



รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนา**น้ำบาดาล**เพื่อการอุปโภคบริโภค
ในชั้น**น้ำบาดาล**ที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก
พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญรูป	ค
สารบัญตาราง	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 เป้าหมายโครงการ	2
1.4 วิธีดำเนินการ	2
1.5 ตัวชี้วัด	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.7 พื้นที่ดำเนินการ	6
1.8 ระยะเวลาดำเนินโครงการ	6
1.9 งบประมาณ	6
1.10 หน่วยงานที่รับผิดชอบ	6
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	8
2.1 การเจาะและพัฒนาบ่อผลิตน้ำบาดาล	8
2.1.1 หลักการการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล	8
2.1.2 ขั้นตอนการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล	10
2.1.3 การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดิน-หิน จากหลุมเจาะ (Drilled log)	15
2.2 การหยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล	17
2.2.1 หลักการสำรวจด้วยวิธีการหยั่งธรณีในหลุมเจาะ (Well-logging)	17
2.2.2 วิธีดำเนินการหยั่งธรณีในหลุมเจาะ (Well-logging)	19
2.2.3 การคัดเลือกชั้นน้ำบาดาลและการออกแบบบ่อ (Well construction)	22
2.3 การสูบทดสอบปริมาณน้ำบ่อผลิตน้ำบาดาล	24
2.3.1 ขั้นตอนการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล	24
2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย	25
2.4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล	32
2.5 การศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมจากรูปแบบการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่	32
2.5.1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล	32
2.5.2 การศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมในการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน	37
3.1 ผลการเจาะและพัฒนาบ่อผลิตน้ำบาดาล	37
3.2 ผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ (Wellbole Logging) บ่อผลิตน้ำบาดาล	39
3.3 ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบ่อผลิตน้ำบาดาล	43
3.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล	44
3.5 ผลการศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมจากรูปแบบการพัฒนาระบบ ประปาขนาดใหญ่	46
3.5.1 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล	46
3.5.2 ผลการศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมในการพัฒนา ระบบประปาขนาดใหญ่	47
บทที่ 4 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	51
4.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	51
4.2 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ	51
4.2.1 ปัญหาอุปสรรค	51
4.2.2 ข้อเสนอแนะ	51
ภาคผนวก ก	
รายงานการเจาะบ่อน้ำบาดาล	
ข้อมูลการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหินของบ่อผลิตน้ำบาดาล	
ข้อมูลผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ	
ภาคผนวก ข	
ข้อมูลผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลบ่อผลิตน้ำบาดาล	
ภาคผนวก ค	
ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล	

สารบัญญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	แผนที่แสดงพื้นที่ดำเนินการบริเวณตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี	7
2-1	แสดงระบบการทำงานของเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary	10
2-2	แสดงขั้นตอนการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล ขนาด 8 นิ้ว ด้วยเครื่องเจาะระบบผสม (Direct Rotary and Down the Hole Hammer)	13
2-3	แสดงขั้นตอนการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล ขนาด 12 นิ้ว ด้วยเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary	14
2-4	แสดงตัวอย่างชั้นดินชั้นหินที่ได้จากหลุมเจาะ ทุกๆ ความลึก 1 เมตร	15
2-5	แสดงตัวอย่างรายงานการบรรยายชั้นดินชั้นหิน	16
2-6	แสดงการจัดขั้วไฟฟ้าและระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าสำหรับกรณี (a) Short normal (b) Long normal (c) Lateral	18
2-7	แสดงการเกิด Spontaneous potential ในหลุมเจาะ	19
2-8	อุปกรณ์ที่ใช้ในการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ	20
2-9	แสดงการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะในภาคสนาม	20
2-10	ตัวอย่างกราฟ log จากการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ บ่อผลิตน้ำบาดาล บ่อที่ 1 ขนาด 8 นิ้ว	21
2-11	แสดงตัวอย่างการออกแบบและก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล	23
2-12	แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล	26
2-12	แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล (ต่อ)	27
2-13	แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนาม	27
2-14	แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลผลสุบทดสอบในสนามโดยใช้โปรแกรม Aquifer Test Pro รุ่น 2016.1	31
2-15	แสดงตัวอย่างผลค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่สำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์	31
2-16	แสดงเส้นทางการเดินท่อโครงการฯ	33
2-17	แสดงเส้นทางการเดินท่อโครงการฯ	34
2-18	แสดงอัตราการคำนวณค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	36
3-1	แสดงตำแหน่งจุดเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี	38
3-2	แสดงการก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล หมายเลขบ่อ 6408F014	40
3-3	แสดงการก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล หมายเลขบ่อ 6408E016	41
3-4	แสดงการก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล หมายเลขบ่อ 6408E018	42

สารบัญญัตินำ

ตารางที่	หน้า
2-1	สรุปข้อดี ข้อเสียของเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary
2-2	แสดงการคำนวณระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับระบบสูบน้ำต้นทุน
3-1	แสดงสรุปผลการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล จำนวน 5 บ่อ
3-2	แสดงผลสรุปการแปลความหมายจากการหยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล
3-3	แสดงสรุปผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล
3-4	แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางศาสตร์ที่สำคัญของชั้นน้ำบาดาล
3-5	แสดงสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตน้ำบาดาล
3-5	แสดงสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตน้ำบาดาล (ต่อ)
3-6	แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านปริมาณ
3-7	แสดงการคำนวณค่าไฟฟ้าจากระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่
3-8	แสดงการประมาณค่าน้ำของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่
3-9	แสดงการคำนวณอัตราการใช้น้ำสำหรับบริโภค
3-10	แสดงการคำนวณอัตราการใช้น้ำสำหรับอุปโภค
3-11	แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรายปีของระบบประปาบาดาลเดิมและระบบประปาบาดาลใหม่

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ตำบลด่านทับตะโก ตั้งอยู่ในอำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี มีพื้นที่ขนาด 172.5 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย 20 หมู่บ้าน ประชากรจำนวน 3,253ครัวเรือน โดยปัจจุบันระบบประปาภายในตำบลด่านทับตะโก ใช้น้ำต้นทุนจากน้ำผิวดินร้อยละ 60 และน้ำบาดาลร้อยละ 40 ซึ่งจากสถานการณ์ภัยแล้งที่ผ่านมาตลอด 3 ปี ตำบลด่านทับตะโกเป็นหนึ่งในพื้นที่ประสบปัญหาตามประกาศกรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย โดยเฉพาะในฤดูแล้งระยะเวลาประมาณ 6 เดือน (กุมภาพันธ์-กรกฎาคม) หน่วยงานท้องถิ่นต้องขนส่งน้ำจากแหล่งอื่นมาสนับสนุนในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำซึ่งทำให้ต้นทุนต่อหน่วยของน้ำมีราคาสูง สาเหตุหลักของการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ตำบลด่านทับตะโกมีอยู่ 2 ประเด็น คือ 1) ปริมาณฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานทำให้ปริมาณน้ำผิวดินลดลง 2) คุณภาพน้ำบาดาลบางบริเวณมีปริมาณโลหะและโลหะหนักปะปนทำให้ไม่เหมาะที่จะใช้ในระบบประปา ทำให้ประชาชนเกิดความเดือดร้อนขาดแคลนน้ำในการอุปโภคบริโภค

จากการรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลบริเวณตำบลด่านทับตะโก พบว่า มีการปนเปื้อนของโลหะจำพวกเหล็ก แมงกานีส เกินมาตรฐานน้ำบาดาล นอกจากนี้ยังพบโลหะหนัก เช่น สารหนู สังกะสี นิกเกิล แบริยม ตะกั่ว และแคดเมียม ซึ่งเป็นสารพิษที่ไม่ควรพบในน้ำบาดาล โดยอ้างอิงจากมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการบริโภคของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล นอกจากนี้ จากการประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นได้รับแจ้งว่า เมื่อปี พ.ศ. 2559 เคยมีรายงานตรวจพบโลหะหนักพวกสารหนู สังกะสี ในบ่อน้ำบาดาล ปัจจุบันได้ถูกกลบบ่อเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ด้วยสภาพอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ดำเนินการโครงการฯ ด้านบนรองรับด้วยชั้นหินให้น้ำตะกอนกรวดทรายที่เป็นอิทธิพลของแม่น้ำลำภาชี ความหนาของชั้นตะกอนประมาณ 30 เมตร ด้านล่างรองรับชั้นหินให้น้ำหินชั้นกึ่งแปรรูป ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่เน้นทำการเกษตรกรรมและใช้ปุ๋ยเคมีเป็นหลัก ทำให้ชั้นน้ำบาดาลที่ช่วงความลึกไม่เกิน 50 เมตร เสี่ยงต่อการรับน้ำที่มีการปนเปื้อนของโลหะและโลหะหนักซึ่งเป็นส่วนผสมของปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง และสารกำจัดศัตรูพืชต่างๆ มากกว่าชั้นน้ำบาดาลที่อยู่ด้านล่าง โดยทั่วไปพื้นที่ตำบลด่านทับตะโกมีการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในช่วงความลึก 30 – 100 เมตร และยังคงอยู่ในช่วงความลึกที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน ดังนั้น กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาคุณภาพของชั้นน้ำบาดาลบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เกิดความกระจ่าง รวมถึงพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลที่สะอาด มีปริมาณน้ำเพียงพอ และมีระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ดี เพื่อให้ประชาชนใช้ทดแทนแหล่งน้ำบาดาลเดิมที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 ได้เล็งเห็นว่า เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำต้นทุนที่สะอาดของพื้นที่ตำบลด่านทับตะโก จึงเห็นความเหมาะสมในการจัดทำ “โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ที่มีสารละลายโลหะหนัก” โดยแบ่งการดำเนินการศึกษาออกเป็น 3 ระยะ **ระยะที่ 1** ศึกษาและสำรวจหาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพน้ำดีพร้อมออกแบบแนวทางการพัฒนาน้ำบาดาลให้เหมาะสมต่อการนำใช้อุปโภคและบริโภค **ระยะที่ 2** ศึกษาการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดีตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ในระยะที่ 1 **ระยะที่ 3** ดำเนินการติดตามคุณภาพน้ำรวมทั้งเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ดำเนินการ

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสำรวจหาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี ในพื้นที่ปนเปื้อนโลหะหนัก บริเวณตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 1)

1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางและรูปแบบการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี ในพื้นที่ปนเปื้อนโลหะหนัก บริเวณตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี มาใช้ในการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 1)

1.2.3 เพื่อศึกษาและพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดีให้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำบาดาลที่สะอาดในพื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

1.2.4 เพื่อศึกษา พัฒนาระบบประปาบาดาลเพื่อให้ได้แหล่งน้ำต้นทุนที่สะอาด และติดตามคุณภาพน้ำบาดาลให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 3)

1.3 เป้าหมายโครงการ

1.3.1 ได้ข้อมูลปริมาณน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลของชั้นน้ำบาดาล ในพื้นที่ปนเปื้อนโลหะหนัก บริเวณตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 1)

1.3.2 ได้แนวทางและรูปแบบในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี ในพื้นที่ปนเปื้อนโลหะหนัก บริเวณตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี มาใช้ในการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 1)

1.3.3 ได้แหล่งน้ำต้นทุนที่มีคุณภาพน้ำดี เพื่อใช้แก้ไขปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำบาดาลที่สะอาดในพื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

1.3.4 ได้ระบบประปาบาดาลพร้อมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่มีคุณภาพน้ำได้มาตรฐานการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 3)

1.4 วิธีดำเนินการ

1.4.1 ระยะที่ 1 ศึกษาและสำรวจหาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี

1) รวบรวมและศึกษาข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ดำเนินการ เช่น สภาพภูมิประเทศ ข้อมูลธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา คุณภาพน้ำบาดาล ข้อมูลบ่อน้ำบาดาล ข้อมูลการใช้ที่ดิน และอื่นๆ ที่จำเป็นในการวางแผนการดำเนินงานสำรวจภาคสนาม

2) สำรวจข้อมูลภาคสนามเพิ่มเติม ประกอบด้วย การสำรวจทางด้านธรณีวิทยา ธรณีวิทยา สัณฐาน อุทกธรณีวิทยา การสำรวจสถานภาพบ่อน้ำบาดาลพร้อมเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลแบบสมบูรณ์ และวิเคราะห์หาโลหะหนัก

3) สำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน เพื่อหาขอบเขต ความลึกและความหนาของชั้นตะกอน หรือบริเวณที่คาดว่าจะปนเปื้อนหรือรอยเลื่อนในหินแข็ง โดยดำเนินการด้วยวิธีวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าในแนวตั้ง (Resistivity survey method, Vertical electrical sounding: VES) ตามรูปแบบการจัดวางขั้วแบบชลัมเบอร์เจอร์ (Schlumberger configuration) ที่มีระยะห่างระหว่างขั้วปล่อยกระแสไฟฟ้า (AB/2) ไม่น้อยกว่า 300 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 จุด หรือดำเนินการสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินวิธีอื่นๆ ที่เหมาะสม

กับสภาพพื้นที่และเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และทำการแปลความหมายข้อมูลด้านอุทกธรณีที่ได้จากการสำรวจธรณีฟิสิกส์ เพื่อกำหนดพื้นที่มีศักยภาพน้ำบาดาลเบื้องต้นและกำหนดตำแหน่งเจาะบ่อสำรวจในพื้นที่เป้าหมาย ไม่น้อยกว่า 4 บ่อ

4) เจาะบ่อสำรวจน้ำบาดาลในพื้นที่เป้าหมาย จำนวนไม่น้อยกว่า 4 บ่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ที่มีรูปแบบการก่อสร้างบ่อตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยลงท่อขนาดเดียวกันตลอดความลึกของการพัฒนาบ่อ ติดแผ่นป้ายแสดงหมายเลขบ่อ ความลึกเจาะสำรวจ และความลึกพัฒนาตามรูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พร้อมเก็บตัวอย่างตะกอนเศษหินทุกๆ 1 เมตร และพัฒนาบ่อเจาะสำรวจเป็นบ่อสังเกตการณ์ตามจำนวนชั้นน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาขึ้นมาใช้

**สำหรับในกรณีที่มีความลึกรวมของบ่อเจาะสำรวจในแต่ละพื้นที่ไม่ครบตามจำนวน ให้นำความลึกส่วนที่เหลือไปดำเนินการเจาะบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ โดยในการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลให้ใช้ท่อกรุและท่อเจาะร่อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ต้องดำเนินการพัฒนาบ่อตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พร้อมทั้งดำเนินการตรวจวิเคราะห์ดิน-หิน ตัวอย่างทุกระยะ 1 เมตร ตลอดความลึกในหลุมเจาะ หยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะ สุ่มทดสอบปริมาณน้ำด้วยอัตราสูบคงที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่ จัดเก็บตัวอย่างน้ำบาดาล เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลแบบสมบูรณ์

5) พัฒนาบ่อสำรวจเป็นบ่อสังเกตการณ์ พร้อมแท่นซีเมนต์ ก่อสร้างรั้วบ่อสังเกตการณ์ และติดตั้งป้ายข้อมูลบ่อสังเกตการณ์ ขนาด 2.0X2.0X1.20 เมตร

6) หยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อสำรวจ โดยการวัดค่าความต่างศักย์ (Self-potential, SP), ค่าความต้านทาน (Resistivity, R) และค่าแกมมา (Gamma ray) เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำ และลักษณะอุทกธรณีวิทยาของหลุมเจาะ

7) สุ่มทดสอบบ่อสำรวจด้วยอัตราการสูบคงที่ (Constant-rate Pumping Test) โดยดำเนินการสุ่มทดสอบปริมาณน้ำเป็นระยะเวลา 75 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่และวัดระดับน้ำคืนตัว (Recovery Test) จนกว่าระดับน้ำจะคืนตัวถึงระดับน้ำก่อนสูบ โดยการสุ่มทดสอบเพื่อหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล (Hydraulic properties of aquifers) ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (Transmissivity, T) และค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (Hydraulic Conductivity, K) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storativity, S)

8) เก็บตัวอย่างน้ำบาดาลเพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Quality of Groundwater) แบบสมบูรณ์ และวิเคราะห์โลหะหนัก

9) เปรียบเทียบความคุ้มค่าทั้งด้านปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลของชั้นน้ำบาดาลแต่ละชั้นเพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงานในระยะต่อไป หรือกำหนดรูปแบบในการปรับปรุงคุณภาพน้ำพร้อมระบบประปาบาดาลที่มีคุณภาพน้ำได้มาตรฐานการอุปโภคบริโภค

10) จัดทำรายงานผลการศึกษา

1.4.2 ระยะที่ 2 ศึกษาและพัฒนาน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดีให้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนที่สะอาด

1) เจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลในพื้นที่เป้าหมาย จำนวนไม่น้อยกว่า 3 บ่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ที่มีรูปแบบการก่อสร้างบ่อตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยลงท่อขนาดเดียวกันตลอดความลึกของการพัฒนาบ่อ ติดแผ่นป้ายแสดงหมายเลขบ่อ ความลึกเจาะสำรวจ และความลึกพัฒนาตามรูปแบบของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พร้อมเก็บตัวอย่างตะกอนเศษหินทุก ๆ 1 เมตร โดยประเมินจำนวนบ่อผลิตตามข้อมูลศักยภาพน้ำบาดาลทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จากผลการเจาะสำรวจชั้นน้ำบาดาล และข้อมูลความต้องการใช้น้ำสำหรับการอุปโภคบริโภคของประชาชนในพื้นที่ศึกษาซึ่งคาดว่าปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้เฉลี่ย 15 – 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ปริมาณน้ำต้นทุนเฉลี่ย 720 – 960 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนบ่อผลิตน้ำบาดาล จำนวน 3 บ่อ ที่สามารถผลิตเป็นน้ำต้นทุนระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับความต้องการใช้น้ำสำหรับการอุปโภค บริโภคของประชาชนในพื้นที่ศึกษา รวมทั้งรองรับการเพิ่มของจำนวนประชากรในอนาคต

2) หยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล โดยการวัดค่าความต่างศักย์ (Self-potential, SP), ค่าความต้านทาน (Resistivity, R) และค่าแกมมา (Gamma ray) เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของน้ำในชั้นหินอุ้มน้ำ และลักษณะอุทกธรณีวิทยาของหลุมเจาะ

3) สุ่มทดสอบบ่อผลิตน้ำบาดาลด้วยอัตราการสูบคงที่ (Constant-rate Pumping Test) โดยดำเนินการสุ่มทดสอบปริมาณน้ำ เป็นระยะเวลา 75 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่และวัดระดับน้ำคืนตัว (Recovery Test) จนกว่าระดับน้ำจะคืนตัวถึงระดับน้ำก่อนสูบ โดยการสุ่มทดสอบเพื่อหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล (Hydraulic properties of aquifers) ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (Transmissivity, T) และค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (Hydraulic Conductivity, K) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storativity, S)

4) เก็บตัวอย่างน้ำบาดาลในบ่อผลิตน้ำบาดาล เพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Quality of Groundwater) แบบสมบูรณ์ และวิเคราะห์โลหะหนัก

5) ศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมจากรูปแบบการพัฒนาประปาบาดาลขนาดใหญ่ที่ได้ ออกแบบไว้ในการศึกษาระยะที่ 1 กับศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่เพื่อรองรับความต้องการใช้น้ำในอนาคต ในพื้นที่ศึกษา

6) จัดทำรายงานผลการศึกษา

1.4.3 ระยะที่ 3 ศึกษาและติดตามคุณภาพน้ำบาดาลของระบบประปาบาดาล

1) ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ วิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Quality of Groundwater) แบบสมบูรณ์ และวิเคราะห์โลหะหนัก

2) จัดทำรายงานผลการศึกษา

1.4.4 งานบริหารจัดการโครงการ

ประชุมคณะทำงานเพื่อนำเสนอแนวทางการดำเนินงานโครงการ พร้อมทั้งรับฟังข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ความต้องการ อุปสรรคและปัญหา และติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการ ควบคุมการก่อสร้าง การบริหารสัญญา จัดทำรายงานทางวิชาการและอื่น ๆ รวมทั้งจัดทำกรมีส่วนร่วมกับภาคประชาชนเพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่เกิดความยั่งยืน โดยการประชุมประชาคมผู้ได้รับประโยชน์ในพื้นที่และผู้ที่จะรับผิดชอบระบบต่อไป

1.5 ตัวชี้วัด

1.5.1 ผลผลิต (Output)

- 1) มีข้อมูลปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำของชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 1)
- 2) มีแนวทางการดำเนินงานในระยะที่ 2 หรือรูปแบบในการพัฒนาน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี ในพื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 1)
- 3) มีแหล่งน้ำต้นทุนที่มีคุณภาพน้ำดี และเหมาะสมสำหรับจัดทำระบบประปาบาดาลในพื้นที่ศึกษา ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)
- 4) มีระบบประปาบาดาลที่มีคุณภาพน้ำดีได้มาตรฐานการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 3)
- 5) มีรายงานผลการติดตามคุณภาพน้ำบาดาลของระบบประปาบาดาลที่ได้มาตรฐานน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 3)

1.5.2 ผลลัพธ์ (Outcome)

- 1) ข้อมูลปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำของชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ถูกนำมาใช้ในการกำหนดแนวทางการดำเนินงานในระยะที่ 2 หรือรูปแบบในการปรับปรุงคุณภาพให้เหมาะสมต่อการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 1)
- 2) แหล่งน้ำต้นทุนที่มีคุณภาพน้ำดีเพียงพอต่อความต้องการของประชาชนจำนวนไม่น้อยกว่า 600 ครัวเรือน ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ (ระยะที่ 2)
- 3) ระบบประปาบาดาลที่มีคุณภาพน้ำดีได้มาตรฐานการอุปโภคบริโภค (ระยะที่ 3)
- 4) ประชาชนที่ใช้น้ำต้นทุนจากระบบประปาบาดาลพร้อมผลรายงานคุณภาพน้ำประจำทุกเดือน เพื่อสร้างความมั่นใจก่อนการนำไปใช้อุปโภคบริโภค (ระยะที่ 3)

1.5.3 ผลสัมฤทธิ์ (Results)

ประชาชนในพื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ได้รับน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค ที่เพียงพอ ปลอดภัย และเป็นที่ยอมรับได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) กรมทรัพยากรน้ำบาดาล มีองค์ความรู้ในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี ในพื้นที่ที่ประสบปัญหาปนเปื้อนโลหะหนัก และสามารถนำไปปรับใช้กับพื้นที่อื่นที่มีลักษณะเดียวกัน

2) ประชาชนจำนวนไม่น้อยกว่า 600 ครัวเรือน ในพื้นที่ศึกษาตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี มีแหล่งน้ำสะอาดสำหรับการอุปโภคบริโภคอย่างเพียงพอ

3) หน่วยงานท้องถิ่นได้รับองค์ความรู้ในการพัฒนาน้ำบาดาลที่มีคุณภาพสำหรับการอุปโภคบริโภค และนำไปปรับใช้กับพื้นที่อื่นๆ

1.7 พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี แสดงดังรูป 1-1

1.8 ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะที่ 1 เป็นเวลา 3 เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

ระยะที่ 2 เป็นเวลา 2 เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

ระยะที่ 3 เป็นเวลา 12 เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

1.9 งบประมาณ

ระยะที่ 1 4,258,420 บาท (สี่ล้านสองแสนห้าหมื่นแปดพันสี่ร้อยยี่สิบบาทถ้วน)

ระยะที่ 2 3,885,230 บาท (สามล้านแปดแสนแปดหมื่นห้าพันสองร้อยสามสิบบาทถ้วน)

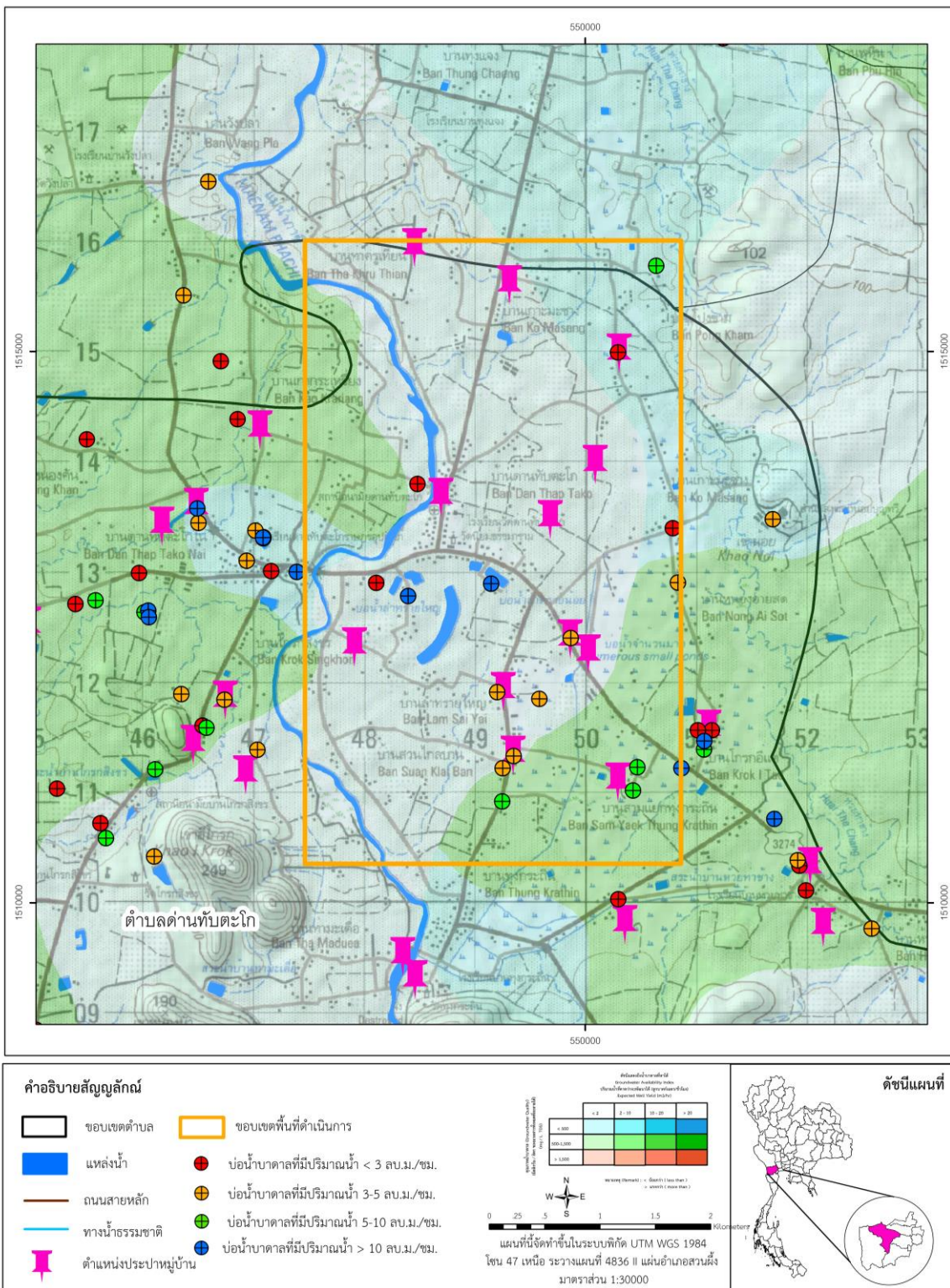
ระยะที่ 3 54,270,310 บาท (ห้าสิบล้านสี่แสนสองแสนเจ็ดหมื่นสามร้อยสิบบาทถ้วน)

1.10 หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 8 ราชบุรี

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 1-1 แผนที่แสดงพื้นที่ดำเนินการบริเวณตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี

บทที่ 2

วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานโครงการฯ ในระยะที่ 2 ได้กำหนดให้มีการเจาะบ่อผลิตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว จำนวน 3 บ่อ พร้อมกิจกรรมการพัฒนาบ่อน้ำบาดาลตามหลักวิชาการ ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนหรือหินอย่างละเอียด การหยั่งธรณีหลุมเจาะ การสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล และการเก็บน้ำตัวอย่างไปทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และโลหะหนัก รายละเอียดของการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

2.1 การเจาะและพัฒนาบ่อผลิตน้ำบาดาล

2.1.1 หลักการการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล

การเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ใช้หลักการเจาะเช่นเดียวกันกับการเจาะบ่อสำรวจน้ำบาดาล โดยพื้นที่ศึกษามีลักษณะอุทกธรณีวิทยาด้านบนรองรับด้วยตะกอนกรวดทรายของแม่น้ำขนาดใหญ่ที่มีความหนาประมาณ 20 เมตร ด้านล่างรองรับด้วยชั้นหินแข็ง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพอุทกธรณีวิทยาพื้นที่ ในการเจาะสำรวจชั้นน้ำบาดาลในครั้งนี้ ได้ใช้วิธีและรูปแบบการเจาะ 2 รูปแบบ ได้แก่ การเจาะโดยใช้เครื่องเจาะระบบผสมแบบใช้น้ำและลม (Direct Rotary and Down the Hole Hammer) ในการเจาะบ่อน้ำบาดาลที่มีความลึกมากกว่า 20 เมตร และการเจาะโดยใช้เครื่องเจาะแบบหมุนตุ้ดกลับ (Reverse Rotary) ในการเจาะบ่อน้ำบาดาลในชั้นตะกอนกรวดทรายแม่น้ำที่มีความไม่เกิน 20 เมตร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การเจาะโดยใช้เครื่องเจาะระบบผสมแบบใช้น้ำและลม (Direct Rotary and Down the Hole Hammer)

เป็นวิธีการเจาะที่สามารถสลับเปลี่ยนวิธีการเจาะได้ตามความเหมาะสม ซึ่งการเจาะแบบใช้ลมเหมาะในการเจาะชั้นดินหรือชั้นหินแข็ง และการเจาะแบบใช้น้ำโคลนเหมาะในการเจาะชั้นดินชั้นหินที่เป็นตะกอนกรวดทราย และสามารถเปลี่ยนระบบการเจาะได้ทันทีเมื่อเจาะถึงชั้นที่ให้น้ำ เครื่องเจาะระบบนี้เป็นการนำเอาเครื่องเจาะทั้ง 3 ระบบ มาผสมกันอย่างน้อย 2 ระบบขึ้นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเจาะ แต่ระบบที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ การนำเอาระบบการทำงานของเครื่องเจาะแบบหมุนตรงกับแบบกระแทกผสมกัน (NGWA,1998) โดยเป็นการดัดแปลงหัวเจาะให้สามารถทำงานแบบกระแทกและแบบหมุนไปพร้อมๆกัน โดยใช้กำลังลมดันไปที่กระบอกตอก (hammer) ซึ่งจะตอกกระแทกลงไปบนหัวเจาะ (hammer bit) เพื่อบดให้หินแตกออกเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ เศษหินจะถูกเป่าขึ้นสู่ปากบ่อด้วยกำลังลมทำให้การเจาะทะลุทะลวงได้ผลดีและเร็วมากโดยเฉพาะในหินแข็ง เครื่องเจาะแบบหมุนตรงทุกขนาดสามารถที่จะดัดแปลงเป็นเครื่องเจาะลมได้ โดยเพิ่มเครื่องอัดลมมาเพิ่ม 1 เครื่องและหัวเจาะลมอีก 1 ชุด อุปกรณ์หลักของเครื่องเจาะระบบนี้ คือ เครื่องอัดลมและหัวเจาะกระแทกแบบใช้ลม (down the hole hammer) การเจาะด้วยวิธีการดังกล่าวมีข้อดี คือ สามารถเจาะได้เร็วในชั้นหินแข็งทุกชนิด ส่วนข้อเสีย คือ ใช้อุปกรณ์ประกอบในการเจาะหลายชิ้นและมีราคาสูงค่าใช้จ่ายในการเจาะสูง เช่น ต้องมีเครื่องอัดลมที่มีปริมาณลมมากแรงดันสูง ต้องมีปลอกเจาะ (Casing) ต้องมีชุดเจาะพิเศษ ชุดแอมเมอร์ ชุดเจาะโซนิค เป็นต้น

ในการดำเนินการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลในพื้นที่ ได้ใช้เครื่องจักรเจาะบ่อน้ำบาดาลเอนกประสงค์แบบหมุนตรง (Direct Rotary) ชนิด Top Head Drive สามารถเจาะได้ทั้ง 2 ระบบ คือ ระบบหมุน

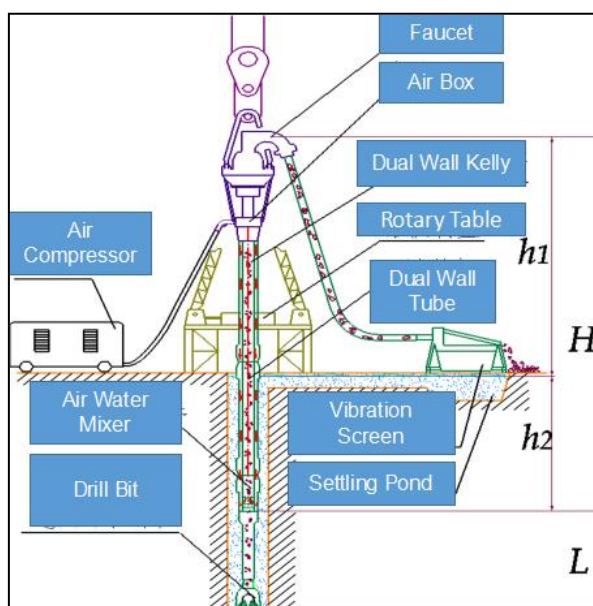
ตรงเจาะด้วยลม (Down The Hole Hammer) สามารถเจาะในชั้นหินแข็งขนาดหลุมเจาะได้ไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ที่ความลึกไม่น้อยกว่า 300 เมตร ด้วยก้านเจาะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 3/3 นิ้ว และระบบหมุนตรงเจาะด้วยน้ำโคลน (Mud Drilling) สามารถเจาะบ่อน้ำบาดาลได้ดีในชั้นหินร่วนด้วย ขนาดหลุมเจาะได้ไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ที่ความลึกไม่น้อยกว่า 300 เมตร

2) การเจาะโดยใช้เครื่องเจาะแบบหมุนตุกกลับ (Reverse Rotary)

เป็นเครื่องเจาะที่ดัดแปลงมาจากวิธีการหมุนตรง โดยการเจาะหมุนตรงจะมีการอัดน้ำโคลนที่มีแรงดันสูงด้วยเครื่องสูบน้ำผ่านลงไปทางก้านเจาะและหัวเจาะ แล้วไหลกลับมาพร้อมกับอุ้มเศษหินขึ้นมาทางช่องว่างระหว่างก้านเจาะกับผนังบ่อ แต่การทำงานการเจาะแบบหมุนตุกกลับ จะแตกต่างกับแบบหมุนตรง คือ การเดินทางของน้ำโคลน แบบหมุนตุกกลับน้ำโคลนจะไหลลงหลุมเจาะ ผ่านช่องว่างระหว่างผนังหลุมเจาะกับก้านเจาะ แล้วใช้เครื่องสูบน้ำโคลน สูบผ่านหัวเจาะขึ้นมายังปากหลุมผ่านทางก้านเจาะซึ่งมีขนาดใหญ่ บ่อน้ำบาดาลที่เจาะด้วยเครื่องเจาะหมุนแบบตุกกลับจะได้บ่อน้ำบาดาลขนาดใหญ่และได้ปริมาณน้ำมาก โดยลักษณะทางอุทกธรณีที่เหมาะสมสำหรับเครื่องเจาะแบบหมุนตุกกลับ ใช้ได้ดีในพื้นที่ที่มีหินก้อน (Boulders) และกรวดใหญ่ ใช้ได้ทั้งในชั้นหินร่วน (Unconsolidated formation) และชั้นหินแข็ง (Consolidated formation) (โดยการเจาะในหินแข็งอาจต้องใช้อุปกรณ์พิเศษช่วยเจาะ)

การทำงานของเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary จะปล่อยให้ให้น้ำไหลกลับลงไปเองทางช่องว่างระหว่างผนังบ่อกับก้านเจาะ แล้วดูดน้ำพร้อมทั้งเศษหินขึ้นมาทางก้านเจาะเพื่อปล่อยลงในบ่อเก็บน้ำ เมื่อเศษหินตกตะกอนในบ่อพักน้ำใสรวมทั้งเศษดินและหินเล็กๆ ที่ยังไม่ตกตะกอน จะปล่อยลงข้างบ่อให้ไหลกลับลงในบ่ออีกแล้วถูกดูดขึ้นมาตามก้านเจาะ ด้วยเหตุนี้เครื่องเจาะประเภทนี้ จึงต้องมีก้านเจาะขนาดใหญ่ ปกติแล้วไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตรและหัวเจาะขนาดใหญ่ เพื่อให้มีช่องว่างพอที่จะดูดเศษหินที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมาได้หมด ส่วนประกอบของเครื่องเจาะเหมือนกับเครื่องเจาะธรรมดาทุกประการ ยกเว้นแต่หัวเจาะซึ่งจะมีรูปร่างเหมาะสมเฉพาะการเจาะในหินร่วน และเครื่องสูบน้ำเปลี่ยนเป็นแบบสูบน้ำโย่งเพราะทำให้มีแรงดันสูงและสูบน้ำได้ปริมาณมาก แสดงระบบการทำงานดังรูปที่ 2-1

เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาศักยภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ทั้งปริมาณและคุณภาพของน้ำบาดาลช่วงความลึก 15 - 18 เมตร ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารละลายโลหะหนัก ทางโครงการฯ จึงเพิ่มวิธีการเจาะที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จึงใช้เทคนิคและวิธีการเจาะสำรวจบ่อน้ำบาดาลด้วยระบบ Reverse Circulation ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ร่วมด้วย ทั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลช่วงความลึกดังกล่าว พร้อมตัวอย่างชั้นดินชั้นหินเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาชั้นตอนต่อไป



รูปที่ 2-1 แสดงระบบการทำงานของเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary

ตารางที่ 2-1 ตารางสรุปข้อดี ข้อเสียของเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary

ข้อดี	ข้อเสีย
<p>1) เครื่องมือมีประสิทธิภาพ ขุดเจาะได้ลึกมากกว่า 100 เมตร ไม่ต้องใช้ปลอกขุดเจาะ (Casing) เก็บตัวอย่างได้แม่นยำไม่ปนเปื้อน สร้างบ่อบาดาลขนาดใหญ่ได้ สภาพบ่อน้ำบาดาลมีความคงทนใช้งานได้ยาวนาน เหมาะกับการเจาะบ่อน้ำบาดาลขนาดใหญ่ การเจาะสำรวจแร่ การเจาะพัฒนาบ่อบาดาลเพื่อการเกษตร และอุตสาหกรรม</p>	<p>1) เจาะได้ช้า เครื่องจักรใช้พื้นที่ปฏิบัติงานมาก 2) ค่าใช้จ่ายสูง 3) เจาะหลุมเอียงจะกระทำได้ยาก</p>

2.1.2 ขั้นตอนการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล

1) การเจาะโดยเครื่องเจาะระบบผสมแบบใช้น้ำและลม (Direct Rotary and Down the Hole Hammer)

มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ปรับพื้นที่เพื่อวางรากฐานรถเจาะบ่อ มีเพื่อให้การเจาะบ่อน้ำบาดาลปลอดภัย และอุปกรณ์เจาะบ่อต่าง ๆ ขณะปฏิบัติงานให้แข็งแรงและมั่นคง

1.2 ขุดบ่อน้ำโคลน ในการปฏิบัติงานครั้งนี้ ได้เตรียมบ่อน้ำโคลนขนาด 3x3x1.50 เมตร จำนวน 1 บ่อ เพื่อรองรับน้ำโคลนอันเป็นตัวกลางนำพาชั้นดินตะกอนกรวดทรายต่างๆ ที่เจาะผ่านจะถูกดันขึ้นไว้บนปากบ่อดังกล่าวและใช้น้ำโคลนจากบ่อไหลเวียนในการเจาะบ่อ

การทำน้ำโคลนให้ได้ตามหลักวิชาการ ทำให้ได้น้ำโคลนที่มีความหนาแน่น และความถ่วงจำเพาะที่เหมาะสม จะช่วยให้ชั้นดิน ตะกอนทราย ถูกพุงขึ้นมากับน้ำโคลนได้ง่าย ทั้งยังเป็นตัวเคลือบผนังบ่อน้ำบาดาลไม่ให้พังทลายในขณะที่เจาะได้

1.3 ทำการเจาะบ่อน้ำบาดาล เริ่มจากการติดตั้งท่อกันพังโดยทั่วไป จะเริ่มจากใช้หัวสว่านแบบใบพัด 3 แฉก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว เพื่อเจาะนำผ่านลงไปชั้นดิน ซึ่งในการดำเนินการครั้งนี้จะทำการเจาะที่ระดับความลึกประมาณ 20 เมตร จากนั้นเปลี่ยนเป็นหัวเจาะแบบใบพัด 3 แฉก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 ½ นิ้ว เพื่อทำการขยายบ่อ จากนั้นเปลี่ยนหัวเจาะเป็นหัวฟันเฟืองขนาด 15 ½ นิ้ว เพื่อกว้านหรือขยายบ่อ เพื่อลงท่อกันพังขนาด 14 นิ้ว

จากนั้นทำการวางท่อกันพังชนิดท่อเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว โดยท่อกันพังจะทำหน้าที่กันดินชั้นบนที่มีลักษณะอ่อนตัวไม่ให้ไหลลงไปบ่อเจาะบาดาล ช่วยให้ปากบ่อและดินชั้นบนไม่เป็นโพรง ทำให้การปฏิบัติงานขั้นต่อไปเป็นไปอย่างราบรื่น

1.4 ทำการเจาะบ่อน้ำบาดาลต่อด้วยหัว down the hole hammers ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 ½ นิ้ว จนถึงความลึกที่กำหนด

1.5 ทำการถอนก้านเจาะพร้อมหัวเจาะ และเปลี่ยนหัวเจาะเป็นหัว down the hole hammers ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว เพื่อขยายบ่อหรือการคว้านบ่อน้ำบาดาล เนื่องจากบ่อเจาะอาจจะมีปลอกชั้นดินติดผนังบ่ออยู่บ้าง ดังนั้นเพื่อให้บ่อเจาะสะอาดและมีแนวตรง ในการเจาะครั้งนี้จำเป็นต้องทำการคว้านบ่อถึง 2 รอบ เนื่องจากบ่อมีความลึกมากและเศษหินดินค้ำในบ่อปริมาณมาก และเพื่อทำความสะอาดบ่อผลิตน้ำบาดาล เตรียมสำหรับการหยั่งธรณีหลุมเจาะ

1.6 การหยั่งธรณีหลุมเจาะ เพื่อทราบความลึก ความหนาของชั้นดินหินต่างๆ อย่างถูกต้องและทราบคุณภาพน้ำบาดาลเบื้องต้นได้ เพื่อเลือกและกำหนดชั้นน้ำ จากนั้นจึงทำการออกแบบก่อสร้างและพัฒนาการบ่อน้ำที่มีศักยภาพและคุณภาพน้ำดีต่อไป รายละเอียดในชั้นตอนนี้จะเพิ่มเติมรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

1.7 การลงท่อกรูบ่อ เมื่อทราบระยะชั้นน้ำและกำหนดระยะชั้นน้ำบาดาลจากผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะแล้ว ก็ทำการลงท่อกรูบ่อ โดยโครงการฯกำหนดให้ใช้ชนิดท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาวท่อละ 6 เมตร เริ่มจากท่อตอนล่างสุด เป็นท่อกรู ยาว 6 เมตร ต่อจากท่อกรูขึ้นมาเป็นท่อรอง หรือท่อเซาะร่องชนิดท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ขนาดร่องกว้าง 3 มิลลิเมตร ความยาวร่องประมาณ 80 มิลลิเมตร ซึ่งความยาวของท่อรองน้ำ จะกำหนดตามความเหมาะสมของความหนาชั้นน้ำ ต่อจากท่อรองน้ำก็เป็นท่อกรูบ่อตลอดความลึกที่เหลือของบ่อน้ำบาดาล

1.8 การลงกรวดกรองน้ำ ทำการเทกรวดลงข้างๆ ท่อกรู เพื่อทำหน้าที่กรองน้ำ และป้องกันไม่ให้ทรายไหลเข้าบ่อน้ำบาดาล โดยทำการคัดเลือกกรวดคัดขนาด 1/4 หรือ 3/8 นิ้ว คำนวณ

ปริมาตรกรวดให้พอดีหุ้มให้รอบและสูงกว่าท่อกรองน้ำไม่น้อยกว่า 2 เมตร เมื่อเวลาผ่านไป กรวดดังกล่าวจะเรียงตัวใหม่ และมีการทรุดตัวบ้างเล็กน้อย

1.9 การแพ็คดินเหนียวรอบๆ ท่อกรูบ่อ ซึ่งจะใช้ดินเหนียวปั้นกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร เพื่อให้ดินเหนียวสามารถเรียงตัวเป็นเกราะป้องกันน้ำเค็ม และน้ำชั้นอื่นไหลลงไปรวมกับชั้นน้ำที่ต้องการ

1.10 การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล โดยใช้ท่อลม (Air Line) เป็นตัวนำลมไปเป่าล้าง ในท่อกรูบ่อโดยทั่วไปจะหย่อนท่อลมลงไปที่ความลึกประมาณ 2 ใน 3 ของความลึกบ่อบวกกับความลึกของระดับน้ำปกติ และใช้แรงดันลมที่เหมาะสมกับความลึกและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบ่อ เพื่อไล่น้ำโคลนและทำความสะอาดบ่อน้ำบาดาลตลอดจนทำให้กรวดเกิดการเรียงตัว สามารถกรองน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงการปฏิบัติงานเจาะสำรวจบ่อน้ำบาดาลดังรูปที่ 2-2

2. การเจาะโดยเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary

การเจาะแบบหมุนตุ๊กกลับ มีรายละเอียดดังนี้

1) ปรับพื้นที่เพื่อวางรากฐานรถเจาะบ่อ มีเพื่อให้การเจาะบ่อน้ำบาดาลปลอดภัย และอุปกรณ์เจาะบ่อต่าง ๆ ขณะปฏิบัติงานให้แข็งแรงและมั่นคง

2) ขุดบ่อน้ำโคลน ในการปฏิบัติงานครั้งนี้ ได้เตรียมบ่อน้ำโคลนขนาด 3x3x1.50 เมตร จำนวน 1 บ่อ เพื่อรองรับน้ำโคลนอันเป็นตัวกลางนำพาชั้นดินตะกอนกรวดทรายต่างๆ ที่เจาะผ่านจะถูกดันขึ้นไว้บนปากบ่อดังกล่าวและใช้น้ำโคลนจากบ่อไหลเวียนในการเจาะบ่อ

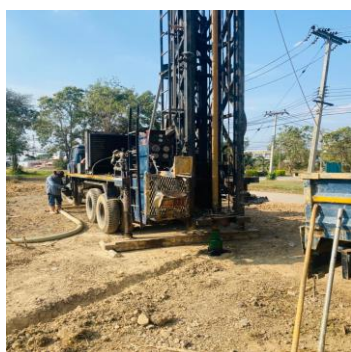
การทำน้ำโคลนให้ได้ตามหลักวิชาการ ทำให้ได้น้ำโคลนที่มีความหนาแน่น และความถ่วงจำเพาะที่เหมาะสม จะช่วยให้ชั้นดิน ตะกอนทราย ถูกพุงขึ้นมากับน้ำโคลนได้โดยง่าย ทั้งยังเป็นตัวเคลือบผนังบ่อน้ำบาดาลไม่ให้พังทลายในขณะเจาะได้

3) ทำการเจาะบ่อน้ำบาดาล เริ่มจากการติดตั้งท่อกันพังโดยทั่วไป จะเริ่มจากใช้หัวเจาะสว่านแบบใบพัด 3 แฉก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 นิ้ว เพื่อเจาะนำผ่านลงไปในพื้นที่ดิน ซึ่งในการดำเนินการครั้งนี้จะทำการเจาะไปที่ระดับความลึกประมาณ 3 เมตร จากนั้นทำการวางท่อกันพังชนิดท่อเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 นิ้ว โดยท่อกันพังจะทำหน้าที่กันดินชั้นบนที่มีลักษณะอ่อนตัวไม่ให้ไหลลงไปบ่อเจาะบาดาล ช่วยให้ปากบ่อและดินชั้นบนไม่เป็นโพรง ทำให้การปฏิบัติงานขั้นต่อไปเป็นไปอย่างราบรื่น จากนั้นเปลี่ยนเป็นหัวเจาะแบบใบพัด 3 แฉก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 นิ้ว เพื่อดำเนินการเจาะต่อจนถึงความลึก 15 เมตร

เนื่องจากสภาพอุทกธรณีวิทยาในพื้นที่ด้านบน ช่วงความลึก 0-18 เมตร พบเป็นหินก้อน (Boulders) และกรวดใหญ่ เมื่อดำเนินการเจาะลงไปถึงที่ช่วงความลึกประมาณ 15 เมตร พบว่า ก้อนกรวดที่มีขนาดใหญ่ไม่สามารถผ่านขึ้นมาข้างผนังบ่อได้ และผนังบ่อมีการพังทำให้ไม่สามารถทำการพัฒนาบ่อต่อได้ แสดงการปฏิบัติงานเจาะสำรวจบ่อน้ำบาดาลดังรูปที่ 2-3

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



การตั้งรถเจาะ



บ่อขุดบ่อน้ำโคลน



การเจาะบ่อ



การลงท่อ



การลงกรวดกรองน้ำ



การแพ็คดินเหนียวรอบบ่อ



การเป่าล้างและพัฒนาบ่อ



ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินที่ได้จากหลุมเจาะ

รูปที่ 2-2 ขั้นตอนการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล ขนาด 8 นิ้ว ด้วยเครื่องเจาะระบบผสม (Direct Rotary and Down the Hole Hammer)

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



การตั้งรถเจาะ



การเจาะบ่อ



การเจาะบ่อ



ตะกอนกรวดขนาดใหญ่

รูปที่ 2-3 ขั้นตอนการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล ขนาด 12 นิ้ว ด้วยเครื่องเจาะแบบ Reverse Rotary

2.1.3 การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดิน-หิน จากหลุมเจาะ (Drilled log)

เมื่อดำเนินการเจาะบ่อบผลิตน้ำบาดาลแล้วเสร็จ จะดำเนินการเก็บตัวอย่างชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะทุก ระยะความลึก 1 เมตร ตลอดความลึกเจาะ ดังแสดงในรูปที่ 2-4 แล้วนำตัวอย่างชั้นดินชั้นหินที่เก็บได้มาวิเคราะห์ และจัดทำรายงานบรรยายรายละเอียดลักษณะของชั้นดินชั้นหินที่เจาะพบที่ระดับความลึกต่างๆ การเขียนบรรยายชั้นดินชั้นหิน มีหลักการเขียนตามมาตรฐานสากล โดยบรรยายจากชื่อหิน (Rock Type) สีของหินหรือดิน (Color) ลักษณะเนื้อหิน ซึ่งรวมถึงขนาดของเม็ดแร่หรือเม็ดตะกอน (Grain Size) การคัดขนาด (Sorting) ความกลมมน (Roundness) และภาวะทรงกลม (Sphericity) ส่วนประกอบของหิน สารเชื่อมประสานหรือ ตะกอนขนาดเล็กที่ล้อมรอบในหินตะกอน หรือเนื้อมวลสารรองในหินอัคนี พร้อมทั้งบอกอัตราการพอง และการบดแน่น ซึ่งนอกจากจะต้องเขียนค่าบรรยายเรียงตามอันดับของการเขียนบรรยายลักษณะดิน-หินแล้ว ข้อสำคัญที่สุด คือต้องเขียนค่าบรรยายเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น เพราะเป็นมาตรฐานสากล โดยรายละเอียดรายงานการบรรยายชั้นดินชั้นหิน ตัวอย่างแสดงในรูปที่ 2-5 รายละเอียดรายงานชั้นดินชั้นหินจากการเจาะบ่อบผลิตน้ำบาดาล จำนวน 3 บ่อ



(ก)





(ข)

รูปที่ 2-4 ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินที่ได้จากหลุมเจาะ ทุกๆ ความลึก 1 เมตร

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

Lithologic Log				
		สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี) 273 หมู่ 1 ตำบลหินกอง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี 70000		
Well number : 6408F011 UTM E : 549094 UTM N : 1512882 47P		โครงการ: โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้น น้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี		
Location : อบต.ตำบลด่านทับตะโก ม.1 ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี				
Drilled depth : 258 เมตร Developed depth : - เมตร Well diameter : 150 มิลลิเมตร				
Blank casing : - เมตร Perforated casing : - เมตร Yield: น้อยกว่า 3 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง				
Drilled by : สทบ.เขต 8 (ราชบุรี) Date completed : Logged by วรณกร ประเสริฐสวัสดิ์				
Depth (m.)		Rock Unit	Lithologic Description	Remarks
From	To			
0	2	Topsoil	Light Brown, clay mineral, moderately homogeneous.	
2	19	sand	Various color, Granular in size, subrounded to subangular, moderate sphericity, composed of Quartz.	
19	72	sandstone	Dark gray, very fined to fine grained size, well sorted, Subangular to subrounded, slightly weathered, stiff calcareous cemented, composed of mostly quartz	
72	140	siltstone	Dark gray, moderately weathered, calcareous cemented, composed mostly of Quartz, brittle.	
145	258	sandstone	Dark gray, Very fined to Fine grained size, well sorted, subangular to subrounded, slightly weathered, stiff Calcareous cemented, composed of mostly Quartz Dark mineral and some Calcite vine.	
end of Depth 258 m				
				

รูปที่ 2-5 ตัวอย่างรายงานการบรรยายชั้นดินชั้นหิน

2.2 การหยั่งธรณีหลุมเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล

ในการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลก่อนที่จะลงท่อเพื่อพัฒนาบ่อน้ำบาดาล จะต้องทำการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ วัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจำแนกชั้นน้ำและออกแบบก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล ให้ทราบข้อมูลที่ถูกต้องว่าชั้นน้ำบาดาลอยู่ที่ความลึกเท่าไร นำข้อมูลมากำหนดระยะความหนาและความลึกของท่อรับน้ำ รวมถึงพิจารณาคัดเลือกชั้นน้ำที่มีคุณภาพดี เป็นต้น

2.2.1 หลักการสำรวจด้วยวิธีการการหยั่งธรณีในหลุมเจาะ (Well-logging)

การหยั่งธรณีในหลุมเจาะ (Well-logging) เป็นเทคนิคการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์วิธีหนึ่งซึ่งมีหลักการและวิธีการตลอดจนเครื่องมือที่พัฒนามาจากการสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน โดยปกติแล้วเครื่องมือประกอบไปด้วยส่วนของเครื่องมือที่หย่อนลงไปในหลุมเจาะ (Probe or Sonde) สายไฟเชื่อมต่อกับเครื่องมือที่หย่อนลงไปในหลุมกับเครื่องมือส่วนที่ใช้วัดหรืออ่านค่าต่างๆ ซึ่งวางไว้บนปากบ่อหรือพื้นดินการวัดจะกระทำที่ความลึกต่างๆของหลุมเจาะ โดยอาจจะใช้วัดในระหว่างที่หย่อนเครื่องมือลงไปหรือระหว่างที่ดึงขึ้นมาก็ได้ค่าต่างๆ ที่วัดได้จะแสดงในลักษณะของกราฟที่เรียกว่า Log เทคนิควิธีการหยั่งธรณีในหลุมเจาะมีหลากหลายมีข้อดีข้อด้อยแตกต่างกัน ดังนั้น การแปลความหมายของการหยั่งธรณีในหลุมเจาะต้องอาศัยหลายๆ เทคนิควิธีการประกอบกันเพื่อเสริมและช่วยในการแปลความหมายได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

การหยั่งธรณีในหลุมเจาะ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าของชั้นหินในหลุมเจาะ คุณสมบัติทางไฟฟ้าที่วัดได้ ได้แก่ ศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติ (Self-potential or Spontaneous potential, SP) และความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ (Resistivity) โดยปกติแล้วคุณสมบัติทางไฟฟ้าทั้ง 2 แบบนี้ สามารถวัดค่าไปพร้อมกันได้โดยอาศัยเครื่องอ่านสัญญาณเครื่องเดียวกัน ข้อมูล SP จะถูกบันทึกไว้ทางซ้ายมือมีหน่วยเป็น มิลลิโวลต์ (Millivolts) หรือหนึ่งส่วนพันของโวลต์ ข้อมูลความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะจะถูกบันทึกไว้ทางด้านขวามือมีหน่วยเป็นโอห์ม-เมตร (Ohm-meters) กราฟทั้งสองเรียกรวมกันว่า Electric log โดยทฤษฎีแล้วข้อมูล Electric log สามารถที่จะแปลความหมายค่าต่างๆ ได้ เช่น ชนิดของชั้นหินชั้นหินที่ให้น้ำ ความหนาของชั้นหินคุณภาพน้ำในชั้นหิน และความพรุนความซึมได้ การหยั่งธรณีหลุมเจาะที่ถูกต้อง ต้องทำหลังจากดำเนินการการเจาะบ่อแล้วเสร็จใหม่ๆ ยังเป็นบ่อที่ไม่ได้ลงท่อกรุดท่อรองและยังมีน้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะอยู่ในบ่อ

ในงานพัฒนาน้ำบาดาล การหยั่งธรณีหลุมเจาะจะใช้ในการจำแนกชั้นน้ำ ความหนาของชั้นน้ำ และเป็นข้อมูลในการกำหนดระยะพัฒนาบ่อบาดาล ซึ่งโดยทั่วไปใช้เครื่องมือในการวัดสามชนิดคือ Self-potential Resistivity และ Natural-Gamma มีรายละเอียด ดังนี้

1) Resistivity logging

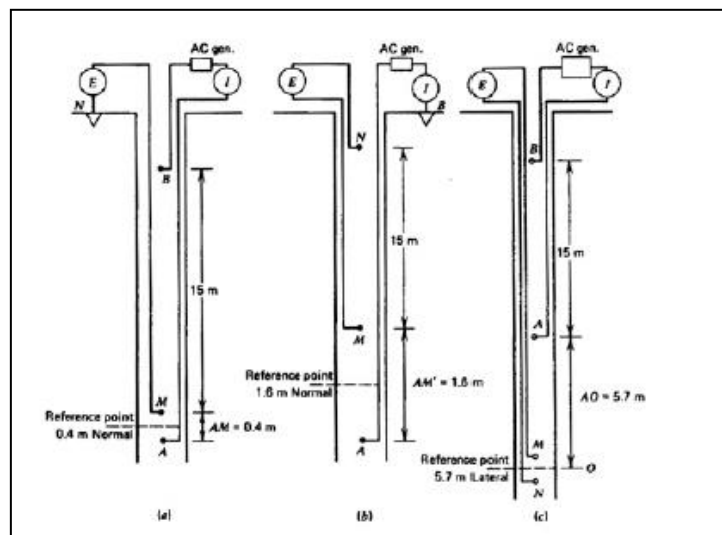
Resistivity logging โดยหลักการแล้วเครื่องมือจะประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า (Electrodes) จำนวน 4 ตัวโดยขั้วไฟฟ้า 2 ตัวจะทำหน้าที่เป็นตัวปล่อยและรับกระแสไฟฟ้า (Current electrodes) และทำการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ขั้วไฟฟ้าอีก 2 ตัวซึ่งทำหน้าที่เป็น Potential lectrodes การจัดขั้วไฟฟ้าทั้ง 4 ตัวนี้ แสดงดังรูปที่ 2-6 อาจจะจัดได้เป็น 3 รูปแบบ คือ Short normal, Long normal และ Lateral electrode arrangements ซึ่งมีการวางตำแหน่งของขั้วไฟฟ้าและระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าที่แตกต่างกัน การจัดรูปแบบขั้วไฟฟ้าทั้งสามรูปแบบก็จะมีผลต่อค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะที่อ่านออกมาได้ การที่ระยะห่างระหว่าง Current electrodes มีค่ามากก็จะทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปในชั้นหินได้ลึกมากกว่า ในกรณีที่ระยะห่างไม่มาก

Resistivity log สามารถบอกถึงลักษณะของหิน (Lithology) ในหลุมเจาะแยกระหว่างชั้นน้ำเค็มและน้ำจืดได้ ในกรณีบ่อบาดาลเก่าจะสามารถบอกระยะที่อกรูและท่อกรองได้

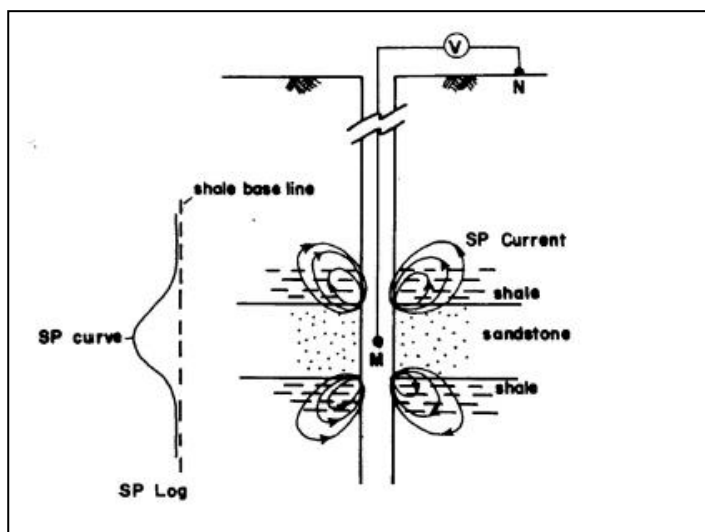
2) Spontaneous (Self) Potential logging

Spontaneous (Self) Potential logging โดยการหย่อนขั้วไฟฟ้า(Potential electrode) ลงไปในหลุมเจาะ 1 ขั้วและปักไว้บนผิวดิน 1 ขั้ว ได้แก่ ขั้ว M และ N แสดงดังรูปที่ 2-6 เพื่อวัดศักย์ของไฟฟ้าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติรอบๆ ชั้นหินในหลุมเจาะปกติศักย์ไฟฟ้าในธรรมชาตินี้จะมีค่าน้อยมากหน่วยที่เป็นมิลลิโวลต์ สาเหตุของการเกิดศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติเนื่องมาจากการไหลของกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในบริเวณที่เป็นรอยต่อระหว่างชั้นหินเนื้อพรุนกับชั้นหินเนื้อแน่น ซึ่งสัมพันธ์กับน้ำโคลนอยู่อีกต่อหนึ่งการไหลของกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นเนื่องจากแรงเคลื่อนไฟฟ้าแม่เหล็ก(Electromagnetic force, e.m.f.) ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำในหินกับน้ำโคลน ในบริเวณรอยต่อดังกล่าวแนวของแรงเคลื่อนไฟฟ้านี้จะเริ่มจากน้ำโคลนในหลุมเจาะผ่านผนังบ่อเข้าสู่ชั้นหินเนื้อพรุนแล้วทะลอรอยต่อระหว่างชั้นหินเข้าสู่ชั้นหินเนื้อแน่น แล้วจึงผ่านเข้าสู่ น้ำโคลนอีก SP Log สามารถบอกเนื้อพรุนของชั้นหินซึ่งปกติจะแสดงโดยค่าศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติที่มีค่าสูง (ค่าลบ โดยลักษณะกราฟจะตีไปทางซ้ายมือ) โดยปกติแล้วการแปลความหมาย SP log จะแปลความหมายควบคู่ไปกับ Resistivity log แสดงการเกิด Spontaneous potential ในหลุมเจาะดังรูปที่ 2-7

การแปลผลค่า SP Log สามารถทราบถึง ลำดับชั้นหิน ความหนาของแต่ละชั้น และคุณภาพน้ำในชั้นน้ำนั้นๆ โดยวัดความแตกต่างระหว่างน้ำในชั้นน้ำและน้ำโคลนเจาะ ถ้าลักษณะกราฟเตะมาทางซ้าย แสดงว่าน้ำในชั้นน้ำคุณภาพดีกว่าน้ำโคลนเจาะ แต่ถ้าลักษณะกราฟเตะมาทางขวา แสดงว่าน้ำในชั้นน้ำจืดกว่าน้ำโคลนเจาะ



รูปที่ 2-6 การจัดขั้วไฟฟ้าและระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าสำหรับกรณี (a) Short normal (b) Long normal (c) Lateral



รูปที่ 2-7 การเกิด Spontaneous potential ในหลุมเจาะ

3) Radiation logging

Radioactive logging อาศัยหลักการที่ว่าในชั้นหินจะมีธาตุกัมมันตรังสีที่ปล่อยกัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) ออกมาตามธรรมชาติในรูปของ Alpha radiation, Beta-rays, Gamma-rays และ Neutron radiation ซึ่งสามารถตรวจวัดได้หรือโดยการปล่อยกัมมันตภาพรังสีให้เข้าไปทำปฏิกิริยากับชั้นหินที่อยู่บริเวณรอบๆ หลุมเจาะแล้ววัดปริมาณของกัมมันตภาพรังสีที่ย้อนกลับออกมา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติประกอบของชั้นหินเอง Radiation logging สามารถทำได้ในหลุมเจาะที่ลงหรือไม่ได้ลงท่อกรงท่อกรองการหยั่งธรณีโดยอาศัยหลักการของกัมมันตภาพรังสีนี้ทางโครงการฯ ได้เลือกวิธี Natural-Gamma logging ในการดำเนินการ

Natural-Gamma logging จะวัดความเข้มของกัมมันตภาพรังสีแกมมา (Gamma ray) ที่ถูกปล่อยออกมาจากชั้นหินเองตามธรรมชาติ ต้นกำเนิดรังสีจะมาจากไอโซโทปของโปแตสเซียมยูเรเนียมและธอเรียม ซึ่งจะพบมากในพวกแร่ดินเหนียวในชั้นหินดินดาน (Shale, Clay) ในธรรมชาติแล้วบริเวณที่มี Shale, Evaporites และ Granite จะมีกัมมันตภาพรังสีแกมมาสูง ในขณะที่ Sandstones, Limestones และ Dolomites จะมีกัมมันตภาพรังสีแกมมาต่ำ

2.2.2 วิธีดำเนินการหยั่งธรณีในหลุมเจาะ (Well-logging)

การดำเนินการหยั่งธรณีหลุมเจาะในโครงการฯ ได้ทำการตรวจวัดค่าความต่างศักย์ (Self-potential, SP), ค่าความต้านทาน (Resistivity, R) และค่าแกมมา (Gamma ray) ซึ่งในการแปลผลจากกราฟสามารถทราบถึงคุณภาพของน้ำในชั้นหินให้น้ำ และลักษณะอุทกธรณีวิทยาของหลุมเจาะ ลำดับขั้นการวางตัวของชั้นดินชั้นหินตลอดถึงความลึกของบ่อเจาะ เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปประกอบกับผลการเจาะ ตัวอย่างชั้นดินชั้นหินจากหลุมเจาะ จะสามารถวางแผนการ ออกแบบและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลได้ถูกต้อง ตรงกับชั้นให้น้ำที่มีคุณภาพน้ำดี

ในการปฏิบัติงานในโครงการฯ ได้ใช้อุปกรณ์ในการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะเครื่องมือวัดยี่ห้อ Delta Epsilon แสดงดังรูปที่ 2-8 ซึ่งประกอบไปด้วย ส่วนของเครื่องมือที่หย่อนลงไปหลุมเจาะ (Probe or Sonde) เชื่อมต่อกับสายเคเบิลของชุดก้านหย่อนลงไปหลุมกับเครื่องมือส่วนที่ใช้วัดหรืออ่านค่าต่างๆ หรือชุดคอมพิวเตอร์ ซึ่งวางไว้บนปากบ่อหรือที่พื้นดิน โดยทำการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะของบ่อผลิตน้ำบาดาลจำนวน 3 บ่อ การหยั่งธรณีหลุมเจาะในภาคสนามและตัวอย่างกราฟ log และการแปลความหมาย แสดงในรูปที่ 2-9 และ รูปที่ 2-10 โดยกราฟ log ของบ่อผลิตน้ำบาดาลทั้ง 3 บ่อแนบพร้อมรายงานเจาะบ่อน้ำบาดาล

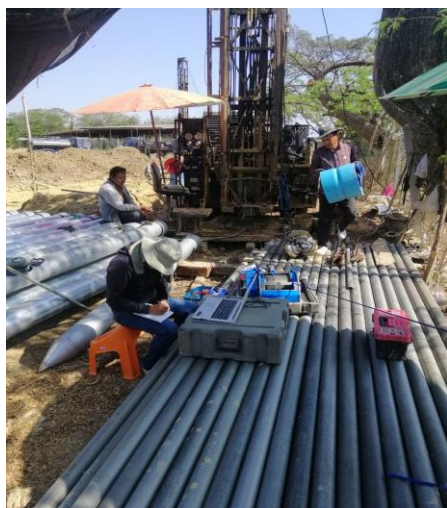


(ก)



(ข)

รูปที่ 2-8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ



(ก)

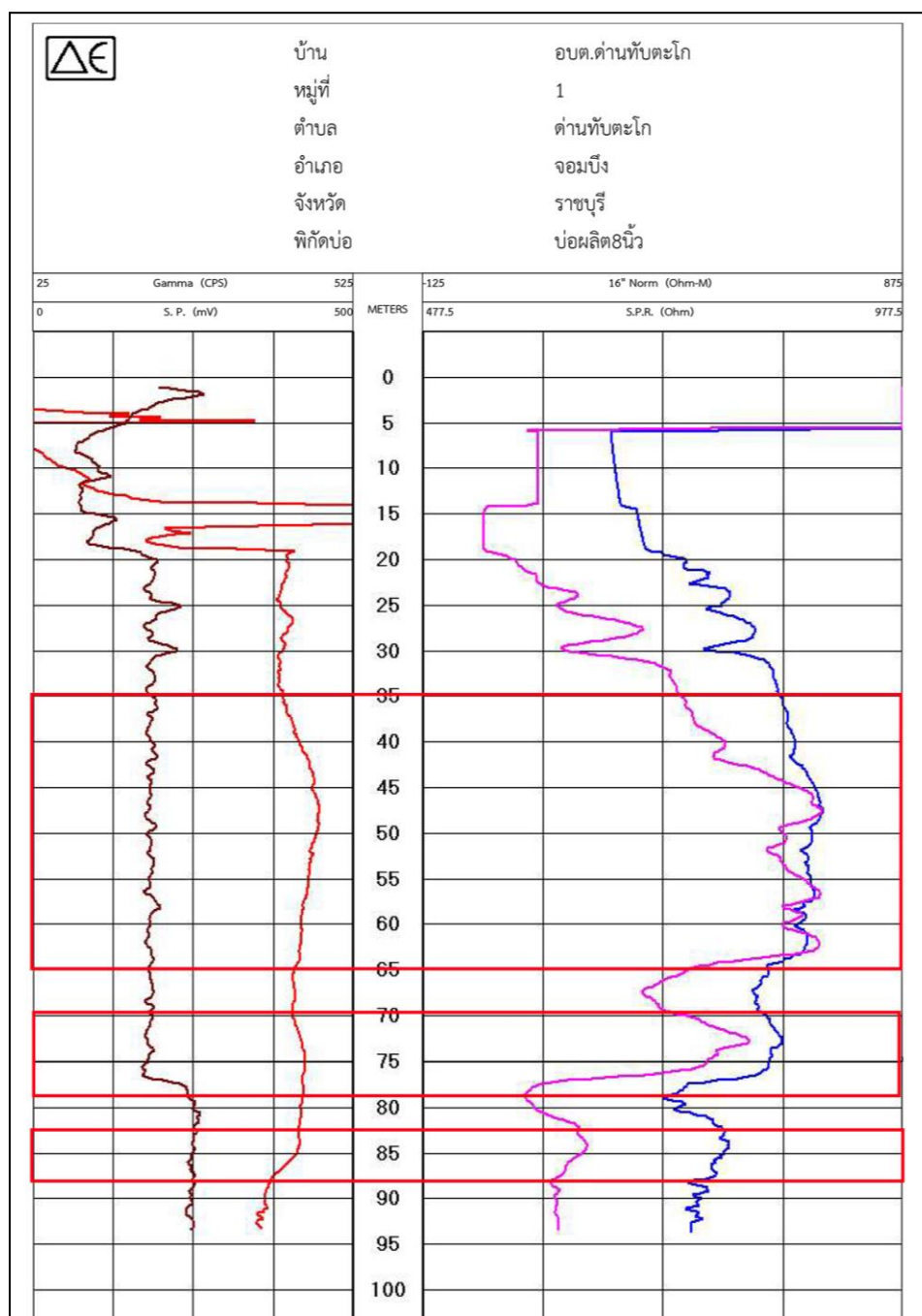


(ข)

รูปที่ 2-9 แสดงการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะในภาคสนาม

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 2-10 ตัวอย่างกราฟ log จากการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ บ่อผลิตน้ำบาดาล บ่อที่ 1 ขนาด 8 นิ้ว

2.2.3 การคัดเลือกชั้นน้ำบาดาลและการออกแบบบ่อ (Well construction)

เมื่อดำเนินการเจาะและพัฒนาบ่อตามหลักวิชาการแล้วเสร็จ จึงทำการคัดเลือกชั้นน้ำบาดาล โดยทั่วไปมีข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ ได้แก่

- 1) ข้อมูลจากข้างเจาะ เช่น ความเร็วเจาะ การสูญเสียโคลน รอยแตก โพรง ตัวอย่างดินทราย หรือหิน ความเข้มข้นของน้ำโคลน เป็นต้น
- 2) การวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหินที่ได้จากหลุมเจาะ เพื่อศึกษาลักษณะของชั้นน้ำบาดาล
- 3) ข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพของชั้นดินหรือหินที่ได้จากการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ เช่น ศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติ (SP) ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะแบบ Single point resistance (SPR) และค่ากัมมันตรังสีธรรมชาติ (Natural Gamma-Ray, GR)

- 4) ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลบริเวณข้างเคียง เพื่อช่วยในการคัดเลือกชั้นน้ำบาดาล

