



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการ
ด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

จังหวัดนนทบุรี



กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณีจังหวัดนนทบุรี

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนนทบุรี

ปีงบประมาณ 2559
พิมพ์ครั้งที่ 1 200 เล่ม

จัดพิมพ์โดย กรมทรัพยากรธรณี
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เลขที่ 75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์ 0-2621-9816 โทรสาร 0-2621-9820-21
<http://www.dmr.go.th>

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

กรมทรัพยากรธรณี. 2559.
การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนนทบุรี.
กรุงเทพมหานคร:
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

การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด เป็นกิจกรรมที่ได้ดำเนินการในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 ถึง พ.ศ. 2558 แล้วเสร็จจำนวน 67 จังหวัด สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ได้ดำเนินการในพื้นที่ 9 จังหวัด ได้แก่ ปทุมธานี นนทบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส

กิจกรรมนี้ดำเนินการภายใต้แผนปฏิบัติการของกรมทรัพยากรธรณี ในประเด็นยุทธศาสตร์การอนุรักษ์และจัดการการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรณีเป็นไปอย่างสมดุลและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ ประการที่หนึ่งเพื่อจำแนกเขตทรัพยากรธรณี เป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ ประการที่สองเพื่อกำหนดมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีให้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนในท้องถิ่น และประการสุดท้ายเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาทรัพยากรธรณี ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนทุกภาคส่วนทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

การจำแนกเขตทรัพยากรธรณีดำเนินการโดยใช้ข้อมูลด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีของแต่ละจังหวัด ได้แก่ ลักษณะธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ แหล่งธรณีวิทยา และพื้นที่เสี่ยงต่อธรณีพิบัติภัย มาพิจารณาร่วมกับข้อจำกัดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์และจำแนกเขตทรัพยากรธรณี และเสนอแนวทางการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น

กรมทรัพยากรธรณี ขอขอบคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ที่ช่วยอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการดำเนินงานจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีรายจังหวัด จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ของจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศต่อไป

กรมทรัพยากรธรณี

กันยายน 2559

สารบัญ

คำนำ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	VII
บทที่ 1 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	1
1.1 ความหมายและความสำคัญของธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี.....	1
1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี	2
1.2.1 หลักการและเหตุผล.....	2
1.2.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.2.3 แนวทางการดำเนินงาน	2
1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐาน.....	4
2.1 ประวัติความเป็นมา.....	4
2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์	7
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง.....	7
2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ.....	7
2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ.....	7
2.2.4 การคมนาคม.....	9
2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม	10
2.3.1 การปกครอง	10
2.3.2 ประชากร.....	12
2.3.3 เศรษฐกิจ	12
2.3.4 วัฒนธรรมขนบธรรมเนียมประเพณี และการละเล่นพื้นเมือง.....	13
บทที่ 3 ธรณีวิทยา.....	14
3.1 การลำดับชั้นตะกอน.....	14
3.1.1 ตะกอนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary ; Q).....	14
3.2 ธรณีวิทยาโครงสร้าง.....	23
3.3 ธรณีประวัติ	23
บทที่ 4 ธรณีพิบัติภัย	25
4.1 การทรุดตัวของตลิ่ง	25
4.2 แผ่นดินทรุดตัว	32
4.3 แผ่นดินไหว.....	34
4.4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล	38
4.5 สึนามิ.....	42
4.6 ดินถล่ม	45
4.7 หลุมยุบ.....	52

บทที่ 5 ทรัพยากรแร่	55
5.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่	55
5.2 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดนนทบุรี.....	55
5.2.1 ทราเยก่อสร้างจังหวัดนนทบุรี.....	57
5.3 บริเวณพบแร่	60
5.3.1 ดินเหนียว.....	60
บทที่ 6 หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ.....	66
6.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่.....	66
6.2 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่	69
6.3 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต.....	69
6.3.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่	69
6.3.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่.....	69
6.3.3 เขตพัฒนาทรัพยากรแร่	70
6.4 แนวทางบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทราย	70
เอกสารอ้างอิง.....	75

สารบัญรูป

รูปที่ 2-1 แผนที่ขอบเขตการปกครองและเส้นทางคมนาคมของจังหวัดนนทบุรี	8
รูปที่ 2-2 แผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดนนทบุรีและแสดงเส้นทางคมนาคมในจังหวัดนนทบุรี	11
รูปที่ 3-1 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดนนทบุรี และคำอธิบายแผนที่.....	15
รูปที่ 3-2 แบบจำลองการวิวัฒนาการของการสะสมตัวของตะกอนแบบต่าง ๆ.....	17
รูปที่ 3-3 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเหนียวที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเหนียว ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเหนียวทะเล บริเวณตำบลไทรน้อย อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พิกัด 642131 ตะวันออก 1545913 เหนือ.....	18
รูปที่ 3-4 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเหนียวที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเหนียว ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเหนียวทะเล บริเวณตำบลบางตะไนย์ อำเภปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พิกัด 661467 ตะวันออก 1539381 เหนือ.....	19
รูปที่ 3-5 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเหนียวที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเหนียวทะเล บริเวณตำบลมหาสวัสดิ์ อำเภบางกรวย จังหวัดนนทบุรี พิกัด 653932 ตะวันออก 1526755 เหนือ.....	21
รูปที่ 3-6 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเหนียวที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเหนียว ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเหนียวทะเล บริเวณตำบลบางใหญ่ อำเภบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี พิกัด 648900 ตะวันออก 1529238 เหนือ.....	22

รูปที่ 4-1	การหลุดตัวของตลิ่งที่เกิดจากการกัดเซาะในส่วนเว้าโค้งนอกของแม่น้ำ.....	25
รูปที่ 4-2	แผนที่แสดงระดับความอ่อนไหวต่อการถูกกัดเซาะของลาดตลิ่งในเขตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา เส้นสีแดงบ่งชี้ถึงพื้นที่ที่มีลำน้ำอ่อนไหวสูงต่อการถูกกัดเซาะของลาดตลิ่ง	27
รูปที่ 4-3	การหลุดตัวของเขื่อนหน้าวัดไทรมาเหนือ หมู่ที่ 4 ตำบลไทรมา อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี.....	28
รูปที่ 4-4	การหลุดตัวของเสาอาคารเรียนโรงเรียนวัดสลักเหนือ หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านใหม่ อำเภopakเกร็ด จังหวัดนนทบุรี.....	29
รูปที่ 4-5	การหลุดตัวของเขื่อนคอนกรีตกั้นน้ำเซาะริมแม่น้ำเจ้าพระยา หมู่ที่ 2 ตำบลปากเกร็ด อำเภopakเกร็ด จังหวัดนนทบุรี	30
รูปที่ 4-6	การหลุดตัวของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กเลียบคลองขุนศรี หมู่ที่ 4 ตำบลไทรใหญ่ อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี.....	31
รูปที่ 4-7	แผนที่แสดงอัตราการหลุดตัวสะสมของพื้นดินกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พ.ศ. 2521-2554).....	33
รูปที่ 4-8	แผนที่แสดงความสูงต่ำของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเทคนิคการประมาณค่า.....	33
รูปที่ 4-9	หลายพื้นที่ใน “กรุงเทพ-ปริมณฑล” ยังคงหลุดตัวมากกว่าปีละ 2 เซนติเมตร การใช้น้ำบาดาลเป็นปัจจัยเร่งสำคัญ.....	34
รูปที่ 4-10	แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย	36
รูปที่ 4-11	แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวประเทศไทย.....	37
รูปที่ 4-12	แผนที่แสดงสถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.....	39
รูปที่ 4-13	แผนที่แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	41
รูปที่ 4-14	แสดงพื้นที่ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ระนอง และพังงา	43
รูปที่ 4-15	ตัวอย่างแผนที่เส้นทางหนีภัยสึนามิ บริเวณหาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต	44
รูปที่ 4-16	แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย	46
รูปที่ 4-17	แผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัยจังหวัดสุพรรณบุรี.....	47
รูปที่ 4-18	แผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี	48
รูปที่ 4-19	แผนเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยน้ำเขียว) ตำบลด่านช้าง ตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี	49
รูปที่ 4-20	การฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลองค์พระ และตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี.....	50
รูปที่ 4-21	การชักซ้อมแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม แบบชุมชนเป็นฐานในพื้นที่ จังหวัดสุพรรณบุรี.....	51
รูปที่ 4-22	แบบจำลองการเกิดหลุมยุบ.....	53
รูปที่ 4-23	ตัวอย่างหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่มีสาเหตุมาจากการ เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547	54
รูปที่ 4-24	แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ จังหวัดราชบุรี	54

รูปที่ 5-1	แผนที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดนนทบุรี	56
รูปที่ 5-2	ลักษณะแหล่งทรายก่อสร้างของบริษัท นิโอบุม เวิร์ด บริเวณตำบลไทรใหญ่ อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี	58
รูปที่ 5-3	ลักษณะแหล่งทรายก่อสร้างของบ่อทรายไทรน้อย บริเวณตำบลไทรน้อย อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี	59
รูปที่ 5-4	โรงงานเครื่องปั้นดินเผาป่าตุ่ม (แหล่งการเรียนรู้เครื่องปั้นดินเผา) บ้านโองอ่าง หมู่ที่ 7 ตำบลเกาะเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี	62
รูปที่ 5-5	โรงงานเครื่องปั้นดินเผาปากเกร็ด บ้านเลขที่ 79/7 หมู่ที่ 3 ตำบลปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี	63
รูปที่ 5-6	หอไทยนิทัศน์เครื่องปั้นดินเผา วัดปรมย์ยิกาวาส บ้านโองอ่าง หมู่ที่ 7 ตำบลเกาะเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี	65
รูปที่ 6-1	หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ ที่นำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่มาพิจารณาร่วมกับ เงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย	66
รูปที่ 6-2	แผนที่แสดงพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกฎหมาย มติคณะรัฐมนตรี และกฎระเบียบต่าง ๆ ของจังหวัดนครนายก	68
รูปที่ 6-3	แผนที่แสดงลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ จังหวัดนครนายก	68
รูปที่ 6-4	มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขุด ดัก และดูดทรายในช่วงดำเนินการ	71
รูปที่ 6-5	แนวทางการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาของบ่อดิน ทราย ภายหลังการประกอบกิจการแล้ว	74

สารบัญตาราง

ตาราง 2-1	แสดงข้อมูลเขตการปกครองจังหวัดนนทบุรี	10
ตาราง 4-1	แสดงปัจจัยการทรุดตัวของแผ่นดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในช่วงปี พ.ศ. 2546-2550	32
ตาราง 4-2	พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี พ.ศ. 2545-2554	40

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 หาย 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” ที่มีคุณค่าอนันต์แก่มนุษยชาติ

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

มนุษย์ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรณีในชีวิตประจำวันมากและส่งผลให้ทรัพยากรธรณีที่มีอยู่ลดลงและเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ด้วยความเคยชินทำให้มองข้ามคุณค่าที่ได้รับและอาจนึกไม่ถึงว่าทรัพยากรธรรมชาติประเภทนี้ไม่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น โลกต้องใช้เวลานับล้านปีในการสร้างทรัพยากรธรณีเพื่อเป็นปัจจัยพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ดังนั้นจึงควรตระหนักอยู่เสมอว่า ต้องใช้อย่างระมัดระวัง ใช้อย่างชาญฉลาด และใช้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.2 กรอบแนวคิดในการจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี

1.2.1 หลักการและเหตุผล

ทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเป็นวัตถุดิบพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ อาทิ อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมก่อสร้าง อย่างไรก็ตามทรัพยากรธรณีเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ในการจัดการทรัพยากรธรณีอย่างชัดเจนเป็นระบบ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด คุ่มค่า และส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยการจำแนกพื้นที่แหล่งทรัพยากรธรณีออกเป็นเขตเพื่อการสงวน การอนุรักษ์ และการพัฒนาใช้ประโยชน์ พร้อมกับเสนอมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการสำหรับแต่ละเขตที่ได้จำแนกไว้ 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) จัดทำข้อมูลและจำแนกเขตทรัพยากรธรณีเชิงพื้นที่ที่ออกเป็นเขตสงวน อนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรณี พร้อมจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ โดยการจัดทำระบบฐานข้อมูลทรัพยากรธรณีของแต่ละจังหวัด ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และนำเข้าข้อมูลบนแผนที่มาตราส่วน 1:50,000
- (2) กำหนดแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีในแต่ละเขตที่จำแนกไว้ ให้สอดคล้องกับศักยภาพ ข้อจำกัด และความต้องการของท้องถิ่น โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนในท้องถิ่น
- (3) เผยแพร่ข้อมูลและผลการจำแนกเขตที่ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วนนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรณี และเพื่อเป็นการเสริมสร้างองค์ความรู้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น
- (4) ติดตามและประเมินผลการใช้ประโยชน์ข้อมูลการจำแนกเขต เพื่อวิเคราะห์ ปรับปรุง หรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่อื่นต่อไป

1.2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีการนำผลที่ได้จากการจำแนกเขตทรัพยากรธรณีและธรณีวิทยาไปใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรณี การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการวางผังเมือง ทั้งในระดับจังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรณีอย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส เป็นธรรม และเกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องสอดคล้องกับสภาพทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2

ข้อมูลพื้นฐาน¹

“พระตำหนักสง่างาม ลือนามสวนสมเด็จ เกาะเกร็ดแหล่งดินเผา
วัดเก่านามระบือ เลื่องลือทุเรียนนนท์ งามน่ายลศูนย์ราชการ”

2.1 ประวัติความเป็นมา

สภาพทั่วไปของจังหวัดนนทบุรีเป็นที่ราบลุ่มมีความอุดมสมบูรณ์ จึงมีผู้คนมาตั้งถิ่นฐานเป็นชุมชนหนาแน่นตามริมแม่น้ำเจ้าพระยามาตั้งแต่อดีต เช่น บ้านวัดชลอ บ้านวัดเขมา บ้านบางม่วง บ้านตลาดขวัญ บ้านบางขุน เป็นต้น

สมัยอยุธยา

หลักฐานการตั้งถิ่นฐานที่เก่าแก่ที่สุดในจังหวัดนนทบุรีปรากฏที่วัดปรังค์หลวงซึ่งตั้งอยู่ในตำบลบางม่วง อำเภอบางใหญ่ เป็นวัดที่มีพระปรารักษ์ลักษณะย่อมุมไม้สิบขนาดใหญ่ สันนิษฐานว่าสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 (พระเจ้าอู่ทอง) โปรดเกล้าฯ ให้สร้างขึ้นเพื่อเป็นหลักแก่ชุมชนชาวเมืองอู่ทองที่อพยพหนีโรคระบาดมาตั้งบ้านเรือนอยู่บริเวณนี้ก่อนจะมีการสถาปนากรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี ชุมชนแห่งนี้ได้ขยายตัวและกระจายออกไปตามพื้นที่ต่าง ๆ ในบริเวณนี้ โดยมีชุมชนสำคัญอีกแห่งหนึ่งคือบ้านตลาดขวัญ ตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา แต่ท้องที่จังหวัดนนทบุรีทั้งหมดในสมัยนี้ยังคงเป็นส่วนหนึ่งของกรุงศรีอยุธยา

ในปี พ.ศ. 2091 สมเด็จพระมหาจักรพรรดิโปรดเกล้าฯ ให้ขุดคลองลัดแม่น้ำเจ้าพระยาจากเหนือวัดชลอไปทะลุใกล้วัดมูลเหล็ก (ปัจจุบันคือวัดสุวรรณคีรี เขตบางกอกน้อย) เพื่อใช้เป็นเส้นทางลัดในการเดินทางและเพื่อเพิ่มปริมาณแหล่งน้ำสำหรับการเกษตรในพื้นที่

ต่อมาพระเจ้าตะเบ็งชเวตี้ กษัตริย์พม่าได้ยกกองทัพเข้าตีกรุงศรีอยุธยา ผลจากสงครามทำให้สมเด็จพระสุริโยทัยสิ้นพระชนม์บนคอช้าง เมื่อพม่ายกทัพกลับไป และกรุงศรีอยุธยาได้จัดการพระศพสมเด็จพระสุริโยทัยเรียบร้อยแล้ว สมเด็จพระมหาจักรพรรดิจึงทรงปรับปรุงกิจการทหารให้มั่นคงกว่าเดิม พระองค์โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งเมืองใหม่ขึ้นอีกหลายเมือง รวมทั้งให้ยกฐานะหมู่บ้านตลาดขวัญขึ้นเป็นเมืองนนทบุรี

ในปี พ.ศ. 2092 เนื่องจากมีราษฎรจำนวนมากหนีภัยสงครามครั้งนั้นไปอยู่ตามป่าเขาและไม่ยอมกลับพระนคร หากตั้งเมืองใหม่ขึ้นจะเป็นประโยชน์ต่อการเกณฑ์ไพร่พลเมื่อเกิดสงคราม นอกจากนี้ยังสามารถเป็นเมืองท่าและเมืองหน้าด่านของกรุงศรีอยุธยาได้อีกด้วย ที่ตั้งของเมืองนนทบุรีในครั้งแรกนี้ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา มีวัดหัวเมืองเป็นเขตเหนือ (ปัจจุบันคือโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า) และมีวัดท้ายเมืองเป็นเขตใต้

¹ จังหวัดนนทบุรี <http://nonthaburi.go.th/> สืบค้นข้อมูล ณ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

ต่อมาในปี พ.ศ. 2179 รัชสมัยสมเด็จพระเจ้าปราสาททอง พระองค์โปรดเกล้าฯ ให้ขุดคลองลัดตัดส่วนโค้งของแม่น้ำเจ้าพระยาตั้งแต่ใต้วัดท้ายเมืองไปทะลุออกหน้าวัดเขมา (เดิมแม่น้ำเจ้าพระยาไหลวกเข้าไปทางบางกรวยและบางใหญ่) ซึ่งทำให้กระแสน้ำเปลี่ยนทางเดินไหลเข้าคลองที่ขุดใหม่กลายเป็นแนวแม่น้ำเจ้าพระยาหน้าศาลากลางจังหวัดหลังเก่าในปัจจุบัน ส่วนแม่น้ำเดิมก็ตื้นเขินลงเป็นคลองอ้อม คลองบางกอกน้อย และคลองบางกรวยตามที่ปรากฏในปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2208 สมเด็จพระนารายณ์มหาราชมีพระราชดำริว่า แนวแม่น้ำเจ้าพระยาที่สั้นลงจะทำให้ข้าศึกเข้าสู่กรุงศรีอยุธยาได้ง่ายขึ้น จึงโปรดเกล้าฯ ให้ย้ายเมืองนนทบุรีจากบ้านตลาดขวัญไปตั้งบริเวณปากคลองอ้อม บ้านบางศรีเมือง (ที่ตั้งเมืองอยู่บริเวณนี้จนถึงสมัยรัชกาลที่ 5 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์) และให้สร้างกำแพงเมืองรวมทั้งป้อมปราการขึ้น 2 ป้อม คือ "ป้อมแก้ว" ตั้งอยู่ที่บ้านตลาดแก้ว (สันนิษฐานว่าอยู่ที่วัดปากน้ำในปัจจุบัน) และ "ป้อมทับทิม" ตั้งอยู่บริเวณวัดเฉลิมพระเกียรติในปัจจุบัน (ปัจจุบันกำแพงและป้อมถูกรื้อไปหมดแล้ว) ในช่วงนี้สภาพเศรษฐกิจของเมืองนนทบุรีมีความมั่นคงมาก ทั้งการค้าขายและการทำสวนผลไม้

ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2264 สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวท้ายสระโปรดเกล้าฯ ให้ขุดคลองลัดเก็ตรัดขึ้นตัดความโค้งของแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงที่ไหลวกอ้อมไปทางบางบัวทอง ต่อมากระแสน้ำเปลี่ยนทิศทางชายฝั่งทั้งสองข้างของคลองลัดเก็ตรัดถูกกัดเซาะให้ห่างออกจากกันมากขึ้น พื้นที่ตรงกลางที่มีน้ำล้อมรอบจึงกลายเป็นเกาะ เรียกว่า "เกาะเก็ตรัด"

ปี พ.ศ. 2307 ก่อนเสียกรุงศรีอยุธยาแก่พม่าเล็กน้อย พระเจ้ามังระ กษัตริย์พม่าโปรดเกล้าฯ ให้มังมหานรธาเป็นแม่ทัพเข้าตีเข้ากรุงศรีอยุธยาจากทางทิศใต้ ตีหัวเมืองรายทางเรื่อยมาจนถึงเมืองธนบุรีและเมืองนนทบุรี ก็เข้ายึดเมืองทั้งสองได้เช่นกัน พม่าแบ่งกำลังบางส่วนขึ้นมาตั้งค่ายอยู่บริเวณวัดเขมา ขณะนั้นมีเรือกำปั่นอังกฤษซึ่งมาค้าขายอยู่ที่เมืองธนบุรีได้อาสาช่วยรบโดยยิงปืนเข้าใส่ค่ายพม่าในเวลากลางคืน แต่ในที่สุดก็สู้กองทัพพม่าไม่ได้ จึงล่องเรือหนีไป

จากนั้นกองทัพพม่าจึงบุกขึ้นไปทางทิศเหนือ เข้าล้อมกรุงศรีอยุธยาไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2309 และเข้ายึดได้ในปี พ.ศ. 2310 ตลอดการสู้รบได้ส่งผลให้บ้านเมือง ทั่วราชอาณาจักรต่าง ๆ ถูกทำลายและทิ้งร้าง ชาวเมืองนนทบุรีต้องอพยพจากถิ่นที่อยู่เดิม ข้ามแม่น้ำไปหลบซ่อนในสวนบางกรวยและบางใหญ่เพื่อหนีภัยสงคราม

สมัยรัตนโกสินทร์

เมื่อบ้านเมืองได้รับการฟื้นฟูกลับสู่สภาพปกติในสมัยกรุงธนบุรีและกรุงรัตนโกสินทร์ ชาวเมืองจึงค่อย ๆ ย้ายกลับสู่ถิ่นฐานเดิม พร้อมทั้งมีผู้คนจากถิ่นอื่นเข้ามาในพื้นที่ด้วย ได้แก่ ชาวมอญที่อพยพเข้ามาในรัชสมัยสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งถิ่นฐานที่ปากเกร็ด และอีกครั้งหนึ่งในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งถิ่นฐานอยู่ที่เมืองนนทบุรี เมืองปทุมธานี และเมืองนครเขื่อนขันธ์ นอกจากนี้ยังมีชาวไทยมุสลิมเมืองปัตตานีที่ถูกกวาดต้อนเข้ามาในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช และชาวไทยมุสลิมเมืองไทรบุรีที่เข้ามาในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว ทั้งสองพระองค์โปรดเกล้าฯ ให้ชาวไทยมุสลิมเหล่านี้ตั้งถิ่นฐานที่บ้านท่าอิฐ (ปัจจุบันอยู่ในเขตอำเภอปากเกร็ด) และบ้านบางบัวทอง

ต่อมาในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระองค์โปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนสร้อยชื่อเมืองจากเดิมคือ เมืองนนทบุรีศรีมหาสมุทร เป็น เมืองนนทบุรีศรีมหาอุทยาน และต่อมาเปลี่ยนเป็น เมืองนนทบุรีศรีเกษราราม ในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นนี้ เมืองนนทบุรีมีฐานะเป็นหัวเมืองชายทะเล สังกัดกรมท่า

ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระองค์ทรงปฏิรูปการปกครองหัวเมืองต่าง ๆ เป็นการปกครองส่วนภูมิภาค เมืองนนทบุรี จึงจัดอยู่ในมณฑลกรุงเทพ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบางบัวทอง อำเภอเมืองนนทบุรี อำเภอปากเกร็ด และอำเภอสามโคก ส่วนศาลากลางเมืองนนทบุรีนั้นโปรดเกล้าฯ ให้ย้ายจากปากคลองอ้อม บ้านบางศรีเมือง มาตั้งอยู่ที่ปากคลองบางซื่อใกล้วัดท้ายเมือง จนกระทั่งปี พ.ศ. 2459 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวโปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนคำว่าเมืองเป็น “จังหวัด” เมืองนนทบุรีจึงเปลี่ยนชื่อเรียกเป็น จังหวัดนนทบุรี

นอกจากนี้ ในปี พ.ศ. 2471 พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวโปรดเกล้าฯ ให้ย้ายศาลากลางจังหวัดนนทบุรีมาตั้งที่โรงเรียนราชมหาวิทยาลัย ศาลากลางจังหวัดแห่งนี้ตั้งอยู่ห่างจากที่ทำการเมืองและศาลากลางจังหวัดนนทบุรีในอดีตลงมาทางทิศใต้ ปัจจุบันก็คือศาลากลางจังหวัดหลังเก่าบริเวณท่าน้ำนนทบุรีนั่นเอง

สมัยปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2474 ทางราชการได้ตัดถนนประชาราษฎร์ ขึ้นเป็นเส้นทางเชื่อมการคมนาคมระหว่างจังหวัดนนทบุรีกับจังหวัดพระนครสายแรก และต่อมาจึงตัดถนนพิบูลสงครามเลียบแม่น้ำเจ้าพระยาขึ้นเป็นสายที่สองในท้องที่ตำบลสวนใหญ่

เมื่อปี พ.ศ. 2486 เกิดภาวะเศรษฐกิจตกต่ำหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ทางราชการจึงยุบจังหวัดนนทบุรีลงเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณ โดยโอนอำเภอเมืองนนทบุรีและอำเภอปากเกร็ดไปขึ้นกับจังหวัดพระนคร และโอนอำเภอบางกรวย อำเภอบางใหญ่ และอำเภอบางบัวทองไปขึ้นกับจังหวัดธนบุรี จนกระทั่งนนทบุรีได้รับการยกฐานะขึ้นเป็นจังหวัดอีกครั้งในปี พ.ศ. 2489 อำเภอต่าง ๆ จึงกลับมาอยู่ในเขตการปกครองของทางจังหวัดตามเดิม

ปี พ.ศ. 2499 กระทรวงมหาดไทยได้ยกกิ่งอำเภอไทรน้อยซึ่งแยกพื้นที่ปกครองจากอำเภอบางบัวทองมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2491 ให้มีฐานะเป็นอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรีจึงมีเขตการปกครองรวม 6 อำเภอจนถึงปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2535 กระทรวงมหาดไทยย้ายศาลากลางจังหวัดนนทบุรีและหน่วยงานราชการอื่น ๆ ไปตั้งอยู่ที่ศูนย์ราชการจังหวัดนนทบุรี ถนนรัตนธิเบศร์ ตำบลบางกระสอ และใช้เป็นที่ทำการมาจนถึงทุกวันนี้

2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดนนทบุรี ตั้งอยู่ภาคกลางของประเทศไทย เป็นหนึ่งในจังหวัดปริมณฑล คือ นนทบุรี นครปฐม สมุทรปราการ สมุทรสาคร ปทุมธานี ห่างจากกรุงเทพมหานคร 20 กิโลเมตร มีเนื้อที่ 622.38 ตารางกิโลเมตร หรือ 388,987.5 ไร่ ตั้งอยู่บนเส้นรุ้งที่ 13 องศา 47 ลิปดา ถึง 14 องศา 04 ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 100 องศา 15 ลิปดา ถึง 100 องศา 34 ลิปดาตะวันออก อยู่สูงจากน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 1.80 เมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้ (รูปที่ 2-1)

