

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์:กรณีศึกษาระบบการขนส่งทางทะเล สำหรับนักท่องเที่ยว อำเภอเกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา

Assessment of Carbon Footprint: Case study marine transportation system for tourists, Koh Yao Noi District PhangNga Province

ดุษดี มุกดา

Dussadee Mookda

คณะการจัดการโลจิสติกส์และการคมนาคมขนส่ง, สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

Faculty of Logistics and Transportation Management, Panyapiwat Institute of Management

e-mail: dussadeemoo@pim.ac.th

Received: June 6, 2021; Revised: November 16, 2021; Accepted: November 20, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเนื่องมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดพลังงานความร้อนสะสม ในบรรยากาศของโลกมากที่สุด ในบรรดาก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น ๆ ทั้งยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นกว่าก๊าซชนิดอื่นๆ ด้วยซึ่งหมายถึงผลกระทบโดยตรงต่ออุณหภูมิของผิวโลกและชั้นบรรยากาศจะยิ่งทวีความรุนแรงมาก (IPPC, 1980) ทั้งนี้กิจกรรมด้านโลจิสติกส์ที่เด่นชัดที่สุดในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือระบบการขนส่ง ดังนั้นในงานวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งเน้นด้านระบบการขนส่งทางทะเล โดยเลือกรูปแบบการขนส่งเส้นทางแบบประจำทาง สำหรับนักท่องเที่ยว ขอบเขตด้านพื้นที่คือ อำเภอเกาะยาวน้อย จังหวัดพังงาเท่านั้น โดยการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ใช้แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ตามรูปแบบการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (IPCC Guideline) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ผลการวิจัยพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าคือ 4,785.52 ตันกิโลกรัมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปีและจะสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ซึ่งมีศักยภาพทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Global warming, GWP) คิดเป็น 4,785.52 หน่วยตันกิโลกรัมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี โดยอายุคงอยู่ในชั้นบรรยากาศ คือ 200-450 ปี รวมถึงยังจะส่งผลให้พลังงานรังสีความร้อนสะสมบนผิวโลกและชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ 1.56 วัตต์ ต่อตารางเมตร ในปริมาณนี้ยังไม่คิดรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (IPCC, 1995)

คำสำคัญ: คาร์บอนฟุตพริ้นท์; ก๊าซเรือนกระจก; สภาวะโลกร้อน แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจก; คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Abstract

This research had main objective for estimated release carbon emission. According to the carbon dioxide is a greenhouse gas that generates heat energy in the Earth's atmosphere. However, not just only heat accumulation only but also has increase trend better then every gas. The world has been directly affected from carbon emission, it is having been temperature of the Earth's surface and atmosphere will intensify (IPCC,1980). Due to the logistics activities has obvious release carbon dioxide is the transportation system. Thus, in this the research emphasize on the sea transportation system. Then selected the regular ways for traveler only. The inside scope of location is Koh Yao Noi District, Phang Nga Province. In addition, the researcher used process for estimated followed the Guideline of Carbon footprint of Organization from Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO). The Overall, the result was illustrated that is the greenhouse gases emission amount to 4,785.52 tons of carbon dioxide equivalent per year and accumulation in the Earth's atmosphere. The efficiency of The Global warming (GWP) had equivalent 4,785.52 tons of carbon dioxide per year. It can be able to maintain stay on the atmosphere around 200-450 years. Including, the effects of cumulative thermal radiation energy on the Earth's surface and atmosphere increases by approximately 1.56 watts per square meter, this amount does not include the indirect effect of carbon dioxide. (IPCC,1995)

Keywords: Carbon Footprint, Greenhouse Gas, Global warming, Carbon Footprint (NAMA Roadmap), Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

บทนำ

ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) โดยเป้าหมายการพัฒนาในช่วงแผนพัฒนา ฉบับที่ 12 ประเด็นหัวข้อการเพิ่มประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจกและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน

ภาคพลังงานและคมนาคมขนส่งลดลงภายในปี 2563 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 7 ของการปล่อยในกรณีปกติ ฯลฯ ในกรณีแผนงานการส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน แผนงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (NAMA Roadmap) และแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โครงการเมืองสีเขียว (Green City) เป็นต้น เพื่อตอบสนองนโยบายแห่งชาติดังกล่าว ภาครัฐโดยผู้ว่าราชการจังหวัดพังงา ผู้อำนวยการแขวงทางหลวงชนบทจังหวัดพังงาและผู้จัดการโครงการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเส้นทางสนับสนุนการท่องเที่ยวเกาะยาว หัวหน้าส่วนราชการ และประชาชนในพื้นที่ เข้าร่วมการประชุมรับฟังความคิดเห็นจากชาวบ้านเกาะยาวในพื้นที่ ณ ห้องประชุม เทศบาลตำบลเกาะยาวน้อย อ.เกาะยาว จ.พังงา เพื่อนำข้อมูลความต้องการ ปัญหา อุปสรรค และแนวนโยบาย จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเส้นทางสนับสนุนการท่องเที่ยวเกาะยาวนำเสนอต่อกรมทางหลวงชนบท เป็นแนวทางในการพัฒนาโครงสร้าง การจราจร และเส้นทาง ให้ความรู้เกี่ยวกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน โดยในที่ประชุมเห็นพ้องกันทางจังหวัดพังงาได้เตรียมพัฒนาเป็นเมืองสิ่งแวดล้อม หรือกรีนซิตี้ โดย อ.เกาะยาว จะเป็นเมืองรักษาสิ่งแวดล้อม หรือ Green City พร้อมควบคู่กับการท่องเที่ยวเนื่องจากศักยภาพของเกาะยาวเหมาะสมที่จะเป็นเมืองสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะระดับจังหวัดหรือระดับประเทศ โดยทางจังหวัดมีนโยบายในการควบคุมมลพิษต่าง ๆ เช่น ชยะ รถชนิดต่าง ๆ และมีการส่งเสริมให้ใช้เส้นทางจักรยานปั่นชมธรรมชาติรอบเกาะ เบื้องต้นทางประชาชนในพื้นที่เกาะยาวเห็นด้วยจึงได้ขอความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าควรจะเน้นการปรับปรุงให้มีความปลอดภัยเพิ่มเติมในจุดใดบ้าง (โครงการจัดทำแผนแม่บท การพัฒนาเส้นทางสนับสนุนการท่องเที่ยว เกาะยาว จังหวัดพังงา การประชุมรับ

ฟังความคิดเห็น, 2559) จากความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์: กรณีศึกษาระบบการขนส่งทางทะเลสำหรับนักท่องเที่ยว อำเภอเกาะยาวน้อย จังหวัดพังงาเพื่อศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบการขนส่งทางทะเล (สำหรับนักท่องเที่ยว) อันก่อให้เกิดให้เกิดการส่งเสริมการคมนาคมคาร์บอนต่ำในอนาคต จึงก่อให้เกิดงานวิจัยฉบับนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่งทางทะเล สำหรับนักท่องเที่ยวแบบประจำทาง มายังสถานที่กรณีศึกษา

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Description Research) ในรูปแบบของการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่งทางทะเลสำหรับนักท่องเที่ยว แบบประจำทางมายังสถานที่กรณีศึกษาดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้ให้บริการเรือธรรมดาและเรือเร็วที่ให้บริการสาธารณะ (สำหรับขนส่งมวลชน) ผู้วิจัยทำการศึกษาระบบการขนส่งทางทะเล สำหรับ

นักท่องเที่ยว อำเภอเกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา เป็นกรณีศึกษาซึ่งประกอบด้วยเส้นทางการเดินเรือ ทั้งหมด 4 เส้นทาง ดังต่อไปนี้

- 1) ไป-กลับท่าเทียบเรือท่าด่าน-เกาะยาวน้อยและหมู่เกาะต่าง ๆ ในอ่าวพังงา
- 2) ไป-กลับท่าเทียบเรือท่าด่าน-เกาะยาวน้อยและหมู่เกาะต่าง ๆ ในอ่าวพังงา
- 3) เกาะยาว จ.พังงา และแหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียง
- 4) ภูเก็ต-เกาะยาวน้อย

แบ่งขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา: ระบบการขนส่งทางทะเล (ระบบขนส่งมวลชน) ที่มีใช้เข้าหาลำที่เท่านั้น

ขอบเขตด้านประชากร: ประชากร คือกลุ่มผู้ให้บริการเรือธรรมดา และเรือเร็วที่ให้บริการสาธารณะสำหรับนักท่องเที่ยวแบบขนส่งมวลชน เพื่อไปยังอำเภอเกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา จำนวนผู้ให้บริการ จำนวน 14 คน

ขอบเขตด้านระยะเวลา ใช้ระยะเวลาในการวิจัย 12 เดือน

ขอบเขตด้านพื้นที่ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลจากระบบการขนส่งทางทะเล (ระบบขนส่งมวลชน) สำหรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวอำเภอเกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา เท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เขียนแผนภาพแบบจำลอง IDEFO (Integration Definition for Function Modeling)

2. การค้นหาระยะทาง ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามและเก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการการขนส่งนักท่องเที่ยวแบบประจำทางโดยตรง ซึ่งได้ข้อมูลระยะทางไม่แตกต่างกัน (+/- ไม่เกิน 5%) เทียบผลจากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Google Map อ้างถึง <https://maps.google.co.th/> สำหรับการคำนวณระยะทางดังกล่าว ซึ่งทางผู้วิจัยและทีมงานจึงได้ทำการระดมสมอง (Brain Stom) จึงขอเลือกใช้ระยะทางที่เกิดจากการคำนวณมาจากโปรแกรม Google Map ดังกล่าว สำหรับการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

3. คำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแสดงผลให้อยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO2 equivalent) สูตร ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก (IPCC Guideline)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ใช้วิธีการโทรสอบถามหรือดำเนินการลงพื้นที่เพื่อทำการเก็บข้อมูลเอง จนกว่าจะได้ข้อมูลครบตามจำนวน

1.1 ศักยภาพระบบการขนส่งทางทะเลสำหรับนักท่องเที่ยวแบบประจำทางและทำการจัดทำแผนภาพกระบวนการทางธุรกิจ IDEFO แสดงถึงกระแสการไหลของ information Flow & Physical Flow ที่มา/หรือออกจากระบบ)

1.2 เก็บข้อมูลกิจกรรมโดยแบบสอบถามประกอบด้วย ชนิดและปริมาณของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ระยะทาง จำนวนเที่ยว จำนวนผู้โดยสาร เป็นต้น รวมถึง การทดสอบและบันทึกอัตราสิ้นเปลือง

น้ำมันเชื้อเพลิงภาคสนาม จากตัวแทนของเรือโดยสาร แต่ละเส้นทางและแต่ละชนิดของประเภทเรือ นำมาประกอบการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การศึกษาใช้หลักการคำนวณแบบเทียร์ 1 (Tier 1) โดยใช้ ค่าการปล่อย (Emission Factor) อ้างอิงที่แนะนำในคู่มือ ทั้งนี้ ไม่รวมการปล่อยจากการซ่อมบำรุง เนื่องจากพาหนะแต่ละลำมีการสึกหรอแตกต่างกันและไม่มีข้อมูลบันทึกรายการซ่อมบำรุงที่ชัดเจน ผู้วิจัยจะทำการศึกษาเฉพาะในส่วนของการจัดการขนส่งนักท่องเที่ยวแบบสาธารณะเท่านั้น (มิใช่การจ้างเหมาลำ) ที่นำมาหาค่าประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมในแหล่งต่าง ๆ ภายในขอบเขตการดำเนินงานโดยวิธีการดังนี้

1.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิเชิงปริมาณจากการบันทึกข้อมูลและใบเสร็จรับเงิน

1.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้จะไม่รวมการปล่อยจากการซ่อมบำรุงเนื่องจากเรือแต่ละลำมีการสึกหรอแตกต่างกันและไม่มีข้อมูลบันทึกรายการซ่อมบำรุงที่ชัดเจน

3. การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งใช้วิธีคำนวณตามคำแนะนำของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ปี ค.ศ. 2006 โดยคำนวณจากข้อมูลกิจกรรมอันเป็นข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานในหน่วยสุดท้าย (final energy consumption) กับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ

เรือนกระจก (emission factor) ตามค่าสัมประสิทธิ์กลาง (default value) ในการศึกษาครั้งนี้คำนวณเฉพาะก๊าซเรือนกระจกหลักคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

4. นำผลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแสดงผลให้อยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent) ซึ่ง IPCC ได้เสนอให้ใช้คำว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalence หรือ CO_2e) เป็นหน่วยวัดกลาง โดยให้สามารถแปลงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ ให้มาอยู่ในรูปของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ และนำมาเปรียบเทียบกับค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อน (Global Warming Potentials - GWPs)

ในทางปฏิบัติค่า CO_2e นี้มีประโยชน์มากเพราะช่วยอำนวยความสะดวกให้ประเทศต่างๆสามารถดำเนินการลดหรือปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดใดก็ได้ แต่สามารถแปลงมาเป็นปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยคูณปริมาณก๊าซเรือนกระจกนั้นๆด้วยค่าเรียกว่าค่าศักยภาพทำให้โลกร้อน (Global warming potential) หรือเรารู้จักกันในชื่อย่อว่าค่า GWP (ความสามารถในการทำให้โลกร้อน, 2555)

5. สรุปผลการวิจัย

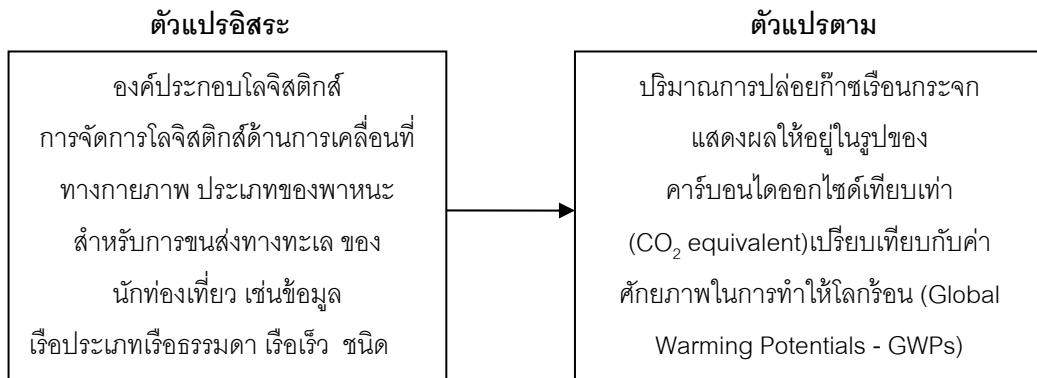
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้โปรแกรม EXCEL

