ผลกระทบของโรคระบาดโควิด-19 (COVID-19) ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรม: กรณีศึกษาโรงแรมกักตัวขนาดเล็กจังหวัดน่าน

น.ส.ณัฏฐ์ธีรา นาคพงษ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC ON CARBON FOOTPRINT OF HOTELS: A CASE STUDY OF SMALL QUARANTINE HOTELS IN NAN PROVINCE

Miss Nutthira Narkpong

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture
Department of Architecture
FACULTY OF ARCHITECTURE
Chulalongkorn University
Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	
โดย	น.ส.ณัฏฐ์ธีรา นาคพงษ์
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรายุทธ ทรัพย์สุข)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์พรรณชลัท สุริโยธิน)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนิกานต์ ยิ้มประยูร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ณัฏฐ์ธีรา นาคพงษ์ : ผลกระทบของโรคระบาดโควิด-19 (COVID-19) ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรม: กรณีศึกษาโรงแรมกักตัวขนาดเล็กจังหวัดน่าน. (IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC ON CARBON FOOTPRINT OF HOTELS: A CASE STUDY OF SMALL QUARANTINE HOTELS IN NAN PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์

การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ตั้งแต่ช่วงต้นปี พ.ศ. 2563 ส่งผลให้โรงแรมบางส่วนมีการปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือกเพื่อเฝ้าควบคุมการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งมีพฤติกรรมในการเข้าพักแรมที่แตกต่างจากช่วงการท่องเที่ยวโดยทั่วไป และส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมิน และเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงก่อนและหลังที่มีการปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก กรณีศึกษาโรงแรมกักตัวขนาดเล็ก ในจังหวัดน่าน จำนวน 3 แห่ง ในช่วงระยะเวลาปี พ.ศ. 2562 – 2564 โดยรวบรวมข้อมูลกิจกรรมจากการรวบรวมใบเสร็จค่าสาธารณูปโภค ใบเสร็จการสั่งซื้อสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโรงแรม และการสอบถามผู้ประกอบการ พนักงาน ประกอบกับการพิจารณาข้อกำหนดสำหรับโรงแรมที่ต้องการปรับเปลี่ยนเป็นสถานที่กักตัวทางเลือก

ผลการศึกษาพบว่า สำหรับโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง ในปี พ.ศ. 2564 ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.71 % และช่วงที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัวปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 64.94 โดยเฉพาะการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3 ซึ่งจากการสอบถามพบว่ามีการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อาทิ ถุงครอบแก้ว รองเท้าสำหรับใส่ในห้อง และการขนส่งอาหาร เพิ่มขึ้น คิดเป็นปริมาณร้อยละ 327.78 ท้ายที่สุดในการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมในช่วยที่ปรับเปลี่ยนเป็นสถานที่กักตัวทางเลือก งานวิจัยนี้เสนอแนะให้มีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้ในบางส่วนเพื่อลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3

สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2565	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6470013325 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORD: Carbon Footprint Organization Hotel Covid-19 Alternative State Quarantine

Nutthira Narkpong : IMPACT OF COVID-19 PANDEMIC ON CARBON FOOTPRINT OF HOTELS: A CASE STUDY OF SMALL QUARANTINE HOTELS IN NAN PROVINCE. Advisor: Asst. Prof. VORAPAT INKAROJRIT, Ph.D.

The spread of Novel Coronavirus 2019 (COVID-19) since the beginning of 2020 influenced some owners to turn their hotels into alternative state quarantine (hospitel), in order to control the spread of Covid-19. Since the behavior of hotel stay was different from the general travel period, the amount of carbon emission from organization was affected. Therefore, the objective of this study is to evaluate and compare the carbon footprint of the hotel when operated as a regular hotel and when operated as a hospitel. This research selected three hospitels in Nan Province as case study. The activity data were collected from public utilities bills, accommodation records and interviewed data from hotel owners and staff. Moreover, this study reviewed the regulations from the Department of Disease Control.

The results showed that for 2021, the year that hotels were operated as hospitel, the average annual carbon footprint increased by 32.71 percent compared to the baseline year. The average monthly carbon footprint increased by 64.94 percent, especially from scope 3. According to inquiries, it was found that usage of various resources, such as glass cover bags, indoor shoes and food transportation increased by 327.78 percent. Finally, to reduce the carbon footprint of hospitel, this research suggests the use of reusable packaging to reduce carbon footprint from scope 3.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Architecture	Student's Signature .....
Academic Year:	2022	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยการให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างดีของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก คือ ผศ. ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ และกรุณาให้ข้อคิดต่าง ๆ ของการวิจัยนี้มาโดยตลอด เพื่อให้งานวิจัยนี้ออกมาสมบูรณ์ที่สุด

พร้อมกันนั้น ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง ที่ได้กรุณาได้ให้ผู้วิจัยได้ นำข้อมูลบางส่วนที่มีร่วมในงานวิจัยนี้เพื่อให้งานวิจัยนี้ออกเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ และต่อโลกต่อไป ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ณัฏฐ์ธีรา นาคพงษ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 3

1.4 กรอบความคิดในการวิจัย 5

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 6

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

บทที่ 2 8

การทบทวนวรรณกรรม 8

2.1 ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 8

2.2 การระบาดของโรคโควิด -19 15

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 21

บทที่ 3 32

วิธีดำเนินการวิจัย 32

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.1 การทบทวนวรรณกรรม และเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ 34
3.2 กำหนดขอบเขต และแนวคิดในการทำวิจัย 34
3.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง 35
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 36
3.5 การคำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูล 51
3.6 การสรุปผล และข้อเสนอแนะ 57
บทที่ 4 58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 58
4.1 ข้อมูลดิบของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง 58
4.2 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล 79
4.3 อภิปรายผล 112
บทที่ 5 116
สรุปผล และข้อเสนอแนะ 116
5.1 สรุปผลการวิจัย 116
5.2 ข้อเสนอแนะ 118
บรรณานุกรม 120
ประวัติผู้เขียน 122
ภาคผนวก 123
ภาคผนวก ก แบบสำรวจการปลดปล่อยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมในช่วงเวลาที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 124
ภาคผนวก ข ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทของกิจกรรม 143
ภาคผนวก ค วิธีการประเมินความไม่แน่นอน 147
ภาคผนวก ง ปริมาณการใช้รายเดือน 148

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 3.1 ที่มาของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์.....51

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทางกายภาพของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง 60

ตารางที่ 4.2 ปริมาณผู้เขาพักรายปีของโรงแรมกรณีศึกษา A B และ C ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ.2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 68

ตารางที่ 4.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้ง 2 ช่วงเวลาที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาด และ 3 ขอบเขต.....74

ตารางที่ 4.4 ปริมาณการใช้งานที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ค่า (GHGs Emission Factor: EF) และที่มา และการประเมินความไม่แน่นอน ทั้ง 3 ปี และ 3 ขอบเขต ของกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง.....75

ตารางที่ 4.5 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี โรงแรมกรณีศึกษา A ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐาน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายประเภท ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 -พ.ศ. 2564.....81

ตารางที่ 4.6 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของโรงแรมกรณีศึกษา B ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐาน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายประเภท ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 - พ.ศ. 2564.....83

ตารางที่ 4.7 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี โรงแรมกรณีศึกษา C ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐาน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายประเภท ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 -พ.ศ. 2564.....Error! Bookmark not defined.

ตารางที่ 4.8 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา.....89

ตารางที่ 4.9 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยของโรงแรมกรณีศึกษา A ในเดือน....95

ตารางที่ 4.10 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยของโรงแรมกรณีศึกษา B ในเดือน เม.ย. พ.ศ.2562 (ปีฐาน) กับเดือน เม.ย. (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) พ.ศ. 2564.....97

ตารางที่ 4.11 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยของโรงแรมกรณีศึกษา C ในเดือน เม.ย - พ.ค. พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับเดือน เม.ย. - พ.ค. (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) พ.ศ. 2563 99

ตารางที่ 4.12 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือน ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา ในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว 101

ตารางที่ 4.13 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา A โดยเฉลี่ย ต่อหน่วย มาตรฐาน และรายขอบเขต ในเดือน มี.ค. , ส.ค. – ธ.ค.พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และเดือน มี.ค. , ส.ค. – ธ.ค. (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ปีพ.ศ. 2564 104

ตารางที่ 4.14 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา B โดยเฉลี่ย ต่อหน่วย มาตรฐาน และรายขอบเขต ใน เดือน ส.ค., ต.ค. พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และเดือน ส.ค., ต.ค. ปีพ.ศ. 2564 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 106

ตารางที่ 4.15 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา C โดยเฉลี่ย ต่อหน่วย มาตรฐาน และรายขอบเขต ในเดือน เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และเดือน ส.ค.-ก.ย. พ.ศ.2563 เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2564 เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2562 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 108

ตารางที่ 4.16 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือน ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา ในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว 110

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบกับผลกับงานวิจัยที่ผ่านมา..... 113

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

ภาพที่ 1.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงเวลาสถานการณ์ปกติ ช่วงเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว และช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว 5

ภาพที่ 2.1 ขอบเขตของการเก็บข้อมูลแบบตลอดวัฏจักรชีวิต Hu และคณะ (2015)..... 13

ภาพที่ 2.2 รายการการเก็บข้อมูลของสินค้าคงคลังของการบริการที่พักรูปแบบ ตลอดวัฏจักรชีวิต Hu และคณะ (2015) 13

ภาพที่ 3.1 วิธีดำเนินการวิจัย.....33

ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องลักษณะโรงแรมทั่วไป และจำนวนแขกในการเข้าพัก.37

ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับจำนวนห้องที่ถูกเข้าพัก.....37

ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 1.....38

ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 1.....39

ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 2.....39

ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3 การใช้น้ำ การใช้ปุ๋ย และปริมาณน้ำทิ้ง.....40

ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3 ในส่วนของปริมาณขยะ.....41

ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3.....42

ภาพที่ 3.10 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3.....43

ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างใบเสร็จค่าไฟฟ้าของโรงแรมกรณีศึกษา A.....44

ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างใบเสร็จค่าน้ำประปาของโรงแรมกรณีศึกษา A.....44

ภาพที่ 3.13 กระบวนการรวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละช่วงเวลา..45

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน.....46

ภาพที่ 3.15 ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา A.....47

ภาพที่ 3.16 ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา B.....47

ภาพที่ 3.17 ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา C.....48

ภาพที่ 3.18 ตารางการคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์.....52

ภาพที่ 3.19 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี โรงแรมกรณีศึกษา A B และ C....53

ภาพที่ 3.20 การสรุปแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายปี ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง 54

ภาพที่ 3.21 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนช่วงเดือนที่โรงแรมมีการปิดตัวชั่วคราว โรงแรมกรณีศึกษา A B และ C.....54

ภาพที่ 3.22 การสรุปแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายเดือน ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3รายเดือนช่วงเดือนที่โรงแรมมีการปิดตัวชั่วคราว.....55

ภาพที่ 3.23 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก โรงแรมกรณีศึกษา A.....55

ภาพที่ 3.24 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก โรงแรมกรณีศึกษา B.....56

ภาพที่ 3.25 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก โรงแรมกรณีศึกษา C.....56

ภาพที่ 3.26 การสรุปแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายเดือน ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 ในช่วงเดือนที่โรงแรมมีการปรับเป็นโรงแรมกักตัว.....57

ภาพที่ 4.1 ผังโรงแรมกรณีศึกษา A.....60

ภาพที่ 4.2 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา A.....61

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4.3 ผังโรงแรมกรณีศึกษา B 62

ภาพที่ 4.4 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา B อาคาร A.....62

ภาพที่ 4.5 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา B อาคาร B 62

ภาพที่ 4.6 ผังโรงแรมกรณีศึกษา C.....63

ภาพที่ 4.7 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา C อาคาร A.....64

ภาพที่ 4.8 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา C อาคาร B.....64

ภาพที่ 4.9 ปริมาณผู้เข้าพักรายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา A.....68

ภาพที่ 4.10 ปริมาณผู้เข้าพักรายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา B.....69

ภาพที่ 4.11 ปริมาณผู้เข้าพักรายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา C.....70

ภาพที่ 4.12 จำนวนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ในโรงแรมกรณีศึกษา A ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) และ พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 79

ภาพที่ 4.13 จำนวนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในโรงแรมกรณีศึกษา B ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) และ พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 82

ภาพที่ 4.14 จำนวนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในโรงแรมกรณีศึกษา C ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 85

ภาพที่ 4.15 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในโรงแรมกรณีศึกษา C ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว).....89

ภาพที่ 4.16 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม ของโรงแรมกรณีศึกษา 3 แห่ง 90

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4.17 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา A ในช่วงปี พ.ศ.2562-2564 และจำนวนผู้เข้าพัก แจกแจงตามช่วงเวลาเหตุการณ์สำคัญในช่วงระยะเวลาการแพร่ระบาด 92

ภาพที่ 4.18 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา B ในช่วงปี พ.ศ.2562-2564 และจำนวนผู้เข้าพัก แจกแจงตามช่วงเวลาเหตุการณ์สำคัญในช่วงระยะเวลาการแพร่ระบาด 93

ภาพที่ 4.19 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา C ในช่วงปี พ.ศ.2562-2564 และจำนวนผู้เข้าพัก แจกแจงตามช่วงเวลาเหตุการณ์สำคัญในช่วงระยะเวลาการแพร่ระบาด 94

ภาพที่ 4.20 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละขอบเขต ช่วงระยะเวลาเดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (เดือนที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 102

ภาพที่ 4.21 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงระยะเวลาเดือนที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2564 (เดือนที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว) 111

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ตั้งแต่ช่วงต้นปี พ.ศ. 2563 ส่งผลต่อพฤติกรรมของคนทั่วโลก และในประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดครั้งนี้เช่นกัน โดยการแพร่ระบาดส่งผลให้อัตราการท่องเที่ยวลดลง โรงแรมบางส่วนจึงมีการปรับตัวจากโรงแรมเพื่อการท่องเที่ยวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือกเพื่อเฝ้าระวังป้องกัน และควบคุมโรคระบาดโควิด-19 ซึ่งมีพฤติกรรมในการเข้าพักแรมที่แตกต่างจากช่วงการท่องเที่ยวโดยทั่วไป จากพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวที่เข้าพักโรงแรมเพื่อการท่องเที่ยว ส่วนมากเป็นการพักอาศัยอยู่ในโรงแรมในช่วงระยะเวลาเย็น - เช้า และออกไปท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางวัน แต่เมื่อโรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมสำหรับการกักตัว พฤติกรรมของผู้เข้ากักตัวนั้น เป็นการอยู่อาศัยในห้องพักตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน จึงส่งผลให้ให้มีพลังงานในที่พักเพิ่มมากขึ้นกว่าช่วงเวลาที่โรงแรมเป็นโรงแรมเพื่อการท่องเที่ยวโดยทั่วไป และคาดว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ก็จะเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีในการศึกษาสถานการณ์ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกันออกไปเพื่อถอดบทเรียนจากสถานการณ์ดังกล่าว

ในปี พ.ศ. 2562 ประเทศไทยปล่อยก๊าซเรือนกระจก 250.39 ล้านตัน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม, 2563) ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือภาวะโลกร้อน ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มสูงขึ้น ความแปรปรวนของสภาพอากาศ และการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติอย่างรุนแรง จึงส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก ปัญหาดังกล่าวมีปัจจัยสำคัญประการหนึ่งมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2551) ที่ผ่านมาหน่วยงานรัฐต้องการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ สำหรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ตามรายงานของ UNWTO-UNEP-WMO (2008) พบว่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอยู่ที่ประมาณ 5% ของปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดของโลก (Global CO_2 Emissions) และพบว่ามีแหล่งที่มาจากที่พักสูงถึงประมาณ 21%

(Gössling และคณะ, 2020) ธุรกิจโรงแรมจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2562 เกิดการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ภาครัฐได้ออกมาตรการที่ไม่เคยมีมาก่อนเพื่อยับยั้งการแพร่ระบาด (Benita, 2021) เช่น การปิดเมือง การห้ามรวมกลุ่ม การให้ทำงานจากที่บ้าน และการย้ายการเรียนการสอนจากที่โรงเรียนเป็นการเรียนจากที่บ้าน จากมาตรการเพื่อการยับยั้งการแพร่ระบาดดังกล่าว มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และในส่วนของธุรกิจโรงแรมนั้นได้รับผลกระทบอย่างมากจากการแพร่ระบาดครั้งนี้เช่นกัน มาตรการดังกล่าวยังส่งผลกระทบอย่างมากต่อธุรกิจโรงแรม ซึ่งทำให้ยอดจองห้องพักรวมถึงรายได้ค่าที่พักในปี พ.ศ. 2563 ของโรงแรมในจังหวัดน่าน (จังหวัดกรณีศึกษา) ลดลงมากกว่า 50% (บุญชนะ เจริญผล, 2565) และจากมาตรการดังกล่าวส่งผลให้อัตราการท่องเที่ยวลดลง และยังส่งผลให้อาคารประเภทโรงแรมมีการใช้พลังงานโดยรวมลดลงอย่างชัดเจน (Kang และคณะ, 2021) จากผลกระทบดังกล่าว โรงแรมบางส่วนจึงมีการปรับตัวจากสถานะโรงแรมที่เป็นที่พักเชิงท่องเที่ยว เป็นสถานที่สำหรับกักกันผู้เดินทางชาวไทย และชาวต่างชาติที่เข้ามาในราชอาณาจักรไทย เพื่อเฝ้าระวังป้องกัน และควบคุมโรคระบาดโควิด-19 สำหรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้งานของผู้เข้าพักในโรงแรมอย่างไม่เคยมีมาก่อน จากในสภาวะปกติ โดยมากการใช้งานของผู้เข้าพักจะอยู่อาศัยในช่วงเวลาเย็น - เช้า แต่เมื่อโรงแรมมีการปรับเปลี่ยนมาเป็นโรงแรมกักตัว จากข้อกำหนดของกรมควบคุมโรคที่กำหนดให้ผู้เข้าพักต้องอยู่อาศัยภายในห้องพักตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2563) จึงส่งผลต่อพฤติกรรมการอยู่อาศัยในห้องพัก เช่น การใช้น้ำที่เพิ่มมากขึ้นจากการซักผ้า การใช้ไฟฟ้าจากการเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดทั้งวัน และการใช้ไฟฟ้าจากการประกอบอาหาร อีกทั้งข้อกำหนดของสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มมากขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด และฆ่าเชื้อ และปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้น เช่น พลาสติกสำหรับห่ออาหาร ขยะจากหน้ากากอนามัย และ Face Shield จากข้อกำหนดที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นคำถามในการวิจัยว่าโรงแรมที่มีการปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัวในช่วงการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มมากขึ้น หรือลดลงอย่างไร ซึ่งจากสถานการณ์ดังกล่าวเป็นโอกาสที่ดีในการศึกษา

สถานการณ์ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันออกไปเพื่อถอดบทเรียน และคาดว่าผลจากการวิจัยครั้งนี้จะสามารถนำมาประยุกต์ในการรับมือ หากโรงแรมต้องปิดตัวชั่วคราว หรือเมื่อโรงแรมต้องปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก และผลที่คาดว่าจะได้รับอีกประการคือข้อมูลของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ในช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) จะสามารถเพิ่มเติมความรู้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมขนาดเล็กในประเทศไทย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมิน และเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของธุรกิจโรงแรมขนาดเล็กในจังหวัดน่าน ซึ่งการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเที่ยวน่านใส่ใจไร้คาร์บอน โดยศึกษาโรงแรมที่ปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัว ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และเสนอแนวทางในการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัว เพื่อนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ และรับมือหากเกิดเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในอนาคต สามารถนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการรับมือหากโรงแรมต้องปิดตัวชั่วคราว หรือเมื่อโรงแรมต้องปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก เนื่องจากเหตุการณ์การแพร่ระบาด หรือเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัว

1.2.2 เพื่อประเมิน และเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัวในช่วงระยะเวลาปีฐาน และปีที่เกิดการแพร่ระบาด

1.2.3 เพื่อเสนอแนวทางมาตรการในการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ในช่วงเวลาที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาผลกระทบของโรคระบาดโควิด -19 ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัว มีขอบเขตในการศึกษา ดังนี้

1.3.1 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

1.3.1.1 เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยการประเมินตามแนวทางการประเมินขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน, 2565) ร่วมกับการใช้กรอบการเก็บข้อมูลแบบการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment : LCA)

1.3.1.2 ขอบเขต ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF)

การกำหนดขอบเขตของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกอ้างอิงจากการประกาศ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน, 2565) ในหัวข้อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร เริ่มบังคับใช้ในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2565 เป็นหลัก ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้มีแหล่งอ้างอิงข้อมูล เช่น จาก IPCC Vol 2 และ Thai National LCI Database, TIISMTEC-NSTDA, AR5 with TGO electricity 2016-2018 ในส่วนค่า Emission Factor ในขอบเขตที่ 3 อ้างอิงจากการประกาศ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน, 2565) ในหัวข้อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์แบ่งตามประเภทกลุ่มอุสาหกรรม เริ่มบังคับใช้ในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป และสามารถดูเพิ่มเติมได้ใน ตารางที่ 4.4 ปริมาณการใช้งานที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

1.3.2 พื้นที่ในการศึกษา

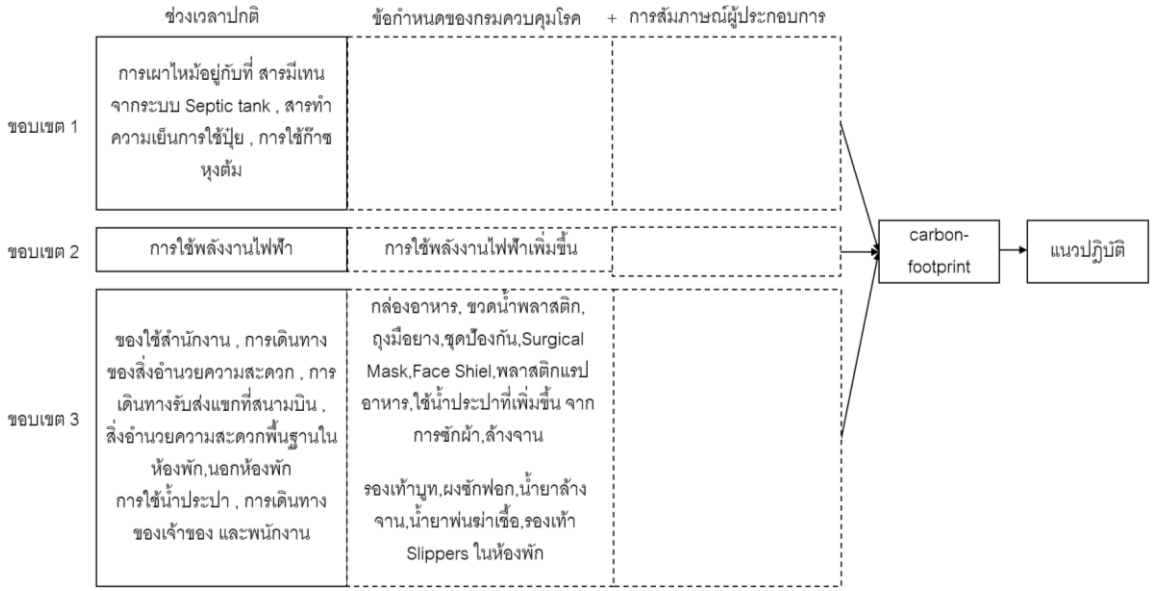
งานวิจัยชิ้นนี้ศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัว ในจังหวัดน่าน โดยศึกษาในโรงแรมที่มีขนาดเล็ก และมีห้องพักจำนวนไม่เกิน 30 ห้อง และมีระดับการให้บริการ 2 ดาว จำนวน 3 แห่ง โดยตั้งอยู่ในเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน และเปิดให้บริการตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2562

1.3.3 ขอบเขตของเวลา

งานวิจัยชิ้นนี้เก็บข้อมูลกิจกรรมการดำเนินการของโรงแรม ในช่วงระยะเวลา 3 ปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

1.4 กรอบความคิดในการวิจัย

การรวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ทั้งในช่วงเวลาสถานการณ์ปกติ ช่วงเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว และช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว ตลอดระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ.2562 – 2564) โดยรวบรวมข้อมูลกิจกรรมจากการรวบรวมใบเสร็จค่าสาธารณูปโภค ใบเสร็จการสั่งซื้อสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโรงแรม และการสอบถามผู้ประกอบการพนักงาน ประกอบกับการพิจารณาข้อกำหนดสำหรับโรงแรมที่ต้องการปรับเปลี่ยนเป็นสถานที่กักตัวทางเลือก (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงเวลาสถานการณ์ปกติ ช่วงเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว และช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ภาวะโลกร้อน คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิบนผิวโลกที่ผิดธรรมชาติในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา

ก๊าซเรือนกระจก คือ สารประกอบในรูปของก๊าซในบรรยากาศ ทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติ และสร้างขึ้นโดยมนุษย์ซึ่งสามารถดูดซับ และปล่อยรังสี ที่ความยาวคลื่นเฉพาะที่อยู่ในช่วงความถี่ของรังสีอินฟาเรดที่ถูกปล่อยออกมาจากพื้นผิวโลกชั้นบรรยากาศ และก้อนเมฆ

คาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์รวมทั้งก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ ที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมขององค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ

คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คือ หน่วยแสดงความสามารถในการทำให้โลกร้อนเมื่อเทียบในรูปปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คือ ค่าศักยภาพของก๊าซเรือนกระจกในการทำให้โลกร้อน ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อน และอายุของก๊าซนั้น ๆ ในบรรยากาศ โดยคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (EF. Emission Factor)

อบก. คือ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (direct GHG emission) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรเป็นเจ้าของ หรือ มีอำนาจควบคุม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (indirect GHG emissions) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลมาจากการดำเนินงาน และกิจกรรมขององค์กร แต่ไม่ได้เกิดจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรเป็นเจ้าของ หรือ มีอำนาจควบคุม

ปีฐาน (Base Year) คือ ระยะเวลาที่ถูกกำหนด เพื่อจุดประสงค์ในการเปรียบเทียบการปล่อย และดูดกลับปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยอาจเป็น หนึ่งปีหรือเป็นค่าเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลหลายปีก็ได้

ความไม่แน่นอน (Uncertainty) คือ พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับผลการคำนวณเชิงปริมาณ ซึ่งอธิบายถึงผลการกระจายตัวเชิงปริมาณ และแนวโน้มสาเหตุ การกระจายตัวเชิงคุณภาพที่ส่งผลต่อค่าที่คำนวณได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัว

1.6.2 ทราบถึงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงระยะเวลาปีฐาน และช่วงระยะเวลาที่โรงแรมเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัว

1.6.3 ทราบถึงแนวทางในการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ในช่วงเวลาที่โรงแรมเป็นโรงแรมกักตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การดำเนินงานวิจัยนี้มีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมในช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว โดยการทบทวนวรรณกรรมแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

2.1 ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

2.1.1 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร เป็นเครื่องมือที่แสดงข้อมูลปริมาณ การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงาน ขององค์กรทำให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถวัดปริมาณ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมในขอบเขตการดำเนินงานระดับองค์กรของตนในรูปคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และนำผลที่ได้ไปใช้กำหนดแนวทางบริหารจัดการ ดำเนินการลดการใช้พลังงาน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ แหล่งปล่อยที่มีนัยสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้แก่ผู้ประกอบการ และธุรกิจของไทย ให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีการค้าโลก ตลอดจนเป็นการเตรียม ความพร้อมในกรณีที่ภาครัฐกำหนดให้มีการรายงานข้อมูล ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reporting) ขององค์กร ต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรสามารถแบ่งวิธีการการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

2.1.1.1 การแบ่งประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง และทางอ้อม (องค์การมหาชน, 2565)

ตามเอกสารจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2565) มีการระบุรายละเอียดดังนี้ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณการปล่อย และการดูดกลับ

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กร วัดรวมอยู่ในรูปของ (Kg CO_2-eq) ซึ่งแนวทางต่าง ๆ ได้อ้างอิงมาจาก ISO 14064-1 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2552) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร โดยพิจารณาจาก 3 ส่วนหลัก แบ่งเป็นขอบเขต (Scope) ตามที่กำหนดโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน, 2565) โดยสามารถดูเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก ข สามารถแบ่งได้ดังนี้

ขอบเขต 1 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางตรง (Direct Emissions) จากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรโดยตรง เช่น การเผาไหม้ของเครื่องจักร การใช้พาหนะขององค์กร ที่องค์กรเป็นเจ้าของเอง

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

ขอบเขต 3 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมด้านอื่น ๆ เช่น ของเสีย สิ่งอำนวยความสะดวก การเดินทางของพนักงานด้วยพาหนะที่ไม่ใช่ขององค์กร การเดินทางของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การใช้น้ำประปา ของใช้สำนักงาน สิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก การเดินทางของสิ่งอำนวยความสะดวก การเดินทางของเจ้าของ และพนักงาน ปริมาณขยะ และของใช้ ช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว เป็นต้น

(1) การคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

(ก.) การระบุแหล่งปล่อย และแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก

การประเมินต้องระบุแหล่งปล่อย และแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่รวมอยู่ในขอบเขตการรายงาน ตามรายกิจกรรม และจัดทำเป็นเอกสาร การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวต้องเป็นไป ตามประเภทแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

(ข.) การคัดเลือกวิธีการคำนวณ

- ข้อกำหนดทั่วไป

การคำนวณต้องคัดเลือก และใช้ระเบียบวิธีในการคำนวณปริมาณการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเพื่อลดความไม่แน่นอน มีความถูกต้อง และได้ผลลัพธ์เหมือนเดิมเมื่อคำนวณซ้ำ และควรพิจารณาถึงความเหมาะสมทางด้านด้านเทคนิค และค่าใช้จ่ายร่วมด้วย

- การคัดเลือก และเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

การคัดเลือก และเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณต้องระบุแหล่งปล่อย แหล่งเก็บสะสม ของการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรง และทางอ้อม และจัดทำเป็นเอกสารโดยต้องกำหนดคุณลักษณะของข้อมูลแต่ละชนิดที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการคำนวณตามประเภท แหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

- การเลือก หรือพัฒนาแบบจำลองการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก

หากไม่มีการตรวจวัด องค์กรต้องทำการเลือก และพัฒนาแบบจำลองการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยที่แบบจำลองที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงการใช้ข้อมูลแหล่งปล่อย หรือแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก

โดยสมการในการคำนวณก๊าซเรือนกระจกดังแสดงในสมการที่ (1)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

$$\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจก} = \text{ข้อมูลกิจกรรม} \times \text{ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก} \quad (1)$$

(ค.) การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

การใช้ข้อมูลกิจกรรมประกอบการคำนวณ จะต้องคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย

- ทราบแหล่งที่มา ซึ่งเป็นที่ยอมรับ

- มีความเหมาะสมกับแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแต่ละแหล่ง
- เป็นค่าปัจจุบันในขณะที่ใช้คำนวณ
- คำนึงถึงความไม่แน่นอนในการคำนวณ และนำมาใช้คำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
- ไม่ขัดแย้งกับการประยุกต์ใช้บัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก

(ง.) การคำนวณปริมาณการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

องค์กรต้องคำนวณการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจกให้เป็นไปตามวิธีการคำนวณที่เลือกไว้ในข้อ (1) การคัดเลือกวิธีการคำนวณ และรายงานการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจกตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ รวมถึงต้องแปลงปริมาณ ก๊าซเรือนกระจกแต่ละประเภทให้อยู่ในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าโดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้เกิด ภาวะโลกร้อน (GWP) ตามกรอบเวลา 100 ปี และตามที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) กำหนด

(จ.) บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน (Base-year GHG inventory)

- การเลือก และการกำหนดปีฐาน จะต้องกำหนดปีฐานสำหรับการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเพื่อใช้เปรียบเทียบ หรือ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานขึ้นทะเบียน และรับรองข้อมูลก๊าซเรือนกระจก หรือเป้าหมายการใช้บัญชีรายการ ก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ ทั้งนี้อาจหาปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกปีฐานในช่วงเวลาที่กำหนด เป็นการเฉพาะ (เช่น เป็นปี หรือบางช่วงของปีที่องค์กรดำเนินกิจกรรมตามฤดูกาล) หรือ ใช้ค่าเฉลี่ยจากหลายช่วงเวลา (เช่น การใช้ค่าเฉลี่ยข้อมูลจากหลายปี) หากไม่มีข้อมูลสารสนเทศของการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ในอดีตอย่างเพียงพอ อาจใช้บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกในปีแรกที่มีการคำนวณการปล่อยและดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจกเป็นปีฐาน

- การทบทวนบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน ต้องพัฒนาจัดทำเป็นเอกสาร และประยุกต์ใช้ขั้นตอนการทบทวน และคำนวณใหม่ เพื่อให้

แน่ใจว่าบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน สามารถใช้เป็นข้อมูลตัวแทนได้ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กับผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐาน

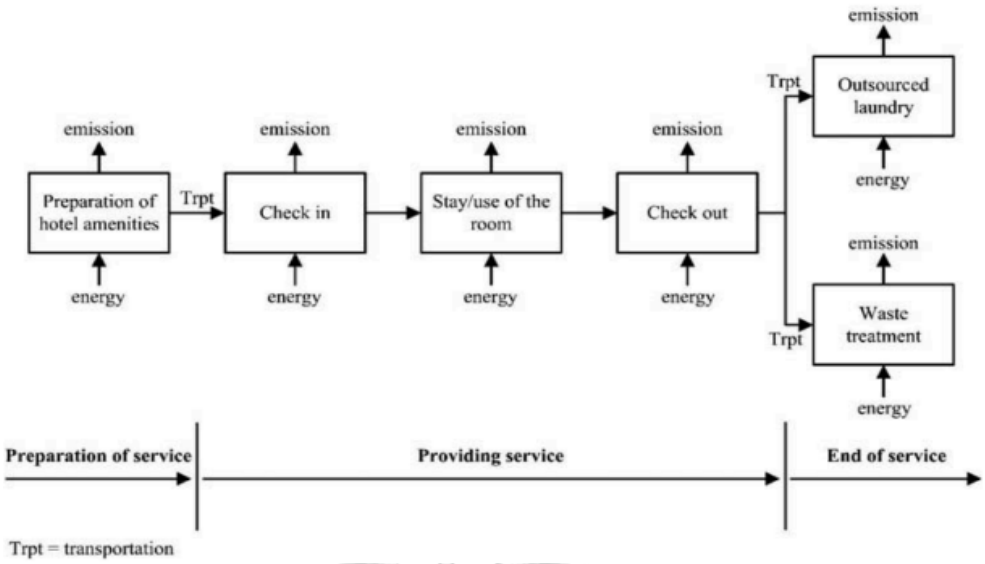
(2) การประเมินความไม่แน่นอน

การประเมินความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการคำนวณหาปริมาณ (เช่น ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ หาปริมาณและแบบจำลอง) และทำการประเมินเพื่อหาความไม่แน่นอนของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก เมื่อไม่สามารถประมาณการความไม่แน่นอนในเชิงปริมาณ หรือไม่มีประสิทธิภาพด้านต้นทุนในการดำเนินงานได้ ต้องมีการอธิบายเหตุผลชี้แจง และทำการประเมินในเชิงคุณภาพ องค์กรอาจนำหลักการ และระเบียบวิธีจากเอกสารอ้างอิง สามารถศึกษาในภาคผนวก ค วิธีการประเมินความไม่แน่นอน เพิ่มเติม

2.1.1.2 การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA)

การประเมินแบบตลอดวัฏจักรชีวิต หรือ Life Cycle Assessment: LCA เป็นการประเมินตั้งแต่ การเช็คอิน การเข้าพักหรือการใช้งานห้องพัก การเช็คเอาท์ และการทำความสะอาดหรือการเตรียมตัวสำหรับแขกคนต่อไป ซึ่งสี่ขั้นตอนเหล่านี้ถูกรวมเป็นสามขั้นตอน คือ การเตรียมการบริการ การให้บริการ การสิ้นสุดการบริการ และปัจจัยที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ดังแสดงในภาพที่ 2.1 และภาพที่ 2.2 (Hu และคณะ, 2015) การประเมินแบบ Life Cycle Assessment: LCA พบว่าเป็นรูปแบบการประเมินที่ครอบคลุมการประเมินภาระด้านสิ่งแวดล้อมต่อการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีส่วนสนับสนุนการพัฒนาพื้นฐานวิธีการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของที่พักเชิงท่องเที่ยว (Koiwanit และ Filimonau, 2021) และ (Filimonau และคณะ, 2011) การศึกษานี้จึงนำ การประเมินแบบตลอดวัฏจักรชีวิต หรือ Life Cycle Assessment: LCA มาร่วมเป็นกรอบในการเก็บข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 2.1 ขอบเขตของการเก็บข้อมูลแบบตลอดวัฏจักรชีวิต Hu และคณะ (2015)

Inventory aspects	Inventory items
General information	Number of guestrooms, booking per annum, and occupancy rate
	Gross floor area, including guestrooms and public areas
Preparation of service	Information on hotel amenities for guest rooms, including names, ingredients, and weights
	Information on suppliers of hotel amenities, including names, transportation distances, and vehicles
	Information on stock, including time, weight, and quantity
Providing service	Electricity, natural gas, and water usage
	Refrigerant consumption
	Sewage disposal discharge
End of service	Information on outsourced laundry, including consumption of materials and energy, transportation distances, and vehicles
	Information on waste treatment, including total weight of waste by type, disposal method, transportation distance, and vehicle

ภาพที่ 2.2 รายการการเก็บข้อมูลของสินค้าคงคลังของการบริการที่พักรูปแบบ ตลอดวัฏจักรชีวิต Hu และคณะ (2015)

2.1.2 ประเภทของโรงแรม

มาตรา ๔ ในพระราชบัญญัติ โรงแรม คือ สถานที่พักที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในทางธุรกิจเพื่อให้ บริการที่พักชั่วคราวสำหรับคนเดินทางหรือบุคคลอื่นใดโดยมีค่าตอบแทน (พระราชบัญญัติโรงแรม, 2547) มีอยู่หลายประเภทด้วยกัน ตั้งแต่แบบเกสท์เฮ้าส์ (Guest-House) โรงแรมขนาดเล็กขนาดกลางขนาดใหญ่ และโรงแรมประจำท่าอากาศยาน (Airport Hotel) เป็นต้น โดยแบ่งกลุ่มแบบกว้าง ๆ สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม โดยโรงแรมหนึ่งอาจจะอยู่ในกลุ่มโรงแรมมากกว่าหนึ่งกลุ่มได้ โดยอ้างอิงจาก โรงเรียนพลาธิการกรมพลาธิการทหารเรือ (โรงเรียนพลาธิการกรมพลาธิการทหารเรือ, 2550)

(1) การแบ่งกลุ่มโรงแรมตามขนาด (Hotel Size)

การแบ่งตามขนาดของโรงแรม สามารถนับได้จากจำนวน ห้องพัก ซึ่งสามารถแยกได้เป็น 4 ขนาด คือ 1.) ห้องพักที่มีจำนวน ต่ำกว่า 150 ห้อง 2.) ห้องพักระหว่าง 150-299 ห้อง 3.) ห้องพักระหว่าง 300-599 ห้อง และ 4.) ห้องพักระหว่าง 600 ห้องขึ้นไป

(2) การแบ่งกลุ่มโรงแรมตามกลุ่มเป้าหมายเชิงการตลาด (Target Markets)

โรงแรมจะต้องกำหนดว่า จะขายให้แก่แขกประเภทใด หรือมาจากที่ไหน เช่น หากกลุ่มเป้าหมายใหญ่เป็นแขกจากยุโรป จะต้องพยายามปรับบริการต่าง ๆ ให้เหมาะกับแขกที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย และสามารถแบ่งตามกลุ่มเป้าหมายทางการตลาดสามารถแบ่งอย่างกว้างได้ เช่น โรงแรมประเภทธุรกิจ (Commercial Hotels) โรงแรมประเภทพักอาศัย (Residential Hotels) โรงแรมเพื่อการพักผ่อน (Resort Hotels) เป็นต้น

(3) การแบ่งกลุ่มโรงแรมตามระดับมาตรฐานของโรงแรม และการให้ดาว (Levels and Service)

คือ การแบ่งตามระดับมาตรฐานของระดับการบริการ ที่ให้แก่แขกวิธีจัดกลุ่มโรงแรมอีกแบบหนึ่ง คือ การแบ่งตามระดับมาตรฐานของบริการ ระดับมาตรฐานของการบริการได้มาจากวัดผลประโยชน์ต่าง ๆ ที่ให้แก่แขกเรื่องมาตรฐานของบริการนี้ไม่เกี่ยวกับขนาดของโรงแรม หรือว่าเป็นโรงแรมประเภทไหน และในโรงแรมเดียวกันก็อาจจะมีระดับ

การบริการหลายระดับได้ โดยระดับมาตรฐานของบริการนั้นสามารถดูได้จากอัตราค่าห้องพัก โดยการจัดกลุ่มโดยวิธีการให้ดาว แต่ละกลุ่มมีลักษณะแตกต่างกันดังนี้

กลุ่มดาวเดียว * หมายถึง โรงแรมซึ่งมีขนาดเล็ก ที่มีสิ่งอำนวยความสะดวก และเฟอร์นิเจอร์แบบง่ายๆ ห้องพักทุกห้องมีน้ำร้อน และน้ำเย็น มีห้องอาบน้ำ และห้องส้วมเพียงพอ (เป็นแบบที่แขกหลายห้องใช้ร่วมกัน) มีบริการด้านอาหาร และเครื่องดื่มสำหรับผู้พักแต่อาจไม่บริการแก่บุคคลภายนอก โรงแรมกลุ่มนี้จะมีบรรยากาศเป็นกันเอง และส่วนมาก เจ้าของโรงแรมจะเป็นผู้ดูแลบริหารงานเอง

กลุ่มสองดาว ** หมายถึง โรงแรมที่มีมาตรฐานด้านห้องพักสูงกว่าระดับกลุ่มดาวเดียว อาจมีห้องพักที่มีห้องอาบน้ำในตัวอยู่บ้าง ในห้องพักอาจมีโทรศัพท์ และโทรทัศน์ให้ด้วย

กลุ่มสามดาว *** หมายถึง โรงแรมที่ตกแต่งดี ห้องพักกว้างขวางขึ้น และมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มากขึ้น ส่วนใหญ่จะมีห้องน้ำในตัว และมีอ่างอาบน้ำด้วย มีบริการด้านอาหารครบเครื่องขึ้น

กลุ่มสี่ดาว **** โดยทั่วไปจะเป็นโรงแรมขนาดใหญ่ที่ตกแต่งดีเป็นพิเศษ มีมาตรฐานสูงในด้านบริการ และความสะดวกสบาย อาจมีห้องอาหารมากกว่าหนึ่งห้อง

กลุ่มห้าดาว ***** หมายถึง โรงแรมขนาดใหญ่ประเภทหรู ซึ่งมีมาตรฐานสากลระดับสูงสุดในทุกด้าน ทั้งห้องพัก อาหาร และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

2.2 การระบาดของโรคโควิด -19

การศึกษาการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 สามารถแบ่งการศึกษาได้เป็น 2 ส่วน คือ

2.2.1 ข้อกำหนดการปรับเปลี่ยนโรงแรมภายใต้สถานการณ์การปรับตัวรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

(1) มาตรฐานความปลอดภัยด้านสุขอนามัย 10 ประเภทกิจการ (Amazing Thailand Safety & Health Administration: SHA)

มาตรฐานความปลอดภัยด้านสุขอนามัย 10 ประเภทกิจการ จาก กรมอนามัย (2563) เริ่มต้นขึ้นเมื่อเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2563 โดยโรงแรม และที่พัก คือหนึ่งใน 10 ประเภทกิจการที่มีการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยด้านสุขอนามัย หลังมีการแพร่ระบาด โดยข้อกำหนดของโรงแรม และที่พักแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1.) พื้นที่ส่วนกลางผู้ประกอบการ เช่น ปริมาณการสั่งซื้อเจลแอลกอฮอล์ ปริมาณขยะจากหน้ากากอนามัย 2.) ห้องพักผู้ประกอบการ เช่น อุปกรณ์ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ผลิตภัณฑ์ ทำความสะอาดฆ่าเชื้อ พลาสติกสำหรับห่ออาหาร

(2) โรงแรมกักตัว (Alternative State Quarantine: ASQ)

ประเทศไทยได้มีการออกหลักเกณฑ์แนวทางการกำหนดสถานที่กักกันที่รัฐกำหนด เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 (ประกาศศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินด้านการแพทย์ และสาธารณสุขกรณีโรคติดเชื้อโควิด 19, 2563) โดยให้คำนิยามหมายถึงการกักกันผู้เดินทางทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติเข้ามาใน ราชอาณาจักร โดยใช้สถานประกอบการธุรกิจโรงแรม หรือสถานที่ ที่รัฐกำหนดให้เป็นสถานที่กักกัน เพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคโควิด-19 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน ตามหลักเกณฑ์แนวทางที่รัฐกำหนด โดยยินยอมชำระค่าใช้จ่ายเองทั้งหมดระหว่างกักกันตนโดยสมัครใจ

(2.1) โรงแรมที่จะเข้าร่วมเป็นโรงแรมกักตัวต้องมีข้อกำหนด ดังนี้

- โรงแรมต้องมีใบอนุญาตตามกฎหมาย รวมถึงกรณีดัดแปลง
- สถานที่ ที่รัฐกำหนดลักษณะของที่พักต้องเป็นห้องส่วนตัวมีห้องน้ำส่วนตัว และมีผู้จัดหาอาหาร และของใช้จำเป็นให้ได้โดยไม่ต้องออกไปจัดหาด้วยตนเอง โดยมีข้อปฏิบัติของผู้เข้าพัก ดังนี้ (1) อยู่ในห้องส่วนตัว หลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ชิดกับบุคคลอื่นในที่พัก (Social Distancing) (2) ใช้ห้องน้ำแยกจากผู้อื่น (3) แยกสิ่งของส่วนตัว ไม่ใช้รวมกับผู้อื่น เช่น จาน ชาม ช้อนส้อม แก้วน้ำ ผ้าเช็ดตัว (4) ไม่ร่วมรับประทานอาหารกับผู้อื่น ถ้าเตรียมอาหารในโรงแรมบริเวณที่มีผู้อื่นอยู่ควรให้ผู้อื่นจัดหามาให้ แล้วแยกรับประทานคนเดียว (5) ซักเสื้อผ้า ผ้าปูเตียง ผ้าขนหนู ด้วยน้ำ และสบู่ หรือผงซักฟอก ถ้าทำได้ซักด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิน้ำ 60-90 องศาเซลเซียส

(2.2) ข้อกำหนดลักษณะของโรงแรมกักตัว (Alternative State Quarantine: ASQ)

การกำหนดลักษณะของโรงแรมกักตัว จากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ต้องมีองค์ประกอบหลัก 6 หมวด แต่พบหมวดที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ 4 หมวดหลัก ๆ ดังนี้

หมวด 2 บุคลากร (ต้องได้รับการอบรมก่อนปฏิบัติงาน)

- เกี่ยวข้องกับ การคัดกรองก่อนเข้าปฏิบัติงาน และสวมชุดป้องกัน รวมถึงทำความสะอาดร่างกายหลังปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่โรงแรม ดังนี้ 1) ตรวจวัดไข้ 2) สวมหน้ากากอนามัย Surgical Mask 3) สวม Face Shield 4) สวมชุดป้องกัน (เฉพาะบุคคลที่มีความเสี่ยง) 5) การทำความสะอาดรองเท้าก่อน และหลังปฏิบัติงาน 6) การทำความสะอาดร่างกายภายก่อน และหลังปฏิบัติงาน

หมวด 3 วัสดุ อุปกรณ์สำนักงาน และอื่น ๆ

เกี่ยวข้องกับ วัสดุ และอุปกรณ์ประจำห้องพัก (1) ไฟฉาย (2) ถุงขยะติดเชื้อ (3) กระดาษชำระ (4) Free Wi-Fi ทุกห้องผู้เข้าพัก (5) รถเข็นขนย้ายสิ่งของผู้เข้าพัก (6) กาต้มน้ำร้อน (7) ผ้าเช็ดตัวและผ้าเช็ดผม (8) ชุดผ้าปูที่นอน (9) น้ำดื่ม (10) อุปกรณ์เครื่องเขียน/สมุดบันทึก (11) หน้ากาก Surgical Mask (12) รองเท้าใส่นอกห้องพัก (13) รองเท้าใส่ภายในห้อง (Slippers) (14) จัดทำคู่มือแนวการปฏิบัติของผู้เข้าพักในโรงแรม

หมวด 4 ยา เวชภัณฑ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

เกี่ยวข้องกับ

ข้อ ก. เวชภัณฑ์สำหรับเจ้าหน้าที่ (1) แอลกอฮอล์เจล แบบขวดปั๊ม และแบบพกพา (2) หมวกคลุมผม (3) ชุดป้องกัน (PPE)

(4) Face shield (5) ถุงมือยางทางการแพทย์แบบใช้แล้วทิ้ง (6) รองเท้าบูท (7) ถุงแดงใส่ขยะติดเชื้อ

ข้อ ข. เวชภัณฑ์ประจำห้องพัก (1) แอลกอฮอล์เจล แบบขวดปั๊ม (2) ปรอทวัดไข้ (Digital)

ข้อ ค. ยาและเครื่องมือแพทย์ (1) ยาสามัญประจำบ้าน (2) อุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น 5 (3) เครื่องวัดความดัน

หมวด 6 โรงพยาบาลคู่สัญญาปฏิบัติการร่วม และความสะดวกสบายเพิ่มเติมโดยจะเกี่ยวข้องในส่วนของ

(1) บริการทำความสะอาดห้องพักทุกวัน (2) บริการภาชนะชุดอุปกรณ์สำหรับใส่อาหาร และมีกระบวนการทำความสะอาดที่มีมาตรฐานด้วยความร้อน (3) บริการระบบการซักรีดฆ่าเชื้อด้วยความร้อนตามมาตรฐาน

2.2.2 ช่วงเวลาการระบาด และมาตรการ จากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในประเทศไทยภายในปี พ.ศ. 2563 – 2564 (จังหวัดน่าน, ม.ป.ป.) และ (ไอลอว์, 2564)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- <u>ระลอก 1 มีนาคม พ.ศ. 2563</u> จากความล้มเหลวในการป้องกันผู้ติดเชื้อจากต่างประเทศไม่ให้แพร่เชื่อต่อคนภายในประเทศ ส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดใหญ่จากการจัดแข่งขันชกมวยที่สนามมวยลุมพินี เหตุการณ์ลุกลามจนต้องมีการประกาศใช้ พ.ร.ก. ฉุกเฉินฯ และออกข้อกำหนดตามมาหลายฉบับ
- <u>ข้อกำหนดฉบับที่ 1</u> ประกาศ ณ วันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2563 คือ การสั่งประชาชนห้ามเข้าพื้นที่เสี่ยงโรคตามที่คณะกรรมการควบคุมโรค หรือภาครัฐกำหนด รวมถึงให้มีการปิดสถานที่ ที่เสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรค หรือที่เรียกว่า "มาตรการล็อกดาวน์" เช่น ปิดโรงเรียน หรือ สถานศึกษา ปิดสถานบันเทิง ผับบาร์ ห้างสรรพสินค้า และสั่งห้ามจัดกิจกรรมรวมกลุ่ม ชุมนุม หรือ มั่วสุม จำกัดการเดินทางเข้ามาในประเทศไม่ว่า ทางน้ำ ทางบก หรือ ทางอากาศ และควบคุมการเดินทางข้ามจังหวัด
- <u>ข้อกำหนดฉบับที่ 2</u> ประกาศ ณ วันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2563 ภายใต้มติของ ศบค. ได้มีคำสั่งให้บุคคลทั่วราชอาณาจักรห้ามออกนอกเคหะสถาน หรือ การประกาศเคอร์ฟิวตั้งแต่เวลา 22:00 น. ถึง 04:00 น. และวันที่ 5 เมษายน จังหวัดน่านสั่งปิดโรงแรม
- <u>ระลอก 2 เดือนธันวาคม 2563</u> การแพร่ระบาดที่จังหวัดสมุทรสาคร หรือ ที่เรียกว่า "คลัสเตอร์ตลาดกุ้ง สมุทรสาคร" ที่นำไปสู่การระบาดใน 27 จังหวัด และพบผู้ป่วยติดเชื้ออย่างน้อย 1,400 คน โดยสาเหตุของการระบาดในระลอกนี้คาดว่าเป็นผลมาจากการลักลอบนำเข้าแรงงานข้ามชาติ
- <u>ข้อกำหนดฉบับที่ 15</u> ประกาศ ณ วันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยให้อำนาจผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร และผู้ว่าราชการจังหวัดในการสั่งปิดสถานที่เสี่ยงต่อการติดโรคตาม พ.ร.บ. โรคติดต่อ ปี 2558 และห้ามให้มีการชุมนุม ทำกิจกรรม หรือ การมั่วสุมกัน
- <u>ประกาศจังหวัดน่าน</u> ฉบับที่ 3 ประกาศ ณ วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2564 ได้มีการออกประกาศจังหวัดน่าน เรื่องการกำหนดพื้นที่ และมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดใหม่ของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในพื้นที่จังหวัดน่าน โดยผู้ว่าราชการจังหวัดน่านสั่งให้มีการปิดสถานประกอบการที่มีลักษณะคล้ายสถานบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- ระลอก 3 วันที่ 7 เดือนเมษายน 2564 มีการแถลงข่าวถึงการระบาดใหญ่อีกครั้ง โดยเฉพาะกลุ่มก้อนสถานบันเทิงในกรุงเทพมหานคร หรือ "คลัสเตอร์ทองหล่อ" โดยมีผู้ป่วยติดเชื้ออย่างน้อย 300 ราย
- ข้อกำหนดฉบับที่ 19 และฉบับที่ 20 โดยสาระสำคัญคือ การแบ่งโซนพื้นที่ตามความเสี่ยงในการแพร่ระบาดของโรค โดยพื้นที่ ที่เป็นพื้นที่ควบคุมสูงสุด และเข้มงวดจะยังคงใช้มาตรการแบบ "กึ่งล็อกดาวน์" ได้แก่ การสั่งให้ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า เปิดให้บริการได้ถึงเวลา 21:00 น. เช่นเดียวกับ ร้านอาหาร และเครื่องดื่มให้เปิดให้บริการได้ถึงเวลา 21:00 น. แต่ให้งดทานในร้าน รวมถึงให้ปิดสถานศึกษา หรือ โรงเรียน ในขณะที่บรรดาสถานบันเทิง ผับ บาร์ ยังคงถูกสั่งปิดอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในเดือนมิถุนายน 2564 นายกฯ ได้มีการออกข้อกำหนดเพื่อผ่อนคลายมาตรการดังกล่าว
- ข้อกำหนดของโรงแรมกักตัว (Alternative State Quarantine: ASQ)
- ระลอก 4 ปลายเดือนมิถุนายน 2564 สถานการณ์การระบาดของโควิดถึงจุดที่เลวร้ายทั้งจากจำนวนผู้ป่วยติดเชื้อรายวันที่พุ่งสูงขึ้นวันละหลายพันคน
- ประกาศจังหวัดน่าน ประกาศ ณ วันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ.2564 ได้มีการออกประกาศคำสั่งคณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัดน่านเรื่องปิดสถานที่ และมาตรการควบคุมแบบบูรณาการ โดยมีคำสั่งให้ปิดสถานประกอบการที่มีลักษณะคล้ายสถานบริการ เช่น ผับ บาร์ เป็นต้น
- ประกาศจังหวัดน่าน ประกาศ ณ วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 ได้มีการออกประกาศจังหวัดน่าน เรื่องพื้นที่สถานการณ์ตามมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด 19 มีคำสั่งให้ผู้ที่เดินทางมาจากต่างพื้นที่ ที่เข้ามาในจังหวัดน่านต้องมีการรายงานตัว และกักตัวเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 14
- ข้อกำหนดฉบับที่ 25 และฉบับที่ 27 ที่ให้กลับมาใช้มาตรการ "ล็อกดาวน์" อีกครั้งโดยข้อกำหนดทั้งสองฉบับ มีการระบุให้ ประชาชนห้ามออกนอกเคหะสถาน หรือ ประกาศเคอร์ฟิว ตั้งแต่เวลา 21.00 น. ถึง 04.00 น. และห้ามรวมกลุ่มกันตั้งแต่ห้าคนขึ้นไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยว จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยว

(1) การศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยวในประเทศไทย

จากการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในโรงแรมในบริบทของประเทศไทยมีการศึกษาอยู่บ้าง อาทิ การศึกษาของ พงษ์ชัย พงษ์ชวลิต (2557) โดยศึกษาโรงแรมขนาดกลาง 1 แห่ง และโรงแรมขนาดเล็ก 1 แห่งในประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่ เดือนมกราคม - ธันวาคม ในปี พ.ศ. 2556 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงแรมขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 553 tCO_2-eq สำหรับการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรต่อปีเปรียบเทียบต่อหน่วยมาตรฐาน พบว่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรมาตรฐานต่อจำนวนห้องพักเฉลี่ยเท่ากับ 6866 $KgCO_2$-eq/room years หรือ 18.81 $KgCO_2$-eq/room-night คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรมาตรฐานต่อขนาดพื้นที่ห้องพักเฉลี่ยเท่ากับ 221.16 $KgCO_2$-eq/m^2 และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรมาตรฐานต่อจำนวนผู้เข้าพัก เฉลี่ยเท่ากับ 11.65 $KgCO_2$-eq/person และเมื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร พบว่า กิจกรรมขอบเขตที่ 2 การใช้ไฟฟ้าของโรงแรมขนาดกลาง และขนาดเล็กของโรงแรมกรณีศึกษา เฉลี่ยเท่ากับ 83.60% โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีสัดส่วนในการปล่อยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากที่สุดคือ เครื่องปรับอากาศ เฉลี่ย 60.09% เครื่องทำน้ำร้อนเฉลี่ย 17.64% อุปกรณ์แสงสว่าง เฉลี่ย 15.05%

การศึกษาของ Supansa (2015) พบว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโรงแรมจังหวัดปทุมธานี 1 แห่ง มีจำนวนห้องพัก 100 ห้อง มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์อยู่ที่ 1,011 tCO_2-eq/ years และโรงแรมในจังหวัดเชียงใหม่ 1 แห่ง จำนวน 224 ห้อง มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์อยู่ที่ 3,844 tCO_2-eq/ years และพบว่าปัจจัยหลักในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงแรมกรณีศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ มาจากการเดินทาง และการใช้

พลังงาน ส่วนปัจจัยหลักในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงแรมกรณีศึกษาในจังหวัดปทุมธานี มาจากการใช้พลังงาน

การศึกษาของ วรินทร ฉิมน้อย (2561) จากการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในโรงแรมขนาดใหญ่ และมีที่พักเป็นหลัง พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในโรงแรมขนาดใหญ่ กิจกรรมขอบเขตที่ 2 การใช้ไฟฟ้าของโรงแรม เป็นสัดส่วนที่มากที่สุด ซึ่งมีมากถึง 88.12% จากปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมด

การศึกษาของ Koiwanit และ Filimonau (2021) ศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยใช้รูปแบบการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด (Life Cycle Assessment: LCA) ในโรงแรมรูปแบบโฮมสเตย์ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำกว่า 1.3 tCO_2-eq/years ต่อหนึ่งโฮมสเตย์โดยเฉลี่ย ซึ่งเกิดจากขนาดของที่พักรูปแบบโฮมสเตย์ที่ค่อนข้างเล็ก และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้เข้าพักที่จำกัด โดยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโฮมสเตย์ต่อคืนของผู้เข้าพัก นั้นสามารถเทียบได้กับโรงแรมราคาประหยัดในประเทศไทย

การศึกษาของ Suwanphitak และคณะ (2021) โดยศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมที่มีระดับการให้บริการ 4-5 ดาว ทั้งหมด 7 แห่ง ในเมืองพัทยาโดยเป็นการเก็บข้อมูลในปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4,466.99 tCO_2-eq ต่อปี ต่อหนึ่งโรงแรม และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อขนาดพื้นที่ห้องพักคือ 107.88 $KgCO_2$-eq/m^2 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อคืนอยู่ที่ 45.42 $KgCO_2$-eq/room-night โดยการใช้ไฟฟ้าคิดเป็น 77% ของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมด จากการศึกษาทำให้ทราบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 2 เป็นขอบเขตที่มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากที่สุด และพบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่มากขึ้นมักขึ้นอยู่กับขนาด และระดับการให้บริการของโรงแรม

(2) การศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยวในต่างประเทศ

การศึกษาประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยวในต่างประเทศมีการศึกษาอยู่บ้าง อาทิ การศึกษา ของ Hu และคณะ (2015) โดยศึกษาในโรงแรม

กรณีศึกษา 1 แห่ง เนื่องจากมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาโดยละเอียดถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และเสนอแนวทางการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และใช้การประเมินที่ครอบคลุม โดยใช้ Life Cycle Assessment: (LCA) เป็นขอบเขตในงานวิจัย โดยเมื่อมีการเก็บปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นทเพิ่มขึ้น พบว่า ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3 ส่วนของการซักรีด มีการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์อยู่ที่ 15.90%

การศึกษาของ Oluseyi และคณะ (2016) โดยศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมทั้งหมด 28 แห่ง เป็นการประเมินเฉพาะการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากภาคโรงแรมในเมืองลากอส ประเทศไนจีเรีย เพื่อหาค่ามาตรฐานของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้พลังงาน และแนะนำว่าการใช้พลังงานประจำปีต่อห้องพักของห้องพักควรอยู่ที่มูลค่าไม่เกิน 40.278 MW ชั่วโมง/ห้องพัก ในขณะที่การใช้พลังงานต่อปีต่อห้องเทียบเท่าห้องพักแขกควรน้อยกว่า 62.861 MW ชั่วโมง/ห้องพักเทียบเท่า

Xuchao และคณะ (2010) โดยศึกษาโรงแรมที่มีการให้บริการระดับ 3 -5 ดาวในประเทศสิงคโปร์ 29 โรงแรม เพื่อหาค่ามาตรฐานในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อปีของค่าเฉลี่ยทั้ง 29 โรงแรม พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 221.8 $KgCO_2$-eq/m^2 และการศึกษาของ Salehi และคณะ (2021) ที่สำรวจปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในโรงแรมในประเทศอิหร่าน โดยสำรวจโรงแรมหรูระดับ 5 ดาว จำนวน 6 แห่ง และโรงแรมระดับ 2 ดาว 1 แห่ง โดยโรงแรมกรณีศึกษาแต่ละแห่งมีความแตกต่างกันของภูมิภาค และสภาพอากาศ จากผลของการศึกษาพบว่าทั้งระดับการให้บริการที่แตกต่างกันของโรงแรม และสภาพภูมิกาศที่ตั้งแต่ละแห่งของโรงแรมกรณีศึกษา ก็มีผลต่อการใช้พลังงานงที่แตกต่างกันออกไป

Abeydeera และ Karunasena (2019) ที่ศึกษาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของอุตสาหกรรมโรงแรมในศรีลังกา โดยสำรวจโรงแรมห้าแห่งในเขตชานเมืองโคลัมโบ ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของปล่อยคาร์บอนแต่ละโรงแรม มีการปล่อยมากกว่า 7,000 ตันต่อปี และยังพบว่าการใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มากที่สุด

2.3.2 การประเมินปริมาณพลังงาน หรือปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของอาคารภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

โดยวิเคราะห์ถึงผลกระทบของพลังงาน หรือปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ประเมินแนวทาง และรูปแบบความเป็นไปได้ของงาน เนื่องจากการศึกษาผลกระทบของพลังงาน หรือปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นเรื่องใหม่ และยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบที่มีต่ออาคารที่พักเชิงท่องเที่ยว การศึกษาจึงเป็นการศึกษาจากอาคารประเภทอื่น ๆ ที่ได้มีการศึกษา จากการรวบรวมงานวิจัยที่มีความใกล้เคียงกัน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มประเด็นในการศึกษาดังนี้

(1) การวิเคราะห์ถึงผลกระทบในภาพกว้าง คือ ระดับเมือง ระดับประเทศ หรือระดับโลก

จากการศึกษาพบว่าโควิด-19 มีผลกระทบทั้งในส่วนปริมาณพลังงาน และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยการศึกษาของ Rugani และ Caro (2020) พบว่าผลจากการล็อกดาวน์ในอิตาลีลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานของอิตาลีอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับช่วงก่อนล็อกดาวน์ และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงถึงประมาณ 5 เท่า เมื่อเทียบกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ในช่วงเดือนมีนาคม และเมษายนของปี ค.ศ. 2019 ที่เป็นปีฐาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Madkour (2022) โดยศึกษาของผลกระทบของมาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา-2019 (COVID-19) พบว่ามาตรการต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยลดลงถึง 15% เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2019 การศึกษาต่อมาของ Zhang และคณะ (2021) ศึกษาผลกระทบของ COVID-19 ต่อการใช้พลังงานในเมืองท่องเที่ยวเชิงพาณิชย์ พบว่าเมื่อมีมาตการล็อกดาวน์เกิดขึ้นส่งผลให้การเติบโตของเมืองท่องเที่ยวเชิงพาณิชย์ลดลง และการใช้พลังงานในเมืองท่องเที่ยวเชิงพาณิชย์ก็ยังลดลงอีกด้วย

Geneidy และคณะ (2021) พบว่าการปล่อยมลพิษทางอ้อม หรือขอบเขต 3 อยู่ในระดับ 79% ของการปล่อยมลพิษที่เกี่ยวข้องกับการเดินทาง มีการวิเคราะห์ถึงการ

ปลดปล่อยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอนาคต เนื่องจากมาตรการต่าง ๆ ในช่วงเวลาการแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ได้เปลี่ยนพฤติกรรมของคนในปัจจุบันไป แม้การเดินทางเพื่อธุรกิจ และการเดินทางไปเรียน และทำงานจะลดลงแต่ ขอบเขตที่ 3 การปล่อยมลพิษที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางยังคงเป็นสัดส่วนของการปล่อยคาร์บอนที่สูงที่สุดจากการปล่อยทั้ง 3 ขอบเขต

(2) การวิเคราะห์ถึงผลกระทบในระดับอาคาร

2.1 การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ส่งผลกระทบต่อพลังงาน หรือ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ลดลงในอาคาร

จากการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัยของ Filimonau และคณะ (2021) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัยของลดลงเกือบ 30% ในช่วงล็อกดาวน์ แต่ก็พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในการสอน และการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์นั้นก็มีอยู่มาก เช่น การปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในภาคครัวเรือน และเกือบเท่ากับปริมาณของพนักงาน และการเดินทางของนักศึกษาในช่วงก่อนล็อกดาวน์ในรูปแบบการเรียน On Site และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพลังงานในโรงเรียนของรัฐ

Samuels และคณะ (2021) โดยประเมินการเปลี่ยนแปลงความต้องการพลังงานในโรงเรียนของรัฐ 5 แห่งในแอฟริกาใต้การใช้งานลดลงอย่างมากตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ.2564 เมื่อประเทศใช้มาตรการล็อกดาวน์ และโรงเรียนปิดตัวลง เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2563 การลดลงเฉลี่ยรายเดือนจากเดือนเมษายนถึงตุลาคมคือ 33% สำหรับโรงเรียนที่มีหอพัก และ 25% สำหรับโรงเรียนที่ไม่มีหอพัก

เช่นเดียวกับศึกษาการใช้พลังงาน ในมหาวิทยาลัย ของ Gui และคณะ (2021) พบว่าการใช้พลังงานในอาคารประเภทต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย โดยศึกษา และรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานของอาคาร 122 หลังใน 5 วิทยาเขตในมหาวิทยาลัย Griffith ซึ่งตั้งอยู่ในรัฐควีนส์แลนด์ตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศออสเตรเลีย และศึกษาในช่วงเวลาปีการศึกษาโควิด-19 และระหว่างปีการศึกษาปกติ โดยศึกษาอาคารที่มีรูปแบบการใช้งานที่แตกต่างกัน และผลกระทบของมาตรการช่วงโควิดทำให้ในการเข้ามหาวิทยาลัยมีความหลายหลาย การเปรียบเทียบการใช้พลังงานพบว่าปีการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ซึ่ง

อาคารที่มีความแตกต่างด้านการใช้พลังงานมากที่สุดคือ อาคารเรียนซึ่งมีการใช้พลังงานลดลงถึง 51.1% และอาคารที่มีความแตกต่างด้านการใช้พลังงานน้อยที่สุดคือ อาคารวิจัย เนื่องจากยังมีการเข้าใช้งานอาคารนี้อย่างต่อเนื่อง

จากนั้นมีการศึกษาที่ศึกษาถึงผลกระทบของโรคระบาดโควิด-19 ต่อปริมาณขยะพลาสติกที่เกิดขึ้นในประเทศจีนจาก Klemeš และคณะ (2020) พบว่าเมื่อมีการเกิดการแพร่ระบาด โดยจากการศึกษาพบว่าระหว่างการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 มีจำนวนขยะในเมืองขนาดใหญ่ และขนาดกลางลดลง 30 % ส่วนขยะทางการแพทย์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ถึง 370 % โดยในหวู่ฮั่น ขยะทางการแพทย์เพิ่มขึ้นจากระดับปกติ 40 ตันต่อวันเป็น 240 ตันต่อวัน

2.2 การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ส่งผลกระทบต่อพลังงานที่เพิ่มขึ้น ในอาคาร

จากการศึกษาของ Edomah และ Ndulue (2020) พบว่า เป็นการศึกษาปริมาณพลังงาน และการใช้ฟ้า ในครัวเรือนซึ่งเป็นประเภทอาคารที่ ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาด โดยส่งผลให้เพิ่มชั่วโมงในการอยู่อาศัยในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมาตรการการเว้นระยะห่างทางสังคม จากการศึกษาสำรวจผลกระทบของโรคระบาดโควิด-19 ต่อปริมาณความต้องการไฟฟ้าในเมืองลากอสประเทศไนจีเรีย พบว่าก่อนการแพร่ระบาดของโควิด-19 ความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดมาจากภาคที่อยู่อาศัยประมาณ 43% แต่พบว่าภายใต้สถานการณ์ล็อกดาวน์ความต้องการไฟฟ้าที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งคิดเป็น 49% ของความต้องการ และการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

และศึกษาการใช้พลังงานในครัวเรือน ทั้งหมด 352 คน ของ Cheshmehzangi (2020) โดยศึกษา ทั้งหมด 3 ช่วงเวลา คือ ก่อนล็อกดาวน์ช่วงเริ่มต้นของการระบาด ช่วงล็อกดาวน์ของโควิด-19 และหลังล็อกดาวน์แต่ละช่วงเวลาระบุเป็นกรอบเวลา 2.5 เดือน แบ่งการประเมินในองค์ประกอบพื้นฐาน 6 ประการ การศึกษาพบว่า (1) การคมนาคมเพื่อการเดินทาง และการพักผ่อน สำหรับโหมดส่วนตัวมีการใช้รถยนต์ส่วนตัวมากขึ้น และการใช้ขนส่งสาธารณะลดลง (2) มีการทำอาหารทานเองในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น (3) มีการใช้ความบันเทิงเพิ่มมากขึ้น (4) การทำความร้อน และความเย็น มีการเพิ่มมากขึ้นเนื่องจาก

การทำงานจากที่บ้าน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงชั่วคราว (5) แสงสว่าง ขึ้นอยู่กับการใช้งานของผู้อยู่อาศัยซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงชั่วคราว (6) อื่น ๆ

การศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนโดยเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน 500 ครัวเรือน ของ Abdeen และคณะ (2021) โดยเปรียบเทียบในช่วงก่อนล็อกดาวน์ และระหว่างล็อกดาวน์ช่วงการแพร่ระบาดโควิด-19 ในออตตาวา ประเทศแคนาดา ผลการศึกษาพบว่าการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อวันในครัวเรือนเพิ่มขึ้นประมาณ 12 % ในปี พ.ศ. 2563 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2562 ประมาณหนึ่งในสามเกิดจากอุณหภูมิที่อุ่นขึ้น ความต้องการการใช้ไฟฟ้ารายวันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จาก 16.3% เป็น 29.1% ต่อวันหลังการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

Bielecki และคณะ (2021) ศึกษาผลกระทบของการล็อกดาวน์ในช่วงการระบาดของโควิด-19 ต่อการต้องการ การใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ในที่พักอาศัย โดยเก็บข้อมูลจากเครื่องวัดพลังงานจากแฟลตเกือบ 7,000 ห้อง ในบ้านจัดสรรของวอร์ซอว์ในช่วงล็อกดาวน์ในปี 2020 และช่วงก่อนเกิดโรคระบาด ผลการวิเคราะห์พบว่า โดยเฉลี่ยแล้ว ผู้ใช้ในที่พักอาศัยซึ่งอยู่ในแฟลตเกือบทั้งวันจะเพิ่มการใช้พลังงาน ในช่วงเวลากลางวันอย่างชัดเจน เมื่อเทียบกับช่วงเวลาก่อนล็อคดาวน์ และเมื่อเทียบในภาพรวมนั้น พบว่าการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นประมาณ 16%

Krarti และ Aldubyan (2021) ศึกษาถึงผลกระทบการล็อกดาวน์ มีการนำเสนอการวิเคราะห์ทบทวนอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการบังคับใช้คำสั่งในการให้ประชาชนอยู่แต่ในบ้าน และการล็อกดาวน์ของรัฐบาล เป้าหมายหลักของการวิเคราะห์ คือการระบุผลกระทบของรูปแบบการอยู่อาศัยในบ้านต่อการใช้พลังงานของอาคารที่พักอาศัยโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อมูลมิเตอร์ที่รวบรวมจากแหล่งรายงานต่าง ๆ จะได้รับการตรวจสอบและวิเคราะห์เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของความต้องการไฟฟ้าโดยรวมสำหรับประเทศต่าง ๆ ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ปรับสภาพอากาศของความต้องการไฟฟ้าก่อน และหลังล็อกดาวน์โควิด-19 ใช้เพื่อกำหนดขนาดของการเปลี่ยนแปลงความต้องการไฟฟ้าและรูปแบบการใช้พลังงานที่อยู่อาศัยผลการวิจัยพบว่า ในขณะที่ความต้องการใช้ไฟฟ้าโดยรวมลดลงเนื่องจากการล็อกดาวน์ที่ส่งผลกระทบต่ออาคารพาณิชย์และภาคการผลิต

การใช้พลังงานสำหรับภาคที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้นมากถึง 30% ในช่วงล็อกดาวน์ พ.ศ. 2563 การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานปลายทางที่รายงานระบุว่าความต้องการพลังงานในครัวเรือนที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากรูปแบบการเข้าพักที่สูงขึ้นในช่วงเวลากลางวัน ส่งผลให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น เช่น ระบบทำความร้อน เครื่องปรับอากาศ ไฟส่องสว่าง และเครื่องใช้ไฟฟ้า

สรุปการทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน พบว่าการศึกษาผลกระทบของโรคระบาดโควิด-19 ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัว ได้มีการศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่แรก คือ การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร จากการศึกษาเมื่อต้องการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในองค์กร มีการใช้ระเบียบวิธี และขอบเขตอยู่ 2 ขอบเขตด้วยกัน คือ แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยแนวทางขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ซึ่งมีการอ้างอิงมาจากข้อกำหนด ISO 14064-1 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2552) เป็นการประเมินนี้เป็นที่ความนิยมในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และมีการใช้แพร่หลายในงานวิจัยที่ผ่านๆ มาของประเทศไทย แต่จากการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่าการประเมินรูปแบบ ตลอดวัฏจักรชีวิต หรือ Life Cycle Assessment: LCA เป็นรูปแบบการประเมินที่ครอบคลุมการประเมินภาระด้านสิ่งแวดล้อมต่อการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึง นำการประเมินรูปแบบตลอดวัฏจักรชีวิต หรือ Life Cycle Assessment: LCA เข้ามาช่วยประเมินร่วมด้วย โดยนำมาเป็นแนวทางในการเก็บข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ทฤษฎีที่ 2 คือการระบุประเภทของโรงแรม จากการทบทวนวรรณกรรมนั้น พบว่าในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ การบอกถึงลักษณะโรงแรม และประเภทของโรงแรมเป็นสิ่งสำคัญที่จะสามารถแยกมาตรฐานของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้อย่างดี โดยการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในประเทศไทยมักนิยมการแบ่งกลุ่มโรงแรมตามขนาด (Hotel Size) แต่จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศนั้นพบว่าการร่วมระบุขนาดร่วมกับ การแบ่งกลุ่มโรงแรมตามระดับมาตรฐานของ

โรงแรม หรือการให้ดาว (Levels and Service) จะสามารถส่งผลให้การเปรียบเทียบมีความสมเหตุสมผล และมีความเท่าเทียมกันมากยิ่งขึ้น

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของโรคโควิด-19 ในประเทศไทย ภายในปี พ.ศ. 2563 – 2564

การแพร่ระบาดที่อยู่ในช่วงเวลาปี พ.ศ. 2562-2564 ทั้งหมด 4 ระลอก และมาตรการต่าง ๆ ในการยับยั้งการแพร่ระบาดของภาครัฐ จะเป็นตัวช่วยในการประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล และการศึกษาข้อกำหนดการปรับเปลี่ยนโรงแรมภายใต้สถานการณ์ การปรับตัวรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 1 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยว จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยวทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ พบว่าประเด็นแรก จำนวนแห่งในการเก็บข้องมูลเป็นหนึ่งปัจจัยในการศึกษา จากการศึกษาพบว่า การเลือกจำนวนอาคารที่ใช้ในการศึกษาขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยสามารถแบ่งวัตถุประสงค์ออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือการศึกษาในภาพกว้างซึ่งการศึกษาในภาพกว้าง จะไม่ได้มีปัจจัยในการเก็บข้อมูลมากนัก อาจจะเลือกศึกษาแค่การใช้ไฟฟ้าหรือการใช้พลังงาน แต่จะมีการเก็บข้อมูลการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากโรงแรมหลายแห่ง ในพื้นที่เดียวกัน เพื่อให้ได้ค่ามาตรฐานของพื้นที่นั้น ๆ หรือเลือกโรงแรมที่มีลักษณะหลายระดับ ดาวเพื่อมาเปรียบเทียบ ส่วนการศึกษาโดยละเอียด จะตรงข้ามกับการศึกษาแบบภาพกว้าง คือ มีการเก็บข้อมูล หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ละเอียดมากขึ้น เช่นการใช้รูปแบบการประเมินแบบการประเมินวัฏจักรชีวิต หรือ Life Cycle Assessment : LCA โดยปัจจัยที่เพิ่มขึ้น เช่น การเดินทาง การซักรีด และจะไม่เก็บข้อมูลในโรงแรมหลายแห่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 2 การประเมินปริมาณพลังงาน หรือปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของอาคารภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินปริมาณพลังงาน หรือ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของอาคารภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา-2019 (COVID-19) ทั้งการวิเคราะห์ถึงผลกระทบในภาพกว้าง เช่น ระดับเมือง ระดับประเทศ และการวิเคราะห์ถึงระดับอาคาร ซึ่งจากการทบทวนพบว่า ผลกระทบของมาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมการระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) นั้นส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์อย่างชัดเจนในทุก ๆ งานวิจัยที่ผ่านมา รวมถึงในระดับการศึกษาในอาคารเอง ที่มีการใช้งานในอาคารแต่ละหลากหลายรูปแบบมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งอาคารที่มีการเข้าใช้งานเป็นปกติก็จะไม่ส่งผลต่อปริมาณพลังงานที่เปลี่ยนไปมากนัก ส่วนอาคารที่ไม่มีการใช้งาน ก็ส่งผลให้การใช้พลังงานลดลงไปมากกว่า 50% และการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการใช้งานในอาคารที่เพิ่มมากขึ้น ที่คล้ายคลึงกับการเปลี่ยนแปลงของโรงแรมที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว ซึ่งยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาในประเด็นนี้ จึงเลือกอาคารที่มีพฤติกรรมการใช้งานที่คล้ายคลึงกับการที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว คือ ในอาคารบ้านพักอาศัย เนื่องจากมาตรการล็อกดาวน์ ส่งผลต่อพฤติกรรมที่มีการอยู่อาศัยมากขึ้น หรืออยู่อาศัยตลอด 24 ชั่วโมง และมีกิจกรรมที่เพิ่มมากขึ้น เช่น การเรียนออนไลน์ การทำงานจากที่บ้าน และรวมถึงกิจกรรมสำหรับคลายเครียด ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และการใช้ไฟฟ้าเองก็เพิ่มขึ้นประมาณ 30% ดังนั้นการศึกษานี้จึงสนใจในการศึกษาซึ่งพฤติกรรมการใช้โรงแรมที่ปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัว ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เพิ่มมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากการทบทวนวรรณกรรม สามารถสรุปช่องว่างทางวรรณกรรมได้ว่า

1. การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมในประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด

2. การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในประเทศไทยที่ผ่านมามักนิยมบอกถึงขนาดของโรงแรมกรณีศึกษา แต่ไม่ระบุถึงระดับการให้บริการ หรือระดับดาว จึงทำให้มีการเปรียบเทียบได้ยาก

3. การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ชีวิตของคนโดยปกติ ที่ส่งผลให้ทั้งการใช้พลังงาน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการเปลี่ยนแปลงการใช้งานของโรงแรมสำหรับการกักตัวก็เป็นอีกหนึ่งอาคารที่มีการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการใช้งานอย่างมาก แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงผลกระทบต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เปลี่ยนแปลงไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) ทุนวิจัยสัญญาเลขที่ C10F640581 เรื่อง “เที่ยวน่าน ใส่ใจ ไร้คาร์บอนการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวคาร์บอนต่ำสำหรับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในจังหวัดน่านเพื่อนำไปสู่แหล่งท่องเที่ยวการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์" และได้รับการพิจารณาอนุมัติโครงการจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และ ศิลปกรรมศาสตร์ เลขที่โครงการ 247/64 วิธีดำเนินการวิจัยการศึกษาปริมาณผลกระทบของโรคระบาดโควิด-19 ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัวซึ่งเป็นการวิจัยทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ โดยงานวิจัยนี้ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การทบทวนวรรณกรรม และเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์

3.1.1 ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร 2) การแบ่งประเภทโรงแรม

3.1.2 การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ข้อกำหนดการปรับเปลี่ยนโรงแรมภายใต้สถานการณ์การปรับตัวรูปแบบต่าง ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ 2) ช่วงเวลาการระบาดและมาตรการ จากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในประเทศไทยภายในปี พ.ศ. 2563 – 2564

3.1.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แบ่งการทบทวนวรรณกรรมเป็น 2 ส่วน คือ 1) การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในอาคารที่พักเชิงท่องเที่ยว 2) การประเมินปริมาณพลังงานหรือปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดโรคโควิด-19

3.2 กำหนดขอบเขต และแนวคิดในการทำวิจัย

3.2.1 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2.1.1 เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยการประเมินตามแนวทางการประเมินขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน, 2565) ในหัวข้อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร เริ่มบังคับใช้ในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2565 ร่วมกับขอบเขตในการเก็บข้อมูลตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment : LCA)

3.2.1.2 ขอบเขต ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF)

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีที่มาจากหลายแหล่งข้อมูลอ้างอิง เช่น จาก IPCC Vol 2 และ Thai National LCI Database, TIISMTEC-NSTDA, AR5 with

TGO electricity 2016-2018 ส่วนค่า Emission Factor ใน Scope 3 อ้างอิงจากการประกาศ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน, 2565) ในหัวข้อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์แบ่งตามประเภทกลุ่มอุสาหกรรม เริ่มบังคับใช้ในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป

3.2.2 พื้นที่ในการศึกษา

การศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกักตัว ในจังหวัดน่าน โดยศึกษาในโรงแรมที่มีขนาดเล็ก และมีห้องพักจำนวนไม่เกิน 30 ห้อง มีระดับการให้บริการ 2 ดาว จำนวน 3 แห่ง โดยตั้งอยู่ในเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน และเปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 เป็นต้นไป

3.2.3 ขอบเขตของเวลา

การเก็บข้อมูลที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ในช่วงระยะเวลา 3 ปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

3.3 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยการเลือกโรงแรมกรณีศึกษา จากโรงแรมที่มีการปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว ในเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน จากการสำรวจ พบว่ามีโรงแรมที่ปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว 5 แห่ง ในเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน ซึ่งมีการสอบถามถึงความพร้อมในการให้ข้อมูล พบว่ามีโรงแรมกรณีศึกษา 3 แห่ง ที่พร้อมให้ข้อมูลในการศึกษา โดยโรงแรมกรณีศึกษามีเงื่อนไข ดังนี้ เลือกโรงแรมที่มีการปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัวในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันทางการให้บริการ และสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นโรงแรมขนาดเล็ก ที่อยู่ในระดับ 2 ดาว มีจำนวนห้องพักไม่เกิน 30 ห้อง และที่พัก โดยไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ให้แก่แขก นอกจากห้องพัก และห้องอาหาร

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร จากโรงแรมกักตัวขนาดเล็กทั้ง 3 แห่ง โดยการจัดทำต้นแบบสำหรับการรวบรวมข้อมูล และส่งให้โรงแรมกรณีศึกษาเพื่อข้อความกรุณาในการรวบรวมใบเสร็จรับเงินที่มีการระบุปริมาณการใช้ และสอบถามข้อมูลจากการสอบถามเพิ่มเติมในส่วนข้อมูลที่ไม่ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบเสร็จ และสำรวจเพื่อทราบถึงข้อมูลทางกายภาพของโรงแรม โดยเก็บข้อมูลเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือน ธ.ค. ปี พ.ศ. 2564

3.4.1 การศึกษาข้อมูลโรงแรมกรณีศึกษาเบื้องต้น และจัดทำรายการการเก็บข้อมูลเพื่อส่งให้ทางโรงแรมกรณีศึกษา

โดยการทำต้นแบบสำหรับการสอบถาม และรวบรวมข้อมูลโรงแรมกรณีศึกษา โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

(1) ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องลักษณะโรงแรมทั่วไป

มีการสอบถามถึง จำนวนห้องพักทั้งหมดของโรงแรม จำนวนห้องแต่ละประเภท ขนาดของห้องแต่ละประเภท ราคาห้องพักแต่ละประเภท พื้นที่ภายในอาคาร พื้นที่ภายนอกอาคาร และปีที่เปิดให้บริการ จำนวนการเข้าพัก ต่อผู้เข้าพัก และต่อจำนวนห้องพัก ในปี พ.ศ. 2562 - พ.ศ. 2564 ดังแสดงในภาพที่ 3.2 และ 3.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. **ห้องพักทั้งหมดของโรงแรม** จำนวน .....ห้อง

ประเภทห้อง	จำนวน (ห้อง)	ขนาด (ตร.ม.)	ราคา (บาท)
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			

1.1 พื้นที่อาคาร .....

1.2 พื้นที่ภายนอกอาคาร .....ตร.ม. (หรือ ตร.ว.)

1.3 ปีที่เปิดให้บริการ .....

2. **จำนวนแขกที่เข้าพัก (คน) **โปรดระบุสัญลักษณ์ช่วงเดือนที่เปลี่ยนเป็นโรงแรมสำหรับกักตัว****

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องลักษณะโรงแรมทั่วไป และจำนวนแขกในการเข้าพัก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. **จำนวนห้องที่ถูกเข้าพัก (ห้อง)**

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

ภาพที่ 3.3 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับจำนวนห้องที่ถูกเข้าพัก

(2) ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 1

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางตรง (Direct Emissions) จากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรโดยตรง เช่น การเผาไหม้ของเครื่องจักร การใช้ก๊าซหุงต้ม การใช้พาหนะขององค์กรที่องค์กรเป็นเจ้าของเอง ในปี พ.ศ. 2562 - พ.ศ. 2564 ดังแสดงในภาพที่ 3.4 และ 3.5

4.1 การใช้น้ำมันปี 2562

เครื่องจักร	ประเภทน้ำมัน	ปริมาณตัวถัง (ลิตร)	ปริมาณการเติมน้ำมัน (ลิตรต่อวัน/เดือน/ปี)	ความถี่การใช้งาน (ครั้งต่อวัน/เดือน/ปี)
เครื่องปั่นไฟ				
เครื่องสูบน้ำ (ระบบดับเพลิง)				
เครื่องสูบน้ำ				
เครื่องตัดหญ้า				
เครื่อง.....				
น้ำมันเตา				
น้ำมันก๊าด				
อื่นๆ.....				

ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.5 การใช้ถังก๊าซหุงต้ม (หรือก๊าซLPG)

4.5.1 ชื่อร้านขายแก๊ส : .....

4.5.2 วิธีการส่งแก๊ส : .....ประเภทรถขนส่ง.....

4.5.3 ระยะทางจากร้านถึงโรงแรม.....

4.5.4 กรุณาระบุจำนวนถังในการใช้งานรายเดือน (สำหรับถังขนาด ..... กก.)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

5. การใช้น้ำมันในการเดินทางสำหรับรถของโรงแรมเท่านั้น (กรุณาระบุประเภทรถและน้ำมันที่ใช้: น้ำมันดีเซล/ น้ำมัน Gasohol 91, E20, E85/ น้ำมัน Gasohol 95/ ไบโอดีเซล/ ก๊าซ LPG/ ก๊าซ CNG)

5.1 **รถคันที่ 1**

5.1.1 ประเภทรถ.....ยี่ห้อ/รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

5.1.2 การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/เดือน

5.1.3 รถคันที่1ใช้เดินทางจากโรงแรมไปที่..... ความถี่ในการเดินทาง.....ครั้ง/เดือน

5.1.4 ระยะทางจากโรงแรมถึงจุดหมาย.....ก.ม.

5.2 **รถคันที่ 2**

5.2.1 ประเภทรถ.....ยี่ห้อ/รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

5.2.2 การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/เดือน

5.2.3 รถคันที่2ใช้เดินทางจากโรงแรมไปที่..... ความถี่ในการเดินทาง.....ครั้ง/เดือน

5.2.4 ระยะทางจากโรงแรมถึงจุดหมาย.....ก.ม.

ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 1

(3) ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขตที่ 2 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Energy Indirect Emissions) เช่น การซื้อพลังงานมาใช้ในองค์กร ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า ดังแสดงในภาพที่ 3.6

9. การใช้ไฟฟ้า: กรุณาระบุหน่วยไฟฟ้ารายเดือนเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง(kWh) (หรือแสดงใบเสร็จให้ผู้วิจัยกรอกข้อมูล) (กรอกเป็นราคาบาท)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 2

(4) ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3

ขอบเขต 3 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมด้านอื่น ๆ เช่น การใช้น้ำ การใช้ปุ๋ย ปริมาณน้ำทิ้ง ปริมาณขยะ ปริมาณสารทำความเย็น การเดินทางของพนักงานด้วยพาหนะที่ไม่ใช่ขององค์กร การเดินทางไปสัมมนานอกสถานที่ และการเดินทางของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 3.7 3.8 3.9 และ 3.10

10. การใช้น้ำ: กรุณาระบุหน่วยน้ำรายเดือนเป็นลิตร(หรือลบ.ม.) (หรือแสดงใบเสร็จให้ผู้วิจัยกรอกข้อมูล)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

11. การใช้ปุ๋ย: กรุณาระบุหน่วยปุ๋ยรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (หรือแสดงใบเสร็จให้ผู้วิจัยกรอกข้อมูล)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

12. ปริมาณน้ำทิ้ง: กรุณาระบุหน่วยน้ำทิ้งรายเดือนเป็นลิตร(หรือลบ.ม.)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3 การใช้น้ำ การใช้ปุ๋ย และปริมาณน้ำทิ้ง

14. ปริมาณขยะทั่วไป: กรุณาระบุน้ำหนักขยะรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

15. ปริมาณเศษใบไม้: กรุณาระบุน้ำหนักขยะรายเดือนเป็นกิโลกรัม(กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

ภาพที่ 3.8 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3 ในส่วนของปริมาณขยะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.6.5 รถคันที่5(ลิตร)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

6. ถังดับเพลิง

6.1 จำนวน.....ถัง ขนาดถังละ.....ลิตร (หรือกก.)

6.2 ชื่อสารดับเพลิง..... ความถี่ในการซ้อมดับเพลิง..... ครั้งต่อปี

6.3 ความถี่ในการเติมสารดับเพลิง..... ครั้งต่อปี (หรือหลายปี โปรดระบุ.....)

7. แอร์

7.1 **แอร์ห้องพักประเภท** .....

7.1.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.1.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.1.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.1.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.2 **แอร์ห้องพักประเภท** .....

7.2.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.2.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.2.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.2.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.3 **แอร์ห้องอาหาร**

7.3.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.3.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.3.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.3.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3

8. การใช้กระดาษ

8.1 กระดาษ A4 จำนวน ..... รีมต่อปี น้ำหนัก..... กก.ต่อเดือน (หรือต่อปี)

8.2 กรุณาระบุน้ำหนักกระดาษ A4 (กก.) ที่ใช้งานต่อเดือน (ถ้าไม่มีไม่ต้องกรอก)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

8.3 กระดาษชำระแบบม้วน จำนวน.....ม้วนต่อเดือน (หรือต่อปี) น้ำหนัก..... กก.ต่อเดือน (หรือต่อปี)

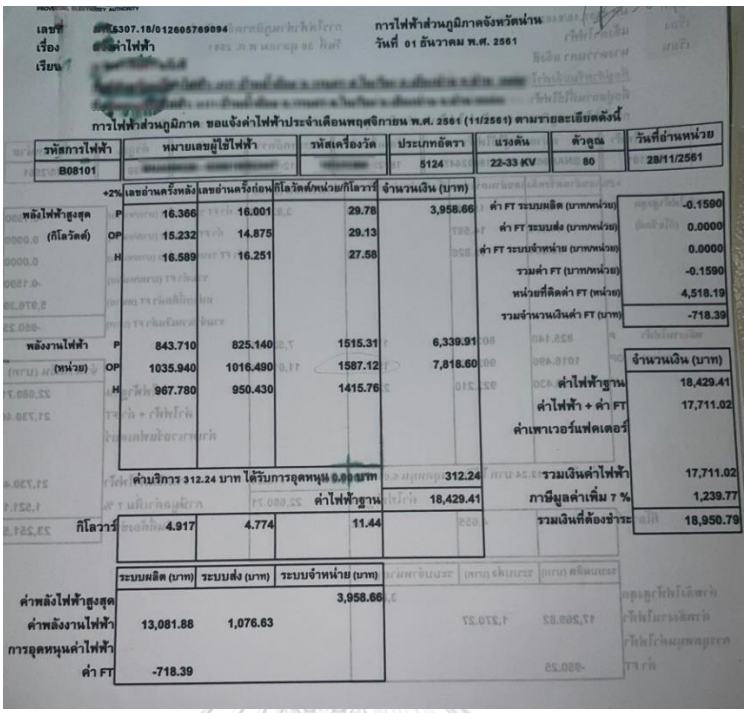
8.4 กรุณาระบุน้ำหนักกระดาษชำระแบบม้วน (กก.) ที่ใช้งานต่อเดือน (ถ้าไม่มีไม่ต้องกรอก) กรอกเป็นจำนวนม้วนต่อเดือน

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
ปี 2562													
ปี 2563													
ปี 2564													

ภาพที่ 3.10 ตัวอย่างแบบสำรวจ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอบเขต ที่ 3

3.4.2 การรวบรวมข้อมูลจากใบเสร็จ

การรวบรวมใบเสร็จเป็นขั้นตอนถัดมาจากข้อ 3.4.1 การศึกษาข้อมูลโรงแรมกรณีศึกษาเบื้อต้น และจัดทำลิสการเก็บข้อมูลเพื่อส่งให้ทางโรงแรมกรณีศึกษา เมื่อโรงแรมได้รับเช็คลิสต์รายการทั้งหมด และรวบรวมข้อมูลในส่วนที่เป็นใบเสร็จต่าง ๆ เช่น ค่าสาธารณูปโภค การสั่งซื้อสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ภายในโรงแรม ใบเสร็จการสั่งซื้อก๊าซหุงต้มในแต่ละเดือน ใบเสร็จการสั่งซื้อสิ่งอำนวยความสะดวกภายในห้องพักและภายนอกห้องพัก ที่ให้บริการแก่ผู้เข้าพัก ใบเสร็จจากการเติมน้ำมันในยานพาหนะของโรงแรม เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 3.11 และ 3.12



เลขที่ 5307.18/012605769094 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดน่าน
เรื่อง ค่าไฟฟ้า วันที่ 01 ธันวาคม พ.ศ. 2561
เรียน

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอแจ้งค่าไฟฟ้าประจำเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 (11/2561) ตามรายละเอียดดังนี้

รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	รหัสเครื่องวัด	ประเภทอัตรา	แรงดัน	ตัวคูณ	วันที่อ่านหน่วย
B08101			5124	22-33 KV	80	28/11/2561

		+2% เลขอ่านครั้งหลัง	เลขอ่านครั้งก่อน	กิโลวัตต์/หน่วย/กิโลวาร์	จำนวนเงิน (บาท)
พลังไฟฟ้าสูงสุด (กิโลวัตต์)	P	16.366	16.001	29.78	3,958.66
	OP	15.232	14.875	29.13	
	H	16.589	16.251	27.58	
พลังงานไฟฟ้า (หน่วย)	P	843.710	825.140	1515.31	6,339.91
	OP	1035.940	1016.490	1587.12	7,818.60
	H	967.780	950.430	1415.76	
กิโลวาร์		4.917	4.774	11.44	

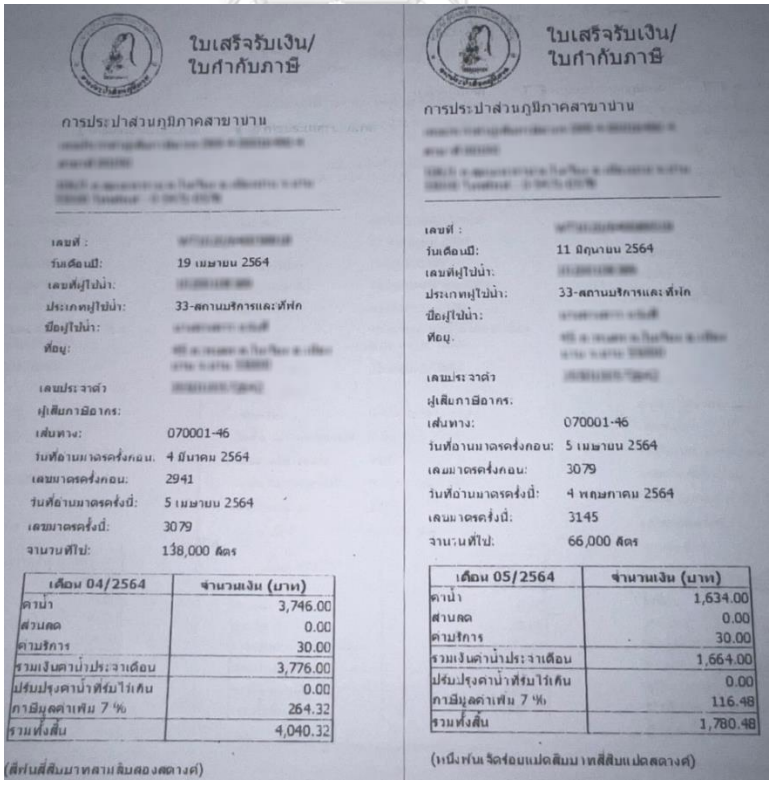
ค่า FT ระบบผลิต (บาท/หน่วย)	-0.1590
ค่า FT ระบบส่ง (บาท/หน่วย)	0.0000
ค่า FT ระบบจำหน่าย (บาท/หน่วย)	0.0000
รวมค่า FT (บาท/หน่วย)	-0.1590
หน่วยที่คิดค่า FT (หน่วย)	4,518.19
รวมจำนวนเงินค่า FT (บาท)	-718.39

	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าไฟฟ้าฐาน	18,429.41
ค่าไฟฟ้า + ค่า FT	17,711.02
ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์	
รวมเงินค่าไฟฟ้า	17,711.02
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1,239.77
รวมเงินที่ต้องชำระ	18,950.79

ค่าบริการ 312.24 บาท ได้รับการอุดหนุน 0.00 บาท 312.24
ค่าไฟฟ้าฐาน 18,429.41

	ระบบผลิต (บาท)	ระบบส่ง (บาท)	ระบบจำหน่าย (บาท)
ค่าพลังไฟฟ้าสูงสุด			3,958.66
ค่าพลังงานไฟฟ้า	13,081.88	1,076.63	
การอุดหนุนค่าไฟฟ้า			
ค่า FT	-718.39		

ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างใบเสร็จค่าไฟฟ้าของโรงแรมกรณีศึกษา A



ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาน่าน

เลขที่ :	
วันเดือนปี:	19 เมษายน 2564
เลขที่ผู้ใช้น้ำ:	
ประเภทผู้ใช้น้ำ:	33-สถานบริการและที่พัก
ชื่อผู้ใช้น้ำ:	
ที่อยู่:	
เลขประจำตัว ผู้เสียภาษีอากร:	
เส้นทาง:	070001-46
วันที่อ่านมาตรครั้งก่อน:	4 มีนาคม 2564
เลขมาตรครั้งก่อน:	2941
วันที่อ่านมาตรครั้งนี้:	5 เมษายน 2564
เลขมาตรครั้งนี้:	3079
จำนวนที่ใช้:	138,000 ลิตร

เดือน 04/2564	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าน้ำ	3,746.00
ส่วนลด	0.00
ค่าบริการ	30.00
รวมเงินค่าน้ำประจำเดือน	3,776.00
ปรับปรุงค่าน้ำที่รับไว้เกิน	0.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	264.32
รวมทั้งสิ้น	4,040.32

(สี่พันสี่สิบบาทสามสิบสองสตางค์)

ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาน่าน

เลขที่ :	
วันเดือนปี:	11 มิถุนายน 2564
เลขที่ผู้ใช้น้ำ:	
ประเภทผู้ใช้น้ำ:	33-สถานบริการและที่พัก
ชื่อผู้ใช้น้ำ:	
ที่อยู่:	
เลขประจำตัว ผู้เสียภาษีอากร:	
เส้นทาง:	070001-46
วันที่อ่านมาตรครั้งก่อน:	5 เมษายน 2564
เลขมาตรครั้งก่อน:	3079
วันที่อ่านมาตรครั้งนี้:	4 พฤษภาคม 2564
เลขมาตรครั้งนี้:	3145
จำนวนที่ใช้:	66,000 ลิตร

เดือน 05/2564	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าน้ำ	1,634.00
ส่วนลด	0.00
ค่าบริการ	30.00
รวมเงินค่าน้ำประจำเดือน	1,664.00
ปรับปรุงค่าน้ำที่รับไว้เกิน	0.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	116.48
รวมทั้งสิ้น	1,780.48

(หนึ่งพันเจ็ดร้อยแปดสิบบาทสี่สิบแปดสตางค์)

ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างใบเสร็จค่าน้ำประปาของโรงแรมกรณีศึกษา A

3.4.3 การรวบรวมข้อมูลจากการสอบถาม

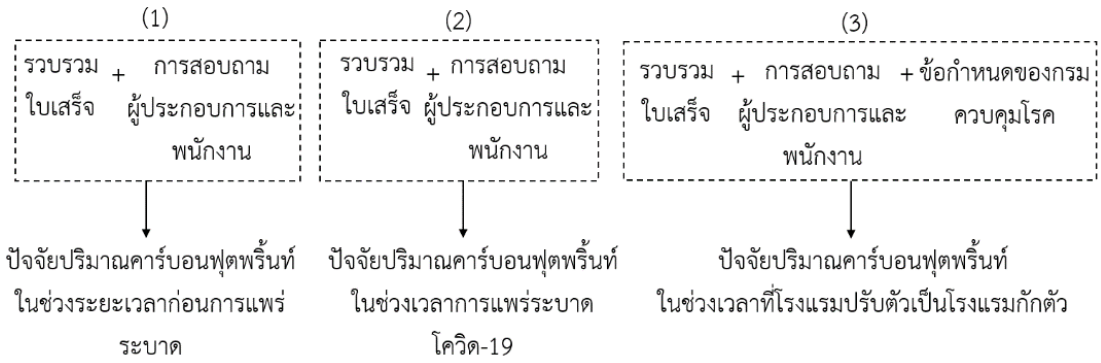
การรวบรวมข้อมูลจากการสอบถามเพื่อทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ที่นอกเหนือจากข้อมูลในข้อที่ 3.4.2 รวบรวมข้อมูลจากใบเสร็จ หรือมีการจดบันทึก โดยการจากการสอบถามผู้ประกอบการ พนักงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.14 แบ่งการสอบถามออกเป็น 3 ช่วงเวลา ดังแสดงในภาพที่ 3.13

(1) ช่วงเวลาก่อนการแพร่ระบาด ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน)

(2) ช่วงเวลาการแพร่ระบาด ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด)

(3) ช่วงเวลาที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามผู้ประกอบการ พนักงาน ร่วมกับการศึกษาข้อกำหนดการปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือกจากกรมควบคุมโรคร่วมด้วย ซึ่งคาดว่ามีหลายปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น ข้อกำหนดในส่วนของวัสดุ อุปกรณ์ประจำห้องพัก ที่ส่งผลให้ปริมาณขยะเพิ่มสูงขึ้น เช่น หน้ากาก Surgical Mask , รองเท้าใส่ภายในห้องแบบใช้แล้วทิ้ง (Slippers) และปริมาณขยะที่เพิ่มสูงขึ้น เช่นจากขวดน้ำดื่ม กล่องอาหารพลาสติก และข้อกำหนดอีกหนึ่งปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เพิ่มสูงขึ้น คือพฤติกรรมในการกักตัวที่ต้องอยู่อาศัยในห้องพักตลอด 24 ชั่วโมง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน โดยรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเป็นรายเดือนตลอด 3 ปีในการศึกษา คือ ปี พ.ศ. 2562 - 2564

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 3.13 กระบวนการรวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละช่วงเวลา

ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน

3.4.4 การรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจทางกายภาพ

โดยการสำรวจทางกายภาพของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง เป็นการสำรวจ และเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ผู้ประกอบการ และพนักงานไม่สามารถให้ข้อมูลได้ เช่น การสำรวจดูสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น และตู้แช่ โดยดูถึง ชนิดของสารทำความเย็นที่ใช้ จำนวนสารทำความเย็นที่ใช้ต่อเครื่อง และจำนวนเครื่อง อีกทั้งยังสำรวจสิ่งอำนวยความสะดวกภายในห้องพัก เช่น กาแฟซอง ชา สบู่ และแชมพู เป็นต้น โดยตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา A ดังแสดงในภาพที่ 3.15 ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา B ดังแสดงในภาพที่ 3.16 และ ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา C ดังแสดงในภาพที่ 3.17

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 3.15 ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา A

ภาพที่ 3.16 ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา B

ภาพที่ 3.17 ตัวอย่างการสำรวจโรงแรมกรณีศึกษา C

3.4.5 รวบรวมปริมาณ และค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF)

โดยรวบรวมปริมาณในแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และรวบรวมค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF) โดยนำปัจจัยที่ได้จาก จากข้อ 3.4.2 นำมาหาปริมาณการใช้ในแต่ละปัจจัย โดยแบ่งเก็บข้อมูล

3.4.5.1 รวบรวมปริมาณในแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

จากใบเสร็จค่าสาธารณูปโภค และใบเสร็จการสั่งซื้อสิ่งอำนวยความสะดวก ร่วมกับการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน เพื่อนำปริมาณการใช้มาประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ยังถือว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับโรงแรม โดยเฉพาะโรงแรมขนาดเล็กที่มีการบริหารงานในรูปแบบครอบครัว ข้อมูลบางส่วนจึงเป็นการประมาณค่าปริมาณการใช้ ผ่านการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน โดยแบ่งการรวบรวมปริมาณการใช้งานออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) รวบรวมปริมาณการใช้จากใบเสร็จค่าสาธารณูปโภค และการสั่งซื้อสิ่งอำนวยความสะดวก (A)

(2) รวบรวมปริมาณการใช้ผ่านการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน ผ่านการประมาณค่าปริมาณการใช้ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

(B) ประมาณปริมาณการใช้จากจำนวนผู้เข้าพัก หรือ จำนวนห้องพัก

เช่น การใช้สิ่งอำนวยความสะดวกภายในห้องพัก เนื่องจากเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นมาตรฐานในแต่ละห้องพัก ซึ่งทำให้ได้ปริมาณที่ใกล้เคียงกับการใช้จริงมากที่สุด

(C) ประมาณปริมาณการใช้จากฤดูกาล

เช่น การใช้น้ำมันจากการใช้เครื่องตัดหญ้า เนื่องจากเป็นการใช้ที่มีความถี่ที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

(D) ประมาณปริมาณการใช้จากความถี่ในการเดินทาง

เช่น การสอบถามถึงความถี่ในแต่ละจุดประสงค์ของการเดินทาง เช่น ความถี่ของการสั่งซื้อน้ำดื่ม ความถี่ในการเดินทางมาเก็บขยะของรถขยะ เป็นต้น

(E) ประมาณปริมาณการใช้จากการสำรวจโรงแรม

จากข้อ 3.4.4 การรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจทางกายภาพ นอกเหนือกจากข้อมูลในใบเสร็จและข้อมูลจากการสอบถาม คือข้อมูลจากการสำรวจ เช่น ชนิดของสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ หรือ ตู้แช่เย็น

โดยสามารถสรุปที่มาของข้อมูลกิจกรรมเพื่อใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์

การรวบรวมข้อมูลของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ได้ข้อมูลมาจากหลายรูปแบบดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ที่มาของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ขอบเขต	รายการ	ที่มาของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โรงแรม A	ที่มาของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โรงแรม B	ที่มาของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โรงแรม C
ขอบเขต 1	1.01 การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (การใช้ก๊าซหุงต้ม)	(A)	(A)	(A)
	1.02 การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (การเดินทางยานพาหนะองค์กร)	(D)	(D)	(D)
	1.03 การปล่อยสารมีเทนจากระบบ Septic tank	(B)	(B)	(B)
	1.04 การใช้สารทำความเย็น	(E)	(E)	(E)
	1.05 การใช้ปุ๋ย	(A)	(C)	(C)
ขอบเขต 2	2.01 การใช้พลังงานไฟฟ้า	(A)	(A)	(A)
ขอบเขต 3	3.01 การใช้น้ำประปา	(A)	(A)	(A)
	3.02 ของใช้สำนักงาน	(B)	(B)	(B)
	3.03 สิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก	(B)	(B)	(B)
	3.04 ปริมาณการใช้น้ำมันในการเดินทาง	(D)	(D)	(D)
	3.05 ปริมาณการใช้น้ำมันในการเดินทางของเจ้าของ และพนักงาน	(D)	(D)	(D)
	3.06 ปริมาณขยะช่วง ASQ.	(B)	(B)	(B)
	3.07 ของใช้ช่วง ASQ.	(B)	(B)	(B)
	3.08 ปริมาณการใช้น้ำมันในการเดินทางช่วง ASQ.	(D)	(D)	(D)

(A) รวบรวมปริมาณการใช้จากใบเสร็จค่าสาธารณูปโภค และการสั่งซื้อสิ่งอำนวยความสะดวก

(B) ประมาณปริมาณการใช้จากจำนวนผู้เข้าพัก หรือ จำนวนห้องพัก

(C) ประมาณปริมาณการใช้จากฤดูกาล

(D) ประมาณปริมาณการใช้จากความถี่ในการเดินทาง

(E) ประมาณจากใช้การสำรวจโรงแรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4.5.2 ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF)

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF) ในบางรายการยังไม่มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง จึงมีความจำเป็นในการใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของวัสดุในการผลิตสิ่งนั้น ๆ แทน เช่นกรณีที่ยังไม่มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกล่องพลาสติกใส่อาหาร จึงใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของวัสดุที่ใช้ทำกล่องอาหารแทนคือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของพลาสติก (PET) เป็นต้น

3.5 การคำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel ในการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ในแต่ละเดือน ทั้ง หมด 36 เดือน ของโรงแรมกรณีศึกษา 1 แห่ง ดังแสดงในภาพที่ 3.18 โดยแบ่งออกเป็นขอบเขตในการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้ง 3 ขอบเขต และรายการในแต่ละขอบเขต ปริมาณการใช้ในแต่ละเดือน ดังแสดงสมการในการคำนวณก๊าซเรือนกระจกในสมการที่ (1).ในหน้าที่ 10 ที่มาของสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF) รวมทั้งระดับคุณภาพของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่คำนวณได้โดยคิดมาจากคุณภาพที่มาของข้อมูล และคุณภาพที่มาของสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs Emission Factor: EF) ดังแสดงวิธีการคำนวณในภาคผนวก ค

รายการการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละขอบเขต

ปริมาณการใช้ในแต่ละเดือน

หน่วย ปริมาณการใช้ในแต่ละรายการ

ค่า Emission Factor: EF ในแต่ละรายการ

ค่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละปัจจัย

อัตราการสิ้นเปลืองในการใช้น้ำมันในการเดินทาง

การอ้างอิงที่มาของค่า Emission Factor: EF

การประเมินความไม่แน่นอนของแหล่งที่มาของข้อมูล

ขอบเขตในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ขอบเขต	รายการ	ข้อมูลกิจกรรม	หน่วย	ค่า EF	หน่วย	ค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์	หน่วย	อัตราสิ้นเปลือง	หน่วย	ที่มา EF	คุณภาพ EF	ระดับคุณภาพ
ขอบเขต 1	1.1 การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion)											
	Diesel (Generator)											
	Diesel (Fire pump)											
	Gas LPG (สำหรับหุงต้ม)											
	Gas LPG (สำหรับอบผ้า)											
	น้ำมันเตา(Fuel oil A)											
ขอบเขต 2	2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า (หน่วยไฟฟ้าที่ใช้)											
ขอบเขต 3	3.1 การใช้น้ำประปา											
	3.2 ของใช้สำนักงาน											
	กระดาษขาว (กก.)											
	โบว์ชัวร์ (กก.)											
	แอลกอฮอล์ล้างมือ (ลิตร)											
	น้ำยาทำความสะอาด (ลิตร)											
	ถุงขยะ (กก.)											

