

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร



ชื่อองค์กร : เทศบาลตำบลชำสูง

ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร : เลขที่ 333 หมู่ 3 ตำบลกระนวน อำเภอชำสูง จังหวัด
ขอนแก่น 40170

วันที่รายงานผล : 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2564

ระยะเวลาในการติดตามผล : วันที่ 1 ตุลาคม 2562 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2563

เพื่อทดลองการทวนสอบและรับรองผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลกที่ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรง กว้างขวางและยาวนาน ทั้งในทางตรงและทางอ้อม กล่าวคือ ในทางตรงอาจได้รับผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณและการกระจายของฝน การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความชื้น ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ เป็นต้น ส่วนในทางอ้อมนโยบายและการขับเคลื่อนในเวทีระดับนานาชาติที่ต้องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาจส่งผลให้แต่ละภาคส่วนต้องมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย จึงทำให้เกิดแนวคิด การจัดการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากฐานเดิมที่ไม่เคยมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก่อนที่ว่า การสร้างสังคม “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 องค์กรการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. ได้เล็งเห็นถึงปัญหาและความสำคัญที่จะศึกษาในรายละเอียดของการวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ดังนั้นจึงตั้งโครงการ “การส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น” ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ได้ประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมและคำนวณในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รวมถึงสามารถจัดทำแผนงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นการสนับสนุนต่อการกำหนดแนวทางและหลักเกณฑ์การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรสำหรับประเทศไทย

ดังนั้นในครั้ง นี้ เทศบาลตำบลชำสูง จังหวัดขอนแก่น ได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการดังกล่าว จึงได้ดำเนินการระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร แล้วมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ เพื่อรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ และการบริการขององค์กร อันเป็นการสนับสนุนต่อการกำหนดแนวทางและมาตรการในอนาคต ตลอดจนเพื่อเป็นตัวอย่างความสำเร็จและชี้แนะสังคมในการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ก้าวสู่ความเป็น “เมืองคาร์บอนต่ำ” ที่ยั่งยืนในอนาคต

2. ข้อมูลทั่วไป

2.1 ชื่อองค์กร	เทศบาลตำบลชำสูง
2.2 ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร	เลขที่ 333 หมู่ 3 ตำบลกระนวน-เชียงยืน อำเภอลำสนธิ จังหวัดขอนแก่น 40170
2.3 ประเภทขององค์กร	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ประเทศไทย)

2.4 ชื่อ-สกุลของผู้ประสานงานและผู้รับผิดชอบข้อมูล	ชื่อ-สกุล: จำเอกเชิดศักดิ์ คำมูลแสน ตำแหน่ง: หัวหน้าสำนักปลัดเทศบาล สำนัก/กอง: สำนักปลัดเทศบาล โทรศัพท์: 043-219097-8 หรือ 080-6264191
2.5 ระยะเวลาติดตามผล	1 ตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2563
2.6 แนวทางที่ใช้ในการติดตามผล	แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พิมพ์ครั้งที่ 1 (กันยายน 2561)
2.7 ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)	แบบจำกัด (Limited Assurance)
2.8 ระดับความมีสาระสำคัญ (Materiality Threshold)	5% Materiality

3. ขอบเขต

3.1 ขอบเขตขององค์กร

1) แนวทางที่ใช้กำหนดขอบเขตองค์กร	ควบคุมดำเนินงาน (Operation Control)
2) หน่วยงานราชการ/ภาค (Facility)/พื้นที่ที่ครอบคลุมในรายงาน	1. อาคารสำนักงานเทศบาล จำนวน 1 หลัง 2. อาคารหอประชุมเทศบาล จำนวน 1 หลัง 3. อาคารพัสดุ จำนวน 1 หลัง 4. อาคารครุภัณฑ์ จำนวน 2 หลัง 5. โรงจอดรถ 4 โรง 6. ลานเอนกประสงค์ จำนวน 1 แห่ง 7. อาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 1 หลัง 8. ศูนย์กีฬาเยาวชนและนันทนาการ จำนวน 1 แห่ง 9. สวนสาธารณะหนองค้ำน้อย จำนวน 1 แห่ง 10. โรงสูบน้ำประปาบาดาล จำนวน 4 แห่ง 11. ตู้ยามตรวจการ จำนวน 1 แห่ง 12. กล้องวงจรปิดในพื้นที่ชุมชน จำนวน 8 จุด 13. เสียงตามสายในพื้นที่ชุมชน จำนวน 15 จุด 14. ไฟฟ้าฟรี 10%
3) เอกสารยืนยันขอบเขต	แผนผังโดยสังเขป ดังหัวข้อที่ 3.1.2

3.1.1 โครงสร้างขององค์กร

การบริหารงานของเทศบาลตำบลข้าสูงได้แบ่งส่วนการบริหารงานออกเป็น 1 สำนัก 3 กอง โดยมีหัวหน้าส่วนการบริหารที่เรียกว่า ผู้อำนวยการกอง หรือหัวหน้าสำนักเป็นผู้บังคับบัญชาของสำนัก/กองนั้นๆ และภายในสำนัก/กองจะแยกเป็นฝ่ายและงาน โดยมีหัวหน้าฝ่ายและหัวหน้างานเป็นผู้บังคับบัญชา แสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างการบริหารงานเทศบาลตำบลข้าสูง

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"> - การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในอุปกรณ์เครื่องจักร - การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในอุปกรณ์เครื่องจักร - การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ - การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ - การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่ง - น้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง) - การรั่วไหลจากการจัดการน้ำเสียในระบบ Septic tank - การกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีฝังกลบ - การรั่วไหลของสารดับเพลิงชนิด CO₂ - การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R32 - การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R410a 	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้พลังงานไฟฟ้า (จ่ายเงิน) - การใช้พลังงานไฟฟ้า (ฟรี) 	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม - การใช้สารส้มในการผลิตน้ำประปา
กองคลัง	<ul style="list-style-type: none"> - การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ 		<ul style="list-style-type: none"> - การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม
Facility	กิจกรรมขององค์กรในแต่ละ Facility		
	Scope 1	Scope 2	Scope 3
กองช่าง	<ul style="list-style-type: none"> - การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในอุปกรณ์เครื่องจักร - การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ 		<ul style="list-style-type: none"> - การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม

	- การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ ในยานพาหนะ		
กองการศึกษา	- การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ ในอุปกรณ์เครื่องจักร - การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ ในอุปกรณ์เครื่องจักร - การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ ในยานพาหนะ - การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสีย ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง) - การรั่วไหลจากการจัดการน้ำ เสียในระบบ Septic tank		- การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม

3.1.4 ระบุขอบเขตขององค์กรที่เพิ่มเข้ามาหรือขอบเขตที่ไม่รวม (ระบุ Facility) ที่เพิ่มเข้ามาหรือไม่ นับรวม) พร้อมเหตุผล

จากข้อมูลกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กร ทำการเลือกวิเคราะห้ขอบเขต
แบบควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) คือ พิจารณาขอบเขตภายใต้อำนาจการควบคุมการ
ดำเนินงานขององค์กร ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากส่วนงานอื่นหรือพื้นที่เช่า
โดยองค์กรภายนอกที่มีส่วนเป็นเจ้าของแต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน ซึ่งหน่วยสาธาณูปโภค
(Facility) หรือพื้นที่ครอบคลุมในรายงาน คือ สำนักงานเทศบาลตำบลชำสูง ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วนงาน
ได้แก่ 1 สำนัก 3 กอง ได้แก่ สำนักปลัดเทศบาล กองคลัง กองช่าง กองการศึกษา ขอบเขตขององค์กรที่เพิ่ม
เข้ามา/อยู่นอกที่ตั้งขององค์กรและถูกนับรวมในการติดตามปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
ได้แก่ ลานเอนกประสงค์ จำนวน 1 แห่ง อาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จำนวน 1 หลัง ศูนย์กีฬาเยาวชนและ
นันทนาการ จำนวน 1 แห่ง สวนสาธารณะหนองค่าน้อย จำนวน 1 แห่ง โรงสูบน้ำประปาบาดาล จำนวน 4
แห่ง ตู๋ยามตรวจการ จำนวน 1 แห่ง กล้องวงจรปิดในพื้นที่ชุมชน จำนวน 5 จุด เสียงตามสายในพื้นที่ชุมชน
จำนวน 15 จุด และไฟฟ้าฟรี 10%

3.2 ขอบเขตการดำเนินงาน

ขอบเขตการดำเนินงานพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่สำคัญซึ่งถูก
ควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) และที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ 7 ชนิด ได้แก่ ก๊าซ
คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO₂) ก๊าซมีเทน (Methane: CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous
Oxide: N₂O) ไฮโดรฟลูอออโรคาร์บอน (Hydrofluorocarbon: HFC) เพอร์ ฟลูอออโรคาร์บอน
(Perfluorocarbon: PFC) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur Hexafluoride: SF₆) และไนโตรเจนไตร
ฟลูออไรด์ (NF₃) ส่วน HCFC-22 เป็นก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาเพิ่มเติม แต่ไม่ถูกนับรวมในการคำนวณ
ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณา	<ul style="list-style-type: none"> - คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) - มีเทน (CH₄) - ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) - ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) - เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) - ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) - ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF₃)
2) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาอื่นๆ เพิ่มเติม	<ul style="list-style-type: none"> - HCFC-22 (ไม่ถูกนับรวมในการคำนวณ)
3) GWP	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC Fourth Assessment Report (AR4)

3.2.1 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1 ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุ อุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัดเทศบาล	การใช้น้ำมันดีเซลในเครื่องพ่นหมอกควัน	ลิตร	190.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในเครื่องพ่นหมอกควัน	ลิตร	67.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในเครื่องตัดหญ้า 5 เครื่อง เครื่องตัดกิ่งไม้ 1 เครื่อง	ลิตร	150.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์บรรทุกน้ำ ทะเบียน ผต 7412 ขก	ลิตร	780.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถกระบะ สีขาว ทะเบียน บน 7992 ขก	ลิตร	120.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถกระบะบรรทุกขยะ ทะเบียน 84-0335 ขก	ลิตร	1,760.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ 4 ประตู อีซูซุ ทะเบียน กฉ7071 ขก	ลิตร	1,760.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถกระบะ ขนขยะ ทะเบียน ผร 670	ลิตร	360.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์ พยาบาลกู้ชีพ ทะเบียน นข 4841 ขก	ลิตร	440.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียน 85-0526	ลิตร	1,800.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในรถ 4 ประตู ทะเบียน กฉ 7071	ลิตร	40.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในรถจักรยานยนต์ ทะเบียน คขต 944	ลิตร	27.00	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง) ของสำนักงานเทศบาลและอาคารที่อยู่ในบริเวณพื้นที่เทศบาล	กิโลกรัมมีเทน	180.82	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	กิโลกรัมมีเทน	81.27	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีการเทกองน้อยกว่า 5 เมตร	กิโลกรัมมีเทน	25,354.10	✓		มาก
การรั่วไหลของสารทำความเย็น R32	กิโลกรัม	20.00	✓		น้อย	
การรั่วไหลของสารทำความเย็น R410a	กิโลกรัม	20.00	✓		น้อย	
กองคลัง	การใช้น้ำมันเบนซินในรถจักรยานยนต์ ทะเบียน คฉบ 634 ขก	ลิตร	147.00	✓		น้อย

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุ อุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
กองช่าง	การใช้น้ำมันเบนซินในเลื่อยยนต์ จำนวน 2 เครื่อง	ลิตร	0.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในเครื่องปั่นไฟ 1 เครื่อง	ลิตร	0.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์บรรทุกเอนกประสงค์เท้ายติตเครน	ลิตร	540.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียน 82-7317 ขก	ลิตร	680.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันดีเซลในรถตัก JCB	ลิตร	2,540.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในรถจักรยานยนต์ ทะเบียน คพง 939 ขก	ลิตร	285.00	✓		น้อย
กองการศึกษา	การใช้น้ำมันเบนซินในเครื่องตัดหญ้า จำนวน 1 เครื่อง	ลิตร	20.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในรถจักรยานยนต์ ทะเบียน คพง932 ขก	ลิตร	21.00	✓		น้อย
	การใช้น้ำมันเบนซินในรถจักรยานยนต์ ทะเบียน 1กร8369 ขก	ลิตร	15.00	✓		น้อย
	การรั่วไหลจากการปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	กิโลกรัม มีเทน	126.84	✓		น้อย

3.2.2 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงอื่น ๆ ที่ทำการรายงานแยก

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/ เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัดเทศบาล	การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R22	กิโลกรัม	90.00	✓		น้อย

3.2.3 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 2 ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัดเทศบาล	การใช้ไฟฟ้า (จ่ายเงิน)					
	สำนักงานเทศบาลตำบลข้าสูง หมายเลขมิเตอร์ 20022549603	กิโลวัตต์ชั่วโมง	43.00	✓		น้อย
	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก หมายเลขมิเตอร์ 20014597571	กิโลวัตต์ชั่วโมง	92.00	✓		น้อย
	เทศบาลตำบลข้าสูง หมายเลขมิเตอร์ 20014597610	กิโลวัตต์ชั่วโมง	26,075.00	✓		น้อย
	ลานเอนกประสงค์ หมายเลขมิเตอร์ 20014644555	กิโลวัตต์ชั่วโมง	1,465.00	✓		น้อย
	ศูนย์กีฬาเยาวชนและนันทนาการ หมายเลขมิเตอร์ 20014644795	กิโลวัตต์ชั่วโมง	6,055.00	✓		น้อย
	สวนสาธารณะหนองค้ำน้อย หมายเลขมิเตอร์ 20014935880	กิโลวัตต์ชั่วโมง	1,718.00	✓		น้อย
	สูบน้ำประปาบาดาล หมายเลขมิเตอร์ 20019445798	กิโลวัตต์ชั่วโมง	0.00	✓		น้อย
	โรงสูบน้ำประปาเทศบาล หมายเลขมิเตอร์ 20014952610	กิโลวัตต์ชั่วโมง	55,416.00	✓		น้อย
	ประปาเทศบาล หมายเลขมิเตอร์ 20014952597	กิโลวัตต์ชั่วโมง	27,556.00	✓		น้อย
	ตุ๋ยามตรวจการ หมายเลขมิเตอร์ 20017002829	กิโลวัตต์ชั่วโมง	769.00	✓		น้อย
	CCTV ช้างร้านกมล หมายเลขมิเตอร์ 20018498471	กิโลวัตต์ชั่วโมง	0.00	✓		น้อย
	CCTV หน้า สภ.ข้าสูง หมายเลขมิเตอร์ 20018498475	กิโลวัตต์ชั่วโมง	84.00	✓		น้อย
	CCTV ทางเข้าวัดป่า หมายเลขมิเตอร์ 20018498479	กิโลวัตต์ชั่วโมง	0.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายบ้านอ้อคำ หมายเลขมิเตอร์ 20018498481	กิโลวัตต์ชั่วโมง	62.00	✓		น้อย
เสียงตามสายใกล้โรงเรียนนายสุรพล หมายเลขมิเตอร์ 20018498482	กิโลวัตต์ชั่วโมง	0.00	✓		น้อย	

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
	เสียงตามสายร้านโฮวเปงเฮง หมายเลขมิเตอร์ 20018498483	กิโลวัตต์ชั่วโมง	14.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายใกล้บ้านนายเรืองยศ หมายเลขมิเตอร์ 20018498486	กิโลวัตต์ชั่วโมง	4.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายใกล้ศาลหลักเมือง หมายเลขมิเตอร์ 20018498488	กิโลวัตต์ชั่วโมง	54.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายใกล้ร้านปะยาง หมายเลขมิเตอร์ 20018498491	กิโลวัตต์ชั่วโมง	132.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายใกล้บ้านนายสวาท หมายเลขมิเตอร์ 20018498495	กิโลวัตต์ชั่วโมง	46.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายใกล้บ้านพ่อเลิศ หมายเลขมิเตอร์ 20018498499	กิโลวัตต์ชั่วโมง	48.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายซอยกวี หมายเลขมิเตอร์ 20018498500	กิโลวัตต์ชั่วโมง	52.00	✓		น้อย
	เสียงตามสาย รพ.สต. หมายเลขมิเตอร์ 20018498501	กิโลวัตต์ชั่วโมง	64.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายปากซอยสำราญ หมายเลขมิเตอร์ 20018498503	กิโลวัตต์ชั่วโมง	69.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายทางเข้าตลาดสด หมายเลขมิเตอร์ 20018498505	กิโลวัตต์ชั่วโมง	56.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายประชาราษฎร์ หมายเลขมิเตอร์ 20018498506	กิโลวัตต์ชั่วโมง	60.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายหน้าวัดโพธิ์ชัย หมายเลขมิเตอร์ 20018498507	กิโลวัตต์ชั่วโมง	63.00	✓		น้อย

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
	บ่อบาดาลน้ำดื่ม และ หอสูง หมายเลขมิเตอร์ 20019826634	กิโลวัตต์ชั่วโมง	7,870.00	✓		น้อย
	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก หมายเลขมิเตอร์ 20020740193	กิโลวัตต์ชั่วโมง	11,872.00	✓		น้อย
	เสียงตามสายหลบแสง หมายเลขมิเตอร์ 20019697101	กิโลวัตต์ชั่วโมง	10.00	✓		น้อย
	CCTV บ้านกระนวนจุดที่ 1 หมายเลขมิเตอร์ 20023548259	กิโลวัตต์ชั่วโมง	28.00	✓		น้อย
	CCTV บ้านกระนวนจุดที่ 2 หมายเลขมิเตอร์ 20023548265	กิโลวัตต์ชั่วโมง	16.00	✓		น้อย
	CCTV บ้านกระนวนจุดที่ 3 หมายเลขมิเตอร์ 20023548268	กิโลวัตต์ชั่วโมง	23.00	✓		น้อย
	CCTV บ้านกระนวนจุดที่ 4 หมายเลขมิเตอร์ 20023548269	กิโลวัตต์ชั่วโมง	8.00	✓		น้อย
	CCTV บ้านกระนวนจุดที่ 5 หมายเลขมิเตอร์ 20023548270	กิโลวัตต์ชั่วโมง	25.00	✓		น้อย
	การใช้ไฟฟ้า (ฟรี)					
	ไฟฟ้าสาธารณะ (ฟรี 10%)	กิโลวัตต์ชั่วโมง	190,198.00	✓		น้อย

3.2.4 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3 ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุ อุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
สำนักปลัดเทศบาล	การใช้กระดาษ					

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) เช่น ระบุ อุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร /กระบวนการ/กิจกรรม	หน่วยที่ใช้ (ต่อปี)	กำลังการผลิต (Capacity)/ ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่าย ภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
	กระดาศ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	330.00	✓		น้อย
	การใช้สารเคมีในการผลิตน้ำประปา					
	สารส้ม	กิโลกรัม	7,650.00	✓		น้อย
กองคลัง	การใช้กระดาศ					
	กระดาศ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	200.00	✓		น้อย
กองช่าง	การใช้กระดาศ					
	กระดาศ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	60.00	✓		น้อย
กองการศึกษา	การใช้กระดาศ					
	กระดาศ A4 สีขาว 80 แกรม	รีม	30.00	✓		น้อย

3.2.5 การกักเก็บคาร์บอน

ที่ตั้ง / ตำแหน่ง	จำนวน (ตัน)	มวลชีวภาพของต้นไม้ (kg)	ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บ (tonCO ₂ e)	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)
พื้นที่ความรับผิดชอบของเทศบาล	117.00	3,411.17	1.71	น้อย

3.2.6 ระบุกิจกรรมหรือแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มเข้ามาหรือไม่นับรวม พร้อมเหตุผล

จากข้อมูลกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของเทศบาล ทำการพิจารณาแบบควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) คือ พิจารณาขอบเขตภายใต้อำนาจการควบคุมการดำเนินงานขององค์กร ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากส่วนงานอื่นหรือพื้นที่เช่าโดยองค์กรภายนอกที่มีส่วนเป็นเจ้าของแต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน กิจกรรมหรือแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกของขอบเขตองค์กรที่ไม่ถูกนับรวมในการประเมินค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่

- กิจกรรมของส่วนงานอื่นที่เป็นผู้ดำเนินงานหรือรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ แต่อยู่นอกเหนืออำนาจการบริหารงาน
- กิจกรรมของพื้นที่เช่าโดยองค์กรภายนอก ไม่ได้ถูกนำมาพิจารณาร่วมเนื่องจากเป็นส่วนที่เทศบาลไม่ได้ดำเนินการควบคุม
- กิจกรรมของที่เกิดจากการรั่วไหลของสารทำความเย็น ซึ่งมีการใช้น้ำยา ชนิด R-22 ในเครื่องปรับอากาศ R-12 ในตู้น้ำดื่มและตู้เย็น และ สารดับเพลิงชนิด DRY CHEMICAL เนื่องจากไม่ใช่ก๊าซเรือนกระจกใน 7 กลุ่มก๊าซ จึงไม่มีการรายงาน
- กิจกรรมของที่เกิดจากการรั่วไหลของสารทำความเย็น ซึ่งมีการใช้น้ำยา ชนิด R-134a ในยานพาหนะ เนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก จึงเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่มีความสำคัญในการติดตามผลที่จะนำไปสู่การวางแผนการลดปริมาณการใช้ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงไปถึงการควบคุมต้นทุนขององค์กร

4. การติดตามผล

4.1 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง	ค่า EF
	ลักษณะข้อมูลกิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม				
			เป็นค่าที่ได้จากการตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จากหลักฐานการชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จากการประมาณค่า		
1. การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	N/A	N/A		✓		สมุดคัมปิลน้ำมัน	IPCC Vol.2w table 2.2, DEDE, AR5
2. การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	N/A	N/A		✓		สมุดคัมปิลน้ำมัน	IPCC Vol.2w table 2.2, DEDE, AR5
3. การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	N/A	N/A		✓		สมุดคัมปิลน้ำมัน	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE, AR5
4. การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	N/A	N/A		✓		สมุดคัมปิลน้ำมัน	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE, AR5
5. การรั่วไหลจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง)	N/A	N/A			✓	คำนวณจากร้อยละ 80 ของน้ำใช้	IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007
6. การรั่วไหลของการจัดการน้ำเสียด้วยระบบ Septic tank	N/A	N/A			✓	- สรุปจำนวนพนักงานเทศบาล และนับวันทำการจากปฏิทิน - สรุปจำนวนคุณครู นักเรียน และวันเปิดภาคเรียน	IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007
7. การรั่วไหลจากการกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีการเทกองลึกลงกว่า 5 เมตร ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2542 - 2563	N/A	N/A		✓	✓	-บันทึกปริมาณขยะของเทศบาล ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2557 - 2563	IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					ค่า EF	
	ลักษณะข้อมูล กิจกรรมที่ ตรวจวัด	จุดที่ ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม			หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง	ที่มาของค่า EF
			เป็นค่าที่ได้ จากการ ตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จาก หลักฐานการ ชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จาก การประมาณค่า		
						- คำนวณปริมาณขยะของเทศบาลย้อนหลังตั้งแต่ 2542-2556 จากสมการทางคณิตศาสตร์	
8. การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R32	N/A	N/A			✓	แบบสำรวจขนาด BTU จำนวนเครื่องปรับอากาศ และประเภทสารทำความเย็น เอกสารฎีกาเบิกจ่ายเงินงบประมาณ	The World Meteorological Organization 2006, AR5
9. การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R410a	N/A	N/A			✓	แบบสำรวจขนาด BTU จำนวนเครื่องปรับอากาศ และประเภทสารทำความเย็น เอกสารฎีกาเบิกจ่ายเงินงบประมาณ	The World Meteorological Organization 2006, AR5

4.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง	ค่า EF	
	ลักษณะข้อมูลกิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม					ที่มาของค่า EF
			เป็นค่าที่ได้จากการตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จากหลักฐานการชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จากการประมาณค่า			
1. ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	N/A	N/A		✓		- สรุปรายละเอียดการใช้ไฟฟ้าจ่ายเงินและไฟฟ้าฟรีจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	Thai National LCI Database, TIISMTEC-NSTDA, AR5 (with TGO electricity 2016-2018)	

4.3 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม					หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง	ค่า EF	
	ลักษณะข้อมูลกิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม					ที่มาของค่า EF
			เป็นค่าที่ได้จากการตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จากหลักฐานการชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จากการประมาณค่า			
1. การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	N/A	N/A		✓		ใบเสร็จ/ใบส่งของ	กระดาษพิมพ์เขียนแบบไม่เคลือบผิว, Thai National LCI Database/MTEC , แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ (กุมภาพันธ์ 2562)	
2. การใช้สารเคมีในการผลิตน้ำประปา	N/A	N/A		✓		-ใบเสร็จ/ใบส่งของ	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	

4.4 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทรายงานแยกเพิ่มเติม

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม						ค่า EF
	ลักษณะข้อมูลกิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม			หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง	ที่มาของค่า EF
			เป็นค่าที่ได้จากการตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จากหลักฐานการชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จากการประมาณค่า		
1. การรั่วไหลจากการใช้สารทำความเย็น ชนิด R-22	N/A	N/A			✓	แบบสำรวจเครื่องปรับอากาศใบเสร็จและใบส่งมอบงาน	The World Meteorological Organization 2006, AR5

5. สรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)								รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	NF ₃	HFCs	PFCs	Other	
1	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51
2	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52
3	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	29.09	0.04	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.54
4	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	0.92	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11
5	ปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง	0.00	5.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.06
6	การปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	0.00	5.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.83

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)								รวมปริมาณ ก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	NF ₃	HFCs	PFCs	Other	
7	การจัดการของเสียด้วยวิธีการเทกองลึก < 5 เมตร	0.00	709.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	709.91
8	การรั่วไหลของสารทำความเย็น R32	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.54	13.56
9	การรั่วไหลของสารทำความเย็น R410a	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.75	41.77
รวมทั้งหมด		31.24	715.80	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	55.29	807.82

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tonCO ₂ e)
การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) – ไฟฟ้าจ่ายเงิน	69.91
การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) – ไฟฟ้าฟรี 10%	95.08
รวมทั้งหมด	164.99

5.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tonCO ₂ e)
การใช้สารส้มในการผลิตน้ำประปา	8.13
การใช้กระดาษ A4 สีขาว ขนาด 80 แกรม	3.23
รวมทั้งหมด	11.35

5.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่รายงานแยกเพิ่มเติม

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (tonCO ₂ e)
การรั่วไหลจากการใช้สารทำความเย็นชนิด R-22	158.49
รวมทั้งหมด	158.49

6. ปีสฐาน

6.1 ปีสฐานที่ใช้ในการอ้างอิง

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

6.2 ขอบเขตการดำเนินงานในปีฐาน

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน (tonCO ₂ e)	หมายเหตุ
ขอบเขตที่ 1	1. การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	0.51	
	2. การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	0.52	
	3. การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	29.54	
	4. การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	1.11	
	5. ปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง	5.06	
	6. การปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	5.83	
	7. การจัดการของเสียด้วยวิธีการเทกองลึก < 5 เมตร	709.91	
	8. การรั่วไหลของสารทำความเย็น R32	13.56	
	9. การรั่วไหลของสารทำความเย็น R410a	41.77	
ขอบเขตที่ 2	1. การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) – ไฟฟ้าจ่ายเงิน	69.91	
	2. การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity) – ไฟฟ้าฟรี 10%	95.08	
ขอบเขตที่ 3	1. การใช้สารส้มในการผลิตน้ำประปา	8.13	
	2. การใช้กระดาษ A4 สีขาว ขนาด 80 แกรม	3.23	

6.3 ระบุความแตกต่างระหว่างการรายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจกของปีฐานและปีปัจจุบันพร้อมให้เหตุผล

ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากการรายงานในปีฐานและในปีปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงขอบเขตขององค์กรเนื่องจากการควบคุมกิจการ หรือ มีการเพิ่มหรือลดแหล่งปล่อยก๊าซเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็นปีเดียวกัน

7. การจัดการคุณภาพของข้อมูล

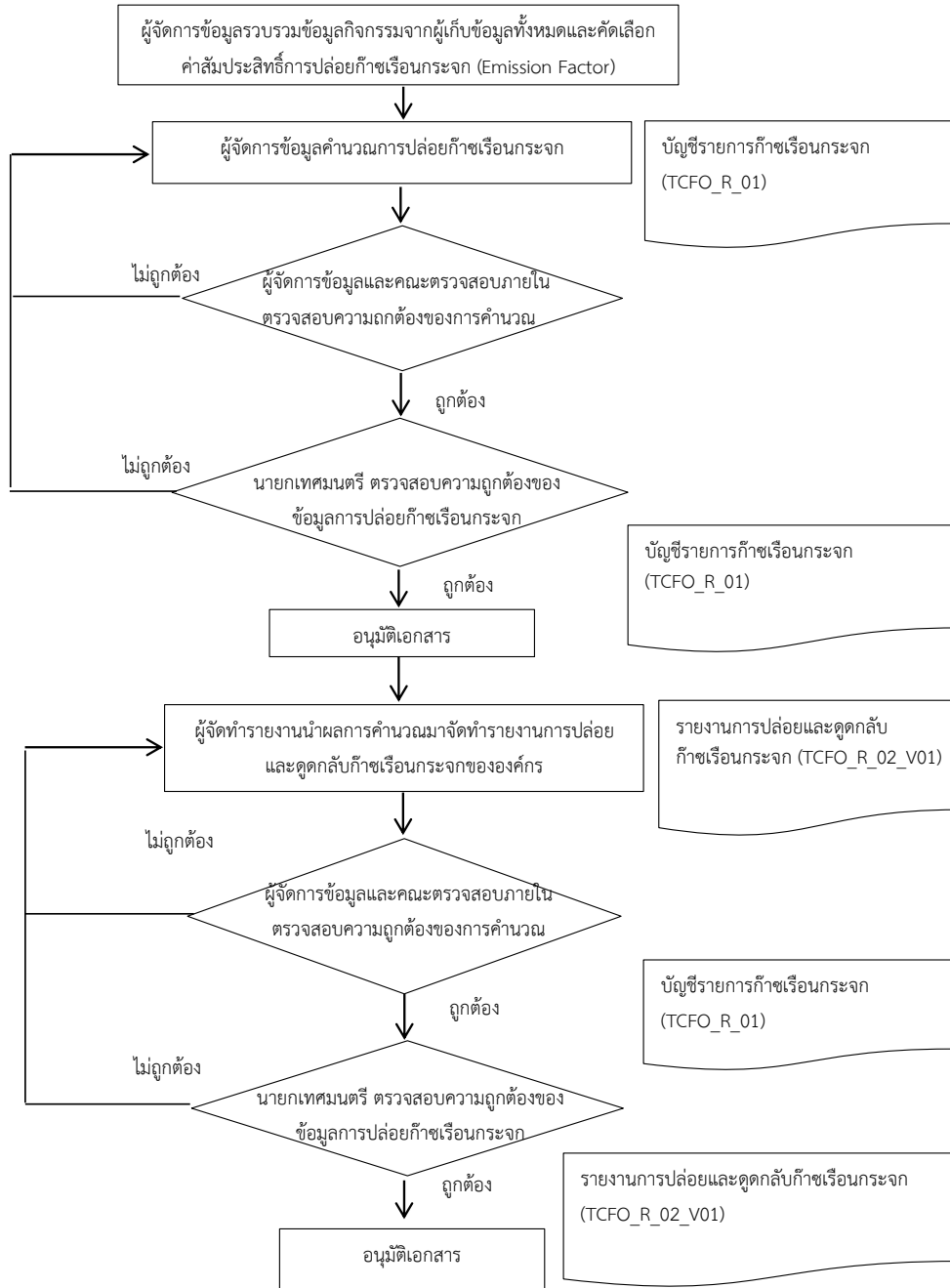
7.1 โครงสร้างของระบบการจัดการคุณภาพของข้อมูล

บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
ผู้จัดการข้อมูล / ผู้รับผิดชอบข้อมูล	นายวรรณชัย โพธิ์ศรี	นายกเทศมนตรีตำบลข้าสูง	ทบทวนนโยบายและผลักดันให้เกิดการดำเนินโครงการทางด้านสิ่งแวดล้อม
	นายวุฒิชัย ไชกัณหา	ปลัดเทศบาลตำบลข้าสูง	
	นายชัยยา โพธิ์รุกข์	รองปลัดเทศบาลตำบลข้าสูง	
ผู้เก็บข้อมูล	จำเอก เชิดศักดิ์ คำมูลแสน	หัวหน้าสำนักปลัดเทศบาลตำบลข้าสูง	จัดเก็บ รวบรวม และบันทึกข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
	นางณิรนุช คามวัลย์	ผู้อำนวยการกองคลัง	
	นายไชยยันต์ รมชัย	ผู้อำนวยการกองช่าง	
	นางศิริลักษณ์ เพาะเจริญ	ผู้อำนวยการกองการศึกษา	
	นางสุชัยญา ชันแข็ง	หัวหน้าหน่วยตรวจสอบภายใน	
	นางสาววารุณี สะตะ	หัวหน้าศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	
นายอนุพงศ์ แสนโยธา	เจ้าพนักงานสาธารณสุข		

บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
	นางสาวจิตรารภรณ์ กุดทิง	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานสุขาภิบาล	
ผู้เขียนรายงาน	นายอนุพงศ์ แสนโยธา	เจ้าพนักงานสาธารณสุข	นำข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดเขียนเป็นรายงาน
ผู้ตรวจสอบภายใน	จำเอก เขิตศักดิ์ คำมูลแสน	หัวหน้าสำนักปลัดเทศบาลตำบลชำสูง	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในรายงานทั้งหมด

7.2 แผนผังการจัดการคุณภาพของข้อมูล

ระบบการจัดการคุณภาพข้อมูลในการรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกนั้น คณะผู้จัดทำรายงาน โดยการนำข้อมูลจากการคำนวณในแต่ละกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของแต่ละส่วนงาน มาจัดทำรายงานตามแบบฟอร์ม TCFO_R_02_V01 จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องโดยคณะผู้ตรวจสอบ และข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก เพื่ออนุมัติเอกสารต่อไปสามารถแสดงเป็นแผนผังการดำเนินงานได้ดังนี้



