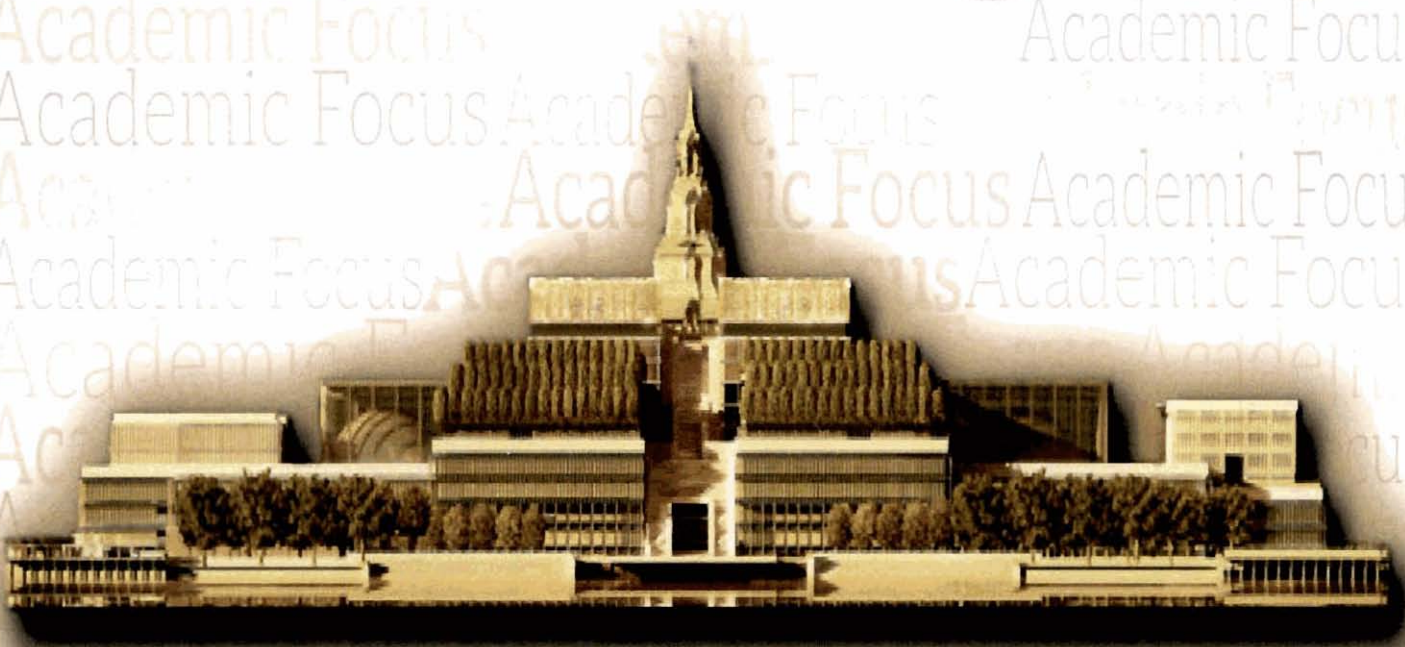


Academic Focus



เอกสารวิชาการ



น้ำบาดาล (groundwater) : แหล่งน้ำสำรอง

สำนักวิชาการ
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
ISSN 2287-0520

ดาวน์โหลดเอกสารได้จาก <http://www.parliament.go.th/library>



Academic Focus
ตุลาคม 2558

สารบัญ	หน้า
น้ำบาดาลแหล่งน้ำสำรองที่ต้อง รักษา	1
การเกิดน้ำบาดาล	1
แหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญของไทย	2
การใช้น้ำบาดาลในประเทศไทย	3
ผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล	4
การรักษาแหล่งน้ำบาดาล	6
แนวทางการใช้น้ำบาดาลใน อนาคต	7
บทสรุปและข้อเสนอแนะ ของผู้ศึกษา	9
บรรณานุกรม	11

น้ำบาดาล (groundwater) : แหล่งน้ำสำรอง

น้ำบาดาล แหล่งน้ำสำรองที่ต้องรักษา

ปัจจุบันมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นทุกวันเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นและน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตสินค้า รวมทั้งการพัฒนาผลผลิตภาคเกษตรกรรมที่ต้องใช้น้ำในปริมาณมากโดยแหล่งน้ำของโลกตามธรรมชาติแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ น้ำในบรรยากาศ (atmospheric water) น้ำผิวดิน (surface water) และน้ำใต้ดิน (subsurface water) โดยวงจรของน้ำจะเกิดขึ้นเป็นวัฏจักร เรียกว่า วัฏจักรน้ำ (hydrologic cycle) เมื่อน้ำบนผิวโลกได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์จะระเหยเป็นไอลอยขึ้นสู่บรรยากาศ จนถึงระดับที่อุณหภูมิต่ำพอที่จะเกิดการควบแน่นเป็นละอองน้ำ กลายเป็นเมฆและเกิดเป็นฝนตกลงสู่พื้นผิวโลกเมื่อน้ำตกลงสู่พื้นผิวโลกส่วนหนึ่งจะเป็นหิมะหรือธารน้ำแข็งที่พบในบริเวณภูเขาสูงและบริเวณขั้วโลก และน้ำส่วนหนึ่งจะไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลองและไหลออกสู่ทะเลและมหาสมุทร ส่วนหนึ่งจะถูกพืชดูดไปใช้และคายน้ำออกสู่บรรยากาศ ส่วนหนึ่งจะระเหยเป็นไอลอยกลับไปสู่บรรยากาศเรียกว่าน้ำผิวดิน และส่วนหนึ่งจะไหลซึมลงสู่ใต้ดินกลายเป็นน้ำใต้ดินหมุนเวียนเป็นวัฏจักรน้ำไม่มีที่สิ้นสุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)

