

# CARBON FOOTPRINT FOR ORGANIZATION

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ  
จังหวัดสมุทรสาคร



ระยะเวลา : วันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2563

โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กันยายน 2564

# รายงานการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร



ชื่อองค์กร : เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ

ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร : เลขที่ 199 หมู่ที่ 10 ซอยคลองมะเดื่อ 13 ถนน

เศรษฐกิจ 1 ตำบลคลองมะเดื่อ อำเภอกระทุ่มแบน

จังหวัดสมุทรสาคร 74110

วันที่รายงานผล :

ระยะเวลาในการติดตามผล : วันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2563

เพื่อทดลองการทวนสอบและรับรองผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

โดย องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน)

## 1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลกที่ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรง กว้างขวางและยาวนาน ทั้งในทางตรงและทางอ้อม กล่าวคือ ในทางตรงอาจได้รับผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณและการกระจายของฝน การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความชื้น ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ เป็นต้น ส่วนในทางอ้อมนโยบายและการขับเคลื่อนในเวทีระดับนานาชาติที่ต้องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาจส่งผลให้แต่ละภาคส่วนต้องมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย จึงทำให้เกิดแนวคิดการจัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากฐานเดิมที่ไม่เคยมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก่อนที่ว่าการสร้างสังคม “คาร์บอนต่ำ” (Low-carbon City) โดยอาศัยการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ไม่การจำกัดขนาดหรือลักษณะของกิจกรรม อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระดับองค์กร เมือง ระดับโรงงาน ระดับอุตสาหกรรม และระดับประเทศ จากปรากฏการณ์ดังกล่าวทำให้หลายประเทศมีความตื่นตัว หันมาเตรียมความพร้อมร่วมกัน แก้ไข และสร้างศักยภาพเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO) เป็นวิธีการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกิจกรรมทั้งหมดขององค์กรและคำนวณออกมาในรูปคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

แต่อย่างไรก็ตาม กิจกรรมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรในประเทศไทยยังมีน้อยมาก มีเพียงองค์กรขนาดใหญ่ไม่กี่องค์กรเท่านั้นที่ได้เริ่มดำเนินการ เนื่องจากองค์กรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และไม่ทราบเทคนิคและวิธีการคำนวณ ซึ่งทาง องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. ได้เล็งเห็นถึงปัญหาและความสำคัญที่จะศึกษาในรายละเอียดของการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ดังนั้นจึงตั้งโครงการ “การส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น” ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ได้ประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมและคำนวณในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รวมถึงสามารถจัดทำแผนงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นการสนับสนุนต่อการกำหนดแนวทางและหลักเกณฑ์การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรสำหรับประเทศไทย

ดังนั้นในครั้ง นี้ เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ จังหวัดสมุทรสาคร ได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการดังกล่าว จึงได้ดำเนินการระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร แล้วมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ เพื่อรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ และการบริการขององค์กร อันเป็นการสนับสนุนต่อการกำหนดแนวทางและมาตรการในอนาคต ตลอดจนเพื่อเป็นตัววัดความสำเร็จและชี้เป้าสังคมในการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ก้าวสู่ความเป็น “เมืองคาร์บอนต่ำ” ที่ยั่งยืนในอนาคต

## 2. ข้อมูลทั่วไป

2.1	ชื่อองค์กร	เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ
2.2	ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร	199 หมู่ที่ 10 ถนน เศรษฐกิจ 1 ตำบล คลองมะเดื่อ อำเภอกระทุ่มแบน สมุทรสาคร 74110
2.3	ประเภทขององค์กร	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ประเทศไทย)
2.4	ชื่อ-สกุลของผู้ประสานงาน	นางนวรรตน์ อิมทรัพย์สังวร
2.5	ชื่อ-สกุลของผู้รับผิดชอบข้อมูล	ชื่อ-สกุล:นางนวรรตน์ อิมทรัพย์สังวร ตำแหน่ง: หัวหน้าฝ่ายบริการสิ่งแวดล้อม สังกัด:กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม โทรศัพท์: 089-6932783 E-mail:
2.6	ระยะเวลาติดตามผล	1 ตุลาคม 2562 ถึง 30 กันยายน 2563
2.7	แนวทางที่ใช้ในการติดตามผล	หลักเกณฑ์อ้างอิงตาม “แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของ องค์กร” โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การ มหาชน) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 4, ธันวาคม 2561
2.8	ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)	แบบจำกัด (Limited Assurance)
2.9	ระดับความมีสาระสำคัญ (Materiality Threshold)	5% Materiality

## 3. ขอบเขต

### 3.1 ขอบเขตขององค์กร

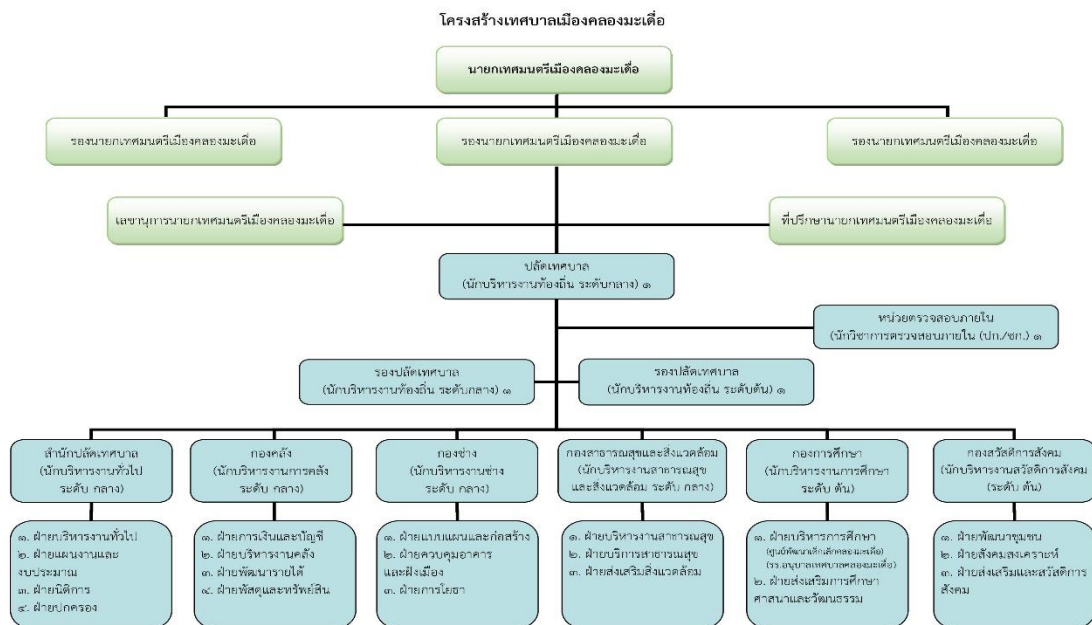
การประเมินปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร อ้างอิงตามหลักเกณฑ์ “แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร” โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 เดือนตุลาคม 2559) พิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) ที่สำคัญ ซึ่งถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto protocol) และเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ 7 ชนิด โดยกำหนดระดับของการรับรองแบบจำกัด (Limited Assurance) และระดับความมีสาระสำคัญที่ 5% (Threshold) พิจารณาเฉพาะกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตการควบคุมดำเนินงาน (Operation Control) ของเทศบาล โดยการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกพิจารณาดังนี้



1) แนวทางที่ใช้กำหนดขอบเขตองค์กร	ควบคุมดำเนินงาน (Operation Control)
2) หน่วยงานรณูปโภค (Facility)/พื้นที่ที่ครอบคลุมในรายงาน	ส่วนราชการประกอบด้วย 6 ส่วนงาน ( 1 สำนัก 5 กอง) ได้แก่ สำนักปลัด กองการศึกษา กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กองคลัง กองสวัสดิการ และกองช่าง โดยขอบเขตขององค์กรที่ครอบคลุมและเพิ่มเข้ามาได้แก่ 1. โรงเรียน จำนวน 1 แห่ง 2. ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 1 แห่ง 3. ศาสนสถาน จำนวน 1 แห่ง
3) เอกสารยืนยันขอบเขต	แผนที่โดยสังเขปดังหัวข้อที่ 3.1.2

### 3.1.1 โครงสร้างขององค์กร

การบริหารงานของเทศบาล ได้แบ่งส่วนการบริหารงานออกเป็นสำนักและกอง โดยมีหัวหน้าส่วนการบริหารที่เรียกว่า ผู้อำนวยการกอง หรือหัวหน้าสำนักเป็นผู้บังคับบัญชาของสำนัก/กองนั้นๆ และภายในสำนัก/กองจะแยกเป็นฝ่ายและงาน โดยมีหัวหน้าฝ่ายและหัวหน้างานเป็นผู้บังคับบัญชา แสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างการบริหารเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ

### 3.1.2 แผนผังขอบเขตขององค์กร

สำนักงานเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ มีขนาดพื้นที่ตั้งทั้งหมด 1.08 ไร่ แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนผังแสดงอาคารภายในเขตสำนักงานเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ

### 3.1.3 ระบุกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร

การดำเนินงานรวบรวมข้อมูลและจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรนั้น มีกิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงาน 3 ขอบเขต ประกอบไปด้วย ขอบเขตที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary Combustion) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions) ขอบเขตที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า (Indirect Emissions from Use of Purchased Electricity) และขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากประเภท 1 และ 2 เช่น การใช้ทรัพยากร เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดกิจกรรมทั้งหมดขององค์กรที่พิจารณาดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร

Facility	กิจกรรมขององค์กรในแต่ละ Facility		
	Scope 1	Scope 2	Scope 3
สำนักปลัด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ</li> <li>- การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง)</li> <li>- การรั่วไหลจากการจัดการน้ำเสียในระบบ Septic tank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน)</li> <li>- การใช้พลังงานไฟฟ้า (ฟรี)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้น้ำประปา</li> <li>- การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 และ 70 แกรม</li> </ul>
กองคลัง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 และ 70 แกรม</li> </ul>
กองช่าง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ</li> <li>- การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 และ 70 แกรม</li> </ul>
กองการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเผาไหม้ของก๊าซหุงต้ม</li> <li>- การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ</li> <li>- การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง)</li> <li>- การรั่วไหลจากการจัดการน้ำเสียในระบบ Septic tank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 และ 70 แกรม</li> </ul>
กองสาธารณสุขฯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในอุปกรณ์เครื่องจักร</li> <li>- การเผาไหม้ของ ดีเซล ที่ใช้ในอุปกรณ์เครื่องจักร</li> <li>- การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ</li> <li>-</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม</li> <li>- การรั่วไหลจากการจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีการฝังกลบ</li> </ul>

Facility	กิจกรรมขององค์กรในแต่ละ Facility		
	Scope 1	Scope 2	Scope 3
กองสวัสดิการสังคม	- การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		- การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม

### 3.1.4 ระบุขอบเขตขององค์กรที่เพิ่มเข้ามาหรือขอบเขตที่ไม่รวม (ระบุ Facility) ที่เพิ่มเข้ามาหรือไม่ นับรวม) พร้อมเหตุผล

จากข้อมูลกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กร ทำการเลือกวิเคราะห์ขอบเขตแบบควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) คือ พิจารณาขอบเขตภายใต้อำนาจการควบคุมการดำเนินงานขององค์กร ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากส่วนงานอื่นหรือพื้นที่เช่าโดยองค์กรภายนอกที่มีส่วนเป็นเจ้าของแต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน ซึ่งหน่วยสาธารณสุขปภอค (Facility) หรือพื้นที่ครอบคลุมในรายงาน คือ สำนักงานเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ กำหนดส่วนราชการแบ่งออกเป็น 1 สำนัก 5 กอง ได้แก่ สำนักปลัด กองการศึกษา กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กองคลัง กองสวัสดิการ และกองช่าง โดยขอบเขตขององค์กรที่ครอบคลุมและเพิ่มเข้ามา ได้แก่ 1.โรงเรียน จำนวน 1 แห่ง 2.ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 1 แห่ง 3.ศาสนสถาน จำนวน 1 แห่ง

### 3.2 ขอบเขตการดำเนินงาน

ขอบเขตการดำเนินงานพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่สำคัญซึ่งถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) และที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ 7 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 HCFC-22 เป็นก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาเพิ่มเติม แต่ไม่ถูกนับรวมในการคำนวณ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณา	<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> </ul>
-----------------------------	--



	- ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF <sub>3</sub> )
2) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาอื่น ๆ เพิ่มเติม	- HCFC-22 (ไม่ถูกนับรวมในการคำนวณ)
3) GWP	- IPCC Fourth Assessment Report (AR4)

### 3.2.1 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1 ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์ หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/ กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่ายภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนัก ปลัดเทศบาล	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ ทะเบียน นข-1234	ลิตร	1,400.00	✓		น้อย
กองคลัง	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ ทะเบียน กข 4380	ลิตร	1,210.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในรถจักรยานยนต์ ทะเบียน ขขพ 815, ขขพ 81, กบค 843, 1 กณ 3210, 1 กณ 3212	ลิตร	618.00	✓		น้อย
กองสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม	การใช้น้ำมันดีเซลในเครื่องพ่นหมอก ควัน จำนวน 6 เครื่อง (1เครื่อง/น้ำมัน 2 ประเภท)	ลิตร	1,080.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในเครื่องพ่นหมอก ควัน จำนวน 6 เครื่อง (1เครื่อง/น้ำมัน 2 ประเภท)	ลิตร	320.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ส่วนบุคคล 2 คัน และรถบรรทุกขยะมูลฝอย 9 คัน	ลิตร	42,700.00	✓		น้อย
กองสวัสดิการ สังคม	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ ทะเบียน กค 5437 สมุทรสาคร	ลิตร	600.00	✓		น้อย

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์ หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/ กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่ายภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
กองการศึกษา	แก๊สหุงต้ม (LPG)	กิโลกรัม	345.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ ทะเบียน นข 1310	ลิตร	630.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ ทะเบียน นข 1377	ลิตร	680.00	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่ แหล่งน้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง) ของโรงเรียนอนุบาลเทศบาล เมืองคลองมะเดื่อ	กิโลกรัมมีเทน	3.41	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่ แหล่งน้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง) ของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	กิโลกรัมมีเทน	1.74	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการปล่อยก๊าซมีเทนใน ระบบ Septic tanks ของโรงเรียน อนุบาลเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	กิโลกรัมมีเทน	211.17	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการปล่อยก๊าซมีเทนใน ระบบ Septic tanks ของศูนย์พัฒนา เด็กเล็กเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	กิโลกรัมมีเทน	107.99	✓		น้อย

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์ หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/ กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่ายภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
กองช่าง	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ จำนวน 7 คัน ทะเบียน กข-7069, 82-3208, 814898, 81-0116, บจ-8187, กค- 3827 และ ตค-296	ลิตร	6,300.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในรถยนต์ ทะเบียน บจ-8597	ลิตร	960.00	✓		น้อย

3.2.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวมวลและก๊าซชีวภาพ เพื่อทดแทนการใช้พลังงานและความร้อน

- ไม่มี

3.2.3 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงอื่น ๆ ที่ทำการรายงานแยก

- ไม่มี



### 3.2.4 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 2 ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์ หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/ กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่ายภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนัก ปลัดเทศบาล	การใช้ไฟฟ้า (จ่ายเงิน)					
	อาคารสำนักงาน หมายเลขผู้ใช้ไฟ 9001020003521825	กิโลวัตต์ชั่วโมง	60,452.00	✓		น้อย
	อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา หมายเลขผู้ใช้ไฟ 9818020003588087	กิโลวัตต์ชั่วโมง	82,646.83	✓		น้อย
	กล้องวงจรปิด หมายเลขผู้ใช้ไฟ 0337020022995603	กิโลวัตต์ชั่วโมง	308.00	✓		น้อย
	กล้องวงจรปิด หมายเลขผู้ใช้ไฟ 0304020022995604	กิโลวัตต์ชั่วโมง	342.00	✓		น้อย
	กล้องวงจร หมายเลขผู้ใช้ไฟ 0204020022995605	กิโลวัตต์ชั่วโมง	297.00	✓		น้อย
กองการศึกษา	การใช้ไฟฟ้า (จ่ายเงิน)					
	โรงเรียน หมายเลขผู้ใช้ไฟ 27731832	กิโลวัตต์ชั่วโมง	87,604.74	✓		น้อย
กองช่าง	เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ					
	การใช้ไฟฟ้า (ฟรี 10%)					
	เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	กิโลวัตต์ชั่วโมง	774,175.00	✓		น้อย

3.2.5 พลังงาน/ความร้อน/ไอน้ำที่จำหน่ายให้หน่วยงานภายนอก (Supply to External) (นอกขอบเขตการดำเนินงาน) (out of boundary)

- ไม่มี

3.2.6 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์ หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/ กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่ายภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนัก ปลัดเทศบาล	การใช้น้ำประปา					
	อาคารสำนักงาน หมายเลขผู้ใช้น้ำ 11840510182	ลูกบาศก์เมตร	2,517,000.00	✓		น้อย
	อาคารเฉลิมพระเกียรติ หมายเลขผู้ ใช้น้ำ 11840510191	ลูกบาศก์เมตร	3,926,000.00	✓		น้อย
	รายการน้ำเสีย	ลูกบาศก์เมตร	5,154,400.00	✓		น้อย
	การใช้กระดาษ					
	กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม 120 แกร ม และ 150 แกรม	รีม	262.00	✓		น้อย
	กระดาษ A4 สีขาว 70 แกรม	รีม	50.00	✓		น้อย
กองคลัง	การใช้กระดาษ					
	กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	200.00	✓		น้อย

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์ หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/ กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่ายภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
กองสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม	การใช้กระดาษ					
	กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	80.00	✓		น้อย
	การจ้างเหมาหน่วยงานภายนอกในการกำจัดขยะ/มูลฝอย					
	การจัดการของเสียด้วยวิธีการเทกอง ลึก > 5m.	กิโลกรัมมีเทน	368,791.93	✓		น้อย
กองสวัสดิการ สังคม	การใช้กระดาษ					
	กระดาษ A4 80 แกรม และ A4 120 แกรม	รีม	145.00	✓		น้อย
กองการศึกษา	การใช้กระดาษ					
	กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	75.00	✓		น้อย
กองช่าง	การใช้กระดาษ					
	กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	100.00	✓		น้อย

### 3.2.7 การกักเก็บคาร์บอน

ที่ตั้ง / ตำแหน่ง	จำนวน (ตัน)	มวลชีวภาพของต้นไม้ (kg)	ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บ (tonCO <sub>2</sub> e)	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
พื้นที่ ความรับผิดชอบของกอง สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	379.00	2,003.24	1.00	น้อย

### 3.2.8 ระบุกิจกรรมหรือแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มเข้ามาหรือไม่นับรวม พร้อมเหตุผล

จากข้อมูลกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กร ทำการเลือกวิเคราะห์ขอบเขตแบบควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) คือ พิจารณาขอบเขตภายใต้อำนาจการควบคุมการดำเนินงานขององค์กร ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากส่วนงานอื่นหรือพื้นที่เช่าโดยองค์กรภายนอกที่มีส่วนเป็นเจ้าของแต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน ซึ่งหน่วยสาธารณูปโภค (Facility) หรือพื้นที่ครอบคลุมในรายงาน คือ สำนักงานเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ กำหนดส่วนราชการแบ่งออกเป็น 1 สำนัก 5 กอง ได้แก่ สำนักปลัด กองการศึกษา กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม กองคลัง กองสวัสดิการ และกองช่าง โดยขอบเขตขององค์กรที่ครอบคลุมและเพิ่มเข้ามา ได้แก่ 1.โรงเรียน จำนวน 1 แห่ง 2.ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 1 แห่ง 3.ศาสนสถาน จำนวน 1 แห่ง



#### 4. การติดตามผล

##### 4.1 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จากการ ตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
1.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซิน ในเครื่องจักร	N/A	N/A		✓		สรุปการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
2.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลใน เครื่องจักร	N/A	N/A		✓		สรุปการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
3.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซิน ที่ใช้ในยานพาหนะ	N/A	N/A		✓		สรุปการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
4.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ ใช้ในยานพาหนะ	N/A	N/A		✓		สรุปการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
5.การรั่วไหลจากการกำจัดของเสียด้วยวิธีเท กอง	N/A	N/A			✓	คำนวณจาก จำนวน	IPCC Fourth Assessment

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จากการ ตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
						ประชากรและ แบบบันทึก	Report: Climate Change 2007
6.การรั่วไหลของการจัดการน้ำเสียด้วย ระบบ Septic tank	N/A	N/A			✓	จำนวน บุคลากร วันทำ การ /จำนวน ครู	IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007
7.การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่ง ธรรมชาติ	N/A	N/A			✓	คำนวณ 80 % การใช้น้ำ	IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

#### 4.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ที่มาของค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณ ค่า		
ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	N/A	N/A		✓		ใบสรุปการใช้ไฟฟ้าจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	Thailand Grid Mix Electricity LCI Database , 2014, แนว ทางการ ประเมิน คาร์บอนฟุตพ ร็องค์กร (มกราคม 2560)

#### 4.3 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				ที่มาของค่า EF
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้ จากหลักฐาน การชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้ จากการ ประมาณค่า		
1.การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	N/A	N/A		✓		ใบเบิก/ใบเสร็จรับเงิน/ ใบตรวจรับพัสดุ	กระดาษพิมพ์ เขียนแบบไม่ เคลือบผิว, Thai National LCI Database/MTEC , แนวทางการ ประเมินคาร์บอน ฟุตพริ้นผลิตภัณฑ์ (มิถุนายน 2559)
2. การใช้น้ำประปา	N/A	N/A		✓		ใบแจ้งหนี้ค่าน้ำประปา จากประปาส่วน ภูมิภาค	น้ำประปา - การ ประปาส่วน ภูมิภาค, Thai National LCI Database/MTEC, แนวทางการ ประเมินคาร์บอน

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/ เอกสารอ้างอิง	ค่า EF
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				ที่มาของค่า EF
			เป็นค่าที่ได้จาก การตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้ จากหลักฐาน การชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้ จากการ ประมาณค่า		
							ฟุตพริ้นผลิตภัณฑ์ (มิถุนายน 2559)
3. การรั่วไหลจากการจัดการขยะมูลฝอย ด้วยวิธีเทกอง	N/A	N/A			✓	คำนวณจากจำนวน ประชากรและแบบ บันทึก	IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

#### 4.4 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทรายงานแยกเพิ่มเติม

- ไม่มี

## 5. สรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

### 5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO <sub>2</sub> e)							รวมปริมาณ ก๊าซเรือนกระจก (tCO <sub>2</sub> e)
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	HFCs	PFCs	
1 การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	2.91	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	2.92
2 การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70
3 การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของก๊าซหุงต้ม	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07
4 การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	144.44	0.21	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00	146.66
5 การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	3.44	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	3.53
6 การรั่วไหลของการจัดการน้ำเสียด้วยระบบ Septic tank	0.00	8.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.94
7 การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งธรรมชาติ	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>152.56</b>	<b>9.20</b>	<b>2.06</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>163.97</b>

## 5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tonCO <sub>2</sub> e.)
การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน)	1,045.90
การใช้พลังงานไฟฟ้า (ฟรี)	387.01
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>1,432.91</b>

## 5.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tonCO <sub>2</sub> e)
การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง (กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม)	4.49
การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง (กระดาษ A4 สีขาว 70 แกรม)	0.23
การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง (น้ำประปา)	3,297.14
การจัดการของเสียด้วยวิธีเทกอง	10,326.17
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>13,628.03</b>

#### 5.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่รายงานแยกเพิ่มเติม

- ไม่มี



## 6. ปีฐาน

### 6.1 ปีฐานที่ใช้ในการอ้างอิง

เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อได้กำหนดปีฐานและระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงปีงบประมาณ 2563 ระหว่าง เดือนตุลาคม พ.ศ.2562 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2563 เพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ซึ่งถือว่าเป็นปีฐานล่าสุดที่เริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินผลก๊าซเรือนกระจกของเทศบาล

### 6.2 ขอบเขตการดำเนินงานในปีฐาน

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน (tonCO <sub>2</sub> e)	หมายเหตุ
ขอบเขตที่ 1	1.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	2.92	
	2.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	0.70	
	3.การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของก๊าซหุงต้ม	1.07	
	4.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	146.66	
	5.การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	3.53	
	6.การรั่วไหลของการจัดการน้ำเสียด้วยระบบ Septic tank	8.94	
	7.การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งธรรมชาติ	0.14	
ขอบเขตที่ 2	1.การใช้พลังงานไฟฟ้า	1,432.91	
ขอบเขตที่ 3	1. การใช้น้ำประปา	3,297.14	
	2. การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	4.49	
	3. การใช้กระดาษ A4 สีขาว 70 แกรม	0.23	
	4. การจัดการของเสียด้วยวิธีเทกอง	10,326.17	

## 6.3 ระบุความแตกต่างระหว่างการรายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจกของปีฐานและปีปัจจุบัน พร้อมให้เหตุผล

ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากการรายงานในปีฐานและในปีปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงขอบเขตขององค์กรเนื่องจากการควบคุมกิจการ หรือ มีการเพิ่มหรือลดแหล่งปล่อยก๊าซเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็นปีเดียวกัน

## 7. การจัดการคุณภาพของข้อมูล

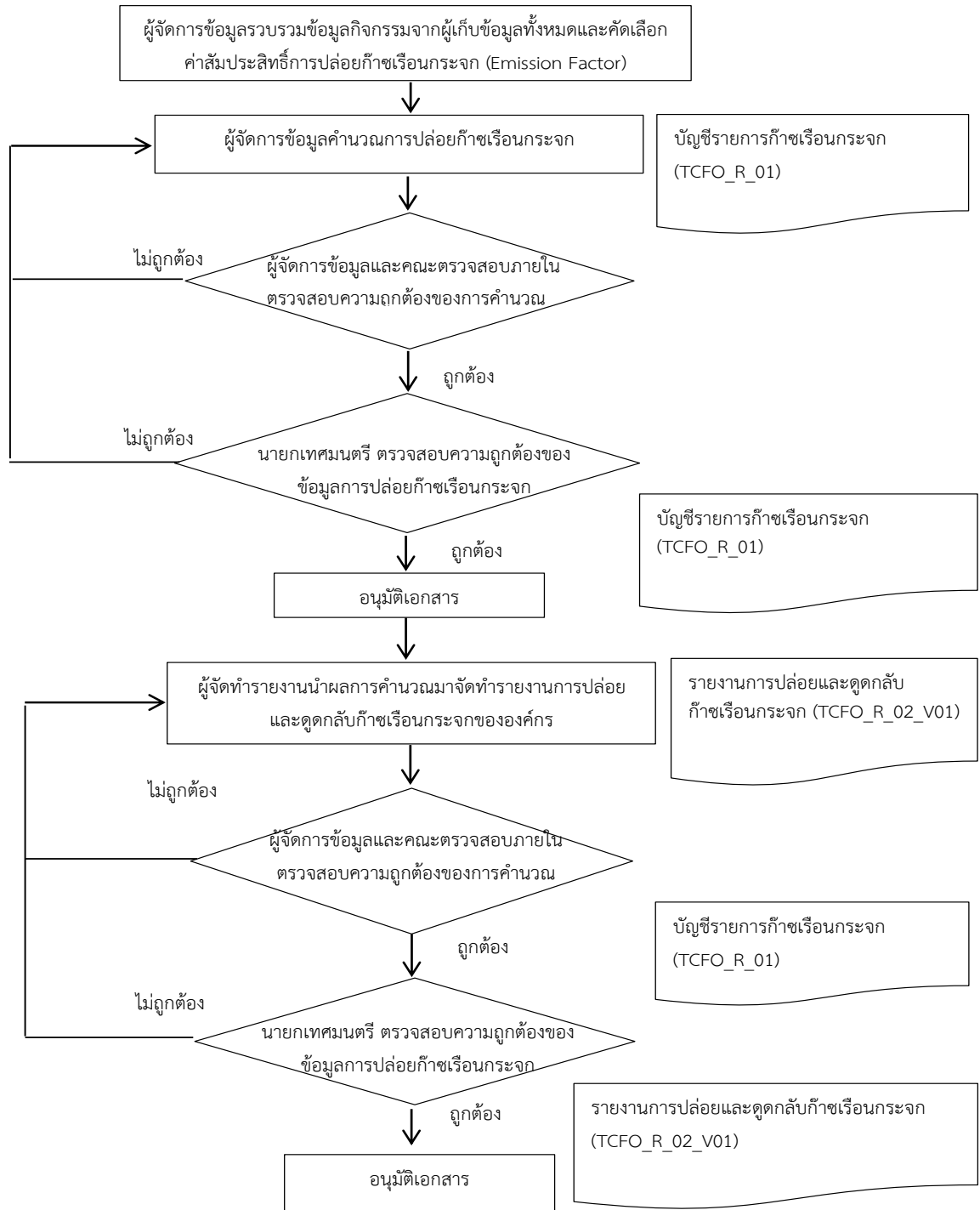
### 7.1 โครงสร้างของระบบการจัดการคุณภาพของข้อมูล

บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ			
ผู้จัดการข้อมูล / ผู้รับผิดชอบข้อมูล	1.นายบัญชา ฤทธิศาสตร์	นายกเทศมนตรีเมืองคลองมะเดื่อ	ทบทวนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและผลักดันให้เกิดการดำเนินโครงการ
	2.นายสมหมาย ฤกษ์นาวิ	ปลัดเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	ทางด้านสิ่งแวดล้อม
	3.ร.อ.หญิง สุนันทา ระหงษ์	รองปลัดเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	
ผู้เก็บข้อมูล	1.นางสาวกนกวรรณ วรรณทวี	นักพัฒนาชุมชนปฏิบัติการ	จัดเก็บ รวบรวม และบันทึกข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
	2.นางวลัญช์ภัทร อัสวเลิศปัญญา	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ	
	3.นางสาวนุช มากู่	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป	
	4.นางสาวสุรีพร สุนทรชื่น	หัวหน้าฝ่ายการเงินและบัญชี	
	5.นางสาวอัจฉรีย์ สุขประสงค์	เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน	
	6.นายนิกร ฮะเจริญ	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานฝ่ายสาธารณสุข	
ผู้เขียนรายงาน	1.นางนวรรตน์ อิมทรัพย์สังวร	หัวหน้าฝ่ายบริการสาธารณสุข	นำข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดมาเขียนเป็นรายงานเพื่อวิเคราะห์ค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
	2.นางสาวอรอุมา ภูรุ่งเรือง	พนักงานทั่วไป	
ผู้ตรวจสอบภายใน	1.นายชยพล ชำนาญวาด	ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในรายงานทั้งหมด
	2.นายกรรภิรมย์ ตรีพล		

บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
		นักวิชาการตรวจสอบภายใน ปฏิบัติการ	การปล่อยและดุดกลับก๊าซ เรือนกระจก

## 7.2 แผนผังการจัดการคุณภาพของข้อมูล

ระบบการจัดการคุณภาพข้อมูลในการรายงานการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกนั้น คณะผู้จัดทำรายงาน โดยการนำข้อมูลจากการคำนวณในแต่ละกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของแต่ละส่วนงาน มาจัดทำรายงานตามแบบฟอร์ม TCFO\_R\_02\_V01 จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องโดยคณะผู้ตรวจสอบ และข้อมูลการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจก เพื่ออนุมัติเอกสารต่อไปสามารถแสดงเป็นแผนผังการดำเนินงานได้ดังนี้



รูปที่ 3 แผนผังการจัดการคุณภาพข้อมูลในการรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

การจัดการคุณภาพของข้อมูลแบ่งตามขั้นตอนการดำเนินงานได้ทั้งสิ้น 3 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดขอบเขตองค์กร ในขั้นตอนนี้จะกำหนดขอบเขตของหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กรใดบ้างที่จะรวมเข้าหรือไม่รวมเข้าในการประเมิน รวมทั้งระยะเวลาในการประเมินด้วย

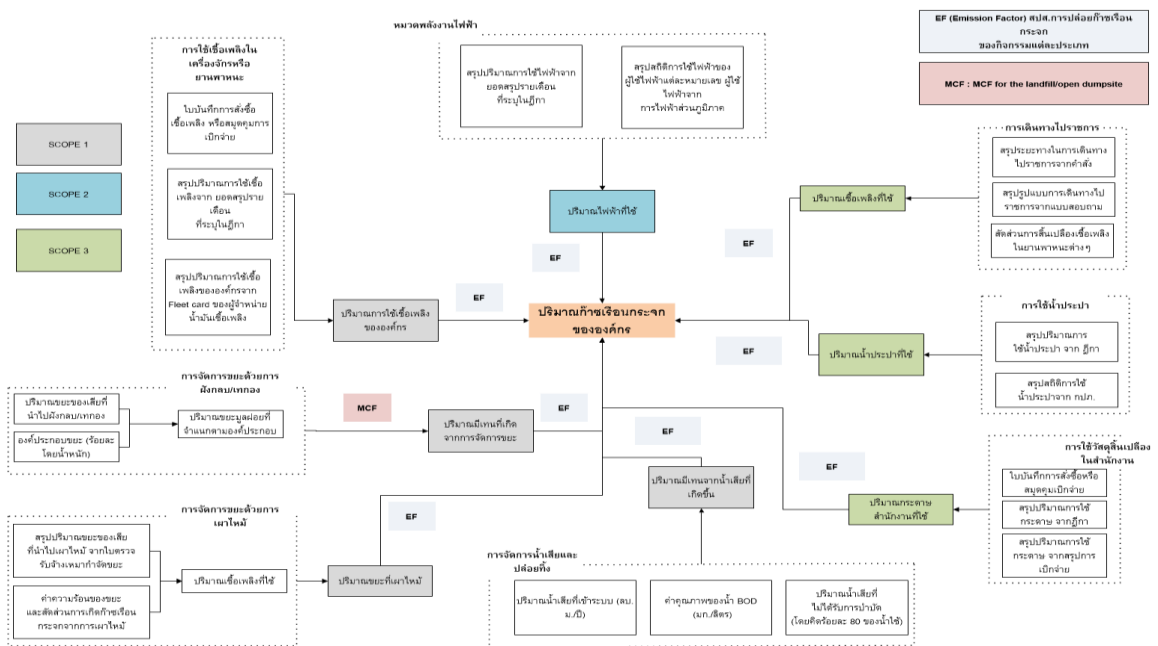
ขั้นตอนที่ 2 การระบุแหล่งปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ในแต่ละหน่วยงานนั้นจะมีแหล่งปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เหมือนและแตกต่างกันแล้วแต่หน้าที่การปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยงาน ซึ่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กรแบ่งตามขอบเขตการประเมิน มีดังนี้

ขอบเขตที่ 1: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง ซึ่งแหล่งปล่อย/ดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่าง ๆ เช่น เบนซิน ดีเซล LPG NGV ก๊าซรั่วไหลที่เกิดจากน้ำเสีย การดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของต้นไม้ การรั่วไหลที่เกิดจากขยะ

ขอบเขตที่ 2: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ซึ่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้ไฟฟ้าภายในองค์กร

ขอบเขตที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบทางอ้อมอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากขอบเขตที่ 2 ซึ่งจะประกอบด้วย การใช้น้ำประปาและกระดาษ A4 สีขาวขององค์กร

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บข้อมูลก๊าซเรือนกระจกจะดำเนินการตามขอบเขตที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 1 และแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 โดยจะทำการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ตามหลักฐานปริมาณการใช้/ปล่อย ขององค์กรที่มีความน่าเชื่อถือที่สุดก่อน หากหลักฐานที่น่าเชื่อถือที่สุดไม่สามารถเข้าถึงได้ จะเลือกใช้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือในลำดับถัดไป เพื่อให้ทราบถึงชนิด แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก และประเภทของข้อมูล แล้วออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมและผลการคำนวณที่ได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะต้องใช้ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งแผนผังขั้นตอนการสำรวจและรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังนี้



รูปที่ 4 แผนผังการไหลของข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

### 7.3 บันทึกการสอบเทียบวัดมาตรฐานของอุปกรณ์/เครื่องมือวัด (Calibration Record)

## 8. การประเมินความไม่แน่นอน (Uncertainty)

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

ตารางที่ 8.1 แสดงระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
ข้อมูลกิจกรรม	$X = 6 \text{ Points}$	$Y = 3 \text{ Points}$		$Z = 1 \text{ Points}$
	เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง	เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ		เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า
Emission Factors	$C = 4 \text{ Points}$	$D = 3 \text{ Points}$	$E = 2 \text{ Points}$	$F = 1 \text{ Points}$
	EF จากการผลิตที่มีคุณภาพ	EF จากผู้ผลิต หรือ EF ระดับประเทศ	EF ระดับภูมิภาค	EF ระดับสากล

อ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (2556)

ตารางที่ 8.2 กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน

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

อ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (2556)

ตารางที่ 8.3 แสดงผลการประเมินความไม่แน่นอน

ประเภท ของ กิจกรรม	รายการ	คะแนน การเก็บ ข้อมูล (A)	ค่า EF (B) ผลการ ประเมิน	(AxB) ระดับ คุณภาพ	ระดับ คุณภาพ
1	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	Y (3)	D (3)	9	2
1	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	Y (3)	D (3)	9	2
1	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของก๊าซหุงต้ม	Y (3)	D (3)	9	2
1	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	Y (3)	D (3)	9	2
1	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	Y (3)	D (3)	9	2
1	การรั่วไหลของการจัดการน้ำเสียด้วยระบบ Septic tank	Z (1)	D (3)	3	1
1	การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งธรรมชาติ	Z (1)	D (3)	3	1
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	Y (3)	D (3)	9	2
3	การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 และ 70 gram	Y (3)	D (3)	9	2
3	การใช้น้ำประปา	Y (3)	D (3)	9	2
3	การรั่วไหลของการจัดการของเสียด้วยวิธีการเทกองแบบควบคุม	Z (1)	D (3)	3	1

## 9. กิจกรรม/แนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร

จากผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น นำมาสู่การจัดทำแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเลือกกิจกรรมหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ซึ่งเป็นการต่อยอดผลสู่การลดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยในโครงการฯ นี้จะเสนอแนวทางการลดให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

9.1) แนวทางที่เป็นกรอบแนวทางในการดำเนินการลดการใช้พลังงาน และสร้างจิตสำนึกให้กับบุคลากรในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ให้เกิดความตระหนักและมีส่วนร่วมปฏิบัติตามมาตรการลดการใช้พลังงานขององค์กร ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานในองค์กร ประกอบด้วย 5 มาตรการ ได้แก่ 1) มาตรการลดการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ 2) มาตรการลดการใช้พลังงานในระบบแสงสว่าง 3) มาตรการลดการใช้พลังงานในอุปกรณ์สำนักงาน 4) มาตรการลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และ 5) มาตรการปลูกจิตสำนึก โดยอ้างอิงมาตรการจากแผนปฏิบัติการลดการใช้พลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการกำหนดมาตรการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันให้ได้อย่างน้อย 10 ต่อปี รายละเอียดดังตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 มาตรการการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมลดการใช้พลังงานสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

มาตรการ	รายละเอียด
ระบบปรับอากาศ	ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศระบบ Chiller/แบบแยกส่วนไว้ที่ 25 - 27 องศาเซลเซียส
	ลดชั่วโมงการทำงานของเครื่องปรับอากาศในแต่ละวันให้ใช้ไม่เกินวันละ 5 ชั่วโมง โดยกำหนดช่วงเวลาเปิด - ปิดเครื่องปรับอากาศตามความเหมาะสม (09.00 - 11.30 น. และ 13.00 - 16.00 น.)
	ไม่เปิดเครื่องปรับอากาศในการปฏิบัติงานในวันหยุดราชการและวันหยุดนักขัตฤกษ์
	จัดให้มีการตรวจเช็คทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศและคอยล์ความเย็นอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
	จัดให้มีการตรวจเช็คทำการล้างครั้งใหญ่ เพื่อทำความสะอาดแผงระบายความร้อนทุก 6 เดือน
	ปิดหน้าต่างให้สนิท/ปิดผ้าม่าน/มู่ลี่ ติดกันสาด เลื่อนตู้มาติดผนังในด้านที่ไม่ต้องการแสงสว่าง เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียความเย็นและการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่พื้นที่ที่มีการปรับอากาศ
	ไม่เปิดพัดลมดูดอากาศในขณะที่เครื่องปรับอากาศทำงาน
	เปิดพัดลมดูดอากาศก่อน 15 นาที เมื่อเปิดเครื่องปรับอากาศแล้วต้องปิดพัดลมดูดอากาศ
	เปิด-ปิดประตูเข้า-ออกของห้องที่มีการปรับอากาศเท่าที่จำเป็น และระมัดระวังไม่ให้ประตูห้องปรับอากาศเปิดค้างไว้
	หลีกเลี่ยงการติดตั้งและใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนในห้องที่มีการปรับอากาศ เช่น ตู้เย็น ตู้แช่น้ำเย็น กาต้มน้ำ ไมโครเวฟ เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น



มาตรการ	รายละเอียด
	ลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยขนย้ายสิ่งของหรือเอกสาร ที่ไม่จำเป็นออกจากห้องปฏิบัติงาน รวมถึงเอกสารเก่าที่ไม่ได้ใช้งานประจำ ให้ส่งเก็บตามระเบียบฯ ว่าด้วยงานสารบรรณ
	สำรวจเครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานนาน และจัดทำแผนขอทดแทนเครื่องปรับอากาศ ประกอบคำขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี
ระบบแสงสว่าง	ให้เปิดไฟฟ้าและแสงสว่างในห้องทำงานเฉพาะเท่าที่ปฏิบัติงานอยู่ ปิดไฟฟ้าแสงสว่างที่ไม่จำเป็นในการใช้งาน
	ปิดไฟฟ้าแสงสว่างระหว่างหยุดพักกลางวัน (เวลา 12.00 น. – 13.00 น.) หรือเมื่อเลิกใช้งาน ยกเว้นสำหรับผู้ปฏิบัติงานในเวลาหยุดพักกลางวัน ให้เปิดเฉพาะที่จำเป็น
	ถอดหลอดไฟในบริเวณที่มีแสงสว่างมากเกินไปจนความจำเป็นหรือพิจารณาใช้แสงธรรมชาติจากภายนอก
	แยกสวิทช์ควบคุมอุปกรณ์แสงสว่างเพื่อให้สามารถควบคุมการใช้งานอุปกรณ์แสงสว่างได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความจำเป็นแทนการใช้หนึ่งสวิทช์ควบคุมหลอดแสงสว่างจำนวนมาก
	ทำความสะอาดฝาครอบโคม หลอดไฟ และแผ่นสะท้อนแสงในโคม เพื่อให้อุปกรณ์แสงสว่างมีความสะอาดและให้แสงสว่างอย่างมีประสิทธิภาพอย่างสม่ำเสมอทุก 3 - 6 เดือน
อุปกรณ์สำนักงาน	เครื่องคอมพิวเตอร์
	1) ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ในเวลาพักเที่ยง (เวลา 12.00 – 13.00 น.) หรือขณะไม่ใช้งานเกินกว่า 15 นาที
	2) ตั้งโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ปิดหน้าจออัตโนมัติ หากไม่ใช้งานเกินกว่า 15 นาที
	3) ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์หลังเลิกการใช้งานและถอดปลั๊กออก
	Printer
	1) ปิดเครื่อง Printer เมื่อไม่ใช้งาน หลังเลิกการใช้งานและถอดปลั๊กออก
	2) กำหนดจำนวน Printer ให้เหมาะสมกับปริมาณงานและปริมาณคน
	3) กำหนดแผนจัดหา network Printer เพื่อลดปริมาณ Printer ในแต่ละหน่วยงาน
	4) ตรวจสอบข้อความบนจอภาพให้ถูกต้องก่อนสั่ง Print Out
	กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า
	1) การใช้กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ให้ใช้ตามความเหมาะสมหรือเท่าที่จำเป็น
	2) ใส่น้ำให้พอเหมาะกับความต้องการ และไม่ให้นำน้ำเย็นไปเติมทันที
	3) ไม่ปล่อยให้แห้งหรือปล่อยให้ระดับน้ำต่ำกว่าขีดที่กำหนด
	4) หากจะเปลี่ยนกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าควรเลือกใช้รุ่นที่มีฉนวนกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพ
	5) ถอดปลั๊กทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน
	ตู้เย็น
	1) ตรวจสอบขอบยางแม่เหล็ก 4 ด้าน
	2) ตั้งห่างจากผนัง 15 ซม.

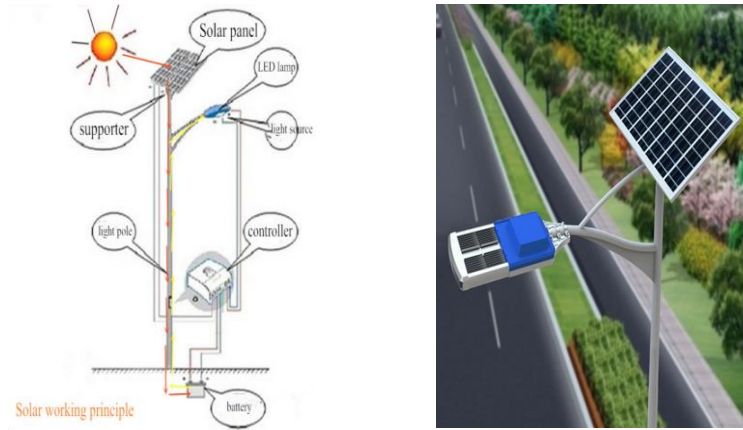
มาตรการ	รายละเอียด
	<p>3) หากจะเปลี่ยนตู้เย็นควรเลือกตู้เย็นที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5</p> <p>4) ไม่นำของร้อนใส่ตู้เย็น</p> <p>5) ลดการเปิดตู้เย็นโดยไม่จำเป็น</p> <p>เครื่องทำน้ำร้อนน้ำเย็น</p> <p>1) ถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งานทุกวัน</p> <p>โทรทัศน์/เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม/วิทยุ</p> <p>1) คำนึงถึงความต้องการ/จำเป็นในการใช้งาน</p> <p>2) ปิดเครื่องและถอดปลั๊กเมื่อไม่ใช้งาน</p> <p>3) ไม่ปรับจอภาพให้สว่างมากเกินไป</p> <p>4) ไม่ปรับแสง เสียง ให้มากเกินไป</p> <p>ลิฟต์</p> <p>1) งดรณรงค์ให้ใช้บันไดแทนการใช้ลิฟต์ เมื่อมีการขึ้น - ลง ระหว่างชั้น 1 และ 2</p> <p>2) รณรงค์การใช้ลิฟต์ร่วมกันหลายๆ คน</p> <p>เครื่องถ่ายเอกสาร</p> <p>1) กดปุ่มพัก (Standby mode) เครื่องถ่ายเอกสารเมื่อใช้งานเสร็จ และหากเครื่องถ่ายเอกสารมีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto power off) ควรตั้งเวลาห้วง 30 นาที ก่อนเข้าสู่ระบบประหยัดไฟ</p> <p>2) ถ่ายเอกสารเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น</p> <p>3) ไม่วางเครื่องถ่ายเอกสารไว้ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ</p> <p>4) ปิดเครื่องถ่ายเอกสารหลังจากเลิกการใช้งานและถอดปลั๊กออก</p> <p>ไม้นำอุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนตัวมาใช้เช่น</p> <p>1) เครื่องทำความร้อน ประเภทเตาไฟฟ้า/เตาแม่เหล็ก/เตาไมโครเวฟ/เตารีด</p>
น้ำมันเชื้อเพลิง	<p>ขับขี่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ในอัตราความเร็วตามที่ พรบ.จราจรทางบก พ.ศ. 2522 กำหนด (รถโดยสาร 12 ที่นั่งความเร็วในเมืองไม่เกิน 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง นอกเมืองไม่เกิน 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง, รถบรรทุกดับเบิลแคว้นในเมืองไม่เกิน 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง นอกเมืองไม่เกิน 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง)</p> <p>ให้จัดเส้นทางรถโดยสารมีประสิทธิภาพ เช่น หากไปทางเดียวกันให้ใช้รถคันเดียวกัน (Car Pool)</p> <p>กำหนดเวลาการส่งเอกสาร, ไปรษณีย์โดยรถยนต์/รถจักรยานยนต์ ไว้วันละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเช้าและช่วงบ่าย</p> <p>ลดการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยใช้การติดต่อผ่านทางระบบ Internet แทน</p> <p>ไม่ติดเครื่องขณะจอดรถคอย และดับเครื่องยนต์ทุกครั้งเมื่อจอดเป็นเวลานาน</p> <p>ให้พนักงานขับรถศึกษาเส้นทางก่อนออกเดินทางทุกครั้ง และใช้เส้นทางที่ใกล้และรวดเร็ว</p> <p>ไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ และวิ่งไปช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องยนต์</p> <p>ใช้เกียร์ให้สัมพันธ์กับความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ไม่เลี้ยงคลัทซ์ในขณะที่ขับ</p> <p>ปิดเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ก่อนถึงที่หมาย 2-3 นาที</p>

มาตรการ	รายละเอียด
	ไม่ควรบรรทุกสิ่งของที่น้ำหนักมากเกินไป หากมีสิ่งของที่ไม่จำเป็นควรนำออก
	ตรวจเช็คครอยร้วและสิ่งผิดปกติก่อนออกรถ
	ตรวจสอบสภาพรถยนต์ตามระยะเวลาที่กำหนด
	ปลูกจิตสำนึกให้พนักงานขับรถทุกคนขับรถให้ถูกวิธี
	ปรับแต่งเครื่องยนต์/ตรวจเช็คและเติมลมยางให้เหมาะสม
	ทำความสะอาดไส้กรองอากาศอย่างสม่ำเสมอทุก 2,500 กม. หรือทุก 1 เดือนและเปลี่ยนใหม่ทุก 20,000 กม.
มาตรการปลูกจิตสำนึก	จัดทำป้ายประชาสัมพันธ์รณรงค์ลดใช้พลังงานติดตั้งใน คณะ/หน่วยงาน
	ประชาสัมพันธ์มาตรการลดใช้พลังงานผ่าน Website ของมหาวิทยาลัย
	ขอความร่วมมือทุกคณะ/หน่วยงานในสังกัดร่วมรณรงค์ลดการใช้พลังงาน เช่น การปลูกต้นไม้ภายในหน่วยงาน, การแต่งกายให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ

9.2) แนวทางที่เป็นการวิเคราะห์และประเมินเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกที่เป็นไปได้สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยแบ่งออกเป็น 5 มาตรการ ได้แก่

9.2.1) มาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เป็นการจัดสรรเวลาการทำงานเพื่อลดใช้ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงาน (จากมาตรการในตารางที่ 9.1 หากพิจารณาแล้วจะเห็นได้ว่า มาตรการที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถสำรวจข้อมูลได้ทันที และประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกได้จะประกอบไปด้วย 2 มาตรการ ได้แก่ มาตรการลดการใช้พลังงานในระบบแสงสว่าง คือ การจัดเวลาการทำงานเพื่อลดใช้ไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคารสำนักงาน และ มาตรการลดการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ คือ การจัดเวลาการทำงานเพื่อลดใช้ไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงาน) โดยสมมติฐาน คือ การกำหนดเวลาเปิดปิดไฟให้น้อยลง 1 ชั่วโมง จากการปรับเปลี่ยนการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 8 ชั่วโมงต่อวัน เป็น 7 ชั่วโมงต่อวัน โดยขึ้นอยู่กับขนาด (วัตต์) และจำนวนหลอดไฟที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสำรวจจริง สำหรับการจัดเวลาการทำงานเพื่อลดใช้ไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงาน สมมติฐานอ้างอิงจากการปรับเปลี่ยนการใช้เครื่องปรับอากาศ จำนวน 8 ชั่วโมงต่อวัน เป็น 6 ชั่วโมงต่อวัน โดยขึ้นอยู่กับขนาด (วัตต์) และจำนวนของเครื่องปรับอากาศที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสำรวจจริง

9.2.2) มาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน ประกอบไปด้วย 3 แนวทาง ได้แก่ การเปลี่ยนหลอด LED ภายในสำนักงานเทศบาลหรืออาคารที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของเทศบาล การติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานให้ไฟแสงสว่างบนท้องถนน (LED Street Lighting) และการเปลี่ยนหลอดไฟถนนเป็นหลอด LED พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง เซลล์แสงอาทิตย์ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ ซึ่งดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์แล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง



รูปที่ 5 การใช้โคมไฟถนนโซลาร์เซลล์

ระบบไฟถนนโซลาร์เซลล์ ประกอบด้วย แผงโซลาร์เซลล์ (เซลล์แสงอาทิตย์) ทำหน้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โคมไฟถนน LED สำหรับส่องสว่างถนน ตัวควบคุมการชาร์จ (คอนโทรลเลอร์) ทำหน้าที่ควบคุมการชาร์จ และการคายประจุ แบตเตอรี่ ทำหน้าที่เก็บประจุไฟฟ้า ที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์ และเสาไฟถนน ทำหน้าที่ รองรับอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งสำหรับระบบไฟถนน LED โดยหลักการทำงานช่วงกลางวันที่มีแสงสว่าง แผงโซลาร์เซลล์ จะทำหน้าที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ผ่านไปยัง ตัวควบคุมการชาร์จ ซึ่งจะทำหน้าที่นำ พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ที่ผลิตได้ชาร์จลงแบตเตอรี่และจ่ายไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ให้กับไฟถนน LED ในช่วงเวลากลางคืน โดยตัวควบคุมการชาร์จจะทำหน้าที่นำพลังงานไฟฟ้าที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่ จ่ายให้กับไฟถนน LED ในช่วงเวลากลางคืน สำหรับการนำมาใช้จะต้องเลือกติดตั้งหลอด LED ที่มีอุณหภูมิสี ใกล้เคียงกับหลอดเดิม และติดตั้งในพื้นที่ที่ไม่มีสิ่งบดบังแสงไฟถนนจากหลอด LED เช่น ต้นไม้บนเกาะกลางถนน เป็นต้น

สมมติฐานการเปลี่ยนหลอดไฟ LED แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์/หลอดนีออนในอาคารสำนักงาน และการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างบนท้องถนนหรือในพื้นที่สวนสาธารณะของเทศบาล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน คือ กำหนดให้มีการเปลี่ยนหลอดไฟให้ได้อย่างละ 5 – 40 ของจำนวนหลอดไฟทั้งหมดจากปีฐาน (ปีงบประมาณ 2563) จนถึงปี พ.ศ.2573

9.2.3) มาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาพลังงานทางเลือก เป็นการติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบกักเก็บพลังงาน โดยสมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุน ของการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองบนหลังคา (ขนาด 1 กิโลวัตต์ต่อชุด) อ้างอิงจากตารางที่ 9.2

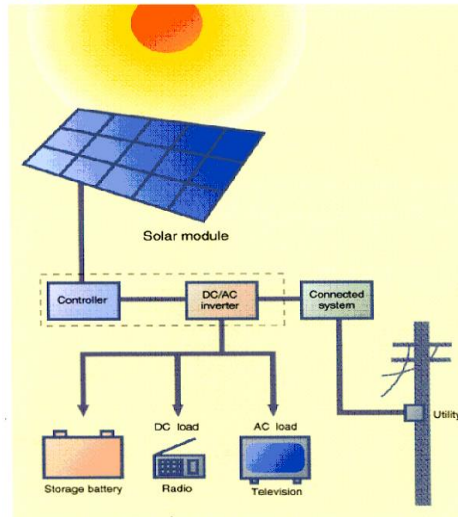
ตารางที่ 9.2 สมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุน ของการติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบ กักเก็บพลังงาน

ลำดับ	รายการ	อาคาร	หน่วย
1	ขนาดโครงการ - ระบบเซลล์แสงอาทิตย์	1	kWp
2	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้		
	▪ ค่าเฉลี่ยการผลิตต่อวัน	4	kWh/kWp/Day
	▪ ไฟฟ้าผลิตได้	976	kWh/Y
3	พื้นที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์		
	▪ แผง Solar Cell (Poly Type)	250	Wp
	▪ จำนวน	4	แผง
	▪ พื้นที่ วาง Solar Cell (Poly Type)	6.6	ตร.ม./kWp
	▪ ต้องใช้พื้นที่	6.93	ตร.ม.
4	ขนาดแบตเตอรี่		
	▪ คำนวณที่	50	%
	▪ แรงดันระบบ	24	V
	▪ ความจุแบตเตอรี่	433.33	ah
	▪ ขนาดแบตเตอรี่	2	ลูก
5	อุปกรณ์ติดตั้ง (+ - ขึ้นอยู่กับหน้างานการติดตั้ง)		
	โครงการนี้มีมูลค่าการลงทุน ประมาณ	70,000	บาท
	ระยะเวลาคืนทุน	4.06	ปี

หลักการพื้นฐานของเซลล์แสงอาทิตย์ หรือโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง เซลล์แสงอาทิตย์ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ ซึ่งดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์แล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง โดยระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน ประกอบด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา ภายในจะมีชุดแปลงกระแสไฟฟ้า (อินเวอร์เตอร์) โดยมีหลักการทำงานของระบบดังนี้

- เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด จะผลิตกระแสไฟฟ้าตรงผ่านระบบควบคุมเข้าอินเวอร์เตอร์
- อินเวอร์เตอร์จะเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายเข้าระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
- ในช่วงที่ความเข้มของแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ หรือมีการใช้อุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูงกว่า กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์แล้ว ระบบก็จะนำกำลังไฟฟ้าส่วนขนาดจากระบบ จำหน่ายไฟฟ้าแบบปกติของการไฟฟ้าฯ มาใช้เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำงานได้

### Grid Connected System



รูปที่ 6 ระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงโซลาร์เซลล์

#### ประเภทของการใช้งาน

การติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบกักเก็บพลังงาน เหมาะสมกับผู้ที่ต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเพื่อจ่ายพลังงานไฟฟ้าเสริมกับระบบไฟฟ้าปกติภายในบ้าน

#### ประโยชน์ของเทคโนโลยี

- สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายให้กับการไฟฟ้า โดยจะประหยัดค่าไฟฟ้าในส่วนที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ทดแทนการใช้ไฟปกติ
- ลดผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการผลิตไฟฟ้าด้วยรูปแบบอื่นเช่น การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมัน หรือถ่านหิน ซึ่งเชื้อเพลิงเหล่านี้มีส่วนทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติทั้งสิ้น
- ส่งเสริม และปลูกจิตสำนึกให้รับรู้ถึงเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่สะอาด รู้คุณค่าของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จริง และร่วมกันใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด

#### ข้อพิจารณาในการนำมาใช้

##### ลักษณะของบ้าน

หลังคาบ้านที่ติดตั้งจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะสามารถรองรับน้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้

##### แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์

ต้องไม่มีร่มเงามาบดบังทิศทางของแสงอาทิตย์ที่ส่องลงไปบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาบ้าน เพราะเซลล์ แสงอาทิตย์ต้องใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้า



รูปที่ 7 ตัวอย่างการติดตั้งโซลาร์เซลล์

9.2.4) มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการขยะมูลฝอย

- การผลิตสารปรับปรุงดินจากใบไม้/กิ่งไม้ โดยสมมติฐานการออกแบบติดตั้ง และลงทุน ของการผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ อ้างอิงจากตารางที่ 9.3

ตารางที่ 9.3 สมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุนของการผลิตสารปรับปรุงดิน

ลำดับ	รายการ	ขนาด	หน่วย
1	ข้อมูลเบื้องต้นของเทคโนโลยี		
	▪ ปริมาณขยะ	1	ตัน
	▪ ปริมาณปุ๋ยที่ผลิตได้	1	ตัน
	▪ ไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	0.0064	kWh/kg biowaste
	▪ อายุโครงการ	20	ปี
2	การประมาณค่าใช้จ่ายในการลงทุน		
	▪ เงินลงทุน	1,250	บาท/ตัน
	▪ ค่าบำรุงรักษาและดำเนินการ	62.50	บาท/ตัน
	▪ มูลค่าซาก	125.00	บาท/ตัน
	▪ รายได้จากการจำหน่ายปุ๋ย	1,000	บาท/ตัน
3	ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์		
	▪ คืนทุน	2	ปี
	▪ B/C ratio	8.56	

ที่มา: สรรกิเกษตรและสิ่งแวดล้อม, 2556

- การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศ (Biogas) โดยสมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุน ของการผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศ อ้างอิงจากตารางที่ 9.4

**ตารางที่ 9.4** สมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุนของการผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศ

ลำดับ	รายการ	ขนาด	หน่วย
1	ปริมาณขยะที่จัดหารวมเข้าระบบไม่เกิน	10	ตัน/วัน
2	ปริมาณขยะ	1	ตัน
3	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพที่ได้จากขยะ	110	ลบ.ม./ตัน
4	อายุโครงการ	20	ปี
	<ul style="list-style-type: none"> <li>อัตราการทดแทนเชื้อเพลิงของก๊าซชีวภาพ (มีเทน 60%) เป็นก๊าซหุงต้ม</li> </ul>	0.46	kg/ลบ.ม.
5	การประมาณค่าใช้จ่ายในการลงทุน		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>เงินลงทุนติดตั้งระบบลำเลียงขยะและระบบหมักย่อยขยะ</li> </ul>	11,700,000	บาท
	<ul style="list-style-type: none"> <li>เงินลงทุนติดตั้งระบบผลิตพลังงานจากก๊าซชีวภาพ</li> </ul>	1,700,000.00	บาท
	<ul style="list-style-type: none"> <li>เงินลงทุนติดตั้งอาคารและสาธารณูปโภค</li> </ul>	2,050,000.00	บาท
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่าบำรุงรักษาโครงสร้างต่อปี (1% ของเงินลงทุน)</li> </ul>	154,500.00	บาท/ปี
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่าบำรุงรักษาไฟฟ้าและระบบต่อปี (2% ของเงินลงทุน)</li> </ul>	309,000.00	บาท/ปี
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ค่าดำเนินการ (5% ของเงินลงทุน)</li> </ul>	772,500.00	บาท/ปี
	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายได้จากการจำหน่ายก๊าซหุงต้ม</li> </ul>	22.63	บาท/kg
6	ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>คืนทุน</li> </ul>	6	ปี
	<ul style="list-style-type: none"> <li>B/C ratio</li> </ul>	1.25	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>IRR</li> </ul>	25.88	%

9.2.5) มาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นยานยนต์ไฟฟ้า เป็นการนำพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดมาขับเคลื่อนยานยนต์ ทำให้การปลดปล่อยสารมลพิษใกล้เคียงศูนย์ (Near Zero Well to Wheel, WTW, Emissions) ซึ่งพลังงานสะอาด ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานนิวเคลียร์ แต่อย่างไรก็ตามยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันไม่ได้หมายถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนยานยนต์โดยตรงเพียงอย่างเดียว แต่ยังคงมีการพึ่งพาเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในในการขับเคลื่อนและผลิตพลังงานไฟฟ้ามาใช้ร่วมกัน เช่น การใช้เทคโนโลยีไฮโดรเจนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงเพื่อมาเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน ซึ่งถือเป็นยาน



ยนต์ไฟฟ้าด้วยเช่นกัน โดยยานยนต์ไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ 1) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEV) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ลูกสูบเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนหลักใช้เชื้อเพลิงที่บรรจุในยานยนต์ ทำงานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อเพิ่มกำลังยานยนต์ให้เคลื่อนที่ ทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูง มีความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงต่ำกว่ายานยนต์ปกติ กำลังที่ผลิตจากเครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้าทำให้อัตราเร่งของยานยนต์สูงกว่ายานยนต์ที่มีเครื่องยนต์ลูกสูบขนาดเดียวกัน และสามารถนำพลังงานกลที่เหลือหรือไม่ใช้ประโยชน์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บในแบตเตอรี่ต่อไป 2) ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดปลั๊กอิน (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่พัฒนาจากยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด ซึ่งสามารถประจุพลังงานไฟฟ้าได้จากแหล่งภายนอก (Plug-in) ทำให้อานยนต์สามารถใช้พลังงานพร้อมกันจาก 2 แหล่ง ทำให้สามารถวิ่งในระยะทางและความเร็วที่เพิ่มขึ้นด้วยพลังงานจากไฟฟ้าโดยตรง ยานยนต์ไฟฟ้าแบบ PHEV มีการออกแบบอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ แบบ Extended range EV (EREV) และแบบ Blended PHEV โดยแบบ EREV เน้นการทำงานโดยใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลักก่อน แต่แบบ Blended PHEV ทำงานผสมผสานระหว่างเครื่องยนต์และไฟฟ้า ดังนั้นยานยนต์ไฟฟ้าแบบ EREV สามารถวิ่งด้วยพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวกว่าแบบ Blended PHEV 3) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังที่ทำให้อานยนต์เคลื่อนที่ และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้น ไม่มีเครื่องยนต์อื่นในยานยนต์ ดังนั้นระยะทางการวิ่งของยานยนต์จะขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ รวมไปถึงน้ำหนักบรรทุก และ 4) ยานยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cell) ที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง โดยยานยนต์ประเภทนี้มีประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิงสูงถึง 60% และมีความจุพลังงานจำเพาะที่สูงกว่าแบตเตอรี่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน จึงเป็นยานยนต์ที่บริษัทรถยนต์เชื่อว่าเป็นคำตอบที่แท้จริงของพลังงานสะอาดในอนาคต แต่มีข้อจำกัดเรื่องการผลิตไฮโดรเจนและโครงสร้างพื้นฐาน ข้อดีและข้อจำกัดของเทคโนโลยีการเปลี่ยนรถยนต์ไฟฟ้าแทนที่การใช้ น้ำมัน ดังแสดงในตารางที่ 9.5

**ตารางที่ 9.5** ข้อดีและข้อจำกัดของเทคโนโลยีการเปลี่ยนรถยนต์ไฟฟ้าแทนที่การใช้ น้ำมัน

ข้อดี	ข้อจำกัด
1) สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาดมาขับเคลื่อนยานยนต์ ซึ่งได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น	1) ยานยนต์ไฟฟ้าปัจจุบันไม่ได้หมายถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนโดยตรงเพียงอย่างเดียว โดยยังคงมีการพึ่งพาเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในในการขับเคลื่อนและผลิตไฟฟ้ามาใช้งานร่วมกัน

ข้อดี	ข้อจำกัด
2) เนื่องจากใช้พลังงานสะอาดในการขับเคลื่อน ทำให้มีการปล่อยมลพิษใกล้ศูนย์ (Near Zero Well to Wheel, WTW, Emissions)	2) ต้นทุนแบตเตอรี่สูง และประจุไฟฟ้าได้น้อย ซึ่งในขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงการพัฒนา
3) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางถูกกว่าเมื่อเทียบกับรถยนต์สันดาปภายใน	3) ใช้เวลาในการประจุไฟนาน
4) สามารถชาร์จประจุไฟฟ้าได้ที่บ้าน	4) สามารถเดินทางในระยะทางสั้นๆ
5) มีความเงียบ เนื่องจากปราศจากเสียงเครื่องยนต์	5) การเติบโตของรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ ต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาและส่งเสริม

โดยทั่วไปแล้วประเภทของยานพาหนะที่นำมาแทนที่การใช้น้ำมัน จะเป็นประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ที่มีการใช้เชื้อเพลิงทั้งเบนซินและดีเซล การปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนจะเกิดผลประโยชน์ทางด้านการลดมลพิษทางอากาศ ลดมลพิษทางเสียง เพิ่มความมั่นคงทางพลังงาน เป็นต้น สมมติฐานที่ใช้ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากยานยนต์ไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

$$PE_y = FC_{EV} \times EF_{Elec}$$

โดยที่  $PE_y$  คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ( $kgCO_2/km$ )

$FC_{EV}$  คือ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากยานยนต์ไฟฟ้า ( $kWh/km$ ) กำหนดให้มีอัตราการสิ้นเปลือง เชื้อเพลิงของยานยนต์ไฟฟ้าเท่ากับ  $0.20 kWh/km$  (อ้างอิงจาก Natural Resources Canada's Comprehensive Energy Use Database)

$EF_{Elec}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ( $kgCO_2/kWh$ ) กำหนด

ให้มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าเป็น  $0.4999 kgCO_2/kWh$

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน โดยพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (เบนซินและดีเซล) สามารถประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานได้ดังนี้

$$BE_{y,gasoline} = \sum [FC_{Gasoline} \times (EF_{CO_2,gasoline} \times GWP_{CO_2} + EF_{CH_4,gasoline} \times GWP_{CH_4} + EF_{N_2O,gasoline} \times GWP_{N_2O}) \times HV_{Gasoline} \times 10^{-6}]$$

$$BE_{y,diesel} = \sum [FC_{diesel} \times (EF_{CO_2,diesel} \times GWP_{CO_2} + EF_{CH_4,diesel} \times GWP_{CH_4} + EF_{N_2O,diesel} \times GWP_{N_2O}) \times HV_{diesel} \times 10^{-6}]$$

โดยที่

$BE_{y,gasoline}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานของยานพาหนะใช้เชื้อเพลิงเบนซิน (kgCO<sub>2</sub>/km)

$BE_{y,diesel}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานของยานพาหนะใช้เชื้อเพลิงดีเซล (kgCO<sub>2</sub>/km)

$FC_{Gasoline}$  = อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานพาหนะใช้เชื้อเพลิงเบนซิน (liter/km)

$FC_{Diesel}$  = อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานพาหนะใช้เชื้อเพลิงดีเซล (liter/km)

$EF_{CO_2,gasoline}$  = ค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเบนซิน (kg/TJ)

$EF_{CH_4,gasoline}$  = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเบนซิน (kg/TJ)

$EF_{N_2O,gasoline}$  = ค่าการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเบนซิน (kg/TJ)

$EF_{CO_2,diesel}$  = ค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซล (kg/TJ)

$EF_{CH_4,diesel}$  = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซล (kg/TJ)

$EF_{N_2O,diesel}$  = ค่าการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซล (kg/TJ)

$HV_{Gasoline}$  = ค่าความร้อนสุทธิ (Heating value) ของเชื้อเพลิงเบนซิน (MJ/liter)

$HV_{Diesel}$  = ค่าความร้อนสุทธิ (Heating value) ของเชื้อเพลิงดีเซล (MJ/liter)

$GWP_{CO_2}$  = ค่าศักยภาพที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีค่าเท่ากับ 1

$GWP_{CH_4}$  = ค่าศักยภาพที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน มีค่าเท่ากับ 28

$GWP_{N_2O}$  = ค่าศักยภาพที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ มีค่าเท่ากับ 265

$$ER_{y,gasoline} = BE_{y,gasoline} - PE_y$$

$$ER_{y,diesel} = BE_{y,diesel} - PE_y$$

โดยที่  $ER_{y,gasoline}$  = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิงเบนซิน (kgCO<sub>2</sub>/km)

$ER_{y,diesel}$  = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิงดีเซล (kgCO<sub>2</sub>/km)

จากความสัมพันธ์ข้างต้น สามารถทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยมีสมมติฐานในการประเมินดังตารางที่ 9.6

ตารางที่ 9.6 สมมติฐานในการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิง

สมมติฐาน	ค่าที่ประเมินได้	หน่วย	ที่มา/แหล่งอ้างอิง
อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานพาหนะใช้เชื้อเพลิงเบนซิน ( $FC_{Gasoline}$ )	0.092	Liter/km	Natural Resources Canada's Comprehensive Energy Use Database
อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานพาหนะใช้เชื้อเพลิงดีเซล ( $FC_{Diesel}$ )	0.072	Liter/km	Natural Resources Canada's Comprehensive Energy Use Database
ค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเบนซิน ( $EF_{CO_2,gasoline}$ )	69,300	kg/TJ	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเบนซิน ( $EF_{CH_4,gasoline}$ )	33	kg/TJ	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ค่าการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเบนซิน ( $EF_{N_2O,gasoline}$ )	3.20	kg/TJ	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซล ( $EF_{CO_2,diesel}$ )	74,100	kg/TJ	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซล ( $EF_{CH_4,diesel}$ )	3.90	kg/TJ	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ค่าการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซล ( $EF_{N_2O,diesel}$ )	3.90	kg/TJ	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ค่าความร้อนสุทธิ (Heating value) ของเชื้อเพลิงเบนซิน ( $HV_{Gasoline}$ )	31.48	MJ/liter	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ค่าความร้อนสุทธิ (Heating value) ของเชื้อเพลิงดีเซล ( $HV_{Diesel}$ )	36.42	MJ/liter	IPCC, 2006 Vol.2 (Energy) Chapter 3 Mobile combustion
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ( $PE_y$ )	0.118	kgCO <sub>2</sub> /km	ค่าที่ได้จากการคำนวณ
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิงเบนซิน ( $ER_{y,gasoline}$ )	<u>0.106</u>	kgCO <sub>2</sub> /km	ค่าที่ได้จากการคำนวณ
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิงดีเซล ( $ER_{y,diesel}$ )	<u>0.097</u>	kgCO <sub>2</sub> /km	ค่าที่ได้จากการคำนวณ

โดยมาตรการที่ 2, 3, 4 และ 5 จะเป็นการวิเคราะห์ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก โดยพิจารณาจากดัชนีความพร้อมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคนิค พิจารณาจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกลดได้และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ด้านนโยบาย พิจารณาจากนโยบายสนับสนุน การดูแลและดำเนินการ ด้านเศรษฐศาสตร์ พิจารณาจากต้นทุนของกิจกรรม/โครงการ ต้นทุนที่ใช้ในการลดก๊าซเรือนกระจก และระยะเวลาคืนทุน โดยการวิเคราะห์และประเมินเทคโนโลยีฯ มีการระบุมิติที่จะนำมาใช้ประเมินกิจกรรมและเทคโนโลยี 3 ด้าน คือ (1) มิติด้านพลังงาน เป็นการเปรียบเทียบปริมาณด้านพลังงาน โดยประเมินเปรียบเทียบปริมาณการลดการใช้พลังงานแต่ละกิจกรรมหรือเปรียบเทียบปริมาณพลังงานที่ผลิตได้จากกิจกรรม (2) มิติด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการเปรียบเทียบความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยประเมินเปรียบเทียบจากปริมาณการลดลงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกิจกรรมและการลดปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้นในพื้นที่เมือง และ (3) มิติด้านเงินลงทุน เป็นการเปรียบเทียบปริมาณเงินลงทุนและระยะเวลาคืนทุนของแต่ละกิจกรรม หลังจากวิเคราะห์และประเมินเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกแล้วจะเป็นการนำเสนอแนวทางการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับจัดทำมาตรการในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง ซึ่งแบ่งตามลักษณะของการดำเนินงานได้ดังนี้

- 1) มาตรการระยะสั้น (Short Term Measure): เป็นมาตรการนี้จะมีความคุ้มค่าในช่วงเวลา 1 – 3 ปี และยังให้ผลการลดก๊าซเรือนกระจกในระยะยาวถึง 10 ปี ได้แก่ การจัดเวลาการทำงานเพื่อลดใช้ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงาน การเปลี่ยนหลอด LED ภายในสำนักงานฯ การติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานให้ไฟแสงสว่างบนท้องถนน (LED Street Lighting) การเปลี่ยนหลอดไฟถนนเป็นหลอด LED พลังงานแสงอาทิตย์ และการทำสารปรับปรุงดินจากใบไม้/กิ่งไม้
- 2) มาตรการระยะปานกลาง (Medium Term Measure): มาตรการนี้เป็นการดำเนินงานที่ต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง ต้องมีการวางระเบียบแบบแผน มีการจัดตั้งงบประมาณที่ชัดเจน ทำให้มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 3 ปี และยังให้ผลการลดก๊าซเรือนกระจกในระยะยาวถึง 10 ปี ได้แก่ การติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบกักเก็บพลังงานเพื่อทดแทนการใช้ไฟฟ้าจากสายส่ง และการเปลี่ยนรถยนต์ไฟฟ้าแทนที่การใช้น้ำมัน (Electric Vehicle)
- 3) มาตรการระยะปานยาว (Long Term Measure): มาตรการนี้เป็นการดำเนินงานที่ต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง ต้องมีการวางระเบียบแบบแผน มีการจัดตั้งงบประมาณที่ชัดเจน ทำให้มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี และยังให้ผลการลดก๊าซเรือนกระจกในระยะยาวถึง 10 ปี ได้แก่ การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศ (Biogas)

สำหรับการเปรียบเทียบ ข้อดี-ข้อเสีย ด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมมีรายละเอียดดังตารางที่ 9.7 – 9.10

ตารางที่ 9.7 การวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย ด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมจากการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Improvement for Lightings)

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อพิจารณา ด้านเศรษฐศาสตร์	ข้อพิจารณา ด้านสิ่งแวดล้อม
1. เทคโนโลยีพร้อมใช้	1. การลงทุนค่อนข้างสูง แต่ประหยัดค่าไฟฟ้าในช่วงใช้งาน	1. เป็นพลังงานที่สะอาด ลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาโลกร้อนได้โดยตรง
2. สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน สามารถคำนวณผลการประหยัดพลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม	2. หน่วยงานหรือเทศบาลต้องจัดตั้งงบประมาณล่วงหน้า 3. ระยะเวลาคืนทุน หรือจุดคุ้มทุนต่ำ 1 - 3 ปี	2. ลดก๊าซเรือนกระจกได้น้อย

ตารางที่ 9.8 การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย ด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองบนหลังคา (Off-Grid Renewable Electricity Generation)

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณา ด้านเศรษฐศาสตร์	ข้อพิจารณา ด้านสิ่งแวดล้อม
1. การติดตั้งสะดวก ใช้พื้นที่น้อย หรือปรับเปลี่ยนได้ตามรูปแบบหรือลักษณะของอาคาร	1. ประชาชนยังมีข้อมูลหรือข่าวสารน้อยด้านเทคนิคและข้อดีของระบบ	1. ต้องมีการลงทุนในเบื้องต้นค่อนข้างสูง แต่ประหยัดค่าไฟฟ้าในช่วงใช้งาน	1. เป็นพลังงานที่สะอาด ลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาโลกร้อนได้โดยตรง
2. สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน สามารถคำนวณผลการประหยัดพลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม	2. ยังขาดข้อมูลอ้างอิงการใช้งานระยะยาว เพราะเป็นเทคโนโลยีใหม่	2. หน่วยงานหรือเทศบาลต้องจัดตั้งงบประมาณล่วงหน้า	2. การติดตั้ง Solar roof top ช่วยลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร ได้
3. เป็นการผลิตพลังงานทดแทนที่สามารถลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล	3. ต้องมีการทำความเข้าใจสภาพแสงอาทิตย์ ทุก 2 – 3 เดือน จึงต้องมีการติดตั้งในตำแหน่งที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	3. ระยะเวลาคืนทุน หรือจุดคุ้มทุน ประมาณ 10-11 ปี ที่ราคาค่าลงทุนประมาณ 375,000 บาทต่อชุด สำหรับค่าไฟฟ้าปัจจุบันแบบติดตั้งบนหลังคา (ประเภทบ้านอยู่อาศัย) อยู่ที่ 6.96 บาทต่อหน่วย	3. ควรมีแผนการกำจัดหรือการรีไซเคิลแผงรับแสงอาทิตย์ ในอนาคต

