

**การศึกษาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมาตรการลดผลกระทบ
กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่ง ในจังหวัดระยอง**
**An Assessment Study on Greenhouse Gas Emission and Mitigation Measures:
A Case Study of a Combined Cycle Power Plant in Rayong Province**

สมบุญ ใจประการ^{1*} ชนกานต์ สกุลแถว² และ ธารทิพย์ ทองมี³

^{1,3}คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันสารสนเทศเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

Somboon Chaiprakarn^{1*}, Chanakarn Sakulthaew² and Tarnthip Thongme³

^{1*}Faculty of Engineering, Science and Technology, Sarasas Suvarnabhumi Institute of Technology,

*E-mail: somboon.chn@svit.ac.th

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University,

E-mail: chanakarn.s@nsru.ac.th

³Faculty of Engineering, Science and Technology, Sarasas Suvarnabhumi Institute of Technology,

E-mail: tarntip.toe@svit.ac.th

วันที่รับบทความ 6 พฤษภาคม 2568

วันแก้ไขบทความ 12 มิถุนายน 2568

วันตอบรับบทความ 23 มิถุนายน 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง โดยใช้ข้อมูลตลอดปี พ.ศ. 2567 ในการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตไฟฟ้า ตามเอกสารแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรการแบ่งแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Scope 1) (2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Scope 2) และ (3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแหล่งอื่นๆ (Scope 3) โดยอาศัยข้อมูลทั้งจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ซึ่งเก็บรวบรวมจากกิจกรรมของโรงไฟฟ้าภายในช่วงเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2567 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกิจกรรมภายในโรงไฟฟ้าดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 424,240 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq) แยกเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Scope 1) จำนวน 331,513 tCO₂eq จากปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Scope 2) จำนวน 119 tCO₂eq และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแหล่งอื่นๆ (Scope 3) จำนวน 92,608 tCO₂eq ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์พบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำ ทั้งที่ใช้ภายในองค์กรและเพื่อจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้งานภายนอก ตลอดจนการสูญเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการส่งผ่านพลังงาน กระบวนการดังกล่าวมี

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลัก ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ด้วยเหตุผลดังกล่าว องค์กรควรพิจารณานำแนวทางหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตไฟฟ้า โดยพิจารณาทั้งความเหมาะสมต่อกระบวนการผลิตและความคุ้มค่าของการลงทุน

คำสำคัญ: ก๊าซเรือนกระจก, มาตรการลดผลกระทบ, โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม

ABSTRACT

This study aims to investigate greenhouse gas (GHG) emissions resulting from various activities within a combined cycle power plant located in Rayong Province, Thailand. The assessment focuses on emissions data collected throughout the calendar year 2024, specifically from electricity generation processes. The evaluation follows the methodology outlined by the Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization), which categorizes emissions into three scopes: (1) direct GHG emissions (Scope 1), (2) indirect GHG emissions from energy consumption (Scope 2), and (3) other indirect GHG emissions from external sources (Scope 3). The study utilizes both primary and secondary data, collected from the plant's operations between January and December 2024. The results reveal that the total GHG emissions from the plant's activities amounted to 424,240 metric tons of carbon dioxide equivalent (tCO_2eq), consisting of 331,513 tCO_2eq from direct emissions (Scope 1), 119 tCO_2eq from energy-related indirect emissions (Scope 2), and 92,608 tCO_2eq from other indirect sources (Scope 3).

The analysis indicates that the majority of GHG emissions originate from the production of electricity, heat, and steam—both for internal use and for distribution to external users—as well as from energy losses during transmission. The primary GHGs emitted in these processes include carbon dioxide (CO_2), methane (CH_4), and nitrous oxide (N_2O). Therefore, it is recommended that the organization consider adopting appropriate mitigation strategies or technologies to reduce GHG emissions from its electricity generation processes, taking into account both the technical feasibility and cost-effectiveness of such measures.

KEYWORDS: Greenhouse Gas, Mitigation Measures, Combine Cycle Power Plant

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาสำคัญที่ทั่วโลกให้ความสนใจโดยเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases: GHGs) จากภาคพลังงานซึ่งเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน (Songpattanasilp, P. et al., 2025) ประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคพลังงานคิดเป็นสัดส่วนมากกว่า 70% ของการปล่อยทั้งหมดโดยเฉพาะจากการผลิตไฟฟ้าและความร้อน (อรุณลักษณ์ จิรธนภิญโญ, 2562) จังหวัดระยองเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมและการผลิตพลังงานอย่างเข้มข้น ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับสูง (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2566) การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมในจังหวัดระยองจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อระบุแหล่งที่มาของการปล่อยและวางแผนมาตรการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาในระดับองค์กรช่วยให้องค์กรสามารถวางแผนกลยุทธ์ในการลดการปล่อยก๊าซ เช่น การปรับปรุง

ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การเปลี่ยนไปใช้พลังงานหมุนเวียน หรือการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้ยั่งยืนมากขึ้น (GHG Management Institute, 2024 และ สถาบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, 2566) นอกจากนี้ การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสื่อสารความมุ่งมั่นขององค์กรต่อความยั่งยืนต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสามารถใช้ในการรายงานตามกรอบการเปิดเผยข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม เช่น CDP หรือ ESG Reporting ซึ่งช่วยยกระดับภาพลักษณ์องค์กรและเพิ่มความเชื่อมั่นในหมู่นักลงทุนและสาธารณชน (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), 2561) การดำเนินการตามมาตรฐานเหล่านี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังเสริมสร้างความน่าเชื่อถือและภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กรในสายตาของสาธารณชนและนักลงทุน (Greenhouse Gas Protocol, 2024)

จังหวัดระยองเป็นหนึ่งในพื้นที่เศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย โดยเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ภายใต้เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) ซึ่งมีอัตราการใช้พลังงานและการผลิตไฟฟ้าสูงมาก (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก, 2565) โรงไฟฟ้าหลายแห่งในพื้นที่ทำหน้าที่สนับสนุนระบบไฟฟ้าให้กับภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม พลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่ยังคงเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสะสมในบรรยากาศ ในบริบทของความตกลงปารีส (Paris Agreement) ประเทศไทยได้ให้คำมั่นว่าจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 30 ภายในปี พ.ศ. 2573 หากได้รับการสนับสนุนจากนานาชาติ และได้จัดทำยุทธศาสตร์ระยะยาวเพื่อลดการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Carbon Neutrality) ภายในปี พ.ศ. 2593 (UNFCCC, 2015; ONEP, 2565) ดังนั้นหน่วยงานภาคพลังงานและโรงไฟฟ้าต่างๆ จึงต้องมีส่วนร่วมในการปรับตัวสู่ทิศทางดังกล่าว ด้วยการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตพลังงานอย่างเป็นระบบและดำเนินการลดผลกระทบอย่างเป็นรูปธรรม

การศึกษานี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างฐานข้อมูลเชิงปริมาณในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง เพื่อประเมินสถานการณ์จริงและค้นหาแนวทางหรือเทคโนโลยีที่สามารถลดผลกระทบได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งไปกว่านั้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษายังสามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของหน่วยงานภาครัฐ ตลอดจนเสริมสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรด้านสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในระดับนานาชาติ

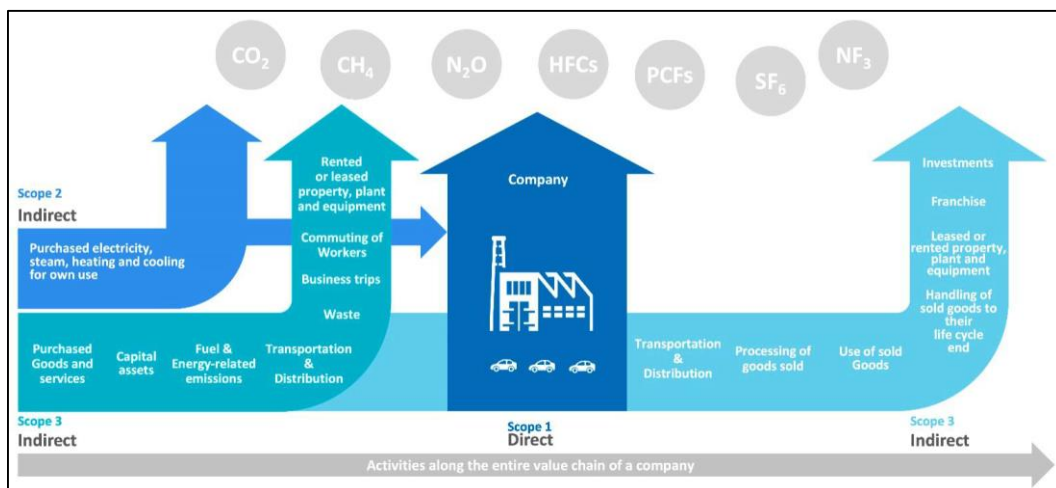
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเสนอแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเสนอแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเว็บไซต์ ตำรา เอกสารทางวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การศึกษาคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) ได้แก่ ปริมาณรวมของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases: GHGs) ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกิดจากกิจกรรมของบุคคล องค์กร ผลิตภัณฑ์ หรือเหตุการณ์ใดๆ ตลอดช่วงอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือกิจกรรมดังกล่าว (เกียรติจิร แก่นลา และคณะ, 2566) โดยการประเมินนี้มักรายงานในหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2eq) เช่น กิโลกรัม (kgCO_2eq) หรือ ตัน (tCO_2eq) เพื่อสะท้อนศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซแต่ละชนิดเมื่อเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์ การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ครอบคลุมการปล่อยก๊าซ

