





**การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา  
และทรัพยากรธรณี จังหวัดขอนแก่น**

**กรมทรัพยากรธรณี**

**กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**

## การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดขอนแก่น

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.  
การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดขอนแก่น.  
กรุงเทพฯ:  
128 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.....	VIII
บทที่ 1 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี.....	1
1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี.....	1
1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี.....	2
1.2.1 หลักการและเหตุผล.....	2
1.2.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน.....	2
1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน.....	4
2.1 ประวัติความเป็นมา.....	4
2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์.....	5
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง.....	5
2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ.....	5
2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ.....	5
2.2.4 การคมนาคม.....	5
2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม.....	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 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์ของจังหวัดขอนแก่น และกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง.....	9
2.5 พื้นที่ประกาศของทางราชการ.....	9
บทที่ 3 ธรณีวิทยา.....	11
3.1 ลำดับชั้นหิน.....	12
3.1.1 หินมหายุคพาลีโอโซอิกตอนบน.....	12
3.1.2 หินมหายุคมีโซโซอิก.....	16
3.1.3 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี.....	20
3.2 หินอัคนี.....	22

3.3	ธรณีวิทยาโครงสร้าง	24
3.3.1	การวางตัวของชั้นหิน	24
3.3.2	โดมเกลือ	24
3.3.3	รอยเลื่อน	24
3.4	ธรณีประวัติ	25
บทที่ 4	ธรณีพิบัติภัย	26
4.1	ดินถล่ม	26
4.2	หลุมยุบ	29
4.3	สึนามิ	35
4.4	หลุมยุบ	36
4.5	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง	37
บทที่ 5	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา	41
5.1	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา	41
5.2	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่นของจังหวัดขอนแก่น	42
5.2.1	แหล่งซากดึกดำบรรพ์	44
5.2.2	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก	48
5.2.3	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทถ้ำ	51
5.2.4	แหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา	56
5.3	แหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	59
บทที่ 6	ทรัพยากรแร่	61
6.1	การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่	61
6.2	การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่	61
6.3	ทรัพยากรแร่ของจังหวัดขอนแก่น	62
6.3.1	กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ	66
6.3.2	กลุ่มแร่พลังงาน	76
6.3.3	กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม	78
6.3.4	กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง	84
6.3.5	กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร	85
บทที่ 7	การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการ	90
7.1	หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่	90
7.2	ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่	91
7.3	มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในแต่ละเขต	97
7.3.1	เขตสงวนทรัพยากรแร่	97
7.3.2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่	97
7.3.3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	97

เอกสารอ้างอิง.....	99
ภาคผนวก.....	101
ภาคผนวก ก ข้อมูลประธานบัตรเหมืองแร่ คำขอประธานบัตร แหล่งหินอุตสาหกรรม จังหวัดขอนแก่น.....	102
ภาคผนวก ข ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	105
ภาคผนวก ค สถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย.....	113
ภาคผนวก ง แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นด้านแหล่งซากดึกดำบรรพ์ ในจังหวัดขอนแก่น และซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย.....	117

## สารบัญรูป

รูปที่ 2-1 แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองจังหวัดขอนแก่น.....	7
รูปที่ 2-2 แผนที่พื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ จังหวัดขอนแก่น.....	10
รูปที่ 3-1 ลักษณะแผ่นดินที่เป็นภูเขาของจังหวัดขอนแก่น.....	11
รูปที่ 3-2 รูปแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดขอนแก่น และคำอธิบายแผนที่.....	13
รูปที่ 3-3 หินมหายุคพาลีโอโซอิกที่เป็นหินที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดในจังหวัดขอนแก่น พบเป็นหินโผล่ ให้เห็นบริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัด.....	15
รูปที่ 3-4 ลักษณะของหินในกลุ่มหินโคราช ยุคไทรแอสซิก - ยุคครีเทเชียส.....	19
รูปที่ 3-5 ลักษณะของหินในกลุ่มหินโคราช ยุคครีเทเชียส.....	21
รูปที่ 3-6 ลักษณะของตะกอนตะพักที่พบในบริเวณจังหวัดขอนแก่น.....	23
รูปที่ 4-1 แผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น.....	27
รูปที่ 4-2 ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือฝ้ายระวังแจ้งเดือนธรณีพิบัติภัย ตำบลวังสาว อำเภอภูผาม่าน จังหวัดขอนแก่น.....	30
รูปที่ 4-3 ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือฝ้ายระวังแจ้งเดือนธรณีพิบัติภัย ตำบลวังสาว อำเภอภูผาม่าน จังหวัดขอนแก่น.....	31
รูปที่ 4-4 แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย.....	33
รูปที่ 4-5 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวในประเทศไทย.....	34
รูปที่ 4-6 หลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทยที่มีผลสืบเนื่องมาจากเหตุการณ์ แผ่นดินไหวขนาด 9.1 ริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547.....	36
รูปที่ 4-7 แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบจังหวัดขอนแก่น.....	38
รูปที่ 4-8 แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.....	40
รูปที่ 5-1 แผนที่แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา จังหวัดขอนแก่น.....	43
รูปที่ 5-2 หลุมขุดค้นที่พบซากกระดูกไดโนเสาร์ในหมวดหินเสาขัว อายุประมาณ 130 ล้านปี บริเวณอุทยานแห่งชาติภูเวียง.....	46

รูปที่ 5-3	ร่องรอยรอยตีนไดโนเสาร์และซากดึกดำบรรพ์หอยนางรม บริเวณอุทยานแห่งชาติภูเวียง	47
รูปที่ 5-4	น้ำตกตาดใหญ่ อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน	49
รูปที่ 5-5	น้ำตกตาดฟ้า และน้ำตกพลาญทอง อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน	51
รูปที่ 5-6	หน้าผาหินทรายชั้นหน้าบริเวณน้ำตกตาดฟ้า อุทยานแห่งชาติภูเวียง	51
รูปที่ 5-7	ถ้ำพญานาคราช อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน	52
รูปที่ 5-8	ถ้ำเกล็ดแก้ว อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน	55
รูปที่ 5-9	ถ้ำภูตาหลอ อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน	55
รูปที่ 5-10	หินช้างสี ตำบลโคกงาม อำเภอบ้านฝาง	57
รูปที่ 5-11	สะพานหินธรรมชาติ ตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์	59
รูปที่ 5-12	พิพิธภัณฑสถานไดโนเสาร์ภูเวียง อำเภอภูเวียง	60
รูปที่ 6-1	แผนที่แหล่งทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น	63
รูปที่ 6-2	แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์บริเวณผาน้ำเที่ยง อำเภอสีชมพู	68
รูปที่ 6-3	หน้าเหมืองของหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง จังหวัดขอนแก่น	68
รูปที่ 6-4	หน้าเหมืองหินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ประทานบัตรที่ 31422/1567 ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภูฏิกิจรุจ บริเวณบ้านโนนพะยอม ตำบลโนนพะยอม อำเภอชนบท และบริเวณใกล้เคียงที่มีลักษณะเป็นลานหิน	69
รูปที่ 6-5	การสะสมตัวของชั้นตะกอนบริเวณจังหวัดขอนแก่น	71
รูปที่ 6-6	การเปิดหน้าดินเพื่อทำทรายก่อสร้างจากทรายบก ในเขตจังหวัดขอนแก่น	72
รูปที่ 6-7	แหล่งดินคล้ายดินลมหอบในเขตจังหวัดขอนแก่น	75
รูปที่ 6-8	บ่อลูกรัง บริเวณบ้านโนนรัง ตำบลสาวีถิ อำเภอเมือง	76
รูปที่ 6-9	โรงไฟฟ้าน้ำพองซึ่งผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานจากแหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพอง	77
รูปที่ 6-10	โครงสร้างโดยสรุปของแอ่งเกลือหินที่พบในจังหวัดขอนแก่น และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งหมด	79
รูปที่ 6-11	โดมเกลือที่ถูกละลายหายไปและมีสภาพเป็นหนองน้ำในปัจจุบัน บริเวณบ้านโคกสูง อำเภอเมืองขอนแก่น ริมถนนทางหลวงหมายเลข 2131 (ขอนแก่น - อำเภอพระยืน) พบคราบเกลือตามผิวดิน และมีการต้มเกลือสินเธาว์ของชาวบ้าน	81
รูปที่ 6-12	เกลือหินที่เจาะได้จากพื้นที่จังหวัดขอนแก่น หลุมเจาะหมายเลข K115 ที่ระดับความลึก 212.7 - 215.6 เมตรจากผิวดิน	81
รูปที่ 6-13	พื้นที่ศักยภาพธาตุตะกั่วในเขตอำเภอภูผาม่าน เป็นพื้นที่หินโผล่ของหมวดหินภูกระดึง	83
รูปที่ 6-14	ชั้นหินทรายอาร์โคสของหมวดหินเสาขัวที่มีแร่ยูเรเนียมและทองแดง ในเขตอุทยานแห่งชาติภูเวียง	84
รูปที่ 6-15	ถ้ำค้างคาวที่อำเภอภูผาม่านเป็นแหล่งให้ปุ๋ยฟอสเฟตธรรมชาติที่ดี	85
รูปที่ 6-16	การต้มเกลือสินเธาว์ของชาวบ้านบริเวณบ้านโคกสูง อำเภอเมืองขอนแก่น ริมถนน ทางหลวงหมายเลข 2131 (ขอนแก่น-อำเภอพระยืน)	86

รูปที่ 6-17	หมวดหินโคกกรวดที่มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์ บริเวณบ้านเพี้ยปาน อำเภอเมืองขอนแก่น.....	87
รูปที่ 6-18	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ตำบลโนนสะอาด อำเภอชุมแพ.....	88
รูปที่ 6-19	ไม้กลายเป็นหินที่พบในบ่อลูกรัง บ้านโนนรัง ตำบลสาวะถี อำเภอเมืองขอนแก่น.....	88
รูปที่ 6-20	เนินตะกอนเหล็ก บริเวณตำบลเขวไร่ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม.....	89
รูปที่ 7-1	แผนที่จำแนกเขตสงวน เขตอนุรักษ์ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น.....	92
รูปที่ 7-2	ตัวอย่างพื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างที่ได้จำแนกเขตทรัพยากรแร่ ออกเป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ (สีแดง) อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ (สีเหลือง) อยู่ในเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ (สีเขียว) ที่มีการพัฒนาเป็นเหมืองแร่แล้ว (สีม่วง).....	93

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 4-1	บัญชีรายชื่อหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น.....	29
ตารางที่ 5-1	แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา จังหวัดขอนแก่น.....	41
ตารางที่ 5-2	แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532.....	42
ตารางที่ 6-1	รายละเอียดของแหล่งแร่ และหินอุตสาหกรรมชนิดต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น.....	64
ตารางที่ 6-2	ประทานบัตรและคำขอประทานบัตรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น.....	65
ตารางที่ 6-3	ข้อมูลการผลิตแร่ในจังหวัดขอนแก่น ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2549.....	65
ตารางที่ 7-1	เขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น.....	94
ตารางที่ 7-2	เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น.....	94
ตารางที่ 7-3	เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น.....	95

# 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”

กระบวนการทางธรณีวิทยาได้สร้างสรรพธรรมชาติที่สวยงาม 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

“พระธาตุขามแก่น เสียงแคนดอกคูน ศูนย์รวมผ้าไหม ร่วมใจผูกเสี่ยว  
เที่ยวขอนแก่นนครใหญ่ ไดโนเสาร์สิรินธรเน่ สุดเท่เหรียญทองมวยโอลิมปิก”

#### 2.1 ประวัติความเป็นมา

ขอนแก่น มีความเป็นมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จากหลักฐานการสำรวจพบที่บริเวณบ้านโนนนกทา บ้านนาดี ตำบลบ้านโคก อำเภอภูเวียง ได้ค้นพบเครื่องสำริดและเหล็ก มีเครื่องมือเครื่องใช้ เป็นขวาน และแม่พิมพ์ที่ใช้หล่อ นอกจากนี้ยังพบขวานทองแดงอายุ 4,600-4,800 ปี เป็นหัวขวานหัวเดียว ที่พบในประเทศไทย และมีอายุเก่าแก่ที่สุดในเอเชียอาคเนย์ จากหลักฐานข่างต้นพิสุจน์ให้เห็นว่าอาณาเขต บริเวณจังหวัดขอนแก่นเป็นแหล่งกำเนิดอารยธรรม วัฒนธรรมอันสูงสุดมาแต่ดึกดำบรรพ์ มีความเจริญรุ่งเรืองมาก่อนสมัยพุทธกาลหลายพันปี นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งค้นพบซากไดโนเสาร์เป็นแห่งแรก ในประเทศไทย ปัจจุบันเป็นเมืองใหญ่ของอีสานที่มีความเจริญรุ่งเรือง

ประวัติการสร้างเมืองขอนแก่น เริ่มขึ้นในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก รัชกาลที่ 1 ในราว พ.ศ. 2340 เพี้ยเมืองแพน เชื้อสายเจ้าเมืองร้อยเอ็ดและสุวรรณภูมิ ได้พาผู้คนอพยพ ออกจากบ้านชีโหล่น (อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ดในปัจจุบัน) มาตั้งบ้านบึงบอนและได้แจ้ง ความประสงค์ไปยังเจ้าพระยานครราชสีมาเพื่อขอเป็นเจ้าเมืองและขึ้นกับเมืองนครราชสีมา เจ้าพระยา นครราชสีมาจึงกราบทูลพระกรุณาไปยังกรุงเทพฯ จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ตั้งเพี้ยเมืองแพนเป็น “พระนครศรีบริรักษ์” ดำรงตำแหน่งเจ้าเมือง โดยยกบ้านบึงบอน (บริเวณบึงแก่นนคร) เป็นเมืองขอนแก่น ในราว พ.ศ. 2352 ได้ย้ายเมืองไปตั้งที่บ้านดอนพันชาติ (อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ในปัจจุบัน) และ พ.ศ. 2369 เกิดกบฏเจ้าอนุวงศ์ เวียงจันทน์ขึ้น เมื่อปราบกบฏเรียบร้อยแล้ว โปรดเกล้าฯยกบ้านภูเวียง ซึ่งเดิมเคยเป็นเมืองโบราณอยู่ก่อนแล้ว เป็นเมืองภูเวียงขึ้นกับเมืองขอนแก่น

ในสมัยรัชกาลที่ 3 พ.ศ. 2381 ย้ายมาตั้งที่ริมบึงบอนทางด้านทิศตะวันตก ในรัชกาลที่ 4 พ.ศ. 2398 ย้ายไปตั้งที่บ้านโนนทองพากบึงบอนทางทิศตะวันออก จนถึง พ.ศ. 2410 ได้ย้ายเมืองอีกครั้ง ไปตั้งอยู่ที่บ้านดอนบม เนื่องจากต้องใช้แม่น้ำในการคมนาคมติดต่อ ในรัชกาลที่ 5 พ.ศ. 2435 ได้โปรดเกล้าฯ ให้พระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมหมื่นประจักษ์ศิลปาคม ขึ้นไปเป็นข้าหลวงต่างพระองค์ประจำหัวเมืองลาวพวน ซึ่งมีเมืองขอนแก่นขึ้นอยู่ด้วย ในครั้งนี้ได้ย้ายเมืองขอนแก่นจากบ้านดอนบมไปตั้งที่บ้านทุ่ม และเปลี่ยน นามตำแหน่งเจ้าเมืองเป็นผู้ว่าราชการเมือง ในปี พ.ศ. 2437 รัชกาลที่ 5 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ แบ่งการปกครองออกเป็นมณฑล จังหวัด อำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน จังหวัดขอนแก่นได้โอนไปขึ้นกับ มณฑลอุดร ต่อมาปี พ.ศ. 2442 โปรดเกล้าฯ ให้ย้ายเมืองจากบ้านทุ่มกลับไปตั้งที่บ้านเมืองเก่า บริเวณ บึงบอนด้านเหนือ ต่อมาปี พ.ศ. 2459 โปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนคำว่าเมืองมาเป็นจังหวัด และให้เรียกเจ้าเมือง เป็นผู้ว่าราชการจังหวัดขอนแก่น และยังคงใช้ตำแหน่งนี้จนกระทั่งปัจจุบัน (ที่มา: [www.khonkaenpoc.com](http://www.khonkaenpoc.com))

## 2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

### 2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดขอนแก่นตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างเส้นละติจูดที่ 15 องศา 38 ลิปดา ถึง 17 องศา 5 ลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 101 องศา 45 ลิปดา ถึง 103 องศา 11 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 10,886 ตารางกิโลเมตร หรือ 6.8 ล้านไร่ ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 445 กิโลเมตร และมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดอุดรธานี จังหวัดหนองบัวลำภู และจังหวัดเลย
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดบุรีรัมย์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดมหาสารคาม
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดชัยภูมิ

### 2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดขอนแก่นโดยทั่วไปจะเป็นพื้นที่ราบสูง มีพื้นที่สูงต่ำสลับเป็นลูกคลื่น อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางโดยเฉลี่ย 100-200 เมตร ประกอบด้วยลักษณะภูมิประเทศดังนี้ 1) *ที่ราบเชิงเขา* อยู่ทางทิศตะวันตก ตามแนวเขาภูกระดึงและเพชรบูรณ์ ครอบคลุมพื้นที่อำเภอชุมแพ ภูผาม่าน ภูเวียง เวียงเก่า หนองนาคำ หนองเรือ อุบลรัตน์ เขาสวนกวาง และสีชมพู 2) *ที่ราบลุ่มน้ำ* อยู่ตอนกลางทางทิศตะวันออกและทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีลุ่มน้ำสำคัญได้แก่ ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำพอง และลุ่มน้ำเซิน ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมือง พระยืน บ้านฝาง มัญจาคีรี โคกโพธิ์ชัย น้ำพอง กระนวน ชำสูง และชนบท 3) *ที่ราบดินปนทราย* อยู่ทางทิศใต้ของจังหวัด ครอบคลุมพื้นที่อำเภอบ้านไผ่ พล แวงน้อย แวงใหญ่ หนองสองห้อง เปือยน้อย บ้านแฮด และโนนศิลา ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดขอนแก่นแสดงดังรูปที่ 2-1

### 2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดขอนแก่น แบ่งออกเป็น 3 ฤดู ดังนี้ 1) *ฤดูร้อน* เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ไปจนถึงเดือนพฤษภาคม อากาศจะร้อนจัดในช่วงเดือนเมษายนของทุกปี 2) *ฤดูฝน* เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม โดยจะมีฝนตกชุกในช่วงเดือนสิงหาคมของทุกปี 3) *ฤดูหนาว* เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยทั่วไปจะมีอากาศหนาวจัดในช่วงเดือนธันวาคมจนถึงเดือนมกราคมของทุกปี ปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 1,393.06 มิลลิเมตร/ปี

### 2.2.4 การคมนาคม

จังหวัดขอนแก่น เป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและระหว่างภาค คือภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถเดินทางได้ทั้งทางรถยนต์ ทางรถไฟ และทางอากาศ

ทางรถยนต์ ใช้เส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) ถึงจังหวัดสระบุรี บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 107 แยกขวาเข้าทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ผ่านจังหวัดนครราชสีมา ถึงจังหวัดขอนแก่น หรือใช้เส้นทางจากกรุงเทพฯ ถึงสระบุรีแล้วตรงไปตามถนนสระบุรี-ลำานาธารณ์ แยกขวาเข้าเส้นทางม่วงค่อม-ด่านขุนทด-ชัยภูมิ-ขอนแก่น

ทางรถไฟ มีขบวนรถไฟออกจากสถานีกรุงเทพฯ (หัวลำโพง) ผ่านจังหวัดขอนแก่น ไปจังหวัดอุดรธานีและหนองคายทุกวัน ทั้งรถเร็ว รถด่วน และรถด่วนดีเซลรางปรับอากาศ

ทางเครื่องบิน บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เปิดบริการเที่ยวบินกรุงเทพฯ-ขอนแก่น ทุกวัน ๆ ละ 3 เที่ยวบิน

## 2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

### 2.3.1 การปกครอง

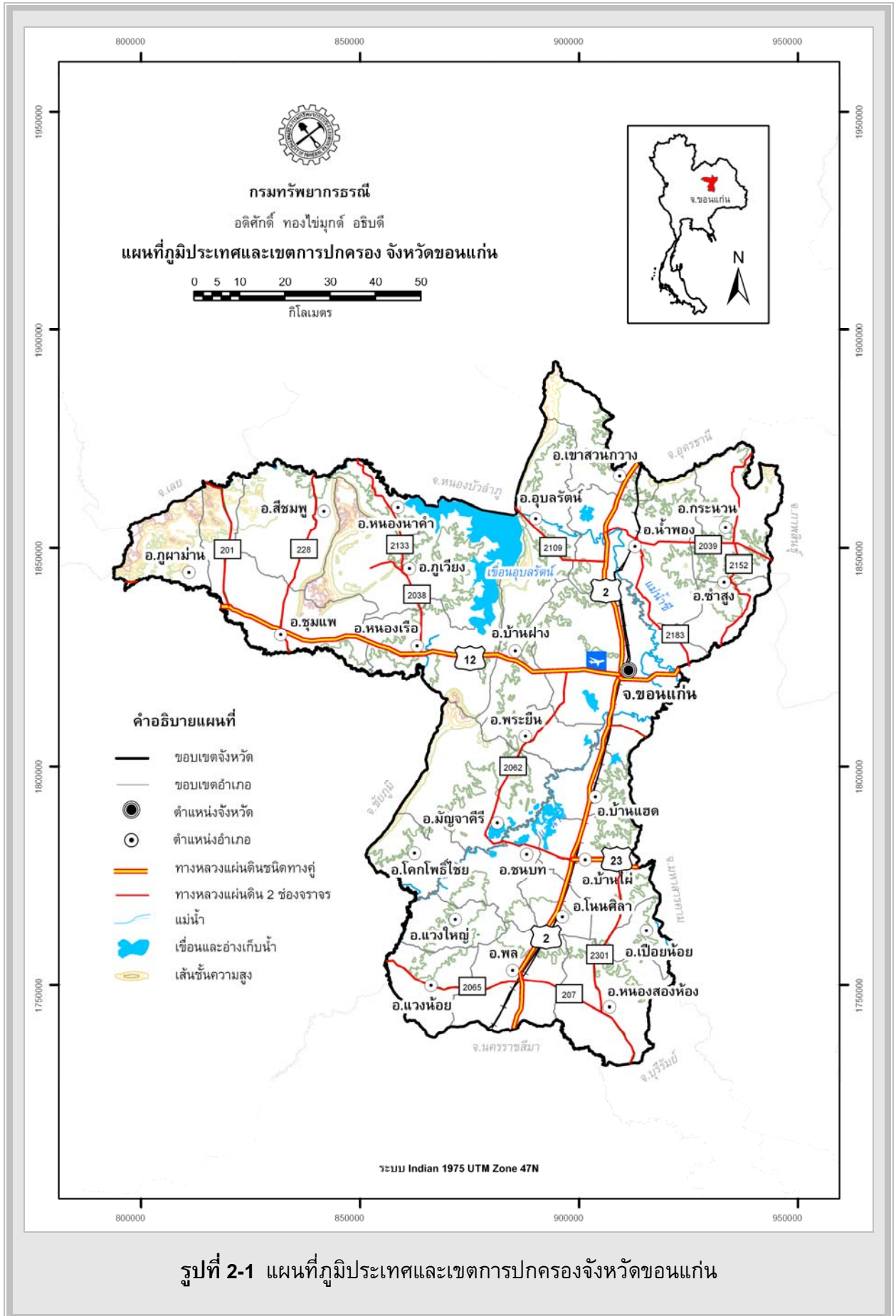
จังหวัดขอนแก่น แบ่งการปกครองตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2543 ได้กำหนดให้มีการจัดระเบียบบริหารราชการออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ราชการส่วนภูมิภาค มีส่วนราชการประจำจังหวัด 29 ส่วนราชการ แบ่งการปกครองออกเป็น 26 อำเภอ 198 ตำบล 2,307 หมู่บ้าน 280 ชุมชน 2) ราชการส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลนคร 1 แห่ง เทศบาลเมือง 4 แห่ง เทศบาลตำบล 28 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 190 แห่ง 3) ราชการส่วนกลางและรัฐวิสาหกิจ 208 หน่วยงาน

### 2.3.2 ประชากรและอาชีพ

จังหวัดขอนแก่นมีประชากร ณ เดือนธันวาคม 2551 รวมทั้งสิ้น 1,756,101 คน เป็นชาย 871,074 คน และเป็นหญิง 885,054 คน (ข้อมูลจากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย) 405,475 คนครัวเรือน ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม อัตราความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่เฉลี่ย 161.32 คนต่อตารางกิโลเมตร

### 2.3.3 เศรษฐกิจ

จังหวัดขอนแก่นมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) ตามราคาประจำปี ณ เดือนมิถุนายน 2550 ประมาณ 107,906 ล้านบาท มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคน (Per capita GPP) ประมาณ 65,558 บาท มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวเป็นอันดับ 1 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาวะเศรษฐกิจของจังหวัดขอนแก่นขึ้นอยู่กับภาคอุตสาหกรรม ภาคการค้าปลีกค้าส่ง และภาคเกษตรกรรมเป็นสำคัญ รายได้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับภาคอุตสาหกรรมมากที่สุดถึงร้อยละ 32.05 มีมูลค่า 34,590 ล้านบาท ทั้งนี้ อุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบทางการเกษตร รองลงมาคือรายได้จากการค้าปลีกและค้าส่งคิดเป็นร้อยละ 16.52 และรายได้จากการเกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 13.06 ส่วนรายได้จากภาคอุตสาหกรรมเหมืองแร่คิดเป็นร้อยละ 1.90 มีมูลค่า 2,053 ล้านบาท (ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550)



รูปที่ 2-1 แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองจังหวัดขอนแก่น

### 2.3.4 วัฒนธรรม เทศกาล และงานประเพณี

จังหวัดขอนแก่นมีการจัดงานประเพณีซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ ด้านวัฒนธรรมและสังคมของชุมชน โดยมีการจัดงานประเพณีประจำปีที่สำคัญๆ ดังนี้

**เทศกาลดอกคูณเสียงแคน** จัดขึ้นระหว่างวันที่ 13-15 เมษายน ของทุกปี บริเวณบึงแก่นนคร กิจกรรมเริ่มด้วยการทำบุญตักบาตร การสงฆ์น้ำพระ ภายในงานมีการจัดแสดงนาฏศิลป์พื้นบ้าน ขบวนเกวียนบุปผชาติ การประกวดอาหารอีสาน การแข่งเรือในบึงแก่นนคร การประกวดกลองยาว การแสดงบนเวทีและการออกร้านจำหน่ายสินค้าพื้นเมือง เป็นต้น

**งานเทศกาลไหม ประเพณีผูกเสี่ยว และงานกาชาด** จัดขึ้นเป็นประจำทุกปีในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนธันวาคม เป็นเวลา 10 วัน 10 คืน บริเวณสนามกีฬาากลางจังหวัด งานเทศกาลไหมและประเพณีผูกเสี่ยวนี้ สืบเนื่องมาจากประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอาชีพรองที่นอกเหนือจากการทำนา คือ การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ทอผ้าต่าง ๆ ซึ่งทางราชการได้ให้การสนับสนุนจนจังหวัดขอนแก่นเป็นแหล่งผลิตผ้าไหมที่มีชื่อเสียง ประกอบกับมีประเพณีการผูกเสี่ยวซึ่งเป็นขนบธรรมเนียมดั้งเดิมของภาคอีสานที่มุ่งให้คนรุ่นเดียวกันรักใคร่เป็นพี่เป็นน้องช่วยเหลือกัน เรียกว่า "คู่เสี่ยว" เพื่อมุ่งส่งเสริมอาชีพการทอผ้าไหมและรักษาขนบธรรมเนียมประเพณีดั้งเดิมไว้ ในงานจะมีขบวนแห่คู่เสี่ยวและพานบายศรีของอำเภอต่าง ๆ มีพิธีผูกเสี่ยว การประกวดผลิตภัณฑ์พื้นบ้าน งานพาข้าวแลง (การรับประทานอาหารค่ำแบบพื้นเมืองอีสาน) การแสดงศิลปวัฒนธรรมพื้นบ้าน และการออกร้านจำหน่ายผ้าไหมและผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกต่าง ๆ

**เทศกาลไหว้พระธาตุขามแก่น** จัดขึ้นเป็นประจำทุกปีในวันเพ็ญเดือนหก (วันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 6) ณ วัดเจติยภูมิ เป็นงานเฉลิมฉลองพระธาตุเพื่อให้ประชาชนได้สักการะพระธาตุคู่บ้านคู่เมือง ในงานมีการแสดงศิลปะพื้นบ้าน และการออกร้านจำหน่ายสินค้าต่าง ๆ

### 2.3.5 สถานที่ท่องเที่ยว

ขอนแก่นเป็นจังหวัดที่มีสถานที่ท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก และที่มีชื่อเสียงระดับโลกคือการค้นพบไดโนเสาร์พันธุ์ซอโรพอด ชื่อ **ภูเวียง โกซอรัส สิรินธรน** มีอายุประมาณ 120 - 130 ล้านปี จัดแสดงที่พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ อำเภอภูเวียง

สถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่เด่นของจังหวัด ได้แก่ เขื่อนอุบลรัตน์ บึงแก่นนคร และถ้ำค้างคาว สถานที่ท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่สำคัญ ได้แก่ พระธาตุขามแก่น พระมหาธาตุแก่นนคร (วัดหนองแวง) และภูเป็ดย่อย ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวที่สะท้อนวิถีชีวิตของชาวขอนแก่น ได้แก่ หมู่บ้านงูจงอาง และหมู่บ้านเต่า นอกจากนี้จังหวัดขอนแก่นยังมีสถานที่ท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ที่น่าศึกษาค้นคว้า ได้แก่ เมืองโบราณโนนเมือง และภูประภายัย

## 2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดขอนแก่น และกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิสัยทัศน์: ขอนแก่นเมืองน่าอยู่ เป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงเครือข่ายการค้า การลงทุน การบริการ และการคมนาคมขนส่งในภูมิภาคสู่สากล

ยุทธศาสตร์ของจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่ และการพัฒนาแหล่งอนุรักษ์ทางธรณีวิทยา ได้แก่ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 : การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่ความยั่งยืน การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนและท้องถิ่น

การจัดการทรัพยากรธรรมชาติอยู่ภายใต้ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนกลาง ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 : การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ที่มีเป้าประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ

## 2.5 พื้นที่ประกาศของทางราชการ

พื้นที่ประกาศทางราชการเป็นพื้นที่ที่ส่วนราชการต่างๆ กำหนดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ตามกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรี ได้แก่ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตวนอุทยาน พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม และเขตพื้นที่ตามมาตรา 6 ทวิ ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ดังแสดงขอบเขตพื้นที่เหล่านี้ไว้ในรูปที่ 2-2 ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ออกเป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ตามรายละเอียดในหัวข้อหลักเกณฑ์การจำแนกเขตในบทที่ 7



### บทที่ 3

## ธรณีวิทยา

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดขอนแก่นโดยทั่วไปจะเป็นพื้นที่ราบสูง มีพื้นที่สูงต่ำสลับเป็นลูกคลื่น อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางโดยเฉลี่ย 100-200 เมตร ลักษณะแผ่นดินแบ่งออกเป็น 3 แบบ ได้แก่

1. ลักษณะแผ่นดินที่เป็นภูเขา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ภูเขายอดราบ พบบริเวณทิศเหนือถึงทิศตะวันตก มีจุดสูงสุดอยู่ที่ภูเวียงที่มีความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง 844 เมตร เป็นแนวเทือกเขาที่มีความสูงกว่าที่ลุ่มมากกว่า 300 เมตร (รูปที่ 3-1(ก)) ประกอบด้วยหินตะกอนของกลุ่มหินโคราช ชนิดหินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินกรวดมน ที่สะสมตัวจากตะกอนทางน้ำบนบก และภูเขายอดตะปุ่มตะป่ำแบบคาสต์ที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินปูน (รูปที่ 3-1(ข))



รูปที่ 3-1 ลักษณะแผ่นดินที่เป็นภูเขาของจังหวัดขอนแก่น

(ก) ภูเขายอดราบที่ภูเวียง มองไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

(ข) ภูเขาแบบคาสต์ที่ภูผาม่าน มองไปทางทิศเหนือ

2. ลักษณะแผ่นดินที่เป็นเนินเขาและตะพัก (Hill and high terrace landform) เนินเขาและตะพัก หรือที่ลาดลอนคลื่น เป็นบริเวณที่อยู่ถัดจากที่ราบลุ่มแม่น้ำออกไปทั้งสองด้านของแม่น้ำ หรือบริเวณที่อยู่ห่างจากแม่น้ำที่ไม่ได้เป็นภูเขา หรือเป็นพื้นที่ลอนลาดอยู่ระหว่างเทือกเขา ที่วางตัวในทิศทางเดียวกับแม่น้ำชีและแม่น้ำพอง มีความสูงกว่าที่ลุ่มมากกว่า 30 เมตร เป็นส่วนหนึ่งของเนินเศษหินเชิงเขา

ตะกอนตะพัก ตะกอนกึ่งกลมหอบ เห็นเป็นพื้นผิวสูง ๆ ต่ำ ๆ เช่น ตะพักสีแดงเข้มที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น มักใช้เป็นที่ทำไร่ ปลูกอ้อย มันสำปะหลัง และยางพาราหรือเป็นป่าละเมาะหรือเป็นบ่อดินและลูกรัง

3. ลักษณะแผ่นดินที่เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ (Alluvial plain landform) เป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ และที่ลุ่มที่อยู่ห่างออกมาจากเนินเขา เป็นบริเวณปลูกข้าว สวนผัก เนื่องจากความลาดเอียงของพื้นที่ค่อนข้างน้อย และน้ำในแม่น้ำมีน้อยหรือไหลเอื่อย ๆ ในหน้าแล้ง ทำให้เห็นร่องรอยการเคลื่อนที่ของทางน้ำ มีการกวัดแกว่ง เกิดเป็นรอยทางน้ำโค้งตัว (meander scar) ทะเลสาบรูปแอก (oxbow lake, กุด ในภาษาอีสาน) แต่ช่วงฤดูฝนจะมีน้ำไหลท่วมหรือล้นฝั่งแม่น้ำ เกิดเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะ (marsh) ที่ลุ่มน้ำขัง (swamp) บึงหรือหนองน้ำ และสันดอนทราย (sand bar หรือ point bar)

### 3.1 ลำดับชั้นหิน

จังหวัดขอนแก่นพบทั้งหินตะกอนและหินอัคนี ส่วนตะกอนร่วนที่ยังไม่แข็งตัวจะพบอยู่บริเวณตะพักและที่ราบลุ่มแม่น้ำ (รูปที่ 3-2)

หินตะกอน เกิดจากการสะสมและตกตะกอนทับถมของเศษหิน ดิน ทราย ที่แตกหลุดหรือถูกชะละลายออกมาจากหินเดิมโดยตัวการตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม ธารน้ำแข็ง น้ำทะเล พัดพาตะกอนไปทับถมในแอ่งสะสมตัว ตะกอนที่สะสมตัวมากขึ้นมีการกดทับอัดตัวกันแน่น การเชื่อมประสานและกลายเป็นหินในที่สุด หินตะกอนบางประเภทเกิดจากการตกตะกอนโดยปฏิกิริยาทางเคมี เช่น หินปูน หินโคลไลไมต์

การลำดับชั้นหินที่พบในจังหวัดขอนแก่น เรียงอายุจากแก่ไปอ่อนได้ดังนี้

#### 3.1.1 หินมหายุคพาลีโอโซอิกตอนบน (Upper Paleozoic)

หินมหายุคพาลีโอโซอิกตอนบนเป็นหินที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดที่พบในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น พบเป็นหินโผล่ให้เห็นบริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ ประกอบด้วยหินยุคต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

##### 1) หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส (อายุ 360-300 ล้านปี)

**หมวดหินดอกตู (Dok Du Formation) และหมวดหินห้วยส้ม (Huai Som Formation)** เป็นชื่อของหมวดหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส ที่กระจายตัวทางด้านตะวันตกของจังหวัดขอนแก่น ในเขตอำเภอสีชมพู ชุมแพ และหนองนาคำ การเรียงตัวของชั้นหินจากล่างไปบน ประกอบด้วย หินเชิร์ต สีชมพูถึงดำ หินดินดานสีเทาถึงดำ หินทราย สีน้ำตาลแกมเหลือง และหินปูนชั้นบางซึ่งมีซากดึกดำบรรพ์ หินพวกนี้สะสมตัวในทะเลโบราณ (รูปที่ 3-3 ก))

##### 2) หินยุคเพอร์เมียน (อายุ 300-250 ล้านปี)

หินยุคเพอร์เมียนที่แพร่กระจายอยู่ตามบริเวณที่ราบเจ้าพระยาตอนล่าง ตั้งแต่บริเวณจังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ ลงมาถึงจังหวัดสระบุรี และตามแนวขอบด้านตะวันตกของที่ราบสูงโคราช เรียกว่า “กลุ่มหินสระบุรี” ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นหินปูน แสดงลักษณะภูมิประเทศแบบคาสต์ (karst)



## คำอธิบาย

ตะกอน หินชั้น และหินแปร SEDIMENT, SEDIMENTARY AND METAMORPHIC ROCKS	ชื่อหมวด/กลุ่มหิน FORMATION/GROUP	ยุค PERIOD	อายุ (ล้านปี) AGE (my.)
<p><b>Ca</b> ตะกอนทราย หาด กรวด ทราย หาดแป้ง และดินเหนียว สะสมด้วยลำน้ำ สันลุ่มแม่น้ำ และแอ่งน้ำท่วมฉับพลัน Fluvial deposits; gravel, sand, silt, and clay of channel, river bank, and flood basin.</p> <p><b>Ca</b> ตะกอนตะกอนน้ำกรวด ทราย หาดแป้ง ดินเหนียว และลิตีแลต Terrace deposits; gravel, sand, silt, clay, and laterite.</p>		ควอเทอร์นารี QUATERNARY	0.01-1.6
<p><b>Kt<sub>pt</sub></b> หินโคลน สีน้ำตาลแกมแดง หินทรายแดง สีน้ำตาลแกมส้ม สีน้ำตาลแกมแดง หินทรายเนื้อฟิลด์สปาร์ สีแดงอิฐ เนื้อละเอียด แสดงชั้นเฉียงระดับขนาดเล็ก พบซากดึกดำบรรพ์ประเภทฐานอน Mudstone, reddish brown; siltstone, orangish brown, reddish brown; feldspathic sandstone, brick red, finegrained, small scale cross bedding, with trace fossils of burrows.</p> <p><b>Kt<sub>br</sub></b> หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินทราย สีแดงอิฐ และสีแกมม่วง ชั้นบางถึงชั้นหนา มีกัลเชียม โพแทช ซิปซิม และแอนไฮไดรต์ Siltstone, shale, and sandstone, brick red, purplish red, thin to thick bedded with rock salt, potash, gypsum and anhydrite.</p> <p><b>Kt<sub>br</sub></b> หินทรายแป้ง หินทราย สีน้ำตาลแกมแดง เนื้อปูนผสม หินแคลไซต์และหินกรวดมนที่มีชั้นแคลกริตในบางระดับ Siltstone and sandstone, brownish red and red, calcareous, claystone and conglomerate; with calcareite horizons.</p> <p><b>Kt<sub>br</sub></b> หินทราย สีเทา เขียว มีหาล นึกพบเม็ดกรวด แสดงชั้นเฉียงระดับ ชั้นหนา หินทรายแป้งและหินทรายมีกรวดปน ประกอบด้วยเม็ดกรวดของควอตซ์ ควอตซ์ไซต์ และเชิร์ต Sandstone, gray, greenish gray, brown, commonly pebbly and cross-bedded, thick bedded; siltstone and conglomeratic sandstone with pebbles of quartz, quartzite and chert.</p> <p><b>Kt<sub>br</sub></b> หินทรายแป้ง และหินทราย สีน้ำตาลแกมแดง ม่วงแดง และแดง มีชั้นแคลกริตในบางระดับ Siltstone and sandstone, reddish brown, purple, and red, calcareous, with abundant and some calcareite horizons.</p>	<p>หมวดหินภูอก กลุ่มหินโกราช PHU THOK Fm., KHORAT Gp.</p> <p>หมวดหินมหาสารคาม กลุ่มหินโกราช MAHA SARAKHAM Fm., KHORAT Gp.</p> <p>หมวดหินโคกกระทิง กลุ่มหินโกราช KHOK KRUAT Fm., KHORAT Gp.</p> <p>หมวดหินภูพาน กลุ่มหินโกราช PHU PHAN Fm., KHORAT Gp.</p> <p>หมวดหินสาขัว กลุ่มหินโกราช SAO KHUA Fm., KHORAT Gp.</p>	ครีเทเชียส CRETACEOUS	66.4-140
<p><b>Kt<sub>ps</sub></b> หินทรายเนื้อควอตซ์ สีขาว ชมพู และเทา แสดงการวางชั้นเฉียงระดับขนาดใหญ่ ชั้นหนา แทรกสลับด้วยหินทรายปนกรวดบ้าง แสดงลักษณะเป็นชั้นบางๆ Quartzitic sandstone, white, pink, and gray, large scale cross-bedded, thick-bedded, intercalated conglomeratic sandstone; thin-laminated.</p>	หมวดหินพระวิหาร กลุ่มหินโกราช PHRA WIHAN Fm., KHORAT Gp.	ครีเทเชียสถึงจูแรสซิก CRETACEOUS to JURASSIC	66.4-210
<p><b>Kt<sub>ps</sub></b> หินทรายแป้ง สีม่วงแดงถึงม่วงแดง เนื้อปูนผสมและเนื้อในแก้ว หินทราย สีเทาเขียว น้ำตาลเหลือง และหินกรวดมน มีชั้นแคลกริตในบางระดับ Siltstone, maroon and purple, calcareous and micaceous; sandstone, greenish gray, yellowish brown; claystone and conglomerate with calcareite horizons.</p>	หมวดหินภูกระดึง กลุ่มหินโกราช PHU KRADUNG Fm., KHORAT Gp.	จูแรสซิก JURASSIC	140-210
<p><b>T<sub>ps</sub></b> หินทราย สีน้ำตาลแดง มีซากหอยสองฝา หินกรวดมน ประกอบด้วยเม็ดกรวดของควอตซ์ ควอตซ์ไซต์ หินอัคนี หินทรายแป้ง และหินโคลน Sandstone, reddish brown, with some bivalves; conglomerate, with pebbles of quartz, quartzite, chert, igneous rocks; siltstone; clays.</p> <p><b>T<sub>ps</sub></b> หินกรวดมนฐาน และหินกรวดมนภูเขาไฟ หินดินดาน หินโคลน หินทรายแป้ง สีเทา น้ำตาล น้ำตาลเหลือง หินทรายกรวด หินปูนเนื้อดิน Basal conglomerate and local volcanic conglomerate; shale, mudstone, siltstone, gray, brown, yellowish-brown; graywacke, and argillaceous limestone.</p>	<p>หมวดหินน้ำพอง กลุ่มหินโกราช NAM PONG Fm., KHORAT Gp.</p> <p>หมวดหินห้วยหินลาด กลุ่มหินโกราช HUAI HIN LAT Fm., KHORAT Gp.</p>	ไทรแอสซิก TRIASSIC	210-245
<p><b>P<sub>ms</sub></b> หินปูน สีเทา แดงเข้มมวลแน่นหรือเป็นชั้นหนา หินชิร์ต สีดำ เป็นก้อนหรือชิ้นบาง แทรกสลับด้วยชั้นบางๆ ของหินดินดานสีเทาเข้ม Limestone, gray, massive to thick-bedded; chert, black, nodular or thin-bedded; with intercalations of thin-bedded gray shale.</p>	หมวดหินหนองอ้อ กลุ่มหินสระบุรี PHA NOK KOUT Fm., SARABURI Gp.	เพอร์เมียน PERMIAN	245-286
<p><b>C</b> หินดินดาน หินทราย หินกรวดมน หินชิร์ต และหินปูน Shale, sandstone, conglomerate, chert, and limestone.</p>		คาร์บอนิเฟอรัส CARBONIFEROUS	286-360
<p><b>Igneous Rocks</b> หินไรโอไลต์ แอนดีไซต์ หินที่ฟู่ที่แสดงการไหล หินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ หินไรโอไลต์ที่ฟู่ และหินแอนดีไซต์ที่ฟู่ที่ Rhyolite, andesite, ash-flow tuff, volcanic breccia, rhyolitic tuff and andestictuff.</p>		ยุค PERIOD	
		ไทรแอสซิก ถึง เพอร์เมียน TRIASSIC to PERMIAN	210-286