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อำเภอลาดหลุมแก้ว และอำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	เขตบางพลัด เขตตลิ่งชัน และเขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร (ฝั่งธนบุรี)
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	เขตดอนเมือง เขตหลักสี่ เขตจตุจักร และเขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร (ฝั่งพระนคร)
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	อำเภอฟุทธมณฑลและอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

2.2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดนนทบุรีตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา โดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาแบ่งพื้นที่ของจังหวัดออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม มีคูคลองทั้งตามธรรมชาติและที่ขุดขึ้นใหม่เป็นจำนวนมากเชื่อมโยงติดต่อกัน สามารถใช้สัญจรไปมาระหว่าง หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ ย่านชุมชนหนาแน่น โดยทั่วไปพื้นที่ส่วนที่ห่างจากแม่น้ำและลำคลองจะเป็นสวนและไร่นา ซึ่งมักจะเกิดน้ำท่วมเสมอ แต่ในปัจจุบันพื้นที่ของจังหวัดในบางอำเภอซึ่งเคยเป็นสวนผลไม้ต่าง ๆ และมีเขตติดต่อกับกรุงเทพมหานคร เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชนที่อพยพมาจากทุกภาคของประเทศ นอกจากนี้พื้นที่บางส่วนของบางอำเภอยังเป็นที่รองรับการขยายตัวในด้านอุตสาหกรรม โดยเฉพาะพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมืองนนทบุรี อำเภอปากเกร็ด อำเภอบางใหญ่ อำเภอบางบัวทอง ซึ่งมีการจัดสรรที่ดินและก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมขึ้นอย่างหนาแน่น โดยอาจกล่าวได้ว่าพื้นที่ฝั่งตะวันออกซึ่งเป็นพื้นที่ติดต่อกับกรุงเทพมหานคร เป็นส่วนหนึ่งของกรุงเทพมหานครด้วย

2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดนนทบุรีมีลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้น อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประกอบด้วย ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน เนื่องจากลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มมีความแตกต่างของระดับพื้นดินเพียงเล็กน้อยสภาพภูมิอากาศจึงมีลักษณะค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดพื้นที่ อุณหภูมิเฉลี่ยตามที่กรมอุตุนิยมวิทยารายงาน อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 20.2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 33.4 องศาเซลเซียส



2.2.4 การคมนาคม

1) ทางบก

เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดนนทบุรีมีอาณาเขตติดต่อกับกรุงเทพมหานครถึง 2 ด้านคือ ด้านทิศตะวันออกและทิศใต้ รวมทั้งเป็นจังหวัดในเขตปริมณฑล ระบบโครงข่ายการคมนาคมขนส่งทางบกของนนทบุรีค่อนข้างสมบูรณ์ทั้งระบบทางหลวงแผ่นดินจังหวัดและชนบทที่ได้ติดต่อภายในจังหวัดและเชื่อมโยงเข้ากับกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง ทำให้การเดินทางสู่กรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงเป็นไปได้โดยสะดวก มีโครงข่ายคมนาคมขนส่งทางบกติดต่อภายในจังหวัดและมีเส้นทางเชื่อมต่อถึงทุกตำบล เส้นทางคมนาคมขนส่งถนนของจังหวัดนนทบุรี ประกอบด้วยทางหลวงแผ่นดินซึ่งเชื่อมโยงระหว่างภูมิภาคและจังหวัด ทางหลวงจังหวัดซึ่งเชื่อมโยงจังหวัดกับอำเภอ ส่วนทางหลวงที่อยู่ในเขตชุมชน เรียกว่า ทางหลวงชนบท และเชื่อมโยงระหว่างอำเภอไปยังตำบลและหมู่บ้าน

นอกจากเส้นทางคมนาคมขนส่งทางถนนที่กล่าวแล้วข้างต้นยังมีทางพิเศษซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยระบบทางด่วนเพื่อช่วยให้การจราจรเข้า-ออกกรุงเทพมหานครสามารถกระจายสู่บริเวณรอบนอกและจากรอบนอกเข้าสู่กลางเมือง ทางด่วนที่ผ่านจังหวัดนนทบุรี ประกอบด้วย

1. ทางด่วนชั้นที่ 2 สายบางโคล่-แจ้งวัฒนะ
2. ทางด่วนชั้นที่ 3 สายนนทบุรี-บางกะปิ การทางพิเศษแห่งประเทศไทยได้เปิดโอกาสให้เอกชนที่สนใจลงทุน เป็นผู้ศึกษาความเหมาะสมและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตลอดจนออกแบบและลงทุนก่อสร้าง เพื่อแบ่งเบาภาระการลงทุนจากรัฐบาล
3. ทางด่วนชั้นที่ 4 เป็นการวางแผนในระยะยาวโดยจะครอบคลุมพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลกับจังหวัดใกล้เคียง ได้แก่ จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สุพรรณบุรี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สระบุรี นครราชสีมา นครนายก ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง

ถนนสายหลักที่อยู่ในความรับผิดชอบของแขวงการทางและสำนักงานทางหลวงชนบท 14 สาย มีรายละเอียด ดังนี้

1. ถนนพิบูลสงคราม ระหว่างเชิงสะพานพระรามหก-สี่แยกโรงพยาบาลนตร์ศรีพรสวรรค์
2. ถนนประชาราษฎร์สาย 1 ระหว่างศาลากลางจังหวัด-สี่แยกโรงพยาบาลนตร์ศรีพรสวรรค์
3. ถนนติวานนท์ ระหว่างสามแยกวัดลานนาบุญ-ท่าน้ำปทุมธานี
4. ถนนงามวงศ์วาน ระหว่างสี่แยกแคราย-สี่แยกเกษตร
5. ถนนนนทบุรี 1 ระหว่างศาลากลาง-ถนนติวานนท์
6. ถนนแจ้งวัฒนะ ระหว่างสี่แยกปากเกร็ด-สี่แยกหลักสี่
7. ถนนบางกรวย-ไทรน้อย ระหว่างพระรามหก-อำเภอไทรน้อย
8. ถนนบางบัวทอง-ตลิ่งชัน ระหว่างแยกบางบัวทอง-ตลิ่งชัน
9. ถนนบางบัวทอง-สุพรรณบุรี ระหว่างแยกบางบัวทอง-สุพรรณบุรี
10. ถนนกรุงเทพมหานคร-นนทบุรี ระหว่างสามแยกเตาปูน-สามแยกวัดลานนาบุญ
11. ถนนรัตนธิเบศร์ ระหว่างสี่แยกแคราย-ถนนบางบัวทอง-ตลิ่งชัน
12. ถนนพระรามห้า ระหว่างตลิ่งชัน-ถนนติวานนท์
13. ถนนราชพฤกษ์ ระหว่างบางกรวย-ถนนบางบัวทอง-ปทุมธานี

14. ถนนแยกจากถนนราชพฤกษ์-พระรามสี่-ปากเกร็ด

นอกจากเส้นทางคมนาคมขนส่งทางถนนที่กล่าวแล้วข้างต้น ยังมีทางด่วนชั้นที่ 2 สายบางโคล่-แจ้งวัฒนะซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย เพื่อช่วยให้การจราจรในใจกลางกรุงเทพมหานครสามารถกระจายสู่บริเวณรอบนอกและจากรอบนอกเข้าสู่ใจกลางเมือง (รูปที่ 2-2)

2) ทางน้ำ

ปัจจุบันการคมนาคมขนส่งทางน้ำได้ลดความสำคัญลงไป เนื่องจากความสะดวกและคล่องตัวในการคมนาคมขนส่งทางบกมีมากขึ้น เส้นทางคมนาคมทางน้ำที่สำคัญของจังหวัด ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา และคลองต่าง ๆ เช่น คลองบางขุนศรี คลองพระพิมล คลองบางใหญ่ คลองมหาสวัสดิ์ และมีท่าเทียบเรือที่สำคัญ ได้แก่ ท่าเทศบาลเมืองนนทบุรี ท่าวัดเขมา ท่าปากเกร็ด ท่าประตูประอูม ท่าบางบัวทอง ท่าอิฐ ท่าบางใหญ่ ท่าวัดเขย่น ท่าไทรมา ส่วนการเดินทางโดยทางน้ำนั้นมีเรือด่วนเจ้าพระยาแล่นรับส่งผู้โดยสารระหว่างนนทบุรี-วัดพระยาไกรตลอดทั้งวัน ซึ่งนับว่าเป็นการอำนวยความสะดวกและสร้างความเพลิดเพลินให้แก่นักท่องเที่ยวที่ต้องการเปลี่ยนบรรยากาศจากการเดินทางโดยรถยนต์มาเป็นทางเรือ ซึ่งมีเรือด่วนเจ้าพระยาบริการระหว่างเส้นทางจากท่าหน้าวัดราชสิงขร เขตยานนาวาถึงท่าหน้านนทบุรี (ฝั่งพระนคร) อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรีทุกวัน ระหว่างเวลา 6.00-18.00 น.

2.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

2.3.1 การปกครอง

จังหวัดนนทบุรีแบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 6 อำเภอ 52 ตำบล 328 หมู่บ้าน ประกอบด้วย อำเภอเมืองนนทบุรี อำเภอปากเกร็ด อำเภอบางบัวทอง อำเภอบางกรวย อำเภอบางใหญ่ และอำเภอไทรน้อย มีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 แสดงข้อมูลเขตการปกครองจังหวัดนนทบุรี

อำเภอ	เขตปกครอง					ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)
	ตำบล	หมู่บ้าน	เทศบาลนคร	เทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	
เมืองนนทบุรี	10	26	1	1	1	77.02
ปากเกร็ด	12	51	1	-	1	89.02
บางบัวทอง	8	73	-	2	-	116.44
บางกรวย	9	41	-	1	3	57.41
บางใหญ่	6	69	-	-	5	96.40
ไทรน้อย	7	68	-	-	1	186.02
รวมทั้งสิ้น	52	328	2	4	11	622.31

ที่มา : ที่ทำการปกครองจังหวัดนนทบุรี/สำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดนนทบุรี

ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

บริหารจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี
โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนเพื่อประโยชน์สุขแก่สังคมโดยรวม

2.3.2 ประชากร

จังหวัดนนทบุรีมีขนาดเนื้อที่ใหญ่เป็นอันดับที่ 74 ของประเทศ แต่มีประชากรหนาแน่นเป็นอันดับที่ 2 ของประเทศไทย (รองจากกรุงเทพมหานคร) ข้อมูล ณ วันที่ 30 เมษายน 2558 มีประชากรรวมทั้งสิ้น 1,178,549 คน เป็นชาย 551,862 คน และหญิง 626,687 คน หรือจำนวนผู้ชายคิดเป็นร้อยละ 46.83 และจำนวนผู้หญิง คิดเป็นร้อยละ 53.17 ประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาล มีร้อยละ 55.79 ส่วนร้อยละ 44.21 อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาล ความหนาแน่นของประชากรเท่ากับ 1,886 คนต่อตารางกิโลเมตร จำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือน เท่ากับ 4 คน โดยจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อหมู่บ้านเท่ากับ 3,525 คน

2.3.3 เศรษฐกิจ

เนื่องจากจังหวัดนนทบุรีตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งมีสภาพพื้นที่และแหล่งน้ำอุดมสมบูรณ์ราษฎรในจังหวัดส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ การทำนาข้าว การเพาะปลูกมะพร้าว มะม่วง มังคุด ทำปศุสัตว์ และประมงน้ำจืด นอกจากนี้ มีการทำอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมบริการ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ และอุตสาหกรรมในครัวเรือน เช่น เครื่องจักสาน สานแข่งปลาทุ เครื่องปั้นดินเผา ปั่นหม้อดิน และปั้นกระถางใส่ไม้ประดับ แต่อย่างไรก็ตามความเจริญทางธุรกิจอุตสาหกรรม และการขยายตัวของเขตเมืองได้ทำให้พื้นที่ที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรมลดน้อยลงไปเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะใช้พื้นที่ทำธุรกิจเป็นที่อยู่อาศัย เช่น สร้างบ้านจัดสรรและคอนโดมิเนียม

การผลิตของจังหวัดนนทบุรี ในปี พ.ศ. 2556 มีการขยายตัวร้อยละ 8.85 จากปีที่ผ่านมา โดยภาคเกษตร มีการหดตัวร้อยละ 1.22 ซึ่งมีการปรับตัวลดลงต่อเนื่องจากปีที่ผ่านมา เนื่องจากการผลิตในภาคเกษตรหดตัวในหมวดพืชผล และหมวดบริการทางการเกษตร ในขณะที่ภาคนอกเกษตร มีการขยายตัวในอัตราร้อยละ 9.13 เป็นผลจากสาขาการก่อสร้าง สาขาการขนส่ง การขายปลีก การซ่อมแซมยานยนต์ จักรยานยนต์ และของใช้ส่วนบุคคลและของใช้ในครัวเรือน สาขาโรงแรมและภัตตาคาร สาขาตัวกลางทางการเงิน สาขาบริการด้านอสังหาริมทรัพย์ การให้เช่าและบริการทางธุรกิจ การบริหารราชการและการป้องกันประเทศ สาขาการศึกษา สาขาการให้บริการด้านชุมชน สังคมและบริการส่วนบุคคลอื่น ๆ มีการขยายตัว ซึ่งอาจเป็นผลจากปัจจัยภายนอก เช่น ราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ปรับตัวลดลง มีเพียงสาขาการไฟฟ้า แก๊ส และการประปา สาขาการขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและการคมนาคม สาขาการบริการด้านสุขภาพและสังคม และลูกจ้างในครัวเรือนส่วนบุคคล ที่หดตัวอาจเป็นผลจากปัจจัยภายนอกประเทศ อย่างเช่น ภาวะวิกฤติทางการเงินโลกในช่วงกลางปีเป็นต้นมา ประกอบกับสถานการณ์อุทกภัยคลี่คลายสู่ภาวะปกติ และมีการปรับขึ้นค่าจ้างขั้นต่ำ ซึ่งมีผลกระทบต่อภาคบริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ส่งผลให้การผลิตสินค้าและบริการของภาคนอกเกษตรหดตัวลง

ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด ณ ราคาประจำปี จากสถิติของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2556 จังหวัดนนทบุรี มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) ณ ราคาประจำปี 201,708 ล้านบาท มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคน (GPP Per capita) 141,608 บาท จัดเป็นลำดับที่ 22 ของประเทศ และลำดับที่ 6 ของเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2.3.4 วัฒนธรรมขนบธรรมเนียมประเพณี และการละเล่นพื้นเมือง

ประชากรดั้งเดิมของจังหวัดนนทบุรีประกอบไปด้วย คนชาวไทย ที่สืบเชื้อสายมาจากหลายเชื้อชาติมีทั้งไทย จีน มอญ และแขก คนชาติดั้งเดิมและเป็นชนชาติคนส่วนใหญ่ของจังหวัดนนทบุรีนั้นเป็นชนชาติไทยซึ่งมีอยู่ทั่วไปทุกอำเภอ รองลงไปเป็นเชื้อสายจีน ซึ่งสันนิษฐานว่าเข้ามาอยู่ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี นอกจากนี้ยังมีชนชาติที่อพยพเข้ามาภายหลังอีกสองเชื้อชาติ คือ ชาวไทยเชื้อสายมอญ และชาวไทยเชื้อสายมลายู ซึ่งชาวไทยทั้งสองเชื้อชาตินี้ อพยพมาอยู่ในจังหวัดนนทบุรี ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา สมัยกรุงธนบุรี ตลอดจนถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้นดังปรากฏหลักฐานในอักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย ดังนั้นจังหวัดนนทบุรีจึงมีขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม และการละเล่นพื้นเมืองที่สำคัญ นิยมปฏิบัติ สืบทอดกันมาแต่โบราณถึงปัจจุบัน คือ

1. งานประเพณีตักบาตรพระร้อยแปด จะจัดในวันแรม 8 ค่ำ เดือน 12 ของทุกปี ของอำเภอบางกรวยจะมีการแห่พระพุทธรูปที่มีชื่อเสียงจากหลายวัดไปตามลำน้ำ รุ่งขึ้นเป็นงานพิธีทำบุญตักบาตรร่วมกัน
2. งานสงกรานต์ของทางการของเทศบาลและของชาวมอญจัดในช่วงวันที่ 13-15 เมษายน (หรือตามแต่โอกาสสมควรในช่วงสงกรานต์) มีประกวดนางสงกรานต์ หนูน้อยสงกรานต์ ขบวนแห่ทางหงส์ ธงตะขาน้ำหวาน และแห่ปลา (ปล่อยปลา ปล่อยนก) และการละเล่นของชาวมอญ
3. งานประเพณีร่ำมอญ เป็นนาฏศิลป์ที่เก่าแก่อย่างยิ่งของมอญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอำเภopakเกร็ด จังหวัดนนทบุรี อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ และอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ยังมีผู้ที่ร่ำมอญสืบทอดมาตลอด
4. งานวันผลไม้ จัดประมาณเดือนมิถุนายน ณ บริเวณศาลากลางเก่าติดริมแม่น้ำเจ้าพระยาเนื่องจากจังหวัดนนทบุรี เป็นดินแดนปลูกผลไม้รสดี และเพื่อส่งเสริมการเพาะปลูกของเกษตรกร

บทที่ 3

ธรณีวิทยา

ข้อมูลธรณีวิทยาและธรณีประวัติของจังหวัดนนทบุรีที่นำเสนอในเอกสารฉบับนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจและทำแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000 ราวางอำเภอบางบัวทอง (5036 I) ราวางอำเภอลาดหลุมแก้ว (5037 II) และราวางกรุงเทพมหานคร (5136 IV) เป็นการสำรวจจัดทำชุดข้อมูลธรณีวิทยาพื้นผิวเพื่อการจัดการเฉพาะในพื้นที่เป้าหมายในครั้งนี้เป็นการปฏิบัติงานตามแผนงานสำรวจธรณีวิทยาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 (จำรูญ อัยศิริไพศาล และคณะ, 2553) รวบรวมรายงานที่ได้มีผู้ศึกษาไว้ทางด้านธรณีวิทยาตะกอนที่ราบลุ่มภาคกลาง จากรายงานการวิจัยซากดึกดำบรรพ์ในชั้นตะกอนบริเวณแอ่งเจ้าพระยาตอนล่าง พื้นที่อำเภออุททอง จังหวัดสุพรรณบุรี (เคเชนทร์ เหนียวสุภาพ, 2557) และได้เพิ่มเติมข้อมูลจากการสำรวจและเจาะสำรวจในภาคสนาม

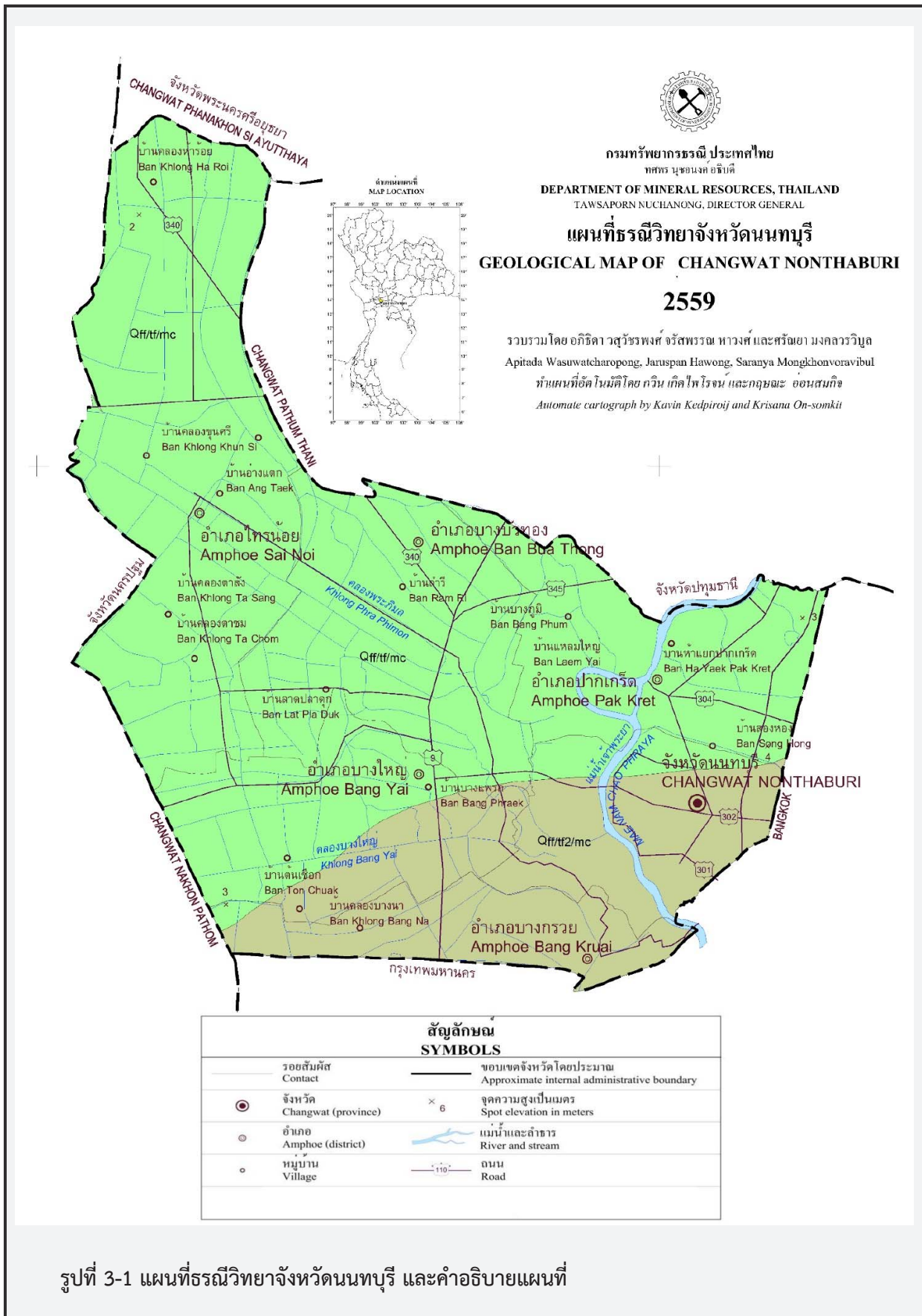
จังหวัดนนทบุรีมีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง โดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาแบ่งพื้นที่ของจังหวัดออกเป็นสองส่วน คือ ฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก มีคลอง ทั้งธรรมชาติและขุดขึ้นใหม่เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งสั้นและยาวเชื่อมโยงติดต่อกัน ซึ่งใช้เป็นเส้นทางสัญจรไป-มาติดต่อระหว่างหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด คลองที่สำคัญคือ คลองบางกอกน้อย คลองอ้อมเกร็ด และคลองบางใหญ่ ซึ่งยังใช้เป็นเส้นทางสัญจรที่สำคัญของชุมชนริมน้ำในปัจจุบัน (รูปที่ 3-1)

ธรณีวิทยาของพื้นที่จังหวัดนนทบุรีจำแนกออกเป็น 2 หน่วยตะกอน ประกอบด้วย ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงโบราณบนตะกอนดินเคลย์ทะเล ตะกอนเหล่านี้มีอายุตั้งแต่โฮโลซีนถึงปัจจุบัน ในการจำแนกตะกอนเป็นหน่วยย่อยโดยอาศัยแผนที่ธรณีวิทยา 1:250,000 และจากการเจาะสำรวจจากแนวหน้าตัดของเนินดิน

3.1 การลำดับชั้นตะกอน

3.1.1 ตะกอนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary ; Q)

ตะกอนยุคควอเทอร์นารีพบปกคลุมพื้นที่ราบลุ่มทั้งหมดของจังหวัดนนทบุรี การจำแนกลักษณะตะกอนยุคควอเทอร์นารีโดยทั่วไปใช้ลักษณะทางธรณีสัณฐาน สภาพแวดล้อมการสะสมตัว ชนิดของตะกอน และผลการเจาะสำรวจจากแนวหน้าตัดของเนินดิน สามารถจำแนกตะกอนออกเป็น 2 หน่วยตะกอนย่อย ประกอบไปด้วย ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงโบราณบนตะกอนดินเคลย์ทะเล และตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล ตะกอนเหล่านี้มีอายุตั้งแต่สมัยโฮโลซีนถึงปัจจุบัน (ประมาณ 10,000 ปีก่อนถึงปัจจุบัน) ตะกอนยุคควอเทอร์นารีเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและถมที่ดิน หน่วยตะกอนย่อยที่พบมีลักษณะ ดังนี้



คำอธิบาย (EXPLANATION)

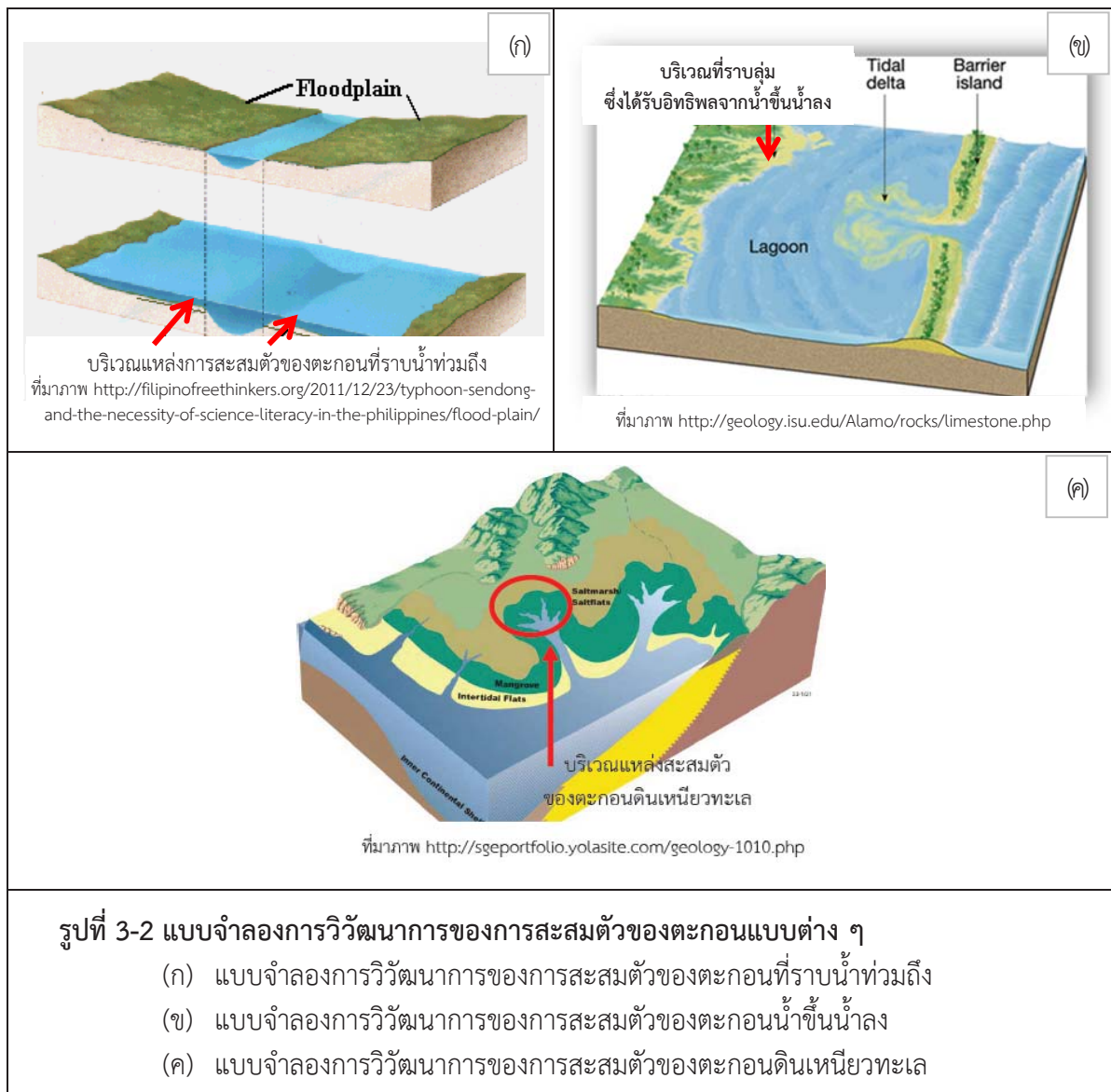
ตะกอน (SEDIMENTS)		ยุค	ล้านปี
$Q_{ff}/tf/mc$	ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล (Flood plain clay on tidal flat clay on marine clay deposit) : ดินเคลย์สีน้ำตาลหรือเทา เนื้อแน่นเหนียว วางตัวอยู่บนดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทราย ดินเคลย์ปนทรายแป้ง เนื้อนิ่มสีเทาเขียว สีเทาเขียวมะกอก มีร่องรอยเศษพืชและเศษเปลือกหอยปน พบชั้นฟิตและดินเหนียวปนฟิต วางตัวอยู่บนชั้นดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทราย ดินเคลย์ปนทรายแป้ง และทรายปนดินเคลย์ เนื้อนิ่มสีเทาเขียว สีเทาเขียวมะกอก มีเศษเปลือกหอยปนอยู่	ควaternary	0.01 - 1.6
$Q_{ff}/tf2/mc$	ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงโบราณบนตะกอนดินเคลย์ทะเล (Flood plain clay on old tidal flat clay on marine clay deposit) : ดินเคลย์สีน้ำตาลหรือเทา เนื้อแน่นเหนียว วางตัวอยู่บนดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทรายแป้ง ดินเคลย์ปนทราย เนื้อนิ่มสีเทาเขียวมะกอก มีร่องรอยเศษพืชและเศษเปลือกหอยปน วางตัวอยู่บนตะกอนดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทราย ดินเคลย์ปนทรายแป้ง และทรายปนดินเคลย์ เนื้อนิ่มสีเทาอมเขียว ถึงสีเทาเขียวมะกอก มีเศษเปลือกหอยปนอยู่		

รูปที่ 3-1 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดนนทบุรี และคำอธิบายแผนที่ (ต่อ)

1) ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนเคลย์ทะเล (Flood plain clay on tidal flat clay on marine clay deposit ; $Q_{ff}/tf/mc$)

ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนเคลย์ทะเล พบบริเวณทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันตกของจังหวัด โดยตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงมีลักษณะภูมิฐานเป็นที่ราบลุ่มบริเวณกว้างขวาง มีความลาดชันน้อยมาก เป็นตะกอนที่เกิดจากแม่น้ำล้นฝั่งในฤดูน้ำหลาก (รูปที่ 3-2 (ก)) เป็นตะกอนดินเคลย์ที่มีเนื้อละเอียดมาก มีสีน้ำตาลหรือเทา เนื้อแน่นเหนียวมาก ส่วนใหญ่เป็นแร่แคลไซต์ มีจุดประ ส่วนใหญ่จุดประมีสีแดง น้ำตาลแกมแดง น้ำตาลแกมเหลือง พบลึกร่องของแร่ยิปซัมรูปร่างคล้ายเข็ม (gypsum needles) สีขาวใสปนในเนื้อดินบ้างเล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบเม็ดแมงกานีส และเม็ดแร่เหล็ก (iron and manganese pisoliths) ปนอยู่บ้าง ความหนาของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงประมาณ 0.50-1.50 เมตร ปิดทับอยู่บนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึง ซึ่งเกิดจากการสะสมตัวโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง ในระหว่างที่น้ำทะเลถอยร่นออกไปจากแผ่นดิน (รูปที่ 3-2 (ข)) หรืออีกนัยหนึ่ง มีการพอกพูนออกไปของตะกอนชายฝั่งทะเล แต่ความลึกของชั้นแร่จาร์ไรต์ (jarosite) และยิปซัมจากพื้นผิวนั้นจะแตกต่างกันไป ในแต่ละพื้นที่ ขึ้นอยู่กับสภาพการระบายน้ำ (drained condition) ที่จะก่อให้เกิดการรวมตัวกับออกซิเจน (oxidation) และความตื้นลึกของชั้นอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ตะกอนมีลักษณะเนื้อนิ่ม มีสีเทาเขียวมะกอกถึงสีเทาเขียว มีจุดประสีเหลืองจาง สีน้ำตาล และสีแดง ประกอบด้วยตะกอนดินเคลย์เป็นส่วนใหญ่ ตะกอนดินเคลย์ปนทรายปนบ้างเล็กน้อย พบแร่ยิปซัมรูปร่างคล้ายเข็ม กระจายอยู่ร่วมกับจุดสีเหลืองฟางข้าวของแร่จาร์ไรต์ (jarosite) บางพื้นที่พบดินเคลย์ปนฟิต (peaty clay) และชั้นฟิต (peat) พบร่องรอยเศษพืช (plant remain) และเศษซากพืชปะปนอยู่บางบริเวณ ความหนาของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงประมาณ 1.50-2.50 เมตร และยังวางตัวปิดทับอยู่บนตะกอนเคลย์ทะเล ซึ่งตะกอนส่วนใหญ่เกิดจากการสะสมตัวในทะเล (รูปที่ 3-2 (ค)) ลักษณะของตะกอนที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม อิทธิพลของคลื่นและ

กระแสน้ำทะเลในช่วงที่มีการตกสะสมตัวมีลักษณะเนือนิ่ม สีเทาเขียวและสีเทาเขียวมะกอก ประกอบด้วย ตะกอนดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทราย ดินเคลย์ปนทรายแป้ง ทรายปนดินเคลย์ ทรายมีขนาดละเอียดมาก การคัดขนาดดี ลักษณะผิวกลมมนปานกลาง ประกอบด้วย แร่ควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ มีไมกาเล็กน้อย ไม่พบ จุดประ พบเศษซากพืช เศษเปลือกหอย (shell fragments) และก้อนปูนพอก (lime concretion) ปะปน อยู่บางบริเวณ โดยตะกอนชุดนี้กระจายตัวครอบคลุมบริเวณอำเภไทรน้อย อำเภอบางบัวทอง อำเภอปากเกร็ด บางพื้นที่ของอำเภอบางใหญ่ และทางตอนเหนือของอำเภอเมือง โดยมีอิทธิพลของแม่น้ำเจ้าพระยาเป็น ตัวหลักในการพัดพาตะกอนมาสะสมตัวในตะกอนชุดนี้ จัดให้มีอายุตั้งแต่สมัยโฮโลซีน (Holocene) จนถึงปัจจุบัน (รูปที่ 3-3 และรูปที่ 3-4)



(ก)



(ข)



ดินเค็ม
เนื้อแน่นเหนียว
สีน้ำตาล (Q_{ff})




ดินเค็มเนื้อนิ่ม
สีเทาเขียว (Q_{ff})

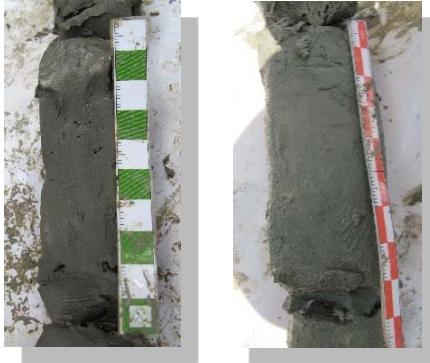


ดินเค็มปนทราย
เนื้อนิ่มสีเทาเขียวเข้ม
(Q_{mc})

รูปที่ 3-3 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเค็มที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเค็มที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเค็มทะเล บริเวณตำบลไทรน้อย อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พิกัด 642131 ตะวันออก 1545913 เหนือ

(ก) การเจาะสำรวจตะกอนบริเวณตำบลไทรน้อย อำเภไทรน้อย โดยใช้สว่านมือ

(ข) ตัวอย่างตะกอน Q_{ff}/Q_{mc} ประกอบด้วยดินเค็มเนื้อแน่นเหนียวสีน้ำตาล มีจุดประสีแดง วางตัวอยู่บนดินเค็มเนื้อนิ่มสีเทาเขียว (Q_{ff}) มีจุดประสีเหลือง พบแร่ยิปซัม และร่องรอยเศษพืช วางตัวอยู่บนตะกอนดินเค็มปนทรายเนื้อนิ่มสีเทาเขียวเข้ม (Q_{mc})

(ก) 	(ข)  ดินเคลย์ เนื้อแน่นเหนียวสีน้ำตาลเทา (Q_{tf})  ดินเคลย์ ดินเคลย์ปนพีต ชั้นพีต เนื้อนิ่มสีเทาเขียวมะกอก (Q_{tf})  ดินเคลย์ปนทรายแป้งเนื้อนิ่ม สีเทาเขียวมะกอก (Q_{mc})
รูปที่ 3-4 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล บริเวณตำบลบางตะไนย์ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พิกัด 661467 ตะวันออก 1539381 เหนือ (ก) การเจาะสำรวจตะกอนบริเวณตำบลบางตะไนย์ อำเภอปากเกร็ด โดยใช้ส่วานมือ (ข) ตัวอย่างตะกอน Q_{ff/ff/mc} ประกอบด้วยดินเคลย์สีน้ำตาลเนื้อแน่นเหนียว (Q_{ff}) วางด้านบน ดินเคลย์ ดินเคลย์ปนพีต ชั้นพีต เนื้อนิ่มสีเทาเขียวมะกอก (Q_{tf}) วางตัวอยู่บนตะกอน ดินเคลย์ปนทรายแป้งเนื้อนิ่มสีเทาเขียวมะกอกเข้ม (Q_{mc})	

2) ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงโบราณบน ตะกอนเคลย์ทะเล (Flood plain on old tidal flat clay on marine clay deposit ; $Q_{ff/tf2/mc}$)

ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงโบราณบนตะกอนเคลย์ทะเล พบบริเวณพื้นที่ทางตอนล่างจังหวัด โดยตะกอนชนิดนี้เป็นตะกอนดินเคลย์ที่มีเนื้อละเอียดมาก มีสีน้ำตาลหรือเทา เนื้อแน่นเหนียวมาก ส่วนใหญ่เป็นแร่เคโอลิไนต์ มีจุดประเล็กน้อย ความหนาของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงประมาณ 0.50-1.50 เมตร ปิดทับอยู่บนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงโบราณ ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงเกิดจากการสะสมตัวโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงที่เกิดขึ้นในอดีต ในระหว่างที่น้ำทะเลถอยร่นออกไปจากแผ่นดิน หรืออีกนัยหนึ่งมีการพอกพูนออกไปของตะกอนชายฝั่งทะเล มีลักษณะเหนียว มีสีเทาเขียวมะกอกถึงสีเทาเขียว มีจุดประบ้างเล็กน้อย มีความหนาของตะกอนประมาณ 0.80-1.50 เมตร ประกอบด้วยตะกอนดินเคลย์เป็นส่วนใหญ่ ตะกอนดินเคลย์ปนทรายแป้ง ตะกอนดินเคลย์ปนทรายพบบ้างเล็กน้อย มักจะพบแร่ยิปซัม (gypsum) รูปร่างคล้ายเข็ม กระจายอยู่ร่วมกับจุดสีเหลืองฟางข้าวของแร่จาโรไซต์ (jarosite) พบร่องรอยเศษพืช (plant remain) และพีต (peat) เล็กน้อย เศษซากพืชและเศษเปลือกหอย (shell fragments) ปะปนอยู่บางบริเวณ และปิดทับอยู่บนตะกอนเคลย์ทะเล โดยส่วนใหญ่เกิดจากการสะสมตัวในทะเล ลักษณะของตะกอนที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม อิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำทะเลในช่วงที่มีการตกสะสมตัว มีลักษณะเหนียว สีเทาเขียว และสีเทาเขียวมะกอกประกอบด้วย ตะกอนดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทราย ดินเคลย์ปนทรายแป้ง ทรายปนดินเคลย์ ทรายมีขนาดละเอียดมาก การคัดขนาดดี ลักษณะผิวกลมมนปานกลาง ประกอบด้วย แร่ควอตซ์เป็นส่วนใหญ่ มีไมกาเล็กน้อย ไม่พบจุดประ พบเศษซากพืช เศษเปลือกหอยปะปนอยู่บางบริเวณ โดยตะกอนชุดนี้กระจายตัวครอบคลุมบริเวณพื้นที่อำเภอบางกรวย อำเภอมืองนนทบุรี บางพื้นที่ของอำเภอบางใหญ่ จัดให้มีอายุตั้งแต่สมัยโฮโลซีน (Holocene) จนถึงปัจจุบัน (รูปที่ 3-5 และรูปที่ 3-6)

(ก) 	(ข)  ดินเคลย์เนื้อแน่น สีเทาน้ำตาล (Q_{ff})  ดินเคลย์เนื้อนํม สีเทาเขียวมะกอก (Q_{tf2}) ร่องรอยเศษพืช (plant remain)  ดินเคลย์ปนทรายแป้ง เนื้อนํมสีเทาเขียวมะกอก (Q_{mc}) เศษเปลือกหอย (shell fragments)
---	---

รูปที่ 3-5 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเคลย์ทะเลบริเวณตำบลมหาสวัสดิ์ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี
พิกัด 653932 ตะวันออก 1526755 เหนือ

(ก) การเจาะสำรวจตะกอนบริเวณตำบลมหาสวัสดิ์ อำเภอบางกรวย โดยใช้ส่วานมือ

(ข) ตัวอย่างตะกอน $Q_{ff/tf2/mc}$ ประกอบด้วยดินเคลย์เนื้อแน่นเหนียวสีเทาน้ำตาล วางตัวบนดินเคลย์เนื้อนํมสีเทาเขียวมะกอก (Q_{tf2}) พบร่องรอยเศษพืชวางตัวอยู่บนตะกอนดินเคลย์ปนทรายแป้งเนื้อนํมสีเทาเขียวมะกอกเข้ม (Q_{mc}) พบเศษซากเปลือกหอยทะเล บ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมเป็นทะเล

(ก) 	(ข)  ดินเคลย์ เนื้อแน่นเหนียว สีน้ำตาล (Q_{ff})  ดินเคลย์เนื้อนิ่ม สีเทาเขียวมะกอก (Q_{tf})  เศษเปลือกหอย (shell fragments) ดินเคลย์ปนทรายแป้ง เนื้อนิ่มสีเทาเขียวมะกอก (Q_{mc})
---	--

รูปที่ 3-6 แสดงชั้นการสะสมตัวของตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำท่วมถึงบนตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงบนตะกอนดินเคลย์ทะเล บริเวณตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี พิกัด 648900 ตะวันออก 1529238 เหนือ

(ก) การเจาะสำรวจตะกอนบริเวณตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ โดยใช้สว่านมือ

(ข) ตัวอย่างตะกอน $Q_{ff/tf/mc}$ ประกอบด้วยดินเคลย์เนื้อแน่นเหนียวสีน้ำตาล มีจุดประเล็กน้อยวางตัวอยู่บนดินเคลย์เนื้อนิ่มสีเทาเขียวมะกอก (Q_{tf2}) มีจุดประสีน้ำตาล วางตัวอยู่บนตะกอนดินเคลย์เนื้อนิ่มสีเทาเขียวมะกอก (Q_{mc}) พบเศษซากเปลือกหอยทะเล บ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมเป็นทะเล

3.2 ธรณีวิทยาโครงสร้าง

ลักษณะภูมิประเทศในพื้นที่จังหวัดน่านบุรีเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำก่อให้เกิดการสะสมตะกอน ยุคควอเทอร์นารี ตลอดจนโครงสร้างทางน้ำโค้งตัวและทางน้ำเก่าที่เป็นตัวจำแนกตะกอนในยุคควอเทอร์นารี ทำให้พื้นที่บางบริเวณมีความสูงต่ำต่างกันไม่มาก บางพื้นที่ยังพบหลักฐานการรุกเข้ามาของทะเลในอดีต เนื่องจากการพบชั้นดินเหนียวทะเลอยู่เป็นบริเวณกว้าง

ตะกอนที่พบในที่ราบลุ่มมีความหลากหลาย ทั้งดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทราย ดินเคลย์ปนทรายแป้ง ทรายปนดินเคลย์ จนถึงทรายปนกรวด บริเวณที่เป็นตะกอนทางน้ำเก่าจะเป็นที่สะสมตัวของทรายซึ่งสามารถนำมาใช้ในงานก่อสร้างได้ และบริเวณที่เป็นตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง ดินมีลักษณะเหนียว มีคุณสมบัติเหมาะสมใช้ในการเป็นวัสดุในการปรับระดับพื้นที่ เช่น การถมที่ดินเพื่อปลูกสร้างอาคาร

3.3 ธรณีประวัติ

จังหวัดน่านบุรีตั้งอยู่บนที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศ ปกคลุมด้วยตะกอนร่วน ยุคควอเทอร์นารี จากการศึกษาการเรียงลำดับชั้นตะกอน ลักษณะทางกายภาพของตะกอน สภาพแวดล้อมของการสะสมตะกอน ภูมิอากาศโบราณ วิวัฒนาการของทางน้ำ ทางน้ำที่พัดพาตะกอนมาทับถม การทรุดตัวของแอ่งสะสมตะกอน และซากดึกดำบรรพ์ สามารถอนุมานธรณีประวัติของพื้นที่ ดังนี้ ยุคควอเทอร์นารีเป็นยุคสุดท้ายในตารางธรณีกาล มีอายุเริ่มต้นตั้งแต่ 1.6 ล้านปีจนถึงปัจจุบัน ยุคนี้แบ่งย่อยออกเป็นสองสมัย คือ สมัยไพลสโตซีน มีอายุประมาณตั้งแต่ 1.6 ล้านปีจนถึง 10,000 ปี และสมัยโฮโลซีน มีอายุประมาณตั้งแต่ 10,000 ปีจนถึงปัจจุบัน ยุคควอเทอร์นารีเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้น ธรณีวิทยาของยุคนี้ส่วนมากจึงเกี่ยวเนื่องกับตะกอน กิ่งแข็งตัวและยังไม่แข็งตัวเป็นหิน โดยหินที่เกิดมาก่อนยุคนี้เป็นต้นกำเนิด และมีการเปลี่ยนแปลงตามกระบวนการทางธรณีวิทยาทั้งการผุพัง การสึกกร่อน การพัดพาและการสะสมตัว เกิดเป็นแหล่งสะสมตะกอนทับถมกันเป็นธรณีสัณฐานลักษณะต่าง ๆ เมื่อประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของอากาศและธรณีแปรสัณฐาน ธรณีวิทยาในยุคควอเทอร์นารีของประเทศไทยส่วนมากจึงเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของพื้นที่เดิมตะกอนยุคควอเทอร์นารีของประเทศไทยจำแนกได้ตามสภาพแวดล้อมของการเกิดชนิดของตะกอน ธรณีสัณฐาน ธรณีโครงสร้างและซากดึกดำบรรพ์ แต่ซากดึกดำบรรพ์ของยุคนี้ส่วนมากเป็นสิ่งมีชีวิตที่ยังไม่สูญพันธุ์หรือมีชีวิตในอดีตต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน การกำหนดอายุจึงใช้วิธีการหาอายุสัมบูรณ์โดยใช้สารกัมมันตภาพรังสีรูปแบบต่าง ๆ เป็นหลักในการกำหนดอายุของหินและซากดึกดำบรรพ์ที่พบในตะกอน เนื่องจากตะกอนเหล่านี้จะทับถมกันเป็นชั้น ๆ และอยู่ใต้พื้นดินไม่โผล่ให้เห็นเหมือนกับชั้นหินตามภูเขา ข้อมูลการศึกษาของตะกอนยุคนี้ส่วนมากได้จากการเจาะสำรวจจากแนวหน้าตัดของเนินดินและแม่น้ำลำคลองพื้นที่จังหวัดน่านบุรีเป็นตะกอนสมัยไพลสโตซีนและโฮโลซีนเป็นตะกอนที่เกิดจากการสะสมตัวโดยทางน้ำบนบก ได้แก่ ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง

ส่วนบนสุดของตะกอนสมัยไพลสโตซีนเป็นดินเหนียวเนื้อแน่น ปะปนกับทรายและกรวด ลักษณะเนื้อแน่นและแข็ง มีสีเทาจนกระทั่งถึงสีน้ำตาลอ่อน แต่ส่วนมากมีจุดประ สีส้ม สีแดงอยู่ในเนื้อดิน และมีเม็ดเหล็กและแมงกานีสตลอดจนเม็ดปูนปะปนอยู่ด้วย บางบริเวณเป็นชั้นดินลูกรัง และศิลาแลง ชั้นนี้แสดงถึงผิวบนสุดของตะกอนสมัยไพลสโตซีน บ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมที่เปิดโล่งของพื้นที่ในอดีต ซึ่งเป็นที่ราบตะกอนน้ำพาและอยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 10-20 เมตร จากระดับน้ำทะเลปัจจุบัน

ในสมัยโฮโลซีน ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นอีกครั้งและขึ้นถึงระดับสูงสุดเมื่อประมาณ 6,000 ปี ที่ผ่านมาในระดับความสูงประมาณ 4 เมตร จากระดับน้ำทะเลปัจจุบันและได้ท่วมเข้าไปไกลสุดจนถึงบริเวณตอนบนของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา หลังจากนั้นน้ำทะเลย่นขึ้นลงตลอดเวลาจนกระทั่งลดระดับลงมาอยู่ที่ระดับปัจจุบันเมื่อประมาณ 900-800 ปี ที่ผ่านมา (ข้อมูลจากการได้นำเอาฟอสซิลและเปลือกหอยในระดับความลึกต่าง ๆ ของที่ราบภาคกลางไปหาอายุ ตามโครงการสำรวจไทย-ญี่ปุ่น ของกองธรณีวิทยา พ.ศ. 2539-2542) การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำจึงทำให้เกิดเป็นที่ราบภาคกลางตอนล่าง หลังจากนั้นเมื่อน้ำหลากล้นตลิ่ง และเกิดน้ำท่วมจึงมีตะกอนน้ำพาและตะกอนที่ราบน้ำท่วมในสมัยปัจจุบันปิดทับชั้นตะกอนสมัยโฮโลซีนอีกชั้นหนึ่งดังที่พบเห็นอยู่ทุกวันนี้ การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในสมัยโฮโลซีนเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ที่ราบภาคกลางตอนล่างมีลักษณะราบเรียบแผ่เป็นบริเวณกว้าง การสะสมตัวอย่างรวดเร็วของตะกอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่แม่น้ำเจ้าพระยาไหลลงมาปะทะกับน้ำทะเล ทำให้ความเร็วในการไหลของน้ำในแม่น้ำลดลงจึงมีการสะสมตัวของตะกอนบริเวณปากแม่น้ำ เกิดเป็นดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำแผ่กว้างออกไปเรื่อย ๆ เรียกพื้นที่นี้ว่า ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา ตามลักษณะธรณีสัณฐานและการกำเนิดตะกอนทะเลที่สะสมตัวในที่ลุ่มภาคกลางตอนล่างส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการของน้ำขึ้นน้ำลงเป็นหลัก โดยน้ำทะเลไหลเข้าออกตามแม่น้ำลำคลองและทางน้ำซึ่งมีอยู่มากมายในพื้นที่ เมื่อเวลาผ่านไปนานเข้าก็เกิดการสะสมตัวทั้งในแนวราบและแนวตั้ง ตะกอนส่วนมากเป็นดินเหนียวและทรายแป้ง สีเทาและเทาเขียว เนียนนุ่มและเนียน ซึ่งตะกอนชุดนี้รู้จักกันในนามดินเหนียวทะเล ตะกอนชุดนี้วางตัวอยู่ใต้ชั้นตะกอนที่ราบน้ำขึ้นถึง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวสลับชั้นทรายและทรายแป้ง มีซากพืชและเปลือกหอยปะปนอยู่ด้วย และบางบริเวณพบเห็นชั้นพีตระดับล่าง สะสมตัวอยู่ด้วย รวมความหนาของตะกอนชุดนี้ตั้งแต่ 1-15 เมตร โดยหนามากบริเวณกลางแอ่งแล้วลดลงตามขอบแอ่ง

บทที่ 4

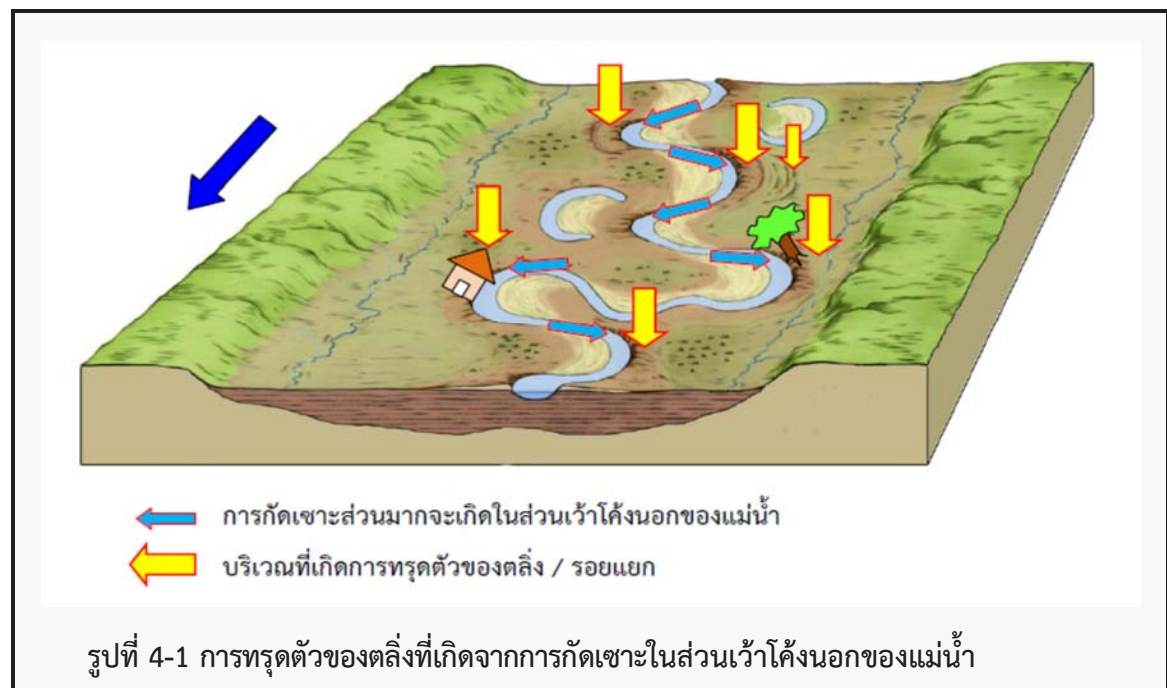
ธรณีพิบัติภัย

ธรณีพิบัติภัย (Geohazard) เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยา อาทิ แผ่นดินไหว ดินถล่ม หลุมยุบ สึนามิ และการทรุดตัวของตลิ่ง เป็นต้น ในหลายเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยเกิดกระบวนการต่อเนื่องแบบลูกโซ่ จากภัยหนึ่งไปสู่อีกภัยหนึ่ง ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นอันมาก เช่น แผ่นดินไหวใต้ทะเลอาจนำไปสู่การเกิดสึนามิ หรือเหตุการณ์สึนามิอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งตามมา ฉะนั้น หากเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้วก็จะจะเป็นประโยชน์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลธรณีพิบัติภัย ที่กรมทรัพยากรธรณีได้ทำการศึกษาประกอบด้วย ดินถล่ม แผ่นดินไหว หลุมยุบ สึนามิ การทรุดตัวของตลิ่ง และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก) สำหรับธรณีพิบัติภัยที่เคยเกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในพื้นที่น่านบุรี ได้แก่ การทรุดตัวของตลิ่ง แผ่นดินทรุดตัว และแผ่นดินไหว ซึ่งหากมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงภัยดังกล่าวแล้วก็จะจะเป็นประโยชน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบและความรุนแรงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 การทรุดตัวของตลิ่ง