เรือนกระจกที่สำคัญ 7 ชนิด ซึ่งได้รับการยอมรับภายใต้พิธีสารเกียวโต ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), มีเทน (CH_4), ไนตรัสออกไซด์ (N_2O), ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs), เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs), ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6) และไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF_3) ก๊าซแต่ละชนิดมีศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ที่แตกต่างกัน โดยการเปรียบเทียบนี้มักใช้ระยะเวลา 100 ปี เพื่อประเมินผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Center for Sustainable Systems, 2024 และ IPCC, 2006) ดังแสดงในรูปที่ 1 และการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO) เป็นกระบวนการในการวัดปริมาณ และรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร ในช่วงเวลาที่กำหนด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อระบุแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซดังกล่าว รวมถึงวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ (GHG Management Institute, 2024; Center for Sustainable Systems, 2024) มาตรฐานสากลที่เป็นที่ยอมรับในการดำเนินการประเมิน ได้แก่ ISO 14064-1 ซึ่งกำหนดกรอบการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกขององค์กร และ Greenhouse Gas (GHG) Protocol ที่จำแนกการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 3 ขอบเขต ได้แก่ Scope 1 การปล่อยโดยตรงจากแหล่งกำเนิดภายในองค์กร Scope 2 การปล่อยทางอ้อมจากการใช้พลังงานที่ซื้อ และ Scope 3 การปล่อยทางอ้อมจากกิจกรรมในห่วงโซ่อุปทาน (Greenhouse Gas Protocol, 2024; ISO, 2018) นอกจากนี้ การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ยังช่วยให้องค์กรสามารถระบุแหล่งที่มาหลักของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และใช้ข้อมูลดังกล่าวในการพัฒนาแนวทางลดการปล่อย เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การเปลี่ยนมาใช้พลังงานหมุนเวียน หรือการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้ยั่งยืนมากขึ้น (Thanatrakolsri, P., & Sirithian, D., 2024) นอกจากนี้การประเมินดังกล่าวยังมีบทบาทสำคัญในการแสดงความรับผิดชอบต่อด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และเป็นองค์ประกอบสำคัญของการรายงานความยั่งยืนภายใต้กรอบการเปิดเผยข้อมูล เช่น Carbon Disclosure Project (CDP) หรือ Environmental, Social and Governance (ESG Reporting) ซึ่งช่วยยกระดับภาพลักษณ์องค์กรและเพิ่มความเชื่อมั่นในหมู่นักลงทุนและสาธารณชน (Econos ESG, 2024)

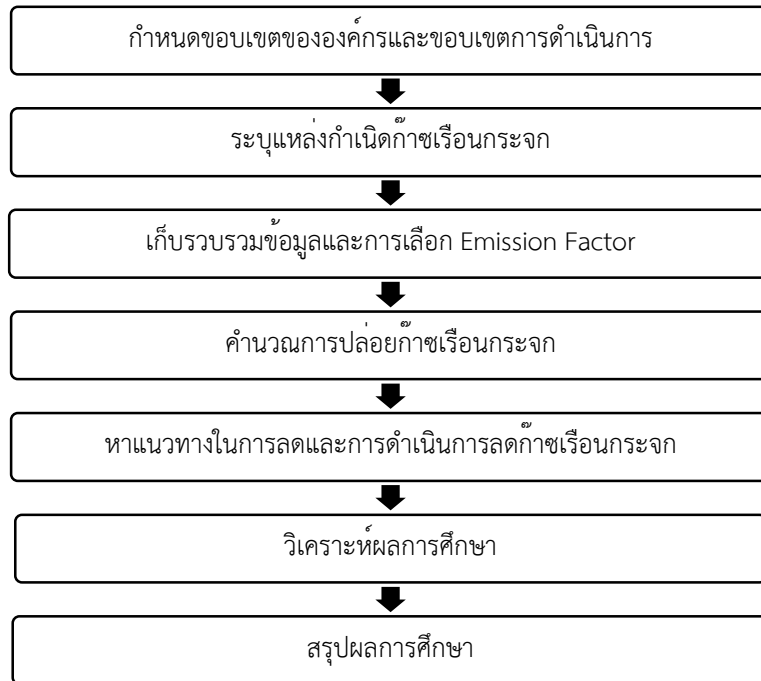


รูปที่ 1 ขอบเขตในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร

ที่มา: สถาบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2566)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง มีรายละเอียดของขั้นตอนการศึกษา ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการศึกษาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรตามแนวทางการประเมินที่กำหนดโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), 2561) การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการเป็นไปตามลำดับดังต่อไปนี้

- กำหนดขอบเขตขององค์กร

กำหนดขอบเขตขององค์กรในการศึกษานี้ใช้แนวทางการควบคุม (Control Approach) ซึ่งองค์กรเป็นผู้ดำเนินการประเมินและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2567 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 12 เดือน

- กำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน

จัดกลุ่มกิจกรรมการดำเนินงานที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 3 ขอบเขตการดำเนินงาน หลัก ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (direct emission) ได้แก่ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆ ภายในองค์กร เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบอยู่กับที่ (stationary combustion) และแบบเคลื่อนที่ (mobile combustion) ในส่วนของการเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบอยู่กับที่ ปัจจุบันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติและ

เชื้อเพลิงสำรอง ได้แก่ น้ำมันดีเซล

ประเภทที่ 2 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (indirect emission) ได้แก่ การนำเข้าพลังงานมายังโรงไฟฟ้า ได้แก่ การนำเข้าไฟฟ้าเพื่อใช้ในอาคารสำนักงานหรือใช้ในการผลิตระหว่างมีการซ่อมบำรุง (shut down) และการเกิดไฟดับในวงกว้าง (black out)

ประเภทที่ 3 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 ซึ่งองค์กรสามารถวัดหรือประเมินเพื่อการรายงานผลเพิ่มเติมได้โดยไม่ถือเป็นข้อบังคับ

ทั้งนี้รายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกิจกรรมภายในขอบเขตขององค์กร กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง แสดงรายการดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกิจกรรมภายในขอบเขตขององค์กร กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการกิจกรรม	ลักษณะข้อมูล	แหล่งเก็บข้อมูล	หน่วย
ประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง (Direct GHG emissions)	การใช้น้ำมันพาหนะขององค์กร	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้	บันทึกปริมาณการใช้น้ำมัน	litre
	การใช้ก๊าซธรรมชาติในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า	ปริมาณการก๊าซธรรมชาติ	ข้อมูลปริมาณก๊าซธรรมชาติจากใบเสร็จ	MMBTU
	ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้	บันทึกปริมาณการใช้น้ำมัน	litre
	การใช้สารทำความเย็นในโรงไฟฟ้าหรือการรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการใช้สารทำความเย็น สารดับเพลิง และ SF6	บันทึกปริมาณการใช้สารทำความเย็น สารดับเพลิง และ SF6	kg
	กระบวนการปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ Septic Tank	ปริมาณ BOD ที่เข้าระบบ Septic tank	บันทึกปริมาณ BOD ที่เข้าระบบ Septic tank	kgBOD
ประเภทที่ 2 (Indirect Emissions)	การใช้พลังงานไฟฟ้า	ปริมาณไฟฟ้าที่นำเข้ามาใช้	ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า	kWh
ประเภทที่ 3 (Other Indirect Emissions)	การใช้วัสดุสำนักงาน	ปริมาณการใช้กระดาษ	เอกสารบันทึกข้อมูล เอกสารรายงานผู้บริหาร เอกสารลงเวลางาน ใบสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เอกสารสื่อประชาสัมพันธ์	kg
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณการใช้น้ำประปา	ใบแจ้งหนี้ค่าน้ำประปา	m ³

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการกิจกรรม	ลักษณะข้อมูล	แหล่งเก็บข้อมูล	หน่วย
			ข้อมูลบันทึกการใช้น้ำจากการอ่านค่ามิเตอร์น้ำ	
	ของเสียจากกระบวนการผลิต	ปริมาณของเสียที่ส่งกำจัด	แบบบันทึกปริมาณของเสียที่ส่งกำจัด	tonnes

- คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เมื่อได้ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จึงนำข้อมูลไปใช้ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$GHG\ emissions = Activity\ Data \times Emission\ Factor \quad (1)$$

โดยที่

- GHG emissions คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจก
- Activity Data คือ ข้อมูลกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก เช่น ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ เป็นต้น
- Emission Factor คือ ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกิจกรรมและค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สำหรับการประเมินรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สำหรับการประเมินรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				แหล่งข้อมูลอ้างอิง
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total	
			kg CO ₂ /Unit	kg CH ₄ /Unit	kg N ₂ O /Unit	kg CO ₂ eq/Unit	
ประเภทที่ 1	การใช้น้ำมันพาหนะขององค์กร (น้ำมันดีเซล)	liter	2.6987	0.0001	0.0001	2.7406	¹ TGO-CFO AR5
	การใช้น้ำมันพาหนะขององค์กร (น้ำมันเบนซิน)	liter	2.1816	0.000787	0.00025184	2.2394	TGO-CFO AR5
	การใช้ก๊าซธรรมชาติ	MMBTU	59.188866	0.00105506	0.000105506	59.2485	TGO-CFO

ขอบเขต การ ดำเนินงาน	รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				แหล่งข้อมูล อ้างอิง
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total	
			kg CO ₂ /Unit	kg CH ₄ /Unit	kg N ₂ O /Unit	kg CO ₂ eq/Unit	
	ในกระบวนการผลิต กระแสไฟฟ้า						AR5
	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ในกระบวนการผลิต (น้ำมันดีเซล)	liter	2.698722	0.00010926	0.000021852	2.7078	TGO-CFO AR5
	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ในกระบวนการผลิต (น้ำมันเบนซิน)	liter	2.181564	0.00009444	0.000018888	2.1894	TGO-CFO AR5
	การใช้สารทำความ เย็นในโรงไฟฟ้าหรือ การรั่วไหลของก๊าซ เรือนกระจก	kg	-	-	1.0000	23,500.000	² IPCC 2013 AR5
	กระบวนการปล่อย ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic Tank	kgBOD	-	0.3000	-	8.4000	IPCC 2013 AR5
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	kWh	-	-	-	0.4999	³ Thai National LCI Database
ประเภทที่ 3	การใช้น้ำประปา	m ³	-	-	-	0.2575	TGO-CFP
	การใช้กระดาษ	kg	-	-	-	2.1639	TGO-CFP
	การซื้อก๊าซธรรมชาติ เข้ามาใช้ใน กระบวนการผลิต	m ³	-	-	-	0.5767	TGO- CFO AR5
	การซื้อน้ำมันดีเซล	liter	-	-	-	0.3522	¹ TGO- CFO AR5
	การใช้งานรองรับ ปริมาณความต้องการ ไฟฟ้าของตนเอง	kWh	-	-	-	0.0987	¹ TGO- CFO AR5

ขอบเขต การ ดำเนินงาน	รายการกิจกรรม	หน่วย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				แหล่งข้อมูล อ้างอิง
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total	
			kg CO ₂ /Unit	kg CH ₄ /Unit	kg N ₂ O /Unit	kg CO ₂ eq/Unit	
	ของเสียจาก กระบวนการผลิต	tonnes	-	-	-	3.1292	⁴ EF CFP TGO AR5
	น้ำเสียจาก กระบวนการผลิต	m ³	-	-	-	0.1302	EF CFP TGO AR5

อ้างอิง: ^{1,2,3,4} ค่า Emission Factor องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2565)

<https://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKblLXNXBlbUYwYVc5dVgyVnRhWE56YVc5dQ>

- จัดทำบัญชีรายการ

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทั้ง 3 ขอบเขตการดำเนินงานและสรุปผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- ประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

ทำการประเมินและจัดการความไม่แน่นอน เพื่อแสดงให้เห็นถึงระดับคุณภาพของข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เก็บรวบรวมได้ โดยสามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้โดยการกำหนดระดับคะแนน ตามที่แสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4 และพิจารณาระดับข้อมูลโดยรวม ดังแสดงตารางที่ 5

- การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการใช้เชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การใช้น้ำประปา รวมถึงข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ โดยข้อมูลดังกล่าวได้นำมาประมวลผลเพื่อคำนวณค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ตามสูตรมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ได้ใช้สถิติพรรณนาในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ ซึ่งประกอบด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการอธิบายปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

ตารางที่ 3 ระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
ลักษณะการเก็บข้อมูล	X = 6 คะแนน		Y = 3 คะแนน	
	เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องด้วยการติดตั้งระบบอัตโนมัติ		เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ	
ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)	A = 4 คะแนน		C = 2 คะแนน	
	EF จากการวัดที่มีคุณภาพ		EF ระดับภูมิภาค	
	B = 3 คะแนน		D = 1 คะแนน	
	EF จากผู้ผลิตหรือ EF ระดับประเทศ		EF ระดับสากล	

ที่มา: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2561)

ตารางที่ 4 ระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอนและคุณภาพข้อมูล

ระดับ	ระดับคะแนนโดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
1	1 – 6	มีความไม่แน่นอนสูง คุณภาพของข้อมูลไม่ดี
2	7 – 12	มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง
3	13 – 18	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
4	19 – 24	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดีเยี่ยม

ที่มา: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (2561)

ตารางที่ 5 ระดับคุณภาพข้อมูลโดยรวม

ขอบเขตการดำเนินงาน	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	คะแนนการเก็บข้อมูล (A)	คะแนน Emission Factor (B)	A x B	ระดับคุณภาพของข้อมูล
ประเภทที่ 1	การไถ่ยานพาหนะขององค์กร (การใช้น้ำมันดีเซล และเบนซิน)	6	1	6	1
	การใช้ก๊าซธรรมชาติในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า	6	1	6	1
	ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต (การใช้น้ำมันดีเซล และเบนซิน)	6	1	6	1
	การใช้สารทำความเย็นในโรงไฟฟ้าหรือการรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจก	6	1	6	1
	กระบวนการปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ Septic Tank	6	1	6	1
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	3	3	9	2

ขอบเขตการดำเนินงาน	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	คะแนนการเก็บข้อมูล (A)	คะแนน Emission Factor (B)	A x B	ระดับคุณภาพของข้อมูล
ประเภทที่ 3	การซื้อกระดามาใช้	3	1	3	1
	การซื้อน้ำประปาเข้ามาใช้	3	1	3	1
	การซื้อก๊าซธรรมชาติเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต	3	3	9	2
	การซื้อน้ำมันดีเซล	3	3	9	2
	การใช้งานรองรับปริมาณความต้องการไฟฟ้าของตนเอง	3	3	9	2
	ของเสียจากกระบวนการผลิต	1	1	1	1
	น้ำเสียจากกระบวนการผลิต	1	1	1	1

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

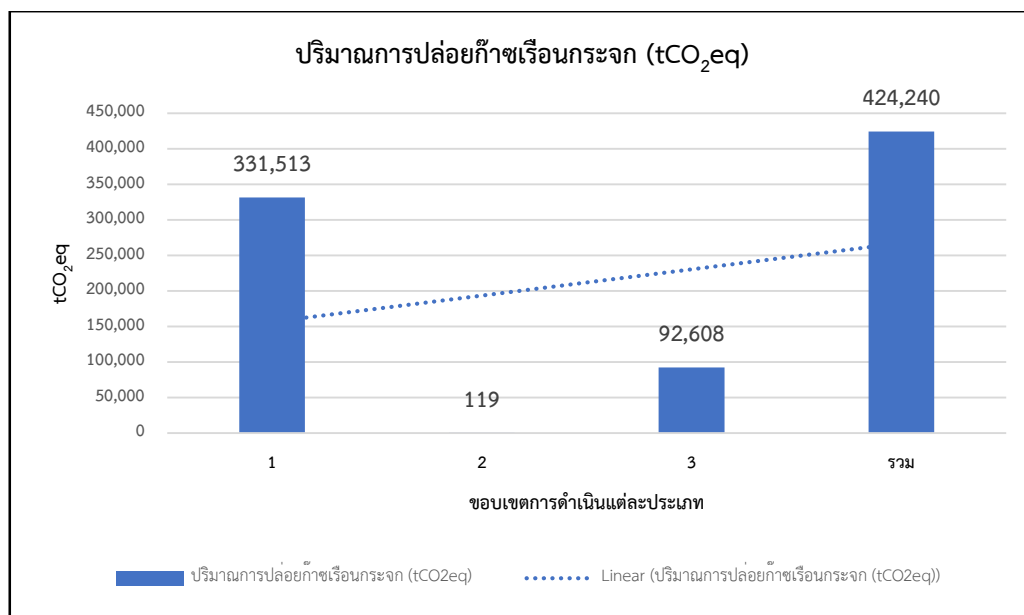
การศึกษานี้เป็นการศึกษาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมาตรการลดผลกระทบ โดยใช้กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ซึ่งการดำเนินการโดยบันทึกข้อมูลตามแนวทางการจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ขอบเขตกิจกรรมดำเนินงาน (ตามที่แสดงในตารางที่ 1) ทั้งนี้ ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วยปริมาณการใช้ทรัพยากรและกิจกรรมต่างๆ เช่น ค่าไฟฟ้า ค่า น้ำ และการใช้ทรัพยากรจากการดำเนินกิจกรรมประเภทต่างๆ จากนั้นจึงนำปริมาณที่บันทึกได้มาคำนวณเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมกับแต่ละประเภทกิจกรรม ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ โดยแบ่งเป็นแต่ละขอบเขตการดำเนินงานแต่ละประเภทตามที่ระบุในตารางที่ 6 และรูปที่ 3

ตารางที่ 6 ตารางคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมในองค์กร กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data: AD)		ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor: EF)*		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)
	ค่า AD	หน่วย	ค่า EF	หน่วย	

ขอบเขตการดำเนินงาน ประเภทที่ 1					
การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)					
การใช้น้ำมันขององค์กร (น้ำมันดีเซล)	19,841	litre	2.7406	kgCO ₂ e/litre	54
การใช้น้ำมันขององค์กร (น้ำมันเบนซิน)	908	litre	2.2394	kgCO ₂ e/litre	2
การเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Combustion)					
การใช้ก๊าซธรรมชาติในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า	5,588,415	MMBTU	59.2485	kgCO ₂ e/MMBTU	331,105
ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต (น้ำมันดีเซล)	6,431	litre	2.7078	kgCO ₂ e/litre	17
การรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions)					
การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจก ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF ₆)	14	kg	23,500.000	kgCO ₂ e/kg	329
การใช้สารดับเพลิงที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC-22)	4	kg	677	kgCO ₂ e/kg	3
กระบวนการปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ Septic Tank	224	kgBOD	8.4000	kgCO ₂ e/ kgBOD	2
รวมประเภทที่ 1					331,513
ขอบเขตการดำเนินงาน ประเภทที่ 2					
การใช้พลังงานไฟฟ้า	238,562	kWh	0.4999	kgCO ₂ e/kWh	119
รวมประเภทที่ 2					119
ขอบเขตการดำเนินงาน ประเภทที่ 3					
การซื้อกระดาษมาใช้	1	kg	2.1639	kgCO ₂ e/kg	0
การซื้อน้ำประปาเข้ามาใช้	2,348,913	m ³	0.2575	kgCO ₂ e/m ³	605
การซื้อก๊าซธรรมชาติเข้า	159,381,595	m ³	0.5767	kgCO ₂ e/m ³	91,915

มาใช้ในกระบวนการผลิต สารรอง					
การใช้น้ำมันดีเซลสารรอง	22,174	kg	0.3522	kgCO ₂ e/kg	8
การใช้งานรองรับปริมาณ ความต้องการไฟฟ้าของ ตนเอง	238,562	kWh	0.0987	kgCO ₂ e/kWh	24
ของเสียจากกระบวนการ ผลิต	13	tonnes	3.1292	kgCO ₂ e/ tonnes	0
น้ำเสียจากกระบวนการ ผลิต	431,509	m ³	0.1302	kgCO ₂ e/m ³	56
รวมประเภทที่ 3					92,608
รวมทั้งหมด					424,240



รูปที่ 3 กราฟแสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ปี 2567

เมื่อวิเคราะห์ตามขอบเขตการดำเนินงานของแต่ละประเภทพบว่า ประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 78.14 รองลงมาเป็นประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 21.83 และประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานขององค์กร คิดเป็นร้อยละ 0.03 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามรายประเภท ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ปี 2567

ขอบเขตการดำเนินงาน	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)	ร้อยละ
ประเภทที่ 1	331,513	78.14
ประเภทที่ 2	119	0.03
ประเภทที่ 3	92,608	21.83
รวม	424,240	100