การเกิดน้ำบาดาล

ในส่วนของน้ำที่ไหลซึมลงสู่ใต้ดินจะถูกกักเก็บไว้ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ชั้นหิน ชั้นตะกอนหรือชั้นกรวด น้ำที่ไหลสู่ใต้ดินส่วนแรกจะไหลซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เรียกว่า น้ำในดิน (soil water) ในฤดูแล้งน้ำในดินอาจถูกแดดเผาให้ระเหยแห้งไปได้ และน้ำที่เหลืออยู่ในดินจะไหลซึมลงต่อไปอีก สุดท้ายจะถูกกักเก็บไว้ตามช่องว่างระหว่างตะกอนหรือตามรอยแตกและรอยแยกที่อยู่ต่อเนื่องกันของหิน ชั้นหิน ชั้นตะกอนหรือชั้นกรวดจนเกิดเป็นน้ำใต้ดิน (subsurface water)

จนกระทั่งหิน ชั้นหิน ชั้นตะกอนหรือชั้นกรวดดังกล่าวอิมตัวด้วยน้ำหรือมีน้ำบรรจุอยู่เต็มช่องว่างนั้น ๆ โดยน้ำที่ถูกกักเก็บไว้ในเขตอิมน้ำเรียกว่า น้ำบาดาล (ground water) ซึ่งน้ำบาดาลนั้นเป็นชื่อเรียกเฉพาะ (พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา, 2530) แต่ตามคำนิยามของน้ำบาดาลจึงหมายถึงน้ำที่เป็นกลุ่มย่อยของน้ำใต้ดินที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้เท่านั้น จะกำหนดถึงความลึกน้อยกว่าสิบเมตรไม่ได้ (พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520)

ระดับของน้ำบาดาลแบ่งเป็นระดับบนสุดของน้ำบาดาลจะเป็นระดับที่เรียกว่าน้ำใต้ดิน (water table) ซึ่งจะเป็นพื้นผิวหรือแนวระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ในเขตไม่อิมน้ำ (unsaturated zone) คือบริเวณที่มีทั้งน้ำและอากาศสามารถถ่ายเทได้ ระดับน้ำใต้ดินบริเวณนี้แรงดันน้ำในชั้นหินหรือในชั้นตะกอนจะเท่ากับแรงดันของบรรยากาศ และในระดับตำแหน่งที่ลึกลงไปจากระดับน้ำใต้ดิน เรียกว่าเขตอิมน้ำ (saturated zone) เป็นโซนที่มีแต่น้ำเท่านั้น โดยส่วนนี้จะเป็นส่วนของน้ำบาดาลหรือน้ำใต้ดินที่แท้จริง ในชั้นนี้แรงดันของน้ำจะเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากน้ำหนักของน้ำที่กดทับอยู่ ซึ่งระดับน้ำใต้ดินจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไปตามฤดูกาลโดยปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงไปเก็บกักอยู่ในแหล่งน้ำบาดาล (groundwater recharge) จะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถในการกักเก็บน้ำของชั้นหินใต้ดินด้วย คือ บริเวณที่เป็นหินร่วน (unconsolidated rocks) เช่น กรวด ทรายหรือดินเหนียวจะมีปริมาณน้ำฝนไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาล ประมาณร้อยละ 10 ของปริมาณน้ำฝนที่ตกเฉลี่ยทั้งปี บริเวณที่เป็นหินแข็ง (consolidated rocks) แบ่งเป็นหินแข็งอุมน้ำได้มากจะมีประมาณร้อยละ 5 ซึ่งปริมาณน้ำมากน้อยขึ้นกับรอยแตก รอยเลื่อน โปรง หรือช่องว่าง ส่วนบริเวณที่เป็นหินแข็งอุมน้ำปานกลางจะมีประมาณร้อยละ 3 และหินแข็งอุมน้ำน้อยจะมีประมาณร้อยละ 2 รวมพื้นที่รองรับน้ำด้วยหินร่วนและหินแข็งของประเทศไทย พบว่ามีพื้นที่รองรับด้วยหินร่วน ประมาณ 101,240 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 20 พื้นที่หินแข็งอุมน้ำมาก ประมาณ 123,654 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 24 พื้นที่หินแข็งอุมน้ำปานกลางประมาณ 170,940 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 33 และพื้นที่หินแข็งอุมน้ำน้อย ประมาณ 117,036 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 23 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ดังนั้นโดยเฉลี่ยการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำบาดาลสามารถคำนวณประมาณการปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาล (groundwater recharge) ทั้งประเทศได้ 38,000 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือประมาณ ร้อยละ 5 ของปริมาณน้ำฝน (วจิ รามณรงค์ และสมชัย วงศ์สวัสดิ์, 2542)

แหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญของไทย

กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ได้จัดการทำวิจัยสำรวจแหล่งน้ำใต้ดินทั่วประเทศขึ้นจากการศึกษาวิจัยพบว่า ในประเทศไทยมีปริมาณน้ำบาดาลที่กักเก็บอยู่ในหินประเภทต่าง ๆ ที่สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 44,300 ล้านลูกบาศก์เมตร และสามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 6,860 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี แหล่งน้ำบาดาลขนาดใหญ่ที่สำคัญมี 5 พื้นที่ คือ (กรมทรัพยากรธรณี, 2542)

พื้นที่ราบลุ่มเจ้าพระยาตอนใต้ หรือที่ราบลุ่มภาคกลาง ครอบคลุมพื้นที่ 30,000 ตารางกิโลเมตร ตั้งแต่กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สมุทรสาคร นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี และชัยนาท มีปริมาณน้ำที่กักเก็บ 6,470 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถสูบขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 1,294 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยในช่วงที่ผ่านมาได้มีการสูบขึ้นมาใช้แล้วประมาณ 730 ล้าน

ลูกบาศก์เมตรต่อปี ดังนั้นจะเหลือปริมาณน้ำที่พัฒนาขึ้นมาใช้ได้อีกประมาณ 564 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งสามารถทำนาปรังได้ประมาณ 282,000 ไร่ต่อปี

พื้นที่ราบลุ่มเจ้าพระยาตอนเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ 20,000 ตารางกิโลเมตร ในเขตพื้นที่กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย และอุตรดิตถ์ มีปริมาณที่กักเก็บประมาณ 60,000 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถสูบน้ำขึ้นมาได้ประมาณ 1,200 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี มีการพัฒนาน้ำขึ้นมาใช้แล้ว 150 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เหลือปริมาณน้ำที่จะพัฒนาขึ้นมาใช้อีกประมาณ 1,050 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถทำนาปรังได้ 525,000 ไร่ต่อปี

พื้นที่ราบลุ่มแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 3,000 ตารางกิโลเมตร อยู่ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน มีปริมาณน้ำที่กักเก็บประมาณ 485 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 97 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี มีการสูบน้ำไปใช้แล้วประมาณ 20 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เหลือน้ำที่จะสามารถนำมาใช้ประมาณ 77 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถทำนาปรังได้ประมาณ 38,500 ไร่ต่อปี

ที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1,000 ตารางกิโลเมตร อยู่ในพื้นที่จังหวัดนครพนมและหนองคาย มีปริมาณที่กักเก็บประมาณ 150 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 30 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี มีการสูบน้ำขึ้นมาใช้แล้ว 5 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เหลือปริมาณน้ำที่ยังสามารถพัฒนาได้ประมาณ 25 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ใช้ทำนาปรังได้ 12,500 ไร่ต่อปี

พื้นที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้ ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี สงขลา และปัตตานี มีปริมาณน้ำที่กักเก็บประมาณ 1,655 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 330 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี มีการสูบน้ำขึ้นมาใช้แล้วประมาณ 30 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เหลือปริมาณน้ำที่ยังสามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 300 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถทำนาปรังได้ 150,000 ไร่ต่อปี

การใช้น้ำบาดาลในประเทศไทย

ประเทศไทยมีแหล่งน้ำใต้ดิน หรือน้ำบาดาล ซึ่งเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติอีกแหล่งหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เสริมหรือทดแทนน้ำผิวดิน ซึ่งในบางพื้นที่ไม่สามารถเข้าถึงแหล่งน้ำผิวดินหรือไม่มีน้ำประปาเข้าถึง จึงได้มีการนำเอาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในการอุปโภคบริโภค รวมทั้งการผลิตในภาคธุรกิจอุตสาหกรรม และภาคเกษตรกรรม กรมทรัพยากรน้ำบาดาลซึ่งกำกับดูแลและควบคุมการใช้น้ำบาดาลในประเทศตามกฎหมายกระทรวงที่กำหนดให้ผู้ใช้น้ำบาดาลที่ระดับความลึกตั้งแต่ 30 เมตรลงไปต้องขึ้นทะเบียนผู้ใช้น้ำบาดาล ซึ่งพบว่าตัวเลขการใช้น้ำบาดาลทั่วประเทศเฉลี่ยปีละ 18,000 ล้านลูกบาศก์เมตรจากศักยภาพน้ำบาดาลที่ใช้ได้ราว 1 แสนล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี นอกจากนี้ปริมาณการใช้น้ำบาดาลยังสัมพันธ์กับปริมาณฝนที่ตกลงมาเติมชั้นน้ำใต้ดินตามธรรมชาติคือ ปริมาณน้ำบาดาลจากข้อมูลอัตราการไหลซึมของน้ำฝนลงสู่น้ำบาดาลของกรมทรัพยากรธรณีที่วิเคราะห์จำแนกตามชั้นหินประเภทต่าง ๆ และพื้นที่ของชั้นหินแต่ละชนิดรองรับทั่วประเทศ เฉลี่ยต่อปีประมาณ 38,000 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 4.7 ของปริมาณน้ำฝนทั่วประเทศ โดยเอ่งน้ำบาดาลในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคเหนือจะมีปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลต่อปีมากที่สุด มีประมาณ 11,000 ล้านลูกบาศก์เมตร (วจิ รามณรงค์ และสมชัย วงศ์สวัสดิ์, 2542) แต่ขณะนี้พบแนวโน้มภาคเกษตรกรรม บริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างต่อภาคกลางโดยเฉพาะแถบลุ่มเจ้าพระยาตอนบนครอบคลุมพื้นที่ จังหวัดพิษณุโลก กำแพงเพชร พิจิตร สุโขทัย ชัยนาท สิงห์บุรี มี

อัตราการใช้น้ำบาดาลสูงถึง 7,800 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือคิดเป็น 40-50 เปอร์เซ็นต์ของการใช้น้ำ เนื่องจากมีการทำนาเฉลี่ยปีละ 3 ครั้ง ทำให้เกิดการใช้น้ำบาดาลที่เกินสมดุลถึงปีละ 820 ล้านลูกบาศก์เมตร หากเกษตรกรยังขุดใช้น้ำบาดาลในระดับที่ลึกกว่า 30 เมตร จะทำให้สู่มเสี่ยงที่จะทำให้น้ำบาดาลขาดสมดุล ที่สำคัญน้ำบาดาลในระดับความลึก 30 เมตร จะขุดยากขึ้น ต้องขุดลึกลงไปเรื่อย ๆ ปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่เกินสมดุลย่อมส่งผลให้ระดับน้ำบาดาลลดลงอย่างรวดเร็ว 10-30 เซนติเมตรต่อปี จนทำให้ระดับความลึกของน้ำบาดาลจากผิวดินเพิ่มความลึกจากในอดีตที่เคยอยู่ประมาณ 5-10 เมตร เพิ่มไปอยู่ที่ระดับ 10-25 เมตร ขณะเดียวกันสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาคือ ไม่เฉพาะภาคเกษตรกรรมเท่านั้นที่มีการใช้น้ำบาดาลในปริมาณค่อนข้างมาก แต่ภาคราชการและเอกชน ก็มีการใช้น้ำบาดาลในปริมาณมหาศาลเช่นกัน (สุพจน์ เจริญสวัสดิพงษ์, 2556)

ในส่วนภาคอุตสาหกรรมพบว่าใน พ.ศ. 2538 ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีปริมาณการใช้น้ำบาดาล 1.6 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน และเพิ่มขึ้นสูงสุดเป็น 2.5 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวันใน พ.ศ. 2544 เฉพาะในส่วนของภาคอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีปริมาณการใช้น้ำบาดาล 1.4 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวันใน พ.ศ. 2540 (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2549) และใน พ.ศ. 2541 - 2550 ภาคอุตสาหกรรมใช้น้ำผิวดินเพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มน้ำร้อยละ 3.04 ต่อปี แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้เสริมหรือทดแทนน้ำผิวดินในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงระบบประปาได้ และภาคอุตสาหกรรมบางกลุ่มมีความจำเป็นต้องใช้น้ำบาดาลในกระบวนการผลิต เช่น อุตสาหกรรมกลุ่มสิ่งทอและกลุ่มอาหาร เนื่องจากน้ำบาดาลมีความสะอาดมากกว่าน้ำประปาที่มีปริมาณคลอรีนสูง เป็นต้น กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และสถาบันน้ำเพื่อความยั่งยืน สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอผลการศึกษาวจัยการใช้น้ำบาดาลและแนวทางการบริหารจัดการการใช้น้ำบาดาลในภาคอุตสาหกรรม 4 กลุ่ม ได้แก่ อุตสาหกรรมสิ่งทอ เคมี โลหะ และอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องนุ่งห่ม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับระบบการกรองน้ำประปาและการนำน้ำบาดาลกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อทดแทนการใช้น้ำบาดาลในภาคอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำบาดาล รวมถึงการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่าภาคอุตสาหกรรมนำน้ำกลับมาใช้ใหม่เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10-20 และในอนาคตจะผลักดันให้นำน้ำกลับมาใช้ใหม่ร้อยละ 30 โครงการดังกล่าวจัดทำขึ้นเพื่อรองรับการเปิดประชาคมอาเซียนใน พ.ศ. 2558 ที่จะมีการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม และต้องมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2555)

ผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล

จากข้อมูลของโครงการศึกษาผลกระทบต่อแหล่งน้ำบาดาลในเขตวิฤตการณ์น้ำบาดาลและแอ่งเจ้าพระยาตอนล่าง ชั้นน้ำบาดาลในบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล หรือชั้นน้ำบาดาลของพื้นที่แอ่งเจ้าพระยาตอนล่างเป็นแหล่งน้ำที่มีศักยภาพสูงที่สุดของประเทศ ประกอบด้วยชั้นน้ำบาดาลที่เป็นตะกอนกรวด ทราย แทรกสลับด้วยชั้นดินเหนียว กองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี (กรมทรัพยากรน้ำบาดาลในปัจจุบัน) ได้จำแนกชั้นน้ำบาดาลออกได้เป็นชั้นน้ำบาดาลแบบมีแรงดันจำนวน 8 ชั้น มีความหนาของตะกอนมากกว่า 600 เมตร จึงได้มีการพัฒนาเพื่อนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ด้านการอุปโภคบริโภค และการอุตสาหกรรม

ในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เริ่มดำเนินการตั้งแต่ประมาณ พ.ศ. 2496 โดยมีการพัฒนาน้ำบาดาลในพื้นที่แอ่งเจ้าพระยาตอนล่างขึ้นมาใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานกว่า 50 ปี และมีปริมาณการใช้น้ำมากขึ้นอย่างต่อเนื่องใน พ.ศ.2518 มีการสูบน้ำบาดาลใช้ประมาณ 700,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และใน พ.ศ. 2525 มีการสูบน้ำบาดาลมาใช้ 1.4 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยแยกเป็นภาคเอกชน 944,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และการประปานครหลวง 477,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

การใช้น้ำบาดาลที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วยปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่มากเกินไปจนสมดุลทางธรรมชาติติดต่อกันมาเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดวิกฤตการณ์น้ำบาดาลขึ้น ในชั้นน้ำต่าง ๆ ในปัจจุบันสิ่งบ่งชี้การเกิดวิกฤตการณ์น้ำบาดาลคือ แรงดันของระดับน้ำบาดาลลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว โดยไม่มีการคืนตัว จึงเกิดผลกระทบต่อเนื่อง คือ แผ่นดินทรุด และน้ำเค็มแทรกซึมเข้าสู่ชั้นน้ำบาดาล ซึ่งแต่เดิมเคยเป็นน้ำจืดเปลี่ยนแปรสภาพเป็นน้ำกร่อยและน้ำเค็ม และผลกระทบที่เกิดจากแผ่นดินทรุดตามมาคือ น้ำท่วมขังท่อระบายน้ำและท่อประปาชำรุดเสียหาย พื้นถนนและทางเดินแตกร้าว ฯลฯ ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจของประเทศและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนโดยเฉพาะในชั้นน้ำเขตพระประแดง นครหลวง และนนทบุรีที่มีการสูบน้ำมากที่สุด จนทำให้ระดับแรงดันน้ำบาดาลลดลงจากเดิมถึง 30 เมตร กรมทรัพยากรธรณี ในขณะนั้นจึงจำเป็นต้องควบคุมปริมาณการสูบน้ำให้ลดลง ทั้งภาคเอกชนและการประปานครหลวง และมีมาตรการเก็บค่าใช้น้ำบาดาลโดยประกาศใช้เมื่อ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2527 โดยกำหนดให้สูบน้ำบาดาลใช้ได้ไม่เกิน 1.1 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน แต่ในช่วง พ.ศ. 2535-2540 มีการใช้น้ำบาดาลเพิ่มขึ้นจนถึง 1.6 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน จนระดับแรงดันน้ำบาดาลในชั้นน้ำพระประแดง นครหลวง และนนทบุรี ทั่วทั้งกรุงเทพมหานครและปริมณฑลลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร มีระดับแรงดันน้ำบาดาลอยู่ที่ 65 เมตรจากผิวดิน บริเวณอำเภอบางพลี บางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการอยู่ที่ระดับ 40 เมตร และ 50 เมตรจากผิวดิน และย่านอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรสาคร อยู่ที่ระดับ 75 เมตรจากผิวดิน เมื่อระดับแรงดันน้ำบาดาลลดต่ำลง มีผลทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน (โครงการศึกษาผลกระทบต่อแหล่งน้ำบาดาลในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาลและแอ่งเจ้าพระยาตอนล่าง กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2558) จากการศึกษาและการติดตามคุณภาพน้ำบาดาล พบว่าชั้นน้ำบาดาลที่เคยให้น้ำจืด เช่น ชั้นน้ำพระประแดง ชั้นน้ำนครหลวง และชั้นน้ำนนทบุรี คุณภาพน้ำในบางบริเวณได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม และจำนวนบ่อน้ำบาดาลที่ต้องเลิกใช้เพราะน้ำเค็มไหลเข้าบ่อได้เพิ่มสูงขึ้น จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่าปริมาณคลอไรด์ เหล็ก และแมงกานีส และปริมาณความกระด้างเพิ่มขึ้น ซึ่งปริมาณคลอไรด์ในชั้นน้ำบาดาลจะเพิ่มขึ้นตามระยะทางที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลและระดับความลึกบริเวณที่มีการไหลของน้ำเค็มเข้าสู่แหล่งน้ำจืด คือ บริเวณฝั่งธนบุรี บริเวณป้อมพระจุลฯ อำเภอพระประแดง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ นอกจากนี้ น้ำเค็มที่วางตัวอยู่ในชั้นน้ำกรุงเทพใต้ไหลแทรกซึมเข้าไปในชั้นน้ำจืดที่อยู่ด้านล่าง เนื่องจากท่อกรูของบ่อน้ำบาดาลเก่าและถูกกัดกร่อนจนทะลุ จึงทำให้น้ำเค็มไหลลงสู่ชั้นน้ำจืดด้านล่าง ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไขด้วยการอุดกั้นบ่อน้ำบาดาลตามหลักวิชาการ

กรณีอัตราการไหลของน้ำเค็มเข้าสู่แหล่งน้ำจืดในชั้นน้ำต่าง ๆ ยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจัง แต่ในบริเวณที่มีการสูบน้ำมาก อัตราการไหลของน้ำเค็มจะสูงกว่าบริเวณที่มีการสูบน้ำขึ้นมาใช้น้อย ในชั้นน้ำพระประแดง และชั้นน้ำนครหลวง พบว่ามีการไหลของน้ำเค็มเข้าสู่ชั้นน้ำจืดมากกว่าชั้นน้ำอื่น ๆ โดยเฉพาะบริเวณฝั่งธนบุรีและบริเวณด้านใต้อำเภอพระประแดง ปัญหานี้มีแนวโน้มที่จะเป็นปัญหาใหญ่ต่อไปในอนาคต สำหรับชั้นน้ำบาดาลที่อยู่ลึกลงไปจำเป็นต้องมีการศึกษาและติดตามสถานการณ์ด้านน้ำบาดาลอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ทั้งการรุกรานของน้ำเค็ม และการทรุดตัวของแผ่นดิน รวมทั้งผลกระทบจากแรงดันน้ำบาดาลที่สูงขึ้นที่จะมีผลต่ออาคารสิ่งก่อสร้าง (น้ำบาดาลตัวแปรสำคัญเหตุดินทรุดใน กทม., 2557)

ส่วนการใช้น้ำในภาคเกษตรกรรมของภาคเหนือตอนล่างต่อภาคกลางโดยเฉพาะแถบลุ่มเจ้าพระยาตอนบน ครอบคลุมพื้นที่ จ.พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย คิดเป็นพื้นที่กว่า 13 ล้านไร่ โดยพบว่า 6.5 ล้านไร่ มีปัญหาอุทกธรณี หรือปัญหาการลดระดับของน้ำบาดาลอย่างรวดเร็ว เพราะในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวมีการสูบน้ำบาดาลระดับตื้นคือ ประมาณ 8-30 เมตรจากหน้าดินขึ้นมาใช้เพื่อการเกษตรตลอดทั้งปี ทั้ง ๆ ที่ใน 3 จังหวัดดังกล่าว มีปริมาณฝนตก 35,765 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี แต่เพราะลักษณะพื้นดินของทั้ง 3 จังหวัดดังกล่าว ทำให้สามารถดูดซึมน้ำลงสู่ใต้ดินได้เพียง 6,980 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ขณะที่เกษตรกรรมดูดน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ 7,800 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี จึงเป็นเหตุให้เกิดการใช้น้ำบาดาลเกินสมดุลถึง 820 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เกินกว่าปริมาณน้ำที่ไหลย้อนกลับ (Recharge) ทำให้ปริมาณน้ำลดลงกลายเป็นพื้นที่ ซึ่งมีแต่น้ำท่วมกับแล้งตลอดมา (สุพจน์ เจริญสวัสดิพงษ์, 2556) นอกจากนี้พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ของประเทศอยู่นอกเขตชลประทาน ประมาณ 152,000 ตารางกิโลเมตร ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ ส่งผลให้มีการพัฒนาและใช้น้ำบาดาล ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น จนในหลายพื้นที่ปริมาณการใช้น้ำเกินความสมดุลของธรรมชาติที่จะสามารถทดแทนได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การทรุดตัวของแผ่นดิน การแทรกซึมของน้ำทะเลสู่ชั้นน้ำบาดาลในบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเล และการปนเปื้อนของมลพิษในชั้นน้ำบาดาล เป็นต้น ซึ่งปริมาณและคุณภาพของน้ำบาดาลที่ลดลง ส่งผลกระทบอย่างมากต่อการเข้าถึงน้ำของประชาชนและภาคการผลิตต่าง ๆ (อริสรา เพียรมนกุล, 2557)

การรักษาแหล่งน้ำบาดาล

น้ำบาดาลเป็นหนึ่งในทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นสำหรับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยพื้นที่ที่มีการใช้ทรัพยากรน้ำบาดาลสำหรับภาคธุรกิจปริมาณมากได้แก่ เขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จากการใช้น้ำบาดาลจำนวนมากที่สุดในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเมื่อ พ.ศ. 2540 การลดลงของระดับน้ำบาดาลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการทรุดตัวของชั้นดิน ในขณะเดียวกัน ปริมาณน้ำในมวลดินจะลดลงทำให้เกิดการทรุดตัวของพื้นที่โดยรวม ภาครัฐจึงแก้ปัญหาพื้นดินทรุดตัว โดยการเพิ่มเติมแก้ไขกฎหมายว่าด้วยน้ำบาดาล หรือ พระราชบัญญัติน้ำบาดาล (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2546 เพื่อจำกัดและควบคุมการใช้น้ำบาดาลในเขตพื้นที่วิกฤตการณ์น้ำบาดาล ในพื้นที่ 7 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สมุทรปราการ สมุทรสาคร และพระนครศรีอยุธยา โดยเพิ่มค่าธรรมเนียมการใช้น้ำบาดาลให้มีราคาใกล้เคียงกับค่าธรรมเนียมการใช้น้ำประปา รวมถึงได้กำหนดนโยบายยกเลิกการใช้น้ำบาดาลสำหรับ

