



การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ : กรณีศึกษา กระบวนการผลิตน้ำมันจากเทคโนโลยีไพโรไลซิส Carbon Footprint Assessment of a Product: A Case Study of Oil Production Using Pyrolysis Technology Process

(Received: September 26, 2023 ; Revised: October 29, 2023 ; Accepted: October 31, 2023)

ฐิติพงศ์ ฐาปนะดิлок¹, เสรีย์ ตูประกาย¹, ชัยวัฒน์ ภูวกรกุลชัย¹ ธีรเดช สนองทวีพร¹ และ มงคล รัชชะ^{2*}
Thitipong Tapanadilok¹, Seree Tuprakay¹, Chaiwat Pooworakulchai¹ Teeradej Snongtaweeporn¹ and
Mongkol Ratcha^{2*}

บทคัดย่อ

การศึกษาการประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ : กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำมันจากกระบวนการเทคโนโลยีไพโรไลซิสในครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง และศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง ได้ทำการศึกษาจากโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชุมชนด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิส ในพื้นที่เทศบาลจังหวัดอุดรธานี โดยนำข้อมูลตามบัญชีรายการและแผนผังการไหลของกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงจากการใช้เทคโนโลยีไพโรไลซิส มาคำนวณสัดส่วนปริมาณสารขาเข้าต่อปริมาณสารขาออกในแต่ละกระบวนการแปรรูป ที่ 1 กิโลกรัม เพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานปริมาณการใช้ทรัพยากรด้านพลังงานต่อการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงจากการใช้เทคโนโลยีไพโรไลซิส ซึ่งทำการนำข้อมูลมาประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกพบว่าผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 0.7051 kgCO₂eq โดยที่กระบวนการกลั่นน้ำมัน มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.2765 kgCO₂eq รองลงมาเป็น กระบวนการไพโรไลซิส 0.1382 kgCO₂eq กระบวนการหั่นพลาสติก 0.1372 kgCO₂eq กระบวนการเผาอากาศ 0.0770 kgCO₂eq กระบวนการทำความสะอาด 0.0301 kgCO₂eq กระบวนการเป่าลมร้อน 0.0276 kgCO₂eq กระบวนการบำบัดอากาศแบบเปียก 0.0087 kgCO₂eq กระบวนการอบแห้งพลาสติก 0.0068 kgCO₂eq และกระบวนการลำเลียงพลาสติก 0.0032 kgCO₂eq ตามลำดับ ผลของการประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ สามารถนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ หรือมาตรการการตรวจสอบควบคุมเพื่อนำไปสู่การลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการได้

คำสำคัญ : คาร์บอนฟุตพริ้นท์; ไพโรไลซิส; ก๊าซเรือนกระจก

Abstract

This study of evaluating the amount of carbon footprint resulting from a case study of oil production using pyrolysis technology process that is quantitative research. This study aims to study related law and study the amount of carbon footprint that occurs from the process of converting plastic into fuel. This study focused on the construction project for a municipal waste power plant with pyrolysis technology in the area of Udon Thani Province. The data collection from a list and flow diagram of the process of converting plastic into fuel using pyrolysis technology to calculate the proportion of the amount of incoming substances to the amount of outgoing substances in each processing process at 1 kilogram to analyze energy use. The use of energy resources for processing plastic into fuel using pyrolysis technology, which uses data to estimate the amount of greenhouse gas emissions. It found that the total amount of greenhouse gas emissions from the plastic processing process comes out as 1 kilogram of fuel has a value, which is equal to 0.7051 kgCO₂eq whereas the oil refining process has the highest value is equal to 0.2765 kgCO₂eq. Followed by pyrolysis process 0.1382 kgCO₂eq, plastic shredding

¹ สาขาวิชาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง * Corresponding

process 0.1372 kgCO₂eq, air burning process 0.0770 kgCO₂eq, cooling process 0.0301 kgCO₂eq, hot air blowing process 0.0276 kgCO₂eq, wet air treatment process 0.0087 kgCO₂eq, plastic drying process 0.0068 kgCO₂eq and plastic conveying process 0.0032 kgCO₂eq respectively. The results of the carbon footprint assessment can be used as a guideline for process improvement. Or inspection and control measures to lead to a reduction in the amount of greenhouse gas emissions of the project.

