

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายและแนวทางการ
ลดก๊าซเรือนกระจก



อารินทร์ ฤทธิ์ระมาต

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

กันยายน 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายและแนวทางการลดก๊าซเรือน
กระจก



อารินรักษ์ โพธิ์ระมาต

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

กันยายน 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

CARBON FOOTPRINT OF ORGANIZATION OF MAE FAH LUANG INTERNATIONAL AIRPORT
AND GREENHOUSE GAS MITIGATION OPTION



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for the Master of Engineering Degree
in Environmental Engineering

September 2020

Copyright 2020 by University of Phayao

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

เรื่อง

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายและแนวทางการลดก๊าซเรือน

กระจก

ของ อารินทร์รักษ์ โพธิ์ระมาต

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ของมหาวิทยาลัยพะเยา

..... อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนติยา กรีธาชาติ)

..... คณบดีคณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม

(รองศาสตราจารย์ ดร. ต่อพงศ์ กรีธาชาติ)



- เรื่อง:** คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายและแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก
- ผู้ศึกษาค้นคว้า:** อารินทร์ภักษ์ โพธิ์ระมาต, การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง: วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2563
- อาจารย์ที่ปรึกษา:** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนติยา กวีธาดาติ
- คำสำคัญ**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมต่างๆ ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ตามแนวทางได้กำหนดให้มีการแบ่งของเขตของการประเมินออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร, การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ โดยมีการใช้ข้อมูลในปีงบประมาณ 2560 (1 ตุลาคม ถึง 30 กันยายน 2560) นำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจากการคำนวณท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 3,812.03 ton CO₂e และแต่ละประเภทมีค่าเท่ากับ 982.77 ton CO₂e , 2,307.30 ton CO₂e และ 521.97 ton CO₂e ตามลำดับจากการหาค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีข้อเสนอแนะในการดำเนินการเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจากชนิด R-22 เป็นชนิด R290, การเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจากชนิด R-22 เป็นชนิด R407C, การติดตั้งเครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่ทดแทนรุ่นเดิมที่มีอายุการใช้งานเป็นระยะเวลานาน และการลดการใช้กระดาษ A4 ในสำนักงาน สามารถลดค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้เท่ากับ 858.7 tonCO₂e, 17.14 tonCO₂e, 125.18 tonCO₂e และ 1.39 tonCO₂e ตามลำดับ

Title: CARBON FOOTPRINT OF ORGANIZATION OF MAE FAH LUANG INTERNATIONAL AIRPORT AND GREENHOUSE GAS MITIGATION OPTION

Author: Arinrak Poramat, Independent Study: M.Eng. (Environmental Engineering), University of Phayao, 2020

Advisor: Assistant Professor Dr. Nathiya Kreetachat

Keyword

ABSTRACT

The objective of this study were accounting for green house gas emissions result from Mae fah Luang Chiangrai International Airport's activities follow the methods of carbon footprint for organization under the guidelines of Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). The scopes of evaluation divide into 3 categories were a direct greenhouse gas emission and adsorption of organization , an indirect greenhouse gas emissions result from organization's energy consumption and others indirect greenhouse gas emission. The study particularly on fiscal year 2017 data base. (1st October 2016 to 30th September 2017). The study result were found as total greenhouse gas emissions of Mae fah Luang Chiangrai International Airport was 3,812.03 ton CO₂e that divide into 982.76 ton CO₂e , 2,307.30 ton CO₂e and 521.97 tons CO₂e for each scopes. Follow the result of study conducted the mitigation options for reduce amount of greenhouse gas emission were apparent such as change of a new type of refrigerant for air conditioner from R-22 to R290 , change of a new type of refrigerant for air conditioner from R-22 to R407C, install a new air conditioner substitute an outmoded air conditioner and reduce use of A4 paper. Follow this reduction measures can be reduce greenhouse gas emission as 858.7 tons CO₂e , 17.14 ton CO₂e , 147.8 ton CO₂e and 2.3 ton CO₂e in orderly.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ ดร.สุปรีดา หอมกลิ่น อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.ณภัทร จักรวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.เนทียา กวีธาชาติ คณะกรรมการสอบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รศ.ดร.ต่อพงศ์ กวีธาชาติ คณบดี วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม และคณะอาจารย์ประจำคณะพลังงานและสิ่งแวดล้อมทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอขอบพระคุณ นายอัครพันธ์ ทองสววย ผู้อำนวยการท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และพนักงานท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและให้คำปรึกษาอันมีประโยชน์แก่งานวิจัย จนทำให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อารินรักษ์ โพธิ์ระมาด



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	5
พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol)	5
ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	7
คาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร.....	8
หลักการการแสดงผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร	9
การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	13

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	13
การกำหนดขอบเขตขององค์กร	14
กำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน.....	16
การเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรม	17
การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	18
การประเมินและจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูล	20
วิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุง.....	21
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
ข้อมูลกิจกรรมประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร.....	22
ข้อมูลกิจกรรมประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน.....	25
สถานการณ์จำลองเพื่อหาแนวทางในการลดค่าก๊าซเรือนกระจก	45
บทที่ 5 บทสรุป.....	52
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	54
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	56
ภาคผนวก ก.1 ตารางค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก.....	57
ภาคผนวก ก.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	58
ภาคผนวก ข. ตารางเก็บข้อมูลกิจกรรมต่าง ๆ ตามขอบเขตการดำเนินงาน.....	61
ภาคผนวก ข.2 รายละเอียดข้อมูลการใช้ไฟฟ้าระหว่างเดือน ต.ค.59 – ก.ย.60.....	67
ภาคผนวก ข.3 รายละเอียดข้อมูลการใช้กระดาษ A4 เดือน ต.ค.59 – ก.ย.60.....	68
ภาคผนวก ค.1 คุณสมบัติของสารทำความเย็น R290	69
ประวัติผู้วิจัย	71

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงกิจกรรมตามขอบเขตการดำเนินงาน.....	16
ตาราง 2 ตารางการระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก	17
ตาราง 3 คะแนนระดับคุณภาพของลักษณะการเก็บข้อมูลและแฟกเตอร์ (factor) การปล่อย ก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ.....	20
ตาราง 4 ระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน.....	21
ตาราง 5 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลของยานพาหนะ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2560	22
ตาราง 6 แสดงปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดน้ำมันแก๊สโซลล์ของยานพาหนะ ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2559 – เดือนกันยายน 2560	23
ตาราง 7 แสดงปริมาณการเติมสารทำความเย็นชนิด R-22	25
ตาราง 8 แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย	26
ตาราง 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเที่ยวบินกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า	28
ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้โดยสารกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า.....	30
ตาราง 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า	32
ตาราง 12 ตารางแสดงข้อมูลการใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงาน.....	34
ตาราง 13 แสดงปริมาณขยะของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย.....	35
ตาราง 14 แสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ประกอบการภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้า หลวง เชียงราย.....	37
ตาราง 15 ผลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย โดยมีการแยกตามประเภทของกิจกรรม.....	40
ตาราง 16 การประเมินและจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูลของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	43

ตาราง 17 แสดงกำหนดการยกเลิกการผลิตและใช้สาร HFCs	45
ตาราง 18 แสดงคุณสมบัติของสารทำความเย็นประเภทต่าง ๆ	46
ตาราง 19 แสดงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารทำความเย็นประเภทต่าง ๆ	46
ตาราง 20 แสดงการคำนวณอัตราใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศรุ่นเก่า.....	48
ตาราง 21 แสดงการคำนวณอัตราใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่	48
ตาราง 22 แสดงการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก (ton CO ₂ e) ของเครื่องปรับอากาศ รุ่นเก่า และเครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่	49
ตาราง 23 แสดงปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจากแนวทางการลดต่าง ๆ	50
ตาราง 24 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน ตุลาคม 2559	61
ตาราง 25 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน พฤศจิกายน 2559	61
ตาราง 26 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน ประจำเดือน ธันวาคม 2559.....	62
ตาราง 27 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน มกราคม 2560.....	62
ตาราง 28 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2560	63
ตาราง 29 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน มีนาคม 2560 ...	63
ตาราง 30 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน เมษายน 2560 ..	64
ตาราง 31 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน พฤษภาคม 2560	64
ตาราง 32 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน มิถุนายน 2560 ..	65
ตาราง 33 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน กรกฎาคม 2560	65
ตาราง 34 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน สิงหาคม 2560.....	66
ตาราง 35 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน กันยายน 2560 ..	66

ตาราง 36 คุณสมบัติของสารทำความเย็น R29069

ตาราง 37 ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และค่าการทำลายโอโซนของสารทำความเย็นประเภทต่าง ๆ70



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	13
ภาพ 2 ที่ตั้งท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	15
ภาพ 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน แม่ฟ้าหลวงในแต่ละเดือน	27
ภาพ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเที่ยวบินและปริมาณการใช้ไฟฟ้า	29
ภาพ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้โดยสารและปริมาณการใช้ไฟฟ้า	31
ภาพ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับอุณหภูมิและปริมาณการใช้ไฟฟ้า	33
ภาพ 7 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณขยะต่อจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการ	36
ภาพ 8 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละประเภทของท่าอากาศยาน	38
ภาพ 9 สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 3 ขอบเขตของท่าอากาศยาน	39
ภาพ 10 สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1 ของท่าอากาศยาน	41
ภาพ 11 สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 ของท่าอากาศยาน	42
ภาพ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจาก	51

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาสภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปัญหาที่ทั่วโลกได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก ปัญหานี้เกิดจากการเพิ่มปริมาณของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ในชั้นบรรยากาศของโลกและทำให้สภาพอากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในโลกได้รับผลกระทบ ปัจจุบันผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน ได้แก่ การละลายของน้ำแข็งขั้วโลก การเกิดความรุนแรงของพายุ การเกิดความแห้งแล้งอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญในการทำลายชั้นบรรยากาศของโลก และเป็นก๊าซที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโตมี 6 ชนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซไฮโดรฟลูออไรด์คาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออไรด์คาร์บอน (PFCs) และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) ซึ่งก๊าซเหล่านี้ส่วนใหญ่เกิดจากทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมการใช้พลังงาน การเกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั่วโลก การขนส่ง การตัดไม้ทำลายป่า การทิ้งขยะหรือของเสียต่าง ๆ รวมทั้งการทำลายสิ่งแวดล้อมในรูปแบบอื่น ๆ เป็นต้น จึงส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมีความตระหนักและให้ความสำคัญในการจัดการกับผลกระทบจากปัญหาโลกร้อน โดยเห็นได้จากประเทศต่าง ๆ มีการลงนามในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศต่าง ๆ ในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เพื่อเป็นการรักษาระดับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ให้อยู่ในระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในระยะยาว เป็นต้น

สำหรับการดำเนินการเกี่ยวกับผลกระทบจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยนั้น คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติได้เห็นชอบต่อแผนแม่บทแห่งชาติด้านการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ช่วงปี พ.ศ. 2558 – 2593 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการลดก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย โดยมีภารกิจด้านการจัดทำแผนดำเนินงานอย่างเหมาะสม

มีประสิทธิภาพในทุกภาคส่วนและทุกระดับ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาในด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างยั่งยืนของประเทศไทย และเป็นการส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นประเทศสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) ภายใต้บริบทการพัฒนาประเทศ

แบบเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีการกำหนด 3 ยุทธศาสตร์ที่สำคัญ คือ 1.) การปรับตัว (Adaptation) เพื่อรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2.) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) และเพิ่มแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก 3.) เสริมสร้างขีดความสามารถของประเทศเพื่อจัดการความเสี่ยง จากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เมื่อทั่วโลกประสบปัญหาสภาวะโลกร้อน จากการเกิดก๊าซเรือนกระจก จึงทำให้หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งทางภาครัฐ และเอกชนในประเทศไทย มีการดำเนินการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการขององค์กร เช่น มีการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (carbon foot print) ขององค์กรและนำมาปรับปรุงและหาแนวทางในการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดขึ้น ซึ่งการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ ขององค์กร เป็นการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การจัดการของเสีย และการขนส่ง วัสดุออกมาในรูปต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรนั้น ทำให้สามารถประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมขององค์กร รวมทั้งจำแนกสาเหตุของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญและหาแนวทางเพื่อลดปริมาณของก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง อาจนำไปขายเป็นคาร์บอนเครดิต หรือทำการชดเชยคาร์บอนกับองค์กรอื่น ๆ ได้

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) หรือ ทอท. มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย (ทสร.) ไปสู่การเป็นท่าอากาศยานชั้นนำที่มีการเติบโตอย่างยั่งยืน เพื่อรักษาสมดุลระหว่างการปฏิบัติการและการรักษาสีสิ่งแวดล้อม โดยได้มีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนมีการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานขององค์กร ซึ่งหนึ่งในการดำเนินกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ และจะสามารถทำให้ท่าอากาศยานดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม ของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จึงมีความคิดที่จะนำเอาหลักการคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (carbon foot print) มาใช้เพื่อประเมินหา กิจกรรมและการบริการที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ได้ปลดปล่อยไปสู่บรรยากาศ รวมทั้งเพื่อหาแนวทางการลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สำหรับเป็นแนวทางในการให้องค์กรปรับปรุงและลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้ง เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีด้านการดำเนินการจัดการ

สิ่งแวดล้อมให้แก่องค์กร ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และสามารถนำไปเป็นแบบอย่างให้ท่าอากาศยานอื่น ๆ ภายในประเทศได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทราบปริมาณข้อมูลการปล่อยและดูดกลับของก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย
2. เพื่อหามาตรการในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

สมมุติฐานของการวิจัย

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถนำมาหาแนวทางในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษากิจกรรมในบริเวณพื้นที่ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ประกอบด้วย
 - 1.1 พื้นที่อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน
 - 1.2 พื้นที่ลานจอดรถยนต์ท่าอากาศยาน
 - 1.3 พื้นที่อาคารดับเพลิงและกู้ภัย
 - 1.4 พื้นที่อาคารบำรุงรักษา
 - 1.5 พื้นที่โรงสูบน้ำและผลิตน้ำประปาทางด้านเหนือ
 - 1.6 พื้นที่อาคารโรงไฟฟ้าสำรอง 2 อาคาร
2. จำนวนประชากรที่ศึกษาทั้งหมดที่ศึกษาจำนวน 364 คน ประกอบด้วย พนักงานและลูกจ้าง จำนวน 205 คน และพนักงานบริษัทจัดจ้าง จำนวน 159 คน
3. ในการศึกษา มีการแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นการศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยอ้างอิงจากแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (carbon foot print) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) จากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท [2] ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ ได้แก่ การเผาไหม้ของ

ยานพาหนะที่ทำอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย เป็นเจ้าของ , การเผาไหม้ที่อยู่กับที่ ได้แก่ การเผาไหม้ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง, การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการรั่วไหลอื่น ๆ ได้แก่ การรั่วไหลของสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ และการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง เป็นต้น

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้กระดาษ A4 และการจัดการขยะของทำอากาศยาน

4. ระยะเวลาในการศึกษา 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 – 30 กันยายน 2560 (ปีงบประมาณ 2560)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงปริมาณข้อมูลการปล่อยและดูดกลับของก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมต่าง ๆ ภายในทำอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

2. ทำอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย สามารถนำแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ไปพิจารณาปรับปรุงกิจกรรม เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ในปี 2531 โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Program :UNEP) ร่วมกับองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorological Organization: WMO) ได้มีการจัดตั้งกรรมการระหว่างรัฐบาลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ซึ่งทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการศึกษา และให้ข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อมาจึงทำให้มีการประกาศอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) โดยถูกประกาศเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2535 ซึ่งปัจจุบันมีประเทศสมาชิกที่ให้สัตยาบันรวมทั้งหมด 196 ประเทศ ซึ่งประเทศไทยได้ให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นรัฐภาคีอนุสัญญาเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2537 ในอนุสัญญามีการแบ่งกลุ่มประเทศตามภาคผนวกของอนุสัญญา ดังนี้

กลุ่มประเทศภาคผนวกที่ 1 (Annex 1): ได้แก่ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้วที่มีพันธกรณีในการดำเนินนโยบายหรือมาตรการใด ๆ ที่จะนำไปสู่การลดก๊าซเรือนกระจก