โดยธรรมชาติของแม่น้ำมักจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ลุ่ม การไหลของแม่น้ำกัดเซาะพื้นที่ที่ไหลผ่านไปเป็นแนว ๆ ทำให้ท้องน้ำมีระดับต่ำลงเรื่อย ๆ การกัดเซาะโดยแม่น้ำขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและลักษณะของแม่น้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าฝนปริมาณน้ำจะมีมากและไหลเชี่ยว การกัดเซาะส่วนมากจะเกิดในส่วนเว้าโค้งนอกของแม่น้ำ (รูปที่ 4-1) นอกจากนั้นการกัดเซาะแม่น้ำยังเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ด้วย เช่น การตัดทรายริมตลิ่งและสันทรายในร่องน้ำ การสร้างสิ่งปลูกสร้างยื่นล้ำออกไปในแม่น้ำ หรือการเปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำ เป็นต้น

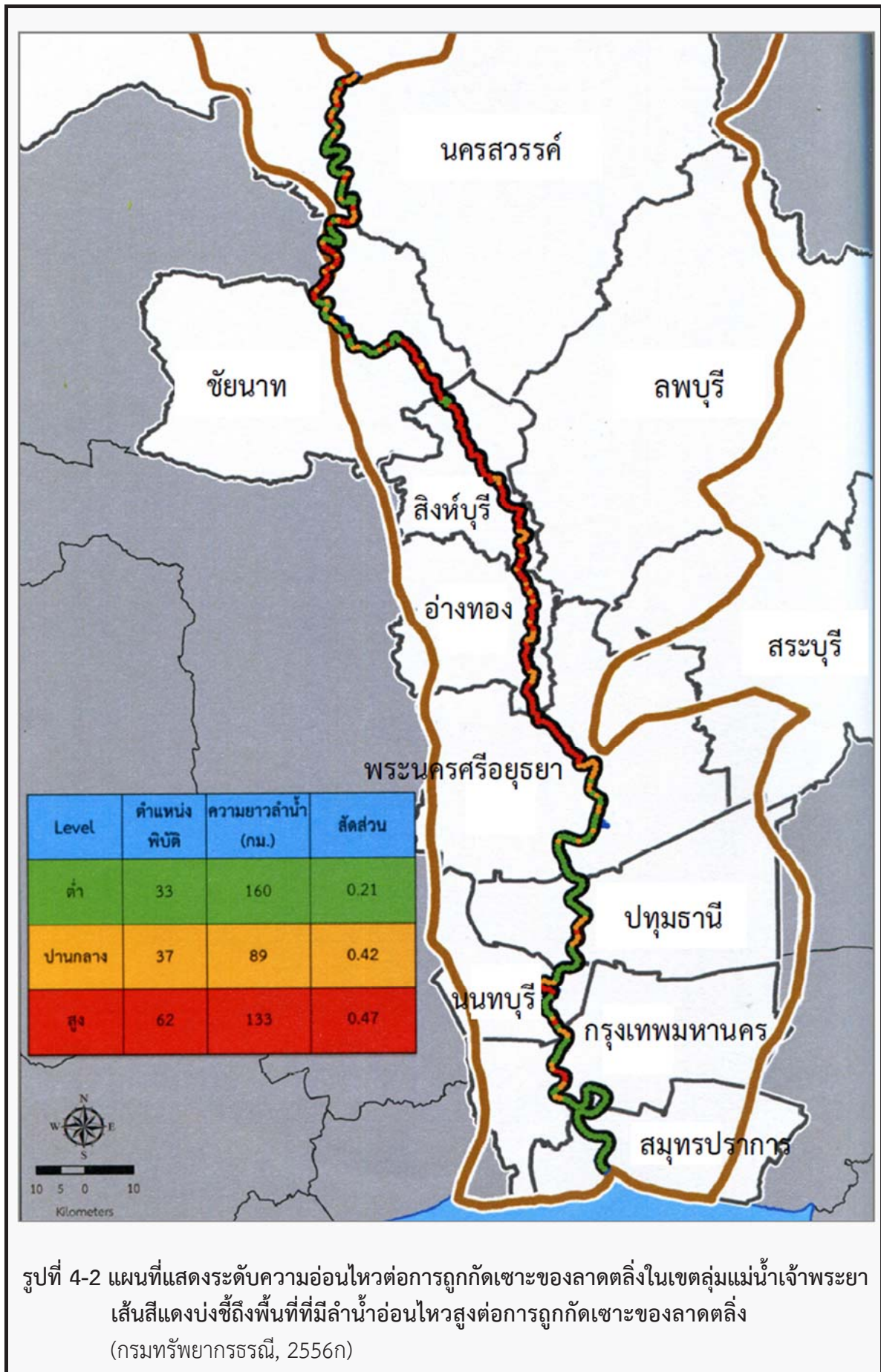


ตามที่ได้เกิดอุทกภัยบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางในเขตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาในปี พ.ศ. 2554 ได้สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งส่งผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศชาติอย่างมหาศาล โดยมีสาเหตุสำคัญเกิดจากปริมาณน้ำฝนที่ตกหนักมาก ส่งผลให้ไม่สามารถบริหารจัดการน้ำปริมาณดังกล่าวได้อย่างเต็มความสามารถ นอกจากนี้ยังพบการก่อสร้างคันคูป้องกันน้ำและการก่อสร้างอื่น ๆ ริมแม่น้ำที่ไม่ได้มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ที่ส่งผลการเกิดพิบัติภัยตลอดแนวฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา

กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลฐานทางด้านธรณีสัณฐานวิทยาสำหรับการกำหนดพื้นที่ที่อาจมีผลกระทบและเกิดพิบัติภัยจากการทรุดตัวของตลิ่ง รวมถึงการศึกษาเพื่อเสนอแนะวิธีการทางวิศวกรรมที่เหมาะสมในการป้องกัน โดยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ของพื้นที่ที่อาจส่งผลให้เกิดการทรุดตัวของตลิ่งในเขตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา โดยวิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (resistivity survey) การเจาะสำรวจหลุมเจาะ (boring hole) และเครื่องเจาะแบบมือหมุน (hand auger) อีกทั้งยังมีการศึกษาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินตะกอนริมแม่น้ำและลำคลองที่อาจส่งผลต่อการทรุดตัวของตลิ่งแม่น้ำ วิเคราะห์ลักษณะการพังทลายของตลิ่งแม่น้ำ ผลการศึกษาพบว่า บริเวณที่มีกเกิดการทรุดตัวของตลิ่งของลำน้ำเจ้าพระยามีความกว้างของลำน้ำอยู่ในช่วง 100-200 เมตร ลักษณะของชั้นดินมี 2 รูปแบบ คือ ดินเหนียวอยู่บนชั้นทราย และดินถมอยู่บนดินเหนียวอ่อน ซึ่งเสถียรภาพลาดชันของตลิ่งขึ้นอยู่กับลาดชัน กำลังของชั้นดินเหนียวและในสภาวะระดับน้ำลดลงอย่างรวดเร็วเป็นสำคัญ (รูปที่ 4-2) การศึกษารังนี้ยังได้เสนอรูปแบบเขื่อนป้องกันตลิ่งพังสำหรับแก้ไขพื้นที่วิกฤติที่เหมาะสมมี 2 รูปแบบ คือ เขื่อนแบบแนวตั้ง และเขื่อนแบบผสม อย่างไรก็ตามสำหรับชั้นดินที่มีความแข็งแรงสามารถใช้เขื่อนแบบแนวเอียงได้

การทรุดตัวของตลิ่งในหลายพื้นที่ดังกล่าวข้างต้น ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการกัดเซาะของแม่น้ำบริเวณทางน้ำโค้งตัวด้านนอก ทำให้มีการพัดพาหรือกัดเซาะเอาผิวดินหลุดออกไป ทั้งในส่วนของบริเวณลาดตลิ่งและท้องน้ำ ประกอบกับลักษณะของตลิ่งที่ประกอบด้วยชั้นดินเหนียวและดินปนทรายที่ไม่มีความเชื่อมแน่น จึงมีความต้านทานต่อการกัดเซาะของแม่น้ำต่ำ ง่ายต่อการเกิดโพรง การเลื่อนไหล การถล่ม และผลกระทบจากระดับน้ำมีการลดระดับต่ำกว่าตลิ่งอย่างรวดเร็วในฤดูแล้ง ทำให้การยึดเหนี่ยวในมวลดินลดลง ขาดเสถียรภาพและพังทลาย นอกจากนี้พื้นที่ใกล้เคียงเป็นพื้นที่รับน้ำ และน้ำจะไหลลงสู่ที่ต่ำบริเวณแม่น้ำ ผลจากน้ำท่วมซึ่งเป็นเวลานานในพื้นที่ น้ำจากผิวดินจะซึมผ่านถึงชั้นดินเหลวและดินปนทรายที่อยู่ในระดับใต้ผิวดิน ทำให้มีการเคลื่อนสไลด์ตัวของชั้นตะกอนทรายละเอียดหรือดินเลนลงไปในที่ต่ำบริเวณแม่น้ำได้ ส่งผลให้เกิดการพิบัติของตลิ่งในที่สุด (เดชา มณีนัย, 2556)

จังหวัดนนทบุรีมีเหตุการณ์การทรุดตัวของตลิ่งหลายพื้นที่ด้วยกัน เช่น การทรุดตัวของเขื่อนหน้าวัดไทรมาเหนือ ตำบลไทรมา อำเภอมะนังนนทบุรี การทรุดตัวของเสาอาคารเรียนโรงเรียนวัดสลักเหนือ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากเกร็ด การทรุดตัวของเขื่อนคอนกรีตกั้นน้ำเขาริมแม่น้ำเจ้าพระยา ตำบลปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด และการทรุดตัวของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กเลียบบคลองขุนศรี ตำบลไทรใหญ่ อำเภไทรน้อย เป็นต้น



(1) การทรุดตัวของเขื่อนหน้าวัดไทรมาเหนือ หมู่ที่ 4 ตำบลไทรมา อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

วันที่ 9 มิถุนายน 2559 เกิดเหตุการณ์ทรุดตัวพังทลายของเขื่อนกั้นตลิ่งหน้าวัดไทรมาเหนือ ลงในแม่น้ำเจ้าพระยา เป็นระยะทางยาวประมาณ 100 เมตร ส่งผลทำให้รถตู้ 1 คัน จักรยานยนต์ 1 คัน ศาลาริมน้ำ 1 หลัง และเศียรพระขนาดใหญ่ที่อยู่ระหว่างการหล่อตั้งวางอยู่ตรงริมเขื่อนจมหายลงไปในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยไม่มีประชาชนได้รับอันตรายบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

นายนิสิต จันทรสมวงศ์ ผู้ว่าราชการจังหวัดนนทบุรี และนายสุธี ทองแย้ม รองผู้ว่าราชการจังหวัดนนทบุรี พร้อมด้วยโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดนนทบุรี เข้าตรวจสอบพื้นที่และได้สั่งการให้กั้นพื้นที่ของแนวเขื่อนไม่ให้ผู้เกี่ยวข้องหรือชาวบ้านใกล้เคียงผ่านเข้าออกเพื่อป้องกันอันตราย และตัดตัวเขื่อนที่เสียหายพังทลายออกจากตัวเขื่อนที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดการพังทลายยาวลงมากกว่านี้ในเวลาที่น้ำขึ้นน้ำลง รวมทั้งสั่งการให้โยธาธิการลงไปตรวจสอบติดตั้งซีพีไพล์แก้ไขในเบื้องต้นเพื่อป้องกันไม่ให้ตัวเขื่อนพัง พร้อมทั้งให้เจ้าหน้าที่โยธาธิการและผังเมืองจังหวัดนนทบุรีประสานกับทางเทศบาลไทรมาทำการตรวจสอบพื้นที่อย่างละเอียด ดำเนินการป้องกันไม่ให้เกิดการพังทลายเพิ่มเติมที่จะกระทบต่อบ้านเรือนประชาชน แก้ไขให้ตัวเขื่อนมีความปลอดภัยและใช้งานได้เหมือนเดิม (รูปที่ 4-3)

จากการตรวจสอบพบว่าแนวเขื่อนที่พังทลายเป็นเขื่อนที่สร้างโดยงบประมาณของทางวัด ส่วนองค์เศียรพระนั้นเตรียมจัดสร้างขึ้นริมน้ำในโครงการศรัทธาพระไตรโลกนาถนันทปรมตตาทระทานพร หน้าตัก 19 เมตร เนื้อโลหะใหญ่ที่สุดในประเทศไทย มีน้ำหนักหลายร้อยตัน คาดว่าการทรุดตัวของเขื่อนครั้งนี้เนื่องจากการรับน้ำหนักขององค์เศียรพระไม่ไหว ตัวเขื่อนจึงพังทลายลงมา



(2) การทรุดตัวของเสาอาคารเรียนโรงเรียนวัดสลักเหนือ หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอกาบัง จังหวัดน่าน

วันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2559 เกิดการทรุดตัวของอาคารเรียนของโรงเรียนวัดสลักเหนือ ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ติดริมแม่น้ำเจ้าพระยา เนื่องจากเขื่อนที่มีความยาวกว่า 40 เมตร และเสาของอาคารเรียนเกิดการทรุดตัวลงในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยอาคารที่มีความสูง 3 ชั้น ที่ทรุดตัวลงมาเป็นอาคารของสำนักงานพื้นที่เขตการศึกษา ซึ่งพบว่าเสาอาคารจำนวน 4 ต้น ถูกกระแสน้ำกัดเซาะเกือบพัง ส่วนอาคาร 4 ชั้นของเทศบาลนครปากเกร็ดกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงนั้นได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะเช่นกัน แต่ตัวเสายังคงแข็งแรงมีเพียงรอบ ๆ ตัวอาคารที่โดนน้ำกัดเซาะจนเห็นดินและทรายโผล่รอบอาคาร (รูปที่ 4-4)

นายนิสิต จันทรสมวงศ์ ผู้ว่าราชการจังหวัดนนทบุรี พร้อมด้วยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เข้าตรวจสอบพื้นที่และมีข้อสรุปสั่งการให้แก่ไขเร่วงดังนี้ (1) ให้กรมโยธาธิการและผังเมืองร่วมกับวิศวกรเทศบาลและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจัดทำ "ไมโครพาย" เพื่อค้ำยันเสาที่ทรุดตัว (2) เอาดินหินมาถมตรงจุดสไลด์เพื่อให้เกิดความสมดุล (3) เร่งซ่อมและตอกเสาเพิ่มอีก 3 ถึง 4 ชั้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรง



รูปที่ 4-4 การทรุดตัวของเสาอาคารเรียนโรงเรียนวัดสลักเหนือ หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอกาบัง จังหวัดน่าน

(3) การทรุดตัวของเขื่อนคอนกรีตกั้นน้ำเซาะริมแม่น้ำเจ้าพระยา หมู่ที่ 2 ตำบลปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

วันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2559 การทรุดตัวของเขื่อนกั้นน้ำเซาะริมแม่น้ำเจ้าพระยาและทางเดินเท้าบริเวณสะพานพระราม 4 ถึงวัดสนามเหนือ เกิดความเสียหายของเขื่อนกั้นน้ำเซาะและทางเดินเท้าระยะทางประมาณ 200 เมตร กว้างประมาณ 4 เมตร จากช่วงท่าเรือปากเกร็ดถึงช่วงก่อนแนวเขื่อนหน้าวัดสนามเหนือ ส่งผลให้น้ำทะลักเข้าเซาะริมตลิ่งพร้อมทั้งโป๊ะท่าเรือ 2 ท่า และบ้านเรือนประชาชนจำนวน 5 หลัง ที่อยู่ในแนวเขื่อนริมแม่น้ำเจ้าพระยา (รูปที่ 4-5)

นายสมยศ ศิลปีโยดม นายอำเภอปากเกร็ด ปลัดอำเภอ พร้อมด้วยเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าตรวจสอบพื้นที่และสั่งการให้เร่งแก้ปัญหาการทรุดตัวของตลิ่งเป็นการด่วน สำหรับบ้านเรือนประชาชนที่ได้รับความเสียหายนั้นหน่วยงานราชการได้ช่วยขนย้ายทรัพย์สินไปอยู่ที่ปลอดภัยและเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าได้เข้าตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าช็อตพร้อมทั้งได้ทำหลักเขตกันไม่ให้คนเข้าไปสำหรับการทรุดตัวของเขื่อนยังไม่ทราบสาเหตุ ส่วนค่าเสียหายอยู่ในระหว่างการตรวจสอบต่อไป



รูปที่ 4-5 การทรุดตัวของเขื่อนคอนกรีตกั้นน้ำเซาะริมแม่น้ำเจ้าพระยา หมู่ที่ 2 ตำบลปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

(4) การทรุดตัวของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กเลียบคลองขุนศรี หมู่ที่ 4 ตำบลไทรใหญ่ อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

เหตุการณ์แล้งในปี พ.ศ. 2559 ทำให้น้ำในคลองขุนศรีลดระดับลง เมื่อวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2559 เกิดการทรุดตัวของตลิ่งบริเวณถนนเลียบคลองขุนศรีเป็นทางยาวหลายจุด ทำให้พื้นที่บางส่วนของถนนเลียบคลองขุนศรี ตำบลไทรใหญ่ จังหวัดนนทบุรีเกิดการทรุดตัวลง เช่น บริเวณบ้านปลายคลองขุนศรี ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก กว้าง 6 เมตร ยาวประมาณ 150 เมตร ทรุดตัวลงกว่า 2-3 เมตร บางจุดด้านล่างของพื้นถนนคอนกรีตเกิดเป็นโพรง เนื่องจากดินที่อยู่ด้านล่างเริ่มสไลด์ลงไปในลำคลองส่งผลให้น้ำในคลองขุนศรีเริ่มลดระดับลงและทำให้ลำคลองตื้นเขินอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 4-6)

การทรุดตัวลงเรื่อย ๆ ของถนนส่งผลให้ท่อน้ำประปาในหมู่บ้านแตก ทำให้ชาวบ้านกว่า 160 หลังคาเรือนได้รับความเดือดร้อนไม่มีน้ำใช้ บางพื้นที่เสาไฟฟ้าได้เอนลงคลองดึงหม้อแปลงไฟฟ้าที่อยู่บริเวณนั้นหล่นลงมาทำให้หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด 2 ลูก ทั้งนี้ได้มีหน่วยงานรับผิดชอบเข้ามาทำการซ่อมแซมเพื่อให้สามารถใช้ได้ตามปกติแล้ว



รูปที่ 4-6 การทรุดตัวของถนนคอนกรีตเสริมเหล็กเลียบคลองขุนศรี หมู่ที่ 4 ตำบลไทรใหญ่ อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี

4.2 แผ่นดินทรุดตัว

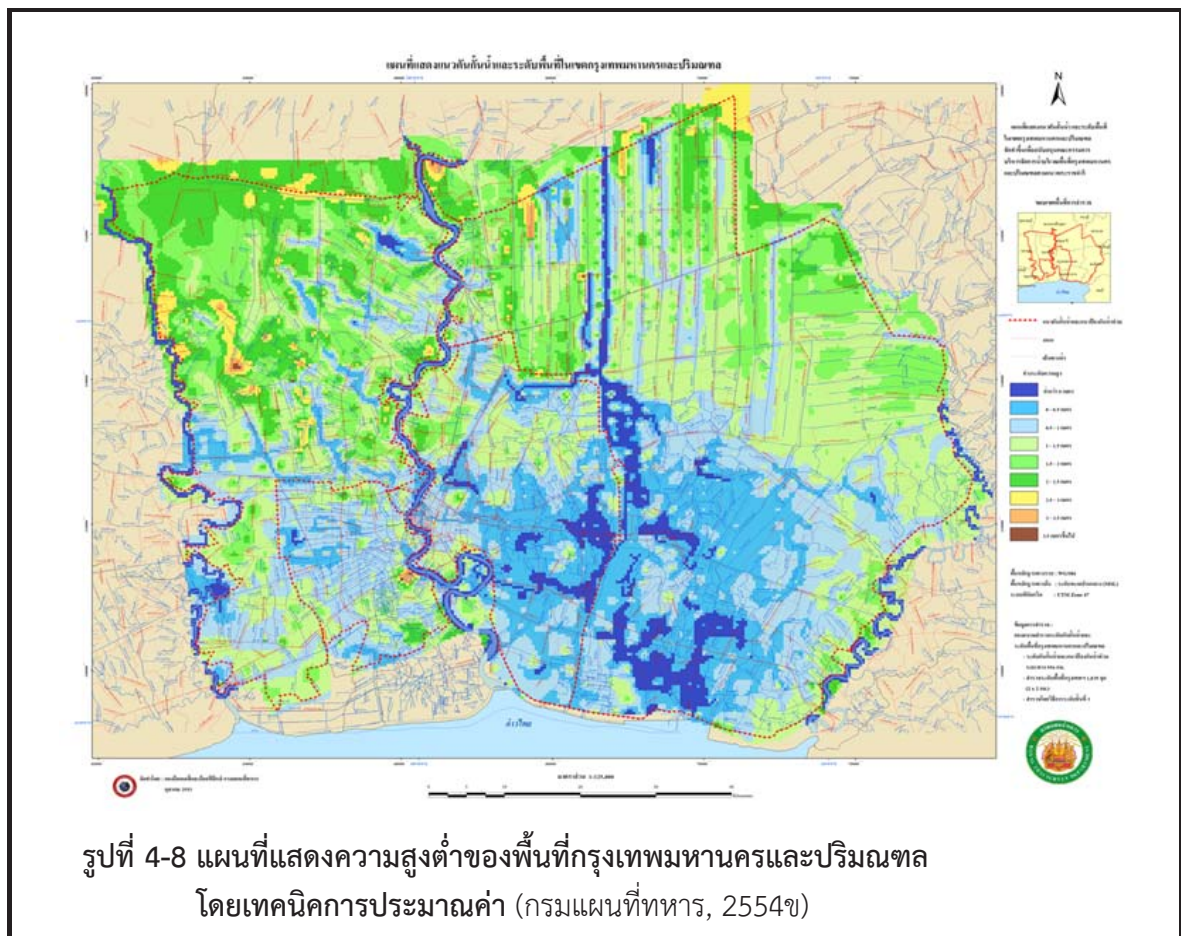
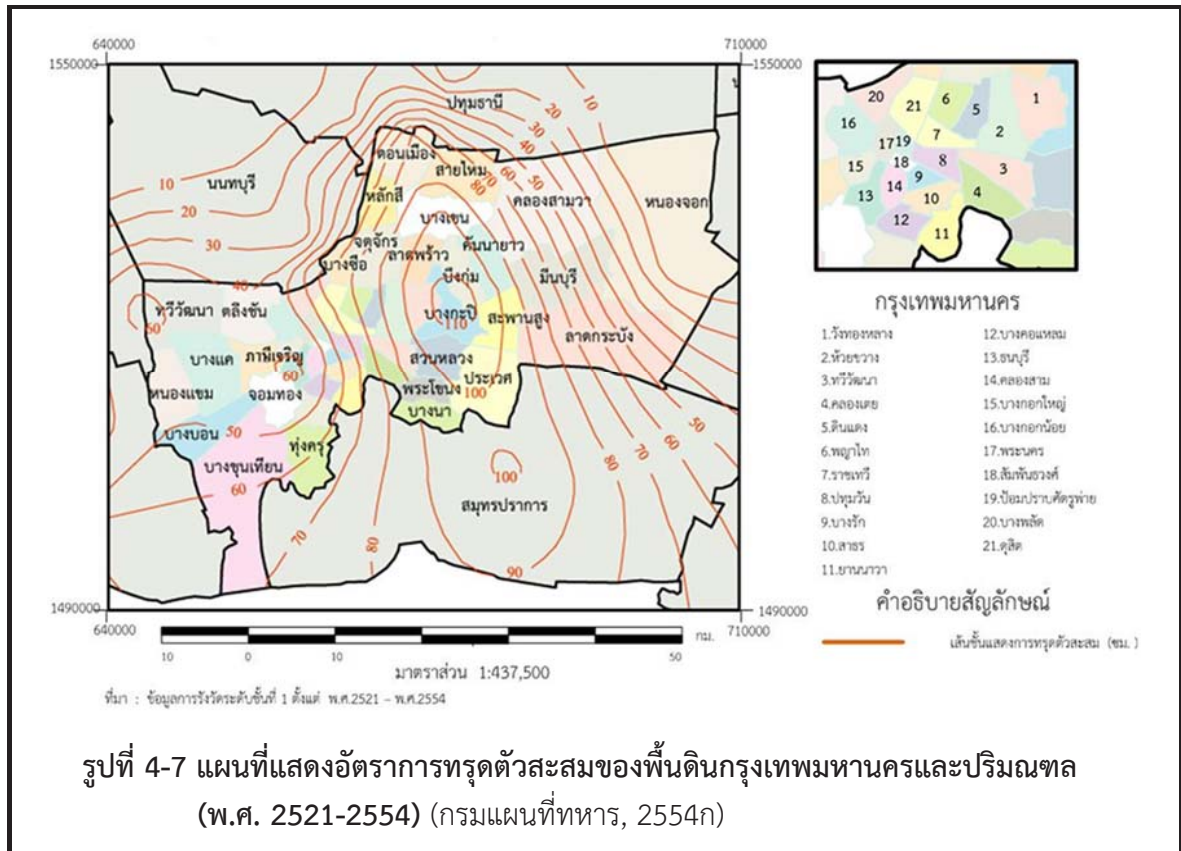
จังหวัดนนทบุรีตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่ม ซึ่งมีชั้นดินเหนียวที่อ่อนและหนาปกคลุมแทรกสลับกับชั้นน้ำบาดาล จึงมีการทรุดตัวของพื้นดินตามปัจจัยภายใน คือการอัดตัวของดินอ่อนซึ่งเกิดตามธรรมชาติและปัจจัยภายนอก อันได้แก่ การใช้น้ำบาดาล การรับน้ำหนักจากสิ่งก่อสร้าง และการสั่นสะเทือนจากการจราจร เป็นต้น ซึ่งปัญหาแผ่นดินทรุดตัวถือว่าเป็นปัญหาสำคัญ และมีหลายหน่วยงานทำการสำรวจมาตั้งแต่ในอดีต

