

การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก IMPROVING THE EFFICIENCY OF ENERGY CONSUMPTION FOR THE BETTER COMPETITIVENESS OF THE PLASTIC PRODUCTS INDUSTRY

กุศลสิน บัวแก้ว, ชาญชัย ทองประสิทธิ์, พัชรินทร์ เหลสกุล

สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานในปัจจุบัน วิเคราะห์และจัดทำระบบฐานข้อมูลเชิงลึกทางด้านโครงสร้างการใช้พลังงาน วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแนวทาง และเสนอข้อเสนอแนะกลยุทธ์ มาตรการ แผนงาน และโครงการในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ศึกษาสภาพการใช้พลังงานจากโรงงานตัวอย่าง รวมทั้งการดำเนินการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (Focus Group) เกี่ยวกับแผนดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการจัดสัมมนาเพื่อนำเสนอผลการศึกษาร่างกลยุทธ์ มาตรการ แผนงานโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากผลการวิจัย พบว่า ค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (Specific Energy Consumption : SEC) ประเภทกระบวนการเป่าของไทย มีค่าสูงสุดเท่ากับ 10,250.80 MJ/Ton ในขณะที่ต่างประเทศมีค่าระหว่าง 5,400 – 7,200 MJ/Ton ส่วนโรงงานตัวอย่างของไทย มีค่าเท่ากับ 8,989.39 MJ/Ton สำหรับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตประเภทกระบวนการฉีดของไทย มีค่าสูงสุดเท่ากับ 16,016.40 MJ/Ton ในขณะที่ต่างประเทศมีค่าเท่ากับ 11,520 MJ/Ton ส่วนโรงงานตัวอย่างของไทย มีค่าเท่ากับ 11,899.43 MJ/Ton ซึ่งจากการเยี่ยมชมโรงงานตัวอย่างและประชุมเชิงปฏิบัติการพบว่า เครื่องจักรที่โรงงานใช้ส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานประมาณ 10 ปีขึ้นไป เนื่องจากการลงทุนในแต่ละเครื่องมีราคาสูง นอกจากนี้มอเตอร์ถือเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องจักรทุกประเภท อีกทั้งการใช้ความดันในระบบอากาศอัดในกระบวนการเป่ายังไม่เหมาะสม และที่สำคัญมีปัญหาค่าการเข้าออกของคนงานค่อนข้างมาก ทำให้ต้องมีการสอนงานกับคนงานใหม่ๆ ตลอดเวลา ดังนั้น การปรับปรุงค่าการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก จึงควรพิจารณาถึง การหุ้มฉนวน การควบคุมอุณหภูมิ การพิจารณาในเครื่องมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบอากาศอัด และที่สำคัญคือ การเพิ่มสมรรถนะบุคลากรเกี่ยวกับพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก โดยสรุปได้เป็น 3 กลยุทธ์ 4 มาตรการ และ 9 โครงการ

คำสำคัญ : อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก, ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

Abstract

The aim of this research is to investigate the current energy consumption, the creation of an energy consumption database, and analyzing feasibility, guidance of methods, strategies, measures, and plans for improving the efficiency of energy consumption for the plastic products industry. Data were collected from various sources: (1) research studies and related documents from Thailand and elsewhere; (2) details of energy consumption in prototype industrial plants; (3) a workshop for the research's focus group on an operational plan for the improvement of energy consumption efficiency; and (4) a seminar for the presentation of the findings and of the drafting of strategies, measures, and plans for the improvement of energy consumption efficiency, and for collecting thoughts and suggestions from experts in the industrial sector and related fields.

The Specific Energy Consumption (SEC) for Thailand's blow molding was found to be as high as 10,250.80 MJ/Ton, while that in other countries ranged from 5,400 to 7,200 MJ/Ton. The SEC in Thailand's prototype plants was 8,989.39 MJ/Ton. As for Thailand's injection molding process, its SEC reached 16,016.40 MJ/Ton, compared to 11,520 MJ/Ton in other countries. The SEC for the prototypical plants was 11,899.43 MJ/Ton. The visits to prototypical plants and the focus group workshop showed that most machines are used in industrial plants at least 10 years, as the cost of machine investment is high. In addition, motors were considered as a part of all machines. An incorrect pressure used in the compressed air system for the blow molding process was found, and plants were found to have a high turnover rate, requiring constant new training sessions. For this reason, improving the efficiency of energy consumption should involve consideration of insulation, temperature control, electrical motor machines, compressed air systems and, importantly, increasing staff competency in plastic industrial plants. Finally, three strategies, four measures, and nine projects are proposed.

Key words: Plastic products industry, Efficiency of Energy Consumption

บทนำ

จากการที่โลกในปัจจุบันนี้กำลังให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพของการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม โดยประเทศที่พัฒนาแล้วสามารถพัฒนาโครงสร้างอุตสาหกรรมโดยปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมไปสู่อุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานต่ำ แต่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้สูง ในขณะที่ประเทศที่กำลังพัฒนายังไม่สามารถปรับปรุงโครงสร้างอุตสาหกรรมของตนไปสู่ยังจุดดังกล่าวได้ จากการศึกษาค้นคว้า การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมของไทยมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงถึงประมาณร้อยละ 37.5 ของการใช้พลังงานทั้งประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2550) จะเห็นได้ว่า ความสิ้นเปลืองในการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมของไทยที่เกิดขึ้นแสดงถึงความมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่ยังค่อนข้างต่ำ ทำให้ประเทศไทยรวมทั้งประเทศที่กำลังพัฒนาอื่นๆ มีความเสียเปรียบทางด้านการแข่งขันในเวทีการค้าโลก เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว

หากจะกล่าวถึงอุตสาหกรรมหลักที่สร้างรายได้ให้แก่ประเทศ อุตสาหกรรมพลาสติกนับเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อเศรษฐกิจไทย ดังจะเห็นได้จากการส่งออกรวมของอุตสาหกรรมพลาสติกของไทยที่มีมูลค่าสูงติดอันดับรายการสินค้าส่งออก 20 อันดับแรกของประเทศ ทั้งอุตสาหกรรมประเภทนี้ยังเกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นธุรกิจขนาดกลางและย่อม นอกจากนี้ในปัจจุบันอุตสาหกรรมประเภทนี้มีการแข่งขันสูงทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศคู่แข่ง เช่น จีน เวียดนาม ที่ได้เปรียบไทยในเรื่องของต้นทุนค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่า แต่มีความสามารถในการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพทัดเทียมกับสินค้าจากประเทศไทย อีกทั้งยังต้องเผชิญกับภาวะต้นทุนค่าระวางเรือที่ปรับตัวสูงขึ้น รวมทั้งระดับราคामีตพลาสติกที่ผันผวนเนื่องจากระดับราคาน้ำมันในตลาดโลก แม้ว่าปัจจุบันทั้งภาครัฐและภาคผู้ประกอบการต่างให้ความสำคัญต่อ

อุตสาหกรรมประเภทนี้มากขึ้น แต่การดำเนินงานเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต และพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างจริงจังและเป็นรูปธรรมนับเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง(สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2550-2551)

จากบทบาทความสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกและสภาพการณ์ดังกล่าว การเตรียมความพร้อมของภาคอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกเพื่อรองรับต่อการแข่งขันทางการค้าโลก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดทำแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมดังกล่าว โดยจะนำผลการศึกษามาใช้ประโยชน์ในการกำหนดกลยุทธ์ มาตรการ แผนงาน โครงการ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน พร้อมทั้งผลักดันให้เกิดผลในทางปฏิบัติอย่างเหมาะสมเป็นรูปธรรมในการลดการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกของไทยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานในปัจจุบันของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก ซึ่งมีผลต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศเทียบกับต่างประเทศ
2. เพื่อศึกษา สํารวจ วิเคราะห์และจัดทำระบบฐานข้อมูลเชิงลึกทางด้านโครงสร้างการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้พลังงานสูง
3. เพื่อศึกษา วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแนวทางและมาตรการการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพื่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิต โดยใช้โรงงานตัวแทนเพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับการผลักดันการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม
4. เพื่อเสนอข้อเสนอแนะ กลยุทธ์ มาตรการ แผนงาน และโครงการในการปรับปรุงประสิทธิภาพ

การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก เพื่อ
เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับเป้าหมาย
ของการศึกษา คณะผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการ
ดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาสถานสภาพและโครงสร้างการใช้
พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกในเชิงลึก
ดังนี้

1.1 ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์และจัดทำ
ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ
บริหารจัดการอนุรักษ์พลังงานและเทคนิคการอนุรักษ์
พลังงานในระดับสากลของกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์
พลาสติก โดยเน้นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่ง
ขัน เพื่อใช้กำหนดกรอบการสำรวจข้อมูลสภาพการใช้
พลังงานและการจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการ
เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เริ่มจาก กำหนด
กรอบการศึกษาข้อมูล เช่น โครงสร้างอุตสาหกรรม
กระบวนการผลิตประเภทผลิตภัณฑ์ ประเภทและ
ปริมาณการใช้พลังงาน และแนวโน้มการใช้พลังงาน
จากนั้นศึกษารวบรวมข้อมูล และงานวิจัยของในและ
ต่างประเทศ ตามกรอบการศึกษา ต่อด้วยการวิเคราะห์
หมวดหมู่ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

1.2 คัดเลือกโรงงานอุตสาหกรรม
ผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างน้อย 2 โรงงาน โดยคัดเลือก
จากโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) ที่มี
ศักยภาพในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
ซึ่งมีเกณฑ์คือ เป็นโรงงาน SMEs ที่มีจำนวนมากพอ
ที่เป็นตัวแทนในอุตสาหกรรม และเป็นโรงงานที่ใช้

เทคโนโลยีต่ำ รวมทั้งมีกระบวนการผลิตที่ครอบคลุม
ถึงอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก

1.3 คัดเลือกประเภทผลิตภัณฑ์ที่ทำการ
ศึกษา ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการเป่า เช่น ขวด
และผลิตภัณฑ์ในกระบวนการฉีดขึ้นส่วนพลาสติก เช่น
การฉีดขึ้นส่วนพลาสติกสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์
หรืออุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

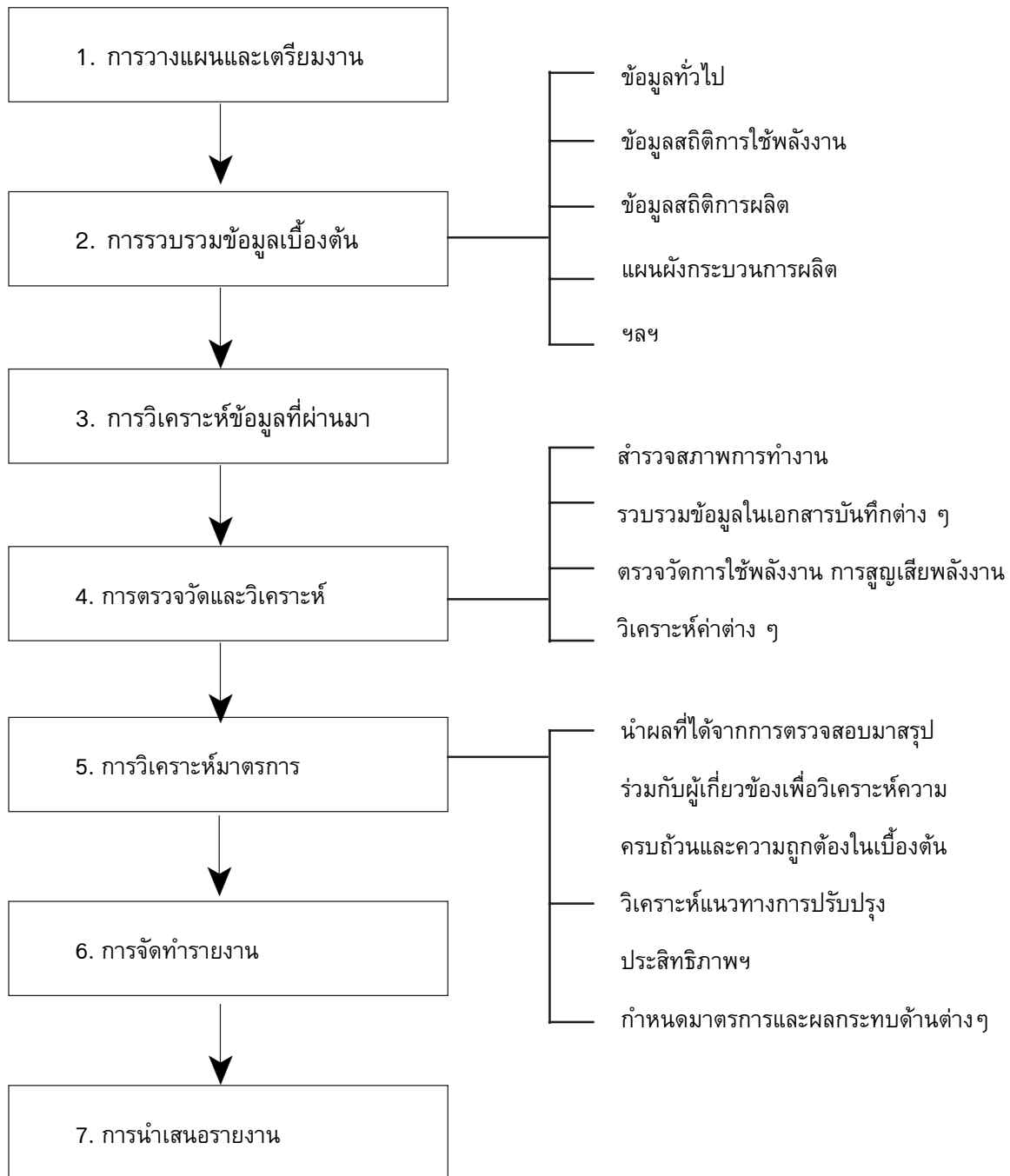
2. ศึกษาสภาพการใช้พลังงานในโรงงานตัวอย่าง
และกรอบแนวทางการพัฒนา