อุปโภคบริโภคในพื้นที่ที่มีน้ำประปาเข้าถึงจากการปรับแก้กฎหมายเหล่านี้ ส่งผลให้ปริมาณการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ลดลงเหลือ 195,650 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ใน พ.ศ. 2551 (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2551) และระดับแรงดันน้ำบาดาลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลการศึกษาการคืนตัวของระดับน้ำบาดาลใน 3 ชั้น มีการฟื้นตัวเฉลี่ยปีละ 1-3 เมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละพื้นที่ และยังเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง (ผลวิจัยลดใช้น้ำบาดาลในภาคอุตสาหกรรม, 2557)

ส่วนการใช้น้ำบาดาลของภาคเอกชนในอดีตมีการขออนุญาตใช้สูงถึง 2.4 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่สูงมากเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำปลอดภัยที่ประมาณการให้ใช้สูบได้ในพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่ 1.25 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ภาคธุรกิจจะมีการใช้น้ำบาดาลสูงกว่าการใช้เพื่ออุปโภคบริโภค และการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตร ขณะที่ พ.ศ. 2552 พบว่าเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการขออนุญาตใช้น้ำบาดาลของภาคเอกชนลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด โดยมีการขออนุญาตใช้เพียง 1.1 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวันและมีปริมาณการใช้จริงเพียง 0.2 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2552) ซึ่งสาเหตุของการลดปริมาณการใช้น้ำบาดาลนอกจากจะมีปัจจัยมาจากภาวะเศรษฐกิจแล้วยังมีผลมาจากมาตรการบังคับใช้กฎหมาย เพื่อควบคุมปริมาณการใช้น้ำบาดาลให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินกว่าปริมาณที่กำหนด เพื่อลดผลกระทบที่เกิดจากการสูบน้ำบาดาลในปริมาณที่สูงเกินกว่าธรรมชาติจะรองรับได้ หรือเสียสมดุลทำให้การสูบน้ำบาดาลในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลลดลงอย่างมากในปัจจุบัน แต่จากการประกาศใช้พระราชบัญญัติน้ำบาดาล (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2546 เพื่อจำกัดและควบคุมการใช้น้ำบาดาลในเขตพื้นที่วิกฤตการณ์น้ำบาดาลส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมในกลุ่มที่มีการใช้น้ำบาดาล เปลี่ยนมาใช้น้ำประปาทำให้ภาคอุตสาหกรรมจำเป็นต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ได้แก่ ค่าวางท่อระยะไกล ค่าบำบัดน้ำให้มีคุณภาพเหมาะสมกับกระบวนการผลิต และราคาต้นทุนค่าน้ำประปาที่สูงกว่าน้ำบาดาล ในอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น อุตสาหกรรมจำพวกอาหารและเครื่องดื่มปริมาณการใช้น้ำของภาคอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้คุณสมบัติเฉพาะของน้ำบาดาลในการผลิต มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและยังส่งผลกระทบต่อศักยภาพ และขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมไทยกับต่างประเทศ

แนวทางการใช้น้ำบาดาลในอนาคต

เนื่องจากน้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตและเป็นปัจจัยการผลิตทั้งในภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ โดยเฉพาะการเพาะปลูกในภาคเกษตรกรรม และการผลิตภาคอุตสาหกรรมนั้น มีความต้องการใช้น้ำในปริมาณมาก แต่ด้วยเหตุที่ปริมาณน้ำผิวดินมีอยู่ในปริมาณที่จำกัด ขณะที่น้ำผิวดินบางส่วนยังมีการปนเปื้อนสารเคมี ขยะมูลฝอย กากของเสีย และสิ่งปนเปื้อนจากการอุปโภคและบริโภคของครัวเรือนที่อยู่ริมน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสียไม่สามารถใช้น้ำที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ และเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดการขาดแคลนน้ำในการบริโภคของภาคส่วนต่างๆ รวมทั้งเกิดความขัดแย้งเรื่องการใช้น้ำระหว่างเกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปรัง ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม และชุมชนในเขตพื้นที่ภาคกลาง รวมถึงผู้ใช้น้ำในพื้นที่ภาคตะวันออก ระหว่างนิคมอุตสาหกรรม สวนผลไม้ และชุมชน ประกอบกับภาวะวิกฤตฝนแล้งที่

เกิดขึ้นทุกปี ทำให้ปัจจุบันต่างหันมาใช้น้ำบาดาลเพิ่มมากขึ้นทั่วประเทศอีกครั้ง โดยเฉพาะเขตเกษตรกรรมของภาคกลางมีการสูบน้ำขึ้นมาใช้ เกินกว่าปริมาณน้ำที่ไหลกลับสู่ใต้ดินทำให้ปริมาณน้ำลดลงซึ่งกรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำลังประเมินตัวเลขใหม่ เนื่องจากการประกาศกฎกระทรวงใหม่ในเดือนกันยายน 2558 ให้ผู้ใช้น้ำบาดาลที่ระดับความลึกตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไปต้องมาขึ้นทะเบียนผู้ใช้น้ำบาดาลกับกรมทรัพยากรธรณี จากเดิมกำหนดที่ความลึก 30 เมตร เพราะคนใช้น้ำบาดาลมากขึ้นเรื่อย ๆ น้ำบาดาลจะอยู่ในชั้นดินที่ลึกขึ้น ขณะนี้กรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ดำเนินโครงการเติมน้ำลงสู่ชั้นใต้ดินผ่านระบบสระน้ำ ร่วมกับมหาวิทยาลัยขอนแก่นในพื้นที่วิกฤต โดยมีโครงการเติมน้ำลงสู่ชั้นใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำของภาคเหนือตอนล่าง ในจังหวัดพิจิตร จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดสุโขทัย ซึ่งมีพื้นที่เหมาะสมแก่การสร้างระบบเติมน้ำลงสู่ชั้นใต้ดิน จำนวน 65 ตำบล เป็นพื้นที่ 1.4 แสนไร่ ขั้นตอนการเติมน้ำลงใต้ดินจะใช้วิธีผันน้ำจากบ่อส่งน้ำลงสู่บึงประดิษฐ์ เพื่อพักให้น้ำตกตะกอนระยะหนึ่งก่อน โดยในพื้นที่นาร่องจะสร้างบึงประดิษฐ์จำนวน 4 บึง โดยแต่ละบึงจะทดลองปลูกพืชแตกต่างกันไป เพื่อศึกษาหาพืชที่ช่วยเร่งการตกตะกอนของน้ำได้เพราะยิ่งน้ำเกิดการตกตะกอนมาก จะส่งผลให้น้ำสามารถดูดซึมได้เร็วยิ่งขึ้น จากนั้นจะปล่อยน้ำจากบึงประดิษฐ์ลงสู่บ่อเติมน้ำที่ถูกขุดเอาชั้นดินเหนียวออกให้เหลือไว้เพียงชั้นทรายที่สามารถดูดซับน้ำได้ดี ทั้งนี้ผลของการทดลองในระยะเริ่มต้น พบว่า บ่อเติมน้ำ 1 ไร่ สามารถ เติมน้ำลงสู่ชั้นใต้ดินได้ 2,600 ลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่รับประโยชน์ 16 ไร่ และไม่พบการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของน้ำบาดาลรวมทั้งไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชนในพื้นที่แต่อย่างใด (สุพจน์ เจริญสวัสดิพงษ์, 2556)

ส่วนภาคอุตสาหกรรม มีการใช้น้ำร้อยละ 4 ของการใช้น้ำทั้งประเทศ และสร้างรายได้ถึงร้อยละ 39.6 ของ GDP คิดเป็นมูลค่า 8.4 ล้านล้านบาท ซึ่งถือว่าการนำน้ำมาใช้อย่างคุ้มค่า แต่จากวิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำของประเทศและมาตรการจำกัดและควบคุมการใช้น้ำบาดาลของภาครัฐข้างต้น ภาคอุตสาหกรรมที่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำบาดาล ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีความเหมาะสมต่อภาคอุตสาหกรรมเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมทั้ง 4 กลุ่ม คือ อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม ได้มีการศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของภาคอุตสาหกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าว โดยนำเอาหลักการเทคโนโลยีสะอาด (clean technology) หลักการ 3 R (Reduce, Reuse, Recycle) มาใช้ในการดำเนินงาน เพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (best practices) ในการใช้น้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพของภาคอุตสาหกรรม เพื่อเป็นต้นแบบให้กับโรงงาน หรืออุตสาหกรรมที่ใช้น้ำบาดาลได้ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการใช้น้ำบาดาลเชิงอนุรักษ์ เพื่อให้มีน้ำบาดาลใช้อย่างเพียงพอ (โครงการศึกษาการใช้น้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพในภาคอุตสาหกรรม เพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์น้ำบาดาลในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล, 2555) ซึ่งประเทศไทยมีทรัพยากรน้ำสามารถกักเก็บอยู่ในแหล่งต่าง ๆ ทั่วประเทศ ที่ได้รับจากปริมาณน้ำฝน ปีละ 75,360 ลูกบาศก์เมตร มีปริมาณน้ำบาดาลกักเก็บในแอ่งน้ำบาดาลทั่วประเทศจำนวน 27 แอ่งรวมปริมาณน้ำ 1,131,959.84 ล้านลูกบาศก์เมตร และมีปริมาณน้ำบาดาลไหลเติมปีละ 102,809.83 ล้านลูกบาศก์เมตร จากตัวเลขดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าน้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำสำรองทางยุทธศาสตร์ (Strategic Reserve) ที่สำคัญในการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ให้แก่ประชาชน ภาคเกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรมให้ยั่งยืนต่อไป (อริสรา เพ็ชรมนกุล, 2557)

นอกจากนี้ อริสรา เพ็ชรมนกุล ได้เสนอแนวคิดธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการน้ำบาดาล (Groundwater Governance) เพื่อเป็นกรอบที่สำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงที่ประเทศไทยกำลังเข้าสู่การเป็นประชาคมอาเซียน (ASEAN Community) ใน พ.ศ. 2558 ซึ่งการรวมตัวของประชาคมอาเซียนดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและน้ำบาดาล

แนวคิดธรรมาภิบาล มีหลักการสำคัญ ประกอบด้วย 1) หลักการมีส่วนร่วม (Participation) 2) หลักนิติธรรม (Rule of Law) 3) หลักความโปร่งใส (Transparency) 4) หลักการตอบสนอง (Responsiveness) 5) หลักการมุ่งเน้นฉันทามติ (Consensus Oriented) 6) หลักความเสมอภาค (Equity) 7) หลักประสิทธิผลและหลักประสิทธิภาพ (Effectiveness and Efficiency) 8) หลักการรับผิดชอบ (Accountability) และ 9) หลักการมีวิสัยทัศน์ในเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic vision) โดยมีกรอบในการวิเคราะห์ระบบธรรมาภิบาลน้ำบาดาลใน 3 ระดับ ประกอบไปด้วยระดับนโยบาย ระดับยุทธศาสตร์ และระดับธรรมาภิบาลในส่วนท้องถิ่น

บทสรุปและข้อเสนอแนะของผู้ศึกษา

การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวของเมือง และการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้ปริมาณความต้องการใช้น้ำในประเทศและทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาขาดแคลนน้ำและความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ทำให้หลายพื้นที่ของประเทศไทยต้องประสบกับสถานการณ์ความแห้งแล้งและภัยธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลให้มีการพัฒนาและใช้น้ำบาดาลในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น จนในหลายพื้นที่ใช้น้ำบาดาลเกินความสมดุลของธรรมชาติที่จะสามารถทดแทนได้จึงเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การทรุดตัวของแผ่นดิน การแทรกซึมของน้ำทะเลสู่ชั้นน้ำบาดาลในบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเล และการปนเปื้อนของมลพิษในชั้นน้ำบาดาล การรักษาแหล่งน้ำบาดาลจำเป็นต้องดำเนินการควบคู่กันไปหลายประการ ดังนี้