กรมแผนที่ทหาร สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ในอดีต) กรมทรัพยากรธรณีในอดีต (ปัจจุบันเป็นกรมทรัพยากรน้ำบาดาล) และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT : Asian Institute of Technology) ได้ทำการสำรวจในระหว่างปี พ.ศ. 2521-2524 การสำรวจครั้งแรกนั้นพบว่าการทรุดตัวมากกว่าปีละ 10 เซนติเมตร จากนั้นได้มีการสำรวจอีกครั้งในปี พ.ศ. 2527 ซึ่งข้อมูลจากการสำรวจที่นำโดยกรมแผนที่ทหาร เมื่อพิจารณาในภาพกว้างพบว่า พื้นที่ในเขตบางเขน บึงกุ่ม บางกะปิ ประเวศ สมุทรปราการ ช่วงตลอดระยะเวลา 30 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521-2551 มีระดับการทรุดตัวสะสมมากกว่า 1 เมตร แต่หลังจากนั้นเป็นต้นมา การทรุดตัวค่อย ๆ ลดลงและมีความเสถียรโดยมีการทรุดตัวสะสมประมาณปีละ 2-3 เซนติเมตร ซึ่งเป็นผลจากการควบคุมการใช้น้ำบาดาลให้น้อยลง แต่กระนั้นยังพบพื้นที่ที่มีอัตราการทรุดตัวมากกว่า 2 เซนติเมตรต่อปี ได้แก่ บริเวณมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (บางมด) บริเวณอำเภอเมืองสมุทรสาคร และบริเวณศาลากลางจังหวัดปทุมธานี เป็นต้น (ตารางที่ 4-1 และรูปที่ 4-7 ถึงรูปที่ 4-9)

ข้อมูลจากโครงการศึกษาหาสาเหตุการทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระบุถึงอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ สำหรับเหตุการณ์ทรุดตัวในช่วงปี พ.ศ. 2546-2550 ว่าเกิดจากน้ำหนักกดทับอาคาร การสูบน้ำบาดาล และการทรุดตัวตามธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ในอัตราส่วนที่ต่างกัน ซึ่งมีการทรุดตัวระหว่าง 0.001-4 เซนติเมตรต่อปี

ตารางที่ 4-1 แสดงปัจจัยการทรุดตัวของแผ่นดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในช่วงปี พ.ศ. 2546-2550 (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552)

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





ที่มาภาพ : <http://www.manager.co.th>



ที่มาภาพ : <http://tcjthai.com/tcijthainews/view.php?id=5726>

รูปที่ 4-9 หลายพื้นที่ใน “กรุงเทพ-ปริมณฑล” ยังคงทรุดตัวมากกว่าปีละ 2 เซนติเมตร การใช้น้ำบาดาลเป็นปัจจัยเร่งสำคัญ

สรุปได้ว่าการทรุดตัวของพื้นดินในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเองยังมีการทรุดตัวต่อไป ประกอบกับชุมชนเมืองมีแนวโน้มที่จะขยายตัวออกไปมากขึ้นทุกปี ๆ จึงเป็นเรื่องที่น่ากังวลว่าหากไม่มีมาตรการมารองรับปัญหานี้ ในอนาคตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอาจจะเกิดภัยพิบัติขนาดใหญ่ขึ้นได้ ทั้งนี้พบว่าสาเหตุใหญ่ของการทรุดตัวของแผ่นดินเกิดจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในปริมาณมากเกินไปที่น้ำบาดาลตามธรรมชาติจะไหลเข้ามาแทนที่ได้ทัน

4.3 แผ่นดินไหว

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

ความร้ายแรงอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวสามารถบอกได้ในรูปของความรุนแรง (Intensity) และขนาด (Magnitude) ขนาดแผ่นดินไหว เกี่ยวข้องกับปริมาณของพลังงานซึ่งถูกปลดปล่อยออกมา ณ ตำแหน่งจุดกำเนิดแผ่นดินไหว ค่าขนาดแผ่นดินไหวนี้ขึ้นอยู่กับความสูงของคลื่นแผ่นดินไหวที่บันทึกได้ด้วยเครื่องวัดแผ่นดินไหว ขนาดแผ่นดินไหวแต่ละครั้งจึงมีได้ค่าเดียว ค่าที่บันทึกได้จากเครื่องวัดแผ่นดินไหว มีได้เป็นหน่วยวัดเพื่อแสดงผลของความเสียหายที่เกิดขึ้น มาตราวัดขนาดแผ่นดินไหวใช้หน่วยเป็น “มาตราริกเตอร์” (Richter scale) ต้องตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดแผ่นดินไหวเท่านั้น

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 4-10) สามารถจัดกลุ่มรอยเลื่อนโดยอาศัยทิศทางการวางตัวและการเคลื่อนที่ได้

3 แนว คือ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ กลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และกลุ่มรอยเลื่อนที่วางตัวอยู่ในทิศเหนือ-ใต้ จำนวนทั้งสิ้น 14 กลุ่มรอยเลื่อน ครอบคลุม 22 จังหวัดของประเทศไทย นอกจากนี้กรมทรัพยากรธรณีได้จัดทำแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว (Seismic Hazard Map of Thailand) (รูปที่ 4-11) ซึ่งวิเคราะห์จากแนวรอยเลื่อนมีพลัง ลักษณะธรณีวิทยา ความถี่และขนาดแผ่นดินไหวที่เกิดในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว มีประโยชน์โดยตรงในการกำหนดเกณฑ์ปลอดภัยในการก่อสร้างอาคารและระบบสาธารณูปโภค อันจะช่วยลดการสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนจากภัยแผ่นดินไหวในอนาคต

แต่อย่างไรก็ตาม มาตรการสำคัญในการสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวนั้น คือการออกแบบอาคารต่าง ๆ ให้สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนแผ่นดินไหวได้ กฎหมายบังคับใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารในพื้นที่เสี่ยงภัยโดยกฎกระทรวงมหาดไทย 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

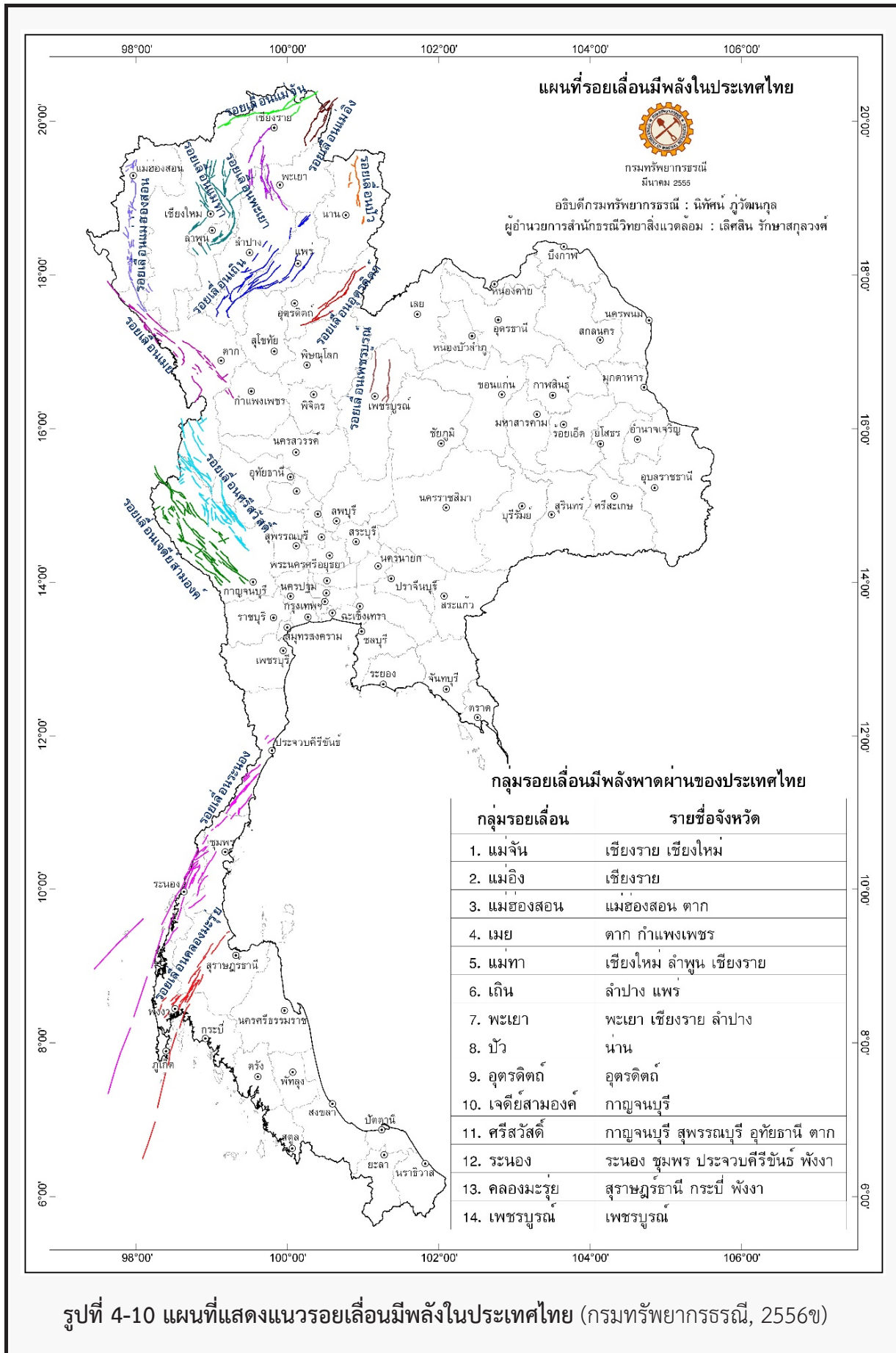
(2) การจัดกลุ่มประเภทอาคารควบคุมให้มีความชัดเจนมากขึ้น

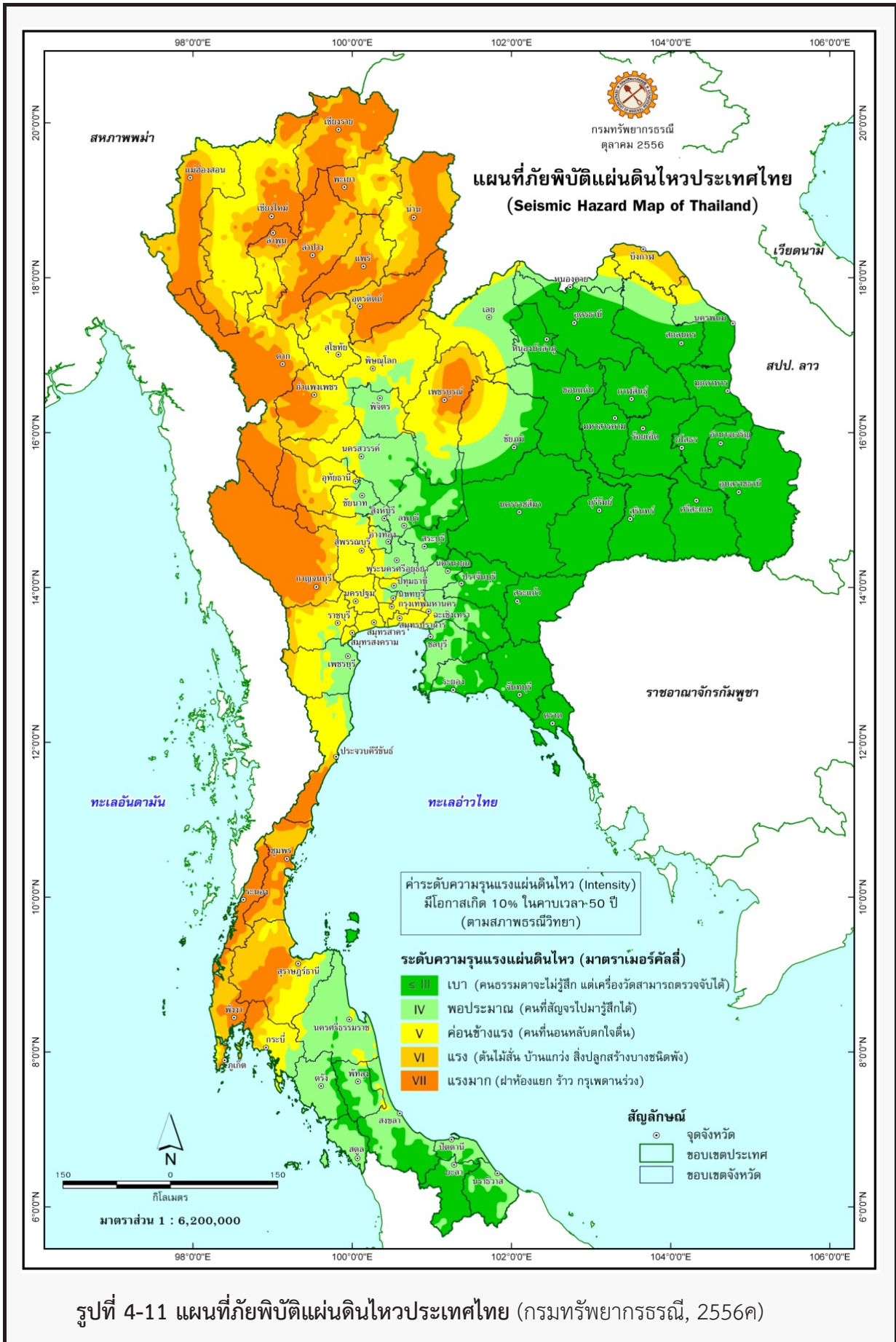
- กำหนดประเภทอาคารควบคุมตามบริเวณ เนื่องจากผลกระทบจากแผ่นดินไหวที่มีต่ออาคารประเภทต่าง ๆ ในแต่ละเขตมีความแตกต่างกัน

- สะพาน ทางยกระดับที่มีช่วงระหว่างศูนย์กลางตอม่อยาวตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป

- เชื้อเพลิงแก๊ส น้ำ เชื้อเพลิงหรือน้ำ หรือฝายทดน้ำ ที่ตัวเขื่อนหรือตัวฝายมีความสูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

สำหรับจังหวัดนนทบุรีไม่พบกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน แต่อาจได้รับผลกระทบจากแนวกลุ่มรอยเลื่อนใกล้เคียง จากข้อมูลการประเมินความเร่งพื้นดินสูงสุดจังหวัดนนทบุรีถูกนำเสนอในรูปของค่าระดับความเร่งพื้นดินสูงสุดที่มีโอกาสเพียงร้อยละ 10 ที่จะมีค่าสูงกว่าภายในคาบเวลา 50 ปี มาแปลงให้อยู่ในรูปของระดับความรุนแรงแผ่นดินไหวตามมาตราเมอร์คัลลี พบว่าพื้นที่จังหวัดนนทบุรีจัดเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยแผ่นดินไหวในระดับพอประมาณ (IV เมอร์คัลลี) และระดับค่อนข้างแรง (V เมอร์คัลลี) เนื่องจากพื้นที่จังหวัดนนทบุรีตั้งอยู่บนบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากอาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะไกลได้





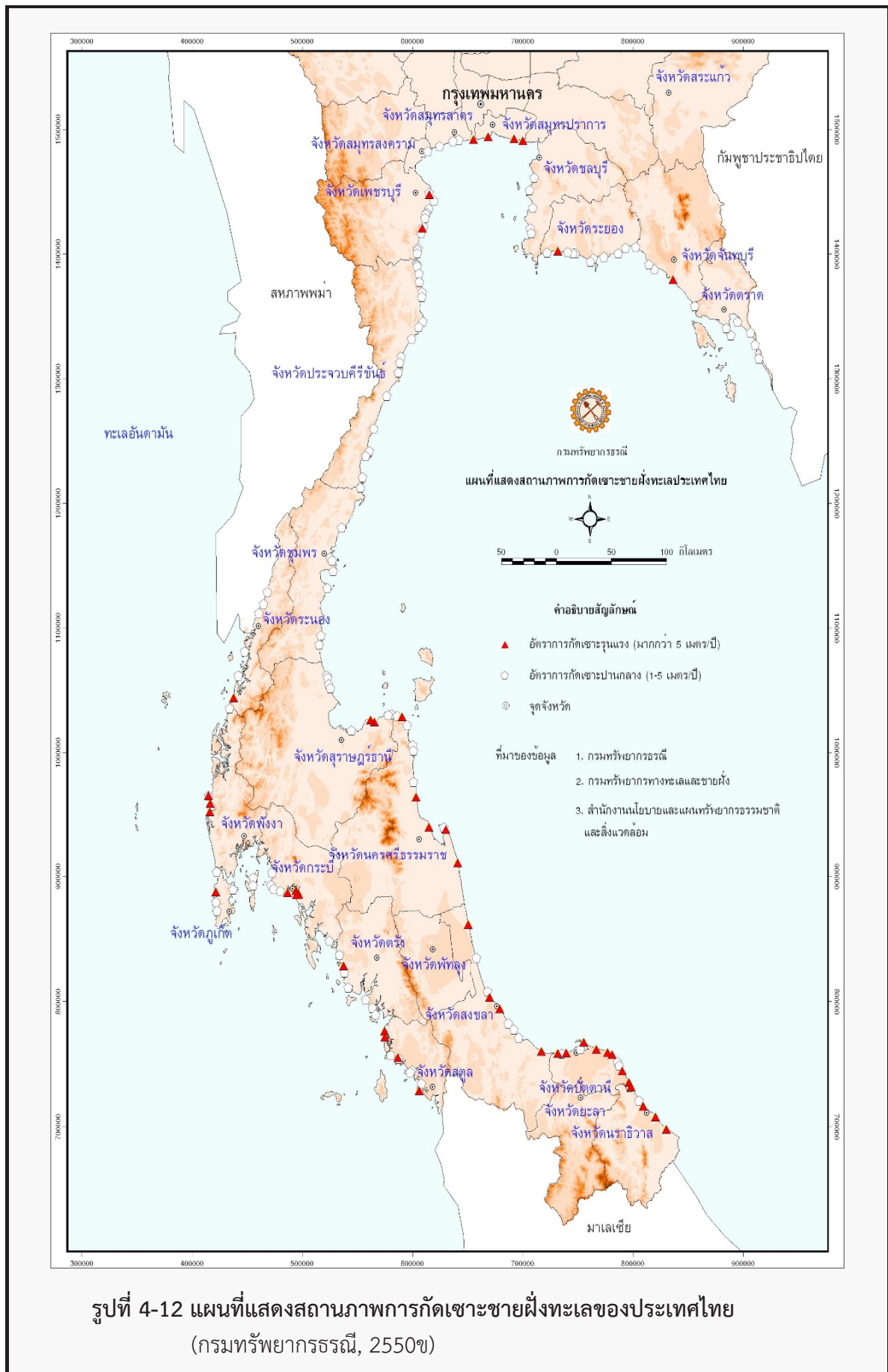
4.4 การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล

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 4-12) 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 มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะและการสะสมของตะกอน โดยกระบวนการของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข) จากการศึกษาโดยสิน สีนสกุล และคณะ (2545) ได้จำแนกลักษณะชายฝั่งตามการเปลี่ยนแปลงไว้ดังนี้

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

นอกจากนี้กระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจากอิทธิพลของลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และกระแสน้ำ เป็นอีกตัวการที่ทำให้เกิดการพัดพาและเคลื่อนที่ของตะกอนตามแนวชายฝั่ง โดยทั่วไปถ้าน้ำขึ้นสูงคลื่นจะกระทบฝั่งมากขึ้น ในปัจจุบันปัญหาการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศเนื่องจากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นมีผลให้ความเร็วและทิศทางของลม คลื่น กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลจึงท่วมรุกล้ำเข้ามาในแผ่นดินเพิ่มขึ้น ทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะมากขึ้น สุดท้ายคือกิจกรรมของมนุษย์ พบว่า การใช้พื้นที่ในอดีตเป็นการสร้างที่อยู่อาศัยตามชายหาดเท่านั้น แต่ในปัจจุบันการสร้างถนน ท่าเทียบเรือ หรือการพัฒนาเมืองโดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว กิจกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้สมดุลบริเวณชายหาดเปลี่ยนไป



ขอยกตัวอย่างการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลของจังหวัดสมุทรปราการ โดยในปี พ.ศ. 2555 กรมทรัพยากรธรณี ได้ดำเนินการศึกษาการประเมินการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบแนวชายฝั่งทะเลในช่วงระยะเวลา 9 ปี จากข้อมูลเส้นแนวชายฝั่งทะเลที่ได้จากการแปลความหมายจากภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งเป็นตัวแทนของปี 2545 และการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งเป็นตัวแทนของปี 2554 และจำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล พร้อมทั้งจัดทำแผนที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล ผลการศึกษาพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการในครั้งนี้ พบว่า จังหวัดสมุทรปราการมีชายหาดยาว 50.2 กิโลเมตร (รูปที่ 4-13) เส้นแนวชายฝั่งที่สามารถทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงได้ในครั้งนี้คิดเป็นระยะทางทั้งสิ้นประมาณ 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 4-2

ตารางที่ 4-2 พื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดสมุทรปราการที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี พ.ศ. 2545-2554

ลำดับ	อำเภอ	ตำบล	กัดเซาะ		สะสม		คงสภาพ
			ระยะทาง (เมตร)	พื้นที่ (ไร่)	ระยะทาง (เมตร)	พื้นที่ (ไร่)	
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 4-13 แผนที่แสดงพื้นที่การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ
(กรมทรัพยากรธรณี, 2555ก)

4.5 สึนามิ

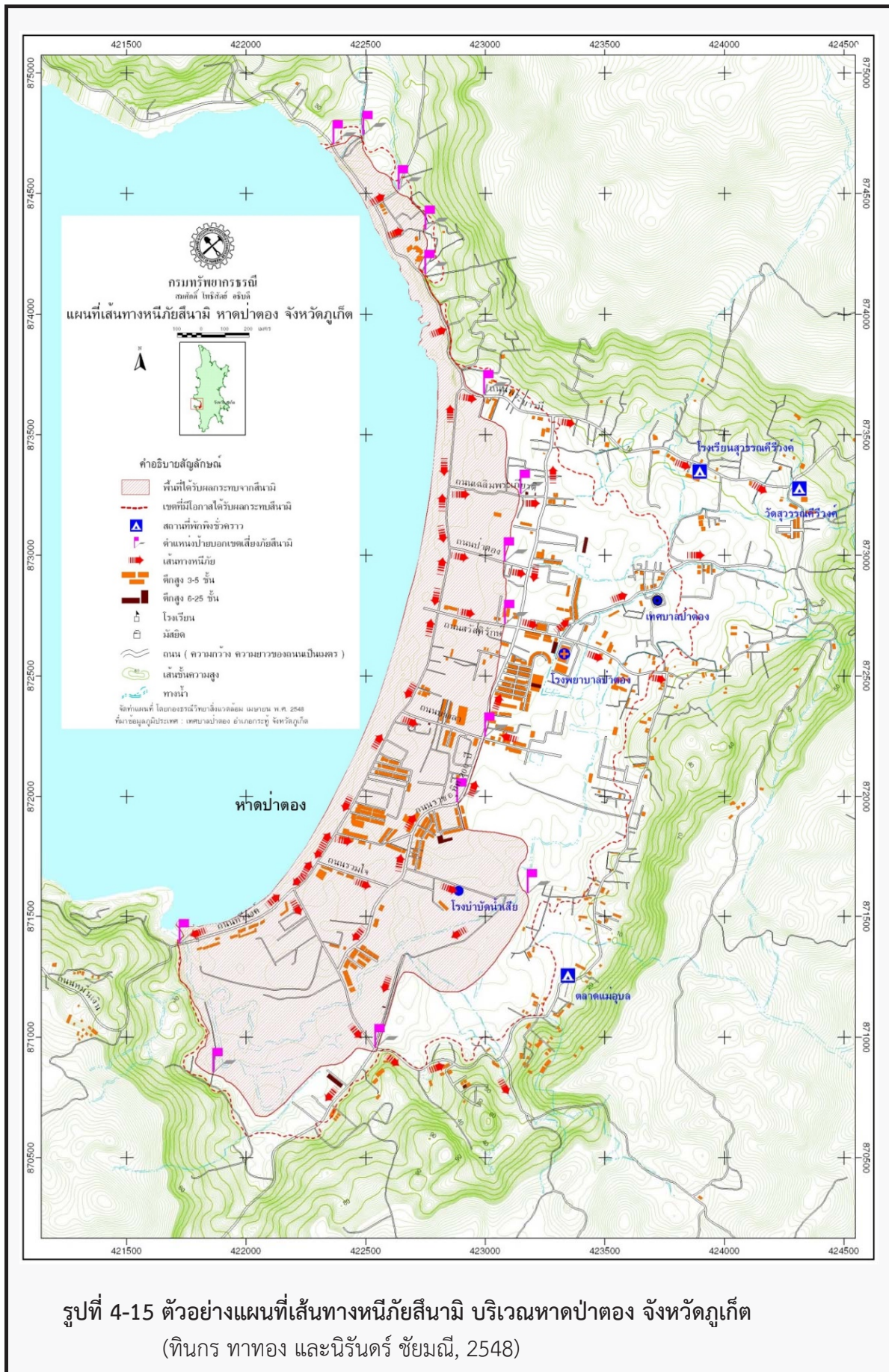
สึนามิเป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่า “คลื่นท่าเรือ” เป็นคลื่นใต้น้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรที่มีความรุนแรง มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียกกันว่า “วงแหวนไฟ” คลื่นสึนามินั้นมีความยาวคลื่นหรือระยะระหว่างสันคลื่นยาวมาก ในระหว่างที่คลื่นสึนามิเคลื่อนที่อยู่นอกมหาสมุทรช่วงที่เป็นทะเลลึก คลื่นจะมีลักษณะเป็นคลื่นใต้น้ำ ที่เห็นเป็นเพียงระลอกคลื่นสูงราว 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร เท่านั้น บางครั้งผู้ที่อยู่บนเรือเดินสมุทรอาจไม่รู้สึกรู้สียงถึงการเคลื่อนตัวของคลื่นได้ 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, 2548)

กรมทรัพยากรธรณี จึงได้ดำเนินการสำรวจและประเมินสถานการณ์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สึนามิ และจัดทำแผนที่เส้นทางหนีภัยคลื่นสึนามิของพื้นที่ 6 จังหวัดฝั่งอันดามัน สำหรับให้ประชาชนและหน่วยงานราชการได้ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนอพยพ (รูปที่ 4-14 และรูปที่ 4-15) โดยมีข้อปฏิบัติตนเพื่อรับมือกับสึนามิ ดังนี้

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





4.6 ดินถล่ม

ดินถล่มเป็นธรณีพิบัติภัยที่เกิดจากการเคลื่อนตัวของมวลดิน และหิน ลงมาตามลาดเขา ด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก ที่พบในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ ดินถล่ม ดินไหล และหินร่วงหรือหินถล่ม (รูปที่ 4-16) ปัจจัยที่ทำให้เกิดดินถล่มมี 4 ประการ (สมใจ เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ, 2551) คือ

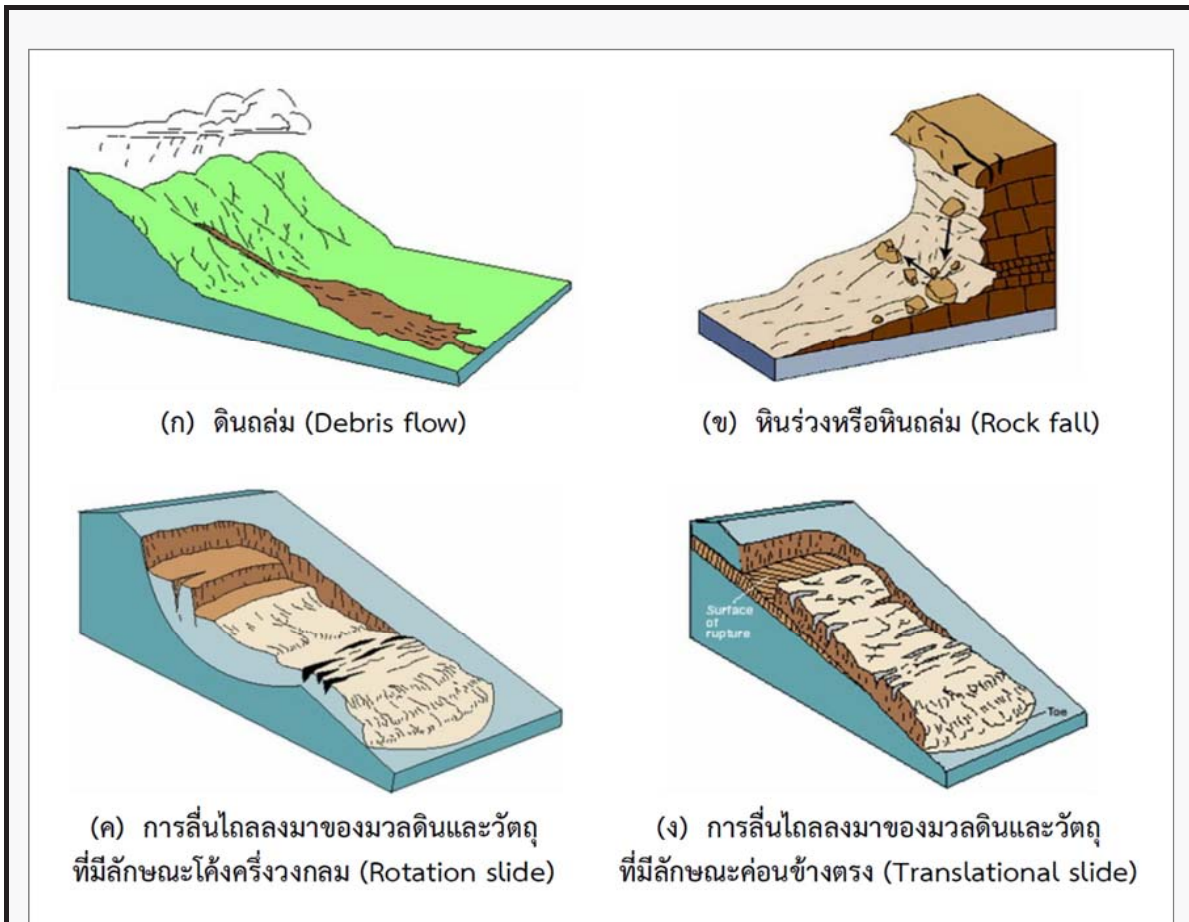
1. ลักษณะธรณีวิทยาเป็นบริเวณที่มีหินผุให้ชั้นดินหนา โครงสร้างทางธรณีวิทยามีรอยเลื่อน รอยแตก ตัดผ่านชั้นหิน เป็นต้น
2. สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูงและมีความลาดชัน
3. ลักษณะสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยไม่ถูกหลักวิชาการ ได้แก่ สร้างบ้านและทำสวนทำไร่รูกกล้าพื้นที่ลำนํ้าและภูเขา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

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

สำหรับจังหวัดน่านบุรี ไม่มีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม แต่ขอยกตัวอย่างการศึกษาและสำรวจ เพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มและหมู่บ้านเสี่ยงภัยดินถล่มของจังหวัดสุพรรณบุรี (รูปที่ 4-17 ถึงรูปที่ 4-20) พร้อมอบรมให้ราษฎรในพื้นที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ รวมทั้งมีการจัดตั้งอาสาสมัครเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยธรณีพิบัติภัย เพื่อให้ราษฎรในพื้นที่สามารถแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัยได้อย่างเป็นระบบ

หลังจากที่กรมทรัพยากรธรณีได้เข้าไปดำเนินการฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยธรณีพิบัติภัย ในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มแล้ว กรมทรัพยากรธรณียังได้กลับเข้าไปในพื้นที่ที่เคยได้รับการฝึกอบรมแล้วอีกครั้ง โดยเป็นการกลับไปให้ความรู้ ทบทวนการฝึกอบรมที่เคยได้รับการอบรมไปแล้ว เป็นการซักซ้อมและทบทวนแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับชุมชน โดยฝึกปฏิบัติการประสานงานด้านการเฝ้าระวัง การแจ้งเตือนภัย การอพยพ และการขอรับความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขอยกตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เคยฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยธรณีพิบัติภัย ในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มแล้ว เมื่อปี พ.ศ. 2554 ต่อมาในระหว่างวันที่ 17-19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ได้ดำเนินการ ซักซ้อมแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม แบบชุมชนเป็นฐานในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีอีกครั้ง (รูปที่ 4-21)

ปัจจุบัน พ.ศ. 2559 กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินการฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยธรณีพิบัติภัย ในพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มแล้ว ไปแล้วจำนวน 51 จังหวัด 257 ตำบล 650 หมู่บ้าน มีอาสาสมัครจำนวน 31,197 คน

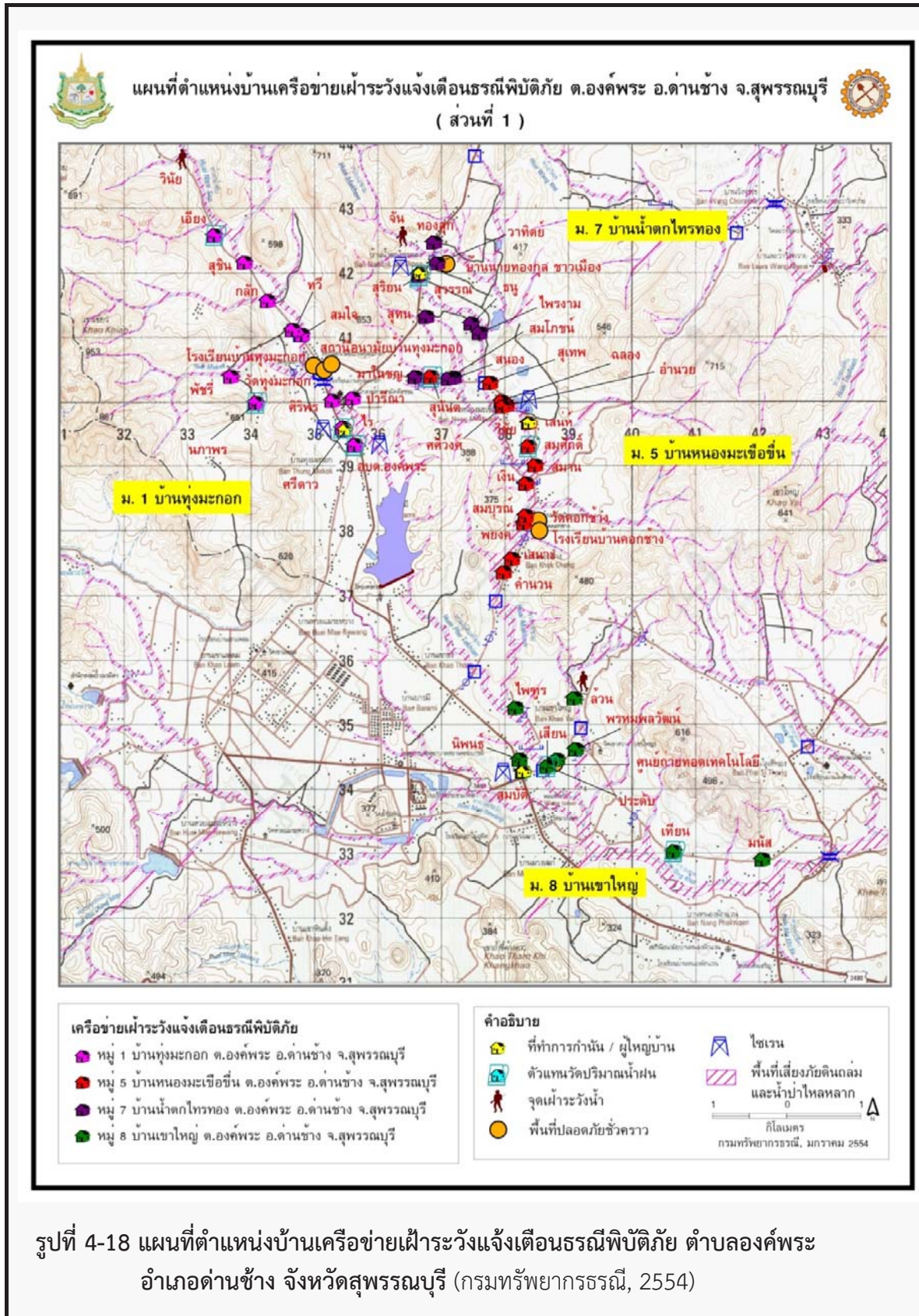


รูปที่ 4-16 แบบจำลองการเกิดดินถล่มที่พบในประเทศไทย

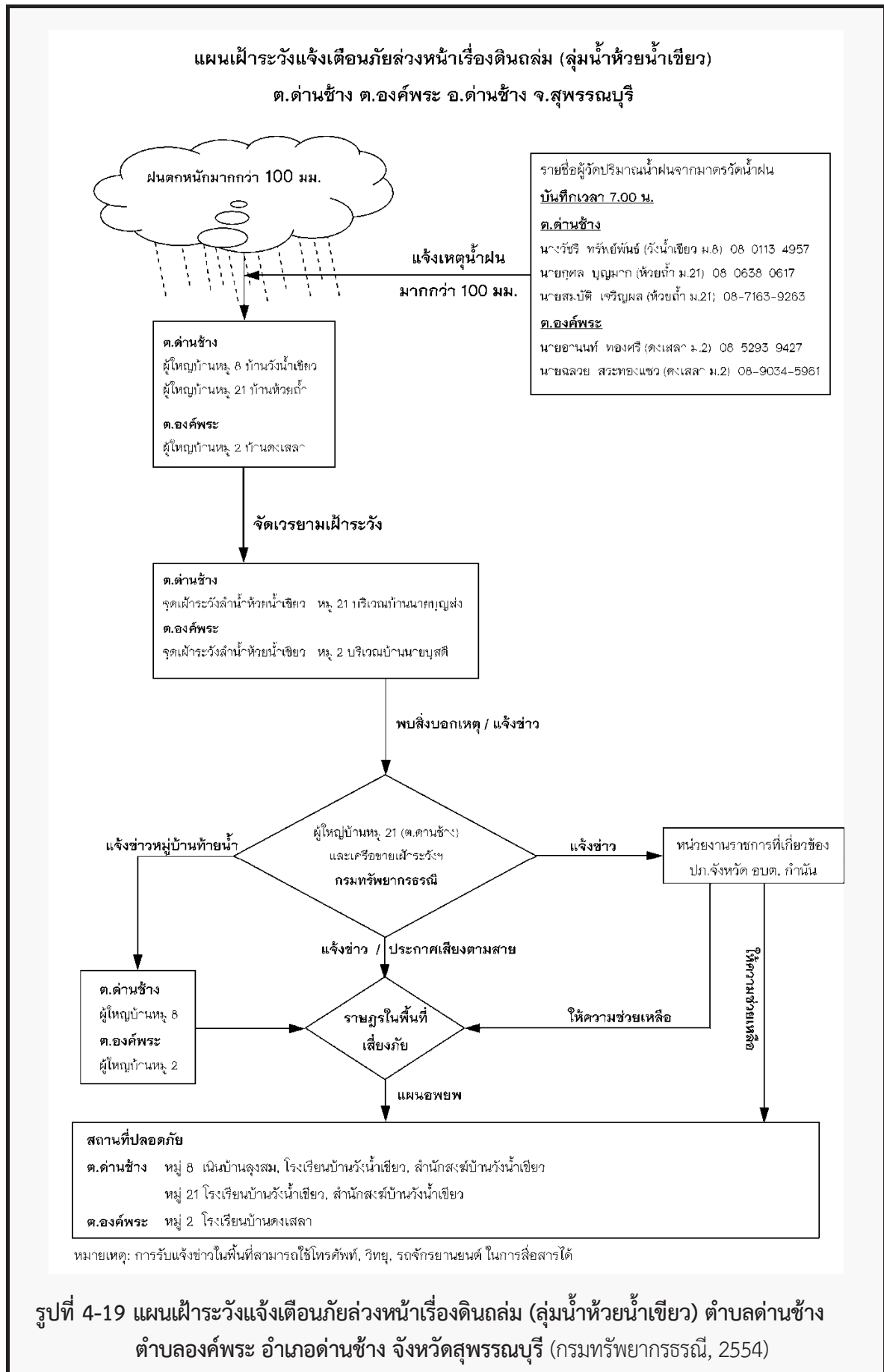
(กรมทรัพยากรธรณี <http://www.dmr.go.th/download/Landslide>)

- (ก) ดินถล่ม ตะกอนที่ไหลลงมาจะมีหลายขนาดปะปนกันทั้งตะกอนดิน หินและซากต้นไม้ และมักเกิดขึ้นตามทางน้ำเดิมที่มีอยู่แล้วหรือบนร่องเล็ก ๆ บนลาดเขา โดยมีน้ำซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างหนักในช่วงฤดูฝนของแต่ละพื้นที่ เป็นตัวกลางพัดพาเอาตะกอนดินและหิน รวมถึงซากต้นไม้ ต้นหญ้าไหลมารวมกัน ก่อนที่จะไหลลงมา กองทับถมกันบริเวณที่ราบเชิงเขาในลักษณะของเนินตะกอนรูปพัด หน้าหุบเขา
- (ข) หินร่วงหรือหินถล่ม เป็นการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วลงมาตามลาดเขาหรือหน้าผาสูงชัน โดยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลก อาจเกิดการตกอย่างอิสระ หรือมีการกลิ้งลงมาตามลาดเขาไปด้วย โดยมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องน้อย หรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนั้น ตะกอนดินหรือหินที่พังทลายลงมาจากจะกองสะสมกันอยู่บริเวณเชิงเขาหรือหน้าผา
- (ค) การสไลด์ไถลลงมาตามระนาบของการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะโค้งครึ่งวงกลมคล้ายช้อน (spoon shape) ทำให้มีการหมุนตัวของวัตถุขณะเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่จะเป็นไปอย่างช้า ๆ ซึ่งลักษณะดังกล่าวมักเกิดขึ้นในบริเวณที่ดินมีความเป็นเนื้อเดียวกัน เช่น บริเวณที่ขึ้นดินหนาแน่น หรือดินที่นำมาถม เป็นต้น
- (ง) การสไลด์ไถลลงมาตามระนาบการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะค่อนข้างตรง ส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนที่ตามระนาบของโครงสร้างทางธรณีวิทยา เช่น ตามระนาบรอยแตก (joint) ระนาบทิศทางการวางตัวของชั้นหิน (bed) รอยต่อระหว่างชั้นดินและหิน





รูปที่ 4-18 แผนที่ตำแหน่งบ้านเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย ตำบลองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (กรมทรัพยากรธรณี, 2554)



รูปที่ 4-19 แผนผังการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเรื่องดินถล่ม (ลุ่มน้ำห้วยน้ำเขียว) ตำบลด่านช้าง
 ตำบลองค์พระ 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 บ้านน้ำตกไพรทอง หมู่ ๘ บ้านเขาใหญ่ ตำบลองค์พระ หมู่ ๔ บ้านวังน้ำเขียว หมู่ ๒๑ บ้านห้วยถ้ำ ตำบลด่านช้าง



กิจกรรมการอบรม

กรมทรัพยากรธรณี
มกราคม ๒๕๕๔

สำนักงานสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย กรมทรัพยากรธรณี ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐ โทรศัพท์ ๐ ๒๖๒๑ ๕๗๐๑-๕ โทรสาร ๐ ๒๖๒๑ ๕๗๐๐ www.dmr.go.th

รูปที่ 4-20 การฝึกอบรมเครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย 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 และตำบลสองคันทะ อำเภอด่านช้าง
จัดขึ้นในวันพุธที่ 17 กุมภาพันธ์ 2559 ณ ห้องประชุมตำบลวังยาว มีผู้เข้าร่วม 109 คน



กลุ่มที่ 2 ตำบลสองคันทะ และตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง
จัดขึ้นในวันพฤหัสบดีที่ 18 กุมภาพันธ์ 2559 ณ ห้องประชุมตำบลสองคันทะ มีผู้เข้าร่วม 74 คน



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



กลุ่มที่ 1 ตำบลวังยาว และ ตำบลสองคันทะ

กลุ่มที่ 2 ตำบลสองคันทะ และ ตำบลด่านช้าง

กลุ่มที่ 3 ตำบลห้วยขมิ้น และ ตำบลนิคมกระเสียว

รูปที่ 4-21 การซักซ้อมแผนการเฝ้าระวังแจ้งเตือนภัยดินถล่ม แบบชุมชนเป็นฐานในพื้นที่
จังหวัดสุพรรณบุรี



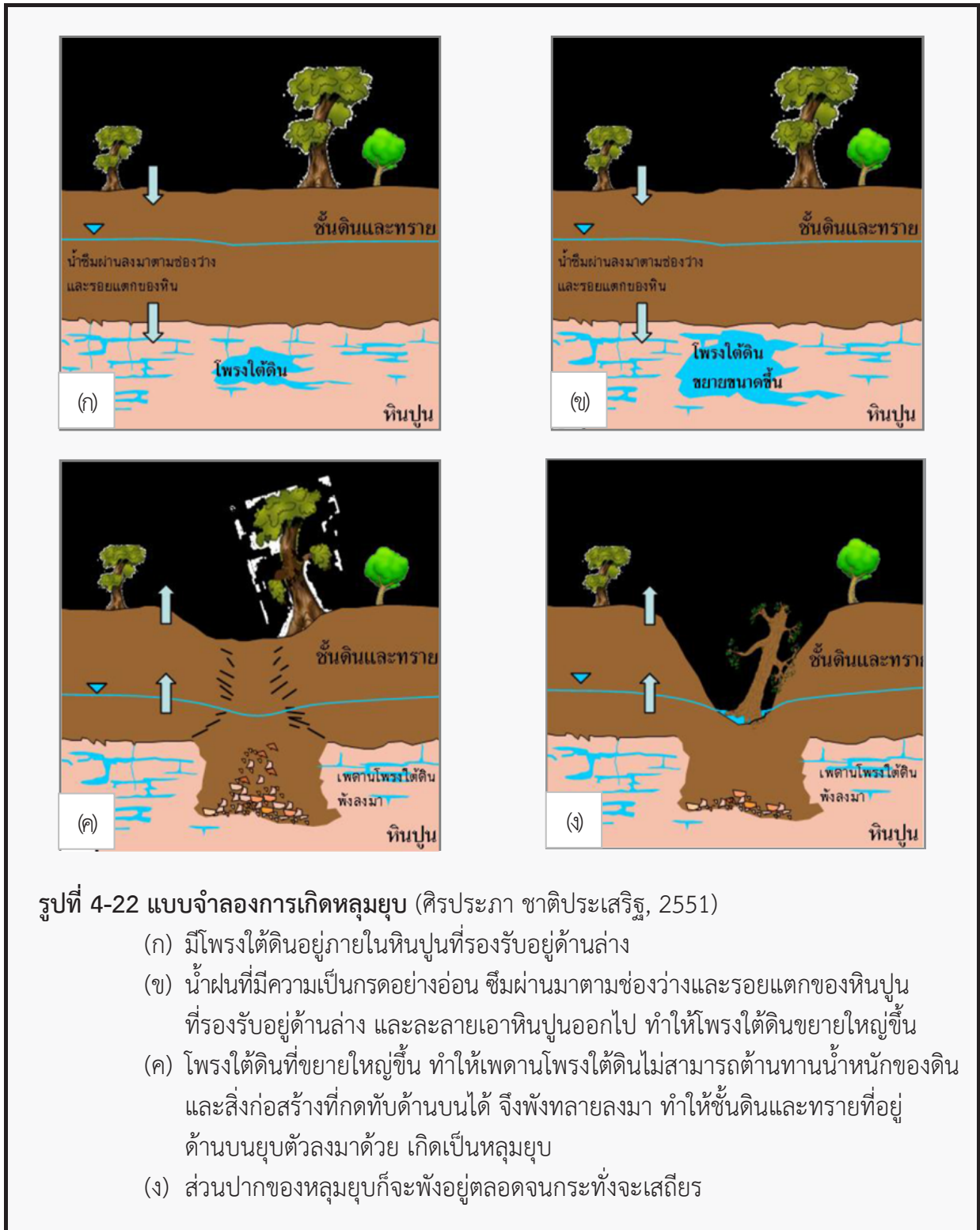
4.7 หลุมยุบ

โดยทั่วไปหลุมยุบ (Sinkhole) จะพบเป็นหลุมหรือแอ่งบนพื้นดิน ซึ่งมีลักษณะรูปร่างคล้ายกรวย หรือลึกชันเป็นเหวลึก หรือคล้ายปล่อง ปากหลุมเกือบกลม สาเหตุของหลุมยุบเกิดจากมีโพรงใต้ดินอยู่ด้านล่าง ต่อมาเพดานโพรงมีการพังทลายยุบตัวลง เกิดเป็นหลุมยุบขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปตำแหน่งหลุมยุบมักพัฒนาในบริเวณที่มีรอยแตก และเกิดขึ้นง่ายในบริเวณที่มีรอยแตกตัดกัน (กรมทรัพยากรธรณี, 2544) (รูปที่ 4-22) สาเหตุของการยุบตัวอาจเนื่องมาจากการสูบน้ำใต้ดิน หรือได้รับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวหรือยานพาหนะที่สัญจรไปมาในบริเวณใกล้เคียง

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

หลุมยุบเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งตามธรรมชาติ และโดยการกระทำของมนุษย์ หลุมยุบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอาจใช้เวลาหลายล้านปีหรือในเวลาอันรวดเร็ว เช่น กรณีที่เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547 (<http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/>) ก่อให้เกิดหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย (รูปที่ 4-23) ส่วนหลุมยุบที่เกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์มักเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว สาเหตุดังกล่าว ได้แก่ การสูบน้ำใต้ดิน และการสูบน้ำเค็มเพื่อผลิตเกลือสินเธาว์ เป็นต้น

สำหรับจังหวัดน่านพบว่ามีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบแต่ประการใด จึงขอยกตัวอย่างพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบของจังหวัดราชบุรี ประกอบการศึกษาในครั้งนี้ (รูปที่ 4-24) โดยพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบของจังหวัดราชบุรีประกอบไปด้วย อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอบึงสามพัน อำเภอโพธาราม และอำเภอบางแพ

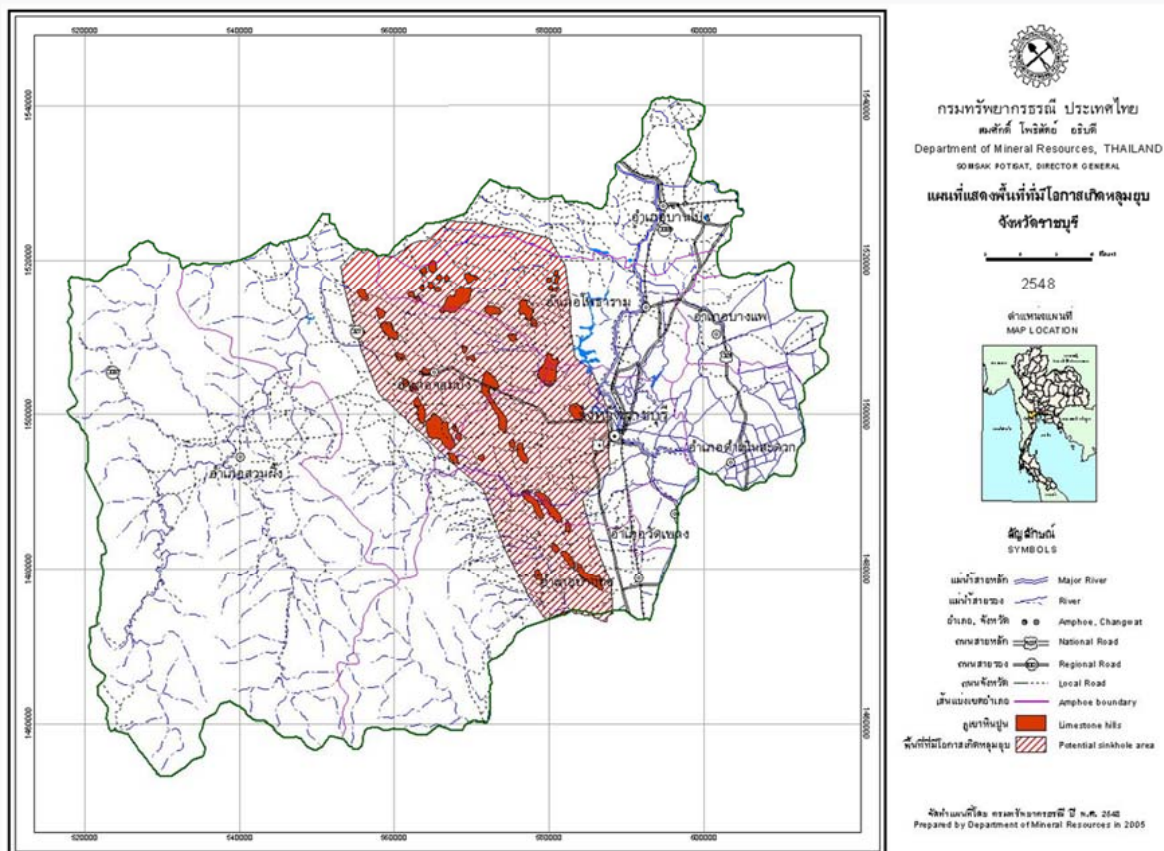


รูปที่ 4-22 แบบจำลองการเกิดหลุมยุบ (ศิริประภา ซาติประเสริฐ, 2551)

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



รูปที่ 4-23 ตัวอย่างหลุมยุบในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่มีสาเหตุมาจากการเกิดแผ่นดินไหวขนาด 9.1 ตามมาตราริกเตอร์ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547
(ก) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณ อำเภอมะนัง จังหวัดกระบี่ เมื่อวันที่ 3 มกราคม 2548
(ข) หลุมยุบที่เกิดขึ้นบริเวณ อำเภอมะนัง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2547