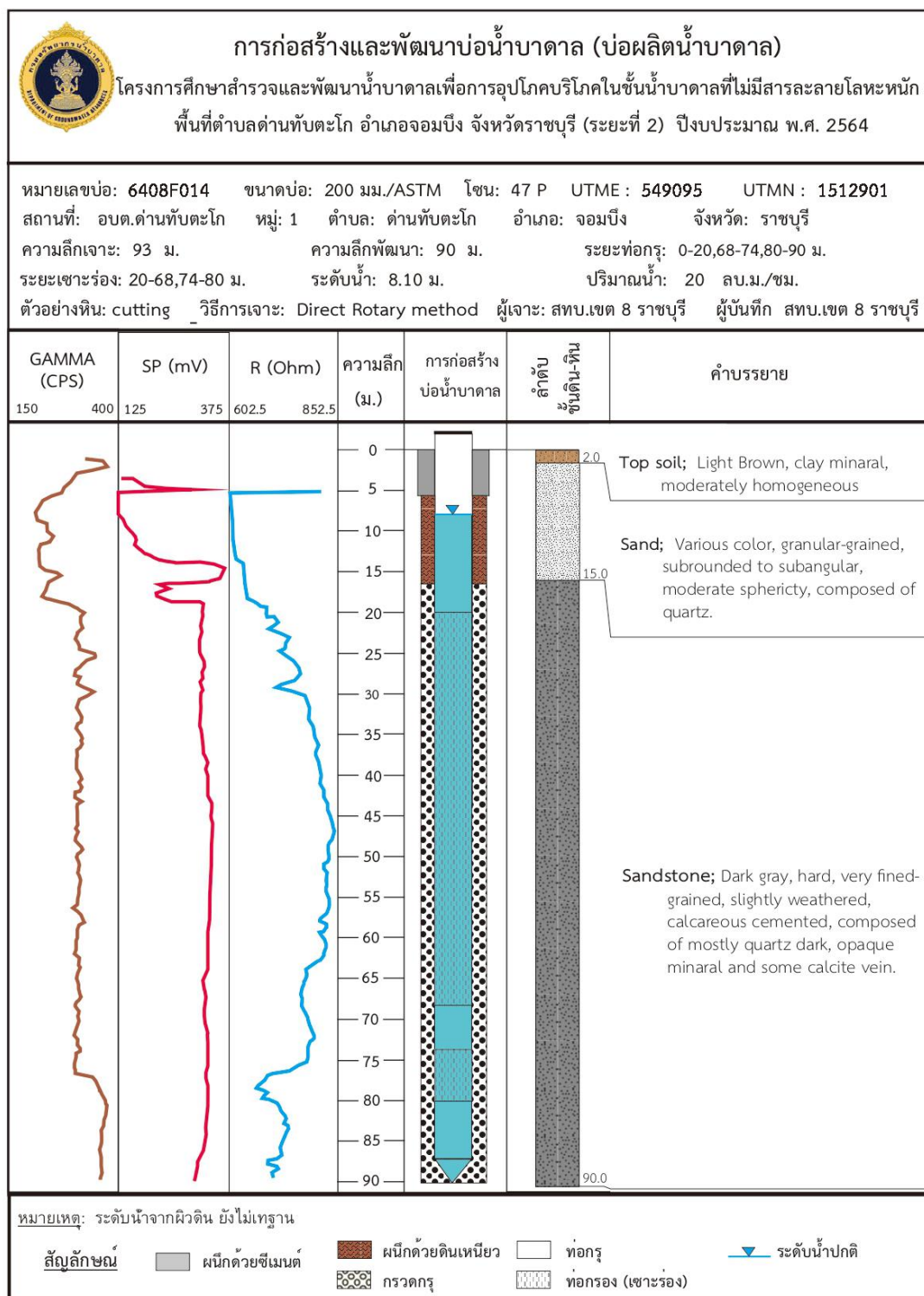
เมื่อพิจารณาจากข้อมูลข้างต้น จึงทำการออกแบบบ่อน้ำบาดาลโดยระบุขนาดบ่อ ขนาดหลุมเจาะขยาย ความลึกท่อกรู และท่อกรอง เมื่อแล้วเสร็จจึงเป็นขั้นตอนการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลต่อไป

พื้นที่ศึกษามีลักษณะชั้นน้ำบาดาลด้านบนรองรับด้วยชั้นตะกอนกรวดทราย และด้านล่างรองรับด้วยชั้นหินแข็ง ในการศึกษาจึงใช้ข้อมูลจากการหยั่งธรณีในหลุมเจาะ (Well-logging) เป็นข้อมูลหลักในการคัดเลือกชั้นน้ำและการออกแบบบ่อ เพื่อก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล ประกอบกับข้อมูลการสำรวจธรณีฟิสิกส์ และข้อมูลลักษณะชั้นดินชั้นหิน โดยข้อมูลที่ได้จากการหยั่งธรณีในหลุมเจาะ ประกอบไปด้วย ความลึกบ่อ ลักษณะชั้นดินชั้นหินตลอดความลึกบ่อ ความหนาของชั้นให้น้ำ ระยะเวลาชั้นให้น้ำที่ระดับความลึกต่างๆ คุณภาพของชั้นน้ำบาดาล เป็นต้น

ในการเจาะและพัฒนาบ่อผลิตน้ำบาดาลในโครงการฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตน้ำบาดาลสำหรับจำหน่ายไปยังระบบประปาบาดาลในระยะที่ 3 โดยกำหนดขนาดของบ่อให้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร ใช้ชนิดท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ขนาดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ยาวท่อแต่ละ 6 เมตร เริ่มจากท่อตอนล่างสุด เป็นท่อกรู ยาว 8 เมตร ต่อจากท่อกรูขึ้นมาเป็นท่อกรอง หรือท่อเจาะร่องชนิดท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ขนาดร่องกว้าง 3 มิลลิเมตร ความยาวร่องประมาณ 80 มิลลิเมตร ซึ่งความยาวของท่อกรองน้ำ จะกำหนดตามความเหมาะสมของความหนาชั้นน้ำ ต่อจากท่อกรองน้ำก็เป็นท่อกรูบ่อตลอดความลึกที่เหลือของบ่อน้ำบาดาล แสดงตัวอย่างการออกแบบและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลแสดงดังรูปที่ 2-11 และผลการการออกแบบบ่อและก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล จำนวน 3 บ่อ แสดงในรายละเอียด บทที่ 3 ผลการศึกษา

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 2-11 แสดงตัวอย่างการออกแบบและก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล

2.3 การสุบทดสอบปริมาณน้ำบ่อผลิตน้ำบาดาล

การสุบปริมาณน้ำบาดาลของบ่อผลิตน้ำบาดาลในการดำเนินงานระยะที่ 2 มีเป้าหมายเพื่อศึกษาและประเมินศักยภาพน้ำบาดาลเบื้องต้นของพื้นที่ โดยดำเนินการสุบทดสอบปริมาณน้ำแบบต่อเนื่องระยะยาวติดตามวัดระดับน้ำบาดาลในบ่อบาดาลอย่างน้อย 75 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำบาดาลจะคงตัวไม่เปลี่ยนแปลงทั้งแบบมีบ่อสังเกตการณ์และไม่มีบ่อสังเกตการณ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินหาปริมาณสุบ น้ำบาดาลที่เหมาะสมและทราบถึงคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำบาดาลที่สำคัญ (Hydraulic properties) ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (K) และค่าสัมประสิทธิ์ของการจ่ายน้ำ (T) เพื่อใช้ในการประเมินสมดุลและประเมินศักยภาพน้ำบาดาลของชั้นหินให้น้ำบาดาล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 ขั้นตอนการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

การสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลครั้งนี้เลือกเครื่องต้นกำลังสุบทดสอบโดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบเทอร์ไบน์ (Turbine pump) ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมรอบและความเร็วได้ ใช้วิธีการวัดระดับน้ำในบ่อด้วยเครื่องวัดระดับอัตโนมัติแบบพกพา (Electric tape) และใช้วิธีการวัดอัตราการสุบว่ามีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาทำการสุบด้วยการใช้วิธีตวงวัด นอกจากนี้ยังกำหนดให้มีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลในบ่ออย่างน้อย 2 ครั้ง (ก่อน- หลังสุบ) ทั้งแบบทดสอบเบื้องต้นในภาคสนามและเก็บไปวิเคราะห์แบบสมบูรณ์ในห้องวิเคราะห์ มีขั้นตอนหลักในการดำเนินงานหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมการ การสุบทดสอบปริมาณน้ำในภาคสนาม และการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

1) การเตรียมการ

ก่อนดำเนินการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนามมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมความพร้อมของข้อมูล และเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ รวดเร็ว ประหยัดเวลาดำเนินการ และงบประมาณ ดังนี้

1.1 จัดเตรียมข้อมูลธรณีวิทยาและข้อมูลอุทกธรณีวิทยาในพื้นที่ดำเนินการ และข้อมูลของบ่อน้ำบาดาลที่จะทำการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล ได้แก่ สถานที่ตั้ง รูปแบบการก่อสร้างบ่อ ขนาดบ่อ ความลึกเจาะชนิดชั้นหินให้น้ำบาดาลประเภทชั้นหินให้น้ำ ระดับน้ำปกติ ระยะวางท่อกรองรับน้ำ ปริมาณน้ำบาดาลเบื้องต้น ฯลฯ เพื่อนำข้อมูลมาเลือกและกำหนดอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

1.2 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับบ่อน้ำบาดาลนั้นๆ ได้แก่ เครื่องตรวจวัดค่าพิคโตโลก เครื่องยนต์ เครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ เครื่องวัดระดับน้ำ ตลับเมตร นาฬิกาจับเวลา แบบบันทึกการสุบทดสอบปริมาณน้ำ ถังตวงน้ำเพื่อวัดปริมาณน้ำ และเครื่องวัดคุณภาพน้ำในสนามแบบพกพาและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็น ดังแสดงในรูปที่ 2-12

2) การสุบทดสอบปริมาณน้ำในภาคสนาม

ขั้นตอนการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนาม มีขั้นตอนหลักๆ ดังนี้ (รูปที่ 2-13)

- วัดระดับน้ำปกติ (Static water level, swl) ทั้งในบ่อที่จะทำการสุบน้ำบาดาล และบ่อสังเกตการณ์

- ทำการติดตั้งเครื่องสูบน้ำในบ่อที่กำหนดให้เป็นบ่อสูบน้ำบาดาลออก

- ดำเนินการทดลองสูบน้ำทิ้ง เพื่อหาประสิทธิภาพสูงสุดของการสูบที่เหมาะสม พร้อมทั้งวัดรอบ วัดปริมาณน้ำ โดยใช้ถังตวงที่ทราบปริมาตร

เมื่อได้อัตราสูบที่เหมาะสมแล้ว เริ่มต้นการสุบทดสอบโดยควบคุมอัตราการสูบให้คงที่ ตลอดระยะเวลาที่กำหนด หรือสูบจนกระทั่งระดับน้ำบาดาลคงที่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 75 ชั่วโมง จึงหยุดการสูบน้ำ

- บันทึกเวลาเริ่มต้นการสุบทดสอบตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ โดยจะเริ่มอ่านค่าเวลา และวัดระดับน้ำบาดาลที่ลดลงขณะสูบน้ำในบ่อสูบน้ำ และบ่อสังเกตการณ์ (ถ้ามี) ในเวลาเดียวกัน โดยช่วงแรกๆ ของการสุบทดสอบจะทำการวัดระดับน้ำลดค่อนข้างถี่ (โดยเฉพาะในช่วง 10 นาทีแรกของการสุบทดสอบ) และหลังจากนั้นก็วัดในช่วงเวลาที่ห่างขึ้น จนกระทั่งระดับน้ำคงตัว

- บันทึกข้อมูลค่าระดับน้ำในขณะที่สูบน้ำ-หลังหยุดสูบน้ำ (วัดการคืนตัว) ให้มีความถี่และตามแบบบันทึก (มาตรฐานงานสุบทดสอบของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล-มาตรฐาน ทบ พ 5000-2550)

- ระหว่างการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราสูบคงที่ ควรหมั่นตรวจสอบอัตราการสูบ โดยการใช้อัตราสูบน้ำและจับเวลา เพื่อตรวจสอบอัตราการสูบควบคุมให้คงที่อยู่ตลอดเวลา

- หยุดสูบน้ำและทำการวัดระดับน้ำที่คืนตัว (Recovery) ทั้งในบ่อสูบน้ำและบ่อสังเกตการณ์ (ถ้ามี) จนกระทั่งระดับน้ำคืนตัวกลับมาอยู่ที่ระดับน้ำปกติหรืออย่างน้อย 3 ชั่วโมง

- ทำการวัดคุณภาพน้ำบาดาลด้วยเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำในสนามแบบพกพา ที่บ่อสูบน้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง (ก่อน-ระหว่าง-หลังหยุดสูบน้ำ) ได้แก่ ค่าอุณหภูมิ (Temp.) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) และค่าสารละลายรวมทั้งหมด (TDS)

ค่าที่วัดได้จากการสุบทดสอบปริมาณน้ำ คือ อัตราการสูบน้ำ (Pumping rate, Q) ค่าระดับน้ำลด (Drawdown, DD) และเวลา (Time, T) ที่เปลี่ยนไป

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย

จากผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลจะนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดค่าในภาคสนาม ได้แก่ อัตราหรือปริมาณน้ำที่สูบน้ำ (Pumping rate, Q) ค่าระดับน้ำบาดาลซึ่งจะวัดระดับน้ำลด (Drawdown, DD) และค่าเวลา (Time, T) มาคำนวณค่าต่างๆ ทางอุทกธรณีวิทยา และวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นให้น้ำ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (K) ค่าสัมประสิทธิ์ของการจ่ายน้ำ (T) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (S) กรณีมีบ่อสังเกตการณ์ โดยเลือกใช้สมการเพื่อหาค่า T, K และ S ด้วยวิธีการคำนวณของTheis

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

method, Cooper-Jacob method และ วิธี Recovery method และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการวิเคราะห์ได้แก่ โปรแกรม Aquifer Test รุ่น 2016.1 ที่พัฒนาโดย Waterloo Hydrogeologic Inc. ประเทศแคนาดา การคำนวณหาคุณสมบัติของชั้นน้ำบาดาลค่าน้ำบาดาลครั้งนี้ พบว่า ชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นชั้นน้ำบาดาลประเภทภายใต้แรงดันหรือชั้นหินให้น้ำปิด (Confined aquifer) เพื่อให้ได้ค่าข้อมูลที่ต้องนำมาเชื่อถือมีสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติของชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษามากที่สุด นอกจากนี้ยังคำนวณหาปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อน้ำบาดาล (Specific capacity, Sc) ปริมาณการให้น้ำสูงสุดของบ่อน้ำบาดาล (Maximum yield) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต สำหรับกำหนดอัตราการสูบปริมาณน้ำที่เหมาะสมของบ่อ (Optimum yield/ Maximum Available Yield) และเลือกเครื่องสูบน้ำจากสมการ ดังนี้

 <p>เครื่องยนต์ต้นกำลังสำหรับขับปั๊มน้ำบาดาล</p>	 <p>หัวจ่ายน้ำ</p>
 <p>รถยนต์บรรทุกพร้อมติดตั้งเครื่องไฮดรอลิก</p>	 <p>หัวสูบน้ำแบบเทอร์ไบน์ หัวสูบน้ำแบบโรเตอร์</p> <p>ปั๊มน้ำ</p>
 <p>ท่อส่งน้ำ</p>	 <p>แกนเพลาชักปั๊มน้ำ</p>

รูปที่ 2-12 แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการสูบน้ำบาดาล

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 2-12 แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการสูบน้ำบาดาล (ต่อ)



รูปที่ 2-13 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานสูบน้ำบาดาลในภาคสนาม

1) การคำนวณหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่สำคัญ (Hydraulic properties)

การวิเคราะห์คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (K) ค่าสัมประสิทธิ์ของการจ่ายน้ำ (T) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (S) ที่ได้จากการสูบทดสอบปริมาณน้ำ ทำได้หลายวิธี แต่ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกรวิธการคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าต่างๆ 3 วิธี ที่เหมาะสมสำหรับชั้นหินให้น้ำแบบมีแรงดัน (Confined aquifer) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์หาค่า T, K และ S ของชั้นน้ำบาดาลได้เฉพาะในบ่อที่มีบ่อสังเกตการณ์ และจะวิเคราะห์หาเฉพาะค่า T และ K ในบ่อสูบทดสอบด้วย กรณีที่มีการสูบทดสอบดำเนินการไปจนถึงสถานะสมดุลหรือสูบนานมากแต่ยังไม่เข้าสมดุล กล่าวคือระดับน้ำไม่ลดอีกต่อไป สามารถหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ซึ่งใช้สมการ ดังนี้

• Theis method

โดยอาศัยสมการ Theis (non-equilibrium) equation สำหรับกรณีเป็นชั้นหินให้น้ำมีแรงดันหรือชั้นหินให้น้ำแบบปิด จะใช้ตามสมการ คือ

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

$$K = \frac{T}{b} \dots \dots \dots (2)$$

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

โดย T = ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L²/T)

S = ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (-)

Q = อัตราการสูบทดสอบ หน่วย (L³/T)

b = ความหนาของชั้นหินให้น้ำบาดาลหรือระยะใส่เสาร่อง หน่วย (L)

t = เวลาเริ่มต้นสูบทดสอบ หน่วย (T)

u = Dimensionless constant หน่วย (-)

r = ค่าระยะห่างของบ่อสังเกตการณ์กับบ่อสูบทดสอบ หน่วย (L)

W(u) = Well function หน่วย (-)

h₀-h = ค่าระยะน้ำลด หน่วย (L)

K = ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L/T)

• Cooper-Jacob Time-Drawdown method

Cooper and Jacob เมื่อปี ค.ศ. 1946 ได้พบว่าหลังจากที่มีการสูบน้ำไปได้ระยะหนึ่ง ค่า u จะน้อยลง ดังนั้น สมการ Theis equation จะทำให้ได้สมการใหม่ คือ

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

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

$$K = \frac{T}{b} \dots\dots\dots(6)$$

โดย T = ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L²/T)

S = ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (-)

Q = อัตราการสูบน้ำ หน่วย (L³/T)

t₀ = ค่าเวลา ณ จุดตัดของกราฟเส้นตรงใน 1 ช่วงสเกลของ log หน่วย (T)

r = ค่าระยะห่างของบ่อสังเกตการณ์กับบ่อสูบน้ำ หน่วย (L)

Δh₀-h = ค่าระยะน้ำลดต่อหนึ่งช่วงสเกล log หน่วย (L)

K = ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L/T)

b = ความหนาของชั้นหินให้น้ำบาดาลหรือระยะใส่เจาะร่อง หน่วย (L)

● This recovery method

หลังจากหยุดสูบน้ำระดับน้ำก็จะกลับคืนสู่ระดับน้ำคืนตัว และระยะน้ำลดคงเหลือกับเวลาที่สัมพันธ์กันนั้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถหาความสัมพันธ์เพื่อคำนวณหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ ยกเว้นค่า S ไม่สามารถหาได้ ดังสมการ คือ

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

$$K = \frac{T}{b} \dots\dots\dots(8)$$

โดย T = ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L²/T)

S = ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (-)

Q = อัตราการสูบน้ำ หน่วย (L³/T)

Δh₀-h = ค่าระยะน้ำลดคงเหลือต่อหนึ่งช่วงสเกล log หน่วย (L)

K = ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่านของชั้นหินให้น้ำบาดาล หน่วย (L/T)

b = ความหนาของชั้นหินให้น้ำบาดาลหรือระยะใส่เจาะร่อง หน่วย (L)

2) การคำนวณหาปริมาณน้ำและประสิทธิภาพของบ่อน้ำบาดาล

- ค่าปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อน้ำบาดาล (Specific capacity, Sc) เป็นข้อมูลสำคัญที่มีประโยชน์อย่างมากที่บอกเกี่ยวกับผลผลิตของบ่อน้ำบาดาลนั้น ซึ่งผลคำนวณที่ได้สามารถนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำสูงสุดที่สูบขึ้นมาใช้ได้ สำหรับนำไปใช้ในการเลือกเครื่องสูบน้ำที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำบาดาลของบ่อและความต้องการใช้ คำนวณได้จากสมการ

$$Sc = Q/DD \quad \dots\dots\dots(9)$$

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

Q = อัตราการสูบน้ำปริมาณน้ำ หน่วย (L^3/T)

DD = ระยะน้ำาลด หน่วย (L)

- ปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ของบ่อ(Maximum available Yield, Max. yield)ซึ่งสามารถนำไปใช้ประเมินศักยภาพน้ำบาดาลเชิงปริมาณ เพื่อไปกำหนดเลือกชนิดเครื่องสูบน้ำขนาดของเครื่องสูบน้ำ และระยะลงท่อสูบน้ำที่เหมาะสมกับบ่อและความต้องการใช้ได้ โดยคำนวณได้จากสมการ

- กรณีเป็นชั้นหินให้น้ำแบบไร้แรงดัน

$$\text{Max. Yield} = Sc \times (\text{ช่วงบนของท่อกรอง} - \text{SWL-3}) \times 0.7 \dots\dots\dots(10)$$

- กรณีเป็นชั้นหินให้น้ำภายใต้แรงดัน

$$\text{Max. Yield} = Sc \times (\text{ช่วงบนของท่อกรอง} - \text{SWL-3}) \dots\dots\dots(11)$$

โดย

Max.Yield = ปริมาณน้ำสูงสุดที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ หน่วย (L^3/T)

SWL = ระดับน้ำปกติ หน่วย (L)

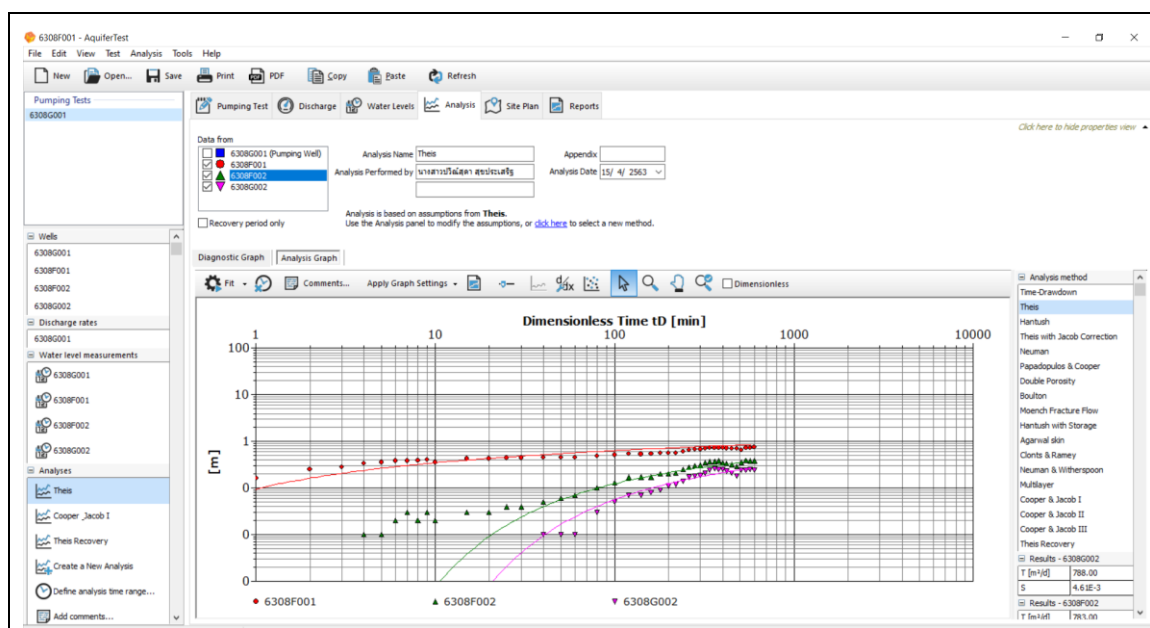
Sc = ค่าปริมาณการให้น้ำจำเพาะ หน่วย (-)

โดยค่า 0.7 คือ ค่าแฟคเตอร์ความปลอดภัยของการสูบน้ำ(Safety Factor) ในกรณีที่เป็นชั้นหินให้น้ำไร้แรงดันเพราะระดับน้ำเมื่อสูบน้ำบริเวณใกล้บ่อจะเป็นเส้นตรงระดับน้ำจะลดลงกว่าปกติ

- คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำบาดาล (Hydraulic properties) ซึ่งถือเป็นข้อมูลทางอุทกธรณีวิทยาที่สำคัญอย่างยิ่งของชั้นน้ำบาดาล โดยปกติชั้นน้ำบาดาลแต่ละชั้นจะมีค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ ลักษณะ ขนาด และความต่อเนื่องของช่องว่าง ค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่ได้ประกอบด้วย ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (T) ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (K) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (Storativity, S) โดยจะนำค่าที่วัดได้จากสนาม ได้แก่ ค่าระดับน้ำ เวลา อัตราการสูบน้ำปริมาณน้ำความหนาของชั้นน้ำมาคำนวณหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ ซึ่งการคำนวณหาค่าดังกล่าวมีหลายวิธี เช่น วิธีของTheis method , Cooper & Jacob method Neuman method และ Theis recovery Method เป็นต้น ซึ่งการจะเลือกใช้วิธีใดในการคำนวณหาค่าขึ้นกับลักษณะของชั้นหินให้น้ำบาดาลปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการคำนวณหาค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์จากการสูบน้ำทดสอบปริมาณน้ำบาดาลมากมาย ในการทำงานครั้งนี้คณะทำงานฯ ได้เลือกคำนวณและใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของ บริษัท Waterloo Hydrogeologic Inc. ชื่อโปรแกรมAquifer Test Pro รุ่น 2016.1 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้เลือกใช้ 3 วิธี ได้แก่ วิธีของ Theis method , Cooper & Jacob method และTheis recovery method แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 2-14 และ รูปที่ 2-15

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 2-14 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลผลสูบทดสอบในสนามโดยใช้โปรแกรม Aquifer Test Pro รุ่น 2016.1

สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล 26/83 ถนนพหลโยธิน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ		Pumping Test Analysis Report					
Location: วัดนาพัน ๘.8 ตำบลมีสีห์ อำเภอบึง จังหวัดราชบุรี		Pumping Test: 6308G001		Pumping Well: 6308G001			
Test Conducted by: นายพงษ์สุข ชุณหเต็		Discharge: variable, average rate 70 [m ³ /h]		Test Date: 22/7/2020			
Aquifer Thickness: 6.00 m							
Analysis Name	Analysis Performed by	Analysis Date	Method name	Well	T [m ² /d]	K [m/d]	S
1 Thisis	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Thisis	6308F001	1.05×10^2	1.76×10^2	1.74×10^{-3}
2 Thisis	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Thisis	6308F002	7.83×10^2	1.31×10^2	2.90×10^{-3}
3 Thisis	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Thisis	6308G002	7.88×10^2	1.31×10^2	4.61×10^{-3}
4 Cooper & Jacob I	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Cooper & Jacob I	6308F001	1.63×10^2	2.71×10^2	8.11×10^{-4}
5 Cooper & Jacob I	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Cooper & Jacob I	6308F002	1.62×10^2	2.70×10^2	8.11×10^{-4}
6 Cooper & Jacob I	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Cooper & Jacob I	6308G002	1.25×10^2	2.08×10^2	4.40×10^{-3}
7 Thisis Recovery	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Thisis Recovery	6308F001	1.64×10^2	2.74×10^2	
8 Thisis Recovery	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Thisis Recovery	6308F002	8.64×10^1	1.44×10^2	
9 Thisis Recovery	นางสาววิมลดา สุขประเสริฐ	15/4/2020	Thisis Recovery	6308G002	1.99×10^2	3.32×10^2	
Average					3.19×10^2	5.32×10^2	2.55×10^{-3}

รูปที่ 2-15 ตัวอย่างผลค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่สำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์

ผลการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลแบบอัตราสูบคงที่ โดยดำเนินการสูบทดสอบปริมาณน้ำ เป็นระยะเวลา 75 ชั่วโมง หรือจนกว่าระดับน้ำจะคงที่และวัดระดับน้ำคืนตัว (Recovery Test) ของบ่อผลิตน้ำบาดาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว จำนวน 3 บ่อ แสดงในรายละเอียดบทที่ 3 ผลการดำเนินงาน

2.4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล

โดยปกติแล้วการนำน้ำบาดาลมาใช้อุปโภคและบริโภคต้องมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลก่อน ได้แก่ วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย ตลอดจนสารพิษ ว่าคุณภาพน้ำที่ได้นั้นเป็นอย่างไร หากมีคุณภาพไม่เหมาะสมก็ต้องติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำไปใช้ ซึ่งสารส่วนเกินที่พบบ่อย คือ สารละลายเหล็ก แมงกานีส และฟลูออไรด์ เพราะถ้านำมาดื่มกินแล้วตรวจพบว่า มีสารบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เช่น ฟลูออไรด์ หรือสารหนู ก็จะทำให้เกิดการเจ็บป่วยในภายหลังได้ ดังนั้น การส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ก่อนใช้จะทำให้เกิดความมั่นใจต่อประชาชนหรือหน่วยงานผู้ใช้น้ำ

ในการดำเนินงานโครงการฯ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลเพื่อวิเคราะห์ จากกิจกรรมการเจาะและพัฒนาระบบผลิตน้ำบาดาล จำนวน 3 บ่อ และกิจกรรมการสูบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล จำนวน 3 ตัวอย่าง เพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Quality of Groundwater) แบบสมบูรณ์และการวิเคราะห์โลหะหนัก โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลแสดงในรายละเอียด บทที่ 3 ผลการดำเนินงาน

2.5 การศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมจากรูปแบบการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่

2.5.1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล

ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล มีกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบโดยใช้หลักการ DSL (D=Demand, S=Supply, L=Logistics) เช่นเดียวกับการศึกษาระยะที่ 1 โดยเปลี่ยนจากการคำนวณปริมาณน้ำบาดาลในบ่อสำรวจน้ำบาดาล เป็นบ่อผลิตน้ำบาดาลจำนวน 3 บ่อ ว่าเพียงพอต่อการพัฒนาหรือไม่ รายละเอียดมีดังนี้

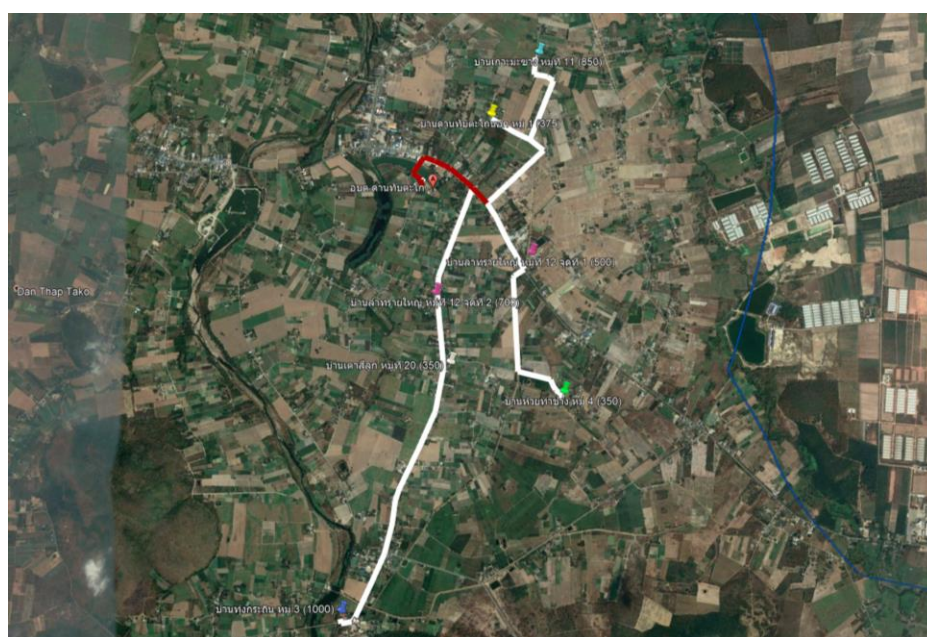
Demand, D หมายถึง ความต้องการใช้น้ำของโครงการโดยทั่วไปจะรวมทั้งความต้องการด้านอุปโภคบริโภค และการเกษตร สำหรับโครงการในครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปที่ความต้องการทางด้านอุปโภคบริโภคของชุมชน โดยประมาณการความต้องการจำนวน 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1,3,4,11,12 และ 20 ซึ่งเดิมในระยะที่ 1 ได้กำหนดเป้าหมายผู้ได้รับผลประโยชน์จำนวน 600 ครัวเรือน หรือ 2,400 คน สำหรับในระยะที่ 2 ได้ดำเนินการสำรวจเป้าหมายโดยประเมินจากระบบประปาเดิมของทางองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นที่คาดว่าระบบประปาขนาดใหญ่ของโครงการสามารถแจกจ่ายน้ำได้ จึงได้จำนวนผู้ใช้น้ำจริง คือ 825 ครัวเรือน หรือ 4,125 คน (ประมาณการจำนวนประชากร 5 คนต่อครัวเรือน) และคำนวณความต้องการใช้น้ำสำหรับบริโภค 4 ลิตรต่อคนต่อวัน ความต้องการใช้น้ำสำหรับอุปโภค 100 ลิตร/คน/วัน

Supply, S หมายถึง แหล่งน้ำต้นทุนของโครงการ ซึ่งได้จากอัตราและปริมาณน้ำที่สามารถสูบขึ้นมาได้จากบ่อน้ำบาดาล ตามจำนวนบ่อผลิตภายในโครงการ คิดอัตราการผลิตขั้นต่ำที่ 10 ชั่วโมง/วัน หรืออัตราการผลิตสูงสุดที่ 16 ชั่วโมง/วัน ขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำบาดาลแต่ละบ่อ

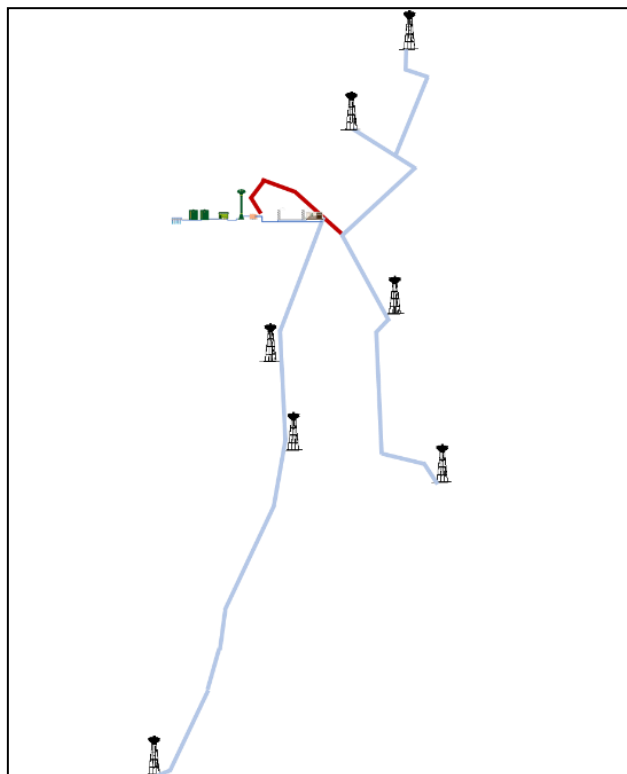
Logistics, L หมายถึง ระบบท่อส่งหรือจ่ายน้ำ อาคาร อุปกรณ์ควบคุม จากบริเวณบ่อน้ำบาดาล (Supply) ส่งและจ่ายน้ำไปยัง พื้นที่ที่ต้องการใช้น้ำ (Demand) โดยคำว่า Logistics นี้ อาจรวมถึงการมีองค์กรมาบริหารจัดการ ตั้งกฎระเบียบและกติกาการใช้น้ำต่างๆ ด้วย

2.5.2 การศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมในการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่

จากผลการศึกษาในระยะที่ 1 ได้ออกแบบรูปแบบการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่ให้มีการก่อสร้างถังเก็บน้ำบาดาลขนาด 500 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง เพื่อเป็นถังเก็บน้ำสำรอง และก่อสร้างท่อถังเก็บน้ำรักษาแรงดันขนาด 300 ลูกบาศก์เมตร เพื่อเป็นจุดส่งน้ำที่อาศัยแรงโน้มถ่วงเป็นต้นกำลังในการส่งพร้อมกับก่อสร้างจุดจ่ายน้ำถาวร จำนวน 2 จุด พร้อมอาคารศูนย์เรียนรู้ น้ำบาดาลจำนวน 1 แห่ง โดยมีเส้นทางการเดินท่อดังรูปที่ 2-16 และ รูปที่ 2-17 แสดงเส้นทางการเดินท่อโครงการ ฯ โดยมีระยะท่อยาวประมาณ 1,000 เมตร โดยเส้นสีแดงแสดงท่อของโครงการ และเส้นสีขาวแสดงแนวท่อที่ได้รับความร่วมมือจากองค์กรปกครองท้องถิ่น



รูปที่ 2-16 เส้นทางการเดินท่อโครงการฯ



รูปที่ 2-17 เส้นทางการเดินทางท่อโครงการฯ

สำหรับแนวทางในการศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมในการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) การคำนวณในส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยคำนวณค่าใช้จ่ายของระบบประปาขนาดใหญ่ของโครงการมีรายละเอียดและวิธีการคำนวณ ดังนี้

- ค่าไฟฟ้าจากระบบสูบน้ำต้นทุน คือ เครื่องสูบน้ำแบบจุ่มใต้น้ำขนาด 7.5 แรงม้า จำนวน 4 ตัว (ประมาณการเผื่อข้อผิดพลาดในระยะเวลาที่ 3 ที่คาดว่าจะต้องเจาะเพิ่มเติมอีก 1 บ่อ) โดยดำเนินการสูบน้ำ 2 บ่อ สำหรับระยะเวลาในการสูบน้ำคำนวณจากสัดส่วนความต้องการใช้น้ำของประชากรและอัตราการสูบน้ำในระยะเวลา 1 วัน แสดงดังตารางที่ 2-2 จะเห็นได้ว่า ต้องใช้ระยะเวลาในการสูบน้ำทั้งหมด 14.3 ชั่วโมงต่อวัน จึงจะเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของประชากรในพื้นที่ ทั้งนี้ เพื่อคำนวณค่าไฟฟ้าจากระบบสูบน้ำต้นทุนในอัตราสูงสุด จึงจะใช้ระยะเวลาในการสูบน้ำ 16 ชั่วโมงต่อวัน