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์: กรณีศึกษา

ระบบการขนส่งทางทะเลสำหรับ นักท่องเที่ยว
อำเภอเกาะยาวน้อย จังหวัดพังงา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดัง ภาพที่ 1



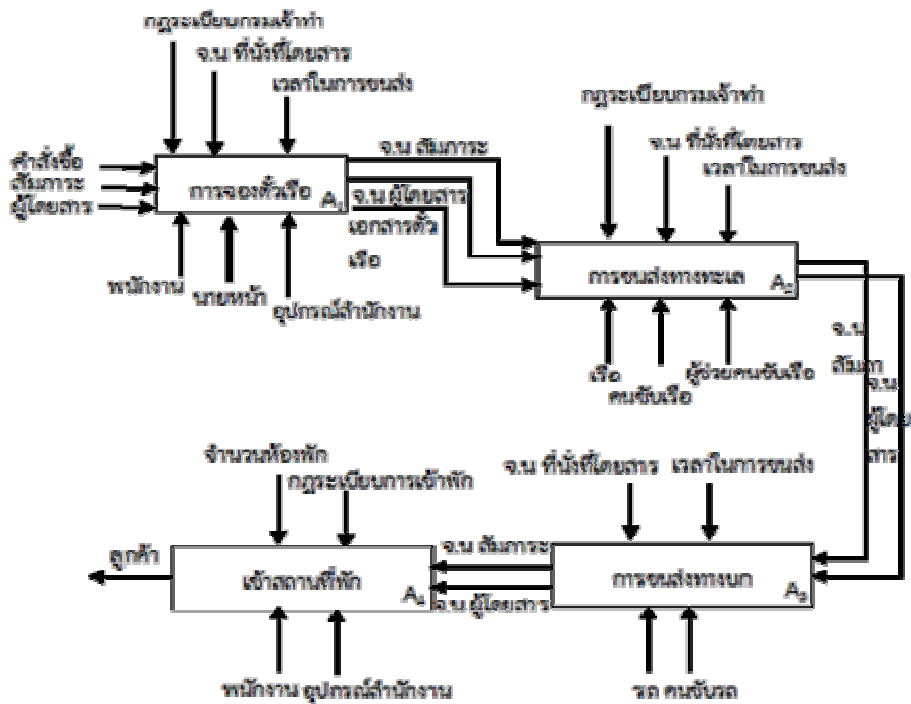
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา
2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ประเมินผลการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปของ ค่าคาร์บอน-ไดออกไซด์เทียบเท่า

ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ขั้นตอนการศึกษากระบวนการทางธุรกิจโดยการสร้างแบบจำลองเชิงฟังก์ชัน (IDEF-0) (Integration Definition for Function Modeling) แสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้าง IDEF0 ของระบบการขนส่งทางทะเลสำหรับนักท่องเที่ยวแบบประจำทาง

จากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่าแต่ละส่วนงานจะมีการเกี่ยวโยงกันอย่างมากตั้งแต่กิจกรรมการจองตั๋วไปจนถึงการนักท่องเที่ยวเดินทางถึงที่พัก ซึ่งจะมีการอธิบายแผนผังดังต่อไปนี้

(1.) A_1 ขั้นตอนการจองตั๋วเรือ ในขั้นตอนนี้ เจ้าหน้าที่จะทำการจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบบันทึก ลงสมุดและนำไปบันทึกใส่คอมพิวเตอร์ในโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อเป็นฐานข้อมูล (2.) A_2 ขั้นตอนการขนส่งทางทะเล (แบบประจำทาง) ในขั้นตอนนี้ เมื่อนักท่องเที่ยวได้รับตั๋วโดยสารเจ้าหน้าที่กรมเจ้าท่าจะทำการเช็คจำนวนนักท่องเที่ยวก่อนลงเรือโดยสาร (3.) A_3 ขั้นตอนการขนส่งทางบก ในขั้นตอนนี้เมื่อเรือมาถึงท่าเรือที่เกาะยาวน้อยเรียบร้อยแล้ว

ผู้โดยสารจะทำการขึ้นมานำท่าเรือ เพื่อต่อรถโดยสาร เพื่อดำเนินการไปยังสถานที่พักที่ดำเนินการจองไว้ (4.) A_4 ขั้นตอนการเข้าสถานที่พักของนักท่องเที่ยว ในขั้นตอนนี้เมื่อพนักงานขับรถดำเนินการมาส่งนักท่องเที่ยวไปยังสถานที่พักของนักท่องเที่ยว

จากการศึกษาระบบการขนส่งทางทะเลสำหรับนักท่องเที่ยวและได้ทำการจัดทำแผนภาพกระบวนการทางธุรกิจ IDEF0 แสดงถึงกระแสการไหลของ information Flow & Physical Flow ที่มา/หรือออกจากระบบ) โดยพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยธวัช ทองอินทร์ (2549) ที่เกี่ยวเนื่องกับการดำเนินงาน 3 ประเด็นสามารถสรุปผลได้ ดังต่อไปนี้