2.1 สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์การใช้พลังงาน
เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้
พลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก
โดยทบทวนข้อมูลการศึกษาจากขั้นตอนต่าง ๆ มา
กำหนดและจัดทำเครื่องมือในการสำรวจและวิเคราะห์
ข้อมูล จากนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลในโรงงานที่เข้าร่วม
โครงการ

2.2 จัดทำฐานข้อมูล และข้อมูลโรงงาน
ตัวอย่าง โดยออกแบบฐานข้อมูล และนำข้อมูลมา
จัดทำเป็นฐานข้อมูล

2.3 วิเคราะห์และสร้างแบบแผนการ
ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรม
ผลิตภัณฑ์พลาสติก เพื่อให้ได้กลยุทธ์ มาตรการ แผนงาน
และโครงการการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
โดยมีขั้นตอน คือ นำข้อมูลโรงงานตัวอย่างมาเปรียบ
เทียบเพื่อกำหนดกรอบกลยุทธ์ และมาตรการการ
ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานจากนั้นจัดทำราย
ละเอียดแผนการดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการ
ใช้พลังงานในมาตรการของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์
พลาสติก

ขั้นตอนการตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงาน แบ่งเป็น 7 ขั้นตอน คือ



3. จัดทำข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

3.1 จัดประชุมเชิงปฏิบัติการของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยกำหนดผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานจากนั้นกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกมาตรการจาก 3 แนวทาง คือ การเพิ่มผลผลิตหรือการเพิ่มคุณภาพการผลิต หรือมาตรการที่สามารถใช้ร่วมกัน เพื่อความเป็นไปได้ ในการนำมาตรการไปปฏิบัติ

3.2 นำมาตรการที่ได้ไปตรวจสอบถึงความเป็นไปได้ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก

3.3 จัดทำข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์ มาตรการ แผนงาน โครงการการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยจัดทำร่างกลยุทธ์ มาตรการ แผนงานโครงการการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานและผลจากการสำรวจตรวจวัด เพื่อกำหนดมาตรการ แผนงาน โครงการ จากนั้นจัดสัมมนาเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านพลังงาน แล้วจึงสรุปผลและจัดทำรายงาน

ผลการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โรงงานตัวอย่าง หลังการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ และหลังจากการสัมมนา สรุปผลได้ดังนี้

ในการศึกษากระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกในอุตสาหกรรมพลาสติกของไทย (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2549) สามารถจัดกลุ่มอุตสาหกรรมการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยแบ่งตามกระบวนการผลิตและประเภทของผลิตภัณฑ์พลาสติกได้เป็น 7 ประเภท