กลุ่มประเทศภาคผนวกที่ 2 (Annex 2): ได้แก่ กลุ่มประเทศพัฒนาแล้วที่มีพันธกรณีในการให้การสนับสนุนทางการเงิน และทางเทคนิคแก่ประเทศกำลังพัฒนาเพื่อช่วยดำเนินการ ลดก๊าซเรือนกระจกและรับมือกับผลกระทบที่เกิดจากการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยประเทศเหล่านี้รวมตัวกันในนามของกลุ่มประเทศ Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) [1]

พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol)

พิธีสารเกียวโต เป็นส่วนหนึ่งของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) กำหนดพันธกรณีผูกพันต่อประเทศอุตสาหกรรมให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก UNFCCC เป็นสนธิสัญญาระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมีเป้าหมายเพื่อบรรลุ "เสถียรภาพความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศที่ระดับซึ่งจะป้องกันการรบกวนอันตรายจากน้ำมือมนุษย์กับระบบภูมิอากาศ" พิธีสารเกียวโตมีมติเห็นชอบเมื่อวันที่ 11

ธันวาคม 2540 ในกรุงเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น และมีผลใช้บังคับเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2548 จนถึงเดือนกันยายน 2554 มี 191 รัฐลงนามและให้สัตยาบันพิธีสารเกียวโตนี้

ภายใต้พิธีสารเกียวโต มีประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 ที่ประกอบด้วย 37 ประเทศอุตสาหกรรม และประเทศในประชาคมยุโรปในขณะนั้น มีข้อตกลงร่วมกันในการให้จำกัดหรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 มีข้อตกลงร่วมกันจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยเฉลี่ยร้อยละ 5.2 ในระยะปี 2551-2555 แต่เนื่องจากสหรัฐอเมริกาไม่เข้าร่วมลงนามสัตยาบันในสนธิสัญญา การปล่อยก๊าซเรือนกระจกร่วมกันของประเทศภาคผนวกที่ 1 พิธีสารเกียวโตจึงลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกเฉลี่ยร้อยละ 4.2

กลไกการลดก๊าซเรือนกระจก ภายใต้พิธีสารเกียวโต รัฐภาคีสามารถเข้าร่วมกลไกลดก๊าซเรือนกระจกได้ 3 รูปแบบ ซึ่งเป็นกลไก ตลาดที่ช่วยประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 ของพิธีสารเกียวโตบรรลุเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกตามพันธกรณี โดยกลไกทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่

1. กลไกซื้อขายสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading: ET) ซึ่งดำเนินการระหว่างประเทศพัฒนาแล้ว ในกลุ่มภาค ผนวก B ของพิธีสารสามารถซื้อ ขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการจัดสรรระหว่างกัน ที่เรียกว่า Assigned Amount Unit (AAU) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามพันธกรณี ทั้งปริมาณ AAU ที่ซื้อต้องเป็นส่วนที่เสริมจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดจากการดำเนินการในประเทศ

2. กลไกการดำเนินการร่วมกัน (Joint Implementation: JI) เป็นที่เปิดโอกาสให้ประเทศพัฒนาแล้วในกลุ่มภาคผนวกที่ 1 ร่วมกันดำเนิน โครงการต่าง ๆ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้โครงการจะต้องได้รับอนุมัติจากประเทศที่เข้าร่วมทั้งหมด และการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น จะต้องเป็นการลดที่เพิ่มจากการดำเนินงานปกติด้วย ซึ่งคาร์บอนเครดิตที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการร่วมกันในกรณีนี้ เรียกว่า Emission Reduction Unit (ERU) ทั้งนี้ปริมาณ ERU ที่จัดหาต้องเป็นส่วนที่เสริมจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดจากการดำเนินการในประเทศ

3. กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM) ซึ่งเป็นกลไกที่ดำเนินการ ร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้วในภาคผนวกที่ 1 และกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่ได้ระบุไว้ในภาคผนวกที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประเทศในกลุ่มภาคผนวกที่บรรลุเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกควบคู่ไปกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีและช่วยสนับสนุนให้ประเทศกำลังพัฒนาในกลุ่มนอกภาคผนวกที่ 1 บรรลุการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยผู้ดำเนินการโครงการ CDM จะได้รับ Certified Emission Reductions (CERs) สำหรับปริมาณก๊าซเรือน

กระจกที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยมีมติว่าการลดก๊าซเรือนกระจก นั้นจะเป็นการเข้าร่วมโดยสมัครใจสนับสนุนให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศเจ้าบ้าน และต้องเป็นการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) [2].

ชนิดของก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจกตามที่ระบุไว้ในพิธีสารเกียวโต มี 6 ประเภท ได้แก่

1. คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO₂) ส่วนหนึ่งเกิดมาจากกระบวนการที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น การหายใจของคนและสัตว์ ไฟป่า หรือการระเบิดของภูเขาไฟ แต่ส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมการพัฒนาของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (fossil fuel) เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหรือเกษตรกรรม ทั้งนี้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดพลังงานความร้อนสะสมในบรรยากาศของโลกมากที่สุด อีกทั้งยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นกว่าก๊าซชนิดอื่น

2. มีเทน (Methane: CH₄) ก๊าซมีเทนมีศักยภาพที่ทำให้เกิดโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 23 เท่า ก๊าซมีเทนในชั้นบรรยากาศเกิดมาจากนาข้าว ฟาร์มปศุสัตว์ หลุมฝังกลบขยะ ระบบบำบัดน้ำเสีย การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (fossil fuel) และโรงงานอุตสาหกรรม แม้ก๊าซมีเทนจะมีศักยภาพทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หลายเท่า แต่ก๊าซมีเทนก็มีอายุสะสมเฉลี่ยในชั้นบรรยากาศสั้นกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หลายเท่า

3. ไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide: N₂O) เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพที่ทำให้เกิดโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ 296 เท่า และคงอยู่ในบรรยากาศเป็นเวลา 114 ปี โดยแหล่งกำเนิดก๊าซไนตรัสออกไซด์ส่วนหนึ่งมาจากธรรมชาติ แต่อีกส่วนหนึ่งที่มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมาจากอุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต เช่น อุตสาหกรรมผลิตเส้นใยไนลอน อุตสาหกรรมเคมี และอุตสาหกรรมพลาสติกบางชนิด เป็นต้น

4. ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (Hydrofluorocarbon: HFC) เป็นส่วนเล็กน้อยของก๊าซเรือนกระจกที่ ถูกปล่อยออกมา แต่เป็นก๊าซเรือนกระจกที่สร้างผลกระทบสูงมาก โดยมีศักยภาพที่ทำให้เกิดโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดถึง 20,000 เท่า ขึ้นอยู่กับประเภท และมีอายุสูงสุดถึง 260 ปี HFCs ถูกใช้เป็นตัวทำความเย็นสำหรับเครื่องปรับอากาศ นอกจากนี้ยังใช้เป็นสารขยายตัวของโฟม ตัวทำละลาย สารสำหรับการดับเพลิง และตัวเร่งของของเหลว (แเอโรซอล)

5. เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (Perfluorocarbon: PFC) เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ 5,700 ถึง 10,000 เท่า (ขึ้นอยู่กับประเภท) และมีอายุในบรรยากาศสูงสุด 50,000 ปี PFCs เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ของการหลอมอะลูมิเนียม นอกจากนี้ยังใช้ในการผลิตสารกึ่งตัวนำไฟฟ้า และใช้แทนสารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซนต่าง ๆ

6. ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur Hexafluoride: SF₆) เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อนมากที่สุดจากการประเมินของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) โดยมีศักยภาพมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 23,900 เท่า

และมีอายุในบรรยากาศ 3,200 ปีมีแหล่งที่มาจากอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า แม้จะมีความสามารถในการดูดซับพลังงานความร้อนสูงมาก แต่ก็มีสัดส่วนอยู่ในชั้นบรรยากาศน้อยมาก [4].

คาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (carbon foot print) ขององค์กร ตามความหมายขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การจัดการของเสีย และการขนส่ง วัสดุออกมาในรูปตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร เป็นแนวคิดในการวัดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้เทคนิคทางด้านวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วย ในการคำนวณ เพื่อให้ทราบถึงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้อย่างครบถ้วน ทั้งปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่มีการแฝงอยู่การบริการ หรือกิจกรรมต่าง ๆ และยังเป็นการวัดผลกระทบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานของแต่ละองค์กร

โดยพิจารณาจาก 3 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางตรง (Direct Emissions) จากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรโดยตรง เช่น การเผาไหม้ของเครื่องจักร การใช้พาหนะขององค์กร (ที่องค์กรเป็นเจ้าของ) การใช้สารเคมีในการบำบัดน้ำเสีย การรั่วซึม/รั่วไหล จากกระบวนการหรือกิจกรรม เป็นต้น

ประเภทที่ 2 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Energy Indirect Emissions) ได้แก่ การซื้อพลังงานมาใช้ในองค์กร ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน พลังงานไอน้ำ เป็นต้น

ประเภทที่ 3 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมด้านอื่น ๆ การเดินทางของพนักงานด้วยพาหนะที่ไม่ใช่ขององค์กร การเดินทางไปสัมมนาออกสถานที่ การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น [2]

หลักการการแสดงผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

การแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยและดูดกลับจากกิจกรรมขององค์กรหรือค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรจะต้อง ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. ความตรงประเด็น (Relevance) มีการเลือกแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจกแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกข้อมูลรวมถึงวิธีการวัดและ คำนวณที่เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เก็บรวบรวมหรือประเมินได้นั้นควรที่จะสะท้อนถึงปริมาณ การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในองค์กรหรือเกี่ยวข้องกับองค์กรและเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่สามารถช่วยส่งเสริมการตัดสินใจ สำหรับการวางนโยบายขององค์กร

2. ความสมบูรณ์ (Completeness) ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ทำการเก็บ รวบรวมหรือประเมินได้ ควรเป็นปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือน กระจกจากทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในองค์กรหรือเกี่ยวข้องกับองค์กร

3. ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการ ปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ได้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้วต้องไม่ขัดแย้งกัน

4. ความถูกต้อง (Accuracy) ลดความมีอคติและความไม่แน่นอนในการรวบรวมหรือคำนวณ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกให้ได้มากที่สุด

5. ความโปร่งใส (Transparency) มีการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมหรือคำนวณ ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เพียงพอและเหมาะสมสามารถตรวจสอบได้ เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นอย่างสมเหตุสมผล [2]

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

ในการคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ตามแนวทางขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ได้มีการกำหนดขั้นตอน ดังนี้

1. มีการระบุแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยระบุแยกประเภทของแหล่งการปล่อยและดูดกลับของก๊าซเรือนกระจก ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากองค์กร การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้าและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

2. การคัดเลือกวิธีการคำนวณ โดยต้องมีการคัดเลือกวิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สามารถคำนวณผลลัพธ์ออกมาได้อย่างถูกต้อง และไม่มี ความขัดแย้งกัน สามารถทวนสอบได้ อีกทั้งยังช่วยลดความไม่แน่นอนอย่างสมเหตุสมผลของ ข้อมูลได้อีกด้วย

3. การคัดเลือกและจัดเก็บข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ต้องมีการคัดเลือกและเก็บข้อมูลกิจกรรมที่มีความไม่ขัดแย้งกับวิธีการคำนวณที่ได้เลือกไว้ ตามข้อ 2 โดยข้อมูลที่ต้องการใช้ควรมีการบันทึก หรือเก็บไว้ในรูปแบบที่มีความเหมาะสม และ ต้องสามารถทวนสอบย้อนกลับได้

4. การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ต้องคัดเลือก หรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ดังนี้

4.1 ต้องทราบแหล่งที่มาของค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก และเป็น แหล่งที่มาที่สามารถยอมรับได้

4.2 ต้องเป็นค่าที่มีความเหมาะสมกับแหล่งการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือน กระจกให้เหมาะสำหรับแต่ละพื้นที่

4.3 ต้องเป็นค่าที่เป็นปัจจุบัน

4.4 มีการคำนึงถึงความไม่แน่นอนในการคำนวณ และสามารถนำมาใช้คำนวณได้ อย่างถูกต้อง

4.5 ต้องมีความไม่ขัดแย้งกับการประยุกต์ใช้บัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือน กระจก [2]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Maria Nadia Postorino (2014) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อประเมินการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของสนามบินโบโลญญา ประเทศอิตาลี ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อต้องการกำหนดแนวทางวิธีการเพื่อช่วยในการระบุร้อยละการมีส่วนร่วมของแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งเพื่อประเมินประสิทธิผลของนโยบายเกี่ยวกับการขนส่งเพื่อลดผลกระทบจากคาร์บอนของสนามบิน และเพื่อคำนวณปริมาณค่าคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ในสนามบิน ซึ่งจากงานวิจัยได้มีการกำหนดขอบเขตของการศึกษาเพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของสนามบินโบโลญญาออกเป็น 3 ขอบเขต ดังนี้ 1) การปล่อยก๊าซ CO₂ เฉลี่ยจากกิจกรรมการให้บริการภาคพื้น 2) ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ เฉลี่ยที่เกิดจากการผลิตและการใช้พลังงานสำหรับกิจกรรมของสนามบิน 3) การปล่อยก๊าซ CO₂ เฉลี่ยจากการขึ้นและลงของเครื่องบินและการปล่อยก๊าซ CO₂ เฉลี่ยที่เกิดจากการจัดการยานพาหนะและอุปกรณ์สนามบิน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการปล่อย CO₂ ของยานพาหนะอุปกรณ์สนับสนุนภาคพื้นดินมีค่า 1,195,825 kgCO₂ ส่วนกิจกรรมการปล่อย CO₂ จากการใช้พลังงานภายในสนามบิน 1,763,382 kgCO₂ และการปล่อย CO₂ จากการขนส่งภายในสนามบิน มีค่า 91,526,947 kgCO₂ [5].

Sayam Aroonsrimorakot (2013) เรื่อง คาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร มหาวิทยาลัยมหิดล โดยการศึกษาได้มีการกำหนดขอบเขต 3 ขอบเขต ขอบเขต 1: การเดินทาง โดยการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงและจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย ขอบเขตที่ 2: การปล่อยมลพิษที่เกิดจากการซื้อไฟฟ้าและประปา ขอบเขตที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม เช่น การใช้กระดาษ ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นปริมาณสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการและการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ โดยผลการวิจัยพบว่า ขอบเขต 1 มีค่าปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ เท่ากับ 9,670 kgCO₂ ส่วนขอบเขตที่ 2 มีค่าปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ เท่ากับ 870,130 kgCO₂ และขอบเขตที่ 3 มีค่าเท่ากับ 202,050 kgCO₂ [6].

ธนัท พูลประทีน (2554) ซึ่งได้ทำการศึกษาคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้วิจัยได้มีการกำหนดขอบเขตในการศึกษาออกเป็น 3 ประเภท โดยประเภทที่ 1 เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากองค์กร ได้แก่การรั่วไหลของสารทำความเย็น การใช้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ภายในภาควิชา ประเภทที่ 2 เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า ได้แก่ การใช้พลังงานไฟฟ้าภายในภาควิชา และประเภทที่ 3 เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ การเดินทางไป

กลับของบุคลากรภายในภาควิชา การใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ A4 เป็นต้น ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลและคำนวณ พบว่าภาควิชาวิศวกรรมเคมี มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด 826.13 ตัน CO₂e โดยแยกเป็นประเภทที่ 1 เท่ากับ 34.47 ตัน CO₂e ประเภทที่ 2 เท่ากับ 548.10 ตัน CO₂e และประเภทที่ 3 เท่ากับ 243.56 ตัน CO₂e และจากงานวิจัยการวัดประสิทธิภาพของคาร์บอนของมหาวิทยาลัยในสหราชอาณาจักรผ่านการบริโภคคาร์บอนไดออกไซด์ของเรื่องการประเมินการปล่อยก๊าซออกไซด์ [7].

Leticia Ozawa-Meida ภาควิชา De Montfort University มีคำนวณหาค่าการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของมหาวิทยาลัย De Montfort มีการกำหนดให้การปล่อยมลพิษรวมทั้งโดยตรง (ในสถานที่) และทางอ้อม (นอกสถานที่) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จาก 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ 1) การใช้พลังงานจากอาคาร: ปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากอาคารของมหาวิทยาลัยและอุปกรณ์ 2) การเดินทาง: การปล่อยมลพิษทางตรงและทางอ้อมจากการเคลื่อนไหวของคน เช่น พนักงานและนักเรียนเดินทางท่องเที่ยวทางธุรกิจ, การเดินทางกลับบ้านและการท่องเที่ยวของนักเรียน 3) การจัดซื้อ: การปล่อยมลพิษจากการซื้อสินค้าและบริการที่มหาวิทยาลัยใช้ (ยกเว้นพลังงานและการท่องเที่ยว) โดยพบว่าในปี 2551/52 มีปริมาณ 51,080 ตัน CO₂e (เทียบเท่าเมตริกตันเทียบเท่า CO₂) ที่ 34% ของการปล่อยก๊าซที่เกิดจากการใช้พลังงาน 29% เป็นขนส่งและ 38% มาจากกิจกรรมการจัดซื้อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปล่อยมลพิษทั้งหมดลดลงเล็กน้อย 2.5% ระหว่าง 2005/06 ถึง 2008/09 อย่างไรก็ตามการมีส่วนร่วมของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการปล่อยมลพิษทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 28% ในปี 2548/49 เป็น 38% ในปี 2551/52 จากงานวิจัยทั้ง 3 งานวิจัย พบว่ากิจกรรมการใช้พลังงานของในแต่ละพื้นที่มีค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเป็นอันดับ 1 ของการแบ่งขอบเขตของการศึกษาจากการศึกษาในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 ส่วนขอบเขตที่ 3 นั้นค่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างมีความแตกต่างกัน เนื่องจากมีแต่ละงานวิจัยมีการกำหนดลักษณะกิจกรรมที่ต่างกัน [8]

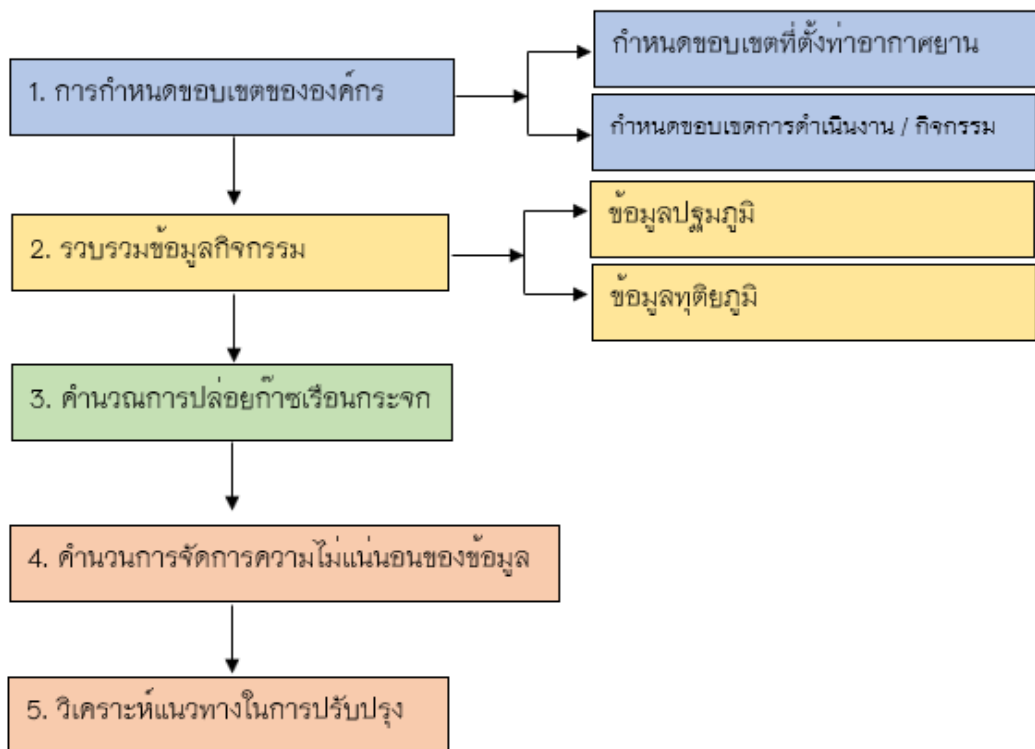
บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งให้ทราบถึงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย โดยได้มีการดำเนินการตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของประเทศไทย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การกำหนดขอบเขตขององค์กร

ในการกำหนดขอบเขตขององค์กรมีการรวบรวมแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ซึ่งใช้วิธีการกำหนดแบบควบคุมการดำเนินงาน (Operation Control) โดยทำการประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ตั้งของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ดังภาพ 2

1. สถานที่ตั้งของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ตั้งอยู่เลขที่ 404 ม. 10 ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ. เชียงราย ดังแสดงตามภาพ 2 ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 3,042 ไร่ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ประกอบด้วย ทางวิ่งอากาศยาน (Runway) จำนวน 1 เส้นทาง ทางขับอากาศยาน (Taxiway) จำนวน 2 เส้นทาง มีลานจอดอากาศยาน (Apron) เนื้อที่ประมาณ 45,330 ตารางเมตร มีหลุมจอดอากาศยาน 7 หลุม และมีลานจอดเฮลิคอปเตอร์ จำนวน 12 หลุม มีอาคารผู้โดยสาร เป็นอาคาร 2 ชั้น เนื้อที่ประมาณ 22,960 ตารางเมตร และมีพื้นที่ลานจอดรถยนต์ เนื้อที่ประมาณ 28,629 ตารางเมตร จำนวนประชากรที่ศึกษา ประกอบด้วย พนักงานและลูกจ้าง จำนวน 205 คน, พนักงานบริษัทจัดจ้างจำนวน 159 คน รวมประชากรทั้งหมดที่ศึกษา จำนวน 364 คน กิจกรรมการดำเนินการของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1.1 กิจกรรมการให้บริการพื้นที่ขึ้น – ลงของอากาศยาน (มีเที่ยวบินภายในประเทศ จำนวน 350 เที่ยวบิน ต่อ สัปดาห์ / เที่ยวบินระหว่างประเทศ จำนวน 28 เที่ยวบิน ต่อ สัปดาห์) ซึ่งประกอบด้วยสายการบินที่ทำการบินในประเทศ จำนวน 6 สายการบิน และสายการบินที่ทำการบินระหว่างประเทศ จำนวน 6 สายการบิน และบริษัทที่ทำกิจกรรมการให้บริการภาคพื้น จำนวน 1 บริษัท

1.2 กิจกรรมการให้บริการการจอดอากาศยานสำหรับสายการบิน

1.3 กิจกรรมการให้บริการพื้นที่เช่า พร้อมระบบสาธารณูปโภค และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ประกอบการ จำนวน 86 ราย / หน่วยงานราชการ จำนวน 10 ราย / เคนเตอร์สายการบินต่าง ๆ

1.4 กิจกรรมการให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ เช่น การให้บริการห้องน้ำ การให้บริการลิฟต์ บันไดเลื่อน เป็นต้น

1.5 กิจกรรมการปฏิบัติงานของพนักงาน ลูกจ้างภายในสำนักงาน



ภาพ 2 ที่ตั้งท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

กำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย เป็นข้อมูลในช่วงระหว่างปีงบประมาณ 2560 (เดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2560) โดยมีการกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน ออกเป็น 3 ประเภท (ตามองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก) ดังตาราง 1 ดังนี้

ประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ได้แก่ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในองค์กร

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้า ความร้อน หรือไอน้ำที่ถูกลำเลียงเข้ามาจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และ 2

ตาราง 1 แสดงกิจกรรมตามขอบเขตการดำเนินงาน

ประเภทของกิจกรรม	รายการกิจกรรม
ประเภทที่ 1	<ol style="list-style-type: none"> 1 การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันดีเซล <ol style="list-style-type: none"> 1.1 รถยนต์ / รถดับเพลิง / รถบรรทุก / รถกระเช้า ที่ใช้น้ำมันดีเซล จำนวน 34 คัน 2. การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันแก๊สโซฮอลล์ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 รถยนต์ที่ใช้แก๊สโซฮอลล์ จำนวน 5 คัน 2.2 รถจักรยานยนต์ที่ใช้แก๊สโซฮอลล์ จำนวน 4 คัน 3. การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดอยู่กับที่ น้ำมันดีเซล <ol style="list-style-type: none"> 3.1 การผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง 4. การรั่วไหลของสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ 5. การใช้น้ำยาดับเพลิง ชนิดผงเคมีแห้ง 6. การใช้น้ำยาดับเพลิง ชนิดคาร์บอนไดออกไซด์
ประเภทที่ 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้พลังงานไฟฟ้าของกิจกรรมภายในท่าอากาศยาน (แหล่งกำเนิดจากการไฟฟ้า)

ตาราง 1 (ต่อ)

ประเภทของกิจกรรม	รายการกิจกรรม
ประเภทที่ 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงาน 2. การจัดการขยะของท่าอากาศยาน <ol style="list-style-type: none"> 2.1 การขนย้ายขยะ 2.2 การกำจัดขยะ 3. การใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการ ภายในท่าอากาศยาน

การเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูลของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย เพื่อนำมาคำนวณและประเมินค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมีทั้งข้อมูลที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ ดังตาราง 2 ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวม และบันทึกได้จากแหล่งข้อมูลโดยตรง เช่น การบันทึกการเบิก - จ่าย, ใบเสร็จรับเงิน, การสอบถาม เป็นต้น
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้มีการรวบรวมไว้แล้ว เช่น ข้อมูลค่า Emission Factor, ข้อมูลสถิติผู้โดยสาร เป็นต้น

ตาราง 2 ตารางการระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก

ประเภทของกิจกรรม	รายการกิจกรรม	แหล่งข้อมูล
ประเภทที่ 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันดีเซล <ol style="list-style-type: none"> 1.1 รถยนต์ / รถดับเพลิง / รถบรรทุก / รถกระเช้า ที่ใช้น้ำมันดีเซล จำนวน 34 คัน 1.2 การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันแก๊สโซลล์ 1.3 รถยนต์ที่ใช้แก๊สโซลล์ จำนวน 5 คัน 1.4 รถจักรยานยนต์ที่ใช้แก๊สโซลล์ จำนวน 4 คัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บันทึกปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 2. บันทึกปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

ตาราง 2 (ต่อ)

ประเภทของกิจกรรม	รายการกิจกรรม	แหล่งข้อมูล
ประเภทที่ 1	3. การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดอยู่กับที่ น้ำมันดีเซล 3.1 การผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง 4. การรั่วไหลของสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ 5. การใช้น้ำยาดับเพลิง ชนิดผงเคมีแห้ง 6. การใช้น้ำยาดับเพลิง ชนิดคาร์บอนไดออกไซด์	3. บันทึกปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 4. บันทึกปริมาณการใช้สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ 5. บันทึกปริมาณการใช้น้ำยาดับเพลิง 6. บันทึกปริมาณการใช้น้ำยาดับเพลิง
ประเภทที่ 2	1. การใช้พลังงานไฟฟ้าของกิจกรรมภายในท่าอากาศยาน(แหล่งจากการไฟฟ้า)	1. บันทึกปริมาณการใช้ไฟฟ้า
ประเภทที่ 3	1. การใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงาน 2. การจัดการขยะของท่าอากาศยาน 2.1 การขนย้ายขยะ 2.2 การกำจัดขยะ 3. การใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการ	1. บันทึกปริมาณการใช้กระดาษ A4 2. บันทึกปริมาณขยะ 3. บันทึกปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการ

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คำนวณได้จากการนำข้อมูลกิจกรรมต่างๆ (Activity Data) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ทั้งหมดภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย คูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ดังสมการ 1

ปริมาณการปล่อย

$$(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ข้อมูลกิจกรรมต่างๆ} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก} (\text{kgCO}_2) \quad (1)$$

1. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การเผาไหม้เชื้อเพลิง
 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 $(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (L/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO}_2\text{)}$
2. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้สารดับเพลิง
 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 $(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณสารดับเพลิงที่ใช้ไป (Kg/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก(kgCO}_2\text{)}$
3. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้สารทำความเย็น
 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 $(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณสารทำความเย็นที่รั่วออกไป(Kg/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก(kgCO}_2\text{)}$
4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้พลังงานไฟฟ้า
 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 $(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ (kwh)} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO}_2\text{)}$
5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้กระดาษ A4
 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 $(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณกระดาษ A4 ที่ใช้ (kg)} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO}_2\text{)}$
6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การจัดการขยะด้วยการส่งกำจัดภายนอก
 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก $(\text{kgCO}_2\text{e}) = (2) + (3)$
 $\text{ปริมาณการปล่อย (kgCO}_2\text{e)} = \text{น้ำหนักมูลฝอย (ton)} \times \text{ระยะทางไป - กลับ เฉลี่ย (km)} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO}_2\text{)}$ (2)
 $\text{ปริมาณการปล่อย (kgCO}_2\text{e)} = \text{น้ำหนักมูลฝอย (km)} \times \text{สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO}_2\text{)}$ (3)
 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ต้องเลือกจากแหล่งข้อมูลที่สามารถเชื่อถือได้ และมีความเหมาะสมกับแหล่งที่ปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแต่ละแหล่ง ได้แก่
 1. ฐานข้อมูลภายในประเทศ เช่น แหล่งข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ, องค์การจัดการก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น

2. ฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น IPCC สหประชาชาติ เป็นต้น
3. ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ LCA Software เป็นต้น
4. ฐานข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศหรือต่างประเทศ ซึ่งผ่านการกรองแล้ว

การประเมินและจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูล

การประเมินการจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูล (Uncertainty) เป็นขั้นตอนที่แสดงให้เห็นถึงระดับคุณภาพของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ รวมถึงความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นจากการคำนวณโดยใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ซึ่งพิจารณาได้จากผลคูณคะแนนระดับคุณภาพลักษณะของการจัดเก็บข้อมูล และคะแนนระดับคุณภาพของแฟกเตอร์การปล่อยและการคูณกลับของก๊าซเรือนกระจกดังแสดงในตาราง 3 โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินความไม่แน่นอนจะแสดงเป็นระดับคะแนน ดังแสดงในตาราง 4 ควรนำไปสู่กระบวนการทบทวนขององค์กรผู้รับผิดชอบข้อมูล เพื่อหาแนวทางการจัดการความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น และการบริหารจัดการคุณภาพบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กรในการจัดทำครั้งต่อไป

ตาราง 3 คะแนนระดับคุณภาพของลักษณะการเก็บข้อมูลและแฟกเตอร์ (factor) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ

รายการ	รายละเอียด			
	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
	X = 6 คะแนน	Y = 3 คะแนน	Z = 1 คะแนน	
	เก็บข้อมูลอย่าง	เก็บข้อมูลจาก	เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า	
ลักษณะการ	ต่อเนื่องด้วย	มิเตอร์และใบเสร็จ		
เก็บข้อมูล	การติดตั้งระบบ	อัตโนมัติ		
ค่าแฟกเตอร์	ระดับคุณภาพของแฟกเตอร์ (factor) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก			
(factor) การ	D = 1			
ปล่อยก๊าซเรือน	A = 4 คะแนน	B = 3 คะแนน	C = 2 คะแนน	คะแนน
กระจก (EF)	EF จากการวัดที่	EF จากผู้ผลิต	EF ระดับประเทศ	EF ระดับ
	มีคุณภาพ			สากล

ที่มา: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2559)

ตาราง 4 ระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน

ระดับ	ระดับคะแนน โดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
1	1 - 6	มีความไม่แน่นอนสูง คุณภาพข้อมูลไม่ดี
2	7 - 12	มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง
3	13 - 18	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
4	19 - 24	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดีเยี่ยม

ที่มา: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2559)

วิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุง

1. นำผลที่ได้จากการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสัดส่วนของแหล่งในการเกิดก๊าซเรือนกระจก พร้อมพิจารณาว่าแหล่งใดมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด และมีการเสนอแนะแนวทางในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด

2. ดำเนินการกำหนดสถานการณ์จำลองการปรับปรุงเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ ว่าสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ปริมาณเท่าใด และนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลกิจกรรมประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

1. ข้อมูลกิจกรรมการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

การเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดดีเซลของยานพาหนะที่ทำอากาศยานเป็นเจ้าของ/ ยานพาหนะที่องค์กรเช่าแต่องค์กรเติมน้ำมันเอง (การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้น้ำมันดีเซล) ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559 ถึง เดือนกันยายน 2560 ข้อมูลการใช้งาน แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลของยานพาหนะ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

เดือน	ปริมาณน้ำมันดีเซลที่ใช้ (ลิตร)
ต.ค.-59	3,212.00
พ.ย.-59	3,454.31
ธ.ค.-59	2,815.72
ม.ค.-60	2,834.00
ก.พ.-60	3,711.22
มี.ค.-60	3,045.80
เม.ย.-60	2,585.01
พ.ค.-60	2,586.14
มิ.ย.-60	3,576.43
ก.ค.-60	3,080.90
ส.ค.-60	3,936.01
ก.ย.-60	3,777.99
รวม	38,615.52

จากตารางการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดดีเซลของยานพาหนะที่ทำอากาศยานเป็นเจ้าของ/ ยานพาหนะที่องค์กรเช่าแต่องค์กรเติมน้ำมันเอง (การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันดีเซล) ในช่วงเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2560 มียอดสุทธิของการใช้เชื้อเพลิงดีเซลทั้งหมด 38,615.52 ลิตร ซึ่งจากข้อมูลพบว่าในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 มีปริมาณการใช้น้ำมันสูงที่สุด เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวมีการใช้รถยนต์เพื่อสนับสนุนคณะทำงานการตรวจประเมินของฝ่ายต่าง ๆ จากสำนักงานใหญ่ และหน่วยงานภายนอก จึงทำให้มีปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสูงขึ้น และมีปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลต่ำที่สุดในเดือนพฤษภาคม 2560 เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวไม่มีการกิจจากหน่วยงานอื่น ๆ ภายนอกทำอากาศยาน

2. ข้อมูลกิจกรรมการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดแก๊สโซฮอลล์ของยานพาหนะที่ทำอากาศยานเป็นเจ้าของ/ ยานพาหนะที่องค์กรเช่าแต่องค์กรเติมน้ำมันเอง (การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันแก๊สโซฮอลล์)

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดแก๊สโซฮอลล์ของยานพาหนะที่ทำอากาศยานเป็นเจ้าของ/ ยานพาหนะที่องค์กรเช่าแต่องค์กรเติมน้ำมันเอง (การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันแก๊สโซฮอลล์) ที่ประกอบไปด้วยการใช้รถจักรยานยนต์ และการใช้รถยนต์ ในช่วงระหว่างเดือน ตุลาคม 2559 ถึง เดือนกันยายน 2560 โดยรายละเอียดข้อมูลการใช้งาน แสดงตามตาราง 6

ตาราง 6 แสดงปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดน้ำมันแก๊สโซฮอลล์ของยานพาหนะ ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2559 – เดือนกันยายน 2560

เดือน	ปริมาณน้ำมันแก๊สโซฮอลล์ที่ใช้ (ลิตร)
ต.ค.-59	508.20
พ.ย.-59	714.94
ธ.ค.-59	476.73
ม.ค.-60	492.25
ก.พ.-60	525.10
มี.ค.-60	534.34
เม.ย.-60	547.00
พ.ค.-60	521.05
มิ.ย.-60	686.09

ตาราง 6 (ต่อ)

เดือน	ปริมาณน้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่ใช้ (ลิตร)
ก.ค.-60	615.57
ส.ค.-60	754.64
ก.ย.-60	557.08
รวม	6,932.99

จากตารางการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงชนิดแก๊สโซฮอล์ของยานพาหนะที่ทำอากาศยานเป็นเจ้าของ/ ยานพาหนะที่องค์กรเช่าแต่องค์กรเติมน้ำมันเอง (การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้แก๊สโซฮอล์) ในช่วงเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2560 มียอดสุทธิของการใช้เชื้อเพลิง 6,932.99 ลิตร โดยปริมาณการใช้ น้ำมันสูงที่สุดในเดือนสิงหาคม 2560 โดยมีจำนวน 754.64 ลิตรและปริมาณการใช้ น้ำมันต่ำที่สุดในเดือนธันวาคม 2559 โดยมีจำนวน 476.73 ลิตร

3. ข้อมูลกิจกรรมการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดน้ำมันดีเซลของการผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (การเผาไหม้ชนิดอยู่กับที่ น้ำมันดีเซล)

จากการรวบรวมข้อมูลการใช้ น้ำมันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของท่าอากาศยาน เป็นอุปกรณ์การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชนิดอยู่กับที่ ประกอบด้วยการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องสำรองไฟฟ้า (Generators) จำนวน 2 เครื่อง คือ เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับอาคารผู้โดยสาร และเครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับอาคารไฟฟ้าสนามบิน ซึ่งจะมีใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต่อเมื่อไฟฟ้า (จากการไฟฟ้า) ภายในอาคารผู้โดยสาร และอาคารไฟฟ้าสนามบินดับ นอกจากนี้จะมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการทดสอบเครื่องสำรองไฟฟ้าประจำสัปดาห์ด้วย โดยมีการรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ เดือน ตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2560 มีปริมาณการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง ชนิดดีเซล (การเผาไหม้ชนิดอยู่กับที่) ทั้งหมด 261 ลิตร

4. ข้อมูลการรั่วไหลของสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ

อากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีเครื่องปรับอากาศที่ใช้ภายในอาคารผู้โดยสาร ทั้งหมด 126 เครื่อง โดยได้มีการรวบรวมข้อมูลการเติมสารทำความเย็นประเภท R-22 ในแต่ละครั้ง ตามรายงานสรุปการใช้วัสดุสิ้นเปลือง ประจำเดือน ของบริษัท เค.เอส. คอร์เปอเรชั่น จำกัด ซึ่งเป็นผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศของท่าอากาศยาน ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2560 พบว่ามีการเติมสารทำความเย็นประเภท R-22 ในเครื่องปรับอากาศของท่าอากาศยาน จำนวนทั้งหมด 476 กิโลกรัม ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงปริมาณการเติมสารทำความเย็นชนิด R-22

เดือน	ปริมาณการเติมสารทำความเย็นชนิด R-22 (ลิตร)
ต.ค.-59	121.00
พ.ย.-59	61.00
ธ.ค.-59	121.00
ม.ค.-60	61.00
ก.พ.-60	61.00
มี.ค.-60	31.00
เม.ย.-60	10.00
พ.ค.-60	10.00
มิ.ย.-60	0.00
ก.ค.-60	0.00
ส.ค.-60	0.00
ก.ย.-60	0.00
รวม	476.00

5. ข้อมูลการใช้ถังดับเพลิง

ในการใช้ถังดับเพลิงของท่าอากาศยาน ในปีงบประมาณ 2560 ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2560 มีการใช้ถังดับเพลิง 2 ชนิด คือ ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง (Dry Chemical) และถังดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการซื้อถังดับเพลิงประจำปี เพื่อทดแทนถังเดิมที่มีการใช้งาน ซึ่งจะใช้ในการฝึกซ้อมดับเพลิง และการอบรมดับเพลิงขั้นต้นในภาคปฏิบัติ โดยมีการใช้ถังดับเพลิง ชนิดเคมีแห้ง ทั้งหมด 30 ถัง คิดเป็น 204 กิโลกรัม และถังดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ถัง คิดเป็น 4.5 กิโลกรัม

ข้อมูลกิจกรรมประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ได้แก่ กิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า จากการแหล่งจ่ายการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

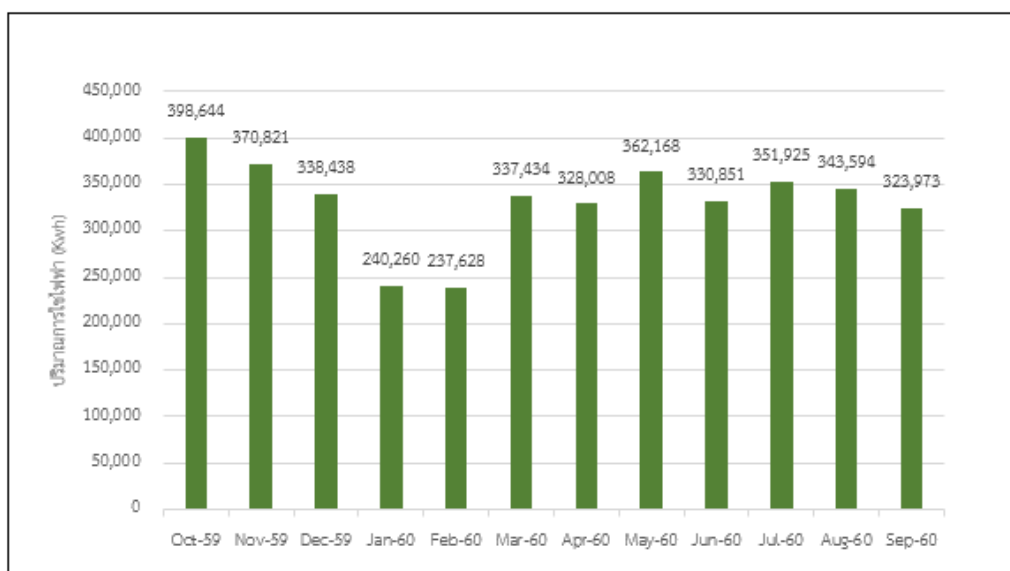
จังหวัดเชียงราย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน ได้แก่ กิจกรรมการให้บริการสำหรับผู้ที่ใช้บริการ กิจกรรมงานปฏิบัติงานของพนักงานภายในสำนักงาน ซึ่งไม่ครอบคลุมกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการ สายการบิน และหน่วยงานราชการ ภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2560 มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า รวมทั้งหมด 3,963,744 Kwh โดยมีรายละเอียดตามตาราง 8

ตาราง 8 แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

เดือน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Kwh)
ต.ค.-59	398,644
พ.ย.-59	370,821
ธ.ค.-59	338,438
ม.ค.-60	240,260
ก.พ.-60	237,628
มี.ค.-60	337,434
เม.ย.-60	328,008
พ.ค.-60	362,168
มิ.ย.-60	330,851
ก.ค.-60	351,925
ส.ค.-60	343,594
ก.ย.-60	323,973
รวม	3,963,744

จากตารางการแสดงผลการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ในช่วงเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2560 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงผลการใช้ไฟฟ้าเปรียบเทียบแต่ละเดือน พบว่าในเดือนตุลาคม 2559 มีการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด รองลงมา คือ เดือน

พฤศจิกายน 2559 และเดือน พฤษภาคม 2560 โดยมีการใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 398,644 kwh, 370,821 kwh และ 362,168 kwh ตามลำดับ แสดงดังภาพ 3



ภาพ 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงในแต่ละเดือน

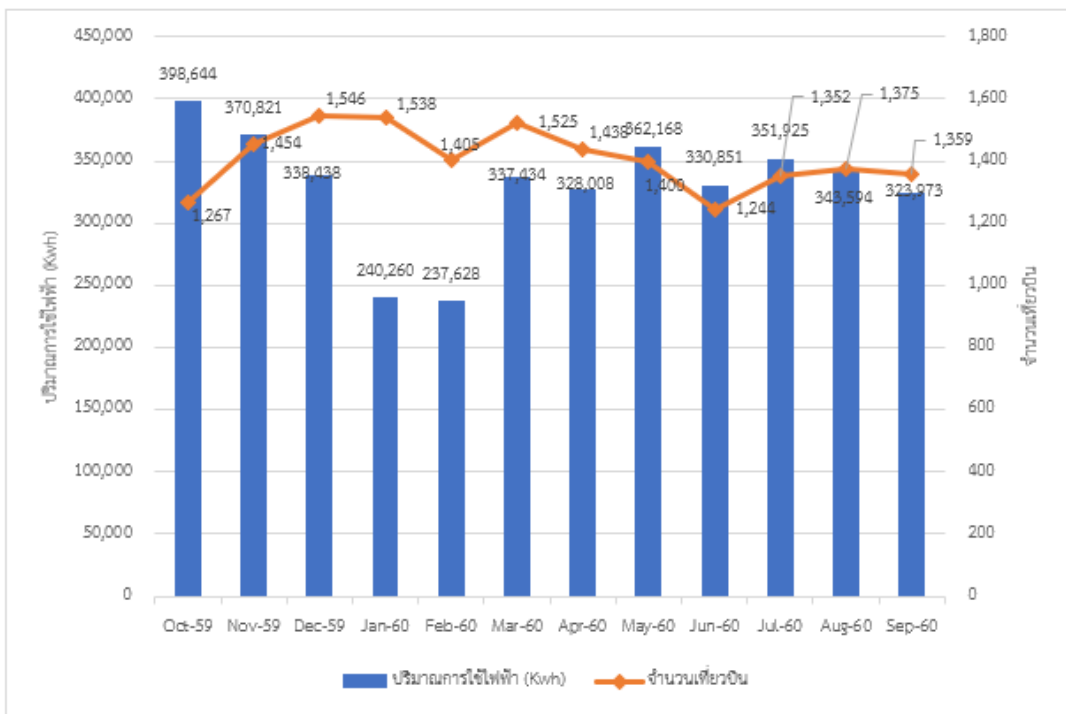
เมื่อนำปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในการให้บริการ และการปฏิบัติงานของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย เปรียบเทียบกับปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้า เช่น จำนวนเที่ยวบิน จำนวนผู้โดยสาร และอุณหภูมิ ในแต่ละเดือน เพื่อหาความสัมพันธ์ ซึ่งได้เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่าง ตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2560 ไว้ในตาราง 9 – 12 และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้า ในภาพ 4–6

จากข้อมูลจำนวนเที่ยวบินที่ทำการบินในแต่ละเดือน ตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2560 พบว่ามีเที่ยวบินทั้งหมด 16,903 เที่ยวบิน ซึ่งรวมทั้งเที่ยวบินที่ทำการบินภายในประเทศ และระหว่างประเทศ รายละเอียดตามตาราง 9

ตาราง 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเที่ยวบินกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า

เดือน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Kwh)	จำนวนเที่ยวบิน	การใช้ไฟฟ้า/จำนวน เที่ยวบิน
ต.ค.-59	398,644	1,267	315
พ.ย.-59	370,821	1,454	255
ธ.ค.-59	338,438	1,546	219
ม.ค.-60	240,260	1,538	156
ก.พ.-60	237,628	1,405	169
มี.ค.-60	337,434	1,525	221
เม.ย.-60	328,008	1,438	228
พ.ค.-60	362,168	1,400	259
มิ.ย.-60	330,851	1,244	266
ก.ค.-60	351,925	1,352	260
ส.ค.-60	343,594	1,375	250
ก.ย.-60	323,973	1,359	238
รวม	3,963,744	16,903	

เมื่อนำข้อมูลจำนวนเที่ยวบินในแต่ละเดือนมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ในแต่ละเดือน พบว่าจำนวนเที่ยวบินที่ทำการบินในแต่ละช่วงเดือนของปีงบประมาณ 2560 ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานแต่ละเดือน ตามที่แสดงในภาพ 4



ภาพ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเที่ยวบินและปริมาณการใช้ไฟฟ้า

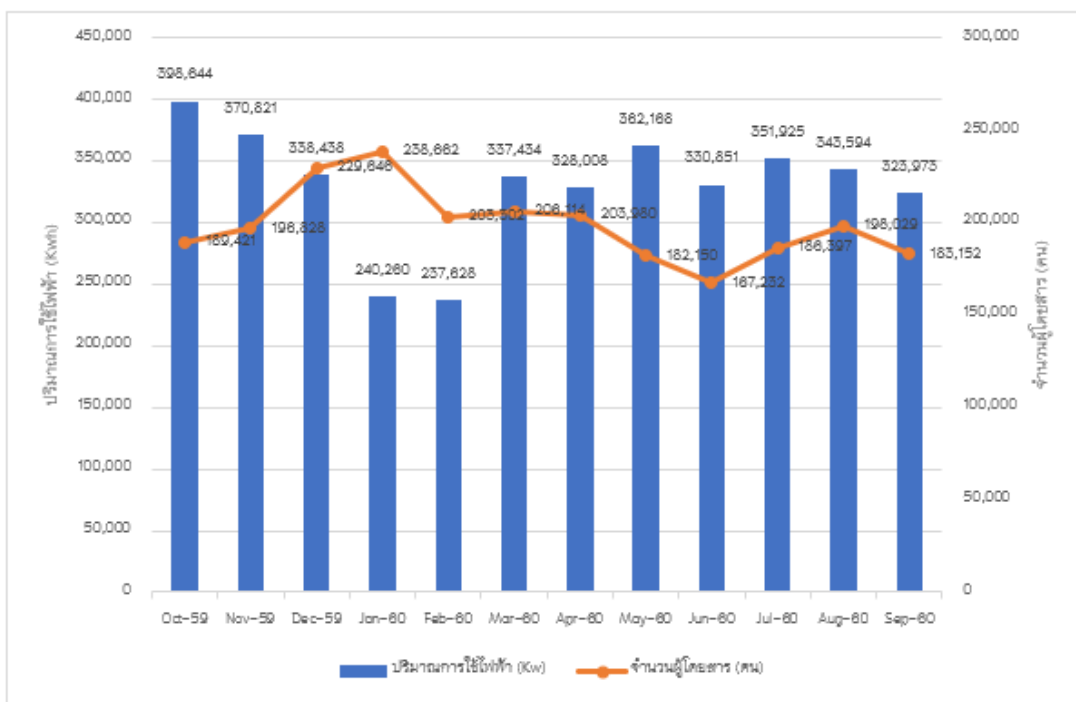
จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเที่ยวบินกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า พบว่าจำนวนเที่ยวบินที่ลงจอดที่สนามบิน ไม่มีผลต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้าของสนามบิน ด้วยเหตุนี้จึงพิจารณาถึงจำนวนผู้โดยสารต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้า ซึ่งแสดงให้เห็นผลดังภาพ 5 เป็นการเปรียบเทียบจำนวนผู้โดยสารกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าของสนามบิน

จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย ในแต่ละเดือน ตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2560 พบว่ามีจำนวนผู้โดยสารทั้งหมด 2,384,913 คน ซึ่งรวมทั้งผู้โดยสารของเที่ยวบินภายในประเทศ และระหว่างประเทศ รายละเอียดตามตาราง 10

ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้โดยสารกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า

เดือน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Kwh)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	การใช้ไฟฟ้า/จำนวน ผู้โดยสาร (Kwh/คน)
ต.ค.-59	398,644	189,421	2.10
พ.ย.-59	370,821	196,828	1.88
ธ.ค.-59	338,438	229,646	1.47
ม.ค.-60	240,260	238,662	1.01
ก.พ.-60	237,628	203,302	1.17
มี.ค.-60	337,434	206,114	1.64
เม.ย.-60	328,008	203,980	1.61
พ.ค.-60	362,168	182,150	1.99
มิ.ย.-60	330,851	167,232	1.98
ก.ค.-60	351,925	186,397	1.89
ส.ค.-60	343,594	198,029	1.74
ก.ย.-60	323,973	183,152	1.77
รวม	3,963,744	16,903	

เมื่อพิจารณาข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน โดยนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย พบว่าจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการสายการบินในประเทศในแต่ละเดือน ไม่ได้มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน ตามที่แสดงในภาพ 5



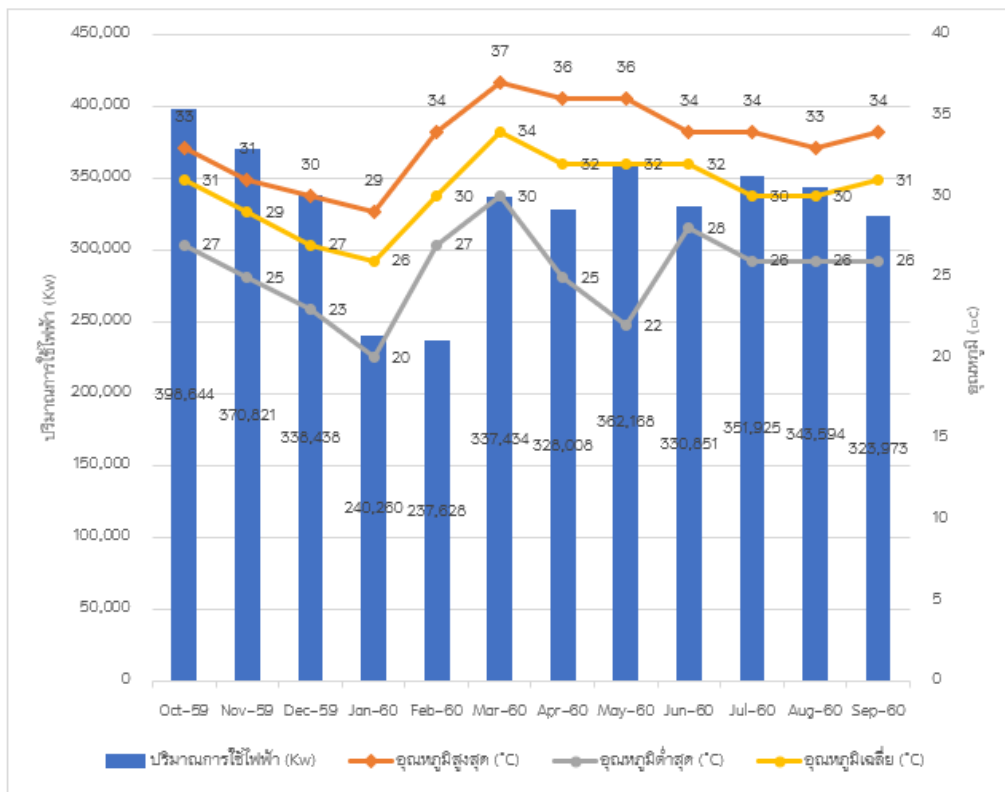
ภาพ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้โดยสารและปริมาณการใช้ไฟฟ้า

จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้โดยสาร กับปริมาณการใช้ไฟฟ้า พบว่าจำนวนผู้โดยสารนั้น ไม่มีผลต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้าของสนามบิน ด้วยเหตุนี้จึงพิจารณาถึงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้า ซึ่งแสดงให้เห็นผลดัง ภาพ 6 เป็นการเปรียบเทียบอุณหภูมิกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าของสนามบินเปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้ากับอุณหภูมิอากาศ ข้อมูลอุณหภูมิที่วัดได้ ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ซึ่งสรุปอุณหภูมิสูงสุด, อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือน รายละเอียดตามตาราง 11

ตาราง 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า

เดือน	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Kw)
ต.ค.-59	33	27	31	398,644
พ.ย.-59	31	25	29	370,821
ธ.ค.-59	30	23	27	338,438
ม.ค.-60	29	20	26	240,260
ก.พ.-60	34	27	30	237,628
มี.ค.-60	37	30	34	337,434
เม.ย.-60	36	25	32	328,008
พ.ค.-60	36	22	32	362,168
มิ.ย.-60	34	28	32	330,851
ก.ค.-60	34	26	30	351,925
ส.ค.-60	33	26	30	343,594
ก.ย.-60	34	26	31	323,973





ภาพ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับอุณหภูมิและปริมาณการใช้ไฟฟ้า

จากภาพ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ กับปริมาณการใช้ไฟฟ้า พบว่า ปริมาณอุณหภูมินั้น มีผลต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยาน จะเห็นว่าในช่วงเดือนที่ จังหวัดเชียงรายมีอุณหภูมิสูง คือ ในช่วงเดือน เมษายน – พฤษภาคม 2560 ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน และต้นฤดูฝน มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าก็จะสูง และในช่วงเดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์ 2560 เป็น ช่วงฤดูหนาว มีอุณหภูมิต่ำ ทำให้มีการใช้ไฟฟ้าน้อย ด้วยเหตุนี้ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของ สนามบินนั้นแปรผลตามอุณหภูมิของจังหวัดเชียงราย

ข้อมูลกิจกรรมประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ

1. การใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงาน

จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงานท่าอากาศยาน แม่ฟ้าหลวง เชียงราย ซึ่งส่วนงานที่ปฏิบัติงานทั้งหมด 11 ส่วนงาน โดยมีการเก็บรวบรวมจากการข้อมูลการเบิกพัสดุคงคลังของท่าอากาศยาน ในช่วงระยะเวลา 1 ปีงบประมาณ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560 มีการใช้กระดาษ A4 ทั้งหมด 1,615 รีม หรือคิดเป็น

4,037.50 กิโลกรัม โดยส่วนงานที่มีการใช้กระดาษมากที่สุดคือ ส่วนพาณิชย์และการเงิน (สปง.ทชร.) ซึ่งต้องมีการจัดทำเอกสารธุรกรรมทางการเงิน รวมทั้งการจัดทำสัญญาในการเช่าพื้นที่ของผู้ประกอบการต่างภายในท่าอากาศยาน มีการใช้กระดาษในช่วง 1 ปีงบประมาณเท่ากับ 210 รีม หรือ 525 กิโลกรัม ต่อมาคือ ส่วนอำนวยการ (สอก.ทชร.) มีหน้าที่เป็นธุรการจัดพิมพ์เอกสารเพื่อแจกจ่ายหน่วยงานต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยาน มีการใช้กระดาษในช่วง 1 ปีงบประมาณเท่ากับส่วนพาณิชย์และการเงิน คือ 210 รีม หรือ 525 กิโลกรัม ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลตามตาราง 12

ตาราง 12 ตารางแสดงข้อมูลการใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงาน

ส่วนงาน	การใช้กระดาษ A4 (รีม)	การใช้กระดาษ A4 (Kg)
สมอ.ทชร.	140	350
สอก.ทชร.	210	525
สกค.ทชร.	75	187.5
สกท.ทชร.	80	200
สปง.ทชร.	210	525
สนพ.ทชร.	140	350
สปข.ทชร.	35	87.5
สทอ.ทชร.	140	350
สรภ.ทชร.	200	500
สดภ.ทชร.	195	487.5
สปร.ทชร.	190	475
รวม	1,615	4,037.50

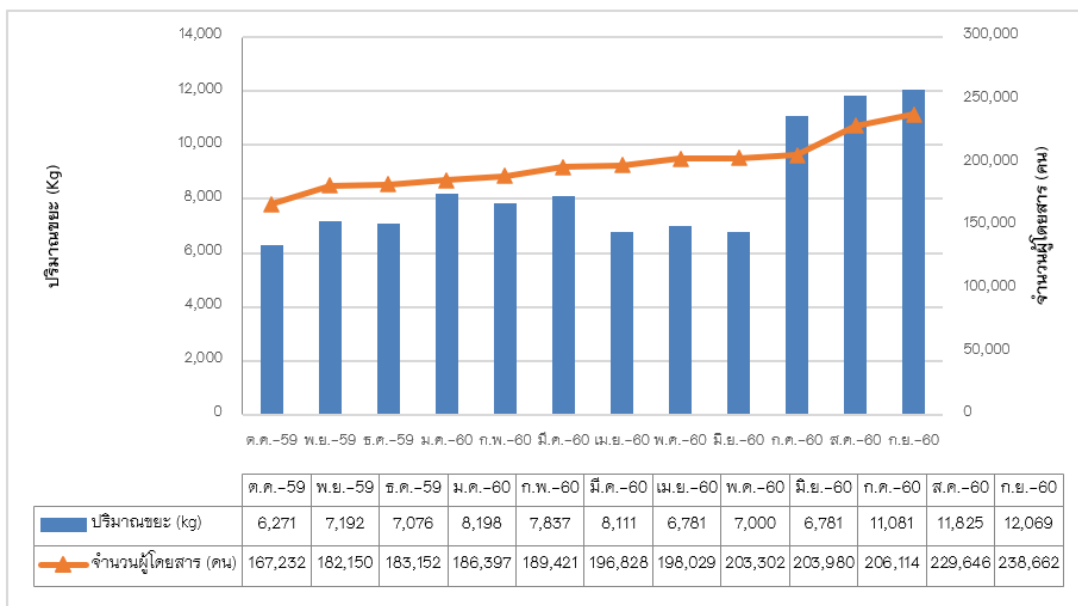
2. การจัดการขยะของท่าอากาศยาน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณขยะของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ที่เกิดจากการให้บริการ และการใช้งานในสำนักงานของท่าอากาศยานฯ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2559 - กันยายน 2560 พบว่ามีปริมาณขยะรวมทั้งหมด 100,222 กิโลกรัม โดยมีรายละเอียดปริมาณขยะในแต่ละเดือน ตามตาราง 13 ซึ่งท่าอากาศยานฯ มีการจัดการขยะที่มีการมีความร่วมมือกับเทศบาลตำบลบ้านดู่ ในการส่งรถขยะมาจัดเก็บและขนย้ายไปฝังกลบที่บ่อขยะของเทศบาลฯ ซึ่งอยู่ห่างจากท่าอากาศยานฯ เป็นระยะ 10.2 กิโลเมตร โดยขยะที่ทำการรวบรวม และเทศบาลตำบลบ้านดู่ นำไปจัดการนั้น ไม่มีการแยกประเภทขยะก่อนนำไปดำเนินการฝังกลบ

ตาราง 13 แสดงปริมาณขยะของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

เดือน	ปริมาณขยะ (Kg)
ต.ค.-59	6,271
พ.ย.-59	7,192
ธ.ค.-59	7,076
ม.ค.-60	8,198
ก.พ.-60	7,837
มี.ค.-60	8,111
เม.ย.-60	6,781
พ.ค.-60	7,000
มิ.ย.-60	6,781
ก.ค.-60	11,081
ส.ค.-60	11,825
ก.ย.-60	12,069
รวม	100,222

จากข้อมูลปริมาณขยะของท่าอากาศยาน เมื่อพิจารณาถึงปริมาณขยะที่เกิดขึ้น อาจมาจากจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการภายในท่าอากาศยาน จึงได้มีการนำมาข้อมูลปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมาเปรียบเทียบกับจำนวนผู้โดยสารที่ให้บริการท่าอากาศยานในช่วงระหว่าง เดือน ตุลาคม 2559 - กันยายน 2560 สามารถแสดงได้ตามภาพ 7



ภาพ 7 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณขยะต่อจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการท่าอากาศยาน

ตามภาพ 7 พบว่าเมื่อมีการนำข้อมูลปริมาณขยะมาเปรียบเทียบกับจำนวนผู้โดยสารสามารถแสดงได้ว่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงต่อจำนวนผู้โดยสารซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราการเติบโตของผู้โดยสาร

3. การใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการ

จากปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้ประกอบการ ถือเป็นได้แก่ กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ เนื่องจาก ท่าอากาศยานไม่สามารถควบคุมปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการได้ โดยผู้ประกอบการในท่าอากาศยาน ประกอบด้วยสำนักงาน หรือพื้นที่การให้บริการของสายการบิน ร้านค้าต่าง ๆ ที่มีการเช่าพื้นที่ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และหน่วยงานราชการต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึง เดือน กันยายน 2560 มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า รวมทั้งหมด 888,500 Kwh โดยมีรายละเอียดตามตาราง 14

ตาราง 14 แสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ประกอบการภายในท่าอากาศยาน
แม่ฟ้าหลวง เชียงราย

เดือน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Kwh)
ต.ค.-59	75,713
พ.ย.-59	52,893
ธ.ค.-59	55,092
ม.ค.-60	70,857
ก.พ.-60	68,393
มี.ค.-60	67,959
เม.ย.-60	82,793
พ.ค.-60	77,550
มิ.ย.-60	89,126
ก.ค.-60	74,615
ส.ค.-60	83,781
ก.ย.-60	89,728
รวม	888,500

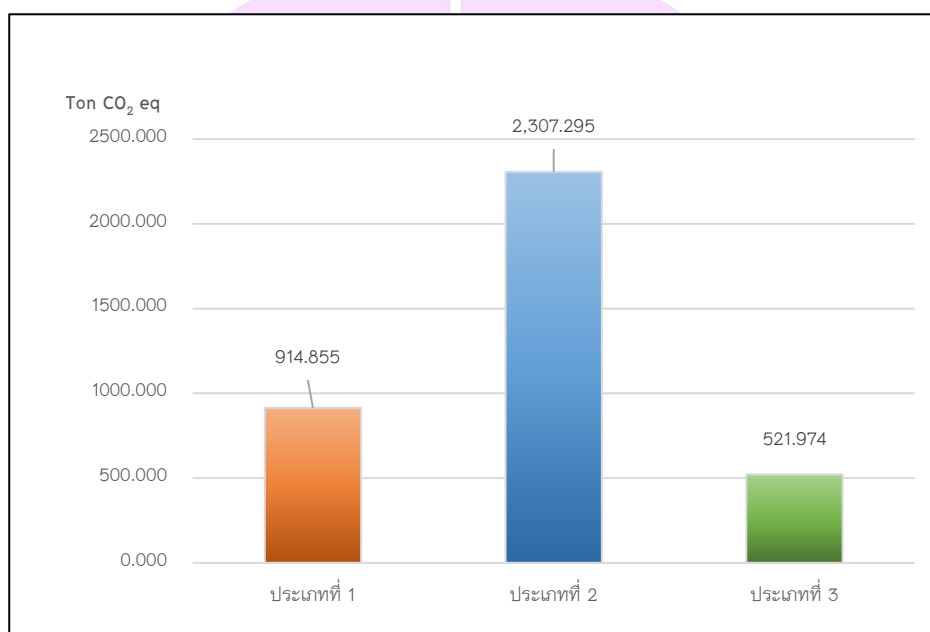
4. ปริมาณการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย โดยได้มีการแบ่งกิจกรรมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 3 ประเภท ตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ในช่วงระยะเวลาระหว่าง เดือน ตุลาคม 2559 - กันยายน 2560 (ปีงบประมาณ 2560) ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวม 3 ประเภท มีค่าเท่ากับ 3,812.04 ton CO₂e โดยมีรายละเอียดแต่ละประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 การปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ได้แก่ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในองค์กร มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งหมด 982.767 ton CO₂e ตามภาพ 8

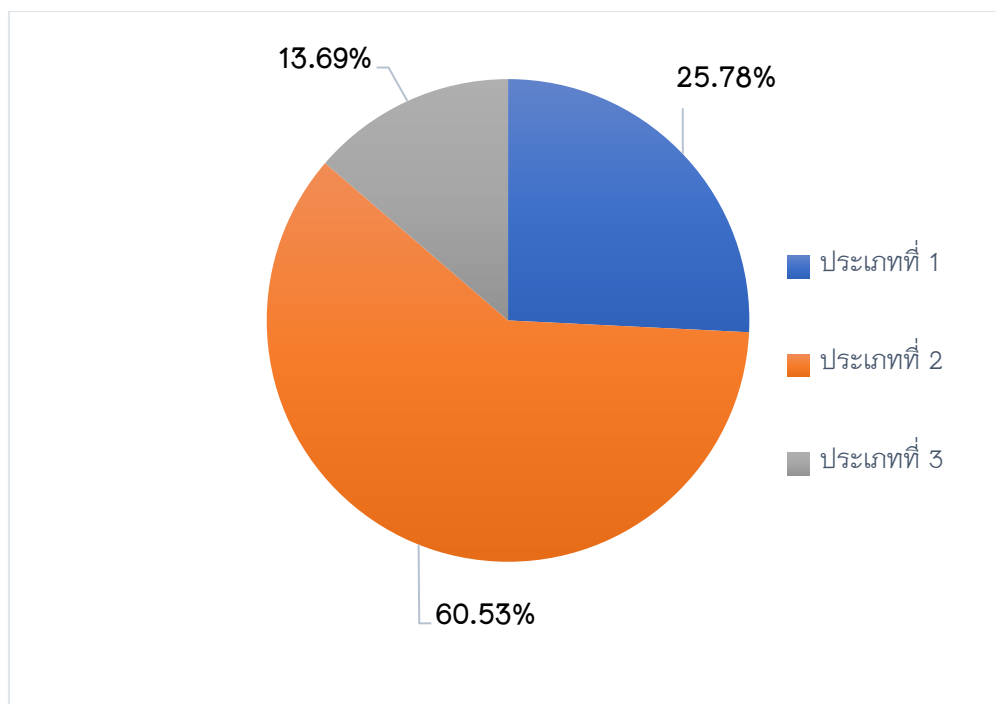
ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าที่ถูกรับเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งหมด 2,307.295 ton CO₂e ตามภาพ 8

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และ 2 มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งหมด 521.974 ton CO₂e ตามภาพ 8



ภาพ 8 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละประเภทของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

โดยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย แบ่งกิจกรรมเป็น 3 ประเภท สามารถจำแนกออกเป็นสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ละประเภทมีค่าเท่ากับ 25.78% , 60.53% และ 13.69% ตามลำดับ ดังแสดงในภาพ 9



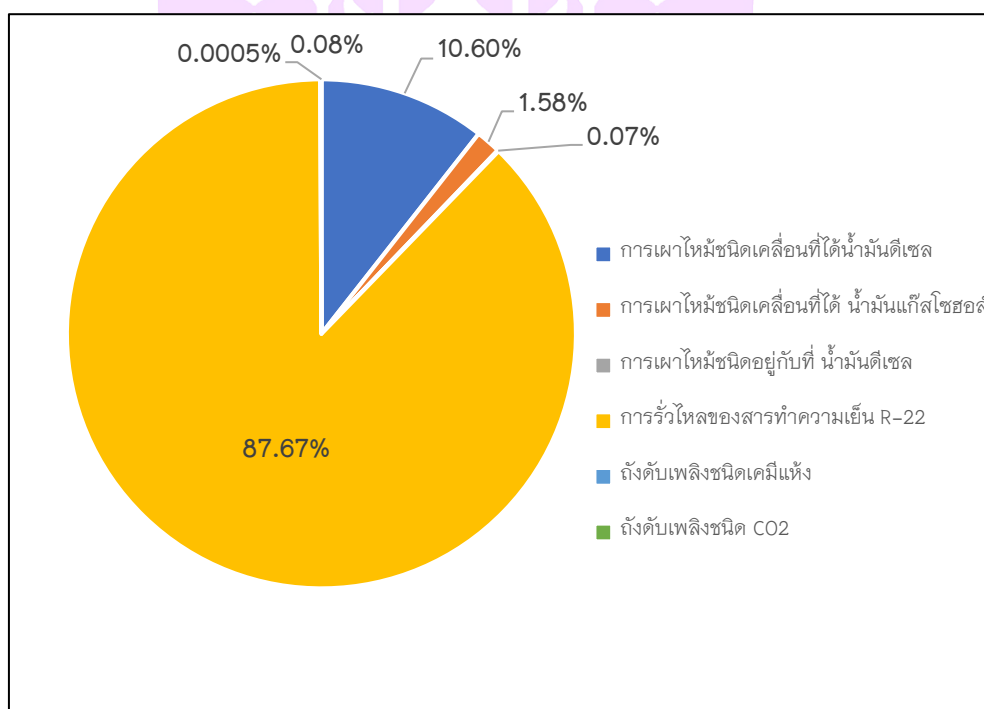
ภาพ 9 สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 3 ขอบเขตของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

จากการคำนวณหาผลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ซึ่งมีการแยกตามประเภทของกิจกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังแสดงตาราง 15

ตาราง 15 ผลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง
เชียงใหม่ โดยมีการแยกตามประเภทของกิจกรรม

ประเภทของ กิจกรรม	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	Emission Factor	ปริมาณก๊าซ เรือนกระจก (ton CO ₂ eq)
ประเภทที่ 1	การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันดีเซล	38,615.52	l/year	2.6987	104.213
	การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันแก๊สโซลีน	6,932.99	l/year	2.2376	15.513
	การเผาไหม้ชนิดอยู่กับที่ น้ำมันดีเซล	261.00	l/year	2.7080	0.707
	การรั่วไหลของสารทำความ เย็น R-22	476.00	kg/year	1,810.00	861.560
	ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง	204.00	kg/year	3.7700	0.769
	ถังดับเพลิงชนิด CO ₂	4.50	kg/year	1.0000	0.005
รวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมประเภทที่ 1					982.767
ประเภทที่ 2	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	3,963,744.00	kW/year	0.5821	2,307.30
รวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมประเภทที่ 2					2,307.30
ประเภทที่ 3	กระดาษ A4	4,037.50	kg/year	1.150	4.643
	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ของผู้ประกอบการ	888,500.00	kW/year	0.582	517.196
	ปริมาณขยะ ที่ทำการฝังกลบ	100.22 1,022.264	ton / year ton / year	0.842 0.049	0.135
รวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมประเภทที่ 3					521.974
รวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทั้ง 3 ประเภท					3,812.035

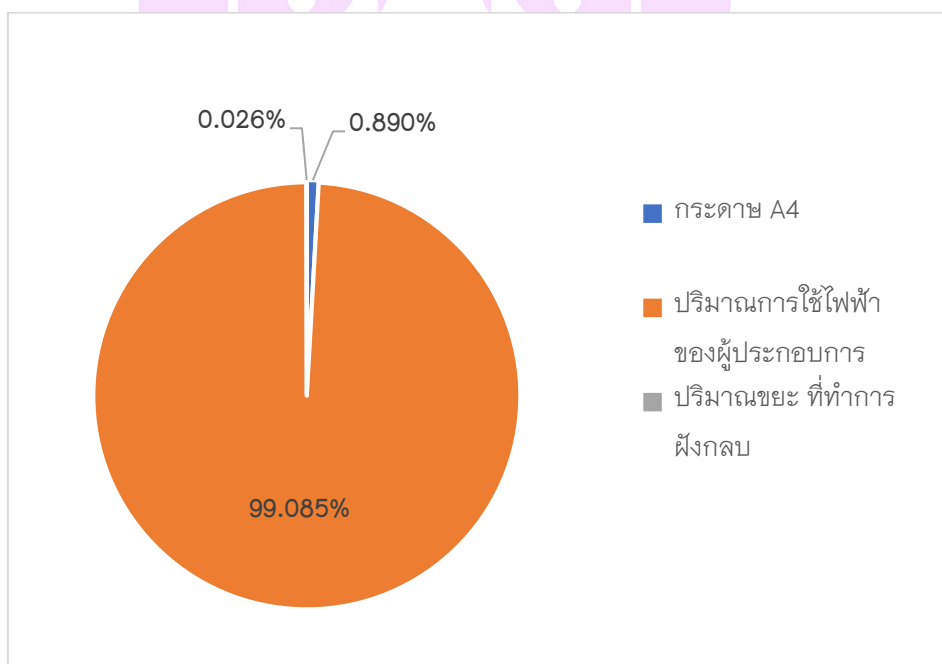
จากผลการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมต่าง ๆ ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย โดยจำแนกตามประเภทของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกิจกรรมประเภทที่ 1 กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร พบว่ากิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด ได้แก่ กิจกรรมการรั่วไหลของสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ R-22 คิดเป็นร้อยละ 90.25 รองลงมาคือกิจกรรมการใช้สารเคมีของถังดับเพลิงชนิดสารเคมีแห้ง (โซเดียมไฮโปคลอไรด์ : NaClO) คิดเป็นร้อยละ 4.16 ตามด้วยกิจกรรมการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันดีเซล คิดเป็นร้อยละ 3.99 ส่วนการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ การใช้ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดอยู่กับที่ น้ำมันดีเซล และ การใช้ถังดับเพลิงชนิด CO₂ มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพียงร้อยละ 1.43, 0.08, 0.07 และ 0.001 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพ 10



ภาพ 10 สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1 ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

ในกิจกรรมประเภทที่ 2 กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน มีกิจกรรมเพียงกิจกรรมเดียว คือ กิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าจากภายนอกมาใช้ในองค์กร (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ซึ่งมีการใช้พลังงานไฟฟ้า ในส่วนของอาคารผู้โดยสาร โดยไม่รวมหน่วยงานราชการผู้ประกอบการที่เช่าพื้นที่ภายในท่าอากาศยาน ปริมาณ 3,963,744.00 Kw/y ซึ่งคิดเป็นเป็นปริมาณ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 2,307.30 ton CO₂ e

ส่วนในกิจกรรมประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย พบว่ากิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ กิจกรรมการใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการภายในอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน คิดเป็นร้อยละ 99.08 รองลงมาเป็นกิจกรรมการใช้กระดาษ A4 ของพนักงานท่าอากาศยาน และกิจกรรมการพิมพ์ซองซอง อยู่ที่ยุทธศาสตร์ 0.89 และ ร้อยละ 0.026 ตามลำดับ ตามภาพ 11



ภาพ 11 สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

5. การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

การประเมินและจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูล เป็นขั้นตอนเพื่อแสดงระดับคุณภาพของข้อมูลที่ได้ทั้ง 3 ขอบเขตของกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งความไม่แน่นอนที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินและจัดการความไม่แน่นอน จะนำไปสู่กระบวนการทบทวนเพื่อแนวทางการจัดการความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น และความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูลและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลจากการกำหนดคะแนน และผลการประเมินและจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูล ตามตาราง 16

ตาราง 16 การประเมินและจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูลของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก			
	คะแนนคุณภาพข้อมูล	คะแนน EF	ผลคูณ	ระดับคะแนน
ประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร				
1.1 การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันดีเซล	3	2	6	1
1.2 การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดเคลื่อนที่ได้ น้ำมันแก๊สโซฮอล์	3	2	6	1
1.3 การเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดอยู่กับที่น้ำมันดีเซล	3	2	6	1
1.4 การรั่วไหลของสารทำความเย็น R-22	3	1	3	1
1.5 ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง	3	1	3	1
1.6 ถังดับเพลิงชนิด CO ₂	3	1	3	1

ตาราง 16 (ต่อ)

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก			
	คะแนนคุณภาพข้อมูล	คะแนน EF	ผลคูณ	ระดับคะแนน
ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน				
2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้าของกิจกรรมภายในท่าอากาศยาน	3	2	6	1
ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ				
3.1 ปริมาณการใช้กระดาษ A4	3	2	6	1
3.2 การใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ประกอบการภายในท่าอากาศยานของผู้ประกอบการ	3	2	6	1
3.3 ปริมาณการทิ้งขยะที่ทำการฝังกลบ	1	2	2	1

จากผลการประเมินและจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูลตามตาราง 16 มีระดับคะแนนของคุณภาพของข้อมูลอยู่ระดับ 1 คือมีความไม่แน่นอนสูง คุณภาพของข้อมูลไม่ดี เนื่องจากข้อมูลของกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่เก็บจากมิเตอร์ และใบเสร็จ รวมทั้งเป็นการเก็บข้อมูลจากการประมาณค่า ทำให้ผลคูณระดับคะแนนโดยรวมของข้อมูลจึงอยู่ในระดับความไม่แน่นอนสูง

สถานการณ์จำลองเพื่อหาแนวทางในการลดค่าก๊าซเรือนกระจก

1. การเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ที่ทำอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ใช้ งาน คือ สารทำความเย็นชนิด R-22 ซึ่งเป็นสารทำความเย็นที่นิยมใช้งานมากที่สุดในประเทศ ไทย แต่สารชนิดนี้ยังคงเป็นสารที่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ ซึ่งข้อตกลงในสนธิสัญญา มอนทรีออลกำหนดให้ยุติการใช้สารชนิดนี้โดยมีกำหนดการดังแสดงในตาราง 17 ประเทศไทย ซึ่งอยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาต้องเริ่มหยุดการผลิตและการใช้สาร HCFCs ตั้งแต่ พ.ศ. 2556 จนกระทั่งยกเลิกอย่างสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)

ตาราง 17 แสดงกำหนดการยกเลิกการผลิตและใช้สาร HFCs

ปริมาณการลดลง	ประเทศกำลังพัฒนา	ปริมาณการลดลง	ประเทศพัฒนาแล้ว
เริ่มหยุดการผลิต	ค.ศ. 2013 (พ.ศ. 2556)	เริ่มหยุดการผลิต	ค.ศ. 1996 (พ.ศ. 2539)
ลดปริมาณลง 10 %	ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558)	ลดปริมาณลง 35 %	ค.ศ. 2004 (พ.ศ. 2547)
ลดปริมาณลง 35 %	ค.ศ. 2020 (พ.ศ. 2563)	ลดปริมาณลง 75 %	ค.ศ. 2010 (พ.ศ. 2553)
ลดปริมาณลง 67.5 %	ค.ศ. 2025 (พ.ศ. 2568)	ลดปริมาณลง 90 %	ค.ศ. 2015 (พ.ศ. 2558)
ลดปริมาณลง 100 %	ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573)	ลดปริมาณลง 100 %	ค.ศ. 2020 (พ.ศ. 2563)

ที่มา: Handbook for the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer

โดยปัจจุบันมีการผลิตสารทำความเย็นชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ทดแทนสารทำความเย็น ชนิด R-22 ซึ่งแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกัน สารทำความเย็นที่จะมาทดแทนการใช้ HCFC-22 ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศในระบบ เดิม และเครื่องปรับอากาศในระบบใหม่ จึงขอเสนอให้มีการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นของ เครื่องปรับอากาศของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย โดยเปรียบเทียบสารทำความเย็นที่

มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ สารทำความเย็นชนิด R 290 และชนิด R 407c ซึ่งมีคุณสมบัติตามตาราง 18

ตาราง 18 แสดงคุณสมบัติของสารทำความเย็นประเภทต่าง ๆ

Refrigerant	Group	ODP	GWP	Safety classification
HC-290	HC	0	6	A3
HFC-407C	HFC	0	1,774	A1

ที่มา: งานวิจัยแนวทางในการเลือกสารทำความเย็นทดแทน

จากข้อมูลการรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R-22 ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการรั่วไหลของสารทำความเย็น R-22 มีค่ามากที่สุด คือ 861.56 ton CO₂e หากมีการเปลี่ยนสารทำความเย็น จะทำให้มีค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดลงได้ ตามตาราง 19

ตาราง 19 แสดงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารทำความเย็นประเภทต่าง ๆ

ชนิดสารทำความเย็น	ปริมาณสารทำความเย็น	GWP	total GHG
	ที่รั่วไหล (kg/year)	(kg GHG/หน่วย)	(ton CO ₂ e)
R-22	476	1,810	861.56
R-407c	476	1,774	844.42
R-290	476	6	2.856

จากการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของสารทำความเย็นชนิด R-290 พบว่ามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงถึง 300 เท่าของการรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R-22 เนื่องจากสารทำความเย็นชนิด R-290 มีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อนเท่ากับ 6 ซึ่งจะทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หากสารทำความเย็นมีการรั่วไหลใน

ปริมาณเท่าเดิม มีค่าเท่ากับ 2.86 ton CO₂e ตามตาราง 14 ทำให้สามารถลดค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 858.7 ton CO₂e โดยข้อดีของสารทำความเย็นชนิดนี้ คือ ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลงอุปกรณ์และสารหล่อลื่นของเครื่องปรับอากาศ แต่ข้อเสียคือ สารทำความเย็นชนิดนี้มีราคาค่อนข้างสูง และมีคุณสมบัติที่เป็นสารไวไฟ ซึ่งมีความเป็นอันตรายหากมีการรั่วไหลและมีการใช้ประกายไฟและเมื่อคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเปลี่ยนสารทำความเย็นเป็นชนิด R-407c พบว่ามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดลง 17.14 ton CO₂ e หรือลดลงร้อยละ 1.99 ซึ่งสารทำความเย็นชนิด R-407c เป็นสารทำความเย็นที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากมีข้อดี คือ ไม่ทำลายชั้นโอโซน ช่วยลดภาวะโลกร้อน แต่ข้อเสีย คือ เรื่องของการรั่วซึม นอกจากนั้นความไม่เสถียรของสัดส่วนและคุณสมบัติของสารทำความเย็นทำให้ระบบการทำความเย็นไม่คงที่ และการซ่อมบำรุงค่อนข้างยุ่งยาก และระบบเครื่องปรับอากาศต้องเปลี่ยนน้ำมันจากน้ำมันธรรมชาติเป็นน้ำมันสังเคราะห์

2. การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่มีการใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน

เสนอให้มีการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานเป็นระยะเวลานานมากกว่า 10 ปี โดยมีการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่มีขนาด 528,000 Btu (YORK รุ่น HCA-480/YSM-50X76) ซึ่งเป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ที่มีการใช้งานบริเวณห้องโถงผู้โดยสาร จำนวน 7 เครื่อง ที่มีการติดตั้งมาตั้งแต่ พ.ศ. 2544 (เป็นเวลา 17 ปี) จากข้อมูลของเครื่องปรับอากาศ พบว่ามีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ (EER) เท่ากับ 8.7 เมื่อคำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้า มีค่าอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งหมด 1,744,477.35 Kw-hr /year ตามที่แสดงรายละเอียดในตาราง 20 และหากมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องปรับอากาศใหม่ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยเครื่องปรับอากาศมีขนาดใกล้เคียงกัน คือ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดระหว่าง 500,700 Btu ซึ่งมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ (EER) เท่ากับ 9.41 (ข้อมูลจากบริษัท แอร์โค จำกัด) ทำให้มีค่าอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 1,529,436.30 Kw-hr /year ตามที่แสดงรายละเอียดในตาราง 20 ซึ่งทำให้ค่าอัตราการใช้ไฟฟ้าลดลง 215,041.05 Kw-hr /year จึงส่งผลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงได้เท่ากับ 125.18 tonCO₂e ตามที่แสดงรายละเอียดในตาราง 22

ตาราง 20 แสดงการคำนวณอัตราใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศรุ่นเก่า

ยี่ห้อ	BTU	EER	อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า (Kw-hr / Day)	อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า (Kw-hr / year)
1 YORK	528,000	8.7	682.77	249,211.05
2 YORK	528,000	8.7	682.77	249,211.05
3 YORK	528,000	8.7	682.77	249,211.05
4 YORK	528,000	8.7	682.77	249,211.05
5 YORK	528,000	8.7	682.77	249,211.05
6 YORK	528,000	8.7	682.77	249,211.05
7 YORK	528,000	8.7	682.77	249,211.05
			4,779.39	1,744,477.35

ตาราง 21 แสดงการคำนวณอัตราใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่

ยี่ห้อ	BTU	EER	อัตราการใช้พลังงาน ไฟฟ้า (Kw-hr / Day)	อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า (Kw-hr / year)
1 YORK	500,700	9.41	598.605	218,490.90
2 YORK	500,700	9.41	598.605	218,490.90
3 YORK	500,700	9.41	598.605	218,490.90
4 YORK	500,700	9.41	598.605	218,490.90
5 YORK	500,700	9.41	598.605	218,490.90
6 YORK	500,700	9.41	598.605	218,490.90
7 YORK	500,700	9.41	598.605	218,490.90
			4,190.236	1,529,436.30

ตาราง 22 แสดงการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก (ton CO₂ e) ของเครื่องปรับอากาศรุ่นเก่า และเครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่

รายการข้อมูล	เครื่องปรับอากาศรุ่นเก่า	เครื่องปรับอากาศรุ่นใหม่
อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้า (Kw-hr / year)	1,744,477.35	1,529,436.30
ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (ton CO ₂ eq)	1,015.46	890.28
ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ที่ลดลง (ton CO ₂ eq)		125.18

3. การลดการใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงาน

มีการจัดทำโครงการการลดการใช้กระดาษภายในสำนักงาน ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ซึ่งมีการตั้งเป้าหมายในการดำเนินการ เพื่อลดการใช้กระดาษ โดยในช่วงปีแรกกำหนดให้มีการลดการใช้กระดาษ ร้อยละ 30 ซึ่งจะสามารถลดค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้เท่ากับ 1.39 ton CO₂e โดยมีการใช้หลักการลดกระดาษ ตามคู่มือการลดใช้ปริมาณกระดาษ โดยกรมคุ้มครองสิทธิและเสรีภาพดังนี้

3.1 มีการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการส่ง หรือรับเอกสารภายในหน่วยงาน ทดแทนการพิมพ์ลงกระดาษ

3.2 มีการใช้กระดาษให้ครบทั้ง 2 หน้า โดยมีการจัดตั้งจุดเก็บกระดาษใช้แล้วหน้าเดียว ในพื้นที่ส่วนกลาง, นำกระดาษมา Reused เป็นกระดาษโน้ต/สมุดโน้ต แทนการใช้กระดาษสำหรับจดบันทึก (post-it) หรือถ้ามีการจัดทำบันทึกข้อความที่ไม่เป็นทางการหรือบันทึกข้อความที่ทำเพื่อติดต่อภายในให้พิจารณานำกระดาษที่ใช้งานไปเพียงหน้าเดียวมาใช้

3.3 มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงาน เช่น มีการพิมพ์ (print) เอกสารสำหรับการตรวจสอบให้ใช้กระดาษที่ใช้งานไปเพียงหน้าเดียวมาใช้แทนกระดาษดี และลดความละเอียดของหมึกลง หรือมีการตัดแยกประเภทของกระดาษที่ใช้งาน และตัดแยกประเภทกระดาษขยะ ทุกครั้งก่อนทิ้ง

เมื่อมีการพิจารณาแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ทั้ง 3 แนวทาง สามารถ สามารถรวบรวมข้อมูลรายละเอียดการลดค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ตามตาราง 23

ตาราง 23 แสดงปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจากแนวทางการลดต่าง ๆ

แนวทางการลด	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกปัจจุบัน (ton CO ₂ e)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกคงเหลือ (ton CO ₂ e)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง (ton CO ₂ e)	คิดเป็นร้อยละ
1. เปลี่ยนสารทำความเย็นชนิด R290	861.56	2.856	858.7	22.53
2. เปลี่ยนสารทำความเย็นชนิด R 407C	861.56	844.42	17.14	0.45
3. การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ ที่มีค่า EER สูงขึ้น	1,015.46	890.28	125.18	3.28
4. การลดการใช้กระดาษ A4	4.64	3.25	1.39	0.026

จากตารางแสดงข้อมูลการลดค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามแนวทางต่าง ๆ ข้างต้น จะสามารถสรุปข้อมูลได้ตามภาพ 12 โดยมีรายละเอียดดังนี้

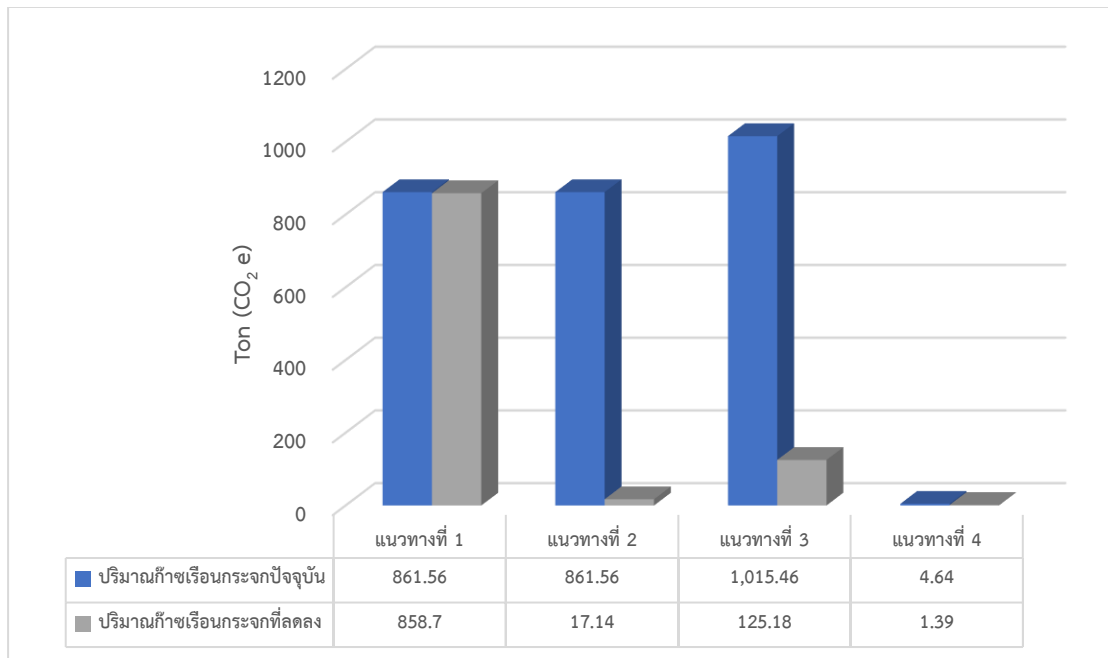
แนวทางที่ 1 หากมีการเปลี่ยนสารทำความเย็น เป็นสารทำความเย็น ชนิด R290 จะสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกลงได้ 858.7 ton CO₂ e หรือลดลงร้อยละ 99.88 ซึ่งสามารถลดปริมาณการเกิดก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ลงได้คิดเป็นร้อยละ 22.53 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด

แนวทางที่ 2 หากมีการเปลี่ยนสารทำความเย็น เป็นสารทำความเย็น ชนิด R 407C จะสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกลงได้ 17.14 ton CO₂ e หรือลดลงร้อยละ 1.98 ซึ่งสามารถลดปริมาณการเกิดก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ลงได้คิดเป็นร้อยละ 0.45 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด

แนวทางที่ 3 หากมีการพิจารณาเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศใหม่ ที่มีค่า EER สูงขึ้น จะสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกลงได้ ประมาณ 125.18 ton CO₂ e หรือลดลงร้อยละ 12.33 ซึ่งสามารถลดปริมาณการเกิดก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ลงได้คิดเป็นร้อยละ 3.28 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด

แนวทางที่ 4 การลดการใช้กระดาษ A4 สามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ 30% จะสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกลงได้ 1.39 ton CO₂ e ซึ่งสามารถลดปริมาณการเกิด

ก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ลงได้คิดเป็นร้อยละ 0.026 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด



ภาพ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจาก
แนวทางการลดต่าง ๆ

บทที่ 5

บทสรุป

จากการรวบรวมข้อมูลการปล่อยก๊าซคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (carbon foot print) ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลในช่วง ปีงบประมาณ 2560 (ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560) โดยกำหนดให้ขอบเขตการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร เกิดจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง อันเนื่องมาจากกิจกรรมภายในท่าอากาศยาน โดยน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้มี 2 คือ น้ำมันดีเซล และ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ (gasohol) ซึ่งเป็นผลมาจากขอยานพาหนะที่ท่าอากาศยานถือครองกรรมสิทธิ์และยังรวมไปถึงยานพาหนะที่ท่าอากาศยานเช่าเพื่อนำมาใช้งานในกิจกรรมของสนามบิน โดยจากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด พบว่าท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงทั้งสิ้นเท่ากับ 982.67 ton CO₂ e

2. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน เนื่องจากภายในท่าอากาศยานกิจกรรมส่วนใหญ่จะต้องอาศัยแหล่งพลังงานคือกระแสไฟฟ้าเป็นหลัก อาทิเช่น แสงไฟส่องสว่าง เครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ รวมไปถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าใน ส่วนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานภายในท่าอากาศยาน โดยปัจจัยหลัก ๆ ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าภายในท่าอากาศยานมาจากระบบปรับอากาศซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับอำนวยความสะดวกผู้โดยสารและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าของท่าอากาศยานแปรผลตรงตามอุณหภูมิอากาศของจังหวัดเชียงราย และเมื่อนำข้อมูลการใช้ไฟฟ้ามาคำนวณเป็นปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะพบว่า ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานถึง 2,307.295 ton CO₂ e

3. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ภายในท่าอากาศยานมีการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ มากมายแล้วแต่มีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่มีกิจกรรมหลัก ๆ อยู่ 3 กิจกรรม คือ การใช้กระดาษ A4 ภายในสำนักงาน การจัดการขยะภายในท่าอากาศยาน และการใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการภายในท่าอากาศยาน จากการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดทำให้พบว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด 521.974 ton CO₂e

จากข้อมูลพบว่า กิจกรรมประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานเป็นสาเหตุหลักในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจากข้อมูลพบว่ามีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกถึง 2,307.295 ton CO₂ e คิดเป็นร้อยละ 60.53 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงรายทั้งหมด รองลงมาคือ กิจกรรมประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ 982.767 ton CO₂ e คิดเป็นร้อยละ 25.78 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์จำลอง เพื่อหาแนวทางในการลดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มีการพิจารณาแนวทางในการลดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด 4 แนวทาง ซึ่งพบว่าแนวทางที่ 1 แนวทางการเปลี่ยนสารทำความเย็น จากชนิด R22 เป็นสารทำความเย็นชนิด R290 เป็นแนวทางที่สามารถลดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้มากที่สุด ซึ่งจะสามารถลดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ร้อยละ 22.53 และแนวทางที่ 3 คือ การพิจารณาเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศใหม่ ที่มีค่า EER สูงขึ้น จะช่วยลดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ ร้อยละ 3.28

ตามกิจกรรมประเภทที่ 2 ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด นั้น ซึ่งเป็นกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน จากการศึกษาพบว่าในปีงบประมาณ 2560 มีการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 3,963,744.00 Kwh ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 2,307.295 ton CO₂ e ซึ่งจากการพิจารณาสาเหตุหลักของการใช้พลังงานไฟฟ้า คือ การใช้ไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ เนื่องจากภายในท่าอากาศยานมีปริมาณเครื่องปรับอากาศจำนวนมาก และเครื่องปรับอากาศมีการใช้งานเป็นระยะเวลานาน การใช้พลังงานไฟฟ้าโดยในแต่ละปีมีการใช้ไฟฟ้าจากการใช้เครื่องปรับอากาศรุ่นเก่า โดยเลือกพิจารณาเครื่องปรับอากาศที่มี BTU มากกว่า 500,000 BTU ขึ้นไป พบว่ามีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าถึง 1,744,477.35 Kw-hr/year แต่หากมีการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นรุ่นใหม่พบว่า อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงเหลือ 1,529,436.30 Kw-hr/year ซึ่งลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ถึง 215,041.05 Kw-hr/year หรือร้อยละ 12.33 นอกจากการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศใหม่ที่จะลดการใช้พลังงานไฟฟ้าแล้ว ยังสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสารทำความเย็นอีกด้วย ซึ่งอยู่ในประเภทของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย มีการใช้เครื่องปรับอากาศที่มีการใช้สาร R-22 เป็นสารทำความเย็น แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงมาใช้สารทำความเย็นเป็นชนิด R-290 จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ถึงร้อยละ 22.53

ด้วยเหตุนี้การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศใหม่ซึ่งมีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลง และการเปลี่ยนสารทำความเย็นจาก R-22 เป็น R-290 นั้นสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ได้ทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการปล่อยก๊าซคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กรซึ่งเป็นสาเหตุรอง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย สามารถนำผลการศึกษานี้ไปใช้เพื่อวางแผนในการบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานในอนาคต เพื่อเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนขององค์กร (sustainable development)
2. ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย สามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการเชื่อมโยงกับนโยบายที่ต้องดำเนินงานทางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางการประกอบธุรกิจในปัจจุบัน
3. ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย สามารถใช้ผลการศึกษาในการพิจารณาค่าการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณเพื่อหาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ควรมีการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้มีความครอบคลุมในทุกปัจจัยที่ต้องใช้ในการพิจารณาค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
2. ในการทำวิจัยในครั้งต่อไป ควรมีการเพิ่มขอบเขตในการศึกษา โดยอาจมีการศึกษาในส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมภายในเขตการบินเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

- [1] สำนักนโยบายและแผน กระทรวงพลังงาน. (2559). กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติ (UNFCCC). **สำนักนโยบายและแผน กระทรวงพลังงาน**. สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2560, จาก <http://www.eppo.go.th/index.php/th/plan-policy/climatechange/unitednation/unfccc>.
- [2] องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2559). **แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร**. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก
- [3] องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2559). พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol). **องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)**, สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2560, จาก <http://www.tgo.or.th/2015/thai/content.php?s1=9&s2=33&sub3=sub3>
- [4] กรมอุตุนิยมวิทยา. (2559). ชนิดของก๊าซเรือนกระจก. **กรมอุตุนิยมวิทยา**, สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2560, จาก <https://tmd.go.th/info/info.php?FileID=20>.
- [5] Postorino, M. N., and Mantecchini, L. (2014). A transport carbon footprint methodology to assess airport carbon emissions. **Journal of Air Transport Management**, 37, 76–86.
- [6] Sayam Aroonsrimorakota and Chumporn Yuwareeb (2013). Carbon Footprint of Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, Salaya Campus, Thailand., **APCBEE Procedia**, 5, 175 – 180.
- [7] ธนัท พลประทีน, มนต์รี สว่างพฤษย์ และ อังรรัตน์ มุ่งเจริญ. (ผู้บรรยาย). (10–11 พฤศจิกายน 2554). การวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ใน **การประชุมวิชาการนานาชาติวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21**, (หน้า 1–5). สงขลา: มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์.
- [8] Ozawa–Meida, L., Brockway, P., Letten, K., Davies, J., and Fleming, P. (2013). Measuring carbon performance in a UK University through a consumption–based carbon footprint: De Montfort University case study. **Journal of Cleaner Production**, 56, 185–198.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.1 ตารางค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

รายการ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
ประเภทที่ 1			
การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้น้ำมันดีเซล	Litter	2.6987	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้น้ำมันแก๊สโซลีน	Litter	2.2376	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
การเผาไหม้ชนิดอยู่กับที่น้ำมันดีเซล	Litter	2.7080	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
การรั่วไหลของสารทำความเย็น R-22	Litter	1,810	IPCC2006
ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง	Kg	3.7700	Ecoinvent 2.0
ถังดับเพลิงชนิด CO ₂	Kg	1.0000	TGO
ประเภทที่ 2			
ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	Kwh	0.5821	Thailand Grid Mix Electricity LCI Database 2557 (2014)
ประเภทที่ 3			
กระดาษ A4	กระดาษ A4	กระดาษ A4	กระดาษ A4
ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการ	Kwh	0.5821	Thailand Grid Mix Electricity LCI Database 2557 (2014)
ปริมาณขยะ	Kg	0.842	http://www.carbonneutralcalculator.com
		0.049	TGO, CFP Guideline

ภาคผนวก ก.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การเผาไหม้เชื้อเพลิง

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (L/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์}$$

การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้น้ำมันดีเซล การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO_2)

$$= 3,8615.53 \text{ L/year} \times 2.6987 \text{ kgCO}_2$$

$$= 104.213 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (L/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์}$$

การเผาไหม้ชนิดเคลื่อนที่ได้อแกสโซฮอลล์ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO_2)

$$= 6,932.99 \text{ L/year} \times 2.2366 \text{ kgCO}_2$$

$$= 15.513 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (L/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์}$$

การเผาไหม้ชนิดอยู่กับที่น้ำมันดีเซล การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO_2)

$$= 261.00 \text{ L/year} \times 2.7080 \text{ kgCO}_2$$

$$= 0.707 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

2. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้สารดับเพลิง

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณสารดับเพลิงที่ใช้ไป (Kg/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์}$$

ถังดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO_2)

$$= 204.00 \text{ Kg/year} \times 3.7700 \text{ kgCO}_2$$

$$= 0.769 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$(\text{kgCO}_2\text{e}) = \text{ปริมาณสารดับเพลิงที่ใช้ไป (Kg/year)} \times \text{สัมประสิทธิ์}$$

ถังดับเพลิงชนิด CO_2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO_2)

$$= 4.50 \text{ Kg/year} \times 1.0000 \text{ kgCO}_2$$

$$= 0.005 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

3. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้สารทำความเย็น

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(kgCO₂e) = ปริมาณสารทำความเย็นที่รั่วออกไป(Kg/year) x สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก(kgCO₂)

$$= 476.00 \text{ Kg/year} \times 1810.00 \text{ kgCO}_2$$

$$= 861.560 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้พลังงานไฟฟ้า

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂e) = ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้(kwh) x สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂)

$$= 3,963,744.00 \text{ kwh} \times 0.5821 \text{ kgCO}_2$$

$$= 2,307.30 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂e) = ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้(kwh) x สัมประสิทธิ์การปล่อยปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ประกอบการก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂)

$$= 888,500.00 \text{ kwh} \times 0.5821 \text{ kgCO}_2$$

$$= 517.196 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การใช้กระดาษ A4

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂e) = ปริมาณกระดาษ A4 ที่ใช้ (kg) x สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂)

$$= 4,037.50 \text{ Kg/year} \times 1.150 \text{ kgCO}_2$$

$$= 4.643 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : การจัดการขยะด้วยการส่งกำจัด

ภายนอก

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂e) = (2) + (3) ปริมาณการปล่อย (kgCO₂e) = น้ำหนักมูลฝอย (ton) x ระยะทางไป - กลับ เฉลี่ย (km) X สัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂) (2)

$$= (100.22 \text{ ton} \times 10.2 \text{ km}) \times 0.0494 \text{ kgCO}_2$$

$$= 0.050 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

ปริมาณการปล่อย (kgCO₂e) = น้ำหนักมูลฝอย (ton) x สัมประสิทธิ์การปล่อย
ก๊าซเรือนกระจก (kgCO₂)

$$= 100.22 \text{ ton} \times 0.842 \text{ kgCO}_2$$

$$= 0.0842 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$$

ดังนั้น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก $0.050 + 0.0842 = 0.1349 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$



ภาคผนวก ข. ตารางเก็บข้อมูลกิจกรรมต่าง ๆ ตามขอบเขตการดำเนินงาน

ภาคผนวก ข.1 รายละเอียดข้อมูลการใช้ปริมาณเชื้อเพลิง ระหว่างเดือน ต.ค.59 – ก.ย.60

ตาราง 24 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน ตุลาคม 2559

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,524.000
		Diesel	87.000
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	49.811
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,660.811
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,688.000
		Gasohol 91	355.000
		Gasohol 95	103.391
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,146.391

ตาราง 25 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลิทการ์ด ประจำเดือน พฤศจิกายน 2559

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,524.000
		Diesel	87.000
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	49.811
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,660.811
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,688.000
		Gasohol 91	355.000
		Gasohol 95	103.391
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,146.391

ตาราง 26 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลีทการ์ด ประจำเดือน ประจำเดือน
ธันวาคม 2559

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,438.000
		Gasohol 91	
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	59.730
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,497.730
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,377.722
		Gasohol 91	356.000
		Gasohol 95	61.000
		Gasohol E20	
		รวมทั้งสิ้น	

ตาราง 27 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลีทการ์ด ประจำเดือน มกราคม
2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,399.000
		Diesel	87.000
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	27.252
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,426.252
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,435.000
		Gasohol 91	384.000
		Gasohol 95	81.000
		Gasohol E20	
		รวมทั้งสิ้น	

ตาราง 28 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรพลีทการ์ด ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	2,007.000
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	60.760
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,067.760
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,704.220
		Gasohol 91	345.340
		Gasohol 95	119.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,168.560

ตาราง 29 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรพลีทการ์ด ประจำเดือน มีนาคม 2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,762.985
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	28.170
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,791.155
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,282.810
		Gasohol 91	402.170
		Gasohol 95	104.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,788.980

ตาราง 30 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลีทการ์ด ประจำเดือน เมษายน
2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,502.000
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	66.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,568.000
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,083.010
		Gasohol 91	399.000
		Gasohol 95	82.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,564.010

ตาราง 31 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลีทการ์ด ประจำเดือน พฤษภาคม
2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	2,011.140
		Gasohol 91	
		Gasohol 95	84.050
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,095.190
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	575.000
		Gasohol 91	401.000
		Gasohol 95	36.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,012.000

ตาราง 32 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรพลีทการ์ด ประจำเดือน มิถุนายน
2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	2,564.430
		Gasohol 91	10.000
		Gasohol 95	82.090
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,656.520
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	1,012.000
		Gasohol 91	485.000
		Gasohol 95	109.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,606.000

ตาราง 33 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรพลีทการ์ด ประจำเดือน กรกฎาคม
2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	2,276.140
		Gasohol 91	13.000
		Gasohol 95	54.570
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,343.710
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	804.760
		Gasohol 91	499.000
		Gasohol 95	49.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,352.760

ตาราง 34 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลีทการ์ด ประจำเดือน สิงหาคม
2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	2,984.002
		Gasohol 91	25.000
		Gasohol 95	38.640
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			3,047.642
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	952.004
		Gasohol 91	595.000
		Gasohol 95	96.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,643.004

ตาราง 35 สรุปยอดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากบัตรฟลีทการ์ด ประจำเดือน กันยายน
2560

ลำดับ	ชื่อบริษัท/สาขา	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณ (ลิตร)
1	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	2,926.990
		Gasohol 91	13.020
		Gasohol 95	42.720
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			2,982.730
2	บมจ.ท่าอากาศยานไทย สาขาท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย	Diesel	851.000
		Gasohol 91	413.340
		Gasohol 95	88.000
		Gasohol E20	
รวมทั้งสิ้น			1,352.340

ที่มา : ส่วนอำนวยการท่าอากาศยานท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

ภาคผนวก ข.2 รายละเอียดข้อมูลการใช้ไฟฟ้าระหว่างเดือน ต.ค.59 – ก.ย.60

ลำดับที่	รายละเอียด ผู้ใช้ไฟฟ้า	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Kwh)												รวม
		ต.ค.59	พ.ย.59	ธ.ค.59	ม.ค.60	ก.พ.60	มี.ค.60	เม.ย.60	พ.ค.60	มิ.ย.60	ก.ค.60	ส.ค.60	ก.ย.60	
1	ผู้ประกอบการ	75,713	52,893	55,092	70,857	68,393	67,959	82,793	77,550	89,126	74,615	83,781	89,728	888,500
2	อาคาร ผู้โดยสาร	398,644	370,821	338,438	240,260	237,628	337,434	328,008	362,168	350,851	351,925	343,594	323,973	3,963,744
	รวม/เดือน	474,357	423,714	393,530	311,117	306,021	405,393	410,801	439,718	419,977	426,540	427,375	413,701	4,852,244

ภาคผนวก ข.3 รายละเอียดข้อมูลการใช้กระดาษ A4 เดือน ต.ค.59 – ก.ย.60

ส่วนงาน	ปริมาณการใช้กระดาษ (รีม)
ส่วนมาตรฐานท่าอากาศยานและอาชีวอนามัย	140
ส่วนอำนวยความสะดวกท่าอากาศยาน	210
ส่วนกิจการพิเศษและมวลชนสัมพันธ์	75
ส่วนกฎหมายและทรัพยากรบุคคล	80
ส่วนพาณิชย์และการเงิน	210
ส่วนพัสดุ	140
ส่วนปฏิบัติการเขตการบิน	35
ส่วนบริการท่าอากาศยาน	140
ส่วนรักษาความปลอดภัย	200
ส่วนดับเพลิงและกู้ภัย	195
ส่วนบำรุงรักษา	190
รวม	1,615

ที่มา: ส่วนพัสดุ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย

หมายเหตุ : กระดาษ A4 1 รีม = 2.5 Kg

ภาคผนวก ค.1 คุณสมบัติของสารทำความเย็น R290

สารทำความเย็น ชนิด R290 เป็นสารทำความเย็นที่ผลิตขึ้นโดยมีส่วนผสมจากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นสารที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ และมีผลกระทบต่อการใช้ก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้เกิดโลกร้อน ซึ่งสารทำความเย็นชนิด R290 ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ทดแทน R22

ข้อดีของสารทำความเย็น ชนิด R290

1. เป็นสารที่เย็นเร็วกว่าสารทำความเย็น ประเภท CFC'S, HCFC'S หรือ HFC'S refrigerant gases เนื่องจากค่าจุดเดือดของสารทำความเย็นทดแทน R290 มีค่าต่ำกว่า

2. สามารถช่วยลดการใช้พลังงานในการหมุนเครื่องคอมเพรสเซอร์ได้ไม่น้อยกว่า 10%

3. ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงหรือตัดแปงระบบเครื่องทำความเย็น รวมทั้งสารหล่อลื่น

ข้อเสียสารทำความเย็น ชนิด R290

1. เป็นสารทำความเย็นชนิดนี้มีราคาค่อนข้างสูง

2. มีคุณสมบัติที่เป็นสารไวไฟ ซึ่งมีความเป็นอันตรายหากมีการรั่วไหลและมีการใช้ประกายไฟซึ่งสารทำความเย็น R290 มีคุณสมบัติตามตาราง 35

ตาราง 36 คุณสมบัติของสารทำความเย็น R290

PHYSICAL DESCRIPTION / PROPERTIES	
Appearance :	Rapidly evaporating liquid or with rotten cabbage-like odour
Initial Boiling Point	-42 °c
Melting Point	Not applicable
Solubility in Water	Very Slight
Vapour Pressure at 25	960 kPag
Deg C	
Flash Point	60 °c
Lower Flammability Limit	2% in air
Upper Flammability Limit	10% in air
Vapour density	1.5 to 2.0 air = 1
% Volatilize	100%

ที่มา: Colburne, 2008

R290 (Propane) เป็นสารทำความเย็นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในยุโรป ซึ่งมีค่า
 ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และค่าการทำลายโอโซน ต่ำกว่า สารทำความเย็นชนิด
 R22 ตามตาราง 36

ตาราง 37 ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน และค่าการทำลายโอโซนของสาร
 ทำความเย็นประเภทต่าง ๆ

สารทำความเย็น	ค่าการทำลายโอโซน	ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
CFC 12	1	10,720
HCFC R22	0.055	1,810
HFC R134a	0	1,410
HFC 404A	0	2,862
HFC 407C	0	1,750
HFC 410A	0	2,060
Propane HC R290	0	6
Iso-butane HC	0	7
R600a		

ที่มา: Colburne, 2008

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	อารินรักษ์ โพธิ์ระมาต
วัน เดือน ปี เกิด	14 มิถุนายน 2532
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	พ.ศ.2553 วท.บ. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
ที่อยู่ปัจจุบัน	404 ม.10 ต.บ้านคู อ.เมือง จ.เชียงราย
ผลงานตีพิมพ์	อารินรักษ์ ปาปวน และ ดร.ณภัทร จักรวัฒนา (24-25 พฤษภาคม 2561) คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย และแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก ในการประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 17 (หน้า 7-8). อุตรธานี: โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์

