



การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

กรณีศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด

CARBON FOOTPRINTS ORGANIZATION FOR ELECTRIC INSPECTION

SYSTEM: CASE STUDY THERMO TRACER CO.,LTD

สุพรรณิ ทองจรัส^{1*} บุญธรรม หาญพาณิชย์² วรานนท์ คงสง³ และเสรีย์ ตู๊ประกาย³

Supanee Thongjarat^{1*} Boontham Harnphanich² Waranon Kongsong³ and Seree Turkey³

¹นักศึกษาปริญญาโทสาขาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

^{1*}Master of Engineering (Engineering Law and Inspection) Faculty of Engineering Ramkhamhaeng University

²อาจารย์พิเศษ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

²Adjunct Lecturer of Faculty of Engineering Ramkhamhaeng University

³อาจารย์สาขาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

³Lecturer in Engineering Law and Inspection of Faculty of Engineering Ramkhamhaeng University

*Corresponding Author, Email: thongjaratsupanee7@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการตรวจสอบและรับรองความปลอดภัยระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้า จัดทำแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของบริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ใช้หลักการวิเคราะห์แบบ SWOT โดยปัจจัยภายในใช้เครื่องมือ 7S และปัจจัยภายนอกใช้เครื่องมือ PESTEL และเพื่อทราบทัศนคติของพนักงานต่อมาตรการสนับสนุน ส่งเสริมและมาตรการแก้ไขการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งมีระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2566 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2567 โดยคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ให้อยู่ในรูปของค่าตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) ใช้ตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ซึ่งประกอบด้วย 3 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของบริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด เท่ากับ 167.9 tCO₂e ต่อปี และกิจกรรมการเดินทางไป-กลับที่พนักงานบุคลากรมาทำงานมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ 69.19 tCO₂e คิดเป็นร้อยละ 41.21 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีมาตรการทั้งหมด 2 ด้าน คือ ด้านการสนับสนุน ส่งเสริม ให้เพิ่มการติดตั้งระบบพลังงาน แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เพิ่มในอาคารสำนักงาน ด้านการแก้ไขเข้าร่วมกิจกรรมกับทางหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน เช่น Green Technology (GT), Green Industrial (GI) หรือกิจกรรมอื่นที่ส่งเสริมมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น

คำสำคัญ: คาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร / ตรวจไฟฟ้า / SWOT

Abstract

This research aims to study the greenhouse gas emissions from the inspection and certification processes of electrical safety systems and electrical appliances, and to develop strategies for reducing the greenhouse gas emissions of Thermo Tracer Co., Ltd. The research applies SWOT analysis, with internal factors assessed using the 7S tool and external factors assessed using the PESTEL tool and to know the employees' attitudes towards measures to support, promote and solve the greenhouse gas emission reduction. The study period spans from October 1, 2023, to September 30, 2024, with the carbon footprint calculated in terms of ton of carbon dioxide equivalent (tCO₂e),

following the organizational carbon footprint assessment guidelines of the Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). These guidelines consist of three categories: Category 1 Direct greenhouse gas emissions, Category 2 Indirect greenhouse gas emissions, and Category 3 Other indirect greenhouse gas emissions. The study results show that Thermo Tracer Co., Ltd.'s total greenhouse gas emissions are 167.9 tCO₂e per year, with the largest emissions coming from the commuting activities of employees between their residences and the office, accounting for 69.19 tCO₂e or 41.21% of the total emissions. Therefore, the approach to reducing greenhouse gas emissions consists of two main measures: the first is support and promotion to increase the installation of solar energy systems (Solar Cells) in office buildings, and the second is participation in activities with both public and private sectors, such as Green Technology (GT), Green Industrial (GI), or other activities that promote measures to reduce greenhouse gas emissions

Keyword: Carbonfootprint Ofganization / electric inspection / SWOT

บทนำ

การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่อาจดำเนินการให้สัมฤทธิ์ผลโดยประเทศใดเพียงประเทศเดียว แต่ต้องอาศัยความร่วมมือกันในระดับโลก ทั้งนี้ความซับซ้อนของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้นานาประเทศเห็นความจำเป็นในการสร้างกรอบความร่วมมือระดับโลก ภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) พิธีสารเกียวโต ข้อตกลงปารีส ซึ่งเป็นการกำหนดเป้าหมายที่เป็นรูปธรรมของประเทศพัฒนาแล้วในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 5 จากปีฐาน (ค.ศ. 1990) โดยกำหนดระยะพันธกรณีที่ 1 คือปี ค.ศ. 2008-2012 ให้ประเทศพัฒนาแล้วบรรลุเป้าหมายภายในช่วงเวลาดังกล่าว พร้อมทั้งกำหนดกลไกความร่วมมือระหว่างประเทศ 3 กลไกหลัก เพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ได้แก่ (1) กลไกการซื้อขายหน่วยก๊าซเรือนกระจก หรือ คาร์บอนเครดิต ระหว่างประเทศพัฒนาแล้วด้วยตนเอง เรียกว่า กลไก Emission trading (2) กลไกสนับสนุนการลงทุนเพื่อดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้ว เรียกว่า กลไก Joint implementation และ (3) กลไกสนับสนุนการลงทุนเพื่อดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกร่วมกันระหว่างประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา เรียกว่า กลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism: CDM)

จากรายงานแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (Fourth National Communication: NC4) ในปี พ.ศ.2561 ประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทั้งหมด 372,648.77 GgCO₂eq โดยมาจากภาคพลังงาน 257,340.89 GgCO₂eq (69.06%) ภาคเกษตร 58,486.02 GgCO₂eq (15.69%) ภาคกระบวนการอุตสาหกรรม 40,118.18 GgCO₂eq (10.77%) และภาคของเสีย 16,703.68 GgCO₂eq (4.48%) ตามลำดับ

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีแนวโน้มอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีเพิ่มขึ้น จากข้อมูลสถานะอากาศของประเทศไทยของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า ในช่วง พ.ศ.2561-2564 ประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี เท่ากับ 27.5 28.1 28.0 และ 27.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าปกติในคาบ 30 ปี

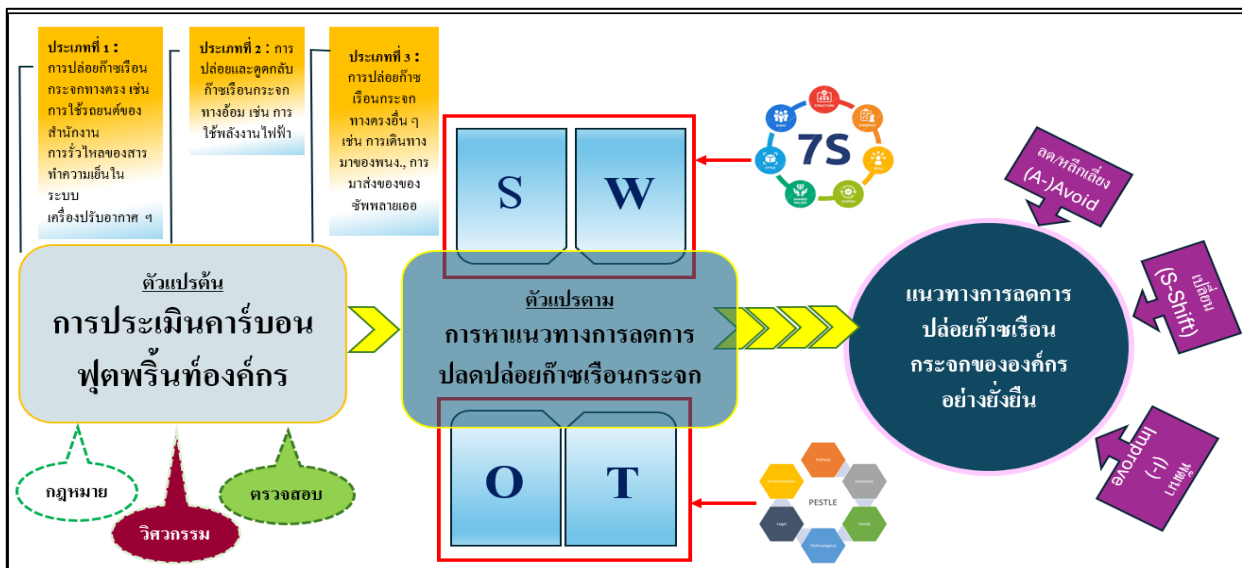
การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO) คือ การประเมินผลรวมของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น จากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร โดยมีการแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ประเภทที่ 2 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด เป็นนิติบุคคลลำดับที่ 22 ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ให้บริการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า ตามความในมาตรา 9 และมาตรา 11 แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 และตั้งเป้าจะเป็นผู้นำด้านงานตรวจสอบความปลอดภัยในระบบไฟฟ้า และงานบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าโดยวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถในการดำเนินงานอย่างครบวงจรพร้อมเป็นบริษัทต้นแบบและเป็นตัวอย่างที่ดีในด้านสิ่งแวดล้อม

โดยทำการศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรขององค์กรการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) และได้นำเอาหลักการวิเคราะห์แบบ SWOT คือ การวิเคราะห์สภาพองค์กรในปัจจุบัน เพื่อค้นหาจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) มาใช้วิเคราะห์ เพื่อดำเนินงานสู่สภาพที่ต้องการในอนาคต ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิด McKinsey 7-S โดยมีประเด็นดังนี้ (1) กลยุทธ์ (Strategy) (2) โครงสร้างขององค์กร (Structure) (3) ระบบการปฏิบัติงาน (Systems) (4) บุคลากร

(Staff) (5) ทักษะ ความรู้ ความสามารถ (Skill) (6) รูปแบบการบริหารจัดการ (Style) (7) ค่านิยมร่วม (Shared Values) มาช่วยในการวิเคราะห์บริบทขององค์กรด้านประเด็นภายใน และแนวคิด PESTEL โดยมีประเด็น ดังนี้ (1) การเมือง (Political Factors) (2) เศรษฐกิจ (Economic Factors) (3) สังคมและวัฒนธรรม (Social cultural Factors) (4) เทคโนโลยี (Technological Factors) (5) สิ่งแวดล้อม (Environment Factors) (6) กฎหมาย (Law/Legal Factors) มาช่วยในการวิเคราะห์บริบทขององค์กรด้านประเด็นภายนอก พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้นำเอาหลักการ Avoid-Shift-Improve (A-S-I) ที่มี 3 ส่วนประกอบ ได้แก่ (1) **ลด (Avoid)** ส่งเสริมให้หลีกเลี่ยงการเดินทาง หรือลดระยะทางการเดินทางที่ไม่จำเป็น (2) **เปลี่ยน (Shift)** ใช้รูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบขนส่งสาธารณะ และ (3) **พัฒนา (Improve)** มาตรการที่มุ่งเน้นการพัฒนาและการใช้โครงสร้างพื้นฐานเดิมให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเสนอแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือน

กระจกของบริษัท โดยมีขอบเขตด้านประชากร พนักงานจำนวนทั้งหมด 35 คน (ข้อมูล ณ ตุลาคม 2567) ขอบเขตด้านระยะเวลา วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2566 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ.2567 รวมระยะเวลา 1 ปี

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้า บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ในช่วงระยะเวลา 1 ปี และให้อยู่ในรูปแบบของต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) และเพื่อเสนอข้อมูลต่อผู้บริหารเพื่อจัดทำแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของบริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด โดยมีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยดังภาพที่ 1 ซึ่งในการวิจัยใช้ช่วงระยะเวลา 1 ปี และให้อยู่ในรูปแบบของ tCO₂e เพื่อเสนอข้อมูลต่อผู้บริหารเพื่อจัดทำแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของบริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) และเชิงคุณภาพ (Quality research) **ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสอบถามการประเมินความพึงพอใจในมาตรการสนับสนุนส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมาตรการแก้ไขการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับกลุ่มประชากร ครบทั้งหมด 35 คน ซึ่งเป็นพนักงานของ บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด แบ่งเป็น ฝ่ายการเติบโตองค์กรและพัฒนาธุรกิจ 14 คน ฝ่ายวิศวกรรม 4 คน และฝ่ายสำนักงาน 17 คน (ข้อมูล ณ ตุลาคม 2567)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย **ระยะที่ 1** เชิงปริมาณ โดยใช้แบบเก็บข้อมูล สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ให้อยู่ในรูปแบบของต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) การเก็บข้อมูลนั้นอาศัยข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ **ระยะที่ 2** เชิงคุณภาพ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างนำมาวิเคราะห์ ตามแนวคิด SWOT Analysis แนวคิด McKinsey 7-S Framework แนวคิด PESTEL และแนวคิดหลักการ “Avoid-Shift-Improve” (A-S-I) **ระยะที่ 3** เชิงปริมาณ ด้วยแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจ ในมาตรการสนับสนุน ส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมาตรการแก้ไขการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากในระยะที่ 2 โดยประชากรกลุ่มตัวอย่าง 35 ท่าน



การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ในการศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด

ระยะที่ 2 ข้อมูลปฐมภูมิ จากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร เพื่อหาแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ระยะที่ 3 ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยผู้วิจัยกำหนดการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 3 ระยะ

ระยะที่ 1 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร

ผู้วิจัยทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบระบบไฟฟ้า กรณีศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ที่เกิดจากกิจกรรมประเภทที่ 1 ประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3 ในรูปแบบต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) การแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานหลักการที่สำคัญได้แก่ ความตรงประเด็น (Relevance) ความสมบูรณ์ (Completeness) ความไม่ขัดแย้ง (Consistency) ความถูกต้อง (Accuracy) และความโปร่งใส (Transparency) และเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล ทั้งนี้ในการคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกนั้น ผู้วิจัยเลือกวิธีการคำนวณจากข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ โดยการหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ภายหลังจากการรวบรวมและคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว จำเป็นต้องประเมินระดับคุณภาพของข้อมูล รวมถึงความไม่แน่นอนของข้อมูลตามขั้นตอนการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ระยะที่ 2 มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ผู้วิจัยทำการสรุปข้อมูลแล้วนำข้อมูลไปสัมภาษณ์ฝ่ายบริหารเกี่ยวกับบริบทขององค์กรทั้งประเด็นภายใน (Internal issue) ทำการวิเคราะห์จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) โดยผู้วิจัย ใช้วิธี McKinsey 7-S Framework ในการสัมภาษณ์ฝ่ายบริหารของบริษัท ฯ โดยมีประเด็น ดังนี้ (1) กลยุทธ์ (Strategy) (2) โครงสร้างขององค์กร (Structure) (3) ระบบการปฏิบัติงาน (Systems) (4) บุคลากร (Staff) (5) ทักษะ ความรู้ ความสามารถ (Skill) (6) รูปแบบการบริหารจัดการ (Style) (7) ค่านิยมร่วม (Shared Values) ส่วนประเด็นภายนอก (External issue) ทำการวิเคราะห์มาตรการลดการปลดปล่อย

ก๊าซเรือนกระจก โดยผู้วิจัยวิธี PESTELและหลักการ “Avoid-Shift-Improve” (A-S-I) มีประเด็นรายละเอียด ดังนี้ (1) การเมือง (Political Factors) (2) เศรษฐกิจ (Economic Factors) (3) สังคมและวัฒนธรรม (Social cultural Factors) (4) เทคโนโลยี (Technological Factors) (5) สิ่งแวดล้อม (Environment Factors) (6) กฎหมาย (Law/Legal Factors)

ผู้วิจัยตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป จัดบันทึกประเด็นสำคัญ ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้จับประเด็นสำคัญมาวิเคราะห์และจัดทำมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเชิงสนับสนุน ส่งเสริม แก้ไข ปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงาน ทำการสัมภาษณ์ฝ่ายบริหารอีกครั้ง เพื่อจัดลำดับความสำคัญเร่งด่วน

ระยะที่ 3 การสำรวจความพึงพอใจของพนักงานต่อมาตรการ

ผู้วิจัยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจกับมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ ส่วนที่ 2 มาตรการสนับสนุน ส่งเสริม การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากปัจจัย ภายใน ส่วนที่ 3 มาตรการแก้ไขการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากปัจจัย ภายนอก ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจความมุ่งมั่น และการมีส่วนร่วม โดยแบบสอบถามที่รวบรวมได้นำมาดำเนินการ ดังนี้ (1) การตรวจสอบข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้รับมาทั้งหมดมาตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบความสมบูรณ์ และนำแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก (2) การประมวลผลข้อมูล นำข้อมูลมาคำนวณค่าสถิติโดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (3) นำข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากรตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามมาคิดเป็น ค่าคะแนนเฉลี่ย (Arithmetic mean) ค่าร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (4) การแปลความหมายของคะแนนของความพึงพอใจต่อมาตรการสนับสนุน ส่งเสริม แก้ไข การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ความหมายของคะแนนเฉลี่ยของคำตอบ โดยมีขอบเขตคะแนน 1-5 แล้วแปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 6

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบระบบไฟฟ้า กรณีศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และนำเสนอแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยแสดงให้อยู่ในรูปของต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) โดยจำแนกเป็น 3 ประเภท (ดังแสดงในตารางที่ 1 ตารางที่ 2 ตารางที่ 3 และตารางที่ 9)

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้าการณศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ประเภทที่ 1

รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณ ต.ค.66-ก.ย.67	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
การใช้เชื้อเพลิงเบนซิน(95)	L	2.2719	3,883.95	8.82
การใช้เชื้อเพลิงดีเซล (B7)	L	2.7406	11,761.98	32.24
การเติมสารทำความเย็น (R-22)	kg	1,760	0	0

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้าการณศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ประเภทที่ 1 (ต่อ)

รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณ ต.ค.66-ก.ย.67	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
การเติมสารทำความเย็น (R-410)				
- 50 % มี R-32	kg	677	0	0
- 50 % มี R-125	kg	3,170	0	0
ก๊าซมีเทนจากถังเกรอะ (Septic tank)	kg	28	142.99	4

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้าการณศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ประเภทที่ 2

รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณ ต.ค.66-ก.ย.67	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
การใช้ไฟฟ้า	kWh	0.4999	51,688	25.84

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้าการณศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ประเภทที่ 3

รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณ ต.ค.66-ก.ย.67	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
การใช้กระดาษ A4	kg.	2.102	2,943.2	6.19
การใช้น้ำประปา	m ³	0.7948	293	0.23
การเดินทางมาส่งวัสดุ/สิ่งของ สำหรับรถที่ใช้น้ำมันดีเซล	km.	2.7406	3,865.821	10.594
การเดินทางมาส่งวัสดุ/สิ่งของ สำหรับรถที่ใช้น้ำมันเบนซิน	km.	2.2719	67.81	0.154
ขยะมูลฝอยทั่วไป	kg.	0.7933	13,345.92	10.59
การขนส่งขยะของสำนักงาน เขตมินบุรี (ขาไป)	km.	0.0734	407.05	0.03
การขนส่งขยะของสำนักงาน เขตมินบุรี (ขากลับ)	km.	0.6082	37	0.02
การเดินทางมาทำงาน ของ พนักงาน-รถที่ใช้น้ำมันดีเซล	L	2.7406	9,913.64	27.17



ตารางที่ 3 ผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้า
กรณีศึกษา บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ประเภทที่ 3 (ต่อ)

รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณ ต.ค.66-ก.ย.67	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
การเดินทางมาทำงาน ของ พนักงาน-รถที่ใช้น้ำมันเบนซิน	L	2.2719	17,881.56	40.48
การเดินทางมาทำงาน ของ พนักงาน-รถที่ใช้ก๊าซ NGV	kg.	2.2609	681.98	1.54

ระยะที่ 2 หาแนวทางลดการปลดปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ แบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง โดยผลการวิจัย พบว่า จุดแข็งด้านประเด็นภายในของบริษัท ฯ เน้นการวางกลยุทธ์ล่วงหน้าอย่างชัดเจน เพื่อแสดงถึงความมุ่งมั่นให้บริการ บนพื้นฐานของแนวคิดการก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกให้น้อยที่สุด ทั้งยังสนับสนุน ส่งเสริมความรู้ กิจกรรม สร้างค่านิยมให้พนักงานใส่ใจในเรื่องการลดการเกิดก๊าซเรือนกระจก และจุดอ่อนด้านประเด็นภายในของบริษัทฯ แม้จะมีโครงสร้างที่ชัดเจน แต่โครงสร้างในฝ่ายบริหารระดับต้นยังมีการวางการบริหารที่ซ้ำซ้อน ขาดการประยุกต์นำเอาเทคโนโลยีและขาดการสื่อสารมาใช้ให้ทั่วถึงผู้มีขาย ผู้ส่งมอบ ส่งผลต่อพนักงานระดับปฏิบัติการที่มีประสบการณ์น้อยในการดำเนินกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เมื่อพิจารณาด้านการกีดกันทางการค้าไม่มีผลต่อธุรกิจที่บริษัทฯ ดำเนินการ และประกอบกับเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมพลังงานทางเลือกจะมีบทบาทมากขึ้น ส่งผลต่อความต้องการพลังงานไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง ทำให้โอกาสด้านงานตรวจสอบระบบความปลอดภัยไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้าได้รับกระทบเชิงบวก แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าความแปรปรวนทางเศรษฐกิจทั่วโลก ส่งผลต่อราคาสินค้า การชะลอตัวหรือการพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานที่ยังมีราคาสูง ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการประกอบการ และการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะเป็นภาคสมัครใจ (ดังแสดงในตารางที่ 4 และตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) บริบทภายใน โดย McKinsey 7-S

7-S McKinsey	จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
1. กลยุทธ์ (Strategy)	การวางแผนกลยุทธ์ล่วงหน้าประจำปี วางเป้าหมายทิศทางขององค์กรล่วงหน้า 3-5 ปี ภายใน TC Eco Concept	การปฏิบัติงานไม่สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ที่วางไว้ ทำให้ยังคงมีแผนงานที่ไม่สามารถปฏิบัติตามกลยุทธ์ที่วางไว้ได้ครบทุกข้อ
2. โครงสร้างขององค์กร (Structure)	การแบ่งโครงสร้างองค์กรมีความชัดเจนบุคลากรมีความเข้าใจว่าตนเองอยู่ที่ส่วนไหนขององค์กร	แม้จะมีโครงสร้างองค์กรที่ชัดเจนแต่มีตำแหน่งงานในองค์กรเยอะ ทำให้บุคลากรมีตำแหน่งการทำงานที่ซ้ำซ้อนและงานในบางแผนกขาดผู้นำกำกับดูแลจึงทำให้คำสั่งบางอย่างข้ามลำดับการบังคับบัญชา
3. ระบบการปฏิบัติงาน (Systems)	มีช่องทางในการขายและบริการเสริมด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ TC Eco Concept	รถที่ใช้ในการให้บริการกับลูกค้าที่ใช้พลังงานจากไฟฟ้า ยังมีราคาค่อนข้างสูง และยังขาดการระบुरายละเอียดการปฏิบัติงานที่จะช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งยังไม่สามารถขยายผลไปยังคู่ค้า (Business Partner) ผู้ขาย(Supplier) ผู้รับจ้าง (Contactor)
4. บุคลากร (Staff)	มีความมุ่งมั่น ตั้งใจ นำเสนอแนวคิดและกิจกรรมด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	บุคลากรในระดับปฏิบัติการ และบุคลากรใหม่ ยังขาดความรู้ ประสบการณ์ในเรื่องคาร์บอนฟุต พริ้นท์ และการลดการเกิดก๊าซเรือนกระจก
5. ทักษะ ความรู้ความสามารถ (Skill)	มีนโยบายสนับสนุนการพัฒนาทักษะบุคลากรในทุกระดับด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	บุคลากรยังไม่มีประสบการณ์ในด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและยังไม่มีความรู้ความชำนาญเพียงพอ



ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) บริบทภายใน โดย McKinsey 7-S (ต่อ)

7-S McKinsey	จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
6. รูปแบบการบริหารจัดการ (Style)	ผู้บริหารมีความเป็นกันเอง ใกล้ชิดกับพนักงานในองค์กร เข้าถึงได้ง่าย	ซ้ำซ้อนกันในส่วนงานการบังคับบัญชาบ่อยครั้ง ทำให้สร้างความสับสน
7. ค่านิยมร่วม (Shared Values)	ได้ปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจและทัศนคติในการสร้าง ความพึงพอใจให้กับลูกค้าทำให้เกิดเป็นค่านิยมที่คนส่วนใหญ่มีความเชื่อถือ	รูปแบบการทำงานของผู้บริหารไม่ค่อยมีความชัดเจน การสั่งงาน และค่านิยมภายในองค์กรยังไม่สามารถปฏิบัติได้ครบถ้วนตามวัฒนธรรมองค์กรที่วางไว้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์โอกาส (Opportunities) อุปสรรค (Threats) บริบทภายนอก โดย PESTEL

ด้าน	โอกาส (Opportunities)	อุปสรรค (Threats)
การเมือง (Political Factors)	การกีดกันทางการค้าหากไม่มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	นโยบายทางการเมืองของสหรัฐ ส่งผลให้ทั่วโลกมีการแปรปรวนสูง
เศรษฐกิจ (Economic Factors)	สงครามทางการค้าทางยุโรป อเมริกา มีการย้ายฐานมาฝั่งเอเชียมากขึ้น ทำให้การใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น	เศรษฐกิจของโลกในปัจจุบันชะลอตัว ทำให้ผู้บริโภคมีกำลังซื้อน้อยลง
สังคมและวัฒนธรรม (Social cultural Factors)	การเข้าถึงสื่อได้อย่างทั่วถึงทำให้คนเริ่มตระหนักเรื่องคาร์บอนฟุตพริ้นท์	ส่วนใหญ่นิยมหลักจากเลือกจากราคามาก่อนสิ่งแวดล้อม
เทคโนโลยี (Technological Factors)	มีการพัฒนาเครื่องมืองานวิศวกรรม, มีการโปรโมทประชาสัมพันธ์	เทคโนโลยีมีราคาแพง ส่งผลต่อต้นทุนการทำงาน
สิ่งแวดล้อม (Environment Factors)	พลังงานทางเลือกเริ่มเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น	อุปกรณ์/เทคโนโลยีใช้นำมาใช้กับพลังงานทางเลือกยังมีอายุการใช้งานที่ไม่เสถียร
กฎหมาย (Laws/Legal Factors)	ยังไม่มีกฎหมายประกาศออกมาใช้อย่างชัดเจน	การดำเนินการเกี่ยวกับการลดการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ยังเป็นภาคสมัครใจ

ระยะที่ 3 ผลการสำรวจทัศนคติของพนักงานต่อมาตรการสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในบริษัทฯ พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อมาตรการเหล่านี้ โดยเฉพาะมาตรการที่ส่งเสริมการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) และการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แทนกระดาษ ซึ่งได้รับความพึงพอใจสูงสุด ค่าเฉลี่ย 4.63 และ 4.43 ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีความพึงพอใจสูงในมาตรการอื่น ๆ เช่น การใช้เทคโนโลยี Network Attached Storage (NAS) ในการจัดเก็บข้อมูลเป็นส่วนกลางที่พนักงานทุกคนสามารถเข้าถึง การทำงานจากสถานที่ต่างๆ ที่เหมาะสม (Work from Everywhere) และการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิด R-22 โดยคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.26 ถึง 4.37

ในขณะที่มาตรการที่ได้รับความพึงพอใจปานกลางถึงสูง ได้แก่ การร่วมกิจกรรมด้าน Green Technology การเพิ่มแผนกลยุทธ์การลดก๊าซเรือนกระจก และการกำหนด KPI

สำหรับการลดก๊าซเรือนกระจกในปี 2568 ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.17 ถึง 3.94 และมาตรการการปรับปรุงแผนการสั่งซื้อและการคัดเลือกคู่ค้าที่ได้รับคะแนนพึงพอใจในระดับปานกลางที่ 3.86 และ 3.83 ตามลำดับ.

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะเวลา 1 ปี พบว่า ประเภทที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือประเภทที่ 3 (การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ) ที่ 97 tCO₂e รองลงมาคือประเภทที่ 1 (การปล่อยก๊าซทางตรง) 45.06 tCO₂e และประเภทที่ 2 (การปล่อยก๊าซทางอ้อม) 25.84 tCO₂e โดยการเดินทางของพนักงานและการขนส่งสินค้าคือสาเหตุหลักของการปล่อยก๊าซในประเภทที่ 3

สมมติฐานที่ว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการตรวจสอบระบบไฟฟ้ามีมากที่สุดในประเภทที่ 1 ถูกปฏิเสธจากผลการศึกษา



ผลการสำรวจทัศนคติของพนักงานในบริษัทฯ พบว่า พนักงานมีทัศนคติที่ดีต่อมาตรการต่าง ๆ ที่สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะการใช้พลังงานทดแทนและเทคโนโลยีที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งได้รับความพึงพอใจสูงสุด นอกจากนี้ยังได้รับคะแนนดีในมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีและความยืดหยุ่นในการทำงาน เช่น การใช้แท็บเล็ตแทนกระดาษและการทำงานจากสถานที่ต่างๆ ที่เหมาะสม

อย่างไรก็ตาม มาตรการบางอย่างเช่น การร่วมกิจกรรมด้าน Green Technology และการกำหนดตัวชี้วัด (KPI) ยังได้รับคะแนนในระดับปานกลาง ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการปรับปรุงและเพิ่มการมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในองค์กร โดยสรุป พนักงานสนับสนุนมาตรการเหล่านี้ แต่ยังมีพื้นที่ในการปรับปรุงและพัฒนาในบางด้าน เช่น การพัฒนาแผนกลยุทธ์และการลดการเดินทางเพื่อส่งผลกระทบต่อลดการปล่อยก๊าซในระดับปฏิบัติการ

อภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่องปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า บริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ผู้วิจัยมีประเด็นการอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัยดังนี้

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระบวนการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า มากที่สุด คือ ประเภ

ที่ 3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีการขนส่งสาธารณะ อีกทั้งไม่ได้มีสวัสดิการเรื่องรถรับ-ส่งพนักงาน จึงส่งผลให้การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมนี้ ยังไม่สามารถดำเนินการได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทญา เขียวแสง⁽¹⁾ ที่ได้จากการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบยั่งยืนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กรณีศึกษาสำนักงานเขตบางแค พบว่า จากการเดินทางของพนักงานจากที่พักอาศัยมายังสำนักงาน สำหรับรถที่ใช้ น้ำมันเบนซิน (Gasoline) ขนาดเครื่องยนต์ 1500 ซีซี ในภาพรวมอยู่ในระดับที่มากที่สุด รองลงมาคือ การเดินทางมาส่งวัสดุ/สิ่งของจากบริษัทฯ ผู้ขาย แม้การคัดเลือกบริษัทผู้ขาย ที่ตั้งอยู่ใกล้กับสำนักงานจะเป็นเกณฑ์การคัดเลือกหนึ่งของบริษัทฯ แต่เนื่องจากพื้นที่ในการจัดเก็บของบริษัทฯ ไม่สามารถรองรับการเก็บสิ่งของ หรือวัตถุดิบในปริมาณที่มากได้ ส่งผลกระทบต่อการให้บริษัทผู้ค้า ขั้วรถมาส่งสิ่งของ วัตถุดิบ ยังคงต้องดำเนินต่อไป และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของนพร เหลืองยวง⁽²⁾ ที่ได้จากการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่ม พบว่า การมาส่งวัสดุบรรจุภัณฑ์ส่งผลกระทบต่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด

เมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่าจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค และจากการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อมาตรการ สรุปได้ว่าพนักงานมีความพึงพอใจและมีทัศนคติดีมาก ในระดับ 5 ($\bar{x}$ = 4.63, S.D.= 0.48) ดังแสดงในตารางที่ 6-8

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เกณฑ์ค่าคะแนนและการแปลความหมาย

ระดับ	ค่าคะแนน	ระดับความคิดเห็น	อธิบายความหมาย
5	มากกว่า 4.2-5.0	เป็นระดับที่เห็นด้วยมากที่สุด	พนักงานมีทัศนคติดีมากต่อมาตรการ ฯ
4	มากกว่า 3.4-4.2	เป็นระดับที่เห็นด้วยมาก	พนักงานมีทัศนคติดีต่อมาตรการ ฯ
3	มากกว่า 2.6-3.4	เป็นระดับที่เห็นด้วยปานกลาง	พนักงานมีทัศนคติดีปานกลางต่อมาตรการ ฯ
2	มากกว่า 1.8-2.6	เป็นระดับที่ไม่เห็นด้วย	พนักงานมีทัศนคติไม่ดีต่อมาตรการ ฯ
1	ตั้งแต่ 1.0-1.8	เป็นระดับที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	พนักงานมีทัศนคติไม่ดีอย่างยิ่งต่อมาตรการ ฯ



ตารางที่ 7 แสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการแปลความหมาย

ค่าคะแนน	อธิบายความหมาย
มากกว่า 1.75	มีความแตกต่างของข้อมูลมาก
1.25 – 1.75	มีความแตกต่างของข้อมูลค่อนข้างมาก
น้อยกว่า 1.25	มีความแตกต่างของข้อมูลน้อย หรือใกล้เคียงกัน หรือเหมือนกัน

ตารางที่ 8 ผลค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความพึงพอใจต่อมาตรการสนับสนุน ส่งเสริม และมาตรการแก้ไข การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับทัศนคติ
1. มาตรการสนับสนุน ส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				
1.1 ท่านพึงพอใจกับการที่บริษัทฯ เพิ่มแผนกลยุทธ์ ด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ TC Eco Concept (แนวคิด TC รักษาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า) ในการประชุมทบทวนฝ่ายบริหารประจำปี (Management Review)	4.14	82.9	0.76	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
1.2 ท่านพึงพอใจ ในการกำหนดหัวข้อเป้าหมายและกำหนดตัวชี้วัด (KPI) ด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ภายใต้ TC Eco Concept ให้กับทุกฝ่าย/แผนกมีส่วนร่วมในนโยบายประจำปี 2568	3.94	78.9	0.75	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
1.3 ท่านพึงพอใจที่บริษัท ฯ ส่งเสริมให้มีการใช้รถไฟฟ้าในการให้บริการตรวจสอบระบบความปลอดภัยไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าให้กับลูกค้า	4.26	85.1	0.69	ทัศนคติที่ดีมากต่อมาตรการฯ
1.4 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ ส่งเสริมเพิ่มการติดตั้งระบบพลังงาน แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เพิ่มในอาคารสำนักงาน	4.63	92.6	0.48	ทัศนคติที่ดีมากต่อมาตรการฯ
1.5 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัทฯ สนับสนุน การนำเทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูลด้านเอกสารประกอบการทำรายงานการตรวจสอบระบบความปลอดภัยไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าให้อยู่ในรูปแบบเทคโนโลยี Network Attached Storage (NAS)	4.37	87.4	0.68	ทัศนคติที่ดีมากต่อมาตรการฯ
1.6 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ สนับสนุนให้บันทึกผลการตรวจสอบระบบความปลอดภัยไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า ลงในโปรแกรมสำหรับทำรายงานผลการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า อันเป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ของทางบริษัท ฯ	4.54	90.9	0.85	ทัศนคติที่ดีมากต่อมาตรการฯ
1.7 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ สนับสนุนให้พนักงานสามารถปฏิบัติงาน/ประชุม จากที่พักอาศัย หรือที่ที่เหมาะสม (Work from Everywhere)	4.29	85.2	0.88	ทัศนคติที่ดีมากต่อมาตรการฯ
1.8 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ สนับสนุนและส่งเสริมการใช้ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ยกตัวอย่าง เช่น แท็บเล็ต (Tablet) แทนการใช้กระดาษ	4.43	88.6	0.69	ทัศนคติที่ดีมากต่อมาตรการฯ

**ตารางที่ 8** ผลค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านความพึงพอใจต่อมาตรการสนับสนุน ส่งเสริม และมาตรการแก้ไข การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ต่อ)

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับทัศนคติ
1.9 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ จะวางแผนการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ ที่ใช้สารทำความเย็น ชนิด R-22 ที่อาคารสำนักงาน	4.26	85.1	0.74	ทัศนคติที่ดีมากที่สุดต่อมาตรการฯ
2. มาตรการแก้ไขการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				
2.1 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ ควรปรับปรุงแผนการสั่งซื้อ ยกตัวอย่างเช่น สั่งซื้อคราวละมาก ๆ เพื่อลดการเดินทางมาส่งวัสดุ สิ่งของและอุปกรณ์ ฯ จากผู้ขาย	3.86	77.1	0.76	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
2.2 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ จะเพิ่มหัวข้อเกี่ยวกับกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในการคัดเลือกคู่ค้า (Business Partner) ผู้ขาย (Supplier) ผู้รับจ้าง (Contractor) ใหม่ และการประเมินผลงานประจำปี	3.83	76.6	0.97	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
2.3 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ จะเข้าร่วมกิจกรรมกับทางหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน เช่น Green Technology (GT), Green Industrial (GI) หรือกิจกรรมอื่นที่ส่งเสริมมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น	4.17	83.4	0.97	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
3. ทัศนคติโดยรวมของพนักงาน ต่อมาตรการและการประสบความสำเร็จของการลดก๊าซเรือนกระจกของบริษัท ฯ				
3.1 ท่านคิดว่าการทราบผลการประเมินการปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร จะสามารถช่วยให้ท่านมีความเข้าใจในความสำเร็จของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	3.89	77.7	0.89	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
3.2 ท่านพึงพอใจ ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมและส่วนหนึ่งของมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่บริษัท ฯ จัดทำขึ้น	4.06	81.1	0.95	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
3.3 ท่านพึงพอใจ ที่บริษัท ฯ มีการกำหนดกลยุทธ์ เป้าหมาย ทิศทาง ที่ชัดเจน และมุ่งมั่น ที่จะเป็นบริษัทฯ ที่เป็นผู้นำด้านการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างยั่งยืน	4.14	82.9	0.87	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ
3.4 ท่านพึงพอใจ และเชื่อมั่นว่า บริษัท ฯ จะสามารถประสบความสำเร็จในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต	4.11	82.3	0.85	ทัศนคติที่ดีต่อมาตรการฯ

พบว่า การเพิ่มการติดตั้งระบบพลังงาน แสงอาทิตย์เพิ่มในอาคารสำนักงาน มาเป็นลำดับแรก เนื่องจากบริษัทฯ มีพื้นที่ด้านบนของอาคารสำนักงานที่สามารถติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของของสุเมธ ตั้งประเสริฐ⁽³⁾ ที่ได้จากการศึกษาทดลองสำหรับเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา และสถานีวิจัยการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าในอาคาร เพื่อส่งเสริมนโยบายในการสร้างความยั่งยืนกลางทางคาร์บอน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ พบว่า ผลรวมการลดลงของ CO₂e ภายหลังการประยุกต์ใช้ CO₂DRPS และการเพิ่มขึ้นของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา มีผลสะท้อนถึงการบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ของประเทศในอนาคต รองลงมาคือ สนับสนุนให้บันทึกผลการ

ตรวจสอบระบบความปลอดภัยไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า ลงในโปรแกรมสำหรับทำรายงานผลการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า อันเป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ของทางบริษัท ฯ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงทำให้สามารถลดจำนวนวันจัดทำรายงานจาก 23 วัน เป็น 7.5 วัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวัชร สมจิตต์⁽⁴⁾ ที่ได้จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับทำรายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้า พบว่าเว็บแอปพลิเคชัน โปรแกรมฯ ดังกล่าวสามารถลดระยะเวลาในการจัดทำรายงานและได้รับความพึงพอใจจากผู้รับบริการ

สำนักงานบริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ประเภทที่ 1 มากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรถยนต์ของบริษัท ฯ ที่ใช้ในการให้บริการตรวจสอบระบบความปลอดภัยไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าให้กับลูกค้า นั้น มีอายุการ



ใช้งานเฉลี่ย 7 ปีและเข้ารับการตรวจสภาพรถเป็นประจำตามรอบที่กำหนดโดยเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ ในขณะที่อายุเฉลี่ยรถยนต์ของพนักงานอยู่ที่ 8 ปีแต่การเข้ารับการตรวจสภาพรถมีทั้งทำประจำและไม่ประจำโดยเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ และพนักงานทำการบำรุงรักษาเอง ซึ่งการบำรุงรักษารถยนต์โดยมีความชำนาญ ตามระยะเวลาที่แนะนำ ย่อมส่งผลให้ประสิทธิภาพของรถยนต์มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า ส่งผลทางตรงการปล่อยมลพิษ หรือก๊าซเรือนกระจก

นอกจากนี้ในปัจจุบันประเทศไทยจะมีพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พ.ศ.2550 และพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ก็ไม่ได้ปรากฏเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้แนวทางในการเตรียมความพร้อมให้เกิดความร่วมมือและแก้ไขปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้ยั่งยืน

ผลจากการยกร่างพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จะสามารถผลักดันให้ประเทศไทยสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งสอดคล้องกับบทความของสำนักกฎหมาย. สารจากวุฒิสภา (2563)⁽⁵⁾ พบว่า การมีกฎหมายว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้การแก้ไขปัญหาโลกร้อนมีอำนาจเชิงการบริหารที่เชื่อมโยงได้ทุกภาคส่วน ต่างจากคำสั่งในปัจจุบันที่สามารถบังคับใช้ได้กับหน่วยงานภาครัฐเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับบทความวิชาการของบุศรา เข้มทอง⁽⁶⁾ ที่ได้จากศึกษากฎหมายกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก พบว่าหลังการบังคับใช้กฎหมายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศต่าง ๆ อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงอย่างเห็นได้ชัด

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง วางแผน และให้สอดคล้องกับปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการให้บริการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้า

1. ผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจในการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการต่าง ๆ ขององค์กร ควรให้ความสำคัญกับระยะเวลาในกระบวนการเก็บข้อมูล เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ในการนำมาคำนวณและนำมาทวนสอบข้อมูล

2. ผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจ ในการหามาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ควรให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมองค์กร ความพร้อมขององค์กร ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านทรัพยากร ด้านนวัตกรรม ฯ เป็นต้น เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่จะสามารถสร้างให้เกิดความยั่งยืน

3. ควรศึกษาเกี่ยวกับการใช้กฎหมาย โดยเฉพาะภาษีคาร์บอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อกระตุ้นให้ลดการ

ปล่อยก๊าซเรือนกระจกและหาจุดคุ้มทุนควรศึกษาผลกระทบจากนวัตกรรมด้านพลังงานทางเลือก ยกตัวอย่างเช่น คาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ของแบตเตอรี่ทั้งที่ใช้กับรถยนต์ไฟฟ้า แผงโซลาร์เซลล์ ว่าควรเป็นทางเลือกในการตัดสินใจหรือไม่

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง วางแผน และให้สอดคล้องกับปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการให้บริการตรวจสอบและรับรองระบบไฟฟ้าและบริษัทไฟฟ้า

1. ผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจในการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการต่าง ๆ ขององค์กร ควรให้ความสำคัญกับระยะเวลาในกระบวนการเก็บข้อมูล เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ในการนำมาคำนวณและนำมาทวนสอบข้อมูล

2. ผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจ ในการหามาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ควรให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมองค์กร ความพร้อมขององค์กร ทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านทรัพยากร ด้านนวัตกรรม ฯ เป็นต้น เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่จะสามารถสร้างให้เกิดความยั่งยืน

การวิจัยครั้งนี้สามารถนำผลใช้หาค่าครึ่งชีวิตของผลิตภัณฑ์ ที่นำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในพลังงานทางเลือก ที่ส่งผลกระทบต่อเชิงลบทั้งทางตรงและทางอ้อมกับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในอนาคต สามารถเตรียมตัวเกี่ยวกับภาษีคาร์บอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อกระตุ้นให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและหาจุดคุ้มทุน พร้อมกับควรศึกษาผลกระทบจากนวัตกรรมด้านพลังงานทางเลือก ยกตัวอย่างเช่น คาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ของแบตเตอรี่ทั้งที่ใช้กับรถยนต์ไฟฟ้า แผงโซลาร์เซลล์ ว่าควรเป็นทางเลือกในการตัดสินใจหรือไม่ เพื่อนำมายืนยันกับผลของงานวิจัยนี้ และควรศึกษาจุดอ่อน จุดแข็งของนวัตกรรมลดการปลดปล่อยคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในต่างประเทศเปรียบเทียบกับประเทศไทย ยกตัวอย่างเช่น การใช้พลังงานทางเลือก ซึ่งประเทศไทยมีจุดเด่นในด้านการเกษตร จึงอาจเป็นข้อได้เปรียบหากนำนวัตกรรมเข้ามาช่วยในการพัฒนา ปรับปรุง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรของบริษัท เทอร์โม เทรเซอร์ จำกัด ที่ช่วยเหลือให้ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริหารระดับสูง และดร.ศิริพร พลท่า จากบริษัท เอส.พี. เนเจอร์ลัลชฟลาย จำกัด ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้ศึกษา

เอกสารอ้างอิง



1. Nuntaya Keawsawang. Assessment of Carbon Footprint and Sustainability Reduction of Greenhouse Gas emissions of a Local Government Office in Bangkhae District, Master of Science (Environmental Management). (2016) ; National Institute of Development Administration. (In Thai)
2. Nawaporn Luengyuang. Corporate Carbon Footprint Assessment: A Case Study of Beverage Manufacturing Factory, A independent Study Submitted in Partial Fulfillment of Requirements for Master of Engineering . (Electrical and Computer Engineering. (2022); Mahasarakham University. (In Thai)
3. Sumet Tangprasert. Mechanism for Increasing the Proportion of Electricity Generated from Solar Photovoltaic Rooftop and Electric Vehicle Charging Statins in The Building Sector to Promote the Carbon Neutrality and Net Zero Emissions Policy, A Dissertation submitted In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy (Engineering). Faculty of Engineering. (2022); Thammasat University. (In Thai)
4. Watchara Somjit. Web Application Developed for Electrical System Inspection Reports. Master of Engineering. Engineering Management and Technology. (2022) ; Ramkhamhaeng University. (In Thai)
5. Buntoon Srethasirrote, The Law Relating to Climate Change. A Legal Article from the Legal Office. (2023) ; Available at <https://www.senate.go.th/files>article;Ssenate.1-2> . (In Thai)
6. Bussara Khemthong. Legal Framework and Greenhouse Gas Management, Academic Bureau, Secretariat of the House of Representatives. (2013) ; (In Thai)