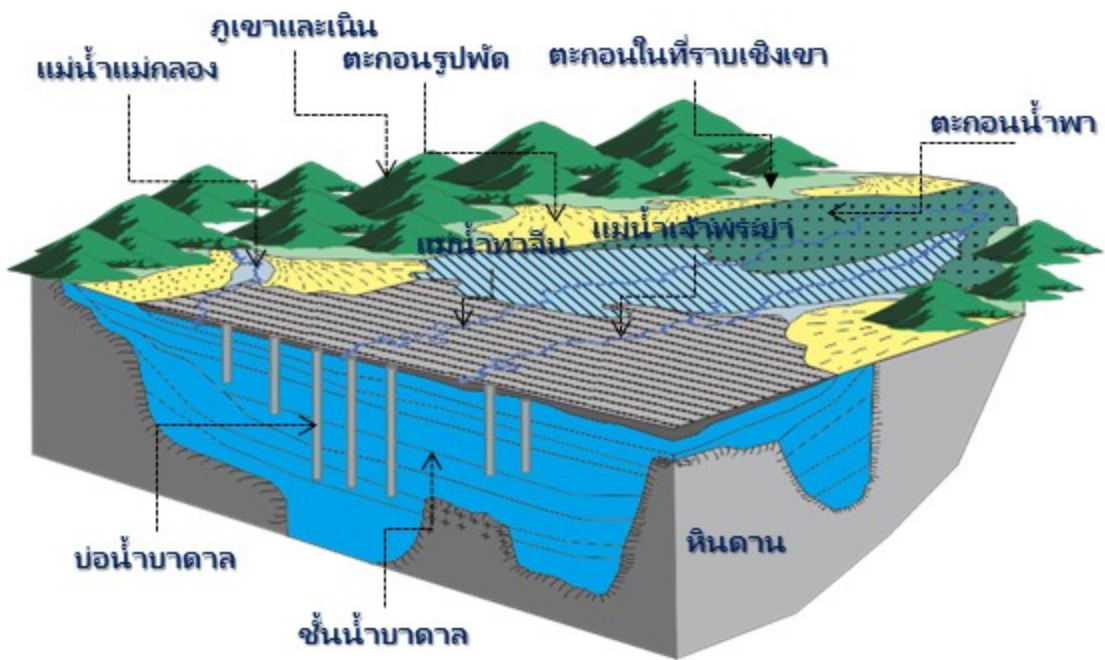




รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการติดตามสถานการณ์น้ำบาดาล
แรงดันน้ำคั่นตัว และแผ่นดินกรุด พื้นที่ตำบลบางไทร
อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร



จัดทำโดย

สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



สนับสนุนโดย
กองทุนพัฒนาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

พฤษภาคม 2564

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
1.2 วัตถุประสงค์	1-3
1.3 พื้นที่ศึกษา	1-4
1.4 เป้าหมาย	1-5
1.5 ขอบเขตการดำเนินงาน	1-5
1.6 ระยะเวลาดำเนินงาน	1-6
บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	
2.1 ลักษณะภูมิประเทศและขอบเขตการปกครอง	2-1
2.2 สภาพทางธรณีวิทยาและฐานธรณีวิทยา	2-3
2.3 สภาพทางอุทกธรณีวิทยา	2-3
2.4 ชั้นน้ำบาดาล	2-3
2.5 ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล	2-6
2.6 การทรุดตัวของแผ่นดิน	2-8
บทที่ 3 การก่อสร้างสถานีบ่อสังเกตการณ์	
3.1 ขั้นตอนการเจาะและก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์	3-1
3.2 การเจาะและก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์	3-3
3.2.1 การหยังธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ (E-log)	3-7
3.2.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาบ่อสังเกตการณ์	3-15
3.2.3 การสุบทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล	3-15
3.2.4 การเก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล	3-19
3.3 งานติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลอัตโนมัติ	3-20
บทที่ 4 การสำรวจและปรับปรุงพื้นที่สถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล	
4.1 การรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล	4-1
4.2 การสำรวจตรวจสอบวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่น้ำเค็ม	4-4
4.3 การปรับปรุงพื้นที่บ่อสังเกตการณ์พื้นที่ราชพัสดุ สค.5	4-5
4.3.1 การถมดิน และปรับระดับความสูงของพื้นที่	4-5
4.3.2 การก่อสร้างรั้วและประตูรั้วด้านหน้าบนพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียน ที่ สค.5 (บางส่วน)	4-7

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 การติดตามสถานการณ์น้ำบาดาล	
5.1 สถานการณ์การใช้น้ำบาดาล จำนวนบ่อน้ำบาดาล	5-1
5.1.1 บ่อน้ำบาดาลเอกชน	5-1
5.1.2 บ่อน้ำบาดาลราชการ	5-1
5.2 สถานการณ์การใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลบางไทร อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสาคร	5-4
5.3 สถานการณ์ด้านระดับน้ำบาดาล	5-6
5.4 สถานการณ์ด้านคุณภาพของน้ำบาดาล	5-7
5.5 สถานการณ์ด้านแผ่นดินทรุด	5-9
5.5 สถานการณ์ด้านแรงดันน้ำคิ่งตัว	5-12
บทที่ 6 สรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการดำเนินงาน	6-1
6.2 ปัญหาและอุปสรรค	6-4
6.3 ข้อเสนอแนะ	6-4
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ข้อมูลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล	

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1-1 การออกแบบกำหนดความลึกของบ่อน้ำบาดาลใฝ่ระวางการทรุดตัวของแผ่นดินพื้นที่ ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ต.บางไทร	1-3
รูปที่ 1-2 แปลงที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน)	1-4
รูปที่ 1-3 แผนที่แสดงขอบเขตก่อสร้างรั้วพร้อมประตูรั้ว และพื้นที่ถมดิน	1-5
รูปที่ 2-1 สภาพลักษณะภูมิประเทศพื้นที่ศึกษา	2-2
รูปที่ 2-2 สภาพทางธรณีวิทยาและสัณฐานธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา	2-4
รูปที่ 2-3 แสดงดัชนีน้ำบาดาลที่หาได้ในพื้นที่ศึกษา	2-7
รูปที่ 3-1 ท่อกรูบ และท่อกรอง ประเภท Deep Well Casing (CD Type)	3-5
รูปที่ 3-2 ท่อกรูบ และท่อกรอง ประเภท ท่อเหล็ก API 5L/ASTM A53	3-5
รูปที่ 3-3 โครงบังค้ำท่อ (centralizer of groundwater well) ใส่ที่ปลายท่อรับทราย และเหนือท่อเจาะร่องท่อนบนสุด	3-6
รูปที่ 3-4 วัสดุกรูบ ดินเหนียว และ กรวด	3-6
รูปที่ 3-5 รูปการเจาะบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล	3-6
รูปที่ 3-6 การหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ (E-log) ในพื้นที่ศึกษา 7	
รูปที่ 3-7 ตัวอย่างดิน-หินบางส่วน ที่ได้จากการเจาะบ่อสังเกตการณ์ ความลึก 411 เมตร	3-8
รูปที่ 3-8 ข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ ชั้นดิน-ชั้นหิน และการออกแบบบ่อสังเกตการณ์ 6443A019	3-9
รูปที่ 3-9 ข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ ชั้นดิน-ชั้นหิน และการออกแบบบ่อสังเกตการณ์ทั้ง 3 บ่อ	3-10
รูปที่ 3-10 แผนผังของบ่อสังเกตการณ์จำนวน 7 บ่อ ในพื้นที่ศึกษา	3-12
รูปที่ 3-11 การสุบทดสอบปริมาณน้ำในบ่อสังเกตการณ์ ทั้ง 3 บ่อ	3-12
รูปที่ 3-12 การติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำและคุณภาพน้ำบาดาลอัตโนมัติในบ่อสังเกตการณ์ทั้ง 3 บ่อ	3-16
รูปที่ 4-1 แผนที่แสดงแนวสำรวจรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล	4-1
รูปที่ 4-2 สำรวจรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลขทะเบียน สค.5	4-2
รูปที่ 4-3 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ 6108D002	4-5
รูปที่ 4-4 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ 6108D001	4-6
รูปที่ 4-5 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ 6108A017	4-7
รูปที่ 4-6 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ PPN-1	4-8
รูปที่ 4-7 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ 6443A019	4-9
รูปที่ 4-8 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ 6443A020	4-10
รูปที่ 4-9 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ 6443A021	4-11

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4-10 ภาพแสดงการปฏิบัติงานถมดิน ปรับระดับความสูงของพื้นที่ พร้อมกำแพงกันดินที่สามารถป้องกันการสไลด์ของดินด้านข้าง	4-13
รูปที่ 4-11 แสดงแนว ขอบเขต พื้นที่ที่ราชพัสดุ เพื่องานก่อสร้างรั้วและประตูรั้ว	4-14
รูปที่ 4-12 ภาพแสดงการก่อสร้างรั้วและประตูรั้ว	4-15
รูปที่ 4-13 ภาพแสดงรั้วและประตูรั้วด้านหน้าของพื้นที่	4-16
รูปที่ 5-1 การกระจายตัวของบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตร ในพื้นที่ศึกษา	5-3
รูปที่ 5-2 ภาพตัดขวางแสดงชั้นน้ำบาดาลและระดับน้ำบาดาลในพื้นที่ ราชพัสดุแปลงหมายเลข ทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางโทรัด	5-5
รูปที่ 5-3 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ แสดงปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้	5-7
รูปที่ 5-4 อัตราการทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครระหว่างปี พ.ศ. 2539-2543 โดยเทคนิค InSAR time series analysis (มิลลิเมตรต่อปี)	5-10
รูปที่ 5-5 อัตราการทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครระหว่างปี พ.ศ. 2561-2562 โดยเทคนิค InSAR time series analysis (มิลลิเมตรต่อปี)	5-11
รูปที่ 5-6 ลักษณะอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำใต้ดิน Vibrating Wire Piezometer	5-12
รูปที่ 5-7 ลักษณะอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำใต้ดิน Vibrating Wire Piezometer	5-13
รูปที่ 5-8 ผังและข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดทางธรณีเทคนิค BH-1 (สมุทรสาคร)	5-13
รูปที่ 5-9 ผังและข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวในระดับลึก (Deep Settlement) ของชั้นดิน ด้วย Spider Magnetic Extensometer	5-14

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3-1 ข้อมูลรายละเอียดบ่อสังเกตการณ์ หมายเลขสถานี LCSKN028 จำนวน 3 บ่อ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลขทะเบียน สค.5 (บางส่วน)	3-4
ตารางที่ 3-2 รายละเอียดการสุบทดสอบปริมาณน้ำในบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุ สค.5	3-13
ตารางที่ 3-3 ค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสุบทดสอบในบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุ สค.5 (บางส่วน)	3-13
ตารางที่ 3-4 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อสังเกตการณ์ (บ่อเจาะใหม่) จำนวน 3 บ่อในพื้นที่ สค.5 (บางส่วน)	3-14
ตารางที่ 4-1 ค่ารังวัดหาค่าพิกติกติกและระดับบ่อสังเกตการณ์พื้นที่ราชพัสดุ สค.5 ตำบลบางโพธิ์ อำเภอมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร	4-3
ตารางที่ 5-1 สถานการณ์การใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลบางโพธิ์ อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 – ปี พ.ศ.2564 ในรัศมีประมาณ 5 กิโลเมตร จากพื้นที่ศึกษา	5-2
ตารางที่ 5-2 ช่วงความลึก จำนวนบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล และระยะเวลาที่ติดตาม 4	
ตารางที่ 5-3 บ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน)	5-5
ตารางที่ 5-4 คุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลบางโพธิ์และพื้นที่ใกล้เคียง	5-8
ตารางที่ 5-5 การติดตามคุณภาพน้ำบาดาลในบ่อสังเกตการณ์ที่อยู่ในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลข สค.5	5-8

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล มีอำนาจหน้าที่ ศึกษา วิจัยการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล และภารกิจหนึ่งที่สำคัญคือการติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาล คุณภาพน้ำบาดาล ในแต่ละปีมีการเจาะบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล และก่อสร้างเป็นสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล ในปัจจุบันทั่วประเทศมีสถานีสังเกตการณ์ จำนวน 1,525 สถานีและมีบ่อสังเกตการณ์ 2,506 บ่อ เพื่อใช้ในการติดตามตรวจวัดระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลของประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่เขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลมีการศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำใต้ดิน และทรุดตัวของแผ่นดิน ซึ่งจากการศึกษาติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาล ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2557-2562 พบว่าระดับน้ำบาดาลในพื้นที่อำเภอบ้านแพ้ว อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการติดตามเผื่อระวังเป็นพิเศษ และสถานการณ์แผ่นดินทรุด พบว่าพื้นที่ทั่วไปมีอัตราการทรุดตัวเฉลี่ยประมาณ 0-1 เซนติเมตรต่อปี ยกเว้นบางพื้นที่ของอำเภอมือง จังหวัดสมุทรสาคร พบว่ามีอัตราการทรุดตัวเฉลี่ยประมาณ 1-2 เซนติเมตรต่อปี

สำหรับสถานีติดตามสถานการณ์น้ำบาดาลที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลดำเนินการอยู่ที่มีการติดตามครบทั้งระดับน้ำบาดาล คุณภาพน้ำบาดาล แรงดันน้ำคืบตัว และแผ่นดินทรุด มีเพียง 2 สถานี ได้แก่ สถานีราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียน สป.633 ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ และที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียน สค.5 ตำบลบางไทร อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งได้รับหนังสือสำคัญสำหรับที่ดิน น.ส.ล. เลขที่ 423/2501 เพื่อแสดงว่าได้อนุญาตให้ใช้ที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) จำนวนเนื้อที่ประมาณ 1 ไร่ เพื่อใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาล รวมทั้งศึกษาการทรุดตัวของแผ่นดินในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเฉพาะพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งปัจจุบันเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการสูบน้ำบาดาลมากที่สุด ได้มีการเจาะบ่อสังเกตการณ์ในพื้นที่แห่งนี้จำนวน 4 บ่อ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ด้านน้ำบาดาล แต่ยังคงขาดบ่อสังเกตการณ์ในช่วงความลึกที่มีการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้อีก 3 ระดับ ซึ่งจากการศึกษาของโครงการสำรวจ และศึกษาการทรุดตัวของแผ่นดินอย่างเป็นระบบในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2555 ได้ดำเนินการเจาะบ่อสำรวจ ความลึก 660 เมตร เพื่อออกแบบกำหนดความลึกของบ่อน้ำบาดาลเผื่อระวังการทรุดตัวของแผ่นดินที่เหมาะสม ซึ่งได้ทำการออกแบบความลึกของบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่โครงการดังกล่าว ไว้ดังนี้

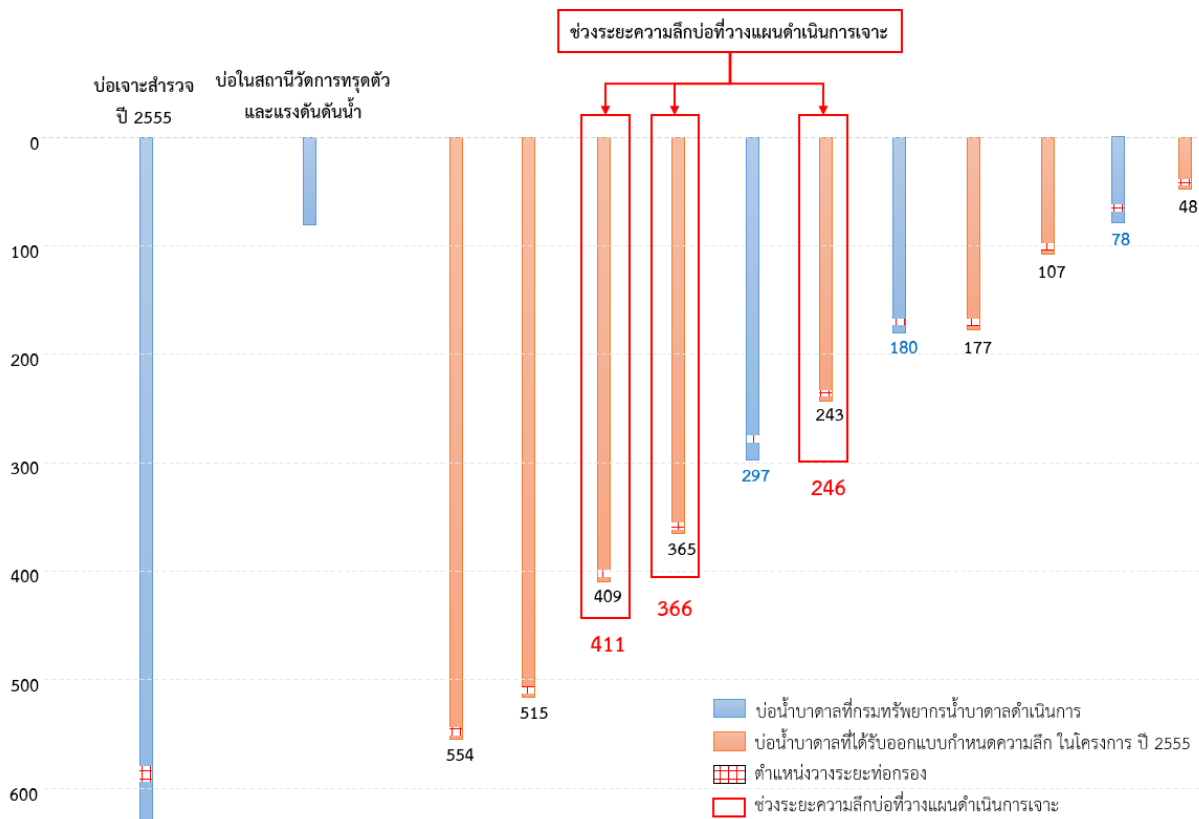
- (1) ความลึก 48 เมตร ระยะเจาะร่อง 39-45 เมตร
- (2) ความลึก 107 เมตร ระยะเจาะร่อง 96-104 เมตร

- (3) ความลึก 177 เมตร ระยะเจาะร่อง 168-174 เมตร
- (4) ความลึก 243 เมตร ระยะเจาะร่อง 234-240 เมตร
- (5) ความลึก 365 เมตร ระยะเจาะร่อง 356-362 เมตร
- (6) ความลึก 409 เมตร ระยะเจาะร่อง 400-406 เมตร
- (7) ความลึก 515 เมตร ระยะเจาะร่อง 506-512 เมตร
- (8) ความลึก 554 เมตร ระยะเจาะร่อง 545-551 เมตร

นอกจากนี้ โครงการศึกษาผลกระทบต่อแหล่งน้ำบาดาลในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลและแอ่งเจ้าพระยาตอนล่าง ได้ก่อสร้างสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลหมายเลข LCSKN027 ประกอบด้วยบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล 3 บ่อ ได้แก่ หมายเลขบ่อ 6008A017 ความลึก 297 เมตร ระยะเจาะร่อง 275-281 เมตร หมายเลขบ่อ 6108D001 ความลึก 180 เมตร ระยะเจาะร่อง 167-173 เมตร และหมายเลขบ่อ 6108D002 ความลึก 78 เมตร ระยะเจาะร่อง 62-68 เมตร มีการติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำบาดาลอัตโนมัติ และติดตั้งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศติดตามเฝ้าระวังทรัพยากรน้ำบาดาล เพื่อนำส่งข้อมูลระดับน้ำบาดาลแบบอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังมีการสถานีวัดแรงดันน้ำบาดาล และการทรุดตัวของแผ่นดินที่มีบ่อสังเกตการณ์ความลึก 80 เมตร ที่ติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับแรงดันน้ำบาดาล (Piezometer level) อุปกรณ์วัดการเคลื่อนตัว (Extensometer) และการเคลื่อนตัวของผิวดิน (Surface settlement) เพื่อใช้ในการศึกษาการทรุดตัวของแผ่นดิน

จากข้อมูลการศึกษาทั้งสองโครงการในพื้นที่ตำบลบางไทรไร่ อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร พบว่ายังมีบ่อสังเกตการณ์ไม่ครอบคลุมตามระดับความลึกที่ได้มีการศึกษาออกแบบไว้ ควรดำเนินการเจาะและก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์อีกจำนวน 3 บ่อ ที่ระดับความลึก 246, 366 และ 411 เมตร ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1 และในปัจจุบันสภาพพื้นที่ที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) มีสภาพพื้นดินไม่เรียบสม่ำเสมอ พื้นดินมีระดับต่ำ และเอียงเทกว่าระดับถนนทำให้มีน้ำท่วมขัง และเป็นป่ารกในบางส่วน ส่งผลให้การเข้าพื้นที่ปฏิบัติงานมีความยากลำบาก ประกอบกับไม่มีรั้ว และประตูรั้วที่แสดงความเป็นเจ้าของอย่างชัดเจน ทำให้มีการบุกรุก และลักลอบนำขยะเข้าไปทิ้ง ดังนั้น เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล จึงเห็นความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการบำรุงรักษาสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล และสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุดบนพื้นที่ที่ราชพัสดุดังกล่าวให้อยู่ในสภาพที่ดี มีสภาพแวดล้อมที่สะอาดเหมาะสม เอื้ออำนวยต่อการเข้าปฏิบัติงาน และการศึกษาดูงานของส่วนราชการอื่น โดยการจัดทำรั้วรอบขอบชิดเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการบุกรุกพื้นที่ และทำการปรับระดับพื้นดินเพื่อให้สามารถเข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติงานได้ง่าย

นอกจากนี้ในการเจาะบ่อสังเกตการณ์ในพื้นที่ที่มีน้ำเค็มอยู่ด้านบน การออกแบบก่อสร้างบ่อด้วยวัสดุที่มีความคงทนต่อการกัดกร่อน มีความสามารถรับน้ำหนักได้ดี เช่นเดียวกับท่อ ASTM และตามมาตรฐาน มอก. 277 ประเภท 4 มีความจำเป็น จึงเห็นควรศึกษาวิจัยการก่อสร้างบ่อ โดยใช้ วัสดุ uPVC เพื่อเป็นการปรับปรุงมาตรฐานของบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลและบ่อพัฒนาบ่อน้ำบาดาลต่อไป



รูปที่ 1-1 การออกแบบกำหนดความลึกของบ่อน้ำบาดาลเฝ้าระวังการทรุดตัวของแผ่นดิน พื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ต.บางไทรใต้ อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ซึ่งมีภารกิจในการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล ได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ และบำรุงรักษาสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล สถานีวัดแผ่นดินทรุด และวัดแรงดันน้ำ โดยเฉพาะในพื้นที่เขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล เพื่อประโยชน์ในการศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านคุณภาพและปริมาณของแหล่งน้ำบาดาล ผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล และสภาพน้ำบาดาลตามแหล่งต่าง ๆ สำหรับวางแผนฟื้นฟู เฝ้าระวัง และกำหนดแผนการบริหารจัดการการใช้น้ำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลให้ยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

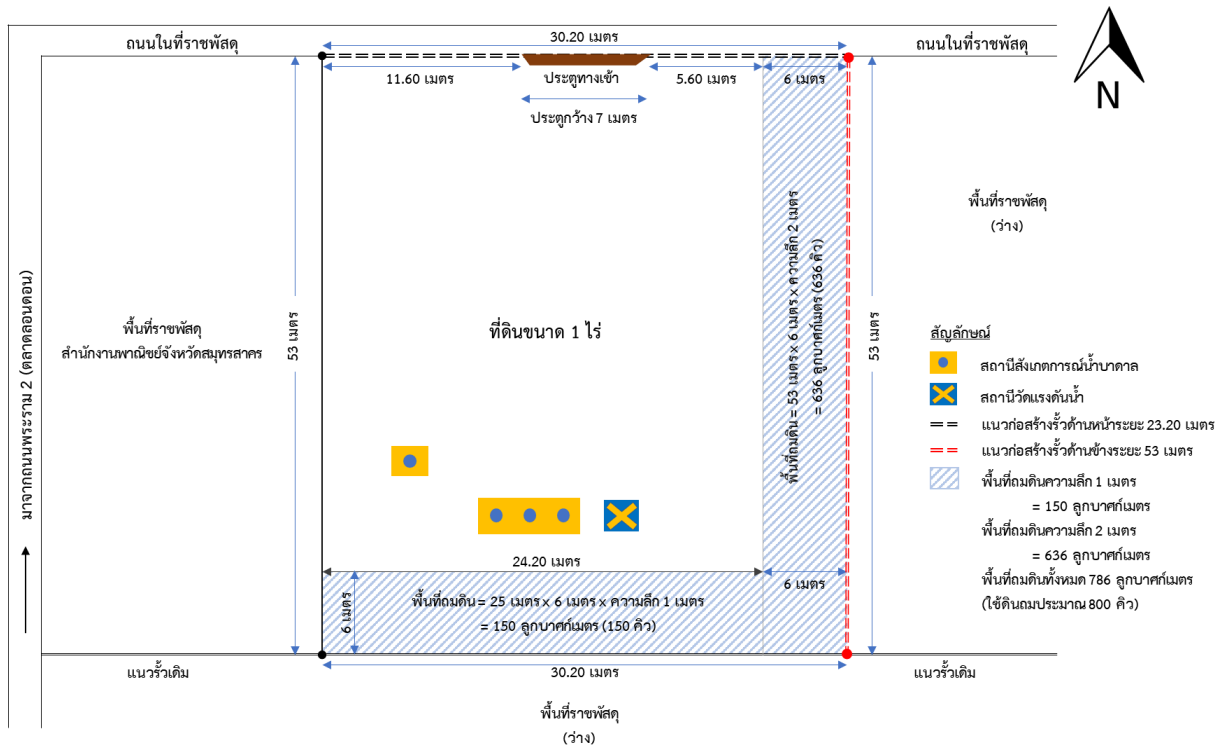
- 1) เพิ่มประสิทธิภาพระบบเครือข่ายสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล โดยการเจาะบ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมในสถานีเดิมที่ยังไม่มีข้อมูลครบถ้วน
- 2) เพื่อศึกษาวิจัยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่น้ำเค็ม
- 3) ติดตามสถานการณ์ด้านน้ำบาดาลในพื้นที่ใกล้เคียงสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล
- 4) บำรุงรักษา และป้องกันความเสียหายต่อสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล สถานีตรวจวัดระดับแรงดันน้ำบาดาล และสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุดบนพื้นที่ที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางไทรใต้ อำเภอมือง จังหวัดสมุทรสาคร ให้มีสภาพแวดล้อมที่สะอาด เหมาะสม เอื้ออำนวยต่อการเข้าปฏิบัติงาน

1.3 พื้นที่ศึกษา

สถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลหมายเลข LCSKN027 และสถานีตรวจวัดระดับน้ำคิ่งตัวและแผ่นดินทรุด บนที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางโทรัด อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร จำนวนเนื้อที่ 1 ไร่ ดังแสดงในรูปที่ 1-2 และ รูปที่ 1-3



รูปที่ 1-2 แปลงที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน)



รูปที่ 1-3 แผนที่แสดงขอบเขตก่อสร้างรั้วพร้อมประตูรั้ว และพื้นที่ถมดิน

1.4 เป้าหมาย

- 1) บ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมในสถานีเดิมที่ยังไม่มีข้อมูลครบถ้วน จำนวน 3 บ่อ หรือความลึกรวมไม่น้อยกว่า 1,023 เมตร
- 2) ผลการศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลพื้นที่น้ำเค็ม
- 3) แนวโน้มสถานการณ์น้ำบาดาลทั้งในด้านระดับน้ำบาดาล คุณภาพน้ำบาดาล การเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำ และทรุดตัวของแผ่นดิน
- 4) การปฏิบัติงานอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการมีสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล สถานีตรวจวัดระดับแรงดันน้ำบาดาล และสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุดที่มีสภาพดี เหมาะสมกับการใช้งาน

1.5 ขอบเขตการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการติดตามสถานการณ์น้ำบาดาล แรงดันน้ำคืนตัว และแผ่นดินทรุด พื้นที่ตำบลบางไทรไร่ อำเภอมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร มีขอบเขต และขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1.5.1 กิจกรรมเจาะบ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมในสถานีเดิมที่ยังไม่มีข้อมูลครบถ้วน จำนวน 3 บ่อ ความลึกรวมไม่น้อยกว่า 1,023 เมตร โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 1) กำหนดจุดเจาะ
 - 2) เจาะบ่อสำรวจเพื่อพัฒนาเป็นบ่อสังเกตการณ์ที่ระดับความลึกที่กำหนด เก็บตัวอย่างตะกอนที่ขึ้นมาจากหลุมเจาะเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติ และขนาดของตะกอน
 - 3) หลังจากเจาะถึงความลึกสูงสุดที่กำหนด ทำการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ โดยทำการตรวจวัด Spontaneous potential log, Resistivity logs, Gamma-ray log ในบ่อเจาะจากกันบ่อถึงปากบ่อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกชั้นน้ำบาดาล และออกแบบก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์
 - 4) ออกแบบก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์ โดยใช้ท่อกรู และท่อกรองขนาด 6 นิ้ว ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน (uPVC) เพื่อป้องกันปัญหาการกัดกร่อนของท่อกรู และท่อกรอง
 - 5) ทำการพัฒนาบ่อสังเกตการณ์โดยวิธี Desanding และ Surging และ Over pumping
 - 6) หลังจากพัฒนาบ่อสมบูรณ์แล้ว ดำเนินการสูบทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาลที่ความลึกต่าง ๆ โดยดำเนินการสูบบแบบ constant rate test โดยใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
 - 7) เก็บตัวอย่างน้ำในขณะทำการสูบทดสอบปริมาณน้ำ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลแบบสมบูรณ์ จำนวน 3 ครั้ง และโลหะหนัก จำนวน 1 ครั้ง
 - 8) สำรวจรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลที่ก่อสร้างใหม่ ด้วย GPS ความละเอียด +/- 5 ซม.
 - 9) ติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำ และ/หรือ คุณภาพน้ำอัตโนมัติในบ่อสังเกตการณ์ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่
- 1.5.2 กิจกรรมอำนวยความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ โดยการถมดิน บดอัดดิน และเกลี่ยหน้าดินให้มีความเรียบสม่ำเสมอ ปรับระดับความสูงของพื้นที่ให้มีความสูงเท่ากับระดับถนนด้านหน้า พร้อมกำแพงกันดินที่สามารถป้องกันการสไลด์ของดินด้านข้างความยาว 53 เมตร และด้านหน้า 6 เมตร
- 1.5.3 กิจกรรมเพิ่มความปลอดภัยให้กับสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลและสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุด บนพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางไทรไร่ อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร โดยการก่อสร้างรั้วและประตูรั้วด้านหน้าตามรูปแบบที่กำหนด
- 1.5.4 ติดตามตรวจสอบวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์ในพื้นที่น้ำเค็ม โดยการตรวจสอบบ่อน้ำบาดาลด้วย TV borehole และเก็บตัวอย่างน้ำทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลแบบสมบูรณ์
- 1.5.5 ติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ คุณภาพน้ำบาดาล การเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำ และทรุดตัวของแผ่นดินและประเมินแนวโน้มสถานการณ์ในพื้นที่
- 1.5.6 จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการ สถานการณ์ด้านน้ำบาดาล และข้อเสนอแนะต่อการประกอบกิจการด้านน้ำบาดาล

1.6 ระยะเวลาดำเนินงาน

ระยะเวลาโครงการทั้งสิ้น 12 เดือน เริ่มตั้งแต่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 ถึง 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 และขอขยายเวลาจำนวน 80 วัน ตั้งแต่วันที่ 13 กรกฎาคม 2564 ถึง 30 กันยายน 2564

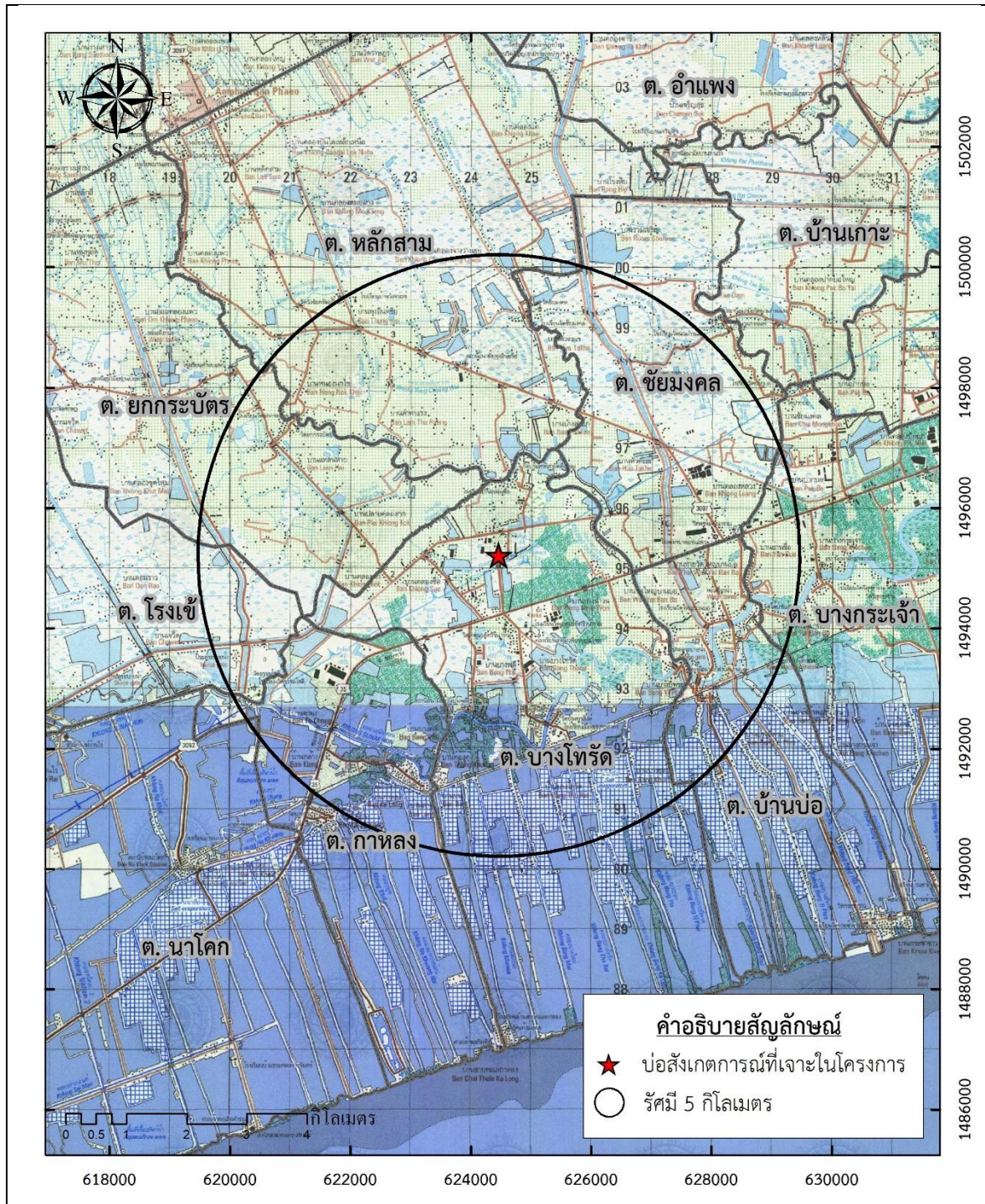
บทที่ 2

สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.1 ลักษณะภูมิประเทศและขอบเขตการปกครอง

จังหวัดสมุทรสาครอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มปากแม่น้ำท่าจีน ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 870 ตารางกิโลเมตร ลักษณะพื้นที่มีความสูงโดยเฉลี่ยประมาณไม่เกิน 2 เมตร จากระดับน้ำทะเล ไม่มีภูเขา ไม่มีพื้นที่ป่าไม้ มีแต่พื้นที่ป่าชายเลน ดินเป็นดินเหนียวและปนทราย พื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ลุ่มชายฝั่งทะเล มีที่ดอนอยู่บ้างเล็กน้อย พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ทางเกษตรกรรมเหมาะแก่การทำนาเกลือ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กิจการอุตสาหกรรม และทำประมงทะเล จังหวัดสมุทรสาครมีแนวชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 38 กิโลเมตร มีแม่น้ำท่าจีนไหลผ่านจากเหนือลงใต้ ตัวอำเภอเมืองสมุทรสาครตั้งอยู่ใกล้บริเวณที่แม่น้ำท่าจีน ซึ่งแยกจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่บ้านปากคลองมะขามเฒ่า จังหวัดชัยนาทไหลผ่านจังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดนครปฐม แล้วไหลลงอ่าวไทยที่ตำบลบางหญ้าแพรก อำเภอเมืองจังหวัดสมุทรสาคร นอกจากแม่น้ำท่าจีน แล้วยังมีคลองสำคัญอีกหลายสาย เช่น คลองมหาชัย คลองภาษีเจริญ คลองสหกรณ์ คลองสรรพสามิต และคลองสุนัขหอน จังหวัดสมุทรสาครมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดนครปฐม ทิศใต้ ติดต่อกับอ่าวไทย ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดสมุทรปราการและกรุงเทพมหานคร และทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดราชบุรี ส่วนการปกครองแบ่งออกเป็น 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองสมุทรสาคร อำเภอบ้านแพ้ว และอำเภอกระทุ่มแบน ดังแสดงในรูปที่ 2-1

พื้นที่ที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) เป็นพื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในตำบลบางโหนด อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งอยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอเมืองสมุทรสาครไปทางทิศตะวันตก ประมาณ 16 กิโลเมตร ตำบลบางโหนด มีหมู่บ้านจำนวน 10 หมู่ ดังนี้ หมู่ที่ 1 บ้านคลองซื่อ หมู่ที่ 2 บ้านบางน้ำวน หมู่ที่ 3 บ้านคลองซื่อ หมู่ที่ 4 บ้านบางน้ำวน หมู่ที่ 5 บ้านบางโหนด หมู่ที่ 6 บ้านบางโหนด หมู่ที่ 7 บ้านบางโหนด หมู่ที่ 8 บ้านบางโหนด หมู่ที่ 9 บ้านบางพลี หมู่ที่ 10 บ้านบางพลี อาณาเขต ทิศเหนือจดตำบลยกกระบัตร อำเภอบ้านแพ้ว ทิศใต้ จดอ่าวไทย ทิศตะวันออก จดตำบลบ้านบ่อ อำเภอเมืองสมุทรสาคร และทิศตะวันตก จดตำบลกาหลง อำเภอเมืองสมุทรสาคร พื้นที่ตำบลบางโหนด มีพื้นที่ในเขตรับผิดชอบ จำนวน 21,937 ไร่ หรือประมาณ 35 ตารางกิโลเมตร



รูปที่ 2-1 สภาพลักษณะภูมิประเทศพื้นที่ศึกษา

2.2 สภาพทางธรณีวิทยาและฐานธรณีวิทยา

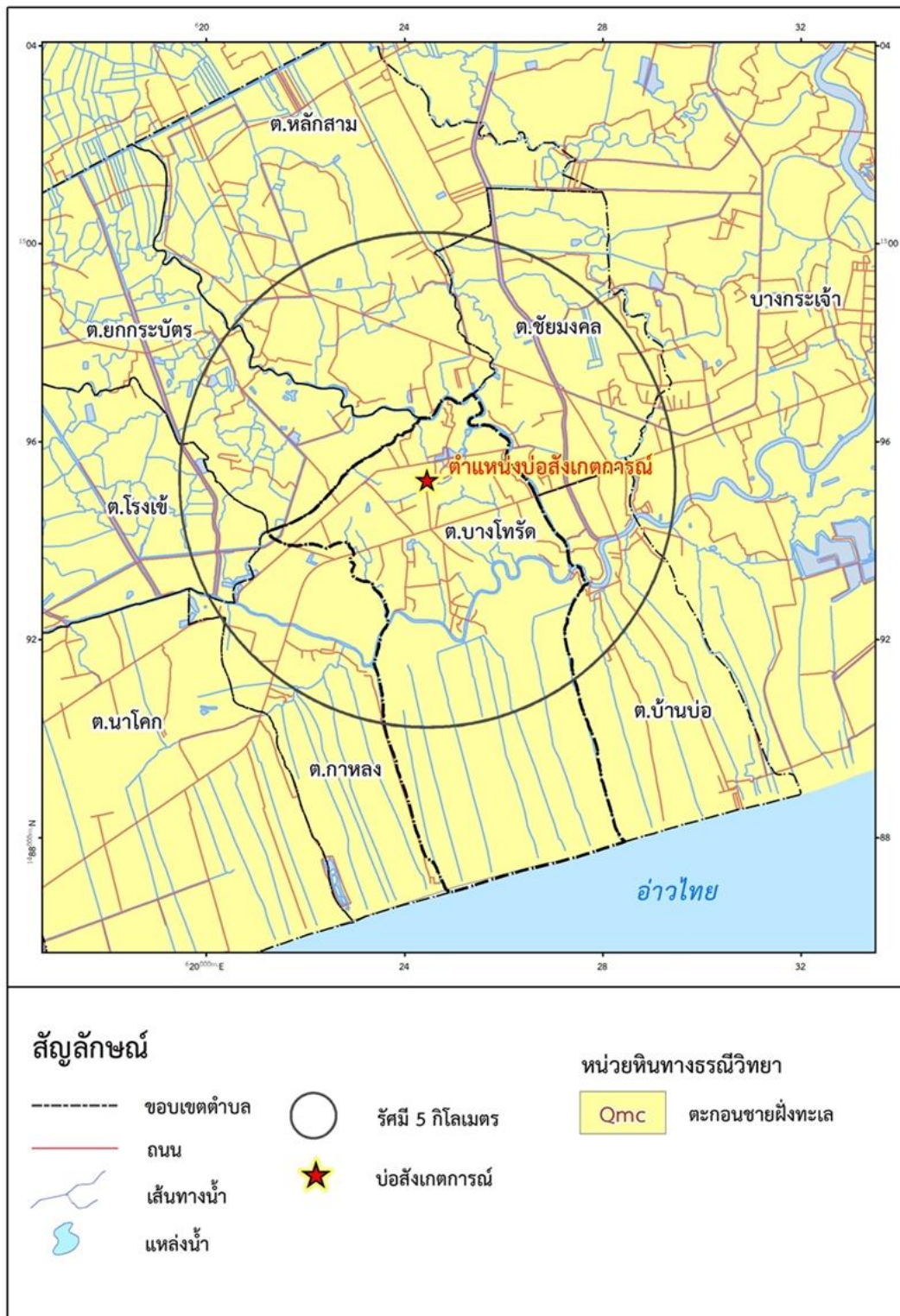
เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศที่เป็นพื้นที่ราบลุ่มทั้งจังหวัด มีระดับความสูงเฉลี่ย 1 – 2 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง เป็นผลให้สภาพทางธรณีวิทยาของจังหวัดสมุทรสาคร ไม่มีความซับซ้อนมากนัก ตะกอนน้ำพา (Alluvium) เป็นหน่วยตะกอนเพียงหน่วยเดียวที่พบในบริเวณนี้ และมีการทับถมเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องมาจากอิทธิพลของแม่น้ำท่าจีน ชั้นตะกอนที่ได้เป็นตะกอนเนื้อละเอียดถึงละเอียดมาก ประกอบด้วยชั้นดินเหนียวสีเทาหรือน้ำตาลเป็นส่วนใหญ่สะสมตัวกันเป็นชั้นหนามาก มีเลนส์ของทรายแป้ง ทราย หรือกรวดที่เกิดจากการแกว่งตัวของทางน้ำแทรกบ้างไม่มากนัก สภาพการสะสมตัวจะเป็นพื้นที่ราบกว้างขวาง มีความลาดเทประมาณระหว่าง 0 – 1 เปอร์เซ็นต์ ชั้นตะกอนนี้จัดเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบน้ำท่วมถึงภาคกลาง (Central flood plain) มีอายุอยู่ในช่วงปลายยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) สมัยไพลสโตซีน (Pleistocene) จนถึงสมัยปัจจุบันหรือสมัยรีเซนต์ (Recent) ดังแสดงในรูปที่ 2-2

2.3 สภาพทางอุทกธรณีวิทยา

จากลักษณะทางธรณีวิทยา พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ ทำให้ลึกลงไปได้ พื้นดินเป็นแหล่งกรวดทรายขนาดใหญ่ เม็ดกรวดและทรายมีขนาดใหญ่และมีลักษณะกลมมน น้ำบาดาลสะสมตัวอยู่ระหว่างช่องว่างของเม็ดกรวดและทราย แทรกสลับอยู่กับชั้นดินเหนียว ทำให้มีชั้นน้ำบาดาลหลายชั้น และเป็นชั้นน้ำที่แผ่ขยายออกไปในแนวราบอย่างกว้างขวาง มีคุณสมบัติทางอุทกธรณีวิทยาเฉพาะตัว ซึ่งเป็นลักษณะที่พบอยู่ในชั้นน้ำบาดาลส่วนใหญ่ของที่ราบลุ่มภาคกลางตอนใต้ กล่าวคือ ชั้นน้ำบาดาลแต่ละชั้นจะมีชั้นดินเหนียวรองรับอยู่ด้านล่าง และปิดทับอยู่ด้านบน จัดเป็นชั้น น้ำบาดาลใต้แรงดัน (Confined aquifer) น้ำบาดาลในจังหวัดสมุทรสาคร มีกำเนิดมาจากน้ำฝนที่ตกลงมา แล้วไหลแทรกไปกักเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดกรวด และทราย ประกอบกันมาเป็นชั้นน้ำบาดาล ในตะกอนที่สะสมตัวอยู่ในที่ราบลุ่มน้ำหลากและบริเวณที่ราบต่ำของกลุ่มน้ำเก่า มีหน่วยเรียกทางอุทกธรณีวิทยาว่า ชั้นน้ำที่ราบน้ำท่วมถึงยุคควอเทอร์นารี (Qfd : Quaternary flood plain deposits aquifer) หรือที่แต่เดิมเรียกว่า ชั้นน้ำเจ้าพระยา (Qcp : Chao Phraya aquifer) ประกอบด้วยชั้นตะกอน กรวด ทราย สลับกับชั้นดินเหนียว มีความหนามากกว่า 100 เมตร

2.4 ชั้นน้ำบาดาล

ชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครแบ่งออกเป็น 8 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นน้ำกรุงเทพ (Bangkok aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 50 เมตร ชั้นน้ำพระประแดง (Phra Pradaeng aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 100 เมตร ชั้นน้ำนครหลวง (Nakhon Luang aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 150 เมตร ชั้นน้ำนนทบุรี (Nonthaburi aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 200 เมตร ชั้นน้ำสามโคก (Sam Khok aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 300 เมตร ชั้นน้ำพญาไท (Phaya Thai aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 350 เมตร ชั้นน้ำธนบุรี (Thonburi aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 450 เมตร ชั้นน้ำปากน้ำ (Pak Nam aquifer) ความลึกของชั้นน้ำโดยเฉลี่ย 550 เมตร มีรายละเอียดของชั้นน้ำแต่ละชั้น ดังนี้



รูปที่ 2-2 สภาพทางธรณีวิทยาและสัณฐานธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา

1. ชั้นน้ำกรุงเทพ เป็นชั้นน้ำบนสุด ส่วนบนสุดของชั้นน้ำนี้ปกคลุมด้วยดินเหนียวกรุงเทพ (Bangkok Clay) มีความหนาเฉลี่ย 22 เมตร ชั้นน้ำอยู่ลึกจากพื้นดินประมาณ 16 – 30 เมตร ประกอบด้วยกรวดทราย และชั้นดินเหนียวบางๆ แทรกอยู่บ้าง ชั้นน้ำหนาประมาณ 20 – 30 เมตร ชั้นน้ำกรุงเทพ มีปริมาณน้ำมากแต่คุณภาพไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้บริโภค เนื่องจากส่วนใหญ่จะเป็นน้ำคุณภาพกร่อยถึงเค็ม จึงไม่มีการพัฒนา น้ำบาดาลในชั้นน้ำนี้

2. ชั้นน้ำพระประแดง ชั้นน้ำอยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 60 – 80 เมตร ความหนาประมาณ 20 – 50 เมตร แทรกด้วยชั้นดินเหนียวเนื้อแน่นสีน้ำตาลอมเทา ความหนาไม่น้อยกว่า 10 เมตร (ในชั้นดินเหนียว มักจะมีชั้นทรายแทรกสลับอยู่ด้วย) ประกอบไปด้วยกรวดทรายเม็ดเล็กและใหญ่คู่กัน สีขาวอมเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน และมีชั้นดินเหนียวบางๆ แทรกอยู่ ชั้นน้ำนี้ให้ปริมาณน้ำมาก น้ำมีคุณภาพตั้งแต่จืด กร่อย ถึง ค่อนข้างเค็ม

3. ชั้นน้ำนครหลวง เป็นชั้นน้ำที่อยู่ลึกจากชั้นน้ำพระประแดง ลงไป โดยมีดินเหนียวเนื้อแน่นสีน้ำตาล หนา 3 – 10 เมตร แทรกสลับอยู่ชั้นน้ำอยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 100 – 140 เมตร (เฉพาะทางด้านตะวันออก ลึกไม่เกิน 90 เมตร) ชั้นน้ำหนา 50 – 70 เมตร ชั้นน้ำประกอบด้วยตะกอนของกรวด ทราย แผ่ขยาย ครอบคลุมพื้นที่ออกไปในแนวเหนือ – ใต้ จนถึงจังหวัดชัยนาท ชั้นน้ำนครหลวง เป็นชั้นน้ำที่มีการพัฒนาขึ้นมา ใช้กันมาก เนื่องจากเป็นชั้นน้ำที่ให้น้ำคุณภาพดี และปริมาณน้ำที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ มีปริมาณมากกว่า 100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

4. ชั้นน้ำนนทบุรี วางตัวขนานกับชั้นน้ำนครหลวง และมีคุณสมบัติทางอุทกธรณีที่คล้ายคลึงกัน ชั้นน้ำประกอบด้วยกรวด และมีชั้นดินเหนียวบาง ๆ แทรกอยู่ ชั้นดินเหนียวที่แทรกอยู่บางตอนจะยอมให้น้ำ ไหลซึมผ่านไปได้ ชั้นน้ำอยู่ลึกจากผิวดินประมาณ 170 – 200 เมตร ความหนาของชั้นน้ำประมาณ 30 – 70 เมตร ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ อยู่ระหว่าง 150 – 300 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

5. ชั้นน้ำสามโคก วางตัวอยู่ใต้ ชั้นน้ำนนทบุรี ประกอบไปด้วยชั้นทรายบางๆ หลายชั้นวางตัวเรียง สลับกันลงไป โดยมีชั้นดินเหนียวแทรกสลับอยู่กลาง ความลึกของชั้นน้ำประมาณ 240 – 250 เมตร ความหนา โดยเฉลี่ยประมาณ 40 – 80 เมตร คุณภาพน้ำใกล้เคียงกับ ชั้นน้ำนนทบุรี แต่ปริมาณน้ำที่สามารถพัฒนาได้ จะ น้อยกว่าชั้นน้ำนนทบุรี

6. ชั้นน้ำพญาไท มีลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาใกล้เคียงกันกับ ชั้นน้ำสามโคก ชั้นน้ำประกอบด้วยชั้น ทรายบาง ๆ หลายชั้น วางตัวเรียงสลับกันลงไป โดยมีชั้นดินเหนียว เนื้อแน่นแข็ง หนาประมาณ 5 – 10 เมตร แทรกสลับอยู่ ชั้นน้ำอยู่ลึกประมาณ 275 – 350 เมตร ชั้นน้ำหนาประมาณ 40 – 60 เมตร คุณภาพน้ำใกล้เคียง กับ ชั้นน้ำสามโคก

7. ชั้นน้ำธนบุรี วางตัวอยู่ใต้ ชั้นน้ำพญาไท โดยมีชั้นดินเหนียวแทรกสลับอยู่ ชั้นดินเหนียวบางแห่ง หนาถึง 30 เมตร แต่บางแห่งจะหนาประมาณ 1 เมตรเท่านั้น ชั้นน้ำอยู่ลึกประมาณ 350 – 400 เมตร ประกอบไปด้วยชั้นทรายหนาๆ อย่างน้อย 3 ชั้น แต่ละชั้นมีดินเหนียวแทรกสลับอยู่ ความหนาของชั้นน้ำรวมกัน ประมาณ 50 – 100 เมตร น้ำบาดาลใน ชั้นน้ำธนบุรี ส่วนใหญ่เป็นน้ำจืดหรือค่อนข้างจืด

8. ชั้นน้ำปากน้ำ ชั้นน้ำนี้เป็นชั้นที่ลึกที่สุด ให้น้ำจืดในทุกพื้นที่ เป็นชั้นน้ำที่ประกอบไปด้วยชั้นทราย หนาๆ ไม่น้อยกว่า 3 ชั้น ซึ่งชั้นทรายที่อยู่ตอนล่างสุด (ลึก 550 เมตร ลงไป) จะให้คุณภาพน้ำดีที่สุด ชั้นน้ำอยู่ ลึกจากผิวดินประมาณ 420 – 500 เมตร

ชั้นน้ำคุณภาพดี มีความสามารถในการให้น้ำสูง และมีการพัฒนาน้ำขึ้นมาใช้กันมาก ได้แก่ ชั้นน้ำพระ ประแดง ชั้นน้ำนครหลวง ชั้นน้ำนนทบุรี และชั้นน้ำพญาไท ส่วนชั้นน้ำอื่นๆ มีระดับลึก ซึ่งอาจจะเสียค่าใช้จ่าย ในการพัฒนาค่อนข้างสูง

2.5 ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

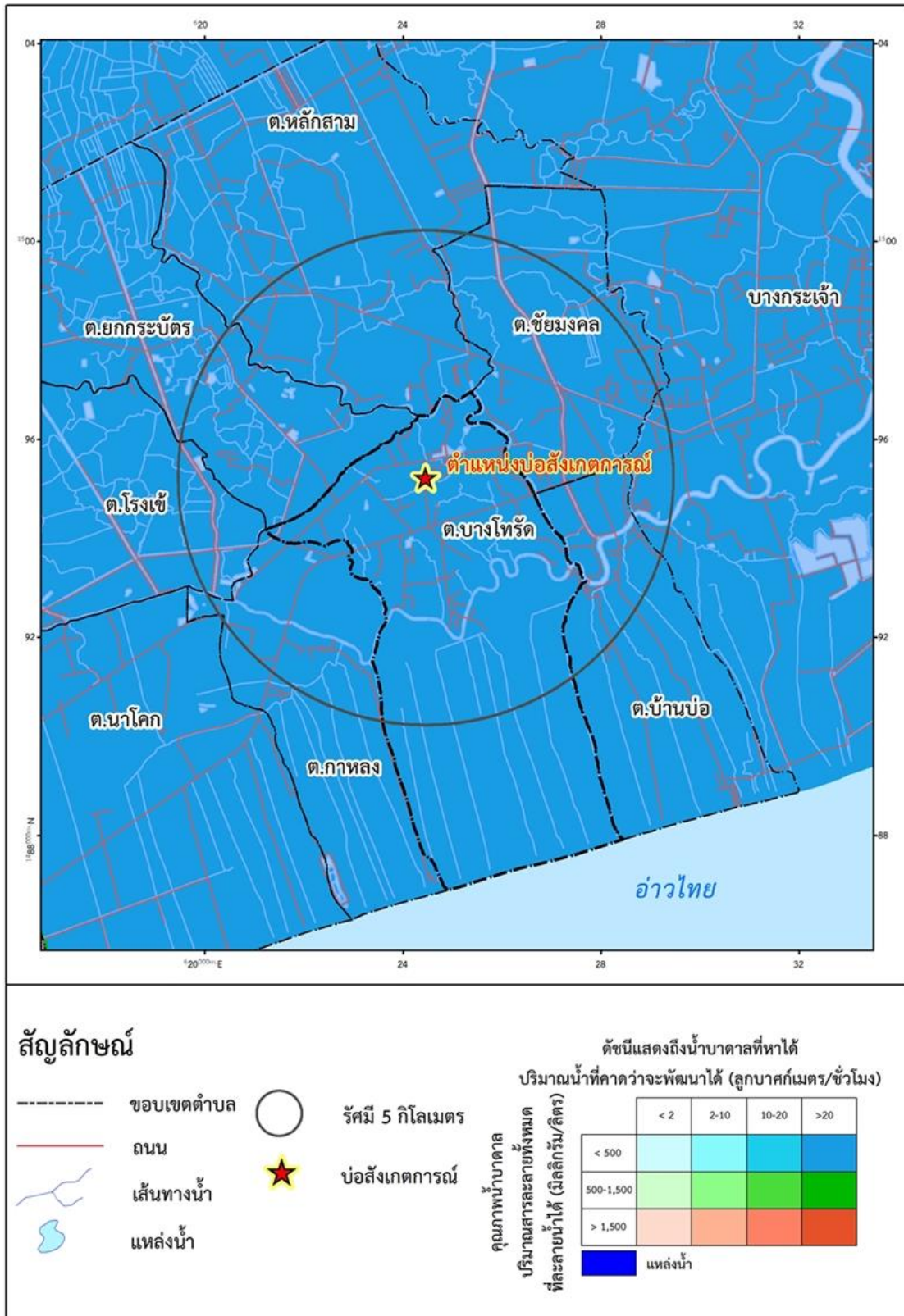
แหล่งน้ำบาดาลที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ศึกษา พื้นที่ทั้งหมดรองรับด้วยชั้นกรวดทราย และชั้นดินเหนียว สลับกันเป็นลักษณะของชั้นน้ำที่ราบน้ำท่วมถึงยุคควอเทอร์นารี (Qfd) ในที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน มีการเจาะ พัฒนาน้ำบาดาลที่ระดับความลึกตั้งแต่ 90 – 450 เมตร โดยบริเวณที่มีการพัฒนาน้ำบาดาลขั้นสุด ได้แก่ บริเวณคลองครุฑนอก ตำบลท่าทราย อำเภอเมือง บริเวณที่มีการพัฒนาน้ำบาดาลในช่วง 90-120 เมตร ได้แก่ บ้านบางพลี ตำบลบางโพธิ์ อำเภอเมืองสมุทรสาคร

บ่อน้ำบาดาลส่วนใหญ่จะเจาะและพัฒนาน้ำบาดาลในช่วงความลึก 130-160 และ 180-200 และ 220-260 เมตร นอกจากนี้ ในบริเวณตำบลคอกกระบือยังมีการเจาะบ่อน้ำบาดาล ที่ระดับความลึก 420 – 500 เมตร

ชั้นน้ำบาดาลคุณภาพดี โดยทั่วไปจะพบที่ความลึกตั้งแต่ 100 เมตร ลงไป สำหรับระดับน้ำปกติในเขต อำเภอเมืองสมุทรสาคร และอำเภอบ้านแพ้วจะอยู่ในช่วง 10 – 50 เมตร และชั้นน้ำมีความสามารถในการให้ น้ำในปริมาณมากกว่า 20 ลบ.ม./ชม.

คุณภาพน้ำโดยรวมเหมาะสำหรับการอุปโภคบริโภค ค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS) น้อยกว่า 500 มิลลิกรัมต่อลิตร (มก./ล.) คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 90 ของ พื้นที่ในเขตอำเภอเมืองสมุทรสาคร ดังแสดงในรูปที่ 2-3 ดัชนีแสดงถึงน้ำบาดาลที่หาได้ซึ่งแสดงคุณภาพน้ำ บาดาลโดยใช้ค่าปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้เป็นตัวแบ่งและปริมาณน้ำที่คาดว่าจะพัฒนาได้ สำหรับพื้นที่ที่มีค่า TDS ระหว่าง 500 – 1,500 มก./ล. พบทางทิศตะวันออกของตำบลพันท้ายนรสิงห์ และตำบลบางน้ำจืด ส่วนพื้นที่ที่มีค่า TDS สูงกว่า 1,500 มก./ล. พบในเขตบ้านบางยี่หระ ตำบลบ้านบ่อ

ปริมาณเหล็ก โดยรวมมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่เหมาะสม (น้อยกว่า 0.5 มก./ล.) มีที่พบเกินเกณฑ์อนุมัติให้ ใช้ได้ (มากกว่า 1.0 มก./ล.) เป็นหย่อม ๆ เป็นพื้นที่แคบ ๆ ในเขตตำบลยกกระบือ (บ้านอ้อมคลองแพ้ว บ้านยกกระบือ) และตำบลโรงเข้ (บ้านราวสะพาน) อำเภอบ้านแพ้ว และบริเวณตำบลท่าทราย (บ้านคลอง ครุ) อำเภอเมืองสมุทรสาคร



รูปที่ 2-3 แสดงดัชนีน้ำบาดาลที่หาได้ในพื้นที่ศึกษา

ปริมาณแมงกานีส โดยรวมมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่เหมาะสม (ต่ำกว่า 0.3 มก./ล.) และไม่เกินเกณฑ์อนุโลมให้ใช้ได้ (0.5 มก./ล.)

ปริมาณคลอไรด์ โดยรวมมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่เหมาะสม (ต่ำกว่า 200 มก./ล.) มีที่พบเกินเกณฑ์อนุโลมให้ใช้ได้ (600 มก./ล.) บริเวณตำบลท่าทราย (บ้านคลองครุ) และตำบลบ้านบ่อ (บ้านบางยี่หระ) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีค่าปริมาณคลอไรด์สูงมากกว่า 600 มก./ล.

ค่าความกระด้าง โดยรวมมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่เหมาะสม มีที่พบเกินเกณฑ์อนุโลมให้ใช้ได้ บริเวณตำบลท่าทราย (บ้านคลองครุ) ตำบลบ้านบ่อ (บ้านบางยี่หระ) ตำบลคอกกระบือ (บ้านหลังวัด) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีค่าความกระด้างสูงกว่า 500 มก./ล.

2.6 การทรุดตัวของแผ่นดิน

ในปี พ.ศ. 2561-2562 กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ว่าจ้างบริษัท เอส ที เอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์จำกัด และ บริษัทเซเว่น แอสโซซิเอต คอนซัลแตนท์ จำกัด เป็นที่ปรึกษาดำเนินการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแรงดันน้ำใต้ดิน การอัดตัวและทรุดตัว ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่ปรึกษาได้คัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพิ่มเติมจากการศึกษาในปี 2552-2555 ซึ่งมีพื้นที่ที่ราชพัสดุ แปลงหมายเลขทะเบียน สค. 5 จังหวัดสมุทรสาคร (BH-7) ใช้ติดตั้งเป็นสถานีตรวจวัดการทรุดตัวของแผ่นดินเพื่อศึกษาตรวจวัดและวิเคราะห์พฤติกรรมแรงดันน้ำใต้ดิน แต่ผลจากการตรวจวัดยังไม่แสดงผลพฤติกรรมชัดเจน

บทที่ 3

การก่อสร้างสถานีสังเกตการณ์

3.1 ขั้นตอนการเจาะและก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์

ได้ดำเนินการเจาะและก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์ จำนวน 3 บ่อ ที่ระดับความลึก 246, 366 และ 411 เมตร ตามลำดับ หรือความลึกรวมไม่น้อยกว่า 1,023 เมตร โดยมีรายละเอียดการเจาะดังต่อไปนี้

- 1) ดำเนินการเจาะหลุมขนาด ไม่น้อยกว่า 5 5/8 นิ้ว เมื่อเจาะจนถึงความลึกที่กำหนดแล้ว ทำการขยายหลุมเจาะให้มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จนถึงก้นหลุม
- 2) ระหว่างการเจาะ เก็บตัวอย่างชั้นดินหรือชั้นตะกอน ทุกๆ 1 เมตร แต่ละตัวอย่างจำนวนไม่น้อยกว่า 300 กรัม ตั้งแต่ผิวดินจนถึงก้นหลุม
- 3) เมื่อเจาะถึงความลึกที่กำหนด หยุดธรณีหลุมเจาะ เพื่อตรวจสอบและกำหนดชั้นน้ำ และออกแบบการก่อสร้างบ่อ
- 4) การก่อสร้างบ่อ มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. บ่อน้ำบาดาลแบบกรวดรอบท่อ (Artificial gravel packed) ใช้กรวดแม่น้ำคัดขนาดตามความเหมาะสมของชั้นน้ำ ใส่รอบท่อกรองน้ำในช่วงชั้นกรวดทรายให้น้ำ เนื้อกรวดกรุใส่ดินเหนียวน้ำจืดทับกรวดกรูจนถึงความลึกไม่น้อยกว่า 6 เมตร จากระยะผิวดิน ช่วงที่เหลือผนังด้วยซีเมนต์จนถึงผิวดิน ทั้งนี้พิจารณาตามความเหมาะสมกับสภาพทางธรณีวิทยาของชั้นดินในบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง

2. ลงท่อกรู ท่อกรองน้ำ หรือท่อเซาะร่อง ลงท่อรับทราย กรวด และกรูดินเหนียวตามที่ออกแบบไว้ แล้วจึงเทซีเมนต์รอบท่อกรู ให้แน่นถึงปากหลุม ซึ่งต้องมีท่อกรูโผล่พ้นจากผิวดินไม่น้อยกว่า 0.7 เมตร

3. ท่อกรูบ่อ ท่อกรองน้ำ และท่อรับทราย มีคุณลักษณะ ดังนี้

- (1) ท่อกรูบ่อน้ำบาดาล (Well casing) ใช้ท่อกรูบ่อน้ำบาดาล (Casing) ชนิดยูพีวีซี (uPVC PIPE) ประเภท Deep Well Casing Pipe (CD Type) ขนาด 150 มิลลิเมตร หรือ 6 นิ้ว ผลิตตามมาตรฐาน DIN 4925 IS 12818 ข้อต่อท่อแบบเกลียว เหมาะสำหรับการใช้งานระดับความลึกถึง 450 เมตร หรือท่อ ASTM หรือท่อเหล็กมาตรฐาน API

- (2) ท่อกรองน้ำ (Well screen) ท่อกรองน้ำสำหรับบ่อน้ำบาดาล ใช้ท่อกรองแบบพันลวด (Well screen) โดยใช้ท่อที่มีมาตรฐาน และขนาดเดียวกันกับท่อกรูบ่อ รอบโครงโลหะหรือรอบท่อเจาะรู โดยเว้นช่องว่างระหว่างเส้นลวดเป็นทางให้น้ำไหลผ่านได้ และตัวท่อกรองจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะต้านทานแรงดันของน้ำบาดาลภายในชั้นน้ำและแรงกดจากน้ำหนักของท่อกรูบ่อที่อยู่ข้างบน

1. กรณีที่ชั้นน้ำบาดาล เป็นทรายหยาบ กรวด หรือหิน ลงท่อกรองแบบเซาะร่อง

2. กรณีที่ชั้นน้ำบาดาลเป็นทรายละเอียด หรือทรายแป้ง ใช้ท่อกรองแบบพันลวด ขนาดเบอร์ 10 หรือ เบอร์ 20 ขึ้นอยู่กับความละเอียดของชั้นให้น้ำ

(3) การต่อท่อกรองน้ำกับท่อกรูบ่เข้าด้วยกันใช้ข้อต่อตรงเกลียวในมีเกลียว 2 ด้าน หรือเกลียว 1 ด้าน

(4) การติดตั้งท่อกรูบ่และท่อกรองน้ำ ท่อจะต้องอยู่ในแนวตั้ง ในกรณีบ่อน้ำบาดาลลึกเกินกว่า 100 เมตร จะติดตั้งเครื่องบังคับท่อ (Centering device) โดยมีระยะที่เหมาะสม และมีจำนวนเครื่องบังคับไม่น้อยกว่า 2 อัน เพื่อบังคับให้ท่ออยู่กึ่งกลางของหลุมที่เจาะ

(5) ท่อรับทราย (Sand collection pipe) กำหนดให้เป็นท่อชนิดเดียวกันกับท่อกรูบ่ และมีขนาดเดียวกันกับท่อกรอง ปลายด้านหนึ่งอุดตันหรือปิดแน่นด้วยฝาปิดที่มีมาตรฐาน ความยาว 3 เมตร ติดตั้งต่อกับท่อกรองด้านล่างสุด

(6) กรวดกรูบ่และการกรูบ่ บ่อน้ำบาดาลแบบกรวดกรูบ่รอบท่อ ใช้กรวดแม่น้ำคัดขนาดตามความเหมาะสมของชั้นน้ำ โดยกรวดกรูบ่รอบท่อกรองเหนือท่อกรองไม่เกิน 5 เมตร การเลือกขนาดกรวดกรูบ่เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการกรองน้ำที่ดีและได้ปริมาณน้ำที่เหมาะสม มีลักษณะ ดังนี้

1. กรวดที่ใช้กรูบ่รอบ ๆ ท่อกรองน้ำและท่อกรูบ่ ต้องเป็นกรวดจากแม่น้ำมีส่วนประกอบของควอตซ์ (Quartz) รูปร่างลักษณะค่อนข้างกลมมน ขนาดใกล้เคียงกันหรือขนาดเดียวกัน ให้มีความเหมาะสมกับสภาพชั้นน้ำ ไม่ใช่หินย่อยจากหินปูน หรือหินแข็งชนิดอื่น ๆ เป็นกรวดกรูบ่

2. กรณีชั้นน้ำบาดาล เป็นทรายละเอียด หรือทรายแป้งให้ใช้กรวดคัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว) และในกรณีชั้นน้ำบาดาล เป็นทรายหยาบ กรวด หรือหินให้ใช้กรวดคละขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.0-10.0 มิลลิเมตร (1/4 นิ้ว-3/8 นิ้ว)

3. เมื่อใส่ท่อกรูบ่และท่อกรองแล้วให้ใส่กรวดกรูบ่ทันที ไม่ทิ้งค้างคืน กรวดต้องล้างให้สะอาด ก่อนใส่ลงไปบ่อและระดับกรวดจะต้องสูงไม่เกิน 5 เมตร จากระดับบนของท่อกรองน้ำ

(7) การอุดบ่อ (Plug) หรือผนึกข้างบ่อ (Seal) มีขั้นตอน ดังนี้

1. หลุมเจาะส่วนที่เจาะลึกเกินกว่าความลึกที่จะใส่ท่อกรูบ่ ท่อกรองน้ำ ต้องอุดให้แน่นด้วย ดินเหนียว หรือซีเมนต์ เท่านั้น

2. ช่องว่างเหนือกรวดกรูบ่รอบ ๆ ท่อกรูบ่ต้องผนึกให้แน่น เพื่อไม่ให้น้ำในชั้นที่อยู่เหนือท่อกรองน้ำไหลลงไปปนกับน้ำในชั้นที่อยู่ระดับเดียวกับท่อกรองน้ำ

3. วัสดุที่จะใช้อุดบ่อหรือผนึกข้างบ่อ ต้องเป็นดินเหนียวบริสุทธิ์ หรือซีเมนต์เท่านั้น

4. ดินเหนียวบริสุทธิ์ต้องเป็นดินเหนียวน้ำจืดเนื้อเนียน ไม่มีทรายหรือสารอินทรีย์ที่เป็นชั้นหรือก้อนเจือปนอยู่โดยป็นเป็นทรงกลมขนาดไม่เกิน 3/4 นิ้ว

5. ความสูงของปากบ่อน้ำบาดาล นับจากฐานของบ่อถึงปากบ่อ ด้านบนสุดอยู่ระหว่าง 25-30 เซนติเมตร

5) การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล (Well development) มีขั้นตอน ดังนี้

1. กรณีน้ำในบ่อน้ำบาดาลเป็นน้ำขุ่นข้นมาก ต้องเริ่มดำเนินการตักน้ำขุ่นข้นออกทิ้งจนความขุ่น
ชั้นลดลง หรือน้ำค่อนข้างใส
2. เมื่อน้ำในบ่อน้ำบาดาลค่อนข้างใส ต้องดำเนินการเป่าล้างด้วยลมตามวิธีการที่เรียกว่า Air
lifting โดยใช้สลับกับวิธีกวนน้ำ (Surging) ด้วยเครื่องกวน
3. การเป่าล้างบ่อน้ำบาดาลด้วยเครื่องอัดลม ต้องใช้เครื่องอัดลมที่มีแรงดันไม่น้อยกว่า 100 Psi
และมีปริมาณลมไม่น้อยกว่า 250 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที (CFM)
- 6) การทดสอบปริมาณน้ำ ดำเนินการสุบทดสอบปริมาณน้ำแบบ constant rate test โดยใช้
ระยะเวลาการสุบทดสอบปริมาณน้ำ จำนวน 12 ชั่วโมง หลังจากได้ทำการพัฒนาบ่อน้ำบาดาลจนน้ำใสสะอาด
แล้วเท่านั้น
- 7) เก็บตัวอย่างน้ำในขณะที่สุบทดสอบปริมาณน้ำ ต้องทำการจัดเก็บน้ำตัวอย่าง จากบ่อน้ำบาดาล
ในขณะที่ทำการสุบทดสอบปริมาณน้ำ โดยเก็บก่อนทำการหยุดสุบประมาณ 5 นาที ปริมาณน้ำตัวอย่างที่เก็บ
อย่างน้อย 2 ลิตร ข้างขวดตัวอย่างให้ระบุสถานที่ วันเดือนปี ที่เก็บให้ชัดเจน แล้วนำส่งเพื่อวิเคราะห์คุณภาพ
น้ำบาดาลแบบสมบูรณ์
- 8) การปรับสภาพพื้นที่ เมื่อได้ทำการเจาะบ่อน้ำบาดาลแล้ว ปรับสภาพพื้นที่ โดยการกลบเกลี่ยผิวดิน
ให้เรียบร้อยตามสภาพผิวดินเดิม ในกรณีเลิกเจาะบ่อน้ำบาดาลเพราะเจาะไม่ได้ผลตามข้อกำหนด จะต้องอุด
กลบตามหลักวิชาการ พร้อมทั้งเกลี่ยผิวดินให้อยู่สภาพเดิมก่อนดำเนินการเจาะบ่อน้ำบาดาล กรณีที่มีท่อกรูบ่อ
ท่อกรองน้ำเหลืออยู่ในบ่อต้องอุดหลุม หรือถมบ่อ ภายในท่อกรูบ่อด้วยดินเหนียวบริสุทธิ์เท่านั้น พร้อมทั้งเกลี่ย
ผิวดินให้อยู่ในสภาพเดิม

3.2 ผลการเจาะและก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการติดตามสถานการณ์น้ำบาดาล แรงดันน้ำบาดาล และแผ่นดินทรุด พื้นที่
ตำบลบางโหนด อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร ได้ดำเนินการเจาะบ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมจำนวน
3 บ่อ โดยใช้วัสดุท่อชนิด ยูพีวีซี (uPVC Casing Pipe) และ ท่อเหล็กมาตรฐาน API 5L/ASTM A53 ในการ
ก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล ทำการสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาลแบบ constant rate test โดยใช้
ระยะเวลาการสุบทดสอบปริมาณน้ำ 12 ชั่วโมง แล้วติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำบาดาลอัตโนมัติและคุณภาพ
น้ำบาดาล ทำรังวัดพิกัดปากบ่อ และตรวจวัดคุณภาพน้ำบาดาลแบบสมบูรณ์ ดังมีรายละเอียดดังตารางที่ 1
และรูปวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อ แสดงในรูปที่ 3-1 ถึง 3-5

ตารางที่ 3-1 ข้อมูลรายละเอียดบ่อสังเกตการณ์ หมายเลขสถานี LCSKN028 จำนวน 3 บ่อ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุ
หมายเลขทะเบียน สค.5 (บางส่วน) ต.บางไทร อ.เมือง จ.สมุทรสาคร

รายละเอียด	บ่อหมายเลข 6443A019	บ่อหมายเลข 6443A020	บ่อหมายเลข 6443A021
UTM_N	1495226	1495232	1495236
UTM_E	624462	624462	624462
ความลึก (ม.)	246	366	412
ชนิดท่อ	uPVC	ท่อเหล็ก API 5L/ ASTM A53	ท่อเหล็ก API 5L/ ASTM A53
ระยะท่อกรอง (ม.)	210-216, 228-240	342-360	394-400
ระยะท่อรับทราย (ม.)	240-246	360-366	400-412
วัน/เดือน/ปี เริ่มเจาะ	19 ส.ค. 2564	19 ก.ค. 2564	12 ก.ค. 2564
วัน/เดือน/ปี เจาะเสร็จ	28 ส.ค. 2564	19 ส.ค. 2564	19 ส.ค. 2564
ระดับน้ำหลังเจาะ (ม.)	53	52	38
pH	8	7.5	7.7
EC	650	677	1040



รูปที่ 3-1 ท่อกรูบ และท่อกรอง ประเภท Deep Well Casing (CD Type)

เส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร หรือ 6 นิ้ว ยาว 3 เมตร ผลิตตามมาตรฐาน DIN 4925 หรือ IS 12818



รูปที่ 3-2 ท่อกรูบ และท่อกรอง ประเภท ท่อเหล็ก API 5L/ASTM A53

เส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร หรือ 6 นิ้ว ยาว 6 เมตร



รูปที่ 3-3 โครงบังคับท่อ (centralizer of groundwater well) ใส่ที่ปลายท่อรับทราย และเหนือท่อเจาะ
ร่องท่อนบนสุด



ดินเหนียวบริสุทธิ์ปั้นกลม



กรวด ขนาด 3-5 มิลลิเมตร

รูปที่ 3-4 วัสดุกรูบ่อ ดินเหนียว และ กรวด



รูปที่ 3-5 รูปการเจาะบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล

3.2.1 การหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ (Geophysics Well Logging)

เมื่อเจาะบ่อน้ำบาดาลถึงความลึกที่ต้องการแล้วจึงทำการใช้เครื่องมือหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ (Geophysics Well Logger) ทำการตรวจวัดค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของชั้นดิน-หินที่เจาะผ่าน โดยค่าที่ตรวจวัดมีทั้งหมด 5 ค่า ได้แก่

1. รังสีแกมมาธรรมชาติ (Natural Gamma-ray) มีหน่วยเป็น Count Per Second (CPS) หัววัดจะตรวจจับและวัดค่ารังสีแกมมาที่มีอยู่ในชั้นดินธรรมชาติ โดยจะมีค่ามากในชั้นดินชนิดดินเหนียว สามารถใช้แยกแยะระหว่างชั้นดินเหนียวและชั้นทรายได้

2. ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติในชั้นหิน (Spontaneous Potential; SP) มีหน่วยเป็นมิลลิโวลต์ (mV) หัววัดจะอ่านค่าความต่างศักย์ทางไฟฟ้าระหว่างชั้นดิน-หินที่มีอยู่ในธรรมชาติกับศักย์ไฟฟ้าของน้ำโคลนเจาะบนผิวดิน ซึ่งชั้นดิน-หินแต่ละชนิดจะมีค่าศักย์ไฟฟ้าที่ต่างกันขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่มีอยู่ในชั้นดิน-หิน ค่าการตรวจวัดสามารถแปลความหมายด้านคุณภาพน้ำในชั้นน้ำบาดาลแต่ละช่วงได้ ว่ามีคุณภาพดีกว่าน้ำโคลนเจาะ หรือเค็มกว่าน้ำโคลนเจาะ

3. ค่าความต้านทานไฟฟ้าเฉพาะจุด (Single Point Resistivity; SPR) มีหน่วยเป็นนโห์ม (Ohm) การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของชั้นดิน-หินในแต่ละระยะที่หัววัดค่าผ่าน ซึ่งสามารถนำมาแปลความหมายด้านการแบ่งชั้นดิน-หิน โดยหากพบเป็นชั้นดินเหนียว ค่าความต้านทานไฟฟ้าจะต่ำ เนื่องจากดินเหนียวมีลักษณะเป็นแร่แผ่น และสามารถกักเก็บน้ำไว้ในโครงสร้างได้มาก แต่หากชั้นตะกอนมีส่วนประกอบเป็นทราย และกรวดซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านไฟฟ้า ค่าความต้านทานไฟฟ้าก็จะสูงกว่าชั้นดินเหนียว และนอกจากนี้ยังสามารถนำมาพิจารณาคุณภาพน้ำบาดาลของชั้นที่วัดค่าได้ หากชั้นน้ำที่มีคุณภาพกร่อย-เค็ม จะมีสารละลายในน้ำมาก ดังนั้นค่าความต้านทานไฟฟ้าก็จะต่ำมากเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม การเจาะบ่อน้ำบาดาลในชั้นตะกอนจะต้องมีการใช้โคลนเจาะ เพื่อรักษาเสถียรภาพของผนังบ่อน้ำบาดาลไม่ให้ถล่มจนถึงขั้นตอนการพัฒนาบ่อน้ำบาดาล ดังนั้นค่าความต้านทานไฟฟ้าเฉพาะจุด (Single Point Resistivity; SPR) มีข้อเสียที่การอ่านค่าทางไฟฟ้า อาจไม่มีความสามารถในการทะลุทะลวงผ่านน้ำโคลนที่เคลือบผนังบ่อน้ำบาดาลเอาไว้ (Mud cake) จึงอาจทำให้การแปลความหมายมีความถูกต้องน้อยลง

4. ค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบ Short-Normal (16 inches) มีหน่วยเป็นโอห์มต่อเมตร (Ohm-m) เป็นการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของชั้นดิน-หิน โดยการตรวจวัดสามารถทะลุทะลวงเข้าไปในชั้นดิน-หินที่ตรวจวัดได้รัศมี 16 นิ้ว หากเป็นหลุมเจาะที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 10 นิ้ว ค่าการตรวจวัดนี้ อาจทะลุผ่านโคลนที่เคลือบผนังบ่อน้ำบาดาลเอาไว้ (Mud cake) ได้ ดังนั้นจะเป็นค่าการตรวจวัดที่ช่วยในการยืนยันข้อมูลค่าความต้านทานไฟฟ้าเฉพาะจุด (Single Point Resistivity; SPR) และช่วยในการแปลความหมายชั้นดิน-หินให้มีความละเอียดขึ้น

5. ค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบ Long-Normal (64 inches) มีหน่วยเป็นโอห์มต่อเมตร (Ohm-m) เป็นการวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของชั้นดิน-หิน โดยการตรวจวัดสามารถทะลุทะลวงเข้าไปในชั้นดิน-หินที่ตรวจวัดได้รัศมี 64 นิ้ว ซึ่งค่าการตรวจวัดสามารถทะลุผ่านโคลนที่เคลือบผนังบ่อน้ำบาดาลเอาไว้ (Mud cake) ได้ ดังนั้นจะเป็นค่าการตรวจวัดที่มีความถูกต้องมาก ช่วยในการยืนยันข้อมูลค่าความต้านทานไฟฟ้าเฉพาะจุด (Single Point Resistivity; SPR) และค่าความต้านทานไฟฟ้าแบบ Short-Normal (16 inches)

รูปการปฏิบัติงานแสดงในรูปที่ 3-6 ตัวอย่างชั้นดิน-ชั้นหินที่ได้จากการเจาะ แสดงในรูปที่ 3-7 ผลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ ข้อมูลชั้นดิน-ชั้นตะกอน

ชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

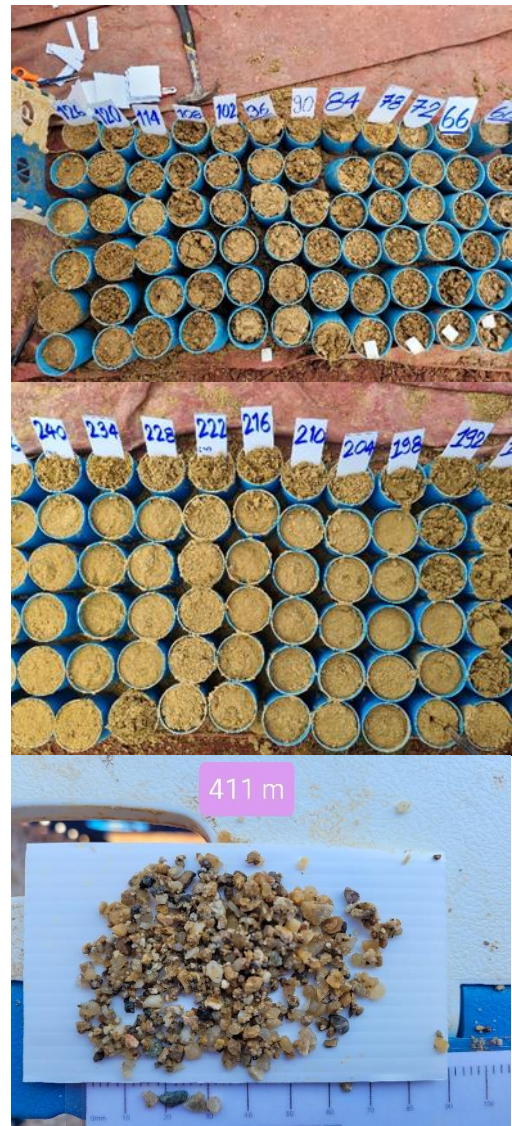
ในการศึกษาครั้งนี้ตามแผนการดำเนินงานมีการเจาะและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลจำนวน 3 บ่อ ที่ความลึกแตกต่างกัน ได้แก่ ความลึก 412 เมตร 366 เมตร และ 246 เมตร โดยกำหนดจากข้อมูลการเจาะเดิมที่เคยมีการศึกษามาแล้ว ผลการศึกษาชั้นดิน-หินที่ขึ้นมาจากหลุมเจาะร่วมกับผลหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ สรุปผลการศึกษา รายละเอียดดังนี้

แบ่งชั้นดิน-หินจากข้อมูลตัวอย่างตะกอนจากหลุมเจาะ และข้อมูลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ สามารถแบ่งชั้นดิน-หินได้เป็น 37 ชั้น โดยชนิดของชั้นดิน-หินจำแนกเป็น 6 ชนิดได้แก่ ชั้นดินเหนียวกรุงเทพฯ ชั้นดินเหนียว ชั้นดินเหนียวผสมทราย ชั้นทรายผสมดินเหนียว ชั้นทรายหยาบผสมกรวด โดยสีของชั้นตะกอนในระยะ 0-20 เมตรเป็นสีเทา ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของชั้นดินเหนียวกรุงเทพฯ และตั้งแต่ระยะ 20 เมตร จนถึง 412 เมตร สีของตะกอนเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง

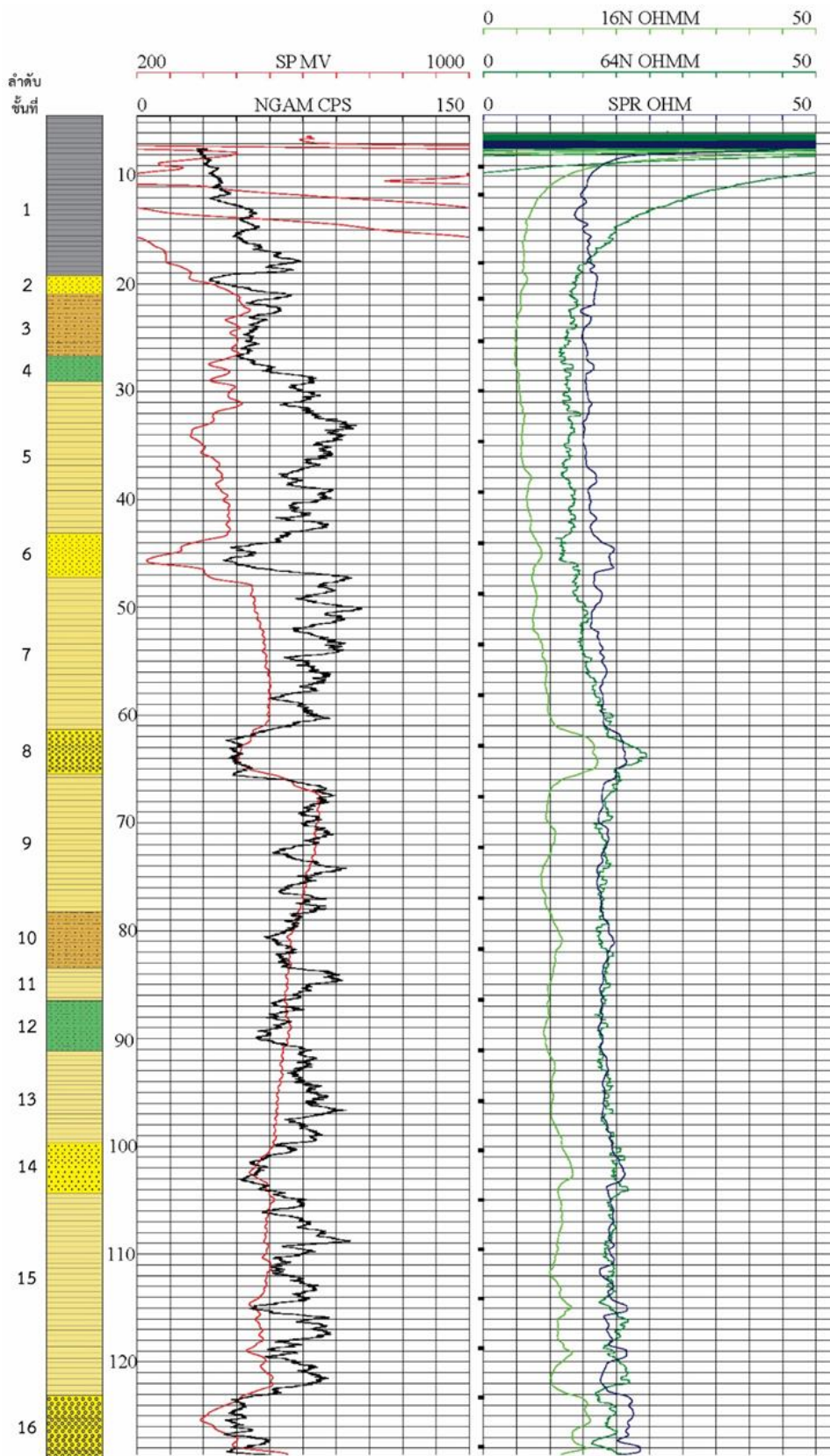
ในด้านของคุณภาพน้ำบาดาล แปลความหมายจากผลหยั่งธรณีฟิสิกส์พบว่า ในช่วงระยะที่ 0-67 เมตร เป็นชั้นน้ำบาดาลคุณภาพเค็ม โดยมีชั้นหินให้น้ำที่ระยะ 19-28 เมตร 44 – 47 เมตร และ 61 – 67 เมตร เป็นชั้นทรายขนาดปานกลาง จากนั้นช่วงระยะ 67-123 เมตร เป็นชั้นดินเหนียวคั่นชั้นน้ำ จากนั้นที่ช่วงระยะ 123-155 เมตร เป็นชั้นน้ำบาดาลที่มีสารละลายในชั้นน้ำมาก อาจเป็นน้ำกร่อย หรือน้ำที่มีเหล็กสูง จากนั้นมีดินเหนียวคั่นที่ระยะ 155-164 เมตร และตั้งแต่ระยะ 164 เมตรเป็นต้นไปเป็นชั้นน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดี ลักษณะของข้อมูลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ แสดงในรูปที่ 3-8



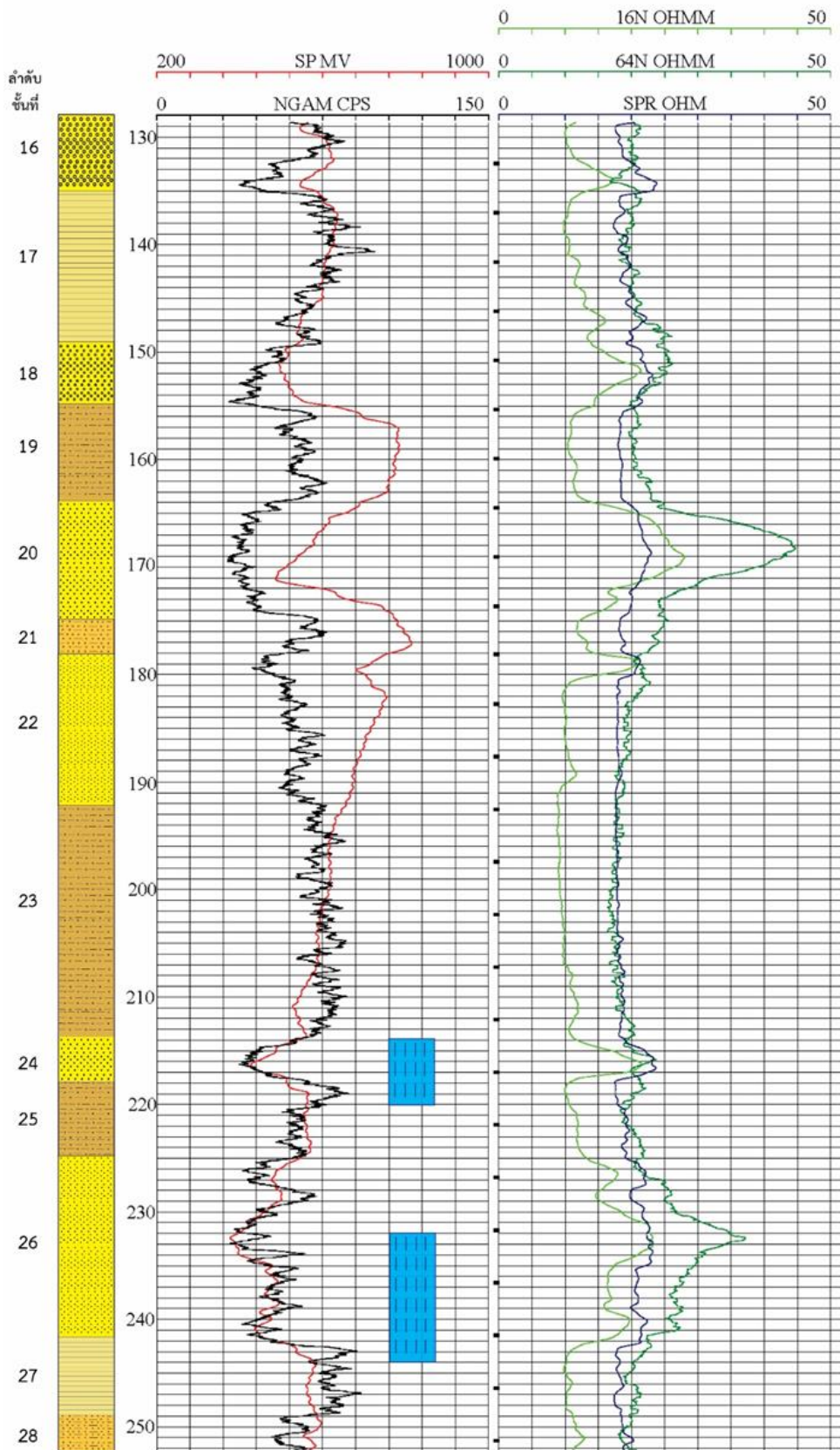
รูปที่ 3-6 การหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ (E-log) ในพื้นที่ศึกษา



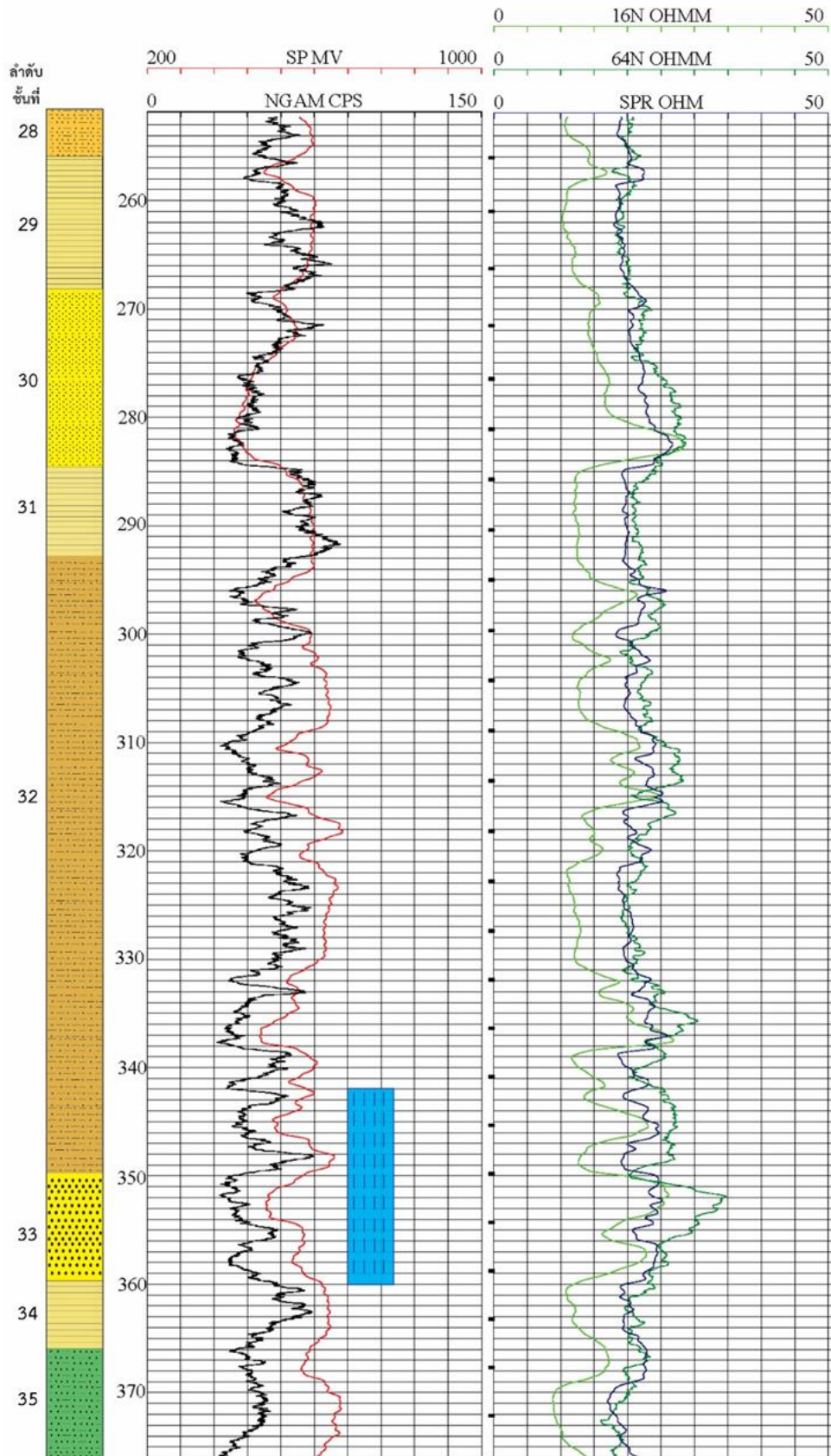
รูปที่ 3-7 ตัวอย่างดิน-หินบางส่วน ที่ได้จากการเจาะบ่อสังเกตการณ์ ความลึก 411 เมตร



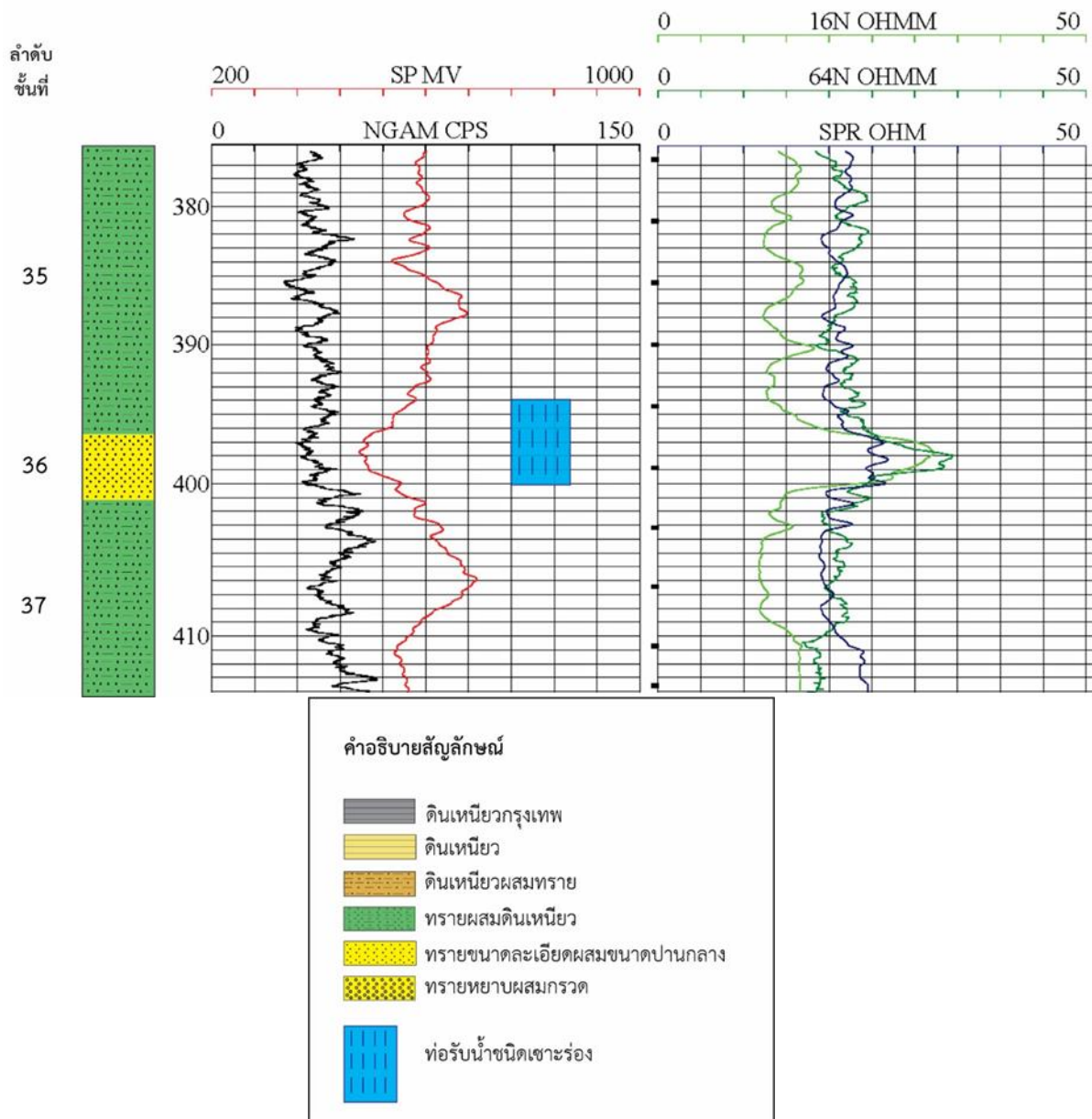
รูปที่ 3-8 ผลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ที่ระยะ 0- 127 เมตร



รูปที่ 3-8 (ต่อ) ผลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ที่ระยะ 128-252 เมตร



รูปที่ 3-8 (ต่อ) ผลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ที่ระยะ 253-376 เมตร



รูปที่ 3-8 (ต่อ) ผลการหยั่งธรณีฟิสิกส์ที่ระยะ 254-412 เมตร

3.2.2 การออกแบบบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล

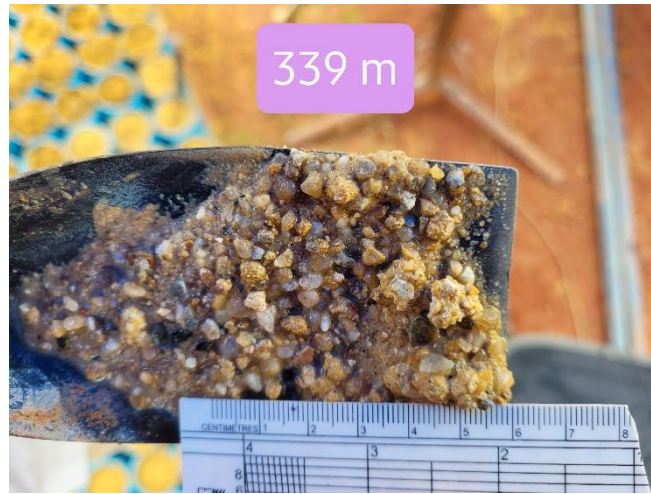
บ่อสังเกตการณ์ที่ความลึก 246 เมตร จากผลหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะของคำรังสีแกมมาธรรมชาติ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติ และค่าความต้านทานไฟฟ้า และตัวอย่างดิน-หิน พบว่าชั้นหินให้น้ำในช่วงชั้นนี้ได้แก่ชั้นทรายขนาดละเอียดถึงปานกลาง คุณภาพของน้ำบาดาลจืด ที่ระยะ 214-242 เมตร รวมความหนาของชั้นหินให้น้ำประมาณ 28 เมตร และที่ระยะ 242-249 เมตร เป็นชั้นดินเหนียวที่คั่นก่อนถึงชั้นน้ำถัดไป โดยบ่อสังเกตการณ์ความลึก 246 เมตร ก่อสร้างโดยวางท่อรับน้ำชนิดเซาะร่อง ที่ระยะ 214-220 เมตร และ 232-244 เมตร รวมระยะท่อรับน้ำ 18 เมตร



รูปที่ 3-9 ตัวอย่างชั้นดิน-หิน จากหลุมเจาะบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล ความลึก 246 เมตร

นอกจากนี้ผลของการหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะยังพบว่า ที่ระยะ 275 - 285 เมตร เป็นชั้นหินให้น้ำอีก 1 ชั้น ที่คาดว่าชั้นทรายละเอียดถึงปานกลาง รวมความหนาของชั้นหินให้น้ำประมาณ 10 เมตร แต่ไม่มีการพัฒนาเป็นบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล

บ่อสังเกตการณ์ที่ความลึก 366 เมตร จากการศึกษาข้อมูลชั้นดิน-หิน และผลหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะ พบว่าคำรังสีแกมมาธรรมชาติ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติ และค่าความต้านทานไฟฟ้าของการเจาะบ่อสังเกตการณ์ที่ระยะ 366 เมตร พบชั้นหินให้น้ำย่อย 3 ช่วง ซึ่งแต่ละช่วงของชั้นหินให้น้ำแต่ละชั้นไม่ได้ถูกคั่นด้วยชั้นหินที่บดน้ำ ได้แก่ ช่วงชั้นที่หนึ่งที่ระยะ 268 - 285 เมตร คุณภาพน้ำบาดาลจืด รวมความหนาของชั้นหินให้น้ำชั้นที่หนึ่งประมาณ 17 เมตร จากนั้นถูกคั่นด้วยชั้นดินเหนียวและดินเหนียวผสมทราย จึงพบชั้นหินให้น้ำช่วงที่สองที่ระยะ 293 - 316 เมตร คุณภาพน้ำบาดาลจืด รวมความหนาของชั้นหินให้น้ำชั้นที่สองประมาณ 23 เมตร และพบชั้นหินให้น้ำช่วงที่สามที่ระยะ 293 - 360 เมตร คุณภาพน้ำบาดาลจืด รวมความหนาของชั้นหินให้น้ำชั้นที่สองประมาณ 28 เมตร โดยชั้นหินให้น้ำแต่ละช่วงมีลักษณะคล้ายกันคือประกอบด้วยทรายขนาดหยาบถึงปานกลาง และที่ระยะ 360 -365 เมตร เป็นชั้นดินเหนียวที่คั่นแบ่งในชั้นหินให้น้ำลำดับถัดไป โดยบ่อสังเกตการณ์ความลึก 366 เมตร ก่อสร้างโดยวางท่อรับน้ำชนิดเซาะร่อง ที่ระยะ 342-360 เมตร รวมระยะท่อรับน้ำ 18 เมตร



รูปที่ 3-10 ตัวอย่างชั้นดิน-หิน จากหลุมเจาะ ที่ระยะ 339 เมตร พบเป็นทรายขนาดหยาบถึงปานกลาง
กรวดขนาด 2-3 มิลลิเมตรผสมอยู่

บ่อสังเกตการณ์ที่ความลึก 412 เมตร จากผลหยังธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะจะพบว่าค่ารังสีแกมมา
ธรรมชาติ ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าธรรมชาติ และค่าความต้านทานไฟฟ้า พบว่าชั้นหินให้น้ำในช่วงชั้นนี้ได้แก่ชั้น
ทรายหยาบมีกรวดขนาด 2-3 มิลลิเมตรผสมอยู่ มีความหนาไม่มาก คุณภาพของน้ำบาดาลจืด ที่ระยะ 396-
401 เมตร รวมความหนาของชั้นหินให้น้ำประมาณ 5 เมตร แต่ทั้งนี้ที่ระยะ 366 -396 เมตร และ 401-412
เมตร เป็นชั้นทรายผสมดินเหนียว เม็ดทรายขนาดละเอียดถึงปานกลาง ดังแสดงในรูปที่ 3-11 ซึ่งเป็นชั้นที่มี
ศักยภาพให้น้ำบาดาลได้แต่ไม่มีศักยภาพในการพัฒนามาใช้งานเนื่องจากตะกอนขนาดละเอียดผสมอยู่



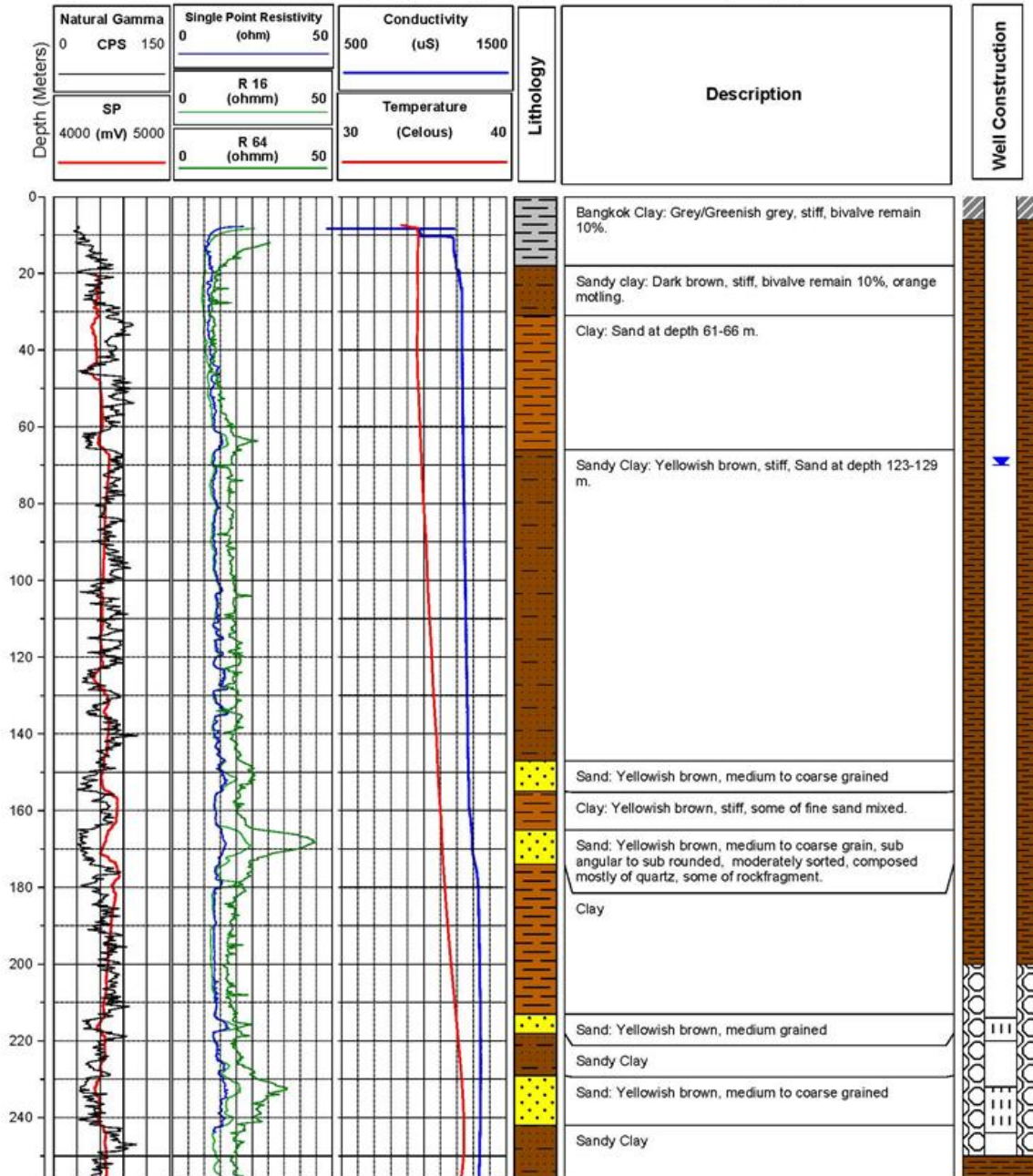
รูปที่ 3-11 ตัวอย่างชั้นดิน-หิน จากหลุมเจาะ ที่ระยะ 398 เมตร และ 411 เมตร พบเป็นทราย
ขนาดหยาบ กรวดขนาด 2-3 มิลลิเมตรผสมอยู่

ผลจากการหยังธรณีฟิสิกส์ ข้อมูลชั้นกิน-ชั้นหินและการออกแบบบ่อ แสดงในรูปที่ 3-12 – รูปที่3-13

**Department of Groundwater Resources
 Bureau of Groundwater Conservation and Restoration**

Well ID **6443A019** Depth Drilled **256 m.** Perforate **214 - 220 m.** Drilling Date: **10th Junly 2021** Drilled By: **S.Sang Hatakarn**
 Depth Developed **250 m.** **232 - 244 m.** Hole Diameter: **14 Inches**
 Latitude: **13.522669** Longitude: **100.15013** Elevation (Ground Surface): **11 msl.(GPS)** Well Diameter **6 Inches**
 Location: **Ratchapadsudu SK.5 T.Bangtorad A.Mueang Samut Sakorn Province** Material : **Metal pipe/ API 5L**
 Static Water Level **70 m.**

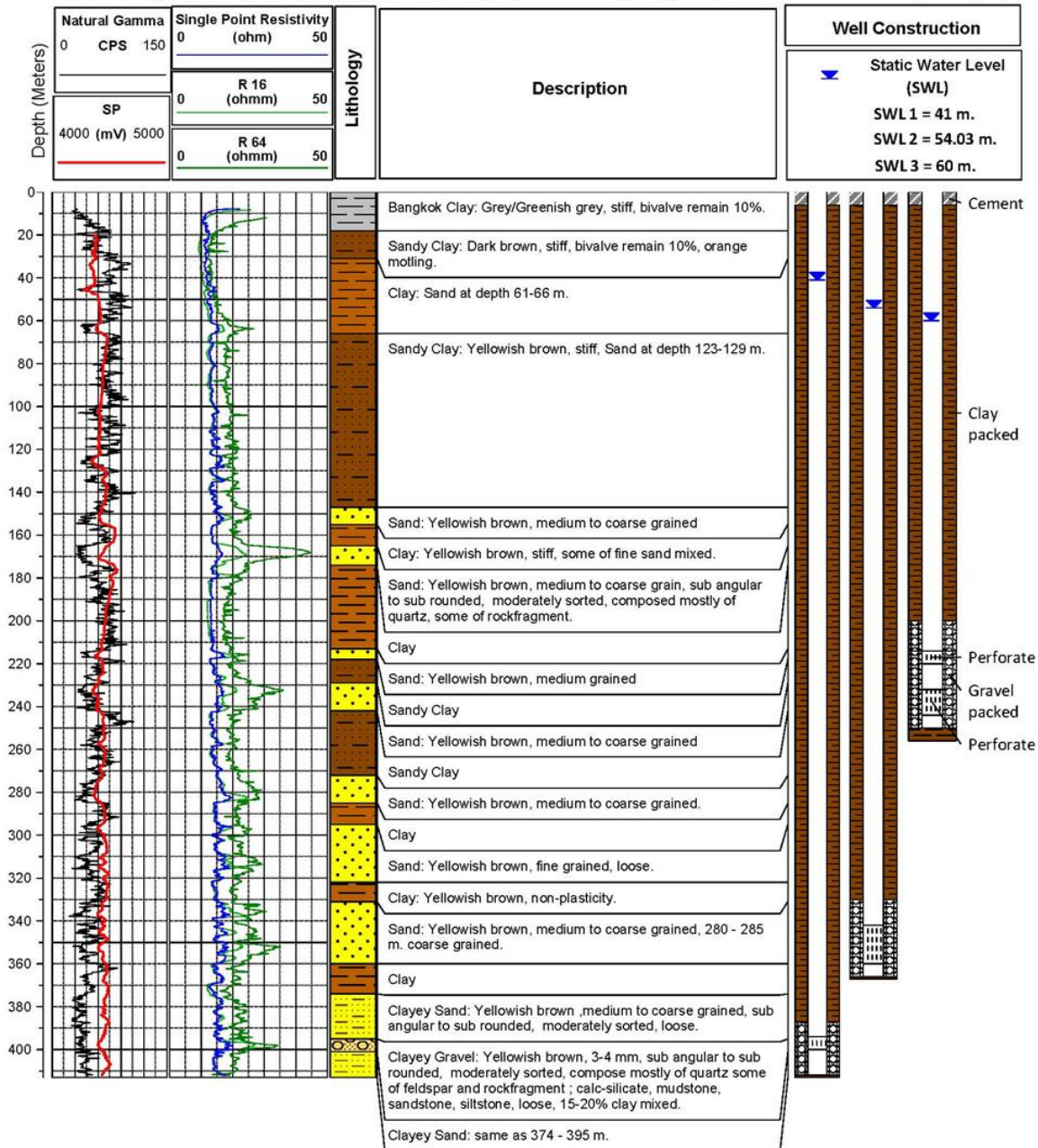
Geophysical Log Operator: **Phanumat Kullaboot (Geologist)**Lithology Logged By: **Phanumat Kullaboot (Geologist)**



รูปที่ 3-12 ข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ ชั้นดิน-ชั้นหิน และการออกแบบบ่อสังเกตการณ์ 6443A019

Department of Groundwater Resources
Bureau of Groundwater Conservation and Restoration

Log ID: **6443A021** Total Depth: **412 m.** Perforate **394 - 400 m.** Drilling Date: **19th Aug 2021** Drilled By: **S.Sang Hatakarn**
6443A020 **366 m.** **342 - 360 m.** **20th Aug 2021** Hole Diameter: **14 Inches**
6443A019 **246 m.** **214 - 220 m., 232 - 244 m.** **28th Aug 2021** Well Diameter **6 Inches**
 Latitude: **13.522633** Longitude: **100.150121** Elevation (Ground Surface): **11 msl.** Material 411 m: **Metal API 5L/ ASTM A53**
 Location: **Ratchapadsudu SK.5 T.Bangtorad A.Mueang Samut Sakorn province** Material 366 m: **Metal API 5L/ ASTM A53**
 Geophysical Log Operator: **Phanumat Kullaboot (Geologist)** Lithology Logged By: **Phanumat Kullaboot (Geologist)** Material 246 m: **uPVC**



รูปที่ 3-13 ข้อมูลการยังธรณีหลุมเจาะ ชั้นดิน-ชั้นหิน และการออกแบบบ่อสังเกตการณ์

3.2.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาบ่อ

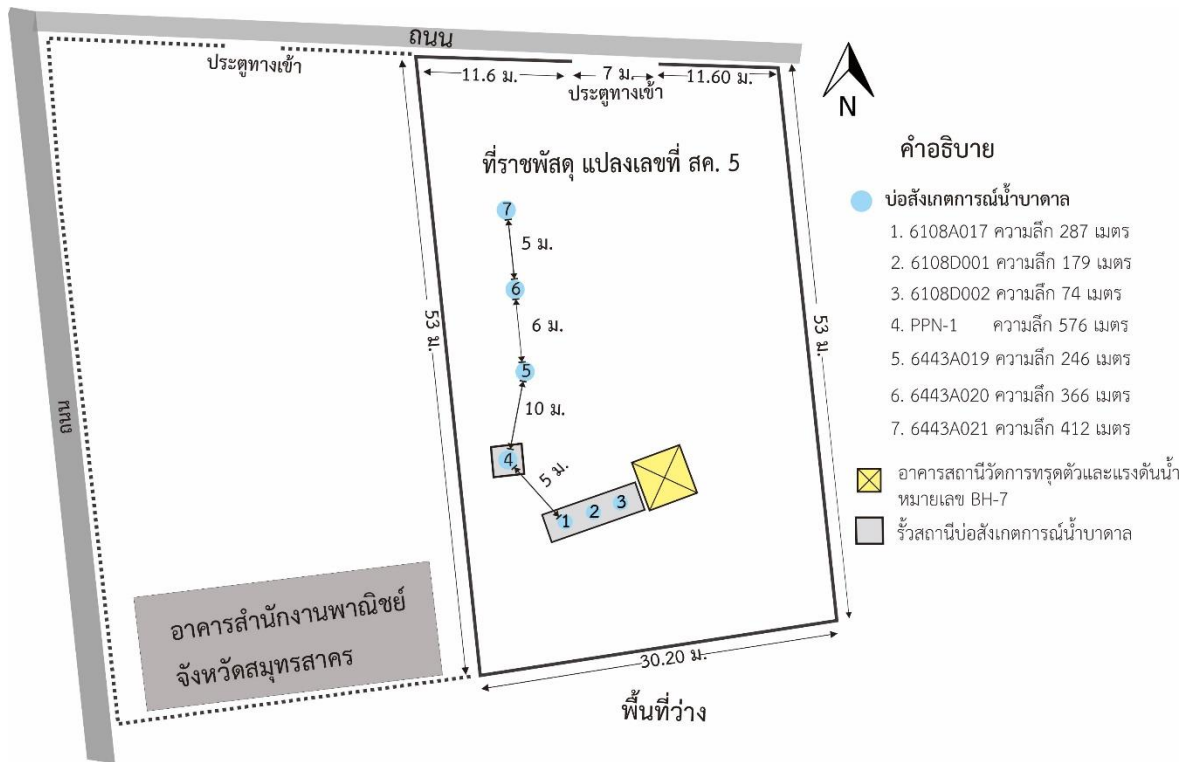
จากการเจาะและพัฒนาบ่อสังเกตการณ์ ตามขั้นตอน 3.1 ความลึก 420 เมตร โดยใช้ท่อ uPVC จนถึงความลึก 420 เมตรแล้ว ในขั้นตอนการเป่าล้างพัฒนาบ่อน้ำบาดาลได้ประสบปัญหาเกิดขึ้น ในระหว่างการเป่าล้างด้วยเครื่องลม ซึ่งมีกำลังอัดสูงสุด 20 บาร์ โดยใช้ก้านเจาะขนาด 3 นิ้ว เป็นวัสดุพาลมลงไปเป่าที่ความลึก 408 เมตร (68 ก้าน) พบว่าก้านเจาะ ไม่สามารถขยับขึ้น-ลง ได้ ช่างเจาะได้ทำการพยายามถอนก้านขึ้นมา แต่ไม่สามารถทำได้ จากการรายงานของผู้ควบคุมงาน พบว่าการใช้ก้านเจาะเพื่อนำลมลงไปเป่าล้างระยะเจาะร่องรับน้ำ ส่งผลให้มีช่องว่างระหว่างผนังท่อกับก้านเจาะ ประมาณ 1.5 นิ้ว ขณะที่น้ำในบ่อน้ำบาดาลยังมีความชื้นจากโคลน จึงส่งผลให้ลมที่เป่าลงไป ไม่สามารถขึ้นมาที่ปากบ่อได้สะดวก ทำให้ภายในบ่อมีแรงดันที่สูงเกินกว่าวัสดุท่อ uPVC จะรับได้ ประกอบกับมีแรงดันจากชั้นน้ำภายนอกที่ดันเข้ามาในบ่อช่วงระยะเจาะร่องอย่างฉับพลันขณะเป่าล้าง จึงเป็นสาเหตุให้ท่อ uPVC เกิดความเสียหาย บีบรัดก้าน หรือเกิดการแตกหักของท่อ uPVC และทำให้ตะกอนปริมาณมากทับถมก้านจนไม่สามารถดึงขึ้นมาได้

จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว พบว่าการก่อสร้างบ่อโดยใช้ท่อ uPVC สามารถทำได้ แต่การเป่าล้างและพัฒนาบ่อจะต้องใช้ความระมัดระวังมากกว่าการใช้ท่อเหล็ก

ดังนั้น วัสดุที่นำมาใช้ก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล ที่มีความลึกมากกว่า 300 เมตรขึ้นไป การใช้ท่อเหล็กมาตรฐาน API 5L/ASTM A53 จะเหมาะสมกว่าเนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง และเป็นท่อเหล็กเหนียวสามารถรับแรงกระทำได้มากและไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับน้ำบาดาล

3.2.4 การสุบทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล

หลังจากก่อสร้างและพัฒนาบ่อสมบูรณ์แล้ว ได้ดำเนินการสุบทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาลที่ความลึกต่างๆ โดยทำการสุบแบบ constant rate test จำนวนทั้ง 3 บ่อ ใช้ระยะเวลาการสุบทดสอบปริมาณน้ำ 12 ชั่วโมง และทำการเก็บตัวอย่างน้ำในขณะทำการสุบทดสอบปริมาณน้ำ เพื่อส่งวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลแบบสมบูรณ์ นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของบ่อสังเกตการณ์เดิมที่มีอยู่ในพื้นที่ รวมเป็น 7 บ่อ ดังแสดงแผนผังของบ่อสังเกตการณ์จำนวน 7 บ่อ ในพื้นที่ในรูปที่ 3-14 รูปแสดงการปฏิบัติงานสุบทดสอบแสดงในรูปที่ 3-15 และรายละเอียดการสุบทดสอบแสดงในตารางที่ 3-2



รูปที่ 3-14 แผนผังของบ่อสังเกตการณ์จำนวน 7 บ่อ ในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 3-15 การสูบทดสอบปริมาณน้ำในบ่อสังเกตการณ์ ทั้ง 3 บ่อ

ตารางที่ 3-2 รายละเอียดการสุบทดสอบปริมาณน้ำในบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุ สค.5 (บางส่วน)

หมายเลขบ่อ	ความลึก (ม.)	ระยะท่อกรอง (ม.)	ความหนาของชั้นน้ำ (b)	อัตราการสูบ (ลบม./ชม)	ระดับน้ำก่อนสูบ (ม.)	ระดับน้ำหลังสูบ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)
6443A019	246	210-216, 228-240	18	6.5	71.46	78.88	7.42
6443A020	366	342-360	18	37.8	57.56	72.1	14.54
6443A021	412	394-400	6	21.8	37.09	57.89	20.8
6008A017	287	275-281	6	2.48	65.4	76.25	10.85
6108D001	179	167-173	6	18	72.09	75.45	3.36
6108D002	74	62-68	6	20	13.95	17.29	3.34
PPN-1	600	580-596	16	28.6	28.6	70.36	41.76

คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นหินให้น้ำเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการประเมินการไหลของน้ำใต้ดิน ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน (hydraulic conductivity; K) ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ (transmissivity; T) และค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บ (storativity; S) สำหรับการสุบทดสอบครั้งนี้เป็นการทดสอบแบบ Single well ไม่มีบ่อสังเกตการณ์ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การกักเก็บได้ ทั้งนี้ ได้วิเคราะห์และแปลความหมายเพื่อหาคุณสมบัติทางชลศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม AquiferTest ของ Waterloo Hydrogeologic Inc. การวิเคราะห์ที่ใช้วิธีการของ Cooper & Jacob ผลการแปลความหมาย สามารถสรุปค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ดังในตารางที่ 3-3 สำหรับข้อมูลการสุบทดสอบและกราฟแสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางชลศาสตร์ของบ่อสังเกตการณ์ แสดงในภาคผนวก ก

ตารางที่ 3-3 ค่าคุณสมบัติทางชลศาสตร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสุบทดสอบในบ่อสังเกตการณ์ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุ สค.5 (บางส่วน)

หมายเลขบ่อ	ความหนาของชั้นน้ำ (b)	ระยะท่อกรอง (ม.)	อัตราการสูบ (ลบม./ชม)	Cooper & Jacob	
				Transmissivity (T)	Hydraulic conductivity (K)
6443A019	18	210-216, 228-240	6.5	97	5.39
6443A020	18	342-360	37.8	71.2	3.95
6443A021	6	394-400	21.8	38.2	6.37
6008A017	6	275-281	2.48	12	2
6108D001	6	167-173	18	266.08	44.35
6108D002	6	62-68	20	372	62
PPN-1	16	580-596	28.6	31.4	1.75

3.2.3 การเก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อสังเกตการณ์ จำนวน 6 ตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเคมีของกองวิเคราะห์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล โดยการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ เช่น ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า ความขุ่น สี วิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมี รวม 18 พารามิเตอร์ ได้แก่ ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS) ความกระด้างทั้งหมด (total hardness as CaCO₃) ความกระด้างถาวร (non-carbonate hardness) ปริมาณแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) คลอไรด์ (Cl) ซัลเฟต (SO₄) คาร์บอเนต (CO₃) ไบคาร์บอเนต (HCO₃) ไนไตรต์ (NO₂) ไนเตรต (NO₃) และ ฟลูออไรด์ (F) ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำแสดงในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อสังเกตการณ์ (บ่อเจาะใหม่) จำนวน 3 บ่อในพื้นที่ สค.5 (บางส่วน)

คุณภาพน้ำบาดาล	6443A019 (ลึก 246 เมตร)	6443A020 (ลึก 366 เมตร)	6443A021 (ลึก 412 เมตร)
คุณสมบัติทางกายภาพ			
pH	8	7.5	7.7
EC	650	677	1040
คุณสมบัติทางเคมี (หน่วย: มก./ล.)			
Ca	50	74	76
Mg	28	30	42
Na	61	47	100
K	5	9.8	8.7
Fe	0	1.4	12
Mn	0	0.1	0.1
Cu	0	0	0
Zn	0	0.1	0.1
SO ₄	24	11	36
Cl	62	4.4	180
CO ₃	0	0	0
HCO ₃	324	506	335
F	2.4	0.5	0.9
NO ₂	0	0.16	0
NO ₃	<0.9	<0.9	<0.9

คุณภาพน้ำบาดาล	6443A019 (ลึก 246 เมตร)	6443A020 (ลึก 366 เมตร)	6443A021 (ลึก 412 เมตร)
Total hardness as CaCO ₃	240	310	360
Noncarbonate hardness as CaCO ₃	0	0	87
Total Dissolved Solids (TDS)	422	440	676
คุณสมบัติที่เป็นพิษ			
As	<0.0028	0.0033	<0.0028
Pb	<0.0007	0.0009	0.0012
Cd	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cr	<0.0024	<0.0024	<0.0024
Sb	0	0	0.0001
Ag	<0.0022	<0.0022	<0.0022
CN	-	-	-
Hg	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Se	<0.0018	<0.0018	<0.0018
Ni	0.0016	0.003	0.0038
Ba	0.2716	0.5219	0.4698
Al	-	-	-
วัน/เดือน/ปี เก็บน้ำตัวอย่าง	12-Sep-64	14-Sep-64	16-Sep-64
ลักษณะตัวอย่างน้ำขณะทดสอบ	ใส	มีตะกอนเหล็ก เล็กน้อย	มีตะกอนเหล็ก
วันที่ทดสอบ	4 ตุลาคม 2564	4 ตุลาคม 2564	4 ตุลาคม 2564

3.4 งานติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลอัตโนมัติ

งานติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลอัตโนมัติ เพื่อให้ทราบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลให้ทันต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาลได้ติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลอัตโนมัติที่สถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล โดยให้สามารถรองรับระบบติดตามตรวจสอบระยะไกลเพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาลจากบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลเข้าสู่ศูนย์ควบคุมหลัก (Control Room) ได้ในอนาคตต่อไป จำนวน 3 ชุด โดยเป็นเครื่อง Seba Hydrometrie รุ่น Dipper-PTEC Data Logger ซึ่งสามารถวัดค่าระดับน้ำ อุณหภูมิ และค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) การติดตั้งเครื่องในบ่อสังเกตการณ์แสดงในรูปที่ 3-16



รูปที่ 3-16 การติดตั้งเครื่องบันทึกระดับน้ำและคุณภาพน้ำบาดาลอัตโนมัติในบ่อสังเกตการณ์ทั้ง 3 บ่อ

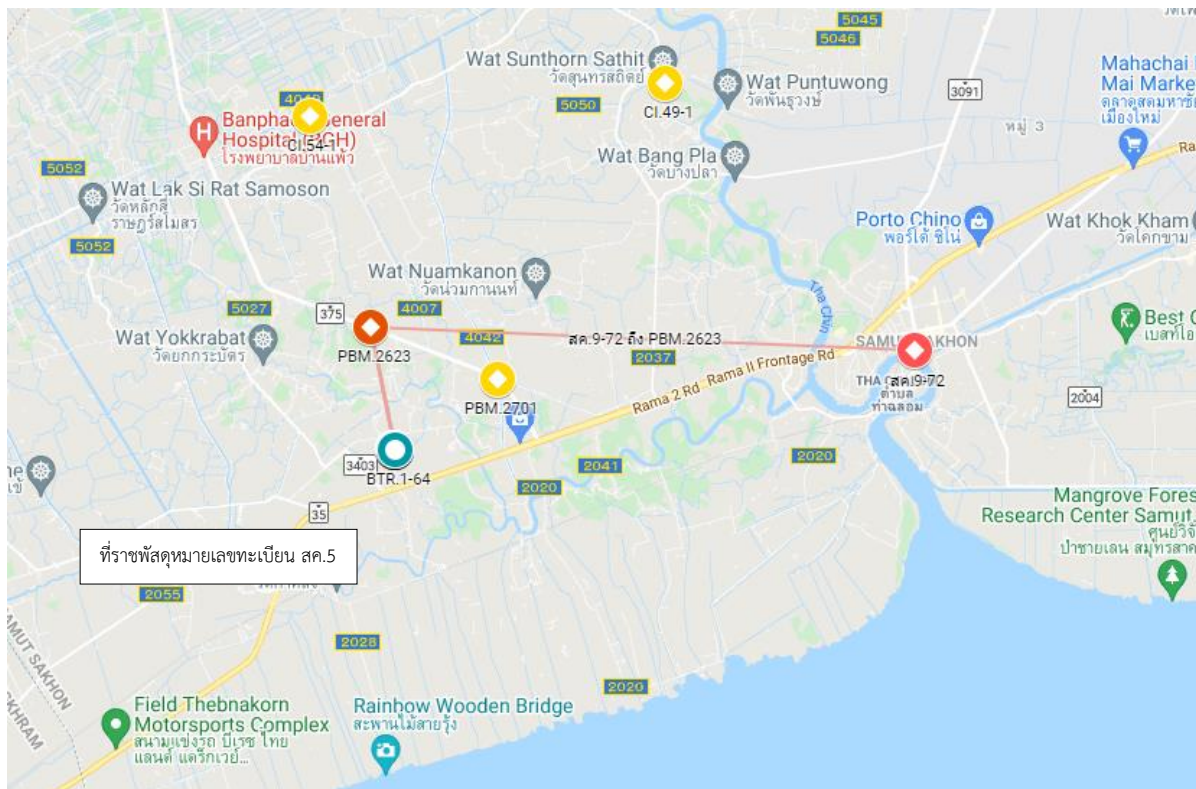
บทที่ 4 การสำรวจและปรับปรุงพื้นที่สถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล

4.1 การรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล

หลังจากก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์แล้วเสร็จ ได้ทำการสำรวจรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลที่ก่อสร้างใหม่ ด้วย GPS ความละเอียด +/- 5 เซนติเมตร ดังมีรายละเอียด ดังนี้

ค่าพิกัดโยงยึดจากหมุดหลักฐานชั้น 1 สค.9-72 ของกรมโยธาธิการ ส่วนค่าระดับอ้างอิงจากหมุดระดับกรมแผนที่ทหาร PBM. 2623 สถานีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งอินทรีย์ สาเหตุที่ต้องออกจากหมุด สค.9-72 เพราะพิกัดหมุด PBM.2623 เป็นหมุดระดับ ที่เน้นค่าในแนวระดับสูง (Elevation, (Z) ส่วนความละเอียดทางพิกัดในแนวราบ (North-south, East-west) ค่อนข้างน้อย โดยมีความละเอียดของจุดทศนิยมของฟิลิปดาเพียง 1 ตำแหน่ง ซึ่งปกติจะใช้ จุดทศนิยม 7 ตำแหน่งขึ้นไป หากนำมาคำนวณ ค่า 0.1 ฟิลิปดา จะเท่ากับระยะทางในแนวทิศเหนือและทิศตะวันออกจะคลาดเคลื่อนได้ถึงประมาณ 3.2 เมตร

แนวสำรวจรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล ได้ดำเนินการโยงยึดจากหมุดหลักฐานมายังพื้นที่สถานีสังเกตการณ์ ดังแสดงในแผนที่ รูปที่ 4-1 และภาพการสำรวจรังวัด แสดงในรูปที่ 4-2



รูปที่ 4 – 1 แผนที่แสดงแนวสำรวจรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 4 - 2 สำรวจรังวัดระดับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลขทะเบียน สค.5

รายละเอียดและค่าที่ได้จากการรังวัดแสดงใน ตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ค่ารังวัดหาค่าพิกัดฉากและระดับบ่อสังเกตการณ์พื้นที่ราชพัสดุ สค.5 ตำบลบางไทรวัด อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร

จุด	UTM N	UTM E	Elevation (MSL.)	Height	Code	Description
6443A021	1495236.463	624461.655	1.149	-31.087	Well	บ่อบาดาลเจาะใหม่ติดถนนหน้าโครงการ
6443A020	1495231.640	624462.075	1.083	-31.153	Well	บ่อบาดาลเจาะใหม่บ่อกลาง
6443A019	1495225.650	624462.420	1.117	-31.119	Well	บ่อบาดาลเจาะใหม่ใกล้สถานีสังเกตการณ์
PPN-1_TopNut	1495216.075	624461.320	1.606	-30.630	Well	ระดับหัวน็อตแผ่นปิดปากบ่อ
PPN-1_Base	1495216.187	624461.404	1.042	-31.194	Well	ระดับฐานคอนกรีตบ่อ
6108D002	1495212.600	624471.196	1.271	-30.965	Well	บ่อบาดาลในสถานีสังเกตการณ์
6108D001	1495211.887	624469.401	1.286	-30.950	Well	บ่อบาดาลในสถานีสังเกตการณ์
600BA017	1495211.169	624467.661	1.270	-30.966	Well	บ่อบาดาลในสถานีสังเกตการณ์
สค.9-72	1497823.277	637832.678	3.492	-28.501	Control Point	หมุดหลักฐานชั้นที่ 1
PBM.2623	1498339.193	623844.787	0.982	-31.297	Control Point	หมุดระดับ กรมแผนที่ทหาร รพ.สต. ทุ่งอินทรีย์
BTR.1-64	1495226.952	624486.261	1.456	-30.780	Control Point	หมุดหลักฐานสร้างใหม่ แนวกำแพง
BTR.2-64	1495206.161	624488.436	1.464	-30.772	Control Point	หมุดหลักฐานสร้างใหม่ แนวกำแพง
BM.BTR.1	1495216.593	624475.466	1.271	-30.965	Control Point	หมุดหลักฐาน หน้าอาคารตรวจวัด
PBM.2701	1497015.527	627125.123	2.791	-29.410	Control Point	หมุดระดับ กรมแผนที่ทหาร ประตูระบายน้ำ D7 (สำรอง)
CI.54-1	1503718.086	622239.027	1.221	-31.140	Control Point	วัดราษฎร์ศรัทธาภิบาลธรรม (สำรอง)
CI.49-1	1504613.556	631392.325	1.331	-30.860	Control Point	วัดสุนทรสถิต (สำรอง)

4.2 การสำรวจตรวจสอบวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่น้ำเค็ม

การสำรวจตรวจสอบวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่น้ำเค็ม โดยการตรวจสอบบ่อน้ำบาดาลด้วย TV borehole มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบสภาพภายในบ่อน้ำบาดาล ตรวจสอบการชำรุดของบ่อ เช่น รอยร้าว รอยแตก หรือผนังบ่อผุเป็นสนิม ซึ่งเป็นสาเหตุของการรั่วซึมทำให้น้ำเค็มจากชั้นน้ำดานบนปนเปื้อนกับชั้นน้ำบาดาลชั้นล่าง ซึ่งในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลขทะเบียน สค. 5 มีบ่อสังเกตการณ์เดิม จำนวน 4 บ่อ และบ่อเจาะใหม่ จำนวน 3 บ่อ จากการตรวจสอบสภาพบ่อสังเกตการณ์ สรุปรายละเอียดดังนี้

1. บ่อสังเกตการณ์ หมายเลข 6108D002 ความลึกบ่อ 74 เมตร ช่วงรับน้ำ 62-68 เมตร ผลการตรวจสอบบ่อ พบคราบสนิมบริเวณข้อต่อด้านบนก่อนถึงระดับน้ำบาดาล ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการรั่วซึมบริเวณข้อต่อของท่อ (รูปที่ 4-3)

2. บ่อสังเกตการณ์ หมายเลข 6108D001 ความลึกบ่อ 179 เมตร ช่วงรับน้ำ 167-173 เมตร ผลการตรวจสอบบ่อ พบมีการรั่วซึมบริเวณข้อต่อด้านบนก่อนถึงระดับน้ำบาดาล ตั้งแต่ 17.26 เมตร ลงไป โดยเฉพาะช่วงข้อต่อที่ 29.21 เมตร และมีน้ำไหลซึมเข้าภายในบ่อสังเกตการณ์ (รูปที่ 4-4)

3. บ่อสังเกตการณ์ หมายเลข 6008A017 ความลึกบ่อ 287 เมตร ช่วงรับน้ำ 275-281 เมตร ผลการตรวจสอบบ่อ พบมีคราบรอยรั่วซึมบริเวณข้อต่อด้านบนก่อนถึงระดับน้ำบาดาล โดยเฉพาะช่วงข้อต่อตั้งแต่ 53.34 เมตรลงไป (รูปที่ 4-5)

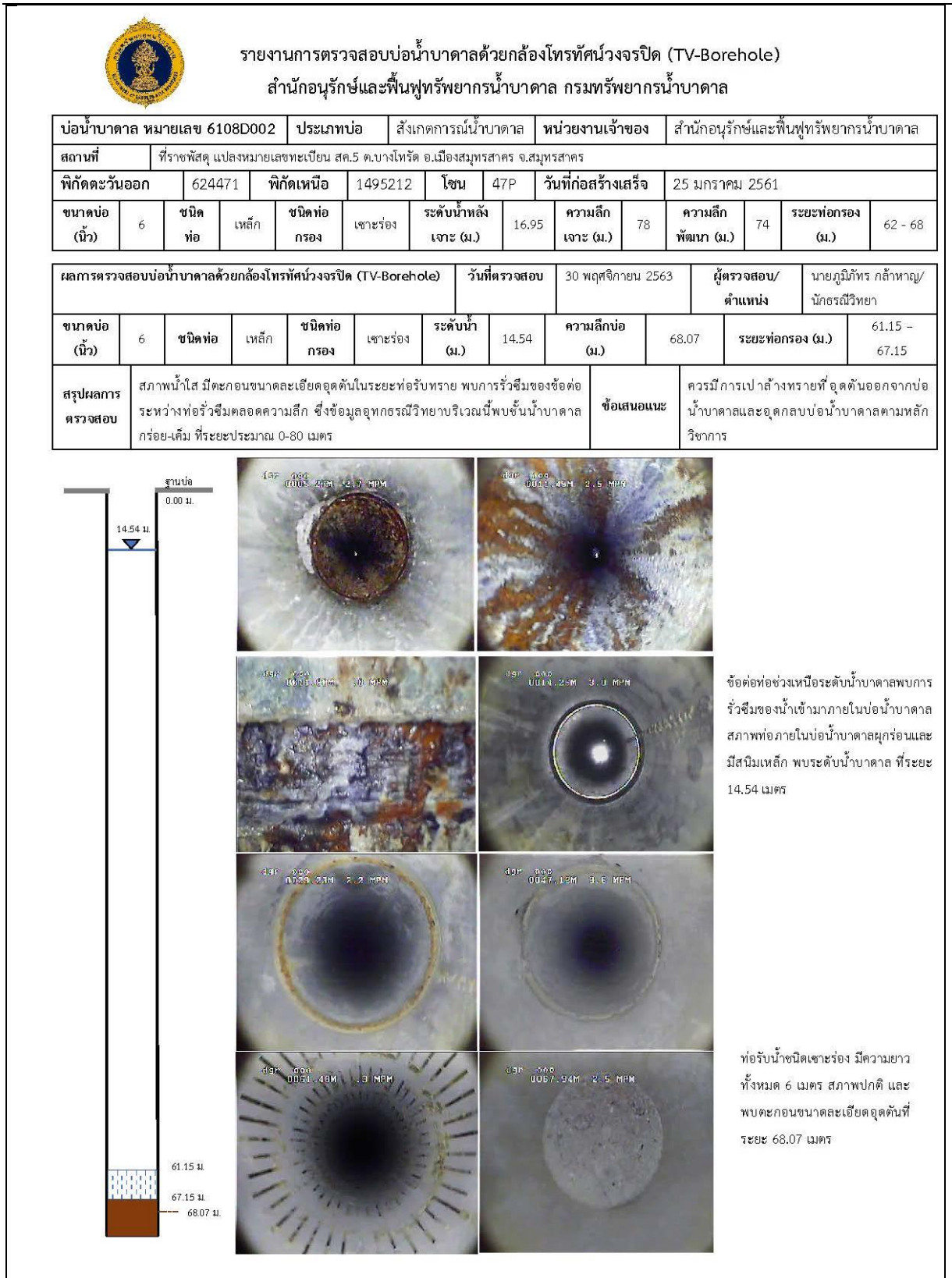
4. บ่อสังเกตการณ์ หมายเลข PPN-1 ความลึกบ่อ 600 เมตร ช่วงรับน้ำ 580-596 เมตร ผลการตรวจสอบบ่ออยู่ในสภาพดี ใช้งานได้ (รูปที่ 4-6)

5. บ่อสังเกตการณ์ หมายเลข 6443A019 ความลึกบ่อ 246 เมตร ผลการตรวจสอบบ่อ ท่อกรุช่วงที่ 1 ระยะ 0-210 เมตร ท่อรับน้ำช่วงที่ 1 ระยะ 210-216 เมตร ท่อกรุช่วงที่ 2 ระยะ 216-228 เมตร ท่อรับน้ำช่วงที่ 2 ระยะ 228-240 เมตร ท่อรับทราย ระยะ 240-246 เมตร (รูปที่ 4-7)