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์	ข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม
4. เป็นเทคโนโลยีซึ่งมีการพัฒนาประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์ให้ดีขึ้นตลอดเวลา และมีแนวโน้มว่าราคาจะต่ำลงในอนาคต	4. ยังไม่มีการกำหนดระยะเวลารับประกันคุณภาพของระบบระยะยาวในกฎหมาย เนื่องจากเป็นธุรกิจใหม่	4. ระยะเวลาคืนทุนอาจเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีแสงแดด	4. ลดก๊าซเรือนกระจกได้ค่อนข้างสูง
5. เทคโนโลยีพิสูจน์แล้วดำเนินการได้ทันที	5. ภาครัฐกำหนดค่าไฟฟ้าจากการผลิตพลังงานที่ต่ำเกินไป โดยไม่คำนึงถึงความเสียด้านอายุการใช้งาน การต้องปรับเปลี่ยนแผงเมื่อเกิดความเสียหายหรือการปรับเปลี่ยนแผงใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น	5. เมื่อถึงจุดคุ้มทุน ของติดตั้งระบบ ได้รับประโยชน์จากผลประหยัดที่ดี และชัดเจน ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าได้ในระยะยาวโดยระยะเวลาของอายุโครงการโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 20-25 ปี	

ตารางที่ 9.9 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมจากการผลิตสารปรับปรุงดินจากขยะ

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์	ข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม
1. ระบบหมักทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้สารเคมีใดๆ ในกระบวนการหมัก	1. สำหรับระบบขนาดใหญ่ที่มีขยะอินทรีย์มากกว่า 10 ตันต่อวัน ควรมีระบบเติมอากาศ เพื่อย่นระยะเวลาในการหมัก	1. ต้องใช้เงินลงทุนในการสร้างโรงเรือน และซื้อเครื่องย่อยในการลงทุนครั้งแรก (เช่นลงทุน 1,250 บาทต่อวัน สำหรับโรงเรือนและเครื่องย่อย สำหรับขยะอินทรีย์ 200 ตัน/วัน)	1. ลดปัญหาด้านการกำจัดขยะโดยการฝังกลบ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อกลิ่น และก๊าซเรือนกระจกจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์
2. ใช้ได้กับการหมักขยะอินทรีย์ประเภทต่างๆ เช่น ใบไม้/กิ่งไม้ หญ้า และมีขยะอินทรีย์อื่น ผสมได้ ในสัดส่วนที่เหมาะสม	2. การใช้สถานที่ กลิ่น และการนำไปใช้ประโยชน์	2. เพิ่มรายได้ให้กับหน่วยงานหรือประชาชนในการจำหน่ายสารปรับปรุงดินที่ผลิตได้จากขยะอินทรีย์	2. ลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งทำให้ดินเสื่อมสภาพ
3. ระยะเวลาในการหมักสั้นและไม่ต้องการพลังงานเสริม สำหรับระบบขนาดเล็กในชุมชน		3. ระยะเวลาคืนทุน หรือจุดคุ้มทุน 2 ปี และหลังจากคืนทุน จะทำให้มีรายได้จากการขายสารปรับปรุงดินสัปดาห์ละ 1	3. ทำให้ดินร่วนซุย ช่วยเพิ่มสารอินทรีย์ให้กับดิน เป็นการบำรุงดินและช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณาด้านเศรษฐกิจศาสตร์	ข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม
		ตัน โดยคิดราคาขายสารปรับปรุงดิน1,000 บาทต่อตัน)	
4. เหมาะสำหรับประเทศไทย เพราะเป็นประเทศเกษตรกรรมเพื่อใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีซึ่งต้องนำเข้า		4. เมื่อถึงจุดคุ้มทุนจะได้รับประโยชน์จากผลประหยัดที่ ดี และชัดเจน ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะได้ในระยะยาว โดยระยะเวลาของอายุโครงการโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 20 ปี	4. การจัดสวน ตกแต่งสวนสาธารณะ และภูมิทัศน์ของชุมชนดีขึ้น จากการใช้สารปรับปรุงดินซึ่งผลิตใช้เองโดยเทศบาล
5. กระบวนการหมัก เรียนรู้ได้ง่าย โดยชุมชน ไม่ต้องการบุคลากรระดับชำนาญงาน		5. เกษตรกรสามารถผลิตสารปรับปรุงดินใช้ได้ในฟาร์ม ลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร	

ตารางที่ 9.10 การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสีย ด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมจากการผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศแบบแห้ง (Production biogas from Dry Anaerobic Digestion)

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณาด้านเศรษฐกิจศาสตร์	ข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม
1. เทคโนโลยีพิสูจน์แล้วแต่ต้องศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค เช่น สถานที่ ขนาด ฯลฯ	1. มลภาวะอื่นที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการ	1. ต้องใช้เงินลงทุนสูง	1. ลดปัญหาด้านการกำจัดขยะโดยการฝังกลบ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. สามารถใช้ทดแทนไฟฟ้าหรือแก๊สหุงต้มได้		2. สามารถเพิ่มรายได้ให้กับหน่วยงานหรือประชาชนในการจำหน่ายเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้	2. ลดปัญหามลภาวะจากการเผาไหม้ เช่น NOx และไดออกซินและฟูราน
3. การคัดแยกองค์ประกอบขยะผ่านระบบแบบหยาบได้		3. ระยะเวลาคืนทุน หรือจุดคุ้มทุน 6 ปี และหลังจากคืนทุน จะทำให้มีรายได้จากการจำหน่ายเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพโดย	3. ลดก๊าซเรือนกระจกได้ค่อนข้างสูง



ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณาด้านเศรษฐกิจศาสตร์	ข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม
		คิดราคาเฉลี่ย 22.63 บาทต่อกิโลกรัม	
4. โรงกำจัดมีขนาดเล็กสามารถสร้างกระจายตามจุดตามแหล่งกำเนิดขยะ		4. เมื่อถึงจุดคุ้มทุนจะได้รับประโยชน์จากผลประหยัดที่ดี และชัดเจน ลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานของคริวเรือนได้ในระยะยาว ซึ่งระยะเวลาของอายุโครงการโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 20 ปี	

โดยจากการประเมินจากศักยภาพความเป็นไปได้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 9.11

ตารางที่ 9.11 การประเมินศักยภาพความเป็นไปได้ในการลดก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม													
มาตรการ	หน่วย	2563 (ปีฐาน)	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	
การจัดเวลาการทำงานเพื่อลดไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศภายในอาคารสำนักงาน	ปริมาณ GHG ที่ลดได้	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	375.72	375.72	375.72	375.72	375.72	375.72	375.72	375.72	375.72	375.72
มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน													
มาตรการ	หน่วย	2563 (ปีฐาน)	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	
การเปลี่ยนหลอด LED ภายในสำนักงาน	ปริมาณ GHG ที่ลดได้	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
การติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานให้ไฟแสงสว่างท้องถิ่น (LED Street Lighting)	ปริมาณ GHG ที่ลดได้	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
การเปลี่ยนหลอดไฟถนนเป็นหลอด LED พลังงานแสงอาทิตย์	ปริมาณ GHG ที่ลดได้	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>ปริมาณ GHG ที่ลดได้ทั้งหมด</b>	<b>t CO<sub>2</sub>eq</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาพลังงานทางเลือก													
มาตรการ	หน่วย	2563 (ปีฐาน)	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	
การติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบกักเก็บพลังงาน	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงานกิจกรรม	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการขยะมูลฝอย													
มาตรการ	หน่วย	ปริมาณ GHG											
มาตรการ	หน่วย	2563 (ปีฐาน)	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	
การทำสารปรับปรุงดินจากใบไม้/กิ่งไม้	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงานกิจกรรม	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	141.74	146.36	151.00	155.66	160.32	165.00	169.69	174.38	179.09	183.80
การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักขยะอินทรีย์ (Biogas)	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงานกิจกรรม	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	9,034.78	9,323.22	9,610.93	9,897.98	10,184.39	10,470.22	10,755.51	11,040.28	11,324.58	11,608.44
การจัดการขยะแบบครบวงจร (การผลิตสารปรับปรุงดินและการผลิตก๊าซชีวภาพ)	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงานกิจกรรม	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	8,517.99	8,713.95	8,990.20	9,266.88	9,543.95	9,821.40	10,099.20	10,377.32	10,655.74	10,934.44
มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนรถยนต์ไฟฟ้าแทนที่ใช้น้ำมัน (Electric Vehicle)													
มาตรการ	หน่วย	2563 (ปีฐาน)	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	
การเปลี่ยนรถยนต์ไฟฟ้าแทนที่การใช้น้ำมันดีเซล (Electric Vehicle)	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงานกิจกรรม	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	113.49	113.49	113.49	113.49	113.49	113.49	113.49	113.49	113.49	113.49
การเปลี่ยนรถยนต์ไฟฟ้าแทนที่การใช้น้ำมันเบนซิน (Electric Vehicle)	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงานกิจกรรม	t CO <sub>2</sub> eq	0.00	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
	<b>ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงานกิจกรรม</b>	<b>t CO<sub>2</sub>eq</b>	<b>0.00</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>	<b>114.55</b>
<b>ปริมาณ GHG ที่ลดลงได้</b>	<b>t CO<sub>2</sub>eq</b>	<b>0.00</b>	<b>517.45</b>	<b>522.08</b>	<b>526.72</b>	<b>646.41</b>	<b>651.07</b>	<b>10,312.15</b>	<b>10,589.95</b>	<b>10,868.07</b>	<b>11,146.49</b>	<b>11,425.19</b>	

จากตารางที่ 9.11 สามารถแสดงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีดำเนินกิจกรรมตามปกติ (BAU (Business As Usual)) กรณีที่ไม่มีการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกตามแผน กรณีที่มีการดำเนินกิจกรรมตามแผนระยะสั้นของโครงการ (เวลา 1 – 3 ปี) กรณีที่มีการดำเนินกิจกรรมตามแผนระยะสั้นและระยะกลางของโครงการ (เวลา 3 - 5 ปี) และกรณีที่มีการดำเนินกิจกรรมตามแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวของโครงการ (เวลายาวกว่า 5 ปี) ได้ดังตารางที่ 9.12

ตารางที่ 9.12 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (จากการดำเนินการมาตรการ)

ปี พ.ศ.	BAU ปริมาณ GHG กรณีไม่มีการดำเนินกิจกรรม (หน่วย tCO <sub>2</sub> eq)	ปริมาณ GHG ที่ลดลงจากการดำเนินกิจกรรม (หน่วย tCO <sub>2</sub> eq)			หมายเหตุ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
2563	15,224.91	0.00			
2564	15,637.57	517.45			
2565	16,036.83	522.08			
2566	16,423.60	526.72			
2567	16,798.73	646.41			
2568	17,163.00	651.07			
2569	17,517.15	10,312.15			
2570	17,861.86	10,589.95			
2571	18,187.29	10,868.07			
2572	18,507.66	11,146.49			
2573	18,822.31	11,425.19			

## 10. แนวทางการปรับปรุงข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินงานของโครงการฯ มีข้อเสนอแนะในการดำเนินการดังนี้

### 10.1 ข้อเสนอแนะด้านการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

1) ควรมีการหารือเรื่องการคัดแยกองค์ประกอบขยะ ซึ่งอาจจะใช้วิธีที่เป็นมาตรฐานทั่วไป เช่น วิธี Quartering เพื่อให้เทศบาลสามารถนำค่าองค์ประกอบขยะที่เป็นขององค์กรเองไปใช้ในการคำนวณปีถัดไปได้

2) ควรมีการหารือแนวทางการสำรวจพื้นที่สีเขียวหรือจำนวนต้นไม้ในเขตเทศบาลเพิ่มเติม เพื่อเป็นฐานข้อมูลการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรเอง

3) ควรจัดทำคู่มือการประเมินให้ชัดเจนทั้งขอบเขต วิธีการ แหล่งที่มา และ data flow เช่น จัดทำสรุปแหล่งที่มาของข้อมูล ลักษณะการเก็บรวบรวมข้อมูล และมีตัวอย่างของข้อมูล เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานต่อไปได้

4) ควรมอบหมายและกำหนดให้มีการบันทึกติดตามผลการดำเนินงานโดยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ข้อมูลฐานในปีที่เริ่มทำนี้เป็นจุดเริ่มต้นเพื่อติดตามผลทั้งในภาพรวม

5) ควรดำเนินกิจกรรมตามมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดขึ้นพร้อมทั้งติดตามผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินการดำเนินมาตรการ

## 10.2 ข้อเสนอแนะทั่วไป ประกอบด้วย

จากการดำเนินงานโครงการฯ พบว่า ปัจจัยความสำเร็จของโครงการขึ้นอยู่กับประเด็นเหล่านี้

1) การให้ความสำคัญของโครงการของผู้บริหารเทศบาล ในการกำกับดูแล การรวบรวมข้อมูล เนื่องจากข้อมูลจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายหรือหลายกองในเทศบาล

2) ทักษะความสามารถของเจ้าหน้าที่ของเทศบาลที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลการสำรวจข้อมูล และตำแหน่งหน้าที่ของเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่รับผิดชอบ มีศักยภาพที่จะสามารถประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ ได้มากน้อยเพียงไร

3) ความคุ้นเคยหรือมนุษยสัมพันธ์ของคณะที่ปรึกษากับบุคลากรของเทศบาลที่รับผิดชอบ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการสร้างความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน

4) ความเข้าใจของบุคลากรของเทศบาลต่อความสำคัญของประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

## 11. ภาคผนวก

### 11.1 กิจกรรมการดำเนินงาน

การติดตามความก้าวหน้าการดำเนินงานระหว่างที่ปรึกษาโครงการและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามผลการดำเนินงาน ตลอดจนให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานตลอดโครงการให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยแบ่งรูปแบบของการดำเนินงานออกเป็น 3 ช่วงกิจกรรม ประกอบด้วย 1) กิจกรรมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 2) กิจกรรมการติดตามความก้าวหน้าในการสำรวจและรวบรวมข้อมูลกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก คำนวณขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และวิเคราะห์กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ 3) กิจกรรมทดลองทวนสอบข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรที่สอดคล้องกับหลักสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความตรงประเด็น ความครบถ้วน ความไม่ขัดแย้ง ความถูกต้อง ความโปร่งใส รวมถึงการจัดการคุณภาพของข้อมูลที่ได้อย่างครบถ้วน รายละเอียดดังนี้

**กิจกรรมการดำเนินงานครั้งที่ 1:** กิจกรรมการประชุมติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงาน ครั้งที่ 1 เพื่อฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วน

ท้องถิ่น รวมทั้งการชี้แจงวิธีการคำนวณขั้นต้น และเอกสารแนวปฏิบัติในการรวบรวมข้อมูลและการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยมีรายละเอียดของการดำเนินงานประกอบไปด้วย

- 1) การชี้แจงภาพภาพรวมของโครงการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- 2) การแนะนำแบบฟอร์มการเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรม จากการออกแบบและสร้างฐานข้อมูล เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งจะทำให้ทราบถึงบริบทขององค์กร และข้อมูลที่ได้สอดคล้องกับความเป็นจริง
- 3) การศึกษาโครงสร้างและข้อมูลทั่วไปขององค์กร รวมถึงการลงพื้นที่สำรวจจริงเพื่อรวบรวมไว้เป็นข้อมูลเชิงกายภาพ
- 4) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการจัดทำขอบเขตการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (CFO)
- 5) การกำหนดปีฐานของจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (CFO)
- 6) การกำหนดกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในแต่ละขอบเขต (Scope) ที่ 1 - 3
- 7) กำหนดทีมงาน/ผู้ประสานงาน ที่ดูแลรับผิดชอบในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกภายในองค์กร โดยสุดท้ายสามารถสรุปได้เป็นคำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานของการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลที่ได้จากการดำเนินงาน พบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถกำหนดขอบเขตการดำเนินงานขอบเขตตามโครงสร้างขององค์กร กำหนดเป้าหมายและขอบเขตการประเมิน CFO อีกทั้งยังสามารถกำหนดปีฐานที่ใช้ในการพิจารณา กำหนดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในขอบเขตที่ 1 – 3 รวมถึงระบุแหล่งปล่อยย่อยอื่นๆ และจัดตั้งคณะทำงานงาน/ผู้ประสานงานที่ดูแลรับผิดชอบในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้อง


**กิจกรรมการดำเนินงานครั้งที่ 2:** กิจกรรมการติดตามผลการเก็บและรวบรวมข้อมูลในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบไปด้วย 1) การรวบรวมข้อมูลและหลักฐานที่ระบุกิจกรรมหรือแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรลงในแบบฟอร์มการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ 2) ตรวจสอบผลการระบุข้อมูลและหลักฐานลงในแบบฟอร์มการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ 3) การคำนวณขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผลที่ได้จากการดำเนินงาน พบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถรวบรวมข้อมูลและหลักฐานตามแบบฟอร์มการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (โปรแกรมการคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำเร็จรูป) ในเว็บไซต์ [localcfo.tgo.or.th](http://localcfo.tgo.or.th) ได้ครบถ้วนจนทำให้ทราบถึงปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

**กิจกรรมการดำเนินงานครั้งที่ 3:** กิจกรรมการทดลองทวนสอบข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร และสรุปผลการดำเนินงานโครงการให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจากการดำเนินกิจกรรม พบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความพร้อมในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถเข้ารับการตรวจสอบประเมินข้อมูลบัญชีรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกว่ามีการรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับหลักสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความตรงประเด็น ความครบถ้วน ความไม่ขัดแย้ง ความถูกต้อง และความโปร่งใส รวมถึงการจัดการคุณภาพของข้อมูลที่ดีได้อย่างครบถ้วน ภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 8 และสามารถสรุปผลการทวนสอบได้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 5 ประมวลภาพบรรยากาศการจัดทำข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

ณ เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ จังหวัดสมุทรสาคร

	<b>สรุปรายการข้อแก้ไขและข้อชี้แจงเพิ่มเติม (ระดับองค์กร)</b>		TCFO_V_03 Version 01 : 31/8/2013
	องค์กร	เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	หน้าที่ 1
	หน่วยงานทวนสอบ	มหาวิทยาลัยมหิดล	8/08/2564


### 1. รายการขอให้แก้ไขและป้องกันข้อบกพร่อง Corrective Action Requests (CAR)


CAR#1	พบหลักฐานที่ไม่ตรงกับข้อมูล
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	พบว่าหลักฐานประกอบการทวนสอบมีข้อมูลไม่ตรงกับบัญชีรายการฯ และรายงานฯ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ สำนักปลัดเทศบาล <ul style="list-style-type: none"> <li>● การใช้ไฟฟ้ามิเตอร์เลขลงท้าย 8087 ทั้งปีงบประมาณ</li> <li>● การใช้กระดาษ A4 80 แกรม และ 70 แกรม</li> </ul> กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> <li>● การใช้น้ำมันดีเซล เครื่องพ่นหมอกควัน จำนวน 6 เครื่อง (1เครื่อง/น้ำมัน 2 ประเภท) เดือน ธ.ค. 62 แก้ไขจาก 290 เป็น 300 ลิตร</li> </ul> กองการศึกษา <ul style="list-style-type: none"> <li>● การใช้น้ำมันดีเซล รถยนต์ นข1377 เดือน ก.ค. 2563 และ ก.ย. 2563</li> </ul>
คำชี้แจง 1	
Verified on	

CAR#2	ไม่พบกิจกรรมในรายงาน
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	พบว่ามีการใช้สารดับเพลิงชนิด CO <sub>2</sub> จากการสัมภาษณ์งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย แต่ไม่พบรายงาน
คำชี้แจง 1	
Verified on	

### 2. ประเด็นให้ชี้แจงเพิ่มเติม Clarification Requests (CL)

CL#1	ไม่พบประเด็นใดๆ
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	
คำชี้แจง 1	
Verified on	

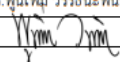
จัดทำโดย	เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	ผู้ทวนสอบ	อ.ดร.พนัสนิศา วรธนะพิณฑุ
ลงนาม		ลงนาม	

	<b>สรุปรายการข้อแก้ไขและข้อชี้แจงเพิ่มเติม (ระดับองค์กร)</b>		TCFO_V_03 Version 01 : 31/8/2013
	องค์กร	เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	หน้าที่ 2
	หน่วยงานทวนสอบ	มหาวิทยาลัยมหิดล	8/08/2564

### 3. ประเด็นให้ปรับปรุงเพื่อตรวจสอบในครั้งหน้า Forward Action Requests (FAR)

FAR#1	การบันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูล
แหล่งของข้อมูล และบันทึก การตรวจสอบ	<p>ในอนาคต:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>หากสามารถบันทึกและจัดเก็บเอกสารเพื่อใช้เป็นหลักฐานกิจกรรมใดๆ ไว้ที่สำนัก/กอง/หน่วยงานก่อนที่จะส่งเพื่อรวบรวมเข้าฎีกา จะเพิ่มประสิทธิภาพของการรวบรวมข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น</li> <li>หากสามารถบันทึกและรายงานการเดิมสารทำความเข้าใจได้ จะเพิ่มประสิทธิภาพการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ครบถ้วนยิ่งขึ้น</li> </ul>
คำชี้แจง 1	
Verified on	

FAR#2	หลักฐานประกอบการทวนสอบ
แหล่งของข้อมูล และบันทึก การตรวจสอบ	พบว่าหลักฐานที่ใช้ประกอบการทวนสอบบางรายการเป็นเอกสารสรุปกิจกรรม หากปรับเปลี่ยนรูปแบบเอกสารเป็นใบเสร็จหรือใบกำกับภาษีจะทำให้คุณภาพข้อมูลสูงขึ้น
คำชี้แจง 1	
Verified on	

จัดทำโดย	เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	ผู้ทวนสอบ	อ.ดร.ทูนเพิ่ม วรณะพิณฑุ
ลงนาม		ลงนาม	

### รูปที่ 6 สรุปผลการทวนสอบ



## 11.2 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ



คำสั่งเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ  
ที่ ๘ /๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร ภายใต้โครงการ  
“การส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น” ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๔

ด้วยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. ได้ดำเนินการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ให้สามารถจัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ผ่านโครงการส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อันจะเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ระบบบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกในระดับท้องถิ่นตลอดจนเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับเมืองและภาพรวมระดับประเทศต่อไป โดยมีหน่วยวิจัย เพื่อการจัดการพลังงานและเศรษฐกิจนิเวศ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นที่ปรึกษาโครงการและเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ ได้รับการคัดเลือกให้ร่วมเป็น ๑ ใน ๓๔ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น นำร่องของโครงการพร้อมทั้งได้เข้าร่วมพิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในวันที่ ๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๓ ณ กรุงเทพมหานคร

ดังนั้น เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพให้กับ เทศบาลเมืองคลองมะเดื่อในการบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อมุ่งสู่การเป็นเมืองคาร์บอนต่ำ และสามารถมีข้อมูลรองรับการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Local Performance Assessment:LPA) ด้านการบริการสาธารณะได้ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรภายใต้โครงการ “การส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น” ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๔ ดังต่อไปนี้

### ๑. คณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ ประกอบด้วย

๑.๑	นายกเทศมนตรีเมืองคลองมะเดื่อ	ประธานกรรมการ
๑.๒	รองนายกเทศมนตรีเมืองคลองมะเดื่อ	รองประธานกรรมการ
๑.๓	ปลัดเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	กรรมการ
๑.๔	หัวหน้าสำนักปลัดเทศบาล	กรรมการ
๑.๕	ผู้อำนวยการกองสวัสดิการ	กรรมการ
๑.๖	ผู้อำนวยการกองการศึกษา	กรรมการ
๑.๗	ผู้อำนวยการกองคลัง	กรรมการ
๑.๘	ผู้อำนวยการกองช่าง	กรรมการ
๑.๙	ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลเทศบาลคลองมะเดื่อ	กรรมการ
๑.๑๐	รองปลัดเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ	กรรมการและเลขานุการ

/๑.๑๑ ผู้อำนวยการ...

๑.๑๑ ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ อำนาจการ สั่งการ ให้คำแนะนำ ปรึกษา กำกับและติดตามการดำเนินงานตามกิจกรรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

**๒. คณะกรรมการฝ่ายดำเนินงาน ประกอบด้วย**

- |      |                             |   |                            |
|------|-----------------------------|---|----------------------------|
| ๒.๑  | ร.อ.หญิง สุภัทรา ระหงษ์     | รองปลัดเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ               | ประธานกรรมการ              |
| ๒.๒  | นายชยพล ชำนาญवाद            | ผู้อำนวยการกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม       | กรรมการ                    |
| ๒.๓  | นายนิกร ฮะเจริญ             | หัวหน้าฝ่ายบริหารงานฝ่ายสาธารณสุข           | กรรมการ                    |
| ๒.๔  | นางสาวกนกวรรณ วรรณทวี       | นักพัฒนาชุมชนปฏิบัติการ (กองสวัสดิการสังคม) | กรรมการ                    |
| ๒.๕  | นางวลัญช์ภัทร อัครเลิศปัญญา | นักวิชาการศึกษาชำนาญการ (กองการศึกษา)       | กรรมการ                    |
| ๒.๖  | นางสาวนุช มากู๋             | หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป (สำนักปลัด)      | กรรมการ                    |
| ๒.๗  | นางสาวสุรพิศ สุนทรชื่น      | หัวหน้าฝ่ายการเงินและบัญชี (กองคลัง)        | กรรมการ                    |
| ๒.๘  | นางสาวอัญฉรีย์ สุขประสงค์   | เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน (กองช่าง)       | กรรมการ                    |
| ๒.๙  | นางนรินทร์ อิมทรัพย์สังวร   | หัวหน้าฝ่ายบริการสาธารณสุข                  | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๒.๑๐ | นางสาวอรอุมา ภูรุ่งเรือง    | พนักงานทั่วไป                               | ผู้ช่วยเลขานุการ           |

มีหน้าที่ประสานและดำเนินการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization : CFO) สำหรับเทศบาลเมืองคลองมะเดื่อ และรายงานความก้าวหน้า ปัญหาอุปสรรค ตลอดจนแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการดำเนินงานตามกิจกรรมดังกล่าว หากมีปัญหาอุปสรรคให้ รายงานคณะกรรมการฝ่ายอำนาจการทราบโดยเร็ว

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสมหมาย อุกษณาวิ)  
ปลัดเทศบาล ปฏิบัติหน้าที่  
นายกเทศมนตรีเมืองคลองมะเดื่อ



**THAILAND GREENHOUSE GAS**  
MANAGEMENT ORGANIZATION (PUBLIC ORGANIZATION)  
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)  
120 หมู่ที่ 3 ชั้น 9 อาคารรัฐประศาสนภักดี ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

Tel : 02-141-9790 | 02-143-8400 | Email : info@tgo.or.th

หน่วยวิจัยเพื่อการจัดการพลังงานและเศรษฐกิจ  
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50202

Tel : (053) 942-086 | Fanpage : <http://www.facebook.com/3E.ResearchUnit>