

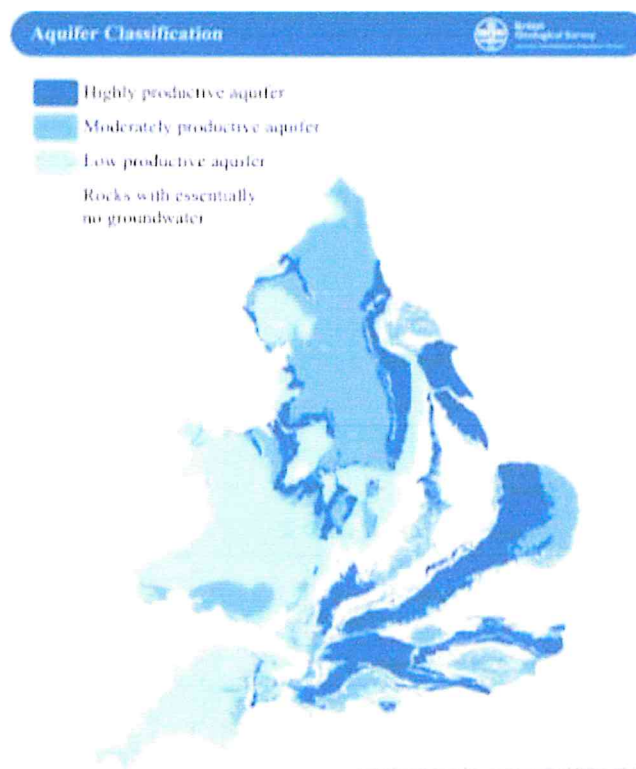
“การบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตเมืองของสหราชอาณาจักร”

บทความนี้เป็นองค์ความรู้ที่คณะเดินทางได้จากการประชุมหารือร่วมกับสำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งสหราชอาณาจักร (The British Geological Survey, BGS) ด้านระบบติดตามคุณภาพน้ำบาดาล และการบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตเมืองระหว่างวันที่ 8 – 16 ธันวาคม 2562 ณ สหราชอาณาจักร เพื่อเผยแพร่ให้บุคลากรภายในและภายนอกกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้สามารถนำมาปรับใช้ในงานที่รับผิดชอบได้ โดยมีเนื้อหาสำคัญ ดังนี้

1) การใช้น้ำบาดาลในสหราชอาณาจักร

น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำสำคัญสำหรับการอุปโภค-บริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรมในสหราชอาณาจักร โดยสามารถแบ่งการใช้้ำบาดาลออกเป็น 2 ประเภท คือ น้ำบาดาลสำหรับสาธารณะประโยชน์ และน้ำบาดาลสำหรับภาคเอกชน

ในภาคสาธารณะ น้ำบาดาลประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ (หรือประมาณ 60,000 ล้านลิตร/วัน) ถูกนำมาผลิตเป็นน้ำประปา โดยชั้นหินอุ้มน้ำ Chalk and Permo-Triassic sandstones เป็นชั้นหินให้น้ำที่มีศักยภาพสูงในการผลิตน้ำประปา ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งในแต่ละภูมิภาคมีการผลิตน้ำประปาแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ สภาพธรณีวิทยา และสภาพอุทกธรณีวิทยา เช่น Cambridge Water และ Cholderton Water ใช้น้ำบาดาลผลิตน้ำประปา 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ Northumbrian Water ใช้น้ำบาดาลผลิตน้ำประปาประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 1 แผนที่แสดงศักยภาพชั้นหินอุ้มน้ำ มาตรฐาน 1 : 625,000

(ที่มา : <https://www2.bgs.ac.uk/groundwater/waterResources/GroundwaterInUK/2015.html>)

สำหรับภาคเอกชน น้ำบาดาลกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ถูกนำมาใช้ในการอุปโภค-บริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรมในราชอาณาจักรสกอตแลนด์ โดยบ่อบาดาล 4,000 กว่าบ่อ ใช้ในการเกษตรและ อุตสาหกรรม และบ่อบาดาลมากกว่า 20,000 บ่อ สามารถผลิตน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคให้ประชาชนกว่า 80,000 คน

2) การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบในการดูแลและควบคุมการใช้น้ำบาดาลในสหราชอาณาจักร ประกอบด้วย 2 หน่วยงาน ได้แก่ 1) Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA) และ 2) Environment Agency (EA)

