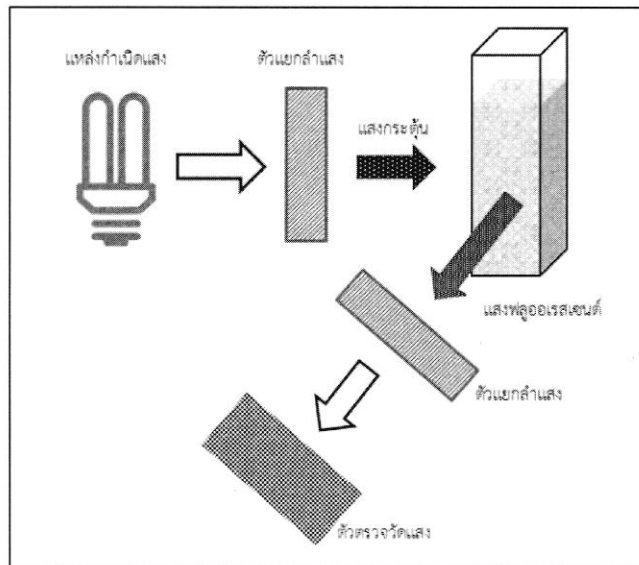


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test จำนวน 1 ชุด
โครงการศึกษาสำรวจธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยาเทือกเขาหินปูนนูนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน

1. ความเป็นมา

ในปัจจุบัน สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ดำเนินงาน “โครงการศึกษาสำรวจธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยาเทือกเขาหินปูนนูนอุทยานถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน” เพื่อศึกษาสำรวจอุทกธรณีวิทยา ให้ทราบถึงพื้นที่รับน้ำ ระบบการไหลของน้ำบาดาล น้ำพุ น้ำซับ และธารน้ำใต้ดิน พร้อมทั้งศึกษาความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ของชั้นน้ำหินปูนและชั้นน้ำอื่นๆ ที่มีศักยภาพในการพัฒนา น้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาวิธีการสำรวจเพื่อติดตามการเคลื่อนที่ของน้ำบาดาล ในโพรงหินปูน โดยใช้เทคนิคของสารที่มีคุณสมบัติพิเศษใส่ลงยังจุดหนึ่งของโพรงหรือน้ำใต้ดินแล้วทำการติดตามการปรากฏตัวของสารดังกล่าวที่เคลื่อนที่มาอีกบริเวณหนึ่ง โดยเรียกเทคนิคนี้ว่า “Tracer test” หรือ สารติดตามโดยใช้สารเรืองแสง

เทคนิคการตรวจวัดปริมาณของสารติดตามในภาคสนาม โดยเครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (fluorometer) ซึ่งจะตรวจวัดปริมาณแสงฟลูออเรสเซนซ์ โดยเทคนิคนี้คือวิธีการที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานวิเคราะห์สมบัติของสาร องค์ประกอบหลักของเครื่องจะมีแหล่งกำเนิดแสงที่ทำหน้าที่กระตุ้นหรือให้พลังงานกับสารที่ต้องการตรวจสอบ ตัวแยกแสง (เช่น ฟิลเตอร์ หรือเกรตติง) ที่บรรจุสารที่ต้องการตรวจสอบและตัวรับแสงซึ่งทำหน้าที่ตรวจวัดสัญญาณแสงที่ถูกปลดปล่อยออกมาดังรูปที่ 1.1

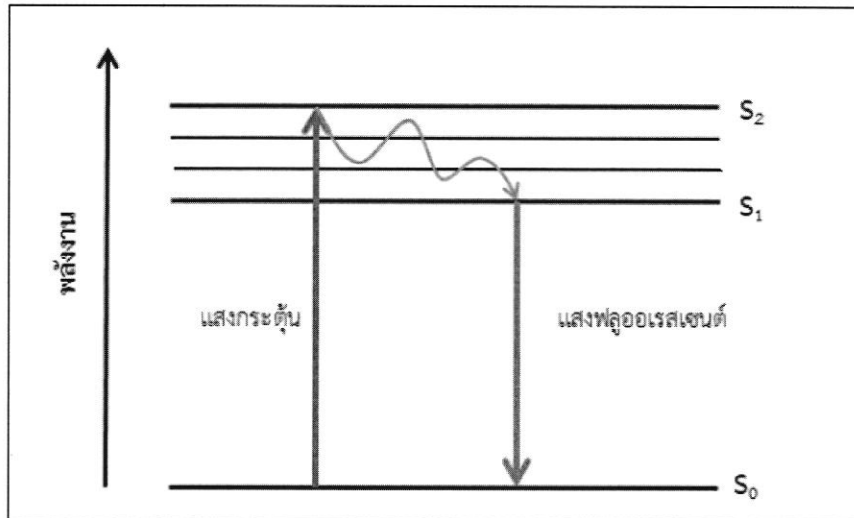


รูปที่ 1.1 หลักการวัดปริมาณแสงฟลูออเรสเซนซ์

หลักการวัดแสงฟลูออเรสเซนซ์สำหรับงานติดตามการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินอาศัยหลักการที่ว่า ปกติอิเล็กตรอนจะอยู่เป็นคู่ในสถานะพื้น (Ground state, S_0) แต่เมื่อได้รับพลังงานแสงที่มีย่านพลังงานที่เหมาะสม (แสงความยาวคลื่น) ที่ฉายแสงให้กับสารที่ต้องการตรวจสอบ จะทำให้อิเล็กตรอนมีพลังงานสูงขึ้นและกระโดดไปอยู่ในออร์บิทัล (Orbital) ที่สูงกว่าตามระดับของพลังงานที่ได้รับ (S_1, S_2, S_3, \dots) ดังรูปที่ 1.2 เมื่อกลับสู่สถานะพื้นจะเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่าความยาวคลื่นที่ดูดกลืนหรือแสงที่ใช้

Handwritten signatures and text:
[Signature] น. น.
พริศ อธิษ

ในการกระตุ้นเข้าไป (Resonance fluorescence) แต่เนื่องจากการกลับเข้าสู่สถานะพื้นของอิเล็กตรอนของอะตอมของสารที่เปล่งแสงมีการสูญเสียพลังงานไปส่วนหนึ่ง เนื่องจากการชน (collision) และ การสั่น (vibration) ของอะตอมและการถ่ายเทพลังงานให้สารละลาย จึงทำให้แสงที่เปล่งออกมาขณะกลับเข้าสู่สถานะพื้นมีความยาวคลื่นแสงมากกว่าแสงที่ถูดูดกลืนหรือแสงที่ใช้ในการกระตุ้น แสงดังกล่าวจะเกิดขึ้นในช่วงสั้นๆ หลังจากหยุดส่องแสงตกกระทบ เรียกการเปล่งแสงชนิดนี้ว่า “การรวบแสง”



รูปที่ 1.2 กลไกการเกิดแสงฟลูออเรสเซนซ์

สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล ได้เห็นความสำคัญเทคนิคดังกล่าว จึงได้นำมาประยุกต์ใช้กับการสำรวจทิศทางการไหลของน้ำบาดาลในโพรงหินปูน โดยการปล่อยสารติดตาม บริเวณพื้นที่เติมน้ำ หรือบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ (น้ำหายเข้าไปในโพรงหินปูน) จากนั้นตรวจวัดปริมาณของสารติดตามบริเวณพื้นที่คาดว่าพื้นที่สูญเสียน้ำ หรือน้ำบาดาลไหลออก เช่น น้ำซับ และน้ำพุ เป็นต้น หากทิศทางการไหลของน้ำบาดาลเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ก็จะตรวจพบปริมาณของสารติดตามในบริเวณนี้ ซึ่งสามารถศึกษาความต่อเนื่อง และความสัมพันธ์ของชั้นน้ำหินปูนและชั้นน้ำอื่นๆ ระบบการไหลของน้ำบาดาล น้ำพุ น้ำซับ และธารน้ำใต้ดิน (อัตราการไหลและทิศทางการเคลื่อนที่) โดยใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นใหม่ และทันสมัยในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้ในการศึกษาทิศทางการไหลของน้ำบาดาลในโพรงหินปูน
- 2.2 เพื่อศึกษาความต่อเนื่อง และความสัมพันธ์ของชั้นน้ำหินปูนและชั้นน้ำอื่นๆ ระบบการไหลของน้ำบาดาล น้ำพุ น้ำซับ และธารน้ำใต้ดิน (อัตราการไหลและทิศทางการเคลื่อนที่)

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
 - 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
 - 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
 - 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอมหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
- เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจกรรมของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทรัพย์ากรน้ำบาดาล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic - Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. เงื่อนไขการเสนอราคา

4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนกับกรมธุรกิจการค้า และเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test จากผู้ผลิต รวมถึงต้องแนบหนังสือรับรองในการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยยื่นพร้อมเอกสารเสนอราคา

4.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอครบทุกรายการที่กำหนดไว้ในรายละเอียดทุกประการ และเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ราคาที่เสนอรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดที่จำเป็นต่อการทำงานของเครื่องมือแม้ว่าจะไม่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังกล่าวข้างต้นก็ตาม

4.3 ผู้ยื่นข้อเสนออุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test ดังกล่าว ต้องเสนอเป็นของใหม่ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานตามที่ทางราชการกำหนด

4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแคตตาล็อก และรายละเอียดอื่นๆ ของอุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test ซึ่งมีรายละเอียดที่ครบถ้วนมาประกอบการพิจารณา ยื่นพร้อมเอกสารเสนอราคา

5. หลักเกณฑ์การพิจารณา

กรมทรัพย์ากรน้ำบาดาลจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคารวม หากมีข้อบกพร่อง ผิดพลาดใดๆ ในเงื่อนไขแม้แต่หนึ่งข้อใด กรมทรัพย์ากรน้ำบาดาลจะไม่พิจารณาการเสนอราคาในครั้งนี้

6. รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะ

6.1 คุณลักษณะอุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test

6.1.1 คุณลักษณะทั่วไป

อุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test ประกอบด้วยเครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (fluorometer) แบบจุ่มได้น้ำ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณแสงฟลูออเรสเซนซ์ต่างๆ พร้อมสารเรืองแสงที่นำมาใช้ในการศึกษาทิศทางการไหลของน้ำบาดาล สามารถตรวจวัดในสนาม พร้อมอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลและโปรแกรมประมวลผล

1) คุณลักษณะทางเทคนิค ของเครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (fluorometer)

- มีจำนวนเซนเซอร์แสงไม่น้อยกว่า 3 เซนเซอร์
- มีความละเอียดในการวัดสารติดตาม Fluorescein ตั้งแต่ 0.01 ถึง 500 ppb หรือไม่น้อยกว่า 500 ppb



- มีความละเอียดในการวัดสารติดตาม Rhodamine WT ตั้งแต่ 0.01 ถึง 500 ppb หรือน้อยกว่า 500 ppb
- มีความละเอียดในการวัดความขุ่น (Turbidity) ตั้งแต่ 0.01 ถึง 500 NTU หรือน้อยกว่า 500 NTU
- สามารถวัดอุณหภูมิขณะตรวจวัดได้
- สามารถวัดความลึกขณะตรวจวัดได้
- มีหน่วยความจำที่สามารถเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 30,000 ข้อมูล สามารถตั้งค่าโปรแกรมรอบหรือช่วงการเก็บบันทึกข้อมูลได้ตั้งแต่ทุก 1 วินาที
- อัตราการใช้กระแสไฟฟ้าขณะตรวจวัดไม่เกิน 300 mA
- รองรับแรงดันไฟฟ้า DC ที่ 8 – 30 Volt
- สามารถเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูลในรูปแบบสัญญาณดิจิทัล
- สามารถเชื่อมต่อกับชุดควบคุมผ่านสายเคเบิล USB
- ขนาดตัวเครื่องเหมาะสำหรับพกพา ความยาวไม่เกิน 30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 15 เซนติเมตร
- สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -2 ถึง 50 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- สามารถรองรับแรงดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 300 เมตร

2) อุปกรณ์ประกอบชุด

- มีอุปกรณ์ครอบป้องกันเซนเซอร์ขณะทำการตรวจวัด
- มีอุปกรณ์เทียบค่ามาตรฐานเซนเซอร์ ที่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกในภาคสนาม
- อุปกรณ์แปลงไฟจากแหล่งจ่ายไฟไปยังเครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (fluorometer) ในกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมต่อแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า (แบตเตอรี่) ได้โดยตรง
- มีแบตเตอรี่ภายนอก 12 VDC ชนิดลิเทียมไอออน โดยสามารถยึดติดกับตัวเครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (fluorometer) ได้ พร้อมเครื่องชาร์จไฟฟ้า
- มีอุปกรณ์ปั้มน้ำพร้อมแบตเตอรี่ขนาดพกพา 12 VDC
- มีอุปกรณ์สายเคเบิลเชื่อมต่อกับเครื่องประมวลผล ความยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร
- ความสามารถของแบตเตอรี่ในการเก็บข้อมูล ทุกๆ 15 นาที ยาวนานไม่น้อยกว่า 20 วัน
- เครื่องมือประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นในการใช้เครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (fluorometer)

3) สารติดตามประเภทสารเรืองแสง

- สารติดตาม Fluorescein, 400 ppb จำนวน 1 ลิตร
- สารติดตาม Rhodamine WT Dye, 20% Concentrate จำนวน 1 ปอนด์

6.2 โปรแกรมประมวลผล (Software)

6.2.1 สามารถทำงานได้หลายช่องทาง (Multi Channel) เชื่อมต่อการทำงานของระบบส่งสัญญาณ รับสัญญาณ การปรับตั้งค่าต่างๆ และเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2.2 ซอฟต์แวร์อินเตอร์เฟซออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงคำสั่งได้หลากหลาย และสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายช่องทาง รวมถึงสามารถตั้งเวลาการจับเก็บข้อมูลได้

6.2.2 ซอฟต์แวร์อินเทอร์เน็ตเฟสออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงคำสั่งได้หลากหลาย และสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายช่องทาง รวมถึงสามารถตั้งเวลาการจัดเก็บข้อมูลได้

6.2.3 สามารถตรวจเช็คค่าเซนเซอร์ และแสดงผลแบบ real time ได้

6.2.4 สามารถส่งออกข้อมูลการประมวลผลในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำไปใช้งานด้านอื่นๆ ต่อไป

6.3 ชุดควบคุม แสดงผล และจัดเก็บข้อมูล แบบพกพา

อุปกรณ์เก็บและประมวลผลข้อมูลภาคสนามที่มี RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB มีตัวบรรจุข้อมูลชนิด SSD ขนาดความจำไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 เครื่อง

7. สถานที่ดำเนินการ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบของ ณ สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล 26/83 ซอยท่านผู้หญิงพหล (ซอยงามวงศ์วาน54) ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

8. การส่งมอบของ

8.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบอุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

8.2 ผู้ขายจะต้องจัดอบรมการบันทึกข้อมูล การใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาเครื่อง ทำการทดสอบการใช้งานของเครื่องในภาคสนามตามสถานที่ที่สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล เป็นผู้กำหนด โดยจำนวนวันในการจัดฝึกอบรมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 1 วัน จำนวนผู้เข้าอบรมไม่น้อยกว่า 10 คน ทั้งนี้ผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

8.3 ผู้ขายจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษของเครื่องฟลูออโรมิเตอร์ (fluorometer) อย่างละ 1 เล่ม มาพร้อมในวันส่งมอบสินค้า

9. วงเงินในการซื้อ

วงเงินงบประมาณ 1,200,000 บาท (หนึ่งล้านสองแสนบาทถ้วน)

ราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 1,316,666.67 บาท (หนึ่งล้านสามแสนหนึ่งหมื่นหกพันหกร้อยหกสิบทบาทหกสิบเจ็ดสตางค์)

10. การประกันการชำรุดเสียหาย

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ Tracer Test ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้รับมอบสิ่งของโดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

11. การจ่ายเงิน

กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อส่งมอบของครบถ้วนตามจำนวนที่ทางราชการกำหนด และมีการจัดอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาเครื่อง ทำการทดสอบการใช้เครื่องในภาคสนาม และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว


12. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งสิ่งของให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาซื้อขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.2 (ศูนย์จุดสอง) ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน จนถึงวันที่สามารถได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วน


13. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้กำหนดโดยคณะกรรมการพิจารณารายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง และกำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) จัดซื้อเครื่องอุปกรณ์วิเคราะห์ Tracer Test ตามคำสั่งกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ที่ 50/2562 ลงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นางสาวพรอุษา อุดมศิลป์)
นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายพิสกร อางศิริ)
นักธรณีวิทยาชำนาญการ

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ
(นายกิตติพงษ์ ปาลี)
นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