1.การไหลเวียนทางกายภาพ (Physical Flows) ได้แก่ จำนวนสัมภาระ จำนวนผู้โดยสาร จำนวนที่นั่งโดยสาร จำนวนเรือโดยสาร จำนวนรถโดยสาร เป็นต้น

2.การไหลเวียนทางการเงิน (Financial Flows) ของระบบการขนส่งทางทะเลแบบประจำทาง ได้แก่ การชำระค่าเดินทางโดยพาหนะทางบก หรือ ทางทะเล เป็นต้น

3.การไหลเวียนทางด้านสารสนเทศ (Information Flows) ของระบบการขนส่งทางทะเล แบบประจำ เช่น ข้อมูลด้านเวลาในการขนส่ง ข้อมูลคำสั่งซื้อตั๋วโดยสาร ข้อมูลด้านสถานที่พัก เป็นต้น

งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นด้านการไหลเวียนทางกายภาพ (Physical Flows) และด้านการไหลเวียน ทางด้านสารสนเทศ (Information

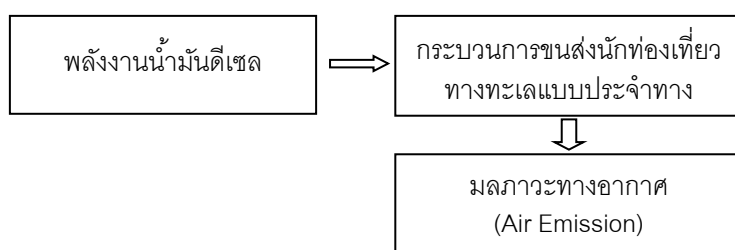
Flows) เท่านั้น ซึ่งจะไม่กล่าวถึงการไหลเวียนทางการเงิน (Financial Flows) และไม่นำเข้ามาคำนวณในขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิตและฟุตพริ้นท์ทางสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 2 ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิตและฟุตพริ้นท์ทางสิ่งแวดล้อม

1.กำหนดขอบเขตการศึกษาและศึกษาลักษณะของกระบวนการผลิต

2. กำหนดบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม-จัดทำบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม

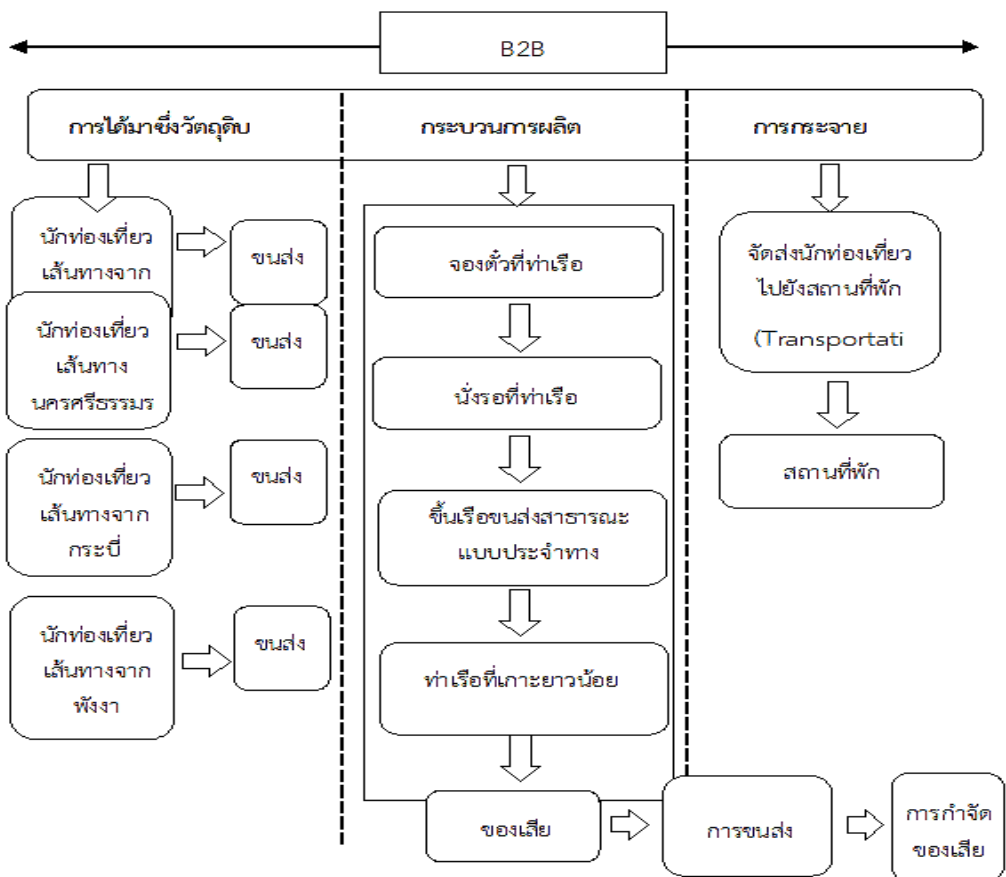
จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสามารถนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นรายการด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 รายการด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการขนส่งนักท่องเที่ยวทางทะเลแบบประจำทาง