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (ทั้งน้ำผิวดินและน้ำบาดาล) ในสหราชอาณาจักรใช้กฎระเบียบ ของ EU Water Framework Directive (WFD)¹ ซึ่งเป็นหนึ่งในโครงสร้างทางกฎหมายที่สหภาพยุโรปกำหนดขึ้น เพื่อใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งระบบ ซึ่งมีผลบังคับใช้มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 หัวใจสำคัญของการบริหารจัดการน้ำตามข้อกำหนดของ WFD คือ การบริหารจัดการน้ำแบบพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งเริ่มตั้งแต่พื้นที่ต้นน้ำ ลุ่มน้ำสาขา ไปจนถึงปากแม่น้ำ โดยมีการกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาให้แต่ละประเทศในการ ป้องกัน แก้ไข และปรับปรุงแหล่งน้ำ อันได้แก่ แม่น้ำ ทะเลสาบ ป่าชายเลน พื้นที่ชายฝั่ง และน้ำบาดาล ให้มี สถานะด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ดี (Environmental Good Status) ภายในปี ค.ศ. 2015 ทั้งนี้ WFD กำหนดให้ทุกประเทศจัดทำแผนการบริหารจัดการและแผนปฏิบัติการต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ที่วางไว้ให้เสร็จภายในระยะเวลา 6 ปีหลังจาก WFD มีผลบังคับใช้ และให้ดำเนินการปรับปรุงแผนทุกๆ 6 ปี

ในส่วนของการบริหารจัดการน้ำบาดาล สหราชอาณาจักรได้ยึดถือกฎระเบียบ Groundwater Directive (GWD) ซึ่งเป็นกฎหมายรองจาก WFD ที่มุ่งเน้นด้านการสร้างความสมดุลระหว่างการใช้น้ำบาดาล กับการเติมน้ำบาดาล และคุณลักษณะทางเคมีของน้ำบาดาลที่เหมาะสม ซึ่ง GWD ได้กำหนดมาตรฐาน คุณภาพน้ำบาดาล มาตรการป้องกันและจำกัดปริมาณสารพิษที่ลงสู่น้ำบาดาล โดยใช้หลักวิทยาศาสตร์และ การสังเกตการณ์บ่อน้ำบาดาลของแต่ละพื้นที่

3) สำนักสำรวจทางธรณีวิทยาแห่งสหราชอาณาจักร (The British Geological Survey, BGS)

สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหราชอาณาจักร หรือ The British Geological Survey (BGS) ก่อตั้ง เมื่อ ปี ค.ศ. 1835 ภายใต้ชื่อ Geological Ordnance Survey ซึ่งเป็นองค์กรสำรวจทางธรณีวิทยาที่เก่าแก่ ที่สุดในโลก มีบุคลากรประมาณ 650 ราย ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 450 ราย BGS เป็นองค์กรภาครัฐอยู่ ภายใต้สภาวิจัยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (Natural Environment Research Council) ทำหน้าที่ให้ คำแนะนำเกี่ยวกับธรณีวิทยาแก่หน่วยงานรัฐบาล ภาคเอกชน หน่วยงานการศึกษา และประชาชนทั่วไป นอกจากนี้ BGS ยังให้คำปรึกษาในการดำเนินโครงการศึกษาวิจัยแก่ต่างประเทศอีกด้วย

¹ การใช้กฎระเบียบ EU ในสหราชอาณาจักรจะสิ้นสุดปลายปี พ.ศ. 2563

สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งราชอาณาจักร มีสำนักงาน จำนวน 6 แห่ง กระจายอยู่ทั่วสหราชอาณาจักร ได้แก่

- 1) Cardiff ประเทศเวลส์
- 2) Belfast ประเทศไอร์แลนด์เหนือ
- 3) Edinburg สหราชอาณาจักรสกอตแลนด์
- 4) Nottingham ประเทศอังกฤษ
- 5) Wallingford ประเทศอังกฤษ
- 6) London ประเทศอังกฤษ

สำนักสำรวจธรณีวิทยาแห่งราชอาณาจักรในเมือง Nottingham มีสถานที่เก็บตัวอย่างชั้นดินชั้นหิน ก่อสร้างในปี ค.ศ. 1985 และก่อสร้างขยายพื้นที่เพิ่มเติมในปี ค.ศ. 2001 มีพื้นที่ประมาณ 39*49 ตารางเมตร และสูง 11.5 เมตร ใช้ประมาณในการก่อสร้าง ประมาณ 2.2 ล้านปอนด์ (ประมาณ 88.44 ล้านบาท คิดในอัตราแลกเปลี่ยน 40.20 บาทต่อ 1 ปอนด์) สามารถเก็บแท่นวางหินได้ประมาณ 6,168 แท่น และถาดเก็บหินได้ประมาณ 80,000 ถาด ตัวอย่างชั้นดินและหินที่เก็บ ได้แก่

1. ชั้นดินชั้นหิน จำนวน 1,250,000 ตัวอย่าง ที่มาจากบ่อบาดาล จำนวน 12,500 บ่อทั่วประเทศ ซึ่งบางตัวอย่างมาจากบ่อน้ำบาดาลที่มีอายุมากกว่า 195 ปี
2. ซากดึกดำบรรพ์ จำนวน 2,000,000 ตัวอย่าง
3. ตัวอย่างจากการสำรวจปิโตรเลียม จำนวน 250,000 ตัวอย่าง
4. ตัวอย่างจากธรณีเคมี จำนวน 100,000 ตัวอย่าง



รูปที่ 2 บรรยากาศสถานที่เก็บตัวอย่างชั้นดินชั้นหิน และข้อมูลการเจาะบ่อน้ำบาดาล

4) การอนุรักษ์น้ำบาดาล

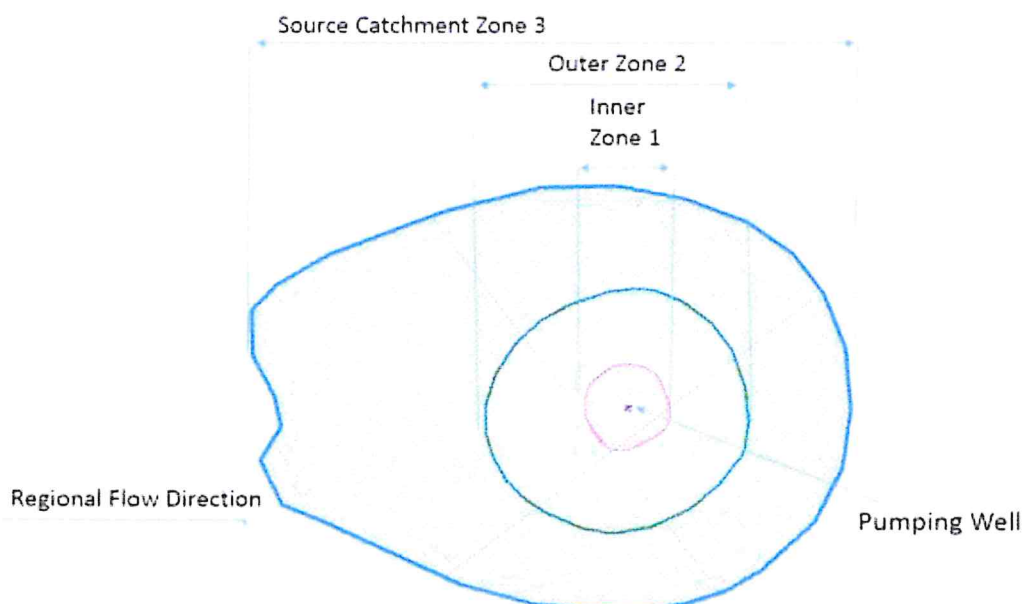
องค์กรสิ่งแวดล้อม (EA) ของสหราชอาณาจักรได้กำหนดพื้นที่อนุรักษ์น้ำบาดาล (Source Protection Zones, SPZs) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนในน้ำบาดาลที่เป็นแหล่งผลิตน้ำดื่มสำคัญของประเทศ โดยกำหนดพื้นที่จากการคำนวณระยะเวลาการไหลของน้ำบาดาลกับอัตราการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ พื้นที่อนุรักษ์จะมีการกำหนดประเภทและขอบเขตของกิจกรรมที่สามารถดำเนินการในบริเวณดังกล่าว

การแบ่งเขตพื้นที่อนุรักษ์น้ำบาดาล แบ่งออกเป็น 3 โซน (โดยใน 2 โซนแรกคำนวณจากระยะเวลาการเดินทางของสารปนเปื้อนผ่านชั้นหินอุ้มน้ำแบบอิ่มตัว) ดังแสดงในรูปที่ 3 และ 4 ดังนี้

1. โซนสีแดง Inner Protection Zones (SPZ 1) คือ กำหนดจากระยะเวลาการเดินทางของสารปนเปื้อนผ่านชั้นหินอุ้มน้ำแบบอิ่มตัวภายใน 50 วัน เป็นพื้นที่ที่ควบคุมการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในน้ำบาดาล เช่น กำหนดพื้นที่อนุรักษ์มีขอบเขตรัศมีจากบ่อบาดาลอย่างน้อย 50 เมตร จำกัดปริมาณน้ำบาดาลที่สูบได้สูงสุดต่อวัน ห้ามทำกิจกรรมในชั้นหินอุ้มน้ำแบบไม่อิ่มตัว เป็นต้น

2. โซนสีเขียว Outer Protection Zone (SPZ 2) คือ กำหนดจากระยะเวลาการเดินทางของสารปนเปื้อนผ่านชั้นหินอุ้มน้ำแบบอิ่มตัวภายใน 400 วัน โดยมีขอบเขตรัศมีจากบ่อบาดาลตั้งแต่ 250 – 500 เมตร และกำหนดปริมาณการสูบน้ำบาดาลไม่เกิน 2,000 ลบ.ม. ต่อวัน

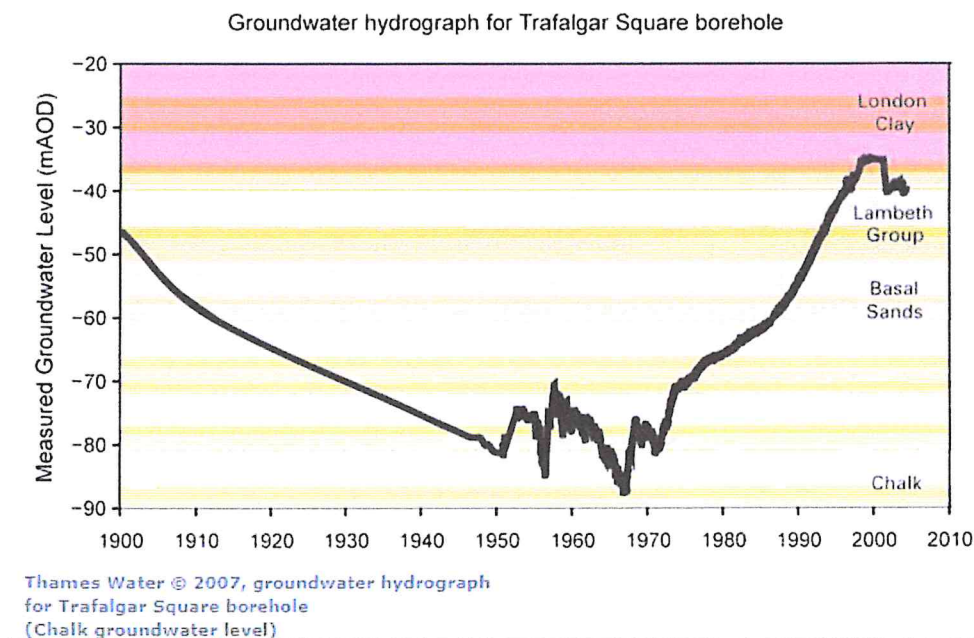
3. โซนสีน้ำเงิน Source Catchment Protection Zone (SPZ 3) คือ พื้นที่รับน้ำบริเวณชั้นหินอุ้มน้ำที่มีแรงดันซึ่งต้องได้รับการดูแลในระยะยาว



รูปที่ 3 โซนสีแดงพื้นที่อนุรักษ์น้ำบาดาล (Source Protection Zones, SPZs)

(ที่มา:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/822402/Manual-for-the-production-of-Groundwater-Source-Protection-Zones.pdf)



รูปที่ 5 กราฟแสดงระดับน้ำบาดาลในกรุงลอนดอน

(ที่มา : http://www.groundwateruk.org/Rising_Groundwater_in_Central_London.aspx)

ต่อมาคุณภาพน้ำบาดาลในกรุงลอนดอนเสื่อมลงเนื่องจากการรุกรานของน้ำเค็ม การปนเปื้อนของน้ำผิวดินลงสู่น้ำบาดาล การย้ายฐานการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม และความนิยมในการใช้น้ำประปา ทำให้ระดับน้ำบาดาลในกรุงลอนดอนคืบตัวได้มากถึง 1.5 - 3 เมตรต่อปี ระดับน้ำบาดาลที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกิดความกลัวว่าน้ำที่เพิ่มขึ้นจะท่วมอุโมงค์ใต้ดิน และทำความเสียหายต่อโครงสร้างหลักของอาคารและสาธารณูปโภค ดังนั้น ในปี ค.ศ. 1998 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ Thames Water, the Environment Agency, และ London Underground จึงได้ออกกลยุทธ์ General Aquifer Research Development and Investigation Team (GARDIT) เพื่อเพิ่มอัตราการสูบน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำ Chalk ในกรุงลอนดอน เป็น 70 ล้านลิตร/วัน แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- ระดับ 1 - Re-commissioning disused sources, 20 ล้านลิตร/วัน
- ระดับ 2 - Developing proven existing boreholes, 12 ล้านลิตร/วัน
- ระดับ 3 - Private, commercial boreholes, 20 ล้านลิตร/วัน
- ระดับ 4 - New borehole sites in central area, 15 ล้านลิตร/วัน
- ระดับ 5 - New borehole sites in outer area, 3 ล้านลิตร/วัน

หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 2000 ได้มีการปรับปรุงอัตราการสูบน้ำบาดาล เป็น 50 ล้านลิตร/วัน แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่

- ระดับ 1 - Re-commissioning disused sources, 20 ล้านลิตร/วัน
- ระดับ 2 - Developing proven existing boreholes, 21.5 ล้านลิตร/วัน
- ระดับ 3 - Private, commercial boreholes, 13 ล้านลิตร/วัน
- ระดับ 4 - New borehole sites in central area, 4.2 ล้านลิตร/วัน

จากการติดตามและสังเกตการณ์ระดับน้ำบาดาล พบว่า กลยุทธ์ GARDIT มีประสิทธิภาพในการควบคุมระดับน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำ Chalk ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ อย่างไรก็ตาม Environment Agency ก็ได้มีการออกกฎ London Catchment Abstraction Management Strategy (CAMS) เพื่อควบคุมการเจาะบ่อบาดาลใหม่บริเวณตอนกลาง ตะวันออก และตอนใต้ของกรุงลอนดอน

6) ความท้าทายในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลในปัจจุบัน

น้ำบาดาลเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มองไม่เห็น ทำให้ยากต่อการบริหารจัดการเมื่อเทียบกับน้ำผิวดิน การสำรวจและสังเกตการณ์จึงถือเป็นวิธีการที่สำคัญที่ช่วยให้การบริหารจัดการน้ำบาดาลในทุกประเทศให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ปัญหาเรื่องการปนเปื้อนในน้ำบาดาลยังเป็นปัญหาที่จัดการได้ยากและใช้ระยะเวลานาน เนื่องจากมีผลิตภัณฑ์หรือสารเคมีตัวใหม่เกิดขึ้นเสมอ เช่น ผลิตภัณฑ์เสริมความงาม เวชภัณฑ์ เป็นต้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีมาตรการใหม่ๆ ในการประเมินความเสี่ยงการปนเปื้อนและการสังเกตการณ์สถานการณ์น้ำบาดาล

แหล่งอ้างอิง

- British Geological Survey. n.d. *A brief history of UK groundwater use*. Retrieved from <https://www2.bgs.ac.uk/groundwater/waterResources/GroundwaterInUK/past.html>
- British Geological Survey. n.d. *Current UK groundwater use*. Retrieved from <https://www2.bgs.ac.uk/groundwater/waterResources/GroundwaterInUK2015.html>
- Environmental Agency. 2019. *Manual for the production of Groundwater Source Protection Zones*. Retrieved from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/822402/Manual-for-the-production-of-Groundwater-Source-Protection-Zones.pdf
- Jones Michael. n.d. *Rising Groundwater in Central London*. Retrieved from http://www.groundwateruk.org/Rising_Groundwater_in_Central_London.aspx