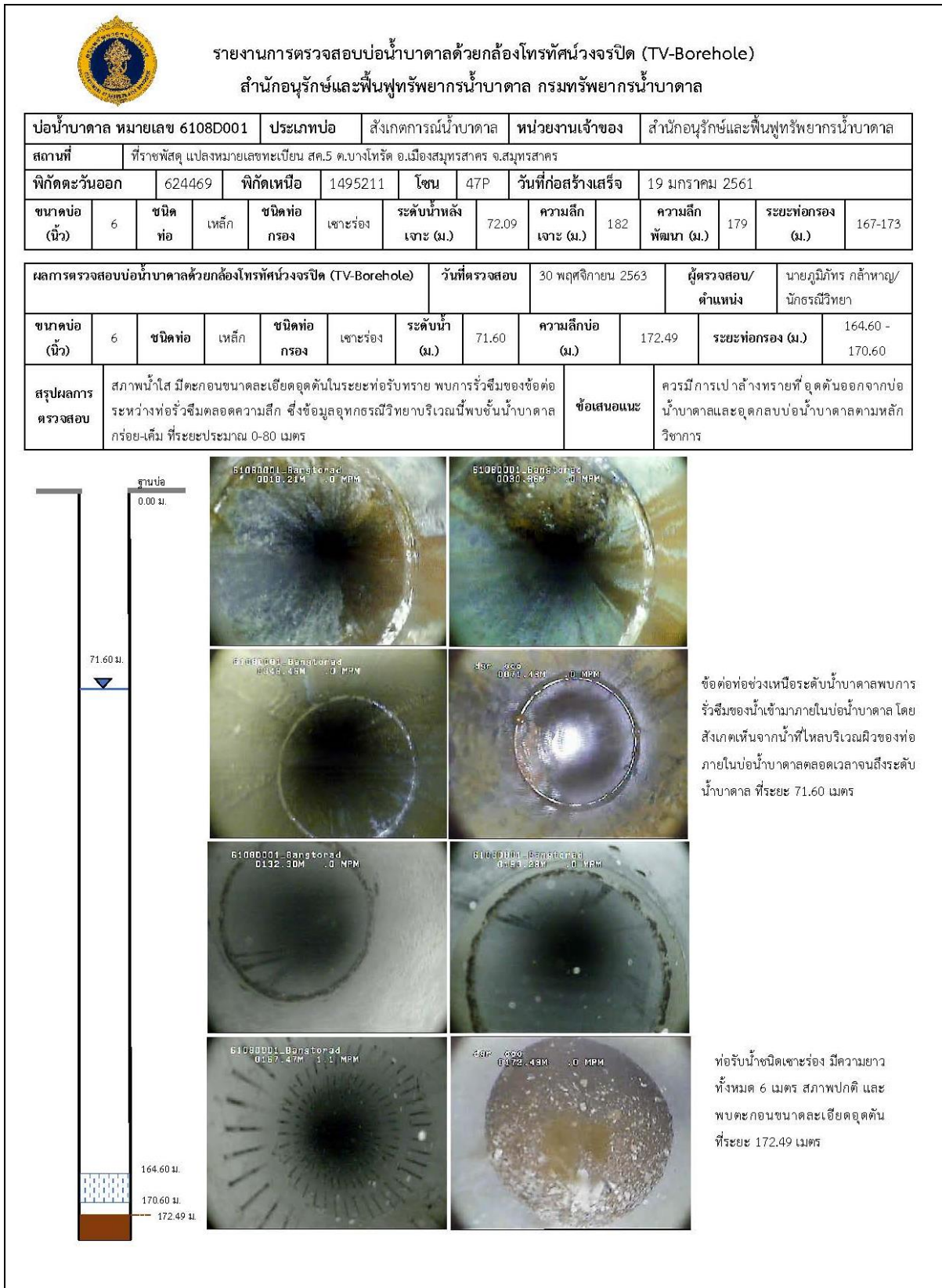
6. บ่อสังเกตการณ์ หมายเลข 6443A020 ความลึกบ่อ 366 เมตร ผลการตรวจสอบบ่อ ท่อกรุ ระยะ 0-342 เมตร ท่อรับน้ำ ระยะ 342-360 เมตร ท่อรับทราย ระยะ 360-366 เมตร (รูปที่ 4-8)

7. บ่อสังเกตการณ์ หมายเลข 6443A021 ความลึกบ่อ 412 เมตร ผลการตรวจสอบบ่อ ท่อกรุ ระยะ 0-394 เมตร ท่อรับน้ำ ระยะ 394-400 เมตร ท่อรับทราย ระยะ 400-412 เมตร (รูปที่ 4-9)

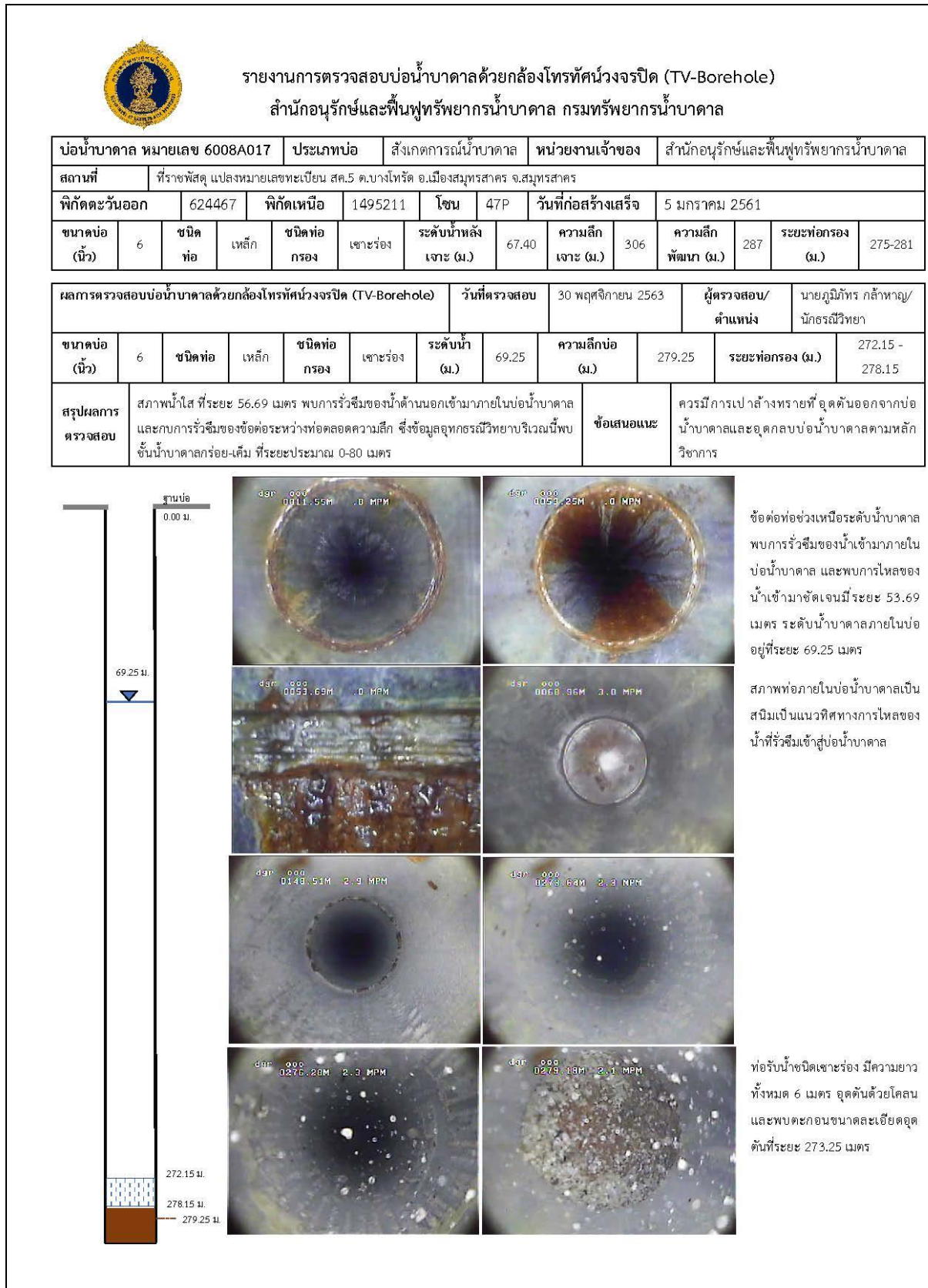
หลังจากตรวจสอบบ่อน้ำบาดาลด้วย TV borehole แล้ว จะทำการสุบเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลต่อไป



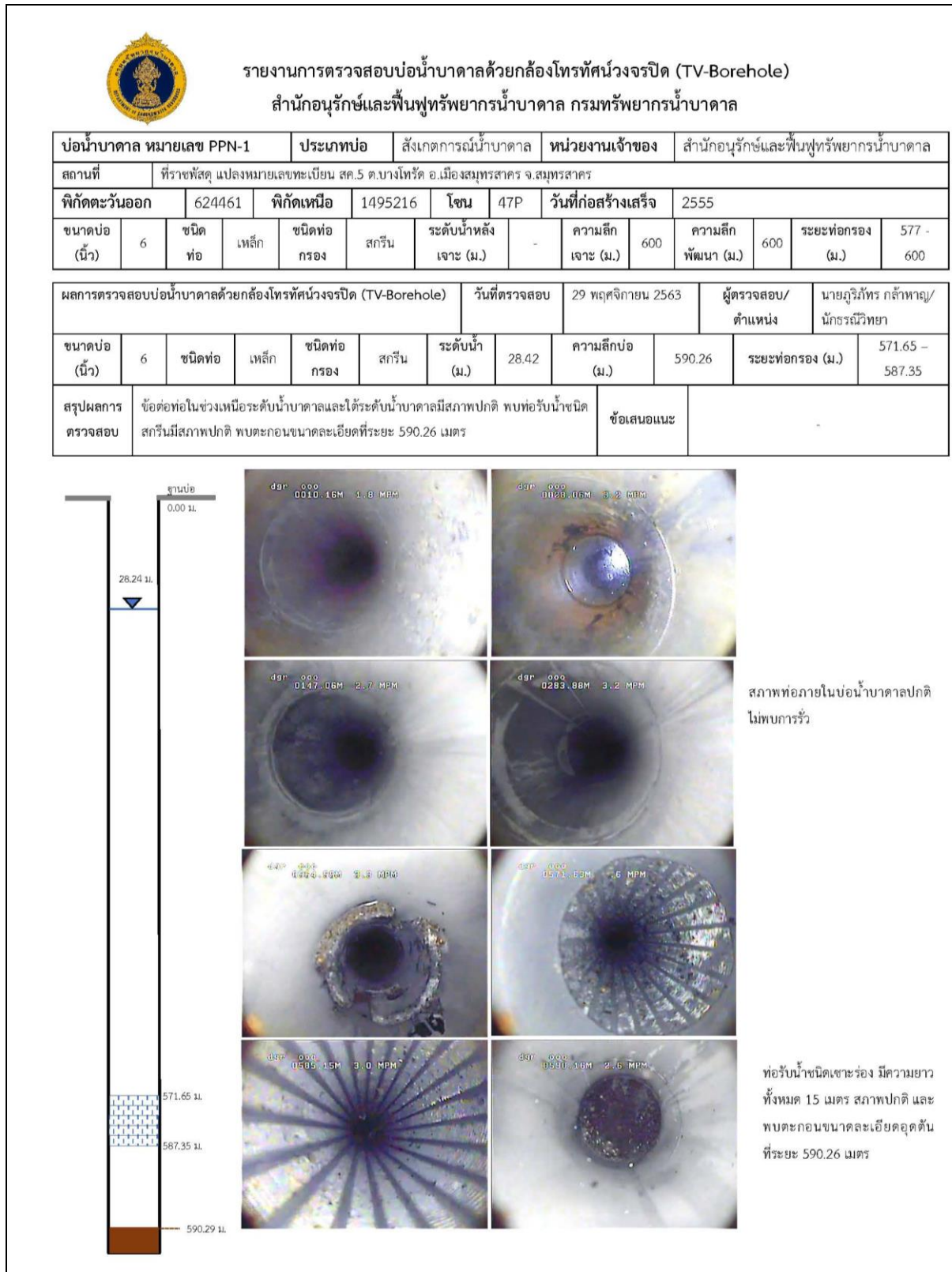
รูปที่ 4-3 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรปิด บ่อสังเกตการณ์ 6108D002



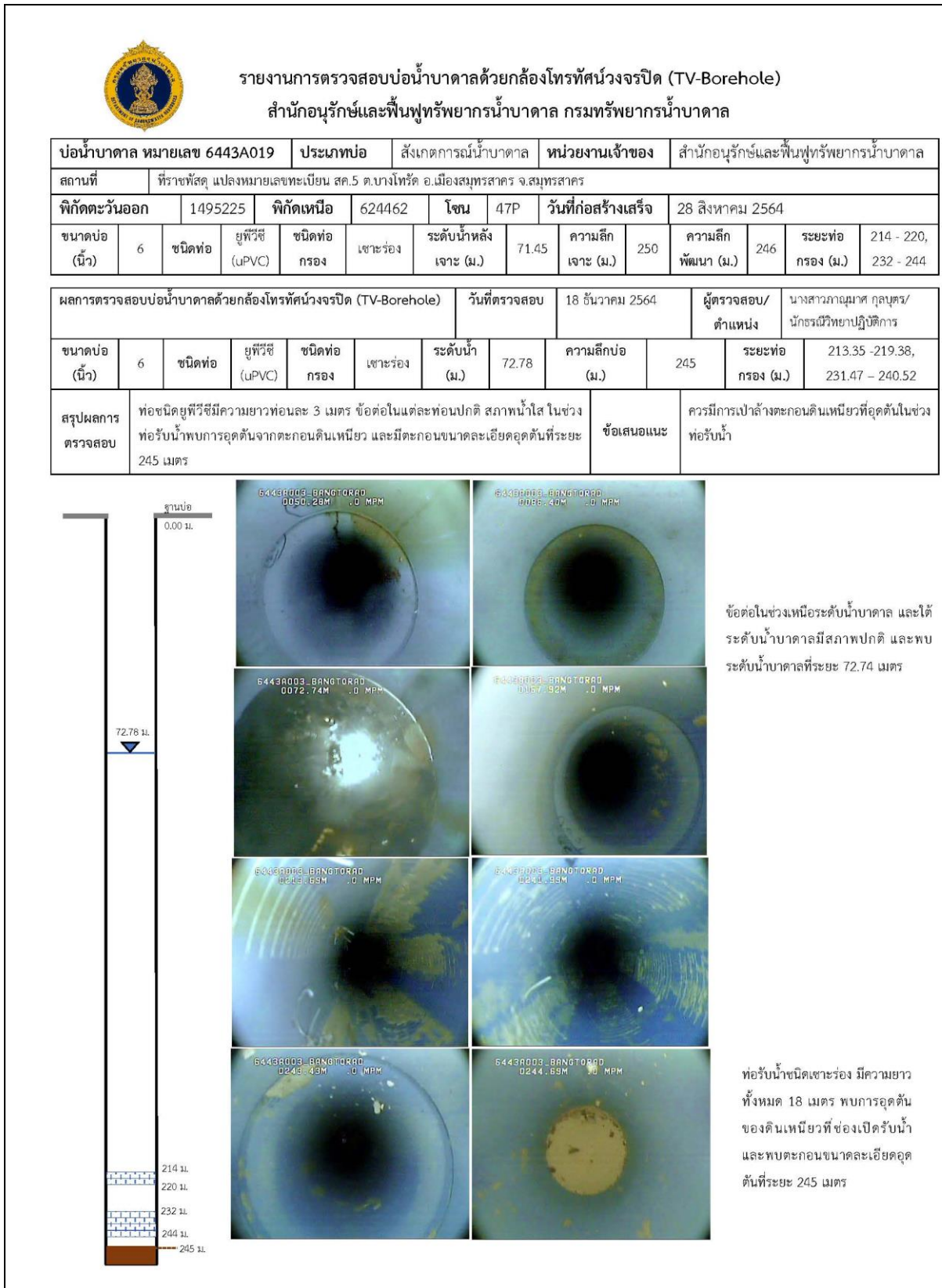
รูปที่ 4-4 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด บ่อสังเกตการณ์ 6108D001



รูปที่ 4-5 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด บ่อสังเกตการณ์ 6108A017



รูปที่ 4-6 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด บ่อสังเกตการณ์ PPN-1

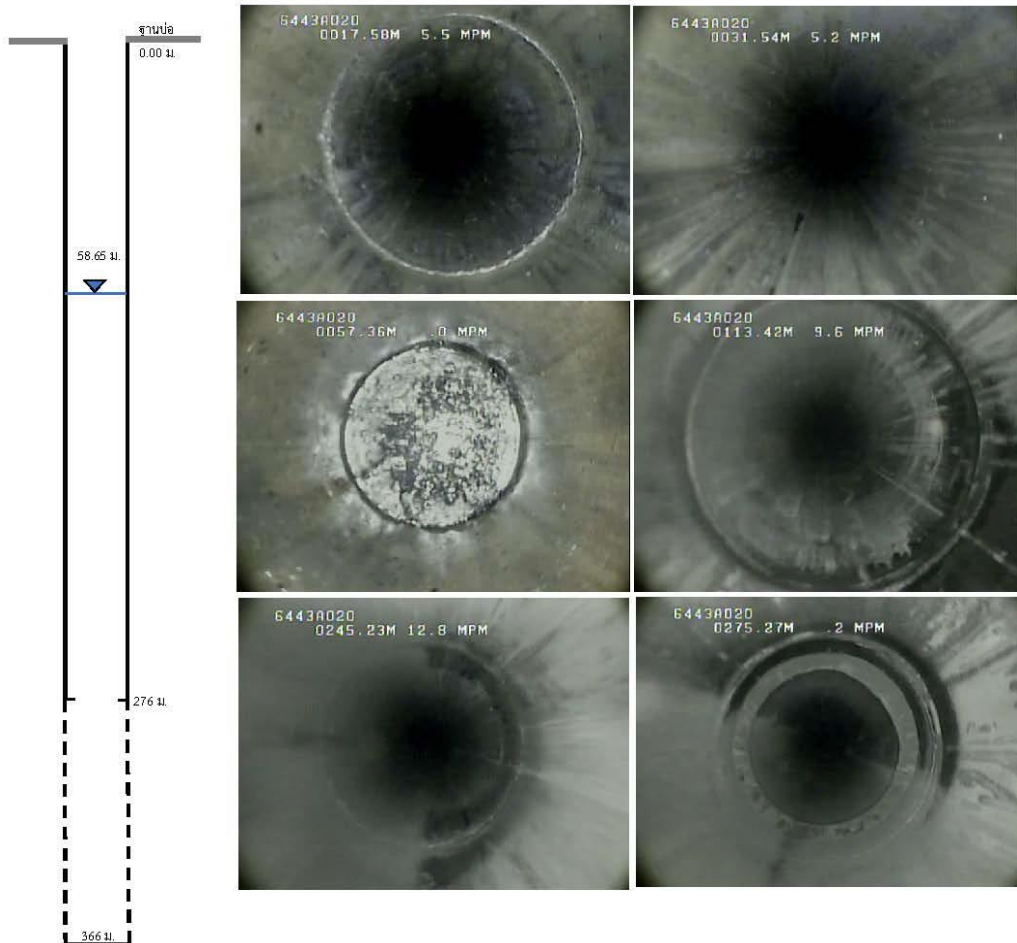


รูปที่ 4-7 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด บ่อสังเกตการณ์ 6443A019

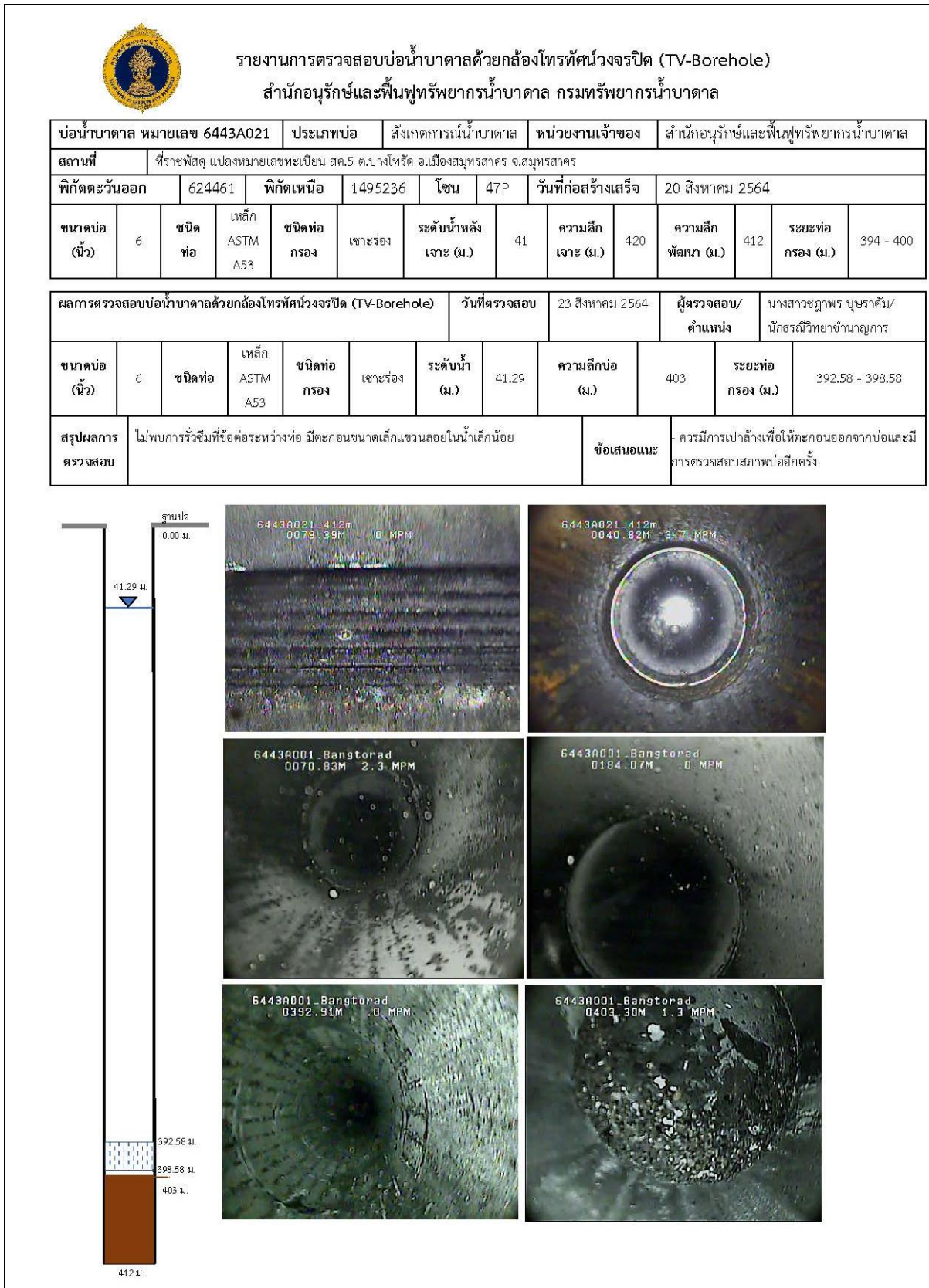


รายงานการตรวจสอบบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (TV-Borehole)
 สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

บ่อน้ำบาดาล หมายเลข 6443A020		ประเภทบ่อ		สังเกตการณ์น้ำบาดาล		หน่วยงานเจ้าของ		สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล									
สถานที่		ที่ราชพัสดุ แปลงหมายเลขทะเบียน สค.5 ต.บางโจรจัด อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร															
พิกัดตะวันออก		624462		พิกัดเหนือ		1495231		โซน		47P		วันที่ก่อสร้างเสร็จ		18 สิงหาคม 2564			
ขนาดบ่อ (นิ้ว)		6		ชนิดท่อ		เหล็ก ASTM A53		ชนิดท่อ		เจาะร่อง		ระดับน้ำหลัง		เจาะ (ม.)			
												54.03		ความลึก			
														376			
														ความลึก			
														พัฒนา (ม.)			
														366			
														ระยะท่อกรอง			
														(ม.)			
														342 -360			
ผลการตรวจสอบบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (TV-Borehole)						วันที่ตรวจสอบ		23 สิงหาคม 2564		ผู้ตรวจสอบ/ตำแหน่ง		นางสาวภาณุมาศ กุลบุตร/นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ					
ขนาดบ่อ (นิ้ว)		6		ชนิดท่อ		เหล็ก ASTM A53		ชนิดท่อ		เจาะร่อง		ระดับน้ำ		58.65		ความลึกบ่อ	
																(ม.)	
																279.25	
																ระยะท่อกรอง	
																(ม.)	
																ไม่สามารถ	
																ตรวจสอบได้	
สรุปผลการตรวจสอบ		ไม่พบการรั่วซึมที่ข้อต่อในแต่ละช่วง สภาพน้ำใส										ตรวจสอบได้ถึงระยะ 276 เมตร เนื่องจากกล้องสำรวจที่ใช้มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ไม่สามารถผ่านช่วงอุปกรณ์วงแหวนที่ใส่ไว้ในบ่อได้		ข้อเสนอแนะ			



รูปที่ 4-8 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด บ่อสังเกตการณ์ 6443A020



รูปที่ 4-9 การตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาลด้วยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด บ่อสังเกตการณ์ 6443A021

4.3 การปรับปรุงพื้นที่บ่อสังเกตการณ์พื้นที่ราชพัสดุ สค.5

4.3.1 การถมดิน และปรับระดับความสูงของพื้นที่

เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางโพธิ์ อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร มีสภาพพื้นดินไม่เรียบสม่ำเสมอ เป็นหลุมเป็นบ่อ พื้นดินมีระดับต่ำ และเอียงเทกว่าระดับถนนทำให้มีน้ำท่วมขัง และเป็นปารกในบางส่วน ส่งผลให้การเข้าพื้นที่ปฏิบัติงานไม่สะดวก จึงได้ดำเนินการปรับปรุงพื้นที่สถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล และสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุดบนพื้นที่ที่ราชพัสดุแปลงดังกล่าวให้อยู่ในสภาพที่ดี เอื้ออำนวยต่อการเข้าปฏิบัติงานได้ง่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ดำเนินการขุดลอกดินเดิม และเศษวัชพืช การขุดรากไม้ และตอไม้ การขนย้ายวัสดุนำไปทิ้ง จัดการพื้นที่ให้สะอาดเรียบร้อย

2) ดำเนินการถมดินถมดิน บดอัดดิน โดยใช้ปริมาณดินถมไม่น้อยกว่า 920 ลูกบาศก์เมตร

3) ปรับเกลี่ยและแต่งพื้นที่ให้มีความเรียบสม่ำเสมอ เพื่อปรับระดับความสูงของพื้นที่ให้มีความสูงเท่ากับระดับถนนด้านหน้า จำนวน 464 ตารางเมตร

4) กำแพงกันดินสำหรับค้ำยันรั้ว ป้องกันการสไลด์ของดิน ความยาวรวม 59 เมตร แบ่งเป็นด้านข้าง 53 เมตร หน้าด้าน 6 เมตร

ภาพการปฏิบัติงานแสดงดังรูปที่ 4-10



รูปที่ 4-10 ภาพแสดงการปฏิบัติงานถมดิน ปรับระดับความสูงของพื้นที่ พร้อมกำแพงกันดินที่สามารถ
ป้องกันการสไลด์ของดินด้านข้าง

4.3.2 การก่อสร้างรั้วและประตูรั้วด้านหน้าบนพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน)

พื้นที่ที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางโทรัด ไม่มีรั้วและประตูรั้ว อาจทำให้มีการบุกรุก และลักลอบนำขยะเข้ามาทิ้ง ดังนั้น เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล จึงได้ก่อสร้างรั้วและประตูรั้วเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการบุกรุกพื้นที่ การก่อสร้างรั้วและประตูรั้วแสดงในรูปที่ 4-11 ถึง 4-13 ดังมีรายละเอียดดังนี้

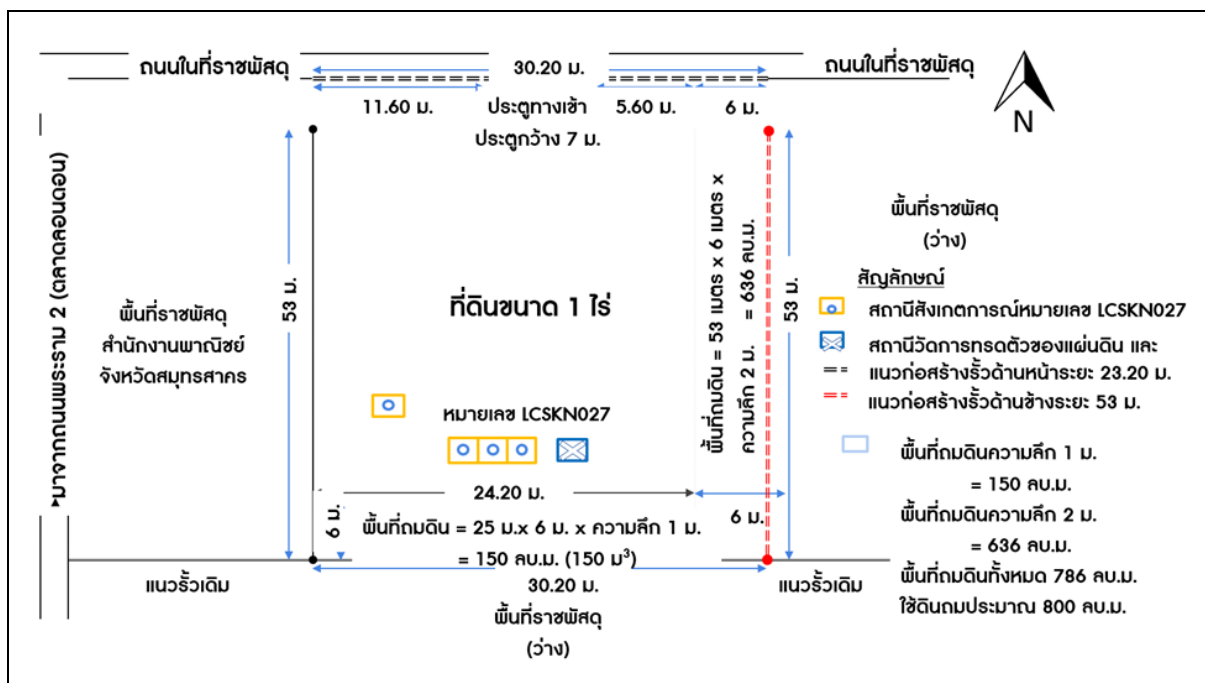
งานเสาเข็ม - ดำเนินงานลงเสาเข็มรูปตัวไอ (I) ขนาด 0.18 * 0.18 * 6.00 เมตร โดยมีระยะห่างระหว่างต้น 1.50 เมตร

งานฐานราก คานคอดิน - ดำเนินการขุดดิน ถมทราย และเทปูน โดยใช้วัสดุที่ได้มาตรฐาน พร้อมลงเสาเข็มฐานราก 32 เมตร

งานโครงสร้างเหล็ก - งานวัดตัดเหล็กคาน ตัดเหล็ก ผูกเหล็กคาน จัดทำเหล็กฉากรอบแบบคาน

งานก่ออิฐ - ใช้อิฐบล็อกหนา 7 เซนติเมตร ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.57-2533 อิฐก่อสร้างสามัญ

งานประตูเหล็ก - ใช้เหล็กกล่อง ขนาด 3 นิ้ว x 1 3/4 นิ้ว x 3.2 มิลลิเมตร เหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร และ ล้อรองเพลลาประตูเลื่อน ขนาด 4 นิ้ว เป็นแบบลูกปืนคู่ ริงอยู่บนรางเหล็กเส้นกลมขนาด 12 มิลลิเมตร



รูปที่ 4-11 แสดงแนว ขอบเขต พื้นที่ที่ราชพัสดุ เพื่องานก่อสร้างรั้วและประตูรั้ว



รูปที่ 4-12 ภาพแสดงการก่อสร้างรั้วและประตูรั้ว



รูปที่ 4-13 ภาพแสดงรั้วและประตูรั้วด้านหน้าของพื้นที่

บทที่ 5

การติดตามสถานการณ์น้ำบาดาล

5.1 สถานการณ์การใช้น้ำบาดาล

พื้นที่ตำบลบางไทร อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล มีการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค-บริโภค และเพื่ออุตสาหกรรม เป็นแหล่งที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ค่อนข้างหนาแน่น และมีการสูบน้ำบาดาลในปริมาณค่อนข้างมาก จากการตรวจวัดระดับน้ำบาดาลพบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 -2564 ระดับน้ำบาดาลลดลงเล็กน้อย โดยเฉพาะชั้นน้ำบาดาลที่ระดับความลึก 150-200 เมตร และชั้นน้ำบาดาล ความลึก 200-300 เมตร มีระดับน้ำบาดาลลึกกว่า 60 เมตรจากผิวดินลงไป

จากการรวบรวมข้อมูลบ่อน้ำบาดาลเอกชน บ่อน้ำบาดาลราชการ บ่อสังเกตการณ์ ปริมาณการใช้น้ำบาดาลย้อนหลัง 6 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2559 จนถึงปี พ.ศ. 2564 พบว่า พื้นที่ตำบลบางไทร อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร และพื้นที่ใกล้เคียงในรัศมีประมาณ 5 กิโลเมตรจากพื้นที่ศึกษา ครอบคลุมพื้นที่จำนวน 2 อำเภอ 11 ตำบล ได้แก่ ตำบลบางไทร ตำบลชัยมงคล ตำบลบ้านเกาะ ตำบลท่าทราย ตำบลนาโคก ตำบลกาหลง ตำบลบ้านบ่อ ตำบลบางกระเจ้า อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาครและตำบลยกกระบัตร ตำบลหลักสาม ตำบลโรงเข้ อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่ามีจำนวนบ่อน้ำบาดาล แยกเป็นบ่อราชการ บ่อเอกชน และปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากฐานข้อมูล GCL สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5-1 และการกระจายตัวของบ่อน้ำบาดาล แสดงในรูปที่ 5-1

5.1.1 จำนวนบ่อน้ำบาดาลเอกชน

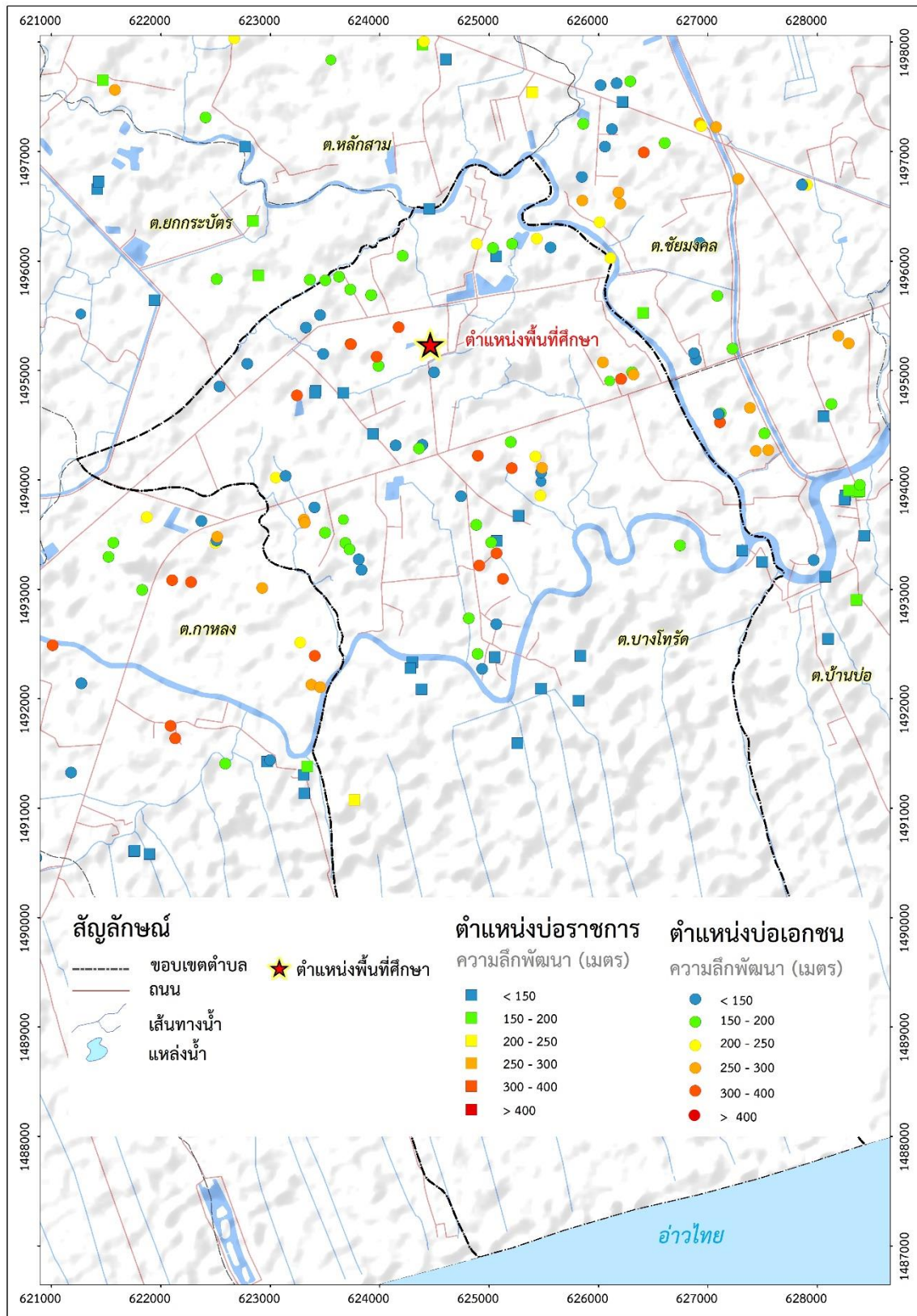
บ่อน้ำบาดาลของเอกชนมีจำนวนไม่น้อยกว่า 150 บ่อ ส่วนใหญ่ใช้น้ำบาดาลเพื่อธุรกิจ ประเภท ผลิตอาหารแปรรูปและแช่แข็ง ผลิตสุรา และฟอกย้อมสิ่งทอ ความลึกบ่อน้ำบาดาลตั้งแต่ 120 เมตร จนถึง 380 เมตร ส่วนใหญ่จะเจาะใช้น้ำบาดาลในชั้นน้ำช่วงความลึกประมาณ 155 -200 เมตร ระดับน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 73 – 76 เมตรจากผิวดิน คุณภาพน้ำจืดและดี และชั้นน้ำในช่วงความลึกประมาณ 200 – 300 เมตร ระดับน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 69 – 73 เมตรจากผิวดิน คุณภาพน้ำจืด

