โครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก ในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

(ระยะที่ 2)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 9 ระยอง สำนักพัฒนาน้ำบาดาล
และสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

จากการดำเนินงานโครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก ในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา (ระยะที่ 1) ได้เจาะสำรวจชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่วัดสมานรัตนาราม จำนวน 2 บ่อ ความลึก 280 เมตร และ 300 พบว่าพื้นที่ศึกษารองรับด้วยชั้นตะกอนน้ำพามีความหนาของตะกอน 120-125 เมตร มีชั้นหินผุ ที่ความลึก 120-151 เมตร และชั้นหินแข็งที่เป็นหินชั้นกึ่งแปรที่ความลึกมากกว่า 130 - 150 เมตร พบรอยแตกช่วงความลึก 150-170, 190-220 และ 260-280 เมตร ปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 8-23 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำบาดาลมีค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolve solids; TDS) อยู่ระหว่าง 2,370 – 2,480 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากน้ำบาดาลในชั้นตะกอนด้านบนมีคุณภาพเค็ม จึงได้มีการใช้เทคนิคการเจาะและการก่อสร้างบ่อด้วยการผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ตั้งแต่ความลึก 0-150 เมตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำเค็มด้านบน

โครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก ในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อสำรวจชั้นน้ำบาดาลระดับลึกและมีคุณภาพน้ำจืด พร้อมทั้งศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาน้ำบาดาลและระบบส่งน้ำบาดาล รวมถึงแนวทางการบริหารจัดการอย่างมีระบบ เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในพื้นที่ประสบปัญหาคุณภาพน้ำบาดาลกร่อยเค็มอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภคให้กับประชาชนได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	**ก**
สารบัญ	**ข**
สารบัญตาราง	**ง**
สารบัญรูป	**จ**
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	2
1.2 วัตถุประสงค์	
1.3 ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และแผนแม่บทฯ	2 2
1.4 เป้าหมายโครงการ	2
1.5 กิจกรรม/วิธีดำเนินการ	4
1.6 พื้นที่ดำเนินการ	5
1.7 ระยะเวลาดำเนินโครงการ	5
1.8 งบประมาณ	5
1.9 หน่วยงานที่รับผิดชอบ	5
1.10 ตัวชี้วัด	6
1.11 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไป	7
2.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่	10
2.2 ลักษณะทางธรณีวิทยาและธรณีวิทยาโครงสร้าง	14
2.3 ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา	17
2.4 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	18
2.5 ปริมาณความต้องการใช้น้ำ	
บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน	20
3.1 การเจาะพัฒนาบ่อน้ำบาดาล	26
3.2 การหยั่งธรณีหลุมเจาะ	30
3.3 การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล	32
3.4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 สรุปและข้อเสนอแนะ	
4.1 สรุปผลการดำเนินงาน	35
4.2 ปัญหาและอุปสรรค	35
ภาคผนวก	**36**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 สถิติปริมาณฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยาฉะเชิงเทรา พ.ศ.2560-2563 7

ตารางที่ 2.2 ความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ และการคาดการณ์ในอนาคต จังหวัดฉะเชิงเทรา 18

ตารางที่ 3.1 ผลการเจาะน้ำบาดาล พื้นที่บ้านแหลมพระยาจาก ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 26

ตารางที่ 3.2 ผลการเจาะบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล พื้นที่บ้านแหลมพระยาจาก ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 26

ตารางที่ 3.3 ผลการดำเนินการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ 29

ตารางที่ 3.4 ผลการดำเนินการสูบทดสอบ 33

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์น้ำบาดาล คุณลักษณะทางกายภาพ 33

ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์น้ำบาดาล คุณลักษณะทางเคมี (ไอออนบวก) 33

ตารางที่ 3.7 ผลการวิเคราะห์น้ำบาดาล คุณลักษณะทางเคมี (ไอออนลบ) 34

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงตั้ง โครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก ในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา 4
รูปที่ 2.1 สภาพภูมิประเทศ จังหวัดฉะเชิงเทรา 8
รูปที่ 2.2 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดฉะเชิงเทรา 10
รูปที่ 2.3 แผนที่น้ำบาดาลจังหวัดฉะเชิงเทรา (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2554) 15
รูปที่ 2.4 แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา (กรมพัฒนาที่ดิน) 17
รูปที่ 3.1 การเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ. ฉะเชิงเทรา 22
รูปที่ 3.2 การผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา 23
รูปที่ 3.3 รูปแบบการผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา 23
รูปที่ 3.4 สถานีบ่อสังเกตการณ์ของโครงการฯ บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ. ฉะเชิงเทรา 25
รูปที่ 3.5 ตำแหน่งที่ตั้งบ่อเจาะน้ำบาดาลและบ่อสังเกตการณ์ พื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา 27
รูปที่ 3.6 การหยั่งธรณีหลุมเจาะ บริเวณพื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา 29
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ พื้นที่ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา 30
รูปที่ 3.8 การดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล 32

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

พื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีลักษณะเป็นเกาะมีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่านล้อมรอบ ในพื้นที่มีเขื่อนทดน้ำบางประกง ที่ใช้เป็นเขื่อนป้องกันน้ำเค็ม ช่วยชะลอน้ำเค็มไม่ให้รุกล้ำ เข้ามาในแผ่นดิน โดยทิ้งระยะห่างจากเดิม 200 กิโลเมตร เป็น 100 กิโลเมตร และยืดระยะเวลาความเค็มของน้ำได้ประมาณ 1-2 เดือน ทำให้พื้นที่ดังกล่าว ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่มีปัญหาคุณภาพน้ำกร่อยเค็ม และหาน้ำยากในช่วงฤดูหนาวน้ำผิวดินเริ่มมีคุณภาพกร่อย เค็ม ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง น้ำผิวดินที่กร่อยเค็มอยู่แล้วก็มีปริมาณน้อยลงบางพื้นที่ในตำบล ประชากรจำนวนไม่น้อยกว่า 2,000 คน ไม่มีน้ำผิวดินใช้โดยเฉพาะในช่วงวิกฤตภัยแล้งที่ผ่านมา ประชาชนได้รับความเดือดร้อนเป็นอย่างมาก องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและองค์กรต่าง ๆ ในพื้นที่ได้แก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำที่เกิดขึ้น โดยนำรถบรรทุกน้ำที่มีอยู่ไปซื้อน้ำที่อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีระยะทางมากกว่า 30 กิโลเมตร ไปแจกจ่ายให้แก่ประชาชน ส่วนราชการต่าง ๆ ในพื้นที่ โดยมีค่าใช้จ่ายประมาณ 1,000,000 บาทต่อปี และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของประชาชนในพื้นที่ ยังเป็นที่ตั้งขององค์การบริหารส่วนจังหวัดฉะเชิงเทรา องค์การบริหารส่วนตำบลบางแก้ว ตำรวจภูธรฉะเชิงเทรา ที่ทำการเขื่อนทดน้ำบางปะกง โรงพยาบาลวัดสมาน และวัดสมานรัตนาราม ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่กว่า 2,000 คน และยังมีนักท่องเที่ยวและผู้ที่มาติดต่อราชการอีกวันละประมาณ 5,000 คน

ผลการดำเนินงานโครงการ ศึกษาสำรวจและประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ในพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ได้เจาะสำรวจชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่วัดสมานรัตนาราม ความลึก 242 เมตร พบว่าชั้นน้ำบาดาลที่เป็นตะกอนน้ำพาด้านบนคุณภาพน้ำกร่อยเค็ม และพบชั้นน้ำบาดาลในรอยแตกของหินชั้นกึ่งแปร มีคุณภาพน้ำจืด ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้ 7 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จากลักษณะอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงควรมีการเจาะสำรวจน้ำบาดาลระดับลึกมากกว่า 300 เมตร เพื่อสำรวจชั้นน้ำบาดาลเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ชั้นน้ำบาดาลที่น้ำคุณภาพดีมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการ การพัฒนาน้ำบาดาลในชั้นหินแข็งที่มีชั้นตะกอนด้านบนหนามีคุณภาพน้ำบาดาลกร่อยเค็ม และมีความลึกค่อนข้างมากนั้น จำเป็นต้องอาศัย องค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อให้มีแหล่งน้ำต้นทุนสำหรับระบบประปาอย่างเพียงพอ

จากสภาพปัญหาดังกล่าว สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 9 (ระยอง) จึงได้จัดทำ “โครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก ในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่

ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา” เพื่อสำรวจชั้นน้ำบาดาลระดับลึกและมีคุณภาพน้ำจืด พร้อมทั้งศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาน้ำบาดาลและระบบส่งน้ำบาดาล รวมถึงแนวทางการบริหารจัดการอย่างมีระบบ เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในพื้นที่ประสบปัญหาคุณภาพน้ำบาดาลกร่อยเค็ม อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภคให้กับประชาชนได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาเทคนิคการเจาะบ่อน้ำบาดาลให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทางอุทกธรณีวิทยา

1.3 ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และแผนแม่บทฯ

1.3.1 พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติมตามมาตรา 7 เบญจ (1) การศึกษา สำรวจ วิจัย และการวางแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม

1.3.2 แผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560-2564

ยุทธศาสตร์ 2 : การสนับสนุนการบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์และพัฒนาน้ำบาดาลของประเทศ

มาตรการ 2.1 การสนับสนุนโครงการศึกษา สำรวจ วิจัย รวมทั้งการผลิตและทำแผนความต้องการใช้น้ำบาดาล เพื่อตอบสนองความต้องการใช้น้ำบาดาล สำหรับการอุปโภคบริโภค เกษตร อุตสาหกรรม ท่องเที่ยวและบริการ และรักษาระบบนิเวศ

มาตรการ 2.2 การสนับสนุนโครงการศึกษา สำรวจ และวิจัย เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล และคุ้มครองพื้นที่น้ำบาดาล

มาตรการ 2.4 การสนับสนุนการดำเนินโครงการศึกษา สำรวจ วิจัย และพัฒนาเพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการศึกษา สำรวจ วิจัย และพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำบาดาล

1.4 เป้าหมายโครงการ

รูปแบบการเจาะบ่อพัฒนาน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับสภาพอุทกธรณีวิทยา

1.5 กิจกรรม/วิธีดำเนินการ

การดำเนินงานในระยะที่ 2 การศึกษาและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทางอุทกธรณีวิทยา ระยะเวลาดำเนินการ 2 เดือน ประกอบด้วยการเจาะและพัฒนาน้ำบาดาลและประเมินศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

1) เจาะพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ดำเนินการเจาะบ่อพัฒนาพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างตะกอนเศษดิน เศษหินทุกๆ 1 เมตร และก่อสร้างบ่อตามรูปแบบมาตรฐานการก่อสร้าง บ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวนไม่น้อยกว่า 6 บ่อต่อแห่ง ความลึกรวมไม่น้อยกว่า 1,800 เมตร

2) เจาะบ่อสังเกตการณ์ โดยเจาะบ่อสังเกตการณ์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างตะกอนเศษหินทุกๆ 1 เมตร ความลึกเท่ากับความลึกพัฒนา พร้อมทั้งจัดทำรั้วตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวน 1 สถานี ความลึกไม่น้อยกว่า 300 เมตร

3) หยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อเจาะพัฒนาและบ่อสังเกตการณ์ทุกบ่อ โดยวัดค่าความต่างศักย์ (Self-Potential, SP) ค่าความต้านทาน (Resistivity, R) และค่ารังสีแกรมมา (Gamma Ray) เพื่อตรวจสอบชั้นดิน ชั้นหิน และชั้นน้ำบาดาล

4) สูบทดสอบบ่อพัฒนาและบ่อสังเกตุการณ์ด้วยอัตราการสูบคงที่ เพื่อหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาลต่างๆ (Hydraulic properties of aquifers) ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิการจ่ายน้ำ(Transmissivity, T) และค่าสัมประสิทธิการยอมให้น้ำซึมผ่าน (Hydraulic Conductivity, K) และค่าสัมประสิทธ์การกักเก็บ (Storativity, S) โดยทำการสูบทดสอบระยะเวลา 12 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่ และทำการวัดระดับน้ำบาดาลทั้งในบ่อสูบทดสอบและบ่อสังเกตการณ์ พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลก่อนสูบและก่อนหยุดสูบ เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