รูปที่ 4-24 แผนที่แสดงพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดหลุมยุบ จังหวัดราชบุรี

บทที่ 5

ทรัพยากรแร่

5.1 การแบ่งประเภทพื้นที่ทรัพยากรแร่

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

พื้นที่แหล่งแร่ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งมีแหล่งแร่หรือแหล่งสินแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันในพื้นที่นั้น รวมทั้งพื้นที่ที่มีคำขอประทานบัตรและ/หรือประทานบัตร ที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขอบเขตพื้นที่แหล่งแร่ยึดถือข้อมูลวิชาการทางธรณีวิทยา แหล่งแร่เป็นปัจจัยหลัก

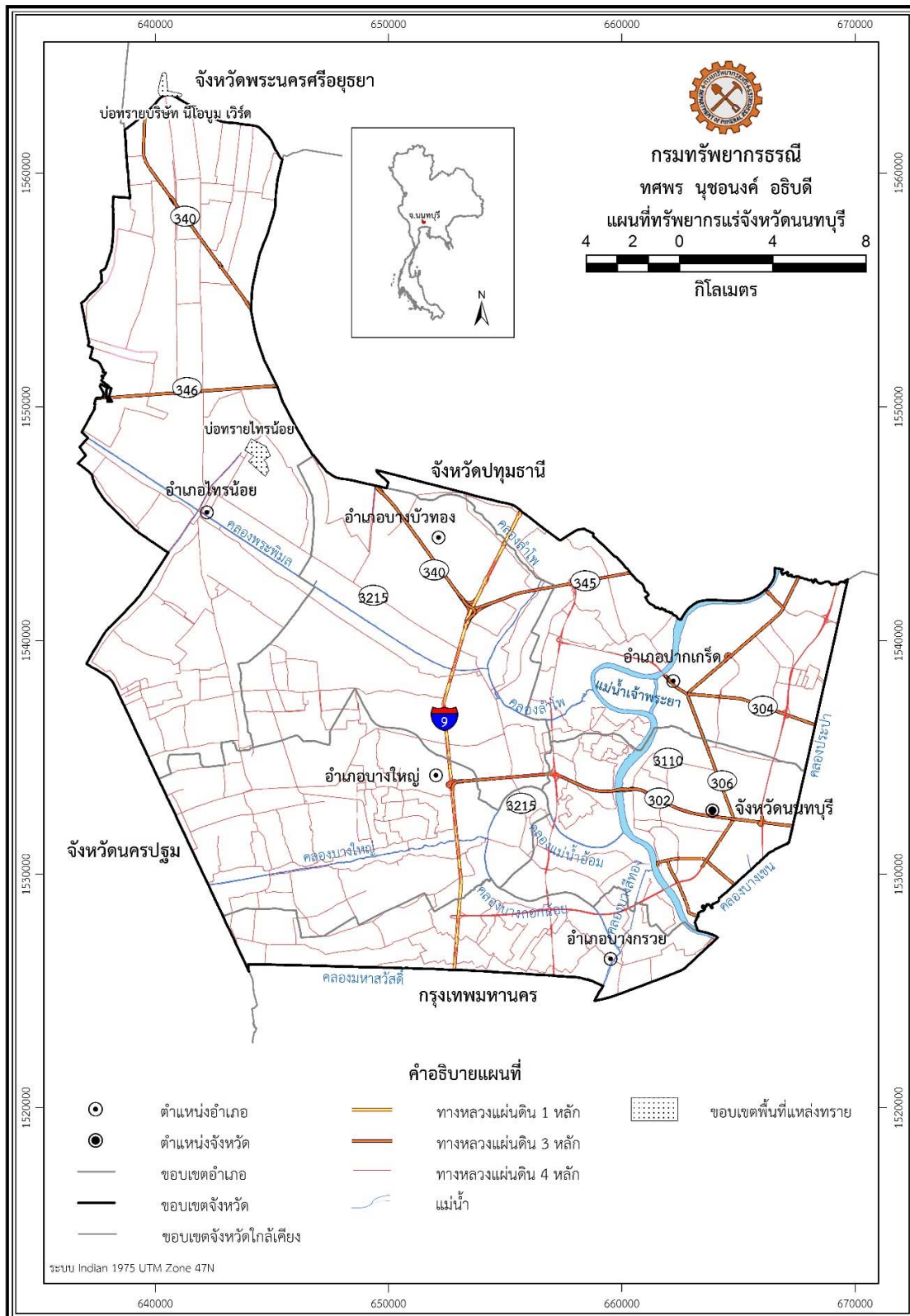
พื้นที่ศักยภาพทางแร่ หมายถึง พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่ยังไม่มีการค้นพบทรัพยากรแร่ (undiscovered mineral resource) แต่มีแนวโน้มที่จะมีได้ โดยมีหลักฐานบ่งชี้จากข้อมูลทางธรณีวิทยา ธรณีวิทยาแหล่งแร่ ธรณีเคมี และธรณีฟิสิกส์ และรวมพื้นที่ที่มีแร่กระจายในหินซึ่งมีนัยสำคัญ หรือมีบริเวณพบแร่ในส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นที่นั้น

5.2 ทรัพยากรแร่ของจังหวัดน่าน

ทรัพยากรแร่ของประเทศไทย จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรแร่ ได้ 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ได้แก่ แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ เช่น หินปูน หินดินดาน เหล็ก และยิปซัม และแร่เพื่อการก่อสร้าง เช่น หินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและใช้เป็นหินประดับ เช่น หินปูน หินแกรนิต หินอ่อน หินทราย และทรายก่อสร้าง
2. กลุ่มแร่เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ได้แก่ โลหะมีค่า เช่น ทองคำและเงิน แร่โลหะ เช่น ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พลวง ดีบุก และเหล็ก แร่อุตสาหกรรม เช่น ดินขาว เฟลด์สปาร์ แป้งฟลูออไรด์ เกลือหิน และทรายแก้ว และกลุ่มแร่รัตนชาติ เช่น พลอย (ทับทิมและแซปไฟร์)
3. กลุ่มแร่เพื่อการเกษตร ได้แก่ โพแทช โดโลไมต์ เพอร์ไลต์ และฟอสเฟต
4. กลุ่มแร่พลังงาน ได้แก่ แร่ถ่านหิน หินน้ำมัน และแร่กัมมันตรังสี
5. กลุ่มแร่เพื่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ โคัลมไบต์ แทนทาไลต์ และแร่หายาก (rare earth mineral) เช่น โมนาไซต์ และซีโนไทม์ แร่เหล่านี้ส่วนมากพบเป็นแร่พลอยได้จากการทำเหมืองแร่ดีบุก

สำหรับจังหวัดน่าน มีเพียงแหล่งทรายที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำสายสำคัญ คือ แม่น้ำเจ้าพระยา ทำให้มีแหล่งทรายสะสมตัวบริเวณร่องน้ำเก่า เป็นชั้นทรายหยาบปนกรวดละเอียด ปัจจุบันจังหวัดน่านผลิตทรายบก (รูปที่ 5-1)



รูปที่ 5-1 แผนที่ทรัพยากรแร่ของจังหวัดนนทบุรี

5.2.1 ทRAYก่อสร้างจังหวัดนนทบุรี

แหล่งทรายก่อสร้างที่พบในเขตจังหวัดนนทบุรีเป็นทรายบก พบอยู่ทางตอนเหนือของจังหวัด ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่บริเวณร่องน้ำเก่า ทรายบกที่พบในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทรายที่มีคุณภาพดี มีขนาดละเอียดถึงหยาบ มีเม็ดกรวดปนอยู่บ้าง การคัดขนาดปานกลาง ความกลมมนค่อนข้างดี องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ แร่ไมกาชนิดมัสโคไวต์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน แร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่

แหล่งทรายก่อสร้างบริเวณทางตอนเหนือของจังหวัดนนทบุรี มีเนื้อที่รวม 1.31 ตารางกิโลเมตร เป็นแหล่งทรายบกที่เกิดจากการสะสมตัวในบริเวณทางน้ำเก่า เป็นชั้นทรายหยาบปนกรวด สีน้ำตาลแกมเหลือง การคัดขนาดปานกลาง เม็ดค่อนข้างกลมจนถึงกลมมนดี ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ ไมกา เฟลด์สปาร์ และเศษหิน เป็นต้น อยู่ในบริเวณตำบลไทใหญ่ และตำบลไทรน้อย อำเภอไทรน้อย จากข้อมูลอุตสาหกรรมจังหวัดนนทบุรี และผลการสำรวจภาคสนาม พบว่ามีการขออนุญาตดูทรายและขุด ตักทราย ในที่ดินกรรมสิทธิ์ รวมทั้งสิ้น 2 แห่ง รายละเอียดดังแหล่งทรายตัวอย่างต่อไปนี้

1. บ่อทรายบริษัท นิโอบุม เวิร์ด ในเขตตำบลไทใหญ่ อำเภอไทรน้อย มีเนื้อที่แหล่ง 0.38 ตารางกิโลเมตร เป็นแหล่งทรายบกที่เกิดจากการสะสมตัวบริเวณทางน้ำเก่าที่มีกระแสน้ำปานกลาง โดยก่อนถึงชั้นทรายมีชั้นดินเหนียวหนาประมาณ 10 เมตร ปิดทับอยู่ องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน แร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่ การคัดขนาดปานกลางถึงดี เม็ดค่อนข้างกลมมน ตะกอนและเศษหินที่พบมีหลายขนาด กรวดขนาดเล็ก มีการคัดขนาดไม่ดี ค่อนข้างกลมมน มีการผลิตทราย 1 ขนาด คือ ทรายถม ส่งขายภายในจังหวัดนนทบุรีและใกล้เคียง เพื่อใช้ในการก่อสร้างและทรายถม (รูปที่ 5-2)

2. บ่อทรายไทรน้อยในเขตตำบลไทรน้อย อำเภอไทรน้อย มีเนื้อที่แหล่ง 0.93 ตารางกิโลเมตร เป็นแหล่งทรายบกที่เกิดจากการสะสมตัวบริเวณทางน้ำเก่าที่มีกระแสน้ำปานกลาง มีชั้นดินเหนียวปิดทับประมาณ 10 เมตร ชั้นทรายประกอบส่วนใหญ่เป็นแร่ควอตซ์ แร่เฟลด์สปาร์ เศษหิน แร่อื่น ๆ ขนาดเล็กปะปนอยู่ การคัดขนาดดี เม็ดกลมมนดี สำหรับตะกอนเศษหินที่พบมีหลายขนาด กรวดมีการคัดขนาดปานกลาง ค่อนข้างกลมมน มีการผลิตทราย 3 ขนาด คือ ทรายถม ทรายหยาบ และทรายละเอียด ส่งขายภายในจังหวัดนนทบุรีและใกล้เคียง เพื่อใช้ในการก่อสร้างและทรายถม (รูปที่ 5-3)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 5-2 ลักษณะแหล่งทรายก่อสร้างของบริษัท นีโอบูม เวิร์ด บริเวณตำบลไทใหญ่ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

- (ก) บ่อทรายบริษัท นีโอบูม เวิร์ด หมู่ที่ 5 ตำบลไทใหญ่ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- (ข) ลักษณะบ่อทรายบริษัท นีโอบูม เวิร์ด ตำบลไทใหญ่ อำเภอกำแพงแสน
- (ค) แสดงขนาดตะกอน และเศษหิน มีขนาดใกล้เคียงกัน การคัดขนาดปานกลาง บ่งบอกถึงกระแสน้ำปานกลาง
- (ง) ลักษณะทรายถมในพื้นที่บ่อทราย บริษัท นีโอบูม เวิร์ด คือทรายปนกรวดขนาดเล็ก สีน้ำตาลแกมเหลือง มีการคัดขนาดปานกลาง เม็ดค่อนข้างกลมมน ประกอบด้วย แร่ควอตซ์ แร่ไมกา และเศษหิน ใช้ประโยชน์ในงานถมที่



5.3 บริเวณพบแร่

บริเวณพบแร่ หมายถึง บริเวณใดบริเวณหนึ่งที่พบว่ามีแร่ (หรือบางครั้งอาจพิจารณาในนามของสินแร่ เช่น ทองแดง แปะไรต์ หรือทองคำ) และมีความน่าสนใจในเชิงวิทยาศาสตร์หรือเชิงวิชาการ สอดคล้องอยู่ บริเวณพบแร่ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาได้จากการรวบรวมข้อมูล และสำรวจในภาคสนาม แร่ที่มีการพบในจังหวัดนนทบุรี ได้แก่ ดินเหนียวที่ใช้ในการทำกระถางและเครื่องปั้นดินเผา มีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 ดินเหนียว

เครื่องปั้นดินเผาปากเกร็ด

ดินเหนียวเป็นดินที่เกิดจากตะกอนที่พัดพามาทับถมกัน ดินเหนียวประกอบด้วยแร่เคลไอลินต์ (kaolinite) เป็นส่วนใหญ่ โดยแร่เคลไอลินต์ที่พบในดินเหนียว มักมีผลึกที่ไม่สมบูรณ์และมีขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังพบแร่ดินชนิดอื่น ๆ อาทิ มอนต์มอริลโลไนต์ (montmorillonite) อิลไลต์ (illite) ควอตซ์ (quartz) แร่ไมกา (mica) แร่เหล็กออกไซด์ (iron oxide) รวมทั้งมักมีสารอินทรีย์ปะปนอยู่เสมอ ดินเหนียวมีสีต่าง ๆ เนื่องจากมีแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน อาทิ สีดำ เทา ครีมน้ำตาล ดินเหนียวที่มีสีเทาหรือดำนั้นจะมีอินทรีย์วัตถุปนมาก ส่วนดินเหนียวสีครีมหรือน้ำตาลมาจากแร่เหล็กที่ปะปนอยู่

ดินเหนียวมีสมบัติเด่นในการนำมาขึ้นรูปคือ มีความเหนียว และเมื่อแห้งมีความแข็งแรงสูง ทำให้ผลิตภัณฑ์หลังแห้งมีความแข็งแรง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อแห้ง ดินเหนียวมักมีการหดตัวสูง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีการแตกร้าว ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้เนื้อดินเหนียวล้วน ๆ ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ต้องมีการผสมวัสดุที่ไม่มีความเหนียว อาทิ ดินเชื้อ หรือทราย เพื่อลดการดึงตัวและหดตัว ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการแตกร้าว เนื่องจากการหดตัวของดินได้ ดินเหนียวหลายชนิดมีช่วงอุณหภูมิที่จะเปลี่ยนไปเป็นเนื้อแก้วกว่า ซึ่งจะเป็นประโยชน์ คือ ช่วยปรับปรุงเนื้อผลิตภัณฑ์หลังการเผาให้ดีขึ้น การใช้ประโยชน์จากดินเหนียวในพื้นที่ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาจะใช้ดินเหนียวในการทำอิฐเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นก็จะเป็นการปั้นในแบบหัตถกรรมพื้นบ้าน อาทิ หม้อ ไห กระถาง เป็นต้น ดังนั้นดินเหนียวจึงเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง

เกาะเกร็ดเกิดขึ้นจากการขุดคลองลัดแม่น้ำเจ้าพระยา ในสมัยสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวท้ายสระ แห่งกรุงศรีอยุธยา เมื่อปี พ.ศ. 2265 เรียกว่าคลองลัดเกร็ดน้อย ต่อมากระแสน้ำเปลี่ยนทิศทางแรงขึ้น เสาะตลิ่งทำให้คลองขยาย แผ่นดินตรงแหลมจึงกลายเป็นเกาะ เกาะเกร็ดมีความเจริญมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา สังเกตได้ว่าวัดวาอารามต่าง ๆ บนเกาะส่วนใหญ่จะเป็นศิลปะในสมัยอยุธยา แต่คงจะมาร้างคนเมื่อพม่ามายึดกรุงศรีอยุธยาได้ แต่หลังจากกอบกู้เอกราชได้ พระเจ้าตากสินมหาราชจึงโปรดให้ชาวมอญเข้ามาตั้งถิ่นฐาน

เกาะเกร็ดเกาะกลางน้ำเจ้าพระยา แหล่งท่องเที่ยวที่ขึ้นชื่อในจังหวัดนนทบุรี รู้จักกันดีในฐานะแหล่งชุมชนคนมอญที่มีชื่อเสียง ในเรื่องของเครื่องปั้นดินเผา และประเพณีวัฒนธรรมแบบพื้นบ้านดั้งเดิม ที่ยังคงอนุรักษ์ไว้ได้เป็นอย่างดี มีเครื่องปั้นดินเผาชั้นดี เป็นสินค้าประจำของเกาะเกร็ดโดยมีพระเจดีย์มูเตาของวัดปรมัยยิกาวาส เป็นสัญลักษณ์ประจำฝั่งทำนน้ำของเกาะ นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ที่มาเที่ยวบนเกาะเกร็ด ก็จะมีทั้งมาเดินเที่ยว ช้อปปิ้ง หาของอร่อย ๆ กิน บ้างก็เลือกนั่งเรือชมรอบเกาะ สินค้าที่เป็นสัญลักษณ์เด่นของเกาะเกร็ด คือ เครื่องปั้นดินเผา โอ่ง กระถางเซรามิกรูปร่างต่าง ๆ ในราคาย่อมเยา

มีให้เลือกซื้อเลือกหามากมาย เกาะเกร็ดยังขึ้นชื่อเรื่องอาหารสมุนไพรเพื่อสุขภาพที่อร่อย เช่น ทอดมันหน่อ
กะลา ดอกไม้ทอด ข้าวแช่ เครื่องปั้นดินเผา เป็นต้น

จังหวัดนนทบุรีได้ชื่อว่าเป็นแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่สำคัญแห่งหนึ่งมาตั้งแต่สมัย
กรุงศรีอยุธยาจนถึงปัจจุบัน แหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่นับเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดมี 2 แห่ง
ได้แก่ การทำเครื่องปั้นดินเผาที่เกาะเกร็ด อำเภopakเกร็ด และการปั้นหม้อที่บางตะนาวศรี (ตำบลสวนใหญ่
อำเภอเมืองนนทบุรี) ซึ่งเป็นการทำเครื่องปั้นดินเผาชนิดเนื้อดินธรรมดาที่เผาในอุณหภูมิค่อนข้างสูง
ชนิดเนื้อแกร่ง ไม่เคลือบ บ่งบอกถึงภูมิปัญญาของคนไทย เชื้อสายมอญ ซึ่งเป็นผู้ผลิตเครื่องปั้นที่มีคุณภาพ
ที่ดีและเป็นศิลปะอันยอดเยี่ยมเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพราะผลงาน
ที่ปรากฏจะมีรูปทรง และลวดลายอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่นปากเกร็ด พร้อมทั้งแสดงความเป็นเลิศ
ทางด้านภูมิปัญญาชาวบ้านด้านฝีมือการแกะสลัก ลวดลายอันสวยงามวิจิตรอ่อนช้อย ทั้งยังคงรักษา
เอกลักษณ์การทำเครื่องปั้นดินเผาตั้งแต่บรรพบุรุษจนถึงปัจจุบันมิให้สูญหายจากความสวยงามอันเป็น
เอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่นนี้เอง จังหวัดนนทบุรีได้ใช้ภาพเครื่องปั้นดินเผารูปทรงหม้อน้ำลายวิจิตรเป็นตรา
สัญลักษณ์ประจำจังหวัดนนทบุรี เพื่อแสดงความเป็นแหล่งเครื่องปั้นดินเผาที่มีชื่อเสียงของประเทศไทย
(รูปที่ 5-4 และ 5-5)

พิพิธภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา เป็นศูนย์วัฒนธรรมพื้นบ้านชาวมอญ จัดแสดงเครื่องปั้นดินเผา
มอญลายโบราณ การปั้นเครื่องปั้นดินเผานั้นเป็นอาชีพชาวมอญมาตั้งแต่ครั้งตั้งถิ่นฐานแถบลุ่มแม่น้ำอ่าวดี
และมีมาตั้งแต่สมัยกรุงธนบุรี นับเป็นหัตถกรรมพื้นบ้านที่เก่าแก่ที่สุดในจังหวัดนนทบุรี ลวดลายประณีต
สวยงามเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ และยังเป็นสัญลักษณ์ตราประจำจังหวัดนนทบุรี สองข้างทางเดินบนเกาะ
มีบางบ้านที่ทำเครื่องปั้นดินเผา ภาชนะของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น กระถาง ครก โถงน้ำ

วัสดุอุปกรณ์ในการทำเครื่องปั้นดินเผา

1. ดินเหนียว จะต้องเป็นดินเหนียวปราศจากวัชพืชหรือเศษกรวดทรายปนอยู่ในเนื้อดิน
เนื้อดินต้องมีลักษณะเหนียว มีสีนวลปนเหลือง เนื้อดินจับเป็นก้อนแน่นไม่ร่วนซุย ผสมด้วยทรายละเอียด
นวดผสมเนื้อดินกับทรายให้เข้ากัน
2. แป้นหมุน ใช้สำหรับขึ้นรูปแจกัน โถง อ่าง หม้อ ครก
3. เหล็กขูด หรือไม้ขูด ใช้สำหรับตกแต่ง ชีต ปาด เขียนลวดลายบนภาชนะ
4. ผ้าคลุมดิน ใช้สำหรับคลุมดินไม่ให้ดินแห้งแข็งเร็วก่อนกำหนด ขณะที่ผลงานยังไม่เสร็จ
5. ไม้แกะสลักทำด้วยไม้ไผ่ ใช้สำหรับแกะสลักลวดลาย

การแกะสลักลวดลาย

ลายที่แกะสำหรับตกแต่งเครื่องปั้นมี 3 ประเภท ตามลักษณะของวิธีการแต่งลาย คือ

1. ลายที่เกิดจากการขีดหรือสลัก
2. ลายที่เกิดจากการฉลุลายโปร่ง
3. ลายที่เกิดจากการกดให้เนื้อดินนูนขึ้น หรือต่ำลงตามแบบของลาย



รูปที่ 5-4 โรงงานเครื่องปั้นดินเผาป่าตุม (แหล่งการเรียนรู้เครื่องปั้นดินเผา) บ้านโองอ่าง หมู่ที่ 7 ตำบลเกาะเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี



รูปที่ 5-5 โรงงานเครื่องปั้นดินเผาปากเกร็ด บ้านเลขที่ 79/7 หมู่ที่ 3 ตำบลปากเกร็ด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

ขั้นตอนการทำเครื่องปั้นดินเผา

1. นำดินที่นวดแล้ววางบนแป้นหมุน
2. ตกแต่งรูปทรง ขนาด ความหนาให้เรียบร้อย ใช้กะลาหรือหินขัด ตกแต่งรูปทรงให้สมส่วนแล้วนำมาผึ่งให้แห้ง
3. กำหนดลวดลายที่ต้องการลงบนภาชนะที่ต้องการ
4. ใช้เครื่องมือที่ทำด้วยไม้ไผ่หรือเหล็กชุบ แกะตามลายที่กำหนดให้
5. ตกแต่งลวดลายให้สวยงาม เก็บเศษดินที่ติดตามร่องหรือซอกลายออกให้หมด
6. นำภาชนะที่แกะเรียบร้อยแล้วไปผึ่งในที่ร่มโล่ง โปร่ง ห้ามผึ่งในที่แดดแรงเพราะจะทำให้ภาชนะที่ปั้นแตกร้าวได้
7. นำภาชนะแกะตกแต่งที่แห้งแล้วไปเข้าเตาเผา เผาด้วยอุณหภูมิประมาณ 800 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 22-25 วัน
8. ผลงานที่เผาเสร็จจะมีสีเนื้อดินเป็นสีส้ม อันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของเครื่องปั้นดินเผาเกาะเกร็ด

พิพิธภัณฑวัดปรมัยยิกาวาสวรวิหาร

วัดนี้มีสิ่งที่น่าสนใจอยู่หลายอย่าง ที่ทำเรือหน้าวัดจะพบปราสาทไม้ห้ายอด ซึ่งเคยเป็นที่ตั้งเหม (โรงศพมอญ) ของอดีตเจ้าอาวาส ตั้งตระหง่านอยู่ ส่วนพระอุโบสถมีการตกแต่งด้วยวัสดุนำเข้าจากอิตาลี ศิลปะยุโรปแบบพระราชนิยมในสมัยรัชกาลที่ 5 แต่กระนั้น พระองค์ยังรักษารธรรมเดิม โดยรับสั่งให้วัดนี้ริเริ่มการสวดเป็นภาษามอญ และปัจจุบันที่นี้เป็นวัดเดียวที่ยังเก็บรักษาพระไตรปิฎกภาษามอญไว้ พระประธานในพระอุโบสถนั้นเป็นพระปางมารวิชัย ฝีมือหัตถ์ของพระองค์เจ้าประดิษฐานุวรการ ผู้ที่สร้างพระสยามเทวาธิราช รัชกาลที่ 5 ทรงยกย่องพระประธานองค์นี้งามด้วยพระพักตร์ดูมีชีวิตชีวาเหมือนคนจริง ด้านหลังพระอุโบสถมีพระมหารามัญเจดีย์ จำลองแบบมาจากเจดีย์ชเวดากองของพม่า

พิพิธภัณฑวัดปรมัยยิกาวาสวรวิหารตั้งอยู่ภายในวัดปรมัยยิกาวาส โดยมีอาคารสองชั้น ซึ่งแต่เดิมเป็นกุฏิของอดีตเจ้าอาวาส สร้างในสมัยรัชกาลที่ 5 เป็นอาคารจัดแสดง ชั้นล่าง หรือ หอไทย นิทรรศน์เครื่องปั้นดินเผา ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จัดแสดงเรื่องราวเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผาเป็นหลัก โดยได้จำลองเตาเผาและหุ่นจำลองของช่างทำเครื่องปั้นดินเผาไว้ มีมุมฉายวิดีโอทัศน์เรื่องราวต่าง ๆ อาทิ ขนมหอยที่มีชื่อเสียงของเกาะเกร็ด พื้นที่ส่วนใหญ่ในอาคารจัดแสดงวิวัฒนาการของเครื่องปั้นดินเผาที่พบในประเทศไทย และมีตัวอย่างของเครื่องปั้นดินเผาในภาคต่าง ๆ จัดแสดงด้วยมุมหนึ่งจัดแสดงเครื่องใช้ไม้สอยในบ้านที่วางกองอยู่รวมกัน อาทิ พัดลมเก่า ตะเกียง หรือเครื่องใช้ไม้สอยในครัวเรือนจำพวกครก กระทะใบบัว กระต่ายขูดมะพร้าว เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีข้าวของบางชิ้นวางอยู่ระหว่างตู้จัดแสดงทั่วไป เช่น เครื่องอัดกลีบผ้า कुลเลอร์น้ำ เป็นต้น ชั้นบน ประกอบไปด้วยสิ่งของหลากหลายประเภท ได้แก่ สิ่งของในพระเจ้าบรมมหารัชมัยยิกาเธอ กรมสมเด็จพระสุตาธิบดีราชประยูร นำมาถวายไว้ หลังจากล้นเกล้าฯ รัชกาลที่ 5 สิ้นพระชนม์ สิ่งของที่อดีตเจ้าอาวาสได้รับการถวายมาเนื่องในวาระสำคัญของพระมหากษัตริย์แห่งราชวงศ์จักรี สิ่งของในวัฒนธรรมประเพณีมอญ และสิ่งของเบ็ดเตล็ด เป็นต้น (รูปที่ 5-6)