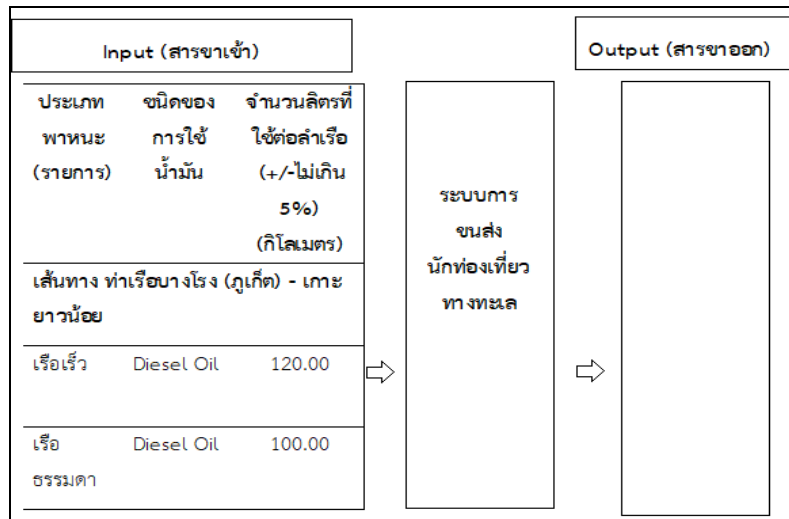
3.การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมิน

3.1 รูปแบบการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ กำหนดแบบ Cradle -to -Gate (Business to Business: B2B) ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนผังการไหลของวัสดุที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ศึกษาตลอดวัฏจักรชีวิต

3.2 การเก็บข้อมูลและทำการคำนวณ
หาค่าปริมาณต่อหนึ่งหน่วย โดยนำค่าจากการ
เก็บข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาคำนวณหา
ปริมาณต่อหนึ่งหน่วยจนครบกระบวนการผลิต
ทั้งหมด ดังนั้นเมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาเขียน
แผนผังการสมดุลมวลสารและสมดุลพลังงาน
(Mass balance) ต่อระบบการขนส่งนักท่องเที่ยว
ทางทะเล 1 หน่วย จะได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ตัวอย่างภาพสมมูลมวลสารของระบบการขนส่งนักท่องเที่ยวทางทะเลแบบประจำทาง เส้นทางทำเรือบางโรง(ภูเก็ต)-เกาะยาวน้อย

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าในระบบการขนส่งนักท่องเที่ยวทางทะเลแบบประจำทางไม่มีสารขาออกแต่มีในรูปแบบมวลสารทางอากาศที่จะนำมาคำนวณ

ตอนที่ 3 ขั้นตอนการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่งทางทะเลแบบประจำทาง

การประยุกต์ใช้เทคนิคการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่งวัตถุดิบและการกำจัดของเสียจากกระบวนการผลิตในขั้นตอนนี้ ขั้นตอนส่วนการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการขนส่งนั้นทางผู้ประกอบการขนส่งทางทะเล (แบบประจำทาง) ได้มีการจ้างผู้รับเหมามาทำการกำจัด หรือเกิดจากบริษัทซ่อมบำรุงเรือ

ทำการกำจัดให้ดังกล่าว ดังนั้นผู้วิจัยจะไม่นำปริมาณคาร์บอนดังกล่าวเข้ามาคำนวณในระบบการขนส่งทางทะเล (แบบประจำทาง) ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณเส้นทางที่ 1 ทำเรือบางโรง (ภูเก็ต) – เกาะยาวน้อย โดยการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งใช้วิธีคำนวณตามคำแนะนำของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ปี ค.ศ. 2006 โดยคำนวณจากข้อมูลกิจกรรมอันเป็นข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานในหน่วยสุดท้าย (final energy consumption) กับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (emission factor) ตามค่าสัมประสิทธิ์กลาง (default value) ในการศึกษาครั้งนี้คำนวณเฉพาะก๊าซเรือนกระจกหลักคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จาก

สูตรในการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก = สามารถแสดงผลตามตัวอย่างการ
ข้อมูลกิจกรรม x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คำนวณดัง ตารางที่ 1
(IPCC Guideline)

ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวอย่างการคำนวณ เส้นทางที่ 1 ท่าเรือบางโรง (ภูเก็ต) – เกาะยาวน้อย

ประเภทพาหนะ(รายการ)	จน เทียวเรือ	ปริมาณเที่ยวต่อปี(2560)	ชนิดของการใช้น้ำมัน	ระยะทาง (+/- ไม่นเกิน 5 กม.)	การใช้น้ำมัน/ลิตร/คน	จำนวนลิตรที่ใช้ต่อลำเรือ	อัตราการใช้น้ำมันทั้งหมด/ลิตรวัน(จำนวนเรือทั้งหมด)	อัตราการใช้น้ำมันทั้งหมด/ลิตรปี	ค่า EF(kg Co2-eq/หน่วย)	แหล่งอ้างอิงค่าสปส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ผลคูณ (kgCo2-eq/วัน)	ผลคูณ (kgCo2-eq/ปี)
-เรือเร็ว	4	1,440	ดีเซล	19.30	6.22	120	480	172,800	2.74460	IPCC Vol2.	1,317 .41	474,2 66 .88
-เรือธรรมดา	9	3,240	ดีเซล	19.30	5.18	100	900	324,000	2.74460	IPCC Vol2	2,470 .14	889,250 .40

หมายเหตุ ค่า EF(kg Co2-eq/หน่วย) อ้างอิงค่าสปส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจก IPCC Vol2.

จากตารางที่ 1 พบว่า เส้นทางท่าเรือบางโรง (ภูเก็ต) -เกาะยาวน้อย ในหนึ่งวันมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์เทียบเท่ามากที่สุด คือ จำนวน 2,746,795.68 กิโลกรัมคาร์บอน ไดออกไซด์เทียบเท่า ถ้าแยกตามชนิดของพาหนะที่ใช้ขนส่งนักท่องเที่ยว พบว่าเรือธรรมดามีปริมาณก๊าซคาร์บอนได ออกไซด์เทียบเท่ามากกว่าเรือเร็ว โดยมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออก ไซด์เทียบเท่า คือ จำนวน 4,6 65.82

กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เมื่อคำนวณ ปริมาณ ปริมาณ การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าครบทุกเส้นทางแล้วสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้ มาเมื่อทำการคำนวณครบทั้ง 4 เส้นทางการเดินทางเรือ สามารถสรุปผลภาพรวมการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นสำหรับการขนส่งนักท่องเที่ยวของเรือโดยสารประจำทางแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสรุปผลภาพรวมการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นสำหรับการขนส่งนักท่องเที่ยวแบบประจำทาง

ชื่อ-เส้นทาง	เรือธรรมดา (kgCo ₂ -eq) /วัน	เรือเร็ว (kgCo ₂ -eq) /วัน	รวมผลคูณ kgCo ₂ -eq) /วัน	ผลคูณ (kgCo ₂ -eq) /ปี
การขนส่งนักท่องเที่ยวโดยสารสาธารณะ (ขาไป-ขากลับ)				
1 เส้นทางท่าเรือบางโรง (ภูเก็ต) - เกาะยาวน้อย	4,665.82	2,964.17	7,629.99	2,746,795.68
2 เส้นทางท่าเรือบ้านท่าเลน (กระบี่) - เกาะยาวน้อย (ท่าเขา)	3,188.71	675.26	3,863.97	1,391,029.26
3 เส้นทางท่าเรือคลองแห้วนาง กระบี่-เกาะยาวน้อย	0.00	875.09	875.09	315,031.16
4 เส้นทางท่าด่าน (พังงา) -เกาะยาว น้อย	924.06	0.00	924.06	332,662.58
รวมทั้งหมด (kgCo₂-eq)	8,778.60	4,514.51	13,293.11	4,785,518.69

จากตารางที่ 2 โดยภาพรวมพบว่ากลุ่มผู้ให้บริการเรือโดยสารสาธารณะปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าโดยภาพรวมคือจำนวน 13,293.11 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อวันและถ้าคิดเป็นรายปี การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าโดยภาพรวม คือจำนวน 4,785,518.69 กิโลกรัมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCo₂-eq) /ปี หรือ 4,785.52 ตันกิโลกรัมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (t kg Co₂-eq) /ปี

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ผลกระทบจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Global Warming Potential, GWP)

ผู้วิจัยนำค่าที่ได้จากการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ที่เกิดขึ้นแล้วจึงจะทำการแปลงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดให้อยู่ในรูปปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าเสียก่อน โดยค่าผลรวมของ GHG Emission ที่เกิดขึ้นตลอดช่วงวัฏจักรชีวิต (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โดยข้อมูลค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential, GWP) IPCC ได้กำหนด ค่า GWP เท่ากับ 1 โดยเรียกค่านี้ว่า ‘คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า’ เช่น มีเทน 1 หน่วยจะมีศักยภาพทำให้โลกร้อนเป็น 25 หน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เป็นต้น (องค์การมหาชน, 2560)

ดังนั้นผู้วิจัยจะทำการแปลงค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าเป็นค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาทำการคำนวณหาโดยสูตรในการคำนวณ

GWP (Global Warming Potential) = $\text{kg CO}_2 \times \text{ค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน (GWP100)}$

จากการวิจัยพบว่าระบบการขนส่งนักท่องเที่ยวทางทะเลแบบประจำทาง อำเภอเกาะยวน้อย จังหวัดพังงามี ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO_2) เทียบเท่า ($\text{kg Co}_2\text{-eq}$) / ปี จำนวน 4,785,518.69 กิโลกรัมคาร์บอน ไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งมีศักยภาพทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Global warming, GWP) เป็น 4,785,518.69 หน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี โดยอายุคงอยู่ในชั้นบรรยากาศ คือ 200-450 ปี (IPCC, 1995)

ทั้งนี้ยังจะส่งผลให้พลังงานรังสีความร้อนสะสมบนผิวโลกและชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ 1.56 วัตต์ ต่อตารางเมตร ในปริมาณนี้ยังไม่คิดรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (IPCC, 1995)

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลจากการศึกษาระบบการขนส่งทางทะเลสำหรับนักท่องเที่ยว แบบประจำทาง และได้ทำการจัดทำแผนภาพกระบวนการทางธุรกิจ IDEFO แสดงถึงกระแสการไหลของ information Flow & Physical Flow ที่มา/หรือออกจากระบบ โดยพบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยธวัช ทองอินทร์ (2549) เกี่ยวเนื่องกับการดำเนินงาน 3 ประเด็น โดยประเด็นที่ผู้วิจัยสนใจคือประเด็นของ การไหลเวียนทางกายภาพ

(Physical Flows) ของระบบการขนส่งทางทะเลแบบประจำทาง ได้แก่จำนวนสัมภาระ จำนวนผู้โดยสาร เป็นต้น และด้านการไหลเวียนทางด้านสารสนเทศ (Information Flows) ของระบบการขนส่งทางทะเล แบบประจำทาง เช่น ข้อมูลด้านเวลาในการขนส่ง เป็นต้น ผลจากการศึกษาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการดำเนินการกิจกรรมระบบการขนส่งทางทะเล แบบประจำทาง อำเภอเกาะยวน้อย จังหวัดพังงา พบว่ามีกลุ่มผู้ให้บริการเรือโดยแบบประจำทาง มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าโดยภาพรวมคือ จำนวน 13,293.11 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ต่อวันและถ้าคิดเป็นรายปี การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าโดยภาพรวม คือ จำนวน 4,785,518.69 กิโลกรัมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($\text{kgCo}_2\text{-eq}$)/ปี หรือ 4,785.52 ตันกิโลกรัมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ($\text{t kgCo}_2\text{-eq}$)/ปี ซึ่งพบว่าเมื่อมองด้านผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าระบบการขนส่งนักท่องเที่ยวทางทะเล แบบประจำทาง อำเภอเกาะยวน้อย จังหวัดพังงา ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาวะโลกร้อน (Global warming) เท่ากับ 4,785,518.69 กิโลกรัมคาร์บอน ไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี โดยอายุคงอยู่ในชั้นบรรยากาศ คือ 200-450 ปี ทั้งนี้ยังจะส่งผลให้พลังงานรังสีความร้อนสะสมบนผิวโลกและชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นประมาณ 1.56 วัตต์ ต่อตารางเมตร ในปริมาณนี้ยังไม่คิดรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นทางอ้อมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (IPCC, 1995)

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับแนวทางการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากทุกระบบกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

2. ควรมีการวิจัยที่นำเทคโนโลยีด้านภูมิสารสนเทศเข้ามามีส่วนร่วมการวิจัยเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ควรมีการวิจัยถึงปัจจัยที่ส่งผล

กระทบต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อเป็นการบูรณาการเป็นภาพรวมของจังหวัดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลไกลดก๊าซเรือนกระจก (2559). *ข้อกำหนดของคู่มือการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER)*. เข้าถึงได้จาก <http://ghgreduction.tgo.or.th/t-ver.html>.

โครงการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเส้นทางสนับสนุนการท่องเที่ยว เกาะยาว จังหวัดพังงาการประชุมรับฟังความคิดเห็น. ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลเกาะยาวน้อย ตำบลเกาะยาวน้อย อำเภอเกาะยาว ครั้งที่ 1; 2559 .จังหวัดพังงา.

ชัยวิช ทงอินทร์. (2549). *กระบวนการทัศน์ของการจัดการโลจิสติกส์สำหรับท่องเที่ยวไทย*. เข้าถึงได้จาก <http://www.thailog.org/research.html>.

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี. ข้อมูลจาก <https://library2.Parliament.go.th/ebook/content-issue/256/hi2560-024.pdf> (วันที่สืบค้นข้อมูล 11 พฤษภาคม 2563)

ศูนย์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (2560). *ข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายสาขาภาคการขนส่ง*. สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2563 จาก http://www.tgo.or.th/2015/thai/news_detail.php?id=908

เครือข่ายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งประเทศไทย (2555). *ความสามารถในการทำให้โลกร้อน*. สืบค้นข้อมูล 11 พฤศจิกายน 2563 จาก <http://www.tccnclimate.com>.

IPCC. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. *The National Greenhouse gas inventories program*, Institute for Global, 4.

IPCC 1995, Summary for Policymakers of working Groups I, II and III. Herbert

Riehl, 1965, Introduction to the Atmosphere. Robert G, Fleagle, 1963, An Introduction to Atmosphere Physics.