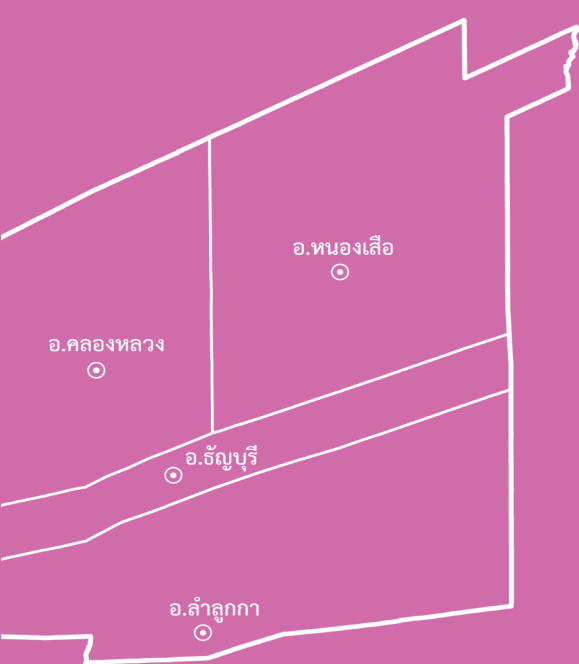




การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ
ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

จังหวัดปทุมธานี



กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีจังหวัดปทุมธานี

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดปทุมธานี

ปีงบประมาณ 2559

พิมพ์ครั้งที่ 1 200 เล่ม

จัดพิมพ์โดย

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เลขที่ 75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

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

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

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

กรมทรัพยากรธรณี. 2559.

การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดปทุมธานี.

กรุงเทพฯ:

86 หน้า

1. ธรณีวิทยา 2. ทรัพยากรธรณี 3. การจำแนกเขต

พิมพ์ที่

บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)

เลขที่ 376 ถนนชัยพฤกษ์ แขวงตลิ่งชัน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

โทรศัพท์ 0-2422-9000, 0-2882-1010

โทรสาร 0-2433-2742, 0-2434-1385

คำนำ

กิจกรรมนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติราชการของกรมทรัพยากรธรณี ในประเด็น ยุทธศาสตร์การอนุรักษ์และจัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรณีเป็นไปอย่างสมดุลและสอดคล้องกับ แนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่งเพื่อจำแนกเขต ทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ ประการที่สองเพื่อกำหนดมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับ ศักยภาพและความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ในท้องถิ่น และประการสุดท้ายเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน พัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ

การจำแนกเขตทรัพยากรธรณีดำเนินการโดยใช้ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ของแต่ละจังหวัด ได้แก่ ลักษณะธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ แหล่งธรณีวิทยา และพื้นที่เสี่ยงต่อธรณีพิบัติภัย มาพิจารณาร่วมกับข้อจำกัดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์และจำแนกเขต ทรัพยากรธรณี และเสนอแนวทางการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

กรมทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ที่ช่วยอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการดำเนินงานจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณียังจังหวัด จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศต่อไป

กรมทรัพยากรธรณี

กันยายน 2559

สารบัญ

คำนำ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VI
สารบัญตาราง	VIII
บทที่ 1 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	1
1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	1
1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	2
1.2.1 หลักการและเหตุผล	2
1.2.2 วัตถุประสงค์	2
1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน	3
1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน	4
2.1 ประวัติความเป็นมา	4
2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์	5
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง	5
2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ	5
2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ	5
2.2.4 การคมนาคม	7
2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม	7
2.3.1 การปกครอง	7
2.3.2 ประชากรและอาชีพ	7
2.3.3 เศรษฐกิจ	7
2.3.4 แหล่งท่องเที่ยว	8
2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดปทุมธานี และกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 1	8
บทที่ 3 ธรณีวิทยา	9
3.1 การลำดับชั้นตะกอน	9
3.1.1 ตะกอนยุคควอเทอร์นารี	9
3.1.1.1 ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพล น้ำขึ้นน้ำลงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล	9

บทที่ 4 ธรณีพิบัติภัย	15
4.1 แผ่นดินไหว.....	15
4.2 ดินถล่ม	19
4.3 สึนามิ.....	26
4.4 หลุมยุบ.....	29
4.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล	32
4.6 แผ่นดินทรุดตัว	36
บทที่ 5 แหล่งธรณีวิทยา.....	40
5.1 แหล่งธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น	41
5.1.1 แหล่งซากดึกดำบรรพ์.....	41
5.1.1.1 วัดเจติยหอย.....	41
5.2 แหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาที่น่าสนใจ	44
5.2.1 พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ.....	45
5.2.2 พิพิธภัณฑ์หินแปลก.....	47
5.2.3 โบราณสถานเตาโอ่งอ่าง	47
5.3 แนวทางการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยา.....	49
บทที่ 6 ทรัพยากรแร่.....	53
6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่	53
6.2 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดปทุมธานี.....	53
6.2.1 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ	54
6.2.1.1 ทรายนกก่อสร้าง	54
6.3 การใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรณีในอุตสาหกรรมครัวเรือน	56
6.3.1 ดินเหนียว	56
บทที่ 7 หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ	60
7.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่.....	60
7.2 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่.....	62
7.3 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต.....	64
7.3.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่.....	64
7.3.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่.....	64
7.3.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	64
7.4 การจำแนกพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทราย.....	65
7.5 แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรทราย	66
7.6 ธรณีวิทยาเพื่อการวางแผนชุมชน	70
เอกสารอ้างอิง.....	74

สารบัญรูป

รูปที่ 2-1	แผนที่เขตการปกครองและเส้นทางคมนาคม จังหวัดปทุมธานี.....	6
รูปที่ 3-1	แสดงตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงบริเวณบ้านบางสะแก ตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (พิกัด 0655156 ตะวันออก 1548916 เหนือ) มีลักษณะเป็นที่ราบกว้าง มีตะกอนถูกพัดพามาสะสมตัวอย่างต่อเนื่องและยาวนาน จนได้ตะกอนเป็นชั้นหนา.....	10
รูปที่ 3-2	แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนชายฝั่งทะเล โดยอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล บริเวณตำบลสามโคก อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี	11
รูปที่ 3-3	ลักษณะตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง บนตะกอนดินเคลย์ทะเล บริเวณตำบลสามโคก อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี	12
รูปที่ 3-4	ซากดึกดำบรรพ์หอยนางรมโบราณจำนวนมาก ที่พบในชั้นดินบริเวณวัดเจติยหอย ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี รวมถึงในบริเวณข้างเคียง บ่งชี้ว่า บางส่วนของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเคยเป็นทะเลมาก่อน	13
รูปที่ 3-5	ภาพแผนที่อ่าวไทยโบราณ ราว 5,000 ปีก่อน กว้างขวางกว่าในปัจจุบัน	14
รูปที่ 4-1	แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย	17
รูปที่ 4-2	แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวประเทศไทย.....	18
รูปที่ 4-3	แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย.....	20
รูปที่ 4-4	ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม จังหวัดสุพรรณบุรี	21
รูปที่ 4-5	ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี	22
รูปที่ 4-6	ตัวอย่างแผนที่เฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยน้ำเขียว) ตำบลด่านช้าง และตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี	23
รูปที่ 4-7	การฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม ตำบลองค์พระ และตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี.....	24
รูปที่ 4-8	การชักซ้อมแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม แบบชุมชนเป็นฐานในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี... ..	25
รูปที่ 4-9	แสดงพื้นที่ได้ความเสียหายอย่างรุนแรงจากสึนามิ ในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ระนอง และพังงา	27
รูปที่ 4-10	ตัวอย่างแผนที่เส้นทางหนีภัยสึนามิ บริเวณหาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต	28
รูปที่ 4-11	แบบจำลองการเกิดหลุมยุบ.....	29
รูปที่ 4-12	ตัวอย่างหลุมยุบที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีโพรงหินปูนใต้ดินระดับตื้น	30
รูปที่ 4-13	ตัวอย่างหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่มีสาเหตุมาจากการเกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547	31

รูปที่ 4-14	ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ จังหวัดราชบุรี	31
รูปที่ 4-15	แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย	33
รูปที่ 4-16	แผนที่แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ	35
รูปที่ 4-17	แผนที่เขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2538 แบ่งเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลออกเป็น 3 ระดับ ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด	38
รูปที่ 4-18	เหตุการณ์แล้งหนักทำให้พื้นที่บางส่วนของจังหวัดปทุมธานีเกิดการทรุดตัว มีสาเหตุ เนื่องมาจากระดับน้ำในคลองลดลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ถนนที่อยู่ติดคลองและริมตลิ่ง เกิดการทรุดตัวตามไปด้วย	39
รูปที่ 5-1	แผนที่แหล่งธรณีวิทยาและแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยา จังหวัดปทุมธานี	42
รูปที่ 5-2	แหล่งซากหอยนางรมยักษ์ที่วัดเจดีย์หอย ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี	43
รูปที่ 5-3	พิพิธภัณฑสถานในวัดเจดีย์หอยที่รวบรวมพระพุทธรูป และศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ ข้าวของเครื่องใช้เก่า ๆ รวมถึงหอยมือเสือยักษ์ เอาไว้เป็นจำนวนมาก	44
รูปที่ 5-4	พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ซึ่งจัดแสดงนิทรรศการให้ความรู้ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	46
รูปที่ 5-5	พิพิธภัณฑสถานหินแปลก หมู่ 1 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี	48
รูปที่ 5-6	แสดงกรรมวิธีการผลิตเครื่องปั้นดินเผา หนึ่งในปายนิทรรศการที่จัดแสดงให้ความรู้ บริเวณพื้นที่โบราณสถานเตาเผาโอ่งอ่าง	49
รูปที่ 5-7	แหล่งโบราณสถานเตาโอ่งอ่าง หมู่ที่ 2 ตำบลสามโคก อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี	50
รูปที่ 5-8	แหล่งท่องเที่ยวหลากหลายของกิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว ให้มาเยี่ยมชมเยือนจังหวัดปทุมธานี	52
รูปที่ 6-1	แผนที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดปทุมธานี	55
รูปที่ 6-2	ลักษณะพื้นที่แหล่งทรายบ้านคลองขวางล่าง บริเวณตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี	57
รูปที่ 6-3	ลักษณะพื้นที่แหล่งทรายบ้านบางสะแก บริเวณตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี	58
รูปที่ 6-4	การใช้ประโยชน์ดินเหนียวในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาบริเวณอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี	59
รูปที่ 7-1	หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ที่นำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่มาพิจารณาร่วมกับ เงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย	61
รูปที่ 7-2	ตัวอย่างพื้นที่แหล่งแร่ที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่	63

รูปที่ 7-3	การจำแนกพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทราย จังหวัดปทุมธานี โดยใช้เขต แหล่งโบราณสถานที่ประกาศขึ้นทะเบียนแล้ว และขอบแม่น้ำเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา.....	67
รูปที่ 7-4	มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขุด ตัก และคูทรายในช่วงดำเนินการ	69
รูปที่ 7-5	แผนที่พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก พ.ศ. 2548-2556 จังหวัดปทุมธานี.....	71
รูปที่ 7-6	พายุฤดูร้อนพัดถล่มทำให้เกิดฝนตกหนัก ส่งผลให้มีน้ำท่วมขังผิวการจราจร และ น้ำท่วมทะเลาะเข้าบ้านเรือน ในบริเวณตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา และย่านรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2559.....	72
รูปที่ 7-7	น้ำท่วมในหลายพื้นที่ของจังหวัดปทุมธานี ในเหตุการณ์มหาอุทกภัย ปี พ.ศ. 2554.....	73

สารบัญตาราง

ตารางที่ 4-1	พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี พ.ศ. 2545-2554.....	34
ตารางที่ 4-2	ตารางแสดงอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ สำหรับเหตุการณ์ทรุดตัวบริเวณกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลในช่วงปี พ.ศ. 2546-2550	37

บทที่ 1

กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณี

1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

“ธรณีวิทยา” เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับประวัติของโลก สสารที่เป็นองค์ประกอบของโลก และสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ปรากฏร่องรอยอยู่ในหินต่าง ๆ ธรณีวิทยามี 3 สาขาหลักที่เด่นชัดคือ

ธรณีวิทยาโครงสร้างหรือธรณีแปรสัณฐาน ศึกษาถึงรูปร่าง การจัดตัว และโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินต่าง ๆ ภายในโลก

ธรณีวิทยาพลวัต ศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุและกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา

ธรณีประวัติ ศึกษาเกี่ยวกับการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาตามประวัติเหตุการณ์ของโลก

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

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

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

มนุษย์ได้นำทรัพยากรแร่และหินมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อการดำรงชีวิต เช่น ก่อสร้างที่อยู่อาศัย ทำการรักษาโรค และสร้างสิ่งสาธารณูปโภคพื้นฐาน ได้แก่ ถนน โรงเรียน วัด และโรงพยาบาล เป็นต้น ในด้านพลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่มาก็มาจากเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ใช้ถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและแก๊สธรรมชาติในรถยนต์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ นอกจากนี้ยังได้เจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและเกษตรกรรม

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรณีในชีวิตประจำวันมากและส่งผลให้ทรัพยากรธรณีที่มีอยู่ลดลงและเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ด้วยความเคยชินทำให้มองข้ามคุณค่าที่ได้รับและอาจนึกไม่ถึงว่าทรัพยากรธรรมชาติประเภทนี้ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น โลกต้องใช้เวลานานปีในการสร้างทรัพยากรธรณีเพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ดังนั้นจึงควรตระหนักอยู่เสมอว่า ต้องใช้อย่างระมัดระวัง ใช้อย่างชาญฉลาด และใช้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

1.2.1 หลักการและเหตุผล

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

1.2.2 วัตถุประสงค์

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

1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน

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

1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีการนำผลที่ได้จากการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและธรณีวิทยาไปใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรณี การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวางผังเมือง ทั้งในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีอย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส เป็นธรรม และเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องสอดคล้องกับสภาพทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2

ข้อมูลพื้นฐาน¹

“ถิ่นบัวหลวง เมืองรวงข้าว เชื้อชาวมอญ นครธรรมะ พระตำหนักรวมใจ
สดใสเจ้าพระยา ก้าวหน้าอุตสาหกรรม”

2.1 ประวัติความเป็นมา

เดิมจังหวัดปทุมธานีเป็นถิ่นฐานบ้านเมืองมาแล้วไม่น้อยกว่า 300 ปี นับตั้งแต่รัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช แห่งกรุงศรีอยุธยา คือ เมื่อ พ.ศ. 2202 มังนันทมิตรได้กวาดต้อนครอบครัวมอญ เมืองเมาะตะมะ อพยพหนีภัยจากศึกพม่า เข้ามาพึ่งพระบรมโพธิสมภารสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกรุงเทพทวารวดีศรีอยุธยา ซึ่งสมเด็จพระนารายณ์มหาราชทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ครอบครัวมอญเหล่านั้นไปตั้งบ้านเรือนอยู่ที่บ้านสามโคก จากนั้นมาชุมชนสามโคกได้พัฒนามากขึ้นเป็นลำดับ ต่อมาในแผ่นดินสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชแห่งกรุงธนบุรี ชาวมอญได้อพยพหนีพม่าเข้ามาพึ่งพระบรมโพธิสมภารอีกครั้งที่ 2 พระองค์ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตั้งบ้านเรือนที่บ้านสามโคกอีก และในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย ก็ได้มีการอพยพชาวมอญครั้งใหญ่จากเมืองเมาะตะมะเข้าสู่ประเทศไทยเรียกว่า “มอญใหญ่” พระองค์ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ชาวมอญบางส่วนตั้งบ้านเรือนอยู่ที่บ้านสามโคกอีกเช่นเดียวกัน ฉะนั้น จากชุมชนขนาดเล็ก “บ้านสามโคก” จึงกลายเป็น “เมืองสามโคก” ในเวลาต่อมา

พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัยฯ ทรงเอาพระทัยใส่ดูแล ทำนุบำรุงชาวมอญ เมืองสามโคกมิได้ขาด ครั้งเมื่อเดือน 11 พุทธศักราช 2538 ได้เสด็จประพาสออกเยี่ยมพสกนิกรที่เมืองสามโคก และประทับที่พลับพลาริมแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งซ้าย เยื้องเมืองสามโคก ยังความปลาบปลื้มให้แก่ชาวมอญเป็นล้นพ้น จึงได้พากันหลังไถลนาดอกบัวขึ้นทูลเกล้าฯ ถวายเป็นราชสักการะอยู่เป็นเนืองนิตย์ ยังความซาบซึ้งในพระราชหฤทัยเป็นที่ยิ่ง จึงบันดาลพระราชหฤทัยให้พระราชทานนามเมืองสามโคกเสียใหม่ว่า “เมืองประทุมธานี” ซึ่งวันนั้นตรงกับวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2538 ด้วยพระมหากรุณาธิคุณดังกล่าวชื่อเมือง ปทุมธานี จึงได้กำเนิดนับตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา

ในปี พ.ศ. 2461 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ใช้คำว่า “จังหวัด” แทน “เมือง” และให้เปลี่ยนการเขียนชื่อจังหวัดใหม่จาก “ประทุมธานี” เป็น “ปทุมธานี” ต่อมาในสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้อยู่จังหวัดธัญบุรี มาขึ้นกับจังหวัดปทุมธานี เมื่อ พ.ศ. 2475 จังหวัดปทุมธานีจึงได้แบ่งการปกครองเป็น 7 อำเภอ ดังที่เป็นเช่นปัจจุบันนี้

¹ ข้อมูลทั่วไปจังหวัดปทุมธานี ที่มาข้อมูล สำนักงานจังหวัดปทุมธานี <http://www2.pathumthani.go.th> สืบค้นข้อมูล ณ วันที่ 22 มกราคม 2559

2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดปทุมธานีตั้งอยู่ในภาคกลาง ประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.30 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 1,525.86 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 953,660 ไร่ ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือ ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) เป็นระยะทางประมาณ 27.8 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อใกล้เคียง คือ

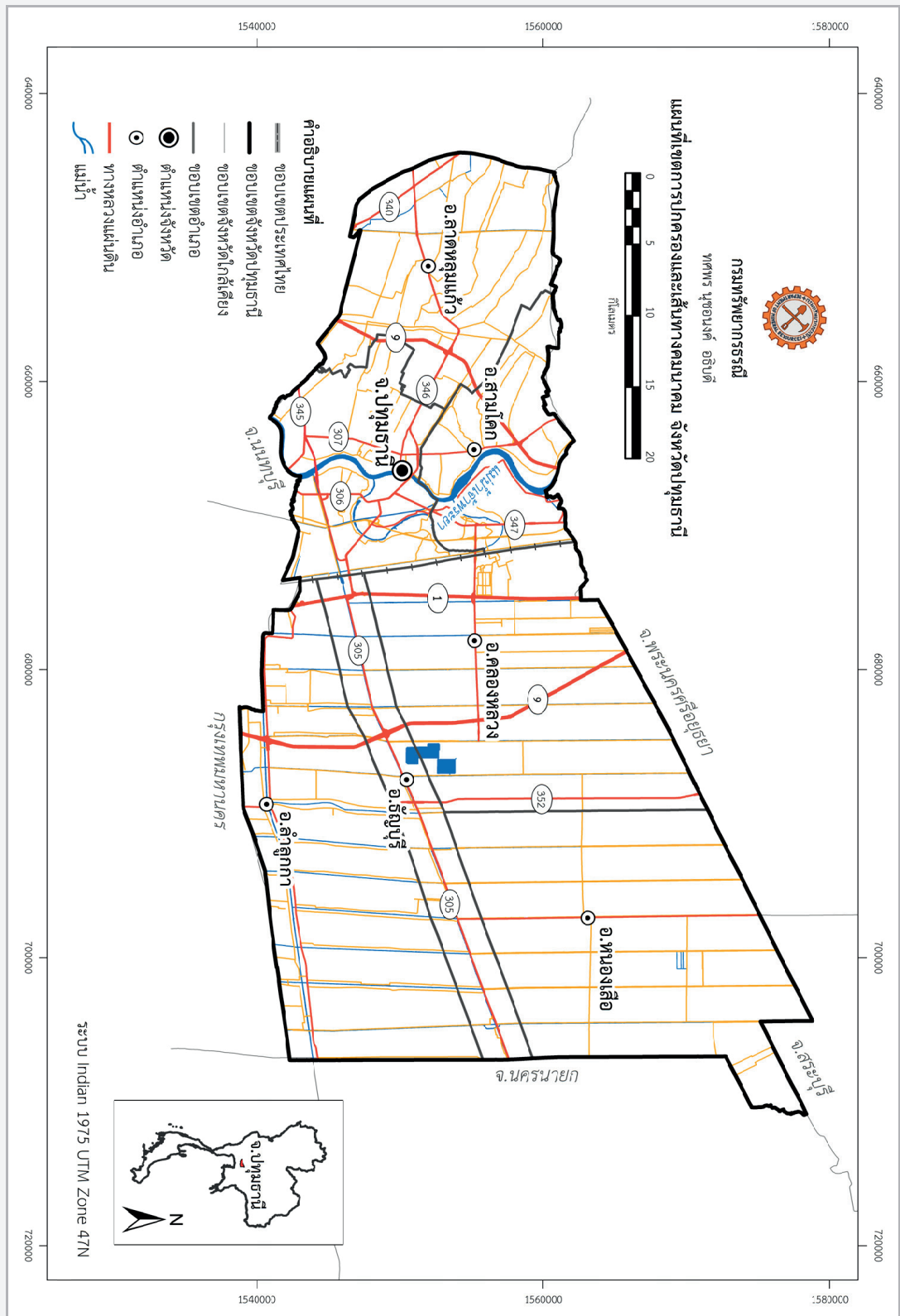
ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดสระบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนนทบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดนครนายก และจังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดนครปฐม และจังหวัดนนทบุรี

2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดปทุมธานีเป็นที่ราบลุ่มริมสองฝั่งแม่น้ำ โดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางจังหวัดในเขตอำเภอเมืองปทุมธานีและอำเภอสสามโคก ทำให้พื้นที่ของจังหวัดปทุมธานีถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันตกของจังหวัด หรือบนฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอลาดหลุมแก้วกับพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมืองและอำเภอสสามโคก กับฝั่งตะวันออกของจังหวัด หรือบนฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่อำเภอเมืองบางส่วน อำเภอธัญบุรี อำเภอคลองหลวง อำเภอหนองเสือ อำเภอลำลูกกา และบางส่วนของอำเภอสสามโคก (รูปที่ 2-1) โดยปกติระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาในฤดูฝนจะเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยประมาณ 50 เซนติเมตร ซึ่งทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมในบริเวณพื้นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นบริเวณกว้างและก่อให้เกิดปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ที่ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา สำหรับพื้นที่ทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยานั้นเนื่องจากประกอบด้วยคลองซอยเป็นคลองชลประทานจำนวนมาก สามารถควบคุมจำนวนปริมาณน้ำได้ ทำให้ปัญหาเกี่ยวกับอุทกภัยมีน้อยกว่า

2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

ภูมิอากาศทั่วไปของจังหวัดปทุมธานีได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (กลางเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม) และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนพฤศจิกายน-กลางเดือนกุมภาพันธ์) ทำให้มีฝนตกในช่วงบ่ายถึงค่ำอย่างสม่ำเสมอ และยังก่อให้เกิดร่องมรสุมพาดผ่านในเดือนพฤษภาคมกับเดือนกันยายน ซึ่งทำให้มีฝนตกหนักกว่าปกติ แต่ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ร่องมรสุมนี้จะเลื่อนขึ้นไปพาดผ่านทางเหนือ ทำให้ฝนตกน้อยลง ในเดือนพฤศจิกายนจะมีหย่อมความกดอากาศสูงจากประเทศจีนแผ่ลงมา มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดเอาความแห้งแล้งและหนาวเย็นมาทำให้อากาศเย็นและแห้ง ท้องฟ้าแจ่มใส ไม่มีเมฆและฝนตกน้อย ครึ่งหลังของเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะอ่อนกำลังลง เป็นการเปลี่ยนเข้าสู่ฤดูร้อน อากาศจะร้อนขึ้นเรื่อย ๆ กระแสลมในช่วงนี้จะพัดมาจากทางใต้ หรือตะวันออกเฉียงใต้ เรียกว่าลมตะเภา



2.2.4 การคมนาคม

การเดินทางมายังจังหวัดปทุมธานีสามารถเดินทางได้ 2 แบบ คือ ทางรถยนต์ และทางเรือ
ทางรถยนต์ จังหวัดปทุมธานีเชื่อมต่อกับกรุงเทพมหานคร ด้วยถนนหลายสาย จากกรุงเทพฯ สามารถเดินทางไปจังหวัดปทุมธานีได้ 5 เส้นทาง คือ

เส้นทางที่ 1 ทางหลวงหมายเลข 1 (พหลโยธิน) หรือถนนวิภาวดีรังสิต หรือโทลล์เวย์แล้ว แยกซ้ายเข้าใช้เส้นทางหมายเลข 346 (รังสิต-ปทุมธานี) เป็นต้น

เส้นทางที่ 2 ทางด่วนสายบางปะอิน-ปากเกร็ดแล้วใช้เส้นทางหมายเลข 346 รังสิต-ปทุมธานี

เส้นทางที่ 3 ทางกรุงเทพมหานคร-นนทบุรี-ปากเกร็ด-ปทุมธานี

เส้นทางที่ 4 ทางกรุงเทพมหานคร-บางใหญ่-บางบัวทอง-ลาดหลุมแก้ว-ปทุมธานี

เส้นทางที่ 5 ถนนวงแหวนตะวันออก ออกที่ทางออกรังสิตแล้วใช้เส้นทางหมายเลข 346

ทางเรือ ปัจจุบันเป็นที่นิยมของชาวต่างประเทศมาก เพราะนอกจากจะได้ชมทัศนียภาพ และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนริมสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาแล้ว ยังเป็นการย้อนให้เห็นประวัติศาสตร์ สมัยกรุงศรีอยุธยาที่ประเทศไทยมีการค้าขายกับชาวต่างชาติ โดยเรือสำเภาต่างประเทศที่สัญจรในลำน้ำเจ้าพระยา ในอดีต

2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.3.1 การปกครอง

จังหวัดปทุมธานีจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาค โดยแบ่งออกเป็น 7 อำเภอ 60 ตำบล และ 529 หมู่บ้าน และจัดรูปแบบการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลนคร 1 แห่ง เทศบาลเมือง 9 แห่ง และ องค์การบริหารส่วนตำบล 37 แห่ง

2.3.2 ประชากรและอาชีพ

ข้อมูลสถิติประชากรจังหวัดปทุมธานี ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2558 จากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (<http://stat.dopa.go.th/stat/>) พบว่า จังหวัดปทุมธานีมีประชากรรวมทั้งสิ้น 1,094,249 คน จำแนกเป็นชาย 519,952 คน หญิง 574,297 คน

