

รายงานฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยศึกษาปริมาณและที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมต่างๆ ในองค์กร โดยใช้หลักการพัฒนาแบบยั่งยืน ดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบฟอร์มตามแนวทางการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมมหาชน) และแบบสัมภาษณ์ ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้บริหารท้องถิ่น สมาชิกสภาท้องถิ่น และเจ้าหน้าที่ผู้ที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วนราชการขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี โดยสัมภาษณ์ทุกคน จำนวน ๓๐ คน ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี เท่ากับ ๖๗.๓๘ ton CO<sub>2</sub>e ต่อปี ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมประเภทที่ ๑ ๒ และ ๓ เป็น ๑๓.๗๓, ๒๘.๓๖ และ ๒๕.๓๑ ton CO<sub>2</sub>e ต่อปี กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมากที่สุด ได้แก่ การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) ไฟฟ้าจ่ายเงิน เท่ากับ ๒๘.๓๔ ton CO<sub>2</sub>e ต่อปี คิดเป็นร้อยละ ๔๒.๐๕ รองลงมาเป็นการใช้สารส้มในการผลิตน้ำประปา เท่ากับ ๑๙.๐๑ ton CO<sub>2</sub>e ต่อปี อันดับสามคือ การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลจากยานพาหนะเคลื่อนที่ เท่ากับ ๑๑.๗๕ ton CO<sub>2</sub>e ต่อปี อันดับสี่ คือ การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม เท่ากับ ๒.๗๕ ton CO<sub>2</sub>e ต่อปี อันดับที่ยี่ห้า คือ การใช้น้ำประปาจากการประปาองค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก เท่ากับ ๒.๐๑ ton CO<sub>2</sub>e ต่อปี ซึ่งจากการศึกษาได้เสนอแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบยั่งยืน โดยพิจารณา ๔ มิติ คือ ๑) ด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การส่งเสริมให้มีการลดปริมาณมูลฝอยโดยการคัดแยก การนำกลับไปใช้ประโยชน์ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ๑) ด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ การวางแผนงบประมาณในด้านต่างๆ ให้เหมาะสม มีการจัดสรรตามลำดับความสำคัญ ริเริ่มโครงการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว โดยนำหลักเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ๓) ด้านสังคม ได้แก่ การให้ความรู้ และการสร้างแรงจูงใจในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ ๔) ด้านธรรมาภิบาล ได้แก่ ผู้บริหารต้องให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การดำเนินการ การส่งเสริม การประสาน และการสนับสนุนโครงการหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

## คำนิยาม

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas : GHG)	สารประกอบในรูปของก๊าซในบรรยากาศทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติและสร้างขึ้นโดยมนุษย์ซึ่งสามารถดูดซับและปล่อยรังสีที่ความยาวคลื่นอยู่ในช่วงความถี่ของรังสีอินฟราเรดที่ถูกปล่อยออกมาจากพื้นผิวโลกชั้นบรรยากาศและก้อนเมฆ
แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Source)	แหล่งหรือกระบวนการที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ
แหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Sink)	แหล่งหรือกระบวนการซึ่งก๊าซเรือนกระจกถูกดึงออกจากชั้นบรรยากาศ
แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reservoir)	แหล่งหรือองค์ประกอบทางกายภาพของชั้นชีวภาค (ไบโอสเฟียร์) ชั้นธรณีภาค (จีโอสเฟียร์) หรืออุทกภาค (ไฮโดรสเฟียร์) ซึ่งสามารถเก็บและสะสมก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดักจับจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดึงออกจากบรรยากาศโดยแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก <b>หมายเหตุ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>มวลสารทั้งหมดของคาร์บอนที่อยู่ในแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ณ จุดใดๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง ถือเป็นสต็อกของคาร์บอนของแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก</li> <li>แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกหนึ่งสามารถถ่ายก๊าซเรือนกระจกไปยังแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกอื่นได้</li> <li>การสะสมของก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ก่อนที่จะเข้าไปสู่ชั้นบรรยากาศ และการเก็บสะสมของก๊าซเรือนกระจกในแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ถือว่าเป็นการดักจับและก๊าซเรือนกระจก (GHG Capture and Storage)</li> </ul>
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission)	มวลสารทั้งหมดของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยสู่บรรยากาศในช่วงเวลาหนึ่ง
การดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Removal)	มวลสารทั้งหมดของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดึงออกจากบรรยากาศในช่วงเวลาหนึ่ง
ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)	ค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งคำนวณได้จากปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกต่อหนึ่งหน่วยกิจกรรม (อ้างอิงจาก IPCC's glossary)
การแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Assertion)	การแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นที่ดำเนินการโดยหน่วยงานรับผิดชอบ

<p>คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรหรือรายงานข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร (Carbon Footprint for Organization : CFO)</p>	<p>การแสดงผลปล่อยก๊าซเรือนกระจก, แหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก, ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร</p>
<p>รายงานก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Report)</p>	<p>เอกสารการรายงานผลข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพื่อใช้สื่อสารให้กับกลุ่มเป้าหมายที่นำข้อมูลไปใช้งาน</p>
<p>ศักยภาพในการเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential : GWP)</p>	<p>ค่าศักยภาพของก๊าซเรือนกระจกในการทำให้โลกร้อน ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนและอายุของก๊าซนั้นๆ ในบรรยากาศ โดยคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คำนวณได้จากปริมาณก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดที่ปล่อยออกมาและแปลงค่าให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในรอบ ๑๐๐ ปี (Global Warming Potential ๑๐๐ year; GWP ๑๐๐ yr) ของ IPCC ที่เป็นค่าล่าสุดเป็นเกณฑ์</p>
<p>ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon Dioxide Equivalent : CO<sub>2</sub>eq)</p>	<p>ค่าแสดงความสามารถในการทำให้โลกร้อนเมื่อเทียบในรูปปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งคำนวณได้จากมวลของก๊าซเรือนกระจกคูณด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน</p>
<p>ปีฐาน (Base Year)</p>	<p>ระยะเวลาที่ถูกระบุเพื่อบ่งชี้จุดประสงค์ในการเปรียบเทียบสถานภาพการปล่อยและดูดกลับปริมาณก๊าซเรือนกระจก หมายเหตุ ระยะเวลาที่ถูกระบุเป็นช่วง อาจเป็นหนึ่งปีหรือเป็นค่าเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลหลายปีก็ได้</p>
<p>สาธารณูปโภค (Facility)</p>	<p>อุปกรณ์ (ทั้งที่เป็นสินทรัพย์ และทรัพย์สิน) หรือหน่วยผลิตที่อยู่ในขอบเขตภาระหน้าที่ขององค์กร</p>
<p>องค์กร (Organization)</p>	<p>หน่วยงานราชการ สถาบัน บริษัท ห้างร้าน สำนักงาน กิจกรรมหรือส่วนหนึ่งของบริษัท ห้างร้าน สำนักงาน กิจกรรมหน่วยราชการหรือสถาบันไม่ว่าจะอยู่ในรูปบริษัทหรือไม่ เป็นมหาชนหรือเอกชนซึ่งมีหน้าที่และการบริหารงานของตนเอง</p>

<p><b>กลุ่มเป้าหมาย (Intended User)</b></p>	<p>บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ต้องการนำผลการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรไปใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจ</p> <p><b>หมายเหตุ</b> กลุ่มเป้าหมายอาจเป็นลูกค้า ผู้มีส่วนร่วมรับผิดชอบผู้ควบคุมโครงการก๊าซเรือนกระจก ผู้ดูแลหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ชุมชนในท้องที่ องค์กรรัฐหรือเอกชน เป็นต้น</p>
<p><b>ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)</b></p>	<p>ระดับของการรับรอง สามารถพิจารณาในขั้นตอนการทวนสอบโดยจะอธิบายถึงความละเอียดที่ผู้ทวนสอบใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล</p> <p><b>หมายเหตุ</b> ระดับของการรับรอง แบ่งออกได้เป็น ๒ ระดับ ได้แก่ ระดับการรับรองแบบสมเหตุสมผล (Reasonable) และระดับการรับรองแบบจำกัด (Limited)</p>
<p><b>ความมีสาระสำคัญ (Materiality)</b></p>	<p>ข้อผิดพลาด การละเว้น หรือการบิดเบือนใดๆ ที่จะส่งผลต่อการรับรองก๊าซเรือนกระจกและส่งผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง</p> <p><b>หมายเหตุ</b> หลักการนี้จะนำไปใช้ในการวางรูปแบบการทวนสอบและการวางแผนการเก็บตัวอย่างเพื่อพิจารณากระบวนการอันจะนำไปสู่การลดความเสี่ยงที่ผู้ทวนสอบอาจมองข้าม ความมีสาระสำคัญนี้จะบ่งชี้ให้เห็นถึงข้อมูล ซึ่งหากถูกละเว้นหรือบิดเบือนไป จะทำให้การรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อผู้ต้องการนำไปใช้งานเกิดความผิดพลาดได้</p>
<p><b>การติดตามผล (Monitoring)</b></p>	<p>การประเมินอย่างต่อเนื่องหรือเป็นระยะของการปล่อยและดูดกลับปริมาณก๊าซเรือนกระจกหรือข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>
<p><b>การทวนสอบ (Verification)</b></p>	<p>กระบวนการที่ทำอย่างเป็นระบบ มีความเป็นอิสระและบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อประเมินการแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการทวนสอบ</p>
<p><b>หลักเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการทวนสอบ (Verification Criteria)</b></p>	<p>นโยบาย วิธีการดำเนินการ หรือข้อกำหนดที่ใช้ในการอ้างอิง เมื่อเปรียบเทียบกับหลักฐานต่างๆ</p>

ผู้ทวนสอบ (Verifier)	บุคคลหรือกลุ่มบุคคลอิสระ ที่มีความสามารถและมีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการทวนสอบปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
ความไม่แน่นอน (Uncertainty)	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของข้อมูล ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการคำนวณเชิงปริมาณ

ที่มา : แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), ๒๕๖๑)

จากการเกิดภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อที่รุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศที่เห็นได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีสาเหตุสำคัญมาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศโลกเป็นจำนวนมากเกินกว่าที่ธรรมชาติจะรักษาสมดุลได้ ส่งผลต่อการพัฒนาในหลายด้านทั้งทรัพยากรธรรมชาติ เศรษฐกิจ สังคมและสุขภาพของประชาชน เช่น อากาศที่ร้อนจัดหรือหนาวจัด น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ภัยพิบัติทางธรรมชาติ การเกิดโรคต่างๆ (National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA, ๒๐๒๑) อ้างถึงใน การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสถานพยาบาลในประเทศไทย : กุมภาพันธุ์ ๒๕๖๖) ปัจจุบันมีหลักฐานหลายอย่างบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังกล่าว อาทิเช่น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกเฉลี่ย ๐.๗๖ องศาเซลเซียส โดยประมาณ ตั้งแต่ปี ค.ศ.๑๙๐๕-๒๐๑๐ ระดับน้ำทะเลทั่วโลกสูงขึ้นเฉลี่ย ๐.๑๗ เซนติเมตรต่อปี ในช่วงปี ค.ศ.๑๙๐๐-๒๐๑๐ ความหนาของแผ่นน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกลดลงร้อยละ ๔๐ ตั้งแต่ปี ค.ศ.๑๙๖๐-๒๐๑๕ (Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC, ๒๐๑๓) เป็นต้น เช่นเดียวกับประเทศไทย มีหลักฐานบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อระบบนิเวศในรูปแบบต่างๆ อาทิ เช่น อุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉลี่ยในรอบ ๒๕ ปี (ค.ศ.๑๙๙๒-๒๐๑๗) มีแนวโน้มสูงขึ้น ๐.๑๖-๐.๔๔ องศาเซลเซียส (Fang et al., ๒๐๐๖ ; Kiguchi et al., ๒๐๒๑) และระดับน้ำทะเลเฉลี่ยในรอบ ๖๔ ปี (ค.ศ.๑๙๔๐-๒๐๐๔) มีอัตราการเพิ่มขึ้น ๐.๓๐-๐.๕๐ เซนติเมตรต่อปี (Trisirisatayawong et al., ๒๐๑๑) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลกระทบต่อรูปแบบและปริมาณน้ำฝนในภาพรวม โดยการศึกษาของ U.S. Global Change Research Program : USGCRP (๒๐๑๔) รายงานว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของโลกมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ ๓ ระหว่างปี ค.ศ.๑๙๐๐-๒๐๑๒

ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นภัยคุกคามในระดับสากลที่ส่งผลให้เศรษฐกิจและสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนมีความลำบากยิ่งขึ้น ซึ่งมีสาเหตุจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการบริโภคของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศอย่างต่อเนื่อง เพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าวประชาคมโลกจึงได้ทำความตกลงในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UN Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) เพื่อลดก๊าซเรือนกระจก โดยตั้งเป้าหมายที่จะควบคุมอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศโลกไว้ไม่ให้สูงขึ้นเกินกว่า ๒ องศาเซลเซียส หรือ มีปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศไม่เกิน ๔๕๐ ส่วนในล้านส่วน เมื่อเทียบกับช่วงก่อนยุคอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ ๑๘ เป้าหมายดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายในการลด หรือ จำกัดการปล่อย

ก๊าซเรือนกระจกในระดับประเทศในปี ค.ศ.๒๐๒๑ จึงนับเป็นจุดเริ่มต้นที่นำไปสู่มาตรการในการตรวจวัด รายงานผลและทวนสอบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับองค์กร หรือที่รู้จักกันในนามการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้องค์กรผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีส่วนร่วมโดยตรวจวัด รายงาน ทวนสอบและกำหนดแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกที่แหล่งกำเนิดสำคัญ ของตนได้

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงานหรือการ ประเมินก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรจึงถือเป็นการพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับการเสนอแนะแนวทางการควบคุม การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยและกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นหน่วยงานหลักที่อยู่ใกล้ชิดกับประชาชนและยังเป็นหน่วยงานหรือองค์กรที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสาเหตุ ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเช่นเดียวกับหน่วยงานอื่น

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint of Organization : CFO) เป็นเครื่องมือสำคัญ ที่แสดงข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กร เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การจัดการของเสีย และการขนส่ง ทำให้สามารถวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมในขอบเขตการดำเนินงานระดับ องค์กรของตนในรูปคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (**CO<sub>2</sub> equivalent : CO<sub>2</sub>eq**) และนำผลที่ได้ไปใช้กำหนด แนวทางบริหารจัดการ ดำเนินการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ แหล่งปล่อย ที่มีนัยสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตลอดจนเป็นการเตรียมความพร้อมในกรณีที่ภาครัฐกำหนดให้มีการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reporting) ขององค์กรต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกของประเทศไทย

สามารถแบ่งการคำนวณออกเป็น ๓ ขอบเขต (Scope) ได้แก่



**ขอบเขตที่ ๑** กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากการดำเนินงานขององค์กร (Direct Emissions) ประกอบด้วย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary Combustion) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions) ยกตัวอย่างเช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากการใช้งานของอุปกรณ์และเครื่องจักรที่องค์กรเป็นเจ้าของ การผลิตไฟฟ้า ความร้อนหรือน้ำหรือไอน้ำภายในหรือเพื่อจำหน่ายให้แก่องค์กรภายนอก การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ยภายในพื้นที่ขององค์กร เป็นต้น

**ขอบเขตที่ ๒** กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า (Indirect Emissions from Purchased Electricity)

**ขอบเขตที่ ๓** กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Other Indirect Emissions) นอกเหนือจากที่ระบุในขอบเขตที่ ๑ และ ๒ ซึ่งสามารถตรวจวัดปริมาณก๊าซได้ แต่ไม่ถึงเป็นข้อบังคับ ขึ้นอยู่กับองค์กร ยกตัวอย่างเช่น การใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากการเดินทางไปสัมมนาด้วยยานพาหนะส่วนตัวหรือระบบขนส่งสาธารณะของบุคลากร เป็นต้น

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นปล่อยออกมามาตลอดกระบวนการให้บริการจากกิจกรรมต่างๆ ในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตั้งแต่การได้มาซึ่งอุปกรณ์ การขนส่ง การให้บริการ การใช้งาน และการจัดการของเสีย

การนำแนวคิดการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรหรือการจัดทำรายงานข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรมาใช้ จะช่วยให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมามาตลอดกระบวนการให้บริการจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ ซึ่งสามารถจำแนกสาเหตุและแหล่งของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีนัยสำคัญ และนำไปสู่การหามาตรการหรือแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมุ่งไปสู่การเป็นเมืองคาร์บอนต่ำ

ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด ซึ่งก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) มี ๗ ชนิด ได้แก่

**๑. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide : CO<sub>2</sub>)** ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเกิดโดยธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อเป็นแหล่งพลังงานในโรงงาน ภาคการขนส่ง หรือนำมาผลิตไฟฟ้า นอกจากนี้การตัดไม้ทำลายป่ายังเป็นตัวการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศ เนื่องจากต้นไม้และป่าไม้สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้และกลายสภาพเป็นเนื้อไม้

**๒. ก๊าซมีเทน (Methane : CH<sub>4</sub>)** แหล่งกำเนิดของก๊าซมีเทนมีอยู่มากมายทั้งในธรรมชาติและที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำนาข้าว ปศุสัตว์ การย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต ขยะอินทรีย์ที่กำลังย่อยสลาย (ในธรรมชาติและในที่ทิ้งขยะ) การเผาไหม้มูลสัตว์ และ การเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ โดยเฉพาะการเผาไหม้ที่เกิดจากธรรมชาติและเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ สามารถทำให้เกิดก๊าซมีเทนในบรรยากาศสูงถึงร้อยละ ๒๐ ของก๊าซมีเทนในชั้นบรรยากาศทั้งหมดและก๊าซมีเทนยังมี

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนสูงกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ๒๕ เท่า (ตารางค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน หรือ GWP) และมีอายุสะสมเฉลี่ยในชั้นบรรยากาศประมาณ ๑๒ ปี

**๓. ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide :  $N_2O$ )** ปกติก๊าซชนิดนี้มีอยู่ในธรรมชาติจากมหาสมุทร และจากการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตในดินโดยแบคทีเรีย แต่ที่มีเพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบันเนื่องมาจากกิจกรรม (ส่วนมากจากการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ) และอุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต เช่น อุตสาหกรรมผลิตเส้นใยไนลอน อุตสาหกรรมเคมีและพลาสติกบางชนิด นอกจากนี้ยังเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลและวัสดุอินทรีย์อื่นๆ ไนตรัสออกไซด์ยังถูกนำไปใช้โดยตรง ได้แก่ ใช้เป็นตัวเร่งระลอกของเหลว (Aerosol) และยาชา (ก๊าซหัวเราะ) ซึ่งเมื่อก๊าซไนตรัสออกไซด์ลอยขึ้นสู่บรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ จะทำปฏิกิริยากับก๊าซโอโซน ทำให้เกราะป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตของโลกลดน้อยลง และไนตรัสออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ ๒๙๘ เท่า และคงอยู่ในบรรยากาศเป็นเวลา ๑๑๔ ปี

**๔. ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (Hydrofluorocarbon : HFCs)** ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) ถูกนำมาใช้ประโยชน์สำหรับเป็นตัวทำความเย็น (ทั้งเพื่อการค้าและใช้ในครัวเรือน) ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ (ในบ้าน รถ สำนักงาน ฯลฯ) นอกจากนี้ยังใช้เป็นสารขยายตัวของโฟม ตัวทำละลาย สารสำหรับการดับเพลิง และตัวเร่งระลอกของเหลว (Aerosol) ถึงแม้จะถูกปล่อยออกมาในปริมาณน้อยแต่จะสร้างผลกระทบสูงมาก โดยมีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดถึง ๑๔,๘๐๐ เท่า ขึ้นอยู่กับประเภทและมีอายุคงอยู่ในบรรยากาศสูงสุดถึง ๒๗๐ ปี

**๕. ก๊าซเปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (Perfluorocarbon : PFCs)** ก๊าซเปอร์ฟลูออโรคาร์บอนเป็นก๊าซสังเคราะห์ที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท โดยกลุ่มก๊าซฟลูออรีนสามารถนำมาใช้แทนก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Perfluorocarbon : PFCs) ซึ่งเป็นสารที่ใช้อยู่ในเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น สเปร์ย น้ำยาดับเพลิง

**๖. ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur Hexafluoride : :  $SF_6$ )** ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากที่สุดจากการประเมินของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) และมีอายุในบรรยากาศ ๓,๒๐๐ ปี ก๊าซนี้ถูกนำไปใช้ในด้านต่างๆ เช่น ยางรถยนต์ ฉนวนไฟฟ้า การผลิตสารกึ่งตัวนำไฟฟ้า อุตสาหกรรมแมกนีเซียม เป็นต้น

**๗. ก๊าซไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ ( $NF_3$ )** ก๊าซชนิดนี้ไม่ได้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ แต่ภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ใช้ในกระบวนการผลิต โดยใช้ในการทำห้องสะอาดห้อง (Chamber) ที่ใช้สำหรับการให้ไอสารเคมีเกาะติดบนแก้วหรือซิลิคอนเวฟเฟออร์ และก๊าซไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ยังมีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนสูงกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง ๑๗,๒๐๐ เท่า



ก๊าซเรือนกระจกทั้ง ๗ ชนิดนี้ในการรายงานแสดงผลจะอยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon Dioxide Equivalent : CO<sub>2</sub>eg) โดยเปรียบเทียบค่าก๊าซเรือนกระจกตัวอย่างด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential : GWP) อ้างอิงจากคู่มือการคำนวณของ คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC) โดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในรอบ ๑๐๐ ปี ของ IPCC (GWP ๑๐๐-yr) เป็นเกณฑ์ ดังนี้

สูตรทางเคมี	ค่า GWP	สูตรทางเคมี	ค่า GWP
CO <sub>2</sub>	๑	CFC-๑๓	๑๔,๕๐๐
CH <sub>4</sub>	๒๕	HCFC-๒๒	๑,๘๑๐
N <sub>2</sub> O	๒๙๘	HCFC-๑๒๓	๗๗
CFC-๑๑	๔,๗๕๐	HCFC-๑๒๔	๖๐๙
CFC-๑๒	๑๐,๙๐๐	HFC-๒๓	๑๔,๘๐๐
CFC-๓๒	๖๗๕	HFC-๑๕๒a	๑๒๔
CFC-๑๒๕	๓,๕๐๐	SF <sub>6</sub>	๒๒,๘๐๐
HFC-๑๓๔a	๑,๔๓๐	PFCs	๗,๓๙๐-๑๒,๒๐๐
HFC-๑๔๓a	๔,๔๗๐	NF <sub>3</sub>	๑๗,๒๐๐

ที่มา : IPCC Fourth Assessment Report, ๒๐๐๗ อ้างถึงใน แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับ อปท.

### ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) เป็นค่าที่แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วย โดยจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมและเทคโนโลยีของแหล่งปล่อยก๊าซในแต่ละประเทศ อาจมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามเงื่อนไขเฉพาะของกิจกรรมนั้นๆ เรียกว่า ค่าการปล่อยเฉพาะของประเทศ (Country Specific emission factor) ซึ่งได้มาจากการตรวจวัดจริงหรือการทดลอง ในกรณีที่ยังไม่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สามารถอ้างอิงได้จาก ๒๐๐๖ IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถดูได้จากตาราง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้อ้างอิงขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) หรือดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts\\_๑๑๓๓๕ee๐๘a.pdf](http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts_๑๑๓๓๕ee๐๘a.pdf)

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร  
 ปกครองส่วนท้องถิ่น

ที่	ชนิดเชื้อเพลิง/พลังงาน	ค่า Emission Factor	หน่วย
<b>๑.</b>	<b>พลังงาน (การเผาไหม้แบบอยู่กับที่)</b>		
	น้ำมันดีเซล	๒.๗๐๘๐	kg CO <sub>2</sub> eq/liter
	น้ำมันเบนซิน	๒.๑๙๕๑	kg CO <sub>2</sub> eq/liter
	LPG	๑.๖๘๑๒	kg CO <sub>2</sub> eq/liter
	LPG	๓.๑๑๓๓	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
<b>๒.</b>	<b>พลังงาน (การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่)</b>		
	น้ำมันดีเซล	๒.๗๔๔๖	kg CO <sub>2</sub> eq/liter
	น้ำมันเบนซิน	๒.๒๓๗๖	kg CO <sub>2</sub> eq/liter
	LPG	๑.๗๒๒๖	kg CO <sub>2</sub> eq/liter
	LPG	๓.๑๘๙๙	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
<b>๓.</b>	<b>การใช้ไฟฟ้า</b>		
	การใช้พลังงานไฟฟ้า	๐.๕๘๒๑	kg CO <sub>2</sub> eq/kWh
<b>๔.</b>	<b>น้ำยาแอร์</b>		
	R-๒๒ (HCFC-๒๒)	๑,๘๑๐	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
	R-๑๓๔	๑,๑๐๐	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
	R-๑๓๔a	๑,๔๓๐	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
<b>๕.</b>	<b>อื่นๆ</b>		
	กระดาษขาว A๔ (๑ รีม = ๒.๔๙ กิโลกรัม)	๒.๐๘๕๙	kg CO <sub>2</sub> eq/kg
	น้ำประปา	๐.๗๐๔๓	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup>

ที่มา : [http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts\\_๑๑๓๓๕๕๐๘๘๘๘.pdf](http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts_๑๑๓๓๕๕๐๘๘๘.pdf)

การแสดงความคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นปล่อยออกมาตลอดกระบวนการให้บริการจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

#### **ความตรงประเด็น (Relevance)**

มีการเลือกแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก แหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ข้อมูล รวมถึงวิธีการวัดและคำนวณที่เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่รวบรวมหรือประเมินได้นั้น ควรที่จะสะท้อนถึงปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในองค์กรหรือเกี่ยวข้องกับองค์กร และเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่สามารถช่วยส่งเสริมการตัดสินใจสำหรับการวางนโยบายขององค์กร

#### **ความสมบูรณ์ (Completeness)**

ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ทำการเก็บรวบรวมหรือประเมินได้ควรเป็นปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในองค์กร หรือเกี่ยวข้องกับองค์กร

#### **ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency)**

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ได้เมื่อนำไปเปรียบเทียบกันแล้วต้องไม่ขัดแย้งกัน

#### **ความถูกต้อง (Accuracy)**

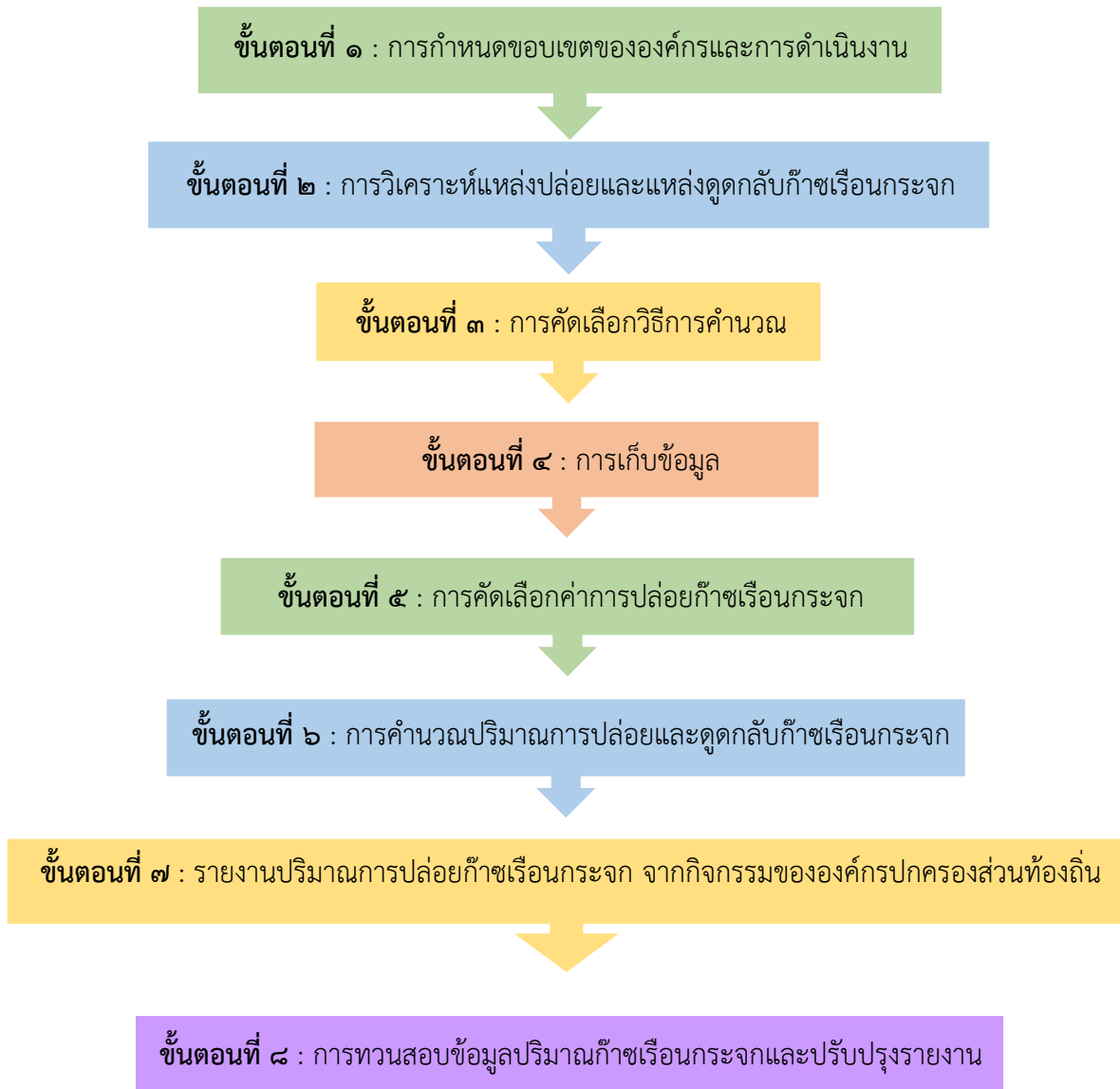
ลดความมีอคติ และความไม่แน่นอนในการรวบรวมหรือคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกให้ได้มากที่สุด

#### **ความโปร่งใส (Transparency)**

มีการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เพียงพอและเหมาะสม สามารถตรวจสอบได้เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นอย่างสมเหตุสมผล

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ต้องการจะทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรควรกำหนดผู้รับผิดชอบหลักและสร้างคณะทำงาน ทั้งนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรแต่งตั้งคณะทำงานพร้อมทั้งกำหนดบทบาทหน้าที่และสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องภายในองค์กรทราบ ซึ่งคณะทำงานควรมาจากหน่วยงานภายในทุกส่วนเพราะในการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานในการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ทรัพยากรด้านต่างๆ เช่น การไฟฟ้า การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้สารทำความเย็น ปริมาณขยะ ปริมาณการใช้กระดาษ ดังนั้น หากมีตัวแทนของแต่ละสำนัก กอง ฝ่าย เข้ามาร่วมคณะทำงานจะทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้ง่ายขึ้นและรวดเร็ว

การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ประกอบด้วย ๘ ขั้นตอน ดังนี้



## ขั้นตอนที่ ๑

### การกำหนดขอบเขตขององค์กรและการดำเนินงาน

โครงสร้างโดยทั่วไปขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย สำนัก ฝ่าย กอง หรือหน่วยงาน อื่นๆ มากกว่าหนึ่งหน่วยงาน ซึ่งส่งผลให้มีแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกมากกว่าหนึ่งแหล่ง ดังนั้น การกำหนดขอบเขตเพื่อการประเมินข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร จึงเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญ และต้องมีความชัดเจนเหมาะสม ซึ่งการกำหนดขอบเขตประกอบด้วยหัวข้อย่อย ดังนี้

#### ๑. กำหนดขอบเขตขององค์กร

การกำหนดขอบเขตขององค์กรฯ ในการรวบรวมแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก สามารถทำได้โดยวิธีการแบบใดแบบหนึ่ง ดังนี้

##### ๑.๑ แบบควบคุม (Control Approach)

กำหนดขอบเขตการรวบรวมแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแบบควบคุม แบ่งเป็นการควบคุมการดำเนินงาน (Operation Control) และการควบคุมทางการเงิน (Financial Control) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### (๑) การควบคุมจากการดำเนินงาน (Operation Control)

องค์กรทำการประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของแต่ละหน่วยงานภายใต้อำนาจการควบคุมการดำเนินงานขององค์กร โดยดูจากที่องค์กรฯ เป็นเจ้าของและสามารถกำหนดบทบาทและควบคุมการทำงานได้ ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของแต่ละหน่วยงานที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นเจ้าของ แต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินการ

##### (๒) การควบคุมทางการเงิน (Financial Control)

ทำการประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของหน่วยงานภายใต้อำนาจการควบคุมทางการเงินขององค์กร ซึ่งยึดตามสัดส่วนทางการเงินที่เกิดขึ้นจริงและมีการระบุไว้ในรายงานทางการเงินขององค์กรฯ เป็นหลัก

##### ๑.๒ แบบปันส่วนตามกรรมสิทธิ์ (Equity Share)

กำหนดขอบเขตการรวบรวมผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร โดยปันตามสัดส่วนของลักษณะการร่วมทุน หรือลงทุนในอุปกรณ์ หรือหน่วยผลิตนั้น

ในการกำหนดขอบเขตขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรใช้วิธีการควบคุมจากการดำเนินงาน (Operation Control) เนื่องจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีการแบ่งโครงสร้างและหน้าที่กระจายไปหน่วยงานต่างๆ ที่ชัดเจน ส่งผลให้กิจกรรมที่อยู่ในความรับผิดชอบของแต่ละสำนักและกองต่างๆ มีข้อมูลและการจัดเก็บรายละเอียดต่างๆ

เมื่อกำหนดขอบเขตขององค์กรแล้ว ก็สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

- แผนผังโครงสร้างการปกครองขององค์กร ที่มีโครงสร้างบริหารขององค์กร และโครงสร้างของ คณะตรวจประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

- สถานที่ตั้ง แผนผังบริเวณขององค์กร พื้นที่ความรับผิดชอบ โดยเฉพาะสถานที่ในส่วนของ การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- จำนวนพนักงานในองค์กร
- อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ในการคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

## ๒. กำหนดขอบเขตการดำเนินงาน

ในการกำหนดขอบเขตการดำเนินงาน ต้องระบุกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สัมพันธ์กับการดำเนินงานขององค์กร ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ขอบเขต ได้แก่

ขอบเขตที่ ๑ การปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (Direct Emissions) คือ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีดังนี้

๑. การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่
  - ตัวอย่างเช่น
    - การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากการใช้งานของอุปกรณ์ และ/หรือเครื่องจักรที่องค์กรเป็นเจ้าของ หรือเช่าเหมามา แต่องค์กรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิง
    - การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการหุงต้มภายในองค์กร โดยองค์กรเป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินงานดังกล่าว
  - ๒. การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่
    - ตัวอย่างเช่น
      - การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากกิจกรรมการขนส่งของยานพาหนะที่องค์กรเป็นเจ้าของ หรือเช่าเหมา แต่องค์กรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิง
    - ๓. การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions)
      - ตัวอย่างเช่น
        - การรั่วซึมของก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศภายนอกที่เกิดขึ้น ณ บริเวณรอยเชื่อมต่อท่อขององค์กรที่ตั้งอยู่ภายในองค์กร เช่น สารทำความเย็น หรือ การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากอุปกรณ์ต่างๆ ที่ตั้งอยู่ภายในองค์กรในขณะทำการซ่อมบำรุง
          - การใช้อุปกรณ์ดับเพลิงประเภทที่สามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกได้
          - ก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียและหลุมฝังกลบ
          - ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ย หรือสารเคมีเพื่อการชักล้างหรือทำความสะอาดภายในองค์กร
      - ๔. การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงของชีวมวล (ดินและป่าไม้)

ขอบเขตที่ ๒ การปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า (Indirect Emission from Purchased Electricity)

ทั้งนี้ การผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตและในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจะเกิด ณ แหล่งที่ผลิตไฟฟ้า ดังนั้น การใช้ไฟฟ้าในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะไม่ใช่เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ ตำแหน่งที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตั้งอยู่ แต่เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ แหล่งที่ผลิตกระแสไฟฟ้า จึงเรียกว่าเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม

ขอบเขตที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Other Indirect Emissions) ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ ๑ และประเภทที่ ๒ ที่เกิดเนื่องจากการใช้สินค้าบริการ หรือการจ้างเหมาช่วง ตัวอย่างของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ได้แก่

๑. การเดินทางของพนักงานเพื่อการประชุม สัมมนา และติดต่อธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับองค์กร ด้วยระบบการขนส่งประเภทต่างๆ เช่น ยานพาหนะส่วนตัว ยานพาหนะที่ใช้ภายในองค์กร แต่จ้างเหมาบริการรวมน้ำมันเชื้อเพลิงจากภายนอกองค์กร รถไฟ เรือโดยสาร เครื่องบิน

๒. การเดินทางไป-กลับ จากที่พักถึงองค์กร เพื่อการทำงานของพนักงาน ด้วยยานพาหนะส่วนตัว หรือ ยานพาหนะที่ใช้ภายในองค์กร แต่จ้างเหมาบริการรวมน้ำมันเชื้อเพลิงจากภายนอกองค์กร หรือระบบขนส่งสาธารณะ

๓. การขนส่งผลิตภัณฑ์ วัสดุดิบ คนงาน หรือกากของเสียที่เกิดจากการจ้างเหมาบริการโดยหน่วยงานหรือองค์กรอื่นภายนอกขอบเขตขององค์กรที่ได้กำหนดไว้

๔. กิจกรรมต่างๆ ที่สามารถก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเกิดจากการจ้างเหมารับช่วงดำเนินงานโดยหน่วยงาน หรือองค์กรอื่นภายนอกขอบเขตขององค์กรที่ได้กำหนดไว้ อาทิ การเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อการหุงต้มจากกิจกรรมการประกอบอาหารภายในโรงอาหารโดยการจ้างเหมาจากบุคคล หน่วยงาน หรือองค์กรภายนอก

๕. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการกำจัดกากของเสีย และการบำบัดน้ำเสีย โดยหน่วยงาน หรือองค์กรอื่น ภายนอกขอบเขตขององค์กรที่ได้กำหนดไว้

๖. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กรในช่วงการใช้งาน และช่วงการจัดการซาก

๗. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้ไฟฟ้าทางอ้อมของบ้านพักพนักงานภายในองค์กร

๘. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการใช้น้ำประปาภายในองค์กร

๙. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากวัสดุสำนักงานที่มีการใช้ภายในองค์กร เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์ ดินสอ ปากกา ยางลบ เป็นต้น

โดยการคำนวณค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขอบเขตที่ ๓ นี้จะพิจารณาตั้งแต่การผลิตการขนส่ง การใช้งาน และการกำจัดทิ้ง

ตัวอย่างกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภท

ขอบเขตที่	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ขอบเขตที่ ๑	๑	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้อยู่กับที่	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในเครื่องปั่นกระแสไฟฟ้า
	๒	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นจากแหล่งที่มีการเคลื่อนที่ได้ เช่น ยานพาหนะ รถตักหน้าชุดหลัง เครื่องตัดหญ้า เครื่องพ่นยากันยุง เป็นต้น
	๓	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ	การรั่วซึมของก๊าซจากอุปกรณ์ข้อต่อ ถังกักเก็บ และการขนส่ง เช่น สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ
	๔	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบขยะ	การจัดการขยะจากหลุมฝังกลบขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.ดำเนินการเอง)
	๕	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเตาเผาขยะ	การจัดการขยะการเผาไหม้ขยะ
	๖	การบำบัดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.ดำเนินการเอง)
	๗	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากท่อระบายน้ำ	การหมักหมมในท่อระบายน้ำ
	๘	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงของชีวมวล	ดิน ป่าไม้ พืชหญ้า และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ
ขอบเขตที่ ๒	๙	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า	การใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าในและนอกสำนักงาน โฟสธารณะ ไฟจราจร
ขอบเขตที่ ๓	๑๐	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบขยะ	การจัดการขยะจากหลุมฝังกลบขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท. ให้นำหน่วยงานข้างนอกดำเนินการให้)
	๑๑	การบำบัดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท. ให้นำหน่วยงานข้างนอกดำเนินการให้)



ขอบเขตที่	ลำดับ ที่	กิจกรรมที่มีการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ขอบเขตที่ ๓	๑๒	การเดินทางไปราชการ	การเดินทางของพนักงานเพื่องาน ราชการโดยรถสาธารณะ ไม่รวมรถ ที่เป็นของราชการ
	๑๓	การเดินทางของพนักงานองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจาก กิจกรรมการเดินทางไป-กลับ ระหว่างบ้านกับที่ทำงาน
	๑๔	การใช้งานของผลิตภัณฑ์	ขั้นตอนการใช้น้ำประปา อุปกรณ์ สำนักงาน เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์ เป็นต้น
	๑๕	การเดินทางของผู้มาติดต่อ	กิจกรรมการเดินทางของผู้มาติดต่อ กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
	๑๖	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ที่นอกเหนือจาก ๑๕ ลักษณะข้างต้น	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น นอกเหนือจากกิจกรรมการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก ๑๕ ประเภท ข้างต้น โดยองค์กรต้องทำการระบุ รายละเอียดของกิจกรรมที่จะต้อง เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน

## ขั้นตอนที่ ๒

### การวิเคราะห์แหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

เมื่อดำเนินการกำหนดขอบเขตในทั้ง ๒ ส่วนแล้ว ขั้นตอนต่อไปองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องวิเคราะห์แหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆ ภายในขอบเขตขององค์กร และบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

ความสัมพันธ์ของกิจกรรมหลักในแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

กอง/สำนัก	ตัวอย่างหน้าที่และกิจกรรม	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงและทางอ้อม	ขอบเขตที่
สำนักปลัด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานธุรการ</li> <li>- งานการเจ้าหน้าที่</li> <li>- งานทะเบียนราษฎร</li> <li>- งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และงานรักษาความสงบเรียบร้อยและความมั่นคง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของสำนักปลัด</li> <li>- การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของสำนักปลัด</li> <li>- การใช้สารเคมีดับเพลิง</li> <li>- การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคารและยานพาหนะ</li> <li>- การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและน้ำประปา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๒</li> <li>๑</li> <li>๑</li> <li>๑</li> <li>๓</li> </ul>
กองวิชาการและแผนงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานธุรการ</li> <li>- งานวิเคราะห์นโยบายและแผนงาน</li> <li>- งานนิติการ</li> <li>- งานประชาสัมพันธ์ และงานจัดทำงบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของกองวิชาการฯ</li> <li>- การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของกองวิชาการฯ</li> <li>- การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคารและยานพาหนะ</li> <li>- การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและน้ำประปา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๒</li> <li>๑</li> <li>๑</li> <li>๓</li> </ul>
กองคลัง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานธุรการ</li> <li>- งานแผนที่ภาษี</li> <li>- งานผลประโยชน์</li> <li>- งานการเงินและบัญชี</li> <li>- งานพัสดุและทรัพย์สิน</li> <li>- งานพัฒนารายได้</li> <li>- งานเร่งรัดรายได้ และงานทะเบียนทรัพย์สิน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของกองคลัง</li> <li>- การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของกองคลัง</li> <li>- การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคารและยานพาหนะ</li> <li>- การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและน้ำประปา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๒</li> <li>๑</li> <li>๑</li> <li>๓</li> </ul>

กอง/สำนัก	ตัวอย่างหน้าที่และกิจกรรม	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงและทางอ้อม	ขอบเขตที่
กองช่าง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานธุรการ</li> <li>- งานวิศวกรรม</li> <li>- งานสถาปัตยกรรม</li> <li>- งานสาธารณสุขโรค</li> <li>- งานสวนสาธารณะ</li> <li>- งานผังเมือง งานสถานที่และไฟฟ้า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของกองช่าง</li> <li>- การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของกองช่าง</li> <li>- การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคารและยานพาหนะ</li> <li>- การใช้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชสำหรับงานดูแลสวน</li> <li>- การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและน้ำประปา</li> </ul>	<p>๒</p> <p>๑</p> <p>๑</p> <p>๑</p> <p>๓</p>
กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานธุรการ</li> <li>- งานแผนงานสาธารณสุข</li> <li>- งานสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อม</li> <li>- งานรักษาความสะอาด และงานเผยแพร่และฝึกอบรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของกองสาธารณสุขฯ</li> <li>- การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของกองสาธารณสุขฯ</li> <li>- หลุมฝังกลบขยะ</li> <li>- บ่อบำบัดน้ำเสีย</li> <li>- การใช้สารเคมีเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำ</li> <li>- การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคารและยานพาหนะ</li> <li>- การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและน้ำประปา</li> </ul>	<p>๒</p> <p>๑</p> <p>๑ หรือ ๓</p> <p>๑ หรือ ๓</p> <p>๓</p> <p>๑</p> <p>๓</p>
กองการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- งานธุรการ</li> <li>- งานการเจ้าหน้าที่</li> <li>- งานบริหารวิชาการ</li> <li>- งานการเงิน</li> <li>- งานโรงเรียน</li> <li>- งานนิเทศการศึกษา</li> <li>- งานกิจการนักเรียน และงานการศึกษานอกโรงเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของกองการศึกษา</li> <li>- การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของกองการศึกษา</li> <li>- การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคารและยานพาหนะ</li> <li>- การประกอบอาหารโดยใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG)</li> <li>- การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและน้ำประปา</li> </ul>	<p>๒</p> <p>๑</p> <p>๑</p> <p>๑</p> <p>๓</p>

กอง/สำนัก	ตัวอย่างหน้าที่และกิจกรรม	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงและทางอ้อม	ขอบเขตที่
กองสวัสดิการ และสังคม	- งานธุรการ - งานสังคมสงเคราะห์ และงาน สวัสดิภาพเด็กและเยาวชน	- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของ กองสวัสดิการฯ - การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของ กองสวัสดิการฯ - การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคาร และยานพาหนะ - การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและ น้ำประปา	๒ ๑ ๑ ๓
กองประปา	- งานธุรการ และงานประปา	- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของ กองประปา - การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของ กองประปา - การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคาร และยานพาหนะ - การใช้สารเคมีเพื่อผลิตน้ำประปา - การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและ น้ำประปา	๒ ๑ ๑ ๓ ๓
สถานธนาฑูบาล	- งานรับจํานำทรัพยสินตํางๆ ของประชาชน	- การใช้ไฟฟ้าของอาคารสำนักงานของ สถานธนาฑูบาล - การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะของ สถานธนาฑูบาล - การเติมสารทำความเย็นสำหรับอาคาร และยานพาหนะ - การใช้วัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษและ น้ำประปา	๒ ๑ ๑ ๓

## ขั้นตอนที่ ๓

### การคัดเลือกวิธีการคำนวณ

เมื่อดำเนินการกำหนดขอบเขตและระบุแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแล้ว ขั้นตอนต่อไป องค์กรต้องคัดเลือกวิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้ได้ผลลัพธ์อย่างถูกต้อง ไม่ขัดแย้งกัน โดยองค์กรสามารถเลือกวิธีการใดก็ได้แต่ต้องมีเหตุผลประกอบ และต้องแสดงคำอธิบายหากมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการคำนวณที่เคยใช้มาก่อน ซึ่งการคำนวณมีทั้งหมด ๓ วิธี ดังต่อไปนี้

#### ๑. วิธีวัดจากการตรวจวัด (Measurement-based Methodologies)

ทำการตรวจวัดปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรง ณ แหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ตรวจวัดที่ได้มาตรฐานตามวิธีมาตรฐานสากล

การวัดโดยตรงเหมาะสำหรับองค์กรที่มีเครื่องมือตรวจวัดติดตั้งอยู่และสามารถตรวจวัดต่อเนื่องได้อยู่แล้ว สำหรับองค์กรฯ ที่ไม่มีเครื่องตรวจวัด ไม่จำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้ง องค์กรสามารถใช้วิธีวัดจากการคำนวณได้

#### ๒. วิธีวัดจากวิธีการคำนวณ (Calculation-based Methodologies)

การหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการคำนวณสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสร้างโมเดล หรือ การทำสมการมวลสารสมดุล หรือ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) หรือการคำนวณโดยใช้ข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแสดงผลให้อยู่ในรูปของตันหรือกิโลกรัม คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (t CO<sub>2</sub>eq หรือ kg CO<sub>2</sub>eq) การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก} = \text{ข้อมูลกิจกรรม} \times \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก}$$

โดยที่

ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) คือ ปริมาณการใช้พลังงานหรือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซออกมา เช่น ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ที่นับออกมาเป็นหน่วยของการใช้งาน

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) คือ ค่าสัมประสิทธิ์ซึ่งคำนวณได้จากปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกต่อหนึ่งหน่วยกิจกรรม

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะต้องมีความโปร่งใสและสามารถบอกถึงที่มาของการคำนวณ และแหล่งอ้างอิงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้

ในการวัดปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของประเทศไทย **ควรใช้วิธีการวัดจากการคำนวณ (Calculation-based Method)** เนื่องจากวิธีวัดจากการตรวจวัดต้องใช้เครื่องมือในการตรวจวัดอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีข้อจำกัดในด้านของทรัพยากรบุคคล เครื่องมือและงบประมาณ

๓. วิธีวัดจากการตรวจวัดร่วมกับการคำนวณ

องค์กรฯ สามารถหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการตรวจวัดร่วมกับการคำนวณได้ ตัวอย่างเช่น การนำข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่จัดเก็บ และข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งได้จากการตรวจวัด มาทำการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ โดยอาศัยสมการมวลสารสมดุล เป็นต้น

**ขั้นตอนที่ ๔**

**การเก็บข้อมูล**

การใช้ข้อมูลกิจกรรมประกอบการคำนวณต้องมีการคัดเลือกและเก็บข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ขัดแย้งกับวิธีการคำนวณที่ได้เลือกไว้ ทั้งนี้ ข้อมูลทั้งหมดควรได้รับการบันทึกไว้ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับใช้วิเคราะห์และทวนสอบได้อีกอย่างน้อย ๒ ปี

**๑. วิธีรวบรวมข้อมูล**

การรวบรวมข้อมูลกิจกรรมสามารถทำได้หลายวิธี เช่น (๑) เก็บข้อมูลในระดับปฐมภูมิ เช่น ใบเสร็จรับเงินบันทึกเบิก-จ่าย บันทึกอนุมัติ สมุดบันทึก เป็นต้น (๒) ในกรณีที่ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลในระดับปฐมภูมิได้ให้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิได้ เช่น การคำนวณ ข้อมูลสถิติ การสำรวจ เป็นต้น

ตารางแสดงตัวอย่างแหล่งที่มาและหน่วยของการเก็บข้อมูล

กิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก	แหล่งที่มาของข้อมูล	หน่วย
<b>ขอบเขตที่ ๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร</b>		
- การใช้เครื่องจักรอยู่กับที่ เช่น เครื่องปั้มน้ำ เครื่องตัดหญ้า เครื่องพ่นยุง ที่ใช้น้ำมันเบนซิน	ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร
- การใช้เครื่องจักรอยู่กับที่ซึ่งใช้เชื้อเพลิง LPG	ใบเสร็จรับเงิน	กิโลกรัม
- การใช้ยานพาหนะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ใช้น้ำมันเบนซิน	ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร
- การใช้ยานพาหนะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ใช้น้ำมันดีเซล	ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร
- การกำจัดของเสียด้วยการฝังกลบสำหรับขยะไม่แยกประเภท	บันทึก	ตัน
- การเติมสารทำความเย็น HFC-๑๓๔a	ใบเสร็จรับเงิน	กิโลกรัม
- การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบเติมอากาศ	บันทึกการตรวจวัด	ลูกบาศก์เมตร
- การใช้ปุ๋ยเคมี	บันทึกการเบิกจ่าย	กิโลกรัม
<b>ขอบเขตที่ ๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า</b>		
- การใช้ไฟฟ้า	ใบเสร็จรับเงิน	กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)

กิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก	แหล่งที่มาของข้อมูล	หน่วย
<b>ขอบเขตที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ</b>		
- การจ้างเหมารับช่วงขนส่งของเสียขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น ด้วยเชื้อเพลิงดีเซล	ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการ ใช้น้ำประปา	ใบเสร็จรับเงิน	ลูกบาศก์เมตร
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการ ใช้กระดาษขาว	บันทึกการเบิกจ่าย	กิโลกรัม
- การเดินทางไป-กลับระหว่างองค์กรและที่พักของ บุคลากรด้วยยานพาหนะส่วนตัวที่ใช้น้ำมันดีเซล	การสำรวจ	ลิตร
- การเดินทางไป-กลับระหว่างองค์กรและที่พักของ บุคลากรด้วยยานพาหนะส่วนตัวที่ใช้น้ำมันเบนซิน	การสำรวจ	ลิตร

## ๒. ช่วงความถี่และช่วงเวลาของการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลา ๑ ปี ตามปีปฏิทินหรือปีงบประมาณ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับระบบบัญชีและการเบิกจ่ายของแต่ละองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แต่โดยปกติแล้วองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่จะมีระบบบัญชีและการเบิกจ่ายตามปีงบประมาณ (ตุลาคม-กันยายน)

## ๓. การเลือกปีฐาน

การเลือกปีที่นำมาเป็นปีฐานของการคำนวณค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรเลือกปีที่มีข้อมูลสมบูรณ์และมีการเก็บข้อมูลอย่างแม่นยำและถูกต้อง และหลีกเลี่ยงปีที่มีภาวะอากาศที่แปรปรวน เช่น ไม่ควรเลือกปีที่ร้อนเกินไปจากอุณหภูมิเฉลี่ยมาก หรือปีที่เย็นกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยมากเพราะจะทำให้องค์กรอาจจะใช้พลังงานมากเกินไป หรือน้อยเกินไปจากภาวะปกติ ซึ่งจะส่งผลถึงค่าที่ได้ไม่นับเป็นตัวแทนของทั้งหมด หรือเลือกใช้ค่าเฉลี่ยคาร์บอนฟุตพริ้นท์จาก ๓ ปีงบประมาณก็ได้

## ขั้นตอนที่ ๕

### การคัดเลือกค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องคัดเลือกค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่ซึ่ง

- ๑) ทราบแหล่งที่มา
- ๒) เหมาะสมใช้กับแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแต่ละแหล่ง
- ๓) เป็นค่าปัจจุบันในขณะที่ใช้คำนวณ
- ๔) ไม่ขัดแย้งกับบัญชีข้อมูลก๊าซเรือนกระจก

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถดูได้จากตาราง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้อ้างอิงขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ [http://thaicarbonlable.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts\\_๑๑๓๓๕๕๐๘๘a.pdf](http://thaicarbonlable.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts_๑๑๓๓๕๕๐๘๘a.pdf)

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบปฐมนุฎมิ สามารถเลือกใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรม โดยเรียงตามลำดับความสำคัญ ความน่าเชื่อถือและคุณภาพของข้อมูลได้ดังนี้

- ฐานข้อมูลที่ทำการศึกษาและเผยแพร่โดยองค์กรภายในประเทศ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมนั้นๆ
- ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย (Thai LCI Database) ซึ่งรวบรวมและจัดการโดยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (ดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ [www.thaicidatabase.net](http://www.thaicidatabase.net))
  - ข้อมูลวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศซึ่งผ่านการกรองแล้ว
  - ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA Software) ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรมหรือฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ เป็นต้น
  - ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาล ว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC) องค์กรของสหประชาชาติ

ตัวอย่างค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

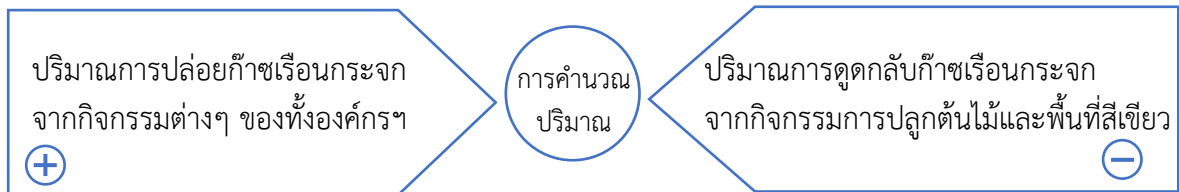
ชื่อ	หน่วย	ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (kg CO <sub>2</sub> eq / หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh)	๐.๕๘๒๑	Thailand Grid Mix Electricity LCI Database ๒๕๕๗ (๒๐๑๔)
น้ำมันดีเซล (การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่)	ลิตร (l)	๒.๗๔๔๖	IPCC
น้ำมันเบนซิน (การเผาไหม้แบบอยู่กับที่)	ลิตร (l)	๒.๑๙๕๑	IPCC



## ขั้นตอนที่ ๒

### การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ สามารถคำนวณใน ๒ ส่วน คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ ของทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และปริมาณการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการปลูกต้นไม้และพื้นที่สีเขียว



#### ๑. การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ

##### ๑.๑ กิจกรรมและการใช้สาธารณูปโภคของอาคารสถานที่

##### ๑.๑.๑ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ของอุปกรณ์และเตาเผาต่างๆ

การเผาไหม้อยู่กับที่ หมายถึง การเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า หรือผลิตความร้อนในเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่มีตำแหน่งที่คงที่ เช่น เตาเผาหม้อไอน้ำ เครื่องปั่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซหุงต้ม ถ่านหิน น้ำมันเตา น้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก  $\text{kg CO}_2\text{eq}$  = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (l) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ( $\text{kg CO}_2\text{eq/l}$ )

ตัวอย่าง : สำนักปลัดใช้น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ๑๐,๐๐๐ ลิตรต่อปี

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ๑๐,๐๐๐ l x ๒.๗๘๐๘  $\text{kg CO}_2\text{eq/l}$

= ๒๗,๘๐๘  $\text{kg CO}_2\text{eq}$

หมายเหตุ : ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการใช้น้ำมันดีเซล

(การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ = ๒.๗๐๘  $\text{kg CO}_2\text{eq/l}$ )

ในกรณีที่ไม่มี การจดบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจริง เราสามารถประมาณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากวิธีดังต่อไปนี้

๑. คำนวณจากการใช้ของปีที่ผ่านมาโดยข้อมูลของปีที่เลือกมานั้นจะต้องมีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ตั้งอยู่บนเงื่อนไขที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน เช่น มีการตั้งค่าอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศในแต่ละวันคงที่

๒. คำนวณจากการเทียบเคียงกับอาคารหรือสถานที่ที่มีลักษณะเดียวกัน มีเครื่องจักรและอุปกรณ์เหมือนกันในปริมาณต่อหน่วยพื้นที่ เช่น การประเมินการใช้เชื้อเพลิงต่อหนึ่งตารางเมตรของอาคารที่ใช้เทียบเคียง และนำไปคำนวณต่อพื้นที่ของอาคารที่อยู่ในการพิจารณา

#### ๑.๑.๒ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถหาข้อมูลกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จากใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้าจากทุกแหล่งที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นเจ้าของ เช่น อาคารสำนักงาน ไฟสาธารณะ ไฟจราจร บิมน้ำ โรงบำบัดน้ำเสีย อาคารกำจัดขยะ อาคารต่างๆ เป็นต้น สามารถคำนวณค่า CO<sub>2</sub> Emission ได้จากปริมาณการใช้ไฟฟ้าในแต่ละปีที่ต้องการคำนวณคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

#### สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kg CO<sub>2</sub>eq) = ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg CO<sub>2</sub>eq/kWh)

ตัวอย่าง : สำนักปลัดใช้ไฟฟ้าในสำนักงาน ๒,๐๐๐ kWh ต่อปี

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจก} &= ๒,๐๐๐ \text{ kWh} \times ๐.๕๘๒๑ \text{ kg CO}_2\text{eq/kWh} \\ &= ๑,๑๖๒ \text{ kg CO}_2\text{eq} \end{aligned}$$

\*หมายเหตุ : ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการใช้ไฟฟ้า = ๐.๕๘๒๑ kg CO<sub>2</sub>eq/kWh

ในกรณีที่ไม่มี การจดบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าจริง หรือมิเตอร์ไฟฟ้ารวมที่ไม่ได้แยกส่วนหรือการที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเช่าพื้นที่อาคารบางส่วนของอาคารสำนักงานที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไม่ได้เป็นเจ้าของ สามารถประมาณปริมาณการใช้ไฟฟ้าได้ ๔ แบบ คือ

แบบที่ ๑ สำนักงานของอาคารอื่น ต้องมีการปันส่วนการใช้ไฟฟ้าของแต่ละสำนักที่ไม่ได้มีการแยกมิเตอร์ไฟฟ้า สามารถคิดได้จากสมการ

ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ = (พื้นที่ในส่วนรับผิดชอบ x ปริมาณไฟฟ้าทั้งอาคาร) / (พื้นที่อาคาร x อัตราการเช่า)

อัตราการเช่า หมายถึง จำนวนพื้นที่มีคนเช่าต่อจำนวนพื้นที่ทั้งหมด

ตัวอย่างเช่น หากมีสำนักงานต่างๆ เช่าทำงานอยู่ในพื้นที่ร้อยละ ๗๕ ของพื้นที่อาคารให้ใช้ตัวเลข ๐.๗๕ ในสมการ

แบบที่ ๒ กรณีไม่มีข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้า ให้ใช้ข้อมูลของปีอื่นๆ ที่ผ่านมา โดยการนำข้อมูลของปีทีเลือกมานั้นจะต้องมีการใช้ไฟฟ้าที่ตั้งอยู่บนเงื่อนไขที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน เช่น มีการตั้งค่าอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศในแต่ละวันคงที่ การเปิด-ปิด ทำการของอาคาร เป็นต้น (ไม่แนะนำ)

แบบที่ ๓ ใช้วิธีเทียบเคียงกับอาคารหรือสถานที่ที่มีลักษณะเดียวกัน มีเครื่องจักรและอุปกรณ์เหมือนกัน ในปริมาณต่อหน่วยพื้นที่ เช่น ประเมินการใช้เชื้อเพลิงต่อหนึ่งตารางเมตรของอาคารที่ใช้เทียบเคียง และนำไปคำนวณต่อพื้นที่ของอาคารที่อยู่ในการพิจารณา (ไม่แนะนำ)

แบบที่ ๔ ในกรณีของไฟฟ้าสาธารณะ ไฟจราจรที่ไม่มีมิเตอร์วัด หรือกรณีที่ไม่สามารถทราบถึงค่ามิเตอร์ไฟฟ้ารวมในอาคาร ให้ใช้วิธีการหาค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่างๆ มาคำนวณเทียบกับเวลาที่ใช้ในแต่ละวันของแต่ละชนิด โดยใช้สมการดังนี้

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งปี = จำนวนวัตต์ทั้งหมด (w) x ชั่วโมงการเปิดใช้เฉลี่ย (กิโลวัตต์ชั่วโมง.ปี) ต่อวัน (hr./day) x ๓๖๕ (จำนวนวันใน ๑ ปี) / ๑,๐๐๐ (ทำให้เป็นกิโลวัตต์)

โดย

จำนวนวัตต์ทั้งหมด = จำนวนวัตต์จากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดที่รวมอยู่ในการพิจารณา

๑.๑.๓ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการรั่วไหลของสารทำความเย็นและสารเคมีดับเพลิง โดยปกติ

โดยปกติทั่วไปองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องมีการเติมสารทำความเย็นให้กับเครื่องปรับอากาศและตู้เย็นที่อยู่ในความรับผิดชอบ นอกจากนี้อาจมีการใช้สารเคมีจากถังดับเพลิงสำหรับกรณีซ้อมดับเพลิงหรือเกิดเพลิงไหม้ ซึ่งสารทำความเย็นและสารเคมีดับเพลิงจัดอยู่ในกลุ่ม HFCs ซึ่งสามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกได้ ดังนั้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องเก็บข้อมูลปริมาณสารทำความเย็นที่เติมเข้าไปในอุปกรณ์ต่างๆ แต่ละครั้ง และเมื่อได้ปริมาณแล้วก็นำมาคูณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้วแปลงค่านั้นให้อยู่ในปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO<sub>2</sub>eq)

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kg CO<sub>2</sub>eq) = ปริมาณสารทำความเย็นที่มีการเติมทั้งปีในอุปกรณ์แต่ละชนิด (kg) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg CO<sub>2</sub>eq/kg)

ตัวอย่าง : สำนักปลัดมีการเติมสารทำความเย็นชนิด R-๑๓๑A ในเครื่องปรับอากาศ จำนวน ๑๒ กิโลกรัมต่อปี

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ๑๒ kg x ๑,๔๓๐ kgCO<sub>2</sub>eq/kg  
= ๑๗,๑๖๐ kgCO<sub>2</sub>eq

#### ๑.๑.๔ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้สารเคมี

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารเคมีสามารถแบ่งออกได้เป็น ๒ กรณี ได้แก่ กรณีที่ ๑ สารเคมีไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกในระหว่างการใช้งาน ให้นำปริมาณสารเคมีที่ใช้ไปคูณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของสารเคมีที่ใช้ (ในกรณีที่ไม่สามารถหาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารเคมีที่ใช้ได้ให้พิจารณาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากประเภท สมบัติทางกายภาพ และเคมีของสารเคมีที่มีลักษณะใกล้เคียงมาใช้คำนวณแทน)

##### สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ( $\text{kgCO}_2\text{eq}$ ) = ปริมาณสารเคมี x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของสารเคมีที่ใช้

กรณีที่ ๒ สารเคมีสามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกระหว่างการใช้งานโดยปฏิกิริยาเคมี ให้ทำการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น โดยอาศัยหลักการมวลสารสัมพันธ์ แล้วนำไปรวมกับค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากกรณีที่ ๑

#### ๑.๑.๕ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยเคมี

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยเคมี ทำได้โดยนำปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริง คูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทและสูตรของปุ๋ยที่ใช้

##### สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ( $\text{kgCO}_2\text{eq}$ ) = ปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริง (kg) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทและสูตรของปุ๋ยที่ใช้ ( $\text{kgCO}_2\text{eq/kg}$  ปุ๋ย)

#### ๑.๒ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานพาหนะ

##### ๑.๒.๑ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ในยานพาหนะและอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่

ยานพาหนะที่ใช้สำหรับการเดินทางบรรทุกหรือการก่อสร้าง เช่น รถยนต์เก๋ง รถตู้ รถกระบะ รถบรรทุก ๖ ล้อ หรือ ๑๐ ล้อ เรือ เครื่องบิน รถไถ รถตัดหญ้าชุดหลัง รถโฟร์คลิฟท์ รถตัดหญ้า รถกระเช้า ที่มีการใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิลในการเผาไหม้ เช่น น้ำมันเบนซิน ก๊าซแอลพีจี สามารถคำนวณค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ ในยานพาหนะและอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ ดังนี้

##### สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ( $\text{kgCO}_2\text{eq}$ ) = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิด x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ในกรณีที่ไม่มี การจดบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจริง เราสามารถหาปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจาก

### ๑. การประมาณจากการอัตราการจ่ายเงินค่าเดินทาง (บาท/กิโลเมตร)

ระยะทางทั้งปี (กิโลเมตร) = ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท)/อัตราค่าเดินทางขององค์กรฯ (บาทต่อกิโลเมตร)

โดยปกติ การใช้รถยนต์จะมีทั้งในเมืองและต่างพื้นที่ ดังนั้น การหาปริมาณน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ใช้โดยประมาณจากระยะทาง ควรใช้สมมติฐาน ดังนี้

(๑) สำหรับการเดินทางโดยรถยนต์ กำหนดให้เป็นการเดินทางระหว่างเมือง ร้อยละ ๔๕ และเป็นการเดินทางในเมืองร้อยละ ๕๕

(๒) สำหรับรถบรรทุกหากไม่มีบันทึกการใช้งาน สามารถใช้ข้อมูลสมมติฐานเรื่องอัตราสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง ดังนี้

- รถบรรทุกขนาดกลาง (ขนาดบรรทุกช่วง ๑๐,๐๐๐ – ๒๖,๐๐๐ ปอนด์) ใช้อัตราการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง ๘.๐ mpg

- รถบรรทุกขนาดใหญ่ (ขนาดบรรทุกมากกว่า ๒๖,๐๐๐ ปอนด์) ใช้อัตราการสิ้นเปลืองของเชื้อเพลิง ๕.๘ mpg

(ที่มา : U.S. Department of Energy, Transportation Energy Data Book, Ed. ๒๖, ๒๐๐๗, Table ๕.๔)

หมายเหตุ : mpg = ไมล์ต่อแกลลอน (mile per gallon)

= ๐.๔๒๕๑ กิโลเมตรต่อลิตร

### ๒. การประมาณปริมาณเชื้อเพลิงจากจำนวนเงินที่จ่ายไป

ในกรณีที่ไม่สามารถหาปริมาณการใช้เชื้อเพลิง จากการจดบันทึกระยะทาง การเบิกจ่ายค่าเดินทาง สามารถคำนวณปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ได้จากข้อมูลของการจ่ายเงินค่าเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะนั้นๆ โดยต้องทราบราคาขายของเชื้อเพลิง ณ เวลานั้น แต่หากไม่มีการจดบันทึกราคาซื้อเชื้อเพลิง ณ เวลานั้นไว้ ให้จ่ายค่าเฉลี่ยของราคาเชื้อเพลิงทั้งปี

ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง = (ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง - ภาษีมูลค่าเพิ่ม) / ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง

### ๓. การประมาณปริมาณเชื้อเพลิงจากข้อมูลการใช้งาน

ในกรณีที่ไม่สามารถหาข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงจากแหล่งตามหัวข้อ ๑ และ ๒ ได้เลย แต่ยังมีข้อมูลบันทึกของปีที่ผ่านมา หรือปีปัจจุบัน เราสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาประมาณการได้ โดยการประมาณจะต้องพิจารณาว่าในปีที่ผ่านมาหรือปีปัจจุบันมีการใช้งานยานพาหนะในเงื่อนไขเหมือนเดิม หรือใช้ปฏิบัติงานเหมือนเดิมหรือไม่ (ไม่แนะนำ)

### ๑.๒.๒ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางด้วยเครื่องบิน

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางโดยเครื่องบิน สามารถทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

วิธีที่ ๑ กรณีมีข้อมูลระยะทาง ให้คำนวณจากระยะทางที่เดินทางของผู้โดยสาร คูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบินต่อผู้โดยสาร

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจก} = \text{ระยะทางในการเดินทางของพนักงานโดยเครื่องบิน (กิโลเมตร)} \\ (\text{kgCO}_2\text{eq}) \quad \times \quad \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tonCO}_2\text{/km)}$$

วิธีที่ ๒ กรณีไม่มีข้อมูลระยะทางให้คำนวณจากจำนวนเที่ยวในการเดินทาง คูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบินต่อเที่ยว (หรือใช้ค่าเฉลี่ย ๑,๕๐๐ กิโลเมตรต่อเที่ยว)

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจก} = \text{จำนวนเที่ยวในการเดินทางของพนักงานโดยเครื่องบิน} \times ๑,๕๐๐ \\ (\text{kgCO}_2\text{eq}) \quad \text{กิโลเมตร} \times \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก}$$

### ๑.๓ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการจัดการขยะมูลฝอย

ภารกิจหนึ่งที่สำคัญขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น คือ การให้บริการด้านการจัดเก็บและกำจัดขยะของชุมชน ซึ่งบางองค์กรฯ อาจมีระบบการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยการฝังกลบของตนเอง หรือบางองค์กรฯ อาจมีการจัดจ้างผู้รับเหมาในการกำจัดขยะมูลฝอย ทั้งนี้ หากองค์กรฯ มีระบบการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยการฝังกลบของตนเอง การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ใช้ข้อมูลตามวิธีการกำจัดจริง แต่หากไม่มีข้อมูลตามวิธีการกำจัดจริง ให้คำนวณโดยกำหนดให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดกากของเสียแบบฝังกลบ (Landfill) โดยใช้ข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบดิน (tonCO<sub>2</sub>eq/ตันมูลฝอย) ของการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) โดยอาศัยหลักการปฏิกิริยาการย่อยสลายอันดับหนึ่ง (First Order Decay : FOD) ของขยะซึ่งหลักการนี้ใช้ในการคำนวณหาการปล่อยก๊าซดังกล่าวพิจารณาจากปริมาณขยะที่ถูกนำมาฝังกลบ (Landfill) หรือเทกอง (Open Dump) ในพื้นที่ต่อปี โดยกองขยะจะเริ่มมีการย่อยสลายและปล่อยก๊าซ CH<sub>4</sub> ในปีที่สองของการจัดการ สมการที่ใช้ในการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซ CH<sub>4</sub> จากการจัดการขยะมูลฝอย แสดงตามสมการ

สมการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการจัดการขยะมูลฝอย

$$\text{CH}_4\text{Emissions} = [\sum_x \text{CH}_4\text{generated}_{x,t} - R_t] \times (1 - R_t)$$

โดยที่

$CH_4generated_t$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทน ( $CH_4$ ) จากการย่อยสลายของขยะ  
หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี ;  $GgCH_4/yr$

$DDOCmdecomp_t$  = ปริมาณสารอินทรีย์ในขยะที่สามารถย่อยสลายได้ หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี  
;  $GgCH_4/yr$

F = สัดส่วนการปล่อยก๊าซมีเทน ( $CH_4$ ) จากบ่อฝังกลบ  
(ใช้ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ)

๑๖/๑๒ = ค่าคงที่สำหรับการเปลี่ยนจากคาร์บอน (C) ไปเป็นก๊าซมีเทน ( $CH_4$ )

สำหรับปริมาณสารอินทรีย์ในขยะที่สามารถย่อยสลายได้ ( $DDOCmdecompT$ ) ในปี que เริ่มทำการ  
ฝังกลบ และในช่วงปีที่พิจารณาการปล่อยก๊าซมีเทนสามารถคำนวณได้จากสมการที่ ๒ และ ๓

สมการที่ ๒ และ ๓ การประเมินหาปริมาณอินทรีย์สารในขยะที่สามารถย่อยสลายได้ในปีที่เริ่มฝังกลบ

$$DDOCmdecompT = DDOCma_{T-1} \times (1 - e^{-k})$$

$$DDOCmdma_T = DDOCma_T \times (DDOCma_{T-1} \times e^{-k})$$

โดยที่

$DDOCma_{T-1}$  = ปริมาณการสะสมของขยะมูลฝอย ณ สิ้นปี ของปีที่พิจารณา  
หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี ;  $GgCH_4/yr$

$DDOCma_T$  = ปริมาณการสะสมของขยะมูลฝอย ณ สิ้นปี ของปีที่เริ่มมีการจัดการขยะ  
หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี ;  $GgCH_4/yr$

$DDOCmd_T$  = ปริมาณการสะสมของอินทรีย์สารที่สามารถย่อยสลายได้ในปีที่พิจารณา  
หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี ;  $GgCH_4/yr$

k = ค่าคงที่ของการเกิดปฏิกิริยา โดย  $k = \ln(2)t^{-1/2} (y^{-1})$

$t^{-1/2}$  = Haft-life time (ปี)

๑.๔ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะมูลฝอยไปกำจัด

การประเมินก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งขยะมูลฝอยไปกำจัด ณ แหล่งกำจัดใด หากมีข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงหรือระยะทางที่ใช้ในการขนส่ง ให้ทำการคำนวณตามแนวทางการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ในยานพาหนะและอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ แต่หากไม่มีข้อมูลดังกล่าว ให้คำนวณโดยการตั้งสมมติฐานของการขนส่งจากของเสียโดยประมาณระยะทางจากองค์กรไปยังเมืองหรือจังหวัดที่เป็นสถานที่กำจัดกากของเสีย เช่น ขนไปกำจัดด้วยรถบรรทุกขยะ ๑๐ ล้อ ขนาด ๑๖ ตัน (วิ่งปกติ) บรรทุกแบบน้ำหนักเต็ม และให้พิจารณาการขนส่งจากกลับที่เป็นรถบรรทุกเปล่าด้วย โดยใช้ค่าสมมติฐานของระยะทางในการขนส่ง เท่ากับ ๔๐ กิโลเมตร

๑.๕ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสถานีบำบัดน้ำเสีย

๑.๕.๑ ในกรณีที่ยังคงครกกรองส่วนท้องถิ่นไม่มีการเก็บรวบรวมปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง ให้ประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับ ๘๐% ของปริมาณน้ำที่มีการใช้จริงทั้งหมดภายในองค์กร

โดยในการคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสียคิดจากการนำปริมาณน้ำเสียคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย ตามตาราง

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ปริมาณน้ำเสีย x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทการบำบัดน้ำเสีย

ตารางแสดงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย

ประเภทของการบำบัดน้ำเสีย	Methane Conversion Factor (kgCH <sub>4</sub> /kg COD)	Emission Factor (kgCO <sub>2</sub> eq/kg COD)	หมายเหตุ
กรณีน้ำเสียไม่ได้รับการบำบัด			
การปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ และบึงโดยตรง	๐.๐๒๕	๐.๖๒๕	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์ภายในแหล่งน้ำ
กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด			
โรงบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	๐	๐	
โรงบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	๐.๐๗๕	๑.๘๗๕	ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแลและมีการทำงานเกินความจุ
ระบบกำจัดสลัดจ์แบบไม่เติมอากาศ	๐.๒๐	๕	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
Reactor แบบไม่เติมอากาศ	๐.๒๐	๕	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
บ่อบำบัดดินแบบไม่เติมอากาศ	๐.๐๕	๑.๒๕	ความลึกไม่เกิน ๒ เมตร



ประเภทของการบำบัดน้ำเสีย	Methane Conversion Factor (kgCH <sub>4</sub> /kg COD)	Emission Factor (kgCO <sub>2</sub> eq/kg COD)	หมายเหตุ
บ่อบำบัดลึกแบบไม่เติมอากาศ	๐.๐๒๐	๕	ความลึกมากกว่า ๒ เมตร

ที่มา : IPCC (๒๐๐๖), Chapter ๖ : Waste Water Treatment and Discharge

๑.๕.๒ กรณีที่มีการเก็บรวบรวมคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดสามารถทำการคำนวณได้ตามสมการ ดังต่อไปนี้

$$COD_{\text{removal}} = R \times C \times Q$$

เมื่อ

*R* คือ ค่าประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย (%) ขึ้นอยู่กับชนิดของระบบบำบัด

*C* คือ ค่าความเข้มข้นของ COD ในน้ำเสีย (kg/m<sup>3</sup>)

*Q* คือ อัตราการผลิต (m<sup>3</sup>)

จากสมการสามารถคำนวณหาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบบำบัดน้ำเสียได้ดังนี้

$$GHG_{\text{Generation}} = COD_{\text{removal}} \times L$$

เมื่อ

$$COD_{\text{removal}} = \text{คำนวณได้จากสมการ (๔)}$$

*L* คือ อัตราการเกิดก๊าซชีวภาพ หรือ CH<sub>4</sub> (m<sup>3</sup>/kg) โดยอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพสำหรับน้ำเสียจากแหล่งชุมชน มีค่าเท่ากับ ๐.๖ m<sup>3</sup>/kg

ที่มา : EPA Inventory of Us Greenhouse Gas Emission and Sink : ๑๙๙๐-๒๐๐๖, Chapter ๘-๘-๙ (๒๐๐๖)

### ๑.๖ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่อยู่ในกิจกรรมขอบเขตที่ ๓

นอกเหนือจากแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมขอบเขตที่ ๑ และ ๒ ที่อธิบายไว้ในบทก่อนหน้านี้ ยังมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ทั้งหมดที่ไม่ครอบคลุมในขอบเขตที่ ๒ เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบที่จะมาผลิตสินค้าที่ซื้อมาใช้ในองค์กรฯ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไม่ได้เป็นเจ้าของหรือมีอำนาจควบคุมทั้งหมด (เช่น การเดินทางมาทำงานของพนักงานและการเดินทางไปราชการโดยรถสาธารณะ) กิจกรรมการจ้างเหมาดำเนินการ เช่น การกำจัดขยะ การขุดหลุมขยะ ตัดขยะ พลิกขยะ กิจกรรมภายนอกอื่นๆ การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ ๓ เป็นการรายงานแบบสมัครใจ อย่างไรก็ตาม ควรมีการทำรายงานครอบคลุมไปด้วยเพื่อให้การแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กิจกรรมที่อยู่ภายใต้ขอบเขตที่ ๓ ได้แก่

๑.๖.๑ การเดินทางมาทำงานของพนักงานโดยยานพาหนะส่วนตัวหรือสาธารณะ

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง kgCO<sub>2</sub>eq/ลิตร

หรือ

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (กิโลเมตร/ลิตร))  
X ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง  
(tonCO<sub>2</sub>/km)

๑.๖.๒ การเดินทางไปราชการโดยยานพาหนะที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไม่ได้เป็นเจ้าของ เช่น  
รถสาธารณะ เครื่องบิน เป็นต้น

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง

หรือ

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ระยะทางที่เดินทาง x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทาง  
โดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)

๑.๖.๓ การจ้างเหมาให้ผู้อื่นทำ ให้ เช่น งานลอกท่อ งานสูบล้างปฏิภูมิลานเก็บขยะ

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
ตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง

หรือ

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง

๑.๖.๔ การใช้วัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ ขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น กระดาษ

สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

$$\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจก} = \text{ปริมาณกระดาษที่ใช้ (กิโลกรัม)} \times \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระดาษ (tCO}_2\text{eq/kg กระดาษ)}$$

๒. การคำนวณปริมาณการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการปลูกต้นไม้และพื้นที่สีเขียว

ในแต่ละพื้นที่ขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นมักมีกิจกรรมการปลูก ดูแล รักษา ซ่อมแซมต้นไม้ ทั้งในสวนสาธารณะ สวนสุขภาพ พื้นที่ส่วนกลางรอบบริเวณอาคาร ทางเดินหรือสองข้างทาง เป็นประจำในแต่ละปี กิจกรรมดังกล่าวนี้ผู้ปฏิบัติงานหรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบก็สามารถดำเนินการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ ดังนี้

๒.๑ การคำนวณหามวลชีวภาพของต้นไม้ (น้ำหนักแห้ง)

ในการสำรวจต้นไม้ที่ปลูกในพื้นที่สาธารณะทั้งที่เป็นเกาะกลางถนน สองข้างทาง สวนสาธารณะที่ใช้ในการพักผ่อนหย่อนใจหรือสวนสุขภาพ ที่ใช้เป็นที่ออกกำลังกาย ต้นไม้ที่ปลูกมักจะปลูกเป็นชุดๆ ที่เป็นชนิดเดียวกัน มีขนาดที่ใกล้เคียงกัน ในการสำรวจข้อมูลการเก็บกักคาร์บอนที่เกิดจากการเติบโตของต้นไม้จึงสามารถดำเนินการได้โดยการบันทึกชนิดของต้นไม้ ตรวจสอบวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (dbh) วัดความสูงของต้นไม้ (h) ทุกต้น แต่ถ้าต้นไม้มีปริมาณมากๆ อาจเลือกใช้การสุ่มตัวอย่างช่วย การจำแนกชนิดไม้ ขนาดที่ใกล้เคียงกัน การตรวจนับ จากนั้นก็นำข้อมูลเหล่านี้มาคำนวณหามวลชีวภาพ ซึ่งก็คือ น้ำหนักแห้งเหนือพื้นดินของต้นไม้แต่ละต้น ก็จะได้ค่ามวลชีวภาพของต้นไม้เป็นรายต้น เมื่อรวมค่ามวลชีวภาพของต้นไม้ทุกต้นในแปลงตัวอย่างแล้ว ก็นำมาคำนวณหาค่ามวลชีวภาพต่อหน่วยพื้นที่ เช่น ต่อไร่ หรือ เฮกตาร์ เป็นต้น คาร์บอนภายในดิน (Soil Organic Matter) อาจหาได้จากข้อมูลการสำรวจดิน หรือจากรายงานการวิจัยที่เราสำรวจเองได้ แต่ก็มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างแพง ซึ่งต้องตรวจวัดด้วยการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ สำหรับต้นไม้ขนาดต่างๆ นั้น จะดำเนินการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความสูง จากนั้น นำค่าการเติบโตทั้งสองมาแทนค่าในสมการแอลโลเมตริก (allometric Equation) ใช้คำนวณค่ามวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง) เหนือพื้นดิน โดย Tsutsumi et al. (๑๙๘๓) โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$W_T = (W_S + W_B + W_L) \times \text{สัดส่วนปริมาณคาร์บอน (\%)}$$

$$W_S = 0.0509 (dbh^2h)^{0.919}$$

$$W_B = 0.0893 (dbh^2h)^{0.977}$$

$$W_L = 0.014 (dbh^2h)^{0.669}$$

โดยที่

$W_T$  คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

$W_S$  คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนที่เป็นลำต้น (Stem) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

- WB** คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนที่เป็นกิ่ง (Branch) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม
- WL** คือ มวลชีวภาพเหนือพื้นดินส่วนที่เป็นใบ (Leaf) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม
- dbh** คือ เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ระดับ ๑.๓๐ เมตรเหนือพื้นดิน มีหน่วยเป็นเซนติเมตร
- h** คือ ความสูงของต้นไม้ มีหน่วยเป็นเมตร

สำหรับค่ามวลชีวภาพของพืชล้มลุก (Herbaceous Layer) ที่อยู่เหนือพื้นดิน เช่น กระจีหว เปราะป่า เฟิร์น หญ้า ลูกไม้ หรือเปียไม้เล็กๆ นั้น มักมีค่าน้อยมากอาจตัดทิ้งได้ ส่วนมวลชีวภาพของพืชในชั้นไม้พุ่ม (Shrub Layer) ก็มีค่าน้อย และอาจตัดทิ้งไปได้เช่นกัน ไม้พุ่ม คือ พืชที่ตรงโคนมีหลายลำต้น เช่น เข็มป่า นอกจากนี้ก็อาจมีพวก ปรง หวาย กะพ้อ หรือต้นปาล์มที่ไม่สูงนัก แต่ชั้นไม้พุ่ม อาจมีมากในป่าบางประเภท สำหรับไม้ตายและซากพืช (Dead wood and litter) ในหัวข้อนี้ก็คือ ไม้ยืนต้นตาย กิ่งก้านและต่อไม้หลังการทำไม้ที่ทิ้งอยู่ตามพื้นดิน หรือฝังดินอยู่ ข้อมูลพวกนี้ก็สามารถสำรวจหาได้ แต่ข้อมูลซากพืช (Litter) ที่ร่วงหล่นเป็นรายปีมักไม่นิยมเก็บมัน แต่ก็หาได้โดยใช้ตะแกรงตาข่ายวางไว้ตามพื้นป่า นำไปชั่งเพื่อประเมินปริมาณ น้ำหนักของมวลชีวภาพ และนำไปประเมินการดูดกลับของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไป

ตัวอย่างการประเมินปริมาณธาตุคาร์บอนจากน้ำหนักแห้งหรือมวลชีวภาพ (Biomass)

เมื่อได้ปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ที่อยู่เหนือพื้นดินแล้วจะนำมาคิดประเมินปริมาณคาร์บอนที่สะสมอยู่ในมวลชีวภาพนั้น โดยทั่วไปแล้วมวลชีวภาพจะมีค่าประมาณร้อยละ ๕๐ ของค่ามวลชีวภาพ จากนั้นจึงนำเอาปริมาณมวลชีวภาพคูณด้วย ๐.๕ ก็จะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของคาร์บอนที่อยู่ในมวลชีวภาพนั่นเอง

ตัวอย่าง สมมติว่ามวลชีวภาพของต้นไม้ เท่ากับ ๒๕๐ กิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นน้ำหนักของคาร์บอนที่ดูดกลับได้} &= ๒๕๐ \text{ ตัน} \times ๐.๕ \text{ (\% ของคาร์บอน)} \\ &= ๑๒๕ \text{ กิโลกรัมคาร์บอน} \end{aligned}$$

หรือ

ป่าดิบแล้งมีมวลชีวภาพ ๒๐๐ ตันต่อเฮกตาร์

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นน้ำหนักคาร์บอนได้} &= ๒๐๐ \text{ ตัน} \times ๐.๕ \\ &= ๑๐๐ \text{ ตันคาร์บอน/เฮกตาร์} \end{aligned}$$

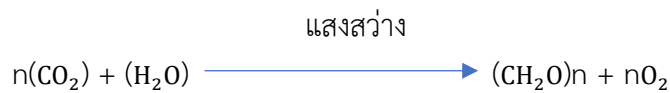
## ๒.๒ การวัดปริมาณการเปลี่ยนแปลงของการเก็บกักคาร์บอนของต้นไม้ในช่วงหนึ่ง

ผลจากการคำนวณในรอบแรกหรือข้อมูลการเก็บกักคาร์บอนในปีฐานจะใช้เป็นข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการดูดกลับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปีถัดไปหรือปีที่ทำการสำรวจเมื่อวัดการเติบโตเปรียบเทียบสองครั้ง ก็จะได้ปริมาณการเก็บกักคาร์บอนของต้นไม้ที่ต้องการศึกษา ในช่วงเวลาทั้งสองครั้งและทราบถึงปริมาณที่เพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น

	ต้นคาร์บอนในปี พ.ศ.๒๕๕๕	ต้นคาร์บอนในปี พ.ศ.๒๕๕๕	ปริมาณคาร์บอน ที่เพิ่มขึ้น (ตัน)
สวนสาธารณะ	๖๘๘.๓๕	๙๘๔.๔๗	๒๙๖.๑๒
ต้นไม้ที่ปลูกข้างถนน	๑๔๗.๕๖	๓๓๘.๖๙	๑๙๑.๑๓

ดังนั้น ระยะเวลา ๕ ปีนี้ สวนสาธารณะเก็บกักคาร์บอนได้เพิ่มเฉลี่ยปีละ =  $296.12 / 5 = 59.22$  ตันต่อปี

เมื่อต้องการทราบถึงปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกดูดกลับมาใช้ในการสังเคราะห์แสงและเปลี่ยนเป็นมวลชีวภาพ สามารถคำนวณได้จากการนำค่าปริมาณคาร์บอนที่ประเมินได้มาคูณด้วย  $44/12$  ก็จะเท่ากับคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต้นไม้ดูดซับเข้าไปในการสังเคราะห์แสงและสร้างมวลชีวภาพของต้นไม้ตัวเอง พืชจะดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปแล้วปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมา ดังแสดงไว้ในสมการ



$$\begin{aligned} \text{ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดูดซับ/ปี} &= (\text{ปริมาณคาร์บอนสุทธิเพิ่มพูน/ปี}) \times 44/12 \\ &= 59.22 \times (44/12) \\ &= 217.14 \text{ ตัน/ปี} \end{aligned}$$

ถ้าต้องการทราบถึงปริมาณออกซิเจนที่ปล่อยออกมาจากการสังเคราะห์แสงที่ทำให้เกิดการเติบโตหรือมีการสะสมเนื้อไม้เพิ่มมากขึ้น สามารถทำได้โดยการคำนวณจากการนำค่าปริมาณคาร์บอนที่ประเมินได้มาคูณด้วย  $32/12$  ก็จะเท่ากับออกซิเจนที่ต้นไม้ปล่อยออกมา ในการสังเคราะห์แสงและสร้างมวลชีวภาพของต้นไม้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณออกซิเจนที่ปล่อยออกมา/ปี} &= (\text{ปริมาณคาร์บอนสุทธิเพิ่มพูน/ปี}) \times 32/12 \\ &= 59.22 \times (32/12) \\ &= 157.92 \text{ ตัน/ปี} \end{aligned}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

๑. ตัวอย่างการคำนวณในปีฐาน (ปีเริ่มต้น)

๑.๑ ลักษณะข้อมูลที่ได้จากสมุดจดบันทึก ควรบันทึกสถานที่ต่างๆ แยกกันไว้เพื่อประโยชน์ในการนำเสนองาน

ชนิดไม้	เส้นรอบวง (ซม.)	ความสูง (ม.)
ประดู่	๕๒.๒๐	๗.๐๐
ประดู่	๔๑.๕๐	๖.๐๐
ประดู่	๕๘.๔๐	๖.๕๐
หางนกยูงฝรั่ง	๘๑.๕๐	๗.๕๐
หางนกยูงฝรั่ง	๗๔.๐๐	๗.๕๐
ปาล์ม	๓๖.๒๐	๓.๐๐
ปาล์ม	๒๗.๐๐	๓.๐๐
ซีเหล็กอเมริกัน	๓๗.๘๐	๕.๕๐
ซีเหล็กอเมริกัน	๒๘.๒๐	๔.๐๐
มะฮอกกานี	๑๓๗.๗๐	๙.๕๐
ซีเหล็ก	๕๐.๐๐	๖.๕๐

๑.๒ เปลี่ยนค่าเส้นรอบวงของต้นไม้ เป็นค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยใช้สมการ  $DBH = \text{เส้นรอบวง} / \pi$

วง/๓.๑๔

ชนิดไม้	เส้นรอบวง (ซม.)	DBH (ซม.)	ความสูง (ม.)
ประดู่	๕๒.๒๐	๑๖.๖๒	๗.๐๐
ประดู่	๔๑.๕๐	๑๓.๒๒	๖.๐๐
ประดู่	๕๘.๔๐	๑๘.๖๐	๖.๕๐
หางนกยูงฝรั่ง	๘๑.๕๐	๒๕.๙๖	๗.๕๐
หางนกยูงฝรั่ง	๗๔.๐๐	๒๓.๕๗	๗.๕๐
ปาล์ม	๓๖.๒๐	๑๑.๕๓	๓.๐๐
ปาล์ม	๒๗.๐๐	๘.๖๐	๓.๐๐
ซีเหล็กอเมริกัน	๓๗.๘๐	๑๑.๐๘	๕.๕๐
ซีเหล็กอเมริกัน	๒๘.๒๐	๘.๙๘	๔.๐๐
มะฮอกกานี	๑๓๗.๗๐	๔๓.๘๕	๙.๕๐
ซีเหล็ก	๕๐.๐๐	๑๕.๙๒	๖.๕๐

๑.๓ ใช้ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ (DBH) และความสูงของต้นไม้คำนวณหาผลคูณ (น้ำหนักแห้ง) ได้ดังสมการข้างต้น

ชนิดไม้	DBH (ซม.)	ความสูง (ม.)	น้ำหนักแห้งของลำต้น (กก.)	น้ำหนักแห้งของกิ่ง (กก.)	น้ำหนักแห้งของใบ (กก.)	น้ำหนักรวม (กก.)
ประดู่	๑๖.๖๒	๗.๐๐	๕๓.๓๔	๑๔.๕๒	๒.๒๑	๗๐.๐๗
ประดู่	๑๓.๒๒	๖.๐๐	๓๐.๓๗	๗.๙๘	๑.๔๗	๓๙.๘๑
ประดู่	๑๘.๖๐	๖.๕๐	๖๑.๒๕	๑๖.๘๑	๒.๔๕	๘๐.๕๑
หางนกยูงฝรั่ง	๒๕.๙๖	๗.๕๐	๑๒๘.๙๐	๓๗.๐๘	๔.๒๑	๑๗๐.๑๙
หางนกยูงฝรั่ง	๒๓.๕๗	๗.๕๐	๑๐๗.๙๔	๓๐.๗๑	๓.๗๐	๑๔๒.๓๕
ปาล์ม	๑๑.๕๓	๓.๐๐	๑๒.๕๐	๓.๑๐	๐.๗๗	๑๖.๓๗
ปาล์ม	๘.๖๐	๓.๐๐	๗.๒๙	๑.๗๕	๐.๕๒	๙.๕๖
ซีเหล็กอเมริกัน	๑๑.๐๘	๕.๕๐	๒๐.๒๙	๕.๑๙	๑.๐๙	๒๖.๕๗
ซีเหล็กอเมริกัน	๘.๙๘	๔.๐๐	๑๐.๒๙	๒.๕๒	๐.๖๗	๑๓.๔๘
มะฮอกกานี	๔๓.๘๕	๙.๕๐	๔๒๐.๐๐	๑๓๐.๑๙	๙.๙๔	๕๖๐.๑๒
ซีเหล็ก	๑๕.๙๒	๖.๕๐	๔๖.๐๔	๑๒.๔๑	๑.๙๙	๖๐.๔๔
<b>รวม</b>						<b>๑,๑๘๙.๔๖</b>

๑.๔ คำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปฐฐาน

$$\begin{aligned} \text{คาร์บอนกักเก็บ} &= \text{มวลชีวภาพในปฐฐาน} \times ๐.๕ \\ &= ๑,๑๘๙.๔๖ \times ๐.๕ \\ &= ๕๙๔.๗๓ \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

๑.๕ คำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต้นไม้ดูดซับ

$$\begin{aligned} \text{คาร์บอนไดออกไซด์ที่ดูดซับ} &= \text{ปริมาณคาร์บอนกักเก็บ} \times (๔๔/๑๒) \\ &= ๕๙๔.๗๓ \times (๔๔/๑๒) \\ &= ๒,๑๘๐.๖๘ \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

หมายเหตุ ค่าที่ได้เป็นค่าคาร์บอนไดออกไซด์ที่ดูดซับสะสม ไม่ใช่คาร์บอนไดออกไซด์ที่ดูดซับรายปี

๑.๖ คำนวณปริมาณออกซิเจนที่ต้นไม้ปล่อย

$$\begin{aligned} \text{ออกซิเจนที่ปล่อย} &= \text{ปริมาณคาร์บอนกักเก็บ} \times (๓๒/๑๒) \\ &= ๕๙๔.๗๓ \times (๓๒/๑๒) \\ &= ๑,๕๘๕.๙๕ \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

หมายเหตุ ค่าที่ได้เป็นค่าออกซิเจนที่ต้นไม้ปล่อยไปสะสม ไม่ใช่ออกซิเจนที่ปล่อยรายปี

๒. ตัวอย่างการคำนวณในปีที่ ๒

๒.๑ ลักษณะข้อมูลที่ได้จากสมุดจดบันทึก ควบบันทึกสถานที่ต่างๆ แยกกันไว้เพื่อประโยชน์ในการนำเสนองาน

ชนิดไม้	เส้นรอบวง (ซม.)	ความสูง (ม.)
ประดู่	๕๕.๐	๗.๕
ประดู่	๔๕.๐	๖.๕
ประดู่	๖๓.๒	๗.๐
หางนกยูงฝรั่ง	๘๘.๖	๘.๐
หางนกยูงฝรั่ง	๗๔.๐	๘.๐
ปาล์ม	๓๙.๘	๓.๕
ปาล์ม	๒๙.๐	๓.๕
ซีเหล็กอเมริกัน	๓๙.๐	๖.๐
ซีเหล็กอเมริกัน	๓๒.๒	๔.๕
มะฮอกกานี	๑๔๗.๐	๑๐.๐
ซีเหล็ก	๕๕.๐๐	๗.๐

๒.๒ เปลี่ยนค่าเส้นรอบวงของต้นไม้ในปีที่ ๒ เป็นค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง โดยใช้สมการ  $DBH = \frac{\text{เส้นรอบวง}}{\pi}$

ชนิดไม้	เส้นรอบวง (ซม.)	DBH (ซม.)	ความสูง (ซม.)	เส้นรอบวง (ซม.) ปีที่ ๒	DBH (ซม.) ปีที่ ๒	ความสูง (ซม.) ปีที่ ๒
ประดู่	๕๒.๒	๑๖.๖๒	๗.๐๐	๕๕.๐	๑๗.๕๒	๗.๕
ประดู่	๔๑.๕	๑๓.๒๒	๖.๐๐	๔๕.๐	๑๔.๓๓	๖.๕
ประดู่	๕๘.๔	๑๘.๖๐	๖.๕๐	๖๓.๒	๒๐.๑๓	๗.๐
หางนกยูงฝรั่ง	๘๑.๕	๒๕.๙๖	๗.๕๐	๘๘.๖	๒๘.๒๒	๘.๐
หางนกยูงฝรั่ง	๗๔.๐	๒๓.๕๗	๗.๕๐	๗๔.๐	๒๓.๕๗	๘.๐
ปาล์ม	๓๖.๒	๑๑.๕๓	๓.๐๐	๓๙.๘	๑๒.๖๘	๓.๕
ปาล์ม	๒๗.๐	๘.๖๐	๓.๐๐	๒๙.๐	๙.๒๔	๓.๕
ซีเหล็กอเมริกัน	๓๔.๘	๑๑.๐๘	๕.๕๐	๓๙.๐	๑๒.๔๒	๖.๐
ซีเหล็กอเมริกัน	๒๘.๒	๘.๙๘	๔.๐๐	๓๒.๒	๑๐.๒๕	๔.๕
มะฮอกกานี	๑๓๗.๗	๔๓.๘๕	๙.๕๐	๑๔๗.๐	๔๖.๘๒	๑๐.๐
ซีเหล็ก	๕๐.๐	๑๕.๙๒	๖.๕๐	๕๕.๐	๑๗.๕๒	๗.๐



๒.๓ ใช้ค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ (DBH) และความสูงของต้นไม้คำนวณหามวลชีวภาพ (น้ำหนักแห้ง)

ชนิดไม้	DBH (ซม.)	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักแห้งของลำต้น (กก.)	น้ำหนักแห้งของกิ่ง (กก.)	น้ำหนักแห้งของใบ (กก.)	น้ำหนักรวม (กก.)
ประดู่	๑๗.๕๒	๗.๕	๖๒.๕๙	๑๗.๒๐	๒.๔๙	๘๒.๒๘
ประดู่	๑๔.๓๓	๖.๕	๓๗.๙๓	๑๐.๑๐	๑.๗๓	๔๙.๗๖
ประดู่	๒๐.๑๓	๗.๐	๗๕.๘๓	๒๑.๑๐	๒.๘๖	๙๙.๗๘
หากนกยูงฝรั่ง	๒๘.๒๒	๘.๐	๑๕๙.๕๑	๔๖.๕๑	๔.๙๑	๒๑๐.๙๓
หากนกยูงฝรั่ง	๒๓.๕๗	๘.๐	๑๑๔.๕๗	๓๒.๗๒	๓.๘๖	๑๕๑.๑๕
ปาล์ม	๑๒.๖๘	๓.๕	๑๗.๑๕	๔.๓๔	๐.๙๗	๒๒.๔๖
ปาล์ม	๙.๒๔	๓.๕	๙.๕๙	๒.๓๔	๐.๖๓	๑๒.๕๖
ขี้เหล็กอเมริกัน	๑๒.๔๒	๖.๐	๒๗.๐๙	๗.๐๖	๑.๓๕	๓๕.๕๑
ขี้เหล็กอเมริกัน	๑๐.๒๕	๔.๕	๑๔.๖๑	๓.๖๖	๐.๘๖	๑๙.๑๔
มะฮอกกานี	๔๖.๘๒	๑๐.๐	๔๙๖.๕๖	๑๕๕.๕๕	๑๑.๒๒	๖๖๓.๓๓
ขี้เหล็ก	๑๗.๕๒	๗.๐	๕๘.๗๕	๑๖.๐๘	๒.๓๗	๗๗.๒๐
<b>รวม</b>						<b>๑,๔๒๔.๑๐</b>

๒.๔ คำนวณการกักเก็บคาร์บอนรายปี

$$\begin{aligned} \text{คาร์บอนกักเก็บ/ปี} &= (\text{มวลชีวภาพปีที่ ๒} - \text{มวลชีวภาพปีฐาน}) \times ๐.๕ \\ &= (๑,๔๒๔.๑๐ - ๑,๑๘๙.๔๖) \times ๐.๕ \\ &= ๑๑๗.๓๒ \text{ กิโลกรัม/ปี} \end{aligned}$$

๒.๕ คำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต้นไม้ดูดซับรายปี

$$\begin{aligned} \text{คาร์บอนไดออกไซด์ที่ดูดซับ/ปี} &= (\text{ปริมาณคาร์บอนกักเก็บ/ปี}) \times (๔๔/๑๒) \\ &= ๑๑๗.๓๒ (๔๔ \times ๑๒) \\ &= ๔๓๐.๑๗ \text{ กิโลกรัม/ปี} \end{aligned}$$

๒.๖ คำนวณปริมาณออกซิเจนที่ต้นไม้ปล่อยรายปี

$$\begin{aligned} \text{ออกซิเจนที่ปล่อย/ปี} &= (\text{ปริมาณคาร์บอนกักเก็บ/ปี}) \times (๓๒/๑๒) \\ &= ๑๑๗.๓๒ \times (๓๒/๑๒) \\ &= ๓๑๒.๘๕ \text{ กิโลกรัม/ปี} \end{aligned}$$

## ขั้นตอนที่ ๗

### การรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

การรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรประกอบด้วยเนื้อหา ๔ ส่วน ได้แก่

#### ๑. ข้อมูลขององค์กรฯ

ประกอบด้วยรายละเอียดโดยทั่วไปขององค์กรฯ ที่ทำการรายงานผล เช่น ขนาดพื้นที่ จำนวนประชากร งบประมาณประจำปี จำนวนพนักงานและลูกจ้าง โครงสร้างการบริหารองค์กร หน้าที่ขององค์กร เป็นต้น

#### ๒. รายละเอียดการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

- ๑) วัตถุประสงค์และเกณฑ์ของการจัดทำรายงาน
- ๒) ขอบเขตและการดำเนินงานขององค์กร ประกอบด้วย
  - ๒.๑) การกำหนดขอบเขตการรวบรวมแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยระบุว่าเป็นแบบควบคุมทางการดำเนินงานหรือทางการเงิน
  - ๒.๒) พื้นที่หรือหน่วยงานภายในองค์กรที่กำหนดเป็นขอบเขตในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ควรระบุขอบเขตทางกายภาพ เช่น พื้นที่ จำนวนตึก จำนวนชุมชน จำนวนประชากร จำนวนพนักงานและลูกจ้าง ที่ต้องการกำหนดเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน)
  - ๒.๓) พื้นที่หรือหน่วยงานภายในองค์กรที่ไม่ได้ถูกระบุเป็นขอบเขตในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก พร้อมระบุเหตุผลของการยกเว้นดังกล่าว
- ๓) โครงสร้างขององค์กร และหน้าที่รับผิดชอบ ได้แก่ โครงสร้างโดยทั่วไปขององค์กรและโครงสร้างทางการบริหาร รวมถึงหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
  - ๔) ปีฐาน และระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล ระบุช่วงเวลาของการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร รายละเอียดและคำอธิบายถึงการได้มาซึ่งปีฐานสำหรับการเปรียบเทียบ รวมถึงคำอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับช่วงระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือปีฐาน ซึ่งมีความแตกต่างจากเอกสารการรายงานผลการประเมินก่อนหน้าที่
  - ๕) การทวนสอบรายงานการประเมินก๊าซเรือนกระจก อธิบายวิธีการทวนสอบและระดับของการรับรอง

#### ๓. รายละเอียดของบัญชีก๊าซเรือนกระจก

ในส่วนนี้เป็นการรายงานสรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด ระยะเวลาของข้อมูลและปีที่รายงาน ขอบเขตขององค์กร กิจกรรมที่เป็นแหล่งของก๊าซเรือนกระจกทั้ง ๓ ขอบเขต ข้อจำกัดในการได้มาซึ่งข้อมูล ควรประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- ๑) แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย เนื้อหารายละเอียดที่อธิบายถึงแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในองค์กร แยกตามประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

๒) สรุปปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแยกตามชนิดของก๊าซเรือนกระจกและผลรวมของปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในหน่วยตัน(กิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าตลอดจนปริมาณก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

๓) วิธีที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

๓.๑) รายละเอียดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล อาทิ แหล่งที่มาของข้อมูล และวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลที่ใช้ทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกแยกตามกลุ่ม และประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

๓.๒) รายละเอียดวิธีการคำนวณ การตั้งสมมติฐานการคำนวณ และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

๓.๓) คำอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ/หรือ วิธีการคำนวณ และ/หรือ การตั้งสมมติฐานการคำนวณซึ่งมีความแตกต่างจากเอกสารการรายงานผลการประเมินก่อนหน้านี้

๔) เอกสารอ้างอิงของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแจกแจงรายละเอียดแหล่งที่มาของการสืบค้นและเอกสารต่างๆ ที่ใช้อ้างอิง ซึ่งสามารถตรวจสอบย้อนกลับ เพื่อความน่าเชื่อถือของการจัดทำเอกสารรายงานผลการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรได้

#### ๔. ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ

เป็นส่วนที่องค์กรครองส่วนท้องถิ่นสามารถเพิ่มเติมลงในเอกสารการรายงานผลการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก นอกเหนือจากส่วนอื่นๆ ข้างต้นดังที่กล่าวไปแล้ว ตัวอย่างเช่น

๑) ข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ที่อยู่ในกิจกรรมของเขตที่ ๓

๒) รายละเอียดแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกแยกตามสาธรรณูปโภคที่อยู่ภายในขอบเขตของการประเมิน

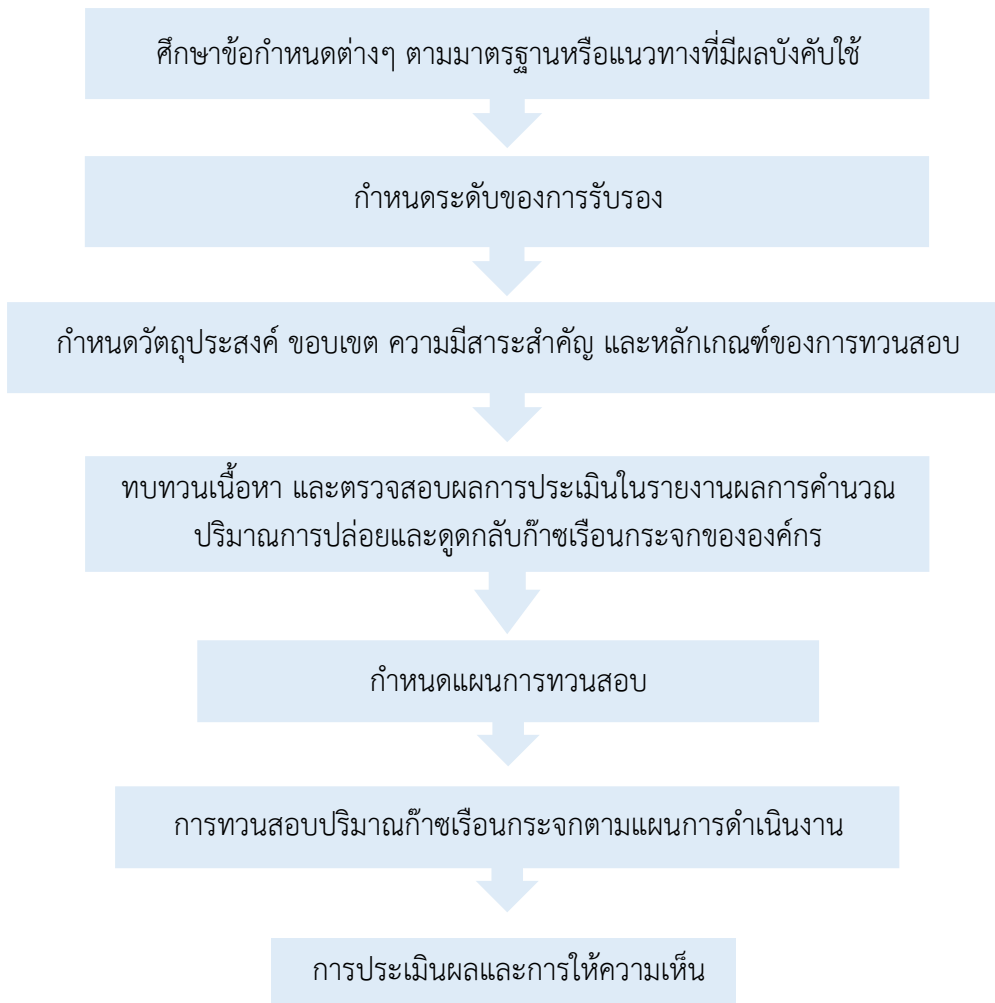
๓) รายละเอียดแสดงการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินไปประยุกต์ใช้ต่อ เช่น การนำไปใช้เปรียบเทียบกับค่าตัวเลขที่สะท้อนค่าใช้จ่ายที่ลดลง หรือตัวเลขที่สะท้อนถึงการบริการขององค์กร เพื่อแสดงถึงประสิทธิภาพขององค์กร

๔) นโยบาย และ/หรือ แนวทางการบริหารจัดการเพื่อการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในองค์กร

## ขั้นตอนที่ ๘

### การทวนสอบข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกและปรับปรุงรายงาน

การทวนสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร เป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่องค์กรได้รายงานไว้ให้มีความถูกต้องตามหลักการแสดงผล ได้แก่ ความตรงประเด็น ความสมบูรณ์ ความไม่ขัดแย้งกัน ความถูกต้อง และความโปร่งใส โดยกระบวนการทวนสอบโดยทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้



## ๑. ศึกษาข้อกำหนดต่างๆ ตามมาตรฐาน หรือแนวทางที่มีผลบังคับใช้

ผู้ทวนสอบจะต้องทำความเข้าใจในภาพรวมของข้อกำหนดต่างๆ ตามมาตรฐาน ได้แก่ ISO ๑๔๐๖๔-๑, ISO ๑๔๐๖๔-๓ แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรและแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

## ๒. กำหนดระดับของการรับรอง

๒.๑ ระดับการรับรองแบบสมเหตุสมผล (Reasonable Assurance) เป็นระดับการรับรองที่ผู้ทวนสอบให้การรับรองผลการประเมินที่มีการตรวจสอบข้อมูล บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก วิธีการวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก การคำนวณและการจัดทำรายงานผลโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน และมีการแก้ไขข้อผิดพลาดหรือชี้แจงข้อละเว้นที่เกิดขึ้นภายในรายงานผลการประเมินแล้วกับผู้ทวนสอบ

๒.๒ ระดับการรับรองแบบจำกัด (Limited Assurance) เป็นระดับการรับรองที่ให้การรับรองแก่ผลการประเมินที่มีการตรวจสอบและแก้ไขสาระสำคัญของขั้นตอนการประเมิน และรายงานผลเพียงบางส่วน

## ๓. กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต ความมีสาระสำคัญ และหลักเกณฑ์ของการทวนสอบ

## ๔. ทบทวนเนื้อหา และตรวจสอบผลการประเมินในรายงานผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

๔.๑ เอกสารรายงานผลการตรวจวัดปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลองค์กร เอกสารอ้างอิงสนับสนุน เอกสารการติดตามผลและการคำนวณการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก รายละเอียดการอธิบาย เทคโนโลยีที่ใช้ ได้แก่ ใบเสร็จรับเงิน บันทึกรายการต่างๆ เอกสารการติดตามผลและคำนวณการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ โปรแกรมคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

๔.๒ ทบทวนข้อตกลงเบื้องต้นและแผนการทวนสอบ ได้แก่ วัตถุประสงค์ ขอบเขต สาระสำคัญ หลักเกณฑ์การทวนสอบ โดยวัตถุประสงค์การทวนสอบเพื่อทบทวนการดำเนินการทวนสอบว่ารายงานติดตามผลและเอกสารสนับสนุนอื่นๆ ครบถ้วนสมบูรณ์ ทวนสอบระบบและขั้นตอนการติดตามผลเป็นไปตามที่ได้เสนอไว้ในแผนการติดตามผล และวิเคราะห์ข้อมูลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้บันทึกและจัดเก็บไว้ตามแผนการติดตามผลและแสดงข้อสรุปยืนยันเอกสารหรือหลักฐานที่ใช้อ้างอิงเป็นเอกสารจริง และแจ้งเกณฑ์การทวนสอบที่อ้างอิงตามมาตรฐานต่างๆ

## ๕. กำหนดแผนการทวนสอบ

ผู้ทวนสอบต้องกำหนดแผนการดำเนินงานของการทวนสอบโดยพิจารณาจากความมีนัยสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้การทวนสอบสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถรักษาระดับความเสี่ยงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในการทวนสอบไว้ในระดับต่ำ ซึ่งสามารถยอมรับได้ ซึ่งรายการที่อยู่ในแผนการทวนสอบ ได้แก่ กำหนดประเภทของวิธีการดำเนินงานและขอบเขตของการดำเนินงาน ตารางการทำงาน สถานที่ที่จะเข้าเยี่ยมชมบุคคลที่ทำหน้าที่ในการทวนสอบ กำหนดวิธีการสุ่มเลือกตัวอย่างและจำนวนตัวอย่าง กำหนดระดับการรับรอง (Level of Assurance) และความมีสาระสำคัญ (Materiality)

## ๖. การทวนสอบปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามแผนการดำเนินงาน

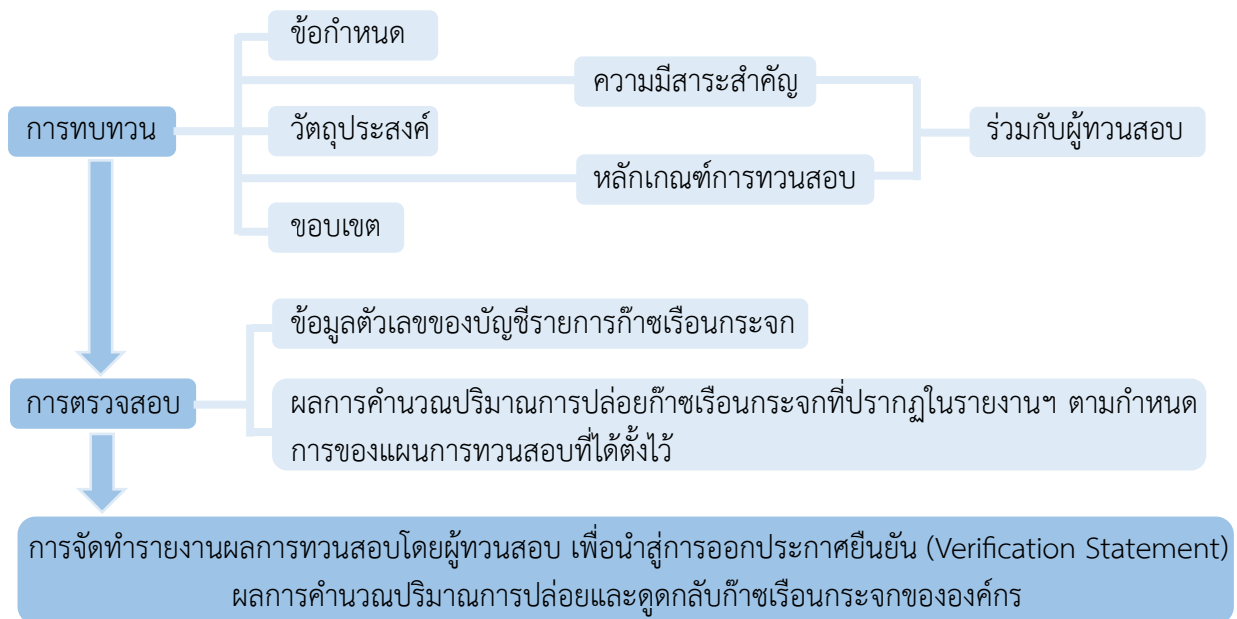
ผู้ทวนสอบต้องดำเนินการทวนสอบตามแผนที่วางไว้ หากมีความจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงาน การทวนสอบจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนของแผนที่เปลี่ยนแปลงใหม่โดยผู้ทวนสอบนั้น โดยเริ่มต้นจากการทวนสอบหลักฐานเกี่ยวกับการระบุขอบเขตการดำเนินงานขององค์กร การระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก การกำหนดขอบเขตการคำนวณ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การเลือกใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมไปถึงหลักฐานเกี่ยวกับกระบวนการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และอื่นๆ

ทั้งนี้ในวันที่เข้าไปดำเนินการทวนสอบองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้ทวนสอบต้องดำเนินการ ดังนี้

- (๑) การดำเนินการเปิดประชุม
- (๒) การสื่อสารระหว่างการทวนสอบ
- (๓) บทบาท และความรับผิดชอบของผู้นำทางและผู้สังเกตการณ์
- (๔) การรวบรวมและการทวนสอบข้อมูล
- (๕) การจัดทำรายงานสิ่งที่พบในการทวนสอบ
- (๖) การจัดเตรียมสรุปผลในการทวนสอบ
- (๗) การดำเนินการปิดประชุม
- (๘) เก็บข้อมูลในระหว่างการทวนสอบเทียบกับเกณฑ์การทวนสอบ
- (๙) ข้อมูลจากการทวนสอบ ได้แก่ เอกสาร บันทึก สัมภาษณ์

## ๗. การประเมินผลและการให้ความเห็น

ผู้ทวนสอบต้องประเมินหลักฐานและข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับการดำเนินงานตามขั้นตอนของแผนการทวนสอบ เพื่อทำการประเมินบทสรุปการทวนสอบ และจัดเตรียมเอกสารข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะการทวนสอบ (Verification Report) อย่างเป็นทางการ ดังรูป



### ขั้นตอนการทวนสอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ประสงค์จะทำการทวนสอบโดยบุคคลที่ ๓ ควรเตรียมการและวางแผนเบื้องต้นก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่กระบวนการทวนสอบ โดยมีแนวทางการปฏิบัติการ ดังนี้

๑. ทำการศึกษาข้อกำหนดต่างๆ ของการทวนสอบตามมาตรฐาน หรือแนวทางที่มีผลบังคับใช้
๒. การเลือกผู้ทวนสอบที่มีความสามารถ มีประสบการณ์ทางเทคนิค และไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับองค์กร
๓. สื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการทวนสอบ
๔. จัดเตรียมรายงานผลการตรวจวัดปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก เอกสารการติดตามผลและคำนวณการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และเอกสารอ้างอิงสนับสนุน ได้แก่ ใบเสร็จรับเงิน แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และบันทึกต่างๆ ตามที่ผู้ทวนสอบแจ้ง
๕. จัดเตรียมบุคลากรสำหรับการให้การสัมภาษณ์ และพาคณะผู้ทวนสอบเยี่ยมชมในพื้นที่
๖. หากได้รับเอกสารข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะจากการทวนสอบ องค์กรฯ ต้องดำเนินการแก้ไข โดยพิจารณาจากลักษณะและความมีนัยสำคัญของความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และต้องมีการสื่อสารทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นเหล่านั้นกลับไปยังผู้ทวนสอบ

### การปรับปรุงรายงาน

เมื่อองค์กรฯ ได้รับรายงานการทวนสอบแล้ว องค์กรฯ ต้องดำเนินการปรับปรุงรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้เป็นไปตามหลักการการแสดงผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่สำคัญ ๕ ประการ ได้แก่ ความตรงประเด็น ความสมบูรณ์ ความไม่ขัดแย้งกัน ความถูกต้อง และความโปร่งใส

## รายงานการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

ชื่อองค์กร : องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก

ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร : ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก หมู่ที่ ๓ ตำบลไรโคก  
อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ๗๖๑๕๐

วันที่รายงานผล : ๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

ระยะเวลาในการติดตามผล : วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๖ ถึง วันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๗





## ๑.บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลกที่ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรง กว้างขวางและยาวนาน ทั้งในทางตรงและทางอ้อม กล่าวคือ ในทางตรงอาจได้รับผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณและการกระจายของฝน การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความชื้น ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ เป็นต้น ส่วนในทางอ้อมนโยบายและการขับเคลื่อนในเวทีระดับนานาชาติที่ต้องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาจส่งผลให้แต่ละภาคส่วนต้องมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย จึงทำให้เกิดแนวคิดการจัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากฐานเดิมที่ไม่เคยมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก่อนที่ว่า การสร้างสังคม “คาร์บอนต่ำ” (Low-carbon City) โดยอาศัยการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ไม่มีการจำกัดขนาดหรือลักษณะของกิจกรรม อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระดับองค์กร เมือง ระดับโรงงาน ระดับอุตสาหกรรม และระดับประเทศ จากปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้หลายประเทศมีความตื่นตัว หันมาเตรียมความพร้อมร่วมกัน แก้ไข และสร้างศักยภาพเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ

จากปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้หลายประเทศมีความตื่นตัว หันมาเตรียมความพร้อมร่วมกัน แก้ไข และสร้างศักยภาพเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ได้ประเมินก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมและคำนวณในรูปแบบคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รวมถึงสามารถจัดทำแผนงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเป็นการสนับสนุนต่อการกำหนดแนวทางและหลักเกณฑ์การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรสำหรับประเทศไทย

ดังนั้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมขององค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก เพื่อที่จะเข้าร่วมโครงการ “การส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น” จึงได้ดำเนินการระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร แล้วมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ เพื่อรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ และการบริการขององค์กร อันเป็นการสนับสนุนต่อการกำหนดแนวทางและมาตรการในอนาคต ตลอดจนเพื่อแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อก้าวสู่ความเป็น “ชุมชนคาร์บอนต่ำ” ที่ยั่งยืนในอนาคต

**๒. ข้อมูลทั่วไป**

๒.๑ ชื่อองค์กร	องค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก
๒.๒ ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร	หมู่ที่ ๓ ตำบลไร่โคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี
๒.๓ ประเภทขององค์กร	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
๒.๔ ชื่อ สกุล ของผู้ประสานงาน	ว่าที่ร้อยตรีภาคภูมิ เอี่ยมเพชร
๒.๕ ระยะเวลาติดตามผล	ปีงบประมาณ ๒๕๖๗ (๑ ตุลาคม ๒๕๖๖ – ๓๐ กันยายน ๒๕๖๗)
๒.๗ แนวทางที่ใช้ในการติดตามผล	หลักเกณฑ์อ้างอิงตาม “แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร” โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๔, ธันวาคม ๒๕๖๑
๒.๘ ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)	แบบจำกัด (Limited Assurance)
๒.๙ ระดับความมีสาระสำคัญ (Materiality Threshold)	๕% Materiality

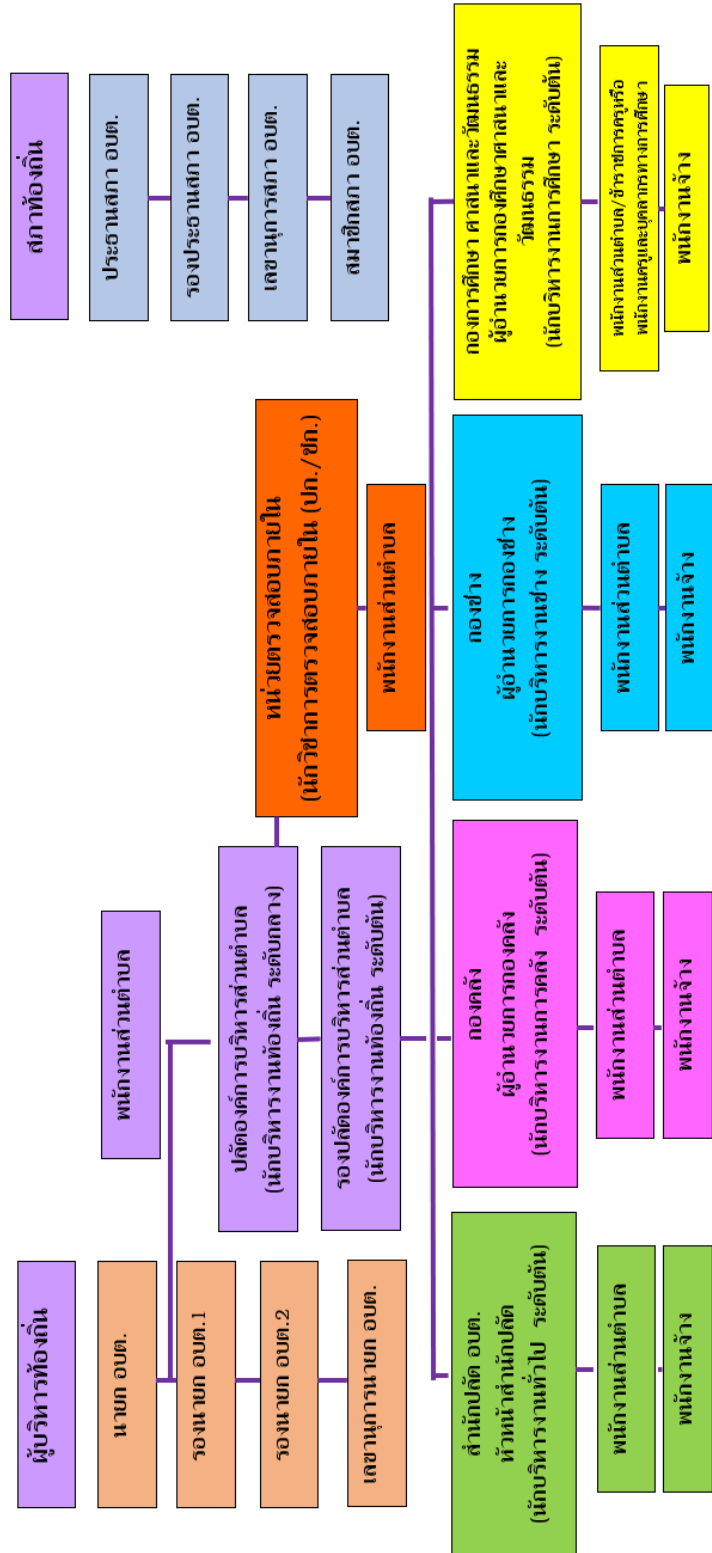
**๓. ขอบเขต****๓.๑ ขอบเขตขององค์กร**

การประเมินปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร อ้างอิงตามหลักเกณฑ์ “แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร” โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (องค์การมหาชน) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๔, ธันวาคม ๒๕๖๑ พิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) ที่สำคัญ ซึ่งถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto protocol) และเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ๗ ชนิด โดยกำหนดระดับของการรับรองแบบจำกัด (Limited Assurance) และระดับความมีสาระสำคัญที่ ๕% (Threshold) พิจารณาเฉพาะกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตการควบคุมดำเนินงาน (Operation Control) ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกพิจารณา ดังนี้

### ๓.๑.๑ โครงสร้างขององค์กร

การบริหารงานขององค์การบริหารส่วนตำบลไโรโค ได้แบ่งส่วนการบริหารงานออกเป็น ๑ สำนัก ๓ กอง โดยมีหัวหน้าส่วนการบริหารที่เรียกว่า หัวหน้าสำนัก หรือ ผู้อำนวยการกอง เป็นผู้บังคับบัญชาของสำนักกองนั้นๆ แสดงได้ดังรูปที่ ๑

## โครงสร้างส่วนราชการบริหารส่วนตำบลไโรโค



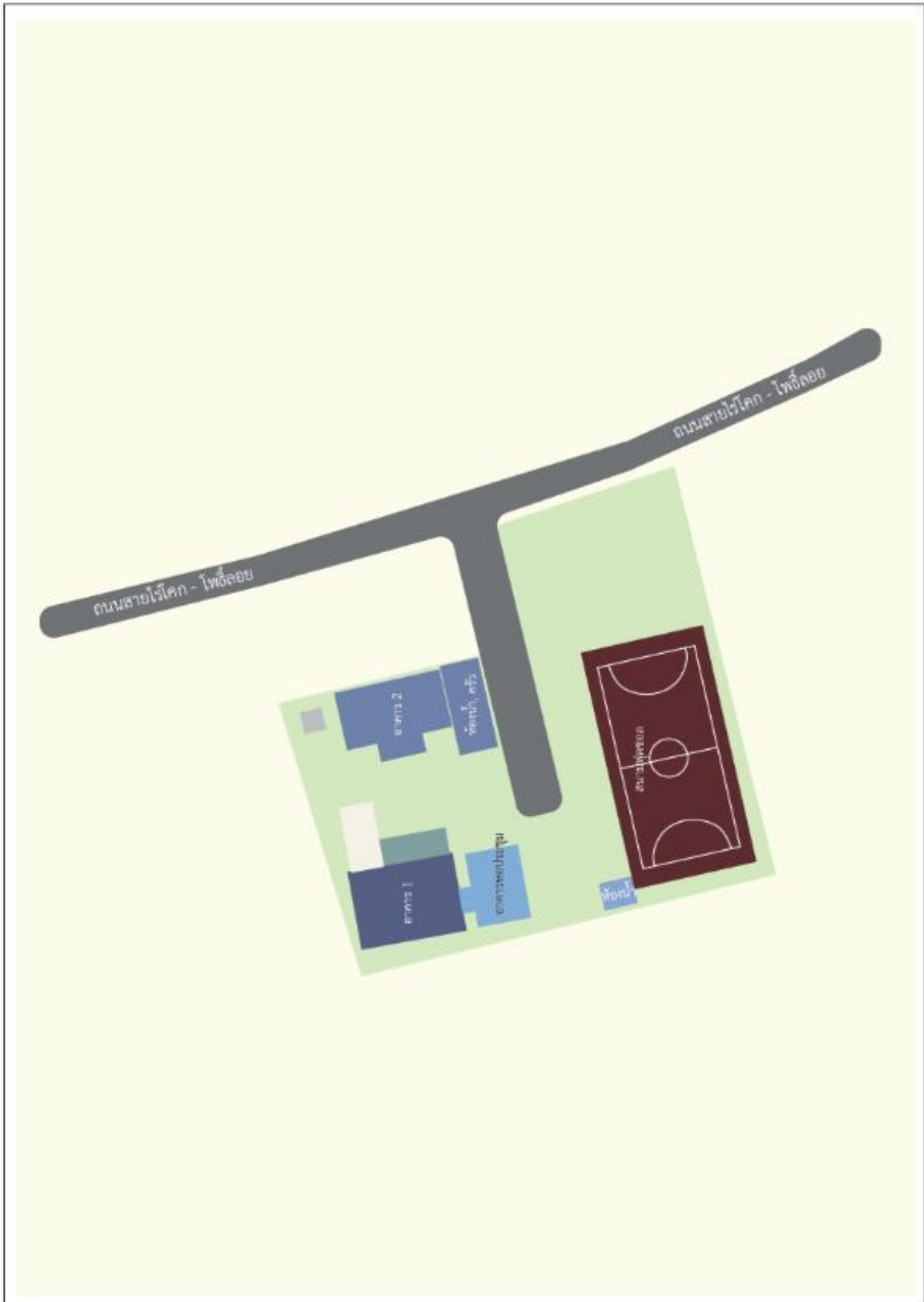
รูปที่ ๑ โครงสร้างการบริหารงานขององค์การบริหารส่วนตำบลไโรโค

### ๓.๑.๒ แผนผังขอบเขตขององค์กร

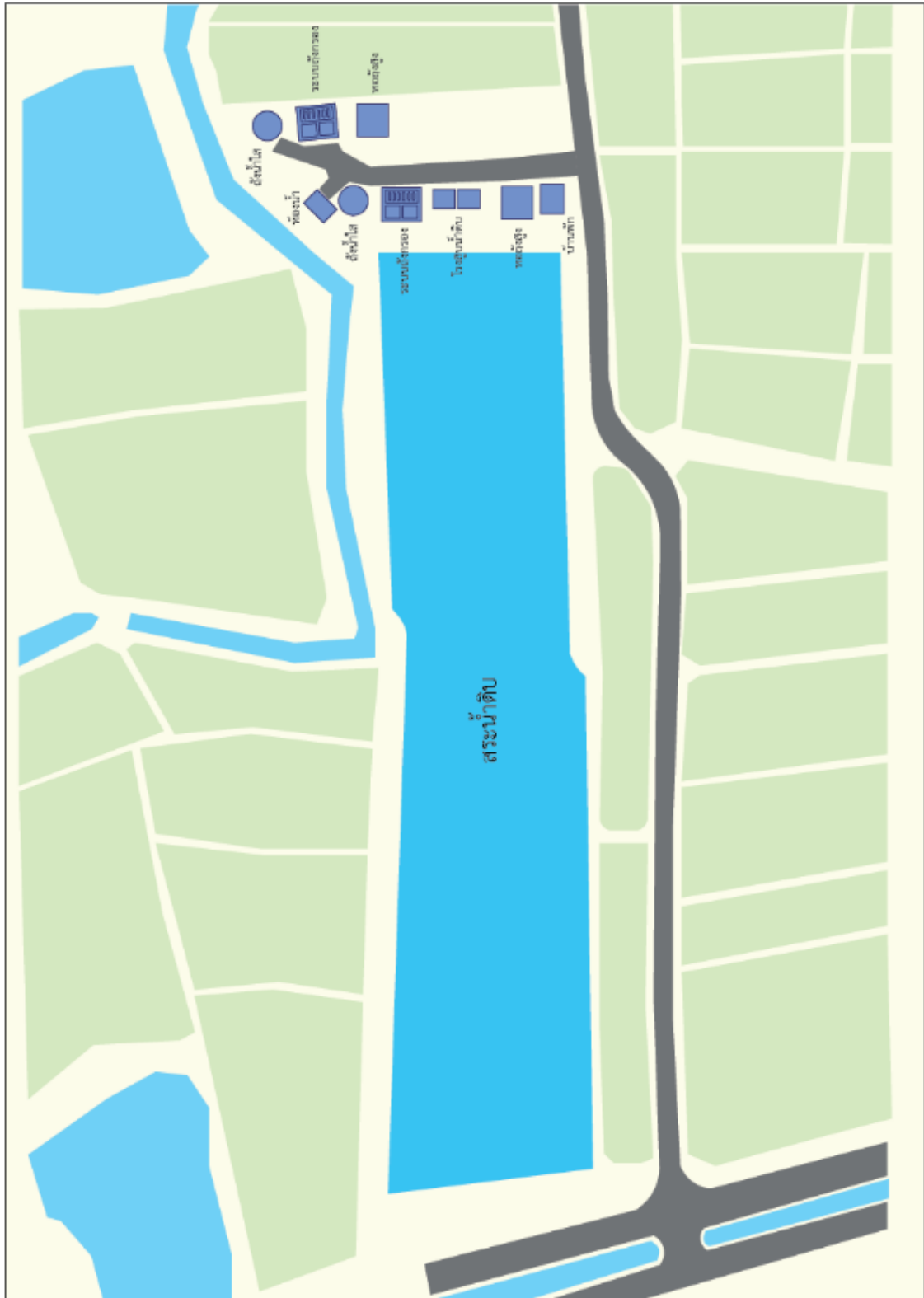
สำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก มีขนาดพื้นที่ตั้งขององค์กร ทั้งหมด ๒๐,๐๙๐ ตารางเมตร โดยประมาณ ดังแสดงในรูปที่ ๒, ๓ และ ๔



รูปที่ ๒ แผนผังของเขตสำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก (๑,๔๓๕ ตารางเมตร)



รูปที่ ๓ แผนผังของเขตศูนย์พัฒนาเด็กเล็กขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก (๕,๒๓๐ ตารางเมตร)



รูปที่ ๔ แผนผังของเขตรบบผลิตน้ำประปาขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก (๑๙,๔๒๕ ตารางเมตร)

### ๓.๑.๓ ระบุกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร

การดำเนินงานรวบรวมข้อมูลและจัดทำบัญชีรายงานก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรนั้น มีกิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงาน ๓ ขอบเขต ประกอบไปด้วย ขอบเขตที่ ๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary Combustion) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions) ขอบเขตที่ ๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า (Indirect Emissions from Use of Purchased Electricity) และขอบเขตที่ ๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากประเภท ๑ และ ๒ เช่น การใช้ทรัพยากร เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดกิจกรรมทั้งหมดขององค์กรที่พิจารณาแสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ รายละเอียดกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร

Facility	กิจกรรมขององค์กรในแต่ละ Facility		
	Scope ๑	Scope ๒	Scope ๓
สำนักปลัด	การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ การรั่วไหลของสารทำความเย็นในระบบปรับอากาศ ชนิด การรั่วไหลของสารดับเพลิงชนิด CO๒ การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในเครื่องยนต์/เครื่องจักร การรั่วไหลจากระบบ Septic tank	การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน)	การใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม
กองคลัง			การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม
กองช่าง			การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม
กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม			การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม

Facility	กิจกรรมขององค์กรในแต่ละ Facility		
	Scope ๑	Scope ๒	Scope ๓
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านนาหน้าพุ	การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ การรั่วไหลจากระบบ Septic tank การรั่วไหลของสารทำความเย็นในระบบปรับอากาศ ชนิด R๓๒	การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน)	การใช้น้ำประปา การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม
ระบบผลิตน้ำประปา	การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน)	

๓.๑.๔ ระบุขอบเขตขององค์กรที่เพิ่มเข้ามาหรือขอบเขตที่ไม่รวม (ระบุ Facility ที่เพิ่มเข้ามาหรือไม่นับรวม) พร้อมเหตุผล

จากข้อมูลกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กร ทำการเลือกวิเคราะห์ขอบเขตแบบควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) คือ พิจารณาขอบเขตภายใต้อำนาจการควบคุมการดำเนินงานขององค์กร ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากส่วนงานอื่นหรือพื้นที่เช่าโดยองค์กรภายนอกที่มีส่วนเป็นเจ้าของแต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน ซึ่งหน่วยสาธณูปโภค (Facility) หรือพื้นที่ครอบคลุมในรายงาน คือ สำนักงานองค์การบริหารส่วนตำบลโรโคก ประกอบด้วย ๔ ส่วนงาน ได้แก่ สำนักปลัด กองคลัง กองช่าง กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โดยขอบเขตขององค์กรที่เพิ่มเข้ามาอยู่นอกที่ตั้งขององค์กรและถูกนับรวมในการติดตามปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านนาหน้าพุ จำนวน ๑ แห่ง อาคารระบบผลิตน้ำประปา จำนวน ๒ แห่ง

### ๓.๒ ขอบเขตการดำเนินงาน

ขอบเขตการดำเนินงานพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่สำคัญซึ่งถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) และที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ๗ ชนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide : CO<sub>2</sub>) ก๊าซมีเทน (Methane : CH<sub>4</sub>) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide : N<sub>2</sub>O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (Hydrofluorocarbon : HFC) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (Perfluorocarbon : PFC) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur Hexafluoride : SF<sub>6</sub>) และไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF<sub>3</sub>) ส่วน HCFCC ๒๒ เป็นก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาเพิ่มเติม แต่ไม่ถูกนับรวมในการคำนวณ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



<p>๑) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>)</li> <li>- มีเทน (CH<sub>4</sub>)</li> <li>- ไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O)</li> <li>- ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs)</li> <li>- เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs)</li> <li>- ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF<sub>6</sub>)</li> <li>- ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF<sub>3</sub>)</li> </ul>
<p>๒) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาอื่นๆ เพิ่มเติม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HCFC ๒๒ (ไม่ถูกนับรวมในการคำนวณ)</li> </ul>
<p>๓) GWP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IPCC Fifth Assessment Report (AR๕)</li> </ul>

๓.๒.๑ ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประเภทที่ ๑ ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร/ กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัด	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ส่วนบุคคล เลขทะเบียน กค ๖๙๑๐ เพชรบุรี	ลิตร	๑,๖๒๑.๐๙	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ส่วนบุคคล เลขทะเบียน นข ๒๑๕๑ เพชรบุรี	ลิตร	๑๐๙.๘๗	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ส่วนบุคคล เลขทะเบียน นข ๑๓๖๐ เพชรบุรี	ลิตร	๙๓๔.๕๑	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกน้ำดับเพลิง เลขทะเบียน บบ ๖๐๗๘ เพชรบุรี	ลิตร	๔๗๑.๔๑	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ เลขทะเบียน ๘๑-๔๒๗๐ เพชรบุรี	ลิตร	๗๓๑.๒๑	✓		น้อย
	การปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tank	กิโลกรัมมีเทน	๐	✓		น้อย
	การรั่วไหลของสารทำความเย็น R๓๒	กิโลกรัม	๐	✓		น้อย
	การรั่วไหลของสารดับเพลิง CO๒	กิโลกรัม	๐	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินจากถังน้ำมันสำหรับเติม	ลิตร	๘๘๖	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในกิจกรรมอื่นๆ	ลิตร	๔๑๔	✓		น้อย

๓.๒.๒ ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงอื่นๆ ที่ทำการรายงานแยก

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร/ กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัด	การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R๓๒ ในเครื่องปรับอากาศ (หมายเลขครุภัณฑ์ ๔๒๐-๕๘-๐๐๑๕ ) (หมายเลขครุภัณฑ์ ๔๒๐-๕๘-๐๐๑๖ ) (หมายเลขครุภัณฑ์ ๔๒๐-๕๘-๐๐๑๗ ) (หมายเลขครุภัณฑ์ ๔๒๐-๕๘-๐๐๑๘ ) (หมายเลขครุภัณฑ์ ๔๒๐-๕๘-๐๐๑๙ ) (หมายเลขครุภัณฑ์ ๔๒๐-๕๘-๐๐๒๐ ) (หมายเลขครุภัณฑ์ ๔๒๐-๖๒-๐๐๒๒ )	กิโลกรัม	๑๑.๓๓๙	✓		น้อย

๓.๒.๓ ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประเภทที่ ๒ ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร/ กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัด	การใช้ไฟฟ้า (จ่ายเงิน)					
	(อบต.ไรโคก)	กิโลวัตต์ชั่วโมง	๔๘,๖๙๖.๕๒	✓		น้อย

๓.๒.๔ ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประเภทที่ ๓ ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร/ กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัด กองคลัง กองช่าง กองการศึกษา	การใช้กระดาษ					
	กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม	รีม	๕๓๐	✓		น้อย
กองช่าง (กิจการประปา)	การใช้สารเคมีในการผลิตน้ำประปา					
	สารส้ม	กิโลกรัม	๙,๐๐๐	✓		น้อย
	คลอรีน	กิโลกรัม	๖๐๐	✓		น้อย
การใช้น้ำประปา (ประปา อบต.ไรโคก)						
	ที่ทำการ อบต.ไรโคก	ลูกบาศก์เมตร	๒๓๙	✓		น้อย
	อาคาร ศพด.บ้านน่าน้ำพุ (หลังเก่า)	ลูกบาศก์เมตร	๒,๑๑๒	✓		น้อย
	อาคาร ศพด.บ้านน่าน้ำพุ (หลังใหม่)	ลูกบาศก์เมตร	๕๑๖	✓		น้อย

๓.๒.๕ การกักเก็บคาร์บอน

ที่ตั้ง/ตำแหน่ง	จำนวน (ตัน)	มวลชีวภาพของต้นไม้ (kg)	ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บ (tonCO <sub>2</sub> e)	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมากหรือน้อย)
พื้นที่ความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบล	-	-	-	-
พื้นที่ สวนสาธารณะขององค์การบริหารส่วนตำบล	๓๗๐	-	๑๔๖.๑๕	น้อย

### ๓.๒.๖ ระบุกิจกรรมหรือแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มเข้ามาหรือไม่นับรวม พร้อมเหตุผล

จากข้อมูลกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก ทำการพิจารณาแบบควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) คือ พิจารณาขอบเขตภายใต้อำนาจการควบคุมการดำเนินงานขององค์กร ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากส่วนงานอื่นหรือพื้นที่เช่า โดยองค์กรภายนอกที่มีส่วนเป็นเจ้าของแต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน กิจกรรมหรือแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกของขอบเขตองค์กรที่ไม่ถูกนับรวมในการประเมินค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่

- กิจกรรมของส่วนงานอื่นที่เป็นผู้ดำเนินงานหรือรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ แต่อยู่นอกเหนืออำนาจการบริหารงาน

- กิจกรรมที่เกิดจากการรั่วไหลของสารทำความเย็น ซึ่งมีการใช้น้ำยา ชนิด R-๒๒ ในเครื่องปรับอากาศ R-๒๒ ในตู้น้ำดื่มและตู้เย็น และสารดับเพลิง ชนิด DRY CHEMICAL เนื่องจากไม่ใช่ก๊าซเรือนกระจกใน ๗ กลุ่มก๊าซ จึงไม่มีการรายงาน

- กิจกรรมที่เกิดจากการรั่วไหลของสารทำความเย็น ซึ่งมีการใช้น้ำยา ชนิด R-๑๓๔a ในยานพาหนะ เนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก จึงเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่มีนัยสำคัญในการติดตามผลที่จะนำไปสู่การวางแผนการลดปริมาณการใช้ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกวมไปถึงการควบคุมต้นทุนขององค์กร

#### ๔. การติดตามผล

##### ๔.๑ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ ๑

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
๑.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	N/A	N/A					
๒.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	N/A	N/A		✓		ใบสรุปการใช้น้ำมัน เชื้อเพลิง/ใบเสร็จรับเงิน จากปั้มน้ำมัน	IPCC Vol.๒ table ๒.๒, DEDE, AR๕
๓.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของ น้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	N/A	N/A		✓		ใบสรุปการใช้น้ำมัน เชื้อเพลิง/ใบเสร็จรับเงิน จากปั้มน้ำมัน	IPCC Vol.๒ table ๒.๒, DEDE, AR๕
๔.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของ น้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	N/A	N/A		✓		ใบสรุปการใช้น้ำมัน เชื้อเพลิง/ใบเสร็จรับเงิน จากปั้มน้ำมัน	IPCC Vol.๒ table ๒.๒, DEDE, AR๕
๕.การรั่วไหลของสารทำความเย็น ชนิด R๓๒	N/A	N/A			✓	แบบสำรวจขนาด BTU จำนวน เครื่องปรับอากาศ ประเภทสารทำความเย็น	IPCC, ๒๐๑๓, AR๕
๖.การรั่วไหลของสารทำความเย็น ชนิด R๑๔๐a	N/A	N/A					



แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
๗.การรั่วไหลจากการปล่อยก๊าซ มีเทนในระบบ Septic tanks	N/A	N/A			✓	สรุปจำนวนพนักงาน และนับวันทำการจาก ปฏิทิน	IPCC Fifth Assessment Report : Climate Change ๒๐๑๓

๔.๒ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ ๒

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
๑.ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (ไฟฟ้า จ่ายเงิน)	N/A	N/A		✓		หนังสือแจ้งค่าไฟฟ้า/ รายงานสรุปการใช้ไฟฟ้า ของหน่วยงาน จากการ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	Thai National LCI Database, TISMTEC-NSTDA, AR๕ (with TGO electricity ๒๐๑๖- ๒๐๑๘)
๒.ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (ไฟฟ้าฟรี)	N/A	N/A		✓		รายงานสรุปการใช้ไฟฟ้า ของหน่วยงาน จากการ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	Thai National LCI Database, TISMTEC-NSTDA, AR๕ (with TGO electricity ๒๐๑๖- ๒๐๑๘)

๔.๓ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ ๓

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
๑.การใช้น้ำประปาจากประปา องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	N/A	N/A	✓			รายงานสรุปการใช้น้ำ ประปาขององค์การ บริหารส่วนตำบลไรโคก	Thai National LCI Database/MTEC, แนวทางการประเมิน คาร์บอนฟุตพริ้น ผลิตภัณฑ์ (มีนาคม ๒๕๖๔)
๒.การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม	N/A	N/A		✓		ใบเสนอราคา/ใบส่งของ/ ใบกำกับภาษี	กระดาษพิมพ์หนังสือ ราชการ, กระดาษ ถ่ายเอกสาร, กระดาษพิมพ์เขียน แบบไม่เคลือบผิว, Thai National LCI Database/MTEC , แนวทางการประเมิน คาร์บอนฟุตพริ้น ผลิตภัณฑ์ (กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒)

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
๓.การใช้สารส้มในการผลิต น้ำประปา	N/A	N/A		✓		ใบเสนอราคา/ใบส่ง ของ/ใบกำกับภาษี	IPCC Fifth Assessment Report : Climate Change ๒๐๑๓
๔.การใช้สารคลอรีนในการผลิต น้ำประปา	N/A	N/A		✓		ใบเสนอราคา/ใบส่ง ของ/ใบกำกับภาษี	IPCC Fifth Assessment Report : Climate Change ๒๐๑๓

๔.๔ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทรายงานแยกเพิ่มเติม

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
๑.การรั่วไหลจากการใช้สารทำความเย็นชนิด R-๒๒	N/A	N/A			✓	แบบสำรวจขนาด BTU จำนวน เครื่องปรับอากาศ ประเภทสารทำความเย็น และใบส่งของ/ใบกำกับ ภาษี	The World Meteorological Organization ๒๐๐๖, AR๕



**๕.๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ ๒**

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tCO <sub>2</sub> e)
การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) – ไฟฟ้าจ่ายเงิน	๒๘.๓๔
การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) - ไฟฟ้าฟรี	-
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>๒๘.๓๔</b>

**๕.๓ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ ๓**

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tCO <sub>2</sub> e)
การใช้น้ำประปาจากองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	๒.๐๑
การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม	๒.๗๕
การใช้สารส้มในการผลิตน้ำประปา	๑๘.๐๑
การใช้คลอรีนในการผลิตน้ำประปา	๑.๕๔
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>๒๕.๓๑</b>

**๕.๔ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่รายงานแยกเพิ่มเติม**

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tCO <sub>2</sub> e)
การรั่วไหลจากการใช้สารทำความเย็นชนิด R-๒๒	๒๐.๕๒
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>๒๐.๕๒</b>

**๖. ปูฐาน**

**๖.๑ ปูฐานที่ใช้ในการอ้างอิง**

องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก ได้กำหนดปูฐานและระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๗ ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๖ ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.๒๕๖๗ เพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ซึ่งถือว่าเป็นปูฐานล่าสุดที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินผลก๊าซเรือนกระจกขององค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก

## ๖.๒ ขอบเขตการดำเนินงานในปีฐาน

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน (tonCO <sub>2</sub> e)	หมายเหตุ
ขอบเขตที่ ๑	๑.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	-	
	๒.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	-	
	๓.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลในยานพาหนะ	๑๑.๗๕	
	๔.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินในยานพาหนะ	๑.๙๘	
	๕.การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง	-	
	๖.การรั่วไหลจากการปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	-	
	๗.การจัดการของเสียด้วยวิธีการเทกองลึก > ๕m.	-	
	๘.การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ	-	
	๙.การรั่วไหลของสารทำความเย็น ชนิด R๑๔๐a	-	
ขอบเขตที่ ๒	๑.การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) - ไฟฟ้าจ่ายเงิน	๒๘.๓๔	
	๒.การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) - ไฟฟ้าฟรี	-	
ขอบเขตที่ ๓	๑.การใช้น้ำประปาจากการประปาองค์การบริหารส่วนตำบล	๒.๐๑	
	๒.การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม	๒.๗๕	
	๓.การใช้สารส้มในการผลิตน้ำประปา	๑๙.๐๑	
	๔.การใช้คลอรีนในการผลิตน้ำประปา	๑.๕๔	
<b>รวมทั้งหมด</b>		<b>๖๗.๓๘</b>	



๗. การจัดการคุณภาพของข้อมูล

๗.๑ โครงสร้างของระบบการจัดการคุณภาพของข้อมูล

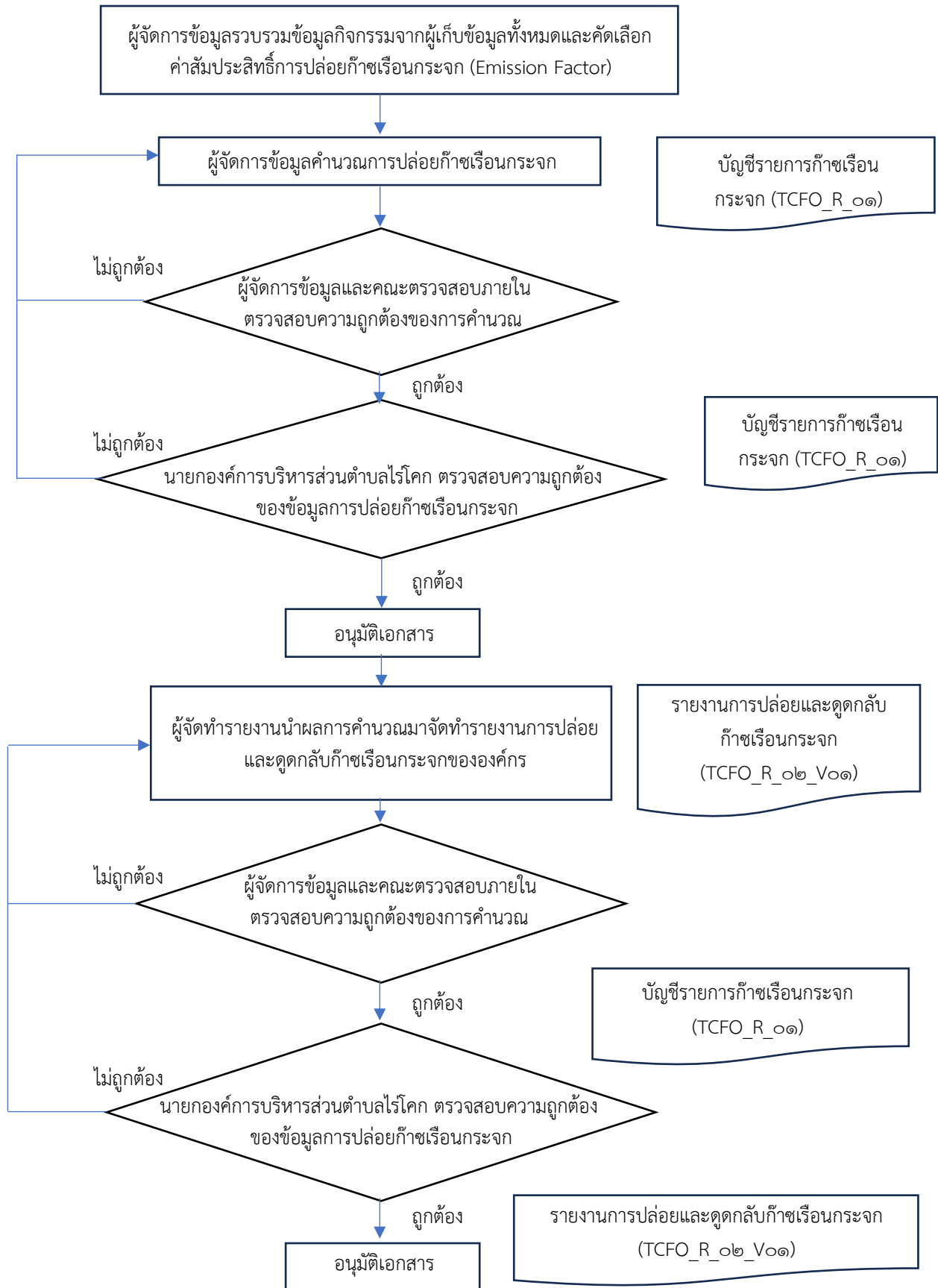
บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก			
ผู้จัดการข้อมูล/ผู้รับผิดชอบข้อมูล	นายสมิง คงประเสริฐ	นายกองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	ทบทวนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและผลักดันให้เกิดการดำเนินการทางด้านสิ่งแวดล้อม
	นายประเทือง แจ่มเรือง	รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	
	นางอัจฉรา เพิ่มทรัพย์	รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	
	ว่าที่ร้อยตรีภาคภูมิ เอี่ยมเพชร	รองปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	
ผู้เก็บข้อมูล	ว่าที่ร้อยตรีภาคภูมิ เอี่ยมเพชร	รองปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	จัดเก็บ รวบรวม และบันทึกข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก
	นายกฤษติศักดิ์ ทองเทศ	ผู้อำนวยการกองช่าง	
	นางธาวินี ชาววงศ์จันทร์	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการพิเศษ	
	นางโกสุม วงศ์ทองดี	นักวิชาการคลังชำนาญการ	
	นางสาวณัฐิยา บัวงาม	นักวิชาการศึกษาฯ	
	นายรัตน์ะ พรายแก้ว	นักพัฒนาชุมชนฯ	
	นางสาวอรนุช จีระวงศ์พานิช	นักวิชาการจัดเก็บรายได้ชำนาญการ	
	นางสาวสุธาสิณี พูลพัฒน์	นักวิชาการพัสดุฯ	
	นางสาวนัตตา ยิ้มน้อย	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนฯ	
	นางสาวสิริภัทรสร เรืองศิลป์	นักวิชาการตรวจสอบภายในฯ	
	นางสาวบุญเชิญ ดีเด่น	ครู	
	นางนิทรา พรประสาธ	เจ้าพนักงานธุรการฯ	
	นางสอน ชาวสนิท	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานธุรการ	
	นางภควดี นกน่วม	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานธุรการ	

บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก			
ผู้เก็บข้อมูล	นายเฉลิม ชาวสนิท	พนักงานขับรถยนต์	จัดเก็บ รวบรวม และบันทึก ข้อมูลกิจกรรมการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกของ องค์การบริหารส่วนตำบล ไรโคก
	นางสาวอาริยา กลิ่นแก้ว	ผู้ช่วยเจ้าพนักงาน ประชาสัมพันธ์	
	นายวิชิต น้อยปราณี	พนักงานขับรถยนต์	
	นางสาวอุษณิษา เทศธรรม	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานพัสดุ	
	นางสาวเอื้องพร ทิมทอง	ผู้ช่วยเจ้าพนักงาน จัดเก็บรายได้	
	นางสาววิศรดา มุ่งดี	ผู้ช่วยเจ้าพนักงาน การเงินและบัญชี	
	นางสาวรัตนวลี แจ่มเรือง	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานการ คลัง	
	นางสาวทักษพร บุญทับ	ผู้ช่วยเจ้าพนักงาน รุรการ	
	นายสมชาย แสนสบาย	พนักงานผลิตน้ำประปา	
	นางณัฐมน ทับนาค	ผู้ช่วยเจ้าพนักงาน รุรการ	
	นายนิรุญ ลีนจี	คนงาน	
	นางพเยาว์ แจ่มเรือง	ภารโรง	
	นางสาวบุญชู ผ่องภักดิ์	คนสวน	
	นางสาวสุรรัตน์ มีนาท	คนงาน	
ผู้เขียนรายงาน	ว่าที่ร้อยตรีภาคภูมิ เอี่ยมเพชร	รองปลัดองค์การบริหาร ส่วนตำบลไรโคก	นำข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดมา เขียนเป็นรายงานเพื่อ วิเคราะห์ค่าคาร์บอน ฟุตพริ้นท์ขององค์กร
	นางธาวินี ชาววงศ์จันทร์	นักทรัพยากรบุคคล ชำนาญการพิเศษ	
	นางสาวนันทดา ยิ้มน้อย	นักวิเคราะห์นโยบาย และแผนฯ	
	นายรัตนะ พรายแก้ว	นักพัฒนาชุมชนฯ	
	นางสาวทักษพร บุญทับ	ผู้ช่วยเจ้าพนักงาน รุรการ	
	นางสาวรัตนวลี แจ่มเรือง	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานการ คลัง	

บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก			
ผู้ตรวจสอบภายใน	ว่าที่ร้อยตรีภาคภูมิ เอี่ยมเพชร	รองปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด
	นางโกสุม วงศ์ทองดี	นักวิชาการคลังชำนาญการ	
	นางสาวสิริภัสสร เรืองศิลป์	นักวิชาการตรวจสอบภายในฯ	

### ๗.๒ แผนผังการจัดการคุณภาพของข้อมูล

ระบบการจัดการคุณภาพข้อมูลในการรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกนั้น คณะผู้จัดทำรายงาน โดยการนำข้อมูลจากการคำนวณในแต่ละกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของแต่ละหน่วยงาน มาจัดทำรายงานตามแบบฟอร์ม TCFO\_R\_๐๒\_V๐๑ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องโดยคณะผู้ตรวจสอบ และข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก เพื่ออนุมัติเอกสารต่อไป สามารถแสดงเป็นแผนผังการดำเนินงานได้ดังนี้



รูปที่ ๓ แผนผังการจัดการคุณภาพข้อมูลในการรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

การจัดการคุณภาพของข้อมูลแบ่งตามขั้นตอนการดำเนินงานได้ทั้งสิ้น ๓ ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ กำหนดขอบเขตองค์กร ในขั้นตอนนี้จะกำหนดขอบเขตของหน่วยงานต่างๆ ในองค์กร ใดบ้างที่จะรวมเข้าหรือไม่รวมเข้าในการประเมิน รวมทั้งระยะเวลาในการประเมินด้วย

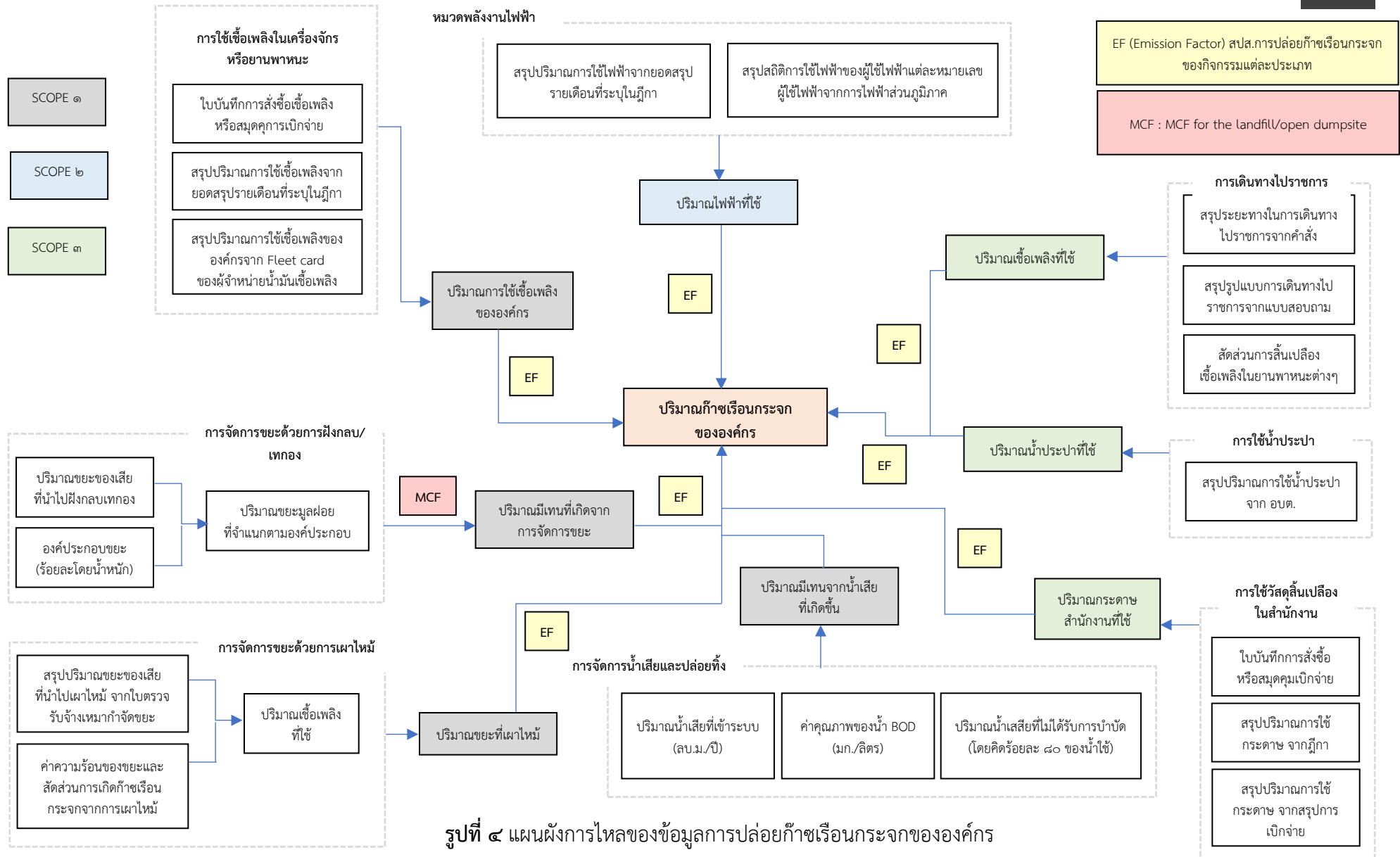
ขั้นตอนที่ ๒ การระบุแหล่งปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ในแต่ละหน่วยงานนั้นจะมีแหล่งปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เหมือนและแตกต่างกันแล้วแต่หน้าที่การปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยงาน ซึ่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กรแบ่งตามขอบเขตการประเมิน มีดังนี้

ขอบเขตที่ ๑ : การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง ซึ่งแหล่งปล่อย/ดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่างๆ เช่น เบนซิน ดีเซล LPG เป็นต้น การรั่วไหลที่เกิดจากระบบ septic tack และการรั่วไหลของสารทำความเย็น ชนิด R๓๒

ขอบเขตที่ ๒ : การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ซึ่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้พลังงานไฟฟ้าจ่ายเงิน และไฟฟ้าฟรี

ขอบเขตที่ ๓ : การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบทางอ้อมอื่นๆ ที่นอกเหนือจากขอบเขตที่ ๑ และ ๒ ซึ่งจะประกอบด้วย การใช้น้ำประปาจากการประปาองค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ขององค์กร

ขั้นตอนที่ ๓ การเก็บข้อมูลก๊าซเรือนกระจกจะดำเนินการตามขอบเขตที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ ๑ และแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ ๒ โดยจะทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ตามหลักฐานปริมาณการใช้/ปล่อย ขององค์กรที่มีความน่าเชื่อถือที่สุดก่อน หากหลักฐานที่น่าเชื่อถือที่สุดไม่สามารถเข้าถึงได้ จะเลือกใช้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือในลำดับถัดไป เพื่อให้ทราบถึงชนิด แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก และประเภทของข้อมูล แล้วออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมและผลการคำนวณที่ได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งแผนผังขั้นตอนการสำรวจและรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังนี้



รูปที่ ๔ แผนผังการไหลของข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

**๗.๓ บันทึกการสอบเทียบวัดมาตรฐานของอุปกรณ์/เครื่องมือวัด (Calibration Record)**

- ไม่มี

**๘. การประเมินความไม่แน่นอน (Uncertainty)**

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

ตารางแสดงระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน  
**ตารางที่ ๘.๑** แสดงระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
	X = ๖ Points	Y = ๓ Points		Z = ๑ Points
ข้อมูลกิจกรรม	เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง	เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ		เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า
Emission Factors	C = ๔ Points EF จากการวัดที่มีคุณภาพ	D = ๓ Points EF จากผู้ผลิต หรือ EF ระดับประเทศ	E = ๒ Points EF ระดับภูมิภาค	F = ๑ Points EF ระดับสากล

อ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (๒๕๕๖)

**ตารางที่ ๘.๒** กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน

ระดับ	ระดับคะแนนโดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
๑	๑-๖	มีความไม่แน่นอนสูง คุณภาพของข้อมูลไม่ดี
๒	๗-๑๒	มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง
๓	๑๓-๑๘	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
๔	๑๙-๒๔	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดีเยี่ยม

อ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (๒๕๕๖)

ตารางที่ ๘.๓ แสดงผลการประเมินความไม่แน่นอน

ประเภท ของ กิจกรรม	รายการ	คะแนนการ เก็บข้อมูล (A)	ค่า EF (B) ผลการ ประเมิน	(AxB) ระดับ คุณภาพ	ระดับ คุณภาพ
๑	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	Y (๓)	B (๓)	๙	๒
๑	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	Y (๓)	B (๓)	๙	๒
๑	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	Y (๓)	B (๓)	๙	๒
๑	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	Y (๓)	B (๓)	๙	๒
๑	การรั่วไหลของสารทำความเย็น ชนิด R๓๒	Z (๑)	B (๓)	๓	๑
๑	การรั่วไหลจากการปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	Z (๑)	B (๓)	๓	๑
๒	การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) - ไฟฟ้าจ่ายเงิน	Y (๓)	B (๓)	๙	๒
๒	การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) - ไฟฟ้าฟรี	Y (๓)	B (๓)	๙	๒
๓	การใช้น้ำประปาจากองค์การบริหารส่วนตำบลไรโค	Y (๓)	B (๓)	๙	๒
๓	การใช้กระดาษ A๔ สีขาว ๘๐ แกรม	Y (๓)	B (๓)	๙	๒



**๙. กิจกรรมแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร**

**๙.๑ การประเมินศักยภาพของกิจกรรมลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร**

จากผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น นำมาสู่การจัดทำแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกกิจกรรมหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ซึ่งเป็นการต่อยอดสู่การลดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น โดยในโครงการฯ นี้ จะเสนอแนวทางการลดให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แบ่งเป็น ๕ ส่วน ได้แก่ ๑) การลดการใช้พลังงานภายในอาคารสำนักงาน ๒) การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (EE) ๓) การพัฒนาพลังงานทางเลือก (AE) ๔) การจัดการในภาคขนส่ง (TM) และ ๕) การจัดการของเสีย (WM) โดยจะอ้างอิงวิธีการคำนวณตามระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ (T-VER Methodology) รายละเอียดดังตารางที่ ๙.๑

**ตารางที่ ๙.๑ แนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม**

แนวทาง/มาตรการ	อ้างอิงวิธีการคำนวณ
<b>การลดการใช้พลังงานภายในอาคารสำนักงาน</b>	
การลดจำนวนชั่วโมงการทำงานของไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงาน	
<b>การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (EE)</b>	
การเปลี่ยนหลอดไฟ LED แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์/หลอดนีออนในอาคารสำนักงาน	T-VER-METH-EE-๐๑ ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (ฉบับที่ ๐๕)
การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างบนท้องถนนหรือในพื้นที่สาธารณะขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก	
<b>การพัฒนาพลังงานทางเลือก (AE)</b>	
การติดตั้ง Solar PV Rooftop บนระบบผลิตน้ำประปาขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก	T-VER-METH-AE-๐๑ ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (ฉบับที่ ๐๖)
<b>การจัดการในภาคขนส่ง (TM)</b>	
การเปลี่ยนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นยานพาหนะไฟฟ้า	T-VER-METH-TM-๐๑ ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการเปลี่ยนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ ๐๓)
<b>การจัดการของเสีย (WM)</b>	
การผลิตสารปรับปรุงดินจากขยะอินทรีย์	T-VER-METH-WM-๐๓ การผลิตปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดินจากขยะอินทรีย์ (ฉบับที่ ๐๗)
การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักขยะอินทรีย์แบบไร้อากาศขนาดเล็กเพื่อนำไปใช้ประโยชน์	T-VER-METH-WM-๐๖ การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักขยะอินทรีย์แบบไร้อากาศขนาดเล็กเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ (ฉบับที่ ๐๓)
การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน	T-VER-METH-WM-๐๔ การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน (ฉบับที่ ๐๔)

## ๑๐. แนวทางการปรับปรุงข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินงานของโครงการฯ มีข้อเสนอแนะในการดำเนินการดังนี้

### ๑๐.๑ ข้อเสนอแนะด้านการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

- ๑) ควรมีการหาหรือเรื่องการค้าแยกองค์ประกอบขยะ ซึ่งอาจจะใช้วิธีที่เป็นมาตรฐานทั่วไป เพื่อให้องค์การบริหารส่วนตำบลสามารถนำค่าองค์ประกอบขยะที่เป็นองค์ประกอบเองไปใช้ในการคำนวณปีถัดไปได้
- ๒) ควรมีการหาหรือแนวทางการสำรวจพื้นที่สีเขียวหรือจำนวนต้นไม้ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเพิ่มเติม เพื่อเป็นฐานข้อมูลการดูกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรเอง
- ๓) ควรจัดทำคู่มือการประเมินให้ชัดเจนทั้งขอบเขต วิธีการ แหล่งที่มา เช่น จัดทำสรุปแหล่งที่มาของข้อมูล ลักษณะการเก็บรวบรวมข้อมูล และมีตัวอย่างของข้อมูล เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานต่อไปได้
- ๔) ควรมอบหมายและกำหนดให้มีการบันทึกติดตามผลการดำเนินงานโดยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ข้อมูลฐานในปีที่เริ่มทำนี้เป็นจุดเริ่มต้นเพื่อติดตามผลในภาพรวม
- ๕) ควรดำเนินกิจกรรมตามมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดขึ้นพร้อมทั้งติดตามผลเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการดำเนินการดำเนินมาตรการ

### ๑๐.๒ ข้อเสนอแนะทั่วไป ประกอบด้วย

- จากการดำเนินโครงการฯ พบว่า ปัจจัยความสำเร็จของโครงการขึ้นอยู่กับประเด็นเหล่านี้
- ๑) การให้ความสำคัญกับโครงการของผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล ในการกำกับดูแล การรวบรวมข้อมูล เนื่องจากข้อมูลจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายหรือหลายส่วนราชการ
  - ๒) ทักษะความสามารถของเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลการสำรวจข้อมูลและตำแหน่งหน้าที่ของเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่รับผิดชอบ มีศักยภาพที่จะสามารถประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ได้มากน้อยเพียงไร
  - ๓) ความคุ้นเคยหรือมนุษยสัมพันธ์ของบุคลากรขององค์การบริหารส่วนตำบลที่รับผิดชอบในการสร้างความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน
  - ๔) ความเข้าใจและตระหนักของบุคลากรขององค์การบริหารส่วนตำบลต่อความสำคัญของประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

## ๑๑. ภาคผนวก

### ๑๑.๑ กิจกรรมการดำเนินงาน

การติดตามความก้าวหน้าการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามผลการดำเนินงาน ตลอดจนให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานตลอดโครงการให้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยแบ่งรูปแบบของการดำเนินงานออกเป็น ๒ ช่วงกิจกรรม ประกอบด้วย ๑) กิจกรรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และ ๒) กิจกรรมการติดตามความก้าวหน้าในการสำรวจและรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจก คำนวณขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และวิเคราะห์กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สอดคล้องกับหลักสำคัญ ๕ ประการ ได้แก่ ความตรงประเด็น ความครบถ้วน ความไม่ขัดแย้ง ความถูกต้อง ความโปร่งใส รวมถึงการจัดการคุณภาพของข้อมูลที่ดี รายละเอียดดังนี้

**กิจกรรมการดำเนินงานครั้งที่ ๑ :** กิจกรรมการประชุมติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงาน ครั้งที่ ๑ เพื่อฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้งการชี้แจงวิธีการคำนวณขั้นต้น และเอกสารแนวทางปฏิบัติในการรวบรวมข้อมูลและการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยมีรายละเอียดของการดำเนินงานประกอบด้วย

๑) การชี้แจงภาพรวมของโครงการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

๒) การแนะนำแบบฟอร์มการเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรม จากการออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจะทำให้ทราบถึงบริบทขององค์กร และ ข้อมูลที่ได้ สอดคล้องกับความเป็นจริง

๓) การศึกษาโครงสร้างและข้อมูลทั่วไปขององค์กร รวมถึงการลงพื้นที่สำรวจจริง เพื่อรวบรวมไว้เป็นข้อมูลเชิงกายภาพ

๔) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการจัดทำขอบเขตการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (CFO)

๕) การกำหนดปีฐานของการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (CFO)

๖) การกำหนดกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในแต่ละขอบเขต (Scope) ที่ ๑-๓

๗) กำหนดทีมงาน/ผู้ประสานงาน ที่ดูแลรับผิดชอบในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกภายในองค์กร โดยสุดท้ายสามารถสรุปได้เป็นคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานของการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก

ผลที่ได้จากการดำเนินงาน พบว่า องค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคกสามารถกำหนดขอบเขตการดำเนินงานขอบเขตตามโครงสร้างองค์กร กำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมิน CFO อีกทั้งยังสามารถกำหนดปีฐานที่ใช้ในการพิจารณา กำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในขอบเขตที่ ๑-๓ รวมถึงระบุแหล่งปล่อยย่อยอื่นๆ และจัดตั้งคณะทำงาน/ผู้ประสานงานที่ดูแลรับผิดชอบในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้อง

**กิจกรรมการดำเนินงานครั้งที่ ๒ :** กิจกรรมการติดตามผลการเก็บและรวบรวมข้อมูลในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์การบริหารส่วนตำบล ประกอบไปด้วย ๑) การรวบรวมข้อมูลและหลักฐานที่ระบุกิจกรรมหรือแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรลงในแบบฟอร์มการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ๒) ตรวจสอบผลการระบุข้อมูลและหลักฐานลงในแบบฟอร์มการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ๓) คำนวณขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อทราบถึงปริมาณการปล่อยและดูกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

**กิจกรรมการดำเนินงานครั้งที่ ๓ :** กิจกรรมการทวนสอบข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูกลับก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร และสรุปผลการดำเนินงานโครงการรายงานให้ผู้บริหารองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทราบ

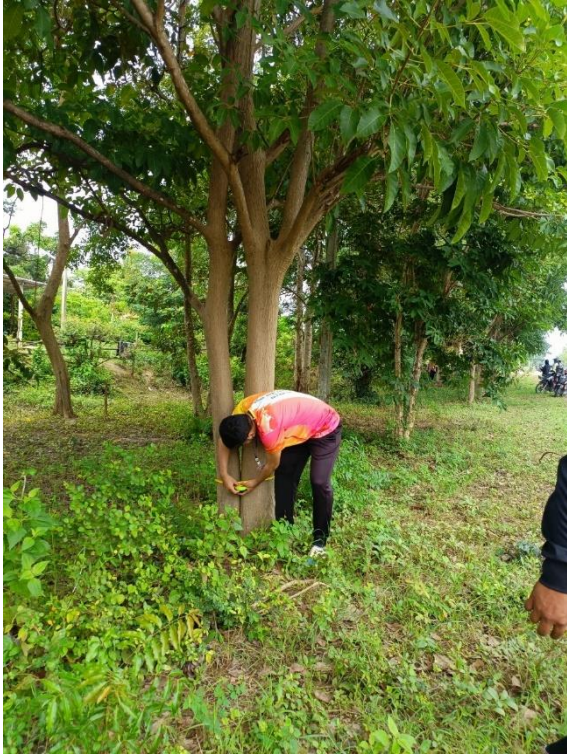
ประมวลภาพการจัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร  
องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี



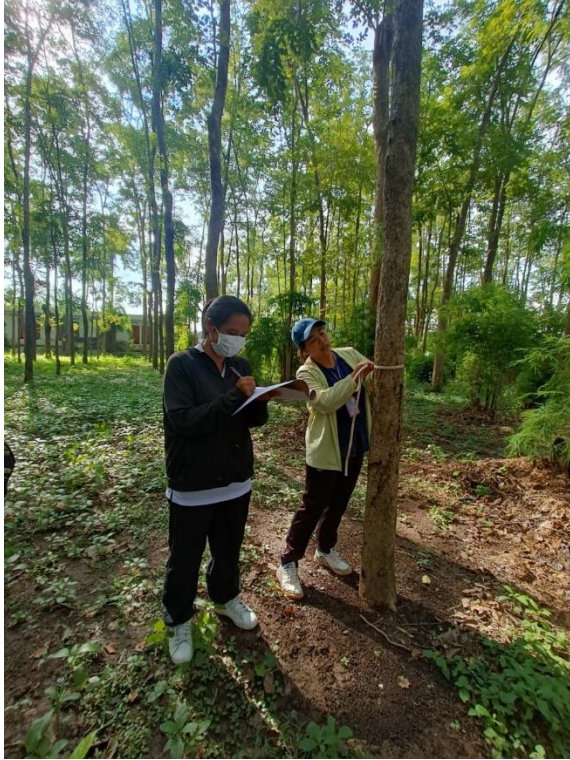
ประมวลภาพการจัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร  
องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี



ประมวลภาพการจัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร  
องค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี



ประมวลภาพการจัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร  
องค์การบริหารส่วนตำบลไรโคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี





ระดมภาพการจัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร  
องค์การบริหารส่วนตำบลไร่โคก อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี



## บรรณานุกรม

จรงค์พันธ์ มุสิกะวงศ์ และคณะ. (2558). **โครงการนโยบายคาร์บอนเครดิต คาร์บอนฟุตพริ้นท์ และวอเตอร์**

**ฟุตพริ้นท์เพื่อการปลูกยางพาราในพื้นที่ปลูกใหม่ของภาคใต้.** กรุงเทพฯ : สำนักงาน

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.). สืบค้นออนไลน์.

กานต์ธัญญ์ กวินพลอาสา. (2566). **การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำ**

**ห้วยสะแดง จังหวัดน่าน.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สืบค้นออนไลน์.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2559). **ปลูกต้นไม้ช่วยลดโลกร้อนได้ยังไงนะ.**

กรุงเทพฯ : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน).

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2560). **แนวทางการทวนสอบคาร์บอนฟุตพริ้นท์**

**ขององค์กร.** กรุงเทพฯ : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน).

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2561). **แนวทางการประเมินประสิทธิภาพองค์กร**

**ปกครองส่วนท้องถิ่น เรื่อง รายงานข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก.** กรุงเทพฯ :

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน).

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (2561). **แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์**

**สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น.** กรุงเทพฯ : องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

(องค์การมหาชน).