

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณการปล่อยคาร์บอน กรณีศึกษา : บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งในเมืองชลบุรี

ASSESSMENT OF CARBON FOOTPRINT OF A PRODUCT AND IMPROVEMENT OF MANUFACTURING PROCESSES FOR CARBON EMISSION REDUCTION : A CASE STUDY OF AN AUTO PART COMPANY IN CHONBURI PROVINCE

รัตนารณ์ จีระมะกร

Rattanaporn Jeeramakoen

นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ปีการศึกษา 2566

Master's degree students, Master of Business Administration Program, Graduate School of Management, Sripatum

University, Chonburi

Campus, Academic Year 2023

Email : rattanaporn55135@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนกรณีศึกษา : บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งในเมืองชลบุรี โดยใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA)แบบ Cradle to Gate (Business-to-Consumer: B2B) และสอดคล้องข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์(Product Category Rule: PCR) 2 ช่วงชีวิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ช่วงการได้มาซึ่งวัตถุดิบ และช่วงการผลิตโดยพบว่ามีค่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตพาร์ต จำนวน 1 ตัว เท่ากับ 3.6729 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย สัดส่วนการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการได้มาซึ่งวัตถุดิบ เท่ากับ 2.2166 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ และ สัดส่วนการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการผลิตเท่ากับ 1.4563 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ และมีสัดส่วนการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการขนส่งเท่ากับ 0.0123 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยผลิตภัณฑ์จะเห็นได้ว่า สัดส่วนการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง เนื่องจากวัตถุดิบหลัก

คำสำคัญ: ชิ้นส่วนยานยนต์,คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์,ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดปริมาณการปล่อยคาร์บอน

ABSTRACT

This article aims to assess the carbon footprint of products and improve the production process to reduce carbon emissions. Case study: An automotive parts manufacturing company in Chonburi Province, using the Life Cycle Assessment (LCA) principle of Cradle to Gate (Business-to-Consumer: B2B) and in accordance with the product specification (Product Category Rule: PCR) in 2 product life cycles: raw material acquisition and production. It was found that the greenhouse gas emission value of 1 part is equal to 3.6729 kilograms of carbon dioxide equivalent per unit of product, consisting of the proportion of greenhouse gas emission of the raw material acquisition process equal to 2.2166 kilograms of carbon dioxide equivalent per unit of product and the proportion of greenhouse gas emission of the production process equal to 1.4563 kilograms of carbon dioxide equivalent per unit of product and the proportion of greenhouse gas emission of the transportation process equal to 0.0123 kilograms of carbon dioxide equivalent per unit of product. It can be seen that the proportion of greenhouse gas emissions in the raw material acquisition process has a high greenhouse gas emission because the main raw material

Keyword: Automotive parts, product carbon footprint, Improvement of manufacturing processes for carbon emission reduction

บทนำ

ปัจจุบันในโลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศเป็นส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการใช้ทรัพยากรของประชากรโลกและพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจทางพืชผลเกษตรและอื่นๆอีกหลายอย่างที่มีผลทำให้ทรัพยากรตามธรรมชาติเกิดการขาดแคลน ทรัพยากรจึงเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก(Greenhouse Effect)ตามธรรมชาติของโลกทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่ได้แต่กิจกรรมของมนุษย์โดยการเผาเชื้อเพลิงที่มีมากในปัจจุบันจึงทำให้การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้น้อยลงจนเกิดสภาวะเกิดก๊าซเรือนกระจก(Greenhouse gas) จากการจัดลำดับขององค์กร Climate Watch ในปี 2561 ไทยเป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากเป็นอันดับที่ 20 ของโลก หรือคิดเป็นปริมาณ 0.8% ของก๊าซเรือนกระจกที่มีการปล่อยทั่วโลก (Getty Images, 2564)หากมีก๊าซเรือนกระจกมากเกินไปจะทำให้โลกร้อนจนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งก๊าซเรือนกระจกมีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดจากกิจกรรมมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การเผาขยะ จากกระบวนการงานอุตสาหกรรม การขนส่ง การไฟฟ้าและอื่นๆซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ควรให้ความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากเป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศโลกสูงสุด (ร้อยละ 75) และเป็น ตัวการที่ทำให้เกิดการสะสมพลังงานความร้อนในชั้นบรรยากาศมากที่สุด คาร์บอนไดออกไซด์มีอายุอยู่ในชั้นบรรยากาศได้นานถึง 200 ปี โดยมีแหล่งกำเนิดในธรรมชาติจากการระเบิดของภูเขาไฟและการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ(NATIONAL GEOGRAPHIC) ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของชั้นบรรยากาศ ทั้งนี้ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศผลิต ทั้งด้านภาคเกษตรและอุตสาหกรรม จึงมีการใช้ทรัพยากรสูง และขณะเดียวกันก็เกิดการปลดปล่อยของเสียสู่ชั้นบรรยากาศมากตามเช่นกัน

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของการผลิตภัณฑ์
- 1.2 ปรับปรุงกระบวนการผลิตและแนวทางเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนของผลิตภัณฑ์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเรื่อง การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของการผลิตภัณฑ์ปรับปรุงกระบวนการผลิตและแนวทางเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนของผลิตภัณฑ์ที่มีเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ธารทิพย์ เศรษฐชาวยุติวิทย์ (2558) ได้ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ตามหลักการประเมินวัฏจักรชีวิตของอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูป เพื่อกำหนดนโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิตในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูปในรูปแบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และเสนอแนะนโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูปที่ยั่งยืน วิธีการศึกษาในเรื่องนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยส่วนที่ 1 การสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้บริหาร นักวิชาการ นักวิจัย ของสถาบันการศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ภาพรวมของอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูป และจัดทำข้อสรุปและเสนอแนะนโยบายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูปที่จะเป็นประโยชน์ต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 2 เก็บข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูป ขนาดกำลังการผลิต 200-400 ตันต่อวัน จำนวน 3 โรงงาน โดยประยุกต์หลักการประเมินวัฏจักรชีวิตเพื่อมาคำนวณวิเคราะห์หาค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์และวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของโรงงานแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูปแต่ละโรงงาน ส่วนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า โดยผ่านนโยบายและมาตรการสนับสนุนจากภาครัฐได้แก่ มาตรการสนับสนุนการรับซื้อไฟฟ้าในแบบ Feed in Tariffs และมาตรการส่งเสริมการลงทุนด้านพลังงานทดแทนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) และส่วนที่ 4 การนำผลที่ได้ทั้ง 3 ส่วนมาจัดทำแนวทางเพื่อกำหนดนโยบาย ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมและจัดทำยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูปเพื่อการผลิตและส่งออกที่ยั่งยืน ผลการศึกษาพบว่า โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปน้ำมันสำเร็จรูปที่สำรวจมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือคาร์บอนฟุตพริ้นท์

อยู่ระหว่าง 130.949-572.346 kgCO₂e ต่อ 1 ตันแป้ง (เฉลี่ย 281.258 kg CO₂ eq ต่อ 1 ตันแป้ง) คิดเป็นทั้งอุตสาหกรรม 847.121 ล้านตัน CO₂ eq ในปี 2557 โดยส่วนใหญ่มาจาก 1) การใช้กระแสไฟฟ้าในกระบวนการผลิต 2) การใช้ความร้อนในการอบแป้ง และ 3) น้ำเสียจากระบบบำบัดและระบบผลิตก๊าซชีวภาพ สำหรับการวิเคราะห์ค่าводเตอร์ฟุตพริ้นท์เฉลี่ย 16.277 ลูกบาศก์เมตร/1 ตันแป้ง ประกอบด้วยค่าводเตอร์ฟุตพริ้นท์สีฟ้า (Blue Water Footprint) ระหว่าง 1.73-14.98 ลูกบาศก์เมตร/1 ตันแป้ง และค่าводเตอร์ฟุตพริ้นท์สีเทา (Grey Water Footprint) ระหว่าง 11.12-29.78 ลูกบาศก์เมตร/ตันแป้ง ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการเงินเบื้องต้นของการลงทุนติดตั้งระบบก๊าซชีวภาพระบบ Anaerobic Fixed Film: AFF 4 กรณี ทั้งการลงทุนเองโดยผู้ประกอบการและการลงทุนผ่านมาตรการสนับสนุนของรัฐบาล (อัตรารับซื้อไฟฟ้าแบบ 56 Fit ของกระทรวงพลังงานและ/หรือการส่งเสริมการลงทุนด้านพลังงานทดแทนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน) ที่ระยะเวลาชำระเงินกู้ 7 ปี นั้นมีความคุ้มค่าอย่างยิ่ง โดยมีอัตราผลตอบแทน การลงทุนระหว่าง 24.16-59.60% สามารถคืนทุนในระยะเวลาสั้น 1.678-4.139 ปี เพื่อให้ประเทศไทยเป็นผู้นำโลกในการผลิต ส่งออก และสร้างมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าประเภทแป้งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ควรมีการกำหนดนโยบายและแผนที่ยุทธศาสตร์ของอุตสาหกรรมแป้งแป้งได้แก่

