวัตถุต่าง ๆ ที่ค้นพบได้นำไปแสดงไว้ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจังหวัดมหาสารคาม มีการขุดพบสถูปบรรจุพระบรมสารีริกธาตุ บรรจุในดัลป์ทองคำ เงิน และสำริด อายุอยู่ในพุทธศตวรรษที่ 13 -15 สมัยทวารวดี

เขตห้ามล่าสัตว์ป่าดูนลำพัน เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีลักษณะเป็นป่าธรรมชาติ มีน้ำไหลเฉพาะที่ตลอดเวลาหรือที่เรียกว่าป่าน้ำซับ มีพืชและสัตว์ที่ไม่ค่อยพบในที่อื่น ๆ และหายาก เช่น ต้นลำพัน, เห็ดลาบ, ปลาออกัง, งูเขา และปูทูลกระหม่อม หรือปูแบ่งเป็นปูน้ำจืดที่สวยงามที่สุดในโลก

วนอุทยานโกสัมพี ตั้งอยู่ที่ตำบลหัวขวาง ริมฝั่งแม่น้ำชี ลักษณะเป็นสวนป่ามีต้นไม้หลายชนิด เช่น ต้นยางขนาดใหญ่ ต้นตะแบก ต้นกระท่อม ฯลฯ มีหนองน้ำธรรมชาติที่ศนียภาพร่มรื่นเป็นที่อาศัยของนกต่าง ๆ

## 2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดมหาสารคาม และกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

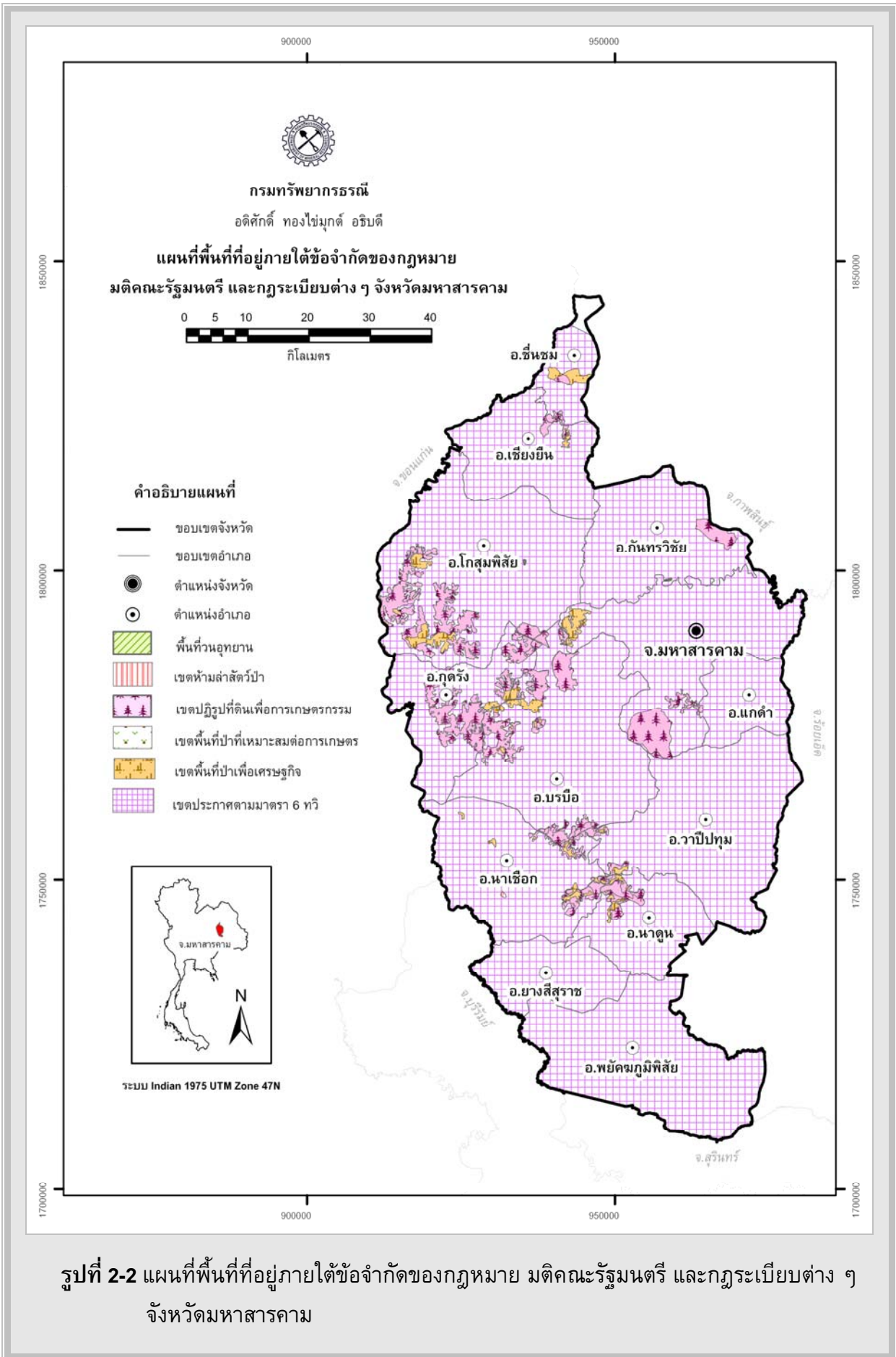
วิสัยทัศน์: เมืองการศึกษา พัฒนาทรัพยากรบุคคล แหล่งผลิตผลเกษตรปลอดภัยจากสารพิษและผลิตภัณฑ์ชุมชนชั้นนำ

ยุทธศาสตร์ของจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่และการพัฒนาแหล่งอนุรักษ์ทางธรณีวิทยา ได้แก่ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 : การสร้างชุมชนเข้มแข็ง ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

การจัดการทรัพยากรธรรมชาติอยู่ภายใต้ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 : การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ที่มีเป้าประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ

## 2.5 พื้นที่ประกาศของทางราชการ

พื้นที่ประกาศทางราชการเป็นพื้นที่ที่ส่วนราชการต่าง ๆ กำหนดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี ได้แก่ เขตวนอุทยาน เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ เขตพื้นที่ตามมาตรา 6 ทวิ ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ดังแสดงขอบเขตพื้นที่เหล่านี้ไว้ในรูปที่ 2-2 ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ออกเป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ตามรายละเอียดในหัวข้อหลักเกณฑ์การจำแนกเขตในบทที่ 7



## บทที่ 3

### ธรณีวิทยา

ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปของจังหวัดมหาสารคามเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำบริเวณตอนบนและตอนล่างของพื้นที่จังหวัด และพื้นที่เนินรอนลาดแบบลูกฟูกบริเวณตอนกลางของพื้นที่ รองรับด้วยหินแข็งอายุตั้งแต่ยุคครีเทเชียสจนถึงปัจจุบัน ได้แก่ หินแข็งจำพวกหินตะกอน หินตะกอนที่มีชั้นเกลือหินแทรกชั้นอยู่ และตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวยุคควอเทอร์นารีถึงปัจจุบัน

สภาพธรณีวิทยาของจังหวัดมหาสารคามรองรับด้วยหินตะกอน<sup>1</sup> และตะกอนร่วน ที่มีอายุตั้งแต่ยุคครีเทเชียสถึงยุคควอเทอร์นารี (ประมาณ 140 ล้านปี ถึงปัจจุบัน) พบหินตะกอนครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัด ประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ นอกจากนั้นเป็นตะกอนร่วน

ลำดับชั้นหินที่พบในจังหวัดมหาสารคามเป็นส่วนหนึ่งของ **กลุ่มหินโคราช (The Khorat Group)** ที่เป็นกลุ่มหินตะกอนสีแดงที่เกิดจากการสะสมตัวบนภาคพื้นทวีป ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะพบแผ่กระจายกว้างขวางบริเวณที่ราบสูงโคราช กลุ่มหินโคราชโดยส่วนใหญ่ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง และหินดินดาน ชั้นหินเอียงเทน้อย เฉลี่ยประมาณ 10 องศา พื้นที่จังหวัดมหาสารคามพบหมวดหินย่อยของกลุ่มหินโคราช 3 หมวดหิน และตะกอนร่วน 2 หน่วย เรียงลำดับหมวดหินที่อยู่ล่างสุดไปหาบนสุดตามการลำดับชั้นหิน ดังนี้

#### 3.1 หมวดหินโคกกรวด (K<sub>kk</sub>)

**ข้อมูลทั่วไป** หมวดหินโคกกรวดตั้งชื่อตามบ้านโคกกรวด ตำบลโคกกรวด อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา โดยมีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่ถนนสายมิตรภาพ หมวดหินโคกกรวดมีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอยู่เป็นจำนวนมาก รวมทั้งซากดึกดำบรรพ์หอยกาบคู่ บริเวณอ่างเก็บน้ำน้ำพุ และมีการค้นพบซากไดโนเสาร์ปากนกแก้ว ชนิด *ซิตตาโกซอร์ส สัตยารักษ์กี* ที่อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ หมวดหินโคกกรวดมีอายุช่วงต้นของยุคครีเทเชียส

**ความหนาและการแผ่กระจาย** โดยทั่วไปหมวดหินโคกกรวดจะมีความหนาตั้งแต่ 430-700 เมตร พบการแผ่กระจายตัวของหมวดหินโคกกรวดบริเวณส่วนบนสุดของพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม บริเวณอำเภอชื่นชม มีระดับความสูงประมาณ 180-200 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยวางตัวอยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก เอียงเทไปทางทิศใต้

---

หินตะกอน<sup>1</sup> เกิดจากการสะสมและตกตะกอนทับถมของเศษหิน ดิน ทราย ที่แตกหลุดหรือถูกชะละลายออกมาจากหินเดิมโดยตัวการตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง น้ำทะเล พัดพาตะกอนไปทับถมในแอ่งสะสมตัว ตะกอนที่สะสมตัวมากขึ้นมีการกดทับอัดตัวกันแน่น การเชื่อมประสานและกลายเป็นหินในที่สุด หินตะกอนบางประเภทเกิดจากการตกตะกอนโดยปฏิกิริยาทางเคมี เช่น หินปูน หินโดโลไมต์





ลักษณะทางกายภาพของชั้นหิน โดยทั่วไปหมวดหินโคกกรวด ประกอบด้วย หินทราย เนื้อละเอียดถึงปานกลาง มีแร่ไมกาปนอยู่ในเนื้อหิน หินทรายแบ่งสีน้ำตาลแดง สีม่วงแดง และในบางบริเวณ พบชั้นของหินกรวดมนเม็ดเล็กกรวดด้วย (รูปที่ 3-2 (ก)) และมีการวางชั้นเฉียงระดับขนาดเล็ก

ความสัมพันธ์การลำดับชั้นหิน หมวดหินโคกกรวดมีการวางตัวอยู่ระหว่างหมวดหินภูพาน ที่วางตัวอยู่ด้านล่าง และหมวดหินมหาสารคามที่วางตัวอยู่บน โดยมีความสัมพันธ์แบบต่อเนื่องกับ หมวดหินภูพาน แต่ไม่ต่อเนื่องกับหมวดหินมหาสารคามโดยมีสภาวะแวดล้อมการตกตะกอนแบบทางน้ำ ไค้คงตัวและสภาวะอากาศลักษณะกึ่งแห้งแล้ง เป็นการสะสมตัวในสภาวะแวดล้อม

หินทรายที่มีเนื้อละเอียดสามารถใช้เป็นแหล่งหินประดับและหินลับมีดได้ บริเวณที่ราบใกล้ ภูเขาหินทรายใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ค่อนข้างดี เนื่องจากดินมีแร่ธาตุที่อุดมสมบูรณ์พอสมควร สำหรับพืช ยกเว้นบริเวณที่เป็นหินทรายเนื้อควอตซ์ซึ่งจะมีแร่ธาตุค่อนข้างต่ำ ส่วนดินที่ผุพังมาจาก หินดินดานจะมีแร่ธาตุอุดมสมบูรณ์พอสมควร โดยเฉพาะแร่ธาตุอาหารเสริมสำหรับพืชจึงสามารถใช้ประโยชน์ ในด้านการเพาะปลูกได้ค่อนข้างดี แต่ดินอาจมีความร่วนซุยต่ำ

### 3.2 หมวดหินมหาสารคาม ( $K_{ms}$ )

ข้อมูลทั่วไป หมวดหินมหาสารคามตั้งชื่อตามจังหวัดมหาสารคาม โดยมีชั้นหินแบบฉบับ อยู่ที่หลุมเจาะน้ำบาดาลหมายเลข F-34 บริเวณบ้านเชียงเหียน อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม อายุของหมวดหินมหาสารคามได้จากลำดับชั้นหิน การศึกษาธรณีวิทยา และการศึกษานามแม่เหล็กโลกโบราณ พบว่ามีอายุครีเทเชียสตอนปลาย

ความหนาและการแผ่กระจาย พบการแผ่กระจายตัวในพื้นที่ราบที่ระดับความสูงประมาณ 170 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง บริเวณอำเภอเชียงยืน อำเภอบรบือ อำเภอแกลง อำเภอวาปีปทุม อำเภอนาดูน และอำเภอยักษ์ภูมิพิสัย

ลักษณะทางกายภาพของชั้นหิน จากข้อมูลหลุมเจาะต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะ หลุมเจาะสำรวจโพแทช 194 หลุม และข้อมูลที่มีผู้ศึกษามาก่อน หมวดหินมหาสารคามโดยรวมมีลักษณะทางกายภาพและลำดับชั้นหินจากล่างขึ้นบนดังนี้คือ

- 1) แอนไฮไดรต์ชั้นฐาน หนาประมาณ 1-3 เมตร
- 2) เปลือกหินชั้นล่าง ประกอบด้วย แร่เปลือกหินและแร่โพแทช ความหนารวมประมาณ 300-400 เมตร
- 3) หินโคลนชั้นล่าง สีน้ำตาลแกมแดง น้ำตาลแกมม่วง สีเทาดำ มีจุดสีเขียวอยู่ทั่วไป มีสายแร่คาร์นาไลต์และเฮไลต์อยู่ทั่วไป ความหนาอยู่ระหว่าง 10-80 เมตร
- 4) เปลือกหินชั้นกลาง ส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่เฮไลต์บางครั้งพบแร่แอนไฮไดรต์หรือ แร่ ยิบซั่มอยู่ด้วย ความหนาอยู่ประมาณ 20-80 เมตร
- 5) หินโคลนชั้นกลาง มีลักษณะคล้ายหินโคลนชั้นล่าง แต่ไม่มีสายแร่คาร์นาไลต์ หนา ประมาณ 20-70 เมตร
- 6) เปลือกหินชั้นบน ประกอบด้วยเปลือกหิน แร่ยิบซั่มและแอนไฮไดรต์ชั้นบางแทรก หนา ประมาณ 5-20 เมตร

ขอบเขตของหมวดหินมหาสารคาม ส่วนใหญ่จะเป็นเขตพื้นที่ดินเค็ม เนื่องจากชั้นหินเคลย์ ซึ่งมีเกลืออยู่ในเนื้อหินเมื่อไพล์พ่นพื้นดินเกลือที่อยู่ในเนื้อหินจะแยกตัวออกมา นอกจากนั้นชั้นเกลือหินของหมวดหินมหาสารคาม ซึ่งมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี มักจะเคลื่อนที่ไปตามรอยแตกของชั้นหินในสภาพของน้ำที่มีความเค็มสูงเข้ามาในชั้นน้ำใต้ดินและขึ้นสู่ผิวดิน เมื่อน้ำแห้งจะทิ้งคราบเกลือสีขาวพบเห็นได้ทั่วไป (รูปที่ 3-2 (ข))

ความสัมพันธ์การลำดับชั้นหิน หมวดหินมหาสารคามมีการวางตัวอยู่ระหว่างหมวดหินโคกกรวดในตอนล่างและหมวดหินภูทอกในตอนบน โดยแสดงความสัมพันธ์แบบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องกับหมวดหินโคกกรวด และแบบต่อเนื่องกับหมวดหินภูทอก จากลักษณะทางกายภาพ ลำดับชั้นหิน และชั้นเกลือ รวม 3 ชั้น แร่ยิปซัมและแร่แอนไฮไดรต์ หมวดหินมหาสารคามเกิดจากการสะสมตัวที่มีน้ำเค็มไหลเข้ามาในแอ่งสะสมตัว ในสภาพอากาศแบบแห้งแล้ง

### 3.3 หมวดหินภูทอก ( $K_{pt}$ )

ข้อมูลทั่วไป หมวดหินภูทอกในความหมายเดิมเป็นหมวดหินที่ประกอบไปด้วยหินทรายเป็นส่วนใหญ่ ที่ไพล์ให้เห็นในพื้นที่บริเวณที่ราบสูงโคราชบริเวณขอบแอ่งด้านทิศเหนือ ของแอ่งอุตรธานี-สกลนคร โดยมีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่ภูทอกน้อย อำเภอศรีวิไล จังหวัดหนองคาย ปัจจุบันพบหมวดหินภูทอกแผ่กระจายอย่างกว้างขวางบริเวณตอนกลางของที่ราบสูงโคราช เช่นที่จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ นครราชสีมา ร้อยเอ็ด รวมทั้งจังหวัดมหาสารคาม

ลักษณะทางกายภาพของชั้นหิน หมวดหินภูทอกในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ประกอบด้วย หินทราย แทรกชั้นอยู่กับหินทรายแป้ง หินโคลน และหินหินเคลย์ สีแดงอิฐ สีน้ำตาลแดง หินทรายขนาดเม็ดละเอียด (รูปที่ 3-2 (ค)) แสดงชั้นเฉียงระดับขนาดเล็ก และแถบชั้นบาง ขนาดชั้นปานกลางถึงหนา ประกอบด้วย ควอตซ์ ไมกา และเหล็กออกไซด์ ตัวเชื่อมประสานเป็นแร่เหล็ก

ความหนาและการแผ่กระจาย หมวดหินภูทอกเป็นหมวดหินที่พบแผ่กระจายบริเวณตอนกลางๆ ของพื้นที่จังหวัด ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 40% ของพื้นที่ มักพบเป็นพื้นที่เนินสูงต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 170 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางขึ้นไป ในเขตพื้นที่อำเภอภูกระดึง อำเภอเบญจบุรี อำเภอภูเพียง อำเภอศรีบุญเรือง เป็นต้น

### 3.4 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี (Q)

ตะกอนร่วน หมายถึง กรวด ทราย ดิน และดินเหนียว ที่ยังไม่แข็งตัวกลายเป็นหิน อายุประมาณ 1.8 ล้านปีจนถึงปัจจุบัน (ยุคควอเทอร์นารี) พบกระจายตัวเป็นบริเวณกว้างทางตอนเหนือของจังหวัดตามแนวลำน้ำชีและแม่น้ำสาขา สามารถจำแนกตะกอนร่วนในพื้นที่โดยอาศัยชนิดของตะกอนและสภาวะแวดล้อมของการตกตะกอนออกเป็น 2 หน่วยตะกอนย่อย คือ

#### 1) หน่วยตะกอนตะกั่ว (Qt)

ตะกอนตะกั่วปรากฏเป็นพื้นที่เนินกระจายตัวในพื้นที่บริเวณอำเภอเขียงยืน ประกอบด้วย กรวด คีลาแลง ไม้กลายเป็นหิน อุลกมณี (tektite) ปิดทับด้วยชั้นตะกอนกึ่งแข็งของตะกอน

ทรายปนทรายแป้ง สีแดง และสีเหลือง (รูปที่ 3-2 (ง)) ดินที่พบบริเวณนี้มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์พอสมควร  
ปลูกพืชไร่ พื้นที่บริเวณนี้ไม่อยู่ในเขตน้ำท่วมขังเหมาะสำหรับเป็นที่อยู่อาศัย

## 2) หน่วยตะกอนน้ำพา (Qa)

พบแผ่กระจายบริเวณที่ราบลุ่มของแม่น้ำซึ่งเป็นส่วนใหญ่ ในเขตอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอ  
เมืองมหาสารคาม และในบางส่วนเป็นตะกอนที่ราบลุ่มแม่น้ำมูลในพื้นที่อำเภอพยัคภูมิพิสัย ประกอบด้วย  
ตะกอนกรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว เกิดจากน้ำพัดพา กรวด หิน ดิน ทราย ไปสะสมตัว  
ลักษณะเป็นภูมิประเทศที่ราบริมน้ำ พื้นที่ราบนี้มักเป็นแหล่งสะสมตัวของชั้นทรายแม่น้ำ โดยทั่วไป  
สภาพดินเป็นดินร่วนที่มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชอุดมสมบูรณ์เหมาะต่อการเพาะปลูก แต่เนื่องจากเป็นที่ราบ  
จึงมักประสบกับน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝนเป็นประจำ และในบางพื้นที่อาจมีสภาพเป็นดินเค็ม เนื่องจากถูก  
รองรับด้วยหมวดหินมหาสารคาม ซึ่งมีเกลือหินแทรกอยู่



รูปที่ 3-2 ลักษณะของหมวดหินต่างๆ และชั้นตะกอนร่วนที่พบบริเวณจังหวัดมหาสารคาม

- (ก) หินทรายเนื้อปนกรวด ของหมวดหินโคกกรวด บริเวณบ้านดอนนา ตำบลชีนชม อำเภอนามน
- (ข) คราบเกลือที่พบในพื้นที่ของหมวดหินมหาสารคาม บริเวณทางหลวงหมายเลข 2045 วาปีปทุม-พยัคภูมิพิสัย
- (ค) หินทรายชั้นปานกลาง เนื้อละเอียด สีแดง ของหมวดหินภูทอก บริเวณวัดป่าหินขาวสังฆมณีสัทธิบุตร ตำบลโคกก่อ อำเภอเมืองมหาสารคาม
- (ง) ชั้นตะกอนกรวด สีลาแลง ปิดทับด้วยชั้นตะกอนทรายสีเหลือง ของหน่วยตะกอนตะพักลำน้ำ บริเวณอำเภอยางชุมน้อย

## บทที่ 4

### ธรณีพิบัติภัย

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

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัย ที่กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษาประกอบด้วย ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ หลุมยุบ และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก) สำหรับธรณีพิบัติภัยข้างต้น ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ยังไม่ปรากฏว่าเคยมีเหตุการณ์เกิดขึ้นแต่ประการใด แต่อย่างไรก็ตาม หากมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 4.1 ดินถล่ม

ดินถล่ม (landslide) เป็นธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดิน และหิน ลงมาตามลาดเขา ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ดินถล่มที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ ดินถล่ม ดินไหล และหินร่วงหรือหินถล่ม ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินถล่มมี 4 ประการ คือ

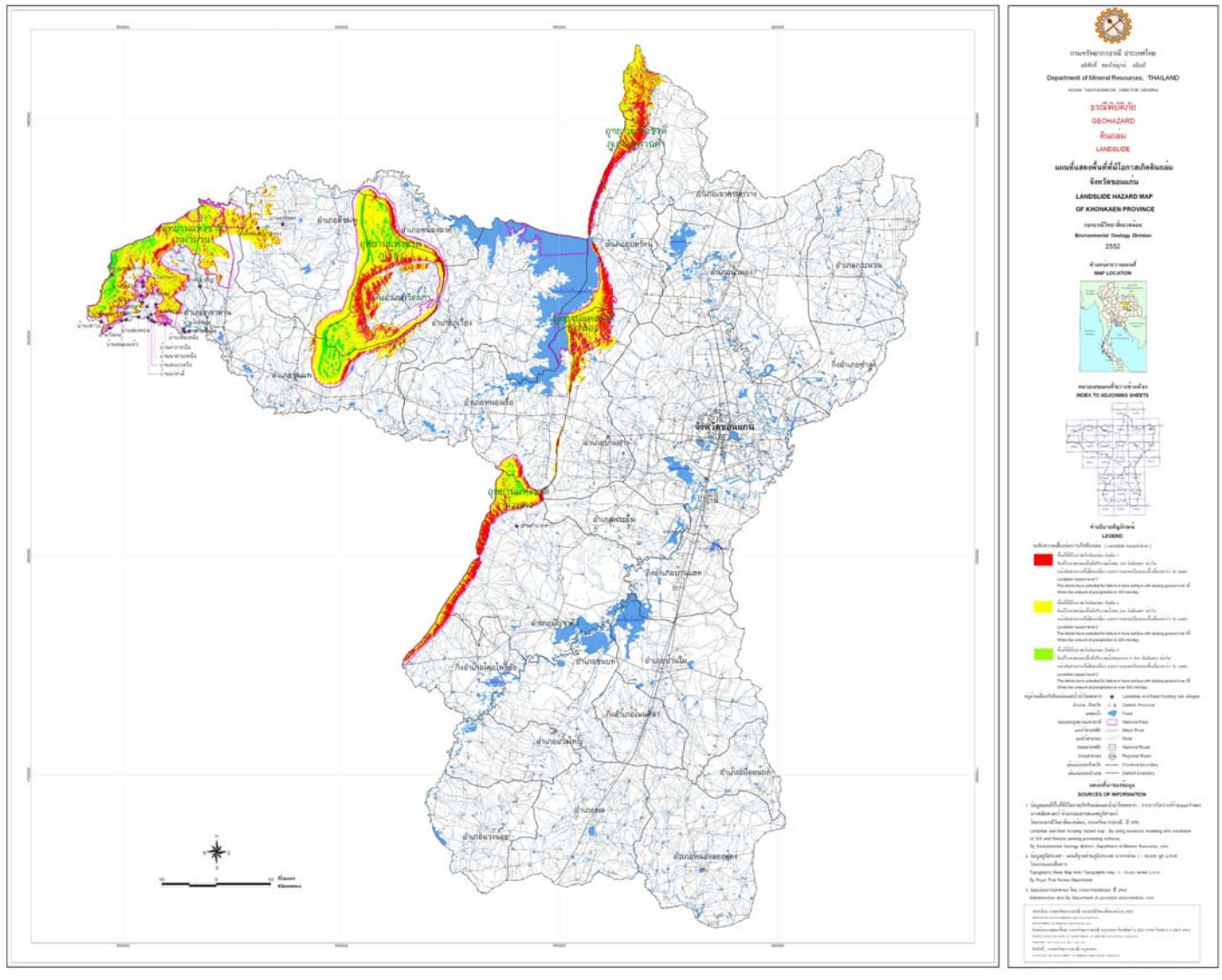
1. ลักษณะธรณีวิทยาเป็นบริเวณที่มีหินผุให้ชั้นดินหนา โครงสร้างทางธรณีวิทยามีรอยเลื่อนรอยแตก ตัดผ่านชั้นหิน เป็นต้น

2. สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูงและมีความลาดชัน

3. ลักษณะสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยไม่ถูกหลักวิชาการ สร้างบ้านและทำสวนรุกขาค้ำพื้นที่ลำน้ำและภูเขา ตัดถนนบนภูเขาสูง ถนน สะพาน ท่อ ที่สร้างขึ้นกีดขวางการระบายน้ำตามธรรมชาติ

4. ปริมาณน้ำฝนที่มากจนชั้นดินอุ้มน้ำไม่ไหว โดยทั่วไปปริมาณน้ำฝนที่มากกว่า 150 มิลลิเมตรในรอบ 24 ชั่วโมง หรือปริมาณฝนสะสมมากกว่า 300 มิลลิเมตร (ฝนตกต่อเนื่องทุกวัน) อาจจะทำให้เกิดดินเลื่อนไหล

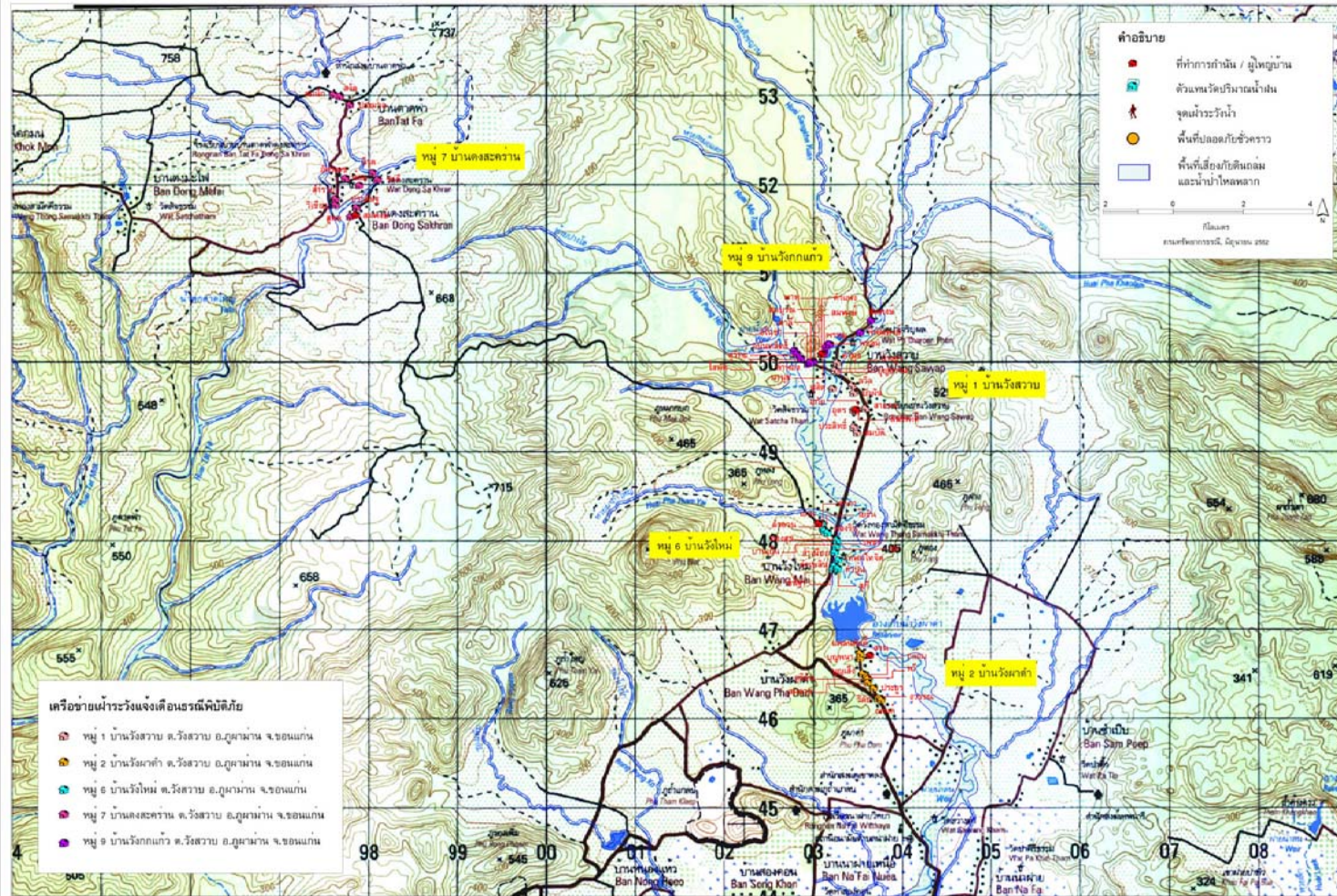
จากการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและเสี่ยงภัยดินถล่มทั้งสิ้น 51 จังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก และต่อเนื่องลงมาถึงภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2531 ถึง พ.ศ.2550 มีการเกิดดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 จังหวัด สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้น ๆ ขอยกตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ดังรูปที่ 4-1 ถึง 4-3 ประกอบ



รูปที่ 4-1 ตัวอย่างแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น (กรมทรัพยากรธรณี, 2552)



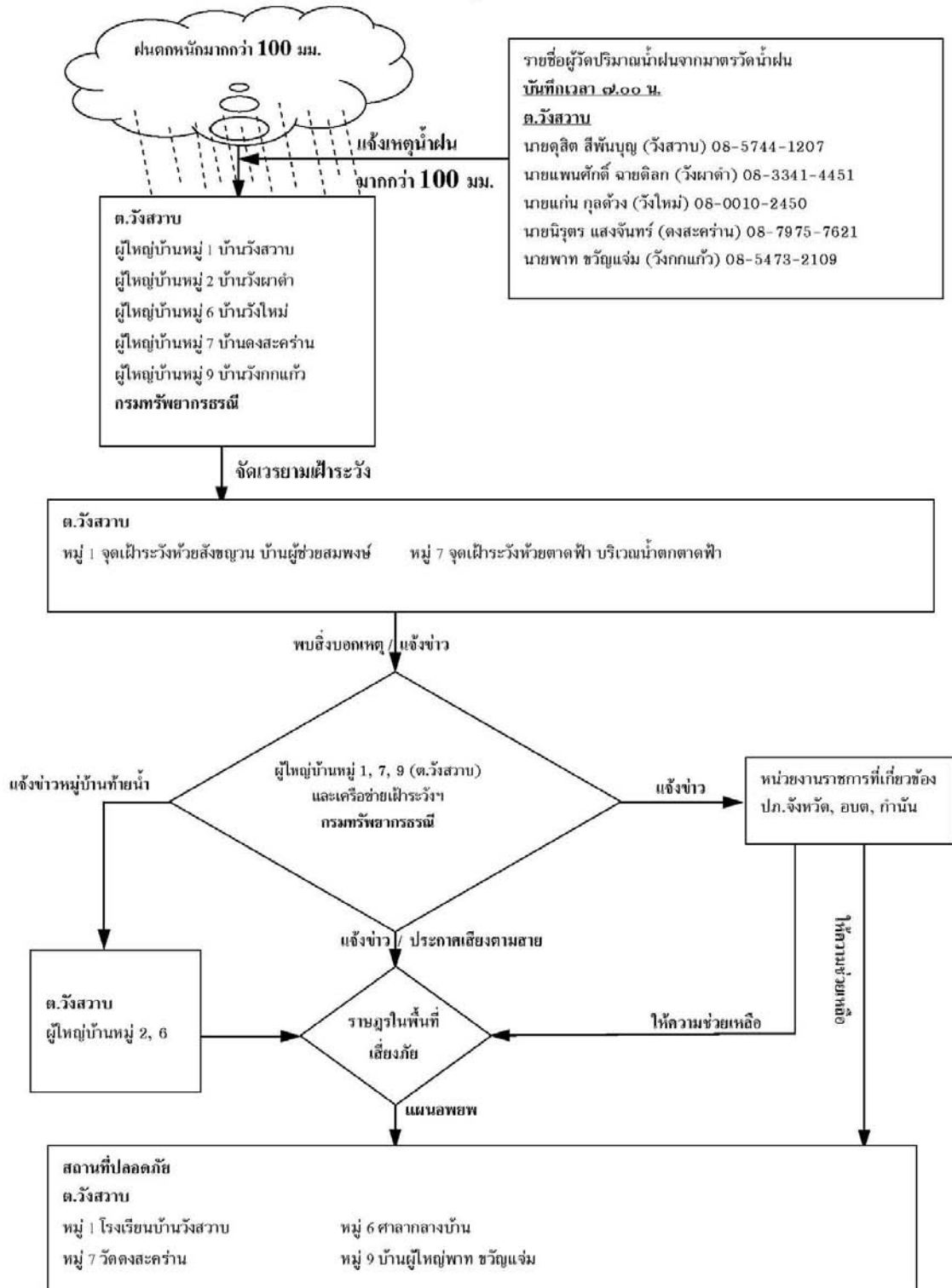
แผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ต.วังสวาบ อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น



รูปที่ 4-2 ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลวังสวาบ อำเภอภูผาม่าน จังหวัดขอนแก่น (กรมทรัพยากรธรณี, 2552ก)

### แผนเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยสังขภูวน)

ต.วังสวาบ อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น



หมายเหตุ: การรับแจ้งข่าวในพื้นที่สามารถใช้โทรศัพท์, วิทยุ, รถจักรยานยนต์ ในการสื่อสารได้

รูปที่ 4-3 ตัวอย่างแผนเฝ้าระวังเตือนภัยเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยสังขภูวน) ตำบลวังสวาบ อำเภอภูผาม่าน จังหวัดขอนแก่น (กรมทรัพยากรธรณี, 2552ก)

## 4.2 แผ่นดินไหว

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

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

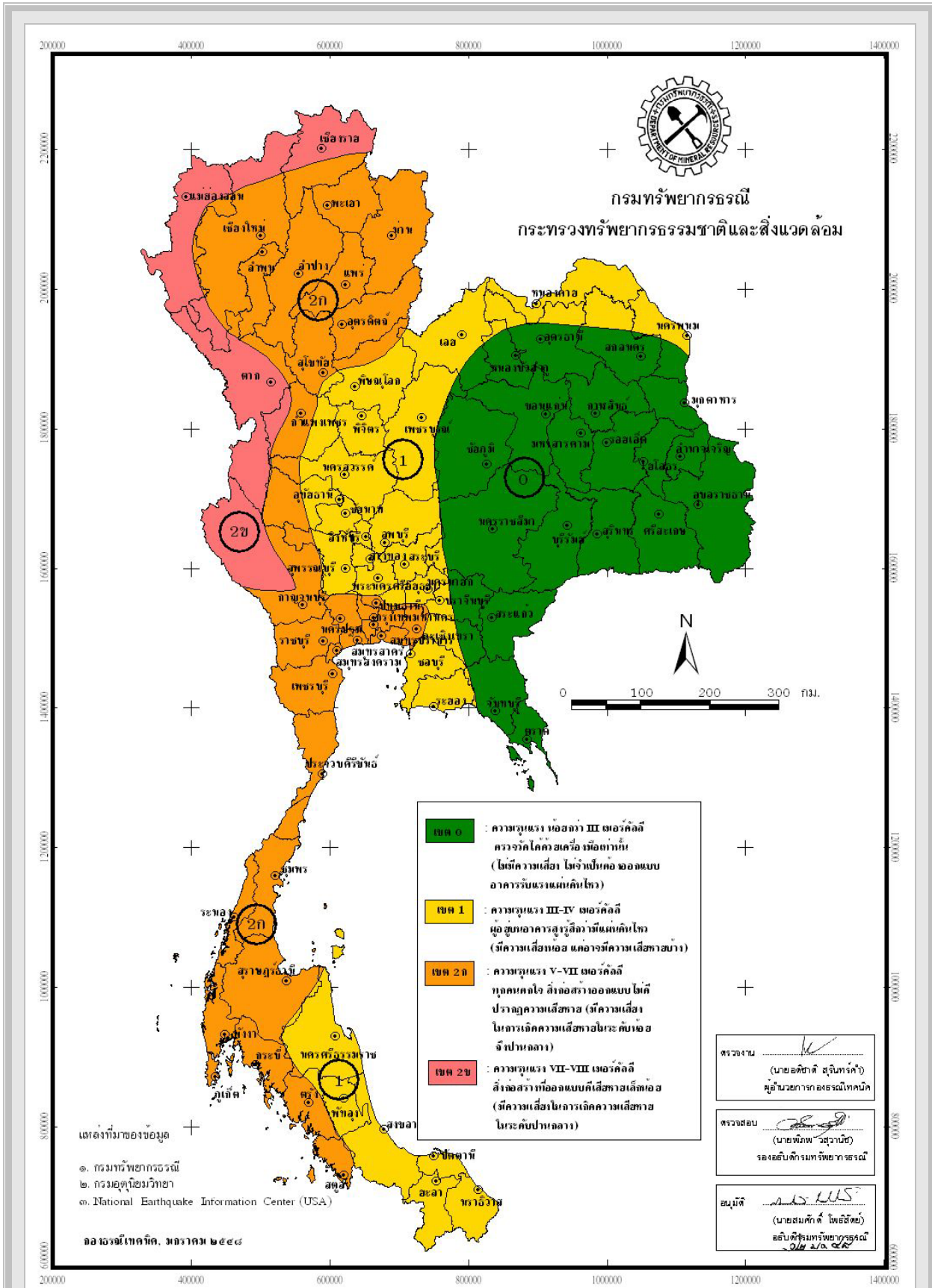
ความรุนแรงของแผ่นดินไหว เป็นผลกระทบของแผ่นดินไหวที่มีต่อความรู้สึกของคน ต่อความเสียหายของอาคารและสิ่งก่อสร้าง และต่อสิ่งต่างๆของธรรมชาติ ความรุนแรงจะมากขึ้นอยู่กับระยะทางจากตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว (Epicenter)

ความรุนแรงของแผ่นดินไหว กำหนดได้จากความรู้สึกของอาการตอบสนองของผู้คน การเคลื่อนที่ของเครื่องเรือน เครื่องใช้ในบ้าน ความเสียหายของปล่องไฟ จนถึงขั้นที่ทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ มาตรฐานวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวเรียกว่า “มาตราเมอร์คัลลี” (Mercalli) มี 12 ระดับ จากระดับความรุนแรงที่น้อยมากจนไม่สามารถรู้สึกได้ซึ่งต้องตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดแผ่นดินไหวเท่านั้น จนถึงขั้นรุนแรงที่สุดจนทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ และใช้หน่วยของระดับความรุนแรงเป็นตัวเลขโรมัน

กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจรอยเลื่อนมีพลังพบว่า ประเทศไทยมีแนวรอยเลื่อนใหญ่ๆ อยู่หลายแนว สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนโดยอาศัยทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ได้ 3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้ จำนวนทั้งสิ้น 13 กลุ่มรอยเลื่อนครอบคลุม 22 จังหวัดของประเทศไทย ดังนี้ รอยเลื่อนแม่จัน (รวมรอยเลื่อนแม่อิง) รอยเลื่อนแม่ฮ่องสอน รอยเลื่อนเมย รอยเลื่อนแม่ทา รอยเลื่อนเถิน (รวมรอยเลื่อนแม่ยม) รอยเลื่อนพะเยา รอยเลื่อนบัว รอยเลื่อนอุตรดิตถ์ รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ รอยเลื่อนระนอง รอยเลื่อนคลองมะรุ่ย และรอยเลื่อนท่าแขก (รูปที่ 4-4) นอกจากนี้กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่ที่กำหนดบริเวณที่มีความเสี่ยงภัยต่อแผ่นดินไหว ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ. 2548 (รูปที่ 4-5) ซึ่งวิเคราะห์จากแนวรอยเลื่อนมีพลัง ลักษณะธรณีวิทยา ความถี่และขนาดแผ่นดินไหวที่เกิดในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารนำไปใช้เป็นข้อพิจารณาในการออกแบบก่อสร้างอาคารที่ต้องคำนึงถึงค่าความปลอดภัย

สำหรับจังหวัดมหาสารคามไม่พบกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน จัดอยู่ในเขตเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวระดับ 0 ไม่มีความเสี่ยงภัยแผ่นดินไหว เทียบได้กับความรุนแรงขนาดน้อยกว่า 3 เมอร์คัลลี ซึ่งตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือเท่านั้น (ไม่มีความเสี่ยงภัย ไม่จำเป็นต้องออกแบบอาคารรับแรงแผ่นดินไหว)





รูปที่ 4-5 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวในประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก)

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

(1) การเพิ่มเติมพื้นที่ควบคุมและจัดแบ่งเขตพื้นที่ใหม่ คือ

“บริเวณเฝ้าระวัง” หมายถึง พื้นที่หรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดระนอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดสงขลา 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 เมตรขึ้นไป

- เชื้อเพลิงแก๊ส น้ำ เชื้อเพลิงถ่านหิน หรือฝายทดน้ำ ที่ตัวเขื่อนหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

### 4.3 สึนามิ

สึนามิ เป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า คลื่นท่าเรือ เป็นคลื่นใต้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทร ที่มีระดับความรุนแรงสูง มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกกันว่า “วงแหวนไฟ” คลื่นสึนามินั้นมีความยาวคลื่นหรือระยะระหว่างสันคลื่นยาวมาก ในระหว่างที่คลื่นสึนามิเคลื่อนที่อยู่ในมหาสมุทรช่วงที่เป็นทะเลลึก คลื่นจะมีลักษณะเป็นคลื่นใต้น้ำ ที่เห็นเป็นเพียงระลอกคลื่นสูงราว 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตรเท่านั้น บางครั้งผู้ที่อยู่บนเรือเดินสมุทรอาจไม่รู้สึกรู้สียงหรือสังเกตถึงการเคลื่อนตัวของคลื่นได้ แต่เมื่อคลื่นสึนามิเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งสู่เขตน้ำตื้น คลื่นจะเคลื่อนที่ช้าลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นกลับยิ่งทวีสูงขึ้น และมีพลังทำลายล้างสูง

คลื่นสึนามิมิมีลักษณะต่างจากคลื่นที่เกิดจากกระแสนลมบริเวณชายฝั่งทะเล กล่าวคือ คลื่นที่เกิดจากลมจะมีลักษณะเป็นคลื่นแบบม้วนตัวตามกระแสนลม ส่วนคลื่นสึนามิจะเป็นคลื่นแบบแนวตรงยาว และไม่มีความสัมพันธ์กับทิศทางของกระแสนลม คลื่นสึนามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวในทะเลอาจจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระหว่าง 500-800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นดินไหว ลักษณะการขยับตัว

ของรอยเลื่อน และความลึกของพื้นมหาสมุทร ซึ่งความสูงของคลื่นน้อย เมื่อคลื่นสึนามิเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณชายฝั่งระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจะลดลง ความสูงของยอดคลื่นจะสูงมากขึ้นในบริเวณที่มีความลึกของน้ำน้อยกว่า 50 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และที่ความลึกของน้ำ 10 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ที่ชายฝั่งคลื่นอาจสูงถึง 30 เมตร และมีพลังการทำลายล้างสูง บริเวณแนวการมุดตัวของเปลือกโลกซึ่งก่อให้เกิดแผ่นดินไหว ซึ่งถ้ามีขนาดรุนแรงมากกว่า 7.5 ริคเตอร์ นั้น อาจก่อให้เกิดคลื่นสึนามิบริเวณแนวมุดตัวดังกล่าว ได้แก่ เกาะสุมาตรา หมู่เกาะนิโคบาร์ หมู่เกาะอันดามัน

#### 4.4 หลุมยุบ

หลุมยุบ (Sinkhole) โดยทั่วไปจะพบเป็นหลุมหรือแอ่งบนพื้นดิน 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

หลุมยุบเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติและโดยการกระทำของมนุษย์ หลุมยุบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจใช้เวลาหลายล้านปีหรือในเวลาอันรวดเร็ว เช่น กรณีที่เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ริคเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 (U.S. Geological Survey, 2008) ก่อให้เกิดหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย (รูปที่ 4-6) ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว สาเหตุดังกล่าว ได้แก่ การสูบน้ำใต้ดิน และการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ เป็นต้น

กรมทรัพยากรธรณีได้ศึกษาและสำรวจพื้นที่เสี่ยงภัยหลุมยุบซึ่งพบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่เสี่ยงภัยหลุมยุบทั้งสิ้น 49 จังหวัด โดยส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ภาคภาคใต้ เนื่องจากพื้นที่ถูกรองรับไปด้วยชั้นหินปูนเป็นส่วนใหญ่ (รูปที่ 4-7) สำหรับเหตุการณ์หลุมยุบที่เกิดจากการละลายเอาเกลือในชั้นเกลือหินเพื่อนำไปผลิตเกลือสินเธาว์นั้น ไม่พบในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม พบในพื้นที่ใกล้เคียงคือในเขตตำบลบ้านดุง อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี



**รูปที่ 4-6** หลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทยที่มีผลสืบเนื่องมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 9.1 ริคเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547

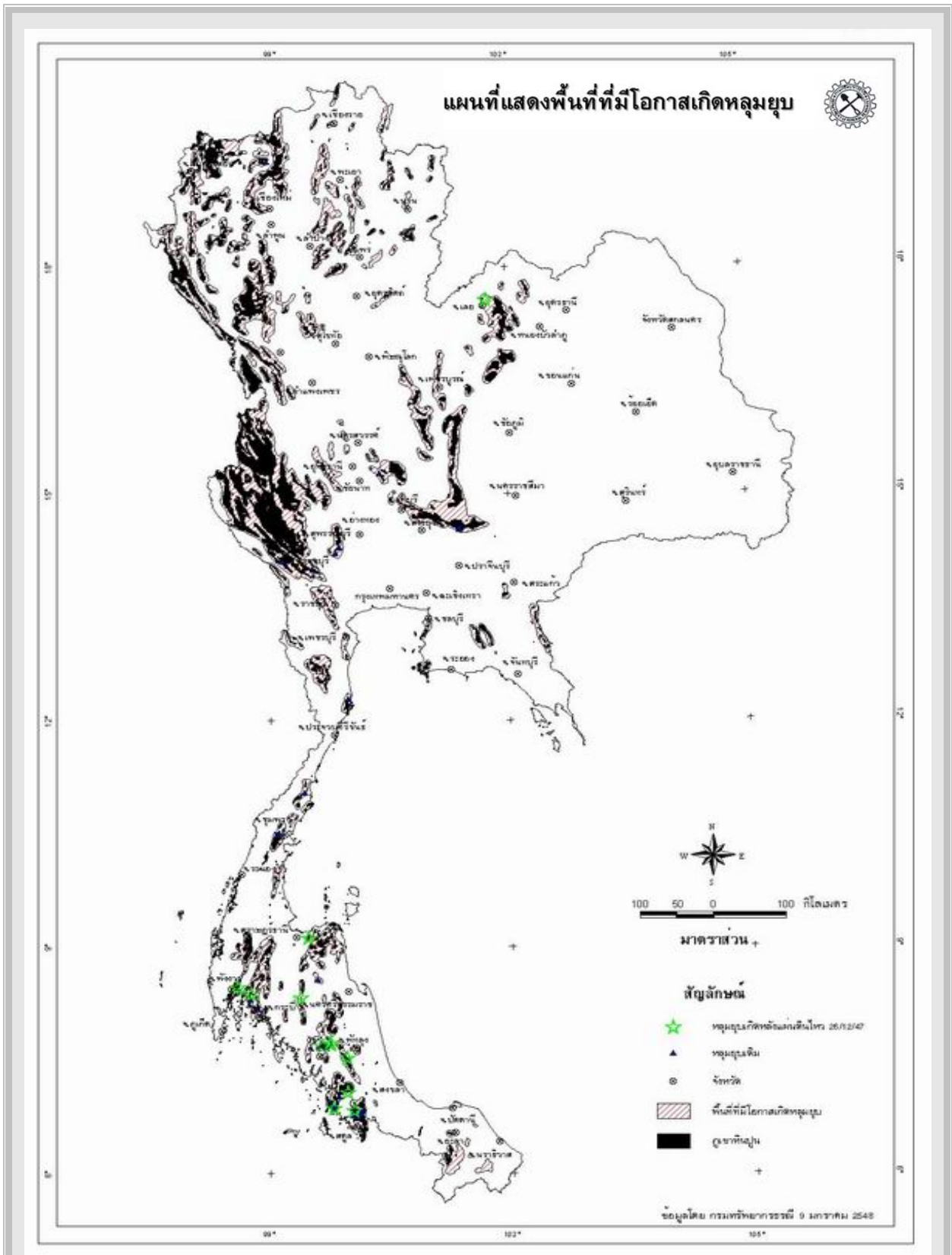
(ก) ตัวอย่างหลุมยุบบริเวณอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)

(ข) ตัวอย่างหลุมยุบบริเวณตำบลน้ำผุด อำเภอเมือง จังหวัดตรัง (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)

#### 4.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

ประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลยาว 2,667 กิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดต่างๆ 23 จังหวัด สามารถแบ่งพื้นที่ชายฝั่งประเทศไทยออกเป็น 2 ฝั่ง ได้แก่ ชายฝั่งด้านอ่าวไทย และชายฝั่งด้านอันดามัน ชายฝั่งประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นมาก มีการกัดเซาะเป็นระยะทางทั้งหมด 599 กิโลเมตร โดยเกิดขึ้นในทุกจังหวัด คิดเป็นร้อยละ 21.47 ของพื้นที่ชายฝั่งทั้งประเทศ ชายฝั่งด้านอ่าวไทยซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่ง 17 จังหวัด มีความยาวทั้งสิ้น 1,653 กิโลเมตร มีชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะ 485 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 22.11 ของพื้นที่ชายฝั่งทั้งหมด ส่วนชายฝั่งด้านอันดามัน ประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่ง 6 จังหวัด มีความยาว 1,014 กิโลเมตร มีชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะยาว 114 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 11.77 ของพื้นที่ชายฝั่งทั้งหมด การกัดเซาะชายฝั่งทะเลทั้งด้านอ่าวไทยและอันดามันส่วนมากเป็นพื้นที่ที่ถูกกัดเซาะปานกลาง คือ อัตราการกัดเซาะ 1-5 เมตรต่อปี (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) ลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งของชายฝั่งแต่ละแห่งจะแตกต่างกันไปตามลักษณะการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงตามกระบวนการทางธรณีวิทยาที่สำคัญ คือ การแปรสัณฐานเปลือกโลก และกระบวนการปรับระดับ ชายฝั่งทะเลเหล่านี้มีลักษณะเป็นพื้นที่พลวัตร กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะ และการสะสมของตะกอน โดยกระบวนการของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ลักษณะชายฝั่งจำแนกตามการเปลี่ยนแปลง (สิน สินสกุลและคณะ, 2545) ได้ดังนี้

1. ชายฝั่งคงสภาพ เป็นชายฝั่งที่มีการปรับสมดุลได้ตามฤดูกาล เมื่อถึงฤดูปลอดมรสุมคลื่นลมจะพัดพาตะกอนกลับมาสะสมตัวในอัตราที่เท่ากัน ทำให้ชายฝั่งยังคงสภาพเดิมอยู่ได้
2. ชายฝั่งสะสมตัว เป็นชายฝั่งที่มีการทับถมของตะกอนทำให้มีพื้นที่เพิ่มขึ้น



รูปที่ 4-7 แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหุลุมยุบในประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2548)

3. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ การกัดเซาะเป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาอย่างหนึ่งที่ทำให้พื้นผิวโลกสาเหตุการกัดเซาะชายฝั่งทะเล มีผลจากลักษณะธรณีแปรสัณฐาน เป็นการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกที่ประกอบกันขึ้นเป็นแผ่นดินและท้องทะเล โดยเกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งในปัจจุบันยังคงมีการเคลื่อนที่อยู่และอาจมีผลกระทบทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน ทำให้พื้นที่ชายฝั่งมีระดับต่ำลง

นอกจากนี้กระบวนการชายฝั่งจากอิทธิพลของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ เป็นตัวการที่ทำให้เกิดการพัดพาและเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง โดยทั่วไปถ้าน้ำขึ้นสูง คลื่นจะกระทบฝั่งมากขึ้น ยิ่งปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นในปัจจุบัน มีผลให้ความเร็วและทิศทางของลม คลื่น กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลจึงท่วมรุกล้ำเข้ามาในแผ่นดินเพิ่มขึ้น ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น สุดท้ายคือกิจกรรมของมนุษย์พบว่าการใช้พื้นที่ในอดีตเป็นการสร้างที่อยู่อาศัยตามชายหาดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการสร้างถนน ท่าเทียบเรือ หรือการพัฒนาเมืองโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว กิจกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สมดุลบริเวณชายหาดเปลี่ยนไป



รูปที่ 4-8 แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข)

## บทที่ 5

### แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

#### 5.1 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

ผลจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาในอดีตทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะธรณีสัณฐานแบบต่างๆ และซากดึกดำบรรพ์ เป็นหลักฐานแสดงพัฒนาการของโลกและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในอดีต ซึ่งมีคุณค่าความสำคัญต่อการศึกษาวิจัยทางธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ และประวัติศาสตร์ นอกจากนี้บางแหล่งยังมีทัศนียภาพของพื้นที่และบริเวณโดยรอบสวยงาม มีศักยภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ เรียกว่า “แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา” ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้จำแนกออกเป็น 7 ประเภท ประกอบด้วย 1) แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ 2) แหล่งหินแบบฉบับ 3) แหล่งแร่แบบฉบับ 4) แหล่งธรณีโครงสร้าง 5) แหล่งพุร้อน 6) แหล่งธรณีสัณฐาน และ 7) แหล่งซากดึกดำบรรพ์

แหล่งธรรมชาติที่ได้รับการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติของท้องถิ่นอันควรรักษา ในปีแห่งการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532 ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม 2 แหล่ง (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2543) ดังนี้

**ตารางที่ 5-1** แหล่งธรรมชาติอันควรรักษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532

ชื่อแหล่ง	ที่ตั้ง	ประเภทของแหล่ง	หน่วยงานรับผิดชอบ
1. หนองบัว	บ้านคันธาร์ ตำบลโคกพระ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม	ธรณีสัณฐานประเภท หนอง บึง	องค์การบริหารส่วนตำบล โคกพระ สุขาภิบาลอำเภอกันทรวิชัย
2. หินร่อง	บ้านแฮ้ ตำบลดอนกลาง อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม	ธรณีสัณฐานประเภท ภูมิประเทศแปลกตา	สภาตำบลดอนกลาง และ ที่พักรังหินร่อง

โครงการจำแนกเขตเพื่อการจัดการธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด ปีงบประมาณ 2552 โดยกรมทรัพยากรธรณี ได้ดำเนินการสำรวจและประเมินสถานภาพทรัพยากรธรณีประเภทแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม 2 แหล่ง ที่มีการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติของท้องถิ่นอันควรรักษาในปีแห่งการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามมติคณะรัฐมนตรี ที่แสดงรายละเอียดในตารางที่ 5-1 (รูปที่ 5-1) อันประกอบด้วย แหล่งธรณีสัณฐานประเภทหนอง บึง และแหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา



## 5.2 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่นของจังหวัดมหาสารคาม

แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาอันควรอนุรักษ์ที่มีความโดดเด่นทางธรณีวิทยาสูงและมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ในการท่องเที่ยวและสนับสนุนการเรียนรู้ทางธรณีวิทยาของประชาชนในท้องถิ่นของจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่ หนองบัว และร่องหิน ซึ่งแต่ละแหล่งมีลักษณะเด่นทางธรณีวิทยา ดังนี้

### 5.2.1 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทหนอง บึง

#### หนองบัว

หนองบัว อยู่ในเขตบ้านคันธาร์ ตำบลโลกพระ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระวังอำเภอยางตลาด (5641 I) อยู่ในตัวอำเภอกันทรวิชัยด้านทิศใต้ เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ มีความจุ 25,000 ลูกบาศก์เมตร เดิมมีบัวจำนวนมาก คาดว่าอาจเกิดจากการยุบตัวของโดมเกลือ จนกลายเป็นแอ่งน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่

สภาพแหล่ง หนองบัวเป็นอ่างเก็บน้ำสาธารณะเพื่อใช้ในการทำประปา และจ่ายน้ำเพื่อการเพาะปลูก ใช้เป็นสถานที่จัดงานลอยกระทงประจำปี นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาภูมิทัศน์รอบหนองบัวให้ดูสวยงามและใช้เป็นสถานที่พักผ่อน

แนวทางการบริหารจัดการ ควรมีการศึกษาสภาพลักษณะทางธรณีวิทยาแหล่งธรณีสัณฐานของหนองบัว ในรายละเอียดเรื่องการทำเหมืองซึ่งมีทั้งเกิดตามธรรมชาติหรือเกิดโดยการกระทำของมนุษย์ว่าเกิดขึ้นอย่างไร ลักษณะธรณีสัณฐาน ธรณีวิทยากายภาพและธรณีโครงสร้างที่โดดเด่นในบริเวณพื้นที่ก่อนวางแผนการบริหารจัดการให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ จำกัดการก่อสร้างหรือกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมต่อแหล่งธรณีสัณฐานประเภทหนอง บึง เนื่องจากพื้นที่นี้มีความโดดเด่นด้านทัศนียภาพและมีความหลากหลายทางชีวภาพด้วย จึงควรจำกัดก่อสร้างหรือทำกิจกรรมที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมดังกล่าว

### 5.2.2 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา

#### ร่องหิน

ร่องหิน อยู่ในเขตบ้านแฮ้ ตำบลดอนกลาง อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดมหาสารคาม ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระวังบ้านหินตั้ง (5541 II) ห่างจากตัวอำเภอกุสุมาลย์ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 28 กิโลเมตร เป็นลานหินทราย มีความกว้าง 20 เมตร ยาว 150 เมตร บนลานหินมีกุ่มลักษณะ (Pot Hole) ที่เกิดจากการถูกน้ำกัดเซาะจนเป็นร่องลึกหลายสิบหลุม บางหลุมมีน้ำขังตลอดทั้งปี บริเวณโดยรอบเป็นป่าชุมชน

สภาพแหล่ง เนื่องจากบริเวณร่องหินมีสภาพรกร้าง ไม่ได้รับการอนุรักษ์และดูแล มีการขีดเขียนบนลานหิน ทางเข้าทุรกันดาร สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้โดยรถใหญ่เท่านั้น บริเวณพื้นที่ร่องหินควรมีการพัฒนาเส้นทางเข้าถึงและพัฒนาภูมิทัศน์โดยรอบให้สวยงามน่าท่องเที่ยวต่อไป

#### แนวทางการบริหารจัดการ

1) ร่องหินเป็นแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นทางด้านลักษณะ ลักษณ์ธรณีวิทยา จึงควรมีการศึกษาในส่วนของกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ส่งผลให้เกิดลักษณะโดดเด่นดังกล่าวโดยละเอียด

2) ควรมีการจัดการด้านพื้นที่สำหรับดำเนินกิจกรรมต่างๆให้ชัดเจน เช่น พื้นที่กิจกรรมศึกษาความรู้ด้านธรณีวิทยา พื้นที่ชมทิวทัศน์ พื้นที่รับประทานอาหาร และจัดพักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น และจัดทำป้ายแผนผังเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ พื้นที่สำหรับทำกิจกรรมประเภทต่าง ให้นักท่องเที่ยวทราบ ด้วย

3) ส่งเสริมให้มีการเผยแพร่ความรู้ด้านธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา วิธีการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ที่ถูกต้องให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบพื้นที่ ประชาชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยว โดยวิธีการจัดอบรม จัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ และป้ายความรู้

4) เพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับประโยชน์จากแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา และนำผลที่ได้กลับมาบำรุงรักษาแหล่งต่อไป

## บทที่ 6

### ทรัพยากรแร่

#### 6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตพื้นที่ทรัพยากรแร่ในแผนที่ทรัพยากรแร่ในจังหวัดมหาสารคาม ใช้ข้อมูลจากแผนที่ทรัพยากรแร่มาตราส่วน 1:250,000 เป็นข้อมูลพื้นฐานและได้ทำการปรับปรุงข้อมูลโดยการสำรวจเพิ่มเติมในภาคสนามในมาตราส่วน 1:50,000 และนำข้อมูลที่ได้มาจัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ “พื้นที่แหล่งแร่” และ “พื้นที่ศักยภาพทางแร่” ตามคำจำกัดความที่นิยามโดยคณะกรรมการจัดทำแผนที่ (2542) และคณะกรรมการด้านทรัพยากรแร่ (2551) ดังนี้

**พื้นที่แหล่งแร่** หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งมีแหล่งแร่หรือแหล่งสินแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในพื้นที่นั้น รวมทั้งพื้นที่ที่มีคำขอประทานบัตรและ/หรือประทานบัตร ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขอบเขตพื้นที่แหล่งแร่ยึดถือข้อมูลวิชาการทางธรณีวิทยา แหล่งแร่เป็นปัจจัยหลัก

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

รายงานฉบับนี้มุ่งเน้นความสำคัญไปที่พื้นที่แหล่งแร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พิสูจน์ทราบแน่ชัดแล้วว่า มีแร่อยู่แน่นอน และสามารถที่จะทำการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้นในแต่ละแหล่งแร่ได้ ส่วนพื้นที่ศักยภาพทางแร่ที่มีความสำคัญรองลงมานั้นไม่ได้การดำเนินงานสำรวจเก็บข้อมูลในครั้งนี้ แต่ได้มีการรวบรวมข้อมูลมาเพื่อเป็นส่วนประกอบให้เห็นเป็นภาพรวมของทรัพยากรแร่จังหวัดมหาสารคาม และสำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อการดำเนินงานในอนาคต

#### 6.2 การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่

การประเมินทรัพยากรแร่สำรองของจังหวัดมหาสารคามในครั้งนี้ เป็นการประเมินที่ “ปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้” ซึ่งหมายถึง ปริมาณสำรองที่ประเมินในพื้นที่ที่มีการพบแร่ แต่ยังมีได้มีการพิสูจน์ว่ามีปริมาณความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด เป็นทรัพยากรสำรองที่จะต้องทำการสำรวจเพิ่มเติมจนถึงขั้นรายละเอียด เพื่อให้ทราบปริมาณและความสมบูรณ์ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาที่จะลงทุนทำเหมืองแร่ โดยในการประเมินใช้การประเมินทางสถิติ และวิชาการธรณีวิทยาเป็นปัจจัยหลัก หลักการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในแต่ละพื้นที่แหล่งแร่นั้น เป็นการนำเอาค่าความหนาแน่นของแร่หรือหินที่มีในพื้นที่ คูณด้วยปริมาตรที่ได้จากการคำนวณ และค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน

ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน (k) เป็นค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ได้ตัวเลขของปริมาณทรัพยากรแร่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด หรือเป็นค่าร้อยละของปริมาณสำรองหลังจากได้หักค่าความไม่แน่นอนอันเนื่องมาจากลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ต่าง ๆ เช่น ความหนาและความต่อเนื่องของสายแร่ โปรงในชั้นหิน รอยแตก และรอยเลื่อนที่ตัดผ่าน เป็นต้น

### 6.3 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดมหาสารคาม

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

1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ และแร่เพื่อการก่อสร้าง
2. กลุ่มแร่พลังงาน ได้แก่ แร่ถ่านหิน หินน้ำมัน และแร่กัมมันตรังสี
3. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ โลหะมีค่า เช่น ทองคำ แร่ตะกั่ว และสังกะสี แร่อุตสาหกรรม เช่น ดินขาว
4. กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร ได้แก่ โพแทช โดโลไมต์ เพอร์ไลต์ ฟอสเฟต
5. กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ โคัลมไบต์ แทนทาลิต และแร่หายาก (Rare Earth) เช่น โมนาไซต์ และซีโนไทม์ แร่เหล่านี้ส่วนมากพบเป็นแร่พลอยได้จากการทำเหมืองดีบุก

จังหวัดมหาสารคามมีทรัพยากรแร่ที่สำคัญทางเศรษฐกิจเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น ซึ่งสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ได้เป็น 2 กลุ่มคือ

- 1) กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ ทรายสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง
- 2) กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ แร่เกลือหินและโพแทช

พื้นที่ทรัพยากรแร่เกลือหินและโพแทชมีเนื้อที่รวมกันประมาณ 5,538.7 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 96.0 ของเนื้อที่จังหวัด และมีแหล่งทรายก่อสร้างครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 155.8 ตารางกิโลเมตร (รูปที่ 6-1)

ทั้งนี้ ได้มีการนำทรัพยากรแร่ดังกล่าวมาใช้ประโยชน์สนองความต้องการ ทั้งภายในจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดใกล้เคียง แม้ว่าปัจจุบันนี้จะมีการผลิตไม่มากนักและบางส่วนได้หยุดหรือเลิกดำเนินการไปแล้วก็ตาม แต่มูลค่าผลิตภัณฑ์สาขาการทำเหมืองแร่และเหมืองหินของจังหวัดในปี พ.ศ. 2550 มีจำนวน 29 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (Gross Provincial Product; GPP) ซึ่งมีมูลค่า 33,983 ล้านบาท (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552) และลดลงจากปี พ.ศ. 2549 เป็นจำนวนร้อยละ 3.3 เพื่อให้เห็นภาพรวมสถานการณ์ทรัพยากรแร่ของจังหวัดมหาสารคาม จึงได้แสดงข้อมูลพื้นที่ทรัพยากรแร่ ปริมาณทรัพยากรแร่ สถานภาพพื้นที่ การผลิต และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 6-1 และ 6-2



ตารางที่ 6-1 พื้นที่ทรัพยากรแร่และปริมาณทรัพยากรแร่ จังหวัดมหาสารคาม

พื้นที่ทรัพยากรแร่	จำนวน (แหล่ง)	เนื้อที่ (ตร.กม.)	ปริมาณ ทรัพยากรแร่ (พันล้านเมตริกตัน)	หมายเหตุ
<b>พื้นที่แอ่งเกลือ</b>	<b>1</b>	<b>5,292.0</b>	<b>1,205.6</b>	มีทั้งแร่เกลือหินและโพแทช
- แร่เกลือหิน	-	-	1,181.2	
- แร่โพแทช	-	-	24.4	
<b>พื้นที่โดมเกลือ</b>	<b>27</b>	<b>246.7</b>	<b>71.2</b>	
- แร่เกลือหิน	25	220.1	69.9	
- แร่โพแทช	2	26.6	1.3	
<b>พื้นที่ทรัพยากรทรายก่อสร้าง</b>	<b>4</b>	<b>89.1</b>	<b>178.2 *</b>	พื้นที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์
- แม่น้ำชี	1	69.6	139.2 *	พื้นที่เหมาะสมสูง
- ลำน้ำเสียวใหญ่	1	8.5	17.1 *	พื้นที่เหมาะสมปานกลาง
- ลำพังซู่	1	8.2	16.4 *	พื้นที่เหมาะสมปานกลาง-ต่ำ
- ลำเตา	1	2.8	5.5 *	พื้นที่เหมาะสมต่ำ

หมายเหตุ : \* ปริมาณทรายก่อสร้าง มีหน่วยเป็น ล้านลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 6-2 ข้อมูลสถานภาพประกอบการ กำลังผลิต และมูลค่าทรัพยากรแร่ ของจังหวัดมหาสารคาม ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2549 (ข้อมูลจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด สำนักงานที่ดินจังหวัด และสำนักงานคลังจังหวัดมหาสารคาม)

ชนิด	จำนวน (ราย)	เนื้อที่ (ไร่)	กำลังผลิต (เมตริกตัน/ปี)					มูลค่า (ล้านบาท)		
			ปี 2546	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2546	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549
เกลือสินเธาว์	21	300	7,200	7,500	8,524	5,200	7.2	9.0	12.8	10.4
ทรายก่อสร้าง	10	33	200,600	201,600	211,600	258,300	32.1	32.3	33.9	41.3

หมายเหตุ : ปี พ.ศ.2552 มีใบอนุญาต 8 ราย และอยู่ระหว่างการพิจารณาอนุญาต 2 ราย

### 6.3.1 กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

#### ทรายก่อสร้าง

ทรายเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้เป็นวัสดุทั้งในงานก่อสร้างและอุตสาหกรรม จัดเป็นตะกอนที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินหลายชนิด ซึ่งตะกอนทรายที่พบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่จะมีต้นกำเนิดมาจากหินทรายของหมวดหินต่าง ๆ ในกลุ่มหินโคราช แล้วถูกพัดพามาสะสมตัวตามแม่น้ำลำคลองและห้วยต่าง ๆ รวมทั้งลำน้ำในอดีตและปัจจุบัน

ทรายที่มาสะสมตัวโดยทางน้ำจะพบอยู่ตามริมตลิ่ง ตะพักลำน้ำ ส่วนโค้งของลำน้ำที่งอกยื่นออกไป สันดอนกลางน้ำ และที่ราบน้ำท่วมถึง ทรายที่สะสมตัวตามลำน้ำขนาดใหญ่ มักจะมีกรวดปนอยู่ด้วยเสมอ และแม่น้ำที่มีการไหลของสายน้ำอย่างสม่ำเสมอจะมีตะกอนกรวดทรายมาสะสมพอกพูนอยู่เรื่อย ๆ ทรายแม่น้ำเป็นทรายที่มีคุณภาพค่อนข้างดี เนื่องจากในขณะที่ถูกพัดพามาได้มีการขัดถูกันเองระหว่างเม็ดทราย ทำให้ส่วนที่เปราะบางหลุดสลายไป เหลือแต่เม็ดทรายที่มีความแข็งและคงทน ซึ่งเหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นส่วนผสมคอนกรีตในอุตสาหกรรมก่อสร้าง บางครั้งนำมาใช้ถมและปรับพื้นที่ให้ได้ระดับตามต้องการ

#### 1) ธรณีวิทยาแหล่งทราย

ชนิดของแหล่งทรายในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามเป็นทรายแม่น้ำ ที่มีต้นกำเนิดมาจากหินทราย หินทรายแป้ง และหินกรวดมน ของหมวดหินมหาสารคามและหมวดหินโคกกรวดหรือหมวดหินอื่นของกลุ่มหินโคราชที่อยู่ในพื้นที่ต้นน้ำหรือบริเวณใกล้เคียง แล้วถูกพัดพามาสะสมตัวอยู่ตามลำน้ำต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแม่น้ำชี ลำเสียวใหญ่ ลำพังชู และลำเตา

โดยทั่วไปทรายตามแม่น้ำชีจะมีสีเหลืองอ่อนถึงสีเหลืองอมน้ำตาลอ่อน ประกอบไปด้วยทรายละเอียดถึงหยาบ กรวด และดินเหนียว อัตราส่วนโดยเฉลี่ยเมื่อผ่านการล้างแล้ว มีปริมาณทรายประมาณร้อยละ 90-95 (ส่วนใหญ่เป็นทรายหยาบ) และกรวดประมาณร้อยละ 5-10 นอกจากนี้ยังมีดินเหนียวและเศษวัชพืชปะปนอยู่ด้วย ระดับความลึกของชั้นทราย (จากระดับผิวน้ำ) ประมาณ 5-7 เมตร และมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 เมตร สำหรับทรายตามห้วยลำเสียวใหญ่ ลำพังชู และลำเตา ส่วนใหญ่จะเป็นทรายละเอียดถึงหยาบและมีดินเหนียวปะปนค่อนข้างมาก มีความหนาไม่น้อยกว่า 1-2 เมตร

#### 2) การดูดทราย

พื้นที่ดูดทรายในท้องที่จังหวัดมหาสารคาม ส่วนใหญ่อยู่บริเวณกลางแม่น้ำชี (รูปที่ 6-2) มีเขตพื้นที่หรือแปลงอนุญาตห่างจากตลิ่งแต่ละด้านไม่ต่ำกว่า 20 เมตร พื้นที่อนุญาตมีเนื้อที่ตั้งแต่ 2-5 ไร่ โดยใช้เรือที่มีกำลังเครื่องยนต์ประมาณตั้งแต่ 120-360 แรงม้า ในการดูดทรายขึ้นมาแล้วส่งผ่านตามท่อลำเลียงขึ้นมาบนฝั่งหรือท่าทรายริมตลิ่ง บางแห่งดูดทรายขึ้นมาใส่เรือบรรทุกและใช้เรือลากมายังริมฝั่งแล้วดูดผ่านตามท่อลำเลียงขึ้นมาบนฝั่งอีกที และล้างผ่านตะแกรงคัดขนาดเบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) เพื่อแยกเป็นทรายและกรวด หลังจากนั้นใช้รถขุดตักทรายหรือกรวดมาแยกเก็บกองเตรียมไว้สำหรับจำหน่ายต่อไป ส่วนราคาซื้อขายทรายประมาณ 160-180 บาท/ลูกบาศก์เมตร ราคากรวดประมาณ 250 บาท/

ลูกบาศก์เมตร หากเป็นกรวดที่คัดขนาดเพื่อใช้ประโยชน์กับงานเจาะบ่อน้ำบาดาลจะมีราคาสูงถึง 650 บาท/ลูกบาศก์เมตร



(ก)



(ข)

### รูปที่ 6-2 การประกอบการดูทรายจากแม่น้ำชี ของจังหวัดมหาสารคาม

- (ก) การตัดทรายบริเวณริมแม่น้ำชี
- (ข) เรือดูทรายที่ดูทรายจากกลางแม่น้ำชี

ปัจจุบันจังหวัดมหาสารคามมีสถานประกอบการที่มีใบอนุญาตดูทรายเฉพาะในแม่น้ำชีจำนวน 8 ราย ตั้งอยู่ในท้องที่ตำบลท่าสองคอนและตำบลแก้ง อำเภอมือมหาสารคาม 7 ราย (หยุดดำเนินการ 1 ราย) กับในท้องที่ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย 1 ราย และอยู่ระหว่างการพิจารณาอนุญาตอีก 2 ราย ในท้องที่ตำบลลาดพัฒนาและตำบลแก้ง อำเภอมือมหาสารคาม (ตารางที่ 6-3) ทำทรายแต่ละแห่งมีกำลังผลิตแตกต่างกันไป ประมาณตั้งแต่ 500-3,000 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน และแต่ละปีจะทำการดูทรายในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายนเท่านั้น มีผลผลิตรวมต่อปี (ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2549) ประมาณ 200,600-258,300 ลูกบาศก์เมตร เฉพาะผลผลิตในปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่าประมาณ 41.3 ล้านบาท (ข้อมูลจากสำนักงานที่ดินจังหวัดและสำนักงานคลังจังหวัดมหาสารคาม)

### 3) พื้นที่แหล่งทรายก่อสร้าง

จากการศึกษาพื้นที่ศักยภาพการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทรายในจังหวัดมหาสารคามของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2549) พบว่าพื้นที่ทรัพยากรทรายมีเนื้อที่รวมกันทั้งสิ้น 155.8 ตารางกิโลเมตร ซึ่งสามารถกำหนดเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทรายได้ 89.1 ตารางกิโลเมตร โดยจำแนกตามสัดส่วนของพื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ดังนี้

- (1) พื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์สูง คือ ทรายแม่น้ำชี มีเนื้อที่รวมกันทั้งสิ้น 69.6 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตท้องที่อำเภอมือมหาสารคาม (บริเวณตำบลแก้ง ตำบลท่าตูม ตำบลท่าสองคอน และตำบลลาดพัฒนา ครอบคลุมเนื้อที่รวม 10.9 ตารางกิโลเมตร) อำเภอโกสุมพิสัย (บริเวณตำบลแก้งแก

ตำบลเขวไร่ ตำบลโพนงาม ตำบลยางท่าแจ้ง ตำบลเลิงใต้ ตำบลหนองบอน ตำบลหนองบัว ตำบลหัวขวาง และตำบลแห่ใต้ ครอบคลุมเนื้อที่รวม 26.4 ตารางกิโลเมตร) และอำเภอกันทรวิชัย (บริเวณตำบลขามเรียง ตำบลท่าขอนยาง ตำบลขามเฒ่าพัฒนา ตำบลเขวใหญ่ ตำบลลูกตุ้ไ้จ้อ และตำบลมะค่า ครอบคลุมเนื้อที่รวม 32.3 ตารางกิโลเมตร) มีปริมาณทรัพยากรทรายรวมกัน 139.2 ล้านลูกบาศก์เมตร

(2) พื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ปานกลาง คือ ทรายล่ำเสียวใหญ่ ในเขตท้องที่อำเภอวาปีปทุม (บริเวณตำบลโพธิ์ชัย ตำบลหนองแสง และตำบลหัวเรือ ครอบคลุมเนื้อที่รวม 8.5 ตารางกิโลเมตร) และทรายล่ำพังชู ในเขตท้องที่อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย (บริเวณตำบลเม็กดำ ครอบคลุมเนื้อที่ 2.2 ตารางกิโลเมตร) มีปริมาณทรัพยากรทรายรวมกัน 21.6 ล้านลูกบาศก์เมตร

(3) พื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ต่ำ คือ ทรายล่ำพังชู ในเขตท้องที่อำเภอยางสีสุราช บริเวณตำบลเวียงตรง ครอบคลุมเนื้อที่ 6.0 ตารางกิโลเมตร และทรายตามห้วยลำเตา ในเขตท้องที่อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย บริเวณตำบลนาสีนวนและตำบลภารแ่อน ครอบคลุมเนื้อที่ 2.8 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรทรายรวมกัน 17.4 ล้านลูกบาศก์เมตร

**ตารางที่ 6-3** สถานประกอบการที่มีใบอนุญาตดูดทรายของจังหวัดมหาสารคาม

ลำดับที่	ชื่อผู้รับใบอนุญาต	พื้นที่ประกอบการ			แหล่งน้ำ	สถานภาพ
		หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ		
1	นางอำนวยการ พัฒนจักร	โนนตูม	แก้ง	เมือง	แม่น้ำชี	ดำเนินการ
2	หจก. แมนชัยมหาสารคาม	วังยาว	แก้ง	เมือง	แม่น้ำชี	ดำเนินการ
3	หจก. ร.พาณิชย์มหาสารคาม	ทุ่งนาเรา	แก้ง	เมือง	แม่น้ำชี	ดำเนินการ
4	หจก. ปริยารคอนสตรัคชั่น	ทุ่งนาเรา	แก้ง	เมือง	แม่น้ำชี	ไม่ดำเนินการ
5	หจก. ร.พาณิชย์มหาสารคาม	ท่าสองคอน	ท่าสองคอน	เมือง	แม่น้ำชี	ดำเนินการ
6	บริษัท พีวเจอร์บิวติงคอนสตรัคชั่น จำกัด	ท่าสองคอน	ท่าสองคอน	เมือง	แม่น้ำชี	ไม่ดำเนินการ
7	บริษัทตักศิลาพัฒนาคอนกรีต	ท่าสองคอน	ท่าสองคอน	เมือง	แม่น้ำชี	ไม่ดำเนินการ
8	หจก. แมนชัยมหาสารคาม	วังยาว	แก้ง	เมือง	แม่น้ำชี	ดำเนินการ
9	หจก. บารระพรหมก่อสร้าง	วังไผ่	ลาดพัฒนา	เมือง	แม่น้ำชี	ดำเนินการ
10	นางอารณีย์ พรจันทรากุล	หนองผือ	หนองบัว	โกสุมพิสัย	แม่น้ำชี	ดำเนินการ
11	นายสุรชัย เต็นฟ้าณภาพล	อุปราช	ท่าสองคอน	เมือง	แม่น้ำชี	ดำเนินการ

**6.3.2 กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม**

**แร่เกลือหินและโพแทช**

เกลือหิน เป็นคำทั่วไปที่ใช้เรียกแร่เฮไลต์ (Halite; NaCl) ส่วน โพแทช เป็นชื่อที่ใช้เรียกแร่ที่มีส่วนประกอบของธาตุโพแทสเซียมเป็นหลัก แร่เกลือหินและโพแทชนี้เกิดจากการตกตะกอนและระเหยของน้ำทะเลโดยตรง แร่โพแทชที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิดแร่คาร์เนลไลต์ (Carnallite;  $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$ ) บางบริเวณมีแร่ซิลไวต์ (Sylvite; KCl) เกิดเป็นหย่อมๆ แร่คาร์เนลไลต์มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ง่าย โดยที่ธาตุแมกนีเซียมจะถูกล้างออกไปเหลือไว้แต่โพแทสเซียมและเปลี่ยนแปลงกลายเป็นแร่ซิลไวต์ ซึ่งมักจะเกิดขึ้น

เฉพาะบริเวณตอนบนของชั้นแร่ที่สัมผัสกับน้ำบาดาลเท่านั้น

แร่เกลือหินและโพแทชเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเคมีภัณฑ์พื้นฐานมากมายหลายชนิด เช่น คลอรีน โซดาไฟ โซดาแอช ผงซักฟอก สบู่ สี เซรามิก แก้ว เยื่อกระดาษ ยา และเครื่องสำอาง เป็นต้น รวมถึงการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเคมีกรด-ด่าง ปุ๋ยเคมี อุตสาหกรรมปิโตรเคมี และอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 1) ธรณีวิทยาแหล่งแร่

แร่เกลือหินและโพแทชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถพบได้เฉพาะในหมวดหินมหาสารคามของกลุ่มหินโคราช ซึ่งมักจะเกิดเป็นชั้นหนา มีทั้งที่เป็นแอ่งเกลือและโดมเกลือ ประกอบไปด้วยแร่เกลือหินมากที่สุด 3 ชั้น คือ เกลือหินชั้นล่าง เกลือหินชั้นกลาง และเกลือหินชั้นบน โดยที่เกลือหินแต่ละชั้นจะถูกคั่นด้วยตะกอนดินเหนียวที่เรียกว่า ดินเหนียวชั้นล่าง และดินเหนียวชั้นกลาง

ส่วนแร่โพแทชโดยทั่วไปจะพบอยู่ระหว่างเกลือหินชั้นล่างและดินเหนียวชั้นล่าง (ปกรณ์ สุวานิช, 2550) ซึ่งผลจากการเจาะสำรวจแร่โพแทชของกรมทรัพยากรธรณี ระหว่างปี พ.ศ. 2516-2526 พบว่าบางหลุมมีแร่เกลือหินครบทั้ง 3 ชั้น พร้อมแร่โพแทช บางหลุมมีเกลือหิน 2 ชั้น พร้อมแร่โพแทช และบางหลุมพบเกลือหินเพียง 1 ชั้น ที่มีทั้งชั้นแร่โพแทชและไม่มีแร่โพแทชเกิดร่วม ซึ่งพื้นที่ที่มีเกลือหินเพียงชั้นเดียวและไม่มีแร่โพแทชเกิดร่วมจะเป็นบริเวณส่วนสูงสุดของโดมเกลือ หรือขอบแอ่งของหมวดหินมหาสารคาม ส่วนในพื้นที่ที่มีเกลือหินเพียงชั้นเดียวและมีแร่โพแทชเกิดร่วมอยู่ด้วยจะเป็นบริเวณไหล่โดมเกลือ และจะมีการเปลี่ยนแปลงของชั้นโพแทชจากแร่คาร์แนลไลต์ที่เป็นแร่ปฐมภูมิไปเป็นแร่ซิลไวต์ที่เป็นแร่ทุติยภูมิ สำหรับในพื้นที่ที่มีเกลือหิน 2 หรือ 3 ชั้น จะเป็นบริเวณลาดเอียงเข้าสู่กลางแอ่งเกลือ ซึ่งจะลึกมากและมีชั้นเกลือหินมากที่สุดคือ 3 ชั้น และแร่โพแทชที่พบมักจะยังคงสภาพเป็นแร่คาร์แนลไลต์เป็นส่วนใหญ่ (ปกรณ์ สุวานิช, 2535)

พื้นที่จังหวัดมหาสารคามประมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ถูกปกคลุมไปด้วยหมวดหินมหาสารคามที่มีชั้นแร่เกลือหินและโพแทชเกิดร่วมอยู่ใต้พื้นดิน ยกเว้นในพื้นที่ทางตอนเหนือสุดบริเวณอำเภอชื่นชม จะถูกปกคลุมไปด้วยหมวดหินโคกกรวด ซึ่งเป็นหมวดหินที่รองรับอยู่ใต้หมวดหินมหาสารคาม และไม่มีชั้นแร่เกลือหินหรือโพแทชเกิดร่วมอยู่ด้วย จากข้อมูลการเจาะสำรวจแร่จำนวนทั้งสิ้น 18 หลุม ในจำนวนนี้พบแร่เกลือหินและโพแทช 7 หลุม และพบเฉพาะแร่เกลือหิน 8 หลุม ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 33-1,166 เมตร เกลือหินชั้นบนพบที่ระดับความลึก 33-125 เมตร เกลือหินชั้นกลางพบที่ระดับความลึก 136-470 เมตร และเกลือหินชั้นล่างพบที่ระดับความลึกตั้งแต่ 472 เมตรลงไปจนถึงไม่น้อยกว่า 1,166 เมตร ความหนาแน่นของชั้นแร่เกลือหินในแต่ละหลุมตั้งแต่ไม่น้อยกว่า 15.6-1,076.6 เมตร (หลุมเจาะที่พบชั้นเกลือหินที่หนาและลึกที่สุด อยู่บริเวณพื้นที่โดมเกลือในท้องที่อำเภอบรบือ) สำหรับแร่โพแทชที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิดแร่คาร์แนลไลต์ ที่ระดับความลึก 99.4-565.1 เมตร (มีเพียงหลุมเดียวที่อำเภอนาเชือก พบแร่ซิลไวต์ปิดอยู่ทางตอนบน ที่ระดับความลึก 75.1-99.4 เมตร) ความหนาแน่นของชั้นแร่โพแทชในแต่ละหลุมตั้งแต่ 2.8-243.7 เมตร

นอกจากนี้ในชั้นแร่เกลือหินและโพแทชส่วนใหญ่จะมีแร่แอนไฮไดรต์ (Anhydrite) แทรกสลับเป็นชั้นบาง ๆ ความหนาตั้งแต่ 0.1-6.2 เมตร บางแห่งมีแร่ยิปซัม (Gypsum) และแทชไฮไดรต์ (Trachyhydrite) แทรกปะปนอยู่ด้วยบ้างเล็กน้อย อีกทั้งในหลุมเจาะสำรวจแร่บางหลุมบริเวณอำเภอ นาเชือก ยังพบแร่ฟอสเฟตเกิดเป็นแร่ทุติยภูมิแทรกเป็นริ้วบาง ๆ อยู่ในชั้นดินมาร์ล (Marl) ที่ระดับความลึก 58.4-58.7 เมตร มีปริมาณ  $P_2O_5$  ประมาณร้อยละ 3.45 และพบบ้างเล็กน้อยในก้อนหินปูนที่อยู่ตามพื้นผิวดิน บริเวณท้องที่ตำบลมิตรภาพ อำเภอแกดำ ซึ่งผลการวิเคราะห์มีปริมาณ  $P_2O_5$  ร้อยละ 0.06

## 2) การกำหนดขอบเขตพื้นที่ทรัพยากรแร่

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดมหาสารคามมีสภาพเป็นที่ราบสูงและที่ราบลุ่ม ซึ่งมักจะไม่ค่อยพบชั้นหินโพลีให้เห็นชัดเจน ดังนั้นในการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ทรัพยากรแร่หรือพื้นที่แหล่งแร่เกลือหินและโพแทช จึงได้กำหนดตามขอบเขตของหมวดหินมหาสารคามในแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ของ วัฏภัก อยู่เย็น และธนวุฒิ ศิรินาวิน (2522) และจงพันธ์ จงลักษณะณี และคณะ (2522) โดยอนุมานว่าในระดับลึกใต้ผิวดินที่รองรับด้วยหมวดหินมหาสารคาม รวมถึงหน่วยหินอื่นที่มีอายุอ่อนกว่าหรือชั้นหินที่วางตัวปิดทับอยู่บนหมวดหินนี้ น่าจะมีแร่เกลือหินหรือโพแทชเกิดร่วมอยู่ด้วย หากบริเวณใดเป็นชั้นหินที่มีอายุแก่กว่าหรือวางตัวอยู่ใต้หมวดหินมหาสารคามแล้ว ให้ถือว่าบริเวณนั้นไม่มีศักยภาพทางแร่นี้ ส่วนขอบเขตพื้นที่โดมเกลือที่อยู่ใต้ผิวดินจะอาศัยแผนที่ทรัพยากรแร่ มาตราส่วน 1:250,000 ของพิทักษ์ รัตนจารุรักษ์ และคณะ (2544) และฟูยศ โชติคณิต และคณะ (2544) ประกอบกับแผนที่แหล่งแร่และแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติของประเทศไทย มาตราส่วน 1:500,000 ของประเสริฐ กุมารจันทร์ และคณะ (2540) นอกจากนี้ยังอาศัยข้อมูลหลุมเจาะสำรวจแร่โพแทช (Japakasetr and Suwanich, 1982) หลุมเจาะสำรวจชั้นเกลือของบริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด (2550) และศูนย์บริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551) รวมทั้งข้อมูลจากการเจาะสำรวจพัฒนาน้ำบาดาล (สมชัย วงศ์สวัสดิ์, 2534)

## 3) การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่

การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เกลือหินและโพแทชนั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากหลุมเจาะสำรวจที่พบแร่ดังกล่าว ซึ่งจะรู้ระดับความลึกและความหนาของชั้นแร่แต่ละชนิด แล้วนำมาคำนวณร่วมกับพื้นที่แหล่งแร่และค่าความหนาแน่นหรือความถ่วงจำเพาะของแร่แต่ละชนิด โดยในที่นี้ กำหนดค่าความถ่วงจำเพาะของแร่เกลือหินเท่ากับ 2.16 และแร่โพแทชจะใช้ค่าความถ่วงจำเพาะของแร่คาร์เนลไลต์เท่ากับ 1.61 ซึ่งการคำนวณปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ในพื้นที่แต่ละแหล่งนั้นจะใช้ความหนาเฉลี่ยของแร่แต่ละชนิดที่อยู่ในพื้นที่บริเวณนั้นเป็นหลัก และหากพื้นที่ใดไม่มีข้อมูลหลุมเจาะหรือไม่ทราบความหนาของชั้นแร่ ก็จะใช้ความหนารวมเฉลี่ยของแร่แต่ละชนิดที่พบในบริเวณใกล้เคียงและโดยรอบเป็นหลัก

โดยทั่วไปในชั้นแร่โพแทชมักจะมีแร่เกลือหินและแร่ชนิดอื่นแทรกสลับอยู่ด้วย เมื่อเฉลี่ยแล้วจะมีปริมาณแร่คาร์เนลไลต์เป็นส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 40 ดังนั้นในการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่สำรองของโพแทชจึงได้นำค่าเฉลี่ยของปริมาณแร่ดังกล่าวนี้มาใช้ในการคำนวณด้วย

#### 4) พื้นที่ทรัพยากรแร่และปริมาณทรัพยากรแร่

พื้นที่ทรัพยากรแร่เกลือหินและโพแทชของจังหวัดมหาสารคาม ประกอบไปด้วยพื้นที่แอ่งเกลือและพื้นที่โดมเกลือ มีเนื้อที่รวมกัน 5,538.7 ตารางกิโลเมตร และมีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้รวมทั้งหมด 1,276.8 พันล้านเมตริกตัน ซึ่งสามารถจำแนกได้ ดังนี้

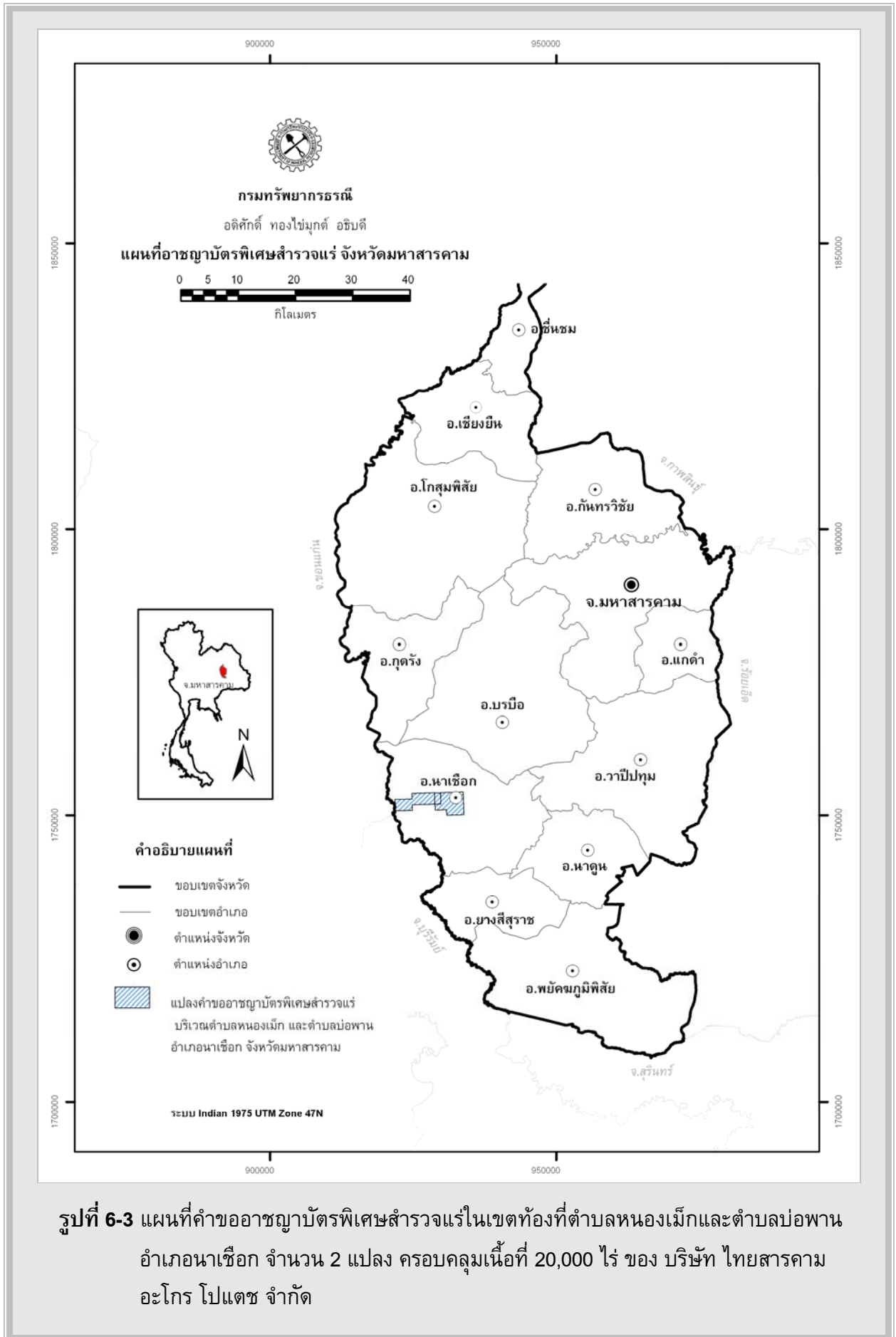
1. **พื้นที่แอ่งเกลือ** จำนวน 1 พื้นที่ มีเนื้อที่ 5,292 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดมหาสารคามเกือบทั้งหมด (ยกเว้นพื้นที่ทางตอนเหนือสุดของกิ่งอำเภอนาคู) ประกอบไปด้วยแร่เกลือหินเป็นส่วนใหญ่ มีทั้งเกลือหินชั้นบน ชั้นกลาง และชั้นล่าง เท่าที่พบโดยทั่วไปประกอบไปด้วยเกลือหิน 2 ชั้น เป็นเกลือหินชั้นกลางและชั้นล่าง อยู่ที่ระดับความลึกจากผิวดินตั้งแต่ 109.4-684.0 เมตร มีความหนาไม่น้อยกว่า 15.6-338.5 เมตร ความหนารวมเฉลี่ย 103.3 เมตร ปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 1,181.2 พันล้านเมตริกตัน บางบริเวณมีแร่โพแทชเกิดร่วมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในท้องที่อำเภอนาเชือก เขียงยืน และอำเภอยักษ์ภูมิพิสัย ความหนาตั้งแต่ 2.8-29.3 เมตร ความหนารวมเฉลี่ย 7.2 เมตร ปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 24.4 พันล้านเมตริกตัน

2. **พื้นที่โดมเกลือ** จำนวน 27 พื้นที่ มีเนื้อที่รวมกันประมาณ 246.7 ตารางกิโลเมตร พบกระจายตัวเป็นหย่อมๆ อยู่ในบริเวณท้องที่อำเภอมหาสารคาม นาเชือก บรบือ วาปีปทุม โกสุมพิสัย เขียงยืน กันทรวิชัย แกดดำ และอำเภอกุฉินารายณ์ แต่ละพื้นที่โดมเกลือมีเนื้อที่ตั้งแต่ 0.03-29.2 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยเกลือหินเพียงชั้นเดียวและมักเป็นเกลือหินชั้นล่าง อยู่ที่ระดับความลึกจากผิวดินประมาณ 33-86 เมตร บางแห่งอาจอยู่ลึกมากกว่านี้ มีความหนาไม่น้อยกว่า 72.9-1,076.6 เมตร ความหนารวมเฉลี่ย 132.2 เมตร รวมปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 69.9 พันล้านเมตริกตัน พื้นที่โดมเกลือบางแห่งมีแร่โพแทชเกิดร่วมอยู่ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณขอบหรือไหล่ของพื้นที่โดมเกลือในท้องที่อำเภอนาเชือก ความหนาตั้งแต่ 44.9-243.7 เมตร ความหนารวมเฉลี่ย 70 เมตร รวมปริมาณทรัพยากรแร่สำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 1.3 พันล้านเมตริกตัน

อย่างไรก็ตาม ปกรณ์ สุวานิช (2550) ได้ทำการประเมินปริมาณสำรองแร่ซิลิเกตที่เกิดอยู่ทางตอนบนเหนือชั้นแร่คาร์บอเนต เฉพาะที่บริเวณอำเภอนาเชือก มีประมาณ 7 ล้านเมตริกตัน และน่าจะเป็นพื้นที่ที่สามารถพัฒนาได้ง่าย เพราะเป็นแหล่งแร่ที่ค่อนข้างอยู่ตื้น ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2548 บริษัทไทยสารคาม อะโกร โปแตช จำกัด ได้ยื่นขออาชญาบัตรพิเศษสำรวจแร่ในเขตท้องที่ตำบลหนองเม็กและตำบลบ่อพาน อำเภอนาเชือก จำนวน 2 แปลง ครอบคลุมเนื้อที่ 20,000 ไร่ (รูปที่ 6-3) ขณะนี้อยู่ระหว่างการพิจารณาขออนุญาตใช้พื้นที่ตามมาตรา 6 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510

#### 5) เกลือสินเธาว์

การทำเกลือสินเธาว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่รู้จักกันมาตั้งนานแล้ว โดยนำดินที่มีคราบเกลือหรือสาเกลือที่สะสมตัวอยู่ตามผิวดินมาล้างละลายน้ำและกรอง แล้วนำน้ำเกลือที่ได้ไปต้มก็จะได้เม็ดเกลือสีขาว ซึ่งชาวบ้านจะนำไปบริโภคหรือใช้ในการถนอมอาหาร และปัจจุบันในท้องที่จังหวัดมหาสารคามก็ยังคงมีการทำเกลือเช่นเดียวกัน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) อยู่ที่บ้านหนองจอกขวาง ตำบลหนองแสง อำเภอนาคู (รูปที่ 6-4) นอกจากนี้ในช่วงฤดูแล้งยังพบคราบเกลือปรากฏให้เห็น



อย่างชัดเจนตามผิวดินอีกหลายบริเวณ เช่น ในท้องที่อำเภอบรบือ กันทรวิชัย เชียงยืน นาเชือก นาโดน และอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย (รายละเอียดของดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงในภาคผนวก ข)



**รูปที่ 6-4** การทำเกลือสินเธาว์ของชาวบ้านในจังหวัดมหาสารคาม

(ก) ทรายเกลือที่ปรากฏตามผิวดิน ซึ่งเป็นวัตถุติดในการทำเกลือสินเธาว์ของชาวบ้าน

(ข) วิธีการกรองเอาน้ำเกลือเข้มข้นจากดินที่มีทรายเกลือขึ้น

ต่อมามีความต้องการใช้ประโยชน์จากเกลือมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาการผลิตเกลือโดยการเจาะลงไปชั้นเกลือหินใต้ผิวดิน แล้วดูดน้ำเกลือขึ้นมาหรืออัดน้ำจืดลงไปให้ละลายเกลือและดูดขึ้นมาในสภาพน้ำเค็ม หลังจากนั้นนำไปตากในลานตากหรือต้ม ซึ่งการทำเกลือจากน้ำเกลือใต้ดิน (โดยวิธีตาก) เจริญอุตสาหกรรมนี้ ได้เริ่มต้นขึ้นเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2512 บริเวณอ่างเก็บน้ำหนองบ่อ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม แต่ในเวลาต่อมาการประกอบการดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำเสียวใหญ่ จึงจำเป็นต้องเลิกดำเนินการไปเมื่อปี พ.ศ. 2523

ปัจจุบันในท้องที่จังหวัดมหาสารคามมีการผลิตเกลือจากน้ำเกลือใต้ดิน (โดยวิธีต้ม) เพียงแห่งเดียว อยู่ในท้องที่บ้านคอกม้า-บ้านหนองแวง ตำบลโคกพระ อำเภอกันทรวิชัย ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 300 ไร่ (รูปที่ 6-5) และระหว่างปี พ.ศ. 2546-2549 มีผู้ประกอบการที่มีใบอนุญาตประกอบอุตสาหกรรมการทำเกลือสินเธาว์ จำนวน 21 ราย (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) ในปี พ.ศ. 2552 มีใบอนุญาตเหลือเพียง 5 ราย มีกำลังการผลิตรวมประมาณ 5,200-8,524 เมตริกตันปี คิดเป็นมูลค่าการผลิตต่อปีประมาณ 7.2-12.8 ล้านบาท (ข้อมูลจากสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด และสำนักงานคลังจังหวัดมหาสารคาม)



รูปที่ 6-5 สถานที่ผลิตและต้มเกลือขนาดโรงงาน บริเวณตำบลโคกพระ อำเภอกันทรวิชัย

(ก) โรงงานผลิตเกลือจากน้ำเกลือใต้ดิน

(ข) เตาต้มเกลือขนาดใหญ่

## บทที่ 7

### การจำแนกเขตทรัพยากรแร่

### และมาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการ

#### 7.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

ปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ได้แก่ พื้นที่แหล่งแร่ นำมาพิจารณาร่วมกับพื้นที่หวงห้ามเข้าใช้ประโยชน์ พื้นที่ที่ผ่อนผันให้เข้าทำประโยชน์ได้เป็นกรณีพิเศษ และพื้นที่ที่อนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ได้ ซึ่งข้อมูลพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้ ประกอบด้วย เขตอุทยานแห่งชาติ เขตวนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม เขตป่าชายเลนเพื่อการอนุรักษ์ เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ และ 6 จัตวา ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 เขตประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรม เขตประทานบัตร และเขตคำขอประทานบัตร

โดยที่ **พื้นที่แหล่งแร่** หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งมีแหล่งแร่หรือแหล่งสินแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในพื้นที่นั้น รวมทั้งพื้นที่ที่มีคำขอประทานบัตรและ/หรือประทานบัตร ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขอบเขตพื้นที่แหล่งแร่ยึดถือข้อมูลวิชาการทางธรณีวิทยา แหล่งแร่เป็นปัจจัยหลัก

ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้นำพื้นที่แหล่งแร่มาจำแนกออกเป็น 3 เขต คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ โดยนิยามดังนี้

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

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตสงวนทรัพยากรแร่ คือ พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนหวงห้ามต่าง ๆ อันได้แก่ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตวนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า และเขตป่าชายเลนเพื่อการอนุรักษ์

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

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ คือ พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพื้นที่ที่ผ่อนผันให้เข้าทำประโยชน์ได้เป็นกรณีพิเศษ อันได้แก่ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติมตามมติคณะรัฐมนตรี เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม เขตป่าชายเลนเขตเศรษฐกิจ ก เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง

**(3) เขตพัฒนาทรัพยากรแร่** หมายถึง พื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาใช้ประโยชน์ได้ เป็นพื้นที่ที่อยู่นอกเขตสงวนทรัพยากรแร่และเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ ในการพัฒนาใช้ประโยชน์ต้องอยู่ภายใต้กฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี กฎ ระเบียบต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินของรัฐและเอกชน

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ คือ พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตพื้นที่ที่อนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ได้ อันได้แก่ เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ พื้นที่เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคสอง เขตประกาศตามมาตรา 6 จัตวา เขตป่าชายเลนเขตเศรษฐกิจ ข เขตประกาศแหล่งหินอุตสาหกรรม เขตประทานบัตร และเขตคำขอประทานบัตร

จากหลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแรื่อดังกล่าวจะเห็นว่า เขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นเขตที่สามารถเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ แต่อย่างไรก็ตามหากจะเข้าไปใช้ประโยชน์ในเขตดังกล่าว จะต้องพิจารณาปัจจัยหลัก 3 ประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

*ประเด็นแรก* ด้านความสมบูรณ์และศักยภาพของแหล่งทรัพยากรธรณี ทั้งใน ส่วนปริมาณทรัพยากรสำรอง สภาพธรรมชาติของแหล่งทรัพยากรที่ส่งผลต่อความยากง่ายในการพัฒนา

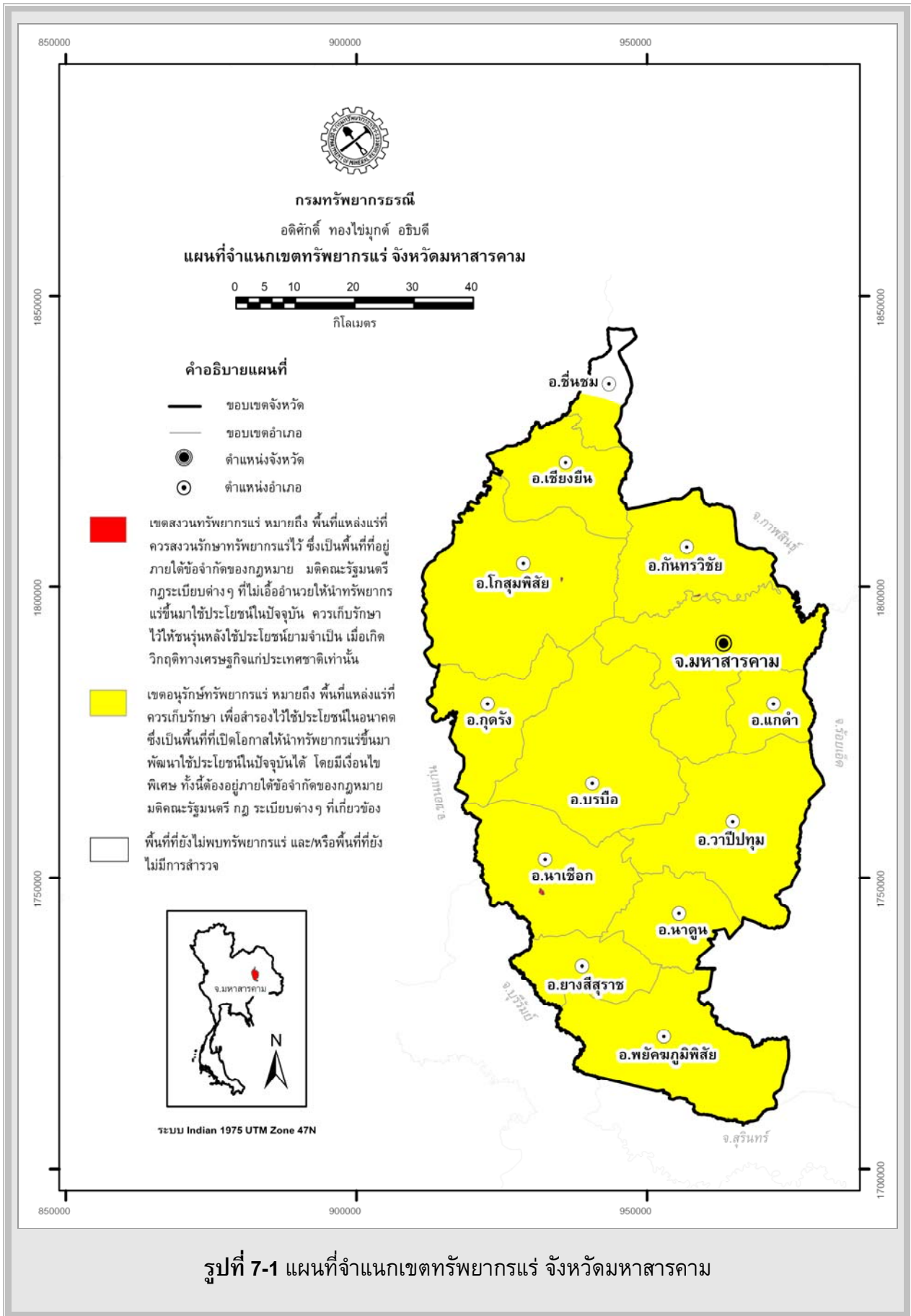
*ประเด็นที่สอง* ด้านเศรษฐกิจ ซึ่งจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ต้องการการใช้ประโยชน์ ในระดับภูมิภาค ในระดับประเทศ และอาจรวมถึงระดับต่างประเทศด้วย นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนทั้งใน ส่วนการผลิต การขนส่ง และการก่อสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

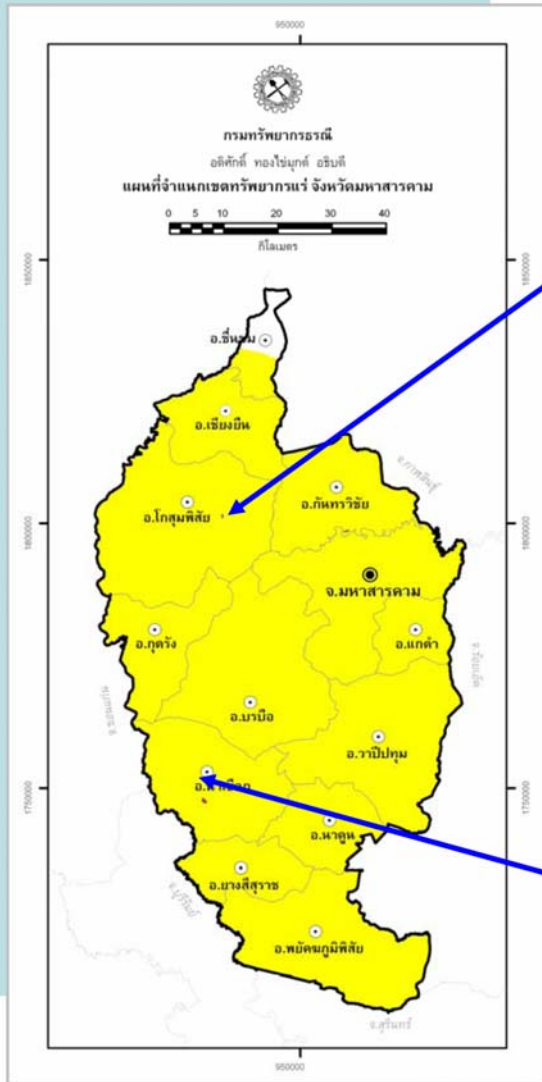
*ประเด็นที่สาม* ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาและหลังการพัฒนา ทั้งในส่วนของชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน และชุมชนใกล้เคียง และ ส่วนของทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่นด้วย

## 7.2 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภทที่พบในจังหวัดมหาสารคาม (ยกเว้นแหล่งทรายก่อสร้าง) มาพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดทางกฎหมาย ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 7.1 ผลการจำแนกพื้นที่แหล่งแร่ในจังหวัดมหาสารคามสามารถจำแนกได้เป็น 2 เขต (รูปที่ 7-1 และ 7-2) คือ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7-1 ถึง 7-2

เขตสงวนทรัพยากรแร่มีจำนวนแหล่งแร่ทั้งหมด 4 แหล่ง ประกอบด้วย แหล่งแร่เกลือหิน และโพแทชจำนวน 3 แหล่ง ซึ่งพบอยู่ในเขตวนอุทยานโกสัมพี เขตวนอุทยานชีหลง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าดูลำพัน และโดมเกลือ 1 แหล่งอยู่ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าดูลำพัน





คำอธิบายแผนที่

-  เขตสงวนทรัพยากรแร่
-  เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่



วนอุทยานโกสัมพี อำเภอกอสมพิสัย

แหล่งแร่เกลือหินและโพแทช  
ในเขตสงวนทรัพยากรแร่  
(เขตวนอุทยานโกสัมพี)



แปลงคำขออาชญาบัตรพิเศษสำรวจแร่ อำเภอนาเชือก

แหล่งแร่เกลือหินและโพแทช  
ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่  
(เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ  
วรรคหนึ่ง ตาม พรบ.แร่ พ.ศ.2510)

รูปที่ 7-2 ตัวอย่างพื้นที่แหล่งแร่เกลือหินและโพแทชที่ได้จำแนกเขตทรัพยากรแร่ออกเป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ (สีแดง) อยู่ในเขตวนอุทยานโกสัมพี และเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ (สีเหลือง) อยู่ในเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง ตาม พรบ.แร่ พ.ศ. 2510

ตารางที่ 7-1 เขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดมหาสารคาม

ชนิดแร่	จำนวนแหล่ง	เนื้อที่แหล่งแร่รวม ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านเมตริกตัน)
	รวม		
เกลือหินและโพแทช	3	0.71 (444)	3.28
โดมเกลือ	1	0.28 (173)	1.28
<b>รวม</b>	<b>4</b>	<b>0.99 (617)</b>	<b>4.56</b>

เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่มีจำนวนแหล่งแร่ทั้งหมด 28 แหล่ง ประกอบไปด้วย แหล่งแร่เกลือหินและโพแทชจำนวน 1 แหล่ง ซึ่งพบครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างมาก อยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนเพื่อการอนุรักษ์ เขตพื้นที่ป่าสงวนที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม และเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง แห่ง พรบ.แร่ พ.ศ. 2510 และโดมเกลือจำนวน 27 แหล่ง พบอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม และเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่ง แห่ง พรบ.แร่ พ.ศ. 2510

ตารางที่ 7-2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดมหาสารคาม

ชนิดแร่	จำนวน	เนื้อที่แหล่งแร่รวม ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านเมตริกตัน)
	แหล่งรวม		
เกลือหินและโพแทช	1	5,292.66 (3,307,913)	24,396.72
โดมเกลือ	27	246.46 (154,40)	1,298.54
<b>รวม</b>	<b>28</b>	<b>5,539.12 (3,461,953)</b>	<b>25,695.26</b>

## 7.3 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต

### 7.3.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

- (1) ไม่อนุญาตให้พัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อการเหมืองแร่ในปัจจุบันโดยเด็ดขาด
- (2) หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ต่อเศรษฐกิจหรือความอยู่รอดของประเทศชาติ รัฐอาจพิจารณาให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามกฎหมายที่บัญญัติไว้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดังกล่าว และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีก่อน
- (3) พื้นที่แหล่งแร่ที่มีลักษณะเป็นต้นแบบเพื่อประโยชน์ในการศึกษาเรียนรู้ ควรกำหนดให้เป็นเขตแหล่งแร่แบบฉบับสำหรับการศึกษาเรียนรู้ไว้เป็นการเฉพาะ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนเข้ามาศึกษาเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ หน่วยงานผู้กำกับดูแลพื้นที่ต้องออกระเบียบเกี่ยวกับการเข้าออกพื้นที่ไว้ด้วย

### 7.3.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

- (1) ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่ในชั้นรายละเอียด โดยหน่วยงานภาครัฐ เพื่อกำหนดเขตพื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงเป็นแหล่งสำรองสำหรับอนาคต
- (2) กำหนดมาตรการเป็นกรณีพิเศษ ในกรณีที่จะอนุญาตให้ใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ โดยเฉพาะมาตรการด้านการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่นด้วย
- (3) การอนุญาตให้ใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีก่อน และต้องดำเนินการตามมาตรการที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด หรือตามกฎหมายที่บัญญัติไว้เป็นการเฉพาะ

### 7.3.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่

- (1) อนุญาตให้ใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่กฎหมายบัญญัติไว้ เช่น กฎหมายว่าด้วยแร่ กฎหมายว่าด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดิน กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- (2) ในการนำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาแหล่งแร่ที่ตอบสนองต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันดับแรก เช่น แร่และหินเพื่อการก่อสร้าง แร่เพื่อการเกษตร แร่ที่เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐานในประเทศ เป็นต้น ส่วนแร่ที่ผลิตเพื่อการส่งออกโดยไม่มีการเพิ่มมูลค่าก่อน ควรกำหนดมาตรการยับยั้งเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการดูแลรักษาทรัพยากรแร่ที่ใช้แล้วหมดไป ไม่ให้สิ้นเปลืองหรือใช้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ
- (3) ในกระบวนการพิจารณาอนุญาต ต้องเปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพิจารณาด้วย ซึ่งประเด็นสำคัญที่ต้องร่วมพิจารณาได้แก่ ข้อจำกัดเขตพื้นที่ และมาตรการในการควบคุมรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมทั้งก่อน ระหว่าง และภายหลังการทำเหมือง
- (4) ในการพิจารณาอนุญาตประทานบัตรเพื่อทำเหมืองแร่ ผู้ประกอบการต้องเสนอผลตอบแทนพิเศษให้แก่ชุมชนท้องถิ่นในบริเวณที่มีการทำประโยชน์เหมืองแร่ด้วย ซึ่งอาจจะเสนอได้หลายรูปแบบโดยมีการหารือกับชุมชนท้องถิ่นถึงความต้องการร่วมกันก่อน เช่น จัดตั้งกองทุนเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีผู้แทนภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการกำหนดแผนพัฒนา ร่วมดำเนินการ และติดตามตรวจสอบ
- (5) เมื่อมีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่แล้ว หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งภาคประชาชนต้องเข้มงวดกวดขันในการควบคุม กำกับดูแล และติดตามตรวจสอบ ให้ได้มาตรฐานตามมาตรการที่กำหนดไว้
- (6) ในระหว่างและภายหลังการทำเหมือง ผู้ประกอบการต้องดำเนินการฟื้นฟูสภาพพื้นที่ให้เป็นไปตามมาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น ภาครัฐควรกำหนดมาตรการให้ผู้ได้รับอนุญาตจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนภายหลังจากการทำเหมืองด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551, ยุทธศาสตร์การจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 60 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2544, ธรณีวิทยาประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, 556 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก, แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย, กองธรณีเทคนิค กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข, คู่มือปฏิบัติแนวทางปฏิบัติในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบและบึงขี้รายชื่อจังหวัดที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ, ศูนย์เฉพาะกิจธรณีพิบัติภัยอันสืบเนื่องจากแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์, กรมทรัพยากรธรณี, 124 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2549, แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550, ธรณีวิทยาประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 598 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข, สถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลประเทศไทยปี พ.ศ.2549, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2552, แผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น, กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2552ก, เครื่องเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัยจังหวัดขอนแก่น, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 31 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2552ข, สรุปเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย เดือนมกราคม-ธันวาคม 2551, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี 48 หน้า.
- จงพันธ์ จงลักขมณี, นเรศ สัตยารักษ์, ปานพงษ์ กาญจนพันธ์ และสัญญา สราภิรมย์, 2522, แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย ระวังจังหวัดมหาสารคาม, กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, มาตรฐาน 1:250,000.
- บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด, 2550, โครงการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมการทำเกลือจากน้ำเกลือใต้ดิน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : รายงานฉบับสมบูรณ์, กรมทรัพยากรธรณี, หน้า 189-202.
- ปกรณ์ สุวานิช, 2535, โพลเทค-เกลือหิน : รายงานเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, ฉบับที่ 4/2535, 34 หน้า.
- ปกรณ์ สุวานิช, 2550, ธรณีวิทยาแหล่งแร่โพลเทค-เกลือหินของไทย, พิมพ์ครั้งที่ 1, 195 หน้า.
- ประเสริฐ กุมารจันทร์ และ, 2540, แผนที่แหล่งแร่และแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติของประเทศไทย, กรมทรัพยากรธรณี, มาตรฐาน 1:500,000.
- พิทักษ์ รัตนจารุรักษ์, ตรีทิพย์ ศุภสุนทรกุล, เมธา ยังสนอง และสถาพร กาวินทร, 2544, แผนที่ทรัพยากรแร่ ระวัง NE 48-13 (จังหวัดมหาสารคาม), กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, มาตรฐาน 1:250,000.
- พยุศ โชติคณาพิศ, จำรูญ อัยศิริไพศาล และนิมิตร ศรีคลัง, 2544, แผนที่ทรัพยากรแร่ ระวัง ND 48-1 (จังหวัดชัยภูมิ), กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, มาตรฐาน 1:250,000.
- ราชบัณฑิตสถาน, 2544, พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา, กรุงเทพมหานคร
- วัณกี อยู่เย็น และธนวุฒิ ศิรินาวิน, 2522, แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย ระวังจังหวัดมหาสารคาม, กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, มาตรฐาน 1:250,000.
- ศูนย์บริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551, โครงการจัดทำแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่โพลเทค: รายงานการศึกษาฉบับกลาง, กรมทรัพยากรธรณี, หน้า ฏ2-109-ฏ2-111.

สมชัย วงศ์สวัสดิ์, 2534, *Locations Map of Salt Domes in NE Thailand*, กองน้ำบาดาล, กรมทรัพยากรธรณี, มาตรฐานส่วน 1:500,000.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552, *สถิติผลิตภัณฑ์ภาคและจังหวัด ประจำปี 2550*, สำนักนายกรัฐมนตรี, หน้า 94.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549, *การจัดทำข้อมูลเพื่อการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมและการฟื้นฟูแหล่งทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 จังหวัด*, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, หน้า 88-95.

Japakasetr and Suwanich, 1982, *Potash and Rock Salt in Thailand (Appendix A) : Non-metallic Minerals Bulletin No.2*, Economic Geology Division, Department of Mineral Resources, Bangkok, 152 p.



### ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก : การผลิตเกลือสินเธาว์ในจังหวัดมหาสารคาม
- ภาคผนวก ข : สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม
- ภาคผนวก ค : ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ภาคผนวก ง : สถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย
- ภาคผนวก จ : ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย

**ภาคผนวก ก**

**การผลิตเกลือสินเธาว์ในจังหวัดมหาสารคาม**

ตารางที่ ก-1 ทะเบียนโรงงานผู้ประกอบการการทำเกลือสินเธาว์

ลำดับ ที่	ชื่อผู้รับใบอนุญาต	ทะเบียนโรงงาน	แรงแม่/ จำนวนคน	จำนวน เตา	ค่าธรรมเนียม รายปี	ค่าธรรมเนียม ต่ออายุ ใบอนุญาต
1	นายวีระศักดิ์ สวัสดิ์พานิช	จ.3-103(1)-13/36มค.	189.62/20	6	จำหน่าย	-
2	นายประสิทธิ์ ต้นประเสริฐ	จ.3-103(1)-14/36มค.	189.62/20	6	23 มิ.ย. 52	31 ธ.ค. 54
3	นายศุภวุฒิ ชนะบุญ	จ.3-103(1)-16/36มค.	189.62/24	6	31 ต.ค. 52	31 ธ.ค. 51
4	นายสมพงษ์ ประเสริฐสังข์	จ.3-103(1)-21/36มค.	189.62/24	6	จำหน่าย	-
5	นายสมเกียรติ โขมานะสิน	จ.3-103(1)-23/36มค.	174.72/20	8	21 เม.ย. 52	31 ธ.ค. 54
6	นายสุนทร ธาณีวรรณ	จ.3-103(1)-1/37มค.	183.72/16	6	23 มิ.ย. 51	31 ธ.ค. 51
7	นางสุจินดา คำดี	จ.3-103(1)-2/37มค.	183.72/16	6	25 ม.ค. 52	31 ธ.ค. 52
8	นางบุญล้ำ เหล่าสุข	จ.3-103(1)-3/37มค.	183.72/16	6	25 ม.ค. 52	31 ธ.ค. 52
9	น.ส.เมตตา โผฏเขี้ยว	จ.3-103(1)-4/37มค.	183.72/16	6	23 มิ.ย. 51	31 ธ.ค. 54
10	นายทวีรัตน์ หีบแก้ว	จ.3-103(1)-1/40มค.	183.72/8	6	31 ต.ค. 52	31 ธ.ค. 54
11	นายสมบัติ แสนศักดิ์	จ.3-103(1)-4/40มค.	275.58/16	9	15 มิ.ย. 51	31 ธ.ค. 55
12	นายสง่า เพชรโรจน์	จ.3-103(1)-5/40มค.	183.72/16	6	จำหน่าย	-
13	นางมลวิวัลย์ พงษ์หนองพอก	จ.3-103(1)-6/40มค.	183.72/16	6	จำหน่าย	-

ตารางที่ ก-2 ทะเบียนโรงงานผู้ประกอบการสูบหรือนำน้ำเกลือขึ้นมาจากใต้ดิน

ลำดับ ที่	ชื่อผู้รับใบอนุญาต	ทะเบียนโรงงาน	แรงแม่	จำนวน คน	ค่าธรรมเนียม รายปี	ค่าธรรมเนียม ต่ออายุ ใบอนุญาต
1	นายชูเกียรติ รมไทรทอง	จ.3-103(1)-2/36มค.	20	4	จำหน่าย	-
2	นายสมพงษ์ ประเสริฐสังข์	จ.3-103(1)-4/36มค.	20	3	23 มิ.ย. 52	31 ธ.ค. 54
3	นายศุภวุฒิ ชนะบุญ	จ.3-103(1)-6/36มค.	20	4	31 ต.ค. 52	31 ธ.ค. 51
4	นายชูเกียรติ รมไทรทอง	จ.3-103(1)-8/36มค.	48	8	จำหน่าย	-
5	นายวีระศักดิ์ สวัสดิ์พานิช	จ.3-103(1)-9/36มค.	48	8	21 เม.ย. 52	31 ธ.ค. 54
6	นายสมเกียรติ โขมานะสิน	จ.3-103(1)-11/36มค.	14.50	4	23 มิ.ย. 51	31 ธ.ค. 51
7	นายประสิทธิ์ ต้นประเสริฐ	จ.3-103(1)-10/36มค.	21.51	1	25 ม.ค. 52	31 ธ.ค. 52
8	นายสง่า เพชรโรจน์	จ.3-103(1)-1/40มค.	15	2	25 ม.ค. 52	31 ธ.ค. 52



(ก) บ่อสูบน้ำเกลือ เจาะลึกลงไปใต้ดิน 180 เมตร



(ข) โรงพักน้ำเกลือที่สูบขึ้นมา



(ค) โรงต้มเกลือขนาดใหญ่



(ง) เตาต้มเกลือ ซึ่งใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง



(จ) การต้มเกลือโดยใช้เตาขนาดใหญ่



(ฉ) เกลือสินเธาว์ที่ตกผลึกเป็นเม็ด ซึ่งนำไปจำหน่ายต่อไป

รูปที่ ก-1 แหล่งอุตสาหกรรมทำเกลือสินเธาว์ที่บริเวณอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม



(ก) ทรายเกลือที่ปรากฏตามผิวดินบริเวณบ้านจอกขวาง



(ข) การนำทรายเกลือที่ตัดมาจากผิวดินมาขนาด



(ค) น้ำเค็มที่เข้มข้นจะไหลลงสู่ภาชนะรองรับ



(ง) การนำน้ำเค็มมาต้มในรางต้มเกลือ



(จ) เกลือสินเธาว์ที่ตกผลึกจะถูกตักแยกออกมา



(ฉ) เกลือสินเธาว์ที่พร้อมนำมาจำหน่าย

รูปที่ ก-2 แหล่งต้มเกลือขนาดเล็กของชาวบ้านบริเวณอำเภอลำปำ จังหวัดมหาสารคาม

ภาคผนวก ข

สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม

## สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม

(ข้อมูลจาก การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, [www.tourismthailand.org](http://www.tourismthailand.org))

### เขตอำเภอเมือง

#### พิพิธภัณฑ์วัดมหาชัย

ตั้งอยู่ในตัวเมืองมหาสารคาม เป็นสถานที่เก็บรวบรวมโบราณวัตถุของภาคอีสาน เช่น ใบเสมาหิน พระพุทธรูปในสมัยโบราณ บานประตู คันทวยแกะสลักอายุประมาณ 100-200 ปี นอกจากนี้ยังเป็นที่ยังเป็นที่เก็บรวบรวมวรรณคดีภาคอีสาน และพระธรรมใบลานอยู่เป็นจำนวนมาก



#### ศูนย์ศิลปะและวัฒนธรรมอีสาน

ตั้งอยู่ในบริเวณสถาบันราชภัฏมหาสารคาม ภาพแสดงความเป็นมาของศิลปะอีสานตลอดจนศิลปหัตถกรรม เช่น การทอผ้า สลายผ้าต่าง ๆ นอกจากนี้ก็มีวรรณคดีอีสานประเภทใบลานซึ่งหาชมได้ยาก นอกจากนี้ยังมีภาพสไลด์ เกี่ยวกับวัฒนธรรมและประเพณีของชาวอีสานให้ชมด้วย

#### สถาบันวิจัยศิลปะและวัฒนธรรมอีสาน

ตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยมหาสารคามซึ่งได้จัดนิทรรศการแบบถาวรไว้ให้ชม เปิดให้ชมในวันและเวลาราชการ ผู้เข้าชมจะได้ความรู้เกี่ยวกับศิลปะและวัฒนธรรมอีสาน ความเป็นมาของการทอผ้า การประยุกต์ผลิตภัณฑ์ผ้าพื้นเมือง เครื่องจักสานและงานไม้ งานหล่อโลหะ การพัฒนาเครื่องปั้นดินเผา เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องมือจับสัตว์ เครื่องดนตรี วรรณกรรม จารึกภาษาโบราณ รวมทั้งผลงานศิลปะร่วมสมัยของนิสิต นักศึกษา สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่โทร. 0-4372-1686

### ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง

ตั้งอยู่ถนนหน้าโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม สร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2408 เมื่อท้าวมหาชัย เจ้าเมืองมหาสารคาม คนแรกได้รวบรวมไพร่พลจากร้อยเอ็ดมาตั้งเมืองใหม่ ได้สร้างหลักเมืองและอัญเชิญเจ้าพ่อหลักเมืองมาประทับ เพื่อเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์คู่บ้านคู่เมือง นับเป็นอีกสถานที่หนึ่งที่ชาวจังหวัดมหาสารคามให้ความเคารพนับถือกันมาก



### กุ่มหารธาตุ (ปราสาทกุ่มบ้านเขวา)



ตั้งอยู่ที่บ้านเขวา ตำบลเขวา ห่างจากตัวเมืองไปตามถนนแจ้งสนิท 13 กิโลเมตร เป็นโบราณสถานที่มีอายุราวพุทธศตวรรษที่ 18 ทำด้วยศิลาแลงเป็นรูปกระโจมสี่เหลี่ยม สูงจากพื้นดินถึงยอด 4 วา กว้าง 2 วา 2 คอก ภายในปราสาทมีเทวรูปทำด้วยดินเผา 2 องค์ นั่งขัดสมาธิ ประนมมือ ถือสังข์ มีกำแพงทำด้วยศิลาแลงล้อมรอบ โคปุระอยู่แนวด้านทิศตะวันออก เป็นทางเข้าออกภายในกำแพงเพียงด้านเดียว บรรณาลัยอยู่ภายในกำแพงแก้วด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีทางเข้าในปราสาทประธานเพียงด้านเดียว คือ ทิศตะวันออก ส่วนอีก 3 ด้านเป็นประตูหลอก กรอบประตูและทับหลังเป็นหินทราย กรมศิลปากรได้ทำการขุดแต่งเรียบร้อยแล้ว

การเดินทาง จากตัวเมืองไปตามถนนแจ้งสนิท 13 กิโลเมตร (ทางหลวงหมายเลข 208 มหาสารคาม-ร้อยเอ็ด)

### พิพิธภัณฑ์บ้านเชียงเหียน

ห่างจากตัวจังหวัดมหาสารคาม 7 กิโลเมตร ไปตามเส้นทางมหาสารคาม-ร้อยเอ็ด ชมเมืองโบราณบ้านเชียงเหียน ตำนานเมืองเชียงเหียนหนองหาน ฟ้าแดดสูงยาง ตลอดจนชมผลิตภัณฑ์ของหมู่บ้านด้วย



### หมู่บ้านปั้นหม้อ

ตั้งอยู่ที่ตำบลเขวา ห่างจากตัวเมืองไปตามทางสายมหาสารคาม-ร้อยเอ็ด (208) ประมาณ 4 กิโลเมตร และแยกซ้ายเข้าไปอีกประมาณ 1 กิโลเมตร ทางลูกรังอัดแน่น เป็นหมู่บ้านใหญ่ประมาณ 100 หลังคาเรือน ทุกบ้านมีอาชีพปั้นหม้อดินเผา ซึ่งชาวอีสานใช้เป็นหม้อน้ำ หม้อแกง กรรมวิธีทำยังเป็นแบบโบราณดั้งเดิม



### หมู่บ้านหัตถกรรมบ้านหนองเขื่อนช้าง

หมู่ที่ 7 ตำบลท่าสองคอน เป็นหมู่บ้านทอผ้าไหม ผ้าฝ้าย ทำหมอนขิด นักท่องเที่ยวสามารถแวะชมซื้อสินค้าที่ระลึกแห่งนี้ได้ การเดินทางจากตัวเมืองไปตามเส้นทางสายมหาสารคาม-โกสุมพิสัย ประมาณ 12 กิโลเมตร แล้วแยกซ้ายระหว่างกิโลเมตรที่ 47-48 ไปตามทางลาดยางหมายเลข 1027 สู่บ้านโนนตาล เข้าไปอีก 2 กิโลเมตร จึงจะถึงหมู่บ้านหนองเขื่อนช้าง



### แก่งเลิงจาน

เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ภายในบริเวณเป็นที่ตั้งของสถานีประมง ทำการเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืดให้หลายจังหวัดในภาคอีสาน อยู่ด้านหลังของสถาบันราชภัฏมหาสารคาม ห่างจากตัวเมืองประมาณ 3 กิโลเมตร บริเวณโดยรอบของแก่งเลิงจานมีทิวทัศน์สวยงาม ในวันหยุดประชาชนนิยมไป

พักผ่อนกันมาก

## เขตอำเภอโกสุมพิสัย

### วนอุทยานโกสัมพี

มีเนื้อที่ 125 ไร่ มีลักษณะเป็นสวนป่ามีต้นไม้หลายชนิด เช่น ต้นยางขนาดใหญ่ ต้นตะแบก และยังมีลิงแสมฝูงใหญ่จำนวนมากหลายพันตัว มีลิงแสมขนสีทอง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่หายาก ไม่ดุร้าย วนอุทยานโกสัมพีมีสิ่งที่น่าสนใจคือแก่งตาด ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงพฤษภาคม น้ำจะขึ้นมองเห็นหินดาน และยังมีลานช่อย ซึ่งมีต้นช่อยกว่า 200 ต้น ตกแต่ง ตัดแปลงเป็นไม้แคระตกแต่งเป็นรูปต่าง ๆ



### บึงบอน

ตั้งอยู่ที่ตำบลหัวขวาง ซึ่งอยู่ถัดจากวนอุทยานโกสัมพีไปประมาณ 100 เมตร บึงบอนเป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ มีเนื้อที่ 120 ไร่ และมีถนนรอบบึงซึ่งได้รับงบประมาณจาก ททท. โดยมีความกว้าง 5 เมตร ยาว 2,689 เมตร นับว่าเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจอีกแห่งหนึ่ง การเดินทางสามารถใช้เส้นทางเดียวกันกับวนอุทยานโกสัมพี

### บ้านแพง

เป็นหมู่บ้านที่มีอาชีพการทอเสื่ออก เป็นอาชีพเสริมอีกอาชีพหนึ่ง การเดินทางจากตัวเมืองใช้เส้นทางหมายเลข 208 (มหาสารคาม-โกสุมพิสัย-ขอนแก่น) เลี้ยวซ้ายเข้าเส้นทางโกสุมพิสัย-ขอนแก่น ระหว่างกิโลเมตรที่ 20-21 ห่างจากอำเภอโกสุมพิสัย 9 กิโลเมตร และห่างจากตัวเมืองประมาณ 38 กิโลเมตร



## เขตอำเภอหาดฉาง

### พระธาตุนาดูน

พุทธมณฑลแห่งอีสาน ตั้งอยู่ที่บ้านนาดูน เขตอำเภอหาดฉาง เป็นเขตที่มีการขุดพบหลักฐานทางประวัติศาสตร์ โบราณคดีที่แสดงถึงความเจริญรุ่งเรืองในอดีต เพราะบริเวณนี้ได้เคยเป็นที่ตั้งของนครจำปาศรีมาก่อน โบราณวัตถุต่างๆ ที่ค้นพบได้นำไปแสดงไว้ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจังหวัดขอนแก่น และที่สำคัญยิ่งก็คือการขุดพบสถูปบรรจุพระบรมสารีริกธาตุ บรรจุในทับทองคำ เงิน และสำริด ซึ่งสันนิษฐานว่ามีอายุอยู่ในพุทธศตวรรษที่ 13-15 สมัยทวารวดี รัฐบาลจึงอนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้างพระธาตุนาดูนขึ้นในเนื้อที่ 902 ไร่ โดยบริเวณรอบ ๆ จะมีพิพิธภัณฑสถานแล้ววัฒนธรรมสวนรุกขชาติ สวนสมุนไพร ซึ่งตกแต่งให้เป็นสถานที่สำคัญทางพุทธศาสนา



การเดินทางจากตัวเมืองมหาสารคาม โดยใช้เส้นทางหมายเลข 2040 ผ่านอำเภอแกดำ อำเภอวาปีปทุม แล้วเลี้ยวขวาเข้าทางหลวงหมายเลข 2045 ถึงอำเภอหาดฉาง ทางลาดยางตลอด ห่างจากตัวเมืองประมาณ 65 กิโลเมตร

### กุสันทรัตน์



เป็นปราสาทหินที่สร้างขึ้นในสมัยพระเจ้าชัยวรมันที่ 7 เป็นศิลปะขอมสมัยบายน อายุระหว่าง พ.ศ. 1700-1750 ตัวปราสาทสร้างด้วยศิลาแลงเป็นแท่งสี่เหลี่ยมเหมือนกุ่มหาธาตุ และมีทับหลังประตุมุขหน้าจำหลักลายงดงามน่าดู ตั้งอยู่ที่ตำบลกุสันทรัตน์ อำเภอหาดฉาง

การเดินทาง ใช้เส้นทางหมายเลข 2040 ผ่านอำเภอแกดำ อำเภอวาปีปทุม เลี้ยวขวาเข้าเส้นทางหมายเลข 2045 (เข้าอำเภอหาดฉาง) ประมาณ 1 กิโลเมตร จะอยู่ทางขวามือ

### สถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช

อยู่ทางทิศตะวันออกของพระธาตุนาดูน เป็นสถานที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ อนุรักษ์ ขยาย และปรับปรุงพันธุ์ไม้ในภาคอีสาน ภายในสถาบันฯ จะมีอุทยานลานไม้ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ และพิพิธภัณฑ์บ้านอีสาน ซึ่งแต่ละแห่งมีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 0-4379-7048



### เขตอำเภอกันทรวิชัย

#### พระพุทธรูปยืนมงคล

เป็นพระพุทธรูปคู่เมืองมหาสารคาม อยู่ที่ตำบลคันธารราษฎร์ บนทางหลวงหมายเลข 213 ห่างจากตัวเมืองประมาณ 14 กิโลเมตร เป็นพระพุทธรูปสมัยทวารวดี สร้างขึ้นด้วยหินทรายแดง เหมือนพระพุทธรูปมิ่งเมือง เชื่อกันว่าอำเภอกันทรวิชัยฝนแล้ง ชาวบ้านที่เป็นผู้ชายจึงสร้างพระพุทธรูปมิ่งเมืองและผู้หญิงสร้างพระพุทธรูปยืนมงคลขึ้นเพื่อขอฝน แล้วเสร็จพร้อมกันจึงจัดงานฉลองอย่างมโหฬาร นับแต่นั้นมาฝนก็ตกต้องตามฤดูกาล ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์แก่ท้องที่นี้เป็นอันมาก





### พระพุทธรูปมิ่งเมือง หรือ พระพุทธรูปสุวรรณมาลี

พระพุทธรูปมิ่งเมือง หรือ พระพุทธรูปสุวรรณมาลี สร้างด้วยหินทรายแดง เป็นพระพุทธรูปศักดิ์สิทธิ์สมัยทวารวดีที่ชาวมหาสารคามนับถือกัน มาประดิษฐานที่วัดสุวรรณาวาส ตำบลโคกพระ อำเภอกันทรวิชัย การเดินทางใช้เส้นทางหมายเลข 213 (มหาสารคาม-กาฬสินธุ์) ห่างจากตัวเมืองประมาณ 14 กิโลเมตรเศษ (อยู่ทางด้านซ้ายมือ)

## เขตอำเภอนาเชือก



### เขตห้ามล่าสัตว์ป่าดอนลำพัน

เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีลักษณะเป็นป่าธรรมชาติ มีน้ำไหลเฉพาะที่ตลอดเวลาหรือที่เรียกว่า ป่าน้ำซับ นอกจากนี้ยังมีพืชและสัตว์ที่ไม่ค่อยพบในที่อื่นๆ และหายากเช่น ดันลำพัน, เห็ดลาบ, ปลาคอกั้ง, งูขา และ ปูทูลกระหม่อม หรือปูแป้งเป็นปูน้ำจืดที่สวยงามที่สุดในโลก ตัวขนาดใหญ่กว่าปูนา ลำตัวมีหลายสี เช่น ม่วง, ส้ม, เหลือง และขาว และจะพบเฉพาะที่ป่าดอนลำพันแห่งนี้เท่านั้น



รูปที่ ข-1 แผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม

แห่งประเทศไทย, [www.tourismthailand.org](http://www.tourismthailand.org))

## ภาคผนวก ค

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## ดินเค็ม (Saline soil)

ดินเค็ม คือ ดินที่มีปริมาณเกลือชนิดต่าง ๆ ที่ละลายน้ำได้ ปะปนในเนื้อดินสูง จนเป็นอันตรายต่อพืช ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถดูดน้ำเข้าสู่ระบบรากได้สะดวก หรือเกิดสภาพที่เป็นพิษกับพืช ดังนั้นบริเวณที่เป็นดินเค็มจะมีลักษณะเป็นพื้นที่ว่างเปล่า ไม่มีพืชขึ้น หรือมีวัชพืชรูปร่างอยู่เพียงเบาบาง และในกรณีที่ดินเค็มจัด จะเห็นคราบเกลือสีขาวบนผิวดินเป็นบริเวณกว้าง (รูปที่ ค-1) ส่วนในฤดูฝน แม้จะไม่เห็นคราบเกลือแต่ก็จะสังเกตเห็นว่าพื้นที่ไม่มีพืชปกคลุมเหมือนเช่นที่พบในบริเวณใกล้เคียง



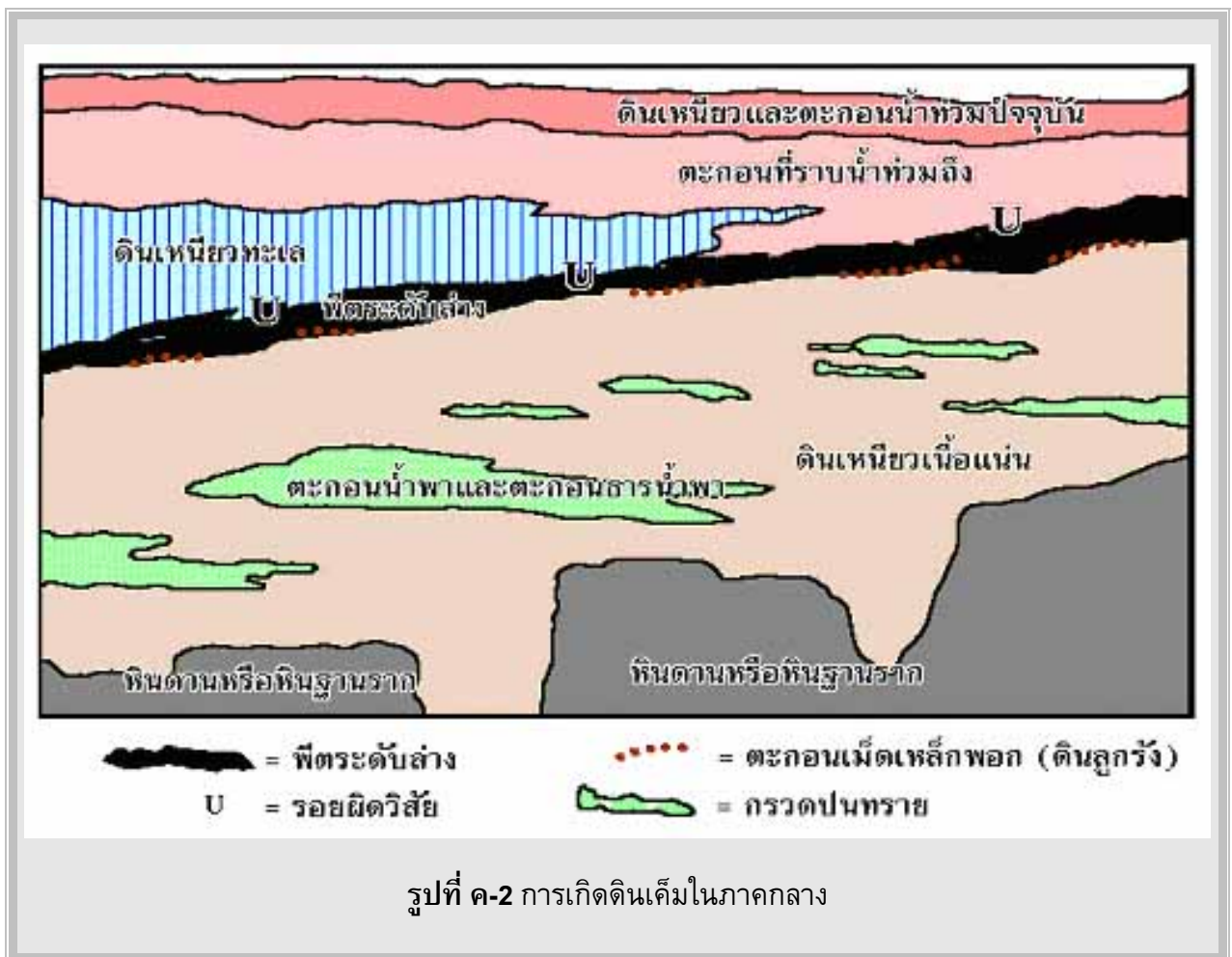
รูปที่ ค-1 คราบเกลือสีขาวบนผิวดินที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนในฤดูแล้ง

### การวัดค่าความเค็มของดิน

การวัดความเค็มของดินอาศัยการวัดค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายจากดิน ซึ่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของเกลือในดิน โดยกำหนดว่าดินเค็มจะมีค่าความนำไฟฟ้าเกิน 4 มิลลิโหมห์/เซนติเมตร มีจำนวนเป็นร้อยละของธาตุโซเดียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้น้อยกว่าร้อยละ 15 และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) น้อยกว่า 8.5

## ดินเค็มในภาคกลาง

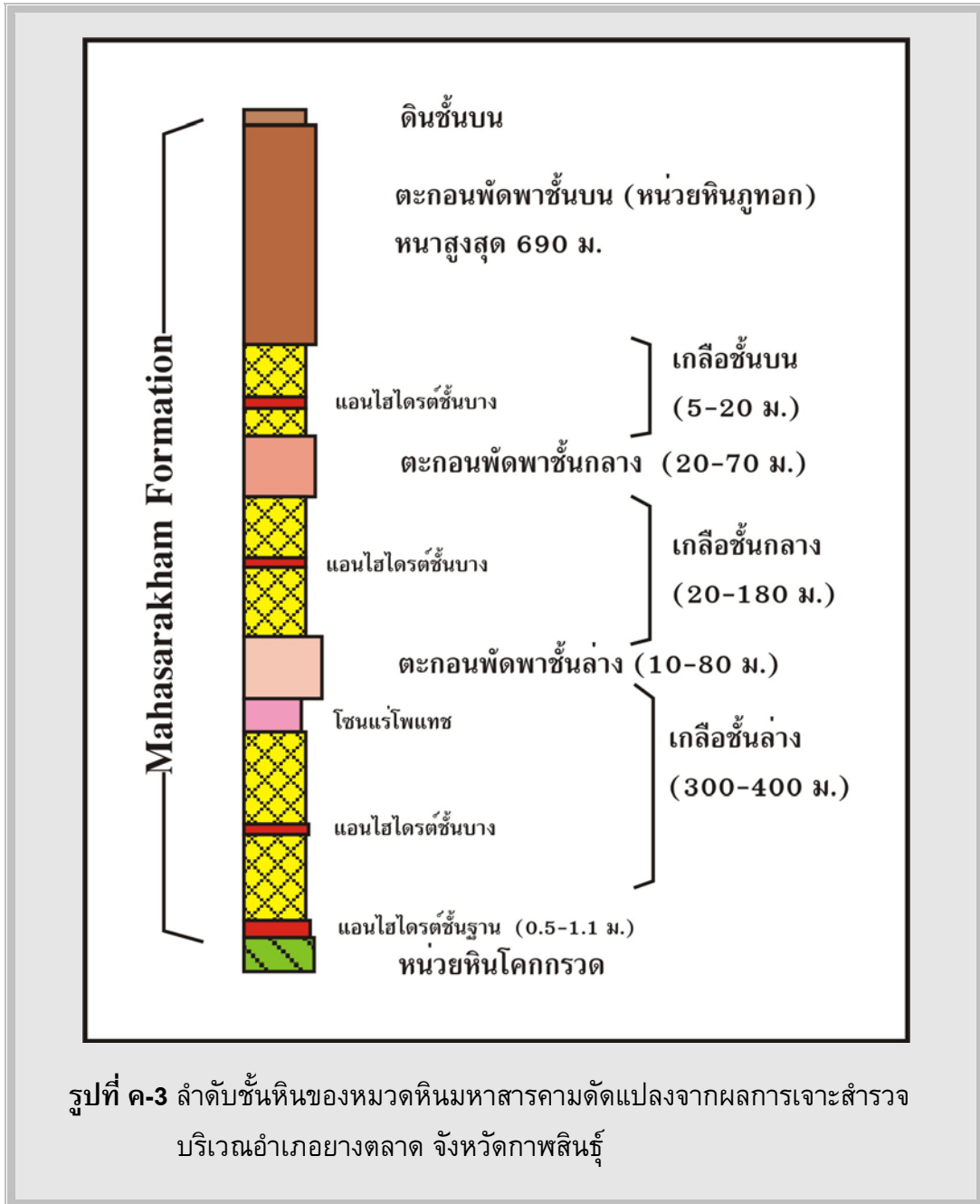
ในประเทศไทยอาจพบดินเค็มได้ในหลายพื้นที่ ซึ่งมีสาเหตุมาจากปัจจัยทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกัน เช่น ดินเค็มในภาคกลาง หรือบริเวณกรุงเทพมหานคร เกิดจากการมีตะกอนดินเหนียวที่ตกตะกอนจากทะเล (marine clays) รongรับอยู่ที่ระดับตื้น (รูปที่ ค-2) ดินเค็มในบริเวณริมทะเลเกิดจากอิทธิพลของการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินซึ่งสัมพันธ์กับการขึ้น-ลงของน้ำทะเล และละอองน้ำทะเล (aerosols) ที่ปลิวเข้าฝั่งโดยกระแสลม



## ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

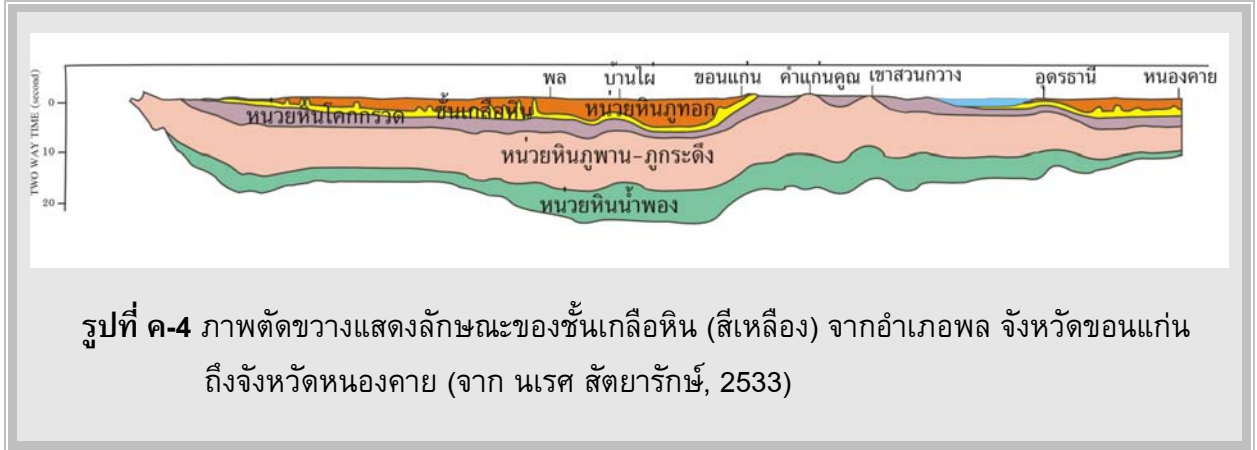
กรมทรัพยากรธรณีเรียกหน่วยหินที่มีชั้นเกลือหินแทรกสลับว่า “หมวดหินมหาสารคาม (Maha Sarakham Formation)” ซึ่งลำดับชั้นดั้งเดิมประกอบด้วย ชั้นเกลือหิน (rock salt) 3 ชั้นแทรก

สลับกับหินตะกอนสีน้ำตาลแดง มีความหนารวมกันประมาณ 300-400 เมตร (รูปที่ ค-3) หมวดหินมหาสารคามส่วนใหญ่พบครอบคลุมพื้นที่บริเวณแอ่งโคราชและแอ่งสกลนคร (รูปที่ ค-4)



โดยเกลือหินชั้นล่างสุดจะมีความหนามากที่สุด และจากการที่ชั้นเกลือมีความหนาแน่นต่ำ (1.8-2.1 ตัน/ลูกบาศก์เมตร) ในขณะที่ชั้นหินที่ปิดทับมีความหนาแน่นสูงกว่า (2.5-2.7 ตัน/ลูกบาศก์เมตร) จึงเกิดความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างมวลทั้งสองชั้น ดังนั้น มวลเกลือจึงสามารถดันตัวเองให้ “ลอย” ขึ้นมา เกิดเป็น “เนินเกลือ (salt pillow)” “โดมเกลือ (dome)” หรือ “แท่งเกลือ (salt diapir)” ขนาด

ต่างๆ ได้ และจากการเจาะสำรวจพบว่าแหล่งเกลือบางแห่งทางตอนกลางแอ่งโคราช มีความสูงถึง 1 กิโลเมตรจากระดับชั้นเกลือเดิม



รูปที่ ค-4 ภาพตัดขวางแสดงลักษณะของชั้นเกลือหิน (สีเหลือง) จากอำเภอพล จังหวัดขอนแก่น ถึงจังหวัดหนองคาย (จาก นเรศ สัตยารักษ์, 2533)

### ปัจจัยร่วมที่ทำให้เกิดดินเค็ม

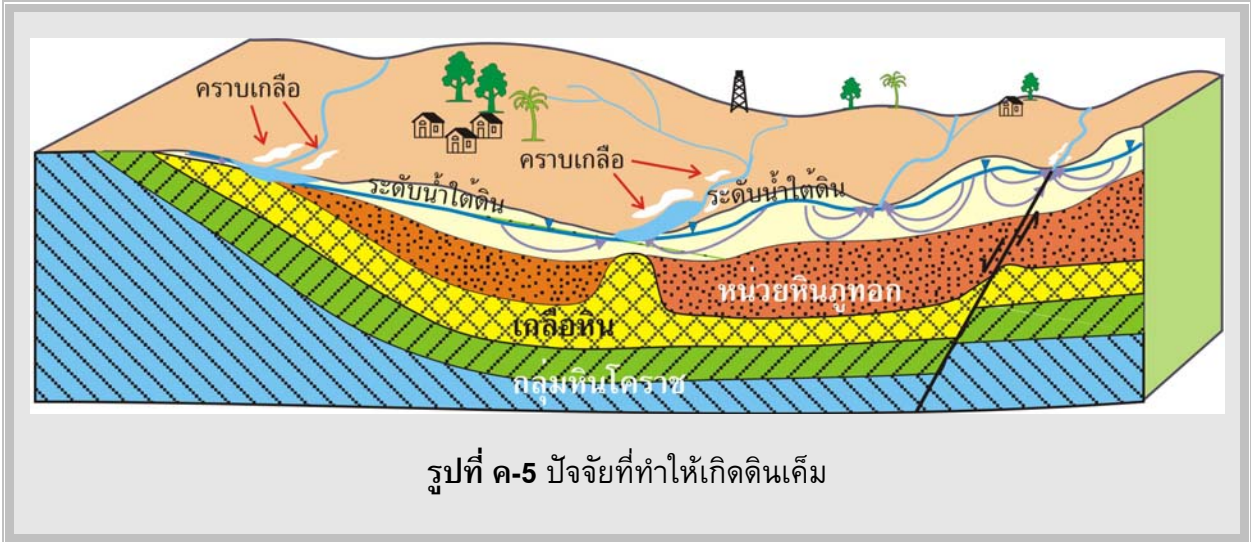
การที่จะเกิดดินเค็มในบริเวณใดนั้น นอกจากจะมีปัจจัยพื้นฐานแล้ว ยังต้องมีปัจจัยเฉพาะที่ร่วมด้วย (รูปที่ ค-5) เช่น

1. เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำที่มีระดับผิวดินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำใต้ดินเค็ม
2. เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินน้อยกว่าระยะอิทธิพลของแรงดึงดูดของเหลวในช่องว่างขนาดจิ๋ว (capillary forces)
3. เป็นพื้นที่ที่มีแนวรอยแตกของเปลือกโลกพาดผ่าน ทำให้น้ำบาดาลเค็มซึมผ่านรอยแตกขึ้นมาสู่ผิวดินได้ง่าย
4. เป็นบริเวณที่มีแหล่งเกลือลอยขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวดิน ซึ่งยิ่งทำให้เกิดการละลายของเกลืออย่างมหาศาล
5. เป็นบริเวณที่มีการตัดไม้ทำลายป่าอย่างกว้างขวาง น้ำฝนสามารถซึมผ่านลงไปในพื้นที่ดินได้มากขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดินซึ่งเป็นน้ำเค็มสูงขึ้น จนอยู่ในระยะอิทธิพลของแรงดึงดูดของเหลวในช่องว่างขนาดจิ๋ว น้ำเค็มจึงสามารถแพร่กระจายขึ้นสู่ผิวดินด้านบนได้

องค์ประกอบส่วนที่เป็นน้ำในน้ำบาดาลเค็มที่แพร่ขึ้นมาสู่ผิวดิน จะถูกระเหยขึ้นไปสู่อากาศ ในขณะที่ส่วนที่เป็นเกลือจะถูกทิ้งเอาไว้ที่ผิวดิน และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นโดยลำดับ เมื่อกระบวนการเหล่านี้ดำเนินไปนานเข้า คราบเกลือจำนวนมากจึงปรากฏให้เห็นบนผิวดิน

นอกเหนือจากปัญหาที่เกิดจากธรรมชาติแล้ว การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ในช่วงเวลา 20-30 ปีที่ผ่านมาหลายอย่าง มีส่วนเร่งให้เกิดดินเค็มเร็วขึ้น หรือเร่งการแพร่กระจายให้กว้างขวางกว่าเดิม ที่เห็นได้ชัดคือการตัดไม้ทำลายป่าและปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งทำให้ดุลยภาพของธรรมชาติเสียไป เนื่องจากการที่น้ำฝนซึมผ่านลงไปในพื้นที่ดินได้มากขึ้นและเร็วขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดิน

เค็มสูงขึ้น จนอยู่ในระยะที่แรงดึงดูดของเหลวในช่องว่างขนาดจิ๋ว (capillary forces) สามารถพาเอาน้ำบาดาลเค็มขึ้นมาบนผิวโลกได้ ในขณะที่เดียวกันการสูญเสียน้ำไป ทำให้อัตราการใช้น้ำผิวดินลดลง จึงมีส่วนทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้นอีกด้วย



ผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์อย่างอื่น ๆ ได้แก่ การสร้างเขื่อนในบริเวณที่ไม่มีความเหมาะสมทางอุทกธรณีวิทยา ทำให้ระดับน้ำใต้ดินในบริเวณถูกยกสูงขึ้น หรือการทำนาเกลือโดยขาดหลักวิชาการและขาดการจัดการน้ำเสียที่เหลือน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการแพร่กระจายของน้ำเค็มไปยังที่ลุ่มต่ำและที่นา ซึ่งไม่เคยเกิดปัญหาดินเค็มมาก่อน

พื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 17.8 ล้านไร่ (รูปที่ ค-6) เป็นพื้นที่ดินเค็มจัด 1.5 ล้านไร่ ดินเค็มปานกลาง 3.7 ล้านไร่ และเค็มน้อย 12.6 ล้านไร่ (ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน <http://www.idd.go.th>)

ตารางที่ ค-1 ระดับความเค็มและเกลือในดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

ค่าการนำไฟฟ้า: EC (dS/m)	ปริมาณเกลือในดิน (%)	ระดับความเค็มในดิน	อิทธิพลต่อพืช
2	< 0.1	ไม่เค็ม	ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
2 - 4	0.1 - 0.2	เค็มเล็กน้อย	มีผลต่อพืชที่ไม่ทนความเค็ม
4 - 8	0.2 - 0.4	เค็มปานกลาง	มีผลต่อพืชหลายชนิด
8 - 16	0.4 - 0.8	เค็มมาก	พืชที่ทนความเค็มได้เท่านั้นยังคงเจริญเติบโตได้ดี
> 16	> 0.8	เค็มจัด	พืชที่ชอบเกลือเจริญได้ดี



### ปัญหาจากดินเค็มที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



### กลุ่มผลกระทบซึ่งสำรวจโดยใช้คราบเกลือเป็นเกณฑ์

- บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือมากที่สุด พบคราบเกลือบนผิวดิน > 50 % ของพื้นที่
- บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือมาก พบคราบเกลือบนผิวดิน 10 - 50 % ของพื้นที่
- บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือปานกลาง พบคราบเกลือบนผิวดิน 1 - 10 % ของพื้นที่
- บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือเล็กน้อย พบคราบเกลือบนผิวดิน < 1 % ของพื้นที่
- บริเวณที่สูงที่มีชั้นหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง
- บริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากคราบเกลือ
- พื้นที่ภูเขา
- แหล่งน้ำ



บริเวณที่พบคราบเกลือ > 50 % มีพื้นที่ 105,000 ไร่



บริเวณที่พบคราบเกลือ 10 - 50 % มีพื้นที่ 225,000 ไร่



บริเวณที่พบคราบเกลือ 1 - 10 % มีพื้นที่ 3,824,000 ไร่



สำรวจและจัดทำแผนที่โดย  
 ส่วนมาตรฐานการสำรวจจำแนกดินและที่ดิน  
 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน  
 กรมพัฒนาที่ดิน 2547

รูปที่ ค-6 แผนที่การกระจายตัวของดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน <http://www.idd.go.th>)



พื้นที่หนองบ่อ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม แสดงความแตกต่างของระดับพื้นที่ พื้นที่ใกล้ระดับน้ำใต้ดินจะมีคราบเกลือบนผิวดิน ปลูกพืชไม่ได้ พื้นที่เนินที่อยู่ด้านหลังอยู่สูงกว่า มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่น



พื้นที่ดินเค็ม บริเวณอำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ปรากฏคราบเกลือสีขาวพบผิวดิน ไม่สามารถทำการเกษตรได้



พื้นที่ห้วยคอกช้าง บ้านท่าเรือ อำเภอ นาหว้า จังหวัดสกลนคร เป็นพื้นที่ดินเค็ม ซึ่งแม้จะไม่มีคราบเกลือให้เห็น แต่ก็ไม่สามารถใช้ประโยชน์ทางเกษตรกรรมได้

รูปที่ ค-7 ตัวอย่างพื้นที่ที่ประสบปัญหาดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคผนวก ง

สถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย

ตารางที่ ง-1 สถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย

ข้อมูล ณ สิ้นปี พ.ศ. 2550

ชนิดแร่	การผลิต พ.ศ. 2550		ราคาทรัพยากรแร่ (เฉลี่ย) พ.ศ. 2550		ทรัพยากรแร่ ที่ได้รับอนุญาตให้ผลิต (ประทานบัตรทำเหมืองแร่)		ทรัพยากรแร่ ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ (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>								
ชิปซัม	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 (ดินขาวและบอลล์เคลย์)	1,248,667	677	550	ตัน	150,200,333	82,620	850,200,333	467,620
เกลียวหิน	1,134,931	568	500	ตัน	31,739,069	15,870	18,000,031,739,069	9,000,015,870
แบโรต์	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
ทังสเตน	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>	

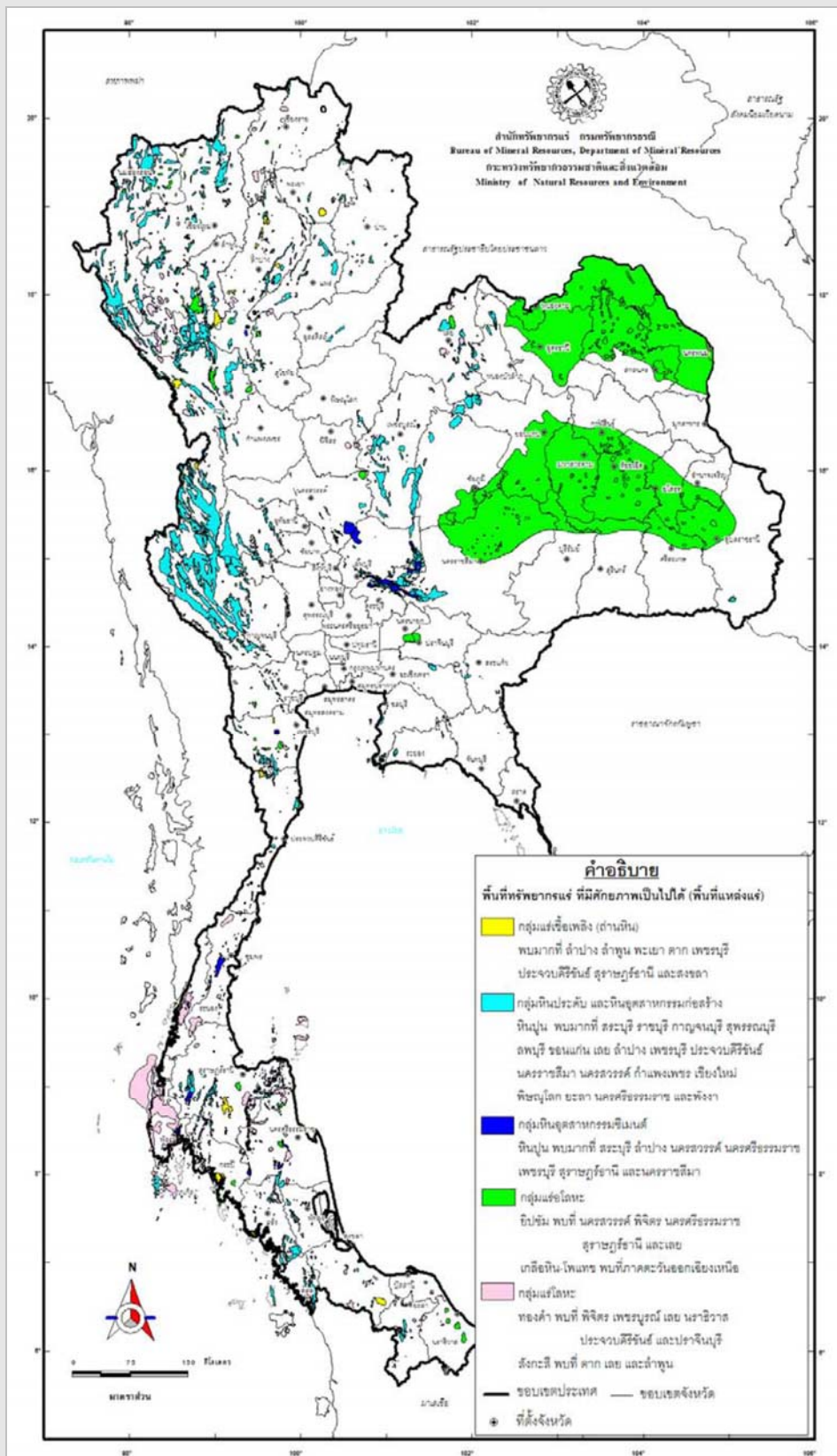
ปริมาณทรัพยากรแร่ที่ได้รับอนุญาตให้ผลิต : ได้จากประทานบัตรทำเหมืองแร่ที่กระทรวงอุตสาหกรรมอนุญาต

ปริมาณทรัพยากรแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ : ได้จากการประเมินทางสถิติและวิชาการธรณีวิทยา

ที่มาข้อมูล : กรมทรัพยากรธรณี และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

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





รูปที่ ง-2 แผนที่ทรัพยากรแร่ที่สำคัญของประเทศไทย แสดงพื้นที่ทรัพยากรแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ (พื้นที่แหล่งแร่) (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

ภาคผนวก จ

ซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย



# การสำรวจไดโนเสาร์ในเมืองไทย

ซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ในเมืองไทยได้มีการค้นพบกันมาเป็นเวลานานแล้ว กระดูกไดโนเสาร์ชิ้นแรกพบที่อำเภอ  
กุเวียง จังหวัดขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2519 โดยนายสุธรรม แหม่นนิม นักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ขณะสำรวจแร่ยูเรเนียม  
ในหมวดหินเสาขัว (Sao Khua Formation) กระดูกดังกล่าวได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญชาวฝรั่งเศสว่าเป็นส่วนปลาย  
ล่างสุดของกระดูกต้นขาของไดโนเสาร์กินพืช ทำให้ทราบว่าประเทศไทยด้วย ดังนั้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 เป็นต้น  
มา จึงมีงานสำรวจซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทยร่วมกันระหว่างนักธรณีวิทยาจากฝ่ายโบราณชีววิทยา  
กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กับผู้เชี่ยวชาญชาวฝรั่งเศส

ผลจากการสำรวจแหล่งไดโนเสาร์ ตั้งแต่ พ.ศ.2523 จนถึงปัจจุบันพบซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์ และรอยเท้า  
ของไดโนเสาร์กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศหลายจังหวัด ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น  
อุดรธานี สกลนคร กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ เลย มุกดาหาร ปราจีนบุรี นครราชสีมา เพชรบูรณ์ หนองบัวลำภู และอุบลราชธานี  
ในจำนวนแหล่งทั้งหมดมีแหล่งรอยเท้า 4 แหล่งคือที่ อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น อำเภอภูหลวง จังหวัดเลย ภูเก้า จังหวัด  
หนองบัวลำภู และเขาใหญ่ ในเขตจังหวัดปราจีนบุรี



กระดูกชิ้นแรกที่ขุดพบ ที่อุทยานแห่งชาติ  
กุเวียง จังหวัดขอนแก่น



กระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด ที่หลุมขุดค้นที่ 2  
อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น



การสำรวจหาซากกระดูกไดโนเสาร์  
ที่อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ



กระดูกไดโนเสาร์ที่หลุมขุดค้นที่ 9  
อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น



ขุดซากกระดูกไดโนเสาร์ที่ถูกทับด้วย  
อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546



# ไดโนเสาร์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย

## DINOSAURS OF THAILAND

จากการสำรวจฟอสซิลไดโนเสาร์ในประเทศไทย พบกระดูกไดโนเสาร์เป็นจำนวนมากในชั้นหินทรายที่สะสมตัวบนแผ่นดินมหาสมุทรไซไซอีก ชั้นส่วนกระดูกที่พบ เป็นของไดโนเสาร์ชนิดต่าง ๆ คือ

1. กูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน Phuwiangosaurus sirindhornae
2. สยามโมซอร์ส สุธีธรณี Siamosaurus suteethorni
3. สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส Siamotyrannus isanensis
4. คอมพ์ซอกนาธัส Compsognathus
5. กิรินีมิมัส Ginnareemimus
6. ซิตตะโกซอร์ส สัตยารักย์กิ Psittacosaurus sattayaraki
7. อิกัวโนดอน Iguanodon
8. อีสานโนซอร์ส อรรถวิภังชี Isanosaurus attavipachi

นอกจากนั้นยังพบฟอสซิลของสัตว์ร่วมสมัยไดโนเสาร์ได้แก่ หอยน้ำจืดสองฝา (Bivalve) ปลาเลปิโดเทส (Lepidotes) จระเข้โกนิโอโฟลิส (Goniopholis) เต่า (Turtle) และปลาฉลามน้ำจืดไฮโอบดอนท์ (Hybodont shark)



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546

รูปที่ จ-2 ไดโนเสาร์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย



# อีสานดึกดำบรรพ์

ยุคครีเทเชียสตอนต้น (Early Cretaceous) เมื่อ 130 ล้านปีก่อน ผืนแผ่นดินอีสานมีลักษณะภูมิประเทศ เป็นที่ราบลุ่มน้ำใหญ่ เป็นแหล่งอาศัยของไดโนเสาร์และสัตว์ดึกดำบรรพ์ ซึ่งเมื่อตายลงไปก็ถูกตะกอนจากแม่น้ำกลบฝังเก็บรักษาเอาไว้กลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ ทำให้เราค้นพบและจินตนาการถึงเหล่าฝูงไดโนเสาร์กินพืช **ฟิวเวียงโกซอรัส สิริธรเน** (*Phuwiangosaurus sirindhornae*) ทากินอยู่ใกล้ชายน้ำอันอุดมสมบูรณ์ด้วยพืชพันธุ์ไม้ ไดโนเสาร์นกกกระจอกเทศ **กินรีมิมีส** (*Ginnareemimus*) กลุ่มหนึ่งซึ่งอยู่ไม่ไกลนักตกใจวิ่งหนีพวกล่าเหยื่อ **สยามโมโทรันนิส อีสานเอนซิส** (*Siamotyrannus isanensis*) ซึ่งปรากฏตัวอยู่ด้านหน้าของภาพ ฝูง**คอมพ์ซอกนาธัส** (*Compsognathus*) ไดโนเสาร์ขนาดเล็กจิวทากินอยู่ตามชายฝั่ง อีกด้านหนึ่ง **สยามโมซอรัส สุธีธรณี** (*Siamosaurus suteethorni*) กำลังจับปลา**เลปิโดเทส** (*Lepidotes*) เป็นอาหารอยู่ริมฝั่งทางซ้ายของภาพ ในแม่น้ำมีจระเข้ **โกนิโอโฟลิส** (*Goniopholis*) และมุมด้านขวาของภาพเป็น**เต่าโบราณ**

สาเหตุที่ไดโนเสาร์มาตายรวมกันอยู่ที่นี้มีหลายสาเหตุด้วยกัน สาเหตุหนึ่งสันนิษฐานว่าสภาพแวดล้อมโบราณ ในยุคครีเทเชียสตอนต้น (Early Cretaceous) บริเวณนี้เป็นที่ราบลุ่มน้ำใหญ่ มีแม่น้ำไหลคดเคี้ยววัดไปมา (meandering rivers) สภาพภูมิอากาศเป็นแบบกึ่งแห้งแล้ง (semi-arid environment) ในฤดูแล้งกระแสน้ำจะไหลเอื่อย ๆ แต่ในฤดูฝนมีน้ำป่าไหลหลากมาอย่างแรง ทำให้แม่น้ำมีกระแสน้ำไหลเชี่ยวและมีน้ำเอ่อล้นท่วมตลิ่งเป็นบริเวณกว้าง ฝูงไดโนเสาร์ที่อาศัยหากินที่บริเวณริมน้ำใช้เส้นทางเดินข้ามแม่น้ำเป็นประจำ ได้พยายามเดินข้ามแม่น้ำตามปกติ แต่กระแสน้ำไหลแรงมาก ไดโนเสาร์ฝูงใหญ่มีจำนวนมากจึงเกิดการเบียดชนและเหยียบกัน พวกที่อ่อนแอก็จมน้ำตาย ซากถูกน้ำพัดพามาเกยตื้นอยู่ที่บริเวณสันดอนหรือริมตลิ่ง ต่อมาถูกฝังกลบด้วยตะกอนดินทรายเป็นระยะเวลาอันนับหลายหมื่นหลายล้านปี จนกลายเป็นฟอสซิลหรือซากดึกดำบรรพ์เก็บรักษาไว้ในชั้นหิน ให้นักโบราณชีววิทยาทำการขุดค้น อนุรักษ์และศึกษาวิจัยแล้วจินตนาการถึงสภาพแวดล้อมโบราณและความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตในอดีตที่เราได้รับรู้ในปัจจุบัน



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546

รูปที่ จ-3 ไดโนเสาร์ชนิดต่างๆ ที่พบในประเทศไทย



# ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน

*Phuwiangosaurus sirindhornae*

Martin, Buffetaut and Suteethorn, 1994

ไดโนเสาร์ซอโรพอดชนิดแรกที่พบในประเทศไทย เป็นไดโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 15 - 20 เมตร เดิน 4 ขาคอยาวหางยาว พบในชั้นหินหมวดเสาข้าว ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี ที่ภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ภูเก้าภูคุ้มข้าว จังหวัดกาฬสินธุ์ ชัยภูมิ หนองบัวลำภู และอุดรธานี การวิจัยฟอสซิลที่พบชี้ให้เห็นว่าต่างไปจากพวกซอโรพอดทั้งหลายที่พบในประเทศจีน ทวีปอเมริกา ออสเตรเลียและอื่น ๆ เป็นไดโนเสาร์สกุลใหม่และชนิดใหม่ของโลก โดยชื่อสกุลตั้งตามสถานที่พบครั้งแรกคือ ภูเวียง ส่วนชื่อชนิดเพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ผู้ทรงสืบทอดพระทัยและติดตามงานสำรวจวิจัยไดโนเสาร์มาโดยตลอด โดยได้รับพระมหากรุณาธิคุณให้ใช้พระนามาภิไธย "สิรินธร" เป็นชื่อชนิดไดโนเสาร์



กระดูกไดโนเสาร์กินพืชภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน  
ที่หลุมขุดค้นที่ 1 อุทยานแห่งชาติภูเวียง

กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546

รูปที่ จ-4 ไดโนเสาร์กินพืช ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน

# สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส

*Siamotyrannus isanensis*

Buffetaut, Suteethorn and Tong, 1996



เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอดขนาดใหญ่พวกคาร์นิโอร่า กินเนื้อเป็นอาหาร เดินด้วย 2 เท้าหลังที่ทรงพลัง คอสั้น หัวกะโหลกใหญ่ มีฟันคมเหมือนใบมีด ขาหน้าเล็ก สั้น พบซากกระดูกหลายชิ้น ประกอบด้วยกระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก และกระดูกหาง เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่สมบูรณ์ ฝังตัวแน่นอยู่ในชั้นหินทรายยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี ที่กุเวียง จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาวิจัยพบว่าเป็นไดโนเสาร์สกุลใหม่ และชนิดใหม่จึงตั้งชื่อว่า สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส *Siamotyrannus isanensis* ลักษณะของกระดูกที่พบบ่งว่าเป็นบรรพบุรุษของที-เร็กซ์ (*Tyrannosaurus rex*) ซึ่งเป็นไดโนเสาร์กินเนื้อที่มีขนาดใหญ่มากในยุคครีเทเชียสตอนปลาย สยามโมไทรันนัส มีขนาดยาวประมาณ 6.5 เมตร ซึ่งยาวครึ่งหนึ่งของ ไทรันโนซอร์ส เร็กซ์



กระดูกสันหลังส่วนหางของไดโนเสาร์ สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส ที่หลุมขุดค้นที่ 9 อุทยานแห่งชาติกุเวียง

กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546

รูปที่ จ-5 ไดโนเสาร์กินเนื้อ สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส



# สยามโมซอรัส สุธีธรณี

*Siamosaurus suteethorni*

Buffetaut and Ingavat, 1986



ไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ชนิดแรกที่พบในประเทศไทย พบฟันที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวย มีแนวร่องและสันเรียงสลับกันตลอดรอบฟัน คล้ายฟันจะเข้ในชั้นหินหมวดเสาซัวหลายแห่ง ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 120 - 130 ล้านปี เป็นฟันของเทอโรพอดขนาดใหญ่ สยามโมซอรัส สุธีธรณี *Siamosaurus suteethorni* โดยชื่อตั้งให้เป็นเกียรติแก่นายวราวุธ สุธีธรณี ซึ่งมีส่วนสำคัญในการค้นพบฟอสซิลสัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทย ลักษณะของฟันซึ่งผิดแปลกไปจากเทอโรพอดทั่วไปชี้ให้เห็นว่า สยามโมซอรัส น่าจะกินพวกปลาเป็นอาหาร คล้ายกับพวกจะเข้



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ. 2546

รูปที่ จ-6 ไดโนเสาร์กินเนื้อ สยามโมซอรัส สุธีธรณี



# ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ

*Psittacosaurus sattayaraki*

Buffetaut and Suteethorn, 1992

ซิตตะโกซอรัส เป็นไดโนเสาร์กินพืชขนาดเล็ก ปากเหมือนนกแก้ว มีความยาวเพียงแต่เมตรเดียวเท่านั้น ไดโนเสาร์พวกนี้เคยพบอยู่ในไซบีเรียจีน มองโกเลีย เพิ่งมาพบในไทยเมื่อไม่นานมานี้ โดยพบชิ้นส่วนกรามจากจังหวัดชัยภูมิ ในชั้นหินหมวดหินโดกกรวด ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 100 ล้านปี ซึ่งเมื่อวิจัยเปรียบเทียบแล้วพบว่าคล้ายกับที่พบอยู่ก่อนแล้ว แต่มีรายละเอียดบางอย่างแตกต่าง จัดว่าเป็นชนิดใหม่ จึงได้ตั้งชื่อว่า ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ *Psittacosaurus sattayaraki* เพื่อเป็นเกียรติแก่นายอนเรศ สัตยารักษ์ นักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ผู้ค้นพบไดโนเสาร์ชนิดใหม่นี้



ฟันกรามล่างของไดโนเสาร์  
ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ

กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ. 2546

รูปที่ จ-7 ไดโนเสาร์ปากนกแก้ว ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ



# คอมพ์ซอกนาร์ส

## *Compsognathus*

ไดโนเสาร์เทอโรพอดขนาดเล็กพวกซีลูโรซอร์ คอค่อนข้างยาว หางยาว ปากยาวแหลม เมื่อโตเต็มที่มีขนาดเท่าไก่จวง กินสัตว์ขนาดเล็ก เช่น แมลง สัตว์เลื้อยคลานพวกกิ้งก่า และสัตว์เลื้อยลูกตัวอัมมดคล้ายหนูเป็นอาหาร ที่ภูเวียง จังหวัดขอนแก่น พบกระดูกขาหน้าท่อนบน และขาหลังท่อนล่าง ใบชี้หินทรายหมวดหินเสาขัวยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 120 - 130 ล้านปี เป็นกระดูกที่มีรูกลวงตรงกลาง คล้ายกระดูกไก่ หรือนก



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546

รูปที่ จ-8 ไดโนเสาร์ขนาดเล็ก คอมพ์ซอกนาร์ส



# กินรีมีมัส

## *Ginnareemimus*

ไดโนเสาร์ในวงศ์ออร์นิโตมิโมซอร์ หรือไดโนเสาร์นกกระจอกเทศ พวกนี้ปากเป็นจะงอย ไร้ฟัน กินทั้งพืชและสัตว์ รูปร่างปราดเปรียว วิ่งเร็ว ตัวยาว 1 - 2 เมตร พบกระดูกขาของไดโนเสาร์ชนิดนี้ในหลุมขุดค้นแหล่งหนึ่งปะปนอยู่กับซากกระดูกของซอโรพอดวัยเยาว์จำนวนมาก กระดูกที่พบมีลักษณะยาวเรียวอยู่ในระหว่างการศึกษาวิจัย แต่จากลักษณะพิเศษหลายอย่างบ่งบอกว่าเป็นสกุลใหม่ จึงให้ชื่ออย่างไม่เป็นทางการว่า *กินรีมีมัส* หรือไดโนเสาร์กินรี



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ. 2546

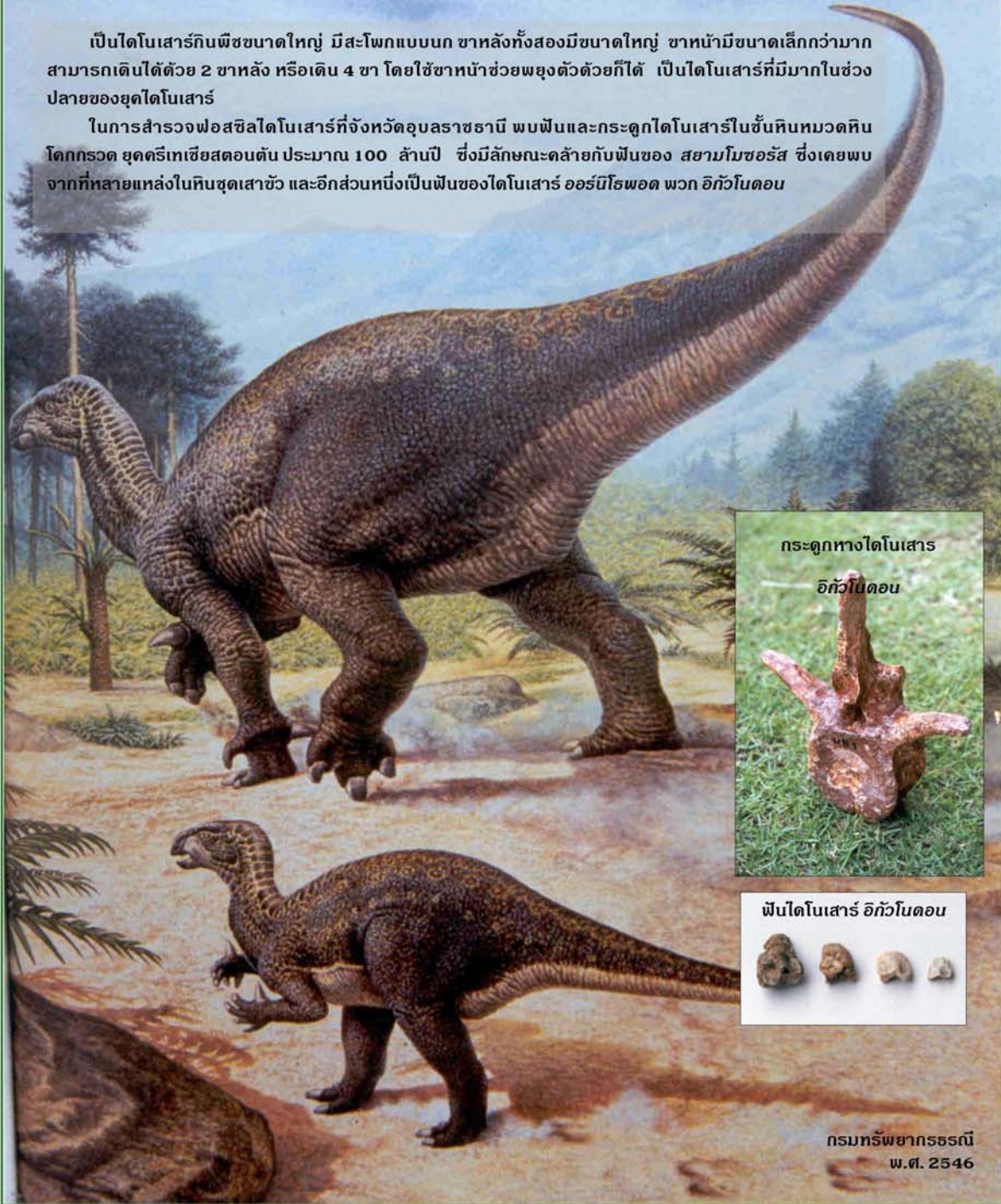
รูปที่ จ-9 ไดโนเสาร์นกกระจอกเทศ *กินรีมีมัส*



## อิกัวโนดอน *Iguanodon*

เป็นไดโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่ มีสะโพกแบนนาก ขาหลังทั้งสองมีขนาดใหญ่ ขาหน้ามีขนาดเล็กกว่ามาก สามารถเดินได้ด้วย 2 ขาหลัง หรือเดิน 4 ขา โดยใช้ขาหน้าช่วยพยุงตัวด้วยก็ได้ เป็นไดโนเสาร์ที่มีมากในช่วงปลายของยุคไดโนเสาร์

ในการสำรวจฟอสซิลไดโนเสาร์ที่จังหวัดอุบลราชธานี พบฟันและกระดูกไดโนเสาร์ในชั้นหินหมวดหิน โดกกรวด ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 100 ล้านปี ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับฟันของ *สยามโมซอร์ส* ซึ่งเคยพบจากที่หลายแห่งในหินชุดเสาขัว และอีกส่วนหนึ่งเป็นฟันของไดโนเสาร์ *ออร์นีโทพอด* พวก *อิกัวโนดอน*



กระดูกทางไดโนเสาร์

อิกัวโนดอน

ฟันไดโนเสาร์ อิกัวโนดอน

กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ. 2546

รูปที่ จ-10 ไดโนเสาร์กินพืช อิกัวโนดอน





## คณะผู้จัดทำรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีจังหวัดมหาสารคาม

### คณะที่ปรึกษา

นายอดิศักดิ์	ทองไข่มุกต์	อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายเสถียร	สุคนธ์พงเฝ้า	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายนพพล	ศรีสุข	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายวรวุฒิ	ตันติวิช	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่ปรึกษาทางการบริหาร จัดการทรัพยากรธรณี
นายสมหมาย	เตชवाल	ผู้อำนวยการกองอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรณี

### ด้านธรณีวิทยา

นายพิทักษ์	เทียมวงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายทรงกลด	ประเสริฐทรง	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

### ด้านธรณีพิบัติภัย

นายสมชาย	รุจาจรัสวงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาวญาดารักษ์	วิสุนกิจ	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

### ด้านแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

นายประชา	คุดติกุล	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายชาคริต	วงศ์จารย์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

### ด้านทรัพยากรแร่

นายภูริวัฒน์	เจนรุ่งโรจน์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นางสาวชัญชนา	คำชา	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางสาวกิ่งดาว	เคลือบทอง	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

### ด้านจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและแนวทางการบริหารจัดการ

นางสาวธีระพร	สุประดิษฐอาภรณ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาววีรยา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางสาวจรัสพรรณ	พิทอง	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นายวิรัช	ศรสุนทร	นายช่างสำรวจ

### ด้านแผนที่ทรัพยากรธรณี

นายทฤษฎี	มาน้อย	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายกฤษณะ	อ่อนสมกิจ	ช่างฝีมือชั้น 2
นายสุจริต	กลีนศรีสุข	ช่างเขียนแบบชั้น 2

### ด้านการมีส่วนร่วม

นายธีระ	ทรัพย์จรรยา	นักวิชาการทรัพยากรธรณีชำนาญการ
นายศรัณย์	อนุกุล	นายช่างสำรวจชำนาญงาน
นายพงษ์กร	กิ่งวาลย์	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ
นางสาวพนิดา	เพชรศร	นักวิชาการเผยแพร่
นางสาวจิตติมา	คำเกลี้ยง	เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์
นางสาวเพชรรัตน์	แสงกุดเรือ	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป



“ พุทธมณฑลอีสาน ถิ่นฐานอารยธรรม  
ผ้าไหมล้ำเลอค่า ตักสิลานคร ”

คำขวัญประจำจังหวัดมหาสารคาม