รูปที่ 3 แผนผังการจัดการคุณภาพข้อมูลในการรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

การจัดการคุณภาพของข้อมูลแบ่งตามขั้นตอนการดำเนินงานได้ทั้งสิ้น 3 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดขอบเขตองค์กร ในขั้นตอนนี้จะกำหนดขอบเขตของหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กรใดบ้างที่จะรวมเข้าหรือไม่รวมเข้าในการประเมิน รวมทั้งระยะเวลาในการประเมินด้วย

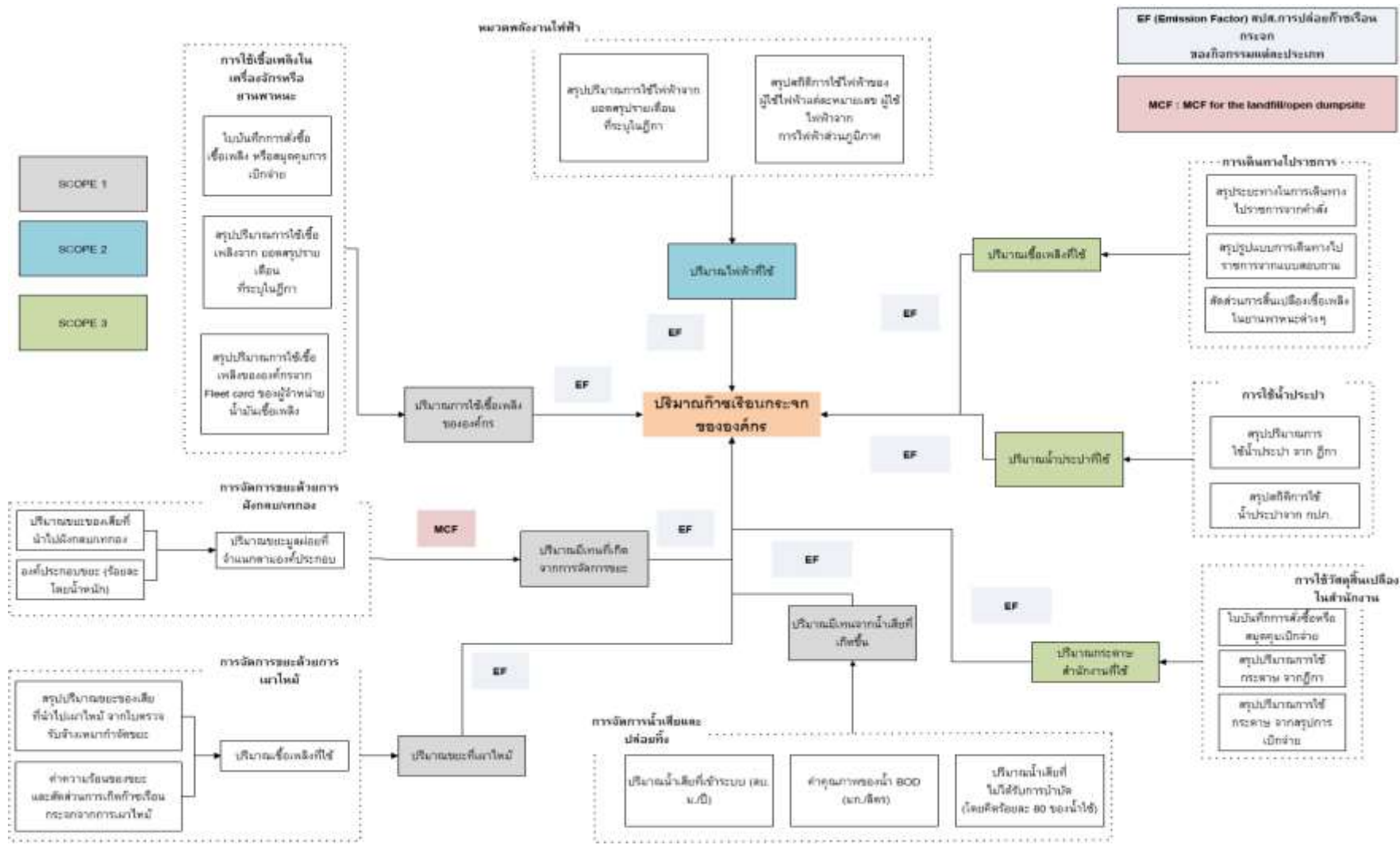
ขั้นตอนที่ 2 การระบุแหล่งปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ในแต่ละหน่วยงานนั้นจะมีแหล่งปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เหมือนและแตกต่างกันแล้วแต่หน้าที่การปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยงาน ซึ่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดขององค์กรแบ่งตามขอบเขตการประเมิน มีดังนี้

ขอบเขตที่ 1: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง ซึ่งแหล่งปล่อย/ดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่าง ๆ เช่น เบนซิน ดีเซล เป็นต้น การรั่วไหลที่เกิดจากระบบ septic tank การรั่วไหลจากการบำบัดน้ำเสียแบบปล่อยทิ้งตามธรรมชาติ และการรั่วไหลจากการกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีการเทกองและฝังกลบ

ขอบเขตที่ 2: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ซึ่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใช้ไฟฟ้าภายในองค์กร และไฟฟ้าสาธารณะ

ขอบเขตที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบทางอ้อมอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากขอบเขตที่ 1 และ 2 ซึ่งจะประกอบด้วย กระจก A4 สีขาวขององค์กร และการใช้น้ำประปา

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



รูปที่ 4 แผนผังการไหลของข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

7.3 บันทึกการสอบเทียบวัดมาตรฐานของอุปกรณ์/เครื่องมือวัด (Calibration Record)

- ไม่มี

8. การประเมินความไม่แน่นอน (Uncertainty)

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

ตารางแสดงระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

ตารางที่ 7 แสดงระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

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

อ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (2556)

ตารางที่ 8 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 9 แสดงผลการประเมินความไม่แน่นอน

ประเภทของกิจกรรม	รายการ	คะแนนการเก็บข้อมูล (A)	ค่า EF (B) ผลการประเมิน	(AxB) ระดับคุณภาพ	ระดับคุณภาพ
1	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	Y (3)	B (3)	9	2
1	การเผาไหม้ (อยู่กับที่) ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	Y (3)	B (3)	9	2
1	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	Y (3)	B (3)	9	2
1	การเผาไหม้ (เคลื่อนที่) ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	Y (3)	B (3)	9	2
1	การรั่วไหลของการจัดการน้ำเสียด้วยระบบ Septic tank	Z (1)	B (3)	3	1
1	การรั่วไหลของล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ บึง โดยตรง	Y (3)	B (3)	3	1
1	การรั่วไหลของการกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีการเทกอง	Y (3)	B (3)	9	2
1	การรั่วไหลของสารทำความเย็น R32	Y (3)	B (3)	3	1
1	การรั่วไหลของสารทำความเย็น R410a	Y (3)	B (3)	3	1
2	การใช้พลังงานไฟฟ้า	Y (3)	B (3)	9	2
3	การใช้กระดาษ A4 สีขาว 80 แกรม	Y (3)	B (3)	9	2
3	การใช้สารส้มในการผลิตน้ำประปา	Y (3)	B (3)	9	2

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) มาตรการลดการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง และ 5) มาตรการปลูกจิตสำนึก โดยอ้างอิงมาตรการจากแผนปฏิบัติการลดการใช้พลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นการกำหนดมาตรการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันให้ได้ร้อยละ 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 ตู้แช่เย็น กาต้มน้ำ ไมโครเวฟ เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น
ลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยขนย้ายสิ่งของหรือเอกสาร ที่ไม่จำเป็นออกจากห้องปฏิบัติงาน รวมถึงเอกสารเก่าที่ไม่ได้ใช้งานประจำ ให้ส่งเก็บตามระเบียบฯ ว่าด้วยงานสารบรรณ	
สำรวจเครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานนาน และจัดทำแผนขอทดแทนเครื่องปรับอากาศ ประกอบคำขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปี	
ระบบแสงสว่าง	ให้เปิดไฟฟ้าและแสงสว่างในห้องทำงานเฉพาะเท่าที่ปฏิบัติงานอยู่ ปิดไฟฟ้าแสงสว่างที่ไม่จำเป็นในการใช้งาน
	ปิดไฟฟ้าแสงสว่างระหว่างหยุดพักกลางวัน (เวลา 12.00 น. - 13.00 น.) หรือเมื่อเลิกใช้งาน ยกเว้นสำหรับผู้ปฏิบัติงานในเวลาหยุดพักกลางวัน ให้เปิดเฉพาะที่จำเป็น
	ถอดหลอดไฟในบริเวณที่มีแสงสว่างมากเกินไปหรือพิจารณาใช้แสงธรรมชาติจากภายนอก

มาตรการ	รายละเอียด
	<p>แยกสวิตช์ควบคุมอุปกรณ์แสงสว่างเพื่อให้สามารถควบคุมการใช้งานอุปกรณ์แสงสว่างได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความจำเป็นแทนการใช้หนึ่งสวิตช์ควบคุมหลอดแสงสว่างจำนวนมาก</p> <p>ทำความสะอาดฝาครอบโคม หลอดไฟ และแผ่นสะท้อนแสงในโคม เพื่อให้อุปกรณ์แสงสว่างมีความสะอาดและให้แสงสว่างอย่างมีประสิทธิภาพอย่างสม่ำเสมอทุก 3 - 6 เดือน</p>
อุปกรณ์สำนักงาน	<p>เครื่องคอมพิวเตอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ในเวลาพักเที่ยง (เวลา 12.00 – 13.00 น.) หรือขณะไม่ใช้งานเกินกว่า 15 นาที 2) ตั้งโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์ปิดหน้าจออัตโนมัติ หากไม่ใช้งานเกินกว่า 15 นาที 3) ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์หลังเลิกการใช้งานและถอดปลั๊กออก <p>Printer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ปิดเครื่อง Printer เมื่อไม่ใช้งาน หลังเลิกการใช้งานและถอดปลั๊กออก 2) กำหนดจำนวน Printer ให้เหมาะสมกับปริมาณงานและปริมาณคน 3) กำหนดแผนจัดหา network Printer เพื่อลดปริมาณ Printer ในแต่ละหน่วยงาน 4) ตรวจสอบข้อความบนจอภาพให้ถูกต้องก่อนสั่ง Print Out <p>กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การใช้กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ให้ใช้ตามความเหมาะสมหรือเท่าที่จำเป็น 2) ใส่น้ำให้พอเหมาะกับความต้องการ และไม่ให้นำน้ำเย็นไปเติมทันที 3) ไม่ปล่อยให้แห้งหรือปล่อยให้ระดับน้ำต่ำกว่าขีดที่กำหนด 4) หากจะเปลี่ยนกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าควรเลือกใช้รุ่นที่มีฉนวนกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพ 5) ถอดปลั๊กทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน <p>ตู้เย็น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ตรวจสอบขอบยางแม่เหล็ก 4 ด้าน 2) ตั้งห่างจากผนัง 15 ซม. 3) หากจะเปลี่ยนตู้เย็นควรเลือกตู้เย็นที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 4) ไม่นำของร้อนใส่ตู้เย็น 5) ลดการเปิดตู้เย็นโดยไม่จำเป็น <p>เครื่องทำน้ำร้อนน้ำเย็น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งานทุกวัน <p>โทรทัศน์/เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม/วิทยุ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) คำนึงถึงความต้องการ/จำเป็นในการใช้งาน 2) ปิดเครื่องและถอดปลั๊กเมื่อไม่ใช้งาน 3) ไม่ปรับจอภาพให้สว่างมากเกินไป 4) ไม่ปรับแสง เสียง ให้มากเกินไป <p>ลิฟต์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) รณรงค์ให้ใช้บันไดแทนการใช้ลิฟต์ เมื่อมีการขึ้น - ลง ระหว่างชั้น 1 และ 2 2) รณรงค์การใช้ลิฟต์ร่วมกันหลายๆ คน <p>เครื่องถ่ายเอกสาร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่มพัก (Standby mode) เครื่องถ่ายเอกสารเมื่อใช้งานเสร็จ และหากเครื่องถ่ายเอกสารมีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto power off) ควรตั้งเวลาหน่วย 30 นาที ก่อนเข้าสู่ระบบประหยัดไฟ

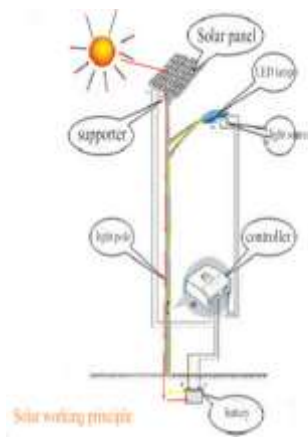
มาตรการ	รายละเอียด
	2) ถ่ายเอกสารเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น 3) ไม่วางเครื่องถ่ายเอกสารไว้ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ 4) ปิดเครื่องถ่ายเอกสารหลังจากเลิกการใช้งานและถอดปลั๊กออก ไม่นำอุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนตัวมาใช้เช่น 1) เครื่องทำความร้อน ประเภทเตาไฟฟ้า/เตาแม่เหล็ก/เตาไมโครเวฟ/เตารีด
น้ำมันเชื้อเพลิง	ขับขี่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 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) ให้จัดเส้นทางรถโดยสารมีประสิทธิภาพ เช่น หากไปทางเดียวกันให้ใช้รถคันเดียวกัน (Car Pool) กำหนดเวลาการส่งเอกสาร, ไปรษณีย์โดยรถยนต์/รถจักรยานยนต์ ไว้วันละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเช้าและช่วงบ่าย ลดการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยใช้การติดต่อผ่านทางระบบ Internet แทน ไม่ติดเครื่องขณะจอดรถคอย และดับเครื่องยนต์ทุกครั้งเมื่อจอดรถเป็นเวลานาน ให้พนักงานขับรถศึกษาเส้นทางก่อนออกเดินทางทุกครั้ง และใช้เส้นทางที่ใกล้และรวดเร็ว ไม่เร่งเครื่องยนต์ก่อนออกรถ และวิ่งไปช้าๆ แทนการอุ่นเครื่องยนต์ ใช้เกียร์ให้สัมพันธ์กับความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ไม่เลี้ยงคลัตช์ในขณะที่ขับ ปิดเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ก่อนถึงที่หมาย 2-3 นาที ไม่ควรบรรทุกสิ่งของที่น้ำหนักมากเกินไป หากมีสิ่งของที่จำเป็นควรนำออก ตรวจสอบเช็ครอยรั่วและสิ่งผิดปกติก่อนออกรถ ตรวจสอบสภาพรถยนต์ตามระยะเวลาที่กำหนด ปลุกจิตสำนึกให้พนักงานขับรถทุกคนขับรถให้ถูกวิธี ปรับแต่งเครื่องยนต์/ตรวจเช็คและเติมลมยางให้เหมาะสม ทำความสะอาดไส้กรองอากาศอย่างสม่ำเสมอทุก 2,500 กม. หรือทุก 1 เดือนและเปลี่ยนใหม่ทุก 20,000 กม.
มาตรการปลุกจิตสำนึก	จัดทำป้ายประชาสัมพันธ์รณรงค์ใช้พลังงานติดตั้งใน คณะ/หน่วยงาน ประชาสัมพันธ์มาตรการลดใช้พลังงานผ่าน Website ของมหาวิทยาลัย ขอความร่วมมือทุกคณะ/หน่วยงานในสังกัดร่วมรณรงค์ลดการใช้พลังงาน เช่น การปลุกต้นไม้ภายในหน่วยงาน, 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 การใช้โคม

เซลล์

ไฟถนนโซลาร์

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 เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพพลังงาน คือ กำหนดให้มีการเปลี่ยนหลอดไฟให้ได้อ้อยละ 5 – 40 ของจำนวนหลอดไฟทั้งหมดจากปีฐาน (ปีงบประมาณ 2563) จนถึงปี พ.ศ.2573

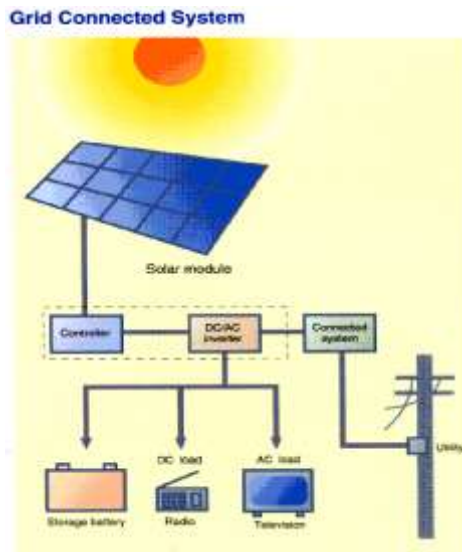
9.2.3) มาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาพลังงานทางเลือก เป็นการติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบกักเก็บพลังงาน โดยสมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุน ของการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองบนหลังคา (ขนาด 1 กิโลวัตต์ต่อชุด) อ้างอิงจากตารางที่ 9.2

ตารางที่ 9.2 สมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุน ของการติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบกักเก็บพลังงาน

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		
	▪ จำนวนที่	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) โดยมีหลักการการทำงานของระบบดังนี้

- เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดจะผลิตกระแสไฟฟ้าตรงผ่านระบบควบคุมเข้าอินเวอร์เตอร์
- อินเวอร์เตอร์จะเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายเข้าระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
- ในช่วงที่ความเข้มของแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ หรือมีการใช้อุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูงกว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์แล้ว ระบบก็จะนำกำลังไฟฟ้าส่วนขนาดจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าแบบปกติของการไฟฟ้าฯ มาใช้เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำงานได้



รูปที่ 6 ระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงโซลาร์เซลล์

ประเภทของการใช้งาน

การติดตั้ง Solar PV Rooftop ร่วมกับระบบกักเก็บพลังงาน เหมาะสมกับผู้ที่ต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเพื่อจ่ายพลังงานไฟฟ้าเสริมกับระบบไฟฟ้าปกติภายในบ้าน

ประโยชน์ของเทคโนโลยี

- สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายให้กับการไฟฟ้าฯ 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 โดยสมมติฐานการออกแบบ ติดตั้ง และลงทุนของการผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ 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: สารกึ่งเกษตรและสิ่งแวดล้อม, 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"> อัตราการทดแทนเชื้อเพลิงของก๊าซชีวภาพ (มีเทน 60%) เป็นก๊าซหุงต้ม 	0.46	kg/ลบ.ม.
5	การประมาณค่าใช้จ่ายในการลงทุน		
	<ul style="list-style-type: none"> เงินลงทุนติดตั้งระบบลำเลียงขยะและระบบหมักย่อยขยะ 	11,700,000	บาท
	<ul style="list-style-type: none"> เงินลงทุนติดตั้งระบบผลิตพลังงานจากก๊าซชีวภาพ 	1,700,000.00	บาท
	<ul style="list-style-type: none"> เงินลงทุนติดตั้งอาคารและสาธารณูปโภค 	2,050,000.00	บาท
	<ul style="list-style-type: none"> ค่าบำรุงรักษาโครงสร้างต่อปี (1% ของเงินลงทุน) 	154,500.00	บาท/ปี
	<ul style="list-style-type: none"> ค่าบำรุงรักษาไฟฟ้าและระบบต่อปี (2% ของเงินลงทุน) 	309,000.00	บาท/ปี
	<ul style="list-style-type: none"> ค่าดำเนินการ (5% ของเงินลงทุน) 	772,500.00	บาท/ปี
	<ul style="list-style-type: none"> รายได้จากการจำหน่ายก๊าซหุงต้ม 	22.63	บาท/kg
6	ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์		
	<ul style="list-style-type: none"> คืนทุน 	6	ปี
	<ul style="list-style-type: none"> B/C ratio 	1.25	
	<ul style="list-style-type: none"> IRR 	25.88	%

9.2.5) มาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นยานยนต์ไฟฟ้า เป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดมาขับเคลื่อนยานยนต์ ทำให้การปลดปล่อยสารมลพิษใกล้เคียงศูนย์ (Near Zero Well to Wheel, WTW, Emissions) ซึ่งพลังงานสะอาด ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานนิวเคลียร์ แต่อย่างไรก็ตามยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันไม่ได้หมายถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนยานยนต์โดยตรงเพียงอย่างเดียว แต่ยังคงมีการพึ่งพาเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในในการขับเคลื่อนและผลิตพลังงานไฟฟ้ามาใช้ร่วมกัน เช่น การใช้เทคโนโลยีไฮโดรเจนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงเพื่อมาเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน ซึ่งถือเป็นยานยนต์ไฟฟ้าด้วยเช่นกัน 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 สามารถวิ่งด้วยพลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวมากกว่าแบบ Blended PHEV 3) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle, BEV) เป็นยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังที่ทำให้ยานยนต์เคลื่อนที่ และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้น ไม่มีเครื่องยนต์อื่นในยานยนต์ ดังนั้นระยะทางการวิ่งของยานยนต์จะขึ้นอยู่กับการออกแบบขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ 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) สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานสะอาด มาขับเคลื่อนยานยนต์ ซึ่งได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น	1) ยานยนต์ไฟฟ้าปัจจุบันไม่ได้หมายถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนโดยตรงเพียงอย่างเดียว โดยยังคงมีการพึ่งพาเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในในการขับเคลื่อนและผลิตไฟฟ้ามาใช้งานร่วมกัน
2) เนื่องจากใช้พลังงานสะอาดในการขับเคลื่อน ทำให้มีการปล่อยมลพิษใกล้เคียงศูนย์ (Near Zero Well to Wheel, WTW, Emissions)	2) ต้นทุนแบตเตอรี่สูง และประจุไฟฟ้าได้น้อย ซึ่งในขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงการพัฒนา
3) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางถูกกว่าเมื่อเทียบกับรถยนต์สันดาปภายใน	3) ใช้เวลาในการประจุไฟนาน
4) สามารถชาร์จประจุไฟฟ้าได้ที่บ้าน	4) สามารถเดินทางในระยะทางสั้นๆ
5) มีความเงียบ เนื่องจากปราศจากเสียงเครื่องยนต์ ในขณะที่ขับขี่	5) การเติบโตของรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ ต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐและภาคเอกชนในการพัฒนาและส่งเสริม

โดยทั่วไปแล้วประเภทของยานพาหนะที่นำมาแทนที่การใช้ น้ำมัน 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) กำหนดให้มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานยนต์ไฟฟ้าเท่ากับ 0.20 kWh/km (อ้างอิงจาก Natural Resources Canada's Comprehensive Energy Use Database)

EF_{Elec} คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (kgCO₂/kWh) กำหนดให้มีค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าเป็น 0.4999 kgCO₂/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 (kgCO₂/km)

$BE_{y,diesel}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานของยานพาหนะใช้เชื้อเพลิงดีเซล (kgCO₂/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
(kgCO₂/km)

$ER_{y,diesel}$ = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิงดีเซล
(kgCO₂/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 ₂ /km	ค่าที่ได้จากการคำนวณ
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิงเบนซิน ($ER_{y, gasoline}$)	<u>0.106</u>	kgCO ₂ /km	ค่าที่ได้จากการคำนวณ
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าทดแทนเชื้อเพลิงดีเซล ($ER_{y, diesel}$)	<u>0.097</u>	kgCO ₂ /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): เป็นมาตรการนี้จะมีความคุ้มค่าคุ้มทุนสั้นในช่วงเวลา 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. ต้องมีการทำความเข้าใจที่สะอาดแผงรับแสง อาทิทุก 2 - 3 เดือน จึงต้องมีการติดตั้งในตำแหน่งที่ง่ายต่อการทำความสะอาด	3. ระยะเวลาคืนทุน หรือจุดคุ้มทุน ประมาณ 10-11 ปี ที่ราคาค่าลงทุนประมาณ 375,000 บาทต่อชุด สำหรับค่าไฟฟ้าปัจจุบันแบบติดตั้งบนหลังคา (ประเภทบ้านอยู่อาศัย) อยู่ที่ 6.96 บาทต่อหน่วย	3. ควรมีแผนการกำจัดหรือการรีไซเคิลแผงรับแสงอาทิตย์ ในอนาคต
4. เป็นเทคโนโลยีซึ่งมีการพัฒนาประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์ให้ดีขึ้นตลอดเวลา และมีแนวโน้มว่าราคาจะต่ำลงในอนาคต	4. ยังไม่มีการกำหนดระยะเวลารับประกันคุณภาพของระบบระยะยาวในกฎหมาย เนื่องจากเป็นธุรกิจใหม่	4. ระยะเวลาคืนทุนอาจเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีแสงแดด	4. ลดก๊าซเรือนกระจกได้ค่อนข้างสูง
5. เทคโนโลยีพิสูจน์แล้ว ดำเนินการได้ทันที	5. ภาครัฐกำหนดค่าไฟฟ้าจากการผลิตพลังงานที่ต่ำเกินไป โดยไม่คำนึงถึง	5. เมื่อถึงจุดคุ้มทุน ของติดตั้งระบบ ได้รับประโยชน์จากผลประหยัดที่ดี และ	

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณา ด้านเศรษฐศาสตร์	ข้อพิจารณา ด้านสิ่งแวดล้อม
	ความเสี่ยงด้านอายุการใช้งาน การต้องปรับเปลี่ยนแผงเมื่อเกิดความเสียหาย หรือการปรับเปลี่ยนแผงใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น	ชัดเจน ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าได้ในระยะยาวโดยระยะเวลาของอายุโครงการโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 20-25 ปี	

ตารางที่ 9.9 การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมจากการผลิตสารปรับปรุงดินจากขยะ

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณาด้าน เศรษฐศาสตร์	ข้อพิจารณาด้าน สิ่งแวดล้อม
1. ระบบหมักทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้สารเคมีใดๆ ในกระบวนการหมัก	1. สำหรับระบบขนาดใหญ่ ที่มีขยะอินทรีย์มากกว่า 10 ตันต่อวัน ควรมีระบบเติมอากาศ เพื่อย่นระยะเวลาในการหมัก	1. ต้องใช้เงินลงทุนในการสร้างโรงเรือน และซื้อเครื่องย่อยในการลงทุนครั้งแรก (เช่นลงทุน 1,250 บาทต่อวัน สำหรับโรงเรือน และเครื่องย่อย สำหรับขยะอินทรีย์ 200 ตัน/วัน)	1. ลดปัญหาด้านการกำจัดขยะโดยการฝังกลบ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบด้านกลิ่น และก๊าซเรือนกระจกจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์
2. ใช้ได้กับการหมักขยะอินทรีย์ประเภทต่างๆ เช่น ใบไม้/กิ่งไม้ หญ้า และมีขยะอินทรีย์อื่น ผสมได้ ในสัดส่วนที่เหมาะสม	2. การใช้สถานที่ กลิ่น และการนำไปใช้ประโยชน์	2. เพิ่มรายได้ให้กับหน่วยงานหรือประชาชนในการจำหน่ายสารปรับปรุงดินที่ผลิตได้จากขยะอินทรีย์	2. ลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งทำให้ดินเสื่อมสภาพ
3. ระยะเวลาในการหมักสั้น และไม่ต้องการพลังงานเสริม สำหรับระบบขนาดเล็กในชุมชน		3. ระยะเวลาคืนทุน หรือ จุดคุ้มทุน 2 ปี และหลังจากคืนทุน จะทำให้มีรายได้จากการขายสารปรับปรุงดินสัปดาห์ละ 1 ตัน โดยคิดราคาขายสารปรับปรุงดิน 1,000 บาทต่อตัน)	3. ทำให้ดินร่วนซุย ช่วยเพิ่มสารอินทรีย์ให้กับดิน เป็นการบำรุงดินและช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
4. เหมาะสำหรับประเทศไทย เพราะเป็นประเทศเกษตรกรรมเพื่อใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีซึ่งต้องนำเข้า		4. เมื่อถึงจุดคุ้มทุนจะได้รับประโยชน์จากผลประหยัดที่ดี และชัดเจน ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะได้ในระยะยาว โดยระยะเวลาของอายุโครงการโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 20 ปี	4. การจัดสวน ตกแต่งสวนสาธารณะ และภูมิทัศน์ของชุมชนดีขึ้น จากการใช้สารปรับปรุงดินซึ่งผลิตใช้เองโดยเทศบาล

ข้อดีด้านเทคนิค	ข้อเสียด้านเทคนิค	ข้อพิจารณาด้านเศรษฐกิจศาสตร์	ข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม
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 ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อด้านกลิ่น
2. สามารถใช้ทดแทนไฟฟ้าหรือแก๊สหุงต้มได้		2. สามารถเพิ่มรายได้ให้กับหน่วยงานหรือประชาชนในการจำหน่ายเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้	2. ลดปัญหามลภาวะจากการเผาไหม้ เช่น NOx และไดออกซินและฟูราน
3. การคัดแยกองค์ประกอบขยะผ่านระบบแบบหยابได้		3. ระยะเวลาคืนทุน หรือ จุดคุ้มทุน 6 ปี และหลังจากคืนทุน จะทำให้มีรายได้จากการจำหน่ายเชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพโดยคิดราคาเฉลี่ย 22.63 บาทต่อกิโลกรัม	3. ลดก๊าซเรือนกระจกได้ค่อนข้างสูง
4. โรงกำจัดมีขนาดเล็กสามารถสร้างกระจายตามจุดตามแหล่งกำเนิดขยะ		4. เมื่อถึงจุดคุ้มทุนจะได้รับประโยชน์จากผลประหยัดที่ดี และชัดเจน ลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานของครัวเรือนได้ในระยะยาว ซึ่งระยะเวลาของอายุโครงการโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 20 ปี	

โดยจากการประเมินจากศักยภาพความเป็นไปได้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 9.11

ตารางที่ 9.11 การประเมินศักยภาพความเป็นไปได้ในการลดก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

รายงานการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนพลังงาน													
มาตรการ	ชนิด	2567 (ปีฐาน)	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578
การเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟ LED ที่สำนักงานและโรงงาน	ปริมาณ GHG ลดลง	1 CO ₂ e	0.00	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75
รายงานการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนพลังงาน													
มาตรการ	ชนิด	2567 (ปีฐาน)	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578
การเปลี่ยนหลอด LED ที่สำนักงาน	ปริมาณ GHG ลดลง	1 CO ₂ e	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ที่โรงงาน	ปริมาณ GHG ลดลง	1 CO ₂ e	0.00	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75
การเปลี่ยนหลอดไฟ LED ที่โรงงาน	ปริมาณ GHG ลดลง	1 CO ₂ e	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณ GHG ลดลงทั้งหมด	1 CO₂e	0.00	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75	203.75
รายงานการลดก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาพลังงานสีเขียว													
มาตรการ	ชนิด	2567 (ปีฐาน)	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578
การติดตั้ง Solar PV Rooftop ที่สำนักงาน	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงาน	1 CO ₂ e	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.80	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
ปริมาณ GHG													
มาตรการ	ชนิด	2567 (ปีฐาน)	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578
การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่สำนักงาน	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงาน	1 CO ₂ e	0.00	6.57	6.81	7.05	7.28	7.50	7.73	7.95	8.17	8.39	8.60
การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่โรงงาน	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงาน	1 CO ₂ e	0.00	421.93	431.91	441.76	450.00	458.13	466.16	477.08	485.94	494.71	503.43
การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่โรงงาน	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงาน	1 CO ₂ e	0.00	492.51	467.39	462.48	447.16	413.73	326.08	340.30	334.36	306.33	262.13
รายงานการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนพลังงานสีเขียว (Solar, Wind)													
มาตรการ	ชนิด	2567 (ปีฐาน)	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578
การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่สำนักงาน	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงาน	1 CO ₂ e	0.00	22.86	22.86	22.86	22.86	22.86	22.86	22.86	22.86	22.86	22.86
การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่โรงงาน	ปริมาณการปล่อย GHG จากการดำเนินงาน	1 CO ₂ e	0.00	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34
ปริมาณ GHG ลดลงทั้งหมด	1 CO₂e	0.00	22.19	22.19	22.19	22.19	22.19	22.19	22.19	22.19	22.19	22.19	22.19
ปริมาณ GHG ลดลง	1 CO₂e	0.00	216.32	216.36	216.79	234.70	234.99	735.50	767.72	781.80	795.75	809.38	

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 ₂ eq)	ปริมาณ GHG ที่ลดลงจากการดำเนินกิจกรรม (หน่วย tCO ₂ eq)			หมายเหตุ
		ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
2563	984.16	0.00			
2564	1,005.44	210.32			
2565	1,025.66	210.56			
2566	1,045.61		210.79		
2567	1,065.31		234.70		
2568	1,084.78		234.93		
2569	1,104.04		753.50		
2570	1,123.10		767.72		
2571	1,141.97		781.80		
2572	1,160.67		795.75		
2573	1,179.21		809.58		

10. แนวทางการปรับปรุงข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินงานของโครงการฯ มีข้อเสนอแนะในการดำเนินการดังนี้

10.1 ข้อเสนอแนะด้านการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

1) ควรมีการหารือเรื่องการคัดแยกองค์ประกอบขยะ ซึ่งอาจจะใช้วิธีที่เป็นมาตรฐานทั่วไป เช่น วิธี Quatering เพื่อให้เทศบาลสามารถนำค่าองค์ประกอบขยะที่เป็นขององค์การเองไปใช้ในการคำนวณปีถัดไปได้

2) ควรมีการหารือแนวทางการสำรวจพื้นที่สีเขียวหรือจำนวนต้นไม้ในเขตเทศบาลเพิ่มเติม เพื่อเป็นฐานข้อมูลการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์การเอง

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: กิจกรรมการประชุมติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานครั้งที่ 1 เพื่อฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้งการชี้แจงวิธีการคำนวณขั้นต้น และเอกสารแนวปฏิบัติในการรวบรวมข้อมูลและการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยมีรายละเอียดของการดำเนินงานประกอบไปด้วย

- 1) การชี้แจงภาพรวมของโครงการและให้ความรู้ในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- 2) การแนะนำแบบฟอร์มการเก็บรวบรวมข้อมูลกิจกรรม จากการออกแบบและสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บบันทึกข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก 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 ได้ครบถ้วนจนทำให้ทราบถึงปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

กิจกรรมการดำเนินงานครั้งที่ 3: กิจกรรมการทดลองทวนสอบข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร และสรุปผลการดำเนินงานโครงการให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จากการดำเนินกิจกรรม พบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความพร้อมในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถเข้ารับการตรวจสอบประเมินข้อมูลบัญชีรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกว่ามีการรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับหลักสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความตรงประเด็น ความครบถ้วน ความไม่ขัดแย้ง ความถูกต้อง และความโปร่งใส รวมถึงการจัดการคุณภาพของข้อมูลที่ได้อย่างครบถ้วน ภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 8 และสามารถสรุปผลการทวนสอบได้ดังรูปที่ 9





รูปที่ 8 ประมวลภาพบรรยากาศการจัดหาข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

ณ เทศบาลตำบลชำสูง จังหวัดขอนแก่น

	สรุปรายการข้อแก้ไขและข้อชี้แจงเพิ่มเติม (ระดับองค์กร)		TCFO_V_03 Version 01: 31/8/2013
	องค์กร	เทศบาลตำบลข้าสูง	หน้าที่ 1
	หน่วยงานทวนสอบ	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 9	2 สิงหาคม พ.ศ.2564

1. รายการขอแก้ไขและป้องกันข้อบกพร่อง Corrective Action Requests (CAR)

CAR#1	ข้อมูลในบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกไม่ตรงกับหลักฐาน
แหล่งของข้อมูล และ บันทึกการตรวจสอบ	พบว่าข้อมูลในบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกไม่ตรงกับหลักฐาน ดังนี้ <u>สำนักปลัด</u> <ul style="list-style-type: none"> ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันดีเซลเครื่องพ่นหมอกควัน เดือน ก.ค.63 หลักฐานระบุ 20 ลิตร ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันของรถยนต์ กฉ 7071 เดือน พ.ค.63 หลักฐานระบุ 160 ลิตร ● ระบุทะเบียนรถยนต์ 85-0526 ไม่ตรงกับหลักฐาน ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันเบนซินเครื่องตัดหญ้า 5 เครื่องๆ เดือน ต.ค.62 ธ.ค.62 และ ก.ค.63 หลักฐานระบุ 20 ลิตร 20 ลิตร และ 10 ลิตร ตามลำดับ ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันเบนซิน รถจักรยานยนต์ ทะเบียน คขต 944 เดือน ต.ค.62 และ พ.ย. 62 หลักฐานระบุ 6 ลิตร และ 6 ลิตร ตามลำดับ ● การรั่วไหลของสารทำความเย็น R-22 เดือน พ.ย. 62 หลักฐานระบุ 40 กก. ● การใช้ไฟฟ้ามิเตอร์เลขที่ 20018498481 เดือน เม.ย. 63 หลักฐานระบุ 6 หน่วย ● การใช้ไฟฟ้ามิเตอร์เลขที่ 20018498488 เดือน ส.ค. และ ก.ย. 63 หลักฐานระบุ 5 หน่วย และ 5 หน่วย ตามลำดับ ● การใช้ไฟฟ้ามิเตอร์เลขที่ 120023548259 เดือน ส.ค. 63 หลักฐานระบุ 6 หน่วย <u>กองคลัง</u> <ul style="list-style-type: none"> ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันเบนซินของรถจักรยานยนต์ คฉบ 634 เดือน ต.ค.62 พ.ย.62 มี.ค.63 มิ.ย.63 และ ส.ค.63 หลักฐานระบุ 9 ลิตร 12 ลิตร 18 ลิตร 12 ลิตร และ 12 ลิตร ตามลำดับ <u>กองช่าง</u> <ul style="list-style-type: none"> ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันเบนซินของรถจักรยานยนต์ คพง 939 เดือน ต.ค.62 พ.ย.62 ธ.ค.62 ก.พ.63 และ ส.ค.63 หลักฐานระบุ 21 ลิตร 18 ลิตร 21 ลิตร 21 ลิตร และ 33 ลิตรตามลำดับ <u>กองการศึกษา</u> <ul style="list-style-type: none"> ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันเบนซินของเครื่องตัดหญ้า เดือน ต.ค.62 หลักฐานระบุ 5 ลิตร ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันเบนซินของรถจักรยานยนต์ ทะเบียน คพง 932 เดือน ต.ค. 62 หลักฐานระบุ 3 ลิตร ● ข้อมูลปริมาณน้ำมันเบนซินของรถจักรยานยนต์ ทะเบียน 1 กร 8369 เดือน ต.ค. 62 หลักฐานระบุ 3 ลิตร
คำชี้แจง 1	

จัดทำโดย	เทศบาลตำบลข้าสูง	หัวหน้าผู้ทวนสอบ	ดร.รจนา อินทรธีราช
ลงนาม		ลงนาม	

	สรุปรายการข้อแก้ไขและข้อชี้แจงเพิ่มเติม (ระดับองค์กร)		TCFO_V_03 Version 01: 31/8/2013
	องค์กร	เทศบาลตำบลชำสูง	หน้าที่ 2
	หน่วยงานทดสอบ	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 9	2 สิงหาคม พ.ศ.2564

Verified on	
-------------	--

CAR#2	รายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกไม่ครบถ้วน
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	รายงานกิจกรรมการเผาไม้แบบอยู่กับที่จากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของเสื่อยยนต์ และเครื่องปั่นไฟ (กองช่าง)
คำชี้แจง 1	
Verified on	

CAR#3	บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	แก้ไขการรายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจก - การใช้น้ำมันดีเซลของรถยนต์ทะเบียน กฉ 7071 (สำนักปลัด) - การรายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารสั้มซ้ำกัน (สำนักปลัด และกองคลัง)
คำชี้แจง 1	
Verified on	

2. ประเด็นให้ชี้แจงเพิ่มเติม Clarification Requests (CL)

CL#1	ตรวจสอบหลักฐานการใช้น้ำมันดีเซล สวท 30 ก.ค.63 เล่มที่ 7 เลขที่ 45
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	ระบุปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลรวม ในเดือน ก.ค. เป็น 30 ลิตร หลักฐานระบุ 20 ลิตร ทั้งนี้ ปริมาณน้ำมัน 10 ลิตร หลักฐานระบุเป็นเครื่องตัดหญ้า 6 เครื่อง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน
คำชี้แจง 1	
Verified on	

3. ประเด็นให้ปรับปรุงเพื่อตรวจสอบในครั้งหน้า Forward Action Requests (FAR)

FAR#1	ความน่าเชื่อถือของหลักฐาน
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	จากการตรวจหลักฐานและตรวจสอบข้อมูล <ul style="list-style-type: none"> • ควรใช้เอกสาร ใบเสร็จ/ใบแจ้งหนี้ จากสถานีบริการน้ำมัน และสมุดคัมบิลน้ำมันรถยนต์ • การใช้กระดาษ และสารสั้ม ใช้สมุดคัมการเบิก-จ่ายพัสดุ พร้อมลายเซ็นรับรองการตรวจสอบ เนื่องจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้กระดาษ A4 และปริมาณสารสั้ม จะพิจารณาจากปริมาณที่ใช้จริงในระยะเวลาขอบเขตการประเมิน ซึ่งจะสามารถนำไปใช้เปรียบเทียบผลสำเร็จในช่วงระยะเวลาเดียวกัน หลังจากมีการกำหนดมาตรการ หรือแนวทางการใช้ทรัพยากรในองค์กร

จัดทำโดย	เทศบาลตำบลชำสูง	หัวหน้าผู้ทดสอบ	ดร.รจนา อินทรธีรช
ลงนาม		ลงนาม	

	สรุปรายการข้อแก้ไขและข้อชี้แจงเพิ่มเติม (ระดับองค์กร)		TCFO_V_03 Version 01: 31/8/2013
	องค์กร	เทศบาลตำบลชำสูง	หน้าที่ 3
	หน่วยงานทวนสอบ	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 9	2 สิงหาคม พ.ศ.2564

	<ul style="list-style-type: none"> ● ข้อมูลการผลิตน้ำประปา ใช้รายงานการผลิตน้ำประปา/ผลการดำเนินงาน ต่อผู้บริหาร และติดตั้งมิเตอร์ปริมาณหรือความสามารถในการผลิตน้ำประปา และวัดปริมาณการใช้ น้ำประปายในอาคารสำนักงานทุกแห่งที่อยู่ในขอบเขตความรับผิดชอบขององค์กร ● การรั่วไหลของสารทำความเย็น ให้ระบุรายละเอียดจำนวน และปริมาณ/ชนิดของสารทำความเย็นที่เติมในใบสำคัญรับเงิน/ใบแจ้งหนี้ จากการจ้างเหมาบริการ ● ข้อมูลปริมาณขยะ ให้สุ่มชั่งน้ำหนักเป็นประจำ เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และตรวจสอบผลการคัดแยกขยะที่ต้นทาง พร้อมรายงานปริมาณขยะต่อผู้บริหาร ● ข้อมูลจำนวนต้นไม้ ใช้หลักฐานจากการรายงานพื้นที่สีเขียวของเมือง ซึ่งมีระบบฐานข้อมูลการจัดทำทะเบียนต้นไม้ และสามารถระบุตำแหน่ง/จำนวน/ชนิดพันธุ์ของต้นไม้ ในระบบการรายงานได้
คำชี้แจง 1	
Verified on	

FAR#2	การแสดงหลักฐาน
แหล่งของข้อมูล และบันทึกการตรวจสอบ	<p>จากการตรวจหลักฐานและตรวจสอบข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> ● แยกหลักฐานน้ำมัน เป็นดีเซล และเบนซิน ● แยกหลักฐาน/สมุดคัมบิลน้ำมันรถยนต์ ของทะเบียนรถยนต์แต่ละคันและเครื่องจักรแต่ละประเภท ● เก็บข้อมูลการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง ให้ตรงกับเครื่องจักร ● จัดเรียงเอกสารหลักฐาน เช่น น้ำมัน ไฟฟ้า และกระดาษ ตามลำดับวัน/เดือน ● ควรแยกหลักฐานบิลไฟฟ้า ของมิเตอร์ไฟแต่ละตัวรายเดือน และให้แสดงหลักฐานให้ครบถ้วน ซึ่งรวมมิเตอร์ที่ไม่มีการใช้ไฟฟ้า ให้มีปรากฏในหลักฐาน ในกรณีที่ถูกปิดมิเตอร์ไฟฟ้าชั่วคราว หรือใช้หลักฐานอื่นประกอบ เช่น บันทึกแจ้งซ่อม ● ตรวจสอบความถูกต้องของหลักฐานให้ครบถ้วนและชัดเจน
คำชี้แจง 1	
Verified on	

จัดทำโดย	เทศบาลตำบลชำสูง	หัวหน้าผู้ทวนสอบ	ดร.รจนา อินทรธีรราช
ลงนาม		ลงนาม	

รูปที่ 9 สรุปรผลการทวนสอบ

11.2 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ



คำสั่งเทศบาลตำบลชำสูง

ที่ 10/2564

เรื่อง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (CFO) เทศบาลตำบลชำสูง

ตามที่ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) ได้ร่วมกับคณะอนุกรรมการด้านสิ่งแวดล้อม ผังเมือง และการโยธา และสมาคมสันนิบาตแห่งประเทศไทย (ส.ท.ท.) ในการขยายผลการในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เทศบาลตำบลชำสูง มีนโยบายพัฒนาอำเภอชำสูงให้เป็นเมืองคาร์บอนต่ำต่อไปในอนาคต เพื่อมุ่งสู่การเป็นเมืองลดคาร์บอน โดยมีวัตถุประสงค์ดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกในท้องถิ่นบนพื้นฐานของการใช้ข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร และเพื่อประเมินศักยภาพของกิจกรรม เทคโนโลยีปัจจุบัน และความเป็นไปได้ในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับบริบทของเทศบาล

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินโครงการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของเทศบาลตำบลชำสูง สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมาย จึงแต่งตั้งคณะกรรมการและคณะกรรมการดำเนินโครงการฝ่ายต่างๆ มีรายชื่อดังนี้

1. คณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ

1. นายสวาท จันทหาร	นายกเทศมนตรีตำบลชำสูง	ประธานกรรมการ
2. นายศวิจน์ ตั้งอรุณจรัสแสง	รองนายกเทศมนตรีตำบลชำสูง	รองประธานกรรมการ
3. นายสำเร็จ สุเพ็งคำ	รองนายกเทศมนตรีตำบลชำสูง	รองประธานกรรมการ
4. นายสมหมาย อาสาสนา	ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี	รองประธานกรรมการ
5. นางสุนา จันทหาร	เลขานุการนายกเทศมนตรี	รองประธานกรรมการ
6. นายวุฒิชัย ไชกัณหา	ปลัดเทศบาลตำบลชำสูง	รองประธานกรรมการ
7. นายชัยยา โพธิ์รุกข์	รองปลัดเทศบาลตำบลชำสูง	รองประธานกรรมการ
8. นางณิรนุช คามวัลย์	ผู้อำนวยการกองคลัง	กรรมการ
9. นายไชยยันต์ รมช้าย	ผู้อำนวยการกองช่าง	กรรมการ
10. นางศิริลักษณ์ เพาะเจริญ	ผู้อำนวยการกองการศึกษา	กรรมการ
11. นางสุชัญญา ชันแข็ง	หัวหน้าหน่วยตรวจสอบภายใน	กรรมการ
12. นางสาววารุณี สะตะ	หัวหน้าศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	กรรมการ
13. จำเอกเชิดศักดิ์ คำมูลแสน	หัวหน้าสำนักปลัดเทศบาล	กรรมการ/เลขานุการ
14. นายอนุพงศ์ แสนโยธา	เจ้าพนักงานสาธารณสุข ชง.	กรรมการ/ผ.ช.เลขานุการ
15. นางสาวจิตราภรณ์ กุดทิง	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานสุขาภิบาล	ผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ ในการกำหนดนโยบายและทิศทางการดำเนินงานในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของเทศบาลตำบลชำสูง ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และมีหน้าที่ในการสนับสนุนและอนุมัติทรัพยากรที่จำเป็นให้เป็นไปอย่างเพียงพอต่อการดำเนินระบบ ได้แก่ งบประมาณ บุคลากร ผู้เชี่ยวชาญ เครื่องสารานุกรมโลก รวมไปถึงเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นต้น

2. คณะกรรมการที่ปรึกษา

1. นางทองพาด โคตรบุญเรือง	ประธานสภาเทศบาล	ประธานคณะกรรมการ
2. นายจำมะลิ โพธิ์ศรี	รองประธานสภาเทศบาล	รองประธานคณะกรรมการ
3. นายเต็ม ศรีประวงค์	เลขานุการสภาเทศบาล	กรรมการ
4. นางเสงี่ยม ไชยสมบัติ	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
5. นางประนอม แก้วใส	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
6. นายอุทัย ชินคำหาร	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
7. นายทองปุ่น ไกยสวน	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
8. นายวิชัย การะพันธุ์นิต	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
9. นางสงวน แก้วใส	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
10. นายจตุรงค์ โพธิ์ศรี	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
11. นายฉกรรจ์ โพธิ์ศรี	สมาชิกสภาเทศบาล	กรรมการ
12. นายวุฒิชัย ไชกัณหา	ปลัดเทศบาลตำบลข้าสูง	กรรมการ/เลขานุการ

มีหน้าที่ ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้การกำหนดนโยบายและทิศทางการดำเนินงานในการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของเทศบาลตำบลข้าสูง และมีหน้าที่ในการสนับสนุนและอนุมัติทรัพยากรที่จำเป็นให้เป็นไปอย่างเพียงพอในการดำเนินการ ตามแนวทางที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) กำหนด

3. คณะทำงานสำรวจ รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์

1. นายวุฒิชัย ไชกัณหา	ปลัดเทศบาลตำบลข้าสูง	หัวหน้าคณะทำงาน
2. นายชัยยา โพธิ์รุกข์	รองปลัดเทศบาล	รองหัวหน้าคณะทำงาน
3. จำเอกเชิดศักดิ์ คำมูลแสน	หัวหน้าสำนักปลัดเทศบาล	รองหัวหน้าคณะทำงาน
4. นางณิรนุช ความวัลย์	ผู้อำนวยการกองคลัง	รองหัวหน้าคณะทำงาน
5. นายไชยยันต์ รมช้าย	ผู้อำนวยการกองช่าง	รองหัวหน้าคณะทำงาน
6. นางศิริลักษณ์ เพาะเจริญ	ผู้อำนวยการกองการศึกษา	รองหัวหน้าคณะทำงาน
7. นางสุชัญญา ชันแข็ง	หัวหน้าหน่วยตรวจสอบภายใน	รองหัวหน้าคณะทำงาน
8. นางสาววารุณี สะตะ สำนักปลัดเทศบาล	หัวหน้าศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	รองหัวหน้าคณะทำงาน
9. นางจิตตินันท์ นาคเจริญ	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ	คณะทำงาน
10. นายณรงค์ ภูแจ้งผา	นิติกรชำนาญการ	คณะทำงาน
11. นางประดับศิลป์ พิณโพธิ์	นักจัดการงานทะเบียนฯ ชก.	คณะทำงาน
12. นางสาวพัทริยา บุตรดาชุย	นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ	คณะทำงาน
13. นายอนุพงศ์ แสนโยธา	เจ้าพนักงานสาธารณสุข ชง.	คณะทำงาน
14. นางสาวสิรินยาทิพย์ แก้วใส	เจ้าพนักงานประชาสัมพันธ์ ชง.	คณะทำงาน
15. นายศักดิ์สิทธิ์ แสนบุตร	เจ้าพนักงานพัฒนาชุมชน ชง.	คณะทำงาน
16. นางสาวกนกวรรณ ผดุงมัย	เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน	คณะทำงาน
17. นายเกรียง หนองคำหมื่น	พนักงานดับเพลิง	คณะทำงาน
18. นายวารินทร์ สาโสภา	พนักงานขับรถยนต์	คณะทำงาน
19. นายชาญชัย โพธิ์ศรี	พนักงานขับรถยนต์	คณะทำงาน
20. นางสาวจิตราภรณ์ กุดทิง	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานสุขาภิบาล	คณะทำงาน

21. นางบังอร โพธิ์ศรี	พนักงานจ้างทั่วไป	คณะทำงาน
22. นายบัณฑิต แสนบุตร กองคลัง	พนักงานจ้างทั่วไป	คณะทำงาน
23. นางสาวมณีรัตน์ โพธิ์ศรี	เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี ชง.	คณะทำงาน
24. น.ส.แพรวพรรณ โพธิ์พุ่ม	เจ้าพนักงานพัสดุชำนาญงาน	คณะทำงาน
25. จำเอกประสิทธิ์ แสงคำ	เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี ปง.	คณะทำงาน
26. จำเอกประสิทธิ์ แสงคำ	เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี ปง.	คณะทำงาน
27. นางจาวรธรรม มีแก้ว	เจ้าหน้าที่ทะเบียนและทรัพย์สิน	คณะทำงาน
28. นางบุษบา ค่อมบุสดี	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานธุรการ	คณะทำงาน
29. นางสาววราภรณ์ สมภาร	ผู้ช่วยเจ้าพนักงานการเงินฯ	คณะทำงาน
30. น.ส.จิราภรณ์ เกษทองมา กองช่าง	พนักงานจ้างทั่วไป	คณะทำงาน
31. นางธัญรัตน์ แสนบุตร	เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน	คณะทำงาน
32. นายปริญญา ภูโบราณ	นายช่างโยธาชำนาญงาน	คณะทำงาน
33. นายปรัชญา แก้วกัลยา	นายช่างโยธาปฏิบัติงาน	คณะทำงาน
34. นายวิฑูรย์ จันทหาร	ผู้ช่วยนายช่างไฟฟ้า	คณะทำงาน
35. นายวิรัช กองเพชร	พนักงานจ้างทั่วไป	คณะทำงาน
36. นายพนม บุญแสน กองการศึกษา	พนักงานขับเครื่องกลฯ	คณะทำงาน
37. นางอมรินทร์ อภัยภักดี	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ	คณะทำงาน
38. นายเสน่ห์ โอตพิมพ์	นักวิชาการศึกษาชำนาญการ	คณะทำงาน
39. นายศิริราช มาตย์สมบัติ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่ศูนย์เยาวชน	คณะทำงาน
40. นางดารารัตน์ จันทศักดิ์	ครู คศ.1	คณะทำงาน
41. นางฉวีวรรณ ทับวิธร	ครูผู้ดูแลเด็ก	คณะทำงาน
42. นางสาวนิภารัตน์ โพธิ์ศรี	ครูผู้ดูแลเด็ก	คณะทำงาน

มีหน้าที่ ในการสำรวจและจัดเก็บ รวบรวมข้อมูล ตลอดจนรวบรวมหลักฐานที่เกี่ยวข้องในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การดูกลับก๊าซเรือนกระจก เพื่อหาค่าเฉลี่ยการปล่อยและดูกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของเทศบาลตำบลข้าสูง เพื่อนำไปสู่แนวทางการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมต่างๆ

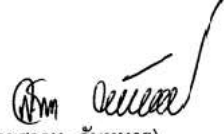
4. คณะทำงานติดตามและประเมินผล

1. นายวุฒิชัย ไชกันหา	ปลัดเทศบาลตำบลข้าสูง	หัวหน้าคณะทำงาน
2. นายชัยยา โพธิ์รุกข์	รองปลัดเทศบาลตำบลข้าสูง	รองหัวหน้าคณะทำงาน
3. นางณิรุษ คามวัลย์	ผู้อำนวยการกองคลัง	คณะทำงาน
4. นายไชยยันต์ รมชัย	ผู้อำนวยการกองช่าง	คณะทำงาน
5. นางศิริลักษณ์ เพาะเจริญ	ผู้อำนวยการกองการศึกษา	คณะทำงาน
6. นางสุชัยญา ชันแข็ง	หัวหน้าหน่วยตรวจสอบภายใน	คณะทำงาน
7. จำเอกเชิดศักดิ์ คำมูลแสน	หัวหน้าสำนักปลัดเทศบาล	คณะทำงาน/เลขานุการ
8. นายอนุพงศ์ แสนโยธา	เจ้าพนักงานสาธารณสุข ชง.	คณะทำงาน/ผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ ในการติดตามและประเมินผลที่เกี่ยวข้องในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การดุดกลับก๊าซเรือนกระจก เพื่อนำไปสู่แนวทางการปรับปรุงหรือให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามแนวทางที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) กำหนด

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2564



(นายสวาท จันทาร)
นายกเทศมนตรีตำบลชำสูง