- 1) ยุทธศาสตร์การเพิ่มผลผลิตแป้งแป้งที่ยั่งยืน
- 2) ยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพอุตสาหกรรมแป้งแป้งแป้ง
- 3) ยุทธศาสตร์การผลิตและดำเนินการอุตสาหกรรมแป้งแป้งแป้งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 4) ยุทธศาสตร์การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าของแป้งแป้งแป้ง
- 5) ยุทธศาสตร์การจัดตั้งศูนย์กลางการซื้อขายและศูนย์สารสนเทศแป้งแป้งแป้งและผลิตภัณฑ์

พงศ์เทพ สุวรรณวารี และคณะ (2557) ได้ทำการประเมินводเตอร์และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการผลิตน้ำตาลทรายขาวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทย กรณีศึกษา: จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ โดยทำการประเมินปริมาณводเตอร์และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตลอดห่วงโซ่การผลิตน้ำตาลทรายขาวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทยในรูปแบบธุรกิจสุทธกิจ โดยเริ่มตั้งแต่การปลูกอ้อย การขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงาน จนกระทั่งผลิตเป็นน้ำตาลทรายขาว โดยอาศัยหลักการประเมินของวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์มาเป็นแนวทางในการประเมินโดยมีพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 จังหวัด คือ จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ ในปี พ.ศ. 2555 และผลการศึกษาพบว่า ค่าводเตอร์ฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์น้ำตาลทรายขาวในจังหวัดสุรินทร์ เท่ากับ 3,373 ลิตร/กิโลกรัม รองลงมาคือ จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ และบุรีรัมย์ โดยมีค่าเท่ากับ 3,762, 3,577 และ 3360 ลิตร/กิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าในภาคเกษตรกรรมมีการใช้น้ำในปริมาณที่สูงกว่าภาคอุตสาหกรรม ส่วนค่าводเตอร์ฟุตพริ้นท์ของการผลิตในภาพรวมทั้งจังหวัดนั้น พบว่าจังหวัดนครราชสีมา มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 2.54 พันล้าน ลูกบาศก์เมตร/ปี รองลงมาคือ ชัยภูมิ สุรินทร์ และบุรีรัมย์ โดยมีค่าเท่ากับ 1.56, 0.78 และ 0.50 พันล้าน ลูกบาศก์เมตร/ปีตามลำดับ โดยводเตอร์ฟุตพริ้นท์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีค่าเท่ากับทั้งสิ้น 5.38 พันล้านลูกบาศก์เมตร/ปี การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้กำหนดให้จังหวัดนครราชสีมาเป็นพื้นที่ตัวอย่างศึกษาเนื่องจากมีข้อมูลครบถ้วน พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.3429 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/กิโลกรัม โดยในภาคอุตสาหกรรมมีส่วนในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าภาคเกษตรกรรม เมื่อเปรียบเทียบภาพรวม ทั้งจังหวัดพบว่า จังหวัดนครราชสีมา มีค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์สูงที่สุดเท่ากับ 231 ล้าน กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ปี รองลงมาคือ ชัยภูมิ สุรินทร์ และบุรีรัมย์ โดยมีค่าเท่ากับ 149, 71 และ 51 ล้าน กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ปี ตามลำดับส่วนผลรวมค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างมีค่าทั้งสิ้นเท่ากับ 502 ล้านกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า/ปี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การกำหนดหน่วยการทำงาน คือ การกำหนดปริมาณ หรือหน่วยการใช้งานผลิตภัณฑ์ตามหน้าที่การทำงานของผลิตภัณฑ์นั้นๆมิฉะนั้นจะอยู่ในกระบวนการ

1.2 การจัดทำผังการไหลของวัสดุ คือ การจัดทำแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของวัตถุดิบ พลังงาน ทรัพยากรการผลิตของเสีย ผลิตภัณฑ์หลัก ผลิตภัณฑ์ร่วม และการจัดทำแผนผังการไหลของวัสดุ จะต้องสอดคล้องขอบเขตการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ ทั้งแบบ B2B และ B2C ว่ามีอะไรเกี่ยวข้องบ้าง