สัญลักษณ์ SYMBOLS			
—	รอยสัมผัส Contact	-----	ขอบเขตจังหวัด โดยประมาณ Approximate internal administrative boundary
—	รอยเลื่อน Fault	× 617	จุดความสูงเป็นเมตร Spot elevation in meters
—	รอยคดโค้งรูปประทุนหงาย Syncline	— 500 —	เส้นชั้นความสูงเป็นเมตร Contour line in meters
—	รอยคดโค้งรูปประทุน Anticline	— 100 —	ถนน Road
— 30°	แนวระดับและมุมของชั้นหิน Strike and dip of bed	—	แม่น้ำและลำธาร River and stream
⊙	ตำแหน่งซากดึกดำบรรพ์ Fossil location	—	เขื่อนและอ่างเก็บน้ำ Dam and Reservoir
A — A'	แนวแสดงภาพตัดขวาง Line of section	●	จังหวัด Changwat (province)
		○	อำเภอ Amphoe (distric)
		○	หมู่บ้าน Village

รูปที่ 3-2 รูปแผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดขอนแก่น และคำอธิบายแผนที่ (ต่อ)

หินยุคเพอร์เมียนที่พบในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ประกอบด้วย หินปูน และหินทรายสลับชั้นด้วยหินโคลนและหินปูนเลนส์ ชั้นหินเอียงเทปานกลางถึงมาก วางตัวในทิศทางประมาณทิศเหนือ-ทิศใต้ (NNE-SSW) แสดงการคดโค้งสลับไปมาทั้งแบบเปิดและปิด (close and open fold) แผ่กระจายบริเวณทิศตะวันตกของจังหวัดขอนแก่น ปรากฏเป็นภูเขาสูงและแนวเทือกเขา มีหน้าผาสูง ยอดเขาปลายแหลม ตะปุ่มตะป่ำและยอดมน ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ เช่น ฟิวซูลินิด แบรคิโอพอด ไบรโอซัว หอยสองฝา แอมโมไนต์ ไครนอยด์ ปะการัง รอยซอนไซ ฟองน้ำ หอยเจดีย์ และเศษซากพืช สะสมตัวโบราณในทะเลค่อนข้างตื้น บริเวณขอบทวีป (continental margin) ในช่วงเวลาที่แผ่นอนุทวีปอินโดจีนกำลังเคลื่อนตัว พบว่ามีการตกสะสมหรือการหยุดขาดช่วงของการสะสมตัวกับหินกรวดมนปูน หินทราย และหินโคลนของหมวดหินห้วยหินลาด เป็นรอยสัมผัสไม่ต่อเนื่องแบบเชิงมุม (angular unconformity) หินยุคเพอร์เมียนแบ่งออกเป็น 3 หมวดหิน ดังนี้

**หมวดหินผานกเค้า (Pha Nok Khao Formation)** ประกอบด้วย หินปูนสีเทาถึงเทาดำ ชั้นหินบางถึงเป็นมวลหิน สลับด้วยชั้นบางของหินดินดานสีเทาดำ พบหินเชิร์ตเป็นก้อนและเป็นแถบหินเชิร์ต แทรกหินปูนบ้าง (รูปที่ 3-3 (ข)) กระจายเป็นแนวเขาด้านตะวันตกของอำเภอชุมแพ ภูผาม่าน และสีชมพู เกิดสะสมตัวในสภาพแวดล้อมโบราณในน้ำทะเลตื้นและอุ่นขอบลาดคาร์บอนेट (carbonate platform) และบางส่วนอยู่ในบริเวณที่ราบน้ำขึ้น-น้ำลง เมื่อ 300-260 ล้านปีก่อน หินปูนมีส่วนประกอบหลักเป็นแร่แคลไซต์ ซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอนेट สามารถละลายได้ดีในกรดอ่อน ดังนั้นจึงมักปรากฏโพรงละลายเป็นถ้ำได้ดี เช่น บริเวณอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน เป็นต้น



รูปที่ 3-3 หินมหายุคพาลีโอโซอิกที่เป็นหินที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดในจังหวัดขอนแก่น พบเป็นหินโผล่ให้เห็นบริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัด

- (ก) หินเชิร์ต ขนาดชั้นบางถึงชั้นปานกลาง ยุคคาร์บอนิเฟอรัส บริเวณบ้านนาอุดม อำเภอสีชมพู
- (ข) หินปูนชั้นหนา สีเทาเข้ม หมวดหินผานกเค้า บริเวณเหมืองศิลาศรีบุรี อำเภอชุมแพ

**หมวดหินหัวนาคำ (Hua Na Kham Formation)** ประกอบด้วย หินทรายเกรย์แวก เนื้อสกปรก (greywacke) หินทรายเนื้อโคลน สีเทา สีเทาเขียว หินทรายสลัด้วยหินดินดาน และหินดินดานมีหินปูนเลนส์ สีเทา สีเทาดำ ชั้นหินชัดเจน ขนาดชั้นหินบางถึงชั้นหนา เอียงระหว่าง 30-60 องศา การคดโค้งของชั้นหินเป็นแบบปิดถึงคดโค้งแบบแคบ (close-tight fold) พบกระจายตัวอยู่ตามที่เนิน ที่ลาดลอนคลื่น และที่ลาด และบนพื้นที่ภูเขาที่มองเห็นเป็นแนวสันเขายาวชัดเจน ด้านตะวันตกของอำเภอชุมแพ ภูผาม่าน และสีชมพู วางตัวอย่างต่อเนื่องกับหมวดหินน้ำดุก แต่วางตัวแบบไม่ต่อเนื่องอยู่ล่างหมวดหินหัวหินลาด มีการสะสมตัวในสภาพแวดล้อมโบราณในน้ำทะเลตื้นใกล้ฝั่ง บริเวณที่เป็นที่ราบน้ำขึ้น-น้ำลง (intertidal) ต่อเนื่องมาจากชั้นหินปูนของหมวดหินผานกเค้า ถึงบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่น้ำทะเลท่วมถึง มีการสะสมตัวในทะเลลึกดำบรรพ์ (อายุเพอร์เมียนตอนกลาง) เมื่อ 270-260 ล้านปีก่อน

**หมวดหินน้ำดุก (Nam Duk Formation)** ประกอบด้วย หินทรายเกรย์แวก สีเทา สีเทาเขียว หินดินดาน สีเทาดำ และหินดินดานสลัด้วยชั้นหินทราย มีหินปูนเลนส์อยู่บ้าง มองเห็นชั้นหินชัดเจน มีขนาดชั้นหินบางถึงชั้นหนา เอียงระหว่าง 60-80 องศา ชั้นหินคดโค้งค่อนข้างมากเป็นแบบคดโค้งปิดถึงแบบคดโค้งแคบ (close-tight fold) มีหินปูนเลนส์สลัอยู่บ้าง โผล่เป็นภูเขาแนวยาวและภูเขาลูกโดด ๆ ด้านตะวันตกของอำเภอชุมแพ ภูผาม่าน และชมพู เกิดตกตะกอนสะสมตัวอยู่ในทะเลน้ำตื้น ค่อนข้างชัน ชั้นตะกอนตกจมอยู่ตามที่ลาดเอียงตามพื้นที่มีลักษณะสภาพภูมิประเทศโบราณไม่ราบเรียบ (อายุเพอร์เมียนตอนกลาง) เมื่อ 270-260 ล้านปีก่อน

หินปูนมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) มีประโยชน์สามารถใช้เป็นวัตถุดิบทั้งในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และอุตสาหกรรมเคมี นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นวัสดุก่อสร้างได้ดี ในจังหวัดขอนแก่นมีการประกอบการทำเหมืองแร่ชนิดหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างบริเวณอำเภอภูผาม่านและชุมแพ เพื่อใช้ภายในจังหวัดขอนแก่นและส่งขายให้กับจังหวัดใกล้เคียง ส่วนดินที่ผุพังมาจากหินปูนมักมีสีส้มแดงที่เรียกว่า ดินแดงหรือดินเทอร์ราโรซ่า (Terra rosa) มีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชอยู่หลายชนิด ดังนั้นพื้นที่ราบที่อยู่ใกล้หินปูนจึงเป็นแหล่งเพาะปลูกได้ดี แม้ว่าภูเขาหินปูนจะมีความสูงชันและแสดงหน้าผาชัดเจน แต่เนื่องจากไม่มีตะกอนดินสะสมตัวอยู่บนยอดเขา ดังนั้นจึงไม่ใช่พื้นที่ที่เสี่ยงภัยต่อดินถล่ม แต่อาจพบปรากฏการณ์หลุมยุบในบริเวณที่ราบใกล้ภูเขาหินปูน (ดูรายละเอียดได้ในบทที่ 4)

### 3.1.2 หินมหายุคมีโซโซอิก (Mesozoic rocks)

**กลุ่มหินโคราช (The Khorat Group)** เป็นกลุ่มหินตะกอนสีแดงที่เกิดจากการสะสมตัวบนภาคพื้นทวีปในมหายุคมีโซโซอิก (แบ่งย่อยได้เป็น 3 ยุค คือ ยุคไทรแอสซิก ยุคจูแรสซิก และยุคครีเทเชียส) ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะพบแผ่กระจายกว้างขวางบริเวณที่ราบสูงโคราช กลุ่มหินโคราชโดยส่วนใหญ่ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง และหินดินดาน ชั้นหินเอียงเทน้อย เฉลี่ยประมาณ 10 องศา หินทรายที่มีเนื้อละเอียดสามารถใช้เป็นแหล่งหินประดับและหินลับมีดได้ บริเวณที่ราบใกล้ภูเขาหินทรายใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ค่อนข้างดี เนื่องจากดินมีแร่ธาตุที่อุดมสมบูรณ์พอสมควรสำหรับพืช ยกเว้นบริเวณที่เป็นหินทรายเนื้อควอตซ์ซึ่งจะมีแร่ธาตุค่อนข้างต่ำ ส่วนดินที่ผุพังมาจากหินดินดานมีแร่ธาตุอุดมสมบูรณ์

พอสมควรโดยเฉพาะแร่ธาตุอาหารเสริมสำหรับพืช จึงสามารถใช้ประโยชน์ในด้านการเพาะปลูกได้ค่อนข้างดี แต่ดินอาจมีความร่วนซุยต่ำ

พื้นที่จังหวัดขอนแก่นพบหมวดหินย่อยของกลุ่มหินโคราชทั้ง 7 หมวดหิน เรียงลำดับหมวดหินที่อยู่ล่างสุดไปหาบนสุดตามการลำดับชั้นหิน ดังนี้

### 1) หินยุคไทรแอสซิก (อายุ 250- 200 ล้านปี)

**หมวดหินห้วยหินลาด (Huai Hin Lat Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่บริเวณบ้านชำ ตำบลนาหนองทุ่ม อำเภอชุมแพ ใน “ห้วยหินลาด” ที่ไหลผ่านทางหลวงหมายเลข 201 ที่หลักกิโลเมตร 109.5 ประกอบด้วย ชั้นหินถล่มของหินกรวดมนปูน หินกรวดมนฐาน มักพบหินภูเขาไฟชนิดหินทัฟฟ์ และหินกรวดเหลี่ยมแทรกปนอยู่ด้วย สีเทา วางตัวอยู่ล่างสุด และต่อเนื่องเปลี่ยนเป็นหินทรายเนื้อกรวด และหินทรายมีชั้นเฉียงระดับ สีเทาขาว สีเทาเขียว หินที่วางตัวอยู่ด้านบนถัดไปเป็นหินโคลนชั้นบาง หินโคลนมีเศษพืช หินดินดานเนื้อปนทราย หินทรายแป้ง สีเทาดำถึงสีดำ พบโผล่อยู่บริเวณกลุ่มภูเขาที่เป็นแบบแสดงและไม่แสดงแนวสันเขา วางตัวเป็นรูปครึ่งวงกลมล้อมรอบกลุ่มภูเขายอดราบและบริเวณเนินทางตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดขอนแก่น ในเขตอำเภอภูผาม่าน ชุมแพ และสีชมพู (รูปที่ 3-4 (ก)) หมวดหินห้วยหินลาดวางตัวสัมพันธ์แบบไม่ต่อเนื่องเชิงมุมอยู่บนหมวดหินน้ำดุก และวางตัวต่อเนื่องอยู่ใต้หมวดหินน้ำพอง หมวดหินห้วยหินลาดตอนล่างตกตะกอนในพื้นที่สะสมตัวเป็นชั้นหินถล่มอยู่ตามขอบแอ่ง มีการไหลของกระแสน้ำ และชั้นหินตอนกลางและช่วงบนค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นตกตะกอนสะสมตัวบริเวณแอ่งน้ำจืดที่ค่อนข้างสงบนิ่ง จนอาจตกตะกอนในระบบธารน้ำพาจนเต็มแอ่งเดิมในบางบริเวณ เนื่องจากพบหินโคลนสีแดงสลัชั้นอยู่บ้าง เมื่อ 229-204 ล้านปีก่อน

**หมวดหินน้ำพอง (Nam Phong Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ตามแนวลำน้ำพอง ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ส่วนล่างเป็นหินทรายแป้ง หินทราย และหินโคลน สีน้ำตาลแกมแดง มีการผุพังค่อนข้างง่าย ส่วนกลางเป็นหินทราย หินกรวดมน ชั้นหนา ส่วนบนเป็นหินดินดาน หินโคลนและหินทรายแป้ง สีน้ำตาลแกมแดง กระจายกว้างขวางเป็นแนวทิศเหนือ-ใต้ ในเขตอำเภอชุมแพ สีชมพู และภูผาม่าน (รูปที่ 3-4 (ข)) สภาวะแวดล้อมการตกตะกอนและภูมิอากาศโบราณในบริเวณที่ราบลุ่มเชิงเขาในระยะแรก และเปลี่ยนไปเป็นการตกตะกอนในแม่น้ำแบบโค้งตัววัดที่มีกระแสน้ำรุนแรงตามร่องน้ำ และหลังจากนั้นเป็นการตกตะกอนบริเวณสองฝั่งของที่ราบลุ่มแม่น้ำในสภาวะภูมิอากาศที่ค่อนข้างกึ่งแห้งแล้ง เมื่อ 204-199 ล้านปีก่อน ปัจจุบันพบว่าหมวดหินน้ำพองมีความสัมพันธ์กับการเกิดโคลนพุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการพบซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ชนิดกินพืชที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดในหมวดหินน้ำพอง บริเวณจังหวัดชัยภูมิ

### 2) หินยุคจูแรสซิก (อายุ 200-145 ล้านปี)

**หมวดหินภูกระดึง (Phu Kradung Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ตามเส้นทางเดินเท้าขึ้นภูกระดึง จากเชิงเขาถึงซำบอน ส่วนล่างสุดเป็นหินทรายแป้ง สีแดง สีน้ำตาลแดง และสีเทาแกมแดง มักมีแร่ไมก้าปน บางแห่งมีหินปูนชั้นบางมากแทรกสลั ชั้นหินตอนกลางประกอบด้วย หินทรายแป้ง

หินโคลน สีน้ำตาลแดงปนม่วง มีเม็ดปูนและชั้นเม็ดปูน ชั้นหินมักถูกปกคลุมด้วยตะกอนดินหนา ไม่ค่อยพบเป็นชั้นหินโผล่ มีหินทรายเนื้อไมก้าและหินกรวดมนเม็ดปูน สลับชั้นโผล่ให้เห็นเป็นช่วง ๆ ส่วนบนเป็นหินทรายแป้งสลับชั้นหินทราย หินโคลน และหินกรวดมนเนื้อปูน สีแดงปนเทา และสีเทาเขียว ชั้นหินบนสุดโผล่เป็นหน้าผาของหินทราย สีน้ำตาลแดง และมีหินทรายแป้งสลับชั้นอยู่บ้าง ชั้นหินทรายหนา 30 เซนติเมตร ถึงมากกว่า 1 เมตร ชั้นหินทั่วไปมีการผุพังค่อนข้างง่าย กระจายกว้างขวางอยู่ตามที่เนินและที่ลาดเขา ในเขตอำเภอชุมแพ สีชมพู ภูเวียง และหนองเรือ (รูปที่ 3-4 (ค)) สภาวะแวดล้อมของการสะสมตัวของตะกอนในแม่น้ำแบบโค้งตัวที่มีกระแส น้ำรุนแรงตามร่องน้ำ และตกตะกอนบริเวณสองฝั่งของที่ราบลุ่มแม่น้ำ หนอง และบึง ในภูมิอากาศกึ่งแห้งแล้ง เมื่อ 180-145 ล้านปีก่อน

### 3) หินยุคจูแรสซิก-ครีเทเชียส (อายุ 200-65 ล้านปี)

**หมวดหินพระวิหาร (Phra Wiharn Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่เขาพระวิหาร ประกอบด้วยหินทรายเนื้อควอตซ์ สีขาวปนเหลืองอ่อน แสดงชั้นเฉียงระดับ นอกจากนี้อาจพบหินทรายแป้ง หินโคลน ชั้นบาง ๆ และหินกรวดมน กระจายกว้างขวางอยู่ส่วนด้านบนของภูเขาเขาดราบ ในเขตอำเภอชุมแพ ภูเวียง หนองเรือ อุบลรัตน์ น้ำพอง และกระนวน (รูปที่ 3-4 (ง)) วางตัวอย่างต่อเนื่องอยู่บนหมวดหินภูกระดึง และวางตัวแบบต่อเนื่องอยู่ล่างหมวดหินเสาขัว เกิดจากการสะสมตะกอนในทางน้ำประสานสาย เมื่อ 170-100 ล้านปีก่อน

### 4) หินยุคครีเทเชียส (อายุ 145-65 ล้านปี)

**หมวดหินเสาขัว (Sao Khua Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่ห้วยเสาขัว ทางเหนือของถนนสายอุดรธานี-หนองบัวลำภู ประกอบด้วย หินทรายแป้ง สีน้ำตาลแกมแดงและปนสีเทา หินทรายสีแดงอ่อน เม็ดขนาดละเอียดถึงละเอียดมาก บางชั้นมีกรวดปน ลักษณะโดยทั่วไปของหมวดหินเสาขัว ประกอบด้วย วัฏจักรชั้นหินสลับกันของหินโคลนปนทรายแป้ง สีน้ำตาลแดง สลับกับหินทราย และหินกรวดมน สีน้ำตาลแดง มี calcrete และ siltcretes หนาและเด่นชัดกว่าที่พบในหมวดหินภูกระดึง และหมวดหินโคกกรวด กระจายตัวกว้างขวางเป็นแนวยาวกับหมวดหินพระวิหาร ในเขตอำเภอภูเวียง หนองเรือ อุบลรัตน์ น้ำพอง และกระนวน (รูปที่ 3-5 (ก)) สภาวะแวดล้อมของการสะสมตะกอนในแม่น้ำโค้งตัวและที่ราบน้ำท่วมขัง ในภูมิอากาศกึ่งแห้งแล้ง เมื่อ 145-100 ล้านปีก่อน

**หมวดหินภูพาน (Phu Phan Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่ภูผาผึ้ง เทือกเขาภูพาน อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ ประกอบด้วย หินทราย สีเทาปนขาว ขนาดเม็ดปานกลางถึงกรวด และหินกรวดมน สีน้ำตาลแกมเหลือง เทา ส้มอ่อน ชมพู และขาว ขนาดชั้นหนา และแสดงชั้นเฉียงระดับขนาดใหญ่ เม็ดกรวดประกอบด้วยหินหลายชนิด ได้แก่ ควอตซ์สีขาว หินภูเขาไฟ หินเชิร์ต สีเทา ดำ เทาขาว น้ำตาลแดง และเขียว มีการคัดขนาดไม่ดี หินชนิดอื่นที่พบร่วมในหมวดหินภูพาน ได้แก่ หินทรายแป้ง หินดินดาน หินกรวดมนกะเปาะปูน หมวดหินภูพานแผ่กระจายตัวตามแนวขอบของหมวดหินเสาขัว ในเขตอำเภอภูเวียง หนองเรือ อุบลรัตน์ น้ำพอง และกระนวน (รูปที่ 3-5 (ข)) แสดงสภาวะแวดล้อมการสะสมตะกอนในแม่น้ำประสานสายที่มีกระแสน้ำค่อนข้างรุนแรง เมื่อ 145-100 ล้านปีก่อน



**หมวดหินโคกกรวด (Khok Kraut Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ตามถนนสายมิตรภาพ บริเวณบ้านโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ประกอบด้วย หินทรายสีแดงอ่อน สีแดงปนม่วง น้ำตาลแกมแดง มักมีขนาดเม็ดละเอียดเป็นส่วนใหญ่ มีหินทรายแป้ง หินโคลน และหินกรวดมน สีน้ำตาลแกมแดง แทรกสลับอยู่ อาจมียิปซัมเป็นชั้นบาง ๆ ช่วงบนของลำดับชั้นหิน กระจายตัวกว้างขวางตามแนวของหมวดหินภูพาน โดยเฉพาะบริเวณอำเภอพระยืน บ้านฝาง น้ำพอง และกระนวน (รูปที่ 3-5 (ค)) แสดงสภาวะแวดล้อมการสะสมตะกอนในทางน้ำโค้งตวัด ตามร่องน้ำ ค้นดิน และที่ราบน้ำท่วมถึง เมื่อ 125-100 ล้านปีก่อน

**หมวดหินมหาสารคาม (Mahasarakham Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่หลุมเจาะหน้าบาดาล F-34 บ้านเชียงเหียน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ชั้นหินประกอบด้วย ชั้นเกลือหิน (rock salt) 3 ชั้น แทรกสลับกับหินโคลน หินทรายแป้ง สีน้ำตาลแดง สีแดงส้ม มีความหนารวมกันประมาณ 600-1,000 เมตร โดยมีชั้นแอนไฮไดรต์รองรับอยู่ด้านล่าง บริเวณที่มีโครงสร้างของโดมเกลือใกล้ชั้นผิวดินมักมีผลต่อดินเค็มและการปรากฏของคราบเกลือบนผิวดิน ดังนั้นในการสำรวจเพื่อทำแผนที่ธรณีวิทยา มักกำหนดบริเวณที่มีคราบเกลือและดินเค็ม เป็นพื้นที่ขอบเขตของหมวดหินมหาสารคาม พบกระจายตัวบริเวณอำเภอเมืองขอนแก่นและบ้านไผ่ (รูปที่ 3-5 (ง)) สภาวะแวดล้อมการสะสมตะกอนของหมวดหินมหาสารคามมาจากการตกตะกอนของน้ำทะเลในแอ่ง ในสภาพภูมิอากาศกึ่งแห้งแล้ง การวัดอายุของเกลือหินโดยวิธีกัมมันตรังสี K-Ar มีอายุประมาณ 93 ล้านปี

**หมวดหินภูทอก (Phu Thok Formation)** มีชั้นหินแบบฉบับอยู่ที่ภูทอกน้อย อำเภอศรีวิไล จังหวัดหนองคาย แบ่งออกเป็น 3 หมู่หิน จากล่างขึ้นบน ได้แก่ หมู่หินนาหว้า เป็นหินโคลนและหินเคลย์ สีน้ำตาลแดง สีแดงส้ม และหินทรายแป้ง สีน้ำตาลส้ม หมู่หินคำตากล้า เป็นหินทราย สีน้ำตาลแดง สลับชั้นกับหินทรายเนื้อเฟลด์สปาร์ สีแดงอิฐ พบบริเวณตำบลท่าพระ อำเภอเมืองขอนแก่น เป็นชั้นหินกักเก็บน้ำจืดคุณภาพดี ปริมาณมาก ใช้ในอุตสาหกรรมเบียร์และน้ำดื่ม และ หมู่หินภูทอกน้อย เป็นหินทรายอาร์โคส เม็ดละเอียดถึงปานกลาง แสดงชั้นเฉียงระดับขนาดใหญ่ กระจายตัวกว้างขวางบริเวณทิศใต้ของจังหวัดขอนแก่น เช่นที่อำเภอเมืองขอนแก่น พระยีน บ้านแฮด และบ้านไผ่ (รูปที่ 3-5 (จ)) แสดงสภาวะแวดล้อมการสะสมตะกอนในทางน้ำโค้งตัวที่พัดพาเป็นครั้งคราว สลับกับการพัดพาของลม อายุ 100-55 ล้านปี

### 3.1.3 ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี

ตะกอนยุคควอเทอร์นารี ประกอบไปด้วย ตะกอนร่วน และตะกอนกึ่งแข็งตัว มีอายุ 1.6 ล้านปีถึงปัจจุบัน การจำแนกลักษณะตะกอนยุคควอเทอร์นารีโดยทั่วไป ใช้ลักษณะทางธรณีสัณฐาน สภาพแวดล้อมการสะสมตัว และชนิดของตะกอนเป็นหลัก โดยตะกอนยุคควอเทอร์นารีสะสมตัวอยู่ทั่วไปตามแนวลุ่มน้ำ แม่น้ำ และที่ราบทั่วไป เห็นเป็นพื้นที่เนินและที่ลุ่ม ตะกอนเหล่านี้ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและถมที่ดินได้ ประกอบด้วยหน่วยตะกอนย่อยดังนี้

**ตะกอนตะพัก (Terrace deposits)** แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ตะพักกรวด ที่วางตัวอยู่ด้านล่าง (รูปที่ 3-6 (ก)) และตะพักคล้ายดินลมหอบอยู่ข้างบน (รูปที่ 3-6 (ข)) ตะกอนตะพักกรวดพบเป็นชั้นศิลาแลงที่มีความหนาตั้งแต่ 0.50-5 เมตร ความหนาเฉลี่ย 3 เมตร เนื้อศิลาแลง ประกอบด้วยเม็ดกรวดของควอตซ์กึ่งมน และยังพบมวลสารพอกเป็นชั้น ๆ ของสารละลายเหล็กและแมงกานีสออกไซด์ ชั้นศิลาแลงวางอยู่บนตะพักกรวด ประกอบด้วย กรวดของควอตซ์ หินทราย เซิร์ต และหินแอนดีไซต์ นอกจากนี้ยังพบอุลทกมณีและไม้กลายเป็นหินแทรกสลับอยู่ในชั้นตะกอนตะพัก (รูปที่ 3-6 (ค)) จากหลักฐานการพบอุลทกมณีในชั้นตะพักกรวด หายอายุของอุลทกมณีได้อยู่ระหว่าง 700,000-900,000 ปี ดังนั้นตะกอนตะพักน่าจะมีอายุอยู่ในช่วงเดียวกับอายุของอุลทกมณี



รูปที่ 3-5 ลักษณะของหินในกลุ่มหินโคราช ยุคครีเทเชียส

- (ก) ดานหินทรายของหมวดหินเสาขัว บริเวณทางไปหลุมขุดค้นไดโนเสาร์ อุทยานแห่งชาติภูเวียง อำเภอกุเวียง
- (ข) หินกรวดมนของหมวดหินภูพาน บริเวณบ้านมิตรภาพ อำเภอน้ำพอง
- (ค) หินทรายของหมวดหินโคกกรวด บริเวณบ้านเพี้ยปาน อำเภอเมือง
- (ง) รอยสัมผัสของหินทรายสีน้ำตาลแดงของหมวดหินโคกกรวดกับชั้นเกลือสีขาวของหมวดหินมหาสารคาม ที่พบในแท่งหินตัวอย่างจากการเจาะสำรวจ
- (จ) ดานหินทรายของหมวดหินภูทอก บริเวณวัดป่าหินแก้ว ตำบลบ้านแฮด อำเภอบ้านแฮด

ตะกอนตะพักคล้ายดินลมหอบ ประกอบด้วย ดินละเอียดสีแดง สีส้ม สีแดงเข้ม และสีส้มแกมเหลือง หนาระหว่าง 1-10 เมตร (รูปที่ 3-6 (ง)) บริเวณด้านล่างสุดเป็นตะกอนกรวด หนาระหว่าง 20-50 เซนติเมตร สลับกับตะกอนทรายแป้งสีส้ม ตะกอนช่วงนี้เกิดจากทางน้ำพัดพามาสะสมตัวด้วยกัน ตะกอนด้านบนมีขนาดทรายแป้ง-ตะกอนโคลน สีส้ม และสีแดงเข้ม อาจเกิดจากแรงลมพัดเอาตะกอนละเอียดขนาดทรายแป้ง-โคลนจากบริเวณอื่นมาทับถมกัน ไม่มีลักษณะเป็นชั้น ๆ และไม่จับตัวแข็ง ดินคล้ายดินลมหอบสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุขุดในการทำอิฐประสานได้

**ตะกอนน้ำพา (Alluvial deposits)** เป็นตะกอนร่วนขนาดละเอียดพวกทรายและดินสะสมตัวตามแนวลุ่มน้ำ เช่น แม่น้ำชี ลำน้ำพอง เป็นต้น ตะกอนน้ำพาอาจมีคราบเกลือสีขาวบนผิวดิน เช่นบริเวณอำเภอเมือง อำเภอบ้านไผ่ อำเภอชนบท เป็นต้น ซึ่งมีชาวบ้านนำมาต้มทำเกลือสินเธาว์

### 3.2 หินอัคนี (Igneous rocks)

หินอัคนี แบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ชนิด คือ 1) หินอัคนีแทรกซอน ซึ่งเป็นหินอัคนีที่เกิดอยู่ในระดับลึกโดยการตกผลึกจากหินหนืด มีลักษณะเนื้อหยาบหรือค่อนข้างหยาบ (เม็ดแร่มีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตรขึ้นไป) ที่รู้จักกันดีก็คือหินแกรนิต ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการกำเนิดแร่เศรษฐกิจหลายชนิด เช่น แร่ดีบุก วุลแฟรม ฟลูออไรต์ และแบไรต์ หินแกรนิตมีความแข็งแกร่งสามารถนำมาใช้เป็นหินประดับได้ และ 2) หินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟที่พุ่งขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก หินชนิดนี้จะมีเนื้อละเอียดหรือเนียนเป็นเนื้อเดียวกันหมด มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับแร่ทองคำ ทองแดง และแร่โลหะหลายชนิด ดินที่ผุพังมาจากหินภูเขาไฟจะอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืช จึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรมมาก

ประเทศไทยอยู่ในเขตป่าร้อนชื้นหินอัคนีจึงถูกกระบวนการผุพังได้ง่าย ทำให้เกิดชั้นดินหนาสะสมตัวอยู่บนยอดเขา เมื่อมีฝนตกเป็นจำนวนมากดินเหล่านี้จะไหลถล่มลงมา ดังนั้นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ภูเขาหินอัคนีจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินถล่มมาก รายละเอียดของพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มของจังหวัดขอนแก่นแสดงในบทที่ 4

#### หินอัคนีพุหรือหินภูเขาไฟ และหินชั้นภูเขาไฟ ยุคเพอร์เมียนถึงไทรแอสซิก

หินอัคนีพุหรือหินภูเขาไฟ ที่พบเป็นหินไรโอไรต์ หินแอนดีไซต์ เนื้อหยาบมีสีเขียว แต่เนื้อดอกมีสีดำ และหินทัฟฟ์ กระจายตัวคลุมบริเวณแคบ ๆ ตามร่องน้ำ เนิน และแนวสันเขาด้านทิศเหนือ-ตะวันออกเฉียงเหนือของผาหลุมเหล็ก ตำบลห้วยม่วง อำเภอภูผาม่าน มีความสูงจากที่ราบประมาณ 140 เมตร สัมผัสอยู่กับหินทรายเก็ยแวก เม็ดหยาบ เม็ดตะกอนทรายเรียงขนาด สลับชั้นด้วยหินทรายแป้ง และหินดินดานสีเทาดำ ของหมวดหินน้ำดุก หินอัคนีพุมีอายุระหว่าง 260-245 ล้านปี แต่หินทัฟฟ์น่าจะเกิดก่อนหรืออายุใกล้เคียงกับหมวดหินห้วยหินลาด



รูปที่ 3-6 ลักษณะของตะกอนตะพักที่พบในบริเวณจังหวัดขอนแก่น

- (ก) ตะพักกรวดริมลำน้ำพอง บริเวณบ้านโคกสี อำเภอเมือง
- (ข) ตะกอนตะพักคล้ายดินลมหอบวางตัวบนตะพักกรวด บ้านโนนรัง อำเภอเมือง
- (ค) ไม้กลายเป็นหินที่พบอยู่ในตะกอนตะพัก บริเวณบ้านโนนรัง อำเภอเมือง
- (ง) ตะพักคล้ายดินลมหอบ บริเวณบ้านโนนสวรรค์ อำเภอเมือง

### 3.3 ธรณีวิทยาโครงสร้าง (Historical geology)

ธรณีวิทยาโครงสร้างบริเวณที่ราบสูงโคราช มีการคดโค้งและรอยเลื่อนหลักมีอยู่ 3 กลุ่ม แนวแรกวางตัวในแนวเกือบทิศเหนือ-ใต้ มีความสัมพันธ์กับกระบวนการก่อให้เกิดเทือกเขาอินโดจีน (Indosinian Orogeny) ส่วนแนวรอยเลื่อนกลุ่มที่ 2 และ 3 วางตัวในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ มีความสัมพันธ์กับกระบวนการก่อให้เกิดเขาหิมาลัย (Himalayan Orogeny)

#### 3.3.1 การวางตัวของชั้นหิน (Bedding)

หินตะกอนมหายุคพาลีโอโซอิกตอนบน วางตัวในทิศทางประมาณทิศเหนือ-ใต้ (NNE-SSW) มีการเอียงตัวของชั้นหินด้วยมุมเทปานกลางถึงมาก แสดงการคดโค้งสลับไปมาทั้งแบบเปิดและปิด (close and open fold) บางบริเวณมีการเอียงเทแบบตลบกลับ (recumbent fold) หินตะกอนมหายุคมีโซโซอิกหรือกลุ่มหินโคราช มีการเอียงเทของชั้นหินน้อย โดยเฉลี่ยประมาณ 10 องศา

#### 3.3.2 โดมเกลือ (Salt dome)

การสังเกตเห็นหรือการสันนิษฐานบริเวณที่เป็นโดมเกลือได้จากการศึกษาแผนที่ ภาพถ่ายดาวเทียม และการเจาะสำรวจโพแทช โดมเกลือเป็นการบีบอัด แทรกดัน ทำให้ชั้นเกลือเกิดการคดโค้งรูปประทุน หรือชั้นเกลือคดโค้งแทรกดัน (Salt anticline or salt diaper) การแทรกดันของชั้นเกลือทำให้เกิดโดมเกลือของหมวดหินมหาสารคาม ทำให้ชั้นดินบริเวณโดมเกลือสูงขึ้นมา แต่ชั้นดินบริเวณรอบ ๆ โดมเกลือเกิดการทรุดตัว-ยุบตัวลง นอกจากนี้การละลายของขอบด้านนอกของโดมเกลือเป็นตัวขยายพื้นที่ทรุดตัวลง ทำให้บริเวณขอบรอบ ๆ โดมเกลือกลายเป็นบึงและหนองน้ำที่มีรูปร่างค่อนข้างกลม-รี สามารถสังเกตเห็นได้ค่อนข้างชัดเจนจาก ลักษณะภูมิประเทศแบบเนินรูปวงแหวนล้อมรอบบึงจากข้อมูลการเจาะสำรวจพบว่ายอดโดมเกลือบริเวณอำเภอเมืองขอนแก่นจะอยู่ลึกจากผิวดินเฉลี่ยประมาณ 80 เมตร

#### 3.3.3 รอยเลื่อน (Fault)

รอยเลื่อนแนวหลักวางตัวประมาณทิศตะวันออกเฉียง-ตะวันตก เอียงเทไปทางทิศใต้และทิศเหนือ ส่วนรอยเลื่อนแนวรองวางตัวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ พื้นที่สำรวจส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลอนราบและที่ราบ ทำให้ไม่สามารถสังเกตเห็นรอยเลื่อนได้อย่างชัดเจน แต่จากข้อมูลจากการเจาะสำรวจพบว่า พื้นที่ด้านเหนือของแม่ชี เช่น ที่ตัวอำเภออย่างตลาดจะพบหมวดหินโคกกรวดอยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 350-400 เมตรจากผิวดิน แต่เมื่อข้ามมาทางด้านใต้ของแม่น้ำชีบริเวณอำเภอบรบือพบว่าหมวดหินโคกกรวดอยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 800 เมตร จากผิวดิน ซึ่งระดับความลึกที่พบหมวดหินโคกกรวดที่แตกต่างกันมากขึ้น ไม่ได้เกิดจากการเอียงตัวของชั้นหิน จึงคาดว่าบริเวณแม่น้ำชีน่าจะเป็นแนวรอยเลื่อนชนิดปกติ อยู่ในแนวทิศตะวันออกเฉียง-ตะวันตก

### 3.4 ธรณีประวัติ (Historical geology)

หลักฐานและข้อมูลทางธรณีวิทยา อาทิ ชนิดหินที่รองรับพื้นที่ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ลักษณะภูมิสัณฐาน การลำดับชั้นหิน และซากดึกดำบรรพ์ แสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของแผ่นดินอีสาน ในส่วนของจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่มหายุคพาลีโอโซอิก ในยุคคาร์บอนิเฟอรัส ราว 360 ล้านปีก่อน และทะเลเพอร์เมียน เมื่อ 286-245 ล้านปีก่อน ยังคงแผ่กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ในเขตอำเภอภูผาม่าน - อำเภอชุมแพ - อำเภอสีชมพู ต่อเนื่องขึ้นไปทางเหนือ ก่อนการเคลื่อนตัวมาชนกันของอนุทวีป 2 อนุทวีป คือ อนุทวีปฉานไทยที่อยู่ด้านทิศตะวันตกและอนุทวีปอินโดจีนที่อยู่ด้านทิศตะวันออก ในเหตุการณ์ที่เรียกกันว่า Indosinian Orogeny เมื่อ 245 ล้านปีที่ผ่านมา การชนกันของอนุทวีปทั้งสองได้บีบอัดจนทำให้ตะกอนทะเลยกตัวสูงขึ้นไปอยู่ร่วมกันในแนวของเทือกเขาเพชรบูรณ์ พร้อมการแทรกดันของหินภูเขาไฟที่ทอดตัวเป็นแนวยาวตามขอบของที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือปัจจุบัน เวลาต่อมาเมื่อแรงบีบอัดจากกระบวนการดังกล่าวลดลง การคลายตัวของแผ่นดินเป็นผลให้เกิดแอ่งสะสมตะกอนที่เรียกกันทางธรณีวิทยาว่า แอ่งโคราช ขึ้น และมีการสะสมตัวของตะกอนภาคพื้นทวีปสีแดงที่แผ่กระจายตัวอย่างกว้างขวางทั่วภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตลอดช่วงมหายุคมีโซโซอิก ตั้งแต่ปลายยุคไทรแอสซิก เมื่อ 200 กว่าล้านปี จนกระทั่งสิ้นสุดมหายุคพร้อมกับการสูญพันธุ์ของไดโนเสาร์ สัตว์โลกขนาดมหึมาเมื่อปลายยุคครีเทเชียส ก่อนเริ่มมหายุคใหม่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เมื่อ 66.5 ล้านปีก่อน หินตะกอนในแอ่งก็ถูกแรงกระทำจากกระบวนการกำเนิดเทือกเขาที่เรียกว่า *Himalayan Orogeny* เมื่อแผ่นทวีปอินเดียนเข้าไปเชื่อมต่อกับแผ่นทวีปยูเรเชียให้กำเนิดแนวเทือกเขาหิมาลัย พร้อมกับการยกตัวสูงขึ้นของที่ราบสูงโคราช และเกิดการยกตัวของแนวเทือกเขาภูพานแบ่งที่ราบสูงโคราชออกเป็น 2 แอ่ง คือ แอ่งใต้ (โคราช-อุบลราชธานี) ที่ครอบคลุมพื้นที่ของตัวจังหวัดขอนแก่น และแอ่งเหนือ (สกลนคร-อุดรธานี) ดังปรากฏลักษณะภูมิประเทศในปัจจุบัน

## บทที่ 4

### ธรณีพิบัติภัย

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

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัย ที่กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษาประกอบด้วย ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ หลุมยุบ และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550) สำหรับธรณีพิบัติภัยที่เคยเกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ได้แก่ ดินถล่ม และหลุมยุบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 4.1 ดินถล่ม

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

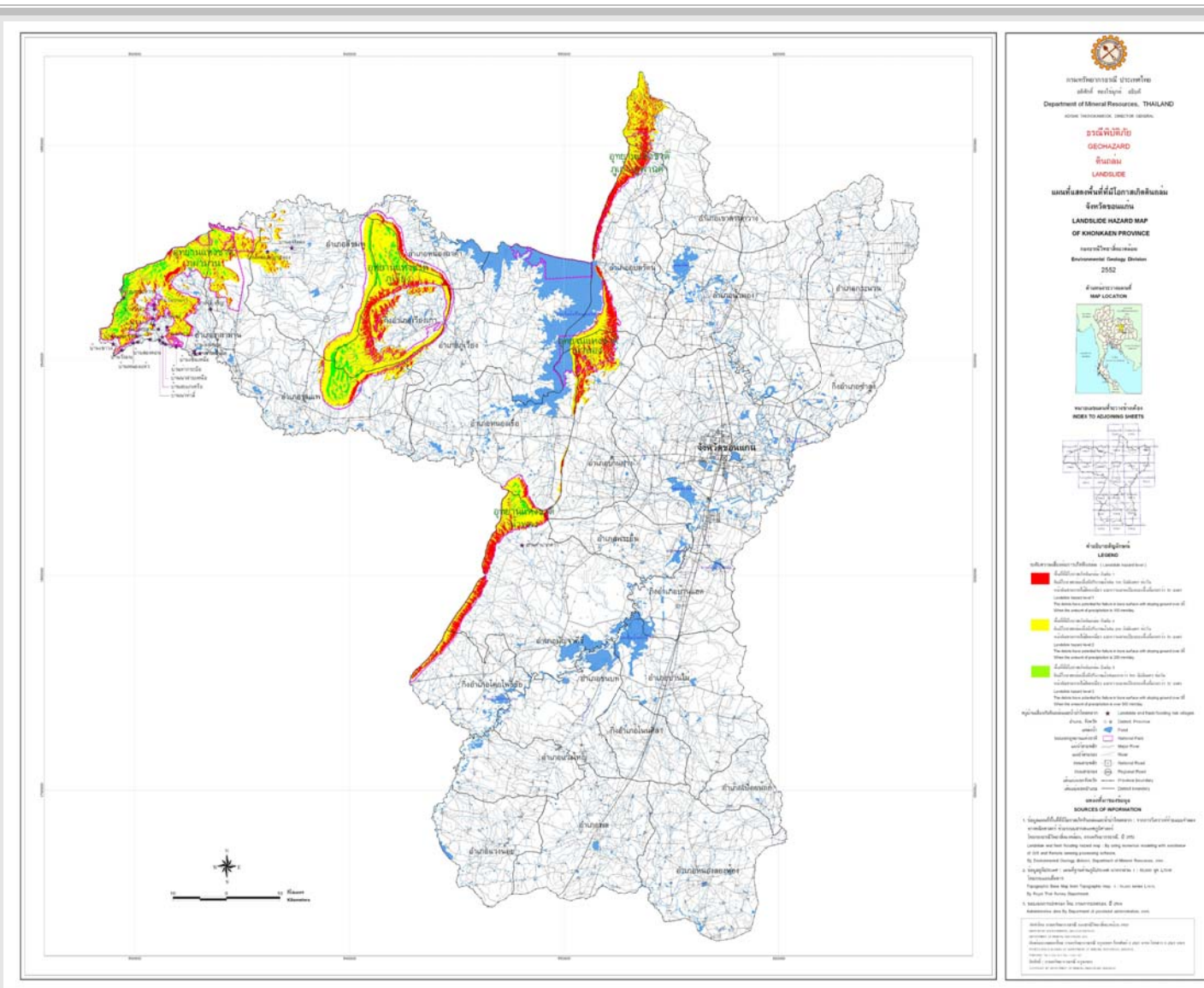
1. ลักษณะธรณีวิทยาเป็นบริเวณที่มีหินผุให้ชั้นดินหนา โครงสร้างทางธรณีวิทยามีรอยเลื่อนรอยแตก ตัดผ่านชั้นหิน เป็นต้น