1.5.2 การวิเคราะห์ แปลความหมายและประมวลผลข้อมูลต่างๆ

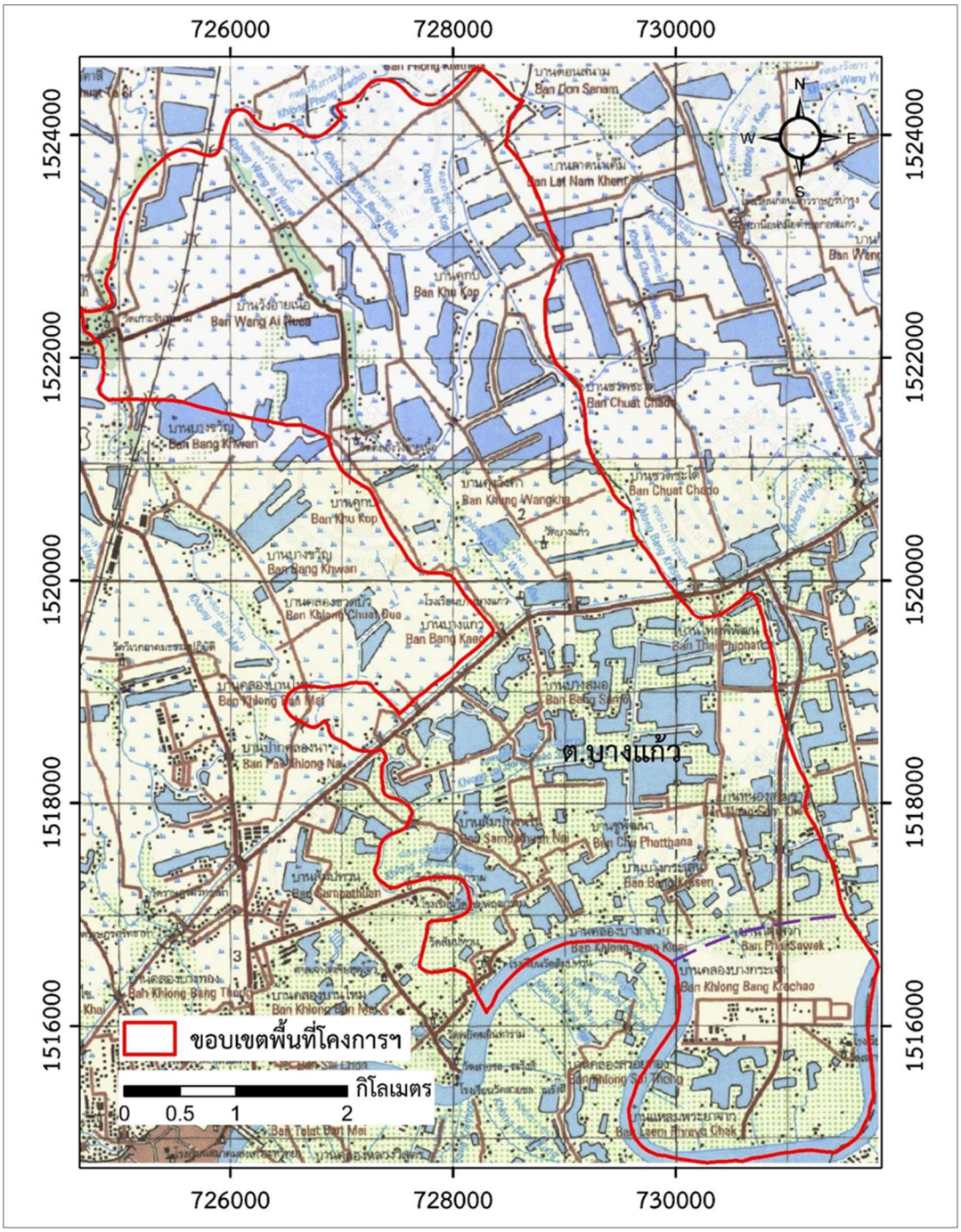
1) วิเคราะห์ข้อมูลชั้นดินชั้นหินจากการศึกษาเดิม การสำรวจธรณีฟิสิกส์ และหลุมเจาะสำรวจเพื่อกำหนดรายละเอียดของชั้นน้ำบาดาล โดยจัดทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยา จัดทำขอบเขต การแผ่ขยายตัว ความหนา ความลึกของชั้นน้ำบาดาล

1.5.3 จัดทำรายงานผลการศึกษา

1) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) พร้อม CD จำนวน 5 ชุด

1.6 พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ดำเนินโครงการตั้งอยู่บริเวณ ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา แสดงที่ตั้งโครงการดังแสดงใน **รูปที่ 1.1**



รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงตั้ง โครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก ในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

1.7 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

- ระยะเวลาดำเนินงาน 2 เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

1.8 งบประมาณ

จำนวน 7,145,070.00 บาท (เจ็ดล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นห้าพันเจ็ดสิบบาทถ้วน)

1.9 หน่วยงานที่รับผิดชอบ

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดย สำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 9 ระยอง ร่วมกับ สำนักพัฒนาน้ำบาดาล และสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล

1.10 ตัวชี้วัด

ระยะที่ 2 ศึกษาและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทางอุทกธรณีวิทยา

ผลผลิต	**ผลลัพธ์**	
รูปแบบการเจาะพัฒนาน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับสภาพอุทกธรณีวิทยา	การพัฒนาน้ำบาดาลระดับลึกขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมและเพียงพอสำหรับความต้องการใช้ในการอุปโภค บริโภค	
ผลผลิต/ผลลัพธ์	**ตัวชี้วัด**	**ค่าเป้าหมาย**
บ่อน้ำบาดาล	รูปแบบการเจาะบ่อน้ำบาดาล	บ่อน้ำบาดาลรูปแบบใหม่

1.11 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

รูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลระดับลึกและการบริหารจัดการระบบส่งน้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภคที่เหมาะสม ภายใต้การมีส่วนร่วมของประชาชน

บทที่ 2
ข้อมูลทั่วไป

การศึกษา และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึกในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และพื้นที่ที่มีปัญหาคุณภาพน้ำกร่อย เค็ม มีข้อมูลทั่วไปที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะภูมิประเทศ สภาพอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

2.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่

2.1.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่

จังหวัดฉะเชิงเทราตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศ มีพื้นที่ประมาณ 3.2 ล้านไร่ หรือประมาณ 5,165 ตารางกิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทรา ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1** สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดฉะเชิงเทราส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม และที่ราบสูง

จังหวัดฉะเชิงเทรา ประกอบไปด้วยที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณที่มีความสำคัญมากที่สุดของจังหวัดเพราะเป็นพื้นที่ราบเรียบ ดินอุดมสมบูรณ์ และมีน้ำเพื่อการชลประทานอย่างเพียงพอ เขตพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำจะครอบคลุมพื้นที่อำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า อำเภอราชสาส์น อำเภอคลองเขื่อน และบางส่วนของอำเภอแปลงยาวและอำเภอพนมสารคาม ที่ราบลุ่มแม่น้ำนี้เป็นแหล่งผลิตข้าวเพื่อการค้าที่สำคัญของประเทศไทย ส่วนเขตที่ดอนหรือที่ราบลูกฟูกจะอยู่ในบริเวณตอนกลางค่อนไปทางตะวันตกและทางเหนือที่ติดต่อกับจังหวัดปราจีนบุรี นอกจากนี้ยังมีเขตที่ราบสูงและภูเขาเทือกเขาทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ครอบคลุมในเขตพื้นที่ของอำเภอสนามชัยเขตอำเภอพนมสารคาม อำเภอท่าตะเกียบ และบางส่วนของอำเภอแปลงยาว

2.1.2 อุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา

การศึกษาข้อมูลสภาพอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยาในพื้นที่ตำบลบางแก้ว ประกอบด้วย สภาพภูมิอากาศ ปริมาณฝน และคุณภาพน้ำผิวดิน สามารถสรุปได้ดังนี้

(1) สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดฉะเชิงเทราอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุมที่พัดปกคลุมประเทศไทย 2 ชนิด คือ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งลมนี้เป็นลมที่พัดพาความหนาวเย็นจากประเทศจีนมาสู่ประเทศไทยในช่วงฤดูหนาว อิทธิพลของลมนี้จะทำให้จังหวัดฉะเชิงเทราประสบกับสภาวะอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง กับมรสุมตะวันตก เฉียงใต้ซึ่งพัดปกคลุมในช่วงฤดูฝนซึ่งทำให้อากาศชุ่มชื้นและมีฝนทั่วไป จึงทำให้เกิดฤดูกาล 3 ฤดู ได้แก่

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนที่มีคุณสมบัติเย็นและแห้งจะแผ่ลงมาปกคลุม ประเทศไทยในช่วงนี้ ทำให้จังหวัดฉะเชิงเทรามีอากาศหนาวเย็นโดยทั่วไป

ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์และสิ้นสุดประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้จะมี หย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุมประเทศไทยตอนบน ทำให้มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยเฉพาะเดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนจัดที่สุดในรอบปี

ฤดูฝน เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัด เข้าสู่ประเทศไทย อากาศจะเริ่มชุ่มชื้นขึ้นและมีฝนตกชุกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป โดยมีฝนตก หนาแน่นในช่วงเดือนกันยายน

(2) อุณหภูมิ

เนื่องจากจังหวัดฉะเชิงเทราเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน จึงมีอากาศร้อนมากกว่าจังหวัดที่อยู่ตามชายฝั่ง และในฤดูหนาวก็มีอากาศหนาวกว่า โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 27.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 33.0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.8 องศาเซลเซียส

(3) ปริมาณฝน

จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนพบว่าปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยจังหวัดฉะเชิงเทราจะมีค่าผันแปร อยู่ระหว่าง 1,027.45- 1,758.71 มิลลิเมตร โดยจะตกในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ปริมาณฝนน้อยละหว่างช่วงเดือน ธันวาคม – เดือนมกราคม

ปริมาณฝนรวมของจังหวัดฉะเชิงเทรา ช่วงปี 2562 มีค่าลดลงจากปี 2561 กว่า 1,000 มิลลิเมตร ซึ่งค่าเฉลี่ยปริมาณฝนของจังหวัดฉะเชิงเทรา อยู่ที่ประมาณ 1,800-1,900 มิลลิเมตร ซึ่งปี พ.ศ. 2562 – 2563 ที่ผ่านมามีปริมาณฝนรวมน้อยกว่าค่าเฉลี่ยมาก จึงส่งผลให้เกิดวิกฤตภัยแล้งอย่างรุนแรงในพื้นที่

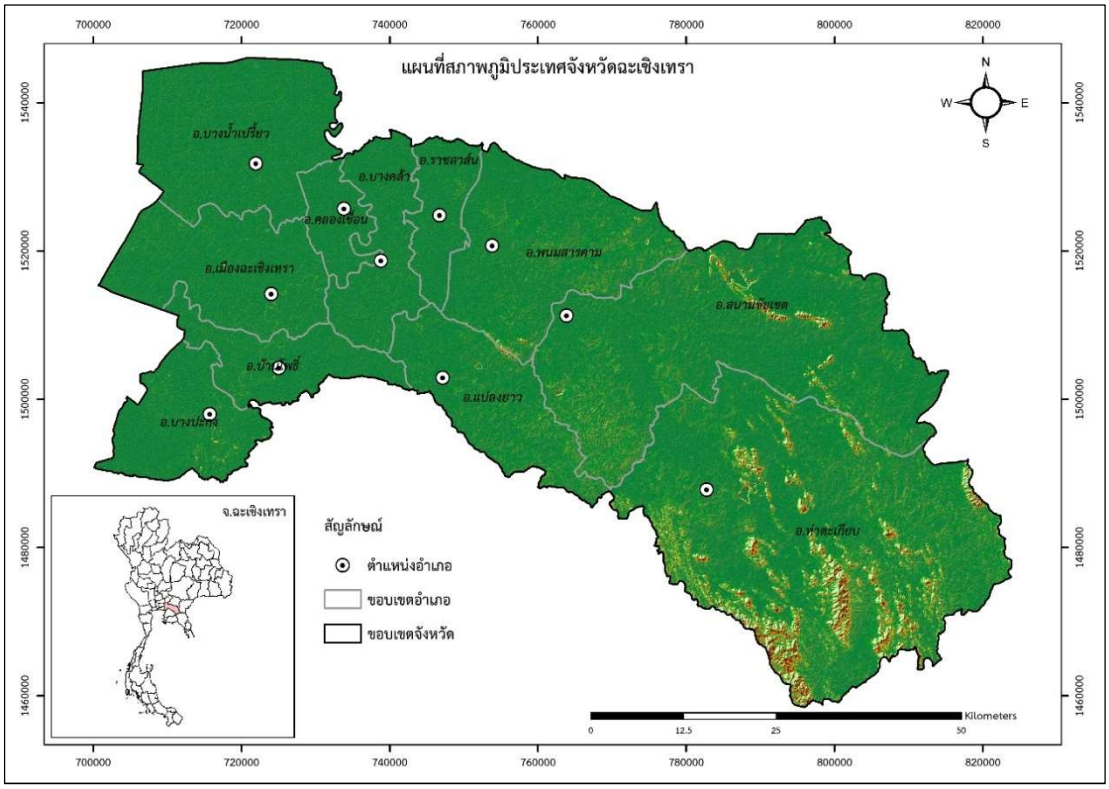
ตารางที่ 2.1 สถิติปริมาณฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยาฉะเชิงเทรา พ.ศ.2560-2563

รายการ	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2561	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563
ฝนรวม (มิลลิเมตร)	1870.2	1920.8	920.5	1005.3
จำนวนวันฝนตก (วัน)	149	149	109	-
ฝนสูงสุด (มิลลิเมตร)	66.8	73.1	65.8	-

ข้อมูล ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2563

(4) ปริมาณน้ำท่า

จากข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือน - ปี ลุ่มน้ำภาคตะวันออกของศูนย์อุทกธรณีวิทยาชลประทานภาคตะวันออก กรมชลประทาน ที่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ได้แก่ สถานีคลองพระเพลิงใหญ่ บ้านภูเงิน อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ถึงปี พ.ศ. 2562 ปริมาณน้ำหลากรายปีเฉลี่ย 113.88 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ปริมาณน้ำหลากรายปีสูงสุด 200.46 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และปริมาณน้ำหลากรายปีต่ำสุด 48.11 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที



รูปที่ 2.1 สภาพภูมิประเทศ จังหวัดฉะเชิงเทรา

2.1.3 คุณภาพน้ำผิวดิน

ข้อมูลจากรายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินภาคตะวันออก ปีงบประมาณ 2561 ของ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี) ได้ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแหล่งน้ำสำคัญในพื้นที่ภาค ตะวันออก ซึ่งในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา มีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง และคลองสาขา 5 คลอง ได้แก่ คลองนครเนื่องเขต คลองท่าไข่ คลองพานทอง คลองท่าลาด และคลองตำหรุ นำมาวิเคราะห์ประเมินคุณภาพน้ำโดยรวม โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ผิวดิน (Water Quality Index ; WQI) พบว่าอยู่ในเกณฑ์พอใช้ - เสื่อมโทรมมาก พารามิเตอร์ ที่เป็นปัญหาสำคัญ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO), ความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (BOD) การปนเปื้อนของแบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) การปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (FCB) และแอมโมเนียม (NH3)