- 1.3 การเก็บข้อมูลสารขาเข้าและขาออก การทำสมดุลมวลวัสดุและพลังงาน การหาค่า Emission Factor ว่ามีอะไรบ้าง
- 1.4 การคำนวณค่า CFP ต่อหน่วยการทำงานของผลิตภัณฑ์และการรายงานผล
- 1.5 การหาแนวทางในการลดก๊าซเรือนกระจก

2. เครื่องมือการวิจัย

- 2.1 คำถามการสัมภาษณ์
- 2.2 แบบประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain Logistics Management Scorecard) ของกองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม(อบก.)
 - 2.2.1 แบบสัมภาษณ์การเก็บข้อมูลการใช้ทรัพยากร พลังงาน และของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทที่ทำการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยคำถามปลายเปิด (Open-ended Questions)
 - 2.2.2 แบบประเมินศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานสีเขียว (Green Supply Chain Logistics Management Scorecard)

3. กลุ่มเป้าหมาย/ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 3.1 1 ผู้บริหารและพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องทางตรงกับการเก็บข้อมูล บริษัทชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษา : บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

Life Cycle Assessment (LCA) – การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยใช้แนวทางของ ISO 14040 และ ISO 14044

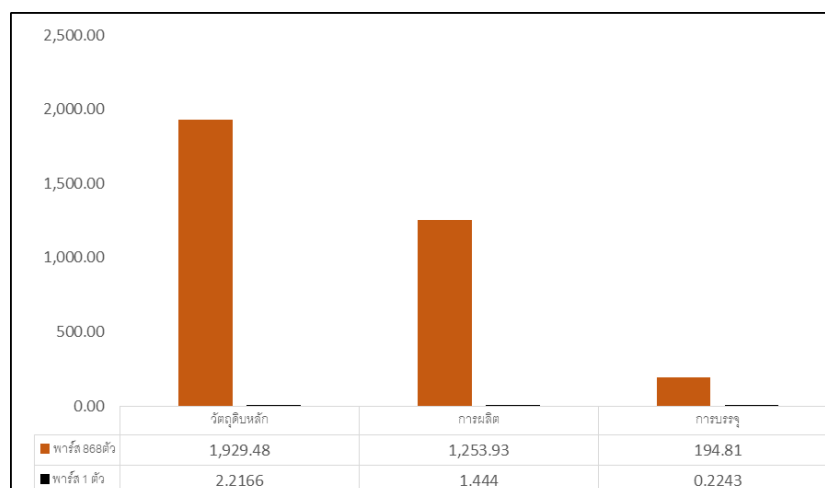
Activity Data Analysis – การวิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรม เช่น ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ พลังงานที่ใช้ ข้อมูลการขนส่ง ฯลฯ

Emission Factor (EF) Calculation – การใช้ค่าปัจจัยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากฐานข้อมูล เช่น ecoinvent, DEFRA, IPCC

Uncertainty Analysis – การวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของข้อมูล เช่น การใช้ Monte Carlo Simulation
Comparative Statistical Analysis – การเปรียบเทียบ CFP ระหว่างผลิตภัณฑ์หรือทางเลือกที่ต่างกัน

ผลการวิจัย

1. ภาพประกอบที่ 1 คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการผลิต(kgCO₂/หน่วยผลิตภัณฑ์)ของพาร์สชิ้นส่วนรถยนต์



กระบวนการ	CF (kg CO ₂ -eq)	คิดเป็นร้อยละ
การได้มาซึ่งวัตถุดิบ	2.2166	57.056
การผลิต	1.444	37.169
การบรรจุ	0.2243	5.773
	3.8849	100

ตารางที่1ปริมาณก๊าซเรือนกระจกของพาร์สขึ้นส่วนรถยนต์

พบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ มีค่ารวมเท่ากับ 2.2166 kg CO₂-eq โดยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากจากแผ่นเหล็กมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.056 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากแผ่นเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก รองลงมาคือการผลิต มีค่ารวมเท่ากับ 1.444 kg CO₂-eq คิดเป็นร้อยละ 37.169 เปอร์เซ็นต์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ขึ้นส่วนรถยนต์ ขนาด 1 ตัว พบว่า ในขั้นตอนการได้มาของวัตถุดิบ การใช้เหล็กแผ่นมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ มีค่ารวมเท่ากับ 2.2166 kg CO₂-eq โดยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากจากแผ่นเหล็กมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57.056 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากแผ่นเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก รองลงมาคือการผลิต มีค่ารวมเท่ากับ 1.444 kg CO₂-eq คิดเป็นร้อยละ 37.169 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความสอดคล้องงานวิจัยของคุณัญญา ทัดเทียมพร (2560) ได้ศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น จากการเลือกใช้วิธีการเพื่อประเมินปริมาณปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากทั้งวัฏจักรชีวิตในรูปแบบของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวหลามหนองมนจาก 3 วิธีการเผา คือ การเผาข้าวหลามแบบลาน การเผาข้าวหลามในเตาเผาโดยใช้ก๊าซ LPG และการเผาข้าวหลามในเตาเผาข้าวหลามชีวมวล โดยทำการประเมินกระบวนการหลักด้วยการวิเคราะห์เส้นทางกระบวนการ (PCA) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประเมินด้วยฐานข้อมูลที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ

1) บัญชีฐานข้อมูล Inventory data ของประเทศไทย (PCA-TGO) 2) วิธีวิเคราะห์แบบ Input-Output Analysis (Combined PCA-IOA) และ 3) การประเมินด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SimaPro วิธีการประเมิน IPCC 2007 GWP 100a ซึ่งผลที่ได้จะอยู่ในหน่วยของกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อผลิตภัณฑ์ปริมาณข้าวเหนียว 10 ลิตร(kgCO₂eq/ปริมาณข้าวเหนียว 10 ลิตร) ผลการประเมินพบว่า ปริมาณ CFP ของข้าวหลามหนองมนด้วยการเผาข้าวหลามในเตาเผาก๊าซ LPG โดยใช้การประเมินแบบ PCA-TGO มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 184.88 kgCO₂eq/ปริมาณข้าวเหนียว 10 ลิตร และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของข้าวหลามหนองมนด้วยการเผาข้าวหลามในเตาเผาข้าวหลามชีวมวล โดยใช้การประเมินแบบ SimaPro วิธีการประเมิน IPCC 2007 GWP 100a มีค่าเท่ากับ 38.32 kgCO₂eq/ ปริมาณข้าวเหนียว 10 ลิตร ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดโดยสิ่งที่ทำให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ค่าที่แตกต่างกัน มาจากแหล่งที่มาของฐานข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลจากรูปแบบการประเมินต่าง ๆ ร่วมกัน เพื่อให้เกิดความถูกต้องและแม่นยำของผลการประเมิน อาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์มากกว่าการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลของรูปแบบการประเมินใดประเมินหนึ่งมาใช้ในการประเมิน

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้องค์กรธุรกิจประเภทเดียวกันหรือประเภทอื่นสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง และประยุกต์ใช้กับบริษัทของตนเองได้ ซึ่งแนวทางลดก๊าซเรือนกระจกในภาคอุตสาหกรรมเป็นแนวทางที่มีศักยภาพเชิงต้นทุนอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับกิจกรรมอื่นๆ ดังนั้น องค์กรควรมีแนวทางในการลดก๊าซเรือนกระจกตามที่ได้เสนอไว้ เช่น ใช้แฉกเหล็กรีไซเคิล ใช้พลังงานไฟฟ้าทดแทนการใช้แฉกพลังงานโซล่าเซลล์แทนการซื้อไฟฟ้าจากภายนอก เนื่องจากมีการใช้ไฟฟ้ามากที่สุดในโรงงาน การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นส่วนที่ส่งผลต่อค่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นเมื่อลดพลังงานไฟฟ้าลงค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ก็จะลดลงด้วย นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาเพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อศึกษาแนวโน้มและเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

และองค์กรควรมีนโยบายด้านพลังงานสิ่งแวดล้อม และการบังคับใช้อย่างจริงจัง เพื่อเป็นการลดภาวะเกิดโลกร้อน อีกทั้งยังมีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และช่วยให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของกิจกรรมการอุตสาหกรรมเหล่านี้อาจแตกต่างกัน เมื่อนำไปใช้ในระบบอุตสาหกรรมของแต่ละบริษัท เนื่องจากมีความแตกต่างในเรื่องของรูปแบบการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทในระบบของอุตสาหกรรมที่ต่างกัน ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมในอุตสาหกรรมก่อนนำไปประยุกต์ใช้

เอกสารอ้างอิง

The ACTIVE. Thai PBS (2562). แผนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไทย เดินหน้าไปถึงไหนแล้ว
สำนักข่าวสิ่งแวดล้อม. (Green News)2558. ขาดอาเซียนที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด
องค์กรบริหารส่วนตำบลเกาะสะบ้า.(2015) ก๊าซเรือนกระจก คืออะไร. ข่าวสารในเครือข่าย อปท.
(มนนภา เทพสุด, 2563).วิกฤตโลกร้อนจากก๊าซเรือนกระจก: สาเหตุ ผลกระทบ และแนวทางการแก้ไข
เผยแพร่:21 มี.ค. 2567 โดย: ผู้จัดการออนไลน์. ไทยปล่อยก๊าซคาร์บอนฯ ภาคพลังงานปี 66 ลดลง 2.4% จากการใช้ของภาค
อุตสาหกรรม ที่ลดลง MGR online
การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้พลังงาน ปี2566.โดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงาน
นโยบายและแผนพลังงาน.(2566)
รัตนวรรณ มั่งคั่ง. (2558) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ = Carbon footprint : กรุงเทพฯ : อฟโพรเอบ, 2558
สำนักนวัตกรรมไม่แสวงหากำไรองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม(2553). โครงการจัดทำ
บัญชีก๊าซเรือนกระจกพื้นที่สวนป่าองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
รายงานประจำปี(2555). องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
วิศิธา แสงไฟโรจน์.(2553).สถานบริการสาธารณสุขกับการประเมินCarbon Footprintสำนักงานสิ่งแวดล้อมกรมอนามัย
ลดภาวะโลกร้อน กับคาร์บอนฟุตพริ้นท์
อริวัตร จิรจรรยาเวช.(2019).แนวทางไปสู่การพัฒนาเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก.(2554).แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์
ธารทิพย์ เศรษฐชาวนววิทย. (2558). ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ตามหลักการประเมินวัฏจักรชีวิตของ
อุตสาหกรรมแปรรูปสบู่
พงศ์เทพ สุวรรณวาริ และคณะ. (2557) .การประเมินวอเตอร์และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการผลิตน้ำตาลทรายขาวในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทย กรณีศึกษา:จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์
นิตยา ศิริวัน และ ชลิตา สุวรรณ. (2559).การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพื่อวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ตลอดวัฏจักรชีวิตของเสื้อผ้าบดิก
สุพรรณ มีสุข . (2565). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เปียร์และนำเสนอแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือน
กระจกจากกระบวนการผลิตเปียร์
รัตนวรรณ มั่งคั่ง .(2554).การหาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และทำการขอฉลากคาร์บอน
จรงค์ สุขเสริฐ. (2566). การประเมินประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษา การทำบ่อพักสายไฟฟ้าใต้ดินงาน
ดันท่อลอด Pipe Jacking
คุณัญญา ทัดเทียมพร. (2560). การเพื่อประเมินปริมาณปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากทั้งวัฏจักรชีวิตในรูปแบบของคาร์บอน
ฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์
จิตติพงศ์ ฐาปนะดิolk. (2566) .การประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ : กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำมันจาก
กระบวนการเทคโนโลยีไพโรไลซิส
นายณเรศ ใหญ่วงศ์ . (2554) . การศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง
นฤพล เดชพิชัย. (2556). ประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของเสื้อเชิ้ตอ่อน โดยประเมินแบบ Business-to-Consumer (B2C)
และใช้ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์เครื่องนุ่งห่มที่ทำจากสิ่งทอ
ประพิธาร์ ธนารักษ์ และคณะ. (2557) .ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และพลังงานของหย้าเนเปียร์ปากช่อง 1 โดยใช้การ
ประเมินวัฏจักรชีวิต

จิราภรณ์ บุญมาก และมณฑิรา ยุติธรรม. (2558). ประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการปลูกสับปะรด
ชนิดสุรา มีวาสนา และพิริชญา มุสิกะพงศ์. (2560). การประเมินค่าวงจรและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตลอดห่วงโซ่ของการผลิต
ยางพาราแผ่น
นพรุจ ธรรมจิโรจ และคณะ. (2555). การปรับปรุงการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน
เสริย์ ตูประกาย. (2566). ประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการผลิตเก้าอี้ไม้
Peng Gao. (2021). การหาความแตกต่างระหว่างการปล่อยคาร์บอนโดยตรงและการปล่อยคาร์บอนที่ซ่อนอยู่