

น้ำน้อยยอมแพ้ไฟ

แทนวรรณ โตโพธิ์กลาง

นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ

สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน

เป้าหมายความยั่งยืนด้านน้ำของ สิงคโปร์

ประเทศสิงคโปร์กำหนดนโยบาย Four National Taps เป็นวาระแห่งชาติ คือการสามารถพึ่งพาตนเองด้านน้ำสะอาด สำหรับการอุปโภคบริโภคภายในปี ค.ศ. 2060 จากการบริหารจัดการน้ำจากสี่แหล่ง ให้สมดุล ได้แก่ น้ำที่กักเก็บในประเทศ น้ำรีไซเคิล น้ำทะเล และน้ำนำเข้าจาก ต่างประเทศ เพราะแม้ประเทศตั้งอยู่ในเขต ภูมิอากาศร้อนชื้นฝนตกชุกแต่กลับมีพื้นที่ กักเก็บน้ำน้อย จึงจำเป็นต้องนำเข้าน้ำ สะอาดจากแหล่งน้ำธรรมชาติทางตอนเหนือ ของประเทศ ในรัฐยะโฮร์ ประเทศมาเลเซีย อย่างไรก็ตาม การนำเข้าน้ำจากมาเลเซียมี ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง อาทิ ด้าน ความเป็นธรรมของราคา โดยมาเลเซียมี

ความพยายามเจรจาขึ้นราคาค่าน้ำดิบ หรือ ขอส่งน้ำสะอาดแทนน้ำดิบเพื่อให้ได้กำไร มากขึ้น ซึ่งประเด็นดังกล่าวมีแนวโน้ม ดึงเครียดมากขึ้นโดยเฉพาะเมื่อใกล้ระยะเวลา ที่สัญญาการนำเข้าน้ำดิบจะหมดลงในปี ค.ศ. 2061 ดังนั้น เพื่อลดการพึ่งพาน้ำจาก ประเทศเพื่อนบ้าน สิงคโปร์จึงเร่งเพิ่มพื้นที่ กักเก็บน้ำในประเทศ รวมถึงลงทุนก่อสร้าง โรงงานรีไซเคิลน้ำและโรงงานผลิตน้ำจืดจาก น้ำทะเลด้วยเทคโนโลยีการกรองแร่ธาตุ (Desalination) ซึ่งกว่าร้อยละ 55 ของน้ำ สะอาดที่ผลิตในปัจจุบันมาจากแหล่งน้ำ ดังกล่าวซึ่งถือเป็นการผลิตน้ำสะอาดที่มี ต้นทุนสูง โดยมีเป้าหมายเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 85 ในปี ค.ศ. 2060 (ตารางที่ 1) เพื่อก้าว เข้าสู่การพึ่งพาตนเองด้านน้ำอย่างแท้จริง

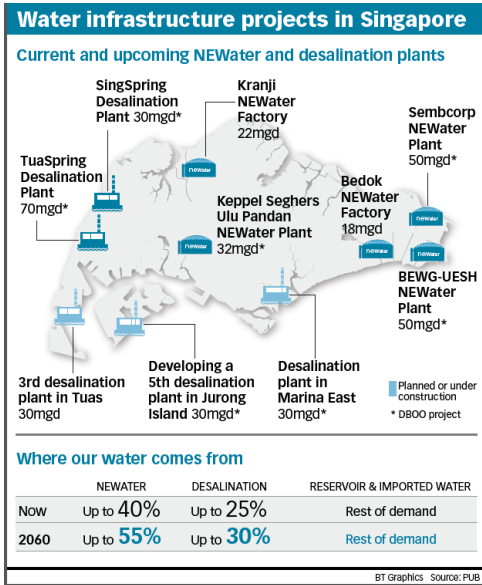
แหล่งที่มาของน้ำ	พื้นที่กักเก็บน้ำ (ของพื้นที่ประเทศ)	น้ำจากการบำบัด (NEWater)	น้ำจืดจากน้ำทะเล (Desalination)	น้ำนำเข้า (Reservoir & Import)
ปัจจุบัน	ร้อยละ 67	ร้อยละ 40	ร้อยละ 25	ร้อยละ 35
ค.ศ. 2060	ร้อยละ 90	ร้อยละ 55	ร้อยละ 30	ร้อยละ 15
ไฟฟ้าที่ใช้ผลิตน้ำต่อ ลิตร	-	1.9-2.2 กิโลวัตต์ ชั่วโมง	3.4-4.8 กิโลวัตต์ชั่วโมง	<0.5 กิโลวัตต์ชั่วโมง

ตารางที่ 1 สัดส่วนการพึ่งพาตนเองด้านน้ำ
 สะอาดตามนโยบาย FOUR NATIONAL TAPS
 ของประเทศสิงคโปร์และพลังงานที่ใช้ในการผลิต
 น้ำสะอาด (ที่มา SINGAPORE WATER
 NATIONAL AGENCY WWW.PUB.GOV.SG
 และ NANTANG TECHNOLOGICAL
 UNIVERSITY)

น้ำต้นทุนสูงจากการพึ่งพาไฟฟ้า

การผลิตน้ำสะอาดของสิงคโปร์
 จำเป็นที่ต้องพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าค่อนข้างสูง
 จากระบบการกรองย้อนกลับ (Reverse osmosis :
 RO) เมื่อพิจารณาว่าประเทศสิงคโปร์ใช้
 เชื้อเพลิงฟอสซิลนำเข้าจากต่างประเทศ
 เกือบร้อยละ 100 จึงทำให้ประเด็นด้าน
 ความต้องการพึ่งตนเองด้านน้ำจำเป็นต้อง
 ดำเนินการควบคู่กับการสร้างความมั่นคง
 ด้านพลังงาน ในปี พ.ศ. 2560 สิงคโปร์มี
 อัตราการเติบโตของการใช้ไฟฟ้าเทียบกับ
 ปีก่อนหน้าอยู่ที่ร้อยละ 2 โดยผลิตไฟฟ้าจาก
 ก๊าซธรรมชาติประมาณร้อยละ 95 มีปริมาณ
 การใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 47,513 ล้านหน่วย (GWh)

หรือประมาณ 1 ใน 4 ของประเทศไทยแต่มี
 ประชากรเพียงร้อยละ 8 ของประเทศไทย
 ผู้บริโภคไฟฟ้ารายใหญ่ที่สุดคือภาคอุตสาหกรรม
 กว่าร้อยละ 42 รวมถึงโรงงานผลิตน้ำสะอาด
 ดังนั้น ในอนาคตคาดว่าไฟฟ้าที่ต้องการใช้
 ในการบำบัดน้ำเสียให้นำกลับมาใช้ใหม่และ
 การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะมีสัดส่วน
 ที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามเป้าหมายการลด
 การพึ่งพาน้ำนำเข้าจากต่างประเทศ
 จากข้อมูลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีนันทยาง
 (ตารางที่ 1) สะท้อนสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าใน
 การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลและการบำบัดน้ำ
 เสียมาใช้ใหม่สูงกว่าน้ำธรรมชาติกว่า 8 เท่า
 และ 5 เท่าตามลำดับ ซึ่งหมายความว่า
 หากไม่มีการดำเนินการใด ๆ ประเทศสิงคโปร์ต้อง
 เตรียมกำลังไฟฟ้าสำรองสำหรับการพึ่งพา
 ตนเองด้านน้ำในปี ค.ศ. 2060 กว่าร้อยละ
 107 ของสัดส่วนการผลิตน้ำในปัจจุบัน หรือ
 การมีโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัว เพียงเพื่อผลิต
 น้ำสะอาด



รูปที่ 1 โครงการก่อสร้างโรงงานผลิตน้ำสะอาดของสิงคโปร์ ณ ปี พ.ศ. 2560

ต้นทุนการผลิตน้ำที่สูงขึ้นจากการลงทุนก่อสร้างโรงงานผลิตน้ำจืดเพิ่มอีก 3 แห่งจากปัจจุบันที่มีโรงงานรีไซเคิลน้ำ 5 แห่ง และโรงงานงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล 3 แห่ง (รูปที่ 1) ส่งผลให้อัตราค่าน้ำประปาแห่งชาติสิงคโปร์ หรือ PUB (Public Utilities Board) ได้ประกาศปรับอัตราค่าน้ำประปาในปี 2018 ว่าจะเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 15 จาก ปี 2017 และ เพิ่มร้อยละ 30 จากปี 2016 อยู่ที่ราคา 3.69 ดอลลาร์สิงคโปร์ต่อลูกบาศก์เมตร (ประมาณ 88 บาท) ซึ่งค่อนข้างสูงหากเทียบกับอัตราค่าน้ำซึ่งผลิตจากน้ำดิบในแหล่งธรรมชาติ อาทิ อัตราน้ำประปาของการประปานครหลวงไทยมีอัตราสูงสุดที่ 15.81 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

พลังงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อน้ำสะอาด

การบริหารจัดการพลังงานให้มีประสิทธิภาพเพื่อรองรับการผลิตน้ำสะอาดถือเป็นความท้าทายที่สำคัญของรัฐบาลสิงคโปร์ เนื่องจากคาดว่าในปี ค.ศ. 2060 ความต้องการการใช้น้ำจะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของประชากร อย่างไรก็ตาม รัฐบาลสิงคโปร์มีเป้าหมายลดการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตและจัดการน้ำลงร้อยละ 20 จากกรณีปกติ (Business as usual) ภายในปี 2030 ด้วยแนวทางการจัดการพลังงาน ดังนี้

มุ่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานสูง

PUB สนับสนุนการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี (R&D) ของกระบวนการผลิตน้ำทั้งห่วงโซ่คุณค่า ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางที่รัฐบาลสิงคโปร์ให้ความสำคัญ โดย PUB จะทำงานใกล้ชิดกับสถาบันวิจัยทั้งภาครัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศ ในการกระตุ้นให้เกิดการนำเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้งานจริงเพื่อผลักดันให้เป้าหมายการพึ่งพาตนเองด้านน้ำสำเร็จลุล่วง ได้แก่

แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน เช่น การจัดการกิจกรรมประกวดนวัตกรรมและเทคโนโลยี Singapore

Challenges 2007 เพื่อแสวงหาเทคโนโลยีที่จะลดอุปสรรคการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงของการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล โดยเทคโนโลยีการกรองน้ำด้วยระบบ reverse-osmosis ที่ได้รับการคัดเลือกคือเทคโนโลยีผสมผสาน Electrodialysis (ED) และ Continuous Electrodeionisation (CEDI) เข้าด้วยกัน ซึ่งต่อมาในปี 2010 เทคโนโลยี ED-CEDI ได้รับการติดตั้งในโรงงานผลิตน้ำจืดจริงและพบว่าสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อการผลิตน้ำจืดเหลือเพียง 1.8 กิโลวัตต์ ชั่วโมงต่อน้ำหนึ่งลูกบาศก์เมตร เนื่องจากไม่ต้องการพลังงานในการอัดความดันสูงและไม่จำเป็นต้องบำบัดน้ำเบื้องต้นก่อนผ่านระบบ

แนวทางการใช้พลังงานทดแทน เช่น การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพที่ได้จากของเสียจากการบำบัดน้ำ โดย PUB ร่วมกับบริษัทเอกชน ในการออกแบบโรงไฟฟ้า Co-digestion ที่ใช้เชื้อเพลิงร่วมจากการหมักเศษอาหารเหลือทิ้งจากโรงเรียนกว่าสามล้านตันต่อวัน และของเสียจากกระบวนการบำบัดน้ำ เกิดเป็นก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าในโรงงานรีไซเคิลน้ำได้นอกจากนี้ PUB วางแผนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ลอยน้ำบนแหล่งกักเก็บน้ำซึ่งจะมีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิล

ทั้งนี้ การลงทุนด้านเทคโนโลยีถือเป็นหัวใจหลักที่รัฐบาลสิงคโปร์ใช้เพื่อก้าวข้ามอุปสรรคด้านการบริหารจัดการทรัพยากรของประเทศที่มีอยู่อย่างจำกัด ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรธรรมชาติ เช่น น้ำพลังงาน หรือ ทรัพยากรมนุษย์ จึงถือเป็นบทเรียนที่ควรศึกษาของต่อไป

การบริหารจัดการอุปสงค์ด้วยค่าน้ำที่สะท้อนต้นทุน

ค่าน้ำที่ค่อนข้างสูงของสิงคโปร์ถือเป็นกลไกหลักในการบริหารอุปสงค์การใช้ น้ำของประชาชน โดยราคาที่กำหนดนั้นจะสะท้อนต้นทุนทั้งกระบวนการผลิตตามห่วงโซ่คุณค่าของน้ำทั้งสี่แหล่ง อีกทั้งมีการเก็บค่าน้ำตามปริมาณที่ใช้เพิ่มขึ้นเป็นขั้นบันไดประมาณร้อยละ 30-45 ต่อขั้น เรียกว่า ค่าภาษีการอนุรักษ์น้ำ (water conservation tax) โดยราคาที่เพิ่มขึ้นนี้จะบ่งบอกถึงต้นทุนในการลงทุนในโรงงานผลิตน้ำจืดเพิ่มเติม รวมถึงการลงทุนด้าน R&D หากปริมาณการใช้น้ำยังเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งอัตราค่าน้ำนี้จะจัดเก็บเท่ากันทั่วทั้งประเทศโดยไม่มีการอุดหนุนให้ผู้มีรายได้น้อยแต่อย่างใด ทั้ง ปรากฏว่าภาษีการอนุรักษ์น้ำยังกระตุ้นให้เกิดการประหยัดน้ำมากขึ้นด้วย รวมถึงสามารถสร้างความตระหนักแก่ทุกภาพส่วนว่าน้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าต้องใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ในขณะที่เดียวกัน PUB ให้ความสำคัญกับกลยุทธ์การสื่อสารกับภาคประชาชน ภาคเอกชน และภาครัฐ ซึ่งล้วนเป็นผู้มีส่วนได้เสียด้านการอนุรักษ์น้ำโดยมีการขับเคลื่อนงานด้านประชาสัมพันธ์การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มนักเรียนและสถาบันการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างของกิจกรรม เช่น กิจกรรม “ทำให้ใช้น้ำวันละ 10 ลิตร” โดยให้ประชาชนปรับพฤติกรรมให้ใช้น้ำไม่เกินคนละ 10 ลิตรต่อวัน ซึ่งรวมถึงการใช้อุปกรณ์อนุรักษ์น้ำ อาสาสมัครอนุรักษ์น้ำ การติดตามแสดงปริมาณการใช้น้ำ เป็นต้น ทั้งนี้ การชะลอการเพิ่มของอุปสงค์ด้านน้ำดังกล่าว ทำให้รัฐบาลสามารถวางแผนการผลิตน้ำสะอาดที่มีต้นทุนที่ถูกลงในระยะยาวด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้ำที่มีประสิทธิภาพด้านพลังงานมากขึ้น

สรุปบทเรียนสู่ข้อเสนอการเปลี่ยนแปลง

ประเทศสิงคโปร์ประสบความสำเร็จด้านการบริหารจัดการพลังงานเพื่อผลิตน้ำสะอาด โดยมีเป้าหมายการลดการนำเข้าน้ำจากมาเลเซียและมุ่งผลิตน้ำเองในประเทศด้วยระบบรีไซเคิลและการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ซึ่งอุปสรรคสำคัญคือการพลังงานไฟฟ้าสูงกว่ากรณีใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ 5-8 เท่า ในขณะที่ไฟฟ้าของสิงคโปร์ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลนำเข้าเกือบร้อยละ

100 ทำให้ต้องคำนึงถึงความมั่นคงด้านพลังงานควบคู่กันไปกับการผลักดันเป้าหมายความยั่งยืนทางน้ำ องค์กรด้านน้ำแห่งชาติสิงคโปร์ หรือ PUB ได้ดำเนินมาตรการควบคุมทั้งด้านอุปทาน ได้แก่ การเร่งลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี (R&D) และนำเทคโนโลยีที่ได้รับคัดเลือกมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานในการผลิตน้ำ รวมถึงพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนโดยนำของเสียจากระบบรีไซเคิลน้ำกลับมาใช้ผลิตไฟฟ้าด้วยระบบก๊าซชีวภาพ ส่วนด้านอุปสงค์นั้น PUB ใช้กลไกราคาที่เหมาะสม ต้นทุนการผลิตน้ำสร้างความตระหนักเรื่องคุณค่าของน้ำแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พร้อมสื่อสารให้ทุกภาคส่วนเข้าใจกลไกและแนวทางการดำเนินงานสู่เป้าหมายต่อเนื่อง ทั้งนี้ สิงคโปร์สามารถเปลี่ยนจุดอ่อนด้านน้ำต้นทุนสูง เป็นโอกาสในการใช้ราคาที่สะท้อนต้นทุนดังกล่าวสื่อสารให้ประชาชนเข้าใจและตระหนักในคุณค่าของน้ำ รวมทั้งการเร่งลงทุนด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม การผลิตน้ำทำให้สามารถพัฒนาเทคโนโลยีเชิงพาณิชย์จนเป็นประเทศผู้ส่งออกเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ไปทั่วโลก จนสร้างความมั่นใจให้ประชาชนได้ว่าเป้าหมายการพึ่งพาตนเองด้านน้ำอย่างยั่งยืนในปี ค.ศ.2060 จะสามารถสัมฤทธิ์ผลได้

เมื่อพิจารณาบริบทของประเทศไทย ซึ่งคล้ายคลึงกับสถานการณ์ด้านน้ำของสิงคโปร์ ได้แก่ การนำเข้าน้ำมันเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงกว่าร้อยละ 80 ของความต้องการทั้งหมด และมีเป้าหมายการเพิ่มสัดส่วนการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพ ได้แก่ ไบโอดีเซล และแก๊สโซฮอลล์ เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579 นั้น แต่ประเทศไทยกลับยังประสบปัญหาปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพไม่เป็นไปตามเป้าหมาย จึงมีข้อเสนอเพื่อการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้

1. เร่งลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี (R&D) และการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานด้านอุปทานการผลิตน้ำมันปาล์มสำหรับไบโอดีเซล และการผลิตเอทานอลสำหรับแก๊สโซฮอลล์ ทั้งห่วงโซ่อุปทาน เพื่อลดปัญหาการขาดเสถียรภาพของการผลิตให้ได้ปริมาณสม่ำเสมอและคุณภาพน้ำมันปาล์มและเอทานอล

2. ปรับกลยุทธ์การสื่อสารกับภาคประชาชนเน้นความจำเป็นที่ประเทศต้องบริโภคเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อความมั่นคงทางพลังงานและลดการนำเข้าน้ำมัน โดยหากสามารถเพิ่มอุปทานเชื้อเพลิงชีวภาพให้สูงขึ้นตามข้อเสนอดังข้อแรก แนวทางการยกเลิกการอุดหนุนราคาเชื้อเพลิงชีวภาพ

และเก็บค่าน้ำมันที่สะท้อนต้นทุน จะช่วยสร้างความตระหนักว่าน้ำมันเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าของประเทศ นอกจากนี้ ปัจจัยแนวโน้มราคาน้ำมันในตลาดโลกกำลังปรับตัวสูงขึ้นในปัจจุบันก็จะช่วยเป็นแรงผลักดันให้การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพมีมากขึ้นด้วย

อ้างอิงข้อมูลจาก Darren Sun (2018). *Water Resources Reservation & Reproduction: A Sustainable Development Strategy*. Nanyang Centre for Public Administration, School of Civil and Environmental Engineer, Nanyang Technological University.