Keywords: carbon footprint; pyrolysis; greenhouse gas

บทนำ

ก๊าซเรือนกระจกถูกสร้างขึ้นมาจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์อย่างต่อเนื่องมาตลอด ยกตัวอย่างเช่นการใช้พลังงาน การเกษตร การพัฒนาและขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม การขนส่ง รวมถึงการตัดไม้ทำลายป่า และการทำลายสิ่งแวดล้อมในรูปแบบอื่นๆ ล้วนแต่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งแนวโน้มปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่องจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตบนโลกในระยะยาว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศจะส่งผลกระทบต่อพื้นฐานต่อการใช้ชีวิตมากยิ่งขึ้น เช่น อุณหภูมิของสภาวะปกติมีการเพิ่มสูงขึ้น การเกิดการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศอย่างสุดขั้ว ส่งผลให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่มีความรุนแรงมากขึ้นกว่าที่เคยเป็นมา อาทิเช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม¹

ปริมาณขยะที่เกิดจากภาคครัวเรือนมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และก่อให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอยตามมา ซึ่งการที่นำขยะมูลฝอยไปทำการฝังกลบนั้น ยังไม่ใช่รูปแบบของการจัดการ หรือการกำจัดขยะมูลฝอยที่มีความยั่งยืน และมีประสิทธิภาพมากพอ เนื่องจากหลุมฝังกลบที่นำขยะไปฝังนั้น สามารถที่จะปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยออกมาได้เช่นกัน ฉะนั้นจึงมีการหาแนวทางการใช้เทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพจากหลุมฝังกลบได้ ประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นทั่วประเทศ ใน พ.ศ. 2564 พบว่า มีปริมาณ 24.98 ล้านตัน ลดลงร้อยละ 1.54 จาก พ.ศ. 2563 ที่มีปริมาณ 25.37 ล้านตัน มีสาเหตุมาจากจำนวนนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศมาประเทศไทยน้อยลงในช่วงที่มี

การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.03 กิโลกรัม/คน/วัน ลดลงจาก พ.ศ. 2563 ที่มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.05 กิโลกรัม/คน/วัน โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณขยะมูลฝอยสูงสุด 16,771 ตัน/วัน รองลงมาคือ ภาคกลาง 16,635 ตัน/วัน กรุงเทพมหานคร 12,214 ตัน/วัน ภาคใต้ 8,304 ตัน/วัน ภาคตะวันออก 6,272 ตัน/วัน ภาคเหนือ 4,904 ตัน/วัน และภาคตะวันตก 3,334 ตัน/วัน และคิดเป็นขยะพลาสติกหลังการใช้งานประมาณ 2.76 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 11 ของปริมาณขยะทั้งหมด²

หนึ่งในเทคโนโลยีที่มีความสามารถนำมาใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ เทคโนโลยีไพโรไลซิส ซึ่งเป็นการใช้เทคโนโลยีสำหรับขยะพลาสติกที่สามารถผ่านกระบวนการเผา แล้วผลิตออกมาเป็นน้ำมันที่สามารถนำแปรสภาพไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานได้ต่อไป การแปรสภาพพลาสติกเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง พลาสติกเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจากปิโตรเลียม เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินและ ดีเซล แต่ต่างกันที่พลาสติกมีโมเลกุลที่ยาวกว่าน้ำมันทั้งสองชนิด กระบวนการไพโรไลซิสเกิดขึ้นได้โดยการให้ความร้อนแก่ขยะพลาสติก จะทำลายพันธะในโมเลกุลของพลาสติก ทำให้โมเลกุลแตกออกเป็นโมเลกุลย่อย ๆ ผลิตภัณฑ์ ที่ได้จึงมีโมเลกุลที่เล็กลง พลาสติกจึงเปลี่ยนสถานะจากของแข็งมาเป็นไฮโดรคาร์บอนซึ่งมี 3 ส่วน คือ ของแข็งคล้ายขี้เถ้า ของเหลว และก๊าซ ในการใช้เทคโนโลยีไพโรไลซิสมานำมาใช้ในการกำจัดขยะ ยังจะต้องใช้พลังงานมาทำให้กระบวนการของระบบทำงานได้ ฉะนั้นการที่จะต้องให้พลังงานมาทำให้กระบวนการของระบบทำงานได้ จะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

โดยปกติการผลิตพลังงานจากการไฟฟระไลซิสส่งผลกระทบตอสองแวดลอมนอย เนื่องจาก ปรนระบบปรนเพื่อแสดงใหเห็นถึงปรมาณของการปลอยกาซเรอรนกระจกที่เกิดจากเทคโนโลยีไฟฟระไลซิส จงเกิดการศึกษาเรอร การปรนปรมาณคาร์บอรนฟุตรร้นท์ที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีไฟฟระไลซิส โดยปรมาณคาร์บอรนไดออกไซด์และกาซเรอรนกระจกทั้งหมดที่ ปลดปลอยออกมาจากการสร้งผลทรณ์ที่เป็นน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปสู่การหาแนวทางการพัฒนาในการลดปรมาณกาซเรอรนกระจก จากการใช้เทคโนโลยีไฟฟระไลซิสต่อไป³

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปรมาณ (quantitative research) ซึ่งเป็นการปรนปรมาณคาร์บอรนฟุตรร้นท์ พิจารณาตั้งแต่ ขยะพลาสติกที่รับมาจากโรงค้ดแยก จนถึงกระบวนการที่แปรรูปจากพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงจากการใช้เทคโนโลยีไฟฟระไลซิส โดยที่การคำนวณหาปรมาณคาร์บอรนฟุตรร้นท์ให้อยู่ในรบบแบบของคาร์บอรนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO₂eq) โดยการคำนวณใช้ข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตน้ำมันด้วยเทคโนโลยีไฟฟระไลซิสคู่กับค่าสัมประสิทธิ์การปลอยกาซเรอรนกระจก และแสดงผลให้อยู่ในรบบของ ต้นคาร์บอรนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq หรือ กิโลกรัม (kgCO₂eq) การคำนวณค่าการปลอยกาซเรอรนกระจกของผลทรณ์สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้ [2] โดยมีแผนผังของกิจกรรมของกระบวนการดังแสดงในรบบที่ 1 ผังการไหลของกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัม อ้างอิงจากองค์การบริหารจัดการกาซเรอรนกระจก⁴

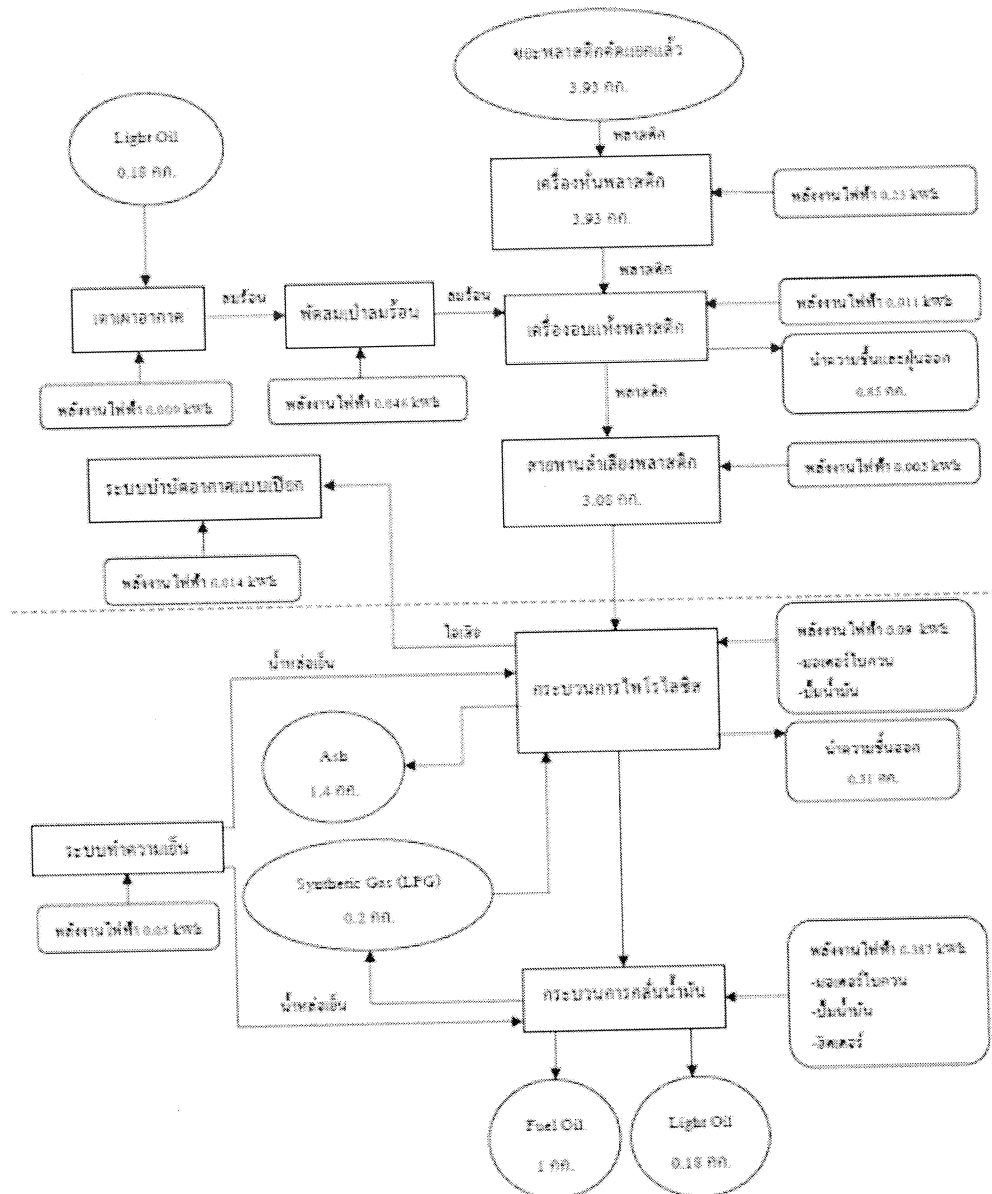
ปรมาณการปลอยกาซเรอรนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม x ค่าการปลอยกาซเรอรนกระจก

ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) คื ปรมาณการใช้พลังงานหรือปรมาณกาซเรอรนกระจกที่เกิดขึ้น

จากกระบวนการที่ก่อให้เกิดการปลอยกาซออกมา เช่น ปรมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปรมาณการใช้ไฟฟ้า ที่น้บออกมาเป็นหน่วยของการใช้งาน ค่าการปลอยกาซเรอรนกระจก (Emission Factor) คื ค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งคำนวณได้จากปรมาณการปลอยและดุกลับกัาซเรอรนกระจกตอหนึ่งหน่วยกิจกรรม การคำนวณการปลอยกาซเรอรนกระจกจะต้องมีความปร่งใสและสามารถบอกถึงที่มาของการคำนวณและแหล่งอ้างอิงค่าการปลอยกาซเรอรนกระจกได้

ผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยเรอรการปรนปรมาณคาร์บอรนฟุตรร้นท์ของผลทรณ์ กรณ์ศึกษากระบวนการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากการใช้เทคโนโลยีไฟฟระไลซิส ผลการศึกษาพบว่ามาตรการทางกฎหมายในการกำหนดมาตรฐานในต่างๆที่เกี่ยวข้อง มาตรการในการนำมาใช้ควบคุม มีการให้ความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับสองแวดลอมทางธรรมชาติ โดยรวมมุ่งเน้นไปทางการควบคุมคุณภาพของสิ่งที่จะปลอยออกมาจากกระบวนการที่สามารถส่งผลกระทบต่อสองแวดลอมโดยรอบได้ มีทั้งในด้านคุณภาพอากาศ และสองแวดลอมโดยรอบโครงการ โดยก่อนการเริ่มต้นโครงการควรที่จะต้องจัดเตรียมข้อมูลต่างๆ และข้อบ่งค้บทางกฎหมาย นำมาใช้เป็นมาตรฐานในการออกแบบโครงการที่ทำการดำเนินงาน ในส่วนของก่อนการเริ่มโครงการต้องมีการเกี่ยวข้องกับ มาตรการทางกฎหมายในการขออนุญาตจัดตั้งโรงงาน และมาตรการทางกฎหมายเกี่ยวกับการปรนผลกระทบสองแวดลอม ตอมาในส่วนของการออกแบบโครงการ และดำเนินโครงการ จะต้องมีการเกี่ยวเนื่องกับมาตรการในหัวข้องมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด มาตรการทางกฎหมายในการตรวจวัดลักษณะ และวิธีคำนวณอากาศเสีย มาตรการทางกฎหมายในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 1 ผังการไหลของกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัม

ตารางที่ 1 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างช่วงระยะเวลาการดำเนินโครงการ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ช่วงระยะเวลา	มาตรการทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
ก่อนการเริ่มโครงการ	การขออนุญาตจัดตั้งโรงงาน
	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
การออกแบบโครงการ และดำเนินโครงการ	การควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด
	การตรวจวัด ลักษณะ และวิธีคำนวณอากาศเสีย
	การกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

ตารางที่ 2 การใช้พลังงานและการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการโฟโวลไตส์

กิจกรรม	ปัจจัย	อุปกรณ์เครื่องจักร	ปริมาณ	หน่วย	ค่าสัมประสิทธิ์	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ eq)	ร้อยละ
หั่นพลาสติก	พลังงานไฟฟ้า	เครื่องหมายเลข 1					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนใบมีดซ้าย	0.05641	kWh	0.5986	0.0338	4.79
		มอเตอร์ขับเคลื่อนใบมีดขวา	0.05641	kWh	0.5986	0.0338	4.79
		มอเตอร์ชุดกรอง	0.00154	kWh	0.5986	0.0009	0.13
		สายพานลำเลียงออกจากเครื่องหั่น	0.00028	kWh	0.5986	0.0002	0.02
		เครื่องหมายเลข 2					
		มอเตอร์ขับเคลื่อนใบมีดซ้าย	0.05641	kWh	0.5986	0.0338	4.79
		มอเตอร์ขับเคลื่อนใบมีดขวา	0.05641	kWh	0.5986	0.0338	4.79
		มอเตอร์ชุดกรอง	0.00154	kWh	0.5986	0.0009	0.13
		สายพานลำเลียงออกจากเครื่องหั่น	0.00028	kWh	0.5986	0.0002	0.02
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเครื่องหั่นพลาสติก						0.1372	19.46
อบแห้งพลาสติก	พลังงานไฟฟ้า	มอเตอร์ขับเคลื่อนเตาอบ	0.01128	kWh	0.5986	0.0068	0.96
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเครื่องอบแห้งพลาสติก						0.0068	0.96
เผาอากาศ	พลังงานไฟฟ้า	พัดลมอัดอากาศหมายเลข 1 ขนาด 2500 CMH	0.00385	kWh	0.5986	0.0023	0.33
		พัดลมอัดอากาศหมายเลข 2 ขนาด 3500 CMH	0.00564	kWh	0.5986	0.0034	0.48
	พลังงานเชื้อเพลิง	น้ำมันเบนซิน	0.17735	kg/h	0.4024	0.0714	10.12
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเตาเผาอากาศ						0.0770	10.93
เป่าลมร้อน	พลังงานไฟฟ้า		0.04615	kWh	0.5986	0.0276	3.92
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของพัดลมเป่าลมร้อน						0.0276	3.92
ลำเลียงพลาสติก	พลังงานไฟฟ้า	สายพานลำเลียงแบบไขว้ขาออกจากเครื่องอบพลาสติก	0.00056	kWh	0.5986	0.0003	0.05
		สายพานลำเลียงธรรมดาขาออกจากเครื่องอบพลาสติก	0.00113	kWh	0.5986	0.0007	0.10
		สายพานลำเลียงป้อนพลาสติก	0.00205	kWh	0.5986	0.0012	0.17



ตารางที่ 2 การใช้พลังงานและการประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการโฟโรไลซิส

กิจกรรม	ปัจจัย	อุปกรณ์เครื่องจักร	ปริมาณ	หน่วย	ค่าสัมประสิทธิ์	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ eq)	ร้อยละ
		สายพานหมุนเวียน	0.00154	kWh	0.5986	0.0009	0.13
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสายพานลำเลียงพลาสติก						0.0032	0.45
โฟโรไลซิส	พลังงานไฟฟ้า	มอเตอร์ใบกวนบิ๊มน้ำมัน	0.01513	kWh	0.5986	0.0543	7.71
	พลังงานเชื้อเพลิง	ก๊าซหุงต้ม	0.19658	kg/h	0.4267	0.0839	11.90
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการโฟโรไลซิส						0.1382	19.60
กลั่นน้ำมัน	พลังงานไฟฟ้า	มอเตอร์ใบกวนบิ๊มน้ำมัน	0.04615	kWh	0.5986	0.0442	6.27
		ฮีตเตอร์	0.03077	kWh	0.5986	0.2321	32.91
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการกลั่นน้ำมัน						0.2763	39.18
บำบัดอากาศแบบเปียก	พลังงานไฟฟ้า	บิ๊มระบบบำบัดอากาศแบบเปียก	0.01154	kWh	0.5986	0.0069	0.98
		บิ๊มสำหรับเวนทูรี	0.00282	kWh	0.5986	0.0017	0.24
		บิ๊มมอเตอร์หมายเลข 1	0.00005	kWh	0.5986	0.00003	0.004
		บิ๊มมอเตอร์หมายเลข 2	0.00009	kWh	0.5986	0.0001	0.01
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบบำบัดอากาศแบบเปียก						0.0087	1.23
ทำความเย็น	พลังงานไฟฟ้า	หอหล่อเย็น	0.00621	kWh	0.5986	0.0037	0.53
		บิ๊มสำหรับหอหล่อเย็น	0.01128	kWh	0.5986	0.0068	0.96
		เครื่องทำน้ำเย็น	0.02903	kWh	0.5986	0.0174	2.46
		บิ๊มสำหรับเครื่องทำน้ำเย็น	0.00379	kWh	0.5986	0.0023	0.32
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบทำความเย็น						0.0301	4.27
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงจากการใช้เทคโนโลยีโฟโรไลซิส 1 กิโลกรัม						0.7051	100.00

สรุปและอภิปรายผล

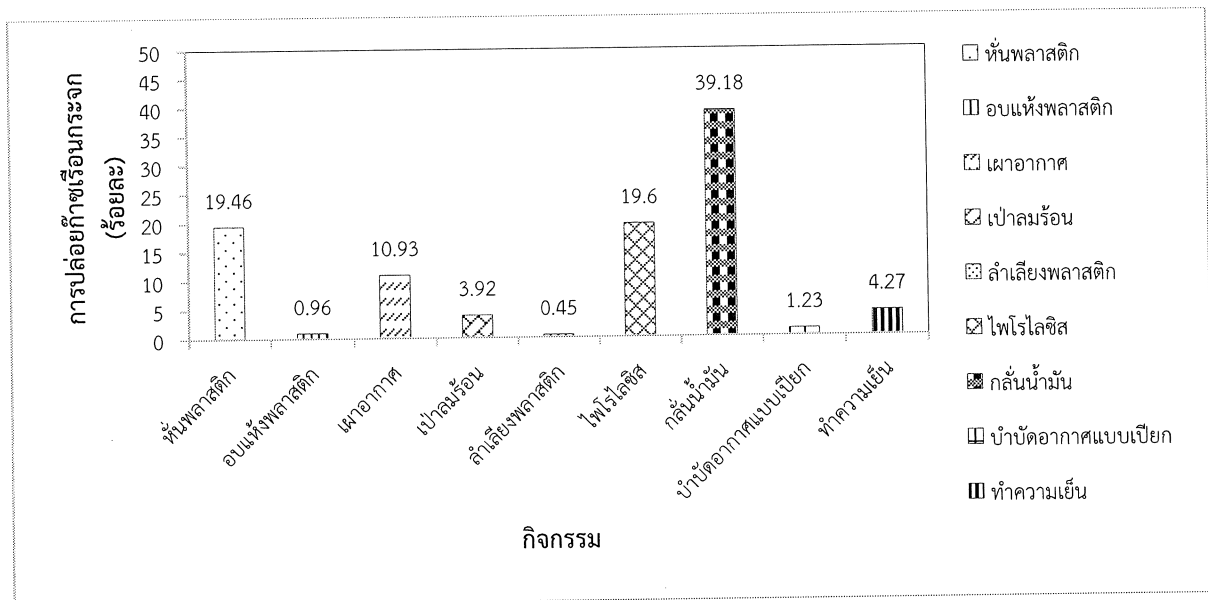
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัมดังแสดงในตารางที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.7051 kgCO₂eq โดยที่กระบวนการกลั่นน้ำมัน มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.2765 kgCO₂eq

รองลงมาเป็น กระบวนการโฟโรไลซิส 0.1382 kgCO₂eq กระบวนการหั่นพลาสติก 0.1372 kgCO₂eq กระบวนการเผาอากาศ 0.0770 kgCO₂eq กระบวนการทำความเย็น 0.0301 kgCO₂eq กระบวนการเป่าลมร้อน 0.0276 kgCO₂eq กระบวนการบำบัดอากาศแบบเปียก 0.0087

kgCO₂eq กระบวนการอบแห้งพลาสติก 0.0068
kgCO₂eq และกระบวนการล้างพลาสติก 0.0032
kgCO₂eq ตามลำดับ

จากการประเมินก๊าซเรือนกระจกของ
กระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมัน
เชื้อเพลิงจากการใช้เทคโนโลยีไพโรไลซิส ออกมาเป็น
น้ำมันเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัม โดยที่พบว่ากระบวนการ
กลั่นน้ำมันเป็นกระบวนการที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ออกมามากที่สุดดังแสดงในรูปที่ 2 กระบวนการกลั่น

น้ำมันต้องการพลังงานความร้อนในการกลั่น เพื่อ
แยกน้ำมันเบา และน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากกัน จึงมี
การใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นในการให้ความร้อน ซึ่งเป็น
ตัวแปรหลักในการสร้างก๊าซเรือนกระจก หาก
ต้องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถ
ปรับปรุงกระบวนการเพื่อนำพลังงานจากความร้อน
ที่เหลือทิ้ง นำกลับมาใช้ เพื่อให้พลังงานแก่
กระบวนการได้ และไม่ทำให้สูญเสียพลังงานไปแบบ
ไม่เกิดประโยชน์



รูปที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัม (ในหน่วยร้อยละ)

สรุป

ผลการประเมินก๊าซเรือนกระจกของ
กระบวนการแปรรูปพลาสติกออกมาเป็นน้ำมัน
เชื้อเพลิงจากการใช้เทคโนโลยีไพโรไลซิส ออกมาเป็น
น้ำมันเชื้อเพลิง 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 0.7051
กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัม
หรือมีค่าเท่ากับ 705.1 กรัมคาร์บอนไดออกไซด์
เทียบเท่าต่อกิโลกรัม โดยที่กระบวนการกลั่นน้ำมัน
เป็นกระบวนการที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมา
มากที่สุด เนื่องจากกระบวนการกลั่นน้ำมันต้องการ
พลังงานความร้อนในการกลั่น เพื่อแยกน้ำมันเบา

และน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากกัน จึงมีการใช้พลังงาน
ไฟฟ้าเป็นในการให้ความร้อน ซึ่งเป็นตัวแปรหลักใน
การสร้างก๊าซเรือนกระจก มีค่าเท่ากับ 0.2765
กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัม
หรือมีค่าเท่ากับ 276.5 กรัมคาร์บอนไดออกไซด์
เทียบเท่าต่อกิโลกรัม ผลการวิเคราะห์ค่าผลกระทบ
ทางสิ่งแวดล้อม เกิดจากการใช้ทรัพยากรไฟฟ้า ที่
เป็นปัจจัยสำคัญของการให้พลังงานในการทำความ
ร้อนเพื่อกลั่นน้ำมัน จึงทำให้ผลกระทบที่สำคัญที่สุด
เกิดมาจากกระบวนการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

ข้อเสนอแนะ

เสนอแนวทางการใช้พลังงานจากความร้อนจากไอเสียที่มีอุณหภูมิสูงอยู่แล้ว มาเป็นแหล่งให้พลังงานความร้อน ก่อนที่จะนำไอเสียไปเข้าสู่กระบวนการบำบัดอากาศ ซึ่งพลังงานความร้อนนี้เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่สามารถนำมาทดแทนการใช้

หรือ ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากกระบวนการกลั่นน้ำมัน และทางผู้วิจัยแนะนำให้มีการพิจารณาถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ เข้าไปในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เพื่อทำให้เห็นถึงการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทุกรูปแบบ

เอกสารอ้างอิง

- 1.องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2565). แนวทางการประเมินคาร์บอน ฟุตพริ้นท์ขององค์กรโครงการส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- 2.สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2565).รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2565, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 3.ศิริวรรณ บุญวิบูลวัฒน์. (2556).การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของน้ำมันเชื้อเพลิงจาก กระบวนการไพโรไลซิสขยะพลาสติก. ปริญญาโท วิศวกรรม (การจัดการทางวิศวกรรม) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 4.องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (2561). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม