รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาล จากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึก ในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน

ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

โดย

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี

สนับสนุนโดย

กองทุนพัฒนาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2564

บทคัดย่อ

โครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึก ในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ระยะที่ 1) จัดทำขึ้นเพื่อศึกษา สำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลระดับลึก เพื่อพิสูจน์ทราบแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลใหม่ที่ความลึกมากกว่า 200 เมตร และอุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล และออกแบบระบบประปาบาดาลที่เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมดุลน้ำบาดาล ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ คณะทำงานฯ จึงดำเนินการสำรวจสภาพแหล่งน้ำบาดาลของพื้นที่ สำรวจทางธรณีวิทยา สำรวจอุทกธรณีวิทยา สำรวจธรณีฟิสิกส์ จำนวน 211 จุด เจาะบ่อสำรวจ จำนวน 43 บ่อ เจาะบ่อน้ำบาดาลเพื่อพัฒนาเป็นบ่อผลิต จำนวน 12 บ่อ และเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล จำนวน 51 ตัวอย่าง เพื่อประเมินศักยภาพของแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในหินแข็งในระดับลึก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ รวมถึงการศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของน้ำบาดาล

ผลการศึกษา สำรวจ และประเมินศักยภาพน้ำบาดาลของพื้นที่พบว่า มีพื้นที่ที่เหมาะสมในการดำเนินโครงการจำนวน 2 แห่ง ได้แก่ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี โดยพื้นที่บ้านพยอมงามหมู่ที่ 12 สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ในปริมาณ 15-20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ความลึก 180-306 เมตร พื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ในปริมาณ 30-40 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ความลึก 49-155 เมตร คุณภาพน้ำบาดาลของพื้นที่ดำเนินโครงการฯ ทั้ง 2 แห่ง โดยส่วนใหญ่มีค่าปริมาณของแร่ธาตุหรือสารละลายของน้ำในลักษณะเดียวกัน คือ มีปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ปริมาณสูง โดยเฉพาะสารประกอบไบคาร์บอเนตและความกระด้างทั้งหมด และยังธาตุเหล็กสูงในบางบ่อ และเมื่อนำข้อมูลคุณภาพน้ำมาวิเคราะห์แผนภาพไปเปอร์ (Piper diagram) พบว่า น้ำบาดาลในพื้นที่จัดเป็นน้ำบาดาลชนิด “Calcium Magnesium Bicarbonate type (Ca-Mg-HCO_3)” โดยมีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ มักพบในพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่สูง หรือพื้นที่รับน้ำฝนโดยตรง

จึงมีการออกแบบระบบประบาดาลให้เหมาะสมศักยภาพและคุณภาพของน้ำบาดาลในพื้นที่ประกอบด้วย บ่อน้ำบาดาลพร้อมเครื่องสูบน้ำ ถังเหล็กกักเก็บน้ำ โรงสูบน้ำ หอถังเหล็กเก็บน้ำชนิดรักษาแรงดัน ถังกรองสนิมเหล็ก ระบบท่อกระจายน้ำเพื่อเชื่อมต่อกับระบบประปาเดิมของชุมชน อาคารศูนย์เรียนรู้ด้านน้ำบาดาล และจุดบริการน้ำดื่มพร้อมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เพื่อรองรับความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภค เป็นแหล่งน้ำเสริมสำหรับการเกษตรกรรม รวมทั้งสร้างความมั่นคงด้านน้ำให้กับประชาชนในพื้นที่ในอนาคตต่อไป โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมดุลน้ำบาดาล

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับสมบูรณ์ “โครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึก ในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ระยะที่ 1)” โดยสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ได้รับการสนับสนุนงบประมาณของโครงการฯ จากกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล รวมถึงข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และข้อปรับปรุงแก้ไขต่าง ๆ เป็นผลทำให้การดำเนินงานของโครงการฯ บรรลุวัตถุประสงค์และสำเร็จลุลวงไปได้ด้วยดี

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ขอขอบพระคุณ สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล และสำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล ที่ให้ความอนุเคราะห์ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งในการร่วมกันศึกษา สำรวจ และประเมินศักยภาพของแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในหินแข็งในระดับลึก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ขอขอบพระคุณ นายสิริพงษ์ สืบเนียม นายกเทศมนตรีตำบลห้วยกระเจา นางสาวเบญจวรรณ ฟักแก้ว นายอำเภอห้วยกระเจา และบุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ได้ให้การสนับสนุนข้อมูลในพื้นที่ของตำบลห้วยกระเจา ติดต่อ ประสานงานแก่ประชาชนในพื้นที่ และอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่สำหรับการประชาคมโครงการฯ รวมถึงลงพื้นที่ภาคสนามเพื่อติดตามงานของผู้บริหารของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ขอขอบพระคุณ นายสุเวทย์ สินสถาพรพงศ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ยินยอมสถานที่ในการสำรวจ และก่อสร้างโครงการฯ ณ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี และสนับสนุนการทำงานของเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ขอขอบพระคุณ หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่น ที่ให้การสนับสนุนโครงการนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า “โครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึก ในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ระยะที่ 1)” จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการต่อยอดการจัดการน้ำในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ มีปัญหาน้ำแล้งหรือหาน้ำยากในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการบริหารจัดการน้ำบาดาลให้กับพื้นที่อื่น ๆ เพื่อการพัฒนาน้ำบาดาล สำหรับเป็นแหล่งน้ำต้นทุนในการผลิตประปาบาดาลเพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภคให้ยั่งยืนต่อไป

คณะทำงาน

โครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึก ในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

1. นายทนงศักดิ์	ล้อชูสกุล	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี	
2. นางสาวปราณี	รักษาบุญ	นักธรณีวิทยาชำนาญการ	ประธานคณะทำงาน
3. นางสาวณิชารีย์	คำวอน	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ	คณะทำงาน
4. นายไพโรจน์	พุ่มคำ	ช่างเจาะบ่อบาดาล ช4	คณะทำงาน
5. นายชูตินธร	อาษากลาง	ช่างเจาะบ่อบาดาล ช4	คณะทำงาน
6. นายจิระวัฒน์	มานะเสนาะ	ช่างเจาะบ่อบาดาล ช4	คณะทำงาน
7. นายณัฐพล	บุญเกตุ	นักธรณีวิทยา	คณะทำงาน
8. นายณัฐพงษ์	ชื่นใส	นายช่างเทคนิค	คณะทำงาน
9. นางสาววณิชชา	ดำมินเศษ	นักธรณีวิทยา	เลขานุการและคณะทำงาน

สารบัญ

บทคัดย่อ I

กิตติกรรมประกาศ II

คณะทำงาน III

สารบัญ IV

สารบัญภาพ X

สารบัญตาราง XIX

บทที่ 1 บทนำ **1-1**

1.1 หลักการและเหตุผล 1-1

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ 1-2

1.2.1 ระยะที่ 1 1-2

1.2.2 ระยะที่ 2 1-3

1.3 ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติมและแผนแม่บท 1-3

1.4 เป้าหมายโครงการ 1-4

1.4.1 ระยะที่ 1 1-4

1.4.2 ระยะที่ 2 1-4

1.5 กิจกรรม/วิธีดำเนินการ 1-4

1.5.1 ระยะที่ 1 1-4

1.5.2 ระยะที่ 2 1-7

1.6 พื้นที่ดำเนินการ 1-8

1.7 ระยะเวลาดำเนินโครงการ 1-8

1.8 งบประมาณ 1-8

1.9 หน่วยงานที่รับผิดชอบ 1-8

1.10 ตัวชี้วัด 1-9

สารบัญ (ต่อ)

1.11 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1-10

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2-1

2.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่โครงการ 2-1

2.1.1 ที่ตั้งและลักษณะทางภูมิศาสตร์ 2-1

1) ที่ตั้งและอาณาเขต 2-2

2) ลักษณะภูมิประเทศ 2-2

2.1.2 สภาพอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา 2-2

2.1.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม 2-5

2.1.4 ชนิดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2-6

2.2 ข้อมูลสภาพธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา และอุทกธรณีเคมี 2-9

2.2.1 สภาพธรณีวิทยาของอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 2-9

1) หินตะกอนและหินแปร 2-9

2) ธรณีวิทยาโครงสร้าง 2-12

2.2.2 อุทกธรณีวิทยาอำเภอห้วยกระเจา 2-13

1) แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน 2-13

2) แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง 2-14

2.2.3 ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม 2-17

2.2.4 อุทกธรณีเคมีจังหวัดกาญจนบุรี 2-20

บทที่ 3 การสำรวจข้อมูลและประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล 3-1

3.1 การสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล 3-1

3.1.1 การศึกษา สำรวจ คัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาล ที่เหมาะสมในการดำเนินโครงการฯ 3-1

1) การสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาล 3-1

2) การสำรวจแหล่งน้ำต้นทุน สภาพการใช้น้ำบาดาล และความต้องการใช้น้ำบาดาล 3-2

สารบัญ (ต่อ)

3.1.2 การสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา....3-5
1) การสำรวจธรณีวิทยา....3-5
2) การสำรวจอุทกธรณีวิทยา....3-9
3.1.3 การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน (Surface Geophysical Investigation)...3-11
1) หลักการสำรวจธรณีฟิสิกส์โดยวิธีการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า....3-11
2) สำรวจธรณีฟิสิกส์ในภาคสนาม....3-15
3) การแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์....3-17
3.1.4 การเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อบาดาล....3-19
1) การเจาะบ่อน้ำบาดาล....3-19
2) ขั้นตอนการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล....3-20
3) การคัดเลือกวิธีการเจาะบ่อน้ำบาดาล....3-21
4) การหยั่งธรณีหลุมเจาะ....3-23
5) การวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหิน....3-28
3.1.5 การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลและคุณสมบัติทางชลศาสตร์....3-29
1) วัตถุประสงค์การสูบทดสอบปริมาณน้ำและคุณสมบัติทางชลศาสตร์....3-30
2) การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย....3-31
3) การสูบทดสอบปริมาณน้ำในภาคสนาม....3-36
3.1.6 การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลและการวิเคราะห์อุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล....3-40
1) การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล....3-40
2) พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล....3-42
3) มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2551)...3-47
4) แผนภาพไพเพอร์ (Piper diagram)....3-48
5) ไอโซโทป (Isotope)....3-51
6) การสำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาลเดิมในพื้นที่โครงการ....3-55

สารบัญ (ต่อ)

3.2 ผลการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล 3-60
3.2.1 ผลการสำรวจศักยภาพน้ำบาดาลเดิม และการคัดเลือก
พื้นที่ที่เหมาะสมในการดำเนินโครงการ 3-60
1) ผลการสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาล.....3-60
2) ผลการสำรวจแหล่งน้ำต้นทุน สภาพการใช้น้ำบาดาล
ความต้องการใช้น้ำบาดาล 3-62
3.2.2 ผลการสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา 3-67
1) ผลการสำรวจธรณีวิทยา 3-67
2) ผลการสำรวจอุทกธรณีวิทยา.....3-75
3) สรุปผลการสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา.....3-76
3.2.3 ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน แบบ 2 มิติ และแบบ 1 มิติ.....3-80
1) ผลสำรวจธรณีฟิสิกส์บ้านทุ่งคูณ.....3-82
2) ผลสำรวจธรณีฟิสิกส์บ้านพยอมงาม.....3-89
3.2.4 ผลการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล 3-94
1) ผลการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล.....3-94
2) ธรณีวิทยาหลุมเจาะและผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ.....3-98
3.2.5 ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลและคุณสมบัติทางชลศาสตร์..... 3-104
1) การดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำ..... 3-104
2) ผลการสูบทดสอบและคุณสมบัติทางชลศาสตร์..... 3-122
3.2.6 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลและวิเคราะห์อุทกธรณีเคมีชั้นบาดาล 3-124
1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากบ่อบาดาลเดิม..... 3-124
2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งหมด..... 3-125
3) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ บ่อเจาะสำรวจ 3-131
4) ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกธรณีเคมี..... 3-134
5) ผลการศึกษาอายุน้ำบาดาลและการวิเคราะห์ไอโซโทป 3-139

สารบัญ (ต่อ)

3.2.7 ผลการประเมินศักยภาพแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในหินแข็งระดับลึก 3-140

บทที่ 4 การคัดเลือกพื้นที่ตั้งโครงการและออกแบบระบบประปาบาดาล.....4-1

4.1 การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการเจาะบ่อผลิตและพัฒนาน้ำบาดาล 4-1

4.1.1 การคัดเลือกพื้นที่โครงการ.....4-1

4.1.2 การประเมินศักยภาพพื้นที่ตั้งโครงการ 4-2

จุดที่ 1 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี.....4-4

จุดที่ 2 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี.....4-9

4.2 การเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อสร้างเป็นบ่อผลิต.....4-14

4.2.1 ผลการเจาะบ่อผลิต.....4-14

1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี.....4-15

2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี.....4-17

4.2.2 ธรณีวิทยาหลุมเจาะของบ่อผลิต 4-19

4.3) การวิเคราะห์อุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล.....4-20

4.3.1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-20

1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์.....4-20

2) ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกธรณีเคมี 4-22

4.3.2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-24

1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของบ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์.....4-24

2) ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกธรณีเคมี 4-26

4.4 การออกแบบระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำบาดาล 4-26

สารบัญ (ต่อ)

4.4.1 การออกแบบระบบประปาบาดาล 4-26

1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-27

2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-29

4.4.2 การออกแบบระบบกระจายน้ำบาดาล 4-32

1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-32

2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-34

4.4.3 การจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ 4-37

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 5-1

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 5-1

5.1.1 ผลการศึกษาทบทวนข้อมูลพื้นฐาน 5-1

5.1.2 ผลการสำรวจ วิเคราะห์ และแปลผล 5-2

5.1.3 การออกแบบระบบประปาบาดาล พร้อมระบบกระจายน้ำบาดาล 5-6

5.2 ข้อเสนอแนะ 5-8

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการฯ 1-11

ภาพที่ 1-2 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ดำเนินโครงการฯ 1-12

ภาพที่ 2-1 แผนที่ภูมิประเทศ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 2-3

ภาพที่ 2-2 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝน 2-4

ภาพที่ 2-3 แผนที่ชุดดิน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 2-8

ภาพที่ 2-4 แผนที่ธรณีวิทยาอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี
(ดัดแปลง กรมทรัพยากรธรณี, 2551) 2-11

ภาพที่ 2-5 แนวรอยเลื่อนต่อเนื่องของรอยเลื่อนด่านเจดีย์สามองค์
(กรมทรัพยากรธรณี , 2551) 2-12

ภาพที่ 2-6 แผนที่อุทกธรณีวิทยาจังหวัดกาญจนบุรี (ดัดแปลง กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) 2-16

ภาพที่ 2-7 แผนที่แสดงข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม อำเภอห้วยกระเจา
(ระบบฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำบาดาล (พสุธารา) กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) 2-17

ภาพที่ 2-8 แผนที่แสดงข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม ตำบลห้วยกระเจา
(ระบบฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำบาดาล (พสุธารา) กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) 2-19

ภาพที่ 2- 9 แผนที่แสดงค่าปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Dissolved Solids,
TDS) ในน้ำบาดาลจากชั้นหินปูนและหินแข็ง ในจังหวัดกาญจนบุรี 2-22

ภาพที่ 2-10 แผนที่แสดงค่าปริมาณมวลคลอไรด์ (Chloride, Cl) ในน้ำบาดาล
จากชั้นหินปูนและหินแข็ง ในจังหวัดกาญจนบุรี 2-23

ภาพที่ 2-11 แผนที่แสดงค่าปริมาณเหล็ก (Iron, Fe) ในน้ำบาดาลจากชั้นหินปูน
และหินแข็ง ในจังหวัดกาญจนบุรี 2-24

ภาพที่ 2-12 แผนที่แสดงค่าปริมาณความกระด้างทั้งหมด (Total hardness, TH)
ในน้ำบาดาลจากชั้นหินปูนและหินแข็ง ในจังหวัดกาญจนบุรี 2-25

ภาพที่ 3- 1 (ก-ฉ) ภาพแสดงการดำเนินงานสำรวจสถานภาพบ่อน้ำบาดาลเดิม 3-2

ภาพที่ 3- 2 (ก-ง) ภาพแสดงการดำเนินงานสำรวจแหล่งน้ำต้นทุน สภาพการใช้น้ำบาดาล
รับฟังความคิดเห็นและความต้องการใช้น้ำบาดาลของประชาชนในพื้นที่ 3-3

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 3- 3 (ก-ง) การสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม 3-6

ภาพที่ 3- 4 แผนที่ธรณีวิทยา ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-7

ภาพที่ 3- 5 แผนที่โครงสร้างทางธรณีวิทยา ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-8

ภาพที่ 3- 6 (ก-ง) การสำรวจอุทกธรณีวิทยา 3-9

ภาพที่ 3- 7 แผนที่อุทกธรณีวิทยา ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-10

ภาพที่ 3- 8 หลักการทำงานของการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของชั้นหินและหิน (Vingoe, 1979) 3-13

ภาพที่ 3- 9 ลักษณะการวางขั้วไฟฟ้าแบบต่างๆ (Vingoe, 1979) 3-14

ภาพที่ 3- 10 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ 1 มิติ 3-15

ภาพที่ 3- 11 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ 2 มิติ 3-15

ภาพที่ 3- 12 (ก-ฉ) การสำรวจธรณีฟิสิกส์ (โดย สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี) 3-16

ภาพที่ 3- 13 (ก-ฉ) การสำรวจธรณีฟิสิกส์ (โดย สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล) 3-17

ภาพที่ 3- 14 ข้อมูลการสำรวจเดิมที่ใช้ในการเทียบเคียงการแปลความหมายการสำรวจธรณีฟิสิกส์ 3-18

ภาพที่ 3- 15 (ก-ง) ตัวอย่างเครื่องจักรเจาะน้ำบาดาลที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ 3-23

ภาพที่ 3- 16 การจัดขั้วไฟฟ้าสำหรับการหยั่งวัดค่าความต้านทานในหลุมเจาะ (Driscoll, 1987) 3-24

ภาพที่ 3- 17 ตัวอย่างผลการหยั่งธรณีวิทยาหลุมเจาะและการแปลความหมาย (เจริญ เพียรเจริญ, 2540) 3-25

ภาพที่ 3- 18 การตรวจวัดค่าแกมมาธรรมชาติ (Driscoll, 1987) 3-26

ภาพที่ 3- 19 (ก-ง) อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงานหยั่งธรณีหลุมเจาะ 3-28

ภาพที่ 3- 20 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในพื้นที่ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-30

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 3- 21 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในพื้นที่ บ้านพยอมงาม หมู่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี.....3-31

ภาพที่ 3- 22 ภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนาม บ้านพยอมงาม หมู่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี....3-38

ภาพที่ 3- 23 ภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนาม บ้านทุ่งคูณ หมู่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-39

ภาพที่ 3- 24 (ก-ข) ตัวอย่างฉลากสำหรับติดแสดงภาชนะบรรจุที่ตัวอย่างน้ำและภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำ 3-41

ภาพที่ 3- 25 ตัวอย่างน้ำที่รักษาสภาพด้วยการหยดกรดไนตริก 1:1 และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C..3-41

ภาพที่ 3- 26 (ก-ข) แผนภาพไพเพอร์ (Piper diagram) (Arthur M. Piper, 1994).....3-49

ภาพที่ 3- 27 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำบาดาลเมื่อความลึกเปลี่ยนไป (Christos Christofi, 2020).....3-50

ภาพที่ 3- 28 กระบวนการแลกเปลี่ยนไอโซโทปเสถียรของน้ำ 3-52

ภาพที่ 3- 29 ความสัมพันธ์ของค่า $\delta^{2}H$ กับ $\delta^{18}O$ ในน้ำฝนทั่วโลก (Rozanski et al., 1992).....3-53

ภาพที่ 3- 30 ตำแหน่งของบ่อบาดาลเดิมในพื้นที่โครงการฯ และพื้นที่ใกล้เคียง จำนวน 18 แห่ง 3-57

ภาพที่ 3- 31 (ก-ฉ) การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์.....3-58

ภาพที่ 3- 32 (ก-ง) การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำด้วยการหยดกรดไนตริก 1:1 จำนวน 1 มิลลิลิตรต่อ.....3-59

ภาพที่ 3- 33 แผนที่แสดงผลการสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม (บ่อน้ำบาดาลราชการและเอกชน) 3-61

ภาพที่ 3- 34 แผนที่แสดงผลการสำรวจระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา.....3-64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 3- 35 (ก-ง) ภาพแสดงอ่างเก็บน้ำหนองนาทะเลและระบบประปาชุมชนขนาดใหญ่ตำบลห้วยกระเจา 3-65
ภาพที่ 3- 36 มุมมองทิศตะวันออกเฉียงเหนือ จุดสำรวจ GS1 3-69
ภาพที่ 3- 37 มุมมองทิศใต้ จุดสำรวจ GS2 3-69
ภาพที่ 3- 38 มุมมองทิศตะวันตก จุดสำรวจ GS3 3-70
ภาพที่ 3- 39 มุมมองทิศตะวันออก จุดสำรวจ GS4 3-70
ภาพที่ 3- 40 ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินประเภทตะกอนทางน้ำ จุดสำรวจ GS5 3-71
ภาพที่ 3- 41 มุมมองทิศตะวันตก จุดสำรวจ GS6 3-71
ภาพที่ 3- 42 มุมมองทิศตะวันตก จุดสำรวจ GS7 3-72
ภาพที่ 3- 43 มุมมองทิศตะวันตก จุดสำรวจ GS7 3-72
ภาพที่ 3- 44 มุมมองทิศตะวันตก จุดสำรวจ GS8 3-72
ภาพที่ 3- 45 แผนที่ผลการสำรวจสภาพธรณีวิทยา 3-73
ภาพที่ 3- 46 ภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาทิศทางเหนือ - ใต้แนว A’-A” 3-74
ภาพที่ 3- 47 ภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ แนว B’-B” .3-74
ภาพที่ 3- 48 ภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ แนว C’-C” ..3-75
ภาพที่ 3- 49 แผนที่บ่อบาดาลที่มีศักยภาพ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-77
ภาพที่ 3- 50 แผนที่บ่อบาดาลในพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลระดับสูง ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-78
ภาพที่ 3-51 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลสูง ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-79
ภาพที่ 3-52 แผนที่การสำรวจธรณีฟิสิกส์ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-81
ภาพที่ 3- 53 แผนที่จุดสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 12 3-82
ภาพที่ 3- 54 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-A 3-83

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 3- 55 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-B 3-84

ภาพที่ 3- 56 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-C 3-85

ภาพที่ 3- 57 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-D 3-86

ภาพที่ 3- 58 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-E 3-87

ภาพที่ 3- 59 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-F 3-88

ภาพที่ 3- 60 จุดสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านพยอมงาม หมู่ 12 3-89

ภาพที่ 3- 61 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-A 3-90

ภาพที่ 3- 62 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-B 3-91

ภาพที่ 3- 63 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-C 3-92

ภาพที่ 3- 64 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-D 3-93

ภาพที่ 3- 65 (ก-ข) การเจาะพบบ่อน้ำบาดาลพุ 3-95

ภาพที่ 3- 66 แผนที่แสดงผลการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล 3-98

ภาพที่ 3- 67 (ก-ง) ภาพแสดงตัวอย่างชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะสำรวจ 3-100

ภาพที่ 3- 68 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการหยั่งธรณีหลุมเจาะ 3-102

ภาพที่ 3- 69 ธรณีวิทยาหลุมเจาะ หมายเลขบ่อ 6411A008 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19..... 3-103

ภาพที่ 3- 70 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา
บ่อบาดาลหมายเลข 6402B016 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง
และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง 3-108

ภาพที่ 3- 71 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา
บ่อบาดาลหมายเลข 6402B013 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง
และระยะเวลาคืนตัว 7 ชั่วโมง 3-108

ภาพที่ 3- 72 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา
บ่อบาดาลหมายเลข 6402B006 ระยะเวลาสูบทดสอบ 37 ชั่วโมง
และระยะเวลาคืนตัว 5 ชั่วโมง 3-109

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 3- 73 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B009 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 24 ชั่วโมง 3-109

ภาพที่ 3- 74 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B011 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 8 ชั่วโมง 3-110

ภาพที่ 3- 75 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B007 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 8 ชั่วโมง 3-110

ภาพที่ 3- 76 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402B007, 6402B013, 6402B006 และ 6402B009 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง..... 3-111

ภาพที่ 3- 77 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402B011 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง 3-111

ภาพที่ 3- 78 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402B016 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง 3-112

ภาพที่ 3- 79 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6411A015 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง 3-116

ภาพที่ 3- 80 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6411A013 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง 3-116

ภาพที่ 3- 81 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402K009 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง 3-117

ภาพที่ 3- 82 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6411A014 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 24 ชั่วโมง 3-117

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 3- 83 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา
บ่อบาดาลหมายเลข 6402K001 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง
และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง 3-118

ภาพที่ 3- 84 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา
บ่อบาดาลหมายเลข 6402K003 ระยะเวลาสูบทดสอบ 34 ชั่วโมง
และระยะเวลาคืนตัว 6 ชั่วโมง 3-118

ภาพที่ 3- 85 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น
เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6411A015 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง 3-119

ภาพที่ 3- 86 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น
เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6411A013 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง..... 3-119

ภาพที่ 3- 87 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น
เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402K009 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง..... 3-120

ภาพที่ 3- 88 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น
เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6411A014 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง..... 3-120

ภาพที่ 3- 89 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น
เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402K001 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง..... 3-121

ภาพที่ 3- 90 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น
เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402K003 เป็นเวลา 34 ชั่วโมง..... 3-121

ภาพที่ 3- 91 แผนภูมิเส้นแสดงค่าเหล็กของตัวอย่างน้ำในโครงการฯ
จำนวน 51 บ่อ และเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลของเหล็ก..... 3-130

ภาพที่ 3- 92 แผนภูมิเส้นแสดงปริมาณความกระด้างทั้งหมดของตัวอย่างน้ำ
ในโครงการฯ จำนวน 51 บ่อ..... 3-130

ภาพที่ 3- 93 แผนภูมิเส้นแสดงปริมาณสารประกอบไบคาร์บอเนต
ของตัวอย่างน้ำในโครงการฯ จำนวน 51 บ่อ..... 3-131

ภาพที่ 3- 94 แผนภาพไพเพอร์ (Piper Diagram) แสดงคุณสมบัติทางเคมี
ของตัวอย่างน้ำบาดาลในพื้นที่โครงการฯ จำนวน 51 ตัวอย่าง..... 3-138

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 3- 95 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา (เดิม) 3-141

ภาพที่ 3- 96 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา (ประเมินศักยภาพใหม่) 3-142

ภาพที่ 3- 97 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลใหม่ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา 3-143

ภาพที่ 4- 1 (ก-ง) การประชุมหารือเพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโครงการฯ 4-2

ภาพที่ 4- 2 แผนที่พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลรูปคันธนู พื้นที่อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-3

ภาพที่ 4- 3 ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-4

ภาพที่ 4- 4 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB29 4-6

ภาพที่ 4- 5 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB18 4-6

ภาพที่ 4- 6 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB24 4-7

ภาพที่ 4- 7 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB21 4-7

ภาพที่ 4- 8 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB11 4-8

ภาพที่ 4- 9 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด PHN-8 4-8

ภาพที่ 4- 10 ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-9

ภาพที่ 4- 11 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK38 4-10

ภาพที่ 4- 12 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK29 4-11

ภาพที่ 4- 13 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK21 4-11

ภาพที่ 4- 14 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK26 4-12

ภาพที่ 4- 15 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK33 4-12

ภาพที่ 4- 16 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK27 4-13

ภาพที่ 4- 17 ดุลยภาพของระบบน้ำบาดาล พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา 4-14

ภาพที่ 4- 18 ตำแหน่งบ่อผลิตในระบบประปาบาดาลฯ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12.....4-15

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 4- 19 ตำแหน่งบ่อผลิตในระบบประปาบาดาลฯ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 4-17

ภาพที่ 4- 20 ผลการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหิน หมายเลขบ่อ 6402B006 4-19

ภาพที่ 4- 21 แผนภาพไพเพอร์ (Piper Diagram) ของบ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์
บ้านพะยอมงาม หมู่ที่ 12 4-22

ภาพที่ 4- 22 แสดงการละลายของแร่แคลไซต์ในระบบเปิดและระบบปิด
(กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2561) 4-23

ภาพที่ 4- 23 แผนภาพไพเพอร์ (Piper Diagram) บ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์
บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 4-26

ภาพที่ 4- 24 แผนที่แสดงตำแหน่งประปาบาดาลและพื้นที่ใกล้เคียง
ที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 4-28

ภาพที่ 4- 25 รูปแบบระบบประปาบาดาล 4-28

ภาพที่ 4- 26 แผนที่แสดงตำแหน่งประปาบาดาลบาดาลและพื้นที่ใกล้เคียง
ที่คาดว่าจะได้รับ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 4-30

ภาพที่ 4- 27 รูปแบบระบบประปาบาดาล 4-31

ภาพที่ 4- 28 แผนที่แสดงแนวท่อของโครงการฯ ที่เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิม
บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 4-33

ภาพที่ 4- 29 แผนที่แนวท่อกระจายน้ำของโครงการและพื้นที่แปลงเกษตร
ที่ได้รับประโยชน์ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 4-33

ภาพที่ 4- 30 แผนที่แสดงแนวท่อของโครงการฯ เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิม
บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 4-34

ภาพที่ 4- 31 แผนที่แนวท่อกระจายน้ำของโครงการและพื้นที่แปลงเกษตร
ที่ได้รับประโยชน์ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 4-35

ภาพที่ 4- 32 แผนที่แสดงแนวท่อภาพรวมของโครงการฯ ที่เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิม
พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-36

ภาพที่ 4- 33 ภาพการจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ ณ เทศบาลตำบลห้วยกระเจา 4-37

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1 ภูมิอากาศย้อนหลัง 30 ปี พ.ศ. 2524 - 2553 ของจังหวัดกาญจนบุรี 2-4

ตารางที่ 2-2 จำนวนตำบล ครัวเรือนและประชากร 2-5

ตารางที่ 2-3 ตารางแสดงข้อมูลบ่อน้ำบาดาลจากระบบฐานข้อมูลพสุธารา ตำบลห้วยกระเจา 2-18

ตารางที่ 3- 1 แสดงความต้องการใช้น้ำตามประเภทการใช้น้ำ (Babbitt et al, 1962) 3-4

ตารางที่ 3-2 ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของวัตถุทางธรณีวิทยา (ดัดแปลงจากเพียงตาและคณะ, 2549) 3-12

ตารางที่ 3- 3 รายละเอียดกิจกรรมการเจาะสำรวจ 3-20

ตารางที่ 3- 4 ข้อดีและข้อเสียของการเจาะแบบกระแทก 3-22

ตารางที่ 3- 5 ลักษณะทางกายภาพของโมเลกุลน้ำที่ประกอบด้วยไอโซโทปที่แตกต่างกัน 3-52

ตารางที่ 3- 6 รายละเอียดสถานที่สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่โครงการฯ จำนวน 18 สถานี 18 บ่อ 3-55

ตารางที่ 3- 7 ตารางแสดงรายละเอียดระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา 3-63

ตารางที่ 3- 8 ตารางผลการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ตำบลห้วยกระเจา 3-66

ตารางที่ 3- 9 ผลการสำรวจสภาพธรณีวิทยา 3-69

ตารางที่ 3-10 ผลสำรวจธรณีฟิสิกส์ ในโครงการฯ 3-80

ตารางที่ 3- 11 ตารางสรุปผลการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ในพื้นที่ดำเนินโครงการฯ 3-96

ตารางที่ 3- 12 ตารางแสดงรายละเอียดผลการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล 3-97

ตารางที่ 3- 13 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ชั้นหินให้น้ำ (aquifer) ของบ่อเจาะสำรวจ 3-99

ตารางที่ 3- 14 ตารางสรุปผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อเจาะสำรวจในพื้นที่ดำเนินโครงการฯ ... 3-101

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 3- 15 รายละเอียดบ่อบาดาลที่ดำเนินการสูบทดสอบและบ่อสังเกตการณ์ พื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-106

ตารางที่ 3- 16 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ พื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 3-107

ตารางที่ 3- 17 รายละเอียดบ่อบาดาลที่ดำเนินการสูบทดสอบ พื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี..... 3-114

ตารางที่ 3- 18 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ พื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี..... 3-115

ตารางที่ 3- 19 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อบาดาลเดิม จำนวน 18 แห่ง ในพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19..... 3-126

ตารางที่ 3- 20 แสดงรายละเอียดสถานที่พร้อมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (TDS) และความเหมาะสมสำหรับอุปโภค/บริโภค 3-127

ตารางที่ 3- 21 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อเจาะสำรวจ..... 3-133

ตารางที่ 3- 22 สรุปผลการจำแนกชนิดของน้ำบาดาลทั้งหมด 51 แห่ง..... 3-135

ตารางที่ 3- 23 แสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของคาร์บอน-14 เทียบกับคาร์บอนปัจจุบัน (Modern Carbon) และค่าอายุน้ำบาดาล 3-139

ตารางที่ 4- 1 รายละเอียดการเจาะบ่อผลิตของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่.....4-17

ตารางที่ 4- 2 ตารางแสดงรายละเอียดผลการเจาะบ่อน้ำบาดาล บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12.....4-16

ตารางที่ 4- 3 ตารางแสดงรายละเอียดผลการเจาะบ่อน้ำบาดาล บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 4-18

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 4- 4 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-21

ตารางที่ 4- 5 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 4-25

ตารางที่ 4- 6 รายละเอียดองค์ประกอบระบบประปาบาดาล บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12.....4-29

ตารางที่ 4- 7 รายละเอียดองค์ประกอบระบบประปาบาดาล บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 4-31

ตารางที่ 5- 1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล (T, K, S) พื้นที่โครงการ จุดที่ 1 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 5-3

ตารางที่ 5- 2 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล (T, K, S) พื้นที่โครงการ จุดที่ 2 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี 5-5

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

การพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำทั้งในระยะสั้นและระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น จำเป็นต้องศึกษา สำรวจให้เข้าใจธรรมชาติของน้ำบาดาลแต่ละแหล่งเป็นอย่างดีเพื่อจะได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาจากชั้นน้ำบาดาลหินร่วน (unconsolidated aquifer) ทำให้มีข้อมูลชั้นน้ำบาดาลทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพน้ำค่อนข้างมาก ในขณะเดียวกันการศึกษา และสำรวจแหล่งน้ำบาดาลในหินแข็งมีจำนวนไม่มากนั้น โดยปกติศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในหินแข็งทั้งด้านปริมาณและคุณภาพมีความสัมพันธ์โดยตรงกับชนิดหินให้น้ำ (water bearing rock) และโครงสร้างทางธรณีวิทยาโดยเฉพาะรอยเลื่อน รอยแยก รอยแตก รอยต่อระหว่างชั้นหิน และทิศทางการไหลของน้ำบาดาล

พื้นที่อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ส่วนใหญ่เป็นเขตเงาฝน จึงมักเกิดความแห้งแล้งซ้ำซาก ลักษณะภูมิประเทศทางด้านทิศตะวันตกเป็นภูเขาสูง แล้วค่อย ๆ ลาดลงทางด้านตะวันออกเฉียงใต้เป็นที่ราบลูกฟูก และที่ราบเชิงเขา สลับกับเนินเขาเตี้ย ๆ เป็นหนึ่งในพื้นที่แห้งแล้งทุรกันดารมากที่สุดของประเทศไทย จากข้อมูลสภาพทางธรณีวิทยาพื้นที่รองรับด้วยตะกอนเศษหินเชิงเขาและตะกอนผุผังอยู่กับที่ (Qc) หินตะกอน และหินแปร (SD) มีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญคือรอยเลื่อนอยู่ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของตำบลห้วยกระเจา ต่อเนื่องเข้าไปในพื้นที่อำเภอบ่อพลอย (กรมทรัพยากรธรณี, 2556) บริเวณที่เกิดแนวรอยเลื่อนจะมีช่องว่างอันเป็นรอยแตก รอยแยกของหิน ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญของชั้นหินให้น้ำที่จะมีความสามารถกักเก็บน้ำบาดาล หากสำรวจพบรอยแตกจำนวนมาก หรือมีขนาดใหญ่และต่อเนื่องกันจะเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลขนาดใหญ่และสามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลแผนที่อุทกธรณีวิทยาพบว่า พื้นที่รองรับด้วยหินให้น้ำหินร่วนของตะกอนเศษหินเชิงเขา (Qcl) และชั้นหินให้น้ำหินแข็ง คือชั้นหินให้น้ำหินแปร (SDmm) และชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต (Gr) มีศักยภาพน้ำบาดาลต่ำ ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำบาดาลปานกลาง เพราะมีปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (TDS) 500 -1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร จากข้อมูลเดิมในพื้นที่พบว่า ส่วนใหญ่มีการพัฒนาน้ำบาดาลที่ช่วงความลึกไม่เกิน 100 เมตร ปริมาณน้ำน้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือไม่พบชั้นน้ำบาดาลเลย บ่อน้ำบาดาลระดับตื้นบางบ่อมีคุณภาพเป็นน้ำบาดาลโซดา กล่าวคือ มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปะปนอยู่มาก สภาพเป็นกรด ไม่สามารถนำมาใช้อุปโภค บริโภค และการเกษตรได้ แต่ในบางบริเวณ

เจาะน้ำบาดาลที่ความลึก 200 - 300 เมตร สามารถพบชั้นน้ำบาดาลในรอยเลื่อน รอยแตก หรือรอยต่อระหว่างชั้นหินแข็ง ในปริมาณน้ำที่มากกว่า 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงและมีคุณภาพน้ำดี สะท้อนให้เห็นได้ว่าลักษณะพื้นที่แม้ถูกประเมินว่ามีศักยภาพน้ำบาดาลต่ำแต่หากมีลักษณะทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยาแตกต่างกัน ประกอบกับมีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ซับซ้อน จะเพิ่มโอกาสการสำรวจค้นพบแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลใหม่ที่มีศักยภาพสูงได้ แต่คุณภาพน้ำบาดาลก็เป็นสิ่งสำคัญและควรมีการเฝ้าระวังเพราะส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรงต่อผู้ที่นำไปใช้ คุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาลจะแปรเปลี่ยนตามการไหลโดยเริ่มตั้งแต่การเติมเข้าสู่ระบบน้ำบาดาลหรือชั้นหินให้น้ำของน้ำฝนตามธรรมชาติ เมื่อน้ำบาดาลไหลผ่านชั้นหินให้น้ำต่าง ๆ จะละลายแร่ธาตุส่วนประกอบของชั้นหินให้น้ำมาด้วยและจะเพิ่มปริมาณมากขึ้นตามทิศทางการไหล (Freeze and Cherry, 1979) ดังนั้น เมื่อทราบศักยภาพน้ำบาดาลทั้งด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลจะสามารถนำไปวางแผนการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัยและยั่งยืนต่อไป

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดย สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจหลักด้านการสำรวจ พัฒนา และประเมินศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่รับผิดชอบ จึงได้จัดทำโครงการศึกษา สำรวจ และพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึกในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะที่ 1 เพื่อศึกษา สำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลระดับลึก เพื่อพิสูจน์ทราบแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลใหม่ที่ความลึกมากกว่า 200 เมตร และอุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล ระยะเวลาดำเนินการ 3 เดือน และระยะที่ 2 ออกแบบและก่อสร้างระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนบริหารจัดการด้านทรัพยากรน้ำบาดาลได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไปในอนาคต และสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำของประชาชนในพื้นที่ พร้อมทั้งเป็นสถานีสังเกตการณ์ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล เตรียมความพร้อมและรับมือกับปัญหาวิกฤตภัยแล้ง รวมทั้งความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น เป็นแหล่งน้ำเสริมสำหรับการเกษตรกรรม รวมทั้งสร้างความมั่นคงด้านน้ำให้กับประชาชนในพื้นที่ในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 ระยะที่ 1

1) เพื่อสำรวจ ศึกษา และวิเคราะห์สภาพธรณีวิทยาในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาและพื้นที่ข้างเคียง สำหรับเป็นแนวทางในการประเมินขอบเขตหรือลักษณะของโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ซับซ้อนของพื้นที่ ซึ่งจะเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในชั้นหินแข็ง

2) เพื่อสำรวจ ศึกษา และพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อประเมินศักยภาพของแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในหินแข็งในระดับลึก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ รวมถึงการศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของน้ำบาดาลเพื่อให้ทราบถึงแหล่งกำเนิดของน้ำบาดาล

3) เพื่อพัฒนาน้ำบาดาลในชั้นหินให้น้ำหินแข็งระดับลึก ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ ประชาชนสามารถใช้น้ำบาดาลได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมดุลน้ำบาดาล

4) เพื่อออกแบบและกำหนดแนวทางการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บหินแข็งในระดับลึก ที่มีความเหมาะสมกับลักษณะอุทกธรณีวิทยาและสภาพทั่วไปของพื้นที่ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมดุลน้ำบาดาล ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ

1.2.2 ระยะที่ 2

เพื่อให้ได้รูปแบบระบบประปาบาดาลที่เหมาะสมกับสภาพอุทกธรณีวิทยาและสภาพพื้นที่ประชาชนมีน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และแหล่งน้ำเสริมเพื่อการเกษตรกรรมอย่างเพียงพอและยั่งยืน

1.3 ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติมและแผนแม่บท

1.3.1 พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ตามมาตรา 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 และวิจัย เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการศึกษา สำรวจ และวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำบาดาล

1.4 เป้าหมายโครงการ

1.4.1 ระยะที่ 1

1) ได้ข้อมูลขอบเขตหรือลักษณะของโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ซับซ้อนของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาและตำบลข้างเคียง

2) ได้ข้อมูลศักยภาพของแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในหินแข็งระดับลึก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมถึงข้อมูลแหล่งกำเนิดของน้ำบาดาล

3) ได้การพัฒนาน้ำบาดาลในพื้นที่หินแข็งระดับลึก อย่างเหมาะสมกับสภาพอุทกธรณีวิทยา โดยไม่กระทบต่อสมดุลของน้ำบาดาล

4) ได้แนวทางการพัฒนาน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับลักษณะอุทกธรณีวิทยาและสภาพทั่วไปของพื้นที่ ที่มีความมั่นคงและยั่งยืน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมดุลของน้ำบาดาล

1.4.2 ระยะที่ 2

ได้ระบบประปาบาดาลที่เหมาะสมกับสภาพทั่วไปของพื้นที่ จำนวน 2 แห่ง ประชาชนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาไม่น้อยกว่า 15 หมู่บ้าน มีน้ำสะอาดสำหรับใช้ในการอุปโภค บริโภค รวมถึงเป็นแหล่งน้ำเสริมสำหรับการเกษตรกรรม ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

1.5 กิจกรรม/วิธีดำเนินการ

1.5.1 ระยะที่ 1

1) สำรวจและประเมินพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง

1.1) ศึกษา สำรวจ คัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลเหมาะสม โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา จากโครงการที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลดำเนินการ หรือที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลอุทกวิทยา อุทกธรณีวิทยา ข้อมูลบ่อน้ำบาดาล และการใช้น้ำ ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน การใช้ที่ดิน และอื่น ๆ เพื่อคัดเลือกพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลในการจัดทำโครงการ

1.2) สำรวจแหล่งน้ำบาดาล สภาพการใช้น้ำในปัจจุบัน ความต้องการใช้น้ำบาดาล โดยการจัดทำแบบสอบถามหรือสอบถามข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาด้านทรัพยากรน้ำบาดาลในปัจจุบัน และความต้องการใช้น้ำในอนาคต ทั้งในด้านเพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตรกรรม รวมทั้งความพร้อมของหน่วยงานผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการโครงการให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน ทั้งนี้ จะทำการวิเคราะห์และประเมินความต้องการใช้น้ำบาดาลของประชาชนในพื้นที่ เพื่อนำมาออกแบบระบบประปาบาดาล และระบบกระจายน้ำให้เหมาะสม ครอบคลุมพื้นที่ และความต้องการใช้น้ำบาดาลของประชาชน

1.3) สำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน (Surface Geophysical Investigation) เพื่อหาขอบเขตการแผ่กระจายตัวของหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา (Boundary of Hydrogeological Units) และลักษณะของชั้นดินชั้นหิน และกำหนดจุดเจาะน้ำบาดาลที่เหมาะสม ด้วยวิธีวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าในแนวดิ่ง (Resistivity Survey Method, Vertical Electrical-Resistivity Sounding, VES) ตามรูปแบบการจัดวางขั้วไฟฟ้าแบบชลัมเบอร์เจอร์ (Schlumberger Configuration) ที่มีระยะห่างระหว่างขั้วปล่อยกระแสไฟฟ้า (AB/2) ไม่น้อยกว่า 300 เมตร

1.4) เจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล โดยดำเนินการเจาะสำรวจพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างตะกอนเศษดิน เศษหินทุก ๆ 1 เมตร โดยพัฒนาบ่อน้ำบาดาลตามรูปแบบมาตรฐานการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ความลึกเจาะรวมไม่น้อยกว่า 5,000 เมตร ให้ครอบคลุมพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา และพื้นที่ข้างเคียง พร้อมทั้งวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหิน

1.5) คัดเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมในการเจาะน้ำบาดาลเพื่อพัฒนาเป็นบ่อผลิต และตำแหน่งของการก่อสร้างระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ จากข้อมูลการสำรวจภาคสนามและการสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน

1.6) ก่อสร้างสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล โดยคัดเลือกบ่อเจาะสำรวจเป็นบ่อสังเกตการณ์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างตะกอนเศษดินเศษหินทุก ๆ 1 เมตร ความลึกเท่ากับความลึกพัฒนาของบ่อผลิต พร้อมทั้งจัดทำรั้วตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวน 4 สถานี ทั้งนี้จัดทำปฏิทินการตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและคุณภาพน้ำ โดยวัดระดับน้ำและคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการแหล่งน้ำ หลังจากโครงการแล้วเสร็จจะทำการวัดระดับน้ำและคุณภาพน้ำทุก ๆ 3 เดือน

1.7) สูบทดสอบปริมาณน้ำด้วยอัตราการสูบคงที่ (Constant-rate Pumping) โดยดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำ เป็นระยะเวลา 75 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และวัดระดับน้ำคืนตัว (Recovery Test) จนกว่าระดับน้ำจะคืนตัวถึงระดับน้ำก่อนสูบ เพื่อหาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำต่าง ๆ ได้แก่ สัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (Transmissivity, T) สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (Hydraulic Conductivity, K) และสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storativity, S) เพื่อนำไปกำหนดขนาดเครื่องสูบน้ำบาดาล พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำและทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้งทางกายภาพและทางเคมีแบบสมบูรณ์ เพื่อนำผลวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการแปลความหมายและประมวลผลข้อมูลในลำดับต่อไป จำนวนไม่น้อยกว่า 2 บ่อ

1.8) เก็บตัวอย่างน้ำของบ่อเจาะสำรวจและบ่อน้ำบาดาลเดิมในพื้นที่จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งทางกายภาพและเคมี จัดทำข้อมูลอุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล และจำแนกรูปแบบทางเคมีของน้ำบาดาลโดยวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิไปเปอร์ (Piper

diagram) สามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลทางชลศาสตร์นำไปใช้ประโยชน์ในการจำแนกลักษณะของพื้นที่รับน้ำ สูญเสียน้ำ หรือรอยต่อระหว่างพื้นที่รับน้ำและสูญเสียน้ำ และแหล่งกำเนิดของน้ำบาดาลที่พัฒนาขึ้นมาใช้

1.9) สำรวจและออกแบบระบบประปาบาดาล พร้อมระบบกระจายน้ำ โดยประมวลผลข้อมูลการศึกษา สำรวจ จากกิจกรรมที่กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อออกแบบระบบประปาบาดาลให้มีความเหมาะสมกับสภาพทั่วไปของพื้นที่ สามารถรองรับความต้องการการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ได้ ทั้งในกิจกรรมอุปโภค บริโภค และการเกษตร

1.10) จัดประชุมและประชาสัมพันธ์โครงการฯ เพื่อให้ความรู้ทั้งด้านน้ำบาดาล องค์ประกอบโครงการ วัตถุประสงค์ และเป้าหมายโครงการเพื่อนำน้ำบาดาลมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคเพื่อให้ประชาชนในพื้นที่เข้าใจในทิศทางเดียวกันเกี่ยวกับระบบประปาบาดาลเป็นน้ำที่รองรับความต้องการในการอุปโภค และจุดจ่ายน้ำเป็นน้ำสำหรับใช้ในการบริโภค

2) เจาะบ่อผลิตและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

2.1) เจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ขนาด 8 นิ้ว ท่อเหล็ก ASTM มอก.277-2532 ประเภท 4 ความลึกรวมไม่น้อยกว่า 1,200 เมตร จำนวน 4 บ่อ และขนาด 6 นิ้ว ท่อเหล็ก ASTM มอก. 277-2532 ประเภท 4 ความลึกรวมไม่น้อยกว่า 2,400 เมตร จำนวน 8 บ่อ โดยจะต้องลงท่อขนาดเดียวกันตลอดความลึกของการพัฒนาบ่อน้ำบาดาล พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างตะกอนเศษดิน เศษหินทุก ๆ 1 เมตร ติดแผ่นป้ายแสดงหมายเลขบ่อ ความลึกเจาะ ระดับน้ำและปริมาณน้ำ ตามรูปแบบมาตรฐานการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยประเมินจำนวนบ่อผลิตตามข้อมูลศักยภาพน้ำบาดาลทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จากผลการเจาะสำรวจชั้นน้ำบาดาลและข้อมูลความต้องการใช้น้ำสำหรับการอุปโภค บริโภคของประชาชนในพื้นที่ศึกษา ซึ่งคาดว่า บ่อน้ำบาดาลขนาด 6 นิ้ว จำนวน 8 บ่อ ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้เฉลี่ย 10 - 15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ย 1,280 - 1,920 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และบ่อน้ำบาดาลขนาด 8 นิ้ว จำนวน 4 บ่อ ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้เฉลี่ย 20-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ย 1,280 - 1,920 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับจำนวนบ่อน้ำบาดาล (บ่อผลิต) จำนวน 12 บ่อ ที่สามารถผลิตเป็นน้ำต้นทุนในระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ จะเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคของประชาชนในพื้นที่ศึกษา รวมทั้งเป็นแหล่งน้ำเสริมเพื่อการเกษตรกรรม และรองรับการขยายตัวของชุมชนเมืองและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในอนาคต

2.2) สูบทดสอบปริมาณน้ำด้วยอัตราการสูบคงที่ (Constant-rate Pumping) โดยดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำ เป็นระยะเวลา 75 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่ไม่น้อยกว่า

4 ชั่วโมง และวัดระดับน้ำคืนตัว (Recovery Test) จนกว่าระดับน้ำจะคืนตัวถึงระดับน้ำก่อนสูบ เพื่อหาคุณสมบัติทาง ชลศาสตร์ของชั้นน้ำต่าง ๆ ได้แก่ สัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (Transmissivity, T) สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (Hydraulic Conductivity, K) และสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storativity, S) เพื่อนำไปกำหนดขนาด เครื่องสูบน้ำบาดาลให้เหมาะสม

2.3) เก็บตัวอย่างจากบ่อผลิตเพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้งทางกายภาพและทางเคมีแบบสมบูรณ์ เพื่อจัดทำข้อมูลอุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล โดยจำแนกรูปแบบทางเคมีของน้ำบาดาลด้วยแผนภูมิไปเปอร์ (Piper diagram) เพื่อวิเคราะห์หาแหล่งกำเนิดของน้ำบาดาลที่พัฒนาขึ้นมาใช้

2.4) วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในด้านปริมาณน้ำบาดาลที่พัฒนาได้ ขนาดบ่อน้ำบาดาลขนาดเครื่องสูบน้ำบาดาล และคุณภาพน้ำบาดาลที่มีความกระด้างสูงจากแร่แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) เพื่อให้รูปแบบระบบประปาบาดาล และระบบกระจายน้ำมีความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม ป้องกันการเกิดผลกระทบในระยะยาว รวมทั้ง เพิ่มเติมการออกแบบระบบกรองน้ำที่สามารถแก้ไขคุณภาพน้ำแร่ที่มีโลหะหนักชนิดต่าง ๆ และตะกอนในน้ำบาดาล โดยใช้ถังกรองสนิมเหล็กขนาด 750 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง ซึ่งมีสารกรองแอนทราไซต์ สารกรองแมงกานีสกรีนแซนด์ และกรวดขนาดเบอร์ 5 ทั้งนี้ จะนำผลการศึกษาจากระยะที่ 1 เพื่อมาออกแบบระบบกรองน้ำให้เหมาะสมกับปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ อีกครั้ง

3) จัดทำรายงานผลการศึกษา

1.5.2 ระยะที่ 2

1) ก่อสร้างระบบประปาบาดาล

ก่อสร้างระบบประปาบาดาล และระบบกระจายน้ำในพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลสูงและคุณภาพน้ำบาดาลเหมาะสมตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ในระยะที่ 1 พร้อมติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาล

2) การบริหารจัดการโครงการ โดยจัดประชุมก่อนและหลังการดำเนินโครงการกับประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ความต้องการ ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ และจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำบาดาลหรือผู้รับผิดชอบการบริหารจัดการระบบประปาบาดาล ภายหลังเสร็จสิ้นโครงการ รวมถึงการติดตามประเมินผลการดำเนินงานโครงการ และควบคุมการก่อสร้าง ทั้งนี้ จะจัดทำผังระบบการทำงานของระบบประปาบาดาลอย่างละเอียดเพื่อให้เข้าใจหลักการทำงาน และให้ความรู้เกี่ยวกับแหล่งน้ำบาดาลต้นทุนที่นำไปผลิตแก่ประชาชนในพื้นที่ให้มีความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน

เพื่อนำไปสู่การกำหนดรูปแบบการบริหารจัดการระบบประปาบาดาลที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ร่วมกันต่อไป

3) วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมาย และประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ

3.1) วิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาลต่าง ๆ

3.2) วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาลเพื่อจำแนกประเภทของน้ำบาดาลระดับตื้นและระดับลึก นำมาใช้ในการจำแนกลักษณะของพื้นที่

3.3) จัดทำภาพตัดขวางทางอุทกธรณีวิทยาน้ำบาดาลเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล

4) จัดทำรายงานโครงการ

1.6 พื้นที่ดำเนินการ

ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ภาพที่ 1-1 และภาพที่ 1-2)

1.7 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

ระยะที่ 1 เป็นเวลา 3 เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

ระยะที่ 2 เป็นเวลา 12 เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

1.8 งบประมาณ

รวมงบประมาณทั้งสิ้น 172,722,420 บาท (หนึ่งร้อยเจ็ดสิบสองล้านเจ็ดแสนสองหมื่นสองพันสี่ร้อยยี่สิบบาทถ้วน) ประกอบด้วย

ระยะที่ 1 จำนวนเงิน 27,951,400 บาท (ยี่สิบเจ็ดล้านเก้าแสนห้าหมื่นหนึ่งพันสี่ร้อยบาทถ้วน)

ระยะที่ 2 จำนวนเงิน 144,771,020 บาท (หนึ่งร้อยสี่สิบสี่ล้านเจ็ดแสนเจ็ดหมื่นหนึ่งพันยี่สิบบาทถ้วน)

1.9 หน่วยงานที่รับผิดชอบ

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี

1.10 ตัวชี้วัด

1.10.1 ผลผลิต (Outputs)	1.10.2 ผลลัพธ์ (Outcomes)
1) ระยะที่ 1	**1) ระยะที่ 1**
- ข้อมูลขอบเขตพื้นที่หรือลักษณะของโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ซับซ้อนของพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในหินแข็งระดับลึก	- องค์ความรู้ใหม่ ด้านการสำรวจพื้นที่ที่มีความซับซ้อนด้านโครงสร้างทางธรณีวิทยามีความ ถูกต้องตามหลักวิชาการมากยิ่งขึ้น
- ข้อมูลอุทกธรณีวิทยาและศักยภาพของชั้นน้ำบาดาลใหม่ในหินแข็งระดับลึก ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล รวมถึงข้อมูลการวิเคราะห์แหล่งกำเนิดของน้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา	- องค์ความรู้ใหม่ด้านอุทกธรณีวิทยาและศักยภาพของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ คาดว่าจะสามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ และองค์ความรู้ด้านคุณลักษณะทางเคมีของชั้นน้ำบาดาลใหม่ สามารถใช้เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการบ่งบอกถึงชนิดหินให้น้ำและการปรับปรุงคุณภาพน้ำได้
- มีพื้นที่แหล่งน้ำบาดาลใหม่ในหินแข็งระดับลึก ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลสูง สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนให้กับประชาชนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา จำนวน 2 แห่ง	- ประชาชนในพื้นที่มีแหล่งน้ำต้นทุนแห่งใหม่เพิ่มขึ้นจากเดิม เป็นหนึ่งแนวทางการแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ
- มีแบบและแนวทางเพื่อนำไปพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึก โดยคำนึงให้อยู่ภายใต้สมดุลของน้ำบาดาล มีความเหมาะสมกับสภาพของพื้นที่มีความคุ้มค่าต่อการพัฒนาขึ้นมาใช้	- สามารถนำไปเป็นแบบในการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึก โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสมดุลของน้ำบาดาล รวมถึงสร้างความมั่นคงทางด้านน้ำให้กับประชาชนในท้องถิ่นได้

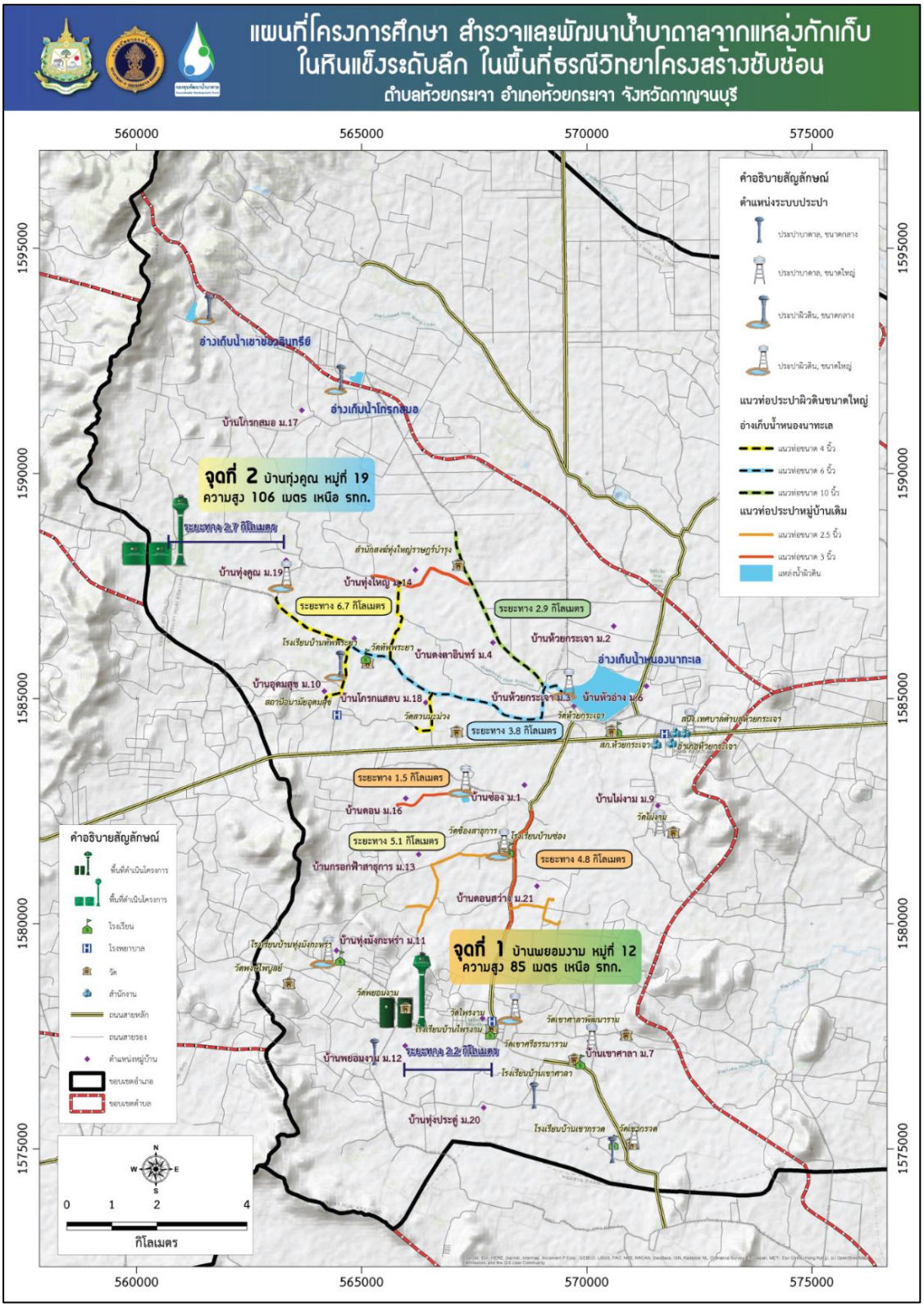
1.10.1 ผลผลิต (Outputs)	1.10.2 ผลลัพธ์ (Outcomes)
2) ระยะที่ 2	**2) ระยะที่ 2**
- รูปแบบระบบประปาบาดาลที่เหมาะสมกับสภาพทั่วไปของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา จำนวน 2 แห่ง	- ประชาชนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ไม่น้อยกว่า 15 หมู่บ้าน ได้รับน้ำสะอาดจากระบบประปาบาดาล ใช้สำหรับอุปโภค บริโภคอย่างทั่วถึง และเป็นต้นทุนในการช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร อย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืนสามารถรองรับแนวโน้มของความต้องการการใช้น้ำที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคตได้

1.11 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

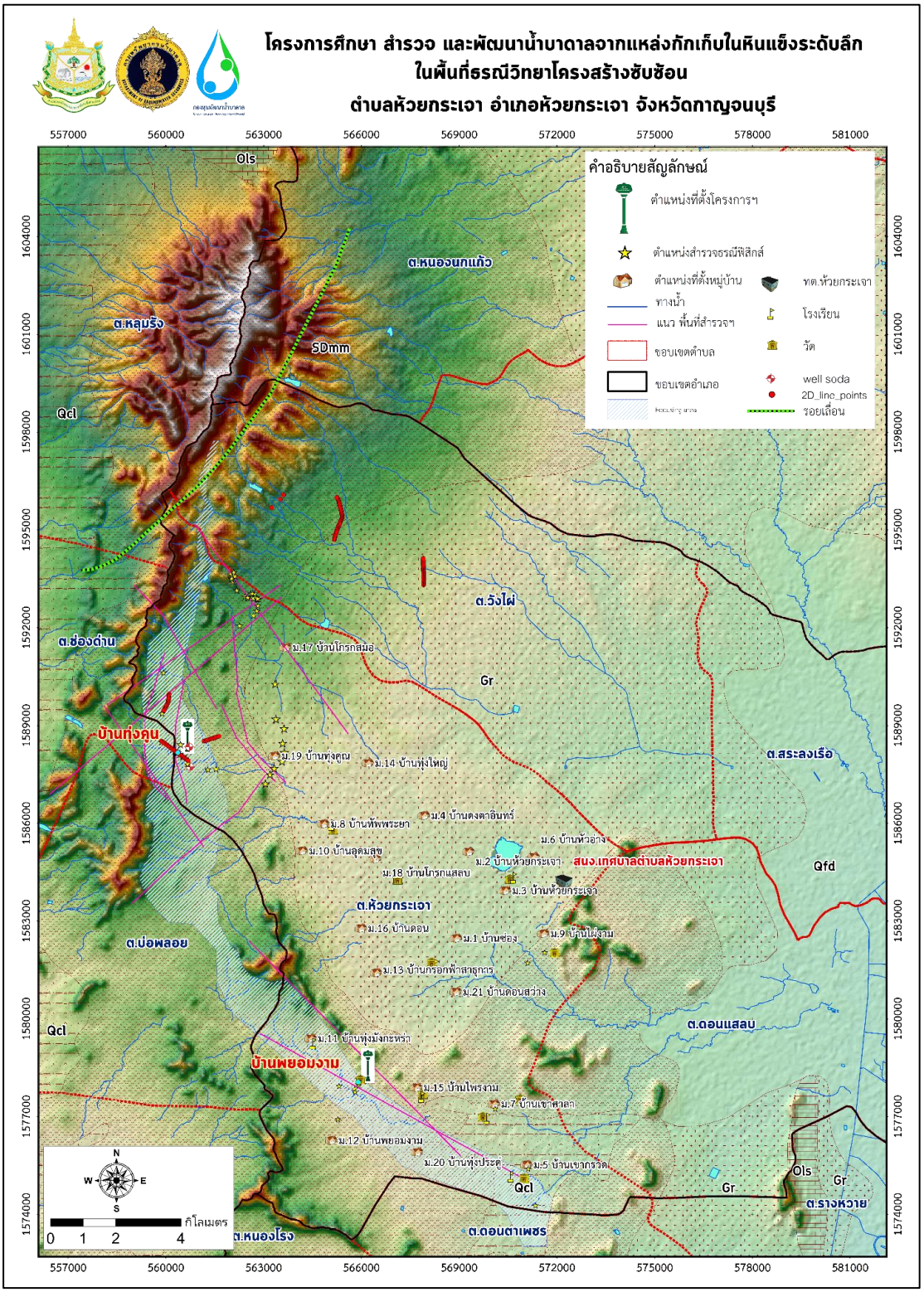
1.11.1 ทราบสภาพทางธรณีวิทยา ธรณีโครงสร้าง อุทกธรณีวิทยาทั้งปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล รวมทั้งคุณสมบัติทางชลศาสตร์น้ำบาดาลใหม่ ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 200 เมตร และไม่เกิน 400 เมตร ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

1.11.2 พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ได้รับการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแหล่งน้ำที่มีความมั่นคง ช่วยให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น

1.11.3 มีศูนย์เรียนรู้ด้านน้ำบาดาล พร้อมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและจุดบริการน้ำแร่ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับน้ำบาดาล และเป็นจุดบริการประชาชนให้มีน้ำสำหรับการอุปโภค บริโภค



ภาพที่ 1-1 แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการฯ



ภาพที่ 1-2 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ดำเนินโครงการฯ

บทที่ 2
การศึกษาทบทวนข้อมูลพื้นฐาน

บทที่ 2
การศึกษาทบทวนข้อมูลพื้นฐาน

การศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตในการดำเนินงานในมิติด้านต่าง ๆ เช่นสภาพพื้นที่ทั่วไป การปกครอง ประชากร อุตุนิยมวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน ธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา การขุดเจาะบ่อบาดาล การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล เป็นต้น

2.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่โครงการ

2.1.1 ที่ตั้งและลักษณะทางภูมิศาสตร์

พื้นที่ดำเนินโครงการครอบคลุมอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดกาญจนบุรี มีเนื้อที่ประมาณ 622 ตารางกิโลเมตร แบ่งเขตการปกครองเป็น 4 ตำบล 73 หมู่บ้าน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย เทศบาลตำบล 2 แห่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลห้วยกระเจา เทศบาลตำบลสระลงเรือ และองค์การบริหารส่วนตำบล 2 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดอนแสลบ และองค์การบริหารส่วนตำบลวังไผ่

พื้นที่ดำเนินโครงการตั้งอยู่ในพื้นที่ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี โดยตั้งอยู่บนทางหลวง 3342 ห่างจากตัวอำเภอเมืองกาญจนบุรีไปทางทิศเหนือ ประมาณ 60 กิโลเมตร พื้นที่นี้อยู่ในแผนที่ภูมิประเทศ กรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ระวางเลขที่ 4937IV ลำดับชุด L7018 ชื่อระวางอำเภอบ่อพลอย (ภาพที่ 2-1)

- จุดตั้งโครงการที่ 1 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งอยู่ที่ ภูมิศาสตร์โซน 47P พิกัดตะวันออก 561921 พิกัดเหนือ 1586946 ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่สูง ที่ราบเชิงเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 100 เมตร
- จุดตั้งโครงการที่ 2 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งอยู่ที่ ภูมิศาสตร์โซน 47P พิกัดตะวันออก 565821 พิกัดเหนือ 1578174 ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่สูง ที่ราบเชิงเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 90 เมตร

1) ที่ตั้งและอาณาเขต

ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ปกครองแบบ เทศบาลตำบลห้วยกระเจา อยู่ทางทิศใต้ของอำเภอห้วยกระเจา ประมาณ 500 เมตร อยู่ห่างจากจังหวัดกาญจนบุรี ประมาณ 60 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับตำบลต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับตำบลวังไผ่ อำเภอห้วยกระเจา
ทิศใต้	ติดต่อกับตำบลดอนตาเพชร อำเภอพนมทวน
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับตำบลดอนแสลบ อำเภอห้วยกระเจา
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย

2) ลักษณะภูมิประเทศ

ตำบลห้วยกระเจา มีเนื้อที่ ทั้งหมดประมาณ 77 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 123,810 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบระหว่างภูเขา เนินเขา ที่ราบเชิงเขา และมีเทือกเขาสูงวางตัวอยู่ทางทิศตะวันตกของตำบล รอยต่อกับตำบลบ่อพลอย

2.1.2 สภาพอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา

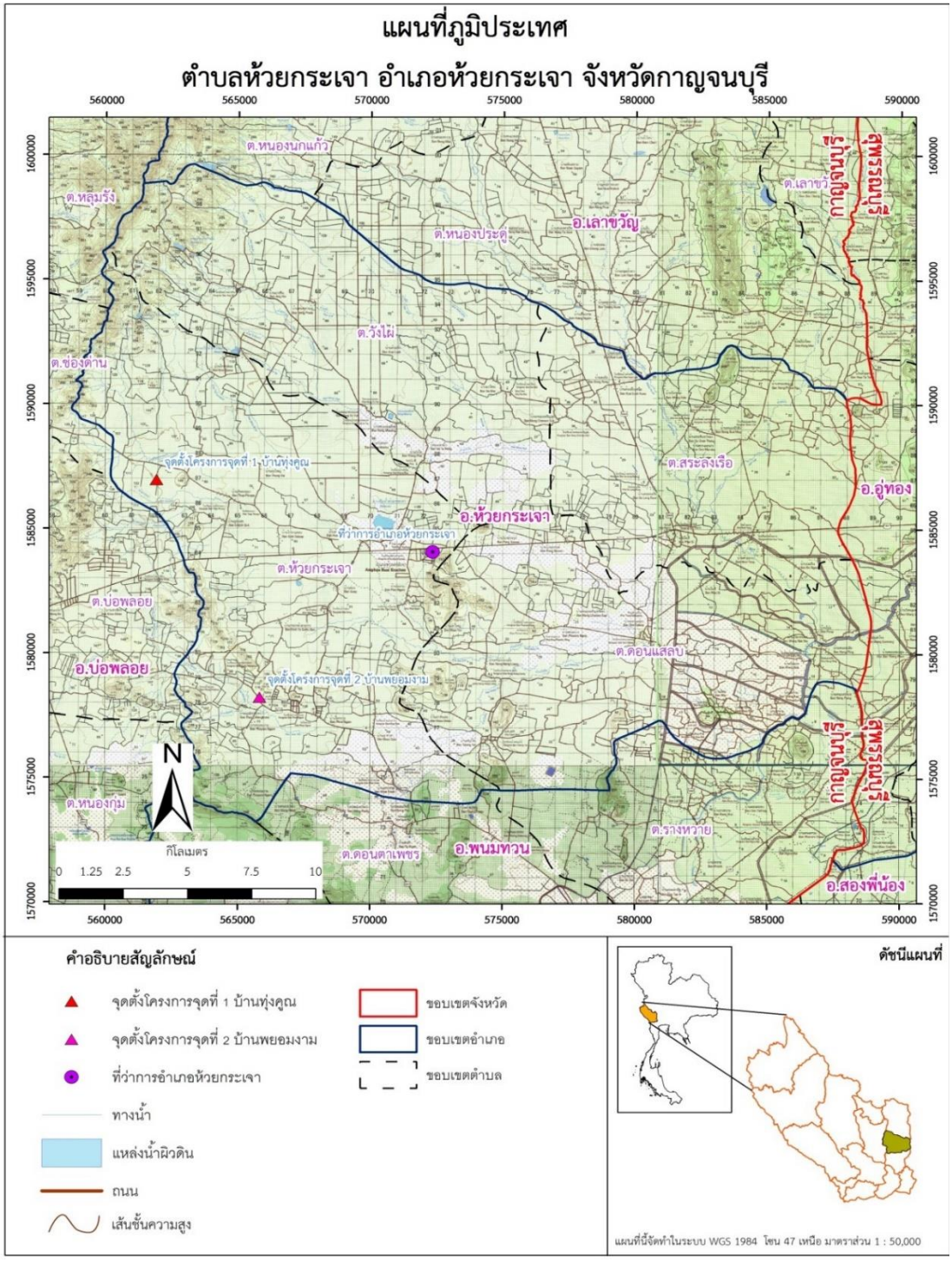
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี จัดอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูกาล (Tropical Savanah " AW" (ตามระบบ Koppen) ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดมาจากทะเล อันดามันทำให้ช่วงระยะเวลานี้มีฝนตก เนื่องจากพื้นที่ส่วนหนึ่งของตำบลห้วยกระเจา เป็นเขตเงาฝนทำให้มีฝนตกเบาบาง ในบางบริเวณ มีฝนตกน้อยกว่า 800 มิลลิเมตรต่อปี และดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายซึมน้ำได้ดี ไม่อุ้มน้ำ จึงทำให้ตำบลห้วยกระเจามีน้ำไม่เพียงพอ แหล่งน้ำผิวดินมีจำนวนน้อย จึงทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม โดยช่วงนี้เป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้มีฝนตกในช่วงนี้ โดยตกชุกที่สุดในช่วงเดือนกันยายน

ฤดูหนาว เกิดจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ความกดอากาศสูงจากประเทศจีน ซึ่งมีคุณสมบัติ หนาวเย็น และแห้งแล้งแผ่ลงปกคลุมจังหวัดกาญจนบุรี ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์

ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้เป็นช่วงของลมฝ่ายใต้พัดมาปกคลุมทำให้มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยมีอากาศร้อนจัดอยู่ในเดือนเมษายน

ปริมาณภูมิอากาศเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี พ.ศ.2524-2553 ของทั้งจังหวัดกาญจนบุรี ดังแสดงในตารางที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แผนที่ภูมิประเทศ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ตารางที่ 2-1 ภูมิอากาศย้อนหลัง 30 ปี พ.ศ. 2524 - 2553 ของจังหวัดกาญจนบุรี

รายการ/เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	น้ำระเหย (มิลลิเมตร)
มกราคม	5.20	25.60	32.80	19.20	63.00	140.00
กุมภาพันธ์	11.40	27.90	35.50	21.50	60.00	150.40
มีนาคม	27.50	29.90	37.60	23.80	59.00	205.80
เมษายน	75.00	31.10	38.30	25.80	61.00	215.70
พฤษภาคม	135.30	29.90	36.10	25.70	59.00	190.40
มิถุนายน	83.80	28.90	34.20	25.30	72.00	157.50
กรกฎาคม	102.10	28.50	33.80	24.90	72.00	160.40
สิงหาคม	109.00	28.20	33.40	24.80	73.00	154.00
กันยายน	227.80	27.90	33.30	24.40	77.00	138.10
ตุลาคม	209.30	27.20	32.00	23.60	79.00	122.60
พฤศจิกายน	62.70	26.10	31.20	21.70	73.00	128.00
ธันวาคม	6.20	24.70	31.10	19.00	65.00	142.20
รวมรายปี	**1,055.30**	**28.00**	**34.10**	**23.30**	**69.00**	**1,905.10**

ภาพที่ 2-2 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝน

2.1.3 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

- **การปกครอง**

พื้นที่อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี แบ่งเขตการปกครองรวม 4 ตำบล 73 หมู่บ้าน ได้แก่ตำบลห้วยกระเจา ตำบลวังไผ่ ตำบลดอนแสลบ ตำบลสระลงเรือ

- **ประชากร สภาพเศรษฐกิจ**

จากข้อมูลสถิติประชากรทางทะเบียนราษฎร สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง ปี พ.ศ. 2564 อำเภอห้วยกระเจา มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 11,963 ครัวเรือน จำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 33,852 คน แบ่งเป็นชาย 16,664 คน แบ่งเป็นหญิง 17,188 คน (ตารางที่ 2-2)

ตารางที่ 2-2 จำนวนตำบล ครัวเรือนและประชากร

ตำบล	หมู่บ้าน	ครัวเรือน	จำนวนประชากร		
			ชาย	หญิง	รวม
ห้วยกระเจา	21	3,388	4,441	4,587	**9,028**
วังไผ่	11	1,703	2,280	2,342	**4,622**
ดอนแสลบ	24	4,001	6,018	6,297	**12,315**
สระลงเรือ	17	2,871	3,925	3,962	**7,887**
ยอดรวมทั้งสิ้น	**73**	**11,963**	**16,664**	**17,188**	**33,852**

ตำบลห้วยกระเจา ประกอบด้วย 21 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านซ่อง หมู่ที่ 2 บ้านห้วยกระเจา หมู่ที่ 3 บ้านห้วยกระเจา หมู่ที่ 4 บ้านดงตาอินทร์ หมู่ที่ 5 บ้านเขากรวด หมู่ที่ 6 บ้านหัวอ่าง หมู่ที่ 7 บ้านเขาศาลา หมู่ที่ 8 บ้านทัพพระยา หมู่ที่ 9 บ้านไผ่งาม หมู่ที่ 10 บ้านอุดมสุข หมู่ที่ 11 บ้านทุ่งมังกระหร่า หมู่ที่ 12 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 13 กรอกฟ้าสาธุการ หมู่ที่ 14 บ้านทุ่งใหญ่ หมู่ที่ 15 บ้านไพรงาม หมู่ที่ 16 บ้านดอน หมู่ที่ 17 บ้านโกรกสมอ หมู่ที่ 18 บ้านโกรกแสลบ หมู่ที่ 19 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 20 บ้านทุ่งประดู่ และหมู่ที่ 21 บ้านดอนสว่าง มีประชากรรวมทั้งสิ้น 9,028 คน เป็นเพศชาย 4,441 คน เป็นเพศหญิง 4,587 คน ประชากรตำบลห้วยกระเจา มีการประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ และอาชีพรับจ้างและค้าขาย เป็นต้น รายละเอียดการประกอบอาชีพของประชากรตำบลห้วยกระเจา จำแนกตามครัวเรือนทั้งตำบลมีดังต่อไปนี้

1. ครัวเรือนที่ประกอบอาชีพเพียงอย่างเดียวมีประมาณร้อยละ 4.44 ของจำนวนครัวเรือนทั้งตำบล โดยแบ่งออกเป็น
   - อาชีพรับจ้าง มีประมาณ ร้อยละ 2.24

- อาชีพเกษตรกรรม มีประมาณร้อยละ 2.20

2. ครัวเรือนที่ประกอบอาชีพมากกว่า 1 อาชีพขึ้นไปมีประมาณร้อยละ 95.56 ของจำนวนครัวเรือนทั้งตำบล โดยแบ่งออกเป็น
   - รับจ้างและเกษตรกรรม มีประมาณร้อยละ 93.21
   - เกษตรกรรมและค้าขาย มีประมาณร้อยละ 2.35

■ **การเกษตรกรรม**

ตำบลห้วยกระเจา มีพื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 63,336 ไร่ แบ่งเป็นที่นา 25,968 ไร่ และที่ไร่ 37,368 ไร่ เกษตรกรปลูกพืชไร่ที่สำคัญ ได้แก่

ปลูกข้าว	25,968	ไร่
ปลูกมันสำปะหลัง	21,278	ไร่
ปลูกอ้อย	14,836	ไร่
ข้าวโพด	674	ไร่
แตงโมเมล็ด	300	ไร่
งาดำ	280	ไร่

■ **การปศุสัตว์**

เกษตรกรในพื้นที่มีการเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ โค กระบือ สุกร แพะ แกะ เป็ดไข่ เป็ดเทศ ไก่เนื้อ ไก่พื้นเมือง โดยเฉพาะโคพื้นเมือง มีจำนวน 27,959 ตัว ซึ่งถือว่าเป็นตำบลที่มีจำนวนโคมากที่สุดในประเทศไทย

2.1.4 ชนิดดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตำบลห้วยกระเจา ปกคลุมไปด้วยกลุ่มชุดดินชนิดต่าง ๆ และประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยแบ่งได้ดังนี้

1) กลุ่มชุดดินที่ 36 มีพื้นที่ 43,507 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 35.1 ของตำบล มีลักษณะเป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การใช้ประโยชน์ดินบริเวณนี้มักจะใช้เป็นที่อยู่อาศัย ปลูกผัก และสวนไม้ผลและยาสูบ

2) กลุ่มชุดดินที่ 40 พื้นที่ 5,724 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.6 ของตำบล มีลักษณะเป็นกลุ่มดินทรายที่มีชั้นดานอินทรีย์ภายในความลึก 100 ซเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง การระบายน้ำค่อนข้างมากอยู่บนชั้นดินที่มีการระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใช้ประโยชน์ดินบริเวณนี้มักจะใช้เป็น ป่าละเมาะ บางแห่งใช้ปลูกมะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ หรือพืชไร่บางชนิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อย สับปะรด

3) กลุ่มชุดดินที่ 44 พื้นที่ 20,285 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.4 ของตำบล มีลักษณะเป็น กลุ่มดินตื้นถึงก้อนกรวด หรือเศษหินปนลูกรังหนามาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใช้ประโยชน์ดินบริเวณนี้มักจะใช้เป็น ป่าละเมาะ บางแห่งใช้ปลูกมะพร้าว มะม่วง หิมพานต์ หรือพืชไร่บางชนิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อย สับปะรด

4) กลุ่มชุดดินที่ 48 พื้นที่ 21,468 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.3 ของตำบล มีลักษณะเป็น กลุ่มดินตื้นถึงก้อนหินหรือเศษหิน และอาจพบชั้นหินพื้นภายในความลึก 150 ซเมตร จากผิวดิน ปฏิกิริยาดินเป็นกรดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใช้ประโยชน์ดินบริเวณนี้มักจะใช้เป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง ป่าละเมาะ และทุ่งหญ้าธรรมชาติ บางแห่งใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้โตเร็ว

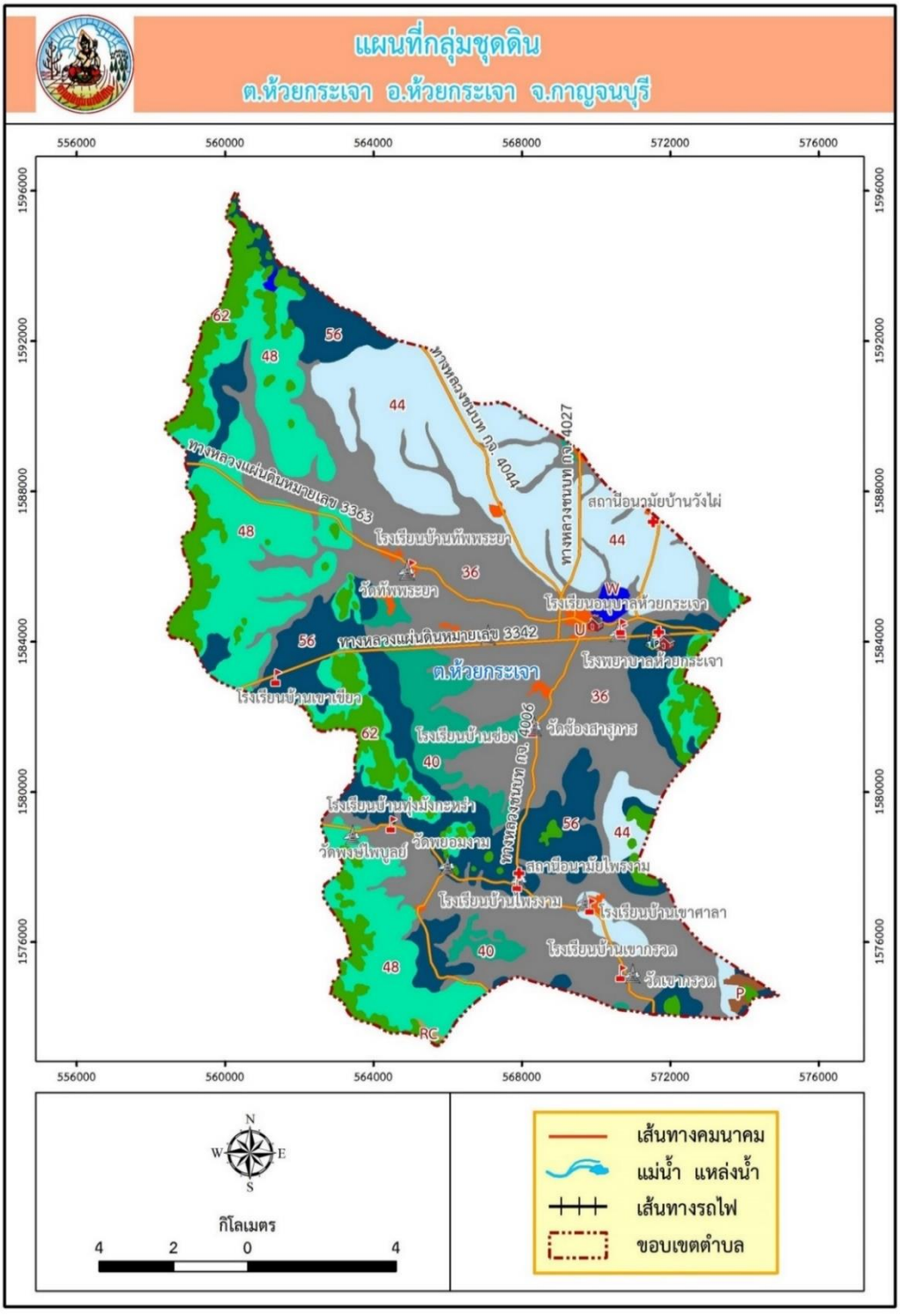
5) กลุ่มชุดดินที่ 56 พื้นที่ 19,903 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.1 ของตำบล มีลักษณะเป็นกลุ่มดินลึก ปานกลางถึงชั้นหินพื้น เศษหินหรือลูกรัง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใช้ประโยชน์ดินบริเวณนี้มักจะใช้เป็น ใช้ปลูกพืชไร่ เช่น อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง

6) กลุ่มชุดดินที่ 62 พื้นที่ 10,815 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.7 ของตำบล มีลักษณะเป็น พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่บริเวณนี้ยังไม่มีการศึกษา สำรวจและจำแนกดิน เนื่องจากสภาพพื้นที่มีความลาดชันสูง ซึ่งถือว่ายากต่อการจัดการดูแลรักษาสำหรับการเกษตร โดยกลุ่มดินนี้ ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ควรสงวนไว้เป็นป่าตามธรรมชาติเพื่อรักษาแหล่งต้นน้ำลำธาร

7) พื้นที่ชุมชน พื้นที่ 1,087 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.87 ของตำบล เป็นพื้นที่อยู่อาศัยของประชากร พื้นที่พาณิชยกรรม คอกสัตว์ พื้นที่ส่วนราชการและอื่น ๆ

8) แหล่งน้ำ พื้นที่ 550 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.44 ของตำบล เป็นพื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน สระหนอง คลอง บึง ลำห้วย ลำธาร

9) พื้นที่อื่นๆ พื้นที่ 357 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.28 ของตำบล เป็นพื้นที่รกร้าง ว่างเปล่า บ่อดิน บ่อขยะ เหมืองแร่ และอื่นๆ (ภาพที่ 2-3)



ภาพที่ 2-3 แผนที่ชุดดิน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

2.2 ข้อมูลสภาพธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา และอุทกธรณีเคมี

2.2.1 สภาพธรณีวิทยาของอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

จากข้อมูลแผนที่ธรณีธรณีวิทยา พื้นที่อำเภอห้วยกระเจา มีลักษณะทางธรณีวิทยาที่รองรับด้วย ตะกอนกรวด ทราย ของตะกอนน้ำพา ตะกอนเศษหินเชิงเขา และตะกอนตะพักลำน้ำ และหินแข็ง ประกอบด้วยหินตะกอนและหินแปรยุคพรีแคมเบียนถึงดีโวเนียน (รูปที่ 2-3) ซึ่งสามารถจำแนกหน่วยหินทางธรณีวิทยาออกเป็น 3 หน่วยหิน ประกอบด้วย หินตะกอนและหินแปร 3 หน่วยหิน และตะกอน 2 หน่วย ดังนี้ แสดงดังภาพที่ 2-4

1) หินตะกอนและหินแปร

หินชั้น หินแปร และตะกอน ที่พบได้ทั่วไปในจังหวัดกาญจนบุรี สามารถเรียงลำดับชั้นหินจากอายุแก่ไปหาอายุอ่อน ได้ดังนี้

1.1) หินแปรยุคพรีแคมเบียน (PE)

ประกอบด้วยหินแปรชนิดต่างๆ ได้แก่ หินไนสเนื้อดอก หินไมกาชีสตสีเทา หินควอตซ์ไมกาชีสต สีเทาจาง และสีน้ำตาลแกมเหลือง หินควอรต์ไซต์สีน้ำตาลแกมเหลือง หินแคลก-ซิลิเกตสีเทาแกมเขียว และหินอ่อน สีเทาจาง หินยุคนี้มีอายุมากกว่า 570 ล้านปีพบกระจายตัวอยู่ในเขตอำเภอเมือง แสดงลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขา เขาโดด และเนินเขา

1.2) หินแปรและหินตะกอนยุคแคมเบรียน (E)

ประกอบด้วยหินแปร และหินตะกอนชนิดต่างๆ ได้แก่ หินควอรต์ไซต์ หินทรายเนื้อควอตซ์ หินดินดาน หินแคลก-ซิลิเกต และหินอ่อน หินยุคนี้มีอายุประมาณ 570-505 ล้านปี พบบริเวณทิศเหนือและทิศใต้ของอำเภอห้วยกระเจา

1.3) หินแปรยุคออร์โดวิเชียนถึงแคมเบรียน (EO)

ประกอบด้วยหินแปรชนิดต่างๆ ได้แก่ หินแคลก-ซิลิเกต หินอ่อน หินควอรต์ไซต์ หินควอตซ์ชีสต หินไมกาชีสต และหินฟลไลต์ หินยุคนี้มีอายุประมาณ 570-438 ล้านปี พบทางตอนใต้ของตำบลดอนแสลบ แสดงลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขา และเขาโดด

1.4) หินตะกอนยุคออร์โดวิเชียน (O)

ประกอบด้วยหินตะกอนชนิดต่าง ๆ ได้แก่ หินปูน หินปูนเนื้อดิน หินปูนเนื้อทรายและเนื้อทรายแป้ง สีเทา และสีเขียวแกมน้ำเงิน หินดินดานเนื้อปูน หินทรายเนื้อปูน และหินโคลน

เนื้อปูน สีเทา พบซากดึกดำบรรพของสัตวทะเลจำพวกเซฟาโลพอด ไดแกแอมโมไนตหรือหอยงวงชาง และสัตวทะเลจำพวกไครนอยดสเต็มหรือพลับพลึงทะเล เนื่องจากมีรูปรางคลายตนไม หินยุคนี้มีอายุประมาณ 505-438 ลานป พบมากในเขตตำบลดอนแสลบ และทางทิศตะวันออกของตำบลสระลงเรือ แสดงลักษณะภูมิประเทศเปนเทือกเขา เขาโดด และ เนินเขา

1.5) หินตะกอนและหินแปรยุคดีโวเนียนถึงไซลูเรียน (SD)

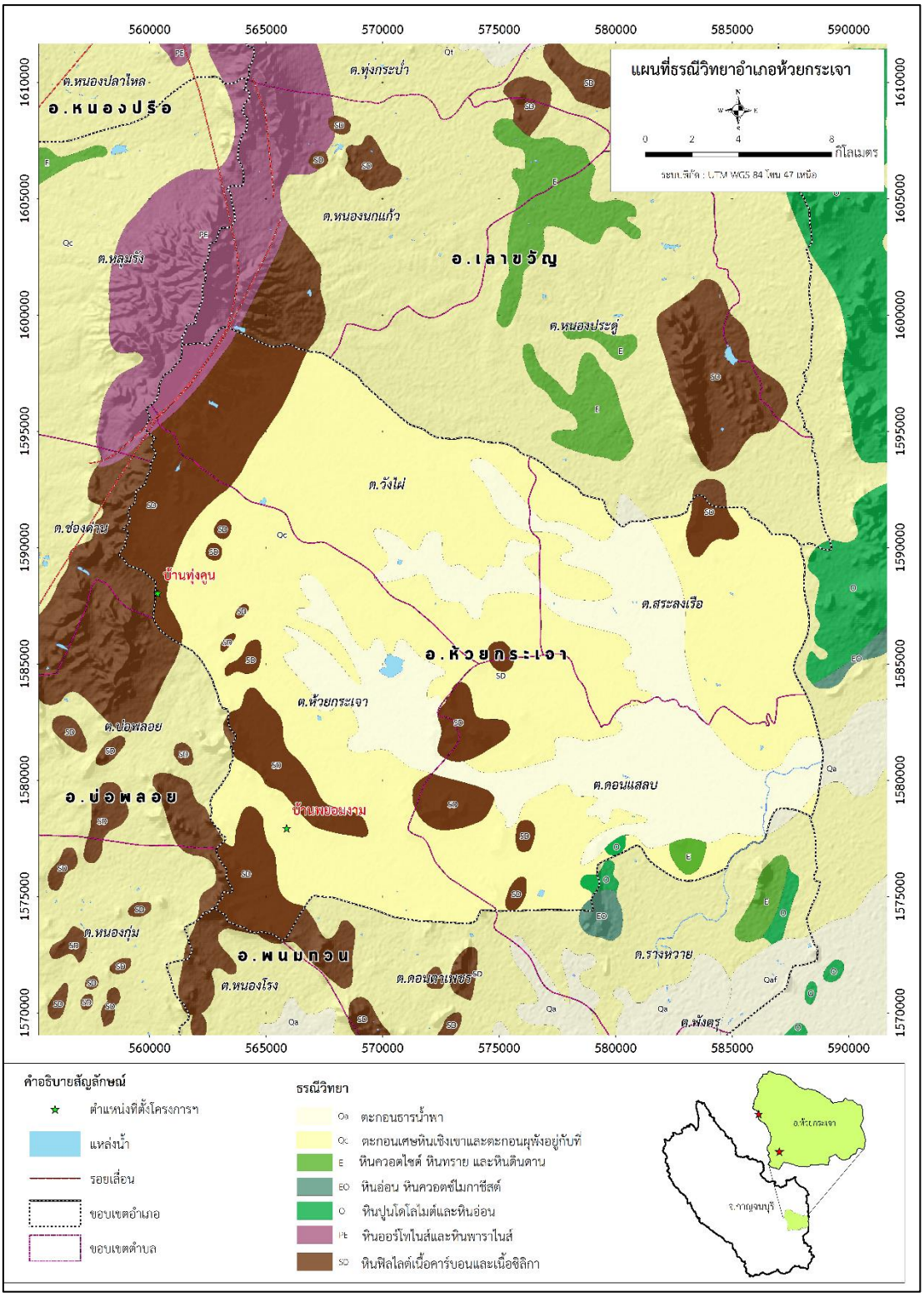
ประกอบดวยหินตะกอน และหินแปรชนิดตาง ๆ ของหมวดหินบอพลอย ไดแก หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทรายเนื้อดินสีน้ำตาลและเทา หินดินดาน และหินทรายแปง บางแหงถูกแปรสภาพเปนหินควอร์ตไซต์ หินฟลไลต์ และหินชนวน พบซากดึกดำบรรพของสัตวทะเลพวก เทนตะคิวไลต์ หินยุคนี้มีอายุประมาณ 438-360 ล้านปี พบกระจายตัวในเขตตำบลห้วยกระเจา ตำบลดอนแสลบ ตำบลบ่อพลอย แสดงลักษณะภูมิประเทศเปนเทือกเขา เขาโดด และเนินเขา

1.6) ตะกอนยุคควอเทอรนารี (Qc, Qa)

ประกอบดวยตะกอนชนิดตางๆ ที่มีอายุประมาณ 1.6-0.01 ล้านปสามารถแบงย่อยตามชนิดและสภาพแวดลอมของการสะสมตัวได้เป็น 3 หนวยตะกอน ไดแก

(1) ตะกอนเศษหินเชิงเขา และตะกอนผุพังอยูกับที่ (Qc) ประกอบดวยตะกอนเศษหินควอรตไซต เศษหินทราย เศษหินทรายแปง เศษหินแกรนิต ตะกอนทราย ตะกอนทรายแปง ดินลูกรัง และดินเทอราโรซา แสดงลักษณะภูมิประเทศเปนที่ราบแผกระจายบริเวณเชิงเขา หรือขอบแองสะสมตะกอน พบกระจายตัวในเขตอำเภอห้วยกระเจา

(2) ตะกอนน้ำพา (Qa) ประกอบดวยตะกอนกรวด ทราย ทรายแปง และดินเหนียว ตะกอนแตละขนาดมีการสะสมตัวปะปนกันไมคอยเปนระบบ และชั้นตะกอนไมหนามาก แสดงลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบต่ำ น้ำท่วมถึงตามแนวลำน้ำ พบในบริเวณพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา



ภาพที่ 2-4 แผนที่ธรณีวิทยาอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ดัดแปลง กรมทรัพยากรธรณี, 2551)

2) ธรณีวิทยาโครงสร้าง

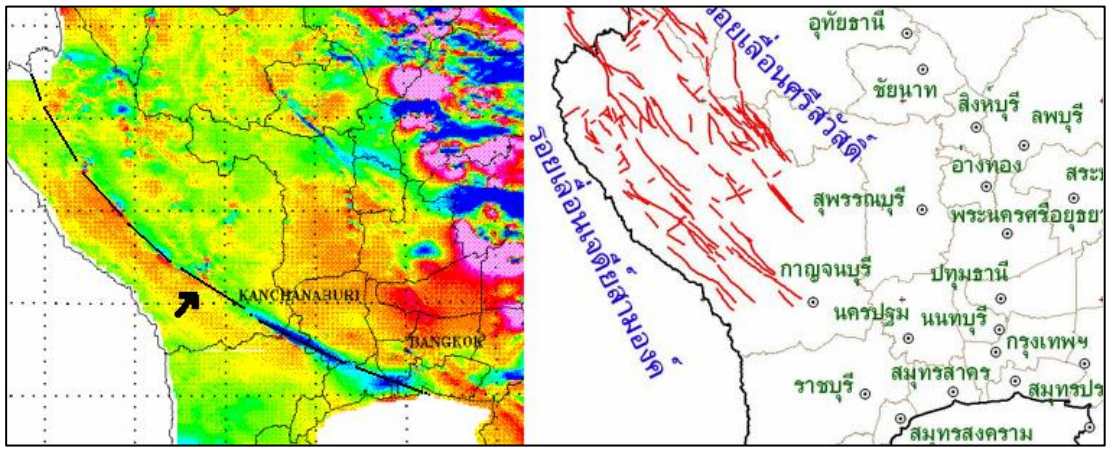
ลักษณะธรณีวิทยาโครงสรางของพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีเกิดจากอิทธิพลของขบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยสังเกตุได้จากลักษณะการวางตัวของชั้นหิน และรอยคดโคงที่ปรากฏในบริเวณที่เป็นเขาหินตะกอน และเขาหินแปรหลายแหง รวมทั้งรอยเลื่อน และรอยแตกซึ่งทั้งหมดเกิดจากแรง กระทำของการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก พบแนวรอยเลื่อนอยู่ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของตำบลวังไผ่และตำบลห้วยกระเจา ซึ่งประเมินได้ว่าเป็นแหล่งเพิ่มเติมน้ำในพื้นที่ศึกษา

2.1) การวางตัวของชั้นหิน

ชั้นหินส่วนใหญ่มีการวางตัวในทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ โดยประมาณ นอกจากนี้ยังพบวาในบางบริเวณชั้นหินวางตัวในทิศทางเหนือ-ใต และตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต

2.2) รอยคดโคงของชั้นหิน

ชั้นหินในพื้นที่ปรากฏรอยคดโคงรูปประทุน และรอยคดโคงรูปประทุนหงายหลายแหง มีแนวแกนประทุนหลักในทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใตโดยประมาณ รอยเลื่อนและรอยแตก หินในพื้นที่แสดงรอยแตก และรอยเลื่อนใน 2 ทิศทาง คือ แนวตะวันตก เฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใตและตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต พบรอยเลื่อนมีพลัง 2 รอยเลื่อน คือ รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์และรอยเลื่อนด่านเจดียสามองค ซึ่งมีทิศทางหลักอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต จากขอมูลธรณีฟสิกสทางอากาศ พบวารอยเลื่อนด่านเจดีย- สามองค์ มีแนวต่อเนื่องลงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใตผ่านจังหวัดราชบุรีนครปฐม สมุทรสาคร กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ (ภาพที่ 2-5)



ภาพที่ 2-5 แนวรอยเลื่อนต่อเนื่องของรอยเลื่อนด่านเจดีย์สามองค์ (กรมทรัพยากรธรณี , 2551)

2.2.2 อุทกธรณีวิทยาอำเภอห้วยกระเจา

อุทกธรณีวิทยา หมายถึง สภาพทางธรณีวิทยาที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเกิด การแผ่ขยายตัว การเคลื่อนไหว คุณภาพการสำรวจ และการประเมินศักยภาพของน้ำบาดาลที่สำคัญ ได้แก่ ลักษณะและส่วนประกอบของหิน โครงสร้างทางธรณีวิทยาต่าง ๆ และอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรณีวิทยาเป็นต้น สภาพทางธรณีวิทยาเหล่านี้ นับได้ว่าเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ของหินเกี่ยวกับการเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาล หรือมักเรียกรวมๆ กันว่า “คุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยา” ของชั้นหิน ซึ่งที่สำคัญ คือ คุณสมบัติในการกักเก็บน้ำ และการจ่ายน้ำ อนึ่ง โดยธรรมชาติ หินร่วนและหินแข็ง มีสภาพทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกันอย่างมาก อันส่งผลให้คุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยาของหินทั้งสองมีความแตกต่างกันออกไปด้วย ดังนั้น ในทางอุทกธรณีวิทยา หรือในทางวิชาน้ำบาดาล จึงนิยมจำแนกหินต่าง ๆ ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ หินร่วน (Unconsolidated Rocks) และหินแข็ง (Consolidated Rocks) และจากหินทั้ง 2ประเภทนี้ ก็ยังจำแนกย่อยลงไปเป็นชนิด หรือหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา หรือหน่วยหินให้น้ำหน่วยต่าง ๆ (Hydrogeologic Units) อีกครั้งหนึ่ง เช่นเดียวกันกับการจัดจำแนกหน่วยหินทางธรณีวิทยา (Geologic Unit) ที่มีมาก่อนแล้ว โดยการจัดจำแนกหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยานี้ อาจจะสอดคล้อง หรือไม่สอดคล้องกับการจัดจำแนกหน่วยหินทางธรณีวิทยาก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยาเป็นสำคัญ

พื้นที่อำเภอห้วยกระเจาประกอบขึ้นด้วยหินชนิดต่าง ๆ มากมายหลายชนิด ทั้งนี้เป็นหินร่วนและหินแข็ง และทั้งที่มีอายุตั้งแต่เก่าแก่ที่สุดจนถึงอ่อนที่สุดตามเวลาทางธรณีกาลกับมีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อคุณสมบัติในการเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลปรากฏอยู่ทั่วไป เช่น รอยเลื่อน (Faults) รอยแตกร้าว (Fractures) รอยคดโค้งของชั้นหิน (Folds) เป็นต้น รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี พอจะกล่าวอยู่ในรูปของแหล่งน้ำบาดาลต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแผนที่อุทกธรณีวิทยาของอำเภอห้วยกระเจา (ภาพที่ 2-6)

1) แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน

แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน ประกอบขึ้นด้วยตะกอนจำพวกกรวด ทราย ทรายแป้ง เศษหิน และดินเหนียว ซึ่งยังไม่สมานตัว หรือจับตัวกัน โดยทั่วไปแล้ว ในแหล่งน้ำบาดาลประเภทนี้ น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนต่างๆ อย่างไรก็ตาม แหล่งสะสมตะกอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นชั้นกรวดทราย จะกักเก็บน้ำบาดาลไว้ได้มากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

- ความหนาของแหล่งสะสมตะกอน ถ้ามีความหนามากก็จะสามารถกักเก็บน้ำบาดาลไว้ได้มาก
- การคัดขนาดของเม็ดตะกอน ถ้ามีการคัดขนาดดีก็จะกักเก็บน้ำบาดาลไว้ได้มาก

- ลักษณะรูปร่างของเม็ดตะกอน ถ้ามีความกลมมนมากก็จะกักเก็บน้ำบาดาลไว้ได้มาก

แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วนของจังหวัดกาญจนบุรี สามารถจำแนกออกเป็นหน่วยหินให้น้ำหินร่วน ได้ 4 หน่วย ดังนี้

1.1) ตะกอนน้ำพา (Qfd)

ประกอบไปด้วย กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดกรวดและทรายที่สะสมตัวอยู่ในราบลุ่มน้ำหลาก และบริเวณแนวคดโค้งของทางน้ำ ความลึกของชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10 - 40 เมตร โดยทั่วไปให้น้ำได้ในเกณฑ์ 10 - 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือมากกว่านั้น ในพื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของจังหวัด แต่ในบางพื้นที่อาจให้น้ำได้ในเกณฑ์ต่ำกว่า 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หินให้น้ำหน่วยนี้ ส่วนใหญ่พบแผ่ขยายตัวอยู่ในพื้นที่ตำบลสระลงเรือ ตำบลดอนแสลบและอำเภอห้วยกระเจา

1.2) ตะกอนเชิงเขา (Qcl)

ประกอบไปด้วย กรวด ทราย เศษหิน และดินเหนียว น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดกรวดทราย และเศษหิน ที่สะสมตัวอยู่ตามที่ราบเชิงเขา ความลึกของชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10-50 เมตร โดยทั่วไปให้น้ำได้ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แต่ในบางพื้นที่อาจให้น้ำได้เกณฑ์ 2-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือมากกว่า ส่วนใหญ่พบแผ่ขยายตัวในพื้นที่ตำบลบ่อพลอย

2) แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง

แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง ส่วนใหญ่น้ำบาดาลจะถูกกักเก็บอยู่ในช่องว่างของโครงสร้างต่างๆ อันได้แก่ รอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน รอยต่อระหว่างชั้นหิน โพรง หรือถ้ำในชั้นหินและช่องว่างของชั้นหินผุ ปริมาณน้ำบาดาลจะมีน้อย หรือมาก ขึ้นอยู่กับขนาดและความต่อเนื่องกันของโครงสร้างที่มีอยู่ในชั้นหินนั้นๆ กล่าวคือ ถ้าโครงสร้างมีขนาดใหญ่และต่อเนื่องถึงกันได้ดี ก็จะมีน้ำบาดาลกักเก็บอยู่มาก ในทางตรงกันข้าม ถ้าโครงสร้างมีขนาดเล็กและไม่ค่อยต่อเนื่องถึงกัน ก็จะมีน้ำบาดาลกักเก็บอยู่น้อย เป็นต้นแหล่งน้ำบาดาลในหินแข็งของจังหวัดกาญจนบุรี สามารถจำแนกออกเป็นหน่วยหินให้น้ำหินแข็ง ได้ 4 หน่วย ดังนี้

2.1) ชั้นหินให้น้ำหินตะกอนกึ่งแปรอายุเพอร์เมียน-คาร์บอนิเฟอรัส (PCms)

ประกอบไปด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน หินโคลน หินทรายกึ่ง หินควอร์ตไซต์ และหินดินดานกึ่งหินชนวน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มหินยุคคาร์บอนิฟอรัสถึงยุคดีโวเนียน น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างตามรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน และรอยต่อระหว่างชั้นหิน ความลึกถึงชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10 – 30 เมตร โดยทั่วไปให้น้ำได้ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และบางแห่งไม่ให้น้ำเลย

2.2) ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน (SDmm)

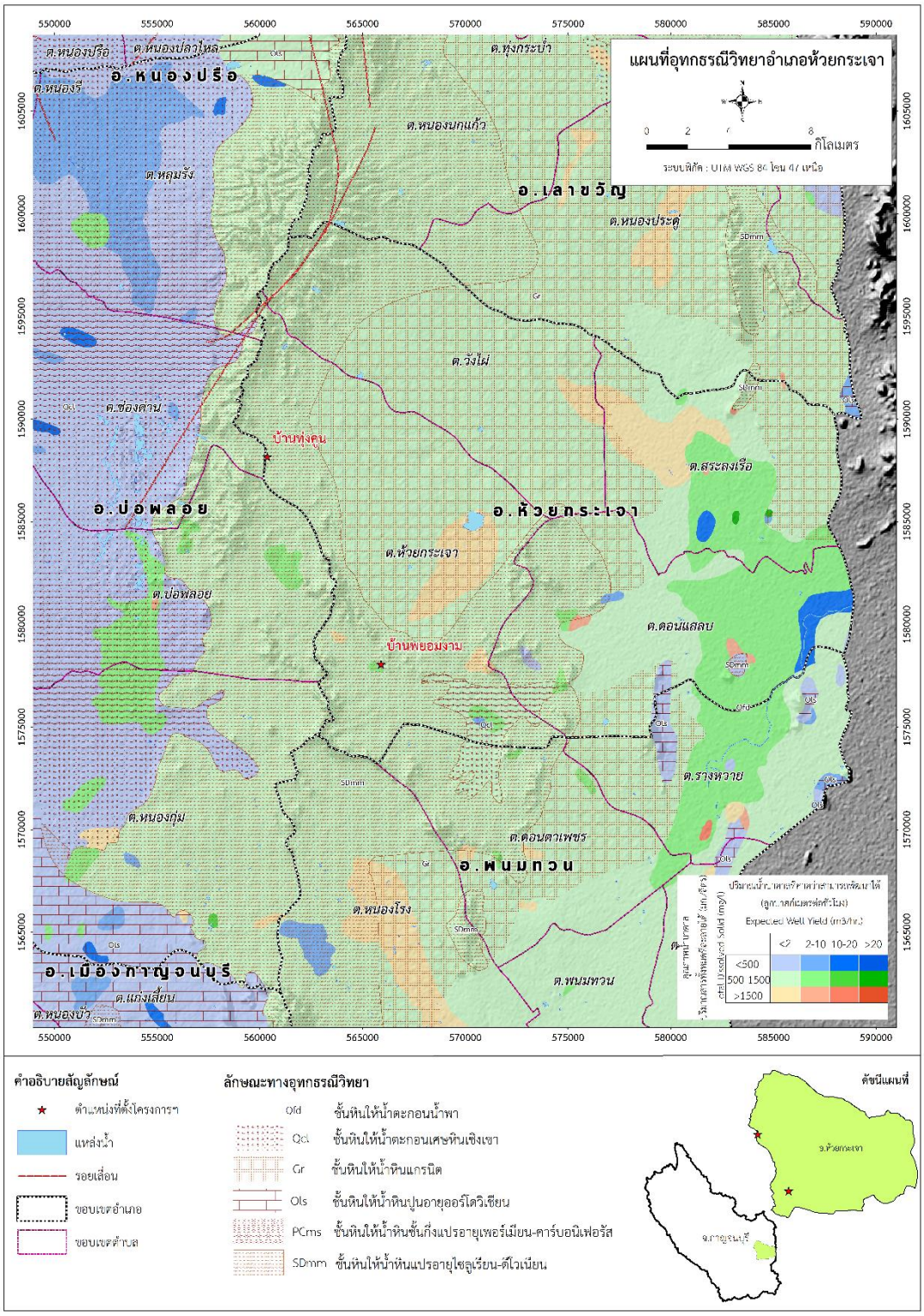
ประกอบไปด้วยหินชิสต์ หินฟิลไลต์ หินควอร์ตไซต์ หินชนวน และหินดินดาน น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างตามรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน และรอยต่อระหว่างชั้นหิน ความลึกถึงชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10 - 50 เมตร โดยทั่วไปให้น้ำได้ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง บางแห่งพบชั้นน้ำในพื้นที่รอยเลื่อนจะมีรอยแตกใหญ่อาจจะให้น้ำถึง 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

2.3) ชั้นหินให้น้ำหินปูนอายุออร์โดวิเชียน (Ols)

เป็นหินปูนชั้นบาง ๆ สีเทาถึงเทาดำ เนื้อหินมีการตกผนึกใหม่ (Recrystallized) มีเนื้อดินปน และมีหินดินดานแทรกสลับอยู่ในช่วงล่าง น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน รอยต่อระหว่างชั้นหิน และโพรง หรือถ้ำในชั้นหิน ความลึกถึงชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10 - 30 เมตร โดยทั่วไปให้น้ำในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง บางแห่งอาจให้น้ำได้ในเกณฑ์ที่มากกว่า 10 - 30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยขึ้นอยู่กับขนาดของโพรง หรือถ้ำ หรือขนาด และความต่อเนื่องกันของรอยแตกที่มีอยู่

3.4) ชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต (Gr)

น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ภายในช่องว่างตามรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อนและชั้นหินผุ ความลึกถึงชั้นน้ำบาดาลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10 - 50 เมตร โดยทั่วไปให้น้ำได้ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และบางแห่งให้น้ำได้ในปริมาณมากกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แต่ไม่เกิน 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

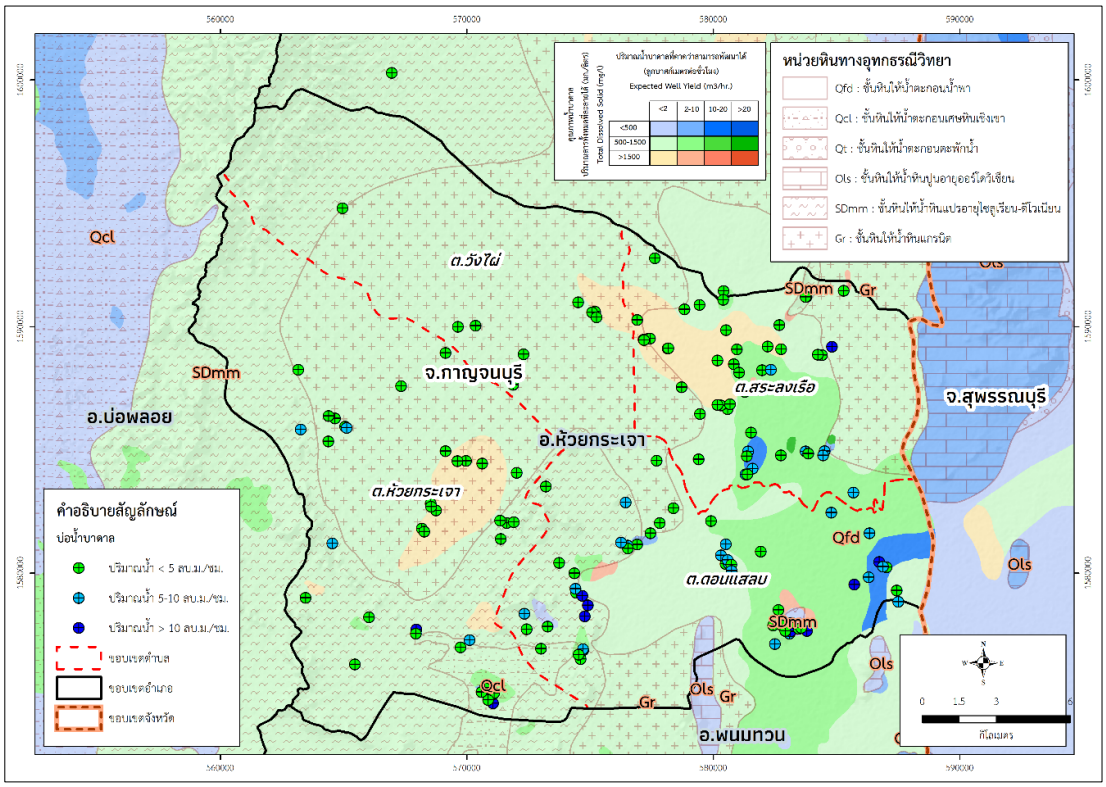


ภาพที่ 2-6 แผนที่อุทกธรณีวิทยาจังหวัดกาญจนบุรี (ดัดแปลง กรมทรัพยากรน้ำบาดาล)

2.2.3 ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม

เป็นการรวบรวมข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิมของพื้นที่ ซึ่งประกอบไปด้วย ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาล ความลึกของบ่อน้ำบาดาล ระยะท่อกรองของบ่อน้ำบาดาล ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้ ข้อมูลระดับน้ำบาดาล ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาล ข้อมูลชั้นดินหินที่ระดับความลึกต่าง ๆ โดยรวบรวมข้อมูลบ่อน้ำบาดาลจากระบบฐานข้อมูลพสุธารา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เบื้องต้นในการวางแผนสำรวจบ่อน้ำบาดาลเดิม ให้ครอบคลุมพื้นที่ดำเนินโครงการฯ

จากการรวบรวมข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลพสุธารา กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โครงการต่าง ๆ ที่เคยดำเนินการมาก่อนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา และพื้นที่ใกล้เคียง โดยในพื้นที่ดำเนินโครงการ มีบ่อน้ำบาดาลราชการ จำนวน 160 บ่อ แบ่งเป็นบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา จำนวน 37 บ่อ ตำบลดอนแสลบ จำนวน 62 บ่อ ตำบลวังไผ่ จำนวน 12 บ่อ และตำบลสระลงเรือ จำนวน 49 บ่อ ส่วนใหญ่มีการพัฒนาน้ำบาดาลที่ช่วงความลึกไม่เกิน 120 เมตร ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ ประมาณ 2-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือบางพื้นที่ไม่พบชั้นน้ำบาดาลเลย (ภาพที่ 2-7) รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข

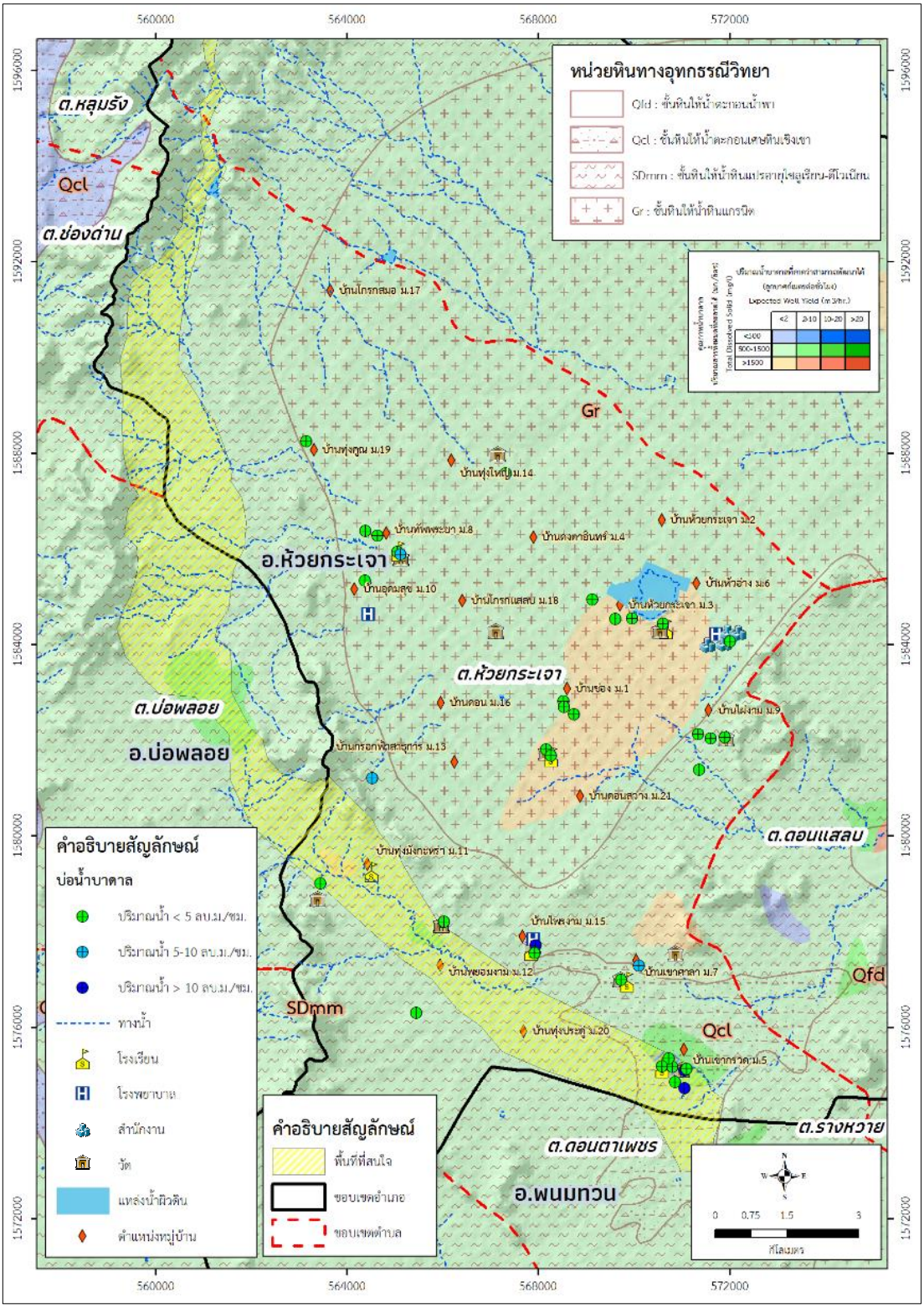


ภาพที่ 2-7 แผนที่แสดงข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม อำเภอห้วยกระเจา
(ระบบฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำบาดาล (พสุธารา) กรมทรัพยากรน้ำบาดาล)

จากข้อมูลบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา พบว่ามีบ่อน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ในปริมาณ น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 28 บ่อ บ่อน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ในปริมาณ 5-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 6 บ่อ และบ่อน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ในปริมาณ มากกว่า 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 3 บ่อ พบเพียงในพื้นที่บ้านกรวด หมู่ที่ 5 และบ้านไพรงาม หมู่ที่ 15 บ่งบอกถึงข้อมูลศักยภาพน้ำบาดาลเบื้องต้นของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ว่ามีศักยภาพน้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลาง รายละเอียดดังตารางที่ 2-2 และภาพที่ 2-8

ตารางที่ 2-3 ตารางแสดงข้อมูลบ่อน้ำบาดาลจากระบบฐานข้อมูลพสุธารา ตำบลห้วยกระเจา

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัดตะวันออก	พิกัดเหนือ	สถานที่	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึกเจาะ (ม.)	ความลึกพัฒนา (ม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ระยะท่อกรอง (ม.)	ประเภทบ่อ
1	MD513	568532	1582818	บ้านช่อง	1	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	2	1	18-24	บ่ออุปโภค-บริโภค
2	PW17975	568755	1582546	บ้านช่อง	1	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	37	37	6	3	30.6-36.7	-
3	6102B041	564542	1581203	บ้านช่อง	1	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	80	80	13	7	40-44	บ่ออุปโภค-บริโภค
4	MD178	569972	1584550	สถานีอนามัยบ้านห้วยกระเจา	2	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	21	20	2	1	7.5-19.5	-
5	DCD641	570623	1584443	วัดห้วยกระเจา	2	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	38	37	6	3	30-33	-
6	MD279	569624	1584540	บ้านห้วยกระเจา	3	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	21	21	2	1	15-21	-
7	MS20	569137	1584945	บ้านดงตาอินทร์	4	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	18	18	3	1	12-18	บ่ออุปโภค-บริโภค
8	MS60	570817	1575172	บ้านเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	3	2	18-24	บ่ออุปโภค-บริโภค
9	Q200	571063	1574722	บ้านเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	36	36	13	12	18-24, 30-36	บ่ออุปโภค-บริโภค
10	TP301	571070	1575092	วัดบ้านเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	38	38	6	50	30-36	บ่ออุปโภค-บริโภค
11	PW16023	570737	1575351	บ้านเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	36	33	4	2	30.28-33.43	-
12	DCD640	571107	1575132	วัดเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	8	3	18-21	บ่ออุปโภค-บริโภค
13	DCD646	570865	1574852	เขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	30	30	3	3	24-27	บ่ออุปโภค-บริโภค
14	DCD647	570600	1575182	โรงเรียนเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	36	36	6	3	30-33	บ่ออุปโภค-บริโภค
15	TP41	572021	1584069	ที่ว่าการกิ่งอำเภอห้วยกระเจา	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	93	93	6	3	36-42,42-92.98	-
16	TP371	569743	1576993	วัดใหม่เขาศาลา	7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	55	54	6	5	48-54	บ่ออุปโภค-บริโภค
17	6102B039	570115	1577288	บ้านเขาศาลา	7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	72	72	19	7	36-48	บ่ออุปโภค-บริโภค
18	MD384	564652	1586278	บ้านทัพพระยา	8	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	20	18	2	2	12-18	-
19	PW10451	564395	1586375	บ้านทัพพระยา	8	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	35	35	9	3	-	บ่ออุปโภค-บริโภค
20	TP497	565068	1585943	โรงเรียนบ้านทัพพระยา	8	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	37	36	6	3	30-36	บ่ออุปโภค-บริโภค
21	KC131	565128	1585885	โรงเรียนบ้านทัพพระยา	8	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	78	78	3	6	18-24, 42-48, 66-72	บ่ออุปโภค-บริโภค
22	MD281	571619	1582034	โรงเรียนบ้านไผ่งาม	9	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	30	30	8	2	18-30	บ่ออุปโภค-บริโภค
23	MS318	571907	1582066	วัดไผ่งาม	9	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	42	42	14	6	36-42	บ่ออุปโภค-บริโภค
24	MS13	571378	1581387	บ้านไผ่งาม	9	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	38	36	3	3	24-36	บ่ออุปโภค-บริโภค
25	DCD642	571354	1582127	ไผ่งาม	9	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	6	2	18-21	บ่ออุปโภค-บริโภค
26	MS26	564382	1585341	บ้านอุดมสุข	10	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	8	1	18-24	บ่ออุปโภค-บริโภค
27	MS61	563456	1579002	บ้านพุ่งมังกะเหว่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	30	30	6	2	24-30	บ่ออุปโภค-บริโภค
28	TP43	566036	1578211	วัดบ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	63	63	36	2	18-62.5	บ่ออุปโภค-บริโภค
29	DCD645	565455	1576302	พยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	3	4	18-21	บ่ออุปโภค-บริโภค
30	PW17976	568179	1581804	วัดบ้านช่อง	13	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	32	31	13	3	24.5-30.6	บ่ออุปโภค-บริโภค
31	AFD8744	568276	1581678	กรอกฟ้าสาธุการ	13	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	43	42	26	2	-	บ่ออุปโภค-บริโภค
32	DCD643	567329	1587581	ทุ่งใหญ่	14	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	35	35	10	2	24-27	บ่ออุปโภค-บริโภค
33	TP42	567952	1577717	วัดบ้านไพรงาม	15	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	56	56	24	11	48-56.4	บ่ออุปโภค-บริโภค
34	5943D144	567935	1577544	ร.ร.บ้านไพรงาม	15	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	83	55	7	1	-	บ่อสังเกตการณ์
35	6302B004	567745	1577610	โรงเรียนบ้านไพรงาม	15	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	116	116	24	10	-	บ่ออุปโภค-บริโภค
36	MD181	568550	1582693	บ้านช่อง	16	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	12	1	18-24	บ่ออุปโภค-บริโภค
37	DCD644	563159	1588245	ทุ่งคุณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	24	24	6	3	18-21	บ่ออุปโภค-บริโภค



ภาพที่ 2-8 แผนที่แสดงข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม ตำบลห้วยกระเจา
(ระบบฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำบาดาล (พสุธารา) กรมทรัพยากรน้ำบาดาล)

2.2.4 อุทกธรณีเคมีจังหวัดกาญจนบุรี

คุณภาพน้ำบาดาลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลผลวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบ่อน้ำบาดาลที่พัฒนาจากชั้นน้ำบาดาลในชั้นหินแข็งเท่านั้น ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี จากข้อมูลผลวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีดังกล่าว ค่าปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Dissolved Solids, TDS) ถือว่าเป็นองค์ประกอบหลักด้านคุณภาพน้ำที่นำมาใช้ในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลที่เป็นแผนที่หลัก ส่วนค่าปริมาณสารต่างๆ บางชนิด (ทั้งที่อยู่ในรูปของธาตุและสารประกอบต่างๆ) โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าปริมาณเหล็ก ความกระด้าง คลอไรด์ ฟลูออไรด์ และซัลเฟต เป็นต้น ก็จะถูกนำมาใช้ในการจัดทำแผนที่ด้านคุณภาพน้ำด้วย ในลักษณะของแผนที่ประกอบ

ในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลกลุ่มนี้ ได้แบ่งปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของบ่อน้ำบาดาลต่างๆ ออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงแรกมีค่าปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลาย น้ำได้ต่ำกว่า 500 มิลลิกรัม/ลิตร ช่วงที่สองมีค่าปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ระหว่าง 500 - 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร และช่วงที่สามมีค่าปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้สูงกว่า 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลโดยใช้ค่า TDS (ภาพที่ 2-9) พบว่า คุณภาพน้ำบาดาลโดยทั่วไปของจังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในเกณฑ์ดี (TDS มีค่าน้อยกว่า 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร) ยกเว้นบริเวณแคบๆ กระจายตัวไม่แน่นอน เช่น บริเวณอำเภอเลาขวัญ ทางเหนือของอำเภอห้วยกระเจา และทางตะวันตกของอำเภอพนมทวน และตอนเหนือของอำเภอเมือง เป็นต้น บริเวณดังกล่าวมีค่า TDS มากกว่า 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร คาดว่า เกิดจากการละลายและการพัดพาของน้ำบาดาล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อผ่านชั้นหินคาร์บอเนต ซึ่งวางตัวขวางทิศทางการไหลหลักของน้ำบาดาลอยู่

- **ปริมาณคลอไรด์ (Cl)**

พบว่าน้ำบาดาลในพื้นที่ส่วนมากมีปริมาณคลอไรด์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้ในการบริโภค (มาตรฐานน้ำบริโภค กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2542 เกณฑ์ที่เหมาะสม ไม่เกิน 250 มิลลิกรัมต่อลิตร อนุโลมสูงสุด 600 มิลลิกรัมต่อลิตร) โดยที่น้ำบาดาลส่วนใหญ่ของจังหวัด มีค่าคลอไรด์ ต่ำกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 2-10)

- **ปริมาณเหล็ก (Fe)**

พบว่าน้ำบาดาลในพื้นที่ส่วนมากมีปริมาณเหล็กอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้ในการบริโภค (มาตรฐานน้ำบริโภค กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2542 เกณฑ์ที่เหมาะสม ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตรอนุโลมสูงสุด 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร)

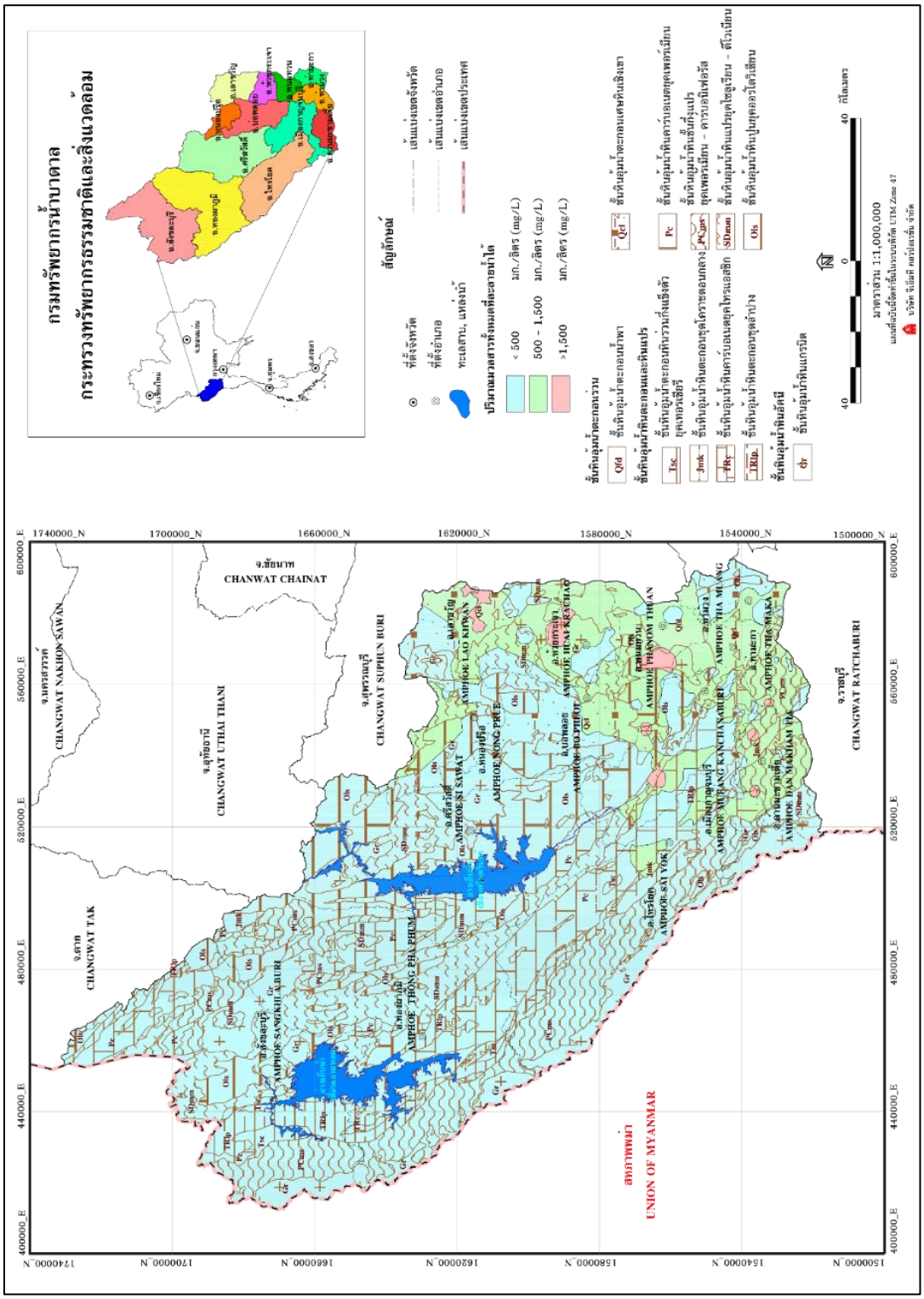
พบน้ำบาดาลที่มีปริมาณเหล็กสูง (มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร) กระจัดกระจายอยู่ในที่บริเวณที่ราบลุ่มทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ และทางด้านใต้ของจังหวัด (ภาพที่ 2-11) บริเวณที่พบแสดงแนวในทิศทางเดียวกันกับทิศทางการไหลของน้ำบาดาล ดังนั้นจึงคาดว่าปริมาณเหล็กที่พบ

น่าจะเกิดจากการผุพัง (weathering) ของแร่ประกอบหินที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบของหินแกรนิต (Gr) และหินชีสต์ ในชุดหินแปร SDmm แล้วถูกละลายและพัดพามาปนเปื้อนในแหล่งน้ำบาดาลข้างต้น โดยน้ำบาดาลนั้นเอง นอกจากนั้น ยังเป็นที่น่าสังเกตว่า บริเวณที่พบเหล็กสูง มักเป็นชุมชนที่มีการใช้น้ำบาดาลสูงด้วย

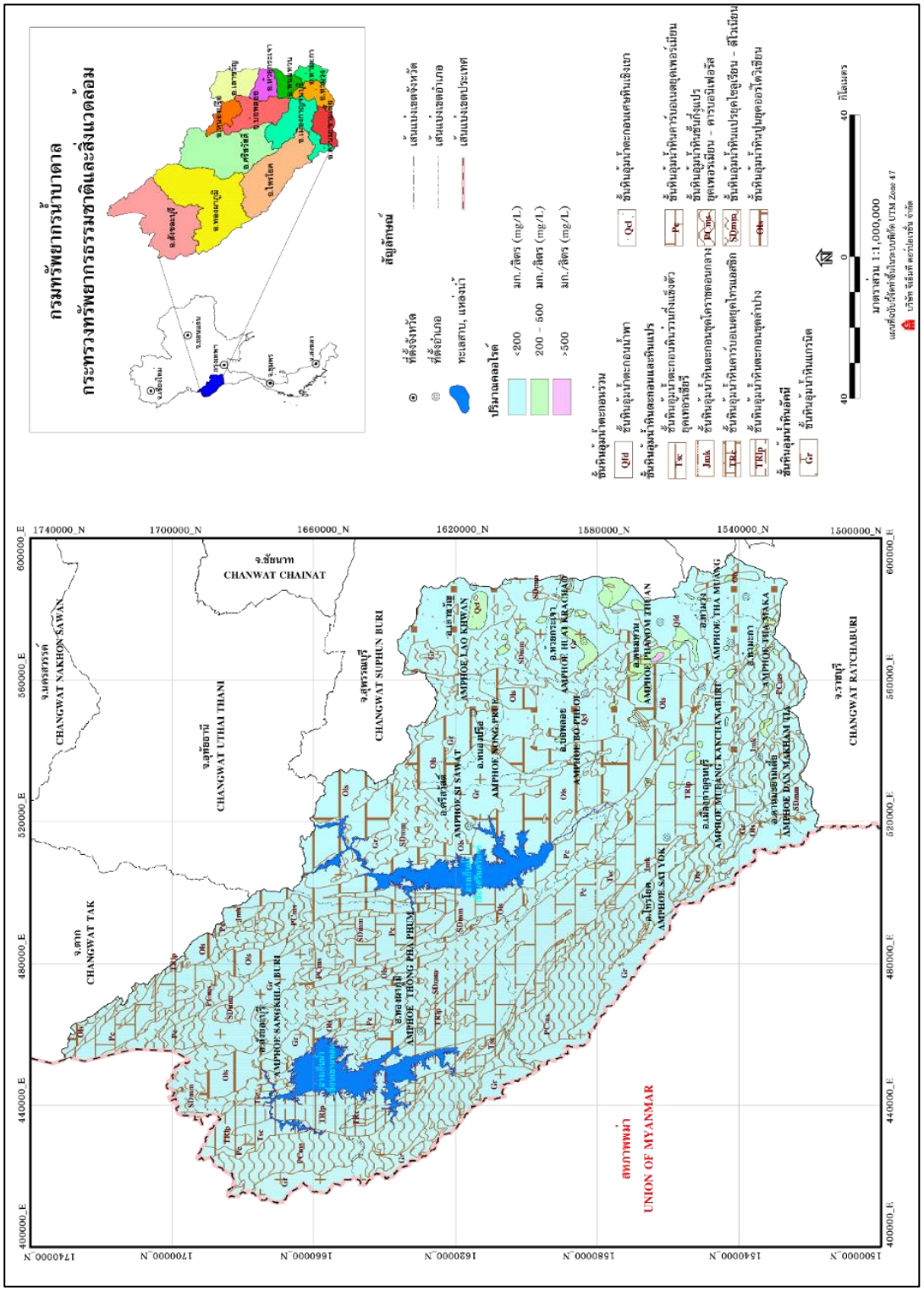
- **ปริมาณความกระด้างทั้งหมด (TH)**

พบว่าน้ำบาดาลในพื้นที่ส่วนมากมีปริมาณความกระด้างทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้ในการบริโภค (มาตรฐานน้ำบริโภค กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2542 เกณฑ์ที่เหมาะสมไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อนุโลมสูงสุด 500 มิลลิกรัมต่อลิตร) ยกเว้นพื้นที่บางส่วนที่กระจัดกระจายอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ และทางด้านใต้ของจังหวัด ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับบริเวณที่พบปริมาณเหล็กสูง แต่มีการกระจายตัวค่อนข้างแคบกว่า (ภาพที่ 2-12)

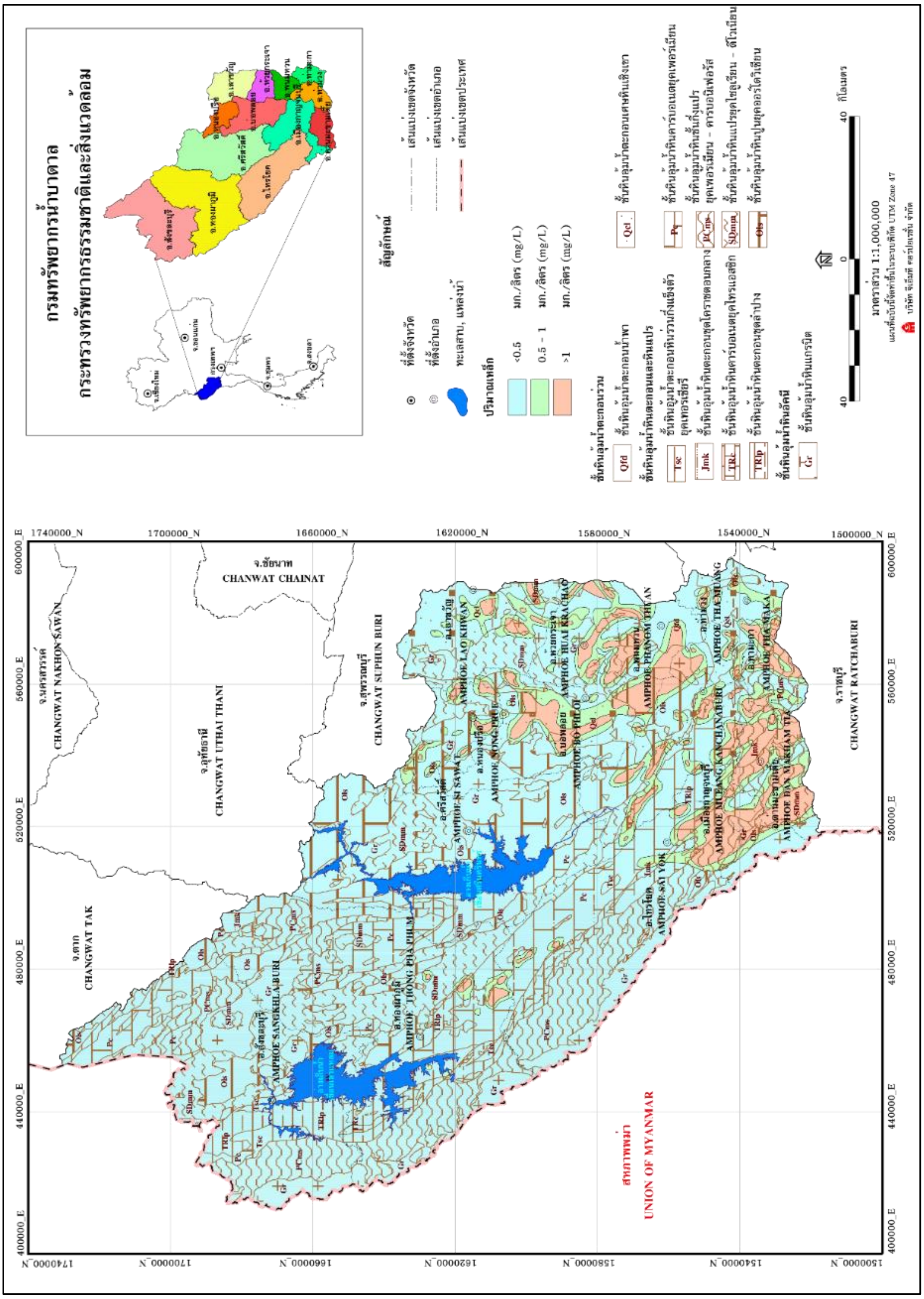
บริเวณที่พบปริมาณความกระด้างสูง สอดคล้องกับบริเวณที่รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำคาร์บอเนต ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของความกระด้างของน้ำบาดาล นอกจากนั้นการที่บางบริเวณถูกพบทางด้านตะวันออกของชั้นหินปูนข้างต้น ยังเป็นการสนับสนุนข้อสรุปของระดับแรงดันและการไหลของน้ำบาดาล จากด้านตะวันตกไปทางตะวันออกอีกด้วย (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2548)



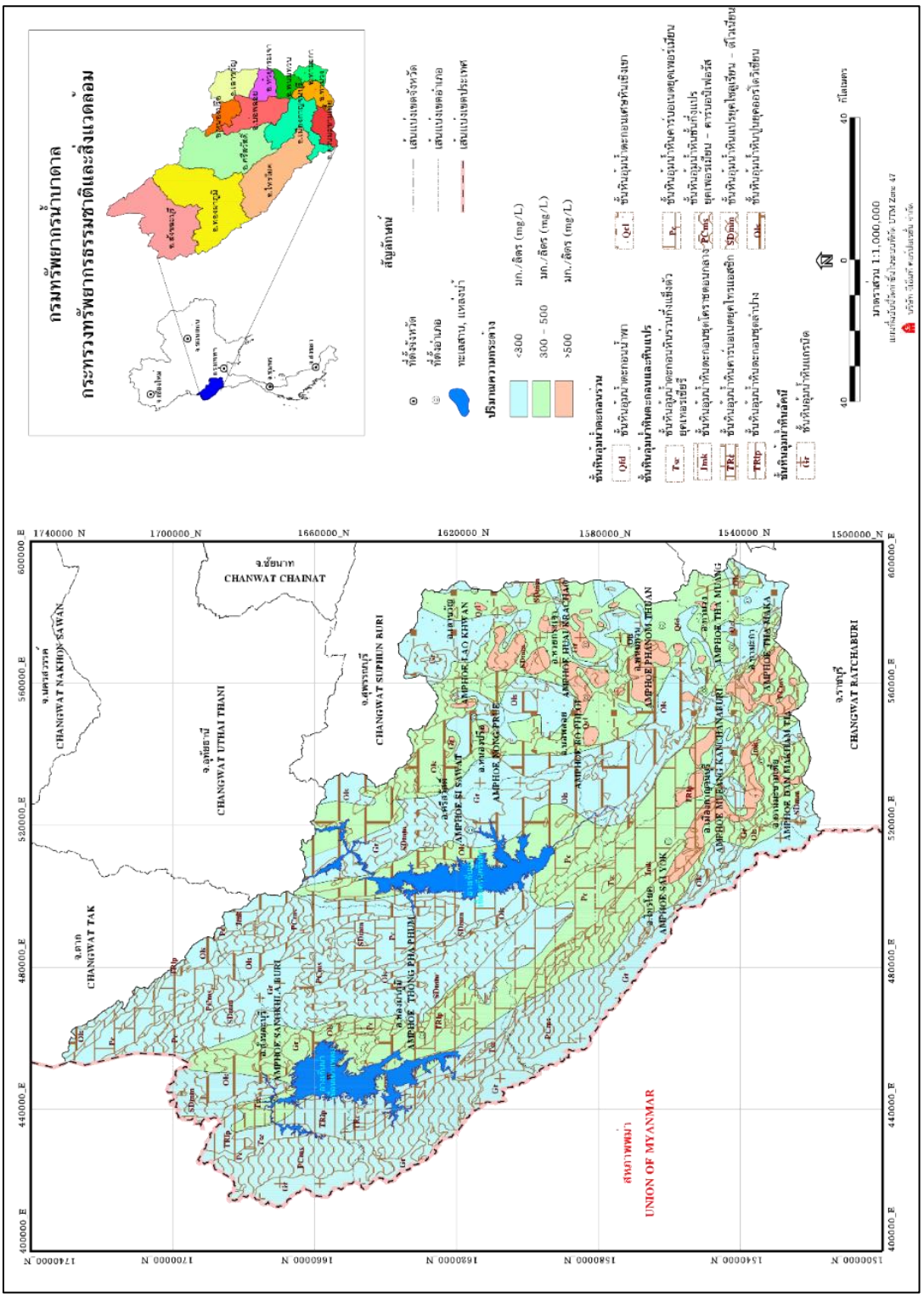
ภาพที่ 2- 9 แผนที่แสดงค่าปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Dissolved Solids, TDS) ในน้ำบาดาลจากชั้นหินปูนและหินแข็งในจังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 2-10 แผนที่แสดงค่าปริมาณมวลคลอไรด์ (Chloride, Cl) ในน้ำบาดาลจากชั้นหินปูนและหินแข็ง ในจังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 2-11 แผนที่แสดงค่าปริมาณเหล็ก (Iron, Fe) ในน้ำบาดาลจากชั้นหินปูนและหินแข็ง ในจังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 2-12 แผนที่แสดงค่าปริมาณความกระด้างทั้งหมด (Total hardness, TH) ในน้ำบาดาลจากชั้นหินปูนและหินแข็ง ในจังหวัดกาญจนบุรี

บทที่ 3

การสำรวจข้อมูลและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล

บทที่ 3

การสำรวจข้อมูลและประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

3.1 การสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

3.1.1 การศึกษา สำรวจ คัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลที่เหมาะสมในการดำเนินโครงการฯ

การศึกษา สำรวจ คัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลที่เหมาะสม โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ดำเนินโครงการ ซึ่งเป็นข้อมูลจากโครงการที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลดำเนินการ หรือที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินศักยภาพน้ำบาดาลของพื้นที่ และคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลที่เหมาะสมในการดำเนินโครงการ ประกอบด้วย ข้อมูลธรณีวิทยา ข้อมูลอุทกธรณีวิทยา ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และอื่น ๆ

1) การสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาล

เบื้องต้นได้วางแผนสำรวจสถานภาพของบ่อน้ำบาดาล การใช้ประโยชน์ของบ่อน้ำบาดาลเดิม ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาและพื้นที่ข้างเคียง จำนวน 67 บ่อ โดยได้รับความร่วมมือจากสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ภาพที่ 3-1 (ก-ฉ))

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>(ก)</td><td>(ข)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>(ค)</td><td>(ง)</td></tr>
</table>

(จ)	(ฉ)

ภาพที่ 3- 1 (ก-ฉ) ภาพแสดงการดำเนินงานสำรวจสถานภาพบ่อน้ำบาดาลเดิม

2) การสำรวจแหล่งน้ำต้นทุน สภาพการใช้น้ำบาดาลและความต้องการใช้น้ำบาดาล

2.1) การสำรวจแหล่งน้ำต้นทุน และสภาพการใช้น้ำบาดาล

ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อยู่นอกเขตให้บริการของประปาภูมิภาค มีการใช้แหล่งน้ำบาดาลและแหล่งน้ำผิวดิน เป็นแหล่งน้ำต้นทุนสำหรับระบบประปาหมู่บ้าน หรือระบบประปาชนบท สำหรับการอุปโภคบริโภคของประชาชนในพื้นที่ เป็นระบบประปาที่อยู่ภายใต้การดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยส่วนมากแหล่งน้ำต้นทุนน้ำที่นำมาทำการผลิตประปาหมู่บ้านเป็นน้ำบาดาล เนื่องจากเป็นน้ำที่สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี ในปัจจุบัน ภาวะภัยแล้งอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบสำหรับอุปโภคบริโภค ส่วนน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ถูกกักเก็บไว้อยู่ใต้ดิน ตามรอยแตก รอยแยกของชั้นดินชั้นหินต่าง ๆ ดังนั้นน้ำบาดาลจึงเป็นน้ำที่ค่อนข้างคุณภาพคงที่ และไม่มีผลกระทบจากการระเหยของสภาวะโลกร้อน ทำให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตลอดทั้งปี จึงเป็นแหล่ง น้ำดิบสำคัญในการผลิตระบบประปา โดยคุณภาพน้ำบาดาลในแต่ละพื้นที่ก็มีคุณภาพที่แตกต่างกัน เนื่องจากคุณภาพน้ำบาดาลในแต่ละพื้นที่มีความหลากหลายขึ้นอยู่กับสภาพทางธรณีวิทยาของน้ำที่ถูกกักเก็บ สภาพการปนเปื้อนของปัจจัยทางภายนอกลงสู่แหล่งน้ำบาดาลทำให้คุณภาพของน้ำบาดาลมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นการนำน้ำบาดาลเพื่อใช้ผลิตระบบประปาจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ ว่ามีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในประเภทใด เช่น การอุปโภคบริโภค การเกษตร การท่องเที่ยว อุตสาหกรรม ดังนั้น ข้อมูลการใช้แหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่จะช่วยให้ผู้ดำเนินโครงการสามารถนำข้อมูลดังกล่าว มาประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลเบื้องต้น ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

การสำรวจสภาพการใช้น้ำในปัจจุบันและความต้องการใช้น้ำบาดาล โดยการสำรวจข้อมูลระบบประปารวมถึงแนวท่อกระจายน้ำของระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่ จำนวน 16 แห่ง ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากเทศบาลตำบลห้วยกระเจา และผู้นำชุมชน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็น

ข้อมูลเบื้องต้นด้านสาธารณูปโภคของประชาชนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา บ่งบอกถึงสภาพปัญหาด้านทรัพยากรน้ำบาดาล ในปัจจุบันและความต้องการใช้น้ำในอนาคต ทั้งในด้านอุปโภคบริโภค และการเกษตร นอกจากนี้ยังมีการจัดประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนในพื้นที่ดำเนินโครงการ และสอบถามถึงความพร้อมของหน่วยงานผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการโครงการให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน แล้วจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และประเมินความต้องการใช้น้ำบาดาลของประชาชนในพื้นที่ เพื่อให้สามารถออกแบบระบบประปาบาดาลและระบบกระจายน้ำได้อย่างเหมาะสม ครอบคลุมพื้นที่ พร้อมทั้งตอบสนองความต้องการใช้น้ำบาดาลของประชาชนได้อย่างยั่งยืน (ภาพที่ 3-2 (ก-ง))

<table>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>(ก)</td><td>(ข)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>(ค)</td><td>(ง)</td></tr>
</table>

ภาพที่ 3- 2 (ก-ง) ภาพแสดงการดำเนินงานสำรวจแหล่งน้ำต้นทุน สภาพการใช้น้ำบาดาล รับฟังความคิดเห็นและความต้องการใช้น้ำบาดาลของประชาชนในพื้นที่

2.2) ความต้องการใช้น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตชีวิต ของคน พืชและสัตว์ มีการใช้น้ำเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งประเภทการใช้น้ำภายในชุมชน ได้ดังนี้

- น้ำใชภายในบานเรือน
- น้ำใชสำหรับการพาณิชยกรรม
- น้ำใช้สำหรับการอุตสาหกรรม
- น้ำใช้สำหรับการเกษตรกรรม
- น้ำใชสำหรับสาธารณะประโยชน์

ในแต่ละประเภทการใช้น้ำ จะมีอัตราการใช้น้ำที่แตกต่างกันออกไป สามารถจำแนกได้เบื้องต้น ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3- 1 แสดงความต้องการใช้น้ำตามประเภทการใช้น้ำ (Babbitt et al, 1962)

ประเภทการใช้น้ำ	อัตราการใช้น้ำ	หน่วย
อุปโภค บริโภคในครัวเรือน	50-250	ลิตร/คน/วัน
อาคารสำนักงาน	95-100	ลิตร/คน/วัน
โรงพยาบาล	300-1,000	ลิตร/เตียงค้นไข้/วัน
โรงแรม	500-1,500	ลิตร/ห้องที่มีผู้พัก/วัน
ภัตตาคาร ร้านอาหาร	5-20	ลิตร/มื้อ
พาณิชยกรรม	50-150	ลิตร/คน/วัน
สาธารณประโยชน์	25-50	ลิตร/คน/วัน

สำหรับประเภทการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภค ภายในครัวเรือน สามารถประเมินจากการคำนวณได้ดังนี้

- อัตราการใช้น้ำเฉลี่ย

กรุงเทพมหานคร	300	ลิตร/คน/วัน
เมืองขนาดกลาง-ใหญ่	150-250	ลิตร/คน/วัน
เมืองขนาดเล็ก	80-120	ลิตร/คน/วัน
ชุมชนชนบท	20-50	ลิตร/คน/วัน

- ปริมาณที่รั่วไหลจากระบบ 25%

ความต้องการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน) = จำนวนประชากร (คน) x อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน) x 0.001

แหล่งที่มา : สำนักวิศวกรรมการผังเมือง กรมโยธาธิการและผังเมือง

ในปัจจุบันยังพบปัญหาการขาดแคลนน้ำทั้งด้านอุปโภค บริโภค และเกษตรกรรม ยังคงทวีความรุนแรงอย่างต่อเนื่อง สาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการ เช่น การขาดแคลนน้ำที่เป็นไปตามสภาพภูมิอากาศ การจัดการน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่มีโครงสร้างพื้นฐานที่ดีเพียงพอต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ หากเราสามารถจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมจากเดิมที่มีอยู่ และมีการบริหารจัดการให้เหมาะสมกับสภาพทั่วไปของแต่ละพื้นที่ จะช่วยบรรเทาปัญหาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่นอกเขตให้บริการของประปาภูมิภาคได้

3.1.2 การสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา

1) การสำรวจธรณีวิทยา

การสำรวจธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา เป็นส่วนสำคัญในการเริ่มต้นดำเนินการโดยเป็นการสำรวจภาคสนาม อันประกอบด้วย งานสำรวจบ่อน้ำบาดาลและเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ งานสำรวจธรณีวิทยาเพื่อสำรวจชั้นหิน ชั้นดิน โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สัมพันธ์กับระบบน้ำบาดาลและการสำรวจอุทกธรณีวิทยา เพื่อศึกษาสำรวจดูชั้นหิน ชั้นดินที่มีศักยภาพของน้ำบาดาล ในภาคสนาม

งานสำรวจภาคสนาม มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัจจุบันที่สุด เพื่อนำมาประมวลผลและแปลความหมายร่วมกับข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการตัดสินใจดำเนินงานต่อไป

การสำรวจทางธรณีวิทยาในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ตำบลวังไผ่ ตำบลสระลงเรือ ตำบลดอนแสลบ อำเภอห้วยกระเจา ตำบลหนองนกแก้ว อำเภอเลาขวัญ ตำบลหนองโรง อำเภอพนมทวน และตำบลบ่อลอย อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี (ภาพที่ 3-3) โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระบบพิกัด WGS 84 ลำดับชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร และแผนที่ธรณีวิทยา 1:250,000 (กรมทรัพยากรธรณี , 2551) เป็นแผนที่พื้นฐาน (base map) และการสำรวจภาคสนาม จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนการสำรวจ เพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพในการก่อสร้างโครงการ เพื่อรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิแล้วขั้นตอนต่อไป คือการสำรวจในภาคสนามทางธรณีวิทยาเป็นการสำรวจหินเพื่อดูการกระจายตัวของชั้นหิน ศึกษาความสัมพันธ์ของชั้นหิน ธรณีประวัติ ธรณีโครงสร้าง เพื่อลำดับข้อมูลเป็นประโยชน์ในการตีความทางด้านน้ำบาดาล โดยได้ทำการลงพื้นที่ โดยอาศัยแผนที่ธรณีวิทยา (ภาพที่ 3-4) และศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาในพื้นที่

ที่จะนำมาวิเคราะห์ เพื่อจะกำหนดพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาล โดยใช้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ระบบพิกัด WGS 84 ระวาง 4937 IV อำเภอบ่อพลอย ภาพถ่ายดาวเทียม และ Remote sensing นำมาวิเคราะห์ในทาง โครงสร้างทางธรณีวิทยา (Structure) รอยเลื่อน (Fault) แนวแตก (Joint) โครงสร้างเชิงเส้น (Lineament) ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลทาง สารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) (ภาพที่ 3-5)

หลังจากทำการสำรวจข้อมูลภาคสนามแล้ว ต่อมานำข้อมูลการสำรวจมาวิเคราะห์ข้อมูลในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะธรณีโครงสร้าง การวางตัวของชั้นหิน การลำดับชั้นหิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสำรวจ ศึกษา ด้านอุทกธรณีวิทยา

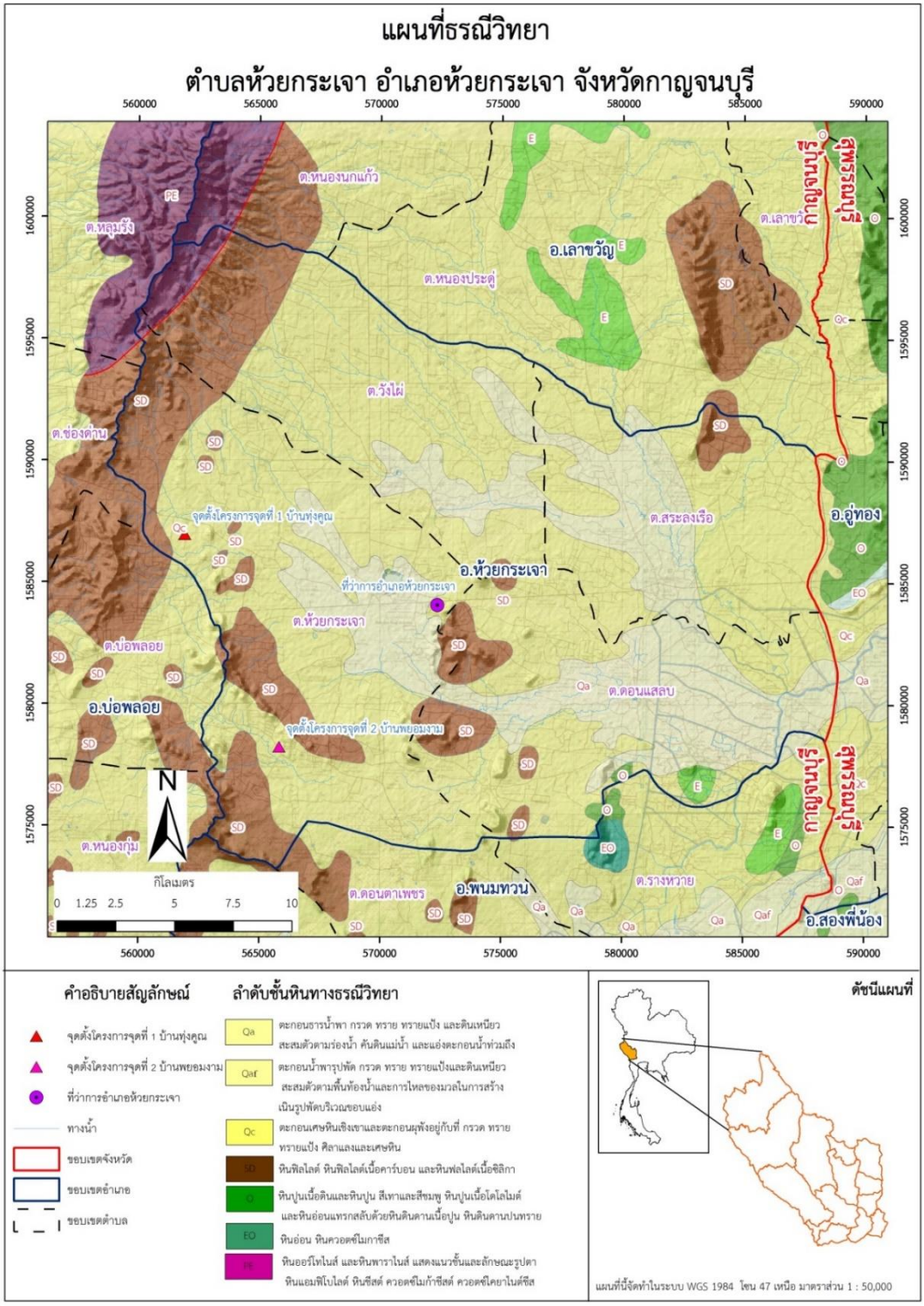
(ก)

(ข)

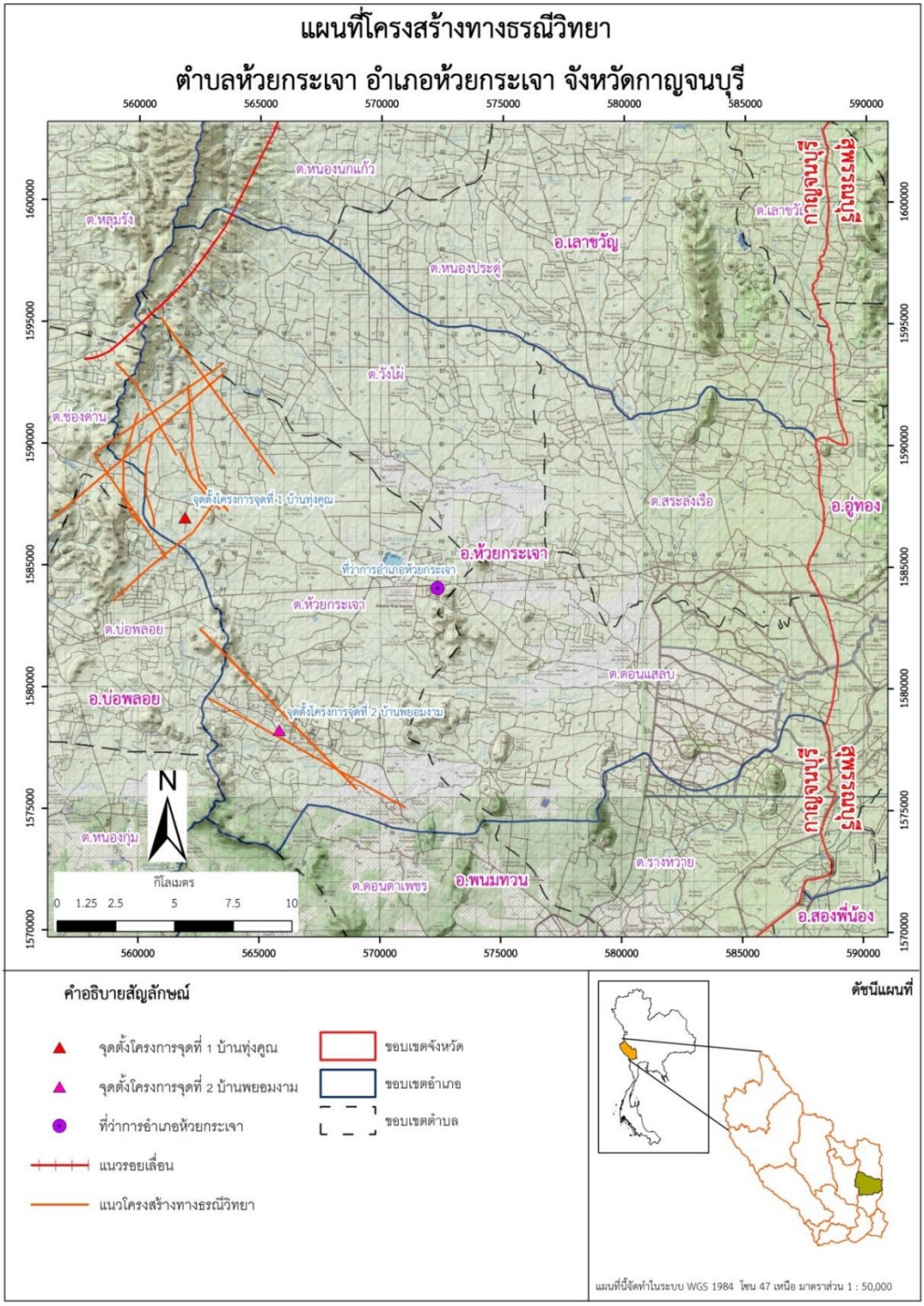
(ค)

(ง)

ภาพที่ 3- 3 (ก-ง) การสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม



ภาพที่ 3- 4 แผนที่ธรณีวิทยา ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 3- 5 แผนที่โครงสร้างทางธรณีวิทยา ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

2) การสำรวจอุทกธรณีวิทยา

การสำรวจอุทกธรณีวิทยาคือ การศึกษาข้อมูลอุทกธรณีวิทยา ปริมาณการใช้น้ำ การสำรวจสถานะบ่อน้ำบาดาล และข้อมูลต่างๆ ได้แก่ พิกัดตำแหน่งบ่อบาดาล ระดับความลึกบ่อบาดาล ระดับน้ำบาดาลปกติ ชั้นน้ำบาดาล (ภาพที่ 3-6 (ก-ง)) ในขั้นทุติยภูมิเพื่อใช้จำแนกประเภทและคุณลักษณะของน้ำบาดาลในพื้นที่ เป็นข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งใช้เป็นข้อมูลในการสำรวจภาคสนามต่อไป

ทำการสำรวจอุทกธรณีวิทยาภาคสนาม ได้แก่ สำรวจบ่อน้ำบาดาล การใช้น้ำ ประเภทบ่อน้ำบาดาล ปริมาณน้ำบาดาลและการวัดระดับน้ำบาดาล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์อุทกธรณีวิทยาและกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมและมีศักยภาพในการพัฒนาน้ำบาดาลต่อไป (ภาพที่ 3-7)

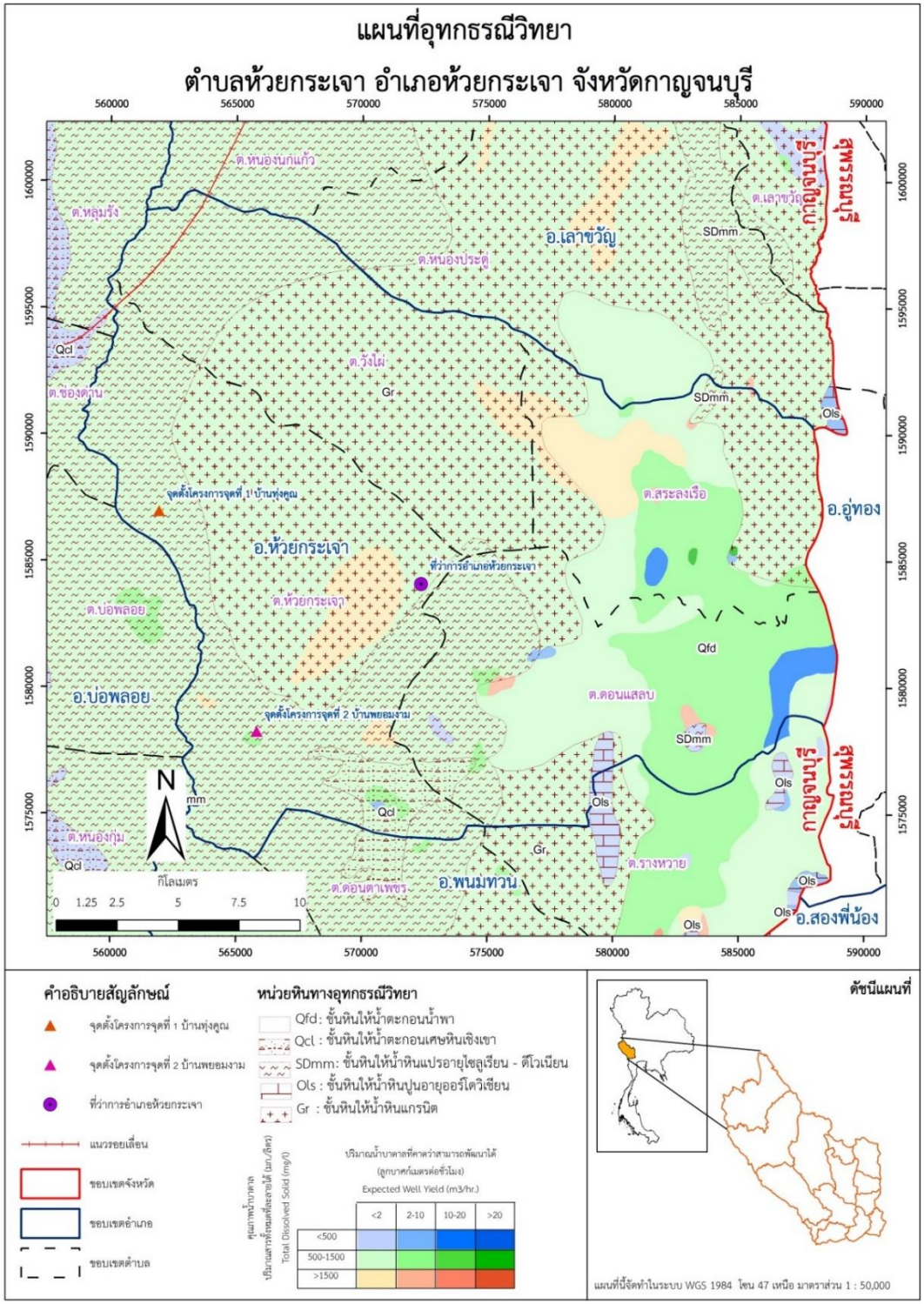
(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพที่ 3- 6 (ก-ง) การสำรวจอุทกธรณีวิทยา



ภาพที่ 3- 7 แผนที่อุทกธรณีวิทยา ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

3.1.3 การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน (Surface Geophysical Investigation)

การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ด้วยการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity Survey) การสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อหาขอบเขต ความลึก และความหนา และขอบเขตของการแผ่กระจายตัวของหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา (Boundary of Hydrogeological Units) และลักษณะของชั้นดินชั้นหิน และกำหนดจุดเจาะน้ำบาดาลที่เหมาะสม เป็นข้อมูลในการกำหนดจุดเจาะน้ำบาดาลโดยใช้วิธี วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าในแนวดิ่ง (Resistivity Survey Method, Vertical Electrical-Resistivity Sounding, VES) และ ดำเนินการสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของชั้นดินชั้นหินแบบ 2 มิติ (Electrical Resistivity Tomography)

การสำรวจเพื่อกำหนดจุดเจาะน้ำบาดาลที่เหมาะสม ได้ดำเนินการสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของชั้นดินชั้นหินแบบ 1 มิติ (Vertical Electrical Resistivity Sounding: VES) โดยเลือกจัดวางหลักขั้วไฟฟ้าแบบชลัมเบอร์เจร์ (Schlumberger Configuration) ที่มีระยะห่างระหว่างขั้วปล่อยกระแสไฟฟ้า (AB/2) ไม่น้อยกว่า 300 เมตร ซึ่งเป็นการหาข้อมูลในแนวดิ่งได้ดี และดำเนินการสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของชั้นดินชั้นหินแบบ 2 มิติ (Electrical Resistivity Tomography) ซึ่งเป็นการหาข้อมูลในแนวระดับได้ดีโดยจะทราบถึงโครงสร้าง การวางตัวของชั้นหินในแนวระดับ โดยจะใช้รูปแบบการอ่านขั้วแบบ ไดโพล-ไดโพล (Dipole-Dipole)

1) หลักการสำรวจธรณีฟิสิกส์โดยวิธีการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า

หลักการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยการวัดความต้านทานไฟฟ้า เป็นการวัดค่าความต่างศักย์ที่เกิดจากการปล่อยกระแสไฟฟ้าลงไปในดินด้วยตัวกำเนิดกระแสไฟฟ้าตรง (Direct current, DC) หรือใช้กระแสไฟฟ้าสลับที่มีความถี่ต่ำปล่อยลงไปในดินอย่างช้าๆ คล้ายกระแสไฟฟ้าตรงสิ่งที่มีผลต่อค่าการเปลี่ยนแปลงของความต่างศักย์และทางเดินของกระแสไฟฟ้าคือคุณสมบัติทางกายภาพของดิน-หิน ที่ประกอบด้วยแร่องค์ประกอบในเนื้อดิน-หินรูพรุนของเหลวในรูพรุนหรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีอยู่ในเนื้อดิน-หิน ดังตารางที่ 3-2 (เพียงตา, 2550)

วิธีการจัดวางหลักขั้วไฟฟ้า (electrode configuration) คือการจัดหลักขั้วไฟฟ้า (electrodes) ทั้ง 4 หลัก โดยทั่วไปการสำรวจด้วยการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าจะมีหลักหรือขั้วไฟฟ้า (current electrodes) จำนวน 2 ขั้ว คือ C1และ C2 และขั้ววัดความต่างศักย์ไฟฟ้า (potential electrodes อีก 2 ขั้ว คือ P1 และ P2 สามารถวัด ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้ว P1 และ P2 ซึ่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าดังกล่าวสามารถนำมาคำนวณ ค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistance, R) และค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (Resistivity, ρ) ได้ (ภาพที่ 3-8) โดยในการสำรวจธรณีฟิสิกส์แบบ 1 มิติ ใช้วิธีการจัดวางใช้หลักขั้วไฟฟ้าแบบ Schlumberger คือ

หลักขั้วไฟฟ้าทุกหลักตอกลึกลงไปในผิวดินโดยวางตัวอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน และมีระยะห่างระหว่างหลักนอกห่างกันเท่ากับระยะ AB ส่วนหลักใน ทั้ง 2 หลัก อยู่ตรงกึ่งกลางของ AB และห่างกันเท่ากับระยะ MN โดย AB จะต้องมีค่า 5 เท่าถึง 20 เท่า ของ ในการสำรวจแบบ 2 มิติจะใช้วิธีการวางขั้วแบบ ไดโพล-ไดโพล (Dipole-Dipole) โดยจะกำหนดระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าที่ระยะ 20 เมตร (ภาพที่ 3-9) ซึ่งผลสำรวจธรณีฟิสิกส์แบบ 2 มิติ จะแสดงผลเป็นลักษณะภาพตัดขวางชั้นดิน-หินของแนวสำรวจ

ตารางที่ 3-2 ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของวัตถุทางธรณีวิทยา (ดัดแปลงจากเพียงตาและคณะ, 2549)

หินอัคนี	**ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม เมตร)**
หินแกรนิต	300 – 3,000,000
หินไซยีไนต์	100 – 1,000,000
หินไดออไรต์	10,000 – 100,000
หินแอนดีไซต์	170 - 45,000
หินแกบโบร	1,000 - 1,000,000
หินบะซอลต์	10 – 13,000,000
หินเพริโดไทต์	3,000 – 6,500
หินแปร	**ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม เมตร)**
หินควอร์ตไซต์	10 – 200,000,000
หินอ่อน	100 – 250,000,000
หินชนวน	600 – 40,000,000
หินชีทส์	200,000
หินไนส์	68,000 - 3,000,000
หินทราย	1 – 640,000,000
หินกรวดมน	10 – 800
หินดินดาน	20 – 2,000
หินปูน	50 – 10,000,000

ตารางที่ 3-2 ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าของวัตถุทางธรณีวิทยา (ดัดแปลงจากเพียงตาและคณะ, 2549) (ต่อ)

หินตะกอน	ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม เมตร)
ตะกอนดินเหนียว	1 – 100
ตะกอนทราย	10 - 800
ดินเหนียวมีน้ำเค็ม	1.3 – 7.8

สูตรสำหรับการคำนวณค่าความต้านทานไฟฟ้าปรากฏ คือ

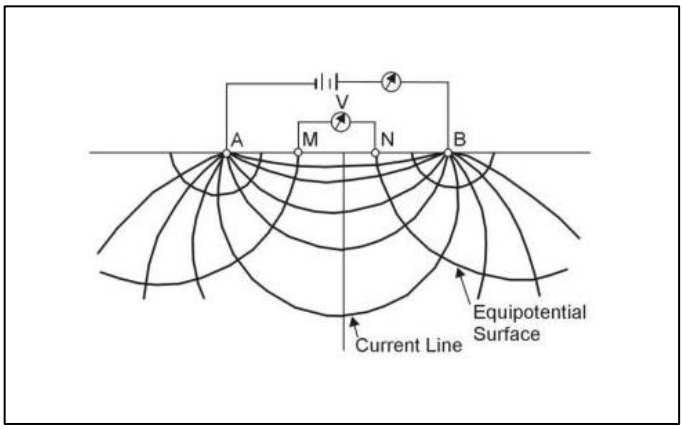
$$\rho_a = \pi \frac{(AB/2)^2 - (MN/2)^2}{MN} \times \frac{V}{I}$$

เมื่อ ΔV คือค่าศักย์ทางไฟฟ้า (อ่านได้จาก volt meter ของเครื่อง resistivity meter)

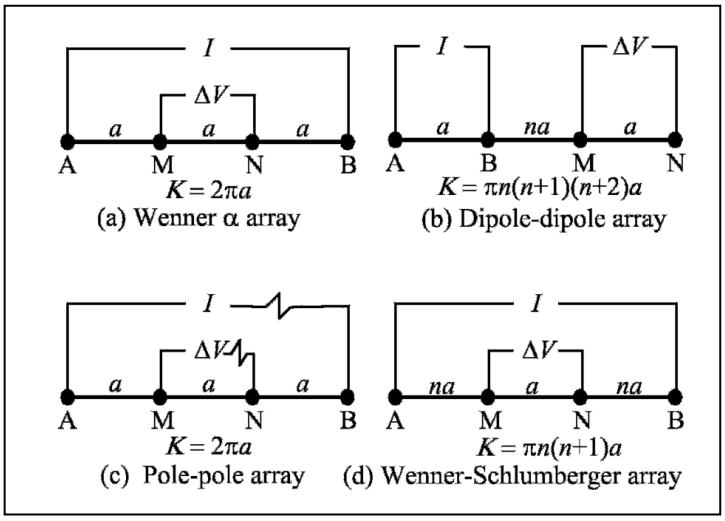
I คือ ค่าแรงดันไฟฟ้า (อ่านได้จาก amp-meter ของเครื่อง resistivity meter)

AB เป็นระยะห่างระหว่าง current electrodes ของการจัดหลักขั้วไฟฟ้า

MN เป็นระยะห่างระหว่าง potentialelectrodes ของการจัดหลักขั้วไฟฟ้า



ภาพที่ 3- 8 หลักการทำงานของการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าชองชั้นหินและหิน (Vingoe, 1979)

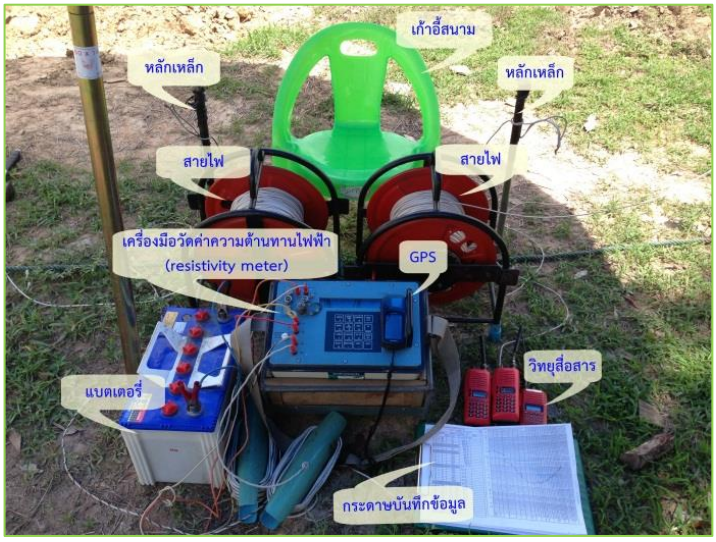


ภาพที่ 3- 9 ลักษณะการวางขั้วไฟฟ้าแบบต่างๆ (Vingoe, 1979)

วัสดุอุปกรณ์

- เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบ 1 มิติ มีดังนี้
  1. เครื่องมือวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity meter) ยี่ห้อ Syscal R1 Plus
  2. ม้วนสายไฟความยาวม้วนละ 400 เมตรจำนวน 2 ม้วน
  3. ค้อนตอกหลัก 4 อัน
  4. หลักเหล็กสำหรับเป็นขั้วไฟฟ้า (electrode) 4 หลัก
  5. เครื่องหาพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS)
  6. วิทยุรับ-ส่งสนามจำนวน 3 เครื่อง
- เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ มีดังนี้
  1. เครื่องวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ (2D Resistivity meter) ยี่ห้อ Super String R8/IP
  2. ม้วนสายไฟความยาวม้วนละ 280 เมตร จำนวน 4 ม้วน
  3. คลิปหนีบระหว่างสายเคเบิ้ล 56 อัน
  4. หลักเหล็กสำหรับเป็นขั้วไฟฟ้า (electrode) 56 หลัก
  5. เครื่องหาพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS)
  6. วิทยุรับ-ส่งสนามจำนวน 4 เครื่อง
  7. แบตเตอรี่ 1 ตัว
  8. ตลับเมตร 1 อัน

ลักษณะเครื่องมือสำรวจและพื้นที่สำรวจฯ แสดงดังภาพที่ 3-10 และภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3- 10 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ 1 มิติ

ภาพที่ 3- 11 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ 2 มิติ

2) สำรวจธรณีฟิสิกส์ในภาคสนาม

การกำหนดจุดที่เหมาะสมในการนำเครื่องมือวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า เพื่อตรวจวัดหาสภาพลักษณะธรณีวิทยาใต้ดินในการหาน้ำบาดาลนั้น ได้อาศัยผลของการสำรวจธรณีวิทยา อุทก-ธรณีวิทยา ธรณีโครงสร้าง เพื่อกำหนดแนวสำรวจที่เหมาะสมทางวิชาการ ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการสำรวจธรณีฟิสิกส์ที่ดีที่สุดในการสำรวจน้ำบาดาลโดยได้ ร่วมดำเนินการ

สำรวจโดย ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี) (ภาพที่ 3-12) และ สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ภาพที่ 3-13)

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 3- 12 (ก-ฉ) การสำรวจธรณีฟิสิกส์ (โดย สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี)

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 3- 13 (ก-ฉ) การสำรวจธรณีฟิสิกส์ (โดย สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล)

3) การแปลความหมายข้อมูลธรณีฟิสิกส์

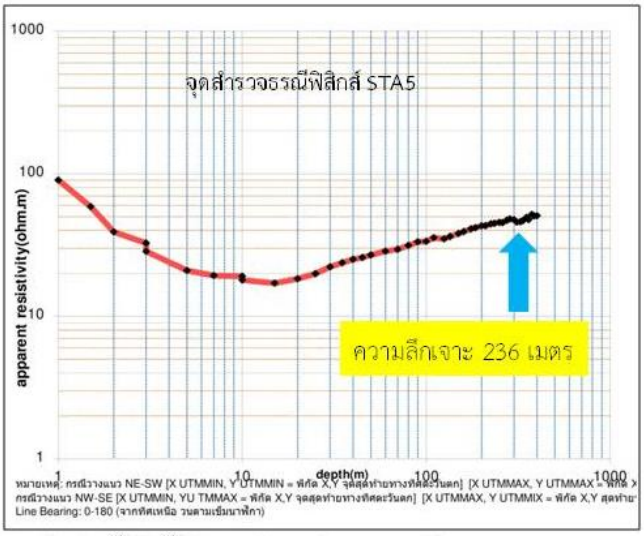
การแปลความหมายข้อมูลผลการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า แบบ 1 มิติ และการสร้างแผนภาพตัดขวางโครงสร้างธรณีวิทยาของชั้นหิน ชั้นดินนั้นต้องอาศัย บ่อเจาะสำรวจบริเวณใกล้เคียงเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการ เทียบเคียงช่วยตีความข้อมูลสำรวจ ซึ่งในพื้นที่นี้ได้ใช้ จุดสำรวจ STA5 และ

บ่อเจาะสำรวจพื้นที่ บ้านสระตาโล หมู่ 12 ตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี เทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากับวัสดุทางธรณีวิทยา ข้อมูลชั้นหิน ชั้นดิน ของบ่อเจาะสำรวจที่ระดับความลึกต่างๆ รายละเอียดดังนี้

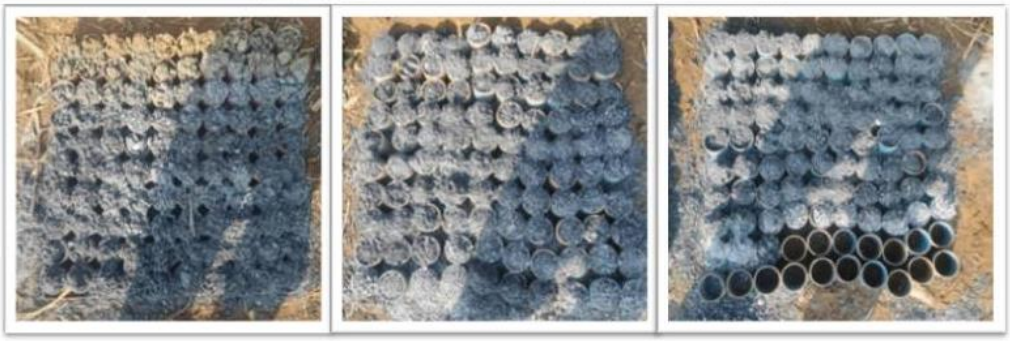
ตัวอย่างชั้นดินที่ได้จากการเจาะจากจุดสำรวจที่ STA5 ได้ความลึกเจาะทั้งสิ้น 236 เมตร ที่พิกัด UTM โซน 47 พิกัดตะวันออก 560280 พิกัดเหนือ 1588231 มีดังนี้

- ความลึก 1-6 เมตร เป็นชั้นดินละเอียดไปจนถึงหยาบ มีกรวดผสม สีน้ำตาลอมม่วง
- ความลึก 7-14 เมตร เป็นชั้นตะกอนกรวดเหลี่ยมและชั้นศิลาแลง สีน้ำตาล ปนแดง
- ความลึก 15–23 เมตร เป็นชั้นหินผุ ของควอตไซต์ ดินดาน หินชนวน
- ความลึก 24–236 เมตร เป็นชั้นของหินชนวน หินทรายกึ่งแปร หินควอตไซต์สีน้ำเงินเข้ม สีเทาแทรกสลับกันอยู่เป็นระยะ และพบหินฟิลไลต์ ในตอนปลาย

จากผลการเจาะสำรวจเบื้องต้นนี้ จะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเทียบเคียงข้อมูลชั้นน้ำบาดาลและนำไปตีความเพื่อใช้เป็นข้อมูลการสำรวจในพื้นที่สำรวจต่อไป (ภาพที่ 3-14)



ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินของบ่อเจาะสำรวจ ความลึกเจาะ 236 เมตร



ภาพที่ 3- 14 ข้อมูลการสำรวจเดิมที่ใช้ในการเทียบเคียงการแปลความหมายการสำรวจธรณีฟิสิกส์

3.1.4 การเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อบาดาล

การเจาะบ่อน้ำบาดาลมีปัจจัยหลายอย่างที่ต้องนำมาพิจารณาก่อนที่จะทำการเจาะ ปัจจัยหลักๆ ที่สำคัญคือ ชนิดของหินที่กักเก็บน้ำบาดาล ศักยภาพของแหล่งน้ำบาดาล ความลึกของชั้นน้ำบาดาล วัตถุประสงค์ในการเจาะ การเลือกชนิดเครื่องเจาะ รวมถึงเทคนิคหรือวิธีการเจาะ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่

1) การเจาะบ่อน้ำบาดาล

แบ่งเป็น 2 วัตถุประสงค์ คือ การเจาะบ่อสำรวจน้ำบาดาล เพื่อสำรวจและศึกษาคุณสมบัติของชั้นหินให้น้ำ และการเจาะบ่อน้ำบาดาล เพื่อพัฒนาเป็นบ่อผลิตน้ำบาดาล รายละเอียดดังนี้

1.1) การเจาะบ่อสำรวจน้ำบาดาล เป็นการเจาะสำรวจดินหรือหินให้เป็นรูตามขนาดและความลึกที่ต้องการ เพื่อให้ได้ข้อมูล ตัวอย่างตะกอนดินหิน ระดับน้ำบาดาล ตัวอย่างน้ำบาดาล คุณภาพน้ำบาดาล การหยั่งธรณีหลุมเจาะ และรวมถึงการสูบทดสอบเพื่อศึกษาคุณสมบัติของชั้นหินให้น้ำ พร้อมทั้งพัฒนาบ่อน้ำบาดาลตามรูปแบบมาตรฐานการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ในการดำเนินงานโครงการฯ กำหนดให้มีการเจาะสำรวจให้ครอบคลุมพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาและพื้นที่ข้างเคียงบ่อเจาะสำรวจต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว (ตารางที่ 3-3) จากนั้นคัดเลือกบ่อเจาะสำรวจเป็นบ่อสังเกตการณ์ จำนวน 4 บ่อ เพื่อก่อสร้างสถานีสังเกตการณ์ ทั้งนี้จัดทำปฏิทินตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและคุณภาพน้ำ เป็นระยะเวลา 1 ปี เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการแหล่งน้ำ

1.2) การเจาะบ่อน้ำบาดาล เป็นการเจาะเพื่อให้ได้หลุมเจาะที่มีขนาดความลึกสำหรับพัฒนาเป็นบ่อผลิต ซึ่งประกอบด้วยการติดตั้งท่อกรุท่อกรอง และเครื่องสูบน้ำโดยใช้เครื่องเจาะบ่อน้ำบาดาลที่ตรงตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยในการดำเนินงานโครงการฯ กำหนดให้เจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว จำนวน 4 บ่อ และบ่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว จำนวน 8 บ่อ โดยจะต้องลงท่อขนาดเดียวกันตลอดความลึกของการพัฒนาบ่อน้ำบาดาล พร้อมทั้ง ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินหินทุก ๆ ระยะ 1 เมตร โดยการพัฒนาบ่อน้ำบาดาลให้เป็นไปตามรูปแบบมาตรฐานการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

ตารางที่ 3- 3 รายละเอียดกิจกรรมการเจาะสำรวจ

ประเภทบ่อ	ขนาดบ่อ (นิ้ว)	วัสดุก่อสร้างบ่อ	จำนวน (บ่อ)	ความลึกรวม (เมตร)
บ่อเจาะสำรวจ	6	ท่อเหล็ก	-	5,000
บ่อสังเกตการณ์	6	ท่อเหล็ก	4	
รวม				**5,000**

2) ขั้นตอนการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

การเจาะสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล มีขั้นตอนดังนี้

2.1) การเลือกตำแหน่งจุดเจาะ พิจารณาตามความเหมาะสมของชุมชน สภาพอุทกธรณีวิทยา และเงินทุน

2.2) กำหนดขนาดและความลึกบ่อน้ำบาดาล พิจารณาตามข้อมูลด้านอุทกธรณีวิทยา ชนิดชั้นดิน ชั้นหิน ปริมาณและคุณภาพน้ำที่คาดว่าจะได้รับ

2.3) เลือกชนิดเครื่องเจาะและวิธีการเจาะบ่อน้ำบาดาล ให้เหมาะสมกับงบประมาณ ขนาด และความลึกของบ่อ ส่วนวิธีการเจาะแบบหมุนตรง แบบกระแทก แบบหมุนดูดกลับ หรือเจาะแบบผสมขึ้นอยู่กับสภาพอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่

2.4) การออกแบบบ่อน้ำบาดาล การหยั่งธรณีหลุมเจาะ และธรณีวิทยาหลุมเจาะ หลังจากเจาะบ่อได้ความลึกที่ต้องการแล้วให้หยั่งธรณีหลุมเจาะเพื่อนำผลไปใช้ในการออกแบบบ่อน้ำบาดาล โดยพิจารณาร่วมกับผลการวิเคราะห์ตัวอย่างชั้นดินชั้นหิน

2.5) การเลือกวัสดุที่ใช้ก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล วัสดุก่อสร้างน้ำบาดาล ประกอบด้วย ท่อกรุ ท่อกรอง อาจเลือกใช้ชนิด PVC หรือ เหล็ก หรือเหล็กไร้สนิม

2.6) การติดตั้งท่อกรุ ท่อกรอง และอื่น ๆ เมื่อได้คว้านหรือขยายหลุมเจาะแล้ว ทำการติดตั้งท่อกรุ ท่อกรอง โครงบังคับบ่อ ซึ่งสามารถต่อเชื่อมเข้าด้วยกันด้วยวิธีขันเกลียวหรือเชื่อมด้วยไฟฟ้า เป็นต้น

2.7) การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ประกอบด้วย ขั้นตอนการเติมกรวดกรุบ่อ การผนึกผนังบ่อ การเป่าล้างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้น้ำบาดาลที่ปราศจากตะกอนไหลเข้าสู่บ่อ และการฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น

2.8) การสูบทดสอบและการวิเคราะห์ผล

2.9) การคัดเลือกชนิดและขนาดของเครื่องสูบน้ำ

3) การคัดเลือกวิธีการเจาะบ่อน้ำบาดาล

การเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล แยกได้เป็น 4 วิธี คือ การเจาะแบบหมุนตรง การเจาะแบบกระแทก การเจาะแบบหมุนดูดกลับ และการเจาะแบบผสม รายละเอียดดังนี้

3.1) การเจาะแบบหมุนตรง เป็นการเจาะที่นิยมใช้มากที่สุดเพราะเจาะได้เร็วและมีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะในหินร่วน หลักการของเครื่องเจาะประเภทนี้ใช้น้ำโคลนอัดลงไปทางรูก้านเจาะผ่านทางหัวเจาะ และน้ำโคลนจะไหลขึ้นสู่ผิวดินทางช่องว่างระหว่างก้านเจาะกับผนังบ่อเจาะพร้อมกับอุ้มเอาเศษหินขึ้นมาแล้วไหลเวียนต่อไปลงสู่บ่อโคลน

3.2) การเจาะแบบหมุมดูดกลับ เป็นเครื่องที่ดัดแปลงจากเครื่องเจาะหมุนตรงแตกต่างกันตรงที่ทิศทางการเดินของน้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะ หลักการคือในระบบหมุนตรงทำให้การอัดน้ำโคลนที่มีแรงดันสูงหย่อนลงไปทางก้านนำเจาะ ก้านเจาะและหัวเจาะแล้วให้ไหลกลับพร้อมอุ้มเศษหินขึ้นทางช่องว่างระหว่างก้านเจาะกับผนังบ่อ แต่ในเครื่องเจาะหมุนแบบดูดกลับ เป็นการปล่อยให้น้ำไหลลงไปเองทางช่องว่างระหว่างผนังบ่อกับก้านเจาะ แล้วดูดน้ำโคลนพร้อมทั้งเศษดินเศษหินขึ้นทางก้านเจาะเพื่อปล่อยลงบ่อเก็บน้ำให้เศษหินตกลงก้นพร้อมเศษหินเล็กๆ ที่ยังไม่ตกตะกอนจะถูกปล่อยให้ไหลกลับลงไปข้างบ่อแล้วดูดขึ้นอีกเรื่อย ๆ ไป จากลักษณะการหมุนเวียนของน้ำโคลน การเจาะด้วยวิธีนี้สามารถเจาะในหินร่วนที่ต้องการรูเจาะและบ่อเจาะที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ เช่น ขนาดของบ่อตั้งแต่ 400 มิลลิเมตร จนถึงขนาด 1,500 มิลลิเมตร และสามารถเจาะได้ลึกถึง 500 เมตร

3.3) การเจาะแบบกระแทก เป็นการเจาะบ่อน้ำบาดาลขนาดใหญ่และลึก บ่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8-60 เซนติเมตร สามารถเจาะในหินแข็งได้ลึกถึง 600 เมตร การเจาะด้วยวิธีนี้เจาะได้ทั้งในหินร่วนและหินแข็ง แต่เมื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมแล้ว เหมาะสมสำหรับการเจาะในหินแข็งมากกว่า โดยเป็นการเจาะลงไปใต้ผิวดินโดยใช้แรงกระแทกของหัวเจาะกระแทก ซึ่งมีขนาดใหญ่และหนัก เพื่อกระแทกดิน หิน ให้แตกออก การบิดตัวของลวดสลิงทำให้หัวเจาะหมุน คว้าน

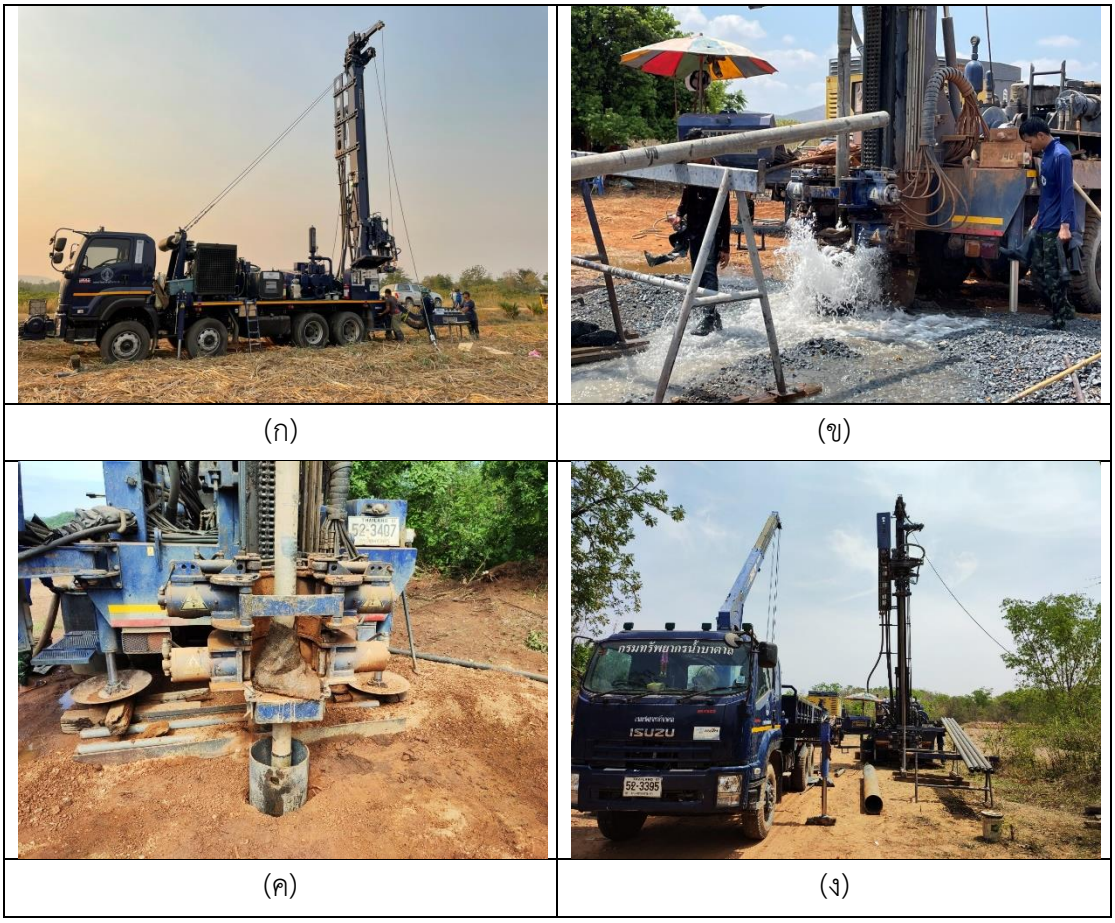
ตำแหน่งที่เจาะเป็นรูกลม เศษหิน เศษดินที่แตกออก จะถูกนำขึ้นมาโดยใช้ลมเป่า (air compressor) จากก้นหลุมขึ้นมายังผิวดิน

3.4) การเจาะแบบผสม เป็นการดัดแปลงหัวเจาะให้สามารถทำงานแบบกระแทกและแบบหมุนไปพร้อม ๆ กัน โดยใช้กำลังลมดันไปที่กระบอกตอก (hammer) ซึ่งจะตอกกระแทกลงไปบนหัวเจาะ (hammer bit) เพื่อบดให้หินแตกออกเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ เศษหินจะถูกเป่าขึ้นสู่ปากบ่อด้วยกำลังลมทำให้การเจาะทะลุทะลวงได้ผลดีและเร็วมากโดยเฉพาะในหินแข็ง

ซึ่งในการดำเนินโครงการฯ เมื่อพิจารณาจากสภาพทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ พบว่าพื้นที่ส่วนมากของอำเภอห้วยกระเจา รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำแบบหินแข็ง และพบบางส่วน ที่รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำแบบหินร่วน จึงเลือกใช้วิธีการเจาะแบบกระแทก สามารถจำแนกข้อดีและข้อเสียของการเจาะแบบกระแทกได้ดังตารางที่ 3-4 และภาพเครื่องจักรที่ใช้ในการดำเนินงาน ดังแสดงในภาพที่ 3-15

ตารางที่ 3- 4 ข้อดีและข้อเสียของการเจาะแบบกระแทก

ข้อดี	ข้อเสีย
○ เจาะได้ในหินทุกชนิด ○ ทราบได้ทันทีเมื่อเจาะถึง ○ ชั้นน้ำบาดาล ○ เก็บตัวอย่างดินและหินได้ตามความลึกที่ถูกต้อง ○ ไม่ต้องใช้น้ำมากในการเจาะ ○ ราคาต้นทุนในการเจาะค่อนข้างถูกและง่ายต่อการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ	○ ถ้าเจาะในหินร่วนและหินอ่อน บ่อจะพังง่ายต้องมีท่อกันพังด้วย ○ เจาะได้ช้า ○ ถ้าชั้นหินไม่อยู่ในแนวราบหรือชั้นหินมีมุมเฉียง จะทำให้หัวเจาะไถลเลื่อนออกไปทางด้านข้างตามการวางตัวของชั้นหินทำให้บ่อคด และเอียงซึ่งเป็นอุปสรรคในการลงท่อกรุท่อกรอง การติดตั้งเครื่องสูบ



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพที่ 3- 15 (ก-ง) ตัวอย่างเครื่องจักรเจาะน้ำบาดาลที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ

4) การหยั่งธรณีหลุมเจาะ

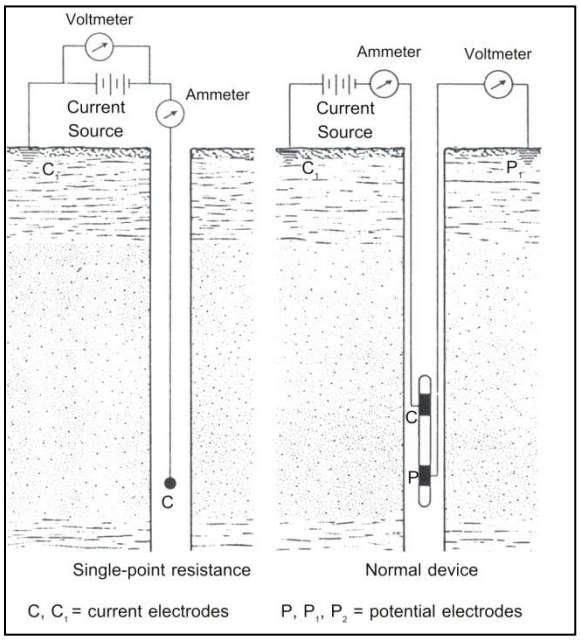
การหยั่งธรณีหลุมเจาะ (Wireline logging) ในงานน้ำบาดาลเป็นการสำรวจข้อมูลหลุมเจาะหรือบ่อบาดาลเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการออกแบบและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล เป็นการหย่อนเครื่องหยั่งธรณีหลุมเจาะ (Geophysical logs) ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าทางฟิสิกส์ลงไปในหลุมเจาะน้ำบาดาลเพื่อให้ได้ค่าคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ของชั้นตะกอนชั้นหิน คุณภาพน้ำ มีลักษณะ การบ่งชี้ปริมาณน้ำ ความลึกและความหนาของชั้นน้ำและชั้นหินตลอดจนโครงสร้างของหลุมเจาะ เป็นต้น ค่าข้อมูลที่ได้จากเทคนิคของการตรวจวัดดังกล่าวเป็นข้อมูลต่อเนื่องในรูปเส้นกราฟบนจอคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถเก็บบันทึก เป็นไฟล์ข้อมูล (data file) ได้ ข้อมูลดังกล่าวสามารถใช้หาความสัมพันธ์เปรียบเทียบกับตัวอย่างดินและหินซึ่งเก็บจากหลุมเจาะนั้นๆ ได้

ในงานน้ำบาดาล นิยมทำการตรวจวัดด้วยหัววัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (SP) ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะด้วย Single-point resistance (SPR) ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะด้วยหัววัดขนาด 16 นิ้ว (short-normal, R(16N)) และขนาด 64 นิ้ว (long-normal, R(64N)) และ

ค่ากัมมันตรังสีธรรมชาติ (Natural Gamma, GR) โดยใช้หัววัด (probe) ที่สามารถหยอนลงไปในหลุมเจาะจนถึงก้นหลุมได้ ด้วยหลักการที่ว่า หากเป็นชั้นดิน-หินต่างชนิดกัน ยอมมีคุณสมบัติทางกายภาพดังที่กล่าวไว้ข้างต้น แตกต่างกัน ภายในหัววัดส วนใหญ่จะติดตั้งแหล่งกำเนิดพลังงาน (energy source) และเครื่องตรวจวัด (detector) และในการทำการบันทึกข้อมูล จะทำในขณะที่ดึงหัววัด (probe) ขึ้นมาจากก้นหลุมผานทางสายเคเบิลที่หยอนหัวหยั่งลงไป เครื่องจะทำการบันทึกขอมูล จากนั้นนำขอมูลที่ไดบันทึก มาแปลความหมายหาสภาพธรณีวิทยาใตผิวดิน

4.1) หลักการในการตรวจวัดค่าต่าง ๆ มีดังนี้

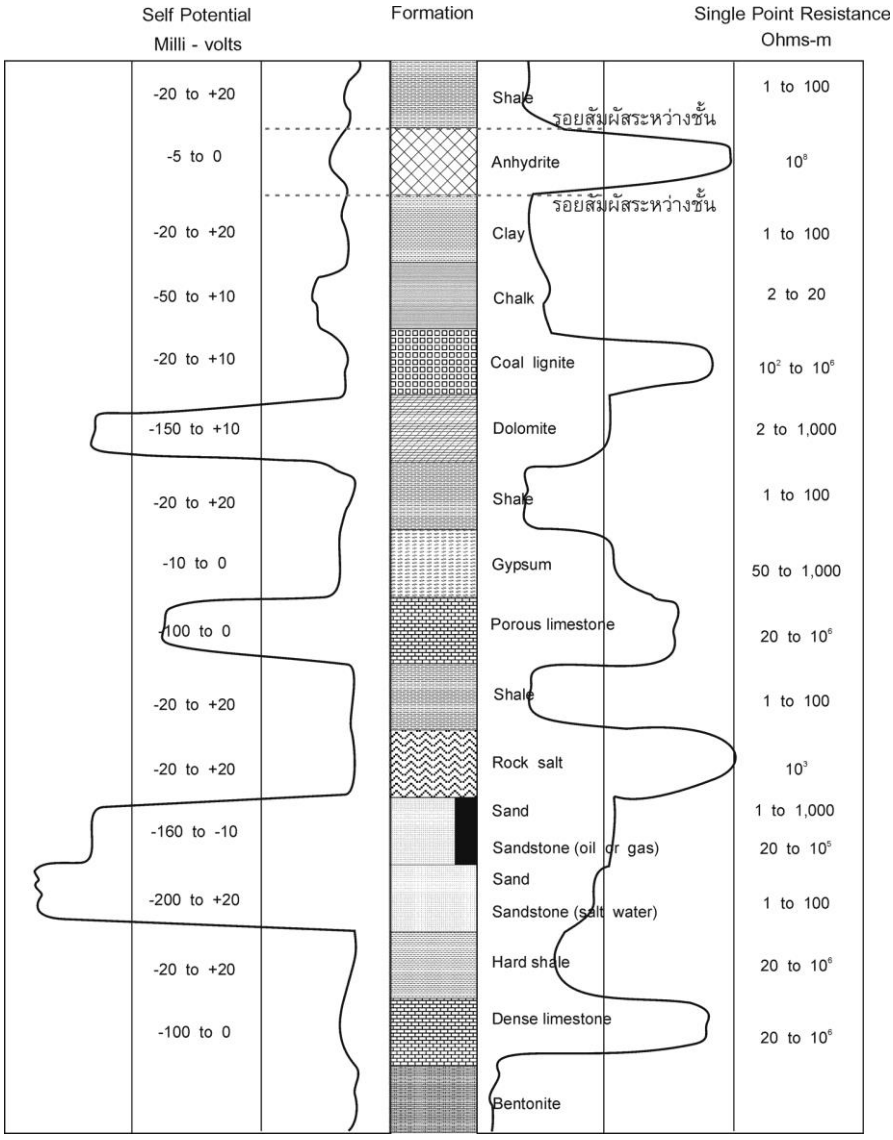
(1) การตรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าด้วยวิธี single-point resistance (SPR) เป็นการหยั่งหลุมเจาะเพื่อการวัดค่าความตนทานไฟฟาจำเพาะของชั้นดิน-หิน โดยที่สภาพต้านทานไฟฟาเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของวัตถุ ที่บอกใหทราบวาวัตถุนั้นต้านทานไฟฟา หรือยอมใหกระแสไฟฟาไหลผ่านได้มากน อยเพียงใด มีหน่วยวัดเป็น โอห์ม-เมตร (Omh-m) โดยมีหลักการเบื้องต้นของการวัดค่าทางไฟฟ้า ดังแสดงในภาพที่ 3-16



ภาพที่ 3- 16 การจัดขั้วไฟฟ้าสำหรับการหยั่งวัดค่าความต้านทานในหลุมเจาะ (Driscoll, 1987)

(2) การตรวจวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟา (Self potential, SP) เป็นการตรวจวัดศักยไฟฟาที่เกิดจากการมีกระแสไฟฟาตามธรรมชาติไหลใตผิวดิน ซึ่งโดยทั่วไปหากสภาพใตผิวดิน มีแรบางชนิดที่ทำใหเกิดกระแสไฟฟาได้ (เชน กลุมแรดินเหนียว) จึงสามารถวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟาได้ มีหน่วยเป็นมิลลิโวลต์ การแลกเปลี่ยนหรือถ่ายเทประจุไฟฟ าจากการเคลื่อนไหลของน้ำในรูพรุนในเนื้อหิน และกระบวนการทางชีวภาพ สามารถทำให เกิดการแลกเปลี่ยนไอออน (ion)

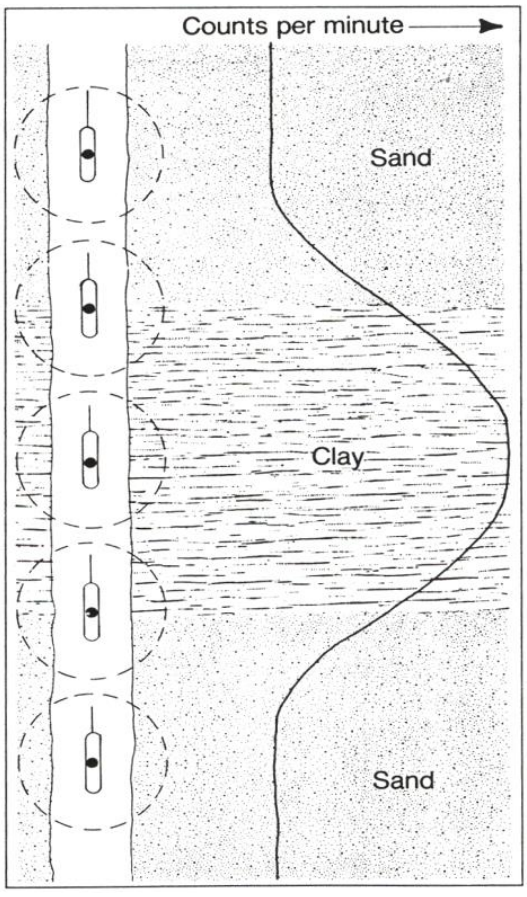
ระหว่างกัน รวมทั้งของเหลวที่อยู่ในช่องว่างของชั้นดิน-หิน กับน้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะ ดังนั้นจึงสามารถวัดศักยไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปล่อยกระแสไฟฟ้าให้ไหลเข้าไปในชั้นดินหินแต่อย่างใด แตกต่างจากการหยั่งหลุมเจาะเพื่อวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (resistivity log) ที่ต้องปล่อยกระแสไฟฟ้าลงไป การหยั่งหลุมเจาะเพื่อวัดศักยไฟฟ้า สามารถใช้แยกชั้นดินเหนียวออกจากชั้นทรายหรือชั้นหินอื่น ๆ ได้ ดังแสดงในภาพที่ 3-17



ภาพที่ 3- 17 ตัวอย่างผลการหยั่งธรณีวิทยาหลุมเจาะและการแปลความหมาย (เจริญ เพียรเจริญ, 2540)

(3) การตรวจวัดรังสีแกมมา (gamma ray) โดยหินแต่ละชนิดจะมีปริมาณกัมมันตภาพรังสีที่แตกต่างกัน กัมมันตภาพรังสีที่สามารถตรวจวัดในบ่อน้ำบาดาลได้ คือ การวัดแกมมาธรรมชาติ (natural-gamma) จะได้ natural-gamma curve หรือ gamma-ray curve ซึ่งต่างจากการวัดรังสีแกมมา-แกมมา (gamma-gamma) การวัดรังสีนิวตรอน (neutron) แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการวัดแกมมาธรรมชาติ การวัดปริมาณกัมมันตรังสีธรรมชาติที่ปล่อยจากแร่ซึ่งมีส่วนประกอบของธาตุ โพแทสเซียม (K) ยูเรเนียม (U) และธอเรียม (Th) ซึ่งปกติมีอยู่ในชั้นดินเหนียวหินดินดานสูงกว่าในชั้นทรายและหินอื่นๆ มีหน่วยวัดเป็นเซ็นติพ้อยต่อวินาที (cps)

การตรวจวัดแกมมาธรรมชาติ (natural-gamma) ดังแสดงในภาพที่ 3-18 มีหลักการดังนี้



ภาพที่ 3- 18 การตรวจวัดค่าแกมมาธรรมชาติ (Driscoll, 1987)

4.2) อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงานหยั่งธรณีหลุมเจาะ ซึ่งในการปฏิบัติงานใช้เครื่องหยั่งธรณีหลุมเจาะของ Delta Epsilon Instruments

(1) หัววัด (probe) : สำหรับวัดค่าทางไฟฟ้าและค่ากัมมันตรังสีธรรมชาติของชั้นดิน ชั้นหินในหลุมเจาะ โดยสามารถวัดค่า 5 ชนิด ได้พร้อมกัน ประกอบด้วยหัววัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (SP) ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะด้วย Single-point resistance (SPR) ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะด้วยหัววัดขนาด 16 นิ้ว (short-normal, R(16N)) และขนาด 64 นิ้ว (long-normal, R(64N)) และค่ากัมมันตรังสีธรรมชาติ (Natural Gamma, GR) โดยใช้แหล่งพลังงานจากถ่านอัลคาไลน์ ขนาด AA จำนวน 4 ก้อน

(2) ระบบกว้าน (winch) : ประกอบไปด้วยชุดมอเตอร์ ชุดถ่ายข้อมูล และสายเคเบิล

- ชุดมอเตอร์ที่ขับเคลื่อนกว้านจะใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 12-14 โวลต์ อาจจะเป็นแบตเตอรี่รถยนต์หรือแหล่งอื่นที่มีคุณสมบัติเดียวกัน ทำหน้าที่ควบคุมความเร็วและทิศทางในการม้วนสายเคเบิล
- ชุดถ่ายข้อมูล ติดตั้งอยู่บริเวณส่วนบนของกว้าน ทำหน้าที่สำหรับการรับส่งข้อมูลจากระบบไปยังหัววัดและรวมถึงส่งถ่ายข้อมูลผ่าน interface ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ทำงานด้วยโปรแกรมควบคุม DELogger
- สายเคเบิล สำหรับเชื่อมต่อระบบกว้านเข้ากับหัววัด เพื่อส่งผ่านข้อมูลจากหัววัดขึ้นมายังชุดถ่ายข้อมูล

(3) แท่ง surface electrodes หรือ mud plug : ในการวัดค่าทางไฟฟ้าหลุมเจาะ อันประกอบด้วย short/long normal resistivity, single point resistance และ spontaneous potential จำเป็นต้องมี surface electrode ที่ทำด้วยเหล็กไร้สนิม

(4) แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้า : สำหรับเป็นแหล่งกำเนิดพลังงานให้แก่มอเตอร์ที่ขับเคลื่อนกว้าน ต้องเป็นแหล่งกำเนิดที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง ได้แก่ แบตเตอรี่

(5) สามขาและรอก : ตั้งบนปากหลุมเจาะ เพื่อให้สายเคเบิลอยู่ในตำแหน่งกลางหลุมเจาะ

(6) เทปพันสายไฟ : ใช้สำหรับพันในบริเวณข้อต่อต่าง ๆ ของหัววัดและสายเคเบิล เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำภายในหลุมเจาะซึมเข้า

(7) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กพร้อมโปรแกรมควบคุม DELogger : เป็นโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องหยั่งธรณีหลุมเจาะ โดยใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

เพื่อสั่งงานไปยังหัววัดให้เริ่มหรือหยุดทำการวัดค่า สามารถแสดงผลและบันทึกข้อมูลที่วัดได้จากเครื่องหยั่งธรณีหลุมเจาะ ดังแสดงในภาพที่ 3-19 (ก-ง)

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>(ก)</td><td>(ข)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>(ค)</td><td>(ง)</td></tr>
</table>

ภาพที่ 3- 19 (ก-ง) อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงานหยั่งธรณีหลุมเจาะ

5) การวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหิน

การเจาะบ่อเพื่อสำรวจ หรือเจาะบ่อเพื่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล ในขณะทำการเจาะจะมีตัวอย่างดินหรือตัวอย่างหิน (cuttings) ถูกพยุงหรืออุ้มขึ้นมาทางปากบ่ออย่างต่อเนื่อง นักธรณีวิทยาหรือนักอุทกธรณีวิทยาควรตรวจสอบชนิดของดินและหินที่ทำการเจาะโดยละเอียดและทำการบันทึกตลอดความลึกของบ่อ มีความสำคัญและใช้ประโยชน์ในการวางแผนเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล เพื่อตรวจสอบสภาพชั้นดินและหรือชั้นน้ำแต่ละชั้นที่หัวเจาะผ่านลงไปและเก็บตัวอย่างไว้เพื่อยืนยันประกอบการแปลค่าร่วมกับกราฟผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา

เลือกชั้นน้ำและออกแบบบ่อต่อไป นอกจากนั้น การวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหินในพื้นที่เดียวกันจากหลุมเจาะหลาย ๆ หลุม สามารถนำข้อมูลมาประเมินเทียบหาความสัมพันธ์ของชั้นหินในพื้นที่ได้

การวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนและหินจากหลุมเจาะ ประกอบด้วย

- ระยะความลึก
- ชนิดตะกอน เช่น ดินเหนียวหรือทราย กรวด ดินเหนียว
- สีเทียบจาก Munsell's rock color chart เช่น แดง ชมพู เหลือง น้ำตาล เขียวมะกอก เขียว น้ำเงิน ขาว เทา ดำ สีประ เป็นต้น
- ขนาดเป็น มม. ตามตารางมาตรฐานของ Munsell's rock color chart
- การคัดขนาดของตะกอน
- รูปร่างของเม็ดตะกอนและความเหนียว (shape and plasticity) เช่น เป็นเหลี่ยม กึ่งเหลี่ยม กึ่งมน กลมมน เหนียวมาก เหนียวปานกลาง หรือเปราะ
- องค์ประกอบของตัวอย่างจากการสังเกตด้วยตาเปล่า
- การเกาะตัวแข็ง ความแข็ง (compaction and strength) เช่น ร่วน แน่น แน่นปานกลาง แน่นมาก แข็งมาก แข็งตัว กึ่งแข็งตัว
- โครงสร้างของตะกอน ชั้นหนา ชั้นบาง สลับชั้น หรือเลนส์

3.1.5 การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลและคุณสมบัติทางชลศาสตร์

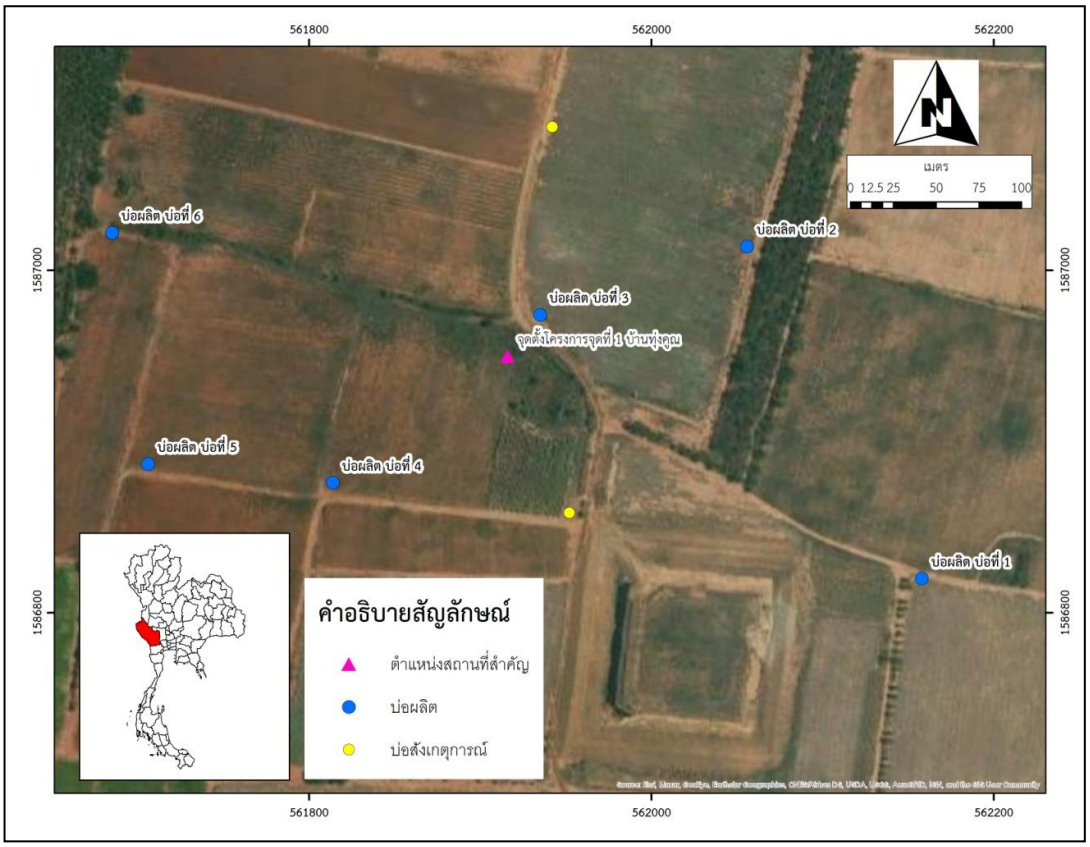
สำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 2 (สุพรรณบุรี) พร้อมด้วยสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล ได้ดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลที่บ่อผลิตของ โครงการศึกษา สำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งน้ำกักเก็บในหินแข็งระดับลึกในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ระยะที่ 1) โดยแบ่งเป็นพื้นที่ดำเนินโครงการฯ ก่อสร้างระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ จำนวน 2 พื้นที่ ได้แก่ จุดที่ 1 บ้านทุ่งคูณ จำนวน 8 บ่อ และพื้นที่ จุดที่ 2 บ้านพยอมงาม จำนวน 8 บ่อ โดยแบ่งเป็นบ่อผลิต 6 บ่อ และบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล 2 บ่อ ตำแหน่งบ่อบาดาลแสดงดังภาพที่ 3-20 และภาพที่ 3-21 การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลสูบด้วยวิธีการสูบแบบอัตราสูบคงที่ต่อเนื่องแบบระยะเวลาสั้น (6-12 ชั่วโมง) และระยะเวลายาว (72 ชั่วโมง) และเมื่อหยุดสูบทดสอบได้ทำการติดตามวัดระดับน้ำคืนตัวต่อเนื่องระยะเวลา 3-6 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) วัตถุประสงค์การสูบทดสอบปริมาณน้ำและคุณสมบัติทางชลศาสตร์

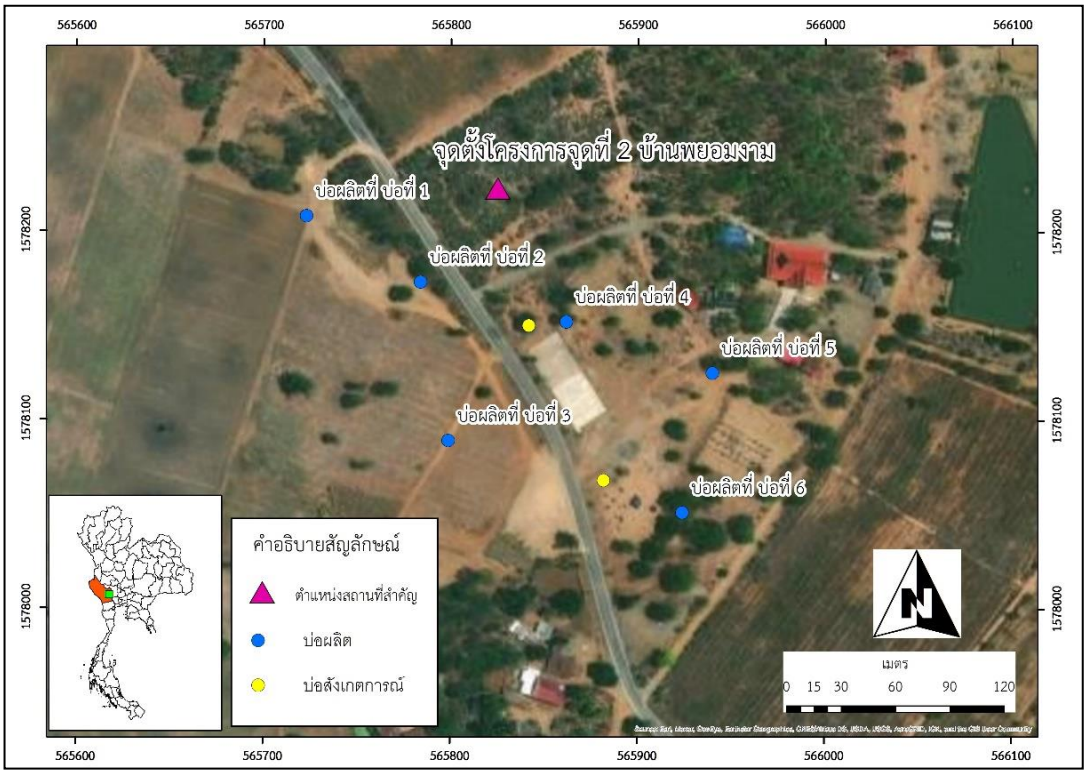
1.1) สัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (K) ค่าสัมประสิทธิ์ของการจ่ายน้ำ (T) และค่าสัมประสิทธิ์ของการกักเก็บ (S) เพื่อนำไปประเมินศักยภาพน้ำบาดาลต่อไป

1.2) เพื่อทราบปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อน้ำบาดาล (Specific capacity, Sc) ปริมาณการให้น้ำสูงสุด (Maximum yield) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์สำหรับกำหนดอัตราการสูบปริมาณน้ำ (Optimum yield/ Maximum Available Yield) และเลือกเครื่องสูบน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับศักยภาพของบ่อน้ำบาดาล

1.3) เพื่อศึกษาถึงผลกระทบจากการสูบใช้น้ำบาดาลที่เป็นกลุ่ม (wells field) ได้แก่ รัศมีของกรวยน้ำลด อัตราสูบที่เหมาะสมต่อบ่อต่อวัน และระยะเวลาในการสูบต่อบ่อต่อวัน เพื่อใช้ในการออกแบบระบบต่อไป



ภาพที่ 3- 20 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในพื้นที่ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 3- 21 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในพื้นที่ บ้านพยอมงาม หมู่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

2) การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย

ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลจะนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดค่าในภาคสนาม ได้แก่ อัตราการสูบปริมาณน้ำ (Pumping rate, Q) ค่าระดับน้ำบาดาลซึ่งจะวัดระยะน้ำลด (Drawdown, DD) ระยะน้ำคืนตัว (Recovery) และค่าเวลา (Time, T) มาหาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (K) ค่าสัมประสิทธิ์ของการจ่ายน้ำ (T) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (S) โดยเลือกใช้สมการเพื่อหาค่า T, K และ S ด้วยวิธีการคำนวณตามสมการของ Theis method, Cooper-Jacob method และวิธี Recovery method และเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ ได้แก่ โปรแกรม Aquifer Test รุ่น 2016.1 ที่พัฒนาโดย Waterloo Hydrogeologic Inc. ประเทศแคนนาดา การคำนวณหาคุณสมบัติของ ชั้นน้ำบาดาลค่านำชลศาสตร์ครั้งนี้ พบว่าชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นชั้นน้ำบาดาลประเภทภายใต้แรงดันหรือชั้นหินให้น้ำปิด (Confined aquifer) เพื่อให้ได้ค่าข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือมีสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติของชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษามากที่สุด นอกจากนั้นยังคำนวณหาปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อน้ำบาดาล (Specific capacity, Sc) ปริมาณการให้น้ำสูงสุดของบ่อน้ำบาดาล (Maximum yield, Qmax) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคตสำหรับกำหนดอัตราการสูบรวมถึงสามารถนำข้อมูลที่ได้จาก

การสูบทดสอบเพื่อคำนวณหาระยะห่างระหว่างบ่อที่ปลอดภัยที่จะได้รับอิทธิพลจากกรวยน้ำลดกรณีจำเป็นต้องเจาะบ่อน้ำบาดาลมากกว่า 1 บ่อ ในพื้นที่เดียวกัน ปริมาณน้ำที่เหมาะสมของบ่อ (Optimum yield / Maximum Available Yield) และเลือกเครื่องสูบจากสมการ ดังนี้

2.1) การคำนวณหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่สำคัญ (Hydraulic properties)

การวิเคราะห์คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (K) ค่าสัมประสิทธิ์ของการจ่ายน้ำ (T) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (S) ที่ได้จากการสูบทดสอบปริมาณน้ำ ทำได้หลายวิธี แต่ในการศึกษาครั้งนี้เลือกวิธีการคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าต่างๆ 3 วิธี ที่เหมาะสมสำหรับชั้นหินอุ้มน้ำแบบมีแรงดัน (Confined aquifer) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์หาค่า T, K และ S ของชั้นน้ำบาดาลได้เฉพาะในบ่อที่มีบ่อสังเกตการณ์ และจะวิเคราะห์หาเฉพาะค่า T และ K ในบ่อสูบทดสอบด้วย กรณีที่มีการสูบทดสอบดำเนินการไปจนถึง สภาวะสมดุลหรือสูบนานมากแต่ยังไม่เข้าสมดุล กล่าวคือระดับน้ำไม่ลดอีกต่อไป สามารถหาค่าคุณสมบัติทาง ชลศาสตร์ ซึ่งใช้สมการดังนี้

- **Theis method**

  โดยอาศัยสมการ Theis (non-equilibrium) equation สำหรับกรณีเป็นชั้นหินให้น้ำ มีแรงดันหรือชั้นหินให้น้ำแบบปิด จะใช้ตามสมการ คือ

$$T = \frac{Q}{4\pi(h_0 - h)} W(u) \quad (1)$$

$$K = \frac{T}{B} \quad (2)$$

$$S = \frac{4Tut}{r^2} \quad (3)$$

โดย T = ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L^2/T)
S = ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (-)
Q = อัตราการสูบปริมาณน้ำ หน่วย (L^3/T)
b = ความหนาของชั้นหินให้น้ำบาดาลหรือระยะใส่เชาะร่อง หน่วย (L)
t = เวลาเริ่มต้นสูบทดสอบ หน่วย (T)
u = Dimensionless constant หน่วย (-)
r = ค่าระยะห่างของบ่อสังเกตการณ์กับบ่อสูบทดสอบ หน่วย (L)
W(u) = Well function หน่วย (-)
h_0 - h= ค่าระยะน้ำลด หน่วย (L)

K = ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L/T)

- **Cooper-Jacob Time-Drawdown method**

Cooper and Jacob เมื่อปี ค.ศ. 1946 ได้พบว่าหลังจากที่มีการสูบน้ำไปได้ระยะหนึ่งค่า u จะน้อยลง ดังนั้นสมการ Theis equation จะทำให้ได้สมการใหม่ คือ

$$T = \frac{2.30Q}{4\pi\Delta(h_0-h)} \quad (4)$$

$$S = \frac{2.25Tt_0}{r^2} \quad (5)$$

$$K = \frac{T}{B} \quad (6)$$

โดย T = ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L^2/T)

S = ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (-)

Q = อัตราการสูบปริมาณน้ำ หน่วย (L^3/T)

t_0 = ค่าเวลา ณ จุดตัดของกราฟเส้นตรงใน 1 ช่วงสเกลของ log หน่วย (T)

r = ค่าระยะห่างของบ่อสังเกตการณ์กับบ่อสูบทดสอบ หน่วย (L)

$\Delta(h_0 - h)$ = ค่าระยะน้ำลดต่อหนึ่งช่วงสเกล log หน่วย (L)

K = ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L/T)

b = ความหนาของชั้นหินให้น้ำบาดาลหรือระยะใส่เซาะร่อง หน่วย (L)

- **Theis recovery method**

หลังจากหยุดสูบน้ำระดับน้ำก็จะกลับคืนตัวระดับน้ำคืนตัว และระยะน้ำลดคงเหลือ กับเวลาที่สัมพันธ์กันนั้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถหาความสัมพันธ์เพื่อคำนวณหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ ยกเว้นค่า S ไม่สามารถหาได้ ดังสมการคือ

$$T = \frac{2.30Q}{4\pi\Delta(h_0-h)} \quad (7)$$

$$K = \frac{T}{B} \quad (8)$$

โดย T = ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L^2/T)

S = ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (-)

Q = อัตราการสูบปริมาณน้ำ หน่วย (L^3/T)

t_0 = ค่าเวลา ณ จุดตัดของกราฟเส้นตรงใน 1 ช่วงสเกลของ log หน่วย (T)

r = ค่าระยะห่างของบ่อสังเกตการณ์กับบ่อสูบทดสอบ หน่วย (L)

$\Delta(h_0 - h)$ = ค่าระยะน้ำลดต่อหนึ่งช่วงสเกล log หน่วย (L)

K = ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L/T)

b = ความหนาของชั้นหินให้น้ำบาดาลหรือระยะใส่เซาะร่อง หน่วย (L)

2.2) การคำนวณหาปริมาณน้ำและประสิทธิภาพของบ่อน้ำบาดาล

(1) ค่าปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อน้ำบาดาล (Specific capacity, Sc) เป็นข้อมูลสำคัญที่มีประโยชน์อย่างมากที่บอกเกี่ยวกับผลผลิตของบ่อน้ำบาดาลนั้น ซึ่งผลคำนวณที่ได้สามารถนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำสูงสุดที่สูบขึ้นมาใช้ได้สำหรับนำไปใช้ในการเลือกเครื่องสูบที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำบาดาลของบ่อและความต้องการใช้ คำนวณได้จากสมการ

$$Sc = \frac{Q}{DD} \quad (9)$$

โดย Sc = ค่าปริมาณการให้น้ำจำเพาะ หน่วย (L^2/T)

Q = อัตราการสูบปริมาณน้ำ หน่วย (L^3/T)

DD = ระยะน้ำลด หน่วย (L)

(2) ปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ของบ่อ (Maximum Available Yield, Max. yield) ซึ่งสามารถนำไปใช้ประเมินศักยภาพน้ำบาดาลเชิงปริมาณ เพื่อไปกำหนดเลือกชนิดเครื่องสูบ ขนาดของเครื่องสูบ และระยะลงท่อสูบที่เหมาะสมกับบ่อและความต้องการใช้ได้ โดยคำนวณได้จากสมการ

- กรณีเป็นชั้นหินให้น้ำแบบไร้แรงดัน

Max. Yield = Sc x (ช่วงบนของท่อกรอง – SWL-3) x 0.7 (10)

■ กรณีเป็นชั้นหินให้น้ำภายใต้แรงดัน

Max. Yield = Sc x (ช่วงบนของท่อกรอง–SWL-3) (11)

โดย Max.Yield = ปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ หน่วย (L^3/T)
SWL = ระดับน้ำปกติ หน่วย (L)
Sc = ค่าปริมาณการให้น้ำจำเพาะ หน่วย (-)
0.7 คือ ค่าแฟคเตอร์ความปลอดภัยของการสูบน้ำ (Safety Factor) ในกรณีที่เป็นชั้นหินให้น้ำไร้แรงดันเพราะระดับน้ำเมื่อสูบบริเวณใกล้บ่อจะเป็นเส้นตรงระดับน้ำจะลดลงกว่าปกติ

2.3) การคำนวณหาระยะห่างระหว่างบ่อที่ปลอดภัย

การกำหนดระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างบ่อสูบอย่างน้อย 2 บ่อขึ้นไปนั้น โดยทั่วไปจะต้องมีการทดสอบคุณสมบัติวิเคราะห์หาค่าทางชลศาสตร์ที่สำคัญของชั้นน้ำก่อน เพื่อนำผลมาประเมินระยะห่าง (R) ที่เหมาะสมต่อไป โดยการใช้ค่าอิทธิพลรัศมีของกรวยน้ำลด (Radius of influence) มาพิจารณาถึงขอบเขตพื้นที่ของกรวยน้ำลด (Cone of depression) ที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นจากการสูบใช้น้ำบาดาล โดยกรวยน้ำลดนั้นจะถูกควบคุมด้วยตัวแปรหลายตัว ประกอบด้วย คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำ อัตราการสูบ ระยะเวลาการสูบ ความหนาของชั้นหินให้น้ำ อัตราการเติมน้ำ เป็นต้น ซึ่งสำหรับกรณีชั้นหินให้น้ำประเภทแบบมีแรงดันเลือกใช้การคำนวณตามสมการด้านล่างนี้

■ Dominico and Schwartz equation

เป็นการคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการสูบ (Pumping rate, Q) กับรัศมีอิทธิพล (R) โดยกำหนดให้ระยะน้ำลดเป็นค่าคงตัว (DD) หรือค่าที่ยอมให้ลดลงได้

$$S = \frac{Q}{4\pi T}\left(-0.5772 - \ln\frac{R^2 s}{4Tt}\right) \quad (12)$$

โดย R = ค่ารัศมีอิทธิพล (L)
T = ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L^2/T)
S = ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (-)
t = ระยะเวลาการสูบน้ำ (T)
s = ระยะน้ำลด (L)

โดยในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้การคำนวณหาระยะห่างระหว่างบ่อสูบที่ปลอดภัยจากอิทธิพลของรัศมีกรวยน้ำลดที่เกิดจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ของสมการของ Dominico and Schwartz เนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่ทำระบบประปา และเงื่อนไขของการที่บ่อสูบน้ำบาดาลต้องไม่ส่งผลกระทบต่อบ่อน้ำประชาชนใกล้เคียง จึงเลือกวิธีดังกล่าวเพื่อสามารถกำหนดระยะน้ำลดที่ยอมรับได้ แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการสูบพัฒนาน้ำขึ้นมาใช้งาน

3) การสูบทดสอบปริมาณน้ำในภาคสนาม

ขั้นตอนการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนาม มีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้ (ภาพที่ 3-22 และภาพที่ 3-23)

- วัดค่าระดับน้ำปกติเริ่มต้น (Initial static water level, swl) ทั้งในบ่อที่จะทำการสูบน้ำบาดาล และบ่อสังเกตการณ์ทุกบ่อ
- วัดระยะห่างระหว่างบ่อสูบและบ่อสังเกตการณ์ทุกบ่อ โดยวัดจากกึ่งกลางของบ่อสูบไปที่จุดกึ่งกลางของบ่อสังเกตการณ์
- ทำการติดตั้งเครื่องสูบน้ำที่บ่อที่กำหนดให้เป็นบ่อสูบน้ำบาดาลออก ทำการติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติเพื่อติดตามวัดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในบ่อสังเกตการณ์และบ่อสูบ โดยถ้าเป็นเครื่องวัดระดับน้ำแบบพกพา (Recorder) ในบ่อสังเกตการณ์พร้อมเซ็ทค่าให้อ่านค่าทุก 1 นาที ถ้าไม่มีให้เตรียมเจ้าหน้าที่ประจำบ่อเพื่อติดตามวัดระดับน้ำโดยใช้เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติแบบสาย (Electric tape) ด้วย
- ดำเนินการทดลองสูบทดสอบปริมาณน้ำเพื่อหาอัตราสูบสูงสุดของบ่อที่เหมาะสม ซึ่งควรเป็นอัตราสูบที่บ่อสามารถจ่ายน้ำได้มากที่สุดโดยที่ระดับน้ำลดควรลดมีระยะอยู่เหนือระยะวางเซาะร่องตัวบนสุดอย่างน้อย 3.0 เมตร ซึ่งปกติจะทำการสูบทดสอบด้วยอัตราดังกล่าวอย่างน้อย 3 ชั่วโมง พร้อมทั้งวัดรอบ วัดปริมาณน้ำ โดยใช้ถังตวงที่ทราบปริมาตร
- เริ่มต้นการสูบทดสอบด้วยอัตราสูบที่ได้จากการทดสอบเบื้องต้น โดยควบคุมอัตราการสูบให้คงที่ ตลอดระยะเวลาที่กำหนด เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง จึงหยุดการสูบน้ำ
- บันทึกข้อมูลค่าระดับน้ำในขณะสูบ-หลังหยุดสูบ (วัดการคืนตัว) ให้มีความถี่และตามแบบบันทึก (มาตรฐานงานสูบทดสอบของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล-มาตรฐาน ทบ พ 5000-2550)
- ระหว่างการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราสูบคงที่ ควรหมั่นตรวจสอบอัตราการสูบ โดยการใช้ถังตวงวัดปริมาณน้ำและจับเวลา เพื่อตรวจสอบอัตราการสูบควรควบคุมให้คงที่อยู่ตลอดเวลา

- ระหว่างการสูบทดสอบให้วัดค่าระดับน้ำโดยจะเริ่มอ่านค่าเวลาและวัดระดับน้ำบาดาลที่ลดลงขณะสูบในบ่อสูบและบ่อสังเกตการณ์ ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยช่วงแรก ๆ ของการสูบทดสอบจะทำการวัดระดับน้ำลดค่อนข้างถี่ (โดยเฉพาะในช่วง 10 นาทีแรกของการสูบทดสอบจะอ่านค่าทุก 1 นาที) และหลังจากนั้นก็จะวัดในช่วงเวลาที่ห่างขึ้น จนกระทั่งระดับน้ำคงตัว และสูบต่อเนื่องตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
- เมื่อหยุดสูบทำการวัดระดับน้ำที่คืนตัว (Recovery) ทั้งในบ่อสูบและบ่อสังเกตการณ์ โดยช่วงแรก ๆ จะทำการวัดระดับน้ำลดค่อนข้างถี่และหลังจากนั้นก็จะวัดในช่วงเวลาที่ห่างขึ้น จนกระทั่งระดับน้ำคืนตัวกลับมาอยู่ที่ระดับน้ำปกติ หรืออย่างน้อย 3-6 ชั่วโมง
- ค่าที่วัดได้จากการสูบทดสอบปริมาณน้ำคือ อัตราการสูบปริมาณน้ำ (Pumping rate, Q) ค่าระยะน้ำลด (Drawdown, DD) และเวลา (Time, T) ที่เปลี่ยนไป จากทั้งบ่อสูบและบ่อสังเกตการณ์ และค่าคุณภาพน้ำบาดาลทั้งก่อน-ระหว่าง-หลังสูบ

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 3- 22 ภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนาม บ้านพยอมงาม หมู่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 3- 23 ภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนาม บ้านทุ่งคูณ หมู่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

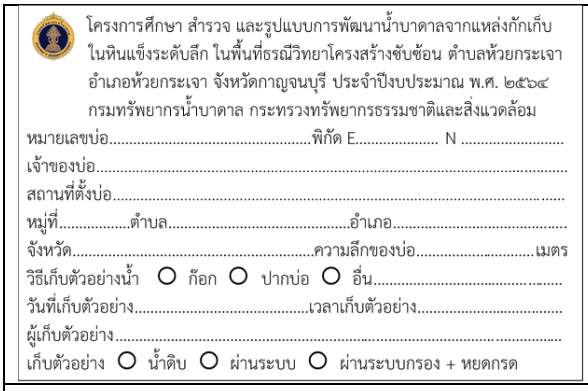
3.1.6 การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลและการวิเคราะห์อุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล

1) การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล

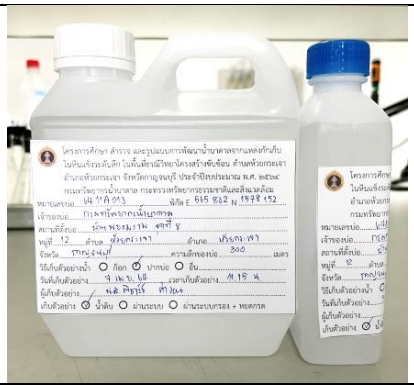
การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ ทางเคมี สารพิษ และแบคทีเรียนั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะจะมีผลต่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของผลวิเคราะห์ ดังนั้น การเก็บตัวอย่างจะต้องดำเนินการตามวิธีในประกาศกรมทรัพยากรธรณี ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล ดังนี้

- **การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมี**
  (1) เก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาลที่เจาะใหม่ ให้เก็บในขณะทำการทดสอบปริมาณน้ำโดยเก็บก่อนหยุดสูบประมาณ 15 นาที
  (2) การเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาลที่ได้รับใบอนุญาตใช้น้ำบาดาลแล้ว ให้เก็บหลังจากการเริ่มสูบน้ำใช้แล้วไม่น้อยกว่า 15 นาที
  (3) ภาชนะที่จะใส่ตัวอย่างน้ำ ต้องเป็นขวดแก้วหรือขวดพลาสติกที่สะอาด ล้างทั้งขวดและ ฝาด้วยน้ำตัวอย่างก่อนประมาณ 2-3 ครั้ง แล้วจึงบรรจุตัวอย่างน้ำให้เต็ม ปิดฝาให้แน่นแล้วรีบนำส่งวิเคราะห์ทันที
- **การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี**
  (1) เก็บตัวอย่างน้ำขวดเล็กขนาด 250 มิลลิลิตร
  (2) เติมกรด (Nitric acid) ที่มีความเข้มข้น 1:1 จำนวน 1 มิลลิลิตรต่อตัวอย่างน้ำ 250 มิลลิลิตร เพื่อทำให้น้ำมีค่าความเป็นกรดต่ำกว่า 2 ปิดฝาให้แน่น เขย่าให้เข้ากันแล้วนำส่งวิเคราะห์ทันที
- **การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะทางแบคทีเรีย**
  (1) ทำการฆ่าเชื้อบริเวณก๊อกน้ำและมือ โดยการสเปรย์ด้วยแอลกอฮอล์ 70% ให้ทั่ว
  (2) เปิดก๊อกน้ำให้ตัวอย่างน้ำไหลอย่างสม่ำเสมอ ไม่ไหลแรงเกินไป โดยเปิดทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ก่อนเก็บตัวอย่างน้ำ
  (3) เก็บตัวอย่างน้ำประมาณ ¾ ของขวด แล้วปิดฝาทันที
  (4) บรรจุขวดที่เก็บตัวอย่างน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วลงในถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้สนิท และเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นำตัวอย่างน้ำส่งวิเคราะห์ภายใน 24 ชั่วโมง

การรักษาสภาพตัวอย่างการเติมสารเคมี เช่น กรดไนตริก (HNO_3) หรือกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เป็นการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ โดยการควบคุมให้มีค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่า 2 (pH < 2) เพื่อป้องกันการดูดซับไอออนที่ผิวภาชนะบรรจุ และการตกตะกอน นอกจากนี้ยังยับยั้งการทำงานของพวกจุลินทรีย์อีกด้วย ดังภาพที่ 3-24 (ก-ข) และภาพที่ 3-25 (ก-ค)

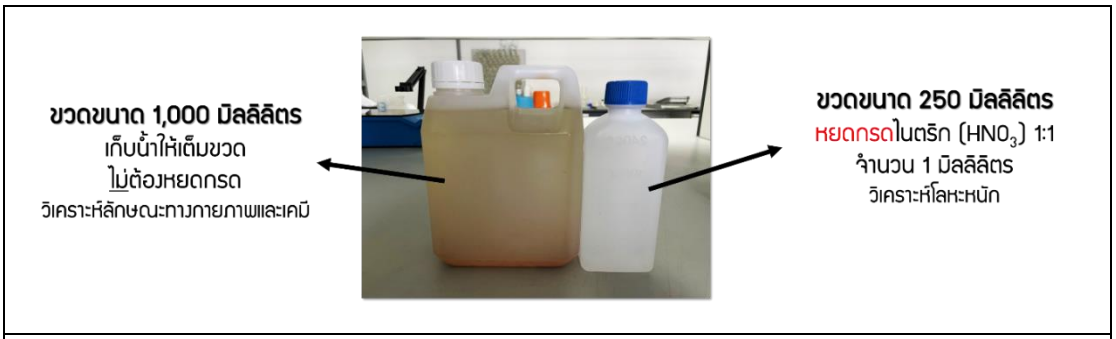

โครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บ
ในหินแข็งระดับลึก ในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา
อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
หมายเลขบ่อ.....พิกัด E..... N .....
เจ้าของบ่อ.....
สถานที่ตั้งบ่อ.....
หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....
จังหวัด.....ความลึกของบ่อ.....เมตร
วิธีเก็บตัวอย่างน้ำ ○ ก๊อก ○ ปากบ่อ ○ อื่น.....
วันที่เก็บตัวอย่าง.....เวลาเก็บตัวอย่าง.....
ผู้เก็บตัวอย่าง.....
เก็บตัวอย่าง ○ น้ำดิบ ○ ผ่านระบบ ○ ผ่านระบบกรอง + หยดกรด

(ก)



(ข)

ภาพที่ 3- 24 (ก-ข) ตัวอย่างฉลากสำหรับติดแสดงภาชนะบรรจุที่ตัวอย่างน้ำและภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำ



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 3- 25 ตัวอย่างน้ำที่รักษาสภาพด้วยการหยดกรดไนตริก 1:1 และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C

2) พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ณภาพน้ำบาดาล จำแนกเป็น 2 ส่วน ตามลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูล คือ พารามิเตอร์ที่สามารถตรวจวิเคราะห์ในภาคสนาม ณ สถานที่เก็บตัวอย่างน้ำ และพารามิเตอร์ที่ต้องนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

พารามิเตอร์และการวิเคราะห์ในภาคสนาม ได้แก่

(1) อุณหภูมิน้ำ (Temperature)

(2) ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

(3) การนำไฟฟ้า (Conductivity)

(4) ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)

พารามิเตอร์และการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ จำแนกเป็น 3 คุณลักษณะ คือ

(1) คุณลักษณะทางกายภาพ

คุณลักษณะทางกายภาพเป็นลักษณะทั่ว ๆ ไปที่สามารถสังเกตได้ง่าย ๆ เช่น ดูด้วยตา ดมกลิ่น ชิมรส แต่บางลักษณะก็ไม่สามารถสังเกตได้ ต้องใช้เครื่องมือในการตรวจวัด คุณลักษณะทางกายภาพ ประกอบด้วย สี (Color) ความขุ่น (Turbidity) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และการนำไฟฟ้า (Conductivity)

- **สี (Color)**

สีในน้ำเกิดจากไอออนของโลหะ (metallic ions) ที่มีอยู่ในน้ำ เช่น เหล็ก แมงกานีส และยังเกิดจากซากพืช ซากสัตว์ ที่ผุพังอยู่ในน้ำ แพลงตอน วัชพืช ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำที่ใช้ในครัวเรือน สีในน้ำแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

  - True color หมายถึง สีที่ได้จากการกำจัดความขุ่นออกแล้ว
  - Apparent color หมายถึง สีที่ได้จากน้ำที่ยังไม่ผ่านการกรอง เป็นสีที่เกิดจากสารแขวนลอนและสารต่าง ๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำ

- **ความขุ่น (Turbidity)**

ความขุ่น เกิดจากสารแขวนลอยในน้ำที่มีขนาดละเอียดหรือขนาดหยาบ ซึ่งอาจเกิดจากตะกอนดิน ทราย สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ แพลงตอน และสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ความขุ่นของน้ำเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการตัดสินใจว่าผู้บริโภคต้องการใช้น้ำหรือไม่ และยังเป็นอุปสรรคต่อการฆ่าเชื้อโรคในการผลิตน้ำประปา เพราะเชื้อโรคอาจแฝงตัวหลบซ่อนอยู่กับตะกอนความขุ่นได้

■ **ความเป็นกรด-ด่าง (pH)**

การมีฤทธิ์เป็นกรดหรือด่างของน้ำถูกควบคุมโดยปริมาณก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์ คาร์บอเนตและไบคาร์บอเนต ดังสมการ

$$CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow HCO_3^- + H^+ \leftrightarrow CO_3^{2-} + 2H^+$$

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำจะมีปริมาณ H^+ และ OH^- เป็นตัวกำหนด โดยมี pH เป็นตัวชี้บอกค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) จะมีค่าอยู่ในช่วง 0-14 ถ้าน้ำมีค่า pH 7 ถือว่าเป็นกลาง ถ้ามีค่าต่ำกว่า 7 น้ำนั้นมีฤทธิ์ค่อนข้างเป็นกรด และถ้ามีค่าสูงกว่า 7 น้ำมีฤทธิ์ค่อนข้างเป็นด่าง

■ **การนำไฟฟ้า (Conductivity)**

การนำไฟฟ้าของน้ำขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของเกลือต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำเกลือต่าง ๆ เมื่อละลายอยู่ในน้ำจะแตกตัวเป็นไอออนที่มีประจุบวกและประจุลบ ประจุเหล่านี้จะนำไฟฟ้า ดังนั้น น้ำที่มีเกลือแร่ละลายอยู่สูงค่าการนำไฟฟ้าก็จะสูงด้วย ค่าการนำไฟฟ้าแปรผันโดยตรงกับปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำและเป็นตัวแสดงคุณภาพน้ำอย่างคร่าว ๆ

(2) คุณลักษณะทางเคมี

คุณลักษณะทางเคมี หมายถึง เกลือหรือสารประกอบทางเคมีต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ น้ำที่ใสปราศจากกลิ่น สี และความขุ่น คือ มีลักษณะทางกายภาพที่ดี มิได้หมายความว่า น้ำมีคุณลักษณะทางเคมีที่ดีด้วย เพราะเกลือหรือสารประกอบที่ละลายอยู่ในน้ำมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าจะต้องใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางเคมีจึงจะทราบได้ คุณลักษณะทางเคมีที่สำคัญ ประกอบด้วย

■ **แคลเซียม (Calcium, Ca)**

แคลเซียม เป็นธาตุที่พบมากตามธรรมชาติเพราะมีอยู่ทั่วไปในหินดิน โดยเฉพาะหินปูนซึ่งเป็นหินประกอบแร่แคลไซต์ (Calcite, $CaCO_3$) โดโลไมต์ [dolomite, $CaMg(CO_3)_2$] ยิปซัม (gypsum, $CaSO_4.2H_2O$) และอะนอร์ไทต์ (anorthite, $CaAl_2Si_2O_8$) แคลเซียมเป็นธาตุที่ก่อให้เกิดความกระด้างในน้ำ ทำให้เกิดตะกรันและอุดตันท่อน้ำต่าง ๆ แต่ช่วยป้องกันไม่ให้โลหะผุกร่อน

■ **แมกนีเซียม (Magnesium, Mg)**

แมกนีเซียม (Magnesium, Mg) ส่วนใหญ่พบในหินที่เป็นส่วนประกอบของแร่คลอไรต์[Chlorite, $(Mg, Fe,Al_6(OH)_8(SiAl)_4O_{10}]$ เซอร์เพนทีน [Serpentine, $Mg_6(Si_4O_{10}(OH)_8]$ และโดโลไมต์ [Dolomite, $CaMg(CO_3)_2$] แมกนีเซียมเป็นธาตุที่มีมากเป็นอันดับแปดของธาตุทั้งหลายและยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำธรรมชาติ และเป็นธาตุอาหารที่จำเป็น

ต่อร่างกาย แต่การได้รับแมกนีเซียมปริมาณมากกว่า 125 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจก่อให้เกิดการระบายท้องหรือมีผลต่อการขับปัสสาวะได้ แมกนีเซียมเป็นต้นเหตุของความกระด้างในน้ำและการเกิดตะกรันเช่นเดียวกับแคลเซียม

■ **โซเดียม (Sodium, Na)**

โซเดียม ส่วนใหญ่พบในหินที่เป็นส่วนประกอบของแร่เฮไลต์ (Halite, NaCl) เป็นส่วนใหญ่ โดยทั่วไปในน้ำบาดาลมีโซดียมน้อยกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เป็นอันตรายต่อการบริโภค แต่หากมีปริมาณสูงจะเป็นปัญหาต่อการนำน้ำไปใช้เพื่อการเกษตร

■ **โพแทสเซียม (Potassium, K)**

โพแทสเซียม ส่วนใหญ่พบในหินที่เป็นส่วนประกอบของแร่เฟลด์สปาร์ (Feldspar) และแร่หินกลีบ (Mica) โดยปกติพบในปริมาณไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เป็นอันตรายต่อการบริโภค

■ **เหล็ก (Iron, Fe)**

เหล็กเป็นธาตุที่พบปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับธาตุอื่น ๆ ในน้ำ แต่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกน่ารังเกียจในการนำน้ำไปใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค แต่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็นคาว เกิดคราบสีน้ำตาลแดงติดตามเครื่องสุขภัณฑ์และเครื่องใช้ต่าง ๆ ในครัวเรือน ใช้ซักเสื้อผ้าจะทำให้ผ้าไม่สะอาดเกิดเป็นคราบสีเหลือง นำไปหุงข้าวจะทำให้ข้าวบูดเร็ว นอกจากนี้เหล็กยังเป็นแหล่งอาหารของแบคทีเรียที่เรียกว่า Iron bacteria การเจริญเติบโตของแบคทีเรียดังกล่าวทำให้น้ำประปามีกลิ่นและรสเป็นที่น่ารังเกียจ แม้ว่าเหล็กเป็นธาตุอาหารของมนุษย์เพราะทำให้เม็ดเลือดมีสีแดง ถ้าร่างกายได้รับเหล็กปริมาณมากเกินไปและไม่สามารถขับถ่ายออกหมดจะสะสมไว้ที่ตับ ทำให้เป็นโรคเกี่ยวกับตับได้

■ **แมงกานีส (Manganese, Mn)**

ในน้ำส่วนใหญ่พบแมงกานีสน้อยกว่าเหล็ก หรือไม่พบเลย ในน้ำประปาควรมีแมงกานีสไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากน้ำที่มีแมงกานีสเมื่อสัมผัสกับอากาศจะถูกออกซิไดส์เป็นแมงกานีสที่ไม่ละลายน้ำ ทำให้น้ำขุ่น และมีสีเกิดขึ้น ไม่ชวนดื่ม และทำให้เครื่องสุขภัณฑ์เกิดความสกปรก

■ **ทองแดง (Copper, Cu)**

เกลือซัลเฟตของทองแดง ($CuSO_4$) ใช้ในการป้องกันและควบคุมการเจริญเติบโตของสาหร่ายในแหล่งน้ำดิบของระบบน้ำประปา ทองแดงเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ ผู้ใหญ่ต้องการทองแดงประมาณวันละ 2 มิลลิกรัม ถ้าได้รับมากเกินไปจะถูกขับออกจากร่างกายโดยจะไม่สะสมเหมือนตะกั่วหรือปรอท ผู้ที่บริโภคทองแดงเข้าไปมากประมาณ 60-100 มิลลิกรัม อาจทำให้เกิดอาการผิดปกติกับกระเพาะอาหารได้

■ **สังกะสี (Zinc, Zn)**

สังกะสี เป็นธาตุอีกชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของมนุษย์ ถ้าในน้ำดื่มมีปริมาณสังกะสีมากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้น้ำมีรสขม ฝาดเฝื่อน เนื่องจากสังกะสีรวมกับคลอไรด์และซัลเฟต ทำให้เป็นสารละลายที่มีรสไม่ชวนดื่มแต่ไม่เกิดอันตรายต่อร่างกาย

■ **ซัลเฟต (Sulfate, SO_4^{2-})**

พบทั่วไปในน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่มีแร่ยิปซัมจะมีปริมาณซัลเฟตสูง นอกจากนี้ยังพบซัลเฟตในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและน้ำทิ้งจากการทำ เหมืองต่าง ๆ ในทางอุตสาหกรรมซัลเฟตมีความสำคัญมาก เนื่องจากทำให้เกิดตะกรันในหม้อน้ำก่อให้เกิดปัญหาเรื่องกลิ่น และการกัดกร่อนในท่อน้ำเสีย

■ **คลอไรด์ (Chloride, Cl^-)**

พบทั่วไปในน้ำธรรมชาติทั้งในน้ำผิวดินและน้ำบาดาล โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำที่น้ำทะเลหนุนขึ้นมาถึง น้ำทะเลและมหาสมุทรมีปริมาณคลอไรด์สูงมาก นอกจากนี้ ยังพบคลอไรด์ในน้ำเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของมนุษย์ ปริมาณคลอไรด์ในน้ำจะไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ แต่อาจใช้เป็นดัชนีของความสกปรก ในน้ำได้

■ **สภาพด่าง (Alkalinity)**

ในน้ำธรรมชาติเกิดจากไอออน 3 ชนิด คือ ไบคาร์บอเนตไอออน (HCO_3^-) คาร์บอเนตไอออน (CO_3^{2-}) และไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) สภาพด่างในน้ำ ส่วนใหญ่เกิดจากไบคาร์บอเนตไอออน น้ำที่มีสภาพด่างสูงจะมีรสไม่ชวนดื่ม

■ **ฟลูออไรด์ (Fluoride, F^-)**

ฟลูออไรด์ส่วนใหญ่พบในหินที่เป็นส่วนประกอบของแร่ฟลูออไรต์ (Fluorite,CaF_2) สารฟลูออไรด์เป็นส่วนประกอบสำคัญของกระดูกและฟัน ปริมาณฟลูออไรด์ที่เหมาะสมจะทำให้กระดูกและฟันแข็งแรงไม่ผุง่าย การดื่มน้ำที่มีปริมาณฟลูออไรด์สูงเป็นเวลานาน ๆ ทำให้เกิดโรคฟันตกกระ (Mottled teeth)

■ **ไนเทรต (Nitrate, NO_3^-)**

ไนเทรต เป็นผลผลิตที่เกิดจากปฏิกิริยาการใช้ออกซิเจนของแบคทีเรียเพื่อย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์และสารประกอบไนโตรเจน น้ำที่มีปริมาณไนเทรตสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลฯ ห้ามใช้บริโภค โดยเฉพาะเด็กทารกจะเกิดโรคMethemoglobinemia ตัวจะมีรอยช้ำเป็นจุด ๆ ทั้งตัว ชีพจรเต้นเร็วหมดสติในระยะสุดท้าย นอกจากนี้ไนเทรตยังเป็นสารก่อมะเร็งในกระเพาะอาหารได้

■ **ความกระด้าง (Total hardness as $CaCO_3$)**

ความกระด้างของน้ำ เกิดจากไอออนบวกที่มีวาเลนซี 2+ ได้แก่ แคลเซียมไอออน (Ca^{2+}) แมกนีเซียมไอออน (Mg^{2+}) สตรอนเทียมไอออน (Sr^{2+}) เฟอร์รัสไอออน (Fe^{2+}) แมงกานีสไอออน (Mn^{2+}) แต่เนื่องจากในน้ำธรรมชาติมีปริมาณแคลเซียมไอออนและแมกนีเซียมไอออนมากกว่าโลหะอื่นๆ ดังนั้นความกระด้างของน้ำ หมายถึงปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมไอออนรวมตัวกับไอออนประจุลบ ได้แก่ CO_3^{2-}, HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-} และ NO_3^- เป็นต้น ความกระด้างของน้ำนอกจากทำให้สบู่ไม่เป็นฟองแล้วยังทำให้เกิดตะกรันในหม้อน้ำ

ความกระด้างแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

- ความกระด้างชั่วคราว (Temporary hardness) หรือ ความกระด้างคาร์บอเนต (Carbonate hardness) เกิดจากเกลือคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียม แก้ไขโดยการให้ความร้อนหรือการต้ม

- ความกระด้างถาวร (Noncarbonate hardness) เกิดจากเกลือซัลเฟตและคลอไรด์ของแคลเซียมและแมกนีเซียม แก้ไขโดยการต้มไม่ได้ จำเป็นต้องใช้กระบวนการทางเคมีและเทคโนโลยีอื่น ๆ

■ **ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids, TDS)**

เป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณเกลือแร่ทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำใช้เป็นค่าบ่งชี้ของคุณภาพน้ำได้ ถ้าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้มีค่าน้อยแสดงว่ามีเกลือแร่ต่าง ๆ ละลายอยู่น้อย

(3) คุณลักษณะทางแบคทีเรีย

การวิเคราะห์คุณลักษณะทางแบคทีเรีย ประกอบด้วย ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total coliform bacteria) และเชื้ออีโคไล (*E. coli*)

■ **แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total coliform bacteria)**

เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ไม่มีสปอร์ (Non–spore forming) ย้อมสีแกรมสีแรกไม่เกิดเป็นพวก Gram negative สามารถย่อยสลายน้ำตาลพวกแลคโทส (Lactose) ให้เกิดกรดหรือก๊าซ เมื่อเอาไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศ (Aerobic) และไม่มีอากาศ (Anaerobic) สามารถจำแนก Coliform bacteria ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal coliform) เป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่นถูกขับถ่ายออกมากับอุจจาระ เช่น *E. coli*

2. นันฟีคัลโคลิฟอร์ม (Non-fecal coliform) พวกนี้อาศัยอยู่ในดินและพืช มีอันตรายน้อยกว่าพวกแรก แต่ใช้เป็นแบคทีเรียชี้แนะถึงความไม่สะอาดของอาหารได้ เช่น เอนเทอโรแบคเทอร์แอโรเจนส์ (Enterobacter areogens)

■ **เชื้ออีโคไล (*E. coli*)**

E. coli เป็นแบคทีเรียประจำถิ่น (Normal flora) ที่พบมากที่สุดในลำไส้ใหญ่หรือในอุจจาระของคนและสัตว์ ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ว่ามีการปนเปื้อนอุจจาระ การตรวจพบเชื้อนี้แสดงให้เห็นถึงสุขลักษณะของการผลิตที่ไม่ดี และเป็นตัวบ่งชี้ถึงโอกาสที่จะมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคทางเดินอาหารอื่นๆ เช่น *Salmonella* spp. และ *Shigella* spp. เป็นต้น ซึ่งเป็นเชื้อที่พบในลำไส้ของคนและสัตว์ด้วยเช่นเดียวกัน *E. coli* เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคท้องร่วงที่เกิดจากตัวเชื้อเองและสารพิษที่เชื้อสร้างขึ้นที่เรียกว่า Enterotoxin ทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำและของเหลว จึงทำให้เกิดอาการท้องร่วง และยังเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะได้

3) มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2551)

รายการ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
คุณลักษณะทางกายภาพ			
สี (Color)	แพลทินัม-โคบอลต์	5	15
ความขุ่น (Turbidity)	หน่วยความขุ่น	5	20
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.0 – 8.5	6.5 - 9.2
คุณลักษณะทางเคมี			
เหล็ก (Fe)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 0.3	0.5
ทองแดง (Cu)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 1.0	1.5
สังกะสี (Zn)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 5.0	15
ซัลเฟต (SO_4)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 200	250
คลอไรด์ (Cl)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 250	600
ฟลูออไรด์ (F)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 0.7	1.0
ไนเตรท (NO_3)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 45	45
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as $CaCO_3$)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 300	500

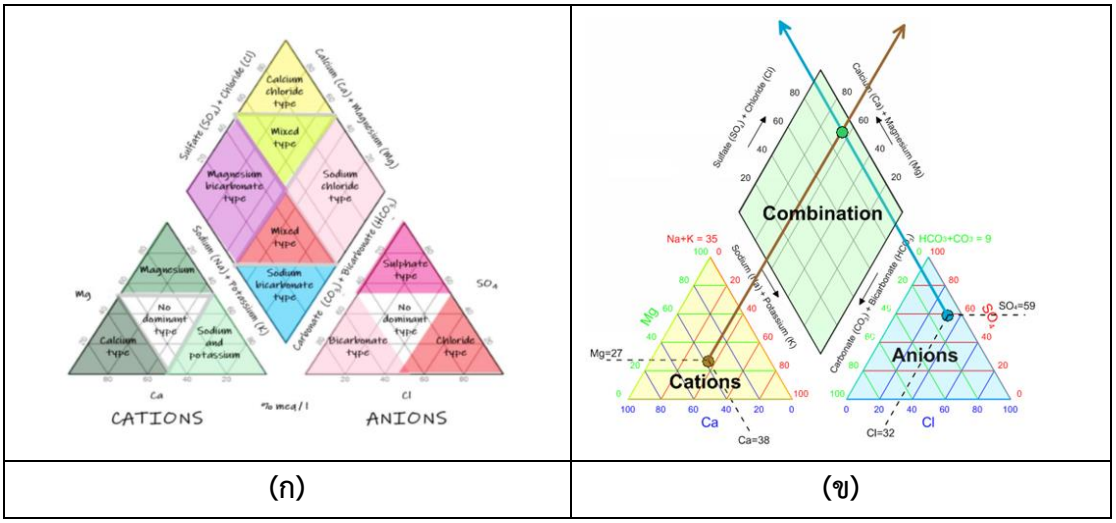
รายการ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
ความกระด้างถาวร (Non-carbonate hardness as $CaCO_3$)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 200	250
ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน 600	1,200
คุณลักษณะที่เป็นพิษ			
สารหนู (As)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ต้องไม่มี	0.05
ไซยาไนด์ (CN)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ต้องไม่มี	0.1
ตะกั่ว (Pb)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ต้องไม่มี	0.05
ปรอท (Hg)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ต้องไม่มี	0.001
แคดเมียม (Cd)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ต้องไม่มี	0.01
ซีลีเนียม (Se)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ต้องไม่มี	0.01
คุณลักษณะทางบัคเตรี/แบคทีเรีย			
Standard plate count	โคโลนีต่อลบ.ซม.	ไม่เกิน500	-
Most probable number of Coliform organism (MPN)	เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ 100 ลบ.ซม.	น้อยกว่า 2.2	-
E. coli	ซีเอฟยู ต่อ 100 ลบ.ซม.	ต้องไม่มี	-

4) แผนภาพไพเพอร์ (Piper diagram)

การนำเสนอข้อมูลด้านคุณภาพน้ำ เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและต้องอาศัยเทคนิคประกอบ ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ มักมีจำนวนมาก การนำเสนอในรูปแบบตัวเลขหรือตารางเพียงอย่างเดียว อาจจะทำให้ประมวลผลข้อมูลได้ยาก นอกจากนี้ การใช้เทคนิคนำเสนอข้อมูลที่ดี ยังสามารถทำให้การแปลความหมายของข้อมูลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถมองเห็นวิวัฒนาการหรือการเปลี่ยนแปลงระหว่างข้อมูลแต่ละชุด แต่ละช่วงเวลา หรือแต่ละพื้นที่ได้อีกด้วย การนำเสนอข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาล สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ Piper diagram เป็นต้น

Piper diagram เป็นการแสดงข้อมูลของไอออนหลักที่พบในน้ำบาดาล ในพื้นที่สามเหลี่ยม โดยไอออนบวก ได้แก่ Ca, Mg และ Na (+K) จะแสดงในรูปสามเหลี่ยมด้านซ้าย ส่วนไอออนลบ ได้แก่ HCO_3 (+CO_3), SO_4 และ Cl (+NO_3) จะแสดงในรูปสามเหลี่ยมด้านขวามือ ทั้งนี้ต้องคำนวณข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลให้อยู่ในหน่วย meq/L และให้ผลรวมของไอออนบวกและไอออนลบ

เท่ากับ 100% จากนั้นจึงคำนวณหาไอออนลบและไอออนบวกแต่ละตัวออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ จากนั้นจึงพลอตค่าที่ได้ของไอออนบวกในสามเหลี่ยมด้านซ้ายและไอออนลบในสามเหลี่ยมด้านขวา จากนั้นลากเส้นขนานไปกับแกนเพื่อให้เส้นที่ลากผ่านจุดทั้งสองตัดกัน ก็จะได้จุดตัดของไอออนบวกและไอออนลบในสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนด้านบน ข้อมูลจาก Piper diagram จะช่วยให้สามารถแบ่งกลุ่มประเภทของน้ำบาดาลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังปรากฏในภาพที่ 3-26 (ก-ข) นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จาก Piper diagram ยังสามารถเป็นข้อมูลประกอบการอธิบายกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดในน้ำบาดาล เช่น dissolution, ion exchange และ calcite precipitation เป็นต้น



(ก) (ข)

ภาพที่ 3- 26 (ก-ข) แผนภาพไพเพอร์ (Piper diagram) (Arthur M. Piper, 1994)

ปริมาณอนุภาคทางเคมีต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำบาดาล โดยทั่วไปจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามทิศทางการไหลจากผิวดินถึงบริเวณที่อิ่มตัวไปด้วยน้ำ เนื่องจากน้ำทำให้เกิดการละลายของแร่ธาตุที่อยู่ในชั้นตะกอนและหินจึงสรุปว่าเมื่อเส้นทางการไหลของน้ำบาดาลมีระยะทางเพิ่มขึ้น จึงทำให้ปริมาณมวลสารที่ทั้งหมดที่ละลายได้ อยู่ในน้ำบาดาลมีปริมาณเพิ่มขึ้น และส่วนประกอบทางเคมีของน้ำบาดาลจะมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปจนมีส่วนประกอบทางเคมีที่ใกล้เคียงกับน้ำทะเล สรุปวิวัฒนาการและการแพร่กระจายของอนุภาคทางเคมี ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามระยะทางการไหลของน้ำบาดาลที่เพิ่มขึ้นและอายุของน้ำบาดาลที่เพิ่มขึ้นได้ ดังนี้

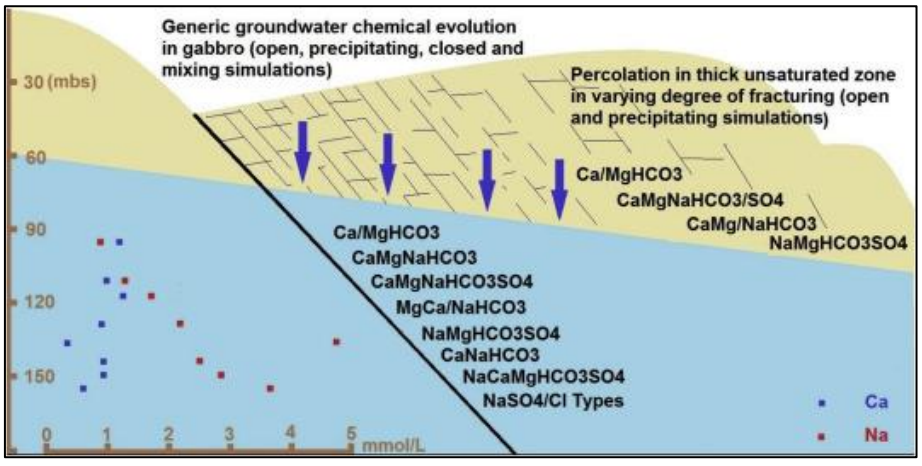
HCO_3 → HCO_3, SO_4 → SO_4 → SO_4, Cl → Cl, SO_4 → Cl

การไหลเฉพาะแห่ง	ปานกลาง	การไหลระดับกว้าง
การไหนระดับตื้น	ปานกลาง	การไหลระดับลึก
น้ำบาดาลไหลเร็ว	ไหลค่อนข้างช้า	ไหลช้า

เส้นทางการไหลเพิ่มขึ้น →

อายุของน้ำบาดาล →

คุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาล โดยทั่วไปจะมีการเปลี่ยนแปลงตามการไหลของน้ำบาดาล เริ่มตั้งแต่การเติมเข้าสู่ระบบน้ำบาดาลหรือชั้นหินให้น้ำของน้ำฝนตามธรรมชาติ การไหลของน้ำบาดาลผ่านชั้นหินให้น้ำต่าง ๆ น้ำจะละลายเอาแร่ส่วนประกอบของชั้นหินให้น้ำเหล่านั้นไปด้วย และปริมาณสารที่ละลายอยู่จะเพิ่มปริมาณมากขึ้นตามทิศทางการไหลของน้ำจากการละลายของแร่ในชั้นหินให้น้ำ และจะมีการวิวัฒนาการของไอออนหลักเกิดขึ้นในขณะมีการเคลื่อนที่ของน้ำบาดาล เมื่ออายุและระยะทางการไหลของน้ำเพิ่มมากขึ้น ไอออนลบ (Anions) ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี โดยเริ่มจากน้ำฝนที่ละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศและกลายสภาพเป็นกรดอ่อนๆ ในลักษณะของไอออนหลักกลุ่มไบคาร์บอเนต (HCO_3^-- Dominant Type) เมื่อตกลงถึงผิวดินจะละลายเกลือซัลเฟตในอินทรีย์และอนินทรีย์สารกลายสภาพเป็นไบคาร์บอเนต-ซัลเฟต (HCO_3^--SO_4^{2-}) หรือ ไอออนหลักกลุ่มซัลเฟต (SO_4^{2-}-Dominant Type) เมื่อน้ำไหลซึมลึกลงไปในชั้นหินเกลือหรือชั้นหินให้น้ำ ตกค้างก็จะมีการวิวัฒนาการไปเป็น ซัลเฟต-คลอไรด์ (SO_4^{2-}, Cl^-) หรือคลอไรด์-ซัลเฟต (Cl^-, SO_4^{2-}) หรือคลอไรด์ (Cl^-) ดังแสดงในภาพที่ 3-27



ภาพที่ 3- 27 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำบาดาลเมื่อความลึกเปลี่ยนไป (**Christos Christofi**, 2020)

5) ไอโซโทป (Isotope)

ไอโซโทปถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการศึกษาวิจัยด้านน้ำบาดาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการหาอายุ แหล่งที่มาของน้ำ และทิศทางการไหลของน้ำ โดยนำมาใช้สนับสนุนวิธีการดังเดิม เช่น การวัดระดับน้ำและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำ เพื่อให้สามารถอธิบายกระบวนการทางเคมีต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นน้ำให้มีความชัดเจนมาก

ไอโซโทป หมายถึง ธาตุที่มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน แต่มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน เช่น ไฮโดรเจน (H) ประกอบด้วย 3 ไอโซโทป ได้แก่ $^{1}_{1}H$, $^{2}_{1}H$ และ $^{3}_{1}H$ ซึ่งทั้งสามไอโซโทป ต่างมีจำนวนโปรตรอนในนิวเคลียสเท่ากันคือ 1 โปรตรอน แต่มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน คือ 0, 1 และ 2 ตามลำดับ ออกซิเจน (O) ประกอบด้วย 3 ไอโซโทป ได้แก่ $^{16}_{8}O$, $^{17}_{8}O$ และ $^{18}_{8}O$ มีจำนวนโปรตรอนในนิวเคลียสเท่ากันคือ 8 โปรตรอน แต่มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน คือ 8, 9 และ 10 ตามล้าดับ ทำให้มวลของแต่ละไอโซโทปแตกต่างกันไปด้วย ส่งผลให้ไอโซโทปที่แตกต่างกันเหล่านี้ มีคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกันเล็กน้อย เช่น มีความแข็งแรงระหว่างพันธะและโมเลกุลที่แตกต่างกัน มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการแยกตัวทางไอโซโทป (Isotopic Fractionation) ระหว่างไอโซโทปที่เบากว่าและหนักกว่าในกระบวนการต่างๆ เช่น การระเหย การควบแน่น รวมไปถึงกระบวนทางชีววิทยา ไอโซโทปที่มักใช้ในการศึกษาวิจัยทางอุทกวิทยา สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

5.1) ไอโซโทปเสถียร

ไอโซโทปเสถียร คือ ไอโซโทปที่มีความเสถียรและไม่สลายตัวไปเป็นธาตุอื่นหรือไอโซโทปอื่น เช่น $^{18}_{8}O$, $^{2}_{1}H$ ซึ่งมักใช้ในการหาแหล่งที่มาของน้ำ รวมไปถึง $^{13}_{6}C$, $^{15}_{7}N$ และ $^{34}_{16}Sr$ ซึ่งมักใช้ในการติดตามกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นในน้ำ ไอโซโทปเสถียรนี้สามารถเกิดการแยกตัวทางธรรมชาติ (Fractionation) ทำให้เกิดการแยกกันระหว่างไอโซโทปเบา (Light Isotopes) และไอโซโทปหนัก (Heavy Isotopes) ไอโซโทปเสถียรที่นิยมใช้ในงานวิจัยทางด้านอุทกวิทยา ได้แก่ Deuterium, Oxygen-18 Carbon-13 และ Strontium-87 เป็นต้น ซึ่งไอโซโทปเหล่านี้ จะถูกวัดด้วยเครื่องมือพิเศษ ได้แก่ Isotope Ratio Mass Spectrometer (IRMS) และ Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS) และแสดงผลในรูปของ delta (δ) ได้มาจากสมการดังต่อไปนี้

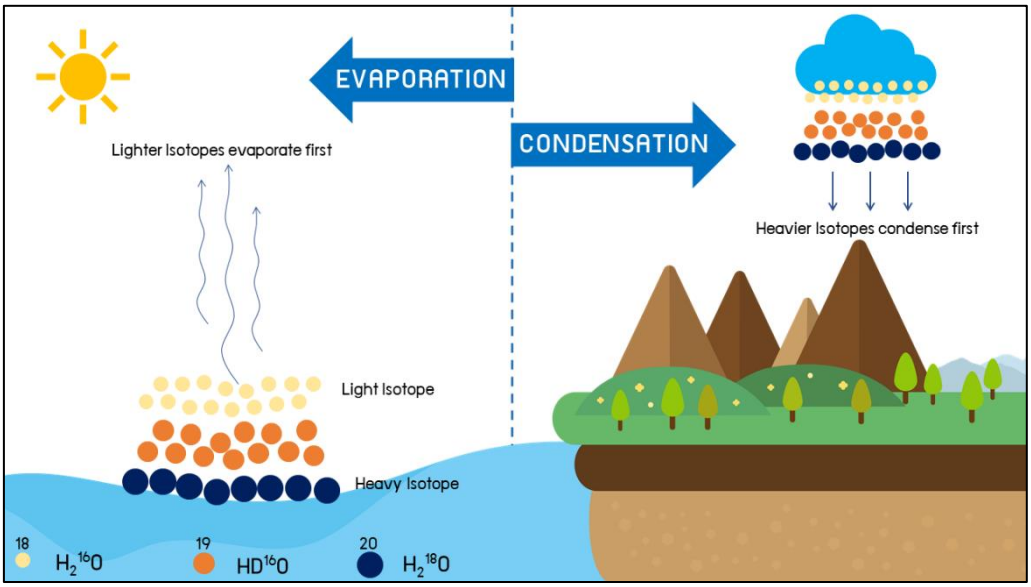
$$\delta = \frac{R_s - R_{std}}{R_{std}}$$

โดยที่ R_s คือ อัตราส่วนของไอโซโทปของน้ำตัวอย่าง (D/H, $^{18}O/^{16}O$, $^{13}C/^{12}C$) และ R_{std} คือ อัตราส่วนไอโซโทปของสารมาตรฐาน (D/H, $^{18}O/^{16}O$, $^{13}C/^{12}C$) โดยหน่วยของ δ คือ 1 ใน 1000 (หรือ ‰) ที่แตกต่างจากสารมาตรฐาน โดยสารมาตรฐานของน้ำ (δ^2H และ $\delta^{18}O$) ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ SMOW (Standard Mean Ocean Water) โดยสารมาตรฐานนี้อ้างอิงกับสมมติฐานของค่าอัตราส่วนไอโซโทปเสถียรของ (δ^2H และ $\delta^{18}O$ ที่เข้าใกล้ค่าเฉลี่ยของน้ำทะเล ต่อมาได้เตรียมสารมาตรฐานขึ้นมาใหม่ คือ VSOMW (Vienna Standard Mean Ocean Water) โดยที่ค่า $\delta^{18}O$ มีค่าใกล้เคียงกับสารมาตรฐานตัวเดิม

(1) ไอโซโทปเสถียรของน้ำ ($^{18}_8O$ และ $^{2}_1H$) โมเลกุลของน้ำ 1 โมเลกุล ประกอบด้วย ไฮโดรเจน 2 อะตอม และออกซิเจน 1 อะตอม ซึ่งอาจเกิดจากการรวมตัวของไอโซโทปคนละชนิดกัน ทำให้น้ำแต่ละรูปแบบของการรวมตัวของไอโซโทปที่แตกต่างกันมีคุณสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3-5 แสดงถึงรูปแบบไอโซโทปในโมเลกุลของน้ำที่พบมากที่สุด 3 รูปแบบ และคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

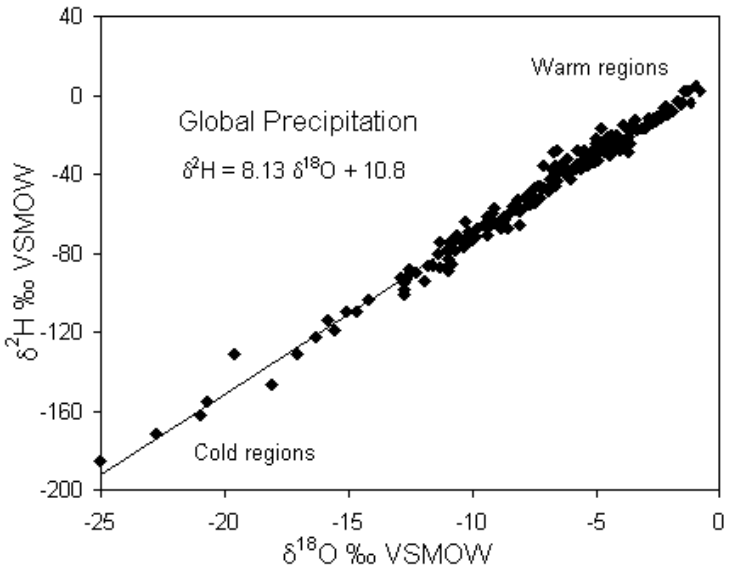
ตารางที่ 3- 5 ลักษณะทางกายภาพของโมเลกุลน้ำที่ประกอบด้วยไอโซโทปที่แตกต่างกัน

ลักษณะทางกายภาพ	$^1H_2{}^{16}O$	$^2H_2{}^{16}O$	$^1H_2{}^{18}O$
ความหนาแน่น (ที่อุณหภูมิ 20 °C)	0.997	1.1051	1.1106
จุดเดือด	100.00	101.42	100.14
ความดันไอ (ที่อุณหภูมิ 100 °C)	760.00	721.60	ไม่ระบุ



ภาพที่ 3- 28 กระบวนการแลกเปลี่ยนไอโซโทปเสถียรของน้ำ

ดังแสดงในภาพที่ 3-28 เมื่อน้ำทะเลเกิดการระเหยไอโซโทปของธาตุเบาจะเกิดการระเหยมากกว่าไอโซโทปหนัก ทำให้ในไอน้ำมีไอโซโทปของธาตุเบามากกว่าไอโซโทปของธาตุหนัก หลังจากนั้นไอน้ำก็จะเคลื่อนตัวเข้าสู่ชายฝั่ง แล้วก็ควบแน่นตกลงมาเป็นฝน ซึ่งในการที่ฝนตกแต่ละครั้งจะพบว่าไอโซโทปของธาตุหนักจะตกลงมาก่อน ส่งผลทำให้ฝนที่ตกบริเวณที่ใกล้ชายฝั่งจะพบว่าอัตราส่วนไอโซโทปที่หนักมากกว่าฝนที่ตกไกลออกไปจากชายฝั่ง ส่งผลให้น้ำแต่ละแหล่งมีลักษณะของค่าไอโซโทปที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงนำลักษณะเหล่านี้มาใช้ในการบอกต้นกำเนิดและแหล่งที่มาของน้ำบาดาลได้



ภาพที่ 3- 29 ความสัมพันธ์ของค่า $\delta^{2}H$ กับ $\delta^{18}O$ ในน้ำฝนทั่วโลก (Rozanski et al., 1992)

ดังแสดงในภาพที่ 3-29 แสดงความสัมพันธ์ของค่า $\delta^{2}H$ และ $\delta^{18}O$ ในน้ำฝนทั่วโลก ซึ่งเส้นนี้จะใช้บอกลักษณะเฉพาะของน้ำฝนในพื้นที่ รวมถึงบอกความสัมพันธ์ของน้ำฝนในพื้นที่ศึกษากับน้ำบาดาล

(2) สตรอนเชียมไอโซโทป (Sr) สตรอนเชียมไอโซโทป (Sr) เป็นไอโซโทปของ

ธาตุชนิดหนึ่งที่นิยมใช้ในการศึกษาด้านอุทกธรณีวิทยา เพราะเป็นไอโซโทปที่เกิดจากการละลายของแร่ธาตุในชั้นดินชั้นหินโดยตรง ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีคุณลักษณะเฉพาะของสตรอนเชียมไอโซโทปแตกต่างกัน (Sr isotopic signature) และมีค่าค่อนข้างคงที่ไม่ขึ้นกับสภาพอากาศหรือฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลง (seasonal effect) ในธรรมชาติ

สตรอนเชียมประกอบด้วย 4 ไอโซโทปเสถียร ได้แก่ ^{84}Sr (0.56%), ^{86}Sr (9.86%), ^{87}Sr (7.0%) และ ^{88}Sr (82.58%) โดย ^{87}Sr เป็นเพียงไอโซโทปเดียวจากทั้ง 4 ไอโซโทปที่กล่าวไปข้างต้น ที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณตามกาลเวลาและค่าตั้งต้นของ ^{87}Rb เนื่องจาก ^{87}Rb เป็นไอโซโทปที่ไม่เสถียรและสามารถสลายตัวได้เป็น ^{87}Sr โดยมีค่าครึ่งชีวิตเท่ากับ $48.8*10^9$ ปี ทำให้อัตราส่วนของ $^{87}Sr/^{86}Sr$ ในหินชนิดต่าง ๆ มีค่าแตกต่างกันไป และเนื่องจากสตรอนเชียมมีลักษณะคุณสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกับธาตุแคลเซียม จัดอยู่ในธาตุหมู่ที่ 2 ของตารางธาตุเหมือนกัน (Alkaline earth element) จึงมักพบเกิดร่วมกับแร่ที่มีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ ปัจจุบันอัตราส่วนของ $^{87}Sr/^{86}Sr$ ที่พบในธรรมชาติมีค่าต่างกันตั้งแต่ 0.7 ถึง 4.0

น้ำบาดาลสามารถละลายธาตุในชั้นหินที่ไหลผ่าน ดังนั้น อัตราส่วนไอโซโทปของสตรอนเชียมในน้ำบาดาลจึงใช้บ่งบอกถึงข้อมูลของชั้นหินที่น้ำบาดาลไหลผ่านมาว่าเป็นคนละชนิดกันหรือไม่ หรือเป็นชั้นหินชนิดเดียวกันแต่มีขบวนการผุกร่อนที่ต่างกัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ $^{87}Sr/^{86}Sr$ ที่ต่างกัน อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติทางเคมีของน้ำที่ต่างกัน หรือแม้แต่อัตราการไหลที่ต่างกัน ก็มีผลต่ออัตราส่วนของ $^{87}Sr/^{86}Sr$ ในน้ำบาดาลได้

5.2) ไอโซโทปกัมมันตรังสี

ไอโซโทปกัมมันตรังสี คือ ไอโซโทปที่ไม่เสถียร สามารถสลายตัวกลายเป็นธาตุหรือไอโซโทปตัวใหม่ พร้อมปล่อยกัมมันตรังสีออกมา ได้แก่ ทริเทียม (^3H หรือ T) และคาร์บอน-14 (^{14}C) เป็นต้น ทริเทียมเป็นไอโซโทปรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิต 12.32 ปี และสลายตัวให้รังสีบีตาพลังงานต่ำ (E_{max} = 18.6 keV) ความเข้มข้นของทริเทียมในน้ำธรรมชาติ โดยทั่วไปจะรายงานเป็นอัตราส่วนไอโซโทปของ $^3H/^1H$ ในหน่วยของ Tritium Unit (TU) สำหรับทริเทียมที่เกิดขึ้นในน้ำฝนได้มาจาก 2 แหล่ง คือ รังสีคอสมิก และมนุษย์สร้างขึ้น สำหรับ ทริเทียมที่ได้มาจากรังสีคอสมิกนั้นเกิดขึ้นมาจากนิวตรอนจากรังสีคอสมิกในบรรยากาศชั้นบนชนกับไอโซโทปของไนโตรเจน-14 แล้วให้ทริเทียมกับคาร์บอน-12 ($^{14}N + n \longrightarrow {}^3H + {}^{12}C$) ซึ่งปริมาณทริเทียมในน้ำฝนที่ได้มาจากแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ มีค่าอยู่ระหว่าง 5 ถึง 20 TU ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศจนกระทั่งปี 1952 ได้มีการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ ทำให้ปริมาณทริเทียมในชั้นบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางซีกขั้วโลกเหนือ ต่อมาในปี 1961 ทาง IAEA/WMO ได้ตั้งสถานีตรวจวัดปริมาณทริเทียมมากกว่า 100 สถานีทั่วโลก ซึ่งข้อมูลปริมาณทริเทียมในน้ำฝนถือ ได้ว่ามีประโยชน์อย่างมาก ในการที่จะใช้แสดงปริมาณน้ำฝนที่เข้าไปในระบบน้ำบาดาล

คาร์บอน-14 คือ ไอโซโทปรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติ มีค่าครึ่งชีวิต 5,730 ปี สลายตัว ให้รังสีบีตาพลังงานต่ำ (E_{max} = 156 kev) การรายงานความเข้มข้นของคาร์บอน-14 จะ

แสดงในรูปของ PMC (Percent Modern Carbon) ค่านี้อ้างอิงกับค่าในปี 1950 และมีค่าเท่ากับ 95 % ของค่าความเข้มข้นคาร์บอน-14 ในสารมาตรฐานกรดออกซาลิก (NBS) คาร์บอน-14 เกิดจากรังสีคอสมิกทำปฏิกิริยานิวเคลียร์กับไนโตรเจนอะตอมในชั้นบรรยากาศชั้นบน ($^{14}N + n \longrightarrow {}^{14}C + {}^{1}H$) หลังจากนั้นคาร์บอน-14 ที่เกิดขึ้นก็จะถูกออกซิไดซ์เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากคาร์บอน-14 ไม่ใช่ไอโซโทปของน้ำโดยตรง ดังนั้นในการที่จะนำมาใช้ในการหาอายุของน้ำมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งคาร์บอน-14 จะอยู่ในรูปของ ไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) คาร์บอเนต CO_3^{2-}) และอื่นๆ เนื่องจากไม่ใช่ไอโซโทปของน้ำโดยตรง ดังนั้นจึงต้องอาศัยการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำ เช่น การวัดค่า pH และ ค่า Alkalinity ของน้ำตัวอย่าง และรวมถึงคาร์บอน-13 เพื่อนำไปใช้ในการปรับค่าอายุของคาร์บอน-14 ให้มีความถูกต้อง

สำหรับการประยุกต์ใช้ไอโซโทปรังสี เช่น คาร์บอน-14 และทริเทียมใช้ในการบอกอายุของน้ำบาดาล บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำ บอกอัตราการเคลื่อนที่ของน้ำบาดาล เป็นต้น

6) การสำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาลเดิมในพื้นที่โครงการ

การสำรวจบ่อน้ำบาดาลเดิม เป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาอุทกธรณีวิทยา ทำให้ทราบถึงข้อมูลความลึกของบ่อน้ำบาดาล ระยะท่อกรุ ระดับน้ำปกติ สภาพทางธรณีวิทยาหรือชั้นดิน ชั้นหิน และข้อมูลสำคัญที่ได้จากการทำการสำรวจบ่อบาดาลเดิม อาทิ หมายเลขบ่อ สถานที่ พิกัดตำแหน่งบ่อ ระดับน้ำบาดาล ตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้น เป็นต้น

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ได้ดำเนินการลงพื้นที่เพื่อสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาลเดิม เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพน้ำโดยทั่วไป และโลหะหนักนั้นว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคหรือไม่ โดยได้เก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา รวมถึงพื้นที่ใกล้เคียง ตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี รวมทั้งสิ้นจำนวน 18 สถานี 18 บ่อ รายละเอียดสถานที่สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ ดังตารางที่ 3-6

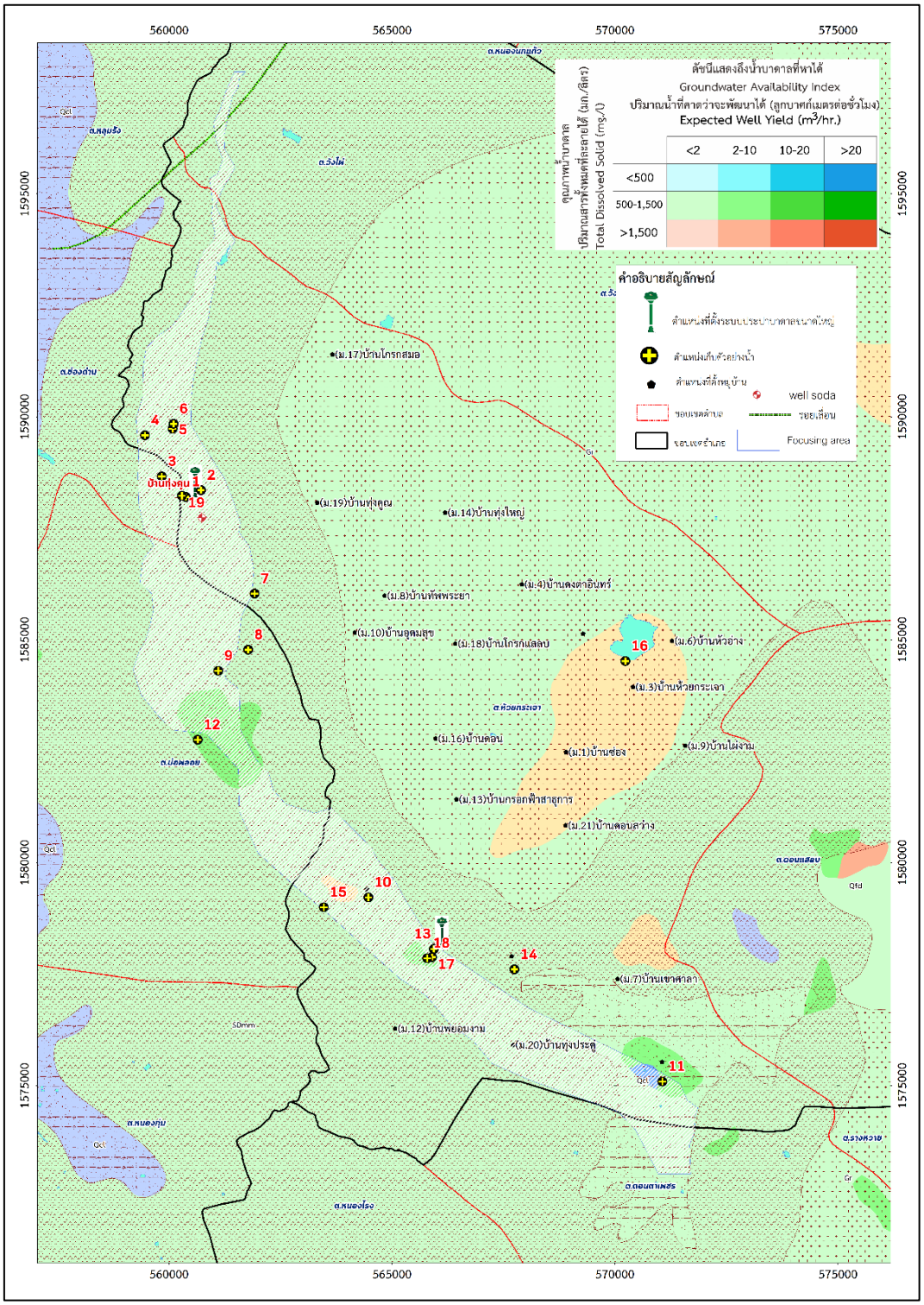
ตารางที่ 3- 6 รายละเอียดสถานที่สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่โครงการฯ จำนวน 18 สถานี 18 บ่อ

ลำดับ	สถานที่	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี
2	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
3	บ้านช่องด่าน	2	ช่องด่าน	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
4	จันทร์หอมฟาร์ม	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
5	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี

ตารางที่ 3- **6** รายละเอียดสถานที่สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่โครงการฯ จำนวน 18 สถานี 18 บ่อ (บ่อ)

ลำดับ	สถานที่	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
6	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
7	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
8	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
9	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
10	โรงเรียนบ้านทุ่งมังกะหร่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี
11	วัดเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี
12	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
13	วัดพยอมงาม	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี
14	โรงเรียนไพรงาม	15	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี
15	บ้านทุ่งมังกะหร่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี
16	อ่างเก็บน้ำหนองนาทะเล	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี
17	ตรงข้ามวัดพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี
18	ตรงข้ามวัดพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี

ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาลเดิม 18 แห่งนั้น แบ่งเป็นบริเวณพื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 จำนวน 10 บ่อ และบริเวณพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 จำนวน 8 บ่อ โดยเก็บตัวอย่างน้ำในตำแหน่งที่กระจายตัวรอบโครงการฯ ทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในด้านทิศตะวันตกของอำเภอห้วยกระเจา ที่คาดว่าพบเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลระดับสูงที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ลักษณะรูปร่างคล้ายคันธนู ดังภาพที่ 3-30



ภาพที่ 3- 30 ตำแหน่งของบ่อบาดาลเดิมในพื้นที่โครงการฯ และพื้นที่ใกล้เคียง จำนวน 18 แห่ง

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ได้ดำเนินการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำในโครงการฯ โดยปริมาตรของตัวอย่างน้ำที่เก็บมีขนาด 1 ลิตร และ 250 มิลลิลิตร รวมทั้งสิ้น 51 บ่อ 51 ตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 3-31 (ก-ฉ)

(ก) (ข)

(ค) (ง)

(จ) (ฉ)

ภาพที่ 3- 31 (ก-ฉ) การเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างน้ำบาดาลที่เก็บมานั้น อาจเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้เมื่อเก็บไว้นานๆ เช่น ความเป็นกรด-ด่างหรือเลขออกซิเดชันที่เปลี่ยนแปลงไป การดูดคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น ดังนั้น ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้ผลการตรวจที่ไม่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ควรทำการวิเคราะห์ทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตามเวลา เช่น ความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า เป็นต้น จำเป็นต้องมีวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่เหมาะสม ทำได้โดยการควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) การเติมสารเคมี หรือการแช่เย็น

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

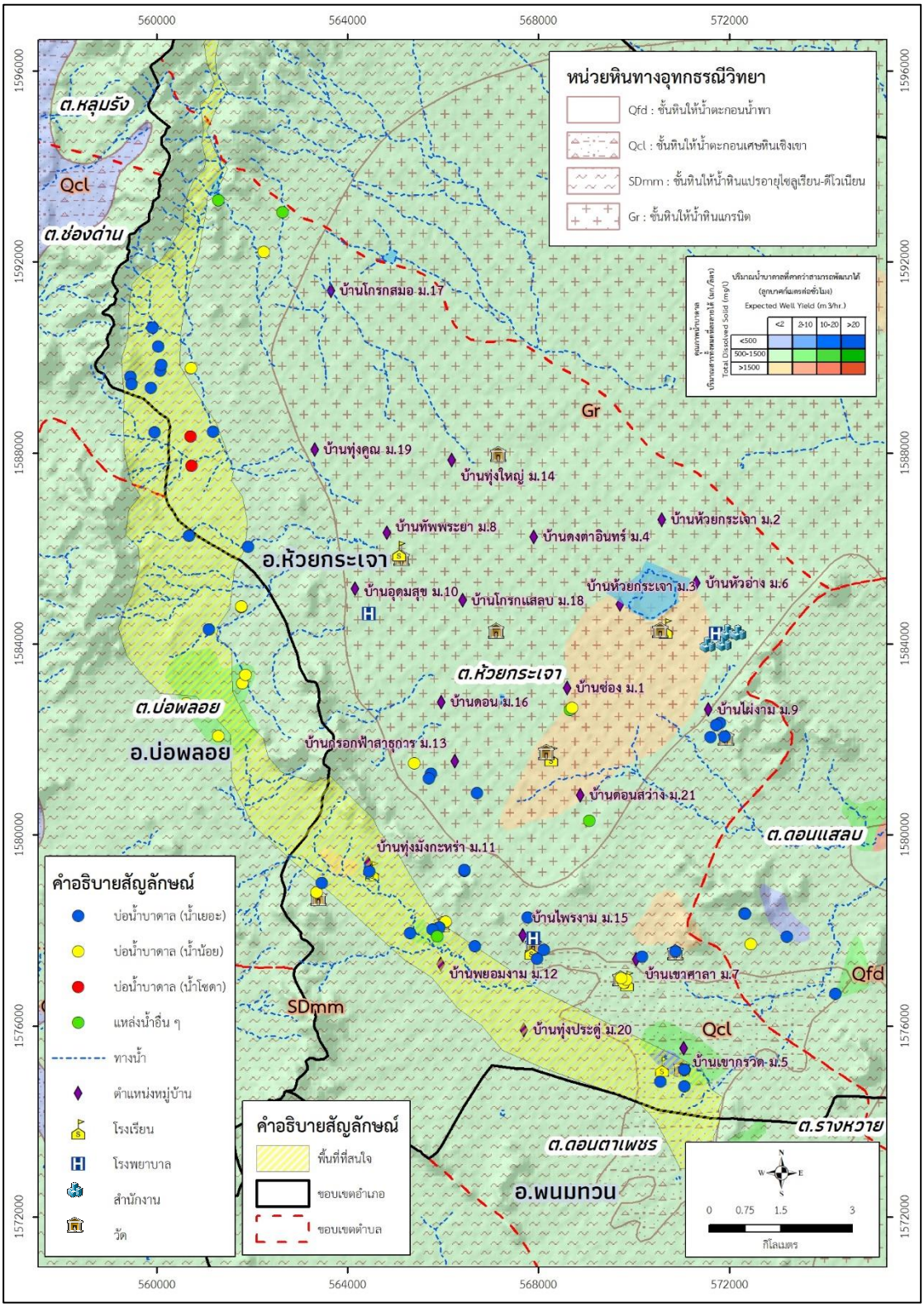
ภาพที่ 3- 32 (ก-ง) การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำด้วยการหยดกรดไนตริก 1:1 จำนวน 1 มิลลิลิตรต่อตัวอย่างน้ำ 250 มิลลิลิตร และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลภาคสนาม

3.2 ผลการสำรวจเพื่อประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

3.2.1 ผลการสำรวจศักยภาพน้ำบาดาลเดิม และการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการดำเนินโครงการ

1) ผลการสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาล

เป็นการสำรวจบ่อน้ำบาดาลเพิ่มเติม ด้วยการสำรวจสถานภาพและการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำบาดาล ประกอบด้วยบ่อน้ำบาดาลราชการการและบ่อน้ำบาดาลเอกชน ครอบคลุมพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาและพื้นที่ข้างเคียง ได้แก่ ตำบลดอนแสลบ อำเภอห้วยกระเจา และตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย จำนวน 67 บ่อ ผลการสำรวจบ่อน้ำบาดาล สามารถจำแนกเป็นบ่อน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ในปริมาณ มากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 41 บ่อ บ่อน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ในปริมาณ น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 18 บ่อ บ่อน้ำบาดาลที่มีลักษณะเป็นบ่อน้ำบาดาลโซดา จำนวน 2 บ่อ และแหล่งน้ำผิวดิน จำนวน 6 แห่ง ซึ่งชี้ให้เห็นว่าบางพื้นที่ของตำบลห้วยกระเจามีบ่อน้ำบาดาลที่มีศักยภาพปานกลาง สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ในปริมาณที่มากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งมากกว่าศักยภาพน้ำบาดาลที่ประเมินได้จากแผนที่น้ำบาดาลของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ซึ่งประเมินศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่นี้ไว้ ว่ามีปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้ในปริมาณน้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (ภาพที่ 3-33) รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค-1



ภาพที่ 3- 33 แผนที่แสดงผลการสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเดิม (บ่อน้ำบาดาลราชการและเอกชน)

2) ผลการสำรวจแหล่งน้ำต้นทุน สภาพการใช้น้ำบาดาล ความต้องการใช้น้ำบาดาล

การรวบรวม และสำรวจข้อมูลด้านแหล่งน้ำบาดาล สภาพการใช้น้ำบาดาล และความต้องการใช้น้ำบาดาล โดยได้รับความอนุเคราะห์จากเทศบาลตำบลห้วยกระเจา และผู้นำท้องถิ่น นั้น สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และประเมินถึงสภาพปัญหาด้านทรัพยากรน้ำบาดาลในปัจจุบัน และความต้องการใช้น้ำบาดาลในอนาคต ทั้งในด้านอุปโภค บริโภค และการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ได้ เพื่อนำมาออกแบบระบบประปาบาดาลที่เหมาะสม และรองรับความต้องการการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างครอบคลุม

2.1) ข้อมูลระบบประปาหมู่บ้าน

ระบบประปาหมู่บ้าน คือ ระบบผลิตน้ำประปาเพื่อให้บริการด้านสาธารณูปโภคแก่ประชาชนในหมู่บ้าน โดยใช้แหล่งน้ำต้นทุนจากน้ำบาดาลหรือน้ำผิวดิน นำมาผ่านขั้นตอนการผลิตหรือการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการใช้อุปโภค บริโภค ซึ่งอาจอยู่ภายใต้การดูแลและบริหารจัดการขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นหรือหมู่บ้านเองได้

พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา มีระบบประปาหมู่บ้าน ทั้งหมด จำนวน 16 แห่งอยู่ภายใต้การดูแลและบริหารจัดการของเทศบาลตำบลห้วยกระเจา จำนวน 8 แห่ง และอยู่ภายใต้การดูแลและบริหารจัดการของหมู่บ้าน จำนวน 8 แห่ง โดยใช้แหล่งน้ำต้นทุนเป็นน้ำบาดาล จำนวน 6 แห่ง และใช้แหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำต้นทุน จำนวน 10 แห่ง รายละเอียดดังตารางที่ 3-7 และภาพที่ 3-34

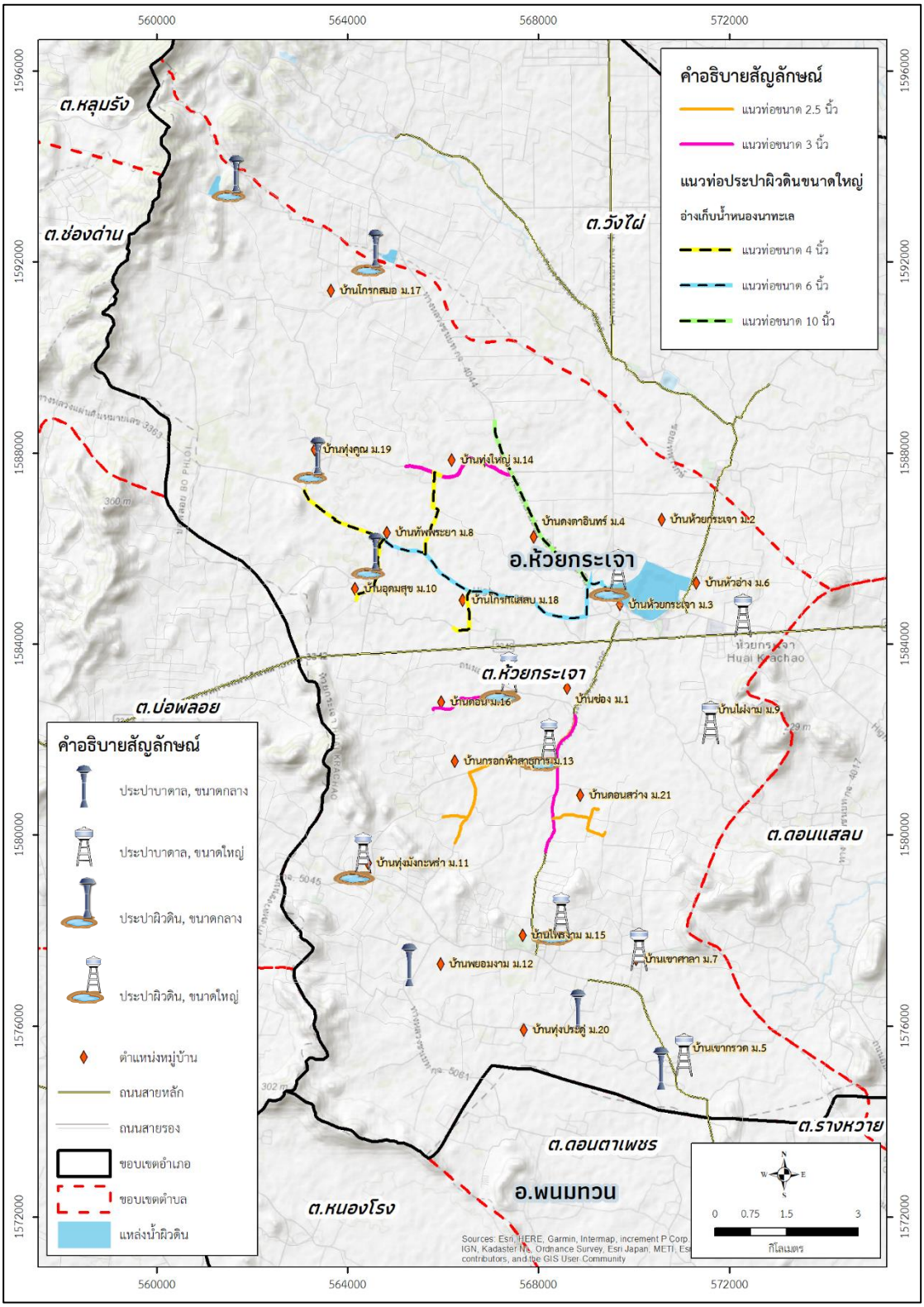
โดยมีระบบประปาชุมชนขนาดใหญ่ที่สุดของตำบลห้วยกระเจา เป็นระบบประปาผิวดิน มีแหล่งน้ำต้นทุนจากอ่างเก็บน้ำหนองนาทะเล ซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดความจุ 2.5 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งในการนำน้ำผิวดินหรือน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ อาทิ แม่น้ำ คลอง ทะเลสาบ และอ่างเก็บน้ำ มาเป็นแหล่งน้ำต้นทุน จำเป็นจะต้องนำน้ำนั้นเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปาเพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพที่เหมาสมสำหรับใช้ในการอุปโภคบริโภค เนื่องจากแหล่งน้ำผิวดิน มีการปนเปื้อนได้ง่าย ต้องกำจัดตะกอนที่มากับน้ำผิวดิน และเติมสารเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพของ น้ำผิวดิน ซึ่งเทคโนโลยีในการผลิตจะมีราคาค่อนข้างสูง รวมถึงขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน กว่าจะสามารถผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพดีกระจายสู่ครัวเรือนในชุมชนได้ และในฤดูแล้งบางปี พบว่าแหล่งน้ำต้นทุนในหนองนาทะเลไม่เพียงพอต่อการผลิตน้ำประปา เนื่องจากพื้นที่อำเภอห้วยกระเจาเป็นหนึ่งในพื้นที่แล้งซ้ำซากของจังหวัดกาญจนบุรี มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,077 มิลลิเมตรต่อปี จากข้อมูลย้อนหลัง 16 ปี (แหล่งที่มา : สถานีวัดน้ำฝน 130851 อบต.หนองรี อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี, ศูนย์อุทกวิทยาชลประทานภาคตะวันตก กรมชลประทาน) จึงเป็นที่มาของโครงการสูบน้ำจาก

คลองท่าล้อ-อู่ทอง ดำเนินการโดยกรมชลประทาน แล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2560 เพื่อส่งน้ำไปยังอ่างเก็บน้ำหนองนาทะเล ผ่านท่อส่งน้ำความยาว 14 กิโลเมตร

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ยังมีแหล่งน้ำต้นทุนที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ หากหน่วยงานภาครัฐสามารถหาแหล่งน้ำต้นทุนอื่นมาเสริมกับระบบประปาเดิม ก็จะช่วยบรรเทาปัญหาความขาดแคลนน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ทั้งในด้านอุปโภค บริโภค รวมไปถึงด้านการเกษตร (ภาพที่ 3-35 (ก-ง))

ตารางที่ 3- 7 ตารางแสดงรายละเอียดระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา

ลำดับ	พิกัดตะวันออก	พิกัดเหนือ	หมู่บ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	แหล่งน้ำต้นทุน	รายละเอียด	ขนาดความจุ (ลบ.ม.)	การบริหารจัดการ	หมายเหตุ
1	571051	1575073	เขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำบาดาล	ถังแชมเปญ	20	หมู่บ้าน	
2	569470	1585051	หัวอ่าง	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ระบบประปาชุมชนห้วยกระเจา (หนองนา	200	ทต.ห้วยกระเจา	จ่ายน้ำให้แก่ ม.2, 3, 4, 6, 8, 14 และ 18
3	572298	1584283	หัวอ่าง	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	-	20	หมู่บ้าน	รับน้ำจากระบบประปาชุมชนห้วยกระเจา
4	570115	1577286	เขาศาลา	7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำบาดาล	ถังแชมเปญ	20	ทต.ห้วยกระเจา	
5	571617	1582035	ไผ่งาม	9	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำบาดาล	ถังแชมเปญ	20	ทต.ห้วยกระเจา	
6	564403	1585453	อุดมสุข	10	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ถังแชมเปญ	12	ทต.ห้วยกระเจา	
7	564124	1579113	ทุ่งมังกะหร่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ระบบประปาผิวดิน	20	ทต.ห้วยกระเจา	โดย กรมทรัพยากรน้ำ
8	565291	1576931	พยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำบาดาล	ถังแชมเปญ	12	ทต.ห้วยกระเจา	
9	568026	1581500	กรอกฟ้าสาธุการ	13	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ถังแชมเปญ	20	ทต.ห้วยกระเจา	
10	568273	1577853	ไพรงาม	15	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ถังประปานครหลวงขนาดใหญ่	-	ทต.ห้วยกระเจา	
11	567174	1582908	ดอน	16	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ระบบประปาผิวดิน	20	หมู่บ้าน	โดย กรมทรัพยากรน้ำ
12	564412	1591809	โกรกสมอ	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ถังประปานครหลวงขนาดกลาง	-	หมู่บ้าน	
13	561485	1593363	โกรกสมอ	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ประปาภูเขา	-	หมู่บ้าน	
14	563193	1587456	ทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำผิวดิน	ถังแชมเปญ	30	หมู่บ้าน	
15	570571	1574763	ทุ่งประดู่	20	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำบาดาล	ถังประปานครหลวงขนาดกลาง	-	หมู่บ้าน	
16	568834	1575968	ทุ่งประดู่	20	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	น้ำบาดาล	ถังแชมเปญข	12	หมู่บ้าน	



ภาพที่ 3- 34 แผนที่แสดงผลการสำรวจระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>(ก)</td><td>(ข)</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>(ค)</td><td>(ง)</td></tr>
</table>

ภาพที่ 3- 35 (ก-ง) ภาพแสดงอ่างเก็บน้ำหนองนาทะเลและระบบประปาชุมชนขนาดใหญ่ตำบลห้วยกระเจา

2.2) ความต้องการใช้น้ำบาดาล

ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ประกอบด้วย 21 หมู่บ้าน มีจำนวนประชากรทั้งหมด 9,008 คน 3,337 ครัวเรือน สามารถประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเบื้องต้นได้ โดยกำหนดให้ประชาชนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจามีอัตราการใช้น้ำ 200 ลิตร/คน/วัน ผลการประเมินพบว่า ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา มีความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 657,584 ลูกบาศก์เมตรต่อปี รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-8 ซึ่งปริมาณความต้องการใช้น้ำเหล่านี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการออกแบบระบบประปาบาดาลให้มีขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ได้

ตารางที่ 3- 8 ตารางผลการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ตำบลห้วยกระเจา

ลำดับที่	ชื่อบ้าน	หมู่ที่	จำนวนประชากร		ความต้องการใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน)	ความต้องการใช้น้ำ (ลบ.ม./ปี)
			(คน)	(ครัวเรือน)		
1	บ้านซ่อง	1	414	125	82.8	30,222
2	บ้านห้วยกระเจา	2	735	336	147	53,655
3	บ้านห้วยกระเจา	3	752	378	150.4	54,896
4	บ้านดงตาอินทร์	4	519	178	103.8	37,887
5	บ้านเขากรวด	5	327	103	65.4	23,871
6	บ้านหัวอ่าง	6	811	425	162.2	59,203
7	บ้านเขาศาลา	7	544	155	108.8	39,712
8	บ้านทัพพระยา	8	544	178	108.8	39,712
9	บ้านไผ่งาม	9	456	134	91.2	33,288
10	บ้านอุดมสุข	10	421	161	84.2	30,733
11	บ้านทุ่งมังกระหร่า	11	324	104	64.8	23,652
12	บ้านพยอมงาม	12	356	96	71.2	25,988
13	บ้านกรอกฟ้าสาธุการ	13	215	78	43	15,695
14	บ้านทุ่งใหญ่	14	502	208	100.4	36,646
15	บ้านบ้านไพรงาม	15	353	110	70.6	25,769
16	บ้านดอน	16	236	76	47.2	17,228
17	บ้านโกรกสมอ	17	253	124	50.6	18,469
18	บ้านโกรกแสลบ	18	332	111	66.4	24,236
19	บ้านทุ่งคูณ	19	332	91	66.4	24,236
20	บ้านทุ่งประดู่	20	248	73	49.6	18,104
21	บ้านดอนสว่าง	21	329	93	65.8	24,017
รวม			**9,003**	**3,337**	**1,801**	**657,219**

3.2.2 ผลการสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา

1) ผลการสำรวจธรณีวิทยา

จากการสำรวจธรณีวิทยาในภาคสนามพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา ผลสำรวจดังนี้

1.1) การลำดับชั้นหิน

(1) หินแปรและหินตะกอนกึ่งแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน (Silurian – Devonian : SD) เป็นหลัก ได้แก่ กลุ่ม หินทรายเนื้อควอตซ์ หินทรายกึ่งแปร บางแหงถูกแปรสภาพเปนหินควอตไซต หินฟลไลตและหินชนวนซึ่งรอบคลุมอยู่ทั่วบริเวณของอำเภอห้วยกระเจา พบแผ่กระจายรอบบริเวณอำเภอเป็นภูเขาลูกโดด และเป็นแนวยาว เช่น เขาช่องอินทรีย์ พื้นที่รอยต่อระหว่างอำเภอบ่อพลอยและอำเภอห้วยกระเจายาวไปจนถึงอำเภอพนมทวน และเขาลูกโดดและหินโผล่ ในเขตตำบลดอนแสลบ ไปจนถึงตำบลดอนตาเพชร (ดังรายละเอียดในจุดสำรวจ GS1 และ GS2) (ภาพที่ 3-36 และภาพที่ 3-37)

(2) หินปูนยุคออรโดวิเชียน (Ordovician Limestone : O) ประกอบดวยหินตะกอนชนิดตาง ๆ ไดแก หินปูน หินปูนเนื้อดิน หินปูนเนื้อทราย และเนื้อทรายแปง สีเทา และ สีเขียวแกมน้ำาเงิน หินดินดานเนื้อปูน หินทรายเนื้อปูน และหินโคลนเนื้อปูนสีเทา รองรับอยู่ด้านล่างของกลุ่มหินตะกอนกึ่งแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียนในตำบลดอนแสลบ และพบเป็นเขาลูกโดด อยู่บริเวณตำบลรางหวาย

(3) หินแกรนิตยุคไทรแอสซิก (Triassic granite : TRgr) ประกอบดวยหินไบโอไทตแกรนิตเนื้อหยาบถึงเนื้อดอก พบสายแรเพกมาไทตและแรควอตซ์แทรกดันผ่านชั้นตะกอนและหินท้องที่ขึ้นมา (ดังรายละเอียดในจุดสำรวจ GS3) (ภาพที่ 3-38) การมาของหินแกรนิตได้นำมาซึ่งความร้อนและความดันเข้ามาแปรสภาพแบบสัมผัสกับหินในพื้นที่ พบเป็นหินโผล่อยู่ที่บริเวณบ้านตลุงใต้ ตำบลดอนแสลบ อำเภอห้วยกระเจา บ้านหนองโพธิ์ ตำบลดอนตาเพชร อำเภอพนมทวน (ดังรายละเอียดในจุดสำรวจ GS4) (ภาพที่ 3-39)

(4) ตะกอนยุคควอเทอนารี่ (Quaternary sediment) ชั้นตะกอนนี้ปิดทับอยู่ด้านบนของพื้นที่ประกอบด้วย 2 ประเภทได้แก่

- **ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Colluvium : Qc)**

ได้แก่ ตะกอนผุพังอยู่กับที่ ประกอบ ด้วยตะกอนเศษหินควอรตไซต เศษหินทราย เศษหินทรายแปง เศษหินแกรนิต ตะกอนทราย ตะกอนทรายแปง ดินลูกรัง และดินเทอรา-โรซา พบเป็นเนินดิน ที่ราบระหว่างภูเขา เนินเขา

- **ตะกอนน้ำพา (Alluvium : Qa)**

ได้แก่ ตะกอนกรวด ทราย ทรายแปง และดินเหนียว ตะกอนแต่ละขนาดมีการสะสมตัวปะปนกันไม่ค่อยเป็นระบบ และชั้นตะกอนไม่หนามาก แสดงลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบต่ำ พื้นที่ราบลุ่มซึ่ง พบเป็นแอ่งสะสมตะกอนขนาดลึกในบริเวณ วัดสระลงเรือ ตำบลสระลงเรือ ทางทิศตะวันออก ของอำเภอห้วยกระเจา (ดังรายละเอียดในจุดสำรวจ GS5) (ภาพที่ 3-40)

1.2) ธรณีโครงสร้าง

จากการสำรวจธรณีวิทยาภาคสนามพบว่าในพื้นที่ด้านตะวันตกของอำเภอห้วยกระเจา จนถึงรอยต่อของอำเภอบ่อพลอยและอำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี มีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญคือกลุ่มรอยเลื่อนที่เขาช่องอินทรีย์ ซึ่งมีทิศทางวางตัวหลักในแนวเหนือใต้ทอดตัวเข้ามาในพื้นที่ ทำให้บริเวณรอยต่อของอำเภอห้วยกระเจาและอำเภอบ่อพลอย (ดังรายละเอียดในจุดสำรวจ GS6) (ภาพที่ 3-41) จะพบทิศทางของรอยแตก รอยแยกของธรณีโครงสร้าง ใน 2 แนว คือ แนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ และแนวตะวันออกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ (ดังรายละเอียดในจุดสำรวจ GS7) (ภาพที่ 3-42 และภาพที่ 3-43) จึงคาดการณ์ว่า น่าจะเป็นกลุ่มรอยเลื่อนย่อย (Fault set) ที่ผ่านเข้ามาในพื้นที่ซึ่งเกิดรอยแตกหักของหินพื้นที่ประเภทหินคาตาคาไซต์ (Catacasite) (ดังรายละเอียดในจุดสำรวจ GS8) (ภาพที่ 3-44) คาดว่าจะมีแหล่งสะสมตัวของน้ำบาดาลในหินแข็งที่มีศักยภาพน้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์ดี จึงเป็นจุดสนใจให้ทำการศึกษาขั้นรายละเอียดโดยผลสำรวจทางธรณีวิทยาภาคสนาม แสดงผลดังตาราง 3-9

1.3) สรุปผลการสำรวจธรณีวิทยา

การสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม ได้วิเคราะห์ ตัวอย่างหิน ตัวอย่างเศษหินจากบ่อเจาะสำรวจสามารถสร้างเป็นแผนที่ทางธรณีวิทยา (ภาพที่ 3-45) และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาได้สามแนวอันได้แก่ภาพตัดขวางในแนวเหนือ-ใต้ (ภาพที่ 3-46) ภาพตัดขวางในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ (ภาพที่ 3-47) ภาพตัดขวางในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ (ภาพที่ 3-48)

ตารางที่ 3- 9 ผลการสำรวจสภาพธรณีวิทยา

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS1</td><td>563173</td><td>1587261</td><td>87</td><td>หินตะกอน</td><td rowspan="3">
ภาพที่ 3- 36 มุมมองทิศตะวันออกเฉียงเหนือ</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">หินทราย (Sandstone) มีเนื้อควอตซ์และเฟลด์สปาร์ เนื้อสีแดงน้ำตาล เม็ดตะกอนขนาด Coarse to very coarse grain มีมุมเอียงเท 48 องศา ทิศทางการวางตัวของหินในแนว เหนือ ใต้ บางแห่งมีการแปรสภาพเป็น หินควอตซ์ไซต์</td></tr>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS2</td><td>563336</td><td>1583715</td><td>87</td><td>หินแปร</td><td rowspan="3">
ภาพที่ 3- 37 มุมมองทิศใต้</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">หินฟิลไลต์ (Phyllite) สีเทาน้ำเงิน มีรอย Foliated ชัดเจน มีลักษณะ very fine grain มีมุมเอียงเท 27 องศา ทิศทางการวางตัวของชั้นหิน อยู่ในแนว N-S</td></tr>
</table>

ตารางที่ 3- 9 ผลการสำรวจสภาพธรณีวิทยา (ต่อ)

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS3</td><td>575266</td><td>1574975</td><td>54</td><td>หินอัคนี</td><td rowspan="3">

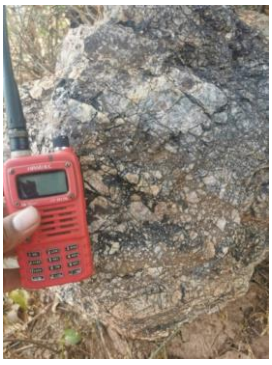
ภาพที่ 3- 38 มุมมองทิศตะวันตก</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">หินแกรนิต สีขาวปนชมพู ลักษณะ Medium grain พบเป็นหินโผล่แทรกดันเข้ามาในหินพื้นที่</td></tr>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS4</td><td>571710</td><td>1573535</td><td>71</td><td>หินอัคนี</td><td rowspan="3">
ภาพที่ 3- 39 มุมมองทิศตะวันออก</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">หินแกรนิต สีขาวปนชมพู ลักษณะ Medium grain แทรกดันขึ้นมาเป็นภูเขาลูกโดด พบรอยเลื่อนในหินแกรนิตขนาดใหญ่ ทิศทาง ตะวันออก – ตะวันตก</td></tr>
</table>

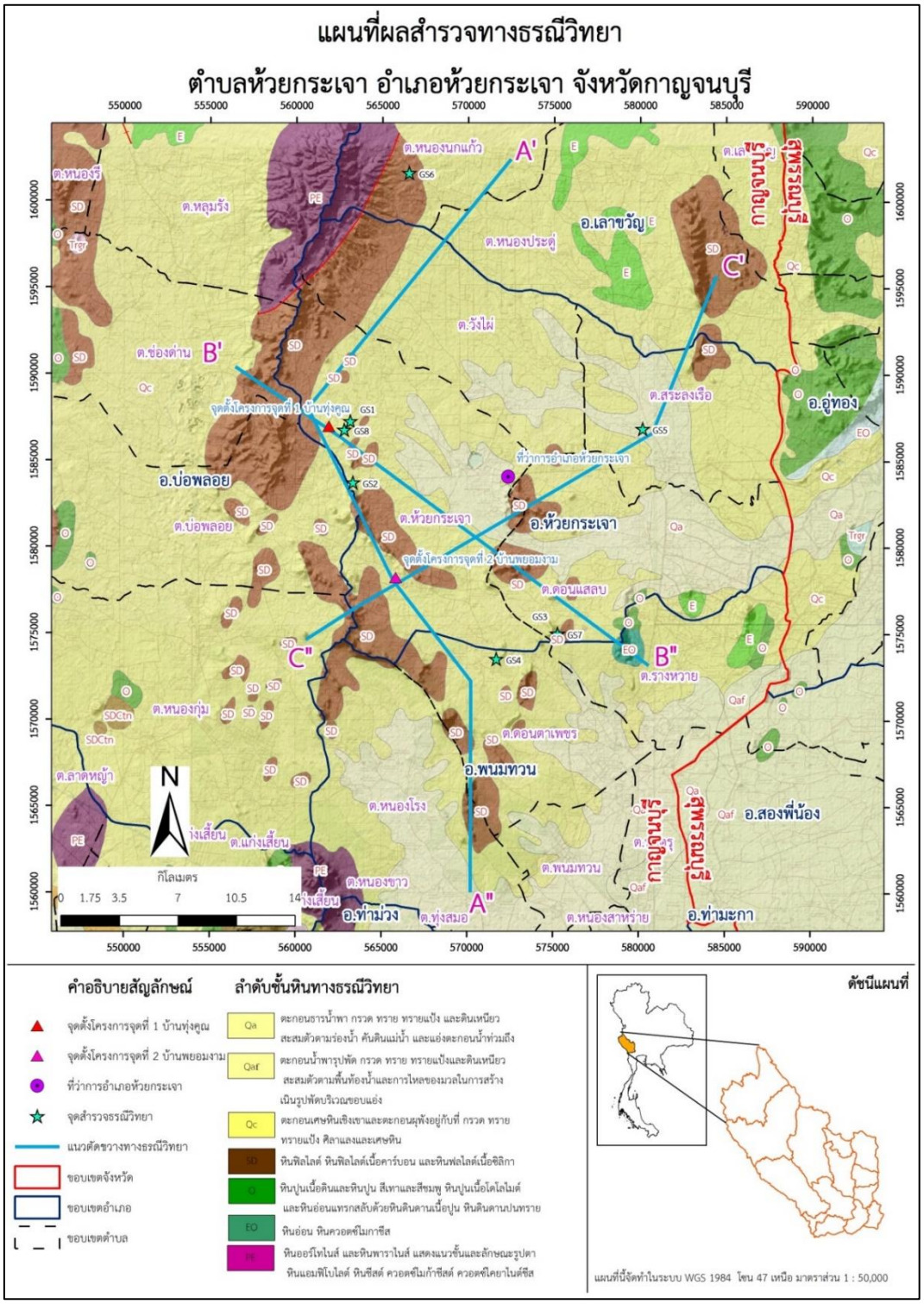
ตารางที่ 3-9 ผลการสำรวจสภาพธรณีวิทยา (ต่อ)

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS5</td><td>580198</td><td>1586858</td><td>26</td><td>ตะกอนน้ำพา</td><td rowspan="3">
ภาพที่ 3- 40 ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินประเภทตะกอนทางน้ำ</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">ชั้นหินตัวอย่างในหลุมเจาะบ่อบาดาล ใน พื้นที่วัดสระลงเรือ แสดงให้เห็นถึงตะกอนน้ำพา ประเภทกรวด ทราย สีน้ำตาล ลักษณะค่อนข้างกลม โดยชั้นตะกอนที่นี่มีความลึก 42 เมตร</td></tr>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS6</td><td>566578</td><td>1601612</td><td>189</td><td>หน้าผารอยเลื่อน</td><td rowspan="3">
ภาพที่ 3- 41 มุมมองทิศตะวันตก</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">หน้าผารอยเลื่อน(Triangular fault scarp) ของกลุ่มรอยเลื่อนในเขาช่องอินทรีย์ เมื่อหน้าผาถูกตัดจากรอยเลื่อนแล้วจะโดนกัดกร่อนตามธรรมชาติจนเป็นลักษณะสามเหลี่ยม</td></tr>
</table>

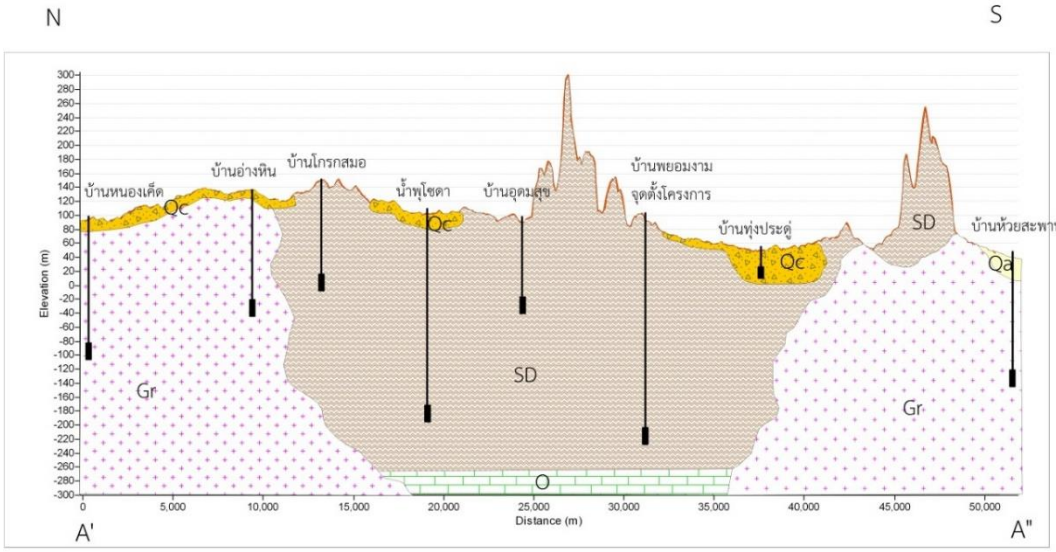
ตารางที่ 3- 9 ผลการสำรวจสภาพธรณีวิทยา (ต่อ)

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS7</td><td>575273</td><td>1575009</td><td>54</td><td>รอยแตกในหิน</td><td rowspan="3">
ภาพที่ 3- 42 มุมมองทิศตะวันตก

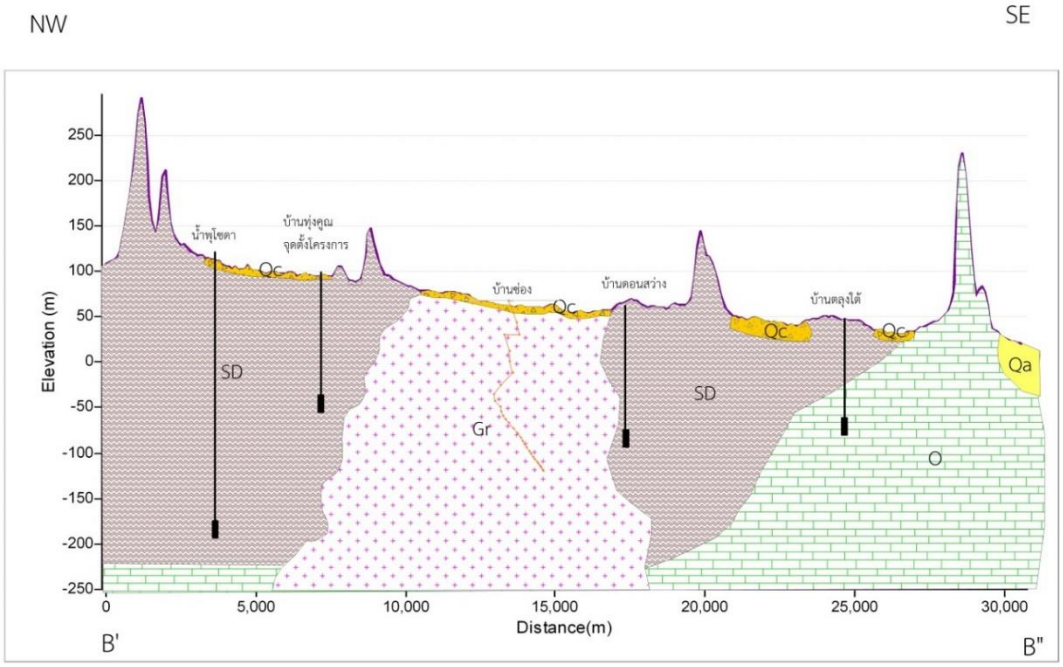
ภาพที่ 3- 43 มุมมองทิศตะวันตก</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">ทิศทางของแนวแตกย่อยของหินในพื้นที่ (Joint set) มี 2 ทิศทาง คือแนวตะวันออก - ตะวันตก และ แนวเหนือ - ใต้ บางแห่งพบเป็นแนว ควอตซ์แทรกมาในทิศทางเดียวกับรอยแตกของหิน</td></tr>
<tr><th rowspan="2">จุดสำรวจ</th><th colspan="2">ตำแหน่งพิกัด (WGS 1984)</th><th rowspan="2">ความสูงจากระดับน้ำทะเล (ม.)</th><th rowspan="2">ประเภท</th><th rowspan="2">รูปภาพ</th></tr>
<tr><th>Easting</th><th>Northing</th></tr>
<tr><td>GS8</td><td>562824</td><td>1586762</td><td>104</td><td>หินตะกอน</td><td rowspan="3"> 
ภาพที่ 3- 44 มุมมองทิศตะวันตก</td></tr>
<tr><td colspan="5">ข้อมูลรายละเอียดทางธรณีวิทยา</td></tr>
<tr><td colspan="5">หินตะกอนกรวดเหลี่ยมรอยเลื่อน (Fault Breccia) แสดงลักษณะหินแตก เป็นเหลี่ยมและมีการเชื่อมประสานจนแสดงลักษณะเป็นเศษหินผสานกันอยู่ในเนื้อหินมีแนวแคบประมาณ 30 cm แสดงถึงการกระทำของรอยเลื่อนในพื้นที่</td></tr>
</table>



ภาพที่ 3- 45 แผนที่ผลการสำรวจสภาพธรณีวิทยา

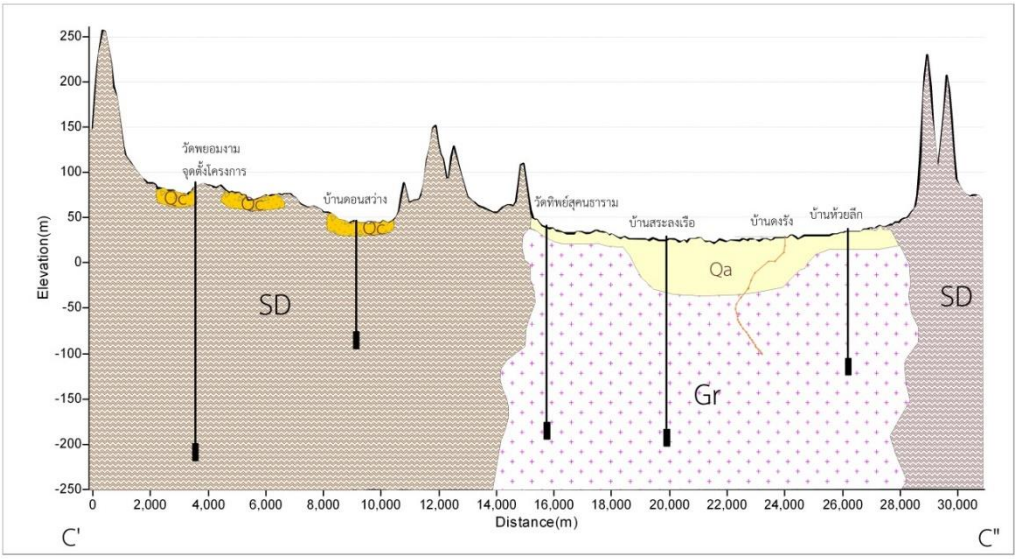


ภาพที่ 3- 46 ภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาทิศทางเหนือ - ใต้แนว A’-A”



ภาพที่ 3- 47 ภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาทิศทางตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ แนว B’-B”

SW NE



ภาพที่ 3- 48 ภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาทิศทางตะวันออกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ แนว C’-C”

2) ผลการสำรวจอุทกธรณีวิทยา

จากการสำรวจอุทกธรณีวิทยาในภาคสนามพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี มีรายละเอียดดังนี้

2.1) หน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา

จากการสำรวจอุทกธรณีวิทยาในภาคสนามสามารถสรุปชั้นหินอุทกธรณีวิทยาหรือชั้นหินให้น้ำพื้นที่ประกอบด้วย 3 หน่วยได้แก่

- **ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียนดีโวเนียน (SDmm)**

เป็นชั้นหินให้น้ำในหินแปรพบแผ่ขยายตัวอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ ทางด้านตะวันตก ทิศใต้และตอนกลาง ของอำเภอห้วยกระเจาที่เป็นแนวต่อเนื่องมาจากอำเภอนมทวน พบเป็นเทือกเขา เขาลูกโดด เนินเขา พบได้ทั้งในตำบลวังไผ่ ตำบลดอนแสลบ ตำบลห้วยกระเจา มีศักยภาพน้ำบาดาลในเกณฑ์ 2 -10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

- **ชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต (Gr)**

เป็นชั้นหินให้น้ำในหินแกรนิตพบแผ่ขยายตัวในตอนกลางของพื้นที่ ไม่ปรากฏเป็นหินโผล่ พบได้ในตำบลวังไผ่ ตำบลห้วยกระเจา ตำบลดอนแสลบ และวางตัวอยู่ใต้ชั้นตะกอนในตำบลสระลงเรือ มีศักยภาพน้ำบาดาลในเกณฑ์ 2 -10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

- **ชั้นหินให้น้ำตะกอนเชิงเขา (Qcl)**

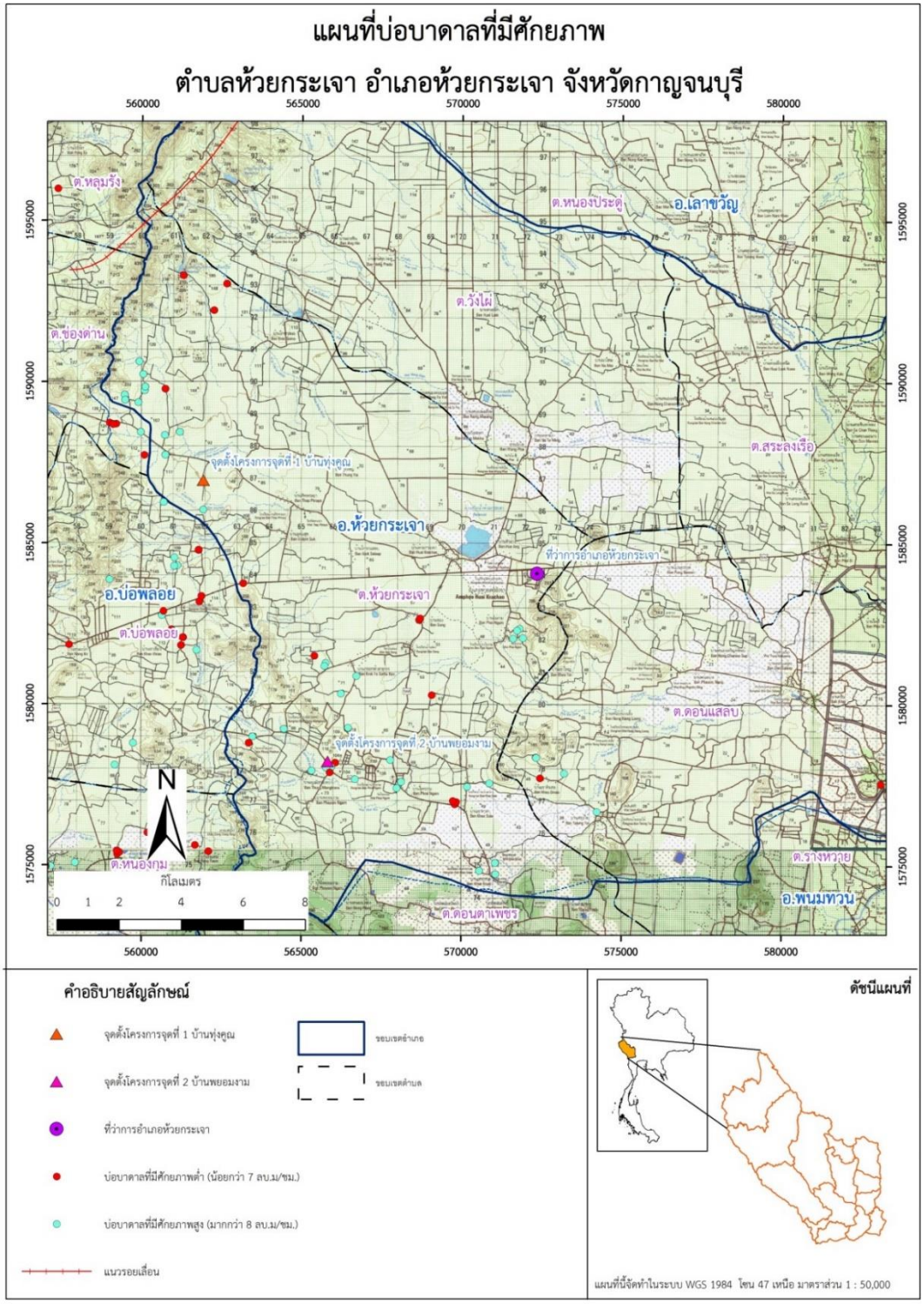
เป็นชั้นหินให้น้ำที่อยู่ในตะกอน กรวด ทราย ทรายแป้ง พบแผ่กระจายตัวอยู่ทางด้านตะวันออกของพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา ในตำบลสระลงเรือและตำบลดอนแสลบ มักจะเป็นชั้นน้ำระดับตื้นที่มีศักยภาพน้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์ดี ประมาณ 10-50 ลูกบาศก์-เมตรต่อชั่วโมง

2.2) ลักษณะน้ำบาดาลในพื้นที่

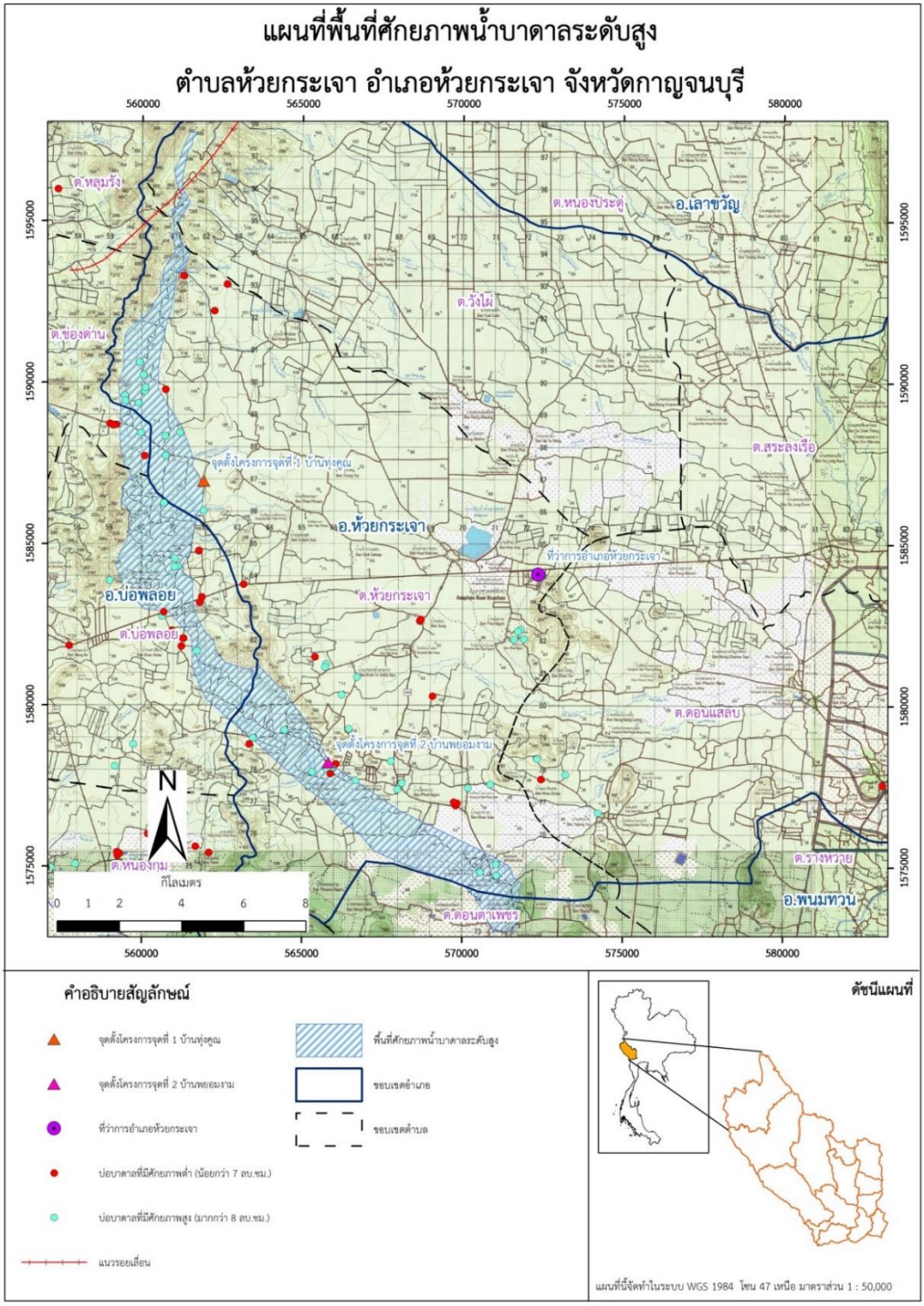
จากข้อมูลงานสำรวจภาคสนาม ได้แก่ บ่อน้ำบาดาล การใช้น้ำของคนในพื้นที่ เก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สามารถจำแนกพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาล พบว่าด้านทิศตะวันตกของตำบลห้วยกระเจา พบบ่อน้ำบาดาลกระจายตัวอยู่ทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่มีความหลากหลายคาดว่าจะเป็นแหล่งสะสมตัวของน้ำบาดาลในหินแข็งที่มีรอยแตก รอยแยก และทางทิศใต้ของตำบลห้วยกระเจา คาดว่าแหล่งน้ำบาดาลสะสมตัวในตะกอนน้ำพาตามช่องว่างระหว่างเม็ด กรวด ทราย เศษหิน (ภาพที่ 3-49) พื้นที่อำเภอห้วยกระเจาที่คาดว่าจะมีศักยภาพน้ำบาดาลสูง อยู่ด้านทิศตะวันตกและวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ จึงวางแผนสำรวจธรณีฟิสิกส์ในขั้นละเอียดต่อไป (ภาพที่ 3-50)

3) สรุปผลการสำรวจสภาพทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา

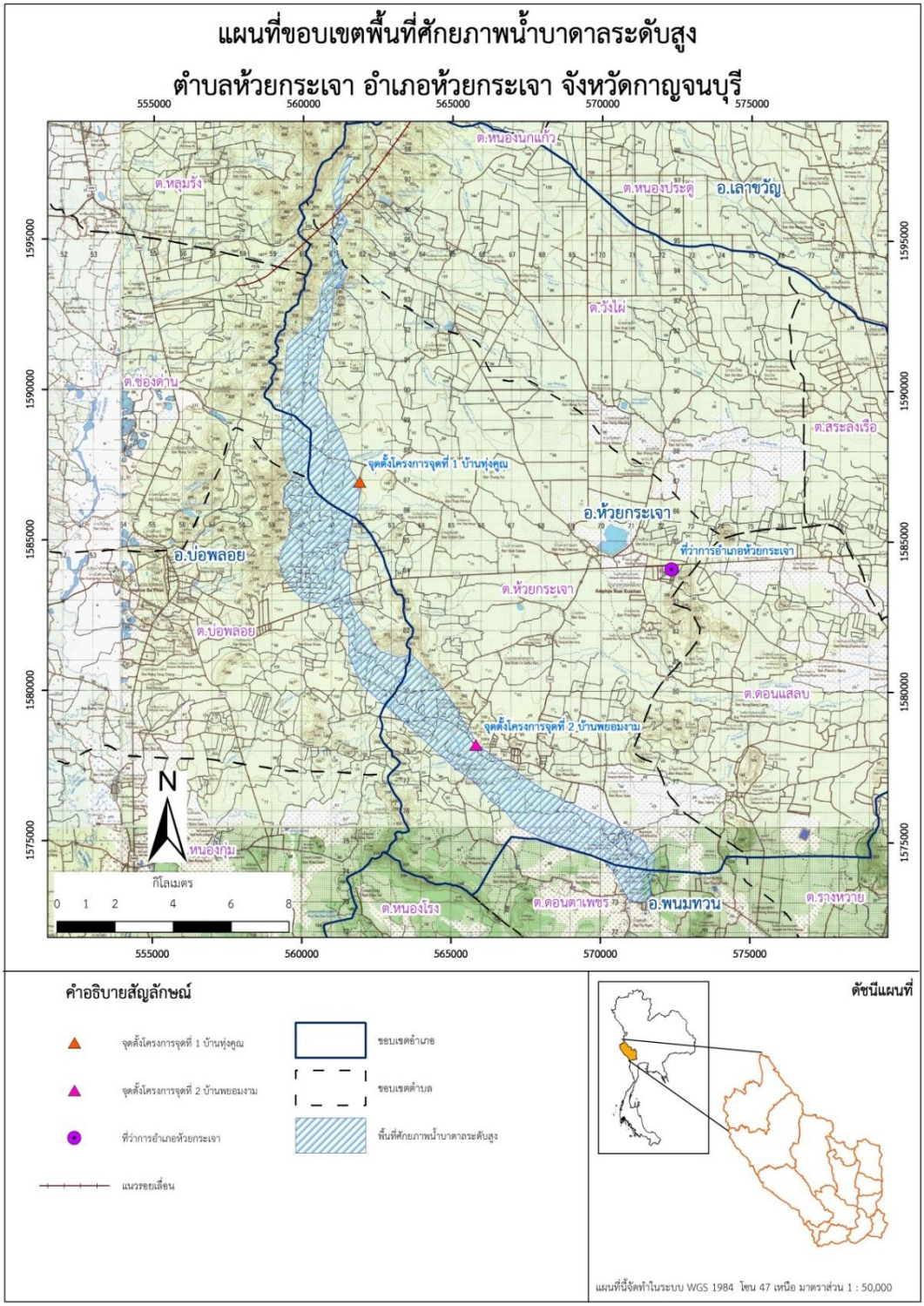
จากข้อมูลการสำรวจภาคสนามได้ทำการรวบรวมข้อมูลทางธรณีวิทยา โครงสร้างทางธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ สามารถค้นพบพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลสูงที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ลักษณะรูปร่างคล้ายคันธนู ทอดตัวยาวเหนือจรดใต้ยาวประมาณ 25 กิโลเมตร กว้างประมาณ 2 กิโลเมตร โดยเริ่มตั้งแต่เทือกเขาช่องอินทรีย์บริเวณบ้านโกรกสมอ หมู่ที่ 17 ทอดตัวยาวมาที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา ผ่านเข้าไปในบ้านสระตาโล หมู่ที่ 12 และบ้านเขาเขียว หมู่ที่ 9 อำเภอบ่อพลอย ลงใต้ไปที่บ้านทุ่งมังกะหร่า หมู่ที่ 11, บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12, บ้านทุ่งประดู่ หมู่ที่ 20 และบ้านเขากรวด หมู่ที่ 5 ตำบลห้วยกระเจา (ภาพที่ 3-51)



ภาพที่ 3- 49 แผนที่บ่อบาดาลที่มีศักยภาพ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี



ภาพที่ 3- 50 แผนที่บ่อบาดาลในพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลระดับสูง ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี



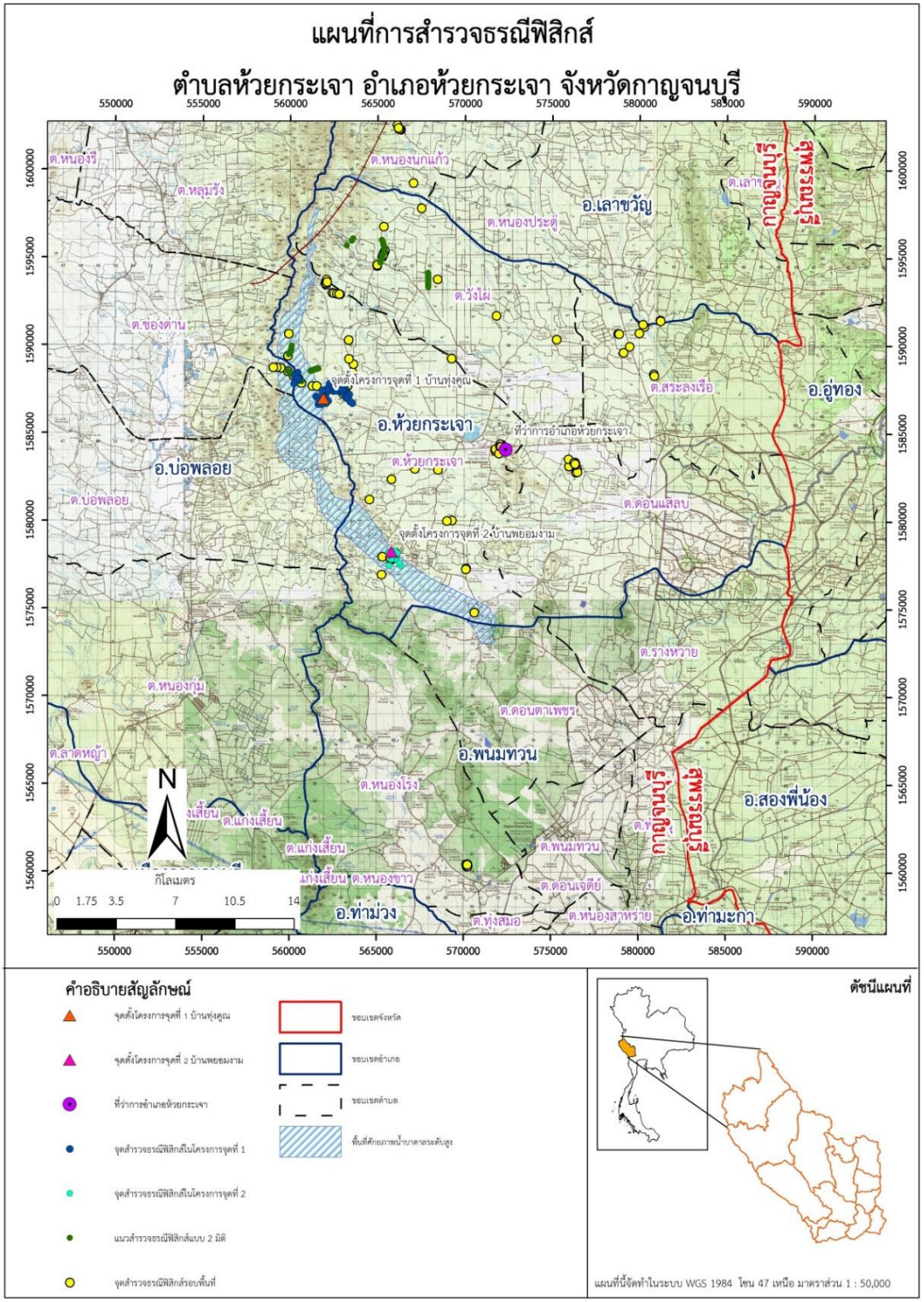
ภาพที่ 3-51 แผนที่ขอบเขตพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลสูง ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

3.2.3 ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน แบบ 2 มิติ และแบบ 1 มิติ

จากการสำรวจธรณีฟิสิกส์ทั้งหมดประกอบด้วยการสำรวจธรณีฟิสิกส์แบบ 1 มิติ จำนวน 211 จุดสำรวจ ทำการวิเคราะห์และแปลความหมายร่วมกับข้อมูลการสำรวจธรณีวิทยาอุทกธรณีวิทยา สามารถกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดทำโครงการฯ จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ บ้าน ทุ่งคุณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอ ห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี และบ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ดังตารางที่ 3-10 และผลการแปลความหมาย (ภาพที่ 3-52)

ตารางที่ 3-10 ผลสำรวจธรณีฟิสิกส์ ในโครงการฯ

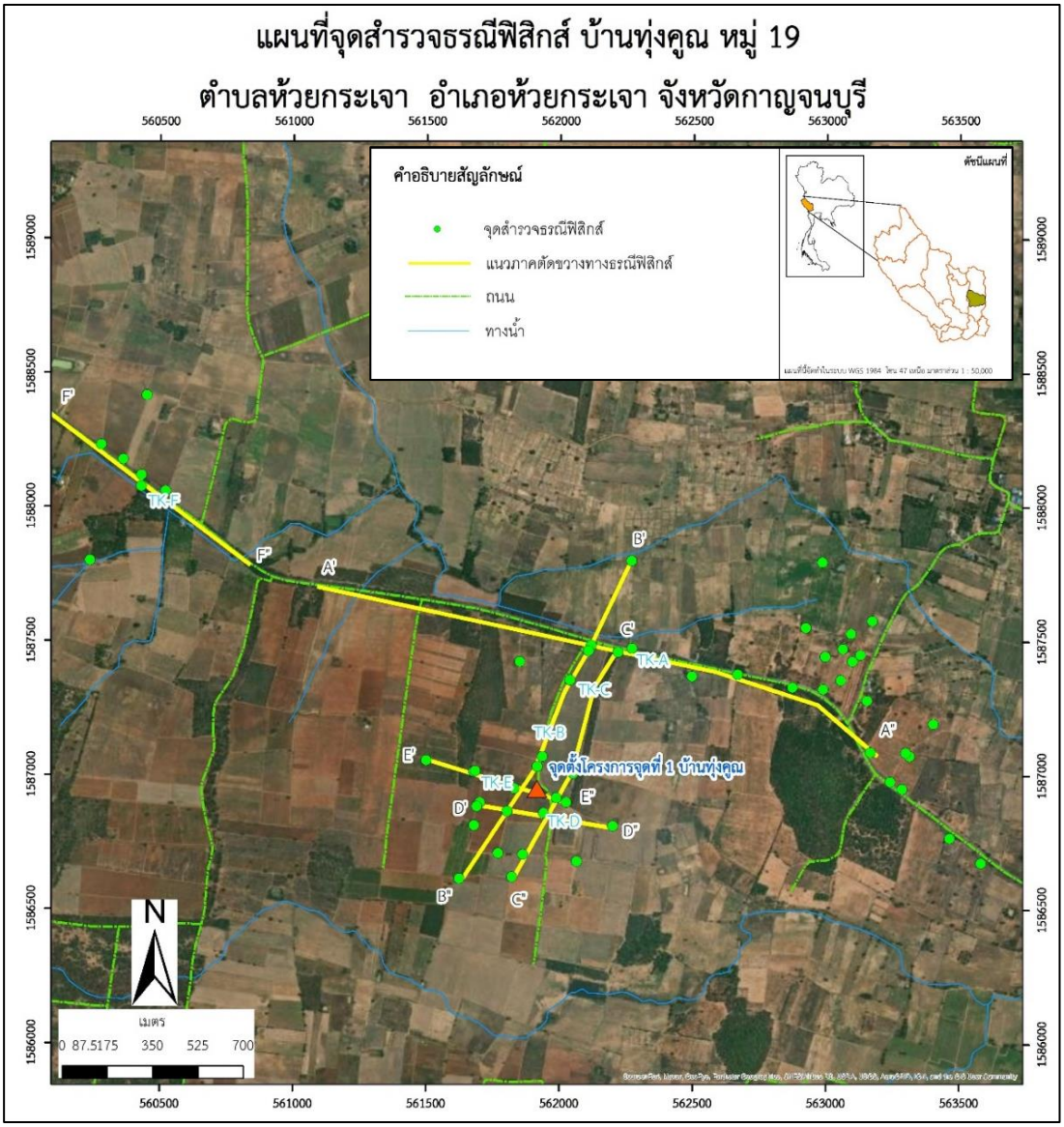
บ้าน	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	จำนวนจุดสำรวจ (จุด)	จำนวนจุดสำรวจรายตำบล (จุด)	หมายเหตุ
ห้วยสะพาน	2	หนองโรง	พนมทวน	กาญจนบุรี	5	5	
โป่งสวรรค์	13	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา		11	11	
บ่อทอง	9	วังไผ่			4	30	
อ่างหิน	8				26		
ห้วยลึก	6	สระลงเรือ			6	12	
ดงรัง	9				2		
กรอกตาโพธิ์	12				4		
โกรกสมอ	16	ห้วยกระเจา			14	153	
เขาศาลา	7				3		
ช่อง	1				1		
หัวอ่าง	6				8		
ดอน	16				3		
ดอนสว่าง	21				2		
ทุ่งคูณ	19				78		จุดตั้งโครงการจุดที่ 1
ทุ่งประดู่	20				1		
พยอมงาม	12				43		จุดตั้งโครงการจุดที่ 2
จำนวนจุดสำรวจทั้งหมด						**211**	



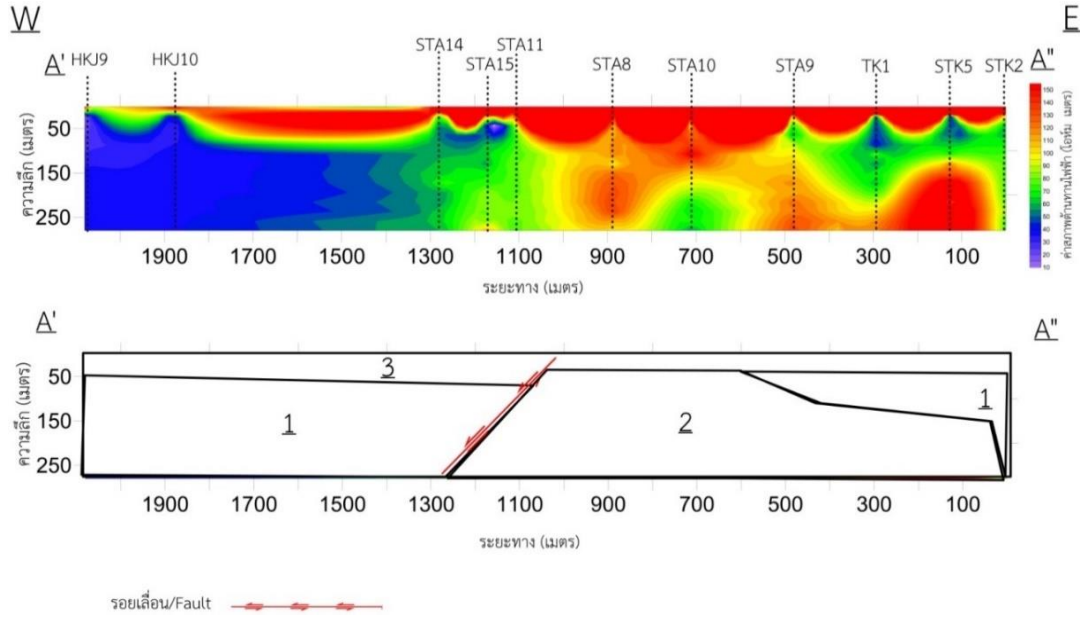
ภาพที่ 3-52 แผนที่การสำรวจธรณีฟิสิกส์ ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

1) ผลสำรวจธรณีฟิสิกส์บ้านทุ่งคูณ

ผลการแปลความหมายการสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 1 มิติ ของ โครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจาก แหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึกในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน จุดที่ 1 บ้านทุ่งคูณ หมู่ 19 ได้สำรวจธรณีฟิสิกส์ทั้งสิ้น จำนวน 57 จุดสำรวจ (ภาพที่ 3-53) จากผลสำรวจธรณีฟิสิกส์สามารถกำหนดจุดเจาะสำรวจและจัดทำภาพตัดขวางทางธรณีฟิสิกส์ จำนวน 6 แนว (ภาพที่ 3-54 ถึง 3-59) ดังนี้



ภาพที่ 3- 53 แผนที่จุดสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 12



ภาพที่ 3- 54 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-A

แนวสำรวจ TK-A มีความยาวประมาณ 2,000 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวตะวันออก - ตะวันตก มีความลึกของการสำรวจอยู่ที่ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถแปลโครงสร้างชั้นหินใน 3 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

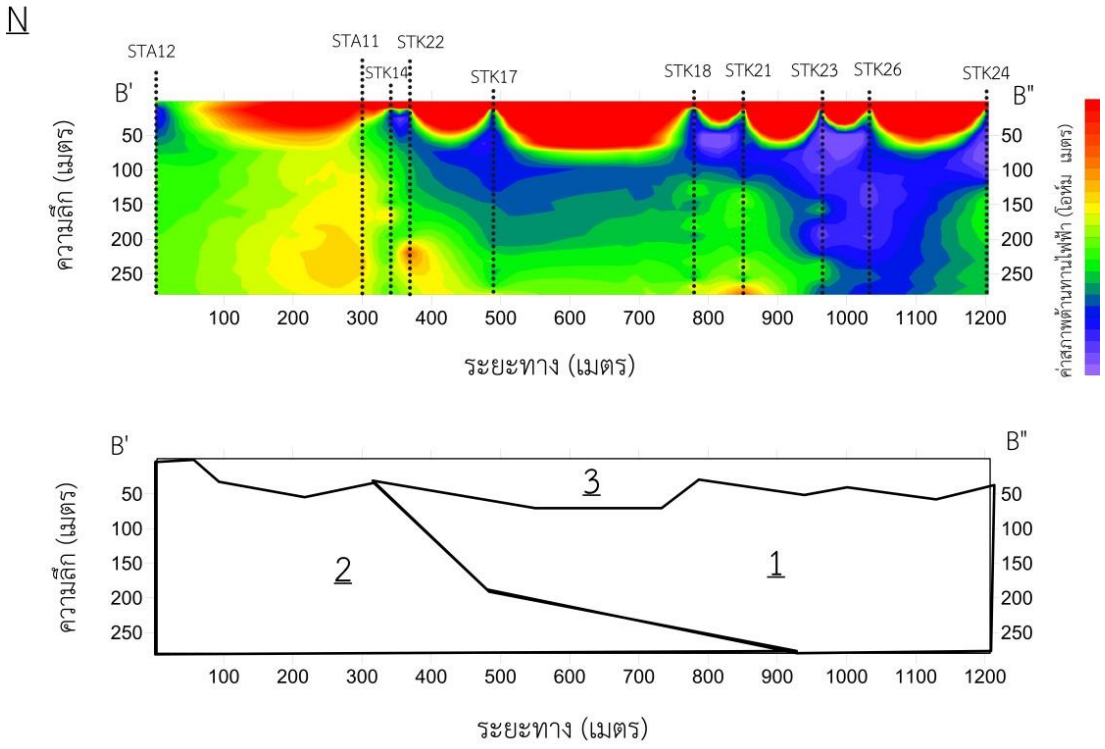
ความลึกช่วง 20 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 10 - 70 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน

- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 30 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 80 – 120 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นหินทราย (Sandstone) หินทราย-กึ่งแปร (Metasandstone) หรือหินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

- หมายเลข 3

ความลึกช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 150 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นของดินตะกอนเศษหินเชิงเขา ศิลาแลง (Laterite) โดยจุดระหว่าง STA11 กับ STA8 และSTA9 กับ TK1 เป็นรอยต่อของชั้นที่มีสภาพต้านทานไฟฟ้าต่ำ และสภาพต้านทานไฟฟ้าสูง คาดว่าเป็นรอยเลื่อน ระหว่างหินกลุ่มหมายเลข 1 และหินกลุ่มหมายเลข 2 คาดว่ามีชั้นน้ำบาดาลกักเก็บอยู่ในพื้นที่รอบ ๆ ของรอยเลื่อน



ภาพที่ 3- 55 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-B

แนวสำรวจ TK-B ความยาวประมาณ 1,200 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวเหนือ - ใต้ ความลึกของการสำรวจอยู่ที่ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถแปลความหมายโครงสร้างชั้นหิน 3 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

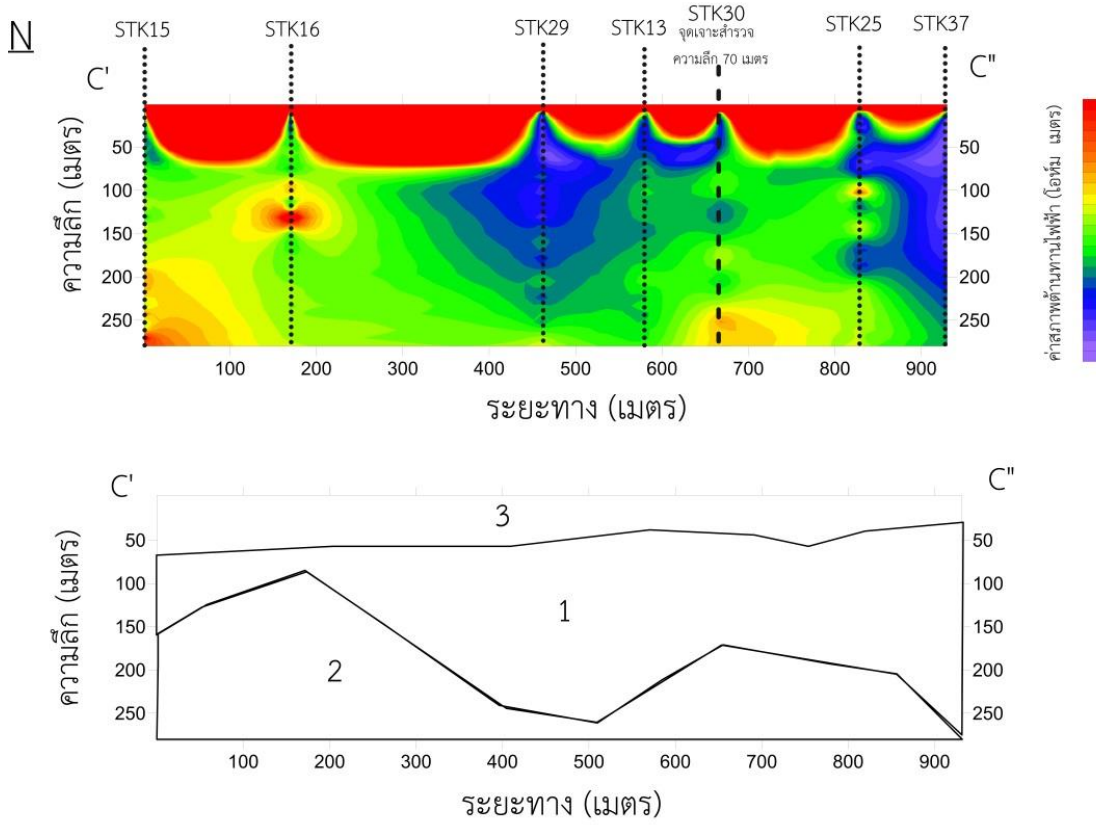
ความลึกช่วง 50– 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 20 – 70 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน ที่เป็นชั้นหินผุ (Weather rock)

- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 50 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 70 – 90 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน ที่เป็นชั้นหินมีความสด (Fresh rock)

- หมายเลข 3

ความลึกช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 150 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขาและศิลาแลง (Laterite)



ภาพที่ 3- 56 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-C

แนวสำรวจ TK-C ความยาวประมาณ 900 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ความลึกของการสำรวจอยู่ที่ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า แปลความหมายโครงสร้างชั้นหินใน 3 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

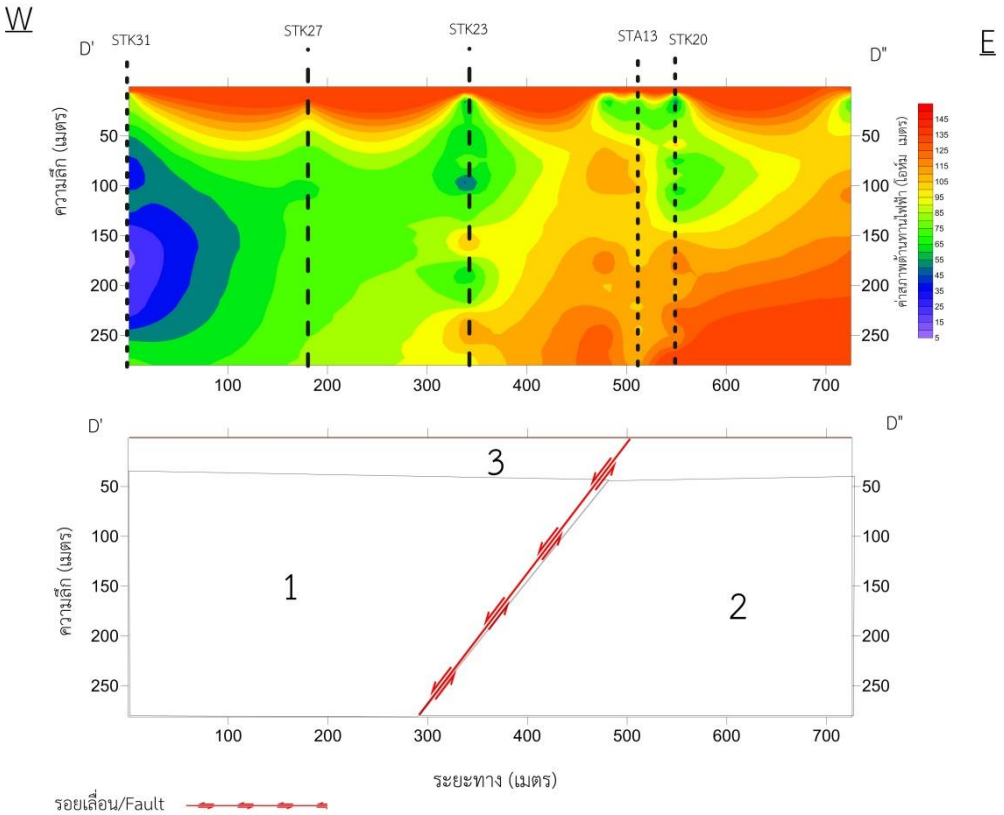
ความลึกช่วง 20 - 200 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 10 – 50 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน ที่เป็นชั้นหินผุ (Weather rock)

- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 100 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 50 – 90 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน ที่เป็นชั้นหินมีความสด (Fresh rock)

- หมายเลข 3

ความช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 150 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นของดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขาและศิลาแลง (Laterite)



ภาพที่ 3- 57 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-D

แนวสำรวจ TK-D ความยาวประมาณ 700 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวตะวันออก -ตะวันตก ความลึกของการสำรวจอยู่ที่ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถแปลความหมายโครงสร้างชั้นหินใน 3 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

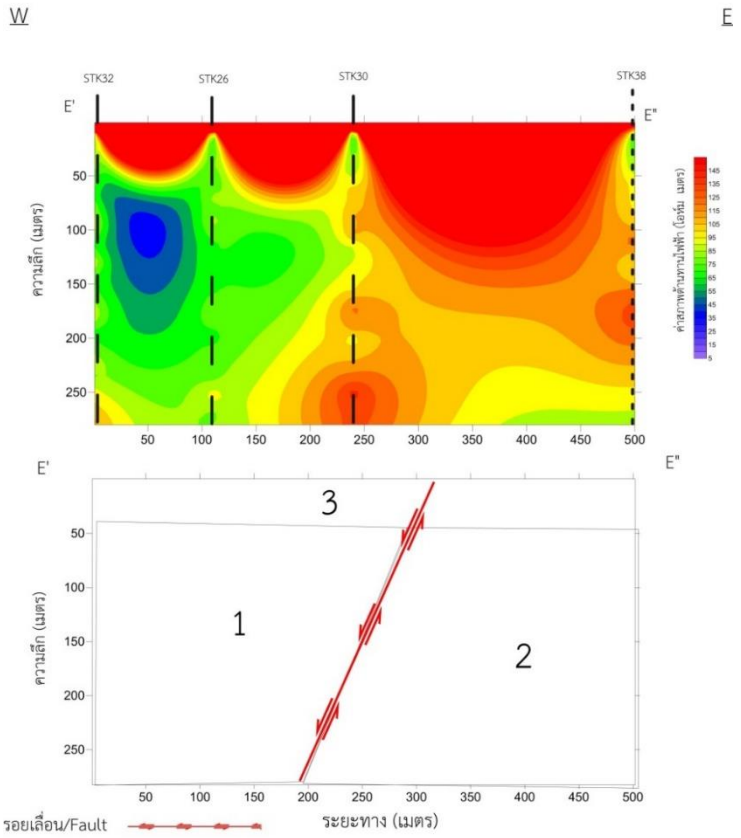
ความลึกช่วง 40– 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 40 - 80 โอห์ม- เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน

- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 100 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 80 - 150 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินทราย (Sandstone) หินทราย-กึ่งแปร (Metasandstone) หรือหินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

- หมายเลข 3

ความลึกช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 150 โอห์ม- เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขาและศิลาแลง (Laterite)



ภาพที่ 3- 58 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-E

แนวสำรวจ TK-E มีความยาวประมาณ 700 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวตะวันออก – ตะวันตก มีความลึกของการสำรวจอยู่ที่ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถตีความโครงสร้างชั้นหินในบริเวณพื้นที่ซึ่งประกอบด้วย 3 ลักษณะ

- หมายเลข 1

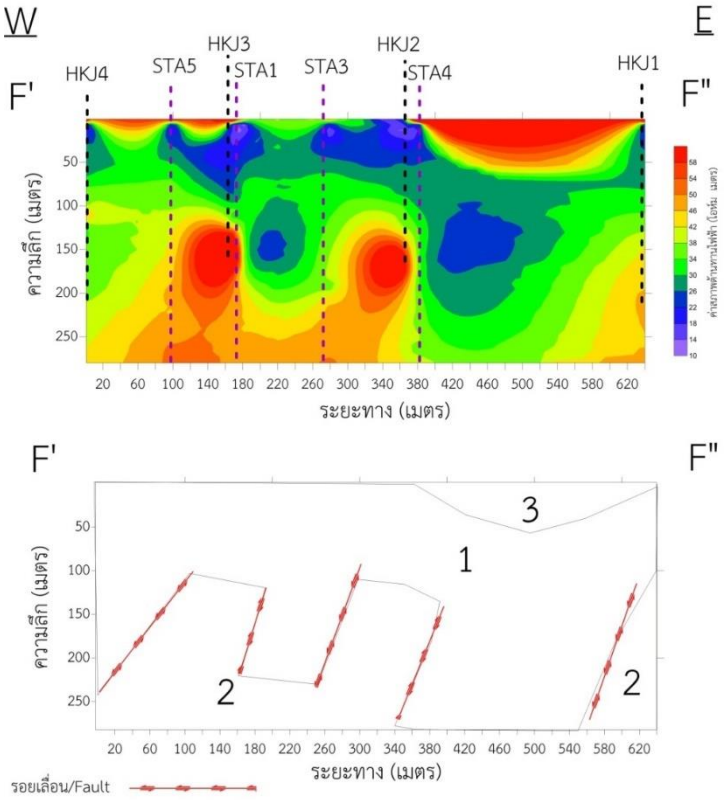
ความลึกช่วง 40– 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 20 –80 โอห์ม- เมตร คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน

- หมายเลข 2

ความลึกอยู่ในช่วง 100 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 80 - 150 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินทราย (Sandstone) หินทรายกึ่งแปร (Metasandstone) หรือ หินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

- หมายเลข 3

ความลึกช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 150 โอห์ม- เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขาและศิลาแลง (Laterite)



ภาพที่ 3- 59 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา TK-F

แนวสำรวจ TK-F มีความยาวประมาณ 650 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวตะวันออก - ตะวันตก ความลึกประมาณ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าและบ่อเจาะสำรวจ ที่ STA4 สามารถแปลความหมายโครงสร้างชั้นหินใน 3 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

ความลึกช่วง 20 - 200 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 10 - 40 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน

- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 130 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 40 – 60 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินทราย (Sandstone) หินทรายกึ่งแปร (Metasandstone) หรือหินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

■ หมายเลข 3

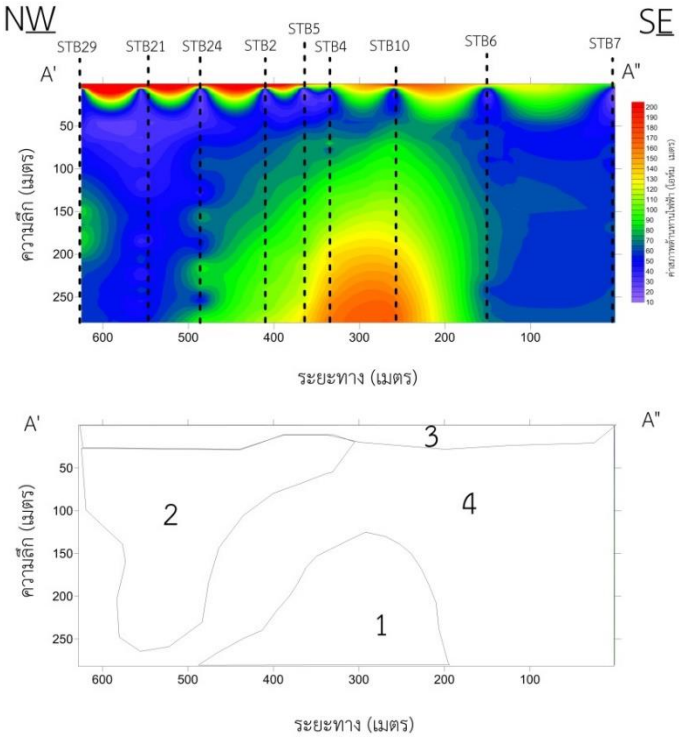
ความลึกช่วง 0 - 20 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 40 - 100 โอห์ม เมตร ดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขาและศิลาแลง (Laterite)

รอยต่อระหว่างหมายเลข 1 และ 2 คาดว่าเป็นรอยเลื่อนขนาดเล็กซึ่งเป็นตัวสร้างช่องว่างในการกักเก็บน้ำบาดาลที่มีแรงดันสูงในหินฟิลไลต์และหินทรายกึ่งแปร เมื่อเจาะสำรวจพบว่าเป็นน้ำพุโซดา

2) ผลสำรวจธรณีฟิสิกส์บ้านพยอมงาม

ผลการแปลความหมายการสำรวจธรณีฟิสิกส์โดยการวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 1 มิติ บริเวณพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ 12 จำนวน 32 จุดสำรวจ (ภาพที่ 3-60) สามารถกำหนดจุดเจาะสำรวจ และสร้างภาพตัดขวางทางธรณีฟิสิกส์ จำนวน 4 แนว แสดงดังภาพที่ 3-61 ถึง 3-64 ดังนี้

ภาพที่ 3- 60 จุดสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านพยอมงาม หมู่ 12



ภาพที่ 3- 61 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-A

แนวสำรวจ PY-A ความยาวประมาณ 600 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ ความลึกของการสำรวจอยู่ที่ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถแปลความหมายโครงสร้างใน 4 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

ความลึกอยู่ในช่วง 150– 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 170 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

- หมายเลข 2

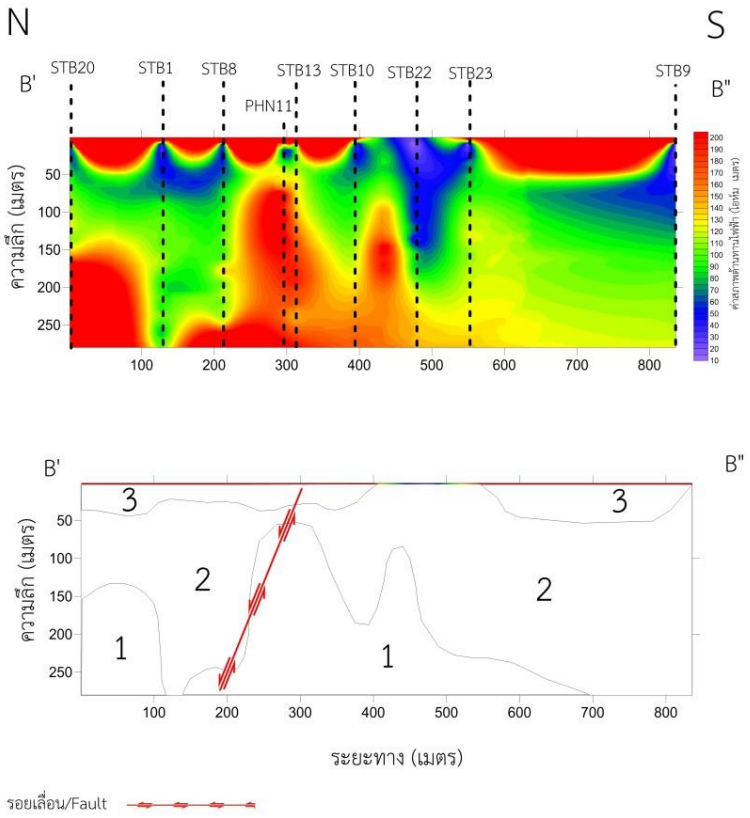
ความลึกช่วง 50 - 250 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 10 - 60 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินทรายกึ่งแปร (Metasandstone) แทรกสลับกับหินชนวน (Slate)

- หมายเลข 3

ความลึกอยู่ในช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 – 150 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขา ศิลาแลง (Laterite)

- หมายเลข 4

ความลึกช่วง 50 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 40 - 60 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นหินชนวน (Slate) ที่ไม่มีการแทรกสลับของชั้นหินอื่น



ภาพที่ 3- 62 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-B

แนวสำรวจ PY-B ความยาวประมาณ 800 เมตร ทิศทางการวางตัวในเหนือ – ใต้ ความลึกของการสำรวจอยู่ที่ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถแปลความหมายโครงสร้างชั้นหินใน 3 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

ความลึกช่วง 50– 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 170 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นหินควอร์ตไซต์ (Quartzite) หินทรายกึ่งแปร (Metasandstone)

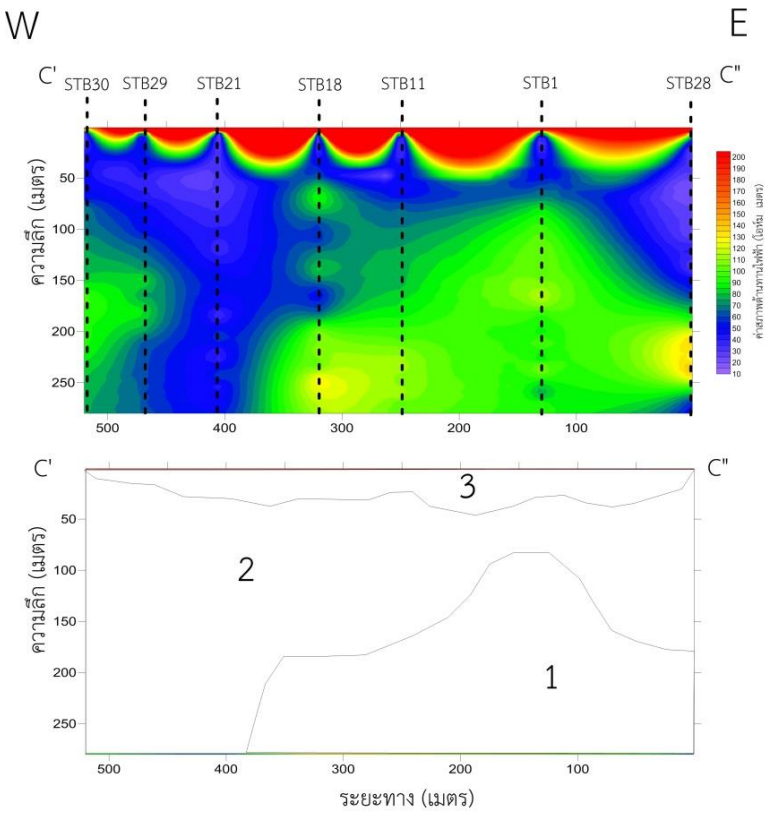
- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 20 - 250 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 40 - 100 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นหินทรายกึ่งแปร (Metasandstone) แทรกสลับกับหินชนวน (Slate)

- หมายเลข 3

ความลึกช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 200 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขา ศิลาแลง(Laterite)

ระหว่างจุดสำรวจ STB8, STB1 และ STB13 เป็นรอยต่อของชั้นที่มีสภาพต้านทานไฟฟ้าต่ำ และสภาพต้านทานไฟฟ้าสูง คาดว่าช่วงรอยต่อนี้เป็นรอยเลื่อน ระหว่างหินกลุ่มหมายเลข 1 และหินกลุ่มหมายเลข 2



ภาพที่ 3- 63 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-C

แนวสำรวจ PY-C ความยาวประมาณ 500 เมตร ทิศทางการวางตัวในตะวันออก – ตะวันตก ความลึกสำรวจประมาณ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถแปลความหมายโครงสร้างชั้นหินใน 3 ลักษณะดังนี้

- หมายเลข 1

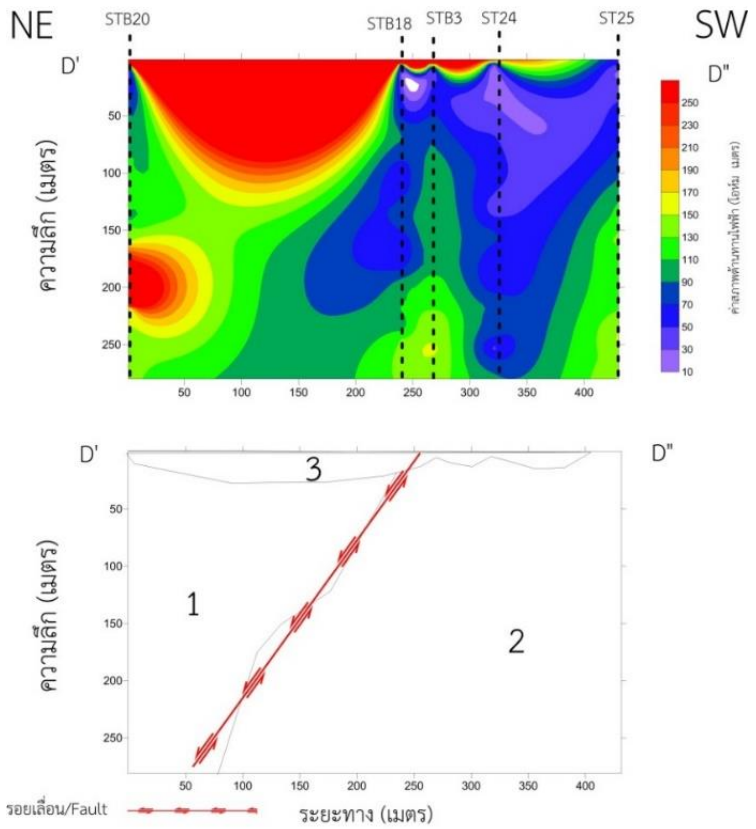
ความลึกช่วง 100 – 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 80-110 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นหินทราย (Sandstone) หรือหินทรายกึ่งแปร (Metasandstone) ที่ไม่แสดงการแทรกสลับของชั้นหิน

- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 30 - 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 20 – 70 โอห์ม-เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นหินทรายกึ่งแปร (Metasandstone) แทรกสลับกับหินชนวน (Slate)

- หมายเลข 3

ความลึกช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 200 โอห์ม- เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขา ศิลาแลง (Laterite)



ภาพที่ 3- 64 แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์และภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา PY-D

แนวสำรวจ PY-D ความยาวประมาณ 440 เมตร ทิศทางการวางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ ความลึกสำรวจประมาณ 280 เมตร จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า สามารถแปลความหมายโครงสร้างชั้นหินใน 3 ลักษณะ

- หมายเลข 1

ความลึกอยู่ในช่วง 50– 280 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 – 170 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นหินควอร์ตไซต์ (Quartzite) หินทรายกึ่งแปร (Metasandstone)

- หมายเลข 2

ความลึกช่วง 20 - 250 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 40 – 100 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของหินทรายกึ่งแปร (Metasandstone) แทรกสลับกับหินชนวน (Slate)

- หมายเลข 3

ความลึกช่วง 0 - 50 เมตร มีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าอยู่ที่ 100 - 200 โอห์ม เมตร คาดว่าบริเวณนี้เป็นชั้นของดินชั้นบน ชั้นตะกอนเศษหินเชิงเขา ศิลาแลง (Laterite)

3.2.4 ผลการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

การเจาะบ่อสำรวจ เป็นขั้นตอนการดำเนินงานที่มีความสำคัญต่อการดำเนินโครงการฯ โดยมีจุดประสงค์เพื่อสำรวจและศึกษาคุณสมบัติของชั้นหินให้น้ำจากบ่อเจาะสำรวจและนำข้อมูลมาประเมินศักยภาพน้ำบาดาลของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาและพื้นที่ข้างเคียง สำหรับใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการวางแผนการเจาะบ่อผลิตต่อไป

1) ผลการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

จากผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน ด้วยการวัดค่าสภาพความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity Survey) ทำให้สามารถคัดเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมในการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลได้ โดยดำเนินการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลตามรูปแบบมาตรฐานการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ขนาดบ่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว หรือ 150 มิลลิเมตร ให้ครอบคลุมพื้นที่ตำบลห้วยกระเจาและพื้นที่ข้างเคียง

ผลการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลทั้งหมด มีจำนวน ทั้งหมด 43 บ่อ ความลึกรวม 7,227 เมตร โดยมีความลึกเจาะ ตั้งแต่ 33 เมตร ไปจนถึง 323 เมตร เนื่องจากสภาพอุทก-ธรณีวิทยาของพื้นที่รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำหินแข็ง จึงมีความแตกต่างและซับซ้อนของสภาพทาง อุทกธรณีวิทยาในพื้นที่มากกว่าพื้นที่ที่รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำหินร่วน ครอบคลุมในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ตำบลดอนแสลบ ตำบลวังไผ่ และตำบลสระลงเรือ อำเภอห้วยกระเจา ตำบลหนองนกแก้ว อำเภอเลาขวัญ ตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย และตำบลหนองโรง อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี รายละเอียดดังตารางที่ 3-11

โดยผลการเจาะบ่อน้ำบาดาลพบว่า สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ จำนวน 30 บ่อ และไม่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ จำนวน 13 บ่อ เนื่องจากไม่พบชั้นน้ำบาดาลหรือปริมาณน้ำน้อย ในบางพื้นที่ที่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นใช้ได้ มีศักยภาพในการให้น้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง ประมาณ 10-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยเฉพาะในพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา ทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่อำเภอ ห้วยกระเจา ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีศักยภาพน้ำบาดาลสูง

จากการเจาะบ่อสำรวจในพื้นที่ดังกล่าว มีการเจาะพบบ่อน้ำบาดาลพุในบริเวณพื้นที่รอยต่อระหว่างบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา กับ บ้านสระตาโล หมู่ที่ 12

ตำลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 2 บ่อ ความลึกเจาะ 303 เมตร และ 224 เมตร (ภาพที่ 3-65 (ก-ง)) ประเมินปริมาณน้ำบาดาลที่พุออกมาได้ ประมาณ 30-40 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถือเป็นการค้นพบพื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลระดับลึกแหล่งใหม่ สามารถนำไปคาดการณ์ได้ถึงโครงสร้างหรือลักษณะทางธรณีวิทยาที่สำคัญที่รองรับอยู่ใต้ผิวดินในพื้นที่บริเวณนี้ ซึ่งก่อให้เกิดแรงดันในชั้นน้ำบาดาล เมื่อเจาะลึกลงไปถึงระดับความลึกของชั้นน้ำบาดาลนั้น น้ำบาดาลจึงพุขึ้นมาเหนือผิวดินได้เองโดยธรรมชาติ ต่อมาภายหลังองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวและผลิตน้ำดื่มที่มีรสชาดโซดาบริการประชาชนที่มาเที่ยวชม “น้ำพุโซดาห้วยกระเจา”

รายละเอียดผลการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ดังแสดงในตารางที่ 3-12 และภาพที่ 3-66 (ดูรายละเอียดเพิ่มเติม ภาคผนวก ค-4)

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

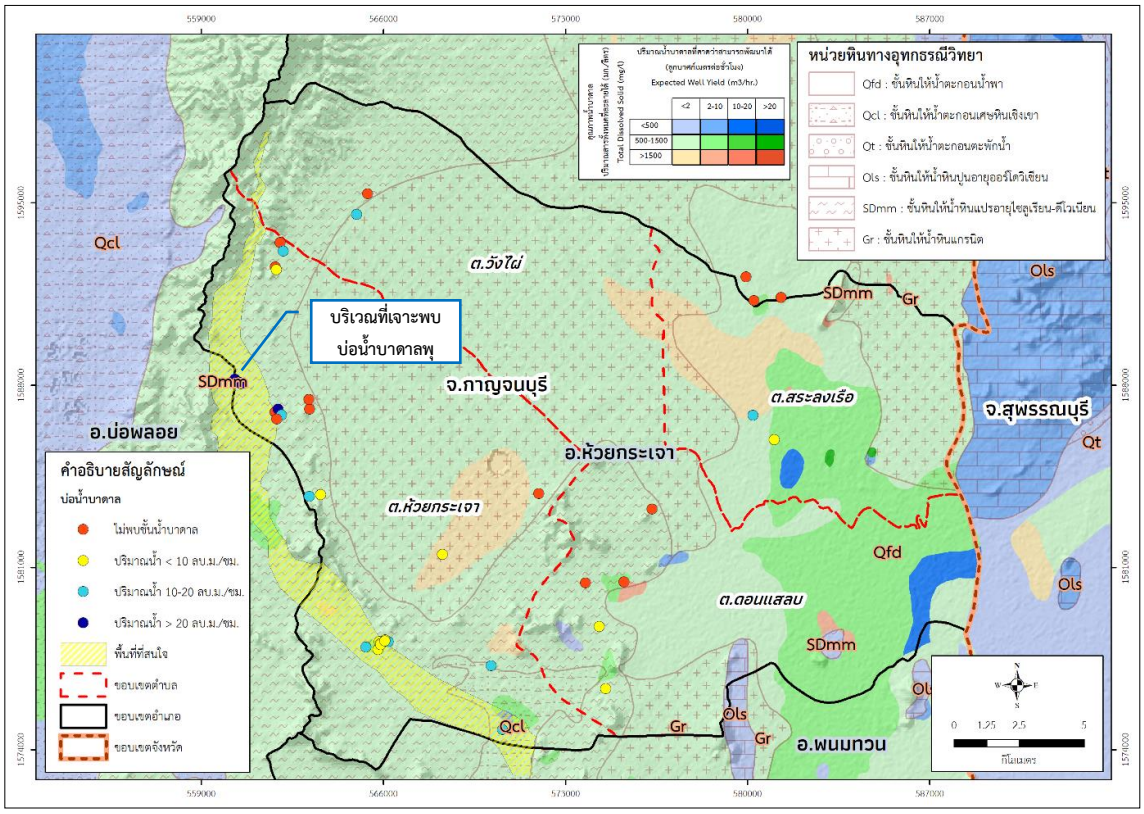
ภาพที่ 3- 65 (ก-ข) การเจาะพบบ่อน้ำบาดาลพุ

ตารางที่ 3- 11 ตารางสรุปผลการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ดำเนินโครงการฯ

ลำดับ	ตำบล	อำเภอ	ผลการเจาะสำรวจ (บ่อ)	ผลการพัฒนาบ่อน้ำบาดาล		ความลึกรวมของการเจาะสำรวจ (เมตร)
				พบชั้นน้ำบาดาล (บ่อ)	ไม่พบชั้นน้ำบาดาล (บ่อ)	
1	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	1	-	1	202
2	บ่อพลอย	บ่อพลอย	1	1	-	160
3	หนองโรง	พนมทวน	1	1	-	164
4	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	4	3	1	696
5	วังไผ่	ห้วยกระเจา	3	2	1	475
6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	6	2	4	1,056
7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	27	21	6	4,474
รวม			**43**	**30**	**13**	**7,227**

ตารางที่ 3- 12 ตารางแสดงรายละเอียดผลการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัดหมู่บ้าน/บ่อบาดาล			ชื่อบ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึกเจาะ(ม.)	ความลึกพัฒนา (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)	หมายเหตุ
		ZONE	UTM E	UTM N									
1	6402F024	47P	570866	1602917	บ้านหนองเค็ด	2	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	202	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
2	6402G026	47P	563144	1583738	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	160	160	15	
3	6402K025	47P	570227	1560377	บ้านห้วยสะพาน	2	หนองโรง	พนมทวน	กาญจนบุรี	164	164	4	
4	6202E026	47P	574552	1576342	บ้านตลุงใต้	6	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	128	128	5	
5	6402G023	47P	574304	1578729	บ้านหนองนางเลิ้ง	8	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	116	116	10	
6	6402E025	47P	576338	1583240	วัดทิพย์สุคนธาราม	13	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	250	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
7	6202E024	47P	573771	1580409	บ้านเขาใหญ่	14	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	202	116	3	
8	6402G027	47P	575255	1580441	บ้านนาใหม่	5	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	166	166	3	
9	6402C008	47P	565395	1595358	บ้านอ่างหิน จุดที่ 1	8	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	150	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
10	6402C009	47P	564965	1594565	บ้านอ่างหิน จุดที่ 2	8	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	159	159	15	
11	6402H015	47P	581036	1585907	เทศบาลตำบลสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	204	204	4	
12	6402G024	47P	580213	1586848	วัดสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	242	242	20	
13	6402K024	47P	581291	1591371	บ้านห้วยลึก จุดที่ 1	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	66	66	-	ไม่พบชั้นน้ำ
14	6402K027	47P	581295	1591373	บ้านห้วยลึก จุดที่ 2	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	162	162	-	ไม่พบชั้นน้ำ
15	6402F025	47P	580254	1591250	บ้านห้วยลึก จุดที่ 3	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	230	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
16	-	47P	579949	1592167	บ้านห้วยลึก จุดที่ 4	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	152	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
17	6402K026	47P	571973	1583836	ที่ว่าการอำเภอห้วยกระเจา	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	204	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
18	6402B018	47P	570147	1577220	บ้านเขาศาลา	7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	42	42	15	
19	6402D002	47P	563581	1583799	บ้านอุดมสุข	10	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	142	142	5	
20	-	47P	565319	1577940	บ้านพยอมงาม จุดที่ 1	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	110	110	15	
21	6402K002	47P	565793	1577848	บ้านพยอมงาม จุดที่ 3	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	230	230	7	
22	6411A010	47P	565842	1578150	บ้านพยอมงาม จุดที่ 5	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	323	323	7	
23	6411A011	47P	565882	1578068	บ้านพยอมงาม จุดที่ 6	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	309	309	4	
24	6411A012	47P	565889	1578030	บ้านพยอมงาม จุดที่ 7	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	309	309	7	
25	6402D001	47P	566181	1578145	บ้านพยอมงาม จุดที่ 12	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	204	204	12	
26	6402F023	47P	566060	1578220	บ้านพยอมงาม จุดที่ 13	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	68	65	5	
27	6402H014	47P	566049	1578177	บ้านพยอมงาม จุดที่ 14	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	167	167	7	
28	6402B017	47P	562023	1593482	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 1	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	173	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
29	6402C007	47P	562141	1593156	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 2	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	74	74	15	
30	6402B019	47P	561839	1592543	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 3	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	92	-	-	ปริมาณน้ำน้อย
31	6402B020	47P	561881	1592439	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 4	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	80	80	10	
32	6411A007	47P	560289	1588228	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 1	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	280	280	36	
33	6411A008	47P	560523	1588061	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 2	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	303	303	40	
34	6411A009	47P	560433	1588123	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 3	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	224	224	40	
35	6402B004	47P	563164	1587087	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 4	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	161	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
36	6402B005	47P	563128	1587459	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 5	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	210	210	5	
37	6402B008	47P	561951	1586859	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 8	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	70	70	7	
38	6402B010	47P	561834	1586971	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 10	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	86	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
39	6402B012	47P	561944	1587085	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 12	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	173	173	12	
40	6402B014	47P	562072	1586855	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 14	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	155	155	20	
41	6402B015	47P	561893	1586702	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 15	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	92	-	-	ปริมาณน้ำน้อย
42	6402E023	47P	570579	1574767	บ้านทุ่งประดู่	20	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	33	33	20	
43	6402G025	47P	568270	1581500	บ้านดอนสว่าง	21	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	160	160	8	



ภาพที่ 3- 66 แผนที่แสดงผลการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

2) ธรณีวิทยาหลุมเจาะและผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ

2.1) ธรณีวิทยาหลุมเจาะ

เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะสำรวจในพื้นที่ดำเนินโครงการฯ พบว่าพื้นที่รองรับด้วยหินลูกรัง สีน้ำตาลแดง วางตัวอยู่ด้านบน ลึกลงไปเป็นชั้นหินให้น้ำแบบหินแข็ง ได้แก่ หน่วยหินแปร ซึ่งคาดว่าเป็นหินแปรยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน (SDmm) ประกอบด้วย หินควอร์ตไซต์ สีเทาถึงสีเทาเข้ม, หินชนวน สีเทา แสดงแนวแตกถี่ (fissility), หินฟิลไลต์ สีเทาปนเขียว สีเทา, และหินทรายกึ่งแปร สีเทาถึงสีเทาเข้ม เป็นส่วนมาก ซึ่งในชั้นหินให้น้ำหินแปรนี้ จะพบรอยแตกรอยต่อระหว่างชั้นหิน ที่เป็นโครงสร้างในการกักเก็บน้ำบาดาล สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้เป็นส่วนมาก แต่ในบางพื้นที่ จะพบหน่วยหินที่รองรับเป็นหินแกรนิต เนื้อแน่น มีรอยแตกน้อย ไม่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้ ได้แก่ บ่อเจาะสำรวจในวัดทิพย์สุคนธาราม หมู่ที่ 13 ตำบลดอนแสลบ, ที่ว่าการอำเภอห้วยกระเจา หมู่ที่ 6 และบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา, บ้านอ่างหิน หมู่ที่ 8 ตำบลวังไผ่ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเดิมจากแผนที่อุทกธรณีวิทยาข้างต้น (ภาพที่ 3-67) ที่พบชั้นหินให้น้ำหินแกรนิตในพื้นที่ตอนกลางและตอนเหนือของอำเภอห้วยกระเจา

ตำบลดอนแสลบ และตำบลวังไผ่ รายละเอียดชั้นหินให้น้ำของบ่อเจาะสำรวจ แสดงดังตารางที่ 3-13 ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินที่นำขึ้นมาจากหลุมเจาะสำรวจ ดังภาพที่ 3-67

ตารางที่ 3- 13 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ชั้นหินให้น้ำ (aquifer) ของบ่อเจาะสำรวจ

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	ชื่อบ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	ความลึกเจาะ(ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)	ชั้นหินให้น้ำ (Aquifer)	ชั้นหินที่รองรับ	หมายเหตุ
1	6402F024	บ้านหนองเค็ด	2	หนองนกแก้ว	เลาขวัญ	202	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
2	6402G026	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	160	15	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
3	6402K025	บ้านห้วยสะพาน	2	หนองโรง	พนมทวน	164	4	ชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต	-	-
4	6202E026	บ้านตลุงใต้	6	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	128	5	ชั้นหินให้น้ำหินปูนอายุออร์โดวิเชียน	-	-
5	6402G023	บ้านหนองนางเลิ้ง	8	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	116	10	ชั้นหินให้น้ำหินปูนอายุออร์โดวิเชียน	-	-
6	6402E025	วัดทิพย์สุคนธาราม	13	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	250	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
7	6202E024	บ้านเขาใหญ่	14	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	202	3	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
8	6402G027	บ้านนาใหม่	5	วังไผ่	ห้วยกระเจา	166	3	ชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต	-	-
9	6402C008	บ้านอ่างหิน จุดที่ 1	8	วังไผ่	ห้วยกระเจา	150	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
10	6402C009	บ้านอ่างหิน จุดที่ 2	8	วังไผ่	ห้วยกระเจา	159	15	รอยแตกในหินแกรนิต	-	-
11	6402H015	เทศบาลตำบลสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	204	4	ชั้นหินให้น้ำตะกอนน้ำพา	-	-
12	6402G024	วัดสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	242	20	ชั้นหินให้น้ำตะกอนน้ำพา	-	-
13	6402K024	บ้านห้วยลึก จุดที่ 1	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	66	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
14	6402K027	บ้านห้วยลึก จุดที่ 2	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	162	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
15	6402F025	บ้านห้วยลึก จุดที่ 3	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	230	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
16	-	บ้านห้วยลึก จุดที่ 4	6	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	152	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
17	6402K026	ที่ว่าการอำเภอห้วยกระเจา	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	204	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
18	6402B018	บ้านเขาศาลา	7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	42	15	ชั้นหินให้น้ำตะกอนน้ำพา	-	-
19	6402D002	บ้านอุดมสุข	10	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	142	5	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
20	-	บ้านพยอมงาม จุดที่ 1	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	110	15	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
21	6402K002	บ้านพยอมงาม จุดที่ 3	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	230	7	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
22	6411A010	บ้านพยอมงาม จุดที่ 5	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	323	7	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
23	6411A011	บ้านพยอมงาม จุดที่ 6	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	309	4	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
24	6411A012	บ้านพยอมงาม จุดที่ 7	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	309	7	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
25	6402D001	บ้านพยอมงาม จุดที่ 12	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	204	12	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
26	6402F023	บ้านพยอมงาม จุดที่ 13	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	68	5	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
27	6402H014	บ้านพยอมงาม จุดที่ 14	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	167	7	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
28	6402B017	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 1	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	173	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
29	6402C007	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 2	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	74	15	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
30	6402B019	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 3	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	92	-	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	ปริมาณน้ำน้อย
31	6402B020	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 4	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	80	10	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
32	6411A007	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 1	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	280	36	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
33	6411A008	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 2	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	303	40	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
34	6411A009	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 3	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	224	40	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
35	6402B004	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 4	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	161	-	-	-	ไม่พบชั้นน้ำ
36	6402B005	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 5	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	210	5	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
37	6402B008	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 8	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	70	7	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
38	6402B010	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 10	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	86	-	-	หินแปร (ไม่พบรอยแตก)	ไม่พบชั้นน้ำ
39	6402B012	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 12	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	173	12	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
40	6402B014	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 14	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	155	20	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	-
41	6402B015	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 15	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	92	-	ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน	-	ปริมาณน้ำน้อย
42	6402E023	บ้านทุ่งประดู่	20	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	33	20	ชั้นหินให้น้ำตะกอนน้ำพา	-	-
43	6402G025	บ้านดอนสว่าง	21	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	160	8	ชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต	-	-

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพที่ 3- 67 (ก-ง) ภาพแสดงตัวอย่างชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะสำรวจ

2.2) การหยั่งธรณีหลุมเจาะ

มีจุดประสงค์เพื่อความแม่นยำในการคัดเลือกชั้นน้ำบาดาลและการออกแบบก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล นอกจากนั้น สามารถใช้ข้อมูลผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะเปรียบเทียบกับตัวอย่างชั้นดิน-ชั้นหินที่เจาะขึ้นมา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะธรณีวิทยาของหลุมเจาะจากการเจาะสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

การหยั่งธรณีหลุมเจาะต้องหย่อนขณะที่ยังไม่ก่อสร้างบ่อ ถึงจะสามารถเก็บข้อมูลได้ครบทั้งค่าความต้านทานไฟฟ้า (SPR) ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (SP) และค่ารังสีแกมมา (gamma) ซึ่งในบางจุดที่ชั้นหินในหลุมเจาะมีรอยแตกมาก เมื่อดำเนินการเจาะบ่อสำรวจ แล้วไม่ก่อสร้างบ่อทันที อาจทำให้เกิดหินเลื่อน หรือถล่มลงในบ่อ ทำให้บ่อพังหรือบ่อตัน จนไม่สามารถพัฒนาบ่อน้ำบาดาลได้ คณะทำงานฯ จึงดำเนินการหยั่งธรณีหลุมเจาะเพียงบางส่วนเท่านั้น จากจำนวนบ่อเจาะสำรวจทั้งหมด เพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลของชั้นหินในพื้นที่ ไว้สำหรับเทียบเคียงกับข้อมูลจากการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหิน สรุปผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ ดังตารางที่ 3-14 และแผนที่แสดงตำแหน่งบ่อเจาะสำรวจที่มีผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ ภาพที่ 3-68

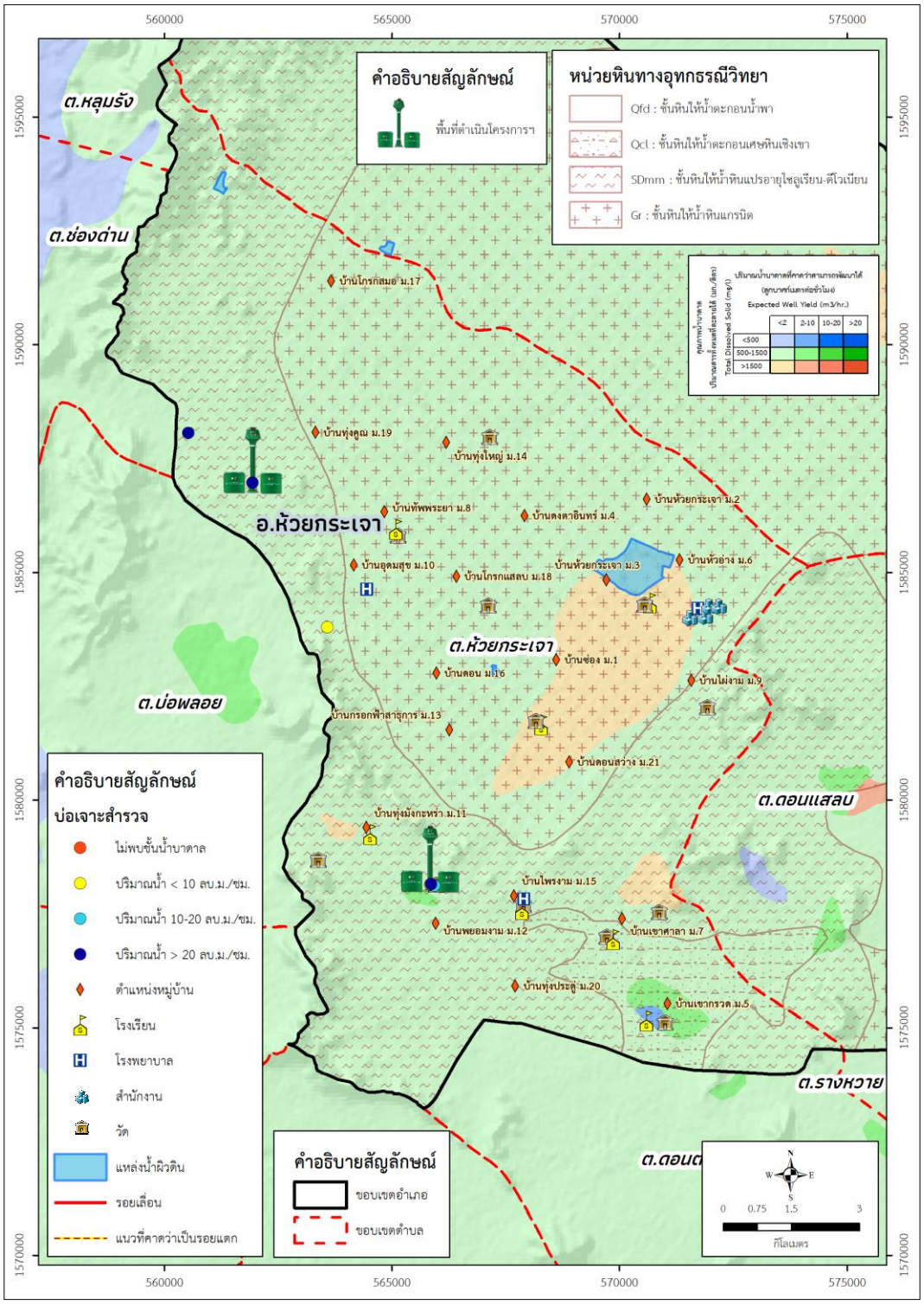
เมื่อนำผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ มาประกอบกับการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหิน สามารถแปลความหมายถึงชนิดของหินในแต่ละช่วงความลึกในหลุมเจาะได้อย่างชัดเจน เนื่องจากคุณสมบัติที่แตกต่างกันของชั้นหิน และแปลความหมายถึงช่วงที่มีรอยแตก รอยต่อของชั้นหิน ชั้นหินผุ ที่จะเป็นโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญในการเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาล ในพื้นที่ที่สภาพทางอุทกธรณีรองรับด้วยชั้นหินให้น้ำแบบหินแข็ง ตัวอย่างดังนี้

- **หมายเลขบ่อ 6411A008** บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ภาพที่ 3-69)

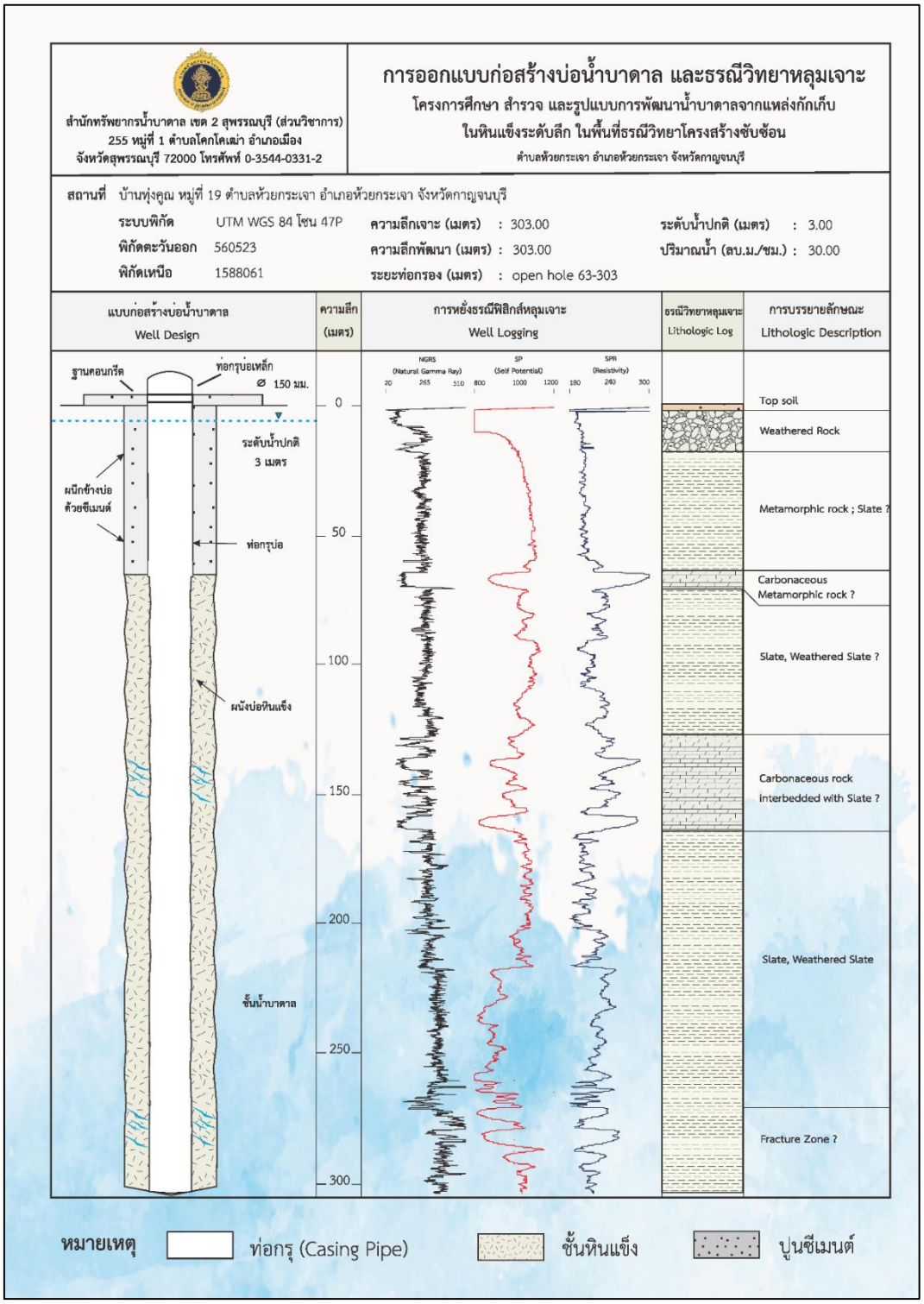
ธรณีวิทยาหลุมเจาะ : หินแปร ประกอบด้วย หินชนวน (slate) แทรกสลับกับหินควอร์ตไซต์ (quartzite) พบรอยแตก รอยต่อระหว่างชั้นหิน ชั้นหินผุ ซึ่งเป็นโครงสร้างในการกักเก็บน้ำบาดาล ที่ช่วงความลึก 140-160 และ 260-280 เมตร

ตารางที่ 3- 14 ตารางสรุปผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อเจาะสำรวจในพื้นที่ดำเนินโครงการฯ

ลำดับ	สถานที่	หมู่ที่	ตำบล	บ่อเจาะสำรวจ (บ่อ)	ความลึกเจาะ (เมตร)
1	บ้านอุดมสุข	10	ห้วยกระเจา	1	142
2	บ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	1	323
3	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	1	303



ภาพที่ 3- 68 แผนที่แสดงตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่ดำเนินการหยั่งธรณีหลุมเจาะ



ภาพที่ 3- 69 ธรณีวิทยาหลุมเจาะ หมายเลขบ่อ 6411A008 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19

3.2.5 ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลและคุณสมบัติทางชลศาสตร์

1) การดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำ

1.1) การสูบทดสอบปริมาณน้ำในพื้นที่ตั้งโครงการฯ จุดที่ 1 พื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

จากการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล จำนวน 6 บ่อ พบว่าบริเวณพื้นที่โครงการพบชั้นน้ำบาดาลในชั้นหินแข็งที่ได้น้ำจากแนวรอยแตก รอยแยก ในชั้นหิน จากผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์และผลการเจาะพบเป็นเศษหินแตก ในรอยแตกของหินทราย หินทรายกึ่งแปร หินโคลน และหินควอร์ตไซต์ ซึ่งมีชั้นน้ำบาดาลแตกต่างกันไป อยู่ในช่วง 50 - 90 เมตร และ 120 - 150 เมตร จากผิวดิน โดยพบว่าระดับน้ำปกติ (SWL) อยู่ที่ประมาณ 4 - 10 เมตรจากระดับผิวดินเดิม เมื่อทำการสูบทดสอบต่อเนื่องด้วยอัตราสูบคงที่ 24 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ในตัวของบ่อสูบทดสอบจะมีระยะน้ำลดเกิดขึ้น ในช่วง 9 - 30 เมตร ระดับน้ำปกติจะลดลงอยู่ที่ระดับประมาณ 16 - 42 เมตร โดยมีข้อสังเกตที่บ่อผลิตที่ 2 มีระดับน้ำปกติ 6.30 เมตร มีระยะน้ำลดอยู่ที่ 71.71 เมตร ระดับน้ำปกติจะลดลงอยู่ที่ระดับ 78.01 เมตร โดยบ่อสังเกตการณ์ ที่ตั้งอยู่ในรัศมีไม่เกิน 200 เมตร แต่โดยภาพรวมจะได้รับผลทำให้ระดับน้ำปกติในบ่อบาดาลข้างเคียงลดลงอย่างน้อย 7 - 38 เมตร ดังนั้น ถ้าทำการสูบเป็นกลุ่มบ่อต้องพึงระวังผลกระทบของอิทธิผลของกรวยน้ำลดที่เกิดขึ้นด้วยเสมอ ข้อมูลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 3-15 และ 3-16 (ดูเพิ่มเติมที่ภาคผนวก ค-6) และจากข้อมูลกราฟแสดงระดับน้ำในบ่อสูบเทียบกับเวลา (ภาพที่ 3-70 ถึง ภาพที่ 3-75) จะพบว่าบ่อน้ำบาดาลหมายเลข 6402B016, 6402B013 และ 6402B011 เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 8 ของการสูบทดสอบชั้นน้ำบาดาลจะเริ่มเข้าสู่สภาวะสมดุล โดยจะพบว่าน้ำในชั้นน้ำบาดาลหรือในแอ่งของสามบ่อนี้จะสามารถไหลเพิ่มเติม เข้าสู่บ่อสูบได้เท่ากับสูบออก บ่อหมายเลข 6402B006, 6402B009 และ 6402B007 เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 40 ของการสูบทดสอบชั้นน้ำบาดาลจะเริ่มเข้าสู่สภาวะสมดุล โดยจะพบว่าน้ำในชั้นน้ำบาดาลหรือในแอ่งของสามบ่อนี้จะสามารถไหลเพิ่มเติม เข้าสู่บ่อสูบได้เท่ากับสูบออก และหลังจากหยุดสูบระดับน้ำปกติจะคืนตัวใกล้เคียงระดับเริ่มต้นใน 5 - 8 ชั่วโมง ระยะน้ำลดที่เกิดขึ้นโดยรอบบ่อสูบ (ภาพที่ 3-76 ถึง ภาพที่ 3-78) เมื่อนำผลสูบทดสอบปริมาณมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยาของชั้นน้ำบาดาลของบ่อ พบว่าจากการคำนวณหาค่าปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อ (Sc) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.75 เมตรต่อชั่วโมง ปริมาณน้ำสูงสุดของบ่อที่สามารถสูบได้ (Qmax) มีค่าเฉลี่ยที่ 40.7 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่โครงการ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำประเภทหินแข็ง พบชั้นน้ำบาดาลสะสมตัวระหว่างรอยแตก รอยแยกและรอยต่อของชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน - ดีโวเนียน มีลักษณะเป็นหินทราย หินทรายกึ่งแปร หินควอร์ตไซต์ หินโคลน ที่มีศักยภาพการให้น้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สามารถให้ปริมาณน้ำต่อบ่อน้ำบาดาลเฉลี่ยบ่อละ 32 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถ้าทำการสูบบ่อเดี่ยวด้วยอัตราสูบที่เท่ากับการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล จะไม่ส่งผลเสียต่อสมดุลของชั้นน้ำบาดาลทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล แต่หากทำการสูบบ่อน้ำบาดาลพร้อมกันควรจับคู่กลุ่มบ่อที่อยู่ห่างกันมากที่สุดไปทีละกลุ่มบ่อ โดยต้องคำนึงถึงระยะห่างที่ปลอดภัยของแต่ละบ่อด้วย

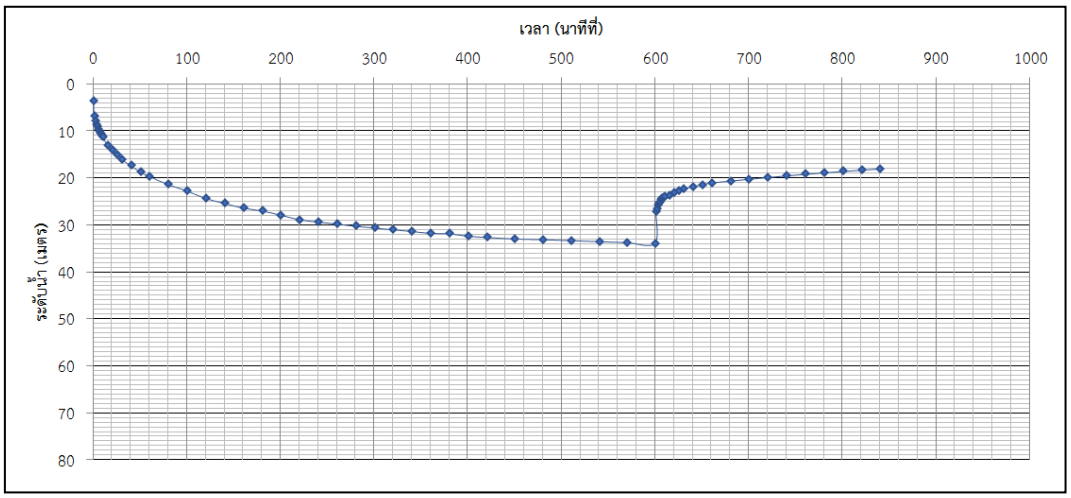
ตารางที่ 3- 15 รายละเอียดบ่อบาดาลที่ดำเนินการสูบทดสอบและบ่อสังเกตการณ์ พื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัดตะวันออก	พิกัดเหนือ	ขนาดบ่อ (มิลลิเมตร)	ความลึกบ่อ(เมตร)	ประเภทบ่อ	ระยะท่อกรอง (เมตร)	ระดับน้ำบาดาลปกติ (SWL) (เมตร)	ปริมาณน้ำ (Q) (ลบ.ม./ชม.)	ระยะลด (DD) (เมตร)	ระดับน้ำบาดาลสูบ (PL) (เมตร)	หมายเหตุ
1	6402B016	562158	1586820	150	95	บ่อสูบ	29-41, 65-71, 83-89	3.60	20.57	30.35	33.95	สูบ 10 ชั่วโมง
2	6402B013	562056	1587014	200	155	บ่อสูบ	29-35, 41-47	6.30	13.00	71.71	78.01	สูบ 72 ชั่วโมง
3	6402B006	561935	1586974	150	136	บ่อสูบ	30-36	4.57	40.00	21.65	26.22	สูบ 10 ชั่วโมง
								9.40	30.00	33.16	42.56	สูบ 72 ชั่วโมง
4	6402B009	561814	1586876	200	54	บ่อสูบ	36-54	8.20	64.40	22.90	31.10	สูบ 72 ชั่วโมง
5	6402B011	561706	1586887	150	49	บ่อสูบ	25-31, 37-49	7.60	24.00	13.47	21.07	สูบ 10 ชั่วโมง
6	6402B007	561685	1587022	150	55	บ่อสูบ	37-55	7.15	40.00	9.07	16.22	สูบ 10 ชั่วโมง
								8.94	30.00	21.04	29.98	สูบ 72 ชั่วโมง
7	6402B008	561951	1586859	150	70	บ่อสังเกตการณ์	34-40, 46-52, 58-64	6	6	-	-	-
8	6402B012	561944	1587085	150	173	บ่อสังเกตการณ์	33-39, 45-51, 57-63	5	12	-	-	-

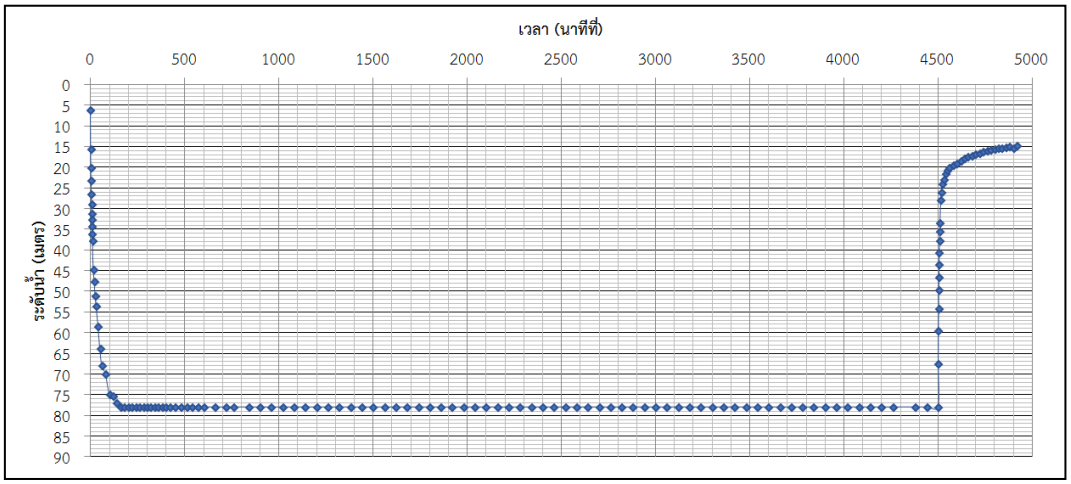
ตารางที่ 3- 16 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ สี่แยกบ้านท่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	ความลึก(เมตร)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วัน)	ประเภท	ปริมาณการใช้ประโยชน์ (SC) (ลิตร/วินาที)	ปริมาณน้ำสูงสุดที่ยั่งยืน (Qmax) (ลบ.ม./วัน)*	ระดับน้ำลดสูงสุดที่ยั่งยืน (ม.)	ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์								หมายเหตุ
								Theis method			Cooper-Jacob method			Recovery method			
								T (m^2/Day)	K (m/Day)	S	T (m^2/Day)	K (m/Day)	S	T (m^2/Day)	K (m/Day)	S	
1	6402B016	95	20.57	บ่อตื้น	0.67	15.18	-	6.68×10^{0}	5.57×10^{-1}	1.03×10^{-3}	6.54×10^{0}	5.45×10^{-1}	1.24×10^{-3}	2.16×10^{1}	1.8×10^{0}	1.16×10^{1}	2.16×10^{-1}	1.13×10^{-3}	สูบ 10 ชั่วโมง
	6402B008	70	-	บ่อสังเกตการณ์	-	-	205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	6402B013	155	13.00	บ่อตื้น	0.18	3.57	-	1.89×10^{2}	1.57×10^{1}	4.61×10^{-3}	7.60×10^{2}	6.63×10^{1}	2.62×10^{-3}	9.72×10^{3}	8.10×10^{2}	3.56×10^{3}	1.85×10^{2}	3.61×10^{-3}	สูบ 72 ชั่วโมง
	6402B012	173	-	บ่อสังเกตการณ์	-	-	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	6402B006	136	30.00	บ่อตื้น	1.85	41.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	สูบ 10 ชั่วโมง
					0.90	15.92	-	3.75×10^{2}	3.13×10^{1}	8.03×10^{-3}	8.12×10^{2}	6.77×10^{1}	1.97×10^{-3}	5.69×10^{3}	4.74×10^{2}	2.29×10^{3}	1.91×10^{2}	5.00×10^{-3}	สูบ 72 ชั่วโมง
	6402B012	173	-	บ่อสังเกตการณ์	-	-	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	6402B009	54	64.40	บ่อตื้น	2.81	69.74	-	4.01×10^{1}	3.34×10^{0}	3.79×10^{-4}	2.78×10^{1}	2.32×10^{0}	7.08×10^{-3}	3.96×10^{3}	3.30×10^{2}	1.34×10^{3}	1.12×10^{2}	1.93×10^{-3}	สูบ 72 ชั่วโมง
	6402B008	70	-	บ่อสังเกตการณ์	-	-	139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	6402B011	49	24.00	บ่อตื้น	1.78	25.66	-	8.63×10^{1}	7.19×10^{0}	4.42×10^{-4}	2.35×10^{1}	1.96×10^{0}	2.38×10^{-4}	5.89×10^{3}	4.91×10^{1}	3.04×10^{2}	2.53×10^{1}	3.40×10^{-4}	สูบ 10 ชั่วโมง
	6402B008	70	-	บ่อสังเกตการณ์	-	-	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6402B007	55	30.00	บ่อตื้น	4.41	118.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	สูบ 10 ชั่วโมง
					1.42	35.73	-	7.55×10^{1}	6.04×10^{0}	3.22×10^{-4}	2.85×10^{1}	2.44×10^{0}	2.13×10^{-4}	6.12×10^{2}	5.61×10^{1}	3.24×10^{2}	2.88×10^{1}	2.67×10^{-4}	สูบ 72 ชั่วโมง
	6402B012	173	-	บ่อสังเกตการณ์	-	-	268	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

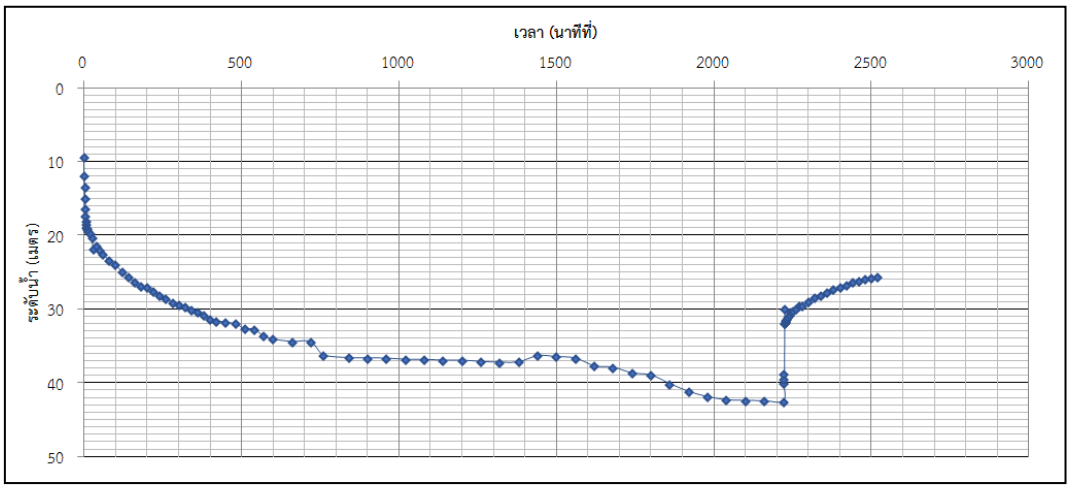
หมายเหตุ * ค่าปริมาณน้ำสูงสุดได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แต่เนื่องจากเกิดการสูญเสียชั้นน้ำที่ 1 ทำให้ Q_{max} ที่ได้จากการคำนวณน้อยกว่าอัตราการสูบน้ำที่สูบจริง



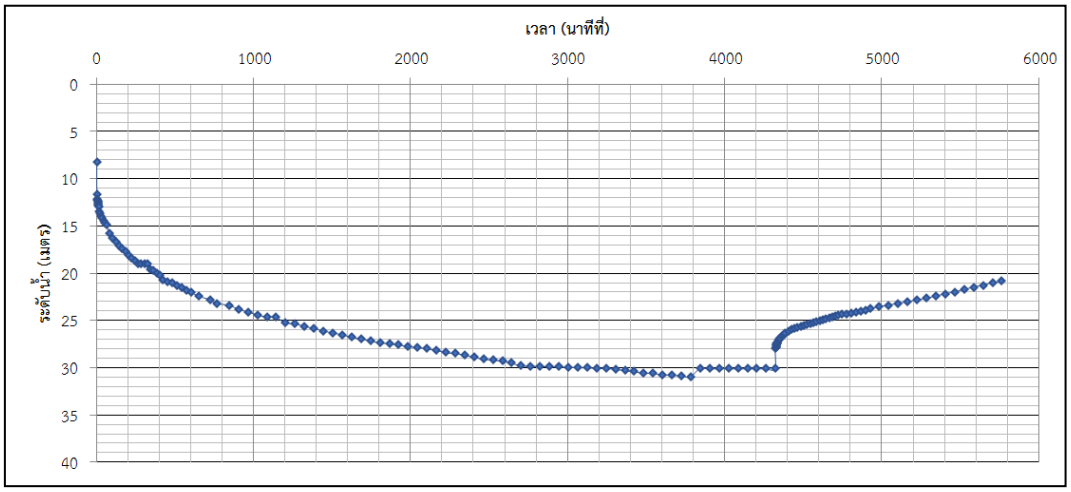
ภาพที่ 3- 70 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B016 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง



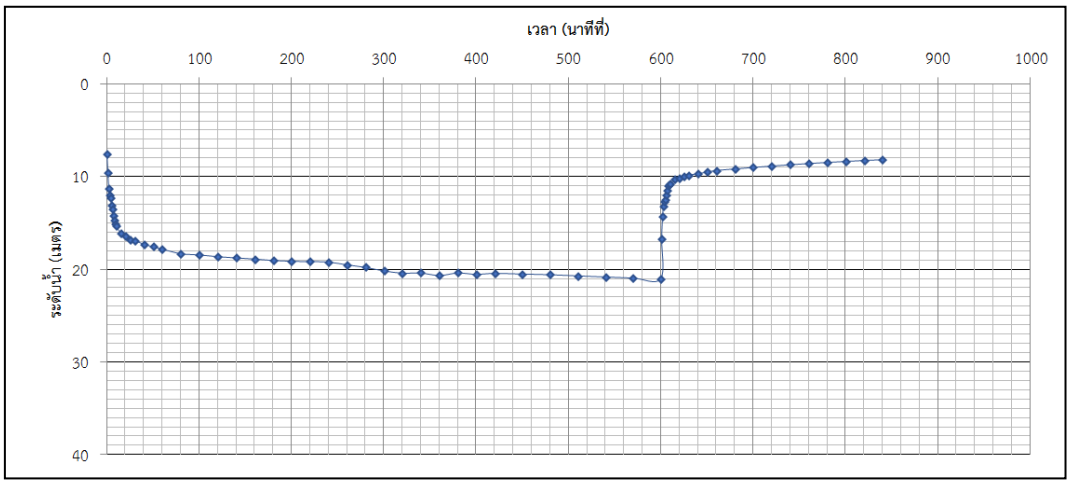
ภาพที่ 3- 71 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B013 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 7 ชั่วโมง



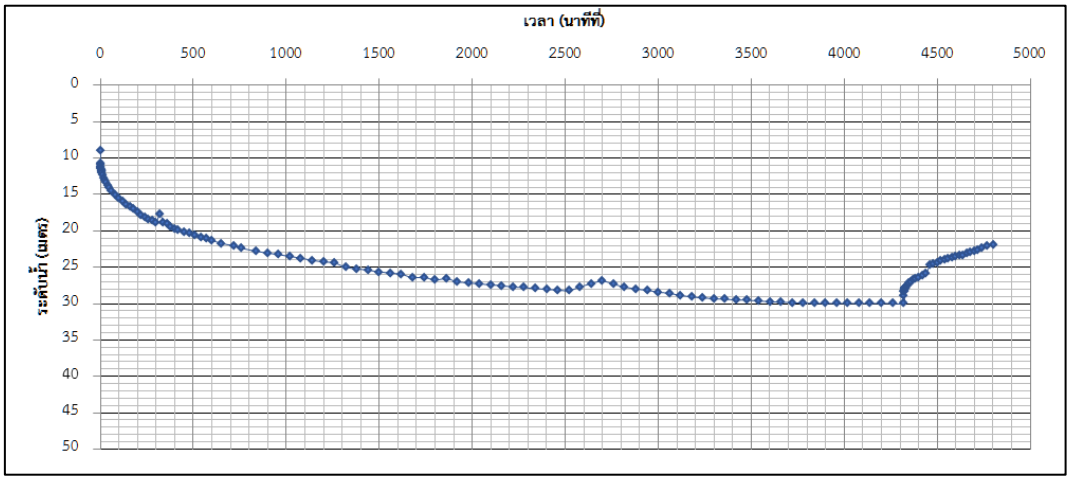
ภาพที่ 3- 72 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B006 ระยะเวลาสูบทดสอบ 37 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 5 ชั่วโมง



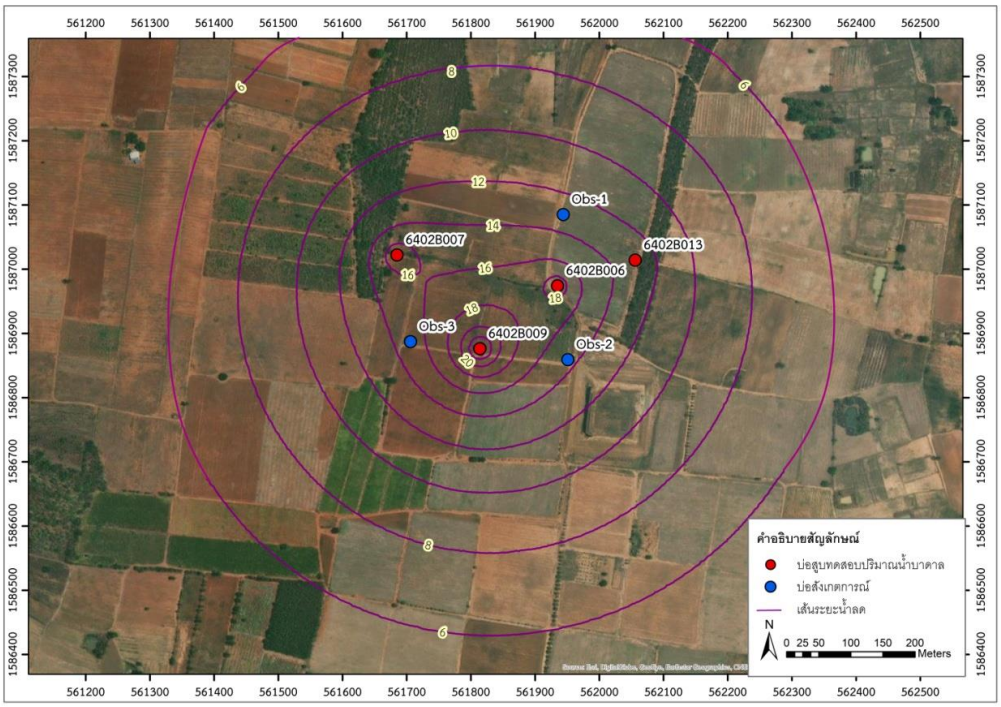
ภาพที่ 3- 73 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B009 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 24 ชั่วโมง



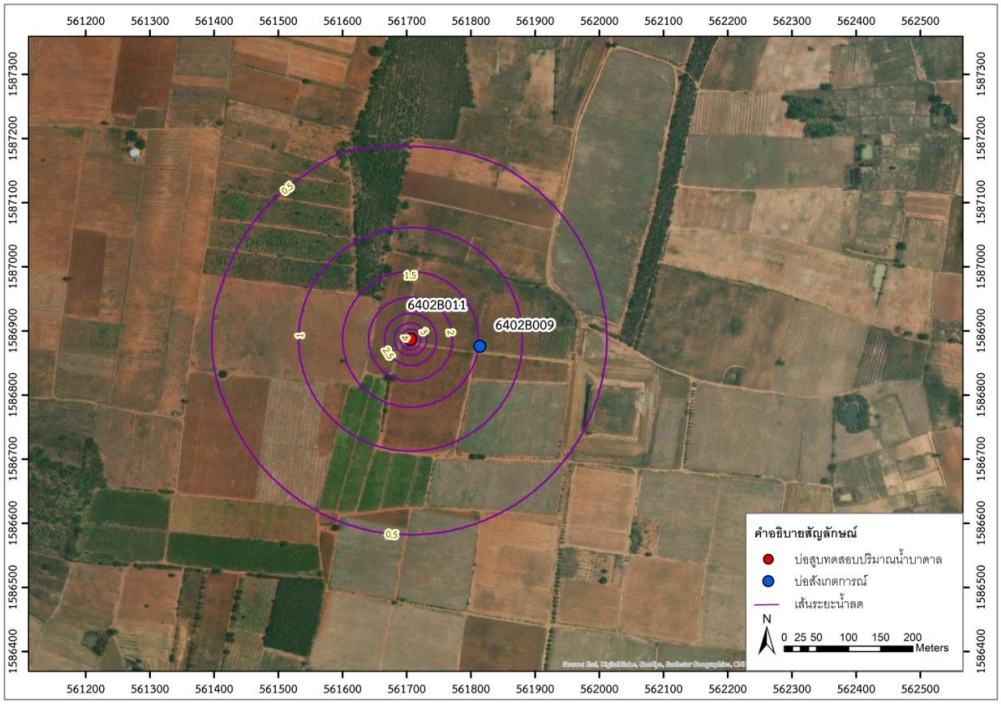
ภาพที่ 3- 74 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B011 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง



ภาพที่ 3- 75 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402B007 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 8 ชั่วโมง



ภาพที่ 3- 76 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402B007, 6402B013, 6402B006 และ 6402B009 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพที่ 3- 77 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402B011 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง

ภาพที่ 3- 78 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402B016 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

1.2) การสูบทดสอบ จุดที่ 2 พื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

จากการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล จำนวน 6 บ่อ พบว่าบริเวณพื้นที่โครงการพบชั้นน้ำบาดาลในชั้นหินแข็งที่ได้น้ำจากแนวรอยแตก รอยแยก ในชั้นหิน จากผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์และผลการเจาะพบเป็นเศษหินแตก ในรอยแตกของหินทราย หินทรายกึ่งแปร หินโคลน และหินควอร์ตไซต์ ซึ่งมีชั้นน้ำบาดาลแตกต่างกันไป โดยอยู่ในช่วง 180 - 250 เมตร และ 280-310 เมตร จากผิวดิน โดยพบว่ามีระดับน้ำปกติ (SWL) อยู่ที่ประมาณ 10 – 18 เมตรจากระดับผิวดินเดิม เมื่อทำการสูบทดสอบต่อเนื่องด้วยอัตราสูบคงที่ 24 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ในตัวของบ่อสูบทดสอบจะมีระยะน้ำลดเกิดขึ้น ในช่วง 7 – 43 เมตร ระดับน้ำปกติจะลดลงอยู่ที่ระดับประมาณ 21 - 59 เมตร โดยมีข้อสังเกตที่บ่อผลิตที่ 5 มีระดับน้ำปกติ 15.75 เมตร มีระยะน้ำลดอยู่ที่ 43.29 เมตร ระดับน้ำปกติจะลดลงอยู่ที่ระดับ 59.04 เมตร โดยบ่อสังเกตการณ์ ที่ตั้งอยู่ในรัศมีไม่เกิน 200 เมตร แต่โดยภาพรวมจะได้รับผลทำให้ระดับน้ำปกติในบ่อบาดาลข้างเคียงลดลงอย่างน้อย 13-43 เมตร ดังนั้นถ้าทำการสูบเป็นกลุ่มบ่อต้องพึงระวังผลกระทบของอิทธิผลของกรวยน้ำลดที่เกิดขึ้นด้วยเสมอ ข้อมูลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3-17 และ 3-18 (ภาคผนวก ค-6) และจากข้อมูลกราฟแสดงระดับน้ำในบ่อสูบเทียบกับเวลา (ภาพที่ 3-79 ถึง ภาพที่ 3-84) จะพบว่าในบ่อ

6402K009, 6411A013, 6411A015 และ 6402K001 เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 3 ของการสูบทดสอบชั้นน้ำบาดาลจะเริ่มเข้าสู่สภาวะสมดุล บ่อ 6411A014 เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 60 ของการสูบทดสอบชั้นน้ำบาดาลจะเริ่มเข้าสู่สภาวะสมดุล บ่อ 6402K003 เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 10 ของการสูบทดสอบชั้นน้ำบาดาลจะเริ่มเข้าสู่สภาวะสมดุล โดยจะพบว่าน้ำในชั้นน้ำบาดาลหรือในแอ่งของทุกบ่อนี้จะสามารถไหลเพิ่มเติม เข้าสู่บ่อสูบได้เท่ากับสูบออก ชั้นน้ำบาดาลจะเริ่มเข้าสู่สภาวะสมดุลโดยจะพบว่าน้ำในชั้นน้ำบาดาลหรือในแอ่งบริเวณพื้นที่โครงการจะสามารถไหลเพิ่มเติม เข้าสู่บ่อสูบได้เท่ากับสูบออก และหลังจากหยุดสูบระดับน้ำปกติจะคืนตัวใกล้เคียงระดับเริ่มต้นใน 2 ชั่วโมงระยะน้ำลดที่เกิดขึ้นโดยรอบบ่อสูบ แสดงในภาพที่ 3-85 ถึง ภาพที่ 3-90 เมื่อน้ำผลสูบทดสอบมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยาของชั้นน้ำบาดาลของบ่อ พบว่าจากการคำนวณ หาค่าปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อ (Sc) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.36 เมตรต่อชั่วโมง ปริมาณน้ำสูงสุดของบ่อที่สามารถสูบได้ (Qmax) มีค่าเฉลี่ยที่ 13.63 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่โครงการ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี รองรับด้วยชั้นหินให้น้ำประเภทหินแข็ง พบชั้นน้ำบาดาลสะสมตัวระหว่างรอยแตก รอยแยกและรอยต่อของชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน - ดีโวเนียน มีลักษณะเป็น หินทราย หินทรายกึ่งแปร หินโคลน หินควอร์ตไซต์ ที่มีศักยภาพการให้น้ำอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถให้ปริมาณน้ำต่อบ่อน้ำบาดาลเฉลี่ยบ่อละ 21.3 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ถ้าทำการสูบบ่อเดี่ยวด้วยอัตราสูบที่เท่ากับการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล จะไม่ส่งผลเสียต่อสมดุลของชั้นน้ำบาดาล ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล จะไม่ส่งผลเสียต่อสมดุลของชั้นน้ำบาดาล ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล แต่หากทำการสูบบ่อน้ำบาดาลพร้อมกันควรจับคู่กลุ่มบ่อที่อยู่ห่างกันมากที่สุดไป ทีละกลุ่มบ่อ โดยต้องคำนึงถึงระยะห่างที่ปลอดภัยของแต่ละบ่อด้วย

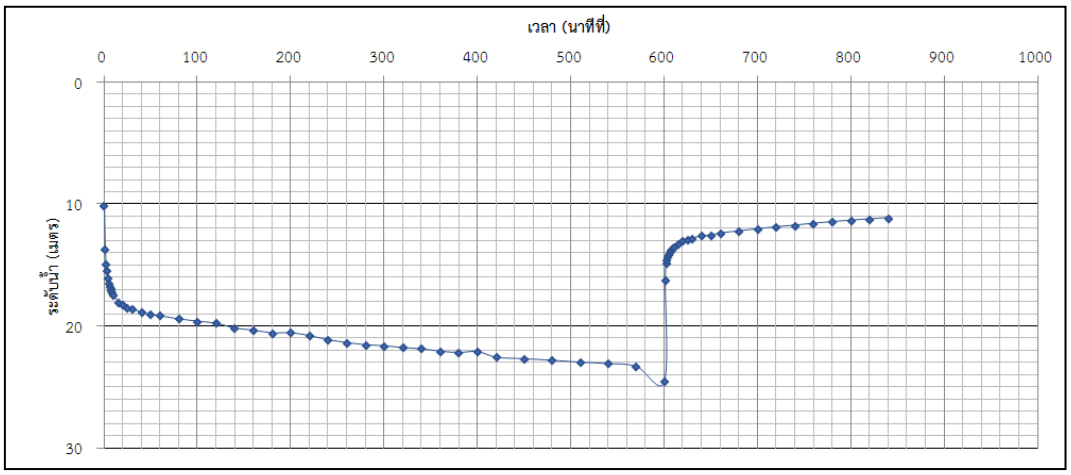
ตารางที่ 3- 17 รายละเอียดบ่อบาดาลที่ดำเนินการสูบทดสอบ พื้นที่บ้านพยอมงามหมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัดตะวันออก	พิกัดเหนือ	ขนาดบ่อ (มิลลิเมตร)	ความลึกบ่อ (เมตร)	ประเภทบ่อ	ระยะท่อกรอง (เมตร)	ระดับน้ำปกติ (SWL) (เมตร)	ปริมาณน้ำ (Q) (ลบ.ม.)	ระยะลด (DD) (เมตร)	ระดับน้ำหลังสูบ (PL) (เมตร)	หมายเหตุ
1	6411A015	565723	1578208	150	218	บ่อผลิต	26-38, 44-50, 56-62	10.17	24.00	14.40	24.57	สูบ 10 ชั่วโมง
								12.29	14.40	28.71	41.00	สูบ 72 ชั่วโมง
2	6411A014	565784	1578173	200	250	บ่อสูบ	22-34, 46-52	10.87	24.00	13.75	24.62	สูบ 10 ชั่วโมง
3	6402K009	565799	1578089	150	180	บ่อสูบ	24-30, 54-66	10.00	24.00	12.57	22.57	สูบ 10 ชั่วโมง
								13.50	28.90	37.01	50.51	สูบ 72 ชั่วโมง
4	6411A013	565862	1578152	200	300	บ่อสูบ	24-30, 48-60	13.77	24.00	7.80	21.57	สูบ 10 ชั่วโมง
								16.05	20.00	30.28	46.33	สูบ 72 ชั่วโมง
5	6402K001	565940	1578125	150	306	บ่อสูบ	90-96,138-144,168-174,246-252,294-300	15.75	12.00	43.29	59.04	สูบ 10 ชั่วโมง
6	6402K003	565924	1578051	150	240	บ่อสูบ	30-42, 48-60	18.48	20.57	18.25	36.73	สูบ 10 ชั่วโมง
								24.70	27.00	32.30	57.00	สูบ 72 ชั่วโมง
7	6411A010	565842	1578150	150	323	บ่อสังเกตการณ์	openhole 69-323	13.00	7.00	-	-	-
8	6411A011	565882	1578068	150	309	บ่อสังเกตการณ์	33-39,51-63	13.00	4.00	-	-	-

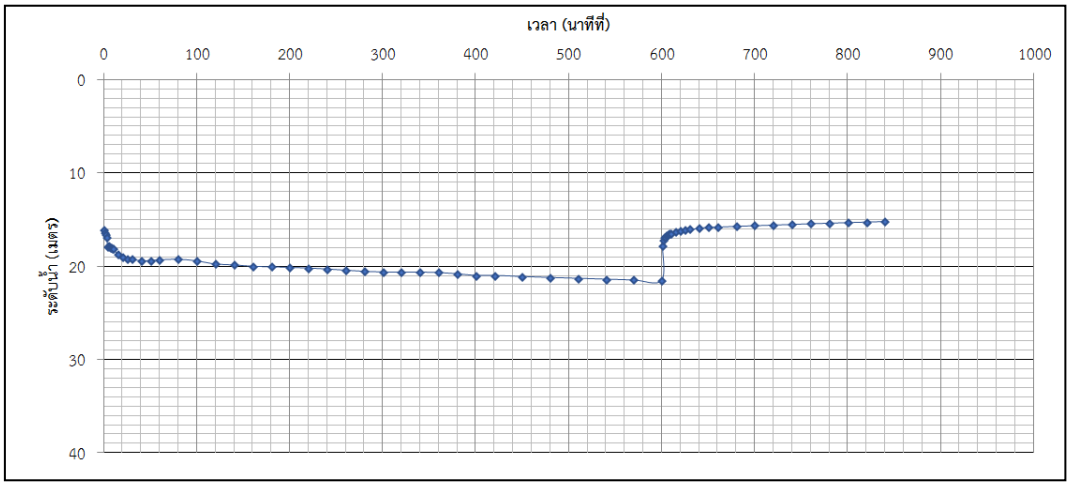
ตารางที่ 3- 18 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ พื้นที่บ้านหยองงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	ความลึก(เมตร)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วัน.)	ประเภทบ่อ	ปริมาณการลำเลียงน้ำ* (SC) (ลบ./วัน.)	ปริมาณน้ำสูงสุดที่ได้* (Qmax) (ลบ.ม./วัน.)*	ระยะห่างการรบกวนน้ำ (ม.)	ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์								หมายเหตุ
								Theis method			Cooper-Jacob method			Recovery method			
								T (m^2/Day)	K (m/Day)	S	T (m^2/Day)	K (m/Day)	S	T (m^2/Day)	K (m/Day)	
1	6411A015	218	24.00	บ่อสูบ	1.67	21.38	-	5.66×10^1	3.14×10^0	8.53×10^{-3}	1.92×10^3	1.07×10^2	1.93×10^{-2}	4.27×10^4	2.37×10^3	สูบ 10 ชั่วโมง
			14.40		0.50	5.37		-	-	-	-	-	-	-	-	สูบ 72 ชั่วโมง
	6411A010	323	7.00	บ่อสังเกตการณ์	-	-	134	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	6411A014	250	20.00	บ่อสูบ	1.75	14.19		6.11×10^1	3.39×10^0	1.08×10^{-3}	7.57×10^1	4.21×10^0	8.48×10^{-4}	5.00×10^2	2.78×10^1	สูบ 10 ชั่วโมง
	6411A010	323	7.00	บ่อสังเกตการณ์	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	6402K009	180	24.00	บ่อสูบ	1.91	21.00	-	6.11×10^1	3.82×10^0	7.32×10^{-4}	8.39×10^1	5.24×10^0	5.32×10^{-4}	5.00×10^2	3.12×10^1	สูบ 10 ชั่วโมง
			28.90		0.78	5.86		-	-	-	-	-	-	-	-	สูบ 72 ชั่วโมง
	64D11A10	323	7.00	บ่อสังเกตการณ์	-	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	6411A013	300	24.00	บ่อสูบ	3.08	22.25	-	6.07×10^1	3.37×10^0	1.7×10^{-4}	6.20×10^1	3.44×10^0	1.54×10^{-4}	8.80×10^1	4.89×10^0	สูบ 10 ชั่วโมง
			20.00		0.66	3.27		-	-	-	-	-	-	-	-	สูบ 72 ชั่วโมง
	6411A010	323	7.00	บ่อสังเกตการณ์	-	-	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	6402K001	306	12.00	บ่อสูบ	0.28	19.75		9.93×10^0	5.51×10^{-1}	1.97×10^{-4}	3.59×10^0	2.00×10^1	5.31×10^{-5}	2.74×10^2	1.52×10^1	สูบ 10 ชั่วโมง
	6411A011	309	4.00	บ่อสังเกตการณ์	-	-	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6402K003	240	20.00	บ่อสูบ	1.13	9.60	-	1.73×10^1	9.61×10^{-1}	5.46×10^{-4}	6.58×10^1	3.66×10^0	1.11×10^{-4}	2.18×10^3	1.21×10^2	สูบ 10 ชั่วโมง
	6411A011	309	4.00	บ่อสังเกตการณ์	-	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-

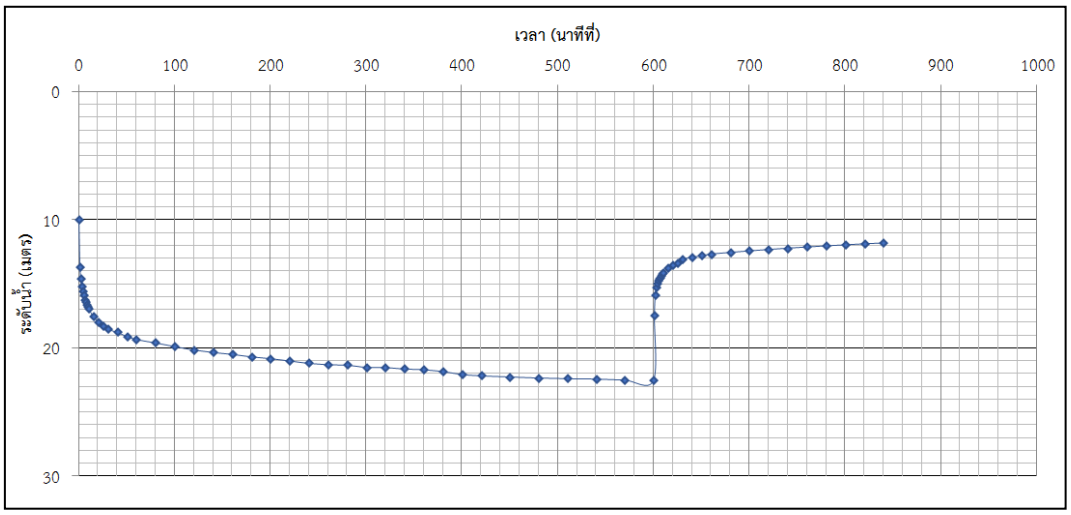
หมายเหตุ * ค่าปริมาณน้ำสูงสุดได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แต่เนื่องจากเกิดการสูญเสียชั้นน้ำที่ 1 ทำให้ Q_{max} ที่ได้จากการคำนวณน้อยกว่าอัตราการสูบน้ำที่สูบจริง



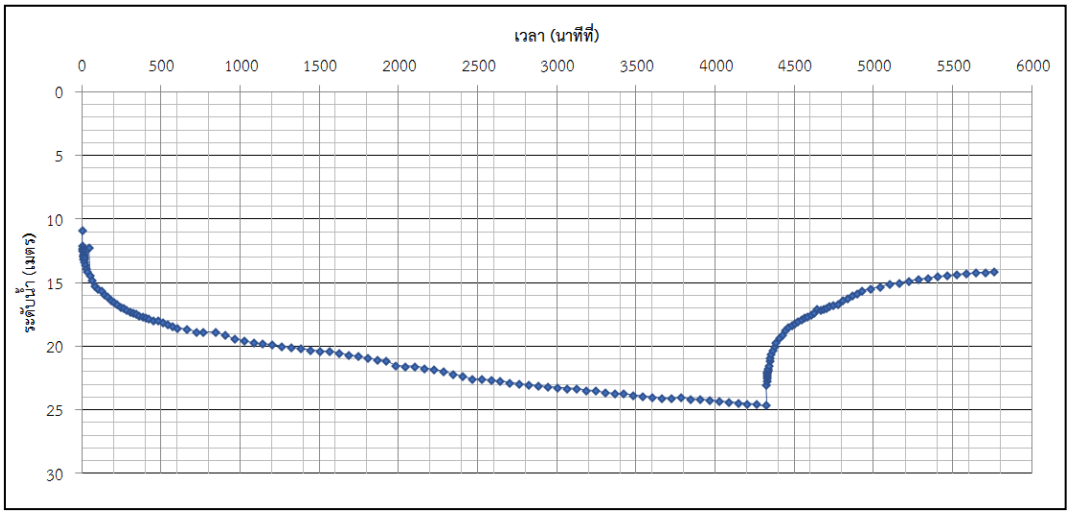
ภาพที่ 3- 79 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6411A015 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง



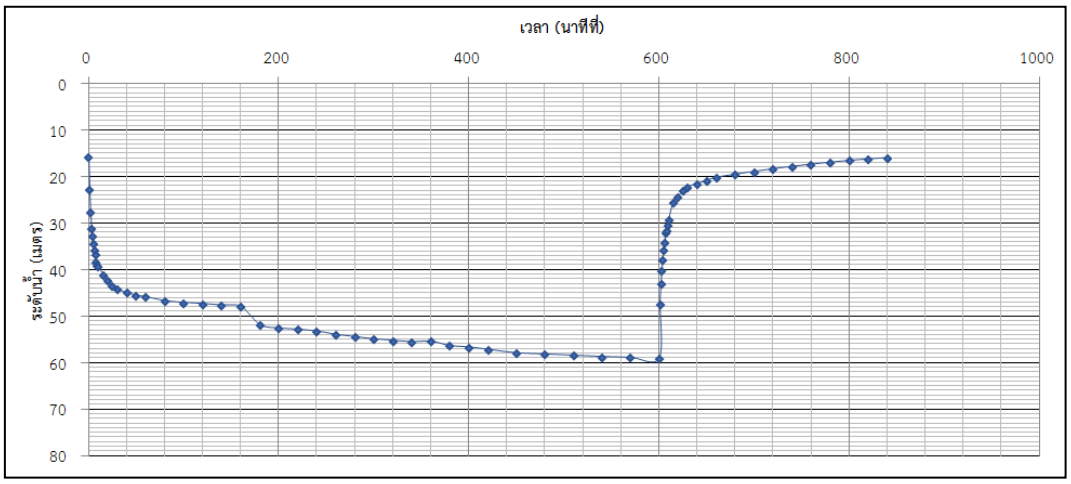
ภาพที่ 3- 80 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6411A013 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง



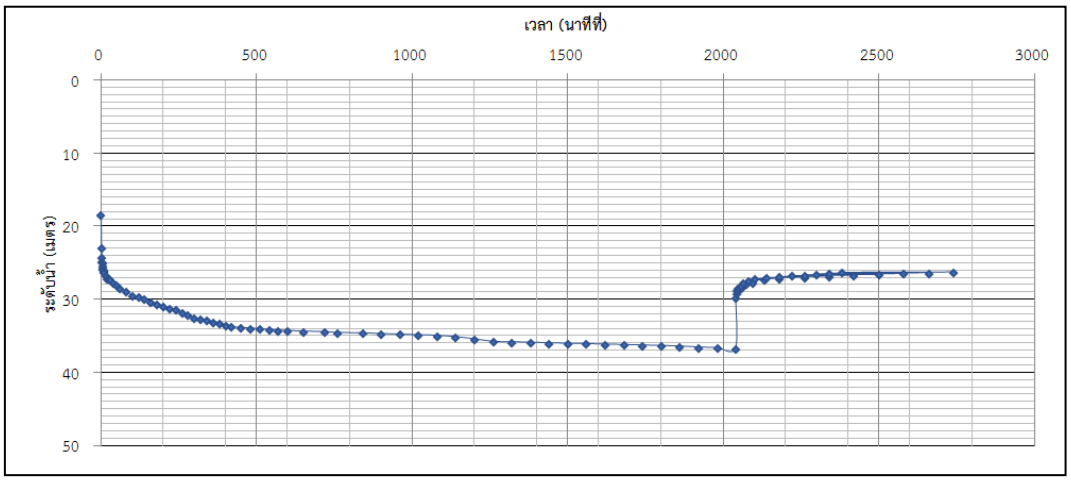
ภาพที่ 3- 81 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402K009 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง



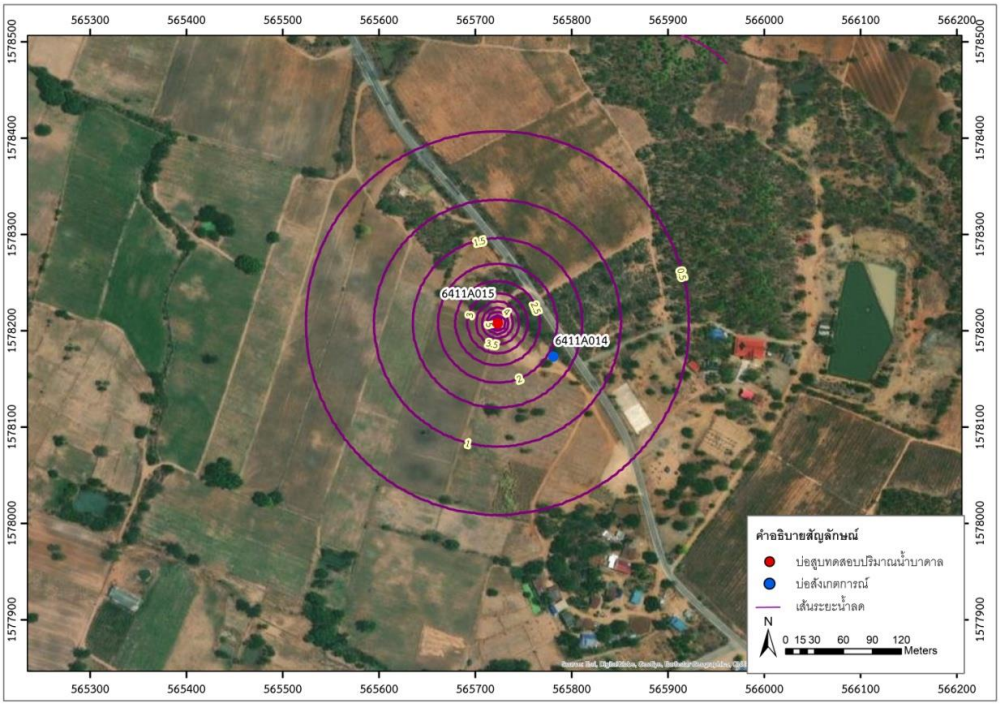
ภาพที่ 3- 82 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6411A014 ระยะเวลาสูบทดสอบ 72 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 24 ชั่วโมง



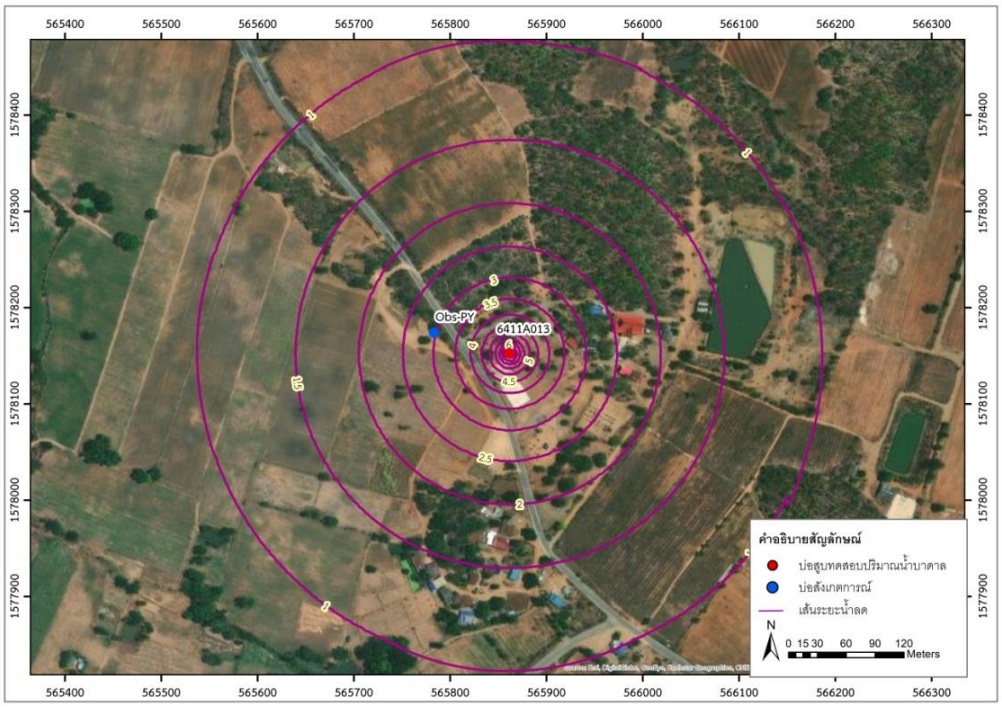
ภาพที่ 3- 83 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402K001 ระยะเวลาสูบทดสอบ 10 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 4 ชั่วโมง



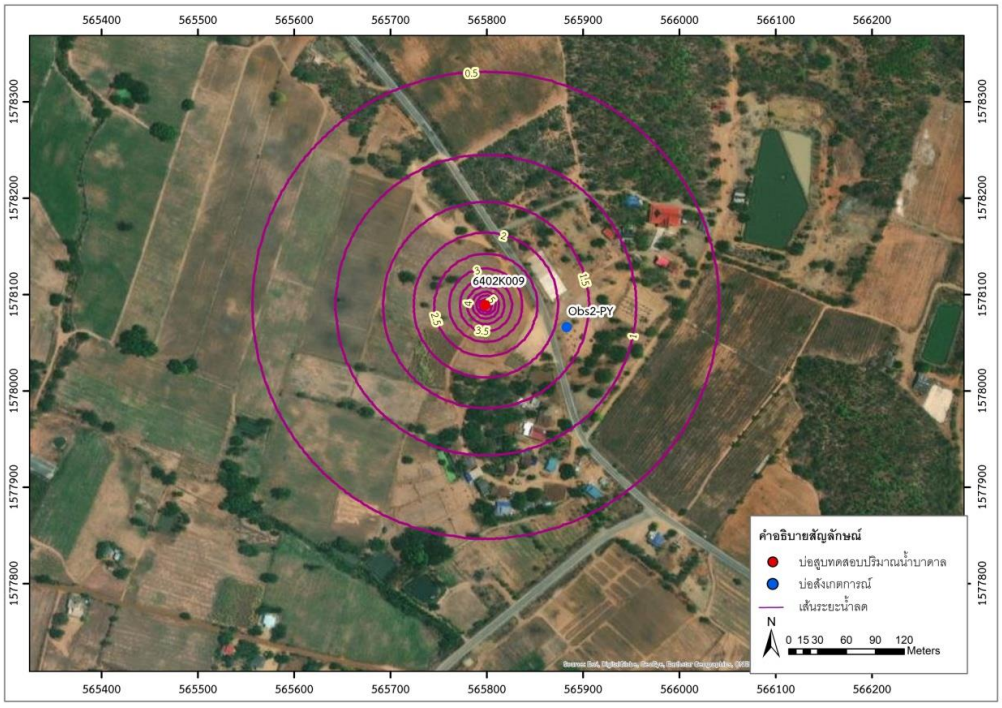
ภาพที่ 3- 84 กราฟแสดงความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและเวลา บ่อบาดาลหมายเลข 6402K003 ระยะเวลาสูบทดสอบ 34 ชั่วโมง และระยะเวลาคืนตัว 6 ชั่วโมง



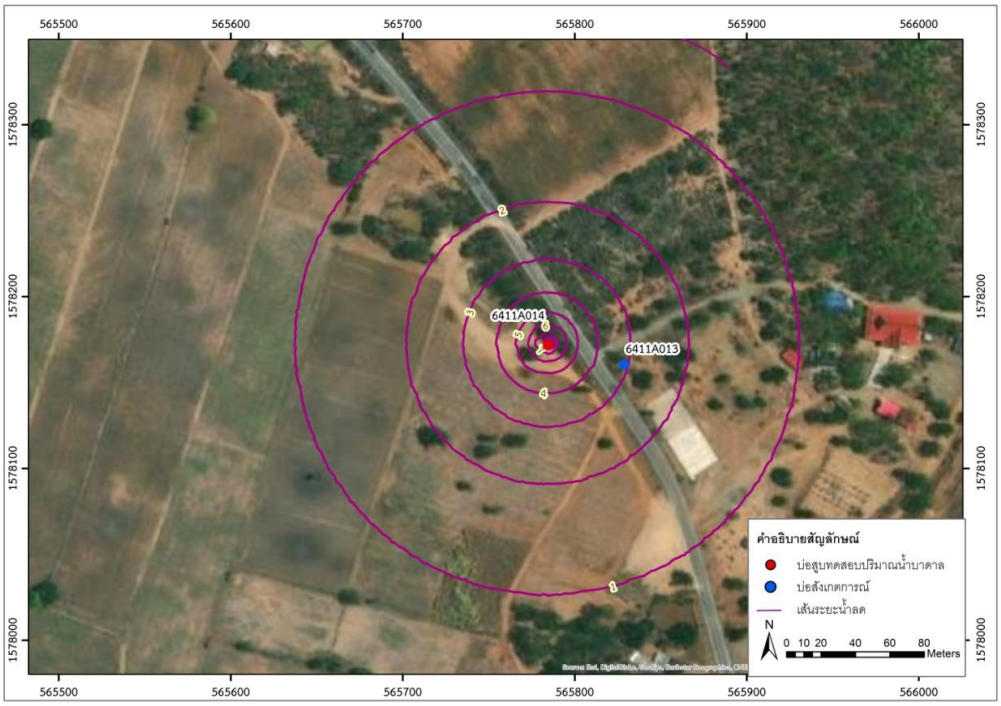
ภาพที่ 3- 85 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6411A015 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง



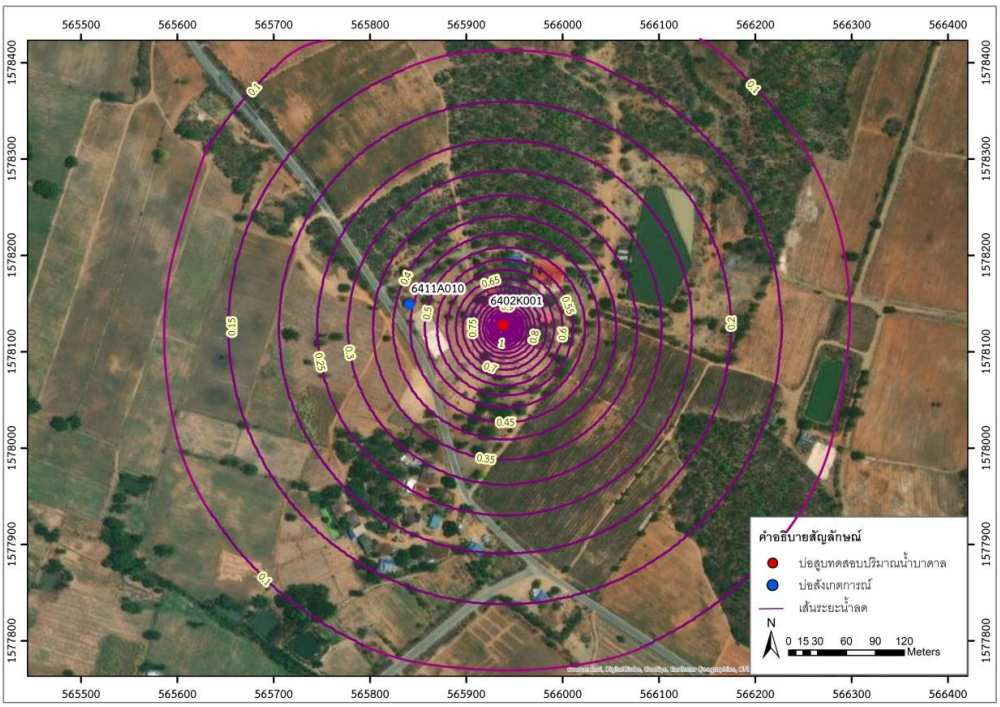
ภาพที่ 3- 86 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6411A013 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง



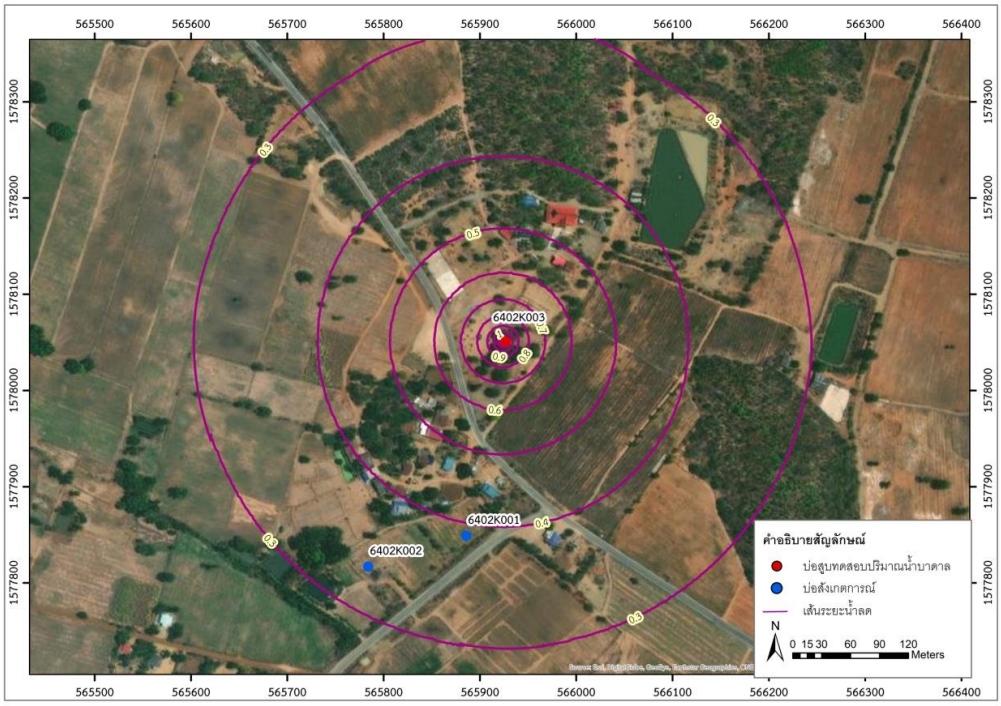
ภาพที่ 3- 87 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402K009 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง



ภาพที่ 3- 88 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6411A014เป็นเวลา 72 ชั่วโมง



ภาพที่ 3- 89 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402K001 เป็นเวลา 10 ชั่วโมง



ภาพที่ 3- 90 แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของระยะน้ำลดที่เกิดขึ้น เมื่อสูบบ่อบาดาลหมายเลข 6402K003เป็นเวลา 34 ชั่วโมง

2) ผลการสูบทดสอบและคุณสมบัติทางชลศาสตร์

โครงการศึกษา สำรวจ และพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งน้ำกักเก็บในหินแข็งระดับลึกในพื้นที่ธรณีวิทยาโครงสร้างซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี มีการดำเนินการเจาะผลิตน้ำบาดาล เพื่อพัฒนานำน้ำขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค และเพื่อการเกษตรกรรม จำนวน 2 พื้นที่ มีการเจาะบ่อน้ำบาดาลพื้นที่ละ 8 บ่อ แบ่งเป็นบ่อผลิตน้ำบาดาล 6 บ่อ และ บ่อสังเกตการณ์สถานการณ์น้ำบาดาล 2 บ่อ ซึ่งเบื้องต้นออกแบบให้มีการสูบน้ำขึ้นมาใช้พร้อมกันทั้ง 6 บ่อ โดยบ้านทุ่งคูณ ต้องการพัฒนานำน้ำขึ้นมาใช้งานปริมาณน้ำ 180 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และบ้านพยอมงาม 120 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งจากข้อมูลศักยภาพน้ำบาดาลบริเวณพื้นที่โครงการ ได้น้ำในชั้นน้ำบาดาลประเภทหินแข็งที่มีศักยภาพการให้น้ำอยู่ระหว่าง 20-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 24 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยพบว่าถ้าสูบบ่อเดี่ยวจะมีระยะน้ำลด (DD) ที่เกิดขึ้นในบ่อสูบเองอยู่ระหว่าง 15-40 เมตร เฉลี่ยอยู่ที่ 20-30 เมตร จากระดับน้ำปกติ จากข้อมูลพบว่าส่วนใหญ่ จะเริ่มพัฒนาออกแบบบ่อให้มีระยะวางเซาะร่องหรือ พบชั้นน้ำบาดาลที่ ตั้งแต่ 30 เมตรจากระดับผิวดินเป็นต้นไป โดยบ่อผลิตในโครงการมีระยะห่างกัน 80-200 เมตร ซึ่งอาจได้รับอิทธิพลจากรัศมีของกรวยน้ำลด กรณีสูบน้ำพร้อมกัน และอาจทำให้น้ำไหลเข้าบ่อผลิตไม่ทัน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทดสอบให้มีการสูบทดสอบปริมาณน้ำเป็นกลุ่มบ่อ (wells field) พร้อม ๆ กัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เพื่อหาอัตราสูบที่เหมาะสมต่อบ่อที่ส่งผลกระทบต่อระดับน้ำในบ่อน้อยที่สุด อย่างน้อย 4 บ่อ พร้อมกัน แบบสูบต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง เพื่อประเมินหาอัตราสูบพัฒนาได้สูงสุดของบ่อโดยไม่ส่งผลกระทบต่อชั้นน้ำบาดาล และเพื่อศึกษาพฤติกรรมของผลกระทบของอิทธิพลจากรัศมีกรวยน้ำลด ที่จะส่งผลต่อบ่อข้างเคียงจากผลการสูบน้ำบ่อผลิตพร้อมๆ กัน แบบต่อเนื่องระยะยาว เพื่อนำผลที่ได้มาวางแผนการสูบ (Wells field) สำหรับกำหนดกลุ่มบ่อที่จะสูบ อัตราสูบต่อบ่อ ระยะเวลาสูบ ที่เหมาะสม ในการนี้การสูบทดสอบปริมาณน้ำดำเนินการร่วมมือกันระหว่างสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาลและสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี โดยแบ่งงานสูบ 2 บ่อต่อหน่วยงาน สามารถสรุปรายละเอียดของผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลแยกรายพื้นที่สรุปได้ ดังนี้

2.1) พื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ทางทีมงานสูบทดสอบได้ดำเนินการสูบทดสอบทั้งสิ้น 6 บ่อได้แก่ บ่อบาดาลหมายเลข 6402B016, 6402B013, 6402B006, 6402B009, 6402B011 และ 6402B007 โดยมีบ่อสังเกตการณ์ 2 บ่อได้แก่ 6402B008 และ 6402B012 โดยมีผลสรุปดังนี้

- หมายเลขบ่อ 6402B016 ปริมาณน้ำ 20.57 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 11.6 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 21.6 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.00113

- หมายเลขบ่อ 6402B013 ปริมาณน้ำ 13.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 3,560 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 185 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.00361

- หมายเลขบ่อ 6402B006 ปริมาณน้ำ 30.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 2,290 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 191 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.005

- หมายเลขบ่อ 6402B009 ปริมาณน้ำ 64.40 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 1,340 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 112 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.00193

- หมายเลขบ่อ 6402B011 ปริมาณน้ำ 24.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 304 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 25.3 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.000340

- หมายเลขบ่อ 6402B007 ปริมาณน้ำ 30.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 324 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 28.8 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.0002675

2.2) พื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ทางทีมงานสูบทดสอบได้ดำเนินการสูบทดสอบทั้งสิ้น 6 บ่อได้แก่ บ่อบาดาลหมายเลข 6411A015, 6411A014, 6402K009, 6411A013, 6402K001 และ 6402K003 โดยมีบ่อสังเกตการณ์ 2 บ่อได้แก่ 6411A010 และ 6411A011 โดยมีผลสรุปดังนี้

- หมายเลขบ่อ 6411A015 ปริมาณน้ำ 24.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 14,900 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 827 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.0139

- หมายเลขบ่อ 6411A014 ปริมาณน้ำ 24.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 212 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 11.8 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.000966

- หมายเลขบ่อ 6402K009 ปริมาณน้ำ 24.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 215 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 13.4 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.000632

- หมายเลขบ่อ 6402B013 ปริมาณน้ำ 24.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 70.20 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 3.9 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.000162

- หมายเลขบ่อ 6402K001 ปริมาณน้ำ 12.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 214 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 11.9 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.000125

- หมายเลขบ่อ 6402K003 ปริมาณน้ำ 20.57 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 1,190 ตารางเมตรต่อวัน สัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน 65.9 เมตรต่อวัน ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บมีค่า 0.0011

3.2.6 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลและวิเคราะห์อุทกธรณีเคมีชั้นบาดาล

1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากบ่อบาดาลเดิม

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากบ่อบาดาลเดิมในพื้นที่บริเวณบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ทำให้ทราบว่าน้ำบาดาลในพื้นที่นี้ มีปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids, TDS) อยู่ในช่วง 614-1,870 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจากบ่อสำรวจบาดาลเดิม จำนวน 10 บ่อ พบว่า มีค่า TDS เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ จำนวน 4 บ่อ และอยู่ในเกณฑ์อนุโลมสูงสุดฯ จำนวน 6 บ่อ และยังพบปริมาณความกระด้างทั้งหมดสูง ส่งผลให้ปริมาณแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม เป็นต้น พบปริมาณสูงในทำนองเดียวกัน

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากบ่อบาดาลเดิมในพื้นที่บริเวณบ้านพยอมงาม หมู่ 12 พบปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids, TDS) อยู่ในช่วง 145-1,100 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจากบ่อสำรวจบาดาลเดิม จำนวน 8 บ่อ พบว่า มีค่า TDS อยู่ในเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม ของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ จำนวน 2 บ่อ และอยู่ในเกณฑ์อนุโลมสูงสุดฯ จำนวน 6 บ่อ ทั้งนี้จะพบค่า TDS ต่ำกว่าพื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ 19

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากบ่อบาดาลเดิม รวมทั้งหมด 18 บ่อ พบว่ามีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ค่าการนำไฟฟ้า ความกระด้างทั้งหมดและปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้อยู่ในช่วง 6.3-8.2, 223-2,880 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร, 67-1,400 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 145-1,870 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่มีปริมาณความกระด้างทั้งหมดสูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ทั้งนี้บางบ่อบาดาลเดิมยังพบปริมาณเหล็ก ซัลเฟต

ฟลูออไรด์ ไนเตรท และปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานฯ อีกด้วย ดังตารางที่ 3-19

2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งหมด

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้งหมดในโครงการฯ จำนวน 51 สถานี 51 บ่อ พบว่า มีเพียง 18 บ่อ ที่มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการอุปโภคและบริโภคได้ ดังตารางที่ 3-20

คุณสมบัติทางกายภาพ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และการนำไฟฟ้า (Conductivity) พบค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.2 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดที่เหมาะสม และยังพบค่า pH ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานฯ ในบางตัวอย่าง บริเวณใกล้น้ำบาดาลพุโซดา ณ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี ส่วนค่าการนำไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,330 ไมโครซีเมนต์ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

คุณสมบัติทางเคมี โดยส่วนมากพบปริมาณธาตุเหล็กและความกระด้างทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ (1.0 และ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ) สำหรับธาตุเหล็ก พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะบริโภคได้ และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังภาพที่ 3-91 ส่วนความกระด้างทั้งหมด พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 525 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1,600 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังภาพที่ 3-92 และสารประกอบที่พบในปริมาณมากที่สุด คือ สารประกอบไบคาร์บอเนต โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 722 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าสูงสุดเท่ากับ 2,350 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังภาพที่ 3-93 ส่วนค่าเฉลี่ยของปริมาณซัลเฟต คลอไรด์ ฟลูออไรด์ ไนเตรท และปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 130, 49, 0.8, 9.3 และ 871 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งไม่เกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

ตารางที่ 3- 19 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อ บาดาลเดิม จำนวน 18 แห่ง ในพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	ความลึก (เมตร)	คุณลักษณะทางกายภาพ		คุณลักษณะทางเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)												
				pH	EC	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	SO_4	Cl	CO_3	HCO_3	NO_3	TH	TDS
1	-	บ้านทุ่งคูณ	-	6.3	2,330	260	110	120	3.6	2.6	0.3	20	8	0	1,760	< 0.9	1,100	1,510
2	-	บ้านสระตะโล	-	6.5	2,880	220	220	110	5.6	4.3	0.1	14	24	0	2,170	< 0.9	1,400	1,870
3	-	บ้านช่องด่าน	-	6.9	1,220	99	51	79	2.5	0.7	0.1	27	49	0	726	4	460	793
4	-	จันทร์หอมฟาร์ม	50	7.6	1,070	100	49	44	0.88	0	0	84	94	0	466	< 0.9	460	696
5	-	บ้านสระตะโล	70	7.9	1,180	120	67	74	1.6	0.1	0	120	64	0	778	21	580	767
6	-	บ้านสระตะโล	-	6.9	1,700	130	130	120	0.16	0.3	0	330	110	0	719	14	850	1,100
7	-	บ้านเขาเขียว	60	6.7	944	76	37	68	0.12	0	0	170	15	0	476	2.4	340	614
8	-	บ้านเขาเขียว	-	7.8	1,960	63	56	270	0.12	0	0	270	190	0	677	75	390	1,270
9	-	บ้านเขาเขียว	-	7.7	1,980	61	55	280	0.11	0	0	240	190	0	654	70	380	1,290
10	-	โรงเรียนบ้านทุ่งมังกะหร่า	80	7.5	1,190	46	39	160	0.13	0	0	28	14	0	801	< 0.9	280	774
11	TP301	วัดเขากรวด	-	7.2	1,200	88	51	93	0.51	0.3	0.1	170	47	0	599	5.3	430	780
12	-	บ้านเขาเขียว	-	6.8	1,280	110	64	79	2.5	0.2	0.3	130	43	0	755	27	540	832
13	-	วัดพยอมงาม	85	6.8	1,020	120	50	30	4.7	0.3	0.1	93	18	0	628	< 0.9	510	663
14	6202B027	โรงเรียนไพรงาม	-	7.1	1,190	87	75	60	10	0.9	0.1	210	17	0	660	< 0.9	530	774
15	-	บ้านทุ่งมังกะหร่า	-	7.3	1,690	100	73	170	2.1	0.2	0	320	24	0	925	1.4	560	1,100
16	-	อ่างเก็บน้ำหนองนาทะเล	-	8.2	223	16	6.6	64	3.2	1.5	0.1	99	12	15	79	45	67	145
17	-	ตรงข้ามวัดพยอมงาม บ่อที่ 1	164	7.6	982	73	37	77	0.58	3.1	0.5	130	24	0	544	1.6	330	638
18	-	ตรงข้ามวัดพยอมงาม บ่อที่ 2	-	8	916	59	30	160	0.67	0	0	34	9.2	0	661	< 0.9	270	595

ตารางที่ 3- 20 แสดงรายละเอียดสถานที่พร้อมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (TDS) และความเหมาะสมสำหรับอุปโภค/บริโภค

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึก (เมตร)	pH	TDS	คุณภาพน้ำสำหรับอุปโภค/บริโภค
1	-	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	-	6.3	1,510	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
2	-	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	-	6.5	1,870	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
3	-	บ้านช่องด่าน	2	ช่องด่าน	บ่อพลอยnnn	กาญจนบุรี	-	6.9	793	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
4	-	จันทร์ห้องฟาร์ม	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	50	7.6	696	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
5	-	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	70	7.9	767	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
6	-	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	-	6.9	1,100	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
7	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	60	6.7	614	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
8	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	-	7.8	1,270	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
9	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	-	7.7	1,290	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
10	-	โรงเรียนบ้านทุ่งมังกะหร่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	80	7.5	774	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
11	-	วัดเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	-	7.2	780	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
12	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	-	6.8	832	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
13	-	วัดพยอมงาม	12	บ่อพลอย	บ่อพลอย	กาญจนบุรี	85	6.8	663	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
14	6202B027	โรงเรียนไพรงาม	15	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	-	7.1	774	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
15	-	บ้านทุ่งมังกะหร่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	-	7.3	1,100	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
16	-	อ่างเก็บน้ำหนองนาทะเล	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	-	8.2	145	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
17	-	ตรงข้ามวัดพยอมงาม บ่อ 1	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	164	7.6	638	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค

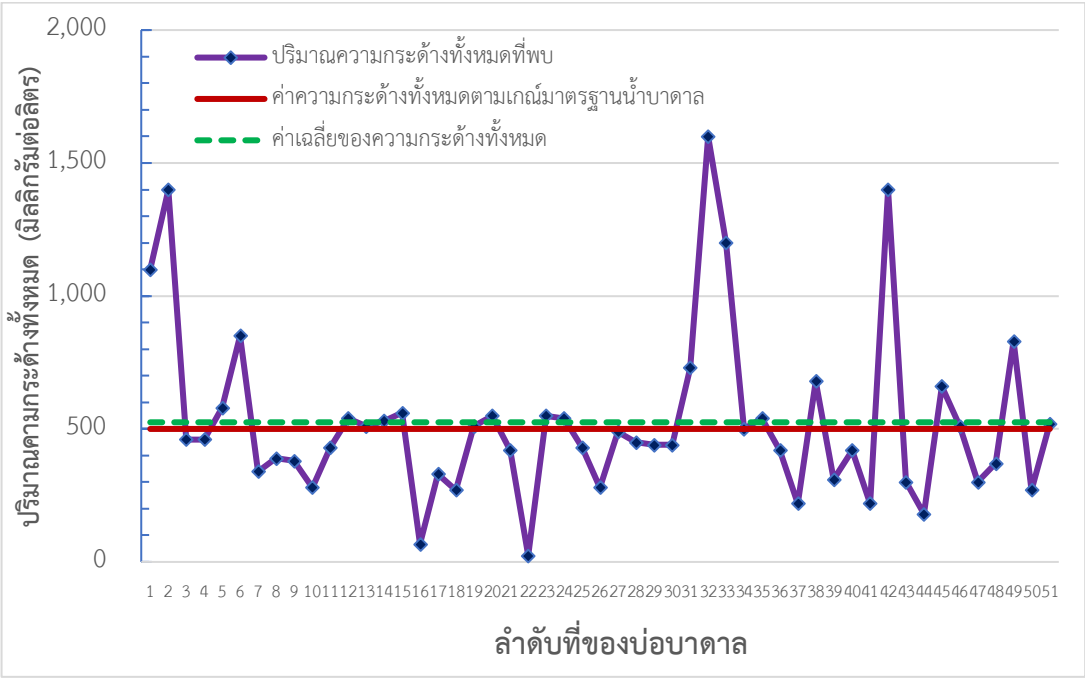
ตารางที่ 3- 20 แสดงรายละเอียดสถานที่พร้อมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (TDS) และความเหมาะสมสำหรับอุปโภค/บริโภค (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึก	pH	TDS	คุณภาพน้ำสำหรับอุปโภค/บริโภค
18	-	ตรงข้ามวัดพยอมงาม บ่อ 2	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	-	8	595	สามารถใช้บริโภคได้
19	6402K001	บ้านพยอมงาม จุดที่ 2	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	306	6.7	682	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
20	6402K003	บ้านพยอมงาม จุดที่ 4	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	240	6.5	715	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
21	6411A010	บ้านพยอมงาม จุดที่ 5	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	323	7.6	583	สามารถใช้บริโภคได้
22	6411A011	บ้านพยอมงาม จุดที่ 6	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	309	10.9	341	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
23	6411A012	บ้านพยอมงาม จุดที่ 7	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	309	7.2	708	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
24	6411A013	บ้านพยอมงาม จุดที่ 8	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	254	6.8	708	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
25	6402K009	บ้านพยอมงาม จุดที่ 9	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	180	6.8	631	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
26	6411A014	บ้านพยอมงาม จุดที่ 10	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	250	7.5	489	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
27	6411A015	บ้านพยอมงาม จุดที่ 11	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	218	7	656	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
28	6402D001	บ้านพยอมงาม จุดที่ 12	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	204	7	621	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
29	6402F023	บ้านพยอมงาม จุดที่ 13	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	68	7.5	605	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
30	6402H014	บ้านพยอมงาม จุดที่ 14	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	167	7.3	644	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
31	6411A007	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 1	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	280	6.5	975	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
32	6411A008	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 2	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	303	6.9	1,880	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
33	6411A009	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 3	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	224	6.7	1,850	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
34	6402B006	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 6	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	136	6.9	904	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
35	6402B007	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 7	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	55	6.5	774	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค

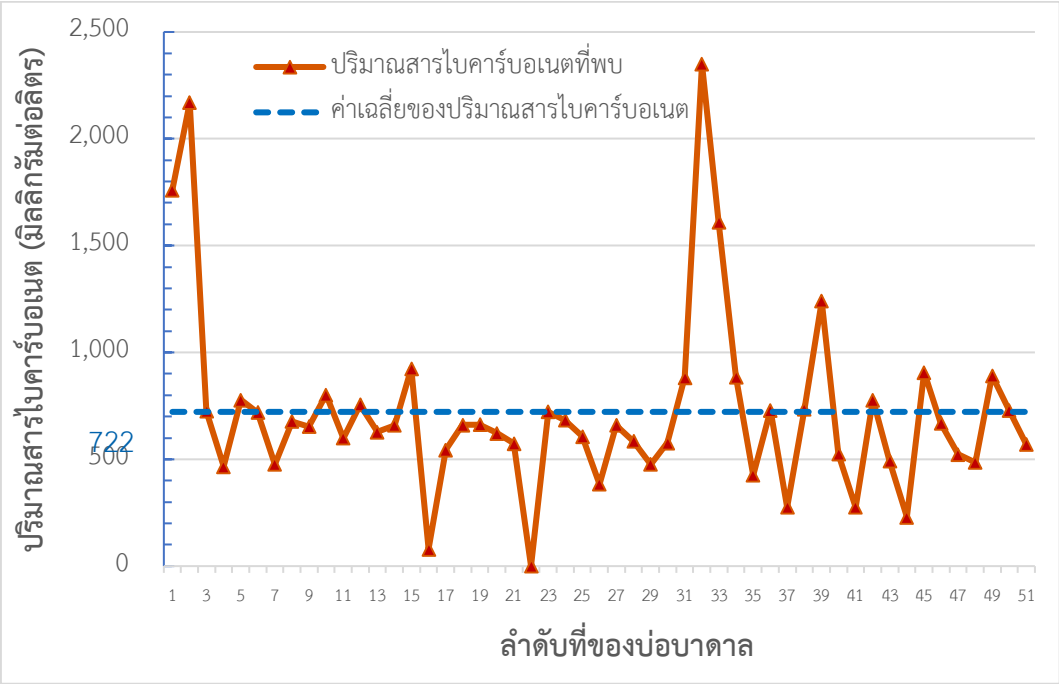
ตารางที่ 3- 20 แสดงรายละเอียดสถานที่พร้อมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (TDS) และความเหมาะสมสำหรับอุปโภค/บริโภค (ต่อ)

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึก	pH	TDS	คุณภาพน้ำสำหรับอุปโภค/บริโภค
36	6402B008	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 8	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	70	7.2	780	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
37	6402B009	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 9	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	54	7.1	404	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
38	6402B011	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 11	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	60	7.2	1,160	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
39	6402B012	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 12	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	173	7.2	1,180	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
40	6402B013	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 13	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	155	7	754	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
41	6402B016	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 16	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	95	7.1	904	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
42	6402D002	บ้านอุดมสุข	10	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	142	7	2,140	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
43	6402C009	บ้านอ่างหิน จุดที่ 2	8	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	159	7.1	495	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
44	6402C007	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 2	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	74	7	260	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
45	6402G025	บ้านดอนสว่าง	21	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	160	7	1,180	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
46	6402B018	บ้านเขาศาลา	7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	42	7	1,010	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
47	6402E023	บ้านทุ่งประดู่	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	33	7.4	696	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
48	6402G023	บ้านหนองนางเลิ้ง	8	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	116	7.2	599	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
49	6402E024	บ้านเขาใหญ่	14	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	202	7.3	1,370	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค
50	6402H015	เทศบาลตำบลสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	204	7.4	722	อยู่ในเกณฑ์อนุโลมให้ใช้บริโภคได้
51	6402G024	วัดสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	242	7.1	774	ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค

ภาพที่ 3- 91 แผนภูมิเส้นแสดงค่าเหล็กของตัวอย่างน้ำในโครงการฯ จำนวน 51 บ่อ และเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลของเหล็ก เท่ากับ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 3- 92 แผนภูมิเส้นแสดงปริมาณความกระด้างทั้งหมดของตัวอย่างน้ำในโครงการฯ จำนวน 51 บ่อ เกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาล และค่าเฉลี่ยของความกระด้างทั้งหมด เท่ากับ 500 และ 525 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ



ภาพที่ 3- 93 แผนภูมิเส้นแสดงปริมาณสารประกอบไบคาร์บอเนตของตัวอย่างน้ำในโครงการฯ จำนวน 51 บ่อ และค่าเฉลี่ยของปริมาณไบคาร์บอเนต เท่ากับ 722 มิลลิกรัมต่อลิตร

3) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ บ่อเจาะสำรวจ

คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อเจาะสำรวจ ในพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 รวมถึงพื้นที่ข้างเคียงอย่างตำบลวังไผ่ ทุ่งแสลบ และตำบลสระลงเรือ พบว่า มีคุณลักษณะของน้ำบาดาลในทำนองเดียวกันกับบ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์ กล่าวคือ พบปริมาณสารไบคาร์บอเนต ความกระด้างทั้งหมด และปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้สูง รวมทั้งในบางแห่งยังคงพบเหล็ก และฟลูออไรด์สูงร่วมด้วย ดังตารางที่ 3-21

คุณภาพน้ำบาดาลพุโซดา จำนวน 2 บ่อ ที่ความลึก 303 และ 224 เมตร ในพื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี พบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในลักษณะเดียวกัน โดยคุณลักษณะทางกายภาพ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง และการนำไฟฟ้า เท่ากับ 6.7-6.9, 2,840-2,900 ไมโครซีเมนต์ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับคุณลักษณะทางเคมี พบปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ 1,850-1,880 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งธาตุหรือสารประกอบที่พบปริมาณมาก ประกอบด้วย ธาตุเหล็ก สารประกอบไบคาร์บอเนต และความกระด้างทั้งหมด โดยพบที่ปริมาณ 9.4-10, 1,610-2,350 และ 1,200-1,600 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ซึ่งธาตุหรือสารประกอบที่พบปริมาณมากดังกล่าวนั้น มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาล ที่จะใช้บริโภคได้ ทั้งนี้ยังส่งผลให้น้ำมีความซ่าและรสหวานของน้ำ มาจากสารประกอบ

ไบคาร์บอเนต บางส่วนอาจรู้สึกถึงรสเฝื่อน ซึ่งมาจากความกระด้างของน้ำ และน้ำมีกลิ่นเหมือนสนิมเหล็กและสีขุ่นแดง มาจากธาตุเหล็กที่มีปริมาณสูง ดังนั้น ควรนำน้ำดังกล่าวผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมก่อนจะนำจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อบริโภคต่อไป

ตารางที่ 3- 21 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อเจาะสำรวจ

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	ความลึก (เมตร)		คุณลักษณะทางกายภาพ		คุณลักษณะทางเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)												
			เจาะ	พัฒนา	pH	EC	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	SO_4	Cl	CO_3	HCO_3	NO_3	TH	TDS
1	6411A012	บ้านพยอมงาม จุดที่ 7	309	309	7.2	1,090	120	62	47	0.9	4.9	0.1	38	24	0	723	1.4	550	708
2	6402D001	บ้านพยอมงาม จุดที่ 12	204	204	7	955	110	44	42	1.2	2.8	0.2	56	16	0	585	2.3	450	621
3	6402F023	บ้านพยอมงาม จุดที่ 13	68	65	7.5	931	93	51	34	0.9	0.2	0.2	110	30	0	476	1.4	440	605
4	6402H014	บ้านพยอมงาม จุดที่ 14	167	167	7.3	990	130	30	42	1.5	0.3	0.3	75	16	0	577	1.4	440	644
5	6411A007	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 1	280	280	6.5	1,500	180	69	64	6.9	8.9	0.9	8	44	0	883	1.4	730	975
6	6411A008	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 2 (น้ำพุ)	303	303	6.9	2,900	160	300	130	110	10	0.7	1	16	0	2,350	1.9	1,600	1,880
7	6411A009	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 3 (น้ำพุ)	224	224	6.7	2,840	180	180	120	46	9.4	0.3	8	28	0	1,610	1.2	1,200	1,850
8	6402D002	บ้านอุดมสุข	142	142	7	3,300	140	250	540	0.93	2.3	0.1	1,400	260	0	778	1.6	1,400	2,140
9	6402C009	บ้านอ่างหิน จุดที่ 2	159	159	7.1	761	71	29	90	2.1	0.4	0.2	13	15	0	492	3.1	300	495
10	6402C007	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 2	74	74	7	400	31	24	4	5	0.5	0.4	6	11	0	230	< 0.9	180	260
11	6402G025	บ้านดอนสว่าง	160	160	7	1,820	110	95	73	6	0.7	0.1	87	150	0	907	2.6	660	1,180
12	6402B018	บ้านเขาศาลา	42	42	7	1,550	36	100	160	4.4	0.5	0.2	150	140	0	668	1.6	510	1,010
13	6.40E+26	บ้านทุ่งประดู่	33	33	7.4	1,070	64	36	140	2.7	0.1	0.1	170	31	0	523	2.2	300	696
14	6402G023	บ้านหนองนางเลิ้ง	116	116	7.2	921	96	31	66	4.8	0.3	0.2	130	17	0	486	1.1	370	599
15	6.40E+27	บ้านเขาใหญ่	202	116	7.3	2,110	94	140	240	2.3	0.1	0.1	650	36	0	891	8.6	830	1,370
16	6402H015	เทศบาลตำบลสระลงเรือ	204	204	7.4	1,110	47	37	180	1.5	0.3	0.1	7	29	0	728	1.4	270	722
17	6402G024	วัดสระลงเรือ	242	242	7.1	1,190	140	41	60	3.7	0.2	0.1	14	110	0	569	17	520	774

4) ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกธรณีเคมี

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล จะเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล รูปแบบทางเคมีของน้ำตามการจัดกลุ่มของน้ำตามอนุมูลหลักทั้งกลุ่มไอออนบวกและไอออนลบที่พบ โดยไอออนบวกหลักในน้ำบาดาลคือ Na^{+}, K^{+}, Mg^{2+} และ Ca^{2+} ส่วนไอออนลบหลัก คือ Cl^{-}, SO_4^{2-} และ HCO_3^{-} โดยปริมาณไอออนที่พบจะสัมพันธ์กับเส้นทางการไหลของน้ำจากการศึกษารูปแบบทางเคมีของน้ำบาดาล โดยใช้แผนภาพไพเพอร์ (Piper Diagram) แสดงรูปแบบทางเคมีของน้ำบาดาล โดยการพล็อตสัดส่วนของไอออนบวกแต่ละตัวในสามเหลี่ยมทางด้านซ้ายและไอออนลบในสามเหลี่ยมทางด้านขวา แล้วจึงโยงความสัมพันธ์ของทั้งสองด้านไปพล็อตในพื้นที่สามเหลี่ยมด้านบน และจากข้อมูลไอออนบวกและไอออนลบของน้ำตัวอย่างจากพื้นที่ศึกษาสามารถสร้าง Piper Diagram โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป AquaChem 4.0 (Waterloo hydrogeologic Inc, 2006) รายละเอียดผลการจำแนกชนิดของน้ำบาดาลทั้งหมด 51 แห่ง

ตารางที่ 3- 22 สรุปผลการจำแนกชนิดของน้ำบาดาลทั้งหมด 51 แห่ง

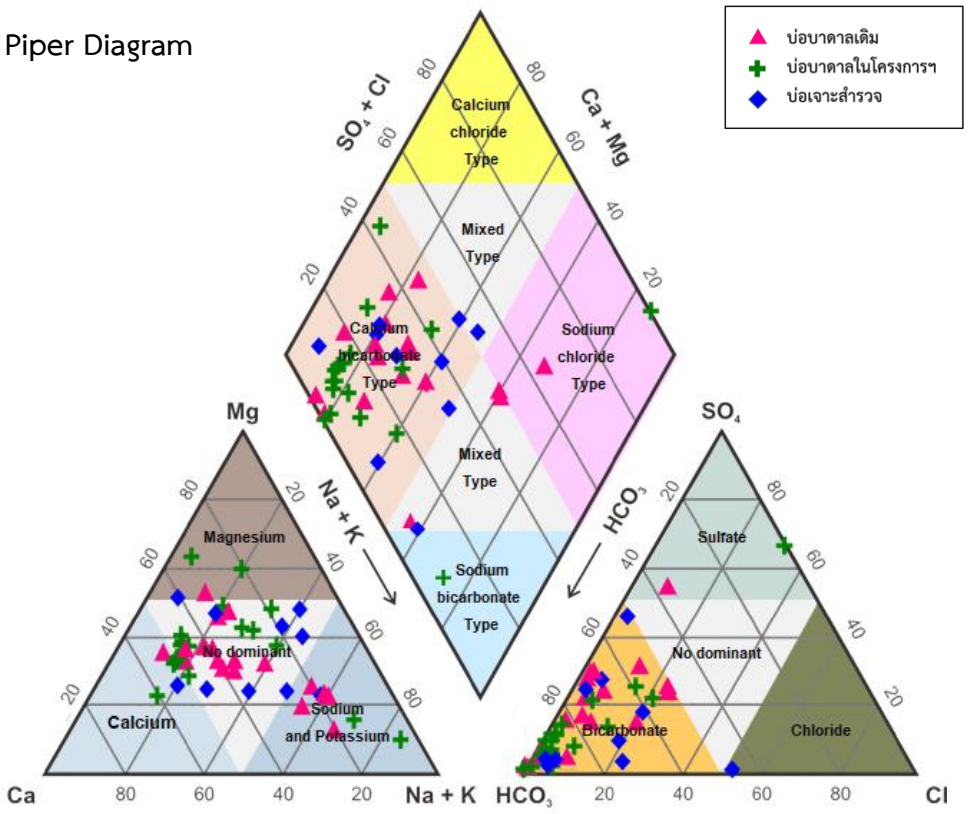
ลำดับ	ประเภทบ่อ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ชนิดของน้ำบาดาล
1	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
2	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-HCO_3
3	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านช่องด่าน		ช่องด่าน	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3
4	บ่อบาดาลเดิม	-	จันทร์หอมฟาร์ม	12	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3-Cl
5	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3
6	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านสระตะโล	12	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-Na-HCO_3-SO_4
7	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3-SO_4
8	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Mg-HCO_3-SO_4-Cl
9	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Mg-HCO_3-Cl-SO_4
10	บ่อบาดาลเดิม	-	โรงเรียนบ้านทุ่งมังกะทร่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Mg-HCO_3
11	บ่อบาดาลเดิม	TP301	วัดเขากรวด	5	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3-SO_4
12	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านเขาเขียว	9	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3
13	บ่อบาดาลเดิม	-	วัดพยอมงาม	12	บ่อพลอย	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
14	บ่อบาดาลเดิม	6202B027	โรงเรียนไพรงาม	15	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-HCO_3-SO_4
15	บ่อบาดาลเดิม	-	บ้านทุ่งมังกะทร่า	11	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Mg-Ca- HCO_3-SO_4
16	บ่อบาดาลเดิม	-	อ่างเก็บน้ำหนองงูเหาทะเล	6	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-SO_4-HCO_3
17	บ่อบาดาลเดิม	-	ตรงข้ามวัดพยอมงาม บ่อที่ 1	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Na-Mg- HCO_3-SO_4
18	บ่อบาดาลเดิม	-	ตรงข้ามวัดพยอมงาม บ่อที่ 2	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Ca-Mg-HCO_3

ตารางที่ 3- 22 สรุปผลการจำแนกชนิดของน้ำบาดาลทั้งหมด 51 แห่ง (ต่อ)

ลำดับ	ประเภทบ่อ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ชนิดของน้ำบาดาล
19	บ่อผลิต บ่อที่ 1	6411A015	บ้านพยอมงาม จุดที่ 11	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
20	บ่อผลิต บ่อที่ 2	6411A014	บ้านพยอมงาม จุดที่ 10	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3
21	บ่อผลิต บ่อที่ 3	6402K009	บ้านพยอมงาม จุดที่ 9	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3
22	บ่อผลิต บ่อที่ 4	6411A013	บ้านพยอมงาม จุดที่ 8	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
23	บ่อผลิต บ่อที่ 5	6402K001	บ้านพยอมงาม จุดที่ 2	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
24	บ่อผลิต บ่อที่ 6	6402K003	บ้านพยอมงาม จุดที่ 4	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
25	บ่อสังเกตการณ์ 1	6411A010	บ้านพยอมงาม จุดที่ 5	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
26	บ่อสังเกตการณ์ 2	6411A011	บ้านพยอมงาม จุดที่ 6	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-CO_3-SO_4
27	บ่อผลิต บ่อที่ 1	6402B016	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 16	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Na-Ca-HCO_3
28	บ่อผลิต บ่อที่ 2	6402B013	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 13	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-Na-HCO_3
29	บ่อผลิต บ่อที่ 3	6402B006	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 6	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Na-Ca-HCO_3
30	บ่อผลิต บ่อที่ 4	6402B009	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 9	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Na-Ca-HCO_3
31	บ่อผลิต บ่อที่ 5	6402B011	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 11	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Na-HCO_3-SO_4
32	บ่อผลิต บ่อที่ 6	6402B007	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 7	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-HCO_3-Cl-SO_4
33	บ่อสังเกตการณ์ 1	6402B008	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 8	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Mg-Ca-HCO_3
34	บ่อสังเกตการณ์ 2	6402B012	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 12	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-HCO_3
35	บ่อเจาะสำรวจ	6411A012	บ้านพยอมงาม จุดที่ 7	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
36	บ่อเจาะสำรวจ	6402D001	บ้านพยอมงาม จุดที่ 12	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3

ตารางที่ 3- 22 สรุปผลการจำแนกชนิดของน้ำบาดาลทั้งหมด 51 แห่ง (ต่อ)

ลำดับ	ประเภทบ่อ	หมายเลขบ่อ	สถานที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ชนิดของน้ำบาดาล
37	บ่อเจาะสำรวจ	6402F023	บ้านพยอมงาม จุดที่ 13	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3-SO_4
38	บ่อเจาะสำรวจ	6402H014	บ้านพยอมงาม จุดที่ 14	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
39	บ่อเจาะสำรวจ	6411A007	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 1	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-HCO_3
40	บ่อเจาะสำรวจ	6411A008	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 2	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-HCO_3
41	บ่อเจาะสำรวจ	6411A009	บ้านทุ่งคูณ จุดที่ 3	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-HCO_3
42	บ่อเจาะสำรวจ	6402D002	บ้านอุดมสุข	10	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Mg-HCO_3
43	บ่อเจาะสำรวจ	6402C009	บ้านอ่างหิน จุดที่ 2	8	วังไผ่	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Ca-Mg-HCO_3
44	บ่อเจาะสำรวจ	6402C007	บ้านโกรกสมอ จุดที่ 2	17	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-HCO_3
45	บ่อเจาะสำรวจ	6402G025	บ้านดอนสว่าง	21	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Ca-HCO_3-Cl
46	บ่อเจาะสำรวจ	6402B018	บ้านเขาศาลา	7	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Na-HCO_3-Cl
47	บ่อเจาะสำรวจ	6.40E+26	บ้านทุ่งประดู่	20	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Ca-Mg-HCO_3-SO_4
48	บ่อเจาะสำรวจ	6402G023	บ้านหนองบางเลิง	8	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Na-Mg-HCO_3-SO_4
49	บ่อเจาะสำรวจ	6.40E+27	บ้านเขาใหญ่	14	ดอนแสลบ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Mg-Na-HCO_3-SO_4
50	บ่อเจาะสำรวจ	6402H015	เทศบาลตำบลสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Na-Mg-HCO_3
51	บ่อเจาะสำรวจ	6402G024	วัดสระลงเรือ	1	สระลงเรือ	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	Ca-Mg-Na-HCO_3-Cl



ภาพที่ 3- 94 แผนภาพไพเพอร์ (Piper Diagram) แสดงคุณสมบัติทางเคมีของตัวอย่างน้ำบาดาลในพื้นที่โครงการฯ จำนวน 51 ตัวอย่าง

จากการนำข้อมูลผลวิเคราะห์น้ำบาดาล ดังตารางที่ 3-22 มานำเสนอในรูปแบบของแผนภาพไพเพอร์ (Piper diagram) ดังแสดงในภาพที่ 3-94 พบว่า ตัวอย่างน้ำ 51 ตัวอย่าง สามารถสรุปชนิดและคุณภาพของน้ำบาดาลได้ 4 ชนิด ดังนี้

4.1) ชนิด Calcium Magnesium Bicarbonate type (Ca-Mg-HCO_3) ซึ่งเป็นชนิดของตัวอย่างน้ำที่พบมากที่สุด รวมทั้งสิ้น 42 แห่ง น้ำชนิดนี้มีค่าสารละลายของแคลเซียม (Ca^{2+}) แมกนีเซียม (Mg^{2+}) และไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) เด่นกว่าสารละลายชนิดอื่นๆ จัดเป็น “Carbonate Hardness facies” เป็นน้ำกระด้างชั่วคราว

4.2) ชนิด Sodium Bicarbonate type (Na-HCO_3) จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ บ่อบาดาลสำรวจพื้นที่ลำดับที่ 10 ณ โรงเรียนบ้านทุ่งมังกะหร่า, บ่อบาดาลลำดับที่ 34 หมายเลขบ่อ 6402B012 และบ่อบาดาลเจาะสำรวจลำดับที่ 50 เทศบาลตำบลสระลงเรือ น้ำชนิดนี้มีค่าสารละลายของโซเดียม (Na^+) และไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) เด่นกว่าสารละลายชนิดอื่นๆ จัดเป็น “Carbonate Alkali facies” เป็นน้ำอ่อน คุณภาพน้ำค่อนข้างดี

4.3) ชนิด Sodium Sulfate type ($Na\text{-}SO_4$) จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ น้ำผิวดิน ลำดับที่ 16 ณ อ่างเก็บน้ำหนองนาทะเล และบ่อบาดาลลำดับที่ 26 หมายเลขบ่อ 6411A011 น้ำชนิดนี้มีค่าสารละลายเคมีของโซเดียม (Na^+) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) เด่นกว่าสารละลายเคมีชนิดอื่นๆ จัดเป็น “Noncarbonate Alkali facies” หากมีค่าสูงมากจะทำให้น้ำมีรสกร่อยและเค็มได้

4.4) ชนิด Mixed type จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ บ่อบาดาลสำรวจพื้นที่ลำดับที่ 8 และ 9 บ้านเขาเขียว, บ่อบาดาลเจาะสำรวจลำดับที่ 42 บ้านอุดมสุข และลำดับที่ 47 บ้านทุ่งประดู่ ซึ่งไม่มีไอออนชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นไอออนเด่นในองค์ประกอบ จึงเรียกน้ำบาดาลชนิดนี้ว่าเป็นน้ำผสม

5) ผลการศึกษาอายุน้ำบาดาลและการวิเคราะห์ไอโซโทป

วัฏจักรจักรทางอุทกวิทยาของน้ำ สามารถศึกษาโดยติดตามไอโซโทปที่หนักของไฮโดรเจน (^2H) เรียกว่า ดิวเทอเรียม และออกซิเจน (^{18}O) น้ำที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันก็จะมีอัตราส่วนไอโซโทปที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นเสมือนลายนิ้วมือสามารถที่จะพิสูจน์และติดตามหาแหล่งกำเนิดของน้ำได้ ไอโซโทปในธรรมชาติบางชนิดเป็นไอโซโทปรังสี ซึ่งสามารถที่จะเกิดการสลายกัมมันตรังสีได้ เช่น ทริเทียม (^3H) และคาร์บอน-14 (^{14}C) ซึ่งมีอยู่เป็นปริมาณน้อยมาก ส่วนใหญ่ทริเทียมและคาร์บอน-14 ในบรรยากาศเกิดจากการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในปี 1960 ไอโซโทปเหล่านี้จะปนอยู่ในน้ำบาดาล โดยการแทรกซึมของน้ำฝนหรือน้ำจากผิวดิน โดยคาร์บอนนั้นมักจะพบอยู่ในรูปของสารประกอบคาร์บอเนต เราสามารถที่จะตรวจสอบไอโซโทปรังสีเหล่านี้ได้ด้วยอุปกรณ์เฉพาะทางที่มีความไวสูง จากครึ่งชีวิตและปริมาณของไอโซโทปรังสีเหล่านี้ ซึ่งจะถูกนำมาคำนวณค่าเป็นอายุ หรือช่วงเวลาที่น้ำบาดาลถูกกักอยู่ในแหล่งนั้น ๆ

ผลการวิเคราะห์หาอายุน้ำบาดาลด้วยปริมาณคาร์บอน-14 (^{14}C) จากสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์กรมหาชน) จำนวน 2 ตัวอย่าง ได้แก่ บ้านทุ่งคูณ ต.ห้วยกระเจา และวัดบ้านดอนแสลบ ต.ดอนแสลบ อ.ห้วยกระเจา จ.กาญจนบุรี ดังตารางที่ 3-23

ตารางที่ 3- 23 แสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของคาร์บอน-14 เทียบกับคาร์บอนปัจจุบัน (Modern Carbon) และค่าอายุน้ำบาดาล

ลำดับที่	รายละเอียดตัวอย่าง	พิกัดบ่อบาดาล			ความลึก (เมตร)	PMC	อายุ (ปี, B.P.)
		โซน	UTM E	UTM N			
1	บ้านทุ่งคูณ	47P	560523	1588061	303	12.89 ± 0.17	16,450 ± 110
2	วัดบ้านดอนแสลบ	47P	580624	1580480	54	26.11 ± 0.21	10,790 ± 65

หมายเหตุ PMC (Percent Modern Carbon), B.P. (Before Present)

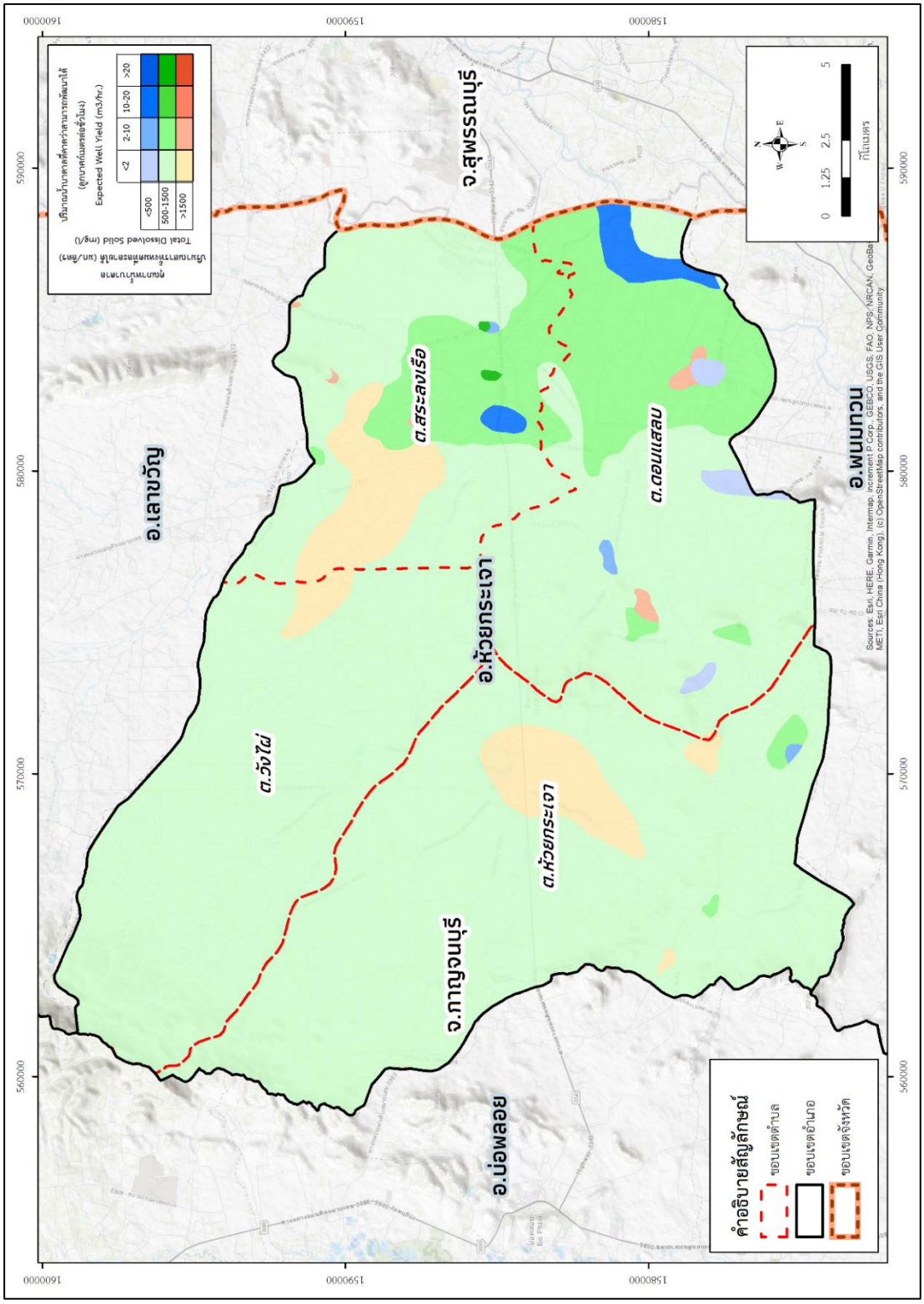
3.2.7 ผลการประเมินศักยภาพแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลในหินแข็งระดับลึก

จากการรวบรวมข้อมูลแหล่งน้ำบาดาลของพื้นที่ และสำรวจภาคสนามขั้นรายละเอียดทั้งด้านธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา ผลการเจาะบ่อสำรวจ และผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สามารถนำข้อมูลมาประเมินศักยภาพน้ำบาดาลของพื้นที่ในปัจจุบันได้

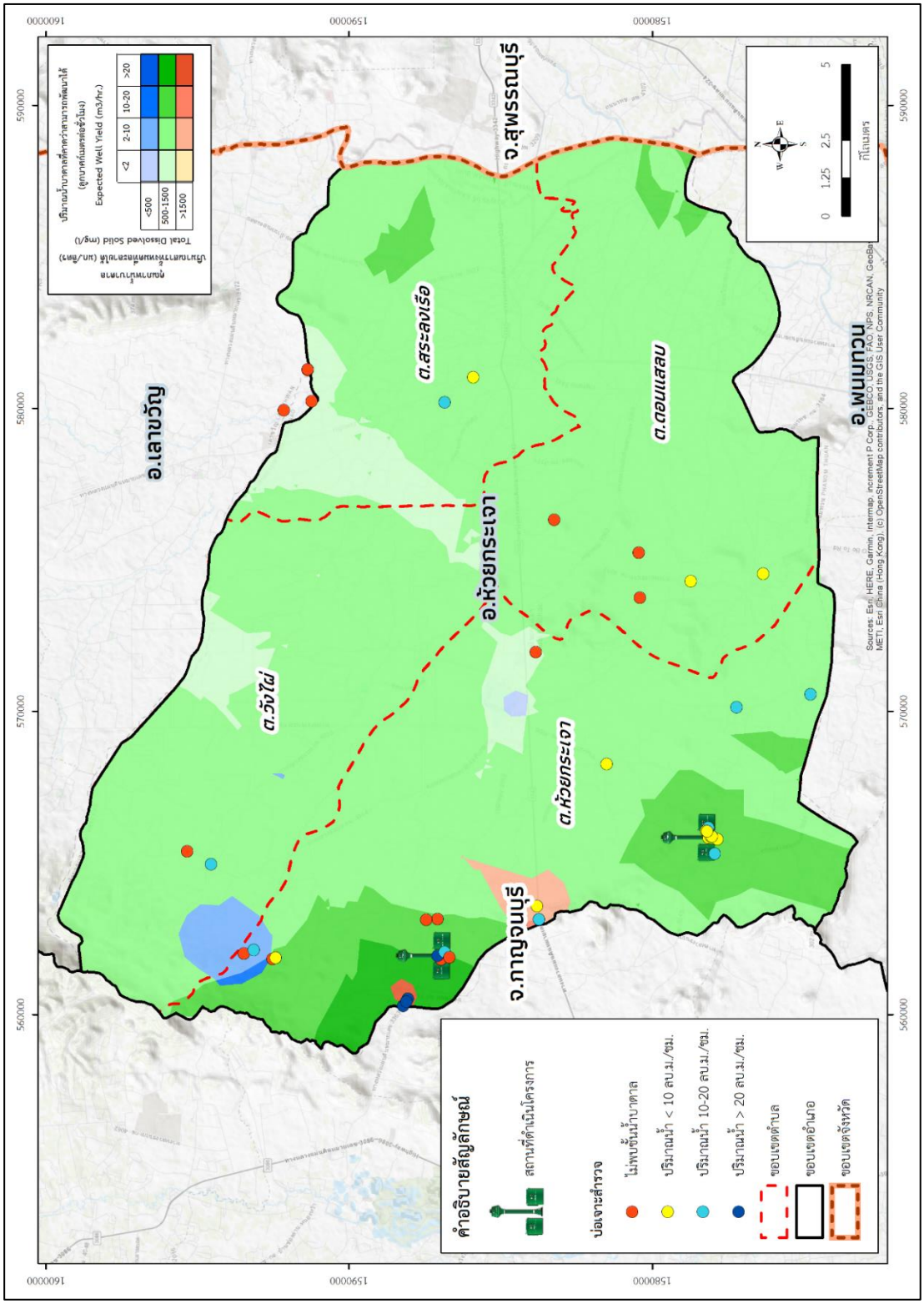
โดยพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา รองรับด้วยชั้นหินให้แบบหินแข็ง เป็นหินแปรยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน มีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญในการเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาล ได้แก่ รอยแตก รอยต่อระหว่างชั้นหิน ซึ่งการพัฒนาน้ำบาดาลในพื้นที่ที่มีลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาในลักษณะเช่นนี้ ต้องอาศัยการสำรวจหาแหล่งน้ำบาดาล ด้วยการสำรวจธรณีฟิสิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนั้น ในการเจาะน้ำบาดาลในพื้นที่ดังกล่าว ต้องใช้เครื่องมือและบุคลากรที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน เพื่อพัฒนาบ่อน้ำบาดาลให้เป็นไปตามมาตรฐาน

เมื่อข้อมูลต่าง ๆ มาปรับปรุงแผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล ซึ่งแผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลเดิม พื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอห้วยกระเจา มีศักยภาพน้ำบาดาลต่ำ ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำบาดาลอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (ภาพที่ 3-95) หลังจากปรับปรุงข้อมูลศักยภาพน้ำบาดาลพบว่า พื้นที่ส่วนมากของอำเภอห้วยกระเจา มีปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ อยู่ในช่วง 2-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง บริเวณพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ทางด้านทิศตะวันตกของอำเภอห้วยกระเจา พบว่า มีศักยภาพน้ำบาดาลปานกลางถึงสูง มีปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ 10-20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และมากกว่า 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำบาดาลในอยู่เกณฑ์ปานกลาง (ภาพที่ 3-96)

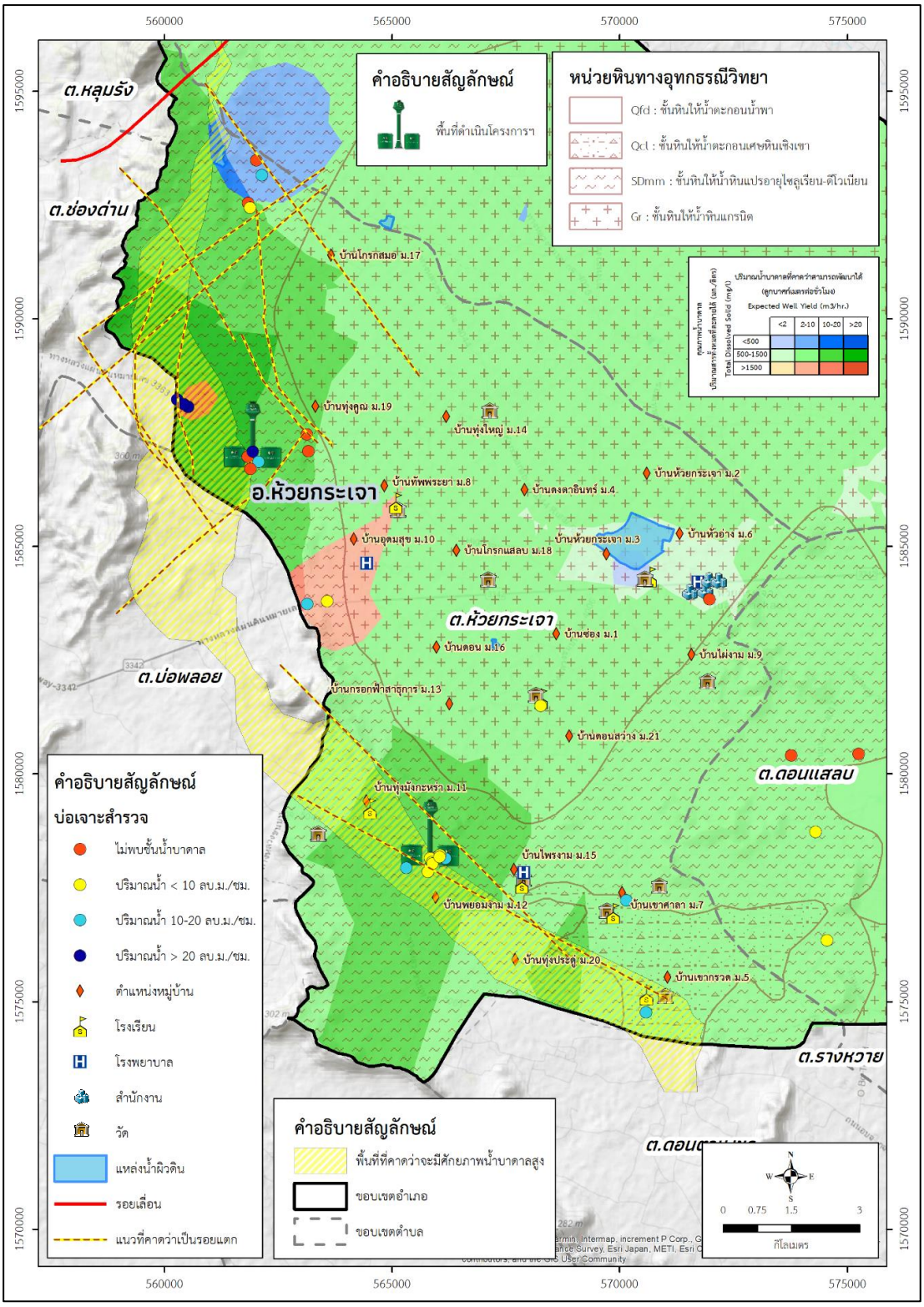
จากการค้นพบแหล่งศักยภาพน้ำบาดาลใหม่ ในพื้นที่ศึกษา ทำให้สามารถคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลเพื่อวางแผนการเจาะน้ำบาดาลเพื่อสร้างบ่อผลิต บ่อสังเกตการณ์ และตำแหน่งก่อสร้างระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี รายละเอียดแผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลใหม่ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ดังแสดงในภาพที่ 3-97



ภาพที่ 3- 95 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา (เดิม)



ภาพที่ 3- 96 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา (ประเมินศักยภาพใหม่)



ภาพที่ 3- 97 แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาลใหม่ในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา

บทที่ 4

การคัดเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ

และออกแบบระบบประปาบาดาล

บทที่ 4

การคัดเลือกพื้นที่ตั้งโครงการและออกแบบระบบประปาบาดาล

4.1 การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการเจาะบ่อผลิตและพัฒนาน้ำบาดาล

4.1.1 การคัดเลือกพื้นที่โครงการ

พื้นที่อำเภอห้วยกระเจา เป็นหนึ่งในพื้นที่แห้งแล้งทุรกันดารมากที่สุดในประเทศไทย ส่วนใหญ่บ่อน้ำบาดาลเจาะลึกไม่เกิน 100 เมตร ปริมาณน้ำน้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือไม่พบชั้นน้ำบาดาลเลย บางบ่อพบคุณภาพน้ำบาดาลเป็นโซดาไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ แต่ในบางพื้นที่ พบว่าสามารถพัฒนาน้ำบาดาลจากรอยแตกในหินแข็งได้มากกว่า 15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สะท้อนให้เห็นว่า ลักษณะอุทกธรณีวิทยาในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ประกอบกับโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ซับซ้อน อาจจะเป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลที่มีศักยภาพระดับสูงได้ โดยที่ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้และคุณภาพน้ำจะมีความสัมพันธ์กับชนิดชั้นหินให้น้ำ ความต่อเนื่องของรอยแตกหรือรอยแยก ซึ่งเหตุผลดังกล่าวนี้ ทำให้พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี จำเป็นต้องมีการศึกษา สำรวจ เพื่อพัฒนาน้ำบาดาลมาแก้ปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้น ดังนั้นการศึกษารูปแบบระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่จึงเป็นสิ่งที่เหมาะสมและสามารถแก้ปัญหาในพื้นที่ได้อย่างยั่งยืน โดยใช้การก่อสร้างระบบในพื้นที่ที่มีศักยภาพแล้วส่งน้ำผ่านระบบท่อกระจายน้ำเข้าสู่พื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำต่อไป (ภาพที่ 4-1)

(ก)	(ข)

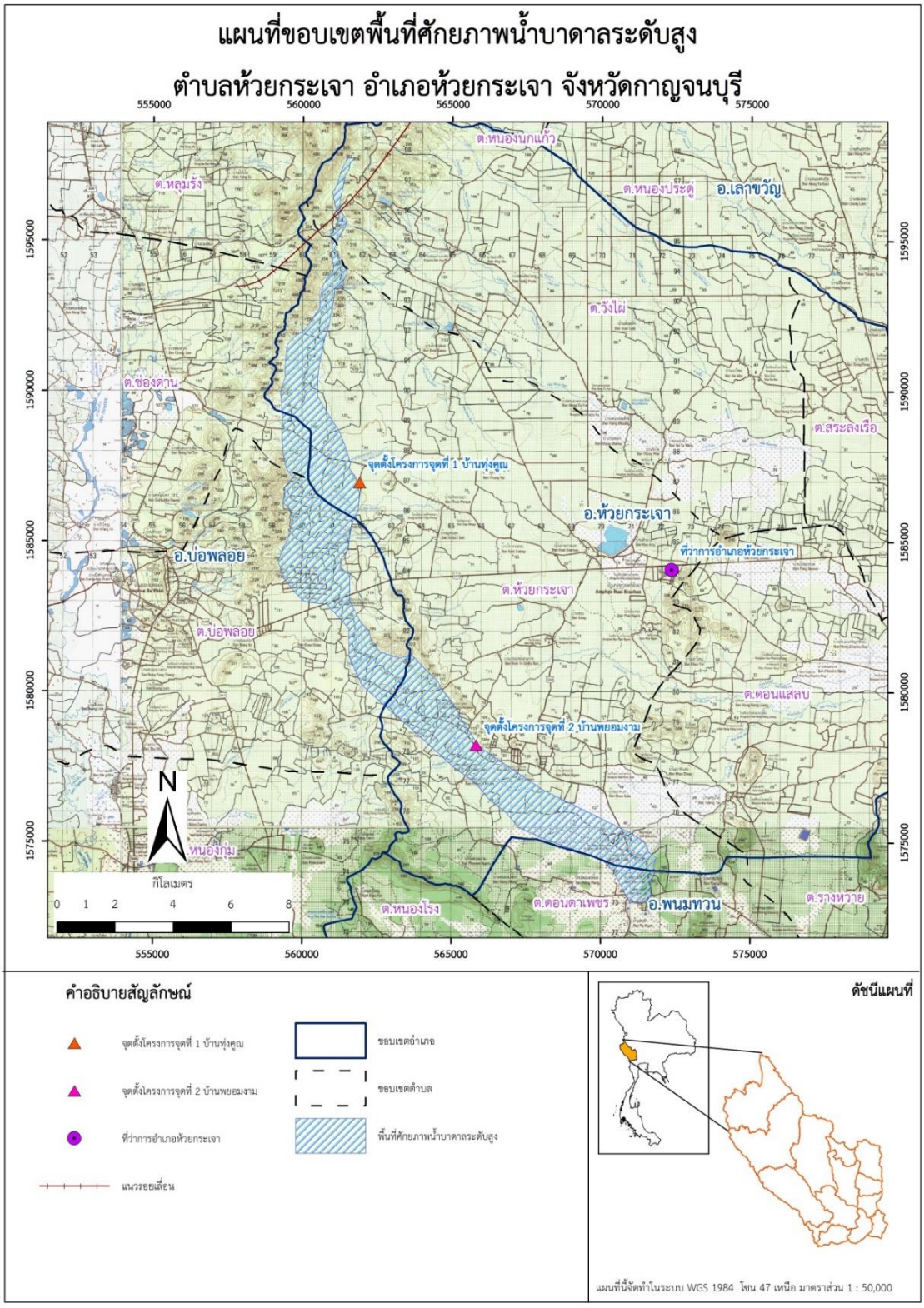
(ค)	**(ง)**

ภาพที่ 4- 1 (ก-ง) การประชุมหารือเพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งโครงการฯ

4.1.2 การประเมินศักยภาพพื้นที่ตั้งโครงการ

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล และสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ได้ทำการสำรวจธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา ธรณีฟิสิกส์ เพื่อประเมินศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี โดยพบว่าทางทิศตะวันตกรอยต่อของอำเภอห้วยกระเจาและอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี พบเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลระดับสูงที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ลักษณะรูปร่างคล้ายคันธนู ทอดตัวยาวเหนือจรดใต้ยาว 23 กิโลเมตร กว้างประมาณ 5 กิโลเมตร โดยเริ่มตั้งแต่เทือกเขาช่องอินทรีย์ในบ้านโกรกสมอ หมู่ที่ 17 ทอดตัวยาวมาที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา ผ่านเข้าไปในบ้านสระตาโล หมู่ที่ 12 และบ้านเขาเขียว หมู่ที่ 9 ตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย ลงใต้ไปที่บ้านทุ่งมังกะหร่า หมู่ที่ 11, บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12, บ้านทุ่งประดู่ หมู่ที่ 20 และบ้านเขากรวด หมู่ที่ 5 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ภาพที่ 4-2)

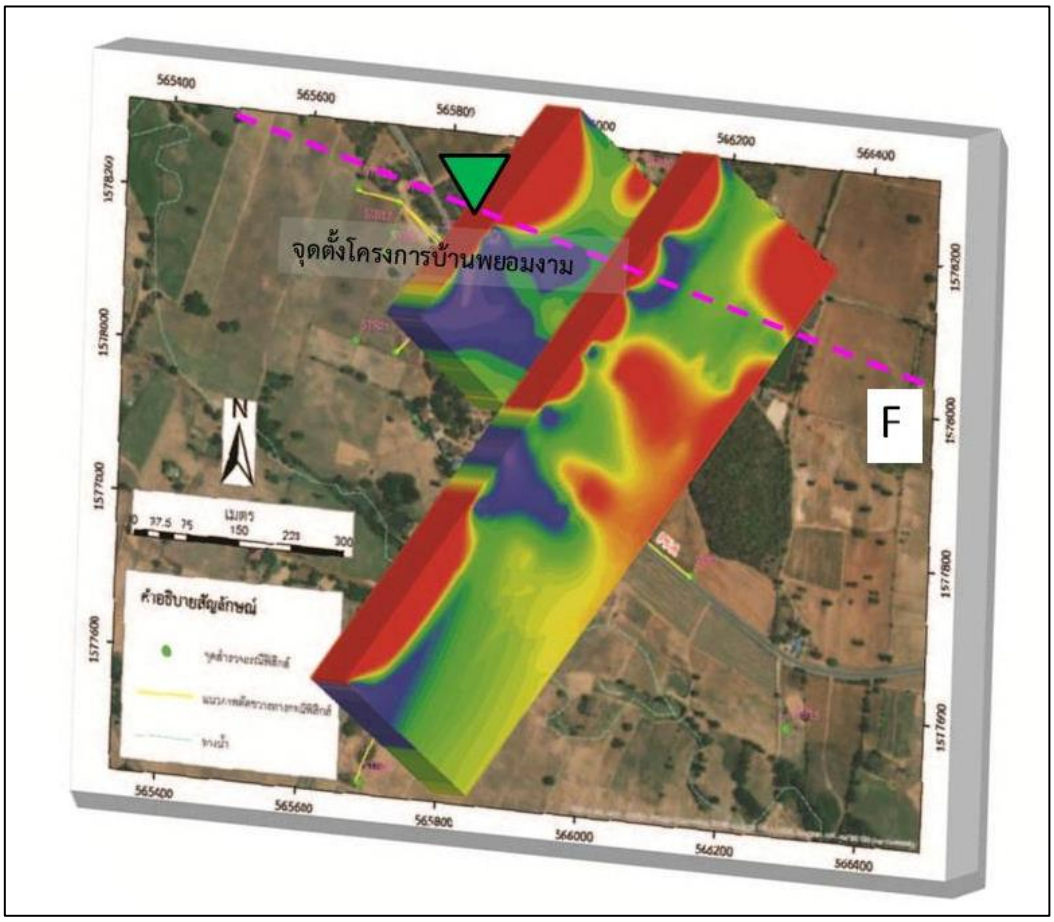
ซึ่งในพื้นที่คันธนูดังกล่าว คาดว่าจะเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาน้ำบาดาลและดำเนินโครงการระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ เนื่องจากพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี เป็นตำบลที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ขาดแคลนน้ำมาอย่างยาวนาน การพัฒนาโครงการระบบประปาขนาดใหญ่ จึงต้องคำนึงถึงศักยภาพน้ำบาดาล รวมถึงระบบการกระจายน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่



ภาพที่ 4- 2 แผนที่พื้นที่ศักยภาพน้ำบาดาลรูปคันธนู พื้นที่อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

การสำรวจธรณีฟิสิกส์ โดยการวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 1 มิติ ในพื้นที่โครงการฯ พบพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาลเพียงพอและเหมาะสมสำหรับเป็นพื้นที่ตั้งโครงการฯ จำนวน 2 แห่ง ดังนี้

- **จุดที่ 1 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**



ภาพที่ 4- 3 ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

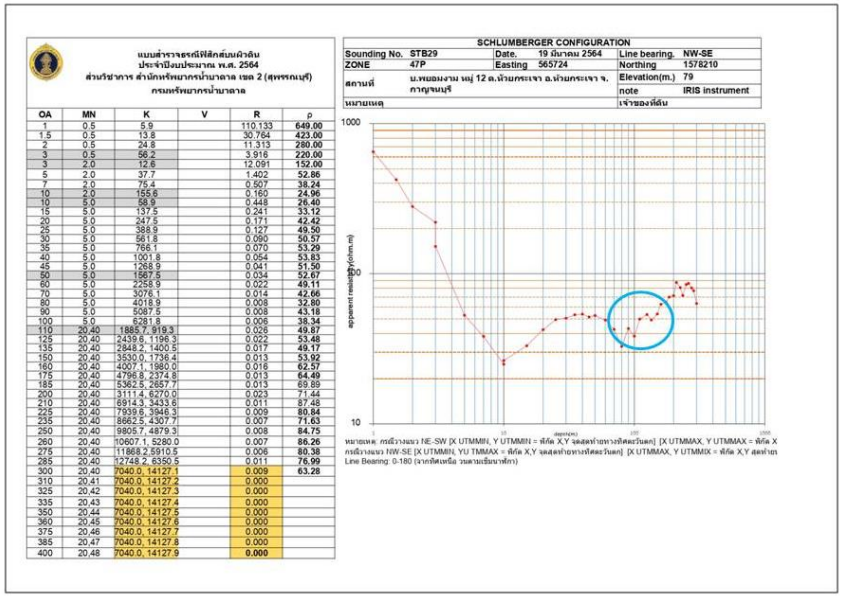
ข้อมูลการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจำเพาะในแนวดิ่งซึ่งมีทั้งสิ้น 4 แนวสำรวจ เมื่อนำมาวิเคราะห์กับข้อมูลที่ได้จากบ่อเจาะในพื้นที่ซึ่งได้สรุปและแปลความหมายไว้นั้น ในขั้นตอนสุดท้ายนี้ได้นำข้อมูลดังกล่าว แต่ละแนวมาทำการระบุคุณลักษณะของชั้นหินโดย ความแตกต่างของชั้นหินจะมี 3 ลักษณะ

O ลักษณะแรก เป็นกลุ่มค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูงมาก คือมีค่าอยู่ในช่วง 100 – 150 โอห์มเมตร ความลึกอยู่ช่วงไม่เกิน 50 เมตร ซึ่งคาดว่าเป็นชั้นของดินแห้งด้านบน ชั้นหินแห้งตะกอนเศษหินเชิงเขา และชั้นศิลาแลง (Laterite)

O ลักษณะที่สอง กลุ่มค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูง คือ มีค่าอยู่ช่วง 80 – 125 โอห์มเมตร ปรากฏให้เห็นเป็นข้อมูลอยู่ทางด้านทิศเหนือของแนวสำรวจทิศทางเหนือใต้ ได้แก่ PY-B, PY-D และตอนกลางของแนวตะวันออก - ตะวันตกดังใน PY-A โดยมีความลึกอยู่ช่วง 50 - 280 เมตร คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นของหินทราย (Sandstone) หินทรายกึ่งแปร (Meta sandstone) หรือหินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

O ลักษณะที่สาม กลุ่มค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าต่ำ คือมีค่าอยู่ช่วง 10 - 70 โอห์มเมตร พบเป็นข้อมูลอยู่ทางด้านใต้ของแนว PY-D และทางตะวันตกของแนว PY-A และ PY-C (คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นของหินทรายกึ่งแปร (Meta sandstone) แทรกสลับกับหินชนวน (Slate) ซึ่งจากข้อมูลแสดงให้เห็นถึงแนวรอยชั้นไม่ต่อเนื่องของข้อมูลด้านเหนือ - ใต้ โดยแนว F วางตัวอยู่ในแนวตะวันออก - ตะวันตก กึ่งกลางระหว่างแนวชั้นไม่ต่อเนื่องของข้อมูลทางด้านเหนือ – ใต้ ซึ่งคาดว่าเป็นรอยเลื่อน (Fault) ซึ่งเป็นโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญ (ภาพที่ 4-3) ซึ่งมีโอกาสจะเป็นแหล่งสะสมน้ำบาดาลที่มีศักยภาพสูงในบริเวณนี้ จึงได้ทำการเสนอจุดเจาะทั้งสิ้น 6 บ่อเพื่อใช้เป็นบ่อผลิต ซึ่งได้แก่ จุดสำรวจธรณีฟิสิกส์ STB11, STB18, STB21, STB24, STB29 และ PHN-8

(1) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 1 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STB29 พิกัด 565724E 1578210N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 70 - 150 เมตร เสนอเจาะความลึก 180 เมตร (ภาพที่ 4-4)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

SCHLUMBERGER CONFIGURATION

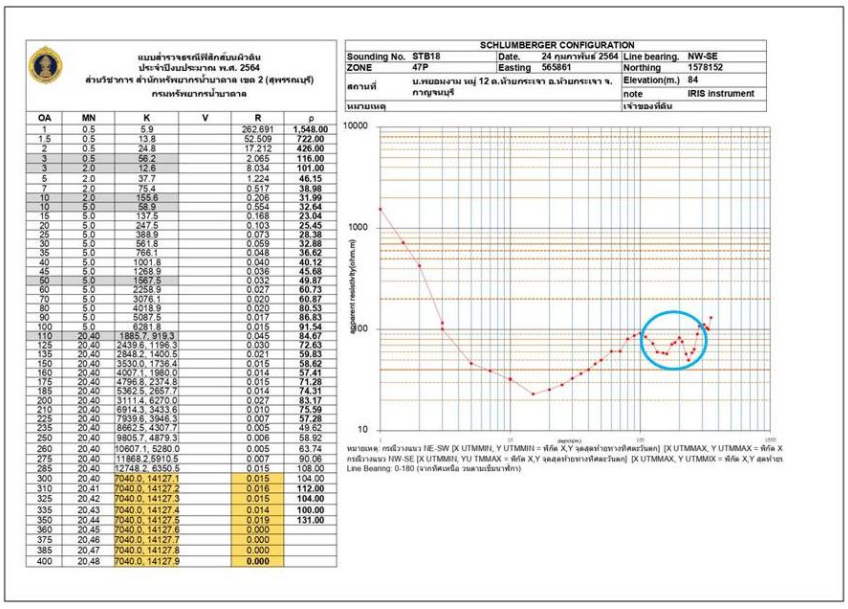
Sounding No.	STB29	Date.	19 มีนาคม 2564	Line bearing.	NW-SE
ZONE	47P	Easting	565724	Northing	1578210
สถานที่	บ.หยองงาม หมู่ 12 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	79
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ				เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		110.133	649.00
1.5	0.5	13.8		30.764	423.00
2	0.5	24.8		11.313	280.00
3	0.5	56.2		3.916	220.00
3	2.0	12.6		12.091	152.00
5	2.0	37.7		1.402	52.86
7	2.0	75.4		0.507	38.24
10	2.0	155.6		0.160	24.96
10	5.0	58.9		0.448	26.40
15	5.0	137.5		0.241	33.12
20	5.0	247.5		0.171	42.42
25	5.0	388.9		0.127	49.50
30	5.0	561.8		0.090	50.57
35	5.0	766.1		0.070	53.29
40	5.0	1001.8		0.054	53.83
45	5.0	1268.9		0.041	51.50
50	5.0	1567.5		0.034	52.67
60	5.0	2258.9		0.022	49.11
70	5.0	3076.1		0.014	42.66
80	5.0	4018.9		0.008	32.80
90	5.0	5087.5		0.008	43.18
100	5.0	6281.8		0.006	38.34
110	20.40	1885.7, 919.3		0.026	49.87
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.022	53.48
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.017	49.17
150	20.40	3530.0, 1736.4		0.013	53.92
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.016	62.57
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.013	64.49
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.013	69.89
200	20.40	6111.4, 6270.0		0.023	71.44
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.011	87.48
225	20.40	7939.6, 3946.3		0.009	80.84
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.007	71.63
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.008	84.75
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.007	86.26
275	20.40	11868.2,5910.5		0.006	80.38
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.011	76.99
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.009	63.28
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.000	
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.000	
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.000	
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.000	
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.000	
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.000	
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.000	
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.000	

หมายเหตุ: กรณีวางแนว NE-SW [X UTMMIN, Y UTMMIN = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMAX = พิกัด X กรณีวางแนว NW-SE [X UTMMIN, YU TMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMIX = พิกัด X,Y สุดท้าย
Line Bearing: 0-180 (จากทิศเหนือ วนตามเข็มนาฬิกา)

ภาพที่ 4- 4 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB29

(2) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 2 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STB18 พิกัด 565861E 1578152N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 100 - 130 เมตร และ 150 – 180 เมตร เสนอเจาะความลึก 220 เมตร (ภาพที่ 4-5)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

SCHLUMBERGER CONFIGURATION

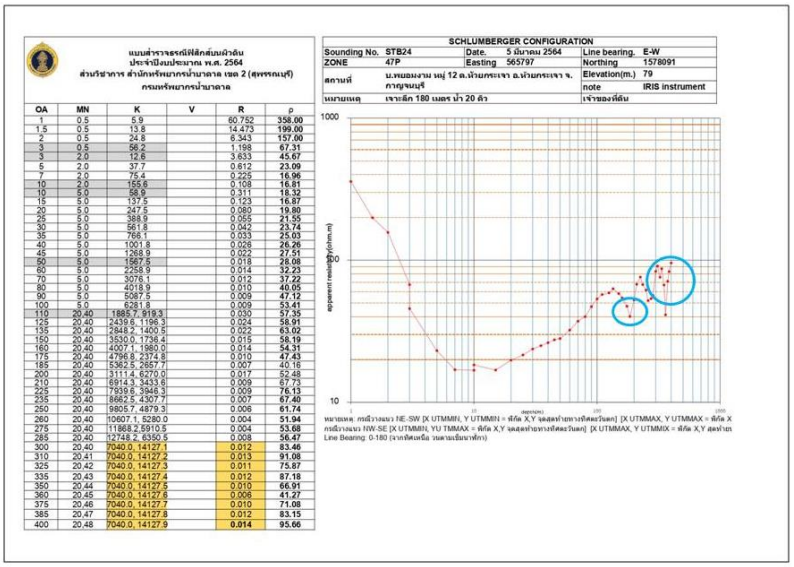
Sounding No.	STB18	Date.	24 กุมภาพันธ์ 2564	Line bearing.	NW-SE
ZONE	47P	Easting	565861	Northing	1578152
สถานที่	บ.หยองงาม หมู่ 12 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	84
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ				เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		262.691	1,548.00
1.5	0.5	13.8		52.509	722.00
2	0.5	24.8		17.212	426.00
3	0.5	56.2		2.065	116.00
3	2.0	12.6		8.034	101.00
5	2.0	37.7		1.224	46.15
7	2.0	75.4		0.517	38.98
10	2.0	155.6		0.206	31.99
10	5.0	58.9		0.554	32.64
15	5.0	137.5		0.168	23.04
20	5.0	247.5		0.103	25.45
25	5.0	388.9		0.073	28.38
30	5.0	561.8		0.059	32.88
35	5.0	766.1		0.048	36.62
40	5.0	1001.8		0.040	40.12
45	5.0	1268.9		0.036	45.68
50	5.0	1567.5		0.032	49.87
60	5.0	2258.9		0.027	60.73
70	5.0	3076.1		0.020	60.87
80	5.0	4018.9		0.020	80.53
90	5.0	5087.5		0.017	86.83
100	5.0	6281.8		0.015	91.54
110	20.40	1885.7, 919.3		0.045	84.67
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.039	72.63
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.021	59.83
150	20.40	3530.0, 1736.4		0.015	58.62
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.014	57.41
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.015	71.28
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.014	74.31
200	20.40	6111.4, 6270.0		0.027	83.17
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.010	75.59
225	20.40	7939.6, 3946.3		0.007	57.28
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.005	49.62
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.006	58.92
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.005	63.74
275	20.40	11868.2,5910.5		0.007	90.06
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.015	108.00
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.015	104.00
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.016	112.00
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.015	104.00
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.014	100.00
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.019	131.00
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.000	
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.000	
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.000	
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.000	

หมายเหตุ: กรณีวางแนว NE-SW [X UTMMIN, Y UTMMIN = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMAX = พิกัด X กรณีวางแนว NW-SE [X UTMMIN, YU TMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMIX = พิกัด X,Y สุดท้าย
Line Bearing: 0-180 (จากทิศเหนือ วนตามเข็มนาฬิกา)

ภาพที่ 4- 5 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB18

(3) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 3 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STB24 พิกัด 565797E 1578091N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 110 - 130 เมตร และ 150 - 170 เมตร เสนอเจาะความลึก 180 เมตร (ภาพที่ 4-6)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์แบบผ่าลึก
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

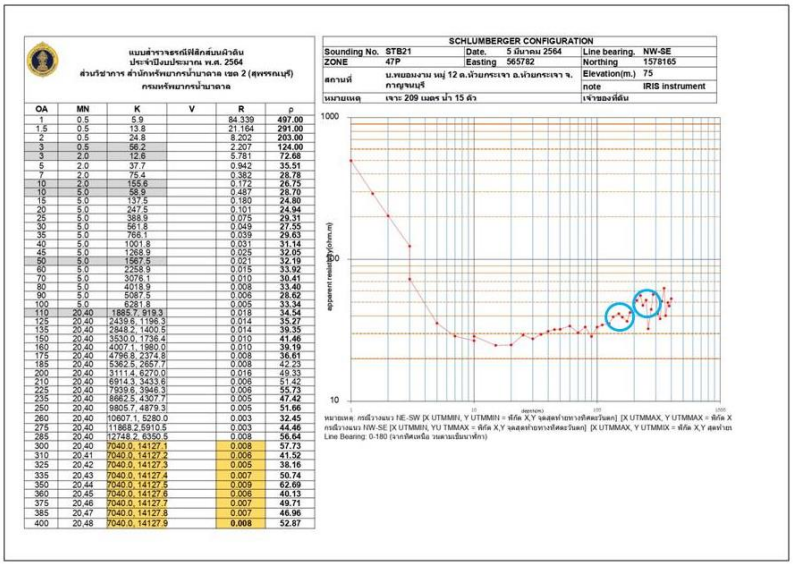
SCHLUMBERGER CONFIGURATION

Sounding No.	STB24	Date.	5 มีนาคม 2564	Line bearing.	E-W
ZONE	47P	Easting	565797	Northing	1578091
สถานที่	บ.เหมืองงาม หมู่ 12 ต.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	79
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ	เจาะลึก 180 เมตร นำ 20 ตัว			เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		60.752	358.00
1.5	0.5	13.8		14.473	199.00
2	0.5	24.8		6.343	157.00
3	0.5	56.2		1.198	67.31
3	2.0	12.6		3.833	45.67
5	2.0	37.7		0.612	23.09
7	2.0	75.4		0.225	16.96
10	2.0	155.6		0.108	16.81
10	5.0	58.9		0.311	18.32
15	5.0	137.5		0.123	16.87
20	5.0	247.5		0.080	19.80
25	5.0	388.9		0.055	21.55
30	5.0	561.8		0.042	23.74
35	5.0	766.1		0.033	25.63
40	5.0	1001.8		0.026	26.26
45	5.0	1268.9		0.022	27.51
50	5.0	1567.5		0.018	28.08
60	5.0	2258.9		0.014	32.23
70	5.0	3076.1		0.012	37.22
80	5.0	4018.9		0.010	40.05
90	5.0	5087.5		0.009	47.12
100	5.0	6281.8		0.009	53.41
110	20.40	1885.7, 919.3		0.030	57.35
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.024	58.91
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.022	63.02
150	20.40	3530.0, 1735.4		0.015	58.19
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.014	54.31
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.010	47.43
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.007	40.18
200	20.40	3111.4, 5270.0		0.017	52.48
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.009	67.73
225	20.40	7939.6, 3948.3		0.009	76.13
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.007	67.40
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.006	61.74
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.004	51.94
275	20.40	11868.2,5910.5		0.004	53.68
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.008	56.47
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.012	83.46
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.013	91.08
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.011	75.87
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.012	87.18
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.010	66.91
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.006	41.27
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.010	71.08
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.012	83.15
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.014	95.66

ภาพที่ 4- 6 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB24

(4) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 4 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STB21 พิกัด 565782E 1578165N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 110 - 130 เมตร และ 150 - 160 เมตร เสนอเจาะความลึก 180 เมตร (ภาพที่ 4-7)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์แบบผ่าลึก
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

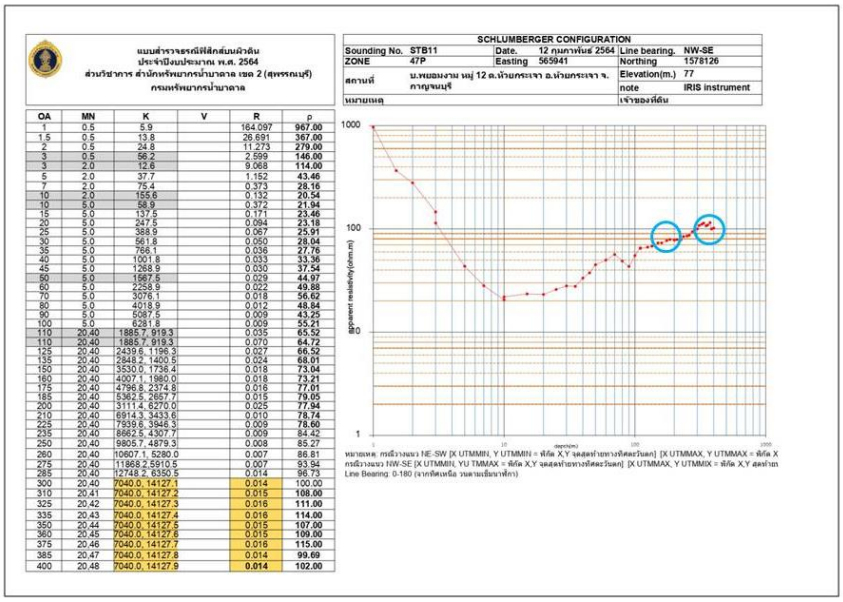
SCHLUMBERGER CONFIGURATION

Sounding No.	STB21	Date.	5 มีนาคม 2564	Line bearing.	NW-SE
ZONE	47P	Easting	565782	Northing	1578165
สถานที่	บ.เหมืองงาม หมู่ 12 ต.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	75
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ	เจาะ 209 เมตร นำ 15 ตัว			เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		84.339	497.00
1.5	0.5	13.8		21.164	291.00
2	0.5	24.8		8.202	203.00
3	0.5	56.2		2.207	124.00
3	2.0	12.6		5.781	72.68
5	2.0	37.7		0.942	35.51
7	2.0	75.4		0.382	28.78
10	2.0	155.6		0.172	26.75
10	5.0	58.9		0.487	28.70
15	5.0	137.5		0.180	24.80
20	5.0	247.5		0.101	24.94
25	5.0	388.9		0.075	29.31
30	5.0	561.8		0.049	27.55
35	5.0	766.1		0.039	29.63
40	5.0	1001.8		0.031	31.14
45	5.0	1268.9		0.025	32.05
50	5.0	1567.5		0.021	32.19
60	5.0	2258.9		0.015	33.92
70	5.0	3076.1		0.010	30.41
80	5.0	4018.9		0.008	33.40
90	5.0	5087.5		0.008	28.62
100	5.0	6281.8		0.005	33.34
110	20.40	1885.7, 919.3		0.018	34.54
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.014	35.27
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.014	39.35
150	20.40	3530.0, 1735.4		0.010	41.46
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.010	39.19
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.008	36.61
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.008	42.23
200	20.40	3111.4, 5270.0		0.016	49.35
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.008	51.42
225	20.40	7939.6, 3948.3		0.006	55.73
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.005	47.42
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.005	51.66
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.003	32.45
275	20.40	11868.2,5910.5		0.003	44.46
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.008	56.64
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.008	57.73
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.006	41.52
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.005	38.16
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.007	50.74
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.009	62.69
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.006	40.13
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.007	49.71
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.007	46.96
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.008	52.87

ภาพที่ 4- 7 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB21

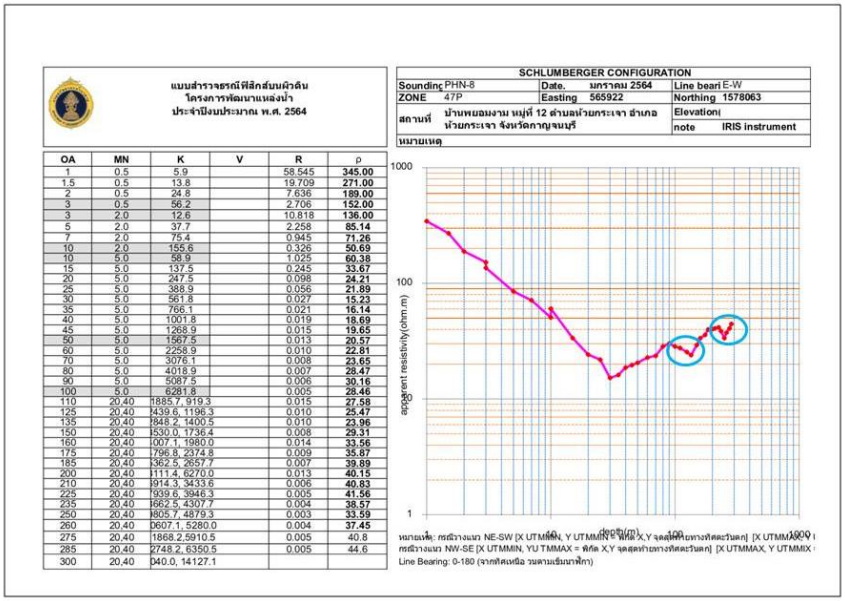
(5) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 5 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STB11 พิกัด 565941E 1578126N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 140 - 160 เมตร และ 220 - 250 เมตร เสนอเจาะความลึก 260 เมตร (ภาพที่ 4-8)



OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		164.097	967.00
1.5	0.5	13.8		26.691	367.00
2	0.5	24.8		11.273	279.00
3	0.5	56.2		2.599	146.00
3	2.0	12.6		9.068	114.00
5	2.0	37.7		1.152	43.46
7	2.0	75.4		0.373	28.16
10	2.0	155.6		0.132	20.54
10	5.0	58.9		0.372	21.94
15	5.0	137.5		0.171	23.46
20	5.0	247.5		0.094	23.18
25	5.0	388.9		0.067	25.91
30	5.0	561.8		0.050	28.04
35	5.0	766.1		0.036	27.76
40	5.0	1001.8		0.033	33.36
45	5.0	1268.9		0.030	37.54
50	5.0	1567.5		0.029	44.97
60	5.0	2258.9		0.022	49.88
70	5.0	3076.1		0.018	56.62
80	5.0	4018.9		0.012	48.84
90	5.0	5087.5		0.009	43.25
100	5.0	6281.8		0.009	53.21
110	20.40	1885.7, 919.3		0.035	65.52
110	20.40	1885.7, 919.3		0.070	64.72
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.027	66.52
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.024	68.01
150	20.40	3530.0, 1738.4		0.018	73.04
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.018	73.21
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.016	77.01
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.015	79.05
200	20.40	3111.4, 6270.0		0.025	77.94
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.010	78.74
225	20.40	7939.6, 3948.3		0.009	78.60
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.009	84.42
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.008	85.27
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.007	86.81
275	20.40	11868.2,5910.5		0.007	93.94
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.014	96.73
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.014	100.00
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.015	108.00
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.016	111.00
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.016	114.00
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.015	107.00
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.015	109.00
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.016	115.00
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.014	99.69
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.014	102.00

ภาพที่ 4- 8 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STB11

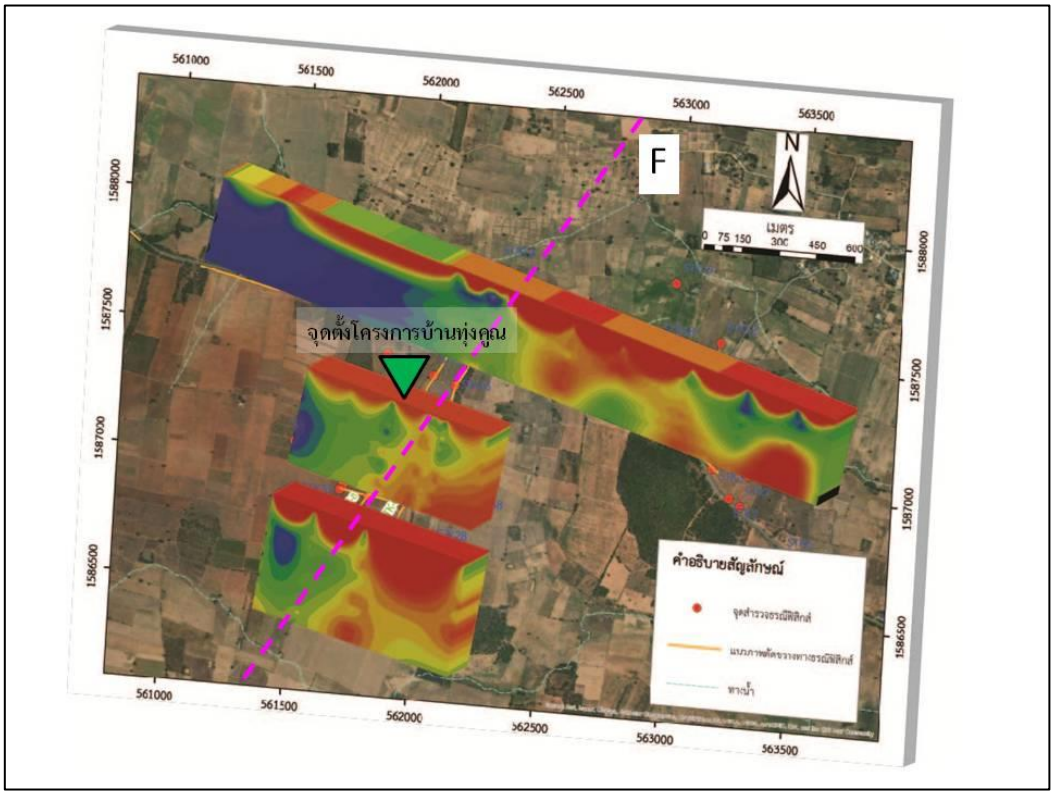
(6) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 6 เสนอเจาะ จุดสำรวจ PHN-8 พิกัด 565922E 1578063N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 80 - 100 เมตร และ 140 - 150 เมตร เสนอเจาะความลึก 200 เมตร (ภาพที่ 4-9)



OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		58.545	345.00
1.5	0.5	13.8		19.709	271.00
2	0.5	24.8		7.636	189.00
3	0.5	56.2		2.706	152.00
3	2.0	12.6		10.818	136.00
5	2.0	37.7		2.258	85.14
7	2.0	75.4		0.945	71.26
10	2.0	155.6		0.326	50.69
10	5.0	58.9		1.025	60.38
15	5.0	137.5		0.245	33.67
20	5.0	247.5		0.098	24.21
25	5.0	388.9		0.056	21.89
30	5.0	561.8		0.027	15.23
35	5.0	766.1		0.021	16.14
40	5.0	1001.8		0.019	18.69
45	5.0	1268.9		0.015	19.65
50	5.0	1567.5		0.013	20.57
60	5.0	2258.9		0.010	22.81
70	5.0	3076.1		0.008	23.65
80	5.0	4018.9		0.007	28.47
90	5.0	5087.5		0.006	30.16
100	5.0	6281.8		0.005	28.46
110	20.40	1885.7, 919.3		0.015	27.58
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.010	25.47
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.010	23.96
150	20.40	3530.0, 1736.4		0.008	29.31
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.014	33.56
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.009	35.87
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.007	39.89
200	20.40	3111.4, 6270.0		0.013	40.15
210	20.40	3914.3, 3433.6		0.006	40.83
225	20.40	7939.6, 3946.3		0.005	41.56
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.004	38.57
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.003	33.59
260	20.40	0607.1, 5280.0		0.004	37.45
275	20.40	1868.2, 5910.5		0.005	40.8
285	20.40	2748.2, 6350.5		0.005	44.6
300	20.40	040.0, 14127.1			

ภาพที่ 4- **9** จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด PHN-8

- **จุดที่ 2 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**



ภาพที่ 4- 10 ผลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ข้อมูลการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจำเพาะในแนวดิ่งซึ่งมีทั้งสิ้น 3 แนวสำรวจเมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากบ่อเจาะในพื้นที่ซึ่งได้สรุปและแปลความหมายไว้นั้น ในขั้นตอนสุดท้ายนี้ได้นำข้อมูลดังกล่าว แต่ละแนวมาทำการระบุคุณลักษณะของชั้นหินโดย ความแตกต่างของชั้นหินจะมี 3 ลักษณะ

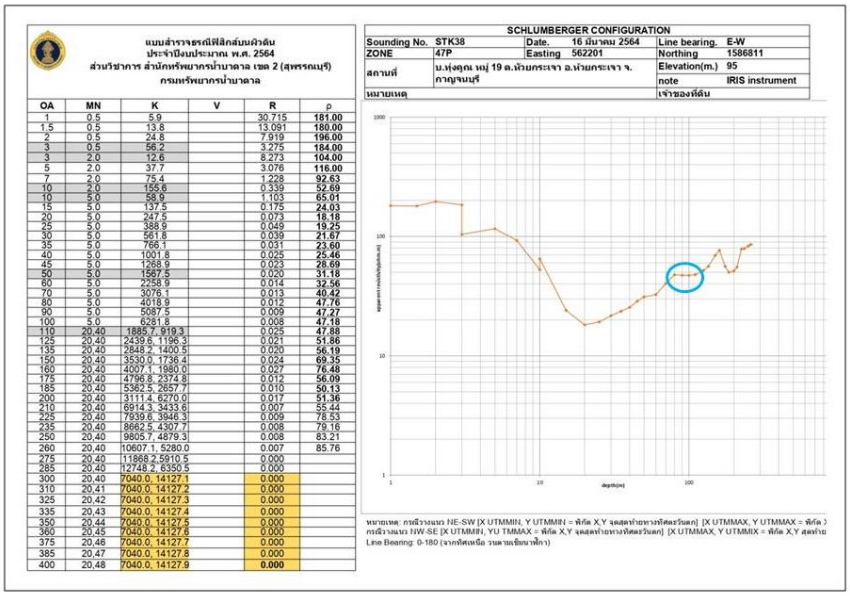
○ ลักษณะแรก เป็นกลุ่มค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูงมาก คือมีค่าอยู่ในช่วง 100 – 150 โอห์มเมตร ความลึกอยู่ช่วงไม่เกิน 40 เมตร ซึ่งคาดว่าเป็นชั้นของดินแห้งด้านบน ตะกอนเศษหินเชิงเขา ชั้นหินแห้ง และชั้นศิลาแลง (Laterite)

○ ลักษณะที่สอง กลุ่มค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูง คือมีค่าอยู่ช่วง 80 – 125 โอห์มเมตร พบเป็นข้อมูลอยู่ทางด้านตะวันออก ของแนวสำรวจทางตะวันออก - ตะวันตก ได้แก่ TK-A, TK-D และ TK-E โดยมีความลึกอยู่ช่วง 50 - 280 เมตร คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นของหินทราย (Sandstone) หินทรายกึ่งแปร (Meta sandstone) หรือหินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

ο ลักษณะที่สาม กลุ่มค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าต่ำ คือมีค่าอยู่ช่วง 10 - 70 โอห์มเมตร ปรากฏให้เห็นเป็นข้อมูลอยู่ทางด้านตะวันตก ของแนวสำรวจทางตะวันออก - ตะวันตก ได้แก่ TK-A , TK-D และ TK-E (ภาพที่ 4-10) คาดว่าบริเวณนี้จะเป็นชั้นของหินฟิลไลต์ (Phyllite) หินชนวน (Slate) และหินทราย (Sandstone) แทรกสลับกัน

ซึ่งจากข้อมูลแสดงให้เห็นถึงแนวรอยชั้นไม่ต่อเนื่องของข้อมูลด้านตะวันออก - ตะวันตก โดยแนว F วางตัวอยู่ในแนวเหนือ - ใต้ กึ่งกลางระหว่างแนวชั้นไม่ต่อเนื่องของข้อมูลทางด้านตะวันตก - ตะวันออก ซึ่งคาดว่าเป็นรอยเลื่อน (Fault) ซึ่งเป็นโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญ ที่มีโอกาสจะเป็นแหล่งสะสมน้ำบาดาลที่มีศักยภาพสูงในบริเวณนี้ จึงได้ทำการเสนอจุดเจาะทั้งสิ้น 6 บ่อเพื่อใช้เป็นบ่อผลิต ซึ่งได้แก่ จุดสำรวจธรณีฟิสิกส์ STK21, STK26, STK27, STK29, STK33 และSTK38

(1) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 1 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STK38 พิกัด 562201E 1586811N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 60 - 80 เมตร เสนอเจาะความลึก 100 เมตร (ภาพที่ 4-11)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		30.715	181.00
1.5	0.5	13.8		13.091	180.00
2	0.5	24.8		7.919	196.00
3	0.5	56.2		3.375	194.00
3	2.0	12.6		8.273	104.00
5	2.0	37.7		3.076	116.00
7	2.0	75.4		1.228	92.63
10	2.0	155.6		0.339	52.69
10	5.0	58.9		1.103	65.01
15	5.0	137.5		0.175	24.03
20	5.0	247.5		0.073	18.18
25	5.0	388.9		0.049	19.25
30	5.0	561.8		0.039	21.67
35	5.0	766.1		0.031	23.60
40	5.0	1001.8		0.025	25.46
45	5.0	1268.9		0.023	28.69
50	5.0	1567.5		0.020	31.18
60	5.0	2258.9		0.014	32.56
70	5.0	3076.1		0.013	40.42
80	5.0	4018.9		0.012	47.76
90	5.0	5087.5		0.009	47.27
100	5.0	6281.8		0.008	47.18
110	20,40	1885.7, 919.3		0.025	47.88
125	20,40	2439.8, 1196.3		0.021	51.86
135	20,40	2848.2, 1400.5		0.020	56.19
150	20,40	3530.0, 1736.4		0.024	69.35
160	20,40	4097.1, 1980.0		0.027	76.48
175	20,40	4796.8, 2374.8		0.012	56.09
185	20,40	5362.5, 2657.7		0.010	50.13
200	20,40	3111.4, 6270.0		0.017	51.36
210	20,40	6914.3, 3433.6		0.007	55.44
225	20,40	7939.6, 3946.3		0.009	78.53
235	20,40	8662.5, 4307.7		0.008	79.16
250	20,40	9805.7, 4879.3		0.008	83.21
260	20,40	10607.1, 5280.0		0.007	85.76
275	20,40	11868.2, 5910.5		0.000	
285	20,40	12748.2, 6350.5		0.000	
300	20,40	7040.0, 14127.1		0.000	
310	20,41	7040.0, 14127.2		0.000	
325	20,42	7040.0, 14127.3		0.000	
335	20,43	7040.0, 14127.4		0.000	
350	20,44	7040.0, 14127.5		0.000	
360	20,45	7040.0, 14127.6		0.000	
375	20,46	7040.0, 14127.7		0.000	
385	20,47	7040.0, 14127.8		0.000	
400	20,48	7040.0, 14127.9		0.000	

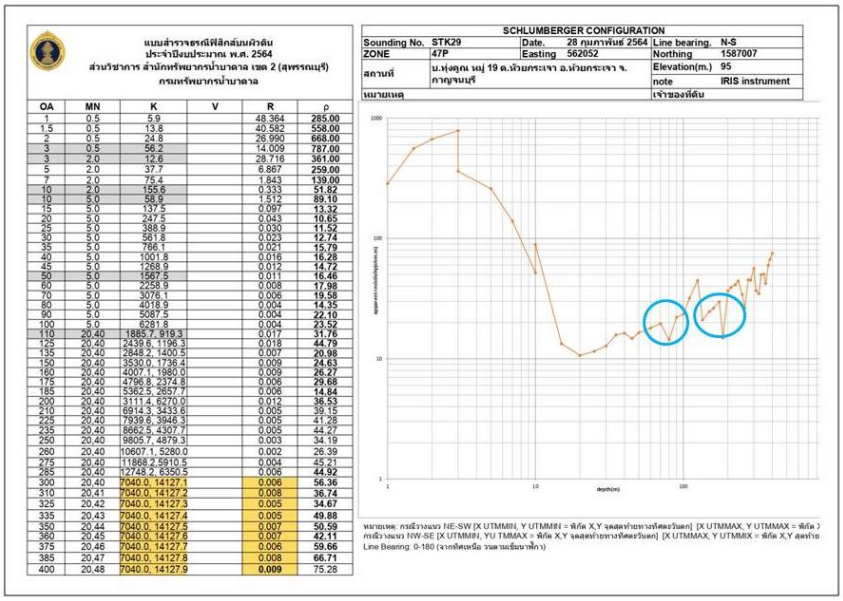
SCHLUMBERGER CONFIGURATION

Sounding No.	STK38	Date.	16 มีนาคม 2564	Line bearing.	E-W
ZONE	47P	Easting	562201	Northing	1586811
สถานที่	บ.ทุ่งคุณ หมู่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	95
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ				เจ้าของที่ดิน	

หมายเหตุ: กรณีวางแนว NE-SW [X UTMMIN, Y UTMMIN = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันออก]
กรณีวางแนว NW-SE [X UTMMIN, YU TMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMIX = พิกัด X,Y สุดท้าย
Line Bearing: 0-180 (จากทิศเหนือ วนตามเข็มนาฬิกา)

ภาพที่ 4- 11 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK38

(2) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 2 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STK29 พิกัด 562052E 1587007N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 60 – 70 เมตร และ 110 – 130 เมตร เสนอเจาะความลึก 150 เมตร (ภาพที่ 4-12)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

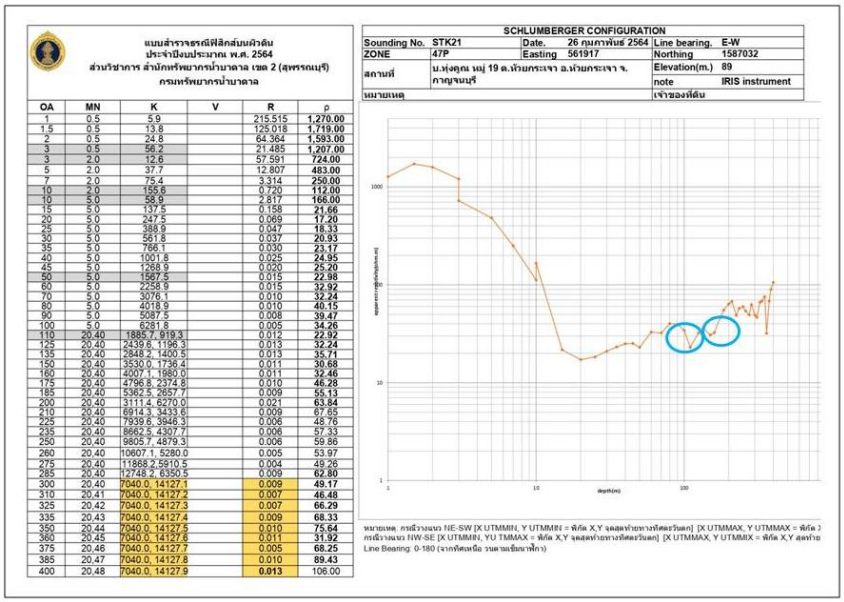
SCHLUMBERGER CONFIGURATION

Sounding No.	STK29	Date.	28 กุมภาพันธ์ 2564	Line bearing.	N-S
ZONE	47P	Easting	562052	Northing	1587007
สถานที่	บ.ทุ่งคูณ หมู่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	95
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ				เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		48.364	285.00
1.5	0.5	13.8		40.582	558.00
2	0.5	24.8		26.990	668.00
3	0.5	56.2		14.009	787.00
3	2.0	12.6		28.716	361.00
5	2.0	37.7		6.867	259.00
7	2.0	75.4		1.843	139.00
10	2.0	155.6		0.333	51.82
10	5.0	58.9		1.512	89.10
15	5.0	137.5		0.097	13.32
20	5.0	247.5		0.043	10.65
25	5.0	388.9		0.030	11.52
30	5.0	561.8		0.023	12.74
35	5.0	766.1		0.021	15.79
40	5.0	1001.8		0.016	16.28
45	5.0	1268.9		0.012	14.72
50	5.0	1567.5		0.011	16.46
60	5.0	2258.9		0.008	17.98
70	5.0	3076.1		0.006	19.58
80	5.0	4018.9		0.004	14.35
90	5.0	5087.5		0.004	22.10
100	5.0	6281.8		0.004	23.52
110	20,40	1885.7, 919.3		0.017	31.76
125	20,40	2439.6, 1196.3		0.018	44.79
135	20,40	2848.2, 1400.5		0.007	20.98
150	20,40	3530.0, 1736.4		0.009	24.63
160	20,40	4007.1, 1980.0		0.009	26.27
175	20,40	4796.8, 2374.8		0.006	29.68
185	20,40	5362.5, 2657.7		0.006	14.84
200	20,40	3111.4, 6270.0		0.012	36.53
210	20,40	6914.3, 3433.6		0.005	39.15
225	20,40	7939.6, 3946.3		0.005	41.28
235	20,40	8662.5, 4307.7		0.005	44.27
250	20,40	9805.7, 4879.3		0.003	34.19
260	20,40	10607.1, 5280.0		0.002	26.39
275	20,40	11868.2,5910.5		0.004	45.21
285	20,40	12748.2, 6350.5		0.006	44.92
300	20,40	7040.0, 14127.1		0.006	56.36
310	20,41	7040.0, 14127.2		0.008	36.74
325	20,42	7040.0, 14127.3		0.005	34.67
335	20,43	7040.0, 14127.4		0.005	49.88
350	20,44	7040.0, 14127.5		0.007	50.59
360	20,45	7040.0, 14127.6		0.007	42.11
375	20,46	7040.0, 14127.7		0.006	59.66
385	20,47	7040.0, 14127.8		0.008	66.71
400	20,48	7040.0, 14127.9		0.009	75.28

ภาพที่ 4- 12 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK29

(3) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 3 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STK21 พิกัด 561917E 1587032N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 70 - 80 เมตร และ 120 - 130 เมตร เสนอเจาะความลึก 150 เมตร (ภาพที่ 4-13)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

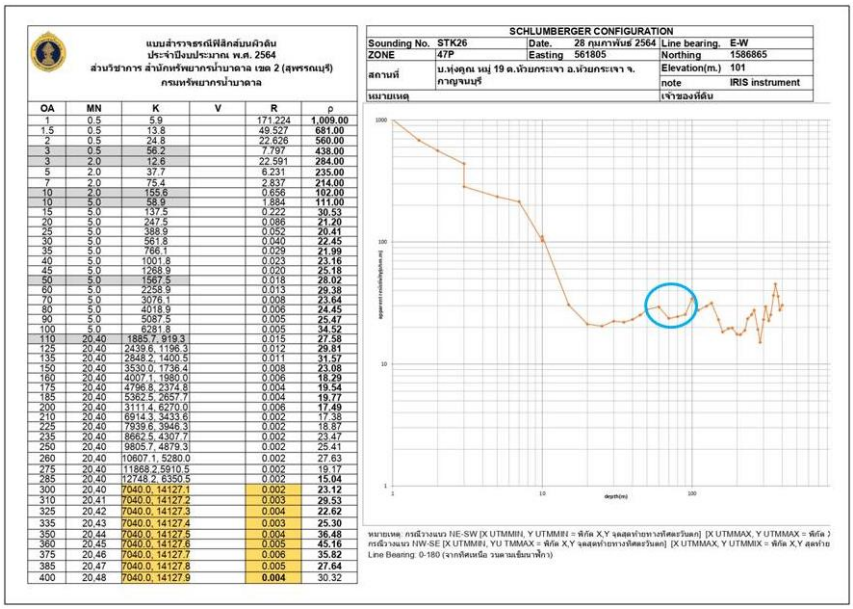
SCHLUMBERGER CONFIGURATION

Sounding No.	STK21	Date.	26 กุมภาพันธ์ 2564	Line bearing.	E-W
ZONE	47P	Easting	561917	Northing	1587032
สถานที่	บ.ทุ่งคูณ หมู่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	89
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ				เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		215.515	1,270.00
1.5	0.5	13.8		125.018	1,719.00
2	0.5	24.8		64.364	1,593.00
3	0.5	56.2		21.485	1,207.00
3	2.0	12.6		57.591	724.00
5	2.0	37.7		12.807	483.00
7	2.0	75.4		3.314	250.00
10	2.0	155.6		0.720	112.00
10	5.0	58.9		2.817	166.00
15	5.0	137.5		0.158	21.66
20	5.0	247.5		0.069	17.20
25	5.0	388.9		0.047	18.33
30	5.0	561.8		0.037	20.93
35	5.0	766.1		0.030	23.17
40	5.0	1001.8		0.025	24.95
45	5.0	1268.9		0.020	25.20
50	5.0	1567.5		0.015	22.98
60	5.0	2258.9		0.015	32.92
70	5.0	3076.1		0.010	32.24
80	5.0	4018.9		0.010	40.15
90	5.0	5087.5		0.008	39.47
100	5.0	6281.8		0.005	34.26
110	20,40	1885.7, 919.3		0.012	22.92
125	20,40	2439.6, 1196.3		0.013	32.24
135	20,40	2848.2, 1400.5		0.013	35.71
150	20,40	3530.0, 1736.4		0.011	30.68
160	20,40	4007.1, 1980.0		0.011	32.46
175	20,40	4796.8, 2374.8		0.010	46.28
185	20,40	5362.5, 2657.7		0.009	55.13
200	20,40	3111.4, 6270.0		0.021	63.84
210	20,40	6914.3, 3433.6		0.009	67.85
225	20,40	7939.6, 3946.3		0.006	48.76
235	20,40	8662.5, 4307.7		0.006	57.33
250	20,40	9805.7, 4879.3		0.006	59.86
260	20,40	10607.1, 5280.0		0.005	53.97
275	20,40	11868.2,5910.5		0.004	49.26
285	20,40	12748.2, 6350.5		0.009	62.80
300	20,40	7040.0, 14127.1		0.009	49.17
310	20,41	7040.0, 14127.2		0.007	46.48
325	20,42	7040.0, 14127.3		0.007	66.29
335	20,43	7040.0, 14127.4		0.009	68.33
350	20,44	7040.0, 14127.5		0.010	75.64
360	20,45	7040.0, 14127.6		0.011	31.92
375	20,46	7040.0, 14127.7		0.005	68.25
385	20,47	7040.0, 14127.8		0.010	89.43
400	20,48	7040.0, 14127.9		0.013	106.00

ภาพที่ 4- 13 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK21

(4) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 4 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STK26 พิกัด 561805E 1586865N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 40 - 60 เสนอเจาะความลึก 100 เมตร (ภาพที่ 4-14)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

SCHLUMBERGER CONFIGURATION

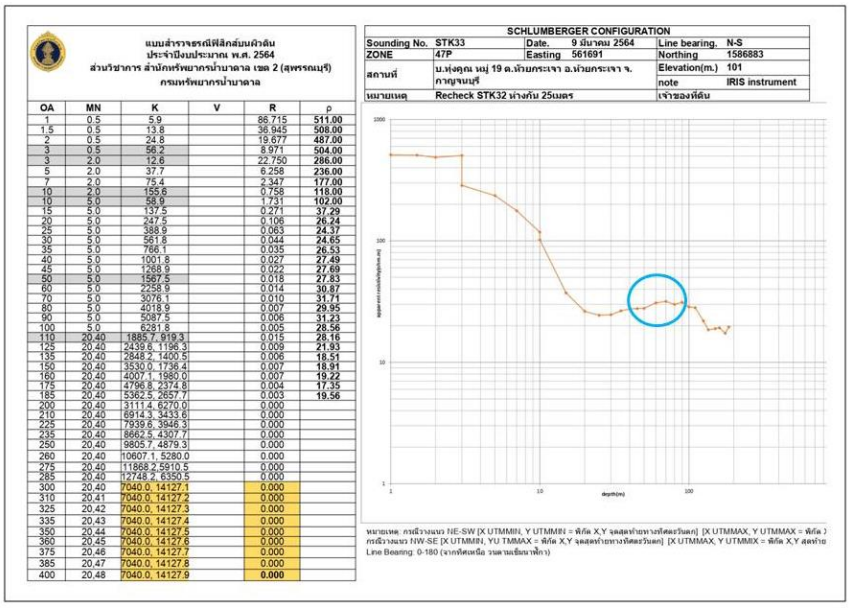
Sounding No.	STK26	Date.	28 กุมภาพันธ์ 2564	Line bearing.	E-W
ZONE	47P	Easting	561805	Northing	1586865
สถานที่	บ.ทุ่งคุณ หมู่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	101
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ				เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		171.224	1,009.00
1.5	0.5	13.8		49.527	681.00
2	0.5	24.8		22.626	560.00
3	0.5	56.2		7.797	438.00
3	2.0	12.6		22.591	284.00
5	2.0	37.7		6.231	235.00
7	2.0	75.4		2.837	214.00
10	2.0	155.6		0.656	102.00
10	5.0	58.9		1.884	111.00
15	5.0	137.5		0.222	30.53
20	5.0	247.5		0.086	21.29
25	5.0	388.9		0.052	20.41
30	5.0	561.8		0.040	22.45
35	5.0	766.1		0.029	21.99
40	5.0	1001.8		0.023	23.16
45	5.0	1268.9		0.020	25.18
50	5.0	1567.5		0.018	28.02
60	5.0	2258.9		0.013	29.38
70	5.0	3076.1		0.008	23.64
80	5.0	4018.9		0.006	24.45
90	5.0	5087.5		0.005	25.47
100	5.0	6281.8		0.005	34.52
110	20.40	1885.7, 919.3		0.015	27.58
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.012	29.81
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.011	31.57
150	20.40	3530.0, 1736.4		0.008	23.08
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.006	18.29
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.004	19.54
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.004	19.77
200	20.40	3111.4, 6270.0		0.006	17.49
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.002	17.38
225	20.40	7939.6, 3946.3		0.002	18.87
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.002	23.47
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.002	25.41
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.002	27.63
275	20.40	11868.2,5910.5		0.002	19.17
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.002	15.04
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.002	23.12
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.003	29.53
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.004	22.62
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.003	25.30
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.004	36.48
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.005	45.16
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.006	35.82
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.005	27.64
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.004	30.32

หมายเหตุ: กรณีวางแนว NE-SW [X UTMMIN, Y UTMMIN = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันออก]
กรณีวางแนว NW-SE [X UTMMIN, Y UTMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMIX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันออก]
Line Bearing: 0-180 (จากทิศเหนือ วนตามเข็มนาฬิกา)

ภาพที่ 4- 14 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK26

(5) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 5 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STK33 พิกัด 561691E 1586883N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 30 - 60 เสนอเจาะความลึก 100 เมตร (ภาพที่ 4-15)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

SCHLUMBERGER CONFIGURATION

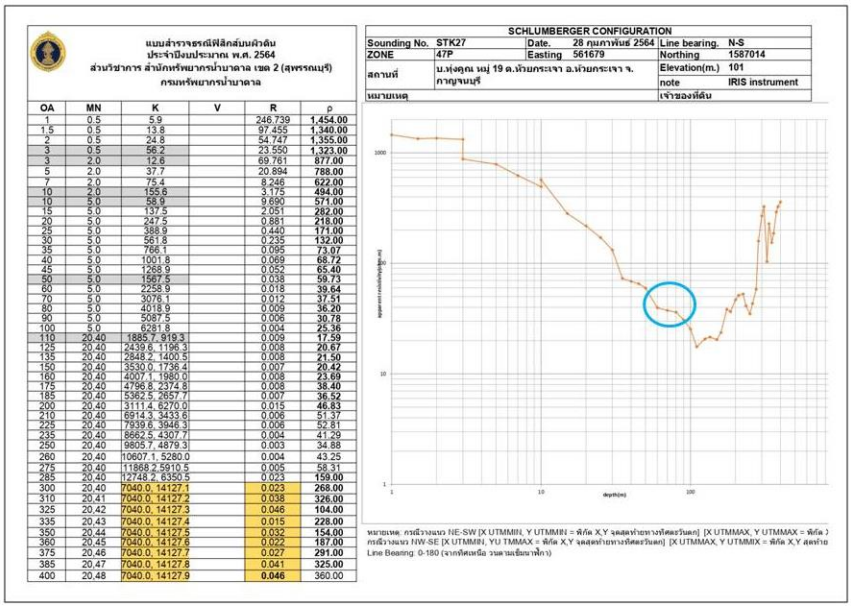
Sounding No.	STK33	Date.	9 มีนาคม 2564	Line bearing.	N-S
ZONE	47P	Easting	561691	Northing	1586883
สถานที่	บ.ทุ่งคุณ หมู่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	101
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ	Recheck STK32 ห่างกัน 25เมตร			เจ้าของที่ดิน	

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		86.715	511.00
1.5	0.5	13.8		36.945	508.00
2	0.5	24.8		19.677	487.00
3	0.5	56.2		8.971	504.00
3	2.0	12.6		22.750	286.00
5	2.0	37.7		6.258	236.00
7	2.0	75.4		2.347	177.00
10	2.0	155.6		0.758	118.00
10	5.0	58.9		1.731	102.00
15	5.0	137.5		0.271	37.29
20	5.0	247.5		0.106	26.24
25	5.0	388.9		0.063	24.37
30	5.0	561.8		0.044	24.65
35	5.0	766.1		0.035	26.53
40	5.0	1001.8		0.027	27.49
45	5.0	1268.9		0.022	27.69
50	5.0	1567.5		0.018	27.83
60	5.0	2258.9		0.014	30.87
70	5.0	3076.1		0.010	31.71
80	5.0	4018.9		0.007	29.95
90	5.0	5087.5		0.006	31.23
100	5.0	6281.8		0.005	28.56
110	20.40	1885.7, 919.3		0.015	28.16
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.009	21.93
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.006	18.51
150	20.40	3530.0, 1736.4		0.007	18.91
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.007	19.22
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.004	17.35
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.003	19.56
200	20.40	3111.4, 6270.0		0.000	
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.000	
225	20.40	7939.6, 3946.3		0.000	
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.000	
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.000	
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.000	
275	20.40	11868.2,5910.5		0.000	
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.000	
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.000	
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.000	
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.000	
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.000	
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.000	
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.000	
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.000	
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.000	
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.000	

หมายเหตุ: กรณีวางแนว NE-SW [X UTMMIN, Y UTMMIN = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันออก]
กรณีวางแนว NW-SE [X UTMMIN, Y UTMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMIX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันออก]
Line Bearing: 0-180 (จากทิศเหนือ วนตามเข็มนาฬิกา)

ภาพที่ 4- 15 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK33

(6) จุดเสนอเจาะบ่อผลิต จุดที่ 6 เสนอเจาะ จุดสำรวจ STK27 พิกัด 561691E 1586883N ชั้นน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 30 - 60 เสนอเจาะความลึก 100 เมตร (ภาพที่ 4-16)



แบบสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564
ส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

OA	MN	K	V	R	ρ
1	0.5	5.9		246.739	1,454.00
1.5	0.5	13.8		97.455	1,340.00
2	0.5	24.8		54.747	1,355.00
3	0.5	56.2		23.550	1,323.00
3	2.0	12.6		69.761	877.00
5	2.0	37.7		20.894	788.00
7	2.0	75.4		8.246	622.00
10	2.0	155.6		3.175	494.00
10	5.0	58.9		9.690	571.00
15	5.0	137.5		2.051	282.00
20	5.0	247.5		0.881	218.00
25	5.0	388.9		0.440	171.00
30	5.0	561.8		0.235	132.00
35	5.0	766.1		0.095	73.07
40	5.0	1001.8		0.069	68.72
45	5.0	1268.9		0.052	65.40
50	5.0	1567.5		0.038	59.73
60	5.0	2258.9		0.018	39.64
70	5.0	3076.1		0.012	37.51
80	5.0	4018.9		0.009	36.20
90	5.0	5087.5		0.006	30.78
100	5.0	6281.8		0.004	25.36
110	20.40	1885.7, 919.3		0.009	17.59
125	20.40	2439.6, 1196.3		0.008	20.67
135	20.40	2848.2, 1400.5		0.008	21.50
150	20.40	3530.0, 1736.4		0.007	20.42
160	20.40	4007.1, 1980.0		0.008	23.69
175	20.40	4796.8, 2374.8		0.008	38.40
185	20.40	5362.5, 2657.7		0.007	36.52
200	20.40	3111.4, 6270.0		0.015	46.83
210	20.40	6914.3, 3433.6		0.006	51.37
225	20.40	7939.6, 3946.3		0.006	52.81
235	20.40	8662.5, 4307.7		0.004	41.29
250	20.40	9805.7, 4879.3		0.003	34.88
260	20.40	10607.1, 5280.0		0.004	43.25
275	20.40	11868.2,5910.5		0.005	58.31
285	20.40	12748.2, 6350.5		0.023	159.00
300	20.40	7040.0, 14127.1		0.023	268.00
310	20.41	7040.0, 14127.2		0.038	326.00
325	20.42	7040.0, 14127.3		0.046	104.00
335	20.43	7040.0, 14127.4		0.015	228.00
350	20.44	7040.0, 14127.5		0.032	154.00
360	20.45	7040.0, 14127.6		0.022	187.00
375	20.46	7040.0, 14127.7		0.027	291.00
385	20.47	7040.0, 14127.8		0.041	325.00
400	20.48	7040.0, 14127.9		0.046	360.00

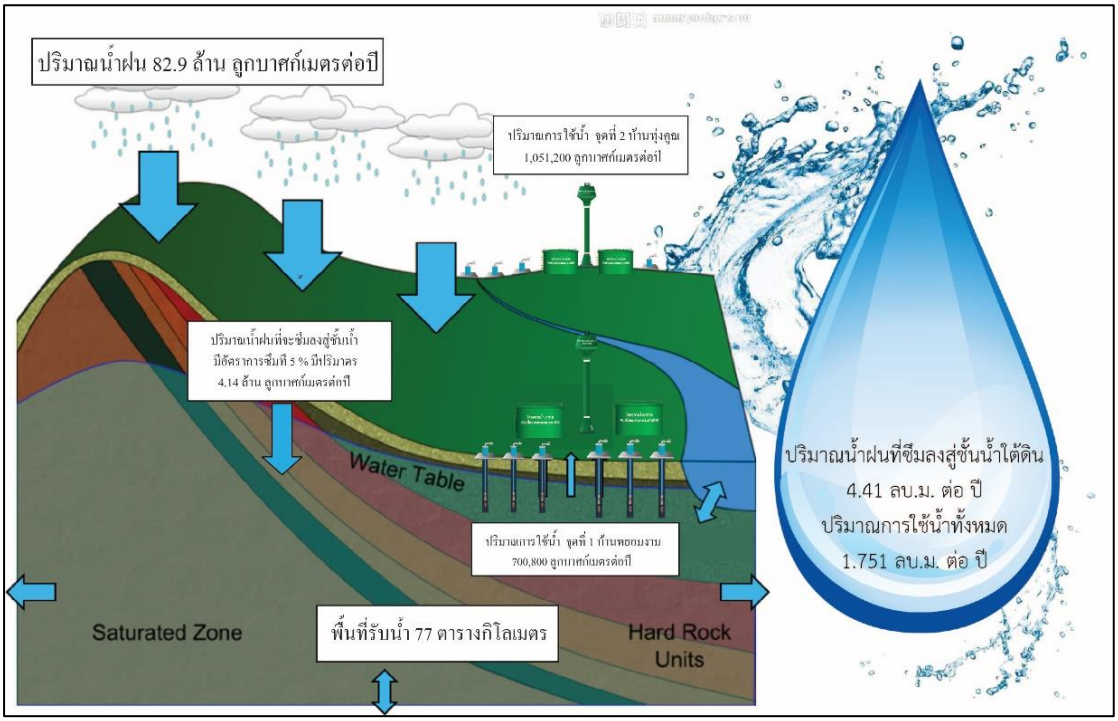
SCHLUMBERGER CONFIGURATION

Sounding No.	STK27	Date.	28 กุมภาพันธ์ 2564	Line bearing.	N-S
ZONE	47P	Easting	561679	Northing	1587014
สถานที่	บ.ทุ่งคูณ หมู่ 19 ต.ห้วยกระเจา อ.ห้วยกระเจา จ. กาญจนบุรี			Elevation(m.)	101
				note	IRIS instrument
หมายเหตุ				เจ้าของที่ดิน	

หมายเหตุ: กรณีวางแนว NE-SW [X UTMMIN, Y UTMMIN = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMAX = พิกัด) กรณีวางแนว NW-SE [X UTMMIN, YU TMMAX = พิกัด X,Y จุดสุดท้ายทางทิศตะวันตก] [X UTMMAX, Y UTMMIX = พิกัด X,Y สุดท้าย Line Bearing ©-180 (จากทิศเหนือ วนตามเข็มนาฬิกา))

ภาพที่ 4- 16 จุดสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าจุด STK27

จากการสำรวจธรณีฟิสิกส์บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ได้ทำการเสนอจุดเจาะไว้ทั้งสิ้น 12 จุด โดยเป็นพื้นที่โครงการจุดที่ 1 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 เจาะบ่อผลิตทั้งหมด 6 บ่อ ซึ่งจากการประเมินปริมาณน้ำที่ใช้ได้ในพื้นที่ประมาณ 700,800 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และพื้นที่โครงการจุดที่ 2 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 เจาะบ่อผลิตทั้งหมด 6 บ่อ ซึ่งจากการประเมินปริมาณน้ำที่ใช้ได้ในพื้นที่ประมาณ 1,051,200 ลูกบาศก์เมตรต่อปี รวมปริมาณน้ำที่ใช้ทั้งสองรรวมกันอยู่ที่ 1,752,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ในพื้นที่อำเภอห้วยกระเจาในแต่ละปีจะมีฝนตก เฉลี่ยปีละ 1,077 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งจะมีปริมาณน้ำฝนทั้งปีอยู่ที่ 77,000,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งอัตราการซึมของน้ำลงสู่ใต้ดินจะอยู่ที่ 4,146,450 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเทียบกับอัตราการใช้น้ำของทั้งสองโครงการกับอัตราการซึมของน้ำฝนลงสู่ใต้ดินอยู่ที่ 42% ซึ่งถือว่าอยู่ในความสมดุลของระบบน้ำบาดาล (ภาพที่ 4-17)



ภาพที่ 4- 17 ดุลยภาพของระบบน้ำบาดาล พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

4.2 การเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อสร้างเป็นบ่อผลิต

4.2.1 ผลการเจาะบ่อผลิต

จากการสำรวจชั้นน้ำบาดาลและข้อมูลความต้องการใช้น้ำสำหรับการอุปโภค บริโภคของประชาชนในพื้นที่ศึกษา จึงดำเนินการเจาะน้ำบาดาลเพื่อก่อสร้างเป็นบ่อผลิต เพื่อพัฒนาน้ำบาดาลในชั้นหินให้น้ำหินแข็งระดับลึกให้มีความเหมาะสมกับลักษณะอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ โดยแต่ละแห่งประกอบไปด้วยบ่อผลิต จำนวน 6 บ่อ แบ่งเป็นบ่อน้ำบาดาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว จำนวน 2 บ่อ และบ่อน้ำบาดาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว จำนวน 4 บ่อ ความลึกเฉลี่ย 300 เมตร ปริมาณน้ำที่คาดว่าสามารถพัฒนาได้เฉลี่ย 15-30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (รายละเอียดดังตารางที่ 4-1) โดยกำหนดพื้นที่ดำเนินการจำนวน 2 แห่ง ได้แก่ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 และบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

เมื่อดำเนินการเจาะบ่อผลิตเรียบร้อยแล้ว จะคัดเลือกบ่อเจาะสำรวจที่อยู่ในบริเวณเดียวกันกับบ่อผลิต จำนวนแห่งละ 2 บ่อ เพื่อใช้เป็นบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล ไว้สำหรับติดตามตรวจวัดระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลที่ในแต่ละช่วงเวลา หลังจากมีการใช้งานระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ต่อไปในอนาคต

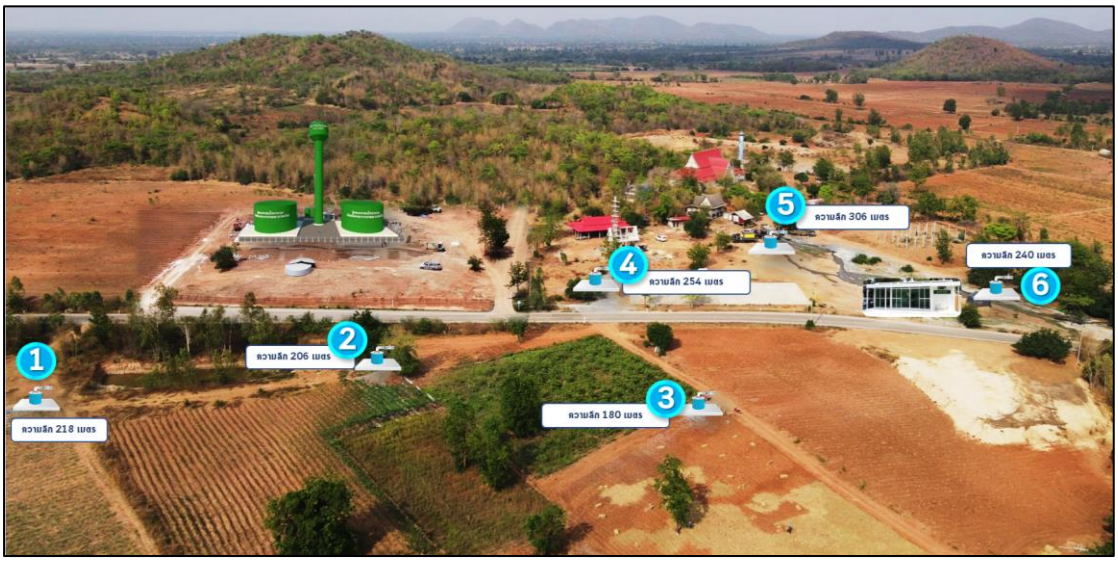
ตารางที่ 4- 1 รายละเอียดการเจาะบ่อผลิตของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่

ประเภทบ่อ	ขนาดบ่อ (นิ้ว)	วัสดุก่อสร้างบ่อ	จำนวน (บ่อ)	ความลึกรวม (เมตร)	ปริมาณน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ต่อ 1 บ่อ (ลบ.ม./ชม.)
บ่อผลิต	6	ท่อเหล็ก ASTM มอก. 277-2532 ประเภท 4	8	2,400	10-15
	8	ท่อเหล็ก ASTM มอก. 277-2532 ประเภท 4	4	1,200	20-30
รวม				**8,600**	

- **1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**

สถานที่เจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล : วัดพยอมงาม

ประกอบด้วยบ่อผลิตจำนวน 6 บ่อ กระจายตัวอยู่ในพื้นที่วัดพยอมงาม ดำเนินการเจาะที่ช่วงความลึก 180 - 300 เมตร ความลึกรวม 1,494 เมตร ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้เฉลี่ย 15 - 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แสดงตำแหน่งการเจาะบ่อผลิต ดังภาพที่ 4-18 รายละเอียดผลการเจาะบ่อผลิต ดังตารางที่ 4-2 และภาคผนวก ง-2



ภาพที่ 4- 18 ตำแหน่งบ่อผลิตในระบบประปาบาดาลฯ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12

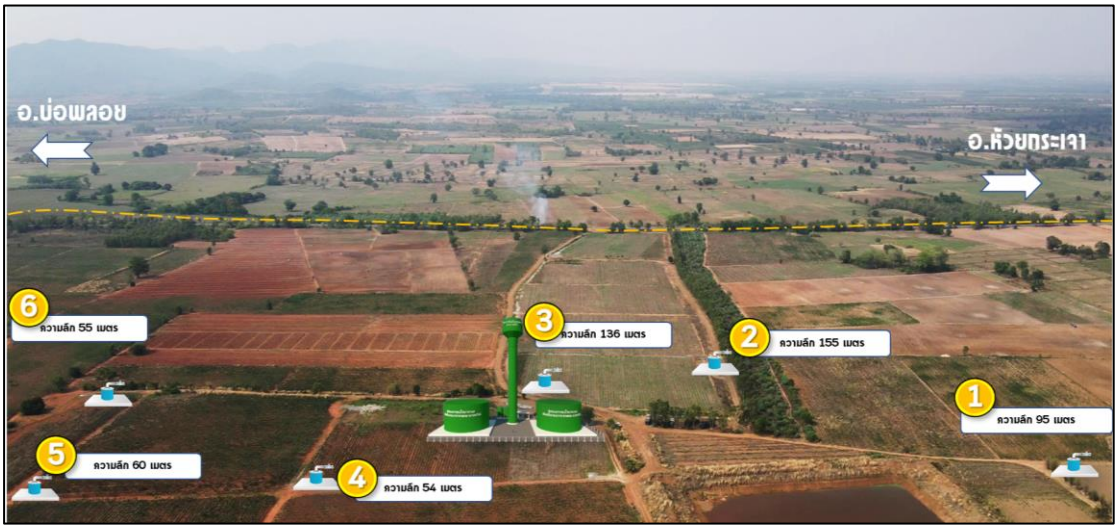
ตารางที่ 4- 2 ตารางแสดงรายละเอียดผลการเจาะบ่อน้ำบาดาล บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12

ลำดับที่	ลำดับบ่อผลิต	หมายเลขบ่อ	พิกัดหมู่บ้าน/บ่อบาดาล			ชื่อบ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึกเจาะ (ม.)	ความลึกพัฒนา (ม.)	ท่อกรอง			ลูกวิทยาของบ่อ (หน่วยเจาะ)		
			ZONE	UTM E	UTM N								ชนิด	ขนาด (มม.)	ระยะท่อ/ระยะช่วงรับน้ำ (ม.)	ระดับน้ำปกติ (SWL) (ม.)	ปริมาณน้ำ (Q) (ลบ.ม.)	ระยะลด (DD) (ม.)
1	บ่อผลิต บ่อที่ 1	6411A015	47P	565723	1578208	บ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	218	218	ASTM	150	26-38, 44-50, 56-62, openhole 62-218	14	20	30
2	บ่อผลิต บ่อที่ 2	6411A014	47P	565784	1578173	บ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	250	206	ASTM	200	22-34, 46-52, openhole 63-206	17	15	39
3	บ่อผลิต บ่อที่ 3	6402K009	47P	565799	1578089	บ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	180	180	ASTM	150	24-30, 54-66, openhole 66-180	50	25	70
4	บ่อผลิต บ่อที่ 4	6411A013	47P	565862	1578152	บ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	300	254	ASTM	200	24-30, 48-60, openhole 65-300	17	15	49
5	บ่อผลิต บ่อที่ 5	6402K001	47P	565940	1578125	บ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	306	306	ASTM	150	90-96, 138-144, 168-174, 246-252, 294-300	16	12	-
6	บ่อผลิต บ่อที่ 6	6402K003	47P	565924	1578051	บ้านพยอมงาม	12	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	240	120	ASTM	150	30-42, 48-60, openhole 66-242	11	15	60

- **2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**

สถานที่เจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล : ที่ราชพัสดุ (นายสุเวทย์ สินสถาพรพงศ์)

ประกอบด้วยบ่อผลิตจำนวน 6 บ่อ กระจายตัวอยู่ในพื้นที่นายสุเวทย์ สินสถาพรพงศ์ ดำเนินการเจาะที่ช่วงความลึก 60 - 150 เมตร ความลึกรวม 555 เมตร ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาได้เฉลี่ย 30 - 40 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แสดงตำแหน่งการเจาะบ่อผลิต ดังภาพที่ 4-19 รายละเอียดผลการเจาะบ่อผลิต ดังตารางที่ 4-3 และภาคผนวก ง-2



ภาพที่ 4- 19 ตำแหน่งบ่อผลิตในระบบประปาบาดาลฯ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19

ตารางที่ 4- 3 ตารางแสดงรายละเอียดผลการเจาะบ่อน้ำบาดาล บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19

ลำดับที่	ลำดับบ่อผลิต	หมายเลขบ่อ	พิกัดหมู่บ้าน/บ่อบาดาล			ชื่อบ้าน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ความลึกเจาะ (ม.)	ความลึกพัฒนา (ม.)	ท่อกรอง			อุทกวิทยาของบ่อ (หน่วยเจาะ)		
			ZONE	UTM E	UTM N								ระยะท่อ/ระยะช่วงรับน้ำ (ม.)	ชนิด	ขนาด (มม.)	ระดับน้ำปกติ (SWL) (ม.)	ปริมาณน้ำ (Q) (ลบ.ม.)	ระยะลด (DD) (ม.)
1	บ่อผลิต บ่อที่ 1	6402B016	47P	562158	1586820	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	95	95	29-41, 65-71, 83-89	ASTM	150	15	20	-
2	บ่อผลิต บ่อที่ 2	6402B013	47P	562056	1587014	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	155	155	29-35, 41-47, openhole 47-155	ASTM	200	7	20	-
3	บ่อผลิต บ่อที่ 3	6402B006	47P	561935	1586974	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	136	136	30-36, openhole 42-136	ASTM	150	13	40	-
4	บ่อผลิต บ่อที่ 4	6402B009	47P	561814	1586876	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	54	54	36-54	ASTM	200	12	40	-
5	บ่อผลิต บ่อที่ 5	6402B011	47P	561706	1586887	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	60	49	25-31, 37-49	ASTM	150	8	15	-
6	บ่อผลิต บ่อที่ 6	6402B007	47P	561685	1587022	บ้านทุ่งคูณ	19	ห้วยกระเจา	ห้วยกระเจา	กาญจนบุรี	55	55	37-55	ASTM	150	11	40	-

หลังจากดำเนินการเจาะบ่อและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อก่อสร้างเป็นบ่อผลิตเรียบร้อยแล้ว จะมีการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล ด้วยอัตราการสูบคงที่ (Constant-rate Pumping) โดยเพื่อหาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ต่าง ๆ ของชั้นหินให้น้ำ เพื่อนำไปกำหนดขนาดเครื่องสูบน้ำบาดาลให้เหมาะสมต่อไป

4.2.2 ธรณีวิทยาหลุมเจาะของบ่อผลิต

การวิเคราะห์ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะของบ่อผลิต พบว่า เป็นชั้นหินให้น้ำแบบหินแข็ง ประกอบด้วย หินควอร์ตไซต์ (quartzite) หินชนวน (slate) หินฟิลไลต์ (phyllite) และหินทรายกึ่งแปร (metasandstone) ซึ่งจากข้อมูลอุทกธรณีวิทยา จัดให้เป็นหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน (SDmm)

จากข้อมูลการเจาะน้ำบาดาลและลักษณะของตัวอย่างชั้นดินชั้นหิน คาดว่ามีธรณีโครงสร้างจำพวกรอยแตก รอยต่อระหว่างชั้นหิน ชั้นหินผุ เป็นโครงสร้างสำหรับกักเก็บน้ำบาดาล ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะที่จะก่อสร้างเป็นบ่อผลิต แสดงดังภาพที่ 4-20 รายละเอียดในภาคผนวก ง-2

ส่วนวิชาการ

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

Location: **บ้านทุ่งคูณจุดที่ 6 หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**

Zone 47P UTM_E **561935** UTM_N : **1586974** Yield : **30.00** m^3/hr.

Type of drilling: **Direct rotary** หมายเลขบ่อ : **6402B006** Diameter : **150** mm.

Depth (เจาะ): **136** m. Perforation interval: **30-36** m.

Depth (พัฒนา): **136** m. Groundwater level(SWL): **9.40** m.

Date of drilling: **20/03/2564 - 23/03/2564** Author of description: **นายพรพิษณุ บัวสถิตย์**

Depth(m)		Rock Name	Description	Remark
From	To			
0.0	2.0	Top soil	reddish brown	
2.0	20.0	Slate	dark brown in fresh, yellowish brown in weathered, foliated,	
			highly weathered	
20.0	44.0	Phyllite and	Phyllite : dark brown , foliated, slightly weathered	perforated 30-36 m.
		Slate	Slate : dark brown, foliated, slightly weathered	
44.0	136.0	Quartzite and	Quartzite : dark gray, massive fabrics, mostly quartz	
		Slate	Slate : grayish black, foliated	
			End of the hole at depth 136 m.	

ภาพที่ 4- 20 ผลการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหิน หมายเลขบ่อ 6402B006

4.3) การวิเคราะห์อุทกธรณีเคมีชั้นน้ำบาดาล

ในการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์นั้น คุณภาพของน้ำบาดาลเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะต้องมีการพิจารณาควบคู่ไปกับปริมาณของน้ำบาดาลเสมอ คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำบาดาล สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงการนำน้ำบาดาลนั้นไปใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นการอุปโภคบริโภค หรือเกษตรกรรม นอกเหนือจากนี้ การศึกษาถึงแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ ยังช่วยบอกให้ทราบถึงต้นกำเนิด ลักษณะการเคลื่อนที่ของน้ำบาดาล รวมไปถึงอายุของน้ำบาดาลได้อีกด้วย

4.3.1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

- **1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์**

คุณสมบัติทางกายภาพ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และการนำไฟฟ้า (Conductivity) พบค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดที่เหมาะสม ทั้งนี้ยังพบค่า pH เท่ากับ 10.9 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานฯ ในบ่อสังเกตการณ์หมายเลข 6411A011 และมีค่าการนำไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 924 ไมโครซีเมนต์ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

คุณสมบัติทางเคมี โดยส่วนมากพบปริมาณธาตุหรือสารประกอบในน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติตามมาตรฐานน้ำบาดาลฯ โดยพบปริมาณแร่ธาตุประเภทแคตไอออน (ไอออนประจุบวก) เฉลี่ยของแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และความกระด้างทั้งหมด เท่ากับ 91, 43, 50, 7.0 และ 410 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนแร่ธาตุหรือสารประกอบประเภทแอนไอออน (ไอออนประจุลบ) เฉลี่ยของซัลเฟต คลอไรด์ คาร์บอเนต ไบคาร์บอเนต ฟลูออไรด์ และไนเทรต เท่ากับ 48, 16, 11, 524, 0.7 และ 1.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนโลหะหนัก ประกอบด้วย เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4, 0.1, 0.1 และ 1.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ทั้งนี้ในบ่อผลิตที่ 6 หมายเลขบ่อ 6402K003 พบค่าเหล็กมากที่สุดเท่ากับ 2.6 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าความกระด้างทั้งหมดเกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ดังตารางที่ 4-4

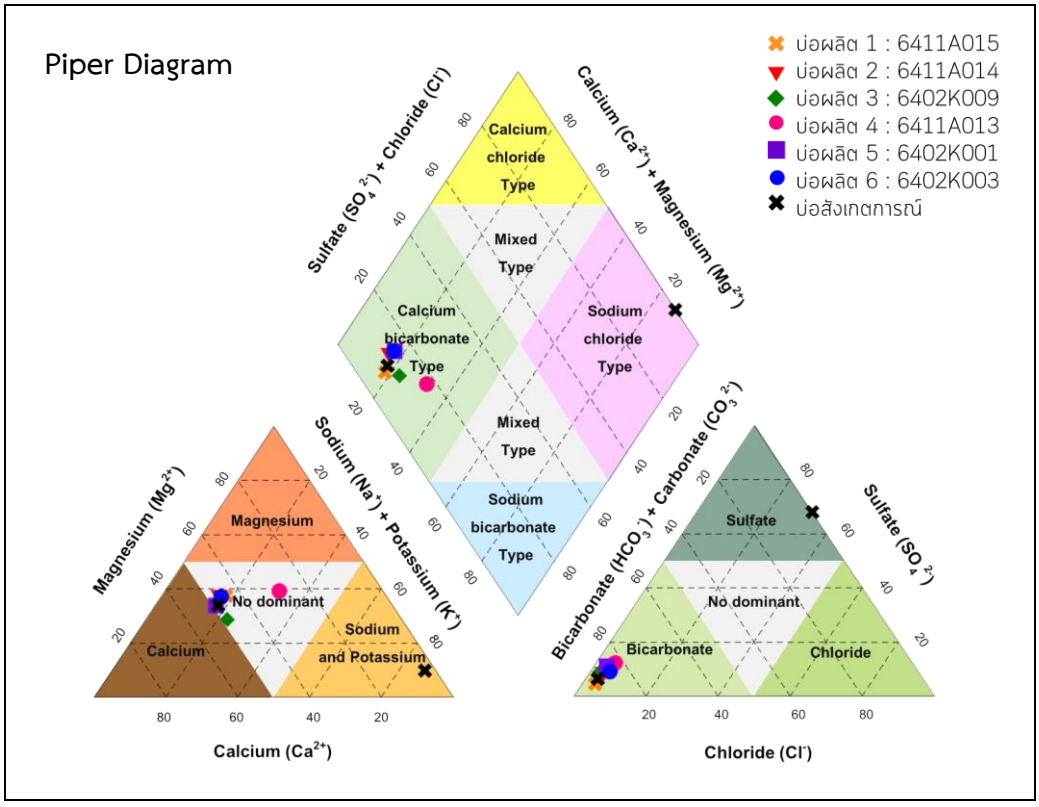
คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตจำนวน 6 บ่อ และบ่อสังเกตการณ์จำนวน 2 บ่อ มีแร่ธาตุที่ละลายน้ำอยู่จำนวนค่อนข้างมาก โดยพบปริมาณของสารประกอบไบคาร์บอเนตสูงเป็นอันดับหนึ่ง ตามด้วยความกระด้างทั้งหมด และพบธาตุเหล็กสูงในบางบ่อ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้น้ำได้ โดยอาจมีกลิ่นสนิมเหล็ก และรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำ เกิดปัญหาในการซักล้าง ทำให้เกิดคราบสนิมกับอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ภายในครัวเรือนได้ จำเป็นต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมก่อนจะนำจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อบริโภคต่อไป

ตารางที่ 4- 4 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับ	ประเภท	หมายเลขบ่อ	ความลึก (เมตร)		คุณลักษณะทางกายภาพ		คุณลักษณะทางเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)												
			เจาะ	พัฒนา	pH	EC	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	SO_4	Cl	CO_3	HCO_3	NO_3	TH	TDS
1	บ่อผลิต บ่อที่ 1	6411A015	218	218	7.0	1,010	110	56	50	2.0	0.1	0.1	25	14	0	660	1.0	490	656
2	บ่อผลิต บ่อที่ 2	6411A014	250	206	7.5	753	48	39	46	24	0.0	0.0	44	14	0	383	2.6	280	489
3	บ่อผลิต บ่อที่ 3	6402K009	180	180	6.8	971	110	39	56	3.3	0.1	0.2	47	9.2	0	607	3.0	430	631
4	บ่อผลิต บ่อที่ 4	6411A013	300	254	6.8	1,090	120	59	46	1.4	0.1	0.1	54	17	0	683	1.3	540	708
5	บ่อผลิต บ่อที่ 5	6402K001	306	306	6.7	1,050	120	50	46	2.1	0.1	0.3	67	16	0	662	1.0	510	682
6	บ่อผลิต บ่อที่ 6	6402K003	240	120	6.5	1,100	120	58	43	11	2.6	0.1	51	22	0	622	3.3	550	715
7	บ่อสังเกตการณ์ 1	6411A010	323	323	7.6	897	100	42	40	2.1	0.4	0.2	32	12	0	574	1.6	420	583
8	บ่อสังเกตการณ์ 2	6411A011	309	309	10.9	524	2.4	4.5	70	9.7	0.1	0.0	66	23	91	0	1.7	24	341
	Maximum				10.9	1,100	120	59	70	24	2.6	0.3	67	23	91	683	3.3	550	715
	Minimum				6.5	524	2.4	4.5	40	1.4	0.0	0.0	25	9.2	0	383	1.0	24	341
	Average				7.5	924	91	43	50	7.0	0.4	0.1	48	16	11	524	1.9	410	601

- **2) ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกธรณีเคมี**

โดยปกติแล้ว คุณสมบัติทางเคมีหรือรูปแบบทางเคมีของน้ำบาดาล (hydrochemical facies) มักเปลี่ยนแปลงตามเส้นทางการไหลของน้ำ โดยเริ่มจากการเติมของน้ำฝนผ่านชั้นดินชั้นหินเข้าสู่ระบบการไหลของน้ำบาดาล น้ำบาดาลที่ไหลผ่านชั้นหิน ชั้นตะกอน จะชะแร่ธาตุและสารประกอบในชั้นหินนั้นออกมาละลายอยู่ในน้ำบาดาล น้ำบาดาลที่ไหลผ่านหินหรือตะกอนต่างชนิดกัน จะส่งผลใช้ชนิดหรือแร่ธาตุที่ละลายในน้ำบาดาลแตกต่างกันออกไปด้วย จึงสามารถใช้คุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาล หรือผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ในการหาต้นกำเนิดของน้ำ รวมไปถึงการใช้วิวัฒนาการหรือการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางอุทกเคมีของน้ำบาดาล (hydrochemical evolution) ในการอธิบายกระบวนการทางเคมีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเดินทางของน้ำบาดาล



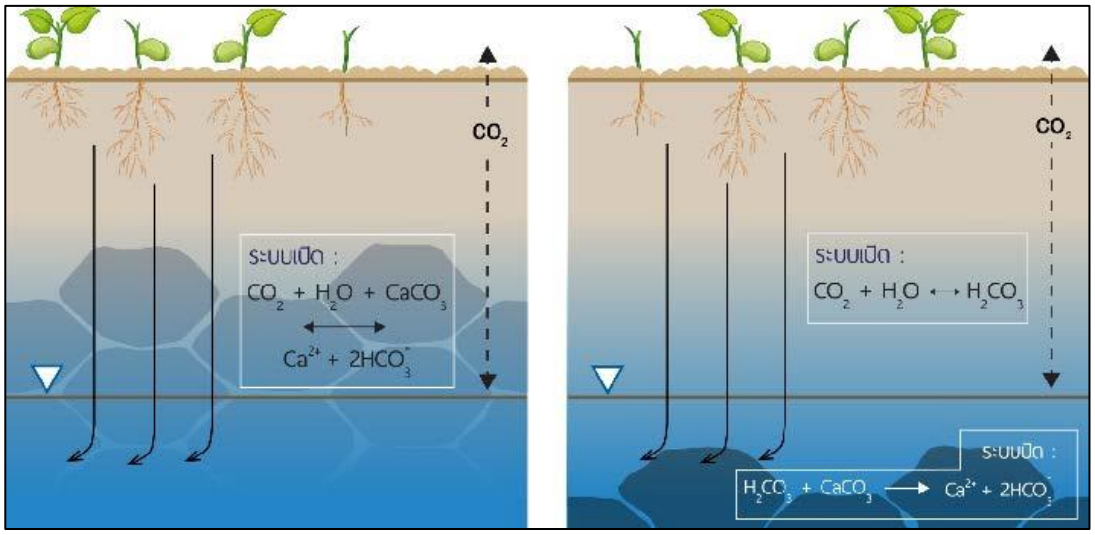
ภาพที่ 4- 21 แผนภาพไพเพอร์ (Piper Diagram) ของบ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ประเภทของชนิดและคุณภาพของน้ำบาดาลของบ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี จัดเป็น “Calcium Magnesium Bicarbonate type (Ca-Mg-HCO_3)” (ภาพที่ 4-21) มักพบในน้ำบาดาลเกิดใหม่และมีอายุน้อย มีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ พบตามพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่สูง หรือพื้นที่รับน้ำฝนโดยตรง ส่วนใหญ่คุณภาพน้ำ

บาดาล เป็นน้ำจืด พบกลุ่มน้ำนี้บริเวณด้านตะวันตกที่เป็นพื้นที่เติมน้ำ (Recharge area) เมื่อน้ำฝนตกลงจะละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกระบวนการหายใจผ่านทางรากพืช (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายในน้ำส่วนใหญ่มาจากบริเวณรากพืช (root zone)) เกิดเป็นกรดคาร์บอร์นิก (H_2CO_3) มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน และสามารถละลายแร่ธาตุต่างๆ ได้ดังสมการ

$$CaCO_3 \quad + \quad H_2CO_3 \quad \rightleftharpoons \quad Ca^{2+} \quad + \quad 2HCO_3^-$$

โดยระบบเปิดหมายถึงมีการเติมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ตลอด เช่น บริเวณรากพืชที่เป็นโซนที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ ระบบปิดหมายถึงการเติมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีอย่างจำกัดและจะหมดไปเรื่อยๆ เมื่อมีการใช้ไป ซึ่งมักจะอยู่ในบริเวณที่อิ่มตัวด้วยน้ำ หากแร่แคลไซต์ ($CaCO_3$) อยู่ในบริเวณที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ จะทำให้มีการละลายได้มากขึ้นกว่าการละลายของแร่แคลไซต์บริเวณที่อิ่มตัวด้วยน้ำ เนื่องจากมีการเติมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตลอดเวลา จึงทำให้น้ำตัวอย่างบริเวณที่เป็นพื้นที่เติมน้ำ มักมีรูปแบบเป็น Ca-HCO_3 หรือ Ca-Mg-HCO_3 (ในกรณีที่มีแร่โดโลไมต์เป็นองค์ประกอบ) (ภาพที่ 4-22)



ภาพที่ 4- 22 แสดงการละลายของแร่แคลไซต์ในระบบเปิดและระบบปิด (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2561)

4.3.2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

- **1) ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของบ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์**

คุณสมบัติทางกายภาพ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และการนำไฟฟ้า (Conductivity) พบค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.9 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดที่เหมาะสม ส่วนค่าการนำไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,330 ไมโครซีเมนต์ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

คุณสมบัติทางเคมี โดยส่วนมากพบปริมาณธาตุหรือสารประกอบในน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติตามมาตรฐานน้ำบาดาลฯ โดยพบปริมาณแร่ธาตุประเภทแคตไอออน (ไอออนประจุบวก) เฉลี่ยของแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม และความกระด้างทั้งหมด เท่ากับ 70, 67, 120, 2.9 และ 450 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนแร่ธาตุหรือสารประกอบประเภทแอนไอออน (ไอออนประจุลบ) เฉลี่ยของซัลเฟต คลอไรด์ คาร์บอเนต ไบคาร์บอเนต ฟลูออไรด์ และไนเทรต เท่ากับ 75, 59, 0, 680, 0.6 และ 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนโลหะหนัก ประกอบด้วย เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6, 0.4, 0.0 และ 2.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-5 โดยบ่อผลิตที่ 6 หมายเลขบ่อ 6402B007 พบค่าเหล็กมากที่สุดเท่ากับ 2.2 มิลลิกรัมต่อลิตร นอกเหลือจากนี้ยังคงพบค่าธาตุเหล็ก แมงกานีส ฟลูออไรด์และความกระด้างทั้งหมดเกินเกณฑ์อนุโลมสูงสุดของมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้บางตัวอย่าง

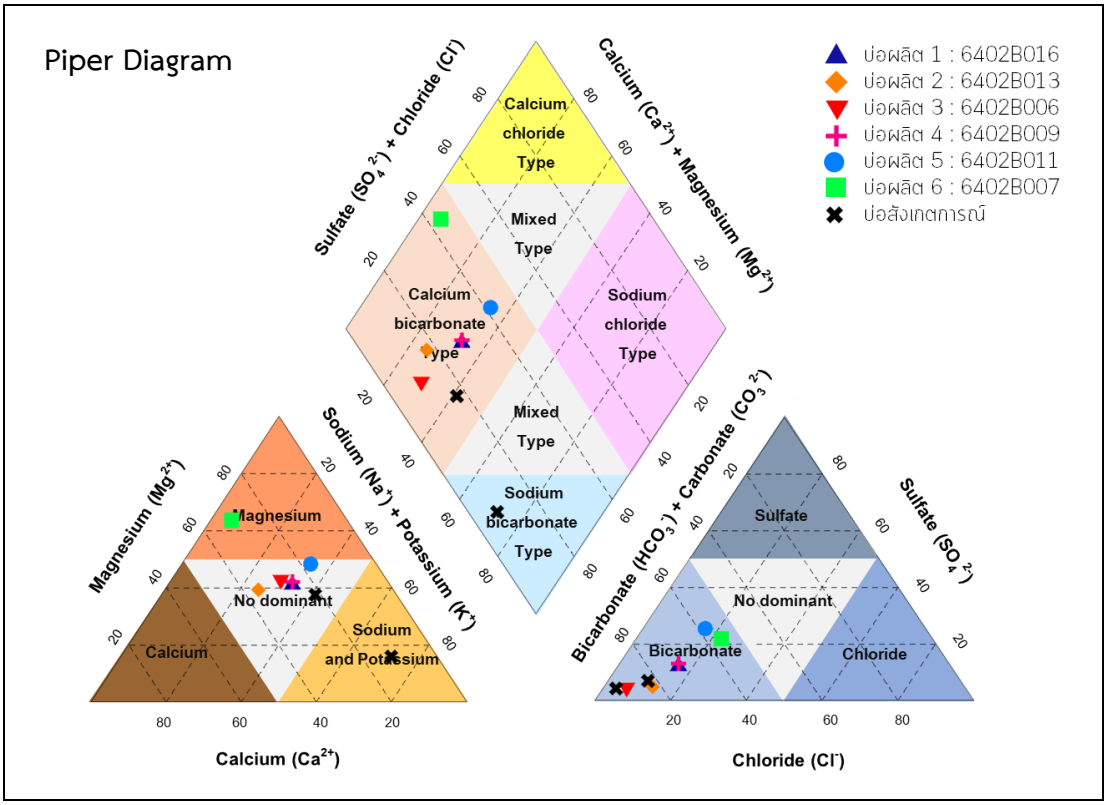
คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตจำนวน 6 บ่อ และบ่อสังเกตการณ์จำนวน 2 บ่อ มีแร่ธาตุที่ละลายน้ำอยู่จำนวนค่อนข้างมาก (สูงกว่าในพื้นที่บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12) โดยพบปริมาณของสารประกอบไบคาร์บอเนตสูงเป็นอันดับหนึ่ง ตามด้วยความกระด้างทั้งหมด และพบธาตุเหล็กสูงในบางบ่อ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้น้ำได้ โดยอาจมีกลิ่นสนิมเหล็ก และรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำ เกิดปัญหาในการซักล้าง ทำให้เกิดคราบสนิมกับอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ภายในครัวเรือนได้ จำเป็นต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมก่อนจะนำจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อบริโภคต่อไป

ตารางที่ 4- 5 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล บ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับ	ประเภท	หมายเลขบ่อ	ความลึก (เมตร)		คุณลักษณะทางกายภาพ		คุณลักษณะทางเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)												
			เจาะ	พัฒนา	pH	EC	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	SO_4	Cl	CO_3	HCO_3	NO_3	TH	TDS
1	บ่อผลิต บ่อที่ 1	6402B016	95	95	7.1	1,460	100	66	77	2.7	0.2	0.1	29	55	0	630	2.9	520	949
2	บ่อผลิต บ่อที่ 2	6402B013	155	155	7.0	1,160	92	46	75	2.4	0.1	0.2	30	47	0	524	3.5	420	754
3	บ่อผลิต บ่อที่ 3	6402B006	136	136	6.9	1,390	79	73	93	2.6	0.0	0.0	34	35	0	886	3.0	500	904
4	บ่อผลิต บ่อที่ 4	6402B009	54	54	7.1	621	34	34	49	1.7	0.7	0.4	39	35	0	276	23	220	404
5	บ่อผลิต บ่อที่ 5	6402B011	60	49	7.2	1,780	72	120	160	1.6	0.5	0.6	250	120	0	735	8.9	680	1,160
6	บ่อผลิต บ่อที่ 6	6402B007	55	55	6.5	1,190	71	89	13	3.6	2.2	1.3	130	100	0	426	2.6	540	774
7	บ่อสังเกตการณ์ 1	6402B008	70	70	7.2	1,200	61	64	130	3.4	0.1	0.3	48	53	0	730	2.2	420	780
8	บ่อสังเกตการณ์ 2	6402B012	173	173	7.2	1,810	54	42	360	5.0	0.6	0.2	43	27	0	1,240	1.7	310	1,180
Maximum					6.9	1,810	100	120	360	5.0	2.2	1.3	250	120	0	1,240	23	680	1,180
Minimum					7.2	621	34	34	13	1.6	0.0	0.0	29	27	0	276	1.7	220	404
Average					7.0	1,330	70	67	120	2.9	0.6	0.4	75	59	0	680	6.0	450	863

■ **2) ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกธรณีเคมี**

ประเภทของชนิดและคุณภาพของน้ำบาดาลของบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี จัดเป็น “Calcium Magnesium Bicarbonate type ($Ca\text{-}Mg\text{-}HCO_3$)” ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับบ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 (ภาพที่ 4-23) มักพบในน้ำบาดาลเกิดใหม่และมีอายุน้อย มีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ พบตามพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่สูง หรือพื้นที่รับน้ำฝนโดยตรง ส่วนใหญ่คุณภาพน้ำบาดาล เป็นน้ำจืด พบกลุ่มน้ำนี้บริเวณด้านตะวันตกที่เป็นพื้นที่เติมน้ำ (Recharge area)



ภาพที่ 4- 23 แผนภาพไพเพอร์ (Piper Diagram) บ่อผลิตและบ่อสังเกตการณ์ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

4.4 การออกแบบระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำบาดาล

4.4.1 การออกแบบระบบประปาบาดาล

ผลการศึกษาและสำรวจในด้านต่าง ๆ จะเป็นข้อมูลที่สำคัญในการออกแบบระบบประปาบาดาลให้เหมาะสมกับพื้นที่ โดยคำนึงถึงสภาพทั่วไปของพื้นที่ ความต้องการใช้น้ำของพื้นที่ และ

ศักยภาพน้ำบาดาลของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา ซึ่งพื้นที่ดำเนินโครงการทั้ง 2 แห่ง ก็มีลักษณะแตกต่างกันออกไป ดังนี้

- **1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**

1.1) สภาพทั่วไปของพื้นที่

○ พื้นที่ใกล้เคียง ที่คาดว่าได้รับประโยชน์จากระบบประปาบาดาล ประกอบด้วย 7 หมู่บ้านได้แก่ หมู่ที่ 7, 11, 12, 13, 15, 20 และ 21 สถานที่ราชการ ได้แก่ โรงเรียน และวัด จำนวนประชากร 2,369 คน 709 ครัวเรือน สามารถคำนวนความต้องการใช้น้ำได้ 172,937 ลูกบาศก์เมตรต่อปี

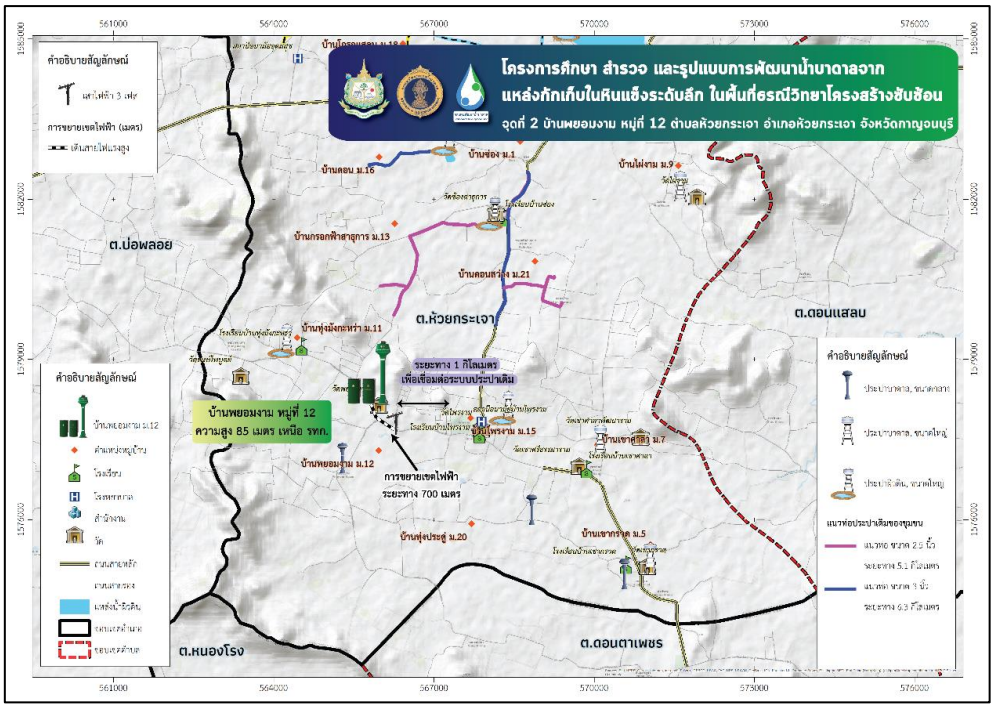
○ พื้นที่ดำเนินโครงการ ห่างจากระบบไฟฟ้า แบบ 3 เฟส เป็นระยะทางประมาณ 700 เมตร จำเป็นต้องวางแผนขอขยายเขตไฟฟ้า เพื่อรองรับการใช้งานของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ (ภาพที่ 4-24 แผนที่แสดงตำแหน่งประปาบาดาลและพื้นที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์)

1.2) ศักยภาพน้ำบาดาลของพื้นที่

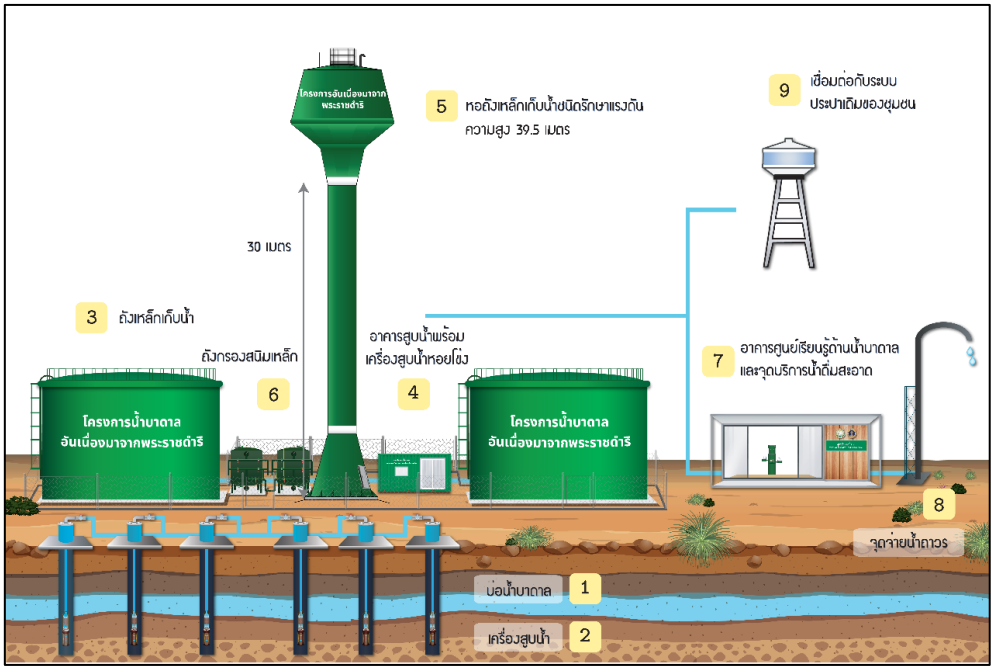
○ สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้เฉลี่ย 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงต่อบ่อ คิดเป็น 700,800 ลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถตอบสนองความต้องการการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างเพียงพอ และยังสามารถจัดสรรไปใช้สำหรับกิจกรรมภาคการเกษตรได้อีกด้วย

○ ความสามารถในการให้น้ำของบ่อบาดาล ใช้สำหรับนำไปประเมินขนาดเครื่องสูบ ควรคัดเลือกขนาดเครื่องสูบให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและป้องกันความเสียหายแก่เครื่องสูบน้ำบาดาล โดยใช้เครื่องสูบน้ำขนาด 10, 7.5 และ 5.5 แรงม้า

○ คุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่มีความกระด้างสูง และพบแร่โลหะหนัก จึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลก่อนจะกระจายน้ำไปยังชุมชน ในส่วนที่จะสามารถนำไปบริโภคได้ต้องผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำ เพื่อให้มีแร่ธาตุในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค (ผลการออกแบบรูปแบบระบบประปาบาดาล แสดงในภาพที่ 4-25 และรายละเอียดองค์ประกอบของระบบประปาบาดาล แสดงในตารางที่ 4-6)



ภาพที่ 4- 24 แผนที่แสดงตำแหน่งประปาบาดาลและพื้นที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12



ภาพที่ 4- 25 รูปแบบระบบประปาบาดาล

ตารางที่ 4- 6 รายละเอียดองค์ประกอบระบบประปาบาดาล บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12

ลำดับ	องค์ประกอบระบบประปาบาดาล	ขนาด	จำนวน
1	บ่อผลิต	8 นิ้ว	2 บ่อ
		6 นิ้ว	4 บ่อ
	บ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล	6 นิ้ว	2 บ่อ
2	เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบจุ่มใต้น้ำ	10 แรงม้า	1 ชุด
		7.5 แรงม้า	2 ชุด
		5.5 แรงม้า	3 ชุด
3	ถังเหล็กเก็บน้ำ	750 ลบ.ม.	2 ถัง
4	โรงสูบน้ำพร้อมเครื่องสูบน้ำชนิด Vertical Multistage	20 แรงม้า	2 ชุด
5	หอถังเหล็กเก็บน้ำชนิดรักษาแรงดัน ความสูง 30 เมตร	300 ลบ.ม.	1 ถัง
6	ถังกรองสนิมเหล็กระบบ Pressure Sand Filter รูปทรงกระบอก	อัตรากรองไม่น้อยกว่า 27 ลบ.ม./ชม.	2 ชุด
7	อาคารศูนย์การเรียนรู้ด้านน้ำบาดาล และจุดบริการน้ำดื่มสะอาด	-	1 ชุด
8	จุดจ่ายน้ำถาวร	-	2 ชุด

- **2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**

1.1) สภาพทั่วไปของพื้นที่

○ พื้นที่ใกล้เคียง ที่คาดว่าได้รับประโยชน์จากระบบประปาบาดาล ประกอบด้วยหมู่บ้านที่ได้รับประโยชน์ 9 หมู่บ้านได้แก่ หมู่ 2, 3, 4, 6, 8, 10, 14, 18 และหมู่ที่ 19 สถานที่ราชการได้แก่ โรงพยาบาลห้วยกระเจา ที่ว่าการอำเภอห้วยกระเจา และเทศบาลตำบลห้วยกระเจา จำนวนประชากร 4,989 คน 2,015 ครัวเรือน สามารถคำนวนความต้องการใช้น้ำได้ 364,197 ลูกบาศก์เมตรต่อปี

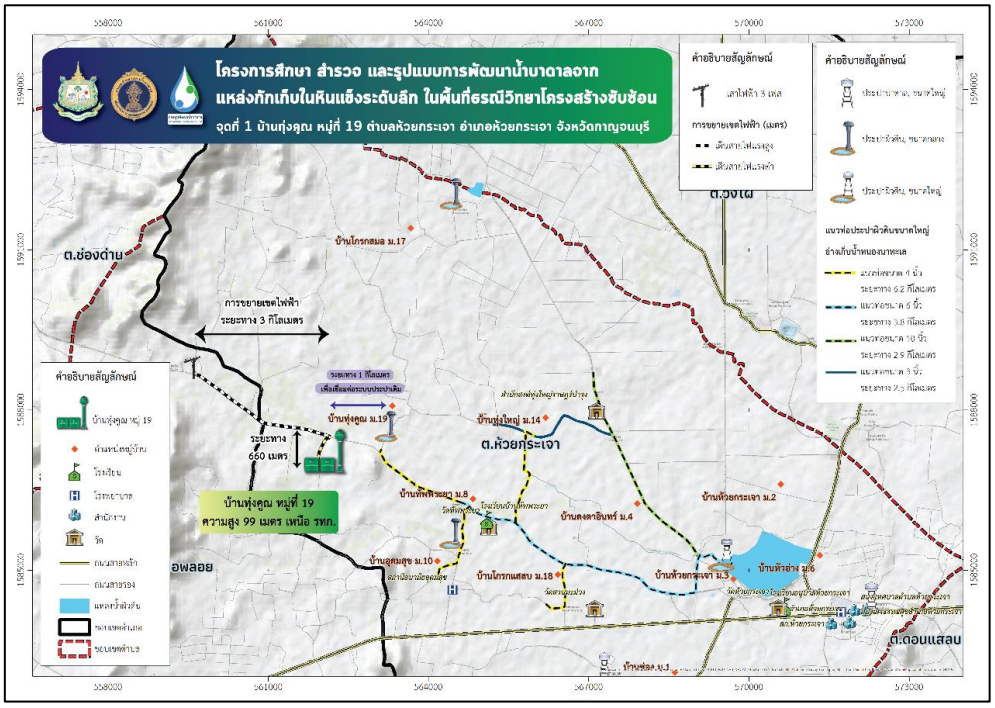
○ พื้นที่ดำเนินโครงการ ห่างจากระบบไฟฟ้า แบบ 3 เฟส เป็นระยะทางประมาณ 3,600 เมตร จำเป็นต้องวางแผนขอขยายเขตไฟฟ้า เพื่อรองรับการใช้งานของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ (ภาพที่ 4-26 แผนที่แสดงตำแหน่งประปาบาดาลและพื้นที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์)

1.2) ศักยภาพน้ำบาดาลของพื้นที่

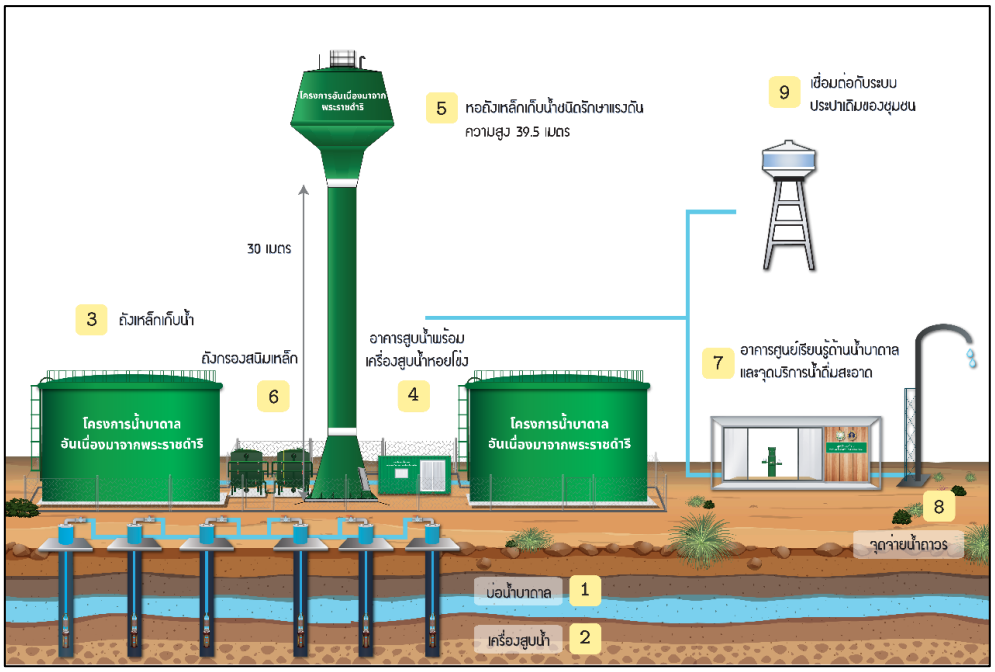
○ สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้เฉลี่ย 30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงต่อบ่อ คิดเป็น 1,051,200 ลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถตอบสนองความต้องการการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภค ของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างเพียงพอ และยังสามารถจัดสรรไปใช้สำหรับกิจกรรมภาคการเกษตรได้อีกด้วย

○ ความสามารถในการให้น้ำของบ่อบาดาล ใช้สำหรับนำไปประเมินขนาดเครื่องสูบ ควรคัดเลือกขนาดเครื่องสูบให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและป้องกันความเสียหายแก่เครื่องสูบน้ำบาดาล โดยใช้เครื่องสูบน้ำขนาด 10 และ 5.5 แรงม้า

○ คุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่มีความกระด้างสูง และพบแร่โลหะหนัก จึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลก่อนจะกระจายน้ำไปยังชุมชน ในส่วนที่จะสามารถนำไปบริโภคได้ต้องผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำ เพื่อให้มีแร่ธาตุในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค (ผลการออกแบบรูปแบบระบบประปาบาดาล แสดงในภาพที่ 4-27 และรายละเอียด องค์ประกอบของระบบประปาบาดาล แสดงในตารางที่ 4-7)



ภาพที่ 4- 26 แผนที่แสดงตำแหน่งประปาบาดาลบาดาลและพื้นที่ใกล้เคียงที่คาดว่าจะได้รับประโยชน์ บ้านทุ่งคุณ หมู่ที่ 19



ภาพที่ 4- 27 รูปแบบระบบประปาบาดาล

ตารางที่ 4- 7 รายละเอียดองค์ประกอบระบบประปาบาดาล บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19

ลำดับ	องค์ประกอบระบบประปาบาดาล	ขนาด	จำนวน
1	บ่อผลิต	8 นิ้ว	2 บ่อ
		6 นิ้ว	4 บ่อ
	บ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล	6 นิ้ว	2 บ่อ
2	เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบจุ่มใต้น้ำ	10 แรงม้า	4 ชุด
		5.5 แรงม้า	2 ชุด
3	ถังเหล็กเก็บน้ำ	2,000 ลบ.ม.	2 ถัง
4	โรงสูบน้ำพร้อมเครื่องสูบน้ำชนิด Vertical Multistage	20 แรงม้า	2 ชุด
5	หอถังเหล็กเก็บน้ำชนิดรักษาแรงดัน ความสูง 30 เมตร	300 ลบ.ม.	1 ถัง
6	ถังกรองสนิมเหล็กระบบ Pressure Sand Filter รูปทรงกระบอก	อัตรากรองไม่น้อยกว่า 27 ลบ.ม./ชม.	2 ชุด
7	อาคารศูนย์การเรียนรู้ด้านน้ำบาดาล และจุดบริการน้ำดื่มสะอาด	-	1 ชุด

ลำดับ	องค์ประกอบระบบประปาบาดาล	ขนาด	จำนวน
8	จุดจ่ายน้ำถาวร	-	3 ชุด

4.4.2 การออกแบบระบบกระจายน้ำบาดาล

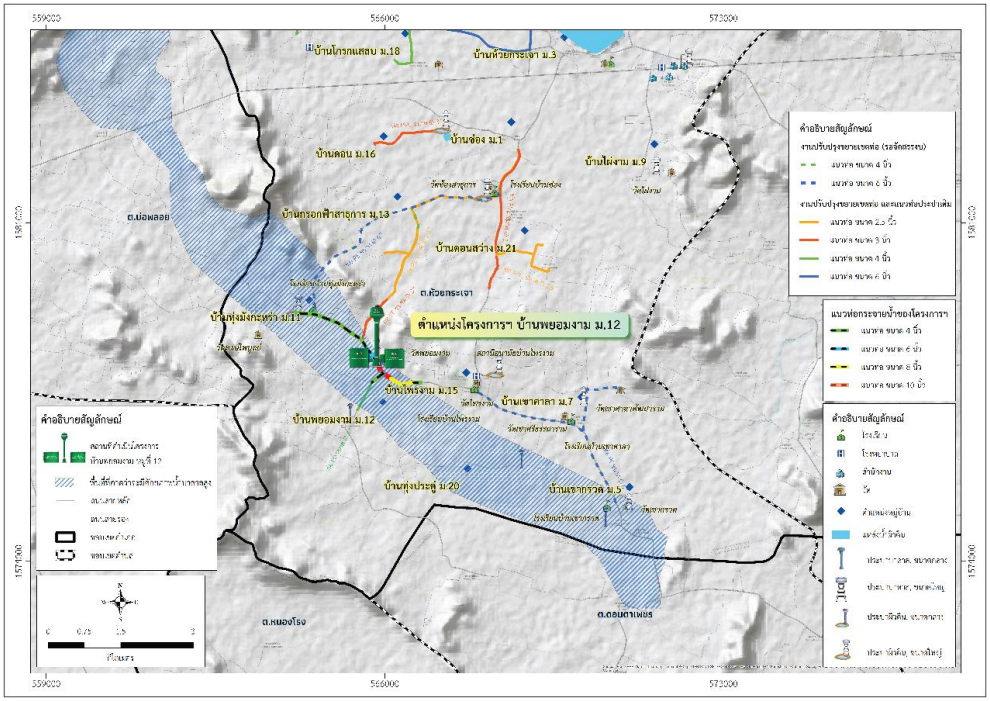
เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่โดยรอบ ได้รับประโยชน์จากโครงการฯ จึงให้มีการเชื่อมต่อระบบประปาบาดาลนี้ เข้ากับระบบประปาเดิมของชุมชน ดังนั้นจำเป็นต้องมีการออกแบบระบบกระจายของระบบประปาบาดาล ให้ครอบคลุมพื้นที่รับบริการ ดังนี้

- **1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**

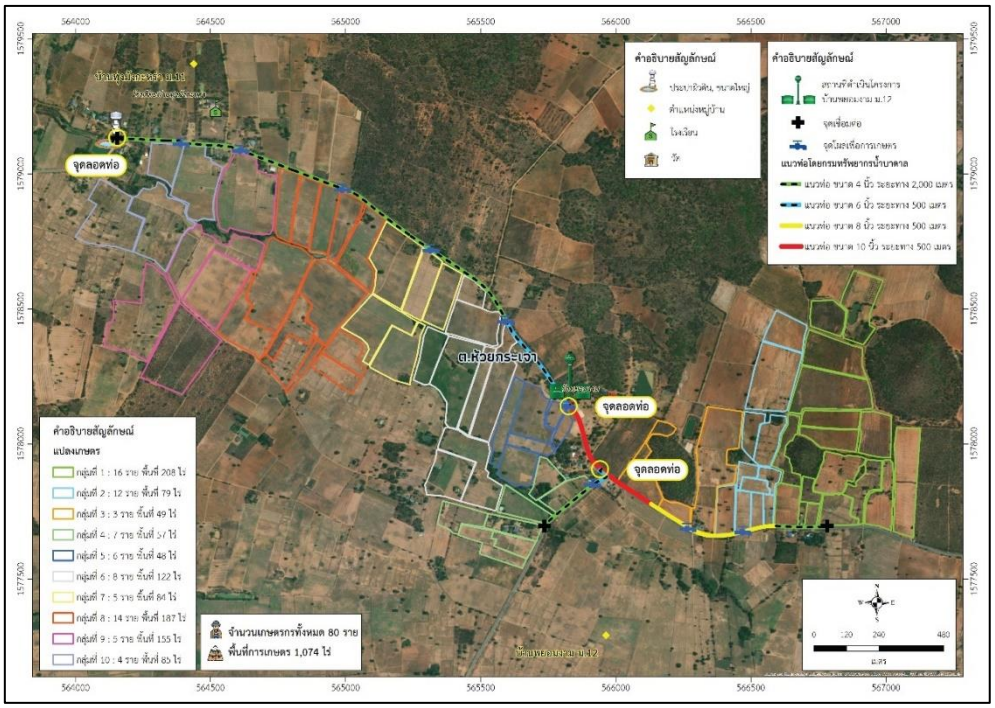
แนวท่อกระจายน้ำของโครงการ เป็นท่อกระจายน้ำ ชนิด PVC ขนาด 10, 8, 6 และ 4 นิ้ว รวมระยะทาง 3,500 เมตร ประกอบด้วย

- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ระยะทาง 2,00 เมตร

เนื่องจากปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ มีปริมาณที่เพียงพอตอบสนองความต้องการการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคได้ และยังสามารถจัดสรรน้ำบาดาลให้กับกิจกรรมด้านการเกษตร ซึ่งแนวท่อกระจายน้ำที่เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิมของชุมชน สามารถกระจายน้ำไปยังแปลงเกษตรโดยรอบพื้นที่ดำเนินโครงการฯ ได้ โดยมีเกษตรที่ได้รับประโยชน์ จำนวน 80 ราย พื้นที่เกษตร 1,074 ไร่



ภาพที่ 4- 28 แผนที่แสดงแนวท่อของโครงการฯ ที่เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิม บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12



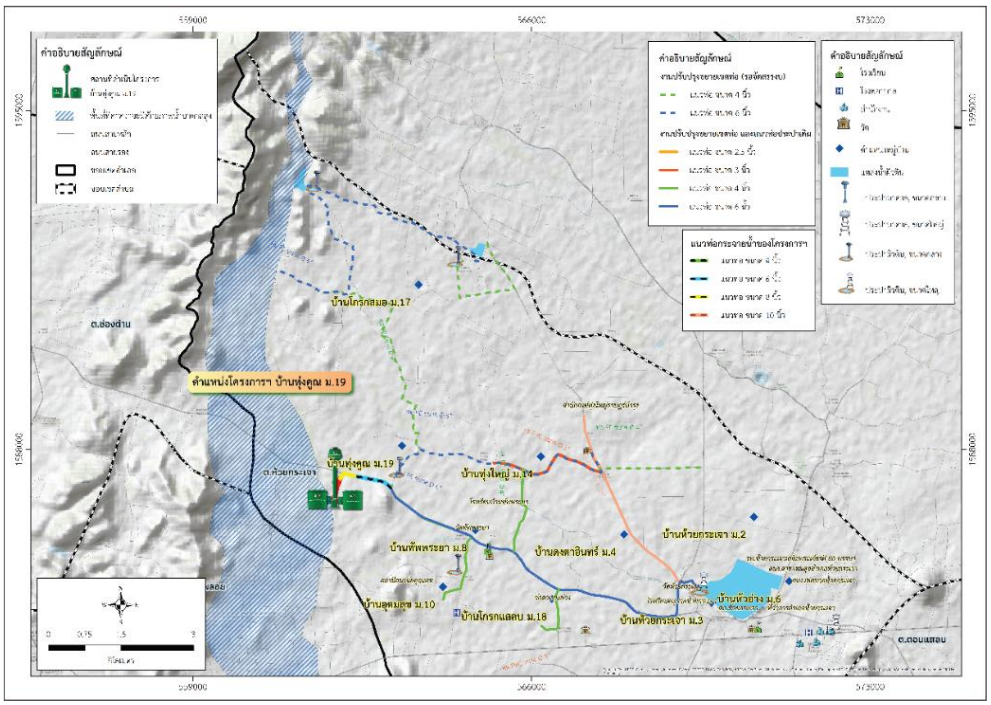
ภาพที่ 4- 29 แผนที่แนวท่อกระจายน้ำของโครงการและพื้นที่แปลงเกษตรที่ได้รับประโยชน์ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12

■ **2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี**

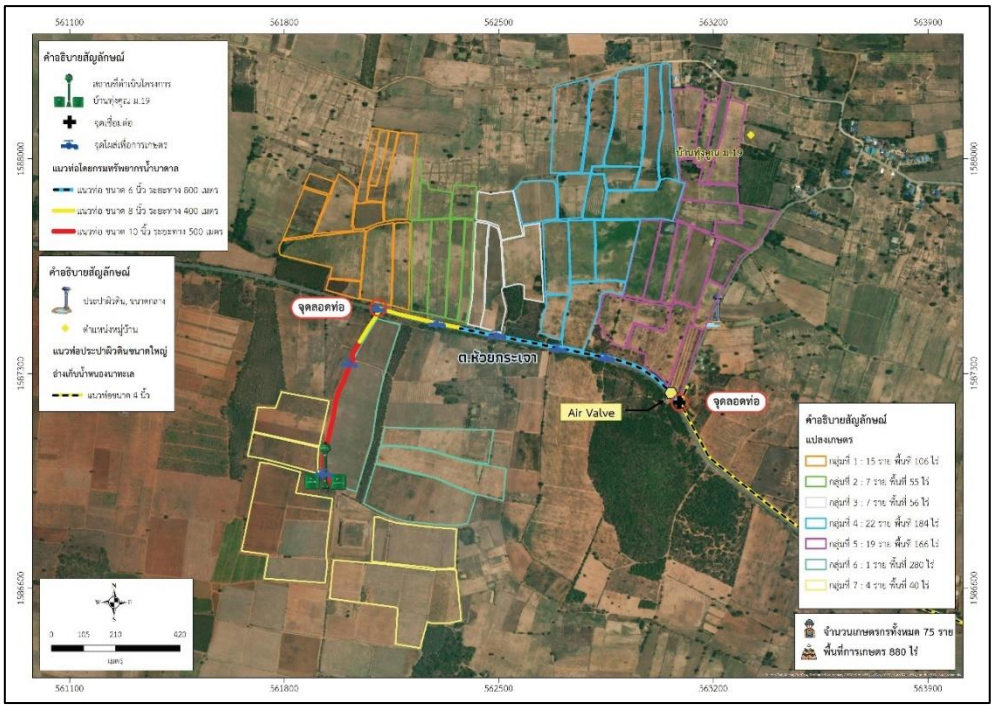
แนวท่อกระจายน้ำของโครงการ เป็นท่อกระจายน้ำ ชนิด PVC ขนาด 10, 8 และ 6 นิ้ว รวมระยะทาง 1,700 เมตร ประกอบด้วย

- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ระยะทาง 400 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ระยะทาง 800 เมตร

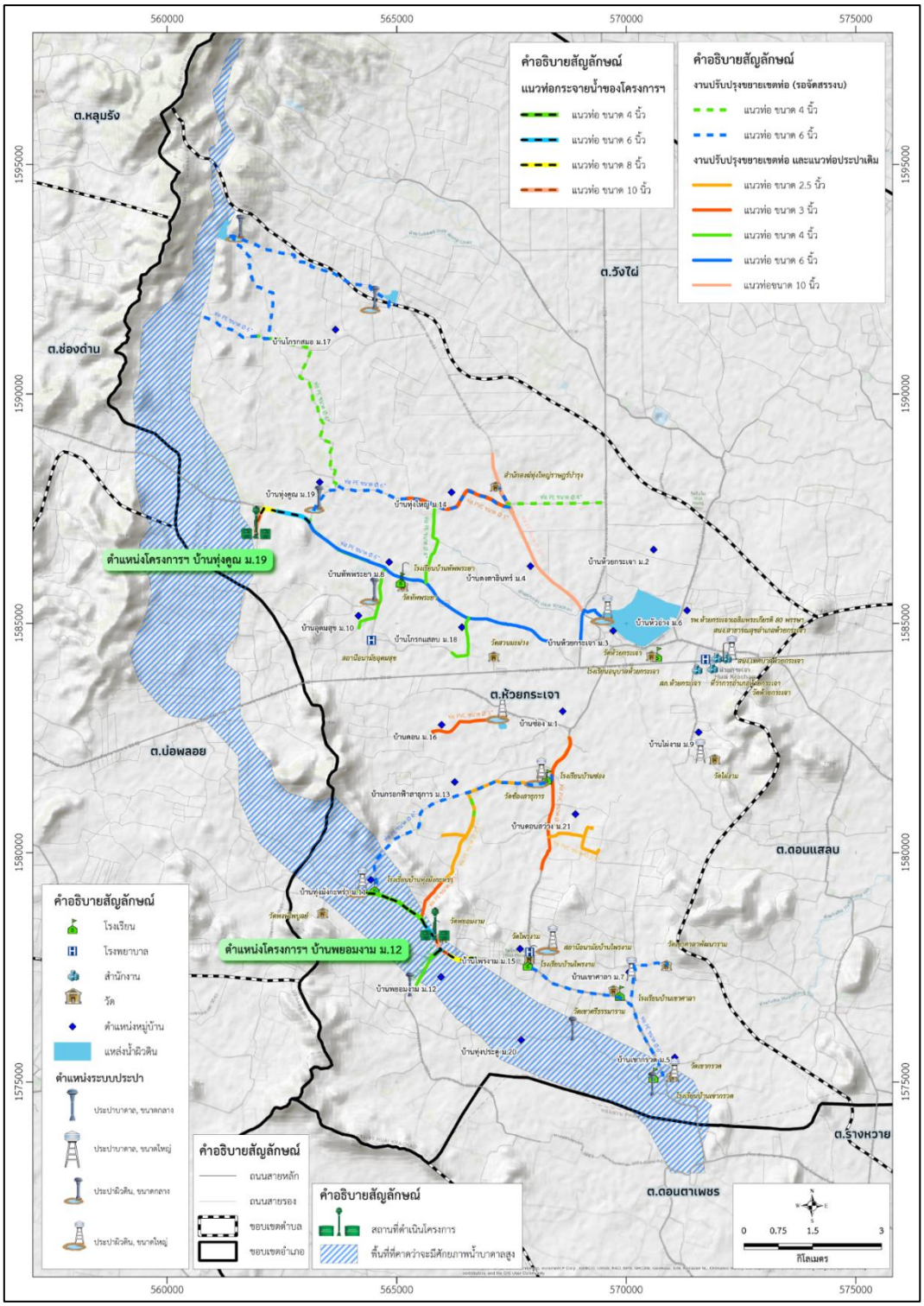
เนื่องจากปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ มีปริมาณที่เพียงพอตอบสนองความต้องการการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคได้ และยังสามารถจัดสรรน้ำบาดาลให้กับกิจกรรมด้านการเกษตร ซึ่งแนวท่อกระจายน้ำที่เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิมของชุมชน สามารถกระจายน้ำไปยังแปลงเกษตรโดยรอบพื้นที่ดำเนินโครงการฯ ได้ โดยมีเกษตรที่ได้รับประโยชน์ จำนวน 75 ราย พื้นที่เกษตร 880 ไร่



ภาพที่ 4- 30 แผนที่แสดงแนวท่อของโครงการฯ เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิม พื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19



ภาพที่ 4- 31 แผนที่แนวท่อกระจายน้ำของโครงการและพื้นที่แปลงเกษตรที่ได้รับประโยชน์ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19



ภาพที่ 4- 32 แผนที่แสดงแนวท่อภาพรวมของโครงการฯ ที่เชื่อมต่อกับระบบประปาเดิม พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

4.4.3 การจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ

เป็นการสร้างความเข้าใจร่วมกัน เพื่อให้หน่วยงานและประชาชนในพื้นที่เข้าใจในทิศทางเดียวกันเกี่ยวกับระบบประปาบาดาล มีวัตถุประสงค์ และเป้าหมายการดำเนินโครงการฯ เพื่อนำน้ำบาดาลมาใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค และนอกจากนั้นยังเป็นการสร้างความพร้อมของหน่วยงานผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการโครงการฯ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน โดยการจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ ว่าด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่และระบบส่งน้ำบาดาลระยะไกล ระหว่าง กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี กับ เทศบาลตำบลห้วยกระเจา โดยจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ ณ เทศบาลตำบลห้วยกระเจา มีประชาชนในพื้นที่ ผู้นำชุมชน ซึ่งเป็นผู้ได้รับประโยชน์ เข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้ด้วย (ภาคผนวก ง-4)

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพที่ 4- 33 ภาพการจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ ณ เทศบาลตำบลห้วยกระเจา

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดย สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 สุพรรณบุรี ได้จัดทำโครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึกในพื้นที่ธรณีวิทยาซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ระยะที่ 1) เพื่อสำรวจศึกษา และวิเคราะห์ลักษณะของโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ซับซ้อนในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำของประชาชนในพื้นที่ และมีแหล่งน้ำที่มีความมั่นคง ช่วยให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น โดยดำเนินการในระหว่างเดือน 24 กุมภาพันธ์ 2564 ถึง 23 พฤษภาคม 2564 ระยะเวลา 3 เดือน ซึ่งในการดำเนินการได้ใช้ศึกษาความรู้หลายแขนง ประกอบด้วย ความรู้ด้านธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา ในการสำรวจหาแหล่งน้ำบาดาลในหินแข็งระดับลึกทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของพื้นที่หินแปรอายุไซลูเรียน - ดีโวเนียน และคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง และเหมาะสมในการพัฒนาระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ ผลการดำเนินโครงการแบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

5.1.1 ผลการศึกษาทบทวนข้อมูลพื้นฐาน

ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี มีลักษณะเป็นที่ราบเชิงเขาสลับเนินเขาเตี้ย ๆ อันเป็นผลจากกระบวนการแปรสัณฐานทางธรณีวิทยาในพื้นทางตะวันตกของประเทศอยู่ในเขตเงาฝน ตำบลห้วยกระเจา ประกอบด้วย 21 หมู่บ้าน ประชากร 9,008 คน 3,337 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 80 - 120 เมตร ลำน้ำธรรมชาติไหลผ่านเป็นสายเล็ก ๆ มีลักษณะของดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนหยาบลึก ทำให้ดินไม่อุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี โดยข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 15 ปี (สถานีสำรวจปริมาณน้ำฝน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี พ.ศ. 2548 - 2563) พบฝนตกเฉลี่ยต่อปีเพียง 59 วัน และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,077 มิลลิเมตรต่อปี จึงทำให้พื้นที่ตำบลห้วยกระเจา มีแหล่งน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำเพื่อประโยชน์ในการบริโภค อุปโภค รวมถึงเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้ง จนทำให้ถูกกล่าวขนานนามว่าเป็นอีสานภาคกลาง

จากแผนที่อุทกธรณีวิทยาตำบลห้วยกระเจาและแผนที่น้ำบาดาล มาตรส่วน 1:50,000 พบว่า พื้นที่ตำบลห้วยกระเจารองรับด้วยชั้นหินให้น้ำ 2 ชุด ได้แก่ ชั้นหินให้น้ำหินแปรอายุไซลูเรียน - ดีโวเนียน และชั้นหินให้น้ำหินแกรนิต น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ระหว่างรอยแตก รอยแยกและรอยต่อ

ของชั้นหิน ปริมาณการให้น้ำน้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำดีปานกลาง มีปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solid, TDS) ประมาณ 500 - 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร บางแห่งพบเป็นน้ำบาดาลที่มีสารไบคาร์บอเนตเจือปนอยู่ในน้ำสูง ทำให้น้ำบาดาลมีความซ่า เรียกว่า “น้ำโซดา” ซึ่งถ้ามีการเจาะระดับลึกบริเวณพื้นที่น้ำบาดาลโซดาสามารถเกิดเป็น “น้ำพุโซดา” ที่เป็นน้ำพุจากแรงดันธรรมชาติออกมาจากพื้นดินได้ ซึ่งถือว่าเป็นสถานที่ไม่กี่แห่งในประเทศไทยที่พบคุณลักษณะน้ำบาดาลดังกล่าว

5.1.2 ผลการสำรวจ วิเคราะห์ และแปลผล

จากการศึกษาและสำรวจในพื้นที่อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ทั้งการสำรวจธรณีฟิสิกส์ การเจาะบ่อสำรวจน้ำบาดาล การสูบเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางชลศาสตร์ และการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพ ซึ่งได้นำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ แปลผล ทำให้สามารถสรุปผลการดำเนินงานของพื้นที่โครงการฯ ทั้ง 2 จุดได้ดังนี้

1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ได้ทำการเจาะพัฒนาบ่อบาดาลเพื่อการผลิตทั้งสิ้น 6 บ่อ (ประกอบด้วยบ่อน้ำบาดาลขนาด 8 นิ้ว จำนวน 2 บ่อ และบ่อน้ำบาดาลขนาด 6 นิ้ว จำนวน 4 บ่อ) ความลึกรวม 1,494 เมตร โดยมีบ่อสังเกตการณ์จำนวน 2 บ่อ สำหรับติดตามตรวจวัดระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาล ซึ่งการกำหนดจุดเจาะบ่อบาดาลที่เหมาะสมและมีศักยภาพใช้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ได้เพียงพอนั้น ได้ใช้วิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์ แบบวิธีวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบหยั่งลึก 1 มิติ เพื่อกำหนดจุดเจาะจำนวนทั้งสิ้น 50 จุด กระจายครอบคลุมตัวพื้นที่โครงการจุดที่ 1 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 โดยได้กำหนดจุดที่เหมาะสมในการเจาะน้ำบาดาลตามจุดสำรวจ จุดที่ STB29, STB18, STB24, STB21, STB11 และ PNH-8 ซึ่งได้มีการเจาะน้ำบาดาลตามจุดที่กำหนดไว้พัฒนาเป็นบ่อน้ำบาดาลเพื่อการผลิตหมายเลข 6411A015, 6411A013, 6402K009, 6411A014, 6402K001 และ 6402K003 ตามลำดับ ทั้งสิ้น 6 บ่อ ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้อยู่ระหว่าง 12 - 28 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งจากการวิเคราะห์ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะของบ่อผลิต พบว่าเป็นชั้นหินให้น้ำแบบหินแข็ง ประกอบด้วย หินควอร์ตไซต์ (quartzite) หินชนวน (slate) หินฟิลไลต์ (phyllite) และหินทรายกึ่งแปร (metasandstone) ซึ่งจากข้อมูลอุทกธรณีวิทยา จัดให้เป็นหินแปรอายุไซลูเรียน-ดีโวเนียน (SDmm) ที่ระดับความลึก 180 - 306 เมตร

เมื่อพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อการผลิตเรียบร้อยแล้ว ได้ทำการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลด้วยเทคนิคอัตราการสูบคงที่อย่างต่อเนื่อง แบบมีบ่อสังเกตการณ์ ระยะเวลาการสูบไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงและวัดการคืนตัวของระดับน้ำขณะคืนตัวหลังหยุดอย่างน้อย 4 ชั่วโมง ผลการสูบ

ทดสอบปริมาณน้ำของบ่อผลิตทั้ง 6 บ่อ พบว่า มีปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ 120 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สามารถสรุปผลการประเมินค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของบ่อผลิตในโครงการ รายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 5-1)

ตารางที่ 5- 1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล (T, K, S) พื้นที่โครงการจุดที่ 1 บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	ความลึกบ่อ (เมตร)	ปริมาณการให้น้ำจำเพาะ (SC) (ม./ชม.)	ปริมาณน้ำสูงสุดที่สูบได้ (Qmax) (ลบ.ม./ชม.)*	ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์(เฉลี่ย)			หมายเหตุ
					T (m^2/Day)	K (m/Day)	S	
1	6411A015	218	1.67	21.38	1.49×10^{4}	8.27×10^{2}	1.39×10^{-2}	สูบ 10 ชม.
			0.50	5.37	1.49×10^{4}	8.27×10^{2}	1.39×10^{-2}	สูบ 72 ชม.
2	6411A014	250	1.75	14.19	2.12×10^{2}	1.18×10^{1}	9.66×10^{-4}	สูบ 10 ชม.
3	6402K009	180	1.91	21.00	2.15×10^{2}	1.34×10^{1}	6.32×10^{-4}	สูบ 10 ชม.
			0.78	5.86	-	-	-	สูบ 72 ชม.
4	6411A013	300	3.08	22.25	7.02×10^{1}	3.90×10^{0}	1.62×10^{-4}	สูบ 10 ชม.
			0.66	3.27	-	-	-	สูบ 72 ชม.
5	6402K001	306	0.28	19.75	2.14×10^{2}	1.19×10^{1}	1.25×10^{-4}	สูบ 10 ชม.
6	6402K003	240	1.13	9.60	1.19×10^{3}	6.59×10^{1}	1.10×10^{-4}	สูบ 10 ชม.

หมายเหตุ * ค่าปริมาณน้ำสูงสุดได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แต่เนื่องจากเกิดการสูญเสียชั้นน้ำที่ 1 ทำให้ Q_{max} ที่ได้จากการคำนวณน้อยกว่าอัตราการสูบน้ำที่สูบจริง

2) บ้านทุ่งคุณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ได้ทำการเจาะพัฒนาบ่อบาดาลเพื่อการผลิตทั้งสิ้น 6 บ่อ (ประกอบด้วยบ่อน้ำบาดาลขนาด 8 นิ้ว จำนวน 2 บ่อ และบ่อน้ำบาดาลขนาด 6 นิ้ว จำนวน 4 บ่อ) ความลึกรวม 555 เมตร โดยมีบ่อสังเกตการณ์จำนวน 2 บ่อ สำหรับติดตามตรวจวัดระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาล ซึ่งการกำหนดจุดเจาะบ่อบาดาลที่เหมาะสมและมีศักยภาพใช้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ได้เพียงพอนั้น ได้ใช้วิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์ แบบวิธีวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบหยั่งลึก 1 มิติ เพื่อกำหนดจุดเจาะจำนวนทั้งสิ้น 80 จุด กระจายครอบคลุมตัวพื้นที่โครงการจุดที่ 2 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 จากการสำรวจและแปลผลจึงสรุปได้ว่าพบเป็นรอยแตก รอยแยกและรอยต่อของชั้นหินแปรกลุ่ม หินฟิลไลต์ หินควอร์ตไซต์ หินทรายกึ่งแปร และหินชนวน ที่ระดับความลึก 49-55 เมตรและ 95 – 155 เมตร จึงได้กำหนดจุดที่เหมาะสมในการเจาะน้ำบาดาลตามจุดสำรวจจุดที่ STK38, STK29, STK21, STK26, STK33, STK27 ซึ่งได้มีการเจาะน้ำบาดาลตามจุดที่กำหนดไว้พัฒนาเป็นบ่อน้ำบาดาลเพื่อการผลิตหมายเลข 6402B016, 6402B013, 6402B006, 6402B009, 6402B011 และ 6402B007 ตามลำดับ ทั้งสิ้น 6 บ่อ ปริมาณน้ำที่พัฒนาได้อยู่ระหว่าง 13 – 64 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

เมื่อพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อการผลิตเรียบร้อยแล้ว ได้ทำการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลด้วยเทคนิคอัตราการสูบคงที่อย่างต่อเนื่อง แบบมีบ่อสังเกตการณ์ ระยะเวลาการสูบไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงและวัดการคืนตัวของระดับน้ำขณะคืนตัวหลังหยุดอย่างน้อย 4 ชั่วโมง ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำของบ่อผลิตทั้ง 6 บ่อ พบว่า มีปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ 180 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สามารถสรุปผลการประเมินค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของบ่อผลิตในโครงการ รายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 5-2)

ตารางที่ 5- 2 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล (T, K, S) พื้นที่โครงการจุดที่ 2 บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับ	หมายเลขบ่อ	ความลึกบ่อ (เมตร)	ปริมาณการให้น้ำจำเพาะ (SC) (ม./ชม.)	ปริมาณน้ำสูงสุดที่สูบได้ (Qmax) (ลบ.ม./ชม.)*	ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์(เฉลี่ย)			หมายเหตุ
					T (m^2/Day)	K (m/Day)	S	
1	6402B016	95	0.67	15.18	1.16×10^{1}	2.16×10^{1}	1.13×10^{-3}	สูบ 10 ชม.
2	6402B013	155	0.18	3.57	3.56×10^{3}	1.85×10^{2}	3.61×10^{-3}	สูบ 72 ชม.
3	6402B006	136	1.85	41.44	-	-	-	สูบ 10 ชม.
			0.90	15.92	2.29×10^{3}	1.91×10^{2}	5.00×10^{-3}	สูบ 72 ชม.
4	6402B009	54	2.81	69.74	1.34×10^{3}	1.12×10^{2}	1.93×10^{-3}	สูบ 72 ชม.
5	6402B011	49	1.78	25.66	3.04×10^{2}	2.53×10^{1}	3.40×10^{-4}	สูบ 10 ชม.
6	6402B007	55	4.41	118.41	-	-	-	สูบ 10 ชม.
			1.42	35.73	3.24×10^{2}	2.88×10^{1}	2.68×10^{-4}	สูบ 72 ชม.

หมายเหตุ * ค่าปริมาณน้ำสูงสุดได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แต่เนื่องจากเกิดการสูญเสียชั้นน้ำที่ 1 ทำให้ Q_{max} ที่ได้จากการคำนวณน้อยกว่าอัตราการสูบน้ำที่สูบจริง

จากนั้นได้นำตัวอย่างน้ำจากการสำรวจพื้นที่โครงการฯ ทั้งสิ้น 51 ตัวอย่าง วิเคราะห์คุณภาพน้ำแบบสมบูรณ์ทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Completed Analysis) พบว่า คุณภาพน้ำบาดาลโดยส่วนใหญ่ และคุณภาพน้ำของบ่อผลิตจำนวน 6 บ่อของพื้นที่โครงการฯ ทั้ง 2 แห่ง มีค่าปริมาณของแร่ธาตุหรือสารละลายของน้ำในลักษณะเดียวกัน คือ มีปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ปริมาณสูง โดยเฉพาะสารประกอบไบคาร์บอเนตและความกระด้างทั้งหมด และยังธาตุเหล็กสูงในบางบ่อ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้น้ำได้ อาจมีกลิ่นสนิมเหล็ก และรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำ เกิดปัญหาในการซักล้าง ทำให้เกิดคราบสนิมกับอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ภายในครัวเรือนได้ เมื่อนำข้อมูลคุณภาพน้ำมาวิเคราะห์แผนภาพไปเปอร์ (Piper diagram) พบว่าน้ำบาดาลของบ่อผลิตทั้ง 12 บ่อ จัดเป็นน้ำบาดาลชนิด “Calcium Magnesium Bicarbonate type (Ca-Mg-HCO_3)” โดยมีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ มักพบในพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่สูง หรือพื้นที่รับน้ำฝนโดยตรง และเป็นน้ำบาดาลเกิดใหม่ มีอายุน้ำบาดาล ณ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบล

ห้วยกระเจา (วิเคราะห์ไอโซโทปด้วยการหาปริมาณคาร์บอน-14 (^{14}C) จากสถาบันนิวเคลียร์แห่งชาติ) เท่ากับ 16,450 ± 110 ปี และวัดดอนแสลบ ตำบลดอนแสลบ มีอายุ 10,790 ± 65 ปี

5.1.3 การออกแบบระบบประปาบาดาล พร้อมระบบกระจายน้ำบาดาล

พื้นที่ดำเนินโครงการศึกษา สำรวจ และรูปแบบการพัฒนาน้ำบาดาลจากแหล่งกักเก็บในหินแข็งระดับลึกในพื้นที่ธรณีวิทยาซับซ้อน ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี (ระยะที่ 1) ได้ทำการออกแบบระบบประปาบาดาล จำนวน 2 แห่ง รายละเอียดดังนี้

1) บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

องค์ประกอบระบบประปาบาดาล ประกอบด้วย

- บ่อผลิต จำนวน 6 บ่อ (บ่อบาดาลขนาด 8 นิ้ว จำนวน 2 บ่อ และบ่อบาดาลขนาด 6 นิ้ว จำนวน 2 บ่อ) และบ่อสังเกตการณ์ จำนวน 2 บ่อ
- เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบจุ่มใต้น้ำขนาด 10 แรงม้า จำนวน 1 เครื่อง, ขนาด 7.5 แรงม้า จำนวน 2 เครื่อง และขนาด 5.5 แรงม้า จำนวน 3 เครื่อง
- ถังเหล็กเก็บน้ำ ความจุ 750 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง
- โรงสูบน้ำพร้อมเครื่องสูบน้ำชนิด Vertical Multistage 20 แรงม้า จำนวน 2 ชุด
- หอถังเหล็กเก็บน้ำชนิดรักษาแรงดัน ความสูง 30 เมตร ความจุ 300 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง
- ถังกรองสนิมเหล็กระบบ Pressure Sand Filter รูปทรงกระบอก อัตรากรองไม่น้อยกว่า 27 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 2 ชุด
- อาคารศูนย์การเรียนรู้ด้านน้ำบาดาล และจุดบริการน้ำดื่มสะอาด จำนวน 1 ชุด
- จุดจ่ายน้ำถาวร จำนวน 2 ชุด

แนวท่อกระจายน้ำของโครงการ เป็นท่อกระจายน้ำ ชนิด PVC ขนาด 10, 8, 6 และ 4 นิ้ว รวมระยะทาง 3,500 เมตร ประกอบด้วย

- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ระยะทาง 2,00 เมตร

พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากระบบประปาบาดาลในพื้นที่โครงการฯ บ้านพยอมงาม หมู่ที่ 12 ประกอบด้วย 7 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 7, 11, 12, 13, 15, 20 และหมู่ที่ 21 มีความต้องการใช้น้ำได้ 172,937 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งโครงการฯ สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้เฉลี่ย 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงต่อบ่อ คิดเป็น 700,800 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างเพียงพอ และสามารถกระจายน้ำไปยังแปลงเกษตรโดยรอบพื้นที่ดำเนินโครงการฯ ได้ โดยมีเกษตรที่ได้รับประโยชน์ จำนวน 80 ราย พื้นที่เกษตร 1,074 ไร่

2) บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี

องค์ประกอบระบบประปาบาดาล ประกอบด้วย

- บ่อผลิต จำนวน 6 บ่อ (บ่อบาดาลขนาด 8 นิ้ว จำนวน 2 บ่อ และบ่อบาดาลขนาด 6 นิ้ว จำนวน 2 บ่อ) และบ่อสังเกตการณ์ จำนวน 2 บ่อ
- เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบจุ่มใต้น้ำขนาด 10 แรงม้า จำนวน 4 เครื่อง และขนาด 5.5 แรงม้า จำนวน 2 เครื่อง
- ถังเหล็กเก็บน้ำ ความจุ 2,000 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง
- โรงสูบน้ำพร้อมเครื่องสูบน้ำชนิด Vertical Multistage 20 แรงม้า จำนวน 2 ชุด
- หอถังเหล็กเก็บน้ำชนิดรักษาแรงดัน ความสูง 30 เมตร ความจุ 300 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง
- ถังกรองสนิมเหล็กระบบ Pressure Sand Filter รูปทรงกระบอก อัตรากรองไม่น้อยกว่า 27 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 2 ชุด
- อาคารศูนย์การเรียนรู้ด้านน้ำบาดาล และจุดบริการน้ำดื่มสะอาด จำนวน 1 ชุด
- จุดจ่ายน้ำถาวร จำนวน 3 ชุด

แนวท่อกระจายน้ำของโครงการ เป็นท่อกระจายน้ำ ชนิด PVC ขนาด 10, 8 และ 6 นิ้ว รวมระยะทาง 1,700 เมตร ประกอบด้วย

- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ระยะทาง 500 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ระยะทาง 400 เมตร
- ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ระยะทาง 800 เมตร

พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากระบบประปาบาดาลในพื้นที่โครงการฯ บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ประกอบด้วย 9 หมู่บ้านได้แก่ หมู่ 2, 3, 4, 6, 8, 10, 14, 18 และหมู่ที่ 19 มีความต้องการใช้น้ำ

ได้ 364,197 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งโครงการฯ สามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้เฉลี่ย 30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงต่อบ่อ คิดเป็น 1,051,200 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการการใช้น้ำเพื่ออุปโภค บริโภคของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างเพียงพอ และสามารถกระจายน้ำไปยังแปลงเกษตรโดยรอบพื้นที่ดำเนินโครงการฯ ได้ โดยมีเกษตรที่ได้รับประโยชน์ จำนวน 75 ราย พื้นที่เกษตร 880 ไร่

จากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่าโครงการระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ทั้ง 2 พื้นที่นั้นสามารถแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างสมบูรณ์หรือสามารถกล่าวได้ว่าเป็นแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคที่สำคัญแห่งใหม่ของพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี เนื่องจากค้นพบแหล่งน้ำบาดาลใหม่ที่มีความลึกมากกว่า 200 เมตร และมีศักยภาพของน้ำบาดาลสูง ประกอบกับการสร้างระบบประปาขนาดใหญ่และได้มาตรฐานตามหลักวิศวกรรม ทำให้สามารถจัดการส่งน้ำบาดาลได้อย่างครอบคลุมพื้นที่ ทำให้ประชาชนที่ได้รับผลประโยชน์มีจำนวนมาก นอกจากนี้ยังพบแหล่งน้ำบาดาลใหม่ (แนวคันธนู ความกว้าง 2 กิโลเมตร ยาว 23 กิโลเมตร) ที่มีศักยภาพน้ำสูงในพื้นที่ระหว่างรอยต่อของบ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ตำบลห้วยกระเจา และบ้านสระตาโล หมู่ที่ 12 ตำบลบ่อพลอย อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี คือ บ่อน้ำบาดาลพุ จำนวน 2 บ่อ ที่ความลึกเจาะ 303 เมตร และ 224 เมตร มีปริมาณน้ำ 30 - 40 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นน้ำบาดาลพุโซดา พบสารประกอบไบคาร์บอเนตสูง ทำให้น้ำมีความซ่าและรสชาติหวานคล้ายน้ำโซดา ซึ่งจะสามารถศึกษาและต่อยอดเป็นต้นแบบในการจัดการน้ำในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ มีปัญหาน้ำแล้งหรือหาน้ำยากในพื้นที่ตำบลห้วยกระเจา อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการบริหารจัดการน้ำบาดาลให้กับพื้นที่อื่นๆ เพื่อการพัฒนาน้ำบาดาลสำหรับเป็นแหล่งน้ำต้นทุนในการผลิตประปาบาดาลเพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภคให้ยั่งยืนต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 จากผลการดำเนินโครงการ พบว่า พื้นที่มีศักยภาพน้ำบาดาลสูงเพียงพอในการพัฒนาขึ้นมาใช้เพื่อเป็นแหล่งน้ำต้นทุนในการผลิตประปาบาดาลขนาดใหญ่ได้ แต่ควรปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมสำหรับการอุปโภค บริโภค เนื่องจากมีความกระด้างทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ และมีผลทำให้เกิดตะกรันอุดตันในท่อกระจายน้ำ ดังนั้น เห็นควรให้วัดระดับน้ำและเก็บตัวอย่างน้ำทุก ๆ 1 เดือน เพื่อติดตามประเมินผลคุณภาพน้ำบาดาล ให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาความกระด้างในระยะยาวต่อไป

5.2.2 จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของบ่อผลิตมีบางบ่อที่พบความกระด้างสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ จึงได้ออกแบบการสูบน้ำบาดาลเข้าหอถังเหล็กเก็บน้ำแต่ละถัง

ให้มีน้ำบาดาลที่มีคุณภาพความกระด้างต่ำและความกระด้างสูงอยู่รวมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และยังมีความจำเป็นต้องเจาะน้ำบาดาลเพิ่มเติมสำหรับใช้เป็นบ่อผลิตสำรอง

5.2.3 การก่อสร้างระบบประปาบาดาลและระบบกระจายน้ำ ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าเชื่อมต่อกับระบบสูบน้ำบาดาล จำเป็นต้องหาพื้นที่ก่อสร้างบริเวณแนวเขตไฟฟ้าแรงสูง คณะทำงานได้ทำการสำรวจพื้นที่เพื่อดำเนินโครงการที่มีศักยภาพน้ำบาดาลเพียงพอและอยู่ใกล้กับแนวเขตไฟฟ้า แต่ยังมีพื้นที่บ้านทุ่งคูณ หมู่ที่ 19 ที่มีระยะทางห่างจากแนวเขตไฟฟ้าแรงสูงประมาณ 3.6 กิโลเมตร ทำให้ต้องเสียงบประมาณในการขยายเขตไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้ว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยินดีสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติมแต่ก็ยังไม่ชัดเจนว่าสามารถดำเนินการได้หรือไม่ เนื่องจากมีข้อจำกัดของงบประมาณ ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินโคงการสามารถสำเร็จลุล่วงประชาชนในพื้นที่มีน้ำใช้สำหรับอุปโภคบริโภค จึงมีความจำเป็นต้องขอรับการสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติม