



โครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้
และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการ
ทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ
เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหาร
จัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

ปีงบประมาณ 2565

สารบัญ

โครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลใน
ต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย

ลำดับ	หัวข้อ	หน้า
1	ข้อเสนอโครงการ	1
2	สรุปผลการดำเนินโครงการ	2 - 1
3	บทคัดย่อ	3
4	สรุปผลโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการ บริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย	4
4.1	สรุปการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้าม พรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี	4 - 1
4.2	สรุปการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาล เพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา	4 - 14
4.3	สรุปการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและ นวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี	4 - 29
4.4	สรุปการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางานด้าน การบริหารจัดการน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น	4 - 81

หน่วยงาน : กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
 ชื่อโครงการ : โครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการ
 ทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหาร
 จัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย
 หน่วยงานที่รับผิดชอบ : สำนักบริหารกลาง
 ระยะเวลาดำเนินการ : ๑๒ เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

๑. หลักการและเหตุผล

ทรัพยากรน้ำบาดาลเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญและสนับสนุนของการเติบโตทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมการเกษตร การอุปโภคบริโภค และความมั่นคงของประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยปัจจุบัน การขยายตัวทางเศรษฐกิจและการขยายตัวของเมืองที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตามอัตราการเติบโตของประชากร ส่งผลให้เกิดความต้องการใช้น้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งยังมีปัญหาการปนเปื้อนลงสู่ชั้นน้ำบาดาลในบางพื้นที่ตามมา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการนำหลักวิชาการมาเป็นพื้นฐานของการบริหารจัดการ เพื่อให้สามารถนำน้ำบาดาลมาใช้ได้อย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อันจะส่งผลดีต่อความกินดีอยู่ดีของประชาชนและเป็นปัจจัยพื้นฐานด้านสาธารณสุขปกโภคในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน

ดังนั้น การแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ทั้งในด้านการสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล การพัฒนาและเจาะน้ำบาดาล การอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม การควบคุมกิจการน้ำบาดาล การตรวจสอบและวิเคราะห์น้ำบาดาล สารสนเทศน้ำบาดาล และสหสาขาวิทยาการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ผ่านการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ จากประเทศที่พัฒนาแล้วและมีประสบการณ์ในการบริหารจัดการน้ำและน้ำบาดาลจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับโลกนั้น นับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรพัฒนาให้เป็นยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง เพื่อเรียนรู้และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม ประสบการณ์ และแนวทางการปฏิบัติที่ดีจากต่างประเทศ และนำมาเป็นแนวทางในการประยุกต์เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน และอนาคต ตลอดจนนำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย อันจะนำมาซึ่งการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างสมดุลและยั่งยืน สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ และยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ในการนี้ กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจึงได้มอบหมายให้สำนักบริหารกลาง จัดทำโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาการบริหารจัดการน้ำบาดาลให้มีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการ ตอบสนองกับความต้องการของประชาชน รวมทั้งส่งเสริมการสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์กับหน่วยงานในระดับนานาชาติ เพื่อประโยชน์ในการร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และการศึกษาวิจัยในอนาคต เพื่อพัฒนา อนุรักษ์ ทดแทน และฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาลของไทย รวมทั้งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภาพรวมอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อให้บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาล จากประเทศที่มีประสบการณ์จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

๒.๒ เพื่อสร้างเครือข่ายองค์ความรู้และส่งเสริมความร่วมมือด้านวิชาการน้ำบาดาลในระดับนานาชาติ

๓. ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ และที่แก้ไขเพิ่มเติมและแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. ๒๕๖๕-๒๕๖๙)

๓.๑ พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

ตามมาตรา ๗ เบญจ (๑) การศึกษา สืบค้น วิจัย และการวางแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม

ตามมาตรา ๗ เบญจ (๒) การช่วยเหลือและอุดหนุนกิจการใด ๆ ที่เกี่ยวกับการทดแทน และอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

๓.๒ แผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๖๕ – ๒๕๖๙

ยุทธศาสตร์ที่ ๔ การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์ที่ ๔ ส่งเสริมการพัฒนา เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ประสพการณ์ด้านต่างๆ แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล รวมทั้งปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการทำงานและการให้บริการประชาชน

๔. เป้าหมาย

๔.๑ บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลได้รับความรู้ แนวทางปฏิบัติที่ดี และเทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลจากการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับประเทศอื่นๆ ในระดับระหว่างประเทศ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainable Learning Organization)

๔.๒ บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลมีแนวทางในการวางนโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถนำมาปรับใช้และก่อประโยชน์สูงสุดต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย

๔.๓ บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลได้สร้างเครือข่ายองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการน้ำและน้ำบาดาลในระดับสากล เพื่อประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนความรู้ และความช่วยเหลือด้านวิชาการและด้านอื่นๆ ในอนาคต

๕. กิจกรรมและวิธีดำเนินงาน

การดำเนินการโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ประกอบไปด้วย ๔ รายการ ได้แก่

๕.๑ การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี ช่วงเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม ๒๕๖๕ จำนวน ๑๑ วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๒ ราย งบประมาณ ๓,๗๘๐,๒๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนแปดหมื่นสองร้อยบาทถ้วน)

๕.๒ การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาล เพื่อพัฒนางานวิชาการ น้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงเดือนสิงหาคม - กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕ (จำนวน ๑๓ วัน รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๐ ราย งบประมาณ ๕,๖๘๔,๓๓๐ บาท (ห้าล้านหกแสนแปดหมื่นสี่พันสามร้อยสามสิบบาทถ้วน)

๕.๓ การศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น ช่วงเดือนมีนาคม ๒๕๖๖ (จำนวน ๗ วัน รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๒ ราย งบประมาณ ๒,๔๘๗,๙๕๐ บาท (สองล้านสี่แสนแปดหมื่นเจ็ดพันเก้าร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

๕.๔ การศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ณ ราชาอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ช่วงเดือนเมษายน ๒๕๖๖ จำนวน ๑๑ วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๒ ราย งบประมาณ ๓,๕๐๒,๙๗๐ บาท (สามล้านห้าแสนสองพันเก้าร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน)

๕.๕ การจัดสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ณ ต่างประเทศ จำนวน ๒ ครั้ง ครั้งละ ๖๐ ราย งบประมาณ ๑๘,๖๐๐ บาท (หนึ่งหมื่นแปดพันหกกร้อยบาทถ้วน)

หมายเหตุ

หากสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID ๑๙) มีความรุนแรงขึ้นในพื้นที่เป้าหมาย จะดำเนินการปรับระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน โดยอยู่ในระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติโครงการ ไม่กระทบเป้าหมาย และอยู่ภายใต้วงเงินค่าใช้จ่ายที่ได้รับอนุมัติไว้แล้ว

๖. พื้นที่ดำเนินการ

๑. สาธารณรัฐฮังการี
๒. สาธารณรัฐออสเตรีย
๓. สาธารณรัฐอิตาลี
๔. ประเทศสหรัฐอเมริกา
๕. ประเทศญี่ปุ่น
๖. ราชาอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์
๗. สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี

๗. ระยะเวลาดำเนินโครงการ

จำนวน ๑๒ เดือน นับจากวันที่ได้รับอนุมัติแผนการปฏิบัติงาน

๘. งบประมาณ

ในวงเงินงบประมาณ ๑๕,๖๖๖,๐๕๐ บาท (สิบห้าล้านหกแสนหกหมื่นหกพันห้าสิบบาทถ้วน)

โดยการจัดทำงบประมาณเกี่ยวกับรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการเพื่อศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ ณ ต่างประเทศ จำนวน ๔ รายการ เป็นไปตามพระราชกฤษฎีกาค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการ พ.ศ. ๒๕๒๖ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการเบิกค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการ พ.ศ. ๒๕๕๐ และที่แก้ไขเพิ่มเติม และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม การจัดงานและการประชุมระหว่างประเทศ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๕

๙. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักบริหารกลาง ส่วนฝึกอบรม กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

๑๐. ตัวชี้วัด

๑๐.๑ ผลผลิตเชิงปริมาณ/คุณภาพ

๑) บุคลากรจำนวนไม่น้อยกว่า ๔๖ ราย ได้รับความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาล จากประเทศที่มีประสบการณ์จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

๒) มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับให้แก่บุคลากรในกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจัดพิมพ์รายงานเผยแพร่ให้แก่ห้องสมุดกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด ในแต่ละกิจกรรม และมีเครือข่ายความร่วมมือในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๑ แห่ง

๑๐.๒ ตัวชี้วัดผลลัพธ์เชิงปริมาณ/คุณภาพ

๑) บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาลมาประยุกต์เพื่อพัฒนางานด้านวิชาการ น้ำบาดาลต่อไป

๒) ได้รับความร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ทางวิชาการจากเครือข่ายตลอดจนการ ศึกษาวิจัยด้านน้ำบาดาลในอนาคตจากเครือข่าย

๑๐.๓ ตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์เชิงปริมาณ/คุณภาพ

๑) บุคลากรด้านน้ำบาดาลได้แนวทางการเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรด้านน้ำบาดาล อันจะ ส่งผลให้บริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

๒) สามารถสร้างเครือข่ายในการทำงานด้านวิชาการน้ำบาดาลกับหน่วยงานด้านน้ำบาดาลทั้ง ภาครัฐและเอกชนในระดับระหว่างประเทศ

๑๑. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑๑.๑ ข้าราชการของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้ที่เกี่ยวข้องได้เพิ่มศักยภาพในด้านการบริหาร จัดการทรัพยากรน้ำและน้ำบาดาล และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่รับผิดชอบ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ ประเทศและสังคมโดยรวม

๑๑.๒ เครือข่ายองค์ความรู้และความสัมพันธ์ระหว่างกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กับงานบริหารจัดการน้ำบาดาลในระดับนานาชาติ เพื่อประโยชน์ในการร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ทางวิชาการ ตลอดจนการศึกษาวิจัยด้านน้ำบาดาลในอนาคต

๑๑.๓ ได้พัฒนาโครงการน้ำบาดาลที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้

๑๑.๔ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทยได้รับการพัฒนา ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพของ บุคลากรโดยสอดคล้องกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย

๑๒. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

๑๒.๑ สามารถนำรายงานสรุปผลจากการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ ณ ต่างประเทศ ไปใช้ในการขยายผล และเสริมสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านน้ำบาดาลกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มเยาวชน นิสิต นักศึกษา และ ช่างเจาะบ่อบาดาล เป็นต้น

๑๒.๒ บุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาล สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับ จากการศึกษาลักษณะแลกเปลี่ยนความรู้ ณ ต่างประเทศ ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องได้ เช่น การบริหารจัดการน้ำข้ามพรมแดนลุ่มน้ำโขง โครงการพัฒนา/ปรับปรุงรูปแบบการควบคุมกิจการน้ำบาดาล

โครงการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการการจัดเก็บรายได้ค่าใช้น้ำบาดาล และค่าอนุรักษ์น้ำบาดาล ในเขตวิฤต
การน้ำบาดาล โครงการสำรวจแหล่งน้ำบาดาลระดับลึก และโครงการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ เป็นต้น

สรุปผลการดำเนินงานโครงการ

1. ชื่อโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย
2. หน่วยงานที่รับผิดชอบส่วนฝึกอบรม สำนักบริหารกลาง
3. ลักษณะโครงการ ☐ จ้างที่ปรึกษา ☒ ดำเนินการเอง ☐ ช่วยเหลือ/อุดหนุน
4. งบประมาณ
 - (4.1) งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ 15,666,050 บาท (สิบห้าล้านบาทหกแสนหกหมื่นหกพันห้าสิบบาทถ้วน)
 - (4.2) งบประมาณจ้างที่ปรึกษา.....
 - งบประมาณจ้างที่ปรึกษา (เบิกจ่ายจริง).....
 - (4.3) งบดำเนินงานเอง 15,666,050 บาท (สิบห้าล้านบาทหกแสนหกหมื่นหกพันห้าสิบบาทถ้วน)
 - งบดำเนินการเอง (เบิกจ่ายจริง) 15,421,772.68 บาท (สิบห้าล้านบาทสี่แสนสองหมื่นหนึ่งพันเจ็ดร้อยเจ็ดสิบสองบาทหกสิบแปดสตางค์)
 - (4.4) รวมจำนวนเงินคงเหลือทั้งสิ้น 244,277.32 บาท (สองแสนสี่หมื่นสี่พันสองร้อยเจ็ดสิบเจ็ดบาทสามสิบสองสตางค์) (ข้อมูล ณ 30 มิถุนายน 2566)
5. รายละเอียดโครงการและผลการดำเนินโครงการ

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
วัตถุประสงค์ 1. เพื่อให้บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับความรู้และประสบการณ์ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาล จากประเทศที่มีประสบการณ์จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากล	1. ได้ดำเนินโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ดังนี้ 1.1 กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภค บริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี ระหว่างวันที่ 5 – 15 สิงหาคม 2565 จำนวน 11 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย 1.2 ได้ดำเนินกิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อ

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
	พัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างวันที่ 3 – 15 กันยายน 2565 จำนวน 13 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 10 ราย 1.3 ได้ดำเนินกิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน – 5 ธันวาคม 2565 จำนวน 11 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย 1.4 กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 12 – 18 พฤษภาคม 2566 จำนวน 7 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย 1.5 จัดการสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ณ ต่างประเทศ ครั้งที่ 1 จำนวน 60 ราย ภายในกรอบวงเงินงบประมาณ 9,300 บาท (เก้าพันสามร้อยบาทถ้วน) ในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2566 ณ ห้องประชุม กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ห้องประชุม 1) อาคาร 1 ชั้น 8 1.6 จัดการสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ณ ต่างประเทศ ครั้งที่ 2 โดยมี

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
2. เพื่อสร้างเครือข่ายองค์ความรู้และส่งเสริมความร่วมมือด้านวิชาการน้ำบาดาลในระดับนานาชาติ	ผู้เข้าร่วมการสัมมนาจากส่วนกลาง จำนวน 25 ราย ในรูปแบบปกติ และสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 1-12 จำนวน 25 ราย ในรูปแบบผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ภายในกรอบวงเงินงบประมาณ จำนวน 5,115 บาท (ห้าพันหนึ่งร้อยสิบห้าบาทถ้วน) ในวันศุกร์ที่ 9 มิถุนายน 2566 ณ ห้องประชุมกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ห้องประชุม 1) อาคาร 1 ชั้น 8 2. ได้สร้างเครือข่ายองค์ความรู้และส่งเสริมความร่วมมือด้านวิชาการน้ำบาดาลในระดับนานาชาติ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ประเทศ อาทิ อังกฤษ ออสเตรเลีย อิตาลี เดนมาร์ก เยอรมนี ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา
เป้าหมาย 1. บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ได้รับความรู้ แนวทางปฏิบัติที่ดี และเทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลจากการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับประเทศอื่นๆ ในระดับระหว่างประเทศ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainable Learning Organization) 2. บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลมีแนวทางในการวางแผนนโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถนำมาปรับใช้และก่อประโยชน์สูงสุดต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย	1. บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวนไม่น้อยกว่า 46 ราย ได้รับความรู้ แนวทางปฏิบัติที่ดี และเทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลจากการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับประเทศอื่นๆ ในระดับระหว่างประเทศ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Sustainable Learning Organization) 2. บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลมีแนวทางในการวางแผนนโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ไม่น้อยกว่า 4 แนวทาง และสามารถนำมาปรับใช้และก่อประโยชน์สูงสุดต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
3. บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลได้สร้างเครือข่ายองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการน้ำและน้ำบาดาลในระดับสากล เพื่อประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนความรู้ และความช่วยเหลือด้านวิชาการและด้านอื่นๆ ในอนาคต	3. มีพันธมิตรเครือข่ายองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการน้ำและน้ำบาดาลในระดับสากล ไม่น้อยกว่า 4 ประเทศ อาทิ อังกฤษ ออสเตรเลีย อิตาลี เดนมาร์ก เยอรมนี ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา
<u>ระยะเวลา</u> ระยะเวลาการดำเนินโครงการ 12 เดือน (13 มิถุนายน 2565 – 12 มิถุนายน 2566)	<u>ระยะเวลา</u> แล้วเสร็จภายในระยะเวลาโครงการ
<u>พื้นที่ดำเนินการ</u> 1. สาธารณรัฐอังกฤษ สาธารณรัฐออสเตรเลีย และสาธารณรัฐอิตาลี 2. ประเทศสหรัฐอเมริกา 3. ประเทศญี่ปุ่น 4. ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี	<u>พื้นที่ดำเนินการ</u> 1. สาธารณรัฐอังกฤษ สาธารณรัฐออสเตรเลีย และสาธารณรัฐอิตาลี 2. ประเทศสหรัฐอเมริกา 3. ประเทศญี่ปุ่น 4. ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี
<u>ผลการดำเนินงาน</u> 1. การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐอังกฤษ สาธารณรัฐออสเตรเลีย และสาธารณรัฐอิตาลี ช่วงเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม ๒๕๖๕ จำนวน ๑๑ วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๒ ราย 2. การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาล เพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงเดือนสิงหาคม - กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕ (จำนวน ๑๓ วัน รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๐ ราย	1. กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐอังกฤษ สาธารณรัฐออสเตรเลีย และสาธารณรัฐอิตาลี ระหว่างวันที่ 5 – 15 สิงหาคม 2565 จำนวน 11 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย 2. กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาล เพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างวันที่ 3 – 15 กันยายน 2565 จำนวน 13 วัน (รวมวันเดินทาง)

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
3. การศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น ช่วงเดือนมีนาคม ๒๕๖๖ (จำนวน ๗ วัน รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๒ ราย งบประมาณ ๒,๔๘๗,๙๕๐ บาท (สองล้านสี่แสนแปดหมื่นเจ็ดพันเก้าร้อยห้าสิบบาทถ้วน)	เดินทาง) จำนวน 10 ราย 3. กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน – 5 ธันวาคม 2565 จำนวน 11 วัน (รวมวันเดินทาง)
4. การศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ช่วงเดือนเมษายน ๒๕๖๖ จำนวน ๑๑ วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน ๑๒ ราย	จำนวน 12 ราย 4. กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 12 – 18 พฤษภาคม 2566 จำนวน 7 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย
5. การจัดสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ณ ต่างประเทศ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 60 ราย งบประมาณ 18,600 บาท (หนึ่งหมื่นแปดพันหกกร้อยบาทถ้วน)	5. จัดการสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ณ ต่างประเทศ ครั้งที่ 1 จำนวน 60 ราย ภายในกรอบวงเงินงบประมาณ 9,300 บาท (เก้าพันสามร้อยบาทถ้วน) ในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2566 ณ ห้องประชุม กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ห้องประชุม 1) อาคาร 1 ชั้น 8 6. จัดการสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนา

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
	ศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ณ ต่างประเทศ ครั้งที่ 2 โดยมีผู้เข้าร่วมการสัมมนาจากส่วนกลาง จำนวน 25 ราย ในรูปแบบปกติ และสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 1-12 จำนวน 25 ราย ในรูปแบบผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ภายในกรอบวงเงินงบประมาณจำนวน 5,115 บาท (ห้าพันหนึ่งร้อยสิบห้าบาทถ้วน) ในวันศุกร์ที่ 9 มิถุนายน 2566 ณ ห้องประชุมกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ห้องประชุม 1) อาคาร 1 ชั้น 8
ตัวชี้วัด <u>ผลผลิตเชิงปริมาณ/คุณภาพ</u> 1) บุคลากรจำนวนไม่น้อยกว่า 46 ราย ได้รับความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาล จากประเทศที่มีประสบการณ์จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากล 2) มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับให้แก่บุคลากรในกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจัดพิมพ์รายงานเผยแพร่ให้แก่ห้องสมุดกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด ในแต่ละกิจกรรม และมีเครือข่ายความร่วมมือในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 11 แห่ง	ตัวชี้วัด <u>ผลผลิตเชิงปริมาณ/คุณภาพ</u> 1) บุคลากรจำนวน 46 ราย ได้รับความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาล จากประเทศที่มีประสบการณ์จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากล 2) มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับให้แก่บุคลากรในกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ครั้ง รวมทั้งจัดพิมพ์รายงานเผยแพร่ให้แก่ห้องสมุดกรมทรัพยากรน้ำบาดาล จำนวน ๒ ชุด ในแต่ละกิจกรรม และมีเครือข่ายความร่วมมือในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น จำนวน 11 แห่ง เครือข่ายด้านต่างประเทศ 11 เครือข่าย 1. National Geological Surveys of Hungary : ประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนวทางการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดน 2. National Geological Surveys of Austria : ประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนว

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
	ทางการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดนในลุ่มน้ำดานูบ 3. หน่วยงาน River basin (district) authority กรุงโรม : การบริหารจัดการแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการท่องเที่ยว การอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม 4. Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS) : การศึกษาแลกเปลี่ยนร่วมกับสำนักสำรวจทางธรณีแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ 5. สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ราชอาณาจักรเดนมาร์ก (Danish Environmental Protection Agency (EPA) : กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาล 6. Aarhus University : การสำรวจธรณีฟิสิกส์เพื่อทำความเข้าใจน้ำใต้ดิน (Imaging the subsurface by geophysical methods) 7. IGIS (Danish IT company) : การจัดการข้อมูลเพื่อจัดทำแบบจำลองอุทกธรณีวิทยาสามมิติ (Merging data to 3D hydrogeological models) 8. ERDWERK GmbH (บริษัทที่ปรึกษาด้านการเจาะระดับลึกและการพัฒนาพลังงานใต้พิภพประเทศเยอรมนี) : แลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการเจาะและพัฒนาพลังงานใต้พิภพ และศึกษาต่องานด้านการพัฒนาพลังงานใต้พิภพ 9. Geological Survey of Japan : ประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านวิชาการน้ำบาดาลร่วมกับสำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น 10. The U.S. Geological Survey (USGS) : ประชุมหารือและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนว

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
<u>ผลลัพธ์เชิงปริมาณ/คุณภาพ</u> 1) บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำความรู้และประสบการณ์ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาลมาประยุกต์เพื่อพัฒนางานด้านวิชาการน้ำบาดาลต่อไป 2) ได้รับความร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ทางวิชาการจากเครือข่ายตลอดจนการศึกษาวิจัยด้านน้ำบาดาลในอนาคตจากเครือข่าย <u>ผลสัมฤทธิ์เชิงปริมาณ/คุณภาพ</u> 1) บุคลากรด้านน้ำบาดาลได้แนวทางการเสริมสร้าง ศักยภาพบุคลากรด้านน้ำบาดาล อันจะส่งผลให้บริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 2) สามารถสร้างเครือข่ายในการทำงานด้านวิชาการน้ำบาดาลกับหน่วยงานด้านน้ำบาดาลทั้งภาครัฐและเอกชนในระดับระหว่างประเทศ	ทางการดำเนินงานด้านวิชาการน้ำบาดาล 11. Department of Environmental Conservation, New York State : ศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างมีส่วนร่วม <u>ผลลัพธ์เชิงปริมาณ/คุณภาพ</u> 1) บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำความรู้และประสบการณ์ตลอดจนเทคโนโลยี นวัตกรรม และเทคนิคที่ทันสมัยด้านวิชาการน้ำบาดาลมาประยุกต์เพื่อพัฒนางานด้านวิชาการน้ำบาดาลต่อไป 2) ได้รับความร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ทางวิชาการจากเครือข่ายตลอดจนการศึกษาวิจัยด้านน้ำบาดาลในอนาคตจากเครือข่าย <u>ผลสัมฤทธิ์เชิงปริมาณ/คุณภาพ</u> 1) บุคลากรด้านน้ำบาดาลได้แนวทางการเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรด้านน้ำบาดาล อันจะส่งผลให้บริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 2) สามารถสร้างเครือข่ายในการทำงานด้านวิชาการน้ำบาดาลกับหน่วยงานด้านน้ำบาดาลทั้งภาครัฐและเอกชนในระดับระหว่างประเทศ
<u>ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u> 1. ข้าราชการของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้ที่เกี่ยวข้องได้เพิ่มศักยภาพในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและน้ำบาดาล และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่รับผิดชอบ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด	<u>ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u> 1. ข้าราชการของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้ที่เกี่ยวข้องได้เพิ่มศักยภาพในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและน้ำบาดาล จำนวน 46 ราย และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานที่รับผิดชอบ

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
แก่ประเทศและสังคมโดยรวม 2. เครือข่ายองค์ความรู้และความสัมพันธ์ระหว่างกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการน้ำบาดาลในระดับนานาชาติ เพื่อประโยชน์ในการร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ทางวิชาการ ตลอดจนการศึกษาวิจัยด้านน้ำบาดาลในอนาคต 3. ได้พัฒนาโครงการน้ำบาดาลที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ 4. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศได้รับการพัฒนา ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพของบุคลากรโดยสอดคล้องกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย	ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศและสังคมโดยรวม 2. เครือข่ายองค์ความรู้และความสัมพันธ์ระหว่างกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานบริหารจัดการน้ำบาดาลในระดับนานาชาติ เพื่อประโยชน์ในการร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ทางวิชาการ ตลอดจนการศึกษาวิจัยด้านน้ำบาดาลในอนาคต ผ่านการสร้างเครือข่าย 11 เครือข่าย 3. ได้พัฒนาโครงการน้ำบาดาลที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ 4. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศได้รับการพัฒนา ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพของบุคลากรโดยสอดคล้องกับแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย
<u>ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ</u>	การติดตามและประเมินผลการนำองค์ความรู้จากการดำเนินกิจกรรมฯ ไปใช้ต้องมีระยะเวลาดำเนินการ โดยให้มีการติดตามประเมินผลการดำเนินกิจกรรมฯ ในแต่ละกิจกรรมฯ ภายหลังแล้วเสร็จไม่น้อยกว่า 30 -60 วัน แต่ไม่เกิน 90 วัน
<u>การนำผลงานไปใช้ประโยชน์</u>	1. สามารถนำรายงานสรุปผลจากการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ ณ ต่างประเทศ ไปใช้ในการขยายผลและเสริมสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านน้ำบาดาลกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มเยาวชน นิสิต นักศึกษา และช่างเจาะบ่อบาดาล เป็นต้น 2. บุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาล สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ ณ ต่างประเทศ ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องได้ เช่น

ข้อมูลโครงการ (สรุปย่อ)	ผลการดำเนินโครงการ
	การบริหารจัดการน้ำข้ามพรมแดนลุ่มน้ำโขง โครงการพัฒนา/ปรับปรุงรูปแบบการควบคุมกิจการน้ำบาดาล เป็นต้น

บทคัดย่อ

กรมทรัพยากรน้ำบาดาลในฐานะที่เป็นหน่วยงานหลักในการเสนอแนะในการจัดทำนโยบายและแผน ตลอดจนมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล การสำรวจ การพัฒนา การอนุรักษ์และฟื้นฟู รวมทั้งการควบคุม ดูแล กำกับ ประสาน ติดตาม ประเมินผล และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำบาดาล การพัฒนาวิชาการ กำหนดมาตรฐาน และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านทรัพยากรน้ำบาดาล เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่เป็นเอกภาพและยั่งยืน จำเป็นต้องพัฒนาบุคลากรให้มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานตามแผน ยุทธศาสตร์ พันธกิจ เป้าหมายของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อให้ตอบสนองและสอดคล้องกับกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และนโยบายของรัฐบาลต่าง ๆ

ดังนั้น การแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ทั้งในด้านการสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล การพัฒนาและเจาะน้ำบาดาล การอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม การควบคุมกิจการน้ำบาดาล การตรวจสอบและวิเคราะห์น้ำบาดาล สารสนเทศน้ำบาดาล และสหสาขาวิชาการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ผ่านการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ จากประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีประสบการณ์ในการบริหารจัดการน้ำและน้ำบาดาลจนเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับโลกนั้น นับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรพัฒนาให้เป็นยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง เพื่อเรียนรู้และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม ประสบการณ์ และแนวทางปฏิบัติที่ดีจากต่างประเทศ และนำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย อันจะนำมาซึ่งการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างสมดุลและยั่งยืน

โครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ดำเนินการโดยส่วนฝึกอบรม สำนักบริหารกลาง มีระยะเวลาดำเนินโครงการทั้งสิ้น 12 เดือน มีผลการดำเนินงาน ดังนี้ 1) กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี ระหว่างวันที่ 5 – 15 สิงหาคม 2565 จำนวน 11 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย 2) กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างวันที่ 3 – 15 กันยายน 2565 จำนวน 13 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 10 ราย 3) กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน – 5 ธันวาคม 2565 จำนวน 11 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย 4) กิจกรรมการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล ณ ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 12 – 18 พฤษภาคม 2566 จำนวน 7 วัน (รวมวันเดินทาง) จำนวน 12 ราย 5) จัดการสัมมนาเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากโครงการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทย ณ ต่างประเทศ ครั้งที่ 1 จำนวน 60 ราย ในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2566 ณ ห้องประชุม กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ห้องประชุม 1) อาคาร 1 ชั้น 8 และครั้งที่ 2 จำนวน 50 ราย ในวันศุกร์ที่ 9 มิถุนายน 2566 ณ ห้องประชุมกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ห้องประชุม 1) อาคาร 1 ชั้น 8

การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค
อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน
สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี
ระหว่างวันที่ 5-15 สิงหาคม 2565

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.1 หลักการและเหตุผล

จากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันส่งผลให้ประเทศไทยได้ประสบปัญหาภัยแล้งและองค์การสหประชาชาติคาดการณ์ว่าสถานการณ์ภัยแล้งจะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี ทำให้เขื่อนต่าง ๆ มีปริมาณการกักเก็บน้ำที่ลดลง ส่งผลให้ระบบประปาในหลายพื้นที่ของประเทศไทยขาดแคลนแหล่งน้ำดิบเพื่อนำมาใช้ในการผลิตเป็นน้ำประปา อีกทั้งจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และประชากร ตลอดจนนโยบายการตั้งเขตเศรษฐกิจในหลายพื้นที่ของประเทศ เช่น เขตเศรษฐกิจพิเศษ EEC แม่สอด หนองคาย เชียงราย ฯลฯ จำเป็นต้องมีการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อรองรับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม และสร้างความมั่นคงด้านน้ำให้กับประเทศ ส่งผลให้ต้องมีการศึกษาวิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม จากพื้นที่มีมาตรการและแบบแผนการดำเนินงานที่ดี นอกจากนี้ การศึกษาหาแนวทางการบริหารจัดการชั้นน้ำบาดาลระหว่างพรมแดนมีความสำคัญเช่นกัน โดยเป็นการดำเนินการตามมติรับรองร่างกฎหมายชั้นน้ำบาดาล ข้ามพรมแดน (Law of Transboundary Aquifers) ของที่ประชุมสมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติ เมื่อเดือนธันวาคม 2551 ที่ต้องการส่งเสริมให้แต่ละประเทศมีการเตรียมการบริหารจัดการชั้นน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ทั้งในระดับทวิภาคีและระดับภูมิภาค เพื่อให้มีการใช้น้ำบาดาลร่วมกันอย่างถูกต้อง เหมาะสม และป้องกันการปนเปื้อนจากน้ำบาดาลข้ามพรมแดน เช่น ในพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง มีชั้นน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 220,000 ตารางกิโลเมตร เป็นต้น กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจึงเห็นควรดำเนินการการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ร่วมกับประเทศที่มีความชำนาญในการบริหารจัดการน้ำบาดาลดังกล่าว

สำหรับสาธารณรัฐฮังการีมีบทบาทเด่นในเรื่องของการบริหารจัดการน้ำ โดยเป็นที่ตั้งของสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการมาธิการดานูบ และเป็นผู้ผลักดันยุทธศาสตร์สหภาพยุโรป ที่กำกับดูแลทำข้อตกลงการบริหารจัดการลุ่มน้ำระหว่างประเทศ คือแม่น้ำดานูบ ซึ่งมีความยาวประมาณ 2,845 กิโลเมตร ไหลผ่านและเป็นเส้นแบ่งอาณาเขตของ 10 ประเทศ โดยมุ่งเน้นความเสมอภาคในการใช้น้ำร่วมกัน รวมถึงความโดดเด่นในการบริหารจัดการน้ำผิวดินและน้ำบาดาล นอกจากนี้สาธารณรัฐออสเตรียซึ่งใช้ลุ่มน้ำดานูบร่วมกับฮังการี มีการบริหารจัดการชั้นน้ำบาดาลร่วมกันผ่านโครงการ Central Europe Project Transenergy: Transboundary Geothermal Energy

Resources ซึ่งเป็นตัวอย่างโครงการพัฒนาพลังงานใต้พิภพ ร่วมกัน โดยใช้ น้ำบาดาลเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการดำเนินงาน ดำเนินการโดยหน่วยงานสำรวจทางธรณีวิทยา (National Geological Surveys) ของทั้งสองประเทศ นอกจากนี้ ยังมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดนอย่างบูรณาการในกลุ่มน้ำดานูป ซึ่งเป็นกลุ่มน้ำที่สองประเทศใช้ร่วมกัน ทั้งนี้ เมืองบูดาเปสต์ สาธารณรัฐฮังการี ยังมีระบบการพัฒนาน้ำบาดาลขนาดใหญ่ (RBF) ตั้งอยู่ 2 แห่ง คือ ที่เกาะ Szentendre ทางเหนือเกาะ และเกาะ Csepel บริเวณท้ายน้ำ โดยระบบ RBF ที่เกาะ Szentendre มีกำลังการผลิตของแต่ละบ่อระหว่าง 10,000-20,000 ลบ.ม.ต่อวัน กำลังการผลิตรวม 60,000 ลบ.ม./วัน

ในส่วนของสาธารณรัฐอิตาลีนั้น มีหลายพื้นที่ที่มีน้ำบาดาลพุ ที่ถูกมาใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยว รวมทั้งใช้ในการผลิตน้ำดื่ม เช่น น้ำบาดาลพุจากแหล่ง Peschiera springs group ที่อยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงโรม เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญในการผลิตประปาสำหรับประชากรในกรุงโรม ประมาณ ๓ ล้านคน ถือได้ว่าเป็นน้ำบาดาลพุ ที่ช่วยสนับสนุนความกินอยู่ดีของประชากร และสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมของเมือง นอกจากนี้ น้ำบาดาลพุจากแหล่ง Virgin waters spring มีความสำคัญในเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของประเทศ รวมทั้งเป็นแหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญต่อเกษตรกรรมในประเทศ ดังนั้น การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี จะช่วยเปิดมุมมองในการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเกิดความยั่งยืนต่อภาคประชาชน เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

1.2 วัตถุประสงค์

1) บุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถนำความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดนและการบริหารจัดการแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม ที่ได้จากการศึกษาดูงานมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานด้านน้ำบาดาลในประเทศไทย ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2) เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานในครั้งนี้มาใช้ในการวางแผนการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม รวมถึงการจัดหาแหล่งน้ำบาดาลให้มีความไว้อย่างเพียงพอในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ ในบริเวณพื้นที่แม่น้ำสายหลักของประเทศไทย

3) เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการบริหารจัดการชั้นน้ำบาดาลข้ามพรมแดนร่วมกับผู้เชี่ยวชาญน้ำบาดาลจากต่างประเทศ

1.3 ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติมและแผนแม่บท

1) พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ตามมาตรา 7 เบญจ (1) การศึกษา สำรวจ วิจัย และการวางแผนแม่บทเพื่อการพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม และ (2) การช่วยเหลือและอุดหนุนกิจการใด ๆ ที่เกี่ยวกับการทดแทน และอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

2) แผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2565 – 2569

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม
กลยุทธ์ที่ 4 ส่งเสริมการพัฒนา เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ด้านต่าง ๆ
แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล รวมทั้งปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการทำงานและการ
ให้บริการประชาชน

1.4 เป้าหมายของโครงการ

บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำเอาความรู้ที่ได้จากการ
แลกเปลี่ยนประสบการณ์และจากการศึกษาดูงานในครั้งนี้ มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการบริหารจัดการ
น้ำบาดาลของประเทศไทยในทุกมิติ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้าม
พรมแดนและการบริหารจัดการแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม

1.5 กิจกรรม/วิธีดำเนินงาน

กำหนดการ “การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภค
บริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐ
ออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี” แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงกำหนดการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภค
บริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐ
ออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี

วันที่	เวลา	กิจกรรม
วันที่ 1	23.45 น.	เดินทางออกจากสนามบินสุวรรณภูมิ สู่สนามบิน Frankfurt โดยสายการบินไทย เที่ยวบินที่ TG 920
วันที่ 2	06.15 น.	เดินทางถึงสนามบิน Frankfurt
	08.40 น.	เดินทางจากสนามบิน Frankfurt ไปยังสนามบิน Budapest โดยสายการบินลุฟท์ฮันซ่า เที่ยวบินที่ LH 1336
	10.15 น.	เดินทางถึงสนามบิน Budapest สาธารณรัฐฮังการี
วันที่ 3	เช้า	ประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนวทางการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดน ร่วมกับ National Geological Surveys of Hungary
	บ่าย	ศึกษาดูงานด้านการพัฒนาพลังงานใต้พิภพร่วมกับ National Geological Surveys of Hungary
วันที่ 4		เดินทางไปยังกรุงเวียนนา สาธารณรัฐออสเตรีย

วันที่ 5	เช้า	ประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนวทางการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำข้ามพรมแดนในกลุ่มน้ำดานูบ ร่วมกับ National Geological Surveys of Austria
	บ่าย	ศึกษาดูงานในพื้นที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำอย่างบูรณาการ
วันที่ 6	เช้า - บ่าย	แลกเปลี่ยนประสบการณ์และศึกษาดูงานในพื้นที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
วันที่ 7	19.15 น.	ออกเดินทางจากสนามบินเวียนนา ไปยังสนามบินกรุงโรม (OS 505)
	20.45 น.	เดินทางถึงสนามบินกรุงโรม
วันที่ 8	เช้า - บ่าย	การบริหารจัดการแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการท่องเที่ยว การอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม ร่วมกับหน่วยงาน River basin (district) authority กรุงโรม

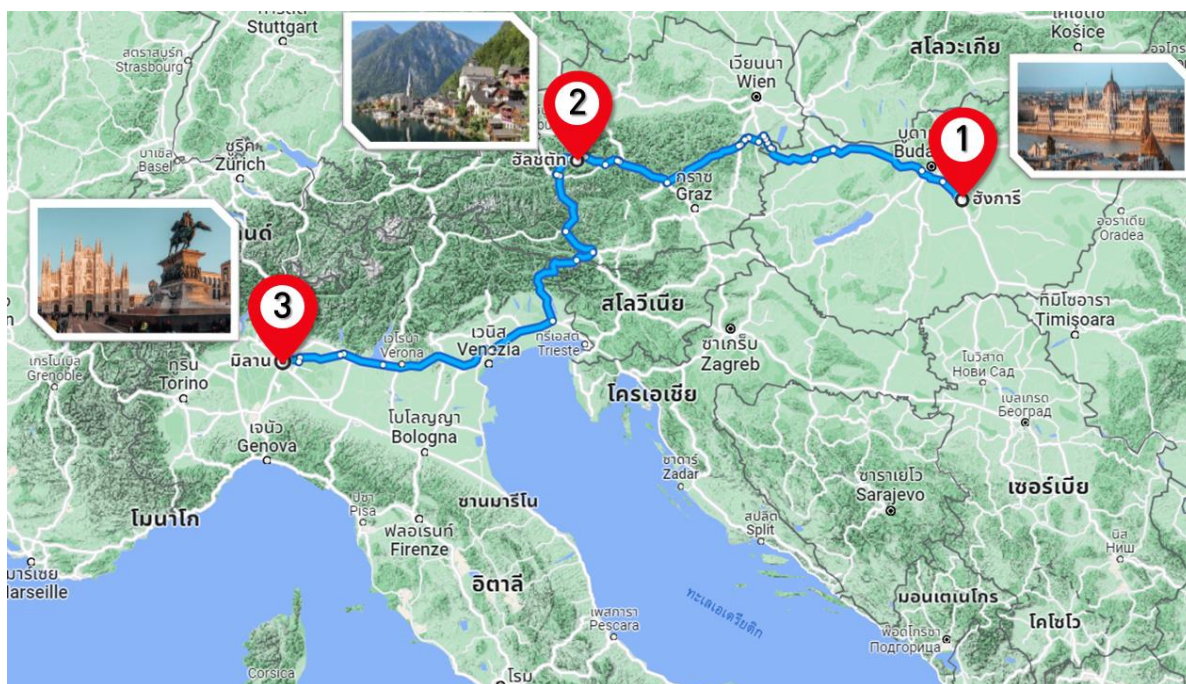
ตารางที่ 1 แสดงกำหนดการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน ณ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี (ต่อ)

วันที่ 9	เช้า - บ่าย	แลกเปลี่ยนประสบการณ์และศึกษาดูงานในพื้นที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการเมืองและสิ่งแวดล้อม กรุงโรม
วันที่ 10	10.05 น.	ออกเดินทางไปยังสนามบิน Frankfurt (LH 231)
	12.00 น.	เดินทางถึงสนามบิน Frankfurt
	14.45 น.	ออกเดินทางไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ ประเทศไทย โดยสายการบินไทย เที่ยวบินที่ TG 921
วันที่ 11	06.25 น.	เดินทางถึงสนามบินสุวรรณภูมิ ประเทศไทย โดยสวัสดิภาพ

หมายเหตุ กำหนดการสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

1.6 พื้นที่ดำเนินการ

สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี รูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 แผนที่การเดินทางศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐออสเตรีย และสาธารณรัฐอิตาลี

1.7 ระยะเวลาดำเนินการโครงการ

วันที่ 5-15 สิงหาคม 2565 (จำนวน 11 วัน รวมวันเดินทาง)

1.8 กลุ่มเป้าหมาย

ข้าราชการกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 12 ราย

1.9 หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักบริหารกลาง ส่วนฝึกอบรม

1.10 ตัวชี้วัด

ผลผลิตเชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ

1) ผู้ร่วมโครงการ จำนวน 12 ราย ประกอบด้วย (รูปที่ 1-2)

นายศักดิ์ดา วิเชียรศิลป์	อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล
นายวิสูตร สมนึก	ที่ปรึกษากฎหมายกรมทรัพยากรน้ำบาดาล
นายวิสาร ฉันทเศรษฐ์	ที่ปรึกษากฎหมายกรมทรัพยากรน้ำบาดาล
นายธัญพัฒน์ มั่นนิพนธ์	คณะกรรมการบริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล
นายวิทยา มินิสิย ผู้	อำนวยการสำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล

นางรวมทรัพย์ คะเนะตะ	ผู้อำนวยการสำนักควบคุมกิจการน้ำบาดาล
นายสุรัตน์ บัวพันธ์	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาน้ำบาดาล
นายทองศักดิ์ ล้อชูสกุล	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 2 (สุพรรณบุรี)
นายศักดิ์ฉลาด ศรีวิชา	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 5 (นครราชสีมา)
นางสาวอลิน ชินทรารักษ์	ผู้อำนวยการสำนักบริหารกลาง
นางสาวอัศพร อัคราช	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นางสาวปราณี รักษาบุญ	นักธรณีวิทยาชำนาญการ

ได้รับความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดนและการบริหารจัดการแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม และสามารถนำกลับมาถ่ายทอดและต่อยอดเพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและกองทุนพัฒนาน้ำบาดาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) มีเครือข่ายความร่วมมือในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น จำนวนไม่น้อยกว่า 3 แห่ง

ตัวชี้วัดผลลัพธ์เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ

1) มีการจัดทำรายงานโดยการนำความรู้และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนความร่วมมือมาประยุกต์เพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดนและการบริหารจัดการแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม รวมทั้งจัดทำเป็นข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับปรุงรูปแบบและแนวทางการทำงาน จำนวน 1 ฉบับ

2) มีการเผยแพร่ความรู้ที่ได้รับจากการประชุมเจรจาให้กับบุคลากรภายในกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ผ่านการจัดทำรายงาน การจัดสัมมนากลุ่มย่อย และเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Media)



รูปที่ 1-2 คณะผู้เชี่ยวชาญการศึกษานโยบายการจัดการน้ำบาดาล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ได้รับจากการเข้ารับฟังการบรรยายการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้วิธีการบริหารจัดการน้ำบาดาล เพื่อการอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดน

2.1 เนื้อหาที่เป็นสาระสำคัญในเชิงวิชาการที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

1) การกำหนดขนาดและขอบเขตของแหล่งน้ำใต้ดินข้ามพรมแดนในยุโรปตะวันออกเฉียงใต้ และระบบประปาบาดาลที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำดานูบ สาธารณรัฐฮังการี

แม่น้ำดานูบ (อังกฤษ: Danube River) เป็นแม่น้ำที่ยาวที่สุดในสหภาพยุโรป และยาวเป็นอันดับสองของทวีปยุโรป (รองจากแม่น้ำวอลกา) มีต้นกำเนิดที่แถบป่าดำ ในประเทศเยอรมนี เกิดจากแม่น้ำเล็กๆ สองสาย คือ Brigach และ Breg ซึ่งไหลมารวมกันเป็นแม่น้ำดานูบที่เมือง Donaueschingen ไหลจากป่าดำไปทางทิศตะวันออกผ่านเมืองหลวงและเมืองสำคัญ ๆ ของประเทศต่าง ๆ ในยุโรปตะวันตกและยุโรปตะวันออก ก่อนที่จะไหลผ่านดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำดานูบ (Danube Delta) และแยกลงสู่ทะเลดำที่ประเทศโรมาเนียและยูเครน มีความยาวประมาณ 2,845 กม. โดยไหลผ่านและเป็นเส้นแบ่งอาณาเขตของ 10 ประเทศ ได้แก่ เยอรมนี ออสเตรีย สโลวาเกีย ฮังการี โครเอเชีย เซอร์เบีย บัลแกเรีย โรมาเนีย มอลโดวา ยูเครน และยังเป็นทีลุ่มที่รองรับน้ำจากหลายๆ ประเทศ ได้แก่ อิตาลี โปแลนด์ สวิตเซอร์แลนด์ สาธารณรัฐเช็ก สโลวีเนีย บอสเนียและเฮอร์เซโกวีนา มอนเตเนโกร สาธารณรัฐมาซิโดเนีย มอลโดวา และแอลเบเนีย (รูปที่ 2-1 ถึง 2-3)



รูปที่ 2-1 ริมฝั่งแม่น้ำดานูบ สาธารณรัฐฮังการี

เนื่องจากแม่น้ำดานูบ ไหลผ่านหลาย ๆ ประเทศ จึงมีการกำหนดการบริหารจัดการน้ำบาดาลข้ามพรมแดนตามมาตรฐานยุโรป เพื่อให้ทุกประเทศสามารถใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลได้อย่างยั่งยืน ลดความขัดแย้งและการแย่งชิงการใช้ทรัพยากรบาดาลในอนาคต แบ่งออกเป็น ขนาดและขอบเขตของแหล่งน้ำใต้ดินข้ามพรมแดนในยุโรปตะวันออกเฉียงใต้ ปัจจัย สถานะ แนวโน้ม และผลกระทบ และแนวทางบริหารจัดการและผู้รับผิดชอบ ในการสรุปผลการศึกษารั้งนี้ คณะศึกษาดูงานขอสรุปในส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำบาดาล โดยคาดหวังว่ากรมทรัพยากรน้ำบาดาล จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลได้ คือ การกำหนดขนาดและขอบเขตของแหล่งน้ำใต้ดินข้ามพรมแดนในยุโรปตะวันออกเฉียงใต้ และระบบประปาบาดาลที่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำดานูบ โดยการศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของภูมิภาค ข้อมูลธรณีวิทยา สภาพภูมิประเทศ และลุ่มน้ำหลัก เพื่อประชาสัมพันธ์และปกป้องชั้นน้ำบาดาล แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

- หินปูนและหินโดโลไมต์ของระบบ karst ทั้งบริเวณชายฝั่งและเทือกเขาในผืนแผ่นดิน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่รับน้ำ (recharge zone) บริเวณพื้นที่ภูเขา มีประชากรอาศัยไม่หนาแน่น และไม่ค่อยมีกิจกรรมในพื้นที่ดังกล่าว พื้นที่ดังกล่าวจัดได้ว่าเป็นแหล่งต้นกำเนิดของน้ำบาดาลหรือน้ำพุที่มีศักยภาพสูงมาก ประมาณ 1.5-18 ลูกบาศก์เมตร/วินาที มีความสำคัญสูงสุดและต้องได้รับการป้องกันการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงถูกประกาศให้เป็นพื้นที่ป้องกันต้นน้ำบาดาล (Groundwater Protection zone) โดยกำหนดมาตรการต่างทั้ง การวางผังเมือง การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่กระทบต่อการปนเปื้อนน้ำบาดาล

ระบบการติดตามปริมาณคุณภาพน้ำบาดาล และการเฝ้าระวังน้ำบาดาลโดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อติดตามพฤติกรรมน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง

- ตะกอนหินร่วนที่เกิดจากการตกสะสมตัวของตะกอนน้ำพา บริเวณแอ่งดานูบ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับแม่น้ำดานูบเองและอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ บางบริเวณระบบการไหลของน้ำบาดาลจะต่อเชื่อมกันระหว่างตะกอนน้ำพาและหินปูน หรือการต่อเชื่อมกันของชั้นหินให้น้ำบาง ๆ ใต้แม่น้ำ ทะเลสาบ หรือหินแปร จนเกิดเป็นน้ำพุ เป็นต้น ส่วนใหญ่พื้นที่ดังกล่าวจะเป็นพื้นที่ลุ่ม และมีขนาดใหญ่ ประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น ส่งผลให้มีการใช้น้ำในพื้นที่ดังกล่าวสูงมาก ทำให้เกิดปัญหาทั้งปริมาณและคุณภาพน้ำ ดังนั้น จึงต้องมีการเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงทั้งปริมาณและคุณภาพโดยใช้แบบจำลองทางอุทกธรณีวิทยาในการเฝ้าติดตามในพื้นที่ชั้นหินให้น้ำหลักที่มีการไหลต่อเชื่อมกันของน้ำบาดาลและน้ำผิวดิน ซึ่งเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ เชื่อมโยงกับน้ำข้ามพรมแดนหลาย ๆ ประเทศ สำหรับสาธารณรัฐฮังการี การพัฒนาน้ำบาดาลในพื้นที่ราบลุ่ม ส่วนใหญ่ดำเนินการบริเวณริมฝั่งแม่น้ำดานูบ โดยพัฒนาระบบประปาบาดาล Bank filtration เป็นการพัฒนาน้ำบาดาลระดับตื้นความลึกไม่เกิน 30 เมตร ออกแบบก่อสร้างบ่อน้ำบาดาลขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลาง 2-5 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 10 บ่อ/สถานี สามารถสูบน้ำได้ 5,000-20,000 ลบ.ม./ชม. ส่งน้ำเข้าระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำตามมาตรฐานน้ำดื่มสะอาดของสหภาพยุโรป พร้อมทั้งระบบกระจายน้ำให้กับประชาชนในเมืองต่าง ๆ สามารถรองรับความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคได้ทั่วถึง สำหรับการบริหารจัดการระบบประปา Bank filtration บริษัทเอกชนจะเป็นผู้ลงทุนระบบการผลิตน้ำสะอาด โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขและการกำกับของภาครัฐ ในการกำหนดปริมาณ คุณภาพน้ำและราคาต่อหน่วย เพื่อให้ประชาชนได้ประโยชน์สูงสุด พร้อมทั้งการศึกษาข้อมูลวิชาการ ตัวอย่างเช่น ความเร็วและเวลาของการเคลื่อนที่ของน้ำบาดาล กรณีปกติและกรณีการสูบน้ำบาดาล การเฝ้าระวังน้ำบาดาลโดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อติดตามพฤติกรรมน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น



รูปที่ 2-2 การแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล กรมบริหารจัดการน้ำ กระทรวงมหาดไทย สาธารณรัฐฮังการี



รูปที่ 2-2 ระบบประปา Bank filtration

2) การศึกษาพัฒนาน้ำบาดาล และน้ำบาดาลพุมใช้ประโยชน์สำหรับเป็นแหล่งน้ำดื่มสะอาด แหล่งน้ำแร่ และแหล่งท่องเที่ยว สาธารณรัฐออสเตรียและสาธารณรัฐอิตาลี

พื้นที่น้ำบาดาลของสาธารณรัฐออสเตรียครอบคลุมพื้นที่ 1 ใน 3 ของประเทศ โดยน้ำในชั้นหินให้หินปูนหรือคาร์สต์ ประมาณ 15,000 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 18 ของประเทศ ส่วนน้ำบาดาลในตะกอนกรวดทรายหรือน้ำที่อยู่ในรูพรุน ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 10,000 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 12 ของประเทศ ซึ่งเป็นทรัพยากรน้ำบาดาลมีความสำคัญที่สุดของออสเตรีย นอกจากนี้ น้ำบาดาลในรอยแตกของหินบริเวณเทือกเขาแอลป์และบริเวณชายแดน ยังมีความสำคัญ กล่าวคือเป็นแหล่งต้นน้ำบาดาลทั้งในสาธารณรัฐออสเตรียและประเทศเพื่อนบ้าน หากพิจารณาปริมาณน้ำในระบบสามารถแบ่งออกได้เป็น ปริมาณน้ำฝน 100,000 ล้าน ลบ.ม./ปี โดยไหลเข้าประเทศเพื่อนบ้านประมาณ 30,000 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณการระเหยประมาณ 45,000 ล้าน ลบ.ม./ปี โดยทรัพยากรน้ำส่วนใหญ่ถูกใช้เพื่อการอุตสาหกรรม (1,700 ล้าน ลบ.ม./ปี) คริวเรือน (700 ล้าน ลบ.ม./ปี) และการเกษตร (200 ล้าน ลบ.ม./ปี) เกือบทั้งหมดร้อยละ 100 มาจากน้ำบาดาล (เทียบได้กับเคนมาร์กเพียงร้อยละ 99 เท่านั้น) สำหรับการพัฒนา น้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ แบ่งออกเป็น น้ำบาดาลระดับตื้น ความลึกไม่เกิน 300 เมตร ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคและใช้เพื่อการเกษตร สำหรับน้ำบาดาลระดับลึก 1-3 กิโลเมตร จะพัฒนาขึ้นมาใช้เพื่อการอุตสาหกรรม และผลิตพลังงานไฟฟ้าสะอาด สำหรับการป้องกันคุณภาพน้ำบาดาล ออสเตรียได้กำหนดเครือข่ายคุณภาพน้ำบาดาลแห่งชาติ โดยติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำและคุณภาพน้ำอัตโนมัติในชั้นหินให้น้ำตะกอนกรวดทราย ความหนาแน่นเฉลี่ย 10 สถานี/100 ตารางกิโลเมตร และในพื้นที่ชั้นหินให้น้ำหินปูนหรือคาร์สต์ ประมาณ 2 สถานี/100 ตารางกิโลเมตร มีการเก็บน้ำตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 4 ครั้ง/ปี โดยติดตามสารทั้งหมด 3 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มที่หนึ่งครอบคลุมสารทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการอธิบายลักษณะทั่วไปของคุณสมบัติทางเคมีของน้ำ กลุ่มที่สองจัดทำแบบสำรวจทั่วทั้งออสเตรีย คือ โลหะหนัก ไฮโดรคาร์บอน (AOX) และกลุ่มที่สามครอบคลุมสารที่มีความเกี่ยวข้องกับทางนิเวศวิทยา เช่น ยาฆ่าแมลง เบนซีน PAH เป็นต้น สำหรับโครงสร้างบริหารจัดการ

ทรัพยากรน้ำบาดาล แบ่งออกเป็น ส่วนกลางและส่วนภูมิภาคทั้ง 9 รัฐ มีบุคลากรรวม 2,500 คน โดยบริหารงานภายใต้พระราชบัญญัติของรัฐบาลกลางว่าด้วยการสำรวจวัฏจักรของน้ำและคุณภาพน้ำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 และแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2533 ซึ่งหน่วยงานอุทกวิทยาทั้ง 9 รัฐ ดำเนินการเครือข่ายการสังเกตการณ์ปริมาณและคุณภาพน้ำในพื้นที่รับผิดชอบ แบ่งภารกิจออกเป็น การสำรวจวัฏจักรของน้ำ (การสังเกตและการวัด) การติดตามและการรายงาน การปกป้องสิ่งแวดล้อม การสังเกตอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การจัดการเครือข่ายพื้นฐานและเครือข่ายพิเศษติดต่อกับองค์กรความร่วมมือ การควบคุมสถานีสังเกตการณ์และผู้สังเกตการณ์อย่างสม่ำเสมอ การสอบเทียบอุปกรณ์ การตรวจสอบข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับสถานีใกล้เคียง โดยข้อมูลทั้งหมดมีการเผยแพร่และให้บริการฟรีกับประชาชนทั่วไป และมีการเผยแพร่ใน Hydrological Yearbooks และ กระดานข่าวสารบริการอุทกวิทยา เป็นต้น

น้ำบาดาลสาธารณรัฐอิตาลี แบ่งออกเป็น โดยน้ำบาดาลในตะกอนกรวดทรายหรือน้ำที่อยู่ในรูพรุน ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 157,250 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 50 ของประเทศ น้ำบาดาลในหินปูนหรือคาร์สต์ ประมาณ 50,615 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17 ของประเทศ และน้ำบาดาลในหินภูเขาไฟ พื้นที่ประมาณ 13,500 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 5 ในอิตาลีมีปริมาณฝน 2,960 ล้าน ลบ.ม./ปี อัตราการระเหยประมาณ 1,300 ล้าน ลบ.ม./ปี สำหรับโครงสร้างการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลจะขึ้นกับกระทรวงสาธารณสุขของอิตาลีและกระทรวงสิ่งแวดล้อม แบ่งพื้นที่ดำเนินการออกเป็น 19 ภูมิภาคและ 2 จังหวัดปกครองตนเอง ในการติดตามปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล หน่วยงานท้องถิ่นจะดำเนินการเองภายใต้พระราชกฤษฎีกาประธานาธิบดีแห่งสาธารณรัฐฉบับที่ 236 วันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2531 ว่าด้วยข้อกำหนดด้านคุณภาพ การตรวจสอบ และน้ำเพื่อการบริโภคของมนุษย์ มีการจัดเก็บข้อมูลหลายรูปแบบและยังไม่มีติดตั้งเครือข่ายระดับประเทศ อย่างไรก็ตาม จุดเด่นของสาธารณรัฐอิตาลี คือ น้ำบาดาลพุ ที่ถูกมาใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยว รวมทั้งใช้ในการผลิตน้ำดื่ม เช่น Peschiera springs ทางตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงโรม โดยน้ำบาดาลในชั้นหินให้น้ำคาร์สต์บริเวณรอยต่อของภูมิภาคลาเทียมากับอาบรุซซี มีความสำคัญมากที่สุดสำหรับเครือข่ายน้ำประปาของกรุงโรม ซึ่งมีผู้อยู่อาศัยประมาณ 3,000,000 คน โดยมีอัตราการไหลออกเฉลี่ยประมาณ 13 ลบ.ม./วินาที (ค่าสูงสุดคือ 16 ลบ.ม./วินาที และค่าต่ำสุดคือ 9 ลบ.ม./วินาที) นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งจ่ายน้ำดื่มสาธารณะของชาวโรมันที่ได้รับความนิยมอย่างมากอีกด้วย Virgin waters springs จากชั้นหินให้น้ำของภูเขาไฟขนาดใหญ่ที่โผล่ขึ้นมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของโรม ชั้นหินอุ้มน้ำมีพื้นที่ประมาณ 112 ตารางกิโลเมตร และมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ตั้งแต่สมัยโบราณ อัตราการไหลเฉลี่ยทั้งหมดประมาณ 2 ลบ.ม./วินาที และ Sanità spring ตั้งอยู่ในภูมิภาค Irpinia ทางตอนใต้ของอิตาลี อยู่ให้หินปูน การไหลออกเฉลี่ย 4.5 ล้าน ลบ.ม./วินาที ซึ่งเป็นปริมาณน้ำประปาของอิตาลีทั้งหมดร้อยละ 25



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 2-4 การศึกษาดูงานบริหารจัดการน้ำสาธารณรัฐออสเตรียและสาธารณรัฐอิตาลี

2.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1) ต่อตนเอง

- แนวทางการศึกษาวิจัยงานด้านอุทกธรณีวิทยา ประกอบด้วย การจัดทำแผนที่อนุรักษ์ต้นน้ำบาดาล เครือข่ายการติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์น้ำบาดาลเพื่อการเฝ้าระวังน้ำบาดาล
- สามารถสร้างเครือข่ายในการทำงานด้านวิชาการน้ำบาดาลกับหน่วยงานด้านน้ำบาดาลในระดับระหว่างกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ประเทศไทยกับนานาประเทศ
- เรียนรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบประปาบาดาล Bank filtration

2) ต่อหน่วยงาน

- รูปแบบ แนวทางและนวัตกรรมในการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล เพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

- แนวทางในการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการคุ้มครองการใช้ทรัพยากรน้ำและทะเลสาบข้ามพรมแดนระหว่างประเทศ รวมทั้งการบริหารจัดการแหล่งน้ำบาดาลเพื่อการท่องเที่ยว การอุปโภคบริโภค และอุตสาหกรรม ซึ่งสนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และนโยบายรัฐบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศในภาพรวม

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาองค์กร

3.1 การประยุกต์ใช้ระบบประปาบาดาล Bank filtration ได้ในพื้นที่ที่มีแม่น้ำสายหลัก โดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ทำการศึกษาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (Riverbank Filtration) ทั่วประเทศ (2556) และดำเนินการระบบนําร่องการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยจำนวน 2 จังหวัด (2563) คือ ตำบลหาดท่าเสา อำเภอเมืองจังหวัดชัยนาท ตำบลสร้อยฟ้า อำเภอโพธาราม ตำบลเบิกไพร อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี เพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภคและน้ำเพื่อการเกษตร สามารถพัฒนาน้ำได้กว่า 10,500 ลบ.ม./วัน รองรับการใช้ น้ำของประชาชนไม่น้อยกว่า 33,036 คน หรือ 8,500ครัวเรือน เป็นแหล่งเรียนรู้ทางวิชาการแก่เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลและหน่วยงานอื่นๆ ที่สนใจต่อไป อย่างไรก็ตาม ในการบริหารจัดการระบบพัฒนาน้ำบาดาลดังกล่าว ต้องใช้ความรู้ เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนและมีค่าใช้จ่ายในการจัดการสูง คาดว่าในอนาคต หากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไม่มีการวางแผนบริหารจัดการระบบอย่างรัดกุม จะไม่สามารถดูแล และซ่อมบำรุงรักษาระบบให้เต็มประสิทธิภาพได้ต่อไป ซึ่งจากตัวอย่างที่ประสบผลสำเร็จจากสาธารณรัฐฮังการี ซึ่งให้บริษัทเอกชนเป็นผู้ลงทุนระบบการผลิตน้ำสะอาด ภายใต้เงื่อนไขและการกำกับของภาครัฐ ในการกำหนดปริมาณ คุณภาพน้ำและราคาต่อหน่วย เพื่อให้ประชาชนได้ประโยชน์สูงสุด พร้อมทั้งการศึกษาข้อมูลวิชาการ

3.2 อุทยานแห่งชาติหรือพื้นที่รักษามรดกสัตว์ป่า ถือว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศไทย อย่างไรก็ตามพื้นที่ดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในการพัฒนาน้ำสะอาดเพื่อใช้ในพื้นที่และรองรับนักท่องเที่ยว ซึ่งน้ำบาดาลที่สะสมตัวใต้ผิวดินบริเวณพื้นที่อุทยานหรือเขาสูง จัดได้ว่าเป็นแหล่งน้ำบาดาลที่สะอาด บางพื้นที่มีคุณสมบัติเป็นน้ำแร่ธรรมชาติ ดังนั้นการพัฒนาน้ำบาดาล สำหรับสนับสนุนการท่องเที่ยวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ทั้งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและน้ำเพื่อกิจกรรมของอุทยานโดยใช้พลังงานสะอาด คาดว่าจะสามารถส่งเสริมการท่องเที่ยวแบบรักษาสีเขียวได้ในอนาคต

3.3 การวางระบบการติดตามปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาลพื้นที่หินปูนหรือคาร์สต์ ซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำที่สำคัญ มีศักยภาพน้ำบาดาลสูง

3.4 การจัดทำแนวทางการป้องกันน้ำบาดาล (Groundwater protection zone) ประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

Nagyné Sós Ida. 2022. International Cooperation in Water Management with special regard to Transboundary Water Cooperation. Ministry of Interior, Hungary.2022.

Erupean Environment Ageny., (2017). Summary description of groundwater monitoring activities in each country, www.eea.europa.eu/publications/92-9167-032-4/page003.html

M.V. Civita (o) , A. Massarutto (oo) and G. Seminara (ooo)., 2008. Groundwater in the Southern Member States of the European Union: an assessment of current knowledge and future prospects. Country report for Italy, Eropean Academies and Science Adisory council, Italy.

การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล
เพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา
ระหว่างวันที่ 3-15 กันยายน 2565

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.1 หลักการและเหตุผล

สำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (The U.S. Geological Survey, USGS) เป็นหน่วยงานภายใต้กระทรวงมหาดไทย (A bureau of the United States Department of the Interior) รับผิดชอบด้านศึกษาวิจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติและภัยธรรมชาติ 4 ด้าน คือ ภูมิศาสตร์ ชีววิทยา ธรณีวิทยา และอุทกวิทยา รวมถึงการจัดทำแผนที่ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แผนที่อุทกวิทยา และแผนที่ธรณีวิทยาที่ใหญ่ที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการดำเนินการในด้านการศึกษาวิจัยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่ออธิบายและสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพื้นดิน เพื่อลดการสูญเสียของสิ่งมีชีวิตและทรัพยากรจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรชีวภาพ พลังงาน และแร่ธาตุ และการป้องกันและปรับปรุงคุณภาพของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้เป็นหน่วยงานที่รวบรวมนักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ เพื่อรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ ติดตามปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั่วโลก ในขณะที่สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency: EPA) เป็นหน่วยงานหลักในการกำกับ ควบคุม และออกมาตรการในการดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมทั้งคุณภาพน้ำบาดาลของสหรัฐอเมริกา

การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล จึงถือเป็นโอกาสอันดีที่บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จะได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และศึกษาดูงานเกี่ยวกับข้อมูลทางเทคนิควิชาการ กฎหมายและมาตรการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาล เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดทำข้อมูลน้ำบาดาล รวมถึงการร่วมจัดทำแนวทางความร่วมมือทางวิชาการ ทั้งในส่วนของการวิจัยและพัฒนา และเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรด้านน้ำบาดาล กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาล เช่น สำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ตลอดจนดำเนินการศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการองค์กร ศูนย์การเรียนรู้ และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาล เพื่อนำมาปรับใช้ในการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล การสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำบาดาลตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและเป็นไปอย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาบุคลากรผ่านการประชุมหารือและศึกษาดูงานในพื้นที่เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อมูลวิชาการด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล องค์กร และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) เพื่อวางแผนทางการดำเนินงานสำหรับวางแผนกิจกรรมความร่วมมือทางวิชาการ และการพัฒนาบุคลากรในอนาคต

1.3 ความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และแก้ไขเพิ่มเติมและแผนแม่บท

1) พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

ตามมาตรา ๗ เบญจ (1) การศึกษา สํารวจ วิจัย และการวางแผนแม่บทเพื่อการพัฒนา และอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม (2) การช่วยเหลือและอุดหนุนกิจการใด ๆ ที่เกี่ยวกับการทดแทน และอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

2) แผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2565 – 2569

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์ที่ 4 ส่งเสริมการพัฒนา เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ประสพการณ์ด้านต่าง ๆ แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล รวมทั้งปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการทำงานและการให้บริการประชาชน

1.4 เป้าหมายโครงการ

1) เพื่อได้ความร่วมมือเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลวิชาการด้านการบริหารจัดการ ทรัพยากรน้ำบาดาล แนวทางการพัฒนาองค์กรและบุคลากร ตลอดจนการพัฒนางานด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการงานด้านน้ำบาดาล

2) บุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้เพิ่มพูนวิสัยทัศน์ในการวางแผนการดำเนินโครงการทางวิชาการน้ำบาดาล และแนวทางการเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรด้านน้ำบาดาล อันจะส่งผลให้บริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.5 กิจกรรม/วิธีดำเนินงาน

กำหนดการ “การศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาลเพื่อ พัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี, เมืองปาร์คเกอร์เบิร์ก เวสต์เวอร์จิเนีย และมหานคร นิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา” แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงกำหนดการการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนา น้ำบาดาลเพื่อ
พัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี., เมืองปาร์คเกอร์เบิร์ก เวสต์เวอร์จิเนีย และ
มหานครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา

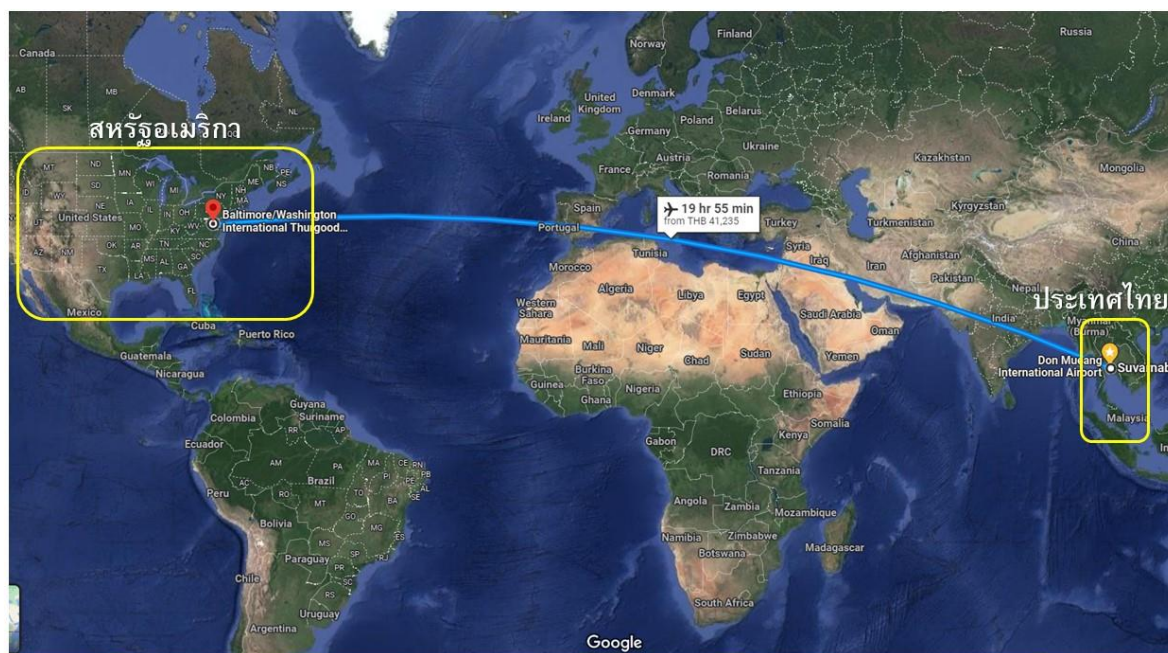
วันที่	เวลา	กิจกรรม
วันที่ ๑	05.00 น.	เดินทางออกจากสนามบินสุวรรณภูมิ สู่ สนามบินนาริตะ ประเทศญี่ปุ่น
วันที่ ๒	เช้า	เดินทางถึง สนามบินนาริตะ ประเทศญี่ปุ่น
	บ่าย	ออกเดินทางจาก สนามบินนาริตะ ประเทศญี่ปุ่น
	16.00 น.	เดินทางถึงกรุง Washington DC
วันที่ ๓	เช้า – บ่าย	ศึกษาดูงานด้านศูนย์เรียนรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม / พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา
วันที่ ๔	เช้า	ประชุมหารือและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนวทางการดำเนินงานด้าน วิชาการน้ำบาดาลร่วมกับ The U.S. Geological Survey (USGS), Reston, Virginia
	บ่าย	ศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศน้ำบาดาล ร่วมกับ The U.S. Geological Survey (USGS)
วันที่ ๕	เช้า – บ่าย	แลกเปลี่ยนประสบการณ์และศึกษาดูงานในพื้นที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านน้ำบาดาล
วันที่ ๖	เช้า	ประชุมหารือและแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนวทางการดำเนินงานด้าน วิชาการน้ำบาดาลร่วมกับ Environmental Protection Agency (EPA)
	บ่าย	ออกเดินทางจาก Washington DC ไปยัง Parkersburg, West Virginia
วันที่ ๗	เช้า	ศึกษาดูงานโรงงานผลิตน้ำประปาจากระบบ River Bank Filtration
	บ่าย	ออกเดินทางจากเมือง Parkersburg, West Virginia สู่ Buffalo Niagara fall Metropolitan area
วันที่ ๘	เช้า-บ่าย	ศึกษาดูงานการใช้น้ำผิวดินในกิจกรรมต่างๆ ที่ทะเลสาบอีรี
วันที่ ๙	เช้า	ศึกษาดูงานด้านศูนย์เรียนรู้ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บริเวณ น้ำตกไนแองเกรา
	บ่าย	ออกเดินทางจากเมือง Buffalo Niagara fall Metropolitan area สู่ นคร นิวยอร์ก

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงกำหนดการการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี., เมืองปาร์คเกอร์เบิร์ก เวสต์เวอร์จิเนีย และมหานครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา

วันที่	เวลา	กิจกรรม
วันที่ ๑๐	เช้า-บ่าย	ศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างมีส่วนร่วม ร่วมกับ Department of Environmental Conservation, New York State
วันที่ ๑๑	เช้า	ศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างมีส่วนร่วม ร่วมกับ Department of Environmental Conservation, New York State
	บ่าย	ออกเดินทางจากกรุง New York สู่กรุง Washington DC
วันที่ ๑๒	เช้า	เดินทางจาก กรุง Washington DC สู่ สนามบินนาริตะ ประเทศญี่ปุ่น
	บ่าย	เดินทางจาก สนามบินนาริตะ ประเทศญี่ปุ่น
วันที่ ๑๓	22.30 น.	เดินทางถึงสนามบินสุวรรณภูมิ โดยสวัสดิภาพ

1.6 พื้นที่ดำเนินการ

ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี., เมืองปาร์คเกอร์เบิร์ก เวสต์เวอร์จิเนีย และ นครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ดังรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 แผนที่การเดินทางการศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

1.7 ระยะเวลาการดำเนินงาน

วันที่ 3-15 กันยายน 2565 (จำนวน 13 วัน รวมวันเดินทาง)

1.8 กลุ่มเป้าหมาย

ข้าราชการกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน ๑๐ ราย

1.9 หน่วยงานที่รับผิดชอบ

สำนักบริหารกลาง ส่วนฝึกอบรม



รูปที่ 1-2 คณะศึกษาลงพื้นที่เพื่อสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อพัฒนางานวิชาการ
น้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

1.10 ตัวชี้วัด

ผลผลิตเชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ

1) ผู้ร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย ประกอบด้วย (รูปที่ 1-2)

นายศักดิ์ดา วิเชียรศิลป์

นายเฉลิม กลิ่นนันทนวล

นางภูสินธุ์ เกตานนท์

นายอุโรม แก้วจันทร์

นางสาวอลิน ชินทรารักษ์

อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

ที่ปรึกษากฎหมายกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรธรรมชาติ

และสิ่งแวดล้อม จังหวัดฉะเชิงเทรา

ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล

เขต 4 (ขอนแก่น)

ผู้อำนวยการสำนักบริหารกลาง

นายศุภเวท ทองประยูร	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 8 (ราชบุรี)
นายอานนท์ ผงกุล	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 9 (ระยอง)
นายประเสริฐ หมุ่มมาก	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นางอัญชลี พงษ์สถิตย์พัฒน์	นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ
นายกุลพันธ์ คล้ายสุบรรณ	วิศวกรปฏิบัติการ

ได้รับความรู้และประสบการณ์ด้านการบริหารจัดการงานวิชาการน้ำบาดาล องค์การ การจัดการองค์ความรู้ การเสริมสร้างบุคลากรด้านน้ำบาดาลและทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างบูรณาการ และสามารถนำกลับมาถ่ายทอดและต่อยอดเพื่อประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2) มีเครือข่ายความร่วมมือในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ แห่ง

ตัวชี้วัดผลลัพธ์เชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพ

1) มีการจัดทำรายงานโดยการนำความรู้และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนความร่วมมือมาประยุกต์เพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการวิชาการน้ำบาดาล องค์การและการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งจัดทำเป็นข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับปรุงรูปแบบและแนวทางการทำงาน จำนวน 1 ฉบับ

2) มีการเผยแพร่ความรู้ที่ได้รับจากการประชุมเจรจาให้กับบุคลากรภายในกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ผ่านการจัดทำรายงาน การจัดสัมมนากลุ่มย่อย และเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Media)

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ประเทศไทยได้แนวทางการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างยั่งยืนผ่านความร่วมมือกับหน่วยงานระหว่างประเทศ

2) ประเทศไทยได้แนวทางการจัดการองค์ความรู้และศูนย์การเรียนรู้ด้านน้ำบาดาล

3) ผู้เข้าร่วมประชุมหรือได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ข้อมูลทางเทคนิค วิชาการ เรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำบาดาล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ได้รับจากการเข้ารับฟังการบรรยายการศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

ในการการเดินทางศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ของคณะทั้ง 10 ได้เดินทางไปแลกเปลี่ยนและดูงาน ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี., เมืองปาร์คเกอร์เบิร์ก เวสต์เวอร์จิเนีย และ นครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ดังรูปที่ 2-1 สหรัฐอเมริกา มีพื้นที่ 9.8 ล้านตารางกิโลเมตร มีประชากรประมาณ 331 ล้านคน ประกอบด้วย 50 รัฐ และ 1 เขตการปกครองพิเศษ ในสหรัฐประมาณ 75 % มีการใช้น้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดิน



รูปที่ 2-1 การเดินทางศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้รูปแบบการสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อพัฒนางานวิชาการน้ำบาดาล ณ กรุงวอชิงตัน ดี.ซี., เมืองปาร์คเกอร์เบิร์ก เวสต์เวอร์จิเนีย และ นครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา

2.1 กรุงวอชิงตัน ดี.ซี.

กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. (อังกฤษ: Washington, D.C.)^[2] มีชื่ออย่างเป็นทางการว่า เขตโคลัมเบีย (อังกฤษ: District of Columbia) มักเรียกทั่วไปว่า กรุงวอชิงตัน (Washington) หรือ ดี.ซี. (D.C.) เป็นเมืองหลวงของสหรัฐ มีประชากรที่อาศัยอยู่ในวอชิงตันจำนวนประมาณ 6,131,977 คน มีการใช้น้ำทั้งน้ำผิวดินจากแม่น้ำโปโตแมคและมีการใช้น้ำบาดาลจากระบบ RBF DC water เป็นหน่วยงานที่จัดการเรื่องการใช้น้ำ คล้ายๆกับการประปาที่ประเทศไทย

คณะเดินทางฯ ได้เข้าร่วม

❖ **ประชุมหารือความร่วมมือในการดำเนินโครงการ An Integrated Framework for Examining Groundwater Vulnerability in the Mekong River Delta** ร่วมกับ The U.S. Geological Survey, USGS

การประชุมหารือกับสำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (The U.S. Geological Survey, USGS) เป็นหน่วยงานภายใต้กระทรวงมหาดไทย (A bureau of the United States Department of the Interior) ได้มีการพูดถึงโครงการ Vulnerability in the Mekong River Delta เป็นการศึกษา น้ำบาดาลในพื้นที่ปากน้ำแม่น้ำโขง โดยจะศึกษาจากผลกระทบปัจจัยภายนอกเช่น climate change ปัจจัยที่เกิดจากการขยายตัวของเมือง ปัจจัยด้านกายภาพอื่นๆ เช่น การลดการใช้น้ำ แผ่นดินทรุดเป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้แบบสอบถามเป็ข้อมูลหลักในการวิเคราะห์



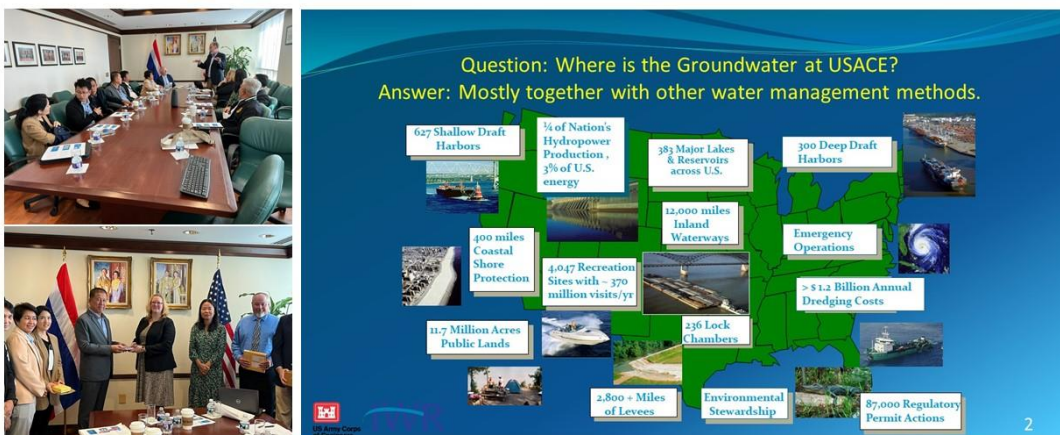
รูปที่ 2-2 การประชุมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้เกี่ยวกับงานวิชาการที่ได้ทำร่วมกัน และการช่วยเหลือเกี่ยวกับการฝึกอบรมกับ The U.S. Geological Survey, USGS

❖ **ประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์การสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล ร่วมกับ U.S. Army Corps of Engineers (USACE) และ NASA Goddard Space Flight Center**

U.S. Army Corps of Engineers (USACE) เป็นหน่วยงานที่พัฒนาเกี่ยวกับแหล่งน้ำทั้งหมดของอเมริกา ทั้งน้ำบาดาล น้ำผิวดิน น้ำในทะเลสาบ ชายฝั่ง และบริหารจัดการน้ำ มีหน่วยงานกลางตั้งอยู่ใน กรุงวอชิงตัน ดี.ซี. และมีส่วนภูมิภาคอีก 10 แห่งกระจายอยู่ในแต่ละรัฐ ในการประชุมหารือ ทาง USACE ได้นำเสนอผลการดำเนินงาน โดยในการจัดทำโครงการต่างๆ จะมีขั้นตอนตั้งแต่ตั้งเริ่มตั้งสมมุติฐาน ดำเนินการสำรวจ วางแผนการทำงาน สรุปผลและติดตามประเมินผล ซึ่งมีหลายๆโครงการที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลดำเนินการอยู่ เช่น การเติมน้ำใต้ดิน การบริหารจัดการน้ำบาดาล ทั้งนี้ได้มีการนำเสนอการแก้ปัญหาน้ำท่วม และการรักษานิเวศ โดยทำโครงการ **Managed Aquifer Recharge” for:**

- Aquatic Ecosystem Restoration – Recharging and discharging groundwater to help maintain timely environmental flows.
- Flood risk management – Recharge of floodwaters, in combination with surface storage, to dampen the flood peak.
- Drought resilience – Back-up storage for multi-year droughts when surface reservoir levels drop.
- Multi-purpose urban environmental restoration projects –combined with wastewater reuse, wetlands restoration, recreation, education, and MAR.
- Salt-water intrusion prevention – replenishing coastal aquifers.

ประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์การสำรวจและพัฒนาน้ำบาดาล ร่วมกับ
U.S. Army Corps of Engineers (USACE)



รูปที่ 2-3 การประชุมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้เกี่ยวกับ **Managed Aquifer Recharge (MAR)** กับ U.S. Army Corps of Engineers (USACE)

❖ ประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์แนวทางการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
บาดาล ร่วมกับ U.S. Environmental Protection Agency (USEPA)

การประชุมหารือกับ สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (U.S. Environmental Protection Agency:
EPA)

1. Clean Water Act เกิดเมื่อ ค.ศ. 1972 นำเสนอเกี่ยวกับการป้องกัน น้ำผิวดินของ
อเมริกาทั้งหมด ทั้งแม่น้ำ ลำธาร ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นต้น และยังจะกล่าวถึง Point
sources ที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนในน้ำด้วย จะอธิบายถึงการออกใบอนุญาตให้ปล่อยน้ำเสีย การบำบัด และ
safety drinking water

2. Water Enforcement กฎหมายที่บังคับใช้ด้านน้ำบาดาลเกิดขึ้นเมื่อปี 1986 โดยกล่าว
ว่า

Clean Water Act Enforcing Law “the discharge of any **pollutant** by any
person shall be unlawful.”

ในข้อกฎหมายมีการกำหนดคำนิยามด้วยว่า การให้นิยาม ของ discharges to
groundwater ต้องประกอบด้วย (1) time; (2) distance; (3) nature of intermediate material; (4)
dilution/chemical change; (5) amount entering navigable waters relative to amount at point
source; (6) manner/area where pollutant enters navigable waters; and (7) degree of
maintenance of pollutant identity

- Safe Drinking Water Act Public Water Systems
- Groundwater Rule
- Components: (1) sanitary surveys; (2) source water monitoring; (3) corrective
action; (4) compliance monitoring
- Safe Drinking Water Act Underground Injection Control

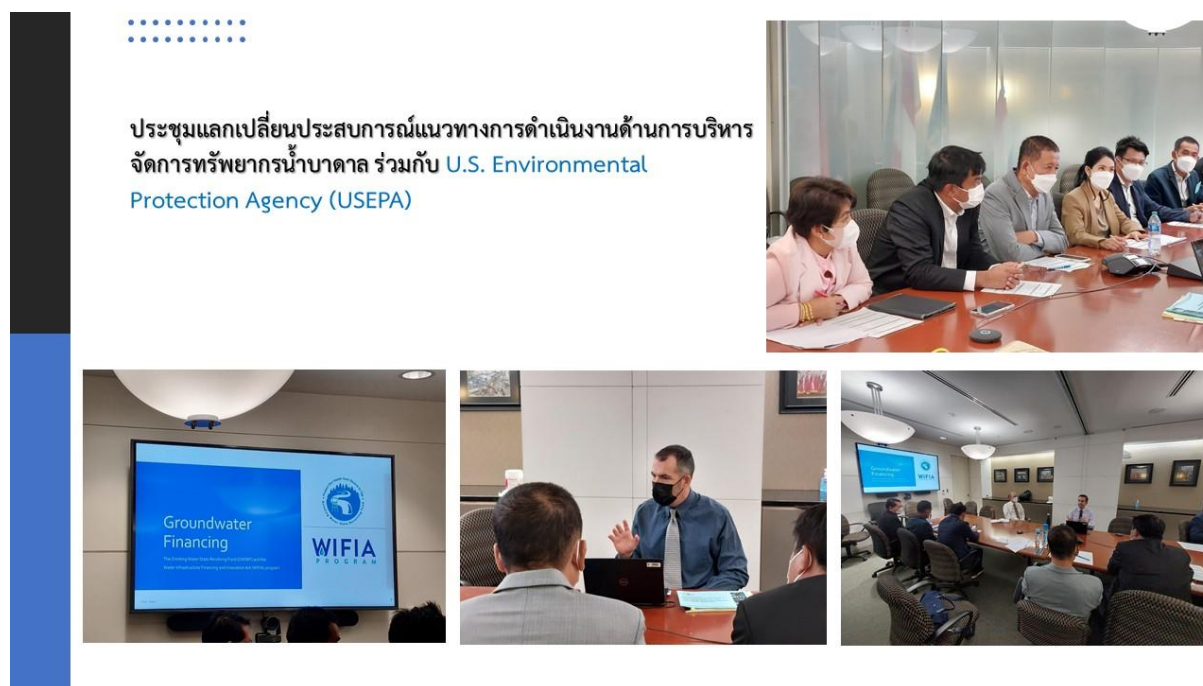
3. GW Financing นำเสนอเกี่ยวกับวิธีการจัดสรรงบประมาณแต่ละโครงการ ซึ่งหลักๆ
ประกอบด้วย

- + การหาแหล่งน้ำ 6 %
- + การ treatment 38 %
- + ระบบกระจายน้ำ 41 %
- + การกักเก็บน้ำ 10 %

+ อื่น 5 %

จากการนำเสนอวิธีจัดสรรงบประมาณโครงการต่างๆ สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเขียนของงบประมาณโครงการจากกองทุนพัฒนาน้ำบาดาลได้

4. Source water Protection
5. US. EPA's Groundwater Rule
6. The Revised Total Coliform Rule
7. WaterSense and Water Efficiency



รูปที่ 2-4 การประชุมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาล และกฎหมายด้านน้ำ กับ สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (U.S. Environmental Protection Agency: EPA)

2.2 ปาร์เคอร์เบิร์ก เวสต์เวอร์จิเนีย

เมือง Parkersburg, West Virginia มีครัวเรือนจำนวน 16,140 ครัวเรือน ประชากรประมาณ 45,000 – 50,000 คน เมืองนี้มีการก่อสร้างระบบประปาตั้งแต่ คศ. 1885 ใช้งานมาจนถึงปัจจุบันเป็นระยะเวลาประมาณ 137 ปี ระบบท่อน้ำยังเป็นแนวท่อตั้งแต่เริ่มก่อสร้าง มีการวางท่อกระจายน้ำประมาณ 353 กิโลเมตร มี storage Tank 7 แห่ง กระจายอยู่ในเมือง สามารถเก็บน้ำได้ 43,000 ลบ.ม การประปาใช้น้ำจากระบบ River Bank Filtration ซึ่ง มีกระบวนการผลิต ดังนี้

1) มีการสูบน้ำจากแม่น้ำโอไฮโอ ผ่านบ่อบาดาลขนาดใหญ่ ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เมตร สูงจากผิวดิน 7 เมตร จำนวน 5 บ่อ ลึกประมาณ 20 เมตร (เดิมใช้บ่อเก่าขนาด 8 นิ้ว จำนวน 21 บ่อ) โดยเครื่องสูบน้ำขนาด 75 แรงม้า 2 ตัวต่อบ่อ

2) ปล่อน้ำดิบผ่าน aeration เต็มอากาศทำให้เกิดการตกตะกอนของเหล็กในน้ำ

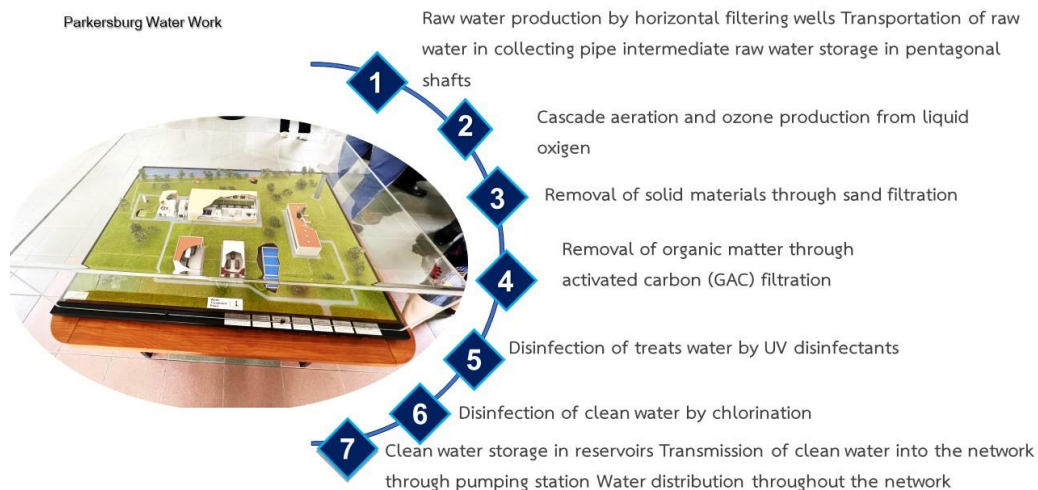
3) ผ่านระบบ sediment Tank ให้ตกตะกอน และกรองความขุ่นให้น้ำใส ประมาณ 4-5 NTU

4) ผ่าน activate carbon เพื่อกำจัด organic matter

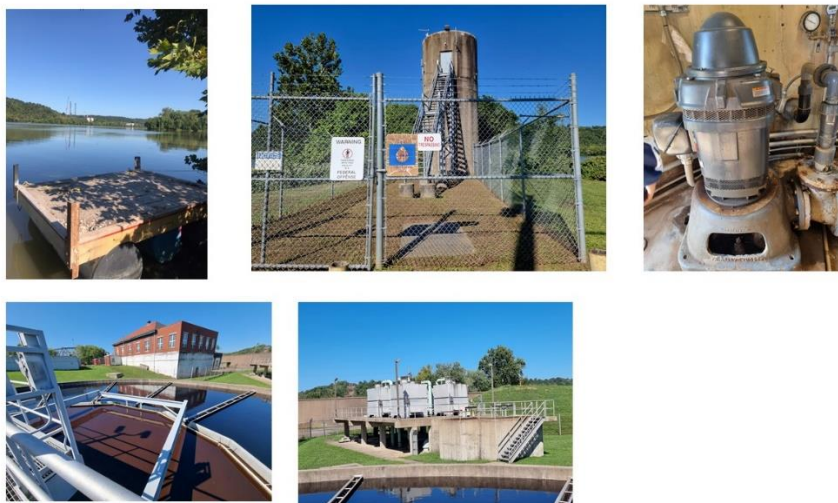
5) ฆ่าเชื้อโรคด้วย UV และเติม Chlorine ประมาณ 3 ppm

6) เก็บน้ำใสในถังเก็บน้ำที่อยู่ใต้ดิน เพื่อสูบส่งไปยัง storage Tank 7 แห่งที่กระจายอยู่ในเมือง ระบบทั้งหมดจะถูกสั่งการโดยอัตโนมัติ จากอาคารควบคุม คำน้ำประมาณ 160-170 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

• Water Treatment Plant



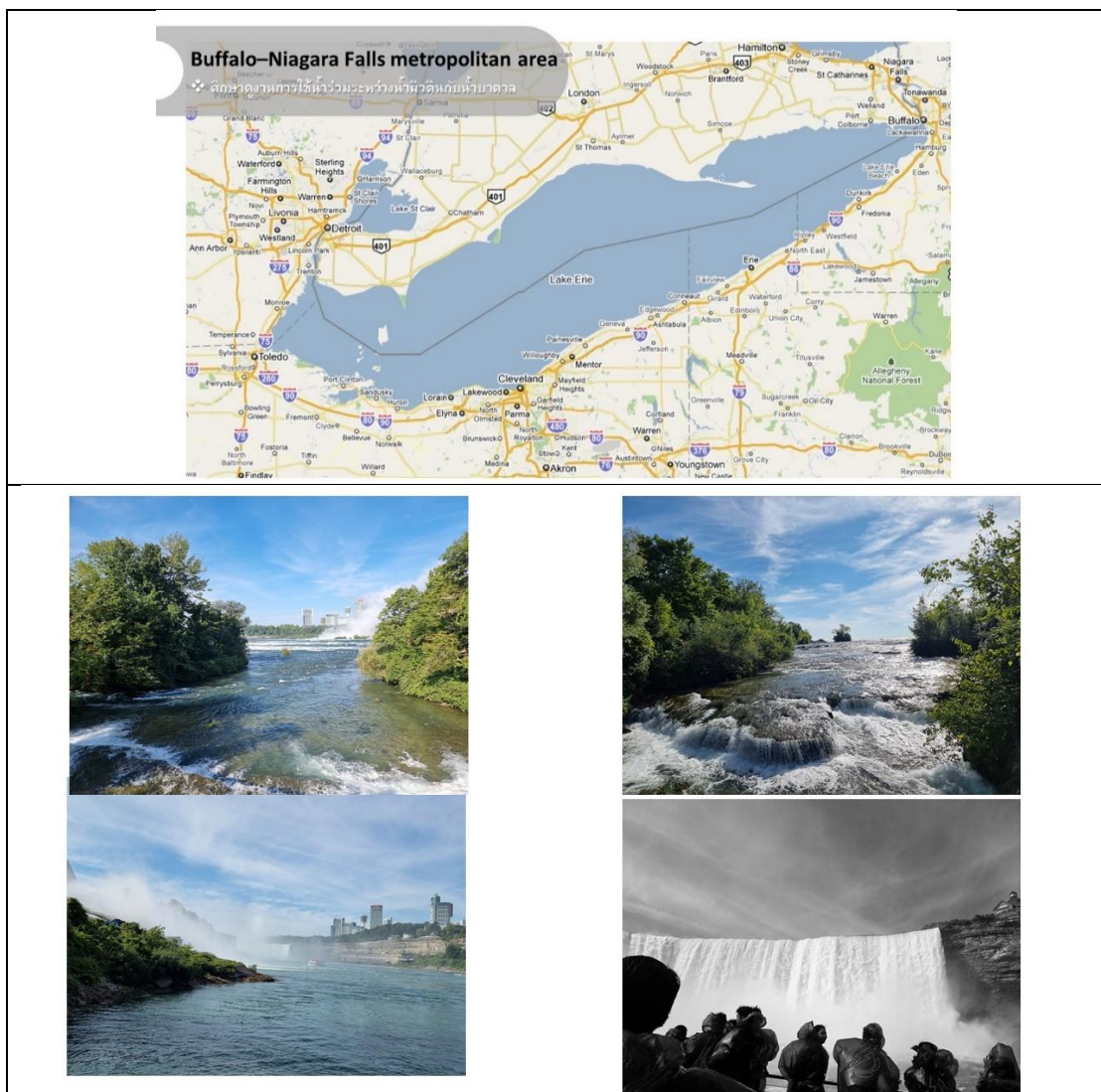
รูปที่ 2-5 กระบวนการผลิตน้ำประปาจากระบบ River Bank Filtration



รูปที่ 2-6 การเยี่ยมชมโรงงานผลิตน้ำประปาจากระบบ River Bank Filtration

2.3 Buffalo Niagara fall Metropolitan area

เดินไปไปชมการใช้น้ำผิวดินของทะเลสาบ Erie ซึ่งมีขนาด 25,874 ตารางกิโลเมตร ลึก 64 เมตร มีต้นเกิดจากแม่น้ำ ดิทร้อยซ์ ไหลมารวมกัน ซึ่งน้ำจากทะเลสาบจะไหลไปรวมกับแม่น้ำไนแองเกร้าและน้ำตกไนแองเกร้า เป็นแม่น้ำพรมแดนของประเทศแคนาดาและอเมริกา มีการใช้น้ำจากทะเลสาบในการปลูกองุ่น ดั้งนั้นแถวๆ western New York มีสวนองุ่น vineyards และ wineries ที่มีชื่อเสียง เช่น Erie County. นอกจากมีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรแล้ว ยังมีการใช้น้ำจากทะเลสาบเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ทั้งฝั่งอเมริกา และแคนาดา ระหว่างเดินทางจะพบหอดักเก็บน้ำ ซึ่งน่าจะเป็นน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค โดยจะพบกระจายอยู่ในชุมชน



รูปที่ 2-7 ทะเลสาบ Erie และแม่น้ำไนแองเกร้าฝั่งสหรัฐอเมริกา

2.4 นครนิวยอร์ก

นครนิวยอร์ก ประกอบด้วย 5 เขตปกครองที่เรียกว่า โบโรห์ (Borough) ประชากรรวมทั้งหมดประมาณ 8,274,527 คน ภายในพื้นที่ 790 ตร.กม. (305 ตร.ไมล์) นอกจะเป็นเมืองที่มีประชากรมากที่สุดแล้ว สัดส่วนประชากรต่อพื้นที่ยังถือว่าหนาแน่นที่สุดในสหรัฐอเมริกา

สภาพทางธรณีวิทยาของนิวยอร์ก

รัฐนิวยอร์กคือสถานที่เก่าแก่ในเหตุการณ์ชนกันของเปลือกโลก เรียกว่า Tectonic Orogeny หรือการเกิดภูเขาจากการชนกันของแผ่นเปลือกโลก ซึ่งหินฐานก่อตัวอยู่ในช่วงอายุ 450 ล้านปี ถึง 1000 ล้านปีก่อน หลักฐานอยู่ในเมืองแมนฮัตตัน ซึ่งเป็นที่รู้จักในชื่อ Manhattan Schist, Inwood Marble, และ Fordham Gneiss

Schist forms ลักษณะสันของเกาะยาวในแนวเหนือใต้ จากสะพาน Henry Hudson ทางเหนือยาวไปถึงทางใต้และมุดหายไปใต้ดินอีกหลายร้อยฟุตใต้ Washington Square และเริ่มโผล่ขึ้นอีกครั้งที่ถนน Chambers ซึ่งการเกิด Manhattan Schist เป็นหินฐานนั้นอยู่ในช่วงประมาณ 450 ล้านปีก่อน ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดมหาทวีปแอนเจีย

Inwood Marble เป็นหินอ่อนก่อตัวในช่วงเดียวกับ Manhattan Schist หนา 150 – 500 ฟุต อยู่ใต้แม่น้ำ Harlem และโผล่ให้เห็นในพื้นที่ใกล้เคียงบริเวณ Inwood Lowland อยู่ในแม่น้ำ Harlem ทางตะวันออกเช่นกัน และยังพบเหนือพื้นดินเป็นสันเขาที่ ถนน Dyckman ที่อยู่ทางตะวันตกเฉียงเหนือไปจนถึง Marble Hill

Fordham Gneiss ก่อตัวอยู่ในช่วงอายุ 1000 ล้านปี จากการเกิดขึ้นของภูเขา the Grenville Orogeny ซึ่งเป็นผลมาจากการชนกันของแผ่นเปลือกโลก ทำให้ฐานหินแกรนิตนั้นเกิดการ overthrust กับชั้นของหินชีสและหินอ่อน ซึ่งเรียกว่า Manhattan Prong

นิวยอร์ก มีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค จากแหล่งน้ำผิวดินไม่น้อยกว่า 90% โดย มีการผลิตน้ำใช้วันละ 4.5 ล้าน ลบ.ม องค์ประกอบที่สำคัญของระบบน้ำ คือ อุโมงค์ ท่อส่งน้ำ และอ่างเก็บน้ำ ระบบประปาของเมืองนิวยอร์กอยู่ห่างจากเมืองประมาณ 200 กิโลเมตร น้ำที่นำมาใช้จะมีการบำบัดและตรวจสอบคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ โดยหุ่นยนต์ ประมาณ 1.5 ล้านครั้ง ใน 1 ปี และ เก็บตัวอย่างด้วยมือเป็นหลักซึ่งผ่านการทดสอบไม่ต่ำกว่า 600,000 ครั้งต่อปี ดังนั้นน้ำในระบบประปาจึงมีความสะอาดมาก

2.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1) ต่อตนเอง

- แนวทางการศึกษาวิจัยงานด้าน การสำรวจทั้งทางอุทกธรณีวิทยา การสำรวจธรณีฟิสิกส์ การจัดทำโครงการ MAR เพื่อลดการท่วมของน้ำ การป้องกันโครงสร้างไม่ได้รับความเสียหายโดยการผันน้ำลงใต้ดิน เครือข่ายการติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์น้ำบาดาลเพื่อการเฝ้าระวังน้ำบาดาล

- สามารถสร้างเครือข่ายในการทำงานด้านวิชาการน้ำบาดาลกับหน่วยงานด้านน้ำบาดาลในระดับระหว่างกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ประเทศไทยกับนานาชาติประเทศ

- เรียนรู้การใช้กฎหมายและการกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบที่เกี่ยวกับการใช้น้ำทั้งผิวดิน และน้ำบาดาล

- เรียนรู้การจัดทำระบบประปาโดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบประปาบาดาล Bank filtration

2) ต่อหน่วยงาน

- สามารถประยุกต์ความรู้ด้านกฎหมายน้ำ มาพัฒนากฎหมายน้ำบาดาลให้ทันสมัยและครอบคลุมในการบริหารจัดการใช้น้ำบาดาลได้

- รูปแบบ แนวทาง เทคนิคและนวัตกรรมในการจัดทำโครงการที่เกี่ยวกับการสำรวจน้ำบาดาลให้ประสบความสำเร็จและมีการติดตามประเมินผลเพื่อวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลเพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

- ได้แนวทาง วิธีการ เทคนิคในการจัดทำโครงการเติมน้ำใต้ดิน และ MAR ให้ได้ประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จ

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาองค์กร

ในการศึกษาดูงานในครั้งนี้ ได้มีการหารือกับหน่วยงานที่ทำงานด้านน้ำที่สำคัญหลายหน่วยงาน ซึ่งแต่ละหน่วยงานก็มีความน่าสนใจ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ ในการหารือครั้งนี้คณะได้ประสานหน่วยงานทั้ง สำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (The U.S. Geological Survey, USGS) และสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency: EPA) เรื่องการส่งบุคลากรมาฝึกอบรม ซึ่งทั้งสองหน่วยงานยินดีที่จะจัดฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลต่อไป

รายงานการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม
เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล
ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ และสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี
ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน – 5 ธันวาคม 2565 จำนวน 10 วัน (รวมวันเดินทาง)

1. หลักการและเหตุผล

กรมทรัพยากรน้ำบาดาลมีภารกิจตามกฎหมายในการเสนอแนะในการจัดทำนโยบายและแผน ตลอดจนมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล การสำรวจ การพัฒนา การอนุรักษ์ และฟื้นฟู รวมทั้งการควบคุม ดูแล กำกับ ประสาน ติดตาม ประเมินผล และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำบาดาล การพัฒนาวิชาการ กำหนดมาตรฐาน และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านทรัพยากรน้ำบาดาล เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลที่เป็นเอกภาพและยั่งยืน เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามภารกิจดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ รวมทั้งสมรรถนะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานตามแผนยุทธศาสตร์ พันธกิจ เป้าหมายของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ซึ่งการศึกษาดูงานเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และเสริมสร้างความรู้ ณ ต่างประเทศ เป็นเครื่องมือหนึ่งในการส่งเสริมในการพัฒนาบุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้มีความพร้อมในด้านความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการองค์กร ตลอดจนเรียนรู้หลักปฏิบัติที่ดีและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นจากนักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศต่อไป

การนี้ ราชอาณาจักรเดนมาร์ก เป็นประเทศที่มีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมขั้นสูง โดยประเทศมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างเต็มศักยภาพ เนื่องจากมีการใช้น้ำบาดาล 99 เปอร์เซ็นต์ เพื่อการรองรับด้านอุปโภคบริโภคและการขยายตัวของภาคธุรกิจ ภาคเกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรม ส่งผลให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำบาดาลในด้านต่าง ๆ ทั้งแนวทางการกำกับควบคุมกิจการน้ำบาดาลและการจัดสรรน้ำบาดาลผ่านระบบช่วยตัดสินใจ การจัดทำฐานข้อมูลน้ำบาดาล และนวัตกรรมด้านการสำรวจน้ำบาดาล เป็นต้น จนได้รับการยอมรับในระดับระหว่างประเทศ อีกทั้งกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและสำนักสำรวจทางธรณีแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ (Geological Survey of Denmark and Greenland: GEUS) ได้มีความตกลงในบันทึกความเข้าใจร่วมกัน (Memorandum of Understanding) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ด้านน้ำบาดาล ความร่วมมือด้านการพัฒนาเทคนิคการบริหารจัดการน้ำบาดาล รวมทั้งมีการพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรด้านน้ำบาดาลของทั้งสองประเทศ

สำหรับสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เป็นส่วนหนึ่งของกรอบข้อตกลงในการบริหารจัดการน้ำของสหภาพยุโรป โดยได้ปฏิบัติตามมาตรการที่จำเป็น ได้แก่ การป้องกันหรือจำกัดการปนเปื้อนของสารมลพิษลงในแหล่งน้ำบาดาล ป้องกันการเสื่อมสภาพของแหล่งน้ำบาดาล และจัดหาน้ำบาดาลที่มีคุณภาพดีเพื่อใช้ในการผลิตน้ำประปา

เพื่อสนับสนุนความต้องการในการอุปโภคบริโภคของประชาชน รวมทั้งมีรูปแบบการพัฒนาแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพหรือน้ำบาดาลร้อน เพื่อเป็นพลังงานทางเลือก รวมทั้งช่วยในการสนับสนุนอุตสาหกรรมท้องถิ่น ซึ่งการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อพัฒนาบริหารจัดการน้ำบาดาลตลอดจนโครงสร้างและรูปแบบธรรมาภิบาลน้ำบาดาลของสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ซึ่งจะช่วยเปิดมุมมองในการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเกิดความยั่งยืนต่อภาคประชาชน เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์

- 1) บุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถนำความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านน้ำบาดาลและการพัฒนาการกำกับและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ที่ได้จากการศึกษาแลกเปลี่ยนมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานด้านน้ำบาดาลในประเทศไทย ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- 2) เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแลกเปลี่ยนในครั้งนี้มาใช้ในการวางแผนการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการน้ำบาดาล และพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภคและอุตสาหกรรม รวมถึงการจัดหาแหล่งน้ำบาดาลให้มีน้ำไว้ใช้อย่างเพียงพอในทุกพื้นที่ของประเทศ
- 3) เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านน้ำบาดาลและการพัฒนาการกำกับและควบคุมกิจการน้ำบาดาลร่วมกับผู้เชี่ยวชาญน้ำบาดาลจากต่างประเทศทั้งภาครัฐและเอกชน

3. รายชื่อผู้เข้าร่วมการศึกษาแลกเปลี่ยนฯ

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง/ หน่วยงาน
1	นายธัญญา เนติธรรมกุล Mr. Thanya Netithammakun	อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล Director - General
2	นายยงยุทธ นาควิโรจน์ Mr. Yongyut Nakawiroj	รองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล Deputy Director - General
3	นายดำรงส โพธิ์ประสิทธิ์ Mr. Dumras Phoprasit	ที่ปรึกษากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล Advisor to Department of Groundwater Resources
4	นายเกรียงศักดิ์ ภิระไร Mr. Kriangsak Pirarai	ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล Director of Bureau of Groundwater Exploration and Potential Assessment
5	นางพบพร เศรษฐพุกษา Mrs. Pobporn Settapruksa	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 1 ลำปาง Director, Bureau of Groundwater Resources, Region 1
6	นายสุวิทย์ บุญชัย Mr. Suvit Bunchai	ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 12 สงขลา Director, Bureau of Groundwater Resources, Region 12
7	นางสาวไบพร ปาวรีย์ Miss Baiporn Pawaree	ผู้อำนวยการกองบริหารกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล Director of Groundwater Development Fund Division

8	นายพัฒนวิทย์ จิตต์พิทักษ์ Mr. Pattanawit Jitpitak	ผู้อำนวยการส่วนวิชาการ สำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 5 นครราชสีมา Director of Technical Section Bureau of Groundwater Resources, Region 5
9	นางสาวดารา ตีบเตปิน Miss Dara Tiptepin	รักษาการผู้อำนวยการกองแผนงาน Acting Director, Planning Division
10	นายจิระวัฒน์ ใจศีลธรรม Mr. Jeerawat Jaisielthum	นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ Forestry Technical Officer, Senior Professional Level
11	นายเฉลิม พุ่มไม้ Mr. Chalerm Poommai	เจ้าพนักงานป่าไม้อาวุโส Forestry Officer, Senior Level
12	นางอริสรา สิทธิยศ Mrs. Arissara Sitthiyot	ผู้อำนวยการส่วนฝึกอบรม สำนักบริหารกลาง Director of Training Section Bureau of Central Administration

4. กำหนดการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล

วันศุกร์ที่ 25 พฤศจิกายน 2565	
22.00 น.	พบกันที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อาคารผู้โดยสารขาออกระหว่างประเทศ ชั้น 3 ประตู 1 เพื่อทำการ Check-in
วันเสาร์ที่ 26 พฤศจิกายน 2565	
00.50 น.	ออกเดินทางไปยังสนามบินโคเปนเฮเกน ราชอาณาจักรเดนมาร์ก โดยสายการบินไทย เที่ยวบินที่ TG950 (11.45 ชั่วโมง)
06.35 น.	เดินทางถึงสนามบินโคเปนเฮเกน ราชอาณาจักรเดนมาร์ก
12.00	เยี่ยมคารวะและแลกเปลี่ยนข้อมูลการเดินทางมาศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ร่วมกับนางศิริลักษณ์ นิยม เอกอัครราชทูต ณ กรุงโคเปนเฮเกน ณ ทำเนียบเอกอัครราชทูตไทย ที่อยู่: Ryvangs Allé 64, 2900 Hellerup, Denmark

ช่วงบ่าย	ศึกษาดูงานการบริหารจัดการเมืองและสิ่งแวดล้อม ณ กรุงโคเปนฮาเกน ราชอาณาจักรเดนมาร์ก
	เข้าพัก Radisson Blu Scandinavia Hotel, Copenhagen ที่อยู่: Amager Boulevard 70, Amager Vest, 2300 Copenhagen, Denmark
วันอาทิตย์ที่ 27 พฤศจิกายน 2565	
	ออกเดินทางสู่เมืองอาร์ฮุส (Aarhus) ใช้เวลาเดินทางประมาณ 3.30 – 4.30 ชั่วโมง (300 ก.ม. ตามสภาพการจราจร/แวะพักระหว่างทาง)
	เข้าพัก Scandic Aarhus Vest Hotel ที่อยู่: Rytoften 3 8210 Aarhus V.
วันจันทร์ที่ 28 พฤศจิกายน 2565	
09.00 - 15.00 น.	การศึกษาแลกเปลี่ยนร่วมกับสำนักสำรวจทางธรณีแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ (Geological Survey of Denmark and Greenland: GEUS) Location: GEUS, Aarhus University Campus สถานที่: Universitetsbyen 81, 6'th floor, DK-8000 Aarhus C, Building 1872, 8000
09.00 – 09.20	กล่าวต้อนรับและนำเสนอภาพรวมการประชุมและศึกษาดูงาน (Welcome to GEUS – setting the scene for the day) โดย Mr. Torben Bach, Head of Department of Near Surface Land and Marine Geology, GEUS
09.20 – 09.50	ภาพรวมการบริหารจัดการน้ำบาดาลของประเทศไทย (Groundwater and Thailand right now - a background for the visit) โดย ดร. เกรียงศักดิ์ ภิระไร ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล
09.50 – 10.15	ประสบการณ์จัดทำแผนที่น้ำบาดาลในประเทศไทย (Experiences with groundwater mapping in Thailand) โดย Mr. Peter Sandersen, Senior Researcher GEUS
10.15 – 10.30	Break – coffee/tea
10.30 – 11.00	กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาล โดยสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ราชอาณาจักรเดนมาร์ก (Danish Environmental Protection Agency (EPA) - experiences on law and regulatory considerations in Groundwater) โดย Ms. Katrine Foss-Pedersen, Danish EPA, Ministry of Environment
11.00 – 11.30	ประสบการณ์และบทเรียนการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลของราชอาณาจักรเดนมาร์ก (The Danish Groundwater Mapping experiences and lessons learned) โดย Mr. Jesper Hannibalsen, Danish EPA, Ministry of Environment

11.30 – 12.00	การสำรวจธรณีฟิสิกส์เพื่อทำความเข้าใจน้ำใต้ดิน (Imaging the subsurface by geophysical methods) โดย Professor Ander Vest Christiansen, Aarhus University
12.00 – 13.00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.25	การจัดการข้อมูลเพื่อจัดทำแบบจำลองอุทกธรณีวิทยาสามมิติ (Merging data to 3D hydrogeological models) โดย Mr. Tom Pallesen (Senior Consultant), IGIS (Danish IT company)
13.25 – 13.50	การเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาลและแนวทางการตัดสินใจในทางปฏิบัติ (Groundwater extraction and decision making in praxis) โดย Mr. Troels Norvin, Senior Consultant, NIRAS
13:50 – 14:15	ระบบเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบาดาลและการบริหารข้อมูล (Groundwater Quality Monitoring and Data Management) โดย Ms. Hyojin Kim, Senior Researcher, GEUS
14.15 – 14.40	การใช้ข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อคาดการณ์การเคลื่อนที่ของผิวดิน (Usage of radar satellite data to measure and predict ground movements) โดย Mr. Henrik Brændskov Larsen, GIS -Consultant, GeoPartner
14.40 – 15.00	สรุปการประชุมและแจ้งรายละเอียดกำหนดการในวันถัดไป (Summing up the day and introduction of tomorrow) โดย Mr. Torben Bach, Head of Groundwater and Quaternary Geology Mapping Department, GEUS
	เข้าพัก Scandic Aarhus Vest Hotel สถานที่: Rytoften 3 8210 Aarhus V.
วันอังคารที่ 29 พฤศจิกายน 2565	
09.30 - 10.30	ศึกษาดูงาน โรงผลิตน้ำประปาที่ผลิตจากน้ำบาดาล (การบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค) ณ Beder Water Work (A next generation water work) สถานที่: Skoleparken 5, 8330 Beder
11.15 - 12.00	การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การจัดทำแผนที่น้ำบาดาล กรณีศึกษาจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Mr. Max Halkjær, Market Manager และ Mr. Peter Thomsen, Senior Hydrogeophysicst, Ramboll
12.00 – 13.00	พักรับประทานอาหารกลางวัน

13.30 – 16.00	การศึกษาดูงาน ณ SkyTEM Surveys ApS (บริษัทผลิตนวัตกรรมด้านการสำรวจ น้ำบาดาลของราชอาณาจักรเดนมาร์ก) โดย Dr. Flemming Effersø, CEO, SkyTEM และ Mr. Jesper Bjergsted Pedersen, Senior Research Geophysicist, Aarhus University สถานที่: Dyssen 2, 8200 Aarhus N
	เข้าพัก Scandic Arhus Vest Hotel สถานที่: Rytoften 3 8210 Aarhus V.
วันพุธที่ 30 พฤศจิกายน 2565	
09.30 น.	ออกเดินทางจากเมืองอาร์ฮุส (Aarhus) ไปสนามบินเมืองบิลลุนด์ ราชอาณาจักร เดนมาร์ก (100 ก.ม. ใช้เวลาประมาณ 1.30 ชม.)
13.10 น.	ออกเดินทางจากสนามบินเมืองบิลลุนด์ ราชอาณาจักรเดนมาร์ก ไปยังนครมิวนิค สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี โดยสายการบิน CL/LH เที่ยวบินที่ CL/LH 2435
14.50 น.	เดินทางถึงสนามบินกรุงมิวนิค สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี
	เข้าพัก The Westin Grand Munich สถานที่: Arabellastraße 6, 81925 München
วันพฤหัสบดีที่ 1 ธันวาคม 2565	
09.00 – 11.00	แลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการเจาะและพัฒนาพลังงานใต้พิภพ ร่วมกับ Geothermal Alliance Bavaria ซึ่งเป็นโครงการวิจัยที่มีมหาวิทยาลัยและหน่วยงาน ภาครัฐร่วมดำเนินการ สถานที่: Lichtenbergstraße 4a, 85748 Garching.
13.00 – 15.00	ศึกษาดูงานด้านการพัฒนาพลังงานใต้พิภพ ร่วมกับ ERDWERK GmbH (บริษัทที่ ปรึกษาด้านการเจาะระดับลึกและการพัฒนาพลังงานใต้พิภพ) ณ Geothermal Site สถานที่: GEOVOL, Etzweg 10, 85774 Unterföhring ผู้ประสานงาน Miss Katarina Klaffs, Managing Director, ERDWERK เบอร์มือถือ 0171-1415159
	เข้าพัก The Westin Grand Munich สถานที่: Arabellastraße 6, 81925 München
วันศุกร์ที่ 2 ธันวาคม 2565	
12.00 – 13.00	รับประทานอาหารกลางวัน ร่วมกับกระทรวงสิ่งแวดล้อม แคว้นบาวาเรีย สหพันธ์ สาธารณรัฐเยอรมนี สถานที่: Rosenkavalierplatz 2, Munich

13.00 - 16.00	ศึกษาแลกเปลี่ยนแนวทางการบริหารจัดการน้ำบาดาลร่วมกับกระทรวงสิ่งแวดล้อม แคว้น บาวาเรีย สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สถานที่: Rosenkavalierplatz 2, Munich
	เข้าพัก The Westin Grand Munich สถานที่: Arabellastraße 6, 81925 München
วันเสาร์ที่ 3 ธันวาคม 2565	
	ศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการเมืองและสิ่งแวดล้อมกรุงมิวนิก
	เข้าพัก The Westin Grand Munich สถานที่: Arabellastraße 6, 81925 München
วันอาทิตย์ที่ 4 ธันวาคม 2565	
13.35 น.	ออกเดินทางกลับสนามบินสุวรรณภูมิ ประเทศไทย โดยสายการบินไทย เที่ยวบินที่ TG925
วันจันทร์ที่ 5 ธันวาคม 2565	
06.10 น.	เดินทางถึงสนามบินสุวรรณภูมิ ประเทศไทย โดยสวัสดิภาพ

5. ข้อมูลเบื้องต้นราชอาณาจักรเดนมาร์ก

ราชอาณาจักรเดนมาร์ก (Kingdom of Denmark) ตั้งอยู่บนทวีปยุโรปตอนเหนือ บนคาบสมุทรจัตแลนด์ (Jutland) ระหว่างทะเลเหนือกับทะเลบอลติก ทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออก ส่วนทางทิศใต้ติดกับตอนเหนือของสหพันธ์รัฐเยอรมนี เดนมาร์กเป็นประเทศหนึ่งในกลุ่มนอร์ดิก 5 ประเทศ ซึ่งประกอบด้วย ประเทศเดนมาร์ก สวีเดน นอร์เวย์ ฟินแลนด์ และไอซ์แลนด์ ราชอาณาจักรเดนมาร์กมีพื้นที่รวม 43,077 ตารางกิโลเมตร จัดเป็นอันดับที่ 133 ของโลก ประกอบด้วยเกาะน้อยใหญ่จำนวน 406 เกาะ สภาพภูมิอากาศของเดนมาร์กเป็นแบบเขตอบอุ่นชื้นโลก ความชื้นสัมพัทธ์สูง 1 ปี มี 4 ฤดู คือ ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ และฤดูร้อน มีจำนวนประชากรประมาณ 5.58 ล้านคน มีเมืองหลวงคือกรุงโคเปนเฮเกน (Copenhagen) เดนมาร์กมีพื้นฐานทางเศรษฐกิจมาจากเกษตรกรรม ซึ่งปัจจุบันมีทั้งการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะเป็นที่รู้จักในเรื่องของฟาร์มโคนม และโด่งดังในเรื่องตำนานของชาวไวกิงหรือเหล่านักรบที่ใช้ชีวิตส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนเรือ ก่อนจะอพยพมาสร้างถิ่นฐานบนภาคพื้นทวีปแถบสแกนดิเนเวีย ในปัจจุบัน เดนมาร์กจัดเป็นประเทศที่มีเศรษฐกิจขนาดเล็ก แต่มีความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสูง และมีข้อได้เปรียบด้านโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านระบบสาธารณสุข โภค การคมนาคมขนส่ง ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบการเงินการธนาคาร ตลาดทุน อีกทั้งรัฐบาลไม่มีข้อกีดกันการลงทุนต่างชาติ บริษัทต่างชาติได้รับโอกาสที่เท่าเทียมกันกับบริษัทสัญชาติเดนมาร์ก นอกจากนี้เดนมาร์กยังเป็นประเทศที่มีเสถียรภาพทางการเมืองที่มั่นคง

ราชอาณาจักรเดนมาร์กมีการปกครองระบอบประชาธิปไตยแบบรัฐสภา โดยมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุขภายใต้รัฐธรรมนูญ รัฐสภาเดนมาร์กเป็นระบบรัฐสภาเดียว (Folketing) มีสมาชิก

จำนวน 179 คน มาจากการเลือกตั้ง (รวมผู้แทนจากหมู่เกาะแฟร์โร 2 คน และเกาะกรีนแลนด์ 2 คน) มีวาระการดำรงตำแหน่ง 4 ปี โดยมีนายกรัฐมนตรีและคณะรัฐมนตรีซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากพระมหากษัตริย์ทำหน้าที่บริหารประเทศตามนโยบายที่แถลงไว้ต่อรัฐสภา การแบ่งเขตการปกครองของเดนมาร์กมีทั้งหมด 5 เขตด้วยกัน โดยเริ่มใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 แทนระบบเก่า (13 เขต 2 เทศบาล และ 1 เทศบาลนคร) ซึ่งแต่ละเขตมีผู้ว่าการบริหารรัฐ และประธานกรรมการบริหารภูมิภาค ได้แก่ เขตเมืองหลวงเดนมาร์ก เขตจัดแลนด์กลาง เขตจัดแลนด์เหนือ เขตซีแลนด์ และเขตเดนมาร์กตอนใต้



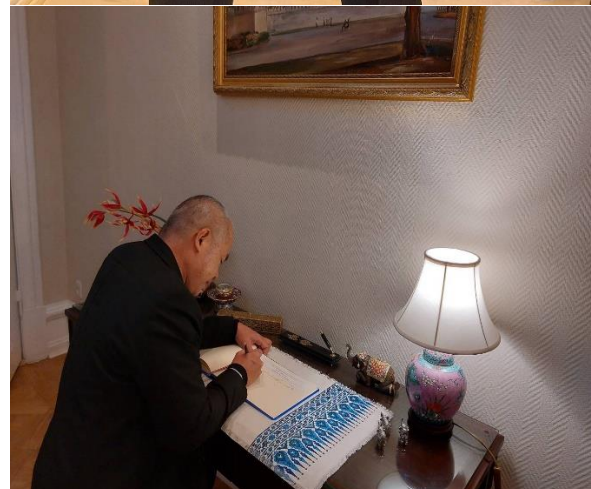
สำหรับสถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงโคเปนเฮเกน อาณาจักรเดนมาร์ก ตั้งอยู่ที่ Norgesmindevej 18, 2900 Hellerup, Denmark โดยมี นางศิริลักษณ์ นิยม เป็นเอกอัครราชทูตวิสามัญผู้มีอำนาจเต็มแห่งราชอาณาจักรไทยประจำกรุงโคเปนเฮเกน

6. สรุปผลการศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์ก

วันเสาร์ที่ 26 พฤศจิกายน 2565

นายธัญญา เนติธรรมกุล อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและคณะ ได้เข้าเยี่ยมคารวะและแลกเปลี่ยนข้อมูลการเดินทางมาศึกษาแลกเปลี่ยนความก้าวหน้าด้านการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ร่วมกับนางศิริลักษณ์ นิยม เอกอัครราชทูต ณ กรุงโคเปนเฮเกน ณ ทำเนียบเอกอัครราชทูตไทย โดยทางคณะฯ ได้ชี้แจงว่า การเดินทางมาศึกษาแลกเปลี่ยนฯ ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านน้ำบาดาลและการพัฒนาการกำกับและควบคุมกิจการน้ำบาดาล เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานด้านน้ำบาดาลในประเทศไทย รวมทั้งเพื่อเรียนรู้แนวทางการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการน้ำบาดาล และเทคโนโลยีนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในการอุปโภค-บริโภค และอุตสาหกรรม ตลอดจนเป็นสร้างเครือข่ายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลเพื่อส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในประเทศไทย โดยคณะฯ มีกำหนดเดินทางไปศึกษาดูงานและพบหารือกับสำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งเดนมาร์กและกรีนแลนด์ (Geological Survey of Denmark and Greenland - GEUS) สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ราชอาณาจักรเดนมาร์ก กระทรวงสิ่งแวดล้อม (Danish Environmental Protection Agency (EPA, Ministry of Environment) มหาวิทยาลัยออร์ฮูส และหน่วยงานภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาล ในวันที่ 28 – 29 พฤศจิกายน 2565

ทั้งนี้ ไทยและเดนมาร์กได้จัดทำบันทึกความเข้าใจด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เพื่อเป็นการส่งเสริมความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ระหว่างกรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของไทย กับ GEUS ของเดนมาร์ก ซึ่งการเดินทางมาศึกษาดูงานของคณะฯ เป็นโครงการดำเนินงานตามบันทึกความเข้าใจดังกล่าว ในโอกาสนี้ เอกอัครราชทูตฯ ได้ชี้แจงและให้ข้อมูลเพิ่มเติม ว่าเดนมาร์กเป็นประเทศที่มีค่านิยมให้ความสำคัญกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและมีการผลิตนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งออก ดังนั้น หากเป็นไปได้ ทางสถานทูตฯ จะขอทราบผลการหารือและศึกษาแลกเปลี่ยนฯ ในครั้งนี้ รวมทั้งขอทราบข้อมูลผู้ประสานงานฝั่งเดนมาร์กเพื่อข้อมูลในการประสานงานความร่วมมือต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ นายธัญญา เนติธรรมกุล อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ลงนามในสมุดเยี่ยมสถานเอกอัครราชทูตฯ ด้วย



วันจันทร์ที่ 28 พฤศจิกายน 2565

การศึกษาแลกเปลี่ยนร่วมกับสำนักสำรวจทางธรณีแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์
(Geological Survey of Denmark and Greenland: GEUS) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ณ GEUS,
Aarhus University Campus

เวลา 9.00 – 9.20 น. กล่าวต้อนรับและนำเสนอภาพรวมการประชุมและศึกษาดูงาน
(Welcome to GEUS – setting the scene for the day) โดย Mr. Torben Bach, Head of
Department of Near Surface Land and Marine Geology, GEUS

Mr. Torben Bach ได้กล่าวต้อนรับนายธัญญา เนติธรรมคุณ อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และคณะ รวมทั้งได้บรรยายภาพรวมของประเทศเดนมาร์กว่ามีพื้นที่ประมาณ 43,000 ตารางกิโลเมตร ประชากร 5.5 ล้านคน พื้นที่ของประเทศ 2 ใน 3 ทำเกษตรกรรม สภาพธรณีวิทยาส่วนใหญ่เป็นธารน้ำแข็ง ชั้นหินทราย และดินเหนียว มีการใช้น้ำบาดาลประมาณ 99.4 เปอร์เซ็นต์

ในการนี้ กรมทรัพยากรน้ำบาดาลและสำนักสำรวจทางธรณีแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ (Geological Survey of Denmark and Greenland) ได้มีความตกลงในบันทึกความเข้าใจร่วมกัน (Memorandum of Understanding) เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 19 มกราคม 2555 เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางด้านวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ด้านน้ำบาดาล ความร่วมมือด้านการพัฒนาเทคนิคการบริหารจัดการน้ำบาดาล รวมทั้งมีการพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรด้านน้ำบาดาลของทั้งสองประเทศ เช่น การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านธรณีฟิสิกส์ ณ ประเทศไทย เมื่อวันที่ 5 – 7 กันยายน 2554 การฝึกอบรมด้านการจัดทำแบบจำลองและแผนที่น้ำบาดาล ณ ประเทศเดนมาร์ก ช่วงเดือนตุลาคม 2554 และ ช่วงเดือนสิงหาคม 2559 นอกจากนี้ ทาง GEUS ได้ส่งผู้แทน Mr. Torben Bach ตำแหน่ง Head of Groundwater and Quaternary Geology Mapping Department มาเข้าร่วมและเป็นองค์ปาฐกในงานประชุมวิชาการนานาชาติด้านน้ำบาดาล ครั้งที่ 1 (1st Thailand Groundwater Symposium: Key to Water Security and Sustainability) ณ ประเทศไทย ในระหว่างวันที่ 22 – 26 สิงหาคม 2565 เป็นต้น



สำหรับสำนักสำรวจทางธรณีแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ (Geological survey of Denmark and Greenland: GEUS) ว่ามีหน้าที่ในการสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการและปกป้องทรัพยากรน้ำและแหล่งผลิตน้ำดื่มของประเทศเดนมาร์ก รวมทั้งดำเนินการเฝ้าระวังและจัดการผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของน้ำบาดาลที่มีต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการดำเนินการที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

- แบบจำลองสามมิติทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (3D National Water Resources Model)
- การเฝ้าระวังน้ำบาดาล (National Groundwater Monitoring)
- การจัดทำแผนที่น้ำบาดาลแห่งชาติ (National Groundwater Mapping)
- แบบจำลองและแผนที่ธรณีวิทยา (Geological Maps and Models)
- โครงการประเมินการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลงในน้ำบาดาล (Pesticide Leaching Assessment Programme)
- มลพิษในดินและจุลินทรีย์ในน้ำและดิน (Soil Pollution and Microbial Factors in Water and Soil)
- การดำเนินการตามข้อระเบียบสหภาพยุโรปที่เกี่ยวข้องกับน้ำและน้ำบาดาล (Implementation of the EU Water Frame Directive and Groundwater Directive)
- การประเมินคุณภาพน้ำบาดาล (Assessment of Natural Groundwater Quality)

ในส่วนของ Department of Near Surface Land and Marine geology มีหน้าที่ในการสำรวจและทำวิจัย เกี่ยวกับธรณีวิทยาใกล้ผิวดินและชายฝั่งทะเล เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรอย่างยั่งยืนและเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจออกนโยบาย

เวลา 9.20 - 9.50 น. การนำเสนอหัวข้อ ภาพรวมการบริหารจัดการน้ำบาดาลของประเทศไทย (Groundwater and Thailand right now - a background for the visit) โดย ดร. เกรียงศักดิ์ ภิระไร ผู้อำนวยการสำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล



ประเทศไทยมีแอ่งน้ำบาดาล ทั้งหมด 27 แอ่ง โดยแอ่งน้ำบาดาลทั่วประเทศไทยมีปริมาณการกักเก็บในชั้นน้ำบาดาลรวมกันประมาณ 1.13 ล้านล้านลูกบาศก์เมตร มีศักยภาพที่จะนำขึ้นมาใช้โดยไม่ส่งผล

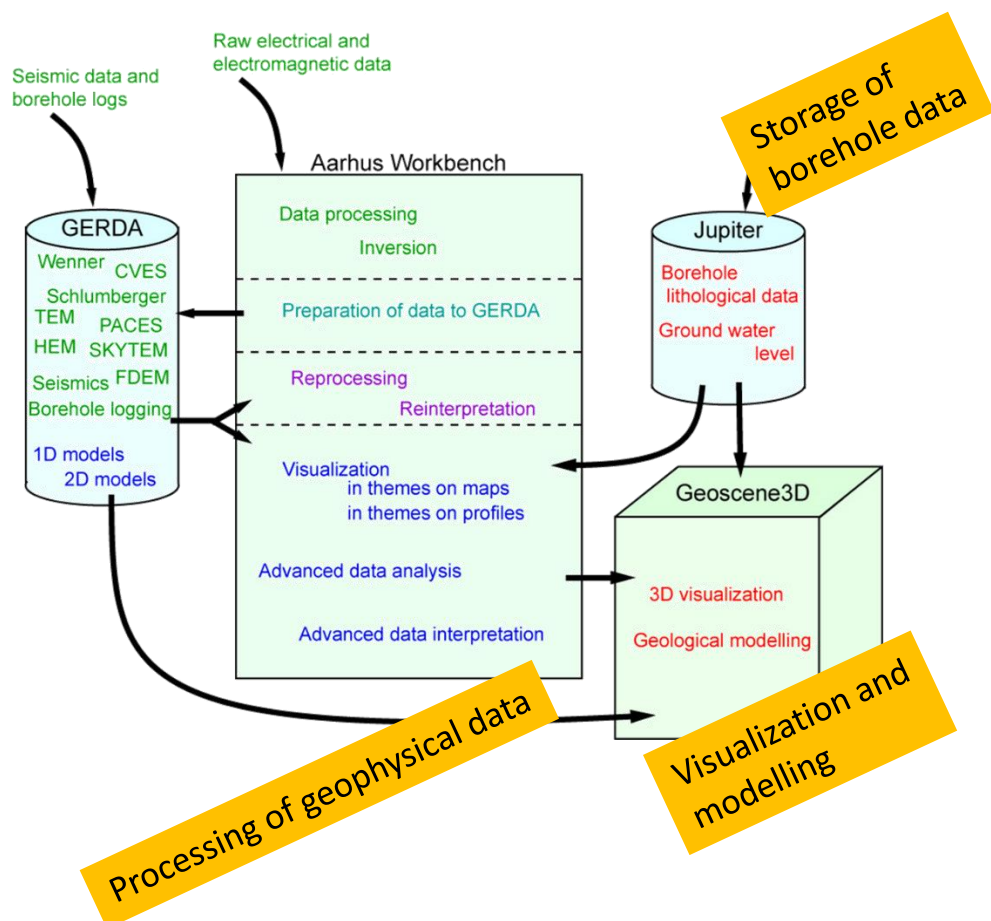
กระทบต่อน้ำบาดาลที่มีอยู่ ปีละประมาณ 45,385 ล้านลูกบาศก์เมตร ในปัจจุบันมีการใช้น้ำบาดาลประมาณ 14,741 ล้านลูกบาศก์เมตร กรมทรัพยากรน้ำบาดาลมีภารกิจหลัก 4 ประการ ประกอบด้วย 1) การสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล เช่น การพัฒนางานสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาลและการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล 2) การพัฒนาน้ำบาดาล เช่น การออกแบบระบบกระจายน้ำในรูปแบบต่าง ๆ และพัฒนามาตรฐานการเจาะบ่อน้ำบาดาล 3) การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล เช่น การจัดทำระบบเฝ้าระวังน้ำบาดาลและการเติมน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลและ 4) การกำกับและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ผ่านการใช้พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 และที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งการดำเนินการกองทุนพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยงานวิชาการน้ำบาดาล และเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรด้านน้ำบาดาล

สำหรับโครงการที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจะแผนจะดำเนินการในอนาคตและต้องการความร่วมมือด้านวิชาการน้ำบาดาลจากต่างประเทศ ประกอบด้วย

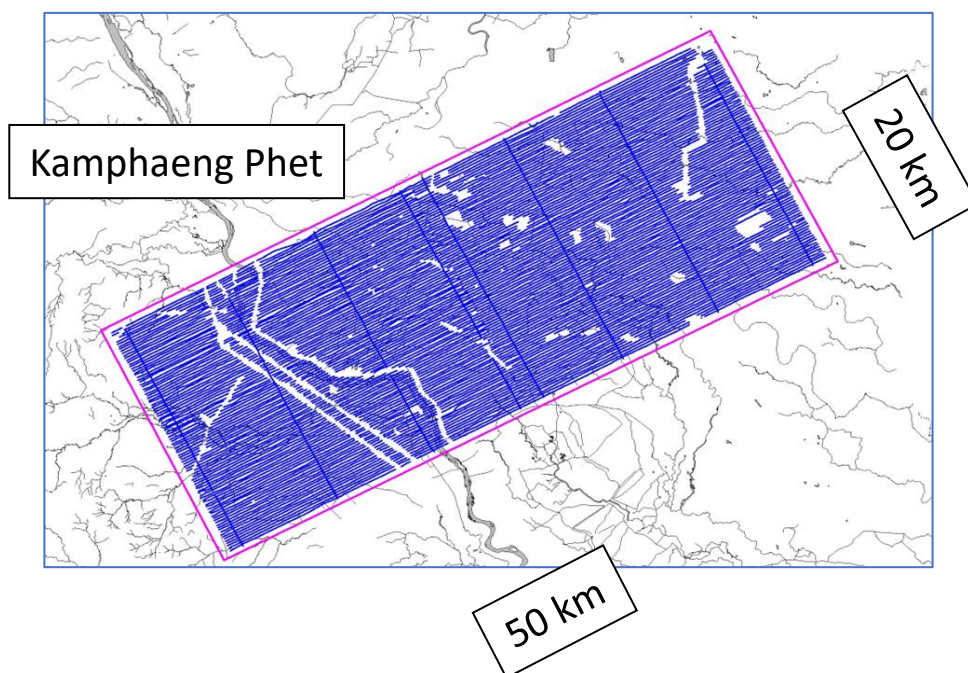
- 1) การเจาะและพัฒนาน้ำบาดาลระดับลึกและการพัฒนาน้ำบาดาลขนาดใหญ่ (Riverbank Filtration)
- 2) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลน้ำบาดาลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านน้ำบาดาล (Decision Support System)
- 3) การจัดทำแผนที่น้ำบาดาล
- 4) การพัฒนาน้ำบาดาลในภูมิประเทศแบบหินปูน
- 5) การจัดทำพื้นที่อนุรักษ์น้ำบาดาล (Zoning)
- 6) เทคโนโลยีการบำบัดน้ำบาดาล
- 7) แนวทางการเสริมสร้างบุคลากรด้านน้ำบาดาล ผ่านการศึกษา ฝึกอบรม และปฏิบัติงานจริง

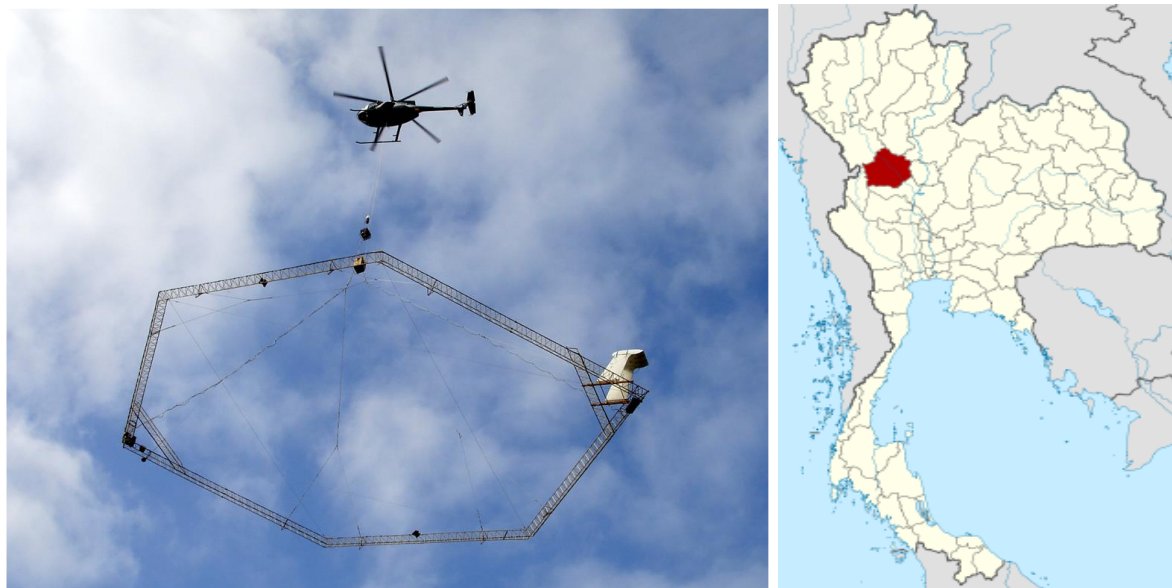
เวลา 9.50 – 10.15 น. การนำเสนอ หัวข้อ ประสบการณ์จัดทำแผนที่น้ำบาดาลในประเทศไทย (Experiences with groundwater mapping in Thailand) โดย Mr. Peter Sandersen, Senior Researcher, GEUS)

แนวความคิดจัดทำแผนที่น้ำบาดาลเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในประเทศเดนมาร์ก เป็นการดำเนินการร่วมกัน ระหว่าง บริษัทที่ปรึกษา หน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัยออร์ฮูส และสำนักสำรวจทางธรณีแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์กและกรีนแลนด์ โดยมีการจัดทำแนวทางปฏิบัติและมาตรฐานการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลร่วมกัน วิจัยและพัฒนาเครื่องมือทางธรณีฟิสิกส์ในการจัดทำแผนที่ พัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์ รวมทั้งจัดทำฐานข้อมูลของบ่อน้ำบาดาลและลักษณะทางธรณีฟิสิกส์ (Jupiter and Gerda databases) ทั้งนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการแบ่งปันข้อมูล มีการถ่ายทอดองค์ความรู้และการฝึกอบรม และมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน ทั้งนี้แนวทางในการจัดเก็บฐานข้อมูลให้เป็นรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและสร้างความมั่นคงให้กับฐานข้อมูลด้านน้ำบาดาลในอนาคต เป็นไปตามรูปด้านล่าง



ทั้งนี้ ปี พ.ศ. 2553 – 2554 ประเทศไทยได้เคยทดลองจัดทำแผนที่น้ำบาดาล ณ พื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร และมีการฝึกอบรมเกี่ยวกับ Gerda' Geophysics database และ Introduction to 3D geological modelling ทั้งที่ประเทศไทยและเดนมาร์ก โดยมีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยออร์ฮุส บริษัท SkyTEM Aps, I-GIS และ GEUS นอกจากนี้ ได้มีการทดลองบินสำรวจเพื่อหาข้อมูลธรณีฟิสิกส์และธรณีวิทยา ในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้การบินสำรวจของ SkyTEM พื้นที่การสำรวจประมาณ 1,000 ตารางกิโลเมตร





ทั้งนี้ เมื่อเสร็จสิ้นการบินสำรวจแล้ว เดือนกุมภาพันธ์ 2555 ได้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการแปลความหมายด้านธรณีวิทยาจากข้อมูลที่ได้จากการบินสำรวจ เพื่อหาจุดเจาะน้ำบาดาลใหม่ๆ ที่เหมาะสม และในเดือนกรกฎาคม 2555 ได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อประมวลผลโครงการ



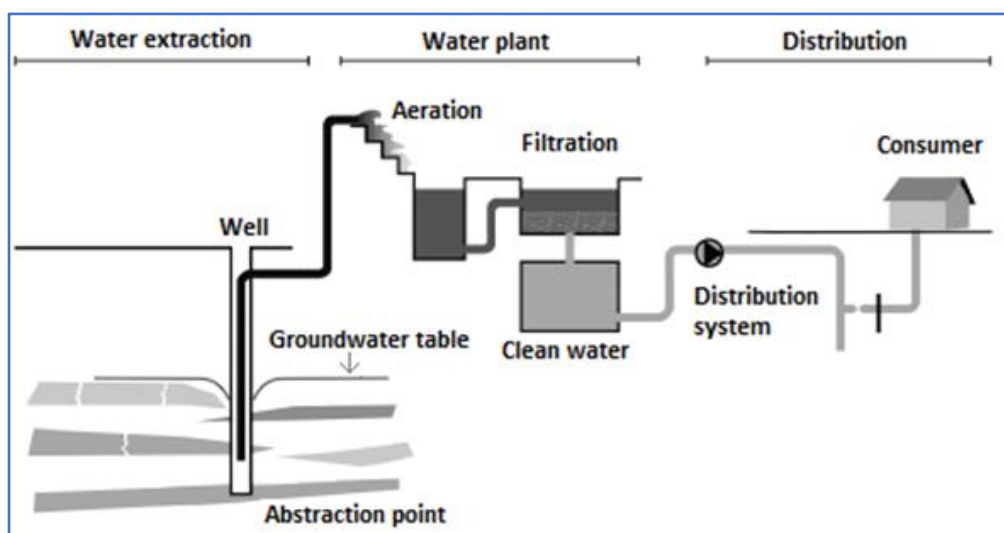
เวลา 10.30 – 11.00 น. การนำเสนอ หัวข้อ “การเจาะน้ำบาดาลในเดนมาร์ก กรอบการบริหาร ภาครัฐและกฎหมาย (Water extraction in Denmark & Public administration and legal framework) โดย Ms. Katrine Foss-Pedersen, สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ราชอาณาจักรเดนมาร์ก (Danish Environmental Protection Agency: EPA)



การใช้พื้นที่ในประเทศเดนมาร์ก ประกอบด้วย ร้อยละ 66 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 16 เป็นพื้นที่ป่าไม้ ร้อยละ 7 เป็นพื้นที่ทะเลสาบและทุ่งหญ้า และพื้นที่ร้อยละ 10 เป็นพื้นที่ในเขตเมืองและสาธารณูปโภค โดยมีระยะทางชายฝั่งยาวประมาณ 8.754 กิโลเมตร

น้ำที่ใช้ผลิตเป็นน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค มาจากน้ำบาดาลเป็นหลัก โดยพัฒนาจากชั้นน้ำบาดาลที่เป็นหินทราย กรวด และหินปูน ซึ่งในเดนมาร์กสามารถเจาะหาน้ำได้ในเกือบทุกพื้นที่ของประเทศ นโยบายภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับน้ำดื่ม คือ เน้นว่าน้ำดื่มในประเทศควรผลิตจากน้ำบาดาลบริสุทธิ์ ที่ใช้การปรับปรุงคุณภาพน้ำอย่างง่าย ผ่านการเติมอากาศ การปรับค่า pH และการกรอง ก่อนส่งให้ผู้บริโภค ดังนั้น นโยบายด้านน้ำบาดาลของประเทศเดนมาร์กจะเน้นการปกป้องให้ทรัพยากรไม่ถูกการปนเปื้อน มากกว่าการเน้นการบำบัดน้ำบาดาลที่มีคุณภาพไม่ดี

ทั้งนี้ แนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลในประเทศเดนมาร์ก เป็นไปตามรูปด้านล่าง



บ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการผลิตน้ำในประเทศเดนมาร์กมีประมาณ 6,000 บ่อ ดำเนินการโดยบริษัทของภาครัฐ 87 แห่ง และของภาคเอกชน 2,400 แห่ง นอกจากนี้ ในบางพื้นที่มีการเจาะบ่อน้ำบาดาลเพื่อใช้ในบ้านและกิจกรรมต่าง ๆ ของประชาชนด้วย

ในแต่ละปีมีการเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประมาณ 800 ล้าน ลบ.ม. โดยในปี พ.ศ. 2563 มีการใช้น้ำบาดาลในครัวเรือนประมาณ 249 ล้าน ลบ.ม. คิดเป็น 67 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการใช้น้ำทั้งประเทศ

โครงสร้างในการบริหารจัดการน้ำของประเทศเดนมาร์ก ประกอบด้วย

- **ระดับรัฐ (กระทรวงสิ่งแวดล้อม โดยสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อม (Ministry of Environment – Environmental Protection Agency, EPA)**
รับผิดชอบในการออกกฎหมาย ระเบียบ แนวทางในการใช้สารเคมี ยาฆ่าแมลง แผนการบริหารจัดการลุ่มน้ำ การจัดทำแผนที่และระบบเฝ้าระวังน้ำบาดาล
- **ระดับภูมิภาค (Regional governments) จำนวน 5 แห่ง**
รับผิดชอบในการจัดแผนที่และการเฝ้าระวังการปนเปื้อนในดิน การทำความสะอาดพื้นที่ที่มีการปนเปื้อน รวมทั้งให้ใบอนุญาตในการเจาะทรายและหินกรวด
- **ระดับเทศบาล (Municipalities) จำนวน 98 แห่ง**
รับผิดชอบในการจัดหาน้ำให้ประชาชน ออกใบอนุญาตเจาะน้ำบาดาล และการบำบัดน้ำเสีย กำกับควบคุมบริษัทที่ผลิตน้ำ แผนการบริหารจัดการของเทศบาลในการปกป้องและดูแลน้ำบาดาล

แม้ว่าน้ำบาดาลในประเทศเดนมาร์กจะมีคุณภาพดี แต่เริ่มมีหลายพื้นที่ที่มีปัญหา เช่น การปนเปื้อน การเจาะและใช้น้ำบาดาลเกินสมดุลในบางพื้นที่ในเมืองใหญ่ การรุกรานของน้ำเค็มในชั้นน้ำบาดาล การปนเปื้อนของสารเคมีจากภาคอุตสาหกรรม การปนเปื้อนของยาฆ่าแมลงและไนเตรทในพื้นที่เกษตรกรรม

ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคุณภาพน้ำ

กฎหมายและระเบียบของประเทศเดนมาร์กที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำ มาทั้งจากข้อริเริ่มของนโยบายประเทศเองและนโยบายของสหภาพยุโรป ที่รัฐบาลเดนมาร์กต้องปฏิบัติตาม ซึ่งกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ Water Supply Act, Water Sector Act, The Soil Contamination Act และ Environmental Protection Act เป็นต้น

- **Soil Contamination Act**

เน้นแนวทางผู้ก่อให้เกิดมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays Principle) โดยรัฐบาลส่วนภูมิภาคเป็นผู้รับผิดชอบในการทำแผนที่และการเฝ้าระวังการปนเปื้อนในดิน และการฟื้นฟูพื้นที่ประวัติศาสตร์ที่มีการปนเปื้อน ซึ่งกฎหมายนี้บังคับใช้แก่ผู้ก่อมลพิษ และเทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบในการบำบัดการปนเปื้อนในดินของแต่ละพื้นที่

- **Water Supply Act**

มีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกใบอนุญาตในการเจาะน้ำบาดาลและการใช้น้ำผิวดิน กำหนดราคาน้ำที่เหมาะสมระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค เพื่าระวังปริมาณและคุณภาพน้ำ การวางแผน เช่น การจัดทำแผนที่น้ำบาดาล การประเมินความอ่อนไหว และแผนในการปกป้องน้ำบาดาล แผนการรักษาความปลอดภัยด้านน้ำ รวมทั้งรายงานข้อมูลในฐานะข้อมูล Jupiter เช่น จำนวนใบอนุญาตในการเจาะและใช้น้ำบาดาล เป็นต้น

- **กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการให้ใบอนุญาตเจาะน้ำบาดาล**

ตามกฎหมายของเดนมาร์กกำหนดว่า การเป็นเจ้าของที่ดินไม่ได้ทำให้มีสิทธิในการขุดเจาะน้ำบาดาลข้างใต้ที่ดิน ทั้งนี้ เจ้าของที่ดินจำเป็นต้องได้รับอนุญาตจากเทศบาลก่อนการเจาะและพัฒนาบ่อบาดาล ซึ่งในใบอนุญาตจะกำหนดว่าในแต่ละปีสามารถจะสูบน้ำได้ในปริมาณเท่าไร โดยใบอนุญาตมีอายุไม่เกิน 30 ปี หากใช้น้ำเพื่อการเกษตรจะมีอายุใช้งานไม่เกิน 15 ปี ในใบอนุญาตมีเนื้อหา ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ในการใช้ พื้นที่บ่อน้ำบาดาล ปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่ได้รับอนุญาต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำบาดาล และข้อกำหนดอื่นๆ ที่จำเป็น

- **ข้อกำหนดในการคิดค่าใช้น้ำสำหรับบริษัทผู้ผลิตน้ำและผู้บริโภค**

ประเทศเดนมาร์กมีการคิดค่าใช้น้ำ โดยคำนวณจากปริมาณ ลบ.ม. ที่ใช้ โดยค่าใช้น้ำที่บริษัทผลิตจะคิดกับผู้บริโภค ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการเจาะและจัดทำระบบกระจายน้ำ ค่าบริหารจัดการ ค่าจัดทำแผนที่น้ำบาดาล และค่าจัดทำระบบเฝ้าระวังน้ำบาดาล เป็นต้น

- **มาตรการทางเศรษฐศาสตร์**

การกำกับและควบคุมอุตสาหกรรมด้านน้ำ เป็นการแบ่งความรับผิดชอบกันระหว่างกระทรวงพลังงาน สาธารณูปโภค และสภาพภูมิอากาศ และกระทรวงสิ่งแวดล้อม โดยกระทรวงสิ่งแวดล้อมจะรับผิดชอบกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม จัดหาน้ำเพื่อผลิตน้ำดื่ม และการจัดการน้ำเสีย

ทั้งนี้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เป็นต้นมา กระทรวงพลังงาน สาธารณูปโภค และสภาพภูมิอากาศ จะรับผิดชอบกำกับดูแลกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับมาตรการทางเศรษฐศาสตร์และการบริหารจัดการของบริษัทน้ำประปา รวมทั้งค่าน้ำประปาและการจ่ายน้ำประปา รวมทั้งการจัดการน้ำเสีย

- **คุณภาพน้ำประปา**

มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาและน้ำดื่มของประเทศเดนมาร์กสอดคล้องกับมาตรฐานของสหภาพยุโรป โดยบริษัทที่ผลิตน้ำประปามีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำบาดาล น้ำประปา และน้ำดื่ม ในขณะที่ เทศบาลจะมีหน้าที่ในการกำกับดูแลและสามารถเข้าไปตรวจสอบการดำเนินงานได้

● การวางแผนด้านการจัดการน้ำ

หัวข้อ	หน่วยงานที่รับผิดชอบ	แนวทางการดำเนินการ
การจัดทำแผนที่น้ำบาดาล	สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมแห่งราชอาณาจักรเดนมาร์ก (Danish Environmental Protection Agency: EPA)	➤ การจัดทำแผนที่ในบริเวณที่มีความต้องการใช้น้ำประปาและผลิตน้ำดื่ม (ปัจจุบันดำเนินการไปแล้ว 36 %) ➤ หาพื้นที่สำหรับการเจาะน้ำบาดาล ➤ จัดทำการประเมินความอ่อนไหวของทรัพยากร
การจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่ออนุรักษ์น้ำบาดาล	เทศบาล	➤ สำรวจความต้องการ ➤ วางแผนแนวทางการเฝ้าระวังน้ำบาดาล
แผนรักษาความปลอดภัยด้านน้ำประปา	เทศบาล	➤ สำรวจความต้องการใช้น้ำ ➤ สถานที่และศักยภาพของโรงประปาในปัจจุบัน ➤ พื้นที่ที่จำเป็นต้องมีโรงประปาในอนาคต

เวลา 11.00 – 11.30 น. การนำเสนอ หัวข้อ ประสบการณ์และบทเรียนการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลของ
ราชอาณาจักรเดนมาร์ก (The Danish Groundwater Mapping experiences and lessons learned)
โดย Mr. Jesper Hannibalsen, Danish EPA, Ministry of Environment



วัตถุประสงค์ในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลของประเทศเดนมาร์ก ประกอบด้วย

- 1) หาพื้นที่ที่ใช้ในการพัฒนาเป็นแหล่งผลิตน้ำประปาและน้ำดื่ม
- 2) หาพื้นที่สำหรับเจาะบ่อน้ำบาดาล
- 3) สำรวจพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของไนเตรท
- 4) ข้อมูลเพื่อประกอบจัดทำแนวทางพื้นที่คุ้มครองบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่ม

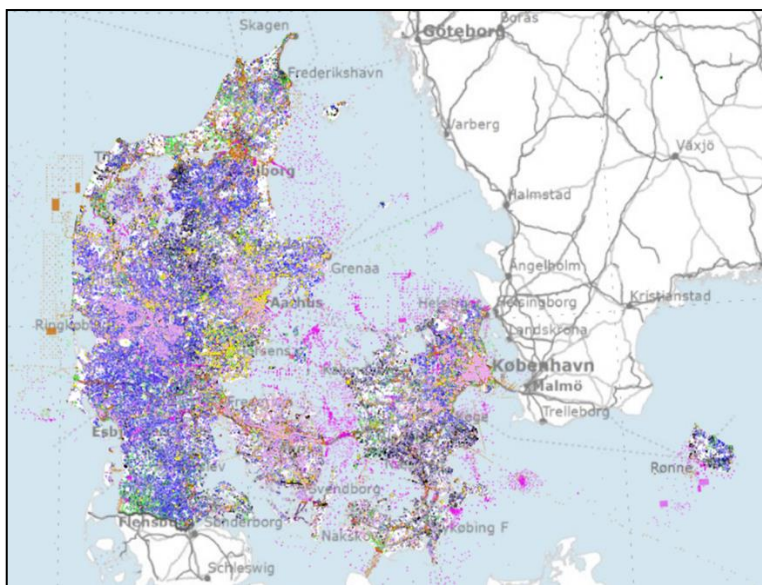
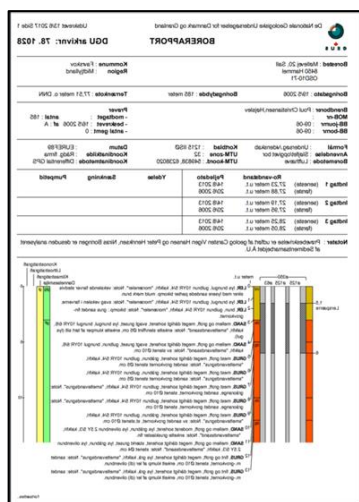
(Wellhead protection areas)

ในระหว่างปี ค.ศ. 1999-2015 ประเทศเดนมาร์กใช้งบประมาณ 2.7 พันล้านโครน (ประมาณ 13,500 ล้านบาท) เพื่อจัดทำแผนที่น้ำบาดาลที่ครอบคลุม 40 % ของประเทศ ซึ่งช่วงปี ค.ศ. 2016 จนถึงปัจจุบันเป็นช่วงการบำรุงรักษาฐานข้อมูล โดยงบประมาณทั้งหมดเก็บจากค่าใช้น้ำประปา

โดยในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลจะเน้นการสร้างรูปแบบเดียวกัน ตามแนวทางและมาตรฐานของประเทศ มีระบบการตรวจสอบคุณภาพ มีแนวทางการสำรวจข้อมูลทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยาในรูปแบบเดียว มีฐานข้อมูลกลางของประเทศ รวมทั้งมีการทำงานที่บูรณาการกันระหว่างเทศบาล บริษัทที่ปรึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรูปแบบแนวทางการสำรวจ มีทั้งการสำรวจโดยการบินและเก็บข้อมูลภาคพื้นดิน ดังในรูปด้านล่าง



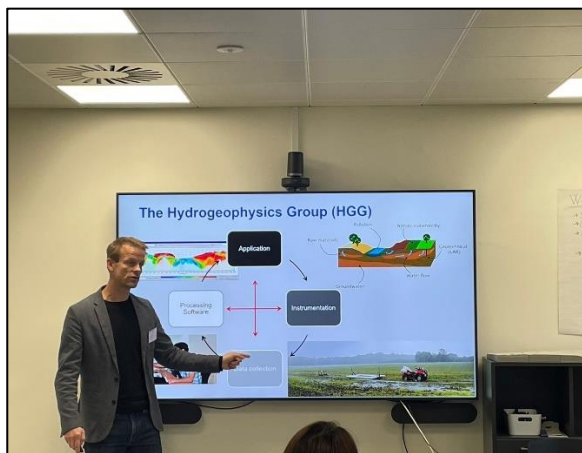
เมื่อได้ข้อมูลดิบมาแล้ว จะลงข้อมูลบ่อน้ำบาดาลและข้อมูลธรณีฟิสิกส์ในฐานข้อมูลสาธารณะของ GEUS ดังรูปด้านล่าง



จากนั้นจะมีการจัดทำแบบจำลองทางธรณีวิทยา แบบจำลองทางอุทกวิทยา และแปลความหมายจากข้อมูลดิบที่ได้รับจากการสำรวจ รวมทั้งจัดทำแบบจำลองอุทกธรณีเคมี และการประเมินความอ่อนไหวของทรัพยากร ซึ่งทำยสุดแล้ว จากข้อมูลและแบบจำลองทั้งหมด จะได้พื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำบาดาล พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารไนเตรท พื้นที่คุ้มครองบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการผลิตน้ำประปาและน้ำดื่ม และพื้นที่ที่มีศักยภาพน้ำและมีคุณภาพน้ำที่ดี เหมาะแก่การผลิตเป็นน้ำประปาและน้ำดื่มในอนาคต

จากประสบการณ์ในการดำเนินการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลมากกว่า 20 ปี ทำให้ประเทศเดนมาร์ก มีการพัฒนางานวิจัย แนวทาง และมาตรฐานในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลและการอนุรักษ์น้ำบาดาล ประชาชน สามารถเข้าถึงข้อมูลด้านน้ำบาดาลได้ง่ายขึ้น มีการวิจัยพัฒนาทั้ง software and hardware ที่เกี่ยวข้องกับการงานด้านน้ำบาดาล

เวลา 11.30 – 12.00 น. การนำเสนอ หัวข้อ การสำรวจธรณีฟิสิกส์เพื่อทำความเข้าใจน้ำใต้ดิน (Imaging the subsurface by geophysical methods) โดย Professor Ander Vest Christiansen, Aarhus University



มหาวิทยาลัยอาร์ฮุส เป็นมหาวิทยาลัยด้านการวิจัยที่ใหญ่และเก่าแก่เป็นอันดับ 2 ของราชอาณาจักรเดนมาร์ก ก่อตั้งขึ้นในปี 1928 ในส่วนของการบริหารจัดการน้ำ มหาวิทยาลัยได้ก่อตั้ง Aarhus University Centre for Water Technology เพื่อศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ การจัดทำแผนที่และแบบจำลองด้านน้ำ โดยมี HydroGeophysics Group at Institute of Geoscience เป็นส่วนหนึ่งของ Centre for Water Technology ในปัจจุบันมีนักวิจัยและนักศึกษาระดับปริญญาเอกในกลุ่มประมาณ 28 คน เน้นไปที่การวิจัยเครื่องมือ แนวทางการทำแผนที่ และจัดทำซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลผล โดยเสนอว่า ทรานเซียนต์แม่เหล็กไฟฟ้า (Transient electromagnetic) มีประสิทธิภาพในการจัดทำแผนที่สามมิติในพื้นที่ใต้ดินและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านอุทกธรณีวิทยาและการปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาล ทั้งนี้ การสำรวจน้ำใต้ดินโดยใช้วิธีการทางธรณีฟิสิกส์ในรูปแบบต่าง ๆ ประกอบด้วย

- 1) SkyTEM เป็นการสำรวจโดยใช้เครื่องบิน เหมาะสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่และไม่มีสิ่งกีดขวาง



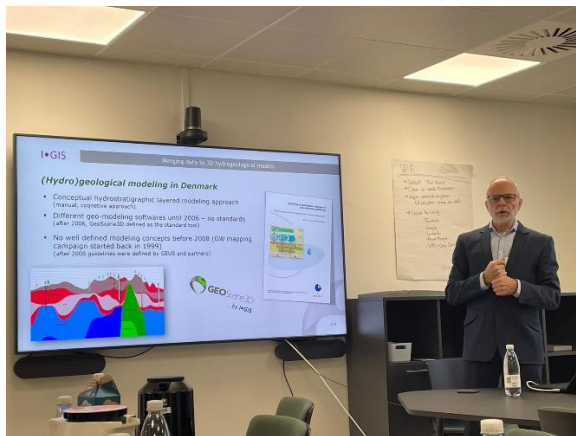
- 2) tTEM เป็นการพื้นที่ที่มีความลึกไม่มากและในขนาดพื้นที่ไม่กว้างมาก รวมทั้งสามารถเก็บข้อมูลการปนเปื้อนได้ด้วย



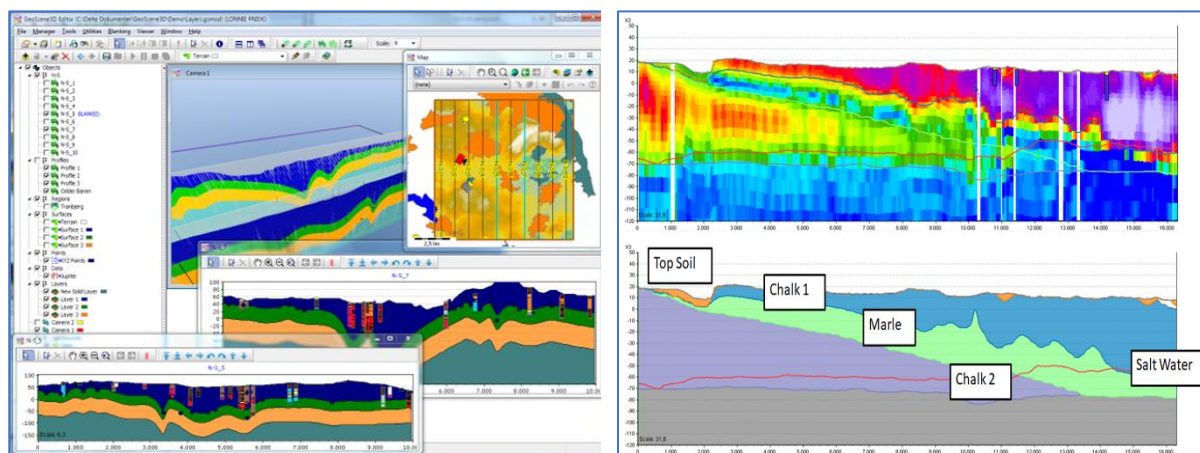
ซึ่งข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์เหล่านี้ สามารถนำมาจัดทำเป็นแบบจำลอง 3 มิติ ได้ เพื่อทำความเข้าใจลักษณะทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยาที่อยู่ใต้ดิน

เวลา 13.00 – 13.25 น. การนำเสนอ หัวข้อ การจัดการข้อมูลเพื่อจัดทำแบบจำลองอุทกธรณีวิทยาสามมิติ (Merging data to 3D hydrogeological models) โดย Mr. Niels Peter Jensen, CEO, IGIS (Danish IT company)

IGIS เป็นบริษัทสัญชาติเดนมาร์กที่เน้นด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านธรณีวิทยา เพื่อการบริหารจัดการข้อมูล ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2545 มีบทบาทที่สำคัญในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลของประเทศเดนมาร์ก ร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ โดยในปัจจุบันมีการดำเนินครอบคลุมทั้งในภูมิภาคยุโรป สหรัฐอเมริกา และเอเชีย ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2558 ได้มีส่วนร่วมกับโครงการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลในประเทศไทย ณ จังหวัดกำแพงเพชร รวมทั้งได้จัดการฝึกอบรมหัวข้อการจัดทำแบบจำลองน้ำบาดาลสามมิติให้กับบุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

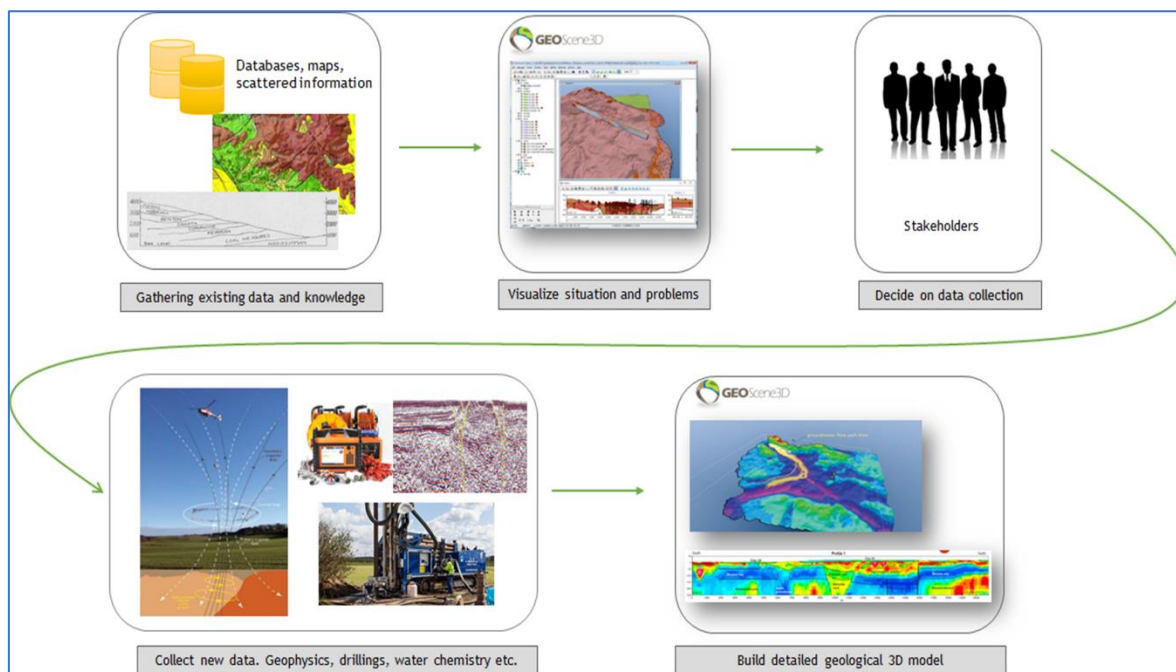


สำหรับการจัดทำแบบจำลองด้านอุทกธรณีวิทยาสามมิติ จะช่วยในการจัดเก็บและแปลความหมายข้อมูล ได้แก่ ธรณีวิทยา/ อุทกธรณีวิทยา แอ่งน้ำบาดาล ชั้นน้ำบาดาล และความเชื่อมโยงระหว่างกัน เพื่อตอบคำถามในประเด็นปริมาณการเติมน้ำ ปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถกักเก็บได้ และความเสี่ยงของทรัพยากรน้ำบาดาลที่อาจจะเกิดขึ้น โดยตัวอย่างแบบจำลองสามมิติ เป็นไปตามรูปด้านล่าง



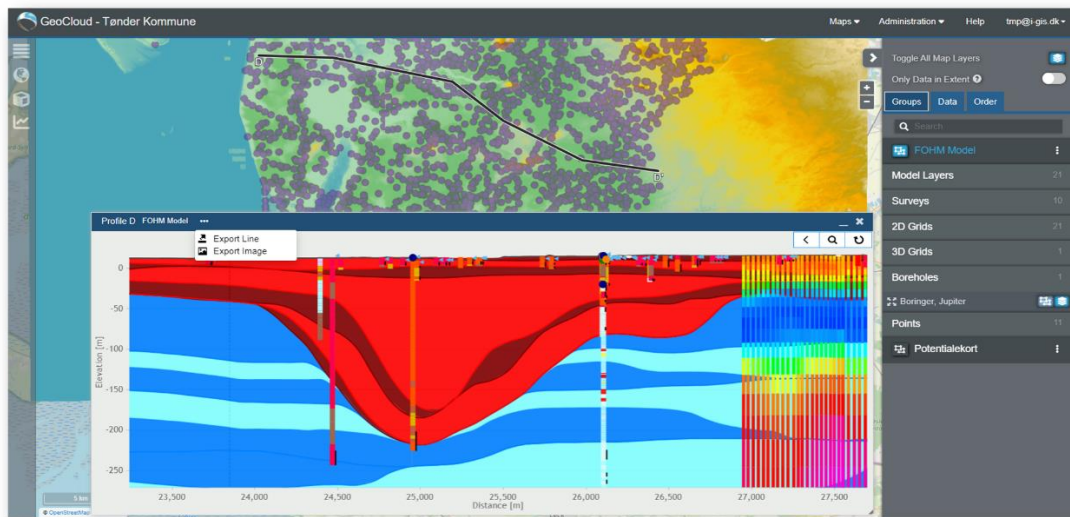
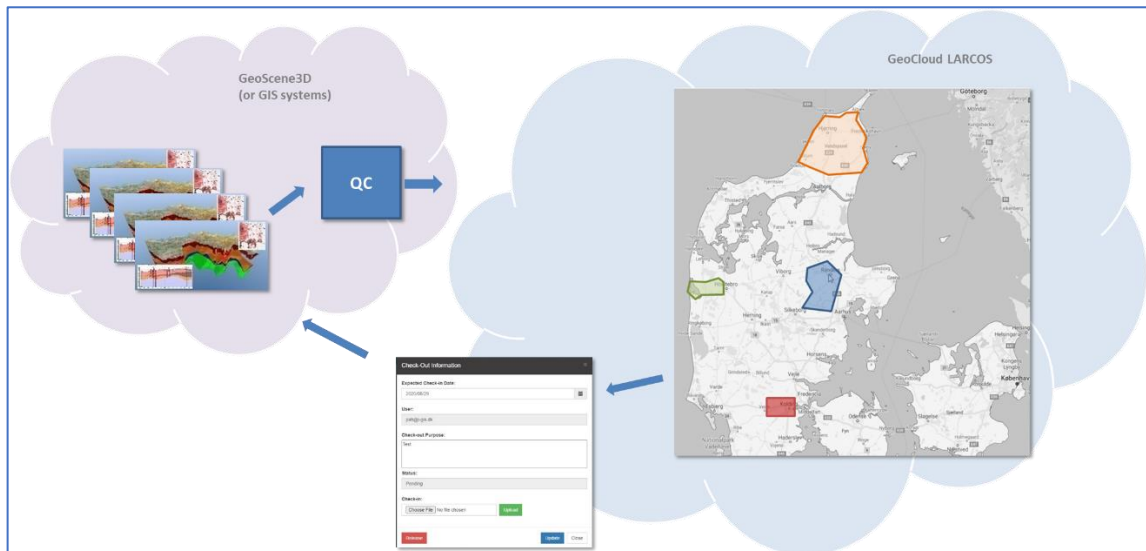
ในรูปด้านล่างแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและขั้นตอนในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) การเก็บข้อมูลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่แล้ว
- 2) การนำข้อมูลหรือ Data ที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มาวิเคราะห์ประมวลผลแล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบที่มองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย
- 3) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าควรเก็บข้อมูลใดเพิ่มเติม
- 4) จัดเก็บข้อมูลใหม่ ทั้งในส่วน of ธรณีฟิสิกส์ การเจาะบ่อน้ำบาดาล และอุทกธรณีเคมี เป็นต้น
- 5) จัดทำแบบจำลองสามมิติ



ในส่วนของการจัดการข้อมูลเพื่อจัดทำแบบจำลองอุทกธรณีวิทยาสามมิติ ในอดีตประเทศเดนมาร์กมีการใช้ซอฟต์แวร์ด้านธรณีวิทยาที่หลากหลาย แต่หลังจากปี พ.ศ. 2549 เริ่มมีการใช้ซอฟต์แวร์ GeoScene3D เป็นหลัก นอกจากนี้ ภายหลังจากปี 2551 GEUS และเครือข่ายที่เกี่ยวข้องได้ร่วมกันจัดทำคู่มือเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองอุทกธรณีวิทยาสามมิติขึ้น เพื่อใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งประเทศ แต่ยังมีการใช้แบบจำลองทางธรณีวิทยา/ อุทกธรณีวิทยาที่หลากหลาย

ในปี 2561 สำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของประเทศเดนมาร์ก (EPA) จึงต้องการจัดทำแบบจำลองด้านอุทกธรณีวิทยาที่สามารถใช้ร่วมกัน โดยใช้งบประมาณในการดำเนินการประมาณ 1.2 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือประมาณ 45 ล้านบาทไทย ซึ่งใช้ GeoScene3D เป็นเครื่องมือหลัก มีระยะเวลาดำเนินการ 8 เดือน เป็นการดำเนินการร่วมกันระหว่าง EPA, GEUS, I-GIS และบริษัทที่ปรึกษาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการดำเนินการประสบความสำเร็จดังในรูปแบบด้านล่าง

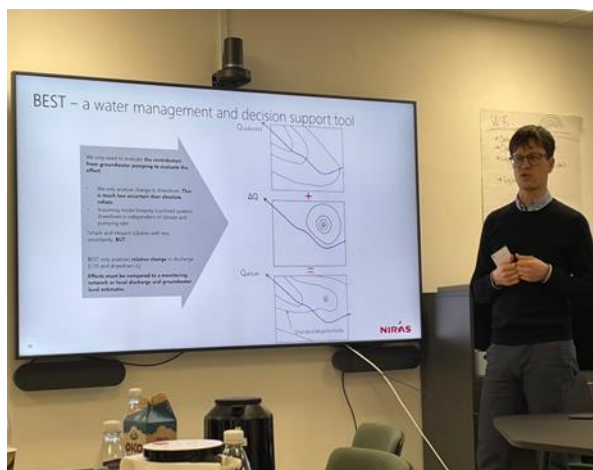


ทั้งนี้ จากประสบการณ์ในการจัดทำแบบจำลองสามมิติด้านอุทกธรณีวิทยาในระดับชาติ ได้พบว่า

- 1) ควรมีการจัดทำรูปแบบแบบจำลองในแบบเดียวกัน
- 2) ควรมีการจัดทำกรอบขึ้นหินด้านอุทกธรณีวิทยาในระดับภูมิภาค
- 3) ควรมีการวางแผนทางแบบจำลอง (point-based approach หรือ Voxels?)
- 4) เพิ่มการจัดเก็บ meta data
- 5) GeoCloud LARCOS เป็นแพลตฟอร์มที่มีผู้เข้าถึงได้เป็นจำนวนมาก สามารถใช้ในการแบ่งปันข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองทางธรณีวิทยาขนาดใหญ่ได้ นอกจากนี้ ยังเข้าถึงได้ง่าย สามารถเพิ่ม layers หรืออัปเดตข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมได้

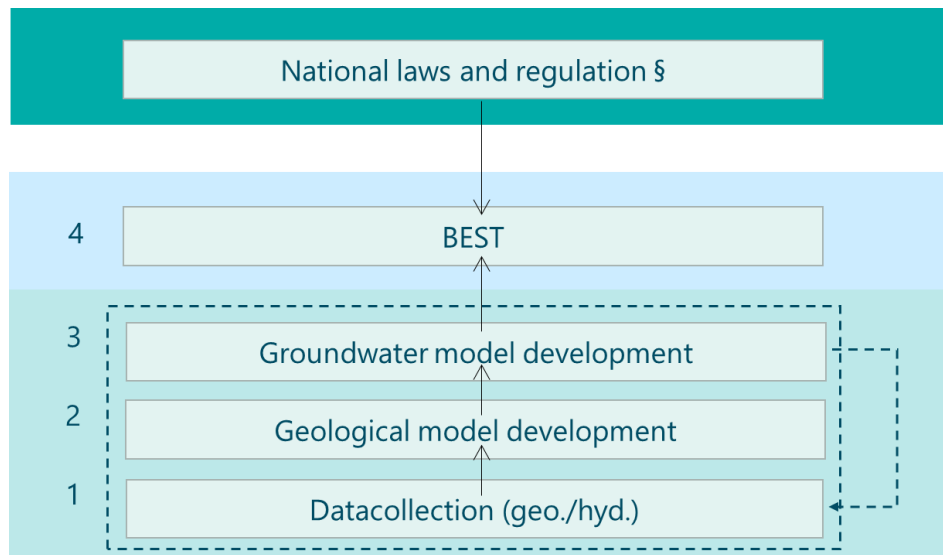
เวลา 13.25 – 13.50 น. การนำเสนอ หัวข้อ การเจาะและพัฒนา น้ำบาดาลและแนวทางการตัดสินใจในทางปฏิบัติ (Groundwater extraction and decision making in praxis) โดย Mr. Troels Norvin, Senior Consultant, NIRAS)

NIRAS เป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมของราชอาณาจักรเดนมาร์ก มีการดำเนินการใน 51 ประเทศทั่วโลก กว่า 7,000 โครงการ ในส่วนของงานด้านน้ำบาดาลมีความเชี่ยวชาญในด้านการจัดทำแผนที่ การวิเคราะห์แนวทางการใช้น้ำบาดาลอย่างยั่งยืน การเฝ้าระวัง และป้องกันน้ำบาดาลจากการปนเปื้อน ทั้งนี้ NIRAS ยังได้ทำงานร่วมกับสำนักงานด้านการป้องกันสิ่งแวดล้อมราชอาณาจักรเดนมาร์ก (The Danish Environmental Protection Agency: EPA) มากกว่า 20 ปี ในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลและแบบจำลองทางอุทกธรณีวิทยา นอกจากนี้ ยังได้พัฒนาเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (BEST) ในการบริหารจัดการและพัฒนาน้ำบาดาล



โดยลำดับขั้นของการทำงานของเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (BEST) ในการบริหารจัดการและพัฒนาน้ำบาดาล เป็นไปตามรูปด้านล่าง



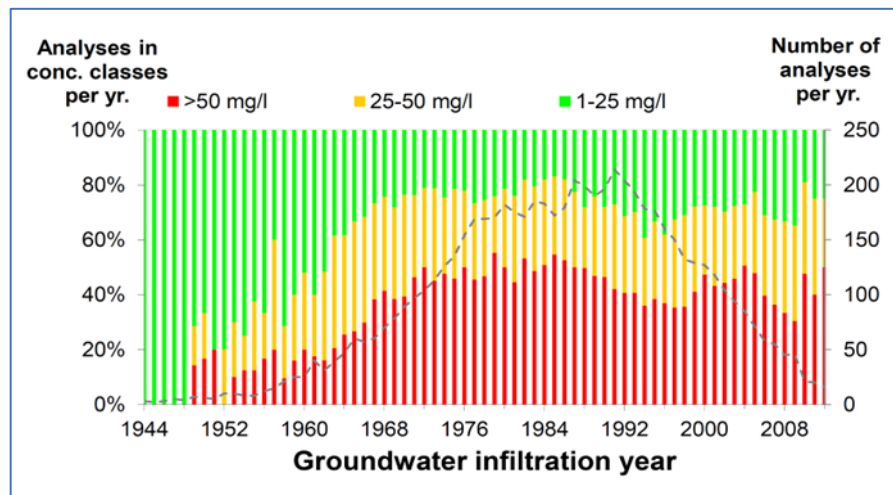


โดยข้อมูลที่อยู่ภายใต้ BEST ประกอบด้วย แบบจำลองน้ำบาดาล ข้อมูลบ่อน้ำบาดาล พื้นที่ที่เหมาะสมในการเจาะน้ำบาดาล ข้อมูลเกี่ยวกับแม่น้ำและลำธาร ข้อมูล GIS ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำบาดาล พื้นที่ชุ่มน้ำ ข้อมูลชั้นน้ำบาดาลและอุทกธรณีวิทยา การคัดกรองข้อมูล (Screening) แผนที่แนวทางไหลของน้ำบาดาล (Hydraulic head map) และ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์จริงเกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จำลองขึ้น (Response matrix) ในปัจจุบันมีเทศบาล 33 แห่งในเดนมาร์กที่ใช้ BEST ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำบาดาล ครอบคลุมร้อยละ 50 ของพื้นที่ในประเทศ รวมถึงร้อยละ 80 ของบ่อน้ำบาดาลที่ใช้ในการเกษตรกรรม

โดยสรุปแล้ว BEST เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจ (model interface) ที่ช่วยสนับสนุนการใช้แบบจำลองน้ำบาดาล เพื่อช่วยในการบริหารจัดการน้ำบาดาล สำหรับผู้ที่ไม่ใช่นักวิชาการด้านน้ำบาดาล (Non technicians) ผู้ใช้งานสามารถประเมินความเสี่ยง หรือผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรน้ำบาดาล หรือสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องได้ ตามกฎหมายที่กำหนดไว้ เป็นเครื่องมือที่ช่วยเชื่อมโยงช่องโหว่ระหว่างแบบจำลองที่มีความซับซ้อนกับกฎระเบียบต่าง ๆ ซึ่ง BEST สามารถถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลและองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว และสามารถพัฒนาต่อในอนาคต หากมีข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้ ยังสามารถเป็นฐานข้อมูลบ่อน้ำบาดาลได้อีกด้วย

เวลา 13.50 – 14.15 น. การนำเสนอ หัวข้อ ระบบเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบาดาลและการบริหารข้อมูล (Groundwater Quality Monitoring and Data Management) โดย Ms. Hyojin Kim, Senior Researcher, GEUS

พื้นที่ร้อยละ 60 ของประเทศเดนมาร์กเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และใช้น้ำบาดาล 100 เปอร์เซ็นต์ในการผลิตน้ำดื่ม ในช่วงปี ค.ศ. 1980s พบว่า มีปริมาณไนเตรทจำนวนมากเกินกว่าค่ามาตรฐานในน้ำบาดาล ดังในรูปด้านล่าง



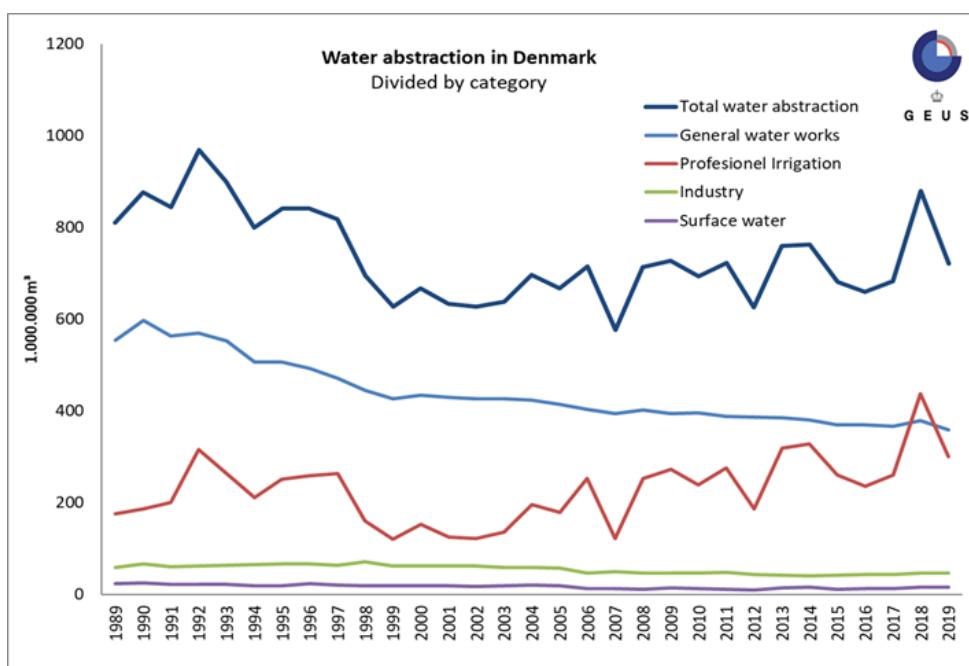
ดังนั้น ทางประเทศเดนมาร์กจึงได้ดำเนินการโครงการเฝ้าระวังด้านน้ำและธรรมชาติระดับประเทศ (NOVANA – National Monitoring Programme for Water & Nature) ขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับกฎระเบียบของประเทศและของสหภาพยุโรป เป็นการเฝ้าระวังคุณภาพของสิ่งแวดล้อม จัดทำเอกสารเพื่อประกอบการจัดทำแผนและมาตรการระดับชาติ สร้างมาตรฐานเกี่ยวกับฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจัดทำรายงานให้ทางผังการเมืองและสาธารณะรับทราบ

ในส่วนของระบบการเฝ้าระวังน้ำบาดาลในประเทศเดนมาร์ก จะเน้นการตรวจสอบในประเด็น ดังนี้

- 1) ปริมาณน้ำบาดาล ได้แก่ ระดับน้ำบาดาล ปริมาณการเจาะน้ำบาดาล และจัดทำแบบจำลองอุทกธรณีวิทยาระดับชาติ
- 2) คุณภาพน้ำบาดาล โดยมีการเก็บตัวอย่างน้ำบาดาลจำบ่อสังเกตการณ์ บ่อน้ำบาดาลของโรงผลิตน้ำประปา

ทั้งนี้ ยังไม่มีข้อมูลจากบ่อน้ำบาดาลที่ประชาชนเจาะเอง

สำหรับพารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำบาดาล ประกอบด้วย สารอาหารและเหล็ก โลหะ ยาฆ่าแมลง สารในกระบวนการสร้างและสลาย (Metabolites) และสารปนเปื้อนอินทรีย์ เป็นต้น ทั้งนี้ พบว่าการเจาะใช้บาดาลมีแนวโน้มลดลงในประเทศ ดังรูปด้านล่าง อย่างไรก็ตาม การเฝ้าระวังน้ำบาดาลยังเป็นสิ่งจำเป็นไม่ให้เกิดการปนเปื้อนในน้ำ เนื่องจากเดนมาร์กเป็นประเทศที่มีการใช้น้ำบาดาลเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์



ทั้งนี้ ผู้นำเสนอมีข้อเสนอแนะว่าระบบเฝ้าระวังน้ำบาดาล ควรสอดคล้องกับนโยบายรัฐและการเมือง เช่น การจัดพื้นที่คุ้มครองน้ำบาดาล (Protected areas) รวมทั้งมีการพัฒนาระบบและห้องปฏิบัติการเพื่อให้สามารถตรวจสอบสารก่อมลพิษ/ สารปนเปื้อนใหม่ ๆ ได้

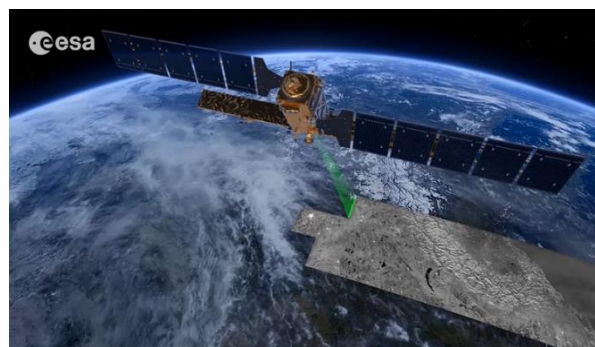
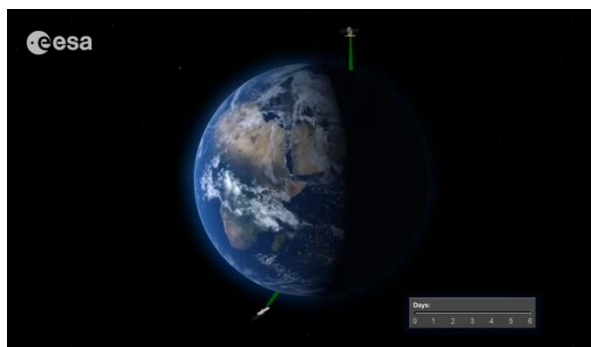


เวลา 14.15 – 14.40 น. การนำเสนอหัวข้อ การใช้ข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อคาดการณ์การเคลื่อนที่ของผิวดิน (Usage of radar satellite data to measure and predict ground movements) โดย Mr. Henrik Brændskov Larsen, GIS -Consultant, GeoPartner



บริษัท GeoPartner เป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านการสำรวจและการเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อม โดยได้มีความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐของราชอาณาจักรเดนมาร์กในการจัดทำระบบการเฝ้าระวังแผ่นดินทรุดโดยการติดตั้งเครื่องมือและข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อประเมินสถานการณ์แผ่นดินทรุดในประเทศ

การใช้ข้อมูลจากดาวเทียม สามารถใช้ได้จากดาวเทียม Sentinel-1 mission ซึ่งเป็นเรดาร์ของประเทศในยุโรปและเป็นโครงการความร่วมมือระหว่าง the European Commission (EC) and the European Space Agency (ESA) โดยดาวเทียมสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทั้งกลางคืนและกลางวัน และในทุกสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการคำนวณการเคลื่อนไหวของพื้นดินได้



นอกจากนี้ ยังใช้เทคนิค InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) เป็นเครื่องมือในการนำข้อมูลดาวเทียม ระบบเรดาร์มาวิเคราะห์ จุดเด่นที่สำคัญคือ สามารถวิเคราะห์และติดตามพฤติกรรม การเคลื่อนตัวของพื้นดินได้ในระดับมิลลิเมตร ถ่ายภาพได้เป็นบริเวณกว้างโดยเฉพาะพื้นที่ยากต่อการเข้าถึง และไร้ปัญหาเรื่องขอบเขตพรมแดน ซึ่งการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในการคำนวณ การทรุดตัวของแผ่นดิน การจัดทำแผนที่ความเสี่ยงการปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาล ทั้งนี้ในประเทศไทยได้มีการติดตั้ง Radar reflectors ดังในรูปด้านล่าง เพื่อเป็นตัวรับข้อมูลจากดาวเทียมและเป็นการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงในระดับพื้นดิน



ในปัจจุบัน คาดการณ์ว่าจะมีการติดตั้ง radar reflectors จำนวน 100 แห่ง ทั่วประเทศเดนมาร์ก ในปี พ.ศ. 2565

วันอังคารที่ 29 พฤศจิกายน 2565

เวลา 09.30 - 10.30 น. ศึกษาดูงาน โรงผลิตน้ำประปาที่ผลิตจากน้ำบาดาล (การบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค) ณ Beder Water Work (A next generation water work)

Beder Water Work เป็นโรงผลิตน้ำประปาจากน้ำบาดาล 1 ใน 8 โรงผลิตน้ำประปาที่ดำเนินการโดยบริษัท Aarhus Vand A/S (Arhus Water) ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจ (Independent Enterprise) ที่มีเทศบาลเมืองอาร์ฮุส เป็นเจ้าของ ดำเนินการก่อสร้างเสร็จสิ้นเมื่อปี พ.ศ. 2564 (เป็นการสร้างทดแทนโรงประปาเดิม) โรงงาน Beder Water Work จะผลิตน้ำบาดาลจากบ่อน้ำบาดาล 14 บ่อ ที่มาจาก 3 พื้นที่ โดยได้รับอนุญาตให้นำน้ำบาดาลมาใช้ได้ 2.7 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ในปัจจุบัน สามารถส่งน้ำให้ประชากรประมาณ 40,000 คน (กำลังการผลิตสูงสุดสามารถครอบคลุมประชากร 75,000 คน คิดจากการใช้น้ำ 99 ลิตร ต่อคน ต่อวัน)

ภายในโรงงานจะเป็นระบบปิด ที่เน้นความปลอดภัยในด้านการผลิตน้ำดื่มและน้ำประปาขั้นสูง โดยมีการแยกการผลิตน้ำเป็น 3 สายการผลิต ในส่วนของการบำบัดน้ำ จะใช้ออกซิเจนบริสุทธิ์ และมีการพัฒนานวัตกรรมการเติมอากาศ (Aeration) แบบใหม่ นอกจากนี้ ในโรงงานยังมีถังเก็บน้ำที่ทำงานสแตนเลส ขนาด 450 ลบ.ม. จำนวน 3 ถัง (แยกตามสายการผลิต) เพื่อเป็นการลดการปนเปื้อนจากถังคอนกรีตใต้ดิน ในการล้างกลับ (Backwash) จะเป็นแบบอัตโนมัติ นอกจากนี้ ตัวโรงงานเองยังได้รับการออกแบบให้สามารถสร้างส่วนขยายต่าง ๆ ได้ง่าย เช่น การเพิ่มอุปกรณ์ UV เป็นต้น มีกำลังการผลิตจากทั้ง 3 สายการผลิตรวม 500 ลบ.ม. ต่อชั่วโมง งบประมาณที่ใช้ในการก่อสร้างประมาณ 67.7 ล้านบาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) หรือประมาณ 338.5 ล้านบาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) โดยในโรงงานไม่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานประจำ เนื่องจากใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมทั้งหมด นอกจากนี้ พื้นที่บริเวณด้านนอกจะจัดทำเป็นสวนสาธารณะที่เปิดให้ประชาชนสามารถเข้าใช้พื้นที่โดยรอบในการพักผ่อนหย่อนใจได้



สภาพด้านนอก
โรงงาน



บ่อน้ำบาดาลด้านนอกโรงงาน

สภาพภายในโรงงาน





เวลา 11.15 - 12.00 น. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การจัดทำแผนที่น้ำบาดาล กรณีศึกษาจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Mr. Max Halkjær, Market Manager และ Mr. Peter Thomsen, Senior Hydrogeophysicst, Ramboll

บริษัท Ramboll เป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมระดับโลก ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 17,000 คนทั่วโลก โดยมีสำนักงาน 300 แห่งใน 35 ประเทศ ในส่วนการดำเนินงานด้านน้ำบาดาล ทางบริษัทได้ดำเนินโครงการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างยั่งยืนและจัดทำแผนที่น้ำบาดาลในรัฐแคลิฟอร์เนีย (Sustainable Groundwater Management Act and the AEM (SkyTEM) surveying in California)

สำหรับข้อมูลพื้นฐานของ Central Valley เป็นพื้นที่เกษตรกรรมหลักของรัฐแคลิฟอร์เนีย เป็นพื้นที่ทางตอนกลางของรัฐ มีการปลูกพืชประมาณ 250 ชนิด และมีมูลค่า 17 พันล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี โดยพืชที่ปลูกหลัก ประกอบด้วย ธัญพืช กล้วยาแห้ง ฝ้าย มะเขือเทศ ผัก มะนาว ผลไม้ ถั่ว และองุ่น เป็นต้น พื้นที่ในการเพาะปลูกของ Central Valley คิดเป็นร้อยละ 75 ของรัฐแคลิฟอร์เนีย และคิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรกรรมจากพื้นที่นี้ คิดเป็น 8 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าทั้งประเทศ และสามารถผลิตอาหารให้ประเทศได้ร้อยละ 25 ซึ่งจากข้อมูลพบว่า ร้อยละ 20 ของการใช้น้ำบาดาลของสหรัฐอเมริกามีใช้น้ำบาดาลจากชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ Central Valley โดยพื้นที่นี้มีขนาดกว้างอยู่ระหว่าง 60 – 100 กิโลเมตร และมีความยาว 720 กิโลเมตร ดังในรูปด้านล่าง



สำหรับรัฐแคลิฟอร์เนียมีแอ่งน้ำบาดาล 515 แอ่ง มีปริมาณกักเก็บน้ำบาดาล 1,045,000 – 1,600,000 ลบ.ม. มีปริมาณการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและเกษตรกรรมประมาณ 37,000 – 50,000 ลบ.ม. โดยปริมาณการใช้น้ำบาดาลช่วงฤดูกาลปกติประมาณร้อยละ 40 และมีการใช้น้ำบาดาลในช่วงฤดูแล้งประมาณร้อยละ 60 ทั้งนี้ในช่วงปี พ.ศ. 2565 ที่ผ่านมา ปรากฏว่า รัฐแคลิฟอร์เนียช่วงเดือน มกราคม - มีนาคม เกิดภาวะภัยแล้งที่รุนแรงที่สุดในรอบ 100 ปี ซึ่งสถานการณ์ภัยแล้งได้เริ่มต้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 ทั้งนี้ทางรัฐแคลิฟอร์เนียได้เริ่มให้ความสนใจกับการบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อความยั่งยืนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ตามแนวทางกฎหมายบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างยั่งยืน (Sustainable Groundwater Management Act) โดยในช่วงแรกได้มีการจัดตั้ง Groundwater Sustainability Agency เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2560 ต่อมาในช่วง 31 มกราคม 2560 – 31 มกราคม 2563 ได้ดำเนินการจัดทำ แผนความยั่งยืนด้านน้ำบาดาล (Groundwater Sustainability Plan) ในลำดับต่อไปจะเป็นการดำเนินการตามแผนงาน เป็นระยะเวลา 20 ปี ถึง พ.ศ. 2583

อย่างไรก็ดี รัฐแคลิฟอร์เนียก็มีปัญหาในการจัดการฐานข้อมูลด้านน้ำบาดาลเช่นเดียวกัน เนื่องจากข้อมูลน้ำบาดาลส่วนใหญ่มีการเก็บอยู่ในรูปแบบ PDF และมีความต้องการในการสำรวจศักยภาพน้ำบาดาล จึงได้ประยุกต์ใช้วิธีการ Geophysics Airborne Electromagnetics โดยใช้งบประมาณ 12 ล้านดอลลาร์สหรัฐในการสำรวจ โดยมีเป้าหมายเพื่อจัดทำฐานข้อมูลและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างชั้นน้ำบาดาลและสนับสนุนการดำเนินการตามกฎหมายบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างยั่งยืน โดยพื้นที่ในการสำรวจจะเป็นแอ่งน้ำบาดาลที่มีการจัดลำดับความสำคัญในระดับสูงและระดับกลาง ซึ่งพื้นที่ในการสำรวจเป็นไปตามรูปด้านล่าง



- ✓ ประชาชนเริ่มตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ
- ✓ แนวความคิดในการบริหารจัดการน้ำเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงจากการเน้นสิทธิการใช้น้ำ (Water Rights) ไปสู่การบริหารจัดการที่มีกฎระเบียบรองรับ

- ✓ รัฐแคลิฟอร์เนียยังคงดำเนินการแผนการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างยั่งยืนในระยะ 20 ปี ที่กำหนด
- ✓ เครื่องมือ AEM (Airborne Electromagnetics/ SkyTEM) มีความคุ้มค่าด้านราคาและมีความรวดเร็วในการดำเนินการ
- ✓ การจัดทำรายงานบ่อน้ำบาดาลในปัจจุบันมีความสมบูรณ์และเก็บในรูปแบบดิจิทัล อย่างไรก็ตามก็ดียังต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของคุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาล เป็นต้น



เวลา 13.30 – 16.00 น. การศึกษาดูงาน ณ SkyTEM Surveys ApS (บริษัทผลิตนวัตกรรมด้านการสำรวจน้ำบาดาลของราชอาณาจักรเดนมาร์ก)

โดย Dr. Flemming Effersø, CEO, SkyTEM และ Mr. Jesper Bjergsted Pedersen, Senior Research Geophysicist, Aarhus University

บริษัท SkyTEM เป็นบริษัทด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านการสำรวจน้ำบาดาลขั้นสูง ซึ่งบริษัทก่อตั้งขึ้นในปี 2004 โดยแยกตัวจากศูนย์วิจัยด้านเทคโนโลยีสำรวจน้ำบาดาลของมหาวิทยาลัยอาร์ฮุส โดยบริษัทมีการดำเนินการ เช่น การสำรวจแหล่งแร่ การสำรวจเพื่อจัดทำแผนที่น้ำบาดาล และการสำรวจทางธรณีวิทยา มีเป้าหมายในการเป็นผู้นำด้านการสำรวจโดยใช้เฮลิคอปเตอร์ ทั้งนี้ SkyTEM ใช้เทคโนโลยี Electromagnetics (EM) ในการสำรวจทรัพยากรใต้ดิน รวมทั้งมีการแปลผลการสำรวจโดยใช้แบบจำลองอุทกธรณีวิทยาสามมิติ สำหรับประเทศไทย โดยกรมทรัพยากรน้ำบาดาล เคยดำเนินโครงการนำร่องการสำรวจแหล่งน้ำบาดาลด้วยธรณีฟิสิกส์ขั้นสูง (Advance Airborne Time-Domain Electromagnetic Survey, ATDEM) ในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้เครื่องมือ Airborne ของ SkyTEM ในปี พ.ศ. 2555

ทั้งนี้ ในส่วนของการศึกษาดูงานฯ ได้มีการเยี่ยมชมโรงงานในส่วนของการวิจัยและผลิต SkyTEM รวมทั้งได้มีการนำเครื่องมือ tTEM มาสาธิต เนื่องจากเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยี Electromagnetics (EM) ในการสำรวจเพื่อจัดทำข้อมูลธรณีวิทยาสามมิติในภาคพื้นดิน เพื่อประกอบการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลในระยะที่ลึกจากพื้นดินประมาณ 50 – 100 เมตร โดยสามารถแบ่งแนวการสำรวจที่ระยะห่างประมาณ 10 – 20 เมตร

ซึ่งการทำงานสามารถควบคุมโดยใช้คนประมาณ 2 คน มีการใช้ ATV (All-Terrain Vehicle) หรือยานยนต์ขนาดเล็ก ในการบรรจุเครื่องมือ ทั้งตัวส่งสัญญาณ (transmitter) และตัวรับสัญญาณ (receiver coils) และใช้ในการขับเคลื่อน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการสำรวจในพื้นที่และสามารถดำเนินการสำรวจได้ในพื้นที่ที่กว้างขึ้น ส่งผลให้การสำรวจทุกธรณีวิทยารวดเร็วและประหยัดมากขึ้น





สรุปผลจากการประชุมและศึกษาแลกเปลี่ยนฯ ณ ราชาอาณาจักรเดนมาร์ก

1. ความเข้าใจในระบบอุทกธรณีวิทยาทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพเป็นสิ่งจำเป็น ในการบริหารจัดการน้ำบาดาลอย่างเป็นระบบและยั่งยืน ดังนั้น การพัฒนาระบบฐานข้อมูลน้ำบาดาลจึงมีความจำเป็น เพื่อให้ทราบจุดที่เหมาะสมต่อการพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อเป็นการใช้บประมาณอย่างมีประสิทธิภาพและไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล ทั้งนี้ ควรมีการจัดทำรูปแบบแบบจำลองในแบบเดียวกัน

2. จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำบาดาลในระดับชาติที่มีคุณภาพสูง ทั้งในด้านการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน การติดตามเฝ้าระวังที่เป็นระบบ เช่น การจัดพื้นที่คุ้มครองน้ำบาดาล (Protected areas) รวมทั้งมีการพัฒนาระบบและห้องปฏิบัติการเพื่อให้สามารถตรวจสอบสารก่อมลพิษ/ สารปนเปื้อนใหม่ ๆ ได้ นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้านน้ำบาดาล และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการดำเนินการเหล่านี้ควรสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี นโยบายรัฐและการเมือง

3. เห็นควรมีการจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในเชิงนโยบายด้านน้ำบาดาล สำหรับผู้ที่ไม่ใช่ นักวิชาการน้ำบาดาล เนื่องจากประเทศไทยในปัจจุบัน ตามกฎหมายและแผนกระจายอำนาจ การเจาะน้ำบาดาลหรือใช้น้ำบาดาลสำหรับบ่อที่มีขนาดไม่เกิน 4 นิ้วและใช้น้ำไม่เกิน 10 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในจังหวัดที่ถ่ายโอนภารกิจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดนครราชสีมา กำหนดให้ผู้ขอรับใบอนุญาตยื่นคำขอต่อพนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่ ในพื้นที่ที่จะเจาะน้ำบาดาลหรือใช้น้ำบาดาล ซึ่งได้แก่ นายกเทศมนตรี หรือนายกองค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งเจ้าหน้าที่ในท้องถิ่นไม่ได้เป็นนักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญด้านน้ำบาดาล ดังนั้น การมีระบบสนับสนุนการตัดสินใจจึงจำเป็น เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำบาดาลเป็นไปอย่างสมดุล

4. การบริหารจัดการน้ำบาดาลที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย เนื่องจากมีกฎหมายและการบังคับใช้กฎหมายที่เคร่งครัด มีโครงสร้างองค์กรที่เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาลที่เข้มแข็ง มีความร่วมมือระหว่างภาคส่วนวิชาชีพต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ สถาบันการศึกษา และบริษัทที่ปรึกษา ตลอดจนมีแนวทางที่เน้นการศึกษาวิจัย เพื่อก่อให้เกิดนวัตกรรมด้านน้ำบาดาล

5. การพัฒนาน้ำบาดาล เพื่อสนับสนุนการอุปโภคบริโภค ควรดำเนินการในพื้นที่ที่มีคุณภาพ น้ำบาดาลที่ดีอยู่แล้ว เพื่อให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล รวมทั้งมีการดำเนินงาน ภายในพื้นที่ที่สะอาด และนำเทคโนโลยีมาใช้ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

6. เห็นควรให้มีการดำเนินการความร่วมมือด้านวิชาการน้ำบาดาล ระหว่างสำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งเดนมาร์กและกรีนแลนด์ (Geological Survey of Denmark and Greenland - GEUS) และ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ภายใต้บันทึกความเข้าใจด้านการบริหารจัดการทรัพยากร น้ำบาดาล พ.ศ. 2555 โดยเน้นการพัฒนาฐานข้อมูลด้านน้ำบาดาลและการจัดทำแผนที่น้ำบาดาล ซึ่งทั้งสอง ฝ่ายมีความเห็นร่วมกันในการจัดทำ workshop ด้านการพัฒนาฐานข้อมูลและระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ ด้านน้ำบาดาลร่วมกัน ในช่วงเดือนมีนาคม 2566 ที่ประเทศไทย โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากทาง GEUS และ หน่วยงานเอกชนที่ดำเนินการด้านน้ำบาดาลเข้าร่วม นอกจากนี้ ยังมีแผนจัดส่งบุคลากรน้ำบาดาลไปฝึกอบรม ในรูปแบบ On-the-job training และการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ณ ราชอาณาจักรเดนมาร์ก ในอนาคต เพื่อนำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมน้ำบาดาล ที่สามารถปรับใช้ได้จริงในบริบทของประเทศไทย

7. ข้อมูลเบื้องต้นสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีและหน่วยงานที่จะเดินทางไปเข้าร่วมประชุมและ ศึกษาแลกเปลี่ยน

สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีตั้งอยู่ตรงยุโรปกลาง ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นประเทศที่เป็นศูนย์กลางของทวีป ยุโรป พรมแดนทางทิศเหนือติดทะเลเหนือ เดนมาร์ก และทะเลบอลติก ทิศตะวันออกติดประเทศโปแลนด์และเช็ก ทิศใต้ติดประเทศออสเตรีย และสวิตเซอร์แลนด์ ทิศตะวันตกติดกับประเทศฝรั่งเศส ลักเซมเบิร์ก เบลเยียม และ เนเธอร์แลนด์ และมีพรมแดนติดกับทะเลสาบโบเดิน ซึ่งเป็นทะเลสาบที่ใหญ่เป็นอันดับสามในทวีปยุโรป ทั้งนี้ จากสภาพทางภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกันไปจากทางตอนเหนือถึงทางตอนใต้มีทั้งที่ราบทางตอนเหนือและเทือกเขาทาง

ตอนใต้ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ แร่เหล็ก ถ่านหิน โพแทช ไม้ลิกไนต์ยูเรเนียม ทองแดง ก๊าซธรรมชาติ เกลือ นิกเกิล พื้นที่เพาะปลูก และน้ำ เป็นต้น สภาพภูมิอากาศในเยอรมนีจะแตกต่างกันในแต่ละเมือง โดยอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูหนาวที่ราบ 1.5 องศาเซลเซียส และเทือกเขาจะอยู่ที่ -6 องศาเซลเซียส ส่วนค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงเดือนกรกฎาคมจะอยู่ที่ 18-20 องศาเซลเซียส สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี มีพื้นที่ประมาณ 357,021 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย นครรัฐและมลรัฐ หรือที่เรียกว่า Lander 16 แห่ง มีประชากรประมาณ 80 ล้านคน



รัฐธรรมนูญแห่งสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี หรือที่เรียกว่ากฎหมายหลัก (Basic Law) ได้กำหนดโครงสร้างการบริหารราชการของประเทศไว้ 3 ประการ ดังนี้

- 1) การปกครองระดับสหพันธรัฐ เป็นการปกครองระดับชาติ โดยมีรัฐบาลกลาง หรือที่เรียกว่า Federal Government ประกอบด้วย สมาชิกแห่งราษฎรและสภาตัวแทนมลรัฐหน้าที่บริหารงาน
- 2) การปกครองระดับมลรัฐ ซึ่งแต่ละมลรัฐมีรัฐธรรมนูญ สภา และฝ่ายบริหารของตนเอง โดยมีสหพันธรัฐหรือที่เรียกว่า Federal State เป็นหน่วยการปกครองที่รับผิดชอบและทำหน้าที่ในแต่ละมลรัฐ
- 3) การปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งมีรัฐบาลท้องถิ่น หรือที่เรียกว่า Local Government โดยมีสิทธิและความรับผิดชอบของตนซึ่งรัฐบาลสหพันธรัฐและมลรัฐไม่สามารถล่วงละเมิดได้

ทั้งนี้ ในประเทศเยอรมนี รัฐบาลท้องถิ่นมีบทบาทอย่างมากในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในท้องถิ่นของตนเอง โดยรัฐบาลท้องถิ่น แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

- เขตปกครอง (Counties) ซึ่งมีจำนวนรวม 323 เขต ประชากรเฉลี่ยประมาณ 256,000 คนต่อเขต
- เทศบาล (Municipalities) ซึ่งมีจำนวนรวม 13,299 เทศบาล ประชากรเฉลี่ยประมาณ 6,000 คนต่อเทศบาล

สำหรับสถานกงสุลใหญ่ ณ กรุงมิวนิค ตั้งอยู่ที่ Törringstraße 20, 81675 München

8. การประชุมและศึกษาแลกเปลี่ยน ณ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี

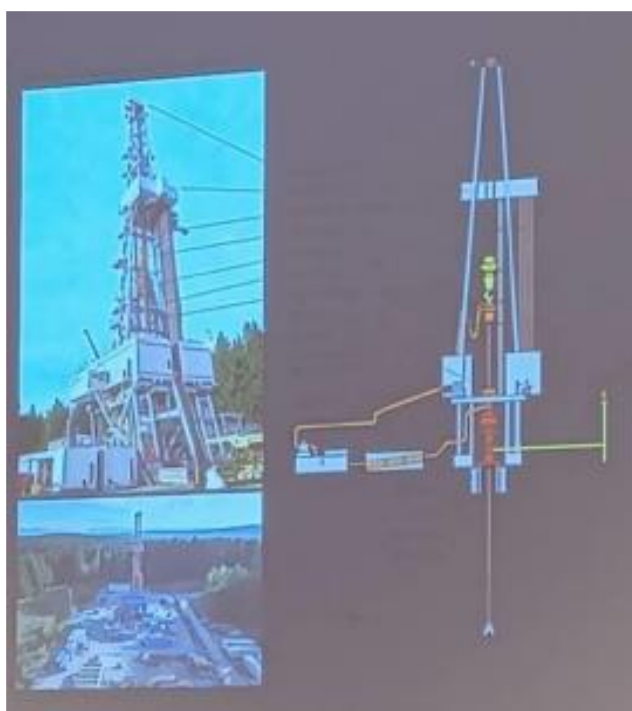
วันที่ 1 ธันวาคม 2565

เวลา 9.00 – 12.00 น. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการเจาะและพัฒนาพลังงานใต้พิภพ ร่วมกับ Geothermal Alliance Bavaria โดย Dr. Michaela Meier, Technische Universität München

สืบเนื่องจากพื้นที่ Molasse Basin ในแคว้นบาวาเรียเป็นพื้นที่สำคัญในการผลิตพลังงานใต้พิภพของประเทศเยอรมนี ดังนั้น มหาวิทยาลัย 3 แห่ง ประกอบด้วย the Technical University of Munich (TUM), the Friedrich-Alexander University of Erlangen-Nuremberg (FAU) และ the University of Bayreuth (UBT) ได้ร่วมมือกันเพื่อสร้างโครงการ Geothermal-Alliance Bavaria (GAB) ขึ้นในปี พ.ศ. 2559 เพื่อดำเนินการวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้อง ต่อมาในปี พ.ศ. 2563 Ludwig-Maximilians University of Munich (LMU) และ Munich University of Applied Sciences (HM) ได้เข้าร่วมเป็นเครือข่ายในลำดับต่อมา โดย GAB ได้ดำเนินโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพลังงานใต้พิภพ ทั้งในเชิงวิศวกรรม ธรณีวิทยา ธุรกิจ และการเมือง รวมทั้งได้มีการจัดตั้งหลักสูตรปริญญาโท joint master's degree program “GeoThermal/GeoEnergy” ที่มหาวิทยาลัย FAU และ มหาวิทยาลัย TUM ทั้งนี้ การดำเนินการโครงการสนับสนุนโดย กระทรวงวิทยาศาสตร์และศิลปะของแคว้นบาวาเรีย (Bavarian State Ministry for Science and the Arts)

ในปัจจุบันมีโรงงานผลิตไฟฟ้าจากพลังงานใต้พิภพในแคว้นบาวาเรียที่กำลังดำเนินการประมาณ 24 แห่ง (2 แห่งกำลังก่อสร้าง) ทั้งนี้ ปัญหาในการก่อสร้างที่พบ ได้แก่ การประท้วงของคนในชุมชนและกฎระเบียบที่เป็นข้อจำกัดในแต่ละพื้นที่ ราคาก่อสร้างโรงผลิตไฟฟ้าประมาณ 30 ล้านยูโรต่อแห่ง ใช้พื้นที่ประมาณ 5,000 ตร.ม. ในการเจาะบ่อขนาดความกว้าง 12 นิ้ว





รูประหว่างการก่อสร้างบ่อบาดาล

รูปแบบการเจาะบ่อบาดาล



เวลา 13.30 – 15.30 น. การศึกษาดูงานด้านการผลิตพลังงานใต้พิภพ ณ Geothermal Site, GEOVOL บริษัท ERDWERK GmbH

ERDWERK GmbH เป็นบริษัทที่ปรึกษาที่เชี่ยวชาญในงานด้านธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา พลังงานใต้พิภพ และเทคโนโลยีด้านการเจาะ ก่อตั้งขึ้นในปี 2545 โดย Dr. Achim Schubert สำหรับบริษัท ERDWERK ได้ดำเนินงานด้านพลังงานใต้พิภพ ทั้งในและต่างประเทศ โดยในนครมิวนิค ได้ร่วมกับ Stadtwerke München (SWM) ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านสาธารณูปโภคของมิวนิคในการพัฒนาพลังงานใต้พิภพ ตั้งแต่ปี 2545 ณ เมือง Riem ซึ่งในการศึกษาแลกเปลี่ยนครั้งนี้ ทางบริษัทได้จัดให้คณะไปดูงานที่ Geothermal Site, GEOVOL ซึ่งเป็นโรงผลิตพลังงานใต้พิภพ ที่เทศบาลเมือง Unterföhring เป็นเจ้าของ

Geothermal Site, GEOVOL เป็นโรงผลิตพลังงานใต้พิภพ มีวัตถุประสงค์ในการผลิตพลังงานความร้อนให้แก่ เทศบาลเมือง Unterföhring ตั้งอยู่อยู่ทางตอนเหนือของกรุงมิวนิค งบประมาณในการก่อสร้าง 50 ล้านยูโร มีบ่อ geothermal จำนวน 6 บ่อ ขนาดบ่อประมาณ 6 นิ้ว ความลึกบ่อ 2,500 เมตร โดย 600 เมตรแรก จะเป็นการเจาะตรง ซึ่งระบบนี้จะใช้เป็นที่ Heating and Cooling systems มีการติดตั้ง production and reinjection wells ผลิตความร้อนในอุณหภูมิประมาณ 86°C - 93°C มี Production rate/injection rate doublet 1: approx. 85 l/s; doublet 2: > 90 l/s รวมทั้งมี กำลังผลิตพลังงานความร้อนใน doublet 1 ประมาณ 10 MW(th) และ doublet 2 ประมาณ 13 MW(Th)









แนวทางในการพลังงานใต้พิภพประกอบกิจกรรมต่าง ๆ

วันศุกร์ที่ 2 ธันวาคม 2565

การศึกษาแลกเปลี่ยนแนวทางการบริหารจัดการน้ำบาดาลร่วมกับกระทรวงสิ่งแวดล้อม แคว้นบาวาเรีย
สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี



กระทรวงสิ่งแวดล้อมและคุ้มครองผู้บริโภคของรัฐบาวาเรียน ก่อตั้งขึ้นในปี 2513 โดยในขั้นแรกก่อตั้งเป็นกระทรวงสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการตั้งกระทรวงสิ่งแวดล้อมครั้งแรกในยุโรปและในโลก เนื่องจากแคว้นบาวาเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยในปี 2516 ได้มีการตราพระราชบัญญัติด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Bavarian Nature Conservation Act) ในปัจจุบัน ได้มีนโยบายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ให้น้อยกว่า 5 ตัน ต่อคน ต่อปี ภายในปี 2573 และมีมาตรการในการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate protection Programme 2050) ทั้งนี้ ในด้านการบริหารจัดการน้ำได้มีแนวทาง Water Security 2050 program เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากภัยแล้งและน้ำท่วม รวมทั้งสร้างความมั่นคงด้านน้ำ นอกจากนี้ ยังมีมาตรการ Bavarian Waters Action Program 2030 เพื่อป้องกันน้ำท่วมและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อสนับสนุนระบบนิเวศวิทยา ในแคว้นบาวาเรีย น้ำดื่มผลิตจากน้ำบาดาลและน้ำพุ (Springs) มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น จึงมีการออกมาตรการพื้นที่คุ้มครอง (Water Protection Areas)

ในส่วนของการบริหารจัดการ กระทรวงสิ่งแวดล้อมและคุ้มครองผู้บริโภคของรัฐบาลบาเวเรียน ประกอบไปด้วย 8 หน่วยงาน และมี Dr. Christian Barth เป็นอธิบดีซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานด้านการบริหารงานทั่วไปของกระทรวงระดับรัฐ ซึ่งเป็นหัวหน้าคณะทางฝั่งเยอรมันในการประชุมครั้งนี้ด้วย

สำหรับการบริหารจัดการน้ำโดยเปรียบเทียบระหว่างประเทศเยอรมนีในภาพรวมและแคว้นบาเวเรีย เป็นไปตามรูปด้านล่าง

	ประเทศเยอรมนี	บาเวเรีย
พื้นที่ (ตร.กม.)	357,592	70,542
ประชากร (คน)	83.2	13.2
เทศบาล (แห่ง)	10,796	2,056
อัตราการเข้าถึงน้ำประปา/ น้ำดื่ม (%)	99.3	99.2
ปริมาณน้ำที่จัดหาได้ในแต่ละปี (ล้าน ลบ.ม./ ปี)	5,200	860
จำนวนบริษัทผลิตน้ำ (เฉพาะที่ผลิตมากกว่า 1,000 ลบ.ม./ปี) (แห่ง)	5,845	2,232

ทั้งนี้ น้ำประปาที่ผลิตได้ 860 ล้าน ลบ.ม. ในแคว้นบาเวเรีย ผลิตจากน้ำบาดาล 91 % โดยน้ำที่ผลิตออกมา 60% ไม่มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล มีบ่อน้ำบาดาล (รวมน้ำบาดาลพุ) จำนวน 9,000 บ่อ สำหรับอัตราการบริโภคน้ำของประชากรในเยอรมนีอยู่ที่ประมาณ 127 ลิตร/คน/วัน ประเทศเยอรมนีมีมาตรการดูแลพื้นที่ผลิตน้ำดื่ม/น้ำประปา (Drinking Water Protection Zone) ประกอบด้วย

- 1) ช่วง 10 -20 เมตร จากรั้วที่กั้นบ่อน้ำบาดาล
- 2) การดูแลเพื่อป้องกันน้ำปนเปื้อนจากจุลินทรีย์
- 3) มาตรการป้องกันจากสารเคมีที่ตกค้างเป็นระยะเวลานาน

นอกจากนี้ ได้ดำเนินมาตรการเกี่ยวกับภาคเกษตรกรรมเพื่อสนับสนุนการอนุรักษ์น้ำบาดาล ประกอบด้วย

- 1) การเลือกประเภทของพืชที่ใช้ปลูก/ ปลูกพืชหมุนเวียน
- 2) เปลี่ยนพื้นที่เพาะปลูกไปปลูกหญ้า
- 3) ลดการใช้ปุ๋ยหรือสารเคมีในดิน
- 4) ให้คำปรึกษาแก่เกษตรกร

ภาพรวมสถานะน้ำบาดาลในแคว้นบาเวเรีย 69% มีคุณภาพที่ดี โดย 99.6 % มีปริมาณที่เพียงพอ ทั้งนี้ การดำเนินงานด้านน้ำบาดาล สอดคล้องกับ EU Water Framework Directive รวมทั้ง มีความ

ร่วมมือ การบริหารจัดการชั้นน้ำบาดาลข้ามพรมแดน อย่างไรก็ดี การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้คาดการณ์ว่า จะมีน้ำท่วมและภัยแล้งมากขึ้นในประเทศ แคว้นบาวาเรีย จึงได้จัดทำนโยบาย Water Future Bavarian 2050: Water Security, Water Ecology, Food Protection and Social Function

เวลา 17.00 น. คณะฯ เข้าร่วมพิธีถวายพานพุ่มดอกไม้และพิธีถวายบังคมเนื่องในวันคล้ายวันพระบรมราชสมภพของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ๕ ธันวาคม ๒๕๖๕ และงานวันชาติไทย ณ ห้องบอลรูม โรงแรม Westin Grand Munich





สรุปผลจากการประชุมและศึกษาแลกเปลี่ยนฯ ณ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี

1. การพัฒนาพลังงานใต้พิภพ จำเป็นต้องมีการศึกษาและวิจัยในรายละเอียดในทุกด้าน ทั้งทางด้านธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา วิศวกรรมศาสตร์ กฎระเบียบ เศรษฐศาสตร์ และสังคม ทั้งนี้ ระยะเวลาในการดำเนินการใช้เวลาค่อนข้างนาน ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีการเจาะบ่อน้ำบาดาล เพื่อพัฒนาเป็นพลังงานทางเลือกในพื้นที่ที่เหมาะสม และไม่จำเป็นต้องทำเป็นโครงการขนาดใหญ่ ที่ใช้งบประมาณมาก เนื่องจากพลังงานใต้พิภพสามารถประยุกต์ใช้กับกิจกรรมได้หลายประเภท เช่น การถนอมอาหาร อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การผลิตไบโอแก๊ส เป็นต้น
2. ควรระมัดระวังการใช้น้ำบาดาลในชั้นน้ำบาดาลระดับลึกเกินความจำเป็น เนื่องจากเป็นทรัพยากรที่ต้องสงวนไว้ใช้ในอนาคต รวมทั้งจำเป็นต้องใช้ในช่วงภาวะวิกฤติและการปนเปื้อนสารเคมี
3. กรมทรัพยากรน้ำบาดาลและกระทรวงสิ่งแวดล้อมและคุ้มครองผู้บริโภคของรัฐบาลบาเวเรียน มีความเห็นร่วมกันในการแลกเปลี่ยนวิชาการด้านน้ำบาดาลในอนาคต ทั้งในประเด็นระบบเฝ้าระวังน้ำบาดาล การบำบัดน้ำบาดาล และแนวทางการเสริมสร้างศักยภาพบุคลากรด้านน้ำบาดาล

การศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางาน ด้านการบริหารจัดการน้ำบาดาล

ณ ประเทศญี่ปุ่น

ระหว่างวันที่ 12 – 18 พฤษภาคม 2566

1. หลักการและเหตุผล

การบริหารจัดการน้ำบาดาลของประเทศอย่างยั่งยืน มีความจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการทั้งปริมาณและคุณภาพอย่างเป็นรูปธรรมทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยใช้แนวคิดในการบริหารจัดการแนวใหม่ที่เน้นสหสาขาวิทยาการ (Multi-disciplinary) ซึ่งคำนึงถึงการผสมผสานกันระหว่างศาสตร์ทางด้านเทคนิค วิชาการ กฎหมาย การบริหารจัดการองค์กร สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ และการตลาด เป็นต้น รวมทั้ง นำเอาเทคโนโลยีนวัตกรรมสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการน้ำบาดาลและองค์กร เพื่อให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ซึ่ง “น้ำบาดาล” เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีบทบาทที่สำคัญยิ่ง ในการสนับสนุนเป้าหมายในด้านการพัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงานและเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาการจัดการน้ำเชิงลุ่มน้ำทั้งระบบ รวมทั้งเพิ่มผลิตภาพของน้ำทั้งระบบ ดังนั้น การพัฒนาจัดการเสริมสร้างความรู้และประสบการณ์ให้กับผู้เกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาล ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนาองค์กรและวิชาการน้ำบาดาล ให้ดำเนินงานไปสู่เป้าหมายและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีการใช้น้ำบาดาลทั้งการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ตั้งแต่ปี ค.ศ.1897 เนื่องจากประเทศมีสภาพเป็นเกาะ โดยประเทศญี่ปุ่นมีการติดตามตรวจสอบและควบคุมการใช้น้ำบาดาลตลอดมา มีสถานีส่งเกตการณ์ระดับน้ำบาดาลในบริเวณที่มีการใช้น้ำบาดาลมาก อย่างไรก็ดี จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ส่งผลให้ประเทศญี่ปุ่นมีปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงโตเกียว รวมทั้งมีปัญหาน้ำเค็มรุกล้ำเข้าสู่เข้าชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่บริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลและบริเวณที่มีการใช้น้ำบาดาลมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ทั้งนี้ การบริหารจัดการน้ำของประเทศญี่ปุ่นจะให้ความสำคัญในเรื่องการดูแลรักษาแหล่งน้ำบาดาล โดยมีกฎหมายต่างๆ อาทิ เช่น ในปี ค.ศ. 1956 มีกฎหมายควบคุมการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม และในปี ค.ศ. 1962 มีการควบคุมการใช้น้ำบาดาลในการก่อสร้าง โดยมีการกำหนดปริมาณการสูบน้ำบาดาลใช้ มีกฎหมายด้านการควบคุมด้านสิ่งแวดล้อม ฯ สำหรับการบริหารจัดการน้ำบาดาลในพื้นที่ จะให้เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นจะเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการ ติดตาม ควบคุม บังคับกฎหมาย การรายงานข้อมูลด้านแหล่งน้ำบาดาล หรือข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลนโยบายการใช้น้ำบาดาลภาครัฐ

ดังนั้น การศึกษาแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนางานด้านการบริหารจัดการ น้ำบาดาล ร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษา และภาคเอกชนในประเทศญี่ปุ่น จะช่วยส่งเสริม และนำไปสู่การนำแนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practice) มาปรับใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ของบุคลากรกรม ทรัพยากรน้ำบาดาลและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จะนำมาซึ่งองค์ความรู้ มุมมอง และแนวทางในการขับเคลื่อน การบริหารจัดการองค์กรและการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อปรับใช้ในการ พัฒนาแนวทางในการจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันและสามารถ วางแผนอนาคตอย่างเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติและยุทธศาสตร์ ชาติ 20 ปีต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- 1) บุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาล และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถนำความรู้และประสบการณ์ ด้านด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านน้ำบาดาลและการพัฒนาการกำกับและควบคุมกิจการน้ำบาดาล ที่ได้จากการศึกษาดูงานมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานด้านน้ำบาดาลในประเทศไทย ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- 2) เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานในครั้งนี้มาใช้ในการวางแผนการพัฒนารูปแบบการ บริหารจัดการน้ำบาดาล และพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภค และอุตสาหกรรม รวมถึงการจัดหาแหล่งน้ำบาดาลให้มีน้ำไว้ใช้อย่างเพียงพอในทุกพื้นที่ของประเทศ
- 3) เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านน้ำบาดาลและการ พัฒนาการกำกับและควบคุมกิจการน้ำบาดาลร่วมกับผู้เชี่ยวชาญน้ำบาดาลจากต่างประเทศทั้งภาครัฐและ เอกชน

3. รายชื่อผู้เข้าร่วมการศึกษาแลกเปลี่ยนฯ

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) นายธัญญา เนติธรรมกุล | อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล |
| 2) นายยงยุทธ นาควิโรจน์ | รองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล |
| 3) นายดำรงส โพบีประสิทธิ์ | ที่ปรึกษากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล |
| 4) นายสิทธิศักดิ์ มั่นอยู่ | ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนโยบายและแผน
(งานทรัพยากรน้ำบาดาล) |
| 5) นายวิทยา มินิสัย | ผู้อำนวยการสำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากร
น้ำบาดาล |
| 6) นายบำรุง แสงพันธุ์ | ผู้อำนวยการสำนักควบคุมกิจการน้ำบาดาล |
| 7) นายสุทธิพล เอี่ยมประเสริฐกุล | ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาน้ำบาดาล |
| 8) นางสาวทัศนีย์ เนตรทัศน์ | ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 3 |
| 9) นายมณฑิร จงจินากุล | ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 6 |

- | | |
|-------------------------------|--|
| 10) นายสรศักดิ์ ศรีแก้ว | ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 7 |
| 11) นายพัฒนวิทย์ จิตต์พิทักษ์ | ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 11 |
| 12) นายประโยชน์ ด่านก่อโพธิ์ | นายช่างเทคนิคอาวุโส
สำนักควบคุมกิจการน้ำบาดาล |
| 13) นายเฉลิม พุ่มไม้ | เจ้าพนักงานป่าไม้อาวุโส |
| 14) นางมณี แสงแก้ว | นักวิชาการเงินและบัญชีชำนาญการพิเศษ
สำนักบริหารกลาง |
| 15) นางอริสรา สิทธิยศ | นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
สำนักบริหารกลาง |

4. กำหนดการศึกษาแลกเปลี่ยนฯ

วันที่	เวลา	กิจกรรม	
วันศุกร์ที่ 12 พ.ค. 66	23:55 น.	เดินทางออกจากสนามบินสุวรรณภูมิ สู่กรุงโตเกียว โดยสารการบินไทย เที่ยวบินที่ TG642 (5.45 ชั่วโมง)	
วันเสาร์ที่ 13 พ.ค. 66	08.10 น.	เดินทางถึงสนามบินนาริตะ กรุงโตเกียว	
		พักที่ โรงแรม Mars Garden Wood GOTEMBA	
วันอาทิตย์ที่ 14 พ.ค. 66		ศึกษาดูงานการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในไร่นา/ น้ำบาดาลเพื่อการ ท่องเที่ยว	
		พักที่ โรงแรม Mars Garden Wood GOTEMBA	
วันจันทร์ที่ 15 พ.ค. 66	09.00 น.	ออกเดินทางไปยัง Mishima City, Shizuoka Pref. (การแต่งกาย : เสื้อโปโลน้ำเงินน้ำกรมและแจ็คเก็ตกรมสีดำ)	
	นำโดย Dr. Uchida และ Dr. Machida (GSJ)	10.00 - 11.30 น.	การศึกษาดูงานการบริหารจัดการน้ำบาดาลพุ (Kakitagawa Springs) https://www.mishima-kankou.com/course/3042/ https://mishima-tourism.jp/?hl=ja
		11.30 - 12.30 น.	อาหารกลางวัน
		12.30 - 13.30 น.	เดินทางไปศึกษาดูงาน ณ Fujinomiya City, Shizuoka Pref.
		13.30 - 15.00 น.	ศึกษาดูงาน ณ ศูนย์มรดกโลกฟูจิ (Mt. Fuji World Heritage Center) รวมทั้งระบบผลิตความร้อนจากน้ำบาดาล (Ground Source Heat Pump System)

		https://mtfuji-whc.jp/en/
	15.00 - 15.30 น.	ศึกษาดูงานการใช้ น้ำบาดาล เพื่อการเลี้ยงปลาเทราท์ ณ สถาบันส่งเสริมการ ประมง https://fish-exp.pref.shizuoka.jp/fuji/index.html
		พักที่โรงแรม ASAKUSA VIEW HOTEL ANNEX ROKKU
วันอังคารที่ 16 พ.ค. 66	8.30 น.	ออกเดินทางไปยัง Tsukuba City, Ibaraki Pref. (การแต่งกาย : ชุดสูทสีดำสุภาพ เนคไทสีเหลือง)
	10.30 - 16.00 น.	ประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านวิชาการ น้ำบาดาล ร่วมกับสำนัก สำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น (Geological Survey of Japan) https://www.gsj.jp/en/index.html
	10.40 - 10.55 น.	แนะนำกรมทรัพยากร น้ำบาดาล โดย 1) นายธัญญา เนติธรรมกุล อธิบดีกรมทรัพยากร น้ำบาดาล 2) ดร. ทศนีย์ เนตรทัศน์ ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากร น้ำบาดาล เขต 3
	10.55 - 11.10 น.	แนะนำสำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น โดย Dr. Shinsuke Nakao (Director-General, Geological Survey of Japan)
	11.10 - 11.20 น.	Discussion: แนวทางความร่วมมือด้านการบริหารจัดการและการศึกษาวิจัย ด้าน น้ำบาดาล
	11.20 - 11.30 น.	ถ่ายภาพหมู่ร่วมกัน
	12.00- 13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
	13.00- 14.00 น.	การประชุมร่วมกับกลุ่มงานวิจัยด้าน น้ำบาดาล สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่ง ประเทศญี่ปุ่น
	15.30 - 16.00 น.	เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ด้านธรณีวิทยา https://www.gsj.jp/Muse/en/index.html
	16.00 น.	ออกเดินทางกลับกรุงโตเกียว
		พักที่โรงแรม ASAKUSA VIEW HOTEL ANNEX ROKKU
วันพุธที่ 17 พ.ค. 66		ศึกษาดูงาน การประยุกต์ใช้ระบบผลิตความร้อนจาก น้ำบาดาล (Ground Source Heat Pump System) ในโรงเรียน Honmachi โดย บริษัท Misawa Environmental Technology Co. Ltd. https://www.ecomisawa.com/constructionexample.html#al4

		https://shibuya.schoolweb.ne.jp/swas/index.php?id=1310248
		พักที่โรงแรม ASAKUSA VIEW HOTEL ANNEX ROKKU
วันพฤหัสบดี ที่ 18 พ.ค. 66	17.30 น.	เดินทางออกจากสนามบินนาริตะ สู่วัดชินสุวรณ์ภูมิ โดยสายการบินไทย เที่ยวบินที่ TG 677 (6 ชั่วโมง)
	22.30 น.	เดินทางถึงวัดชินสุวรณ์ภูมิ โดยสวัสดิภาพ

หมายเหตุ กำหนดการสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

5. ข้อมูลเบื้องต้นของประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นมีพื้นที่ประมาณ 377,975 ตารางกิโลเมตร มีประชากรประมาณ 125 ล้านคน มีรูปแบบการปกครองเป็นราชาธิปไตยภายใต้รัฐธรรมนูญ โดยที่จักรพรรดิมีพระราชอำนาจจำกัด ทรงเป็นประมุขในทางพิธีการ ซึ่งรัฐธรรมนูญบัญญัติว่า ทรงเป็น "สัญลักษณ์แห่งรัฐและความสามัคคีของประชาชน" นายกรัฐมนตรีและคณะรัฐมนตรีเป็นผู้ใช้อำนาจบริหาร ส่วนอำนาจนิติบัญญัติเป็นของชาวญี่ปุ่น จักรพรรดิพระองค์ปัจจุบันคือสมเด็จพระจักรพรรดินารูฮิโตะ และนายกรัฐมนตรีคนปัจจุบันคือ นายฟูมิโอะ คิชิดะ

สำหรับลักษณะทางภูมิศาสตร์ ประเทศญี่ปุ่นมีเกาะรวมทั้งสิ้น 6,852 เกาะ ทอดตามชายฝั่งแปซิฟิกของเอเชียตะวันออก พื้นที่ประมาณร้อยละ 73 ของประเทศญี่ปุ่นเป็นป่าไม้และภูเขา ซึ่งไม่เหมาะกับการเกษตร อุตสาหกรรม หรือการอยู่อาศัย ด้วยเหตุนี้ เขตอยู่อาศัยส่วนใหญ่จึงตั้งอยู่ในบริเวณชายฝั่งเป็นหลัก ทำให้มีความหนาแน่นของประชากรสูงมาก ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีความหนาแน่นของประชากรสูงสุดของโลกประเทศหนึ่ง

ประเทศญี่ปุ่นแบ่งการปกครองออกเป็น 47 จังหวัด และแบ่งภาคออกเป็น 8 ภูมิภาค ทุกจังหวัดมีผู้ว่าราชการจังหวัดที่มาจากการเลือกตั้งเป็นผู้บริหาร ในแต่ละจังหวัดมีการแบ่งเขตการปกครองออกเป็นเทศบาล ทั้งนี้ ประเทศญี่ปุ่นมีเมืองใหญ่เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละเมืองต่างมีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม รวมถึงมีสำเนียงภาษาที่แตกต่างกันออกไป

ประเทศญี่ปุ่นมีปริมาณฝนตกอยู่ที่ 1,718 มม. ต่อปี อย่างไรก็ตาม ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ไม่ได้มีทรัพยากรน้ำเหลือเฟือ เนื่องจากเป็นประเทศที่มีพื้นที่ผิวแคบ น้ำฝนที่ตกลงมาไหลลงในผิวดินหรือแหล่งน้ำอย่างรวดเร็ว รวมทั้งเป็นประเทศที่มีประชากรและอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก จึงมีความต้องการใช้น้ำสูง ทั้งนี้ จากข้อมูลของกระทรวงที่ดิน สาธารณูปโภค คมนาคม และการท่องเที่ยวของประเทศญี่ปุ่น (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism) พบว่า มีการใช้น้ำบาดาลประมาณ 10.8 พันล้านลูกบาศก์เมตร ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 12 ของการใช้น้ำทั่วประเทศ โดยแบ่งเป็นการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ประมาณ 3.7 พันล้าน ลูกบาศก์เมตร ภาคอุตสาหกรรมมีการใช้น้ำบาดาลประมาณ 3.8 พันล้าน ลูกบาศก์เมตร สำหรับ และ ภาคเกษตรกรรมใช้น้ำบาดาลประมาณ 3.3 พันล้านลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ปริมาณการใช้น้ำบาดาลแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับแต่ละเมืองหรือภูมิภาค



6. สรุปผลประชุมและศึกษาแลกเปลี่ยน

วันอาทิตย์ที่ 14 พฤษภาคม 2566

1) การศึกษาดูงานการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตร ณ ไร่ชาบนที่ราบสูงนิฮนไดระ

ชิซุโอกะ (Shizuoka) เป็นจังหวัดที่มีการปลูกและผลิตชาอันดับหนึ่งในญี่ปุ่น (40%) โดยชาชิซุโอกะมีจุดเด่นคือกลิ่นหอมและรสชาติที่เข้มข้น ซึ่งหนึ่งในแหล่งปลูกชาชื่อดังของจังหวัดชิซุโอกะคือ ไร่ชาบนที่ราบสูงนิฮนไดระ (Nihondaira) บนความสูงราว 307 เมตรจากน้ำทะเล ทำให้ไร่ชาของที่นี่มีทิวทัศน์สวยงามแบบ 360 องศา โดยเฉพาะภาพวิวภูเขาไฟฟูจิ (Mt.Fuji) เหนือไร่ชา เป็นบริเวณที่มีการปลูกชาตั้งแต่สมัยเมจิ และสามารถเก็บเกี่ยวชาได้ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม ทั้งนี้ การอยู่บริเวณใกล้กับภูเขาไฟฟูจิ ส่งผลให้ดินมีแร่ธาตุและน้ำมีคุณภาพดีและเพียงพอ เหมาะแก่การปลูกชา ทั้งนี้ ฟาร์มผลิตชาหลายแห่งยังใช้รูปแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือน



2) การศึกษาดูงานน้ำบาดาลเพื่อการท่องเที่ยว ณ หมู่บ้านโอชิโนะฮักไก (Oshino Hakkai)

หมู่บ้านโอชิโนะฮักไก (Oshino Hakkai) หรือ หมู่บ้านน้ำใส ตั้งอยู่ระหว่าง ทะเลสาบคาวากูจิโกะ และทะเลสาบยามานากาโกะ จังหวัดยามานาชิ ได้รับการขึ้นทะเบียนให้เป็นมรดกทางธรรมชาติในปี พ.ศ. 2477 และยังได้รับคัดเลือกให้เป็นหนึ่งในภูมิทัศน์ทางน้ำที่งดงามหนึ่งในร้อยอันดับในปี พ.ศ. 2528 เดิมเป็นพื้นที่ของ ทะเลสาบรอบภูเขาไฟฟูจิ ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปน้ำในทะเลสาบได้เหือดแห้งไปตามธรรมชาติ แต่ยังคงหลงเหลือ บ่อน้ำบาดาลทั้ง 8 บ่อ ซึ่งเป็นน้ำบาดาลที่เกิดจากการละลายของหิมะบนภูเขาไฟในช่วงฤดูร้อน เมื่อไหลผ่าน หินลาวาที่มีรูพรุนรวมกับแร่ธาตุต่าง ๆ





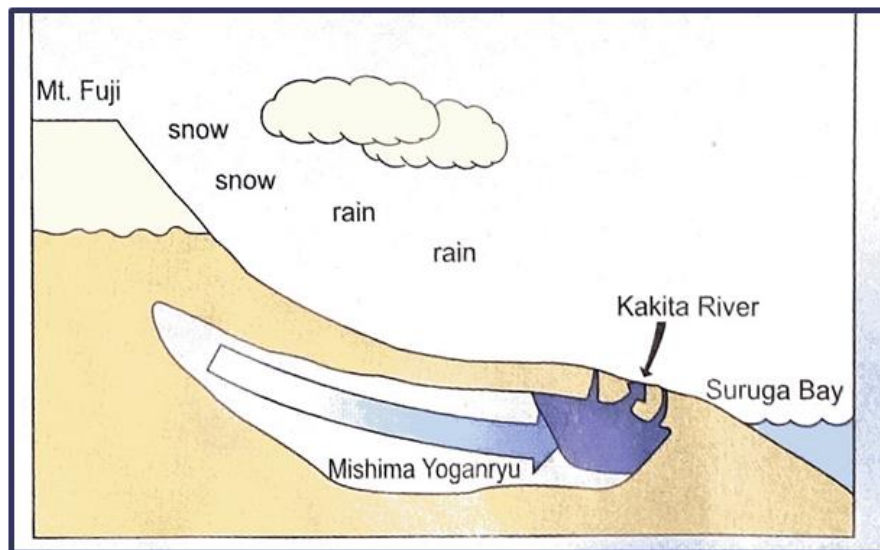
วันจันทร์ที่ 15 พฤษภาคม 2566

1) การศึกษาดูงานการบริหารจัดการน้ำบาดาลพุ (Kakitagawa Springs)



- Kakitagawa River Park เปิดใช้งานเมื่อปี พ.ศ. 2529 โดยภายในสวนสาธารณะมี น้ำบาดาลพุ (Springs) เป็นจำนวนมาก รวมทั้งเป็นพื้นที่ในการอนุรักษ์น้ำ แม่น้ำ Kakita พันธุ์พืช และสัตว์
- น้ำบาดาลพุมีต้นน้ำมาจากบริเวณภูเขาฟูจิ โดยน้ำฝนและหิมะไหลผ่าน Mashima Lava/ หินภูเขาไฟชั้นน้ำบาดาลมีลักษณะแบบ Confined และมีแรงดันสูง อายุน้ำประมาณ 10-20 ปี

- ปริมาณน้ำประมาณ 1 ล้าน ลบ.ม. ต่อวัน อุณหภูมิน้ำและระดับน้ำของน้ำบาดาลพุดก่อนข้างคังที่ตลอดปี (15 องศาเซลเซียส) ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีน้ำพุดาลธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดในเอเชีย



ลักษณะการเกิดน้ำบาดาลพุด



- แม่น้ำ Kakita มีความยาว 1.2 ก.ม. ความกว้าง 30-50 ม. น้ำบาดาลพุดและน้ำจากแม่น้ำ Kakita เป็นแหล่งน้ำสำคัญที่ใช้ในการผลิตน้ำประปาให้ประชาชนในเมือง Shimizu จังหวัดชิซูโอกะ
- ปริมาณน้ำประมาณ 300,000 ตัน ต่อวัน สามารถผลิตน้ำประปาให้ประชาชนได้ประมาณ 350,000 คน รวมทั้งเป็นน้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรม ในพื้นที่ทางเหนือของจังหวัดชิซูโอกะ
- มีบ่อน้ำบาดาลประมาณ 4-5 บ่อ ขนาดความลึกประมาณ 40-50 เมตร ที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา
- แม่น้ำ Kakita ได้รับการยกย่องให้เป็น พื้นที่อนุรักษ์ 100 แห่งที่ดีที่สุดในญี่ปุ่นในปี พ.ศ. 2526 และ เป็นแหล่งน้ำ 1 ใน 100 แห่ง ที่ดีที่สุดในประเทศญี่ปุ่นในปี พ.ศ. 2528

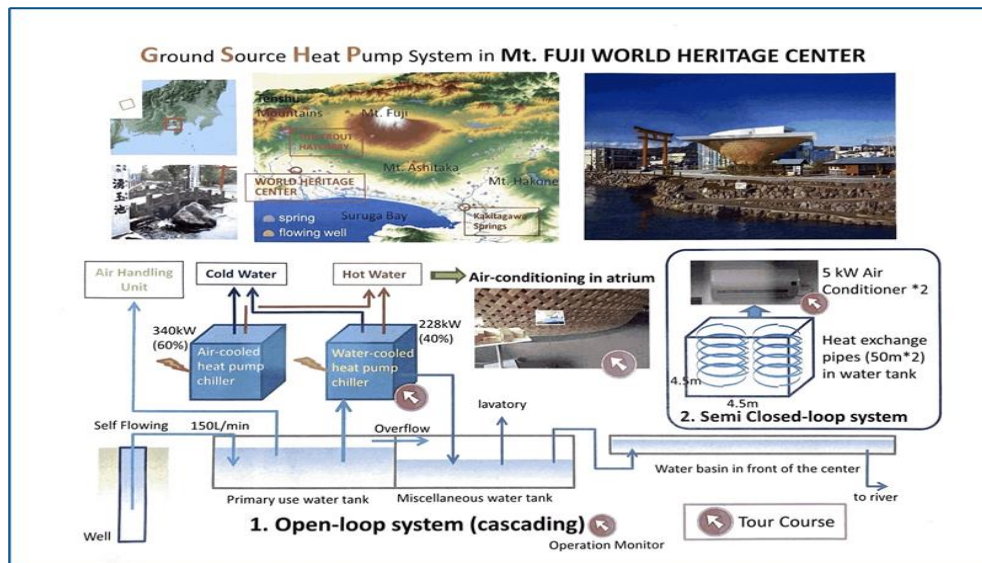
- แม่น้ำ Kakitagawa เป็นหนึ่งใน 3 แม่น้ำในประเทศญี่ปุ่น ร่วมกับ แม่น้ำ Shimanto และ แม่น้ำ Nagara ว่าเป็นแม่น้ำที่มีความใสสะอาดมากที่สุดในประเทศ ซึ่งการศึกษาดูงานการบริหารจัดการน้ำบาดาลพุ (Kakitagawa Springs) ณ Kakitagawa Park จะช่วยในการเรียนรู้การบริหารจัดการน้ำบาดาลพุเพื่อการท่องเที่ยว และแนวทางการอนุรักษ์น้ำบาดาลพุให้มีคุณภาพดี



2) การศึกษาดูงาน ณ ศูนย์มรดกโลกฟูจิ (Mt. Fuji World Heritage Center)



ศูนย์มรดกโลกฟูจิ เป็นพิพิธภัณฑสถานที่มีการจัดแสดงนิทรรศการเพื่อรวบรวมข้อมูลของภูเขาไฟฟูจิที่ได้รับการยกย่องจากยูเนสโกให้เป็นมรดกโลกทางวัฒนธรรม (UNESCO World Cultural Heritage Site) เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ทั้งนี้ ภายในศูนย์มรดกโลกฟูจิมีการนำระบบผลิตความร้อนจากน้ำบาดาล (Ground Source Heat Pump System) มาประยุกต์ใช้ในพื้นที่ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงาน ซึ่งรูปด้านล่างแสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบผลิตความร้อนจากน้ำบาดาล (Ground Source Heat Pump System) ในศูนย์มรดกโลกฟูจิ



- ระบบ GSHP เป็นการนำความร้อนใต้ดินมาประยุกต์ใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยใช้หลักความแตกต่างของอุณหภูมิเหนือผิวดินและใต้ผิวดิน ซึ่งใช้ระบบหมุนเวียนของน้ำดึงเอาความเย็นหรือความร้อนจากใต้ดินขึ้นมาผ่านระบบ GSHP สำหรับทำความเย็น/ความร้อนในเครื่องปรับอากาศและถ่ายเทความร้อน/ความเย็นผ่านระบบไหลเวียนของน้ำลงสู่ใต้ดิน

- ใช้บ่อน้ำบาดาล 2 บ่อ ในการผลิตความร้อน/ เย็น ขึ้นกับอุณหภูมิ บ่อมีความลึกประมาณ 85 เมตร ขนาด 6 นิ้ว อุณหภูมิน้ำใต้ดินประมาณ 13 องศา

- ใช้ผลิตน้ำที่ใช้ในห้องน้ำ ใช้เป็นเครื่องปรับอากาศทำความเย็น และเก็บในถังสำรอง
- มีผู้ดูแลระบบ 3 คน ใช้งานระบบมาแล้ว 5 ปี
- ค่าใช้จ่ายในการทำระบบ รวมการติดตั้งประมาณ 100 ล้านบาท คาดการณ์ว่าจะคืนทุนได้ใน 10 ปี

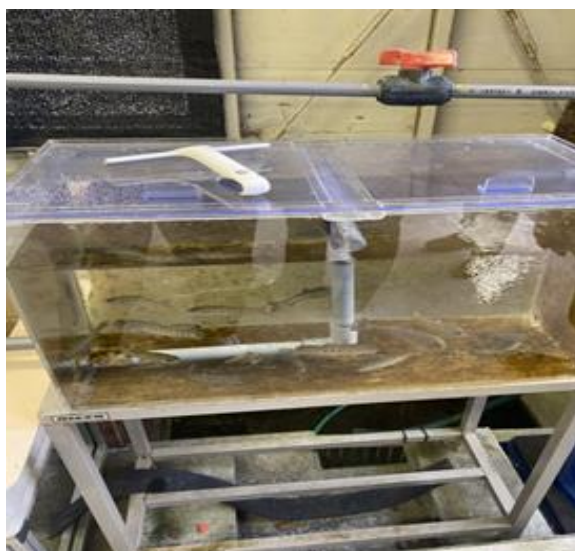


3) การศึกษาดูงานการใช้ น้ำบาดาลเพื่อการเลี้ยงปลาเทราท์ ณ สถาบันวิจัยด้านการประมงและทะเล จังหวัดชิซุโอกะ



- จังหวัดชิซุโอกะ มีประชากรประมาณ 3,637,998 คน และมีเนื้อที่ 7,777.42 ตารางกิโลเมตร ทั้งนี้ สภาพทางภูมิศาสตร์ จังหวัดตั้งอยู่ในภูมิภาคชูบุ ซึ่งเป็นที่ตั้งของภูเขาฟูจิและมีชื่อเสียงของการปลูกชาเขียว ทั้งนี้ ภูเขาฟูจิเป็นต้นกำเนิดของน้ำบาดาลที่มีความใสสะอาด ส่งผลให้จังหวัดชิซุโอกะเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำบาดาลที่ดีในการเลี้ยงปลาเทราท์ที่ขึ้นชื่อของบริเวณนี้ (Nijimasu หรือ rainbow trout)
- สถาบันวิจัยด้านการประมงและทะเล จังหวัดชิซุโอกะ ก่อตั้งขึ้นในปี 2476 มีหน้าที่ในการส่งเสริมการศึกษาและวิจัยการเลี้ยงปลาเทราท์ พื้นที่ภายในสถาบันมีทั้งพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้ พื้นที่วิจัยและทดลองเพาะพันธุ์ปลา และห้องปฏิบัติการ
- ในปี 2561 ประเทศญี่ปุ่นสามารถผลิตปลาเทราท์ปีละ 4,732 ตันต่อปี โดยจังหวัดชิซุโอกะสามารถผลิตได้สูงสุด 1,072 ตันต่อปี





วันที่ 16 พฤษภาคม 2566

1) การประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านวิชาการน้ำบาดาล ร่วมกับสำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น (Geological Survey of Japan)



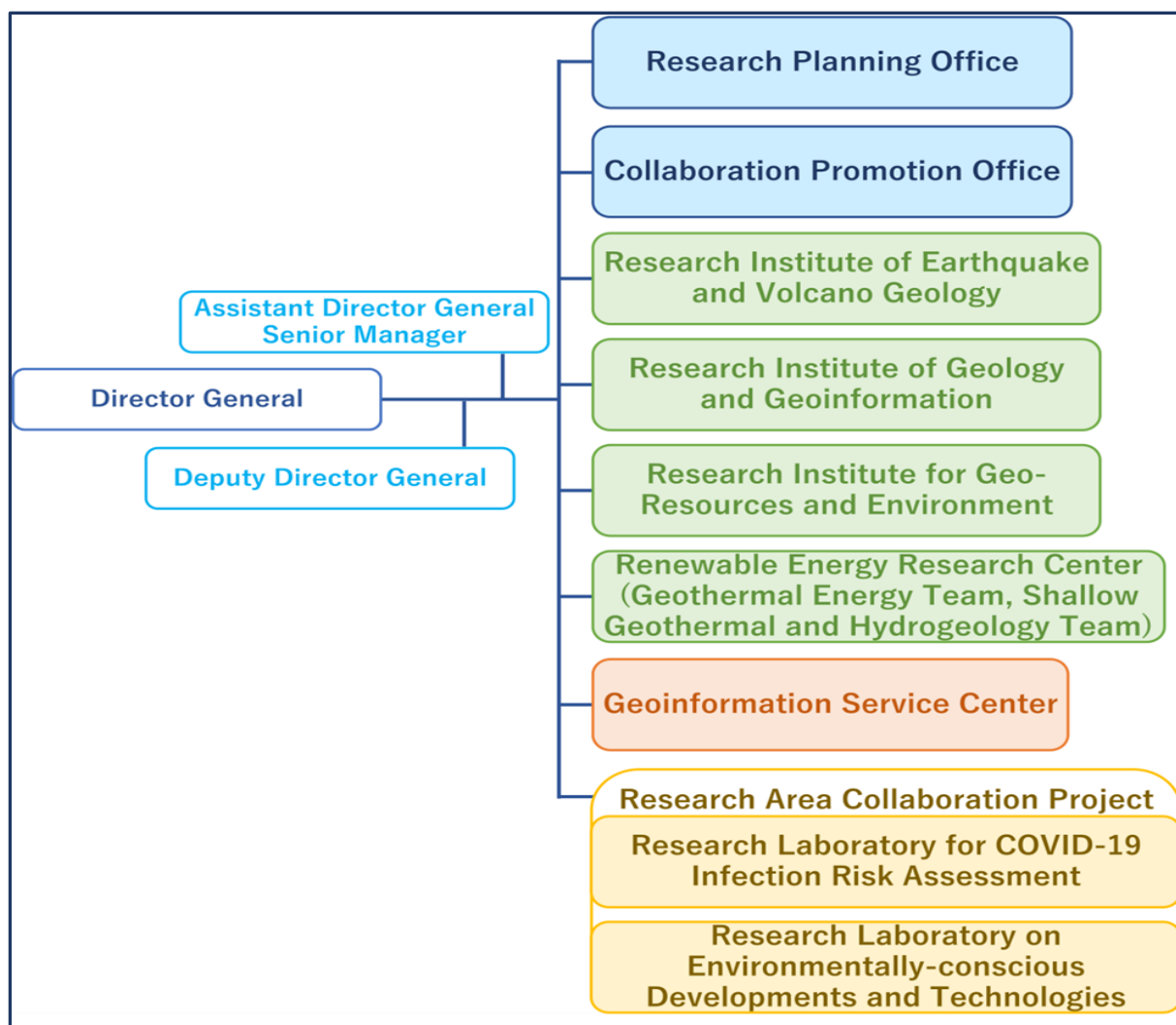
สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น เป็นหน่วยงานในระดับกรมภายใต้สถาบันแห่งชาติด้านอุตสาหกรรมศาสตร์ขั้นสูงและเทคโนโลยี (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology: AIST) ภายใต้กระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม (Ministry of Economy, Trade and Industry: METI) สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่เมืองซึกุบะ (Tsukuba Science City) จังหวัดอิบารากิ (Ibaraki Prefecture) มีภารกิจในการรวบรวม ประมวลผล และจัดเตรียมข้อมูลด้านธรณีวิทยา รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านธรณีวิทยา ตลอดจนถ่ายทอดองค์ความรู้จากการวิจัยสู่สาธารณะ พร้อมทั้งสนับสนุนความร่วมมือระหว่างประเทศกับหน่วยงานและสถาบันด้านธรณีวิทยาทั่วโลก โดยภายใต้สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น ประกอบด้วยหน่วยงานวิจัย ได้แก่ สถาบันด้านธรณีวิทยาภูเขาไฟและแผ่นดินไหว (Institute of Earthquake and Volcano Geology) สถาบันด้านธรณีวิทยาและข้อมูลทางธรณี (Institute of

Geology and Geoinformation) สถาบันด้านทรัพยากรธรณีและสิ่งแวดล้อม (Institute for Geo-Resources and Environment) และศูนย์วิจัยด้านพลังงานทดแทน (Renewable Energy Research Center) มีบุคลากร 237 ราย งบประมาณ 28.9 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี



ปัจจุบัน Dr. Shinsuke Nakao ดำรงตำแหน่งอธิบดีสำนัก
สำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น

ผังโครงสร้างการบริหารสำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น เป็นไปดังรูปด้านล่าง



ในส่วนองงานด้านน้ำบาดาล สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย ปุ่นได้มีการจัดทำแผนที่ทรัพยากรน้ำ (Water Environment Map) ซึ่งมีข้อมูลแอ่งน้ำบาดาล ทั้งปริมาณและคุณภาพน้ำบาดาล รวมทั้งยังมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับงานด้านคุณภาพน้ำบาดาลและการพัฒนาพลังงานใต้พิภพเพื่อเป็นพลังงานทดแทน นอกจากนี้ ได้ดำเนินโครงการประเมินและควบคุมทรัพยากรน้ำบาดาล (Groundwater Project) ร่วมกับประเทศสมาชิกคณะกรรมการประสานงานเกี่ยวกับการสำรวจทรัพยากรธรณีในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia: CCOP) ที่มีประเทศไทยร่วมดำเนินการด้วย ซึ่งโครงการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลน้ำบาดาลของประเทศสมาชิก CCOP สนับสนุนการจัดการน้ำบาดาลในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ด้วยระบบ Geoinformation Sharing Infrastructure (GSI) โดยมีการดำเนินงานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังนี้

- 1) ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2548 – 2551) ประชุมหารือและเริ่มจัดทำระบบฐานข้อมูล

2) ระยะที่ 2 (พ.ศ. 2552 – 2556) รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนที่อุทกธรณีวิทยาของประเทศสมาชิก CCOP เช่น กลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาในประเทศไทย และที่ราบลุ่มปากแม่น้ำแดงในสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม รวมทั้งได้ริเริ่มโครงการย่อย “Development of Renewable Energy for Ground-Source Heat Pump System in CCOP Regions” ในปี พ.ศ. 2556

3) ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2557 - 2562) พัฒนาระบบฐานข้อมูลโดยใช้ระบบ Open Web GIS เกี่ยวกับระบบบ่อสังเกตการณ์น้ำบาดาลและระบบฐานข้อมูลน้ำบาดาลของแต่ละประเทศสมาชิก CCOP

4) ระยะที่ 4 (พ.ศ. 2562 - ปัจจุบัน) จัดประชุมเปิดตัวโครงการฯ ระยะที่ 4 และวางแผนที่จะลงพื้นที่สำรวจและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนของน้ำบาดาล ซึ่งกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ร่วมเป็นเจ้าภาพสำหรับการประชุม CCOP-GSJ Groundwater Project Phase IV และให้การสนับสนุนในการจัดกิจกรรมศึกษาดูงานด้านอุทกธรณีวิทยา ในวันที่ 23 มีนาคม 2566 ณ จังหวัดราชบุรีและนครปฐม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนสถานการณ์และปัญหาของน้ำผิวดินและน้ำบาดาลของแต่ละประเทศสมาชิก CCOP ในปัจจุบัน และแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว รวมทั้งความคืบหน้าการดำเนินโครงการ

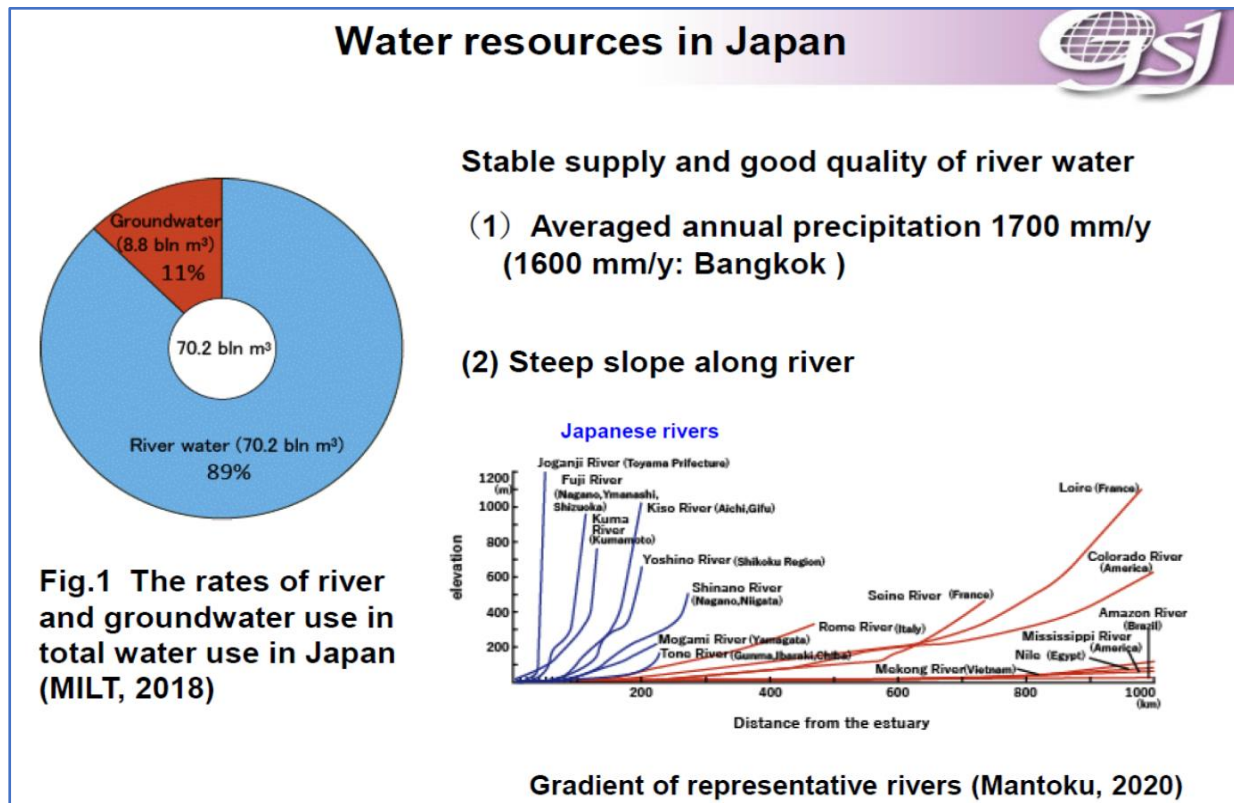
สำหรับการประชุมร่วมกับทางสำนักสำรวจฯ ประเทศญี่ปุ่น มีผู้เข้าร่วมทางจากประเทศญี่ปุ่น ประกอบด้วย

1. Dr. Shinsuke Nakao Director – General
2. Dr. Hiroyuki Imaizumi Deputy Director – General
3. Dr. Youhei Uchida Principal Research Manager, Research Institute for Geo-Resources and Environment

ทั้งนี้ การดำเนินงานด้านธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา ของ GSJ ประกอบไปด้วย การจัดทำแผนที่และฐานข้อมูลธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา ฐานข้อมูลด้านภูเขาไฟ ฐานข้อมูลศักยภาพการพัฒนาพลังงานใต้พิภพ และฐานข้อมูลด้านน้ำมัน แร่ และถ่านหิน เป็นต้น รวมทั้งมีความร่วมมือกับหน่วยงานระหว่างประเทศทั่วโลก

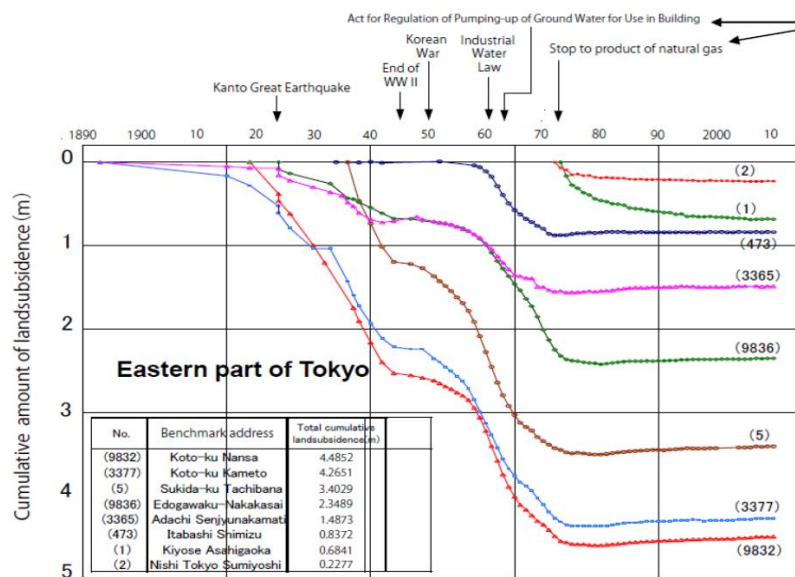


ในช่วงบ่ายทางคณะกรรมการทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ประชุมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ร่วมกับกลุ่มงานวิจัยด้านน้ำบาดาล สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย โดย Dr. Machida Isao ได้นำเสนอภาพรวมการบริหารจัดการน้ำบาดาลในประเทศญี่ปุ่น ทั้งนี้ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้น้ำบาดาลเพียง 8.8 พันล้าน ลบ.ม. ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 11 ของการใช้น้ำทั้งประเทศ เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นมีปริมาณน้ำผิวดินมากและคุณภาพดี



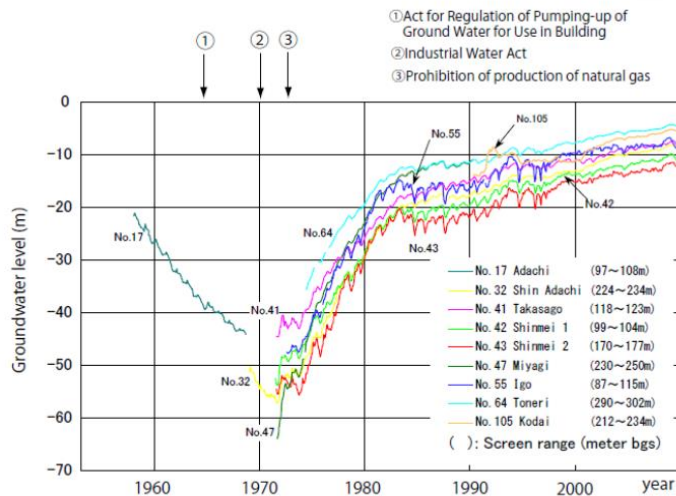
ทั้งนี้ ในอดีต เมืองใหญ่ของประเทศญี่ปุ่น เช่น กรุงโตเกียวและโอซาก้า ประสบปัญหาแผ่นดินทรุดเนื่องจากการใช้น้ำบาดาลปริมาณมากเกินไปจนส่งผลให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อนประมาณ 2.5 ล้านคน มีความสูญเสียทางเศรษฐกิจประมาณ 33 พันล้านเยน หลายพื้นที่ทรุดต่ำกว่าระดับน้ำทะเล ดังนั้น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้มีการออกกฎหมาย ประกอบด้วย Industrial Water Act ในปี 1956 และ Act for Regulation of Pumping up of Groundwater for Use in the Building ปี 1957 โดยควบคุมขนาดปั๊มไม่ให้มีหัวจ่ายที่มีขนาดเกิน 6 ตร.ซม. ซึ่งในปัจจุบัน ปัญหาแผ่นดินทรุดได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ฉะนั้น จะเห็นได้ว่า แม้ว่าในเมืองใหญ่ ๆ ประเทศญี่ปุ่นจะมีปริมาณน้ำบาดาลมาก แต่ไม่สามารถใช้ได้ทางธุรกิจเนื่องจากมีความกังวลว่าจะเกิดแผ่นดินทรุดขึ้นมาอีก อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำบาดาลที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากข้อจำกัดในการใช้น้ำบาดาล ส่งผลกระทบต่อสิ่งก่อสร้างใต้ดินที่จำเป็นต้องมีการสูบน้ำบาดาลออก เมื่อมีการก่อสร้าง

Record of land subsidence in eastern part of Tokyo

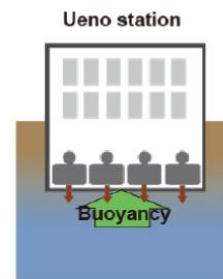


Groundwater pumping was essentially prohibited by the two laws (for industrial purpose).

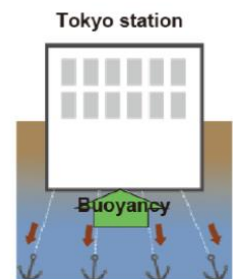
Recovery of groundwater level



“Recovery of groundwater level shows signs of leveling off” (Tokyo, 2010)



weights



anchors

Buoyancy-Induced Uplift of Structure

Major cities: Groundwater rich..., but can't be used for commercial use

ในปัจจุบัน มีการพัฒนาและใช้ระบบน้ำบาดาล (Groundwater Membrane Filtration System) เพื่อรองรับกับภาวะวิกฤติ เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไม่มีการคิดค่าใช้น้ำบาดาลในประเทศญี่ปุ่น ดังนั้น การติดตั้งระบบนี้ เปรียบเทียบกับค่าใช้น้ำประปา พบว่ามีราคาที่ถูกกว่า

New water business in Japan

<システムフロー>

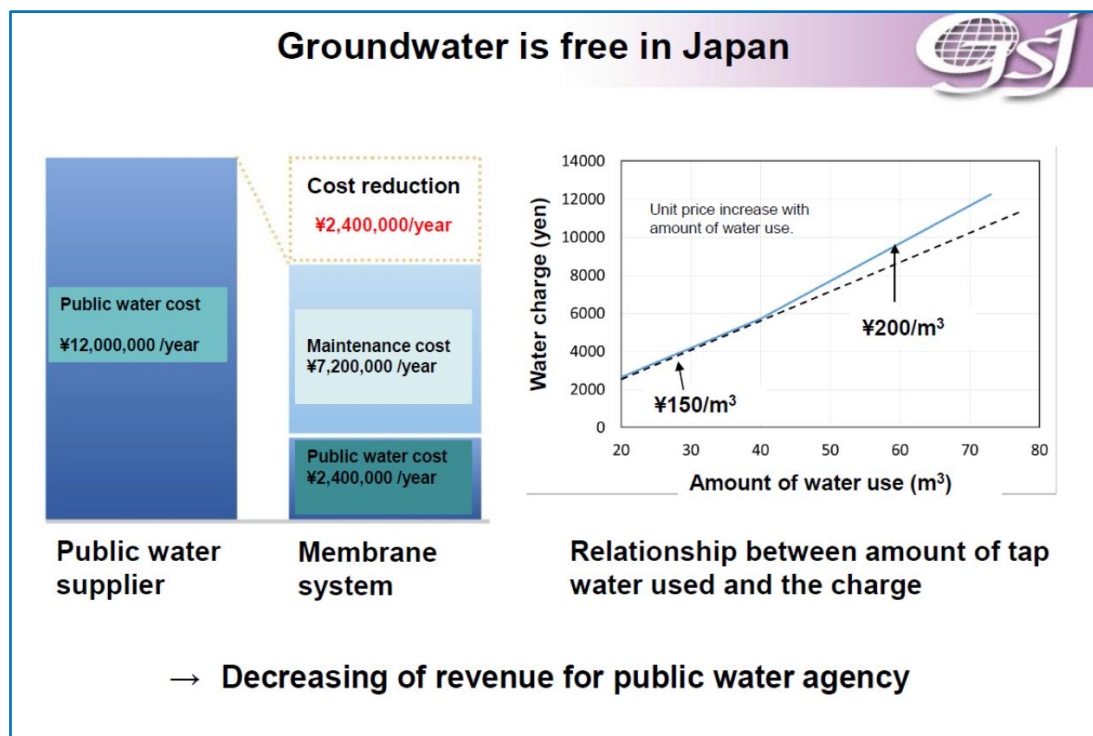
<地下水膜ろ過システム>

- ① 地下水位を連続して監視し適正な揚水管理
- ② 汲み上げた地下水に適定の塩素消毒
- ③ 前ろ過・膜ろ過装置で飲料水を作製
- ④ 水質監視装置で24時間監視
- ⑤ 既存の受水槽で地下水、公共水道を混合して使用

① Pump up groundwater under appropriate flow rate ② Chlorine disinfection
③ Prefiltration & membrane filtration ④ Monitoring device of water quality
⑤ Tank

Groundwater membrane filtration system for emergency water supply during disasters

The utilization of this system has been increasing.

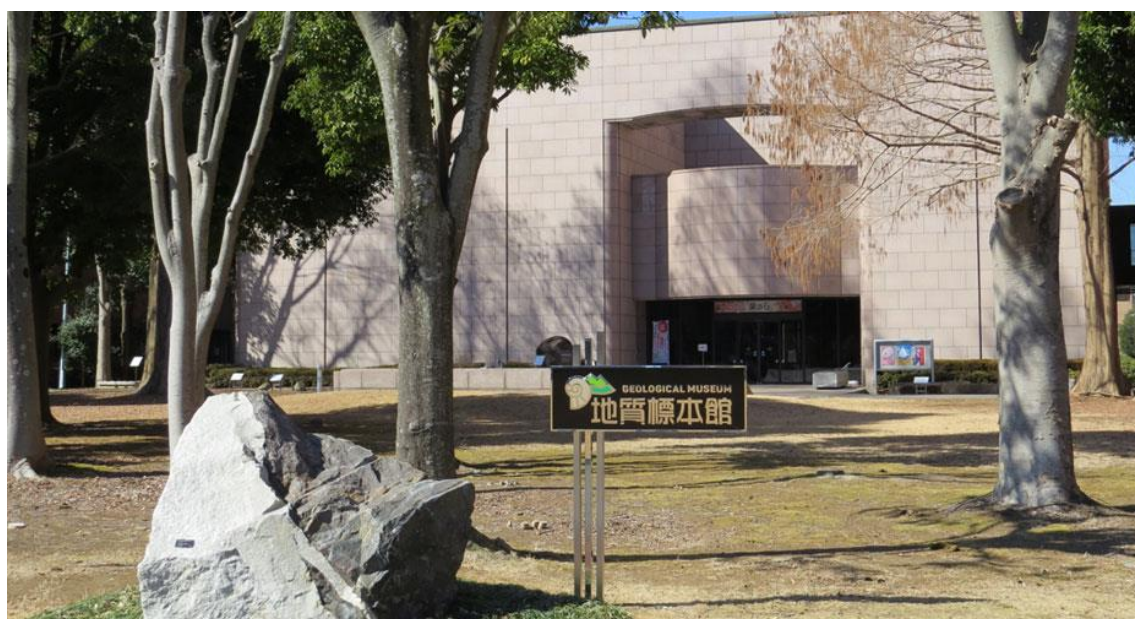


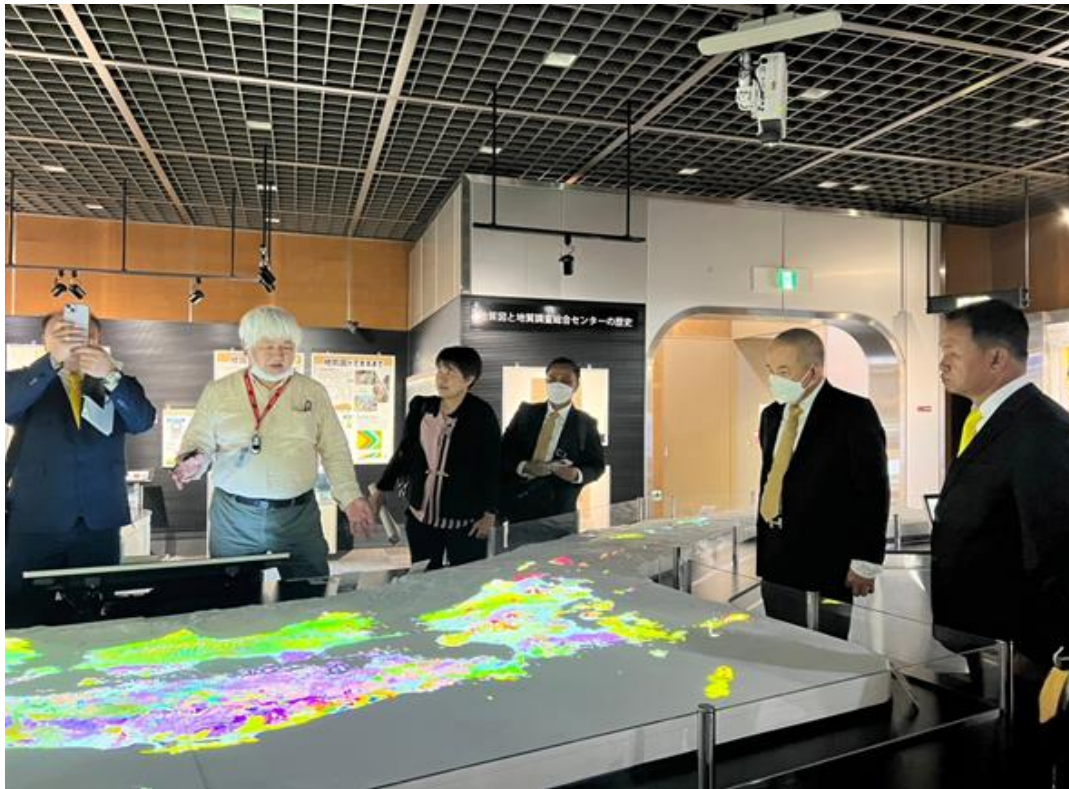
สำหรับการบริหารจัดการน้ำบาดาลในประเทศญี่ปุ่น ประเทศญี่ปุ่นมี 47 จังหวัด ซึ่งแต่ละเทศบาลสามารถออกระเบียบ/ บทลงโทษ ในการบริหารจัดการน้ำบาดาลในพื้นที่ของตนเอง กฎหมายพื้นฐานด้านวัฏจักรน้ำ (Basic Law of Water Cycle) เป็นกรอบในการบริหารจัดการน้ำบาดาลเท่านั้น โดยหลังจากปี 2557 กำหนดว่า น้ำเป็นสมบัติสาธารณะที่มีค่า ประชาชนทุกคนเป็นเจ้าของ แต่ไม่ได้กำหนดบทลงโทษในกฎหมาย



2) พิพิธภัณฑ์ทางธรณีวิทยาของประเทศญี่ปุ่น

พิพิธภัณฑ์ทางธรณีวิทยา เป็นพื้นที่รวบรวมและจัดแสดงตัวอย่างหิน แร่ และฟอสซิล มากกว่า 150,000 ชิ้น ที่มาจากการดำเนินการสำรวจและปฏิบัติงานของสำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น ตั้งแต่มีการก่อตั้งสำนักงานฯ ในปี พ.ศ. 2425 สำหรับตัวพิพิธภัณฑ์เปิดดำเนินการ ณ เมืองซึกุบะ ในปี พ.ศ. 2523 โดยมีการจัดแสดงงานวิจัยของสำนักสำรวจฯ และข้อมูลด้านธรณีวิทยา ทรัพยากรใต้ดิน ธรณีวิทยาทางทะเล การเกิดขึ้นของภูเขาไฟระเบิดและสึนามิของประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้ ในพิพิธภัณฑ์ได้ติดตั้งระบบ Ground Source Heat Pump เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย







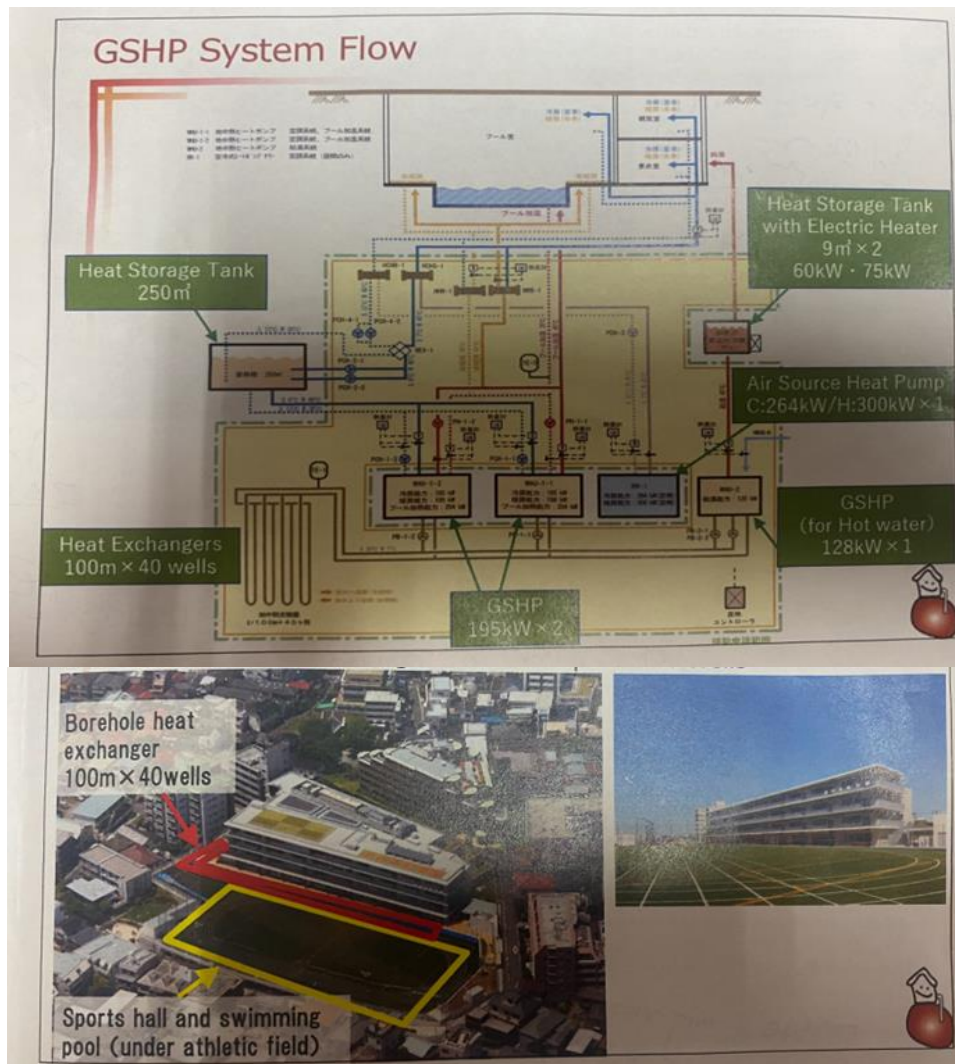
วันพุธที่ 17 พฤษภาคม 2566

การศึกษาดูงาน การประยุกต์ใช้ระบบผลิตความร้อนจากน้ำบาดาล (Ground Source Heat Pump System) ในโรงเรียน Honmachi โดย บริษัท Misawa Environmental Technology Co. Ltd.

ประเทศญี่ปุ่นมีการศึกษาและวิจัยเพื่อนำความร้อนใต้พิภพ (Ground Source Heat Pump: GSHP) มาขับเคลื่อนการทำงานของระบบการผลิตความร้อน/ความเย็นในสถานที่ต่าง ๆ โดยระบบ GSHP เป็นการนำความร้อนใต้ดินมาประยุกต์ใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยใช้หลักความแตกต่างของอุณหภูมิเหนือผิวดินและใต้ผิวดิน ซึ่งใช้ระบบหมุนเวียนของน้ำดึงเอาความเย็นหรือความร้อนจากใต้ดินขึ้นมาผ่านระบบ GSHP สำหรับทำความเย็น/ความร้อนในเครื่องปรับอากาศและถ่ายเทความร้อน/ความเย็นผ่านระบบไหลเวียนของน้ำลงสู่ใต้ดิน ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งความร้อน-ความเย็นขนาดใหญ่และมีอุณหภูมิที่เสถียร โดยผู้เข้าร่วมโครงการฯ ได้ศึกษาดูงานการประยุกต์ใช้ระบบ GSHP ในโรงเรียน Honmachi ซึ่งดำเนินการโดย บริษัท Misawa Environmental Technology Co. Ltd.



สำหรับโรงเรียนประถม Honmachi ตั้งอยู่บริเวณชิบูย่า กรุงโตเกียว เปิดดำเนินการเมื่อเดือน สิงหาคม 2555 มีขนาดพื้นที่ 14,809 ตร.ม. โดยอาคารโรงเรียนมีโครงสร้างเหนือพื้นดิน ความสูง 4 ชั้น และมี ชั้นใต้ดิน 3 ชั้น เป็นอาคารคอนกรีต ทั้งนี้ โรงเรียนได้ติดตั้งระบบ Ground Source Heat Pump โดยมีการ เจาะบ่อบาดาล จำนวน 40 บ่อ ที่ความลึกประมาณ 100 เมตร ขนาดบ่อ 8 นิ้ว (โดยใช้เวลาติดตั้งระบบ ประมาณ 2 ปี) บริเวณนี้เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการติดตั้งระบบ เนื่องจากอุณหภูมิใต้ดินต่ำสุดอยู่ที่ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 25 องศาเซลเซียส ใช้บประมาณ 100 ล้านบาทในการก่อสร้าง (รวมค่า เจาะบ่อน้ำบาดาลและติดตั้งระบบ) คาดการณ์ว่าระบบใช้งานได้ประมาณ 30 ปี โดยสามารถลดค่าไฟฟ้าได้ 25 เปอร์เซ็นต์ ต่อปี และลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 13 เปอร์เซ็นต์ ต่อปี





นอกจากนี้ โรงเรียนยังได้เจาะและติดตั้ง
บ่อน้ำบาดาลแบบมือโยก สำหรับภาวะฉุกเฉิน

สรุปผลจากการประชุมและศึกษาแลกเปลี่ยนฯ ณ ประเทศญี่ปุ่น

1. การพัฒนางานวิชาการด้านน้ำบาดาลเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นประโยชน์ การนี้ เห็นควรให้กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ดำเนินการจัดทำ MOU ความร่วมมือทางวิชาการน้ำบาดาลกับทางสำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งประเทศญี่ปุ่น ตามที่ทางสำนักสำรวจฯ เสนอ รวมทั้งให้การสนับสนุนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา
2. การศึกษาและวิจัยเพื่อนำความร้อนใต้พิภพ (Ground Source Heat Pump: GSHP) มาขับเคลื่อนการทำงานของระบบการผลิตความร้อน/ความเย็นในสถานที่ต่าง ๆ ควรมีการดำเนินการและทดลองในพื้นที่ประเทศไทย

3. การอนุรักษ์น้ำบาดาล ควรเริ่มจากการรักษาป่าต้นน้ำและปลูกจิตสำนึกของประชาชนในการดูแลสภาพแวดล้อม เช่น ใน Kakita River Park และหมู่บ้านน้ำใส ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นพื้นที่อนุรักษ์น้ำแล้ว ยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจให้กับประชาชนได้
4. สามารถนำแนวทางการจัดแสดงข้อมูลของพิพิธภัณฑ์ธรณีวิทยามาประยุกต์ใช้กับศูนย์การเรียนรู้ด้านน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ เนื่องจากมีความน่าสนใจและใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
5. เห็นควรพัฒนาต่อยอดการใช้ระบบ River Bank Filtration เช่นเดียวกับหลาย ๆ ประเทศ โดยคัดเลือกพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำบาดาลมากและมีคุณภาพดี

