

ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมในโรงงานย้อมผ้า : คินทูนได้ใน 1 ปีเศษ

ผศ.ดร. ปฐมยศ วัลลิกุล

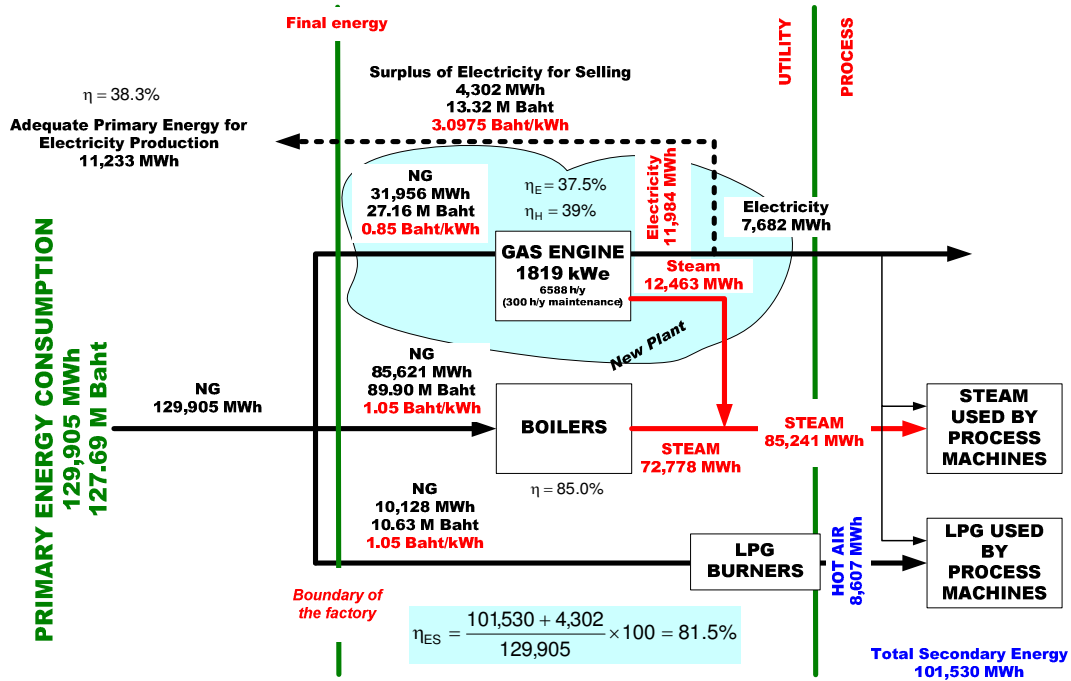
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

โรงงานย้อมผ้าเป็นโรงงานควบคุมที่ใช้พลังงานในปริมาณค่อนข้างสูงโดยมีการใช้พลังงานทั้งสองรูปแบบคือ พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า โดยไฟฟ้าที่ใช้ซื้อจากการไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แล้วแต่ที่ตั้งของโรงงานนั้นๆ ส่วนพลังงานความร้อนนั้นได้มาจากการเผาไหม้น้ำมันเตา และ/หรือ ก๊าซหุงต้มเพื่อผลิตไอน้ำ ด้วยหม้อไอน้ำอุตสาหกรรม ภายใต้สภาวะที่น้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาสูงขึ้นอย่างมาก โรงงานเหล่านี้นอกจากจะต้องหาทางประหยัดและเพิ่มเติมประสิทธิภาพการใช้พลังงานแล้ว ทางออกอีกทางหนึ่งที่มีความสำคัญคือ การหันไปใช้เชื้อเพลิงทดแทนซึ่งได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหินซึ่งมีราคาถูกกว่า หรือแม้กระทั่งชีวมวลถ้าจัดหาได้ในราคาที่เหมาะสม แต่ถ้าโรงงานนั้นตั้งอยู่ใกล้แนวท่อก๊าซธรรมชาติของ ปตท. การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันจะเป็นทางเลือกที่น่าสนใจเพราะก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดและสะดวกในการใช้ นอกจากนี้การใช้เชื้อเพลิงทดแทนที่มีราคาถูกกว่าแล้ว อีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ คือการลดค่าใช้จ่ายพลังงานด้วยการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมในระบบโคเจนเนอเรชั่น (Cogeneration) เนื่องจากเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพความร้อนสูงกว่าการผลิตไฟฟ้า หรือความร้อนแยกกัน อีกทั้งทำให้โรงงานมีเสถียรภาพด้านการจัดหาไฟฟ้าและความร้อน ที่กล่าวเช่นนี้ได้เพราะ การที่โรงงานเลือกใช้ระบบโคเจนเนอเรชั่น จะทำให้โรงงานสามารถผลิตไฟฟ้าและใช้ความร้อนที่เหลืออยู่ในก๊าซร้อนที่ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งอาจใช้เครื่องยนต์ก๊าซหรือกังหันก๊าซไปใช้กับกระบวนการผลิตของโรงงาน เช่น ผลิตไอน้ำได้อีกด้วย ถือเป็นการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพสูง และเพื่อให้ได้ความร้อนที่มีปริมาณเพียงพอต่อกระบวนการผลิตของโรงงานนั้นตลอดเวลา ไฟฟ้าที่ผลิตควบคู่กับการผลิตความร้อนอาจได้มากเกินไปในบางช่วงเวลา ทางโรงงานยังสามารถขายไฟฟ้าส่วนเกินนี้คืนให้กับ กฟน. หรือ กฟภ. ได้อีกด้วย

ในบทความนี้ จะกล่าวถึงกรณีศึกษากรณีหนึ่งจากงานวิจัยเพื่อประเมินโอกาสความเป็นได้ และความคุ้มค่าที่จะใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในระบบโคเจนเนอเรชั่นของโรงงานย้อม-พิมพ์ผ้าแห่งหนึ่งที่ตั้งอยู่ชานเมืองของกรุงเทพฯ โรงงานดังกล่าวตั้งอยู่ใกล้กับแนวท่อก๊าซธรรมชาติและมีโอกาสที่จะเชื่อมต่อกับท่อก๊าซธรรมชาติได้ ณ สภาวะปัจจุบันโรงงานมีคนงานประมาณ 30 คน เวลาทำงานของเครื่องจักรตลอดปีประมาณ 7,000 ชั่วโมง มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ประกอบด้วย ค่าไฟฟ้าประมาณ 24 ล้านบาท ค่าน้ำมันเตา 130 ล้านบาท และค่าก๊าซหุงต้มประมาณ 11 ล้านบาท รวมค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งสิ้น 165 ล้านบาทต่อปี

หากผู้ประกอบการตัดสินใจที่จะนำระบบโคเจนเนอเรชั่นมาใช้ เขาอาจเลือกจัดการพลังงานของโรงงานได้ดังนี้ กล่าวคือ นำเครื่องยนต์ก๊าซขนาดกำลังการผลิตไฟฟ้า 1,800 kW มาใช้โดยเดินเครื่องตลอดปีตามเวลาการทำงานของโรงงาน จะสามารถผลิตพลังงานความร้อนตลอดปีได้ 12,500 MWh และพลังงานไฟฟ้า 12,000 MWh

โดยแบ่งเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงาน 7,700 MWh และพลังงานไฟฟ้าที่ขายคืนให้กับ กฟน. 4,300 MWh ต่อปี ต้นทุนของเทคโนโลยีโคเจนเนอเรชั่นและระยะเวลาคืนทุน จะเป็นส่วนสำคัญในการตัดสินใจของผู้ประกอบการที่จะเลือกใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ซึ่งในกรณีของโรงงานแห่งนี้มีตัวเลขที่น่าสนใจดังนี้



หมายเหตุ NG = Natural Gas

หลังจากที่เปลี่ยนเป็นระบบโคเจนเนอเรชั่นซึ่งต้องใช้งบลงทุนซื้อเครื่องยนต์ก๊าซประมาณ 40 ล้านบาท และค่าออกแบบติดตั้ง ค่าที่ปรึกษา ค่าอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ อีกคร่าว 16 ล้านบาท รวมเป็น 56 ล้านบาท ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของโรงงานค่าจะเหลือเพียงค่าจะเป็นค่าก๊าซธรรมชาติเป็นหลักภายใต้เงื่อนไขที่โรงงานผลิตความร้อนและไฟฟ้าในปริมาณเท่ากับระบบเดิม ปริมาณก๊าซธรรมชาติที่ต้องใช้ทั้งปีจะคิดเป็นพลังงานทั้งสิ้น 129,900 MWh หรือคิดเป็นมูลค่า 128 ล้านบาทต่อปี แต่เนื่องจากโรงงานจะขายไฟฟ้าคืนให้กับ กฟน. ได้ 4,300 MWh ต่อปี คิดเป็นรายได้จากการขายไฟฟ้าประมาณ 13 ล้านบาทดังนั้นเมื่อนำรายได้นี้ไปหักออกจากค่าก๊าซธรรมชาติ ค่าใช้จ่ายสุทธิสำหรับพลังงานจึงเหลือ 115 ล้านบาท ลดลงจากเดิม 50 ล้านบาท ซึ่งเมื่อนำไปหารเงินลงทุนระบบโคเจนตั้งต้น 56 ล้านบาทจะคิดเป็นระยะเวลาคืนทุนประมาณ 1.1 ปี เท่านั้น

จากการที่ท่อก๊าซธรรมชาติมีการขยายเครือข่ายมากขึ้น และกฎระเบียบด้านการรับซื้อไฟฟ้าของรัฐที่อนุญาตให้ผู้ผลิตไฟฟ้าทั้งขนาดเล็ก (ระหว่าง 10-90 MW) และขนาดเล็กมาก (ต่ำกว่า 10 MW) ที่ใช้ระบบโคเจนเนอเรชั่น สามารถขายไฟฟ้าคืนให้กับการไฟฟ้าฝ่ายรับซื้อทำให้ทางเลือกการผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง มีความน่าสนใจอย่างยิ่ง ทั้งนี้การใช้ก๊าซธรรมชาติมีความได้เปรียบกว่าถ่านหิน

เนื่องจากก๊าซธรรมชาติสะอาดกว่า ผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า และที่สำคัญคือ การจัดการและควบคุมการใช้ได้ง่ายกว่าถ่านหินมาก โดยเจ้าของโรงงานไม่ต้องพะว้าพะวังกับการก่อกำเนิดมลพิษ

^[1]โครงการวิจัย Natural Gas Based Cogeneration in Thailand บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน บทความนี้เป็นความเห็นของผู้เขียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับความเห็นของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง