



# คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

## กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

### Carbon Footprint of an Organization

### Case Study of Chaiyaphum Rajabhat University

สุรวุฒิ สุดหา\* และ ดุษฎีพร หิรัญ

Surawut Sudha\* and Dussadeeporn Hirun

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ 167 ตำบลนาฝาย อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ 36000

Chaiyaphum Rajabhat University, 167 Tambol Na Fai, Muang, Chaiyaphum 36000

Chiang Mai University, 50200, Thailand

\*yimwow@hotmail.com, 091-827-9710, 044-815-126

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในด้านปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นหลัก เนื่องจากเป็นเหตุการณ์สำคัญที่ทำให้โลกมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีสาเหตุจากการเพิ่มปริมาณของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกิจกรรมของมนุษย์ การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์เป็นวิธีการประเภทหนึ่งในการแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาตลอดวงจรวัฏจักรชีวิต ของทั้งผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือหน่วยองค์กรหนึ่ง อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการ เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เป็นสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาหาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านพลังงานการใช้ไฟฟ้า ด้านการใช้เชื้อเพลิงและขนส่ง ด้านการกำจัดของเสีย และด้านอื่นๆ ได้แก่ การใช้เชื้อเพลิง และการพลังงานใช้ไฟฟ้า ผลการวิจัย ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ มีปริมาณการปล่อยเป็นปริมาณรวมทั้งสิ้น 3,469.14 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณ 0.569 ตันต่อนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี โดยมีสัดส่วนการปล่อยมากที่สุดคือปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบปรับอากาศภายในอาคารเรียนคิดเป็นร้อยละ 52.62 รองลงมาคือสัดส่วนการปล่อยจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและขนส่ง จากยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์ที่มีปริมาณการปล่อยคิดเป็นร้อยละ 29.70 การลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศ และการลดปริมาณการขับขี่ยานพาหนะชนิดรถจักรยานยนต์ จะเป็นแนวทางทำให้ลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้ดีที่สุด

#### ABSTRACT

This research study about the seriously problem of Global Warming problem. The Carbon Footprint was the one parameter that used to reduce this problem in various categories such as product life cycle, any process in factory's production or any of the organizations. Chaiyaphum Rajabhat University (CPRU) is the university placed in Chaiyaphum province and be the organization in this research and was studied in 4 categories of the emission of the standard of Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO) and the result was the emission overall from CPRU about 3,469.14 tons CO<sub>2</sub> per year of about 0.569 tons of CO<sub>2</sub> per student per year. The major category of this emission was from the emission in electrical usage part especially in the usage of air conditions in all building about 52.62 percent, the second major of emission part was the fuel combustion from the motorcycle

and calculate to be 29.70 percent. The easiest way to reduce these two major parts of emission is to reduce the amount of air conditional usage and the amount of motorcycle transportation in the area of university by using variety of campaigns by CPRU.

## 1. บทนำ

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมกำลังเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางที่ทำให้ประเทศทั้งหลายต่างเริ่มตระหนักและให้ความสำคัญในการศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อที่จะหาวิธีลดปัญหา ลดผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ หนึ่งในปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในขณะนี้ คือ ปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) สาเหตุหลักของปัญหานี้เกิดจากบรรดาก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์โดยเฉพาะการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล ที่ลอยขึ้นไปปกคลุมชั้นบรรยากาศของโลกเพิ่มมากขึ้นจนกลายเป็นตัวการสำคัญที่กักคลื่นรังสีอินฟราเรดซึ่งเป็นคลื่นความร้อนที่แผ่มาจากดวงอาทิตย์ไม่ให้สะท้อนออกไปนอกชั้นบรรยากาศโลกในปริมาณที่เหมาะสมตามปกติ แต่กลับสะท้อนกลับขึ้นมาสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศของโลกแทน จนเป็นเหตุทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยภายในชั้นบรรยากาศโลก สูงขึ้นกว่ามากกว่าเดิมมากขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งส่งผลย้อนกลับมายังมนุษย์ เช่น เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น เกิดความไม่มั่นคงทางด้านอาหาร เป็นต้น (องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก, 2552) [1]

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) โดยประกอบไปด้วยก๊าซสำคัญ 7 ชนิดที่จะต้องลดการปล่อย ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นก๊าซเรือนกระจกที่เป็นปัญหาสำคัญที่สุด เพราะมีส่วนมากที่สุดในปริมาณร้อยละ 70 ในบรรดาก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด ในปี 2548 ที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากทุกภาคส่วนการผลิตรวมประมาณ 351.3 ล้านตัน ซึ่งมากกว่าปี 2543 ถึง 21.3 ล้านตัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างรวดเร็ว ไม่มีแนวโน้มจะลดลงได้เลย ภาคเศรษฐกิจของไทยที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปริมาณมากที่สุด คือ ภาคพลังงานและภาคอุตสาหกรรม ที่ปล่อยรวมกันคิดเป็นร้อยละ 72.47 รองลงมาคือภาคการ

เกษตรกรรมมีร้อยละ 25.28 และจากข้อมูลยังพบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยในประเทศไทยมีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี (สำนักนโยบายและแผนพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553) [6]

การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint: CF) เป็นวิธีการประเภทหนึ่งในการแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาตลอดวงจรวัฏจักรชีวิตของทั้งผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือหน่วยองค์กรหนึ่ง อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในระดับโรงงาน ระดับอุตสาหกรรม และระดับประเทศ (องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก, 2553) [1] ส่วนคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร [3] คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร ในส่วนของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับอุดมศึกษาของไทย ปัจจุบันเริ่มมีการตื่นตัวและทำการศึกษากันมากขึ้น อาทิเช่น มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ที่ประเมินไว้ที่ 1.62 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อนักศึกษาหนึ่งคน กิจกรรมที่มีส่งผลต่อปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรมากที่สุด คือ กิจกรรมการใช้ไฟฟ้า (ไพรัช และหาญพล, 2557) [5]

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เป็นสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ดังกล่าว เพราะเป็นมหาวิทยาลัยใหม่ที่ได้รับการจัดตั้งได้เพียง 10 ปี แต่มีขนาดพื้นที่ขนาดใหญ่ถึงกว่า 1,482 ไร่ ในปีการศึกษา 2556 มีจำนวนนักศึกษาคณะปกติในระดับปริญญาตรี รวม 4,400 คน นักศึกษาคณะ กศ.ปช. (เสาร์อาทิตย์) ระดับปริญญาตรี รวม 1,193 คน นักศึกษาระดับปริญญาโท รวม 497 คน รวมนักศึกษาทั้งหมด 6,090 คน (สำนักส่งเสริมและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, 2557) มีบุคลากรสายวิชาการรวม 220 คน บุคลากรสายสนับสนุนรวม 189 คน

รวมทั้งสิ้น 409 คน (กองการเจ้าหน้าที่, ธันวาคม 2556) จากข้อมูลรายงานผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 หากคิดปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้และค่าไฟฟ้าตลอด 1 ปี ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง ตุลาคม พ.ศ.2557 ผลปรากฏว่าใช้พลังงานไฟฟ้าไปทั้งสิ้น 1,059,367.00 หน่วย (kWh)/ปี เป็นเงิน 3,479,001.97 บาท/ปี (รัฐฯ, 2557) [6] ซึ่งพบว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงมาก และการใช้พลังงานไฟฟ้านั้นเป็นปัจจัยหลักหนึ่งที่ส่งผลต่อปัญหาภาวะโลกร้อนโดยตรง

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

2.2 เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงประยุกต์เพื่อหาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) [1] โดยการเก็บข้อมูลทุกข้อมูจากหน่วยงานภายในองค์กรทุกหน่วยที่อยู่ในขอบเขตงานวิจัยโดยวิธีสัมภาษณ์ รวมไปถึงค้นคว้าหาวิธีการจากข้อมูลเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลสถิติ เอกสารราชการภายใน วิทยานิพนธ์ งานวิจัยต่างๆ [5] [6] [8] และฐานข้อมูลเผยแพร่ทั่วไปผลที่ได้คือวิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรกรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านศักยภาพในการที่จะก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ที่เกิดขึ้นทั้งหมดรวมถึงข้อเสนอแนะในการลดการปล่อยต่อไป

### 3.2 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการศึกษาวิจัยนี้ มีลักษณะขอบเขตองค์กร เป็นแบบควบคุม (Control Approach) แบบควบคุมดำเนินงาน และมีขอบเขตการดำเนินงาน 3 ประเภท ตามคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร องค์กรบริหารก๊าซเรือนกระจก 2554 [8] แบ่งเป็น

(1) ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ได้แก่ การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ของยานพาหนะ

(2) ประเภทที่ 2 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงาน ได้แก่ การใช้พลังงานไฟฟ้าในองค์กร

(3) ประเภทที่ 3 ได้แก่ การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในด้านอื่นๆ

### 3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้จะรวบรวมจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

(1) ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าตลอดปีของหน่วยงาน เลือกรหัสข้อมูลทุกข้อมูที่ได้จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดชัยภูมิ รวมถึงงานวิจัยอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง

(2) ข้อมูลการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงของมหาวิทยาลัย ได้แก่ เชื้อเพลิงจากยานพาหนะต่างๆ ที่สัญจรเฉพาะภายในมหาวิทยาลัย จะทำการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสุ่มเก็บตัวอย่างประเภท จำนวน และระยะทางของยานพาหนะที่มีการสัญจรภายในมหาวิทยาลัย โดยจะทำการเก็บข้อมูลเป็นครั้งๆ ละ 7 วัน (วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์) โดยจะศึกษาทั้งสามภาคการศึกษา ภาคละ 1 ครั้งเป็นตัวแทนข้อมูลของภาคการศึกษา

(3) ข้อมูลการกำจัดของเสีย จะทำการรวบรวมข้อมูลทุกข้อมูจาก 2 แหล่ง คือ งานอาคารสถานที่ และงานวิศวกรรม

(4) ข้อมูลทุกข้อมูอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจากข้อมูลขององค์กรที่มีการเก็บบันทึกไว้

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ จะเริ่มจากการศึกษาข้อมูลงานวิจัยด้านการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับองค์กรการศึกษาในระดับอุดมศึกษา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยศึกษาข้อมูลจากขอบเขตการดำเนินงานทั้ง 3 ประเภท ของอาคารหลักของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยใหม่ ที่มีอาคารหลักจำนวน 3 อาคาร ได้แก่ อาคาร 50 พรรษามหาชริตรางกรม (อาคารเรียนรวมสูง 6 ชั้น), อาคารบรรราชนครินทร์ (อาคารเรียนสูง 5 ชั้น) และอาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ สูง 4 ชั้น จากนั้นดำเนินการรวบรวมค่าแฟคเตอร์ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO<sub>2</sub> Emission Factor) [2] [5] [7] จากแหล่งข้อมูลสนับสนุนต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อหาแฟคเตอร์และวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ เพื่อนำมารวบรวมทำรายการ แสดงผลการคำนวณหาค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรต่อไป

## 4. ผลการวิจัย

### 4.1 ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

จากการเก็บข้อมูลปฐมภูมิเกี่ยวกับปริมาณการใช้ยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัยในปี พ.ศ.2556 โดยการลงเก็บพื้นที่จริงภายในมหาวิทยาลัยโดยการนับแยกประเภทยานพาหนะจากประตูทางเข้าออกมหาวิทยาลัยทุกประตูในรอบหนึ่งสัปดาห์ โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงกลางเดือนตุลาคม 2556 ที่มีการจัดการเรียนการสอนปกติแล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการหาจำนวนพาหนะเฉลี่ยแยกตามประเภท ได้ข้อมูลดังตาราง 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะที่สัญจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ในปี 2556

| ประเภทของพาหนะ | จำนวนเฉลี่ยต่อวัน | ระยะทางเฉลี่ยต่อวัน (กม.) | Emission Factor (TGO) | CF <sub>exhaust</sub> (kg CO <sub>2</sub> e) |
|----------------|-------------------|---------------------------|-----------------------|--|
| A              | 35.429            | 5.74                      | 0.3105                | 23,047.58                                    |
| B              | 1.143             | 2.87                      | 0.0720                | 86.21  |
| C              | 2.571             | 2.87                      | 0.0529                | 142.47                                       |
| D              | 4.380             | 5.74                      | 0.2684                | 2,462.98                                     |
| E              | 5.429             | 2.87                      | 0.0548                | 311.66                                       |
| F              | 0.286             | 3.15                      | 0.1126                | 37.03  |
| G              | 129.571           | 5.74                      | 0.0610                | 16,599.32                                    |
| H              | 1,045.14          | 5.74                      | 0.4706                | 1,030,462.98                                 |
| Total          |                   |                           |                       | 1,073,110.22                                 |

ที่มา: ได้จากการลงเก็บในพื้นที่จริงในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิในเดือนตุลาคม 2556

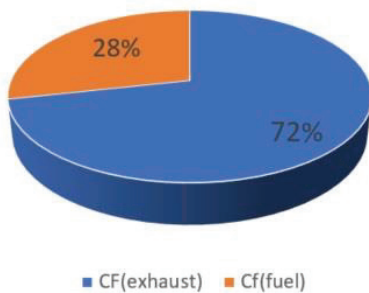
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ปี 2556 ในส่วนของการเผาไหม้จากการใช้ยานพาหนะรวมเป็นปริมาณทั้งสิ้น 1,073,712.70 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี โดยเกิดจากการเผาไหม้จากยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุดถึงร้อยละ 96.03

ตารางที่ 3 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะที่สัญจรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ในปี 2556

| เชื้อเพลิง | ปริมาณใช้ต่อวัน | หน่วย | EF     | จำนวนพาหนะเฉลี่ยต่อวัน | CF <sub>fuel</sub> (kg CO <sub>2</sub> e) |
|------------|-----------------|-------|--------|------------------------|---|
| เบนซิน     | 0.459           | ลิตร  | 2.1896 | 1,134.68               | 416,238.70                                |
| ดีเซล      | 0.195           | ลิตร  | 2.7080 | 49.24                  | 9,493.65                                  |
| LPG        | 0.202           | ก.ก.  | 0.4166 | 36.45                  | 1,119.59                                  |
| NGV        | 0.074           | ก.ก.  | 0.4645 | 3.58                   | 44.92                                     |
| รวม        |                 |       |        |                        | 426,896.86                                |

**ที่มา:** ได้จากการลงเก็บในพื้นที่จริงในเขตมหาวิทยาลัย ราชภัฏชัยภูมิในเดือนตุลาคม 2556

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมหาวิทยาลัย ราชภัฏชัยภูมิ ปี 2556 ในส่วนของการประเภของ เชื้อเพลิงที่ใช้รวมเป็นปริมาณทั้งสิ้น 426,896.86 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ในจำนวนนี้ เกิดจากการใช้น้ำมันเบนซินมากที่สุดถึงร้อยละ 97.50 สรุปปริมาณการปล่อยจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ยานพาหนะรวมทั้งหมดคือ 1,500,000.08 กิโลกรัม คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี โดยเกิดจากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงมากที่สุดถึงร้อยละ 71.54 ดังรูปที่ 2



**รูปที่ 2** แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จาก การใช้พลังงานเชื้อเพลิงมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ 2556

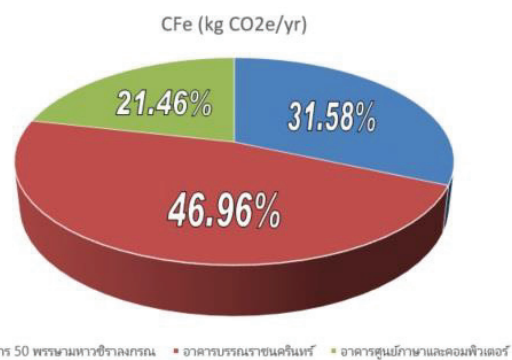
#### 4.2 ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงาน

จากการเก็บข้อมูลทุติยภูมิด้านการจัดการด้านการใช้ ไฟฟ้าของอาคารในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิทั้ง 3 อาคาร ได้แก่ อาคารบรรณราชนครินทร์, อาคาร 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ และอาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็น อาคารหลักของมหาวิทยาลัยที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น ประจำในแต่ละวันทำการ ที่มีการตรวจวัดอาคารละ 3 วัน เมื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ใน ส่วนของพลังงานการใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง จะได้ผลสรุปดัง ตารางที่ 1 และภาพที่ 1

**ตารางที่ 1** ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการ ใช้พลังงานไฟฟ้าอาคารของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ใน ปี 2556 (หน่วย: kg CO<sub>2</sub>e)

| อาคาร            | CF <sub>Light</sub> | CF <sub>Air</sub> | CF <sub>electric</sub> |
|------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| 50 พรรษาฯ        | 42,706.06           | 579,108.23        | 621,823.29             |
| บรรณราช นครินทร์ | 52,236.43           | 872,485.40        | 924,721.83             |
| ศูนย์ภาษาฯ       | 48,734.37           | 373,861.76        | 422,595.50             |
| รวม              | 143,676.86          | 1,825,463.76      | 1,969,140.62           |

**ที่มา:** การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคชัยภูมิ



**รูปที่ 1** แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์จาก การใช้พลังงานไฟฟ้ามหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ปี 2556

#### 4.3 ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในด้านอื่นๆ

จากการประสานงานด้านข้อมูลกับกองอาคาร สถานที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เกี่ยวกับการกำจัดของเสียและระบบบำบัดต่างๆ พบว่า ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลทางด้านการกำจัดของเสียไว้ การระบายน้ำเสียในแต่ละอาคารยังเป็นการระบายน้ำเสียที่ออก จากถังบำบัดสำเร็จรูปเป็นหลักและปล่อยลงสู่ธรรมชาติ ที่ ไม่มีอัตราการปล่อยที่แน่นอนและยังไม่มีมีการเก็บข้อมูลไว้ ในปี 2556 จึงไม่นำมารวมไว้ในขอบเขตของงานวิจัยนี้

นอกจากนี้ ในส่วนของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จากกิจกรรมในด้านอื่นๆ เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากกิจกรรมด้านการก่อสร้างอาคาร หรือ การจัดซื้อจัดจ้าง วัสดุและครุภัณฑ์สำนักงาน เป็นกิจกรรมที่มีรายละเอียด เป็นปริมาณมหาศาล อีกทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิยัง

ขาดการเก็บรักษาข้อมูลที่เป็นระเบียบ จะต้องใช้ระยะเวลาในการสืบค้นและวิเคราะห์ห้มาก อีกทั้งจากการศึกษาในงานวิจัยอื่นๆ พบว่า การปล่อยจากขอบเขตอื่นๆ นั้นมีสัดส่วนปริมาณน้อยมาก ผู้วิจัยจึงยังไม่รวมไว้ในขอบเขตของงานวิจัยนี้

## 5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ มีปริมาณการปล่อยเป็นปริมาณรวมทั้งสิ้น 3,469,140.70 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี โดยมีสัดส่วนการปล่อยมากที่สุดคือ ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2 ได้แก่ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบปรับอากาศภายในอาคารเรียนถึง 1,825,463.76 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี คิดเป็นร้อยละประมาณ 52.62 ของสัดส่วนปริมาณการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมดขององค์กร รองลงมาคือสัดส่วนการปล่อยจากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1 ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบเคลื่อนที่ พบว่า ปริมาณการปล่อยจากยานพาหนะ ประเภทรถจักรยานยนต์มีปริมาณการปล่อยก๊าซสูงที่สุด คือ 1,030,462.98 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี คิดเป็นร้อยละ 29.70 ของสัดส่วนปริมาณการปล่อยจากผลการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทั้งหมดขององค์กร ที่เหลือร้อยละ 17.68 เป็นสัดส่วนการปล่อยที่เหลือทั้งหมดรวมกัน เมื่อนำจำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ทำการศึกษตลอดปีการศึกษา 2556 เป็นฐานการคำนวณ (กองบริการการศึกษา, 2556) ที่มีจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนรวม 6,090 คน จะได้ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิกำนวนตามฐานจำนวนนักศึกษาได้เป็นปริมาณเฉลี่ย 569.65 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

(1) มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิควรมีการลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบเครื่องปรับอากาศ เช่น มีการรณรงค์ให้เปิดเครื่องปรับอากาศเป็นช่วงเวลา เช่น เวลา 13.00 – 16.00 น. แทนการเปิดเครื่องปรับอากาศทั้งวัน หรือ ปรับปรุงการระบายความร้อนอาคารด้วยเทคนิคเชิง eco-building เพื่อให้อุณหภูมิภายในอาคารไม่ร้อนเกินไป ซึ่งจะลดการเปิดเครื่องปรับอากาศได้อีกทางหนึ่ง

(2) มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิควรรหาแนวทางแก้ปัญหาเชิงรณรงค์เพื่อลดปริมาณการจับจี้วยคยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์ เช่น รณรงค์ทางเดียวกันไปด้วยกัน หรือจัดให้มีรถรับส่งภายในมหาวิทยาลัยตามความเหมาะสม

(3) มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ควรศึกษาและออกแบบอาคาร กลุ่มอาคาร ระบบสาธารณูปโภคภายในมหาวิทยาลัยให้สอดคล้องกับแนวทางในการลดภาวะโลกร้อน เช่น จัดให้อาคารเรียนเป็นกลุ่มอาคารที่ตั้งอยู่ใกล้กัน เพื่อลดการเดินทางด้วยพาหนะบ่อยครั้ง การออกแบบอาคารควรออกแบบให้มีการระบายถ่ายเทอากาศและความร้อนได้ดี เพื่อลดการสูญเสียพลังงานจากการเปิดเครื่องปรับอากาศได้ดียิ่งขึ้น

## 6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากหลายฝ่ายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ที่ได้กรุณาให้ข้อมูลของมหาวิทยาลัยในอดีตจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่าเหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา และครอบครัวของคณะผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเกี่ยวกับการ์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรประเภทมหาวิทยาลัยในประเทศไทยและผู้ที่เกี่ยวข้อง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (2552). คาร์บอนฟุตพริ้นท์, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [http://www.tgo.or.th/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=8&id=44&Itemid=68](http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=8&id=44&Itemid=68)
- [2] องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2552). ค่า Emission Factor โดยแบ่งตามกลุ่มอุตสาหกรรมของประเทศไทย, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/products\\_emission/products\\_emission.pnc](http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/products_emission/products_emission.pnc)
- [3] องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2554). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://tgoweb.logicdevsite.com/2015/tgojml/index.php/component/html5flippingbook/publication/-/12#page/0>
- [4] องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2554). รายงานสรุปค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยประจำปี 2553, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [http://www.tgo.or.th/2015/thai/download\\_detail.php?id=27](http://www.tgo.or.th/2015/thai/download_detail.php?id=27)
- [5] ไพรัช อุตกรัตน์ (2557). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://tjournals.tu.ac.th/tstj/detailart.aspx?ArticleID=68>.
- [6] รัชฎ์ สุทธิ (2557). รายงานวิจัยเรื่อง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, สำนักวิจัยและพัฒนา, มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- [7] IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2005). Global Warming Potentials and Other Metrics for Comparing Different Emissions, available online: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter2.pdf>.
- [8] Anthony Ferraro (2009). The Carbon Footprint of Miami University, Oxford, Ohio, available online: <https://pfd.muohio.edu/sustainability/carbon.php>
- [9] องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2554). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา <http://library.psru.ac.th/GreenLib/files>