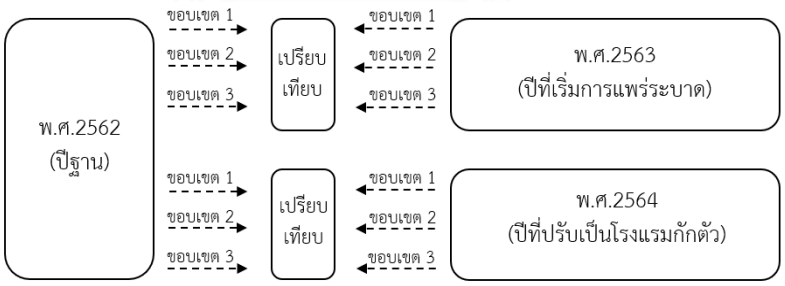
ภาพที่ 3.18 ตารางการคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจถึงปัจจัยของโรคระบาดโควิด-19 ที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่ละเอียดอ่อน และเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ในช่วงเวลารายเดือน ดังนั้นการศึกษาถึงผลกระทบของการแพร่ระบาดใหญ่ครั้งนี้ จึงมีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด โดยใช้วิธีการประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบรายเดือนร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบรายปี และเปรียบเทียบเพื่อนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่น่าสนใจ หรือการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับช่วงเวลาต่าง ๆ

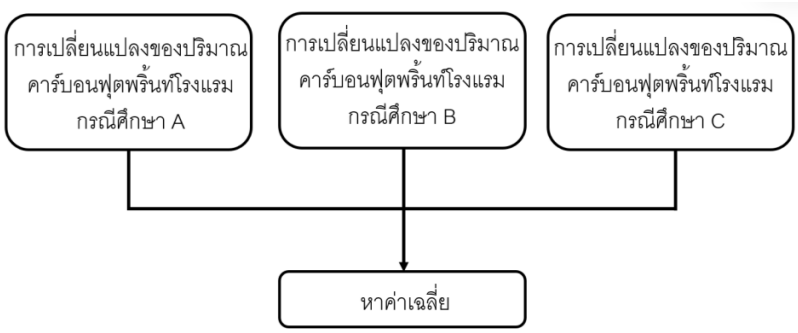
3.5.2.1 เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี

การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี เพื่อทราบถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในภาพรวมทั้งหมดในรายปี โดยมีวิธีการนำปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของทั้ง 3 ขอบเขต มาเปรียบเทียบกันในช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) โดยเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง ดังแสดงในภาพที่ 3.19 และการสรุปแนวโน้มของทั้ง 3 กรณีศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 3.20



ภาพที่ 3.19 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี โรงแรมกรณีศึกษา A B และ C

แนวโน้มรายปี ช่วงพ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2562

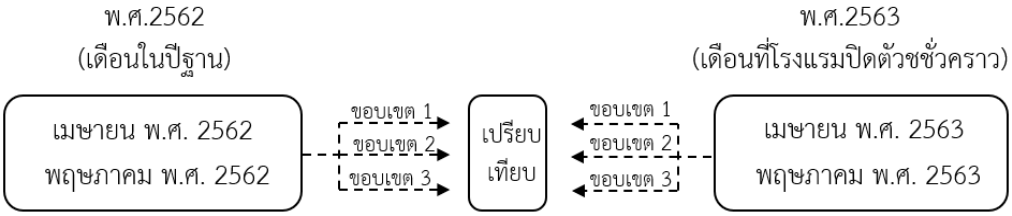


ภาพที่ 3.20 การสรุปแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายปี ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3

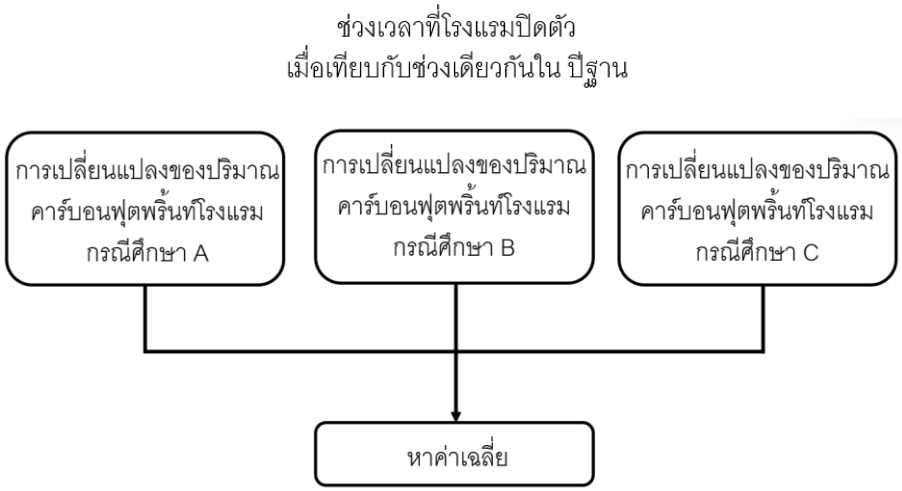
3.5.2.2 เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือน

การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงรายเดือน คือการเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อทราบถึงผลกระทบในการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา โดยนำปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้ง 3 ขอบเขต ในแต่ละเดือนที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดมาเฉลี่ยในรายเดือน และเปรียบเทียบกับเดือนเดียวกันในปีฐาน

3.5.2.2.1 เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนเฉลี่ย ต่อเดือนในช่วงเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว ทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 3.21 และการสรุปแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์แสดงดังภาพที่ 3.22



ภาพที่ 3.21 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนช่วงเดือนที่โรงแรมมีการปิดตัวชั่วคราว โรงแรมกรณีศึกษา A B และ C

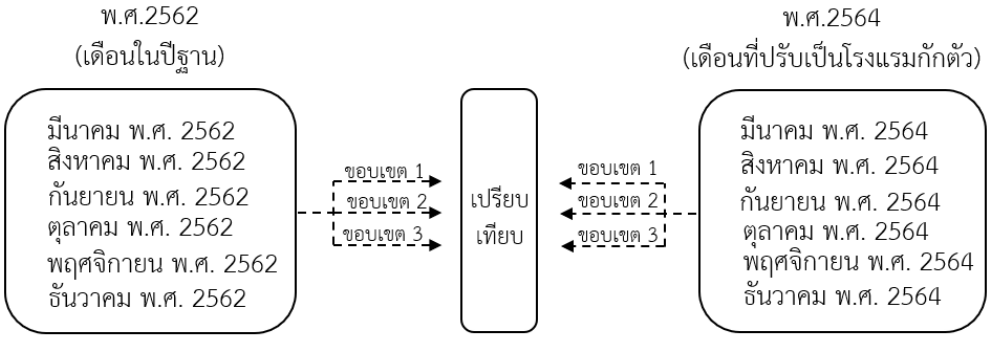


ภาพที่ 3.22 การสรุปแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายเดือน ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง รายเดือนช่วงเดือนที่โรงแรมมีการปิดตัวชั่วคราว

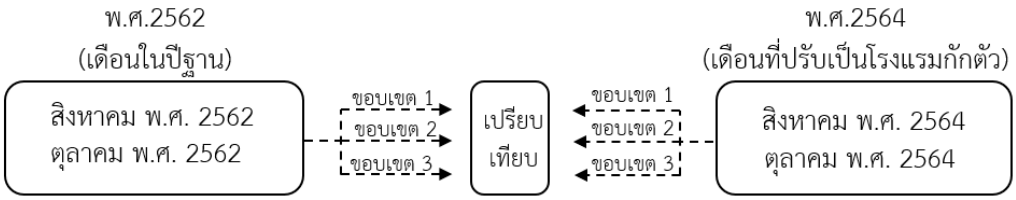
3.5.2.2.2 เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนเฉลี่ย ต่อเดือนในช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว ทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา

โดยโรงแรมกรณีศึกษา A ดังแสดงในภาพที่ 3.23 โดยโรงแรมกรณีศึกษา B ดังแสดงในภาพที่ 3.24 และโรงแรมกรณีศึกษา C ดังแสดงในภาพที่ 3.25 และการสรุปแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของทั้ง 3 กรณีศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 3.26

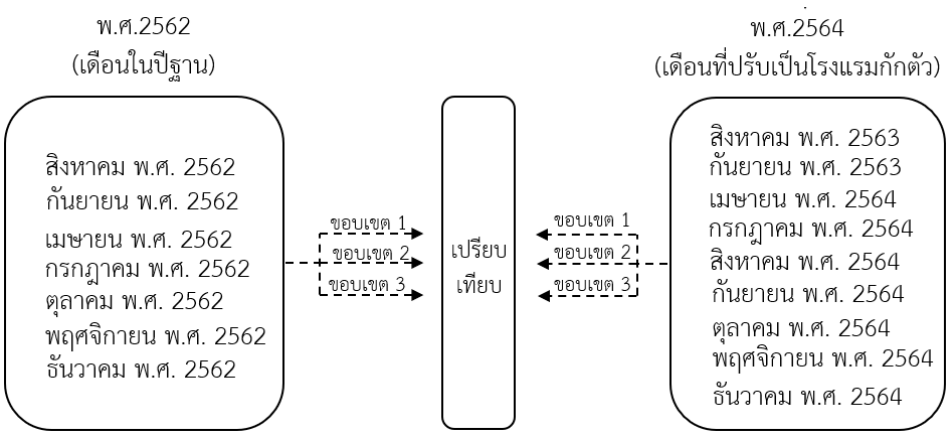
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



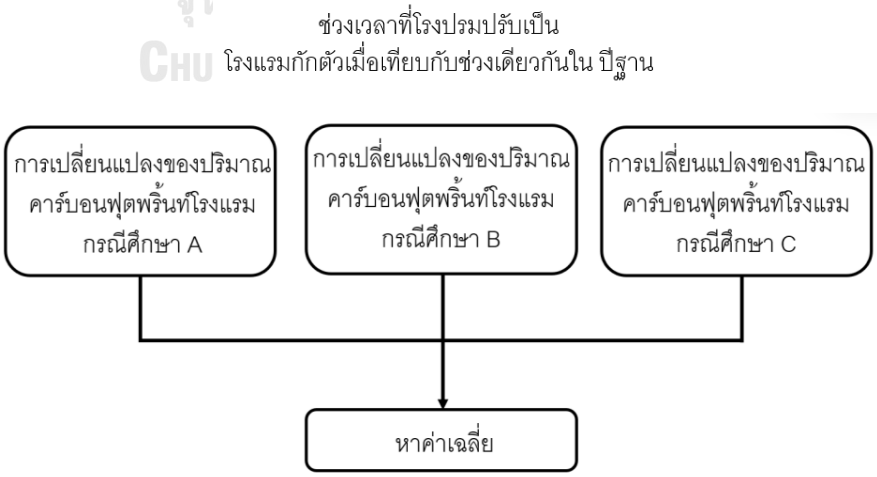
ภาพที่ 3.23 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก โรงแรมกรณีศึกษา A



ภาพที่ 3.24 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก โรงแรมกรณีศึกษา B



ภาพที่ 3.25 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก โรงแรมกรณีศึกษา C



ภาพที่ 3.26 การสรุปแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายเดือน ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3ในช่วงเดือนที่โรงแรมมีการปรับเป็นโรงแรมกักตัว

3.6 การสรุปผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผล แบ่งการสรุปผลเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

3.6.1การสรุปผลปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายปี ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง

3.6.2 การสรุปผลในรูปแบบรายเดือน 2 ช่วงเวลา ดังนี้

ช่วงที่ 1 เมื่อโรงแรมต้องปิดตัวชั่วคราว

ช่วงที่ 2 เมื่อโรงแรมต้องปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลในการเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งผลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลจากข้อมูลดิบของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง และผลจากการวิเคราะห์ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง

4.1 ข้อมูลดิบของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง

4.1.1 ข้อมูลทางกายภาพของโรงแรมกรณีศึกษา

ข้อมูลทางกายภาพของโรงแรมกรณีศึกษา ทั้ง 3 แห่ง ดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน โดยจังหวัดน่านมีลักษณะภูมิอากาศที่มีความแตกต่างกันของฤดูกาล ในเดือน มี.ค.-เม.ย. อากาศร้อนอบอ้าวในฤดูร้อน และในเดือน ต.ค.-ก.พ. อากาศหนาวเย็นในฤดูหนาว ในเดือน พ.ค.-ก.ย. เป็นช่วงฤดูฝน (สำนักงานสภาเกษตรกรจังหวัดน่าน, ม.ป.ป.) และเป็นโรงแรมขนาดเล็กที่เคยปรับเป็นโรงแรมกักตัวทั้ง 3 แห่ง และต้องเปิดให้บริการก่อนปี พ.ศ. 2562 ระดับการให้บริการ อยู่ที่ระดับ 2 ดาว ข้อมูลพื้นที่ภายใน และภายนอกของอาคาร จำนวนเจ้าของ และพนักงาน ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวน และประเภทการใช้งานอาคารต่าง ๆ ภายในโรงแรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทางกายภาพของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง

ลักษณะทางกายภาพ	กรณีศึกษา A	กรณีศึกษา B	กรณีศึกษา C
ที่ตั้ง	เขตเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน	เขตเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน	เขตเทศบาลเมือง จังหวัดน่าน
ปีที่เปิดให้บริการ	พ.ศ. 2557	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2555
ขนาดโรงแรม	ขนาดเล็ก	ขนาดเล็ก	ขนาดเล็ก
ระดับการให้บริการ	2 ดาว	2 ดาว	2 ดาว
รูปทรงอาคาร	L-Shape	I-Shape	I-Shape
ขนาดพื้นที่ภายนอกอาคาร	~ 150	~ 684	~ 9,430
ขนาดพื้นที่ภายในอาคาร	~ 1,000	~ 1,332	~ 2000
จำนวนอาคารที่พัก	1	2	2
จำนวนพนักงาน	2 คน	2 คน	2 คน
จำนวนเจ้าของ	1 คน	1 คน	2 คน
จำนวนห้องพัก	30 ห้อง	30 ห้อง	28 ห้อง
ประเภทห้องพัก	5 ประเภท	4 ประเภท	4 ประเภท
แผนกต้อนรับ	1 ห้อง	1 ห้อง	1 ห้อง
ห้องอาหาร	1 ห้อง	1 ห้อง	1 ห้อง
ห้องครัว	1 ห้อง	1 ห้อง	1 ห้อง
ห้องซักรีด	1 ห้อง	1 ห้อง	1 ห้อง

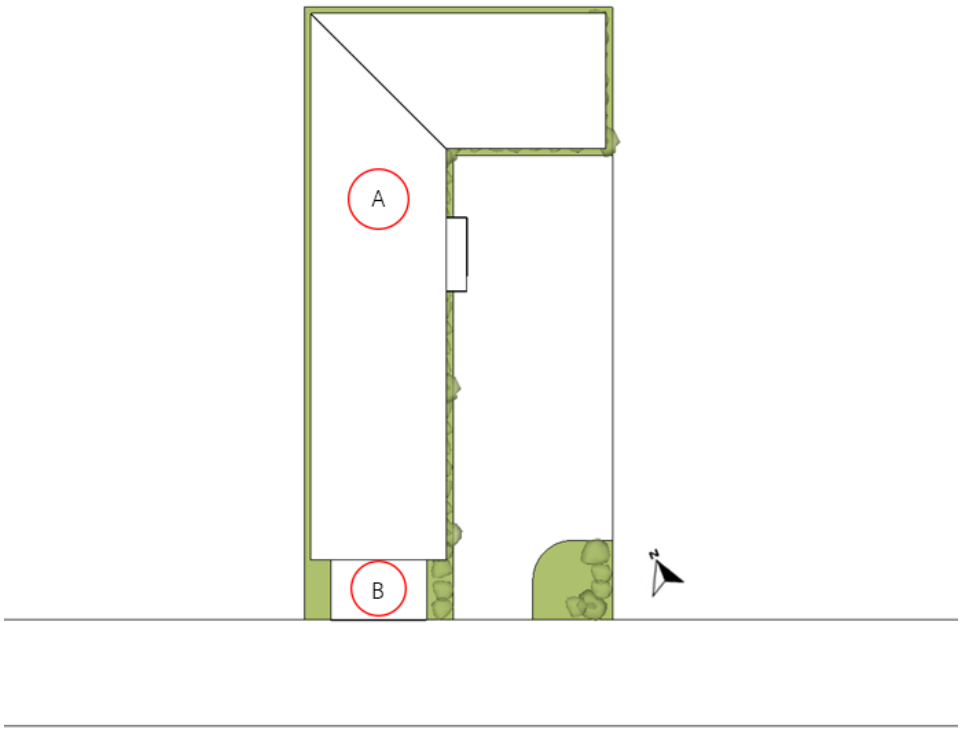
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.1.1 กรณีศึกษา A

อาคารของโรงแรมกรณีศึกษา A ลักษณะอาคารรูปตัว L ดังแสดงแสดงในภาพที่ 4.2 เปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 ประกอบด้วยห้องพักทั้งหมด 30 ห้อง แบ่งเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1. Standard Double ขนาด 22 ตร.ม. จำนวน 8 ห้อง 2. Standard Twin ขนาด 22 ตร.ม. จำนวน 17 ห้อง 3. Superior Double ขนาด 31 ตร.ม. จำนวน 2 ห้อง 4. Superior Twin ขนาด 31 ตร.ม. จำนวน 2 ห้อง 5. Family Room ขนาด 44 ตร.ม. จำนวน 1 ห้อง และห้องอาหารเช้า 1 ห้อง ห้องครัว 1 ห้อง ห้องแผนกต้อนรับ 1 ห้อง และ ห้องซักรีด 1 ห้องรูปแบบโครงสร้างอาคารเป็นระบบเสา และคานคอนกรีต ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูน งานระบบการจ่ายน้ำดีแบบ up feed และระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน(Split type)

อาคาร A ดังแสดงในภาพที่ 4.1 ประกอบด้วยห้องพักจำนวน 30 ห้อง ส่วนซัดรีด ห้องแผนกต้อนรับ

อาคาร B ดังแสดงในภาพที่ 4.1 ประกอบด้วย ห้องครัว และรับประทานอาหาร



ภาพที่ 4.1 ผังโรงแรมกรณีศึกษา A

ภาพที่ 4.2 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา A

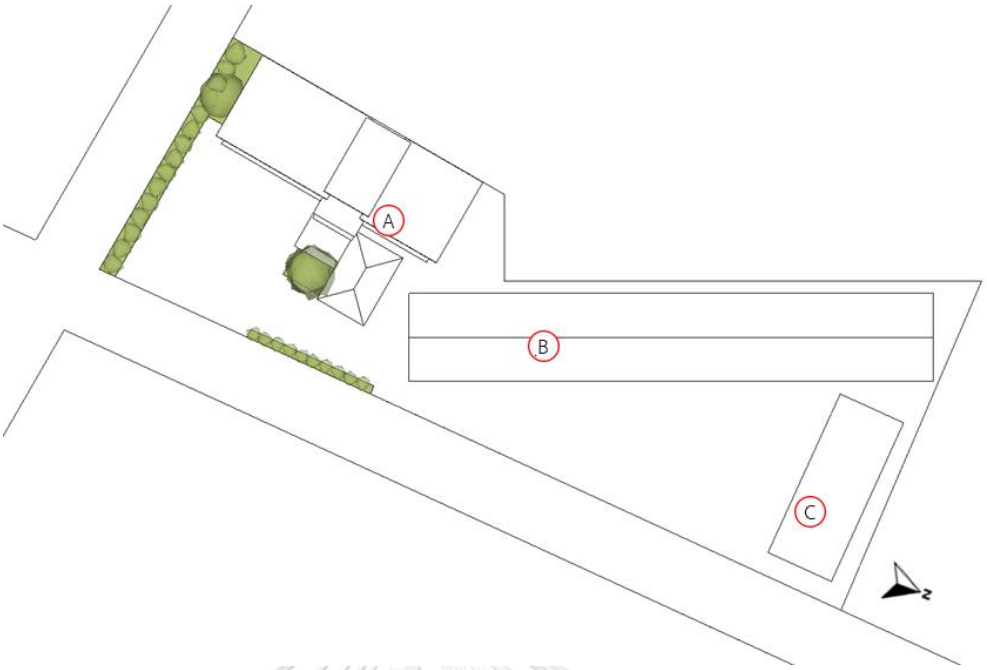
4.1.1.2 กรณีศึกษา B

อาคารโรงแรมกรณีศึกษา B ประกอบด้วย 2 อาคารสำหรับอาคารห้องพัก ได้แก่ อาคาร A ดังแสดงในภาพที่ 4.4 และ อาคาร B ดังแสดงในภาพที่ 4.5 เปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 และประกอบด้วยห้องพักทั้งหมด 30 ห้อง แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1. Standard Double ขนาด 28 ตร.ม. จำนวน 8 ห้อง 2. Standard Twin ขนาด 28 ตร.ม. จำนวน 9 ห้อง 3. Family Room ขนาด 35 ตร.ม. จำนวน 10 ห้อง 4. Studio Type ขนาด 56 ตร.ม. จำนวน 3 ห้อง และห้องอาหารเช้า 1 ห้อง ห้องครัว 1 ห้อง ห้องแผนกต้อนรับ 1 ห้อง และ ห้องซักรีด 1 ห้องรูปแบบโครงสร้างอาคารเป็นระบบเสา และคานคอนกรีต ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูน งานระบบการจ่ายน้ำดีแบบ up feed และระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type)

อาคาร A ดังแสดงในภาพที่ 4.3 ประกอบด้วยห้องพักจำนวน 11 ห้อง และห้องแผนกต้อนรับ

อาคาร B ดังแสดงในภาพที่ 4.3 ประกอบด้วยห้องพักจำนวน 19 ห้อง (อาคารสำหรับผู้กักตัว)

อาคาร C ดังแสดงในภาพที่ 4.3 ประกอบด้วยห้องครัว ห้องรับประทานอาหาร และส่วนซักรีด



ภาพที่ 4.3 ผังโรงแรมกรณีศึกษา B

ภาพที่ 4.4 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา B อาคาร A

ภาพที่ 4.5 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา B อาคาร C

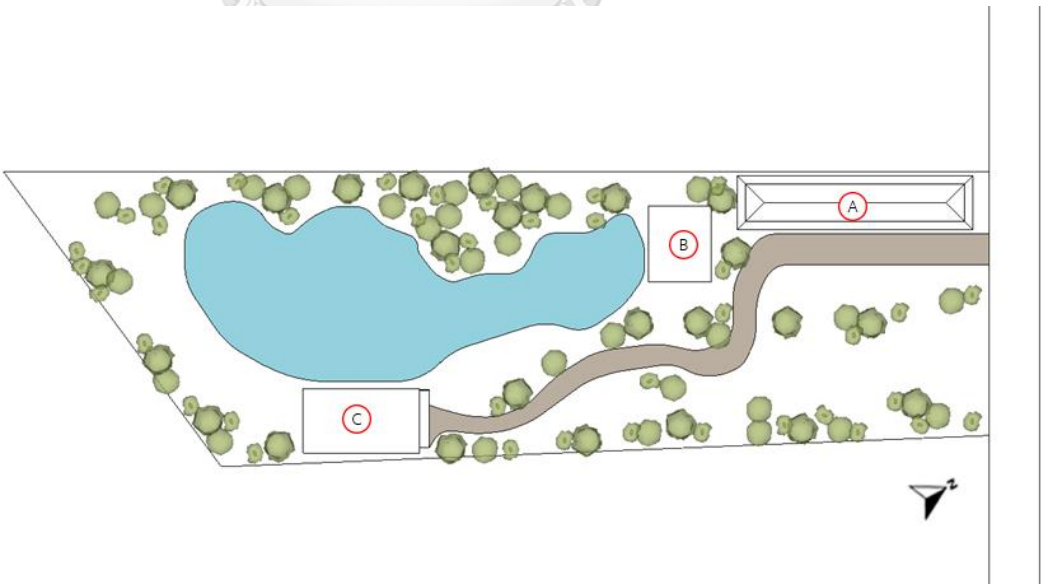
4.1.1.3 กรณีศึกษา C

อาคารโรงแรมกรณีศึกษา C ประกอบด้วย 2 อาคาร สำหรับอาคารห้องพัก อาคาร A ดังแสดงในภาพที่ 4.7 และ อาคาร B ดังแสดงในภาพที่ 4.8 เปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 และประกอบด้วยห้องพักทั้งหมด 28 ห้อง แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1. Standard Double ขนาด 28 ตร.ม. จำนวน 10 ห้อง 2. Standard Twin ขนาด 28 ตร.ม. จำนวน 4 ห้อง 3. Family Room ขนาด 36 ตร.ม. จำนวน 4 ห้อง 4. Deluxe Room ขนาด 32 ตร.ม. จำนวน 10 ห้อง และพื้นที่ทานอาหารเช้า 1 ห้อง ห้องครัว 1 ห้อง ห้องแผนกต้อนรับ 1 ห้อง ห้องรูปแบบโครงสร้างอาคารเป็นระบบเสา และคานคอนกรีต ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูน งานระบบการจ่ายน้ำดีแบบ up feed และระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type)

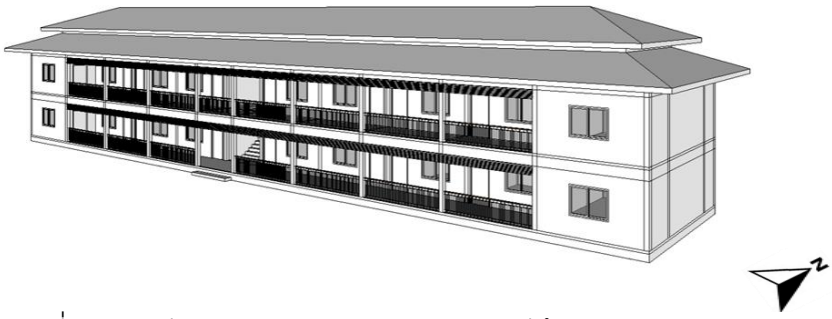
อาคาร A ดังแสดงในภาพที่ 4.6 ประกอบด้วยห้องพักจำนวน 18 ห้อง

อาคาร B ดังแสดงในภาพที่ 4.6 ประกอบด้วย และรับประทานอาหาร ส่วนครัว ที่พักของเจ้าของโรงแรม และ ห้องแผนกต้อนรับ

อาคาร C ดังแสดงในภาพที่ 4.6ประกอบด้วยห้องพักจำนวน 10 ห้อง (อาคารสำหรับผู้กักตัว)



ภาพที่ 4.6 ผังโรงแรมกรณีศึกษา C



ภาพที่ 4.7 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา C อาคาร A

ภาพที่ 4.8 ทัศนียภาพภายนอกของโรงแรมกรณีศึกษา C อาคาร C

4.1.2 ปริมาณผู้เข้าพักในรายเดือน ของโรงแรมกรณีศึกษา ทั้ง 3 แห่ง ในปี พ.ศ. 2562-2564

การศึกษาปริมาณผู้เข้าพักในรายเดือน ทั้งหมด 3 ปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) และ ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ได้มาจากการรวบรวมการบันทึกการเข้าพักตลอด 3 ปี ในรายเดือน ของโรงแรมกรณีศึกษา A B และ C

4.1.2.1 ปริมาณผู้เข้าพักของโรงแรมกรณีศึกษา A ในปี พ.ศ. 2562-2564

ดังแสดงในภาพที่ 4.9 โดยกราฟของผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) มีแนวโน้มของผู้เข้าพักเป็นไปตามฤดูการท่องเที่ยวของภาคเหนือในประเทศไทย คือช่วงปลายฤดูฝนและช่วงต้นฤดูหนาวเป็นต้นไป มีผู้เข้าพักเพิ่มสูงขึ้น ส่วนในฤดูร้อนในเดือน มี.ค. - กลางเดือน ผู้เข้าพักจะลดลง เนื่องจากไม่ใช่ฤดูการท่องเที่ยว และจะเริ่มมีแขกมากขึ้นในช่วงฤดูฝน และเพิ่มขึ้นมากที่สุดในช่วงฤดูหนาวของประเทศไทย และการเข้าพักในปี

พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) มีจำนวนผู้เข้าที่แตกต่างกันในแต่ละเดือน เช่นในช่วงเดือน เม.ย. - พ.ค. มีผู้เข้าพักเพียง 2 คน (เจ้าของ และพนักงาน) เนื่องจากการปิดโรงแรมชั่วคราว ส่วนในช่วงเดือน พ.ย.-ธ.ค. ของปี มีผู้เข้าพักมากที่สุดตลอด 3 ปี และผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ดังแสดงในภาพที่ 4.9 ในช่วงเดือน มี.ค. และเดือน ส.ค. - ธ.ค. ช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว มีจำนวนผู้เข้าพักเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับเดือนอื่น ๆ ในปี พ.ศ. 2564

ผู้เข้าพักในรายปีดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่า จำนวนผู้เข้าพักลดลงในทุก ๆ ปี โดยในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) จำนวนผู้เข้าพักลดลงจากปีฐานร้อยละ 8.86 และ ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ลดลงจากปีฐานร้อยละ 23.16

4.1.2.2 ปริมาณผู้เข้าพักของโรงแรมกรณีศึกษา B ในปี พ.ศ. 2562-2564

ดังแสดงในภาพที่ 4.10 จากกราฟแสดงให้เห็นว่าผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) แนวโน้มของปริมาณผู้เข้าพักในแต่ละเดือน ไม่แตกต่างกันมากนัก และในช่วงฤดูกาลการท่องเที่ยวของจังหวัดน่าน (จังหวัดโรงแรมกรณีศึกษา) ยังเป็นช่วงเดือนที่มีปริมาณผู้เข้าพักมากที่สุดของปี และการเข้าพักในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) มีจำนวนผู้เข้าที่ค่อนข้างแตกต่างกันมากในแต่ละเดือนเนื่องจาก มีช่วงเดือนที่โรงแรมปิดตัวลงชั่วคราว โดยเหลือผู้เข้าพักที่เป็นพนักงานเพียง 1 คน ในเดือน เม.ย.-พ.ค. และผู้เข้าพักค่อยๆเพิ่มขึ้นในช่วงปลายปี และเพิ่มขึ้นสูงสุดในปลายปี คืนในเดือน ธ.ค. พ.ศ.2563 และเป็นปริมาณผู้เข้าพักที่สูงสุดตลอด 3 ปี และผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) โดยในต้นปี เดือน ม.ค. - ก.พ. ที่เป็นฤดูกาลท่องเที่ยวของจังหวัดน่าน (จังหวัดโรงแรมกรณีศึกษา) แต่ปริมาณผู้เข้าพักค่อนข้างต่ำกว่า ปี พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2563 และปริมาณผู้เข้าพักในเดือนอื่น ๆ ปริมาณผู้เข้าพักก็น้อยเช่นกัน และในเดือน ส.ค. ,ต.ค. พ.ศ. 2564 โรงแรมนำอาคาร B ดังภาพที่ 4.5 เป็นอาคารสำหรับรองรับผู้ที่เข้าพักสำหรับการกักตัว แต่ในเดือนสุดท้ายของปี ในเดือน ธ.ค. มีปริมาณผู้เข้าพักที่สูงรองลงมาจากเดือน ธ.ค. ในปี พ.ศ.2563

ผู้เข้าพักในรายปีดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่า โดยในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) จำนวนผู้เข้าพักเพิ่มขึ้นจากปีฐานร้อยละ 13.69 และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ลดลงจากปีฐานร้อยละ 21.34

4.1.2.3 ปริมาณผู้เข้าพักของโรงแรมกรณีศึกษา C ในปี พ.ศ. 2562-2564

ดังแสดงในภาพที่ 4.11 โดยกราฟของผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) แนวโน้มของปริมาณผู้เข้าพักในแต่ละเดือน ไม่ได้ต่างกันมากนัก และในช่วงต้นปี และหลายปี คือ ช่วงฤดูกาลการท่องเที่ยวของจังหวัดน่าน (จังหวัดโรงแรมกรณีศึกษา) ยังเป็นช่วงเดือนที่มีปริมาณผู้เข้าพักมากที่สุดของปี และการเข้าพักในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) เป็นปีที่มีจำนวนผู้เข้าพักแตกต่างกันมากที่สุดในแต่ละเดือน โดยในเดือน เม.ย.-พ.ค. เป็นเดือนที่โรงแรมมีการปิดตัวลงชั่วคราว ผู้เข้าพักจึงลดลง เหลือ 13 คน ประกอบด้วยผู้เข้าพักในรายเดือน เจ้าของ และพนักงาน ทั้ง 2 เดือน และในเดือน ส.ค. - ก.ย. เป็นเดือนที่โรงแรมนำอาคารที่ 2 ดังภาพที่ 4.8 เป็นอาคารสำหรับรองรับผู้ที่เข้าพักสำหรับการกักตัว และผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ผู้เข้าพักเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในทุก ๆ เดือน และในเดือน เม.ย. , ก.ค.-ธ.ค. โรงแรมนำอาคาร B ดังภาพที่ 38 เป็นอาคารสำหรับรองรับผู้ที่เข้าพักสำหรับการกักตัว

ผู้เข้าพักในรายปีดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่า โดยในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) จำนวนผู้เข้าพักเพิ่มขึ้นจากปีฐานร้อยละ 18.87 และ ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) เพิ่มขึ้นจากปีฐานร้อยละ 158.46

สรุปแนวโน้มปริมาณการเข้าพักแรมของโรงแรมกรณีศึกษา ทั้ง 3 แห่ง

โดยแนวโน้มของผู้เข้าพักในแต่ละปี มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน คือ ผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) แนวโน้มของปริมาณผู้เข้าพักในแต่ละเดือนเป็นไปตามช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวของจังหวัดน่าน (จังหวัดโรงแรมกรณีศึกษา) ส่วนการเข้าพักในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) ทั้ง 3 โรงแรมมีแนวโน้มการเข้าพักที่แตกต่างไปจากปีฐาน คือ ใน 1 ปี มีความแตกต่างของปริมาณผู้เข้าพักในแต่ละเดือนที่ค่อนข้างสูง คือช่วงเดือน เม.ย.-พ.ค. ผู้เข้าพักจะต่ำที่สุด เนื่องจากมีการปิดโรงแรมชั่วคราว ทั้ง 3 แห่ง และผู้เข้าพักจะ

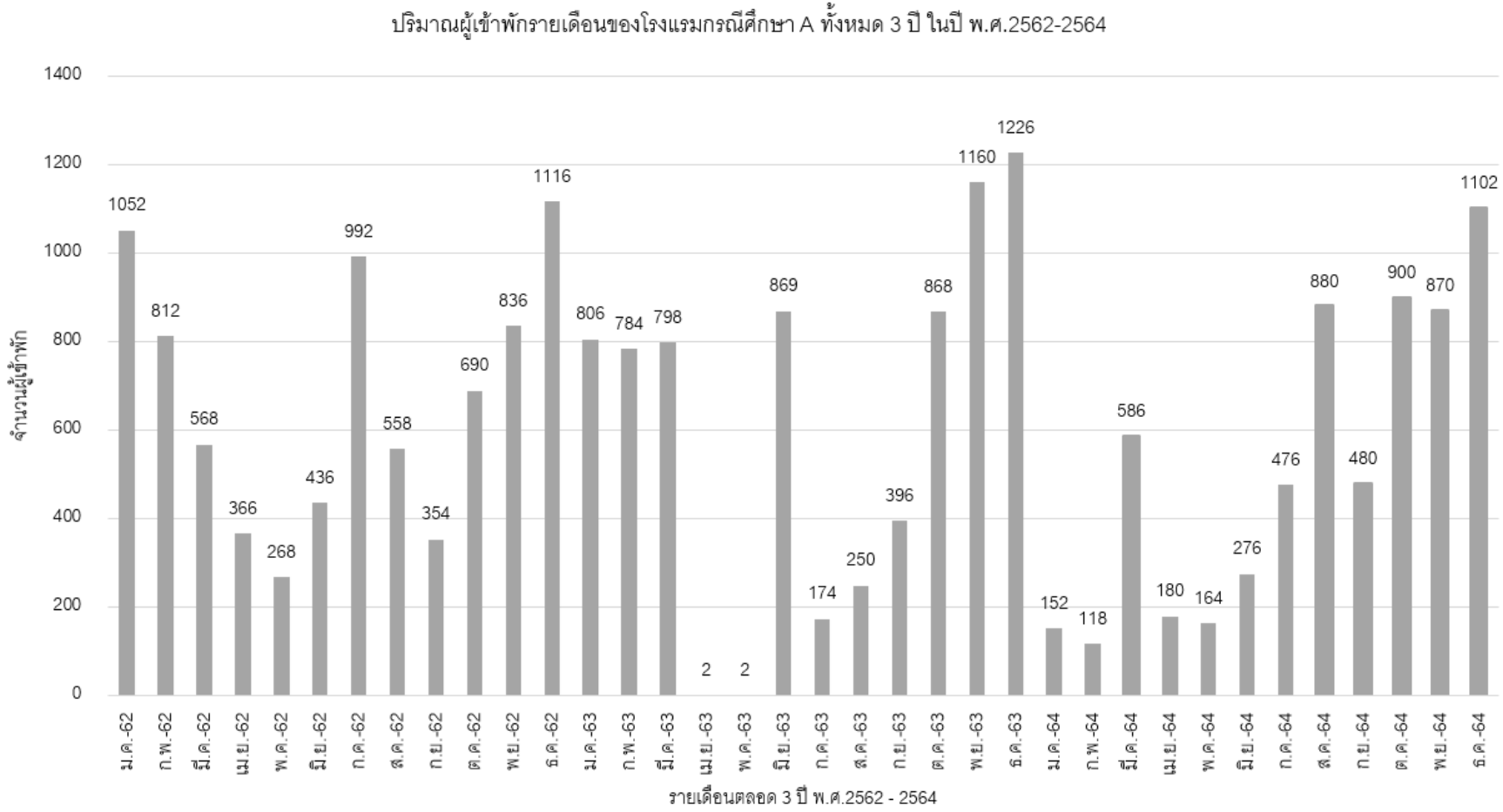
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เพิ่มขึ้นมากที่สุดในช่วยปลายปี ส่วนผู้เข้าพักในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ในโรงแรมกรณีศึกษา A และ B มีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน และมีจำนวนผู้เข้าพักใกล้เคียงกับปีอื่น ๆ แต่ในโรงแรมกรณีศึกษา C จำนวนผู้เข้าพักในแต่ละเดือนไม่ได้แตกต่างกันมากนัก และในภาพรวมของทั้ง 3 ปี ในปี พ.ศ. 2564 เป็นปีที่มีจำนวนผู้เข้าพักเพิ่มสูงขึ้น

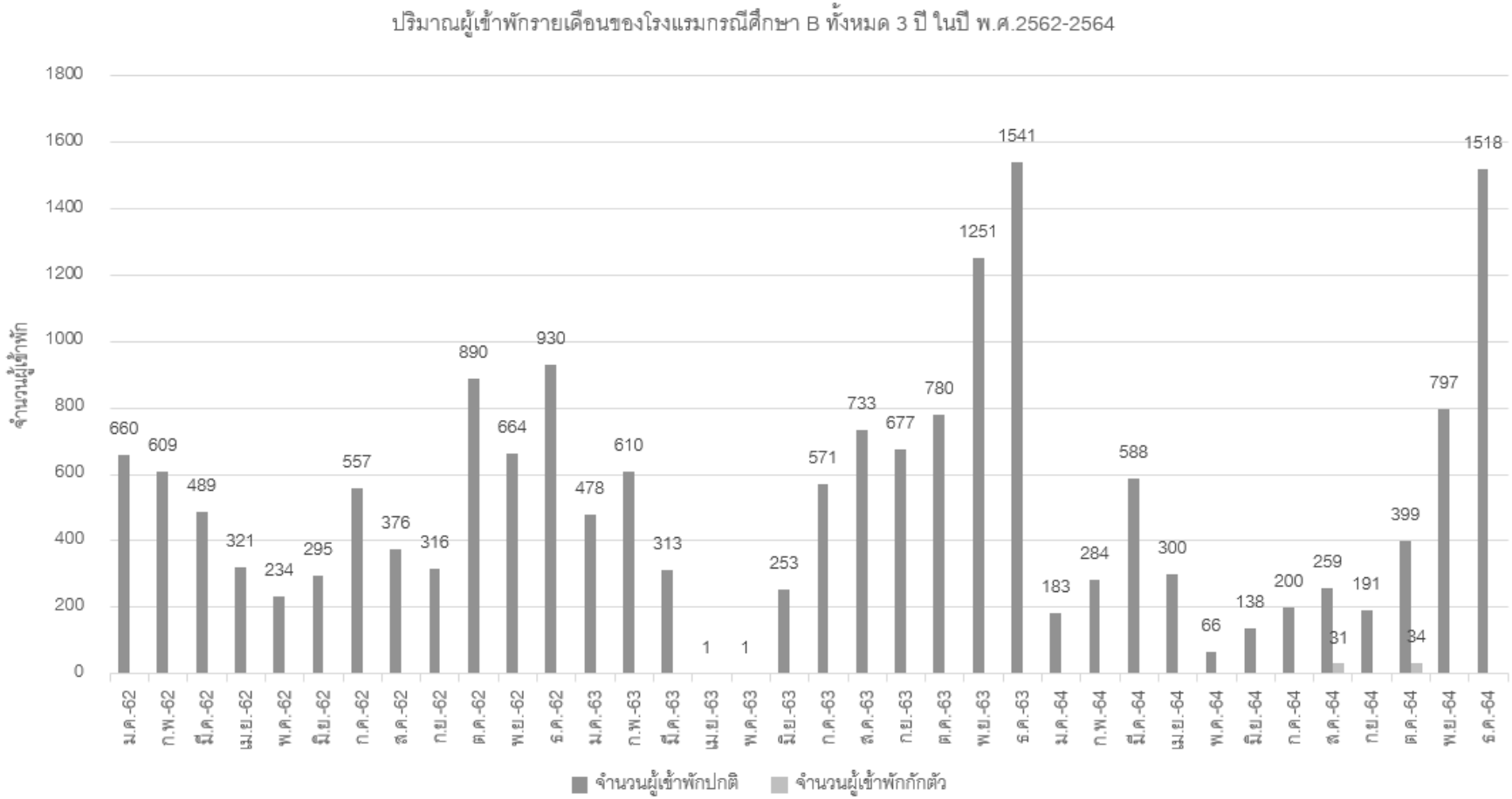
ตารางที่ 4.2 ปริมาณผู้เขาพักรายปีของโรงแรมกรณีศึกษา A B และ C ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ.2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

ปี	พ.ศ. 2562 (ปีฐาน)	พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด)	พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)
จำนวนผู้เข้าพักโรงแรมกรณีศึกษา A	8,048	7,335 (-8.86 %)	6,184 (-23.16 %)
จำนวนผู้เข้าพักโรงแรมกรณีศึกษา B	6,341	7,209 (+13.69 %)	4,988 (-21 34 %)
จำนวนผู้เข้าพักโรงแรมกรณีศึกษา C	2,205	2,621 (+18.87 %)	5,699 (+158.46 %)

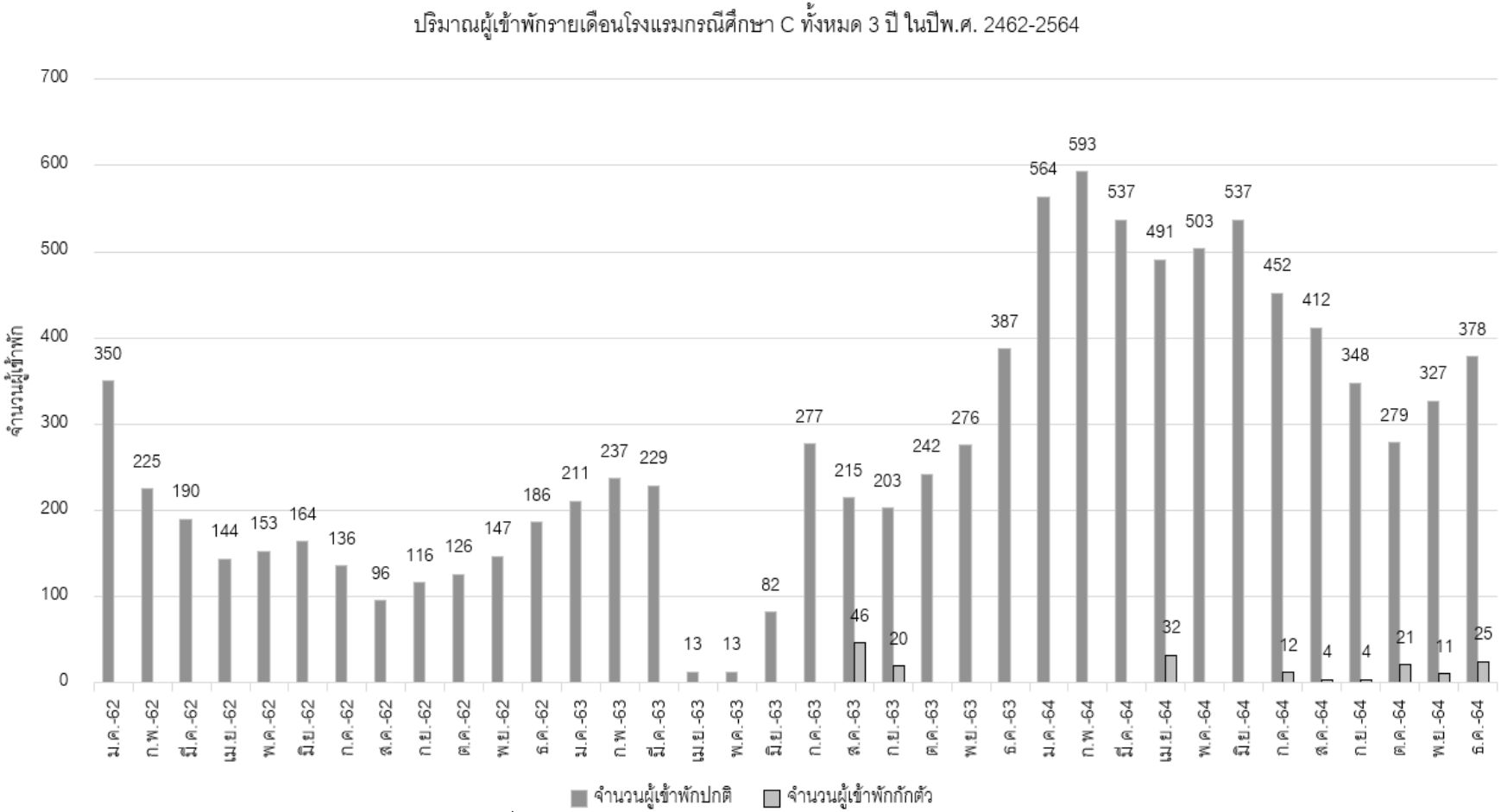
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 4.9 ปริมาณผู้เข้าพักรายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา A



ภาพที่ 4.10 ปริมาณผู้เข้าพักรายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา B



ภาพที่ 4.11 ปริมาณผู้เข้าพักรายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา C

4.1.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

การรวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของ 2 ช่วงเวลา คือ (1) ช่วงเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว (2) ช่วงเวลาที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว ผลจากการสอบถามผู้ประกอบการ พนักงาน และจากการศึกษาข้อกำหนดจากกรมควบคุมโรค

4.1.3.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ช่วงเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว

โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง โดยรวบรวมจากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน โดยแต่ละโรงแรมกรณีศึกษามีช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราวดังแสดงในตารางที่ 4.3

โรงแรมกรณีศึกษา (A) ในเดือน เม.ย.- พ.ค. ปี พ.ศ. 2563

โรงแรมกรณีศึกษา (B) ในเดือน เม.ย.- พ.ค. ปี พ.ศ. 2563

โรงแรมกรณีศึกษา (C) ในเดือน เม.ย.- พ.ค. ปี พ.ศ. 2563

ขอบเขตที่ 1 โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง มีแนวโน้มที่คล้ายคลึงกัน คาดว่าปริมาณการเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (การใช้ก๊าซหุงต้ม) ลดลง เนื่องจากมีจำนวนผู้เข้าพักในบางเดือนที่ลดลง หรือไม่มีผู้เข้าพักเลย ทางโรงแรมจึงมีการปรับเปลี่ยนมาตรการ จากการให้บริการอาหารเช้าแบบบุฟเฟ่ต์ เปลี่ยนเป็นการบริการอาหารเช้าแบบอาหารจานเดียว จึงทำให้สามารถประเมินปริมาณการทำอาหารได้ง่ายขึ้น

ขอบเขตที่ 2 โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง คาดว่าการใช้ไฟฟ้ามีปริมาณลดลง เนื่องจากไม่มีผู้เข้าพักเลย ในช่วงที่โรงแรมปิดตัวลงชั่วคราว

ขอบเขตที่ 3 โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง คาดว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3 จะลดน้อยลงเช่นกัน เนื่องจากไม่มีผู้เข้าพัก จึงไม่มีการผลิตขยะ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แต่จากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ส่งผลให้มีปัจจัยที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน คือ การใช้แอลกอฮอล์ล้างมือ และน้ำยาฆ่าเชื้อ เพื่อทำความสะอาดโรงแรม

4.1.3.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว

โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง โดยรวบรวมจากการสอบถามผู้ประกอบการ พนักงาน ร่วมกับการศึกษาข้อกำหนดจากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) โรงแรมกรณีศึกษามีช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวดังแสดงในตารางที่ 4.3

โรงแรมกรณีศึกษา (A) ในเดือน มี.ค. , ส.ค. - ธ.ค. พ.ศ. 2564

โรงแรมกรณีศึกษา (B) ในเดือน ส.ค. , ต.ค. พ.ศ. 2564

โรงแรมกรณีศึกษา (C) ในเดือน ส.ค. - ก.ย. พ.ศ. 2563 เม.ษ. , ก.ค. - ธ.ค. พ.ศ. 2564

ขอบเขตที่ 1 โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง คาดว่าปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้มลดลง เนื่องจากผู้กักตัวมีการผูกขาดอาหารจากร้านอาหารภายนอกโรงแรม โรงแรมจึงไม่ได้ให้บริการทางด้านอาหาร และไม่ได้ใช้ก๊าซหุงต้ม

ขอบเขตที่ 2 โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง คาดว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเนื่องจากพฤติกรรมในการอยู่อาศัยในห้องพักตลอด 24 ชั่วโมง ของผู้เข้ากักตัว

ขอบเขตที่ 3 โรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง คาดว่าเป็นขอบเขตที่มีปริมาณปัจจัยเพิ่มขึ้นมากที่สุด เช่นจากปริมาณการใช้น้ำภายในห้องพัก ปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้น จากกล่องบรรจุอาหาร ขวดน้ำพลาสติก และในส่วนของการศึกษาข้อกำหนดจากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) คาดว่าของใช้ภายในห้องพักที่เพิ่มมากขึ้น เช่น รองเท้าใส่ภายในห้องแบบใช้แล้วทิ้ง (Slippers) พลาสติกห่ออาหาร และการใช้หน้ากากอนามัย และปริมาณจากการใช้น้ำมันจากการเดินทาง ไปซื้อสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้กักตัว เช่น ของใช้ และอาหาร ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้ง 2 ช่วงเวลาที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาด และ 3 ขอบเขต

ขอบเขต	รายการ	ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา A		ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา B		ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา C	
		ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด)	**ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)**	**ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด)**	**ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)**	**ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด)**	**ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)**
ขอบเขต 1	1.1 การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (การใช้ก๊าซหุงต้ม)	▽	▽	▽	▽	▽	▽
ขอบเขต 2	2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า	▽	△	▽	△	▽	△
ขอบเขต 3	3.1 การใช้น้ำประปา	▽	△	▽	△	▽	△
	3.2 ของใช้สำนักงาน	▽	▽	▽	▽	▽	▽
	3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก	△	△	△	△	△	△
	3.4 ปริมาณการใช้น้ำมันในการเดินทางสิ่งอำนวยความสะดวก	▽	△	▽	△	▽	△
	3.5 ปริมาณการใช้น้ำมันในการเดินทางของเจ้าของและพนักงาน	▽	=	▽	=	▽	=
	3.6 ปริมาณขยะช่วง ASQ.	-	△	-	△	-	△
	3.7 ของใช้ช่วง ASQ.	-	△	-	△	-	△
	3.8 ปริมาณการใช้น้ำมันในการเดินทางช่วง ASQ.	-	△	-	△	-	△

= ปริมาณการใช้เท่ากับ พ.ศ. 2562 (ปีฐาน)

▽ ปริมาณการใช้น้อยกว่า พ.ศ. 2562 (ปีฐาน)

△ ปริมาณการใช้มากกว่า พ.ศ. 2562 (ปีฐาน)

- ไม่มีการใช้ปริมาณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.4 ปริมาณการใช้งานที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ค่า (GHGs Emission Factor: EF) และที่มา และการประเมินความไม่แน่นอน ทั้ง 3 ปี และ 3 ขอบเขต ของกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง

ขอบเขต	รายการ	ปริมาณการใช้โรงแรมกรณีศึกษา A			ปริมาณการใช้โรงแรมกรณีศึกษา B			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา C			หน่วย	ค่า EF	ที่มา EF	การประเมินความไม่แน่นอน		
		ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564				คุณภาพของข้อมูล	คุณภาพ EF	ระดับคุณภาพ
ขอบเขต 1	1.1 การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion)															
	Gas LPG (สำหรับหุงต้ม)	180	135	75	210	300	195	45	45	30	kg	3.1133	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE, AR5	3	1	3
	1.2 การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)															
	น้ำมัน Diesel	93.60	58.83	66.60	57.62	57.02	57.02	19.98	16.98	19.98	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	น้ำมัน Gasohol 95	18.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	0.00	0.00	0.00	liter	2.2373	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2,DEDE,	1	1	1
	1.3 การปล่อยสารมีเทน															
	จากระบบ septic tank	1475.94	1352.56	1380.92	1635.58	1874.22	1300.13	470.76	555.96	1233.36	kgH4	25.00	อบก. พิมพ์ครั้งที่7	1	1	1
	1.4 การใช้สารทำความเย็น															
	R22	2.00	2.00	2.00	2.66	2.66	2.66	2.00	2.00	2.00	kg	1760.0000	IPCC, 2013, AR5	1	1	1
	R32	-	-	-	0.06	0.06	0.06	-	-	-	kg	677.0000	IPCC, 2013, AR5	1	1	1
	R134	-	-	-	0.06	0.06	0.06	0.65	0.65	0.65	kg	1120.0000	IPCC, 2013, AR5	1	1	1
	R410a	0.65	0.65	0.65	-	-	-	-	-	-	kg	2088.0000	IPCC, 2013, AR5	1	1	1
	R600a	-	-	-	-	-	-	0.06	0.06	0.06	kg	1300.0000	IPCC, 2013, AR6	1	1	1

ขอบเขต	รายการ	ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา A			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา B			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา C			หน่วย	ค่า EF	ที่มา EF	การประเมินความไม่แน่นอน		
		ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564				คุณภาพของข้อมูล	คุณภาพ EF	ระดับคุณภาพ
ขอบเขต 1	1.5 การใช้ปุ๋ย															
	ปุ๋ยหมักอินทรีย์	22.00	24.00	24.00	-	-	-	22.00	22.00	24.00	kg	0.2552	Thai National LCI Database/MTEC	1	3	3
ขอบเขต 2	2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า	54401.07	39277.95	41811.81	19468.00	15075.00	15349.00	29290.14	42563.19	57250.58	kWh	0.499	Thai National LCI Database	3	3	9
ขอบเขต 3	3.1 การใช้น้ำประปา	1416.07	1499.19	1278.56	1595.00	1358.00	1061.00	-	-	-	M3	0.2843	Thai National LCI Database	3	3	9
	3.2 ของใช้สำนักงาน															
	กระดาษขาว	51.93	18.57	18.79	53.01	24.38	17.56	42.55	7.54	17.02	kg	2.1020	SimaPro			
	แอลกอฮอล์ล้างมือ	0.00	1467.00	1236.80	0.00	1392.61	984.60	0.00	474.60	1084.20	liter	1.2381	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1
	3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก (Amenity)															
	กระดาษทิชชู่ม้วน	194.95	228.60	187.85	212.63	375.62	175.56	63.35	111.55	170.15	kg	0.5122	TGO Emission 30 April 13	1	3	3
	สบู่	127.83	55.70	56.63	108.08	76.40	52.67	43.35	22.62	51.05	kg	1.6685	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1

ขอบเขต	รายการ	ปริมาณการใช้โรงแรมกรณีศึกษา A			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา B			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา C			หน่วย	ค่า EF	ที่มา EF	การประเมินความไม่แน่นอน		
		ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564				คุณภาพของข้อมูล	คุณภาพ EF	ระดับคุณภาพ
ขอบเขต 3	3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก (Amenity)															
	หมวกอาบน้ำ	31.19	29.70	29.76	17.01	20.37	14.04	10.14	12.06	25.74	kg	2.3990	ถุงพลาสติกPE, Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1
	กาแฟ (ซอง)	140.36	133.67	135.25	153.09	183.37	126.40	45.61	54.29	122.51	kg	10.2087	กาแฟอราบิกสารคั่วบด, Thai National LCI Database	1	3	3
	ถุงขยะ	116.97	111.39	112.71	127.58	152.81	105.33	38.01	45.24	102.09	kg	2.3990	ถุงพลาสติกPE, Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1
	3.4 การเดินทาง															
	ซื้อก๊าซหุงต้ม	0.12	0.18	0.12	0.31	0.33	0.31	0.12	0.18	2.78	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE			
	ส่งสบู่เหลว-แชมพู-ครีมนวด	3.14	3.14	5.11	1.80	1.80	1.94	1.80	1.80	2.00	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	ส่งน้ำดื่ม (ขวด)	11.30	15.70	17.90	11.30	13.82	017.90	11.30	15.70	17.90	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	ส่งน้ำดื่ม (ถัง)	26.38	30.77	39.57	15.07	15.07	15.07	26.38	30.77	39.57	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	รถเก็บขยะ	219.31	219.31	219.31	161.28	161.28	161.28	219.31	219.31	219.31	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	3.5 การเดินทางของเจ้าของและพนักงาน															
	พนักงานคนที่ 1	110.09	110.09	110.09	1.70	1.70	1.70	11.80	9.83	11.80	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	พนักงานคนที่ 2	55.04	55.04	55.04	12.78	12.78	12.78	1.57	1.31	1.57	liter	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3. 2.2, DEDE	1	1	1

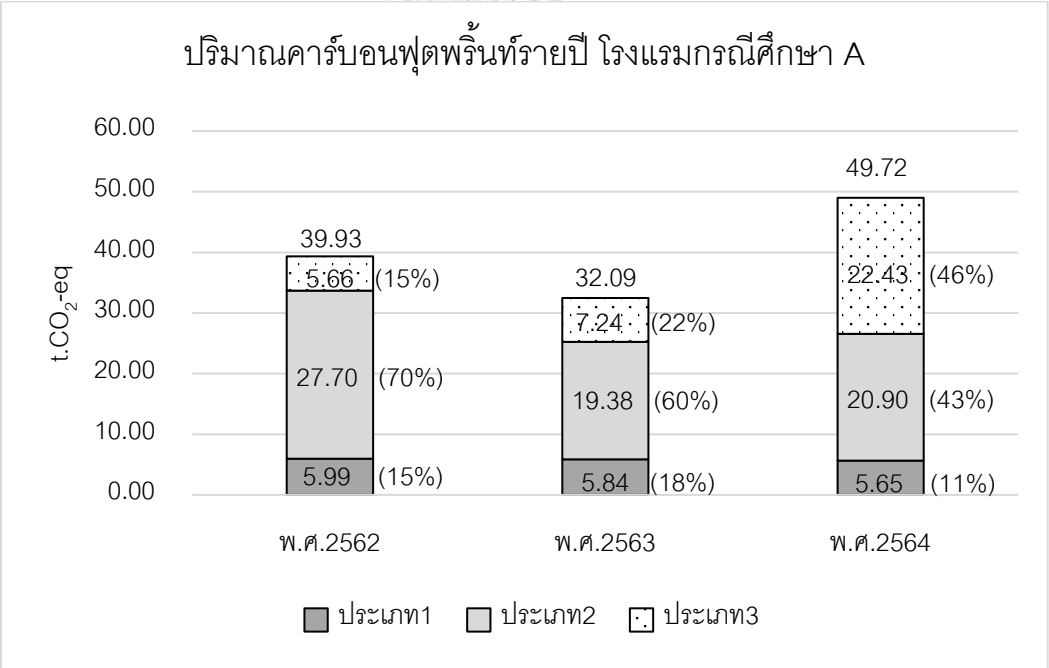
ขอบเขต	รายการ	ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา A			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา B			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา C			หน่วย	ค่า EF	ที่มา EF	การประเมินความไม่แน่นอน		
		ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564				คุณภาพของข้อมูล	คุณภาพEF	ระดับคุณภาพ
ขอบเขต 3	3.6 ขยะช่วง ASQ															
	Face Shield แผ่นพลาสติกใส PET	0.00	0.00	211.60	0.00	0.00	3.25	0.00	3.30	5.45	kg	2.6922	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1
	ถุงมือยาง (น้ำยางข้น60%)	0.00	0.00	25.39	0.00	0.00	0.39	0.00	0.40	0.65	kg	0.2059	Thai National LCI Database,	1	1	1
	ขยะกล่องข้าว พลาสติก PET	0.00	0.00	198.58	0.00	0.00	2.60	0.00	2.64	4.36	kg	2.6922	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1
	ขยะขวดพลาสติก PET	0.00	0.00	5.42	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.05	kg	2.6922	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1
	หน้ากากอนามัย (ผลิตจาก Polypropylene)	0.00	0.00	307.83	0.00	0.00	4.37	0.00	1.08	5.98	kg	1.8814	Thai National LCI Database	1	1	1
	3.7 ของใช้ ASQ															
	รองเท้าในห้องใช้แล้วทิ้ง (ผลิตจาก Polypropylene)	0.00	0.00	275.12	0.00	0.00	7.15	0.00	7.26	109.00	kg	1.8814	Thai National LCI Database	1	1	1

ขอบเขต	รายการ	ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา A			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา B			ปริมาณการใช้โรงแรม กรณีศึกษา C			หน่วย	ค่า EF	ที่มา EF	การประเมินความไม่แน่นอน		
		ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564				คุณภาพของข้อมูล	คุณภาพ EF	ระดับคุณภาพ
ขอบเขต 3	ถุงครอบแก้ว	0.00	0.00	4294.88	0.00	0.00	130.00	0.00	132.00	218.00	kg	2.3990	ถุงพลาสติกPE, Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	1	1	1
	ผงซักฟอก (Alkylbenzene sulfonate)	0.00	0.00	192.70	0.00	0.00	5.85	0.00	5.94	9.81	kg	1.3586	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a Update_24Sep12	1	1	1
	น้ำยาล้างจาน	0.00	0.00	353.38	0.00	0.00	9.75	0.00	9.90	16.35	liter	1.2589	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a Update_24Sep12	1	1	1
	น้ำยาพ่นฆ่าเชื้อ (Alcohol)	0.00	0.00	320.14	0.00	0.00	9.75	0.00	9.90	16.35	liter	1.2381	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a Update_24Sep12	1	1	1
	3.8 การเดินทางช่วงระยะเวลา ASQ															
	ตลาดซื้อผลไม้	0.00	0.00	29.47	0.00	0.00	0.00	0.00	15.66	54.81	liter	2.2327	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	ตรวจ ATK	0.00	0.00	25.40	0.00	0.00	13.50	0.00	1.80	6.30	liter	2.2327	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	ขยะติดเชื้อ	0.00	0.00	7.48	0.00	0.00	0.63	0.00	0.63	2.22	liter	2.2327	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1
	อาหารตามสั่ง	0.00	0.00	6.66	0.00	0.00	2.09	0.00	32.40	113.40	liter	2.2327	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	1	1	1

4.2 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี

การศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของโรงแรมกรณีศึกษา ทั้ง 3 แห่ง โดยการเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละขอบเขต ในรายปี และเปรียบเทียบต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ และทราบถึงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละขอบเขต ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)



ภาพที่ 4.12 จำนวนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ในโรงแรมกรณีศึกษา A ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) และ พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

ตารางที่ 4.5 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี โรงแรมกรณีศึกษา A ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐาน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายประเภท ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 -พ.ศ. 2564

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
ขอบเขต 1 (tCO_2-eq)	5.57	5.51 (-1.08%)	5.51 (-1.08%)
ขอบเขต 2 (tCO_2-eq)	27.70	19.33 (-30.22%)	20.90 (-24.55%)
ขอบเขต 3 (tCO_2-eq)	5.66	7.24 (+27.92%)	22.43 (+296.29%)
ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี (tCO_2-eq)	39.93	32.09 (-19.63%)	49.72 (+24.52%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	13.63	11.23 (-17.61%)	17.10 (+25.46%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	4.77	4.42 (-7.34%)	6.34 (+32.91%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	9.51	8.72 (-8.31 %)	10.43 (+9.67%)

4.2.1.1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของโรงแรมกรณีศึกษา A

โดยแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกรณีศึกษา A ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงคิดเป็นร้อยละ 19.63 และเมื่อเปรียบเทียบในหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมลดลงคิดเป็นร้อยละ 17.61 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม ในปี พ.ศ. 2563 ลดลงคิดเป็นร้อยละ 7.34 และหากประเมินเป็นปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนลดลงคิดเป็นร้อยละ 8.31

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในปีก่อนการแพร่ระบาดโควิด-19 ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) การศึกษาพบว่าปีที่โรงแรม

ปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือกมีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 24.52 และหากประเมินปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐาน พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.46 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.91 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.67

เมื่อพิจารณาเป็นรายขอบเขต (Scope) ดังแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่า

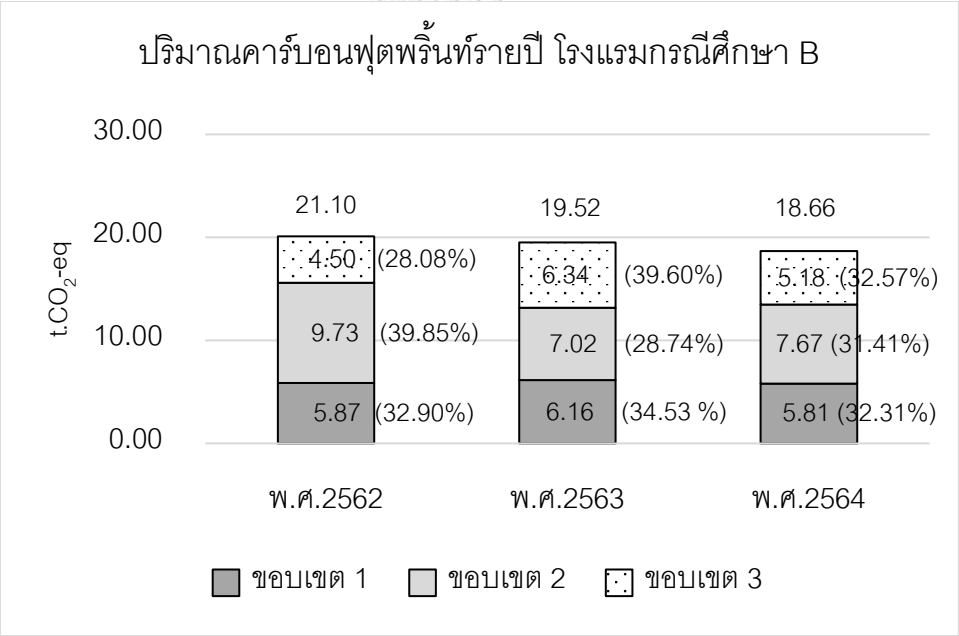
ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างน้อย โดยทั้งในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 1.08 เนื่องจากเป็นขอบเขตที่เกิดจากการเผาไหม้โดยตรง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณผู้เข้าพัก หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้เข้าพัก ที่ค่อนข้างน้อย และทางผู้ประกอบการไม่ได้มีมาตรการที่ส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้ลดลง

ขอบเขต 2 พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลง โดยลดลง ดังแสดงในตารางที่ 6 ทั้งในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มเกิดการแพร่ระบาด) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ลดลงร้อยละ 30.22 และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) โดยลดลงจากปีฐานร้อยละ 24.55 เนื่องจากผู้เข้าพักทั้งปี พ.ศ. 2563 และปี พ.ศ. 2564 มีการลดจำนวนลงตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 และเป็นปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงตามจำนวนผู้เข้าพัก และพฤติกรรมของผู้เข้าพักอาศัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอบเขต 3 พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในตารางที่ 4.5 โดยมีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เพิ่มขึ้น ทั้งในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มเกิดการแพร่ระบาด) โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.92 เนื่องจากปีที่มีการแพร่ระบาดมีมาตรการการควบคุมโรคที่เข้มงวดมากขึ้น คือการสั่งปิดโรงแรม และมาตรการ Amazing Thailand Safety and Health Administration (SHA) (กรมอนามัย, 2563) ที่เริ่มในช่วงเดือน พ.ค. โดยกระทบในส่วนของขอบเขตที่ 3 ที่โรงแรมต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มมากขึ้น เช่น แอลกอฮอล์สำหรับการล้างมือ น้ำยาฆ่าเชื้อสำหรับทำความสะอาดห้องพัก หรือจุดล้างมือส่วนกลางที่เพิ่มมากขึ้นของโรงแรม และปี พ.ศ. 2564 ปีที่ปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว โดยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 296.29 เนื่องจากในปีนี้มีการปรับเปลี่ยนโรงแรมสำหรับการท่องเที่ยวเป็นโรงแรมสำหรับการกักตัว จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานตามมาตรการของ (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข,

2563) จึงมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มขึ้นหลายปัจจัย เช่นการใช้ถุงครอบแก้วเพื่อความสะอาด หรือ ขยะจากกล่องอาหารตลอด 3 มื้อ และข้อกำจัดที่ต้องอยู่ภายในห้องตลอด 24 ชั่วโมง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน จึงทำให้โรงแรมต้องมีการเดินทางไปซื้อของสดมาให้แก่ผู้กักตัว เช่น การเดินทางไปซื้อผลไม้ อีกทั้งการเดินทางของเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ ที่ต้องเดินทางมายังโรงแรมเพื่อตรวจอาการผู้ที่กักตัว ดังนั้นจึงทำให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในส่วนขอบเขตที่ 3 มีการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4.13 จำนวนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในโรงแรมกรณีศึกษา B ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) และ พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

ตารางที่ 4.6 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของโรงแรมกรณีศึกษา B ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐาน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายประเภท ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 - พ.ศ. 2564

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
ขอบเขต 1 (tCO_2-eq)	5.87	6.16 (+4.94%)	5.81 (-1.02%)
ขอบเขต 2 (tCO_2-eq)	9.73	7.02 (-27.85%)	7.67 (-21.17%)
ขอบเขต 3 (tCO_2-eq)	4.50	6.34 (+40.89%)	5.18 (+15.11%)
ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี (tCO_2-eq)	20.10	19.52 (-2.89%)	18.66 (-7.16%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	9.97	9.68 (-2.91%)	9.26 (-7.12%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	3.17	2.68 (-15.46%)	3.74 (+17.98%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	4.53	3.83 (-15.45%)	5.32 (+17.44%)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.1.2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของโรงแรมกรณีศึกษา (B)

โดยโรงแรมกรณีศึกษา B ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่า

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงคิดเป็นร้อยละ 2.89 และเมื่อเปรียบเทียบในหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมลดลงคิดเป็นร้อยละ 2.91 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม ในปี พ.ศ. 2563 ลดลงคิดเป็นร้อยละ 15.46 และหากประเมินเป็นปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืน ลดลงคิดเป็นร้อยละ 15.45

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในปีก่อนการแพร่ระบาดโควิด-19 ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) การศึกษาพบว่าปีที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือกมีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงคิดเป็นร้อยละ 7.16 และหากประเมินเป็นปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมลดลงร้อยละ 7.12 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.98 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.44

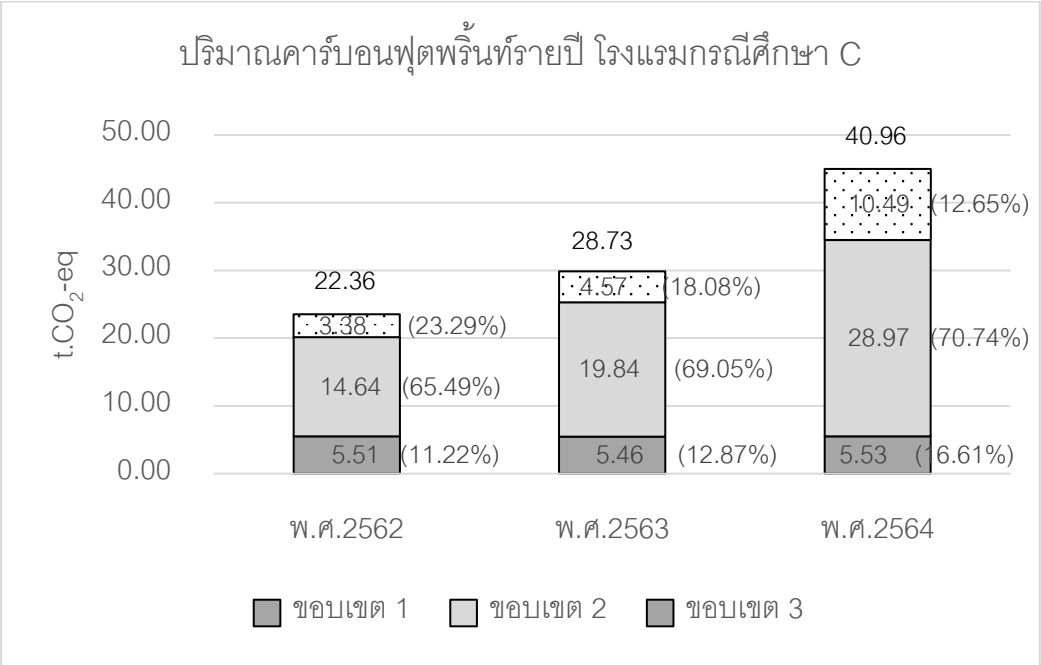
เมื่อพิจารณาเป็นรายขอบเขต (Scope) ดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยกว่าขอบเขตอื่น ๆ เนื่องจากเป็นขอบเขตที่เกิดจากการเผาไหม้โดยตรง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณผู้เข้าพัก หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้เข้าพัก ที่ค่อนข้างน้อย

ขอบเขต 2 พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยลดลง ดังแสดงในตารางที่ 4.6 ทั้งในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มเกิดการแพร่ระบาด) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 27.85 เนื่องจากผู้เข้าพักทั้งปี พ.ศ. 2563 มีการเพิ่มขึ้นแต่กระจุกตัวอยู่ในช่วงสิ้นปีที่อากาศในภาคเหนือยค่อนข้างหนาวเย็น จึงอาจช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ลดลงจากปีฐานร้อยละ 21.17 และปี พ.ศ. 2564 และคาดว่าสาเหตุมาจากจำนวนผู้เข้าพักลดลง

ขอบเขต 3 พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในตารางที่ 4.6 โดยมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น ทั้งในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มเกิดการแพร่ระบาด) โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.89 เนื่องจากปีที่มีการแพร่ระบาดมีมาตรการการควบคุมโรคที่เข้มงวดมากขึ้น คือการสั่งปิดโรงแรม และมาตรการ Amazing Thailand Safety and Health Administration (SHA) (กรมอนามัย, 2563) ที่เริ่มในช่วงเดือน พ.ค. โดยกระทบในส่วนของ ขอบเขตที่ 3 ที่โรงแรมต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มมากขึ้น เช่น แอลกอฮอล์สำหรับการล้างมือ น้ำยาฆ่าเชื้อสำหรับทำความสะอาดห้องพัก หรือจุดล้างมือส่วนกลางที่เพิ่มมากขึ้นของโรงแรม และปี พ.ศ. 2564 ปีที่ปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว โดยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.11 เนื่องจากในปีนี้มีการปรับเปลี่ยนโรงแรมสำหรับการท่องเที่ยวเป็นโรงแรมสำหรับการกักตัว จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานตามมาตรการของกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) แต่

การเปลี่ยนแปลงนี้ยังน้อยกว่าสมมติฐานที่คาดไว้ จึงมีความจำเป็นในการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบรายเดือนที่มีการปรับตัวในลำดับถัดไป



ภาพที่ 4.14 จำนวนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในโรงแรมกรณีศึกษา C ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.7 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี โรงแรมกรณีศึกษา C ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐาน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายประเภท ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 -พ.ศ. 2564

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
ขอบเขต 1 (tCO_2-eq)	5.21	5.19 (-0.38%)	5.18 (-0.58%)
ขอบเขต 2 (tCO_2-eq)	14.64	19.84 (+35.52%)	28.97 (+97.88%)
ขอบเขต 3 (tCO_2-eq)	2.51	3.70 (+47.41%)	6.80 (+170.92%)
ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี (tCO_2-eq)	22.36	28.73 (+28.49%)	40.96 (+83.18%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	7.83	10.06 (+28.48%)	14.34 (+83.14%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	10.14	10.96 (+8.09%)	7.19 (-29.09%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	16.24	17.21 (+5.97%)	11.39 (-29.86%)

4.2.1.3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของโรงแรมกรณีศึกษา C

โรงแรมกรณีศึกษา C ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 28.49 และเมื่อเปรียบเทียบในหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 28.48 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม ในปี พ.ศ. 2563 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 8.09 และหากประเมินเป็นปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 5.97

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในปีก่อนการแพร่ระบาดโควิด-19 ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) การศึกษาพบว่าปีที่โรงแรม

ปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือกมีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 83.18 และหากประเมินเป็นปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 83.14 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมลดลงร้อยละ 29.09 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนลดลงร้อยละ 29.86

เมื่อพิจารณาเป็นรายขอบเขต (Scope) ดังแสดงในตารางที่ 4.7 พบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากเป็นขอบเขตที่เกิดจากการเผาไหม้โดยตรง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณผู้เข้าพัก หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้เข้าพัก ที่ค่อนข้างน้อย

ขอบเขต 2 พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลง ดังแสดงในตารางที่ 4.7 ทั้งในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มเกิดการแพร่ระบาด) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 35.52 และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) โดยเพิ่มขึ้นจากปีฐานร้อยละ 97.88 เนื่องจากผู้เข้าพักทั้งปี พ.ศ. 2563 เพิ่มขึ้น และยิ่งในปี พ.ศ. 2564 เพิ่มขึ้นมากกว่า 1 เท่า ดังแสดงในภาพที่ 41 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงตามจำนวนผู้เข้าพักและพฤติกรรมของผู้เข้าพักอาศัย

ขอบเขต 3 พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในตารางที่ 4.7 โดยมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น ทั้งในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มเกิดการแพร่ระบาด) โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 47.41 เนื่องจากปีที่มีการแพร่ระบาดมีมาตรการการควบคุมโรคที่เข้มงวดมากขึ้น คือการสั่งปิดโรงแรม และมาตรการ Amazing Thailand Safety and Health Administration (SHA) (กรมอนามัย, 2563) ที่เริ่มในช่วงเดือน พ.ค. โดยกระทบในส่วนของ ขอบเขตที่ 3 ที่โรงแรมต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มมากขึ้น เช่น แอลกอฮอล์สำหรับการล้างมือ น้ำยาฆ่าเชื้อสำหรับทำความสะอาดห้องพัก หรือจุดล้างมือส่วนกลางที่เพิ่มมากขึ้นของโรงแรม และปี พ.ศ. 2564 ปีที่ปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว โดยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 170.92 เนื่องจากในปีนี้มีการปรับเปลี่ยนโรงแรมสำหรับการท่องเที่ยวเป็นโรงแรมสำหรับการกักตัว จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานตามมาตรการของ (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2563) จึงมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มขึ้นหลายปัจจัย เช่นการใช้ถุงครอบแก้วเพื่อความสะอาด หรือ ขยะจากกล่องอาหารตลอด 3 มื้อ และข้อกำจัดที่ต้องอยู่ภายในห้องตลอด 24 ชั่วโมง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน

ตารางที่ 4.8 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา

แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปี ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา	พ.ศ. 2562 (ปีฐาน)	พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด)	พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)
ขอบเขต 1 (tCO_2-eq)	5.55	5.62 (+1.26 %)	5.50 (-0.90 %)
ขอบเขต 2 (tCO_2-eq)	17.36	15.40 (-11.29 %)	19.18 (+10.51 %)
ขอบเขต 3 (tCO_2-eq)	4.22	5.76 (+36.39 %)	11.47 (+171.59 %)
รายปีโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	27.46	26.78 (-2.49%)	36.45 (+32.71 %)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	10.48	10.32 (-1.46 %)	13.57 (+29.49%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	6.03	6.02 (-0.11%)	5.76 (-4.48 %)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	10.09	9.92 (-1.72%)	9.05 (-10.37%)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สรุปการเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายปีของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา

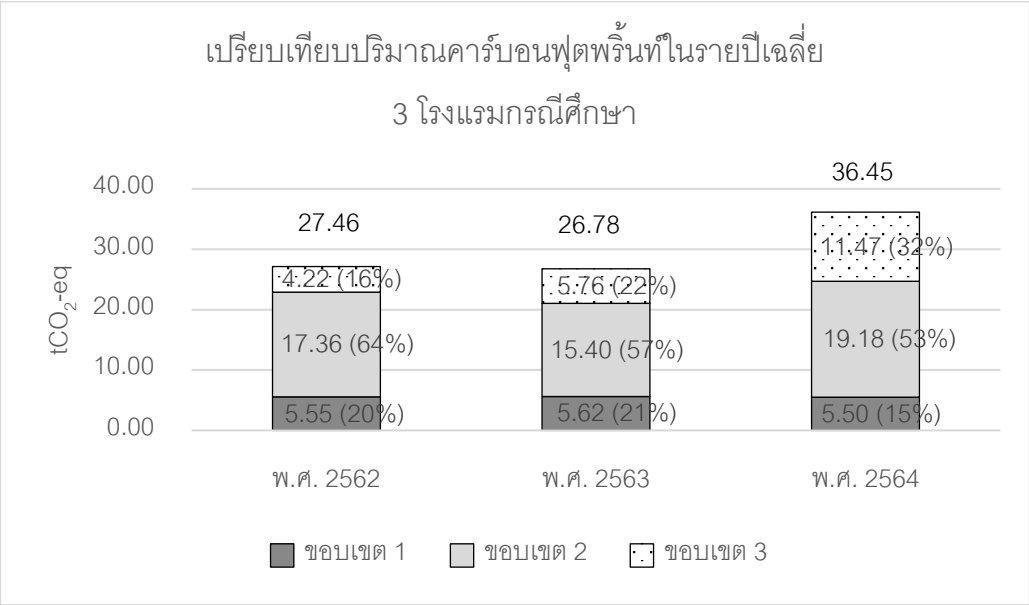
โดยหากเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟุตพริ้นท์ในรายปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ดังแสดงในตารางที่ 4.8 พบว่าทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา ในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย และในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย เช่นกัน

เมื่อพิจารณาเป็นรายขอบเขต (Scope) พบว่า

ขอบเขต 1 ในภาพรวมทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักในแต่ละปี

ขอบเขต 2 ในภาพรวมทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีการลดลงร้อยละ 11.29 ในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการแพร่ระบาด) และเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.51 ในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

ขอบเขต 3 ในภาพรวมทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีการเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ทั้ง 2 ปี ใน พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มเกิดการแพร่ระบาด) เพิ่มขึ้นร้อยละ 36.39 และ ในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) เพิ่มขึ้นร้อยละ 171.59



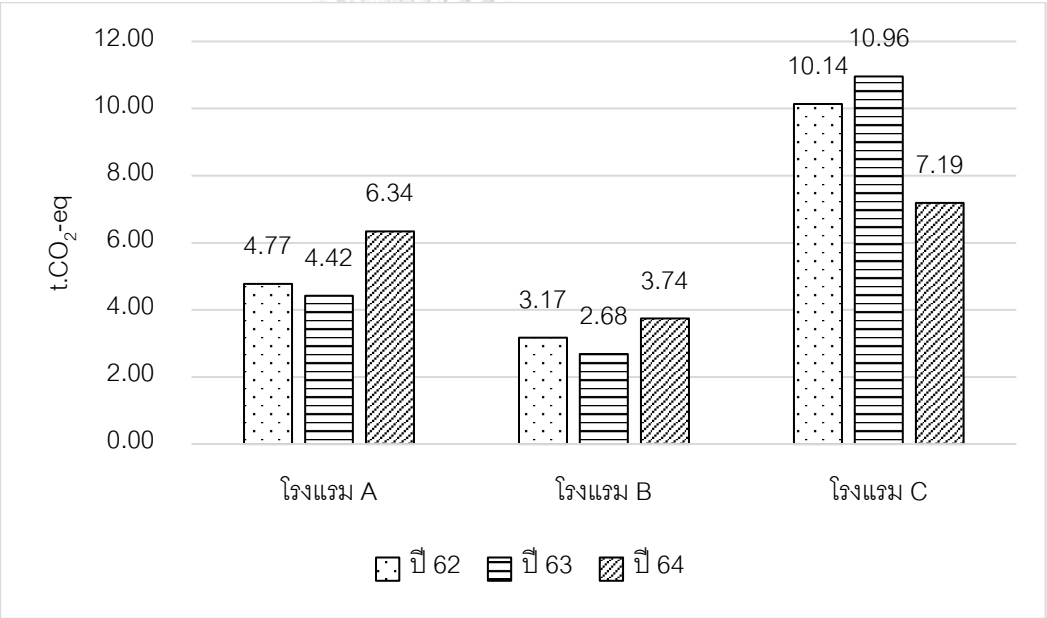
ภาพที่ 4.15 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีในโรงแรมกรณีศึกษา C ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

แนวโน้ม สัดส่วนของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบรายปี ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) โดยเฉลี่ย ทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษาดังแสงดงในภาพที่ 4.15

ขอบเขตที่ 1 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ร้อยละ 20 ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) ร้อยละ 21 และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ร้อยละ 15

ขอบเขตที่ 2 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ร้อยละ 64 ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) ลดลงจากปีฐาน เหลือร้อยละ 57 และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ลดลงร้อยละ 53

ขอบเขตที่ 3 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ร้อยละ 16 ปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22 และปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) เพิ่มขึ้นร้อยละ 32



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4.16 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม ของโรงแรมกรณีศึกษา 3 แห่ง

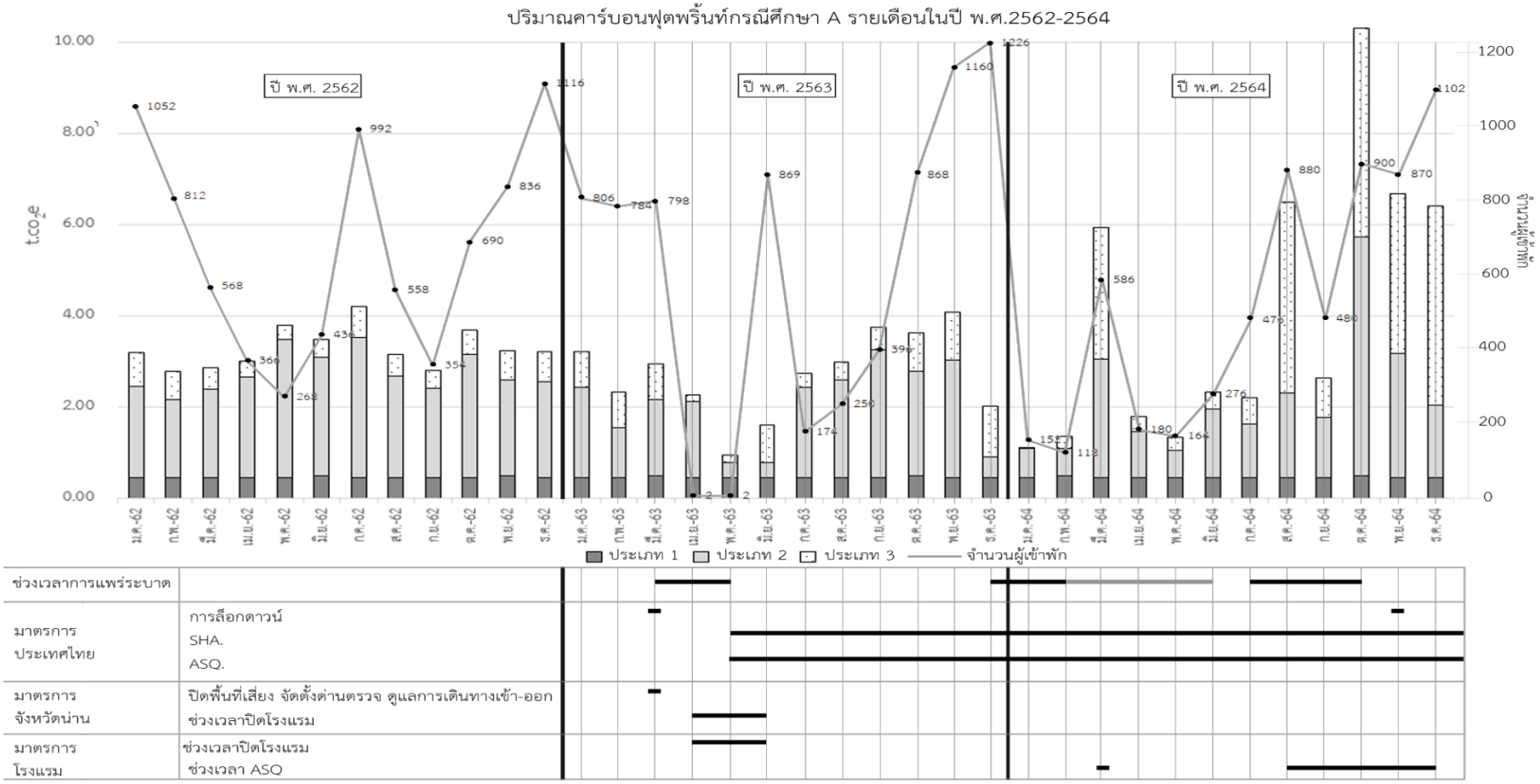
แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง

โรงแรมกรณีศึกษา A และ B ช่วงปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรมลดลงจากปีฐาน และ ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นจากปีฐาน

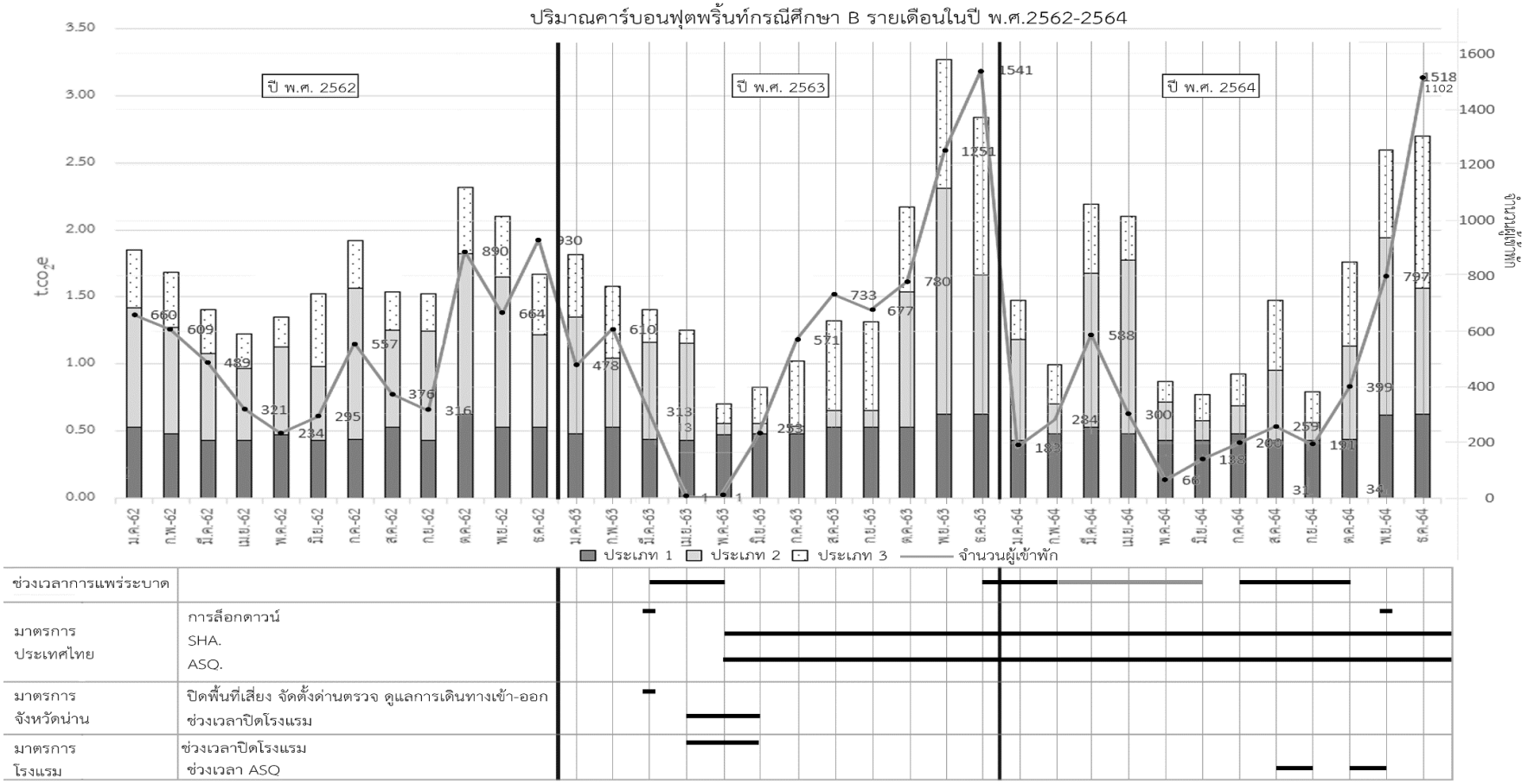
ส่วนโรงแรมกรณีศึกษา C มีแนวโน้มที่แตกต่างกันออกไปจาก โรงแรมกรณีศึกษา A และ B เนื่องจากมีการรับผู้เข้าในรูปแบบปกติ และการเข้าพักแบบกักตัวพร้อมกัน ในช่วงที่ โรงแรม

ปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว โดยในช่วงปี พ.ศ. 2563 (ปีที่เริ่มการระบาด) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นจากปีฐาน และ ปี พ.ศ. 2564 (ปีที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรมลดลงจากปีฐาน

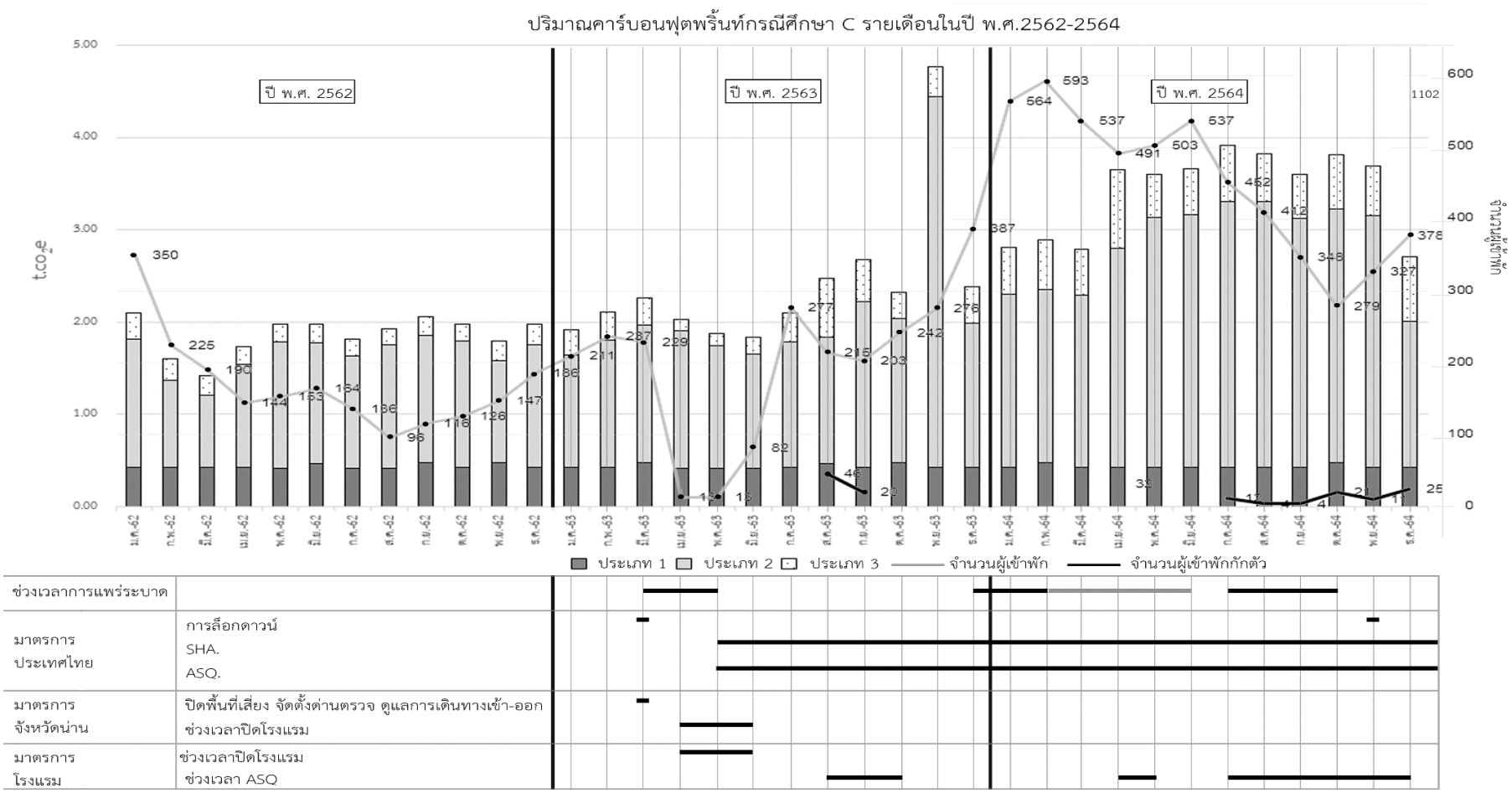
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาพที่ 4.17 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา A ในช่วงปี พ.ศ.2562-2564 และจำนวนผู้เข้าพัก แจกแจงตามช่วงเวลาเหตุการณ์สำคัญในช่วงระยะเวลาการแพร่ระบาด



ภาพที่ 4.18 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา B ในช่วงปี พ.ศ.2562-2564 และจำนวนผู้เข้าพัก แจกแจงตามช่วงเวลาเหตุการณ์สำคัญในช่วงระยะเวลาการแพร่ระบาด



ภาพที่ 4.19 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา C ในช่วงปี พ.ศ.2562-2564 และจำนวนผู้เข้าพัก แจกแจงตามช่วงเวลาเหตุการณ์สำคัญในช่วงระยะเวลาการแพร่ระบาด

4.2.2 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือน

จากการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายปี ดังแสดงในข้อ 4.2.1 พบว่าหากต้องการทราบถึงผลกระทบจากการแพร่ระบาดที่ชัดเจนจะต้องศึกษาในรูปแบบรายเดือนเพิ่มเติม โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ในเดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว และเดือนที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว

4.2.2.1 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบรายเดือน ในเดือนที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากโรคโควิด-19 และโรงแรมต้องปิดตัวชั่วคราว

โดยเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบ ใน 3 ขอบเขต และคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ ทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา

ตารางที่ 4.9 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยของโรงแรมกรณีศึกษา A ในเดือน

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์	เดือน เม.ย - พ.ค. พ.ศ.2562 (ปีฐาน)	เดือน เม.ย - พ.ค. พ.ศ.2563(โรงแรมปิดตัวชั่วคราว)
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.45	0.47 (+ 4.44%)
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	2.08	1.67 (- 19.71%)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.36	0.45 (+ 25.00%)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	2.89	2.59 (- 10.38%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	1.18	0.57 (- 51.69%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	3.95	807.53 (+ 20,343.80%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	11.13	807.53 (+ 7,155.44%)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

(1) เมื่อเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบจากมาตรการการยับยั้งการแพร่ระบาด และโรงแรมต้องปิดตัวชั่วคราว โดยเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ การแพร่ระบาดของปี พ.ศ. 2563 (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) กับ ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ของโรงแรมกรณีศึกษา A

มี 2 เดือนที่ได้รับผลกระทบอย่างชัดเจน จากมาตรการการสั่งปิดโรงแรมในจังหวัดน่าน โดยเดือนที่โรงแรมปิดทำการ คือเดือน เม.ย.–พ.ค. พ.ศ. 2563 ดังแสดงในตารางที่ 4.9 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย พบว่าในเดือนที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยลดลงร้อยละ 10.38 แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมลดลงร้อยละ 51.69 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 20,343.80 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 7,155.44 โดยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อคืน และต่อคน มีการเพิ่มขึ้นอย่างสูง เนื่องจากในช่วงการปิดโรงแรม ไม่มีผู้เข้าพักในการเข้าพักแต่โรงแรมยังต้องมีการใช้พลังงานต่าง ๆ เช่นการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า จากตู้แช่ของสดภายในครัว การใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง และการทำความสะอาด

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขตพบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.44 ต่อเดือน เนื่องจากเป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยที่สุด และเป็นขอบเขตที่ปริมาณผู้เข้าพักไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากนัก อีกทั้งทางผู้ประกอบการไม่ได้มีมาตรการ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ที่เกี่ยวเนื่องกับการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้

ขอบเขต 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 19.71 ต่อเดือน เนื่องจากผลกระทบของมาตรการในการยับยั้งการแพร่ระบาดส่งผลให้ ช่วงเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราวนั้นไม่มีแขก การใช้ไฟฟ้าจึงลดลงตามสมมติจากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน ดังแสดงผลในข้อ 4.2 การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ขอบเขต 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 25.00 ต่อเดือน เนื่องจากเป็นขอบเขตที่เกี่ยวเนื่องกับมาตรการต่าง ๆ ของโรงแรม เมื่อเกิดการแพร่ระบาด และโรงแรมมีการปิด

ตัวชั่วคราว แต่โรงแรมมีมาตรการในการรักษาความสะอาด และพ่นฆ่าเชื้อ เพื่อยับยั้งการแพร่ระบาด เพื่อเตรียมตัว และสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เข้าพักหากมีการเปิดทำการอีกครั้ง

ตารางที่ 4.10 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยของโรงแรมกรณีศึกษา B ในเดือน เม.ย. พ.ศ.2562 (ปีฐาน) กับเดือน เม.ย. (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) พ.ศ. 2564

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์	เดือน เม.ย. - พ.ค. พ.ศ.2562 (ปีฐาน)	เดือน เม.ย.- พ.ค. พ.ศ. 2563 (โรงแรมปิดตัวชั่วคราว)
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.45	0.45
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.59	0.32 (-45.76%)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.24	0.12 (-50.00%)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	1.28	0.98 (-23.44%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	0.95	0.73 (-23.16%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	4.00	981.29 (+24,432.25%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	5.71	981.29 (+17,085.46%)

(2) เมื่อเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบจากมาตรการ การแพร่ระบาดของปี พ.ศ. 2563 (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) กับ ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ของโรงแรมกรณีศึกษา B

มี 2 เดือนที่ได้รับผลกระทบอย่างชัดเจน จากมาตรการการสั่งปิดโรงแรมในจังหวัดน่าน โดยเดือนที่โรงแรมปิดทำการ คือเดือน เม.ย.- พ.ค. พ.ศ. 2563 ดังแสดงในตารางที่ 4.10 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย พบว่าในเดือนที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยลดลงร้อยละ 23.44 แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐาน

ต่อพื้นที่โรงแรมลดลงร้อยละ 23.16 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 24432.25 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 17085.46 โดยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อคืน และต่อคน มีการเพิ่มขึ้นอย่างสูง เนื่องจากในช่วงการปิดโรงแรม ไม่มีผู้เข้าพักในการเข้าพักแต่โรงแรมยังต้องมีการใช้พลังงานต่าง ๆ เช่นการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า จากตู้แช่ของสด การใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง และการทำความสะอาด

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขตพบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มีปริมาณเท่าเดิม เนื่องจากเป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยที่สุด และเนื่องจากเป็นขอบเขตที่ปริมาณผู้เข้าพักไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากนัก และทางผู้ประกอบการไม่ได้มีมาตรการ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ที่เกี่ยวเนื่องกับการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้

ขอบเขต 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 45.76 ต่อเดือน เนื่องจากมีผู้เข้าพักลดลง

ขอบเขต 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 50.00 ต่อเดือน เนื่องจากเป็นขอบเขตที่เกี่ยวเนื่องกับมาตรการต่าง ๆ ของโรงแรม และเมื่อเกิดการแพร่ระบาด โรงแรมมีการปิดตัวชั่วคราว จึงไม่มีผู้เข้าใช้และไม่ได้ผลิตปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากขอบเขตนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.11 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยของโรงแรมกรณีศึกษา C ในเดือน เม.ย - พ.ค. พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) กับเดือน เม.ย. - พ.ค. (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) พ.ศ. 2563

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์	เดือน เม.ย - พ.ค.พ.ศ. พ.ศ.2562 (ปีฐาน)	เดือน เม.ย - พ.ค.พ.ศ. พ.ศ. 2563 (โรงแรมปิดตัวชั่วคราว)
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.42	0.41(-2.38%)
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	1.24	1.41 (+13.71%)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.19	0.12 (-36.84%)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	1.86	1.95 (+4.84%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	0.65	0.68 (+4.62%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	11.39	149.96 (+1,216.59%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	19.54	162.46 (+731.42%)

(3) เมื่อเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบจากมาตรการ การแพร่ระบาดของปี พ.ศ. 2563 (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) กับ ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ของโรงแรมกรณีศึกษา C

มี 2 เดือนที่ได้รับผลกระทบอย่างชัดเจน จากมาตรการการสั่งปิดโรงแรมในจังหวัดน่าน โดยเดือนที่โรงแรมปิดทำการ คือ เดือน เม.ย.-พ.ค. พ.ศ. 2563 ดังแสดงในตารางที่ 4.11 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย พบว่าในเดือนที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.84 แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.62 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1216.59 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 731.42 โดยปริมาณ

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อคืน และต่อคน มีการเพิ่มขึ้นอย่างสูง เนื่องจากในช่วงการปิดโรงแรม ไม่มีผู้เข้าพักในการเข้าพักแต่โรงแรมยังต้องมีการใช้พลังงานต่าง ๆ เช่นการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า จากตู้แช่ของสด การใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง และการทำความสะอาด

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขตพบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 2.38 ต่อเดือน เนื่องจากเป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยที่สุด เนื่องจากเป็นขอบเขตที่ปริมาณผู้เข้าพักไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากนัก และทางผู้ประกอบการไม่ได้มีมาตรการการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ที่เกี่ยวเนื่องกับการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้

ขอบเขต 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.71ต่อเดือน เนื่องจากโรงแรมมีการก่อสร้าง และปรับปรุงโรงแรม จึงเกิดการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น การใช้ไฟฟ้าจึงไม่ได้ลดลงตามสมมติจากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน ดังแสดงผลในข้อ 4.1.3 การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ขอบเขต 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 36.84 ต่อเดือน เนื่องจากเป็นขอบเขตที่เกี่ยวเนื่องกับมาตรการต่าง ๆของโรงแรม เมื่อเกิดการแพร่ระบาด และโรงแรมมีการปิดตัวชั่วคราว แต่โรงแรมมีมาตรการในการรักษาความสะอาด และพ่นฆ่าเชื้อ เพื่อยับยั้งการแพร่ระบาด เพื่อเตรียมตัว และสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เข้าพักหากมีการเปิดทำการอีกครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.12 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือน ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา ในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว

แนวโน้มของปริมาณคาร์บอน ฟุตพริ้นท์รายเดือน ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา	เดือนเดียวกันในปี ฐาน	เดือนที่โรงแรมปิด ตัวชั่วคราว
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.440	0.443 (+0.76) %
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	1.30	1.13 (-13.04 %)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.26	0.23 (-12.66%)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	2.01	1.84 (-8.46 %)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	0.93	0.66 (-28.78 %)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	6.45	646.26 (+9,924.72 %)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	12.13	650.43 (+5,263.61 %)

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในช่วงที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว ของโรงแรมกรณีศึกษา ทั้ง 3 แห่ง

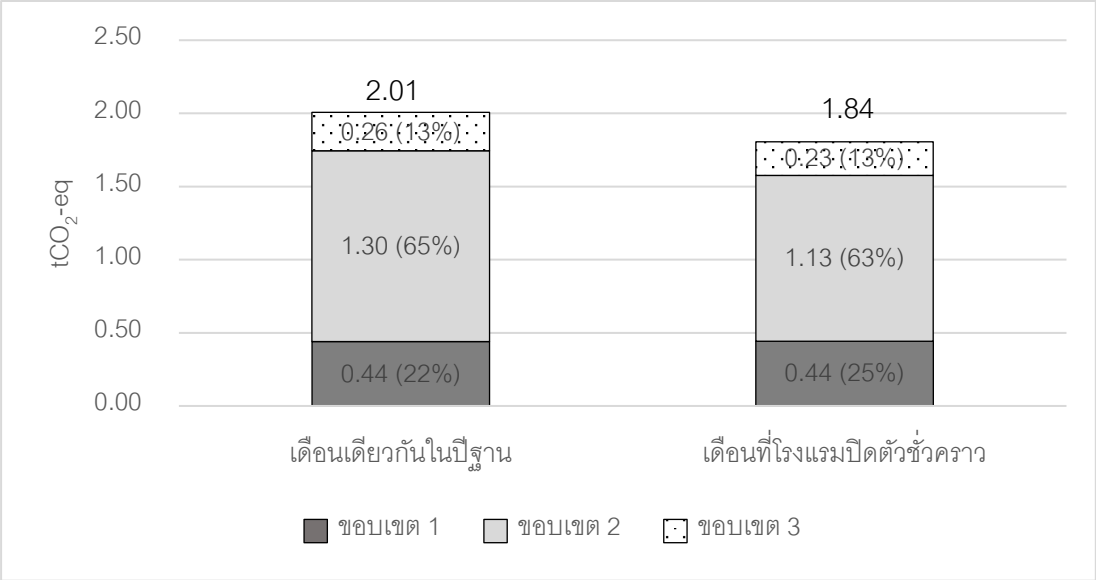
หากเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย ในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดโรคโควิด-19 และต้องปิดโรงแรมชั่วคราว พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนเฉลี่ยของทั้ง 3 โรงแรมลดลงร้อยละ 8.46 และเมื่อพิจารณาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ โดยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อพื้นที่โรงแรมลดลง 28.78 ส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 9,924.72 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5,263.61 จากค่าเฉลี่ย 3 โรงแรมกรณีศึกษา

เมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มของผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขต พบว่า

ขอบเขตที่ 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.76

ขอบเขตที่ 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีแนวโน้มที่ลดลงร้อยละ 13.04

ขอบเขตที่ 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีแนวโน้มที่ลดลงร้อยละ 12.66



ภาพที่ 4.20 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในแต่ละขอบเขต ช่วงระยะเวลาเดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว ในปี พ.ศ. 2562 (เดือนเดียวกันในปีฐาน) และปี พ.ศ. 2563 (เดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว)

การเปรียบเทียบสัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบรายเดือน ในเดือนที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากโรคโควิด-19 และโรงแรมต้องปิดตัวชั่วคราว ดังแสงดในภาพที่ 4.19

การเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลจากโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง ใน 3 ขอบเขต พบว่า

ขอบเขตที่ 1 สัดส่วนเดือนเดียวกันในปีฐานร้อยละ 22 ส่วนในเดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว เพิ่มขึ้นร้อยละ 25

ขอบเขตที่ 2 เดือนเดียวกันในปีฐานร้อยละ 65 ส่วนในเดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว ลดลงเหลือ ร้อยละ 63

ขอบเขตที่ 3 มีสัดส่วน ร้อยละ 13 เท่ากันทั้งเดือนในปีฐาน และเดือนที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว

4.2.2.2 การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบรายเดือน ในเดือนที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากโรคโควิด-19 และโรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว

โดยเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบใน 3 ขอบเขต และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ ทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.13 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา A โดยเฉลี่ย ต่อหน่วยมาตรฐาน และรายขอบเขต ในเดือน มี.ค. , ส.ค. – ธ.ค.พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และเดือน มี.ค. , ส.ค. – ธ.ค. (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ปีพ.ศ. 2564

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์	เดือน มี.ค. , ส.ค. – ธ.ค. พ.ศ.2562 (ปีฐาน)	เดือน มี.ค. , ส.ค. – ธ.ค. พ.ศ.2564 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.46	0.45 (- 2.17%)
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	2.18	2.56 (+ 17.43%)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.48	3.44 (+ 616.67%)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	3.11	6.45 (+107.40%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	1.07	1.29 (+ 20.56%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	3.57	9.07 (+ 154.06%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	5.51	5.79 (+ 5.08%)

(1) เมื่อเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบจากมาตรการ การแพร่ระบาดของปี พ.ศ. 2564 (เดือนที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว) กับ ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ของโรงแรมกรณีศึกษา A

โดยมี 6 เดือนที่โรงแรมมีการปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก คือเดือน มี.ค. , ส.ค. – ธ.ค. ปี พ.ศ.2564 ดังแสดงในตารางที่ 4.13 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย พบว่าในเดือนที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวส่งผลกระทบต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยโดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 107.40 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.56 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม เพิ่มขึ้นร้อยละ 154.06 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.08

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขตนั้น พบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 2.17 ต่อเดือน เนื่องจากเป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยที่สุด เนื่องจากเป็นขอบเขตที่ปริมาณผู้เข้าพักไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากนัก และทางผู้ประกอบการไม่ได้มีมาตรการการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ที่เกี่ยวเนื่องกับการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้

ขอบเขต 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 17.43 ต่อเดือน เนื่องข้อกำหนดจากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) กำหนดให้ผู้กักตัวอยู่อาศัยภายในห้องพักเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน

ขอบเขต 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 616.67 ต่อเดือน เนื่องจากช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว มีข้อกำหนดหลายประการจากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ที่ส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3 เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ตามสมมติจากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน ดังแสดงผลในข้อ 4.1.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.14 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา B โดยเฉลี่ย ต่อหน่วยมาตรฐาน และรายขอบเขต ใน เดือน ส.ค., ต.ค. พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และเดือน ส.ค., ต.ค. ปีพ.ศ. 2564 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์	เดือน ส.ค., ต.ค. พ.ศ.2562 (ปีฐาน)	เดือน เดือน ส.ค., ต.ค. พ.ศ.2564 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.58	0.44 (- 24.14%)
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.96	0.61 (- 36.46%)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.39	0.57 (+ 46.15%)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	1.93	1.62 (- 16.06%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	1.43	1.20 (- 16.08%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	1.52	2.24 (+ 47.37%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน($KgCO_2$-eq/room night)	2.17	2.78 (+ 28.11%)

(2) เมื่อเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบจากมาตรการ การแพร่ระบาดของปี พ.ศ. 2563 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) กับ ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ของโรงแรมกรณีศึกษา B

โดยมี 2 เดือนที่โรงแรมมีการปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก คือเดือน ส.ค. , ต.ค. และในจำนวน 2 เดือนนี้ ทางโรงแรมมีการรับผู้เข้าพักแรมที่เป็นนักท่องเที่ยวปกติ กับผู้เข้าพักสำหรับการกักตัว

เปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยมี 2 เดือนที่โรงแรมมีการปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก คือเดือน ส.ค.-ต.ค. ดังแสดงในตารางที่ 4.14 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย พบว่าในเดือนที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวส่งผลกระทบต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยโดยลดลงร้อยละ 16.06 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วย

มาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมลดลงร้อยละ 16.08 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 47.37 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 28.11

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขตนั้น พบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 24.14 ต่อเดือน และเป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับทั้ง 3 ขอบเขต เนื่องจากเป็นขอบเขตที่ปริมาณผู้เข้าพักไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากเท่าขอบเขตอื่น ๆ และทางผู้ประกอบการไม่ได้มีมาตรการ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ที่เกี่ยวเนื่องกับการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้ แต่สาหาตุในการลดลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้เนื่องจากในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวนั้น ทางผู้กักตัวทั้งหมดมีการผูกอาหารทั้ง 3 มื้อกับร้านอาหารภายนอก จึงทำให้โรงแรมลดการใช้ก๊าซหุงต้ม

ขอบเขต 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงถึงร้อยละ 36.46 ต่อเดือน ซึ่งขัดกับสมมติฐานการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน ดังแสดงผลในข้อ 4.1.3 เนื่องจากการเปรียบเทียบในรายเดือนนั้นยังมีสัดส่วนของผู้เข้าพักที่เป็นแขกปกติเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ต้องมีการประเมินผลของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม เป็นลำดับถัดไป

ขอบเขต 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 46.15 ต่อเดือน เนื่องจากช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว มีข้อกำหนดหลายประการจากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ที่ส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3 เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ตามสมมติจากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน ดังแสดงผลในข้อ 4.1.3

ตารางที่ 4.15 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนของโรงแรมกรณีศึกษา C โดยเฉลี่ย ต่อหน่วยมาตรฐาน และรายขอบเขต ในเดือน เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) และเดือน ส.ค.-ก.ย. พ.ศ.2563 เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2564 เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2562 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์	เดือน ส.ค.-ก.ย. พ.ศ. 2562 เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2562 (ปีฐาน)	เดือน ส.ค.-ก.ย. พ.ศ. 2563 เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2564 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย)(tCO_2-eq)	0.44	0.43 (- 2.27%)
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	1.27	2.34 (+ 84.25%)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.20	0.60 (+ 200.00%)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	1.90	3.37 (+ 77.37%)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	0.66	1.18 (+ 78.79%)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	2.00	9.25 (+ 362.50%)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	3.14	12.03 (+ 283.12%)

(3) เมื่อเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลกระทบจากมาตรการ การแพร่ระบาดของปี พ.ศ. 2563 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว) กับ ปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ของโรงแรมกรณีศึกษา C

โดยมี 9 เดือนที่โรงแรมมีการปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก คือเดือน ส.ค.-ก.ย. พ.ศ.2563 เม.ษ., ก.ค.-ธ.ค. พ.ศ. 2564 ดังแสดงในตารางที่ 4.15 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย พบว่าในเดือนที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวส่งผลกระทบต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ยโดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 77.37 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วย

มาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 78.79 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 362.50 และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์หน่วยมาตรฐานต่อคืนเพิ่มขึ้นร้อยละ 283.12

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขตนั้น พบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 2.27 ต่อเดือน เนื่องจากเป็นขอบเขตที่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยที่สุด เนื่องจากเป็นขอบเขตที่ปริมาณผู้เข้าพักไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากนัก และทางผู้ประกอบการไม่ได้มีมาตรการ ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ที่เกี่ยวเนื่องกับการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตนี้

ขอบเขต 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 84.25 ต่อเดือน เนื่องข้อกำหนดจากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) กำหนดให้ผู้กักตัวอยู่อาศัยภายในห้องพักเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน

ขอบเขต 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 200 ต่อเดือน เนื่องจากช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว มีข้อกำหนดหลายประการจากกรมควบคุมโรค (กรมควบคุมโรค, กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ที่ส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3 เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ตามสมมติจากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน ดังแสดงผลในข้อ 4.1.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.16 แนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือน ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา ในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว

แนวโน้มของปริมาณคาร์บอน ฟุตพริ้นท์รายเดือนของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา	เดือนเดียวกัน ในปีฐาน	เดือนที่ปรับเป็นโรงแรม กักตัว
ขอบเขต 1 (รายเดือนเฉลี่ย)(tCO_2-eq)	0.49	0.44 (- 10.20 %)
ขอบเขต 2 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	1.47	1.84 (+ 25.17 %)
ขอบเขต 3 (รายเดือนเฉลี่ย) (tCO_2-eq)	0.36	1.54 (+ 327.78 %)
รายเดือนโดยเฉลี่ย (tCO_2-eq)	2.31	3.81 (+ 64.94 %)
หน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม ($KgCO_2$-eq/m^2)	1.05	1.22 (+ 16.19 %)
หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม ($KgCO_2$-eq/person)	2.36	6.85 (+ 190.25 %)
หน่วยมาตรฐานต่อคืน ($KgCO_2$-eq/room night)	3.61	6.87 (+ 90.30 %)

สรุปแนวโน้มการเปรียบเทียบของการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือน ในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว ของโรงแรมกรณีศึกษา ทั้ง 3 แห่ง ดังแสดงในตารางที่ 4.16

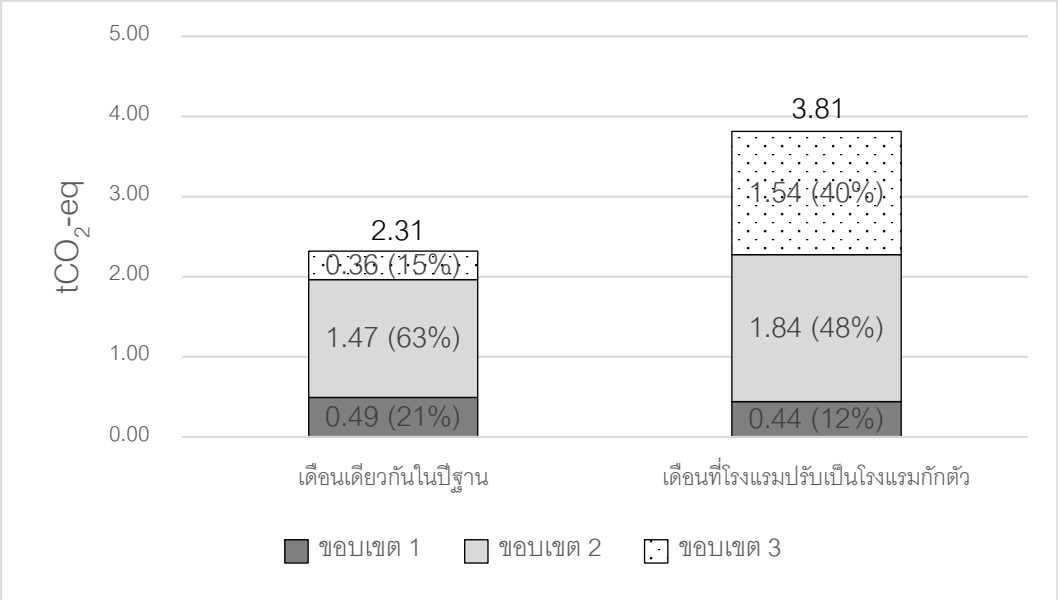
พบว่าหากพิจารณาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย ในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดโรคโควิด-19 และต้องปรับตัวเป็นโรงแรมสำหรับการกักตัว แนวโน้มของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้น และเมื่อพิจารณาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรมของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้น และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรมของโรงแรมของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา เพิ่มขึ้นและปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่อคืน เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนในแต่ละขอบเขตนั้นพบว่า

ขอบเขต 1 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลง ทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา เนื่องจากมีการใช้พลังงานจากก๊าซหุงต้มลดลง และลดลงโดยเฉลี่ย 3 โรงแรมกรณีศึกษาร้อยละ 10.20

ขอบเขต 2 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.17

ขอบเขต 3 ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 327.78



ภาพที่ 4.21 สัดส่วนปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงระยะเวลาเดือนที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว ในปี พ.ศ. 2562 (เดือนเดียวกันในปีฐาน) และปี พ.ศ. 2564 (เดือนที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัว)

การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบรายเดือน ในเดือนที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากโรคโควิด-19 และต้องปรับเป็นโรงแรมโรงแรมกักตัว ดังแสดงในภาพที่ 4.20

การเปรียบเทียบเดือนที่ได้รับผลจากโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง ใน 3 ขอบเขต พบว่า

ขอบเขตที่ 1 สัดส่วนเดือนเดียวกันในปีฐานร้อยละ 21 ส่วนในเดือนที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว ลดลงเหลือร้อยละ 12

ขอบเขตที่ 2 เดือนเดียวกันในปีฐานร้อยละ 63 ส่วนในเดือนที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว ลดลงเหลือ ร้อยละ 48

ขอบเขตที่ 3 มีสัดส่วน ร้อยละ 15 และเดือนที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 40

4.3 อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าสามารถแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลาได้ ดังนี้

(1) เมื่อโรงแรมต้องปิดตัวลงชั่วคราว

ผลวิจัยชี้ให้เห็นว่าเมื่อโรงแรมปิดให้บริการเนื่องจากผลกระทบจากมาตรการ การล็อกดาวน์นั้นส่งผลให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยรวมลดลง โดยเมื่อศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยมีโรงแรมกรณีศึกษา 2 แห่ง (โรงแรมกรณีศึกษา A และ B) ที่ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนเฉลี่ยต่อเดือนลดลง ส่วนในโรงแรมกรณีศึกษา C เนื่องจากมีการก่อสร้างปรับปรุงโรงแรมในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปิดตัว จึงส่งผลให้มีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นและทำให้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายเดือนโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ในโรงแรมกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่ง ทั้งปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่อคืน และปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว ไม่มีจำนวนผู้เข้าพักเลย แต่โรงแรมยังมีการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่ เช่น ตู้แช่แข็ง ตู้แช่เย็นสำหรับของ ในห้องครัว หรือในห้องพัก และจากการใช้พลังงานแสงสว่าง

(2) เมื่อโรงแรมต้องปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวทางเลือก

ผลวิจัยชี้ให้เห็นว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายเดือนโดยเฉลี่ย เมื่อโรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัว ขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่ มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน ทั้ง 3

โรงแรมกรณีศึกษา เนื่องจากข้อกำหนดของการปรับตัว เป็นโรงแรมกักตัว จากกรมควบคุมโรค ส่วนในขอบเขตที่ 1 ทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษา มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลง เนื่องจากมีการผูกอาหารจากร้านอาหารตามสั่งภายนอกโรงแรม ละโรงแรมงดการให้บริการอาหารเช้า จึงทำให้การใช้ก๊าซหุงต้มจากขอบเขตที่ 1 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลง ส่วนในของเขตที่ 2 ในโรงแรมกรณีศึกษา A และ C มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์สูงขึ้น ส่วนโรงแรมกรณีศึกษา B ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลง ทั้งนี้ ในโรงแรมกรณีศึกษา B และ C มีการเข้าพักของแขก 2 กลุ่ม ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน คือ ในช่วงระยะเวลาที่โรงแรมกักตัว ก็มีการเข้าพักของแขกที่เป็นผู้เข้าพักเพื่อการท่องเที่ยวโดยทั่วไปด้วย ซึ่งโรงแรมไม่มีได้มีมิเตอร์สาธารณูปโภค แยกระหว่างอาคารสำหรับการกักตัว และอาคารที่เป็นแขกสำหรับผู้เข้าเพื่อการท่องเที่ยวโดยทั่ว จึงทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่แม่นยำมากนัก แต่เมื่อดูแนวโน้มของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษาโดย เฉลี่ย พบว่า ทั้งขอบเขต ที่ 2 และ 3 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน รวมถึงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานต่าง ๆ ด้วยเช่นกัน คือหน่วยมาตรฐานต่อพื้นที่โรงแรม หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรม และ หน่วยมาตรฐานต่อคืน

การเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมกรณีศึกษาในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) ดังแสดงในตารางที่ 4.17 โดยโรงแรมกรณีศึกษาเป็นโรงแรมขนาดเล็ก จำนวนห้องพักทั้งหมดไม่เกิน 30 ห้อง และระดับการให้บริการระดับ 2 ดาว พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในปีฐานอยู่เฉลี่ยทั้ง 3 โรงแรม อยู่ที่ 27.46 tCO_2-eq ต่อปี สามารถเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาได้ดังนี้ โดยการศึกษาของ (Koiwanit และ Filimonau, 2021) ที่มีการเก็บข้อมูลแบบ ละเอียด และใกล้เคียงกับการศึกษานี้ คือการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในโฮมสเตย์ที่พบว่ามีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำกว่า 1.3 tCO_2-eq ต่อโฮมสเตย์โดยเฉลี่ย ซึ่งมีขนาดเล็ก และสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างจำกัด เช่นไม่มีเครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็นสัดส่วนสำคัญในการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จึงส่งผลให้มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ำกว่าโรงแรมกรณีศึกษา และการศึกษาของ (วรินทร ฉิมน้อย, 2561) พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรีสอร์ทขนาดใหญ่ ในปี พ.ศ. 2560 พบว่ากิจกรรมในขอบเขตที่ 2 (การใช้พลังงานไฟฟ้า) ของโรงแรมเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดซึ่งมีมากถึง 88.12% ของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมด ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับโรงแรมกรณีศึกษา 3 แห่งได้ โดยโรงแรมกรณีศึกษาโดยเฉลี่ย 3แห่ง พบว่าขอบเขตที่ 2 มีสัดส่วนปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 58.45 % เนื่องจากโรงแรมกรณีศึกษา มีการใช้ การประเมินแบบตลอดวัฏจักรชีวิต หรือ

Life Cycle Assessment: LCA มาเป็นขอบเขตในการเก็บข้อมูลร่วมด้วย จึงทำให้มีการเก็บข้อมูลในปัจจัยในขอบเขตที่ 3 เยอะมากขึ้น และการศึกษาของ (พงษ์ชัย พงษ์ชวลิต, 2557) โดยพบว่ามีการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในโรงแรมขนาดกลาง 1 แห่ง จำนวน 104 ห้อง พื้นที่ห้องพักโดยรวม 3,336 ตร.ม. และโรงแรมขนาดเล็ก 1 แห่ง จำนวน 61 ห้อง พื้นที่ห้องพักโดยรวม 1844 ตร.ม. โดยมีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ค่าเฉลี่ยต่อปี 553 tCO_2-eq ต่อปี และพิจารณาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานในโรงแรมขนาดเล็กพบว่าเฉลี่ยต่อคืน 20.44 $KgCO_2$-eq/room-night ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อจำนวนผู้เข้าพัก 13.34 $KgCO_2$-eq/person และการศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อหน่วยมาตรฐานในโรงแรมขนาดกลางพบว่า ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ค่าเฉลี่ยต่อคืน 17.19 $KgCO_2$-eq/room-night ซึ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากกว่าโรงแรมกรณีศึกษา และการศึกษาโรงแรมระดับ 4-5 ดาว 7 แห่ง ในเมืองพัทยาพบว่ามีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4466.99 tCO_2-eq ต่อปี เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อปีของโรงแรมกรณีศึกษา พบว่าโรงแรมกรณีศึกษามีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่น้อยกว่า ทั้งนี้เป็นเพราะความแตกต่างของระดับการให้บริการ ซึ่งหมายถึงสิ่งอำนวยความสะดวกภายใน และสิ่งอำนวยความสะดวกในบริเวณส่วนกลางของโรงแรมทั้งหมด (Suwanphitak และคณะ, 2021)

การเปรียบเทียบจากผลกระทบของการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในรายปี ในปี พ.ศ. 2563 (ปีระหว่างการระบาด) ลดลง 2.49 % และปีพ.ศ. 2564 (ปีที่โรงแรมเป็นโรงแรมกักตัว) เพิ่มขึ้น 32.71% แต่หากเปรียบเทียบในช่วงรายเดือนที่มีการล็อกดาวน์ พบว่าในช่วงที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลง 8.46 % ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต่ำกว่าการศึกษาของ (Filimonau และคณะ, 2021) ที่ศึกษาผลกระทบของการล็อกดาวน์ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขอมหาวิทยาลัย พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลง ~ 30 % ในช่วงล็อกดาวน์ แต่หากเปรียบเทียบถึงผลกระทบในช่วงที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัวมีการเปลี่ยนแปลงถึง 64.94 % ซึ่งเป็นผลกระทบของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่ออาคคารในช่วงงเวลาการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่สูงที่สุดในการใช้อาคารที่มีการศึกษาที่ผ่านมา

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบกับผลกับงานวิจัยที่ผ่านมา

ชื่อผู้วิจัย	ณัฏฐธีรา นาคพงษ์ (2023) (งานวิจัยนี้)			พงษ์ชัย พงษ์ชวลิต (2557)	พงษ์ชัย พงษ์ชวลิต (2557)	Luansak (2558).	Luansak (2558).	นายวรินทร ฉิมน้อย(2561)	Koiwanit, J. & Filimonau, V. (2564).	Koiwanit, J. & Filimonau, V. (2564).	Suwanphitak และคณะ (2564)
ประเภทอาคาร	โรงแรม กรณีศึกษา A	โรงแรม กรณีศึกษา B	โรงแรม กรณีศึกษา C	รร.ขนาดเล็ก	รร.ขนาดกลาง	โรงแรม The AITCC	โรงแรม Chiang Mai Hill 2000	รีสอร์ทขนาดใหญ่	โฮมสเตย์ (ที่พักขนาดเล็ก)	บัดเจ็ท โฮเทล	โรงแรม 4-5 ดาว
ที่ตั้ง	จังหวัดน่าน	จังหวัดน่าน	จังหวัดน่าน	-	-	ปทุมธานี	เชียงใหม่	สุราษฎร์ธานี	ระนอง	ระนอง	พัทยา
จำนวนห้อง	ขนาดเล็ก (30 ห้อง)	ขนาดเล็ก (30 ห้อง)	ขนาดเล็ก (28 ห้อง)	ขนาดเล็ก (61 ห้อง)	ขนาดกลาง (104 ห้อง)	100 ห้อง	224 ห้อง	เรือนพักเป็นหลัง (81 ห้อง)	12 โฮมสเตย์ (2-20 ห้อง)	2 บัดเจ็ท โฮเทล (28-46 ห้อง)	7 โรงแรม (51-1,020 ห้อง)
พื้นที่ (ตร.ม.)	1150	2116	3262	1,844	3,336	-	-	17,970	-	-	10,800-110,885
ระเบียบวิธี/ขอบเขต	การประเมินองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก + LCEA	การประเมินองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก + LCEA	การประเมินองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก + LCEA	การประเมินองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	การประเมินองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	Greenhouse gas emissions emitted directly within the entity	Greenhouse gas emissions emitted directly within the entity	การประเมินองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	Life Cycle Energy Analysis (LCEA)	-	-
ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อปี (tCO_2-eq)	39.93	20.10	22.36	455.02	652.385	1,011	3,844	4783.5	เฉลี่ย 1.30	เฉลี่ย 5.00	เฉลี่ย 4,466.99
ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อroom-night	9.51 $KgCO_2$-eq/room-night	4.53 $KgCO_2$-eq/room-night	16.24 $KgCO_2$-eq/room-night	20.44 $KgCO_2$-eq/room-night	17.19 $KgCO_2$-eq/room-night	-	-	4.2 t CO_2-eq	เฉลี่ย 0.32 $KgCO_2$-eq/room-night	เฉลี่ย 0.65 $KgCO_2$-eq/room-night	เฉลี่ย 45.42 $KgCO_2$-eq/room-night
ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต่อผู้เข้าพักแรม	4.77 $KgCO_2$-eq/person	3.17 $KgCO_2$-eq/person	10.14 $KgCO_2$-eq/person	13.34 $KgCO_2$-eq/person	9.95 $KgCO_2$-eq/person	-	-	-	-		

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ส่งผลต่อพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้งานอาคาร ที่ส่งผลให้มีอาคารบางส่วนมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น และโรงแรมที่ปรับเป็นโรงแรมกักตัวก็เป็นอีกหนึ่งประเภทอาคารที่มีการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการใช้งานอย่างมาก และยังไม่มีการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงนี้ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์มาก่อน โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของธุรกิจโรงแรมขนาดเล็กในจังหวัดน่าน โดยศึกษาโรงแรมที่ปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัว ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน การรวบรวมใบเสร็จค่าสาธารณูปโภค การศึกษาข้อกำหนดในการปรับตัวเป็นโรงแรมสำหรับการกักตัว จากกรมควบคุมโรค และเสนอแนวทางการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในช่วงเวลาที่โรงแรมปรับเปลี่ยนเป็นโรงแรมกักตัว เพื่อนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ และรับมือหากเกิดเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในอนาคต

ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบถึงผลกระทบของการแพร่ระบาดโควิด-19 ต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรายปี ในปี พ.ศ. 2563 (ปีที่โรงแรมปิดตัวชั่วคราว) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีโดยเฉลี่ย 3 โรงแรมกรณีศึกษาลดลงร้อยละ 2.49 และในปี พ.ศ. 2564 (ปีที่โรงแรมปรับเป็นโรงแรมกักตัว) ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รายปีโดยเฉลี่ย 3 โรงแรมกรณีศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.71

การเปรียบเทียบถึงผลกระทบในรายเดือนเมื่อโรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดในช่วงที่โรงแรมปิดตัวลงชั่วคราวของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษาโดยเฉลี่ย พบว่า ในขอบเขตที่ 1 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วนการเปลี่ยนแปลงในขอบเขตที่ 2 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 13.04 และขอบเขตที่ 3 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ลดลงร้อยละ 12.66

เมื่อเปรียบเทียบต่อหน่วยมาตรฐาน พบว่า หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มสูงขึ้น ถึงร้อยละ 5,263.61 และหน่วยมาตรฐานต่อคืน เพิ่มขึ้นสูง ถึงร้อยละ 9,924.72 เนื่องจากไม่มีผู้เข้าพักเลย และเป็นสถานการณ์ใหม่ที่โรงแรมไม่เคยรับมือมาก่อน

ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางในการรับมือหากโรงแรมต้องปิดตัวชั่วคราวร่วมกับการสอบถามความเป็นไปได้ของแนวทางต่าง ๆ กับผู้ประกอบการของโรงแรมกรณีศึกษา

การลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 2 โรงแรมควรตรวจเช็ค เครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดภายในโรงแรม ทั้งภายใน และภายนอกห้องพัก ที่สามารถถอดปลั๊กได้ เช่นตู้แช่เย็น ภายในห้องครัวของโรงแรม ตู้เย็นภายในห้องพัก และลดในส่วนการใช้ไฟฟ้าสำหรับการให้แสงสว่างหากไม่จำเป็น ส่วนความคิดเห็นของผู้ประกอบการ พบว่ามีบางส่วนที่สามารถทำตามคำแนะนำของผู้วิจัยได้ เช่นการปิดตู้เย็นภายในห้องพัก และการลดใช้ตู้แช่เย็นในห้องครัว ในบางตัวที่ไม่ได้มีของสดมากนักก็สามารถนำรวมกัน และเปิดเพียงตู้เดียวได้ และการลดการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างในพื้นที่ส่วนกลางในบางส่วน โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของโรงแรมเป็นหลักด้วย

การเปรียบเทียบถึงผลกระทบในรายเดือนเมื่อโรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดในช่วงที่โรงแรมปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวของทั้ง 3 โรงแรมกรณีศึกษาโดยเฉลี่ย พบว่าปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 1 มีปริมาณที่ลดลงร้อยละ 10.20 ส่วนในขอบเขตที่ 2 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 25.17 และขอบเขตที่ 3 มีปริมาณคาร์บอนฟุตพรินท์เพิ่มขึ้นร้อยละ 327.78 เมื่อเปรียบเทียบต่อหน่วยมาตรฐาน พบว่า หน่วยมาตรฐานต่อผู้เข้าพักแรมเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 190.25

ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางในการรับมือหากโรงแรมต้องปรับตัวเป็นโรงแรมกักตัวร่วมกับการสอบถามความเป็นไปได้ของแนวทางต่าง ๆ กับผู้ประกอบการของโรงแรมกรณีศึกษา

ประการแรก หากโรงแรมเป็นโรงแรมที่กำลังจะก่อสร้างใหม่ หรือเป็นโรงแรมเก่าที่ต้องการจะปรับปรุง ควรมีการออกแบบที่คำนึงถึงการระบายอากาศ เพื่อลดการใช้เครื่องปรับอากาศ และยังส่งผลให้ภายในห้องพักมีการสะสมเชื้อโรคลดน้อยลง จากความคิดเห็นของผู้ประกอบการพบว่าการออกแบบให้ห้องพักมีการระบายอากาศมากขึ้นอาจเป็นส่วนช่วยให้ผู้เข้าพักใช้เรื่องปรับอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

น้อยลงได้ แต่คาดว่าเป็นส่วนเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนมากมักขึ้นผู้กับจิตสำนึกของผู้เข้าพัก และสภาพอากาศในช่วงเวลานั้น ๆ

ประการที่สอง การลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 2 โดยเสนอให้โรงแรมมีการติดตั้งมิเตอร์ในการใช้ไฟฟ้าเพิ่มเติม โดยแยกมิเตอร์ในแต่ละห้อง เพื่อออกมาตรการ ในการคิดค่าใช้จ่ายตามจริง จากการใช้ไฟฟ้าตามมิเตอร์ และเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้เข้าพักหากผู้เข้าพักใช้ไฟฟ้าต่ำกว่ากำหนด ความคิดเห็นของผู้ประกอบการพบว่า มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาตรการนี้มาใช้ แต่อาจมีผู้เข้าพักบางส่วนที่ไม่เห็นด้วยกับมาตรการนี้ เนื่องจากต้องการจ่ายราคาค่าที่พักที่รวมกับค่าไฟฟ้า และค่าน้ำประปาเลย โดยไม่ต้องกังวลถึงค่าไฟฟ้า หรือค่าน้ำประปาในภายหลัง

ประการที่สาม การลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ 3 เป็นขอบเขตที่ลดค่อนข้างยาก เนื่องจากเป็นส่วนของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากขยะ จากมาตรการการเว้นระยะห่างและการป้องกันการแพร่ระบาด เช่นจากพลาสติกห่ออาหาร กล่องข้าวพลาสติก ขวดน้ำพลาสติกตลอด 3 มือ ไม่น้อยกว่า 14 วันตามข้อกำหนดในการกักตัว ทางผู้วิจัยจึงข้อเสนอเป็นการใช้บรรจุภัณฑ์ทางเลือกที่สามารถย่อยสลายได้ง่ายขึ้น ความคิดเห็นของผู้ประกอบการพบว่าการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ เป็นบรรจุภัณฑ์ทางเลือกที่มีการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่น้อยลงนั้นสามารถทำได้ แต่จะต้องแรกมาด้วยค่าใช้จ่ายต้นทุนที่เพิ่มมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยได้เสนอทิศทางสำหรับการวิจัยในอนาคต ได้แก่ ประการแรกการศึกษาเพื่อวัดผลกระทบของกระแพร่ระบาดโควิด-19 ต่อโรงแรมกักตัว โดยเป็นโรงแรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบ และแนวโน้มที่ชัดเจนมากขึ้น เพื่อศึกษากลยุทธ์ในการรับมือเพิ่มเติม

ประการที่สอง ควรศึกษาถึงผลกระทบของการแพร่ระบาดของโควิด-19 ต่อโรงแรมกักตัวที่มีขนาด และระดับการให้บริการที่แตกต่างกัน เพื่อทราบถึงผลกระทบในโรงแรมลักษณะอื่น ๆ และทราบถึงแนวโน้ม และวิธีการลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของขนาดโรงแรม และระดับการให้บริการที่แตกต่างกันออกไป

ประการที่สาม ควรศึกษาถึงผลกระทบของการแพร่ระบาดของโควิด-19 ต่อโรงแรมกักตัวที่อยู่ในภูมิภาคที่แตกต่าง กับ ภูมิศาสตร์ของโรงแรมในกรณีศึกษา เนื่องจากภูมิอากาศที่แตกต่างกัน เช่นในต่างประเทศ หรือภาคอื่น ๆ ในประเทศไทย สามารถส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน เช่น ภาคกลาง หรือภาคใต้ ของประเทศไทยที่ไม่มีอากาศ และอุณหภูมิที่ลดลงเหมือนภาคเหนือ สถานที่ตั้งของโรงแรมกรณีศึกษา จึงอาจส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ใน ขอบเขตที่ 2 ที่เพิ่มมากขึ้น

ประการสุดท้าย หากเป็นไปได้การศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในโรงแรมในการศึกษาครั้งถัดไป ควรเลือกกรณีศึกษาที่ไม่รับแขกสองกลุ่ม ในเวลาเดียวกัน คือผู้เข้าพักสำหรับมาท่องเที่ยวโดยทั่วไป และผู้เข้าพักสำหรับการเข้าพักกักตัว หรือหากมีการรับผู้เข้าพักทั้งสองรูปแบบในเวลาเดียวกัน ควรเลือกโรงแรมกรณีศึกษาที่มีการแยก มิเตอร์ไฟฟ้า และมิเตอร์น้ำประปาในแต่ละอาคารอย่างชัดเจน เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่ชัดเจนและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของการวิจัย การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ประการแรก เนื่องจากเป็นการวิจัยที่เก็บข้อมูลในโรงแรมขนาดเล็ก มีรูปแบบการบริหารธุรกิจแบบครอบครัว ซึ่งทำให้ขาดการจดบันทึก และไม่ได้ข้อมูลในบางส่วน เช่น ข้อมูลส่วนการจำกัดของเสีย และข้อมูลในบางส่วนเป็นการประมาณ จากการสอบถามผู้ประกอบการ และพนักงาน เช่น ข้อมูลในการเดินทางต่าง ๆ

ข้อจำกัดประการที่สอง เนื่องจากการเก็บข้อมูลครั้งนี้เป็นการเก็บมูลย้อนหลังในรายเดือนที่ค่อนข้างละเอียด จึงทำให้ ได้ข้อมูลย้อนหลังที่ครบถ้วนในปี พ.ศ. 2562 (ปีฐาน) เพียงแค่ปีเดียว จึงไม่สามารถทราบข้อมูลในปีฐานปีอื่น ๆ และนำมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากโรงแรมกรณีศึกษาเป็นโรงแรมขนาดเล็ก ใช้ระบบการบริหารในรูปแบบครอบครัว จึงไม่ได้มีการจดบันทึกอย่างละเอียดในบางปัจจัย

ข้อจำกัดประการที่สาม เนื่องจากโรงแรมกรณีศึกษา B และ C มีการรับผู้เข้าพัก ทั้งผู้เข้าพักสำหรับมาท่องเที่ยวโดยทั่วไป และผู้เข้าพักสำหรับการเข้าพักกักตัวในช่วงเวลาเดียวกัน จึงทำให้ข้อมูลอาจจะไม่ชัดเจนมากนักเนื่องจากโรงแรมมีการใช้ มิเตอร์ไฟฟ้า และมิเตอร์น้ำประปา แบบรวมกันทำให้ยากที่จะได้รับข้อมูลที่แน่นอน ว่าผู้เข้าพักกักตัวในช่วงระยะเวลานั้น ๆ ใช้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ไปเท่าใด

บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2563). แนวทางการบริหารจัดการสถานที่กักกันซึ่งทางราชการกำหนด (Quarantine). ฉบับปรับปรุง Version2.0.

กระทรวงสาธารณสุข. (2564). หลักเกณฑ์แนวทางการดำเนินการพื้นที่ควบคุมโรคแห่งรัฐทางเลือก 14 วัน สำหรับเป็นที่กักตัวผู้เดินทางมาจากต่างประเทศ เพื่อเป็น *Alternative State Quarantine*. Retrieved 22 มิถุนายน from https://hsscovid.com

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2551). อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อนุสัญญาระหว่างประเทศ 3 ฉบับ. สำนักพิมพ์ สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

กรมอนามัย (2563). มาตรฐานความปลอดภัยด้านสุขอนามัย Amazing Thailand Safety and Health Administration (SHA). https://www.thailandsha.com/info

จังหวัดน่าน. (ม.ป.ป.). ประกาศ/คำสั่งเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. http://www.nan.go.th

บุญชนะ เจริญผล, (2565). แนวทางการพัฒนาธุรกิจโรงแรมและรีสอร์ทขนาดเล็ก และขนาดกลางในจังหวัดน่าน กับสถานการณ์ภาวะโรคระบาดไวรัสโคโรน่า 2019 (Covid-19). *RMU.J.*, 16(1), 53-67.

ประกาศศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินด้านการแพทย์และสาธารณสุขกรณีโรคติดเชื้อโควิด – 19 เรื่อง หลักเกณฑ์ แนวทางการกำหนดสถานที่กักกันที่รัฐกำหนด. (2563, 13 กรกฎาคม). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 137.

พงษ์ชัย พงษ์ชวลิต. (2557). “การกำหนดแนวทางการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร สำหรับโรงแรมขนาดกลาง และขนาเล็กในประเทศไทย โดยใช้การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรตามแนวทางขององค์การบริหารจัดการก๊าซ เรือนกระจก (องค์การมหาชน)”. วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีรางมงคลพระนคร.

พระราชบัญญัติโรงแรม พ.ศ.2547 (2547). ราชกิจจานุเบกษา, 121 (70ก),1-12.

โรงเรียนพลาธิการกรมพลาธิการทหารเรือ. (2550). คู่มือวิชาบริการทฤษฎี (ธุรกิจโรงแรม และอาคารพักรับรองของ ทร.) (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). และสิ่งแวดล้อม, ก. ก. คู่มือสำหรับ

จัดเตรียมเอกสารเพื่อขอรับการประเมิน โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมโรงแรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (*Green Hotel*). Retrieved 15 มกราคม from https://datacenter.deqp.go.th/media/881239/เกณฑ-และค-ม-อ.pdf

วรินทร ฉิมน้อย. (2561). “การศึกษาวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแนวทางการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ โดยใช้เทคโนโลยีระบบดิจิทัล กรณีศึกษารีสอร์ทแห่งหนึ่ง เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี”. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีรางมงคลพระนคร.

ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านไวรัสวิทยา. (2565, 7 มกราคม). นพ.ยง ชี้ไทยเข้าสู่การระบาดโควิด-19 ระลอก 5 แล้ว หลังยอดผู้ติดเชื้อกลับมาพุ่งหลังปีใหม่. https://www.ryt9.com

สำนักงานนโยบาย และแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม. (2563). รายงานสถานการณ์คุณภาพ สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2563. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2565, จาก https://www.onep.go.th

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2552). มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 14064 เล่ม 1.

สำนักงานสภาเกษตรกรจังหวัดน่าน. (ม.ป.ป.). ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดน่าน. https://www.nfcnan.com/nan/weather

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	Nutthira Narkpong
วัน เดือน ปี เกิด	21 July 1998
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	1361/148 ถนน พหลโยธิน ซอย พหลโยธิน 34 แขวง เสนานิคม เขต จตุจักร 10900

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสำรวจการปลดปล่อยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมในช่วงเวลาที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

ภาคผนวก ข ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทของกิจกรรม

ภาคผนวก ค วิธีการประเมินความไม่แน่นอน

ภาคผนวก ง ปริมาณการใช้รายเดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก แบบสำรวจการปลดปล่อยปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรมในช่วงเวลาที่โรงแรมได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19

แบบสำรวจการปลดปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของโรงแรม (Alternative state quarantine: ASQ)

โรงแรมน่านคาร์บอนต่ำ (Nan Low Carbon Hotels) - ภายใต้โครงการเที่ยวน่าน ใส่ใจ ไร้คาร์บอน: การพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวคาร์บอนต่ำสำหรับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในจังหวัดน่าน เพื่อนำไปสู่แหล่งท่องเที่ยวการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์

คำชี้แจง: กรุณาระบุข้อมูลให้ครบถ้วน หรือรวบรวมข้อมูลจากใบเสร็จรายเดือน/รายปี (ค่าน้ำ, ค่าไฟ, ค่าน้ำมัน, ค่าก๊าซหุงต้ม, บันทัก หรือเอกสารสั่งซื้อต่าง ๆ) ให้กับผู้วิจัยถ่ายภาพหรือถ่ายสำเนา

1. ห้องพักทั้งหมดของโรงแรม จำนวน .....ห้อง

ประเภทห้อง	จำนวน (ห้อง)	ขนาด (ตร.ม.)	ราคา (บาท)
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			
ห้อง.....			

1.1 พื้นที่อาคาร .....

1.2 พื้นที่ภายนอกอาคาร .....ตร.ม. (หรือ ตร.ว.)

1.3 ปีที่เปิดให้บริการ .....

2. จำนวนแขกที่เข้าพัก (คน) **โปรดทำสัญลักษณ์ในช่วงเดือนที่เปลี่ยนเป็นโรงแรมสำหรับกักตัว**

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

3. จำนวนห้องที่ถูกเข้าพัก (ห้อง)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

4.1 การใช้น้ำมันปี 2562

เครื่องจักร	ประเภทน้ำมัน	ปริมาณตัวถัง (ลิตร)	ปริมาณการเติมน้ำมัน (ลิตรต่อวัน/เดือน/ปี)	ความถี่การใช้งาน (ครั้งต่อวัน/เดือน/ปี)
เครื่องปั่นไฟ				
เครื่องสูบน้ำ (ระบบดับเพลิง)				
เครื่องสูบน้ำ				
เครื่องตัดหญ้า				
เครื่อง.....				
น้ำมันเตา				
น้ำมันก๊าด				
อื่น ๆ.....				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.3 การใช้น้ำมันปี 2563

เครื่องจักร	ประเภทน้ำมัน	ปริมาณตัวถัง (ลิตร)	ปริมาณการเติมน้ำมัน (ลิตรต่อวัน/เดือน/ปี)	ความถี่การใช้งาน (ครั้งต่อวัน/เดือน/ปี)
เครื่องปั่นไฟ				
เครื่องสูบน้ำ (ระบบดับเพลิง)				
เครื่องสูบน้ำ				
เครื่องตัดหญ้า				
เครื่อง				
น้ำมันเตา				
น้ำมันก๊าด				
อื่นๆ.....				

4.3 การใช้น้ำมันปี 2564

เครื่องจักร	ประเภทน้ำมัน	ปริมาณตัวถัง (ลิตร)	ปริมาณการเติมน้ำมัน (ลิตรต่อวัน/เดือน/ปี)	ความถี่การใช้งาน (ครั้งต่อวัน/เดือน/ปี)
เครื่องปั่นไฟ				
เครื่องสูบน้ำ (ระบบดับเพลิง)				
เครื่องสูบน้ำ				
เครื่องตัดหญ้า				
เครื่อง				
น้ำมันเตา				
น้ำมันก๊าด				
อื่นๆ.....				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.5 การใช้ถังก๊าซหุงต้ม (หรือก๊าซLPG)

4.5.1 ชื่อร้านขายแก๊ส : .....

4.5.2 วิธีการส่งแก๊ส : .....ประเภทรถขนส่ง.....

4.5.3 ระยะทางจากร้านถึงโรงแรม.....

4.5.4 กรุณาระบุจำนวนถังในการใช้งานรายเดือน (สำหรับถังขนาด ..... กก.)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

5. การใช้น้ำมันในการเดินทางสำหรับรถของโรงแรมเท่านั้น (กรุณาระบุประเภทรถและน้ำมันที่ใช้: น้ำมันดีเซล/ น้ำมัน Gasohol 91, E20, E85/ น้ำมัน Gasohol 95/ ไบโอดีเซล/ ก๊าซ LPG/ ก๊าซ CNG)

5.1 รถคันที่ 1

5.1.1 ประเภทรถ.....ยี่ห้อ/รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

5.1.2 การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/เดือน

5.1.3 รถคันที่1ใช้เดินทางจากโรงแรมไปที่..... ความถี่ในการเดินทาง.....ครั้ง/เดือน

5.1.4 ระยะทางจากโรงแรมถึงจุดหมาย

.....ก.ม.

5.2 รถคันที่ 2

5.2.1 ประเภทรถ.....ยี่ห้อ/รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

5.2.2 การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/เดือน

5.2.3 รถคันที่2ใช้เดินทางจากโรงแรมไปที่..... ความถี่ในการเดินทาง.....ครั้ง/เดือน

5.2.4 ระยะทางจากโรงแรมถึงจุดหมาย.....ก.ม.

5.3 รถคันที่ 3

5.3.1 ประเภทรถ.....ยี่ห้อ/รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

5.3.2 การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/เดือน

5.3.3 รถคันที่3ใช้เดินทางจากโรงแรมไปที่..... ความถี่ในการเดินทาง.....ครั้ง/เดือน

5.3.4 ระยะทางจากโรงแรมถึงจุดหมาย.....ก.ม.

5.4 รถคันที่ 4

5.4.1 ประเภทรถ.....ยี่ห้อ/รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

5.4.2 การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/เดือน

5.4.3 รถคันที่4ใช้เดินทางจากโรงแรมไปที่..... ความถี่ในการเดินทาง.....ครั้ง/เดือน

5.4.4 ระยะทางจากโรงแรมถึงจุดหมาย.....ก.ม.

5.5 รถคันที่ 5

5.5.1 ประเภทรถ.....ยี่ห้อ/รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

5.5.2 การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/เดือน

5.5.3 รถคันที่5ใช้เดินทางจากโรงแรมไปที่..... ความถี่ในการเดินทาง.....ครั้ง/เดือน

5.5.4 ระยะทางจากโรงแรมถึงจุดหมาย.....ก.ม.

5.6 ปริมาณน้ำมัน(ลิตร)ที่ใช้รายเดือน (ถ้ามีข้อมูลโปรดระบุ ถ้าไม่มีไม่ต้องกรอก)

5.6.1 รถคันที่1(ลิตร)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.6.2 รถคันที่2(ลิตร)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

5.6.3 รถคันที่3(ลิตร)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

5.6.4 รถคันที่4(ลิตร)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.6.5 รถคันที่5(ลิตร)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

6. ถังดับเพลิง

6.1 จำนวน.....ถัง ขนาดถังละ.....ลิตร (หรือกก.)

6.2 ชื่อสารดับเพลิง..... ความถี่ในการซ้อมดับเพลิง..... ครั้งต่อปี

6.3 ความถี่ในการเติมสารดับเพลิง..... ครั้งต่อปี (หรือหลายปี โปรดระบุ.....)

7. แอร์

7.1 แอร์ห้องพักประเภท .....

7.1.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.1.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.1.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.1.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.2 แอร์ห้องพักประเภท .....

7.2.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.2.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.2.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.2.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.3 แอร์ห้องอาหาร

7.3.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.3.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.3.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.3.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.4 แอร์ห้องประชุม

7.4.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.4.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.4.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.4.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.5 แอร์ห้องเจ้าหน้าที่/สำนักงาน

7.5.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.5.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.5.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

7.5.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.6 แอร์ห้องอื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

7.6.1 ยี่ห้อ/รุ่น ..... จำนวน.....เครื่อง(ทั้งหมด)

7.6.2 ประเภทสารทำความเย็น..... ปริมาตร ..... กรัม (หรือกก.)

7.6.3 การล้างทำความสะอาด.....ครั้ง/ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7.6.4 การเติมน้ำยาแอร์.....ครั้ง/ปี

7.6.5

8. การใช้กระดาษ

8.1 กระดาษ A4 จำนวน .....รีมต่อปี น้ำหนัก..... กก.ต่อเดือน (หรือต่อปี)

8.2 กรุณาระบุน้ำหนักกระดาษ A4 (กก.) ที่ใช้งานต่อเดือน (ถ้าไม่มีไม่ต้องกรอก)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

8.3 กระดาษชำระแบบม้วน จำนวน.....ม้วนต่อเดือน (หรือต่อปี) น้ำหนัก..... กก.ต่อเดือน (หรือต่อปี)

8.4 กรุณาระบุน้ำหนักกระดาษชำระแบบม้วน (กก.) ที่ใช้งานต่อเดือน (ถ้าไม่มีไม่ต้องกรอก) กรอกเป็นจำนวนม้วนต่อเดือน

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

9. การใช้ไฟฟ้า: กรุณาระบุหน่วยไฟฟ้ารายเดือนเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง(kWh) (หรือแสดงใบเสร็จให้ผู้วิจัยกรอกข้อมูล) (กรอกเป็นราคาบาท)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

10. การใช้น้ำ: กรุณาระบุหน่วยน้ำรายเดือนเป็นลิตร(หรือลบ.ม.) (หรือแสดงใบเสร็จให้ผู้วิจัยกรอกข้อมูล)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

11. การใช้ปุ๋ย: กรุณาระบุหน่วยปุ๋ยรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (หรือแสดงใบเสร็จให้ผู้วิจัยกรอกข้อมูล)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

12. ปริมาณน้ำทิ้ง: กรุณาระบุหน่วยน้ำทิ้งรายเดือนเป็นลิตร(หรือลบ.ม.)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

12.1 ประเภทของ Septic tank (หรือถังส้วม) .....

12.2 ขนาดของ Septic tank (หรือถังส้วม) ..... ลิตร จำนวน ..... ถัง

12.3 วิธีการปล่อยกำจัดน้ำเสีย.....

12.4 ประเภทของถังบำบัดน้ำเสีย.....

12.5ขนาดของถังบำบัดน้ำเสีย..... ลิตร จำนวน ..... ถัง

13. ปริมาณขยะช่วงเป็นโรงแรมกักตัวระบุเฉพาะเดือนที่เป็นโรงแรมกักตัว ขยะที่ตายตัว เช่น กล่องอาหาร พลาสติก หรือกล่องกระดาษ .....ต่อคน/ต่อมื้อ

ขวดน้ำดื่มรายวัน จำนวน.....ขวด .....ลิตร .....ต่อคน/วัน

อื่นๆ.....

14. ปริมาณขยะทั่วไป: กรุณาระบุน้ำหนักขยะรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

15. ปริมาณเศษใบไม้: กรุณาระบุน้ำหนักขยะรายเดือนเป็นกิโลกรัม(กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

16. ปริมาณขยะพลาสติก: กรุณาระบุน้ำหนักขยะรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

17. ปริมาณขยะขวดแก้ว: กรุณาระบุน้ำหนักขยะรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

18. ปริมาณขยะขวดพลาสติก: กรุณาระบุน้ำหนักรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

19. ปริมาณขยะกระป๋อง: กรุณาระบุน้ำหนักขยะรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

20. ปริมาณขยะเศษอาหาร: กรุณาระบุน้ำหนักรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

21. ปริมาณขยะกระดาษลัง: กรุณาระบุน้ำหนักรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

22.ปริมาณขยะกระดาษA4: กรุณาระบุน้ำหนักรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

23. ปริมาณขยะอื่น ๆ.....: กรุณาระบุน้ำหนักรายเดือนเป็นกิโลกรัม (กก.) (ใช้การประมาณค่าจากข้อมูลรายวันได้)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

22. สิ่งอำนวยความสะดวก (Amenities)

สิ่งของ	จำนวน (ชิ้นต่อห้อง)	ปริมาตร (มิลลิลิตร/ลิตร) หรือน้ำหนัก (กรัม)	*หมายเหตุ
แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ		.....มิลลิลิตร	
สเปรย์แอลกอฮอล์		.....มิลลิลิตร	
สเปรย์ปรับอากาศ		.....มิลลิลิตร	
ผลิตภัณฑ์ดับกลิ่น		.....มิลลิลิตร/กรัม	
สบู่ก้อน		.....กรัม	
สบู่เหลว		.....มิลลิลิตร	
ยาสระผม		.....มิลลิลิตร	
ครีมนวดผม		.....มิลลิลิตร	
กาแฟซอง		.....มิลลิลิตร/กรัม	
ครีมเทียมซอง		.....กรัม	
น้ำตาลซอง		.....กรัม	
ชาซอง		.....กรัม	
น้ำเปล่า		.....มิลลิลิตร	
มินิบาร์ (โปรดระบุ)		.....กรัม	
มินิบาร์ (โปรดระบุ)		.....กรัม	
หมวกอาบน้ำ		.....กรัม (พลาสติก)	
แปรงสีฟัน		.....กรัม (พลาสติก)	
ไม้พันสำลี		.....กรัม	
รองเท้าสลิปเปอร์		.....กรัม (ผ้า)	
นิตยสาร(หนังสือ)		.....กรัม (กระดาษ)	
ถุงครอบแก้ว		.....กรัม (พลาสติก)	
ถุงใส่ผ้าอนามัย		.....กรัม (พลาสติก)	
ถุงขยะ		.....กรัม (พลาสติก)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กระดาษชำระม้วน		.....กรัม (กระดาษ)	
กระดาษชำระกล่อง		.....กรัม (กระดาษ)	
ปลอกหมอน		.....กรัม (ผ้า)	
ผ้าเช็ดตัว		.....กรัม (ผ้า)	
ผ้าเช็ดหน้า		.....กรัม (ผ้า)	
ผ้าเช็ดเท้า		.....กรัม (ผ้า)	
ผ้าห่ม		.....กรัม (ผ้า)	
ผ้าปูเตียง		.....กรัม (ผ้า)	
ผ้าคลุมเตียง		.....กรัม (ผ้า)	
ซองคีย์การ์ด		.....กรัม (กระดาษ)	
แผ่นพับโรงแรม		.....กรัม (กระดาษ)	
เวลคัมดริ้งค์		.....มิลลิลิตร	
อื่น ๆ.....			

23. การซักรีด

24.1 ซักรีดนอกโรงแรม

24.1.1 ชื่อร้าน ..... ระยะทางจากโรงแรม.....กิโลเมตร

24.1.2 ประเภทรถขนส่ง ..... ความถี่ในการขนส่ง .....ครั้งต่อวัน

24.2 ซักรีดภายในโรงแรม

24.2.1 ประเภทของเครื่องซักผ้า.....ยี่ห้อ/รุ่น..... จำนวนวัตต์.....

ปริมาตรน้ำเครื่องซักผ้า.....ลิตร ความจุเครื่องซักผ้า.....ลิตร (หรือกก.)

จำนวนเครื่อง .....เครื่อง ความถี่ในการใช้.....ครั้งต่อวัน

24.2.2 ประเภทของเครื่องอบผ้า.....ยี่ห้อ/รุ่น..... จำนวนวัตต์.....

ความจุเครื่องซักผ้า.....ลิตร (หรือกก.)

จำนวนเครื่อง .....เครื่อง ความถี่ในการใช้.....ครั้งต่อวัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

24.2.3 ประเภทของเตารีดผ้า.....ยี่ห้อ/รุ่น..... จำนวนวัตต์.....

จำนวนเครื่อง .....เครื่อง ความถี่ในการใช้.....ครั้งต่อวัน

24.2.4 ปริมาณก๊าซLPG เพื่อการซักรีด กรุณาระบุจำนวนถังรายเดือน (สำหรับถังขนาด..... กก.)

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2562													
2563													
2564													

24.3 กรุณาทำเครื่องหมาย และระบุรายละเอียดการซักรีดสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก (ในการเข้าพัก1 ครั้ง)

รายการ	รูปแบบ (โปรดทำเครื่องหมาย)	จำนวน (ชิ้นต่อห้อง)	*หมายเหตุ
ปลอกหมอน	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		
ผ้าเช็ดตัว	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		
ผ้าเช็ดหน้า	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		
ผ้าเช็ดเท้า	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		
ผ้าห่ม	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		
ผ้าปูเตียง	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		
ผ้าคลุมเตียง	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อื่น ๆ โปรดระบุ	☐ ซักรีดในโรงแรม ☐ ซักรีดนอกโรงแรม		

24. การเดินทางของพนักงาน

คนที่ 1 เพศ..... หน้าที่..... วันหยุดต่อเดือน.....วัน

การเดินทางมาทำงานโดย

☐ รถยนต์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

☐ รถมอเตอร์ไซค์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/สัปดาห์/เดือน

ระยะทางจากบ้านมาที่ทำงา.....กิโลเมตร

คนที่ 2 เพศ..... หน้าที่..... วันหยุดต่อเดือน.....วัน

การเดินทางมาทำงานโดย

☐ รถยนต์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

☐ รถมอเตอร์ไซค์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/สัปดาห์/เดือน

ระยะทางจากบ้านมาที่ทำงาน.....กิโลเมตร

คนที่ 3 เพศ..... หน้าที่..... วันหยุดต่อเดือน.....วัน

การเดินทางมาทำงานโดย

☐ รถยนต์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

☐ รถมอเตอร์ไซค์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/สัปดาห์/เดือน

ระยะทางจากบ้านมาที่ทำงาน.....กิโลเมตร

คนที่ 4 เพศ..... หน้าที่..... วันหยุดต่อเดือน.....วัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเดินทางมาทำงานโดย

☐ รถยนต์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

☐ รถมอเตอร์ไซค์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/สัปดาห์/เดือน

ระยะทางจากบ้านมาที่ทำงาน.....กิโลเมตร

คนที่ 5 เพศ..... หน้าที่..... วันหยุดต่อเดือน.....วัน

การเดินทางมาทำงานโดย

☐ รถยนต์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

☐ รถมอเตอร์ไซค์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/สัปดาห์/เดือน

ระยะทางจากบ้านมาที่ทำงาน.....กิโลเมตร

คนที่ 6 เพศ..... หน้าที่..... วันหยุดต่อเดือน.....วัน

การเดินทางมาทำงานโดย

☐ รถยนต์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

☐ รถมอเตอร์ไซค์ ยี่ห้อ.....รุ่น.....เติมน้ำมันประเภท.....

การเติมน้ำมันต่อครั้ง จำนวน.....ลิตร ความถี่ในการเติม.....ครั้ง/สัปดาห์/เดือน

ระยะทางจากบ้านมาที่ทำงาน.....กิโลเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

27. การส่งของ: กรุณาระบุรายละเอียดการขนส่งสิ่งของต่างๆมาที่โรงแรม หรือจากโรงแรมไปยังปลายทาง (หากมีข้อมูลบันทึกการขนส่งหรือปริมาณน้ำมัน กรุณาแสดงเอกสารให้ผู้วิจัย หากไม่มี ให้ใช้การประมาณหรือค่าเฉลี่ยรายวัน/รายเดือน)

การขนส่ง	ประเภทรถ	ความถี่ (ครั้งต่อ/เดือน) low season/high season/โรงแรมกักตัว ASQ	สถานที่ปลายทาง (จากรร.)	ระยะทาง (กม.)
รถขยะ (ปกติ)				
รถขยะ (ติดเชื้อ)				
รถสูบส้วม				
เจ้าหน้าที่ อสม.น่าน				
รถส่งอาหาร (ตามสั่งช่วงกักตัว ที่ส่งประจำทุกวัน)				
รถส่งผ้าซักรีด				
รถส่งยาสระผม				
รถส่งอาหาร				
รถส่งน้ำแข็ง				
รถซื้ออาหารสด				
รถไปแมคโคร(ห้าง)				
รถส่งแก๊ส				
รถส่งขวดน้ำ				
รถส่งขวดน้ำ(ถัง)				
รถไปตลาด				
รถรับส่งแขก				
รถอื่น ๆ.....				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

28. การเดินทางติดต่องานหรือธุรกิจของผู้ประกอบการหรือพนักงาน เช่น ประชุม เข้าร่วมสัมมนา ติดต่อธุรกิจ (หากมีข้อมูลบันทึกการขนส่งหรือปริมาณน้ำมัน กรุณาแสดงเอกสารให้ผู้วิจัย หากไม่มี ให้ใช้การประมาณหรือค่าเฉลี่ยรายวัน/รายเดือน)

จุดประสงค์	การเดินทาง	ความถี่ (ครั้งต่อวัน/เดือน/ปี)	สถานที่ปลายทาง (จากรร.)	ระยะทาง (กม.)
(เช่น ไปประชุม)	(เช่น เครื่องบิน)	(เช่น 2ครั้ง/ปี)	(เช่น กรุงเทพฯ)	(เช่น 671 ก.ม.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ข ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทของกิจกรรม

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภท ที่ 1	1	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ รวมถึงการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวล
	2	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นจากเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้น จากแหล่งที่มีการเคลื่อนที่ได้ เช่น ยานพาหนะ เป็นต้น
	3	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยตรงจากกระบวนการ	กระบวนการผลิต และ/หรือ ปฏิกิริยา ที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต ที่สามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก
	4	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วซึม เช่น การรั่วซึมของก๊าซจากอุปกรณ์ ข้อต่อ ถังกักเก็บ และการขนส่ง เป็นต้น
	5	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยตรงจากชีวมวล (ดินและป่าไม้)	ดิน ป่าไม้ ทุ่งหญ้า และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ
ประเภท ที่ 2	6	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากไฟฟ้า ที่ถูกนำเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งาน ภายในองค์กร	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตไฟฟ้า ที่ส่งผ่าน และ/หรือซื้อมาโดยองค์กร
	7	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดจากพลังงานนำเข้าอื่นๆ เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตไอน้ำ ความร้อน หรือกระบวนการหล่อเย็น ที่ส่งผ่าน และ/หรือ ซื้อมาโดยองค์กร
ประเภท ที่ 3	8	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการ ซื้อวัตถุดิบ และบริการ (Purchased goods and services)	• ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารขาเข้า ที่ใช้ (วัตถุดิบต่างๆ พลังงาน การบริการ) ในขั้นตอนการสกัด และกระบวนการผลิต ของวัตถุดิบที่องค์กรสั่งซื้อ เช่น ก๊าซเรือนกระจก จากการผลิตน้ำตาล ในโรงงานผลิต น้ำอัดลมก๊าซเรือนกระจกจากการ ผลิตเหล็ก ในโรงงานผลิตกระป๋อง • ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม ทางธุรกิจระหว่างองค์กรและผู้ผลิต ภายนอกองค์กร เช่น การว่าจ้าง การผลิต และบริการ

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
	9	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้าประเภททุน (Capital goods)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตสินค้าทุนเช่น อุปกรณ์ เครื่องจักร อาคาร ระบบสนับสนุน และยานพาหนะ
	10	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel- and energy related activities) • การได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในองค์กร • การได้มาของของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตพลังงานที่ซื้อจากภายนอก • การสูญเสียจากสายส่งไฟฟ้า • การซื้อพลังงานไฟฟ้ามาเพื่อจำหน่าย	• การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิต เชื้อเพลิงที่ใช้ในองค์กร เช่น การผลิตน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะในประเภทที่ 1 • การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิต เชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้า ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด • การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิตไฟฟ้าที่การสูญเสียจากสายส่งไฟฟ้า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ซื้อมาเพื่อจำหน่ายออก เช่น ปริมาณไฟฟ้าที่ขายให้บ้านพักพนักงาน
	11	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้าต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้า หรือบริการ รวมถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้าซึ่งดูแลโดยผู้รับเหมาช่วงจากองค์กร เช่น การใช้น้ำมันดีเซลรถขนส่งสินค้า
	12	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากขั้นตอนการกำจัดของเสียเกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร เช่น ฝังกลบการเผาทำลาย และการบำบัดน้ำเสีย รวมถึงการขนย้ายของเสียที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขยะที่ส่งไปฝังกลม
	13	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นการเดินทางของบุคลากรที่ดำเนินกิจกรรมขององค์กร ทั้งทางรถ เรือ เครื่องบิน รถไฟ ที่เป็นการจ้างเหมาภายนอก เช่น การเดินทางโดยเครื่องบินของบุคลากร

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
	14	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางไป-กลับ ระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน ซึ่งการเดินทางระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงานพิจารณาทั้งรถส่วนตัวของพนักงานเอง และรถที่องค์กรจ้างเหมาให้เป็นสวัสดิการสำหรับรับ-ส่งพนักงาน รวมถึงผู้ที่มาติดต่อกับองค์กรเช่น การใช้น้ำมันดีเซลรถยนต์ส่วนตัวของพนักงาน
	15	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเช่าสินทรัพย์ผู้อื่นและต้องไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 ที่มีการรายงานโดยผู้เช่า เช่น การใช้ไฟฟ้าของออฟฟิตที่องค์การเช่าเหมาออฟฟิต
	16	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งผลิตภัณฑ์ (รวมถึงกิจกรรมในคลังสินค้าและการขายปลีก)ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น เช่น การใช้น้ำมันดีเซลรถขนส่งสินค้า
	17	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกนี้เป็นผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ขององค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน โดยเป็นการนำผลิตภัณฑ์ไปผลิตต่อให้เป็นสินค้าและบริการอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่นำไปอุปโภคหรือบริโภคโดยตรง เช่น การใช้ไฟฟ้าในกระบวนการขึ้นรูปท่อน้ำจากเม็ดพลาสติกPVC ที่องค์กรขายให้ลูกค้า
	18	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน เช่น การใช้ไฟฟ้าของตู้เย็นที่องค์กรผลิต
	19	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงานเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน เช่น การจัดการซากตู้เย็นหลังการใช้งาน

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
	20	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของทรัพย์สินที่เป็นของบริษัทที่รายงาน (ผู้ให้เช่า) และให้เช่าแก่หน่วยงานอื่นในปีที่รายงานไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 รายงานโดยผู้ให้เช่า เช่น การใช้น้ำมันดีเซลของผู้เช่าที่มาเช่ารถขององค์กรผู้รายงาน
	21	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises)	ก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของแฟรนไชส์ในปีที่รายงาน ซึ่งไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 – รายงานโดยเจ้าของแฟรนไชส์(franchisor) เช่น การใช้ไฟฟ้าของแฟรนไชส์ที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตขององค์กร
	22	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวรและการลุงทุนร่วมที่ไม่ได้จัดอยู่ในการกำหนดขอบเขต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ค วิธีการประเมินความไม่แน่นอน

บริษัท A ทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยมีรายละเอียดของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกดังนี้

ประเภทของกิจกรรม	รายการ	การได้มาของข้อมูล	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งอ้างอิง
1	การใช้น้ำมันเตา	การเก็บรวบรวมอย่างต่อเนื่อง	XXX	Supplier
2	การใช้ไฟฟ้า	ข้อมูลจากใบเสร็จ	XXX	TH database
3	การใช้น้ำมันเบนซินจากการเดินทางของพนักงาน	จากการประมาณค่า	XXX	IPCC (2007)

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล		
ลักษณะการเก็บข้อมูล	X=6 คะแนน	Y=3 คะแนน	Z=1 คะแนน
	เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องด้วยการติดตั้งระบบอัตโนมัติ	เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ	เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
ลักษณะการเก็บข้อมูล	A=4 คะแนน	B=3 คะแนน	C=2 คะแนน	D=1 คะแนน
	EF จากการวัดที่มีคุณภาพ	EF จากผู้ผลิต หรือ EF ระดับประเทศ	EF ระดับภูมิภาค	EF ระดับสากล

จากนั้น กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน ตามตาราง

ระดับ	ระดับคะแนนโดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
1	1 - 6	มีความไม่แน่นอนสูงคุณภาพของข้อมูลไม่ดี
2	7 - 12	มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง
3	13 - 18	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
4	19 - 24	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดีเยี่ยม

ภาคผนวก ง ปริมาณการใช้รายเดือน

ภาคผนวก ง–1 ปริมาณการใช้รายเดือนโรงแรมกรณีศึกษา A

ขอบเขต	หมวด	รายการกิจ	2562												2563												2564											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ขอบเขต 1		1.1 การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion)																																				
		Gas LPG สำหรับปรุงอาหาร (kg)	15	30	15	0	15	0	30	0	15	30	0	30	30	15	0	0	0	0	0	15	15	30	15	15	0	15	15	0	0	15	0	0	0	0	0	15
		1.2 การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)																																				
		น้ำมันดีเซล Diesel (liter)	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55	5.55
		น้ำมันเบนซิน Gasohol 95 (liter)	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
		1.3 การบำบัดน้ำเสียบนถังเกรอะ septic tank) (kgH4)	195.67	136.42	105.65	65.88	49.58	78.48	184.51	109.37	63.72	128.34	150.48	207.58	149.92	131.71	148.80	0.72	0.74	156.24	42.41	52.45	71.28	161.45	208.8	228.04	35.71	24.86	136.9	41.40	30.50	49.68	103.42	200.88	172.80	223.20	156.60	204.97
ขอบเขต 1		1.4 การใช้สารทำความเย็น																																				
		R22 (kg)	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
		R32 (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		R134 (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		R410a (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		R600a (kg)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		1.5 การใช้ถังดับเพลิง																																				
		ไฮโดรฟลูโอโรคาร์บอน (kg)	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ขอบเขต 2		2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh)	4020.44	3452.50	3896.39	4421.90	6081.65	5190.58	6126.53	4443.93	3940.46	5401.91	4213.82	3210.96	3949.44	2200.53	3339.08	676.10	1137.50	676.10	1137.50	4278.29	5627.95	4580.20	5149.76	4319.9	1308.87	1200.5	5205.26	2017.15	1218.10	3037.97	2361.50	3720.15	2638.12	10442.35	5466.39	3195.45

ปีงบ	เดือน	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2562	3.1 การใช้น้ำประปา (m3)	215	193	9.99	10.08	98	117	73	147	112	105	172.	12.5
	3.2 ของเสียที่ต้องกำจัดจากงาน กระดาษสกปรก (กก.) (kg)	2.63	2.03	1.42	0.92	0.67	1.09	2.48	1.47	12.5	1.73	12.5	12.5
	แผ่นกรองอัดน้ำ ล้างน้ำมัน (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานที่พักผ่อน (Amenity) กระดาษทิชชู่ห้องน้ำ (kg)	26.30	20.30	14.20	9.15	6.7	10.90	24.80	14.70	8.85	17.25	20.9	20.90
	ชา (kg)	15.78	15.78	15.78	5.49	4.02	6.54	14.88	8.82	5.31	10.35	12.54	12.54
	น้ำตาลทรายขาว (kg)	4.21	3.25	2.27	1.46	1.07	1.74	3.97	2.35	1.42	2.76	3.34	3.34
	กาแฟ (kg)	18.94	14.52	10.22	6.59	4.82	7.85	17.86	10.58	6.37	12.42	15.05	418
	จุนสี (kg)	15.78	12.18	8.52	5.49	4.02	6.54	14.88	8.82	5.31	10.35	12.54	15.05
	3.4 การสิ้นเปลืองน้ำยาซักผ้า ซื้อจากซุปเปอร์ (liter)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0
	ผลิตน้ำยาซักผ้าเอง (liter)	0.79	0.79	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0.79	0
	ผลิตน้ำยาปรับผ้านุ่มเอง (liter)	0.94	0.94	0.94	0.94	2.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
2563	3.1 การใช้น้ำประปา (m3)	217	159.00	142.80	5.08	3.21	125.40	159.0	41.06	59.0	93.46	204.85	289.34
	3.2 ของเสียที่ต้องกำจัดจากงาน กระดาษสกปรก (กก.) (kg)	2.02	1.96	2	0.01	0.01	2.17	0.57	0.71	0.99	2.17	2.9	3.07
	แผ่นกรองอัดน้ำ ล้างน้ำมัน (kg)	161.20	156.8	159.6	0.4	0.04	173.80	34.8	50.0	79.2	173.60	232.0	245.20
	3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานที่พักผ่อน (Amenity) กระดาษทิชชู่ห้องน้ำ (kg)	20.15	19.60	20.0	0.1	0.1	21.7	5.70	50.0	9.90	21.70	29.0	30.65
	ชา (kg)	6.05	5.88	6	0.03	0.03	6.51	1.71	2.12	2.97	6.51	8.7	9.2
	น้ำตาลทรายขาว (kg)	3.22	3.14	3.2	0.02	0.02	3.47	0.91	1.13	1.58	3.47	4.64	4.9
	กาแฟ (kg)	14.51	14.11	14.40	0.07	0.07	15.62	4.1	5.08	7.13	15.62	20.88	22.07
	จุนสี (kg)	12.09	11.76	12.0	0.06	0.06	13.02	3.42	4.23	5.94	13.02	17.4	18.39
	3.4 การสิ้นเปลืองน้ำยาซักผ้า ซื้อจากซุปเปอร์ (liter)	0	0	0.06	0	0	0	0	0.06	0	0.06	0	0
	ผลิตน้ำยาซักผ้าเอง (liter)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.79	0.79
	ผลิตน้ำยาปรับผ้านุ่มเอง (liter)	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	1.88	1.88	0.94	0.94	0.94
2564	3.1 การใช้น้ำประปา (m3)	215	193	9.99	10.08	98	117	73	147	112	105	172.	12.5
	3.2 ของเสียที่ต้องกำจัดจากงาน กระดาษสกปรก (กก.) (kg)	2.63	2.03	1.42	0.92	0.67	1.09	2.48	1.47	12.5	1.73	12.5	12.5
	แผ่นกรองอัดน้ำ ล้างน้ำมัน (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานที่พักผ่อน (Amenity) กระดาษทิชชู่ห้องน้ำ (kg)	26.30	20.30	14.20	9.15	6.7	10.90	24.80	14.70	8.85	17.25	20.9	20.90
	ชา (kg)	15.78	15.78	15.78	5.49	4.02	6.54	14.88	8.82	5.31	10.35	12.54	12.54
	น้ำตาลทรายขาว (kg)	4.21	3.25	2.27	1.46	1.07	1.74	3.97	2.35	1.42	2.76	3.34	3.34
	กาแฟ (kg)	18.94	14.52	10.22	6.59	4.82	7.85	17.86	10.58	6.37	12.42	15.05	418
	จุนสี (kg)	15.78	12.18	8.52	5.49	4.02	6.54	14.88	8.82	5.31	10.35	12.54	15.05
	3.4 การสิ้นเปลืองน้ำยาซักผ้า ซื้อจากซุปเปอร์ (liter)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0
	ผลิตน้ำยาซักผ้าเอง (liter)	0.79	0.79	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0.79	0
	ผลิตน้ำยาปรับผ้านุ่มเอง (liter)	0.94	0.94	0.94	0.94	2.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94

	รายการ	2562												2563												2064											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	ส่งน้ำดื่มเล้ง (liter)	2.20	2.20	2.20	2.2	2.2	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	4.40	4.40	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	4.40	2.20	2.20	2.20	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
	รถเก็บขยะ (liter)	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28
	3.5 การเดินทางเจ้าของและพนักงาน																																				
	พนักงานคนที่ 1 (liter)	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17	9.17
ขอบเขต 3	พนักงานคนที่ 2 (liter)	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59
	3.6 ขยะช่วง ASQ																																				
	Face Shiel PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.3	-	-	-	-	44.0	24	45	43.5	55.1
	ถุงมือยาง (น้ำยางข้น80%) (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.52	-	-	-	-	5.28	2.88	5.40	5.22	6.61
	ขยะกล่องข้าวพลาสติก PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.44	-	-	-	-	35.20	19.20	36.0	34.80	44.08
	ขยะขาดพลาสติก PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.26	-	-	-	-	0.4	0.22	0.41	0.39	0.5

	รายการ	2562												2563												2064											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	หน้ากากอนามัย (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	59	32	60	58	74
	3.7 ของใช้ ASQ																																				
	รองเท้าในห้องใช้แล้วทิ้ง (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.48	-	-	-	-	59.40	1.89	66.0	47.85	60.61
	ถุงครอบแก้ว (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	736	-	-	-	-	1080	2.40	1200	870	1102.0
ขอบเขต 3	ผงซักฟอก (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.12	-	-	-	-	48.60	1.36	54	39.15	49.59
	น้ำยาล้างจาน (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.20	-	-	-	-	81	1.36	90	65.25	82.65
	น้ำยาพ่นฆ่าเชื้อ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.20	-	-	-	-	81	1.24	90	65.25	82.65
	3.8 การเดินทางช่วงระยะเวลา ASQ																																				
	ตลาดซื้อผลไม้ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.89	-	-	-	-	5.89	5.89	5.89	5.89	5.89
	ตรวจ ATK (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.08	-	-	-	-	5.08	5.08	5.08	5.08	5.08
	ขยะติดเชื้อ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	-	-	-	-	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	อาหารตามสั่ง (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	-	-	-	-	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32

ภาคผนวก ง–2 ปริมาณการใช้รายเดือนโรงแรมกรณีศึกษา B

ขอบเขต	รายการ	2562												2563												2564											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ขอบเขต 1	1.1 การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion)																																				
	Gas LPG สำหรับหุงต้ม (kg)	30	15	0	0	15	0	30	30	0	60	30	30	15	30	0	0	15	15	15	30	30	30	30	60	0	15	30	15	0	0	15	0	0	0	60	60
	1.2 การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)																																				
	น้ำมันดีเซล Diesel (liter)	4.75	4.75	5.35	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
	น้ำมันเบนซิน Gasohol 95 (liter)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1
	1.3 การปล่อยสารมีเทนจากบ่อเกรอะ (kgH4)	172.98	144.24	128.45	81.97	62.05	75.42	184.51	99.03	80.71	232.87	168.41	243.29	125.59	144.48	82.62	1.44	18.82	64.84	149.8	191.99	171.68	204.23	316.33	402.39	48.77	67.80	154.23	76.68	18.30	35.86	53.2	80.09	49.21	117.66	201.92	396.4
	1.4 การใช้สารทำความเย็น																																				
	R22 (kg)	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
	R32 (kg)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	R134 (kg)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	R410a (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R600a (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.5 การใช้ปุ๋ย																																				
	ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ขอบเขต 2	2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh)	1786.0	1595.0	1284.0	1072	1305.0	1095.0	2259.0	1450.0	1621.0	2387.0	2241.0	1373	1736.0	1038	1450	1450.0	165	165.0	100	241.0	1274	2018	3368	2070	1506.0	450	2307	2591	572	299	413	1040	255	1400	2635	1881

ปีงบ	รายการ	2562												2563												2564											
เดือน		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	3.1 การใช้น้ำประปา (m3)	231.0	214.0	118.0	10.09	91.0	71.0	81.0	105	95	81	198	201	203	122	121	30	35	42	81	93	152	95.0	154	257	260	40	129	122	57	39	33	53	32	36	123	137
	3.2 ของใช้สิ้นเปลืองภายในสำนักงาน																																				
	กระดาษสำนักงาน (กก.) (kg)	2.31	2.13	1.71	1.12	0.82	1.03	1.95	1.32	2.5	3.12	2.5	12.5	1.67	2.14	0.01	0.01	0.24	0.89	2	2.57	2.37	2.73	4.38	5.39	0.64	0.99	2.06	1.05	0.23	0.48	0.7	1.06	0.67	1.57	2.79	5.31
	แผ่นดิสเกตต์ ซีดีรอมส์ (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	0.01	0.2	13.6	50.6-	114.20	146.60	135.4	156.0	250.2	308.2	36.6	56.8	117.6	60	13.2	27.6	40	51.80	38.2	79.8	159.4	303.6
	3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกในสถานที่ทำงาน (Amenity)																																				
	กระดาษทิชชู่ น้ำดื่ม (kg)	23.1	21.32	17.12	11.24	8.19	10.33	19.50	13.16	11.06	31.15	23.24	23.24	16.73	21.35	10.96	0.05	2.38	8.86	19.99	146.6	23.70	27.3	43.79	53.94	6.41	9.94	20.58	10.5	2.31	4.83	7	10.62	6.69	15.67	27.9	53.13
	ชา (kg)	6.93	6.93	6.93	3.37	4.91	6.2	11.70	7.90	6.64	18.69	13.94	13.94	2.05	6.41	3.29	0.02	0.71	2.66	6	7.70	7.11	8.19	13.14	16.18	1.92	2.98	6.17	3.15	0.69	1.45	2.1	3.18	2.01	4.7	8.37	15.94
	หมากฝรั่ง (kg)	1.85	1.71	1.37	0.9	0.66	0.83	1.56	1.05	0.88	2.49	1.86	1.86	1.34	1.71	0.88	0	0.19	0.71	1.6	2.05	1.9	2.18	3.5	4.31	0.51	0.8	1.65	0.84	0.18	0.39	0.56	0.85	0.53	1.25	2.23	4.25
	กาแฟ (kg)	16.63	15.35	12.32	8.09	5.90	7.43	14.04	9.48	7.96	22.43	16.73	16.73	12.05	15.37	7.89	0.04	1.71	6.38	14.36	18.47	17.06	19.66	31.53	38.83	4.61	7.16	14.82	7.56	1.66	3.48	5.04	7.64	4.81	11.28	20.08	38.25
	ถุงขยะ (kg)	13.86	12.79	10.27	6.74	4.91	6.2	11.70	7.90	6.64	18.69	13.94	13.94	10.04	12.81	6.57	0.03	1.43	5.31	11.99	15.39	14.22	16.38	26.27	32.36	3.84	5.96	12.35	6.3	1.39	2.9	4.2	6.37	4.01	9.4	16.74	31.88
	3.4 การดื่มน้ำภายในสำนักงาน																																				
	ชุดชงกาแฟ (liter)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02
	ตู้เย็นน้ำดื่ม-เย็นน้ำ-ร้อน (liter)	0.45	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0.45	0	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0.45	0.45	0.45	0	0	0	0	0	0.14	0	0	0.45	0.45
	ตู้เย็นน้ำดื่มขวด (liter)	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	1.88	1.88	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	1.88	0.94	0.94	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88

	รายการ	2562												2563												2064											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	สงน้ำดื่มถัง (liter)	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	01.2	01.2	01.2	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
	รถเก็บขยะ (liter)	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44
	3.5 การเดินทางเจ้าของและพนักงาน																																				
	พนักงานคนที่ 1 (liter)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
ขอบเขต 3	พนักงานคนที่ 2 (liter)	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
	3.6 ขยะช่วง ASQ																																				
	Face Shiel PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.55	-	1.7	-	-
	ถุงมือยาง (น้ำยางข้น60%) (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19	-	0.2	-	-
	ขยะกล่องข้าวพลาสติก PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.24	-	1.36	-	-
	ขยะขวดพลาสติก PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	-	-

	รายการ	2562												2563												2064											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	หน้ากากอนามัย (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.08	-	2.28	-	-
	3.7 ของใช้ ASQ																																				
	รองเท้าในห้องใช้แล้วทิ้ง (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.41	-	3.74	-	-
	ถุงครอบแก้ว (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.0	-	68.0	-	-
ชอบเขต 3	ผงซักฟอก (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.79	-	3.06	-	-
	น้ำยาล้างจาน (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.65	-	5.10	-	-
	น้ำยาพ่นฆ่าเชื้อ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.65	-	5.10	-	-
	3.8 การเดินทางช่วงระยะเวลา ASQ																																				
	ตลาดซื้อผลไม้ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.83	-	7.83	-	-
	ตรวจ ATK (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.75	-	6.75	-	-
	ขยะติดเชื้อ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	-	0.32	-	-
	อาหารตามสั่ง (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.04	-	1.04	-	-

ภาคผนวก–3 ปริมาณการใช้รายเดือนโรงแรมกรณีศึกษา C

ขอบเขต	หมวด	รายการ	2562												2563												2564											
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ขอบเขต 1	1.1 การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion)																																					
	Gas LPG สำหรับหุงต้ม (kg)		0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
	1.2 การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)																																					
	น้ำมัน Diesel (liter)		2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	2	2
	น้ำมัน Gasohol 95 (liter)		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	0	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	45.	1
	1.3 การปล่อยสารมีเทนจาก septic tank) (kgH4)		82.21	48.0	45.01	33.12	36.46	37.44	32.36	23.06	16.64	30.13	33.12	43.15	49.85	50.4	53.94	4.68	4.09	19.44	65.47	50.96	46.80	57.29	62.64	90.4	131.69	124.99	125.36	110.88	117.55	121.32	105.65	95.23	78.84	65.47	74.16	82.21
ขอบเขต 1	1.4 การใช้สารทำความเย็น																																					
	R22 (kg)		0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
	R32 (kg)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R134 (kg)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R410a (kg)		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	R600a (kg)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.5 การใช้ไฟฟ้า																																					
	ไฟฟ้าจากซื้อมาใช้ (kg)		0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
ขอบเขต 2	2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh)		2770.16	1887.55	1562.73	2241.34	2730.20	2626.74	2422.63	2667.60	2765.19	2746.52	2216.88	2662.62	2440.54	2765.52	2996.63	2461.25	2627.38	2727.38	2616.88	2744.15	3596.0	6203.98	8046.07	3123.81	3740.52	3764.90	3739.16	4755.1	5420.13	5489.21	5765.2	5057.81	5393.12	5503.08	5462.43	3159.92

ปีงบ	รายการ	2562												2563												2564											
เดือน		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ปีงบ เดือน 3	3.1 การใช้น้ำประปา (m3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.2 ของใช้สิ้นเปลือง																																				
	กระดาษชำระ (กก.) (kg)	1.11	0.72	0.61	0.46	0.49	0.52	0.44	0.31	0.12	0.41	0.12	-	0.67	0.75	0.73	0	0.06	0.27	0.88	0.69	0.65	0.77	0.87	1.22	1.77	1.86	1.69	1.54	1.58	1.69	1.42	1.28	1.1	0.88	0.03	1.19
	แผ่นอนามัย (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42.20	47.4	45.8	0	2.60	16.40	55.40	43.0	40.6	48.4	55.20	77.40	112.8	118.60	107.40	98.20	100.60	107.40	90.40	82.40	69.60-	55.80-	65.40	75.60-
	3.3 ซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าใช้จ่ายพักอาศัย (Amenity)																																				
	กระดาษเช็ดมือ ม้วน (kg)	11.05	7.15	6.05	4.6	4.90	5.20	4.35	3.10	3.70	4.05	4.6	4.60	6.7	7.5	7.25	0	0.55	2.7	8.80	43.0	6.5	7.7	8.7	12.15	17.7	18.60	16.85	15.40	15.80	16.85	14.2	12.80	10.95	8.80	10.30	11.9
	ชาย (kg)	6.63	4.29	3.63	2.76	2.94	3.12	2.61	1.86	2.22	2.43	2.76	2.76	4.02	4.5	4.35	0	0.33	1.62	5.28	4.11	3.9	4.62	5.22	7.29	10.62	11.16	10.11	9.24	9.48	10.11	8.52	7.68	6.57	5.28	6.18	7.14
	หญิง (kg)	1.77	1.14	0.97	0.74	0.78	0.83	0.7	0.5	0.59	0.65	0.74	0.74	1.07	1.2	1.16	0	0.09	0.43	1.41	1.10	1.04	1.23	1.39	1.94	2.83	1.49	2.7	2.46	2.53	2.7	2.27	2.05	1.75	1.14	1.55	1.90
	ความร้อน (kg)	7.96	5.15	4.36	3.31	3.53	3.74	3.13	2.23	2.66	2.92	3.31	3.31	4.82	5.4	5.22	0	0.4	1.94	6.34	4.93	4.68	5.64	6.26	8.75	12.74	13.39	12.13	11.09	11.38	12.13	10.22	9.22	7.88	6.34	7.42	8.57
	ไฟฟ้า (kg)	6.63	4.29	3.63	2.76	2.94	3.12	2.61	1.86	2.22	2.43	2.76	2.76	4.02	4.5	4.35	0	0.33	1.62	5.28	4.11	3.9	4.62	5.22	7.29	10.62	11.16	10.11	9.24	9.48	10.11	8.52	7.68	6.57	5.28	6.18	7.14
	3.4 การเดินทาง																																				
	ซื้อน้ำมันดีเซล (liter)	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0.06	0	0.06	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0
	ซื้อน้ำมันเบนซิน-ดีเซลสนาม (liter)	0.45	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0.45	0.45	0	0	0	0	0	0.98	0	0	0.45	0.45
	ซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงสนาม (liter)	0.94	0.94	0.94	2.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	1.88	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	1.88	0.94	0.94	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88

	รายการ	2562												2563												2064											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	ส่งน้ำดื่มถัง (liter)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	4.40	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	4.40	2.2	2.2	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
	รถเก็บขยะ (liter)	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28	18.28
	3.5 การเดินทางเจ้าของและพนักงาน																																				
	พนักงานคนที่ 1 (liter)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0	0	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
ขอบเขต 3	พนักงานคนที่ 2 (liter)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0	0	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	3.6 ขยะช่วง ASQ																																				
	Face Shiel PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	1	-	-	-	-	-	-	1.6	-	-	0.6	0.2	0.2	1.05	0.55	1.25
	ถุงมือยาง (น้ำยางข้น60%) (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28	0.12	-	-	-	-	-	-	1.9	-	-	0.07	0.024	0.024	0.126	0.07	0.15
	ขยะกล่องข้าวพลาสติก PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.84	0.8	-	-	-	-	-	-	1.28	-	-	0.48	0.16	0.16	0.84	0.44	1
	ขยะขวดพลาสติก PET (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	0.014	-	-	0.005	0.002	0.0018	0.01	0.005	0.01

	รายการ	2562												2563												2064											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
	หน้ากากอนามัย (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.54	0.54	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	0.8	0.27	0.27	1.4	0.74	1.68
	3.7 ของใช้ ASQ																																				
	รองเท้าในห้องใช้แล้วทิ้ง (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.06	2.2	-	-	-	-	-	-	32	-	-	12	4	4	21	11	25
	ถุงครอบแก้ว (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	40	-	-	-	-	-	-	64	-	-	24	8	8	42	22	50
ขอบเขต 3	ผงซักฟอก (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.14	1.8	-	-	-	-	-	-	2.88	-	-	1.08	0.36	0.36	1.89	0.99	2.25
	น้ำยาล้างจาน (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.9	3	-	-	-	-	-	-	4.8	-	-	1.8	0.6	0.6	3.15	1.65	3.75
	น้ำยาพ่นฆ่าเชื้อ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.9	3	-	-	-	-	-	-	4.8	-	-	1.8	0.6	0.6	3.15	1.65	3.75
	3.8 การเดินทางช่วงระยะเวลา ASQ																																				
	ตลาดซื้อผลไม้ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.83	7.83	-	-	-	-	-	-	7.83	-	-	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83	7.83
	ตรวจ ATK (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	0.9	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	ขยะติดเชื้อ (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32	0.32	-	-	-	-	-	-	0.32	-	-	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	อาหารตามสั่ง (liter)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.2	16.2	-	-	-	-	-	-	16.2	-	-	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2