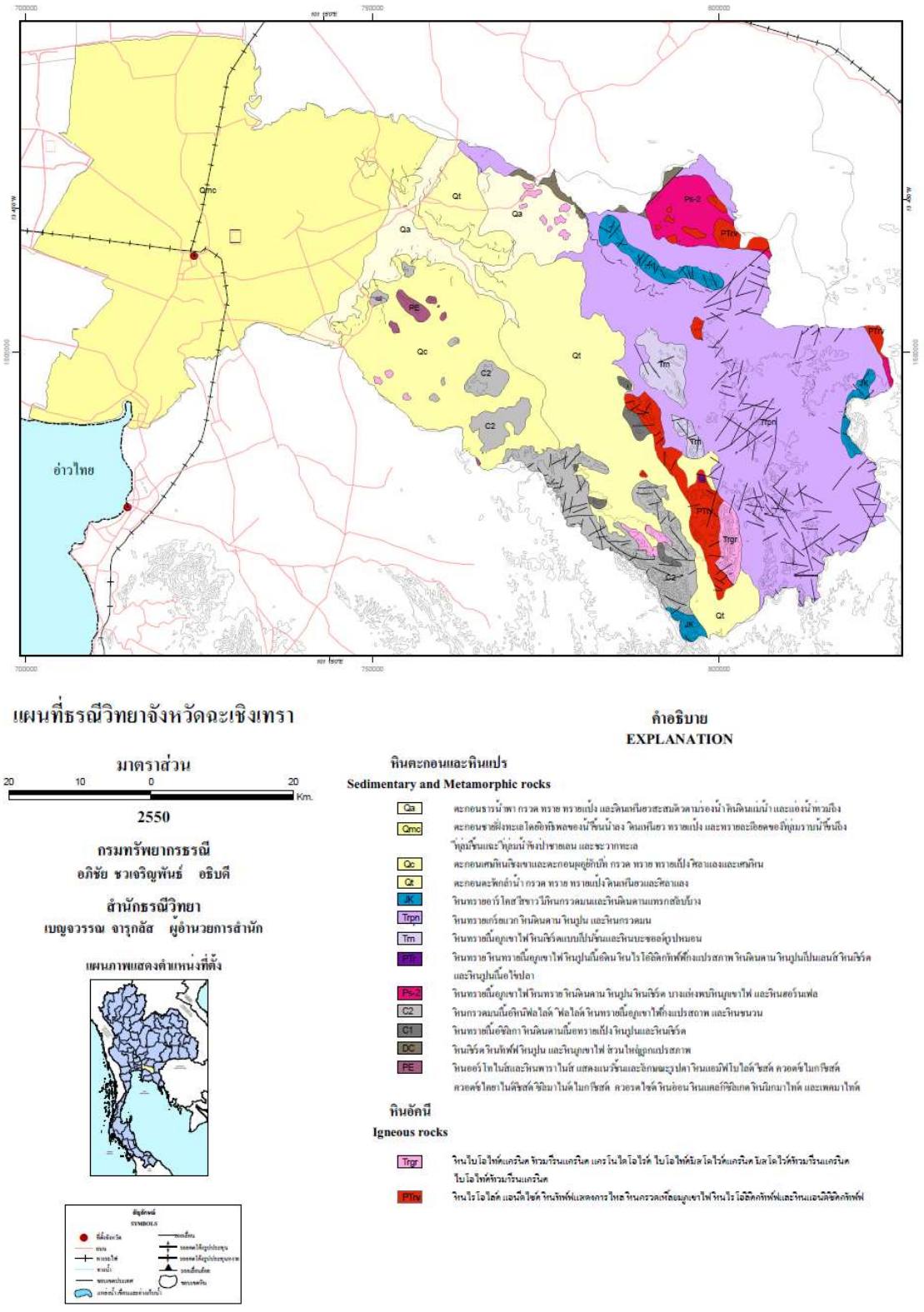
สภาพปัญหาน้ำเสียของจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากน้ำเสียชุมชน เนื่องจากไม่มีระบบ บำบัดน้ำเสียครัวเรือน ประกอบกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม ประเด็นรองลงมาคือ น้ำเสียเกษตรกรรม ซึ่งมีการใช้สารเคมี เช่น ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืช และมีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรง ประเด็นสุดท้ายคือน้ำเสียอุตสาหกรรม ปัญหาน้ำเสียส่วนใหญ่พบในพื้นที่อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอพนมสารคาม อำเภอแปลงยาว และอำเภอบางคล้า และปัญหาน้ำเค็ม มีสาเหตุจากสภาพธรรมชาติ เนื่องจากปากแม่น้ำบางปะกงอยู่ติดกับอ่าวไทย ทำให้น้ำทะเลสามารถรุกเข้ามาในแม่น้ำได้ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งปริมาณน้ำในแม่น้ำมีน้อย จึงทำให้ น้ำเค็มสามารถรุกตัวเข้าไปในแม่น้ำได้ไกลมากขึ้น สำหรับสถานการณ์น้ำเค็มในปี 2563 นั้น น้ำเค็มได้รุกเข้ามาในแม่น้ำบางปะกงเข้าไปถึงตอนกลาง ของลำน้ำบางปะกง ทำให้น้ำในแม่น้ำบางปะกงไม่เหมาะต่อ การทำการเกษตร และการผลิตประปา

2.2 ลักษณะทางธรณีวิทยาและธรณีวิทยาโครงสร้าง

ลักษณะทางธรณีวิทยาของจังหวัดฉะเชิงเทรา ประกอบด้วย หินตะกอน หินแปร หินอัคนี และหินตะกอนร่วน ที่มีอายุตั้งแต่มหายุคพรีแคมเบรียนถึงยุคควอเทอร์นารี (อายุมากกว่า 570 ล้านปี-ปัจจุบัน) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณตอนกลางและทิศตะวันตกของจังหวัดฉะเชิงเทราเป็นตะกอนที่สะสมจากตะกอนทางน้ำ ตะกอนเชิงเขาตะกอนที่เกิดจากการผุพังของหิน และรองรับด้วยหินตะกอนทางด้านตะวันออกที่สะสมตัวบนแผ่นดินในยุคมีโซโซอิก ดังแสดงใน**รูปที่ 2.2** สามารถเรียงลำดับจากหินอายุแก่ไปยังหินอายุอ่อนกว่าได้ดังต่อไปนี้

1. หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส (C) หินยุคนี้ประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏในตอนกลางตะวันออกเฉียงใต้ และตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา อยู่ในพื้นที่อำเภอแปลงยาว อำเภอท่าตะเกียบ และอำเภอสนามชัยเขต ประกอบด้วยหินทรายเนื้อควอตซ์ และหินทรายเนื้อดิน เม็ดตะกอนขนาดละเอียดถึงปานกลาง การคัดขนาดดี เม็ดกลมมน การเชื่อมประสานดี เป็นชั้นหนา สีน้ำตาลแดง และเทาสลับกับหินดินดาน หินทรายแป้ง และหินกรวดมน บางส่วนถูกแปรสภาพไปเล็กน้อย บางแห่งมีหินปูน และหินเชิร์ตแทรก

2. หินยุคเพอร์เมียน (P) หินยุคนี้ประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏในพื้นที่ทางตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขตอำเภอท่าตะเกียบ ประกอบด้วยหิน 2 หมวด คือ หมวดหินซับบอน ประกอบด้วย หินดินดาน หินทรายแป้ง หินทราย สีน้ำตาลอ่อน สีเทาจาง สีเทาและสีดำ ชั้นบาง ชั้นหินส่วนล่างสลับกับเชิร์ต สีน้ำตาลแดง และหมวดหินเขาขาด ประกอบด้วยหินปูนตกผลึกใหม่ สีเทาอ่อน-เทาแก่ และหินปูนเนื้อดินที่มีเชิร์ตเป็นกระเปาะ หินดินดานเนื้อฟิลไลต์รองรับอยู่ส่วนล่าง บางบริเวณเป็นหินอ่อนพบซากไคนอยด์และสาหร่าย เป็นตะกอนที่สะสมตัวในสภาพแวดล้อมโบราณแบบทะเลตื้น



รูปที่ 2.2 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดฉะเชิงเทรา

3. หินยุคไทรแอสซิก (TR)

หินยุคนี้ประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏทางตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขตอำเภอท่าตะเกียบ ประกอบด้วย หินกรวดมนพื้นฐาน แทรกสลับด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินดินดานและบางส่วนยังพบหินลิทิกอารีไนต์ ถึงหินเกรย์แวก เป็นตะกอนที่ถูกพัดพาโดยทางน้ำ และสะสมตัวบนแผ่นดิน โดยไม่มีอิทธิพลของน้ำทะเลเข้ามาเกี่ยวข้อง

4. หินยุคจูแรสซิก (J)

หินยุคดังกล่าวประกอบด้วยหินตะกอนที่ปรากฏทางด้านตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขตอำเภอท่าตะเกียบต่อเนื่องไปทางจังหวัดสระแก้ว ประกอบด้วย หินทรายสีน้ำตาลแดง ขนาดเม็ดตะกอนละเอียดถึงละเอียดมาก การคัดขนาดดี ความกลมมนดี หินกรวดมนประกอบด้วยก้อนกรวด ซึ่งส่วนมากเป็นควอตซ์ที่เหลือเป็นหินทราย หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทรายแป้งสีแดง และหินดินดานเนื้อไมก้าสีแดง เป็นหินตะกอนที่สะสมตัวในสภาพแวดล้อมโบราณบนแผ่นดิน โดยการพัดพาตะกอนของแม่น้ำโค้งตวัดเกิดความทับถมตะกอนทั้งในแม่น้ำ ที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงสองฝั่งแม่น้ำหนอง และบึงในสภาพอากาศกึ่งแห้งแล้ง

5. ตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารี (Q)

ตะกอนยุคควอเทอร์นารี ประกอบไปด้วยตะกอนร่วนกึ่งแข็งตัว ที่ผุพังจากหินต้นกำเนิดเดิมในพื้นที่และถูกพัดพา ทำให้เกิดการสะสมตะกอนบนหินแข็ง ส่วนใหญ่พบกระจายตัวตามแนวลุ่มน้ำและที่ราบสูงทั่วไป ในพื้นที่อำเภอแปลงยาว พนมสารคาม สนามชัยเขต และท่าตะเกียบ

โดยสามารถจำแนกตะกอนร่วนยุคควอเทอร์นารีได้ดังนี้

1) ตะกอนธารน้ำพา (Qa) พบกระจายตัวทางตอนเหนือ ตะวันออก และทางตอนใต้ของจังหวัด บริเวณอำเภอแปลงยาว พนมสารคาม สนามชัยเขต และท่าตะเกียบ โดยเป็นพวกทรายละเอียดปนดินเคลย์สีเทา สีน้ำตาล มีจุดปะมาก สีน้ำตาลแกมแดง และสีน้ำตาลแกม เนื้อแน่นและมีความเหนียว มีชั้นความบางสลับกับชั้นดินเคลย์ปนทราย มักพบเม็ดเหล็กและเม็ดปูนปน มีทรายละเอียดทรายแป้ง สีน้ำตาลอ่อน และสีเทาอ่อน มีการคัดขนาดที่ดี เม็ดกลม เนื้อร่วน ชั้นหนา ตะกอนเหล่านี้มักสะสมในที่ราบหรือที่ลุ่ม โดยเกิดจากการพัดพามาสะสมตัวตัวโดยทางน้ำ ได้แก่แม่น้ำบางปะกง

2) ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qff) พบกระจายตัวหลายบริเวณในพื้นที่ด้านตะวันตกจังหวัดฉะเชิงเทรา บริเวณอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา บางน้ำเปรี้ยว บางประกง บางคล้า และพบพื้นที่แคบ ๆ วางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ–ตะวันตกเฉียงใต้ และทอดยาวไปถึงอำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ ลักษณะตะกอนเป็นดินเคลย์ ดินเคลย์ปนทรายละเอียด สีน้ำตาลเทาเนื้อแน่นเหนียว ชั้นหนา มีจุดปะมาก สีน้ำตาลแกมเหลือง และแกมแดง มีชั้นทรายร่วน หรือชั้นทรายร่วนปนกรวดละเอียดแทรก และมักพบเม็ดเหล็กปน

3) ตะกอนชายฝั่งทะเลโดยอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง (Qm) พบกระจายตัวเป็นพื้นที่กว้าง บริเวณด้านตะวันตกของจังหวัดฉะเชิงเทรา บริเวณอำเภอเมือง บางปะกง บ้านโพธิ์ บางน้ำเปรี้ยว คลองเขื่อน และราชสาส์น เป็นพวกตะกอนเคลย์เนื้อนิ่ม สีเทาถึงเทาเข้ม เป็นชั้นหนา มีเศษพืชและเศษเปลือกหอยปนมาก มักมีทรายละเอียดหรือทรายแป้งแทรกสลับ มีความหนาน้อยกว่าเมตร วางทับบนชั้นดินเหนียว เนื้อแน่นสีเทาอ่อน มีจุดปะสีน้ำตาลปนเหลืองหรือแดง โดยจะพบชั้นพีท และดินเคลย์ลักษณะสีเทาปนเขียว สีเทา เป็นชั้นหนา แทรกสลับกับชั้นหินทรายละเอียด เศษพืช และเศษเปลือกหอย โดยมีความหนามากกว่า 7 เมตร วางตัวระหว่าง 2 ชั้นข้างต้น

4) ตะกอนหินผุ (Qr) ตะกอนประเภทนี้พบกระจายตัวบริเวณตอนกลางของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในพื้นที่อำเภอแปลงยาว พนมสารคาม สนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ ลักษณะที่พบจะเป็นดินเคลย์ปนทรายและทรายแป้ง สีส้ม สีน้ำตาล และสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อมีความแน่นและเหนียว มีเศษหินปนมาก และมักพบชั้นแม่รังและลูกรังแทรก พบทรายปนดินเคลย์ สีเทาอ่อนเนื้อหยาบ มีการคัดขนาดที่ไม่ดี มีรูปทรงเป็นเหลี่ยม เนื้อแน่นเหนียว มีสายแร่ควอตซ์และปูนปนอยู่ด้วย

5) ตะกอนพักลำน้ำ (Qt) กระจายตัวทางตอนเหนือและตะวันออกของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขตอำเภอพนมสารคาม อำเภอท่าตะเกียบ และด้านทิศตะวันออกของอำเภอสนามชัยเขต ลักษณะเป็นกรวดปนทราย กรวดมีขนาดระหว่าง 3-8 เซนติเมตร ปนดินทรายที่มีสีเทาจาง น้ำตาลจาง เม็ดกลม ชั้นหนา และศิลาแลง โดยการสะสมตัวเกิดจากการพัดพาตะกอนกรวดลำธารบนภูเขามาสะสมตัวบริเวณพื้นที่ราบทำให้กลายเป็นเนินตะกอนแผ่กว้างในพื้นที่ราบ

6) ตะกอนดินเคลย์ที่ราบสูงน้ำขึ้นน้ำลง (Qtf) พบว่ามีการกระจายตัวบริเวณทิศเหนือและทิศตะวันตกของจังหวัด โดยด้านทิศเหนือคลุมพื้นที่อำเภอราชสาส์นจรดอำเภอบางคล้า และทางตอนกลางถึงตอนเหนือของอำเภอบางน้ำเปรี้ยว ด้านทิศตะวันตกของจังหวัดครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอบ้านโพธิ์ต่อเนื่องอำเภอบางปะกง ลักษณะเป็นตะกอนดินเคลย์เนื้อนิ่ม สีเทาถึงสีเทาเข้ม เป็นชั้นหนา มีเศษพืช และเปลือกหอยปนอยู่ มักปนทรายละเอียด หรือทรายแป้งแทรกสลับ มีความหนาน้อยกว่า 7 เมตร วางทับบนดินเหนียว เนื้อแน่น สีเทาอ่อน มีจุดปะสีน้ำตาลปนเหลืองหรือแดง โดยมีพีทคั่นระหว่างชั้นทั้งสอง

6. หินอัคนี หินอัคนีในพื้นที่สามารถแบ่งได้ตามการเกิดเป็น 2 ชนิด คือ 1) หินอัคนีแทรกซ้อน ที่เกิดอยู่ในระดับลึกและมีการตกผลึกของหินหนืด ลักษณะของหินจะมีเนื้อค่อนข้างหยาบ 2) หินภูเขาไฟ เป็นหินที่เกิดจากการปะทุของภูเขาไฟและหินหนืดที่ปะทุขึ้นมาเย็นตัวบนพื้นดิน

โดยหินอัคนีที่พบในจังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถจำแนกได้เป็น 2 ยุค ได้แก่

1) หินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก

หินที่พบประกอบด้วยหินหลายชนิด คือหินไรโอไรต์ แอนดีไซต์ หินทัฟฟ์ หินไรโอลิติกทัฟฟ์ พบกระจายตัวทางด้านตะวันออกของพื้นที่ ในบริเวณอำเภอท่าตะเกียบและสนามชัยเขต โดยหิน

เหล่านี้ทีความสัมพันธ์กับแร่เหล็ก และทองแดงในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา และหินแอนดีไซต์สามารถนำมาทำวัสดุก่อสร้างได้

2) หินอัคนีแทรกซอนในยุคไทรแอสซิก

หินที่พบ ประกอบไปด้วย หินแกรนิตเนื้อดอก สีเทาอ่อน มีขนาดผลึกปานกลางถึงหยาบมาก โดนมีองค์ประกอบของแร่ ได้แก่ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไบโอไทต์ และแอไพร์ โดยพบการกระจายตัวของหินแกรนิต บริเวณตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเกียบ ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม และตำบลวังเย็น อำเภอแปลงยาว

ธรณีวิทยาโครงสร้างจังหวัดฉะเชิงเทรา ธรณีโครงสร้างที่พบบริเวณจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่

1. รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง ซึ่งเป็นรอยต่อของชั้นหินในยุคต่าง ๆ ที่อธิบายในหัวข้อลำดับชั้นหินที่มีการวางซ้อนกัน โดยเกิดจากแรงจากการเคลื่อนไหวทางธรณีแปรสัณฐานซึ่งอาจจะเป็นผลจากกระบวนการก่อตัวของเทือกเขาพร้อมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของแอ่งที่มีตะกอนอายุน้อยทับถมกันประกอบกับการผุกร่อนตามกาลเวลา ทำให้หินที่มีอายุเก่ากว่าขาดหายไป และมีการทับซ้อนของตะกอนอายุน้อยด้านบน ซึ่งในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราจะพบรอยชั้นไม่ต่อเนื่องบริเวณด้านทิศตะวันตกของจังหวัด ได้แก่ รอยชั้นระหว่างกลุ่มหินอายุคาร์บอนิเฟอรัสกับตะกอนยุคควอเทอร์นารี ซึ่งระหว่าง 2 กลุ่มหินดังกล่าวมีการขาดหายของหินในยุคมีโซโซอิก ซึ่งแสดงถึงความไม่ต่อเนื่องของการสะสมตัวของตะกอนในยุคนั้น

2. รอยแยกและรอยแตก เป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน จากการสำรวจพบแนวรอยแยกและรอยแตกในพื้นที่วางตัวส่วนใหญ่ไปใน 2 ทิศทาง คือ ตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันออกเฉียงใต้-ตะวันตกเฉียงเหนือ

2.3 ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา

จากแผนที่อุทกธรณีวิทยามาตราส่วน 1:100,000 ปี 2545 จังหวัดจันทบุรี และข้อมูลบ่อน้ำบาดาล ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล สามารถจำแนกแหล่งน้ำบาดาลเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 2.3** คือ แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนร่วน (Unconsolidated Aquifer) และหินแข็ง (Consolidated Aquifer) รายละเอียดดังนี้

2.3.1 แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนร่วน (Unconsolidated Aquifer)

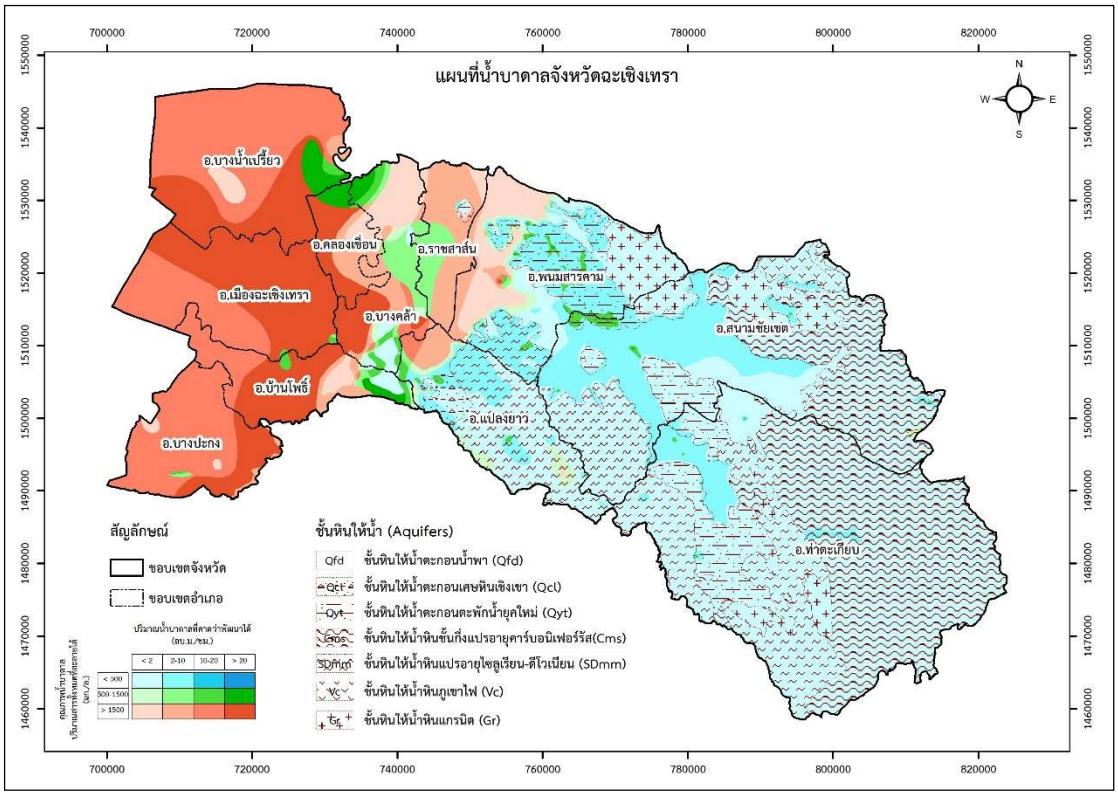
แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนร่วน ครอบคลุมเนื้อที่ทั้งสิ้นประมาณ 3,003 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 58 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งสามารถแยกได้อีกเป็นตะกอนร่วนที่ให้น้ำบาดาลคุณภาพกร่อย-เค็ม ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1,792 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 35 ของจังหวัด แต่มีบางแห่งให้น้ำกร่อยเล็กน้อยครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 265 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 5 ของจังหวัด แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนร่วน ประกอบด้วย ตะกอนจำพวกกรวด ทราย ทรายแป้ง โดยทั่วไปแล้ว

แหล่งน้ำบาดาลประเภทนี้ น้ำบาดาลจะกักเก็บในช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนต่าง ๆ ประกอบด้วย ชั้นน้ำ 3 ประเภท ดังนี้

1) ชั้นหินให้น้ำตะกอนน้ำพา (Floodplain Deposits Aquifer: Qfd) ประกอบด้วย ตะกอนกรวด ทราย และทรายแป้ง เกิดจากการพัดพามาสะสมตัวของแม่น้ำ พบกระจายตัวครอบคลุม อำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอคลองเขื่อน อำเภอบางคล้า อำเภอราชสาส์น และบางส่วนของอำเภอพนมสารคาม อำเภอแปลงยาว อำเภอท่าตะเกียบ และอำเภอสนามชัยเขต โดยทั่วไปปริมาณน้ำที่พัฒนาได้ประมาณ 2-10 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง บางพื้นที่น้อยกว่า 2 ลบ.ม./ชม. บริเวณอำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ อำเภอคลองเขื่อน อำเภอบางคล้า อำเภอราชสาส์น มีคุณภาพน้ำกร่อย-เค็ม มีปริมาณสารละลายรวมทั้งหมด (TDS) มากกว่า 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร (มก./ล.) บริเวณอำเภอสนามชัยเขต อำเภอแปลงยาว และอำเภอท่าตะเกียบ มีปริมาณสารละลายรวมทั้งหมด (TDS) น้อยกว่า 500 มิลลิกรัม/ลิตร (มก./ล.)

2) ชั้นหินให้น้ำตะกอนเศษหินเชิงเขา (Colluvial Deposits Aquifer: Qcl) ตะกอนที่สะสมบริเวณหุบเขา ประกอบด้วย ตะกอนของกรวด ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว เศษหินแตก และเศษหินผุ ที่เกิดจากการพังของหินแข็ง มีการคัดขนาดไม่ดี ไม่มีการเรียงลำดับชั้น เนื่องจากเป็นการสะสมตัวของตะกอนอย่างรวดเร็ว โดยตะกอนขนาดต่างๆ จะถูกพัดพาไปตามความลาดชัน หรือเกิดโคลนถล่ม พบบริเวณด้าตะวันตกของอำเภอแปลงยาว ส่วนใหญ่ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้น้อยกว่า 2 ลบ.ม./ชม. มีปริมาณสารละลายรวมทั้งหมด (TDS) น้อยกว่า 500 มิลลิกรัม/ลิตร (มก./ล.)

3) ชั้นหินให้น้ำตะกอนตะพักน้ำยุคใหม่ (Younger Terrace Deposits Aquifer: Qyt) ชั้นตะกอนเกิดจากการสะสมตัวของตะกอน ทราย ดินเหนียว และกรวดในที่ราบ พบกระจายตัวทางด้านตะวันออก ของจังหวัดฉะเชิงเทรา บริเวณอำเภอพนมสารคาม อำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ ส่วนใหญ่ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้น้อยกว่า 2 ลบ.ม./ชม. มีปริมาณสารละลายรวมทั้งหมด (TDS) น้อยกว่า 500 มิลลิกรัม/ลิตร (มก./ล.)



รูปที่ 2.3 แผนที่น้ำบาดาลจังหวัดฉะเชิงเทรา (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2554)

2.3.2 แหล่งน้ำในหินแข็ง (Consolidated Aquifer)

แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง ครอบคลุมเนื้อที่ทั้งสิ้นประมาณ 2,166 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 42 ของจังหวัดฉะเชิงเทรา น้ำบาดาลจะกักเก็บอยู่ตามแนวรอยแตก รอยแยก แนวรอยเลื่อน หรือโครงสร้างใหญ่ทางธรณีวิทยาอื่น ๆ ของหินแข็ง นั่นคือ หินชนิดเดียวกันอาจมีปริมาณน้ำไม่เท่ากัน ชั้นหินให้น้ำในหินแข็งบริเวณพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา มีดังนี้

1) ชั้นให้น้ำหินชั้นกึ่งแปรอายุคาร์บอนิเฟอรัส (Cms) ประกอบด้วย หินไบโอไทต์ไนส์ หินฮอร์นเบลนด์ไนส์ หินฟิลไลต์ สีเทาดำ หินกราฟฟิติกชีสต์ สีดำ หินชีสต์เนื้อฟิลไลต์ สีเทาเขียว หินแอมฟิโบไลต์ หินควอตซ์ชีสต์ พบบริเวณอำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ น้ำบาดาลสะสมตัวในรอยแตกและรอยแยก

2) ชั้นให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน (SDmm) ประกอบด้วยหินเชิร์ต หินควอตซ์ หินชีสต์ ส่วนใหญ่ถูกแปรสภาพ พบบริเวณด้านตะออกเฉียงใต้ของจังหวัดฉะเชิงเทรา บริเวณอำเภอแปลงยาว ตอนใต้ของอำเภอพนมสารคามอำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ น้ำบาดาลสะสมตัวในรอยแตกและรอยแยก

3) ชั้นหินให้น้ำหินภูเขาไฟยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก (Vc) ประกอบด้วยหินไรโอไลต์ แอนดีไซตต์ หินทัฟฟ์ แสดงการไหลหินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ หินไลโอลิติกทัฟฟ์และแอนดีซิติกทัฟฟ์ พบบริเวณทิศเหนือของอำเภอสนามชัยเขต น้ำบาดาลสะสมตัวในรอยแตกและรอยแยก

4) ชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต (Gr) ส่วนใหญ่เป็นหินไบโอไทต์ มัสโคไวต์ แกรนิต สีอ่อนถึงค่อนข้างดำ เนื้อหยาบถึงปานกลาง พบกระจายตัว บริเวณอำเภอพนมสารคาม อำเภอสนามชัยเขต และตอนกลางของอำเภอท่าตะเกียบ น้ำบาดาลสะสมตัวในรอยแตกและรอยแยก

2.4 ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากข้อมูลระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการเชิงรุกออนไลน์ (Argi Map Online) ของกรมพัฒนาที่ดิน สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดฉะเชิงเทราได้เป็น พื้นที่เกษตรกรรม 1,903,551 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 59 ของจังหวัด ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นาและไม้ยืนต้น ประมาณร้อยละ 23.69 และ 22.06 ตามลำดับ และจากการรวบรวมและทบทวนภาพรวมการใช้ที่ดินในพื้นที่ภาคเหนือ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) สามารถแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ตำบลบางแก้ว ออกเป็น 6 ประเภทหลัก (รูปที่ 2.4) สรุปได้ดังนี้

1) พื้นที่นาข้าว มีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 47.52 ของตำบลบางแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ 8,568 ไร่ พบกระจายตัวบริเวณพื้นที่ตอนกลางไปถึงทางด้านเหนือของตำบล

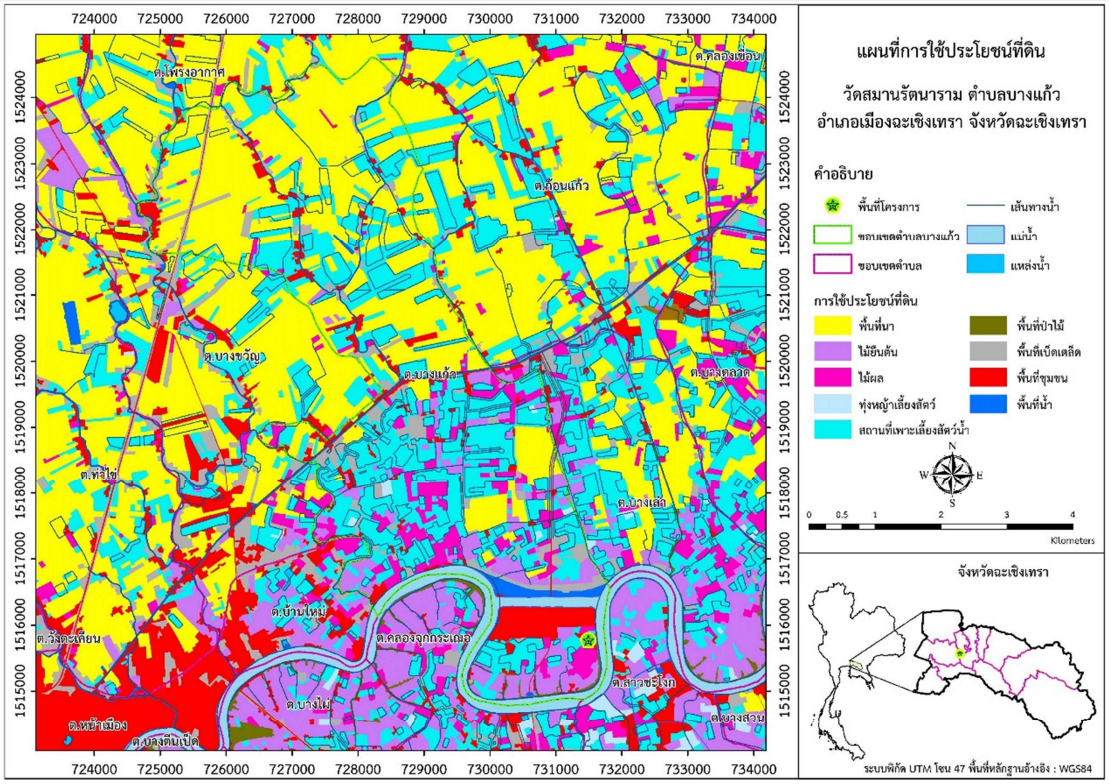
2) พื้นที่เพราะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 6.14 ของตำบลบางแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ 1,107 ไร่ พบกระจายตัวทั่วไป

3) พื้นที่ไม้ยืนต้น มีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 0.31 ของตำบลบางแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ 56 ไร่ พบกระจายตัวบริเวณพื้นที่ทางตอนใต้ของตำบล

4) พื้นที่ไม้ผลผสม มีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 34.93 ของตำบลบางแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ 6,297 ไร่ พบกระจายตัวบริเวณพื้นที่ทางตอนใต้ของตำบล

5) พื้นที่อยู่อาศัย มีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 5.87 ของตำบลบางแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ 1,059 ไร่ พบกระจายตัวทั่วไป

6) พื้นที่แหล่งน้ำ มีมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 5.23 ของตำบลบางแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ 943 ไร่



รูปที่ 2.4 แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา (กรมพัฒนาที่ดิน)

2.5 ปริมาณความต้องการใช้น้ำ

จากการศึกษาและประเมินความต้องการใช้น้ำกรมชลประทานได้ประเมินความต้องการใช้น้ำจากกิจกรรมหลักที่สำคัญ 4 ประเภท คือ ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ท้ายน้ำ ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร และความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม สามารถสรุปตาม**ตารางที่ 2.2** โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคประเมินจากจ้านวนประชากรกับอัตราการใช้น้ำของประชากรโดยท้าการประเมินความต้องการในอนาคต 5 และ 10 ปี และ 20 ปี จากการวิเคราะห์แนวโน้มของปริมาณประชากร โดยมีรายละเอียดดังนี้ ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในปัจจุบัน เท่ากับ 54.49 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และจะเพิ่มเป็น 40.31 41.80 และ 44.96 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ในระยะ 5 และ 10 ปี และ 20 ปี ตามลำดับ

2.5.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ท้ายน้ำ

ความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ท้ายน้ำประเมินโดยการเปรียบเทียบความต้องการน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ท้ายน้ำของลุ่มน้ำหลัก โดยเปรียบเทียบพื้นที่ของจังหวัดเพชรบูรณ์กับพื้นที่

ลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ครอบคลุมจังหวัดเพชรบูรณ์ จากผลการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ท้ายน้ำจังหวัดฉะเชิงเทรา เท่ากับ 46.5 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี

2.5.3 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ประเมินจากพื้นที่เกษตรกรรมฤดูฝนและฤดูแล้งทั้งในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน กับอัตราการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกต่อไร่ โดยความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรในเขตชลประทานประเมินจากพื้นที่ชลประทานที่มีในปัจจุบันและแผนในอนาคตจากการพัฒนาพื้นที่ชลประทาน ซึ่งฤดูฝนเพาะปลูกเต็มพื้นที่ ส่วนฤดูแล้งพื้นที่เพาะปลูกร้อยละ 20 ของพื้นที่ชลประทาน ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรนอกเขตชลประทานประเมินจากพื้นที่เพาะปลูกนอกเขตชลประทานในปัจจุบัน และคาดการณ์ว่าพื้นที่เพาะปลูกโดยรวมไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญผลการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรสรุปได้ดังนี้ ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เท่ากับ 2,884.70 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรจะเพิ่มเป็น 2,919.22, 2,983.67 และ 2,983.67 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ในระยะ 5, 10 และ 20 ปี ตามล้าดับ

2.5.4 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม

กรมโรงงานอุสาหกรรมและการนิคมอุตสาหกรรมได้ท้าการประเมินความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรมเป็นรายจังหวัด โดยประเมินจากจ้านวนโรงงานอุตสาหกรรมที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กับอัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดต่าง ๆ แยกตามกำลังการผลิต (กำลังม้า) รวมถึงอัตราการใช้น้ำของนิคมอุตสาหกรรมโดยคิดเป็นต่อพื้นที่ โดยท้าการประเมินความต้องการในอนาคต 5, 10 และ 20 ปี จากการวิเคราะห์แนวโน้มของการเจริญเติบโตด้านอุตสาหกรรมและแผนการพัฒนานิคมอุสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้ ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม เท่ากับ 70.99 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และจะเพิ่มเป็น 77.54, 81.09 และ 87.19 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ในระยะ 5 , 10 และ 20 ปี ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2 ความต้องการน้ำด้านต่าง ๆ และการคาดการณ์ในอนาคต จังหวัดฉะเชิงเทรา

ที่	กิจกรรม	ความต้องการน้ำ (ลำน ลบ.ม./ปี)			
		2560	2565	2570	2580
1	อุปโภค-บริโภค	38.87	40.31	41.80	44.96
2	รักษาระบบนิเวศ	46.50	46.50	46.50	46.50
	การเกษตร				
	- ในเขตชลประทาน	830.33	864.85	929.30	929.30
	- นอกเขตชลประทาน	2,054.37	2,919.22	2,983.67	2,983.67
	- รวม	2,884.70	4,712.17	4,739.07	4,743.96
4	อุตสาหกรรม	70.99	77.54	81.09	87.19
	รวม	**3,041.06**	**3,083.57**	**3,153.06**	**3,162.32**

บทที่ 3
ผลการดำเนินงาน

พื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่มีปัญหาคุณภาพน้ำกร่อยเค็ม และหาน้ำยากในช่วงฤดูหนาวน้ำผิวดินเริ่มมีคุณภาพกร่อย เค็ม ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ พื้นที่รองรับด้วยชั้นน้ำบาดาลในตะกอนร่วนที่ความลึกจากผิวดินถึง 150 เมตร และมีคุณภาพน้ำกร่อย-เค็มไม่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ การดำเนินงานโครงการในระยะที่ 2 ประกอบด้วย การเจาะพัฒนาน้ำบาดาล การหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล รวมไปถึงการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การเจาะบ่อบาดาล

3.1.1 การเจาะบ่อบาดาล บ่อน้ำบาดาล (Groundwater well) หมายถึง รู หรือบ่อที่เจาะหรือขุดลงไปใต้ดินเพื่อนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ ในบางโอกาสบ่อน้ำบาดาลอาจใช้ประโยชน์ในลักษณะอื่น เช่น บ่อสำรวจบ่อสังเกตการณ์ บ่ออัดน้ำลงใต้ดิน เป็นต้น การสร้างหรือขุดเจาะน้ำบาดาลทำได้หลายวิธี การพิจารณาว่าจะเลือกเจาะน้ำบาดาลด้วยวิธีการใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของบ่อที่เจาะ ปริมาณน้ำที่ต้องการ ความลึกของน้ำบาดาล ลักษณะ และสภาพทางธรณีวิทยา ซึ่งจะมีวิธีการเจาะที่แตกต่างกันไป หลังจากที่มีการเจาะน้ำบาดาลแล้ว บ่อนั้นต้องได้รับการปรับปรุง พัฒนาบ่อและทดสอบปริมาณน้ำที่ได้ เพื่อให้เป็นบ่อน้ำบาดาลที่มีคุณภาพและอายุการใช้งานที่ยาวนาน ขั้นตอนการเจาะน้ำบาดาลประกอบด้วย 3 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ การเจาะ (Drilling) การปรับปรุงและพัฒนาบ่อ (Well completion and development) และการทดสอบบ่อ (Well testing)

1) การเจาะ (Drilling) วิธีการเจาะบ่อลึก แยกได้ 2 วิธี คือ การเจาะแบบกระแทก (Percussion drill) และการเจาะแบบหมุนย้อน (Reverse rotary drill) การจะใช้วิธีเจาะแบบไหนขึ้นอยู่กับหินที่เป็นชั้นให้น้ำว่าเป็นหินร่วน หินกึ่งร่วน หินกึ่งแข็ง หรือหินแข็ง ในแต่ละบ่ออาจจะใช้วิธีเดียวหรือหลายวิธีรวมกัน

1.1) การเจาะแบบกระแทก (Percussion drill) เป็นการเจาะที่ใช้แรงกระแทกจากจากหัวเจาะ ที่ยกขึ้นลงสลับกันไปกระแทกกับหินก้นหลุมให้แตกเป็นชิ้นเล็ก เศษหินนี้เมื่อการเจาะดำเนินการไปต่อเนื่อง ก็จะถูกกระแทกจนละเอียด เมื่อผสมกับน้ำที่เติมลงไปช่วยในการเจาะ หรือน้ำที่ได้จากชั้นหินด้านล่าง ก็จะมีลักษณะเป็นขี้โคลนเหลวหนืดก้นหลุม (Sludge) เมื่อมีปริมาณมากก็จะตักออกด้วยกระบอกตัก (Bailer) หรือเป่าขึ้นมาด้วยเครื่องอัดอากาศ แล้วทำการเจาะต่อไปต่อไปเรื่อย ๆ จนถึงชั้นน้ำบาดาล เครื่องเจาะกระแทกนี้ส่วนใหญ่จะติดตั้งบนรถยนต์หรือรถพ่วง ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายไปตามสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก

1.2) การเจาะแบบหมุน (Rotary drill) เป็นวิธีการเจาะที่เร็วที่สุดในหินร่วนและยังสามารถเจาะได้ดีในหินแข็งด้วย วิธีการเจาะคือให้หัวเจาะที่มีก้านถ่วง (Drill collar) ซึ่งมีน้ำหนักมากกดทับอยู่ หมุนลงไปคล้ายสว่าน หัวเจาะและก้านถ่วงจะติดกับ ก้านเจาะ (Drill pipe) ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อกลวงความยาวประมาณ 3-6 เมตร ที่ปลายทั้งสองด้านของก้านเจาะจะมีเกลียวสามารถขันเกลียวต่อกันได้ ก้านเจาะจะต่อเข้ากับ Kelly มีลักษณะเป็นแท่งเหล็กตันรูปหกเหลี่ยม และถูกยึดให้หมุนโดยแท่นหมุน (Rotary table) และสามารถสไลด์ลงได้ เมื่อแท่นหมุนทำงานก็จะหมุนเอา Kelly ซึ่งจับพอดีกับแท่นหมุน ทำให้ก้านเจาะ ก้านถ่วง และหัวเจาะหมุนตามไปด้วย หัวเจาะก็จะบดอัดให้หินที่อยู่รอบ ๆ ให้แตกเป็นชิ้น ๆ การเจาะแบบหมุนต้องอาศัยน้ำโคลน ช่วยในการเจาะ น้ำโคลนเป็นส่วนผสมระหว่างเบนโทไนต์ แบไรต์ และน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสม น้ำโคลนจะถูกปั๊มลงไปโดยผ่านด้านในของก้านเจาะและไปออกที่หัวเจาะ น้ำโคลนจะทำหน้าที่พยุงผนังบ่อไม่ให้พัง และนำเศษหินที่อยู่รอบ ๆ หัวเจาะให้ขึ้นมาสู่ปากบ่อ ความหนาแน่นที่สูงของน้ำโคลนเป็นตัวช่วยพยุงขึ้นมา น้ำโคลนและเศษหินจะไหลขึ้นมาตามช่องว่างระหว่างหัวเจาะหรือก้านเจาะและผนังบ่อ บริเวณปากบ่อจะมีบ่อพักน้ำโคลนอยู่ ตัวอย่างเศษหินที่ขึ้นมาจะตกตะกอนที่ก้นบ่อเพื่อนำมาศึกษาคุณสมบัติของหินที่เจาะผ่านต่อไป น้ำโคลนที่เหลือก็จะไหลลงสู่บ่อน้ำโคลน ซึ่งมีท่อดูดจากเครื่องปั๊มน้ำโคลน สำหรับดูดส่งผ่านลงไปสู่ก้านเจาะ ไหลหมุนเวียนเป็นวงจรต่อไป

1.3) การเจาะแบบหมุนย้อน (Reverse rotary drill) ใช้หลักการเจาะแบบเดียวกับการเจาะแบบหมุนตรง แต่แตกต่างกันในทิศทางการไหลหมุนเวียนของน้ำโคลน คือ ปล่อยให้น้ำโคลนไหลลงไปตามช่องว่างของบ่อเจาะ แล้วดูดน้ำโคลนและเศษตัวอย่างหินเข้ามายังหัวเจาะ ผ่านก้านเจาะแล้วผ่านเครื่องปั๊มเข้าสู่บ่อน้ำโคลน จะเห็นว่าทิศทางการหมุนเวียนของน้ำโคลนสวนทางหรือกลับกันกับการเจาะแบบหมุนตรง การเจาะแบบหมุนย้อนนี้ก้านเจาะและหัวเจาะต้องมีขนาดใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของบ่อจะมีขนาดตั้งแต่ 40 เซนติเมตรขึ้นไป ในขณะที่หัวเจาะก็จะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 0.4-1.8 เมตร การเจาะแบบหมุนย้อนนี้ ถ้าเจาะในหินร่วนจะเป็นวิธีการเจาะที่เร็วที่สุด และเนื่องจากบ่อจะมีขนาดใหญ่ ดังนั้น บ่อจะต้องมีการกรุด้วยกรวดรอบ ๆ บ่อ

1.4) การเก็บตัวอย่างเศษดิน เศษหิน ใช้ภาชนะตะแกรงถี่ ตักตัวอย่างประมาณ 500 กรัม ทุก ๆ ความลึก 1 เมตร หรือที่ชั้นหินเปลี่ยน กรณีเจาะแบบหมุนตรงหรือหมุนดูดกลับโดยใช้น้ำโคลน และเจาะแบบหมุนตรงใช้แรงลมอัด ต้องปล่อยให้น้ำโคลนไหลออกจากตัวอย่างหมดก่อน หรือล้างน้ำโคลนออกพอสมควร นำตัวอย่างที่เก็บมาผึ่งแดดให้แห้ง โดยเรียงตามช่วงความลึกที่เก็บในถาดเรียงตัวอย่างเก็บตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกหรือกล่องที่เตรียมไว้ แล้วรวบรวมเพื่อให้นักธรณีวิทยาทำการวิเคราะห์ประกอบกับการหยั่งธรณีหลุมเจาะ เพื่อออกแบบก่อสร้างบ่อ น้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ และรวบรวมเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต

3.1.2 การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

การปรับปรุงและพัฒนาบ่อ (Well completion and development) หลังจากที่ทำการเจาะบ่อแล้ว ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนารูที่เจาะให้เป็นบ่อผลิตน้ำบาดาลโดยสมบูรณ์ เป็นการป้องกันการพังทลายของผนังบ่อ และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้น้ำของบ่อ

1) การปรับปรุงบ่อ หมายถึงการลงท่อกรุ ท่อกรอง และการกรุกรวด กรณีที่บ่อเจาะในหินแข็งและผนังบ่อไม่พัง บ่อนั้นก็อาจปล่อยให้เป็นบ่อเปิด โดยไม่จำเป็นต้องลงท่อกรองหรือกรุกรวดก็ได้

2) การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล (Well development) หลังจากที่เจาะบ่อน้ำบาดาลและปรับปรุงบ่อโดยการลงท่อกรุ ท่อกรอง และทำการกรุกรวดแล้ว บ่อนั้นควรจะได้ทำการพัฒนา ก่อนที่จะทำการสูบทดสอบ เพื่อเลือกขนาดของสูบที่เหมาะสมต่อไป การพัฒนาบ่อจะช่วยให้บ่อนั้นมีประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำได้สูงสุด หลักของการพัฒนาบ่อ คือ พยายามดึงเอากรวดทรายที่มีขนาดเล็กออกจากชั้นหินให้น้ำที่อยู่รอบ ๆ บ่อ ให้เหลือกรวดทรายที่มีขนาดใหญ่ไว้ ซึ่งจะเป็นกระบวนการที่จะช่วยในการทำความสะอาดบ่อ และทำให้น้ำไหลเข้าบ่อได้สะดวกยิ่งขึ้น

3.1.3 ผลการเจาะพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

การดำเนินงานโครงการฯ ทำการเจาะพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ในพื้นที่บ้านแหลมพระยาจาก หมู่ที่ 11 ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 6 บ่อ จากผลการเจาะสำรวจพบว่าพื้นที่ศึกษามีลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาที่เป็นชั้นตะกอนความหนาประมาณ 150 เมตร คุณภาพกร่อยถึงเค็มและพบชั้นน้ำคุณภาพดีในชั้นหินแข็ง ดังนั้นในการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จะต้องทำการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลให้ได้มาตรฐานและใช้เทคนิคในการเจาะที่แตกต่างจากพื้นที่ที่เป็นน้ำจืด ด้วยวิธีการใช้ซีเมนต์ผนึกข้างบ่อ โดยมีวิธีการและเทคนิคการเจาะดังนี้ (**รูปที่ 3.1**)

ขั้นตอนที่ 1 เจาะบ่อบาดาลแบบระบบน้ำโคลนหมุนวน โดยที่ระดับความลึก 0-24 เมตร เจาะโดยใช้หัวเจาะ PDC ขนาด 15 นิ้ว เพื่อวางท่อ Surface Casing ซึ่งเป็นท่อ PVC class 8.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว

ขั้นตอนที่ 2 เจาะบ่อบาดาลแบบระบบน้ำโคลนหมุนวน โดยใช้หัวเจาะ PDC ขนาด 7 นิ้ว ถึง 150 เมตร และ เจาะขยายบ่อ โดยใช้หัวเจาะ PDC ขนาด 9 นิ้ว และ 12 นิ้ว ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 ลงท่อกรุ ASTM ขนาด 150 มิลลิเมตร เพื่อกรุบ่อโดยลงท่อถึงชั้นความลึก 150 เมตร

ขั้นตอนที่ 4 ผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำบาดาลเค็มด้านบนลงสู่ชั้นน้ำบาดาลจืดด้านล่าง โดยการผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ (cement seal) จะใช้อัตราส่วนผสมของซีเมนต์ คือ น้ำ 22.8 ลิตรต่อซีเมนต์ 42.6 กิโลกรัม ผสมเบนโทไนท์ 6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผสมเสร็จจะใช้

รูปที่ 3.1 การเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา

เครื่องฉีดซีเมนต์เข้าช่องว่างระหว่าบ่อและท่อกรุบ่อจนเต็มพื้นที่ว่างข้างบ่อ จากนั้นทิ้งให้ซีเมนต์แข็งตัว 3 วัน การปฏิบัติงานแสดงดังใน**รูปที่ 3.2** และรูปแบบการผนึกดัง**รูปที่ 3.3**

ขั้นตอนที่ 5 ทำการการเจาะบ่อบาดาลต่อด้วยวิธีการเจาะแบบกระแทก (Percussion drill) ผลการเจาะพัฒนาบ่อน้ำบาดาลแสดงดัง**ตารางที่ 3.1** และรายละเอียดแสดงใน **ภาคผนวก ก** และสรุปผลการเจาะได้ดังนี้

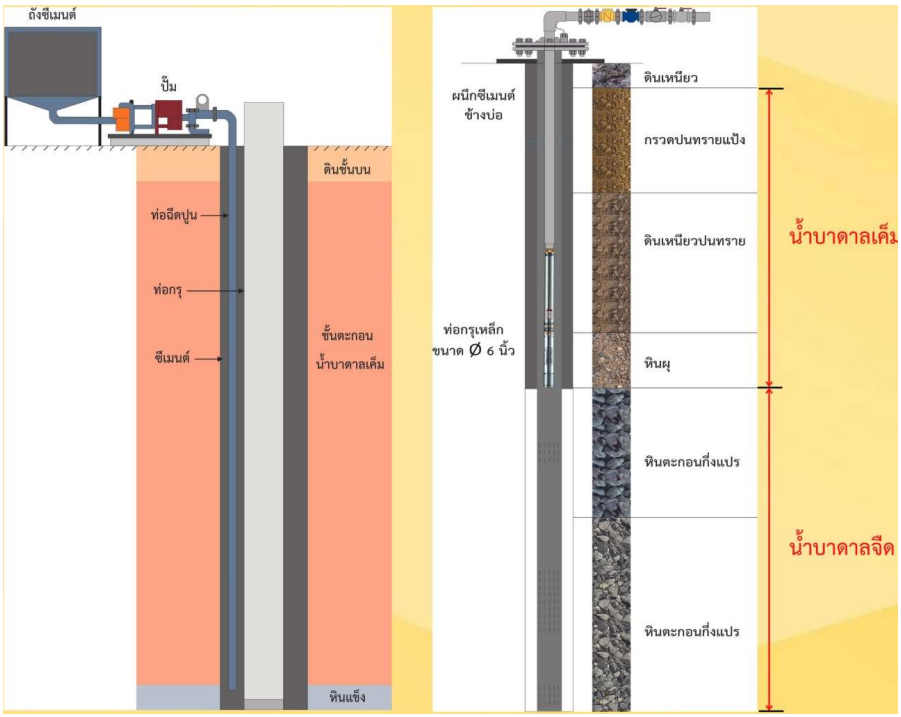
1. หมายเลขบ่อ 6409B013

ดำเนินการเจาะบริเวณ 47P พิกัด UTME 731219 UTMN 1515587 ความลึกเจาะ 204 เมตร ความลึกพัฒนา 204 เมตร พัฒนาบ่อที่ความลึก 204 เมตร ซึ่งเป็นความลึกที่พบชั้นน้ำบาดาลและมีปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ ปริมาณน้ำ 6.20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ทำการสร้างบ่อโดยวางระยะท่อกรุที่ 0 - 150 เมตร วางระยะท่อกรองที่ 150 - 204 เมตร

2. หมายเลขบ่อ 6409G011

ดำเนินการเจาะบริเวณ 47P พิกัด UTME 731242 UTMN 1515511 ความลึกเจาะ 306 เมตร ความลึกพัฒนา 306 เมตร ปริมาณน้ำ 6.82 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ทำการสร้างบ่อโดยวางระยะท่อกรุที่ 0-150 เมตร วางระยะท่อกรองที่ 150-306 เมตร

รูปที่ 3.2 การผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา



รูปที่ 3.3 รูปแบบการผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา

3. หมายเลขบ่อ 6409H007

ดำเนินการเจาะบริเวณ 47P พิกัด UTME 731112 UTMN 1515629 ความลึกเจาะ 298 เมตร ความลึกพัฒนา 298 เมตร พัฒนาบ่อที่ความลึก 298 เมตร ซึ่งเป็นความลึกที่พบชั้นน้ำบาดาล และมีปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ 8.65 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ทำการสร้างบ่อโดยวางระยะท่อกรุที่ 0-150 เมตร วางระยะท่อกรองที่ 150-298 เมตร

4. หมายเลขบ่อ 6409H030

ดำเนินการเจาะบริเวณ 47P พิกัด UTME 731084 UTMN 1515502 ความลึกเจาะ 300 เมตร ความลึกพัฒนา 300 เมตร เมตร พัฒนาบ่อที่ความลึก 300 เมตร ซึ่งเป็นความลึกที่พบชั้นน้ำบาดาล และมีปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ 6.03 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ทำการสร้างบ่อโดยวางระยะท่อกรุที่ 0-150 เมตร วางระยะท่อกรองที่ 150-300 เมตร

5. หมายเลขบ่อ 6409I001

ดำเนินการเจาะบริเวณ 47P พิกัด UTME 731142 UTMN 1515501 ความลึกเจาะ 305 เมตร ความลึกพัฒนา 305 เมตร เมตร พัฒนาบ่อที่ความลึก 305 เมตร ซึ่งเป็นความลึกที่พบชั้นน้ำบาดาล และมีปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ 13.64 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ทำการสร้างบ่อโดยวางระยะท่อกรุที่ 0-150 เมตร วางระยะท่อกรองที่ 150-305 เมตร

6. หมายเลขบ่อ 6409I002

ดำเนินการเจาะบริเวณ 47P พิกัด UTME 731142 UTMN 1515509 ความลึกเจาะ 304 เมตร ความลึกพัฒนา 304 เมตร เมตร พัฒนาบ่อที่ความลึก 304 เมตร ซึ่งเป็นความลึกที่พบชั้นน้ำบาดาล และมีปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ 8.33 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ทำการสร้างบ่อโดยวางระยะท่อกรุที่ 0-150 เมตร วางระยะท่อกรองที่ 150-304 เมตร

3.1.4 การก่อสร้างสถานีบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล

ดำเนินการเจาะบ่อสังเกตการณ์และก่อสร้างรั้วบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่บ้านแหลมพระยาจาก หมู่ที่ 11 ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 จุด บ่อสังเกตการณ์แสดงดัง**รูปที่ 3.4** ผลการเจาะบ่อสังเกตการณ์ดังแสดงใน**ตารางที่ 3.2** และรายละเอียดแสดงใน **ภาคผนวก ก** ตำแหน่งที่ตั้งบ่อพัฒนาและสถานีบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลดังแสดงใน**รูปที่ 3.5**

รูปที่ 3.4 สถานีบ่อสังเกตการณ์ของโครงการฯ บริเวณ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา

3.2 การหยั่งธรณีหลุมเจาะ

การหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะเป็นการตรวจสอบคุณสมบัติทางธรณีฟิสิกส์และเคมีของชั้นดินชั้นหินหลังจากที่ทำการเจาะหลุมหรือบ่อน้ำบาดาล เพื่อยืนยันชนิดหินและความลึกของชั้นดินชั้นหิน ร่วมกับการตรวจสอบตัวอย่างดินและหินในหลุมเจาะ ข้อมูลจากการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะช่วยทำให้เลือกชั้นน้ำบาดาลได้ตามวัตถุประสงค์ได้ดียิ่งขึ้น

3.2.1 คุณสมบัติของชั้นดินและหินในสนาม คุณสมบัติทางกายภาพของชั้นดินชั้นหิน

1) ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (resistivity) หมายถึง ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะของชั้นดินและหิน ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ น้ำโคลนในหลุมเจาะ ชนิดของดินหรือหินโดยตรงและขนาดของหลุมเจาะ มีหน่วยเป็น โอห์ม-เมตร การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ บ่งบอกถึงค่าความต้านทานไฟฟ้าของของเหลวที่อยู่ในชั้นน้ำมากกว่าค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ ของตัวเนื้อตะกอน อย่างไรก็ตามหากชั้นน้ำนั้นเป็นหินที่มีเนื้อแน่น มีรูพรุน และค่าความซึมได้ต่ำ กราฟความต้านทานไฟฟ้าจะแสดงลักษณะของการมีค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะสูง โดยการหักไปทางด้านขวาของ base line

2) ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (self-potential) หมายถึง ศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติใน ชั้นดินและหิน เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์ของสาร 2 ชนิดที่สัมผัสกัน มีหน่วยเป็นมิลลิโวลต์ หัววัดหยั่งวัดศักย์ไฟฟ้าจะทำการวัดค่า Relative Electrical Potential ระหว่างชั้นน้ำบาดาลและของเหลวที่อยู่ในหลุมเจาะ เช่น น้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะ ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงค่าความซึมได้ของชั้นน้ำ (Permeability)

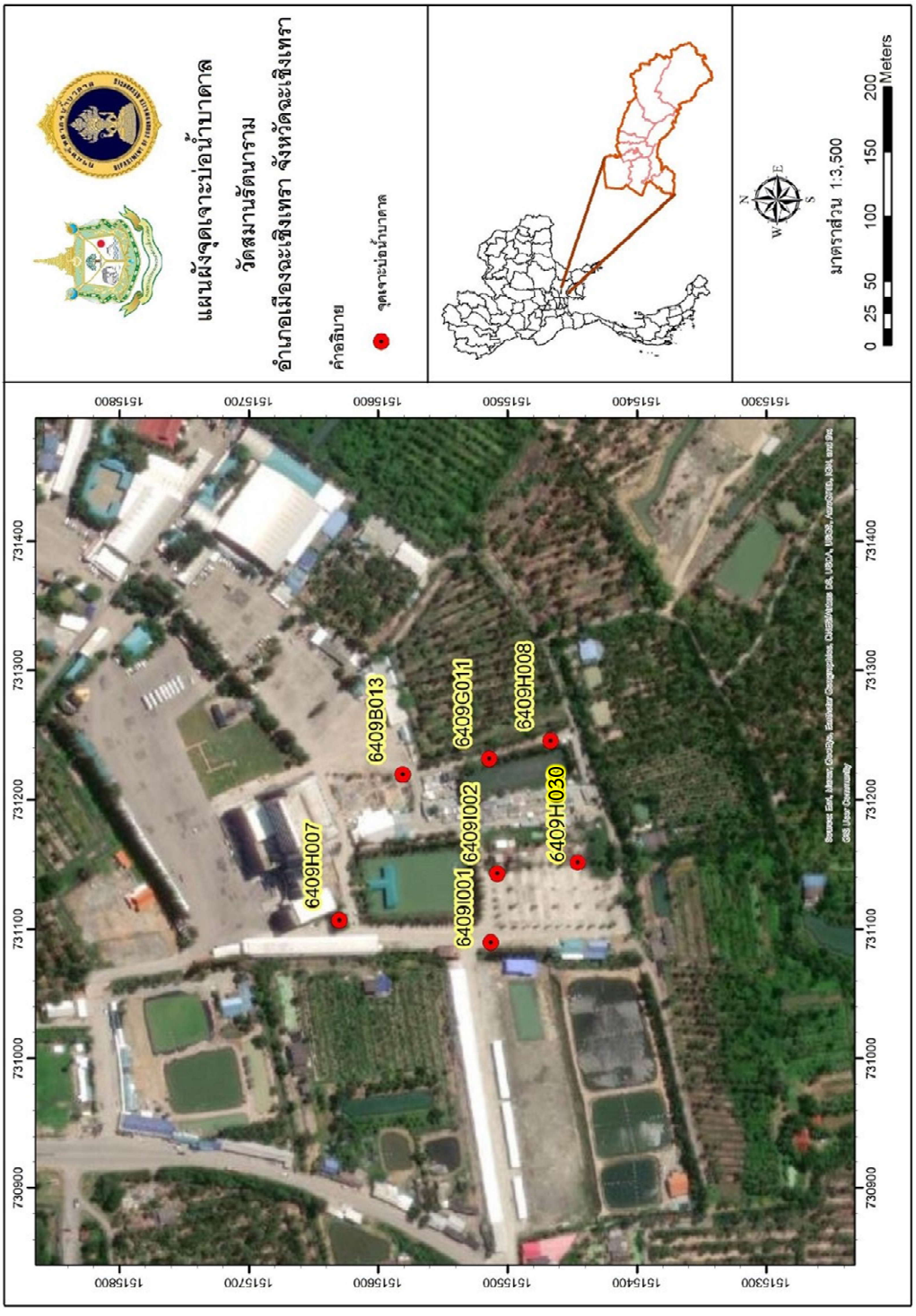
3) รังสีแกมมา (gamma ray) หมายถึง การวัดปริมาณกัมมันตรังสีธรรมชาติที่ปล่อยจากแร่ซึ่งมีส่วนประกอบของธาตุโพแทสเซียม (K) ยูเรเนียม (U) และทอเรียม (Th) ซึ่งปกติมีอยู่ในชั้นดินเหนียว หินดินดานสูงกว่าชั้นทรายและหินอื่น ๆ ในหน่วยเป็นจำนวนนับต่อวินาที (count per sec, cps)

ตารางที่ 3.1 ผลการเจาะน้ำบาดาล พื้นที่บ้านแหลมพระยาจาก ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา

ลำดับ	Zone	พิกัด		หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึกเจาะ (เมตร)	ความลึกพัฒนา (เมตร)	ระดับน้ำปกติ (เมตร)
		E	N									
1	47P	731219	1515587	6409B013	วัดสมานรัตนาราม	11	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	204	204	37
2	47P	731242	1515511	6409G011	วัดสมานรัตนาราม	11	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	306	306	37
3	47P	731112	1515629	6409H007	วัดสมานรัตนาราม	11	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	298	298	27
4	47P	731142	1515501	6409I001	วัดสมานรัตนาราม	11	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	305	305	30.5
5	47P	731142	1515509	6409I002	วัดสมานรัตนาราม	11	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	304	304	32
6	47P	731084	1515502	6409H030	วัดสมานรัตนาราม	11	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	300	300	15

ตารางที่ 3.2 ผลการเจาะบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล พื้นที่บ้านแหลมพระยาจาก ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา

ลำดับ	Zone	พิกัด		หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึกเจาะ (เมตร)	ความลึกพัฒนา (เมตร)	ระดับน้ำปกติ (เมตร)
		E	N									
3	47P	731245	1515469	6409H008	วัดสมานรัตนาราม	11	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	298	298	27



รูปที่ 3.5 ตำแหน่งที่ตั้งบ่อเจาะน้ำบาดาลและบ่อสังเกตการณ์ พื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

3.2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ

1) หัวหยั่งวัดศักย์ไฟฟ้า (SP)

2) วัดกัมมันตรังสีธรรมชาติ (gamma)

3) วัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (R)

(1) Single point resistant, SPR

(2) Short-normal resistant, 16 inch

(3) Long-normal resistant, 64 inch

3.2.3 วิธีการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ

ดำเนินการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ โดยทำการวัดค่าต่างๆ ได้แก่ ค่าศักย์ไฟฟ้า (self-potential) ค่ากัมมันตรังสีธรรมชาติ (gamma) และความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (SPR, RSN, RLN) ขณะทำการวัดหัวหยั่งต้องอยู่กึ่งกลางบ่อเสมอ ความเร็วในการหยั่งประมาณ 2-4 เมตรต่อนาที

3.2.4 ผลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ

ผลการดำเนินการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ ของโครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก ในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา การปฏิบัติงานแสดงดัง**รูปที่ 3.6** สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดัง**ตารางที่ 3.3** และตัวอย่างผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะแสดงดัง**รูปที่ 3.7** กราฟผลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะดังแสดงใน**ภาคผนวก ข**

ดำเนินการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะทั้งสิ้น 6 บ่อ พบชั้นน้ำบาดาลจำนวน 3-5 ช่วง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หมายเลขบ่อ 6409B013 ทำการหยั่งธรณีหลุมเจาะในชั้นตะกอน พบชั้นน้ำที่ความลึก 30-40 และ 110-120 เมตร มีคุณภาพน้ำบาดาลสามารถอุปโภคได้ แต่ไม่สามารถบริโภคได้

2. หมายเลขบ่อ 6409G011 ทำการหยั่งธรณีหลุมเจาะในชั้นหิน พบชั้นน้ำที่ความลึก 160-170, 180-190, 210-230, 260-270 และ 280-290 เมตร มีคุณภาพน้ำบาดาลสามารถอุปโภคได้ แต่ไม่สามารถบริโภคได้

3. หมายเลขบ่อ 6409H007 ทำการหยั่งธรณีหลุมเจาะในชั้นหิน พบชั้นน้ำที่ความลึก 160-180, 200-220, 230-240 และ 250-260 เมตร มีคุณภาพน้ำบาดาลสามารถอุปโภคได้ แต่ไม่สามารถบริโภคได้

4. หมายเลขบ่อ 6409H008 ทำการหยั่งธรณีหลุมเจาะในชั้นหิน พบชั้นน้ำที่ความลึก 180-200 และ 220-230 เมตร มีคุณภาพน้ำบาดาลสามารถอุปโภคได้ แต่ไม่สามารถบริโภคได้

5. หมายเลขบ่อ 6409I001 ทำการหยั่งธรณีหลุมเจาะในชั้นตะกอนพบชั้นน้ำที่ความลึก 20-30 และ 110-120 เมตร มีคุณภาพน้ำบาดาลเค็ม มีคุณภาพน้ำบาดาลสามารถอุปโภคได้ แต่ไม่สามารถบริโภคได้

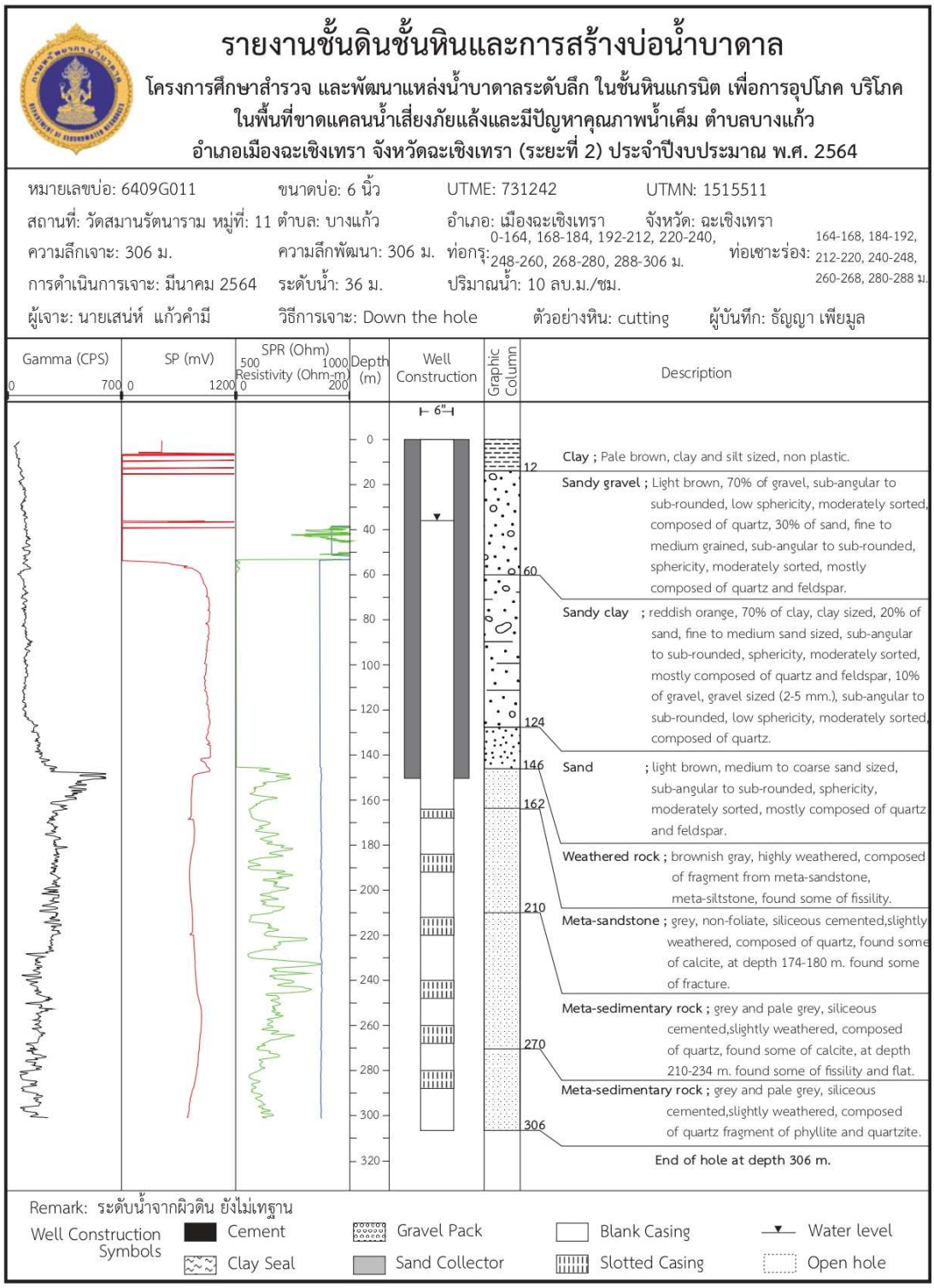
6. หมายเลขบ่อ 6409I002 ทำการหยั่งธรณีหลุมเจาะในชั้นหิน พบชั้นน้ำที่ความลึก 170-180, 200-220 และ 240-260 เมตร มีคุณภาพน้ำบาดาลสามารถอุปโภคได้ แต่ไม่สามารถบริโภคได้ และ