5.1.2 จำนวนบ่อน้ำบาดาลราชการ

บ่อน้ำบาดาลที่เจาะองค์การบริหารส่วนตำบล ใช้ในการอุปโภค-บริโภค มีจำนวนไม่น้อยกว่า 90 บ่อ ส่วนใหญ่บ่อมีความลึก 2 ช่วง คือ ช่วงความลึก 100-180 เมตร และ 200 – 250 เมตร ปริมาณน้ำประมาณ 10 -30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำจืด โดยมีสรุปข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร ดังตารางที่ 5-2 และรายละเอียดข้อมูลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตรแสดงในภาคผนวก ข

ตารางที่ 5-1 สถานการณ์การใช้น้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลบางโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 – ปี พ.ศ.2564 ในรัศมีประมาณ 5 กิโลเมตร จากพื้นที่ศึกษา

ปี พ.ศ.	จำนวนบ่อ	ความลึกบ่อ (เมตร)	ปริมาณน้ำใช้จริง (ลบ.ม./วัน)
2559	80	น้อยกว่า 200 เมตร	4,753
	36	201-300 เมตร	4,022
	14	301-350 เมตร	2,010
รวม	130		10,785
2560	86	น้อยกว่า 200 เมตร	4,585
	39	201-300 เมตร	4,668
	15	301-350 เมตร	2,413
รวม	140		11,666
2561	85	น้อยกว่า 200 เมตร	4,227
	39	201-300 เมตร	3,932
	16	301-380 เมตร	3,040
รวม	140		11,199
2562	82	น้อยกว่า 200 เมตร	4,310
	47	201-300 เมตร	5,674
	17	301-380 เมตร	3,376
รวม	146		13,360
2563	83	น้อยกว่า 200 เมตร	3,967
	48	201-300 เมตร	4,726
	24	301-380 เมตร	3,686
รวม	150		12,093
2564	82	น้อยกว่า 200 เมตร	3,915
	49	201-300 เมตร	4,525
	19	301-380 เมตร	3,188
รวม	150		11,628



รูปที่ 5-1 การกระจายตัวของบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตร ในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 5-2 ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร

ลำดับที่	ตำบล	อำเภอ	จำนวนบ่อ	ความลึกบ่อ (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	คุณภาพน้ำ
1	หนองนกไข่	กระทุ่มแบน	1	145	20	จืด
2	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	14	100 – 150	15-20	จืด
3	โรงเข้	บ้านแพ้ว	3	140-150	15-20	จืด
4	หลักสาม	บ้านแพ้ว	14	120-180, 200-250	10-20	จืด
5	กาหลง	เมืองสมุทรสาคร	7	110-140	10-30	จืด
6	ชัยมงคล	เมืองสมุทรสาคร	10	130-210	6-15	จืด
7	บางกระเจ้า	เมืองสมุทรสาคร	3	125-170	18-20	จืด
8	บางโหนด	เมืองสมุทรสาคร	25	120-280	20-30	จืด
9	บ้านบ่อ	เมืองสมุทรสาคร	13	120-180	15-40	จืด
รวมทั้งสิ้น			90			

การใช้น้ำบาดาล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 – ปี พ.ศ.2564 ในรัศมีประมาณ 5 กิโลเมตรในพื้นที่ศึกษา จากฐานข้อมูล GCLของสำนักควบคุมกิจการน้ำบาดาล พบว่ามีปริมาณการใช้น้ำบาดาลอยู่ระหว่าง 10,785 – 13,360 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน อย่างไรก็ตามปริมาณการใช้น้ำจริงคาดว่าจะสูงกว่านี้ เนื่องจากพบว่ายังมีบ่อน้ำบาดาลจำนวนมาก ที่ยังไม่ได้เข้าระบบ จึงทำให้ตัวเลขการใช้น้ำบาดาลยังต่ำกว่าความเป็นจริง

5.2 สถานการณ์ด้านระดับน้ำบาดาล

สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ดำเนินการติดตามสถานการณ์ด้านระดับน้ำและคุณภาพน้ำบาดาล จากสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล ซึ่งในพื้นที่ศึกษามีจำนวน 7 สถานี 21 บ่อ ที่มีการติดตามสถานการณ์ระดับน้ำบาดาล ตั้งแต่ความลึกน้อยกว่า 50 เมตร จนถึง 550 เมตร ดำเนินการติดตามระดับน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 จนถึง ปี พ.ศ. 2564 สรุปสถานีสังเกตการณ์ ดังตารางที่ 5-3

จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำบาดาลพบว่าชั้นน้ำบาดาลในระดับตื้นจะมีระดับน้ำบาดาลลึกกว่าชั้นน้ำบาดาลที่เจาะในระดับลึก สำหรับแนวโน้มในเรื่องของระดับน้ำบาดาล ส่วนใหญ่มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย

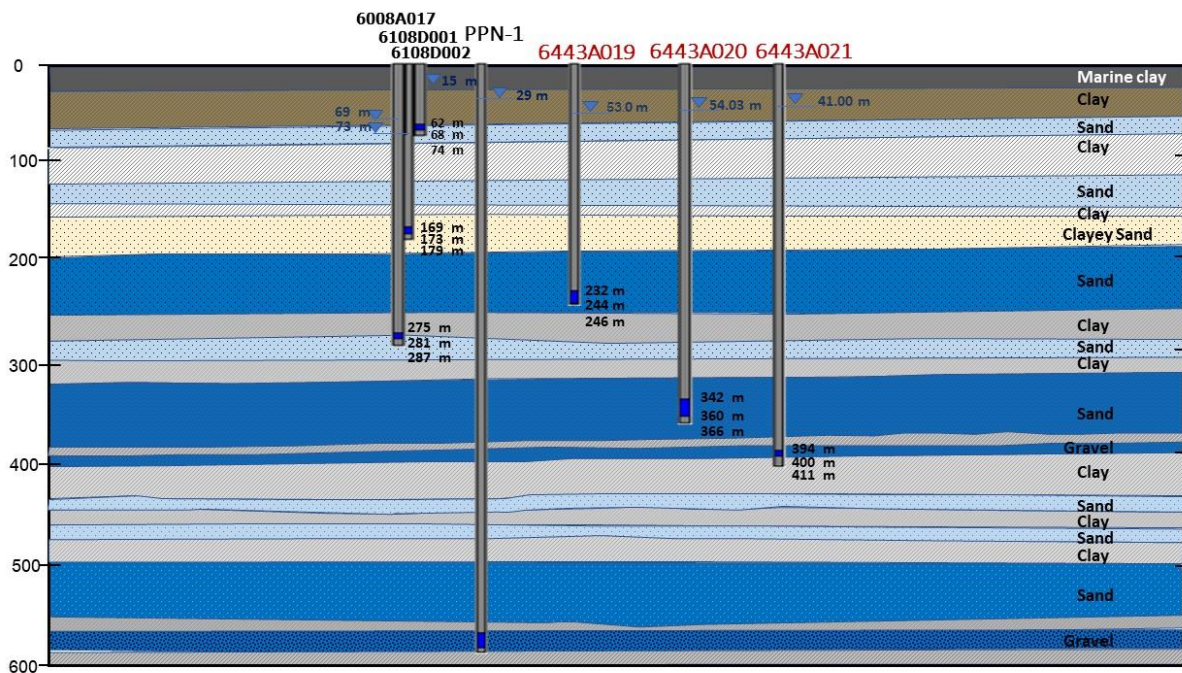
สำหรับพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางโหนด มีบ่อสังเกตการณ์จำนวนทั้งสิ้น 7 บ่อ โดยมีความลึกและระดับน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 5-3 และภาพตัดขวางแสดงการวางตัวของชั้นน้ำบาดาลและระดับน้ำบาดาลในพื้นที่ดังกล่าวแสดงในรูปที่ 5-2

ตารางที่ 5-3 ช่วงความลึก จำนวนบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล และระยะเวลาที่ติดตาม

ช่วงความลึก	จำนวนบ่อ	ระยะเวลาที่ติดตาม	ระดับน้ำ (ม.จากผิวดิน)	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง
<50	4	2563-2564	10-12	
50-100	2	2547-2564	14-26	ลดลงเล็กน้อย
100-150	5	2547-2564	60-73	ลดลงเล็กน้อย
150-200	2	2563-2564	70-73	ลดลง
200-300	3	2547-2564	50-80	ลดลงเล็กน้อย
300-400	3	2564	12-57	ลดลงเล็กน้อย
>450	1	2553-2564	28-29	ค่อนข้างคงที่

ตารางที่ 5-4 บ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน)

ที่	บ่อหมายเลข	ระยะให้น้ำ (ม.)	ระดับน้ำจากปากบ่อ (ม.)					
			หลังเจาะ	7 ต.ค. 63	17 พ.ย. 63	20 ธ.ค. 63	24 เม.ย. 64	15 ส.ค. 64
1	6108D002	62-68	16 (2561)	68.98		70.65	69.42	15
2	6108D001	169-173	76 (2561)	70.57	72.26	73.61	73.28	79
3	6008A017	275-281	70 (2561)	14.37	14.92	15.3	14.5	69
4	PPN-1	580-596	28.6 (2554)	28.31	29.06	28.62	29.42	29
5	6443A021	394-400	41 (ส.ค. 2564)					
6	6443A020	342-360	54.03 (ส.ค. 2564)					
7	6443A019	232-244	53.0					



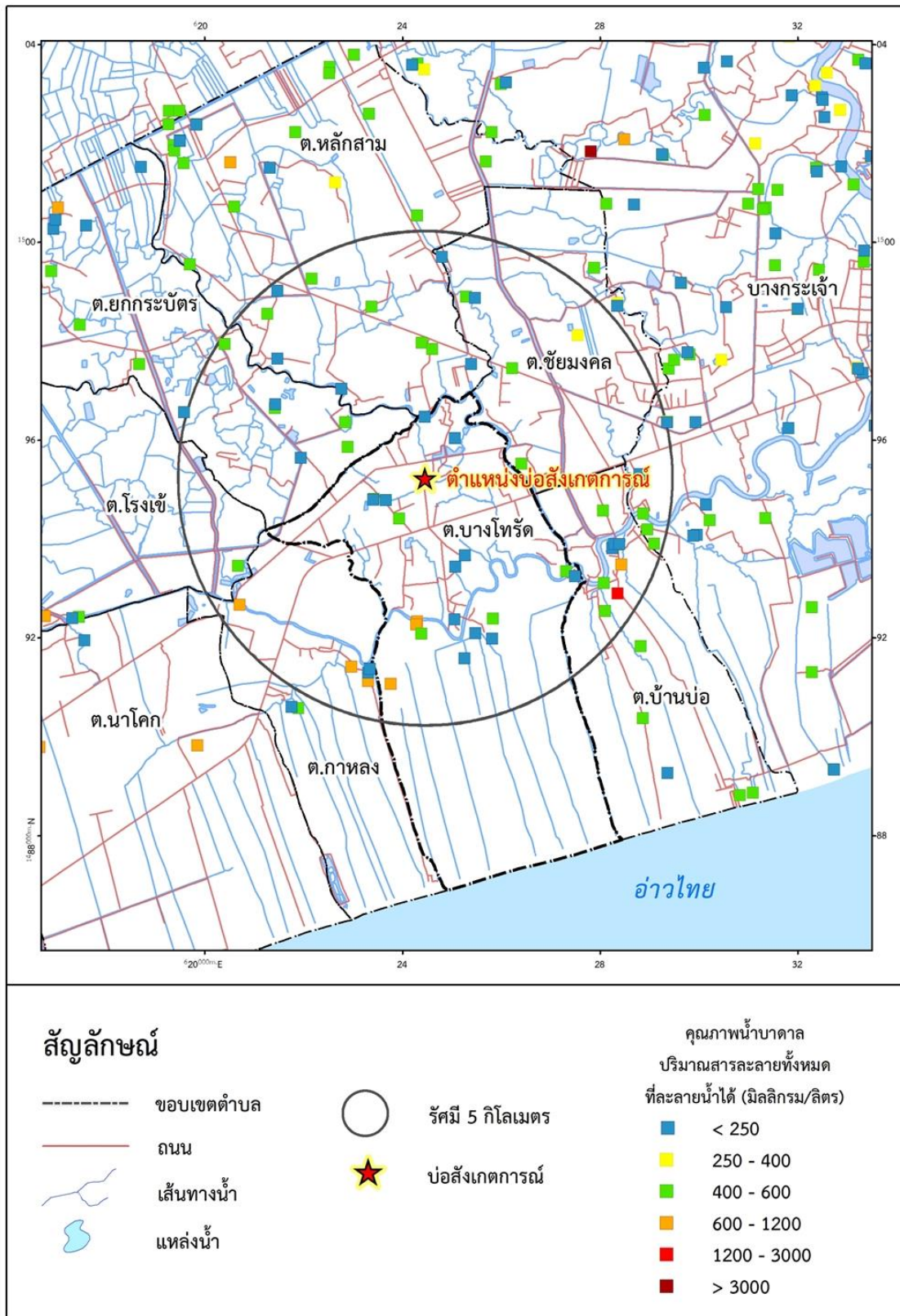
รูปที่ 5-2 ภาพตัดขวางแสดงชั้นน้ำบาดาลและระดับน้ำบาดาลในพื้นที่ ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางโหนด

5.3 สถานการณ์ด้านคุณภาพของน้ำบาดาล

คุณภาพน้ำบาดาล พบว่าน้ำบาดาลส่วนใหญ่มีคุณภาพน้ำจืด ตั้งแต่ความลึกประมาณ 100 เมตรขึ้นไป ทั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาลที่วิเคราะห์ในบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 5-5 ซึ่งพบว่าน้ำบาดาลมีคุณภาพน้ำค่อนข้างดี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคได้ และได้แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ในแผนที่รูปที่ 5-3

ตารางที่ 5-5 คุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่ตำบลบางไทรและพื้นที่ใกล้เคียง จากผลการสำรวจ รวบรวมข้อมูล บ่อน้ำบาดาลทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน สรุปรายละเอียด ดังนี้

คุณภาพน้ำบาดาล (มก./ล)	ช่วงความลึก				
	155-200 (ม.)	201-300 (ม.)	306-350 (ม.)	360-380 (ม.)	>450 (ม.)
Fe	0-0.3	<0.05-0.5	-	1.4	0.1-12
Mn	<0.05-0.4	<0.05-0.1	-	0.1	0-0.1
Cu	0-<0.05	<0.05	-	0	0
Zn	0.02-0.46	0.1-1.7	0.1-0.83	0.69	0-0.1
SO ₄	10-80	5-63	9-32	3	1
Cl	2-255	3-150	10.8-17	34.4	4.8-180
F	0.5-1.58	0.4-12	0.56-47.5	1.36	0.8-0.9
NO ₃	0-<0.9	0.01-1.2	0.9-1	216	<0.9-1.3
Total hardness	123-300	111-250	198-270	240-360	150-360
Noncarbonate hardness	0-30	2-49	-	0	0-87
TDS	175-741	260-580	265-450	243	234-676
pH	6.02-7.73	6.94-8.1	5.66-7.52	7.82	7.7-8.1



รูปที่ 5-3 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ แสดงปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้

จากการติดตามคุณภาพน้ำบาดาลในบ่อสังเกตการณ์ที่เจาะเมื่อปี 2560-2561 พบการรั่วซึมของน้ำเค็มบริเวณข้อต่อด้านบน ซึ่งเป็นชั้นที่เป็นน้ำบาดาลเค็ม จึงทำให้น้ำบาดาลเดิมที่เป็นน้ำจืด เปลี่ยนสภาพเป็นน้ำเค็ม ดังแสดงในตารางที่ 5-5 จึงควรดำเนินการอุดกั้น เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำบาดาลมีคุณภาพเสื่อมโทรมลง

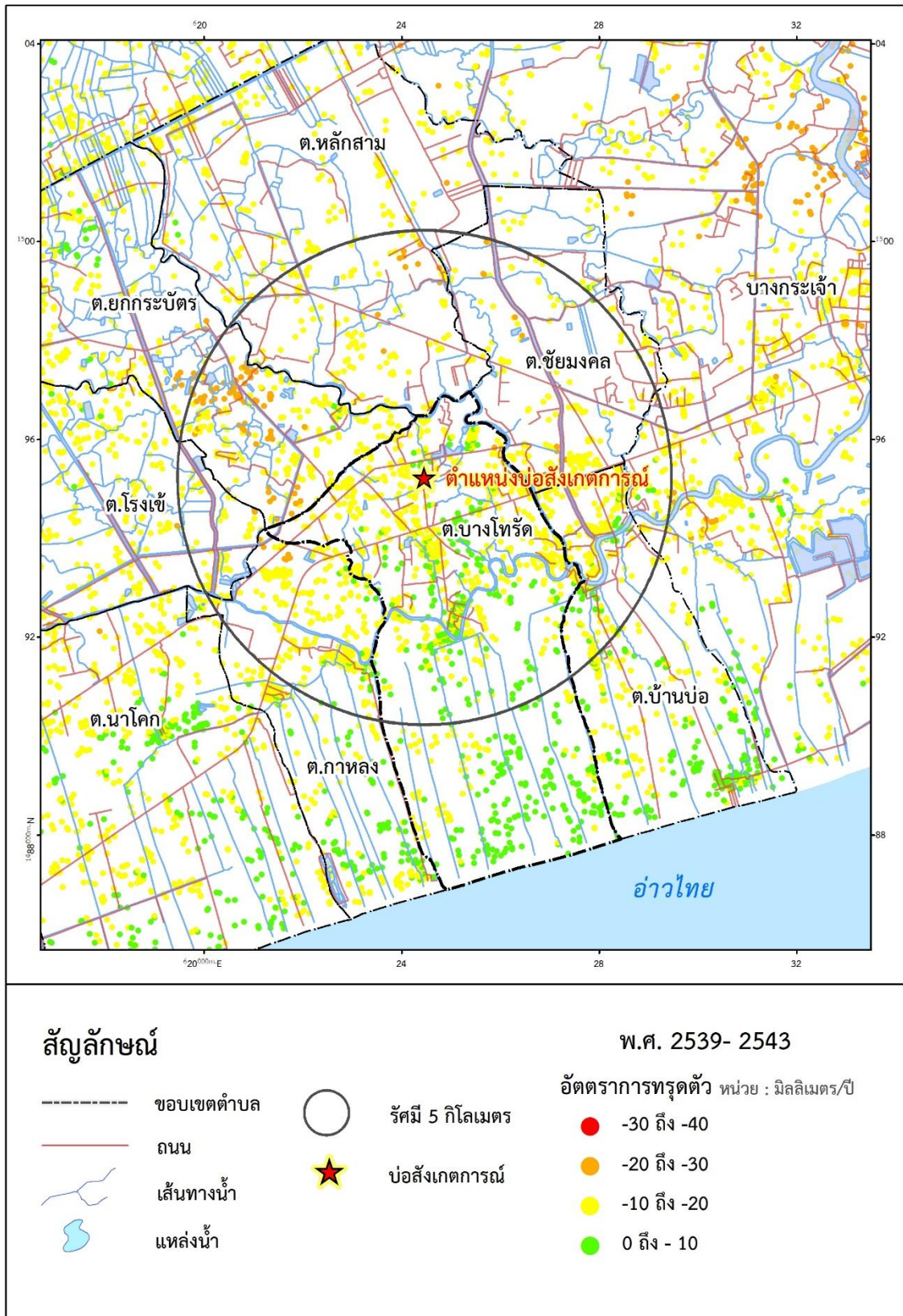
ตารางที่ 5-6 การติดตามคุณภาพน้ำบาดาลในบ่อสังเกตการณ์ที่อยู่ในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลข สค.5

หมายเลขบ่อ	ความลึกพัฒนา (ม.)	ระยะวางท่อกรอง (ม.)	วันที่เก็บตัวอย่าง	pH	EC (µS/cm)	Fe (mg/L)	Cl (mg/L)	TDS (mg/L)
6008A017	287	275-281	27 ธ.ค. 60	8.1	1,180	0.1	180	767
			17/6/61	7.7	8470	0.2	2800	5510
			13 พ.ค. 63	7.9	8,200	0.2	2,700	5,330
			28 พ.ย. 63		8,080			5,250
6108D001	179	167-173	22 ม.ค. 61	8.2	781	0.0	62	508
			17 มิ.ย. 61	7.3	31200	1.7	12000	20300
			13 พ.ค. 63	7.8	29,200	0.4	10,000	19,000
			28 พ.ย. 63		34,100			21,100
6108D002	74	62-68	24 ม.ค. 61	7.9	1,580	0.0	270	1030
			17 มิ.ย. 61	8	1910	0.1	400	1240
			7 พ.ย. 62	7.6	2590	0.3	660	1680
			13 พ.ค. 63	8.3	2,630	0.2	630	1,710
			28 พ.ย. 63		3,240			2,110

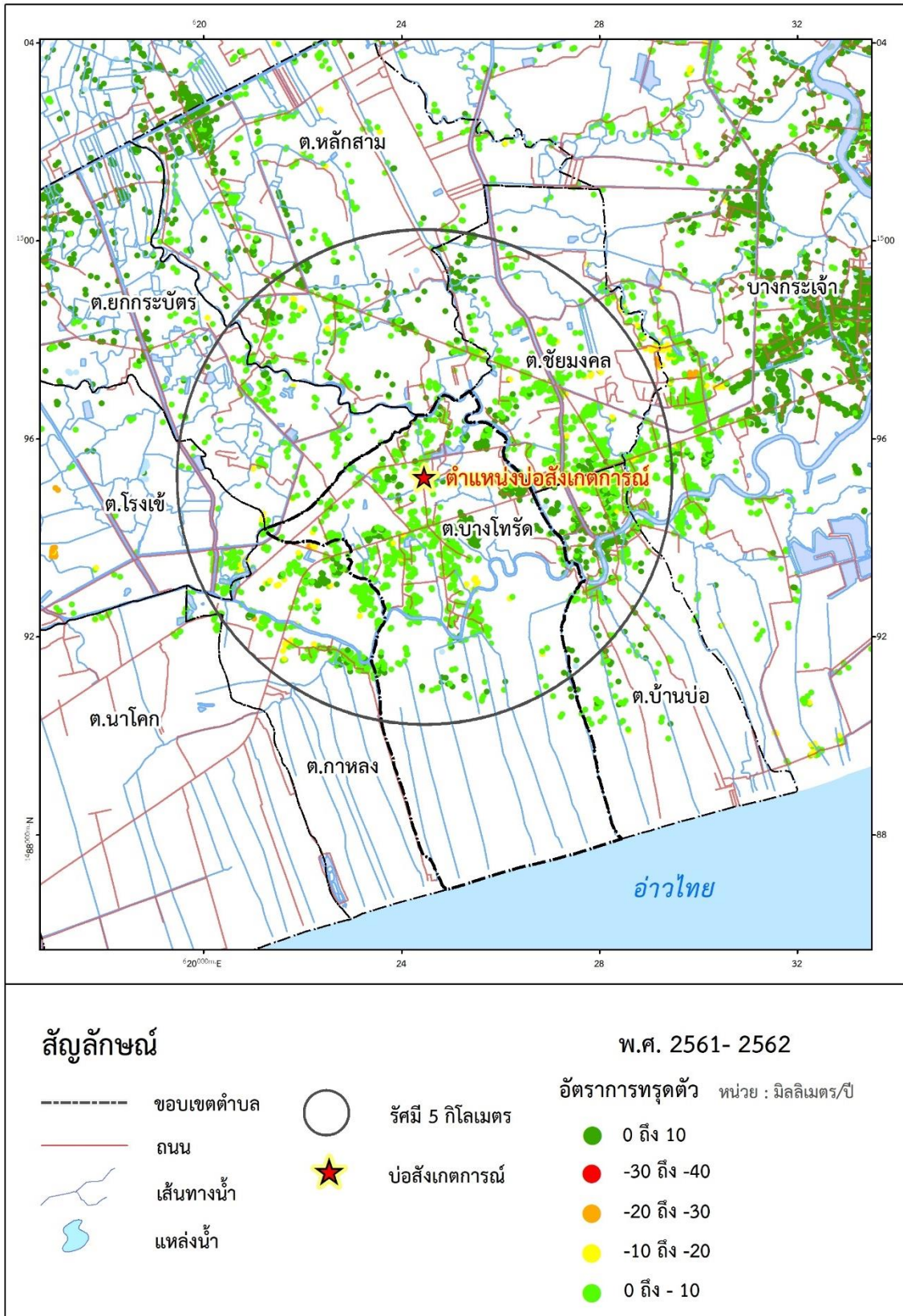
5.4 สถานการณ์ด้านแผ่นดินทรุด

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ดำเนินการศึกษาการทรุดตัวของแผ่นดินโดยการสำรวจค่าระดับสูงที่ได้จากการสำรวจระดับชั้นที่ 1 ซึ่งดำเนินการโดยกรมแผนที่ทหารระหว่างปี พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 และใช้เทคนิค InSAR time series analysis ทำให้ได้จุดตรวจสอบการทรุดตัวมากกว่า 1,210 จุด จากพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 36.147 ตารางกิโลเมตร แต่เทคนิค InSAR จะให้ได้เฉพาะค่าการทรุดตัวและไม่สามารถคำนวณค่าระดับสูงเหนือระดับทะเลปานกลางได้เหมือนวิธีการสำรวจระดับ ดังนั้นการตรวจวัดที่ได้ผลลัพธ์ที่สมบูรณ์จะต้องใช้หลายเทคนิคร่วมกัน

ผลลัพธ์ที่ได้จาก InSAR สามารถแสดงในรูปแบบของแผนที่ดังรูปที่ 5-16 ซึ่งเป็นการเคลื่อนตัวของแผ่นดินอยู่ในช่วง -17.66 ถึง +13.64 มิลลิเมตร และจากการวิเคราะห์ที่ผ่านมา ทำให้สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ที่ยังไม่มีการทรุดตัวของแผ่นดินอย่างมีนัยสำคัญในช่วงระยะของข้อมูล อย่างไรก็ตามข้อมูลที่ได้จาก InSAR จะสามารถทำให้มองเห็นภาพรวมเชิงพื้นที่ได้ดี และถือเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการติดตามการทรุดตัวของแผ่นดินหรือการควบคุมการใช้น้ำบาดาลในระดับนโยบาย



รูปที่ 5-4 อัตราการทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครระหว่างปี พ.ศ. 2539-2543 โดยเทคนิค InSAR time series analysis (มิลลิเมตรต่อปี)



รูปที่ 5-5 อัตราการทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครระหว่างปี พ.ศ. 2561-2562 โดยเทคนิค InSAR time series analysis (มิลลิเมตรต่อปี)

5.5 สถานการณ์ด้านแรงดันน้ำคืบตัว

ในอดีตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการใช้น้ำบาดาลมาก จนกระทั่งแรงดันน้ำในชั้นดิน (Piezometric Pressure) ลดต่ำลง เป็นผลให้เกิดการทรุดตัวบนผิวดินเป็นบริเวณกว้าง (Regional Land Subsidence) หลังจากที่มีการควบคุมการสูบน้ำบาดาล ทำให้แรงดันน้ำพื้นดินได้บางส่วน เป็นผลให้อัตราการทรุดตัวที่ผิวดินลดลง แต่อัตราการเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำใต้ดินและการทรุดตัวไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งภูมิภาค เพราะการลดการใช้น้ำบาดาลไม่สม่ำเสมอ และบางแห่งกลับเพิ่มสูงขึ้นตามการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัย และความสามารถในการจ่ายน้ำประปา

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ว่าจ้างบริษัท เอส ที เอส เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด และบริษัท เซเวน แอสโซซิเอต คอนซัลแตนท์ จำกัด ศึกษาการเปลี่ยนแปลงแรงดันน้ำใต้ดิน การอัดตัวและทรุดตัวในพื้นที่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในช่วงพฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนกันยายน 2562 พื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) เป็นหนึ่งในพื้นที่ที่ได้ทำการเจาะสำรวจชั้นดิน ลึกประมาณ 80 เมตร ซึ่งครอบคลุมความลึกของชั้นดินที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างใต้ดิน เช่น ฐานรากลึก และติดตั้งอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำและการทรุดตัวหรือยกตัวของชั้นดินตลอดความลึก พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวที่ผิวดิน

พื้นที่ศึกษาเป็นบริเวณที่มีการใช้น้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาลยังไม่มีการคืบตัวหรือคืบตัวในอัตราที่ต่ำมาก เป็นตัวแทนของการนำน้ำบาดาลมาใช้เป็นจำนวนมาก จากอดีตจนถึงปัจจุบัน มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด 3 ประเภท ได้แก่

- ก) อุปกรณ์วัดแรงดันน้ำใต้ดิน (Piezometric Pressure) ด้วย Vibrating Wire Piezometer (รูปที่ 5-6)
- ข) อุปกรณ์วัดการทรุดตัวในระดับลึก (Deep Settlement) ของชั้นดินด้วย Spider Magnetic Extensometer (รูปที่ 5-7)
- ค) อุปกรณ์วัดการทรุดตัวที่ผิวดินด้วย Surface Settlement Point

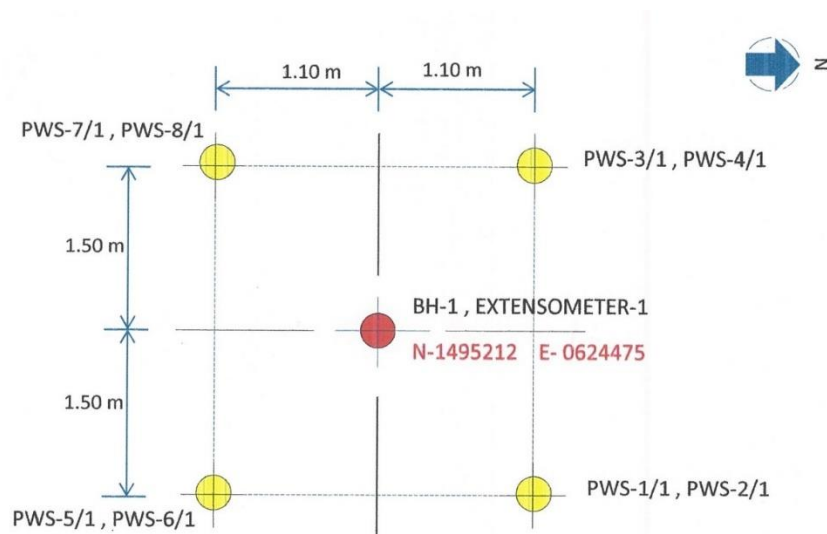


รูปที่ 5-6 ลักษณะอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำใต้ดิน Vibrating Wire Piezometer



รูปที่ 5-7 ลักษณะอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำใต้ดิน Vibrating Wire Piezometer

แผนผังการติดตั้งแสดงในรูปที่ 5-8 และ 5-9

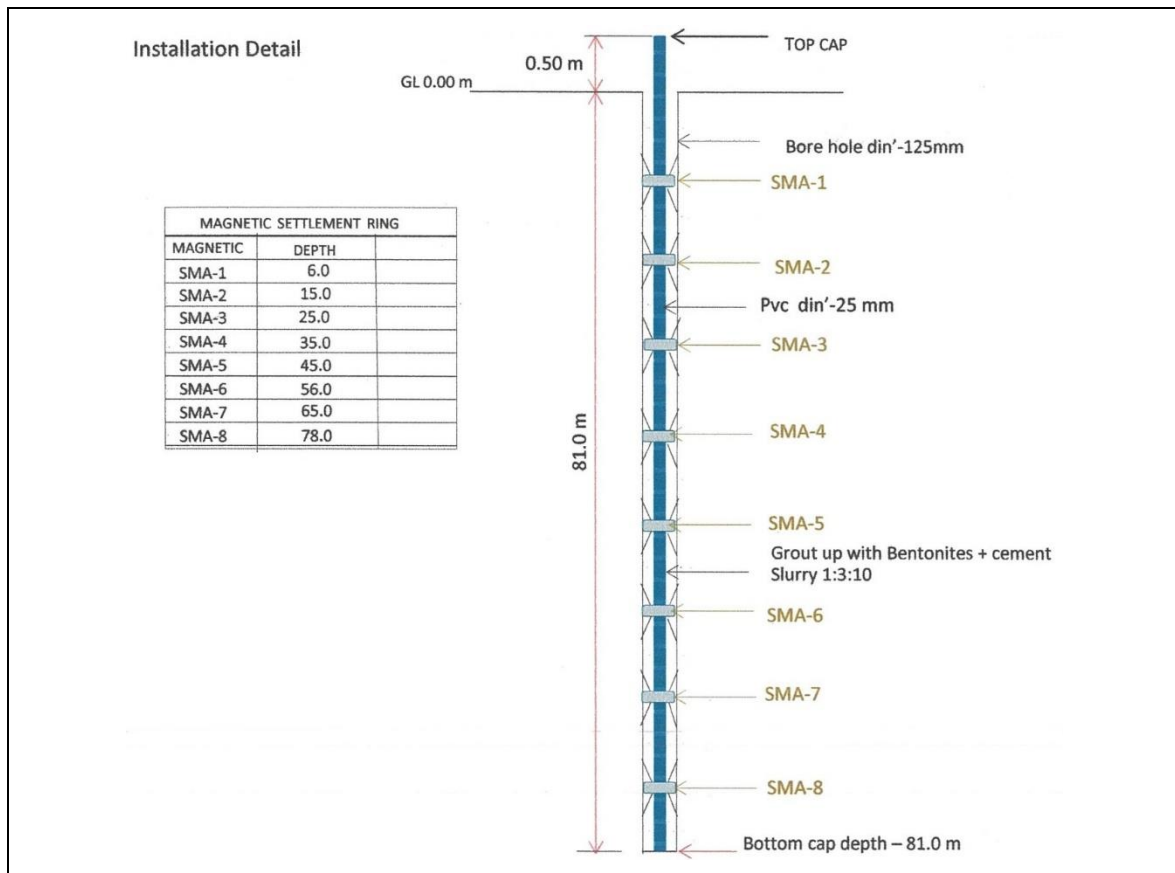


INSTALL PWS PIEZOMETER	
PWS	P-TIP DEPTH (m)
PWS-1/1	78.0
PWS-2/1	65.0
PWS-3/1	55.0
PWS-4/1	45.0
PWS-5/1	35.0
PWS-6/1	25.0
PWS-7/1	15.0
PWS-8/1	6.0

INSTALL EXTENSOMETER			
Bottom pipe Bore hole depth – 81.00 m			
SMA	Install/m	Top	Bottom
SMS-1	6.0	6.434	6.467
SMS-2	15.0	15.501	15.527
SMS-3	25.0	25.465	25.498
SMS-4	35.0	35.506	35.534
SMS-5	46.0	46.557	46.606
SMS-6	56.0	56.614	56.648
SMS-7	65.0	65.723	65.753
SMS-8	78.0	78.372	78.405

Remark: วัดจากระดับปลายท่อ (top pipe) + 0.53m

รูปที่ 5-8 ผังและข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดทางธรณีเทคนิค BH-1 (สมุทรสาคร)



รูปที่ 5-9 ผังและข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวในระดับลึก (Deep Settlement) ของชั้นดิน ด้วย Spider Magnetic Extensometer

ในการวิเคราะห์ผลของการตรวจวัดพฤติกรรมในชั้นดิน ในพื้นที่ชั้นในของกรุงเทพมหานคร พบว่าพฤติกรรมทั้งแรงดันน้ำใต้ดิน การทรุดตัวในชั้นดินลึก และการทรุดตัวที่ผิวดิน ตลอดความลึกทั่วทุกชั้นดินที่สำคัญตั้งแต่ระดับประมาณ -80 ม.รทก. ขึ้นไป ส่วนใหญ่ปรากฏแรงดันน้ำเพิ่มขึ้นหรือไม่แสดงแนวโน้มในทางลดลงหรือเพิ่มขึ้นที่ชัดเจนหรือมีนัยสำคัญ

ส่วนการทรุดตัวในชั้นดินไปในทางยกตัวหรือไม่แสดงแนวโน้มในทางทรุดตัวลงหรือยกตัวที่ชัดเจนหรือมีนัยสำคัญ เป็นเช่นนี้จนถึงอุปกรณ์ตรวจวัดที่ติดตั้งในชั้นดินระดับบนสุด คือระหว่าง -4 ถึง -9 ม.รทก. ซึ่งแสดงว่า แรงดันน้ำใต้ดินไม่ได้ลดลงและไม่เกิดการทรุดตัว อย่างน้อยจนถึงระดับความลึก -4 ถึง -9 ม.รทก.

ส่วนการทรุดตัวที่ผิวดินจะมีการทรุดตัวประมาณ -3 ถึง -5 มม. ไม่ได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำใต้ดิน แต่เกิดจากการรับแรงที่ผิวดิน (Surface Loading) เป็นสำคัญ สำหรับการตรวจวัดด้วยอุปกรณ์ในพื้นที่ศึกษานี้ ผลจากการตรวจวัดยังไม่แสดงพฤติกรรมชัดเจน เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากอ่านค่าอุปกรณ์ยังน้อยเกินไป ต้องรอการวัดเพิ่มเติมต่อไป

บทที่ 6

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การดำเนินงานโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการติดตามสถานการณ์น้ำบาดาล แรงดันน้ำคันทวย และแผ่นดินทรุด พื้นที่ตำบลบางโพธิ์ อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพิ่มประสิทธิภาพระบบเครือข่ายสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล โดยการเจาะบ่อสังเกตการณ์เพิ่มเติมในสถานีเดิมที่ยังไม่มีข้อมูลครบถ้วน 2) เพื่อศึกษาวิจัยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่น้ำเค็ม 3) ติดตามสถานการณ์ด้านน้ำบาดาลในพื้นที่ใกล้เคียงสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล 4) บำรุงรักษา และป้องกันความเสียหายต่อสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล สถานีตรวจวัดระดับแรงดันน้ำบาดาล และสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุดบนพื้นที่ที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) ตำบลบางโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ให้มีสภาพแวดล้อมที่สะอาด เหมาะสม เอื้ออำนวยต่อการเข้าปฏิบัติงาน ระยะเวลาการดำเนินโครงการเริ่มตั้งแต่วันที่ 13 กรกฎาคม 2563 สิ้นสุดโครงการวันที่ 30 กันยายน 2564 โดยมีรายละเอียดผลการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค รวมถึงข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) ก่อสร้างสถานีสังเกตการณ์

ได้ดำเนินการก่อสร้างสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลเพิ่มเติม จำนวน 3 บ่อ ความลึกรวมไม่น้อยกว่า 1,023 เมตร พร้อมติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำบาดาลและคุณภาพน้ำบาดาล ดังนี้

1) บ่อหมายเลข 6443A019 ความลึก 246 เมตร โดยใช้ท่อชนิด uPVC ขนาด 6 นิ้ว ระยะท่อกรองน้ำ 210-216, 228-240 เมตร

2) บ่อหมายเลข 6443A020 ความลึก 366 เมตร ใช้ท่อ ท่อเหล็ก API 5L/ASTM A53 ขนาด 6 นิ้ว ท่อกรองน้ำ ระยะ 342-360 เมตร

3) บ่อหมายเลข 6443A021 ความลึก 412 เมตร ใช้ท่อ เหล็ก API 5L/ASTM A53 ขนาด 6 นิ้ว ระยะท่อกรองน้ำ 394-400 เมตร

2) ศึกษาวิจัยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่น้ำเค็ม

ได้ดำเนินการศึกษาวิจัยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่น้ำเค็ม โดยได้ทำการทดลองใช้ท่อ uPVC ในการก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์ แต่ประสบข้อพิงในขั้นตอนการเป่าล้างพัฒนาบ่อเนื่องจากใช้เครื่องลม ซึ่งมีกำลังอัดสูง และใช้ก้านเจาะขนาด 3 นิ้ว เป็นวัสดุพาลมลงไปเป่าที่ความลึก 408 เมตร (68 ก้าน) ทำให้ก้านเจาะติด สาเหตุคาดว่า การใช้ก้านเจาะเพื่อนำลมลงไปเป่าล้างระยะเขาระงับน้ำ

ส่งผลให้มีช่องว่างระหว่างผนังท่อต่อกันเจาะน้อย ขณะที่น้ำในบ่อน้ำบาดาลยังมีความชื้นจากโคลน จึงส่งผลให้ลมที่เป่าลงไป ไม่สามารถขึ้นมาที่ปากบ่อได้สะดวก ทำให้ภายในบ่อมีแรงดันที่สูงเกินกว่าวัสดุท่อ uPVC จะรับได้ ประกอบกับมีแรงดันจากชั้นน้ำภายนอกที่ดันเข้ามาในบ่อช่วงระยะเจาะร่องอย่างฉับพลันขณะเป่าล้าง จึงเป็นสาเหตุให้ท่อ uPVC เกิดความเสียหาย บีบรัดก้าน หรือเกิดการแตกหักของท่อ uPVC และทำให้ตะกอนปริมาณมากทับถมก้านจนไม่สามารถดึงขึ้นมาได้

จากการศึกษา พบว่าวัสดุที่นำมาใช้ก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล ที่มีความลึกมากกว่า 300 เมตรขึ้นไป การใช้ท่อเหล็กมาตรฐาน API 5L/ASTM A53 จะเหมาะสมกว่าท่อ uPVC เนื่องจากท่อ uPVC มีความแข็งแรงและสามารถรับแรงกระทำได้น้อยกว่าท่อเหล็ก อย่างไรก็ตาม ท่อ uPVC จะมีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของน้ำเค็มและไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับน้ำบาดาลได้ดี จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ก่อสร้างบ่อในสภาพที่เป็นน้ำเค็มที่ความลึกไม่มากนัก

การศึกษาครั้งนี้ใช้วัสดุท่อ uPVC จากแหล่งผลิตเพียงแหล่งเดียว และใช้ก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์เพียงบ่อเดียว ควรจะมีการทดลองใช้ท่อ uPVC จากแหล่งอื่น ที่มีความแข็งแรงกว่านี้ในโอกาสต่อไป เนื่องจากมีราคาประหยัดกว่าท่อเหล็ก และไม่มีปัญหาเรื่องการกัดกร่อน และสนิมที่เกิดจากน้ำเค็ม

3) การติดตามสถานการณ์ด้านน้ำบาดาลในพื้นที่ใกล้เคียงสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตวิกฤตน้ำบาดาล มีการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค-บริโภค และเพื่ออุตสาหกรรม เป็นแหล่งที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ค่อนข้างหนาแน่น พบว่า ในรัศมีประมาณ 5 กิโลเมตรจากพื้นที่ศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ 2 อำเภอ 11 ตำบล มีจำนวนบ่อน้ำบาดาลเอกชน ไม่น้อยกว่า 250 บ่อ ส่วนใหญ่ใช้น้ำบาดาลเพื่อธุรกิจ ความลึกตั้งแต่ 120 เมตร จนถึง 380 เมตร ส่วนใหญ่จะเจาะใช้น้ำบาดาลในช่วงความลึก 155 -200 เมตร ระดับน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 73 – 76 เมตร จากผิวดิน และช่วงความลึกประมาณ 200 – 300 เมตร ระดับน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 69 – 73 เมตรจากผิวดิน คุณภาพน้ำจืด

ปริมาณการใช้น้ำบาดาลจากฐานข้อมูล GCL ตั้งแต่ปี 2559-2564 อยู่ระหว่าง 10,785 – 13,360 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน อย่างไรก็ตามปริมาณการใช้น้ำจริงคาดว่าจะสูงกว่านี้ เนื่องจากพบว่ายังมีบ่อน้ำบาดาลจำนวนมาก ที่ยังไม่ได้เข้าระบบ จึงทำให้ตัวเลขการใช้น้ำบาดาลยังต่ำกว่าความเป็นจริง

จากการติดตามวัดระดับน้ำพบว่าชั้นน้ำบาดาลในระดับตื้นจะมีระดับน้ำบาดาลลึกกว่าชั้นน้ำบาดาลที่เจาะในระดับลึก สำหรับแนวโน้มน้ำในเรื่องของระดับน้ำ มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ในส่วนของคุณภาพน้ำพบบ่อน้ำบาดาลที่มีความเค็มแทรก เนื่องจากการก่อสร้างบ่อที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้บ่อน้ำบาดาลที่เคยเป็นน้ำจืด เปลี่ยนเป็นน้ำเค็ม จึงควรอุดก้นบ่อ เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนจากน้ำเค็มที่อยู่ด้านบน ไหลเข้าบ่อที่อยู่ในระดับลึก

การติดตามเรื่องการทรุดตัวของแผ่นดินในพื้นที่ศึกษาโดยการสำรวจค่าระดับสูงที่ได้จากการสำรวจระดับชั้นที่ 1 ซึ่งดำเนินการโดยกรมแผนที่ทหารระหว่างปี พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 พบการทรุดตัวโดย

เฉลี่ยน้อยกว่า 10 มิลลิเมตรต่อปี และใช้เทคนิค InSAR time series analysis ทำให้ได้จุดตรวจสอบการทรุดตัวมากกว่า 1,210 จุด จากพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 36.15 ตารางกิโลเมตร แต่เทคนิค InSAR จะให้ได้เฉพาะค่าการทรุดตัวและไม่สามารถคำนวณค่าระดับสูงเหนือระดับทะเลปานกลางได้เหมือนวิธีการสำรวจระดับ ดังนั้นการตรวจวัดที่ได้ผลลัพธ์ที่สมบูรณ์จะต้องใช้หลายเทคนิคร่วมกัน

ผลลัพธ์ที่ได้จาก InSAR พบว่าการเคลื่อนตัวของแผ่นดินอยู่ในช่วง -17.66 ถึง +13.64 มิลลิเมตร และจากการวิเคราะห์ที่ผ่านมา ทำให้สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ศึกษายังไม่มีทรุดตัวของแผ่นดินอย่างมีนัยสำคัญในช่วงระยะของข้อมูล ข้อมูลที่ได้จาก InSAR จะสามารถทำให้มองเห็นภาพรวมเชิงพื้นที่ได้ดี และถือเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการติดตามการทรุดตัวของแผ่นดินหรือการควบคุมการใช้น้ำบาดาลในระดับนโยบายได้

สำหรับสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงแรงดันน้ำใต้ดิน การอัดตัวและทรุดตัวในพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน) เป็นพื้นที่ที่ได้ทำการเจาะสำรวจชั้นดิน ลึกประมาณ 80 เมตร ซึ่งครอบคลุมความลึกของชั้นดินที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างใต้ดิน เช่น ฐานรากลึก และติดตั้งอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำใต้ดิน อุปกรณ์วัดการทรุดตัวในระดับลึก (Deep Settlement) ของชั้นดินด้วย Spider Magnetic Extensometer และอุปกรณ์วัดการทรุดตัวที่ผิวดินด้วย Surface Settlement Point

ในการวิเคราะห์ผลของการตรวจวัดพฤติกรรมในชั้นดิน พบว่าพฤติกรรมทั้งแรงดันน้ำใต้ดิน การทรุดตัวในชั้นดินลึก และการทรุดตัวที่ผิวดิน ตลอดความลึกทั่วทุกชั้นดินที่สำคัญตั้งแต่ระดับประมาณ -80 ม.รทก. ขึ้นไป ส่วนใหญ่ปรากฏแรงดันน้ำเพิ่มขึ้นหรือไม่แสดงแนวโน้มในทางลดลงหรือเพิ่มขึ้นที่ชัดเจนหรือมีนัยสำคัญ

ส่วนการทรุดตัวที่ผิวดินจะมีการทรุดตัวประมาณ -3 ถึง -5 มม. ไม่ได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของแรงดันน้ำใต้ดิน แต่เกิดจากการรับแรงที่ผิวดิน (Surface Loading) เป็นสำคัญ สำหรับการตรวจวัดด้วยอุปกรณ์ในพื้นที่ศึกษานี้ ผลจากการตรวจวัดยังไม่แสดงพฤติกรรมชัดเจน เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากอ่านค่าอุปกรณ์ยังน้อยเกินไป ต้องรอการวัดเพิ่มเติมต่อไป

4) การบำรุงรักษา และป้องกันความเสียหายต่อสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลสถานีตรวจวัดระดับแรงดันน้ำบาดาล และสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุดบนพื้นที่ราชพัสดุแปลงหมายเลขทะเบียนที่ สค.5 (บางส่วน)

ได้ทำการปรับระดับพื้นดินด้วยการถมดิน บดอัดดิน และเกลี่ยหน้าดินให้มีความเรียบสม่ำเสมอ ปรับระดับความสูงของพื้นที่ให้เท่ากับระดับถนนด้านหน้า พร้อมกำแพงกันดินที่สามารถป้องกันการสไลด์ของดิน ด้านข้างความยาว 53 เมตร และด้านหน้า 6 เมตร พร้อมกำแพงกันดินเพื่อให้สามารถเข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติงานได้ง่าย และมีการก่อสร้างรั้วและประตูรั้วเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการบุกรุกพื้นที่ ทำให้การปฏิบัติงานอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการมีสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาล สถานีตรวจวัดระดับแรงดันน้ำบาดาล และสถานีตรวจวัดแผ่นดินทรุดที่มีสภาพดี เหมาะสมกับการใช้งาน

6.2 ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและแนวทางการแก้ไข

1) เกิดปัญหาขึ้นในกิจกรรมการเจาะและก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์ โดยใส่ท่อ uPVC ประเภท CD เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 150 มม. (6 นิ้ว) ความยาว 3 เมตร จนถึงความลึก 420 เมตรแล้ว ในขั้นตอนการเป่าล้างพัฒนาบ่อน้ำบาดาลได้ประสบปัญหาเกิดขึ้น ในระหว่างการเป่าล้างด้วยเครื่องลม ซึ่งมีกำลังอัดสูงสุด 20 บาร์ โดยใช้ก้านเจาะขนาด 3 นิ้ว เป็นวัสดุพาลมลงไปเป่าที่ความลึก 408 เมตร (68 ก้าน) พบว่าก้านเจาะไม่สามารถขยับขึ้น-ลง ได้ ช่างเจาะได้ทำการพยายามถอนก้านขึ้นมา แต่ไม่สามารถทำได้ แล้วเสร็จ จึงต้องดำเนินการเจาะใหม่ โดยใช้วัสดุท่อเหล็ก API 5L

จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว พบว่าการก่อสร้างบ่อโดยใส่ท่อ uPVC สามารถทำได้ แต่การเป่าล้างและพัฒนาบ่อจะต้องใช้ความระมัดระวังมากกว่าการใช้ท่อเหล็ก

วัสดุที่นำมาใช้ก่อสร้างบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล ที่มีความลึกมากกว่า 300 เมตรขึ้นไป การใช้ท่อเหล็กมาตรฐาน API 5L/ASTM A53 จะเหมาะสม เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง และเป็นท่อเหล็กเหนียวสามารถรับแรงกระทำได้มาก

ในการศึกษาการใช้วัสดุ uPVC ควรจะดำเนินการศึกษาโดยใช้วัสดุจากหลาย ๆ แหล่ง เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตแต่ละบริษัท แต่ละประเทศ จะมีคุณลักษณะเฉพาะของท่อที่แตกต่างกัน เพื่อให้ การศึกษาเรื่องวัสดุมีความครอบคลุมแต่ละสภาพปัญหาและพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น

6.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรดำเนินการศึกษาการใช้วัสดุ uPVC ในการก่อสร้างบ่อในพื้นที่น้ำเค็มต่อไป เนื่องจากในการศึกษารุ่นนี้ใช้วัสดุท่อ uPVC จากแหล่งผลิตเพียงแหล่งเดียว ควรจะมีการทดลองใช้ท่อ uPVC จากแหล่งอื่น ที่จะมีความแข็งแรงกว่านี้ในอนาคตต่อไป เนื่องจากมีราคาประหยัดกว่าท่อเหล็ก และไม่มีปัญหาเรื่องการกัดกร่อน และสนิมที่เกิดไม่ทำปฏิกิริยาเคมีกับน้ำบาดาลที่เป็นน้ำเค็ม

2. จากการตรวจสอบสภาพบ่อน้ำบาดาล ด้วยกล้องโทรทรรศน์วงจรมืด พบว่ามีบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล และบ่อน้ำบาดาล ที่ใช้วัสดุท่อเหล็ก API 5L และ ASTM A53 ที่ก่อสร้างแล้วมีอายุตั้งแต่ 1-3 ปี เกิดปัญหาการรั่วซึมบริเวณข้อต่อของท่อหลายบ่อ ทำให้มีน้ำเค็มเข้าบ่อ จึงควรอุดกัลบ่อดังกล่าว เพื่อป้องกันการรั่วของน้ำเค็มเข้าสู่แหล่งน้ำจืด

3. การติดตามสถานการณ์ด้านระดับน้ำคันทันและแผ่นดินทรุด เป็นการติดตามสถานการณ์ที่เป็นใช้ระยะเวลาที่ต่อเนื่องและยาวนานจึงจะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ จึงต้องดำเนินการต่อไปอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี, 2556, แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:250,000. กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2544, แผนที่อุทกธรณีวิทยา. โครงการศึกษาสำรวจและจัดทำแผนที่น้ำบาดาล ชั้นรายละเอียด มาตราส่วน 1:100,000. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2547. รายงานฉบับสมบูรณ์: การศึกษาผลกระทบจากการแก้ปัญหาการใช้ น้ำบาดาลเกินปริมาณสมดุลด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2548. รายงานการศึกษาระดับสมบูรณ์: โครงการศึกษาประเมินศักยภาพแอ่งน้ำบาดาล (แอ่งเชียงใหม่ แอ่งเจ้าพระยาตอนบน และแอ่งแม่กลอง. กรุงเทพฯ : บริษัท ปัญญาคอนซัลแตนท์ จำกัด.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2555, โครงการสำรวจ และศึกษาการทรุดตัวของแผ่นดินอย่างเป็นระบบในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2555, โครงการศึกษาผลกระทบต่อโครงสร้างใต้ดินเนื่องจากการคันทวยของแรงดันน้ำในชั้นน้ำบาดาล บริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2561, โครงการวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลเพื่อติดตาม สถานการณ์น้ำบาดาล. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2561, โครงการจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2561, โครงการศึกษาผลกระทบต่อแหล่งน้ำบาดาลในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลและแอ่งเจ้าพระยาตอนล่าง ระยะที่ 3. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2562, โครงการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแรงดันน้ำใต้ดินการอัดตัวและทรุดตัวในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2562, โครงการศึกษาการใช้สัญญาณคลื่นเรดาร์ระยะไกล ในการติดตามการทรุดตัวของแผ่นดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรุงเทพมหานคร.

ภาคผนวก ก

ข้อมูลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางศาสตร์ของบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาล

จำนวน 7 บ่อ



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Page 1 of 1

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 6008D001

Pumping Well: 6008D001

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

Discharge Rate: 18 [m³/h]

Observation Well: 6008D0012

Static Water Level [m]: 72.09

Radial Distance to PW [m]: 0.07

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
1	1	72.18	0.09
2	2	73.44	1.35
3	4	74.60	2.51
4	5	74.75	2.66
5	6	74.81	2.72
6	7	74.94	2.85
7	8	75.00	2.91
8	9	75.04	2.95
9	10	75.09	3.00
10	15	75.11	3.02
11	20	75.14	3.05
12	25	75.17	3.08
13	30	75.19	3.10
14	40	75.22	3.13
15	50	75.24	3.15
16	60	75.27	3.18
17	80	75.29	3.20
18	100	75.31	3.22
19	120	75.34	3.25
20	140	75.36	3.27
21	160	75.39	3.30
22	180	75.41	3.32
23	200	75.44	3.35
24	220	75.45	3.36
25	240	75.45	3.36
26	260	75.45	3.36
27	280	75.45	3.36
28	300	75.44	3.35
29	320	75.44	3.35
30	340	75.43	3.34
31	360	75.43	3.34
32	380	75.44	3.35
33	400	75.44	3.35
34	420	75.45	3.36
35	450	75.45	3.36
36	480	75.45	3.36
37	510	75.44	3.35
38	540	75.44	3.35
39	570	75.45	3.36
40	600	75.45	3.36



Bureau of Groundwater Conservation and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Project: Bang Thorat

Number: 1

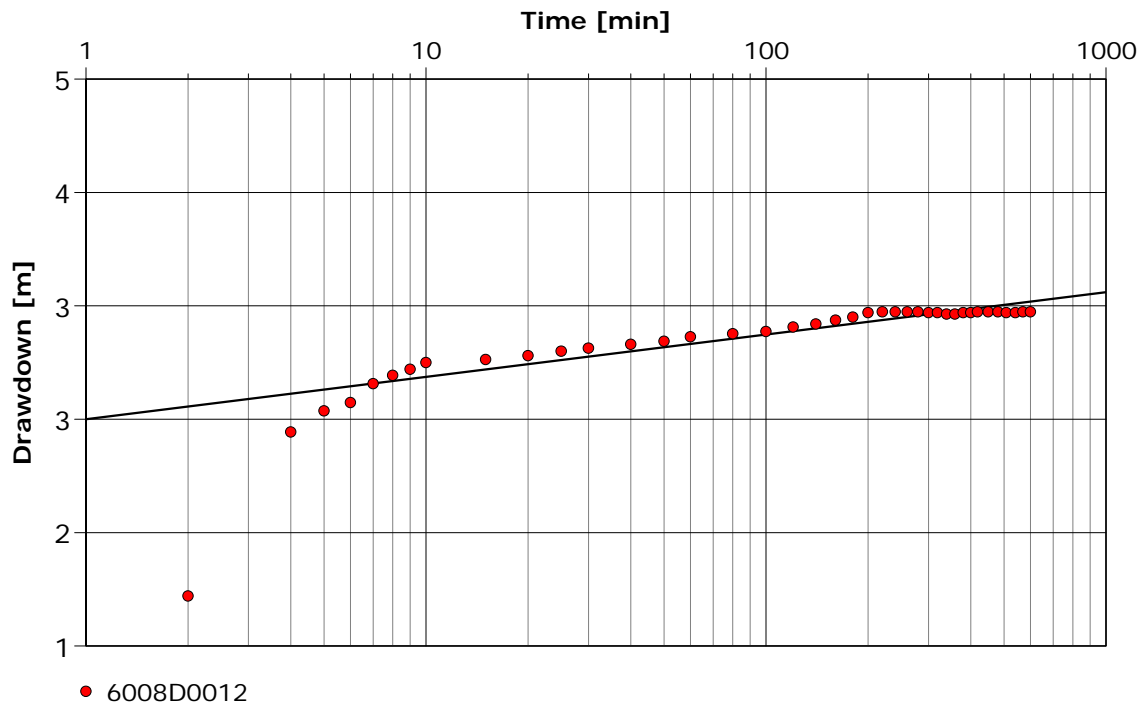
Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict Pumping Test: 6008D001 Pumping Well: 6008D001

Test Conducted by: DGR Test Date: 3/9/2019

Analysis Performed by: Nong Nuch Cooper & Jacob I Analysis Date: 12/7/2021

Aquifer Thickness: 6.00 m Discharge Rate: 18 [m³/h]



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m ² /d]	Hydraulic Conductivity [m/d]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]
6008D001	266.08	44.35	1.48×10^{-7}	0.08
6008D0012	266.08	44.35	1.48×10^{-7}	0.07
Average	266.08	44.35	1.48×10^{-7}	



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Page 1 of 1

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 6108D002

Pumping Well: 6108D002

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

Discharge Rate: 20 [m³/h]

Observation Well: 6108D002_2

Static Water Level [m]: 13.95

Radial Distance to PW [m]: 0.07

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
1	1	14.75	0.80
2	2	15.78	1.83
3	3	15.82	1.87
4	4	16.43	2.48
5	5	16.59	2.64
6	6	16.65	2.70
7	7	16.72	2.77
8	8	16.87	2.92
9	9	16.94	2.99
10	10	17.04	3.09
11	15	17.09	3.14
12	20	17.11	3.16
13	25	17.14	3.19
14	30	17.19	3.24
15	40	17.21	3.26
16	50	17.24	3.29
17	60	17.29	3.34
18	80	17.28	3.33
19	100	17.28	3.33
20	120	17.27	3.32
21	140	17.29	3.34
22	160	17.28	3.33
23	180	17.28	3.33
24	200	17.29	3.34
25	220	17.29	3.34
26	240	17.29	3.34
27	260	17.28	3.33
28	280	17.27	3.32
29	300	17.27	3.32
30	320	17.26	3.31
31	340	17.27	3.32
32	360	17.26	3.31
33	380	17.28	3.33
34	400	17.28	3.33
35	420	17.29	3.34
36	450	17.23	3.28
37	480	17.29	3.34
38	510	17.28	3.33
39	540	17.28	3.33
40	570	17.28	3.33
41	600	17.29	3.34



Bureau of Groundwater Conservation and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 6108D002

Pumping Well: 6108D002

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

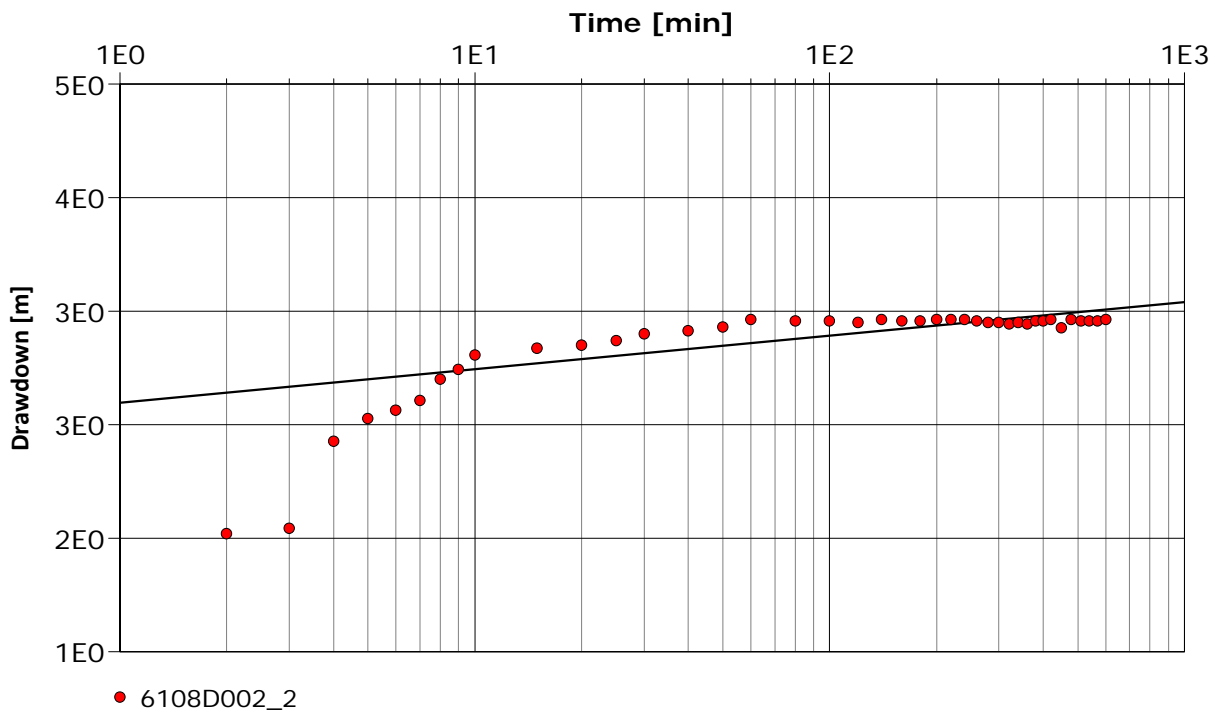
Analysis Performed by: Nong Nuch

Cooper & Jacob I

Analysis Date: 9/29/2021

Aquifer Thickness: 6.00 m

Discharge Rate: 20 [m³/h]



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m ² /d]	Hydraulic Conductivity [m/d]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]
6108D002_2	3.72×10^2	6.20×10^1	2.54×10^{-10}	0.07



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test - Water Level Data Page 1 of 1

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict	Pumping Test: 6008A17	Pumping Well: 6008A017
Test Conducted by: DGR	Test Date: 3/9/2019	Discharge Rate: 2.48 [m ³ /h]
Observation Well: 6008A0172	Static Water Level [m]: 65.40	Radial Distance to PW [m]: 0.07

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
1	1	67.50	2.10
2	3	68.49	3.09
3	4	69.50	4.10
4	5	70.71	5.31
5	6	71.65	6.25
6	7	42.76	-22.64
7	8	73.79	8.39
8	9	74.60	9.20
9	10	74.82	9.42
10	15	74.97	9.57
11	20	75.04	9.64
12	25	75.10	9.70
13	30	75.19	9.79
14	40	75.26	9.86
15	50	75.30	9.90
16	60	75.37	9.97
17	80	75.41	10.01
18	100	75.48	10.08
19	120	75.52	10.12
20	140	75.56	10.16
21	160	75.60	10.20
22	180	75.64	10.24
23	200	75.69	10.29
24	220	75.72	10.32
25	240	75.79	10.39
26	260	75.82	10.42
27	280	75.86	10.46
28	300	75.89	10.49
29	320	75.92	10.52
30	340	75.95	10.55
31	360	76.00	10.60
32	380	76.04	10.64
33	400	76.08	10.68
34	420	76.10	10.70
35	450	76.12	10.72
36	480	76.14	10.74
37	510	76.17	10.77
38	540	76.19	10.79
39	570	76.21	10.81
40	600	76.25	10.85



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

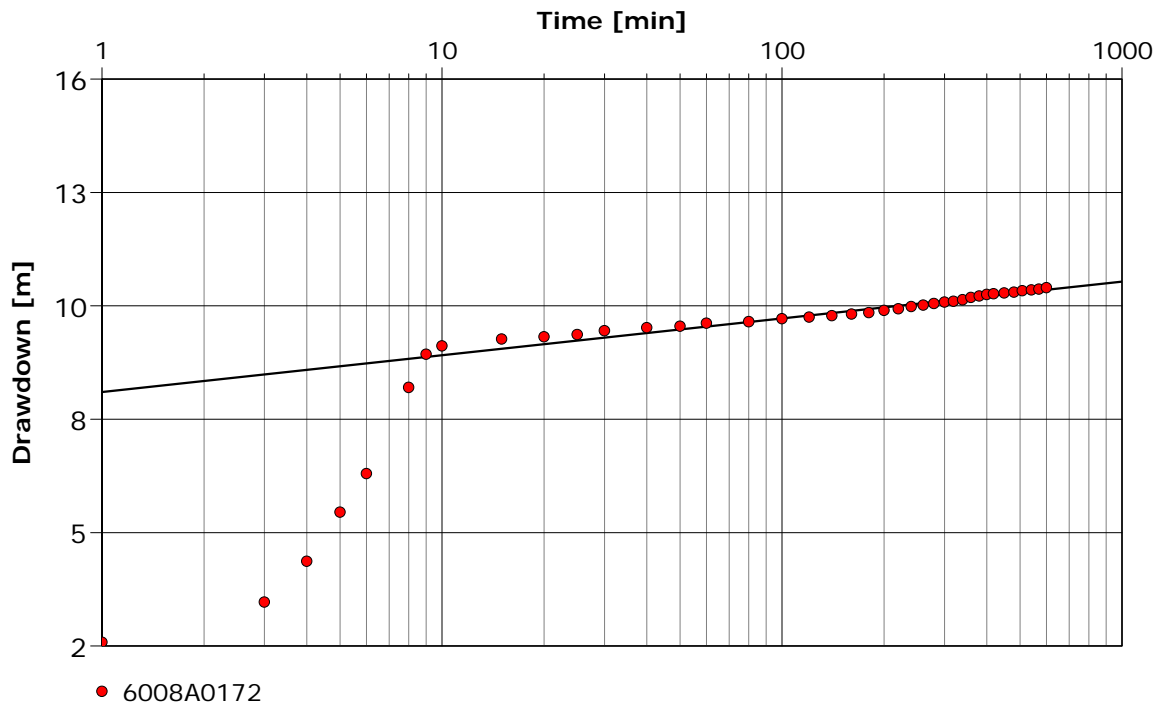
Pumping Test Analysis Report

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict	Pumping Test: 6008A17	Pumping Well: 6008A017
Test Conducted by: DGR		Test Date: 3/9/2019
Analysis Performed by: Nong Nuch	Cooper & Jacob I	Analysis Date: 12/7/2021
Aquifer Thickness: 6.00 m	Discharge Rate: 2.48 [m ³ /h]	



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m ² /d]	Hydraulic Conductivity [m/d]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]
6008A017	13.60	2.27	8.23×10^{-11}	0.08
6008A0172	12.00	2.00	2.89×10^{-9}	0.07
Average	12.80	2.13	1.49×10^{-9}	



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Page 1 of 1

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 6443A019

Pumping Well: 6443A019

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

Discharge Rate: 6.5 [m³/h]

Observation Well: 6443A019_2

Static Water Level [m]: 71.41

Radial Distance to PW [m]: 0.07

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
1	1	73.88	2.47
2	2	74.96	3.55
3	3	75.72	4.31
4	4	76.48	5.07
5	5	76.96	5.55
6	6	77.34	5.93
7	7	77.58	6.17
8	8	77.76	6.35
9	9	77.91	6.50
10	10	77.98	6.57
11	15	78.52	7.11
12	20	78.69	7.28
13	25	78.71	7.30
14	30	78.74	7.33
15	40	78.78	7.37
16	50	78.73	7.32
17	60	78.79	7.38
18	80	78.85	7.44
19	100	78.82	7.41
20	120	78.85	7.44
21	140	78.83	7.42
22	160	78.87	7.46
23	180	78.89	7.48
24	200	78.85	7.44
25	220	78.91	7.50
26	240	78.84	7.43
27	260	78.89	7.48
28	280	78.89	7.48
29	300	78.86	7.45
30	320	78.88	7.47
31	340	78.89	7.48
32	360	78.87	7.46
33	380	78.86	7.45
34	400	78.90	7.49
35	420	78.88	7.47
36	450	78.88	7.47
37	480	78.89	7.48
38	510	78.89	7.48
39	540	78.88	7.47
40	580	78.88	7.47
41	620	78.88	7.47



Bureau of Groundwater Conservation and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 6443A019

Pumping Well: 6443A019

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

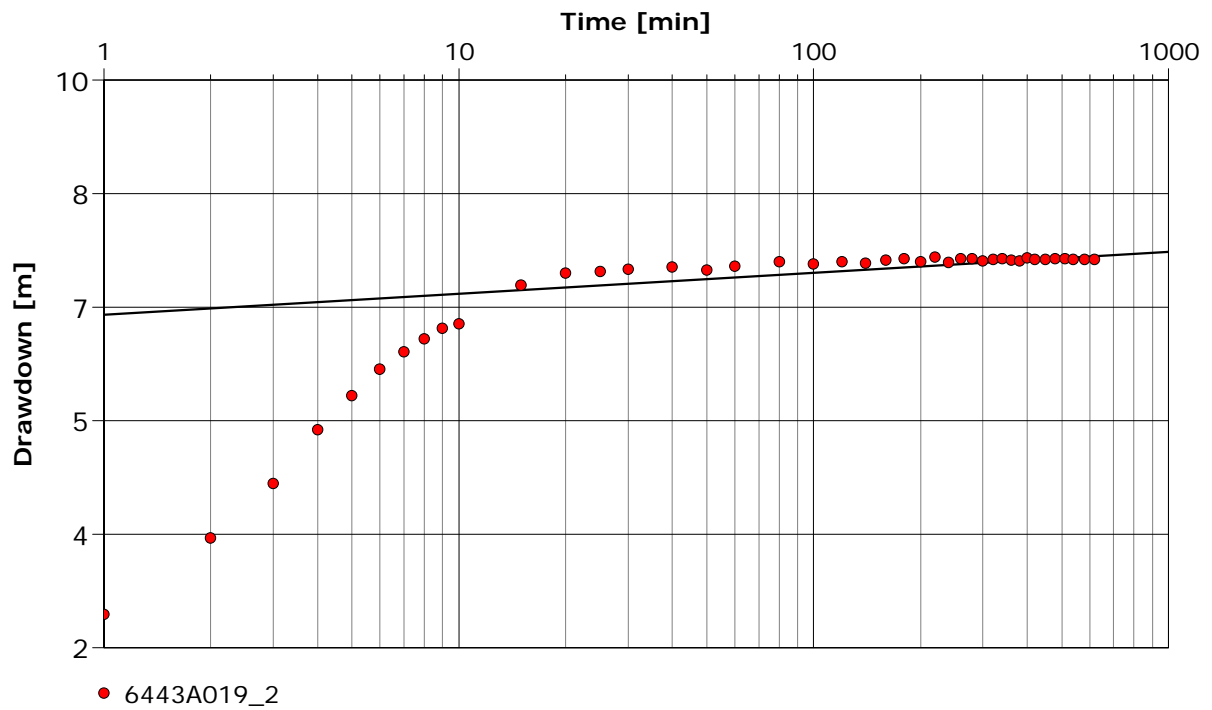
Analysis Performed by: Nong Nuch

Cooper & Jacob I

Analysis Date: 12/7/2021

Aquifer Thickness: 18.00 m

Discharge Rate: 6.5 [m³/h]



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m ² /d]	Hydraulic Conductivity [m/d]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]
6443A019	529.50	29.42	1.00×10^{-29}	0.08
6443A019_2	97.00	5.39	5.65×10^{-22}	0.07
Average	313.25	17.40	2.82×10^{-22}	



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Page 1 of 1

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 6443A020

Pumping Well: 6443A020

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

Discharge Rate: 6.5 [m³/h]

Observation Well: 6443A020_2

Static Water Level [m]: 71.41

Radial Distance to PW [m]: 0.07

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
1	1	73.88	2.47
2	2	74.96	3.55
3	3	75.72	4.31
4	4	76.48	5.07
5	5	76.96	5.55
6	6	77.34	5.93
7	7	77.58	6.17
8	8	77.76	6.35
9	9	77.91	6.50
10	10	77.98	6.57
11	15	78.52	7.11
12	20	78.69	7.28
13	25	78.71	7.30
14	30	78.74	7.33
15	40	78.78	7.37
16	50	78.73	7.32
17	60	78.79	7.38
18	80	78.85	7.44
19	100	78.82	7.41
20	120	78.85	7.44
21	140	78.83	7.42
22	160	78.87	7.46
23	180	78.89	7.48
24	200	78.85	7.44
25	220	78.91	7.50
26	240	78.84	7.43
27	260	78.89	7.48
28	280	78.89	7.48
29	300	78.86	7.45
30	320	78.88	7.47
31	340	78.89	7.48
32	360	78.87	7.46
33	380	78.86	7.45
34	400	78.90	7.49
35	420	78.88	7.47
36	450	78.88	7.47
37	480	78.89	7.48
38	510	78.89	7.48
39	540	78.88	7.47
40	580	78.88	7.47
41	620	78.88	7.47