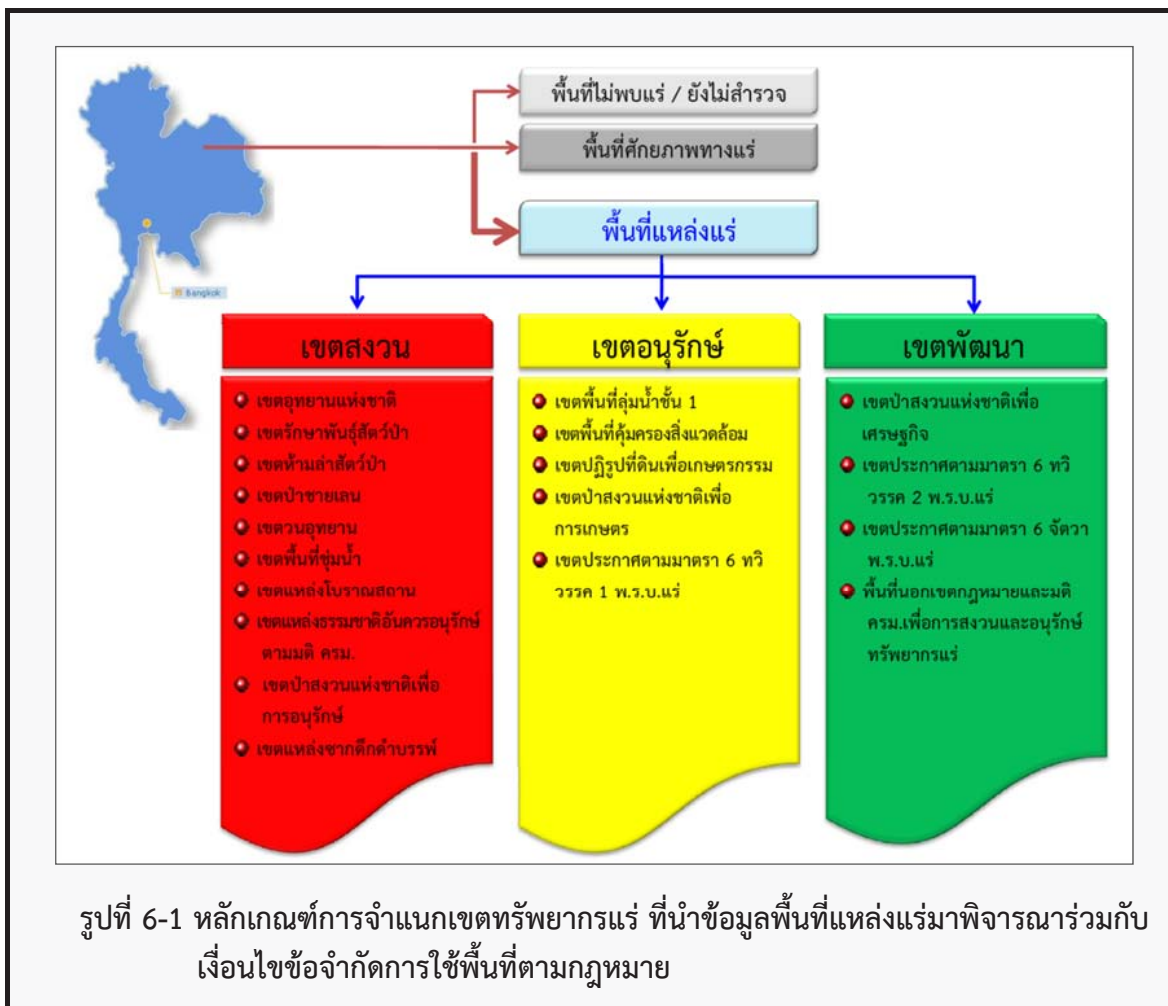
รูปที่ 5-6 หอไทยนิทัศน์เครื่องปั้นดินเผา วัดปรมัยยิกาวาส บ้านไฉ่อ่าง หมู่ที่ 7 ตำบลเกาะเกร็ด อำเภopakเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

บทที่ 6

หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ และมาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการ

6.1 หลักเกณฑ์และปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ เป็นการนำข้อมูลพื้นที่แหล่งแร่ทุกประเภท มาพิจารณาร่วมกับเงื่อนไขข้อจำกัดการใช้พื้นที่ตามกฎหมาย เช่น พื้นที่หวงห้ามเข้าใช้ประโยชน์ พื้นที่ที่ผ่อนผันให้เข้าทำประโยชน์ได้เป็นกรณีพิเศษ และพื้นที่ที่อนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ได้ ซึ่งข้อมูลพื้นที่ต่าง ๆ เหล่านี้ ประกอบด้วย เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตวนอุทยาน เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตแหล่งโบราณสถานที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตแหล่งธรรมชาติที่ได้รับการประกาศให้เป็นมรดกทางธรรมชาติของท้องถิ่นอันควรอนุรักษ์ตามกฎหมายคุ้มครองมรดกวัฒนธรรม เขตแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียน เขตคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร เขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ และ 6 จัตวา ของ พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 และเขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ (รูปที่ 6-1)



ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ได้นำพื้นที่แหล่งแร่มาจำแนกออกเป็น 3 เขต คือ เขตสงวนทรัพยากรแร่ เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ และเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ โดยมีหลักเกณฑ์ ดังนี้

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

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตสงวนทรัพยากรแร่ คือ พื้นที่แหล่งแร่ที่อยู่ในเขตสงวนหวงห้ามต่าง ๆ อันได้แก่ เขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขตป่าชายเลน เขตวนอุทยาน เขตพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ เขตแหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติคณะรัฐมนตรี เขตแหล่งซากดึกดำบรรพ์ และเขตแหล่งโบราณสถาน

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

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ คือ เขตคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เขตพื้นที่ป่าที่เหมาะสมต่อการเกษตร และเขตประกาศตามมาตรา 6 ทวิ วรรคหนึ่งของ 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 ทวิ จัดวาของ พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 เขตพื้นที่ป่าเพื่อเศรษฐกิจ และพื้นที่นอกเขตกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีเพื่อการสงวนและการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

เนื่องจากพื้นที่จังหวัดนนทบุรีไม่มีทรัพยากรแร่ตามนิยามของ พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510 ที่ต้องใช้หลักเกณฑ์การจำแนกข้างต้น จึงขอยกตัวอย่างการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของพื้นที่แหล่งแร่จังหวัดนครนายก ที่ได้นำพื้นที่แหล่งแร่มาพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดทางกฎหมายต่าง ๆ (รูปที่ 6-2) ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 6.1 สามารถจำแนกเขตทรัพยากรแร่และจัดลำดับความสำคัญของแหล่งแร่ในเขตต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 6-3

การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ของจังหวัดนครนายก โดยใช้หลักเกณฑ์การจำแนกเขตทรัพยากรแร่ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น สามารถจำแนกพื้นที่แหล่งแร่ได้เป็น 2 เขต คือ พื้นที่ที่เป็นเขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเหลืองในภาพ) เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และพื้นที่ที่เป็นเขตพัฒนาทรัพยากรแร่ (พื้นที่สีเขียวในภาพ) เป็นพื้นที่ที่สามารถขออนุญาตเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้ตามกฎหมายโดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ

6.2 ปัจจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาใช้ประโยชน์แหล่งแร่

จากหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกเขตทรัพยากรแร่ดังกล่าว จะเห็นว่าเขตพัฒนาทรัพยากรแร่เป็นเขตที่สามารถเข้าไปพัฒนาใช้ประโยชน์แร่ได้โดยไม่ติดเงื่อนไขใด ๆ แต่อย่างไรก็ตาม หากจะเข้าไปใช้ประโยชน์ในเขตดังกล่าว จะต้องพิจารณาปัจจัยหลัก 3 ประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

ประเด็นแรก ด้านความสมบูรณ์และศักยภาพของแหล่งทรัพยากรธรณี ทั้งในส่วนของปริมาณทรัพยากรสำรอง สภาพธรรมชาติของแหล่งทรัพยากรที่ส่งผลต่อความยากง่ายในการพัฒนา

ประเด็นที่สอง ด้านเศรษฐกิจ ซึ่งจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการการใช้ประโยชน์ ในระดับภูมิภาค ในระดับประเทศ และอาจรวมถึงระดับต่างประเทศด้วย นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนทั้งในส่วนการผลิต การขนส่ง และการก่อสร้างสาธารณูปโภคพื้นฐาน เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

ประเด็นที่สาม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาและหลังการพัฒนา ทั้งในส่วนของชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนและชุมชนใกล้เคียง ส่วนของทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น และความเสี่ยงจากธรณีพิบัติภัยด้วย

6.3 มาตรการ หรือแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรแร่ในแต่ละเขต

6.3.1 เขตสงวนทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งแร่ในพื้นที่ที่ยังไม่มีการสำรวจหรือค้นพบทรัพยากรแร่ที่ชัดเจน และ/หรือพื้นที่ศักยภาพทางแร่ โดยหน่วยงานภาครัฐ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรแร่ของประเทศ

(2) พื้นที่แหล่งแร่ที่สำรวจพบแล้ว ไม่สมควรอนุญาตให้พัฒนาใช้ประโยชน์เพื่อการเหมืองแร่ในปัจจุบัน หากในอนาคตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐอาจพิจารณาให้นำทรัพยากรแร่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น

(3) ควรกำหนดพื้นที่ที่มีลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ หรือเป็นแหล่งแร่ต้นแบบ ให้เป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาเรียนรู้ไว้เป็นการเฉพาะ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา และประชาชนเข้ามาศึกษาเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ หน่วยงานผู้กำกับดูแลพื้นที่ควรออกระเบียบเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่

6.3.2 เขตอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

(1) ควรมีการสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งแร่ เพื่อกำหนดเขตพื้นที่แหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงเป็นแหล่งแร่สำรอง หากมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาเป็นเหมืองแร่เพื่อประโยชน์ของชาติ รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจพิจารณาอนุมัติ อนุญาต ให้ใช้พื้นที่และพัฒนาทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ได้ตามความจำเป็น

(2) ในกรณีที่จะใช้ประโยชน์แหล่งแร่เชิงพาณิชย์ หน่วยงานภาครัฐที่มีอำนาจเกี่ยวข้องในการอนุมัติ อนุญาต กำกับ ดูแล ต้องกำหนดมาตรการเป็นกรณีพิเศษในการควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติประเภทอื่น ๆ

(3) การนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ต้องดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด หรือตามกฎหมายที่บัญญัติไว้เป็นการเฉพาะ

6.3.3 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 โดยมีผู้แทนภาคประชาชนร่วมกำหนดแผนพัฒนาดำเนินการ และติดตามตรวจสอบ เป็นต้น

(5) เมื่อมีการอนุญาตให้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรแร่แล้ว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งภาคประชาชนต้องเข้มงวดในการควบคุม กำกับดูแล และติดตามตรวจสอบ ให้การดำเนินการได้มาตรฐานตามมาตรการที่กำหนดไว้

6.4 แนวทางบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทราย

แหล่งทรายก่อสร้างในพื้นที่จังหวัดนนทบุรีจัดเป็นทรายบก ที่เกิดจากการสะสมตัวตามร่องน้ำของแม่น้ำโบราณ ทรายที่พบในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทรายที่มีคุณภาพดี ขนาดละเอียดถึงหยาบ มีเม็ดกรวดปนอยู่บ้าง การคัดขนาดปานกลาง ความกลมมนค่อนข้างดี แหล่งทรายของจังหวัดนนทบุรีพบที่ตำบลไทรใหญ่ และตำบลไทรน้อย เขตอำเภอไทรน้อย ปัจจุบันมีการขออนุญาตประกอบกิจการขุดตักทรายและดูดทรายจำนวน 2 แห่ง เนื้อที่รวม 1.31 กิโลเมตร แหล่งทรายก่อสร้างของจังหวัดนนทบุรีนับเป็นแหล่งทรายก่อสร้างที่สำคัญมากของภาคกลาง ซึ่งใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างเพื่อพัฒนาสาธารณูปโภคและการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน และถนนต่าง ๆ มีปริมาณการผลิตที่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในจังหวัดและส่งขายไปยังจังหวัดข้างเคียง แต่ทั้งนี้ควรมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ (รูปที่ 6-4)

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมบริเวณริมน้ำ ควรกำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้ดูดทรายในพื้นที่ที่มีศักยภาพการทับถมของทรายอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งควบคุมโดยคำนึงถึงปริมาณทรายที่อยู่ในบริเวณนั้นและกำลังผลิตหรือกำลังเครื่องยนต์ดูดทราย เพื่อป้องกันการพังทลายของตลิ่ง

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางอากาศและเสียง ในการประกอบกิจการดูดทรายจำเป็นต้องใช้เครื่องยนต์ที่ใช้ดูดและคัดแยกขนาดทราย ตลอดจนการขนส่งก่อให้เกิดปัญหาเสียงดังรบกวน ควั่นดำ และการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เช่น กำหนดช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรและการขนส่ง การล้างล้อรถยนต์ที่เข้า-ออกและพรมน้ำบริเวณหน้างานเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง

มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
จากการขุด ตัก และดูดทราย

- ด้านแหล่งน้ำ กำหนดพื้นที่ที่อนุญาตให้ดูดทรายอย่างเหมาะสม เช่น ไม่อยู่ต้นน้ำ และใกล้จุดสูบน้ำสำหรับผลิตน้ำประปา
- ด้านคุณภาพเสียงและอากาศ ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ทำงานและถนนที่ใช้เป็นเส้นทางขนส่ง อย่างสม่ำเสมอ ใช้ผ้าใบปิดคลุมให้มิดชิดขณะบรรทุกขนส่งทราย
- ด้านการพังทลายของดิน ควรจำกัดและกำหนดขอบเขตพื้นที่และความลึกที่สามารถขุด ตัก และดูดทรายให้ชัดเจน 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 6-4 มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการขุด ตัก และดูดทรายในช่วงดำเนินการ

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

ทรัพยากรทรายนับว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาจังหวัดนนทบุรี ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น ถนน อาคาร อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น แต่ทั้งนี้ การนำทรัพยากรแร่มาใช้ประโยชน์ในปริมาณมากเกินไป อาจส่งผลกระทบต่อหลายด้านโดยเฉพาะทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การนำทรัพยากรทรายขึ้นมาใช้ประโยชน์ควรคำนึงถึงความต้องการใช้ประโยชน์เหล่านั้น ๆ ของประชาชนในพื้นที่ จังหวัดนนทบุรีเป็นหลัก และต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ควรให้ผลตอบแทนต่อชุมชนที่ได้รับผลกระทบ ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด และผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่

การขุด ตัก และดูดทรายก่อสร้างขึ้นมาใช้ประโยชน์ถึงแม้มีความจำเป็นต่อการพัฒนาจังหวัด แต่ถ้าหากนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ในปริมาณมากเกินไป ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เช่น การเกิดตะกอนแขวนลอย การพังทลายของตลิ่ง การเปลี่ยนแปลงทางไหลของน้ำ และคุณภาพของน้ำ เป็นต้น นอกจากนั้นกระบวนการขนส่งยังก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา เช่น ถนนชำรุด เสียงความสั่นสะเทือน และฝุ่นละออง ดังนั้นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการควบคุมการดูดทรายควรมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ

ภายหลังจากการประกอบกิจการขุด ตัก และดูดทรายบกแล้ว พื้นที่จะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินเป็นบ่อ/ขุมน้ำ จึงควรมีการฟื้นฟูแหล่งผลิตทรายบกให้สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ในด้านต่าง ๆ ได้ (รูปที่ 6-5) อาทิเช่น

- การใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยทั่วไปแหล่งน้ำจากบ่อดินและทรายในเขตภาคกลาง สามารถนำมาใช้ในการเพาะปลูกได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ห่างไกลจากระบบชลประทาน ซึ่งพบเห็นได้ทั่วไป โดยเกษตรกรจะทำการผันน้ำ โดยร่องระบายน้ำ (diversion dish) จากบ่อ/ขุมน้ำ ด้วยเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กไปสู่พื้นที่เพาะปลูกของตน ซึ่งจะมีประโยชน์มากในช่วงฤดูแล้ง การพัฒนาเป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรนี้สามารถเอื้อประโยชน์ต่อชุมชนในท้องถิ่น ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรได้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาบ่อ/ขุมน้ำเป็นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ด้วย โดยเฉพาะปลาน้ำจืด

- การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภค/บริโภค เหมาะสำหรับแหล่งทรายที่อยู่ใกล้เคียงชุมชนและห่างจากแม่น้ำ

- การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวและแหล่งนันทนาการ สภาพพื้นที่บ่อทรายภายหลังดำเนินการแล้ว ที่มีสภาพเป็นบ่อ/ขุมน้ำ ประกอบกับลักษณะของชั้นทรายที่เหลือนจากการขุด ตักทราย ทำให้มีสภาพภูมิประเทศแปลกตา สามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวและนันทนาการได้ ยกตัวอย่างเช่นที่บ่อทรายในอำเภอป่าโมก จังหวัดอ่าง ที่มีการปรับปรุงภูมิทัศน์พื้นที่บ่อทรายเป็นแพพักริสอร์ทและร้านอาหาร เป็นต้น

- การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ฝังกลบขยะ/ของเสียอันตราย เป็นแนวทางเลือกในการพิจารณาหาพื้นที่ (site selection) เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยสำหรับเทศบาลต่าง ๆ รวมทั้งขยะอันตรายจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยพัฒนาพื้นที่บ่อ/ขุมทรายให้เป็นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill)
- การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่รับน้ำเพื่อบรรเทาปัญหาอุทกภัย พื้นที่ภาคกลางตอนล่างมักประสบปัญหาอุทกภัยบ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งที่ลุ่ม ซึ่งในอดีตที่ชุมชนเมืองยังไม่ขยายตัว พื้นที่ว่างหรือบ่อกักเก็บน้ำต่าง ๆ มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ทุ่งนา สระน้ำ บ่อน้ำ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันชุมชนเมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว สภาพพื้นที่ว่างรับน้ำตามธรรมชาติลดน้อยลง รวมถึงการปลูกสร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำ ดังนั้น การจัดหาพื้นที่กักเก็บตามแนวพระราชดำริ โดยใช้บ่อทรายที่สิ้นสุดการดำเนินการ เป็นพื้นที่รองรับน้ำหลากก่อนที่จะระบายลงสู่ทางน้ำหลัก จึงเป็นแนวทางสำคัญในการป้องกันและบรรเทาปัญหาอุทกภัยโดยใช้งบประมาณน้อยที่สุด

แนวทางการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาของบ่อดินทราย
ภายหลังการประกอบกิจการแล้ว

- จัดการให้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร
หรือเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ



- จัดการใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งน้ำ
สำหรับอุปโภค/บริโภค

“เทศบาลตำบลไผ่ดำ” อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง >>
เร่งสูบน้ำจากบ่อทรายช่วยชาวนาที่ประสบภัยแล้ง
(ภาพข่าวเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2558)



- จัดการให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวหรือ
แหล่งนันทนาการ



<< รีสอร์ทและร้านอาหารในบ่อทราย
บริเวณ อ.ป่าโมก จ.อ่างทอง

รูปที่ 6-5 แนวทางการบริหารจัดการด้านธรณีวิทยาของบ่อดินทราย ภายหลังการประกอบกิจการแล้ว

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2551, ยุทธศาสตร์การจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 60 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2544, ธรณีวิทยาประเทศไทย กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, 556 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2548, การลดความเสี่ยงจากธรณีพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิ, กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ก, ธรณีวิทยาประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 598 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2550ข, สถานภาพการกัดเซาะชายฝั่งทะเลประเทศไทยปี พ.ศ. 2549, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 30 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2554, เครือข่ายเฝ้าระวังแจ้งเตือนธรณีพิบัติภัย จังหวัดสุพรรณบุรี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, กองธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, 57 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2555ก, การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและอันดามัน, แผนที่และชุดข้อมูล, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม, กรมทรัพยากรธรณี, 53 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ก, โครงการจัดทำแผนแม่บทการศึกษาธรณีสัณฐานเพื่อการวางแผนลดผลกระทบจากการทรุดตัวของตลิ่งในเขตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา, กรมทรัพยากรธรณี, 221 หน้า.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ข, แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย, สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมทรัพยากรธรณี, 2556ค, แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวของประเทศไทย, กรมทรัพยากรธรณี.
- กรมแผนที่ทหาร, 2554ก, แผนที่แสดงอัตราการทรุดตัวสะสมของพื้นดินกรุงเทพมหานครและปริมณฑล, <http://www.rtsd.mi.th/>, สืบค้นข้อมูล ณ เดือนมกราคม 2559.
- กรมแผนที่ทหาร, 2554ข, แผนที่แสดงความสูงต่ำของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยเทคนิคการประมาณค่า, <http://www.rtsd.mi.th>, สืบค้นข้อมูล ณ เดือนมกราคม 2559.
- คณะทำงานจัดทำแผนที่ทรัพยากรแร่, 2542, คู่มือการจัดทำแผนที่ทรัพยากรแร่ มาตรฐาน 1:250,000 : รายงานวิชาการ, กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, ฉบับที่ กศ 3/2542, 108 หน้า, ISBN 974-7733-21-8.
- คณะกรรมการด้านทรัพยากรแร่, 2551, หลักเกณฑ์การกำหนดพื้นที่แหล่งแร่ ใน รายงานการประชุมคณะกรรมการด้านทรัพยากรแร่, วันที่ 7 กรกฎาคม 2551.
- คเชนทร์ เหนี่ยวสุภาพ มัชฌิมา สุรินทร์ตะ สุภาวดี นกเสวก วชิระ อังคจันท์ และธวัชชัย คงพิริยะโกคิน, 2557, รายงานผลการดำเนินงานโครงการวิจัยซากดึกดำบรรพ์ในชั้นตะกอนบริเวณแอ่งเจ้าพระยา ตอนล่างพื้นที่อำเภออุททอง จังหวัดสุพรรณบุรี, รายงานวิชาการ, สำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 3 (ปทุมธานี), กรมทรัพยากรธรณี, 162 หน้า.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552, อิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ สำหรับเหตุการณ์ทรุดตัวบริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในช่วงปี พ.ศ. 2546-2550, <http://tcijthai.com/tcijthainews/view.php?ids=5726>, สืบค้นข้อมูล ณ เดือนกุมภาพันธ์ 2559.
- จังหวัดนนทบุรี, 2559, ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดนนทบุรี, <http://nonthaburi.go.th/> สืบค้นข้อมูล ณ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559.
- จำรูญ อัยศิริไพศาล สุวัฒน์ ตียะไพรัช และนรินทร์ จันท์ฟู, 2553, แผนที่ธรณีวิทยา มาตรฐาน 1:50,000, ระวังอำเภอบางบัวทอง (5036 I) ระวังอำเภอลาดหลุมแก้ว (5037 II) และระวังกรุงเทพมหานคร (5136 IV), สำนักธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี.

- เดชา มณีนัย, 2556, พื้บัตัถยัตลัถงทฤตตวัต่าบลโพะสะ อำเภอเม่อง จัஙหวัตอ่างทอง, รายงานวืชาการ ฉบับที่ สทข3 8/2556, สำนังานททรัพยากรธรณืเขต 3 (ปทุมธานี), กรมทรัพยากรธรณื, 32 หน้า.
- ทินกร ทาทอง และนัรันดร ชัยมณื, 2548, การสำรวจเพื่อประเมณืความเสัยหายจากคลัสนัยัภษ์สันามืในพัันที่ชายฝั่งทะเลจัஙหวัตภูเกัตและพัังงา, รายงานวืชาการ ฉบับที่ กธส 5 /2548, กองธรณืวืทยาสำงแวดลัอม, กรมทรัพยากรธรณื, 45 หน้า.
- ศัรประภา ชาตืประเสริฐ, 2551, แนวทางการจัตการธรณืพื้บัตัถยของกรมทรัพยากรธรณื, รายงานวืชาการ, กองธรณืวืทยาสำงแวดลัอม, กรมทรัพยากรธรณื, 79 หน้า.
- สมจื เย็นสบาย และวันเพ็ญ อ่วมจืบุญ, 2551, การเผ้าระว้งดืนถล่อม, รายงานการประชุมนวืชาการทรัพยากรธรณืชาติและสำงแวดลัอมแห่งชาตื ครั้งที่ 1, กระทรวงทรัพยากรธรณืชาติและสำงแวดลัอม, หน้า 434-447.
- สมจื เย็นสบาย และปรีชา สายทอง, 2555, เครือข่ายเผ้าระว้งจั้งเตอนธรณืพื้บัตัถย, เอกสารประกอบการฝักอบรม, สำนักรธรณืวืทยาสำงแวดลัอม กรมทรัพยากรธรณื, กรุงเทพมหานคร.
- สัณ สัณสกุล สุวัฒนั ตัยะพัไรช นัรันดร ชัยมณื และบรรเจต อร่ามประยูร, 2545, การเปลัยนแปลงพัันที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย, กองธรณืวืทยา กรมทรัพยากรธรณื, 181 หน้า.
- U.S. Geological Survey, 2004, eqinthenews 2004, Available: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2004/us2004slav/>.



คณะผู้จัดทำเอกสาร

เรื่อง “การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดนนทบุรี”

คณะที่ปรึกษา

นายทศพร	นุชนงค์	อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายสมหมาย	เตชवाल	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายนิติ	มณีชาติย์	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
นายสุรัชย์	ศิริพงษ์เสถียร	ผู้อำนวยการกองอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรณี

ด้านธรณีวิทยา แหล่งธรณีวิทยา และทรัพยากรแร่

นางสาวอภิตา	วสุวัชรพงศ์	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ
นางจรัสพรพรรณ	หาวงษ์	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาวศรีณยา	มงคลวรวิบูล	นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ

ด้านธรณีพิบัติภัย

นายปรีชา	สายทอง	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายวุฒิพงษ์	ไชยเสน	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

ด้านข้อเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการ

นายวุฒิพงษ์	ไชยเสน	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสาวอนัญญา	เลิศนอก	นักธรณีวิทยาชำนาญการ
นางสุภาภรณ์	วรกนก	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ

ด้านแผนที่

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

ด้านการมีส่วนร่วมภาคประชาชน

นายวิรัช	ศรสุรินทร์	นายช่างสำรวจ
นายศรัณย์	อนุกุล	พนักงานจ้างเหมาบริการ ด้านประสานผู้มีส่วนได้เสีย



“พระตำหนักสง่างาม ลือนามสวนสมเด็จ
เกาะเกร็ดแหล่งดินเผา วัดถ่านามระบือ
เลื่องลือทุเรียนนนท์ งามน่ายลศูนย์ราชการ”
คำขวัญประจำจังหวัดนนทบุรี

กรมทรัพยากรธรณี
เลขที่ 75/10 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์ 0-2621-9816 โทรสาร 0-2621-9820
<http://www.dmr.go.th>

