



บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

โครงการศึกษา สำรวจ และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่
ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

เสนอ

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 9 ระยอง
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โดย

ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)

กุมภาพันธ์ 2564

คณะผู้วิจัย

- | | |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิตต์ศรี สงวนวงศ์ | หัวหน้าโครงการวิจัย |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานะ ลักษณะมีอรุณทัย | นักวิจัยด้านเศรษฐศาสตร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นนท์ วรพาณิชช์ | นักวิจัยด้านเศรษฐศาสตร์ |
| 4. ดร.กนกกร สีมานนท์ | นักวิจัยด้านเศรษฐศาสตร์ |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เหลืองประเสริฐ | นักวิจัยด้านวิศวกรรมโยธา/แหล่งน้ำ |
| 6. รองศาสตราจารย์ ดร. อภิสิทธิ์ ศงสะเสน | นักวิจัยด้านวิศวกรรมโยธา/แหล่งน้ำ |
| 7. รองศาสตราจารย์ ดร. สัญญา สิริวิทยาปกรณ์ | นักวิจัยด้านวิศวกรรมโยธา/แหล่งน้ำ |
| 8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณดี ไทยสยาม | นักวิจัยด้านวิศวกรรมโยธา/แหล่งน้ำ |
| 9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภาวุฒิ มาลัยกฤษณะชลี | นักวิจัยด้านวิศวกรรมโยธา/แหล่งน้ำ |
| 10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ วันอินทร์ | นักวิจัยด้านธรณีวิทยา |
| 11. ดร.ลัดดาวรรณ เจริญตระกูล | นักวิจัยด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ |
| 12. ดร.ชลันดา สนธิ | นักวิจัยด้านประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม |
| 13. นายเฉลิมเกียรติ ปลาทอง | นักวิจัยด้านธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม |
| 14. นายสงวนศักดิ์ สังขบูรณ์ | นักวิจัยด้านอุทกธรณีวิทยา |
| 15. นายวีระ กาหลง | นักวิจัยด้านธรณีฟิสิกส์ |

คำนำ

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary) โครงการศึกษาสำรวจ และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาศักยภาพน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกที่ชัดเจนมีความละเอียด ถูกต้องมากขึ้น ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล และวิเคราะห์ ประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ วิเคราะห์และประเมินราคาที่แท้จริงของการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เพื่อให้เกิดการจัดสรรน้ำบาดาลอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ รวมถึงวางแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ในลักษณะเชิงพื้นที่แบบบูรณาการ และให้ประชาชนมีส่วนร่วม ทั้งในด้านการอุปโภค บริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว (ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว)

ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งในการขยายผลการศึกษาในการสำรวจ และ ประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ ในพื้นที่อื่นๆ ได้ต่อไป และที่สำคัญผลสัมฤทธิ์ของโครงการยังนำมาซึ่งผลประโยชน์ต่อทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนอย่างสูงสุด

ในการนี้ต้องขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาโครงการวิจัยในครั้งนี้ เป็นอย่างดี ทางคณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย
กุมภาพันธ์ 2564

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษา สํารวจ และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จของบุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและเจ้าหน้าที่ภาครัฐและภาคเอกชนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และผู้ประกอบกิจการน้ำบาดาลทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ อุปโภคบริโภค ธุรกิจ และ เกษตรกรรม ในพื้นที่ทั้ง 3 จังหวัด อันได้แก่ จังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี และจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ชี้แนะในการศึกษาค้นคว้าวิจัยจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี คณะผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่ได้ช่วยเหลือและให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆ จนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น คณะผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

คณะผู้วิจัย

กุมภาพันธ์ 2564

สารบัญ

	หน้า
คณะผู้วิจัย	i
คำนำ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	vi
สารบัญภาพ	vii
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)	1
1. หลักการและเหตุผล	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. แนวทางการดำเนินงานวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย	2
3.1 งานสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล	2
3.2 การประเมินและวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	4
3.3 การจัดสัมมนาเปิดตัวโครงการและประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษา	4
4. ผลการศึกษา	5
4.1 การสำรวจ ประเมินศักยภาพน้ำบาดาล และการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล แผนที่อุทกธรณีวิทยา และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้ในประเภทต่างๆ	5
4.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขตของพื้นที่โครงการ	5
4.1.2 ผลการดำเนินงานด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา	8
4.1.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	29
4.1.4 ผลการดำเนินงานจัดทำระดับชั้นข้อมูล	43
4.1.5 การวิเคราะห์ศักยภาพน้ำบาดาลในเชิงปริมาณและคุณภาพ	55
4.2 สภาพการใช้น้ำและความต้องการใช้น้ำ	58
4.2.1 สภาพการใช้น้ำและความต้องการใช้น้ำ	58
4.2.2 การวิเคราะห์สมดุลน้ำ	60
4.3 การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และการวิเคราะห์และประเมินราคาที่เหมาะสม ของการใช้ น้ำบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	63
4.3.1 การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	63

4.3.2 การวิเคราะห์และประเมินราคาที่เหมาะสมของการใช้น้ำบาดาล ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	67
4.4 การจัดทำแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาล ในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	70

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ชั้นหินให้น้ำของพื้นที่ดำเนินการ	23
ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำบาดาลที่คาดว่าจะสามารถพัฒนาได้รายอำเภอพื้นที่ EEC	56
ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำบาดาลที่คาดว่าจะสามารถพัฒนาได้ รายอำเภอที่น่าสนใจ	57
ตารางที่ 4 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของพื้นที่ศึกษา	58
ตารางที่ 5 ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการท่องเที่ยวของพื้นที่ศึกษา	59
ตารางที่ 6 ความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมของพื้นที่ศึกษา	60
ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำด้านท้ายน้ำเพื่อรักษานิเวศของเขื่อนต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา	60
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2562)	62
ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำสภาพอนาคต 20 ปีข้างหน้า(พ.ศ.2582)	63
ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดระยอง	64
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดชลบุรี	64
ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดฉะเชิงเทรา	65
ตารางที่ 13 การประเมินศักยภาพน้ำบาดาล ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน และการวิเคราะห์ความคําค่างทาง เศรษฐศาสตร์จากการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่นําร่อง 4 พื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	67
ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่กักเก็บ ปริมาณน้ำที่เดิมสู่แหล่งน้ำบาดาลในแต่ละปี และความลึกเจาะที่เหมาะสม	67
ตารางที่ 15 แผนการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	72

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	พื้นที่ศึกษาดำเนินงานของโครงการศึกษา สํารวจและประเมินความคําค่าทางเศรษฐศาสตร์ ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)	7
ภาพที่ 2	แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ทำการตรวจสอบสภาพของโครงการฯ	9
ภาพที่ 3	แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการเป่าล้างในพื้นที่ดำเนินการ	11
ภาพที่ 4	แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการสูบทดสอบบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาโครงการ	13
ภาพที่ 5	แผนที่แสดงตำแหน่งการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดินที่พบน้ำจากการแปลผลสำรวจ ในพื้นที่ศึกษาโครงการฯ	15
ภาพที่ 6	แผนที่แสดงแสดงขอบเขตชั้นหินให้น้ำจากข้อมูลสำรวจทางธรณีฟิสิกส์	16
ภาพที่ 7	แผนที่ธรณีวิทยาในพื้นที่ดำเนินการ	18
ภาพที่ 8	แผนที่แสดงข้อมูลธรณีโครงสร้างในพื้นที่ศึกษาโครงการฯ	20
ภาพที่ 9	แผนที่หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ดำเนินการ	22
ภาพที่ 10	แผนที่ความลึกของชั้นหินให้น้ำในพื้นที่ดำเนินการ	24
ภาพที่ 11	แผนที่สัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำในพื้นที่ดำเนินการ	28
ภาพที่ 12	ภาพสามมิติสภาพอุทกธรณีวิทยาของแหล่งน้ำบาดาล พื้นที่อำเภอสตึก	30
ภาพที่ 13	ค่าการแพร่กระจายตัวของสารจากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่อำเภอสตึก	32
ภาพที่ 14	ค่าความเข้มข้นของสารละลายจากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่อำเภอสตึก	33
ภาพที่ 15	แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จากการประเมินโดยใช้แบบจำลอง พื้นที่อำเภอสตึก	35
ภาพที่ 16	ภาพสามมิติสภาพอุทกธรณีวิทยาของแหล่งน้ำบาดาล พื้นที่แฉ่งระยอง	37
ภาพที่ 17	ค่าการแพร่กระจายตัวของสาร จากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่แฉ่งระยอง	38
ภาพที่ 18	ค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของน้ำบาดาล จากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่แฉ่งระยอง	41
ภาพที่ 19	แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จากการประเมินโดยใช้แบบจำลอง พื้นที่แฉ่งระยอง	42
ภาพที่ 20	แผนที่แสดงระดับน้ำบาดาลและทิศทางการไหลในพื้นที่ดำเนินการ	43
ภาพที่ 21	แผนที่แสดงปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ในพื้นที่ดำเนินการ	44
ภาพที่ 22	แผนที่แสดงปริมาณการให้น้ำจำเพาะในพื้นที่ดำเนินการ	45
ภาพที่ 23	แผนที่แสดงปริมาณมวลสารละลายรวม (Total Dissolved solids, TDS) ในพื้นที่ดำเนินการ	46
ภาพที่ 24	แผนที่แสดงปริมาณเหล็กในน้ำบาดาล (Fe) ในพื้นที่ดำเนินการ	47
ภาพที่ 25	แผนที่แสดงปริมาณความกระด้างรวมในน้ำบาดาล (Total Hardness) ในพื้นที่ดำเนินการ	48
ภาพที่ 26	แผนที่แสดงปริมาณเกลือคลอไรด์ในน้ำบาดาล (Chloride Content, Cl) ในพื้นที่ดำเนินการ	49

ภาพที่ 27	แผนที่แสดงปริมาณค่าปริมาณไนเตรดในนํ้าบาดาล (NO_3) ในพื้นที่ดำเนินการ	50
ภาพที่ 28	แผนที่แสดงศักยภาพแหล่งนํ้าบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพ พื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก	52
ภาพที่ 29	แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนานํ้าบาดาลมาใช้ประเภทพื้นที่โครงการสำรวจ ศึกษา นํ้าบาดาลภาคตะวันออก	54
ภาพที่ 30	แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน	55

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

โครงการศึกษาสำรวจและประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

1. หลักการและเหตุผล

รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับโครงการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ซึ่งมีการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็วตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และมีแนวโน้มการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการลงทุนในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตามมาหลายประเภท อาทิ ที่พักอาศัย ธุรกิจอาหาร การค้า และบริการ รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของแรงงานจากพื้นที่อื่น ส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำเพิ่มสูงขึ้น หากเกิดสภาวะการขาดแคลนน้ำแม้เพียงในช่วงเวลาสั้น ๆ จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อภาพรวมของการลงทุนอย่างรุนแรง

การขยายตัวของอุตสาหกรรม และการเพิ่มจำนวนประชากรในพื้นที่ในอนาคตมีแนวโน้มการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และในภาคอุตสาหกรรมจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันแหล่งน้ำผิวดินมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง และในบางครั้งคุณภาพน้ำผิวดินไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้อุปโภค จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจและหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมเพื่อรองรับการขยายตัวของพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก น้ำบาดาลจึงเป็นแหล่งน้ำสำรองที่สำคัญและสามารถพัฒนาขึ้นมาใช้เพื่อรองรับโครงการต่าง ๆ ในพื้นที่ ซึ่งการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแหล่งน้ำบาดาลที่มีความละเอียด ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน แต่ข้อมูลในลักษณะดังกล่าวยังมีอยู่น้อยและไม่เพียงพอ เนื่องจากข้อมูลแผนที่น้ำบาดาลที่มีอยู่เดิม ดำเนินการในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2530 – 2535 ซึ่งในขณะนั้นข้อมูลการเจาะน้ำบาดาลสำหรับนำมาใช้ในการประเมินศักยภาพ มีไม่มากนักในขณะนั้น ตลอดระยะเวลาเกือบ 20 ปีที่ผ่านมา ข้อมูลการเจาะน้ำบาดาลเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย บางพื้นที่ข้อมูลแหล่งน้ำบาดาลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ นอกจากนี้ ยังพบว่าการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในเขตพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา มักประสบกับปัญหาคุณภาพน้ำบาดาลทรุดโทรม ในชั้นน้ำบาดาลระดับตื้น จำเป็นต้องพัฒนาน้ำบาดาลระดับลึกซึ่งมีคุณภาพน้ำที่ดีขึ้นมาใช้ แต่ปัญหาที่สำคัญคือไม่ทราบข้อมูลศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ ทำให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นไปได้ยากและไม่มีประสิทธิภาพ

ดังนั้น เพื่อให้ได้รับข้อมูลแหล่งน้ำบาดาลที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ มีรายละเอียดมากขึ้น และเป็นปัจจุบัน รวมทั้งมีการจัดสรรน้ำบาดาลอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ และมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การดำเนินการศึกษาเพื่อประเมินศักยภาพน้ำบาดาลทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งการวางแผน การกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลแบบบูรณาการ และให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา ทั้งภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ประชาชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดความขัดแย้งกับชุมชนจากการใช้ทรัพยากรน้ำและน้ำบาดาลร่วมกัน เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรน้ำและน้ำบาดาลอย่างคุ้มค่าเท่าเทียม

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล จึงได้จัดทำโครงการศึกษา สํารวจและประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เพื่อใช้เป็นแนวทางบริหารจัดการน้ำในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาความขาดแคลนน้ำ เป็นการสร้างความมั่นคงด้านปัจจัยการผลิต ที่มีผลต่อความเชื่อมั่นของนักลงทุนและมีผลต่อภาพรวมทางเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างแท้จริง

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้ทราบศักยภาพน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกที่ชัดเจน มีความละเอียด ถูกต้องมากขึ้น ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล

2.2 เพื่อวิเคราะห์และประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ขึ้นมาใช้ประโยชน์ วิเคราะห์และประเมินราคาที่เหมาะสมของการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เพื่อให้เกิดการจัดสรรน้ำบาดาลอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อวางแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ในลักษณะเชิงพื้นที่แบบบูรณาการและให้ประชาชนมีส่วนร่วม ทั้งในด้านการอุปโภค บริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว (ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว)

3. แนวทางการดำเนินงานวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย

โครงการศึกษา สํารวจ และประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) มีแนวทางการดำเนินงานวิจัยและระเบียบวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 งานสํารวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล

1) ศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลธรณีวิทยา และธรณีวิทยาโครงสร้าง ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา ข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลและการใช้น้ำบาดาล อุปสงค์การใช้น้ำ อุปทานน้ำ ข้อมูลทางด้านสังคม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อกำหนดปัจจัยและวางแผนการดำเนินงานสํารวจภาคสนาม

2) สํารวจแหล่งน้ำ สภาพการใช้น้ำในปัจจุบัน ความต้องการใช้น้ำบาดาล โดยการจัดทำแบบสอบถามหรือสอบถามข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาด้านทรัพยากรน้ำในปัจจุบันและความต้องการใช้น้ำในอนาคต

3) สํารวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินในบริเวณที่ไม่มีข้อมูลชั้นดิน-หิน เพื่อหาขอบเขตการแผ่ขยายตัวของหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาและลักษณะชั้นดินและชั้นหินต่าง ๆ รวมทั้งชนิดของชั้นหินให้น้ำ (Aquifer) โดยวิธีการวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะในแนวดิ่ง (Resistivity Survey Method, Vertical Electrical

Sounding, VES) ตามรูปแบบการจัดวางขั้วไฟฟ้าแบบชลัมเบอร์เจอร์ (Schlumberger Configuration) ที่มีระยะห่างระหว่างขั้วการปล่อยกระแสไฟฟ้า (AB/2) ไม่น้อยกว่า 200 เมตร จำนวนจุดสำรวจไม่น้อยกว่า 4,500 จุด

4) คัดเลือกบ่อน้ำบาดาล (เดิม) เพื่อทำการเป่าล้างบ่อ โดยทำการคัดเลือกจากบ่อน้ำบาดาลที่จะทำการสุบทดสอบทำการเป่าล้างบ่อเพื่อให้บ่อใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพก่อนทำการสุบทดสอบ ดำเนินการไม่น้อยกว่า 150 บ่อ

5) สุบทดสอบปริมาณน้ำด้วยอัตราการสุบคงที่ (Constant-rate Pumping Test) เพื่อหาปริมาณน้ำและคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาลต่าง ๆ (Hydraulic properties of aquifers) ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การให้น้ำ (Transmissivity, T) และค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (Hydraulic Conductivity, K) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storativity, S) โดยดำเนินการสุบทดสอบปริมาณน้ำด้วยอัตราการสุบคงที่ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงและวัดระดับน้ำคืนตัว (Recovery Test) จนกว่าระดับน้ำจะคืนตัวถึงระดับน้ำก่อนสุบ พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำก่อนสุบและก่อนหยุดสุบ เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี และหากมีบ่อน้ำบาดาลข้างเคียงที่พัฒนาบ่อในชั้นน้ำเดียวกันกับบ่อสุบทดสอบ ให้ทำการตรวจวัดระดับน้ำบาดาลขณะสุบทดสอบและวัดระดับน้ำคืนตัวในบ่อข้างเคียงด้วย โดยการดำเนินการสุบทดสอบให้ดำเนินการตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ดำเนินการจำนวนไม่น้อยกว่า 250 บ่อ

6) วิเคราะห์ แปลความหมายและประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

(1) วิเคราะห์ข้อมูลชั้นดินชั้นหินจากการศึกษาเดิม การสำรวจธรณีฟิสิกส์และหลุมเจาะสำรวจ เพื่อกำหนดรายละเอียดของชั้นน้ำบาดาล โดยจัดทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา จัดทำขอบเขตการแผ่ขยายตัว ความหนา ความลึกของชั้นน้ำบาดาล

(2) วิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล จากข้อมูลการสุบทดสอบปริมาณน้ำที่มีอยู่เดิมและข้อมูลที่ได้ดำเนินการโดยโครงการฯ

(3) วิเคราะห์ ระบบและทิศทางการไหลของน้ำบาดาล จากข้อมูลสำรวจตรวจวัดระดับน้ำบาดาลจากบ่อน้ำบาดาลเดิมและบ่อที่ดำเนินการเจาะเพิ่มเติม

(4) ประมวลผลเพื่อกำหนดขอบเขตคุณภาพน้ำและศักยภาพน้ำบาดาล

(5) ประเมินศักยภาพน้ำบาดาลเชิงพื้นที่ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพครอบคลุมพื้นที่โครงการทั้งหมด และคัดเลือกพื้นที่ที่มีความสำคัญในการขยายตัวทางเศรษฐกิจหรือเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลสูง เพื่อประเมินสมดุลและศักยภาพน้ำบาดาล โดยการจัดทำแบบจำลองคณิตศาสตร์น้ำบาดาลชั้นรายละเอียด (Local scale)

7) การจัดทำแผนที่

(1) ปรับปรุงแผนที่น้ำบาดาล มาตรฐาน 1:50,000 และแผนที่ประกอบในรูปแบบต่าง ๆ ในระบบดิจิทัล และสิ่งพิมพ์ จำนวน 10 ชุด

(2) จัดทำแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้ในแต่ละประเภท ในระบบดิจิทัล

3.2 การประเมินและวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

- 1) สํารวจข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ ข้อมูลการใช้ น้ำ การจัดสรรน้ำ และต้นทุนค่าใช้น้ำในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เพื่อต่อยอดฐานข้อมูลทฤษฎีภูมิด้านการใช้น้ำ การจัดสรรน้ำ และต้นทุนค่าใช้น้ำ
- 2) ดำเนินการจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) และภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้แทนในภาครัฐกิจและอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรม และภาคครัวเรือน ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ รวมทั้งการบูรณาการการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกกับหน่วยงานภาครัฐอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยมีจำนวนผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่มย่อยไม่น้อยกว่า 35 คนต่อครั้ง
- 3) นำข้อมูลที่ได้จากการสํารวจ และจัดประชุมกลุ่มย่อย ร่วมกับข้อมูลทฤษฎีภูมิของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อวิเคราะห์และประเมินทางเศรษฐศาสตร์ถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ ตลอดจนประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ วิเคราะห์และประเมินราคาที่เหมาะสมของการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก
- 4) จัดทำประชาพิจารณ์ (Public Hearing) รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและประชาชนในพื้นที่ เพื่อให้การพัฒนาและการบริหารจัดการน้ำบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเป็นที่ยอมรับและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ทุกภาคส่วน โดยดำเนินการไม่น้อยกว่า 15 ครั้ง และผู้เข้าร่วมรวมแล้วไม่น้อยกว่า 1,200 คน
- 5) จัดประชุมหารือร่วมระหว่างหน่วยงาน รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยดำเนินการไม่น้อยกว่า 12 ครั้ง และผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 20 คนต่อครั้ง หรือรวมทั้งหมดแล้วมีผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 240 คน
- 6) จัดทำแผนและกำหนดทิศทางพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ในลักษณะเชิงพื้นที่แบบบูรณาการและให้ประชาชนมีส่วนร่วม ทั้งในด้านการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว (ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว)

3.3 การจัดสัมมนาเปิดตัวโครงการและประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษา

- 1) จัดประชุมสัมมนาเปิดตัวโครงการฯ เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการฯ จำนวน 1 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 100 คน
- 2) จัดประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษาและรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ ส่วนเสีย และภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้แทนในภาครัฐกิจและอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรม และภาคครัวเรือน ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ณ พื้นที่ศึกษาโครงการฯ จำนวน 1 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 100 คน

4. ผลการศึกษา

โครงการศึกษา สํารวจ และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ประกอบด้วยผลการศึกษา 4 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การสำรวจ ประเมินศักยภาพน้ำบาดาล และการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล แผนที่อุทกธรณีวิทยา และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้ในประเภทต่างๆ

4.2 สภาพการใช้น้ำและความต้องการใช้น้ำ

4.3 การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และการวิเคราะห์และประเมินราคาที่เหมาะสมของการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

4.4 การจัดทำแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

4.1 การสำรวจ ประเมินศักยภาพน้ำบาดาล และการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล แผนที่อุทกธรณีวิทยา และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้ในประเภทต่างๆ

4.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขตของพื้นที่โครงการ

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา ซึ่งมีพื้นที่ศึกษาดำเนินงานของโครงการครอบคลุมแผนที่จำนวน 24 ราวาง ได้แก่ 5134I, 5134II, 5135I, 5135II, 5136I, 5136II, 5234I, 5234II, 5234III, 5234IV, 5235I, 5235II, 5235III, 5235IV, 5236I, 5236II, 5236III, 5236IV, 5334I, 5334II, 5334III, 5334IV, 5335I และ 5335II โดยพื้นที่ศึกษาทั้งหมดอยู่ในอาณาเขตของ 3 จังหวัด ภาคตะวันออกของประเทศไทย ดังภาพที่ 1

(1) จังหวัดระยอง

ในพื้นที่อำเภอปลวกแดง อำเภอวังจันทร์ อำเภอนิคมพัฒนา อำเภอบ้านฉาง อำเภอบ้านค่าย อำเภอแกลง และบางส่วนของอำเภอเมืองจังหวัดระยอง และอำเภอเขาชะเมา

(2) จังหวัดชลบุรี

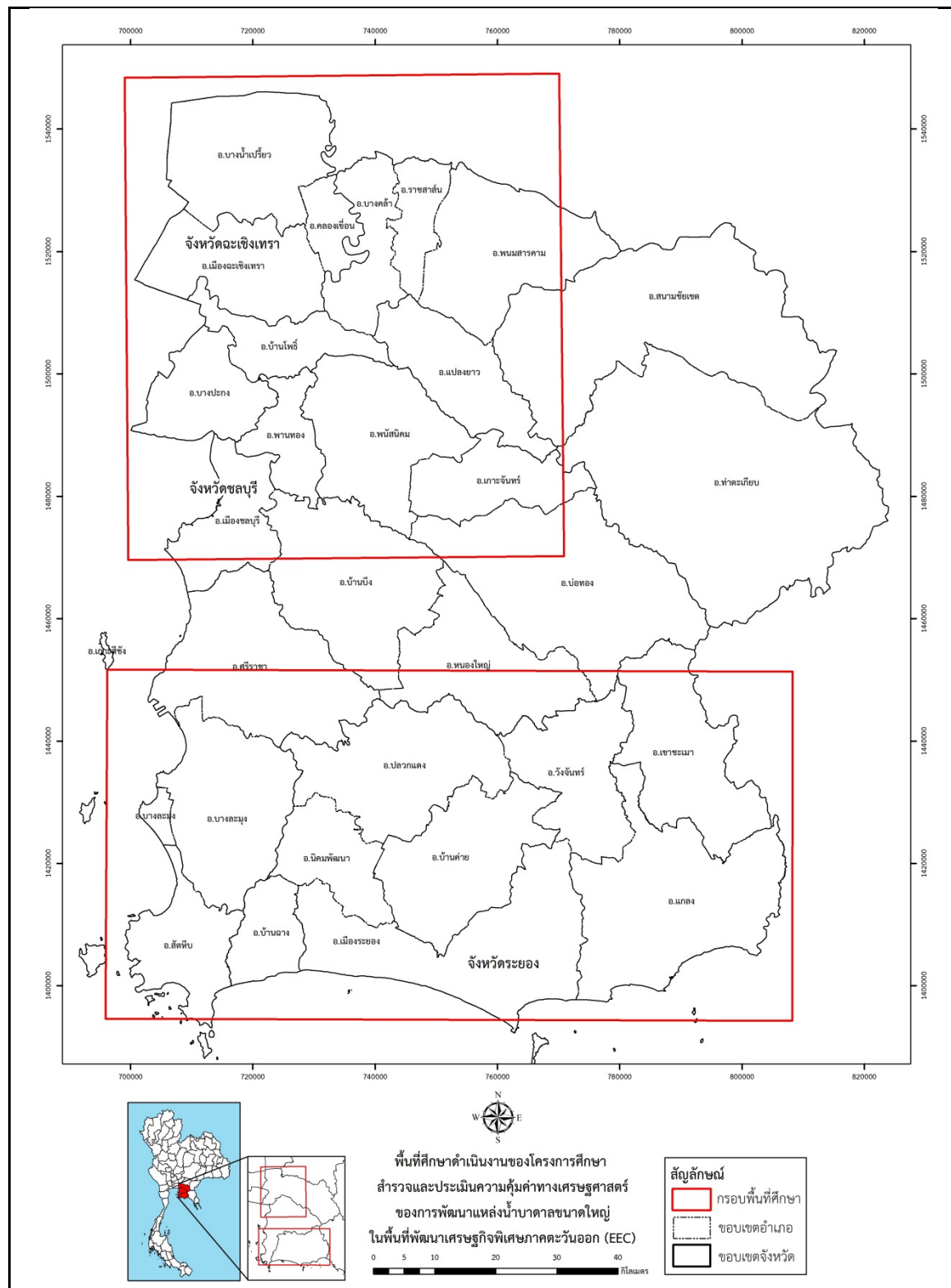
ในพื้นที่ทั้งหมดของอำเภอพานทอง อำเภอบางละมุง อำเภอพนัสนิคม อำเภอสัตหีบและบางส่วนของพื้นที่อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอบ้านบึง อำเภอบ่อทอง อำเภอศรีราชา อำเภอเกาะจันทร์ และอำเภอหนองใหญ่

(3) จังหวัดฉะเชิงเทรา

ในพื้นที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอคลองเขื่อน อำเภอรสาธน์ อำเภอบางคล้า อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอบางปะกง อำเภอแปลงยาว และบางส่วนของพื้นที่อำเภอพนมสารคาม สนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ

โดยพื้นที่ศึกษาดำเนินงานของโครงการมีพื้นที่ติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และในพื้นที่ บางส่วนของจังหวัดปราจีนบุรี
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	พื้นที่บางส่วนของฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ทะเลอ่าวไทย เขตหนองจอก จังหวัดกรุงเทพมหานครอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ
ทิศใต้	ติดต่อกับ	ทะเลอ่าวไทย



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาดำเนินงานของโครงการศึกษา สํารวจและประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของ
การพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

4.1.2 ผลการดำเนินงานด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา

4.1.2.1 การสำรวจข้อมูลอุทกธรณีวิทยาในภาคสนาม

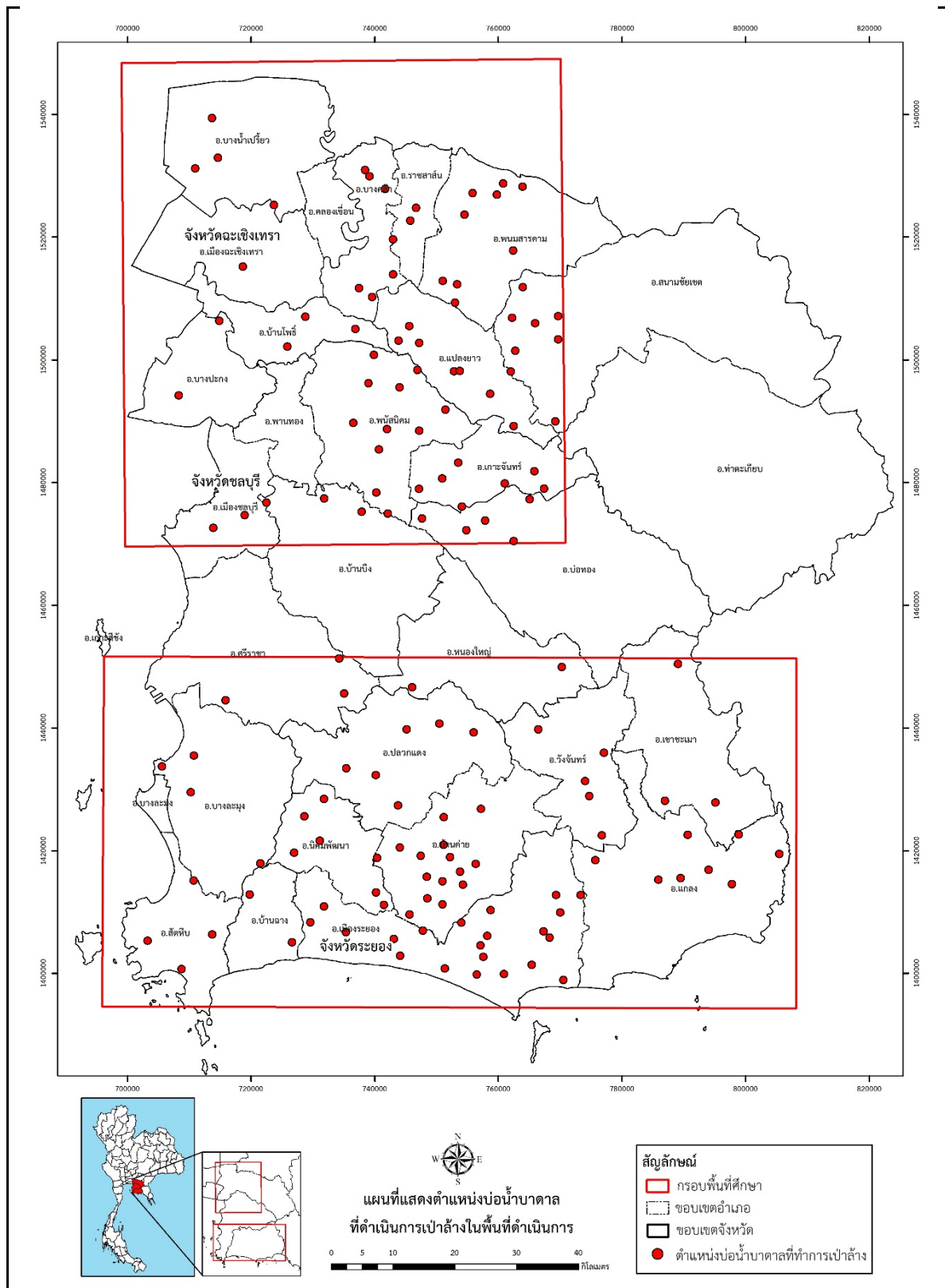
1) ผลการสำรวจสถานภาพบ่อน้ำบาดาล

การสำรวจเพื่อติดตามตรวจวัดระดับน้ำและคุณภาพน้ำบาดาล ดำเนินการทั้งหมดจำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 สำรวจในเดือนมิถุนายน 2563 จำนวน 250 บ่อ แบ่งเป็นพื้นที่สำรวจตอนบน 125 บ่อ และพื้นที่สำรวจตอนล่าง 125 บ่อ การดำเนินการครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 และครั้งที่ 3 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยการดำเนินงานครั้ง 2 และครั้งที่ 3 ดำเนินการตรวจวัดบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ทำแบบจำลองเท่านั้นโดยตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ทำการตรวจวัดดังแสดงในภาพที่ 2 การดำเนินการในภาคสนามเพื่อติดตามตรวจวัดระดับน้ำและคุณภาพน้ำบาดาล ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะถูกนำไปใช้ในการประมวลข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางอุทกธรณีวิทยาร่วมกับลักษณะทางชลศาสตร์ของน้ำบาดาล และชั้นหินอุ้มน้ำให้อยู่ในรูปแบบแผนที่อุทกธรณีวิทยาและภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา ซึ่งแสดงการกระจายตัวของหน่วยหินอุ้มน้ำเส้นชั้นระดับแรงดันที่เท่ากันของน้ำบาดาล (Equipotential line) ทิศทางการไหลและระบบการไหลของน้ำบาดาล นำไปสู่การจัดทำแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ (Conceptual model) การออกแบบแบบจำลอง และเป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่ต้องทำการประเมินเพื่อนำเข้าแบบจำลองน้ำบาดาลเชิงคณิตศาสตร์ 3 มิติ



2) ผลการเป่าล้างบ่อน้ำบาดาล

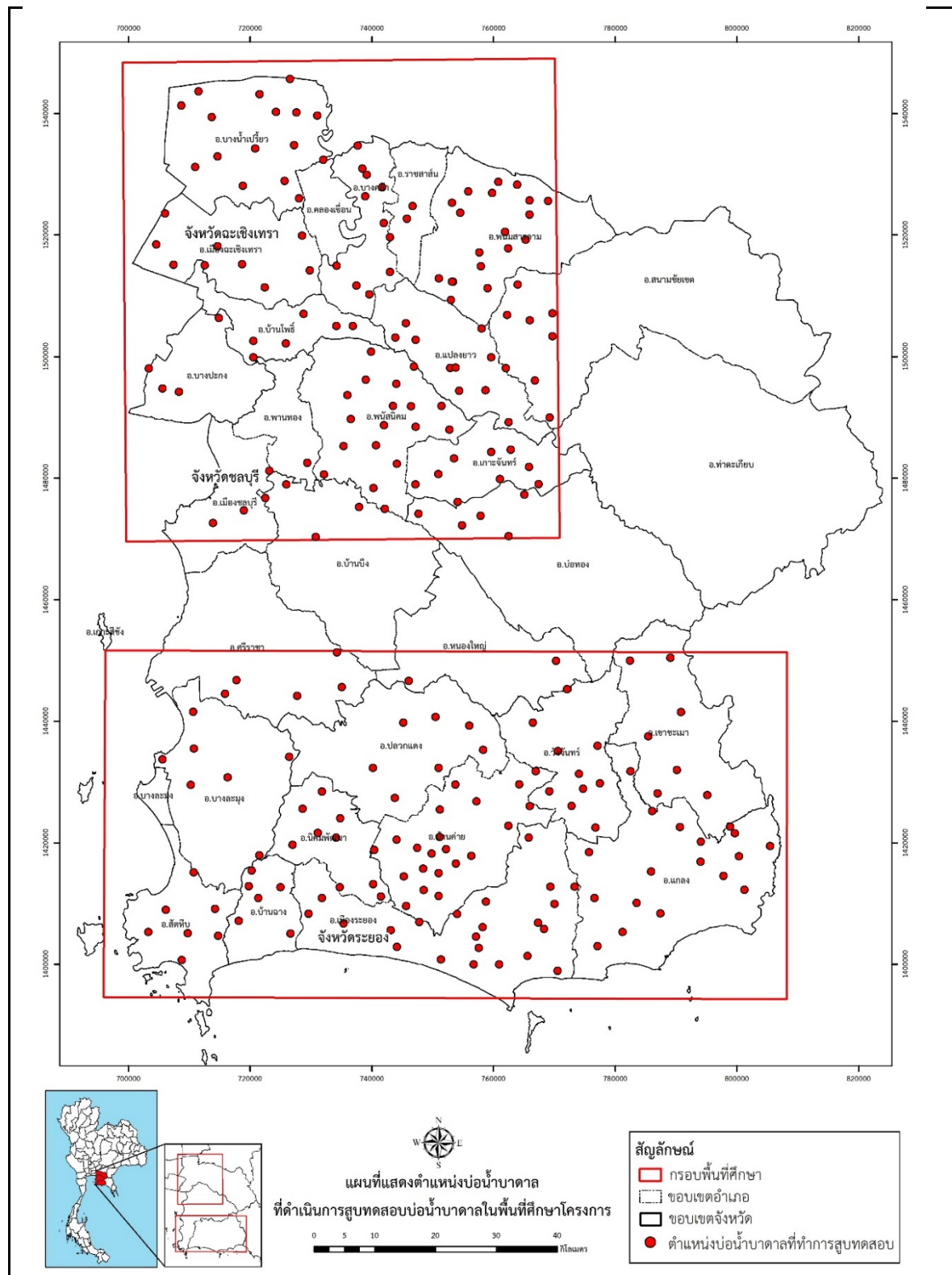
การดำเนินงานการเป่าล้างบ่อน้ำบาดาล เพื่อทำความสะอาดกันหลุมบ่อน้ำบาดาล เพื่อให้บ่อสะอาดและ ทำความสะอาดชั้นเซาะร่องซึ่งเป็นชั้นหินให้น้ำบาดาล โดยดำเนินการเป่าล้างบ่อน้ำบาดาลทั้งสิ้น 150 บ่อ ซึ่งบ่อที่ทำการคัดเลือกในการเป่าล้างจะถูกคัดเลือกในการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลด้วย ซึ่งรายชื่อบ่อที่ดำเนินการการเป่าล้างดังแสดงในภาพที่ 3 โดยวิธีการคัดเลือกคำนึงถึงบ่อน้ำบาดาลที่ประชาชนมีความต้องการใช้น้ำบาดาลและครอบคลุมชั้นหินให้น้ำในเขตพื้นที่โครงการ



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการเป่าล้างในพื้นที่ดำเนินการ

3) ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำ

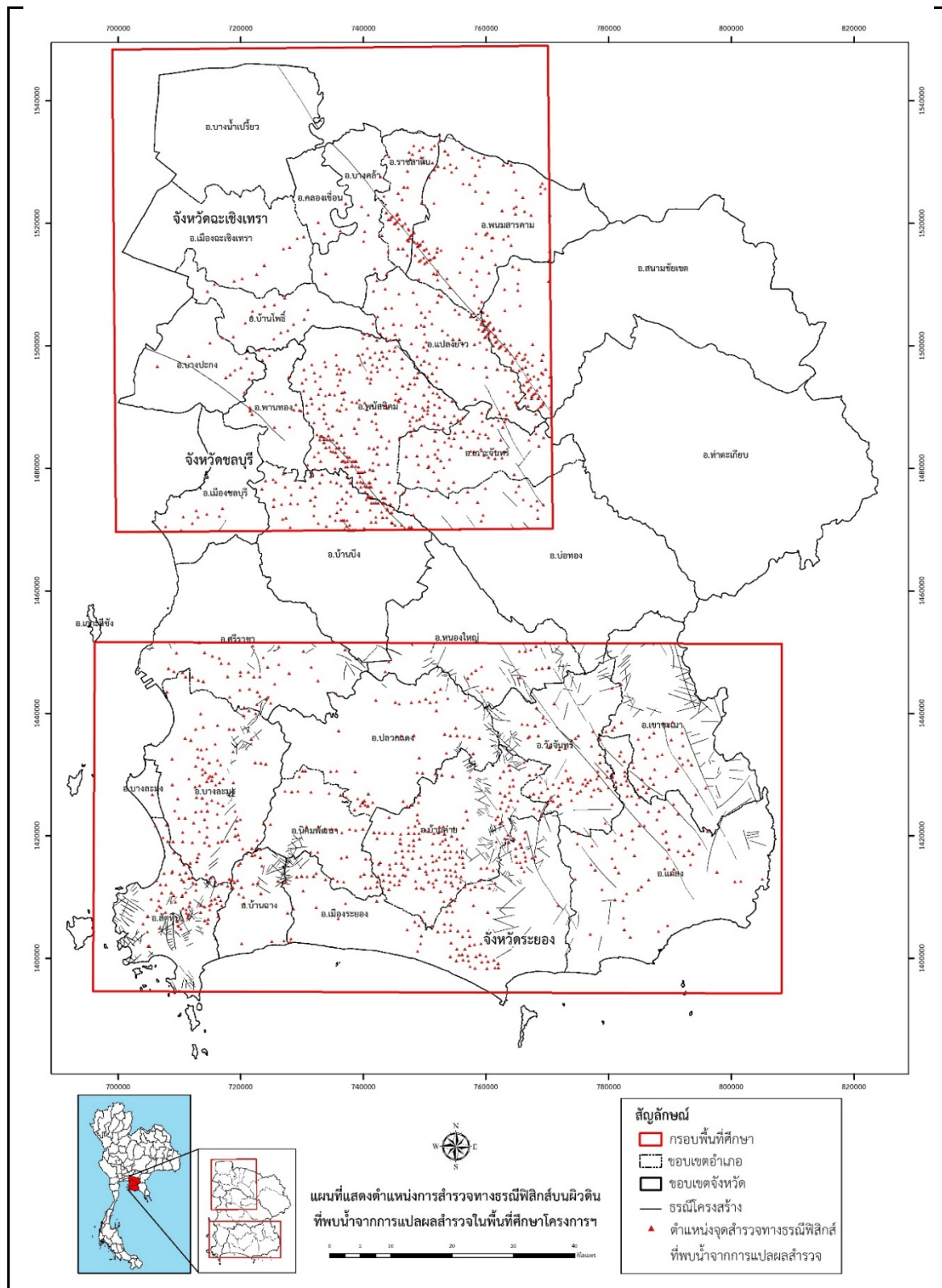
การดำเนินงานสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาโครงการฯได้เข้าพื้นที่เพื่อปฏิบัติงานดังแสดงในภาพที่ 4 โดยการทำการสูบทดสอบปริมาณน้ำจากบ่อน้ำบาดาลเดิมจำนวนทั้งสิ้น 250 บ่อ ดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำด้วยอัตราการสูบคงที่ ระยะเวลา 12 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่ซึ่งสามารถจำแนกตามอัตราการให้น้ำของชั้นหินให้น้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลสูบทดสอบจะทำการวิเคราะห์โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Aquifer Test Pro 2016.1 (University of Waterloo, Canada) ด้วยวิธี Jacob's method และ Theis's method (drawdown curve และ recovery curve)



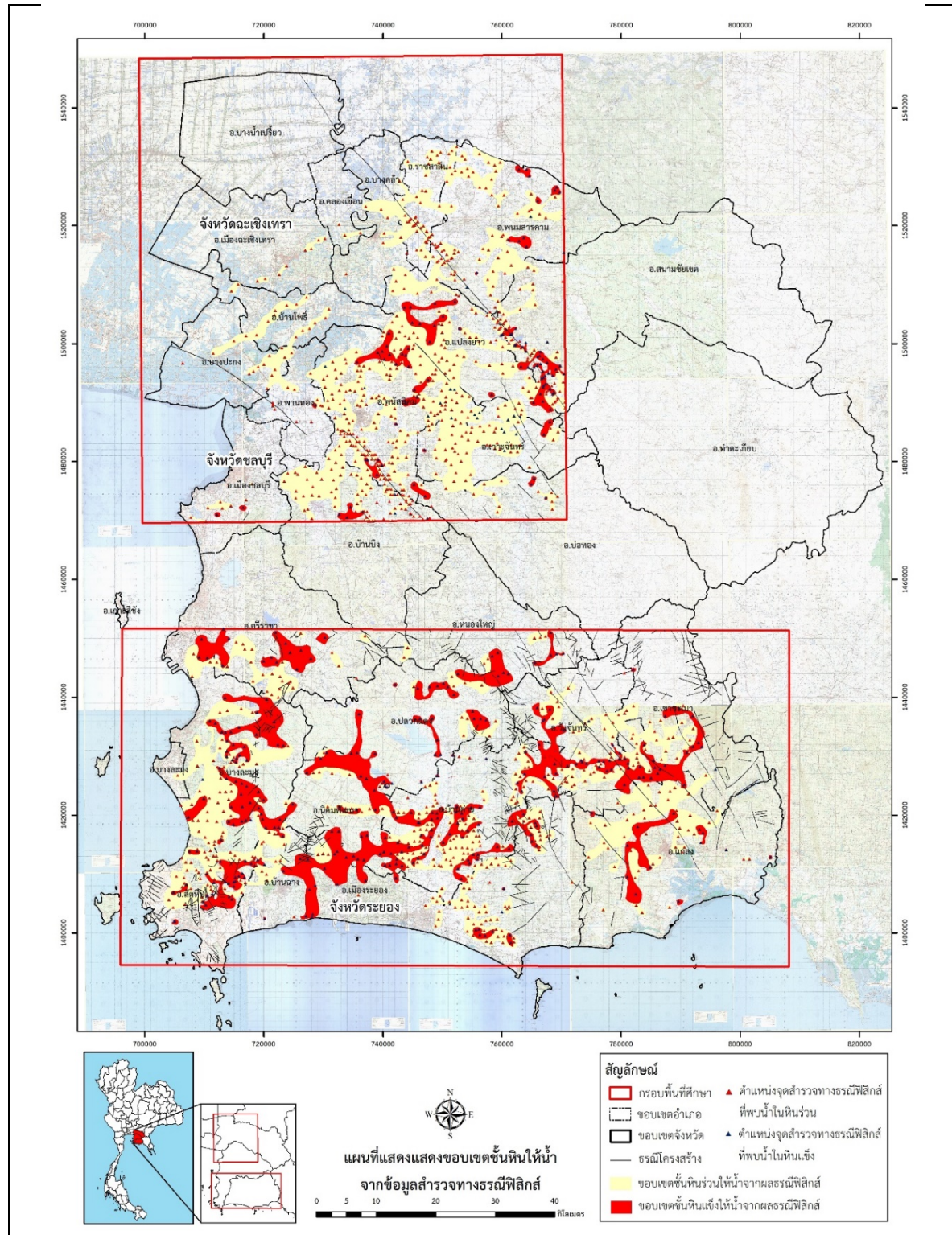
ภาพที่ 4 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการสุบทดสอบบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาโครงการ

4) ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์

การสำรวจและการบันทึกข้อมูลการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าในแนวดิ่ง (VES) จะแสดงเป็นกราฟของแต่ละจุด จำเป็นต้องนำมาประมวลผล (Data Processing) ในขั้นตอนที่จะแยกชั้นดินและหินออกจากกันของแต่ละชั้น โดยได้ดำเนินการทั้งสิ้น 4,517 จุด ดังภาพที่ 29 ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในงาน Groundwater Modeling ต่อไป จากการประมวลผลข้อมูลในภาพรวมพบว่าในพื้นที่สำรวจตอนบนปรากฏพบจุดสำรวจที่คาดว่าจะมีศักยภาพของชั้นน้ำ 772 แห่ง จาก 1,879 จุดสำรวจ คิดเป็น 41.1 % ส่วนในบริเวณแนวรอบเลื่อนพนมสารคามพบชั้นน้ำที่มีความสัมพันธ์กับรอยเลื่อน 166 แห่ง จากจำนวนจุดทั้งหมด 450 แห่ง คิดเป็น 36.8 % ส่วนในบริเวณแนวรอยเลื่อนพนสนิมคมทางด้านตะวันตกของพื้นที่พบบริเวณที่มีชั้นน้ำ 91 แห่ง จากจุดสำรวจทั้งหมดตามแนวรอยเลื่อนดังกล่าวทั้งสิ้น 188 จุด คิดเป็น 48.4 % พื้นที่สำรวจตอนล่างพบว่ามีจุดสำรวจที่คาดว่าจะมีศักยภาพของชั้นน้ำ 940 จุด จาก 2,638 จุด คิดเป็น 35.6 % และไม่พบว่ามีจุดสำรวจที่พบน้ำที่จะสัมพันธ์กับรอยเลื่อนกลาง ดังภาพที่ 5 และ 6



ภาพที่ 5 แผนที่แสดงตำแหน่งการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดินที่พบน้ำจากการแปลผลสำรวจในพื้นที่ศึกษาโครงการฯ



ภาพที่ 6 แผนที่แสดงแสดงขอบเขตชั้นหินให้นํ้าจากข้อมูลสำรวจทางธรณีฟิสิกส์

จากการวิเคราะห์และแปลผลสำรวจธรณีฟิสิกส์ที่ครอบคลุมตามแนวรอยเลื่อนขนาดใหญ่จากชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ (Shape File) ธรณีวิทยาโครงสร้าง มาตราส่วน 1:250,000 กรมทรัพยากรธรณี บริเวณแนวรอยเลื่อนในพื้นที่พนมสารคาม ซึ่งผลจากการจัดทำแนวภาพตัดขวางแสดงให้เห็นถึงบริเวณที่มีรอยแตกหรือมีการผุพังมาก (Weak Zones) โดยในชั้นหินแข็งจะเป็นบริเวณที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานไฟฟ้าต่ำกว่าบริเวณข้างเคียงโดยจะแสดงให้เห็นเป็นที่น่าสนใจซึ่งแสดงความเป็นไปได้ว่าบริเวณดังกล่าวอาจเป็นบริเวณที่เป็นรอยแตกหรือมีการผุพังของชั้นหิน อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานต่ำกว่าบริเวณข้างเคียง ข้อมูลบ่อแสดงให้เห็นถึงมีการเจาะและพบน้ำโดยมีประมาณน้ำอยู่ที่ 1.14 ลบ.ม./ชม.

5) ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำบาดาล

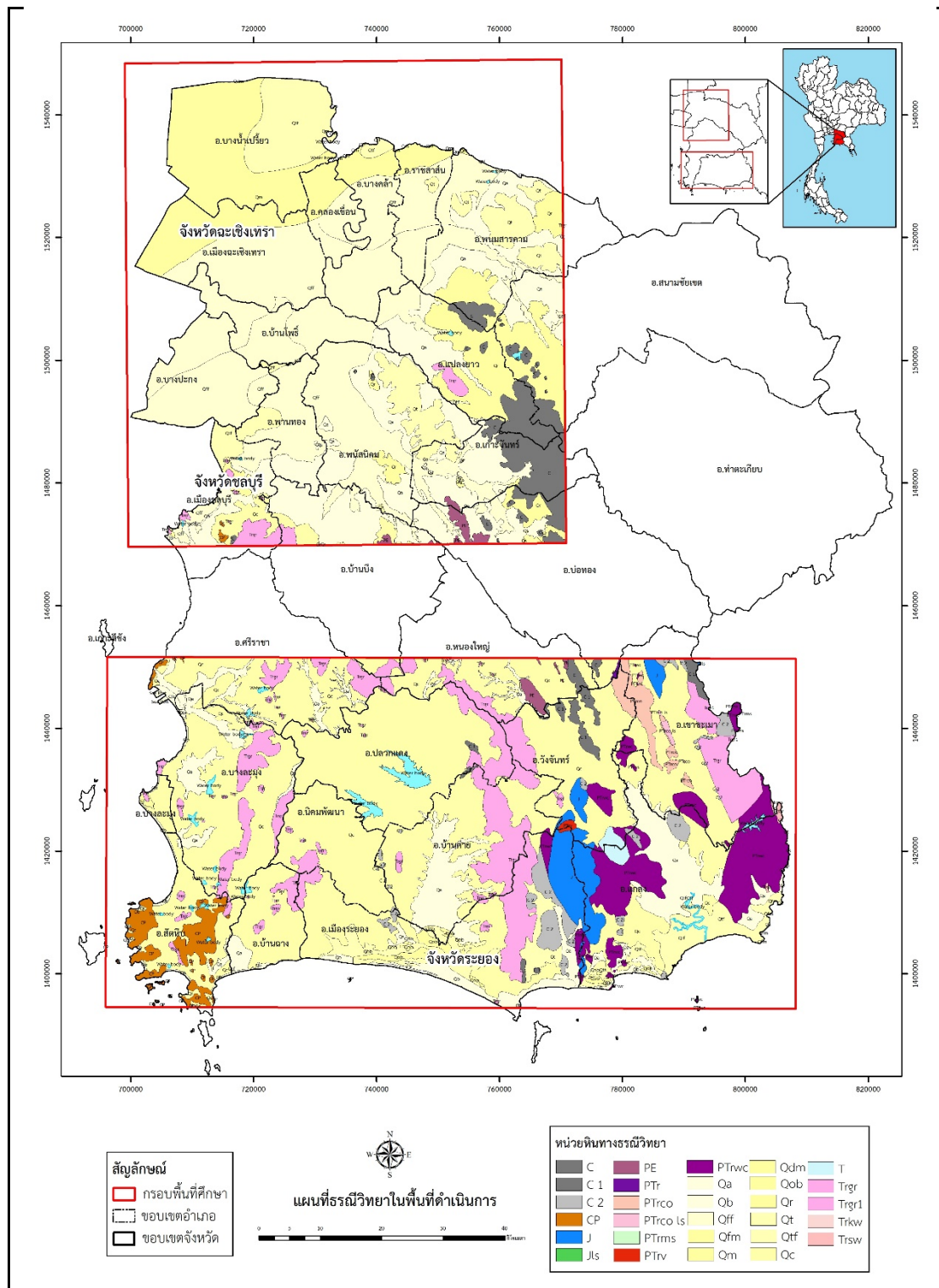
การดำเนินงานเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลจากบ่อน้ำบาดาลเดิม จำนวน 250 ตัวอย่าง โดยทำการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ได้แก่ การเก็บตัวอย่างก่อนสูบและก่อนหยุดสูบ เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี ซัลเฟต คลอไรด์ คาร์บอเนต ไบคาร์บอเนต ฟลูออไรด์ ไนเตรต ความกระด้างทั้งหมด ความกระด้างถาวร และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ และทำการส่งตัวอย่างน้ำบาดาลทั้งหมดให้แก่กรมน้ำบาดาลเขต 9 จังหวัดระยอง เพื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำบาดาลต่อไป

4.1.2.2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลด้านธรณีวิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านธรณีวิทยาของพื้นที่ดำเนินการ เป็นการนำข้อมูลด้านธรณีวิทยา มาจัดทำเป็นภาพแผนที่ หรือระดับชั้นข้อมูลที่แสดงหมวดหินและหน่วยหินทางธรณีวิทยา ธรณีวิทยาโครงสร้าง และธรณีวิทยาฐาน สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ลักษณะชั้นดิน-ชั้นหินในพื้นที่ดำเนินการดังนี้

หมวดหินและหน่วยหินทางธรณีวิทยา (Geological Units)

โครงการฯ ได้ใช้ข้อมูลจากแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1 : 50,000 (กรมทรัพยากรธรณี) ซึ่งเผยแพร่ในรูปของ Digital Files แบบ Vector System และในรูปของแผนที่กระดาษ (Hard Copies) เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเกี่ยวกับหมวดหินและหน่วยหินทางธรณีวิทยาของพื้นที่ดำเนินการ แต่อย่างไรก็ตาม พื้นที่ดำเนินการซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหารรวม 24 ราวาง นั้น โดยมีข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1 : 50,000 จากกรมทรัพยากรธรณีวิทยา อยู่เพียง 11 ราวาง เท่านั้น ส่วนราวางแผนที่ภูมิประเทศที่เหลืออยู่อีก 13 ราวาง ซึ่งไม่มีข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยาครอบคลุมอยู่ ได้แก่ ราวางแผนที่ 5136I, 5136II, 5234I, 5234II, 5234III, 5236I, 5236II, 5334I, 5334II, 5334III, 5334IV, 5335II และ 5335III โครงการฯ ได้ใช้ข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1 : 250,000 เป็นข้อมูลพื้นฐานแทน ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนที่ธรณีวิทยาในพื้นที่ดำเนินการ

ธรณีวิทยาโครงสร้าง (Geological Structure)

ข้อมูลธรณีวิทยาโครงสร้างได้จากข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1 : 50,000 และ มาตราส่วน 1 : 250,000 ของกรมทรัพยากรธรณี ที่เผยแพร่อยู่ในรูปของแผนที่ดิจิทัล (Digital File-Vector System) ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวในเบื้องต้นพบว่า แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1 : 250,000 ได้ จำแนกประเภทของแนวรอยเลื่อน (Faults) ออกเป็น 4 ประเภทตามคุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยา ได้แก่