คือ 1) การ Blow Molding 2) การ Stretch Blow Molding 3) การฉีด Injection Molding 4) การ Rotational Molding 5) การ Compressed Molding 6) การอัดรีดขึ้นรูป (Extrusion) และ 7) การ Thermoforming และการ Laminating ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกใน 2 กระบวนการผลิตเท่านั้น คือ ผลิตภัณฑ์ในกระบวนการเป่า คือ การเป่าขวดพลาสติกและผลิตภัณฑ์ในกระบวนการฉีด คือ การฉีดขึ้นส่วนพลาสติกสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

ในส่วนการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก สามารถจำแนกตามกระบวนการผลิตได้ดังนี้

1. กระบวนการเป่า (Blow Molding) พลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยมีสัดส่วนการใช้พลังงาน คือ เครื่องจักร ร้อยละ 52 เครื่องอัดอากาศ ร้อยละ 21 ซิลเลอร์ ร้อยละ 14 เครื่องสูบลม ร้อยละ 6 แสงสว่าง ร้อยละ 6 และอื่นๆ ร้อยละ 1

2. กระบวนการฉีด (Injection Molding) พลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้กว่าร้อยละ 90 ของค่าใช้จ่ายด้านพลังงานจะเป็นค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า นอกจากนี้พลังงานที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 5 - 10 ของพลังงานทั้งหมดจะถูกใช้ไปกับขั้นตอนการตัด ตกแต่ง ชิ้นงานผลิตภัณฑ์

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (Specific Energy Consumption: SEC) ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทกระบวนการเป่าและฉีดจากโรงงานตัวอย่าง และงานวิจัย เอกสารวารสารที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ทราบถึงพลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก จำแนกตามประเภทกระบวนการผลิตของประเทศไทยและต่างประเทศ

ที่	ประเภทกระบวนการผลิต	ไทย					ต่างประเทศ***	
		ค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (MJ/Ton)					ค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (MJ/Ton)	
		ปี 2546*	ปี 2548**		ปี 2550	ปี 2548		
		ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย			โรงงานตัวอย่าง
1.	การเป่า (Blow Molding)	15,081.81	4,240.80	10,250.80	6,177.60	8,989.39	5,400-7,200	อังกฤษ
2.	การฉีด (Injection Molding)	10,002.90	1,706.40	16,016.40	7,340.40	11,899.43	11,520	สเปน, เยอรมนี และอังกฤษ

ที่มา : * มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548

** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2549

*** <http://www.Tangram.co.uk/TI-Energy Management in Plastic Processing - 07. html-10k>, 20 เมษายน 2551.

*** http://www.ec.europa.eu/energy/intelligent/project/industry_eu.html_34k, 18 เมษายน 2551.

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกของประเทศไทยประเภทกระบวนการเป่า (Blow Molding) ปี พ.ศ. 2548 มีค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตซึ่งมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 4,240.80 MJ/Ton ค่าสูงสุดเท่ากับ 10,250.80 MJ/Ton และมีค่าเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2546 เท่ากับ 15,081.81 MJ/Ton และปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 6,177.60 MJ/Ton จะเห็นได้ว่าค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตของกระบวนการเป่ามีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตของต่างประเทศมีค่าระหว่าง 5,400-7,200 MJ/Ton

ส่วนอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติกของประเทศไทยประเภทกระบวนการฉีด (Injection Molding) ปี พ.ศ. 2548 มีค่าการใช้พลังงานต่อหน่วย

ผลผลิตซึ่งมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1,706.40 MJ/Ton ค่าสูงสุดเท่ากับ 16,016.40 MJ/Ton และค่าเฉลี่ยปี พ.ศ. 2546 เท่ากับ 10,002.90 MJ/Ton และปี พ.ศ. 2548 เท่ากับ 7,340.40 MJ/Ton จะเห็นได้ว่าค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตของกระบวนการฉีดมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตของต่างประเทศมีค่าเท่ากับ 11,520 MJ/Ton

