

# ระบบการผลิตไฟฟ้าความร้อนร่วม : ทางเลือกใหม่พลังงานไทย

โดย ผศ.ดร.ปทุมศ วัลลภกุล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

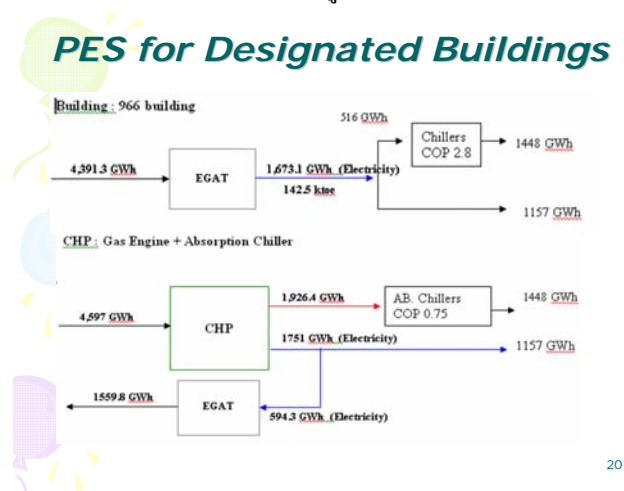
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภายใต้ความร่วมมือกับบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ระบบการผลิตไฟฟ้า-ความร้อนร่วม ภาคประชาชนในที่นี้หมายถึง การที่ภาคประชาชนดำเนินกิจการไฟฟ้าในฐานะผู้ผลิต ผู้ใช้ และผู้จำหน่ายไฟฟ้า ทั้งนี้การดำเนินกิจการไฟฟ้าต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการผลิตความร้อนเพื่อใช้ในกิจการของประชาชนภาคนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสมลงตัวและยั่งยืน แนวความคิดการผลิตไฟฟ้าภาคประชาชนไม่ได้เป็นแนวความคิดใหม่ ในประเทศที่พัฒนาแล้วโดยเฉพาะประเทศในทวีปยุโรป ระบบไฟฟ้าความร้อนร่วมภาคประชาชน เทียบเคียงได้กับระบบไฟฟ้าความร้อนร่วมขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producer แบบ Cogeneration) ในบ้านเรา ถือเป็นระบบผลิตไฟฟ้าอีกลักษณะหนึ่งที่จะต้องดำเนินการ เพื่อเป็นส่วนเสริมให้การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ ในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะระบบผลิตไฟฟ้าความร้อนร่วม (Combined Heat and Power หรือ CHP) ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในอาคารเท่านั้น

เมื่อผู้ประกอบการประเภทโรงงานหรืออาคารรายใดใช้ไฟฟ้าและความร้อน (เช่น ในรูปของน้ำร้อนหรือไอน้ำ) ในปริมาณที่สูงจนถึงปริมาณที่กระทรวงพลังงานกำหนด (1 เมกะวัตต์) จะถูกจัดเป็นผู้ประกอบการประเภทโรงงานหรืออาคารควบคุม และหากตั้งอยู่ใกล้แนวท่อก๊าซธรรมชาติ (ทั้งที่เป็นแนวท่อปัจจุบันและในอนาคตอันใกล้) จะจัดได้ว่าผู้ประกอบการเหล่านี้ เป็นกลุ่มที่มีศักยภาพสูงสุดในการผันตัวเองเป็นผู้ประกอบการกิจการไฟฟ้าภาคประชาชน

จากการสำรวจข้อมูลโดยใช้ตำบลที่ตั้งของอาคารและโรงงานควบคุมที่อยู่ในแนวท่อก๊าซธรรมชาติ พบว่าอาคารและโรงงานควบคุมที่มีศักยภาพในการนำระบบ CHP มาใช้มีความเป็นจำนวนมาก และเมื่อพิจารณาสภาพการใช้ไฟฟ้า (ข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารและโรงงานควบคุมปีพ.ศ.2546) พบว่ามีอาคารควบคุมที่มีศักยภาพตั้งอยู่ตามแนวท่อก๊าซธรรมชาติเหล่านี้ 966 แห่ง โดยในปีดังกล่าวใช้ไฟฟ้ารวมกันสูงถึง 1,673 ล้านหน่วย (หรือ 1,673 GWh) ซึ่งผู้ประกอบการอาคารต้องซื้อเข้าโดยตรงจากสายส่ง ของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ส่วนการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(กฟผ.)เป็นผู้ผลิตและรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตอิสระ (IPP) เพื่อจ่ายให้กับหน่วยงานทั้งสองที่ต้นทาง เพื่อบริการขายให้กับผู้ใช้ที่เป็นภาคประชาชนที่ปลายทาง



แผนภูมิเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างการใช้ไฟฟ้าจากส่วนกลางและระบบผลิตไฟฟ้าความร้อนร่วมในกรณีอาคาร

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของอาคารควบคุมข้างต้นพบว่า ปริมาณไฟฟ้า 1,673 ล้านหน่วย ต่อปีนั้น ใช้เพื่อภารกิจของอาคารนั้นๆ โดยตรง 1,157 ล้านหน่วย และใช้เพื่อทำความเย็นภายในอาคาร 516 ล้านหน่วย สมมุติว่าอาคารเหล่านี้ใช้เทคโนโลยีทำน้ำเย็นแบบปกติ คือใช้ระบบอัดน้ำยา พลังงานไฟฟ้า 516 ล้านหน่วยดังกล่าวจะรองรับภาระทำความเย็นของอาคารได้ 1,448 ล้านหน่วย ดังนั้น หากผู้ประกอบการอาคารควบคุมเหล่านี้ ต้องการผันตัวเองเป็นผู้ประกอบการไฟฟ้าชุมชนด้วยการนำระบบ CHP มาใช้ แนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้คือใช้เครื่องยนต์ก๊าซร่วมกับเครื่องทำความเย็นแบบดูดกลืน กล่าวคือใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงขับเคลื่อนเครื่องยนต์ก๊าซ ซึ่งใช้ขับเคลื่อนกังหันผลิตไฟฟ้า และความร้อนจากไอเสียแทนที่จะปล่อยทิ้ง ก็จะนำมาป้อนระบบทำความเย็นแบบดูดกลืน ด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันซึ่งมีประสิทธิภาพในการแปลงพลังงานขั้นต้น (Primary energy) เป็นพลังงานไฟฟ้า-ความร้อนเพื่อใช้ประโยชน์ที่ปลายทางที่ 80% พลังงานขั้นต้น 4,597 ล้านหน่วยจะผลิตความร้อนเพื่อรองรับภาระการทำความเย็นได้ 1,448 ล้านหน่วย และผลิตไฟฟ้าได้ 1,751 ล้านหน่วย ซึ่งส่วนหนึ่งใช้ในอาคารโดยตรง 1,157 ล้านหน่วย อีกส่วนหนึ่ง (594 ล้านหน่วย) เป็นไฟฟ้าจ่ายกลับคืนให้กับระบบสายส่ง ซึ่งปริมาณดังกล่าวต้องใช้พลังงานขั้นต้นในการผลิตในโรงไฟฟ้าปกติถึง 1,559 ล้านหน่วย ดังนั้นพลังงานขั้นต้นสุทธิที่ภาคอาคารควบคุมใช้จะเท่ากับ  $4,597 - 1,559 = 3,038$  ล้านหน่วย และเมื่อเปรียบเทียบพลังงานขั้นต้นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ 4,391 ล้านหน่วยแล้ว จะประหยัดพลังงานขั้นต้นได้ทั้งสิ้น  $4,391 - 3,038 = 1,353$  ล้านหน่วย หรือ 30.8% ซึ่งเทียบเท่ากับกำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากโรงไฟฟ้าแบบรวมศูนย์ขนาดใหญ่ถึง 500 เมกกะวัตต์ (MW) หนึ่งโรงทีเดียว