2.3.3 เศรษฐกิจ

ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (Gross Provincial Product, GPP) ของสำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (<http://www.nesdb.go.th>) พบว่า จังหวัดปทุมธานี มีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด ปี พ.ศ. 2557 มูลค่า 321,886 ล้านบาท รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปี (GPP Per capita) 226,173 บาท รายได้ส่วนมากขึ้นอยู่กับภาคอุตสาหกรรม รองลงมา คือ ภาคบริการ และสาขาการค้าส่ง และค้าปลีก ตามลำดับ

ปัจจุบันจังหวัดปทุมธานีเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมสำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ มีนิคมอุตสาหกรรมกระจายอยู่ทั้งจังหวัด โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมเกือบริยละ 70 ของจังหวัดมาจากภาคอุตสาหกรรม (สำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2543) โดยพื้นที่เขตอำเภอคลองหลวงมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมหนาแน่นมากที่สุด รองลงมาคือ อำเภอเมืองปทุมธานี อำเภอลำลูกกา และอำเภอธัญบุรี ตามลำดับ นอกจากนี้ จังหวัดปทุมธานียังเป็นพื้นที่เกษตรกรรมสำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ โดยมีพื้นที่การเกษตร 506,678 ไร่ หรือร้อยละ 53.03 ของพื้นที่จังหวัด ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นา ไม้ผล และไม้ยืนต้น ตามลำดับ (สำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2546)

2.3.4 แหล่งท่องเที่ยว

จังหวัดปทุมธานีมีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจหลายแห่ง โดยส่วนใหญ่เป็นแหล่งเรียนรู้ อาทิ หอจดหมายเหตุแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช อนุสรณ์สถานแห่งชาติ พิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ หอศิลป์ศิลป์ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต พิพิธภัณฑ์การเกษตรเฉลิมพระเกียรติฯ พิพิธภัณฑ์สถานเครื่องถ้วยเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พิพิธภัณฑ์บัว และพิพิธภัณฑ์หินแปลก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีแหล่งที่มีความสำคัญทั้งทางด้านประวัติศาสตร์ โบราณสถาน ศาสนสถาน ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี และภูมิปัญญาท้องถิ่น อาทิ ศาลากลางเก่าจังหวัดปทุมธานี ศาลหลักเมืองจังหวัดปทุมธานี วัดเจติยทอง ตลาดร้อยปีระแหง และตลาดน้ำเมืองรังสิต เป็นต้น

2.4 แนวคิดในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติภายใต้ยุทธศาสตร์จังหวัดปทุมธานี และกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 1

วิสัยทัศน์จังหวัดปทุมธานี คือ “ปทุมธานีเป็นเมืองสิ่งแวดล้อมสะอาด อาหารปลอดภัย แหล่งท่องเที่ยว เรียนรู้และพักผ่อนหย่อนใจของอาเซียน สังคมอยู่เย็นเป็นสุข” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ได้แก่ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 ส่งเสริมการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบมีส่วนร่วม และประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมการสร้างมูลค่าเพิ่มจากการท่องเที่ยว

จังหวัดปทุมธานีเป็นหนึ่งในกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 1 ที่มีวิสัยทัศน์ คือ “เป็นแหล่งฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สะอาด อุดมสมบูรณ์เพื่อสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิต การค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนบน 1 ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี คือ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 ส่งเสริมบทบาทชุมชนและนักท่องเที่ยวเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ

บทที่ 3

ธรณีวิทยา

ข้อมูลธรณีวิทยาและธรณีประวัติของจังหวัดปทุมธานีที่นำเสนอในเอกสารฉบับนี้ เป็นการสำรวจจัดทำชุดข้อมูลธรณีวิทยาพื้นผิวเพื่อการจัดการเฉพาะในพื้นที่เป้าหมาย ตามแผนงานโครงการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 โดยรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจและแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระวังจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ND47-8) (ชัยยันต์ หินทอง และคณะ, 2528) และระวังกรุงเทพมหานคร (ND47-12) (วีรศักดิ์ นนรินทร์ดี และคณะ, 2527) ข้อมูลจากการสำรวจและทำแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000 ระวังอำเภอบางบัวทอง (5036 I) ระวังอำเภอลาดหลุมแก้ว (5037 II) และระวังกรุงเทพมหานคร (5037 II) (จำรูญ อัยศิริไพศาล และคณะ, 2553) ระวังอำเภอหนองเสือ (5137 II) และระวังจังหวัดปทุมธานี (5137 III) (โสธยา วงษาไม้ และภุชวีวัฒน์ เจริญโรจน์, 2553) ข้อมูลผลการเจาะสำรวจจากแนวหน้าตัดของเนินดินและแม่น้ำลำคลองบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลาง (สันติ ลีวงศ์เจริญ และคณะ, 2555) รายงานการวิจัยซากดึกดำบรรพ์ในชั้นตะกอนบริเวณแอ่งเจ้าพระยาตอนล่างพื้นที่อำเภอกอเขื่อน จังหวัดสุพรรณบุรี (คเชนทร์ เหนียวสุภาพ, 2557) และข้อมูลจากการสำรวจและเจาะสำรวจในภาคสนามเพิ่มเติม

3.1 การลำดับชั้นตะกอน

3.1.1 ตะกอนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary : Q)

ตะกอนยุคควอเทอร์นารีพบปกคลุมพื้นที่ราบลุ่มทั้งหมดของจังหวัดปทุมธานี การจำแนกลักษณะตะกอนยุคควอเทอร์นารีโดยทั่วไปใช้ลักษณะทางธรณีสัณฐาน สภาพแวดล้อมการสะสมตัวของตะกอน และผลการเจาะสำรวจจากแนวหน้าตัดของเนินดินและแม่น้ำลำคลอง (สันติ ลีวงศ์เจริญ และคณะ, 2555) ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีพบเป็นตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล ($Q_{ff/tf/mc}$) แผ่กระจายตัวครอบคลุมทั้งพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ตะกอนเหล่านี้มีอายุตั้งแต่สมัยโฮโลซีนถึงปัจจุบัน (ประมาณ 1.6 ล้านปีก่อนถึงปัจจุบัน) ตะกอนยุคควอเทอร์นารีเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและถมที่ดิน รวมถึงเป็นแหล่งวัตถุดิบสำหรับทำอิฐดินเผาและเครื่องปั้นดินเผาได้ หน่วยตะกอนย่อยที่พบมีลักษณะดังนี้

3.1.1.1 ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล (Flood plain clay on tidal flat clay on marine clay deposit : $Q_{ff/tf/mc}$)

ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงมีลักษณะภูมิฐานเป็นที่ราบลุ่มบริเวณกว้าง มีความลาดชันน้อยมาก เป็นตะกอนที่เกิดจากแม่น้ำล้นฝั่งในฤดูน้ำหลาก ตะกอนขนาดละเอียดจึงถูกพัดพาขึ้นมาสะสมตัว

บนผิ้อย่างต่อเนื่องและยาวนาน อัตราการสะสมมีความสม่ำเสมอ จนได้ตะกอนดินเหนียว เป็นชั้นหนา มีสีเทาหรือสีน้ำตาล เนื้อแน่นเหนียวมากและแข็ง มีจุดประ (mottle) สีน้ำตาลเหลือง น้ำตาลแดง ส้ม แดง มีลักษณะภูมิฐานฐานเป็นที่ราบคลุมบริเวณกว้าง มีความลาดชันน้อยมาก ตะกอนชุดนี้กระจายตัวเป็นบริเวณกว้างครอบคลุมพื้นที่ทั้งจังหวัดปทุมธานี โดยมีอิทธิพลของแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นตัวหลักในการพัดพา ตะกอนมาสะสมตัวในตะกอนชุดนี้ มีตะกอนถูกพัดพามาสะสมตัวอย่างต่อเนื่องและยาวนาน จนได้ตะกอนดินและทรายเป็นชั้นหนา เป็นแหล่งดินถมและทรายก่อสร้าง (รูปที่ 3-1)

ตะกอนชุดนี้ประกอบด้วย ตะกอนดินเหนียวเนื้อแน่นมีสีเทาหรือสีน้ำตาลการคัดขนาดดี ส่วนใหญ่เป็นแร่โคลิไนต์ มีจุดประมาก สีน้ำตาลแกมเหลือง น้ำตาลแกมแดง ความหนาตั้งแต่ 0.50-4.00 เมตร นอกจากนี้ในเนื้อตะกอนยังพบเม็ดปูนสีน้ำตาลแกมเหลืองปนอยู่บ้าง ซึ่งรองรับด้วยตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง ลักษณะตะกอนเป็นดินเหนียวสีเทา สีเทาแกมเขียวมะกอก เนื้อนิ่ม พบจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลแกมเหลือง และรองรับด้วยตะกอนดินเคลย์ทะเล ลักษณะตะกอนเป็นดินเหนียวสีเทา สีเทาแกมเขียวมะกอก สีเทาแกมเขียวมะกอกเข้ม เนื้อนิ่มเหลว (รูปที่ 3-2 และ 3-3) จัดให้ตะกอนชุดนี้มีอายุตั้งแต่โฮโลซีน (Holocene) ถึงปัจจุบัน (ประมาณ 1.6 ล้านปีก่อนถึงปัจจุบัน) และพบซากดึกดำบรรพ์หอยนางรมโบราณจำนวนมากที่วัดเจติยหอย ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (รูปที่ 3-4) รวมถึงที่อื่น ๆ ในบริเวณเดียวกัน เช่น บริเวณวัดบัวสุวรรณประดิษฐ์ ตำบลระแหง อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี เป็นต้น บ่งชี้ว่ากรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมถึงจังหวัดปทุมธานีเคยเป็นทะเลมาก่อน จึงทำให้บริเวณวัดเจติยหอย มีการตกสะสมตัวของตะกอนดินเคลย์ทะเล (marine clay) อย่างต่อเนื่องและยาวนาน และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของหอยนางรมซึ่งเป็นหอยทะเล จากปรากฏการณ์การรुक้าของน้ำทะเลและถอยร่นกลับไปยังตำแหน่งทะเลปัจจุบัน ได้ทิ้งซากหลักฐานการรुक้าของน้ำทะเลปรากฏให้เราเห็นเด่นชัด



รูปที่ 3-1 แสดงตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงบริเวณบ้านบางสะแก ตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี (พิกัด 0655156 ตะวันออก 1548916 เหนือ) มีลักษณะภูมิฐานฐานเป็นที่ราบกว้าง มีตะกอนถูกพัดพามาสะสมตัวอย่างต่อเนื่องและยาวนาน จนได้ตะกอนเป็นชั้นหนา



รูปที่ 3-2 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนชายฝั่งทะเล โดยอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล บริเวณตำบลสามโคก อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี

- (ก) ลำดับชั้นการตกสะสมตัวของตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพล น้ำขึ้นน้ำลงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล
- (ข) ตัวอย่างตะกอนชุดนี้ ที่เจาะสำรวจด้วยเครื่องเจาะแบบมือหมุน บริเวณตำบลสามโคก อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี (พิกัด 0665484 ตะวันออก 1555288 เหนือ)

จากการศึกษาซากหอยนางรมยักษ์โบราณที่พบบริเวณบ่อดินด้านใต้ของวัดบัวสุวรรณประดิษฐ์ ตำบลระแหง อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ของพล เชาว์ดำรง และคณะ (2547) พบว่าซากหอยนางรมโบราณบริเวณนี้มีลักษณะเหมือนกับที่พบที่วัดเจติยหอย ส่วนใหญ่เป็นหอยนางรมยักษ์ ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Crassostrea gigas* และมีขนาดยาวถึง 40 เซนติเมตร หอยนางรมเหล่านี้ พบทั่วไปบริเวณชายฝั่งน้ำทะเลขึ้นลง โดยอยู่อาศัยในน้ำกร่อย ปัจจุบันยังพบเห็นหอยชนิดนี้มากในบริเวณท้องทะเลประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลี และไต้หวัน หอยนางรมยักษ์ที่พบในบริเวณนี้มีอายุประมาณ 5,500 ปี (Chonglakmani and others, 1983) การค้นพบนี้แสดงว่าเมื่อประมาณ 5,500 ปีก่อน บริเวณนี้เคยเป็นชายฝั่งทะเล และน้ำทะเลจากอ่าวไทย ท่วมมาถึงบริเวณนี้



รูปที่ 3-3 ลักษณะตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลง

บนตะกอนดินเคลย์ทะเล บริเวณตำบลสามโคก อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

- (ก) ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึง (Q_{ff}) มีลักษณะเป็นดินเคลย์สีเทาหรือน้ำตาลเนื้อแน่น
- (ข) ตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลงดิน (Q_{ff}) มีลักษณะเป็นดินเคลย์สีเทาหรือน้ำตาล เนื้อเหนียวแน่น มีจุดประมาก ปิดทับบนดินเคลย์เนื้อนํมสีเทา มีจุดประและพบแร่จาโรไซต์
- (ค) ตะกอนดินเคลย์ทะเล (Q_{mc}) มีลักษณะเป็นตะกอนดินเคลย์เนื้อนํมสีเทาแกมเขียวมะกอก เนื้อตะกอนเป็นเคลย์ (clay dominant) บ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมเป็นทะเล



รูปที่ 3-4 ซากดึกดำบรรพ์หอยนางรมโบราณจำนวนมาก ที่พบในชั้นดินบริเวณวัดเจติยหอย
ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี รวมถึงในบริเวณข้างเคียง บ่งชี้ว่า
บางส่วนของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเคยเป็นทะเลมาก่อน

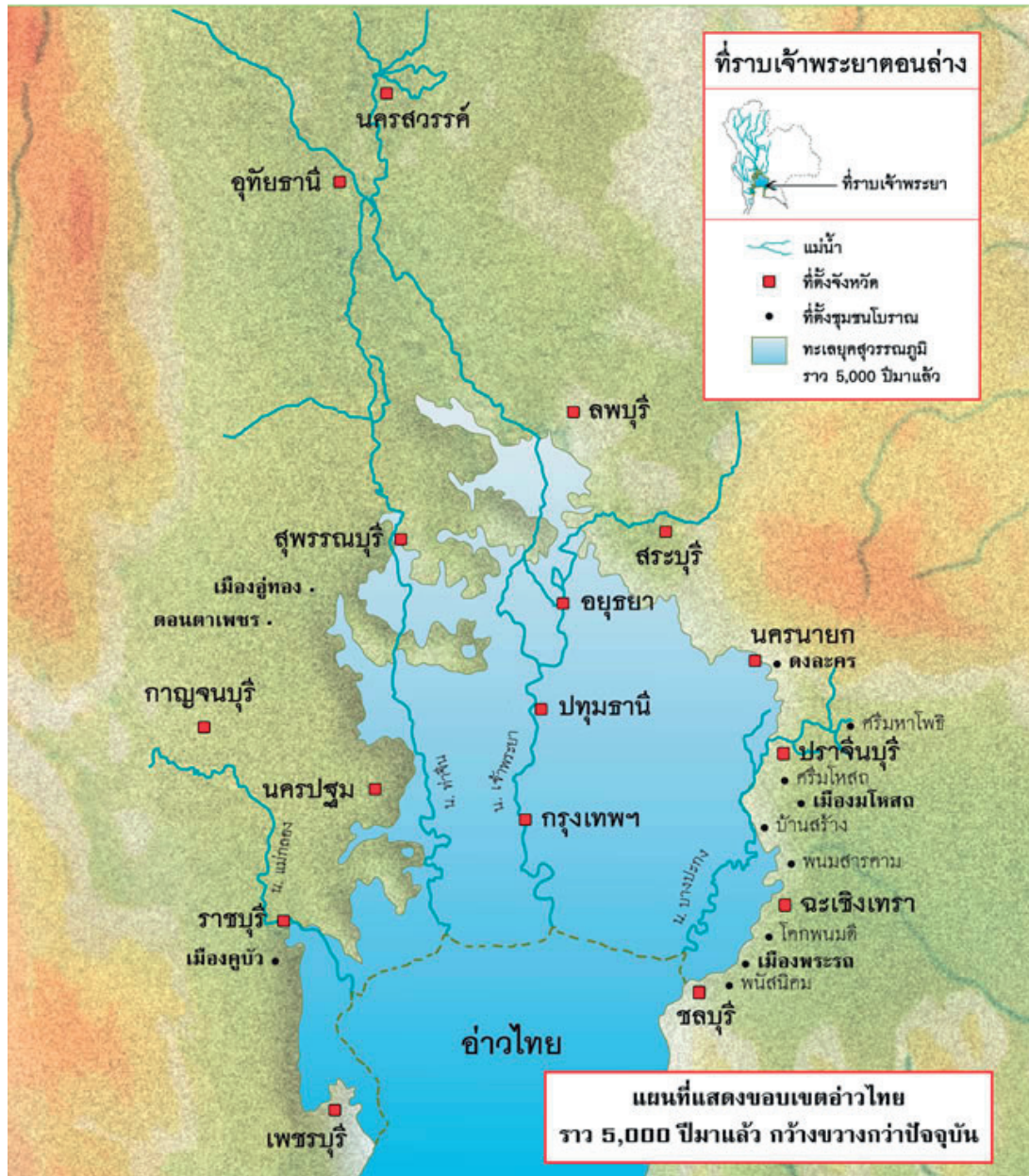
เมื่อ 1,000 ปีก่อน โลกอยู่ในช่วงอบอุ่นมากช่วงหนึ่ง (Medieval Warm Period) ทำให้
น้ำแข็งจำนวนมากละลายออกจากขั้วโลก แม้แต่เกาะกรีนแลนด์แดนน้ำแข็งทุกวันนี้ ในขณะนั้นก็กลายเป็น
เขตอบอุ่นจนชาวไวกิงเข้าไปตั้งรกรากทำการเกษตรปลูกพืชเมืองร้อนได้ ผลจากการละลายของน้ำแข็งในช่วงนี้
ทำให้ระดับน้ำทะเลทั่วโลกเพิ่มขึ้นสูง และนั่นคือเหตุผลของการที่หลายจังหวัดในภาคกลางตอนล่างของไทย
(ขณะนั้นยังไม่มีเมืองไทยปรากฏขึ้นบนโลก) จมอยู่ใต้ระดับน้ำทะเล

ช่วงที่โลกร้อนนี้ตรงกับสมัยทวารวดี นั่นคือก่อนจะมีการก่อตั้งกรุงสุโขทัยนั่นเอง ทะเล
อ่าวไทยยุคนั้นมีขอบเขตกว้างขวางกว่าปัจจุบันมาก (รูปที่ 3-5) ดังนี้

- ทิศเหนือ ทะเลสูงขึ้นไปถึงบริเวณจังหวัดลพบุรี หรือเหนือขึ้นไปอีก
- ทิศตะวันตก ทะเลเว้าเข้าไปถึงบริเวณอำเภอมะนัง และอำเภออุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
ต่ำลงมาที่อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ต่ำลงมาที่อำเภอมะนัง จังหวัดราชบุรี
และต่ำลงมาที่อำเภอมะนัง จังหวัดเพชรบุรี
- ทิศตะวันออก ทะเลเว้าเข้าไปถึงบริเวณจังหวัดสระบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดปราจีนบุรี
และเว้าไปถึงอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี

แม่น้ำสายสำคัญ ๆ ก็มีขนาดสั้นกว่าปัจจุบันมาก ปากแม่น้ำหลายสายจะมีตำแหน่งไหลลง
ทะเลสั้นกว่าที่เป็นอยู่ทุกวันนี้ โดยปากน้ำเจ้าพระยาอยู่ที่บริเวณจังหวัดนครสวรรค์-ชัยนาท ปากน้ำแม่กลอง
อยู่ทางจังหวัดนครปฐม (แม่น้ำท่าจีนยังไม่มี) ปากน้ำบางปะกงอยู่ทางจังหวัดนครนายก-ปราจีนบุรี และ
ปากน้ำป่าสักอยู่ทางจังหวัดลพบุรี

ต่อมาโลกเริ่มเย็นลงจนเข้าสู่ช่วงยุคน้ำแข็งย่อย หรือ “Little Ice Age” น้ำทะเลเริ่มจับตัวเป็นน้ำแข็งตามขั้วโลก กรีนแลนด์หมดสภาพอบอุ่น และกลายเป็นเกาะน้ำแข็ง ชาวไวกิงทิ้งถิ่นฐานออกมาระดับน้ำทะเลทั่วโลกเริ่มลดลง ประกอบกับการทับถมของตะกอนแม่น้ำหลายร้อยปี ทำให้จังหวัดต่าง ๆ ในภาคกลางตอนล่างปัจจุบัน เริ่มโผล่ขึ้นเหนือระดับน้ำทะเล ตรงกับยุคกรุงสุโขทัย ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของอาณาจักรไทย (ที่มาข้อมูล เว็บภัยพิบัติ <http://paipibat.com/?p=3493>, 2555)



รูปที่ 3-5 ภาพแผนที่อ่าวไทยโบราณ ราว 5,000 ปีก่อน กว้างขวางกว่าในปัจจุบัน (ที่มาข้อมูล เว็บภัยพิบัติ <http://paipibat.com/?p=3493>)

บทที่ 4

ธรณีพิบัติภัย

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

กรมทรัพยากรธรณี ได้จัดทำแอปพลิเคชัน เพื่อเป็นช่องทางในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านธรณีพิบัติภัย สามารถดูข่าวสารย้อนหลัง เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นที่ระดับความรุนแรงแผ่นดินไหวในประเทศไทย เรียนรู้เกี่ยวกับรอยเลื่อน แผ่นดินไหวในประเทศไทย ดูปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝน ดูปริมาณน้ำฝนจากเครือข่ายอาสาสมัครวัดปริมาณน้ำฝนตามพื้นที่แต่ละจังหวัดในประเทศไทย นอกจากนี้ยังสามารถแจ้งข่าวสารผ่านแอปพลิเคชัน Geo4Thai มายังกรมทรัพยากรธรณี กรณีพบเห็นเหตุการณ์เกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยได้

สำหรับเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัย ที่กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษาประกอบด้วย แผ่นดินไหว ดินถล่ม สึนามิ หลุมยุบ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล และการทรุดตัวของแผ่นดิน (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก) สำหรับธรณีพิบัติภัยที่เคยเกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี คือ ผลกระทบจากแผ่นดินไหว และการทรุดตัวของแผ่นดิน ซึ่งหากมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 แผ่นดินไหว

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

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

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

กรมทรัพยากรธรณีได้สำรวจรอยเลื่อนมีพลังพบว่า ประเทศไทยมีแนวรอยเลื่อนใหญ่ ๆ อยู่หลายแนว (รูปที่ 4-1) สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนโดยอาศัยทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ได้ 3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้ จำนวนทั้งสิ้น 14 กลุ่มรอยเลื่อน ครอบคลุม 22 จังหวัดของประเทศไทย นอกจากนี้กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว (Seismic Hazard Map of Thailand) (รูปที่ 4-2) ซึ่งวิเคราะห์จากแนวรอยเลื่อนมีพลังลักษณะธรณีวิทยา ความถี่และขนาดแผ่นดินไหวที่เกิดในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว มีประโยชน์โดยตรงในการกำหนดเกณฑ์ปลอดภัยในการก่อสร้างอาคารและระบบสาธารณูปโภค อันจะช่วยลดการสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนจากภัยแผ่นดินไหวในอนาคต

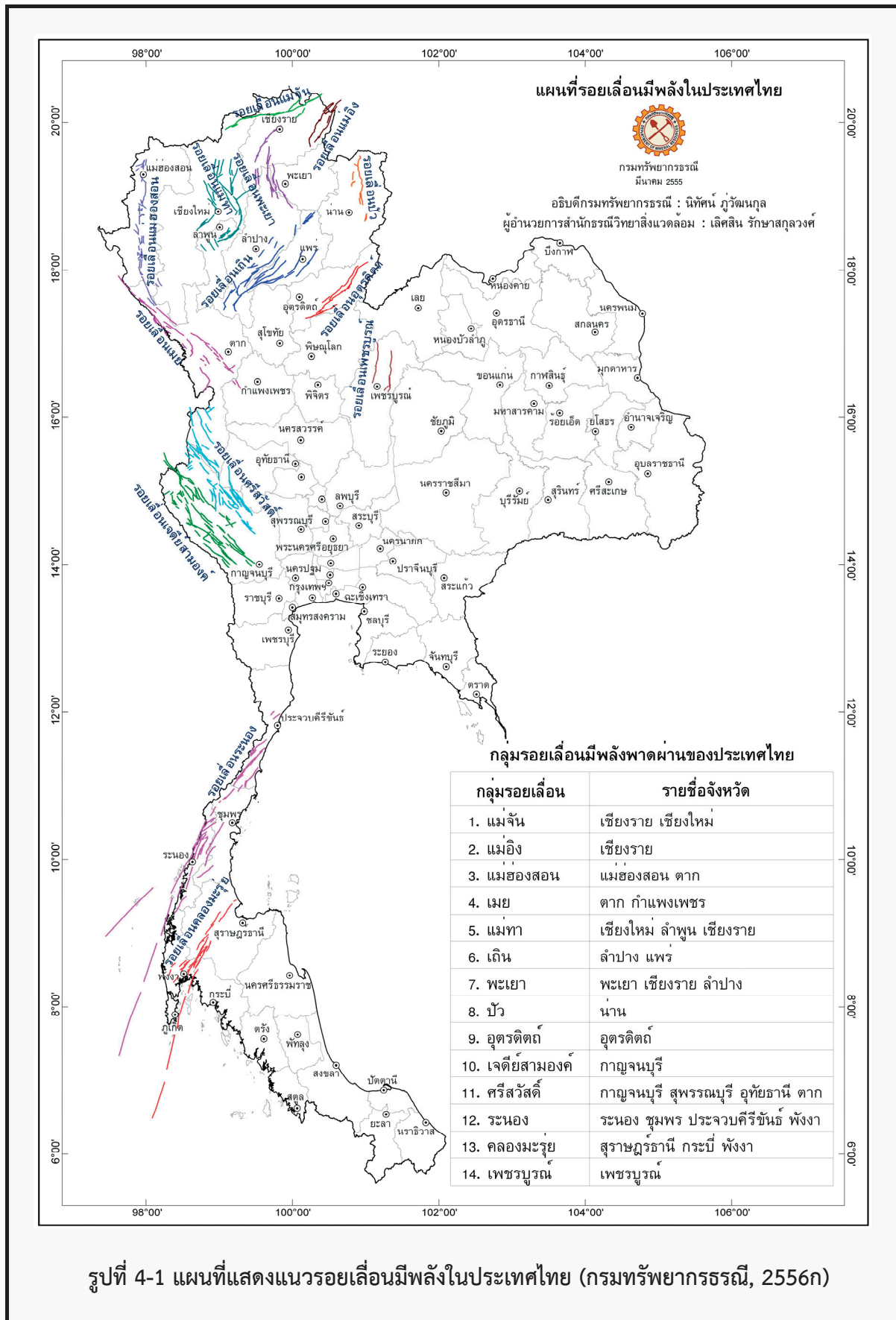
แต่อย่างไรก็ตาม มาตรการสำคัญในการสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวนั้น คือการออกแบบอาคารต่าง ๆ ให้สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนแผ่นดินไหวได้ กฎหมายบังคับใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัย โดยกฎกระทรวงมหาดไทย เรื่องกำหนดการรับน้ำหนัก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