1. อาศัยความร่วมมือจากภาครัฐในการบังคับใช้กฎระเบียบ มาตรการเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนเปิดโอกาสให้ประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจ (Decision-making Process) เพื่อนำไปสู่การสร้างนโยบายการบริหารจัดการน้ำบาดาลที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่
2. รัฐต้องสร้างยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำบาดาลเพื่อการสำรองไว้ใช้อย่างเป็นระบบโดยประชาชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำบาดาล เสริมสร้างศักยภาพและองค์ความรู้ด้านน้ำบาดาลของเจ้าหน้าที่และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกระดับ
3. ส่งเสริมความเข้มแข็งขององค์กรในการบริหารจัดการน้ำบาดาลในการใช้ประโยชน์จากน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ต้องสร้างสำนึกในการใช้น้ำทุกประเภท รู้จักคุณค่าของน้ำไม่ใช้อย่างฟุ่มเฟือย
5. มีการเก็บค่าธรรมเนียมน้ำตามปริมาณการใช้น้ำและผลตอบแทนที่เกิดจากการใช้น้ำในกิจกรรมแต่ละประเภทอย่างเป็นธรรม

6. พัฒนาและปรับแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลที่มีประสิทธิภาพตลอดจนในกลุ่มน้ำต่าง ๆ เนื่องจากปัญหาเรื่องน้ำมีแนวโน้มเพิ่มความรุนแรงขึ้นจากความต้องการน้ำที่เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร และการพัฒนาประเทศในทุกด้าน

จัดทำโดย

นางสาวสิตาวีร์ อีร์วิรุฬห์

กลุ่มงานบริการวิชาการ 3 สำนักวิชาการ

โทร 0 2244 2070

โทรสาร 0 2244 2058

Email : sapagroup3 @ gmail.com

บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรธรณี. (2541). รายงานวิชาการวิกฤตการณ์น้ำบาดาลและแผ่นดินไหวในกรุงเทพมหานคร และปริณิตฉบับที่ 3/2541. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- _____. (2542). ร่างรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542. สืบค้น 15 ตุลาคม 2558 จาก www.onep.go.th/download/soe42/02.doc
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (2550). รายงานสถานการณ์น้ำบาดาลและแผ่นดินไหว และแนวทางการบริหารจัดการน้ำบาดาลในเขตกรุงเทพมหานครและปริณิต. [ออนไลน์] สืบค้น 7 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.dgr.go.th/hilight/file/report50.pdf>
- _____. (2552). การจัดสรรน้ำบาดาลพลิกวิกฤตเป็นโอกาส. วารสารกรมทรัพยากรน้ำ. ปีที่ 2 (พ.ย. 2552) สืบค้น 12 ตุลาคม 2558 จาก http://www.dgr.go.th/journal/file/journal_nov52.pdf
- _____. (2555). แผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555-2559. สืบค้น 5 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.dgr.go.th/isdgr/kpn/kpn.pdf>.
- _____. (2555). โครงการศึกษาการใช้น้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพในภาคอุตสาหกรรม เพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์น้ำบาดาลในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล. สืบค้น 5 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.cleantech.kmitl.ac.th/about.html>
- _____. (2558). ข้อมูลน้ำบาดาล [ออนไลน์] สืบค้น 6 ตุลาคม 2558 จาก <http://www2.dgr.go.th/>
- _____. (2558) โครงการศึกษาผลกระทบต่อแหล่งน้ำบาดาลในเขตวิกฤตการณ์น้ำบาดาล และแอ่งเจ้าพระยาตอนล่าง. สืบค้น 8 ตุลาคม 2558 จาก www.gwia.gwcr.org/report/detail_mantha.php
- ผลวิจัยลดใช้น้ำบาดาลในภาคอุตสาหกรรม. (17 สิงหาคม 2555). News voice tv. สืบค้น 5 ตุลาคม 2558 จาก <http://news.voicetv.co.th/thailand/262044.html>
- “น้ำบาดาล” ตัวแปรสำคัญเหตุดินไหวใน กทม. (26 กันยายน 2557). Builder News. สืบค้น 5 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.buildernews.in.th/page.php?a=10&>
- “พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520” (28 กรกฎาคม 2520). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 69 ก, หน้า 8.
- วจี รามณรงค์ และสมชัย วงศ์สวัสดิ์. 2541. “ศักยภาพน้ำบาดาลในประเทศไทย”. วารสารชมรมนักอุทกวิทยา. 2 (2) : 240 – 276.
- _____. 2542. “ทรัพยากรน้ำใต้ดินในประเทศไทย”. วารสารชมรมนักอุทกวิทยา. (1-2542) : 129–172.

สมชาย เอกธรรมสุทธิ. (2543). **นโยบายการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล**. กองน้ำบาดาล.
กรมทรัพยากรธรณี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **น้ำบาดาล**. สืบค้น 15 ตุลาคม 2558 จาก
[http://secondsci.ipst.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=216:
2010-11-01-09-23-13&catid=19:2009-05-04-05-01-56&Itemid=34](http://secondsci.ipst.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=216:2010-11-01-09-23-13&catid=19:2009-05-04-05-01-56&Itemid=34)

สุพจน์ เจริญสวัสดิพงษ์. (26 พฤศจิกายน 2556). **ทบ.เปิดกลยุทธ์โครงการ “เติมน้ำลงสู่ชั้นใต้ดิน” รักษา
สมดุลธรรมชาติน้ำบาดาลวิกฤต!** [ไทยรัฐออนไลน์] สืบค้น 22 กันยายน พ.ศ. 2558 จาก
<https://www.thairath.co.th/>

อริสรา เพียรมนกุล. (1 พฤษภาคม 2557). **ธรรมาภิบาลการบริหารจัดการน้ำบาดาล (Groundwater
Governance)**. สืบค้น 5 ตุลาคม 2558 จาก [http://www.aseangreenhub.in.th/envinat-
ac/index.php/th/newsandevents-feed/208-2014-05-01-08-38-14](http://www.aseangreenhub.in.th/envinat-ac/index.php/th/newsandevents-feed/208-2014-05-01-08-38-14)