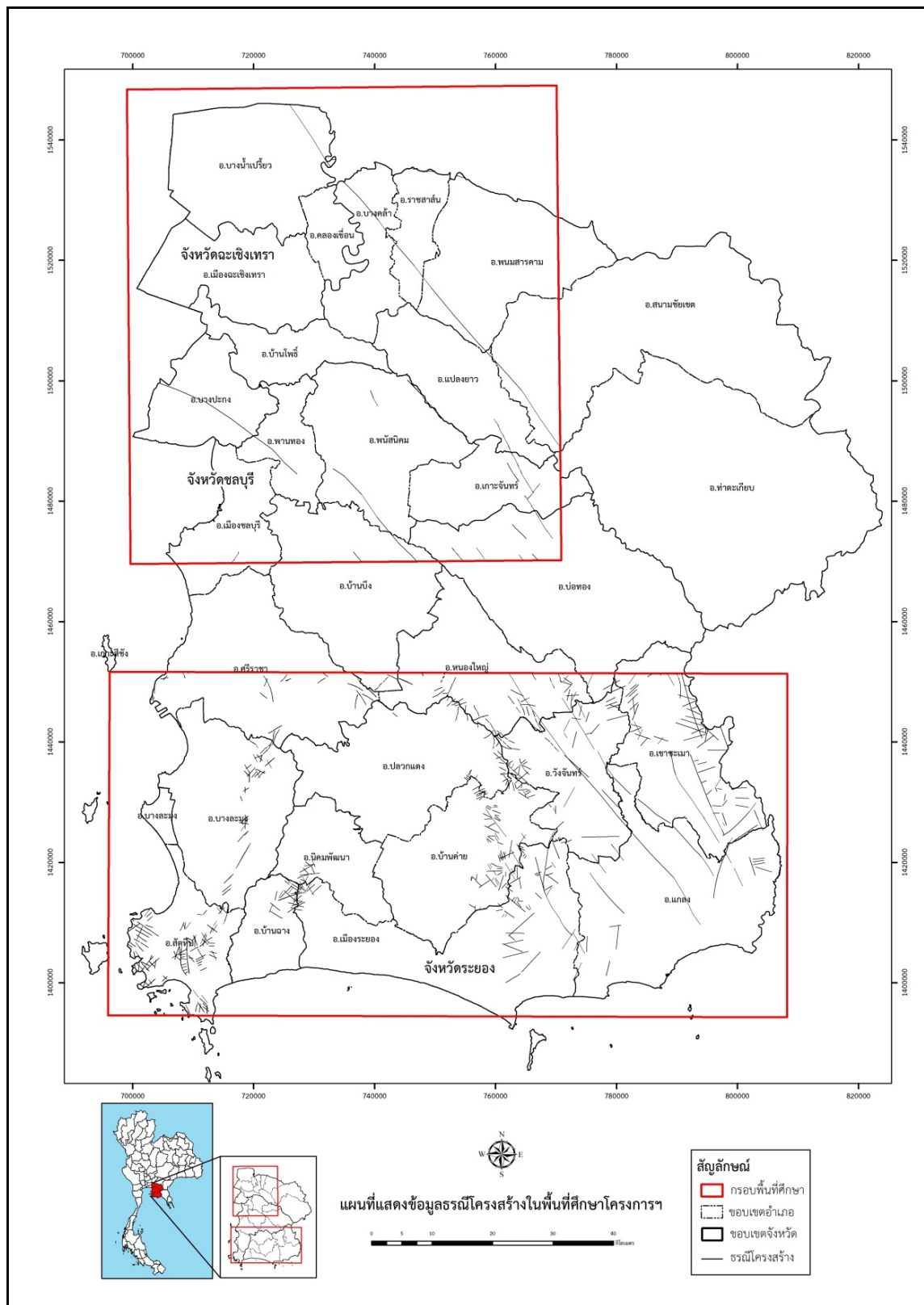
- ประเภทที่ 1 รอยเลื่อนที่ไม่สามารถจำแนกประเภทได้ (Unclassified Faults) พิจารณาได้จากแนวรอยเลื่อนที่ไม่มีความสัมพันธ์กับทางน้ำสายใดๆ

- ประเภทที่ 2 รอยเลื่อนที่ทำหน้าที่เป็นแนวกั้นน้ำ (Water Barrier Faults) พิจารณาได้จากแนวรอยเลื่อนที่อยู่ระหว่างทางน้ำ 2 สาย หรือแนวรอยเลื่อนที่อยู่ใกล้กับทางน้ำและทำหน้าที่ไม่ให้น้ำ ไหลผ่าน

- ประเภทที่ 3 รอยเลื่อนที่ทำหน้าที่ให้น้ำไหลผ่านได้ (Water Flow Through Faults) พิจารณาได้จากแนวรอยเลื่อนที่มีทางน้ำหลายสาขาไหลผ่าน

- ประเภทที่ 4 รอยเลื่อนที่ทำหน้าที่เป็นเส้นทางลำเลียงน้ำ (Water Conduit Faults) พิจารณาได้จากแนวรอยเลื่อนที่เกิดคูขุ่นตามแนวทางน้ำ

อย่างไรก็ตาม ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวยังได้อาศัยข้อมูลจากการ สอบทานข้อมูลในภาคสนาม (การตรวจวัดทิศทางการวางตัวและมุมเท (Strike and Dip) ของชั้นหินต่างๆ) เพิ่มเติมเข้ามาด้วย ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าวทำให้ได้ภาพแผนที่และระดับชั้นข้อมูล ด้านธรณีวิทยา โครงสร้างของพื้นที่ดำเนินการ ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนที่แสดงข้อมูลธรณีโครงสร้างในพื้นที่ศึกษาโครงการฯ

4.1.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยา

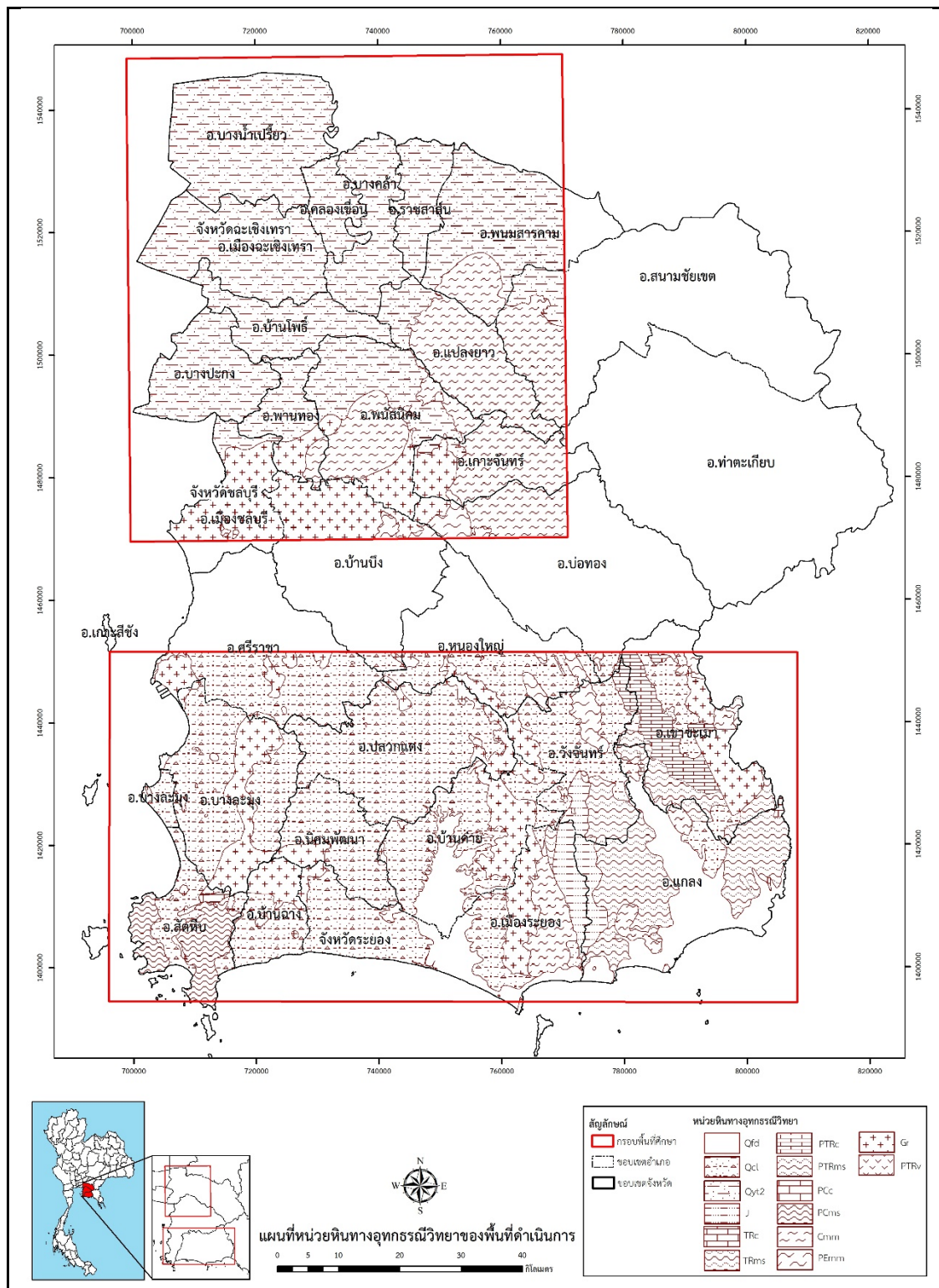
การวิเคราะห์ข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยา เป็นการนำข้อมูลอันเป็นผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านธรณีวิทยามาวิเคราะห์และประมวลผลร่วมกับข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมในภาคสนาม พร้อมทั้งจัดทำเป็นภาพแผนที่หรือระดับชั้นข้อมูลที่แสดงการแผ่ขยายตัว ความลึก และความหนาของชั้นหินให้น้ำในพื้นที่ดำเนินการ ทั้งนี้ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวได้กำหนดความหมายของหน่วยหินให้น้ำและความลึกของชั้นหินให้น้ำไว้ดังนี้

1) หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา (Hydrogeological Units)

ร่างแผนที่อุทกธรณีวิทยาที่ได้จัดทำขึ้นดังกล่าว จะถูกนำไปใช้ในการวางแผนงานสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมในภาคสนาม และข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมในภาคสนาม (ทั้งในส่วนของ การสำรวจสถานภาพบ่อน้ำบาดาล การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน การหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ และการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล) ก็จะถูกนำกลับมาใช้ในการปรับปรุงต้นร่างแผนที่อุทกธรณีวิทยาอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจากการดำเนินการปรับปรุงต้นร่างแผนที่อุทกธรณีวิทยาโดยอาศัยข้อมูล การสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมในภาคสนามดังกล่าว ทำให้ได้ภาพแผนที่หรือระดับชั้นข้อมูลหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ดำเนินการที่ประกอบด้วยหมวดหินให้น้ำต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 9 ประกอบไปด้วยชั้นหินให้น้ำต่างๆ จำนวน 25 หน่วย (ตารางที่ 1) โดยสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มชั้นหินให้น้ำได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ ชั้นหินให้น้ำในหินร่วน พบบริเวณตอนบนของพื้นที่สำรวจตอนบน ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 2,707 ตารางกิโลเมตร และพบชั้นหินให้น้ำในหินร่วนบริเวณอำเภอเสถียร อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี บริเวณตัวกลางอำเภอบ้านค่าย และอำเภอเมืองระยอง และตอนกลางของอำเภอแกลง ของพื้นที่สำรวจตอนล่าง ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 3,070 ตารางกิโลเมตร ชั้นหินให้น้ำในหินแข็ง พบเป็นบริเวณกว้างทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ดำเนินการตอนบน ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 1,582 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่สำรวจตอนล่างพบชั้นหินให้น้ำในหินแข็ง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1,929 ตารางกิโลเมตร ที่เหลือพื้นที่ประมาณ 122 ตารางกิโลเมตรเป็นพื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน (Reservoir)

2) การกำหนดอัตลักษณ์ของชั้นหินให้น้ำ (Aquifer Identification)

นอกเหนือจากการวิเคราะห์เกี่ยวกับการแผ่ขยายตัวของชั้นหินให้น้ำ ทั้งในเชิงพื้นที่และเชิงความลึก/ความหนาของชั้นหินให้น้ำแล้ว ยังได้อาศัยข้อมูลด้านต่างๆ ทั้งที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนเศษหินจากการเจาะบ่อสำรวจมาจัดทำอัตลักษณ์หรือคุณสมบัติทางศิลาวิทยา (Lithology) รวมทั้งคุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยา (Hydrogeological Properties) ของชั้นหินให้น้ำต่างๆ ด้วย



ภาพที่ 9 แผนที่หน่วยดินทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ดำเนินการ

ตารางที่ 1 ชั้นหินให้นํ้าของพื้นที่ดําเนินการ

ลำดับที่	ชื่อย่อ ชั้นหินให้นํ้า	ชื่อชั้นหินให้นํ้า	กลุ่มชั้นหินให้นํ้า
1.	Qm	ตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของนํ้าขึ้นนํ้าลง	ชั้นหินให้นํ้าใน หินร่วน
2.	Qfd	หินให้นํ้าตะกอนลุ่มนํ้าหลาก	
3.	Qt	ตะกอนตะกั่วลํ้านํ้า	
4.	Qyt2	หินให้นํ้าตะกั่วใหม่ส่วนบน	
5.	Qyt1	หินให้นํ้าตะกั่วใหม่ส่วนล่าง	
6.	Qot8	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 8	
7.	Qot7	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 7	
8.	Qot6	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 6	
9.	Qot5	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 5	
10.	Qot4	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 4	
11.	Qot3	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 3	
12.	Qot2	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 2	
13.	Qot1	หินให้นํ้าตะกอนตะกั่วลํ้านํ้ายุคเก่าที่ 1	
14.	Qcl	หินให้นํ้าตะกอนเศษหินเชิงเขา	
15.	J	หินให้นํ้าหินตะกอนยุคจูแรสซิก	ชั้นหินให้นํ้าใน หินแข็ง
16.	TRc	หินให้นํ้าหินปูนยุคไทรแอสซิก	
17.	TRms	หินให้นํ้าหินชั้นกึ่งหินแปรยุคไทรแอสซิก	
18.	PTRc	หินให้นํ้าหินปูนยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก	
19.	PTRms	หินให้นํ้าหินชั้นกึ่งหินแปร ยุคเพอร์เม-คาร์บอนิฟอรัส	
20.	PCc	หินให้นํ้าหินปูนยุคเพอร์เม-คาร์บอนิฟอรัส	
21.	PCms	หินให้นํ้าหินชั้นกึ่งหินแปร ยุคเพอร์เม-คาร์บอนิฟอรัส	
22.	Cmm	หินให้นํ้าหินแปรยุคคาร์บอนิฟอรัส	
23.	PEmm	หินให้นํ้าหินแปรยุคพรีแคมเบรียม	
24.	Gr	หินให้นํ้าแกรนิต	
25.	PTRv	หินให้นํ้าหินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก	

3) ความลึกของชั้นหินให้นํ้า (Aquifer's Depth)

ความลึกของหินให้นํ้า อาศัยการแปลความหมายข้อมูลกราฟการสำรวจธรณีฟิสิกส์
ด้วยวิธีการตรวจวัดความค่าต้านทานไฟฟ้าจำเพาะบนผิวดิน ทั้งแบบยังลึกทั้งของกรมทรัพยากรนํ้าบาดาลเดิม

แผนที่แสดงการกระจายของระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษา

สัญลักษณ์:

- กรอบพื้นที่ศึกษา
- ขอบเขตอำเภอ
- ขอบเขตจังหวัด
- เส้นระดับความลึกชั้นหินให้น้ำ

หน่วยดินทางอุทกธรณีวิทยา

Qfd	PTRc	Gir
Qcl	PTRms	PTTrv
Qyl2	PCC	
J	PCms	
TRc	Cmm	
TRms	PEmm	

แผนที่ความลึกของชั้นหินให้น้ำในพื้นที่ย่อย

0 5 10 20 30 40 กิโลเมตร

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4) แหล่งน้ำบาดาลกร่อย-เค็ม (Saline Groundwater) และแหล่งน้ำบาดาลจืดระดับลึก (Deep Aquifers)

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่แหล่งน้ำบาดาลระดับลึกและแผนที่แหล่งน้ำบาดาลเค็ม ได้อาศัยข้อมูลการเจาะบ่อสำรวจใหม่ระดับลึกในระหว่างการดำเนินงานโครงการ (ทั้งในพื้นที่ศึกษาตอนบนและตอนล่างของพื้นที่ดำเนินการ)

4.1) พื้นที่สำรวจตอนบนของพื้นที่ดำเนินงานโครงการ

จากลักษณะธรณีวิทยาฐานของพื้นที่สำรวจตอนบนพอจะแบ่งพื้นที่ศึกษาส่วนนี้ออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่

(1) พื้นที่ส่วนที่เป็นเนินลูกคลื่นและภูเขาสูงทางตอนล่าง ที่ครอบคลุมพื้นที่ของอำเภอต่างๆ ของจังหวัดชลบุรี และพื้นที่บางส่วนของบางอำเภอของจังหวัดฉะเชิงเทรา มีชั้นหินแข็งรองรับอยู่ข้างใต้ในระดับความลึกที่ไม่มากนัก จึงทำให้บ่อน้ำบาดาลส่วนใหญ่ที่เจาะและพัฒนาในพื้นที่ส่วนนี้เป็นบ่อน้ำบาดาลระดับค่อนข้างตื้น มีความลึกโดยเฉลี่ย 20-60 เมตร ยกเว้นในบริเวณที่เป็นแอ่งขนาดค่อนข้างใหญ่และมีชั้นตะกอนกรวดทรายสะสมตัวอยู่ค่อนข้างหนา เช่น พื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกของอำเภอนนทบุรีและพื้นที่ทางตอนใต้ของอำเภอนนทบุรี บ่อน้ำบาดาลจะมีความลึกที่เพิ่มขึ้นถึง 100-150 เมตรได้ แต่อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิมของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลไม่พบว่าพื้นที่ส่วนนี้มีปัญหาเรื่องน้ำเค็มแต่ประการใด

(2) พื้นที่ส่วนที่เป็นแอ่งที่ราบลุ่มใกล้ชายฝั่งทะเลทางตอนบนที่มีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่าน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของอำเภอส่วนใหญ่ของจังหวัดฉะเชิงเทราทางด้านทิศตะวันตก และพื้นที่บางส่วนของตอนบนของอำเภอนนทบุรีและอำเภอนนทบุรีของจังหวัดชลบุรี ส่วนใหญ่ของพื้นที่รองรับด้วยชั้นตะกอนที่หนามากและแบ่งออกได้เป็นหลายชั้น ยกเว้นพื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกและทิศใต้ในเขตพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา และพื้นที่ตอนบนของอำเภอนนทบุรีและอำเภอนนทบุรี จังหวัดชลบุรี (พื้นที่ขอบแอ่ง) ที่ยังพบว่ามีชั้นหินแข็งรองรับอยู่ข้างใต้ในระดับความลึกที่ไม่มากนัก ในภาพรวมแล้วพื้นที่สำรวจตอนบนส่วนนี้มีชั้นหินให้น้ำที่ให้น้ำกร่อย-เค็มรองรับอยู่ข้างใต้ นอกจากนี้ข้อมูลกราฟการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะของการเจาะบ่อสำรวจใหม่ในระหว่างการดำเนินงานโครงการในเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา (บริเวณ อบต.บางกะเห และอบต.บางตีนเป็ด) ยังบ่งชี้อย่างชัดเจนว่ามีชั้นหินให้น้ำกร่อย-เค็มวางตัวปิดทับอยู่ตั้งแต่ระดับผิวดินลงไปจนถึงระดับความลึกประมาณ 250 เมตร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวยังน่าจะทำให้สันนิษฐานต่อไปได้ว่าในพื้นที่สำรวจตอนบนส่วนที่เป็นที่ราบลุ่มนี้โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่อยู่ถัดขึ้นไปทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันตก (เขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา บ้านโพธิ์ บางปะกง และบางน้ำเปรี้ยว ซึ่งอยู่ห่างจากขอบแอ่งมากขึ้น) มีชั้นหินให้น้ำที่ให้น้ำกร่อย-เค็มวางตัวปิดทับอยู่ตั้งแต่ระดับผิวดินลงไปจนถึงระดับความลึกประมาณ 250 เมตร ดังกล่าวแล้ว

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น จึงน่าจะสรุปได้อีกหนึ่งว่าพื้นที่สำรวจตอนบนส่วนที่เป็นที่ราบลุ่มนี้มีชั้นหินให้น้ำที่ให้น้ำจืดระดับลึกรองรับอยู่ข้างใต้ด้วย โดยมีระดับความลึกตั้งแต่ประมาณ 250 เมตรลงไป

4.2) พื้นที่สำรวจตอนล่างของพื้นที่ดำเนินงานโครงการ

จากลักษณะธรณีวิทยาสันฐานของพื้นที่สำรวจตอนล่างพอจะแบ่งพื้นที่ศึกษา
ส่วนนี้ออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่

- (1) พื้นที่ลูกคลื่น ซึ่งแผ่ขยายตัวเป็นพื้นที่ค่อนข้างกว้างใหญ่ในเขตอำเภอนิคมน้ำ
พัฒนา อำเภอบ้านค่ายและอำเภอเมืองระยอง
- (2) พื้นที่ภูเขาสูง ซึ่งแผ่ขยายตัวอยู่ทั้งทางด้านทิศตะวันตกและตะวันออกของ
พื้นที่ศึกษาส่วนนี้ โดยอยู่ถัดออกไปโดยรอบของพื้นที่ลูกคลื่น และ
- (3) พื้นที่แอ่งที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ตามแนวลำน้ำคลองใหญ่ในเขตพื้นที่อำเภอบ้านค่าย
และอำเภอเมืองระยอง

จากข้อมูลแผนที่น้ำบาดาลจังหวัดชลบุรีและแผนที่น้ำบาดาลจังหวัดระยอง
มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (พ.ศ. 2531-2554) พบว่า ไม่มีปัญหาเรื่องบาดาลน้ำเค็ม
ในพื้นที่ทั้ง 3 ส่วนของพื้นที่สำรวจตอนล่างเลย

จากข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิมของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลที่เจาะในพื้นที่ของ
จังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง พบว่า บ่อน้ำบาดาลส่วนใหญ่เป็นบ่อระดับตื้น มีความลึกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 30-
60 เมตร ยกเว้นกลุ่มบ่อน้ำบาดาลที่เจาะในพื้นที่แอ่งที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ตามแนวลำน้ำคลองใหญ่ดังกล่าวแล้ว
ข้างต้น ที่มีความลึกถึง 120 เมตร หรือมากกว่า แต่มีจำนวนไม่มากนัก (เป็นบ่อน้ำบาดาลที่เจาะภายใต้
โครงการการแก้ภัยแล้งในภาคตะวันออกในปี พ.ศ. 2548) แต่อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการดำเนินงานโครงการ
ได้มีการเจาะบ่อสำรวจระดับลึกในพื้นที่ส่วนนี้เพิ่มเติมขึ้นอีกหลายบ่อ แล้วพบว่ามีชั้นตะกอนกรวด-ทรายที่
ทับถมต่อเนื่องกันจนถึงระดับความลึกไม่น้อย 400 เมตรและให้น้ำจืด ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าในพื้นที่ศึกษาสำรวจ
ตอนล่างของพื้นที่ดำเนินการโครงการมีชั้นน้ำบาดาลจืดระดับลึกรองรับอยู่ข้างใต้ในบริเวณแอ่งที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ตาม
แนวลำน้ำคลองใหญ่ โดยมีความลึกตั้งแต่ 120 เมตร (ความลึกที่เคยมีการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลแต่เดิม)
ลงไปจนถึงระดับความลึกไม่น้อยกว่า 400 เมตร

5) คุณสมบัติทางศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำต่างๆ

เนื่องจากในพื้นที่ดำเนินการทั้งพื้นที่สำรวจตอนบนและตอนล่างประกอบขึ้นด้วยชั้นหินให้น้ำ
ทั้งในหินร่วนและหินแข็ง (Unconsolidated and Consolidated Aquifers) ที่มีลักษณะการแผ่ขยายตัวที่
แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ ชั้นหินให้น้ำในหินร่วนมีการแผ่ขยายตัวต่อเนื่องเป็นพื้นที่ค่อนข้างกว้างขวาง
ในขณะที่ชั้นหินให้น้ำในหินแข็งมีการแผ่ขยายตัวเฉพาะพื้นที่ (Local Aquifers) ตามแนวรอยแตก แนวรอยต่อ
ระหว่างชั้นหิน หรือตามลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาเท่านั้น โดยไม่มีความต่อเนื่องเป็นพื้นที่หรือบริเวณ
กว้างเหมือนชั้นหินให้น้ำในหินร่วน ดังนั้น เพื่อให้การวิเคราะห์ค่าตัวแปรทางศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำมีความ
เหมาะสมกับสภาพของชั้นหินให้น้ำแต่ละหน่วยในพื้นที่ดำเนินการ

ข้อมูลการสุบทดสอบปริมาณน้ำในแบบระยะสั้น 12 ชั่วโมงในพื้นที่ดำเนินการจากบ่อน้ำบาดาล
ที่มีอยู่ในปัจจุบัน จำนวน 250 บ่อ ได้ถูกนำมาวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งค่า

สัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (T) (สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (K) ที่หาได้จากสมการ $T=Kb$ โดย
เนื่องจากการดำเนินงานครั้งนี้ไม่มีการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในบ่อน้ำบาดาลของบ่อที่ดำเนินการสุบทดสอบทำให้ไม่
ทราบความหนาของชั้นหินให้น้ำ (b) ที่ชัดเจนจึงไม่นำมาวิเคราะห์และแสดงในรูปแบบของแผนที่ ส่วนค่า
สัมประสิทธิ์การกักเก็บ (S) เป็นค่าประมาณการเนื่องจากการสุบทดสอบปริมาณน้ำในครั้งนี้ไม่มีการตรวจวัดระดับ
น้ำจากบ่อสังเกตการณ์) โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Aquitest ตามวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ
Theis's Method Jacob's Method และ Recover Method ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะ
ดังกล่าวทำให้ได้ค่า T และค่า K ของหินให้น้ำของบ่อน้ำบาดาลต่างๆ บริเวณพื้นที่สำรวจตอนบนและพื้นที่สำรวจ
ตอนล่างและสามารถสรุปภาพโดยรวมของผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำได้ดังนี้

ก. พื้นที่สำรวจตอนบน

1) ชั้นหินให้น้ำที่ทำการสุบทดสอบปริมาณน้ำมีทั้งหมด 5 หน่วย โดยชั้นหินให้น้ำ
Cmm มีข้อมูลการสุบทดสอบปริมาณน้ำมากที่สุด จำนวน 44 บ่อ

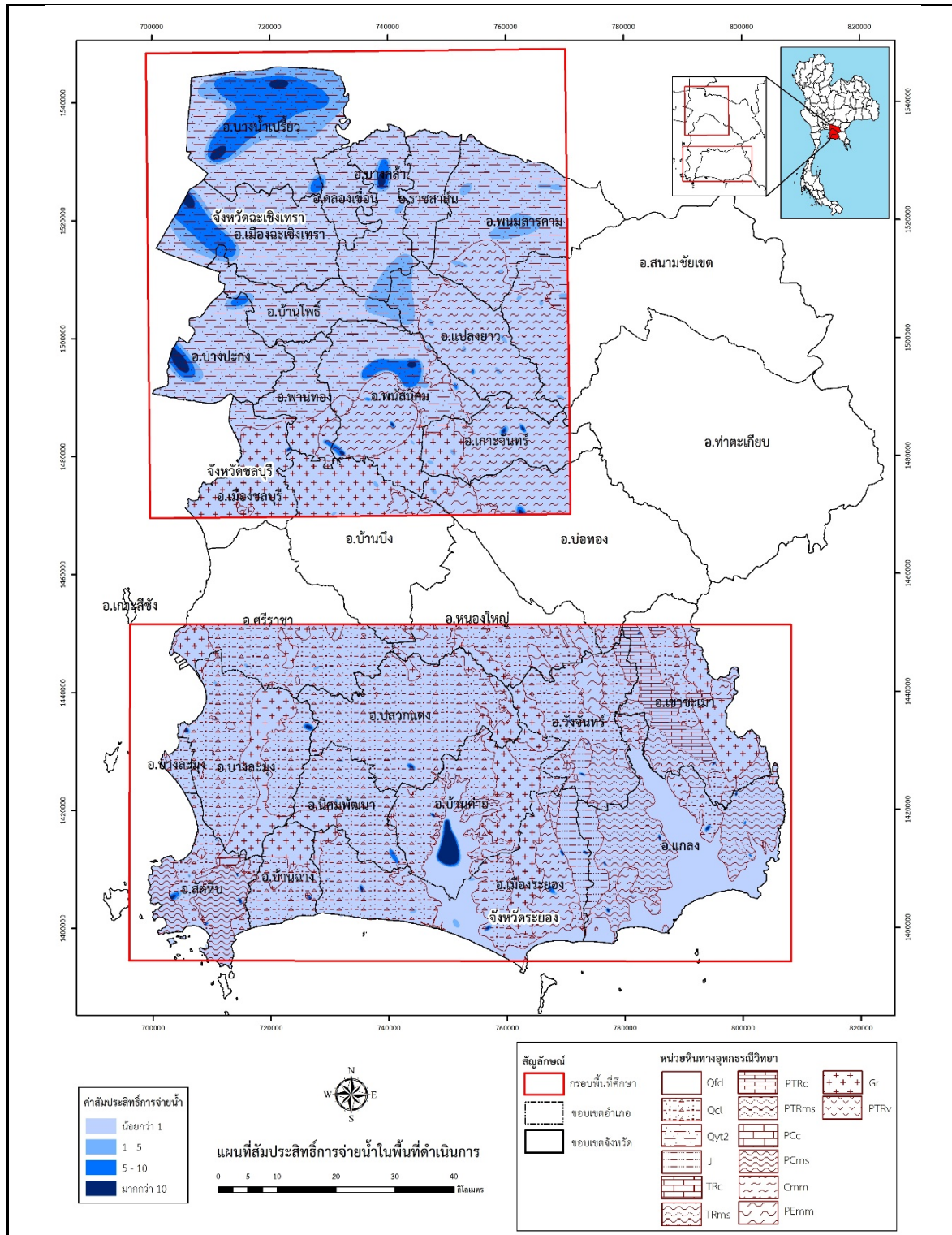
2) ค่า T ในพื้นที่ดำเนินการส่วนนี้มีความผันแปรระหว่าง 0.006 ถึง 48.30 ตร.ม./
วัน ในกรณีของชั้นหินให้น้ำในหินร่วน และมีความผันแปรระหว่าง 0.006 ถึง 21.80 ตร.ม./วัน ในกรณีของชั้น
หินให้น้ำในหินแข็ง ค่า K ในพื้นที่ดำเนินการส่วนนี้มีความผันแปรระหว่าง 0.0006 ถึง 6.67 ม./วัน ในกรณีของ
ชั้นหินให้น้ำในหินร่วน และมีความผันแปรระหว่าง 0.0002 ถึง 9.50 ม./วัน ในกรณีของชั้นหินให้น้ำในหินแข็ง
และค่า S ในพื้นที่ดำเนินการมีความผันแปรระหว่าง 1.15×10^{-6} ถึง 8.54×10^{-2} ในกรณีของชั้นหินให้น้ำในหิน
ร่วน และมีความผันแปรระหว่าง 4.65×10^{-5} ถึง 9.56×10^{-2} ในกรณีของชั้นหินให้น้ำในหินแข็ง โดยพบว่าชั้นหิน
ให้น้ำ (Qfd) มีค่า T มากที่สุด ประมาณ 48.30 ตร.ม./วัน ชั้นหินให้น้ำ (Gr) มีค่า K มากที่สุด ประมาณ 9.50
ม./วัน และชั้นหินให้น้ำ (Gr) มีค่า S มากที่สุด ประมาณ 9.56×10^{-2}

ข. พื้นที่สำรวจตอนล่าง

1) ชั้นหินให้น้ำที่ทำการสุบทดสอบปริมาณน้ำมีทั้งหมด 14 หน่วย โดยชั้นหินให้น้ำ
Gr มีข้อมูลการสุบทดสอบปริมาณน้ำมากที่สุด จำนวน 45 บ่อ

2) ค่า T ในพื้นที่ดำเนินการส่วนนี้มีความผันแปรระหว่าง 0.006 ถึง 94.80 ตร.ม./
วัน ในกรณีของชั้นหินให้น้ำในหินร่วน และมีความผันแปรระหว่าง 0.007 ถึง 52.5 ตร.ม./วัน ในกรณีของชั้น
หินให้น้ำในหินแข็ง ค่า K ในพื้นที่ดำเนินการส่วนนี้มีความผันแปรระหว่าง 0.0002 ถึง 23.70 ม./วัน ในกรณี
ของชั้นหินให้น้ำในหินร่วน และมีความผันแปรระหว่าง 0.0002 ถึง 25.50 ม./วัน ในกรณีของชั้นหินให้น้ำใน
หินแข็ง และค่า S ในพื้นที่ดำเนินการมีความผันแปรระหว่าง 1.8×10^{-4} ถึง 157.00 ในกรณีของชั้นหินให้น้ำใน
หินร่วน และมีความผันแปรระหว่าง 3.42×10^{-5} ถึง 2.21×10^{-2} ในกรณีของชั้นหินให้น้ำในหินแข็ง โดยพบว่าชั้น
หินให้น้ำ Qfd มีค่า T มากที่สุด ประมาณ 94.80 ตร.ม./วัน ชั้นหินให้น้ำ Cmm มีค่า K มากที่สุด ประมาณ
25.50 ม./วัน และชั้นหินให้น้ำ Qfd มีค่า S มากที่สุด ประมาณ 157

ซึ่งเมื่อนําดําเนินงาน/พักตัวของบ่อนํ้าบาดาลที่ได้ทำการสุบทดสอบปริมาณนํ้ามาแสดงบนแผนที่ หรือซ้อนทับกับระดับชั้นข้อมูลอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ดําเนินการแล้ว จะทำให้ได้ภาพแผนที่แสดงการกระจายตัวของค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้นํ้าต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 11



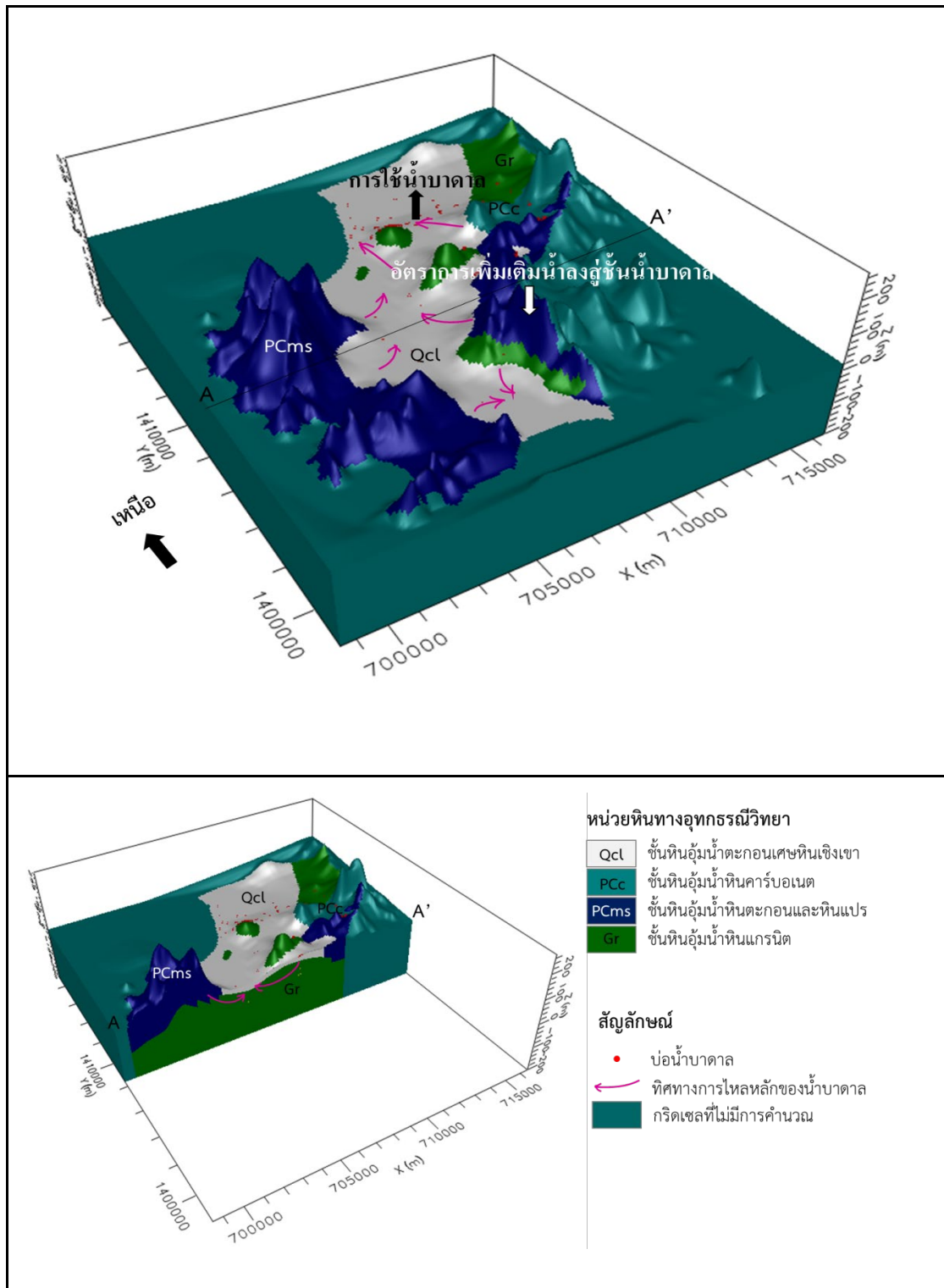
ภาพที่ 11 แผนที่สัมประสิทธิ์การจ่ายนํ้าในพื้นที่ดําเนินการ

4.1.3 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

4.1.3.1 แบบจำลองพื้นที่อำเภอสตึก จังหวัดชลบุรี

1) แบบจำลองเชิงนิทัศน์ของระบบอุทกธรณีวิทยา

แบบจำลองเชิงนิทัศน์ของพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 12) มีขอบเขตของพื้นที่แนวสันปันน้ำบาดาล (Groundwater divide) อยู่บริเวณด้านทิศตะวันออก ขอบเขตแหล่งน้ำผิวดินอยู่ด้านทิศเหนือ ขอบเขตของทะเลอยู่บริเวณด้านทิศตะวันตก และทิศใต้ โดยน้ำบาดาลมีทิศทางการไหลหลักจากพื้นที่รับน้ำบริเวณที่มีระดับแรงดันน้ำบาดาลในช่วง 30-80 ม.รทก. แล้วไหลไปยังพื้นที่สูญเสียน้ำบาดาลบริเวณตอนกลางที่เป็นที่ลุ่มระหว่างภูเขาและทางตะวันตกส่วนบนของพื้นที่ ที่มีระดับแรงดันน้ำบาดาลน้อยกว่า 30 ม.รทก. ดังนั้นจะเห็นว่าการไหลของน้ำบาดาลควบคุมโดยสภาพภูมิประเทศ และการใช้น้ำบาดาล ซึ่งความเค็มของน้ำบาดาลมีความสัมพันธ์กับลักษณะการไหลของน้ำบาดาล โดยพื้นที่รับน้ำมีค่าปริมาณสารที่ละลายได้น้อยกว่าพื้นที่สูญเสียน้ำ โดยเฉพาะบริเวณชายทะเลด้านทิศใต้ และทิศตะวันตกส่วนบนที่เป็นชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนกรวดทราย มีคุณภาพเป็นน้ำกร่อยถึงเค็มเนื่องจากการแทรกดันของน้ำทะเลตามแนวชายฝั่ง

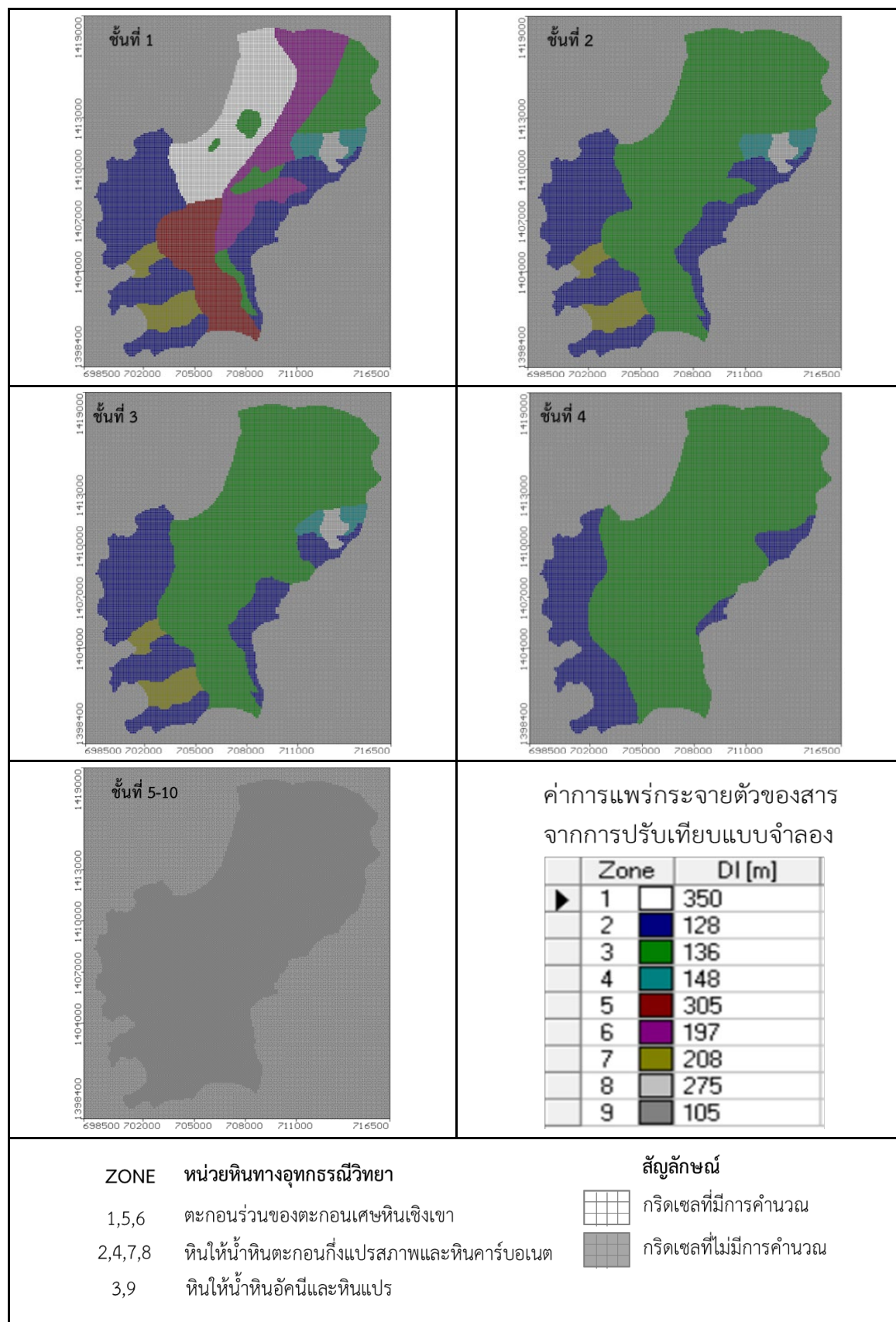


ภาพที่ 12 ภาพสามมิติสภาพอุทกธรณีวิทยาของแหล่งนํ้าบาดาล พื้นที่อำเภอสัตหีบ

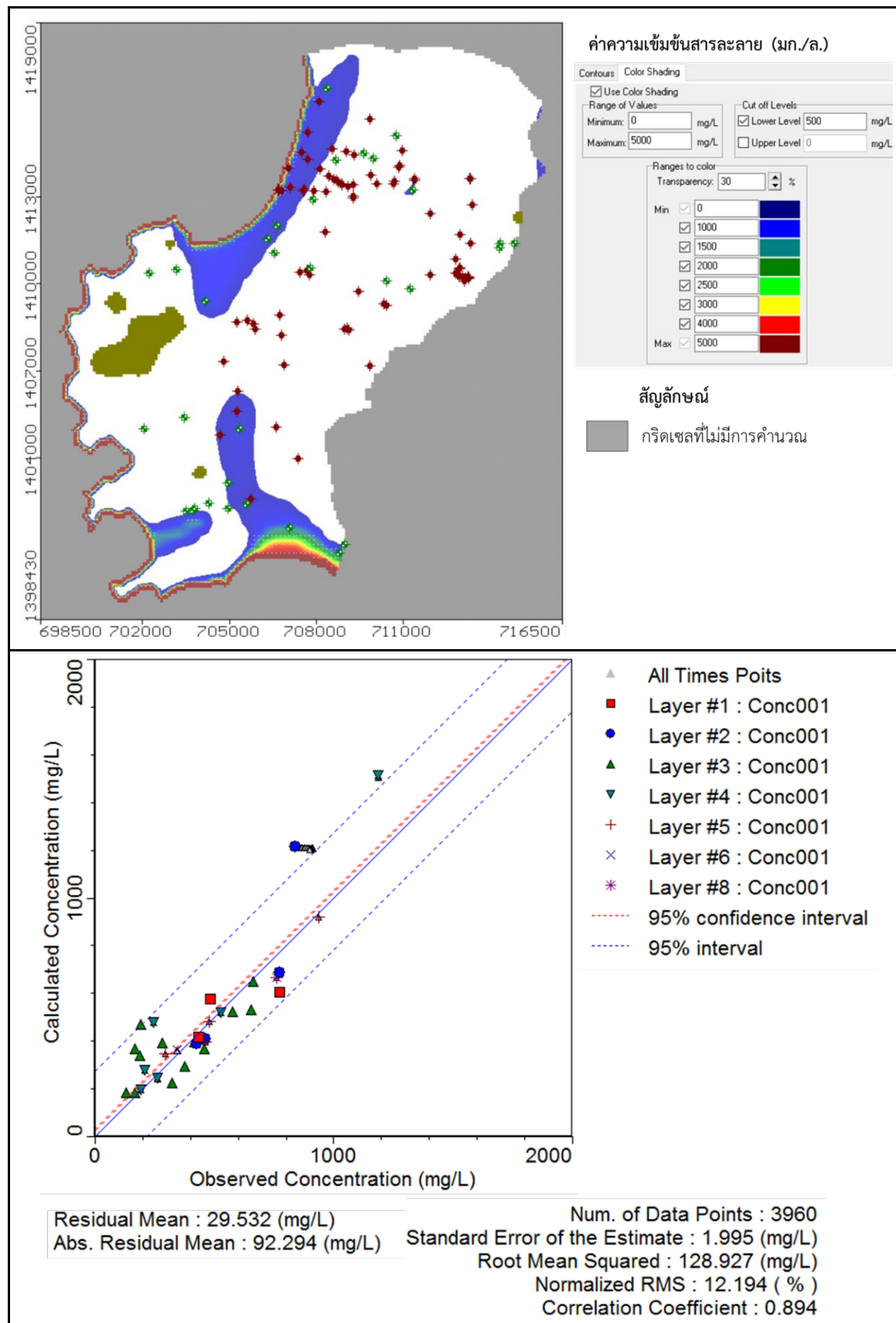
2) ผลจำลองการแพร่กระจายความเค็มของน้ำบาดาล ในสภาวะปัจจุบัน

การจำลองการแพร่กระจายความเค็มของน้ำบาดาล หลังจากที่ทำกรนำเข้าสู่ข้อมูลและทำการประมวลผลแล้วต้องทำการปรับเทียบข้อมูลนำเข้าของการจำลอง คือ ปรับเทียบค่าการแพร่กระจายของมวลสาร (Dispersivity) โดยการปรับเทียบจะต้องทำการปรับจนค่าปริมาณสารละลายทั้งหมดที่ละลายได้ ที่ได้จากการคำนวณของแบบจำลองและค่าที่ตรวจวัดจากสนามมีความสอดคล้องกันอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ซึ่งจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ ระหว่างเดือนเมษายน-ธันวาคม 2563 จากบ่อสังเกตการณ์ จำนวน 33 บ่อ ให้อยู่ในช่วงค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลนำเข้านั้นๆ โดยปรับข้อมูลนำเข้าที่ละชุดให้เพิ่มขึ้นหรือลดลง จากค่าที่ประมาณไว้ในเบื้องต้น ด้วยวิธีการ trial-and-error ก่อน จนปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ ที่วัดในสนามและจากการคำนวณมีค่าใกล้เคียงกันที่สุด ผลการจำลองได้ค่าที่เหมาะสมจากการปรับเทียบค่าการแพร่กระจายของมวลสาร (ภาพที่ 13) ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของการจำลองมีค่าประมาณ 128.92 มิลลิกรัม/ลิตร และมีค่าความเบี่ยงเบนคลาดเคลื่อนร้อยละ 12.19 (ภาพที่ 14)

จากการจำลองการแพร่กระจายความเค็มของน้ำบาดาล ด้วยแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ 3 มิติ ค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ จากการคำนวณมีความสอดคล้องกับแบบจำลองเชิงโมโนทัศน์ คือบริเวณที่มีค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้สูงมากกว่า 1,000 มก./ล. กระจายตัวอยู่บริเวณชายหาดทางฝั่งตะวันตก ส่วนบนและทางด้านทิศใต้ของพื้นที่อำเภอสัตหีบ



ภาพที่ 13 ค่าการแพร่กระจายตัวของสารจากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่อำเภอสตึก



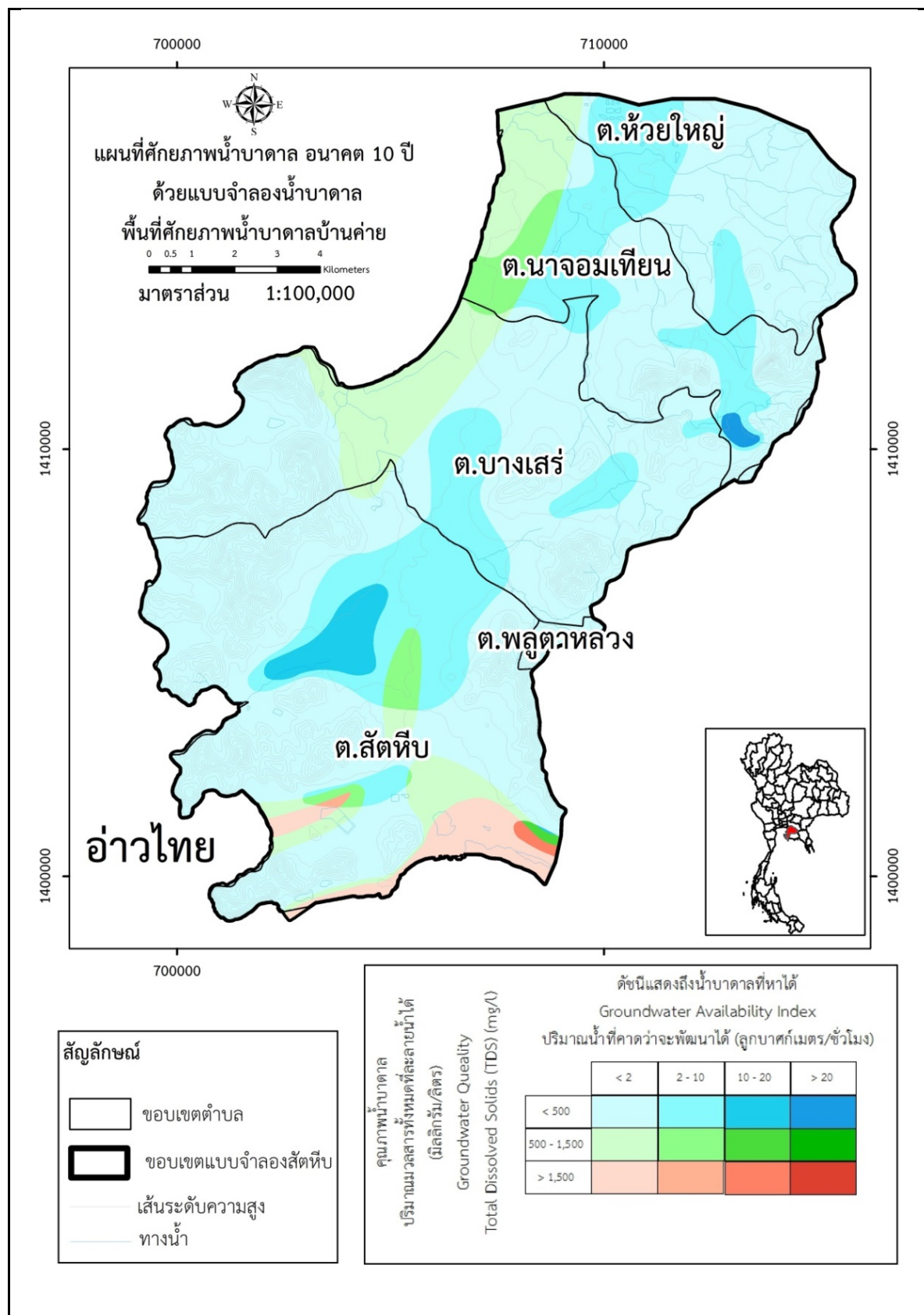
ภาพที่ 14 ค่าความเข้มข้นของสารละลายจากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่อำเภอสัตหีบ

3) การจำลองเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล พื้นที่อำเภอสตึก

แนวคิดการใช้น้ำบาดาลที่ปลอดภัย ได้เริ่มนำมาประยุกต์ใช้งานในการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล โดยนำผลกระทบด้านต่างๆ จากการใช้น้ำบาดาลเกินสมดุลมาเป็นเครื่องมือกำหนดปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่เหมาะสม เช่น ผลกระทบจากการลดลงของปริมาณน้ำ การเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้ำ และการทรุดตัวของแผ่นดิน เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้น้ำบาดาลและสภาพอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่นั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้ใช้น้ำบาดาลได้อย่างยั่งยืนและไม่เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจในระยะยาว อำเภอสตึกเป็นพื้นที่ที่ได้มีการพัฒนาและผลิตน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จากตะกอนร่วนและหินแข็ง เพื่อใช้ทั้งในการอุปโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงได้มีการกำหนดปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัยภายใต้เงื่อนไขการเพิ่มปริมาณการใช้น้ำ โดยนิยามของ **“ปริมาณการใช้น้ำที่ปลอดภัย คือ ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดของบ่อน้ำบาดาลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ในระยะยาวเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2564-2574) โดยที่แต่ละบ่อมีระยะน้ำล้นไม่เกิน 20 เมตร และปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ของน้ำไม่เกิน 1,000 มก./ล.”**

ผลการประเมินพบว่าพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ 1) มากกว่า 20 ลบ.ม./ชม. กระจายตัวอยู่บริเวณทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ของตำบลนาจอมเทียน 2) 10-20 ลบ.ม./ชม. กระจายตัวอยู่บริเวณตอนกลางที่อยู่ระหว่างภูเขาของตำบลสตึก และ 3) 2-10 ลบ.ม./ชม. กระจายตัวอยู่บริเวณด้านทิศตะวันตกของตำบลห้วยใหญ่ นาจอมเทียน ตอนกลางของตำบลบางเสร่ต่อเนื่องลงมาถึงตอนกลางของตำบลสตึก ดังภาพที่ 15



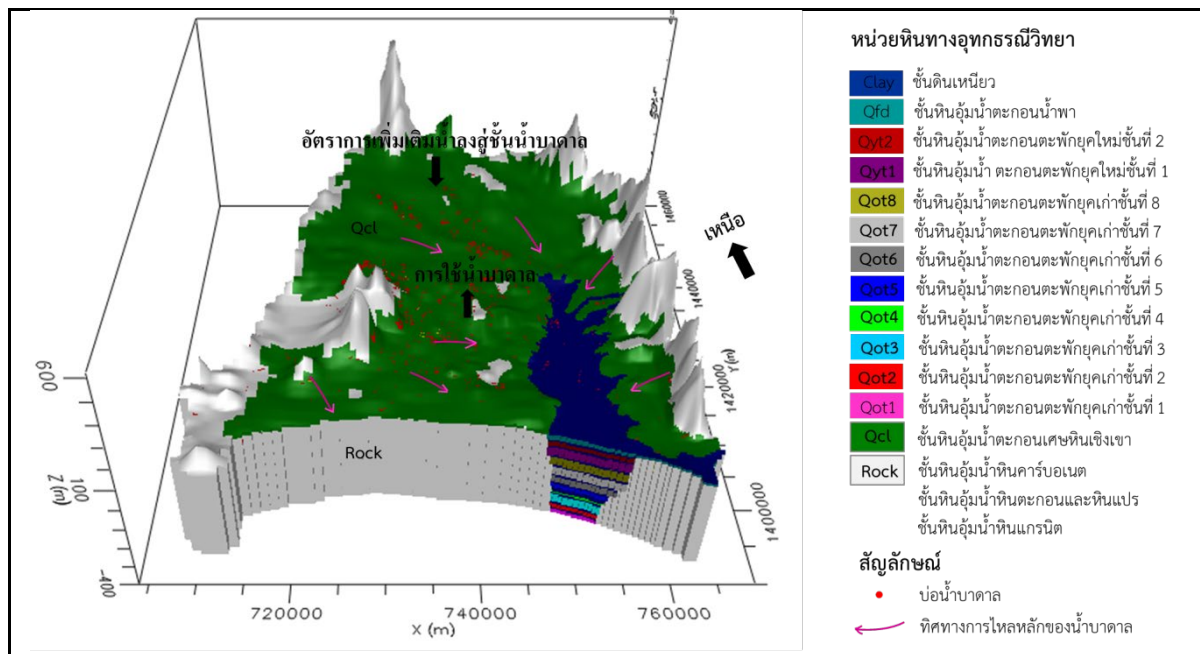
ภาพที่ 15 แผนที่ศักยภาพนํ้าบาดาล จากการประเมินโดยใช้แบบจำลอง พื้นที่อำเภอสัตหีบ

4.1.3.2 แบบจำลองพื้นที่แอ่งระยอง

1) แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ของระบบอุทกธรณีวิทยา

ระบบอุทกธรณีวิทยาในพื้นที่ศึกษาชั้นหินอุ้มน้ำ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ หน่วยหินร่วนและหน่วยหินแข็ง โดยหน่วยหินร่วนของตะกอนน้ำพา ตะกอนตะกัณน้ำยุคใหม่ และตะกอนลำน้ำยุคเก่า กระจายตัวบริเวณตอนกลางของอำเภอบ้านค่ายและเมืองระยอง วางตัวเป็นแนวยาวในแนวเหนือ-ใต้ กว้างประมาณ 7 กิโลเมตร และยาวประมาณ 21 กิโลเมตร มีความหนาแน่นมากกว่า 400 เมตร รองรับด้วยตะกอนเศษหินแข็งเขา ที่กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่อำเภอบ้านฉาง นิคมพัฒนา ปลวกแดง ด้านตะวันตกของอำเภอมือง และด้านตะวันตกและด้านเหนือของอำเภอบ้านค่าย โดยชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนหินร่วนเหล่านั้ วางตัวปิดทับอยู่ด้านบนหน่วยหินแข็งที่ส่วนใหญ่เป็นหินอัคนีจำพวกหินแกรนิต (ภาพที่ 16) โดยชั้นหินอุ้มน้ำระดับต้นเป็นหินอุ้มน้ำไร้แรงดัน ส่วนชั้นหินอุ้มน้ำระดับลึกลงไปมีทั้งหินอุ้มน้ำมีแรงดันและหินอุ้มน้ำกึ่งมีแรงดัน ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านแตกต่างกัน น้ำบาดาลส่วนใหญ่ไหลในแนวนอนในบริเวณที่มีความสามารถในการยอมให้น้ำซึมผ่านได้ดี

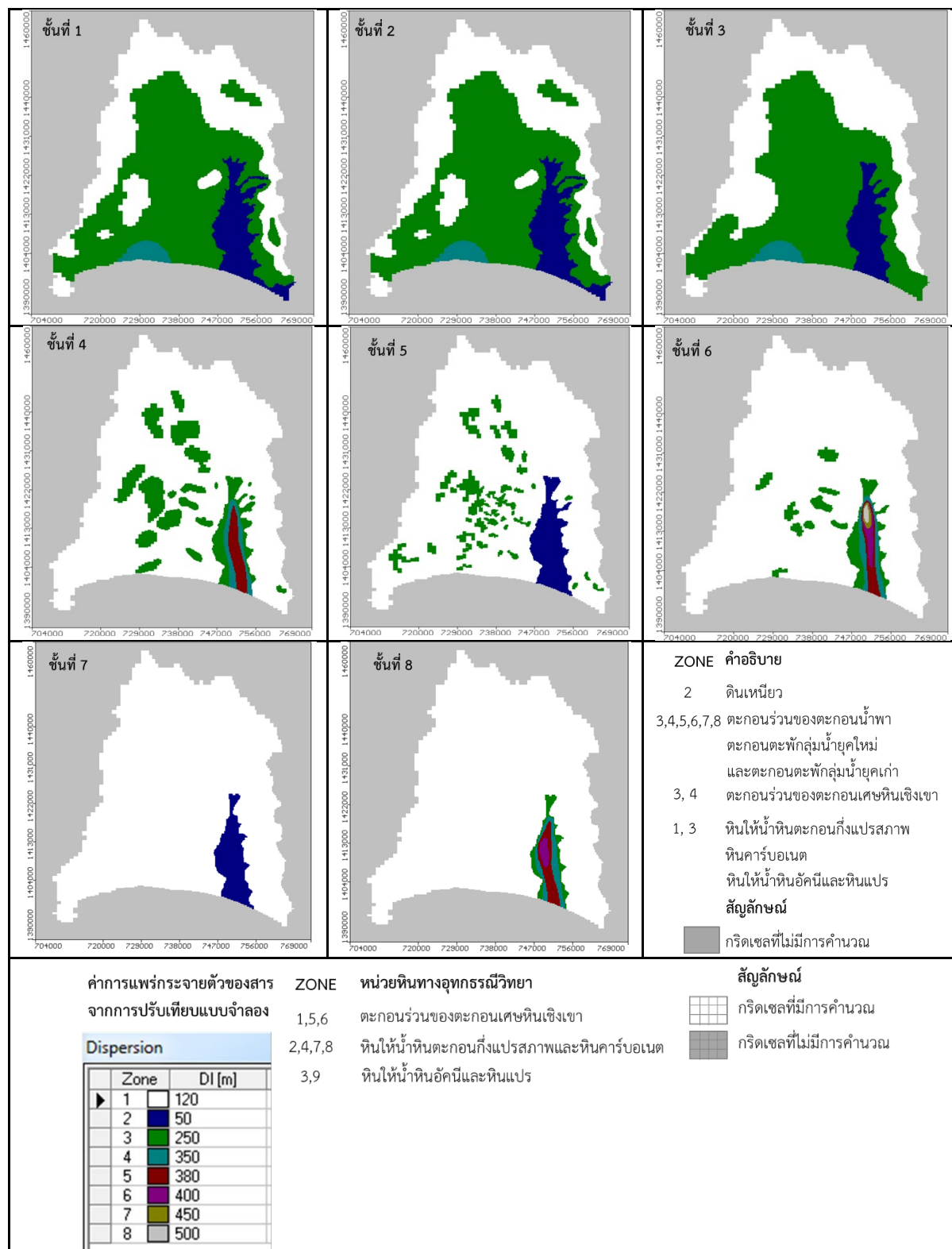
แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ของพื้นที่ศึกษา มีขอบเขตของพื้นที่แนวสันปันน้ำบาดาล (Groundwater Divide) อยู่บริเวณด้านทิศเหนือ ตะวันออก และตะวันตก ส่วนขอบเขตด้านทิศใต้เป็นทะเลของอ่าวไทย โดยน้ำบาดาลมีทิศทางการไหลหลักจากพื้นที่รับน้ำบริเวณที่มีระดับแรงดันน้ำบาดาลในช่วง 40-120 ม.รทก. แล้วไหลไปยังพื้นที่สูญเสียน้ำบาดาลบริเวณที่ราบลุ่มน้ำคลองใหญ่ ที่มีระดับแรงดันน้ำบาดาลน้อยกว่า 40 ม.รทก. ดังนั้นจะเห็นว่าการไหลของน้ำบาดาลควบคุมโดยสภาพภูมิประเทศ และการใช้น้ำบาดาล ซึ่งความเค็มของน้ำบาดาลมีความสัมพันธ์กับลักษณะการไหลของน้ำบาดาล โดยพื้นที่รับน้ำมีค่าปริมาณสารที่ละลายได้น้อยกว่าพื้นที่สูญเสียน้ำ โดยเฉพาะบริเวณชายทะเลด้านทิศใต้และตะวันตกเฉียงใต้ มีคุณภาพเป็นน้ำกร่อยถึงเค็มเนื่องจากการแทรกดันของน้ำทะเลตามแนวชายฝั่ง



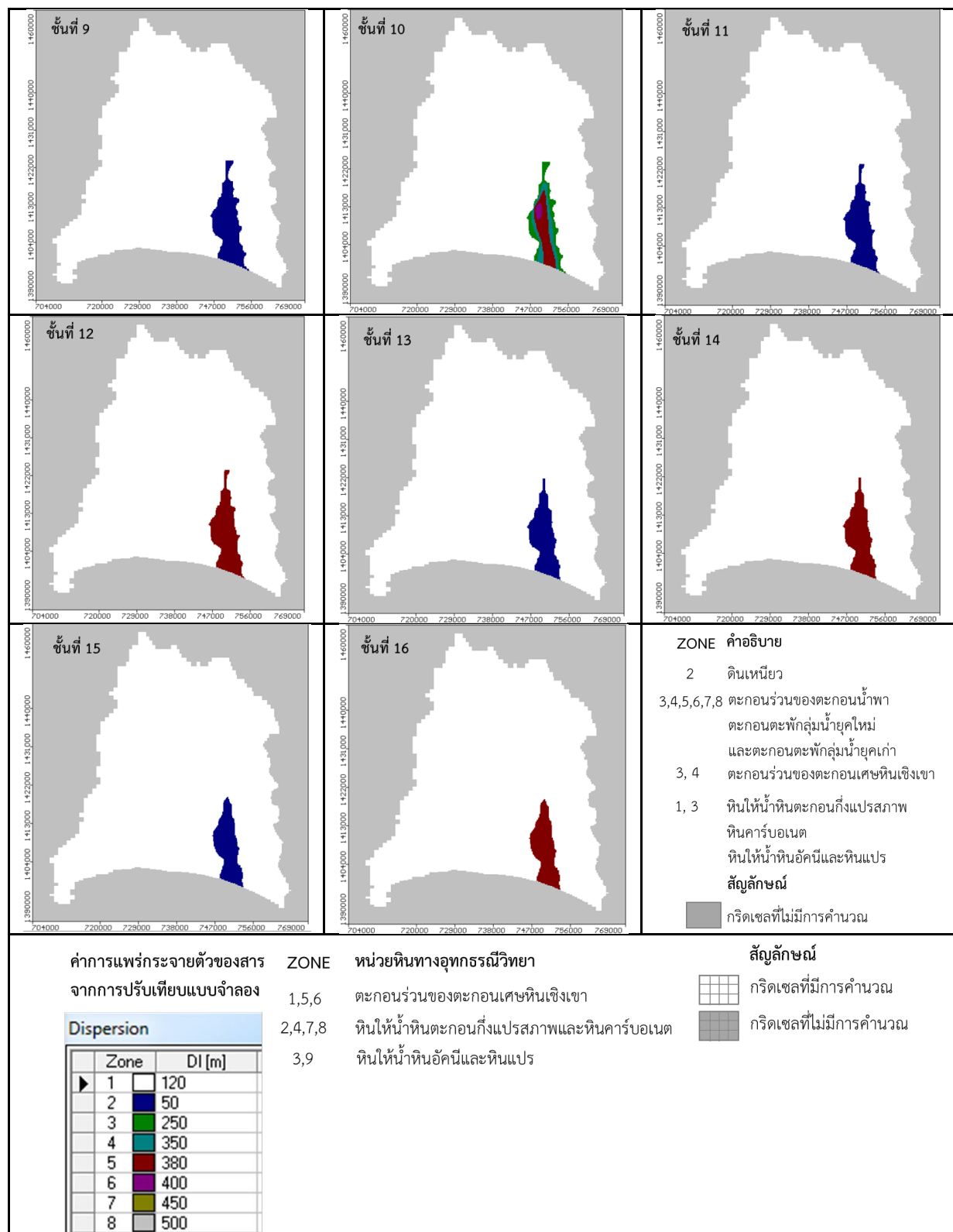
ภาพที่ 16 ภาพสามมิติสภาพอุทกธรณีวิทยาของแหล่งน้ำบาดาล พื้นที่แอ่งระยอง

2) ผลจำลองการแพร่กระจายความเค็มของน้ำบาดาล ในสถานะปัจจุบัน

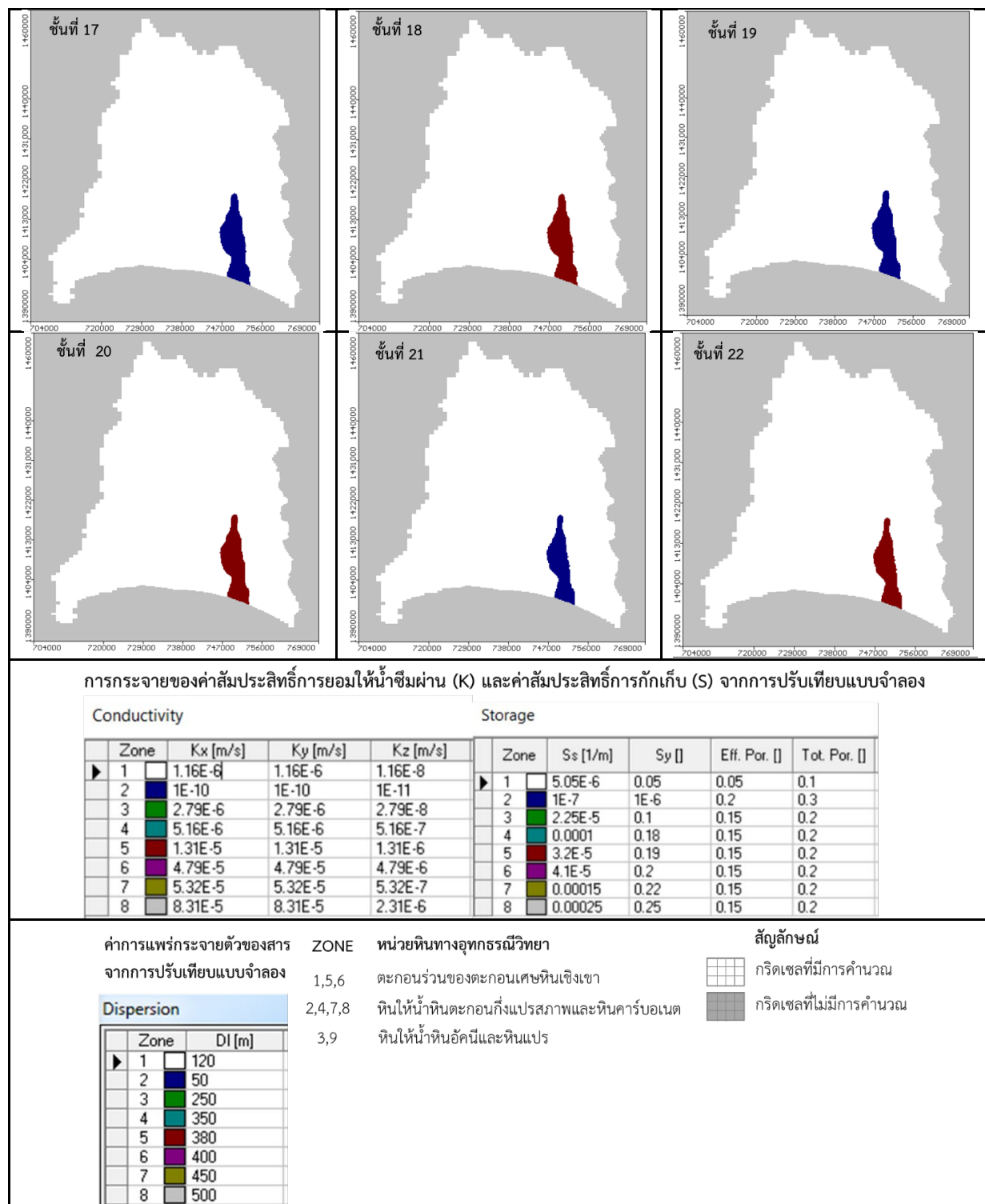
การจำลองการแพร่กระจายความเค็มของน้ำบาดาล หลังจากที่ทำกรนำเข้าข้อมูลและทำการประมวลผลแล้วต้องทำการปรับเทียบข้อมูลนำเข้าของการจำลอง คือ ปรับเทียบค่าการแพร่กระจายของมวลสาร (Dispersivity) โดยการปรับเทียบจะต้องทำการปรับจนค่าปริมาณสารละลายทั้งหมดที่ละลายได้ ที่ได้จากค่าการคำนวณของแบบจำลองและค่าที่ตรวจวัดจากสนามมีความสอดคล้องกันอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ซึ่งจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ ระหว่างเดือนเมษายน-ธันวาคม 2563 จากบ่อสังเกตการณ์ จำนวน 33 บ่อ ให้อยู่ในช่วงค่าที่เป็นไปได้ของข้อมูลนำเข้านั้นๆ โดยปรับข้อมูลนำเข้าที่ละชุดให้เพิ่มขึ้นหรือลดลง จากค่าที่ประมาณไว้ในเบื้องต้น ด้วยวิธีการ Trial-and-Error ก่อน จนปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ ที่วัดในสนามและจากการคำนวณมีค่าใกล้เคียงกันที่สุด ผลการจำลองได้ค่าที่เหมาะสมจากการปรับเทียบค่าการแพร่กระจายของมวลสาร (ภาพที่ 17) ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของการจำลองมีค่าประมาณ 116.78 มิลลิกรัม/ลิตร และมีค่าความเบี่ยงเบนคลาดเคลื่อนร้อยละ 8.85 (ภาพที่ 18) จากการจำลองการแพร่กระจายความเค็มของน้ำบาดาล ด้วยแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ 3 มิติ ค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้จากการคำนวณมีความสอดคล้องกับแบบจำลองเชิงโมดัล คือ บริเวณที่มีค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้สูงมากกว่า 1,000 มก./ล. กระจายตัวอยู่บริเวณชายหาดทางฝั่งตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา



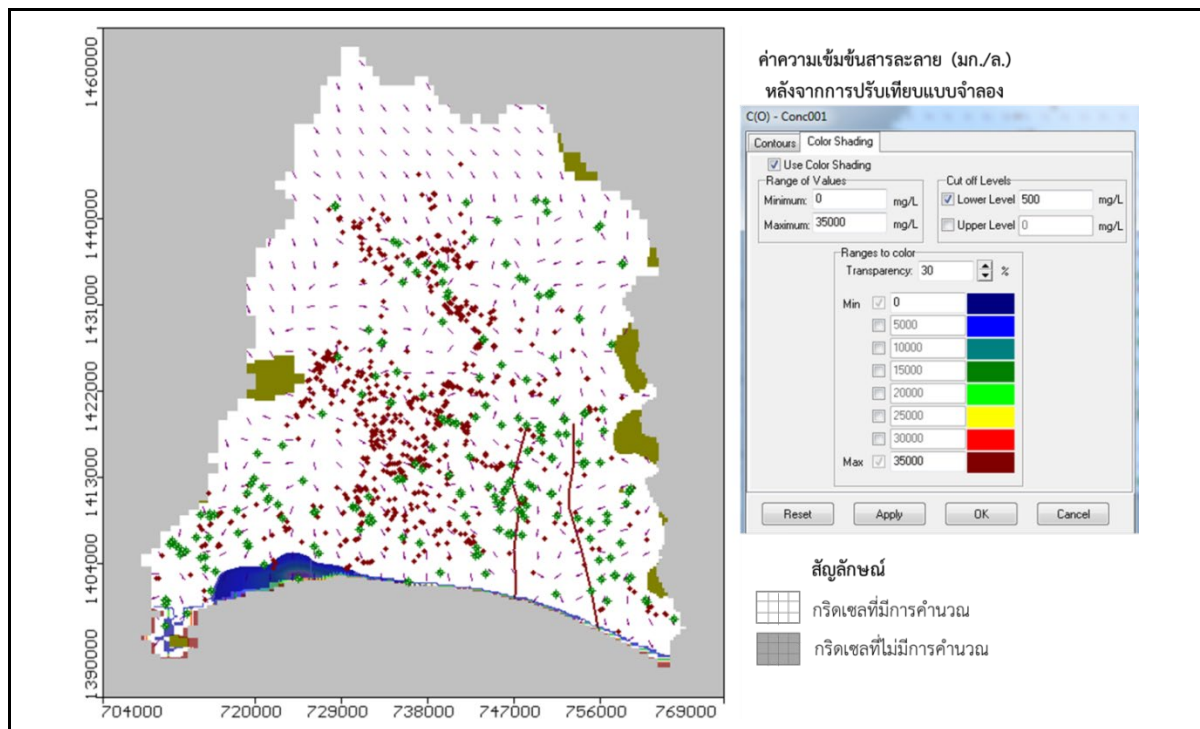
ภาพที่ 17 ค่าการแพร่กระจายตัวของสาร จากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่แอ่งระยอง



ภาพที่ 17 ค่าการแพร่กระจายตัวของสาร จากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่แอ่งระยอง (ต่อ)



ภาพที่ 17 ค่าการแพร่กระจายตัวของสาร จากการปรับเทียบแบบจำลอง พื้นที่แอ่งระยอง (ต่อ)



ภาพที่ 18 ค่าคุณสมบัติทางศาสตร์ของน้ำบาดาล จากการเปรียบเทียบแบบจำลอง พื้นที่แอ่งระยอง

3) การจำลองเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล พื้นที่แอ่งระยอง

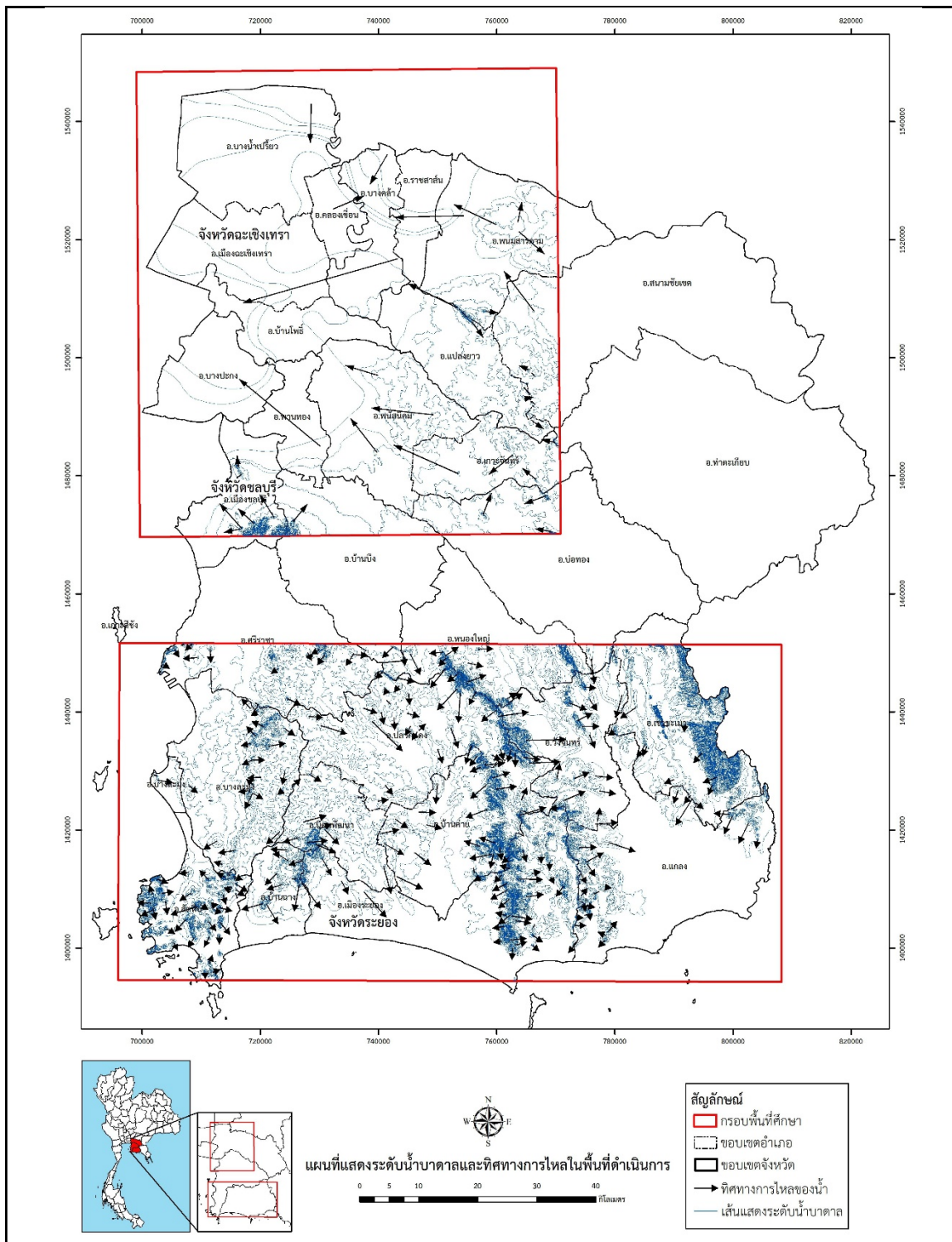
ผลการประเมินพบว่าพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ 1) มากกว่า 20 ลบ.ม./ชม. กระจายตัวอยู่บริเวณตอนกลางของอำเภอบ้านค่ายตามลุ่มน้ำคลองใหญ่ 2) 10-20 ลบ.ม./ชม. กระจายตัวลุ่มน้ำคลองใหญ่บริเวณตอนกลางของอำเภอบ้านค่าย และอำเภอเมืองระยอง และ 3) 2-10 ลบ.ม./ชม. กระจายตัวเป็นบริเวณกว้าง ในบางส่วนของอำเภอเมืองระยอง บ้านค่าย ปลวกแดง นิคมพัฒนา และบ้านฉาง ดังภาพที่ 19



4.1.4 ผลการดำเนินงานจัดทำระดับชั้นข้อมูล

4.1.4.1 ข้อมูลระดับนํ้าบาดาล

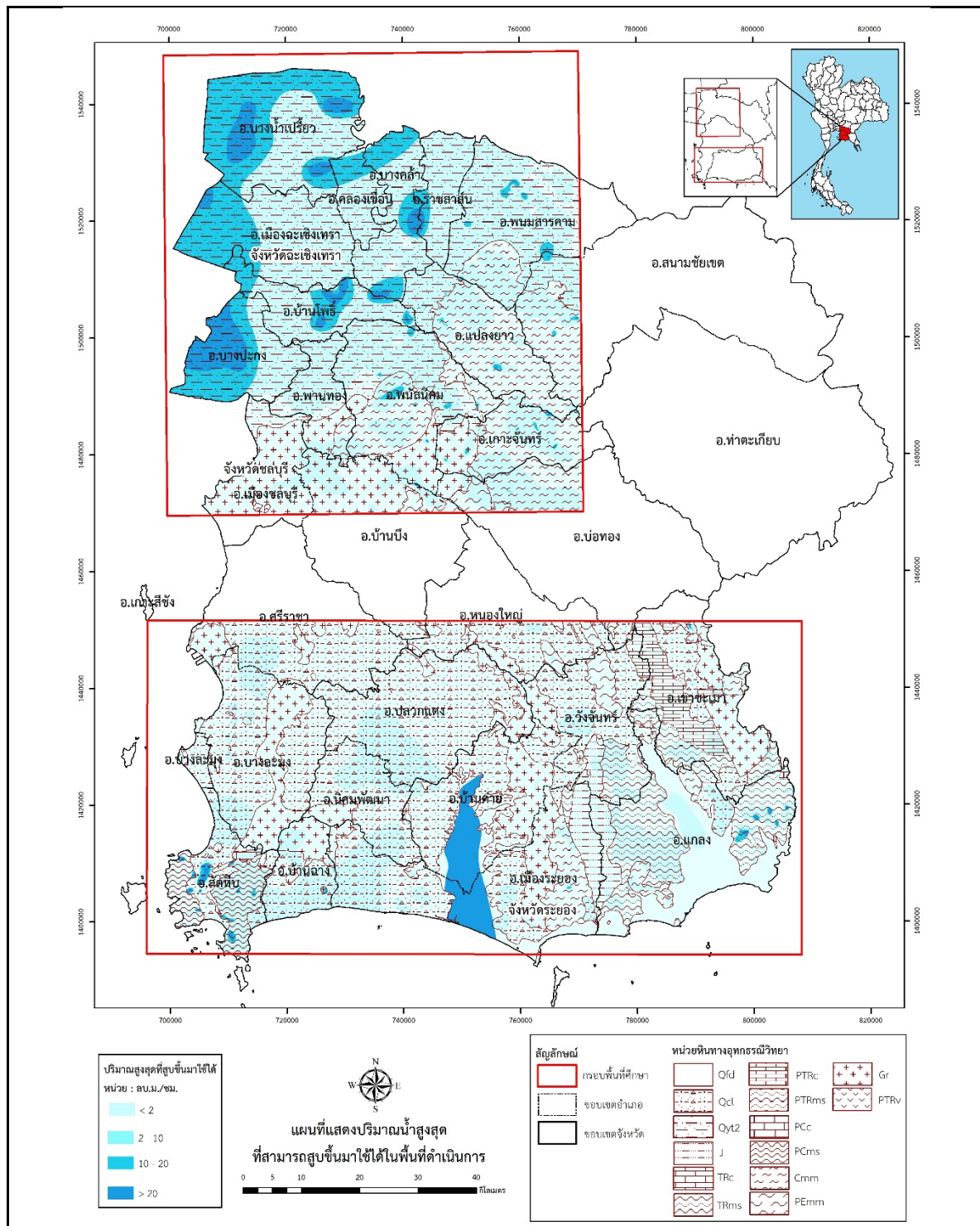
การจัดทำระดับชั้นข้อมูลระดับนํ้าบาดาลในพื้นที่ดำเนินการ เสร็จแล้ว ดังแสดงอยู่ในภาพที่ 20



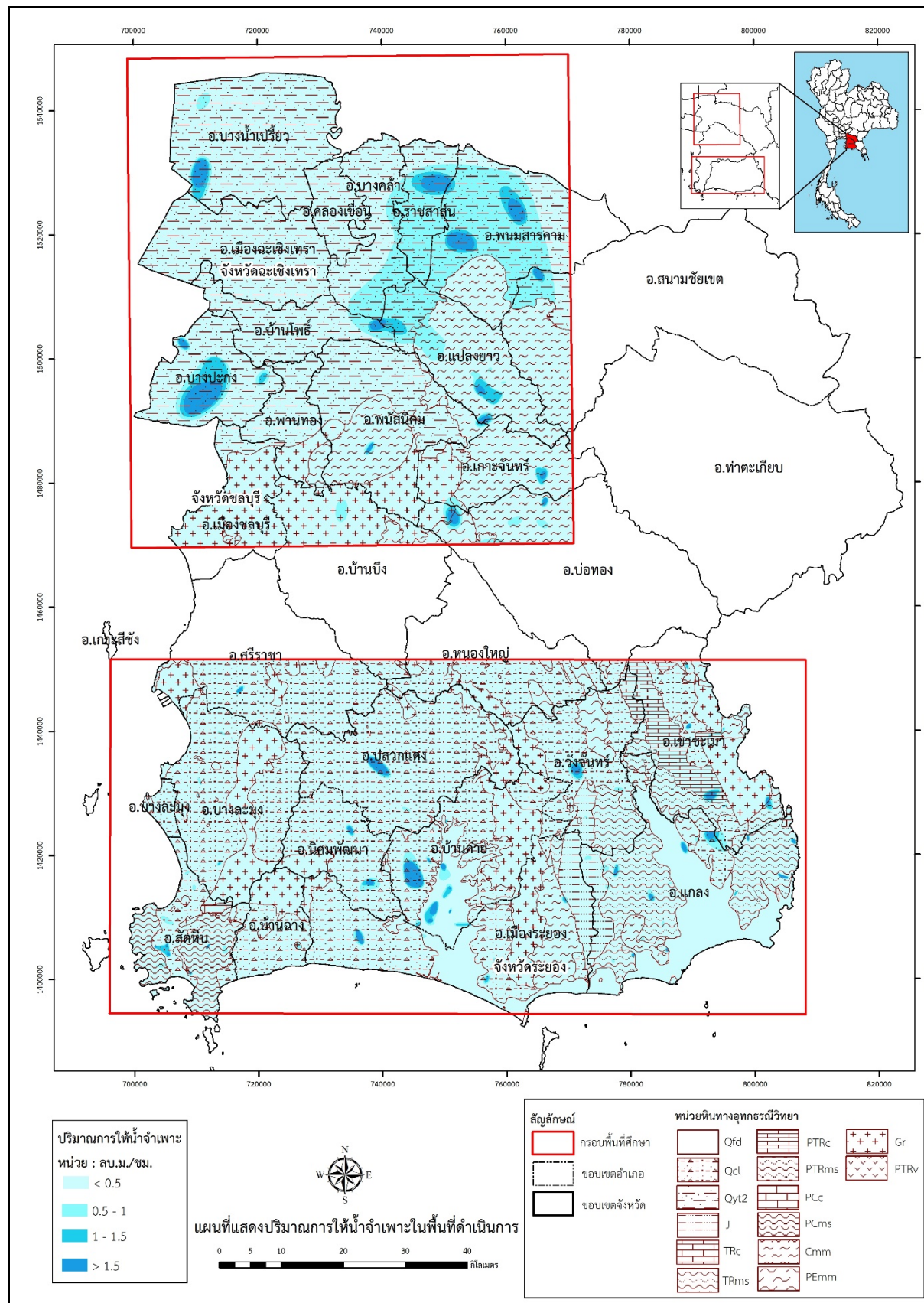
ภาพที่ 20 แผนที่แสดงระดับนํ้าบาดาลและทิศทางการไหลในพื้นที่ดำเนินการ

4.1.4.2 ข้อมูลปริมาณน้ำบาดาล (Groundwater Availability Data Set)

การจัดทำระดับชั้นข้อมูลปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้เสร็จแล้ว ดังแสดงอยู่ใน
ภาพที่ 21 และระดับชั้นข้อมูลปริมาณการให้น้ำจำเพาะ ดังแสดงอยู่ในภาพที่ 22



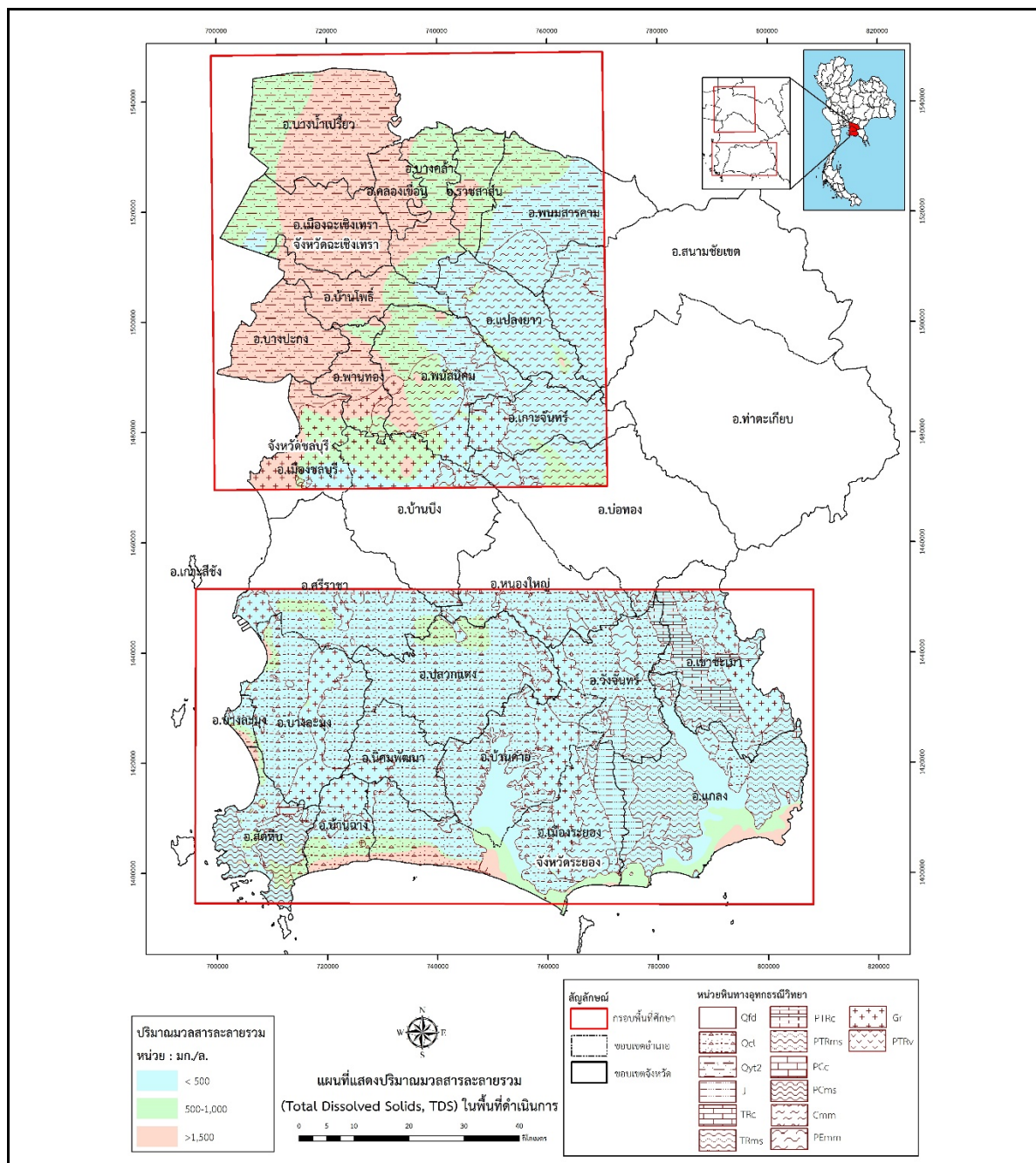
ภาพที่ 21 แผนที่แสดงปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาได้ในพื้นที่ดำเนินการ



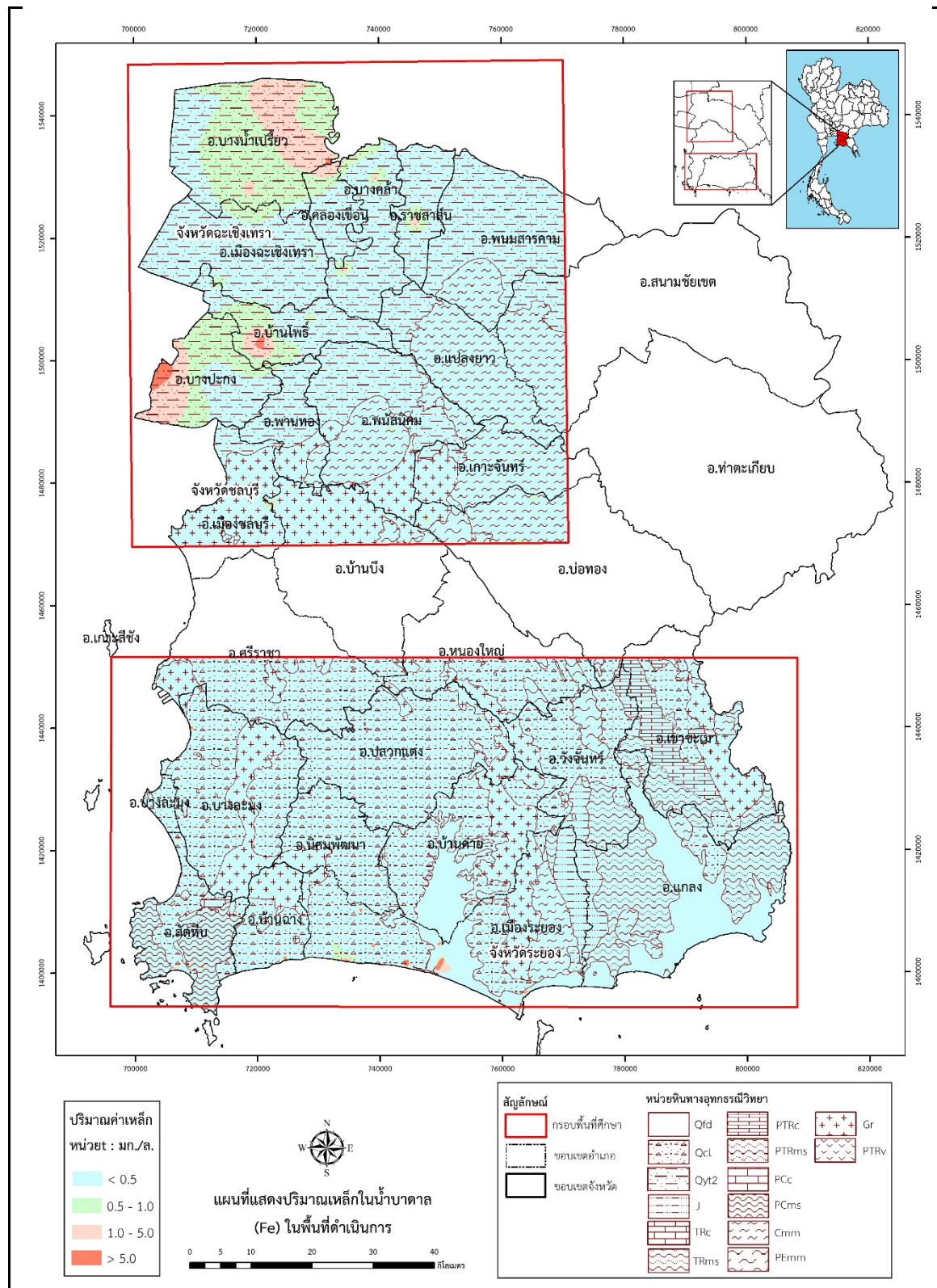
ภาพที่ 22 แผนที่แสดงปริมาณการให้น้ำจําเพาะในพื้นที่ดำเนินการ

4.1.4.3 ข้อมูลคุณภาพนํ้าบาดาล (Groundwater Quality Data Set)

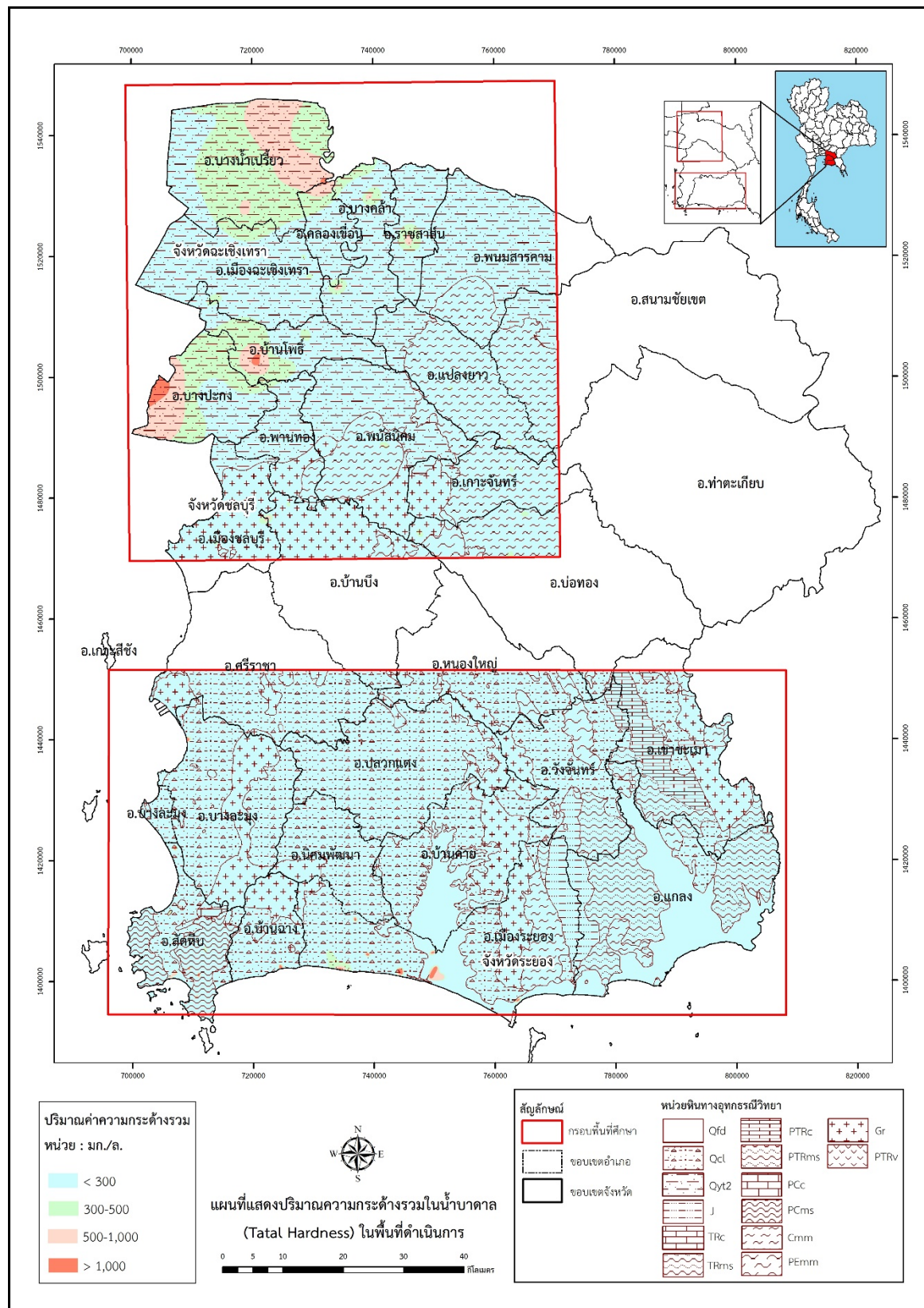
การจัดทำระดับชั้นข้อมูลคุณภาพนํ้าบาดาลในพื้นที่ดำเนินการ ดังแผนที่แสดงปริมาณมวลสารละลายรวม (Total Dissolved solids, TDS) แผนที่แสดงปริมาณความกระด้างรวมในนํ้า (Total Hardness) แผนที่แสดงปริมาณเหล็กในนํ้า (Iron Content, Fe) แผนที่แสดงปริมาณเกลือคลอไรด์ในนํ้า (Chloride Content, Cl) และแผนที่ปริมาณไนเตรดในนํ้าบาดาล (NO_3) ในภาพที่ 23 ถึงภาพที่ 27 ตามลำดับ



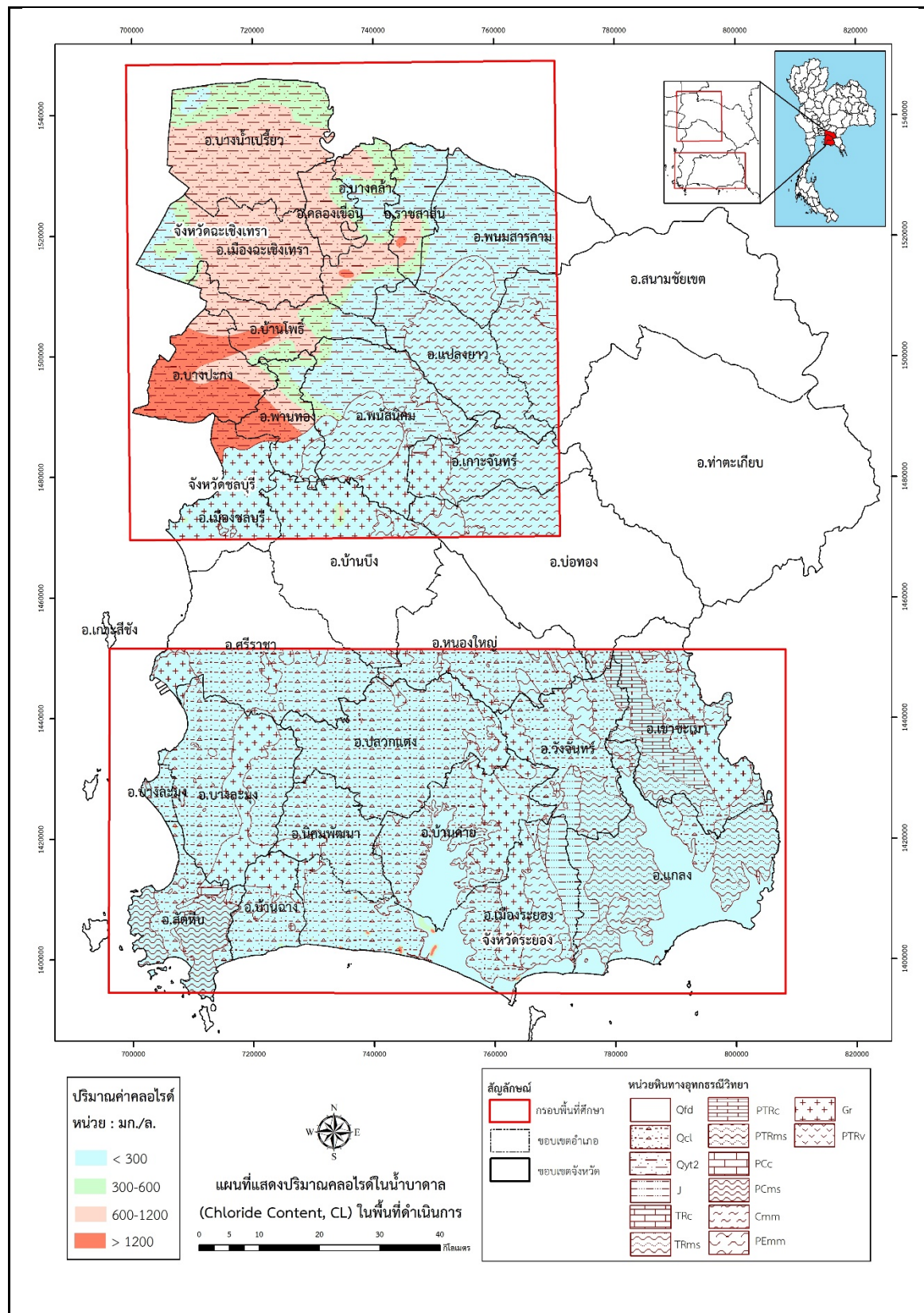
ภาพที่ 23 แผนที่แสดงปริมาณมวลสารละลายรวม (Total Dissolved solids, TDS) ในพื้นที่ดำเนินการ



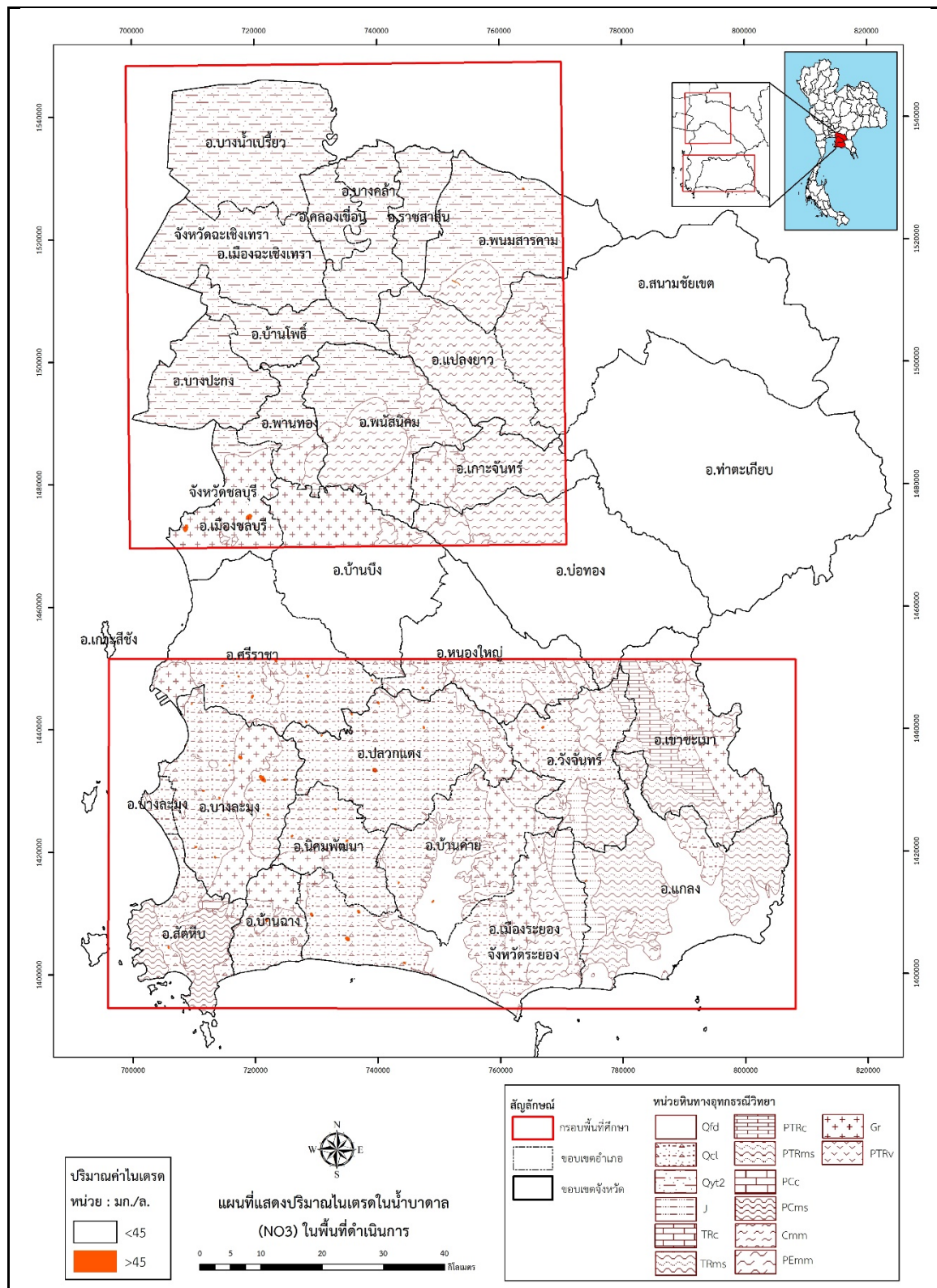
ภาพที่ 24 แผนที่แสดงปริมาณเหล็กในนํ้าบาดาล (Fe) ในพื้นที่ดำเนินการ



ภาพที่ 25 แผนที่แสดงปริมาณความกระด้างรวมในนํ้าบาดาล (Total Hardness) ในพื้นที่ดำเนินการ



ภาพที่ 26 แผนที่แสดงปริมาณเกลือคลอไรด์ในน้ำบาดาล (Chloride Content, CL) ในพื้นที่ดำเนินการ



ภาพที่ 27 แผนที่แสดงปริมาณค่าปริมาณไนเตรดในนํ้าบาดาล (NO₃) ในพื้นที่ดำเนินการ

4.1.4.4 ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพ (GWAV) ในพื้นที่ดำเนินการ

ในการจัดทำแผนที่ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพ (GWAV) ในพื้นที่ศึกษาตอนบนพบว่าด้านทางทิศตะวันตกของจังหวัดฉะเชิงเทราพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงค่า Max Yield 2-10 / TDS > 1,500 บริเวณตอนกลางของจังหวัดฉะเชิงเทราในพื้นที่บางส่วนของอำเภอบางคล้า ราชสาส์น แปลง ยาว บ้านโพธิ์ และพนมสารคาม พบมีค่า Max Yield 2-10 / TDS 500 - 1,500 ทางด้านทิศตะวันตกของจังหวัดฉะเชิงเทรา บางส่วนของอำเภอบางคล้า แปลง ยาว สนมชัยเขต พนมสารคาม พบว่าส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วงค่า Max Yield < 2 / TDS < 500 ในส่วนของจังหวัดชลบุรีพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ครอบคลุมอยู่ในช่วงค่า Max Yield < 2 / TDS < 500 และมีช่วงค่าอื่นๆแตกต่างกันไปตามพื้นที่

ส่วนบริเวณพื้นที่ศึกษาตอนล่างพบว่าโดยทั่วไปพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงค่า Max Yield < 2 / TDS < 500 โดยมีช่วงค่าอื่นกระจายตัวกันไปในแต่ละอำเภอ ในส่วนบริเวณพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลแอ่งระยองที่ได้รับการวิเคราะห์ข้อมูลจากแนวภาพตัดขวาง และข้อมูลกลุ่มบ่อการใช้น้ำบาดาล ซึ่งพื้นที่ทั้งหมดแสดงอยู่ช่วงค่า Max Yield > 20 / TDS < 500 ดังแสดงในภาพที่ 28



4.1.4.5 การประยุกต์ใช้ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพ

การนำแผนที่แสดงศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพมาจัดแบ่งกลุ่มพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้ในแต่ละประเภทในเชิงอุทกธรณีวิทยาตามศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพในรูปแบบแผนที่ดังแสดงในภาพที่ 29 โดยมีการแบ่งประเภทพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาลออกเป็น 5 ประเภท ดังต่อไปนี้

ที่ดินประเภทส่งเสริมและพัฒนาชุมชนเมืองและที่ดินส่งเสริมพาณิชย์กรรม :

โดยอ้างอิงจากแผนที่ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพที่อยู่ในช่วงค่า
ที่มีปริมาณน้ำ 2-10 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม < 500 มล./ล.
และมีปริมาณน้ำอยู่ระหว่าง 10-20 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม < 500 มล./ล.

ที่ดินประเภทส่งเสริมชุมชนเมือง พาณิชยกรรม และพัฒนาอุตสาหกรรม :

โดยอ้างอิงจากแผนที่ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพที่อยู่ในช่วงค่าที่มี
ปริมาณ น้ำ >20 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม < 500 มล./ล.

ที่ดินประเภทส่งเสริมพัฒนาอุตสาหกรรม :

โดยอ้างอิงจากแผนที่ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพที่อยู่ในช่วงค่าที่มี
ปริมาณ น้ำ 10-20 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม 500-1,500 มล./ล.
ปริมาณน้ำ >20 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม 500-1,500 มล./ล.
ปริมาณน้ำ 10-20 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม >1,500 มล./ล.
และปริมาณน้ำ >20 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม >1,500 มล./ล.

ที่ดินประเภทส่งเสริมอนุรักษ์และสิ่งแวดล้อม :

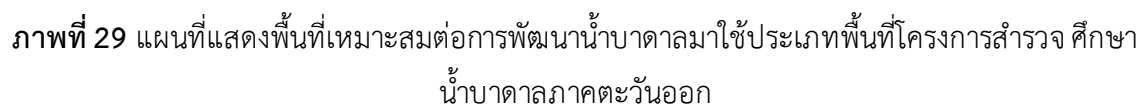
โดยอ้างอิงจากแผนที่ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพที่อยู่ในช่วงค่าที่มี
ปริมาณ น้ำ <2 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม 500-1,500 มล./ล.
ปริมาณน้ำ 2-10 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม 500-1,500 มล./ล.
ปริมาณน้ำ <2 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม >1,500 มล./ล.
และปริมาณน้ำ 2-10 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม >1,500 มล./ล.

ที่ดินประเภทส่งเสริมเกษตรกรรมและพื้นที่อนุรักษ์ :

โดยอ้างอิงจากแผนที่ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเชิงปริมาณและคุณภาพที่อยู่ในช่วงค่าที่มี
ปริมาณ น้ำ <2 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม <500 มล./ล.
และช่วงค่าที่มีปริมาณน้ำ 2-10 ลบ./ชม. ปริมาณสารละลายรวม <500 มล./ล.

จากการจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้ประเภท พื้นที่
โครงการสำรวจ ศึกษา น้ำบาดาลภาคตะวันออกแล้วทางคณะทำงานได้นำข้อมูลขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ปี พ.ศ. 2580 (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2562) มาซ้อนเพื่อทับเพื่อใช้จัดทำ แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน
ดังแสดงในภาพที่ 30 โดยมีการแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินดังนี้

1. ที่ดินประเภทชุมชนเมือง
2. ที่ดินประเภทส่งเสริมพิเศษเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม
3. ที่ดินประเภทศูนย์กลางพาณิชย์การกรม
4. ที่ดินประเภทเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษเพื่อกิจการพิเศษ





การศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในบริเวณพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ที่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง โดยการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลชั้นรายละเอียด มาตราส่วน 1 : 50,000 ร่วมกับการประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ 3 มิติ ที่จำลองพื้นที่อำเภอสัตหีบ และแอ่งระยอง-บ้านค่าย เพื่อคาดการณ์ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้โดยไม่เกิดผลกระทบต่อชั้นหินอุ้มน้ำในระยะยาว ซึ่งปัจจุบันสภาพการใช้น้ำบาดาลมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเจริญเติบโตของชุมชนเมือง อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม การศึกษาเริ่มต้นด้วยการศึกษาสภาพทางอุทกธรณีวิทยา โดยการรวบรวมรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางอุทกธรณีวิทยา การสำรวจภาคสนามเพิ่มเติม จากนั้นนำมาประเมินและจัดทำเป็นแผนที่น้ำบาดาล ที่แสดงถึงปริมาณน้ำที่คาดว่าจะสามารถพัฒนาได้อย่างยั่งยืน ส่วนแบบจำลองน้ำบาดาลที่ผ่านการปรับเทียบถูกใช้ประเมินศักยภาพน้ำบาดาลของชั้นหินอุ้มน้ำเพื่อวิเคราะห์และประเมินปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ปลอดภัยของแหล่งน้ำบาดาล โดยใช้ผลการจำลองเป็นเกณฑ์และทำทดสอบสุบน้ำในบริเวณต่างๆของแต่ละชั้นหินอุ้มน้ำ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้ระยะน้ำลดในบ่อน้ำบาดาลไม่เกิน 20

เมตร ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ไม่เกิน 1,000 มก./ล. ในอนาคต 10 ปี แล้วจัดทำเป็นแผนที่ศักยภาพการใช้น้ำบาดาลที่ปลอดภัย แล้วนำแผนที่เหล่านั้นพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ในเชิงพื้นที่รายอำเภอ ซึ่งสามารถใช้ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของพื้นที่ EEC ในแง่ของการกำหนดตำแหน่งและปริมาณการใช้น้ำที่เหมาะสมได้ ผลการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลสรุปได้ตารางที่ 2

โดยพบว่าพื้นที่บริเวณอำเภอที่น่าสนใจจำนวน 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอพนสนิคม จังหวัดฉะเชิงเทรา อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี อำเภอบ้านค่าย อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ซึ่งจากแผนที่น้ำบาดาลรายอำเภอจะเห็นว่าบางอำเภอมีปริมาณน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ที่สูงแต่มีปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำบาดาลที่คาดว่าจะสามารถพัฒนาได้รายอำเภอพื้นที่ EEC

จังหวัด	อำเภอ	ปริมาณน้ำที่ กักเก็บ (ล้าน ลบ.ม.)*	ปริมาณน้ำที่เพิ่มเติม สู่แหล่งน้ำบาดาล ในแต่ละปี (ล้าน ลบ.ม./ปี)*	ปริมาณน้ำบาดาลที่ สามารถนำมาใช้ได้ โดยประเมินจากความ ลึกที่พัฒนา (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้, TDS (มก./ล.)
ฉะเชิงเทรา	คลองเขื่อน	650	14	10,372,509	TDS>1,000
	บางคล้า	1,429	32	23,400,103	TDS>1,000
	บางน้ำเปรี้ยว	3,013	66	51,797,413	TDS>1,000
	บางปะกง	1,579	35	23,909,331	TDS>1,000
	บ้านโพธิ์	1,281	28	19,002,951	TDS>1,000
	แปลงยาว	766	44	8,691,805	TDS<1,000
	พนมสารคาม	2,429	68	26,409,676	TDS<1,000
	เมืองฉะเชิงเทรา	1,956	52	38,666,222	TDS>1,000
	ราชสาส์น	877	19	10,869,884	TDS>1,000
	สนามชัยเขต	3,220	143	4,074,589	ตำบลบ้านช้าง หนองยาว พนมสารคาม เมืองเก่า ; TDS>1,000
	รวม			131,624,457	
ชลบุรี	เกาะจันทร์	286	35	2,450,966	ตำบลเกาะจันทร์ ท่าบุญมี ; TDS>1,000
	บ่อทอง	1,817	108	2,034,694	ตำบลบ่อทอง วัดสุวรรณ ; TDS>1,000
	บางละมุง	600	68	1,417,332	ตำบลบางละมุง ห้วยใหญ่ นาเกลือ พัทยา โป่ง ; TDS>1,000
	บ้านบึง	656	77	867,930	ตำบลมาบไฟ หนองบอนแสง หนองซาก หนองข้าซาก บ้านบึง ; TDS>1,000
	พนสนิคม	599	62	1,910,306	ตำบลหมอนาง ทุ่งกว้าง หนองขยาด นา มะตูม บ้านช้าง นาวังหิน พนสนิคม ท่าข้าม วัดหลวง วัดโบสถ์ หน้าพระธาตุ ไร่หลักทอง โคกเพลาะ สระสี่เหลี่ยม ; TDS>1,000
	พานทอง	47	22	3,116,487	ตำบลโคกขี้หนอน บางหัก เกาะลอย หน้า ประตู บางนาง บ้านเก่า พานทอง หนอง

จังหวัด	อำเภอ	ปริมาณน้ำที่ กักเก็บ (ล้าน ลบ.ม.)*	ปริมาณน้ำที่เพิ่มเติม สู่แหล่งน้ำบาดาล ในแต่ละปี (ล้าน ลบ.ม./ปี)*	ปริมาณน้ำบาดาลที่ สามารถนำมาใช้ได้ โดยประเมินจากความ ลึกที่พัฒนา (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้, TDS (มก./ล.)
					ค่าสิ่ง หนองหงษ์ มาบโป่ง หนองกะชะ ; TDS>1,000
	เมืองชลบุรี	316	32	1,149,750	ตำบลคลองตำหรุ หนองไม้แดง นาป่า ดอน หัวฟ่อ สำนักบก บ้านสวน บ้านโชค บางปลา สร้อย มะขามหย่ง ห้วย หนองรี เสม็ด อาสง ศิลา บ้านปึง แสนสุข หนองข้างคอก บาง ทราย ; TDS>1,000
	ศรีราชา	808	80	1,432,926	TDS<1,000
	สัตหีบ	883	33	3,382,293	ตำบลสัตหีบ นาจอมเทียน ; TDS>1,000
	หนองใหญ่	454	59	206,771	TDS<1,000
	รวม			17,969,455	
ระยอง	เขาชะเมา	665	67	1,137,425	TDS<1,000
	นิคมพัฒนา	466	33	3,440,439	TDS<1,000
	แกลง	1,365	103	5,044,347	ตำบลนาเกียน วังห้ว เนินผ้อ กร้า ; TDS>1,000
	บ้านค่าย	890	67	51,531,866	TDS<1,000
	บ้านฉาง	312	23	1,927,614	TDS<1,000
	ปลวกแดง	1,088	74	2,587,530	TDS<1,000
	เมืองระยอง	1,201	94	68,583,052	TDS<1,000
	วังจันทร์	686	52	530,391	TDS<1,000
	รวม			134,782,664	

หมายเหตุ * กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2560)

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำบาดาลที่คาดว่าจะสามารถพัฒนาได้ รายอำเภอที่น่าสนใจ

อำเภอ	จังหวัด	ปริมาณน้ำที่ กักเก็บ (ล้าน ลบ.ม.) *	ปริมาณน้ำที่เพิ่มเติมสู่ แหล่งน้ำบาดาลในแต่ ละปี(ล้าน ลบ.ม./ปี) *	ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถ นำมาใช้ได้โดยประเมินจากความลึก ที่พัฒนา (ลบ.ม./ปี)	ความลึกเจาะที่ เหมาะสม (เมตร)
บางน้ำเปรี้ยว	ฉะเชิงเทรา	3,013	66	51,797,413	140
พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	2,429	68	26,409,676	120
สัตหีบ	ชลบุรี	883	33	3,382,293	80
บ้านค่าย	ระยอง	890	67	51,531,866	140
เมืองระยอง	ระยอง	1,201	94	68,583,052	140

หมายเหตุ * กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2560)

4.2 สภาพการใช้นํ้าและความต้องการใช้นํ้า

4.2.1 สภาพการใช้นํ้าและความต้องการใช้นํ้า

การศึกษาความต้องการนํ้าในพื้นที่ศึกษา เพื่อความเข้าใจสถานการณ์นํ้าของพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งการวิเคราะห์ความต้องการนํ้าออกเป็น 4 ด้าน คือ ความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตร ความต้องการใช้นํ้าเพื่อการอุปโภค บริโภคและท่องเที่ยว ความต้องการใช้นํ้าเพื่อการอุตสาหกรรม และความต้องการใช้นํ้าเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ ทั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์ได้มีการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในพื้นที่ศึกษาที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ข้อมูลนํ้าฝน ข้อมูลนํ้าท่า ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลการขึ้นทะเบียนฟาร์มปศุสัตว์ ข้อมูลประชากร ข้อมูลนักท่องเที่ยว ข้อมูลการขึ้นทะเบียนโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น เพื่อนํามาวิเคราะห์หาปริมาณความต้องการใช้นํ้าในกิจกรรมต่าง ๆ ในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2562) และประเมินความต้องการใช้นํ้าในกิจกรรมต่าง ๆ ในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2582) จากผลการศึกษาสามารถสรุปปริมาณความต้องการใช้นํ้าในกิจกรรมต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

4.2.1.1 ความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตร

ในการศึกษาความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตร ประกอบด้วยความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเพาะปลูกพืชทั้งในและนอกเขตชลประทาน และความต้องการใช้นํ้าเพื่อการปศุสัตว์ของพื้นที่ศึกษา ณ ปัจจุบัน (พ.ศ.2562) และความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตรในอนาคต 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2582) ของแต่ละจังหวัดในพื้นที่พัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จากผลการศึกษาพบว่าความต้องการนํ้าเพื่อการเกษตรในพื้นที่ EEC ในสภาพปัจจุบันมีปริมาณรวม 2,767 ล้านลบ.ม.ต่อปี โดยจังหวัดฉะเชิงเทรามีความต้องการนํ้าเพื่อการเกษตรสูงสุด 1,137 ล้านลบ.ม.ต่อปี รองลงมาเป็นชลบุรีและระยอง มีความต้องการนํ้าเพื่อการเกษตร 841 และ 789 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ สำหรับปริมาณความต้องการนํ้าเพื่อการเกษตรในอนาคต 20 ปีข้างหน้ามีปริมาณรวม 3,383.26 ล้านลบ.ม. ต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตรของพื้นที่ศึกษา

	ความต้องการนํ้าเพื่อการเกษตร (ล้าน ลบ.ม.ต่อปี)	
	สภาพปัจจุบัน	สภาพอนาคต
ฉะเชิงเทรา	1,171.49	1,314.31
ชลบุรี	679.59	997.29
ระยอง	939.21	1,071.66
รวม	2,790.29	3,383.26

4.2.1.2 ความต้องการใช้นํ้าอุปโภค-บริโภค และการท่องเที่ยว

การประเมินความต้องการใช้นํ้าเพื่อการอุปโภค-บริโภคของประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษาทั้งในเขตเมืองและนอกเมือง โดยปริมาณความต้องการใช้นํ้าเพื่อการอุปโภค-บริโภคของประชากรสามารถประเมินได้จากอัตราการใช้นํ้าที่กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานของการสำรวจความจำเป็นพื้นฐาน ทั้งนี้ ข้อมูลประชากรรวบรวมจากสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ในพื้นที่ศึกษา ผลการศึกษาพบว่าความต้องการนํ้าเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการท่องเที่ยวในสภาพปัจจุบันรวม 137.19 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี โดยจังหวัดชลบุรีมีความต้องการใช้นํ้าสูงสุดที่ 92.96 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี รองลงมาเป็นระยองและฉะเชิงเทรามีความต้องการใช้นํ้า 25.55 และ 18.69 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ สําหรับความต้องการนํ้าในอนาคต 20 ปีข้างหน้าเท่ากับ 805.45 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี โดยจังหวัดชลบุรีมีความต้องการนํ้าเพิ่มขึ้นเป็น 464.51 ล้านลบ.ม.ต่อปี ส่วนระยองและฉะเชิงเทรามีความต้องการนํ้าเพิ่มขึ้นเป็น 282.64 และ 58.30 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความต้องการนํ้าเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการท่องเที่ยวของพื้นที่ศึกษา

ความต้องการนํ้าเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการท่องเที่ยว (ล้าน ลบ.ม.ต่อปี)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพอนาคต
ฉะเชิงเทรา	18.69	58.30
ชลบุรี	93.07	464.51
ระยอง	31.41	282.64
รวม	143.17	805.45

4.2.1.3 ความต้องการใช้นํ้าเพื่ออุตสาหกรรม

การศึกษาความต้องการใช้นํ้าของภาคอุตสาหกรรมได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการใช้นํ้าตามประเภทที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะคือโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่เป็นกลุ่ม ก่อนภายใต้การบริหารจัดการเฉพาะกลุ่ม และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่กระจัดกระจายในเขตผังเมืองรวม และนอกเขตผังเมือง ผลการศึกษาพบว่าความต้องการนํ้าเพื่ออุตสาหกรรมในสภาพปัจจุบันเท่ากับ 664.31 ล้านลบ.ม.ต่อปี โดยจังหวัดระยองมีความต้องการนํ้าอุตสาหกรรมมากที่สุด 327.08 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ส่วนชลบุรีและฉะเชิงเทรามีความต้องการนํ้า 234.31 และ 102.92 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ สําหรับความต้องการนํ้าเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคต 20 ปีข้างหน้าเท่ากับ 1,005.85 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรมของพื้นที่ศึกษา

	ความต้องการน้ำเพื่ออุตสาหกรรม (ล้าน ลบ.ม.ต่อปี)	
	สภาพปัจจุบัน	สภาพอนาคต
ฉะเชิงเทรา	102.92	154.70
ชลบุรี	234.31	386.12
ระยอง	327.08	465.03
รวมพื้นที่ EEC	664.31	1,005.85

4.2.1.4 ความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษานิเวศด้านท้ายน้ำ

ความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาสมดุลนิเวศวิทยาท้ายน้ำ ปกติจะกำหนดจากผลการวิเคราะห์ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมเพื่อรักษาสมดุลของระบบแหล่งน้ำ และในบางครั้งก็จะกำหนดตามปริมาณความต้องการน้ำด้านท้ายน้ำ เช่น การขับไล่น้ำเค็ม-น้ำเสีย การรักษาระดับน้ำเพื่อการเดินเรือ ความต้องการด้านอุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม เป็นต้น ดังนั้น ปริมาณน้ำต่ำสุดด้านท้ายน้ำที่จำเป็นต้องรักษาไว้ในแต่ละลำน้ำจะมีความแตกต่างกัน ตามแผนการบริหารจัดการน้ำของกรมชลประทาน ได้มีการจัดสรรน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศและการควบคุมน้ำเค็มในพื้นที่ศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำด้านท้ายน้ำเพื่อรักษานิเวศของเขื่อนต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา

อ่างเก็บน้ำ	ปริมาณน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศด้านท้ายน้ำ		ระยะเวลา (สัปดาห์)
	ปริมาณน้ำทั้งหมด (ล้าน ลบ.ม.)	อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วินาที)	
ประแสร์	5.43	0.35	26
หนองปลาไหล	16	1.03	26
คลองสียัด	15.1	1.16	22

4.2.2 การวิเคราะห์สมดุลน้ำ

พื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยองตั้งอยู่ในลุ่มน้ำบางปะกง และลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก โดยมีแหล่งเก็บกักน้ำขนาดใหญ่และขนาดกลางซึ่งบริหารจัดการโดยกรมชลประทาน ทำหน้าที่ส่งน้ำให้พื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ชลประทาน การอุปโภคบริโภค รักษาระบบนิเวศและการผลักดันน้ำเค็ม และเพื่ออุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีบริษัทจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) ได้ดำเนินธุรกิจสาธารณูปโภคด้านน้ำ โดยบริหารจัดการระบบขนส่งน้ำดิบผ่านท่อส่งน้ำขนาดใหญ่

ให้แก่ภาคอุตสาหกรรม และการอุปโภคบริโภค ในพื้นที่ทั้ง 3 จังหวัดอีกด้วย ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ สมดุลนํ้ารายตำบลของพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง โดยทำการ เปรียบเทียบระหว่างอุปสงค์การใช้นํ้าในกิจกรรมต่างๆ กับอุปทานนํ้าที่มีอยู่ในพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้โครงการศึกษา สํารวจและประเมินความคําค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่พัฒนา เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) มุ่งเน้นการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ขึ้นมาใช้ในพื้นที่ที่ขาดแคลน และในพื้นที่ที่ไม่สามารถใช้นํ้าจากแหล่งนํ้าผิวดินได้ หรือในพื้นที่ที่แหล่งนํ้าผิวดินมีปริมาณไม่เพียงพอ ดังนั้นใน การวิเคราะห์ความต้องการใช้นํ้าในภาคเกษตรจึงวิเคราะห์การใช้นํ้าภาคเกษตรที่อยู่นอกพื้นที่ชลประทาน การ ใช้นํ้าอุปโภค-บริโภคและการท่องเที่ยวครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งหมด การใช้นํ้าภาคอุตสาหกรรมพิจารณาการ ใช้นํ้าของโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่กระจัดกระจายเท่านั้น เนื่องจากพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งตั้งภายใน พื้นที่เขตส่งเสริมอุตสาหกรรม/เขตนวัตกรรม/เขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่บริการของบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรนํ้าภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน) หรือมีแหล่งนํ้ารองรับการใช้นํ้าที่ชัดเจน

4.2.2.1 สภาพปัจจุบัน

ในการวิเคราะห์สมดุลนํ้าในพื้นที่ศึกษาได้ทำการเปรียบเทียบอุปสงค์นํ้ากับอุปทานนํ้า ทั้งนี้อุปทานนํ้าในพื้นที่ศึกษาในสภาพปัจจุบัน(พ.ศ.2562) พบว่าในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีความต้องการใช้ นํ้าเพื่อการเกษตรนอกพื้นที่ชลประทาน 257.62 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาล ขึ้นมาใช้ในการเกษตร 2.36 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้พื้นที่เกษตรขาดนํ้าอยู่ปีละ 255.26 ล้าน ลบ.ม. สำหรับ ความต้องการใช้นํ้าอุปโภค-บริโภค ท่องเที่ยว และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งกระจัดกระจายรวมปีละ 106.54 ล้าน ลบ.ม. ในขณะที่กำลังการสูบน้ำประปาในพื้นที่บริการของการประปาส่วนภูมิภาค และการใช้นํ้า ต้นทุนจากนํ้าบาดาลมีอยู่ 64.38 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้ขาดแคลนนํ้าในส่วนนี้อยู่ 42.16 ล้าน ลบ.ม./ปี จังหวัดชลบุรีมีความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตรนอกพื้นที่ชลประทาน 823.46 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งในปัจจุบันได้ มีการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขึ้นมาใช้ในการเกษตร 2.12 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้พื้นที่เกษตรขาดนํ้าอยู่ปีละ 821.34 ล้าน ลบ.ม. สำหรับความต้องการใช้นํ้าอุปโภค-บริโภค ท่องเที่ยว และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งกระจัด กระจายรวมปีละ 291.35 ล้าน ลบ.ม. ในขณะที่กำลังการสูบน้ำประปาในพื้นที่บริการของการประปาส่วน ภูมิภาค และการใช้นํ้าต้นทุนจากนํ้าบาดาลมีอยู่ 226.58 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้ขาดแคลนนํ้าในส่วนนี้อยู่ 64.77 ล้าน ลบ.ม./ปี ผลการวิเคราะห์สมดุลนํ้าของจ.ระยอง ได้ความต้องการใช้นํ้าเพื่อการเกษตรนอกพื้นที่ ชลประทาน 407.07 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขึ้นมาใช้ในการเกษตร 3.74 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้พื้นที่เกษตรขาดนํ้าอยู่ปีละ 403.33 ล้าน ลบ.ม. สำหรับความต้องการใช้นํ้าอุปโภค- บริโภค ท่องเที่ยว และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งกระจัดกระจายรวมปีละ 167.75 ล้าน ลบ.ม. ในขณะที่กำลัง การสูบน้ำประปาในพื้นที่บริการของการประปาส่วนภูมิภาค และการใช้นํ้าต้นทุนจากนํ้าบาดาลมีอยู่ 71.64 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้ขาดแคลนนํ้าในส่วนนี้อยู่ 95.95 ล้าน ลบ.ม./ปี ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำสภาพปัจจุบัน (พ.ศ.2562)

จังหวัด	สมดุลภาคเกษตรนอกเขตชลประทาน			สมดุลภาคอุปโภคบริโภค ท่องเที่ยว และอุตสาหกรรม					แหล่งน้ำเก็บกักน้ำกรมทรัพยากรน้ำ(ล้านลบ.ม.)	ปริมาณขาดแคลน(ล้านลบ.ม./ปี)	ศักยภาพน้ำบาดาล(ล้านลบ.ม./ปี)
	รวมความต้องการเกษตร	น้ำต้นทุนปอบาดาล(ล้านลบ.ม./ปี)	สมดุลภาคเกษตร(ล้านลบ.ม./ปี)	อุปโภคบริโภคและท่องเที่ยว	อุตสาหกรรม(ล้านลบ.ม./ปี)	น้ำต้นทุน(ล้านลบ.ม./ปี)		สมดุลน้ำ(ล้านลบ.ม./ปี)			
						การประปา	น้ำต้นทุนจากบ่อ				
อุบลราชธานี	257.62	2.36	-255.26	18.68	87.86	57.99	6.39	-42.16	21.85	-275.56	206.82
บุรีรัมย์	823.46	2.12	-821.34	93.07	191.85	209.52	17.05	-64.77	19.66	-866.44	17.97
สุรินทร์	407.07	3.74	-403.33	31.41	136.34	51.35	20.29	-95.95	6.80	-492.48	134.78

4.2.2.2 สภาพอนาคต 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2582)

ในการวิเคราะห์สมดุลน้ำในสภาพอนาคต ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความต้องการใช้น้ำใน
อนาคต 20 ปีข้างหน้าของกิจกรรมประเภทต่างๆ และนำสมดุลกับอุปทานน้ำที่จะเกิดขึ้นตามแผนงานของ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากผลการวิเคราะห์พบว่า พื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร
นอกพื้นที่ชลประทาน 257.62 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อ
การเกษตร 2.36 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้พื้นที่เกษตรขาดน้ำอยู่ปีละ 255.26 ล้าน ลบ.ม. สำหรับความต้องการ
ใช้น้ำอุปโภค-บริโภค ท่องเที่ยว และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งกระจายกระจายรวมปีละ 186.31 ล้าน ลบ.ม.
ในขณะที่กำลังการสูบน้ำประปาในพื้นที่บริการของการประปาส่วนภูมิภาค และการใช้น้ำต้นทุนจากน้ำ
บาดาลมีอยู่ 171.62 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้ขาดแคลนน้ำในส่วนนี้อยู่ 14.70 ล้าน ลบ.ม./ปี จังหวัดชลบุรีมี
ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรนอกพื้นที่ชลประทาน 823.46 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนา
แหล่งน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการเกษตร 2.12 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้พื้นที่เกษตรขาดน้ำอยู่ปีละ 821.34 ล้าน
ลบ.ม. สำหรับความต้องการใช้น้ำอุปโภค-บริโภค ท่องเที่ยว และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งกระจายกระจายรวมปี
ละ 749.25 ล้าน ลบ.ม. ในขณะที่กำลังการสูบน้ำประปาในพื้นที่บริการของการประปาส่วนภูมิภาค และ
การใช้น้ำต้นทุนจากน้ำบาดาลมีอยู่ 336.45 ล้าน ลบ.ม./ปี ส่งผลให้ขาดแคลนน้ำในส่วนนี้อยู่ 412.8 ล้าน ลบ.
ม./ปี ผลการวิเคราะห์สมดุลน้ำของจ.ระยอง ได้ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรนอกพื้นที่ชลประทาน
407.07 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการเกษตร 3.74 ล้าน ลบ.ม./
ปี ส่งผลให้พื้นที่เกษตรขาดน้ำอยู่ปีละ 403.33 ล้าน ลบ.ม. สำหรับความต้องการใช้น้ำอุปโภค-บริโภค
ท่องเที่ยว และโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งกระจายกระจายรวมปีละ 509.12 ล้าน ลบ.ม. ในขณะที่กำลังการสูบน้ำ
จ่ายน้ำประปาในพื้นที่บริการของการประปาส่วนภูมิภาค และการใช้น้ำต้นทุนจากน้ำบาดาลมีอยู่ 143.34 ล้าน
ลบ.ม./ปี ส่งผลให้ขาดแคลนน้ำในส่วนนี้อยู่ 366.39 ล้าน ลบ.ม./ปี ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์สมดุลนํ้าสภาพอนาคต 20 ปีข้างหน้า(พ.ศ.2582)

จังหวัด	สมดุลภาคเกษตรนอกเขตชลประทาน			สมดุลภาคอุปโภคบริโภค ท่องเที่ยว และอุตสาหกรรม					แหล่งน้ำเก็บกักน้ำกรมทรัพยากรน้ำบาดาล	ปริมาณขาดแคลน (ล้านลบ.ม/ปี)	ศักยภาพน้ำบาดาล (ล้าน ลบ.ม/ปี)
	รวมความต้องการเกษตร	น้ำต้นทุนบ่อบาดาล (ล้านลบ.ม/ปี)	สมดุลน้ำเกษตร (ล้านลบ.ม/ปี)	อุปโภคบริโภค และท่องเที่ยว	อุตสาหกรรม (ล้านลบ.ม/ปี)	น้ำต้นทุน (ล้านลบ.ม/ปี)		สมดุลน้ำ (ล้านลบ.ม/ปี)			
						การประปา	น้ำต้นทุนจากบ่อ				
ชลบุรี	257.62	2.36	-255.26	58.30	128.01	165.22	6.39	-14.70	21.85	-248.10	206.82
ระยอง	823.46	2.12	-821.34	464.51	284.74	319.40	17.05	-412.80	19.66	-1214.47	17.97
ฉะเชิงเทรา	407.07	3.74	-403.36	282.64	226.48	122.44	20.29	-366.39	6.80	-762.95	233.27

4.3 การประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ และการวิเคราะห์และประเมินราคาที่ใช้ นํ้าบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

4.3.1 การประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

การประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา (ตารางที่ 10-12) จะเป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) ของกลุ่มที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ ได้แก่ ภาคครัวเรือน ภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม ภาคท่องเที่ยว และภาครัฐบาล ตามสถานการณ์และแนวโน้มความต้องการใช้นํ้า อุปทานนํ้า และสมดุลนํ้าในปัจจุบันและในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า รวมทั้งข้อมูลศักยภาพนํ้าบาดาลในพื้นที่ EEC ที่ได้มาจากการศึกษา สํารวจ และจัดทำแผนที่นํ้าบาดาลในมาตราส่วน 1: 50,000 และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนานํ้าบาดาลมาใช้ในแต่ละประเภท พบว่า:

- การพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในจังหวัดระยองมีความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ในอำเภอแกลง บ้านค่าย บ้านฉาง และปลวกแดง
- การพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในจังหวัดชลบุรีมีความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ในอำเภอเกาะจันทร์ บ่อทอง บางละมุง บ้านบึง พนัสนิคม เมืองชลบุรี และสัตหีบ
- การพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในจังหวัดฉะเชิงเทรามีความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ในทุกอำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา บ้านโพธิ์ บางปะกง บางน้ำเปรี้ยว บางคล้า แปลงยาว พนมสารคาม ราชสาส์น สนมชัยเขต และคลองเขื่อน

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลในจังหวัดระยอง

อำเภอ	ปริมาณนํ้าที่ขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		ศักยภาพนํ้าบาดาล		การวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์			
	สภาพ ปัจจุบัน (ณ ปี 2563)	สภาพใน อนาคต (ณ ปี 2582)	ปริมาณนํ้าที่คาดว่าจะ พัฒนาได้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมด ที่ละลายได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	NPV (ล้านบาท/ บ่อ)	IRR	B/C Ratio	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)
เขาชะเมา	56.86	60.65	1.14	TDS <1,000	-10.40	-7.95%	0.49	ไม่คุ้มทุนใน 10 ปี
นิคมพัฒนา	43.47	69.09	3.44	TDS <1,000	-8.55	-3.60%	0.59	ไม่คุ้มทุนใน 10 ปี
แกลง	153.82	164.81	5.04	ต่ำปนเกลือ ต่ำปนสังกะสี ต่ำปนเหล็ก; TDS >1,000	9.47	25.54%	1.56	3 ปี 5 เดือน
บ้านค่าย	38.98	46.33	51.53	TDS <1,000	10.44	26.69%	1.61	3 ปี 4 เดือน
บ้านฉาง	25.26	25.47	1.93	TDS <1,000	13.09	30.31%	1.76	2 ปี 12 เดือน
ปลวกแดง	24.71	34.58	2.59	TDS <1,000	13.18	30.40%	1.76	2 ปี 12 เดือน
เมืองระยอง	134.01	180.36	68.58	TDS <1,000	-8.72	-3.91%	0.58	ไม่คุ้มทุนใน 10 ปี
วังจันทร์	24.75	27.51	0.53	TDS <1,000	-10.09	-6.99%	0.51	ไม่คุ้มทุนใน 10 ปี

ที่มา: จากการสำรวจและคำนวณภายใต้โครงการวิจัยนี้

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลในจังหวัดชลบุรี

อำเภอ	ปริมาณนํ้าที่ขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		ศักยภาพนํ้าบาดาล		การวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์			
	สภาพปัจจุบัน (ณ ปี 2563)	สภาพในอนาคต (ณ ปี 2582)	ปริมาณนํ้าที่ คาดว่าจะ พัฒนาได้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	NPV (ล้านบาท/ บ่อ)	IRR	B/C Ratio	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)
เกาะจันทร์	58.62	58.86	2.45	ต่ำปนเกลือต่ำปนสังกะสี; TDS >1,000	8.54	24.32%	1.51	3 ปี 7 เดือน
บ่อทอง	127.42	128.81	2.03	ต่ำปนลํ้าปนเกลือต่ำปนสังกะสี; TDS >1,000	8.16	23.81%	1.49	3 ปี 8 เดือน
บางละมุง	85.98	145.34	1.42	ต่ำปนลํ้าปนเกลือต่ำปนสังกะสี; TDS >1,000	-7.84	-1.80%	0.63	9 ปี 11 เดือน
บ้านบึง	218.08	227.45	0.87	ต่ำปนลํ้าปนเกลือต่ำปนสังกะสี; TDS >1,000	9.22	25.22%	1.55	3 ปี 6 เดือน
พนัสนิคม	111.51	125.27	1.91	ต่ำปนลํ้าปนเกลือต่ำปนสังกะสี; TDS >1,000	9.68	25.85%	1.57	3 ปี 5 เดือน

อำเภอ	ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		ศักยภาพน้ำบาดาล		การวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์			
	สภาพปัจจุบัน (ณ ปี 2563)	สภาพในอนาคต (ณ ปี 2582)	ปริมาณน้ำที่ คาดว่าจะ พัฒนาได้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	NPV (ล้านบาท/ บ่อ)	IRR	B/C Ratio	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)
				ค่าบดหน้าพระธาตุ ค่าบดไร่หลักทอง ค่าบดโคกเพลาะ ค่าบดสระสี่เหลี่ยม ;TDS >1,000				
พานทอง	25.83	27.47	3.12	ค่าบดโคกชีหนอง ค่าบดบางหัก ค่าบดเกาะลอย ค่าบดหน้าประตู ค่าบดบางนาง ค่าบดบ้านเก่า ค่าบดพานทอง ค่าบดหนองตำลึง ค่าบดหนองหงษ์ ค่าบดมาบโป่ง ค่าบดหนองกะขะ ;TDS >1,000	-9.22	-4.77%	0.56	ไม่คุ้มทุนใน 10 ปี
เมืองชลบุรี	21.66	66.66	1.15	ค่าบดคลองตำหรุ ค่าบดหนองไม้แดง ค่าบดลานป่า ค่าบดดอนหัวฝ่อ ค่าบดสำนักบก ค่าบดบ้านสวน ค่าบดบ้านไชด์ ค่าบดบางปลาสร้อย ค่าบดมะขามหย่ง ค่าบดส่วย ค่าบดหนองรี ค่าบดเสม็ด ค่าบดอาสาสงศิลา ค่าบดบ้านปึง ค่าบดแสนสุข ค่าบดหนองช้างคอก ค่าบดบางทราย ;TDS >1,000	-6.15	1.59%	0.73	8 ปี 4 เดือน
ศรีราชา	145.24	211.59	1.43	TDS <1,000	-8.10	-2.60%	0.62	ไม่คุ้มทุนใน 10 ปี
สัตหีบ	15.44	68.95	3.38	ค่าบดสัตหีบ ค่าบดนาจอมเทียน; TDS >1,000	21.42	40.59%	2.20	2 ปี 5 เดือน
หนองใหญ่	119.57	122.56	0.21	TDS <1,000	-10.27	-7.68%	0.50	ไม่คุ้มทุนใน 10 ปี

ที่มา: จากการสำรวจและคำนวณภายใต้โครงการวิจัยนี้

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดฉะเชิงเทรา

อำเภอ	ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		ศักยภาพน้ำบาดาล		การวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์			
	สภาพปัจจุบัน (ณ ปี 2563)	สภาพในอนาคต (ณ ปี 2582)	ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	NPV (ล้านบาท/ บ่อ)	IRR	B/C Ratio	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)
คลองเขื่อน	14.20	14.40	10.37	TDS >1,000	8.17	23.74%	1.49	3 ปี 8 เดือน
บางคล้า	13.98	14.81	23.40	TDS >1,000	10.99	27.39%	1.64	3 ปี 3 เดือน
บางน้ำเปรี้ยว	20.93	30.18	51.80	TDS >1,000	15.14	32.68%	1.86	2 ปี 10 เดือน
บางปะกง	20.91	39.24	23.91	TDS >1,000	15.53	33.06%	1.87	2 ปี 10 เดือน
บ้านโพธิ์	7.15	11.27	19.00	TDS >1,000	15.77	33.38%	1.89	2 ปี 10 เดือน
แปลงยาว	44.16	47.76	8.69	TDS <1,000	9.51	25.56%	1.56	3 ปี 5 เดือน
พนมสารคาม	52.75	51.90	26.41	TDS <1,000	9.31	25.23%	1.55	3 ปี 6 เดือน
เมืองฉะเชิงเทรา	14.86	25.49	38.67	TDS >1,000	17.02	35.09%	1.96	2 ปี 8 เดือน

อำเภอ	ปริมาณนํ้าที่ขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		ศักยภาพนํ้าบาดาล		การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์			
	สภาพปัจจุบัน (ณ ปี 2563)	สภาพในอนาคต (ณ ปี 2582)	ปริมาณนํ้าที่คาดว่าจะพัฒนาได้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	NPV (ล้านบาท/บ่อ)	IRR	B/C Ratio	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)
ราชสาส์น	8.29	8.58	10.87	TDS >1,000	9.02	24.90%	1.53	3 ปี 6 เดือน
สนามชัยเขต	64.10	64.73	4.07	ตำบลบ้านช้าง ตำบล หนองยาว ตำบล พนมสารคาม และ ตำบลเมืองเก่า; TDS >1,000	8.35	23.99%	1.50	3 ปี 7 เดือน

ที่มา: จากการสำรวจและคำนวณภายใต้โครงการวิจัยนี้

ทั้งนี้ จากผลการสำรวจและปริมาณศักยภาพนํ้าบาดาลภายใต้โครงการวิจัยนี้ พบว่า มีพื้นที่จำนวน 4 พื้นที่ในเขต EEC ที่สามารถเป็นโครงการนํ้ารองเพื่อพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ เพื่อสร้างความมั่นคงด้านปัจจัยการผลิตในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ได้แก่:

- 1) อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง (ปริมาณนํ้าบาดาลที่คาดว่าจะพัฒนาได้ เท่ากับ 51.53 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี)
- 2) อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี (ปริมาณนํ้าบาดาลที่คาดว่าจะพัฒนาได้ เท่ากับ 3.38 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี)
- 3) อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา (ปริมาณนํ้าบาดาลที่คาดว่าจะพัฒนาได้ เท่ากับ 51.80 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี)
- 4) อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา (ปริมาณนํ้าบาดาลที่คาดว่าจะพัฒนาได้ เท่ากับ 26.41 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี)

ทั้งนี้ จากการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ใน 4 พื้นที่นํ้ารองดังกล่าว พบว่า มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจาก 1) อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง การพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ดังกล่าวมีค่า NPV เท่ากับ 10.44 ล้านบาทต่อบ่อ IRR เท่ากับ 26.69% B/C Ratio เท่ากับ 1.61 และ Payback Period เท่ากับ 3 ปี 4 เดือน 2) อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี NPV เท่ากับ 21.42 ล้านบาทต่อบ่อ IRR เท่ากับ 40.59% B/C Ratio เท่ากับ 2.20 และ Payback Period เท่ากับ 2 ปี 5 เดือน 3) อ.บางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา NPV เท่ากับ 15.14 ล้านบาทต่อบ่อ IRR เท่ากับ 32.68% B/C Ratio เท่ากับ 1.86 และ Payback Period เท่ากับ 2 ปี 10 เดือน และ 4) อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา NPV เท่ากับ 9.31 ล้านบาทต่อบ่อ IRR เท่ากับ 25.23% B/C Ratio เท่ากับ 1.55 และ Payback Period เท่ากับ 3 ปี 6 เดือน ดังตารางที่ 13 และ 14

ตารางที่ 13 การประเมินศักยภาพน้ำบาดาล ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน และการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่นำร่อง 4 พื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

อำเภอ	ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน (ล้าน ลบ.ม./ปี)		ศักยภาพน้ำบาดาล		การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์			
	สภาพปัจจุบัน (ณ ปี 2563)	สภาพในอนาคต (ณ ปี 2582)	ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	NPV (ล้านบาท/บ่อ)	IRR	B/C Ratio	ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)
บ้านค่าย	38.98	46.33	51.53	TDS <1,000	10.44	26.69%	1.61	3 ปี 4 เดือน
สัตหีบ	15.44	68.95	3.38	ต่ำปัสสัทธิบ ต่ำปัสสนา จอมเทียน; TDS >1,000	21.42	40.59%	2.20	2 ปี 5 เดือน
บางน้ำเปรี้ยว	20.93	30.18	51.80	TDS >1,000	15.14	32.68%	1.86	2 ปี 10 เดือน
พนมสารคาม	52.75	51.90	26.41	TDS <1,000	9.31	25.23%	1.55	3 ปี 6 เดือน

ที่มา: จากการสำรวจและคำนวณภายใต้โครงการวิจัยนี้

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำที่กักเก็บ ปริมาณน้ำที่เติมสู่แหล่งน้ำบาดาลในแต่ละปีและความลึกเจาะที่เหมาะสม

อำเภอ	ปริมาณน้ำที่กักเก็บ (ล้าน ลบ.ม.) *	ปริมาณน้ำที่เพิ่มเติม สู่แหล่งน้ำบาดาลในแต่ละปี (ล้าน ลบ.ม./ปี) *	ความลึกเจาะ ที่เหมาะสม (เมตร)
บ้านค่าย	890	67	140
สัตหีบ	883	33	80
บางน้ำเปรี้ยว	3,013	66	140
พนมสารคาม	2,429	68	120

หมายเหตุ * กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2560)

ที่มา: จากการสำรวจและคำนวณภายใต้โครงการวิจัยนี้

4.3.2 การวิเคราะห์และประเมินราคาที่เหมาะสมของการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

การสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาน้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและความยินดีจ่ายค่าน้ำบาดาลใน 3 จังหวัด EEC นี้ คณะวิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมและคัดกรองข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างรวม 382 คน ครอบคลุมภาคเกษตรกรรมร้อยละ 45.81 ภาคการอุปโภคบริโภคร้อยละ 30.37 ภาคการท่องเที่ยวร้อยละ 20.16 และภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 3.66 ซึ่งพบว่า ร้อยละ 69.11 มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำที่ใช้ในปัจจุบัน และภาค

เกษตรกรรมประสบปัญหาการขาดแคลนนํ้ามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 51.23 รองลงมาคือภาคการ
อุปโภคบริโภคร้อยละ 33.61 ภาคการท่องเที่ยวร้อยละ 13.11 และภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 2.05 ตามลำดับ
โดยส่วนใหญ่จะประสบกับปัญหาการขาดแคลนนํ้าอยู่ในระดับมาก และต้องเผชิญกับสถานการณ์เช่นนี้ทุกปี
ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม ทั้งนี้ ทุกภาคส่วนต่างมีความกังวลต่อปริมาณนํ้าในอนาคตเมื่อมี EEC
และร้อยละ 77.75 ยินดีขอรับบริการนํ้าบาดาลแม้ว่าจะเสียค่าใช้จ่าย เฉลี่ยในภาพรวมแล้วทุกภาคส่วนมีความ
ยินดีจ่ายอยู่ที่ 7.04 บาทต่อหน่วย โดยภาคการอุปโภคบริโภคมีความยินดีจ่ายค่าบริการนํ้าบาดาลสูงสุด 12.00
บาทต่อหน่วย เฉลี่ยอยู่ที่ 3.59 บาทต่อหน่วย ส่วนภาคเกษตรกรรมมีความยินดีจ่ายสูงสุด 6.00 บาทต่อหน่วย
เฉลี่ยอยู่ที่ 2.07 บาทต่อหน่วย ภาคการท่องเที่ยวมีความยินดีจ่ายสูงสุด 15.00 บาทต่อหน่วย เฉลี่ยอยู่ที่ 7.75
บาทต่อหน่วย และภาคอุตสาหกรรมมีความยินดีจ่ายสูงสุด 20.00 บาทต่อหน่วย เฉลี่ยอยู่ที่ 14.75 บาทต่อหน่วย

การประเมินต้นทุนในการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในเขตพื้นที่ EEC ครั้งนี้ ได้กำหนด
โครงสร้างต้นทุนขึ้นใหม่ ประกอบด้วย ต้นทุนจากงานขุดเจาะบ่อบาดาล ทดสอบ และวิเคราะห์นํ้าบาดาล
ต้นทุนจากงานพัฒนาแหล่งกักเก็บและระบบกระจายนํ้า และต้นทุนจากงานบำรุงรักษาและบริหารจัดการหลัง
การพัฒนา ด้วยเงื่อนไขอายุบ่อ 10 ปี และ 20 ปี และได้จำแนกการประเมินต้นทุนออกเป็น 2 ส่วน คือ (1)
การประเมินต้นทุน ณ ระดับความลึก 30 เมตร – 400 เมตร เพื่อใช้เป็นต้นทุนอ้างอิงสำหรับผู้สนใจพัฒนา
บ่อบาดาลด้วยตนเอง และ (2) การประเมินต้นทุนแยกรายอำเภอในพื้นที่ศึกษาตามทางเลือกในการลงทุน 3
รูปแบบ คือ Scenario1 การลงทุนพัฒนาบ่อบาดาลในลักษณะที่จับแคंपากบ่อ Scenario2 การลงทุนพัฒนา
บ่อบาดาลในลักษณะที่มีการพัฒนาแท้งก์กักเก็บนํ้าร่วมด้วย และ Scenario3 การลงทุนพัฒนาบ่อบาดาลใน
ลักษณะที่มีการพัฒนาแท้งก์กักเก็บนํ้าและระบบกระจายนํ้าระยะทางรวม 20 กิโลเมตร ซึ่งจากการวิเคราะห์
ศักยภาพนํ้าบาดาล และการวิเคราะห์ความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า

พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการนําร่องพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่ จ.ระยอง คือ อ.บ้านค่าย
ณ ระดับความลึกเจาะที่ 90 เมตร ประเมินต้นทุนรวมในการพัฒนาตาม Scenario1 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่
ประมาณ 3.39 แสนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 0.39 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่
ประมาณ 4.24 แสนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 0.24 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ส่วน Scenario2 กรณี
อายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 22.06 ล้านบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 25.19 บาทต่อลูกบาศก์เมตร
กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 27.30 ล้านบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 15.58 บาทต่อลูกบาศก์
เมตร และ Scenario3 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 36.34 ล้านบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ
41.49 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 41.58 ล้านบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วย
ประมาณ 23.74 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนพื้นที่ จ.ชลบุรี คือ อ.สัตหีบ ณ ระดับความลึกเจาะที่ 70 เมตร มี
ต้นทุนรวมในการพัฒนาตาม Scenario1 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 2.97 แสนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อ
หน่วยประมาณ 0.34 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 3.82 แสนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อ
หน่วยประมาณ 0.22 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ส่วน Scenario2 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 22.02 ล้าน
บาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 25.14 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 27.26

ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 15.56 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ Scenario3 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 36.30 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 41.44 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 41.54 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 23.71 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ส่วนพื้นที่ จ.ฉะเชิงเทรา คือ อ.บางน้ำเปรี้ยว และ อ.พนมสารคาม โดย อ.บางน้ำเปรี้ยว มีระดับความลึกเจาะที่ 140 เมตร มีต้นทุนรวมในการพัฒนาตาม Scenario1 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 4.53 แลนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 0.52 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 5.37 แลนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 0.31 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ส่วน Scenario2 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 22.17 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 25.32 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 27.41 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 15.65 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ Scenario3 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 36.45 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 41.62 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 41.69 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 23.80 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ส่วน อ.พนมสารคาม ระดับความลึกเจาะที่ 120 เมตร มีต้นทุนรวมในการพัฒนาตาม Scenario1 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 4.10 แลนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 0.47 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 4.94 แลนบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 0.28 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ส่วน Scenario2 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 22.13 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 25.27 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 27.37 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 15.62 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ Scenario3 กรณีอายุบ่อ 10 ปี อยู่ที่ประมาณ 36.41 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 41.57 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรณีอายุบ่อ 20 ปี อยู่ที่ประมาณ 41.65 ลํานบาทต่อบ่อ ต้นทุนต่อหน่วยประมาณ 23.71 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ หากสามารถพัฒนาและดูแลรักษาบ่อบาดาลให้มีอายุถึง 20 ปี จะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในทุก Scenario ถูกกว่าอายุบ่อบาดาลที่ 10 ปี

การกำหนดราคาที่ใช้จริงของการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ EEC ได้กำหนดการประเมินราคาน้ำบาดาลไว้ 2 Scenario คือ คิดเฉพาะค่าใช้น้ำบาดาล (ต้นทุนต่อหน่วยจากการประเมินต้นทุน + ค่าใช้น้ำบาดาล 3.5 บาท/ลบ.ม. โดยอัตรา 3.5 บาท/ลบ.ม. นี้ เป็นไปตาม พรบ.น้ำบาดาล) และคิดค่าใช้น้ำบาดาลที่มีการคำนึงถึงความยั่งยืนของน้ำบาดาลด้วยการบวกเพิ่มค่าอนุรักษ์ที่ 85% ของต้นทุน (ต้นทุนต่อหน่วยจากการประเมินต้นทุน + ค่าใช้น้ำบาดาล 3.5 บาท/ลบ.ม. + ค่าอนุรักษ์ 85% ของต้นทุนการขุดเจาะและค่าใช้น้ำ) ซึ่งผลการประเมินราคาที่แท้จริงพบว่า ควรคิดค่าใช้น้ำบาดาลที่มีการคำนึงถึงความยั่งยืนร่วมด้วย โดยผลการประเมินราคาที่แท้จริงของพื้นที่ อ.บ้านค่าย จ.ระยอง หากมีการลงทุนตาม Scenario1 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 7.19 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 6.92 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่หากลงทุนตาม Scenario2 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 31.99 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 22.26 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และหากลงทุนตาม Scenario3 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 48.29 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 30.42 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนพื้นที่ อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี หาก

มีการลงทุนตาม Scenario1 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 7.10 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 6.88 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่หากลงทุนตาม Scenario2 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 31.90 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 22.22 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และหากลงทุนตาม Scenario3 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 48.21 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 30.37 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

ส่วนพื้นที่ อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา หากมีการลงทุนตาม Scenario1 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 7.73 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 7.04 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่หากลงทุนตาม Scenario2 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 32.23 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 22.38 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และหากลงทุนตาม Scenario3 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 48.53 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 30.54 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และพื้นที่ อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา หากมีการลงทุนตาม Scenario1 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 7.34 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 7.00 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่หากลงทุนตาม Scenario2 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 32.14 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 22.34 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และหากลงทุนตาม Scenario3 ณ อายุบ่อ 10 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 48.44 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ณ อายุบ่อที่ 20 ปี ราคาที่แท้จริงจะอยู่ที่ประมาณ 30.49 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

4.4 การจัดทำแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ในการจัดทำแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จะมุ่งเน้นการจัดทำแผนในลักษณะเชิงพื้นที่แบบบูรณาการและให้ประชาชนมีส่วนร่วม โดยคณะที่ปรึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) การวิเคราะห์และทบทวนยุทธศาสตร์ แผนงาน และนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) แผนภาพรวมเพื่อการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก 5 ปี (พ.ศ. 2560 - 2565) แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) แผนหลักการพัฒนาและจัดการทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก และยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579)

2) การศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลธรณีวิทยา และธรณีวิทยาโครงสร้าง ข้อมูลแหล่งนํ้าผิวดิน ข้อมูลอุทกนิยมนิคมวิทยาและอุทกวิทยา ข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลบ่อนํ้าบาดาลและการใช้นํ้าบาดาล อุปสงค์การใช้นํ้า อุปทานนํ้า ข้อมูลทางด้านสังคม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) การสำรวจทางธรณีวิทยาและประเมินศักยภาพนํ้าบาดาลเชิงพื้นที่ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา พร้อมทั้งจัดทำแผนที่นํ้าบาดาล มาตรฐาน 1:50,000 และแผนที่ประกอบในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนานํ้าบาดาลมาใช้ในแต่ละประเภท

4) การสำรวจข้อมูลภาคสนาม การจัดประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) และการจัดประชุมหารือระหว่างหน่วยงาน การจัดทำประชาพิจารณ์ (Public Hearing) เพื่อรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) และประชาชนในพื้นที่ และการจัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษาและรับฟังความคิดเห็น

5) การวิเคราะห์สภาพการใช้นํ้าและความต้องการนํ้าในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ทั้งในด้านอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ตลอดจนประเมินปริมาณนํ้าขาดแคลนของทั้ง 3 จังหวัดในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา ทั้งในปัจจุบันและในอนาคตในระยะ 20 ปีข้างหน้า

6) การประเมินความคําค่างทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ และวิเคราะห์และประเมินราคาที่เหมาะสมของการใช้นํ้าบาดาลในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

7) การนำเสนอแผนและกำหนดทิศทางการพัฒนาและบริหารจัดการนํ้าบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ทั้งในระยะสั้น (5 ปี) ระยะกลาง (10 ปี) และระยะยาว (20 ปี) อันประกอบด้วย

7.1) การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ภาคส่วนต่าง ๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

7.2) การพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา

7.3) การจัดสรรและการขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์จากการพัฒนาแหล่งนํ้าบาดาลขนาดใหญ่ อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้ง 3 จังหวัด ทั้งในด้านการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว

7.4) การอนุรักษ์นํ้าบาดาลเพื่อการใช้นํ้าบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

7.5) การปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการเก็บค่านํ้าบาดาลและค่านุรักษ์นํ้าบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก เพื่อให้เกิดการใช้นํ้าบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด

7.6) การติดตามปริมาณและคุณภาพนํ้าบาดาล

ทั้งนี้ แผนการพัฒนาและบริหารจัดการนํ้าบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 15 และภาพที่

ตารางที่ 15 แผนการพัฒนาและบริหารจัดการนํ้าบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ข้อ	แผนการดำเนินงาน	ระยะเวลา (ปี)																			
		แผนระยะสั้น					แผนระยะกลาง					แผนระยะยาว									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	การปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง โดยการกำหนดให้เขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา เป็นเขตวิฤตการณ์นํ้าบาดาล และดำเนินการเก็บค่านํ้าบาดาลและค่าอนุรักษ์นํ้าบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ทั้ง 3 จังหวัด เพื่อให้เกิดการใช้นํ้าบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด																				
	1.1 การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ภาคส่วนต่าง ๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ และการบูรณาการการทำงานร่วมกัน																				
	1.2 การศึกษาแนวทางการปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัตินํ้าบาดาล พ.ศ. 2520 และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บค่านํ้าบาดาล และค่าอนุรักษ์นํ้าบาดาล																				
	1.3 การปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง โดยการกำหนดให้เขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ทั้ง 3 จังหวัด เป็นเขตวิฤตการณ์นํ้าบาดาล และดำเนินการเก็บค่านํ้าบาดาลและค่าอนุรักษ์นํ้าบาดาลในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้ง 3 จังหวัด																				

ข้อ	แผนการดำเนินงาน	ระยะเวลา (ปี)																			
		แผนระยะสั้น					แผนระยะกลาง					แผนระยะยาว									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา																				
	2.1 จังหวัดระยอง (อำเภอบ้านค่าย): 2.1.1 การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 2.1.2 การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ภาคส่วนต่าง ๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะการสร้างเครือข่ายการบูรณาการการทำงานร่วมกัน และการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ																				
	2.2 จังหวัดชลบุรี (อำเภอสัตหีบ) 2.2.1 การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี 2.2.2 การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ภาคส่วนต่าง ๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะการสร้างเครือข่ายการบูรณาการการทำงานร่วมกัน และการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ																				
	2.3 จังหวัดฉะเชิงเทรา (อำเภอบางน้ำเปรี้ยว และอำเภอนวมสารคาม): 2.3.1 การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยว และอำเภอนวมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา 2.3.2 การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน ภาคส่วนต่าง ๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะการสร้างเครือข่ายการบูรณาการการทำงานร่วมกัน และการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ																				

ข้อ	แผนการดำเนินงาน	ระยะเวลา (ปี)																			
		แผนระยะสั้น					แผนระยะกลาง					แผนระยะยาว									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	การจัดสรรและขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์จากการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้ง 3 จังหวัด ทั้งในด้านการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว																				
4	การอนุรักษ์น้ำบาดาลเพื่อการใช้ น้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน - การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ - การอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ หรือพื้นที่เติมน้ำบาดาล - การควบคุมปริมาณการใช้ น้ำบาดาล - การกำหนดให้พื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้ง 3 จังหวัดเป็นเขต วิกฤตการน้ำบาดาล และดำเนินการเก็บค่าใช้น้ำบาดาล และค่าอนุรักษ์น้ำบาดาล																				
5	การติดตามปริมาณและคุณภาพ น้ำบาดาล - ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระดับและคุณภาพน้ำ - การกระจายตัวและความเข้มข้นของสารปนเปื้อนที่สะสมใน น้ำบาดาล																				