7. หมายเลขบ่อ 6409H030 ทำการหยั่งธรณีหลุมเจาะในชั้นหิน พบชั้นน้ำที่ความลึก 160-180, 210-220 และ 250-260 เมตร คุณภาพน้ำบาดาลสามารถอุปโภคได้ แต่ไม่สามารถบริโภคได้

รูปที่ 3.6 การหยั่งธรณีหลุมเจาะ บริเวณพื้นที่ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 3.3 ผลการดำเนินการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ

ลำดับ	พิกัด		หมายเลขบ่อ	สถานที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึกเจาะ (ม.)	ความลึกหยั่งธรณีฟิสิกส์ (ม.)
	UTM E	UTM N							
1	731219	1515587	6409B013	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	204	130
2	731242	1515511	6409G011	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	306	300
3	731112	1515629	6409H007	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	298	270
4	731245	1515469	6409H008	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	298	250
5	731142	1515501	6409I001	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	305	150
6	731142	1515509	6409I002	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	304	280
7	731084	1515502	6409H030	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	300	150



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ พื้นที่ ต.บางแก้ว อ.เมืองฉะเชิงเทรา จ.ฉะเชิงเทรา

3.3 การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

การสูบทดสอบบ่อน้ำบาดาล มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบศักยภาพการให้น้ำของบ่อน้ำบาดาล (Well yield) และคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล (Groundwater hydraulics) ขณะที่ทำการสูบทดสอบต้องวัดระดับน้ำลด (Drawdown) และวัดระดับน้ำคืนตัว (Recovery) ทั้งในบ่อสูบและบ่อสังเกตการณ์ และทำการบันทึกผลการวัดระดับน้ำ

3.3.1 วิธีการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการสูบทดสอบ

1.1) บ่อสูบทดสอบและบ่อสังเกตการณ์ 1 บ่อ

1.2) เครื่องสูบน้ำ 2 ชุด

1.3) ถังตวงน้ำ 2 ชุด

1.4) สายวัดระดับน้ำ 2 ชุด

1.5) นาฬิกาจับเวลา 2 เครื่อง

1.6) แบบบันทึกข้อมูล 2 ชุด

2) วิธีการและขั้นตอนการสูบทดสอบ โดยทั่วไปการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลมีจุดประสงค์เพื่อหาข้อมูลปริมาณการให้น้ำของบ่อน้ำบาดาล สามารถจำแนกได้ 2 วิธี ดังนี้

2.1) การสูบทดสอบเพื่อทราบปริมาณน้ำและประสิทธิภาพของบ่อน้ำบาดาล สามารถดำเนินการได้ 2 วิธี ได้แก่ การสูบทดสอบแบบอัตราคงที่ต่อเนื่องระยะสั้น (Constant rate test) ไม่ต่ำกว่า 6 ชั่วโมงหรือสูบจนกว่าระดับน้ำคงที่ต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง

วิธีสูบทดสอบแบบอัตราสูบคงที่ต่อเนื่องระยะสั้น (Constant rate test or short term pumping test) เป็นการสูบทดสอบบ่อไม่ต่ำกว่า 6 ชั่วโมงหรือสูบจนกว่าระดับน้ำคงที่ต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง ด้วยเครื่องสูบน้ำเทอร์ไบน์ (Turbine pump) หรือเครื่องสูบไฟฟ้าแบบจุ่ม (Submersible pump) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการกำหนดขนาด อัตรา และความลึกของเครื่องสูบที่ติดตั้งประจำบ่อการบันทึกข้อมูลระดับน้ำในขณะสูบต้องวัดระดับน้ำบาดาลตามเวลาที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ส่วนการสูบทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ด้านประสิทธิภาพการให้น้ำของบ่อและคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินอุ้มน้ำนั้น จะทำควบคู่ทั้งวิธีสูบทดสอบแบบอัตราสูบคงที่ต่อเนื่องระยะยาว (Long term pumping test) และวิธีสูบทดสอบแบบปรับอัตราสูบ (Step drawdown test)

วิธีสูบทดสอบแบบปรับอัตราสูบ (Step drawdown test) เป็นการหาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบ่อตลอดเวลาการสูบทดสอบ โดยเริ่มจากอัตราสูบน้อยไปหามากและต่อเนื่องอย่างน้อย 4 อัตราสูบ ทุกอัตราสูบต้องใช้เวลาเท่ากัน ทั้งนี้บ่อที่จะสูบทดสอบโดยวิธีนี้ได้ควรมีปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 20 ลบ.ม./ชม.

2.2) การสูบทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินอุ้มน้ำ เป็นการสูบทดสอบในอัตราคงที่ สูบต่อเนื่อง 24-72 ชั่วโมง และต้องมีบ่อสังเกตการณ์อย่างน้อย 1 บ่อ การสูบทดสอบแบบต่อเนื่องเป็นการหาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในบ่อบาดาลตลอดช่วงระยะเวลาการสูบทดสอบด้วยอัตราการสูบเหมาะสม ข้อมูลที่ได้จากการสูบทดสอบแบบปรับอัตราการสูบและแบบต่อเนื่อง สามารถนำมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำไหลผ่านตลอดชั้นหินให้น้ำ (Transmissivity, T) ค่าการซึมได้ (Permeability, K) สัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storage coefficients, S)

3.3.2 ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

การสูบทดสอบบ่อน้ำบาดาล เพื่อหาปริมาณน้ำและคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาลต่าง ๆ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (Transmissivity, T) และค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (Hydraulic Conductivity, K) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storativity, S) โดยดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำด้วยอัตราการสูบคงที่ ระยะเวลา 72 ชั่วโมง จำนวน 6 บ่อ โดยไม่มีบ่อสังเกตการณ์พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำก่อนสูบและก่อนหยุดสูบ เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

ผลจากการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล พื้นที่บ้านแหลมพระยาจาก หมู่ 11จำนวน 6 บ่อ พบว่า พัฒนาน้ำบาดาลที่ระดับความลึก 160-300 เมตร โดยได้น้ำบาดาลจากรอยแตกในชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน (Silurian-Devonian Metamorphic Aquifer; SDmm) พบว่าอัตราให้น้ำสูงสุดอยู่ระหว่าง 6.03-13.64 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง การปฏิบัติงานแสดงดัง**รูปที่ 3.8** ผลการสูบทดสอบดังแสดงใน**ตารางที่ 3.4**

รูปที่ 3.8 การดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

ตารางที่ 3.4 ผลการดำเนินการสูบทดสอบ

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัดตะวันออก	พิกัดเหนือ	สถานที่	อัตราการสูบน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	ปริมาณการสูบสูงสุด (ลบ.ม./ชม.)
1	6409B013	731219	1515587	วัดสมานรัตนาราม	4.30	31	104	6.20
2	6409G011	731242	1515511	วัดสมานรัตนาราม	4.50	36	99	6.82
3	6409H007	731112	1515629	วัดสมานรัตนาราม	6	36	104	8.65
4	6409H030	731211	1515630	วัดสมานรัตนาราม	4.20	33.5	104.5	6.03
5	6409I001	731142	1515501	วัดสมานรัตนาราม	10.00	32	110	13.64
6	6409I002	731142	1515509	วัดสมานรัตนาราม	6	30	108	8.33

3.4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ทำการวิเคราะห์ทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Physical and chemical quality of groundwater) โดยทำการวิเคราะห์แบบสมบูรณ์ ผลการวิเคราะห์ดังแสดงใน **ตารางที่ 3.5-3.7** และรายละเอียดแสดงใน**ภาคผนวก ค**

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์น้ำบาดาล คุณลักษณะทางกายภาพ

หมายเลขบ่อ	สถานที่ตั้ง	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	คุณลักษณะทางกายภาพ			
					pH	EC	ความขุ่น	สี
6409B013	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	12.0	6,750	-	-
6409G011	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	8.6	3,170	-	-
6409H007	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	8.7	3,270	-	-
6409H008	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	10.9	4,620	-	-
6409I001	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	12.0	6,020	-	-
6409I002	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	12.0	7,840	-	-
6409H030	วัดสมานรัตนาราม	บางแก้ว	เมือง	ฉะเชิงเทรา	8.0	3,650	-	-

ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์น้ำบาดาล คุณลักษณะทางเคมี (ไอออนบวก)

หมายเลขบ่อ	สถานที่ตั้ง	Cation (mg/l)							
		ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	Cu	Zn
6409B013	วัดสมานรัตนาราม	42	22	810	330	1.8	0.0	0.1	8.6
6409G011	วัดสมานรัตนาราม	15	16	620	11	0.0	0.0	0.0	0.0
6409H007	วัดสมานรัตนาราม	18	43	620	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0
6409H008	วัดสมานรัตนาราม	13	0.5	1,100	65	0.0	0.0	-	-
6409I001	วัดสมานรัตนาราม	13	87	800	310	1.1	0.0	0.1	4.4
6409I002	วัดสมานรัตนาราม	29	18	840	350	0.0	0.0	0.0	8.4
6409H030	วัดสมานรัตนาราม	28	28	760	4.7	0.0	0.1	-	-

ตารางที่ 3.7 ผลการวิเคราะห์น้ำบาดาล คุณลักษณะทางเคมี (ไอออนลบ)

หมายเลขบ่อ	สถานที่ตั้ง	Anion (mg/l)						
		SO_4	Cl	CO_3	HCO_3	F	NO_2	NO_3
6409B013	วัดสมานรัตนาราม	300	1,100	137	0	0.9	1.07	1.2
6409G011	วัดสมานรัตนาราม	520	410	24	400	1.7	0.03	1.1
6409H007	วัดสมานรัตนาราม	510	520	37	290	1.4	0.03	1.1
6409H008	วัดสมานรัตนาราม	660	940	213	101	1.7	-	3.9
6409I001	วัดสมานรัตนาราม	300	1,000	275	0	0.9	0.07	1.2
6409I002	วัดสมานรัตนาราม	340	920	437	0	0.8	0.07	1.2
6409H030	วัดสมานรัตนาราม	310	820	0	394	1.4	-	1.2

บทที่ 4
สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การศึกษาโครงการศึกษาสำรวจ และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลระดับลึกในชั้นหินแกรนิต เพื่อการอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ขาดแคลนน้ำเสี่ยงภัยแล้ง และมีปัญหาคุณภาพน้ำเค็ม ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา (ระยะที่ 2) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคนิคการเจาะบ่อน้ำบาดาลให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทางอุทกธรณีวิทยา การดำเนินงานโครงการทำการเจาะบ่อพัฒนาน้ำบาดาลในพื้นที่วัดสมานรัตนาราม จำนวน 6 บ่อ และบ่อสังเกตการณ์ 1 บ่อ โดยกำหนดความลึกเจาะบ่อละประมาณ 300 เมตร จากผลการเจาะสำรวจพบชั้นน้ำบาดาลเค็มในชั้นน้ำที่เป็นตะกอนด้านบน ดังนั้นในการเจาะและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลจึงต้องเป็นไปตามมาตรฐานเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำเค็มด้านบน การก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลจึงได้นำเทคนิคการเจาะและการก่อสร้างบ่อด้วยการผนึกข้างบ่อด้วยซีเมนต์ตั้งแต่ความลึก 0-150 เมตร โดยการผสมซีเมนต์ประกอบด้วยส่วนผสมของน้ำ 22.8 ลิตรต่อซีเมนต์ 42.6 กิโลกรัม และเบนโทไนต์ 6 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นจะทำการเจาะในชั้นหินแข็งจนถึงความลึกที่กำหนด ผลการเจาะพบชั้นน้ำบาดาลส่วนใหญ่อยู่ในช่วงความลึก 160-190, 200-230 และ 260-280 เมตร ผลการสูบทดสอบน้ำบาดาลบ่อผลิตด้วยอัตราการสูบคงที่จำนวน 12 ชั่วโมง พบว่าปริมาณน้ำที่พัฒนาได้สูงสุดมีค่าระหว่าง 6-13 ลบ.ม./ชม. ปริมาณน้ำบาดาลที่พัฒนาได้ทั้งหมดประมาณ 795 ลบ.ม.ต่อปี คุณภาพน้ำบาดาลกร่อย ค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ 2,260 – 3,000 มิลลิกรัม/ลิตร

4.2 ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากจะต้องเจาะบ่อน้ำบาดาลในลักษณะกลุ่มบ่อจำนวน 6 บ่อ ปริมาณน้ำจึงจะเพียงพอต่อความต้องการ จึงมีปัญหาในการหาพื้นที่ในการเจาะบ่อน้ำบาดาล เพราะตำบลบางแก้วพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นชุมชนขนาดใหญ่

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายงานการเจาะน้ำบาดาล

ภาคผนวก ข ผลการหยั่งธรณีฟิกส์

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล

shorturl.at/dFPV3