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.2551 มีการเกิดดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 จังหวัด สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้น ๆ



รูปที่ 4-1 แผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น (กรมทรัพยากรธรณี, 2552ก)

กรมทรัพยากรธรณีได้ตระหนักถึงผลกระทบและความเสียหายจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยข้างต้น จึงได้ดำเนินการศึกษาและสำรวจ เพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่มจังหวัดขอนแก่น (รูปที่ 4-1) พบว่าลักษณะภูมิประเทศทางด้านตะวันตกในเขตพื้นที่อำเภอภูผาม่าน อำเภอสีชมพู อำเภอชุมแพ เป็นพื้นที่ภูเขาสูงชันเป็นแนวเทือกเขาที่ต่อเนื่องลงมาจากจังหวัดเลย และเพชรบูรณ์ มีแนวทิศทางการวางตัวในแนวเหนือใต้ ส่วนพื้นที่ตอนกลางเป็นพื้นที่ราบสูงสลับเนินลอนลาด พื้นที่ทางด้านตะวันออกสุดเป็นพื้นที่ราบลุ่ม และราบลุ่มตามลำน้ำ โดยทั่วไปสภาพพื้นที่มีความลาดเทจากทางด้านตะวันตกลงสู่พื้นที่ทางด้านตะวันออก โดยมีทางน้ำสายสำคัญที่ไหลจากทางด้านพื้นที่ภูเขาสูงทางด้านตะวันตกไปยังพื้นที่ทางด้านตะวันออกของตัวจังหวัด ประกอบด้วย แม่น้ำชี ลำน้ำเชิญ และลำน้ำพอง

สภาพธรณีวิทยาจังหวัดขอนแก่น บริเวณเทือกเขาสูงทางด้านตะวันตก ส่วนใหญ่ประกอบด้วย หินตะกอนประเภทหินปูน หินดินดาน และหินทราย ของกลุ่มหินสระบุรี และหมวดหินห้วยหินลาดของ กลุ่มหินโคราช มีความลาดเทลงทางด้านทิศตะวันออก ส่วนพื้นที่บริเวณทางด้านตอนกลางและทางด้านตะวันออกของจังหวัดเป็นหินทรายและหินทรายแป้งของกลุ่มหินโคราช ที่มีแนวทิศทางการวางตัวในแนวเหนือ-ใต้เช่นเดียวกับแนวเทือกเขาทางด้านตะวันตก แต่ความสูงไม่สูงมากนัก หินที่มีอายุแก่สุดของกลุ่มหินโคราชไล่เรียงมาจากทางด้านตอนกลาง ไปจนถึงหินที่มีอายุอ่อนสุดทางด้านตะวันออกสุดของจังหวัด ส่วนพื้นที่ราบลุ่มตามแนวลุ่มแม่น้ำชี น้ำเชิญ และน้ำพอง พบการสะสมตัวของกลุ่มตะกอนตะพัก ลำน้ำและตะกอนน้ำพา ประกอบด้วยตะกอนกรวด ทราย และดินเหนียว ในยุคปัจจุบัน

สภาพการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ พื้นที่เขตเทือกเขาสูงทางด้านตะวันตก พื้นที่ส่วนใหญ่ประชาชนในพื้นที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ประเภทไร่ข้าวโพด ไร่อ้อย ส่วนบริเวณที่เป็นพื้นที่ราบริมสองฝั่งลำน้ำเชิญเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าว ส่วนพื้นที่ทางด้านตอนกลาง และทางด้านตะวันออกพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มและพื้นที่เนินลอนลาด การใช้ประโยชน์พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทางการเกษตร ประเภทนาข้าว ไร่อ้อย และมันสำปะหลัง

จากปัจจัยทางด้านสภาพภูมิประเทศ ธรณีวิทยาและการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ประกอบกับลักษณะการตั้งถิ่นฐานชุมชน จังหวัดขอนแก่นมีความเสี่ยงทางด้านธรณีพิบัติภัยดินถล่ม น้ำป่าไหลหลาก และหลุมยุบเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด ในเขตพื้นที่ภูเขาสูงทางด้านตะวันตก บริเวณเขตอำเภอภูผาม่าน ที่มีสภาพธรณีวิทยาเป็นหินปูน หินดินดาน และหินทราย ในอดีตพื้นที่ดังกล่าวไม่เคยประสบกับเหตุการณ์ดินถล่มแต่เคยประสบเหตุการณ์น้ำป่าไหลหลากที่รุนแรงเข้าท่วมพื้นที่เขตอำเภอภูผาม่านตามแนวลุ่มน้ำเชิญ ก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่อย่างใหญ่หลวงมาแล้ว เมื่อปี พ.ศ. 2511 ปี พ.ศ. 2521 ปี พ.ศ. 2531 และปี พ.ศ. 2544 เหตุการณ์ทั้งหมดนั้นไม่มีผู้คนเสียชีวิตแต่อย่างใด แต่สร้างความเสียหายเป็นจำนวนมากต่อบ้านเรือนที่ตั้งอยู่ริมสองฝั่งลำน้ำเชิญ และพื้นที่ทางการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรก่อให้เกิดการขยายตัวของชุมชนและพื้นที่การเพาะปลูก เข้าไปอยู่ในพื้นที่ราบเชิงเขาและพื้นที่ริมตลิ่งทางน้ำกันมากขึ้น ซึ่งพื้นที่บริเวณดังกล่าวถือเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยดินถล่ม น้ำป่าไหลหลาก และน้ำท่วมอย่างฉับพลันได้

กรมทรัพยากรธรณีได้ตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดกับราษฎรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว จึงดำเนินการสำรวจและคัดเลือกพื้นที่เสี่ยงภัย เชิญกลุ่มผู้นำชุมชน และราษฎรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย ของแต่ละหมู่บ้าน ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำสายเดียวกันเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร “เครือข่ายเฝ้าระวัง แฉ่งเตือนธรณีพิบัติภัย” เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ในพื้นที่ รวมทั้งมีการจัดตั้งเป็นเครือข่ายเฝ้าระวังและแฉ่งเตือนล่วงหน้าโดยราษฎรในพื้นที่อย่างเป็นระบบ มีราษฎรจาก 2 อำเภอ รวม 6 ตำบล 24 หมู่บ้าน จำนวน 262 คน (ตารางที่ 4-1) เข้ารับการอบรม ระหว่างวันที่ 19 - 26 มิถุนายน 2552 เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยที่ อาจจะเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ รวมทั้งมีการจัดตั้งเป็นเครือข่ายเฝ้าระวังและแฉ่งเตือนล่วงหน้าโดยราษฎรใน พื้นที่อย่างเป็นระบบ อันนำไปสู่การเตรียมพร้อมเพื่อรับมือกับภัยพิบัติที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อลด ผลกระทบและความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากธรณีพิบัติภัยดังกล่าว (รูปที่ 4-2 และ 4-3)

ตารางที่ 4-1 บัญชีรายชื่อหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
1. อำเภอภูผาม่าน	นาฝาย	บ้านสะแกเครือ บ้านนาฝายใต้ บ้านสองคอน บ้านนาทาลี บ้านนาฝายเหนือ บ้านชำเปิบ
	วังวาบ	บ้านวังสาวบ บ้านวังผาค่า บ้านหนองแห้ว บ้านวังมน บ้านเขาวง บ้านวังใหม่ บ้านดงสระคร่าน บ้านฝายตาสวน บ้านวังกกแก้ว บ้านโนนเตาเหล็ก
	ภูผาม่าน	บ้านท่ากระปือ
	โนนคอม	บ้านโนนคอม บ้านชินเหนือ บ้านชินใต้
2. ชุมแพ	นาหนองทุ่ม	บ้านวังเจริญ
3. มัญจาคีรี	คำแคน	บ้านคำปากดาว
4. สีชมพู	ดงลาน	บ้านอ่างทอง บ้านหนองหญ้าปล้อง

ที่มาของข้อมูล : กรมทรัพยากรธรณี (2552ก)

กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

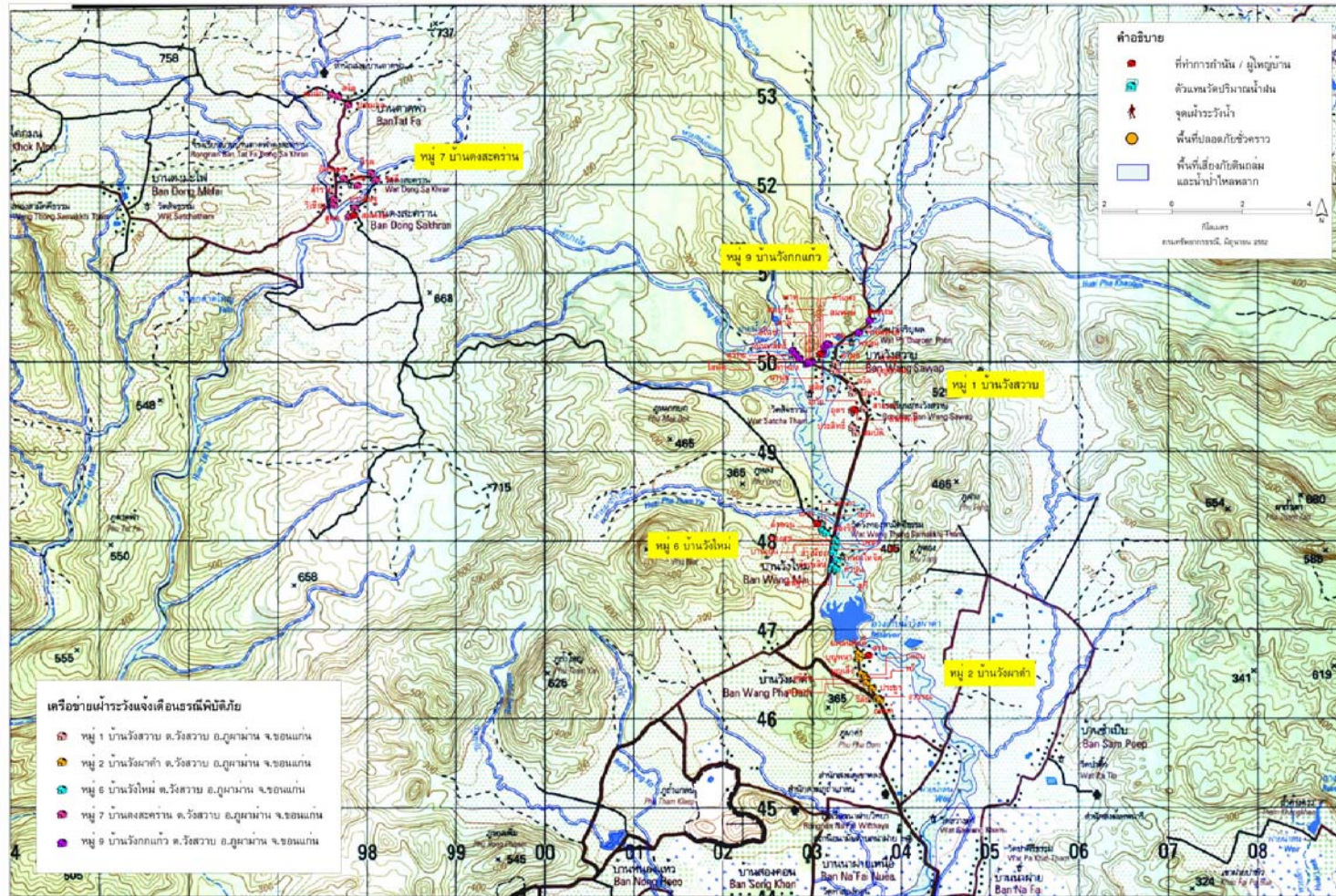
## 4.2 แผ่นดินไหว

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

ความร้ายแรงอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวสามารถบอกได้ในรูปของความรุนแรง (Intensity) และขนาด (Magnitude) มาตรฐานวัดขนาดแผ่นดินไหวใช้หน่วยเป็น “มาตราริกเตอร์” (Richter scale) เป็น



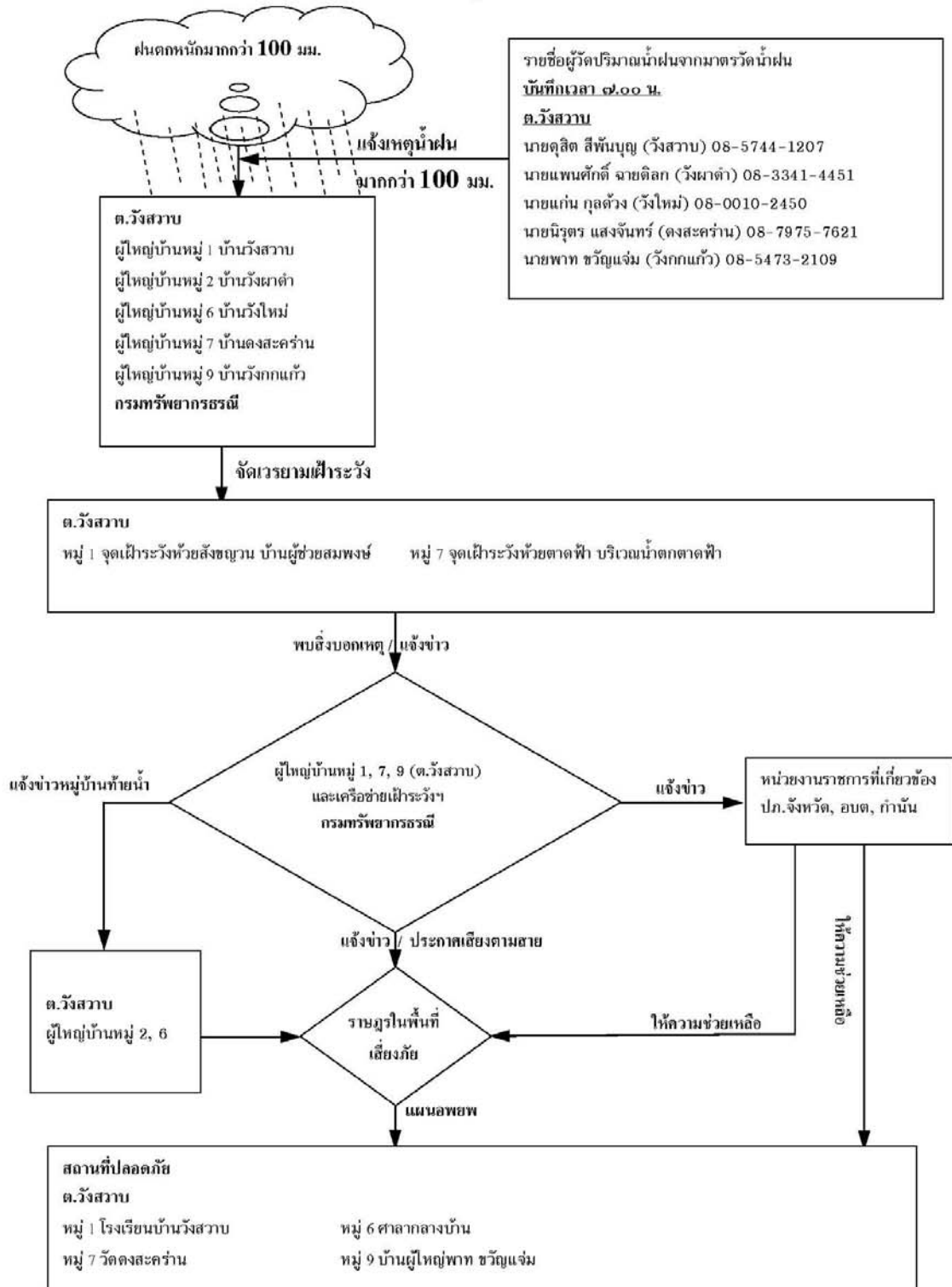
แผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ต.วังสวาบ อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น



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

### แผนเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยสังขภูวน)

ต.วังสาว อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น



หมายเหตุ: การรับแจ้งข่าวในพื้นที่ที่สามารถใช้โทรศัพท์, วิทยุ, รถจักรยานยนต์ ในการสื่อสารได้

รูปที่ 4-3 ตัวอย่างแผนเฝ้าระวังเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยสังขภูวน) ตำบลวังสาว อำเภอกุฏาม่าน จังหวัดขอนแก่น (กรมทรัพยากรธรณี, 2552ค)

ตัวเลขที่ทำให้สามารถเปรียบเทียบขนาดของแผ่นดินไหวต่าง ๆ กันได้ ค่าที่บันทึกได้จากเครื่องวัดแผ่นดินไหว มิได้เป็นหน่วยวัดเพื่อแสดงผลของความเสียหายที่เกิดขึ้น ความรุนแรงของแผ่นดินไหว (Intensity) เป็นผลกระทบของแผ่นดินไหวที่มีต่อความรู้สึกของคน ต่อความเสียหายของอาคารและสิ่งก่อสร้าง และต่อสิ่งต่าง ๆ ของธรรมชาติ ความรุนแรงจะมากขึ้นอยู่กับระยะทาง จากตำแหน่งศูนย์กลางแผ่นดินไหว (Epicenter) ความรุนแรงของแผ่นดินไหวกำหนดได้จากความรู้สึกของอาคารตอบสนองของผู้คน การเคลื่อนที่ของเครื่องเรือน เครื่องใช้ในบ้าน ความเสียหายของปล่องไฟ จนถึงขั้นที่ทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ มาตราวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหวเรียกว่า “มาตราเมอร์คัลลี” (Mercalli Scale) มี 12 ระดับ โดยมีหน่วยของระดับความรุนแรงเป็นตัวเลขโรมัน จากรดับความรุนแรงที่น้อยมากจนไม่สามารถรู้สึกได้ ต้องตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดแผ่นดินไหวเท่านั้น จนถึงขั้นรุนแรงที่สุดจนทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศ

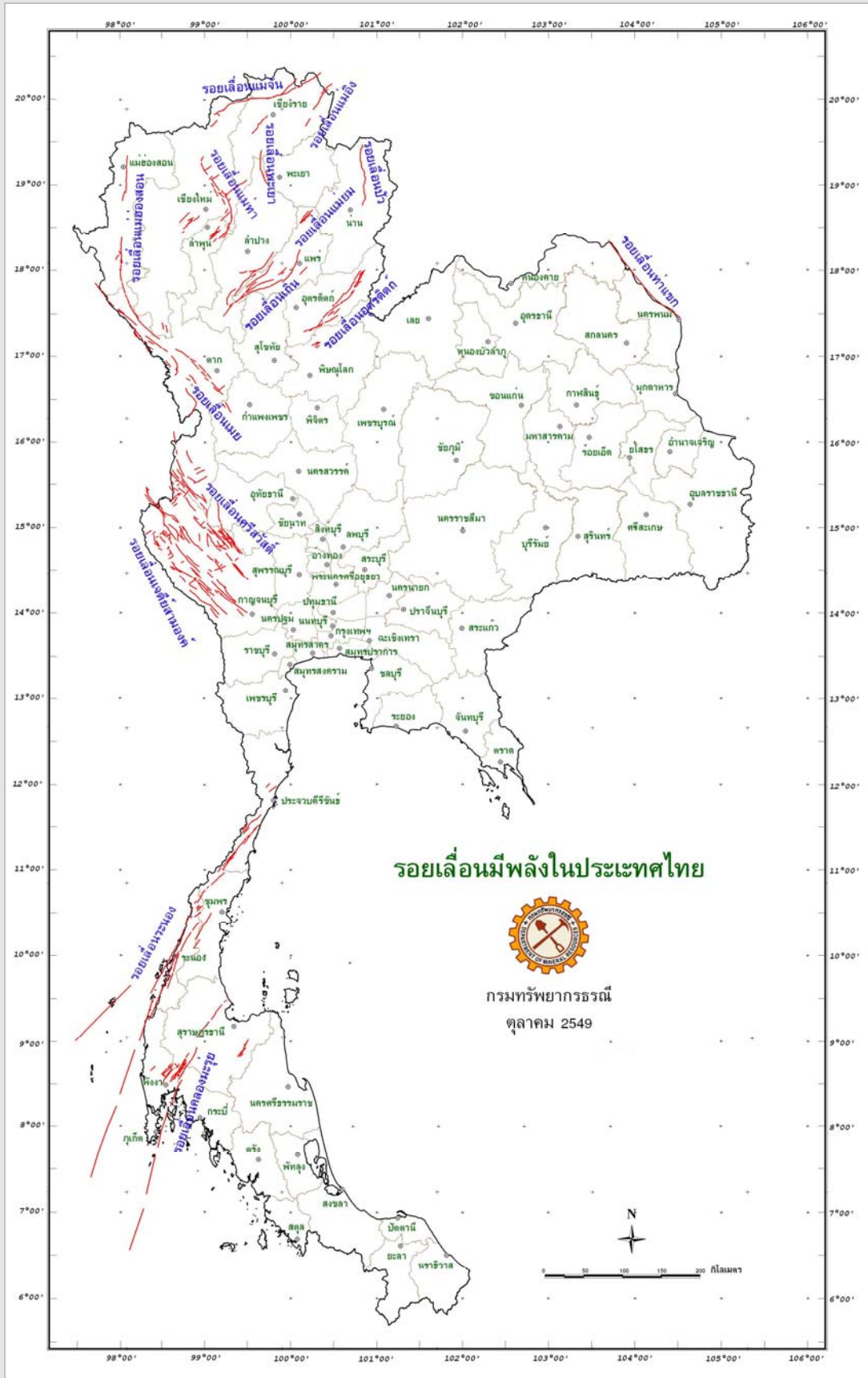
กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจรอยเลื่อนมีพลังพบว่า ประเทศไทยมีแนวรอยเลื่อนใหญ่ ๆ อยู่หลายแนว สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนโดยอาศัยทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ได้ 3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้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

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

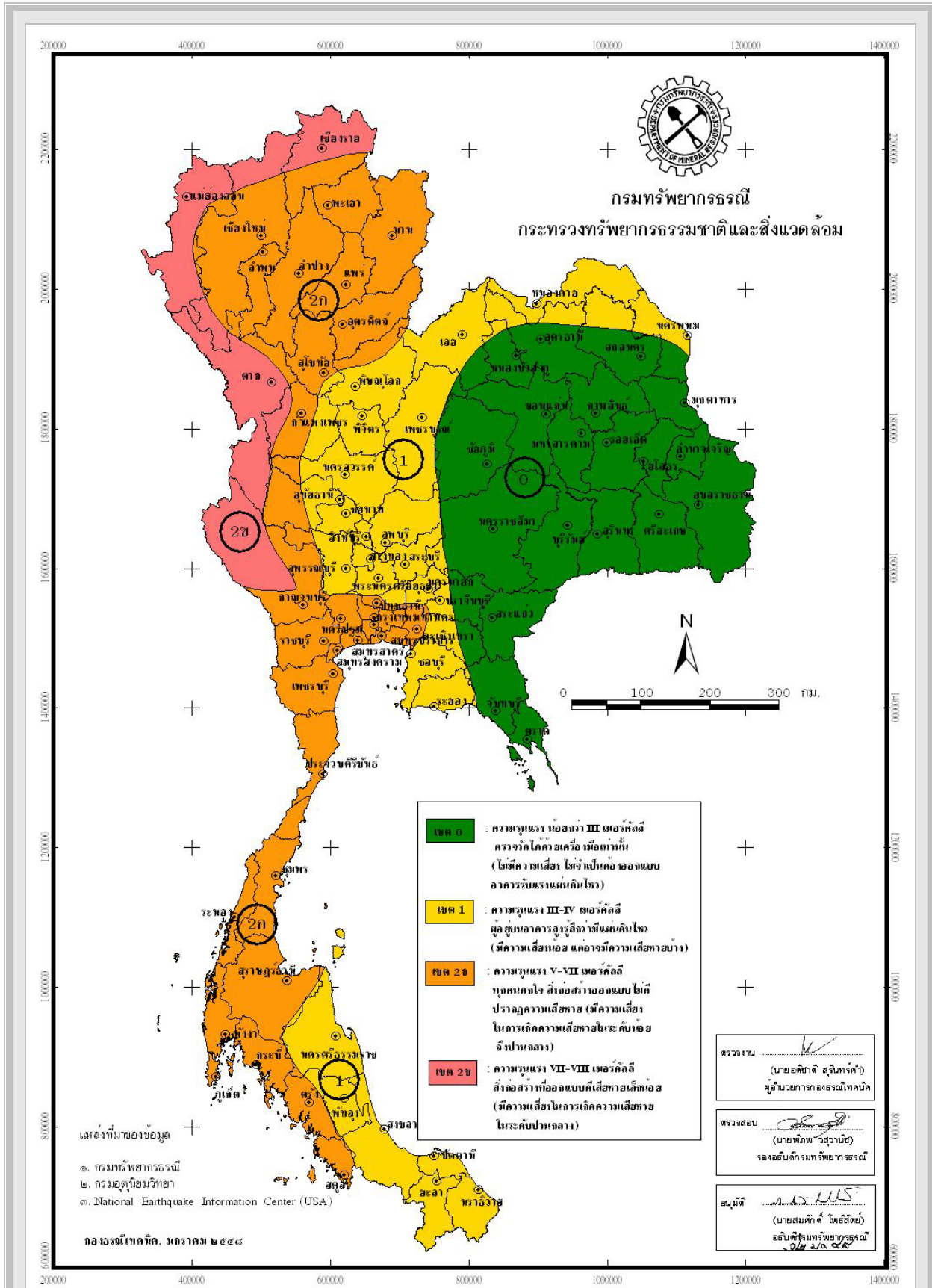
แต่อย่างไรก็ตาม มาตรการสำคัญในการสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหว คือการออกแบบอาคารต่าง ๆ ให้สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนแผ่นดินไหวได้ กฎหมายบังคับใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัย โดยกฎกระทรวงมหาดไทย เรื่องกำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน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

(1) การเพิ่มเติมพื้นที่ควบคุมและจัดแบ่งเขตพื้นที่ใหม่ คือ

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



รูปที่ 4-4 แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนที่มีพลังในประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2549)



รูปที่ 4-5 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวในประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก)

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

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

(2) การจัดกลุ่มประเภทอาคารควบคุมให้มีความชัดเจนมากขึ้น

- กำหนดประเภทอาคารควบคุมตามบริเวณ เนื่องจากผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่มีต่ออาคารประเภทต่างๆ ในแต่ละเขตมีความแตกต่างกัน
- สะพาน ทางยกระดับที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อยาวตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป
- เชื้อเพลิงกักน้ำ เชื้อเพลิงน้ำ หรือฝายทดน้ำ ที่ตัวเชื่อมหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป

### 4.3 สีนามิ

สินามิ เป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า “คลื่นทำเรือ” เป็นคลื่นใต้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรที่มีระดับความรุนแรง มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกกันว่า “วงแหวนไฟ” คลื่นสินามินั้นมีความยาวคลื่นหรือระยะระหว่างสันคลื่นยาวมาก ในระหว่างที่คลื่นสินามิเคลื่อนที่อยู่นิวมหาสมุทรช่วงที่เป็นทะเลลึก คลื่นจะมีลักษณะเป็นคลื่นใต้น้ำที่เห็นเป็นเพียงระลอกคลื่นสูงราว 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตรเท่านั้น บางครั้งผู้ที่อยู่บนเรือเดินสมุทรอาจไม่รู้สึกรู้สียงหรือสังเกตเห็นการเคลื่อนตัวของคลื่นได้ แต่เมื่อคลื่นสินามิเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งสู่เขตน้ำตื้น คลื่นจะเคลื่อนที่ช้าลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นกลับยิ่งทวีสูงขึ้น และมีพลังทำลายล้างสูง

คลื่นสินามิมิมีลักษณะต่างจากคลื่นที่เกิดจากกระแสนลมบริเวณชายฝั่งทะเล กล่าวคือ คลื่นที่เกิดจากลมจะมีลักษณะเป็นคลื่นแบบม้วนตัวตามกระแสนลม ส่วนคลื่นสินามิจะเป็นคลื่นแบบแนวตรงยาวและไม่มีความสัมพันธ์กับทิศทางของกระแสนลม คลื่นสินามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวในทะเลอาจจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระหว่าง 500-800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นดินไหว ลักษณะการขยับตัวของรอยเลื่อน และความลึกของพื้นมหาสมุทร เมื่อคลื่นสินามิเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณชายฝั่งระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจะลดลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นจะสูงมากขึ้น ในบริเวณที่มีความลึกของน้ำน้อยกว่า 50 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และที่ความลึกของน้ำ 10 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ที่ชายฝั่งคลื่นอาจสูงถึง 30 เมตร และมีพลังการทำลายล้างสูง ในบริเวณแนวการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก ถ้าเกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 7.5 ริกเตอร์ อาจก่อให้เกิดคลื่นสินามิได้ แนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกดังกล่าว ได้แก่ เกาะสุมาตรา หมู่เกาะนิโคบาร์ และหมู่เกาะอันดามัน เป็นต้น

#### 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 ริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 (U.S. Geological Survey, 2008) ก่อให้เกิดหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย (รูปที่ 4-6) ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว สาเหตุดังกล่าว ได้แก่ การสูบน้ำใต้ดิน และการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ เป็นต้น



รูปที่ 4-6 หลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทยที่มีผลสืบเนื่องมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาด 9.1 ริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547  
(ก) ตัวอย่างหลุมยุบบริเวณอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)  
(ข) ตัวอย่างหลุมยุบบริเวณตำบลน้ำผุด อำเภอเมือง จังหวัดตรัง (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)

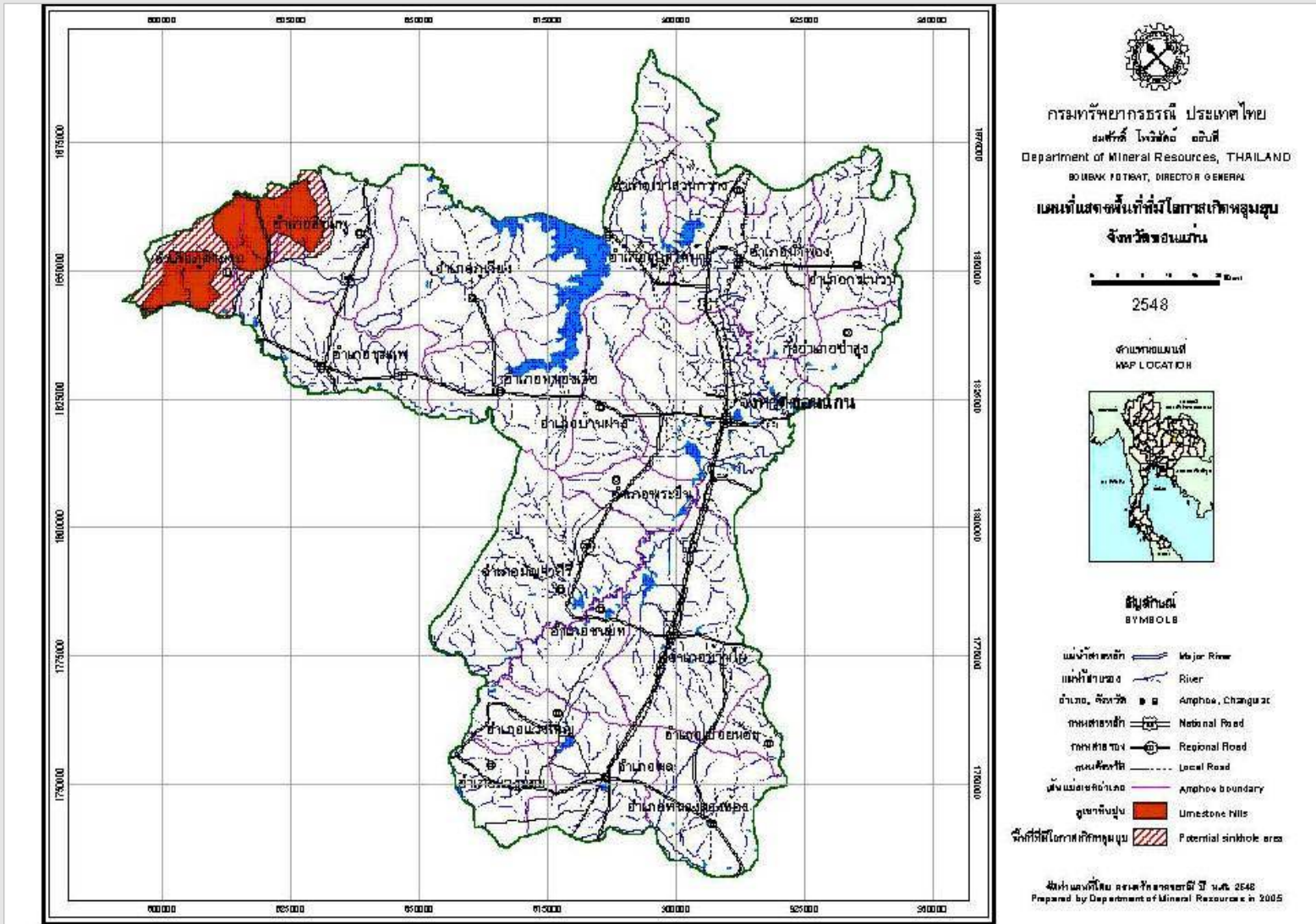
จังหวัดขอนแก่นพบพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ (รูปที่ 4-7) เนื่องจากพื้นที่ถูกรองรับด้วยชั้นหินปูน พบที่ตำบลนาหนองทุ่ม ดงลาน บริบูรณ์ และบ้านใหม่ อำเภอชุมแพ ตำบลภูผาม่าน โนนคอมนาฝาย วังสาวบ และห้วยม่วง อำเภอภูผาม่าน ส่วนโพรงและหลุมยุบที่เกิดจากการละลายเอาเกลือในชั้นเกลือหินเพื่อนำไปผลิตเกลือสินเธาว์นั้น ไม่พบในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น แต่พบในพื้นที่ใกล้เคียงคือในเขตตำบลบ้านดุง อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี

#### 4.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

ประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลยาว 2,614 กิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดต่าง ๆ 23 จังหวัด สามารถแบ่งพื้นที่ชายฝั่งประเทศไทยออกเป็น 2 ฝั่ง ได้แก่ ชายฝั่งด้านอ่าวไทย และชายฝั่งด้านอันดามัน ชายฝั่งประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นมากและพบในทุกจังหวัด ระยะทางการกัดเซาะทั้งสิ้น 599.5 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 23 ของพื้นที่ชายฝั่งทั้งหมด โดยชายฝั่งด้านอ่าวไทยซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่ง 17 จังหวัด มีความยาวทั้งสิ้น 1,660 กิโลเมตร มีชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะ 486 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 29.3 ของพื้นที่ชายฝั่งด้านอ่าวไทยทั้งหมด ส่วนชายฝั่งด้านอันดามันประกอบด้วยพื้นที่ชายฝั่ง 6 จังหวัด มีความยาว 954 กิโลเมตร มีชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะยาว 113.5 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 11.9 ของพื้นที่ชายฝั่งด้านอันดามันทั้งหมด (รูปที่ 4-8) สำหรับกระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนอกจากเกิดกระบวนการกัดเซาะข้างต้นแล้ว บางแห่งยังสามารถพบการทับถมของตะกอนทำให้พื้นที่ชายฝั่งงอกออกไปและเกิดการตื้นเขิน โดยพบว่าพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยเกิดการทับถมของตะกอนรวม 127.3 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 7.49 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด และพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอันดามันเกิดการทับถมของตะกอนรวม 35 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.7 ของความยาวชายฝั่งทั้งหมด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551)

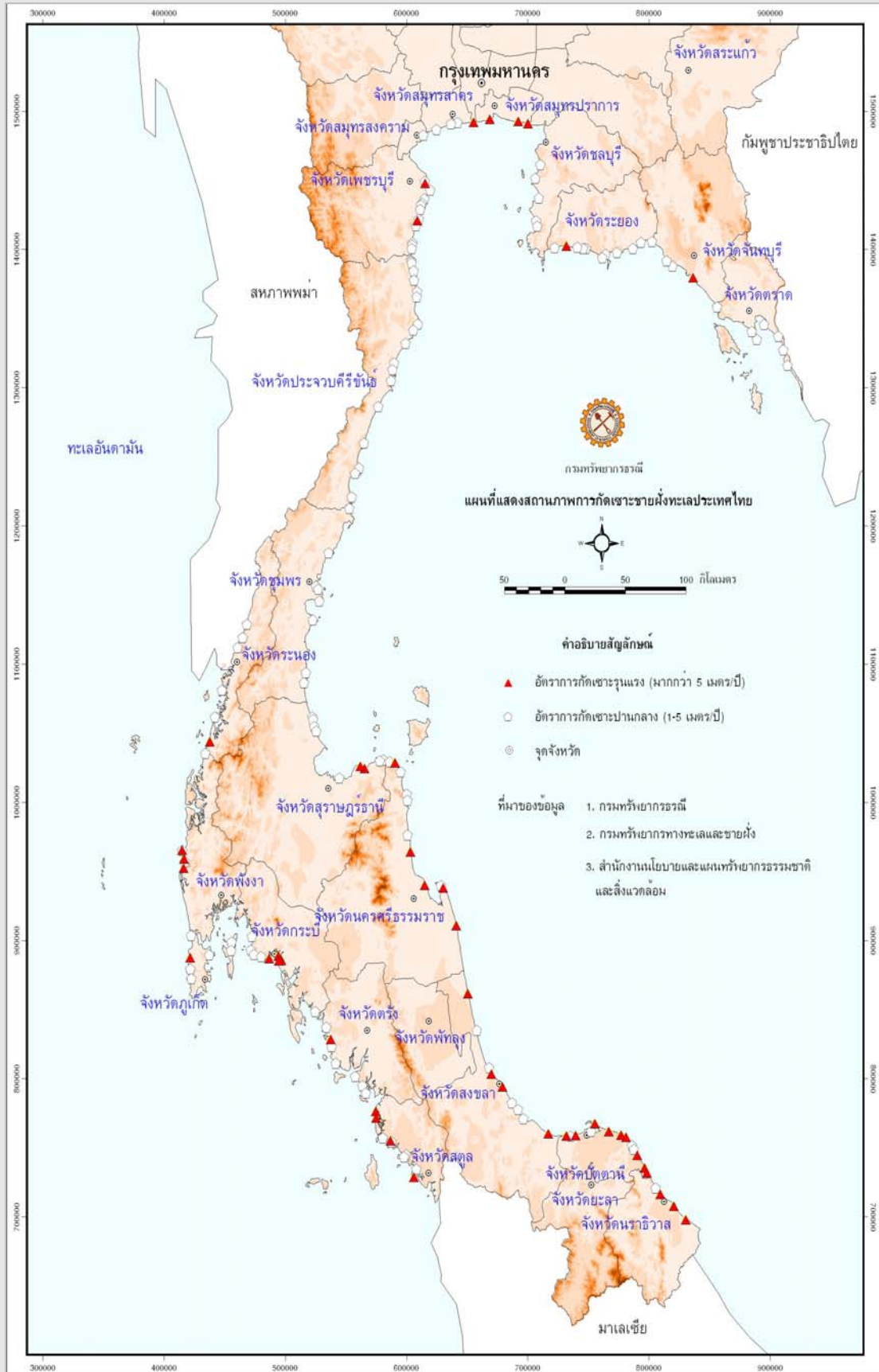
การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลนั้น เกิดจากกระบวนการทางธรณีสิ่งแวดล้อม ซึ่งในแต่ละแห่งจะแตกต่างกันไปตามลักษณะการกำเนิด การแปรสัณฐานเปลือกโลก และกระบวนการปรับระดับ ชายฝั่งทะเลเหล่านี้มีลักษณะเป็นพื้นที่พลวัตร กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะและการสะสมของตะกอน โดยกระบวนการของลม คลื่น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

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



รูปที่ 4-7 แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบจังหวัดขอนแก่น (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)

นอกจากนี้กระบวนการชายฝั่งจากอิทธิพลของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ เป็นอีกตัวการที่ทำให้เกิดการพัดพาและเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง โดยทั่วไปถ้าน้ำขึ้นสูงคลื่นจะกระทบฝั่งมากขึ้น ในปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้น มีผลให้ความเร็วและทิศทางของลม คลื่น กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลจึงท่วมรุกล้ำเข้ามาในแผ่นดินเพิ่มขึ้น ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น สุดท้ายคือกิจกรรมของมนุษย์ พบว่าการใช้พื้นที่ในอดีตเป็นการสร้างที่อยู่อาศัยตามชายหาดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการสร้างถนน ท่าเทียบเรือ หรือการพัฒนาเมืองโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว กิจกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สมดุลบริเวณชายหาดเปลี่ยนไป



รูปที่ 4-8 แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข)

## บทที่ 5

### แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

#### 5.1 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

จังหวัดขอนแก่นมีลักษณะภูมิประเทศเป็นสันเขาสูงทางด้านทิศตะวันตก และค่อย ๆ ลาดเทลง สลับกับเนินเล็กน้อยไปทางทิศตะวันออก ตะวันออกเฉียงใต้ โดยพื้นที่แบบแนวสันเขาพบบริเวณแนวสันเขาภูเวียง แนวสันเขาภูพานคำ พื้นที่แบบที่ราบลอนคลื่นพบบริเวณอำเภอชุมแพ และพื้นที่แบบตะพักลุ่มน้ำพบบริเวณริมแม่น้ำต่าง ๆ รูปแบบพื้นที่ที่หลากหลายนี้เป็นผลจากกระบวนการทางธรณีวิทยาที่เกิดขึ้นในบริเวณนี้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อีกทั้งยังส่งผลให้เกิดแหล่งธรณีสัณฐานที่โดดเด่นและแหล่งซากดึกดำบรรพ์แหล่งสำคัญของประเทศ แหล่งเหล่านี้เป็นหลักฐานชั้นสำคัญแสดงถึงการวิวัฒนาการของโลกและสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีคุณค่าต่อการศึกษาวิจัยทางธรณีวิทยา ภูมิศาสตร์ และประวัติศาสตร์ นอกจากนี้บางพื้นที่ยังมีทัศนียภาพสวยงาม มีศักยภาพในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวควบคู่กับการเป็นแหล่งเรียนรู้ ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีจัดให้เป็น “แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา” และได้จำแนกออกเป็น 7 ประเภท ประกอบด้วย 1) แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ 2) แหล่งหินแบบฉบับ 3) แหล่งแร่แบบฉบับ 4) แหล่งธรณีโครงสร้าง 5) แหล่งพุน้ำร้อน 6) แหล่งธรณีสัณฐาน และ 7) แหล่งซากดึกดำบรรพ์

โครงการจำแนกเขตเพื่อการจัดการธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด ปีงบประมาณ 2552 โดยกรมทรัพยากรธรณี ได้ดำเนินการสำรวจและประเมินสถานภาพทรัพยากรธรณีประเภทแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น พบว่ามีแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยารวมทั้งสิ้น 15 แหล่ง (รูปที่ 5-1) เป็นแหล่งซากดึกดำบรรพ์ 6 แหล่ง และแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเภทแหล่งธรณีสัณฐาน 9 แหล่ง รายละเอียดตามตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาจังหวัดขอนแก่น

ลำดับ	รายชื่อแหล่ง	ประเภท	ที่ตั้ง	ผู้รับผิดชอบ
1	หลุมขุดค้นที่ 3	ซากดึกดำบรรพ์	อำเภอภูเวียง	อุทยานแห่งชาติภูเวียง
2	หลุมขุดค้นที่ 2	ซากดึกดำบรรพ์	อำเภอภูเวียง	อุทยานแห่งชาติภูเวียง
3	หลุมขุดค้นที่ 1	ซากดึกดำบรรพ์	อำเภอภูเวียง	อุทยานแห่งชาติภูเวียง
4	หลุมขุดค้นที่ 9	ซากดึกดำบรรพ์	อำเภอภูเวียง	อุทยานแห่งชาติภูเวียง
5	สุสานหอย	ซากดึกดำบรรพ์	อำเภอภูเวียง	อุทยานแห่งชาติภูเวียง
6	รอยดินไคโนเสาร์	ซากดึกดำบรรพ์	อำเภอภูเวียง	อุทยานแห่งชาติภูเวียง
7	น้ำตกตาดใหญ่	ธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก	อำเภอภูผาม่าน	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
8	น้ำตกตาดฟ้า (ภูผาม่าน)	ธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก	อำเภอภูผาม่าน	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
9	น้ำตกพลาญทอง	ธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก	อำเภอภูผาม่าน	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
10	น้ำตกตาดฟ้า (ภูเวียง)	ธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก	อำเภอภูเวียง	อุทยานแห่งชาติภูเวียง

**ตารางที่ 5-1** แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาจังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

ลำดับ	รายชื่อแหล่ง	ประเภท	ที่ตั้ง	ผู้รับผิดชอบ
11	ถ้ำพญานาคราช	ธรณีสัณฐานประเภทถ้ำ	อำเภอภูผาม่าน	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
12	ถ้ำเกล็ดแก้ว	ธรณีสัณฐานประเภทถ้ำ	อำเภอภูผาม่าน	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
13	ถ้ำภูตาทล่อ	ธรณีสัณฐานประเภทถ้ำ	อำเภอภูผาม่าน	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
14	หินช้างสี	ธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศ โดดเด่น	อำเภอบ้านฝาง	อุทยานแห่งชาติเขื่อน อุบลรัตน์
15	สะพานหินธรรมชาติ	ธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศ โดดเด่น	อำเภออุบลรัตน์	เทศบาลอุบลรัตน์

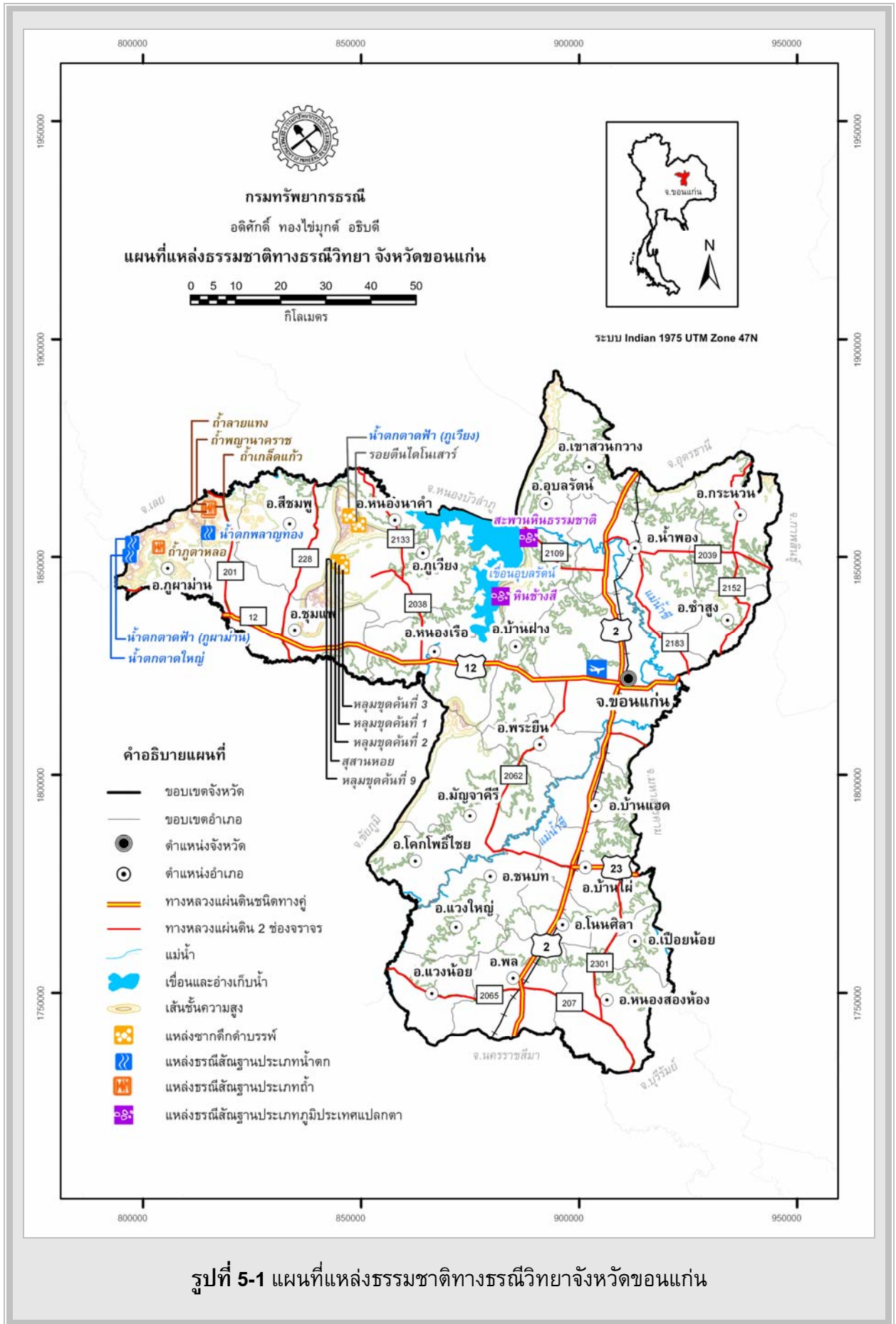
ในส่วนของแหล่งธรรมชาติที่ได้รับการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติของท้องถิ่นอันควรอนุรักษ์ในปีแห่งการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532 ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น 4 แหล่ง (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2543) ดังนี้

**ตารางที่ 5-2** แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2532

ชื่อแหล่ง	ที่ตั้ง	ประเภทของแหล่ง	หน่วยงานรับผิดชอบ
1. แก่งฟ้า	บ้านหนองบัวดีหมี ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น	ธรณีสัณฐานประเภทแก่ง	องค์การบริหารส่วนตำบลท่าพระ
2. บึงแก่นนคร	อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น	ธรณีสัณฐานประเภทหนอง บึง	เทศบาลเมืองขอนแก่น
3. ถ้ำผาพวง	บ้านธาตุ ตำบลหนองเขียด อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น	ธรณีสัณฐานประเภทถ้ำ	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
4. ถ้ำผานกเค้า	บ้านผานกเค้า ตำบลผานกเค้า อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น	ธรณีสัณฐานประเภทภูเขา	อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน

**5.2 แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่นของจังหวัดขอนแก่น**

แหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นทางธรณีวิทยาสูง และมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ในการท่องเที่ยว และสนับสนุนการเรียนรู้ทางธรณีวิทยาของประชาชนในท้องถิ่นของจังหวัดขอนแก่น ได้แก่ ซากดึกดำบรรพ์และร่องรอยไดโนเสาร์บริเวณภูเวียง น้ำตกตาดใหญ่ น้ำตกตาดฟ้า (อำเภอภูผาม่าน) น้ำตกพลาญทอง น้ำตกตาดฟ้า (อำเภอภูเวียง) ถ้ำพญานาคราช ถ้ำเกล็ดแก้ว ถ้ำภูตาทล่อ หินช้างสี และสะพานหินธรรมชาติ ซึ่งแต่ละแหล่งมีลักษณะเด่นทางธรณีวิทยา ดังนี้



## 5.2.1 แหล่งซากดึกดำบรรพ์

### ซากดึกดำบรรพ์และร่องรอยไดโนเสาร์บริเวณภูเวียง

ที่ตั้ง ซากดึกดำบรรพ์และร่องรอยไดโนเสาร์บริเวณภูเวียงกระจายตัวอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูเวียง อำเภอภูเวียง การเดินทางเข้าพื้นที่เริ่มจากตัวจังหวัดขอนแก่น ใช้เส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (ขอนแก่น-ชุมแพ) ผ่านอำเภอบ้านฝาง อำเภอหนองเรือ ระยะทางประมาณ 48 กิโลเมตร แยกขวาเข้าทางหลวงหมายเลข 2038 เป็นระยะทาง 18 กิโลเมตร ถึงอำเภอภูเวียง แล้วใช้เส้นทางภูเวียง-บ้านเมืองใหม่ ไปจนถึงกิโลเมตรที่ 30 เลี้ยวซ้ายบริเวณทางเข้าอ่างเก็บน้ำบ้านโพธิ์ เป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร ถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติภูเวียง

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา ภูเวียงมีลักษณะภูมิฐานเป็นแอ่งกระทะหงาย โดยเป็นที่ราบตรงกลางโอบล้อมด้วยภูเขาสูง หินที่พบในพื้นที่ภูเวียงเป็นหินตะกอนในกลุ่มหินโคราช ประกอบด้วยหมวดหินพระวิหาร หมวดหินเสาขัว หมวดหินภูพาน และหมวดหินโคกกรวด จากผลการสำรวจที่ผ่านมาพบซากดึกดำบรรพ์และร่องรอยไดโนเสาร์ในหมวดหินพระวิหารและหมวดหินเสาขัวเท่านั้น โดยซากดึกดำบรรพ์และร่องรอยไดโนเสาร์ดังกล่าว มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**บริเวณหลุมขุดค้นที่ 1** อยู่บนยอดภูประตู่ตีหมา (รูปที่ 5-2 (ก)) บริเวณพิกัดที่ 0214537 ตะวันออก 1846560 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอชุมแพ (5442 III) ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 422 เมตร พบกระดูกไดโนเสาร์ชนิดกินพืชเป็นอาหาร “ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน” ซึ่งมีความสูงประมาณ 3 เมตร ยาวประมาณ 15 เมตร ชั้นส่วนที่พบ ได้แก่ กระดูกซี่โครง กระดูกไหปลาร้า กระดูกคอขาหน้า กระดูกสะโพก และกระดูกสันหลัง (รูปที่ 5-2 (ข)) ถือว่าเป็นซากโครงกระดูกไดโนเสาร์ที่มีความสมบูรณ์ที่สุดในพื้นที่นี้ นอกจากนี้ยังพบฟันของไดโนเสาร์กินเนื้อปะปนอยู่อีก 10 ซี่ พบในหมวดหินเสาขัว ซึ่งเป็นหินทรายสีน้ำตาลแดง ตกตะกอนและสะสมตัวในสภาวะแวดล้อมแบบแม่น้ำโค้งตัว ในสภาพอากาศแบบกึ่งแห้งแล้ง อายุของหมวดหินนี้อยู่ในช่วงยุคครีเทเชียสตอนต้น (ประมาณ 130 ล้านปีก่อน)

**บริเวณหลุมขุดค้นที่ 2** อยู่บริเวณ “ถ้ำเจ็ย” ทางทิศเหนือของหลุมขุดค้นที่ 1 ห่างไปประมาณ 500 เมตร (รูปที่ 5-2 (ค)) บริเวณพิกัดที่ 0204712 ตะวันออก 1846893 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอชุมแพ (5442 III) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 360 เมตร พบกระดูกไดโนเสาร์ชนิดกินพืชเป็นอาหาร “ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน” ชั้นส่วนกระดูกส่วนคอเรียงต่อกันจำนวน 6 ชั้น ซากดึกดำบรรพ์บริเวณนี้พบในหมวดหินเสาขัวเช่นเดียวกับบริเวณหลุมขุดค้นที่ 1

**บริเวณหลุมขุดค้นที่ 3** อยู่บริเวณ “ห้วยประตู่ตีหมา” ใกล้กับที่ทำการอุทยานฯ บริเวณพิกัดที่ 0205158 ตะวันออก 1846240 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอชุมแพ (5442 III) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 280 เมตร พบชิ้นส่วนกระดูกไดโนเสาร์ขนาดใหญ่หลายชิ้นแต่ยังไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นชิ้นส่วนของกระดูกส่วนใด มีเพียงชิ้นส่วนเดียวที่สามารถบอกได้คือกระดูกส่วนคอที่บ่งชี้ว่าเป็นของไดโนเสาร์ชนิดกินพืช (รูปที่ 5-2 (ง)) ซากดึกดำบรรพ์บริเวณนี้พบในหมวดหินเสาขัวเช่นเดียวกับบริเวณหลุมขุดค้นที่ 1 และ 2

**บริเวณหลุมขุดค้นที่ 9** อยู่บริเวณ “ลานหินลาดยาว” พิกัดที่ 0204858 ตะวันออก 1847399 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอชุมแพ (5442 III) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 280 เมตร พบกระดูกสะโพกด้านซ้ายและกระดูกโคนหางของไดโนเสาร์กินเนื้อ “สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส” (รูปที่ 5-2 (จ)) ซากดึกดำบรรพ์บริเวณนี้พบในหมวดหินเสาขัวเช่นเดียวกัน

**บริเวณลานหินลาดป่าขาด** อยู่บริเวณเกือบถึงยอดเทือกภูเวียง พิกัดที่ 0209623 ตะวันออก 1856263 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอศรีบุญเรือง (5442 I) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 600 เมตร พบรอยตีนไดโนเสาร์หลายชนิดมากกว่า 60 รอย เป็นแนวทางเดินหลายทิศทาง รอยเท้าประทับอยู่บนหินทรายเนื้อละเอียดสีขาว (รูปที่ 5-3 (ก)) ผิวหน้าที่แดงสนิมเหล็กมีรอยริ้วคลื่น และรูลงนอนของหมวดหินพระวิหาร (อายุประมาณ 160 ล้านปี) ถือเป็นร่องรอยไดโนเสาร์ที่เก่าแก่ที่สุดในประเทศไทย ลักษณะของรอยเท้าเป็นรอยเท้า 3 นิ้ว คล้ายรอยเท้านกที่ปลายนิ้วมีร่องรอยเล็บแหลมคม แสดงลักษณะของสัตว์กินเนื้อเป็นอาหาร เดินด้วยสองขาหลัง เคลื่อนไหวว่องไวขนาดรอยเท้ายาวประมาณ 10 เซนติเมตร คาดว่าเป็นไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดเล็กตระกูลซีลูโรซอร์ขนาดประมาณไก่วง

**สุสานหอย** อยู่บริเวณระหว่างทางเดินศึกษาธรรมชาติจากหลุมขุดค้นที่ 2 ไปยังหลุมขุดค้นที่ 1 โดยห่างจากหลุมขุดค้นที่ 2 ประมาณ 50 เมตร บริเวณพิกัดที่ 0204663 ตะวันออก 1846875 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอชุมแพ (5442 III) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 360 เมตร ซากดึกดำบรรพ์ที่พบเป็นหอยนางรม สกุล *Exogyra* จำนวนมาก อัดตัวกันแน่นอยู่ในเนื้อหินปูนซึ่งปะปนอยู่ในชั้นหินทรายสีน้ำตาลแดงของหมวดหินเสาขัว (รูปที่ 5-3 (ค)) ยุคครีเทเชียสตอนต้น (อายุประมาณ 130 ล้านปีก่อน) คาดว่าหินปูนดังกล่าวเกิดขึ้นในสภาวะแวดล้อมแบบน้ำกร่อย

**การใช้ประโยชน์พื้นที่** บริเวณที่พบซากดึกดำบรรพ์ทั้งหมดอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูเวียง ทางอุทยานฯมีการจัดสรรการใช้ประโยชน์พื้นที่ และสร้างสาธารณูปโภคต่างๆเพื่ออำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยวไว้เป็นอย่างดี ทำอาคารถาวรคลุมพื้นที่ซากดึกดำบรรพ์บริเวณหลุมขุดค้นที่ 1 2 3 และ 9 จัดทำป้ายสื่อความหมายเพื่ออธิบายความรู้ทางวิชาการพร้อมภาพประกอบ และจัดทำเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติไว้หลายเส้นทาง นับว่าเป็นสถานที่ที่มีความพร้อมที่จะเป็นแหล่งท่องเที่ยว แหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติวิทยาและธรณีวิทยาของจังหวัดขอนแก่น

#### **แนวทางการบริหารจัดการ**

1) ควรมีการพัฒนาแหล่งรอยตีนไดโนเสาร์บริเวณหินลาดป่าขาด โดยจัดทำอาคารคลุมพื้นที่และจัดทำป้ายสื่อความหมายเพิ่มเติม เพื่อเป็นแหล่งความรู้และจุดท่องเที่ยวแห่งใหม่ และเป็นการป้องกันรอยตีนไดโนเสาร์ถูกทำลายโดยธรรมชาติและนักท่องเที่ยวที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์ เนื่องจากเป็นร่องรอยไดโนเสาร์ที่เก่าแก่ที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทย ซึ่งมีคุณค่าทางวิชาการสูง

2) พัฒนากันในพื้นที่ยุทยานฯ เพื่อให้การเดินทางเข้าสู่แหล่งธรรมชาติสะดวกขึ้น

3) จัดสรรบุคลากร ดูแลพื้นที่แหล่งธรรมชาติและบริการนักท่องเที่ยวอย่างทั่วถึง



(ก)



(ข)



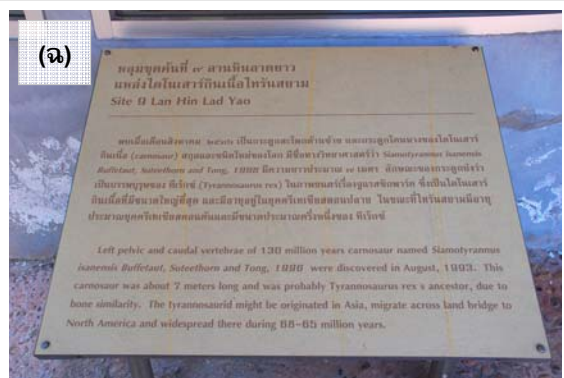
(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 5-2 หลุมขุดค้นที่พบซากกระดูกไดโนเสาร์ในหมวดหินเสาขัว อายุประมาณ 130 ล้านปี บริเวณอุทยานแห่งชาติภูเวียง

- (ก) และ (ข) อาคารแสดงซากดึกดำบรรพ์บริเวณหลุมขุดค้นที่ 1 บนยอดภูประตู่ตีหมา และซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์ชนิดกินพืชเป็นอาหาร “ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน่” ที่พบบริเวณหลุมขุดค้นที่ 1 อายุประมาณ 130 ล้านปี
- (ค) ภาพอาคารแสดงซากดึกดำบรรพ์บริเวณหลุมขุดค้นที่ 2 บริเวณภูประตู่ตีหมา ห่างจากหลุมขุดค้นที่ 1 ไปทางเหนือ 500 เมตร
- (ง) ซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์กินพืชฝังอยู่ในหินทรายบริเวณหลุมขุดค้นที่ 3
- (จ) และ (ฉ) ซากดึกดำบรรพ์กระดูกสะโพกด้านซ้ายและกระดูกโคนหางของไดโนเสาร์กินเนื้อ “สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส” บริเวณหลุมขุดค้นที่ 9 “ลานหินลาดยาว” และป้ายสื่อ ความหมายบริเวณบริเวณหลุมขุดค้นที่ 9



**รูปที่ 5-3** ร่องรอยรอยตีนไดโนเสาร์และซากดึกดำบรรพ์หอยนางรม บริเวณอุทยานแห่งชาติภูเวียง

- (ก) รอยตีนไดโนเสาร์ขนาดเล็กบริเวณ “ลานหินลากป่าชาด” บนหินทรายหมวดหินพระวิหาร ซึ่งเป็นร่องรอยไดโนเสาร์ที่เก่าแก่มากที่สุดในประเทศไทย
- (ข) สภาพพื้นที่บริเวณรอยตีนไดโนเสาร์ “ลานหินลากป่าชาด” ซึ่งควรได้รับการป้องกันจากการทำลายโดยธรรมชาติ และความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของนักท่องเที่ยว
- (ค) ซากดึกดำบรรพ์ที่หอยนางรม สกุล *Exogyra* จำนวนมากอัดตัวกันแน่นอยู่ในเนื้อหินปูน หมวดหินเสาขัว ยุคครีเทเชียสตอนต้น อายุ 130 ล้านปี

4) ส่งเสริมให้มีโครงการและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เป็นการส่งเสริมความรู้ด้านธรณีวิทยา และนันทนาการต่าง ๆ ให้กับนักท่องเที่ยว และประชาชนในท้องถิ่น โดยอาจจัดทำโครงการร่วมกับ พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูเวียงของกรมทรัพยากรธรณี โดยอาจแนะนำให้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ก่อนเพื่อเป็นการปูพื้นฐานความรู้ก่อนชมซากดึกดำบรรพ์ของจริง หรือจัดทำโครงการอบรมเยาวชนไดโนเสาร์โดยอุทยานแห่งชาติภูเวียงร่วมกับพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูเวียง เป็นต้น

5) เนื่องจากภูเวียงลักษณะภูมิประเทศที่โดดเด่นและพบร่องรอยไดโนเสาร์จำนวนมาก และหลากหลายชนิด หากได้รับการพัฒนาองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ให้สมบูรณ์จะกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยว และแหล่งเรียนรู้ด้านธรณีวิทยาที่สำคัญของประเทศต่อไป

## 5.2.2 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทน้ำตก

### 1) น้ำตกตาดใหญ่

ที่ตั้ง น้ำตกตาดใหญ่อยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน พิกัดที่ 0796678 ตะวันออก 1850584 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอคอนสาร (5342 II) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 560 เมตร การเดินทางเข้าพื้นที่เริ่มจากอำเภอชุมแพเดินทางมุ่งหน้าทางอำเภอหล่มสักผ่านแยกไปจังหวัดเลยประมาณ 20 กิโลเมตร ถึงวังมนจากนั้นเลี้ยวขวา ผ่านบ้านหนองแห้ว บ้านวังผาดำ ถึงบ้านวังใหม่ ประมาณ 6 กิโลเมตร เลี้ยวซ้ายไปทางบ้านดงสระคร่าน ระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร จะถึงน้ำตกตาดใหญ่

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา น้ำตกเกิดจากทางน้ำของห้วยตาดฟ้ากั๊ดเซาะไปตามรอยแตกในชั้นหิน (รูปที่ 5-4) สามารถแบ่งเป็นสองระดับคือ ช่วงแรกนักท่องเที่ยวสามารถเดินลงไปตามชั้นหินที่มีลักษณะเหมือนขั้นบันไดเพื่อไปชมหน้าผาน้ำตกได้ ระยะทางช่วงนี้ประมาณ 100 เมตร ช่วงที่ 2 คือ บริเวณหน้าผาน้ำตก ซึ่งมีความสูงประมาณ 60 เมตร มีหน้าผาสูงชันสูงประมาณ 80 เมตร โอบล้อมทั้งซ้ายขวาสวยงามมาก หินบริเวณน้ำตกเป็นหินโคลนสีเทาดำ ขนาดชั้นหินบางถึงหนา จากการลำดับชั้นหินพบว่าอยู่ในหมวดหินห้วยหินลาด มีอายุไทรแอสซิกตอนปลาย เป็นหินตะกอนที่ตกตะกอนบนภาคพื้นทวีปที่เก่าแก่ที่สุดในภาคอีสาน

การใช้ประโยชน์พื้นที่ ปัจจุบันน้ำตกตาดใหญ่ได้รับการพัฒนาเพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวเพียงเล็กน้อย โดยมีการตัดถนนดินเข้าพื้นที่ ทำป้ายชื่อแหล่ง และข้อปฏิบัติของนักท่องเที่ยวเท่านั้น

แนวทางการบริหารจัดการ ควรเพิ่มป้ายบอกทางเข้าแหล่ง พัฒนาเส้นทางเข้าแหล่งให้สะดวกมากขึ้น และจัดทำป้ายและแผ่นพับให้ความรู้

### 2) น้ำตกตาดฟ้า อำเภอภูผาม่าน

ที่ตั้ง น้ำตกอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน พิกัดที่ 0797320 ตะวันออก 1852892 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอคอนสาร (5342 II) ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 660 เมตร การเดินทางเข้าพื้นที่เริ่มจากอำเภอชุมแพเดินทางมุ่งหน้าทางอำเภอหล่มสักผ่านแยกไปจังหวัดเลยประมาณ 20 กิโลเมตร ถึงวังมนจากนั้นเลี้ยวขวา ผ่านบ้านหนองแห้ว บ้านวังผาดำ ถึงบ้านวังใหม่ ระยะทางประมาณ 6 กิโลเมตร เลี้ยวซ้ายไปทางบ้านดงสระคร่าน บ้านตาดฟ้า ระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร จะถึงน้ำตกตาดฟ้า

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา น้ำตกตาดฟ้าเป็นน้ำตกชั้นเดียว เกิดจากทางน้ำของห้วยตาดฟ้ากั๊ดเซาะไปตามรอยแตกในชั้นหิน บริเวณหน้าผาน้ำตกมีความสูงประมาณ 15 เมตร กว้าง 15 เมตร (รูปที่ 5-5 (ก)) หินบริเวณน้ำตกเป็นหินโคลนสีเทาดำ ขนาดชั้นหินบางถึงหนา จากการลำดับชั้นหินพบว่าอยู่ในหมวดหินห้วยหินลาดมีอายุไทรแอสซิกตอนปลาย (ประมาณ 230-208 ล้านปีก่อน) เป็นหินตะกอนที่ตกตะกอนบนภาคพื้นทวีปที่เก่าแก่ที่สุดในภาคอีสาน

การใช้ประโยชน์พื้นที่ ปัจจุบันน้ำตกตาดฟ้าได้รับการพัฒนาเพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวเพียงเล็กน้อย โดยมีการตัดถนนดินเข้าพื้นที่ ทำป้ายชื่อแหล่ง และข้อปฏิบัติของนักท่องเที่ยวเช่นเดียวกับน้ำตกตาดใหญ่

แนวทางการบริหารจัดการ ควรเพิ่มป้ายบอกทางเข้าแหล่ง พัฒนาเส้นทางเข้าแหล่งให้ สะดวกมากขึ้น และจัดทำป้ายให้ความรู้



### 3) น้ำตกพลาญทอง

ที่ตั้ง น้ำตกอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน พิกัดที่ 0815225 ตะวันออก 1855125 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอภูกระดึง (5342 I) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 320 เมตร การเดินทาง เข้าพื้นที่เริ่มจากอำเภอชุมแพเดินทางมุ่งหน้าทางอำเภอหล่มสักเลี้ยวขวาแยกไปจังหวัดเลย (ทางหลวง หมายเลข 201) ประมาณ 20 กิโลเมตร ถึงปากทางเข้าอุทยานแห่งชาติภูผาม่านขับเข้าไปอีก 4 กิโลเมตร ถึงบ้านซำผักหนาม เลี้ยวซ้ายอีก 200 เมตร ถึงน้ำตกพลาญทอง

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา น้ำตกพลาญทองสูงประมาณ 8 เมตร กว้างประมาณ 20 เมตร เป็นน้ำตกชั้นเดียว ผิวหน้าน้ำตกถูกเคลือบด้วยหินปูนน้ำจืดที่เกิดจากสารละลายแคลเซียมคาร์บอเนตที่ละลายมากับน้ำ (รูปที่ 5-5 (ข)) หินพื้นที่เป็นหินทรายสีน้ำตาลของชุดหินห้วยส้ม อายุคาร์บอนิเฟอรัสตอนปลาย (ประมาณ 320-285 ล้านปีก่อน)

การใช้ประโยชน์พื้นที่ น้ำตกพลาญทองมีเพียงที่จอดรถขนาดเล็ก ป้ายชื่อแหล่ง และข้อปฏิบัติของนักท่องเที่ยวเท่านั้น

แนวทางการบริหารจัดการ ควรจัดทำป้ายให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะแหล่งและข้อมูลทางธรณีวิทยา

#### 4) น้ำตกตาดฟ้า อำเภอภูเวียง

ที่ตั้ง น้ำตกตาดฟ้าตั้งอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูเวียง พิกัดที่ 0207757 ตะวันออก 1858129 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอศรีบุญเรือง (5442 I) ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 560 เมตร การเดินทางเข้าพื้นที่เริ่มจากตัวจังหวัดขอนแก่น ใช้เส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (ขอนแก่น-ชุมแพ) ผ่านอำเภอบ้านฝาง อำเภอหนองเรือ ระยะทางประมาณ 48 กิโลเมตร แยกขวาเข้าทางหลวงหมายเลข 2038 เป็นระยะทาง 18 กิโลเมตร ถึงอำเภอภูเวียง แล้วใช้เส้นทางภูเวียง-บ้านเมืองใหม่ ไปจนถึงกิโลเมตรที่ 30 เลี้ยวซ้ายตรงทางเข้าอ่างเก็บน้ำบ้านโพธิ์ เป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร ถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติภูเวียง จากนั้นเดินทางโดยรถยนต์ขึ้นเขาอีกประมาณ 6 กิโลเมตร และเดินเท้าเข้าตัวน้ำตกอีก 200 เมตร จะถึงตัวน้ำตก

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา น้ำตกตาดฟ้าเป็นน้ำตกชั้นเดียว สูงประมาณ 20 เมตร หน้าน้ำตกกว้างประมาณ 20 เมตร ด้านล่างเป็นแอ่งน้ำและเนินทราย (รูปที่ 5-6) บริเวณใกล้แอ่งน้ำจะพบก้อนหินทรายแตกหักขนาดใหญ่กระจายอยู่ทั่วไป หินบริเวณน้ำตกเป็นหินทรายสีขาว แสดงลักษณะเป็นชั้น เม็ดตะกอนขนาดปานกลางถึงหยาบ สลับกับชั้นบาง ๆ กับหินกรวดมน ชั้นหินแต่ละชั้นหนาประมาณ 2 เมตร จากการลำดับชั้นหินพบว่ามีอายุประมาณยุคจูแรสซิกตอนกลางถึงยุคครีเทเชียสตอนต้น (ประมาณ 185-95 ล้านปีก่อน) หน้าผาน้ำตกเกิดจากการกัดเซาะโดยทางน้ำตามรอยแตกในเนื้อหินที่ตัดขวางกับทางน้ำ

การใช้ประโยชน์พื้นที่ น้ำตกตาดฟ้าเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ยังคงสภาพความเป็นธรรมชาติไว้มาก ทางเข้าน้ำตกยังเป็นถนนลูกรัง บริเวณโดยน้ำตกมีเพียงศาลาพักผ่อนป้ายบอกชื่อสถานที่ขนาดเล็ก ทางเดินเข้าแหล่งยังเป็นทางเดินเท้าแคบ ๆ เท่านั้น ส่วนสาธารณูปโภคอื่น ๆ ยังไม่ได้รับการพัฒนา

แนวทางการบริหารจัดการ ควรได้รับการพัฒนาถนนและสาธารณูปโภคต่าง ๆ โดยอาจพัฒนาร่วมกับแหล่งรอยตีนไดโนเสาร์บริเวณลานหินลาดป่าชาดในคราวเดียวกัน และเพิ่มป้ายบอกทางและสื่อความหมายให้ความรู้ต่าง ๆ ตามเส้นทางเข้าพื้นที่ และบริเวณน้ำตก



รูปที่ 5-5 น้ำตกตาดฟ้า และน้ำตกพลาญทอง อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน

- (ก) หน้าผาของน้ำตกตาดฟ้า ซึ่งเป็นผลจากกระบวนการกัดเซาะโดยทางน้ำไปตามรอยแตกในเนื้อหิน
- (ข) หน้าผาของน้ำตกพลาญทองที่ถูกสารละลายหินปูนซึ่งละลายมากับน้ำในลำธารเคลือบไว้



รูปที่ 5-6 หน้าผาหินทรายชั้นหนาบริเวณน้ำตกตาดฟ้า อุทยานแห่งชาติภูเวียง

### 5.2.3 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทถ้ำ

#### 1) ถ้ำพญานาคราช

ที่ตั้ง ถ้ำพญานาคราชอยู่บนเขาสามยอด ในเขตอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน พิกัดที่ 0814845 ตะวันออก 1861463 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอภูกระดึง (5342 I) ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 559 เมตร การเดินทางเข้าพื้นที่เริ่มจากอำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย เดินทางไปตามเส้นทางเลย-ชุมแพ (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 201) มุ่งหน้าไปทางอำเภอกู่แก้วประมาณ 6 กิโลเมตร

ก่อนถึงผานกเค้าประมาณ 50 เมตร จะพบสะพานเมื่อข้ามสะพานไปแล้วเลี้ยวขวาทันที เดินทางผ่านบ้านผาสามยอด ระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร จะถึงลานจอดรถจากนั้นเดินเท้าขึ้นเขาก่ออีก 60 เมตร ถึงปากถ้ำพญานาคราช

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา ถ้ำพญานาคราชอยู่บนเขาสามยอด ปากถ้ำสูงจากระดับพื้นดินประมาณ 40 เมตร กว้างประมาณ 3 เมตร การเดินทางเข้าภายในถ้ำต้องไต่บันไดไม้ลงไปจะพบห้องโถงขนาดใหญ่ประมาณ 30 x 30 เมตร สูงประมาณ 15 เมตร ภายในถ้ำพบหินงอก หินย้อย เส้าหิน ทำนบหินปูน และหินปูนฉาบเป็นจำนวนมาก (รูปที่ 5-7) จุดเด่นของถ้ำนี้คือ เส้าหินขนาดใหญ่บริเวณกลางถ้ำเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 เมตร สูงประมาณ 7 เมตร เมื่อสะท้อนกับแสงไฟเกิดเป็นประกายแวววาวเนื่องจากหน้าผิกลึกร่าแคลไซต์สะท้อนแสงไฟ ถ้ำพญานาคราชอยู่ในเทือกเขาหินปูน สีเทา ชั้นหินขนาดบางจนถึงหนาเป็นป็น ในเนื้อหินปูนมีเชิร์ตแทรกปน จากการลำดับชั้นหินพบว่าอยู่ในหมวดหินผานกเค้า มีอายุประมาณเพอร์เมียนตอนล่างถึงตอนกลาง (ประมาณ 258-245 ล้านปีก่อน)



รูปที่ 5-7 ถ้ำพญานาคราช อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน

- (ก) โถงขนาดใหญ่ภายในถ้ำพญานาคราช เต็มไปด้วยหินงอกหินย้อยจำนวนมาก
- (ข) เส้าหินขนาดใหญ่ภายในถ้ำพญานาคราช
- (ค) ทำนบหินปูนภายในถ้ำพญานาคราช

*การใช้ประโยชน์พื้นที่* ถ้าพยานาคราชเป็นถ้ำที่ยังไม่ได้รับการพัฒนามากนัก มีการจัดทำสถานที่จอดรถ และจัดทำบันไดไม้สำหรับทางลงถ้ำ ซึ่งมีสภาพไม่แข็งแรงนัก และไม่มีไฟฟ้าส่องสว่างภายในถ้ำนักท่องเที่ยวจึงจำเป็นต้องเตรียมไฟฉายให้พร้อม สภาพหินงอกหินย้อยภายในถ้ำยังสวยงามและสมบูรณ์

#### *แนวทางการบริหารจัดการ*

- 1) ถ้าพยานาคราชเป็นถ้ำที่มีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งท่องเที่ยว และมีคุณค่าทางวิชาการสูง จึงควรได้รับการพัฒนาเป็นจุดท่องเที่ยวที่สำคัญของอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน
- 2) ควรมีการพัฒนาเส้นทางเข้าถึงบริเวณถ้ำ ป้ายบอกทาง พัฒนาสาธารณูปโภคให้สมบูรณ์ และติดไฟฟ้าส่องสว่างภายในถ้ำ จัดสรรบุคลากร ดูแลพื้นที่แหล่งธรรมชาติ บริการ และดูแลความปลอดภัยให้กับนักท่องเที่ยวอย่างทั่วถึง
- 3) ส่งเสริมให้มีการเผยแพร่ความรู้ด้านธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา วิธีการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ที่ถูกต้องให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบพื้นที่ ประชาชนในพื้นที่ และนักท่องเที่ยว โดยวิธีการจัดอบรม จัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ และป้ายความรู้
- 4) เพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับประโยชน์จากแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา และนำผลที่ได้กลับมาบำรุงรักษาแหล่งต่อไป

## **2) ถ้ำเกล็ดแก้ว**

*ที่ตั้ง* ถ้ำเกล็ดแก้วอยู่บนเขาสามยอด ในเขตอุทยานแห่งชาติภูผาม่าน พิกัดที่ 0815087 ตะวันออก 1861638 เหนือ ระวางแผนที่อำเภอภูกระดึง (5342 I) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 561 เมตร การเดินทางเข้าพื้นที่เริ่มจากอำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย เดินทางไปตามเส้นทางเลย-ชุมแพ (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 201) มุ่งหน้าไปทางอำเภอภูผาม่านประมาณ 6 กิโลเมตร ก่อนถึงผานกเค้าประมาณ 50 เมตร จะพบสะพานข้ามสะพานไปแล้วเลี้ยวขวาทันที เดินทางผ่านบ้านผาสามยอด ระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร จะถึงลานจอดรถจากนั้นเดินเท้าขึ้นเขาอีก 60 เมตร ถึงปากถ้ำเกล็ดแก้ว

*สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา* ถ้ำเกล็ดแก้วอยู่บนเขาสามยอด ปากถ้ำสูงจากระดับพื้นดินประมาณ 40 เมตร ปากถ้ำสูงประมาณ 3 เมตร กว้างประมาณ 6 เมตร ทางขึ้นถ้ำชันกว่าถ้ำพยานาคราช ทางเดินภายในถ้ำจะมีลักษณะลาดลงไปเรื่อย ๆ ภายในถ้ำพบหินงอก หินย้อย เส้าหิน ทำนบหินปูน และหินปูนฉาบ จุดเด่นของถ้ำนี้คือ ม่านหินย้อยสีขาวขนาดใหญ่อยู่กลางบริเวณผนังถ้ำ เมื่อสะท้อนกับแสงไฟเกิดเป็นประกายแวววาวงดงาม (รูปที่ 5-8) เนื่องจากหน้าผิกละแผลงไฮดรอกไซด์สะท้อนแสงไฟ ถ้ำเกิดแก้วอยู่ในเทือกเขาหินปูนสีเทา ชั้นหินมีขนาดบางจนถึงหนาเป็นปื้น ในเนื้อหินปูนมีเชิร์ตปน จากการลำดับชั้นหินพบว่าอยู่ในหมวดหินผานกเค้ามีอายุเพอร์เมียนตอนล่างถึงตอนกลาง (ประมาณ 258-245 ล้านปีก่อน)

*การใช้ประโยชน์พื้นที่* ถ้ำเกล็ดแก้วเป็นถ้ำที่ยังไม่ได้รับการพัฒนามากนัก เช่นเดียวถ้ำพยานาคราช ใช้สถานที่จอดรถเดียวกับถ้ำพยานาคราช ไม่มีแสงไฟฟ้าส่องสว่างภายในถ้ำนักท่องเที่ยวจึงจำเป็นต้องเตรียมไฟฉายให้พร้อม สภาพหินงอกหินย้อยภายในถ้ำยังสวยงามและสมบูรณ์เช่นกัน

แนวทางการบริหารจัดการ ควรทำการพัฒนาจุดท่องเที่ยวไปในแนวทางเดียวกับถ้าพญานาคราชเนื่องจากถ้าทั้งสองแห่งอยู่ห่างกันเพียงเล็กน้อยและใช้จุดจอตรรวมกัน

### 3) ถ้าภูตาทลอ

ที่ตั้ง ถ้าภูตาทลออยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน พิกัดที่ 0803724 ตะวันออก 1851649 เหนือ ระวังแผนที่อำเภอคอนสาร (5342 II) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 340 เมตร การเดินทางเข้าพื้นที่เริ่มจากอำเภอชุมแพเดินทางมุ่งหน้าทางอำเภอหล่มสักผ่านแยกไปจังหวัดเลยประมาณ 20 กิโลเมตร ถึงวังมนจากนั้นเลี้ยวขวา ผ่านบ้านหนองแห้ว บ้านวังผาดำ บ้านวังใหม่ บ้านวังสวาบ ระยะประมาณ 10 กิโลเมตร จะถึงถ้าภูตาทลอ

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา ปากถ้าสูงจากระดับพื้นดินประมาณ 10 เมตร ขนาดปากถ้าประมาณ 2x2 เมตร มีบันไดปูนความชันไม่มากนักยาวประมาณ 10 เมตร สำหรับเดินลงไปในโถงถ้า โถงถ้ามีสองระดับโดยในระดับแรกมาขนาดประมาณ 50x50 เมตร เพดานสูงประมาณ 10 เมตร ระดับที่ 2 สูงจากระดับแรกประมาณ 5 เมตร ขนาดประมาณ 15x15 เมตร เพดานสูงประมาณ 5 เมตร ภายในถ้าพบหินย้อยความยาวหลายขนาด โดยยาวที่สุดประมาณ 5 เมตร หินปูนฉาบ น้ำตกหิน โคมระย้า หลอดหินย้อย จำนวนมาก สีขาวบริสุทธิ์ (รูปที่ 5-9) ถ้าภูตาทลอเป็นถ้าที่ยังมีชีวิตอยู่มีการสะสมตัวของหินงอกหินย้อยตลอดเวลา ถ้าภูตาทลออยู่ในพื้นที่หินปูนสีเข้า ชั้นหินมีขนาดบางแทรกสลับด้วยชั้นหินเชิร์ต ชั้นบางเช่นกัน จากการลำดับชั้นหินพบว่าอยู่ในหมวดหินผานกเค้า มีอายุเพอร์เมียนตอนล่างถึงตอนกลาง

การใช้ประโยชน์พื้นที่ ถ้าภูตาทลอมีการปรับปรุงพื้นที่ภายในโดยการสร้างบันไดทางลงและติดตั้งไฟส่องสว่างภายใน จัดทำประตูลูกกรงเข้า-ออกบริเวณปากถ้า และมีลานจอดรถขนาดเล็กบริเวณหน้าปากถ้า นักท่องเที่ยวสามารถเข้าชมภายในถ้าได้สะดวกโดยติดต่อเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลวังสวาบนำชม

#### แนวทางการบริหารจัดการ

1) ถ้าภูตาทลอแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาประเภทธรณีสันฐาน/ถ้า ที่มีความโดดเด่นด้วยความงดงามของหินงอกหินย้อย และมีความเปราะบางสูง จึงควรมีการสำรวจ ศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับถ้าแห่งนี้ จัดทำแผนที่ถ้า และศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นหากเปิดให้นักท่องเที่ยวจำนวนมากเข้าชม

2) นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้านต่าง ๆ มาจัดทำแผนการพัฒนาถ้าในอนาคต เช่น แผนการบริหารจัดการพื้นที่ การพัฒนาสาธารณูปโภค การจัดการการท่องเที่ยว การเผยแพร่ความรู้ และการประชาสัมพันธ์



รูปที่ 5-8 ถ้ำเกล็ดแก้ว อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน

(ก) หินปูนฉาบ (Flow Stone) สีขาวเป็นประกายเมื่อได้รับแสง บริเวณผนังถ้ำเกล็ดแก้ว

(ข) หินปูนฉาบที่ก่อตัวขึ้นจนกลายเป็นเสาหิน (Columns) สีขาว บริเวณกลางถ้ำเกล็ดแก้ว



รูปที่ 5-9 ถ้ำภูตาหลอ อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน

(ก) หินย้อย (Stalactite) สีขาวบริสุทธิ์ พบจำนวนมากภายในถ้ำภูตาหลอ

(ข) หินปูนฉาบ (Flow Stone) สีขาวบริสุทธิ์ ภายในถ้ำภูตาหลอ

(ค) หินย้อย (Stalactite) หลากสีภายในถ้ำภูตาหลอ

3) ส่งเสริมให้มีการเผยแพร่ความรู้ด้านธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา วิธีการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ที่ถูกต้องให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบพื้นที่ ประชาชนในพื้นที่ และนักท่องเที่ยว โดยวิธีการจัดอบรม จัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ และป้ายความรู้

4) เพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่มีกิจกรรมที่ได้รับประโยชน์จากแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา และนำผลที่ได้กลับมาบำรุงรักษาแหล่งต่อไป

## 5.2.4 แหล่งธรณีสัณฐานประเภทภูมิประเทศแปลกตา

### 1) หินข้างสี

ที่ตั้ง หินข้างสี ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลโคกงาม อำเภอบ้านฝาง บริเวณพิกัดที่ 0244791 ตะวันออก 1842686 เหนือ ระวังแผนที่บ้านโคกสูง (5542 III) การเดินทางเข้าสู่พื้นที่ หินข้างสีอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติน้ำพอง ห่างจากจังหวัดขอนแก่นประมาณ 80 กิโลเมตร โดยเริ่มเดินทางจากตัวจังหวัดขอนแก่นไปยังอำเภออุบลรัตน์ ตามเส้นทางหลวงหมายเลข 2 ไปที่จังหวัดอุดรธานี ระยะทาง 25 กิโลเมตร แยกซ้ายเข้าอำเภออุบลรัตน์ เมื่อถึงตัวอำเภอเลี้ยวซ้ายไปตามเส้นทางสาย หนองแสง-ท่าเรือ ลัดเลาะริมเขื่อนอุบลรัตน์ไปอีกประมาณ 20 กิโลเมตร จะถึงที่ทำการอุทยานฯ รวมระยะทาง 65 กิโลเมตร จากที่ทำการอุทยานฯ สามารถเดินเท้าลัดเลาะตามสันเขาไปยังหินข้างสีใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง หรือขับรถอ้อมไปทางบ้านคำหญ้าแดง อีกประมาณ 25 กิโลเมตร จากนั้นเดินเท้าเข้าไปอีกประมาณ 200 เมตร จะถึงหินข้างสี

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา หินข้างสี เป็นกลุ่มก้อนหินขนาดใหญ่รูปร่างแปลกตา ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 10x7x10 เมตร จำนวนนับสิบก้อน วางกระจายอยู่บนสันเขาป่าโสกแต่เหนือ (รูปที่ 5-10 (ก)) ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.5 ตารางกิโลเมตร ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 540 เมตร กลุ่มก้อนหินดังกล่าวเป็นหินทรายสีขาวยแทรกสลับด้วยชั้นหินกรวดมนสีน้ำตาลบาง ๆ ของหมวดหินพระวิหาร จากการลำดับชั้นหินพบว่ามีความหนาประมาณยุคจูแรสซิกตอนกลางถึงยุคครีเทเชียสตอนต้น (ประมาณ 185 - 95 ล้านปีก่อน) เนื้อหินยังพบกุมภลักษณ์โบราณ (รูปที่ 5-10 (ข)) และรอยชั้นเฉียงระดับขนาดเล็กชัดเจน (รูปที่ 5-10 (ค)) ซึ่งบ่งบอกว่าหินบริเวณนี้เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในสภาพแวดล้อมแบบทางน้ำประสานสายและแบบทางน้ำโค้งตัว ในสภาพอากาศที่ค่อนข้างร้อนชื้น สาเหตุที่ก้อนหินบริเวณหินข้างสีมีรูปร่างแปลกตาเป็นรูปคล้ายทั่ง หัวกะโหลก บางบริเวณเป็นร่องลึกหรือเป็นกำแพงหินขนานไปตามทางเดินนั้น เป็นผลจากการกัดเซาะโดยน้ำฝนไปตามรอยแตกในเนื้อหิน และอุณหภูมิต่างกันที่มีความแตกต่างกันมากระหว่างเวลากลางวันและกลางคืน ทำให้เนื้อหินมีการหดตัวและขยายตัวจนเกิดรอยแยก (รูปที่ 5-10 (ง)) กระบวนการดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายล้านปีจนทำให้กลุ่มหินบริเวณนี้มีรูปร่างแปลกตาดังปัจจุบัน

การใช้ประโยชน์พื้นที่ ปัจจุบันหินข้างสีถูกใช้ประโยชน์สำหรับกิจกรรมเดินป่าศึกษาธรรมชาติ จุดชมทิวทัศน์เขื่อนอุบลรัตน์และจุดพระอาทิตย์ตกที่สวยงามที่สุดแห่งหนึ่งของภาคอีสาน รวมถึงเป็นจุดศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา และโบราณคดีในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำพองอีกด้วย



รูปที่ 5-10 หินช้างสี ตำบลโคกงาม อำเภอบ้านฝาง

- (ก) หินรูปทั้งบริเวณทางเข้าหินช้างสีเป็นลักษณะรูปร่างที่เกิดจากการกัดเซาะโดยน้ำ
- (ข) กุ่มลักษณะโบริกที่เกิดในเนื้อหินเป็นหลักฐานของการสะสมตัวแบบทางน้ำประสานสาย
- (ค) ลักษณะชั้นเฉียงระดับเนื้อหินเป็นหลักฐานของการสะสมตัวแบบทางน้ำประสานสาย
- (ง) รอยแตกที่ปรากฏตามดานหิน มีลักษณะคล้ายสมอง แลดูแปลกตา ซึ่งเป็นผลจากการกัดเซาะของน้ำฝนไปตามรอยแตกในเนื้อหิน

#### แนวทางการบริหารจัดการ

1) หินช้างสีเป็นแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นทางด้านลักษณะ  
สัณฐานธรณีวิทยา และรูปร่างรูปแบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเนื้อหิน จึงควรมีการศึกษาในส่วนของกระบวนการ  
ทางธรณีวิทยาที่ส่งผลให้เกิดลักษณะโดดเด่นดังกล่าวโดยละเอียด

2) ควรมีการจัดการด้านพื้นที่สำหรับดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้ชัดเจน เช่น พื้นที่  
กิจกรรมศึกษาความรู้ด้านธรณีวิทยา พื้นที่ชมทิวทัศน์ พื้นที่รับประทานอาหาร และจัดพักผ่อนหย่อนใจ  
เป็นต้น และจัดทำป้ายแผนผังเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ แสดงจุดที่ตั้งของแท่งหินรูปต่าง ๆ และแสดง  
พื้นที่สำหรับทำกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ให้นักท่องเที่ยวทราบ พร้อมทั้งจัดเจ้าหน้าที่เพื่อทำหน้าที่แนะนำการ  
ใช้ประโยชน์พื้นที่ประเภทต่าง ๆ รวมทั้งดูแลความปลอดภัยให้กับนักท่องเที่ยวด้วย

3) ส่งเสริมให้มีการเผยแพร่ความรู้ด้านธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา วิธีการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ที่ถูกต้องให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบพื้นที่ ประชาชนในพื้นที่ และนักท่องเที่ยว โดยวิธีการจัดอบรม จัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ และป้ายความรู้

4) เพิ่มการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับประโยชน์จากแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา และนำผลที่ได้กลับมาบำรุงรักษาแหล่งต่อไป

## 2) สะพานหินธรรมชาติ วัดอุบลรัตน์

ที่ตั้ง สะพานหินธรรมชาติ วัดอุบลรัตน์ ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์ บริเวณพิกัดที่ 0247791 ตะวันออก 1852592 เหนือ ระวังแผนที่บ้านโคกสูง (5542 III) การเดินทางเข้าสู่พื้นที่ สะพานหินธรรมชาติวัดอุบลรัตน์ อยู่ห่างจากจังหวัดขอนแก่นประมาณ 50 กิโลเมตร โดยเริ่มเดินทางจากตัวจังหวัดขอนแก่นไปยังอำเภออุบลรัตน์ ตามเส้นทางหลวงหมายเลข 2 ไปจังหวัดอุดรธานี จากตัวจังหวัด 25 กิโลเมตร แยกซ้ายเข้าอำเภออุบลรัตน์ ถึงตัวอำเภอจะมีแยกเลี้ยวซ้ายตามเส้นทางอำเภอหนองแสง-ท่าเรือ เลี้ยวซ้ายไปประมาณ 1.5 กิโลเมตร จะถึงวัดอุบลรัตน์ซึ่งจะพบสะพานหินธรรมชาติอยู่ภายในวัด

สภาพแหล่งและลักษณะธรณีวิทยา สะพานหินธรรมชาติ วัดอุบลรัตน์ เป็นลักษณะของสะพานหินที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยใต้ท้องสะพานมีความสูงจากระดับพื้นประมาณ 2 เมตร ด้านบนสะพานสูงจากระดับพื้นประมาณ 5 เมตร ตัวสะพานหนาประมาณ 3 เมตร กว้างประมาณ 3 เมตร ยาวประมาณ 12 เมตร ลักษณะหินบริเวณตัวสะพานเป็นหินทรายสีขาวยแทรกสลับด้วยชั้นหินกรวดมนสีน้ำตาลบาง ๆ ของหมวดหินพระวิหาร จากการลำดับชั้นหินพบว่ามีความอายุประมาณยุคจูแรสซิกตอนกลางถึงยุคครีเทเชียสตอนต้น (ประมาณ 185-95 ล้านปีก่อน) เนื้อหินยังพบกุมภลักษณ์โบราณ และแสดงลักษณะชั้นเฉียงระดับขนาดเล็กชัดเจน ซึ่งบ่งบอกว่าหินบริเวณนี้เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในสภาพแวดล้อมแบบทางน้ำประสานสายและแบบทางน้ำโค้งตัว ในสภาพอากาศที่ค่อนข้างร้อนชื้นเช่นเดียวกับหินช้างสี สะพานหินธรรมชาตินั้นเกิดจากกระบวนการกัดเซาะโดยน้ำฝนไปตามรอยแตกในเนื้อหินเป็นเวลานานหลายล้านปี จนกระทั่งหินที่อยู่ใต้สะพานในอดีตหลุดหายไปกลายเป็นช่องว่างดังที่พบเห็นได้ในปัจจุบัน

การใช้ประโยชน์พื้นที่ สะพานหินธรรมชาติอยู่ในพื้นที่ของวัดอุบลรัตน์ บริเวณช่องว่างด้านใต้สะพานมีการสร้างพระพุทธรูปปางไสยาสน์ และสร้างลานอเนกประสงค์ไว้บริเวณด้านหน้าพระพุทธรูป เพื่อให้พุทธศาสนิกชนใช้เป็นที่พักการะ

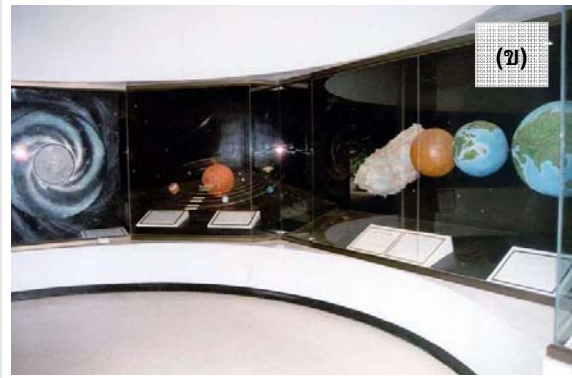
แนวทางการบริหารจัดการ เสนอให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ของอำเภออุบลรัตน์ ควบคู่ไปกับวัดพระบาทภูพานคำพร้อมจัดทำป้ายสื่อความหมายให้ความรู้เกี่ยวข้องกับลักษณะธรณีวิทยา และกระบวนการเกิดสะพานหินธรรมชาติ



รูปที่ 5-11 สะพานหินธรรมชาติ ตำบลเขื่อนอุบลรัตน์ อำเภออุบลรัตน์

### 5.3 แหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

นอกจากแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยาที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว จังหวัดขอนแก่นยังมีพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูเวียง ที่อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีที่สำคัญอีกแห่ง ที่ทางกรมทรัพยากรธรณีได้จัดสร้างไว้อีกด้วย (รูปที่ 5-11) พิพิธภัณฑ์แห่งนี้มีการจัดแสดงนิทรรศการเผยแพร่ความรู้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น โลกและวิวัฒนาการของโลก ตัวอย่างแร่และหิน ซากดึกดำบรรพ์และแบบจำลองของไดโนเสาร์ที่พบในบริเวณภูเวียงและบริเวณอื่น ๆ ในประเทศไทย เป็นต้น มีห้องบรรยายความรู้ด้านธรณีวิทยาไว้ให้บริการกับนักท่องเที่ยว นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั่วไป มีห้องปฏิบัติการทางด้านซากดึกดำบรรพ์ซึ่งเป็นสถานที่วิจัยสำหรับนักธรณีวิทยาของกรมทรัพยากรธรณีและนักวิชาการอื่น ๆ นอกจากนี้ทางกรมทรัพยากรธรณียังได้จัดอบรมเยาวชนไดโนเสาร์ให้กับนักเรียนในท้องที่อำเภอภูเวียงเพื่อให้เยาวชนในท้องที่อีกด้วย จึงนับว่าพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูเวียงเป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิชาการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีแก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่สำคัญแหล่งหนึ่ง



รูปที่ 5-12 พิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูเวียง อำเภอกุฉินารายณ์

- (ก) การจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีให้กับเยาวชน
- (ข) นิทรรศการเผยแพร่ความรู้เรื่องโลกและวิวัฒนาการของโลก
- (ค) นิทรรศการเผยแพร่ความรู้เรื่องหินและแร่
- (ง) โถงนิทรรศการแสดงโครงกระดูกไดโนเสาร์
- (จ) สวนดึกดำบรรพ์ที่จำลองบรรยากาศในยุคที่ไดโนเสาร์ยังมีชีวิตอยู่
- (ฉ) ห้องปฏิบัติการโบราณชีววิทยา

## บทที่ 6

### ทรัพยากรแร่

#### 6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตพื้นที่ทรัพยากรแร่ในแผนที่ทรัพยากรแร่ในจังหวัดขอนแก่น ใช้ข้อมูลจากแผนที่ทรัพยากรแร่มาตราส่วน 1:250,000 เป็นข้อมูลพื้นฐานและได้ทำการปรับปรุงข้อมูลโดยการสำรวจเพิ่มเติมในภาคสนามในมาตราส่วน 1:50,000 และนำข้อมูลที่ได้มาจัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ “พื้นที่แหล่งแร่” และ “พื้นที่ศักยภาพทางแร่” ตามคำจำกัดความที่นิยามโดยคณะทำงานจัดทำแผนที่ทรัพยากรแร่ (2542) และคณะอนุกรรมการด้านทรัพยากรแร่ (2551) ดังนี้

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

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

รายงานฉบับนี้มุ่งเน้นความสำคัญไปที่พื้นที่แหล่งแร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พิสูจน์ทราบแน่ชัดแล้วว่า มีแร่อยู่แน่นอน และสามารถที่จะทำการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้นในแต่ละแหล่งแร่ได้ ส่วนพื้นที่ศักยภาพทางแร่ที่มีความสำคัญรองลงมาเป็นการรวบรวมข้อมูลมาเพื่อเป็นส่วนประกอบให้เห็นเป็นภาพรวมของทรัพยากรแร่ของจังหวัดขอนแก่น และสำหรับเป็นข้อมูลฐานเบื้องต้นเพื่อการดำเนินงานในอนาคต

#### 6.2 การประเมินปริมาณทรัพยากรแร่ในพื้นที่แหล่งแร่

การประเมินทรัพยากรแร่สำรองของจังหวัดขอนแก่นในครั้งนี้ เป็นการประเมินที่เรียกว่า “ปริมาณทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้” ซึ่งหมายถึง ปริมาณสำรองที่ประเมินในพื้นที่ที่มีการพบแร่ แต่ยังมีได้มีการพิสูจน์ว่ามีปริมาณความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด เป็นทรัพยากรสำรองที่จะต้องทำการสำรวจเพิ่มเติมจนถึงขั้นรายละเอียด เพื่อให้ทราบปริมาณและความสมบูรณ์ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาก่อนที่จะลงทุนทำเหมืองแร่ โดยในการประเมินใช้การประเมินทางสถิติ และวิชาการธรณีวิทยา เป็นปัจจัยหลัก

ในการประเมินทรัพยากรแหล่งแร่ประเภทหินก่อสร้างใช้วิธีนำเอาค่าความหนาแน่นของแร่หรือหินที่มีในพื้นที่ คูณด้วยปริมาตรที่ได้จากการคำนวณ และค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน

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

แต่ในกรณีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่หินก่อสร้างใช้ปัจจัยที่แตกต่างออกไปบ้าง เช่น เหล็กหิน จะคำนวณปริมาตรในพื้นที่จำเพาะในพื้นที่แต่ละแหล่งแร่ ใช้ความหนาที่แน่นอนจากข้อมูลหลุมเจาะ ความหนาแน่นจำเพาะของแร่ และค่า k ที่ต่างออกไป เป็นต้น

### 6.3 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดขอนแก่น

ทรัพยากรแร่ของจังหวัดขอนแก่น หากจะนับรวมทั้งที่เป็นพื้นที่แหล่งแร่ พื้นที่ศักยภาพแร่ และบริเวณปรากฏของแร่ นับรวมได้ถึง 16 ชนิด ครอบคลุมพื้นที่รวมกันมากกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่จังหวัด ส่วนใหญ่จะเป็นหินและกรวดทรายก่อสร้าง และเกลือหินและโพแทช ที่พบเป็นส่วนน้อยคือ ก๊าซและเชื้อเพลิงธรรมชาติ ยูเรเนียม ตะกั่ว ทองแดง และฟอสเฟต (รูปที่ 6-1)

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 แทนทาลัม และแร่หายาก (Rare Earth) เช่น โมนาไซต์ และซีโนไทม์ แร่เหล่านี้ส่วนมากพบเป็นแร่พลอยได้จากการทำเหมืองดีบุก

ทรัพยากรแร่ของจังหวัดขอนแก่นสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ พ.ศ. 2550-2554 ออกเป็น 5 กลุ่ม (ตารางที่ 6-1) ดังนี้

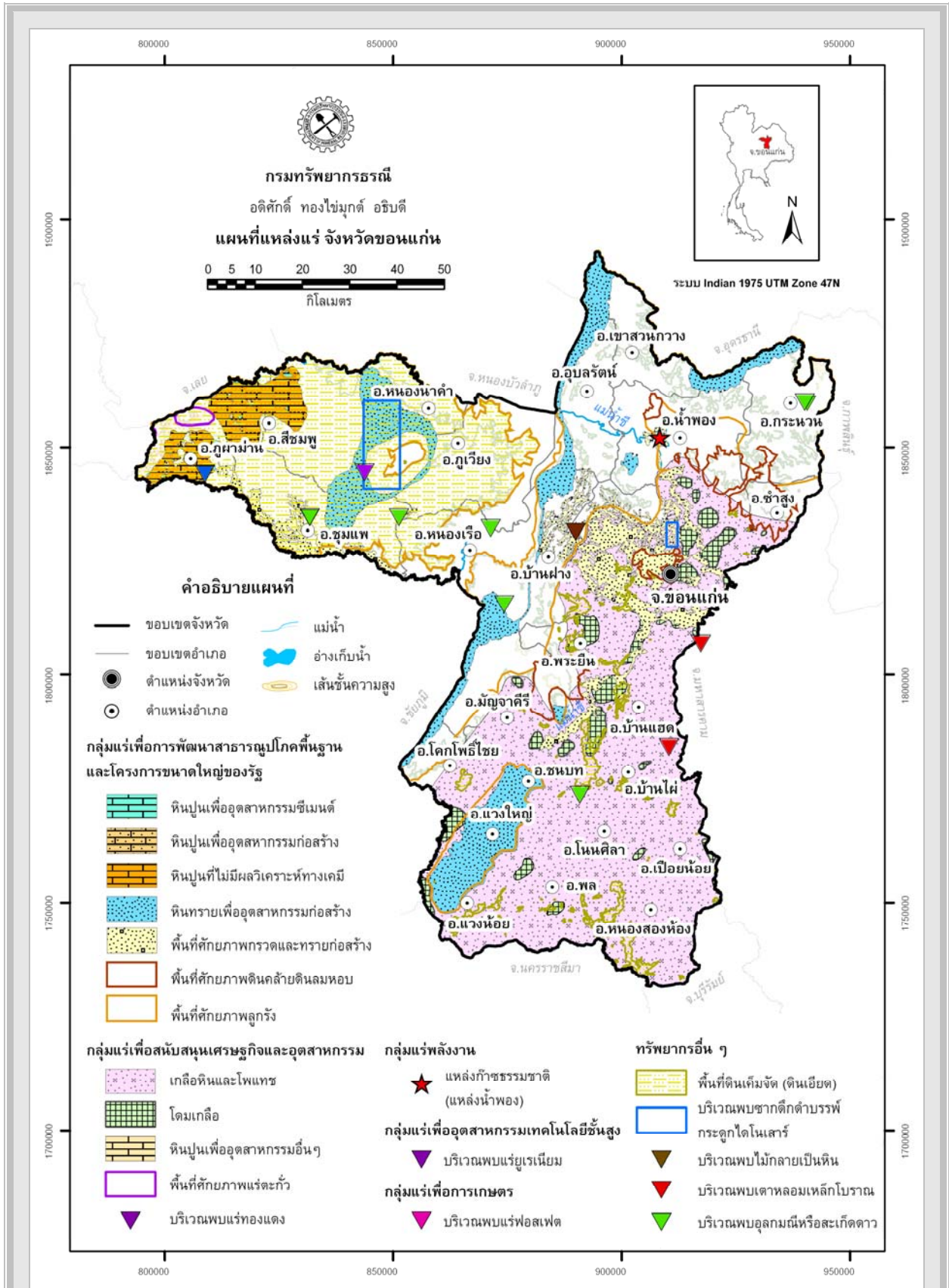
- 1) กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินปูนที่ยังไม่มีผลวิเคราะห์ทางเคมี แต่คาดว่าจะมีศักยภาพเหมาะแก่การก่อสร้าง กรวดทรายก่อสร้าง ดินคล้ายดินลมหอบ และลูกรัง

2) กลุ่มแร่พลังงาน ได้แก่ น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

- 3) กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ เกลือหินและโพแทช หินปูนสำหรับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ตะกั่ว และทองแดง

4) กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ ยูเรเนียม

5) กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร ได้แก่ โพแทชและฟอสเฟต (มูลค่างควา)



รูปที่ 6-1 แผนที่ทรัพยากรแร่จังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 6-1 รายละเอียดของทรัพยากรแร่ และหินอุตสาหกรรมชนิดต่างๆ พื้นที่ศักยภาพทางแร่ และบริเวณพบแร่ ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

ชนิดแร่ / หินอุตสาหกรรม	จำนวน แหล่ง	จำนวน ประทานบัตร*	เนื้อที่ (ตร. กม.)	ปริมาณ สำรอง ** (ล้านเมตริกตัน)	หมายเหตุ
<b>1. กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ</b>					
<u>แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์</u>					
- หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์	19	-	10.27	7,713.00	
<u>แร่เพื่อการก่อสร้าง</u>					
- หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	13	10	6.92	6,295.07	เปิดการ 7 แปลง
- หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจาก ไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	2	-	325.84	273,511.50	ลักษณะทางกายภาพ สามารถใช้เป็นหินปูน เพื่ออุตสาหกรรม ก่อสร้างได้
- หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	6	1	1,037.56	242,884.90	หยุดการ
- พื้นที่ศักยภาพกรวดและทรายก่อสร้าง					
- พื้นที่ศักยภาพดินคล้ายดินลมหอบ					
- พื้นที่ศักยภาพลูกรัง					
<b>2. กลุ่มแร่พลังงาน</b>					
- แหล่งก๊าซธรรมชาติ (แหล่งน้ำพอง)	1		80.00	58.00 ***	
- พื้นที่ศักยภาพน้ำมันและก๊าซ ธรรมชาติ					5 แปลงสัมปทาน
<b>3. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม</b>					
- เหล็กหินและโพแทช	36	-	4,247.25	137,116.28	
- หินปูนสำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ	7	-	0.97	789.82	
- พื้นที่ศักยภาพแร่ตะกั่ว	1				
- บริเวณพบแร่ทองแดง	1				
<b>4. กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง</b>					
- บริเวณพบแร่ยูเรเนียม	1	-		0.002	
<b>5. กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร</b>					
- โพแทช	2	-		3,905.00	
คาร์บอเนต				27,692.54	
ซิลิเกต				563.71	
- บริเวณพบแร่ฟอสเฟต (มูลค่างคาว)	1	-		0.002	

ที่มา : \* สำนักเหมืองแร่และสัมปทาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (2552)

\*\* การสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่ภาคสนามของสำนักทรัพยากรแร่ กรมทรัพยากรธรณี (2552)

\*\*\* มีหน่วยเป็น พันล้านลูกบาศก์ฟุต ข้อมูลจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ (2552)

ทรัพยากรอื่น ๆ ที่ไม่จัดเข้ากลุ่มใด ๆ แต่เป็นทรัพยากรธรณีอันมีคุณค่าทางวิชาการ คือ ไม้กลายเป็นหิน และซากดึกดำบรรพ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังซึ่งมีคุณค่าอันประเมินมิได้ ที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 5 และยังมีบริเวณปรากฏที่เคยมีการถลุงแร่เหล็กในยุคเหล็กของชุมชนดึกดำบรรพ์

สำหรับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการผลิตแร่โดยตรงจากข้อมูลฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดขอนแก่น ทรัพยากรแร่ของจังหวัดขอนแก่นมีประทานบัตรและคำขออนุญาตประทานบัตรเหมืองแร่ ดังมีรายละเอียดในตารางที่ 6-2 (ข้อมูลประทานบัตร คำขอประทานบัตร และแหล่งหินอุตสาหกรรม จังหวัดขอนแก่น แสดงในภาคผนวก ก)

**ตารางที่ 6-2** ประทานบัตรและคำขอประทานบัตรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น  
(สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดขอนแก่น, มกราคม 2552)

ชนิดแร่	ประทานบัตร (แปลง)		คำขอประทานบัตร
	เปิดการ	หยุดการ	
หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	7	3	10
หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	-	1	-
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

ปัจจุบันจังหวัดขอนแก่นมีการผลิตแร่เพียง 2 ชนิด คือ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างและก๊าซธรรมชาติ ปริมาณการผลิตแร่แต่ละชนิดระหว่างปี พ.ศ.2546-2549 แสดงดังตารางที่ 6-3

**ตารางที่ 6-3** ข้อมูลการผลิตแร่ในจังหวัดขอนแก่น ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2559  
(สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดขอนแก่น, มกราคม 2552)

ชนิดแร่	ปริมาณการผลิตแร่ในแต่ละปี					
	2544	2545	2546	2547	2548	2549
หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง *	1.72	2.57	2.53	2.88	4.25	3.99
ก๊าซธรรมชาติ **	-	-	18,144	12,701	11,780	11,253

หมายเหตุ : \* หน่วยเป็น ล้านเมตริกตัน

\*\* หน่วยเป็น พันล้านลูกบาศก์ฟุต

จากตารางการผลิตแร่พบว่า หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างมีการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2548 โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2548 มีการผลิตสูงสุดถึง 4.25 ล้านเมตริกตัน โดยแร่ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง จากข้อมูลสถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2550 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก) พบว่า ในปี พ.ศ. 2550 จังหวัดขอนแก่นมีการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างคิดเป็น 4.04% ของปริมาณที่ผลิตได้ทั่วประเทศ ด้านโครงสร้างการผลิตสาขาเหมืองแร่ ในปี พ.ศ. 2549 พิจารณา

จากสัดส่วนมูลค่าเพิ่ม ณ ราคาประจำปีของจังหวัดขอนแก่น สัดส่วนสูงสุดมาจากการผลิตก๊าซธรรมชาติ ร้อยละ 84.5 ส่วนการทำเหมืองหินและดินมีสัดส่วนร้อยละ 15.5

### 6.3.1 กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

#### 1) แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์

##### หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์

โดยทั่วไปหินปูนมีส่วนประกอบทางเคมีส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) ที่เกิดในรูปของแร่แคลไซต์ (calcite) เกิดจากการตกตะกอนทางเคมีจากน้ำทะเลในสภาวะแวดล้อมบริเวณ ลานพื้นที่ราบของทะเลตื้น (platform) ตั้งแต่ส่วนที่เป็นทะเลเปิดถึงบริเวณที่เป็นทะเลสาบ (lagoon) ที่มีการ รุกเข้าและถดถอยของน้ำทะเลอยู่เสมอ โดยจะมีสิ่งเจือปนที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการตกตะกอนในปริมาณที่ แตกต่างกันไปออกไปตามสภาวะแวดล้อมขณะที่มีการตกตะกอน เช่น ตะกอนโคลน ททราย แร่เหล็กออกไซด์ แร่ซิลิกาเกต ชาติอะลูมิเนียม ชาติแมกนีเซียม ชาติแมงกานีส สารประกอบอินทรีย์

หินปูนที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ได้จะต้องมีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) ร้อยละ 53.23 - 55.47 ปริมาณแมกนีเซียมออกไซด์ ( $\text{MgO}$ ) น้อยกว่าร้อยละ 3 ปริมาณซิลิกาออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) น้อยกว่าร้อยละ 5 ปริมาณ  $\text{P}_2\text{O}_5$  และ  $\text{SO}_3$  น้อยกว่าร้อยละ 1 และปริมาณ Total alkaline น้อยกว่าร้อยละ 0.6 นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงมลทินอื่น ๆ ที่อยู่ในเนื้อหินปูน ซึ่งจะกระทบต่อคุณภาพของปูนซีเมนต์ใน กระบวนการผลิต เช่น แมกนีเซียม ฟลูออรีน ตะกั่ว สังกะสี เหล็ก แมงกานีส

จังหวัดขอนแก่นมีการกระจายตัวของหินปูนทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ ต่อเนื่องมาจากแนวหินปูนของจังหวัดเลย - เพชรบูรณ์ - ชัยภูมิ โดยหินปูนของจังหวัดขอนแก่นพบอยู่ใน เขตอำเภอภูผาม่าน อำเภอชุมแพ และอำเภอสีชมพู ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 345 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ หินปูนเป็นเทือกเขาสลับที่ราบ ในทางธรณีวิทยาจัดให้หินปูนเหล่านี้อยู่ในยุคเพอร์เมียน

หินปูนที่สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นที่มีคุณสมบัติใช้ทำปูนซีเมนต์ได้มี 3 แหล่งได้แก่

1. แหล่งหินปูนอำเภอภูผาม่าน พบที่ด้านตะวันออกของเทือกเขาภูผาม่าน ด้านเหนือของ เทือกเขาสามยอด ด้านตะวันออกของเทือกเขาภูเก้ากั๊ก ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของภูเก้าพระ ด้านใต้ ของภูร่องเพิ่ม ด้านใต้ของภูเปี้ยด ด้านใต้ของภูหมากบก เขาบริเวณบ้านวังสวาบ ภูตอง บ้านชำเนิน และ เนินเขาบริเวณบ้านโนนสะอาด

2. แหล่งหินปูนอำเภอชุมแพ พบที่ด้านเหนือของเทือกเขาผานกเค้า ด้านเหนือและตะวันตก ของภูผักหนาม และบริเวณสระแก้ว

3. แหล่งหินปูนอำเภอสีชมพู พบที่ผาน้ำเที่ยง-ภูผาพวง (รูปที่ 6-2) และบริเวณรอบ ๆ ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของผาหย่อง ด้านตะวันออกของผาวัด และด้านตะวันตกเฉียงใต้ของชำแคน

พื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์มีเนื้อที่รวมประมาณ 10.27 ตารางกิโลเมตร มี ปริมาณทรัพยากรหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้เท่ากับ 7,713 ล้านเมตริกตัน ปัจจุบันยังไม่มีการผลิต หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ในจังหวัดขอนแก่น

## 2) แร่เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

### 2.1) หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง (ระดับมีผลวิเคราะห์เคมีอ้างอิง)

หินปูนที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างส่วนใหญ่จะคำนึงถึงคุณสมบัติทางด้านฟิสิกส์ เช่น ความหนาแน่น ค่าดัชนีความเปราะ การดูดซึมน้ำ และความคงทนต่อการบดย่อย เป็นต้น ส่วนคุณภาพทางด้านเคมีไม่มีข้อจำกัด หินปูนที่มีแคลเซียมคาร์บอเนตสูงหรือต่ำก็อาจนำมาใช้ในงานก่อสร้างได้ หินปูนส่วนใหญ่สามารถนำมาใช้เป็นหินปูนเพื่อการก่อสร้างได้ ยกเว้นหินปูนที่ตกผลึกขนาดใหญ่ (sacroscopic) เพราะแตกล่อนง่าย สำหรับค่ามาตรฐานที่ใช้ในการกำหนดให้เป็นหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในที่นี้ กำหนดให้มีปริมาณแคลเซียมออกไซด์ (CaO) น้อยกว่าร้อยละ 50.42

ด้วยลักษณะทางกายภาพของหินปูนที่สำรวจพบในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น และจากข้อมูลประทานบัตรและคำขอประทานบัตรที่เป็นการขอเพื่อใช้เป็นหินสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างทั้งหมด ทำให้สรุปได้ว่า อย่างน้อยที่สุดก็มีศักยภาพสำหรับเป็นหินปูนที่เหมาะสมแก่การใช้งานในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ พื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างแบ่งตามการกระจายตัวได้เป็น 3 พื้นที่ ได้แก่

(1) แหล่งหินปูนอำเภอกุฉินารายณ์ บริเวณภูร่องเพิ่ม ภูถ้ำใหญ่ เขาถ้ำพิน เขิงเขาด่าน ตะวันออกของภูถ้ำพระ ภูเขาและเขิงเขาบริเวณสบน้ำห้วยสังขภูวน-ห้วยข้าวหลาม และด้านตะวันออกของเทือกเขาสามยอด

(2) แหล่งหินปูนอำเภอยางชุมน้อย บริเวณผาขาว ผาซำคูณ ด้านตะวันตก ตะวันออก และเขิงเขาด่านตะวันออกเฉียงเหนือของเทือกเขาสามยอด และเทือกเขาบริเวณบ้านซำผักหนาม

(3) แหล่งหินปูนอำเภอสหัสขันธ์ บริเวณด้านตะวันออกเฉียงใต้ของผาน้ำเที่ยง

หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างมีเนื้อที่รวมประมาณ 6.92 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ 6,295.07 ล้านเมตริกตัน ปัจจุบันจังหวัดขอนแก่นมีประทานบัตรหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 10 แปลง (รูปที่ 6-3) ในเขตอำเภอกุฉินารายณ์ อำเภอยางชุมน้อย และอำเภอสหัสขันธ์ สถานะภาพเปิดการจำนวน 7 แปลง และหยุดการ 3 แปลง หินปูนที่ได้ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในบริเวณจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง โดยใช้ในงานโครงสร้าง ผสมปูนซีเมนต์ เทคาน เสา งานปูน และหินคลุกใช้ในงานทำถนน และมีคำขอประทานบัตรหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 10 แปลง บริเวณอำเภอกุฉินารายณ์และอำเภอสหัสขันธ์

### 2.2) หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง (ระดับยังไม่มีข้อมูลมีผลวิเคราะห์อ้างอิง)

หินปูนกลุ่มนี้ยังไม่สามารถจำแนกประเภทได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ แต่จากคุณสมบัติทางกายภาพในเบื้องต้นพบว่า หินปูนกลุ่มนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ หินปูนกลุ่มนี้พบบริเวณตอนกลางของอำเภอกุฉินารายณ์ทั้งหมด และตอนบนของอำเภอยางชุมน้อยต่อเนื่องเข้าไปทางด้านตะวันตกของอำเภอสหัสขันธ์ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 325.84 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ 273,511.50 ล้านเมตริกตัน



รูปที่ 6-2 แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์บริเวณผาน้ำเที่ยง อำเภอสีชมพู



รูปที่ 6-3 หน้าเหมืองของหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง จังหวัดขอนแก่น

- (ก) ประทานบัตรที่ 15516/15404 หจก.ผลิตภัณฑ์ศิลาศรีบุรี ตำบลนาหนองทุ่ม อำเภอชุมแพ สถานภาพเปิดการ
- (ข) ประทานบัตรที่ 31429/15617 บริษัท สิทธิช่วยเจียม จำกัด ตำบลนาฝาย อำเภอภูผาม่าน สถานภาพเปิดการ
- (ค) ประทานบัตรที่ 31428/15381 นางวัชรภรณ์ ผ่องใส ตำบลนาฝาย อำเภอภูผาม่าน สถานภาพเปิดการ
- (ง) ประทานบัตรที่ 31430/15461 และ 31435/15462 ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงโม่หิน ชุมแพรุ่งเรือง ตำบลนาฝาย อำเภอภูผาม่าน สถานภาพเปิดการ

### 2.3) หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในเขตจังหวัดขอนแก่น ปรากฏเป็นลานหินโผล่ชัดเจนหลายบริเวณ เป็นพื้นที่ประทานบัตรจำนวน 1 แปลง และมีอาชญาบัตรสำรวจแร่จำนวน 12 แปลง ในเขตอำเภอชนบท บริเวณบ้านโนนพะยอมและบ้านโนนสมบูรณ์ ครอบคลุมพื้นที่ 5.91 และ 5.31 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ เป็นหินทรายและหินทรายแป้ง หมวดหินโคกกรวดและหมวดหินภูพาน สีชมพูเทา และสีเทาเขียว เนื้อแกร่ง พื้นที่ประทานบัตรที่ 31422/15670 หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ณีรัฐกิจรุจ ซึ่งปัจจุบันมีสถานะภาพหยุดการ พบร่องรอยการเจาะและตัดหน้าหินลึกลงไปจากพื้นระดับ 0.25-0.75 เมตร แล้วสกัดหินเป็นก้อนใหญ่ และบางส่วนขอยเป็นแผ่นบางประมาณ 0.25 เมตร (รูปที่ 6-4) ซึ่งคาดว่าเป็นการผลิตหินระดับชนิดแผ่น และมีบางส่วนที่ไม่ได้ขนาดอาจนำไปทำหินก่อสร้างถนนได้



**รูปที่ 6-4** หน้าเหมืองหินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ประทานบัตรที่ 31422/1567 ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ณีรัฐกิจรุจ บริเวณบ้านโนนพะยอม ตำบลโนนพะยอม อำเภอชนบท และบริเวณใกล้เคียงที่มีลักษณะเป็นลานหิน

หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในจังหวัดขอนแก่นมีเนื้อที่รวมประมาณ 1,037.56 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ 242,884.90 ล้านเมตริกตัน (คิดจากปริมาตรรวมของหินทรายส่วนที่อยู่ใต้พื้นดินและส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน x ค่าความหนาแน่นของหินทราย x ค่าสัมประสิทธิ์ในการประเมิน โดยความหนาของหินระดับทำเหมืองแร่ได้ใช้ตัวเลข 10 เมตร อ้างอิงจาก สถาพร กาวินเตร

และพิทักษ์ รัตนจารุรักษ์ (2546)) นอกจากบริเวณหน้าเหมืองแล้วยังพบลานหินทรายติดต่อกันเป็นแนวไปทางทิศตะวันตกและทิศเหนือ

สมหวัง ช่างสุวรรณ และสุรัชย์ สมผดุง (2538) ศึกษาหินทรายจากหมวดหินต่าง ๆ ของกลุ่มหินโคราช บริเวณจังหวัดขอนแก่นและพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อหาวัสดุก่อสร้างและบำรุงทางทดแทนหินปูนพบว่า หินทรายจากหมวดหินพระวิหารมีคุณสมบัติที่ดีที่สุด สามารถใช้ทดแทนหินปูนได้ดีเหนือกว่าหินทรายจากหมวดหินอื่น ๆ

จากการศึกษาโครงสร้างของหินทรายพบว่า หมวดหินพระวิหารที่เหมาะสมเป็นแหล่งหินก่อสร้างมีการแผ่กระจายตัวในเขตจังหวัดขอนแก่น 5 บริเวณ คือ

(1) แถบด้านนอกของเทือกเขาภูเวียง ในเขตอำเภอภูเวียงและอำเภอยุเมย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 293.95 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ 122,709.43 ล้านตัน

(2) เทือกเขาภูพานคำ-ภูเม็ง แนวยาวตอนกลางของจังหวัดขอนแก่น หรือเทือกเขาด้านตะวันออกของเขื่อนอุบลรัตน์ ในเขตอำเภอเขาสนนกวาง อุบลรัตน์ บ้านฝาง มัญจาคีรี และโคกโพธิ์ มีความยาวกว่า 120 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 315.01 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ 85,855.98 ล้านตัน

(3) เนินเขาบริเวณภูกระแต ในเขตอำเภอน้ำพอง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 110 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ 918.39 ล้านตัน

(4) เทือกเขาสนนกวาง ในเขตอำเภอเขาสนนกวาง น้ำพอง และกระนวน มีความยาวกว่า 28 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 77.52 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ 8,130.30 ล้านตัน

(5) บ้านนาจานเหนือ เขตอำเภอมัญจาคีรี ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 8.86 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณหินสำรองมีศักยภาพเป็นไปได้ 391.35 ล้านตัน

## 2.4) ทรายและกรวดก่อสร้าง

จากบางส่วนของงานตีพิมพ์ของ Manop Raksasakulwong and Denchoke Monjai (2007) ทำให้สรุปความเกี่ยวกับการสะสมตัวของตะกอนในเขตจังหวัดขอนแก่นได้ว่า นับตั้งแต่แอ่งสะสมเกลือที่ก่อให้เกิดเกลือหินในแอ่งโคราชตื้นขึ้น ก็เป็นอันหมดยุคเกลือของหมวดหินมหาสารคาม ตะกอนที่สะสมตัวหลังจากนั้นจะเป็นตะกอนบกที่เกิดจากการผุพังของหินเดิมแบบใกล้แหล่งกำเนิดบ้าง หรือถูกพัดพามาสะสมโดยน้ำและลมในภูมิอากาศกึ่งแห้งแล้ง กลายเป็นหมวดหินภูทอก และตะกอนที่เกิดต่อจากนั้นเกือบทั้งหมดเป็นตะกอนที่เกิดจากการกระทำของน้ำ (รูปที่ 6-5) ทั้งตะกอนทางน้ำเก่าและตะกอนทางน้ำใหม่ในเขตจังหวัดขอนแก่นเกิดจากอิทธิพลของน้ำพองและน้ำชี โดยอาจมีการเปลี่ยนตำแหน่งไปบ้างในช่วงหมื่นปีที่ผ่านมา

พื้นที่บริเวณสองฝั่งของลำน้ำพอง บริเวณอำเภอเมืองและรัศมีรอบ ๆ เป็นระยะประมาณ 10 กิโลเมตร มีท่าทรายที่ดำเนินการดูดทรายเพื่อใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง (รูปที่ 6-6) พื้นที่ที่มีศักยภาพของทรายเฉพาะสองฝั่งน้ำพองครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง แต่มีผู้ประกอบการดูดทรายค่อนข้างน้อย

Formation	Member	Thickness(m)	Lithostatigraphy	Description
Qa	-	4-40		Alluvium, gravel, sand, silts and clay
Qt	Qt2	2-10		Loess-like sediments, clays to fine sands, reddish colour
	Qt1	2-40		Terraces, pebbles, gravels of quartz, chert, andesite, sandstone etc. and sands
	Phu Thok Noi	?		Sandstone : Orangish brown, fine-medium grained, thick bed, well sorted, mega cross bedding

- Qt1** ชั้นกรวดตะพักทางน้ำ หนา 2 - 40 เมตร อายุ 700,000 - 900,000 ปี เกิดจากการพัดพาของลำน้ำชี และลำน้ำพองโบราณ พบกรวดหลายๆ ขนาด ของควอตซ์ เซิร์ต ฟลินต์ แอนดีไซต์ ไรโอไลต์ ฮอว์นไซต์ ควอตไซต์ หินทราย หินปูน ปะปนกับทรายขนาดต่างๆ ที่สำคัญ คือ ไม้กลายเป็นหิน และอุกมณี
- Qt2** ชั้นดินคล้ายดินลมหอบ หนา 2 - 10 เมตร อายุ 6,620 - 8,190 ปี เกิดจากลมพัดพาตะกอนขนาดทรายแป้ง และดินตกละสมปะปนกับตะกอนทรายละเอียด ประกอบด้วย แร่ kaolinite ปะปนกับแร่ montmorillonite ทรายละเอียด มีสีน้ำตาลแดงจัด หรือน้ำตาลเหลือง
- Qa** ชั้นตะกอนทางน้ำปัจจุบัน หนา 4 - 40 เมตร อายุ 5,400 ปี - ปัจจุบัน เกิดจากทางน้ำปัจจุบันพัดพา กรวดทราย ดิน เข้าสะสมกัน บางแห่งพบตะกอนโคลน ลักษณะที่เกิดเป็นแอ่งน้ำ หนองน้ำ ปิดทับด้านบน บางแห่งชั้นด้านบนจับตัวกันเป็นแผ่นศิลาแลง แน่นแข็ง

**รูปที่ 6-5** การสะสมตัวของชั้นตะกอนบริเวณจังหวัดขอนแก่น

(ดัดแปลงจาก Manop Raksasakulwong and Denchoke Monjai, 2007)

ทรายปนกรวดที่ดูดขึ้นมาได้จะถูกแยกออกเป็นกรวด ทรายหยาบ และทรายละเอียด เกือบทั้งหมดจะถูกขายเป็นทรายก่อสร้างและทรายถมที่ที่ใช้ในจังหวัดขอนแก่น และเป็น การก่อสร้างขนาดเล็กถึงกลางเท่านั้น แต่อาจได้กรวดและทรายที่มีคุณภาพดีกว่านั้นถ้ามีการล้างที่สะอาดมากขึ้น และเครื่องมือแยกที่ดีเพียงพอ ผู้ประกอบกิจการดูดทรายและผู้ประกอบกิจการค้าวัสดุก่อสร้างให้ข้อมูลว่า ทรายในเขตจังหวัดขอนแก่นเป็นทรายที่ผสมกับปูน แล้วใช้กับงานฉาบได้ไม่ดีนัก ส่วนใหญ่จึงนำเข้ามาจาก อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ แต่ถ้าหากใช้เป็นกรวดทรายถมที่ไม่ต้องการการคัดแยก สามารถกล่าวได้ว่าจังหวัดขอนแก่นมีทรายประเภทนี้เป็นปริมาณมาก

จังหวัดขอนแก่นมีศักยภาพของแหล่งทรายและกรวดก่อสร้างเป็นพื้นที่กว้างถึง 710 ตารางกิโลเมตร ตามลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำพอง ในเขต อำเภอเมือง ภูเวียง หนองเรือ อุบลรัตน์ น้ำพอง พระยืน ชนบท มัญจาคีรี โคราชไชย แวงน้อย และพล ตะกอนทรายและกรวดทั้งในทางน้ำและตะพักทางน้ำ คิดจากความหนาแน่นของชั้นกรวดทรายจากทั้งชั้นกรวดทรายทางน้ำโบราณและกรวดทรายทางน้ำปัจจุบัน คาดว่ามีปริมาณไม่ต่ำกว่า 4,260 ล้านลูกบาศก์เมตร



**รูปที่ 6-6** การเปิดหน้าดินเพื่อทำทรายก่อสร้างจากทรายบก ในเขตจังหวัดขอนแก่น

- (ก) ทำทรายบริเวณบ้านหินขาว อำเภอเมืองขอนแก่น
- (ข) ทำทรายบริเวณตะพักลำน้ำพอง บ้านนายม อำเภอน้ำพอง
- (ค) ทำทรายบริเวณตะพักลำน้ำพอง บ้านหลุบหิน อำเภอน้ำพอง

การล้างและแยกทรายกรวดเพื่อใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง โดยเฉพาะกรวดทรายจากตะกอนทางน้ำโบราณ จะได้ผลพลอยได้เป็นไม้กลายเป็นหินจำนวนหนึ่ง และอาจมีสะเก็ดดาวหรืออุกมณีจำนวนหนึ่ง รวมทั้งอาจพบซากดึกดำบรรพ์ เช่น กระดุก หรือ ฟัน ต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้เป็นผลพลอยได้ที่จัดว่าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าทางวิชาการที่จะบอกให้ทราบได้ว่าพื้นที่ที่เป็นจังหวัดขอนแก่นในอดีต มีการก่อตัวของผืนแผ่นดิน มีสภาพแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตบนแผ่นดิน เป็นอย่างไร มีพัฒนาการอย่างไร ทรัพยากรที่มีคุณค่าทางวิชาการเหล่านี้หากมีการศึกษาวิจัยจะนำไปเชื่อมโยงกับวิชาความรู้ด้านอื่นได้

พัชรสุ วรณขาว และคณะ (2543) ศึกษาการจัดการเพื่อใช้ประโยชน์จากตะกอนทางน้ำบริเวณลุ่มน้ำชีและลุ่มน้ำพองในเขตจังหวัดขอนแก่นพบว่า ตะกอนที่สะสมตัวในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันนำไปใช้ประโยชน์ทางวิศวกรรมและการก่อสร้างได้เหมาะสมต่าง ๆ กัน ได้แก่ บริเวณที่ตะกอนกรวดทรายสะสมตัวเป็นรูปพัดบริเวณเชิงเขา กรวดทรายจะมีลักษณะหยาบ ใหญ่ เหลี่ยมคมมาก จึงเหมาะแก่การนำไปเป็นวัสดุชั้นรองคันทาง ในงานทำทาง ใช้เป็นวัสดุใช้ป้องกันการกัดเซาะของน้ำ วัสดุระบายน้ำ และก่อสร้างถนนเชื่อม กรวดทรายที่สะสมตัวในร่องน้ำและทางน้ำแบบประสานสาย คือ ทางน้ำอ้อมกรวดทรายที่มีจำนวนมากเกินไป จึงตกทับถมกันตามรายทาง ส่วนสายน้ำแบ่งตัวเองเป็นสายเล็ก ๆ ก็จะไม่ไหลคดเคี้ยว

แทรกไปตามตะกอนที่ตกทับถมอยู่ก่อนแล้ว มักเกิดในช่วงน้ำหลากหรือช่วงที่น้ำไหลลงมาจากที่ชันพร้อมตะกอนจำนวนมาก ตะกอนที่ตกสะสมจะมีขนาดเล็กกว่าแบบรูปพัดเชิงเขา แต่ก็ยังคละขนาดกันมาก จะมีขนาดเล็กลงมา และเริ่มมนหรือเหลี่ยมน้อยลง สามารถใช้เป็นวัสดุก่อสร้างได้ ดังที่กล่าวไปแล้ว กรวดทรายบริเวณที่ที่ลุ่มธารน้ำคดเคี้ยว ขนาดกรวดทรายจะเล็กกว่า 2 บริเวณแรก มีขนาดใกล้เคียง อีกทั้งความมนของรูปร่างก็มากขึ้น แบ่งย่อยตามที่สะสมตัวลงไปได้อีก และมีคุณสมบัติสำหรับการใช้งานต่างๆ กัน ได้แก่ ทรายขอบตะพักลุ่มน้ำ ใช้เป็นวัสดุรองคันทางได้ค่อนข้างดี ทรายและทรายแป้งปนดินเหนียวบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างในงานวิศวกรรมได้ในระดับพอใช้ ทรายท้องน้ำเหมาะกับการใช้ผสมซีเมนต์หรือวัสดุสำหรับงานก่อสร้างและวัสดุสำหรับระบายน้ำ

นอกจากผลสรุปเรื่องในการใช้งานวัสดุ ยังมีคำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับการใช้พื้นที่ให้เหมาะสม เป็นต้นว่า กรวดทรายที่สะสมตัวในร่องน้ำและทางน้ำแบบประสานสาย เหมาะสมแก่การใช้พื้นที่เป็นไร่นาสวนผสม เพราะการระบายน้ำดี ปลูกข้าวนาปีได้ดี ส่วนบริเวณสันทรายเป็นแหล่งน้ำจืดระดับต้นที่ดี เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยและไร่นาสวน บริเวณที่ที่ลุ่มธารน้ำคดเคี้ยว เป็นพื้นที่ราบ น้ำใต้ดินเค็มหรือกร่อย แต่ทำนาได้ปีละ 2 ครั้ง จึงเหมาะแก่การเป็นพื้นที่ทำนา แต่ไม่เหมาะในการตั้งที่อยู่อาศัยเพราะมีโอกาสเกิดอุทกภัยสูง

## 2.5) ดินคล้ายดินลมหอบ (Loess - like sediments)

ดินคล้ายดินลมหอบ เป็นส่วนหนึ่งของตะกอนทางน้ำโบราณ บางบริเวณมีชั้นตะกอนทางน้ำปัจจุบันปิดทับ บางบริเวณชั้นดินเปิดให้เห็นโดยตรง พื้นที่ที่เป็นดินคล้ายลมหอบมักมีสีน้ำตาลแดงจัด เห็นเป็นลักษณะเด่น (รูปที่ 6-7 (ก) และ (ข)) ดังเช่น บริเวณมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ของดินชนิดนี้ จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “มอดินแดง” ชั้นดินคล้ายดินลมหอบมีลักษณะ ร่วน ระบายน้ำได้ดี ปลูกพืชยืนต้นได้ดีและโตเร็ว เนื่องจากรากพืชชอนไชได้กว้างและลึกมาก ข้อเสียก็คือชั้นดินอาจเกิดการถล่มและไหลตามน้ำได้ง่ายหากมีน้ำหลาก

ดินคล้ายดินลมหอบเป็นทรัพยากรที่มีมากและนำมาใช้ได้ง่าย ในท้องถื่นจังหวัดขอนแก่นจึงได้มีการนำมาใช้งานเป็นวัสดุดิบก่อสร้างต่างๆ ดังนี้

การสำรวจในปี พ.ศ. 2552 พบว่าดินคล้ายดินลมหอบจากบ่อกรวดทรายและลูกรังบริเวณบ้านโนนรัง ตำบลสวาท อําเภอเมืองขอนแก่น มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับนำไปเป็นวัสดุดิบผลิตภัณฑ์ซีแพคโมเนีย แต่การใช้งานจริงยังไม่มีข้อมูลแน่ชัด ที่พบว่ามีการใช้ประโยชน์ในปัจจุบันคือ การนำไปเป็นวัสดุดิบทำอิฐประสาน วท.ที่ผู้ประกอบการรายย่อยประกอบกิจการอยู่หลายราย

อิฐประสาน วท. หรือบล็อกประสาน วท. คือ บล็อกที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ออกแบบให้เป็นบล็อกที่มีลักษณะพิเศษ คือ มีรูร่องและเดือยบนตัวบล็อก ที่ทำให้ออกประสานได้ทุกแนวอย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้ปูนก่อเหมือนอิฐ แต่ใช้น้ำปูนผสมทรายหยอดลงในรูของบล็อกได้ทันที จึงทำให้การก่อสร้างรวดเร็วและแข็งแรง การผลิตบล็อกประสาน วท. นี้ กำหนดใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น ดินปนทรายแดง ดินลูกรังแดงปนเม็ดศิลาแลง (ขนาดไม่เกิน 4 มิลลิเมตร) หินฝุ่น หินชนวนผุ หรือเศษศิลาแลง นำดินมาผึ่ง บด แล้วผสมปูนซีเมนต์ ในอัตราส่วน 1:7 หรือ 1:8 พรมน้ำ แล้ว

นำไปอัดขึ้นรูป โดยเครื่องอัดแรงคนหรือไฮดรอลิก จากนั้นนำไปบ่มในที่ร่ม 14 วัน จึงนำมาใช้งานได้ เป็นวัสดุก่อสร้างที่ทำได้ง่ายในท้องถิ่น ลดการตัดไม้ทำลายป่า ต้นทุนการก่อสร้างต่ำ จึงจัดเป็นวัสดุและกิจกรรมที่เสริมชีวิตพอเพียงอีกวิธีหนึ่ง

บล็อกประสาน วท. เป็นที่นิยมในการก่อสร้างท้องถื่นจังหวัดขอนแก่นและพื้นที่ใกล้เคียง ผู้ผลิตเลือกใช้ดินคล้ายดินลมหอบเป็นวัตถุดิบ ซึ่งตากและเปิดหน้าดินมาใช้งาน จึงได้ผลผลิตเนื้อละเอียด สีแดงน้ำตาลลงตาม แต่มีบางที่ใช้วัตถุดิบต่างออกไปบ้าง ได้ผลผลิตสีน้ำตาลเหลืองหรือสีขาว ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบล็อก วท. มี 3 กลุ่ม คือ *กลุ่มผู้ขายดินเป็นวัตถุดิบ* จะเป็นผู้เปิดหน้าดินและตักดิน รวมทั้งขนส่งดินจากแหล่งมาให้ผู้ผลิตบล็อก ในการสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนามพบว่า มีบ่อดินที่เป็นวัตถุดิบที่บ้านโนนรัง บ้านทิพย์ปราณี อำเภอเมืองขอนแก่น (รูปที่ 6-7 (ค)) *กลุ่มผู้ประกอบการทำบล็อก* พบในเขตตำบลสาวะถี และบริเวณบ้านหนองหลุบ อำเภอเมืองขอนแก่น (รูปที่ 6-7 (ง)) มีทั้งทำตลอดปีและเป็นรายย่อยที่ทำเมื่อมีผู้สั่งตามจำนวน *กลุ่มผู้ค้าวัสดุก่อสร้างและนำส่งออกนอกท้องถิ่น* มักเป็นกลุ่มร้านค้าวัสดุก่อสร้าง เมื่อพิจารณาจากคุณลักษณะของวัตถุดิบที่นำมาทำบล็อกประสาน วท. ได้ ชาวขอนแก่นน่าจะยังมีบล็อกประสานใช้อีกเป็นระยะเวลายาวนาน

นอกเหนือไปจากนั้น ยังมีงานศึกษาวิจัยต่าง ๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับการหาวิธีใช้ประโยชน์จากดินคล้ายดินลมหอบของจังหวัดขอนแก่น เป็นต้นว่า สมัชชา แสนสุวรรณศรี (2521) ศึกษาคุณสมบัติของดินคล้ายดินลมหอบ ที่ผสมกับปูนซีเมนต์และเถ้าก้นเตา เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับงานพื้นทาง ปรมศร์ สุวรรณชื่น และคณะ (2546) ศึกษาคุณสมบัติของดินคล้ายดินลมหอบที่พบในเขตมหาวิทยาลัยขอนแก่น นำมาบดอัดแล้วบ่ม แล้วผสมกับปูนซีเมนต์และเถ้าลอยหรือเถ้าแกลบพบว่ามีความแข็งแรง ทนต่อแรงเฉือน และมีความยืดหยุ่น ผลการวิจัยนี้อาจนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมหรือการป้องกันชั้นดินถล่มได้ วิชรินทร์ กาสลัก และคณะ (2548) ศึกษาวิจัยปรับปรุงคุณสมบัติดินคล้ายดินลมหอบในเขตจังหวัดขอนแก่น ด้วยยางพาราธรรมชาติและยางมะตอยน้ำ เพื่อใช้แทนหินคลุกในชั้นทางของผิวจราจรแบบยืดหยุ่น พบว่าสามารถใช้ทดแทนหินคลุกได้

เห็นได้ว่าดินคล้ายดินลมหอบที่พบในเขตจังหวัดขอนแก่น มีแนวทางการใช้ประโยชน์ค่อนข้างเป็นรูปธรรมหลายทาง จัดเป็นทรัพยากรแร่ที่จะช่วยพัฒนาจังหวัดได้ดีอีกชนิดหนึ่ง และด้วยการศึกษาวิจัยที่มีอยู่ไม่น้อย จังหวัดขอนแก่นอาจเป็นต้นแบบสำหรับเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์และการจัดการพื้นที่ทรัพยากรดินคล้ายดินลมหอบ สำหรับจังหวัดอื่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ยังนำทรัพยากรชนิดนี้มาใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่

ชั้นดินคล้ายดินลมหอบพบกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 122 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณสำรองไม่ต่ำกว่า 244 ล้านลูกบาศก์เมตร (คิดจากความหนาต่ำสุดของชั้นดินคล้ายดินลมหอบในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น น้ำพอง กระนวน มัญจาคีรี และซำสูง ที่ความหนา 2 เมตร)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 6-7 แหล่งดินคล้ายดินลมหอบในเขตจังหวัดขอนแก่น

- (ก) ชั้นดินคล้ายดินลมหอบสีแดง วางตัวอยู่บนชั้นกรวดสีเหลือง ที่บ้านโนนรัง อำเภอเมืองขอนแก่น
- (ข) เนินดินดินคล้ายดินลมหอบสีแดงจัด ที่บริเวณคณะสัตวแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- (ค) บ่อดินที่เป็นวัตถุดิบของดินทำบล็อกประสาน ที่บ้านทิพย์ปราณี อำเภอเมืองขอนแก่น
- (ง) กรรมวิธีการทำบล็อกประสานและผลผลิต ที่โรงงานอิฐ เอส ที่ บ้านหนองหลุม อำเภอเมืองขอนแก่น

## 2.6) แหล่งลูกรัง

ลูกรัง ในที่นี้หมายถึง ตะกอนหิน ทราย ดินไต่ ๆ ที่เกิดสะสมตัวอยู่ด้วยกัน วัสดุตั้งเดิม อาจเป็นส่วนหน้าของดานหินที่ผุอยู่กับที่ ตะกอนเศษหินเชิงเขา ตะกอนทางน้ำ หรือหลายประเภทปะปนกัน เม็ดตะกอนมีหลายขนาดและคละกันทั้งเหลี่ยมและมนเมื่อรวมกันแล้วเป็นชั้นหนา มีความแข็งแรงระดับหนึ่ง มักเกิดเป็นสนิม ลูกรังมักถูกใช้เป็นวัสดุถมพื้นที่ แต่ลูกรังบางประเภทอาจมีคุณสมบัติจำเพาะบางอย่าง เช่น ลูกรังที่ผุมาจากหินดินดานหรือหินโคลนจะมีอะลูมินาหรือแร่ดินในเนื้อมาก นำไปใช้กับอุตสาหกรรมจำเพาะบางประเภท เช่น การผลิตปูนซีเมนต์ได้ จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ที่มีการผุพังของหินดานและการทับถมของตะกอนค่อนข้างมาก พื้นที่ที่ให้ลูกรังที่ดีส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยกลุ่มหินโคราชที่

ส่วนใหญ่เป็นหินทราย หินทรายแป้ง หินกรวดมน หินดินดาน และตะกอนทางน้ำโบราณ พบลูกรังกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 7,700 ตารางกิโลเมตร อยู่ทางด้านตะวันตกและด้านเหนือของจังหวัด (รูปที่ 6-8) ส่วนด้านตะวันออกและด้านใต้ แม้จะมีหินแข็งและตะกอนกึ่งแข็งตัวอยู่บ้าง แต่ก็เป็นหมวดหินมหาสารคามที่มีเกลือจำนวนมาก มีคุณสมบัติการบวมน้ำและละลาย ไม่เหมาะแก่การใช้งาน



รูปที่ 6-8 บ่อลูกรัง บริเวณบ้านโนนรัง ตำบลสาวะถี อำเภอเมืองขอนแก่น

### 6.3.2 กลุ่มแร่พลังงาน

แม้ว่าธุรกิจด้านการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะดำเนินการมาแล้วเกือบ 40 ปี แต่เนื่องจากธรณีวิทยาปิโตรเลียมและธรณีวิทยาโครงสร้างบริเวณนี้ค่อนข้างซับซ้อน ทำให้การพัฒนาแหล่งปิโตรเลียมประสบความสำเร็จไม่มากนัก ในปัจจุบันมีเพียงแหล่งก๊าซธรรมชาติ 2 แหล่ง คือ แหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพอง และสินภูฮ่อม ซึ่งทั้งสองแหล่งนี้เป็นแหล่งต้นแบบของการสำรวจและพัฒนาปิโตรเลียมที่เป็นหินปูน/หินคาร์บอนเตอายุเพอร์เมียน

#### แหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพอง

แหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพอง ครอบคลุมพื้นที่บริเวณอำเภอน้ำพองและอำเภอบุบรัตน์ เป็นโครงสร้างรูปประทุนคว่ำ สามารถเห็นได้จากพื้นผิว มีแนวแกนอยู่ในทิศทางเหนือ-ใต้ ซึ่งเป็นทิศทางเดียวกับเทือกเขาตงพญาเย็น หรือแนวของแนวคดโค้งเลย-เพชรบูรณ์ ข้อมูลใต้พื้นผิวบ่งบอกว่าใต้กลุ่มหินโคราชลงไปประกอบด้วย ชั้นบางของกลุ่มหินห้วยหินลาด (ปิดทับบริเวณขอบของโครงสร้างรูปประทุนคว่ำ) และกลุ่มหินสระบุรี มีรอยเลื่อนย้อนที่เป็นปัจจัยทำให้เกิดโครงสร้างรูปประทุนคว่ำ ซึ่งรอยเลื่อนดังกล่าว (อาจมีอายุยุคเพอร์เมียนถึงไทรแอสซิก) ตัดผ่านจากหินฐานราก กลุ่มหินสระบุรี กลุ่มหินห้วยหินลาด จนถึงกลุ่มหินโคราชตอนล่าง รอยเลื่อนเหล่านี้ช่วยทำให้หมวดหินผานกเค้าหรือหินคาร์บอนเตยุคเพอร์เมียนมีความพรุนเพิ่มมากขึ้นด้วย

จากข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนแสดงว่า หมวดหินน้ำพองบนโครงสร้างรูปประทุนของกลุ่มหินสระบุรี ซึ่งบ่งบอกว่าโครงสร้างรูปประทุนคว่ำเกิดขึ้นและมีลักษณะเป็นโครงสร้างกักเก็บ ก่อนที่ปิโตรเลียมจะเกิดขึ้น ซึ่งคาดว่าน่าจะเกิดช่วงยุคจูแรสซิก-ครีเทเชียสตอนต้น บริเวณรอบ ๆ โครงสร้างรูปประทุนคว่ำของกลุ่มหินสระบุรีมีกลุ่มหินห้วยหินลาดชันบาง ๆ ปิดทับอยู่ด้านข้าง และส่วนที่เป็นหมวดหินลำปาวหรือชั้นตะกอนช่วงบนของกลุ่มหินสระบุรี ซึ่งน่าจะเป็นหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมที่ดีที่สุดของโครงสร้างน้ำพองนี้

แหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพอง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 80 ตารางกิโลเมตร หลุมเจาะในโครงสร้างน้ำพองมีทั้งสิ้น 9 หลุม ปัจจุบันผลิตก๊าซธรรมชาติ 30 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ได้ผลผลิตรวมประมาณ 350 พันล้านลูกบาศก์ฟุต โดยมีบริษัท เอสโซ่ เอ็กโพลเรชั่น แอนด์โปรดักชัน โคราช อิงค์ และบริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) เป็นผู้รับสัมปทาน แหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพองมีปริมาณสำรองที่พิสูจน์ทราบแล้ว 58.0 พันล้านลูกบาศก์ฟุต (ข้อมูลจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2009) แหล่งก๊าซนี้ยังมีการผลิตต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อนร่วมในการผลิตกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตที่อำเภอป่าพอง (รูปที่ 6-9)



รูปที่ 6-9 โรงไฟฟ้าน้ำพองซึ่งผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานจากแหล่งก๊าซธรรมชาติน้ำพอง

นอกเหนือไปจากแหล่งก๊าซธรรมชาติที่น้ำพองแล้ว ในจังหวัดขอนแก่นและบริเวณใกล้เคียง ยังมีแหล่งสัมปทานเพื่อสำรวจและผลิตปิโตรเลียมถึง 5 แปลงด้วยกันคือ แปลงหมายเลข L21/48 L28/48 L29/48 ผู้ได้รับสัมปทานคือ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียมสยาม จำกัด แปลงหมายเลข L27/43 ของบริษัท Apico (Khorat) จำกัด และแปลงหมายเลข L13/50 ของบริษัท Salammander Energy (E&P) แสดงให้ทราบว่าพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียงมีโอกาสเป็นแหล่งพลังงานสนับสนุนประเทศ และภูมิภาคแถบนี้ได้เป็นอย่างดี

### 6.3.3 กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

#### 1) เกลือหินและโพแทช

เกลือหิน เป็นคำทั่วไปที่ใช้เรียกแร่เฮไลต์ (*Halite; NaCl*) ส่วน โพแทช เป็นชื่อที่ใช้เรียกแร่ที่มีส่วนประกอบของธาตุโพแทสเซียมเป็นหลัก แร่เกลือหินและโพแทชนี้เกิดจากการตกตะกอนและระเหยของน้ำทะเลโดยตรง แร่โพแทชที่พบส่วนใหญ่เป็นชนิดแร่คาร์เนลไลต์ (*Carnallite; KMgCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O*) แร่ทาชไฮโดรต์ (*Tachyhydrite, CaCl<sub>2</sub>·2MgCl<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O*) บางบริเวณมีแร่ซิลไวต์ (*Sylvite; KCl*) เกิดเป็นหย่อม ๆ แร่คาร์เนลไลต์มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ง่าย โดยที่ธาตุแมกนีเซียมจะถูกล้างออกไปเหลือไว้แต่โพแทสเซียม และเปลี่ยนแปลงกลายเป็นแร่ซิลไวต์ ซึ่งมักจะเกิดขึ้นเฉพาะบริเวณตอนบนของชั้นแร่ที่สัมผัสกับน้ำบาดาลเท่านั้น

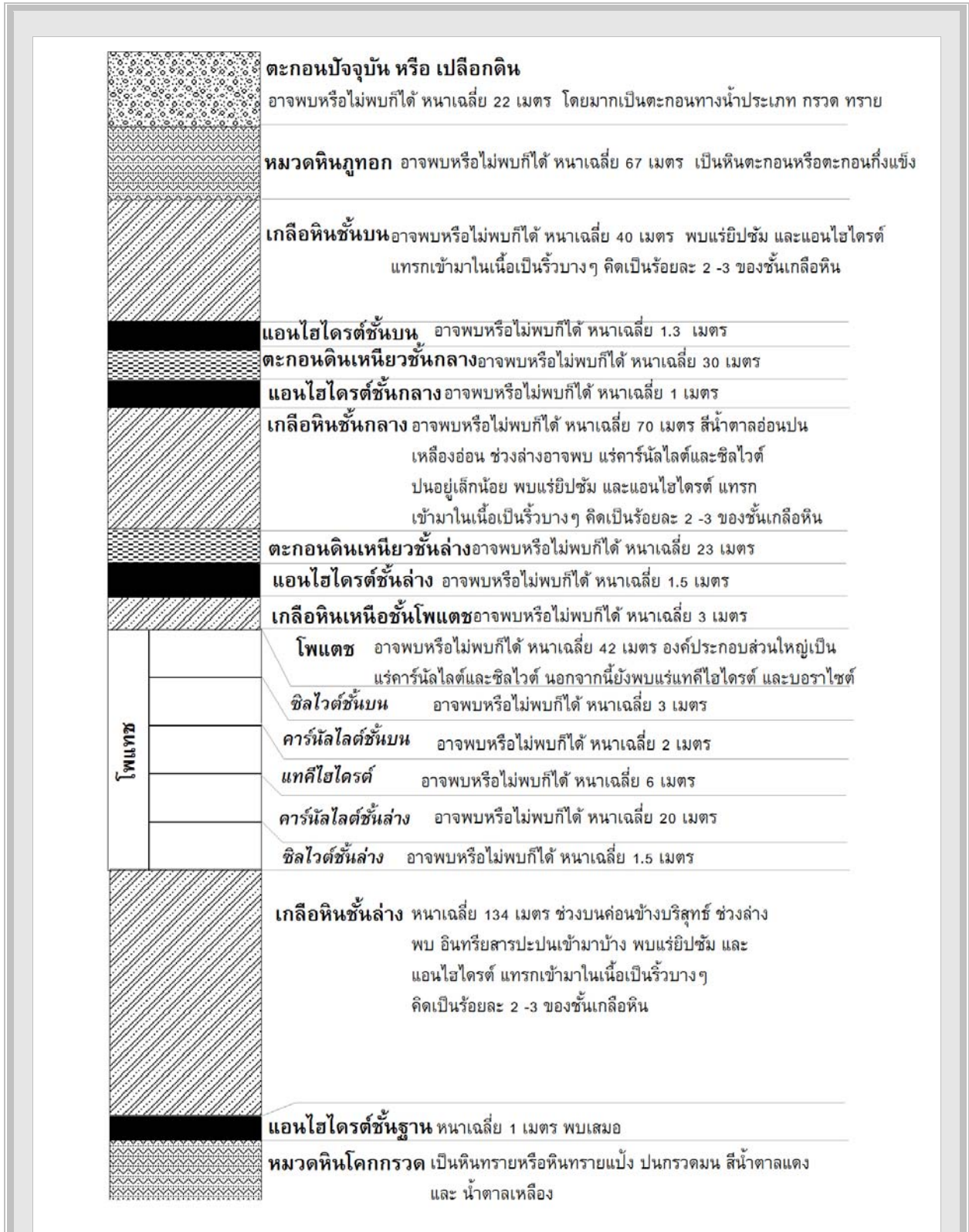
สำหรับประวัติการสำรวจเกลือหินของประเทศไทย เริ่มต้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 ถึงปี พ.ศ. 2505 โดยกรมทรัพยากรธรณีเจาะสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่ามีหลุมเจาะสำรวจในบางหลุมพบน้ำบาดาลเค็ม บางหลุมพบเศษเกลือหิน และพบแผ่กระจายออกไปมากขึ้น ๆ จนทำให้เกิดแนวคิดการสำรวจแร่เกลือหินเพื่อผลิตโซดาแอซสำหรับอุตสาหกรรมเคมีในภาคอีสาน

โครงการสำรวจแร่โพแทชและเกลือหิน โดยกรมทรัพยากรธรณี เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2516 และสิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2525 มีหลุมเจาะสำรวจทั้งสิ้น 194 หลุม ทั้งในแอ่งโคราชและแอ่งสกลนคร พบว่าแร่เกลือหินและโพแทชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ประมาณกึ่งหนึ่งของภาค ลักษณะของแหล่งแร่เป็นแอ่งขนาดใหญ่ครอบคลุมหลายจังหวัด แบ่งเป็น 2 แอ่งใหญ่ โดยมีเทือกเขาภูพานเป็นตัวขวางกั้นแบ่งออกเป็น แอ่งสกลนคร ซึ่งอยู่ทางด้านเหนือ และ แอ่งโคราช ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ ซึ่งมักจะเกิดเป็นชั้นหนา มีทั้งที่เป็นแอ่งเกลือและโดมเกลือ ประกอบไปด้วยแร่เกลือหินมากที่สุด 3 ชั้น คือ เกลือหินชั้นล่าง เกลือหินชั้นกลาง และเกลือหินชั้นบน โดยที่เกลือหินแต่ละชั้นจะถูกคั่นด้วยตะกอนดินเหนียวที่เรียกว่า ดินเหนียวชั้นล่าง และดินเหนียวชั้นกลาง (รูปที่ 6-10)

ปรกรณ์ สุวานิช (2535) ได้แบ่งลักษณะโครงสร้างของหินที่เกิดร่วมกับเกลือหินและโพแทชออกเป็น 4 แบบ โดยใช้ชั้นเกลือหินที่ยังคงสภาพเดิมเป็นหลัก ดังนี้

(1) โครงสร้างที่มีเกลือหินชั้นเดียวและไม่มีแร่โพแทช โครงสร้างแบบนี้มีเกลือหินชั้นเดียว และเป็นเกลือหินล้วนๆ เปลือกดินโดยทั่วไปหนากว่าโครงสร้างแบบอื่น ถัดจากเปลือกดิน ชั้นเกลือหินมักถูกปิดทับด้วยชั้นหินตะกอนหมวดหินภูทอก (แต่มักจะบางกว่าโครงสร้างแบบอื่น หรือบางบริเวณไม่พบเลย) และชั้นของแร่แอนไฮโดรต์ที่เกิดจากการละลายตัวไปแล้วของเกลือชั้นกลางและชั้นบนที่เคยมีอยู่เกลือที่เหลืออยู่ชั้นเดียวเป็นเกลือชั้นล่าง และไม่มีชั้นของแร่โพแทชเกิดร่วมด้วย

(2) โครงสร้างที่มีชั้นเกลือหินชั้นเดียวและมีแร่โพแทช โครงสร้างเช่นเดียวกับข้อ (1) แต่มีชั้นแร่โพแทช วางตัวอยู่บนชั้นของเกลือหิน และหมวดหินภูทอกที่ปิดทับอยู่หนามากกว่า ซึ่งหากเปรียบเทียบกับโครงสร้างชนิดอื่นแล้ว แร่ในชั้นแร่โพแทชพบแร่ซิลไวต์มากกว่าแร่คาร์เนลไลต์ ส่วนแร่ทาชไฮโดรต์พบน้อยมาก



รูปที่ 6-10 โครงสร้างโดยสรุปของแอ่งเกลือหินที่พบในจังหวัดขอนแก่น และภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด (ความหนาเฉลี่ยจากหลุมเจาะจำนวน 26 หลุม ในเขตจังหวัดขอนแก่นเท่านั้น)

(3) โครงสร้างที่มีชั้นเกลือหินสองชั้น ประกอบด้วยชั้นต่างๆ จากล่างขึ้นบน ดังนี้ เกลือหินชั้นล่าง ชั้นแร่โพแทช เกลือหินชั้นกลาง ชั้นแร่แอนไฮไดรต์ที่เปลี่ยนแปลงมาจากเกลือหินชั้นบนที่เคยมี ส่วนหมวดหินงูทอกที่ปิดทับมีความหนามากกว่าโครงสร้างแบบเกลือหินชั้นเดียวในแบบ (1) และ (2) แร่ในชั้นแร่โพแทชที่พบส่วนใหญ่เป็นแร่คาร์แนไลต์ รวมทั้งแร่แทชซีไฮไดรต์ ส่วนแร่ซิลไวต์มีโอกาสพบน้อยลงและความหนาก็น้อยมาก

(4) โครงสร้างที่มีชั้นเกลือหินสามชั้น จัดเป็นโครงสร้างสมบูรณ์แบบสำหรับหมวดหินมหาสารคาม เนื่องจากชั้นเกลือหินยังไม่หายไป อีกทั้งชั้นเกลือและชั้นหินประกอบเกลือ มีความหนาและความสมบูรณ์แบบมากพอสำหรับการศึกษา ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ จากล่างขึ้นบน ดังนี้ เกลือหินชั้นล่าง ชั้นแร่โพแทช เกลือหินชั้นกลาง เกลือหินชั้นบน ส่วนหมวดหินงูทอกที่ปิดทับมีความหนาเป็นพิเศษ และลำดับการวางตัวของหินชุดงูทอกก็มีมากกว่าโครงสร้างอื่น ๆ ยกเว้นที่พบเป็นหินโผล่ขนาดใหญ่ ในแร่โพแทชที่พบส่วนใหญ่มักเป็นแร่คาร์แนไลต์ โดยมีแร่แทชซีไฮไดรต์เกิดรวมอยู่บ้าง ส่วนโอกาสที่จะพบแร่ซิลไวต์มีน้อยมาก

ผลการศึกษาโครงสร้างทั้ง 4 แบบดังกล่าว สามารถนำมาแปลความหมายของโครงสร้างโดยรวมของหมวดหินมหาสารคามได้ว่า แรงกระทำทางธรณีที่เกิดกับพื้นที่แอ่งเกลือภายหลัง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นโดมเกลือและแอ่งเกลือ บริเวณที่มีเกลือหินเพียงชั้นเดียวและไม่มีแร่โพแทชเกิดรวมด้วยจะเป็นบริเวณสูงสุดของโดมเกลือ หรือขอบแอ่งหินชุดมหาสารคาม ส่วนบริเวณที่มีเกลือชั้นเดียวและมีแร่โพแทชด้วยจะเป็นบริเวณไหล่โดม มีการเปลี่ยนแปลงของแร่ชั้นแร่โพแทชจากแร่คาร์แนไลต์ซึ่งเป็นแร่ปฐมภูมิมาเป็นแร่ซิลไวต์ที่เป็นแร่ทุติยภูมิ สำหรับบริเวณที่มีเกลือหิน 2 และ 3 ชั้น เป็นบริเวณที่ลาดเอียงเข้าสู่แอ่งเกลือซึ่งจะลึกที่สุดและมีชั้นเกลือมากที่สุด 3 ชั้น และแร่โพแทชที่พบในบริเวณดังกล่าวยังคงรักษาสภาพของแร่ปฐมภูมิไว้ได้เป็นส่วนใหญ่ คือ ยังเป็นแร่คาร์แนไลต์ ที่สะสมตัวมาจากน้ำทะเลในยุคโบราณ การเกิดชั้นเกลือหินซ้ำ ๆ กัน แสดงถึงวัฏจักรซ้ำๆของการเกิดเป็นแอ่งทะเลมาก่อนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ปกรณ สุวานิช, 2535 และ ธวัช จาปะเกษตร, 2528)

**แหล่งเกลือหินและโพแทชในเขตจังหวัดขอนแก่น** เป็นส่วนหนึ่งของแอ่งโคราช พบครอบคลุมพื้นที่เกือบครึ่งหนึ่งของด้านตะวันออก ต่อเนื่องลงไปถึงด้านใต้ทั้งหมดของจังหวัด คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดรวม 4,247.25 ล้านตารางกิโลเมตร ในเขตปกครองของ 16 อำเภอ คือ เมืองขอนแก่น น้ำพอง ชำสูง บ้านฝาง พระยืน มัญจาคีรี บ้านแฮด บ้านไผ่ ชนบท โคงโพธิ์ชัย แวงใหญ่ พล โนนศิลา เปือยน้อยหนองสองห้อง และแวงน้อย แร่เกลือหินและโพแทชเป็นส่วนหนึ่งของหมวดหินมหาสารคาม ประกอบด้วยพื้นที่โดมเกลือซึ่งมีเกลือหินหนาชั้นเดียวเป็นส่วนใหญ่ สลับกับพื้นที่ชั้นเกลือหินเดี่ยวแบบมีโพแทช พื้นที่เกลือหินสองชั้น และพื้นที่เกลือหินสามชั้น ประกอบด้วยเกลือ 3 ชั้นสลับกับชั้นโพแทช (ปกรณ สุวานิช, 2535) รวมเป็นพื้นที่แหล่งแร่จำนวน 34 แหล่ง (แก้ไขจาก สสภาพร กาวินเตร และพิทักษ์ รัตนจารุรักษ์, 2546) ลักษณะพื้นที่แหล่งแร่มักจะเป็นพื้นที่เป็นที่ราบและที่ลุ่ม บริเวณโดมเกลือจะถูกกัดเซาะจนเป็นหนองน้ำและบึงน้ำใหญ่ (รูปที่ 6-11) และยังพบคราบเกลือตามผิวดินโดยทั่วไปในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในเขตจังหวัดขอนแก่นมีการเจาะสำรวจถึง 26 หลุม ส่วนใหญ่เจาะทะลุชั้นหมวดหินมหาสารคามไปถึงดานหินแข็งที่แก่กว่าเบื้องล่าง แสดงให้ทราบว่าชั้นเกลือหิน (รูปที่ 6-12) และโพแทชทั้งหมดเป็นส่วนหนึ่งของหมวดหินมหาสารคาม มีลักษณะต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกัน มีเกลือบางส่วนถูกแรงกระทำทางธรณีวิทยาให้ยกตัวสูงขึ้นเป็นยอด เรียกโดมเกลือ และจะมีส่วนลาดต่ำลงไปเป็นไหล่โดมและแอ่งเกลือ



รูปที่ 6-11 โดมเกลือที่ถูกละลายหายไปและมีสภาพเป็นหนองน้ำในปัจจุบัน บริเวณบ้านโคกสูง อำเภอเมืองขอนแก่น ริมถนนทางหลวงหมายเลข 2131 (ขอนแก่น - อำเภอพระยี่น) พบคราบเกลือตามผิวดิน และมีการต้มเกลือสินเธาว์ของชาวบ้าน



รูปที่ 6-12 เกลือหินที่เจาะได้จากพื้นที่จังหวัดขอนแก่น หลุมเจาะหมายเลข K115 ที่ระดับความลึก 212.7 - 215.6 เมตรจากผิวดิน

เกลือหินที่พบในเขตจังหวัดขอนแก่นโดยทั่วไปจะมีแร่เฮไลต์เป็นส่วนประกอบหลัก บางแห่งอาจมีถึงร้อยละ 90 นอกจากนี้ยังมีแร่แอนไฮไดรต์และยิปซัมสะสมตัวอยู่ด้วย

**เฮไลต์ (halite; NaCl)** หรือบางครั้งเรียก **เกลือหิน (rock salt)** ลักษณะที่พบโดยทั่วไปมีรูปผลึกเป็นลูกบาศก์ ไม่มีสี หรือสีขาว ถ้ามีมลทินปนเปื้อนอาจมีสีเหลือง แดง น้ำเงิน และม่วงปะปนอยู่บ้าง ความแข็ง 2.5 แร่ที่มีความบริสุทธิ์มีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.165 (กรมทรัพยากรธรณี, 2543) แร่เฮไลต์ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะเป็นเนื้อประสานแน่น เป็นชั้นหนาถึงหนามาก บางแห่งหนามากกว่า 1,000 เมตร แผ่กระจายเป็นบริเวณกว้าง (ปกรณ์ สุวานิช, 2535)

**แร่แอนไฮไดรต์ (anhydrite; CaSO<sub>4</sub>)** ที่พบส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแท่ง เป็นเส้น หรือเนื้อมวลประสาน สีเทา และเทาขาว ความแข็งอยู่ในช่วง 3-3.5 ความถ่วงจำเพาะ 2.89-2.98 แร่แอนไฮไดรต์เปลี่ยนเป็นยิปซัมได้เมื่อมีน้ำเข้ามาเป็นส่วนประกอบ (กรมทรัพยากรธรณี, 2543) แร่แอนไฮไดรต์ที่พบมีลักษณะเป็นแท่ง หรือเนื้อประสานแน่น เป็นชั้นบาง ๆ มีทั้งที่เกิดแบบปฐมภูมิ (basal anhydrite) และแบบทุติยภูมิ (cap anhydrite) (ปกรณ์ สุวานิช, 2535)

**แร่ยิปซัม (gypsum; CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O)** หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "เกลือจืด" เป็นแร่แอนไฮไดรต์ที่มีน้ำมาเพิ่มเป็นส่วนประกอบ โดยทั่วไปจะมีสีขาว หรือแร่ที่บริสุทธิ์ไม่มีสี แต่ส่วนใหญ่จะมีสีน้ำผึ้ง สีเหลืองหรือเข้ม เนื่องจากมีสารอินทรีย์วัตถุเป็นมลทิน ความแข็ง 2 ค่าความถ่วงจำเพาะ 2.72 (กรมทรัพยากรธรณี, 2543) บริเวณที่ราบสูงโคราช แร่ยิปซัมเกิดร่วมกับแร่แอนไฮไดรต์ โดยเกิดในส่วนที่เป็นแบบทุติยภูมิ (cap anhydrite) เท่านั้น และมีปริมาณน้อยมาก ส่วนบริเวณที่เป็นแบบปฐมภูมิ (basal anhydrite) จะพบเป็นจุดๆ ผังตัวอยู่ในแร่แอนไฮไดรต์เท่านั้น (ปกรณ์ สุวานิช, 2535)

**โพแทช** เป็นคำรวมที่หมายถึง แร่ที่มีธาตุโพแทสเซียม (K) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ แร่โพแทชที่เกิดร่วมกับเกลือหินในประเทศไทยมีสองชนิดใหญ่ ๆ ได้แก่ แร่ซิลไวต์ และแร่คาร์นัลไลต์ นอกจากนี้ยังพบแร่แทชซีไฮไดรต์ที่เป็นส่วนที่หลงเหลือภายหลังการถูกชะเอาโพแทสเซียมออกไปจากโครงสร้างรวมอยู่ด้วย

**แร่ซิลไวต์ (sylvite; KCl)** เป็นแร่ที่มีส่วนประกอบของธาตุโพแทสเซียมสูงถึงร้อยละ 52.4 แร่ซิลไวต์เมื่อไม่มีมลทินจะมีสีขาว ขาวปน หรือไม่มีสี แต่โดยทั่วไปจะมีแร่ฮีมาไทต์ เป็นมลทิน ทำให้มีสีเหลืองหรือเหลืองแดง ในกรณีที่เป็นแร่ปฐมภูมิจะมีผลึกเป็นรูปลูกบาศก์ ความแข็ง 2 ความถ่วงจำเพาะ 1.99 ละลายในน้ำ มีรสเค็มและรสขมเล็กน้อย

**แร่คาร์นัลไลต์ (carnallite; KMgCl<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O)** เป็นแร่ที่ละลายน้ำได้ง่ายมาก มีรสฝื่อน ประกอบด้วย โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) ร้อยละ 26.87 แมกนีเซียมคลอไรด์ (MgCl<sub>2</sub>) ร้อยละ 34.3 และน้ำร้อยละ 38.9 ถ้าบริสุทธิ์จะมีสีขาวหรือไม่มีสี มีความแข็ง 2.5 ค่าความถ่วงจำเพาะ 1.6

**ปริมาณสำรองของแหล่งเกลือหินและโพแทชของจังหวัดขอนแก่น** คำนวณจากรายละเอียดของแต่ละพื้นที่แหล่งแร่ โดยใช้ข้อมูลจากหลุมเจาะที่ปรากฏในแต่ละพื้นที่เป็นสำคัญ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของความหนาชั้นเกลือหรือชั้นโพแทช อีกทั้งความหนาของชั้นแร่โพแทชแต่ละชนิดยังแยกคิดตามชนิดของแร่ ตามความหนาของแร่ที่ปรากฏจริงจากข้อมูลหลุมเจาะอีกด้วย หากแหล่งแร่ใดไม่มีข้อมูล

หลุมเจาะในแหล่งแร่จะใช้ค่าความหนาเฉลี่ยที่ปรกรณ์ สุวานิช (2535) ได้ประเมินไว้ โดยให้เกลือชั้นบน มีความหนาเฉลี่ย 20.98 เมตร เกลือหินชั้นกลางมีความหนาเฉลี่ย 85.76 เมตร เกลือหินชั้นล่างมีความหนาเฉลี่ย 61.88 เมตร และแร่โพแทชซึ่งส่วนใหญ่เป็นแร่คาร์เนลไลต์มีความหนาเฉลี่ย 25.88 เมตร

ความหนาชั้นแร่ที่ได้ จะนำไปคูณกับพื้นที่แหล่งแร่ ค่าความถ่วงจำเพาะ และระดับร้อยละของแร่ที่ปรากฏจริงในชั้นแร่ (สำหรับแร่โพแทช) ที่ ปรกรณ์ สุวานิช (2535) ได้ประเมินไว้ คือ

- 1) ในชั้นโพแทชที่มีแร่คาร์เนลไลต์เด่น จะมีแร่คาร์เนลไลต์บริสุทธิ์เพียงร้อยละ 40
- 2) ในชั้นโพแทชที่มีแร่ซิลไวต์เด่น จะแร่ซิลไวต์บริสุทธิ์เพียงร้อยละ 20

พื้นที่แหล่งเกลือหินและโพแทชทั้ง 36 แหล่งรวมกัน เกลือหินมีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้อีก 108,696.51 ล้านเมตริกตัน แร่คาร์เนลไลต์มีปริมาณทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้อีก 27,834.76 ล้านเมตริกตัน และแร่ซิลไวต์มีทรัพยากรแร่สำรองมีศักยภาพเป็นไปได้อีก 585.01 ล้านเมตริกตัน

## 2) หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ

หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ หมายถึงหินปูนที่มีปริมาณของ CaO อยู่ในช่วงร้อยละมากกว่า 50.42 ถึง 53.23 หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ ส่วนใหญ่พบอยู่ในเขตอำเภอกู่ฝาม่าน บริเวณด้านตะวันตกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ของภูหมากบก เทือกเขาบริเวณฝายน้ำล้น หุบเขาด้านตะวันตกเฉียงใต้ของเทือกเขาผาถ้ำเต่า เขาต้นตะวันออกของบ้านผาสายยอด และทางด้านตะวันออกของเขาน้ำเที่ยงในเขตอำเภอสีชมภู ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.97 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณทรัพยากรหินสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้อีก 789.82 ล้านเมตริกตัน

## 3) ธาตุตะกั่ว

ร่องรอยของธาตุตะกั่วได้จากการเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำแล้ววิเคราะห์ทางเคมี พบว่าพื้นที่ที่เป็นหินทรายหมวดหินภูกระดึง ในเขตอำเภอกู่ฝาม่านมีศักยภาพของธาตุตะกั่ว (รูปที่ 6-13) ครอบคลุมพื้นที่ 26 ตารางกิโลเมตร (ธงไชย หงษ์ทอง และสมใจ เย็นสบาย, 2532)



รูปที่ 6-13 พื้นที่ศักยภาพธาตุตะกั่วในเขตอำเภอกู่ฝาม่าน เป็นพื้นที่หินโผล่ของหมวดหินภูกระดึง

#### 4) บริเวณพบแร่ทองแดง

แร่ทองแดงพบในรูปของแร่มาลาไคต์และอะซุไรต์ พบร่วมกับแหล่งแร่ยูเรเนียมบริเวณ บ้านหนองขาม อำเภอภูเวียง (บุญหมาย อินทภูติ, 2520)

### 6.3.4 กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง

#### แหล่งแร่ยูเรเนียม เขาประตูตีหมา อำเภอภูเวียง

บริเวณบ้านหนองขาม ตำบลเขาน้อย อำเภอภูเวียง พบแร่ยูเรเนียมครั้งแรก ๆ เป็นแร่ปฐมภูมิชนิดยูเรนิไนต์ ( $UO_2$ ) และคาร์โนไทต์ สีน้ำตาลดำ เกิดร่วมกับแร่ทองแดงประเภทมาลาไคต์และอะซุไรต์ (บุญหมาย อินทภูติ, 2520) การศึกษาในเวลาต่อมา ทำให้ทราบว่าแหล่งแร่ปรากฏในหินทรายหมวดหินเสาขัวที่อยู่เทือกเขาชั้นในของภูเวียง (รูปที่ 6-14) สายแร่พบเป็นบริเวณพื้นที่เล็ก ๆ มีลักษณะเป็นกะเปาะ หรือรูปเลนส์ หนา 1.50 เมตร กว้าง 150 เมตร ยาวตามแนวชั้นหินเป็นระยะ 1.5 กิโลเมตร สอดตามแนวการไหลของน้ำเมื่อครั้งยังเป็นชั้นทราย แร่ยูเรเนียมชนิดที่พบมากคือ coffinite ชนิดอื่นๆ พบน้อย แร่เกิดแทนที่ในสารอินทรีย์หรือห่อหุ้มเม็ดทรายเอาไว้ ขนาดแหล่งแร่เล็กมาก จัดว่าไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (สมศักดิ์ โพธิ์สัตย์, สุภัทรพงษ์ วรรณเลขา, ไวยพจน์ วรรณก, 2531) ปริมาณสำรองของสินแร่ประมาณ 2,290 ตัน ซึ่งมีปริมาณของ  $U_3O_8$  อยู่เพียง 1685 กิโลกรัม (โดยคิดจากแร่เกรด 0.06 % ของ  $U_3O_8$ ) จัดว่าไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ (ฟูยศ โชติคณาภิศพันธ์ และไวยพจน์ ยุทธเกษมสันต์, 2527)



รูปที่ 6-14 ชั้นหินทรายอาร์โคสของหมวดหินเสาขัวที่มีแร่ยูเรเนียมและทองแดง  
ในเขตอุทยานแห่งชาติภูเวียง

### 6.3.5 กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร

#### 1) แร่แหล่งแร่โพแทช

แร่โพแทชพบเกิดร่วมกับเกลือหิน ในพื้นที่อำเภอเมืองขอนแก่นและรอบ ๆ รวม 16 อำเภอ และในเขตอำเภอน้ำพอง คิดเป็นพื้นที่รวม 3,905 ตารางกิโลเมตร ปริมาณสำรองที่มีศักยภาพเป็นไปได้ คิดแยกเป็นแร่คาร์เนลไลต์ 27,969 52 ล้านเมตริกตัน และซิลไวต์ 563.71 ล้านเมตริกตัน

#### 2) แร่ฟอสเฟต (มูลค้างคาว)

ฟอสเฟตที่พบในเขตจังหวัดขอนแก่นอยู่ในรูปของมูลค้างคาว ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ ในถ้ำค้างคาว (รูปที่ 6-15) บริเวณที่ตั้งขององค์การบริหารส่วนตำบลภูผาม่าน อำเภอภูผาม่าน มีลักษณะเป็นถ้ำหินปูน แต่การสำรวจรายละเอียดและปริมาณสำรองกระทำได้ยาก นอกจากนี้ในบริเวณนี้แล้วยังอาจพบการสะสมตัวของมูลค้างคาวในถ้ำหินปูนเช่นนี้อีกในเขตอำเภอภูผาม่าน ชุมแพ และสีชมพู



ทรัพยากรธรณีอื่น ๆ ที่ไม่เข้าหมวดหมู่ใด ที่พบในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

#### 1. ดินเอียง หรือดินสำหรับผลิตเกลือตามกรรมวิธีโบราณ

ดินเค็มเป็นผลมาจากการที่เกลือหินละลาย และน้ำเกลือแทรกซึมขึ้นมาตามรอยแตกของหินหรือเปลือกดิน แม้ดินเค็มจะเป็นปัญหาใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่า ดินเค็มจัดที่เรียกว่าดินเอียงเป็นวัตถุดิบผลิตเกลือสินเธาว์มาแต่โบราณ ซึ่งเกลือสินเธาว์นี้มีความสัมพันธ์แนบแน่นกับ “วัฒนธรรมปลาแดก” สืบย้อนไปได้ถึง 3,000 ปี เกลือสินเธาว์เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ภาคอีสานมีพัฒนาการเป็นชุมชนใหญ่จนถึงปัจจุบัน (เก็บความจาก ศรีศักดิ์ วัลลิโภดมน์, 1996) ในเขตจังหวัดขอนแก่น

มีพื้นที่ดินเค็มจัดประมาณ 180 ตารางกิโลเมตร แหล่งผลิตเกลือโบราณที่ใหญ่ที่สุดในเขตจังหวัดขอนแก่น คือ คุ่มบ่อกระดิน ที่บ้านดู่น้อย ตำบลโพนแดง อำเภอบ้านไผ่ นอกจากนี้ยังพบว่ามี การต้มเกลือของ ชาวบ้านในพื้นที่อื่น ๆ และในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นยังคงมีการต้มเกลือสินเธาว์โดยชาวบ้านในบริเวณ เช่นที่บ้านโคกสูง อำเภอเมืองขอนแก่น (รูปที่ 6-16) เป็นต้น



**รูปที่ 6-16** การต้มเกลือสินเธาว์ของชาวบ้านบริเวณบ้านโคกสูง อำเภอเมืองขอนแก่น ริมถนน ทางหลวงหมายเลข 2131 (ขอนแก่น - อำเภอพระยืน)

- (ก) คราบเกลือที่ปรากฏตามผิวดิน ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการทำเกลือสินเธาว์ของชาวบ้าน
- (ข) และ (ค) วิธีการกรองเอาน้ำเกลือเข้มข้นจากดินที่มีคราบเกลือขึ้น
- (ง) การต้มเกลือเพื่อให้ได้เกลือสินเธาว์

## 2. ซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์

ซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์ถูกพบมากในหินทรายหมวดหินเสาขัว และหมวดหิน โศกกรวด ที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันดี คือ หลุมขุดค้นที่ภูเวียง ช่วงเวลาที่ผ่านมามีซากดึกดำบรรพ์กระดูก ไดโนเสาร์ถูกค้นพบเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ข้อมูลล่าสุดที่จะเปิดตัวเร็ว ๆ นี้ อยู่ในเขตบ้านเพี้ยป่าน อำเภอเมือง ขอนแก่น (รูปที่ 6-17) อย่างไรก็ตามมีโอกาสที่จะพบซากดึกดำบรรพ์เพิ่มขึ้นอีกมากมาย โดยอาศัยความรู้ และความช่างสังเกตของเจ้าของพื้นที่เอง



รูปที่ 6-17 หมวดหินโคกกรวดที่มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์กระดูกไดโนเสาร์ บริเวณ

บ้านเพี้ยปาน อำเภอเมืองขอนแก่น

(ก) หมวดหินโคกกรวด (ชั้นหินสีแดงที่อยู่ด้านล่าง) ที่มีการพบซากกระดูกไดโนเสาร์ ถูกปิดทับด้วยชั้นลูกรังด้านบน

(ข) การกีดเซาะตามธรรมชาติทำให้เกิดลักษณะสันฐานดูแปลกตา ลักษณะคล้ายกับที่แพะมีองผี จังหวัดแพร่

### 3. อุลกมณีหรือสะเก็ดดาว (Tektite)

ในพื้นที่ภาคอีสานจะมีโอกาสพบอุลกมณีอยู่ทั่วไป ในเขตจังหวัดขอนแก่นก็เช่นกัน พบได้ตามผิวดินหรือในชั้นกรวดทางน้ำ ปัจจุบันพบน้อยลงมากเพราะพื้นที่ถูกใช้สอยมากขึ้น อุลกมณีใช้เป็นดรรชนีบ่งบอกอายุชั้นตะกอนได้ ใช้เพื่อการศึกษา เป็นอัญมณี และวัตถุเครื่องรางของขลังตามความเชื่อ แหล่งที่มีผู้รวบรวมอุลกมณีในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้เพื่อเยี่ยมชมและศึกษา อยู่ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ในเขตตำบลโนนสะอาด อำเภอชุมแพ (รูปที่ 6-18) เจ้าของพิพิธภัณฑสถาน คือ คุณวิจิตร พรหมหลวงศรี

### 4. ไม้กลายเป็นหิน

ไม้กลายเป็นหินอาจพบปะปนอยู่ในชั้นกรวดทรายของทางน้ำขนาดใหญ่ได้ทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ที่พบขนาดใหญ่มาก ๆ พบในเขตจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดขอนแก่น ในเขตจังหวัดขอนแก่นพบตามกันทางน้ำและบริเวณที่มีการเปิดหน้าดินจนถึงชั้นกรวดทางน้ำโบราณ เช่น บ่อลูกรังในเขตบ้านโนนรัง ตำบลสาวะถี อำเภอเมืองขอนแก่น ซึ่งเป็นบ่อลูกรังในบริเวณที่เคยเป็นตะพักทางน้ำของลำน้ำชีโบราณ พบไม้กลายเป็นหินขนาดใหญ่กว่า 1.5 เมตร จำนวนมาก (รูปที่ 6-19) ปะปนอยู่กับกรวด และพบกระดูกและฟันขนาดเล็กของสัตว์ร่วมด้วย

ไม้กลายเป็นหินมีคุณค่าทางวิชาการ เป็นการผืนกรุปรางลักษณะของต้นไม้โบราณ ทำให้ทราบว่าต้นไม้ในยุคสมัยก่อนเป็นอย่างไร อันจะนำไปเทียบเคียงสัมพันธ์กับการศึกษาชีววิทยาโบราณได้ ขนาดของไม้กลายเป็นหินก็เป็นดรรชนีแสดงความรุนแรงของการพัดพาและสภาพแวดล้อมที่สะสมตัว

ได้ ทำให้ทราบว่าครั้งหนึ่งภูมิภาคที่ต้นไม้เหล่านี้เกิดขึ้นจนกระทั่งถูกเปลี่ยนแปลงไป มีลำดับความเป็นมาของเหตุการณ์อย่างไร



รูปที่ 6-18 พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสุพรรณบุรี ตำบลโนนสะอาด อำเภอชุมแพ

(ก) การจัดแสดงอุกกมณีภายในพิพิธภัณฑสถาน

(ข) ลักษณะของอุกกมณี ที่มีลักษณะผิวนอกไม่เรียบ มีเนื้อเหมือนแก้ว



รูปที่ 6-19 ไม้กลายเป็นหินที่พบในบ่อลูกรัง บ้านโนนรัง ตำบลสวาท อำเภอเมืองขอนแก่น

(ก) ไม้กลายเป็นหินที่พบมีขนาดหลากหลาย

(ข) ไม้กลายเป็นหินที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เมตร

## 5. เนินที่เกิดจากตะกอนถล่มเหลัก

บริเวณจังหวัดขอนแก่นและข้างเคียง ได้แก่ บริเวณบ้านภูเหล็ก และวัดป่าเจ้าภูเหล็ก สารวิหาร บ้านหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น แนวแบ่งเขตจังหวัดขอนแก่นกับจังหวัดมหาสารคาม ที่วัดป่ามัชฌิมาราม อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม (รูปที่ 6-20) พบเนินที่เกิดจากการทิ้งตะกอนที่เกิดจากการถล่มเหลักและอยู่อาศัยไปด้วยพร้อมกัน การทับถมนี้เกิดขึ้นเป็นเวลานานจนเป็นเนินดินขนาดใหญ่ เนินเหล่านี้นอกจากจะมีตะกอนเหล็กเป็นส่วนใหญ่แล้ว ยังขุดค้นพบเตาถลุงเหล็กโบราณ โครงกระดูกคนและสัตว์ และวัสดุที่เกิดจากกิจกรรมการใช้ชีวิต แสดงถึงการพัฒนามาจากยุคหินสู่ยุคเหล็ก และการพัฒนาชุมชนของคนโบราณแถบนี้

สิ่งที่น่าศึกษาค้นคว้าต่อไปคือ ในเขตจังหวัดขอนแก่นไม่มีแหล่งแร่เหล็กโดยตรง ดังนั้น อาจจะมีการนำวัตถุดิบจากพื้นที่ใกล้เคียง คือ จังหวัดเลยและจังหวัดลพบุรี หรืออาจมีเทคนิคพิเศษที่ถลุงแร่ได้จากสนิมเหล็กของวัสดุในท้องถิ่น ซึ่งเป็นเรื่องที่ควรศึกษาค้นคว้าต่อไป



**รูปที่ 6-20** เนินตะกอนเหล็ก บริเวณตำบลเขว้าไร่ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม  
(ก) ลักษณะของเนินที่เกิดจากการทิ้งตะกอนเหล็กที่เหลือจากการถลุงกองรวมกันไว้  
(ข) ลักษณะของตะกอนเหล็กที่พบในบริเวณเนินตะกอน

ทรัพยากรแร่ในเขตจังหวัดขอนแก่นครอบคลุมเกือบเต็มพื้นที่ของจังหวัด การนำมาใช้ สงวน รักษา หรือนุรักษ์ ย่อมต้องชั่งตวงคุณค่าจากหลาย ๆ ด้าน สำคัญอย่างยิ่งคือ ควรผ่านการตัดสินใจจากเจ้าของท้องถิ่นเอง ทรัพยากรแร่จึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด

## 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 เขตประทอนบัตร และเขตคำขอประทอนบัตร

จากหลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่อ้างกล่าวจะเห็นว่า เขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นเขตที่สามารถเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ แต่อย่างไรก็ตามหากจะเข้าไปใช้ประโยชน์ในเขตดังกล่าว จะต้องพิจารณาปัจจัยหลัก 3 ประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

*ประเด็นแรก* ด้านความสมบูรณ์และศักยภาพของแหล่งทรัพยากรธรณี ทั้งใน ส่วนปริมาณทรัพยากรสำรอง สภาพธรรมชาติของแหล่งทรัพยากรที่ส่งผลต่อความยากง่ายในการพัฒนา

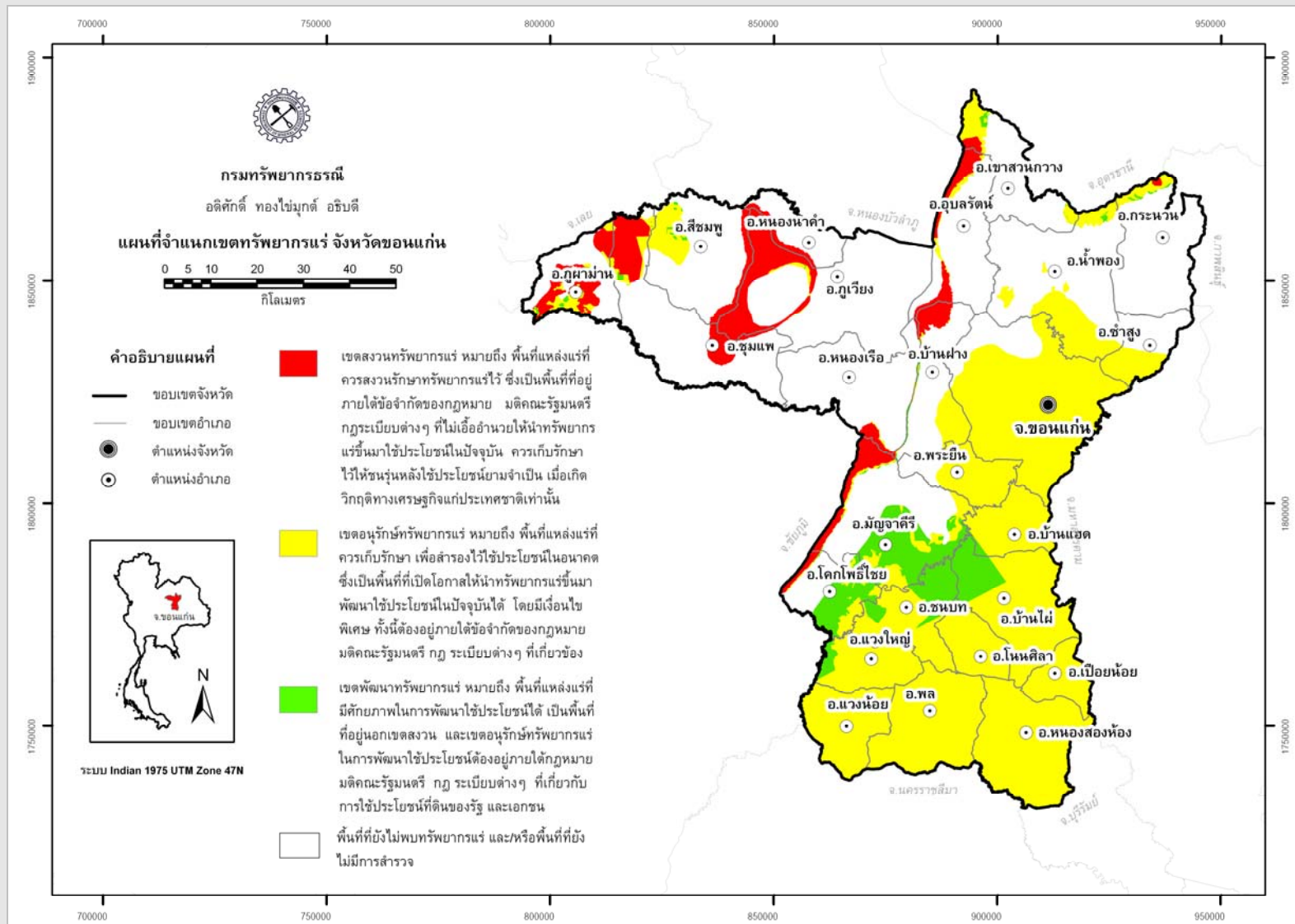
*ประเด็นที่สอง* ด้านเศรษฐกิจ ซึ่งจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ต้องการการใช้ประโยชน์ ในระดับภูมิภาค ในระดับประเทศ และอาจรวมถึงระดับต่างประเทศด้วย นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนทั้งใน ส่วนการผลิต การขนส่ง และการก่อสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

*ประเด็นที่สาม* ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาและหลังการพัฒนา ทั้งในส่วนของชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน และชุมชนใกล้เคียง และ ส่วนของทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่นด้วย

## 7.2 ผลการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภทที่พบในจังหวัดขอนแก่น (ยกเว้นแหล่งทรายก่อสร้าง) มาพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดทางกฎหมาย ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 7.1 ผลการจำแนกพื้นที่แหล่งแร่ในจังหวัดขอนแก่นสามารถจำแนกได้เป็น 3 เขต (รูปที่ 7-1) คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7-1 ถึง 7-3

**เขตสงวนทรัพยากรแร่** มีจำนวนแหล่งแร่ทั้งหมด 59 แหล่ง โดยอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ อุทยานแห่งชาติภูผาม่าน อุทยานแห่งชาติภูเวียง และวนอุทยานน้ำตกป่าหลวง ประกอบไปด้วย แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์จำนวน 14 แหล่ง แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 13 แหล่ง แหล่งหินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 11 แหล่ง แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ จำนวน 6 แหล่ง และแหล่งหินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์จำนวน 15 แหล่ง (ตารางที่ 7-1)



รูปที่ 7-1 แผนที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น



**ตารางที่ 7-1** เขตสงวนทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น

ชนิดแร่	จำนวนแหล่ง	เนื้อที่แหล่งแร่รวม ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านเมตริกตัน)
	รวม		
1. หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์	14	4.79 (2,991)	3,927.23
2. หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	13	6.12 (3,823)	5,673.79
3. หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	11	508.15 (317,591)	120,913.57
4. หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่นๆ	6	0.37 (233)	286.57
5. หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	15	176.93 (110,580)	148,281.09
<b>รวม</b>	<b>59</b>	<b>696.36 (435,218)</b>	<b>279,082.25</b>

**เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่** มีจำนวนแหล่งแร่ทั้งหมด 243 แหล่ง โดยแหล่งเกลือหินและโพแทชพบอยู่ในเขตพื้นที่ตามมาตรา 6 ทวิ แห่ง พรบ.แร่ พ.ศ. 2510 และเขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร แหล่งโดมเกลือพบอยู่ในเขตพื้นที่ตามมาตรา 6 ทวิ แห่ง พรบ.แร่ พ.ศ. 2510 เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร และเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างพบอยู่ในเขตพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ และเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์และหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่นๆ พบอยู่ในเขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ และเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม แหล่งหินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างพบอยู่ในเขตพื้นที่ตามมาตรา 6 ทวิ แห่ง พรบ.แร่ พ.ศ. 2510 เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร และเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม และแหล่งหินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ และเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ตารางที่ 7-2)

**ตารางที่ 7-2** เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น

ชนิดแร่	จำนวนแหล่งรวม	เนื้อที่แหล่งแร่รวม ตร.กม. (ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านเมตริกตัน)
	แหล่งรวม		
1. เกลือหินและโพแทช	12	3,454.73 (2,159,204)	24,808.53
2. โดมเกลือ	32	276.37 (172,733)	84,757.15
3. หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์	26	5.38 (3,360)	3,713.09
4. หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	21	0.73 (454)	566.09
5. หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	94	497.30 (310,810)	34,244.08
6. หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่นๆ	5	0.60 (376)	503.25
7. หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	53	139.29 (87,058)	117,162.91
<b>รวม</b>	<b>245</b>	<b>4,374.39 (2,730,636)</b>	<b>265,755.10</b>

เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ มีจำนวนแหล่งแร่ทั้งหมด 137 แหล่ง ในจำนวนนี้เป็นแหล่งที่มีเนื้อที่มากกว่า 100 ไร่ จำนวน 45 แหล่ง โดยมีแหล่งเกลือหินและโพแทชจำนวน 5 แหล่ง แหล่งโดมเกลือจำนวน 6 แหล่ง แหล่งหินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างจำนวน 21 แหล่ง แหล่งหินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์จำนวน 13 แหล่ง (ตารางที่ 7-3)

ตารางที่ 7-3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น

ลำดับ	ชนิดแร่	ชื่อพื้นที่แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ ตร.กม.(ไร่)	ปริมาณสำรอง (ล้านเมตริกตัน)
1	เกลือหินและโพแทช	บ้านโนนทองใต้	7.79 (4,870)	55.24
2	เกลือหินและโพแทช	หนองใหญ่	0.25 (156)	1.77
3	เกลือหินและโพแทช	หนองหาวใหญ่เหนือ	0.18 (113)	1.28
4	เกลือหินและโพแทช	บ้านหนองไฮ	5.05 (3,155)	35.79
5	เกลือหินและโพแทช	โคกโพธิ์-มัญจาคีรี	451.80 (282,376)	3,203.07
6	โดมเกลือ	บ้านโนนเขวา	0.40 (247)	129.88
7	โดมเกลือ	หนองกองแก้ว	7.92 (4,945)	2,416.04
8	โดมเกลือ	บึงกุดเค้า	8.29 (5,179)	2,532.11
9	โดมเกลือ	บ้านโคกสำราญ	29.93 (18,705)	9,142.21
10	โดมเกลือ	กุดจับ	15.46 (9,665)	4,722.68
11	โดมเกลือ	บ้านบูรณะ	3.99 (2,496)	1,219.02
12	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	ภูผาค่า2	0.48 (302)	3.43
13	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	ห้วยคำม่วง	0.54 (336)	3.81
14	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	หนองแคน	0.23 (142)	1.61
15	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	บ้านคำน้อย	0.19 (120)	1.37
16	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	ภูเม็ง	0.51 (317)	3.60
17	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	สันเขาภูเม็ง	4.10 (2,565)	29.09
18	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	วัดป่าคำแสวง	2.08 (1,298)	14.72
19	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	อ่างห้วยคุ่มมุ่ม	4.24 (2,647)	30.03
20	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	หนองสระใหม่	7.00 (4,374)	526.95
21	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	วัดกาญจนาราม	0.69 (433)	52.22
22	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	บ้านกุดเพ็ชร์หอมเหนือ	0.48 (303)	36.46
23	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	วัดไทรทอง	3.07 (1,918)	135.51
23	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	วัดไทรทอง	3.07 (1,918)	135.51
24	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	วัดป่าโนนญาติ	1.01 (629)	44.47
25	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	บ้านนาตาด	0.23 (145)	96.72
26	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	อ่างเก็บน้ำห้วยกลม	0.16 (101)	13.44
27	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	บ้านดงเย็น	1.88 (1,175)	157.04
28	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	หนองถ้ำกนิรี	0.20 (125)	16.71
29	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	ห้วยยาง1	1.74 (1,087)	145.26

ตารางที่ 7-3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดแร่	ชื่อพื้นที่แหล่งแร่	เนื้อที่แหล่งแร่ ตร.กม.(ไร่)	ปริมาณสำรอง (เมตริกตัน)
30	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	ห้วยยาง2	0.69 (429)	57.32
31	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	ห้วยทรายดูน	0.65 (407)	54.45
32	หินทรายเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง	ห้วยยาง3	0.50 (312)	41.63
33	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	วัดป่าแสงสว่างธรรม	2.02 (1,264)	1,709.22
34	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	บ้านอ่างทอง	0.46 (289)	390.43
35	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	วัดเขาน้อยเทพนิมิต	0.97 (603)	816.35
36	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ห้วยหนองใหญ่ปล้อง	0.38 (237)	320.07
37	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	บ้านวังขอนแก่น	0.77 (479)	648.09
38	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	บ้านโนนสวัสดิ์	0.17 (109)	147.76
39	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ภูผापวง	0.28 (176)	238.53
40	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ห้วยข่าน้อย	0.52 (325)	439.91
41	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ภูหินกลิ้ง	0.85 (529)	700.26
42	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ภูถ้ำแกลบ	0.81 (505)	668.38
43	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ภูผาดำ1	1.20 (751)	994.55
44	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ผาถ้ำเตา	0.31 (191)	252.81
45	หินปูนที่จำแนกไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์	ห้วยม่วง	0.40 (250)	330.79
<b>รวม</b>			<b>570.85 (356,782)</b>	<b>32,582</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 ข้อจำกัดเชิงพื้นที่ 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

- กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2550, *Thailand Petroleum Reserves as of December 2007: รายงานประจำปี 2007*, กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, หน้า 43.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551, *ยุทธศาสตร์การจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง*, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 60 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2544, *ธรณีวิทยาประเทศไทย*, กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, 556 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก, *แผนที่บริเวณเสี่ยงภัยแผ่นดินไหวของประเทศไทย*, กองธรณีเทคนิค กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข, *คู่มือปฏิบัติแนวทางปฏิบัติในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบและบัญชีรายชื่อจังหวัดที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ*, 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, 2552ก, *แผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดขอนแก่น*, กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2552ข, *เครื่องมือสำรวจแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัยจังหวัดขอนแก่น*, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 31 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2552ค, *สรุปเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย เดือนมกราคม-ธันวาคม 2551*, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี 48 หน้า.
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2552, *ข้อมูลประทานบัตรทั่วประเทศ*, ข้อมูลบริการเผยแพร่: <http://www.dpim.go.th/mne/mn.php>, 20 มกราคม 2552, 1 หน้า.
- ธงไชย หงส์ทอง และสมใจ เย็นสบาย, 2532, *การสำรวจธรณีเคมีแบบไพศาล แผนที่ขนาด 1: 250,000 ราว NE 47-16 (จังหวัดเพชรบูรณ์): เอกสารเศรษฐกิจธรณีวิทยา เล่มที่ 59/2531*, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, 26 หน้า.
- ธวัช จาปะเกษตร, 2528, *การสำรวจเกลือหินและโปแตชภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย*, เอกสารการประชุมวิชาการเรื่อง "ธรณีวิทยาและการพัฒนาทรัพยากรธรณีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" ภาควิชาเทคโนโลยี, คณะเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 137 – 147.
- บุญหมาย อินทุภุติ, 2520, *แร่ยูเรเนียม: เอกสารเศรษฐกิจธรณีวิทยา เล่มที่ 16*, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, 63 หน้า.
- ปรกรณ์ สุวานิช, 2535, *โปแตช - เกลือหิน ธรณีประวัติ การวิวัฒนาการโครงสร้างของชุดหินมหาสารคามและปริมาณแร่สำรอง: รายงานเศรษฐกิจธรณีวิทยา ฉบับที่ 4/2535*, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 34 หน้า.
- ปรเมศร์ สุวรรณชื่น, นัฐวุฒิ เหมะธูลิน, อภิชาติ โกษิตกุลพร และทรงพล อมฤตสกุล, 2547, *พฤติกรรมของดินลมหอบที่ปรับปรุงคุณภาพโดยปูนซีเมนต์ผสมเถ้าลอยและเถ้าแกลบที่ได้จากการทดสอบวิธีแรงอัดสามแกน: ปรินูญานิพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.

- พัชรสุ วรณชชา ลัดดา วรณชชา วินิจ ยังมี และ หล้า อาจวิชัย, 2543. การจัดการเพื่อใช้ประโยชน์ทรัพยากร ตะกอนพื้นผิวสะสมตัวใหม่บริเวณลุ่มน้ำ ชี-พอง จังหวัดขอนแก่น ใน เอกสารการประชุมวิชาการเรื่อง “ธรณีวิทยาและแหล่งแร่ประเทศไทย ในโอกาสฉลองครบรอบ 108 ปี แห่งการสถาปนากรมทรัพยากรธรณี (20 - 21 ธันวาคม 2543)”, กรมทรัพยากรธรณี, หน้า 1-12.
- พยุศ โขติคณาพิศพันธ์ และ ไวยพจน์ ยุทธเกษมสันต์, 2527, ธรณีวิทยาและธรณีวิทยาแหล่งแร่ยูเรเนียมแอง ฎเวียง อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น: รายงานประจำปี 2527 กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, หน้า 32-349.
- ราชบัณฑิตสถาน, 2544, พจนานุกรม ศัพท์ธรณีวิทยา, กรุงเทพมหานคร.
- เลิศสิน รักษาสกุลวงศ์ สันต์ อิศวพัชระ เด่นโชค มั่นใจ และมานพ รักษาสกุลวงศ์, 2550, เอกสารประกอบการ ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความรู้ธรณีวิทยาสู่ครูวิทยาศาสตร์ คู่มือทัศนศึกษา ธรณีวิทยาจังหวัด ขอนแก่น, กรมทรัพยากรธรณี, 23 หน้า.
- วัชรินทร์ กาสลัก และศิริชัย ห่วงจริง, 2548, งานวิจัยการปรับปรุงคุณภาพดินลมหอบขอนแก่นโดยยางธรรมชาติ เพื่องานทาง (The Stabilization of Loess by Means of Natural Rubber) ปรินูญานิพนธ์ ภาค วิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมศักดิ์ โพธิ์สัตย์, สุภัทรพงษ์ กรรณเลขา และไวยพจน์ วรณชชา, 2531, แร่ยูเรเนียม: รายงานเศรษฐกิจธรณีวิทยา, ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ กองวิชาการและวางแผน กรมทรัพยากรธรณี, 2531, 59 หน้า.
- สมหวัง ช่างสุวรรณ และสุรัช สมผลดง, 2538, แหล่งและคุณสมบัติของหินทรายชุดโคราช บริเวณจังหวัดขอนแก่น และใกล้เคียง: บทความทางวิชาการฉบับที่ วว 14/2538, กองวิเคราะห์และวิจัย, กรมทางหลวง, 43 หน้า.
- สถาพร กาวินทร และพิทักษ์ รัตนจารุรักษ์, 2546, ทรัพยากรแร่ ในแผนที่ระวาง NE 48-13 (จังหวัดขอนแก่น): รายงานสำนักทรัพยากรแร่ ฉบับที่ สทร 5/2548, สำนักทรัพยากรแร่ กรมทรัพยากรธรณี, 39 หน้า.
- สมัชชา แสนสุวรรณศรี, 2549, การปรับปรุงคุณภาพดินลมหอบขอนแก่น ด้วยปูนซีเมนต์ผสมเข้ากับดินเพื่อใช้ ในงานพื้นทาง ใน เอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 11, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) 20 เมษายน 2549, โปสเตอร์จำนวน 1 แผ่น.
- สิน สินสกุล, สุวัฒน์ ดิยะไพรัช, นิรันดร์ ชัยมณี และบรรเจิด อร่ามประยูร, 2545, การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง ทะเลด้านอ่าวไทย, กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 181 หน้า
- Japakasetr, T. and Suwanich, P., 1982, Potash and Rock Salt in Thailand, Appendix A, Nonmetallic Minerals Bulletin No. 2, Department of Mineral Resources, A 46 p.
- Manop Raksasakulwong and Denchoke Monjai, 2007, Relationship Between the Mahasarakham Formation and High Terrace Gra Vels Along the Khon Kaen - Kalasin in Proceedings of the International Conference on Geology of Thailand Towards Sustainable Development and Sufficiency Economy (21 - 22 November 2007) ; DMR., P. 288 – 296.
- U.S. Geological Survey, 2008, Magnitude 9.1-Off the West Coast of Northern Sumatra, Retrieved September 15, 2009, from <http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqibthenews/2004/usslav.php>

### ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก : ข้อมูลประธานบัตรหมืองแร่ คำขอประธานบัตร และแหล่งหินอุตสาหกรรม จังหวัดขอนแก่น
- ภาคผนวก ข : ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ภาคผนวก ค : สถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย
- ภาคผนวก ง : แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่น ด้านแหล่งซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดขอนแก่น และซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย

## ภาคผนวก ก

ข้อมูลประธานบัตรเมืองแร่ คำขอประธานบัตร  
และแหล่งหินอุตสาหกรรม จังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ ก-1 ประทานบัตรเหมืองแร่ จังหวัดขอนแก่น

ที่	ประทานบัตร เลขที่	ชื่อผู้ถือประทานบัตร	ที่ตั้งประทานบัตร	ชนิดแร่	อายุประทานบัตร			เนื้อที่		สถานะ	
					ปี	ตั้งแต่	ถึง	ไร่	งาน ตารางวา		
1	31422/15670 (ขก89/2539)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ณิชฎกิจจรุจ	ต.โนนพะยอม อ.ชนบท จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินทราย (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	12	22 ม.ค.40	21 ม.ค.52	83	3	89	เปิดการ
2	31431/15715 (ขก31/2540)	บริษัท ศิลาไทยสงวน (2540) จำกัด	ต.นาหนองทุ่ม อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	15	4 ก.พ.48	3 ก.พ.63	167	3	40	เปิดการ
3	31428/15381 (ขก53/2539)	นางวัชรภรณ์ ผ่องใส	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	9	18 ส.ค.43	17 ส.ค.52	49	3	06	เปิดการ
4	31429/15617 (ขก24/2540)	บริษัท สิทธิช่วยเจียม จำกัด	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	7	11 ส.ค.46	10 ส.ค.53	30	0	00	หยุดการ
5	29721/15595 (ขก115/2538)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดงลานศิลา	ต.ดงลาน อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	10	22 พ.ค.46	21 พ.ค.56	203	1	49	หยุดการ
6	15517/15603 (ขก25/2538)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ผลิตภัณฑ์ศิลาบุรี	ต.นาหนองทุ่ม อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	10	20 มิ.ย.46	19 มิ.ย.56	55	1	57	หยุดการ
7	15516/15404 (ขก24/2538)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ผลิตภัณฑ์ศิลาศรีบุรี	ต.นาหนองทุ่ม อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	10	17 ต.ค.43	16 ต.ค.53	88	1	67	เปิดการ
8	15518/15458 (ขก29/2538)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภัคดีแผ่นดินขอนแก่น	ต.วังสาว อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	10	6 ธ.ค.43	5 ธ.ค.53	141	3	69	เปิดการ
9	15519/15459 (ขก34/2538)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภัคดีแผ่นดินขอนแก่น	ต.วังสาว อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	10	6 ธ.ค.43	5 ธ.ค.53	148	2	02	เปิดการ
10	31430/15461 (ขก32/2540)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงไม้หินชุมแพรุ่งเรือง	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	10	8 ธ.ค.43	7 ธ.ค.53	20	0	00	เปิดการ
11	31435/15462 (ขก13/2541)	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงไม้หินชุมแพรุ่งเรือง	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	10	8 ธ.ค.43	7 ธ.ค.53	29	2	10	เปิดการ

ที่มาข้อมูล : กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (www.dpim.go.th) ณ เดือนมีนาคม 2552

ตารางที่ ก-2 คำขอประทานบัตรเหมืองแร่ จังหวัดขอนแก่น

ที่	คำขอ ประทานบัตร เลขที่	ชื่อผู้ขอประทานบัตร	ชนิดแร่	ที่ตั้งประทานบัตร	เนื้อที่ ไร่-งาน-ตารางวา
1	ขก 30/2546	นายจำรูญ โอบโคกสูง	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.บริบูรณ์ อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น	46 -1 -51
2	ขก 107/2538	นายปรีชา เอี่ยมบุญ	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	78 - 2 - 97
3	ขก 9/2539	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดงลานศิลา	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.ดงลาน อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น	33 - 3 - 44
4	ขก 51/2539	นายเสง ทองแห่งประเทศไทย	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	296 - 3 - 2
5	ขก 2/2543	พ.ต.อ.ศักดิ์ศรีไพ โพรเมือง	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	225 - 3 - 25
6	ขก 3/2543	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาภูผาม่าน	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	
7	ขก 1/2544	นายจำรูญ โอบโคกสูง	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)		10 - 0 - 0
8	ขก 1/2550	นายเสง ทองแห่งประเทศไทย	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	10 - 0 - 36
9	ขก 2/2550	นายเสง ทองแห่งประเทศไทย	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	195 - 1 - 97
10	ขก 3/2550	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงไม้หินชุมแพ	หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง)	ต.นาฝาย อ.ภูผาม่าน จ.ขอนแก่น	10 - 1 - 46

ที่มาข้อมูล : อุตสาหกรรมจังหวัดขอนแก่น ฝ่ายอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ณ เดือนมกราคม 2552

ตารางที่ ก-3 แหล่งหินอุตสาหกรรม จังหวัดขอนแก่น

ลำดับ	ชื่อแหล่งหิน	ที่ตั้ง	พื้นที่ (ไร่)	ปริมาณสำรอง	
				ล้านเมตริกตัน	เปอร์เซ็นต์
1	เขาระเบียงไผ่	อำเภอชุมแพ	625	8.61	6.79
2	ภูกลางดง	อำเภอภูผาม่าน	204	12.93	10.20
3	ภูถ้ำกลบ	อำเภอภูผาม่าน	525	19.27	15.20
4	ภูถ้ำพระ	อำเภอชุมแพ	625	14.12	11.13
5	ภูผาดำ	อำเภอภูผาม่าน	420	32.34	25.50
6	แหล่งหินตำบลดงลาน	อำเภอสีชมพู	1,032	9.88	7.79
7	แหล่งหินตำบลนาหนองทุ่ม	อำเภอชุมแพ	80	22.15	17.47
8	แหล่งหินตำบลบริบูรณ์	อำเภอสีชมพู	202	7.51	5.92
รวม			3,713	126.81	

ที่มาข้อมูล : กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (<http://www.dpim.go.th>) ณ เดือนมีนาคม 2552

**ภาคผนวก ข**

**ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**

## ดินเค็ม (Saline soil)

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



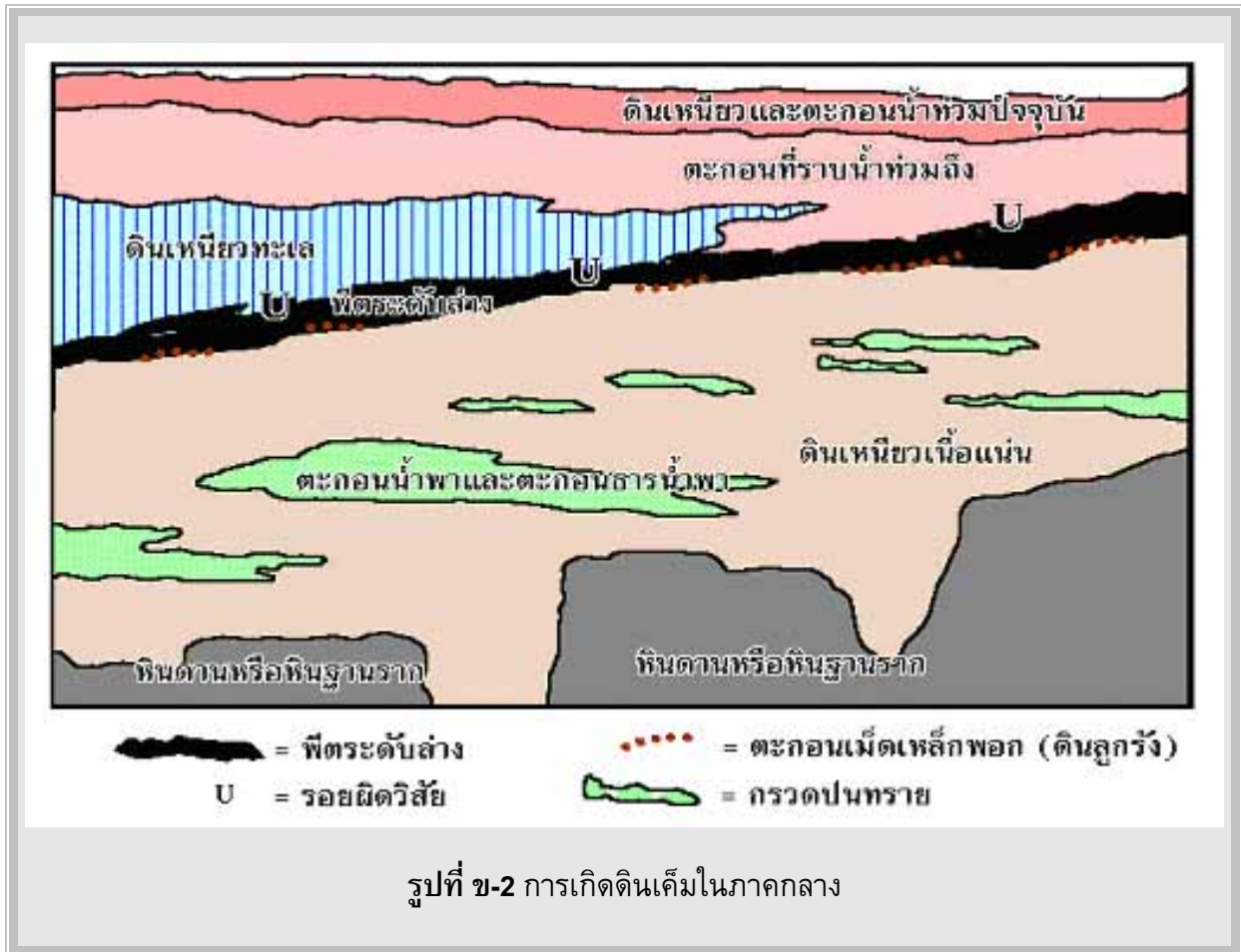
รูปที่ ข-1 คราบเกลือสีขาวบนผิวดินที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนในฤดูแล้ง

### การวัดค่าความเค็มของดิน

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

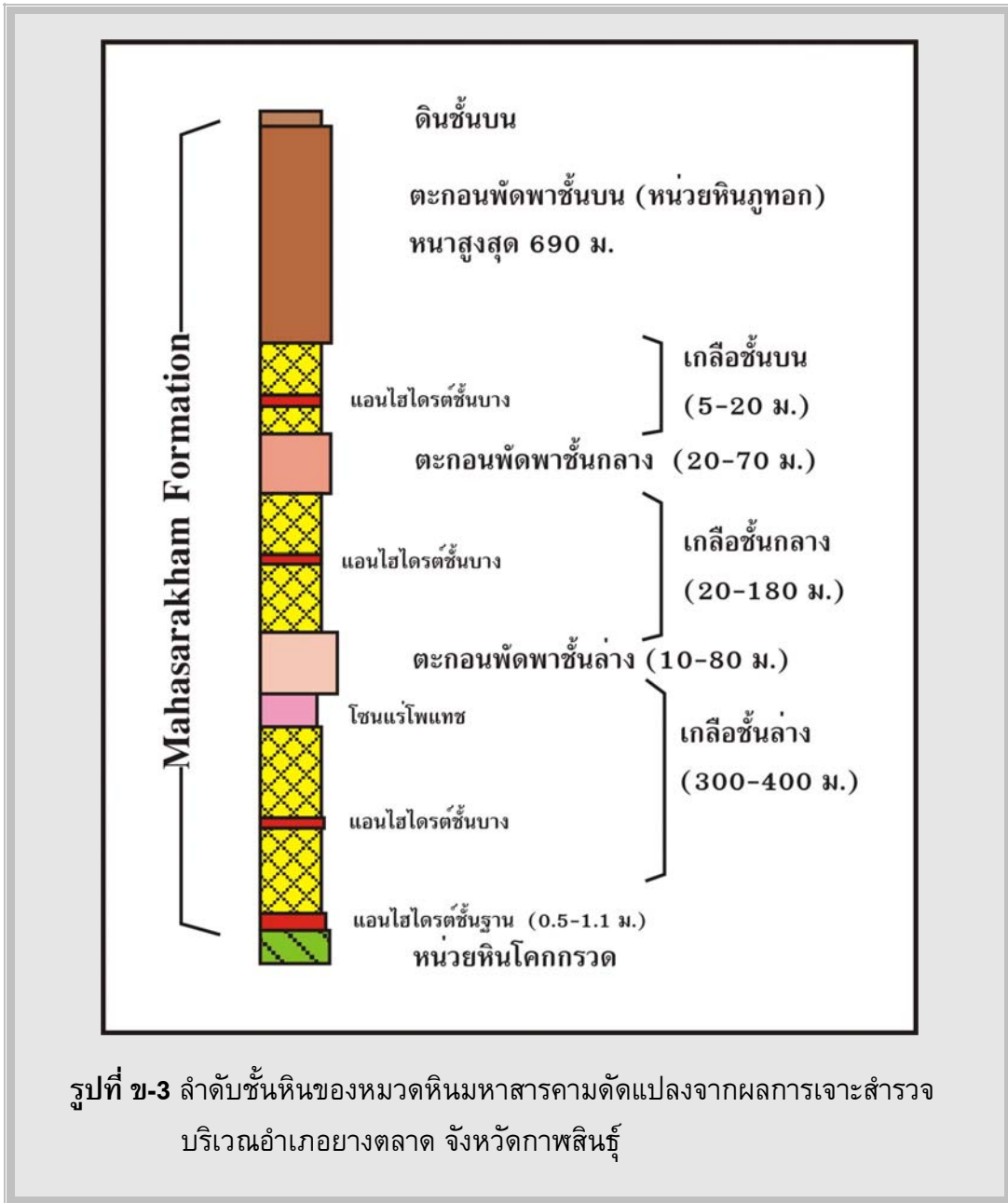
## ดินเค็มในภาคกลาง

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



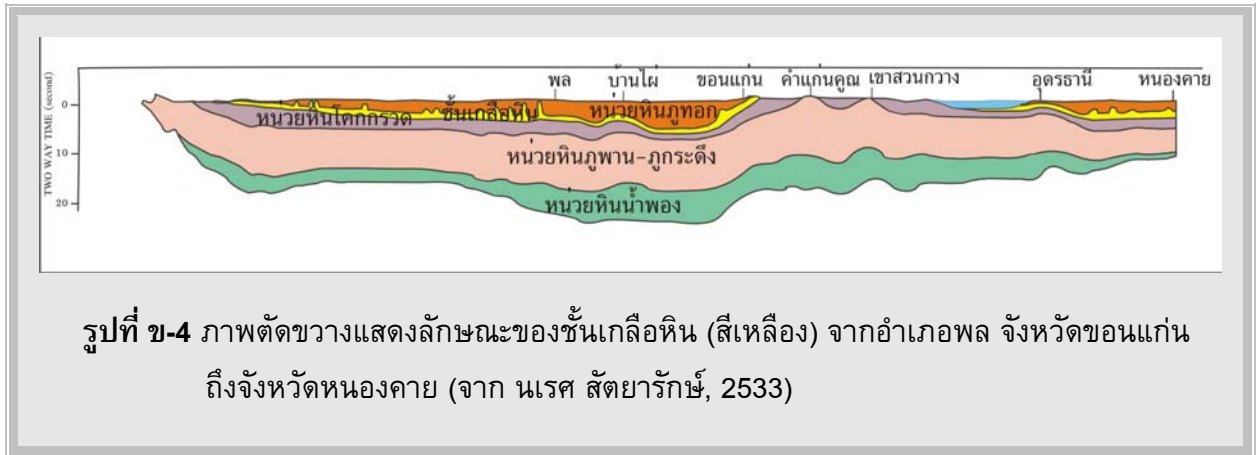
## ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กรมทรัพยากรธรณีเรียกหน่วยหินที่มีชั้นเกลือหินแทรกสลับว่า “หมวดหินมหาสารคาม (Maha Sarakham Formation)” ซึ่งลำดับชั้นดั้งเดิมประกอบด้วย ชั้นเกลือหิน (rock salt) 3 ชั้นแทรกสลับกับหินตะกอนสีน้ำตาลแดง มีความหนารวมกันประมาณ 300-400 เมตร (รูปที่ ค-3) หมวดหินมหาสารคามส่วนใหญ่พบครอบคลุมพื้นที่บริเวณแอ่งโคราชและแอ่งสกลนคร (รูปที่ ค-4)



รูปที่ ข-3 ลำดับชั้นหินของหมวดหินมหาสารคามตัดแปลงจากผลการเจาะสำรวจ บริเวณอำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

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)” ขนาดต่างๆ ได้ และจากการเจาะสำรวจพบว่าแท่งเกลือบางแห่งทางตอนกลางแอ่งโคราช มีความสูงถึง 1 กิโลเมตรจากระดับชั้นเกลือเดิม



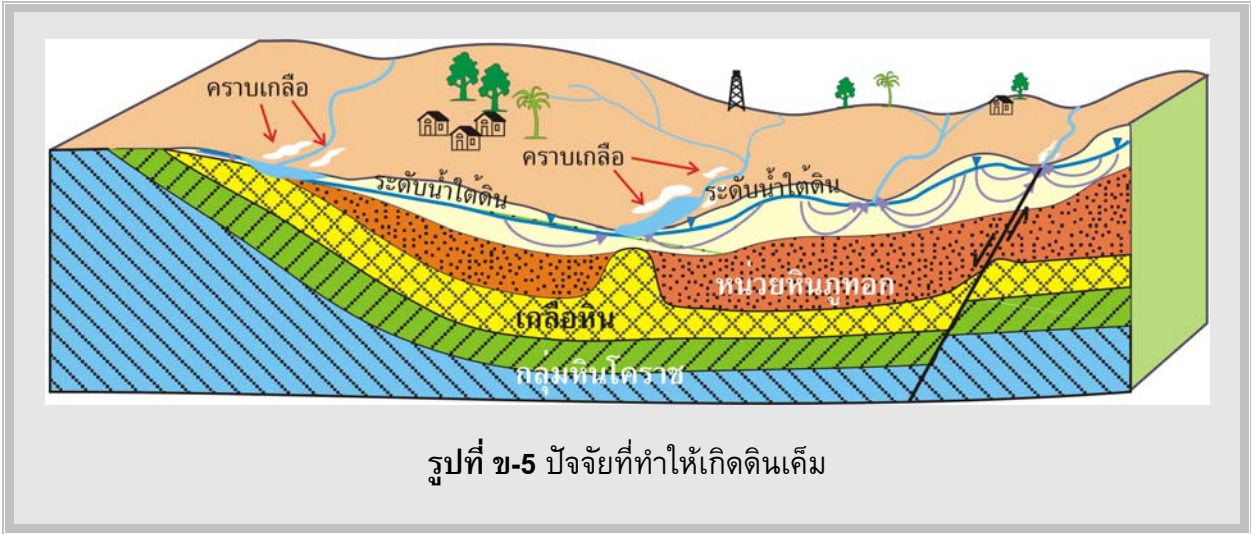
### ปัจจัยร่วมที่ทำให้เกิดดินเค็ม

การที่จะเกิดดินเค็มในบริเวณใดนั้น นอกจากจะมีปัจจัยพื้นฐานแล้ว ยังต้องมีปัจจัยเฉพาะที่ร่วมด้วย (รูปที่ ค-5) เช่น

1. เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำที่มีระดับผิวดินอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำใต้ดินเค็ม
2. เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินน้อยกว่าระยะอิทธิพลของแรงดึงดูดของเหลวในช่องว่างขนาดจิ๋ว (capillary forces)
3. เป็นพื้นที่ที่มีแนวรอยแตกของเปลือกโลกพาดผ่าน ทำให้น้ำบาดาลเค็มซึมผ่านรอยแตกขึ้นมาสู่ผิวดินได้ง่าย
4. เป็นบริเวณที่มีแท่งเกลือลอยขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวดิน ซึ่งยิ่งทำให้เกิดการละลายของเกลืออย่างมหาดศาล
5. เป็นบริเวณที่มีการตัดไม้ทำลายป่าอย่างกว้างขวาง น้ำฝนสามารถซึมผ่านลงไปใต้ดินได้มากขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดินซึ่งเป็นน้ำเค็มสูงขึ้น จนอยู่ในระยะอิทธิพลของแรงดึงดูดของเหลวในช่องว่างขนาดจิ๋ว น้ำเค็มจึงสามารถแพร่กระจายขึ้นสู่ผิวดินด้านบนได้

องค์ประกอบส่วนที่เป็นน้ำในน้ำบาดาลเค็มที่แพร่ขึ้นมาสู่ผิวดิน จะถูกระเหยขึ้นไปสู่อากาศ ในขณะที่ส่วนที่เป็นเกลือจะถูกทิ้งเอาไว้ที่ผิวดิน และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นโดยลำดับ เมื่อกระบวนการเหล่านี้ดำเนินไปนานเข้า คราบเกลือจำนวนมากจึงปรากฏให้เห็นบนผิวดิน

นอกเหนือจากปัญหาที่เกิดจากธรรมชาติแล้ว การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ในช่วงเวลา 20-30 ปีที่ผ่านมาหลายอย่าง มีส่วนเร่งให้เกิดดินเค็มเร็วขึ้น หรือเร่งการแพร่กระจายให้กว้างขวางกว่าเดิม ที่เห็นได้ชัดคือการตัดไม้ทำลายป่าและปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งทำให้ดุลยภาพของธรรมชาติเสียไป เนื่องจากการที่น้ำฝนซึมผ่านลงไปใต้ดินได้มากขึ้นและเร็วขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดินเค็มสูงขึ้น จนอยู่ในระยะที่แรงดึงดูดของเหลวในช่องว่างขนาดจิ๋ว (capillary forces) สามารถพาเอาน้ำบาดาลเค็มขึ้นมาบนผิวโลกได้ ในขณะเดียวกันการสูญเสียป่าไม้ ทำให้อัตราการใช้น้ำผิวดินลดลง จึงมีส่วนทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้นอีกด้วย



รูปที่ ข-5 ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินเค็ม

ผลกระทบที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์อย่างอื่น ๆ ได้แก่ การสร้างเขื่อนในบริเวณที่ไม่มีความเหมาะสมทางอุทกธรณีวิทยา ทำให้ระดับน้ำใต้ดินในบริเวณถูกยกสูงขึ้น หรือการทำนาเกลือโดยขาดหลักวิชาการและขาดการจัดการน้ำเสียที่เหลือน้อยมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการแพร่กระจายของน้ำเค็มไปยังที่ลุ่มต่ำและที่นา ซึ่งไม่เคยเกิดปัญหาดินเค็มมาก่อน

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

**ตารางที่ ข-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 ข-6 แผนที่การกระจายตัวของดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

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



พื้นที่หนองบ่อ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม แสดงความแตกต่างของระดับพื้นที่ พื้นที่ใกล้ระดับน้ำใต้ดินจะมีคราบเกลือบนผิวดิน ปลูกพืชไม่ได้ พื้นที่เนินที่อยู่ด้านหลังอยู่สูงกว่า มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่น



พื้นที่ดินเค็ม บริเวณอำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ปรากฏคราบเกลือสีขาวบนผิวดิน ไม่สามารถทำการเกษตรได้



พื้นที่ห้วยคอกช้าง บ้านท่าเรือ อำเภอนาหว้า จังหวัดสกลนคร เป็นพื้นที่ดินเค็ม ซึ่งแม้จะไม่มีคราบเกลือให้เห็น แต่ก็ไม่สามารถใช้ประโยชน์ทางเกษตรกรรมได้

รูปที่ ข-7 ตัวอย่างพื้นที่ที่ประสบปัญหาดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

**ภาคผนวก ค**

**สถานภาพทรัพยากรแร่ของประเทศไทย**

ตารางที่ ค-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>								
ยิปซัม	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 (ดินขาวและบอลส์เคลย์)	1,248,667	677	550	ตัน	150,200,333	82,620	850,200,333	467,620
เกลือหิน	1,134,931	568	500	ตัน	31,739,069	15,870	18,000,031,739,069	9,000,015,870
แบไรต์	8,631	32	5,850	ตัน	1,370,369	8,035	31,370,369	183,535
ทรายแก้ว	844,071	295	350	ตัน	1,064,929	373	81,064,929	28,373
ฟลูออไรต์	1,820	7	4,065	ตัน	3,768,180	15,318	13,768,180	55,968
โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์	2,438	4	1,700	ตัน	980,562	1,667	900,980,562	1,531,667
ควอตซ์	4,924	4	750	ตัน	4,772,076	3,579	54,772,076	41,079
โพแทช	0	0	4,600	ตัน	0	0	400,000,000,000	1,840,000,000
<b>แร่โลหะ</b>								
ทองคำ (โลหะ)	3	2,610	723	กรัม	19	13,308	165	118,808
สังกะสี	176,042	4,390	114,258	ตัน	3,405,958	404,882	5,405,958	633,398
เงิน (โลหะ)	8	115	14	กรัม	77	1,113	507	7,344
เหล็ก	1,554,860	2,129	400	ตัน	39,250,140	14,193	189,250,140	74,193
ทังสแตน	923	85	99,383	ตัน	124,077	12,338	1,124,077	111,722
ดีบุก	149	54	478,000	ตัน	64,851	31,016	1,065,851	509,494
พลวง	0	0	15,196	ตัน	1,200	18	49,998,000	759,770
ทองแดง (โลหะ)	1	0	280,000	ตัน	0	0	999,999	280,000
ตะกั่ว (โลหะ)	0	0	36,000	ตัน	0	0	800,000	28,800
<b>มูลค่ารวมทรัพยากรแร่</b>	<b>37,891</b>				<b>2,229,072</b>		<b>10,946,042,922</b>	
	<i>(สามหมื่นเจ็ดพันล้านบาท)</i>				<i>(สองล้านสองแสนสามหมื่นล้านบาท)</i>		<i>(หนึ่งหมื่นเก้าร้อยสี่สิบล้านบาท)</i>	

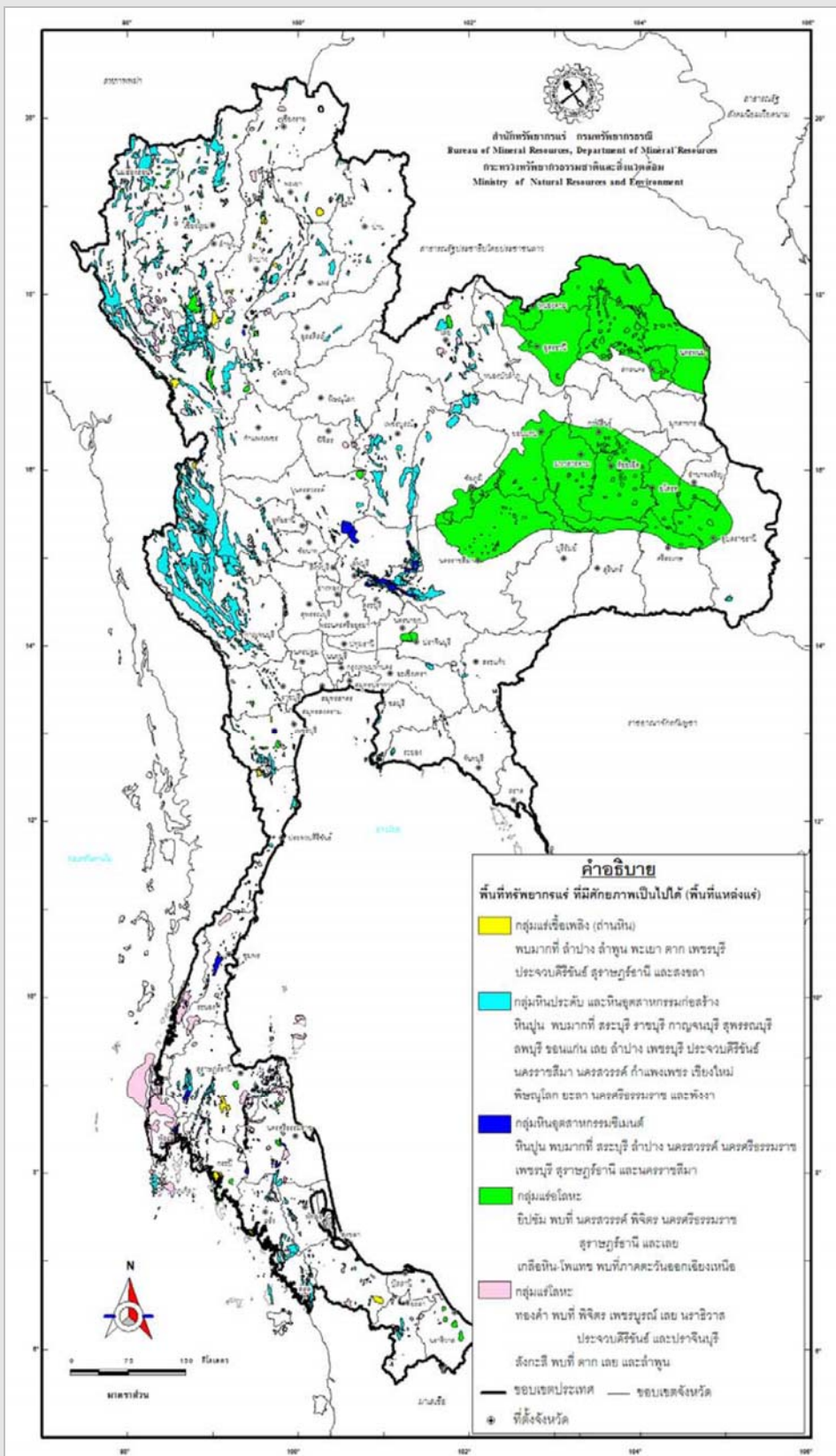
ปริมาณทรัพยากรแร่ที่ได้รับอนุญาตให้ผลิต : ได้จากประทานบัตรทำเหมืองแร่ที่กระทรวงอุตสาหกรรมอนุญาต

ปริมาณทรัพยากรแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้ : ได้จากการประเมินทางสถิติและวิชาการธรณีวิทยา

ที่มาข้อมูล : กรมทรัพยากรธรณี และกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

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



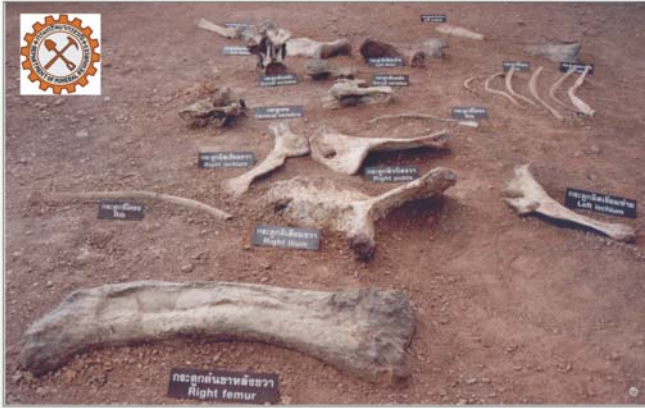


รูปที่ ค-2 แผนที่ทรัพยากรแร่ที่สำคัญของประเทศไทย แสดงพื้นที่ทรัพยากรแร่ที่มีศักยภาพเป็นไปได้อื่น (พื้นที่แหล่งแร่) (กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

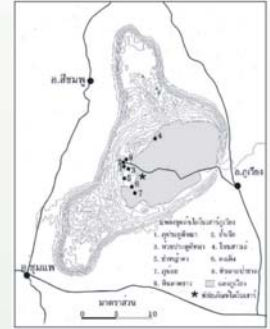
## ภาคผนวก ง

แหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่น  
ด้านแหล่งซากดึกดำบรรพ์ในจังหวัดขอนแก่น  
และซากดึกดำบรรพ์ไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย

# แหล่งซากไดโนเสาร์ภูเวียง

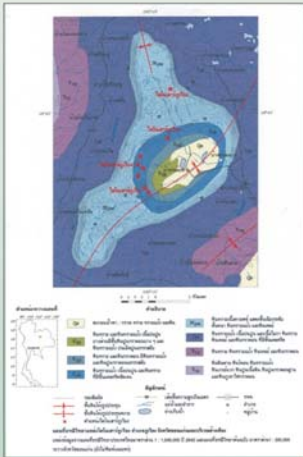
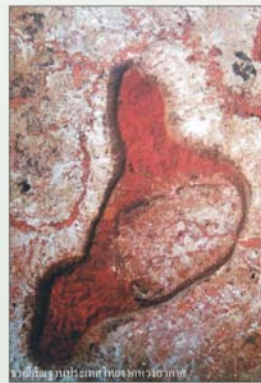


ที่ตั้ง อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติภูเวียง อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น

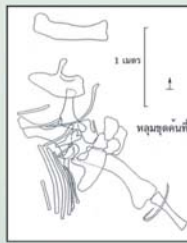


แผนที่เส้นทางจากพื้นที่  
แผนที่ภูมิประเทศของเขตอุทยานแห่งชาติภูเวียง  
และพิพิธภัณฑ์

ลักษณะเด่นของแหล่ง พื้นที่อุทยานแห่งชาติภูเวียงมีลักษณะเป็นสันเขาสูง เชื่อมต่อกันเป็นวงกลมโอบล้อมแอ่งที่ราบไว้ภายใน ปัจจุบันมีหลุมขุดค้นซากกระดูกไดโนเสาร์จำนวน 9 แห่ง กระจายอยู่ตั้งแต่เชิงเขาจนถึงยอดเขา เรียงรายเป็นวงรอบอยู่ในพื้นที่ของอุทยานฯ ภูเวียงมีความสำคัญเนื่องจากเป็นจุดแรกที่มีการค้นพบซากไดโนเสาร์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไดโนเสาร์สกุลและชนิดใหม่ของโลก 3 ชนิด คือ ไดโนเสาร์กินพืช **ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน่** (*Phuwiangosaurus sirindhornae*) และไดโนเสาร์กินปลาและกินเนื้อ **สยามโมซอรัส สุธีธรณี** (*Siamosaurus suteethornae*) และ **สยามโมไทแรนซัส อีสานเอนซิส** (*Siamotyrannus isanensis*)



ซากกระดูกไดโนเสาร์ซอโรพอด *Phuwiangosaurus sirindhornae*

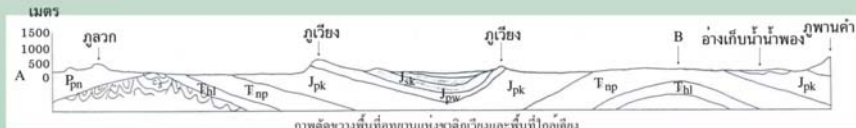


ลักษณะการวางตัวของกระดูกไดโนเสาร์



กระดูกสันหลังส่วนหางของ *Phuwiangosaurus sirindhornae*

ธรณีวิทยา พื้นที่ภูเวียงประกอบด้วยหมวดหินที่วางตัวต่อเนื่องกันเป็นลำดับอายุจากเก่าไปหาอ่อน คือ หมวดหินภูกระดึง หมวดหินพระวิหาร หมวดหินเสาขัว หมวดหินภูพาน หมวดหินโคกกรวด และตะกอนลวอเทอร์นารี ชั้นหินที่พบกระดูกไดโนเสาร์ คือ หมวดหินเสาขัว ได้แก่ หลุมขุดค้นที่ 1 - 7 และหลุมที่ 9 ส่วนหลุมที่ 8 เป็นร่องรอยเท้าไดโนเสาร์ในหมวดหินพระวิหาร



กรมทรัพยากรธรณี พ.ศ.2545

รูปที่ ง-1 แหล่งซากไดโนเสาร์ภูเวียง อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น



# 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

รูปที่ ง-2 การสำรวจไดโนเสาร์ในประเทศไทย



# ไดโนเสาร์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย

## DINOSAURS OF THAILAND

จากการสำรวจฟอสซิลไดโนเสาร์ในประเทศไทย พบกระดูกไดโนเสาร์เป็นจำนวนมากในชั้นหินทรายที่สะสมตัวบนแผ่นดินมหายุคมีโซโซอิก ชั้นส่วนกระดูกที่พบ เป็นของไดโนเสาร์ชนิดต่าง ๆ คือ

1. กูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน่ *Phuwiangosaurus sirindhornae*
2. สยามโมซอร์ส สุธีธรณี *Siamosaurus suteethorni*
3. สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส *Siamotyrannus isanensis*
4. คอมพ์ซอกนาธัส *Compsognathus*
5. กินรีมีมัส *Ginnareemimus*
6. ซิตตะโกซอร์ส สัตยารักษ์ยี *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 ง-3 ไดโนเสาร์ชนิดต่าง ๆ ที่พบในประเทศไทย



# อีสานดึกดำบรรพ์

ยุคครีเทเชียสตอนต้น (Early Cretaceous) เมื่อ 130 ล้านปีก่อน ผืนแผ่นดินอีสานมีลักษณะภูมิประเทศ เป็นที่ราบลุ่มน้ำใหญ่ เป็นแหล่งอาศัยของไดโนเสาร์และสัตว์ดึกดำบรรพ์ ซึ่งเมื่อตายลงไปก็ถูกตะกอนจากแม่น้ำกลบฝังเก็บรักษาเอาไว้กลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ ทำให้เราค้นพบและจินตนาการถึงเหล่าฝูงไดโนเสาร์กินพืช **ฟูเวียงโกซอรัส 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 ง-4 ไดโนเสาร์ชนิดต่างๆ ที่พบในประเทศไทย



# ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน

## *Phuwiangosaurus sirindhornae*

Martin, Buffetaut and Suteethorn, 1994

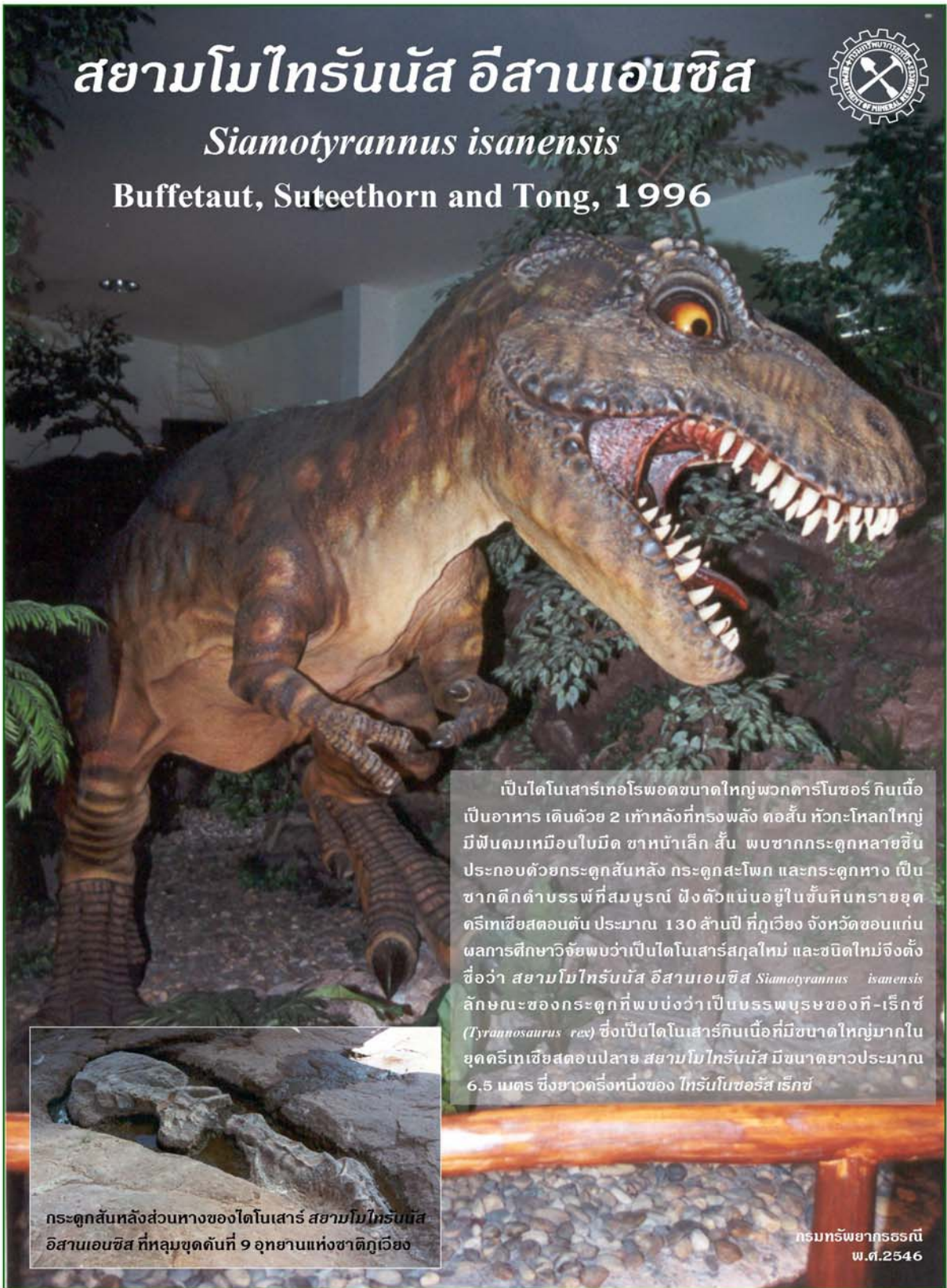
ไดโนเสาร์ซอโรพอดชนิดแรกที่พบในประเทศไทย เป็นไดโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 15 - 20 เมตร เดิน 4 ขาคอยาว ทางยาว พบในชั้นหินหมวดเสาข้าว ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 130 ล้านปี ที่ภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ภูเก้าภูคุ้มข้าว จังหวัดกาฬสินธุ์ ชัยภูมิ หนองบัวลำภู และอุดรธานี การวิจัยฟอสซิลที่พบชี้ให้เห็นว่าต่างไปจากพวกซอโรพอดทั้งหลายที่พบในประเทศจีน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



กระดูกไดโนเสาร์กินพืชภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน  
ที่หลุมขุดค้นที่ 1 อุทยานแห่งชาติภูเวียง

กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546

รูปที่ ง-5 ไดโนเสาร์กินพืช ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน



# สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส

*Siamotyrannus isanensis*

Buffetaut, Suteethorn and Tong, 1996



เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอดขนาดใหญ่พวกคาร์โนซอร์ 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 ง-6 ไดโนเสาร์กินเนื้อ สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส



# สยามโมซอร์ส สุธีธรณี

*Siamosaurus suteethorni*

Buffetaut and Ingavat, 1986



ไดโนเสาร์กินเนื้อขนาดใหญ่ชนิดแรกที่พบในประเทศไทย พบฟอสซิลที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวย มีแนวร่องและสันเรียงสลับกันตลอดรอบฟัน คล้ายฟันจะเข้ในชั้นหินหมวดเสาฉะเชิงเทราหลายแห่ง ยุคครีเทเชียสตอนต้น ประมาณ 120 - 130 ล้านปี เป็นฟันของเทอโรพอดขนาดใหญ่ สยามโมซอร์ส สุธีธรณี *Siamosaurus suteethorni* โดยชื่อตั้งให้เป็นเกียรติแก่นายวราวุธ สุธีธรณี ซึ่งมีส่วนสำคัญในการค้นพบฟอสซิลสัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทย ลักษณะของฟันซึ่งผิดแปลกไปจากเทอโรพอดทั่วไปชี้ให้เห็นว่า สยามโมซอร์ส น่าจะกินพวกปลาเป็นอาหาร คล้ายกับพวกจะเข้



ฟันไดโนเสาร์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี

กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ. 2546

รูปที่ ง-7 ไดโนเสาร์กินเนื้อ สยามโมซอร์ส 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



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ. 2546

รูปที่ ง-8 ไดโนเสาร์ปากนกแก้ว ซิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ



# คอมพ์ซอกนาร์ส

## *Compsognathus*

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



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ.2546

รูปที่ ง-9 ไดโนเสาร์ขนาดเล็ก คอมพ์ซอกนาร์ส



# กินรีมีมัส

## *Ginnareemimus*

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



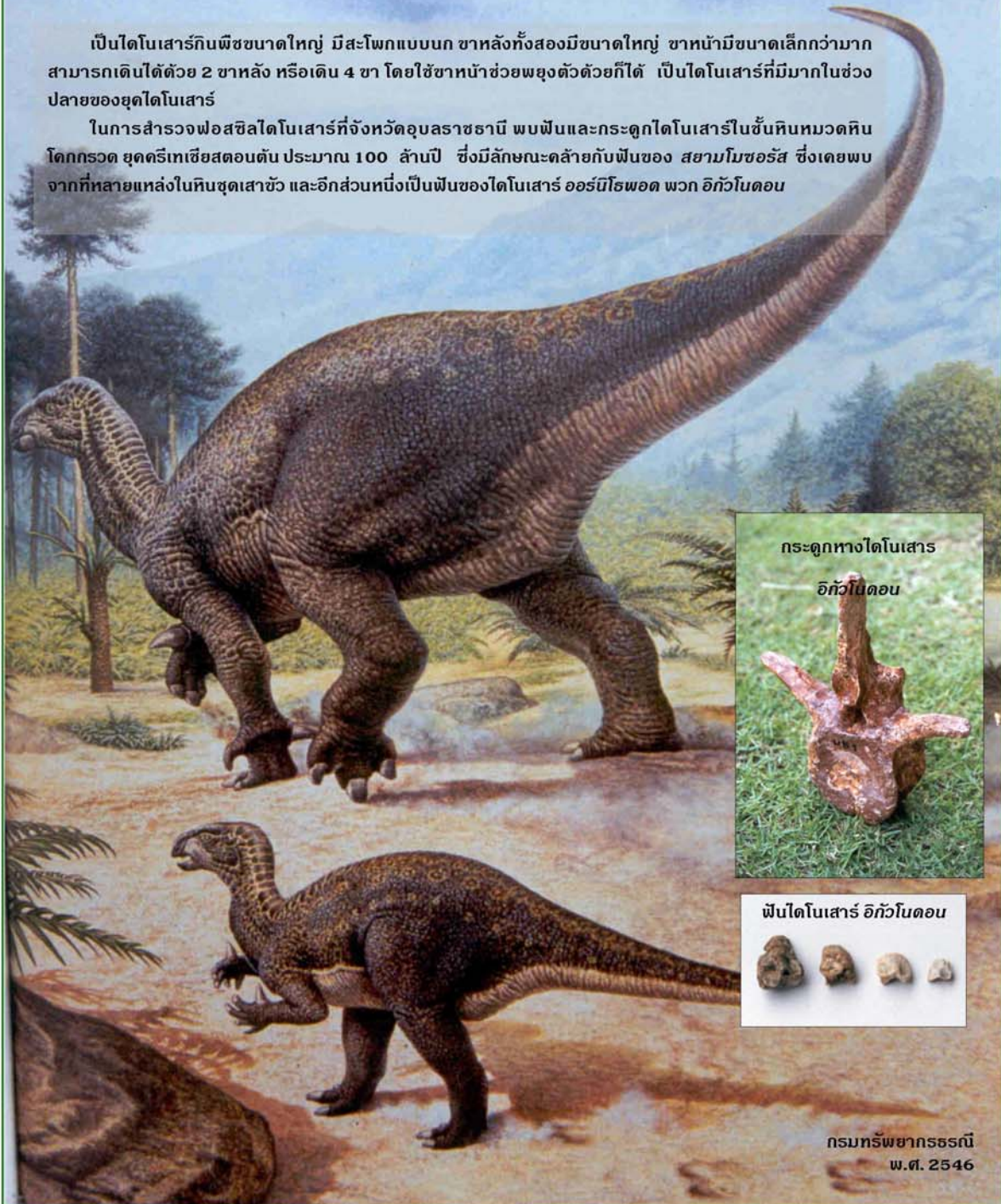
รูปที่ ง-10 ไดโนเสาร์นกกระจอกเทศ *กินรีมีมัส*



## อิกัวโนดอน *Iguanodon*

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

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



กรมทรัพยากรธรณี  
พ.ศ. 2546

รูปที่ ง-11 ไดโนเสาร์กินพืช อิกัวโนดอน



## คณะผู้จัดทำรายงานการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีจังหวัดขอนแก่น

### คณะที่ปรึกษา

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

### ด้านธรณีวิทยา

นายมานพ	รักษาสกุลวงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายนำโชค	เซียงเห็น	นักธรณีวิทยา

### ด้านธรณีพิบัติภัย

นายสมชาย	รุจาจรัสวงศ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาวณัฐารักษ์	วิสุนกิจ	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

### ด้านแหล่งธรรมชาติทางธรณีวิทยา

นายประชา	คุดติกุล	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายรัฐ	จิตร์รัตน์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

### ด้านทรัพยากรแร่

นางสาวปานใจ	สารพันโชติวิทยา	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายรัชชัย	เชื้อเหล่าวานิช	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

### ด้านจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและแนวทางการบริหารจัดการ

นางสาวธีระพร	สุประดิษฐ์อารมณ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาววีรยา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางสาวจรัสพรรณ	พิทอง	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นายวิรัช	ศรสุนินทร์	นายช่างสำรวจ

## ด้านแพทย์ทรัพยากรธรณี

นายทฤษฎี	มาน้อย	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายสุจริต	กลิ่นศรีสุข	ช่างเขียนแบบชั้น 2
นายกฤษณะ	อ่อนสมกิจ	ช่างฝีมือชั้น 2

## ด้านการมีส่วนร่วม

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



“ พระธาตุขามแก่น เสียงแคนดอกคูน  
ศูนย์รวมผ้าไหม ร่วมใจผูกเสี่ยว  
เที่ยวขอนแก่นนครใหญ่ ไดโนเสาร์สิรินธร  
สุดเท่เหรียญทองมวยโอลิมปิก ”

คำขวัญประจำจังหวัดขอนแก่น