ในปี พ.ศ. 2550 จากการที่คณะผู้วิจัยได้เข้าเยี่ยมชมและศึกษาค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตของโรงงานตัวอย่าง พบว่า ในกระบวนการเป่ามีค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตเท่ากับ 8,989.39 MJ/Ton และในกระบวนการฉีดมีค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตเท่ากับ 11,899.43 MJ/Ton ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2548 อาจเป็นผลจากการ

ส่งออกในปี พ.ศ. 2550 มีมูลค่าการส่งออกสูงขึ้น ทำให้มีค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกสูงขึ้นตามไปด้วย

ผลของการศึกษามาตรการที่ดำเนินการในต่างประเทศ พบว่า แนวทางที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้นำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก จะประกอบด้วย 2 แนวทางที่มีการพัฒนาควบคู่กันไป นั่นคือ 1) แนวทางในการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ให้สามารถใช้ได้เต็มประสิทธิภาพ จะเป็นการพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมในด้านของการบริหารจัดการพลังงานให้มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดทำคู่มือ การดูแลอุปกรณ์พลังงานที่เป็น Best Practice และการจัดทำให้มีผู้เชี่ยวชาญด้านการประหยัดพลังงานทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้กับอุตสาหกรรม และ 2) แนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพพลังงานที่ดีกว่าเดิม โดยประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร สหภาพยุโรป จะมุ่งเน้นงานวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนาเทคโนโลยี ได้แก่ (1) การพัฒนาพลังงานไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ ระบบอากาศ (2) อุปกรณ์การผลิต เช่น All – Electric Injection Molding Machine, All – Electric Injection Blow Molding Machine รวมทั้งอุปกรณ์ด้านระบบแสงสว่าง ระบบระบายอากาศ และระบบให้ความเย็น จากนั้นได้ศึกษาข้อมูลมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของภาคอุตสาหกรรมในโรงงานตัวอย่างจะมีมาตรการในการดำเนินการเพื่อลดการใช้พลังงาน ได้แก่ มาตรการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม มาตรการเปลี่ยนหลังคาอาคารเป็นแบบหลังคาโปร่งใส มาตรการใช้แสงสว่างอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มาตรการหุ้มฉนวนเครื่องจักรเพื่อลดการสูญเสีย และมาตรการการใช้มอเตอร์ให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตระหว่างประเทศไทยกับต่างประเทศ พบว่า ค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตประเภทกระบวนการเป่าของประเทศไทยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 4,240.80 MJ/Ton ค่าสูงสุดเท่ากับ 10,250.80 MJ/

Ton และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6,177.60 MJ/Ton ในขณะที่ต่างประเทศมีค่าระหว่าง 5,400–7,200 MJ/Ton ส่วนโรงงานตัวอย่างของไทยมีค่าเท่ากับ 8,989.39 MJ/Ton สำหรับค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิตประเภทกระบวนการฉีดของประเทศไทยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1,706.40 MJ/Ton ค่าสูงสุดเท่ากับ 16,016.40 MJ/Ton และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7,340.40 MJ/Ton ในขณะที่ต่างประเทศมีค่าเท่ากับ 11,520 MJ/Ton ส่วนโรงงานตัวอย่างของไทยมีค่าเท่ากับ 11,899.43 MJ/Ton

จากการที่คณะผู้วิจัยได้เข้าเยี่ยมชมโรงงานตัวอย่างของไทย ทำให้พบว่าเครื่องจักรที่โรงงานใช้ส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานมานาน ประมาณ 10 ปีขึ้นไป สาเหตุที่ต้องใช้แต่ละเครื่องให้คุ้มค่ามากที่สุด นั้นเป็นเพราะการลงทุนในเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีราคาสูง ดังนั้น เครื่องจักรที่ใช้งานมานานย่อมทำให้เกิดปัญหาในเรื่องการสูญเสียพลังงานในระบบ นอกจากนี้มอเตอร์ยังถือเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องจักรเกือบทุกประเภทในโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่าย ด้านพลังงานของการเดินมอเตอร์ 1,000 ชั่วโมง มีค่าสูงกว่าราคาของเครื่องจักรบางตัว ประกอบกับปัญหาการเข้าออกของคนงานค่อนข้างมาก ทำให้ต้องมีการสอนงานกับคนงานใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา อีกทั้งระบบอากาศอัดในกระบวนการเป่าพบว่ามีการใช้ความดันยังไม่เหมาะสม จนทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงเกินความจำเป็น ดังนั้น การปรับปรุงค่าการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก จึงควรพิจารณาถึงการหุ้มฉนวน การควบคุมอุณหภูมิ การพิจารณาในเรื่องมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบอากาศอัด และที่สำคัญ คือ การเพิ่มสมรรถนะบุคลากรเกี่ยวกับพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมพลาสติก

ดังนั้น จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสามารถนำมาจัดทำแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการจัดทำโครงการอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก ซึ่งสรุปเป็น 3 กลยุทธ์ 4 มาตรการ และ 9 โครงการ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 ลดการใช้พลังงาน เป็นกลยุทธ์ลดการใช้พลังงานทุกสถานการณ์ที่มีการใช้พลังงานเกินความจำเป็นซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต เช่น การปิดไฟแสงสว่าง เครื่องทำความเย็น เครื่องจักรที่ไม่ได้ใช้งาน

กลยุทธ์ที่ 2 ลดการสูญเสียจากการใช้พลังงาน เป็นกลยุทธ์ลดการสูญเสียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพทุกอุปกรณ์หรือเครื่องจักรในกระบวนการผลิต เช่น การใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง ลดการรั่วไหล

กลยุทธ์ที่ 3 เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เป็นกลยุทธ์เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต รวมถึงการลดของเสียในกระบวนการผลิตโดยผลผลิตเพิ่มขึ้นทำให้ค่าพลังงานต่อหน่วยลดลง เช่น การปรับปรุงระบบควบคุมให้เป็นแบบอัตโนมัติ

มาตรการที่ 1 การพัฒนานวัตกรรม / เทคนิค / วิธีการในกระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อการใช้พลังงาน

มาตรการที่ 2 การบำรุงรักษา / ปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ที่มีผลต่อการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม

มาตรการที่ 3 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม

มาตรการที่ 4 การพัฒนาระบบการจัดการการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม

จากกลยุทธ์และมาตรการดังกล่าว เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก จึงนำเสนอโครงการดังนี้

โครงการที่ 1 โครงการปรับปรุงการใช้พลังงานสำหรับกระบอกสูบของเครื่องเป่าพลาสติกโดยการหุ้มฉนวนและควบคุมอุณหภูมิ (กระบวนการเป่า)

โครงการที่ 2 โครงการควบคุมความเร็วรอบและทอร์คของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนน้ำมันไฮดรอลิกของเครื่องเป่าขวด

โครงการที่ 3 โครงการลดการสูญเสียพลังงานในระบบอากาศอัด

โครงการที่ 4 โครงการใช้อุปกรณ์เปลี่ยนตะแกรงกรองความสะอาดอัตโนมัติ

โครงการที่ 5 โครงการปรับปรุงการใช้พลังงานสำหรับกระบอกฉีดของเครื่องฉีดพลาสติก โดยการหุ้มฉนวน และควบคุมอุณหภูมิ

โครงการที่ 6 โครงการควบคุมความเร็วรอบและทอร์คของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนน้ำมันไฮดรอลิกของเครื่องฉีดพลาสติก

โครงการที่ 7 โครงการปรับปรุงเครื่องฉีดโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

โครงการที่ 8 โครงการควบคุมระบบระบายความร้อนของเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการใช้งาน

โครงการที่ 9 โครงการเพิ่มสมรรถนะบุคลากรเกี่ยวกับพลังงานในอุตสาหกรรมพลาสติก

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2549). **โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก**. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.
- [2] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2548). **โครงการศึกษาประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมพลาสติก**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [3] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2550). **สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2549 และแนวโน้มปี 2550**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- [4] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2551). **สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2550 และแนวโน้มปี 2551**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- [5] Tangram Technology Ltd. **Consulting Engineers for Plastics Processing and Plastics Products**. <http://www.tangram.co.uk/TI-Energy Management in Plastic Processing-07.html10k>, 20 เมษายน 2551.
- [6] http://www.ec.europa.eu/energy/intelligent/project/industry_eu.html_34k, 18 เมษายน 2551.