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 6443A020

Pumping Well: 6443A020

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

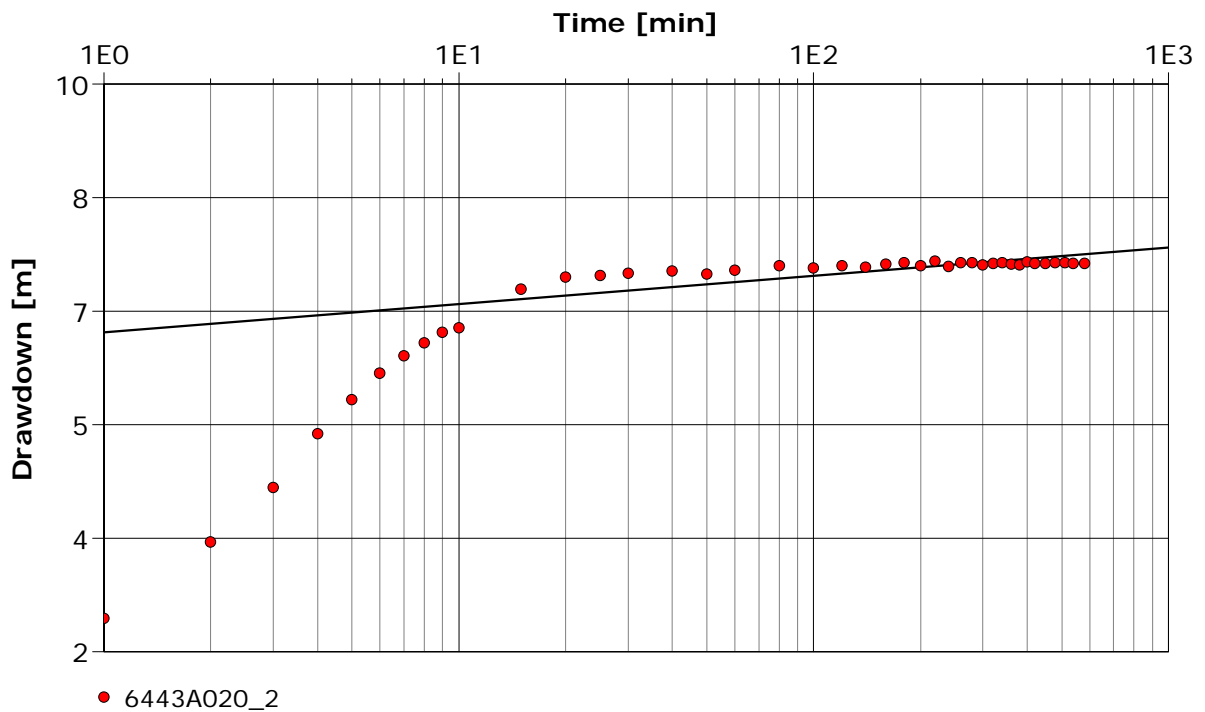
Analysis Performed by: Nong Nuch

Cooper & Jacob I

Analysis Date: 9/29/2021

Aquifer Thickness: 18.00 m

Discharge Rate: 6.5 [m³/h]



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m ² /d]	Hydraulic Conductivity [m/d]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]
6443A020_2	7.12×10^1	3.95×10^0	1.47×10^{-15}	0.07



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Page 1 of 1

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: 64A021

Pumping Well: 6443A021

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

Discharge Rate: 21.8 [m³/h]

Observation Well: 6443A021_2

Static Water Level [m]: 37.09

Radial Distance to PW [m]: 0.07

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
1	1	42.43	5.34
2	2	45.26	8.17
3	3	47.13	10.04
4	4	48.54	11.45
5	5	49.76	12.67
6	6	50.45	13.36
7	7	51.56	14.47
8	8	52.04	14.95
9	9	52.47	15.38
10	10	52.89	15.80
11	15	54.32	17.23
12	20	55.68	18.59
13	25	55.96	18.87
14	30	56.32	19.23
15	40	57.11	20.02
16	50	57.43	20.34
17	60	57.66	20.57
18	80	57.84	20.75
19	100	57.89	20.80
20	120	57.87	20.78
21	140	57.93	20.84
22	160	57.90	20.81
23	180	57.91	20.82
24	200	57.96	20.87
25	220	57.87	20.78
26	240	57.94	20.85
27	260	57.90	20.81
28	280	57.88	20.79
29	300	57.86	20.77
30	320	57.85	20.76
31	340	57.87	20.78
32	360	57.88	20.79
33	380	57.88	20.79
34	400	57.86	20.77
35	420	57.90	20.81
36	450	57.88	20.79
37	480	57.89	20.80
38	510	57.90	20.81
39	540	57.90	20.81
40	580	57.89	20.80



Bureau of Groundwater Conservation and Restoration
Department of Groundwater Resources

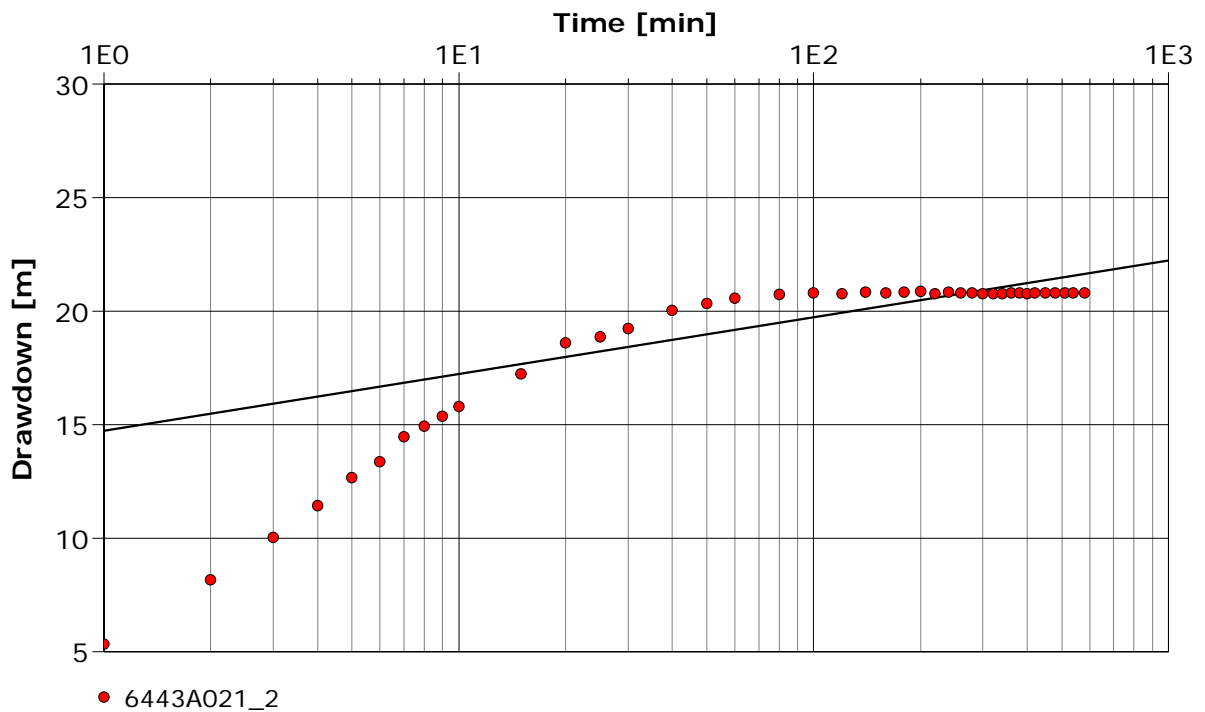
Pumping Test Analysis Report

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict	Pumping Test: 64A021	Pumping Well: 6443A021
Test Conducted by: DGR		Test Date: 3/9/2019
Analysis Performed by: Nong Nuch	Cooper & Jacob I	Analysis Date: 9/29/2021
Aquifer Thickness: 6.00 m	Discharge Rate: 21.8 [m ³ /h]	



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m ² /d]	Hydraulic Conductivity [m/d]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]
6443A021_2	3.82×10^1	6.37×10^0	1.61×10^{-5}	0.07



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Page 1 of 2

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: PPN-1

Pumping Well: PPN

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

Discharge Rate: 34.99 [m³/h]

Observation Well: PPN-1

Static Water Level [m]: 28.60

Radial Distance to PW [m]: 0.05

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
1	1	43.22	14.62
2	2	50.58	21.98
3	3	57.16	28.56
4	4	60.59	31.99
5	5	61.76	33.16
6	6	62.34	33.74
7	7	62.97	34.37
8	8	63.26	34.66
9	9	63.49	34.89
10	10	63.96	35.36
11	15	64.70	36.10
12	20	65.42	36.82
13	25	65.85	37.25
14	30	65.95	37.35
15	35	66.37	37.77
16	40	66.50	37.90
17	45	66.83	38.23
18	50	67.00	38.40
19	55	67.00	38.40
20	60	67.13	38.53
21	70	67.28	38.68
22	80	67.62	39.02
23	90	67.63	39.03
24	100	67.65	39.05
25	110	67.96	39.36
26	120	68.13	39.53
27	130	68.11	39.51
28	140	68.12	39.52
29	150	68.21	39.61
30	160	68.31	39.71
31	170	68.33	39.73
32	180	68.33	39.73
33	190	68.63	40.03
34	200	68.49	39.89
35	210	68.88	40.28
36	220	68.94	40.34
37	230	69.14	40.54
38	240	69.22	40.62
39	250	69.50	40.90
40	260	69.49	40.89
41	270	69.57	40.97
42	280	69.49	40.89
43	290	69.51	40.91
44	300	69.57	40.97
45	310	69.54	40.94
46	320	69.65	41.05
47	330	69.58	40.98
48	340	69.53	40.93



Bureau of Groundwater Conservation
and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test - Water Level Data Page 2 of 2

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

	Time [min]	Water Level [m]	Drawdown [m]
49	350	69.57	40.97
50	360	69.92	41.32
51	370	69.96	41.36
52	380	69.87	41.27
53	390	69.95	41.35
54	400	69.87	41.27
55	410	69.95	41.35
56	420	69.86	41.26
57	450	69.90	41.30
58	480	70.01	41.41
59	510	70.05	41.45
60	540	70.11	41.51
61	570	70.10	41.50
62	600	70.09	41.49
63	630	70.10	41.50
64	660	70.14	41.54
65	690	70.15	41.55
66	720	70.16	41.56
67	750	70.15	41.55
68	780	70.22	41.62
69	810	70.16	41.56
70	840	70.19	41.59
71	870	70.24	41.64
72	900	70.24	41.64
73	930	70.21	41.61
74	960	70.21	41.61
75	990	70.17	41.57
76	1020	70.23	41.63
77	1050	70.29	41.69
78	1080	70.23	41.63
79	1110	70.30	41.70
80	1140	70.27	41.67
81	1170	70.30	41.70
82	1200	70.38	41.78
83	1230	70.29	41.69
84	1260	70.36	41.76



Bureau of Groundwater Conservation and Restoration
Department of Groundwater Resources

Pumping Test Analysis Report

Project: Bang Thorat

Number: 1

Client: BGWCR, DGR

Location: Bang Thorat Subdistrict

Pumping Test: PPN-1

Pumping Well: PPN

Test Conducted by: DGR

Test Date: 3/9/2019

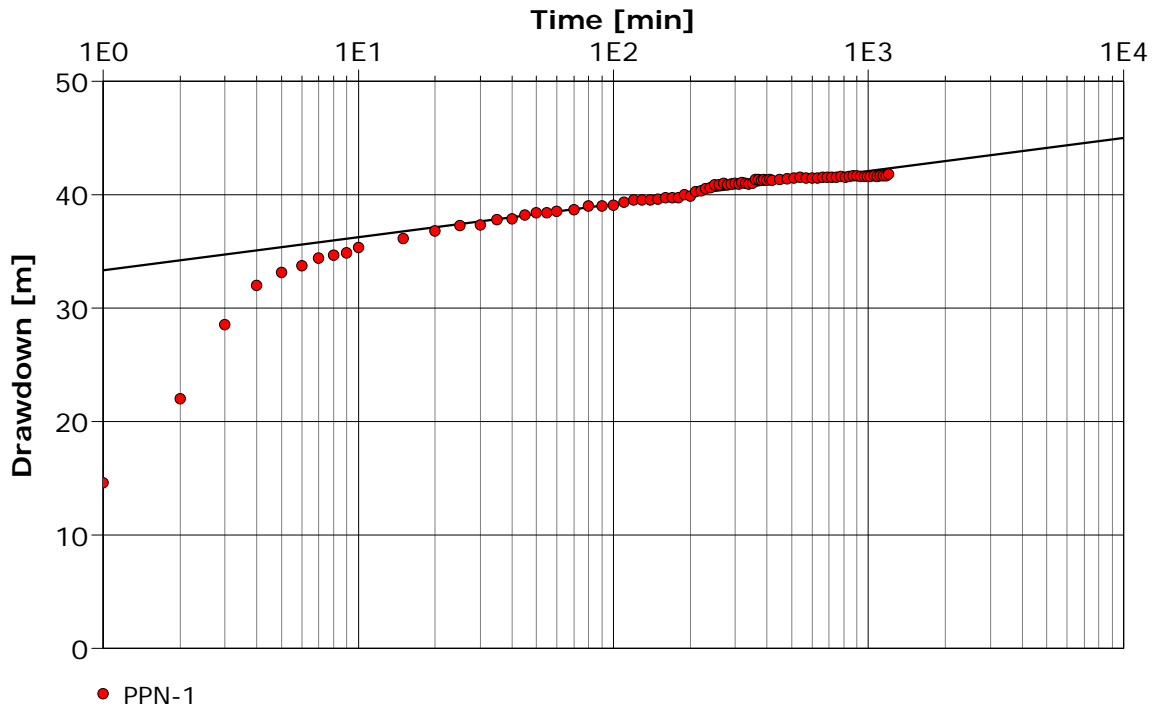
Analysis Performed by: TN

Cooper&Jacob I

Analysis Date: 9/1/2021

Aquifer Thickness: 18.00 m

Discharge Rate: 34.99 [m³/h]



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m ² /d]	Hydraulic Conductivity [m/d]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]
PPN-1	5.27×10^1	2.93×10^0	1.22×10^{-10}	0.05

ภาคผนวก ข

รายละเอียดข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการ

ภาคผนวก ข รายละเอียดข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัด x	พิกัด y	สถานที่เจาะ	ชื่อตำบล	ชื่ออำเภอ	สภาพน้ำ	ระยะท่อกรอง (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ระดับน้ำ ปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)
1	5708D001	622137	1499441	ร.ร.บ้านวังนกไข่	หนองนกไข่	กระทุ่มแบน	น้ำจืด	134-142	20	45	NULL
2	งช3783	622822	1496673	55 หมู่ 6	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
3	งช3778	621603	1495946	ธนาเทพ	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
4	งช3779	621610	1495945	ธนาเทพ	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
5	PW7167	621068	1497419	บ้านยกกระบัตร	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	141-147	15	16.8	16.2
6	PW2229	620187	1497582	ร.ร.วัดหนองสองห้อง	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	143-149	45	10.25	2
7	PW3117	621099	1497484	วัดยกกระบัตร	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	115-121	90	NULL	NULL
8	งช3777	619744	1495643	สงวน	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
9	งช3781	622553	1496177	เสนาะ	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
10	DCD17785	620675	1497045	แหลมหาย	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	ไม่ได้ระบุ	114-117	10	20	30
11	SSN49	620946	1495461	แหลมหาย	ยกกระบัตร	บ้านแพ้ว	ไม่ได้ระบุ	NULL	8	NULL	NULL
12	งช3784	620345	1493740	ขวัญเรือน	โรงเข้	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
13	PW23190	620376	1492974	บ้านหนองสองห้อง	โรงเข้	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	134-141	15	24	NULL
14	5508D028	620498	1492938	ร.ร.วัดธรรมโชติ	โรงเข้	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	140-148,148-152	18	53	NULL
15	SSN54	622444	1497371	คลองกลาง(บ้านซอยพัฒนา)	หลักสาม	บ้านแพ้ว	ไม่ได้ระบุ	NULL	10	NULL	NULL
16	5808D011	624115	1496781	บ้านคลองลำท่าแร่	หลักสาม	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	124-131	21	64	9
17	PW19459	624113	1495770	บ้านคลองลำท่าแร่	หลักสาม	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	123-129	17	39.5	NULL
18	DN97	623825	1498386	บ้านทุ่งอินทรีย์ (บ้านคลองกลาง)	หลักสาม	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	145-157	10	60	40
19	5708D002	622137	1499441	ร.ร.บ้านวังจรเข้	หลักสาม	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	143-151	12	62	NULL

ภาคผนวก ข รายละเอียดข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัด x	พิกัด y	สถานที่เจาะ	ชื่อตำบล	ชื่ออำเภอ	สภาพน้ำ	ระยะท่อกรอง (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ระดับน้ำ ปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)
20	5908D029	624809	1499315	ร.ร.วัดชัยมงคล	หลักสาม	บ้านแพ้ว	น้ำจืด	128-132,139-143	20	53	NULL
21	งฉ5034	624464	1496937	เลขที่ 13/7	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
22	งฉ5031	623273	1498539	เลขที่ 3/1	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
23	งฉ5038	622103	1498962	เลขที่ 64	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
24	งฉ5032	622339	1498521	เลขที่ 73	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
25	งช3731	625127	1499187	วัดชัยมงคล	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
26	งฉ5027	625126	1499187	วัดชัยมงคล	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
27	งช3788	621140	1497953	สถานีอนามัยหลักสาม	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
28	งฉ5030	624263	1498155	สันต์	หลักสาม	บ้านแพ้ว	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
29	งช3831	623442	1491382	28 หมู่ 6	กาหลง	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
30	งช3832	623435	1491378	28 หมู่ 6	กาหลง	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
31	งช3835	620438	1492634	55/17	กาหลง	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
32	งช3830	622300	1491713	บ้านกลาง	กาหลง	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
33	PW10260	622635	1491723	บ้านล่าง	กาหลง	เมือง	น้ำจืด	111-117	30	19.1	0.2
34	PW5562	623066	1491551	วัดกาหลง	กาหลง	เมือง	น้ำจืด	132-135	20	30	4
35	PW5627	623001	1491696	วัดกาหลง	กาหลง	เมือง	น้ำจืด	132-138	10	24	11
36	SSN58	626173	1495845	บ้านเกษตรพัฒนา	ชัยมงคล	เมือง	ไม่ได้ระบุ	NULL	8	NULL	NULL
37	PW23191	626487	1498135	บ้านคลองปลานาใหม่	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	134-140	6	3.7	6.5
38	PW6727	627186	1496791	บ้านชีผ้าขาว	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	154-160	10	42	19

ภาคผนวก ข รายละเอียดข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัด x	พิกัด y	สถานที่เจาะ	ชื่อตำบล	ชื่ออำเภอ	สภาพน้ำ	ระยะท่อกรอง (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ระดับน้ำ ปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)
39	PW21562	625881	1497755	บ้านปลายคลองนาใหม่	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	127-133	3	4.6	15
40	PW5175	629021	1496688	บ้านปากบ่อ	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	51-57	15	29	5.2
41	งจ5077	628020	1495762	บ้านผักเกษตร	ชัยมงคล	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
42	5508D041	627075	1495842	ระบบประปาหมู่บ้าน บ้านคลองหลวง	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	144-152	15	69	NULL
43	PW15916	625932	1499646	ร.ร.วัดชัยมงคล	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	173-176	3	2.7	14.1
44	PW16370	627014	1497148	ร.ร.สมุทรสาครวิทยาลัย	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	198-205	14	62.8	NULL
45	PW20838	628478	1495677	วัดบางตะคอย	ชัยมงคล	เมือง	น้ำจืด	143-146	2	3.7	13.8
46	DN64	628669	1495010	บ้านย่านซื่อ	บางกระเจ้า	เมือง	น้ำจืด	134-138,144-152	20	65	20
47	PW20949	629260	1494152	บ้านไร่	บางกระเจ้า	เมือง	น้ำจืด	162-168	18	62.1	NULL
48	PW8440	628601	1495610	อนามัยกระเช้าข้าว (10591/1156-30)	บางกระเจ้า	เมือง	น้ำจืด	60-124	20	24	5
49	งช3842	623065	1495121	ศาลาหมู่ 3	บางไทร	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
50	PW4887	627522	1493313	บ้านคลองเกตุมวดี	บางไทร	เมือง	น้ำจืด	124-130	30	21.4	7.5
51	PW7165	623608	1494723	บ้านคลองเกตุดุม (บ.บางไทร)	บางไทร	เมือง	น้ำจืด	129-132	12	22.2	10
52	PW2159	624731	1493758	วัดเกตุมดีศรีวราราม	บางไทร	เมือง	น้ำจืด	128-134	24	15	2.5
53	PW8338	625136	1492393	บริเวณหมู่ที่ 6 (10481/1046-30)	บางไทร	เมือง	น้ำจืด	66-126,133-136	30	25.2	2.6
54	PW18454	627237	1493400	วัดบางน้ำวน	บางไทร	เมือง	น้ำจืด	131-137	20	48.5	NULL
55	PW2980	625559	1492286	วัดบึงขุรสิงห์	บางไทร	เมือง	น้ำจืด	133-139	30	NULL	NULL
56	งช3841	623882	1494797	30/7 หมู่ 3	บางไทร	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
57	PW2669	625128	1492380	บ้านคลองเกตุมวดี	บางไทร	เมือง	น้ำจืด	135-141	30	NULL	NULL

ภาคผนวก ข รายละเอียดข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัด x	พิกัด y	สถานที่เจาะ	ชื่อตำบล	ชื่ออำเภอ	สภาพน้ำ	ระยะท่อกรอง (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ระดับน้ำ ปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)
58	5808D007	624935	1494026	ร.ร.วัดเกตุมดีศรีวราราม	บางไทรด์	เมือง	น้ำจืด	133-141	5.23	70.5	4
59	DN53	624921	1491895	ร.ร.เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ สมุทรสาคร	บางไทรด์	เมือง	น้ำจืด	126-138	30	66	14
60	5808D016	625157	1493730	ร.ร.เฉลิมพระเกียรติพระศรีนครินทร์	บางไทรด์	เมือง	น้ำจืด	143-151	6	71.2	2
61	5508D029	625570	1492151	ร.ร.เมืองสมุทรสาคร	บางไทรด์	เมือง	น้ำจืด	167-169	20	65	NULL
62	ง3800	624757	1491698	9/1 หมู่ 8	บางไทรด์	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
63	งช3836	625433	1492635	9/9 หมู่ 5	บางไทรด์	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
64	DCD17769	624745	1496375	คลองซี	บางไทรด์	เมือง	ไม่ได้ระบุ	126-132	20	65	70
65	งช3837	624326	1494204	ทองดี	บางไทรด์	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
66	งช3838	627421	1493314	บุญช่วย	บางไทรด์	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
67	5708W037	624044	1492394	ระบบประปาเก่า บางพลี (บ่อ1)	บางไทรด์	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
68	ง3799	624935	1491905	โรงน้ำแข็ง	บางไทรด์	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
69	DCD17768	626030	1495844	วังน้ำ	บางไทรด์	เมือง	ไม่ได้ระบุ	126-129	10	36	102
70	งช3839	623956	1492635	วัดบางพลี	บางไทรด์	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
71	PW21561	627953	1493263	บ้านแหลมเจริญสุข	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	119-126	14	20	NULL
72	PW17974	627758	1492850	บ้านใหม่ทองคั่ง	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	123-128	20	46	NULL
73	PW22154	628526	1494795	บ้านบ่อ	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	128-134	12	51	NULL
74	PW4729	628609	1494504	ร.ร.บ้านเจริญสุข	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	136-142	40	23.1	1.6
75	PW14274	627736	1493424	บ้านบ่อ	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	139-145	15	40.5	9

ภาคผนวก ข รายละเอียดข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของราชการที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร

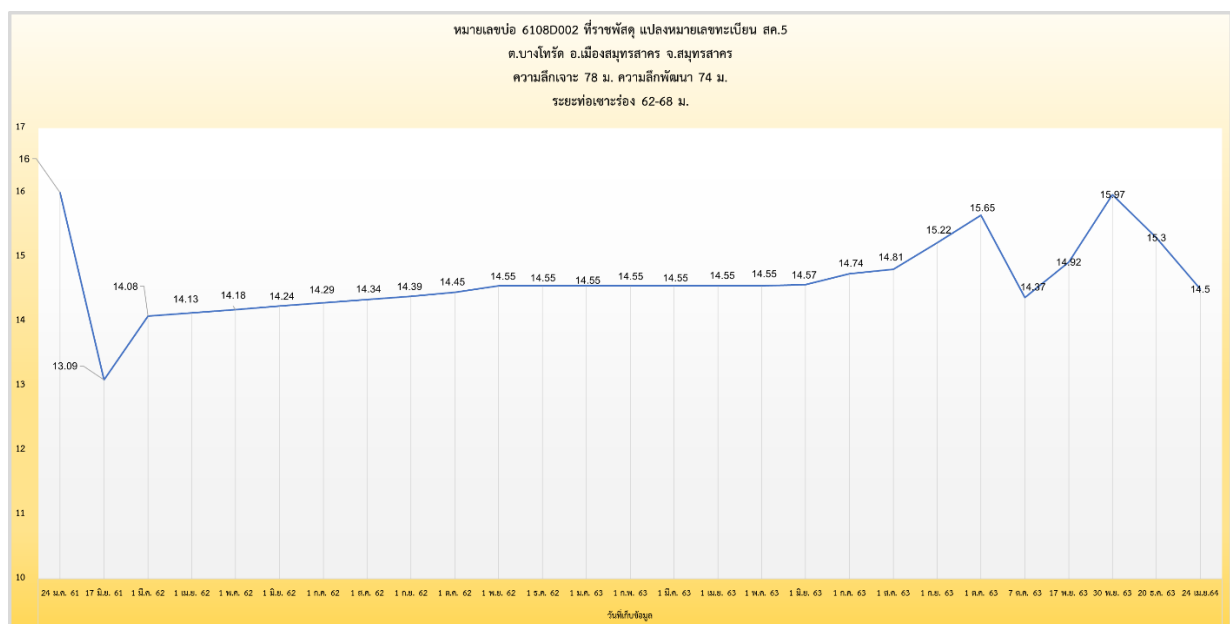
ลำดับที่	หมายเลขบ่อ	พิกัด x	พิกัด y	สถานที่เจาะ	ชื่อตำบล	ชื่ออำเภอ	สภาพน้ำ	ระยะท่อกรอง (ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ชม.)	ระดับน้ำ ปกติ (ม.)	ระยะน้ำลด (ม.)
76	5808D008	628377	1493951	บ้านบ่อ	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	132-139,147-151	15	55	9
77	DN54	627852	1494426	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร(สาขา 2)	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	132-138,147-153	40	68.6	21.4
78	5508D030	628005	1494256	ร.ร.วัดใหญ่บ้านบ่อ	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	144-152,152-154	20	67	NULL
79	DN96	628816	1494281	วัดใต้บ้านบ่อ	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	132-138,144-150	15	72	28
80	6108D012	628755	1494103	ร.ร.วัดใต้บ้านบ่อ	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	132-137,147-151	24	65	NULL
81	งฉ486	628028	1494197	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	บ้านบ่อ	เมือง	น้ำจืด	NULL	NULL	NULL	NULL
82	งฉ490	627366	1491513	นายสามารถ ชมพูนุช	บ้านบ่อ	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
83	งฉ488	628384	1493950	หน้าศาลพ่อขุนโชน	บ้านบ่อ	เมือง	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

ภาคผนวก ค

การติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาล

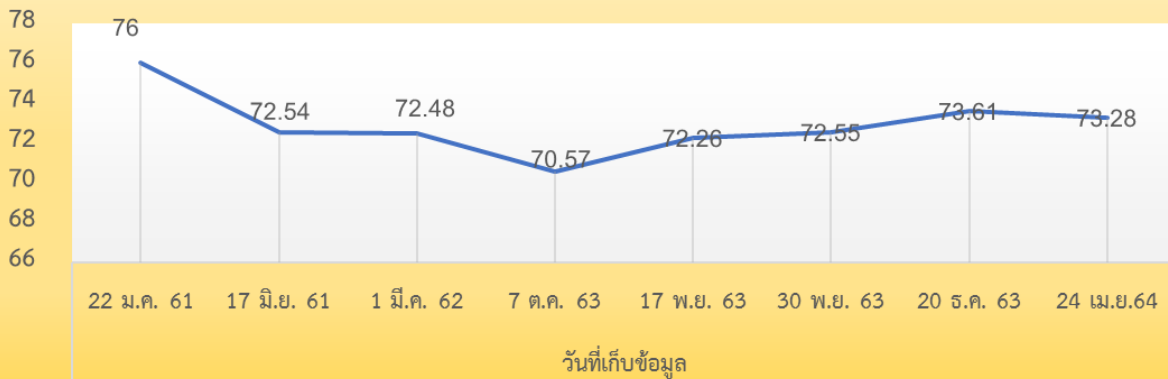
จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำบาดาลในบ่อสังเกตการณ์ที่อยู่ในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลข สค.5 จำนวน 4 บ่อ ได้แก่ บ่อหมายเลข 6008A017 บ่อหมายเลข 6108D001 บ่อหมายเลข 6108D002 และ บ่อหมายเลข PPN-1 จำนวน 5 ครั้ง และวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

หมายเลขบ่อ	ความลึกพัฒนา (ม.)	ระยะท่อกรอง (ม.)	ระดับน้ำจากปากบ่อ (ม.)				
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
			7 ต.ค. 63	17 พ.ย. 63	30 พ.ย. 63	20 ธ.ค. 63	24 เม.ย.64
6108D002	74	62-68	14.37	14.92	15.97	15.3	14.5
6108D001	179	167-173	70.57	72.26	72.55	73.61	73.28
6008A017	287	275-281	68.98		69.41	70.65	69.42
PPN-1	600.00	580-596	28.31	29.06		28.62	29.42



รูปที่ ค-1 กราฟแสดงระดับน้ำบาดาล บ่อหมายเลข 6108D002 ความลึกพัฒนา 74 เมตร ระยะท่อเจาะร่อง 62-68 เมตร

หมายเลขบ่อ 6108D001 ที่ราชพัสดุ แปลงหมายเลขทะเบียน สค.5
 ต.บางโหนด อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร
 ความลึกเจาะ 180 ม. ความลึกพัฒนา 179 ม.
 ระยะท่อเจาะร่อง 167-173 ม.



รูปที่ ค-2 กราฟแสดงระดับน้ำบาดาล บ่อหมายเลข 6108D001 ความลึกพัฒนา 179 เมตร ระยะท่อเจาะร่อง 167-173 เมตร

หมายเลขบ่อ 6008A017 ที่ราชพัสดุ แปลงหมายเลขทะเบียน สค.5
 ต.บางโหนด อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร
 ความลึกเจาะ 297 ม. ความลึกพัฒนา 287 ม.
 ระยะท่อเจาะร่อง 275-281 ม.



รูปที่ ค-3 กราฟแสดงระดับน้ำบาดาล บ่อหมายเลข 6108A017 ความลึกพัฒนา 287 เมตร ระยะท่อเจาะร่อง 275-281 เมตร



รูปที่ ค-4 กราฟแสดงระดับน้ำบาดาล บ่อหมายเลข PPN-1 ความลึกพัฒนา 600 เมตร ระยะท่อเจาะร่อง 580-596 เมตร

ภาคผนวก ง

ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลในบ่อสังเกตการณ์เดิม จำนวน 4 บ่อ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุ
หมายเลขทะเบียน สค.5 (บางส่วน) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 - 2563

ข้อมูลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลในบ่อสังเกตการณ์เดิม จำนวน 4 บ่อ ในพื้นที่ที่ราชพัสดุหมายเลขทะเบียน สค.5 (บางส่วน) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 - 2563

ลำดับ ที่	หมายเลขบ่อ	ระยะท่อ กรอง (ม.)	คุณลักษณะทางกายภาพ				คุณลักษณะทางเคมี (mg/L)																		
			วันที่เก็บตัวอย่าง	pH	EC	Turb.	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn	Cu	Zn	SO ₄	Cl	CO ₃	HCO ₃	F	NO ₂	NO ₃	TH	non-H	TDS	
1	6008A017	275-281	27 ธ.ค. 60	8.1	1,180	4.2	52	52	130	9.8	0.1	0	0	0	77	180	0	345	0.8	0.02	<0.9	340	61	767	
			17 มิ.ย. 61	7.7	8,470	8.2	490	240	930	14	0.2	0.6	0	11	41	2,800	0	331	1.1	0	<0.9	2,200	1,900	5,510	
			13 พ.ค. 63	7.9	8,200	-	490	380	790	13	0.2	0.1	0	13	75	2,700	0	324	0.9	0.01	<0.9	2,800	2,500	5,330	
			28 พ.ย. 63	7.5	7,450	-	460	270	740	13	0.7	0.5	0	12	5	2,700	0	331	0.8	0	1.5	2,200	2,000	4,840	
2	6108D001	167-173	22 ม.ค. 61	8.2	781	9.9	31	29	99	5.1	0.0	0.1	0.0	0.1	50	62	0	354	1.5	0.03	<0.9	200	0	508	
			17 มิ.ย. 61	7.3	31,200	9.2	800	770	5,900	98	1.7	3.4	0	22	550	12,000	0	622	1	0.79	2.1	5,200	4,600	20,300	
			13 พ.ค. 63	7.8	29,200	-	510	900	4,700	94	0.4	3.1	0	20	320	10,000	0	607	0.9	0.09	<0.9	5,000	4,500	19,000	
			27 พ.ย. 63	7.3	31,900	-	680	850	5,400	110	13	4.7	0	26	250	13,000	0	668	0.8	0.02	1.4	5,200	4,700	20,700	
3	6108D002	62-68	24 ม.ค. 61	7.9	1,580	>20	44	31	250	5	0.0	0.2	0.0	0.1	79	270	0	413	1.0	0.03	<0.9	240	0	1,030	
			17 มิ.ย. 61	8	1,910	3	76	46	310	4.9	0.1	0.2	0	0.5	86	400	0	428	1.2	0	<0.9	380	26	1,240	
			13 พ.ค. 63	8.3	2,630	-	100	86	330	5.8	0.2	0	0	2.1	60	630	24	354	0.9	0.01	<0.9	610	280	1,710	
			27 พ.ย. 63	7.6	3,040	-	150	87	370	6.4	0.1	0.3	0	1.4	31	840	0	400	1	0.01	1.2	720	390	1,980	
4	PPN-1	580-596	27 มี.ค. 60	9.9	197	1.1	1.6	9.3	21	12	0	0	0	0.1	3	4.8	32	37	0.7	0	<0.9	42	0	128	
			13 ธ.ค. 60	9.7	176	0.7	4.8	7.4	15	11	0.2	0	0	0	0.1	1	8.4	24	44	0.9	0	<0.9	42	0	114
			17 มิ.ย. 61	8.1	173	4	4	3.3	25	11	0.2	0	0	0	0	4	8.8	0	94	0.1	0	<0.9	24	0	112
			27-Nov-20	8.1	360	-	14	28	22	12	0.2	0	0	0	0	<1	4.8	0	244	0.8	0.02	1.3	150	0	234

ข้อมูลผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาด

ลำดับ ที่	หมายเลขบ่อ	ระยะท่อ กรอง (ม.)	คุณลักษณะที่เป็นพิษ (mg/L)										
			As	Pb	Cd	Cr	Sb	Ag	Hg	Se	Ni	Ba	
1	6008A017	275-281	<0.0028	<0.0007	0.0005	<0.0024	0.0000	<0.0022	<0.0002	0.0021	0.0035	0.1409	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	6108D001	167-173	<0.0028	0.0008	<0.0004	<0.0024	0.0000	<0.0022	<0.0002	<0.0018	0.0024	0.1382	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	6108D002	62-68	<0.0028	<0.0007	<0.0004	<0.0024	0.0000	<0.0022	<0.0002	0.0030	0.0027	0.0905	
			<0.0028	<0.0007	0.0012	<0.0024	0	<0.0022	<0.0002	<0.0018	0.0027	0.2073	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	PPN-1	580-596	<0.0028	0.0008	<0.0004	<0.0024	0	<0.0022	<0.0002	<0.0018	0.0018	0.2590	
			<0.0028	0.0016	<0.0004	0.0032	0.0001	<0.0022	<0.0002	<0.0018	0.0027	0.2341	
			<0.0028	<0.0007	0.0013	<0.0024	0	<0.0022	0.0002	<0.0018	0.0023	0.2415	
			<0.0028	0.0016	<0.0004	<0.0024	0	<0.0022	<0.0002	<0.0018	<0.0010	0.6227	