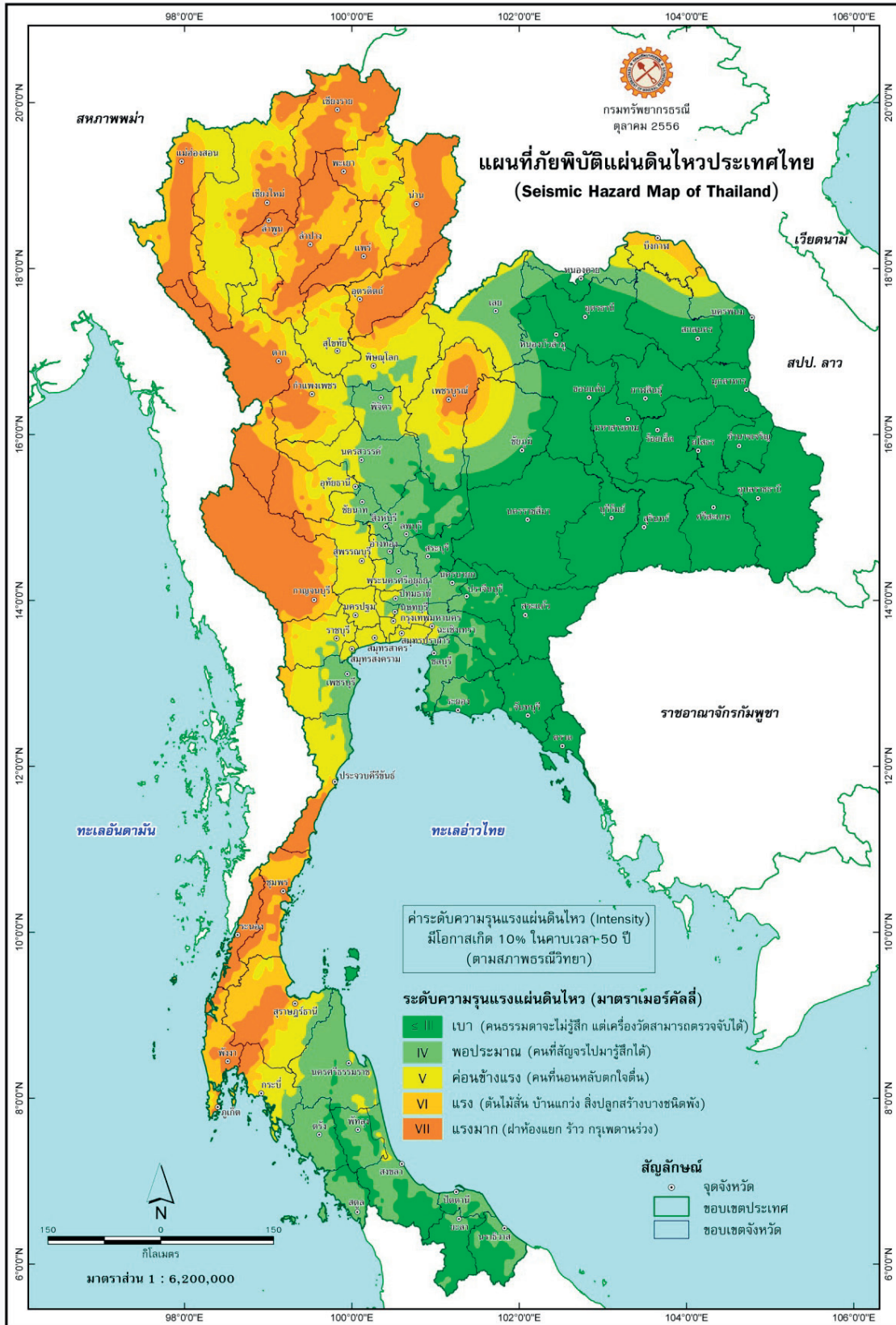
(1) การเพิ่มเติมพื้นที่ควบคุมและจัดแบ่งเขตพื้นที่ใหม่ คือ

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

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

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





รูปที่ 4-2 แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2556)

(2) การจัดกลุ่มประเภทอาคารควบคุมให้มีความชัดเจนมากขึ้น

- กำหนดประเภทอาคารควบคุมตามบริเวณ เนื่องจากผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่มีต่ออาคารประเภทต่าง ๆ ในแต่ละเขตมีความแตกต่างกัน

- สะพาน ทางยกระดับที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อยาวตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

- เชื้อเพลิงแก๊ส เชื้อเพลิงน้ำ หรือฝายทดน้ำ ที่ตัวเชื้อเพลิงหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

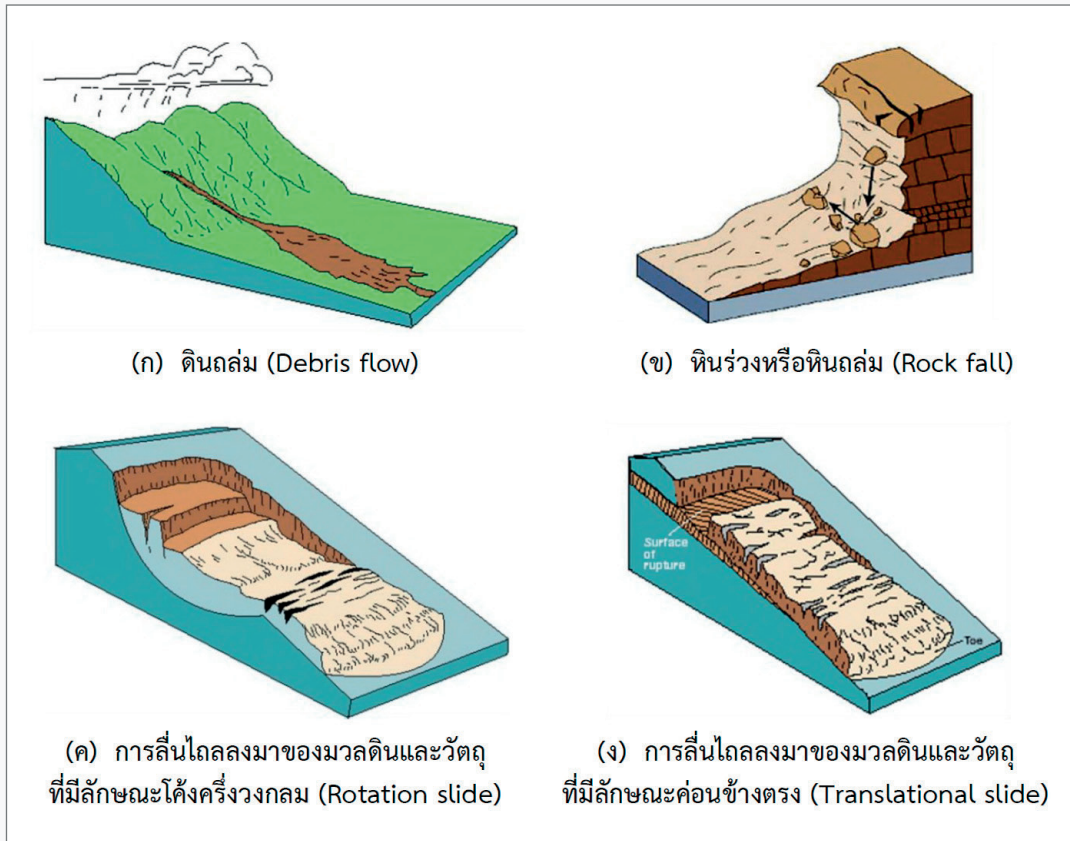
สำหรับจังหวัดปทุมธานี ไม่พบว่ามีพบกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน แต่อาจได้รับผลกระทบจากแนวกลุ่มรอยเลื่อนใกล้เคียง และพื้นที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะใกล้ได้จากข้อมูลการประเมินความเร่งพื้นดินสูงสุด ถูกนำเสนอในรูปของค่าระดับความเร่งพื้นดินสูงสุดที่มีโอกาสเพียงร้อยละ 10 ที่จะมีค่าสูงกว่าภายในคาบเวลา 50 ปี มาแปลงให้อยู่ในรูปของระดับความรุนแรงแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์คัลลี สามารถแบ่งข้อมูลพื้นที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวจังหวัดปทุมธานี เป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับพอประมาณ (IV เมอร์คัลลี) และระดับค่อนข้างแรง (V เมอร์คัลลี) (รูปที่ 4-2)

4.2 ดินถล่ม

ดินถล่มเป็นธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดินและหิน ลงมาตามลาดเขา ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ ดินถล่มดินไหล และหินร่วงหรือหินถล่ม (รูปที่ 4-3) ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินถล่มมี 4 ประการ (สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551) คือ

1. ลักษณะธรณีวิทยาเป็นบริเวณที่มีหินผุให้ชั้นดินหนา โครงสร้างทางธรณีวิทยามีรอยเลื่อนรอยแตก ตัดผ่านชั้นหิน เป็นต้น
2. สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูงและมีความลาดชัน
3. ลักษณะสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยไม่ถูกหลักวิชาการ ได้แก่วางบ้านและทำสวนทำไร่รูกกล้าพื้นที่ลำนํ้าและภูเขา การตัดถนนผ่านภูเขาสูง หรือสร้างสิ่งก่อสร้างขวางทางระบายน้ำ เช่น ถนน สะพาน และท่อ เป็นต้น
4. ปริมาณน้ำฝนที่มากจนชั้นดินอุ้มน้ำไม่ไหว เกณฑ์ทั่วไปคือน้ำฝนมีปริมาณ 100 มิลลิเมตรในรอบ 24 ชั่วโมง หรือมีปริมาณฝนสะสมที่ 300 มิลลิเมตร

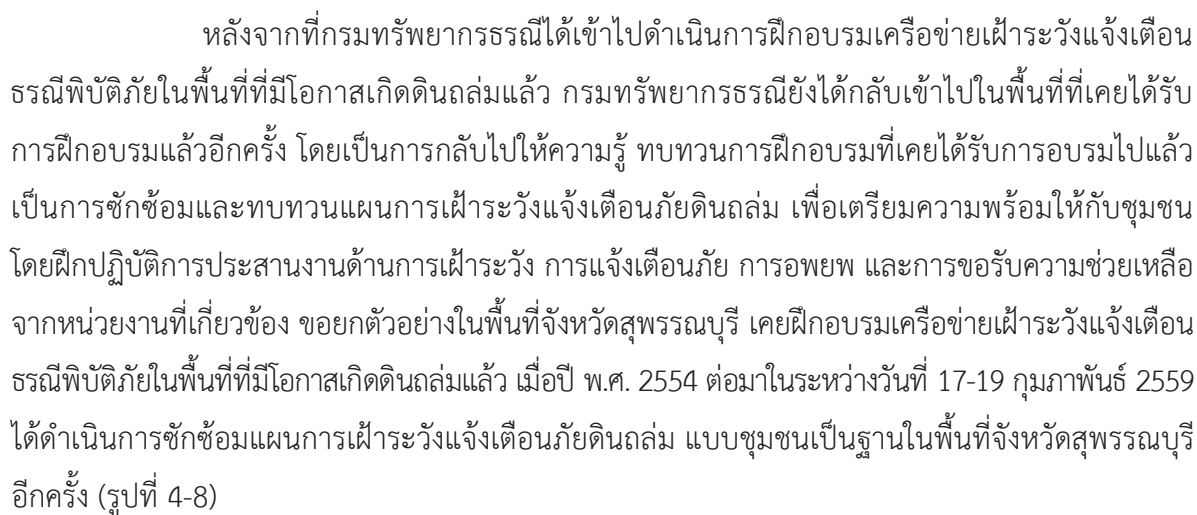
จากการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและเสี่ยงภัยดินถล่มทั้งสิ้น 54 จังหวัด ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันตกและต่อเนื่องลงมาถึงภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ถึง พ.ศ. 2556 มีการเกิดดินถล่มขนาดใหญ่มากกว่า 10 จังหวัด และสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่นั้น ๆ (สมใจ เย็นสบาย และปรีชา สายทอง, 2555) สำหรับจังหวัดปทุมธานี ไม่มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม แต่ขอยกตัวอย่างการศึกษาและสำรวจเพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่มของจังหวัดสุพรรณบุรี (รูปที่ 4-4 ถึงรูปที่ 4-7) พร้อมอบรมให้ราษฎรในพื้นที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ รวมทั้งมีการจัดตั้งอาสาสมัครเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยธรณีพิบัติภัย เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่สามารถแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัยได้อย่างเป็นระบบ



รูปที่ 4-3 แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย

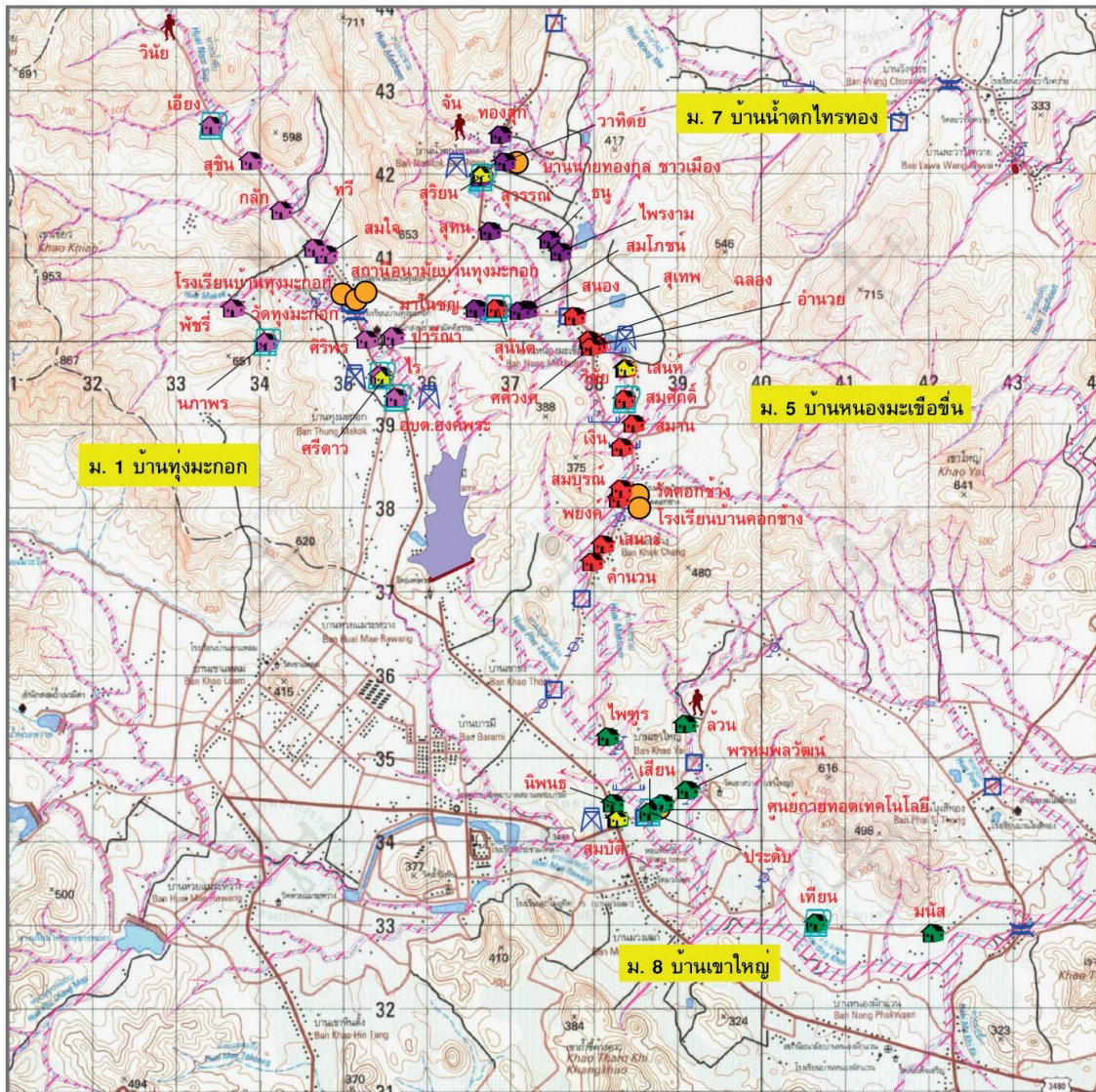
(กรมทรัพยากรธรณี <http://www.dmr.go.th/download/Landslide>)

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





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



เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย

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

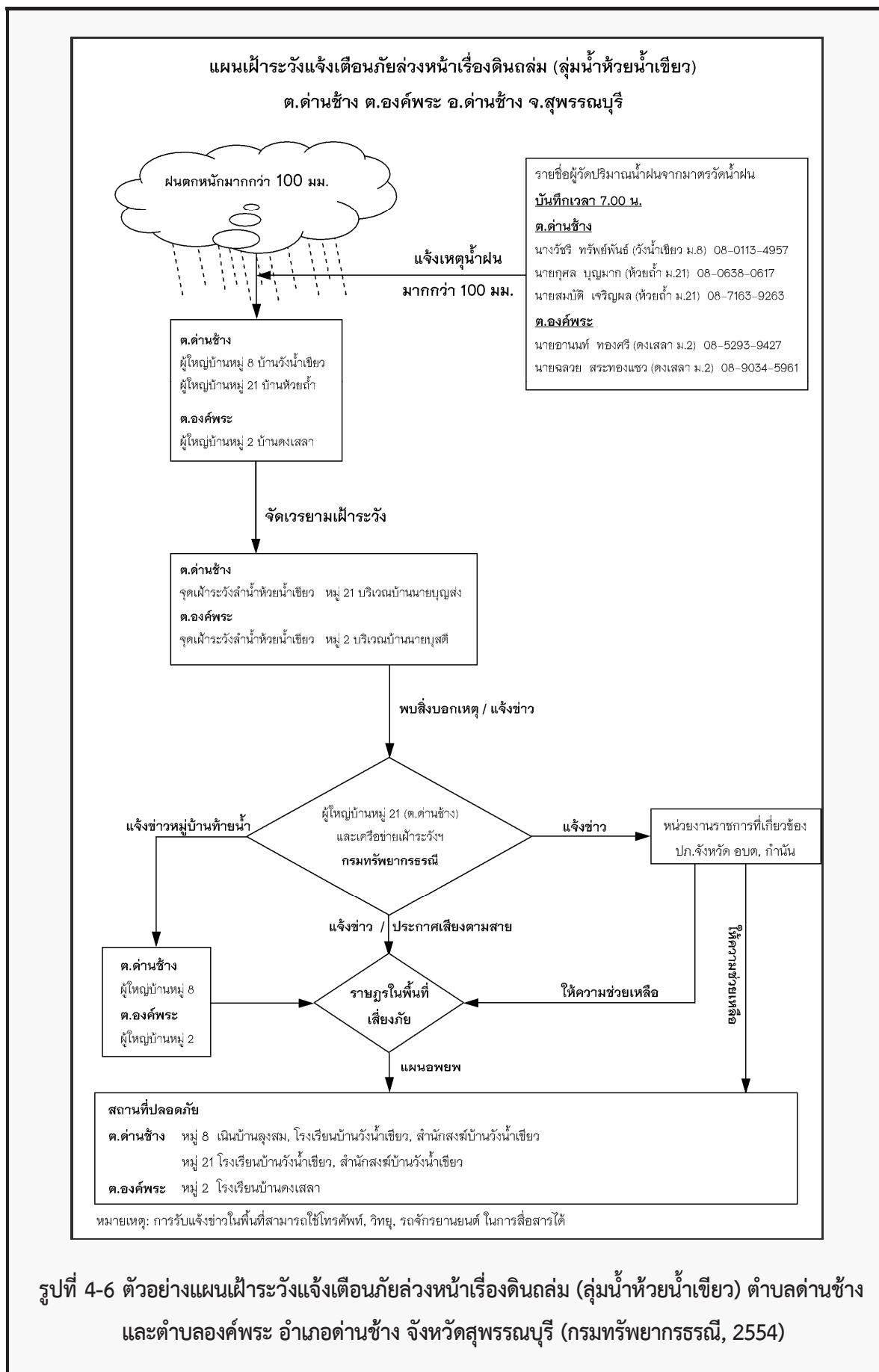
คำอธิบาย

- ที่ทำการกำนัน / ผู้ใหญ่บ้าน
- ตัวแทนวัดปริมาณน้ำฝน
- จุดเฝ้าระวังน้ำ
- พื้นที่ปลอดภัยชั่วคราว
- ไซเรน
- พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มและน้ำป่าไหลหลาก

1 0 1
กิโลเมตร
กรมทรัพยากรธรณี, มกราคม 2554

รูปที่ 4-5 ตัวอย่างแผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลองค์พระ
อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)





รูปที่ 4-6 ตัวอย่างแผนผังเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยน้ำเขียว) ตำบลด่านช้าง และตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)



เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย

ตำบลองค์พระและตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี



อบรมหลักสูตร เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย
ตำบลองค์พระและตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

วันที่ ๑๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๔

ประกอบด้วย ๔ หมู่บ้าน ๒ ตำบล ๑ อำเภอ ได้แก่

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



กิจกรรมการอบรม

กรมทรัพยากรธรณี
มกราคม ๒๕๕๔

สำนักงานธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย กรมทรัพยากรธรณี ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐ โทรศัพท์ ๐ ๒๖๒๑ ๙๙๐๑-๕ โทรสาร ๐ ๒๖๒๑ ๙๙๐๐ www.dmr.go.th

รูปที่ 4-7 การฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม ตำบลองค์พระ
และตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)





การซักซ้อมแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม แบบชุมชนเป็นฐาน จังหวัดสุพรรณบุรี



ดำเนินการซักซ้อมและทบทวนแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับชุมชน โดยฝึกปฏิบัติการประสานงานด้านการเฝ้าระวัง การแจ้งเตือนภัย การอพยพ และการขอรับความช่วยเหลือ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้ดำเนินการใน 3 กลุ่มพื้นที่ มีผู้เข้าร่วมทั้งสิ้น 320 คน ประกอบด้วย



กลุ่มที่ 1 ตำบลวังยาว และตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง
จัดขึ้นในวันพุธที่ 17 กุมภาพันธ์ 2559 ณ ห้องประชุมตำบลวังยาว มีผู้เข้าร่วม 109 คน



กลุ่มที่ 2 ตำบลองค์พระ และตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง
จัดขึ้นในวันพฤหัสบดีที่ 18 กุมภาพันธ์ 2559 ณ ห้องประชุมตำบลองค์พระ มีผู้เข้าร่วม 74 คน



กลุ่มที่ 3 ตำบลห้วยมุ่น และตำบลนิคมกระเสียว อำเภอด่านช้าง
จัดขึ้นในวันพฤหัสบดีที่ 19 กุมภาพันธ์ 2559 ณ ศาลาการเปรียญวัดบ้านทุ่ง หมู่ 4 ตำบลห้วยมุ่น อำเภอด่านช้าง มีผู้เข้าร่วม 137 คน



กลุ่มที่ 1 ต.วังยาว และ ต.องค์พระ

กลุ่มที่ 2 ต.องค์พระ และ ต.ด่านช้าง

กลุ่มที่ 3 ต.ห้วยมุ่น และ ต.นิคมกระเสียว

รูปที่ 4-8 การซักซ้อมแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม แบบชุมชนเป็นฐานในพื้นที่
จังหวัดสุพรรณบุรี



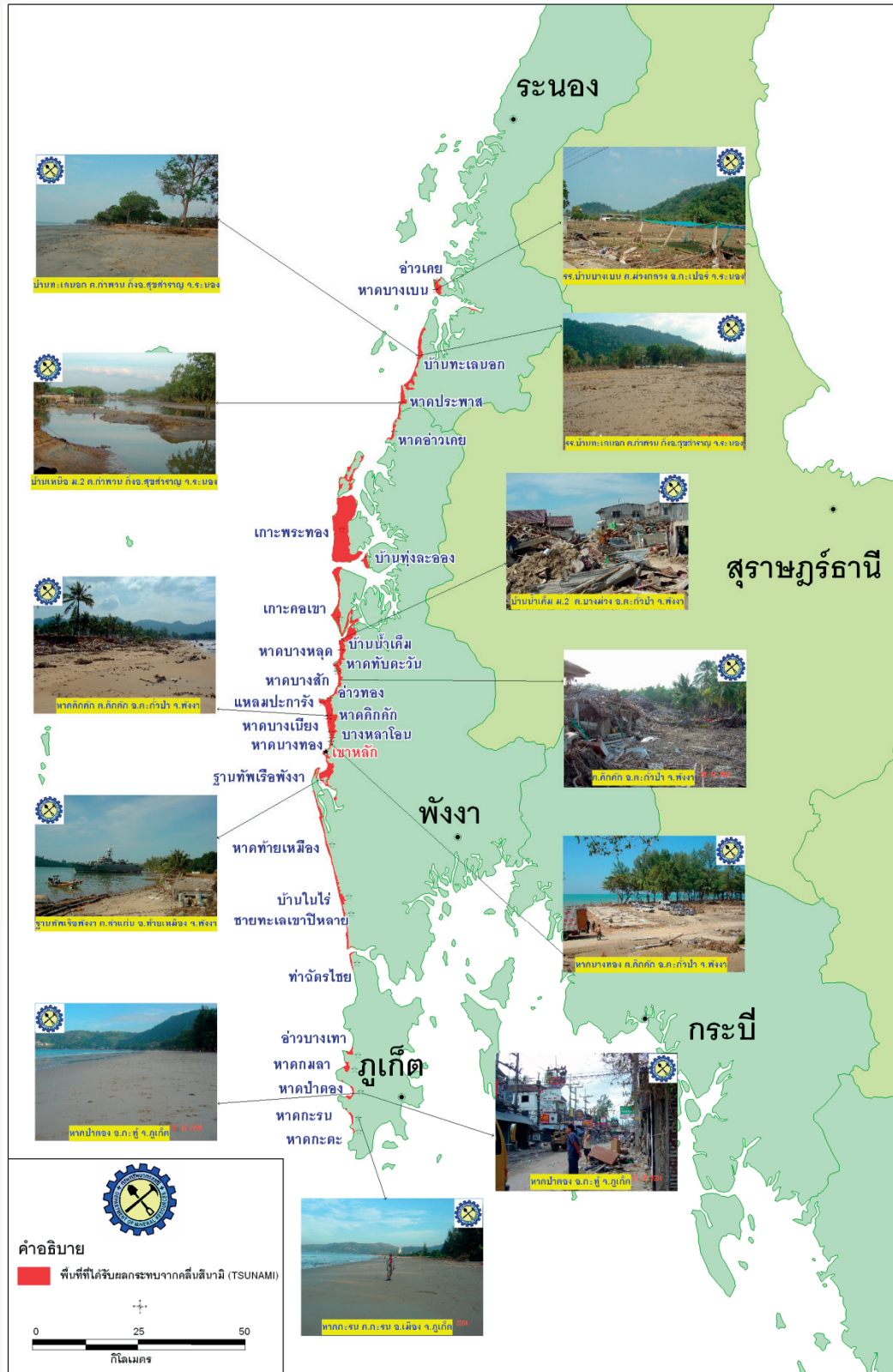
4.3 สึนามิ

สึนามิเป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า “คลื่นท่าเรือ” เป็นคลื่นใต้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรที่มีความรุนแรง มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกกันว่า “วงแหวนไฟ” คลื่นสึนามินั้นมีความยาวคลื่นหรือระยะระหว่างสันคลื่นยาวมาก ในระหว่างที่คลื่นสึนามิเคลื่อนที่อยู่ในมหาสมุทรช่วงที่เป็นทะเลลึก คลื่นจะมีลักษณะเป็นคลื่นใต้น้ำ ที่เห็นเป็นเพียงระลอกคลื่นสูงราว 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร เท่านั้น บางครั้งผู้ที่อยู่บนเรือเดินสมุทรอาจไม่รู้สึกรู้สียงหรือสังเกตถึงการเคลื่อนตัวของคลื่นได้ แต่เมื่อคลื่นสึนามิเคลื่อนที่เข้าหาฝั่งสู่เขตน้ำตื้น คลื่นจะเคลื่อนที่ช้าลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นกลับยิ่งทวีสูงขึ้น และมีพลังทำลายล้างสูง

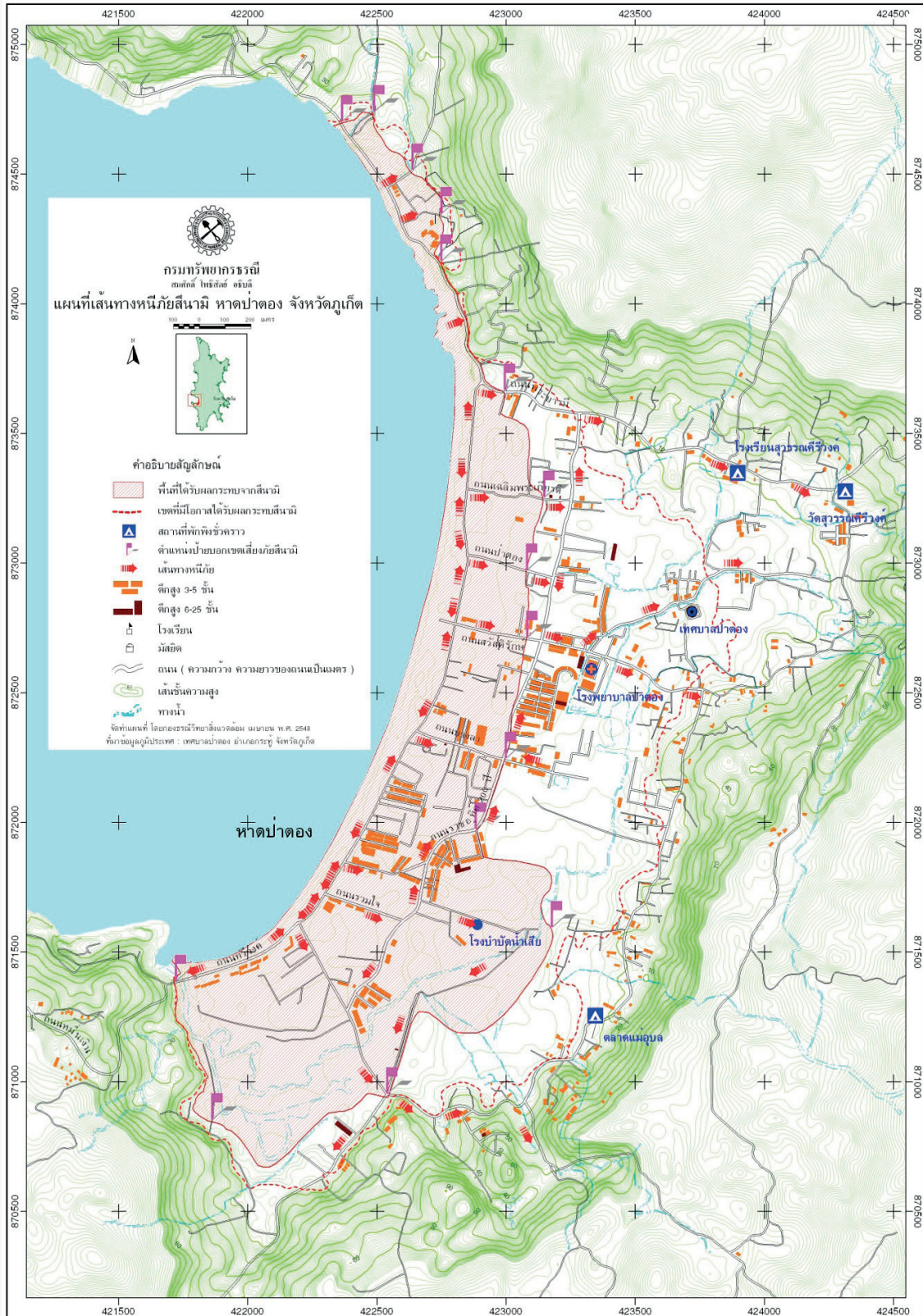
คลื่นสึนามิมีลักษณะต่างจากคลื่นที่เกิดจากกระแสลมบริเวณชายฝั่งทะเล กล่าวคือ คลื่นที่เกิดจากลมจะมีลักษณะเป็นคลื่นแบบม้วนตัวตามกระแสลม ส่วนคลื่นสึนามิจะเป็นคลื่นแบบแนวตรงยาว และไม่มีความสัมพันธ์กับทิศทางของกระแสลม คลื่นสึนามิที่เกิดจากแผ่นดินไหวในทะเลอาจจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วระหว่าง 500-800 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นดินไหว ลักษณะการขยับตัวของรอยเลื่อน และความลึกของพื้นมหาสมุทร เมื่อคลื่นสึนามิเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณชายฝั่งระยะห่างระหว่างยอดคลื่นจะลดลง ในขณะที่ความสูงของยอดคลื่นจะสูงมากขึ้น ในบริเวณที่มีความลึกของน้ำน้อยกว่า 50 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และที่ความลึกของน้ำ 10 เมตร ความเร็วของคลื่นประมาณ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ที่ชายฝั่งคลื่นอาจสูงถึง 30 เมตร และมีพลังการทำลายล้างสูง ในบริเวณแนวการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก ถ้าเกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 7.5 ริกเตอร์ อาจก่อให้เกิดคลื่นสึนามิได้ แนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกดังกล่าว ได้แก่ เกาะสุมาตรา หมู่เกาะนิโคบาร์ และหมู่เกาะอันดามัน เป็นต้น (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก)

กรมทรัพยากรธรณี จึงได้ดำเนินการสำรวจและประเมินสถานการณ์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สึนามิ และจัดทำแผนที่เส้นทางหนีภัยคลื่นสึนามิของพื้นที่ 6 จังหวัดฝั่งอันดามัน สำหรับให้ประชาชนและหน่วยงานราชการได้ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนอพยพ (รูปที่ 4-9 และรูปที่ 4-10) โดยมีข้อปฏิบัติตนเพื่อรับมือกับสึนามิ ดังนี้

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



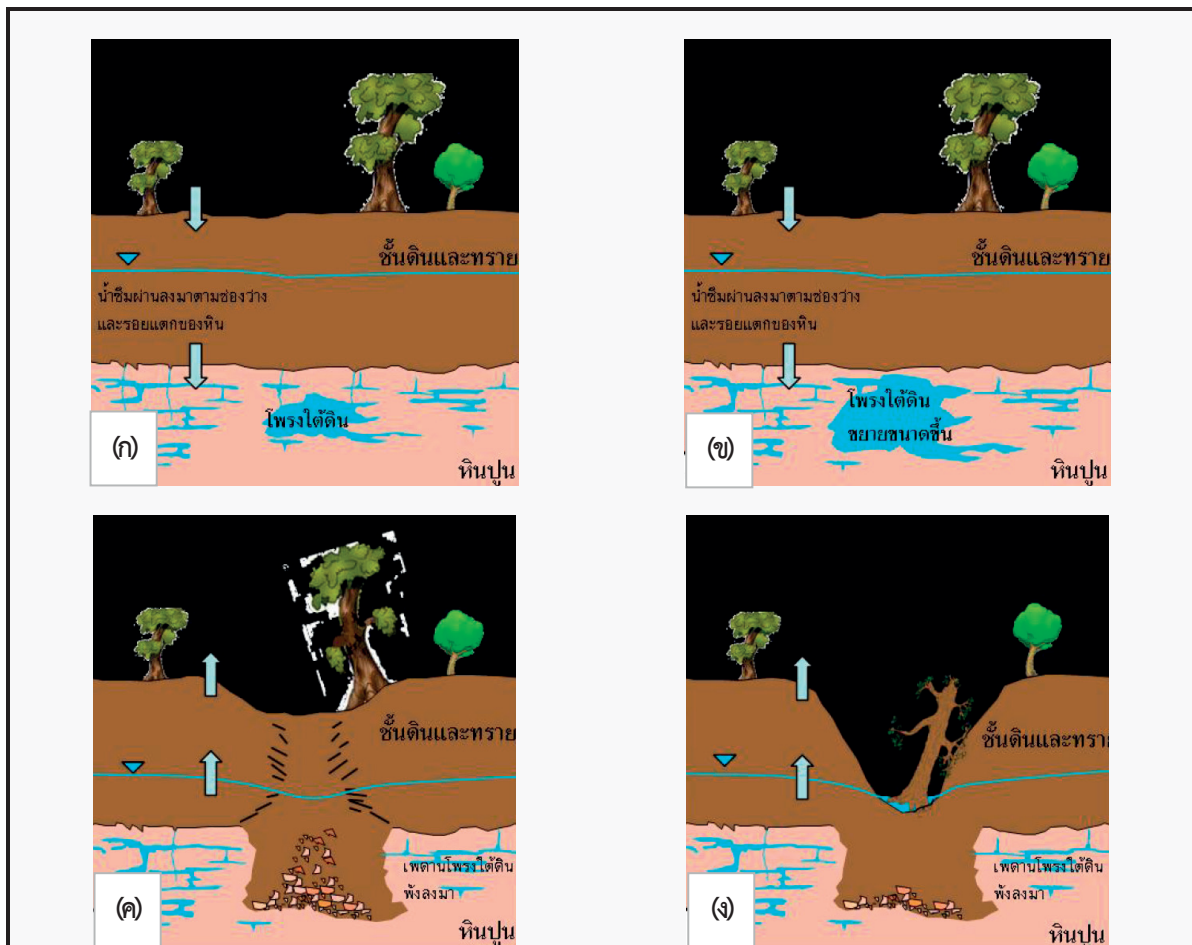
รูปที่ 4-9 แสดงพื้นที่ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงจากสึนามิ ในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ระนอง และพังงา (ทินกร ทาทอง และนิรันดร์ ชัยมณี, 2548)



รูปที่ 4-10 ตัวอย่างแผนที่เส้นทางหนีภัยสึนามิ บริเวณหาดป่าตอง จังหวัดฉะเชิงเทรา
(ทินกร ทาทอง และนิรันดร์ ชัยมณี, 2548)

4.4 หลุมยุบ

โดยทั่วไปหลุมยุบ (Sinkhole) จะพบเป็นหลุมหรือแอ่งบนพื้นดิน ซึ่งมีลักษณะรูปร่างคล้ายกรวยหรือลึกลงเป็นเหวลึก หรือคล้ายปล่อง ปากหลุมเกือบกลม สาเหตุของหลุมยุบเกิดจากมีโพรงใต้ดินอยู่ด้านล่าง ต่อมาเพดานโพรงมีการพังทลายยุบตัวลง เกิดเป็นหลุมยุบขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปตำแหน่งหลุมยุบมักพัฒนาในบริเวณที่มีรอยแตก และเกิดขึ้นง่ายในบริเวณที่มีรอยแตกตัดกัน (กรมทรัพยากรธรณี, 2544) (รูปที่ 4-11) สาเหตุของการยุบตัวอาจเนื่องมาจากการสูบน้ำใต้ดิน หรือได้รับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวหรือยานพาหนะที่สัญจรไปมาในบริเวณใกล้เคียง



รูปที่ 4-11 แบบจำลองการเกิดหลุมยุบ (ศิริประภา ขาติประเสริฐ, 2551)

- (ก) มีโพรงใต้ดินอยู่ภายในหินปูนที่รองรับอยู่ด้านล่าง
- (ข) น้ำฝนที่มีความเป็นกรดอย่างอ่อน ซึมผ่านตามช่องว่างและรอยแตกของหินปูนที่รองรับอยู่ด้านล่าง และละลายเอาหินปูนออกไป ทำให้โพรงใต้ดินขยายใหญ่ขึ้น
- (ค) โพรงใต้ดินที่ขยายใหญ่ขึ้น ทำให้เพดานโพรงใต้ดินไม่สามารถต้านทานน้ำหนักของดินและสิ่งก่อสร้างที่กดทับด้านบนได้ จึงพังทลายลงมา ทำให้ชั้นดินและทรายที่อยู่ด้านบนยุบตัวลงมาด้วย เกิดเป็นหลุมยุบ
- (ง) ส่วนปากของหลุมยุบก็จะพังอยู่ตลอดจนกระทั่งจะเสถียร

โพรงใต้ดินเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน คือ (1) มีเกลือหินรองรับอยู่ด้านล่าง เมื่อมีการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ จึงเกิดการละลายของเกลือหินทำให้เกิดโพรงเกลือขึ้น (2) มีน้ำฝนที่มีความเป็นกรดอย่างอ่อนละลายเอาหินจำพวกคาร์บอเนต ได้แก่ หินปูน หินโดโลไมต์ ที่รองรับอยู่ด้านล่างออกไป จากนั้นจึงพัฒนาเกิดเป็นโพรงหรือถ้ำใต้ดิน (รูปที่ 4-12) (3) น้ำใต้ดินพัดพาเอาตะกอนทรายที่รองรับด้านล่างออกไป เนื่องจากปริมาณและแรงพัดพาของน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4-12 ตัวอย่างหลุมยุบที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีโพรงหินปูนใต้ดินระดับตื้น

- (ก) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณบ้านพะละใหม่ อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก
- (ข) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณอำเภอสะเมิงใต้ จังหวัดเชียงใหม่

หลุมยุบเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ และโดยการกระทำของมนุษย์ หลุมยุบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจใช้เวลาหลายล้านปีหรือในเวลาอันรวดเร็ว เช่น กรณีที่เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/>) ก่อให้เกิดหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย (รูปที่ 4-13) ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว สาเหตุดังกล่าว ได้แก่ การสูบน้ำใต้ดิน และการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ เป็นต้น

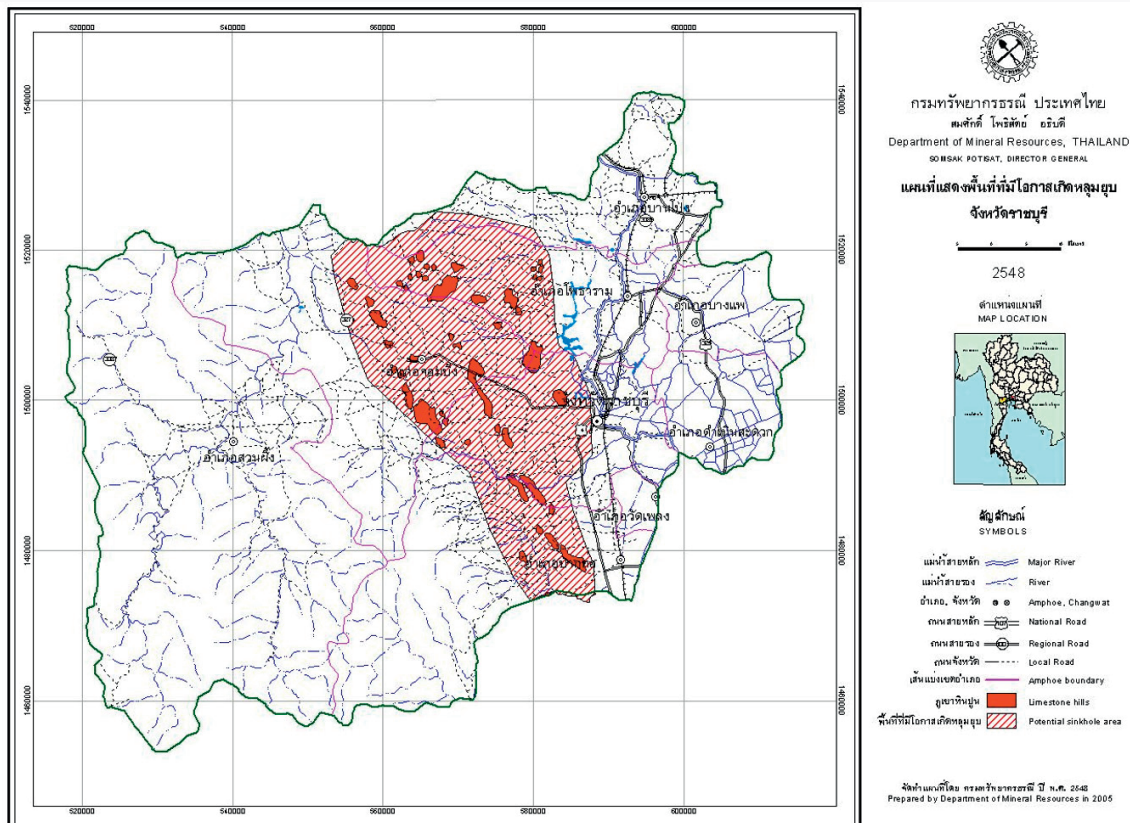
สำหรับจังหวัดปทุมธานี ไม่พบว่าพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบแต่ประการใด จึงขอยกตัวอย่างพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบของจังหวัดราชบุรี ประกอบการศึกษาในครั้งนี้ (รูปที่ 4-14) โดยพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบของจังหวัดราชบุรี ได้แก่ อำเภอเมืองราชบุรี อำเภोजอมบึง อำเภอโพธาราม และอำเภอบางแพ



รูปที่ 4-13 ตัวอย่างหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่มีสาเหตุมาจากการเกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

(ก) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณอำเภอมะเข่ จังหวัดกระบี่ เมื่อวันที่ 3 มกราคม 2548

(ข) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณอำเภอมะเข่ จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2547



รูปที่ 4-14 ตัวอย่างแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ จังหวัดราชบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข)

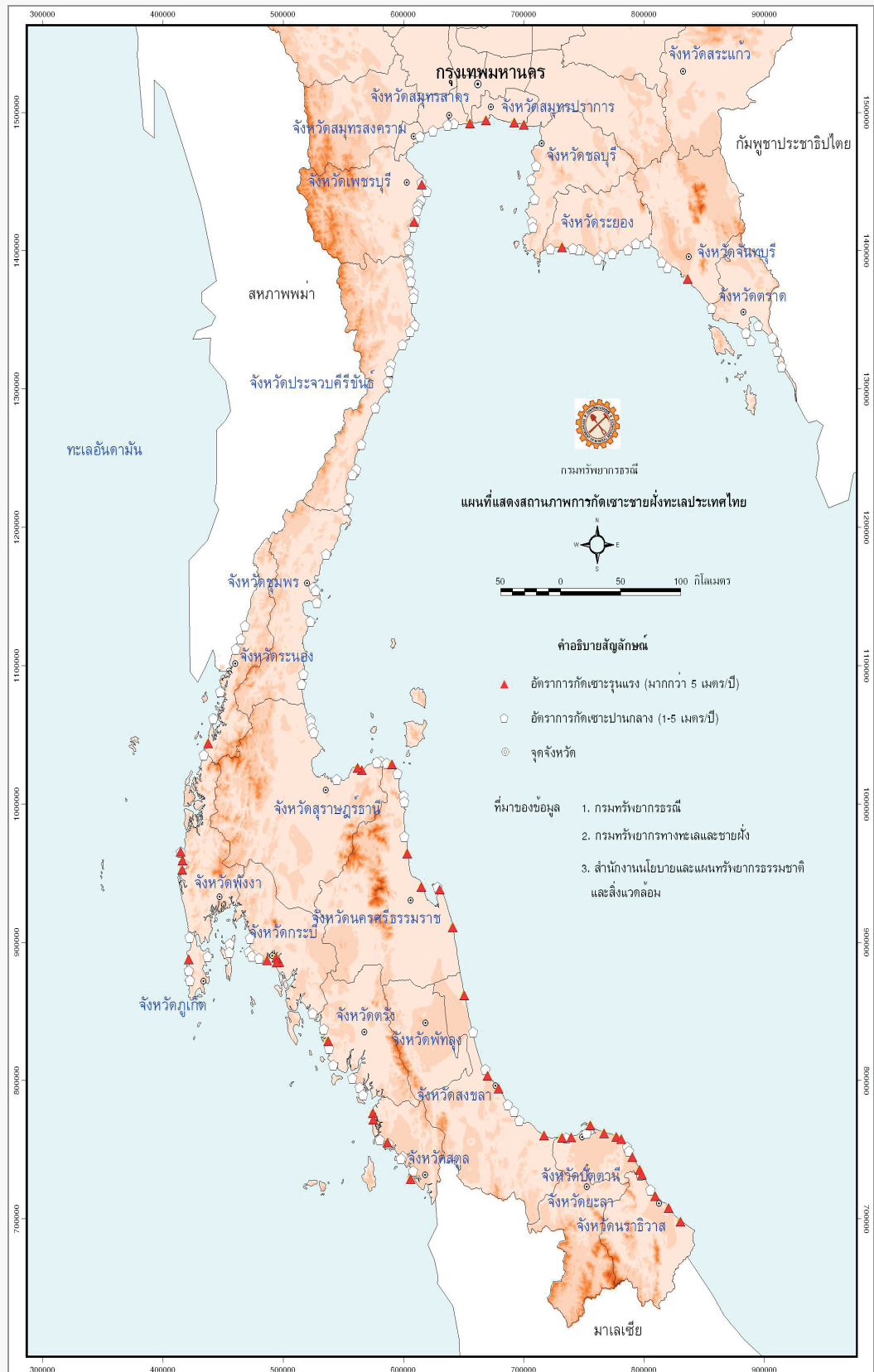
4.5 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

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

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

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

นอกจากนี้กระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากอิทธิพลของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ เป็นอีกตัวการที่ทำให้เกิดการพัดพาและเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง โดยทั่วไปถ้าน้ำขึ้นสูง คลื่นจะกระทบฝั่งมากขึ้น ในปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้น มีผลให้ความเร็วและทิศทางของลม คลื่น กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลจึงท่วมรุกล้ำเข้ามาในแผ่นดินเพิ่มขึ้น ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น สุดท้ายคือกิจกรรมของมนุษย์ พบว่า การใช้พื้นที่ในอดีตเป็นการสร้างที่อยู่อาศัยตามชายหาดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการสร้างถนน ท่าเทียบเรือ หรือการพัฒนาเมืองโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว กิจกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สมดุลบริเวณชายหาดเปลี่ยนไป

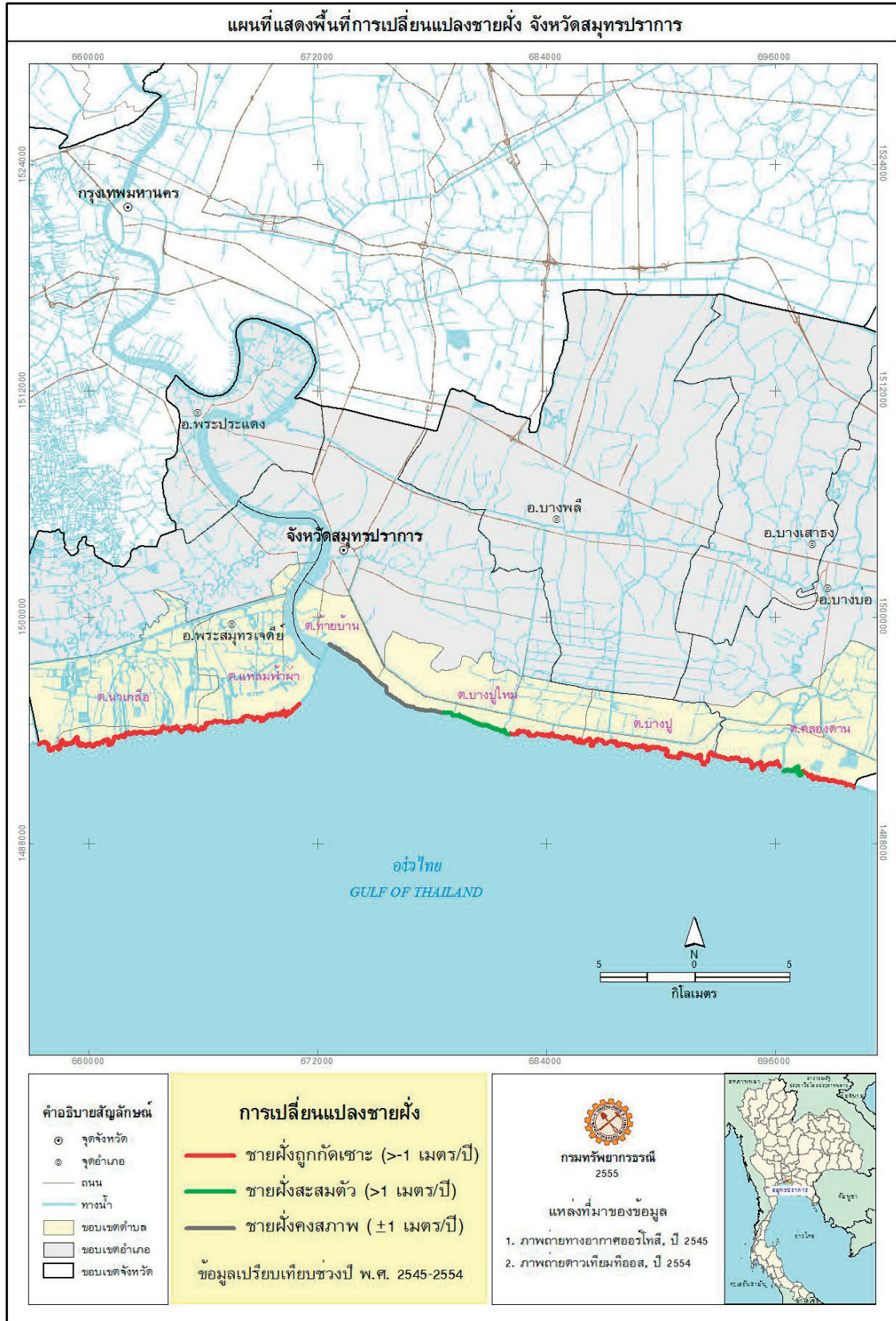


รูปที่ 4-15 แผนที่แสดงสถานการณ์การก่อกวนชายฝั่งทะเลของประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข)

ขอยกตัวอย่างการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล จังหวัดสมุทรปราการ โดยในปี พ.ศ. 2555 กรมทรัพยากรธรณี ได้ดำเนินการศึกษาการประเมินการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบแนวชายฝั่งทะเลในช่วงระยะเวลา 9 ปี จากข้อมูลเส้นแนวชายฝั่งทะเลที่ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งเป็นตัวแทนของปี พ.ศ. 2545 และการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งเป็นตัวแทนของปี พ.ศ. 2554 และจำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล พร้อมทั้งจัดทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล ผลการศึกษาพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการในครั้งนี้ พบว่า จังหวัดสมุทรปราการ มีชายหาดยาว 50.2 กิโลเมตร (รูปที่ 4-16) เส้นแนวชายฝั่งที่สามารถทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงได้ ในครั้งนี้คิดเป็นระยะทางทั้งสิ้นประมาณ 74 กิโลเมตร เนื่องจากพื้นที่บางบริเวณมีการสะสมตัวออกไปและกัดเซาะเข้ามามากส่งผลให้เส้นชายฝั่งมีระยะทางเพิ่มขึ้น ผลจากการศึกษาพบชายฝั่งมีการกัดเซาะระยะทางรวมทั้งสิ้น 58,257 เมตร หรือร้อยละ 79.09 ของระยะทางตามแนวชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด คิดเป็นพื้นที่ 2 ไร่ พื้นที่ชายฝั่งสะสมตัวระยะทางรวมทั้งสิ้น 6,718 เมตร หรือร้อยละ 9.12 ของระยะทางตามแนวชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ชายฝั่งคงสภาพระยะทางรวมทั้งสิ้น 8,688 เมตร หรือร้อยละ 11.79 ของระยะทางตามแนวชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ซึ่งสามารถจำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งรายตำบลดังแสดงในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี พ.ศ. 2545-2554

ลำดับ	อำเภอ	ตำบล	กัดเซาะ		สะสม		คงสภาพ
			ระยะทาง (เมตร)	พื้นที่ (ไร่)	ระยะทาง (เมตร)	พื้นที่ (ไร่)	ระยะทาง (เมตร)
1	พระสมุทรเจดีย์	นาเกลือ	2,215	1	-	-	-
		แหลมฟ้าผ่า	25,524	1	-	-	-
2	เมืองสมุทรปราการ	ท้ายบ้าน	-	-	-	-	4,307
		บางปูใหม่	5,757	-	4,421	-	4,381
		บางปู	12,652	-	-	-	-
3	บางบ่อ	คลองด่าน	12,109	-	2,297	-	-
รวม			58,257	2	6,718	-	8,688



รูปที่ 4-16 แผนที่แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ (กรมทรัพยากรธรณี, 2555)

4.6 แผ่นดินทรุดตัว

จังหวัดปทุมธานีตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่ม ซึ่งมีชั้นดินเหนียวที่อ่อนและหนาปกคลุม แทรกสลับกับชั้นน้ำบาดาล จึงมีการทรุดตัวของพื้นดินตามปัจจัยภายใน คือการอัดตัวของดินอ่อนซึ่งเกิดตามธรรมชาติ และปัจจัยภายนอก อันได้แก่ การใช้ น้ำบาดาล การรับน้ำหนักจากสิ่งก่อสร้าง และการสั่นสะเทือนจากการจราจร เป็นต้น

กรุงเทพมหานครและปริมณฑลทรุดตัวจากการใช้น้ำบาดาล¹

กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเริ่มใช้น้ำบาดาลอย่างจริงจังมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2496 ทั้งด้านการอุปโภค บริโภค และอุตสาหกรรม เนื่องจากน้ำบาดาลมีต้นทุนต่ำทำให้มีการใช้ในปริมาณมาก เกินสมดุลตามธรรมชาติมาเป็นเวลานาน ทำให้หลายพื้นที่เกิดวิกฤต น้ำบาดาลมีปริมาณน้อยและแรงดันต่ำจนเกิดผลกระทบด้านแผ่นดินทรุด

อย่างในช่วงปี พ.ศ. 2521-2525 มีการสูบน้ำบาดาลในปริมาณมหาศาล เนื่องจากระบบน้ำประปาผิวดินไม่สามารถขยายพื้นที่ให้บริการได้ทันอัตราการเติบโตของเมืองและอุตสาหกรรม ส่งผลให้เกิดแผ่นดินทรุดในอัตราที่สูงถึง 10 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งผลจากการติดตามระดับการทรุดตัวของดินโดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและกรมแผนที่ทหาร พบว่าการทรุดตัวของดินเกิดจากสาเหตุหลักคือการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เกินกว่าค่าทดแทนโดยสภาพธรรมชาติ ทำให้สูญเสียแรงดันของน้ำใต้ดิน อัตราการใช้น้ำบาดาลที่สูงมาจากการเติบโตและขยายความเป็นเมืองอย่างรวดเร็ว การทรุดตัวได้กระจายตัวตามทิศทางการขยายตัวของเศรษฐกิจและเมืองที่มีความต้องการใช้น้ำประปา แต่การขยายตัวของระบบน้ำประปาผิวดินยังไม่สามารถรองรับได้อย่างทั่วถึงทำให้ต้องใช้น้ำบาดาลเป็นหลัก พบว่าการสูบน้ำบาดาลจะสอดคล้องกับบริเวณที่มีความหนาแน่นของประชากร เช่น บริเวณหมู่บ้านจัดสรร เป็นต้น

ข้อมูลจากการศึกษาหาสาเหตุการทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ระบุถึงอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ สำหรับเหตุการณ์ทรุดตัวในช่วงปี พ.ศ. 2546-2550 ว่าเกิดจากน้ำหนักกดทับอาคาร การสูบน้ำบาดาล และการทรุดตัวตามธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ในอัตราส่วนที่ต่างกัน ซึ่งมีการทรุดตัวระหว่าง 0.001-4 เซนติเมตรต่อปี (ตารางที่ 4-2)

สรุปได้ว่าการทรุดตัวของพื้นดินของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลยังคงมีการทรุดตัวต่อไป ประกอบกับชุมชนเมืองมีแนวโน้มที่จะขยายตัวออกไปมากขึ้นทุกปี ๆ จึงเป็นเรื่องที่น่ากังวลว่าหากไม่มีมาตรการรองรับปัญหานี้ ในอนาคตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอาจจะเกิดภัยพิบัติขนาดใหญ่ขึ้นได้ ทั้งนี้พบว่าสาเหตุใหญ่ของการทรุดตัวของแผ่นดินเกิดจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในปริมาณมากเกินกว่าที่น้ำบาดาลตามธรรมชาติจะไหลเข้ามาแทนที่ได้ทัน

¹ สถานการณ์น้ำบาดาลในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2555 ของ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2555)

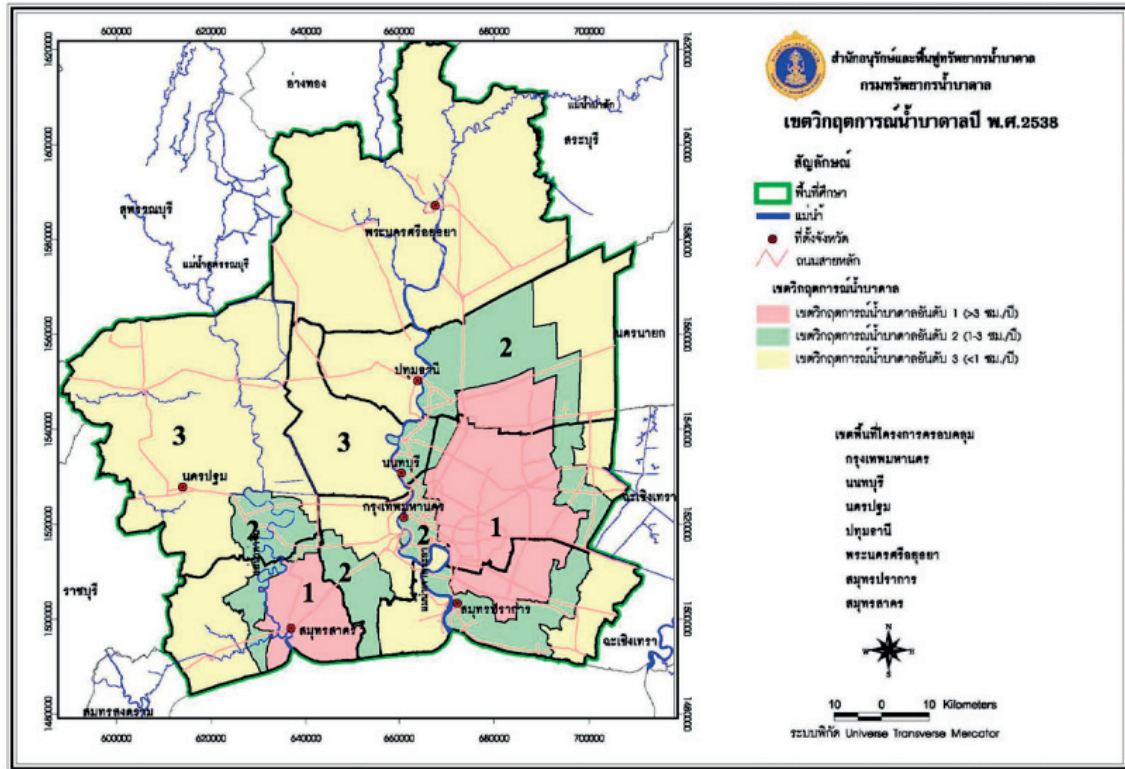
ตารางที่ 4-2 ตารางแสดงอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ สำหรับเหตุการณ์ทรุดตัวบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในช่วงปี พ.ศ. 2546-2550 (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2555)

พื้นที่	น้ำหนักกดทับอาคาร (%)	การสูบน้ำบาดาล (%)	ธรรมชาติ (%)	การทรุดตัว (เซนติเมตร/ปี)
• กรุงเทพฯ ตะวันออก	50	50	-	1.0
• กรุงเทพฯ ตะวันตก	55	45	-	1.1
• พระนครศรีอยุธยา	27	73	-	0.001
• นนทบุรี	18	82	-	1.2
• นครปฐม	2	98	-	1.5
• สมุทรสาคร	24	70	2	4.0
• ปทุมธานี	18	80	6	0.1
• สมุทรปราการใต้	33	60	7	2.1
• สมุทรปราการเหนือ	35	65	-	1.7

ด้วยเหตุนี้จึงมีการกำหนดเขตวิกฤตน้ำบาดาลเป็น 3 ระดับตามความรุนแรงของผลกระทบด้านแผ่นดินทรุด ในปี พ.ศ. 2526 และ ปี พ.ศ. 2538 ประกอบไปด้วย 7 จังหวัดคือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ นครปฐม สมุทรสาคร และพระนครศรีอยุธยา โดยตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2538 ประกาศเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลและแผ่นดินทรุดขึ้นใหม่ ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด คือ เขตวิกฤตอันดับ 1 ครอบคลุมพื้นที่ที่มีการทรุดตัวของพื้นดินมากกว่า 3 เซนติเมตรต่อปี และระดับน้ำบาดาลลดลงมากกว่า 3 เมตรต่อปี เขตวิกฤตอันดับ 2 ครอบคลุมพื้นที่ที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน 1-3 เซนติเมตรต่อปี และระดับน้ำลดลงระหว่าง 2-3 เมตรต่อปี และเขตวิกฤตอันดับ 3 ครอบคลุมพื้นที่ที่มีการทรุดตัวของพื้นดินน้อยกว่า 1 เซนติเมตรต่อปี และระดับน้ำบาดาลลดลงน้อยกว่า 2 เมตรต่อปี (รูปที่ 4-17)

ผลจากมาตรการควบคุมการใช้น้ำบาดาลให้น้อยลง ส่งผลให้การทรุดตัวค่อย ๆ ลดลงและมีความเสถียรโดยมีการทรุดตัวสะสมประมาณปีละ 2-3 เซนติเมตร แต่กระนั้นก็ยังพบพื้นที่ที่มีอัตราการทรุดตัวมากกว่า 2 เซนติเมตรต่อปี ได้แก่ บริเวณมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด) บริเวณอำเภอเมืองสมุทรสาคร และบริเวณศาลากลางจังหวัดปทุมธานี เป็นต้น

สำหรับพื้นที่จังหวัดปทุมธานี นอกจากจะมีการทรุดตัวของแผ่นดินที่มีสาเหตุมาจากน้ำหนักกดทับอาคาร การสูบน้ำบาดาล และการทรุดตัวตามธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ในอัตราส่วนที่ต่างกันแล้วยังพบว่ามีถนนทรุดและตลิ่งทรุดที่มีสาเหตุมาจากเหตุการณ์แล้งหนักด้วย



รูปที่ 4-17 แผนที่เขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2538
แบ่งเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลออกเป็น 3 ระดับ ครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด
(ที่มา: เว็บไซต์ TCIJ <http://tcijthai.com> อ้างอิงถึง กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2558)

จากการศึกษาของอมร พิมานมาศ (2559) พบว่า เหตุการณ์แล้งหนักในช่วงปี พ.ศ. 2558-2559 เป็นสาเหตุสำคัญของเหตุการณ์ถนนทรุดและตลิ่งทรุดในพื้นที่หลายแห่งของภาคกลางทั้งในจังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา และสระบุรี เป็นอีกหนึ่งภัยพิบัติที่สร้างความเดือดร้อนแก่ประชาชนในพื้นที่เป็นอย่างมาก โดยมีสาเหตุของการทรุดตัวของถนนอันเนื่องจากโครงสร้างดินทรุด นอกจากนี้ยังมีเหตุการณ์ตลิ่งทรุด บ้านเรือนริมน้ำทรุดตัว ตลิ่งพังอีกหลายจุด ซึ่งล้วนมีปัญหามาจากน้ำและดินทั้งสิ้น

โครงสร้างดินหรือคันดินรับถนนทรุดและตลิ่งริมน้ำทรุดเป็นการวิบัติของลาดดินแบบเลื่อนหมุน (rotational slide failure) ทำให้ดินทรุดตัวและเลื่อนไถลลงไปในทิศทางของคลองหรือลำน้ำได้จากการวิบัติเกิดขึ้นในชั้นดินใต้พื้นถนน ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้กับถนนที่ก่อสร้างขนานตามคลองหรือลำน้ำ สาเหตุหลักที่เกิดขึ้นเป็นเพราะถนนก่อสร้างบนชั้นดินอ่อน เมื่อระดับน้ำในแม่น้ำหรือลำคลองลดลงอย่างรวดเร็ว จะส่งผลให้แรงดันน้ำในดินสูงขึ้น ดันให้เม็ดดินแยกจากกัน แล้วทำให้ดินสูญเสียเสถียรภาพและเลื่อนไถลลงมา

เหตุการณ์แล้งหนักทำให้พื้นที่บางส่วนของจังหวัดปทุมธานีเกิดการทรุดตัว มีสาเหตุเนื่องมาจากระดับน้ำในคลองลดลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ถนนที่อยู่ติดคลองและริมตลิ่งเกิดการทรุดตัวตามไปด้วย (รูปที่ 4-18) เช่น การทรุดตัวของผิวถนนเลียบคลอง 12 และถนนเลียบคลอง 13 ตำบลนพรัตน์ อำเภอบางบาล

จังหวัดปทุมธานี เมื่อปี พ.ศ. 2558 ที่ถนนมีการทรุดตัวลงเป็นร่องลึก รถยนต์ไม่สามารถใช้ในการคมนาคมได้ และการทรุดตัวของพื้นที่ริมตลิ่ง ที่วัดสระบัว คลอง 12 ถนนรังสิต-นครนายก หมู่ 1 ตำบลบึงนาราง อำเภोधุมบุรี จังหวัดปทุมธานี และบริเวณคลองสี่ หมู่ที่ 4 ตำบลลาดสวาย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี



รูปที่ 4-18 เหตุการณ์แล้งหนักทำให้พื้นที่บางส่วนของจังหวัดปทุมธานีเกิดการทรุดตัว มีสาเหตุเนื่องมาจากระดับน้ำในคลองลดลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ถนนที่อยู่ติดคลองและริมตลิ่งเกิดการทรุดตัวตามไปด้วย

- (ก) การทรุดตัวของผิวถนนเลียบบคลอง 13 ระพีพัฒน์ กิโลเมตรที่ 16+150 เป็นระยะทางกว่า 150 เมตร ลึก 1.5 เมตร สภาพเขื่อนคันกันถนนโค้งเอียงไปทางริมคลอง ในท้องที่หมู่ 2 ตำบลนพรัตน์ อำเภอนองเสือ จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 9 กรกฎาคม 2558
- (ข) การทรุดตัวของผิวถนนเลียบบคลอง 12 ทรุดตัวลึกกว่า 1.50 เมตร เป็นระยะทาง 30 เมตร ในท้องที่หมู่ 6 ตำบลนพรัตน์ อำเภอนองเสือ เมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2558
- (ค) คลองรังสิตประยูรศักดิ์น้ำแห้งขอด ทำตลิ่งทรุดกว่า 60 เมตร บริเวณตลิ่งวัดสระบัว คลอง 12 ถนนรังสิต-นครนายก หมู่ 1 ตำบลบึงนาราง อำเภोधุมบุรี จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 23 มกราคม 2559
- (ง) เหตุการณ์ตลิ่งทรุดตัวเนื่องจากน้ำในคลองแห้ง ที่บริเวณคลองสี่ หมู่ที่ 4 ตำบลลาดสวาย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2559

บทที่ 5

แหล่งธรณีวิทยา

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติมักจะเกี่ยวข้องกับธรณีวิทยา ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสสารที่เป็นส่วนประกอบของโลก กระบวนการที่กระทำต่อสสารต่าง ๆ ทำให้มีลักษณะพื้นที่ที่หลากหลายและมีธรณีสัณฐานที่สวยงามแปลกตา และผลที่เกิดจากกระบวนการนั้น ๆ ตลอดจนถึงมีชีวิตในโลกตั้งแต่อดีตเรื่อยมา

แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาโดดเด่น สามารถบ่งบอกถึงประวัติความเป็นมาหรือวิวัฒนาการของพื้นที่ประเทศไทย และใช้เป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการได้ จึงถือได้ว่าเป็น “แหล่งธรณีวิทยา” ด้วย

แหล่งธรณีวิทยา (Geosite) หมายถึง แหล่งธรรมชาติที่มีคุณค่าทางวิชาการด้านธรณีวิทยา ซึ่งแบ่งได้เป็น 7 ประเภท แต่ละประเภทมีคำจำกัดความดังนี้

1) แหล่งแร่แบบฉบับ (Typical Minerals) หมายถึง แหล่งที่มีลักษณะเฉพาะของการกำเนิดและชนิดของแร่ที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งมีประโยชน์สำหรับการศึกษาเพราะแสดงให้เห็นถึงลักษณะของการกำเนิดและคุณลักษณะเฉพาะที่ชัดเจนของแร่ประเภทต่าง ๆ

2) แหล่งหินแบบฉบับ (Typical Rocks) หมายถึง แหล่งที่มีลักษณะเฉพาะของหินมาตรฐาน มีประโยชน์สำหรับการศึกษา เพราะแสดงให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะที่ชัดเจนของหินแต่ละประเภท

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

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

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

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

7) แหล่งซากดึกดำบรรพ์ (Fossil) หมายถึง ซากและร่องรอยของบรรพชีวิน (ancient life) ที่ประทับอยู่ในหิน บางแห่งเป็นรอยพิมพ์ บางแห่งมีซากเดิมปรากฏอยู่ รอยตีนสัตว์ มูลสัตว์ ไม่กลายเป็นหิน รวมอยู่ในซากดึกดำบรรพ์นี้เหมือนกัน ซากดึกดำบรรพ์ส่วนใหญ่ใช้บอกอายุของหินที่มีซากดึกดำบรรพ์นั้นอยู่ได้ รวมถึงการบอกสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิศาสตร์บรรพกาลด้วย

5.1 แหล่งธรณีวิทยาที่เป็นเอกลักษณ์และโดดเด่น

จากการประเมินสภาพแหล่งธรณีวิทยาในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี พบว่ามีแหล่งธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นและมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยว และสนับสนุนการเรียนรู้ทางธรณีวิทยา คือ วัดเจดีย์หอย ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่มีความน่าสนใจและโดดเด่นแห่งหนึ่ง (รูปที่ 5-1)

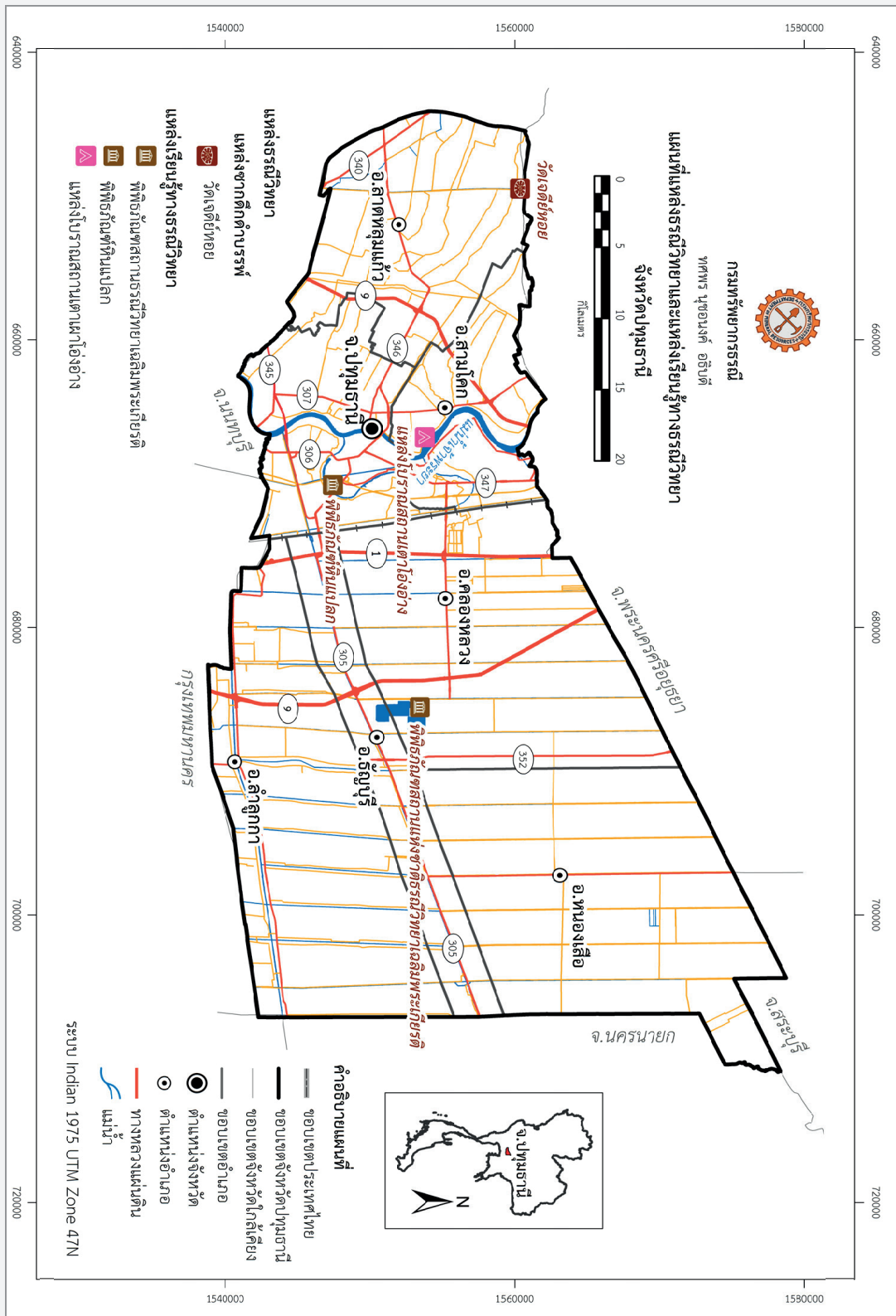
5.1.1 แหล่งซากดึกดำบรรพ์

5.1.1.1 วัดเจดีย์หอย

ที่ตั้ง วัดเจดีย์หอย ตั้งอยู่หมู่ที่ 4 ตำบลบ่อเงิน ตำบลบ่อเงิน อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี เป็นแหล่งซากดึกดำบรรพ์หอยนางรมยักษ์ขนาดใหญ่จำนวนมากมายที่พบในชั้นดินลึกลงไปประมาณ 6-8 เมตร และทางวัดได้นำซากหอยนางรมมาก่อเป็นเจดีย์ (รูปที่ 5-2) การเดินทางไปยังวัดเจดีย์หอย ใช้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 341 (ปทุมธานี-ลาดหลุมแก้ว) ถึงหลักกิโลเมตรที่ 21 แล้วแยกเข้าวัดไปอีกประมาณ 10 กิโลเมตร

ความเป็นมา เมื่อประมาณยี่สิบกว่าปีก่อน ท่านเจ้าอาวาสพระครูสุนทรคุณธาดา (หลวงพ่อดอกกลิ้ง สุนทรโร) เดินทางมาเสาะหาที่ตั้งวัดตามนิมิตของท่าน จนมาพบสถานที่ในอำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี จึงได้ตั้งเป็นสำนักสงฆ์ขึ้น ครั้นเมื่อมีการขุดบ่อน้ำจึงได้พบว่าใต้ดินลึกลงไปเต็มไปด้วยซากดึกดำบรรพ์หอยนางรมยักษ์ ท่านจึงนำมาก่อเป็นเจดีย์ ดังที่เห็นอยู่ด้านหน้าวัด อันเป็นที่มาของชื่อวัดเจดีย์หอย (ที่มา : ฐานข้อมูลพิพิธภัณฑ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร องค์การมหาชน <http://www.sac.or.th/databases/museumdatabase/>)

ลักษณะธรณีวิทยา แหล่งซากหอยนางรมยักษ์ของวัดเจดีย์หอยอยู่ในหน่วยตะกอนดินเหนียวกรุงเทพ (Bangkok clay) ซึ่งเป็นตะกอนส่วนบนสุดของยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) จากการศึกษาทางด้านธรณีวิทยา พบว่าพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งรวมถึงจังหวัดปทุมธานี ต่างเคยเป็นทะเลมาก่อนเมื่อสมัยโฮโลซีน จึงทำให้บริเวณวัดเจดีย์หอยแห่งนี้ มีการตกสะสมตัวของตะกอนดินเคลย์ทะเล (marine clay) อย่างต่อเนื่องและยาวนาน และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของหอยนางรมซึ่งเป็นหอยทะเล จากปรากฏการณ์การรูก้ำของน้ำทะเลและถอยร่นกลับไปยังตำแหน่งทะเลปัจจุบัน ได้ทิ้งซากหลักฐานการรูก้ำของน้ำทะเลปรากฏให้เราเห็นเด่นชัด เช่น ซากหอยนางรมยักษ์ และตะกอนดินเคลย์ทะเลอย่างที่เราเห็นในปัจจุบันนี้





นอกจากนี้ในบริเวณวัดเจติยหอย ยังมีพิพิธภัณฑ์รวบรวมพระพุทธรูป และศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ ข้าวของเครื่องใช้เก่า ๆ จำนวนมาก เช่น ตุ่มสามโคก ถ้วยชามดินเผา ไม้แกะสลัก เครื่องคิดเลข หอยมือเสือยักษ์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก (รูปที่ 5-3) และสระน้ำขนาดใหญ่ของวัดที่เป็นพื้นที่ที่มีการขุดค้นพบ ซากดึกดำบรรพ์หอยนางรมยักษ์ ปัจจุบันเป็นบ่อให้อาหารปลาและเต่า



รูปที่ 5-3 พิพิธภัณฑ์ภายในวัดเจติยหอยที่รวบรวมพระพุทธรูป และศิลปวัตถุ โบราณวัตถุ ข้าวของเครื่องใช้เก่า ๆ รวมถึงหอยมือเสือยักษ์ เอาไว้เป็นจำนวนมาก

5.2 แหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาที่น่าสนใจ

ธรณีวิทยา (Geology) เป็นวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับโลก สสารต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของโลก เช่น แร่ หิน ดิน และน้ำ รวมทั้งกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ตั้งแต่กำเนิดโลกจนถึงปัจจุบัน เป็นการศึกษาทั้งในระดับโครงสร้าง ส่วนประกอบทางกายภาพ เคมี และชีววิทยา ทำให้รู้ถึงประวัติความเป็นมาและสภาวะแวดล้อมในอดีตจนถึงปัจจุบัน ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นผิววิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ตลอดจนรูปแบบและวิธีการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนอีกด้วย

วิชาธรณีวิทยามีความเกี่ยวข้องกับหลากหลายสาขาวิชา เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ มีการบูรณาการความรู้จากหลากหลายวิชา เพื่อวิเคราะห์หาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก โดยสามารถแบ่งออกเป็นหลากหลายสาขาวิชา เช่น ธรณีวิทยากายภาพ (Physical Geology) ธรณีวิทยาโครงสร้าง (Structural Geology) ธรณีวิทยาแปรสัณฐาน (Geotectonics, Tectonics) ตะกอนวิทยา (Sedimentology) ธรณีสัณฐานวิทยา (Geomorphology) ธรณีเคมี (Geochemistry) ธรณีฟิสิกส์ (Geophysics) ธรณีอุทกวิทยา (Geohydrology) บรรพชีวิน (Paleontology) เป็นต้น

วิชาธรณีวิทยาสามารถตอบปัญหาต่าง ๆ มากมาย ที่เกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการของโลก ดาวเคราะห์ และจักรวาล ธรณีพิบัติภัย ภูเขาไฟ แผ่นดินไหว รอยเลื่อน สึนามิ อุทกภัย น้ำท่วม น้ำหลาก การกัดเซาะ ดินถล่ม หลุมยุบ ภูเขา แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทร ทะเลทราย ไดโนเสาร์ ซากดึกดำบรรพ์ บั้งไฟพญานาค ไม้กลายเป็นหิน ถ่านหิน น้ำมัน ปิโตรเลียม เชื้อเพลิง แหล่งแร่ เหล็กไหล และอุลกมณี

ธรณีวิทยาจึงเป็นเรื่องใกล้ตัวเป็นอย่างมาก เพราะในชีวิตประจำวันมนุษย์ได้นำทรัพยากรแร่และหินมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อการดำรงชีวิต เช่น ก่อสร้างที่อยู่อาศัย ทำยารักษาโรค และสร้างสิ่งสาธารณูปโภคพื้นฐาน รวมถึงด้านพลังงานที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่มาก็มาจากเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ใช้ถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้า ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงและแก๊สธรรมชาติในรถยนต์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ ดังนั้นความรู้ด้านธรณีวิทยาจึงเป็นอีกศาสตร์หนึ่งที่น่าสนใจ จังหวัดปทุมธานีมีพิพิธภัณฑ์และแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาที่น่าสนใจ ได้แก่

5.2.1 พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ ตั้งอยู่ที่ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ซึ่งรับผิดชอบดำเนินงานโดย กรมทรัพยากรธรณี (รูปที่ 5-4) เป็นโครงการหนึ่งใน 12 โครงการ ตามแผนการจัดตั้งสถาบันศิลปวัฒนธรรมและวิทยาศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถวายเป็นราชสักการะแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในมหามงคลวโรกาสที่ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี เพื่อให้พิพิธภัณฑ์ดังกล่าวเป็นสถานที่อนุรักษ์แหล่งข้อมูลอ้างอิงและตัวอย่างที่สำคัญทางธรณีวิทยา ซึ่งประชาชนชาวไทยสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องของธรณีวิทยาอันมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และการพัฒนาประเทศ

มีการจัดแสดงนิทรรศการด้านธรณีวิทยาสำหรับประชาชนโดยเฉพาะเยาวชนได้ศึกษาหาความรู้ อาทิ ทรัพยากรธรณี ได้พระบรมมิ่งคราชน ห่องธรณีวิทยาทั่วไป ห่องโลกและจักรวาล ห่องอุโมงค์เหมืองใต้ดิน ห่องจำลองการขุดเจาะน้ำมัน ห่องธรณีวิทยากับแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ห่องจำลองปฏิบัติการเตือนภัย สวนดึกดำบรรพ์ นิทรรศการกลางแจ้ง และนิทรรศการหมุนเวียน



รูปที่ 5-4 พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ ตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ซึ่งจัดแสดงนิทรรศการให้ความรู้ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี (ที่มาภาพ : นิตยสารรักลูก <http://rakluke.com>)

- (ก) อาคารพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดปทุมธานี
- (ข) ห้องนิทรรศการโลกและจักรวาล
- (ค) ห้องนิทรรศการธรณีวิทยาประยุกต์
- (ง) ห้องไดโนเสาร์
- (จ) สวนดึกดำบรรพ์

5.2.2 พิพิธภัณฑ์หินแปลก

พิพิธภัณฑ์หินแปลก ตั้งอยู่ที่ หมู่ 1 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี การเดินทาง ถ้าใช้ทางด่วนมาจากด่านแจ้งวัฒนะ ให้ลงทางออก "ปทุมธานี บางพูน รังสิต" เมื่อลงทางด่วนแล้วให้เลี้ยวซ้าย (ซ้ายปทุมธานี) ขับไปอีกสัก 300 เมตรก็จะข้ามคลองประปา เลยคลองประปา ไปอีก 40-50 เมตร ก็จะถึงพิพิธภัณฑ์แล้ว

ภายในพิพิธภัณฑ์หินแปลก ได้เก็บรักษาและสะสมหยก ฟอสซิล หินธรรมชาติ และหินย้อย ที่ได้มาจากที่ต่าง ๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศทั่วโลก จัดแสดงหินแปลกเป็นรูปลักษณะและสีสันต่าง ๆ ภายในพิพิธภัณฑ์จำนวนมาก 3,000 ชิ้น (รูปที่ 5-5) โดยใช้เวลากว่า 20 ปี โดยคุณบรรยง เลิศนิมิตร นักสะสมหินแปลกแห่งประเทศไทยที่รวบรวมเอาไว้และได้เปิดให้ประชาชนและผู้สนใจศึกษาได้เข้าชม นอกจากนี้แล้วยังของสะสมจากทั่วโลก อาทิ ภาพวาดสีน้ำจากเมืองจีน กระดานหมากกรุกจีน ที่เขียนบุหรื เครื่องทองเหลืองลงยา เครื่องดินเผา และเครื่องเคลือบ เป็นต้น

5.2.3 โบราณสถานเตาโอ่งอ่าง

โบราณสถานเตาโอ่งอ่าง ตั้งอยู่ที่หน้าวัดสิงห์ หมู่ที่ 2 ตำบลสามโคก อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี การเดินทางไปได้ทั้งทางเรือและทางรถยนต์ โดยออกจากตัวอำเภอเมืองปทุมธานี ใช้ถนนสายปทุมธานี-สามโคก เป็นระยะทาง 3 กิโลเมตร และมีทางแยกซ้ายเข้าไปประมาณ 2 กิโลเมตร จะมีป้ายบอกทางเข้าวัดสิงห์ที่ปากซอยค่อนข้างเล็ก

โบราณสถานเตาโอ่งอ่าง ตั้งอยู่บริเวณฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาและริมคลองบ้านทาสข้างวัดสิงห์ เป็นเนินโคก เตเผาสามโคกตั้งเรียงรายกัน ซึ่งถือเป็นหลักฐานของการตั้งชุมชนมอญที่อพยพมาจากเมือง เกาะตะมะสมัยแรกในบริเวณนี้ ตั้งแต่สมัยสมเด็จพระนารายณ์ในยุคปลายกรุงศรีอยุธยา ที่เตาโบราณแห่งนี้ พบตุ่มสามโคก หม้อ ไห โอ่ง อ่าง ซึ่งมีลักษณะเด่นเป็นภาชนะบรรจุที่ขนาดใหญ่ เนื้อแกร่ง หนา สีแดง ไม่เคลือบผิว ซึ่งผลิตจากเตาแห่งนี้ เนินเตาที่หนึ่งมีพื้นที่กว้างประมาณ 300 ตารางวา เตาก่อนหน้าไปกับแม่น้ำเจ้าพระยาในแนวทิศเหนือและทิศใต้ ลักษณะเตาเป็นเตาแบบระบายความร้อนผ่านแนวนอนมีรูปร่าง เตาคล้ายเรือคว่ำหรือมะละกอผ่าซีกก่อด้วยอิฐ บนเนินโคกเตาเต็มไปด้วยเศษอิฐและภาชนะเครื่องปั้นดินเผา เช่น โอ่ง อ่าง ครก เนินโคกเตาที่สอง อยู่ห่างจากเนินโคกเตาที่หนึ่ง ประมาณ 50 เมตร ใกล้กับคลองบ้านทาส เนินโคกเตาที่สองนี้ถูกถนนตัดผ่าน จึงเหลือเพียงส่วนเดียวพบแนวอิฐโครงสร้างเตาและเศษภาชนะ เครื่องปั้นดินเผาอยู่โดยทั่วไป โคนที่สามถูกรถไถเกรดเนินโคกเตาไปทำถนนจนหมด คงเหลือเพียงสองโคก

เตาสามโคกมีบทบาทหลังจากการเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2310 ต่อเนื่องมาถึง กรุงธนบุรี และกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น “ตุ่มสามโคก” เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีชื่อเสียงของมอญสามโคก (ภาษามอญเรียกว่า “อีเล้ง”) มีลักษณะเหมือนกับ “ตุ่มแคว้นพะโค” ซึ่งเรียกตามชื่อเมืองที่ผลิตในประเทศพม่า ซึ่งฝีมือการทำเครื่องปั้นดินเผาโดยเฉพาะการทำตุ่มของมอญนี้มีชื่อเสียงมาก จนถึงสมัยรัชกาลที่ 5 ชาวมอญ เมืองสามโคกได้เลิกสร้างการผลิตไป โดยส่วนใหญ่ย้ายการผลิตไปที่เกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรีแทน



รูปที่ 5-5 พิพิธภัณฑ์หินแปลก หมู่ 1 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี

(ก) อาคารพิพิธภัณฑ์หินแปลก

(ข) - (ง) การจัดแสดงหินชนิดต่าง ๆ รูปร่างสวยงาม แปลกตา ที่พบในประเทศไทย และจากต่างประเทศ

(จ) - (ฉ) การจัดแสดงซากดึกดำบรรพ์ที่มีความสมบูรณ์ ส่วนมากได้มาจากต่างประเทศ

พื้นที่บริเวณเนินเตาที่หนึ่งได้มีการพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านประวัติศาสตร์เกี่ยวกับเตาเผาที่ใช้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาในอดีตของชาวมอญที่สามโคก มีการจัดแสดงนิทรรศการและป้ายให้ความรู้เกี่ยวกับความเป็นมาของแหล่งเตาเผาโอ่งอ่าง (รูปที่ 5-7) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับลักษณะธรณีวิทยาของพื้นที่จังหวัดปทุมธานีซึ่งเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำกว้างขวาง จึงมีดินเหนียวและทรายตกตะกอนทับถมเป็นชั้นหนาสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำเครื่องปั้นดินเผาและอิฐดินเผาได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันดินสามโคกก็ยังคงเป็นวัตถุดิบสำคัญในการทำเครื่องปั้นดินเผาในหลาย ๆ แห่ง เพราะดินสามโคกมีจุดเด่นคือ เมื่อเผาออกมาแล้วเครื่องปั้นดินเผาจะมีสีแดงอมส้ม สวยงาม



กรรมวิธีการผลิตเครื่องปั้นดินเผา มีดังนี้

1. การเตรียมดินและการผสมดิน ประกอบด้วย ดิน ดินขาว และดินเชื้อ
2. การขึ้นรูป คือ การนำดินปั้นมาขึ้นรูป
3. การตกแต่ง ทำขณะที่ภาชนะกำลังจะแห้ง แต่ยังอ่อนตัวอยู่
4. การตากแห้ง ก่อนการเผาภาชนะ จำเป็นต้องผึ่งภาชนะให้แห้ง ป้องกันการแตกร้าวระหว่างเผา
5. การเผา ภาชนะดินเผาจะแข็ง คงรูป ทนทาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความร้อนในการเผา ขนาดของเตา และภาชนะ ชนิดของเชื้อเพลิง เป็นต้น

รูปที่ 5-6 แสดงกรรมวิธีการผลิตเครื่องปั้นดินเผา หนึ่งในป้ายนิทรรศการที่จัดแสดงให้ควมรู้บริเวณพื้นที่โบราณสถานเตาเผาโอ่งอ่าง

5.3 แนวทางการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยา

จังหวัดปทุมธานีมีแหล่งธรณีวิทยาที่มีความโดดเด่นและแปลก คือ วัดเจติยโทย นอกจากนี้ยังมีแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาอีกหลายแห่ง อาทิ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติธรณีวิทยาเฉลิมพระเกียรติ พิพิธภัณฑ์หินแปลก และโบราณสถานเตาโอ่งอ่าง ซึ่งเป็นแหล่งที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาควบคู่กับการท่องเที่ยว เพื่อเสริมสร้างความรู้ให้เยาวชนและประชาชนทั่วไป หากมีการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัด โดยการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเส้นทางการคมนาคม การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้มีคุณภาพ สร้างความหลากหลายของกิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว (รูปที่ 5-8) การประชาสัมพันธ์เชิงรุก การเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวระหว่างจังหวัด รวมถึงการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวให้มีประสิทธิภาพ จะทำให้นักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวจังหวัดปทุมธานีมากขึ้น มีการสร้างรายได้ให้กับชุมชนและท้องถิ่น ตามลำดับ



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 5-7 แหล่งโบราณสถานเตาโอ่งอ่าง หมู่ที่ 2 ตำบลสามโคก อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี

- (ก) - (ข) อาคารจัดแสดงแหล่งโบราณสถานเตาโอ่งอ่าง ซึ่งเป็นบริเวณของเนินเตาที่หนึ่ง
- (ค) - (ง) ลักษณะของเตาเผา เป็นเตาแบบระบายความร้อนผ่านแนวนอนมีรูปร่างเตาคล้ายเรือคว่ำหรือมะละกอผ่าซีก ก่อด้วยอิฐ
- (ง) - (ฉ) การจัดแสดงนิทรรศการและป้ายให้ความรู้ด้านความเป็นมาของแหล่งเตาเผาโอ่งอ่าง ลักษณะของเครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตได้จากเตาแหล่งนี้ รวมไปถึงความเป็นมาของพื้นที่อำเภอสสามโคก

ทั้งนี้แนวทางการบริหารจัดการแหล่งในภาพรวมควรเป็นไปตามมาตรการต่าง ๆ ดังนี้

1. ระเบียบและข้อบังคับ การบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยาควรดำเนินไปภายใต้กฎระเบียบหรือข้อบังคับ และการมีคู่มือแนวทางการบริหารจัดการสำหรับแหล่งธรณีวิทยาที่มีศักยภาพในการพัฒนาและแหล่งอนุรักษ์ธรณีวิทยาที่ต้องป้องกันการถูกทำลาย ซึ่งจัดทำขึ้นร่วมกันระหว่างกรมทรัพยากรธรณีหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชน

2. การกำหนดขอบเขต แหล่งทางธรณีวิทยาควรมีการกำหนดขอบเขตให้ชัดเจน และมีการแบ่งเขตออกเป็นพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์และพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ให้ชัดเจน เช่น พื้นที่สำหรับรองรับนักท่องเที่ยว พื้นที่เพื่อการพาณิชย์ พื้นที่จอดรถ เป็นต้น เพื่อให้การบริหารจัดการในแต่ละเขตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยส่งผลกระทบต่อตัวแหล่งน้อยที่สุด

3. การจัดการข้อมูลและความรู้ การบริหารจัดการด้านข้อมูลและความรู้เป็นเรื่องสำคัญเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์สูงสุด แหล่งธรณีวิทยาที่มีคุณค่าทางวิชาการควรสนับสนุนให้มีการค้นคว้าวิจัยอย่างต่อเนื่อง มีการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ จัดทำระบบฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ

4. การประสานงานระหว่างหน่วยงาน การประสานงานสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ โดยให้มีความชัดเจน สอดคล้องกับความเชี่ยวชาญและความพร้อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ให้เข้าร่วมในการบริหารจัดการพื้นที่และการวางแผนอนุรักษ์

5. การจัดหาทรัพยากร การจัดหาทรัพยากรทั้งด้านงบประมาณ บุคลากร เพื่อให้การบริหารจัดการประสบความสำเร็จ และเป็นไปตามเป้าหมายของแผนการบริหารจัดการที่ได้กำหนดไว้

6. บริการสาธารณูปโภคพื้นฐาน สาธารณูปโภคพื้นฐานเป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาใช้ประโยชน์พื้นที่แหล่งทางธรณีวิทยานั้น ควรมีการจัดบริการขั้นพื้นฐานตามความจำเป็น และออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเดิมของแหล่ง เช่น ถนน หรือสิ่งปลูกสร้างที่จำเป็น และมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ดี ข้อเสนอแนะมาตรการการบริหารจัดการแหล่งธรณีวิทยาเหล่านี้ควรมีการปรับให้เหมาะสมกับสภาพสังคมของแต่ละพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นความเหมาะสมของภูมิประเทศ ความห่างไกลลักษณะของวัฒนธรรมของชุมชนในพื้นที่ และความพร้อมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้เกิดรูปแบบการบริหารจัดการที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเอื้อประโยชน์กับทุกฝ่าย พร้อมทั้งต้องมีระบบติดตามประเมินผลอย่างต่อเนื่องเพื่อการปรับปรุงข้อบกพร่อง



รูปที่ 5-8 แหล่งท่องเที่ยวหลากหลายของกิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว
ให้มาเยี่ยมเยือนจังหวัดปทุมธานี

- (ก) วัดสิงห์ หนึ่งในวัดเก่าแก่ที่อยู่คู่กับความศรัทธาของชาวสามโคกมานาน
ควรค่าแก่การศึกษาด้านประวัติศาสตร์โบราณคดี
- (ข) ไหว้หลวงพ่อโตวัดโบสถ์ จังหวัดปทุมธานี
- (ค) วัดเจดีย์ทอง ภายในวัดมีเจดีย์ทองทรงรามัญ ที่สร้างขึ้นในสมัยกรุงศรีอยุธยา
- (ง) ตลาดร้อยปีระแหง ตลาดเก่าแก่อายุร้อยปีทีเดียว เคยรุ่งเรืองมากในยุคที่
การคมนาคมทางน้ำยังเฟื่องฟู แต่ภายหลังการเดินเรือในคลองระแหงขบเซาลง

บทที่ 6

ทรัพยากรแร่

6.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่

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

พื้นที่แหล่งแร่ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งมีแหล่งแร่หรือแหล่งสินแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในพื้นที่นั้น รวมทั้งพื้นที่ที่มีคำขอประทานบัตรและ/หรือประทานบัตร ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขอบเขตพื้นที่แหล่งแร่ยึดถือข้อมูลวิชาการทางธรณีวิทยาแหล่งแร่เป็นปัจจัยหลัก

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

รายงานฉบับนี้มุ่งเน้นความสำคัญไปที่พื้นที่แหล่งแร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พิสูจน์ทราบแน่ชัดแล้วว่าแร่มีอยู่แน่นอน และสามารถที่จะทำการประเมินปริมาณทรัพยากรแร่เบื้องต้นในแต่ละแหล่งแร่ได้ ส่วนพื้นที่ศักยภาพทางแร่ที่มีความสำคัญรองลงมานั้นไม่ได้มีการดำเนินงานสำรวจเก็บข้อมูลในครั้งนี้ แต่ได้มีการรวบรวมข้อมูลมาเพื่อเป็นส่วนประกอบให้เห็นเป็นภาพรวมของทรัพยากรแร่จังหวัดปทุมธานี และสำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อการดำเนินงานในอนาคต

6.2 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดปทุมธานี

ทรัพยากรแร่ของประเทศไทย จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ได้ 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ เช่น หินปูน หินดินดาน เหล็ก และยิปซัม และแร่เพื่อการก่อสร้าง เช่น หินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและใช้เป็นหินประดับ เช่น หินปูน หินแกรนิต หินอ่อน และหินทราย
2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ โลหะมีค่า เช่น ทองคำและเงิน แร่โลหะ เช่น ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พลวง ดีบุก และเหล็ก แร่อุตสาหกรรม เช่น ดินขาว เฟลด์สปาร์ แบไรต์ ฟลูออไรต์ เกลือหิน และทรายแก้ว และกลุ่มแร่รัตนชาติ เช่น พลอย (ทับทิมและแซฟไฟร์)

3. กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร ได้แก่ โพแทช โดโลไมต์ เพอร์ไลต์ และฟอสเฟต
4. กลุ่มแร่พลังงาน ได้แก่ แร่ถ่านหิน หินน้ำมัน และแร่กัมมันตรังสี
5. กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ โคลัมไบต์ แทนทาไลต์ และแร่หายาก (Rare Earth Mineral) เช่น โมนาไซต์ และซีโนไทม์ แร่เหล่านี้ส่วนมากพบเป็นแร่พลอยได้จากการทำเหมืองดีบุก

จังหวัดปทุมธานีมีทรัพยากรแร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ คือ ทรายก่อสร้าง (รูปที่ 6-1) โดยจัดอยู่ในกลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ เป็นแหล่งทรายบกที่เกิดจากการสะสมตัวในร่องน้ำเก่า มีลักษณะเป็นชั้นทรายหยาบปนกรวด

6.2.1 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

6.2.1.1 ทรายก่อสร้าง¹

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

แหล่งทราย มีการเกิด 2 ลักษณะ ได้แก่

ทรายบก หรือทรายบ่อ (pit sand or bank sand) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เกิดจากการแตกแยกเสียหายชำรุดของหินทราย (sandstone) จะฝังอยู่ใต้พื้นดินเป็นแหล่ง ๆ ทรายบกมีลักษณะเป็นเหลี่ยม มีแฉ่มแข็งแรงดี เป็นทรายที่เหมาะสมแก่การผสมคอนกรีต เพราะการแทรกตัวของทรายจะทำให้เกิดช่องว่างของคอนกรีตลดน้อยลง ได้คอนกรีตที่ดี ข้อเสียของทรายบกคือ มักจะมีดินและซากพืชซากสัตว์ปะปนอยู่ เวลานั้นนำทรายไปใช้งานจะต้องล้างหรือทำความสะอาดทรายเสียก่อน

ทรายแม่น้ำ (river sand) ทรายชนิดนี้ถูกภัยจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติพัดพา หรือนำมาจากที่อื่น รวมตัวกันอยู่ในแถบราบลุ่ม ตามท้องแม่น้ำ ลำคลอง ปัจจุบันมีการใช้ทรายชนิดนี้มาก เพราะหาได้ง่ายกว่าทรายบก ทรายแม่น้ำมีลักษณะกลมเกลี้ยง สะอาด เนื่องจากการพัดพาของน้ำทำให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับทรายตกหล่นระหว่างทาง นอกจากนี้ขณะที่ถูกพัดพามากับน้ำนั้น เม็ดทรายจะเกิดการเสียดสีกันจนกระทั่งเป็นทรายที่มีลักษณะกลมเกลี้ยง ข้อเสียของทรายแม่น้ำคือ มีลักษณะกลมเกลี้ยง ทำให้การประสานกับส่วนผสมของปูนซีเมนต์ไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากมีช่องว่างระหว่างเม็ดทราย

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



การใช้ประโยชน์ทรายส่วนใหญ่เพื่อการก่อสร้าง โดยต้องเป็นทรายสะอาด มีมลทินหรือ ส่วนประกอบอย่างอื่นปะปนอยู่ในปริมาณน้อย นอกจากนี้ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอื่น เช่น ทำแบบหล่อ หรือแบบพิมพ์ การกรอง การขัดสีและขัดมัน การฉาบผิว การทำสี เครื่องขัดถู ทำอิฐ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นกับ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพเป็นหลัก

แหล่งทรายก่อสร้างของจังหวัดปทุมธานี พบอยู่ในเขตตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว มีจำนวน 2 แหล่ง คือ แหล่งทรายบ้านคลองขวางล่าง และแหล่งทรายบ้านบางสะแก มีเนื้อที่แหล่งทราย 0.47 และ 0.10 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 6-1) ส่วนใหญ่เป็นทรายบกที่เกิดจากการสะสมตัวในร่องน้ำเก่า มีชั้นทรายหยาบปนกรวด กรวดมีหลายขนาด สีนํ้าตาลแกมเหลือง เนื้อร่วน เม็ดขนาดกลมมนดีถึงขนาดเหลี่ยม การคัดขนาดปานกลางถึงไม่ดี ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมกา เหล็กออกไซด์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน เศษไม้ แร่ และอื่น ๆ

ในอดีตจังหวัดปทุมธานีมีบ่อทรายที่ผลิตทรายก่อสร้างจำนวน 4 แหล่ง แต่บางแห่งปิดดำเนินการไปเนื่องจากหมดอายุและไม่มีการผลิตในพื้นที่ ปัจจุบันมีบ่อทรายดำเนินการอยู่ 2 ราย อยู่ในเขต ตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว คือ บ่อทรายลาดหลุมแก้ว อยู่ที่บ้านคลองขวางล่าง (รูปที่ 6-2) และ บ่อทรายก้านันทรัพย์ อยู่ที่บ้านบางสะแก (รูปที่ 6-3) ปัจจุบันผลิตทรายก่อสร้างประเภททรายถม เพื่อใช้ประโยชน์ ในงานถมที่และก่อสร้าง ส่งขายภายในจังหวัดและใกล้เคียง มีปริมาณกำลังผลิต 1,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน

6.3 การใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรณีในอุตสาหกรรมครัวเรือน

6.3.1 ดินเหนียว

ดินเหนียวเป็นดินที่เกิดจากตะกอนที่พัดพามาทับถมกัน ดินเหนียวประกอบด้วยแร่เคโอลินไนต์ (kaolinite) เป็นส่วนใหญ่ โดยแร่เคโอลินไนต์ที่พบในดินเหนียว มักมีผลึกที่ไม่สมบูรณ์และมีขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังพบแร่ดินชนิดอื่น ๆ อาทิ มอนต์มอริลโลไนต์ (monmorillonite) และอิลไลต์ (illite) แร่ชนิดอื่น ๆ เช่น แร่ควอตซ์ (quartz) แร่ไมกา (mica) เหล็กออกไซด์ (iron oxide) รวมทั้งมักมีสารอินทรีย์ปะปนอยู่เสมอ ดินเหนียวมีสีต่าง ๆ เกิดจากการมีแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน อาทิ สีดำ เทา ครีมนํ้าตาล ดินเหนียวที่มีสีเทาหรือดำจะมีอินทรีย์วัตถุปนมาก ส่วนดินเหนียวสีครีมหรือนํ้าตาลมาจากแร่เหล็กที่ปะปนอยู่

ดินเหนียวมีสมบัติเด่นในการนำมาขึ้นรูปคือ มีความเหนียว และเมื่อแห้งมีความแข็งแรงสูง ทำให้ผลิตภัณฑ์หลังแห้งมีความแข็งแรง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อแห้ง ดินเหนียวมักมีการหดตัวสูง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีการแตกร้าว ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้เนื้อดินเหนียวล้วน ๆ ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ต้องมีการผสมวัสดุที่ไม่มีความเหนียว อาทิ ดินเชื้อ หรือทราย เพื่อลดการดึงตัวและหดตัว ซึ่งจะช่วยลดปัญหา การแตกร้าว เนื่องจากการหดตัวของดินได้ ดินเหนียวหลายชนิดมีช่วงอุณหภูมิกว้างที่จะเปลี่ยนไปเป็นเนื้อแก้ว ส่งผลให้ช่วยปรับปรุงเนื้อผลิตภัณฑ์หลังการเผาให้ดีขึ้น ในการใช้ประโยชน์จากดินเหนียวนั้น นอกจากใช้เป็นเนื้อดินปั้นสำหรับหัตถกรรมพื้นบ้านแล้ว ยังนิยมนำมาใช้ผสมกับดินขาวเพื่อเพิ่มความเหนียว หรือช่วยให้นํ้าดินมีการไหลตัวดีขึ้น ในบรรดาวัตถุดิบทั้งหลายที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก โดยเฉพาะหัตถกรรมพื้นบ้าน อาทิ หม้อ ไห กระจ่าง อิฐ นั้น ดินเหนียวเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง



รูปที่ 6-2 ลักษณะพื้นที่แหล่งทรายบ้านคลองขวางล่าง บริเวณตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

- (ก) ลักษณะพื้นที่แหล่งทรายบ้านคลองขวางล่าง
- (ข) บริษัท ทรายลาดหลุมแก้ว จำกัด (พิกัด 0653720 ตะวันออก 1547778 เหนือ)
ซึ่งผลิตทรายก่อสร้างประเภททรายถมอยู่ในบริเวณแหล่งทรายบ้านคลองขวางล่าง
- (ค) แสดงขนาดตะกอน และเศษหิน มีหลายขนาด การคัดขนาดไม่ดี บ่งบอกถึงกระแสน้ำรุนแรงของทางน้ำเก่า
- (ง) ลักษณะทรายจากแหล่งนี้ เป็นทรายปนกรวดขนาดเล็ก สีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อร่วน การคัดขนาดปานกลางถึงดี
- (จ) ซากหอยน้ำจืดบ่งบอกลักษณะบริเวณของทางน้ำเก่า
- (ฉ) พีต (peat) บ่งบอกลักษณะบริเวณของทางน้ำเก่า



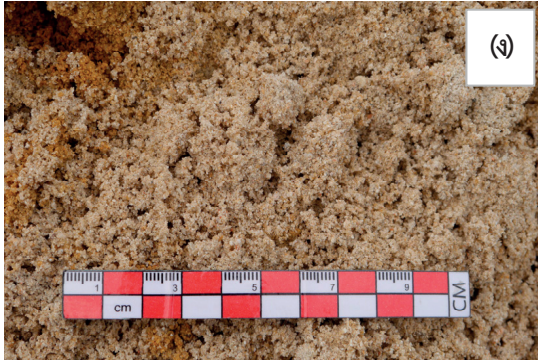
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 6-3 ลักษณะพื้นที่แหล่งทรายบ้านบางสะแก บริเวณตำบลลาดหลุมแก้ว อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

- (ก) และ (ข) ลักษณะพื้นที่แหล่งทรายบ้านบางสะแก
- (ค) บ่อทรายก้านนทรัพย์ (พิกัด 0655156 ตะวันออก 1548916 เหนือ) ซึ่งผลิตทรายก่อสร้างประเภททรายถมอยู่ในบริเวณแหล่งทรายบ้านบางสะแก
- (ง) ลักษณะทรายจากแหล่งนี้ เป็นทรายปนกรวดขนาดเล็ก สีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อร่วน การคัดขนาดปานกลางถึงดี

แหล่งดินเหนียวในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีซึ่งนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาเป็นตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึง มีลักษณะเป็นดินเคลย์สีเทาหรือน้ำตาลเนื้อแน่น ซึ่งพบกระจายตัวเป็นหย่อม ๆ ทั่วไปทั้งพื้นที่ โดยแหล่งดินเหนียวที่มีชื่อเสียงมากของปทุมธานี คือ ดินสามโคก ซึ่งถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาในหลายพื้นที่ของที่ราบลุ่มภาคกลาง เพราะมีคุณสมบัติพิเศษ คือ เมื่อเผาออกมาแล้วจะมีสีเครื่องปั้นดินเผาจะมีสีแดงอมส้ม สวยงาม และเป็นที่นิยมในท้องตลาด (รูปที่ 6-4) แต่เนื่องจากแหล่งดินสามโคกเริ่มหาได้ยากขึ้นและมีน้อยลง ดินสามโคกจึงมีราคาสูง ผู้ประกอบการจึงนำดินสามโคกมาใช้ในการเคลือบสีเท่านั้น มิได้นำมาขึ้นรูปด้วยเพราะต้นทุนสูง ในอดีตจังหวัดปทุมธานีเป็นแหล่งผลิตตุ้มสามโคกที่มีชื่อเสียงมาก แต่ปัจจุบันมีโรงปั้นโถ่งและโรงปั้นกระถางดินเผาเหลืออยู่เพียงไม่กี่แห่ง ปัจจุบันแหล่งเครื่องปั้นดินเผาแหล่งใหญ่ในแถบนี้ อยู่ที่อำเภอบางกรัณ จังหวัดนนทบุรี และอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



รูปที่ 6-4 การใช้ประโยชน์ดินเหนียวในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาบริเวณอำเภอลาดหลุมแก้ว
จังหวัดปทุมธานี

(ก) ตัวอย่างตะกอนดินเหนียวที่ราบน้ำท่วมถึง จากบริเวณตำบลสามโคก อำเภอสสามโคก
จังหวัดปทุมธานี มีลักษณะเป็นดินเหนียวสีเทาหรือน้ำตาลเนื้อแน่น เป็นดินที่นำมาใช้
ในการทำเครื่องปั้นดินเผา

(ข) - (ง) การทำเครื่องปั้นดินเผาของโรงงานกระถางบ้านสนั่นจันทร์ดินปั้น

(ที่มา : <http://satit-bluecity.blogspot.com/2011/08/blog-post.html>)

บทที่ 7

หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ

7.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

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

ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้นำพื้นที่แหล่งแร่มาจำแนกออกเป็น 3 เขต คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

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

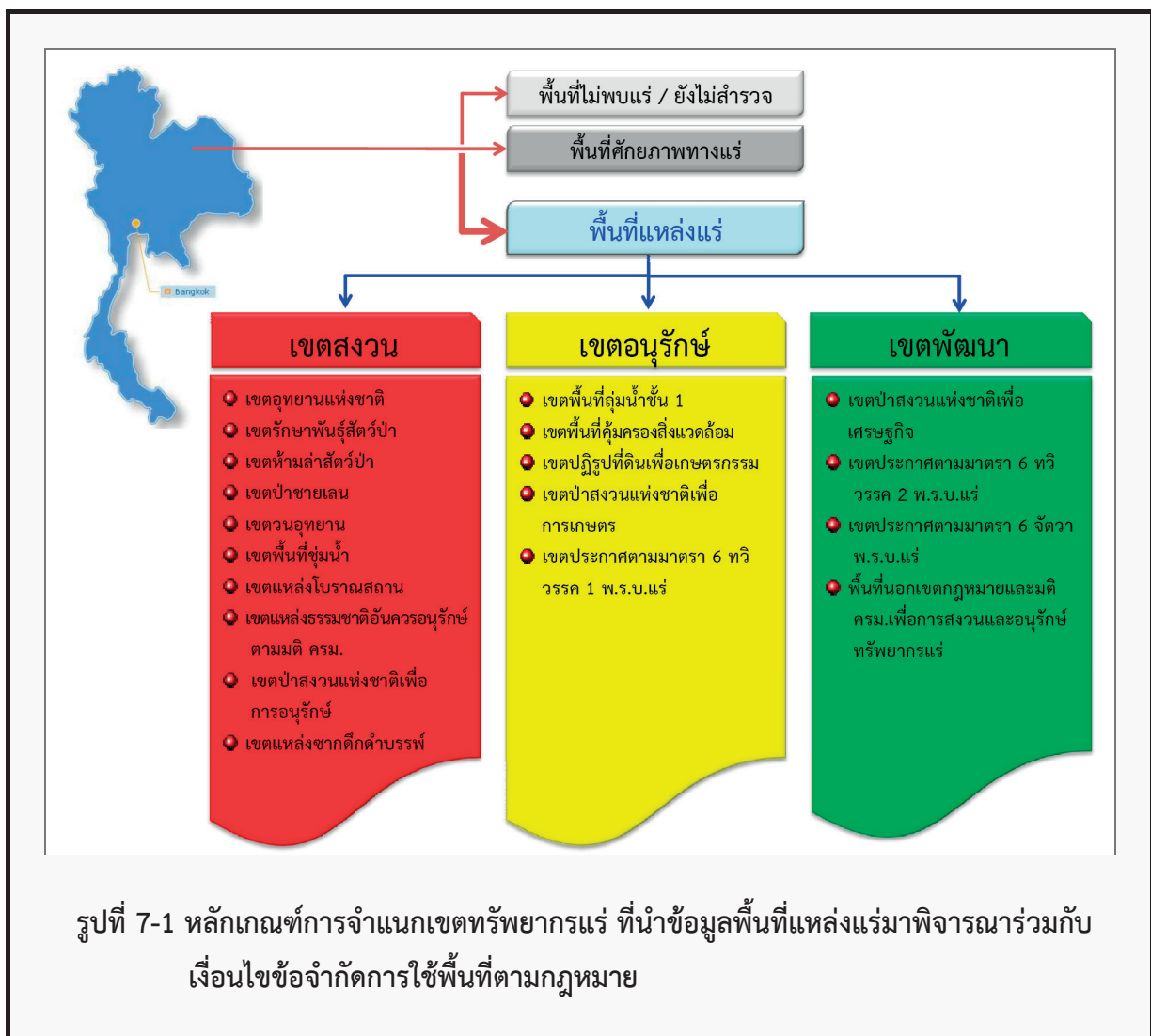
หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตสงวนทรัพยากรแร่ คือ พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนหวงห้ามต่าง ๆ อันได้แก่ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตวนอุทยาน เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตพื้นที่แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ เขตพื้นที่แหล่งโบราณสถาน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

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

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

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

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



พื้นที่จังหวัดปทุมธานีพบทรัพยากรแร่เพียงชนิดเดียว คือ หินทรายก่อสร้าง แต่เนื่องจากการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภท (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) มาพิจารณา ร่วมกับเงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย ดังนั้นหลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ดังกล่าว จึงไม่สามารถนำมาใช้จำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดปทุมธานีได้ ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของพื้นที่แหล่งแร่จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ได้นำพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภทมาพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดทางกฎหมายต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 7.1 สามารถจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้ดังแสดงในรูปที่ 7-2

จากรูปที่ 7-2 แสดงพื้นที่แหล่งหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินอ่อน และหินปูนที่จำแนกชนิดไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมี บริเวณด้านตะวันตกของอำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี ที่จำแนกเขตทรัพยากรแร่โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น จำแนกพื้นที่แหล่งแร่ได้เป็น 2 เขต คือ พื้นที่ที่เป็นเขตสงวนทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีแดงในภาพ) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำและพื้นที่วนอุทยานพุม่วง (ภาพ B) ส่วนพื้นที่ที่เป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเขียวในภาพ) เป็นพื้นที่ที่สามารถขออนุญาตเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้ตามกฎหมายโดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ จากในภาพจะเห็นว่าพื้นที่ที่เป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่บางส่วนเป็นพื้นที่ประทุนบัตรเหมืองแร่ที่มีการผลิตหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างในปัจจุบัน (ภาพ A)

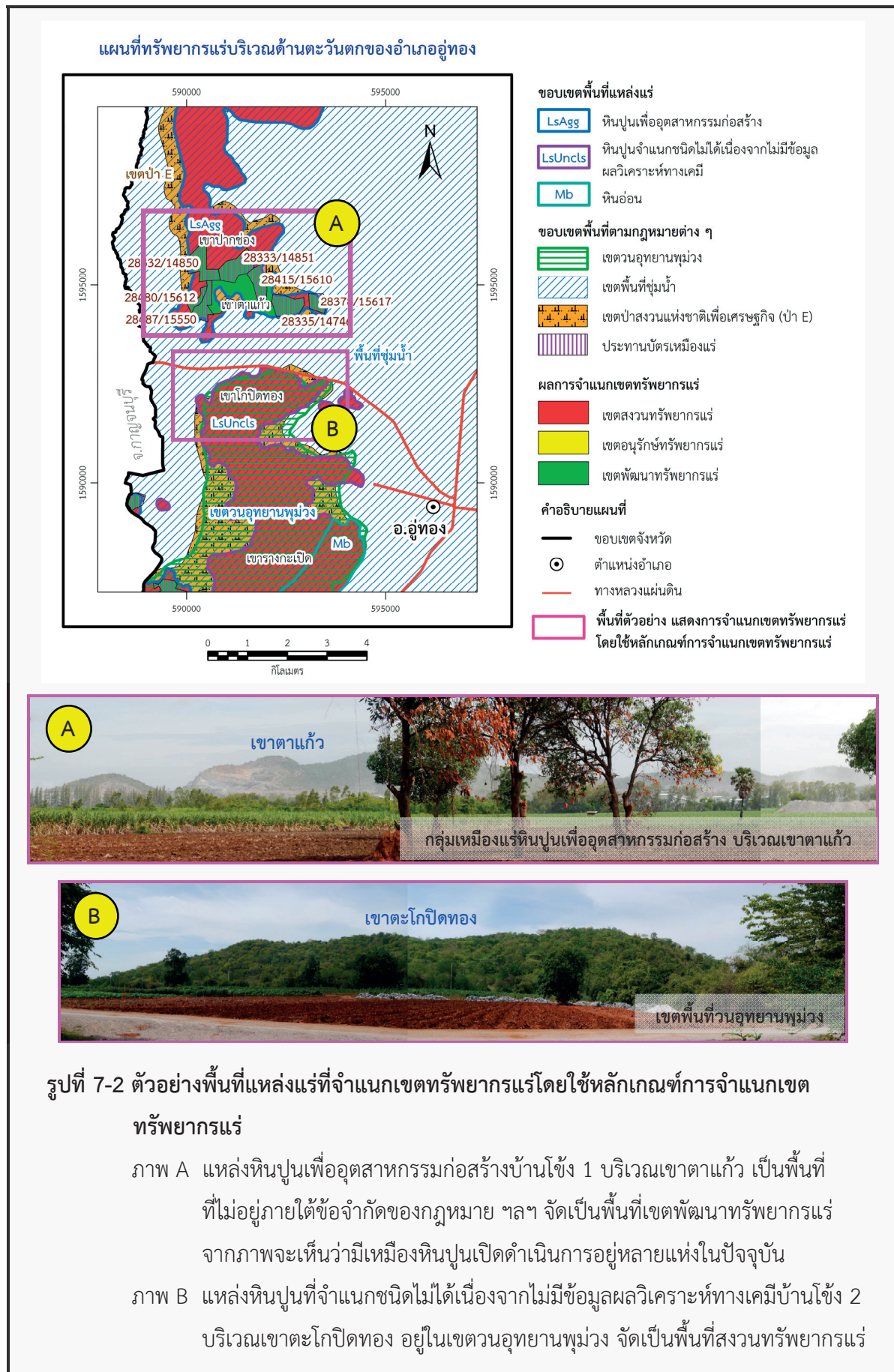
7.2 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่

จากหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ดังกล่าว จะเห็นว่าเขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นเขตที่สามารถเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้โดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ แต่อย่างไรก็ตาม หากจะเข้าไปใช้ประโยชน์ในเขตดังกล่าว จะต้องพิจารณาปัจจัยหลัก 3 ประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

ประเด็นแรก ด้านความสมบูรณ์และศักยภาพของแหล่งทรัพยากรธรณี ทั้งในส่วนของปริมาณทรัพยากรสำรอง สภาพธรรมชาติของแหล่งทรัพยากรที่ส่งผลต่อความยากง่ายในการพัฒนา

ประเด็นที่สอง ด้านเศรษฐกิจ ซึ่งจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการการใช้ประโยชน์ในระดับภูมิภาค ในระดับประเทศ และอาจรวมถึงระดับต่างประเทศด้วย นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนทั้งในส่วนการผลิต การขนส่ง และการก่อสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

ประเด็นที่สาม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาและหลังการพัฒนา ทั้งในส่วนของชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนและชุมชนใกล้เคียง ส่วนของทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น และความเสี่ยงจากธรณีพิบัติภัยด้วย



7.3 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต

7.3.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่ในพื้นที่ที่ยังไม่มีการสำรวจหรือค้นพบทรัพยากรแร่ที่ชัดเจน และ/หรือพื้นที่ศักยภาพทางแร่ โดยหน่วยงานภาครัฐ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศ

(2) พื้นที่แหล่งแร่ที่สำรวจพบแล้ว ไม่สมควรอนุญาตให้พัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อการเหมืองแร่ในปัจจุบัน หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐอาจพิจารณาให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น

(3) ควรกำหนดพื้นที่ที่มีลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ หรือเป็นแหล่งแร่ต้นแบบ ให้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาเรียนรู้ไว้เป็นการเฉพาะ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนเข้ามาศึกษาเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ หน่วยงานผู้กำกับดูแลพื้นที่ควรออกระเบียบเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

7.3.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่ เพื่อกำหนดเขตพื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงเป็นแหล่งแร่สำรอง หากมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจพิจารณาอนุมัติ อนุญาต ให้ใช้พื้นที่และพัฒนาทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น

(2) ในกรณีที่จะใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ หน่วยงานภาครัฐที่มีอำนาจเกี่ยวข้องในการอนุมัติ อนุญาต กำกับ ดูแล ต้องกำหนดมาตรการเป็นกรณีพิเศษในการควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่น ๆ

(3) การนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ต้องดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด หรือตามกฎหมายที่บัญญัติไว้เป็นการเฉพาะ

7.3.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่

(1) อนุญาตให้ใช้ประโยชน์พื้นที่และแหล่งแร่เชิงพาณิชย์ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายที่บัญญัติไว้ เช่น กฎหมายว่าด้วยแร่ กฎหมายว่าด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดิน กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

(2) การนำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาแหล่งแร่ที่ตอบสนองต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันดับแรก เช่น แร่และหินเพื่อการก่อสร้าง แร่เพื่อการเกษตร และแร่ที่เป็นวัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐานในประเทศ เป็นต้น ส่วนแร่ที่ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นแร่ดิบหรือสินแร่โดยไม่มีการเพิ่มมูลค่าก่อน ควรกำหนดมาตรการควบคุมหรือจำกัดเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการดูแลรักษาทรัพยากรแร่ที่ใช้แล้วหมดไป ไม่ให้สิ้นเปลืองหรือใช้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ

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

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

(5) เมื่อมีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่แล้ว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งภาคประชาชนต้องเข้มงวดในการควบคุม กำกับดูแล และติดตามตรวจสอบ ให้การดำเนินการได้ตามมาตรการที่กำหนดไว้

7.4 การจําแนกพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทราย

หลักเกณฑ์การจําแนกเขตทรัพยากรแร่ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภท (ยกเว้นทรายก่อสร้าง) มาพิจารณาร่วมกับเงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมายต่าง ๆ แต่เนื่องจากจังหวัดปทุมธานีมีทรัพยากรแร่เพียงประเภทเดียว คือ ทรายก่อสร้าง หลักเกณฑ์การจําแนกเขตทรัพยากรแร่ดังกล่าวจึงไม่สามารถนำมาใช้จําแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดปทุมธานีได้

อนึ่ง ในการขออนุญาตขุด ดัก และคูทรายบก โดยส่วนใหญ่จะดำเนินการในที่ดินของเอกชนที่มีเอกสารสิทธิ์ ดังนั้น จึงไม่มีกฎระเบียบบังคับควบคุมโดยตรง อย่างไรก็ตาม ยังมีกฎระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) ระเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการอนุญาตให้คูทราย พ.ศ. 2546 ตามมาตรา 9 แห่งประมวลกฎหมายที่ดิน (2) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ว่าด้วยมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม ขุด ดัก ลอก หรือคูทรายหรือดินในพื้นที่กรรมสิทธิ์ สำหรับใช้ในโรงงานก่อสร้าง (พ.ศ. 2554) ที่ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และ (3) พระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ. 2543 ตามกฎกระทรวง ว่าด้วยกำหนดมาตรการป้องกันการพังทลายของดินหรือสิ่งปลูกสร้างในการขุดดินหรือถมดิน (พ.ศ. 2548) โดยข้อกำหนดการปฏิบัติในการควบคุมการคูทรายบนพื้นดิน การออกใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานแก่ผู้ประกอบการ การขออนุญาตขุด ดัก และคูทรายบก ต้องผ่านหลักเกณฑ์การพิจารณาตามระเบียบข้างต้น

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม ขุด ดัก ลอก หรือคูทรายหรือดินในที่ดินกรรมสิทธิ์ สำหรับใช้ในการก่อสร้าง พ.ศ. 2554 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 128 ตอนพิเศษ 62 ง (หน้า 13) กำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้คูทรายอย่างเหมาะสม เช่น ไม่อยู่ต้นน้ำและใกล้จุดสูบน้ำสำหรับผลิตน้ำประปา ไม่อยู่ในเขตรักษาพันธุ์หรือแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น นอกจากนี้อาจกำหนดเงื่อนไข การประกอบกิจการโดยให้ผู้ประกอบการ

ดำเนินการล้างและแต่งทรายบริเวณท่าทราย พร้อมทั้งต้องจัดสร้างบ่อดักตะกอนก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยการออกแบบบ่อให้เป็นไปตามหลักวิชาการด้านวิศวกรรมโยธากำหนด และไม่อนุญาตให้ประกอบกิจการในพื้นที่ดังต่อไปนี้

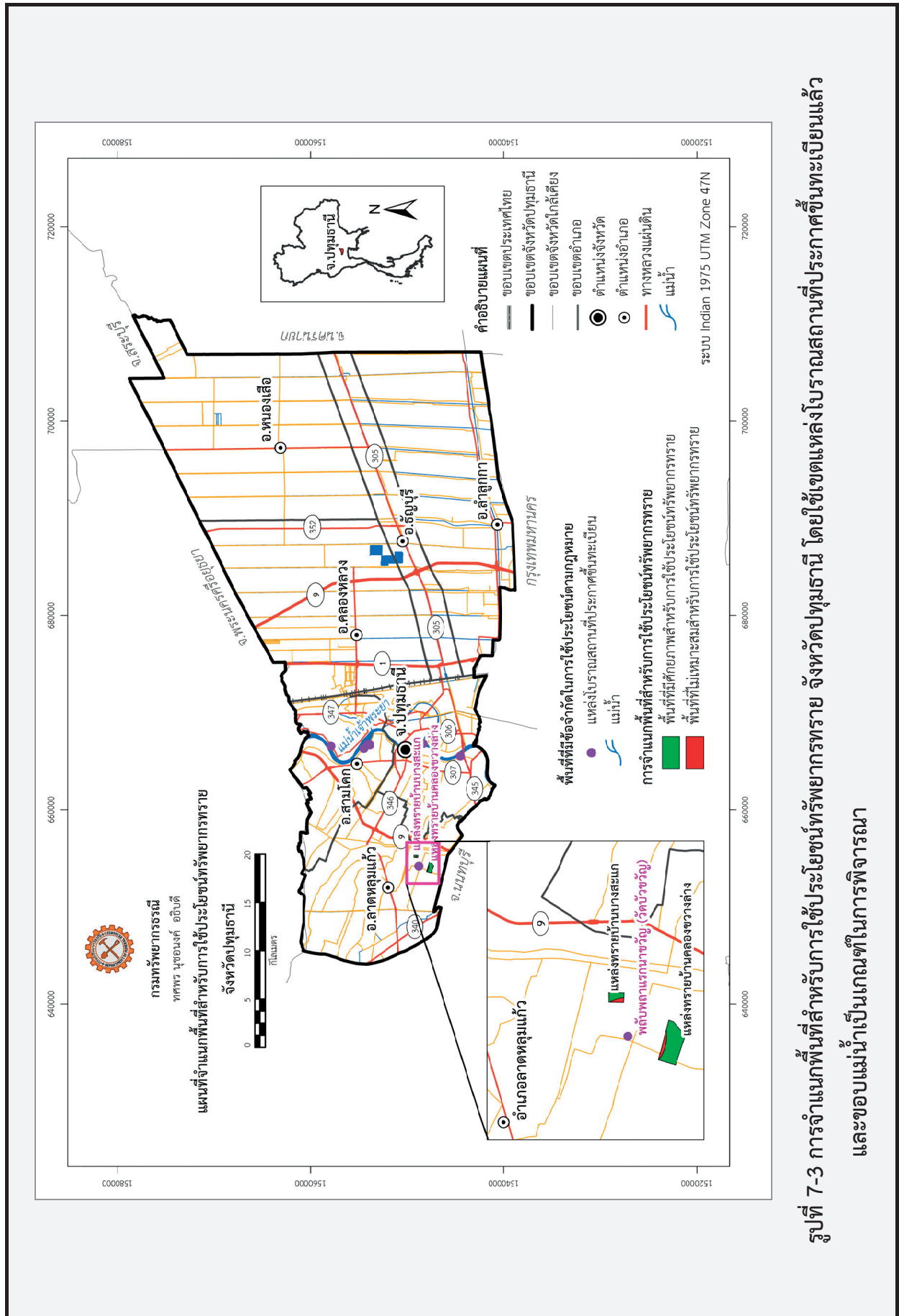
- พื้นที่ที่เป็นแหล่งที่ตั้งมรดกทางธรรมชาติและศิลปกรรมและบริเวณที่เป็นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับแหล่งดังกล่าว
- พื้นที่ที่กฎหมายกำหนดสงวนไว้เพื่อการเกษตรกรรมหรือเพื่อการอื่นโดยเฉพาะ
- พื้นที่ที่สงวนไว้ตามนโยบายของรัฐ

ในที่นี้ จึงขอยกตัวอย่างการจำแนกพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทราย โดยใช้เขตแหล่งโบราณสถานที่ประกาศขึ้นทะเบียนแล้วและขอบแม่น้ำเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทรายไม่ควรอยู่ในระยะ 1 กิโลเมตรจากแหล่งโบราณสถานและแม่น้ำ เพราะการขุด ตัก และดูดทราย อาจส่งผลกระทบต่อพื้นที่แหล่งโบราณสถานซึ่งมีคุณค่าเกินกว่าจะประเมินค่าได้ รวมถึงอาจส่งผลกระทบทำให้เกิดการทรุดตัวของตลิ่งได้ เมื่อจำแนกพื้นที่แหล่งทรายของจังหวัดปทุมธานีที่มีเนื้อที่รวม 0.57 ตารางกิโลเมตร โดยใช้หลักเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น พบว่า สามารถจำแนกพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทรายได้เป็น 2 ประเภท คือ พื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทราย 0.50 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทราย 0.07 ตารางกิโลเมตร โดยพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ทราย ได้แก่ พื้นที่ด้านเหนือของแหล่งทรายบ้านคลองขวางล่าง และพื้นที่ด้านตะวันตกของแหล่งทรายบ้านบางสะแก ซึ่งอยู่ในระยะ 1 กิโลเมตรจากแหล่งโบราณสถานพลับพลาแรกนาขวัญ (วัดบัวขวัญ) (รูปที่ 7-3)

7.5 แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรทราย

ทรัพยากรแร่ที่พบในจังหวัดปทุมธานีมีเพียงชนิดเดียว คือ ทรายก่อสร้าง ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ในงานก่อสร้างและถมที่ ซึ่งนับว่าเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาจังหวัดมาก เนื่องจากพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่างนี้มีการขยายตัวของชุมชนและที่อยู่อาศัย รวมถึงเขตอุตสาหกรรมสูงมาก จึงมีความต้องการใช้ทรายก่อสร้างเพื่อนำมาใช้ในการปลูกสร้างอาคารบ้านเรือนและพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีลักษณะเป็นที่ลุ่มต่ำ เมื่อน้ำเหนือไหลบ่าลงมาหรือมีฝนตกหนักมาก อาจทำให้มีน้ำท่วมขังได้ จึงมีความจำเป็นต้องถมที่ให้มีระดับสูงขึ้นเพื่อลดผลกระทบจากน้ำท่วม แหล่งดินและทรายก่อสร้างจึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะแหล่งทรายก่อสร้างของจังหวัดปทุมธานีซึ่งอยู่ไม่ไกลจากศูนย์กลางการขยายตัวของชุมชนและเศรษฐกิจของประเทศ

การขุด ตัก และดูดทรายก่อสร้างขึ้นมาใช้ประโยชน์ถึงแม้มีความจำเป็นต่อการพัฒนาจังหวัด แต่ถ้านำขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปริมาณมากเกินไป ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เช่น การเกิดตะกอนแขวนลอย การพังทลายของตลิ่ง การเปลี่ยนทางไหลของน้ำ และคุณภาพของน้ำ เป็นต้น



รูปที่ 7-3 การจำแนกพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ทรัพยากร จังหวัดปทุมธานี โดยใช้เขตแหล่งโบราณสถานที่มีประกาศขึ้นทะเบียนแล้ว และขอบแม่น้ำเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

นอกจากนั้นกระบวนการขนส่งยังก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา เช่น ถนนชำรุด เสียหาย ความสั่นสะเทือน และฝุ่นละออง ดังนั้นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการควบคุมการดูทรายควรมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ (รูปที่ 7-4) เช่น

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมบริเวณริมน้ำ ควรกำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้ดูทรายในพื้นที่ที่มีศักยภาพการทับถมของทรายอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งควบคุมโดยคำนึงถึงปริมาณทรายที่อยู่ในบริเวณนั้นและกำลังผลิตหรือกำลังเครื่องยนต์ดูทราย เพื่อป้องกันการพังทลายของตลิ่ง

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางอากาศและเสียง ในการประกอบกิจการดูทรายจำเป็นต้องใช้เครื่องยนต์ที่ใช้ดูและคัดแยกขนาดทราย ตลอดจนการขนส่งก่อให้เกิดปัญหาเสียงดังรบกวน ควั่นดำ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เช่น กำหนดช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรและการขนส่ง การล้างล้อรถยนต์ที่เข้า-ออกและพรมน้ำบริเวณหน้างานเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

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

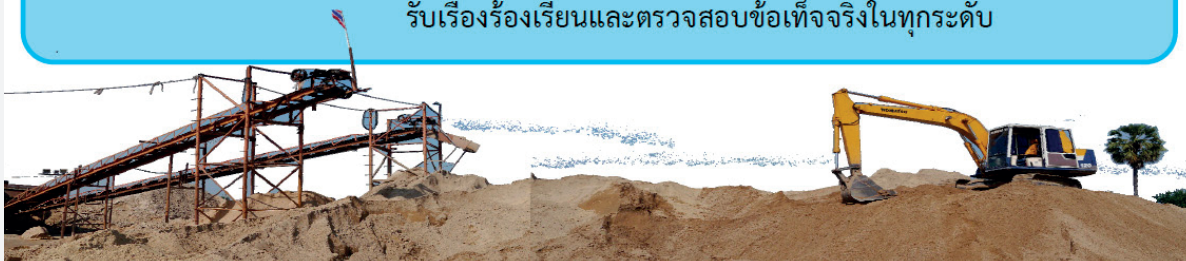
ทรายก่อสร้างนับว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาจังหวัดปทุมธานีมาก แต่ทั้งนี้ การนำทรายมาใช้ประโยชน์ในปริมาณมากเกินไป อาจส่งผลกระทบต่อหลายด้านโดยเฉพาะทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การนำทรายขึ้นมาใช้ประโยชน์ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ควรให้ผลตอบแทนต่อชุมชนที่ได้รับผลกระทบ ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด และผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่

ภายหลังจากการประกอบกิจการขุด ดัก และดูทรายบกแล้ว พื้นที่จะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินเป็นบ่อ/ขุมน้ำ จึงควรมีการฟื้นฟูแหล่งผลิตทรายบกให้สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ ได้ (รูปที่ 7-4) อาทิ

- การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยทั่วไปแหล่งน้ำจากบ่อดินและทรายในเขตภาคกลาง สามารถนำมาใช้ในการเพาะปลูกได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ห่างไกลจากระบบชลประทาน โดยเกษตรกรจะทำการผันน้ำ โดยร่องระบายน้ำจากบ่อ/ขุมน้ำ ด้วยเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กไปสู่พื้นที่เพาะปลูกของตน ซึ่งจะมีประโยชน์มากในช่วงแล้งฝน การพัฒนาเป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรนี้สามารถเอื้อประโยชน์ต่อชุมชนในท้องถิ่น ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรได้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาบ่อ/ขุมน้ำเป็นที่พักเลี้ยงสัตว์น้ำได้ด้วย โดยเฉพาะปลาน้ำจืด

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
จากการขุด ตัก และคูทราย

- ด้านแหล่งน้ำ กำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้คูทรายอย่างเหมาะสม เช่น ไม่อยู่ต้นน้ำ และใกล้จุดสูบน้ำสำหรับผลิตน้ำประปา
- ด้านคุณภาพเสียงและอากาศ ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ทำงานและถนนที่ใช้เป็นเส้นทางขนส่ง อย่างสม่ำเสมอ ใช้ผ้าใบปิดคลุมให้มีขีดชัดเจนบรรทุกขนส่งทราย
- ด้านการพังทลายของดิน ควรจำกัดและกำหนดขอบเขตพื้นที่และความลึกที่สามารถขุด ตัก และคูทรายให้ชัดเจน โดยจะต้องห่างจากที่ดินของบุคคลอื่น ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความลึกหรือไม่น้อยกว่า 40 เมตร และ ความลาดชันของบ่อไม่เกิน 1:2
- ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน กำหนดพื้นที่ห้ามใบประกอบกิจการทรายตามศักยภาพของพื้นที่ เช่น พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการเกษตร และเขตชลประทาน
- ด้านคมนาคมขนส่ง รถบรรทุกทรายจะต้องบรรทุกด้วยน้ำหนักที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ที่กรมทางหลวงกำหนด
- ด้านทัศนียภาพ ควรปลูกต้นไม้โดยรอบพื้นที่ เพื่อเป็นแนวคั่นบังและลดผลกระทบ ด้านทัศนียภาพ ตลอดจนเป็นแนวกำบังการแพร่กระจายฝุ่นละออง
- ด้านสังคม ในกรณีที่มีการร้องเรียนเกี่ยวกับผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้น จากการประกอบกิจการทราย ควรมีการจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อ รับเรื่องร้องเรียนและตรวจสอบข้อเท็จจริงในทุกระดับ



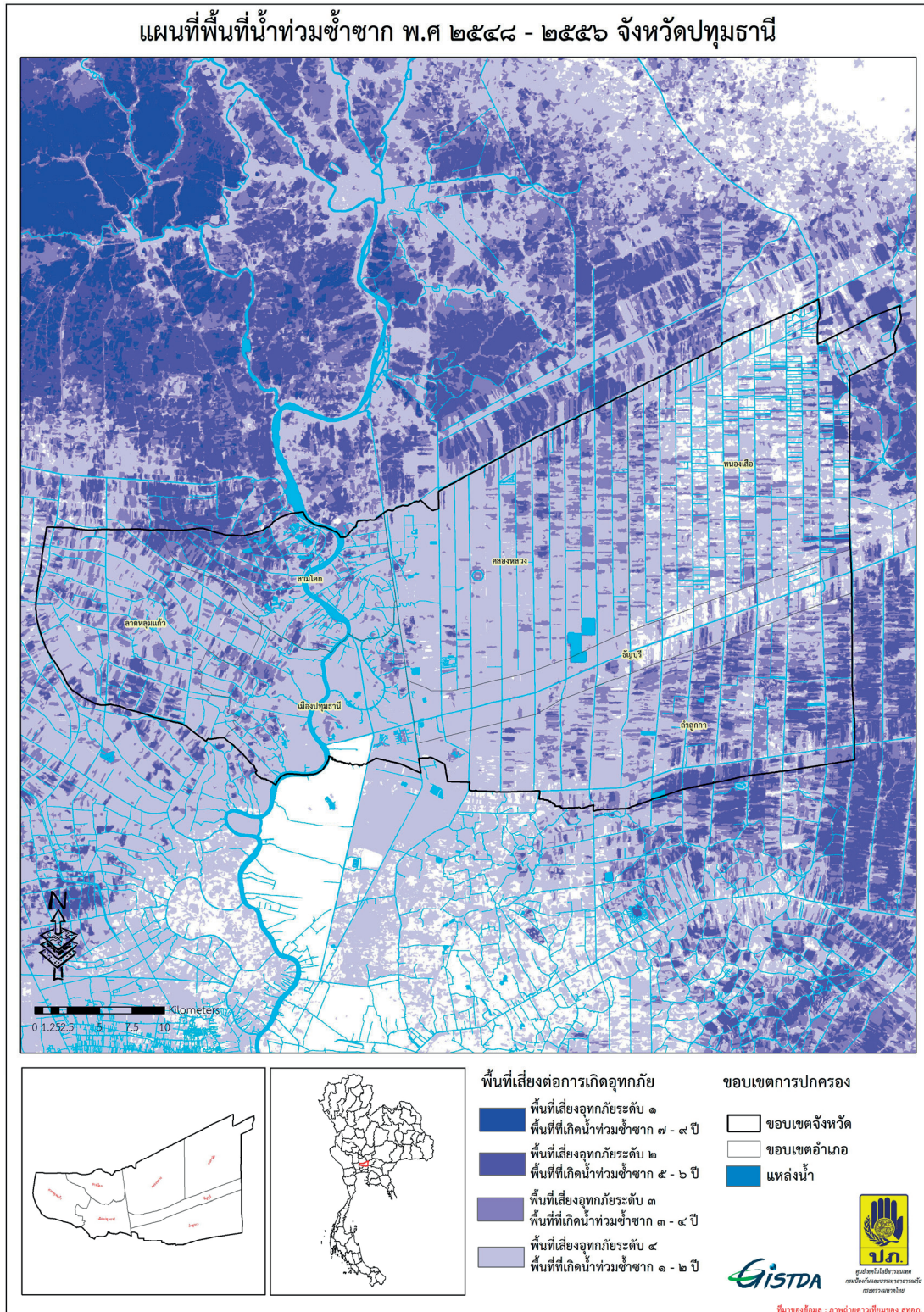
รูปที่ 7-4 มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขุด ตัก และคูทรายในช่วงดำเนินการ

- การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภค/บริโภค เหมาะสำหรับแหล่งทรายที่อยู่ใกล้เคียงชุมชน และห่างจากแม่น้ำ
- การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวและแหล่งนันทนาการ สภาพพื้นที่บ่อทรายภายหลังดำเนินการแล้ว ที่มีสภาพเป็นบ่อ/ขุมน้ำ ประกอบกับลักษณะของชั้นทรายที่เหลือจากการขุด ตักทราย ทำให้มีสภาพภูมิประเทศแปลกตา สามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวและนันทนาการได้ เช่นที่บ่อทรายในอำเภอป่าโมก ที่มีการปรับปรุงภูมิทัศน์พื้นที่บ่อทรายเป็นแพฟักีสอร์ทและร้านอาหาร เป็นต้น
- การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ฝังกลบขยะ/ของเสียอันตราย เป็นแนวทางเลือกในการพิจารณาหาพื้นที่ เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยสำหรับเทศบาลต่าง ๆ รวมทั้งขยะอันตรายจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยพัฒนาพื้นที่บ่อ/ขุมทรายให้เป็นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล
- การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่รับน้ำเพื่อบรรเทาปัญหาอุทกภัย พื้นที่ภาคกลางตอนล่างมักประสบปัญหาอุทกภัยบ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งที่ลุ่ม ซึ่งในอดีตที่ชุมชนเมืองยังไม่ขยายตัว พื้นที่ว่างหรือบ่อกักเก็บน้ำต่าง ๆ มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ทุ่งนา สระน้ำ บ่อน้ำ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันชุมชนเมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว สภาพพื้นที่ว่างรับน้ำตามธรรมชาติลดน้อยลง รวมถึงการปลูกสร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำ ดังนั้น การจัดหาพื้นที่แก้มลิงโดยใช้บ่อทรายที่สิ้นสุดการดำเนินการเป็นพื้นที่รองรับน้ำหลากก่อนที่จะระบายลงสู่ทางน้ำหลัก จึงเป็นแนวทางสำคัญในการป้องกันและบรรเทาปัญหาอุทกภัยโดยใช้งบประมาณน้อยที่สุด

7.6 ธรณีวิทยาเพื่อการวางแผนชุมชน

จังหวัดปทุมธานีมีลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มเป็นส่วนใหญ่ มีแม่น้ำแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านจากเหนือสุดถึงใต้สุดของจังหวัด และมีแม่น้ำลำคลอง หนอง บึงกระจายอยู่ทั่วไป เมื่อน้ำฝนหรือน้ำเหนือที่หลากลงมามีปริมาณสะสมรวมกันแล้วมีปริมาณมากเกินความสามารถในการรองรับน้ำ (carrying capacity) ของแหล่งน้ำในพื้นที่ ประกอบกับการขยายตัวของเขตชุมชนและการทำลายระบบระบายน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติ จึงส่งผลให้เกิดน้ำท่วม สร้างความเสียหายต่อพื้นที่เกษตรกรรม ทรัพย์สิน และ/หรือชีวิต จากข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า จังหวัดปทุมธานีเป็นอีกหนึ่งจังหวัดที่ประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก น้ำท่วมยังไม่เกิน 3 ครั้งในรอบ 10 ปี (รูปที่ 7-5) ยกตัวอย่างเช่น เหตุการณ์น้ำท่วมซึ่งเนื่องจากพายุฤดูร้อน ทำให้เกิดฝนตกหนัก ส่งผลให้มีน้ำท่วมขังในหลายพื้นที่ของจังหวัดปทุมธานี ในปี พ.ศ. 2559 (รูปที่ 7-6) และเหตุการณ์มหาอุทกภัยเมื่อปี พ.ศ. 2554 พื้นที่จังหวัดปทุมธานีที่ประสบน้ำท่วมมีเนื้อที่ 879,000 ไร่ (ที่มา สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (GISTDA)) (รูปที่ 7-7) เป็นต้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ

- ควรกำหนดผังเมืองเพื่อรองรับการเจริญเติบโตของตัวเมือง ไม่ให้เกิดขวางทางไหลของน้ำ กำหนดการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่น้ำท่วม ให้เป็นพื้นที่ราบลุ่มรับน้ำ เพื่อเป็นการหน่วงหรือชะลอการเกิดน้ำท่วม



รูปที่ 7-5 แผนที่พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก พ.ศ. 2548-2556 จังหวัดปทุมธานี (ศูนย์ปฏิบัติการ
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, [http://122.155.1.145/cmsdetail.DOC-
6.179/9817/inner_1433/2761.1/ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก 9 ปี](http://122.155.1.145/cmsdetail.DOC-6.179/9817/inner_1433/2761.1/ข้อมูลพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก_9_ปี))

- การออกแบบสิ่งก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ให้มีความสูงเหนือระดับที่น้ำเคยท่วมแล้ว เช่น บ้านเรือนที่ยกพื้นสูงแบบไทย ๆ เป็นต้น องค์ความรู้ในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบพื้นถิ่นที่มีอยู่ในชุมชนสามารถช่วยให้บ้านพักอาศัยในชุมชนมีความเสียหายจากน้ำท่วมไม่สูงมาก และบ้านพักอาศัยเหล่านี้ยังมีความสอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น บ้านพื้นถิ่นรูปแบบต่าง ๆ ที่มีได้สูงทำให้เกิดความยืดหยุ่นต่อน้ำท่วมในระดับต่าง ๆ และลดความเสียหายจากน้ำท่วมได้ดีเมื่อน้ำท่วมสูงในระดับผิดปกติ
- ออกแบบระบบการพยากรณ์และการเตรียมภัยน้ำท่วม เพื่อให้ประชาชนรับทราบล่วงหน้าเพื่อเตรียมป้องกัน
- การสร้างเขื่อน ฝาย ทำนบ และถนน เพื่อเป็นการกักเก็บน้ำหรือเป็นการกั้นทางเดินของน้ำ



รูปที่ 7-6 พายุฤดูร้อนพัดถล่มทำให้เกิดฝนตกหนัก ส่งผลให้มีน้ำท่วมขังผิวการจราจร และน้ำท่วมทะลักเข้าบ้านเรือน ในบริเวณตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา และย่านรังสิต อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2559 (ที่มาภาพ <http://www.posttoday.com/local/central/457727>)



รูปที่ 7-7 น้ำท่วมในหลายพื้นที่ของจังหวัดปทุมธานี ในเหตุการณ์มหาอุทกภัย ปี พ.ศ. 2554

- (ก) ภาพน้ำท่วมที่บริเวณแยกรังสิต-นครนายก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี
- (ข) ภาพน้ำท่วมที่บริเวณโลตัสปทุมธานี
- (ค) ภาพน้ำท่วมที่หมู่บ้านเอื้ออาทร ซอยคุณพระ หมู่ 6 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
- (ง) ภาพน้ำท่วมหมู่บ้านจัดสรรในเขตจังหวัดปทุมธานี

เอกสารอ้างอิง

- กรมการปกครอง, 2559, ข้อมูลประชากรจังหวัดปทุมธานี, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2559, <http://stat.dopa.go.th/stat/>
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551, ยุทธศาสตร์การจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 60 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2544, ธรณีวิทยาประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, 556 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ก, การลดความเสี่ยงจากธรณีพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิ, กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548ข, คู่มือแนวทางปฏิบัติในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ และบัญชีรายชื่อจังหวัดที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ, กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 75 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก, ธรณีวิทยาประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 598 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข, สถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลประเทศไทยปี พ.ศ. 2549, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2552, สรุปเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย เดือนมกราคม-ธันวาคม 2551, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี 48 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2554, เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย จังหวัดสุพรรณบุรี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 57 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2555, การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและอันดามัน, แผนที่และชุดข้อมูล, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 53 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ก, แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ข, แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวของประเทศไทย, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2558, แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย, สืบค้นเมื่อ 17 มีนาคม 2558, <http://www.dmr.go.th/download/Landslide>.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2555, สถานการณ์น้ำบาดาลในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2555, 25 หน้า.
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2559, ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี.
- คเชนทร์ เหนียวสุภาพ, มัชฌิมา สุรินทร์ดี, สุภาวดี นกเสวก, วชิระ อิงจันทร์ และชัชชัย คงพิริยะโกคิน, 2557, รายงานผลการดำเนินงานโครงการวิจัยซากดึกดำบรรพ์ในชั้นตะกอนบริเวณแอ่งเจ้าพระยาตอนล่าง พื้นที่อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี, รายงานวิชาการฉบับที่ สทช.3-1/2557, สำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 3 (ปทุมธานี), 162 หน้า.
- จำรูญ อัยศิริไพศาล, สุวัฒน์ ดิยะไพรัช และนรินทร์ จันทรฟู, 2553, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000 ระวังอำเภอบางบัวทอง (5036 I) ระวังอำเภอลาดหลุมแก้ว (5037 II) และระวังกรุงเทพมหานคร (5136 IV), สำนักธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.

- ชัยยันต์ หินทอง, แสงอาทิตย์ เชื้อวิโรจน์, วรกุล แก้วยานะ, สุเทพ ศรีสุข, ชัยวัฒน์ ผลประสิทธิ์ และทรงภพ พลจันทร์, 2528, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระวังจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ND47-8).
- ทินกร ทาทอง และนิรันดร์ ชัยมณี, 2548, การสำรวจเพื่อประเมินความเสียหายจากคลื่นยักษ์สึนามิในพื้นที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดภูเก็ตและพังงา, รายงานวิชาการ ฉบับที่ กธส 5 /2548, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 45 หน้า.
- พล เชาว์ดำรง, วัฒนา ต้นเสถียร และเจริญ บุตรเมือง, 2547, หอยนางรมยักษ์ วัดบัวสุวรรณประดิษฐ์ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี, รายงานตรวจสอบฉบับที่ สธ3. 8/2547, สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 12 หน้า.
- ราชกิจจานุเบกษา, 2550, กฎกระทรวงมหาดไทย (กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคาร และพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550), ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 124 ตอนที่ 48 ก ลงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2550, หน้า 17-25.
- ราชบัณฑิตยสถาน, 2544, พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 384 หน้า.
- วิรัชศักดิ์ นรินทร์บดี, สมเกียรติ มาระเนตร์ และสมาน จาตุรงค์วนิชย์, 2527, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000 ระวังกรุงเทพมหานคร (ND47-12).
- เว็บภัยพิบัติ, 2555, เมื่อพ้นปีที่แล้ว กรุงเทพฯ และ 6 จังหวัดภาคกลางเคยอยู่ใต้ทะเลมาก่อน, สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2559, <http://paipibat.com/?p=3493>
- ศิริประภา ซาติประเสริฐ, 2551, แนวทางการจัดการธรณีพิบัติภัยของกรมทรัพยากรธรณี, รายงานวิชาการ, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 79 หน้า.
- สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551, การเฝ้าระวังดินถล่ม, รายงานการประชุมวิชาการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 1, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, หน้า 434-447.
- สมใจ เย็นสบาย และปรีชา สายทอง, 2555, เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย, เอกสารประกอบการฝึกอบรม, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.
- ชัยยันต์ หินทอง, แสงอาทิตย์ เชื้อวิโรจน์, วรกุล แก้วยานะ, สุเทพ ศรีสุข, ชัยวัฒน์ ผลประสิทธิ์ และทรงภพ พลจันทร์, 2528, แผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:250,000 ระวังจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ND 47-8).
- สิน สีนสกุล, สุวัฒน์ ตียะไพรัช, นิรันดร์ ชัยมณี, และบรรเจิด อร่ามประยูร, 2545, การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเล ด้านอ่าวไทย, กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, 181 หน้า.
- โสธยา วงษาไม้ ภูริวัฒน์ เจนรุ่งโรจน์, 2553, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000, ระวังอำเภอหนองเสือ (5137II) และระวังจังหวัดปทุมธานี (5137III), กองธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.
- สันติ ลีวงศ์เจริญ, สุรเชษฐ ปุณ்பัน, วชิราชัย ศักดิ์อำภา, วรกิจ ขาวจันทร์, วรุณี ยะถากรรม และพิมพ์พรณ ปัญญาเม้ง, 2555, การสำรวจ ตรวจสอบข้อมูลธรณีวิทยาเพื่อความต่อเนื่องของแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000 ระวังอำเภอผักไห่ (5037 I) ระวังอำเภอลาดหลุมแก้ว (5037 II) ระวังอำเภอบางเลน (5037 III) ระวังจังหวัดสุพรรณบุรี (5037 IV) ระวังจังหวัดอ่างทอง (5038 II) ระวังอำเภอศรีประจันต์ (5038 III) ระวังจังหวัดปทุมธานี (5037 I) ระวังจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (5037 IV) ระวังจังหวัดสิงห์บุรี (5038 I) ระวังอำเภอเดิมบางนางบวช (5038 IV) ระวังอำเภอตาคลี (5039 I) ระวังอำเภออินทร์บุรี (5039 II) ระวังจังหวัดชัยนาท (5039 III) ระวังจังหวัดอุทัยธานี (5039 IV) และระวังจังหวัดนครสวรรค์ (50410 III), รายงานการประชุมวิชาการธรณีวิทยา, หน้า 73-86.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559, ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดปทุมธานี
ปี พ.ศ. 2558, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2559, <http://www.nesdb.go.th>.

สำนักงานจังหวัดปทุมธานี, 2559, ข้อมูลทั่วไปจังหวัดปทุมธานี, สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2559,
<http://www2.pathumthani.go.th>

อมร พิมานมาศ, 2559, ดินทรุด ถนนทรุด ผลพวงจากภัยแล้ง, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย <http://www.trf.or.th>,
สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2559

Chonglaklankmani, C., Ingavat, R., Piccoli, G. and Robba, E., 1983, The last marine submersion of
the Bangkok area in Thailand, Memorie Di Science Geologiche, Gia Memorie degli Istituti di
Geologia e Mineralogia dell'Universita di Padava, Vol.XXXVI, page 343-352.

U.S. Geological Survey, 2004, eqinthenews 2004, Available: [http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/
eqinthenews/2004/us2004slav/](http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/).



คณะผู้จัดทำเอกสาร

เรื่อง “การจําแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดปทุมธานี”

คณะที่ปรึกษา

นายทศพร	นุชอนงค์	อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายสมหมาย	เตชวาล	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายนิวัติ	มณีชัย	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายสุรัชย์	ศิริพงษ์เสถียร	ผู้อำนวยการกองอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรณี

ด้านธรณีวิทยา แหล่งธรณีวิทยา และทรัพยากรแร่

นางสาวศรัณยา	มงคลวรวิบูล	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางจรัสพรรณ	หาวงษ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาวอภิธิดา	วสุวัชรพงศ์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางสาวมณิดา	เมธาวิทยากรณ์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

ด้านธรณีพิบัติภัย

นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นางสาวอนัญญา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

ด้านการจําแนกเขตทรัพยากรแร่ และข้อเสนอแนะแนวทางบริหารจัดการ

นางสาวอนัญญา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายวุฒิพงษ์	ไชยเสน	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นายวิรัช	ศรสุนทร	นายช่างสำรวจ
นางสุภาภรณ์	วรกนก	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ

ด้านแผนที่

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







“ถิ่นบัวหลวง เมืองรวงข้าว
 เชื้อชาวมอญ นครธรรมะ
 พระตำหนักรวมใจ สดใสเจ้าพระยา
 ก้าวหน้าอุตสาหกรรม”
 คำขวัญประจำจังหวัดปทุมธานี