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

ตารางที่ 2-2 แสดงการคำนวณระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับระบบสูบน้ำต้นทุน

การคำนวณระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับระบบสูบน้ำต้นทุน			
เครื่องสูบน้ำแบบจุ่มใต้น้ำ ขนาด 7.5 แรงม้า 1 บ่อมีกำลังผลิต	เท่ากับ	15	ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
* มีอัตราการสูบน้ำได้ (สูบน้ำ 2 บ่อพร้อมกัน)	เท่ากับ	30	ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
จำนวนประชากร	จำนวน	4,125.00	คน
ความต้องการใช้น้ำอุปโภคของประชากร/วัน (4 ลิตร/คน/วัน)	จำนวน	16.50	ลูกบาศก์เมตร
ความต้องการใช้น้ำบริโภคของประชากร/วัน (100 ลิตร/คน/วัน)	จำนวน	412.50	ลูกบาศก์เมตร
รวมความต้องการใช้น้ำของประชากรในระยะเวลา 1 วัน	จำนวน	429.00	ลูกบาศก์เมตร
ดังนั้น ในระยะเวลา 1 วัน ต้องใช้เวลาสูบน้ำ	เท่ากับ	14.30	ชั่วโมง

- ค่าไฟฟ้าจากระบบกระจายน้ำ คือ เครื่องสูบน้ำแบบหยोजงขนาด 20 แรงม้า จำนวน 2 ตัว โดยทำงานสลับกัน ระยะเวลาในการใช้งานใน 1 วัน คิดอัตราการใช้งานเฉลี่ย 8 - 10 ชั่วโมง

- ค่าไฟฟ้าที่คำนวณใช้อัตราค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประเภทที่ 2 กิจการขนาดเล็ก แสดงอัตราการคำนวณดังรูปที่ 2-18 และไม่หักลบค่าไฟฟ้าผันแปร (F_v) เพื่อประมาณการค่าไฟฟ้าที่เกินอัตราความเป็นจริง

- ค่าบำรุงรักษาระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ ประมาณการค่าใช้จ่าย 5,000 บาทต่อเดือน

- ค่าจ้างเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ จำนวน 2 คน ประมาณการค่าใช้จ่าย 10,000 บาทต่อเดือน

ประเภทที่ 2 กิจการขนาดเล็ก			
สำหรับการใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจ ธุรกิจรวมกับบ้านอยู่อาศัย อุตสาหกรรม ส่วนราชการ สำนักงาน หรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ สถานทูต สถานที่ทำการของหน่วยงานราชการต่างประเทศ สถานที่ทำการขององค์การระหว่างประเทศ หรืออื่นๆ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุด ต่ำกว่า 30 กิโลวัตต์ โดยต่อผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าเครื่องเดียว			
2.1 อัตราปกติ	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)	ค่าบริการ (บาท/เดือน)	
2.1.1 แรงดัน 22 – 33 กิโลโวลท์	3.9086	312.24	
2.1.2 แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลท์		46.16	
150 หน่วยแรก (หน่วยที่ 0 – 150)	3.2484		
250 หน่วยต่อไป (หน่วยที่ 151 – 400)	4.2218		
เกิน 400 หน่วยขึ้นไป (หน่วยที่ 401 เป็นต้นไป)	4.4217		
2.2 อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate : TOU)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)	ค่าบริการ (บาท/เดือน)	
	Peak	Off Peak	
2.2.1 แรงดัน 22 – 33 กิโลโวลท์	5.1135	2.6037	312.24
2.2.2 แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลท์	5.7982	2.6369	46.16
<p>หมายเหตุ 1. ประเภทที่ 2.2 กรณีติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าทางด้านแรงต่ำของหม้อแปลงซึ่งเป็นสมบัติของผู้ใช้ไฟฟ้า ให้คำนวณหน่วยคิดเงินเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2 เพื่อครอบคลุมการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งมิได้วัดรวมไว้ด้วย</p> <p>2. ประเภทที่ 2.2 เป็นอัตราเลือก ทั้งนี้ ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องชำระค่าใช้จ่ายตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด และหากเลือกใช้ไปแล้วไม่น้อยกว่า 12 เดือน สามารถแจ้งความประสงค์ขอเปลี่ยนไปใช้อัตราประเภทที่ 2.1 ได้</p> <p>3. เดือนใดมีความต้องการพลังไฟฟ้าตั้งแต่ 30 กิโลวัตต์ขึ้นไปในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ให้เปลี่ยนประเภทผู้ใช้ไฟฟ้าเป็นประเภทที่ 3 หรือ 4 หรือ 5 แล้วแต่กรณี</p>			

รูปที่ 2-18 แสดงอัตราการคำนวณค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2) การคำนวณในส่วนของผู้ใช้ โดยคำนวณราคาค่าใช้จ่ายต่อปีของระบบประปาเดิม เปรียบเทียบกับระบบประปาขนาดใหญ่ของโครงการ โดยแยกประเภทการใช้งานเป็นน้ำเพื่อการบริโภค และน้ำเพื่อการอุปโภค

บทที่ 3

ผลการดำเนินงาน

เนื้อหาในรายงานบทนี้กล่าวถึงผลการดำเนินงานที่ได้จากการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลพร้อมประมวลผลข้อมูลชั้นดินชั้นหิน และข้อมูลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะที่ได้จากการเจาะใหม่ เพื่อจำแนกและกำหนดรายละเอียดชั้นหินให้น้ำ ในขณะที่ข้อมูลการสุบทดสอบและข้อมูลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินหิน จะถูกนำมาประมวลผลร่วมกันเพื่อหาค่าคุณสมบัติทางศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำต่างๆ โดยรายละเอียดผลการดำเนินการในกิจกรรมต่างๆ ดังกล่าวพอจะกล่าวได้ตามลำดับดังต่อไปนี้

3.1 ผลการเจาะและพัฒนาบ่อผลิตน้ำบาดาล

ดำเนินการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลทั้งสิ้น จำนวน 5 บ่อ เพื่อผลิตน้ำบาดาลสำหรับจำหน่ายไปยังระบบประปาบาดาลในระยะที่ 3 โดยกำหนดขนาดของบ่อผลิตขนาด 8 นิ้ว จำนวน 3 บ่อ แสดงรายละเอียดสรุปผลการเจาะและพัฒนาบ่อผลิตน้ำบาดาล ดังตารางที่ 3-1 และ รูปที่ 3-1 รายงานการเจาะบ่อน้ำบาดาลและข้อมูลการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหินของบ่อผลิตน้ำบาดาล แสดงไว้ในภาคผนวก ก

ตารางที่ 3-1 แสดงสรุปผลการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล จำนวน 5 บ่อ

ลำดับที่	พิกัดบ่อน้ำบาดาล		ขนาดบ่อ (นิ้ว)	หมายเลขบ่อ	ความลึกเจาะ(ม.)	ความลึกพัฒนา (ม.)	ปริมาณน้ำบาดาล (ลบ.ม./ชม.)	ระดับน้ำปกติ (SWL) (ม.)	คุณภาพน้ำ	ระยะท่อกรอง
	UTM E	UTM N								
1	549101	1512362	8	6408F013	258	-	-	-		-
2	549095	1512901	8	6408F014	93	90	20	8.00	جيد	20-68,74-80
3	549098	1512900	6	6408F011	134	132	20	6.00	جيد	18-36,48-72,108-126
4	549070	1512837	8	6408E016	212	175	20	6.50	جيد	18-36,48-54,72-90,120-132,144-156,168-173
5	549072	1512817	8	6408E018	152	117	20	12.00	جيد	30-54,72-108

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 3-1 รูปแสดงตำแหน่งจุดเจาะบ่อดผลิตน้ำบาดาล ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี

3.2 ผลการหยังธรณีหลุมเจาะ (Wellbore Logging) บ่อผลิตน้ำบาดาล

จากการหยังธรณีหลุมเจาะของบ่อผลิตน้ำบาดาล และแปลผลข้อมูลจากกราฟ e-log เพื่อกำหนดระยะความหนาและความลึกของท่อรับน้ำ รวมถึงพิจารณาคัดเลือกชั้นน้ำที่มีคุณภาพดี โดยแปลผลและคัดเลือกชั้นน้ำบาดาล แสดงดังตารางที่ 3-2 โดยข้อมูลผลการหยังธรณีหลุมเจาะทั้ง 3 บ่อ แนบพร้อมรายงานเจาะบ่อน้ำบาดาล แสดงในภาคผนวก ก

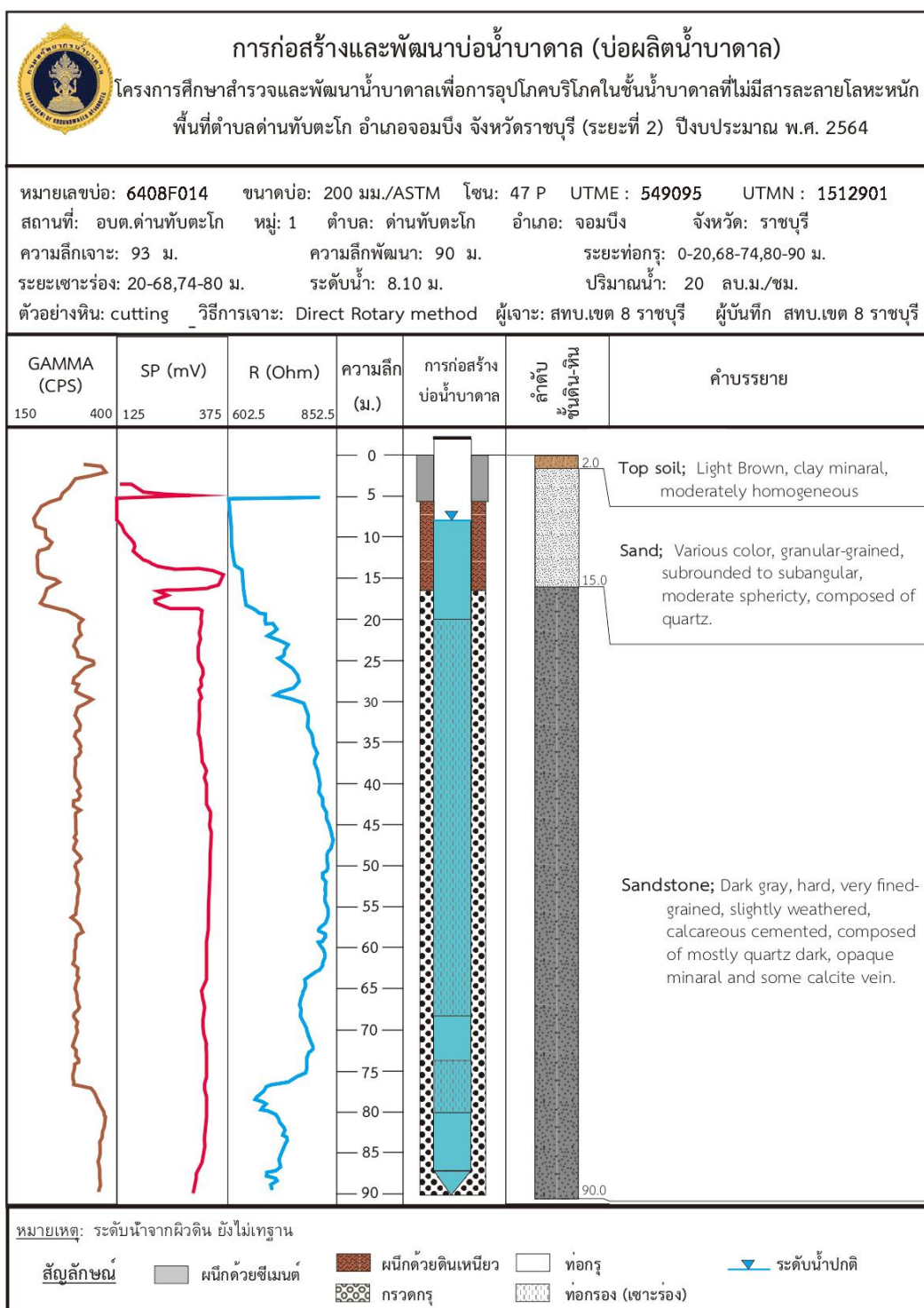
ตารางที่ 3-2 แสดงผลสรุปการแปลความหมายจากการหยังธรณีหลุมเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	ความลึกเจาะ (เมตร)	ความลึกพัฒนา (เมตร)	คุณภาพน้ำ	ระยะท่อกรู เมตร	ระยะท่อกรอง เมตร
1	6408F014	93	90	جيد	جيد	20-68,74-80
2	6408E016	212	175	جيد	0-18,36-48,54-72,90-120,132-144,156-168	18-36,48-54,72-90,120-132,144-156,168-173
3	6408E018	152	117	جيد	0-30,54-72,108-114	30-54,72-108

จากการกำหนดระยะความลึกและคัดเลือกชั้นน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดีจากการหยังธรณีหลุมเจาะได้ดำเนินการออกแบบการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลตามมาตรฐานกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยใช้ชนิดท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ยาวท่อนละ 6 เมตร เริ่มจากท่อท่อนล่างสุด เป็นท่อรับทรายยาว 3 เมตร ต่อจากท่อรับทรายขึ้นมา เป็นท่อกรอง หรือท่อเจาะร่องชนิดท่อเหล็กดำ ASTM-A53 ขนาดร่องกว้าง 3 มิลลิเมตร ความยาวร่องประมาณ 80 มิลลิเมตร การออกแบบและก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาลแสดงดังรูปที่ 3-2 รูปที่ 3-3 และรูปที่ 3-4

รายงานผลการศึกษา

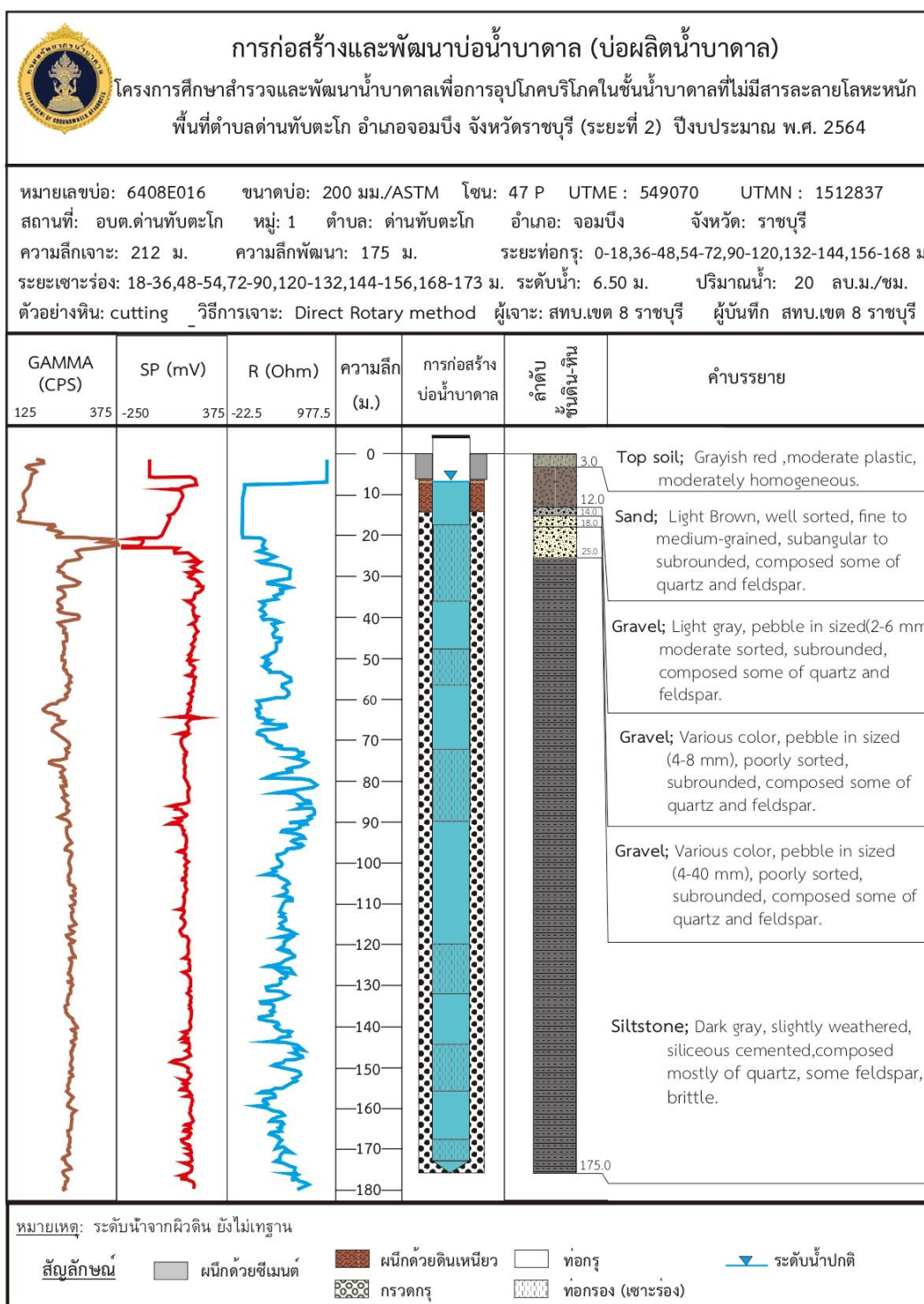
โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 3-2 รูปแสดงการก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล หมายเลขบ่อ 6408F014

รายงานผลการศึกษา

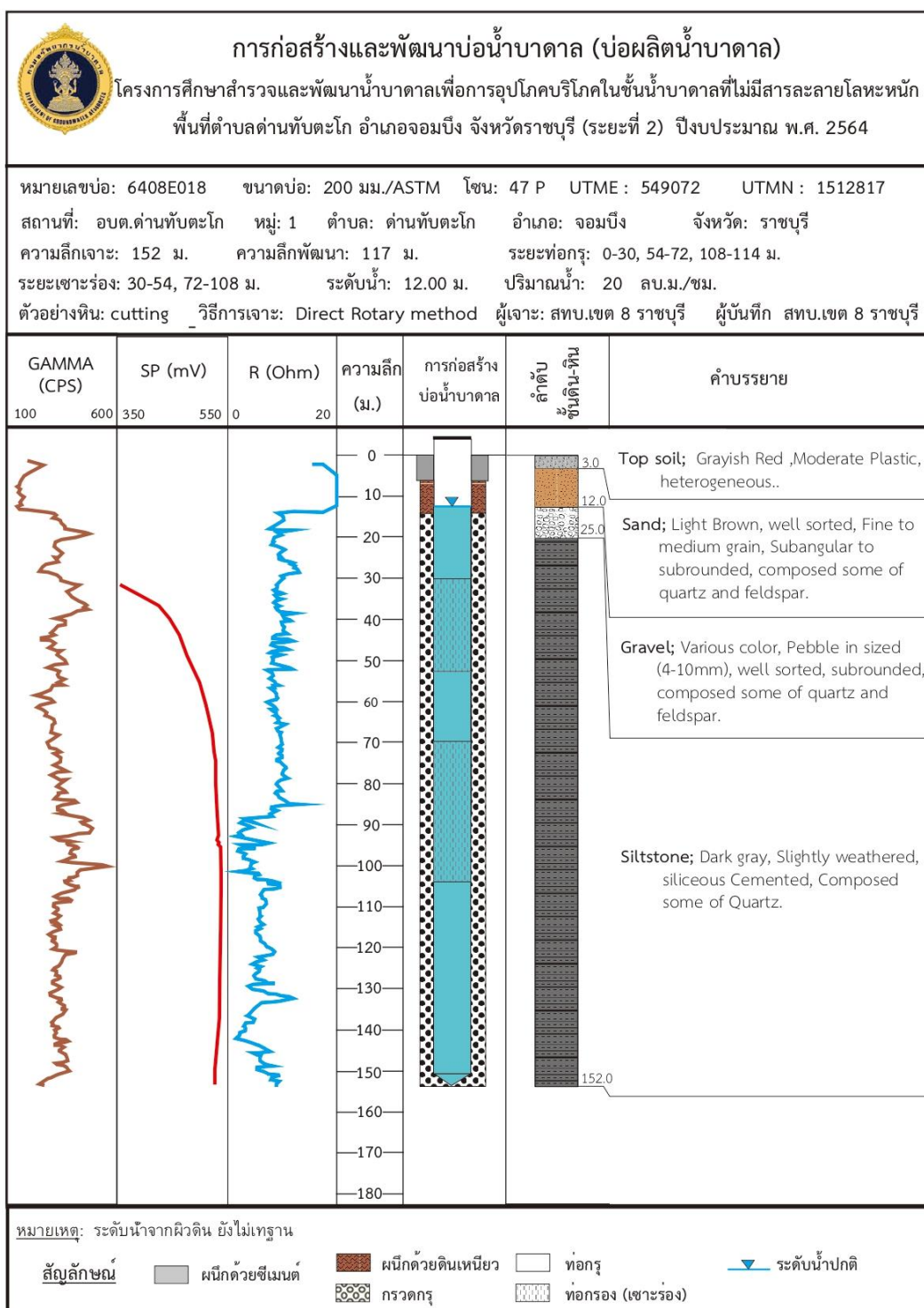
โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 3-3 รูปแสดงการก่อสร้างบ่อผลิตน้ำบาดาล หมายเลขบ่อ 6408E016

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)



รูปที่ 3-4 รูปแสดงการก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล หมายเลขบ่อ 6408E018

3.3 ผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลบ่อผลิตน้ำบาดาล

จากผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลจะนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดค่าในภาคสนาม ได้แก่ อัตราหรือปริมาณน้ำที่สูบ (Pumping rate, Q) ค่าระดับน้ำบาดาลซึ่งจะวัดระยะน้ำลด (Drawdown, DD) และค่าเวลา (Time, T) ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้คำนวณหาปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อน้ำบาดาล (Specific capacity, Sc) และปริมาณการให้น้ำสูงสุดของบ่อน้ำบาดาล (Maximum yield) เพื่อนำไปกำหนดอัตราการสูบปริมาณน้ำที่เหมาะสมของบ่อ (Optimum yield/Maximum Available Yield) สรุปผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลบ่อผลิตน้ำบาดาล จำนวน 3 บ่อ แสดงดังตารางที่ 3-3 และรวบรวมข้อมูลผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลบ่อผลิตน้ำบาดาลในภาคผนวก ข

ตารางที่ 3-3 แสดงสรุปผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

ลำดับ ที่	พิกัดบ่อน้ำบาดาล		สถานที่	หมายเลข บ่อ	ความลึก พัฒนา (ม.)	ปริมาณ น้ำบาดาล (ลบ.ม./ ชม.)	ระดับน้ำ ปกติ (SWL) (ม.)	ระดับน้ำ หลังสูบ (pL) (ม.)	ระยะ น้ำลด (dd) (ม.)	ระยะท่อกรอง
	UTM E	UTM N								
1	549095	1512901	อบต.ด่านทับ ตะโก	6408F014	90	20	8.00	37.74	26.72	20-68,74-80
2	549070	1512837	อบต.ด่านทับ ตะโก	6408E016	175	20	6.50	31.17	25.61	18-36,48-54,72- 90,120-132,144- 156,168-173
3	549072	1512817	อบต.ด่านทับ ตะโก	6408E018	117	20	12.00	9.1	3.53	30-54,72-108

จากข้อมูลที่ได้จากการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลในภาคสนามได้ นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าต่างๆ ทางอุทกธรณีวิทยาที่สำคัญ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ปริมาณการให้น้ำจำเพาะของบ่อน้ำบาดาล (Specific yield; Sc)
- 2) ปริมาณน้ำสูงสุดที่สูบขึ้นมาใช้ได้ของบ่อน้ำบาดาล (Max yeild)

3) คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำบาดาล ได้แก่ สัมประสิทธิ์ของการซึมได้ (Hydraulic conductivity; K), สัมประสิทธิ์ของการจ่ายน้ำ (Transmissivity; T), สัมประสิทธิ์ของการกักเก็บ (Storativity; S)

โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่สำคัญของชั้นน้ำบาดาล แสดงไว้ในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่สำคัญของชั้นน้ำบาดาล

ลำดับ ที่	พิกัดบ่อน้ำบาดาล		สถานที่	หมายเลข บ่อ	ความลึก พัฒนา (ม.)	ปริมาณ น้ำ บาดาล (ลบ.ม./ ชม.)	ปริมาณ การให้ น้ำ จำเพาะ (SC) (ตร.ม./ ชม.)	ปริมาณน้ำ สูงสุดที่สูบ น้ำได้ (Max.Yeld) (ม. ³ /ชม.)	ผลการวิเคราะห์ค่าคุณสมบัติทาง ชลศาสตร์ที่สำคัญ		
	UTM E	UTM N							T (ม ² / วัน)	K (ม/วัน)	S
1	549095	1512901	อบต.ด่าน ทับตะโก	6408F014	90	20		17	0.127	6.86	0.0011
2	549070	1512837	อบต.ด่าน ทับตะโก	6408E016	175	20		37	0.151	10.9	-
3	549072	1512817	อบต.ด่าน ทับตะโก	6408E018	117	20		25	0.601	36.1	9.69X10 ⁻⁴

3.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล

ในการดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตน้ำบาดาลสามารถเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลจำนวน 3 บ่อ โดยดำเนินการวิเคราะห์ทั้งทางกายภาพและทางเคมี (Physical and Chemical Quality of Groundwater) แบบสมบูรณ์ และวิเคราะห์โลหะหนัก ทั้งนี้ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดังกล่าวอ้างอิงตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพบาดาล พบว่า บ่อผลิตน้ำบาดาลหมายเลข 6408E016 พบค่าความขุ่นเกิน 20 NTU และมีปริมาณเหล็ก แมงกานีส และสังกะสี เกินมาตรฐาน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ในระยะที่ 1 บ่อน้ำบาดาลหมายเลข 6408F012 ซึ่งมีระดับความลึกชั้นน้ำบาดาลเดียวกัน ไม่พบปริมาณเหล็ก แมงกานีส และสังกะสีที่เกินมาตรฐาน จึงควรนำตัวอย่างน้ำจากบ่อผลิตดังกล่าวดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลอีกครั้งหนึ่ง

สำหรับบ่อผลิตน้ำบาดาลหมายเลข 6408F014 พบปริมาณฟลูออไรด์เกินมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ดังนั้น ในระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของระบบประปาบาดาลจำเป็นต้องเพิ่มระบบกรองน้ำแบบ Reverse Osmosis (RO) ด้วย และบ่อผลิตน้ำบาดาลหมายเลข 6408E018 มีผลการวิเคราะห์หอนุโลมให้ใช้บริโภคได้ตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลบ่อผลิตน้ำบาดาลทั้ง 3 บ่อ แสดงดังตารางที่ 3-5 และรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตจากกองวิเคราะห์น้ำบาดาล ในภาคผนวก ค

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

ตารางที่ 3-5 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตน้ำบาดาล

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	มาตรฐานน้ำบาดาล		ผลการวิเคราะห์ หมายเลขบ่อ		
			เกณฑ์ที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด	6408F014	6408E016	6408E018
ทางกายภาพ	1.สี (Colour)	แพลทินัม-โคบอลต์	5	15	-	-	-
	2.ความขุ่น (Turbidity)	หน่วยความขุ่น	5	20	10	>20	13
	3.ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.0-8.5	6.5-9.2	7.9	7.1	8.0
	4.การนำไฟฟ้า	ไมโครซีเมนส์/ซม.			451	765	363
ทางเคมี	4.เหล็ก (Fe)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.5	1.0	0.2	2.4	0.4
	5.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.3	0.5	0.2	0.6	0.1
	6.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0	1.5	0.0	0.0	0.0
	7.สังกะสี (Zn)	มก./ล.	ไม่เกิน 5.0	15	4.5	24	4.4
	8.ซัลเฟต (SO ₄)	มก./ล.	ไม่เกิน 200	250	31	89	10
	9.คลอไรด์ (Cl)	มก./ล.	ไม่เกิน 250	600	11	46	5.2
	10.ฟลูออไรด์ (F)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.7	1.0	1.1	0.8	1.0
	11.ไนเตรท (NO ₃)	มก./ล.	ไม่เกิน 45	45	2.3	2.3	1.0
	12.ไนไตรต์ (NO ₂)	มก./ล.	-	-	-	-	-
	13.ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness as CaCO ₃)	มก./ล.	ไม่เกิน 300	500	140	270	100
	14.ความกระด้างถาวร (Non-carbonate hardness as CaCO ₃)	มก./ล.	ไม่เกิน 200	250	0	0	0
15.ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 600	1,200	293	497	236	

ตารางที่ 3-5 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลของบ่อผลิตน้ำบาดาล (ต่อ)

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	มาตรฐานน้ำบาดาล		ผลการวิเคราะห์ หมายเลขบ่อ		
			เกณฑ์ที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด	6408F014	6408E016	6408E018
ทางสารพิษ	1.ปรอท (Hg)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.002	<0.0028	<0.0028	<0.0028
	2.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.005	<0.0004	<0.0004	<0.0004
	3.นิกเกิล (Ni)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.01	-	-	-
	4.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.05	<0.0012	<0.0014	<0.0007
	5.โครเมียม (Cr)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.1	<0.0024	<0.0024	<0.0024
	6.สารหนู (As)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	0.05	<0.0028	<0.0028	<0.0028
	7.ซีลีเนียม (Se)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย		<0.0018	<0.0018	<0.0018
	8.เงิน (Ag)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย	1.5	-	-	-
	9.แบเรียม (Ba)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย		-	-	-
	10.พลวง (Sb)	มก./ล.	ต้องไม่มีเลย		-	-	-
	11.ไซยาไนด์ (CN)	มก./ล.			-	-	
	12.อลูมิเนียม (Al)	มก./ล.			-	-	

3.5 ผลการศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมจากรูปแบบการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่

3.5.1 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลสามารถสรุปความต้องการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ เปรียบเทียบกับปริมาณกำลังผลิตจากบ่อผลิตสรุปได้ดังตารางที่ 3-6 สำหรับปริมาณกำลังผลิต ณ ปัจจุบัน จะใช้อัตราการสูบของการสูบทดสอบในแต่ละบ่อ โดยมีอัตราการสูบที่ 15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 2 บ่อ และ 12 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 1 บ่อ และเพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณจึงประมาณการเฉลี่ยอยู่ที่บ่อละ 15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยวางรูปแบบการสูบบ่อผลิตทั้ง 3 บ่อ ไว้ 3 รูปแบบ

จากรูปแบบการสูบทั้ง 3 รูปแบบ จะพบว่า รูปแบบที่ 3 ที่มีการสูบบ่อผลิตทั้ง 3 บ่อ พร้อมกัน ระยะเวลา 10 ชั่วโมงต่อวัน มีปริมาณน้ำที่เพียงพอกับความต้องการของประชากรในพื้นที่ แต่การสูบต่อเนื่อง 10 ชั่วโมงต่อวัน อาจทำให้เกิดผลกระทบกับชั้นน้ำบาดาล และตัวเครื่องสูบน้ำ ดังนั้น รูปแบบที่ 2 ที่มีการสูบบ่อผลิตน้ำบาดาล พร้อมกันจำนวน 2 บ่อ ระยะเวลา 5 ชั่วโมง สลับกับบ่อผลิตน้ำบาดาล 1 บ่อ อีก 5 ชั่วโมง และกลับมาสูบบ่อผลิตน้ำบาดาลคู่เดิมอีก 6 ชั่วโมง น่าจะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด และเพื่อทดแทนปริมาณน้ำ

ที่ขาดไป 39 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ควรเพิ่มจำนวนบ่อผลิตในโครงการอีก 1 บ่อ ให้มีปริมาณน้ำทั้งหมดที่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรในพื้นที่ที่ได้คาดการณ์ไว้

ตารางที่ 3-6 สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านปริมาณ

ความต้องการ (Demand)		กำลังผลิต (Supply)	
จำนวนประชากร	825ครัวเรือน หรือ 4,125 คน	กำลังผลิตบ่อผลิต จำนวน 3 บ่อ	ปริมาณน้ำแต่ละบ่อ* - 15 ลูกบาศก์เมตรต่อ ชั่วโมง
ความต้องการใช้น้ำ	<u>บริโภค</u> - 16.5 ลูกบาศก์ เมตรต่อวัน หรือ 16,500 ลิตรต่อวัน <u>อุปโภค</u> - 412.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ 412,500 ลิตรต่อวัน รวม 429 ลูกบาศก์เมตร ต่อวัน หรือ 429,000 ลิตรต่อวัน	<u>รูปแบบ 1</u> สูบครั้งละ 1 บ่อ ระยะเวลา 5, 5 และ 6 ชั่วโมงต่อวัน ตามลำดับ	240 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ 240,000 ลิตรต่อวัน
		<u>รูปแบบ 2</u> สูบ 2 บ่อ พร้อมกัน ระยะเวลา 10 ชั่วโมงต่อวัน สลับกับ 1 บ่อ ระยะเวลา 6 ชั่วโมงต่อวัน	390 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ 390,000 ลิตรต่อวัน
		<u>รูปแบบ 3</u> สูบ 3 บ่อ พร้อมกัน ระยะเวลา 10 ชั่วโมงต่อวัน	450 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ 450,000 ลิตรต่อวัน

* หมายเหตุ: ปริมาณน้ำบาดาลของบ่อผลิตแต่ละบ่อใช้ค่าอัตราการสูบของการสูบทดสอบในแต่ละบ่อ

3.5.2 ผลการศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมในการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่

1) การคำนวณในส่วนของผู้ดูแลระบบ

การคำนวณค่าใช้จ่ายของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ เบื้องต้นได้คำนวณค่าไฟฟ้าจากระบบสูบน้ำต้นทุน และค่าไฟฟ้าจากระบบกระจายน้ำ แสดงดังตารางที่ 3-7 จากนั้นนำค่าไฟฟ้าไปรวมกับค่าใช้จ่ายอื่นๆ คือ ค่าบำรุงรักษาระบบ และค่าจ้างเจ้าหน้าที่ เปรียบเทียบสัดส่วนกับกำลังการผลิตน้ำของระบบประปาในระยะเวลา 1 เดือน แสดงดังตารางที่ 3-8 พบว่า ประมาณการราคาค่าน้ำต่อเดือนอยู่ที่ 4.2 บาทต่อหน่วย ซึ่งมีราคาต่ำกว่าค่าน้ำของระบบประปาเดิมในปัจจุบันที่ 5 บาทต่อหน่วย ทั้งนี้ ราคาดังกล่าวเป็นเพียงการประมาณการเบื้องต้น ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาอาจ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายอื่นที่นอกเหนือจากการประมาณการ อัตราการผลิตน้ำประปาจากน้ำต้นทุนต่อวัน หรืออัตราการใช้น้ำของประชากรในพื้นที่ เป็นต้น

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาบำบัดน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

ตารางที่ 3-7 แสดงการคำนวณค่าไฟฟ้าจากระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่

รายการคำนวณค่าไฟฟ้า					
1) ค่าไฟฟ้าจากระบบสูบน้ำต้นทุน					
- เครื่องสูบน้ำแบบจุ่มใต้น้ำ ขนาด 7.5 แรงม้า	เท่ากับ	5.5	กิโลวัตต์		
	จำนวน	2	ตัว		
ระยะเวลาในการสูบน้ำใน 1 วัน (คิดอัตราสูงสุด)	เท่ากับ	16	ชั่วโมง		
2) ค่าไฟฟ้าจากระบบกระจายน้ำ					
- เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง ขนาด 20 แรงม้า	เท่ากับ	15	กิโลวัตต์		
	จำนวน	1	ตัว		
ระยะเวลาในการสูบน้ำใน 1 วัน (คิดอัตราสูงสุด)	เท่ากับ	10	ชั่วโมง		
รวม 1 วัน เครื่องสูบน้ำใช้พลังงานไฟฟ้า	เท่ากับ	326	หน่วย		
รวม 1 เดือน เครื่องสูบน้ำใช้พลังงานไฟฟ้า	เท่ากับ	9,780	หน่วย		
การคิดค่าไฟฟ้าพื้นฐาน					
จำนวนหน่วย	ค่าพลังงานไฟฟ้า		ค่าไฟฟ้า		
150	3.2484	บาท/หน่วย	เท่ากับ	487.26	บาท
250	4.2218	บาท/หน่วย	เท่ากับ	1,055.45	บาท
9,380.00	4.4217	บาท/หน่วย	เท่ากับ	41,475.55	บาท
รวมค่าไฟฟ้าพื้นฐาน ต่อเดือน			เท่ากับ	43,018.26	บาท
ค่าบริการรายเดือน			เท่ากับ	46.16	บาท
ค่าภาษี 7%			เท่ากับ	3,011.28	บาท
รวมค่าไฟฟ้าทั้งหมด ต่อเดือน			เท่ากับ	46,075.69	บาท

ตารางที่ 3-8 แสดงการประมาณค่าน้ำของระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่

การคิดประมาณการค่าน้ำ			
1) กำลังการผลิตน้ำสำหรับระบบประปา ระยะเวลา 16 ชั่วโมง ใน 1 วัน	เท่ากับ	480	หน่วย
กำลังการผลิตน้ำสำหรับระบบประปา ต่อ 1 เดือน	เท่ากับ	14,400	หน่วย
2) รายการค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อเดือน			
2.1 ค่าไฟฟ้า	เท่ากับ	46,076	บาท
2.2 ค่าบำรุงรักษา	เท่ากับ	5,000	บาท
2.3 ค่าจ้างเจ้าหน้าที่ดูแลรักษาระบบและจัดเก็บค่าใช้น้ำ จำนวน 2 คน	เท่ากับ	10,000	บาท
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อเดือน	เท่ากับ	61,076	บาท
3) ราคาประมาณการค่าน้ำต่อเดือน	เท่ากับ	4.2	บาท

2) การคำนวณในส่วน of ประชาชนผู้ใช้น้ำ

การคำนวณค่าใช้จ่ายรายปีของประชาชนผู้ใช้น้ำจากระบบประปาบาดาลเดิมจำนวนทั้งหมด 8 ระบบ 6 หมู่บ้าน โดยคำนวณอัตราการใช้น้ำสำหรับบริโภค และสำหรับอุปโภค แสดงดังตารางที่ 3-9 และ 3-10 ตามลำดับ ในการคำนวณอัตราการใช้น้ำได้ประมาณการจำนวนประชากร 5 คน ต่อครัวเรือน มีอัตราการบริโภคน้ำ 4 ลิตร ต่อคนต่อวัน อัตราการใช้น้ำสำหรับอุปโภค 100 ลิตร ต่อคนต่อวัน สำหรับราคาน้ำดื่มอยู่ที่ประมาณ 0.33-0.67 บาทต่อลิตร (อ้างอิงราคาจากราคาตู้กดน้ำอัตโนมัติ ณ ระบบประปาแต่ละแห่ง) และราคาค่าน้ำสำหรับอุปโภคอยู่ที่ 5 บาทต่อหน่วย (อ้างอิงราคาจากองค์การบริหารส่วนตำบลด่านทับตะโก)

จากผลการคำนวณค่าใช้จ่ายรายปีของระบบประปาบาดาลเดิมและระบบประปาบาดาลใหม่ สามารถแสดงการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 3-11 พบว่า หากประมาณราคาค่าน้ำจากระบบประปาบาดาลใหม่ที่ 4 บาทต่อหน่วย จะสามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำบริโภคได้ 2,844,240 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำอุปโภค 398,500 บาทต่อปี

รายงานผลการศึกษา

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

ตารางที่ 3-9 แสดงการคำนวณอัตราการใช้น้ำสำหรับบริโภค

อัตราการใช้น้ำสำหรับบริโภค										
หมู่ที่	ประชากร		ปริมาณน้ำ				ค่าใช้จ่าย			
	ประชากร (ครัวเรือน)	ประชากร (คน) (5คน/ครัวเรือน)	อัตราการบริโภคน้ำ (ลิตร/คน/วัน)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วัน)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./เดือน)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ปี)	ค่าน้ำดื่ม (บาท/ลิตร)	ค่าน้ำดื่ม (บาท/วัน)	ค่าน้ำดื่ม (บาท/เดือน)	ค่าน้ำดื่ม (บาท/ปี)
1	75.00	375.00	4.00	1.50	45.00	540.00	0.33	500.00	15,000.00	180,000.00
3.1	200.00	1,000.00	4.00	4.00	120.00	1,440.00	0.67	2,666.67	80,000.00	960,000.00
4.5	70.00	350.00	4.00	1.40	42.00	504.00	0.67	933.33	28,000.00	336,000.00
11.2	90.00	450.00	4.00	1.80	54.00	648.00	0.33	600.00	18,000.00	216,000.00
11.3	80.00	400.00	4.00	1.60	48.00	576.00	0.33	533.33	16,000.00	192,000.00
12.2	100.00	500.00	4.00	2.00	60.00	720.00	0.67	1,333.33	40,000.00	480,000.00
12.3	140.00	700.00	4.00	2.80	84.00	1,008.00	0.33	933.33	28,000.00	336,000.00
20	70.00	350.00	4.00	1.40	42.00	504.00	0.33	466.67	14,000.00	168,000.00
รวม	825.00	4,125.00	4.00	16.50	495.00	5,940.00				2,868,000.00
ค่าใช้จ่ายรายปี										2,868,000.00

ตารางที่ 3-10 แสดงการคำนวณอัตราการใช้น้ำสำหรับอุปโภค

อัตราการใช้น้ำสำหรับอุปโภค											
หมู่ที่	ประชากร		ปริมาณน้ำ				ค่าใช้จ่าย				
	ประชากร (ครัวเรือน)	ประชากร (คน) (5คน/ครัวเรือน)	อัตราการใช้น้ำอุปโภค (หน่วย/คน/วัน)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วัน)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./เดือน)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ปี)	ค่าน้ำ (บาท/หน่วย)	ค่าน้ำ (บาท/วัน)	ค่าน้ำ (บาท/เดือน)	ค่าน้ำ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายสำหรับขนส่งน้ำ (ช่วงหน้าแล้ง)
1	75.00	375.00	0.10	37.50	1,125.00	13,500.00	5.00	187.50	5,625.00	67,500.00	31,250.00
3.1	200.00	1,000.00	0.10	100.00	3,000.00	36,000.00	5.00	500.00	15,000.00	180,000.00	31,250.00
4.5	70.00	350.00	0.10	35.00	1,050.00	12,600.00	5.00	175.00	5,250.00	63,000.00	31,250.00
11.2	90.00	450.00	0.10	45.00	1,350.00	16,200.00	5.00	225.00	6,750.00	81,000.00	31,250.00
11.3	80.00	400.00	0.10	40.00	1,200.00	14,400.00	5.00	200.00	6,000.00	72,000.00	31,250.00
12.2	100.00	500.00	0.10	50.00	1,500.00	18,000.00	5.00	250.00	7,500.00	90,000.00	31,250.00
12.3	140.00	700.00	0.10	70.00	2,100.00	25,200.00	5.00	350.00	10,500.00	126,000.00	31,250.00
20	70.00	350.00	0.10	35.00	1,050.00	12,600.00	5.00	175.00	5,250.00	63,000.00	31,250.00
รวม	825.00	4,125.00	0.10	412.50	12,375.00	148,500.00	5.00	2,062.50	61,875.00	742,500.00	250,000.00
ค่าใช้จ่ายรายปี										742,500.00	250,000.00

ตารางที่ 3-11 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรายปีของระบบประปาบาดาลเดิมและระบบประปาบาดาลใหม่

ค่าใช้จ่ายต่อปี (บาท)			
ประเภทการใช้งาน	ระบบเดิม	โครงการฯ	ลดค่าใช้จ่ายได้
น้ำบริโภค	2,868,000.00	23,760.00	2,844,240.00
น้ำอุปโภค	992,500.00	594,000.00	398,500.00
รวม	3,860,500.00	617,760.00	3,242,740.00

บทที่ 4

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

การดำเนินงานโครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2) เพื่อศึกษาและพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี พร้อมศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมจากรูปแบบในการพัฒนาระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ที่ได้ออกแบบไว้ในการศึกษาในระยะที่ 1 โดยมีกิจกรรมการดำเนินงาน ดังนี้

1) การเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล เพื่อผลิตน้ำบาดาลสำหรับจำหน่ายไปยังระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ โดยกำหนดขนาดของบ่อผลิตขนาด 8 นิ้ว จำนวน 3 บ่อ พร้อมกิจกรรมการพัฒนาบ่อ ได้แก่ การหยั่งธรณีหลุมเจาะ การสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล พบว่า ปริมาณน้ำบาดาลทั้ง 3 บ่อ มีปริมาณ 12 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 1 บ่อ และ 15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จำนวน 2 บ่อ สำหรับคุณภาพน้ำบาดาล มี 1 บ่อ ที่มีผลการวิเคราะห์หอนุโลมให้ใช้บริโภคได้ตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ สำหรับอีก 2 บ่อ มีปริมาณฟลูออไรด์เกินมาตรฐานน้ำบริโภค และมีปริมาณเหล็กแมงกานีส และสังกะสี เกินมาตรฐาน ตามลำดับ

2) การศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมจากรูปแบบการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่ โดยผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล พบว่า ปริมาณน้ำต้นทุน ณ ปัจจุบัน ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรในพื้นที่ตามที่คาดการณ์ไว้ และผลการศึกษาความคุ้มค่าทางวิศวกรรมในการพัฒนาระบบประปาขนาดใหญ่ ประมาณการราคาน้ำประปาบาดาลที่ 4 บาทต่อหน่วย ซึ่งน้อยกว่าราคาค่าน้ำจากระบบประปาเดิม สามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำบริโภคได้ 2,844,240 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายสำหรับน้ำอุปโภค 398,500 บาทต่อปี

4.2 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

4.2.1 ปัญหาอุปสรรค

1) การเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาล ขนาด 8 นิ้ว พัฒนาบ่อด้วยท่อเหล็กดำ ASTM-A53 จากการคำนวณน้ำหนักแบกรับมีปริมาณมาก ทำให้ขั้นตอนการพัฒนาบ่อเกิดความล่าช้า ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการใช้อุปกรณ์ยกและประคองในขั้นตอนดังกล่าว เช่นเดียวกับกับบ่อสำรวจขนาด 6 นิ้ว

2) ในการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลยังพบบริเวณที่ไม่มีชั้นน้ำบาดาลในรอยแตก ถึงแม้ว่าจะมีการดำเนินการเจาะบ่อสำรวจในระยะที่ 1 มาแล้ว อาจเป็นเพราะสภาพอุทกธรณีวิทยาในพื้นที่ที่มีความซับซ้อน จึงทำให้ขั้นตอนการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลไม่เป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้

4.2.2 ข้อเสนอแนะ

1) เพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลในบ่อผลิตน้ำบาดาลหมายเลข 6408E016 ควรนำตัวอย่างน้ำจากบ่อดังกล่าวดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลอีกครั้ง

2) เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล ควรเพิ่มจำนวนบ่อผลิตในโครงการอีก 1 บ่อ ให้มีปริมาณน้ำทั้งหมดที่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรในพื้นที่ที่ได้คาดการณ์ไว้ อาจดำเนินการเป็นบ่อผลิตน้ำบาดาล ขนาด 6 นิ้ว คาดว่าน่าจะเพียงพอต่อความต้องการของประชากรในพื้นที่

3) ในการประเมินราคาค่าน้ำของระบบประปาบาดาล ที่ 4.2 บาทต่อหน่วย อาจมีการคาดการณ์ได้ เนื่องจากมีปัจจัยอื่นๆ ในการคำนวณ เช่น ค่าใช้จ่ายอื่นที่นอกเหนือจากการประมาณการ อัตราการผลิตน้ำประปาจากน้ำต้นทุนต่อวัน หรืออัตราการใช้น้ำของประชากรในพื้นที่ เป็นต้น

4) ในการพัฒนาระบบประปาบาดาลขนาดใหญ่ มีการพัฒนาน้ำบาดาลในปริมาณมาก ในการศึกษาระยะที่ 3 หลังจากดำเนินการเจาะบ่อผลิตน้ำบาดาลครบทั้ง 4 บ่อแล้ว ควรดำเนินการศึกษาผลกระทบจากการสูบน้ำบาดาลแบบกลุ่มบ่อ เพื่อสูบน้ำบาดาลในอัตราการสูบน้ำที่ปลอดภัยด้วย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายงานการเจาะบ่อน้ำบาดาล
- ข้อมูลการวิเคราะห์ชั้นดินชั้นหินของบ่อผลิตน้ำบาดาล
- ข้อมูลผลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ

รายงานการเจาะบ่อน้ำบาดาล

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

รหัสหมู่บ้าน
หมายเลขบ่อ..... ๒๐๘๕๐๑๖
เลขที่อ้างอิง.....
๖/๐๘๖๓.๐๘ ๖๐๖/๑.

Datum..... Zone 47U
UTM-E ๕49๐๖๐
UTM-N 1๕1๕๕๕๗
วันเริ่มเจาะ.....
วันที่เจาะเสร็จ.....

สถานที่เจาะ ๐๖๑.๑๖๖๖๖๖๖๖ บ้าน ๑๖๖๖๖๖๖๖ หมู่ที่.....
ตำบล ๑๖๖๖๖๖๖๖ อำเภอ ๑๐๖๖๖ จังหวัด ๗๖๖๖

เส้นทาง.....
 ที่สาธารณะ ที่ส่วนบุคคล หนังสือแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดินเป็น ๐๖๑.๑๖๖๖๖๖๖๖
เจาะเพื่อ การอุปโภค - บริโภค โครงการ ศึกษาสำรวจ/ทดสอบบ่อน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในหมู่บ้าน/ตำบล/เขต/อำเภอ/จังหวัด/ภาค

ความลึก เจาะ (ม.)	ความลึก พัฒนา (ม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ปริมาณน้ำ (ม.³/ชม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	สภาพน้ำ	เครื่องสูบ		
						ชนิด	แรงม้า	ทอคิด (ม.)
๑๒.๐๐	1๗๕.๐๐	๖.๖๐.	๒๐.	-	ใส	-	-	-

รายการวางท่อ				
จาก	ถึง	ขนาดท่อ	ชนิดของท่อ	วัสดุที่ใช้ทำท่อ
๐.๐๐	18.๐๐	๑๘"	ท่อกรวด	เหล็ก ASTM
18.๐๐	๒๖.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM
๒๖.๐๐	4๒.๐๐	๑๘"	ท่อกรวด	เหล็ก ASTM
4๒.๐๐	๕๔.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM
๕๔.๐๐	๗๒.๐๐	๑๘"	ท่อกรวด	เหล็ก ASTM

วันที่	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	รายการขึ้นดิน/หิน	จาก	ถึง
	ขุดดินหน้าบ่อ	1. ดินทราย	๐.๐๐	๒.๐๐
	ขุดดินหน้าบ่อ	2. ดินเหนียวปนทราย	๒.๐๐	๑๐.๐๐
	ขุดดินหน้าบ่อ	3. ทรายปนดินเหนียว	๑๐.๐๐	18.๐๐
	ขุดดินหน้าบ่อ	4. ทราย	18.๐๐	๒๐.๐๐
	ขุดดินหน้าบ่อ	5. หินทราย	๒๐.๐๐	๒1.๐๐

๗๒.๐๐	๗๘.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM
๗๘.๐๐	๙๐.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM
๙๐.๐๐	1๒๐.๐๐	๑๘"	ท่อกรวด	เหล็ก ASTM
1๒๐.๐๐	1๒๒.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM
1๒๒.๐๐	14๔.๐๐	๑๘"	ท่อกรวด	เหล็ก ASTM
14๔.๐๐	156.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM
156.๐๐	168.๐๐	๑๘"	ท่อกรวด	เหล็ก ASTM
168.๐๐	1๗๔.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM
1๗๔.๐๐	1๗๕.๐๐	๑๘"	ท่อทราย	เหล็ก ASTM

ขนาดหลุม	การสร้างบ่อ											
	ระยะกรวด			ระยะหินข้างบ่อ			ระยะหินก้นบ่อ			ระยะลดก้นบ่อ		
	จาก	ถึง	วัสดุ	จาก	ถึง	วัสดุ	จาก	ถึง	วัสดุ	จาก	ถึง	วัสดุ
๑๕"	15.๐๐	18๐.๐๐	กรวด	6.๐๐	15.๐๐	หิน	๐.๐๐	6.๐๐	หิน	-	-	-

1. เกล็ดผง	๒๐	ถุง
2. กรวด	1๐	ลบ.ม.
3. ซีเมนต์	1๐	ถุง
4. หิน	1	ลบ.ม.
5. ทราย	1	ลบ.ม.
6. น้ำมันดีเซล	3000	ลิตร
7. น้ำมันเครื่อง	40	ลิตร
8. น้ำมันเกียร์	1๐	ลิตร
9. น้ำมันไฮดรอลิก	60	ลิตร
10. น้ำมันเบนซิน		ลิตร
11. ท่อเคมกรวด 3"		เมตร
12. บีกลดก้นบ่อ		ตัว
13. สีน ๗	๒	ถุง
14. ทราย	๕๐	ถุง

การทดสอบปริมาณน้ำ

วิธีทดสอบ ดัก เป่า เครื่องสูบ เวลาทดสอบ..... 6..... ชั่วโมง

ระดับน้ำก่อนสูบ..... ระดับหลังสูบ..... ปริมาณน้ำ.....

อุณหภูมิ.....°C การนำไฟฟ้า.....

การทำความสะอาดบ่อน้ำบาดาล

ใช้คลอรีน สีน ๗.....

เทคนิคการเจาะ				เวลาที่ใช้ (ชม.)
จาก	ถึง	ขนาด	วิธีเจาะ	
๐.๐๐	๒๐.๐๐	1๘"	วิธีเจาะ	เจาะจริง.....
๐.๐๐	๒๐.๐๐	1๕"	วิธีเจาะ	เวลาสูญเสีย.....
๒๐.๐๐	๒1๒	๑๘"	วิธีเจาะ	
๒๐.๐๐	18๐.๐๐	๑๘"	วิธีเจาะ	
๒๐.๐๐	18๐.๐๐	๑๘"	วิธีเจาะ	

ข้าพเจ้าขอรับรองผลการปฏิบัติงานข้างต้นว่าเป็นความจริงทุกประการ

ผู้อำนวยการสำนักงานเขต..... (นายสุวิทย์ ทองประยูร) ผู้ควบคุมการเจาะ.....
ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (นาย.....)
หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการ..... (นายจตุรนต์ วรสิงห์) วิศวกรหรือนักธรณีวิทยา.....
ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการ..... (นางสาวเอี่ยมฟ้า นามโพธิ์) นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ.....

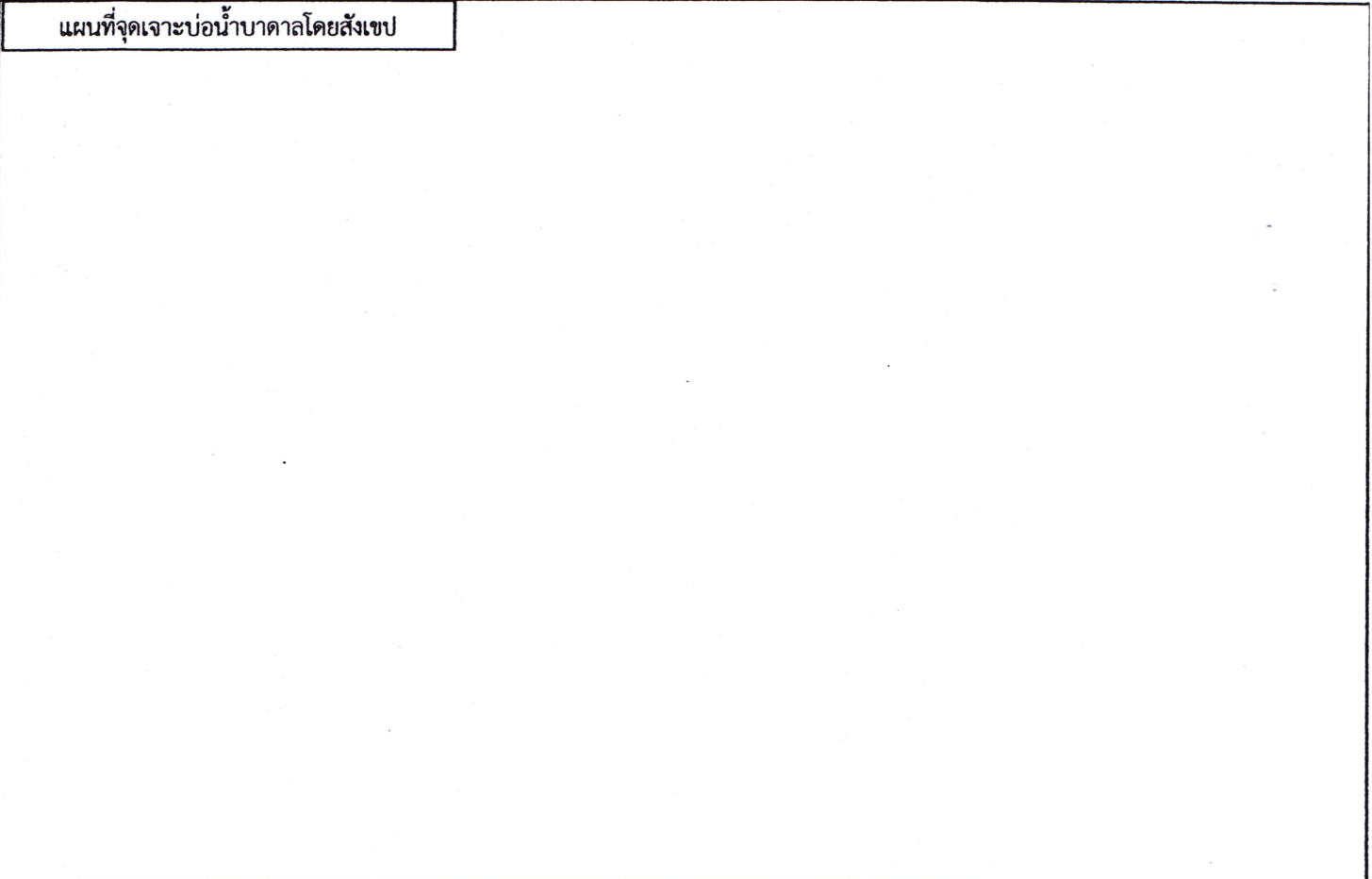
นายค.อมต./เทศบาล..... (นายค.อมต.)
พยาน..... (นายค.อมต.)
วันที่..... เดือน..... ปี.....

แผนผังแสดงขอบเขตที่ดิน ที่มอบให้เพื่อสาธารณประโยชน์ / ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาล

รหัสหมู่บ้าน.....หมายเลขบ่อ.....เลขที่อ้างอิง.....สถานที่เจาะ *0๓๑. ตำบลจันท: ๓*
หมู่บ้าน *ตำบลจันท: ๓* หมู่ที่.....ตำบล *ตำบลจันท: ๓* อำเภอ *จอมบึง* จังหวัด *ราชบุรี*
เส้นทาง.....

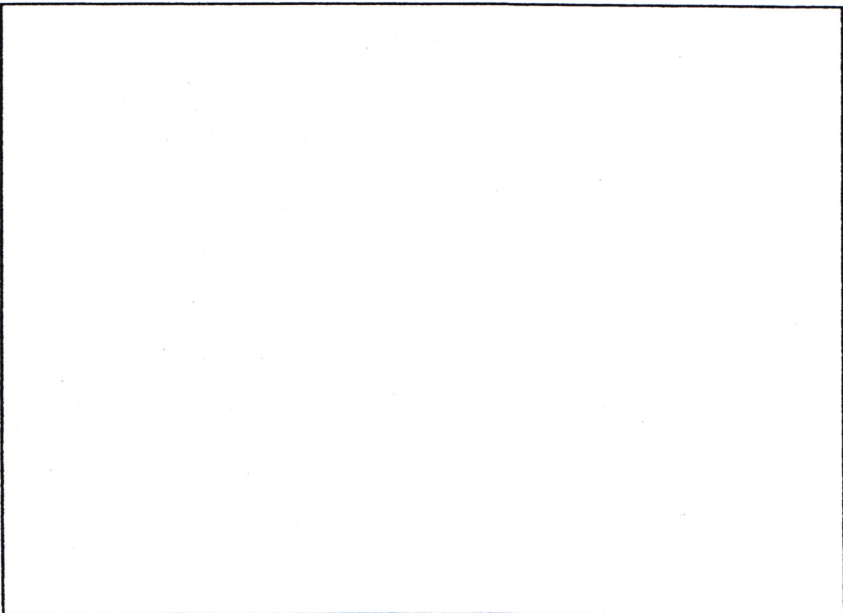
.....แผนที่ระวาง.....
ระบบพิกัด (Datum).....โซน *47 P* UTM-E *649070* UTM-N *1012827*

วันที่เจาะ.....เดือน.....พ.ศ.....ความลึกเจาะ *8/2.00* ม. ความลึกท่อ *1/5.0๐* ม.
หมายเหตุ สถานที่เจาะหากเป็นที่เอกชนให้ระบุ ชื่อเจ้าของที่ดิน และมีหนังสือมอบกรรมสิทธิ์ที่ดินเพื่อใช้เป็นที่สาธารณประโยชน์

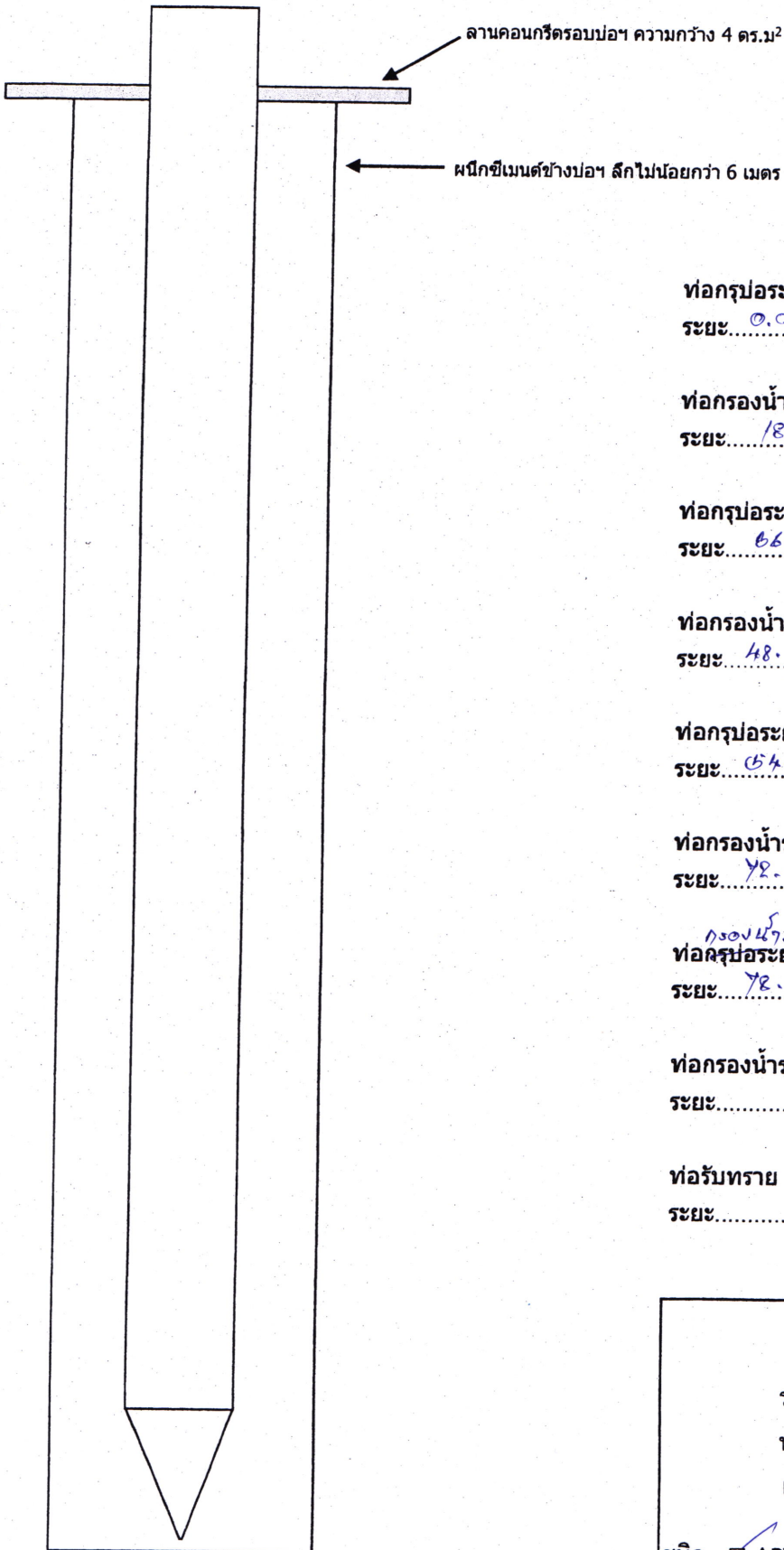


รูปภาพบ่อน้ำบาดาล ที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว

บันทึกเพิ่มเติม
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



รูปแบบข่อบาดาล



ท่อรูประยะแรก ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด \varnothing 8. นิ้ว
ระยะ 0.00 เมตร ถึง 18.00 เมตร

ท่อร่อนน้ำระยะแรก ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด \varnothing 8. นิ้ว
ระยะ 18.00 เมตร ถึง 36.00 เมตร

ท่อรูประยะสอง ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด \varnothing 8. นิ้ว
ระยะ 36.00 เมตร ถึง 48.00 เมตร

ท่อร่อนน้ำระยะสอง ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด \varnothing 8. นิ้ว
ระยะ 48.00 เมตร ถึง 54.00 เมตร

ท่อรูประยะสาม ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด \varnothing 8. นิ้ว
ระยะ 54.00 เมตร ถึง 72.00 เมตร

ท่อร่อนน้ำระยะสาม ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด \varnothing 8. นิ้ว
ระยะ 72.00 เมตร ถึง 78.00 เมตร

กรองน้ำ
ท่อรูประยะสี่ ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด \varnothing 6. นิ้ว
ระยะ 78.00 เมตร ถึง 90.00 เมตร

ท่อร่อนน้ำระยะสี่ ชนิด..... ขนาด \varnothing นิ้ว
ระยะ..... เมตร ถึง..... เมตร

ท่อรับทราย ชนิด..... ขนาด \varnothing นิ้ว
ระยะ..... เมตร ถึง..... เมตร

รูปแบบข่อบาดาล

รหัสหมู่บ้าน.....

หมายเลขข่อ.....

เลขที่อ้างอิง.....

ชนิด ARTIFICIAL GRAVEL PACK (กรวดกรูรอบข่อ)
 NATURAL GRAVEL PACK (กรวดกรูธรรมชาติ)

รายงานการเจาะบ่อน้ำบาดาล

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

สถานที่เจาะ อ.ต. ตำบลจันทะโต บ้าน ตำบลจันทะโต หมู่ที่.....
ตำบล ตำบลจันทะโต อำเภอ จอมบึง จังหวัด ราชบุรี
เส้นทาง.....

ที่สาธารณะ ที่ส่วนบุคคล หนังสือแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดินเป็น อ.ต. ตำบลจันทะโต
เจาะเพื่อ การอุปโภค - บริโภค โครงการ พัฒนาการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบลจันทะโต

ความลึก เจาะ (ม.)	ความลึก พัฒนา (ม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ปริมาณน้ำ (ม. ³ /ชม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	สภาพน้ำ	เครื่องสูบ		
						ชนิด	แรงม้า	ท่อดูด (ม.)
152.00	117.00	12.00	20.	-	ดี	-	-	-

รายการวางท่อ				
จาก	ถึง	ขนาดท่อ	ชนิดของท่อ	วัสดุที่ใช้ทำท่อ
0.00	30.00	φ8"	ท่อกรงปลา	เหล็ก ASTM
30.00	54.00	φ8"	ท่อทรายรอง	เหล็ก ASTM
54.00	72.00	φ8"	ท่อกรงปลา	เหล็ก ASTM
72.00	108.00	φ8"	ท่อทรายรอง	เหล็ก ASTM
108.00	117.00	φ8"	ท่อกรงปลา	เหล็ก ASTM

วันที่	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	รายการขึ้นดิน/หิน	จาก	ถึง
	งานขุดเจาะที่โครงการราชบุรี	1. ดินทราย	0.00	2.00
	ขุดบ่อพักน้ำใกล้บ่อเดิม	2. ดินเหนียวปนกรวด	2.00	6.00
	ทำท่อ 10" ปะเกดทราย	3. ทรายปนกรวด	6.00	20.00
	จัดหัวที่มีเพื่อกรอง	4. หินปูน	20.00	20.00
	ทำท่อ 14" ปะเกด	5. หินปูน	20.00	152.00

รายงานการใช้หัวเจาะ							
ครั้งที่	ยี่ห้อ, ชนิด	ขนาด	SN#	จาก	ถึง	ชม.	สภาพ%
1.	กรม	14"		0.00	30.00		
2.	จีน	10"		0.00	30.00		
3.	กรม	9"		30.00	152.00		
4.	กรม	12"		40.00	122.00		
5.	กรม	12"		50.00	122.00		

รายงานการใช้วัสดุ			
การใช้วัสดุ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
1. โคลนผง	20.00	ถุง	
2. กรวด	8	ลบ.ม.	
3. ซีเมนต์	10	ถุง	
4. หิน	1	ลบ.ม.	
5. ทราย	1	ลบ.ม.	
6. น้ำมันดีเซล	3000	ลิตร	
7. น้ำมันเครื่อง	20	ลิตร	
8. น้ำมันเกียร์	-	ลิตร	
9. น้ำมันไฮดรอลิก	40.	ลิตร	
10. น้ำมันเบนซิน		ลิตร	
11. ท่อเติมกรวด 3"		เมตร	
12. บีกดูดก้นบ่อ		ตัว	
13. สัน 1 ฟุต	1	ถุง	

ขนาดหลุม	การสร้างบ่อ											
	ระยะกรวด			ระยะผนังข้างบ่อ			ระยะผนังกันรั้ว			ระยะอุดก้นบ่อ		
	จาก	ถึง	ขนาด (ม.ม.)	จาก	ถึง	วัสดุ	จาก	ถึง	วัสดุ	จาก	ถึง	วัสดุ
φ10"	00.00	122.00	3"	4.00	30.00	ดิน	0.00	6.00	หินปูน	-	-	-

การทดสอบปริมาณน้ำ			
วิธีทดสอบ	<input type="radio"/> ดัก	<input checked="" type="radio"/> เป่า	<input type="radio"/> เครื่องสูบ
ระดับน้ำก่อนสูบ		ระดับหลังสูบ	12.00 ม.
อุณหภูมิ	C°	การนำไฟฟ้า	
การทำความสะอาดบ่อน้ำบาดาล			
<input type="radio"/> ใช้คลอรีน	<input type="radio"/> อื่น ๆ.....		

เทคนิคการเจาะ				เวลาที่ใช้ (ข.ม.)	
จาก	ถึง	ขนาด	วิธีเจาะ	เจาะจริง	เวลาสูญเสีย
0.00	30.00	เหล็ก 14"	วิธีดิน		
0.00	30.00	จีน 10"	วิธีดิน		
30.00	152.00	กรม 9"	วิธีดิน		
30.00	122.00	กรม 12"	วิธีดิน		
30.00	122.00	กรม 12"	วิธีดิน		

ข้าพเจ้าขอรับรองผลการปฏิบัติงานข้างต้นว่าเป็นความจริงทุกประการ
 ผู้อำนวยการสำนักงานเขต นายสุรวิทย์ ทองประยูร ผู้ควบคุมการเจาะ.....
 ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 นายสุรวิทย์ ทองประยูร (นางสาวเอี่ยมฟ้า นามโพธิ์)
 หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการ นายสุรวิทย์ ทองประยูร (นายสุรวิทย์ ทองประยูร) (นายสุรวิทย์ ทองประยูร)
 หัวหน้าโครงการ นายสุรวิทย์ ทองประยูร (นายสุรวิทย์ ทองประยูร) (นายสุรวิทย์ ทองประยูร)
 วันที่..... เดือน..... ปี.....

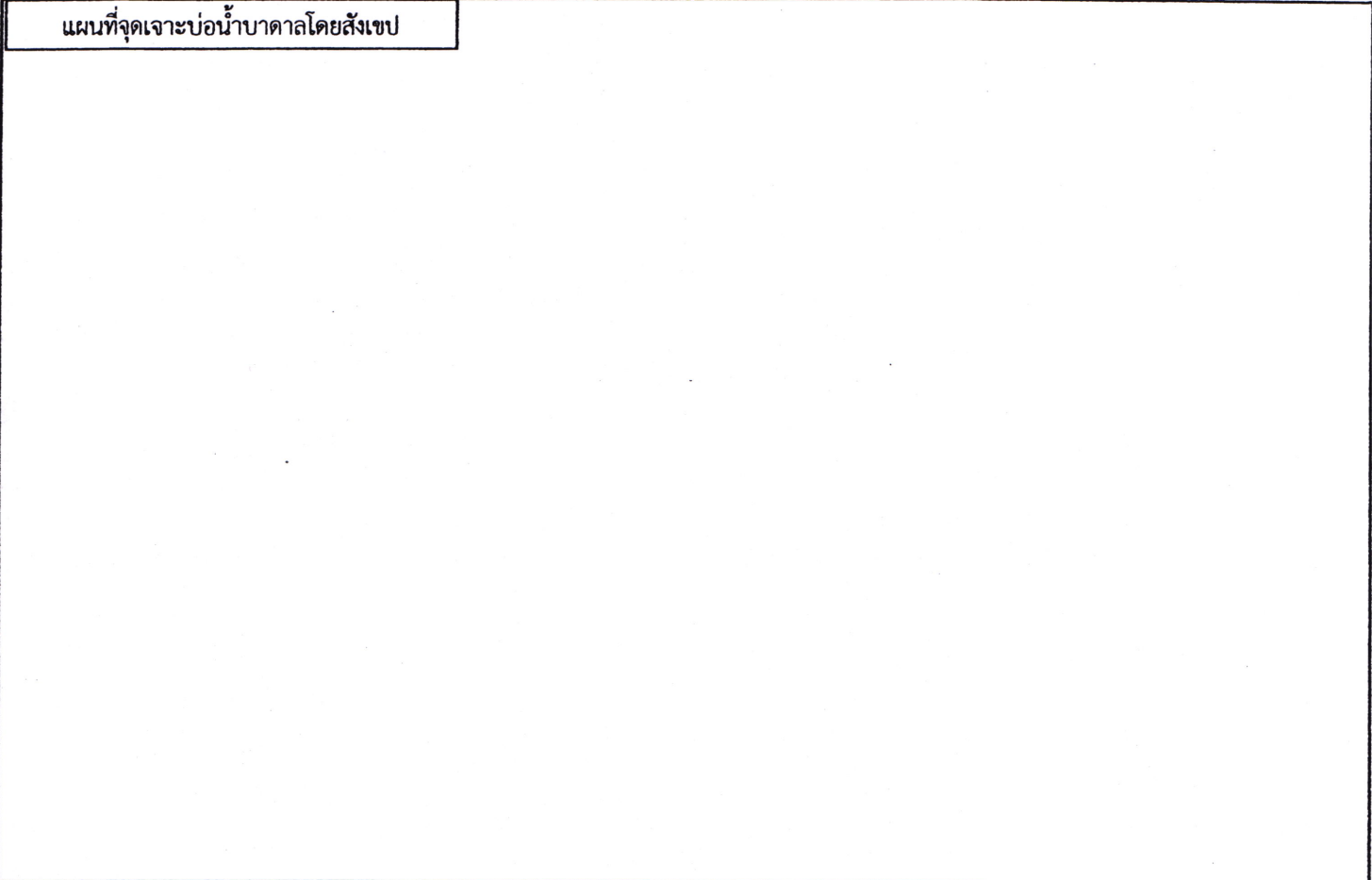
แผนผังแสดงขอบเขตที่ดิน ที่มอบให้เพื่อสาธารณะประโยชน์ / ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาล

รหัสหมู่บ้าน.....หมายเลขบ่อ.....เลขที่อ้างอิง.....สถานที่เจาะ ๐๘๑. ๑๖๘๖๓๑:๓
หมู่บ้าน ๑๖๘๖๓๑:๓ หมู่ที่.....ตำบล ๑๖๘๖๓๑:๓ อำเภอ จอมบึง จังหวัด ราชบุรี
เส้นทาง.....

แผนที่ระวาง.....
ระบบพิกัด (Datum).....โซน 47P UTM-E ๕๔๙๐๗๒ UTM-N 1๕1๒817

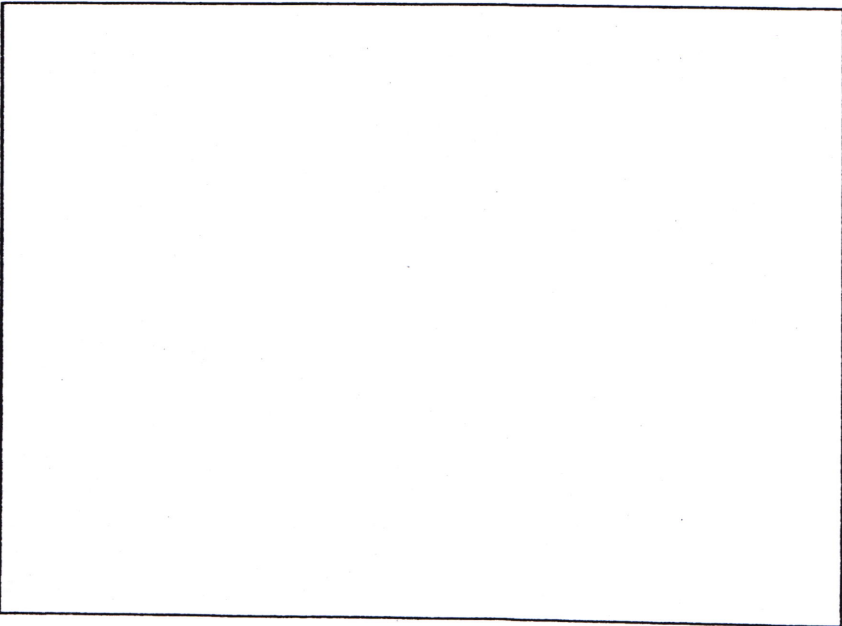
วันที่เจาะ.....เดือน.....พ.ศ.....ความลึกเจาะ 152.๐๐ ม. ความลึกท่อ 117.๐๐ ม.
หมายเหตุ สถานที่เจาะหากเป็นที่เอกชนให้ระบุ ชื่อเจ้าของที่ดิน และมีหนังสือมอบกรรมสิทธิ์ที่ดินเพื่อใช้เป็นสาธารณะด้วย

แผนที่จุดเจาะบ่อน้ำบาดาลโดยสังเขป

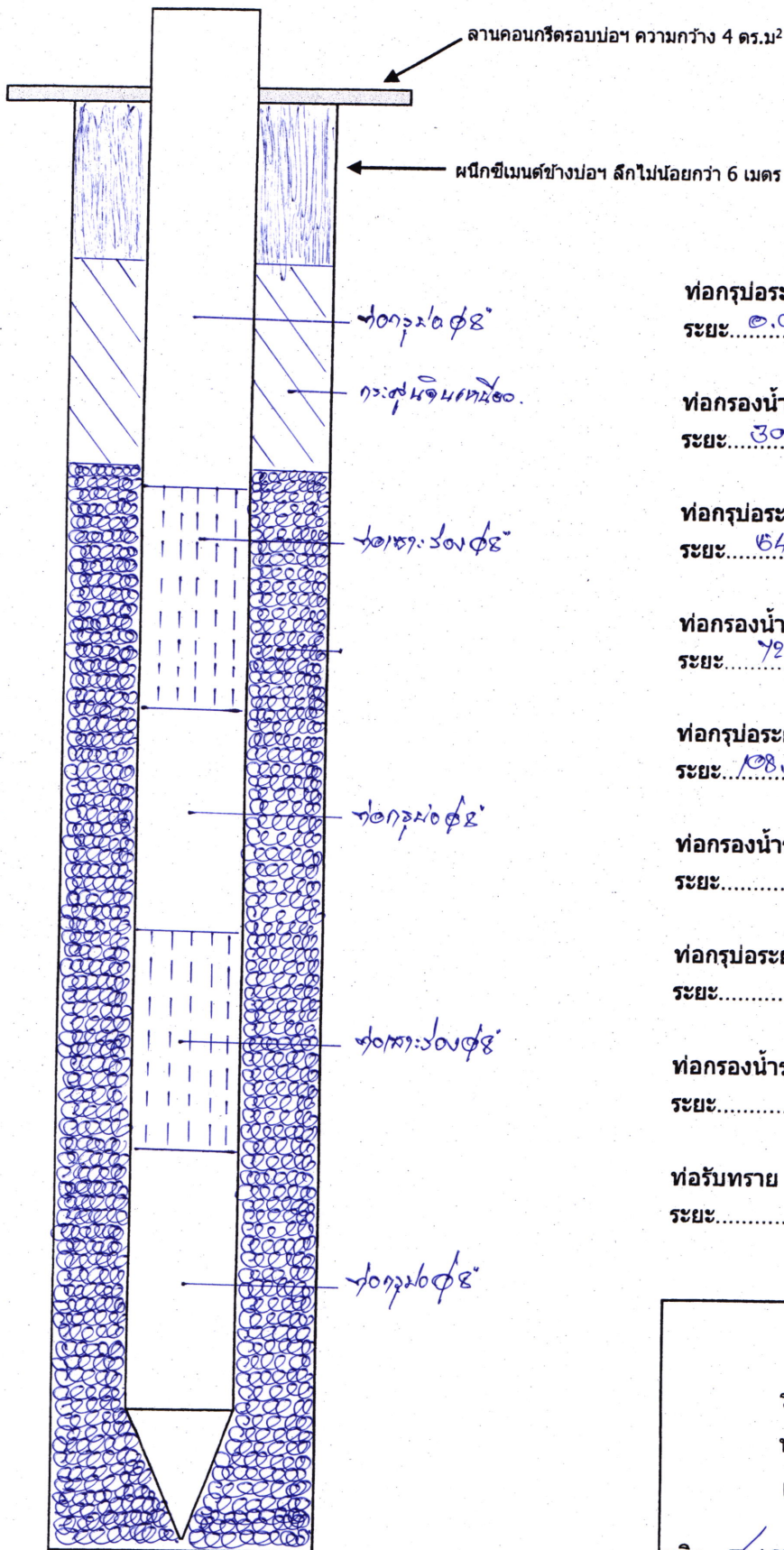


รูปภาพบ่อน้ำบาดาล ที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว

บันทึกเพิ่มเติม
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



รูปแบบบ่อนาดาล



- ท่อกรวดระยะแรก ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด ϕ 8 นิ้ว
ระยะ ๐.๐๐ เมตร ถึง 3๐.๐๐ เมตร
- ท่อกรองน้ำระยะแรก ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด ϕ 8 นิ้ว
ระยะ 3๐.๐๐ เมตร ถึง ๕4.๐๐ เมตร
- ท่อกรวดระยะสอง ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด ϕ 8 นิ้ว
ระยะ ๕4.๐๐ เมตร ถึง 72.๐๐ เมตร
- ท่อกรองน้ำระยะสอง ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด ϕ 8 นิ้ว
ระยะ 72.๐๐ เมตร ถึง 108.๐๐ เมตร
- ท่อกรวดระยะสาม ชนิด เหล็ก ASTM ขนาด ϕ 8 นิ้ว
ระยะ 108.๐๐ เมตร ถึง 117.๐๐ เมตร
- ท่อกรองน้ำระยะสาม ชนิด.....ขนาด ϕ นิ้ว
ระยะ..... เมตร ถึง..... เมตร
- ท่อกรวดระยะสี่ ชนิด.....ขนาด ϕ นิ้ว
ระยะ..... เมตร ถึง..... เมตร
- ท่อกรองน้ำระยะสี่ ชนิด.....ขนาด ϕ นิ้ว
ระยะ..... เมตร ถึง..... เมตร
- ท่อรับทราย ชนิด.....ขนาด ϕ นิ้ว
ระยะ..... เมตร ถึง..... เมตร

รูปแบบบ่อนาดาล

รหัสหมู่บ้าน.....

หมายเลขบ่อ.....

เลขที่อ้างอิง.....

ชนิด ARTIFICIAL GRAVEL PACK (กรวดกรูรอบบ่อ)
 NATURAL GRAVEL PACK (กรวดกรวดธรรมชาติ)



รายงานการเจาะบ่อน้ำบาดาล

สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

รหัสหมู่บ้าน.....
หมายเลขบ่อ..... 6408F014.

สถานที่เจาะ อ.ม. ตำบลทับตึก บ้าน ตำบลทับตึก หมู่ที่ 1 โฉนดที่ดิน ๘"
ตำบล ตำบลทับตึก อำเภอ จอมบึง จังหวัด ราชบุรี
เส้นทาง จอมบึง - ตำบลทับตึก
 ที่สาธารณะ ที่ส่วนบุคคล หนังสือแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดินเป็น อ.ม. ตำบลทับตึก

Datum..... Zone 47P
UTM-E 549093
UTM-N 1512894
วันเริ่มเจาะ 23 มี.ค. 64
วันที่เจาะเสร็จ 2 เม.ย 64

เจาะเพื่อ การอุปโภค - บริโภค โครงการ ศึกษาสำรวจแนวพัฒนาบ่อน้ำบาดาลเพื่อประกอบกิจการ - บริโภค (ราชบุรี 2)

ความลึกเจาะ (ม.)	ความลึกพัฒนา (ม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ปริมาณน้ำ (ม.³/ชม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	สภาพน้ำ	เครื่องสูบ		
						ชนิด	แรงม้า	ท่อดูด (ม.)
93.00	90.00	8.00	20.00	-	ขุ่น	-	-	-

รายการวางท่อ				
จาก	ถึง	ขนาดท่อ	ชนิดของท่อ	วัสดุที่ใช้ทำท่อ
0.00	20.00	8"	ท่อ PVC	เหล็ก
20.00	68.00	8"	ท่อ PVC	เหล็ก
68.00	74.00	8"	ท่อ PVC	เหล็ก
74.00	80.00	8"	ท่อ PVC	เหล็ก
80.00	90.00	8"	ท่อ PVC	เหล็ก

วันที่	รายละเอียดการปฏิบัติงาน
23 มี.ค. 64	ขนย้ายเครื่องจักร เครื่องมือ เจาะบ่อ ๖ คน ดำเนินการเจาะ ด้วยหัวเจาะ PDC ϕ 9 1/2" 0.00 - 22.00 ม.
24 มี.ค. 64	ดำเนินการเจาะ ด้วยหัวเจาะ PDC ϕ 15" 0.00 - 20.00 ม.
25 มี.ค. 64	ดำเนินการเจาะ ด้วยหัวเจาะ PDC ϕ 15" 0.00 - 20.00 ม. ทำท่อก่อนหน้า ϕ 14" 0.00 - 20.00 ม.
26 มี.ค. 64	ดำเนินการเจาะ ด้วย ทรายผสม DTH โดยใช้หัวเจาะกรวด ϕ 5 1/2" 20.00 - 93.00 ม. ทำท่อก่อนหน้าเจาะ เพื่อความขุ่น
27 มี.ค. 64	ดำเนินการเจาะ ด้วยหัวเจาะกรวด ϕ 9 1/2" 20.00 - 72.00 ม.
28 มี.ค. 64	ดำเนินการเจาะ ด้วยหัวเจาะกรวด ϕ 9 1/2" 72.00 - 93.00 ม. ทำท่อก่อนหน้าเจาะ เพื่อความขุ่น ๒. ดำเนินการเจาะ ท่อ ๒. ดำเนินการเจาะ ท่อ ๒. ด้วยหัวเจาะกรวด ϕ 12 1/2" 20.00 - 42.00 ม.
30 มี.ค. 64	ดำเนินการเจาะ ด้วยหัวเจาะกรวด ϕ 12 1/2" 42.00 - 72.00 (ต่อม ๓๐ เมตรของอีกชุด)
31 มี.ค. 64	ดำเนินการเจาะ ด้วยหัวเจาะกรวด ϕ 12 1/2" 72.00 - 93.00 ม. แล้ว E-log
2 เม.ย. 64	เผ่าสำรวจพัฒนาบ่อน้ำบาดาล แยกท่อน้ำดิน - ดิน
	1. ดินสีเทา 0.00 - 2.00 ม.
	2. กรวดทราย 2.00 - 16.00 ม.
	3. ดินเหนียวสีเทา 16.00 - 93.00 ม.

รายงานการใช้หัวเจาะ							
ครั้งที่	ยี่ห้อ, ชนิด	ขนาด	SN#	จาก	ถึง	ชม.	สภาพ%
1.	PDC	9 1/2"	0002200	0.00	22.00		
2.	ทรายผสม	15"	0002000	0.00	20.00		
3.	พื้นผิว	15"	0002000	0.00	20.00		
4.	กรวด	5 1/2"	20001300	20.00	93.00		
5.	กรวด	9 1/2"	20001300	20.00	93.00		

รายงานการใช้วัสดุ			
การใช้วัสดุ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
1. โคลนผง	20	ถุง	
2. กรวด	10	ลบ.ม.	
3. ซีเมนต์	7	ถุง	
4. หิน	1	ลบ.ม.	
5. ทราย	1	ลบ.ม.	
6. น้ำมันดีเซล	4200	ลิตร	
7. น้ำมันเครื่อง	40	ลิตร	
8. น้ำมันเกียร์	-	ลิตร	
9. น้ำมันไฮดรอลิก	20	ลิตร	
10. น้ำมันเบนซิน	-	ลิตร	
11. ดินเหนียว	75	กบ.เมตร	
12. บีกัดกั้นบ่อ	-	ตัว	
13. สัน ๑ โฟมผง	1	กบ.ม.	

การสร้างบ่อ												
ขนาดหลุม	ระยะการกวาด			ระยะผนังข้างบ่อ			ระยะผนังกันรั้ว			ระยะลดกั้นบ่อ		
	จาก	ถึง	ขนาด	จาก	ถึง	วัสดุ	จาก	ถึง	วัสดุ	จาก	ถึง	วัสดุ
15"	20.00	93.00	3	6.00	20.00	กรวด	0.00	6.00	ซีเมนต์	-	-	-

เทคนิคการเจาะ				เวลาที่ใช้ (ชม.ม.)
จาก	ถึง	ขนาด	วิธีเจาะ	
0.00	22.00	9 1/2"	น้ำโคลน	เจาะจริง..... เวลาสูญเสีย.....
0.00	20.00	15"	น้ำโคลน	
0.00	20.00	15"	น้ำโคลน	
20.00	93.00	5 1/2"	ลม	หน่วย
20.00	93.00	9 1/2"	ลม	การไหล (ลบ.ม./ชม.) ความยาว (ม.) เส้นผ่าน ศ.ก. (มม.)
20.00	93.00	12 1/2"	ลม	

การทดสอบปริมาณน้ำ			
วิธีทดสอบ	<input type="checkbox"/> ดัก <input checked="" type="checkbox"/> เป่า <input type="checkbox"/> เครื่องสูบ	เวลาทดสอบ	6 ชั่วโมง
ระดับน้ำก่อนสูบ	8.00	ระดับหลังสูบ	-
อุณหภูมิ	-	การนำไฟฟ้า	-
การทำความเข้าใจความสะอาดบ่อน้ำบาดาล			
<input type="checkbox"/> ใช้คลอรีน <input type="checkbox"/> อื่น ๆ.....			

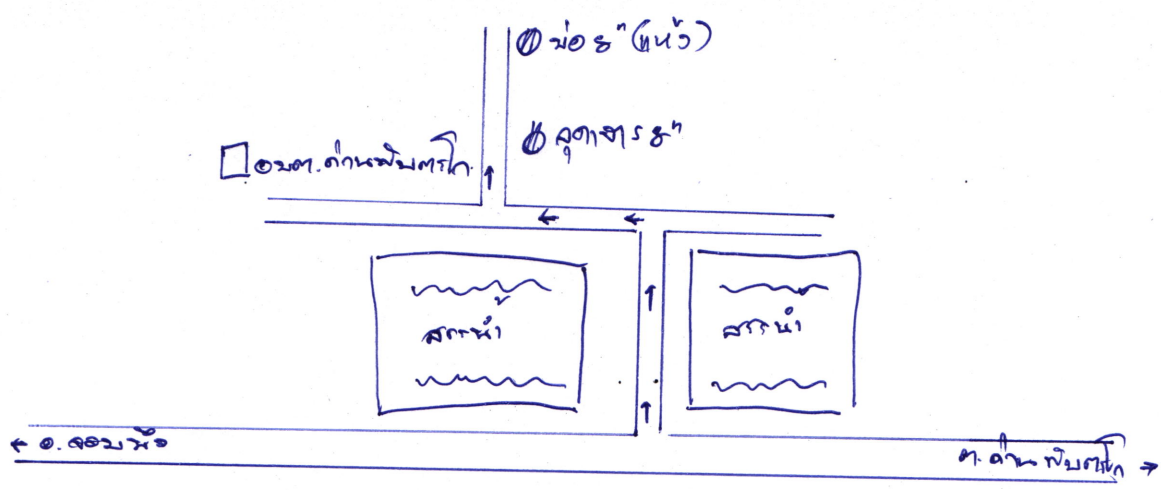
ข้าพเจ้าขอรับรองผลการปฏิบัติงานข้างต้นว่าเป็นความจริงทุกประการ
 ผู้อำนวยการสำนักงานเขต (นายสุภกิจ ทองประยูร)
 ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (นางสาวเอื้อนฟ้า นามโพธิ์)
 หัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการ (นายจรูญ วรสิงห์) วิศวกรหรือนักธรณีวิทยา (นางสาวเอื้อนฟ้า นามโพธิ์)
 ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการ (นางสาวเอื้อนฟ้า นามโพธิ์)
 นายกอบค/เทศบาล.....
 พยาน.....
 วันที่.....เดือน.....ปี.....

แผนผังแสดงขอบเขตที่ดิน ที่มอบให้เพื่อสาธารณะประโยชน์ / ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาล

รหัสหมู่บ้าน.....หมายเลขบ่อ 6408FO 1A.....เลขที่อ้างอิง.....สถานที่เจาะ ๑๖๓๓. ด้านพืชมตรึก
 หมู่บ้าน ด้านพืชมตรึก หมู่ที่ 1 ตำบล ด้านพืชมตรึก อำเภอ จอมบึง จังหวัด ทตบุรี
 เส้นทาง จอมบึง - ด้านพืชมตรึก

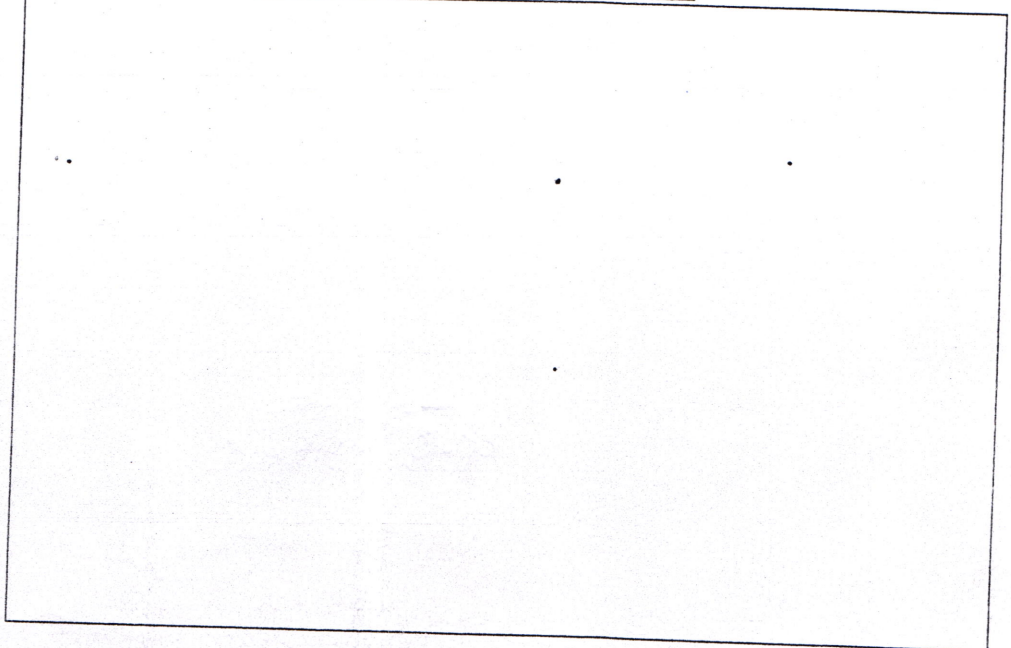
ระบบพิกัด (Datum).....โซน 47P.....UTM-E 549093.....UTM-N 1512894
 วันที่เจาะ 23 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2564 ความลึกเจาะ 03.00 ม. ความลึกท่อ 00.00 ม.
 หมายเหตุ สถานที่เจาะหากเป็นที่เอกชนให้ระบุ ชื่อเจ้าของที่ดิน และมีหนังสือมอบกรรมสิทธิ์ที่ดินเพื่อใช้เป็นี่สาธารณะด้วย

แผนที่จุดเจาะบ่อน้ำบาดาลโดยสังเขป

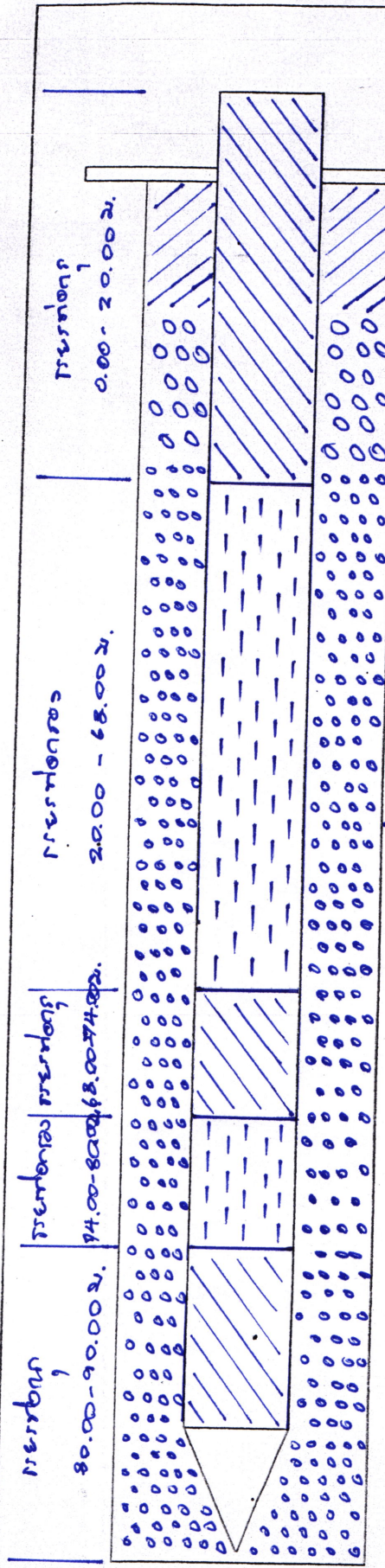


บันทึกเพิ่มเติม

รูปภาพบ่อน้ำบาดาล ที่ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปแบบบ่อน้ำบาดาล



ลานคอนกรีตรอบบ่อ ความกว้าง 4 ตร.ม²
 ฝักซีเมนต์ข้างบ่อ เส้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

กรวดกรวดชั้นหยาบ
 6.00-20.00 ม.

กรวดกรวด
 20.00-93.00 ม.

- ท่อกรบ่อระยะแรก ชนิด เหล็ก ขนาด \varnothing 8 นิ้ว
 ระยะ 0.00 เมตร ถึง 20.00 เมตร
- ท่อกรบ่อน้ำระยะแรก ชนิด เหล็ก ขนาด \varnothing 8 นิ้ว
 ระยะ 20.00 เมตร ถึง 68.00 เมตร
- ท่อกรบ่อระยะสอง ชนิด เหล็ก ขนาด \varnothing 8 นิ้ว
 ระยะ 68.00 เมตร ถึง 74.00 เมตร
- ท่อกรบ่อน้ำระยะสอง ชนิด เหล็ก ขนาด \varnothing 8 นิ้ว
 ระยะ 74.00 เมตร ถึง 80.00 เมตร
- ท่อกรบ่อระยะสาม ชนิด เหล็ก ขนาด \varnothing 8 นิ้ว
 ระยะ 80.00 เมตร ถึง 90.00 เมตร
- ท่อกรบ่อน้ำระยะสาม ชนิด - ขนาด \varnothing - นิ้ว
 ระยะ - เมตร ถึง - เมตร
- ท่อกรบ่อระยะสี่ ชนิด - ขนาด \varnothing - นิ้ว
 ระยะ - เมตร ถึง - เมตร
- ท่อกรบ่อน้ำระยะสี่ ชนิด - ขนาด \varnothing - นิ้ว
 ระยะ - เมตร ถึง - เมตร
- ท่อรับทราย ชนิด - ขนาด \varnothing - นิ้ว
 ระยะ - เมตร ถึง - เมตร

รูปแบบบ่อน้ำบาดาล

รหัสหมู่บ้าน.....

หมายเลขบ่อ 6408Fo14.

เลขที่อ้างอิง.....

ชนิด ARTIFICIAL GRAVEL PACK (กรวดกรวดบ่อ)
 NATURAL GRAVEL PACK (กรวดกรวดธรรมชาติ)

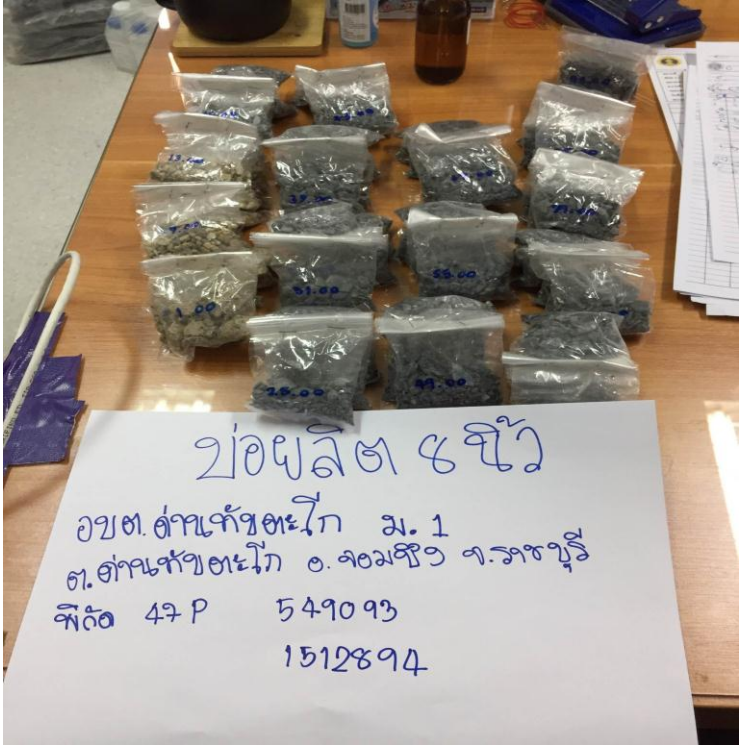
Lithologic Log



สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
 273 หมู่ 1 ตำบลหินกอง อำเภอเมือง
 จังหวัดราชบุรี 70000

โครงการ: โครงการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล
 เพื่อสนับสนุนโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
 ปีงบประมาณ 2564

Well number : 6408F014 640E UTM E : 549093 UTM N : 1512894 47P
 Location : อบต.ตำบลด่านทับตะโก ม.1 ตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
 Drilled depth : 93 เมตร Developed depth : 90 เมตร Well diameter : 200 มิลลิเมตร
 Blank casing : 0-20,68-74,80-90 เมตร Perforated casing : 20-68,74,80 เมตร Yield: 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
 Drilled by : สทบ.เขต 8 (ราชบุรี) Date completed : Logged by : วรณกร ประเสริฐสวัสดิ์

Depth (m.)		Rock Unit	Lithologic Description	Remarks
From	To			
0	2	Topsoil	Light Brown, clay minaral, moderately homogeneous	
2	16	sand	Various color, Granular Size, Subrounded to Subangular, moderate sphericity, composed of Quartz	
16	93	sandstone	Dark gray, very fined grained, slightly weathered, hard clcareous cemented, composed of mostly Quartz dark, minaral and some calcite vein.	
End of hole at depth 93 m.				
				

Lithologic Log



สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
273 หมู่ 1 ตำบลหินกอง อำเภอเมือง
จังหวัดราชบุรี 70000

โครงการ : ศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค ในชั้นน้ำที่มี
สารละลายโลหะหนัก พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัด
ราชบุรี

Well number : 6408E018 UTM E : 59072 UTM N : 1512817 47P
Location : อบต.ด่านทับตะโก หมู่ 1 ตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
Drilled depth : 152 เมตร Developed depth : 117 เมตร Well diameter : 200 มิลลิเมตร
Blank casing : - เมตร Perforated casing : - เมตร Yield : 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
Drilled by : สทบ.เขต 8 (ราชบุรี) Date Completed : - Logged by : บุษณีนพินทร์ สัจญลักษณ์

Depth (m.)		Rock Unit	Lithologic Description	Remarks
From	To			
1	3	Topsoil	Light Brown, Clay mineral, Moderately homogeneous.	
3	23	Gravel	Various color, Pebble in sized (4-20 mm), Moderately sorted, Subangular to subrounded, Composed some of Quartz.	
23	152	Siltstone	Dark gray, Slightly weather, Calcareous cemented, Composed mostly of Quartz, Brittle.	
End of Depth 152 m				

Lithologic Log



สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
 273 หมู่ 1 ตำบลหินกอง อำเภอเมือง
 จังหวัดราชบุรี 70000

โครงการ: เาะสำรวจ และ พัฒนน้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค ต.ด่านทับตะโก ที่มีโลหะหนัก

Well number : 6408E016 UTM E : 549070 UTM N : 1512837
 Location : ตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
 Drilled depth : 212 เมตร Developed depth : 175 เมตร Well diameter : 200 มิลลิเมตร
 Blank casing : 0-18,36-48,54-72,90 Perforated casing : 18-36,48-54,72-90,120-32,144-15 Yield: 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
 Drilled by : สทบ.เขต 8 (ราชบุรี) Date completed : Logged by : บุษณีพันธ์ สัญลักษณ์

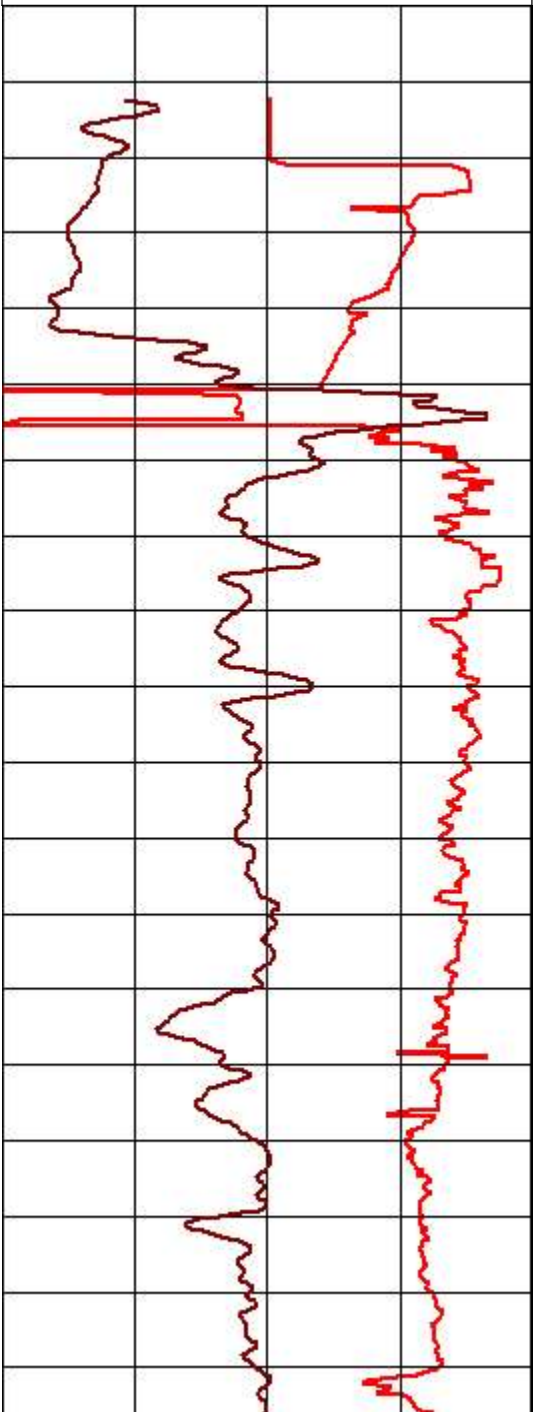
Depth (m.)		Rock Unit	Lithologic Description	Remarks
From	To			
0	3	Topsoil	Grayish Red (10R4/2), Moderate Plastic, Moderately homogeneous.	
3	12	Sand	Light Brown (5YR6/4), well sorted, Fine to medium grain, Subangular to subrounded, composed some of Quartz and Feldspar.	
12	14	Gravel	light gray, Pebble in sized (2-6 mm), moderate sorted, subrounded, composed some of quartz and felspar.	
14	18	Gravel	Various color, Pebble in sized (4-8 mm), moderate sorted, subrounded, composed some of quartz and felspar.	
18	25	Gravel	Various color, Pebble in sized (4-40 mm), poorly sorted, subrounded, composed some of quartz and felspar.	
25	150	siltstone	Dark gray, Slightly weatherate, siliceous, Cemented, Composed mostly of Quartz, some feldspar, brittle.	
End of hole at depth 212 m.				



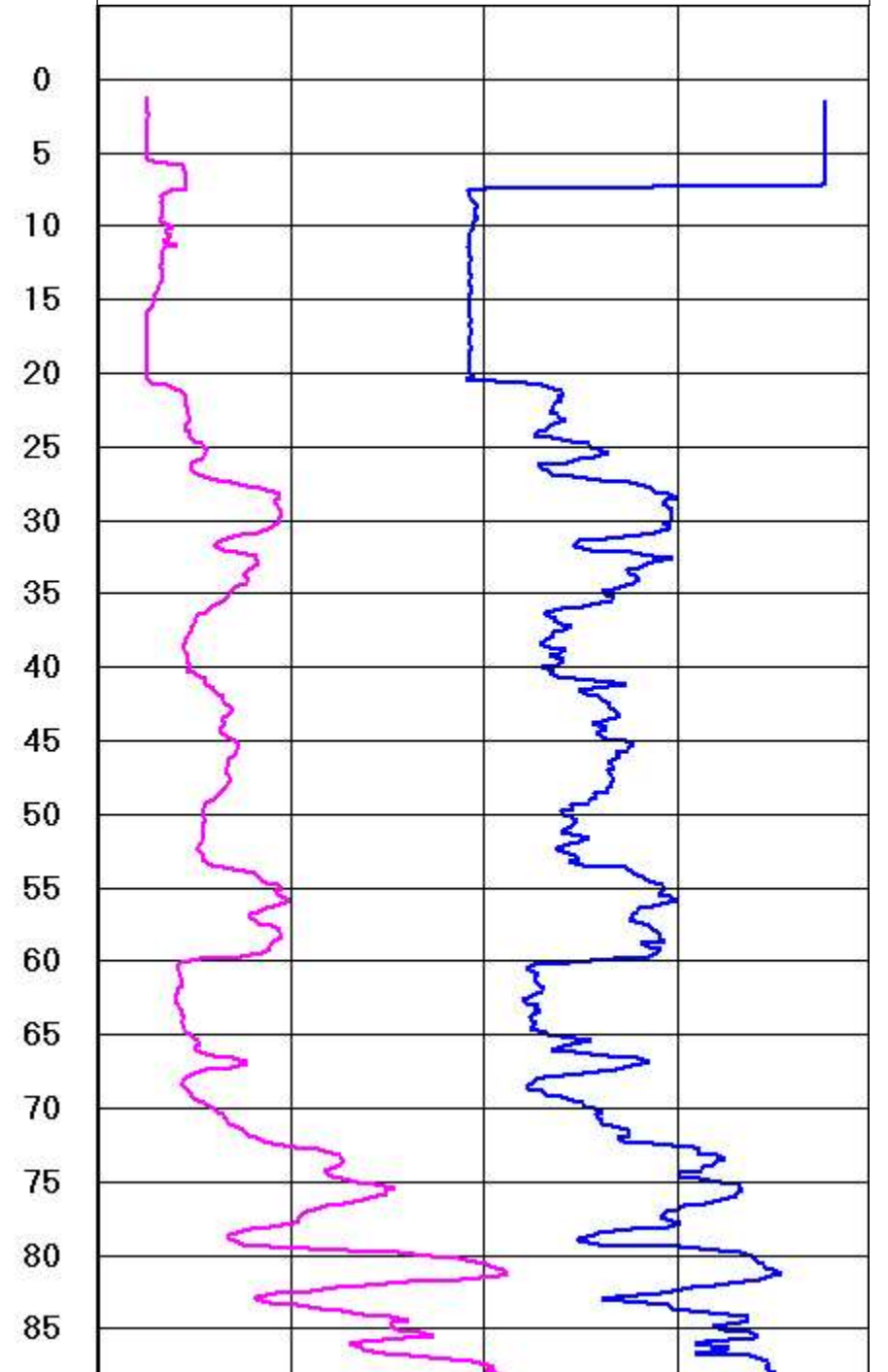
บ้าน
หมู่ที่
ตำบล
อำเภอ
จังหวัด
พิกัดบ่อ

อบต.ด่านทับตะโก
1
ด่านทับตะโก
จอมบึง
ราชบุรี
บ่อผลิต8นิ้ว

0 Gamma (CPS) 500
-500 S. P. (mV) 500



METERS
-125 16" Norm (Ohm-M) 1875
-22.5 S.P.R. (Ohm) 977.5



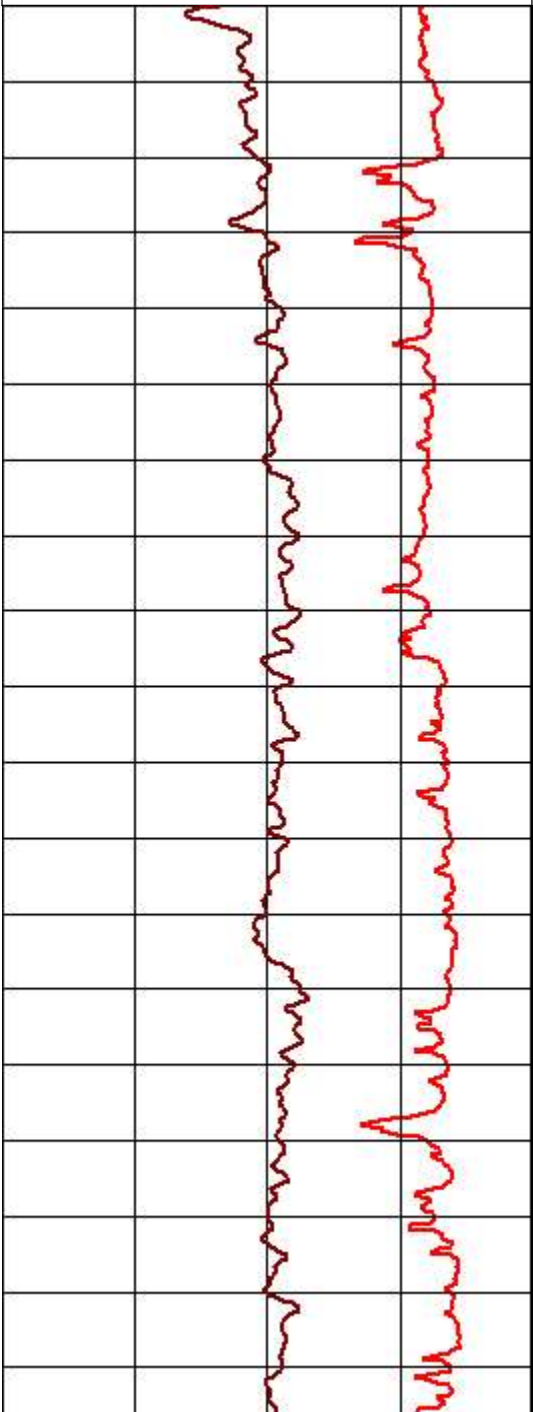


บ้าน
หมู่ที่
ตำบล
อำเภอ
จังหวัด
พิกัดบ่อ

อบต.ด่านทับตะโก
1
ด่านทับตะโก
จอมบึง
ราชบุรี
บ่อผลิต8นิ้ว

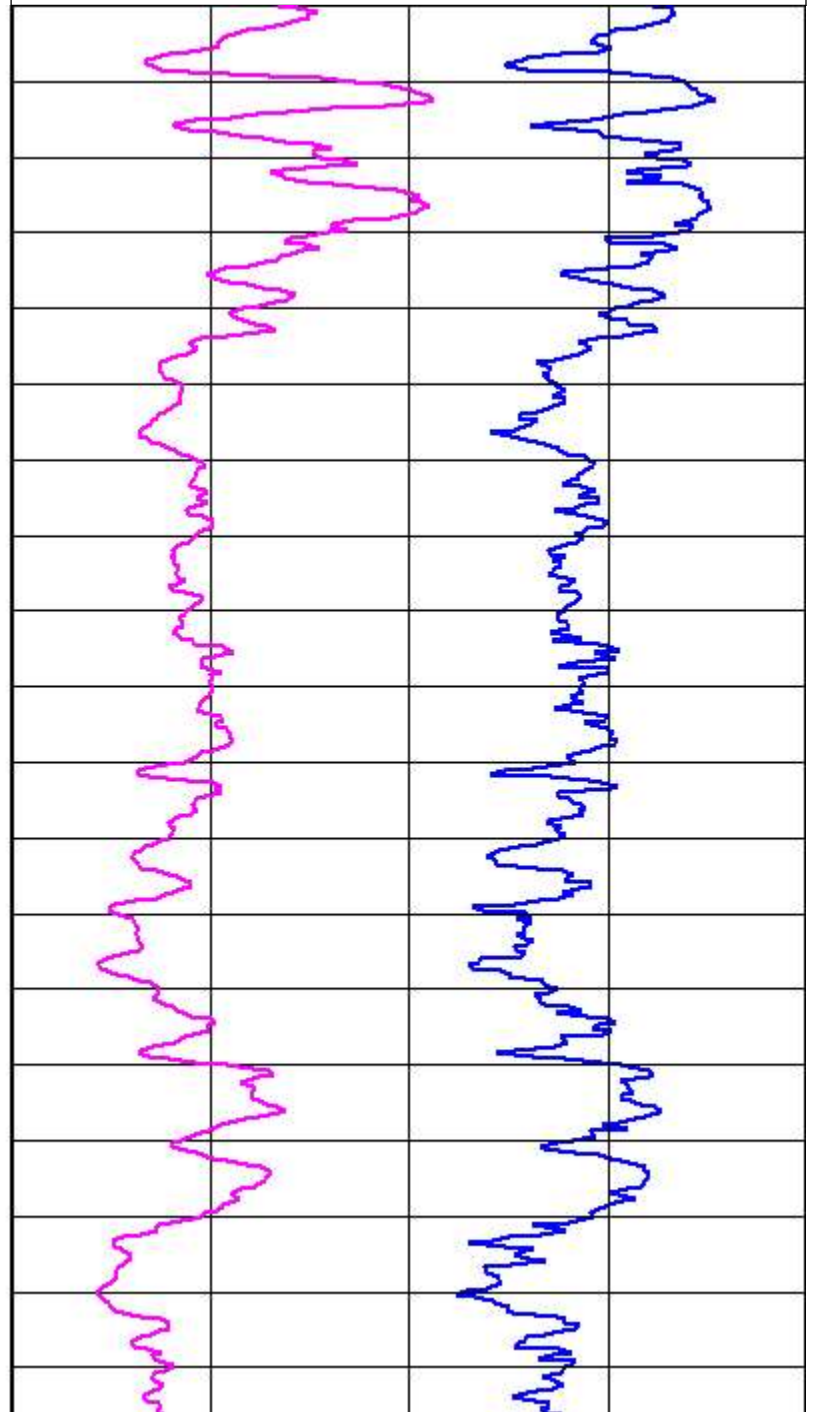
0 Gamma (CPS) 500

-500 S. P. (mV) 500



-125 16" Norm (Ohm-M) 1875

-22.5 S.P.R. (Ohm) 977.5



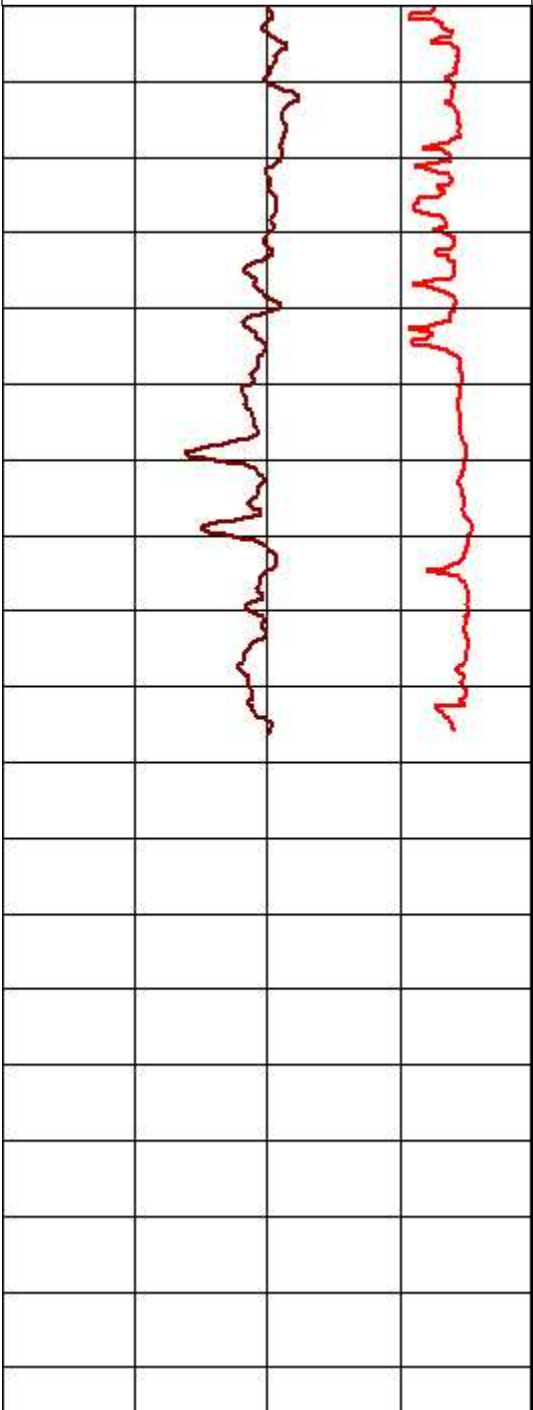


บ้าน
หมู่ที่
ตำบล
อำเภอ
จังหวัด
พิกัดบ่อ

อบต.ด่านทับตะโก
1
ด่านทับตะโก
จอมบึง
ราชบุรี
บ่อผลิต8นิ้ว

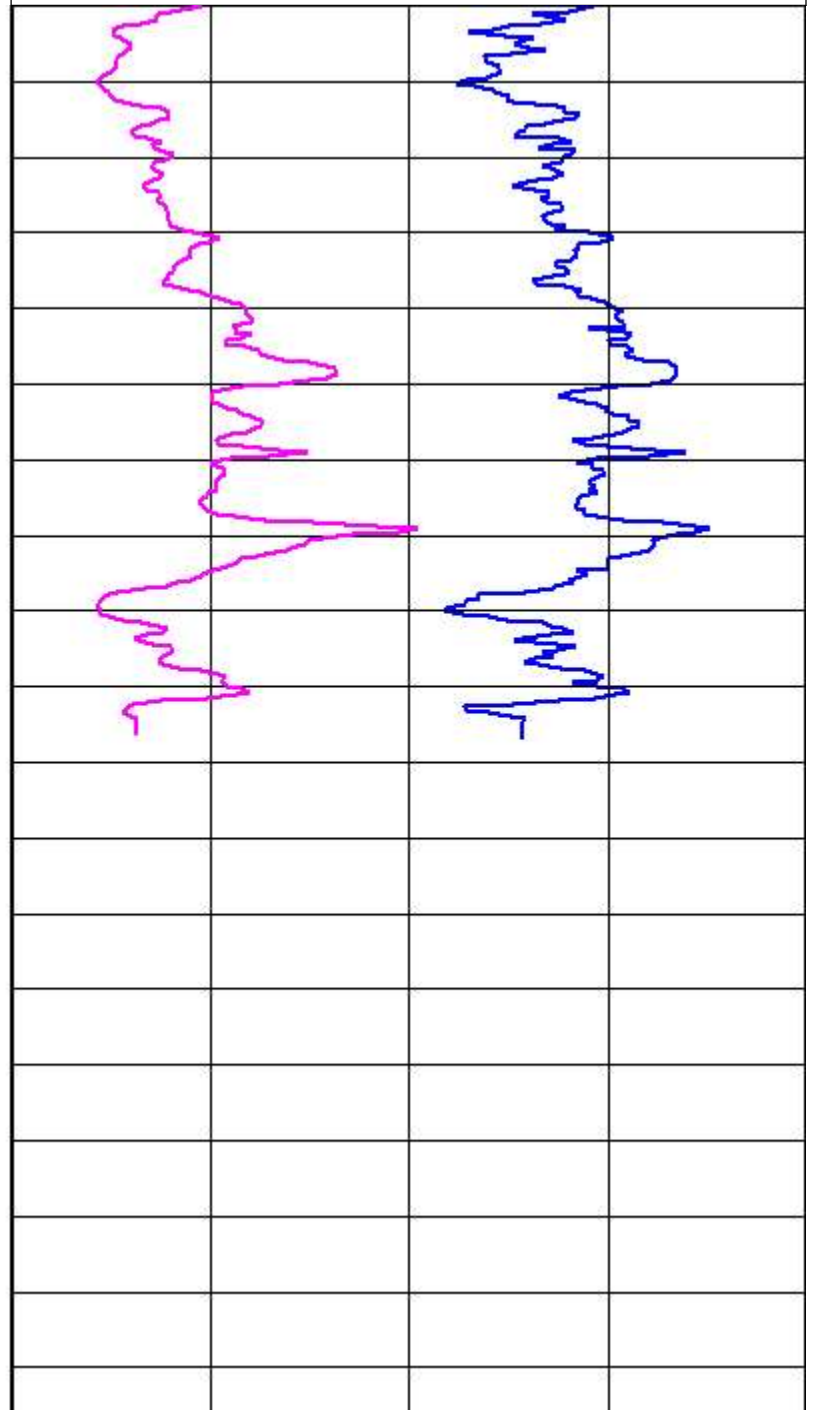
0 Gamma (CPS) 500

-500 S. P. (mV) 500



-125 16" Norm (Ohm-M) 1875

-22.5 S.P.R. (Ohm) 977.5



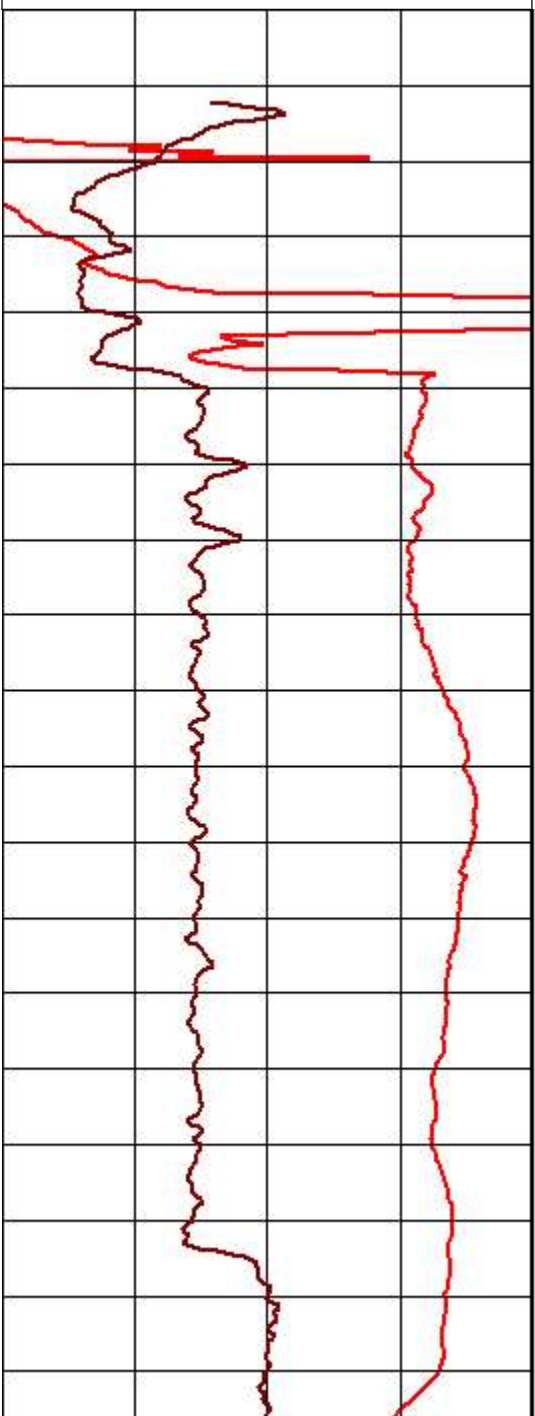


บ้าน
หมู่ที่
ตำบล
อำเภอ
จังหวัด
พิกัดบ่อ

อบต.ด่านทับตะโก
1
ด่านทับตะโก
จอมบึง
ราชบุรี
บ่อผลิต8นิ้ว

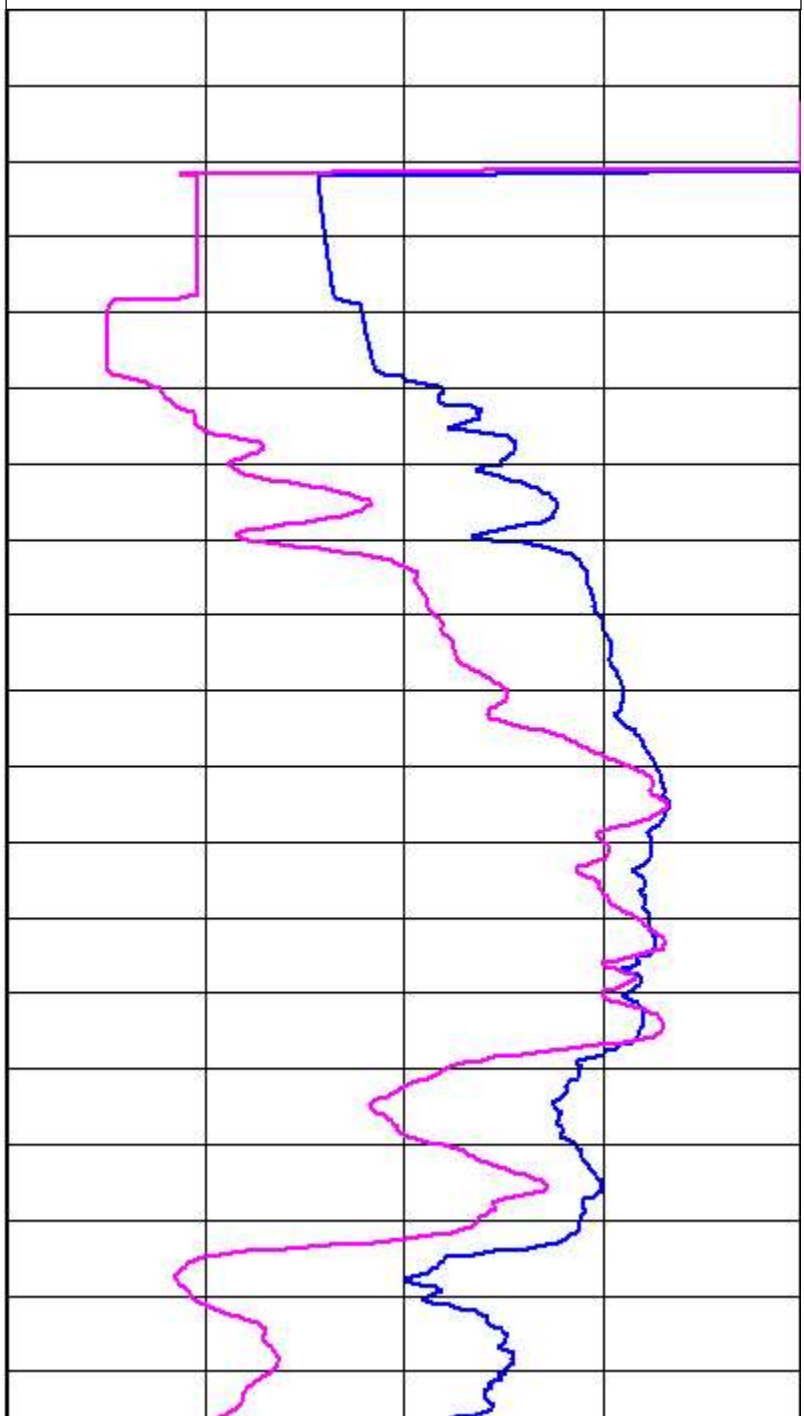
25 Gamma (CPS) 525

0 S. P. (mV) 500



-125 16" Norm (Ohm-M) 875

477.5 S.P.R. (Ohm) 977.5



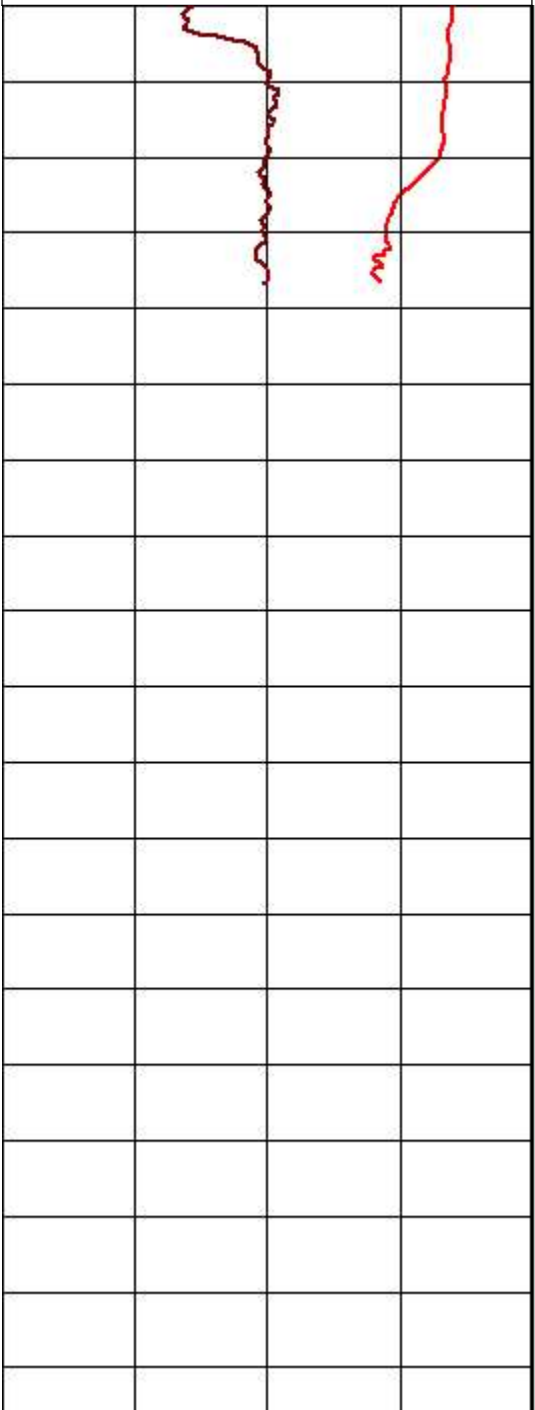


บ้าน
หมู่ที่
ตำบล
อำเภอ
จังหวัด
พิกัดบ่อ

อบต.ด่านทับตะโก
1
ด่านทับตะโก
จอมบึง
ราชบุรี
บ่อผลิต8นิ้ว

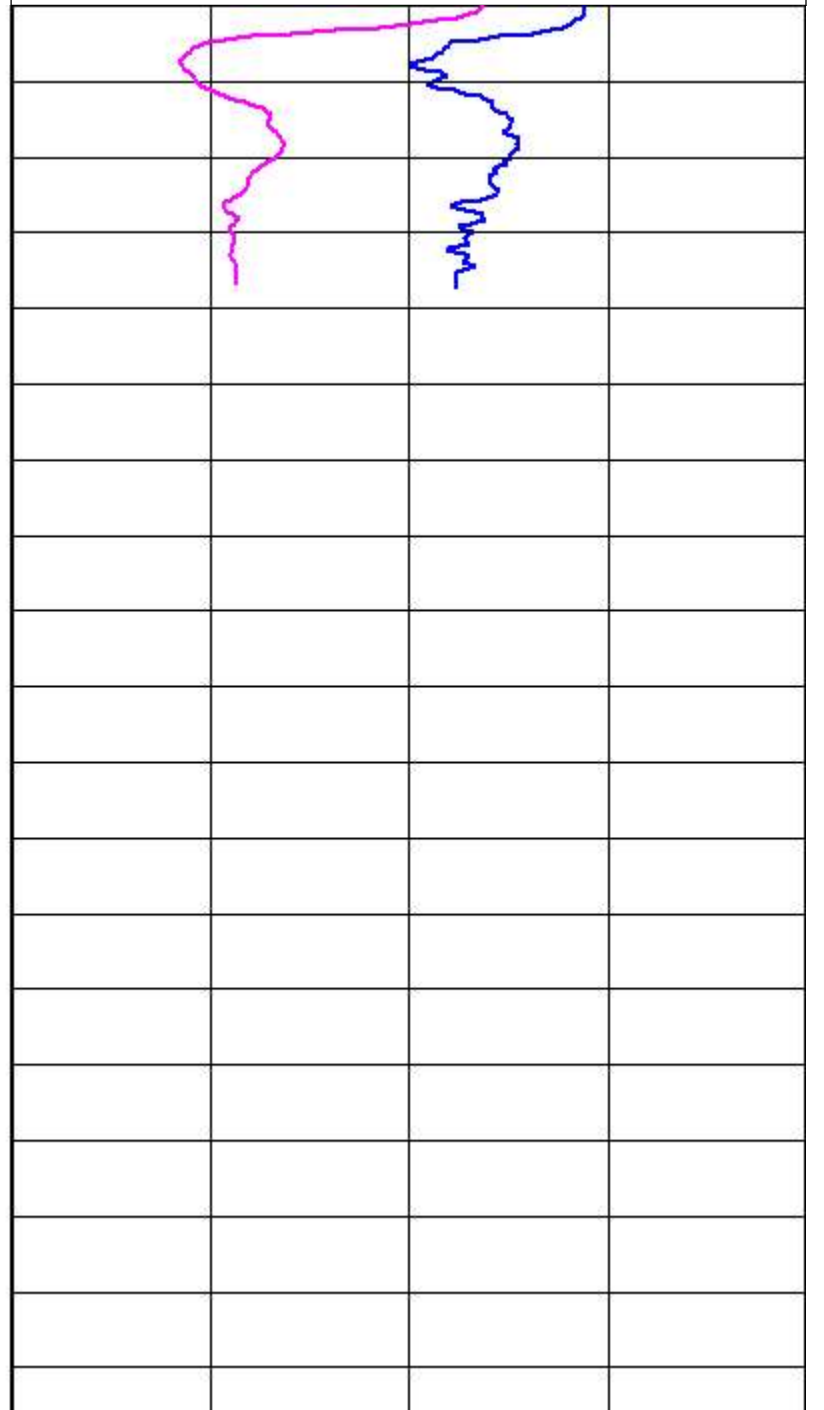
25 Gamma (CPS) 525

0 S. P. (mV) 500



-125 16" Norm (Ohm-M) 875

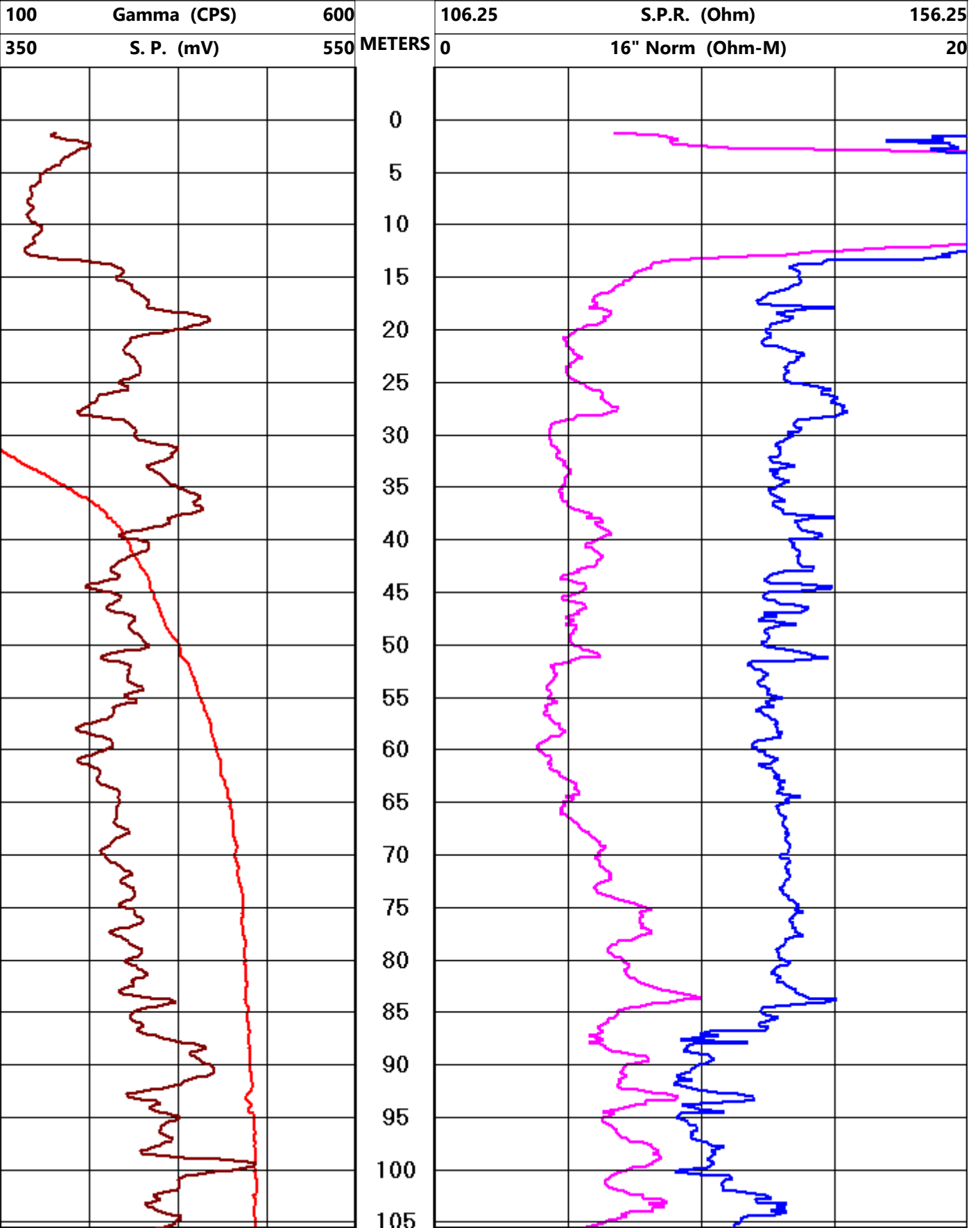
477.5 S.P.R. (Ohm) 977.5





หมายบ่อ
สถานที่
หมู่
ตำบล
อำเภอ
จังหวัด
พิกัด

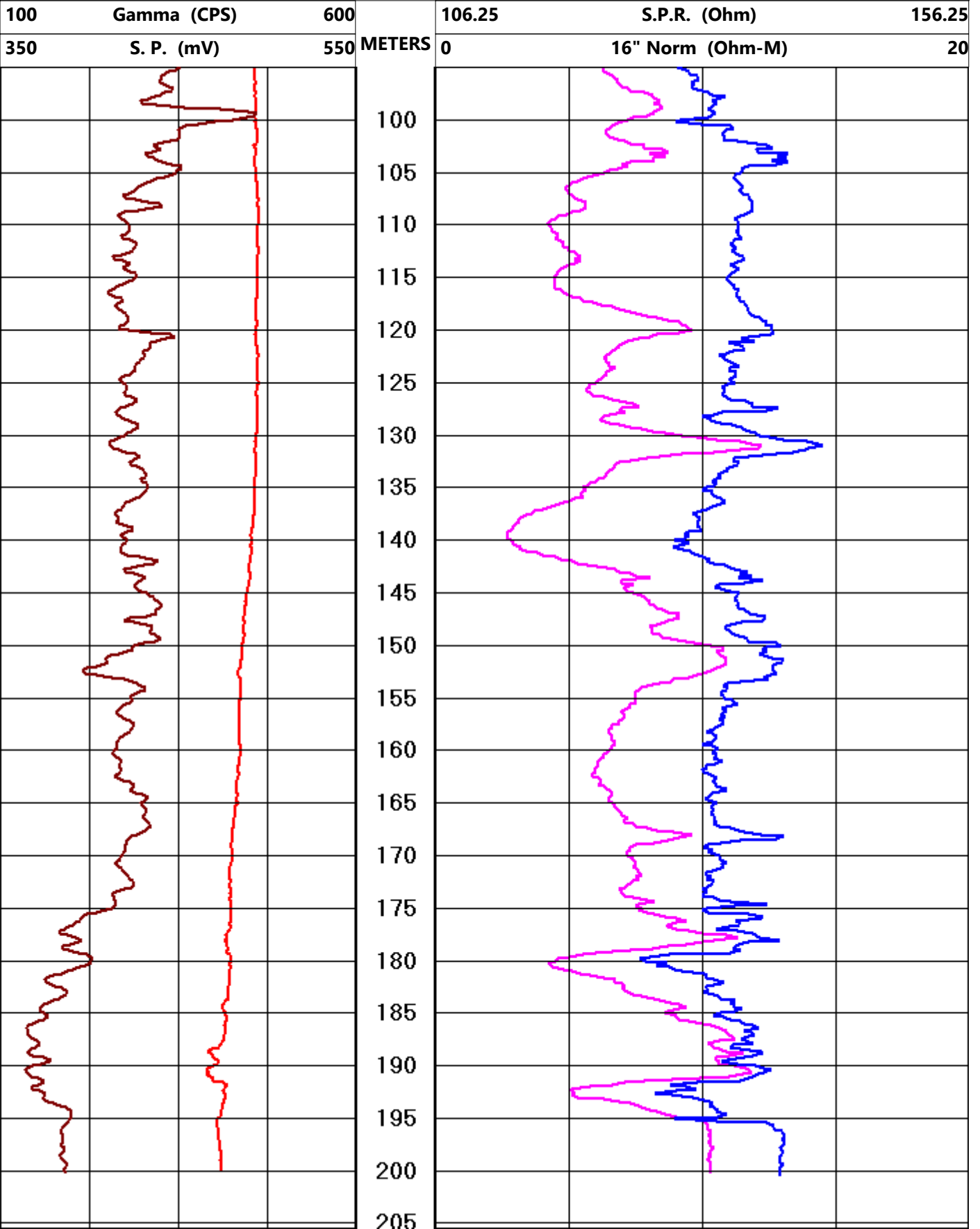
อบต.ด่านทับตะโก
1
ด่านทับตะโก
จอมบึง
ราชบุรี





หมายบ่อ
สถานที่
หมู่
ตำบล
อำเภอ
จังหวัด
พิกัด

อบต.ด่านทับตะโก
1
ด่านทับตะโก
จอมบึง
ราชบุรี



ภาคผนวก ข

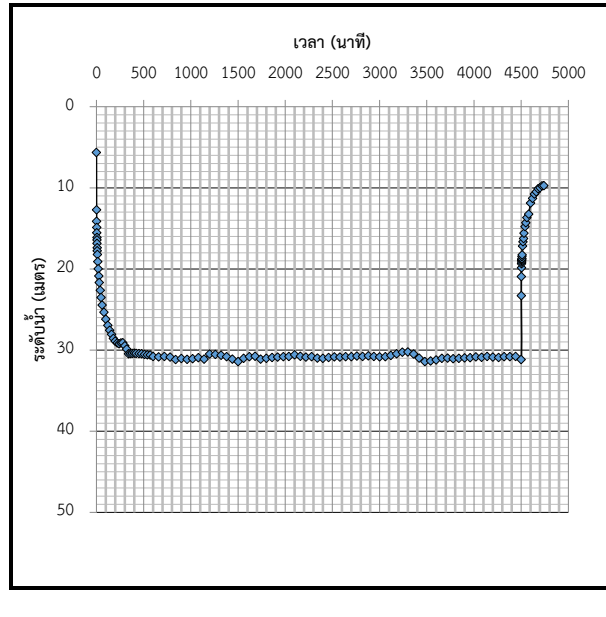
ข้อมูลผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลบ่อผลิตน้ำบาดาล



แบบบันทึกข้อมูลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล 75 ชั่วโมง

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบล ด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ที่มีสารละลายโลหะหนัก

บอสูบทดสอบ			
หมายเลขบ่อ	6408E016	โซนแผนที่	47P
หมายเลขบ่ออ้างอิง		พิกัด E :	549070
หน่วยงาน		พิกัด N :	1512837
สถานที่	อบต.ด่านทับตะโก	หมู่ที่	1
บ้าน		ตำบล	ด่านทับตะโก
อำเภอ	จอมบึง	จังหวัด	ราชบุรี
วิธีการสุบทดสอบ สุบทดสอบด้วยอัตราการสุบคงที่			
ชนิดเครื่องสูบ(50 gpm)	Turbine		
ขนาดแรงม้า(เครื่องยนต์)	60		แรงม้า
ขนาดท่อดูด	2		นิ้ว
ขนาดบ่อ	8		นิ้ว
ความลึกบ่อ	200		ม.
ความลึกบ่อก่อนสุบ			ม.
ความลึกบ่อหลังสุบ			ม.
	18-36,48-54,72-90,120-132,		
ระยะท่อกรอง	144-156,168-173		ม.
ความยาวท่อกรอง			ม.
ระดับน้ำก่อนสุบ (SWL)	5.56		ม.
ระดับน้ำหลังสุบ (PL)	31.17		ม.
ระยะน้ำลัด (DD)	25.61		
ความลึกท่อสุบ	45		ม.
อัตราการสุบ	15		ลบ.ม./ชม.
ระยะเวลาสูบน้ำคืนตัว	1440		นาที
วิธีวัดปริมาณน้ำ	ตวง		



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในภาคสนามอุณหภูมิ (°C) pH
 EC (µS/cm) TDS (mg/l) Salinity

ผู้ทดสอบ นายชัยณรงค์ ศรีบัวพันธ์
 วันที่ทดสอบ 25-29 มีนาคม 2564

เวลา	เวลาดังแต่ เริ่มสูบ, t (นาที)	เวลาดังแต่ หยุดสูบ, t' (นาที)	ระดับ น้ำ (ม.)	ระยะ น้ำลัด (ม.)	ระยะน้ำ คืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	0		5.65			
	1		12.72		-	
	2		14.12		-	
	3		14.89		-	
	4		15.54		-	
	5		16.13		-	
	6		16.42		-	
	7		16.84		-	
	8		17.38		-	
	9		17.77		-	
	10		18.22		-	
	15		19.09		-	
	20		19.99		-	
	25		20.87		-	
	30		21.66		-	
	40		22.63		-	
	50		23.52		-	
	60		24.44		-	
	80		25.33		-	
	100		26.19		-	
	120		26.94		-	
	140		27.56		-	
	160		28.07		-	
	180		28.56		-	
	200		28.88		-	
	220		29.13		-	
	240		29.21		-	
	260		29.12		-	
	280		29.10		-	
	300		29.48		-	
	320		29.88		-	

เวลา	เวลาดังแต่ เริ่มสูบ, t (นาที)	เวลาดังแต่ หยุดสูบ, t' (นาที)	ระดับ น้ำ (ม.)	ระยะ น้ำลัด (ม.)	ระยะน้ำ คืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	3240		30.26			
	3300		30.23			
	3360		30.48			
	3420		30.99			
	3480		31.41			
	3540		31.35			
	3600		31.20			
	3660		31.00			
	3720		30.98			
	3780		31.06			
	3840		31.01			
	3900		30.96			
	3960		30.93			
	4020		30.84			
	4080		30.88			
	4140		30.79			
	4200		30.85			
	4260		30.90			
	4320		30.80			
	4380		30.81			
	4440		30.78			
	4500		31.17			หยุดสูบ
	4501		23.29			
	4502		20.93			
	4503		19.85			
	4504		19.36			
	4505		19.15			
	4506		18.98			
	4507		18.81			
	4508		18.71			
	4509		18.46			



แบบรายงานการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล75ชั่วโมง
โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค
ในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก
พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

วิธีการสุบ
 อัตราสูบคงที่
 ระยะเวลา
 ...75...ชม.

หมายเลขบ่อใหม่.....6408E016.....หมายเลขบ่ออ้างอิง

ประเภทบ่อน้ำบาดาล.....ประเภทการใช้น้ำอุปโภค.....

สถานที่ตั้งบ่อ.....อบต.ด่านทับตะโก.....รหัสหมู่บ้าน.....หมู่ที่.....1.....

ชื่อหมู่บ้าน.....ตำบล.....ด้านทับตะโก.....

อำเภอ.....จอมบึง.....จังหวัด.....ราชบุรี.....

โซนบ่อ.....พิกัดบ่อ UTM_E549070.....พิกัดบ่อ UTM_N1512837.....ระวางแผนที่บ่อ.....

บ่อน้ำบาดาลขนาดบ่อ.....200.....มม. ท่อกรบ่อเหล็ก.....ความลึกบ่อ.....175.....เมตร ความลึกหยั่งเมตร

ระยะท่อกรอง.....18-36,48-54,72-90,120-132,144-156,168-173.....เมตร

คุณภาพน้ำ pH6.81..... EC.....770..... μ S TDS.....546.....mg/l. อุณหภูมิ29.1.....องศาเซลเซียส

เครื่องสูบน้ำชนิด.....เทอร์ไบน์.....ขนาดท่อดูด.....75.....มม. ขนาดเครื่องยนต์ 3 สูบ.....60.....แรงม้า

วิธีการสุบอัตราคงที่.....75.....ชม. อัตราการสูบ.....15.....ลบ.ม/ชม. ระยะท่อดูด.....45.....เมตร

วิธีวัดปริมาณน้ำ flowmeter orifice weir ตวง อื่นๆ.....

ภาพถ่ายการปฏิบัติงานและสถานที่ตั้งบ่อ



บันทึกการสำรวจ.....

นายชัยณรงค์ ศรีบัวพันธ์.....ผู้ปฏิบัติงาน
 วันที่ปฏิบัติงาน.....25-29 มีนาคม 2564.....

ตารางสรุปผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

หมายเลขบ่อ	อัตราสูบ (ม ³ /ชม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	ค่า K (ม. /วัน)	ค่า T (ม ² /วัน)	ปริมาณน้ำสูงสุด (ม ³ /ชม.)
6408E016	15	5.65	25.5	10.9	0.151	37

ภาพถ่ายในการปฏิบัติงาน



ภาพแสดงป้ายสถานที่



ภาพก่อนปฏิบัติงานลักษณะมุมกว้าง



ภาพขณะปฏิบัติงาน



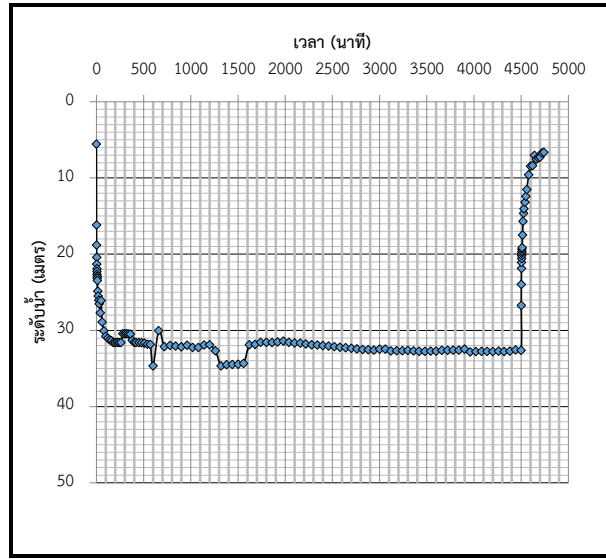
ภาพปฏิบัติงานแล้วเสร็จ



แบบบันทึกข้อมูลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล 75 ชั่วโมง

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบล ด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ที่มีสารละลายโลหะหนัก

บอสุบทดสอบ			
หมายเลขบ่อ	6408F014	โซนแผนที่	47P
หมายเลขบ่ออ้างอิง		พิกัด E :	549095
หน่วยงาน		พิกัด N :	1512901
สถานที่	อบต.ด่านทับตะโก	หมู่ที่	1
บ้าน		ตำบล	ด่านทับตะโก
อำเภอ	จอมบึง	จังหวัด	ราชบุรี
วิธีการสุบทดสอบ สุบทดสอบด้วยอัตราการสุบคงที่			
ชนิดเครื่องสุบ(50 gpm)	Turbine		
ขนาดแรงม้า(เครื่องยนต์)	60	แรงม้า	
ขนาดท่อดูด	2	นิ้ว	
ขนาดบ่อ	8	นิ้ว	
ความลึกบ่อ	90	ม.	
ความลึกบ่อก่อนสุบ		ม.	
ความลึกบ่อหลังสุบ		ม.	
ระยะท่อกรอง	26-84,74-80	ม.	
ความยาวท่อกรอง	54	ม.	
ระดับน้ำก่อนสุบ (SWL)	11.02	ม.	
ระดับน้ำหลังสุบ (PL)	37.74	ม.	
ระยะน้ำลัด (DD)	26.72		
ความลึกท่อสุบ	71	ม.	
อัตราการสุบ	12	ลบ.ม./ชม.	
ระยะเวลาสูบน้ำคืนตัว	1440	นาที	
วิธีวัดปริมาณน้ำ	ดวง		



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในภาคสนามอุณหภูมิ (°C) 27.3 pH 7.58
 EC (µS/cm) 360 TDS (mg/L) 249 Salinity 170

ผู้ทดสอบ นายชัยณรงค์ ศรีบัวพันธ์
 วันที่ทดสอบ 30 มีนาคม - 3 เมษายน 2564

เวลา	เวลาดังแต่ เริ่มสุบ, t (นาที)	เวลาดังแต่ หยุดสุบ, t' (นาที)	ระดับ น้ำ (ม.)	ระยะ น้ำลัด (ม.)	ระยะน้ำ คืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	0		5.56	0.00		
	1		16.18	10.62	-	
	2		18.80	13.24	-	
	3		20.43	14.87	-	
	4		21.30	15.74	-	
	5		21.93	16.37	-	
	6		22.28	16.72	-	
	7		22.65	17.09	-	
	8		22.93	17.37	-	
	9		23.16	17.60	-	
	10		23.45	17.89	-	
	15		24.85	19.29	-	
	20		25.50	19.94	-	
	25		26.03	20.47	-	
	30		26.51	20.95	-	
	40		27.70	22.14	-	
	50		26.08	20.52	-	
	60		28.92	23.36	-	
	80		30.06	24.50	-	
	100		30.76	25.20	-	
	120		31.02	25.46	-	
	140		31.25	25.69	-	
	160		31.36	25.80	-	
	180		31.61	26.05	-	
	200		31.60	26.04	-	
	220		31.57	26.01	-	
	240		31.59	26.03	-	
	260		31.60	26.04	-	
	280		30.44	24.88	-	
	300		30.45	24.89	-	
	320		30.43	24.87	-	
	340		30.48	24.92	-	
	360		30.50	24.94	-	

เวลา	เวลาดังแต่ เริ่มสุบ, t (นาที)	เวลาดังแต่ หยุดสุบ, t' (นาที)	ระดับ น้ำ (ม.)	ระยะ น้ำลัด (ม.)	ระยะน้ำ คืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	3240		32.68	27.12		
	3300		32.62	27.06		
	3360		32.70	27.14		
	3420		32.74	27.18		
	3480		32.75	27.19		
	3540		32.72	27.16		
	3600		32.72	27.16		
	3660		32.63	27.07		
	3720		32.61	27.05		
	3780		32.60	27.04		
	3840		32.58	27.02		
	3900		32.47	26.91		
	3960		32.84	27.28		
	4020		32.78	27.22		
	4080		32.76	27.20		
	4140		32.74	27.18		
	4200		32.79	27.23		
	4260		32.72	27.16		
	4320		32.78	27.22		
	4380		32.72	27.16		
	4440		32.56	27.00		
	4500		32.62	27.06		หยุดสุบ
	4501	1	26.72		5.90	
	4502	2	23.97		8.65	
	4503	3	21.86		10.76	
	4504	4	21.08		11.54	
	4505	5	20.59		12.03	
	4506	6	20.21		12.41	
	4507	7	19.89		12.73	
	4508	8	19.63		12.99	
	4509	9	19.33		13.29	
	4510	10	19.15		13.47	
	4515	15	17.48		15.14	



แบบรายงานการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล75ชั่วโมง
โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค
ในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก
พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

วิธีการสุบ
 อัตราสูบคงที่
 ระยะเวลา
 ...75...ชม.

หมายเลขบ่อใหม่.....6408F014.....หมายเลขบ่ออ้างอิง

ประเภทบ่อน้ำบาดาล.....ประเภทการใช้น้ำ.....อุปโภค.....

สถานที่ตั้งบ่อ.....อบต.ด่านทับตะโก.....รหัสหมู่บ้าน.....หมู่ที่.....1.....

ชื่อหมู่บ้าน.....ตำบล.....ด้านทับตะโก.....

อำเภอ.....จอมบึง.....จังหวัด.....ราชบุรี.....

โซนบ่อ.....47P.....พิกัดบ่อ UTM_E .549095.....พิกัดบ่อ UTM_N ...1512901.....ระวางแผนที่บ่อ.....

บ่อน้ำบาดาลขนาดบ่อ.....200...มม. ท่อกรบ่อ.....เหล็ก.....ความลึกบ่อ.....90.....เมตร ความลึกหยั่ง.....90.....เมตร

ระยะท่อกรอง.....20-68,74-80.....เมตร

คุณภาพน้ำ pH.....7.58..... EC.....360.....µS TDS.....249.....mg/l. อุณหภูมิ.....27.3.....องศาเซลเซียส

เครื่องสูบน้ำชนิด.....เทอร์ไบน์.....ขนาดท่อดูด.....75.....มม. ขนาดเครื่องยนต์ 3 สูบ.....60.....แรงม้า

วิธีการสุบอัตราคงที่.....75.....ชม. อัตราการสุบ.....12.....ลบ.ม/ชม. ระยะท่อดูด.....71.....เมตร

วิธีวัดปริมาณน้ำ flowmeter orifice weir ตวง อื่นๆ.....

ภาพถ่ายการปฏิบัติงานและสถานที่ตั้งบ่อ



บันทึกการสำรวจ.....

นายชัยณรงค์ ศรีบัวพันธ์.....ผู้ปฏิบัติงาน
 วันที่ปฏิบัติงาน.....30 มีนาคม-3 เมษายน 2564.

ตารางสรุปผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

หมายเลขบ่อ	อัตราสูบ (ม ³ /ชม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	ค่า K (ม. /วัน)	ค่า T (ม ² /วัน)	ค่า S	ปริมาณน้ำสูงสุด (ม ³ /ชม.)
6408F010	12	11.02	26.72	6.86	0.127	0.0011	27

ภาพถ่ายในการปฏิบัติงาน



ภาพแสดงป้ายสถานที่



ภาพบ่อก่อนปฏิบัติงานลักษณะมุมกว้าง



ภาพขณะปฏิบัติงาน



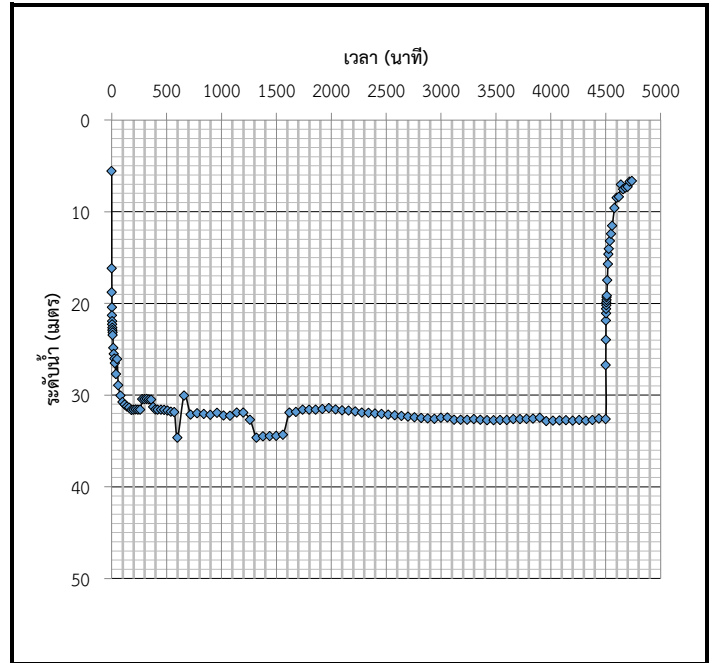
ภาพปฏิบัติงานแล้วเสร็จ



แบบบันทึกข้อมูลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล 75 ชั่วโมง

โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบล ด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ที่มีสารละลายโลหะหนัก

บ่อสุบทดสอบ			
หมายเลขบ่อ	6408E018	โซนแผนที่	47P
หมายเลขบ่ออ้างอิง		พิกัด E :	549072
หน่วยงาน		พิกัด N :	1512817
สถานที่	อบต.ด่านทับตะโก	หมู่ที่	1
บ้าน		ตำบล	ด่านทับตะโก
อำเภอ	จอมบึง	จังหวัด	ราชบุรี
วิธีการสุบทดสอบ สุบทดสอบด้วยอัตราการสุบคงที่			
ชนิดเครื่องสุบ(50 gpm)	Turbine		
ขนาดแรงม้า(เครื่องยนต์)	60	แรงม้า	
ขนาดท่อตูด	2	นิ้ว	
ขนาดบ่อ	8	นิ้ว	
ความลึกบ่อ	117	ม.	
ความลึกบ่อก่อนสุบ		ม.	
ความลึกบ่อหลังสุบ		ม.	
ระยะท่อกรอง	0-30,54-72,108-114		ม.
ความยาวท่อกรอง	60	ม.	
ระดับน้ำก่อนสุบ (SWL)	5.56	ม.	
ระดับน้ำหลังสุบ (PL)	32.62	ม.	
ระยะน้ำลด (DD)	27.06		
ความลึกท่อสุบ	60	ม.	
อัตราการสุบ	15	ลบ.ม./ชม.	
ระยะเวลาสูบน้ำคืนตัว	1440	นาที	
วิธีวัดปริมาณน้ำ	ดวง		



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในภาคสนาม อุณหภูมิ (°C)	27.8	pH	7.1
EC (µS/cm)	351	TDS (mg/L)	246
		Salinity	169

ผู้ทดสอบ นายชัยณรงค์ ศรีบัวพันธ์
วันที่ทดสอบ 4-8 มีนาคม 2564

เวลา	เวลาตั้งแต่เริ่มสุบ, t (นาที)	เวลาตั้งแต่หยุดสุบ, t' (นาที)	ระดับน้ำ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	ระยะน้ำคืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	0		5.56	0.00		
	1		16.18	10.62	-	
	2		18.80	13.24	-	
	3		20.43	14.87	-	
	4		21.30	15.74	-	
	5		21.93	16.37	-	
	6		22.28	16.72	-	
	7		22.65	17.09	-	
	8		22.93	17.37	-	
	9		23.16	17.60	-	
	10		23.45	17.89	-	
	15		24.85	19.29	-	
	20		25.50	19.94	-	
	25		26.03	20.47	-	
	30		26.51	20.95	-	
	40		27.70	22.14	-	
	50		26.08	20.52	-	
	60		28.92	23.36	-	
	80		30.06	24.50	-	
	100		30.76	25.20	-	
	120		31.02	25.46	-	
	140		31.25	25.69	-	
	160		31.36	25.80	-	
	180		31.61	26.05	-	
	200		31.60	26.04	-	
	220		31.57	26.01	-	
	240		31.59	26.03	-	
	260		31.60	26.04	-	
	280		30.44	24.88	-	

เวลา	เวลาตั้งแต่เริ่มสุบ, t (นาที)	เวลาตั้งแต่หยุดสุบ, t' (นาที)	ระดับน้ำ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	ระยะน้ำคืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	3240		32.68	27.12		
	3300		32.62	27.06		
	3360		32.70	27.14		
	3420		32.74	27.18		
	3480		32.75	27.19		
	3540		32.72	27.16		
	3600		32.72	27.16		
	3660		32.63	27.07		
	3720		32.61	27.05		
	3780		32.60	27.04		
	3840		32.58	27.02		
	3900		32.47	26.91		
	3960		32.84	27.28		
	4020		32.78	27.22		
	4080		32.76	27.20		
	4140		32.74	27.18		
	4200		32.79	27.23		
	4260		32.72	27.16		
	4320		32.78	27.22		
	4380		32.72	27.16		
	4440		32.56	27.00		
	4500		32.62	27.06		หยุดสุบ
	4501	1	26.72		5.90	
	4502	2	23.97		8.65	
	4503	3	21.86		10.76	
	4504	4	21.08		11.54	
	4505	5	20.59		12.03	
	4506	6	20.21		12.41	
	4507	7	19.89		12.73	

เวลา	เวลาดังต้น เริ่มสูบ, t (นาที)	เวลาดังต้น หยุดสูบ, t' (นาที)	ระดับ น้ำ (ม.)	ระยะ น้ำลด (ม.)	ระยะน้ำ คืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	300		30.45	24.89	-	
	320		30.43	24.87	-	
	340		30.48	24.92	-	
	360		30.50	24.94	-	
	380		31.31	25.75	-	
	400		31.56	26.00	-	
	420		31.60	26.04	-	
	450		31.60	26.04	-	
	480		31.62	26.06	-	
	510		31.68	26.12	-	
	540		31.82	26.26	-	
	570		31.85	26.29	-	
	600		34.65	29.09	-	
	660		30.05	24.49	-	
	720		32.13	26.57	-	
	780		31.98	26.42	-	
	840		32.06	26.50	-	
	900		32.16	26.60	-	
	960		31.94	26.38	-	
	1020		32.23	26.67	-	
	1080		32.25	26.69	-	
	1140		31.91	26.35	-	
	1200		31.90	26.34	-	
	1260		32.68	27.12	-	
	1320		34.65	29.09	-	
	1380		34.50	28.94	-	
	1440		34.47	28.91	-	
	1500		34.44	28.88	-	
	1560		34.34	28.78	-	
	1620		31.90	26.34	-	
	1680		31.83	26.27	-	
	1740		31.58	26.02	-	
	1800		31.58	26.02	-	
	1860		31.60	26.04	-	
	1920		31.52	25.96	-	
	1980		31.42	25.86	-	
	2040		31.56	26.00	-	
	2100		31.66	26.10	-	
	2160		31.69	26.13	-	
	2220		31.78	26.22	-	
	2280		31.90	26.34	-	
	2340		31.93	26.37	-	
	2400		32.00	26.44	-	
	2460		32.06	26.50	-	
	2520		32.13	26.57	-	
	2580		32.21	26.65	-	
	2640		32.28	26.72	-	
	2700		32.36	26.80	-	
	2760		32.42	26.86	-	
	2820		32.50	26.94	-	
	2880		32.55	26.99	-	
	2940		32.60	27.04	-	
	3000		32.47	26.91	-	
	3060		32.45	26.89	-	
	3120		32.70	27.14	-	
	3180		32.68	27.12	-	

เวลา	เวลาดังต้น เริ่มสูบ, t (นาที)	เวลาดังต้น หยุดสูบ, t' (นาที)	ระดับ น้ำ (ม.)	ระยะ น้ำลด (ม.)	ระยะน้ำ คืนตัว (ม.)	หมายเหตุ
	4508	8	19.63		12.99	
	4509	9	19.33		13.29	
	4510	10	19.15		13.47	
	4515	15	17.48		15.14	
	4520	20	15.70		16.92	
	4525	25	14.63		17.99	
	4530	30	14.05		18.57	
	4540	40	13.20		19.42	
	4550	50	12.40		20.22	
	4560	60	11.52		21.10	
	4580	80	9.60		23.02	
	4600	100	8.47		24.15	
	4620	120	8.37		24.25	
	4640	140	7.03		25.59	
	4660	160	7.55		25.07	
	4680	180	7.37		25.25	
	4700	200	7.29		25.33	
	4720	220	6.71		25.91	
	4740	240	6.64		25.98	
	4760	260	6.55		26.07	
	4780	280	6.49		26.13	
	4800	300	6.43		26.19	
	4820	320	6.36		26.26	
	4840	340	6.26		26.36	
	4860	360	6.22		26.40	
	4880	380	6.19		26.43	
	4900	400	6.00		26.62	
	4920	420	5.95		26.67	
	4950	450	5.90		26.72	
	4980	480	5.90		26.72	
	5010	510	5.88		26.74	
	5040	540	5.85		26.77	
	5070	570	5.83		26.79	
	5100	600	5.80		26.82	
	5160	660	5.72		26.90	
	5220	720	5.74		26.88	
	5280	780	5.70		26.92	
	5340	840	5.67		26.95	
	5400	900	5.63		26.99	
	5460	960	5.60		27.02	
	5520	1020	5.56		27.06	
	5580	1080	5.52		27.10	
	5640	1140	5.52		27.10	
	5700	1200	5.52		27.10	
	5760	1260	5.51		27.11	
	5820	1320	5.51		27.11	
	5880	1380	5.51		27.11	
	5940	1440	5.51		27.11	



แบบรายงานการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล 75 ชั่วโมง
โครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค
ในชั้นน้ำบาดาลที่ไม่มีสารละลายโลหะหนัก
พื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี (ระยะที่ 2)

วิธีการสุบ
 อัตราสูบคงที่
 ระยะเวลา
 ...75... ชม.

หมายเลขบ่อใหม่..... 6408E018..... หมายเลขบ่ออ้างอิง

ประเภทบ่อน้ำบาดาล..... ประเภทการใช้น้ำ อุปโภค.....

สถานที่ตั้งบ่อ..... อดต.ด่านทับตะโก..... รหัสหมู่บ้าน..... หมู่ที่..... 1.....

ชื่อหมู่บ้าน..... ตำบล..... ด้านทับตะโก.....

อำเภอ..... จอมบึง..... จังหวัด..... ราชบุรี.....

โซนบ่อ 47P..... พิกัดบ่อ UTM_E ...549072..... พิกัดบ่อ UTM_N ...1512817..... ระวังแผนที่บ่อ.....

บ่อน้ำบาดาลขนาดบ่อ..... 200..... มม. ท่อกรบ่อ เหล็ก..... ความลึกบ่อ..... 117..... เมตร ความลึกหยั่ง เมตร

ระยะท่อกรอง..... 0-30,54-72,108-114..... เมตร

คุณภาพน้ำ pH 7.10..... EC..... 351..... μ S TDS..... 246..... mg/l. อุณหภูมิ 27.8..... องศาเซลเซียส

เครื่องสูบน้ำชนิด..... เทอร์ไบน์..... ขนาดท่อดูด..... 75..... มม. ขนาดเครื่องยนต์ 3 สูบ..... 60..... แรงม้า

วิธีการสูบอัตราคงที่..... 75..... ชม. อัตราการสูบ..... 15..... ลบ.ม/ชม. ระยะท่อดูด..... 60..... เมตร

วิธีวัดปริมาณน้ำ flowmeter orifice weir ตวง อื่นๆ.....

ภาพถ่ายการปฏิบัติงานและสถานที่ตั้งบ่อ



บันทึกการสำรวจ.....

นายชัยณรงค์ ศรีบัวพันธ์..... ผู้ปฏิบัติงาน
 วันที่ปฏิบัติงาน..... 4-8 มีนาคม 2564.....

ตารางสรุปผลการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

หมายเลขบ่อ	อัตราสูบ (ม ³ /ชม.)	ระดับน้ำปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)	ค่า K (ม. /วัน)	ค่า T (ม ² /วัน)	ค่า S	ปริมาณน้ำสูงสุด (ม ³ /ชม.)
6408E018	15	5.56	27.06	36.1	0.601	9.69X10 ⁻⁴	25

ภาพถ่ายในการปฏิบัติงาน



ภาพแสดงป้ายสถานที่



ภาพบ่อก่อนปฏิบัติงานลักษณะมุมกว้าง



ภาพขณะปฏิบัติงาน



ภาพปฏิบัติงานแล้วเสร็จ

ภาคผนวก ค

ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองวิเคราะห์น้ำบาดาล กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาทางวิชาการ โทร. 0 2666 7385 โทรสาร 0 2354 4764

ที่ 23/ว.563

วันที่ 14 มิถุนายน 2564

เรื่อง ส่งรายงานผลการทดสอบ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 ราชบุรี

ตามหนังสือ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 ราชบุรี ที่ 18/328 ลงวันที่ 24 พฤษภาคม 2564 ได้ส่งตัวอย่างน้ำของโครงการศึกษาสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค ในพื้นที่ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ที่มีสารละลายโลหะหนัก (ระยะที่ 2) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 จำนวน 3 ตัวอย่าง เพื่อส่งให้กองวิเคราะห์น้ำบาดาลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ นั้น

กองวิเคราะห์น้ำบาดาล ได้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอส่ง รายงานผลการทดสอบคำขอที่ 726/2564 จำนวน 3 ตัวอย่าง ตามรายละเอียดที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายสุดใจ วงزاری)

ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์น้ำบาดาล



กองวิเคราะห์น้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2666-7393 โทรสาร 0-2354-4764

ที่ 23 **563**

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 1 / 3

เลขที่คำขอ 726/2564 คำร้องที่ - หมายเลขห้องปฏิบัติการ 7290/2564
เจ้าของบ่อ - ผู้ขอรับบริการ สทบ. เขต 8 จ. ราชบุรี
สถานที่ตั้งบ่อ องค์การบริหารส่วนตำบลด่านทับตะโก หมู่ที่ 1 ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี
พิกัด E 549070 N 1512837 ความลึกของบ่อ 212 เมตร ระดับน้ำนิ่งปกติ 6.5 เมตร วิธีเก็บน้ำตัวอย่าง -
หมายเลขบ่อ 6408E016 วันที่เก็บตัวอย่าง 14 พฤษภาคม 2564 วันที่รับตัวอย่าง 25 พฤษภาคม 2564
ใบอนุญาตเลขที่ - หมายเหตุ บ่อผลิตน้ำบาดาล

คุณลักษณะทางกายภาพ

ความเป็นกรด-ด่าง 7.1 การนำไฟฟ้า 765 ไมโครซีเมนส์ / ซม. (ที่ 25° ซ.)
ความขุ่น > 20 หน่วยความขุ่น (NTU) สี - หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์

คุณลักษณะทางเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

แคลเซียม (Ca)	64	คลอไรด์ (Cl)	46
แมกนีเซียม (Mg)	27	คาร์บอนเนต (CO ₃)	0
โซเดียม (Na)	49	ไบคาร์บอนเนต (HCO ₃)	279
โพแทสเซียม (K)	15	ฟลูออไรด์ (F)	0.8
เหล็ก (Fe)	2.4	ไนไตรต์ (NO ₂)	-
แมงกานีส (Mn)	0.6	ไนเตรต (NO ₃)	2.3
ทองแดง (Cu)	0.0	ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO ₃)	270
สังกะสี (Zn)	24	ความกระด้างถาวร (Noncarbonate hardness as CaCO ₃)	40
ซัลเฟต (SO ₄)	89	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	497

คุณลักษณะที่เป็นพิษ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สารหนู (As)	< 0.0028	โครเมียม (Cr)	< 0.0024
ตะกั่ว (Pb)	0.0014	ปรอท (Hg)	< 0.0002
แคดเมียม (Cd)	< 0.0004	ซีลีเนียม (Se)	< 0.0018

ลักษณะตัวอย่างน้ำขณะทดสอบ มีตะกอนเหล็ก วันที่ทดสอบ 14 มิถุนายน 2564
สรุปผลการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว จะอนุโลมให้ใช้บริโภคตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้หากได้พัฒนาบ่อใหม่
ให้มีความขุ่นเหลือไม่เกิน 20 หน่วยความขุ่น และลดปริมาณเหล็ก แมงกานีสและสังกะสีให้เหลือไม่เกิน 1.0, 0.5 และ 15 มิลลิกรัม
ต่อลิตรตามลำดับ

ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๓

ผู้รับรอง

(นายสุดใจ วงซารี)

ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์น้ำบาดาล
วันที่ 17 มิ.ย. 2564



ผู้ทดสอบ

(นายสุภัฏพงศ์ เลเชษฐรม)

นักวิทยาศาสตร์
วันที่ 17 มิ.ย. 2564

รายงานฉบับนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น

ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกองวิเคราะห์น้ำบาดาลเป็นลายลักษณ์อักษร



กองวิเคราะห์น้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2666-7393 โทรสาร 0-2354-4764

ที่ 23 **563**

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 2 / 3

เลขที่คำขอ 726/2564 คำร้องที่ - หมายเลขห้องปฏิบัติการ 7291/2564
เจ้าของบ่อ - ผู้ขอรับบริการ สทบ. เขต 8 จ. ราชบุรี
สถานที่ตั้งบ่อ องค์การบริหารส่วนตำบลด่านทับตะโก หมู่ที่ 1 ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี
พิกัด E 549095 N 1512901 ความลึกของบ่อ 93 เมตร ระดับน้ำนิ่งปกติ 8.1 เมตร วิธีเก็บน้ำตัวอย่าง -
หมายเลขบ่อ 6408F014 วันที่เก็บตัวอย่าง 14 พฤษภาคม 2564 วันที่รับตัวอย่าง 25 พฤษภาคม 2564
ใบอนุญาตเลขที่ - หมายเหตุ บ่อผลิตน้ำบาดาล

คุณลักษณะทางกายภาพ

ความเป็นกรด-ด่าง 7.9 การนำไฟฟ้า 451 ไมโครซีเมนส์ / ซม. (ที่ 25° ซ.)
ความขุ่น 10 หน่วยความขุ่น (NTU) สี - หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์

คุณลักษณะทางเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

แคลเซียม (Ca)	42	คลอไรด์ (Cl)	11
แมกนีเซียม (Mg)	8.8	คาร์บอนเนต (CO ₃)	0
โซเดียม (Na)	40	ไบคาร์บอนเนต (HCO ₃)	224
โพแทสเซียม (K)	5.4	ฟลูออไรด์ (F)	1.1
เหล็ก (Fe)	0.2	ไนไตรต์ (NO ₂)	-
แมงกานีส (Mn)	0.2	ไนเตรต (NO ₃)	2.3
ทองแดง (Cu)	0.0	ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO ₃)	140
สังกะสี (Zn)	4.5	ความกระด้างถาวร (Noncarbonate hardness as CaCO ₃)	0
ซัลเฟต (SO ₄)	31	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	293


คุณลักษณะที่เป็นพิษ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สารหนู (As)	< 0.0028	โครเมียม (Cr)	< 0.0024
ตะกั่ว (Pb)	0.0012	ปรอท (Hg)	0.0002
แคดเมียม (Cd)	< 0.0004	ซีลีเนียม (Se)	< 0.0018

ลักษณะตัวอย่างน้ำขณะทดสอบ มีตะกอน วันที่ทดสอบ 14 มิถุนายน 2564

สรุปผลการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ไม่เหมาะที่จะใช้บริโภค เนื่องจากมีปริมาณฟลูออไรด์เกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๑

ผู้รับรอง 
(นายสุดใจ วงชาลี)
ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์น้ำบาดาล
วันที่ 17 มิ.ย. 2564



ผู้ทดสอบ 
(นายสุภัทพงษ์ เลขะธรรม)
นักวิทยาศาสตร์
วันที่ 17 มิ.ย. 2564



กองวิเคราะห์น้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

75/10 ถนนพระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2666-7393 โทรสาร 0-2354-4764

ที่ 23 ว. 563

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 3 / 3

เลขที่คำขอ 726/2564 คำร้องที่ - หมายเลขห้องปฏิบัติการ 7292/2564
เจ้าของบ่อ - ผู้ขอรับบริการ สทบ. เขต 8 จ. ราชบุรี
สถานที่ตั้งบ่อ องค์การบริหารส่วนตำบลด่านทับตะโก หมู่ที่ 1 ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี
พิกัด E 549072 N 1512817 ความลึกของบ่อ 152 เมตร ระดับน้ำนิ่งปกติ 12 เมตร วิธีเก็บน้ำตัวอย่าง -
หมายเลขบ่อ 6408E018 วันที่เก็บตัวอย่าง 14 พฤษภาคม 2564 วันที่รับตัวอย่าง 25 พฤษภาคม 2564
ใบอนุญาตเลขที่ - หมายเหตุ บ่อผลิตน้ำบาดาล

คุณลักษณะทางกายภาพ

ความเป็นกรด-ด่าง 8.0 การนำไฟฟ้า 363 ไมโครซีเมนส์ / ซม. (ที่ 25° ซ.)
ความขุ่น 13 หน่วยความขุ่น (NTU) สี - หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์

คุณลักษณะทางเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)

แคลเซียม (Ca)	28	คลอไรด์ (Cl)	5.2
แมกนีเซียม (Mg)	7.2	คาร์บอเนต (CO ₃)	0
โซเดียม (Na)	44	ไบคาร์บอเนต (HCO ₃)	208
โพแทสเซียม (K)	3.2	ฟลูออไรด์ (F)	1.0
เหล็ก (Fe)	0.4	ไนไตรต์ (NO ₂)	-
แมงกานีส (Mn)	0.1	ไนเตรต (NO ₃)	1.0
ทองแดง (Cu)	0.0	ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO ₃)	100
สังกะสี (Zn)	4.4	ความกระด้างถาวร (Noncarbonate hardness as CaCO ₃)	0
ซัลเฟต (SO ₄)	10	ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	236

คุณลักษณะที่เป็นพิษ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

สารหนู (As)	< 0.0028	โครเมียม (Cr)	< 0.0024
ตะกั่ว (Pb)	< 0.0007	ปรอท (Hg)	< 0.0002
แคดเมียม (Cd)	< 0.0004	ซีลีเนียม (Se)	< 0.0018

ลักษณะตัวอย่างน้ำขณะทดสอบ มีตะกอน วันที่ทดสอบ 14 มิถุนายน 2564

สรุปผลการทดสอบ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าว อนุโลมให้ใช้บริโภคได้ตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๑

ผู้รับรอง

(นายสุดใจ วงชารี)

ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์น้ำบาดาล
วันที่ 17 มิ.ย. 2564



ผู้ทดสอบ

(นายสุภภัทพงศ์ เลขาธรรม)

นักวิทยาศาสตร์
วันที่ 17 มิ.ย. 2564

รายงานฉบับนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ทดสอบเท่านั้น

ห้ามคัดถ่ายใบรายงานผลแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกองวิเคราะห์น้ำบาดาลเป็นลายลักษณ์อักษร