ในแง่ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมของกลุ่มอาคารควบคุมดังกล่าว พบว่า ต้นทุนระบบ CHP เพื่อการผลิตไฟฟ้าข้างต้น จะอยู่ในราคา 1.3 ล้านเหรียญสหรัฐต่อเมกกะวัตต์ หากระบบ CHP มีกำลังผลิต 500 เมกกะวัตต์ จะลงทุนทั้งสิ้น 650 ล้านเหรียญสหรัฐ (หรือประมาณ 26,017 ล้านบาท) หากราคาก๊าซธรรมชาติคือ 0.85 บาทต่อหน่วยพลังงาน ต้นทุนเชื้อเพลิงที่ใช้กับระบบทั้งหมดในรูปพลังงานขั้นต้น 4,597 ล้านหน่วย จะเป็น 3,907 ล้านบาท ต้นทุนนี้สามารถผลิตไฟฟ้าเพื่อขายคืนให้กับ กฟน. หรือ กฟภ. (594 ล้านหน่วย) ในราคา 2.8 บาทต่อหน่วย คิดเป็นรายได้ทั้งสิ้น 1,663 ล้านบาทต่อปี ดังนั้นต้นทุนเชื้อเพลิงสุทธิของระบบ CHP จึงเป็นเงิน 2,244 ล้านบาทต่อปี ในขณะที่การซื้อไฟฟ้า 1,673 ล้านหน่วยจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะต้องเสียเงินทั้งสิ้น 4,685 ล้านบาทต่อปี ดังนั้นการใช้ระบบ CHP จะช่วยประหยัดได้ถึง 2,441 ล้านบาทต่อปี คิดระยะเวลาคืนทุนอย่างง่ายได้ 10.6 ปี อย่างไรก็ตามระยะเวลาคืนทุนนี้จะลดลงถ้ามีมาตรการสนับสนุนต่างๆจากภาครัฐ เช่นถ้ากำหนดราคารับซื้อไฟฟ้าสูงขึ้น 30% ระยะเวลาคืนทุนจะลดเหลือ 8.9 ปี และจะลดลงเหลือ 6.3 ปี หากค่าไฟฟ้าพื้นฐานมีราคาสูงขึ้นเป็น 3.3 บาทต่อหน่วย

ในแง่สิ่งแวดล้อมการใช้ระบบ CHP ส่งผลให้มีการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ได้โดยตรง เพราะการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลจะปลดปล่อยมวลคาร์บอนในอัตรา 0.117 กิโลกรัมคาร์บอนต่อหน่วยไฟฟ้า (kgC/kWh) หรือคิดเทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจก 0.43 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วย (kgCO<sub>2</sub>/kWh) ดังนั้นการผลิตไฟฟ้าด้วยโรงไฟฟ้าปกติจำนวน 1,673 ล้านหน่วย จะปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ 719,000 ตัน ส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติผลิตไฟฟ้าจะปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในอัตรา 0.19 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วย ดังนั้นการผลิตไฟฟ้า 4,597 ล้านหน่วย จะปล่อยก๊าซดังกล่าว 873,000 ตัน แต่การใช้ระบบ CHP จะมีไฟฟ้าจ่ายคืนกลับให้กับระบบส่งไฟฟ้า 594 ล้านหน่วย ทำให้ลดคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า 255,000 ตัน ซึ่งทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ CHP เพิ่มขึ้นสุทธิ 618,000 ตัน ซึ่งต่ำกว่าปริมาณที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าแบบเดิม 14%

การประเมินศักยภาพดังกล่าวข้างต้น เป็นการประเมินในลักษณะที่อาคารควบคุมทุกๆอาคารที่อยู่ตามแนวท่อก๊าซธรรมชาติผันตัวเองเป็นผู้ผลิตไฟฟ้าภาคประชาชน ซึ่งตัวเลขศักยภาพต่างๆที่ได้อาจสูงเกินจริง อย่างไรก็ตาม การที่ภาคประชาชนที่เป็นผู้ประกอบการอาคารควบคุมสามารถผลิตไฟฟ้าใช้เอง ขณะเดียวกันก็ผลิตความร้อนเพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานในการปรับอากาศในอาคารนั้น ถือเป็นการใช้พลังงาน ณ ตำแหน่งที่ผลิต ซึ่งเป็นการลดการสูญเสียพลังงานในสายส่งไฟฟ้า ลดภาระการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยเฉพาะ

ช่วงเวลาที่ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด ประหยัดพลังงานขั้นต้นและลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษโดยรวมของประเทศ ดังนั้น แนวคิดด้านการผลิตไฟฟ้าภาคประชาชน จึงเป็นทิศทางในการดำเนินการผลิตไฟฟ้าเพื่อเป็นส่วนเสริม ร่วมกับการผลิตไฟฟ้าแบบรวมศูนย์ที่ ยังคงมีความจำเป็นต้องขยายตัวอยู่ตลอดเวลา เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวทาง เศรษฐกิจ และการปรับปรุงคุณภาพชีวิต

////////////////////