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากิจกรรมภายในองค์กรมีบทบาทสำคัญต่อการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติกร หมายมั่น และคณะ (2561) รวมถึงพินิจพิ ช้างเผือก และคณะ (2567) ที่ระบุว่า ประเภทและลักษณะของกิจกรรมภายในองค์กรเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดระดับของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในด้านการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก สำหรับกรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม พบว่ากิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงแบบอยู่กับที่ (stationary combustion) และแบบเคลื่อนที่ (mobile combustion) ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการศึกษาของอลงกต สุตคุณ และคณะ (2562) รวมถึงสุพรรณิ มีสุข และคณะ (2565) ที่พบว่า การใช้วัตถุดิบหลักในกระบวนการผลิตเป็นแหล่งสำคัญของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณสูงสุด นอกจากนี้จากการเปรียบเทียบผลการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 424,240 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq) ต่อปี กับเป้าหมายระดับประเทศในการบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emissions) ภายในปี พ.ศ. 2608 (ค.ศ. 2065) นั้น พบว่า การดำเนินงานของโรงไฟฟ้าดังกล่าวยังคงมีส่วนสำคัญต่อปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศ โดยเฉพาะภาคพลังงาน ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักของประเทศไทย (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2566) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคพลังงานเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์หลักของแผนที่นำทางการพัฒนาพลังงานคาร์บอนต่ำ โดยเน้นการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบพลังงานสะอาด การใช้พลังงานหมุนเวียน และการยกระดับประสิทธิภาพพลังงาน (IEA, 2021) อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าแบบความร้อนร่วม (Combined Heat and Power: CHP) ยังถือเป็นเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเทียบกับโรงไฟฟ้าแบบดั้งเดิม เนื่องจากสามารถนำพลังงานความร้อนกลับมาใช้ประโยชน์ ลดการสูญเสียพลังงานและลดการปล่อยก๊าซได้ในระดับหนึ่ง แม้ว่าโรงไฟฟ้าความร้อนร่วมจะมีประสิทธิภาพสูง แต่ในภาพรวมยังคงใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลัก เช่น ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อปล่อยคาร์บอนในระยะยาว ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมาย Net Zero ประเทศไทยจำเป็นต้องสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดักจับและกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture and Storage: CCS) รวมถึงการเปลี่ยนผ่านไปสู่แหล่งพลังงานที่ไม่มีการปล่อยคาร์บอน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล (IPCC, 2022)

แนวทางการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม สามารถดำเนินการได้ผ่านมาตรการที่ครอบคลุมทั้งด้านเทคโนโลยี การจัดการ และนโยบาย อาทิ การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบผลิตพลังงาน โดยการควบคุมกระบวนการเผาไหม้และการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเหมาะสม การปรับเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงที่มีค่าการปล่อยคาร์บอนต่ำ เช่น ก๊าซธรรมชาติ ชีวมวล หรือเชื้อเพลิงชีวภาพ ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของเศรษฐวุฒิ (2564) และสุพรรณิ มีสุขและคณะ (2565) ซึ่งเสนอให้องค์กรนำระบบการบริหารจัดการพลังงานตามมาตรฐานสากล เช่น ISO 50001 มาใช้ ควบคู่กับการใช้ระบบตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานแบบเรียลไทม์

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมการใช้พลังงาน นอกจากนี้ การพัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยีการดักจับและใช้ประโยชน์จากก๊าซเรือนกระจก (Carbon Capture and Utilization: CCU) ตลอดจนการดำเนินโครงการชดเชยคาร์บอน เช่น การปลูกป่าและการลงทุนในโครงการพลังงานสะอาด เป็นแนวทางเสริมที่ช่วยลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนและสนับสนุนเป้าหมายด้านการลดคาร์บอนขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

6. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมาตรการลดผลกระทบ กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดอยู่ที่ 424,240 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq) โดยสามารถจำแนกออกเป็น 3 ขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

ประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากการใช้ยานพาหนะขององค์กร มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 331,513 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq)

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานไฟฟ้า มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 119 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq)

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ และการจัดการของเสียมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 92,608 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq)

ทั้งนี้ ขอบเขตที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ ขอบเขตที่ 1 เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร คิดเป็นร้อยละ 78.14 ของปริมาณทั้งหมด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 แม้โรงไฟฟ้าจะใช้ก๊าซธรรมชาติซึ่งมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่าถ่านหิน แต่การเปลี่ยนบางส่วนของระบบให้สามารถใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น ไบโอดีเซล หรือพลังงานจากแสงอาทิตย์ ควบคู่กับระบบพลังความร้อนร่วม (Combined Heat and Power: CHP) จะช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะยาว

7.2 องค์กรควรจัดทำระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting, and Verification) อย่างเป็นระบบเพื่อใช้ในการควบคุม ปรับปรุง และสื่อสารข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้จะช่วยรองรับต่อข้อกำหนดทางกฎหมายหรือมาตรฐานสิ่งแวดล้อมในอนาคต เช่น มาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดน (Carbon Border Adjustment Mechanism: CBAM)

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ซึ่งได้ให้ข้อมูลและสถานที่ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณทีมวิจัยที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

9. เอกสารอ้างอิง

- เกียรติขจร แก่นลา, พีรณิธิ อักษร และ วุฒิพงษ์ กุศลคุ้ม. (2566). การประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเศษวัสดุในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าสายสีส้มช่วงศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย-มีนบุรี. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 23(2), 40-42.
- ฐิติกร หมายมัน, สมบัติ ทิมทรัพย์, อติกร เสรีพัฒนานนท์, และ บัณฑิต รัตนไตร. (2561). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรของมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 12(2), 109-205.
- พิณทิพ ช่างเผือก และคณะ. (2567). การศึกษาประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร กรณีศึกษาศูนย์เวลเนสประเภทสปาเพื่อสุขภาพ. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน, 9(4), 290-297.
- เศรษฐวุฒิ ฝูหนองโพธิ์. (2564). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล. ใน รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติครั้งที่ 20 ประจำปี พ.ศ. 2564 (หน้า 387-393). การประชุมจัดวันที่ 12-13 พฤษภาคม 2564.
- สุพรรณิ มีสุข, และ สุพรรณิกา วัฒน. (2565). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เบียร์. ในการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 23 (หน้า 213-225). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2566). รายงานสถิติพลังงานประเทศไทย ปี 2565. กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน.
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. (2565). รายงานประจำปีเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2568 สืบค้นจาก <https://www.eeco.or.th>
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ONEP). (2565). ยุทธศาสตร์ระยะยาวการพัฒนาที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดต่ำของประเทศไทย (LT-LEDS). กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2566). ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำแนกตามภาคการผลิต [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2568, จาก [https://www.eppo.go.th/index.php/th/energy-information/situation-co2/per-year?orders\[publishUp\]=publishUp&issearch=1](https://www.eppo.go.th/index.php/th/energy-information/situation-co2/per-year?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1)
- สถาบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. (2566). ความรู้เบื้องต้นการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- อลงกต สุตคุณสันติการ และคณะ. (2566). การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์จากขบวนการผลิตคอมพิวเตอร์ในโรงงานอุตสาหกรรม. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน, 9(1), 1-9.
- อรุณลักษณ์ จิรณภิญโญ. (2562). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ บทบาทการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคผลิตไฟฟ้าของไทย. วารสารสิ่งแวดล้อม, 23(1), 1-8.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2558). คู่มือการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร รายสาขาอุตสาหกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2561). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: บริษัท พีทู ดีไซน์ แอนด์ พริ้นท์ จำกัด.

- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2565). *ค่า Emission Factor* [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2568, จาก <https://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdlpIVmpkSE5mWlcxcGMzTnBiMjO9>
- Center for Sustainable Systems. (2024). *Carbon Footprint Factsheet*. University of Michigan. Retrieved from <https://css.umich.edu/publications/factsheets/sustainability-indicators/carbon-footprint-factsheet>
- Greenhouse Gas Protocol. (2024). *Corporate Standard*. Retrieved from <https://ghgprotocol.org/corporate-standardghgprotocol.org>
- GHG Management Institute. (2024). *201 Basics of Organizational GHG Accounting*. Retrieved from <https://ghginstitute.org/product/201-basics-organizational-ghg-accounting/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>
- International Energy Agency. (2021). *Carbon capture, utilisation and storage: A key technology for net zero*. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/carbon-capture-utilisation-and-storage>
- International Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC). (2006). *IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. สืบค้นจาก <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Cambridge University Press.
- International Energy Agency (IEA). (2021). *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/66453.html>
- Songpattanasilp, P., Kanokkantapong, V., & Wongkiew, S. (2025). Assessing the effects of Thailand's greenhouse gas mitigation mechanism on carbon footprint and greenhouse gas reduction: A case study of a compound rubber factory. *International Journal of Environmental Science and Development*, 16(1), 1–6. <https://doi.org/10.18178/ijesd.2025.16.1.1504>
- Thanatrakolsri, P., & Sirithian, D. (2024). Evaluation of greenhouse gas emissions and mitigation measures at Thammasat University's Lampang campus in Thailand. *Environmental Health Insights*, 18, 1–10. <https://doi.org/10.1177/11786302241253589>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). *Paris Agreement*. Retrieved from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>



สมบุญ ใจประการ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันสารสนเทศเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ
55/56 หมู่ 7 ซอยสามมิตร ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
หมายเลขโทรศัพท์ 094-553-9529 E-mail: somboon.chn@svit.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมและ
ความปลอดภัย การจัดการความเสี่ยงทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ชนกานต์ สุกุลแก้ว อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ หลักสูตรอาชีวอนามัยและ
ความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
398 หมู่ 9 ถนนสวรรค์วิถี ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000
หมายเลขโทรศัพท์ 083-536-9874 E-mail: chanakarn.s@nsru.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: อาชีวอนามัยและความปลอดภัย การจัดการความเสี่ยงทางด้านอนามัย
สิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย



ธารทิพย์ ทองมี อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันสารสนเทศเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ
55/56 หมู่ 7 ซอยสามมิตร ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
หมายเลขโทรศัพท์ 081-559-4542 E-mail: tarntip.toe@svit.ac.th
งานวิจัยที่สนใจ: วิศวกรรมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและความปลอดภัย