

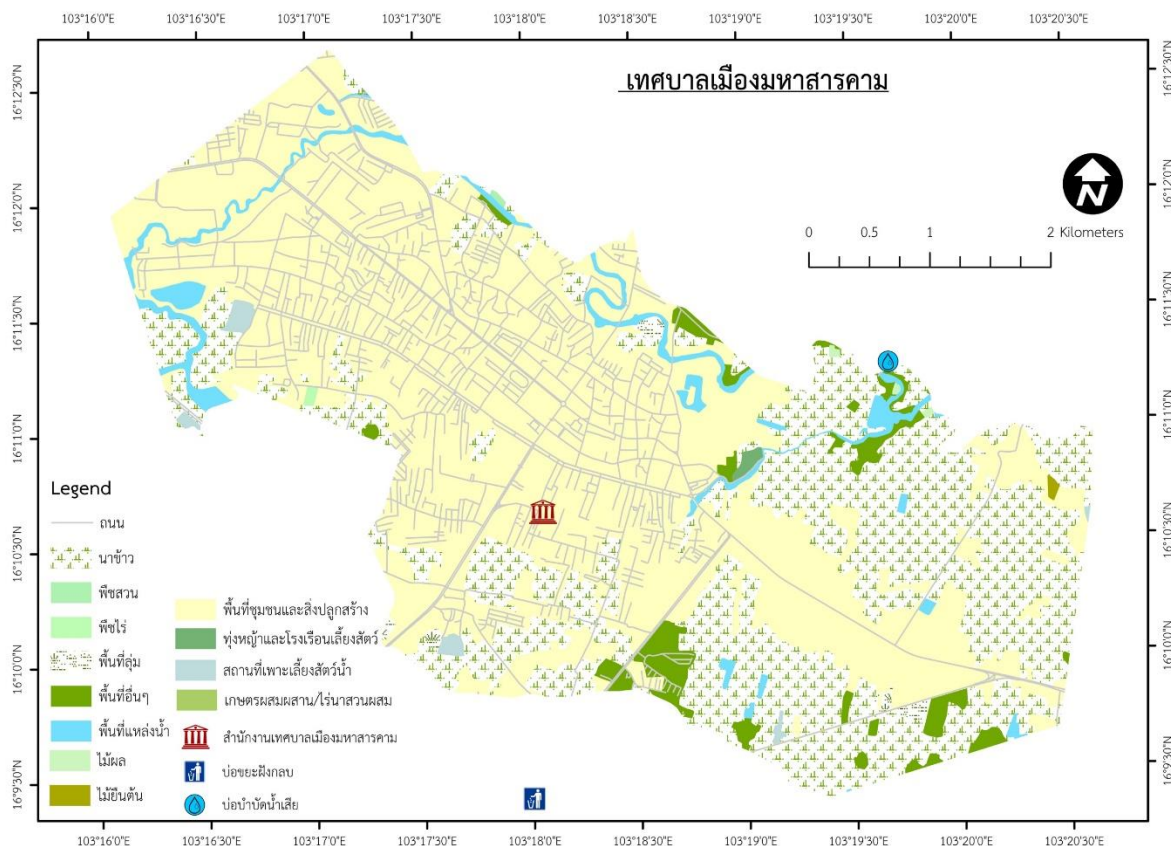
สารบัญ

	หน้า
1. ข้อมูลพื้นฐานของเมือง	1
2. ลักษณะการเก็บรวบรวมข้อมูล	3
2.1 ข้อมูลทั่วไป	6
2.2 ขอบเขตของเมือง	6
2.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	7
3. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก.....	11
4. ผลการประเมินก๊าซเรือนกระจก	13
5. การคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคต	15
6. เกณฑ์การประเมินศักยภาพของกิจกรรมและเทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง.....	16
6.1 การระดมความคิดเห็นของมีส่วนได้ส่วนเสียในมาตรการต่าง ๆ.....	16
6.2 การประเมินตามเกณฑ์การบริหารการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม	19
6.3 การประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินมาตรการ	22
6.4 การประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการ	23
6.5 การประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ	24
6.6 การประเมินระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ.....	25
6.7 บรรจุมาตรการ/กิจกรรมลงในแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก.....	26
6.8 กำหนดระยะเวลาต้นทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม	52
6.9 การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการตัดสินใจดำเนินการตามมาตรการ.....	52

1. ข้อมูลพื้นฐานของเมือง

เทศบาลเมืองมหาสารคามมีพื้นที่ภายใต้การปกครองทั้งสิ้น 24.14 ตารางกิโลเมตร ตามข้อมูลของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย อ้างอิงข้อมูลปี พ.ศ. 2559 มีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 20,418 ครัวเรือน ประชากร 53,704 คน โดยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองแสดงได้ดังรูปที่ 1 ซึ่งลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินมีพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างอาคาร สำนักงาน ธุรกิจการค้า และสถาบันต่าง ๆ อีกทั้งมีพื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ทางการเกษตรไม่ว่าจะเป็น พืชสวน พืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น นาข้าว ทุ่งหญ้า เลี้ยงสัตว์ และอื่น ๆ ทั้งนี้ในการระบุกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมืองจะใช้ข้อมูลจาก GIS มาประกอบซึ่งในปัจจุบันอาจจะมีข้อมูลบางกิจกรรมที่ไม่มีภายใต้ขอบเขตของเมือง เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านการเกษตร เป็นต้น

สำหรับด้านการขนส่งเป็นการขนส่งทางถนนเป็นหลัก ไม่มีการขนส่งทางรถไฟ ทางน้ำและทางอากาศ ภายใต้ขอบเขตของเมือง สำหรับการจัดการขยะทั้งแบบฝังกลบและเผาไหม้เป็นการกำจัดนอกเขตพื้นที่ โดยการจัดการแบบฝังกลบเทศบาลเป็นผู้ดำเนินการเอง แต่การเผาไหม้มีการว่าจ้างหน่วยงานภายนอกดำเนินการ ส่วนการบำบัดน้ำเสียของเมืองอยู่ในพื้นที่ จากบริบทในแต่ละภาคส่วนของเมืองสามารถระบุกิจกรรมและขอบเขตการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ดังตารางที่ 1



รูปที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

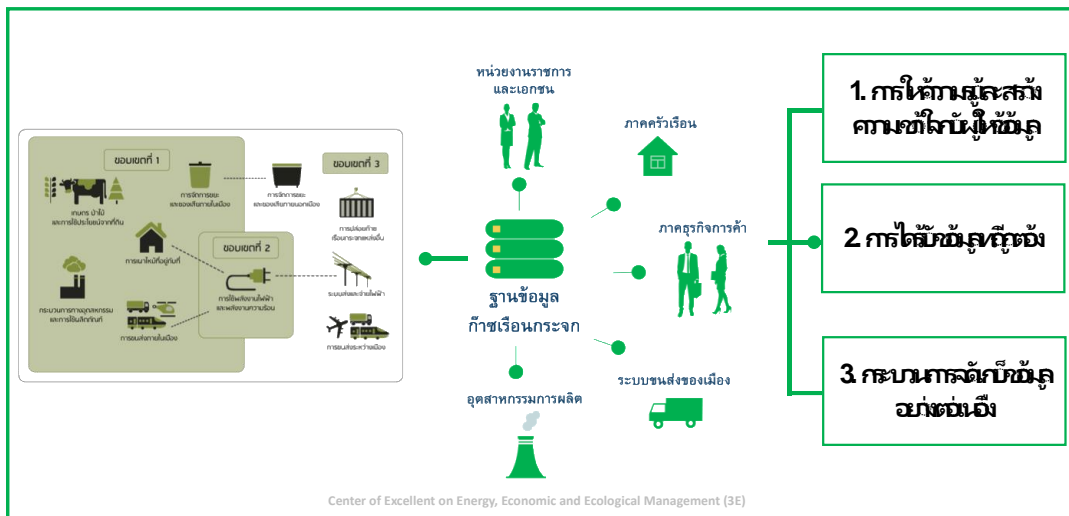
ตารางที่ 1 กิจกรรมปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

กิจกรรมปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ขอบเขต 1	ขอบเขต 2	ขอบเขต 3
1. ภาคพลังงาน			
- คริวเรือน/ที่พักอาศัย	✓	✓	
- การใช้พลังงานในส่วนธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ	✓	✓	
- การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมการผลิต			
- การใช้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงาน (อุตสาหกรรม)			
- การใช้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงาน (นำเข้ากริด)			
- การใช้พลังงานในภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง		✓	
- การใช้พลังงานในภาคอื่น ๆ		✓	
- การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากเหมืองถ่านหิน			
- การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ			
2. ภาคขนส่ง			
- การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางถนน	✓		✓
- การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางรถไฟ			
- การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางน้ำ			
- การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ			
- การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน			
3. ภาคการจัดการของเสีย			
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ	✓		
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ (ขยะที่รับกับจัดให้เมืองอื่น)	✓		
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ			
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้			✓
- การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง	✓		
4. ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์			
- กระบวนการอุตสาหกรรม			
- การใช้ผลิตภัณฑ์			
5. ภาคเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน			
- การจัดการปศุสัตว์	✓		
- การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน			
- รวมแหล่งปล่อยอื่น ๆ และการปล่อยที่ไม่ใช่ CO ₂ จากพื้นดิน			

หมายเหตุ: แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการรายงานแบบ Basic
 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการรายงานแบบ Basic+
 ✓ การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตของเมืองที่พิจารณา

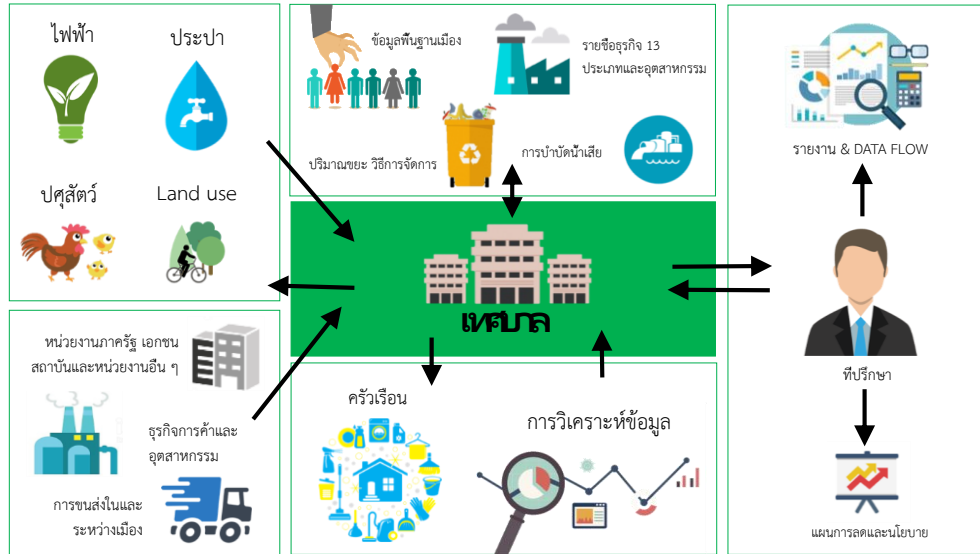
2. ลักษณะการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลกิจกรรมก๊าซเรือนกระจกซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง ทั้งนี้การเก็บข้อมูลในโครงการนี้จะอ้างอิงตาม The Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) โดยข้อมูลจะมีอยู่ 2 ระดับคือ ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งในโครงการการเก็บข้อมูลจะให้ความสำคัญในการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ ทั้งนี้การได้มาซึ่งข้อมูลปฐมภูมิของแต่ละแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อให้เกิดการเก็บข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องและมีการพัฒนารูปแบบการเก็บข้อมูลให้มีความเหมาะสมตามบริบทของเมือง ในโครงการจึงให้ความสำคัญกับการสร้างกระบวนการเก็บข้อมูลให้แต่ละเมือง โดยเน้นหลักสำคัญให้การได้มาซึ่งข้อมูลสามารถแทรกเข้าไปกับงานประจำที่ดำเนินการอยู่ของแต่ละเทศบาลได้ โดยกระบวนการนี้จะสร้างให้เทศบาลเป็นศูนย์กลางข้อมูล (Data Center) พบว่า การได้มาซึ่งข้อมูลมีความเกี่ยวข้องกับหลาย ๆ ภาคส่วน อาทิเช่น หน่วยงานราชการและเอกชน ภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรม และภาคการขนส่ง เป็นต้น ดังนั้นสิ่งสำคัญคือการสร้างความรู้และความเข้าใจกับแต่ละภาคส่วนถึงวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลมาใช้ รูปแบบของข้อมูลและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นในภาพรวม เพื่อให้ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องและมีกระบวนการจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องดังรูปที่ 2 ดังนี้



รูปที่ 2 ผู้ให้ข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง

จากข้อมูลที่จะทำการจัดเก็บสามารถแยกตามส่วนของผู้ถือครองข้อมูลได้ดังรูปที่ 3 ดังนี้



รูปที่ 3 ผู้ถือครองข้อมูลของแต่ละแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง

ในการดำเนินงานจะมีที่ปรึกษาเป็นผู้สนับสนุนให้กับเทศบาลโดยผลักดันให้เกิดกระบวนการจัดเก็บข้อมูลที่เหมาะสม ซึ่งข้อมูลกิจกรรมในแต่ละประเภท ผู้ถือครองข้อมูล และกระบวนการได้มาซึ่งข้อมูลสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 กระบวนการเก็บข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ข้อมูลกิจกรรม	ผู้ให้ข้อมูล	กระบวนการการเก็บข้อมูล
1. ข้อมูลพื้นฐานของเมือง	เทศบาล	ให้ข้อมูลตามแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล
2. รายชื่อธุรกิจ 13 ประเภทและอุตสาหกรรม	เทศบาล	ข้อมูลจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ
3. ข้อมูลปริมาณขยะ และวิธีการจัดการ	เทศบาล	รายงานปริมาณขยะจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ
4. ข้อมูลการบำบัดน้ำเสีย	เทศบาล	รายงานจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ
5. ข้อมูลปริมาณไฟฟ้า 8 ประเภท	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวง	หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล
6. ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าสาธารณะ	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, การไฟฟ้านครหลวง, เทศบาล	หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล

ข้อมูลกิจกรรม	ผู้ให้ข้อมูล	กระบวนการการเก็บข้อมูล
7. ข้อมูลน้ำประปา	การประปาส่วนภูมิภาคหรือ การประปานครหลวง	หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและ แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล
8. ข้อมูลการจัดการปศุสัตว์	ปศุสัตว์อำเภอ	หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและ แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล
9. ข้อมูลการเพาะปลูก	เกษตรอำเภอ	หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและ แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล
10. ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง หน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถาบันและหน่วยงานอื่น ๆ	หน่วยงานภาครัฐ เอกชน สถาบันและหน่วยงานอื่น ๆ ที่อยู่ในขอบเขต	- หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและ แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล
11. ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงจากภาค ธุรกิจและอุตสาหกรรม	ข้อมูลจากภาคธุรกิจและ อุตสาหกรรมและ E-report	- หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและ แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล - การส่งแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลพร้อม หนังสือแจ้งต่อสัญญาประจำปี - การสอบถามข้อมูลเมื่อมีการมาต่อ สัญญา ณ เทศบาล
12. ข้อมูลการขนส่งในเมืองและ ระหว่างเมือง	ข้อมูลจากเจ้าของกิจการ	- หนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและ แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล - การลงพื้นที่สอบถามข้อมูลด้วย แบบสอบถาม
13. ข้อมูลภาคครัวเรือน	ข้อมูลจากภาคครัวเรือนที่ ทำการสุ่มตัวอย่าง	การลงพื้นที่สอบถามข้อมูลด้วย แบบสอบถาม โดยผู้เก็บแบบสอบถาม อาทิเช่น อาสาสมัครสาธารณสุขประจำ หมู่บ้าน (อสม.) เจ้าหน้าที่สาธารณสุข หรือเจ้าหน้าที่ของเทศบาล

สำหรับการเก็บข้อมูลในส่วนของภาคครัวเรือนจะทำการจัดเก็บข้อมูลด้วยแบบสำรวจข้อมูลกิจกรรมการ
จัดทำข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับเมืองภาคครัวเรือนและการประกอบธุรกิจ โดยทุกเมืองที่อยู่ภายใต้การ
ดูแลของ CS-11 ใช้แบบสำรวจข้อมูลกิจกรรมชุดเดียวกัน ซึ่งผลการสำรวจข้อมูลกิจกรรมของเทศบาลมีดังต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	เทศบาล
1.2 ภูมิภาค	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
1.3 จังหวัด	มหาสารคาม
1.4 พื้นที่ตามการปกครอง (ตร.กม.)	24.14
1.5 ปีที่จัดทำข้อมูล (ปีฐาน)	พ.ศ. 2559
1.6 จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร (คน)	53,704
1.7 จำนวนครัวเรือนตามทะเบียนราษฎร (ครัวเรือน)	20,418
1.8 ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล	1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2559

2.2 ขอบเขตของเมือง

ขอบเขตการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับเมืองของเทศบาลเมืองมหาสารคามกำหนดขอบเขต
ตามพื้นที่การปกครอง 24.14 ตารางกิโลเมตร โดยสามารถระบุกิจกรรมทั้งหมดภายใต้ขอบเขตของเมืองได้
ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดภายใต้ขอบเขต

กิจกรรมปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ขอบเขต 1	ขอบเขต 2	ขอบเขต 3
1. ภาคพลังงาน			
- ครัวเรือน/ที่พักอาศัย - ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ - กิจกรรมด้านการเกษตร ป่าไม้และการประมง - ภาคอื่น ๆ	การเผาไหม้เชื้อเพลิงใน เครื่องจักร อุปกรณ์และ ก๊าซหุงต้ม	การใช้ไฟฟ้า	
2. ภาคขนส่ง			
- การขนส่งทางถนน	การเผาไหม้เชื้อเพลิงใน กิจกรรมการขนส่งในเขต		การเผาไหม้ เชื้อเพลิงในการ ขนส่งระหว่าง เมือง
3. ภาคการจัดการของเสีย			

กิจกรรมปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ขอบเขต 1	ขอบเขต 2	ขอบเขต 3
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ	การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในเมืองแต่มีพื้นที่จัดการอยู่นอกเมืองโดยเทศบาลดำเนินการเองและรับกำจัดจากเทศบาลอื่น		
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้			การจัดการขยะติดเชื้อที่เกิดขึ้นในเมืองแต่มีพื้นที่จัดการอยู่นอกเมือง
- การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง	การจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นและบำบัดในเมือง		
4. ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์	ไม่มี		
5. ภาคเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน			
- การจัดการปศุสัตว์	การจัดการปศุสัตว์ในเมือง		
- การจัดการที่ดิน	การจัดการที่ดินในเมือง		

2.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

ผลการสำรวจข้อมูลกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตของเมือง มีรายละเอียดเพิ่มเติมของแต่ละกิจกรรมมีดังต่อไปนี้

2.3.1 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1

2.3.1.1 คริวเรือน/ที่พักอาศัย

1) ข้อมูลจากการสำรวจในภาคครัวเรือน

เทศบาลเมืองมหาสารคาม แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 30 ชุมชน รายละเอียดดังนี้

- ชุมชนตักสิลา
- ชุมชนศรีสวัสดิ์ 1
- ชุมชนศรีสวัสดิ์ 2
- ชุมชนศรีสวัสดิ์ 3
- ชุมชนปัจฉิมทัศน์ 1
- ชุมชนปัจฉิมทัศน์ 2
- ชุมชนธัญญา 3
- ชุมชนธัญญา 4
- ชุมชนศรีมหาสารคาม
- ชุมชนเครือวัลย์ 2
- ชุมชนธัญญา 1
- ชุมชนธัญญา 2
- ชุมชนสามัคคี 1
- ชุมชนสามัคคี 2
- ชุมชนมหาชัย
- ชุมชนโพธิ์ศรี 1
- ชุมชนโพธิ์ศรี 2
- ชุมชนเครือวัลย์ 1
- ชุมชนนาควิชัย 1
- ชุมชนนาควิชัย 2
- ชุมชนนาควิชัย 3
- ชุมชนอภิสิทธิ์ 1
- ชุมชนอภิสิทธิ์ 2
- ชุมชนอุทัยทิศ 1
- ชุมชนอุทัยทิศ 2
- ชุมชนอุทัยทิศ 3
- ชุมชนอุทัยทิศ 4
- ชุมชนส่องเหนือ
- ชุมชนส่องใต้
- ชุมชนบ้านแมต

สำหรับการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลภาคครัวเรือนโดยสุ่มตัวอย่างการเก็บข้อมูลร้อยละ 20 ของจำนวนครัวเรือนทั้งหมดเท่ากับ 4,084 ครัวเรือน ณ ปัจจุบันสามารถสำรวจข้อมูลได้ทั้งสิ้น 670 ชุด ซึ่งที่เหลืออยู่ในระหว่างการรวบรวมข้อมูล สำหรับการกระจายจำนวนการสุ่มตัวอย่างของแต่ละชุมชนมีดังนี้

ตารางที่ 4 การกระจายแบบสำรวจในแต่ละชุมชน

ลำดับที่	ชื่อชุมชน	จำนวนครัวเรือน	จำนวนแบบสอบถาม(ชุด)
1	ตักสิลา	699	280
2	ศรีสวัสดิ์1	348	139
3	ศรีสวัสดิ์2	542	217
4	ศรีสวัสดิ์3	273	109
5	ปัจฉิมทัศน์1	364	146
6	ปัจฉิมทัศน์2	363	145
7	ธัญญา1	360	144
8	ธัญญา2	280	112
9	ธัญญา3	324	130
10	ธัญญา4	557	223

ลำดับที่	ชื่อชุมชน	จำนวนครัวเรือน	จำนวนแบบสอบถาม(ชุด)
11	สามัคคี1	334	134
12	สามัคคี2	383	153
13	ศรีมหาสารคาม	326	131
14	เครือข่าย1	411	165
15	เครือข่าย2	161	64
16	นาวิชัย1	469	188
17	นาวิชัย2	343	137
18	นาวิชัย3	277	111
19	มหาชัย	249	100
20	โพธิ์ศรี1	346	139
21	โพธิ์ศรี2	339	136
22	อภิสิทธิ์1	213	85
23	อภิสิทธิ์2	293	117
24	อุทัยทิศ1	270	108
25	อุทัยทิศ2	330	132
26	อุทัยทิศ3	416	167
27	อุทัยทิศ4	141	57
28	ส่องเหนือ	310	124
29	ส่องใต้	257	103
30	บ้านแมด	220	88
รวม		10,198	4,084

ผลการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้มเท่ากับ 15 กิโลกรัมต่อเดือนต่อครัวเรือน และถ่านหุงต้มเท่ากับ 10 กิโลกรัมต่อเดือนต่อครัวเรือน

2) ข้อมูลการจำหน่ายก๊าซหุงต้ม

ร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้มสำหรับใช้ในครัวเรือนที่ตั้งอยู่ในขอบเขตการพิจารณาทั้งสิ้น 4 ร้าน โดยมีปริมาณการจำหน่ายก๊าซหุงต้มในปี พ.ศ. 2559 ทั้งสิ้น 678,090 กิโลกรัม

2.3.1.2 ธุรกิจการค้า ภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบัน และหน่วยงานต่าง ๆ

สำหรับธุรกิจการค้า ผู้ประกอบการด้านพาณิชย์กรรมและบริการภายในขอบเขตที่ทำการพิจารณาจากพระราชบัญญัติการสาธารณสุข ได้มีการจำแนกสถานประกอบการการค้า (ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ) ทั้ง 13 ประเภทกิจการ ซึ่งข้อมูลภายใต้ขอบเขตการปกครองของเทศบาล โดยการสำรวจข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงได้รับการตอบรับมาเป็นบางส่วนคิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนทั้งหมด โดยกิจการส่วนใหญ่จะให้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว สำหรับภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ ภายใต้ขอบเขตที่พิจารณา ซึ่งได้รับข้อมูลตอบกลับมากกว่าร้อยละ 20 ของทั้งหมด

2.3.1.3 การขนส่งทางถนนภายในขอบเขตของเมือง

ปัจจุบันภายใต้ขอบเขตของเมืองมีสถานีบริการเชื้อเพลิงทั้งสิ้น 8 แห่ง ได้รับข้อมูลรายงานการจำหน่ายปริมาณเชื้อเพลิง 5 แห่ง

2.3.1.4 การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ

เทศบาลเมืองมหาสารคามมีการดำเนินการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในเมืองด้วยวิธีฝังกลบโดยเทศบาลเอง ทั้งนี้พื้นที่การจัดการตั้งอยู่นอกขอบเขตของเมือง ซึ่งการดำเนินการในปัจจุบันบ่อฝังกลบเปิดบ่อมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ทั้งนี้มีปริมาณขยะที่ทำการรายงานตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 - พ.ศ. 2559 โดยเทศบาลมีการรับขยะจากแหล่งอื่นมากำจัด ดังนั้นค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้จะทำการรายงานแยก

2.3.1.5 การจัดการน้ำเสีย

เทศบาลเมืองมหาสารคามมีบ่อบำบัดน้ำเสียอยู่ภายในขอบเขตซึ่งรับน้ำได้บางส่วน ทั้งนี้ปริมาณน้ำเสียส่วนที่เหลือจะถูกปล่อยทิ้งตามแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ระหว่างการประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเบื้องต้นในปี พ.ศ.2559 มีการวัดปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบ แต่ไม่ได้วัดค่า BOD และค่า COD ของน้ำเสียที่เข้าระบบ โดยจะมีข้อมูลของปี พ.ศ.2560

2.3.1.6 การจัดการปศุสัตว์

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้มีการส่งจดหมายและแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลไปยังส่วนงานที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 2

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในขอบเขตเมืองอ้างอิงข้อมูลจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยข้อมูลปฐมภูมิมีการรายงานปริมาณการใช้ในแต่ละประเภท ทั้ง 8 ประเภท และข้อมูลไฟฟ้าสาธารณะอ้างอิงข้อมูลที่เทศบาลเมือง

มหาสารคามเป็นผู้ดูแลและรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2559 ภายใต้ขอบเขตที่พิจารณามีการใช้ไฟฟ้าทั้งสิ้น 316,736,262.29 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง

2.3.3 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 3

2.3.3.1 การขนส่งทางถนนระหว่างเมือง

ในเขตพื้นที่ที่มีการบริการแท็กซี่

2.3.3.2 การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้

ในปี พ.ศ. 2559 เทศบาลเมืองมหาสารคามมีการจัดเก็บขยะติดเชื้อทั้งสิ้น 250,432 ตัน โดยว่าจ้างให้หน่วยงานภายนอกดำเนินการจัดการทั้งนี้พื้นที่จัดการอยู่ภาย นอกขอบเขตของเมือง

3. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก

จากข้อมูลกิจกรรมที่เก็บรวบรวมได้ นำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอ้างอิงตาม The Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) โดยมีสมการที่ใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) คูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) แสดงอยู่ในรูปของตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq) ดังสมการต่อไปนี้

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

สำหรับข้อมูลกิจกรรมบางกิจกรรมอาจจะต้องมีการคำนวณให้อยู่ในหน่วยที่สามารถคูณกับค่าสัมประสิทธิ์ได้ ยกตัวอย่างเช่น ขยะมูลฝอยที่นำไปจัดการด้วยวิธีฝังกลบ ซึ่งข้อมูลที่เก็บได้จะอยู่ในหน่วยตันขยะ ดังนั้นจะต้องมีการประเมินอัตราการเกิดก๊าซมีเทน (CH₄) โดยอ้างอิงสมการจาก GPC ใช้ประเมินปริมาณก๊าซทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ฝังกลบในปีนั้น ก่อนที่จะนำมาคูณกับค่าสัมประสิทธิ์เพื่อแสดงในรูปของตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยรายละเอียดการคำนวณของแต่ละเทศบาลแบ่งเป็นภาคพลังงาน ภาคการขนส่ง ภาคการจัดการของเสีย และภาคการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคพลังงาน

ข้อมูลกิจกรรม	ประเภทพลังงานที่ใช้	ปริมาณพลังงานที่ใช้	หน่วย	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก	
				kgCO ₂ eq	tCO ₂ eq
กลุ่มแยกใหม่อยู่กับที่					
การใช้พลังงานในส่วนที่พักอาศัย	ไฟฟ้า	87,610,323.26	kWh	50,997,969.17	50,997.97
	ก๊าซหุงต้ม	3,675,240.00	กิโลกรัม	11,442,124.69	11,442.12
	ถ่านหุงต้ม	2,450,160.00	กิโลกรัม	8,340,200.57	8,340.20
การใช้พลังงานไฟฟ้าสาธารณะของถนนสาธารณะ	ไฟฟ้า	3,775,369.15	kWh	2,197,642.38	2,197.64
การใช้พลังงานในส่วนธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่างๆ	ไฟฟ้า	91,249,297.47	Kwh	53,116,216.06	53,116.22
	น้ำมันดีเซล	606,450.56	ลิตร	1,642,268.11	1,642.27
	น้ำมันเบนซิน	88,834.02	ลิตร	194,999.56	195.00
	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	5,352.00	กิโลกรัม	16,662.38	16.66
การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมการผลิต	ไฟฟ้า	129,830,310.93	Kwh	75,574,223.99	75,574.22
การใช้พลังงานในภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง	ไฟฟ้า	1,114,291.54	Kwh	648,629.11	648.63
การใช้พลังงานในภาคอื่นๆ	ไฟฟ้า	3,156,669.94	Kwh	1,837,497.57	1,837.50

ตารางที่ 6 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการขนส่ง

ข้อมูลกิจกรรม	ประเภทพลังงานที่ใช้	ปริมาณพลังงานที่ใช้	หน่วย	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก	
				kgCO ₂ eq	tCO ₂ eq
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางถนน					
- การขนส่งทางถนนภายในเขตเทศบาล	น้ำมันดีเซล	4,678,315.64	ลิตร	12,840,105.11	12,840.11
	น้ำมันเบนซิน	-	ลิตร	-	-
	แก๊สโซฮอล์ 91	3,250,371.32	ลิตร	7,273,030.87	7,273.03
	แก๊สโซฮอล์ 95	686,234.44	ลิตร	1,535,518.18	1,535.52
	แก๊สโซฮอล์ E20	432,500.00	ลิตร	967,762.00	967.76
	แก๊สโซฮอล์ E85	90,000.00	ลิตร	201,384.00	201.38
	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG)	164,250.00	กิโลกรัม	523,941.08	523.94
- การใช้เชื้อเพลิงขนส่งสาธารณะระหว่างเขตเทศบาล	น้ำมันดีเซล	-	ลิตร	-	-
	แก๊สโซฮอล์ 91	24.10	ลิตร	53.94	0.05
	แก๊สโซฮอล์ 95	6.66	ลิตร	14.90	0.01
	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG)	516.32	กิโลกรัม	1,647.00	1.65

ตารางที่ 7 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการจัดการของเสีย

ข้อมูลกิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก	
	kgCO ₂ eq	tCO ₂ eq
การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบโดยเทศบาล	15,140,239.88	15,140.24
การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางเผาไหม้โดยว่จ้าง	413,212.80	413.21
การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้งโดยเทศบาล	1,388,090.50	1,388.09
รวมจมนแยก		
การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบโดยเทศบาล (รับขยะจากที่อื่นมากำจัด)	12,495,523.18	12,495.52

ตารางที่ 8 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลกิจกรรม	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กิโลกรัมต่อหน่วย)			ปริมาณก๊าซเรือนกระจก	
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	kgCO ₂ eq	tCO ₂ eq
	(kgCO ₂)	(kgCH ₄)	(kgN ₂ O)		
การจัดการปศุสัตว์					
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากระบบย่อยอาหารของสัตว์		31,827.00		795,675.00	795.68
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการมูลสัตว์		2,958.60	243.64	146,570.65	146.57

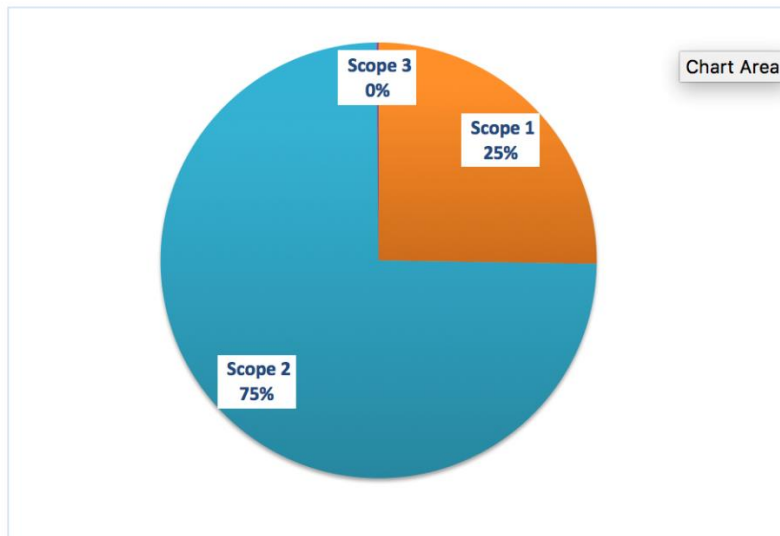
4. ผลการประเมินก๊าซเรือนกระจก

ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลเมืองมหาสารคามแบบ BASIC เท่ากับ 246,291.72 tCO₂eq และแบบ BASIC+ เท่ากับ 247,235.69 tCO₂eq ดังตารางที่ 9 โดยขอบเขตที่ 2 การใช้ไฟฟ้าในเขตพื้นที่เมือง มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดร้อยละ 75 ของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด และขอบเขตที่ 1 ร้อยละ 25 ของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด โดยขอบเขตที่ 3 มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยมาก ดังรูปที่ 4 สำหรับในรูปที่ 5 เป็นการแสดงก๊าซเรือนกระจกตามรายกิจกรรมซึ่งกิจกรรม 3 ลำดับแรกมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในธุรกิจขนาดกลางและขนาดใหญ่ ที่พักอาศัย ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ มีค่าเท่ากับ 75,574.22, 70,780.30, 54,970.15 tCO₂eq ตามลำดับ

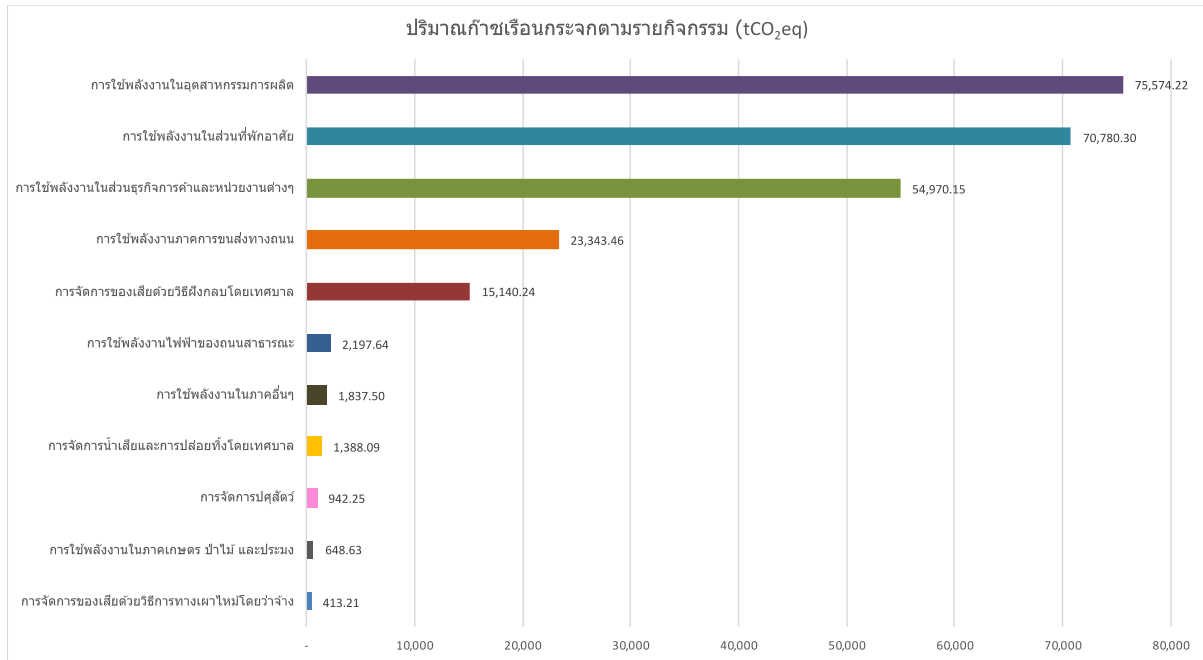
ตารางที่ 9 สรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

กลุ่มของกิจกรรม		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)				
		ขอบเขตที่1	ขอบเขตที่2	ขอบเขตที่3	BASIC	BASIC+
I. พลังงาน (Stationary Energy)	เผาไหม้เชื้อเพลิงทั้งหมด	21,636.26	184,372.18	NE	206,008.44	206,008.44
	เผาไหม้เพื่อผลิตไฟฟ้า	NO				
II. การขนส่ง (Transportation)	ทั้งหมดของกลุ่ม	23,341.74	NO	1.72	23,341.74	23,343.46
III. การจัดการของเสีย (Waste)	ของเสียที่เกิดขึ้นในเมือง	16,528.33		413.21	16,941.54	16,941.54
	ของเสียจากเมืองอื่น	12,495.52				
IV. กระบวนการอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ (IPPU)	ทั้งหมดของกลุ่ม	NO				-
V. การเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)	ทั้งหมดของกลุ่ม	942.25				942.25
รวม		62,448.58	184,372.18	414.93	246,291.72	247,235.69

- แหล่งการปล่อยสำหรับการรายงานแบบ Basic
 - แหล่งการปล่อยที่เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ 1 (เฉพาะเมือง)
 - + แหล่งการปล่อยสำหรับการรายงานแบบ Basic+
 - Non-applicable emission sources
- NO = ไม่ปรากฏกิจกรรมของเมือง (Not Occurring) NE = ไม่สามารถประเมินได้ (Not Estimated)
- IE = ถูกรวมกับกิจกรรมอื่น (Included Elsewhere)



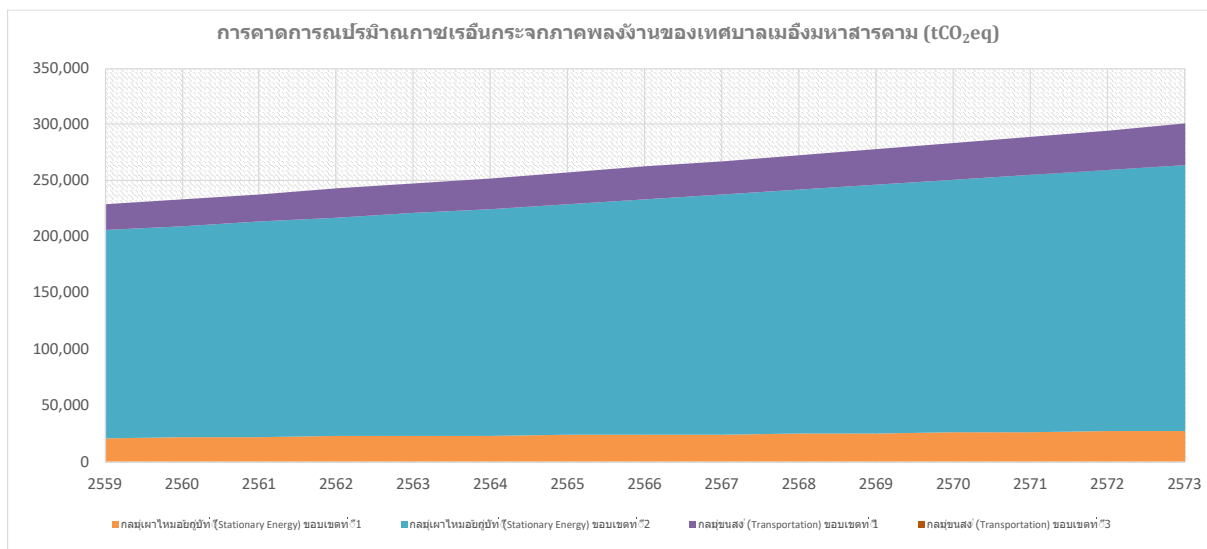
รูปที่ 4 สัดส่วนปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามขอบเขตของเทศบาลเมืองมหาสารคาม



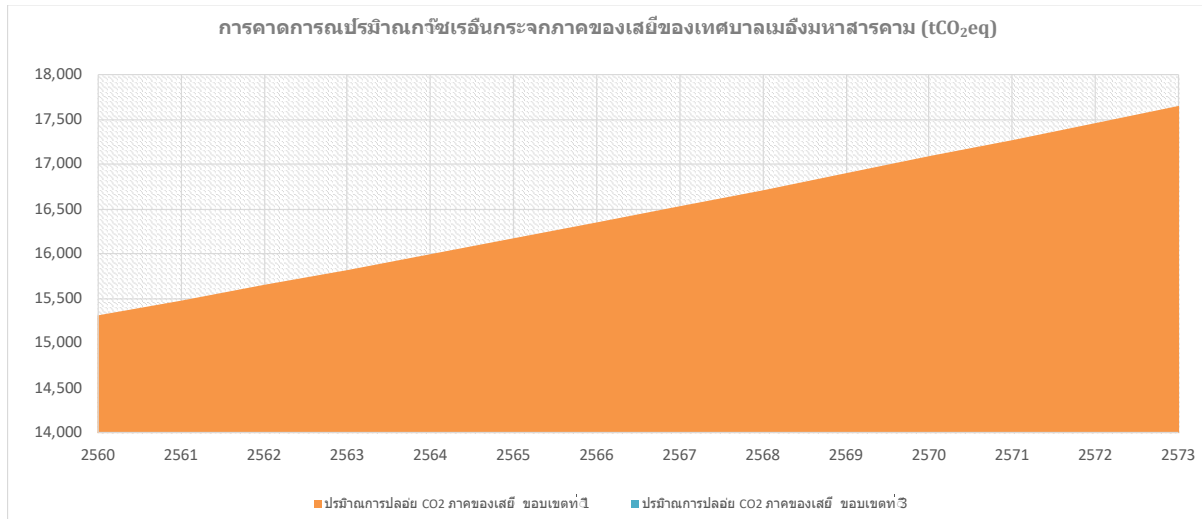
รูปที่ 5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกแยกรายกิจกรรมของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

5. การคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคต

สำหรับเทศบาลเมืองมหาสารคามแนวโน้มการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งในภาคพลังงานและของเสียมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6 และ 7 ตามลำดับ ทั้งนี้ในภาคพลังงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่อยู่ที่การใช้ไฟฟ้าในเขตพื้นที่ของเมือง สำหรับภาคของเสียเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 1 เนื่องจากเป็นเทศบาลที่มีการดำเนินการจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบเอง



รูปที่ 6 ผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานของเทศบาล



รูปที่ 7 ผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคของเสียของเทศบาล

6. เกณฑ์การประเมินศักยภาพของกิจกรรมและเทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง

จากผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง ของเทศบาลเมืองมหาสารคาม พบว่ากิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดได้แก่ การใช้พลังงานไฟฟ้าในภาคส่วนต่าง ๆ รองลงมาได้แก่ การใช้พลังงานในภาคขนส่งทางถนน การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ และ การใช้เชื้อเพลิงส่วนที่ฟักอาศัย ตามลำดับ โดยรายละเอียดการดำเนินงานมีดังต่อไปนี้

6.1 การระดมความคิดเห็นของมีส่วนได้ส่วนเสียในมาตรการต่าง ๆ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดการประชุมระดมความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยได้เชิญภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาระดมความคิดเห็นและเสนอมาตรการที่เห็นว่าจะมีความเหมาะสมที่จะดำเนินการในเขตเทศบาล ในวันที่ 25 มิถุนายน 2561 โดยที่ปรึกษาได้นำเสนอผลการศึกษารวบรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง ของเทศบาลเมืองมหาสารคาม พร้อมทั้งแนะนำมาตรการเบื้องต้นเพื่อให้ผู้เข้าร่วมประชุมเห็นภาพและเกิดแนวคิดก่อนที่จะแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมประชุม เป็นกลุ่มจำนวน 5 กลุ่ม เพื่อให้อภิปรายถึงเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก และ กิจกรรม หรือมาตรการที่เห็นว่าเหมาะสมที่จะดำเนินการเพื่อให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเทศบาล ซึ่งสามารถสรุปกิจกรรมที่แต่ละกลุ่มนำเสนอแก่ที่ประชุมดังนี้

ตารางที่ 9 มาตรการที่มีการนำเสนอในการประชุมระดมสมองของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

หัวข้อ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
เป้าหมาย	20%	50%	20%	20%	20%

หัวข้อ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
มาตรการด้านพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนหลอดไฟแบบเดิมไปใช้หลอดไฟ LED 	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนหลอด LED ในระบบไฟฟ้าสาธารณะ ชุมชน บริษัท ห้างร้าน สถานที่ราชการ - การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมาตรฐานประหยัดพลังงาน - ปรับปรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด โดยเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - การผลิตและใช้ไฟฟ้าจาก Solar Cell ในหน่วยงานราชการ และครัวเรือน 	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนหลอดไฟบ้านแบบเดิมเป็นหลอด LED - เลือกใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟเบอร์ 5 - กำหนดเวลาปิด-เปิดไฟให้เหมาะสม เพื่อเป็นการประหยัดไฟของเมือง 	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED ในส่วนราชการนอกสังกัดเทศบาลฯ สถานประกอบการ และ ครัวเรือน
มาตรการด้านการจัดการขยะ	<ul style="list-style-type: none"> - คัดแยกขยะโดยขยะเปียกให้แต่ละโรงเรียนในสังกัดของเทศบาลนำเศษอาหารไปเลี้ยงสัตว์ เช่น หมู เป็ด ไก่ 	<ul style="list-style-type: none"> - การคัดแยกขยะโดยใช้ระบบ Green Office - ใช้มาตรการ 5 ส. และ มีการกำจัดขยะอย่างเป็นระบบ - นำขยะมา Recycle อย่างเป็นระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> - การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในหน่วยงานราชการ - มาตรการคัดแยกขยะในระดับครัวเรือน/ร้านค้า/ตลาด - ก่อสร้างโรงผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ 	<ul style="list-style-type: none"> - มาตรการคัดแยกขยะต้นทางโดยการสร้างจิตสำนึกคนในชุมชนในการคัดแยกขยะครัวเรือน โดยขยะเปียก : ทำปุ๋ยหมัก ขยะรีไซเคิล: คัดขาย ขยะอันตราย: ทิ้งตามจุดที่กำหนด ขยะทั่วไป: รวบรวมทิ้งตามจุดที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> - นำขยะอินทรีย์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ - นำก๊าซมีเทนจากบ่อขยะมาใช้
มาตรการด้านการจัดการขนส่ง	<ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีระบบขนส่งสาธารณะแบบใช้พลังงานไฟฟ้า 	<ul style="list-style-type: none"> - การวางแผนก่อนออกเดินทางทุกครั้งทางเดียวกันไปด้วยกัน - มีป้ายจราจรจุดแยกสำคัญที่รถติด 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดระบบจราจรเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง 	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้รถจักรยานในวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ - ทางเดียวกันไปด้วยกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้รถ EV ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม
มาตรการในการจัดการภาคครัวเรือน	n/a	n/a	n/a	n/a	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้เตาประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
มาตรการด้านการเพิ่มพื้นที่สีเขียว	n/a	n/a	- เพิ่มพื้นที่สีเขียว	n/a	n/a

สรุปข้อมูลจากการนำเสนอของกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้

สรุปเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก : มีการเสนอเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ 20%-50%

มาตรการลดก๊าซเรือนกระจกที่เสนอโดยผู้เข้าร่วมประชุมสามารถแยกมาตรการออกเป็นสองกลุ่มได้แก่ มาตรการที่สามารถคำนวณผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ และมาตรการสนับสนุนดังนี้

มาตรการที่สามารถคำนวณผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้

1. การผลิตและใช้ไฟฟ้าจาก Solar Cell ในหน่วยงานราชการ เอกชน และครัวเรือน
2. เปลี่ยนหลอดไฟ เป็นหลอด LED ในส่วนราชการนอกสังกัดเทศบาลฯ สถานประกอบการ ครัวเรือน
3. ก่อสร้างโรงผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์

มาตรการสนับสนุน

1. การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (เบอร์ 5)
2. ปรับปรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด โดยเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงาน
3. มาตรการคัดแยกขยะต้นทางโดยการสร้างจิตสำนึกคนในชุมชนในการคัดแยกขยะครัวเรือน การคัดแยกขยะโดยใช้ระบบ Green Office
4. การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในหน่วยงานราชการ
5. นำก๊าซมีเทนจากบ่อขยะมาใช้
6. จัดให้มีรถ EV ไฟฟ้าสาธารณะในเขตเทศบาล
7. การใช้จักรยานแทนรถยนต์ในวันเสาร์อาทิตย์
8. จัดระบบจราจรเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง
9. การวางแผนก่อนออกเดินทางทุกครั้ง ทางเดียวกันไปด้วยกัน
10. การใช้เตาประหยัดพลังงาน
11. เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับเมือง

โดยบรรยากาศในการจัดการประชุมระดมความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีดังนี้



รูปที่ 8 การประชุมระดมความคิดเห็นกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

6.2 การประเมินตามเกณฑ์การบริหารจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การประเมินตามเกณฑ์การบริหารจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Environmental and Social Management Framework, ESMF) พิจารณาดังนี้

- 6.2.1 ประเมินโอกาสเกิดผลกระทบด้านสังคมและความรุนแรงของผลกระทบ
- 6.2.2 ประเมินเครื่องมือในการจัดการลดผลกระทบ
- 6.2.3 ประเมินผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อม

โดยการประเมินทั้ง 3 หัวข้อจะทำการประเมินตามขั้นตอนที่ระบุในแบบฟอร์ม E-1 ถึง E-6 สำหรับแต่ละมาตรการ ซึ่งสามารถสรุปประเด็นสำคัญและผลการประเมินได้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

มาตรการที่สามารถคำนวณผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้

มาตรการที่ 1 ติดตั้ง Solar PV ผลิตไฟฟ้า และส่งเสริมการติดตั้งระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยเทศบาล (เพื่อนำร่องและขยายผลไปยังภาคประชาชน)

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การติดตั้ง solar PV บนหลังคาอาคารซึ่งตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ชุมชน อาจมีผลกระทบจากแสงสะท้อนของแผง solar PV ซึ่งสามารถเลือกใช้แผง solar PV แบบลดแสงสะท้อนเพื่อลดผลกระทบได้ นอกจากนี้อาจมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยด้านมลพิษทางน้ำจากการล้างทำความสะอาดแผง ทำให้เกิดน้ำเสียปนเปื้อนฝุ่นละออง ซึ่งจะระบายสู่ระบบระบายน้ำฝนจากหลังคาของอาคาร รวมทั้งแผง solar PV ที่ชำรุด รวมทั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ถือเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องแยกจัดเก็บและดำเนินการกำจัดตามกฎหมายต่อไป

ผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การติดตั้ง solar PV บนหลังคาอาคาร มีผลประโยชน์ร่วมโดยการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวมของชุมชน/การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง, ทางเทศบาลมีการประชาสัมพันธ์ ถ่ายทอดความรู้ให้กับประชาชน เพื่อการส่งเสริมให้ภาคประชาชนได้มีความรู้และสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมีส่วนช่วยลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า ถือเป็น การเพิ่มศักยภาพในการรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย

มาตรการที่ 2 การเปลี่ยนหลอด LED ในพื้นที่ของเทศบาล (เพื่อนำร่องและขยายผลไปยังภาคประชาชน)

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การเปลี่ยนหลอด LED ภายในอาคารเทศบาล บ้านเรือนและอาคารของชุมชน ไม่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมในภาพรวม ทั้งนี้หลอดไฟฟ้ารวมทั้งอุปกรณ์ติดตั้งที่ชำรุดหรือเปลี่ยนออก จัดเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องแยกจัดเก็บและดำเนินการกำจัดตามกฎหมายต่อไป

ผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การเปลี่ยนหลอด LED ภายในอาคารเทศบาล บ้านเรือนและอาคารของชุมชน ก่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมในโดยการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวมของชุมชน/การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง รวมทั้งทางเทศบาลมีการประชาสัมพันธ์ ถ่ายทอดความรู้ให้กับประชาชน มีการส่งเสริมให้ภาคประชาชนเห็นถึงประโยชน์ในการเปลี่ยนจากหลอดไฟแบบธรรมดา มาใช้หลอด LED เพื่อเป็นการลดการใช้ไฟฟ้าเพื่อแสงสว่าง ซึ่งมีส่วนช่วยลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า ถือเป็น การเพิ่มศักยภาพในการรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย

มาตรการที่ 3 มาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน ได้แก่ การเปลี่ยนระบบทำความเย็นเป็นแบบอินเวอร์เตอร์

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การเปลี่ยนระบบทำความเย็นในอาคารของเทศบาลเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ ไม่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม อาจมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยด้านมลพิษทางขยะและของเสีย โดยเครื่องปรับอากาศเก่ารวมทั้งอุปกรณ์ติดตั้งที่ชำรุดหรือเปลี่ยนออก ถือเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งน้ำยาทำความเย็นซึ่งเป็นสารเคมี ต้องมีการแยกจัดเก็บและดำเนินการกำจัดตามกฎหมายต่อไป

ผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การเปลี่ยนระบบทำความเย็นในอาคารของเทศบาลเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ ก่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมในโดยการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวมของชุมชน/การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบ

สายส่ง อีกทั้งทางเทศบาลมีการประชาสัมพันธ์ ถ่ายทอดความรู้ให้กับประชาชน มีการส่งเสริมให้ภาคประชาชนใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน ซึ่งมีส่วนช่วยลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า เพื่อสนับสนุนการเพิ่มศักยภาพในการรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย

มาตรการที่ 4 มาตรการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียของเทศบาล ได้แก่ ก่อสร้างโรงผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์ นำก๊าซมีเทนจากบ่อขยะมาใช้

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การจัดการของเสียของเทศบาล อาจอยู่ใกล้พื้นที่ใกล้เคียงแหล่งน้ำหรือที่พักอาศัย ต้องมีการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ระดับของผลกระทบขึ้นอยู่กับพื้นที่โครงการด้วย รวมทั้งการติดตั้งอุปกรณ์หรือระบบบำบัดมลพิษ และมีการตรวจวัดผลกระทบตามที่กฎหมายกำหนด ในกรณีต้องใช้พื้นที่แห่งใหม่สำหรับดำเนินการโครงการ ต้องมีการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และชุมชนในขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และจัดทำ ESMP หรือ ECOP เพื่อควบคุมและลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

ผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

การจัดการขยะที่ถูกต้องตามประเภทของขยะ มีและใช้ระบบกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้องและเหมาะสมตามประเภทของขยะ มีส่วนช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน อาทิเช่น ช่วยลดปัญหาเรื่องกลิ่นที่ การลดการปนเปื้อนลงดินและชั้นน้ำใต้ อีกทั้งการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้โดยทางเทศบาล เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนการแยกขยะตามประเภท เพื่อที่ทางเทศบาลสามารถจัดระบบการจัดการขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ, การถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะที่ถูกต้อง ซึ่งมีส่วนช่วยลดมลพิษและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการกำจัดขยะ นอกจากนี้ยังช่วยให้มีการสร้างงานเพิ่มขึ้นในชุมชน รวมทั้งสร้างรายได้เพิ่มให้กับชุมชนอีกด้วย

มาตรการสนับสนุน

มาตรการที่ 5 มาตรการสนับสนุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ มาตรการคัดแยกขยะต้นทางโดยการสร้างจิตสำนึกคนในชุมชนในการคัดแยกขยะครัวเรือน, การคัดแยกขยะโดยใช้ระบบ Green Office, การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในหน่วยงานราชการ, การใช้จักรยานแทนรถยนต์ในวันเสาร์อาทิตย์, จัดระบบจราจรเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง, การวางแผนก่อนออกเดินทางทุกครั้ง ทางเดียวกันไปด้วยกัน

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

กลุ่มมาตรการสนับสนุนดังกล่าว ไม่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมในภาพรวม

ผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

กลุ่มมาตรการสนับสนุนดังกล่าว ก่อให้เกิดผลประโยชน์ร่วมในการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยรวมของชุมชน/การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม อีกทั้งทางเทศบาลมีการถ่ายทอดความรู้เรื่องการลดภาวะโลกร้อนและผลกระทบและมีประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างจิตสำนึกและเปลี่ยนพฤติกรรมของคนในชุมชน และส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อสนับสนุนการเพิ่มศักยภาพในการรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย

ตารางที่ 10 สรุปผลการประเมินมาตรการตามหลักเกณฑ์ ESMF

ขั้นตอนการประเมิน	หัวข้อการประเมิน	มาตรการที่				
		1	2	3	4	5
E-1	ประเมินความอ่อนไหวของพื้นที่ที่ตั้งโครงการฯ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
E-2	ประเมินโอกาสเกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความรุนแรงของผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
E-3	ประเมินโอกาสเกิดผลกระทบด้านสังคมและความรุนแรงของผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
E-4	ประเมินเครื่องมือในการจัดการลดผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
E-5	ประเมินผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อม	มี	มี	มี	มี	มี
E-6	ประเมินผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสังคม	มี	มี	มี	มี	มี

6.3 การประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินมาตรการ

จากการประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินโครงการ ในแต่ละมาตรการที่ผู้เข้าร่วมประชุมได้นำเสนอ และใช้แบบฟอร์มการประเมิน A-1 พบว่ามีโครงการที่มีศักยภาพที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไปดังนี้

มาตรการที่สามารถคำนวณผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้

1. การผลิตและใช้ไฟฟ้าจาก Solar Cell ในหน่วยงานราชการ เอกชน และครัวเรือน
2. เปลี่ยนหลอดไฟ เป็นหลอด LED ในส่วนราชการนอกสังกัดเทศบาลฯ สถานประกอบการ ครัวเรือน
3. ก่อสร้างโรงผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์

มาตรการสนับสนุน

1. การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (เบอร์ 5)
2. ปรับปรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด โดยเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงาน
3. มาตรการคัดแยกขยะต้นทางโดยการสร้างจิตสำนึกคนในชุมชนในการคัดแยกขยะครัวเรือน การคัดแยกขยะโดยใช้ระบบ Green Office
4. การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในหน่วยงานราชการ
5. นำก๊าซมีเทนจากบ่อขยะมาใช้
6. จัดให้มีรถ EV ไฟฟ้าสาธารณะในเขตเทศบาล
7. การใช้จักรยานแทนรถยนต์ในวันเสาร์อาทิตย์

8. จัดระบบจราจรเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง
9. การวางแผนก่อนออกเดินทางทุกครั้ง ทางเดียวกันไปด้วยกัน
10. การใช้เตาประหยัดพลังงาน
11. เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับเมือง

6.4 การประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการ

ในการประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการต่าง ๆ ได้ทำการประเมิน ตามแบบฟอร์ม A-2 โดยมีการประเมินร่วมกับแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับจากเทศบาลฯ ถึงกิจกรรมที่สามารถนำไปดำเนินการได้ในขอบเขตของเทศบาลฯ ซึ่งสรุปผลผลจากการประเมินคือ ผ่าน ทุกมาตรการดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 11 ผลการประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ลำดับ	มาตรการ	ผลการประเมิน
1	การบริหารจัดการขยะด้วยวิธีง่ายๆ ได้แก่ การลดปริมาณขยะ (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) การบริหารจัดการมลพิษทางน้ำ และการบริหารจัดการมลพิษทางอากาศ	ผ่าน
2	โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการลดใช้พลังงานของเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดยมีเป้าหมาย ในการปรับเปลี่ยนอาคารสำนักงานและโรงเรียนสังกัดเทศบาลทั้ง 7 แห่ง ได้แก่ การติดตั้งระบบโซลาร์บนหลังคาเทศบาลฯ (Solar Roof Top) , การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง (อินเวอร์เตอร์) , การตั้งไฟถนนแบบโซล่าเซลล์	ผ่าน
3	มาตรการประหยัดพลังงานในหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และอาคารบ้านเรือน	ผ่าน
4	การประหยัดพลังงานผ่านกิจกรรมต่าง ๆ การใช้จักรยาน , การวางแผนก่อนการเดินทาง , ทางเดียวกันไปด้วยกัน เป็นต้น	ผ่าน
5	การสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การประหยัดพลังงาน วิธีการ และสนับสนุนกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เกี่ยวกับก๊าซเรือนกระจก และการอยู่ร่วมกับสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า ให้กับเด็ก เยาวชน ในสถานศึกษา	ผ่าน
6	การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (เบอร์ 5)	ผ่าน
7	ปรับปรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด โดยเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงาน	ผ่าน
8	เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับเมือง	ผ่าน
9	จัดระบบจราจรเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง ปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานให้ได้มาตรฐาน สะดวก แก่ผู้สัญจรไปมา	ผ่าน
10	การใช้เตาประหยัดพลังงาน	ผ่าน
11	โครงการโรงผลิตสารปรับปรุงดิน	ผ่าน
12	จัดให้มีรถ EV ไฟฟ้าสาธารณะในเขตเทศบาล	ผ่าน
13	นำก๊าซมีเทนจากบ่อขยะมาใช้	ผ่าน

6.5 การประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ

สำหรับการประเมินงบประมาณในการสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการต่าง ๆ ของเทศบาล ได้ทำการประเมิน ตามแบบฟอร์ม A-3 ซึ่งจากการเก็บข้อมูล และ สอบถามกับเทศบาลเมืองมหาสารคาม เกี่ยวกับงบประมาณสนับสนุนการดำเนินมาตรการต่าง ๆ จึงได้สรุปแบ่งมาตรการที่มีศักยภาพทั้ง 13 มาตรการของเทศบาลเมืองมหาสารคาม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มมาตรการสนับสนุนต่าง ๆ ของเทศบาล และ กลุ่มมาตรการที่มีการลงทุนในมาตรการโดยตรง ซึ่งสามารถคำนวณเงินลงทุน และ ระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการได้ และพบว่าในส่วนของมาตรการสนับสนุนต่าง ๆ นั้น ทางเทศบาลจะทำแผน เพื่อจัดสรรและขออนุมัติงบประมาณของเทศบาลในแต่ละปีมาดำเนินการ ส่วนมาตรการที่ต้องใช้เงินลงทุนในมาตรการโดยตรง เช่นการติดตั้ง Solar Cell การเปลี่ยนหลอด LED และ เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ นั้น การลงทุนในส่วนของโครงการนำร่อง ในการเปลี่ยนหลอด LED และ เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ ในอาคารสำนักงาน และโรงเรียนสังกัดเทศบาล เบื้องต้นได้ยื่นขอการสนับสนุนการลงทุนดังกล่าวไปที่กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว แต่ในส่วนของ การขยายผลโครงการตามมาตรการต่าง ๆ ไปสู่ภาคประชาชน ต้องมีการหาแหล่งทุนสนับสนุนโครงการจากแหล่งอื่น ๆ เพิ่มเติม นอกเหนือจากงบประมาณประจำปีของเทศบาล เพื่อให้การดำเนินการขยายผลตามมาตรการต่าง ๆ ทำได้อย่างรวดเร็วตามระยะเวลาที่ได้วางแผนไว้ สรุปการประเมินงบประมาณสนับสนุนกิจกรรมตามมาตรการที่ต้องมีการลงทุนโดยตรง และ มาตรการสนับสนุนต่างๆ ของเทศบาลฯ ได้ดังตาราง

ตารางที่ 12 การประเมินงบประมาณสนับสนุนกิจกรรมตามมาตรการของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ลำดับ	มาตรการ	กลุ่มมาตรการ	แหล่งงบประมาณ
1	ติดตั้ง Solar Cell ผลิตไฟฟ้าโดยเทศบาล (เพื่อนำร่องและขยายผลไปยังภาคประชาชน)	มาตรการที่มีการลงทุนในมาตรการโดยตรง	กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (สำหรับโครงการนำร่อง)
2	เปลี่ยนหลอด LED ในอาคารสำนักงานและโรงเรียนสังกัดเทศบาล เทศบาล (เพื่อนำร่องและขยายผลไปยังภาคประชาชน)	มาตรการที่มีการลงทุนในมาตรการโดยตรง	กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (สำหรับโครงการนำร่อง)
3	เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์	มาตรการที่มีการลงทุนในมาตรการโดยตรง	กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (สำหรับโครงการนำร่อง)
4	โครงการโรงผลิตสารปรับปรุงดิน	มาตรการที่มีการลงทุนในมาตรการโดยตรง	กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

ลำดับ	มาตรการ	กลุ่มมาตรการ	แหล่งงบประมาณ
5	<p>มาตรการสนับสนุนต่าง ๆ ของเทศบาล ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - การประหยัดพลังงาน ใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟเบอร์ 5 - ลดการใช้รถยนต์ โดยใช้จักรยานและระบบขนส่งมวลชนพลังงานสะอาด - การจัดการขยะ ด้วยวิธี 3R การแยกขยะ เพื่อลดปริมาณขยะเป็นศูนย์ (Zero waste) รวมถึงการผลิตก๊าซชีวภาพในครัวเรือนจากขยะอินทรีย์ - การเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด - การเปลี่ยนไปใช้ EV car 	มาตรการสนับสนุน	งบประมาณประจำปีของเทศบาล กองทุนสิ่งแวดล้อม

6.6 การประเมินระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ

สำหรับการประเมินระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการของเทศบาลนั้น ที่ปรึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลระยะเวลา สำหรับการดำเนินมาตรการจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกับการหารือกับเทศบาลเกี่ยวกับแผน และ ระยะเวลาในการจัดซื้อจัดจ้างโครงการต่าง ๆ กับทางเทศบาลฯ ซึ่งโดยสรุป สามารถประเมินระยะเวลาในการดำเนินมาตรการต่าง ๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 13 การประเมินระยะเวลาในการดำเนินมาตรการของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

ลำดับ	มาตรการ	ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม
1	ติดตั้ง Solar Cell ผลิตไฟฟ้าโดยเทศบาล (เพื่อนำร่องและขยายผลไปยังภาคประชาชน)	180 วัน นับจากลงนามในสัญญา
	ติดตั้ง Solar Cell (โครงการขยายผลสู่ภาคประชาชน)	4-5 ปี
2	เปลี่ยนหลอด LED ภายในอาคารของเทศบาล (เพื่อนำร่องและขยายผลไปยังภาคประชาชน)	180 วัน นับจากลงนามในสัญญา
	เปลี่ยนหลอด LED (โครงการขยายผลไปยังภาคประชาชน)	3-4 ปี

ลำดับ	มาตรการ	ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม
3	เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ (เพื่อนำร่องและขยายผลสู่ภาคประชาชน)	180 วัน นับจากลงนามในสัญญา
	เปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ (โครงการขยายผลไปยังภาคประชาชน)	
4	โครงการโรงผลิตสารปรับปรุงดิน	2 ปี
5	มาตรการสนับสนุนต่าง ๆ ของเทศบาล ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> - การประหยัดพลังงาน ใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟเบอร์ 5 - ลดการใช้รถยนต์ โดยใช้จักรยานและระบบขนส่งมวลชนพลังงานสะอาด - การจัดการขยะ ด้วยวิธี 3R การแยกขยะเพื่อลดปริมาณขยะเป็นศูนย์ (Zero waste) รวมถึงการผลิตก๊าซชีวภาพในครัวเรือนจากขยะอินทรีย์ - การเปลี่ยนไปใช้รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด - การเปลี่ยนไปใช้ EV car 	1 ปี

6.7 บรรจุมาตรการ/กิจกรรมลงในแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

แผนระยะสั้น ประกอบด้วยโครงการดังต่อไปนี้

- โครงการนำร่องของเทศบาล: การผลิตไฟฟ้าจากแผงพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา
- โครงการนำร่องของเทศบาล: การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED สำหรับไฟถนน
- โครงการนำร่องของเทศบาล: การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์
- การก่อสร้างโรงผลิตสารปรับปรุงดิน (ปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์)

แผนระยะกลาง ประกอบด้วยโครงการดังต่อไปนี้

- โครงการขยายผล: การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED ในอาคารภาคธุรกิจการค้าและภาคอุตสาหกรรม
- โครงการขยายผล: การติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ในภาคธุรกิจการค้าและภาคอุตสาหกรรม
- โครงการขยายผล: การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์

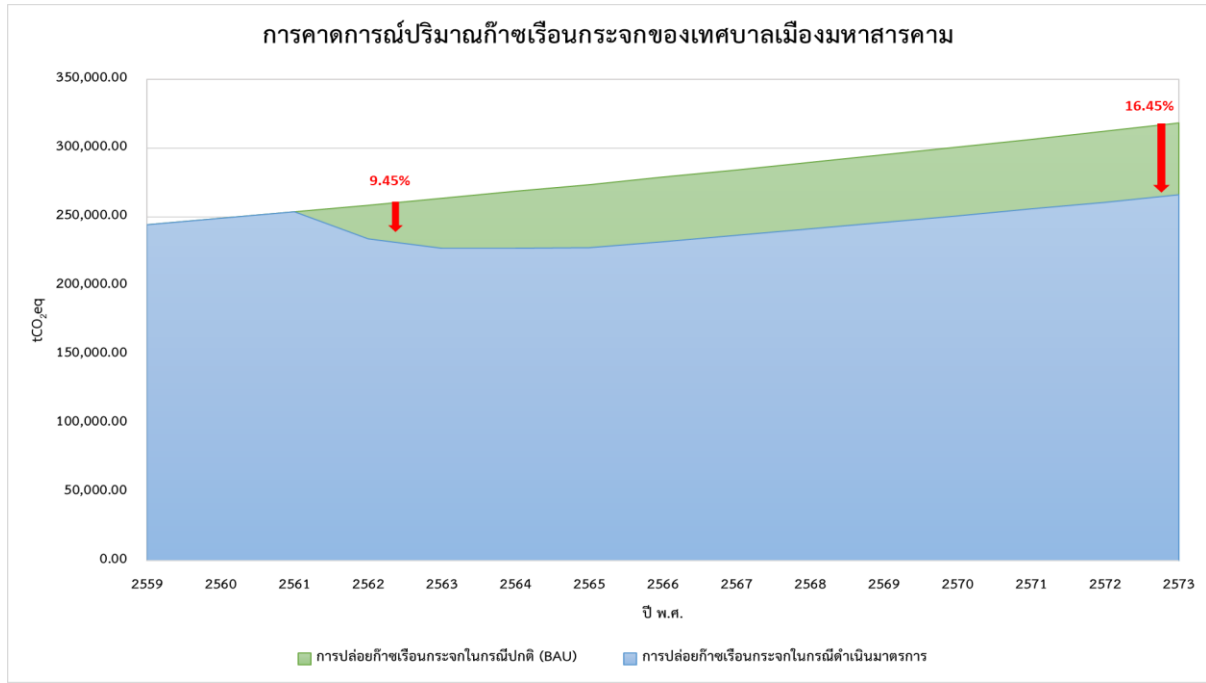
แผนระยะยาว ประกอบด้วยโครงการดังต่อไปนี้

- โครงการขยายผล: การติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ในภาคครัวเรือน
- โครงการขยายผล: การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED ในภาคครัวเรือน
- โครงการสนับสนุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (การประหยัดพลังงาน, การใช้จักรยาน, การลดปริมาณขยะเป็นศูนย์, การเพิ่มพื้นที่สีเขียว, การผลิตไบโอแก๊สในครัวเรือน, การใช้รถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด, การใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่)

จากมาตรการและกิจกรรมสำหรับแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกข้างต้นนั้น สามารถนำไป คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเทียบกับในกรณีปกติและประเมินศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกจากกลุ่มมาตรการที่สามารถคำนวณผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ซึ่งพบว่าหากเทศบาลมีการ ดำเนินงานตามแผนฯ ในปี พ.ศ. 2573 จะสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ 52,343.17 ตัน คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี หรือคิดเป็น 16.45% เมื่อเทียบกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ (BAU) รายละเอียดดังตาราง และรูปที่ 9 และ รูปที่ 10

ตารางที่ 14 คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปีที่	การปล่อยก๊าซเรือน กระจกในกรณีปกติ (BAU) (tCO ₂ eq / ปี)	การปล่อยก๊าซเรือน กระจกในกรณี ดำเนินมาตรการ (tCO ₂ eq / ปี)	การปล่อยก๊าซเรือน กระจกที่สามารถ ลดลงได้ (tCO ₂ eq / ปี)	การปล่อยก๊าซ เรือนกระจกที่ สามารถลดลงได้ (%)
1	258,622.94	234,181.83	24,441.11	9.45%
2	263,522.73	227,232.28	36,290.45	13.77%
3	268,520.78	227,404.45	41,116.32	15.31%
4	273,619.18	227,514.29	46,104.89	16.85%
5	278,819.79	231,979.47	46,840.32	16.80%
6	284,125.35	236,537.17	47,588.19	16.75%
7	289,537.84	241,189.39	48,348.44	16.70%
8	295,059.53	245,938.24	49,121.28	16.65%
9	300,692.77	250,785.87	49,906.90	16.60%
10	306,440.25	255,734.51	50,705.74	16.55%
11	312,304.14	260,786.38	51,517.76	16.50%
12	318,286.96	265,943.79	52,343.17	16.45%

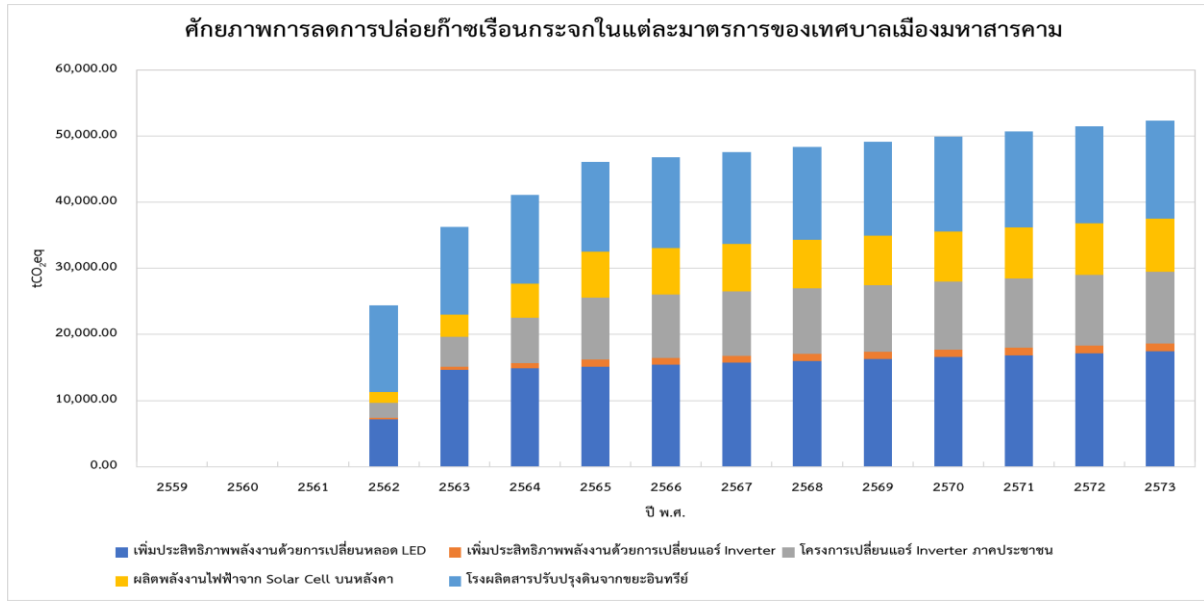


รูปที่ 9 การคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีปกติ (BAU) ของแต่ละมาตรการสามารถคำนวณได้จากวิธีการดังนี้

ข้อมูลกิจกรรม	วิธีการ
<ul style="list-style-type: none"> - ภาคพลังงาน - ภาคขนส่ง - ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ - ภาคการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน 	<p>ใช้วิธีการ Geometrical progressive method</p> $P_n = P \left(1 + \frac{I_G}{100} \right)^n$ <p>โดยที่</p> <p>P = ข้อมูลปีฐาน, I = อัตราการเจริญเติบโต, n = จำนวนปีของข้อมูล</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ภาคการจัดการของเสีย 	<p><u>ขยะมูลฝอย</u> อัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคน ประกอบด้วย อัตราเจริญพันธุ์รวม (TFR) อ้างอิงตามคาดประมาณประชากรรายจังหวัด พ.ศ. 2553-2583 ของสำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ</p> <p><u>น้ำเสีย</u> อัตราการเกิดน้ำเสียต่อคนต่อปี พ.ศ.2558 ประกอบด้วย อัตราเจริญพันธุ์รวม (TFR) อ้างอิงตามคาดประมาณประชากรรายจังหวัด</p>

ข้อมูลกิจกรรม	วิธีการ
	พ.ศ.2553-2583 ของสำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ



รูปที่ 10 ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละมาตรการของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

จากผลการประเมินนำไปสู่แผนปฏิบัติการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมาตรการที่เหมาะสมกับบริบทของทางเทศบาล ซึ่งมีเป้าหมายและศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มีดังต่อไปนี้

มาตรการที่	ชื่อมาตรการ	ขอบเขตการดำเนินการ	ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)
1	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	โครงการนำร่องของเทศบาล และขยายผลสู่ภาคชุมชน	6,461.27
2	การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอดLED	ไฟถนนของเทศบาล และขยายผลสู่ภาคชุมชน	14,109.92
3	การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์	อาคารของเทศบาล และขยายผลสู่ภาคชุมชน	9,709.12
4	โครงการโรงผลิตสารปรับปรุงดิน	เทศบาล	13,000.00

5	มาตรการสนับสนุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	การสร้างจิตสำนึกและเปลี่ยนพฤติกรรมของคนในชุมชน	ไม่สามารถระบุได้
---	--	--	------------------

แผนงานดังกล่าวข้างต้น มีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ทั้งหมดรวม 43,280.31 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ซึ่งแผนการดำเนินการสำหรับเทศบาลเพื่อบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีดังนี้

มาตรการระยะสั้น 1 – 3 ปี	มาตรการระยะกลาง 3 – 5 ปี	มาตรการระยะยาว 5 ปีขึ้นไป
โครงการนำร่องของเทศบาล: การติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์	โครงการขยายผล: การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED ในอาคารภาคธุรกิจการค้าและภาคอุตสาหกรรม	โครงการขยายผล: การติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ในภาคครัวเรือน
โครงการนำร่องของเทศบาล: การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED สำหรับไฟถนน	โครงการขยายผล: การติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ในภาคธุรกิจการค้าและภาคอุตสาหกรรม	โครงการขยายผล: การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอด LED ในอาคารชุมชน
โครงการนำร่องของเทศบาล: การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์	โครงการขยายผล: การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์	มาตรการสนับสนุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
โครงการผลิตสารปรับปรุงดิน		

โดยมีการประเมินความเป็นไปได้ในการดำเนินการโครงการต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่คาดการณ์ไว้ดังต่อไปนี้

มาตรการที่	ชื่อมาตรการ	ขอบเขตการดำเนินการ	ความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการตามเป้าหมาย				
			น้อยที่สุด (0-20%)	น้อย (21-40%)	ปานกลาง (41-60%)	มาก (61-80%)	มากที่สุด (81-100%)
1	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	โครงการนำร่องของเทศบาล					✓
		โครงการขยายผล				✓	

มาตรการ ที่	ชื่อมาตรการ	ขอบเขตการ ดำเนินการ	ความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการตามเป้าหมาย				
			น้อยที่สุด (0-20%)	น้อย (21-40%)	ปานกลาง (41-60%)	มาก (61-80%)	มากที่สุด (81-100%)
2	การเปลี่ยน หลอดไฟเป็น หลอดLED	โครงการนำร่อง ของเทศบาล					✓
		โครงการขยายผล				✓	
3	การเปลี่ยน เครื่องปรับอากาศ เป็นแบบ อินเวอร์เตอร์	โครงการนำร่อง ของเทศบาล					✓
		โครงการขยายผล				✓	
4	โครงการผลิตสาร ปรับปรุงดิน	โครงการของ เทศบาล					✓
5	มาตรการ สนับสนุนเพื่อลด การปล่อยก๊าซ เรือนกระจก	โครงการนำร่อง และขยายผล					✓

ทั้งนี้ จากแบบสอบถามในการประชุมรับฟังความคิดเห็นแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเทศบาล พบว่า แผนงานโครงการนำร่องที่ทางเทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบ ทางเทศบาลมีความพร้อมดำเนินการทันทีที่ได้รับงบประมาณ โดยเทศบาลเมืองมหาสารคามได้เริ่มดำเนินการในโครงการนำร่องในการเปลี่ยนหลอด LED และเปลี่ยนระบบเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ ในอาคารสำนักงานและโรงเรียนสังกัดเทศบาล ดังนั้นโครงการนำร่องเหล่านี้จึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมาย

ในส่วนโครงการขยายผลนั้น ทางที่ปรึกษาได้ทำการประเมินความเป็นไปได้จากปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ มาตรการที่มีต้นทุนในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง, มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูง, มีระยะเวลาคืนทุนนาน (อาทิเช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์) อาจมีความเป็นไปได้ในการลงทุนน้อย ส่วนมาตรการที่มีโอกาสดำเนินการเมื่ออุปกรณ์เดิมชำรุดหรือใช้งานไม่ได้เท่านั้น (อาทิเช่น การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ) ถือว่ามีความเป็นไปได้ในการลงทุนปานกลาง

มาตรการที่สามารถคำนวณผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้

แผนที่ 1 : การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

1. สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เทศบาลเมืองมหาสารคาม มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง (ข้อมูลปี 2559) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประเภท	รายละเอียดประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)
ประเภทที่ 1	บ้านอยู่อาศัย	87,610,323.26
ประเภทที่ 2	กิจการขนาดเล็ก	63,373,101.84
ประเภทที่ 3	กิจการขนาดกลาง	62,637,562.65
ประเภทที่ 4	กิจการขนาดใหญ่	67,192,748.28
ประเภทที่ 5	กิจการเฉพาะอย่าง	20,250,824.10
ประเภทที่ 6	ราชการและองค์กรไม่แสวงกำไร	7,625,371.53
ประเภทที่ 7	กิจการสูบน้ำเพื่อการเกษตร	1,114,291.54
ประเภทที่ 8	ไฟฟ้าชั่วคราว	3,156,669.94
	ไฟฟ้าสาธารณะ	3,775,369.15
รวมปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด		316,736,262.29

2. แผนการดำเนินงาน

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	การดำเนินการประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ 1) การติดตั้งโซลาร์เซลล์สำหรับเทศบาล 2) การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา ภาคครัวเรือน 3) การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาเพื่อผลิตไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อบริเวณสายส่ง
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	การนำไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์มาใช้ทดแทนไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้า

หัวข้อ	รายละเอียด
เป้าหมาย	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อทดแทนไฟฟ้าจากสายส่ง ในปริมาณร้อยละ 3.5 ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในปริมาณของแต่ละภาคส่วน รวมทั้งหมด 7,700 กิโลวัตต์ <ul style="list-style-type: none"> • โครงการของเทศบาล 300 กิโลวัตต์ • โครงการขยายผลภาคครัวเรือน 2,100 กิโลวัตต์ • โครงการขยายผลภาคธุรกิจ 2,200 กิโลวัตต์ • โครงการขยายผลภาคอุตสาหกรรม 3,100 กิโลวัตต์
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	<ul style="list-style-type: none"> • แผนระยะสั้น - การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคาของเทศบาล • แผนระยะกลาง - โครงการขยายผลการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม • แผนระยะยาว - โครงการขยายผลการติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคา ภาคครัวเรือน
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	<ul style="list-style-type: none"> • โครงการของเทศบาล 30,000,000 บาท • โครงการขยายผล 333,000,000 บาท (คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลดก๊าซเรือนกระจก 2,165.98 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
ระยะเวลาดำเนินการ	13.70 และ 7.71 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	
- ระเบียบวิธีการ	T-VER-METH-AE-01 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน
กรณีฐาน (Baseline Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน เพื่อทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบสายส่ง $BE = \text{ปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโซลาร์เซลล์ที่นำไปทดแทนไฟฟ้าจากระบบสายส่ง} * \text{Grid Emission Factor}$ โดยที่ ; Grid Emission Factor = 0.5692 (kgCO ₂ e / หน่วย)
การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมดังกล่าว
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions

3. ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ

4.

โครงการ ที่	ชื่อโครงการ	ขนาด โครงการ (kW)	ปริมาณไฟฟ้าผลิตได้ (kWh / year)	ปริมาณก๊าซเรือน กระจกที่ลดได้ (tCO ₂ eq / year)
1	โครงการติดตั้ง Solar Rooftop ของเทศบาล	300.00	547,500.00	311.64
2	โครงการขยายผลติดตั้ง Solar Rooftop ในครัวเรือน	2,100.00	3,066,000.00	1,745.17
3	โครงการขยายผลติดตั้ง Solar Rooftop ในธุรกิจการค้า อาคาร หน่วยงานต่างๆ	2,200.00	3,212,000.00	1,828.27
4	โครงการขยายผลติดตั้ง Solar Rooftop อุตสาหกรรมการผลิต	3,100.00	4,526,000.00	2,576.20
	รวมทั้งโครงการ	7,700.00	11,351,500.00	6,461.28

ปีที่	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีฐาน (Baseline Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกจากโครงการ (Project Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reductions) tCO ₂ eq / ปี
1	1,644.40	0.00	1,644.40
2	3,348.02	0.00	3,348.02
3	5,112.45	0.00	5,112.45
4	6,939.33	0.00	6,939.33
5	7,064.27	0.00	7,064.27
6	7,191.46	0.00	7,191.46
7	7,320.95	0.00	7,320.95
8	7,452.76	0.00	7,452.76

ปีที่	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีฐาน (Baseline Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกจากโครงการ (Project Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reductions) tCO ₂ eq / ปี
9	7,586.94	0.00	7,586.94
10	7,723.55	0.00	7,723.55
11	7,862.61	0.00	7,862.61
12	8,004.17	0.00	8,004.17

4. การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ

เพื่อให้การดำเนินการโครงการดังกล่าวมีความต่อเนื่อง ควรมีการการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินประกอบด้วย

พารามิเตอร์	EG _{PJ,y}
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัด ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	กรณีโครงการทั่วไป ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

	กรณีโครงการระดับชุมชน สามารถตรวจวัดโดย kWh Meter หรือคำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงาน โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน
พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Mass or Volume)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโครงการ
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{TR,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

แผนที่ 2 : การเปลี่ยนหลอดไฟแสงสว่างเป็นหลอดประหยัดพลังงาน (LED)

1. สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เทศบาลเมืองมหาสารคาม มีข้อมูลรายการหลอดไฟถนน ในอาคารสำนักงานเทศบาล และโรงเรียน ดังนี้

สถานที่	จำนวนหลอดไฟ
ถนน - โรงเรียนเทศบาลบ้านแมด	14
ถนน - โรงเรียนเทศบาลบ้านส่องนางใย	16
ถนน - โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร	14
ถนน - โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา	7
ถนน - โรงเรียนเทศบาลบ้านค้อ	8
ถนน - โรงเรียนเทศบาลโพธิ์ศรี	11
ถนน - โรงเรียนเทศบาลสามัคคี	12
ถนน - สำนักงานเทศบาลเมืองมหาสารคาม	400
รวมทั้งหมด	482

2. แผนการดำเนินงาน

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	การดำเนินการประกอบด้วย 3 โครงการย่อย ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> 1. การเปลี่ยนหลอด LED สำหรับไฟถนนในเขตสำนักงานเทศบาลและโรงเรียน 2. การเปลี่ยนหลอด LED สำหรับภาคครัวเรือน 3. การเปลี่ยนหลอด LED สำหรับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	การเปลี่ยนหลอดไฟแสงสว่างเป็นหลอด LED
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	การเปลี่ยนทดแทนหลอดไฟแสงสว่างเดิม ด้วยหลอดประหยัดพลังงานแบบ LED
เป้าหมาย	การเปลี่ยนหลอดไฟแสงสว่างเดิม ให้เป็นหลอดประหยัดพลังงานแบบ LED โดยมีเป้าหมายดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> • โครงการของเทศบาล 482 หลอด • โครงการขยายผลภาคครัวเรือน 102,100 หลอด

หัวข้อ	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> • โครงการขยายผลภาคธุรกิจ 135,900 หลอด • โครงการขยายผลภาคอุตสาหกรรม 128,900 หลอด
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	<ul style="list-style-type: none"> • แผนระยะสั้น - โครงการเปลี่ยนหลอด LED สำหรับไฟถนน อาคารสำนักงานเทศบาลและโรงเรียน • แผนระยะกลาง - โครงการขยายผล สำหรับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม • แผนระยะยาว - โครงการขยายผล สำหรับภาคครัวเรือน
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	<ul style="list-style-type: none"> • โครงการของเทศบาล 2,500,000 บาท • โครงการขยายผล 128,415,000 บาท <p>(คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลดก๊าซเรือนกระจก 537.41 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)</p>
ระยะเวลาดำเนินการ	2.69 และ 1.30 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	
- ระเบียบวิธีการ	T-VER-METH-EE-01 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Improvement for Lightings)
- กรณีสถาน (Baseline Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล $BE = \text{ปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมก่อนการเปลี่ยนหลอด} * \text{Grid Emission Factor}$ โดย; Grid Emission Factor=0.5664 (kgCO ₂ eq / หน่วย)
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล $PE = \text{ปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่หลังการเปลี่ยนหลอด} * \text{Grid Emission Factor}$ โดยที่ ; Grid Emission Factor = 0.5664 (kgCO ₂ eq / หน่วย)

หัวข้อ	รายละเอียด
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions

3. ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ

โครงการ ที่	ชื่อโครงการ	ขนาดโครงการ (จำนวนหลอด)	ปริมาณไฟฟ้าที่ ลดลงได้ (kWh / year)	ปริมาณก๊าซเรือน กระจกที่ลดได้ (tCO ₂ eq / year)
1	โครงการนำร่องเปลี่ยนหลอดไฟใน อาคารสำนักงาน ตลาด และ โรงเรียน ของเทศบาล	482	232,227.60	131.53
2	โครงการเปลี่ยนหลอดไฟเป็นแบบ LED ในครัวเรือน	102,100	2,571,388.50	1,456.43
3	โครงการเปลี่ยนหลอดไฟเป็นแบบ LED ในธุรกิจการค้า อาคาร หน่วยงานต่าง ๆ	135,900	9,127,044.00	5,168.36
4	โครงการเปลี่ยนหลอดไฟเป็นแบบ LED ในอุตสาหกรรมการผลิต	128,900	12,985,386.00	7,353.59
	รวมทั้งโครงการ	367,382	24,916,046.10	14,109.92

ปีที่	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกกรณีฐาน (Baseline Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกจากโครงการ (Project Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ ลดได้ (Emission Reductions) tCO ₂ eq / ปี
1	14,363.96	7,181.98	7,181.98

ปีที่	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกกรณีฐาน (Baseline Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกจากโครงการ (Project Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ ลดได้ (Emission Reductions) tCO ₂ eq / ปี
2	29,245.17	14,622.59	14,622.59
3	29,771.73	14,885.86	14,885.86
4	30,307.76	15,153.88	15,153.88
5	30,853.45	15,426.73	15,426.73
6	31,408.96	15,704.48	15,704.48
7	31,974.48	15,987.24	15,987.24
8	32,550.18	16,275.09	16,275.09
9	33,136.24	16,568.12	16,568.12
10	33,732.85	16,866.43	16,866.43
11	34,340.21	17,170.10	17,170.10
12	34,958.50	17,479.25	17,479.25

4. การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ

เพื่อให้การดำเนินการโครงการดังกล่าวมีความต่อเนื่อง ควรมีการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินประกอบด้วย

พารามิเตอร์	$N_{P,j,i,y}$
หน่วย	set
ความหมาย	จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกหรือรายงานการสำรวจ
วิธีการติดตามผล	การตรวจนับ อย่างน้อย 1 ครั้ง และตรวจนับใหม่หากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานพื้นที่มากกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ทั้งหมด

พารามิเตอร์	$P_{P,j,i,y}$
หน่วย	W/set
ความหมาย	ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ข้อมูลจากการสุ่มตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ในแต่ละกลุ่ม ทางเลือกที่ 2 ข้อมูลค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดกำลังไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้า โดยใช้หลักการสุ่มตัวอย่างทางสถิติอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง

พารามิเตอร์	$H_{P,j,i,y}$
หน่วย	hour/year
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 บันทึกหรือรายงานจำนวนชั่วโมงการใช้งานจากอุปกรณ์ที่ตรวจวัด ทางเลือกที่ 2 บันทึกหรือหลักฐานที่แสดงชั่วโมงการทำงาน
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 ประเมินจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน

แผนที่ 3 : การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์

1. สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เทศบาลเมืองมหาสารคาม มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศตั้งรายละเอียดต่อไปนี้

ขนาดเครื่องปรับอากาศ	จำนวนเครื่องปรับอากาศ
เครื่องปรับอากาศแบบ split type ขนาดต่ำกว่า 26,000 บีทียู	187
เครื่องปรับอากาศแบบ split type ขนาด 26,000 บีทียู	172
เครื่องปรับอากาศแบบ split type ขนาด 36,000 บีทียู	4
รวมทั้งหมด	363

2. แผนการดำเนินงาน

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ ในอาคารของเทศบาลและโรงเรียน สังกัดเทศบาล และในครัวเรือน

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	เป็นการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศระบบเดิม ให้เป็นแบบที่มีระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์
เป้าหมาย	การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศระบบเดิม ให้แบบอินเวอร์เตอร์ โดยมีเป้าหมายจำนวน 8,463 เครื่อง
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะสั้น - โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศในอาคารสำนักงานและโรงเรียนในสังกัดเทศบาล แผนระยะกลาง - โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศในครัวเรือน
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	โครงการของเทศบาล 17,600,000 บาท โครงการของภาคประชาชน 388,800,000 บาท (คิดเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลดก๊าซเรือนกระจก 4,439.27 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
ระยะเวลาคืนทุน	2.62 ปี และ 6.30 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	
- ระเบียบวิธีการ	T-VER-METH-EE-14 การติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง (Installation of High Efficiency Air Conditioning System)
- กรณีฐาน (Baseline Emission)	การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเดิม ซึ่งมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล $BE_{EC,y} = \sum_i [(EC_{PJ,i,y} \times 10^{-3}) \times \left(\frac{COP_{PJ,i,y}}{COP_{BL,i,y}}\right)] \times EF_{Elec}$ โดยที่ ; Grid Emission Factor = 0.5664 (kgCO ₂ eq / หน่วย)
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่ ซึ่งมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล $PE_{EL,y} = \left(\sum_i EC_{PJ,i,y} \times 10^{-3}\right) \times EF_{Elec}$ โดยที่ ; Grid Emission Factor = 0.5664 (kgCO ₂ eq / หน่วย)

หัวข้อ	รายละเอียด
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions

3. ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ

โครงการที่	ชื่อโครงการ	ขนาดโครงการ (เครื่อง)	ปริมาณไฟฟ้าที่ลดลงได้ (kWh / year)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (tCO ₂ eq / year)
1	โครงการนำร่องเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศในอาคารสำนักงาน โรงเรียนสังกัดเทศบาล	363	1,678,886.06	950.92
2	โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศในอาคารบ้านเรือน	8,100	15,434,496.58	8,758.19
	รวมทั้งโครงการ	8,463	17,113,382.64	9,709.12

ปีที่	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ (Project Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reductions) tCO ₂ eq / ปี
1	8,824.93	6,353.95	2,470.98
2	17,967.65	12,936.71	5,030.94
3	27,436.74	19,754.45	7,682.29
4	37,240.98	26,813.50	10,427.47
5	37,911.50	27,296.28	10,615.22
6	38,594.09	27,787.74	10,806.34
7	39,288.97	28,288.06	11,000.91

8	39,996.36	28,797.38	11,198.98
9	40,716.49	29,315.87	11,400.62
10	41,449.59	29,843.70	11,605.88
11	42,195.88	30,381.04	11,814.85
12	42,955.61	30,928.04	12,027.57

4. การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินการ

เพื่อให้การดำเนินการโครงการมีความต่อเนื่อง ควรมีการติดตาม ประเมินผล ปรับปรุงการดำเนินการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ประกอบด้วย

พารามิเตอร์	$EC_{P,j,i,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศประเภท i ในการดำเนินโครงการ ใน ปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์

พารามิเตอร์	$COP_{P,j,i,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงที่ใช้ในโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในการคำนวณค่า COP โดยตรวจวัดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

	ทางเลือกที่ 2 คำนวณค่า COP จากพารามิเตอร์ที่ระบุจากผู้ผลิต (Manufacturer's specification)
--	---

พารามิเตอร์	$H_{p,j,i,y}$
หน่วย	hour/year
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องปรับอากาศประเภท i ในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 ประเมินจากบันทึกหรือหลักฐานที่แสดงชั่วโมงทำงาน และบันทึกต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

แผนที่ 4 : โครงการผลิตสารปรับปรุงดิน

1. สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เทศบาลเมืองมหาสารคาม มีปริมาณวิธีการกำจัดขยะโดยใช้วิธีการฝังกลบ. โดยมีบ่อกำจัดขยะรวม 2 บ่อ ซึ่งอยู่ในพื้นที่นอกเขตเทศบาล. โดยมีปริมาณขยะที่ถูกนำมากำจัดโดยการฝังกลบที่บ่อดังกล่าว 16,121.30 และ 6,801.51 ตันต่อปี (ข้อมูลปี 2560) สำหรับบ่อที่1 และบ่อที่2 ตามลำดับ. โดยมีสัดส่วนของขยะอินทรีย์อยู่ที่ร้อยละ 51.28. และขยะจำพวกใบไม้และเศษไม้ร้อยละ 0.73 (อ้างอิงจากผลการศึกษารายงานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี 2557)

2. แผนการดำเนินงาน

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	การผลิตสารปรับปรุงดินจากขยะอินทรีย์
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	การนำขยะอินทรีย์มาหมักโดยวิธีทางชีวภาพ เพื่อนำไปผลิตเป็นสารปรับปรุงดิน หรือปุ๋ยอินทรีย์
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	เป็นการนำขยะอินทรีย์มาหมักเพื่อทำเป็นสารปรับปรุงดิน เพื่อทดแทนการกำจัดขยะอินทรีย์โดยวิธีการฝังกลบ
เป้าหมาย	สามารถรับขยะอินทรีย์ได้ปริมาณ 80 ตันต่อวัน
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะสั้น – ใช้ระยะเวลาเนิ่นการ 2 ปี

หัวข้อ	รายละเอียด
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	132,283,000 บาท
ระยะเวลาดำเนินงาน	ไม่มี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	
- ระเบียบวิธีการ	T-VER-TOOL-WASTE-01 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชน (Calculation for Emissions from Solid Waste Disposal Sites) T-VER-METH-WM-03 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการผลิตปุ๋ยหรือสารปรับปรุงดินจากขยะอินทรีย์ (Production of compost or soil amendments from organic waste)
- กรณีสถาน (Baseline Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศ
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในโครงการ การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งและการปล่อยก๊าซมีเทน (CH ₄) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) จากการหมักขยะอินทรีย์ และการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions

3. ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ

ปีที่	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีสถาน (Baseline Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ (Project Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reductions) tCO ₂ eq / ปี
1	15,115.30	1,971.56	13,143.74
2	15,282.24	1,993.34	13,288.90

ปีที่	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกกรณีฐาน (Baseline Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกจากโครงการ (Project Emissions) tCO ₂ eq / ปี	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (Emission Reductions) tCO ₂ eq / ปี
3	15,451.08	2,015.36	13,435.73
4	15,621.83	2,037.63	13,584.20
5	15,794.22	2,060.12	13,734.10
6	15,968.78	2,082.88	13,885.90
7	16,145.25	2,105.90	14,039.35
8	16,323.62	2,129.17	14,194.46
9	16,503.90	2,152.68	14,351.22
10	16,686.36	2,176.48	14,509.88
11	16,870.73	2,200.53	14,670.20
12	17,057.00	2,224.83	14,832.18

4. การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ

เพื่อให้การดำเนินการโครงการดังกล่าวมีความต่อเนื่อง ควรมีการการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินประกอบด้วย T-VER-TOOL-WASTE-01

พารามิเตอร์	W _y
หน่วย	t (น้ำหนักเปียก)
ความหมาย	ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่นำไปกำจัดโดยวิธีการอื่นแทนวิธีการฝังกลบในปี y (t น้ำหนักเปียก)
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดน้ำหนักขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการอื่นแทนการฝังกลบตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

	ทางเลือกที่ 2 ประเมินจากปริมาตรบรรจุของรถที่ใช้ในการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน หรือปริมาตรบรรจุของภาชนะ ความหนาแน่น และจำนวนเที่ยวรถ/ ภาชนะบรรจุโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน
--	--

พารามิเตอร์	$p_{j,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภท j ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานผลการสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการอื่นแทนการฝังกลบ เพื่อหาค่าประกอบของขยะมูลฝอยชุมชน ปีละ 2 ครั้ง ครอบคลุมทั้งช่วงหน้าแล้งและ ช่วงหน้าฝน หมายเหตุ: ในขั้นตอนการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการเพื่อขอขึ้นทะเบียนเป็น โครงการ T-VER สามารถอ้างอิงค่าจากรายงานผลการศึกษาศึกษาของพื้นที่อื่นในประเทศไทยที่มีลักษณะใกล้เคียงกันที่สามารถระบุแหล่งข้อมูลอ้างอิงได้อย่างชัดเจน
วิธีการติดตามผล	สุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการอื่นแทนการฝังกลบ เพื่อหา องค์ประกอบทางกายภาพ การสุ่มเก็บตัวอย่างควรทำ ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ชุมชน โดยเก็บตัวอย่างอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกัน 3 วัน ครอบคลุมทั้งวัน ธรรมดาและวันหยุด ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียด ดังนี้ 1. สุ่มตัวอย่างโดยตักขยะมูลฝอยชุมชนจากหลาย ๆ กองมาประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร 2. กรณีที่ขยะมูลฝอยชุมชนมีขนาดใหญ่ควรตัดให้มีขนาดเล็กลง 3. คลุกขยะมูลฝอยชุมชนให้เข้ากัน และแบ่งออกเป็น 4 ส่วน (quartering) และเลือก สุ่ม 2 กอง ที่อยู่ด้านตรงข้ามมารวมกัน แล้วคลุกให้เข้ากัน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน และ เลือกสุ่ม 2 กอง ที่อยู่ด้านตรงข้ามมารวมกัน ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนเหลือขยะมูลฝอย ชุมชนประมาณ 0.05 ลูกบาศก์เมตร (50 ลิตร) 4. คัดแยกองค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชน ได้แก่ (1) ไม้ (2) กระดาษ (3) อาหาร (4) สิ่งทอ (5) กิ่งไม้/ใบไม้ (6) ยาง/หนัง (7) พลาสติก/โฟม (8) ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย (9) อื่นๆ เช่น แก้ว โลหะ หิน กระเบื้อง 5. ชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยชุมชนแต่ละประเภท โดยให้รายงานองค์ประกอบขยะมูลฝอย ชุมชนแต่ละประเภทเป็นค่าสัดส่วนโดยน้ำหนัก

T-VER-METH-WM-03

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit:Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิงโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์

พารามิเตอร์	W_y
หน่วย	t (น้ำหนักเปียก)
ความหมาย	ปริมาณขยะอินทรีย์ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดน้ำหนักขยะอินทรีย์ตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 ประเมินจากปริมาตรบรรจุของรถที่ใช้ในการขนส่งขยะอินทรีย์ หรือ ปริมาตรบรรจุของภาชนะ ความหนาแน่น และจำนวนเที่ยวรถ/ภาชนะบรรจุ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$Q_{ww,PJ,y}$
หน่วย	$m^3/year$
ความหมาย	ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดหรือรายการคำนวณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น
วิธีติดตามผล	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$COD_{inf,PJ,y}$
หน่วย	mg/l
ความหมาย	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวิเคราะห์
วิธีการติดตามผล	ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$COD_{eff,PJ,y}$
หน่วย	mg/l
ความหมาย	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวิเคราะห์
วิธีการติดตามผล	ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{TR,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit:Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับขนส่งขยะอินทรีย์นอกเขต ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

มาตรการสนับสนุน

แผนที่ 5 : มาตรการสนับสนุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1. สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เทศบาลเมืองมหาสารคาม มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด 247,433.81 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (อ้างอิงข้อมูลจากปี 2559) ทั้งนี้กิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกสูงสุด คือ การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม, การใช้พลังงานในส่วนที่พำอาศัย, การใช้พลังงานในส่วนธุรกิจการค้า, การใช้พลังงานในภาคขนส่ง และการจัดการของเสียโดยวิธีการฝังกลบ ตามลำดับ

2. แผนการดำเนินงาน

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	การดำเนินการประกอบด้วยโครงการย่อยดังต่อไปนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1. การประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า 2. ด้านการขนส่ง โดยการใช้จักรยาน การใช้รถยนต์ไฟฟ้า ไฮบริด การใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ 3. การลดปริมาณขยะเป็นศูนย์ การบริหารจัดการขยะด้วยวิธี 3R การผลิตไบโอแก๊สในครัวเรือน 4. การเพิ่มพื้นที่สีเขียว โดยการปลูกต้นไม้
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	เป็นการช่วยประชาชนให้มีจิตสำนึกและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	เป็นกิจกรรมที่มีส่วนช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาพรวมของเทศบาล
เป้าหมาย	<ul style="list-style-type: none"> • ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงร้อยละ 10 จากปีฐาน • ปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัดโดยการฝังกลบเป็น 0
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะยาว – สามารถดำเนินการได้ตลอด โดยอาจมีการกิจกรรมเพื่อส่งเสริมโดยทางเทศบาล ตามโอกาสที่เหมาะสม
งบประมาณที่ใช้ดำเนินโครงการฯ	ใช้งบประมาณในการจัดกิจกรรมครั้งละ 50,000 บาท
ระยะเวลาดำเนินการ	ไม่มี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	
- กรณีฐาน (Baseline Emission)	ใช้ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลในปี 2559 เป็นกรณีฐาน
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลในปัจจุบัน หลังการดำเนินโครงการ
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions

3. ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ

เนื่องจากเป็นมาตรการสนับสนุน ยังไม่มีโครงการที่แน่นอน จึงไม่สามารถคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการได้

4. การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ

เพื่อให้การดำเนินการโครงการดังกล่าวมีความต่อเนื่อง ควรมีการการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน โดยดำเนินการจัดเก็บข้อมูลบัญชีก๊าซเรือนกระจกตามแนวทางของ Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)

6.8 คำนวณระยะเวลาต้นทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม

ระยะเวลาต้นทุนของแต่ละมาตรการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 15 ระยะเวลาต้นทุนของแต่ละมาตรการของเทศบาลเมืองมหาสารคาม

มาตรการ ที่	ชื่อมาตรการ	ขอบเขตการดำเนินการ	ระยะเวลาต้นทุน (ปี)
1	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน แสงอาทิตย์	โครงการนำร่องของเทศบาล และขยายผลสู่ภาคชุมชน	13.70 และ 7.71
2	การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอดLED	ไฟถนนของเทศบาล และขยาย ผลสู่ภาคชุมชน	2.69 และ 1.30
3	การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็น แบบอินเวอร์เตอร์	อาคารของเทศบาลและขยาย ผลสู่ภาคชุมชน	2.62 และ 6.30
4	โครงการโรงผลิตสารปรับปรุงดิน	เขตเทศบาล	ไม่สามารถระบุได้
5	มาตรการสนับสนุนเพื่อลดการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	การสร้างจิตสำนึกและเปลี่ยน พฤติกรรมของคนในชุมชน	ไม่สามารถระบุได้

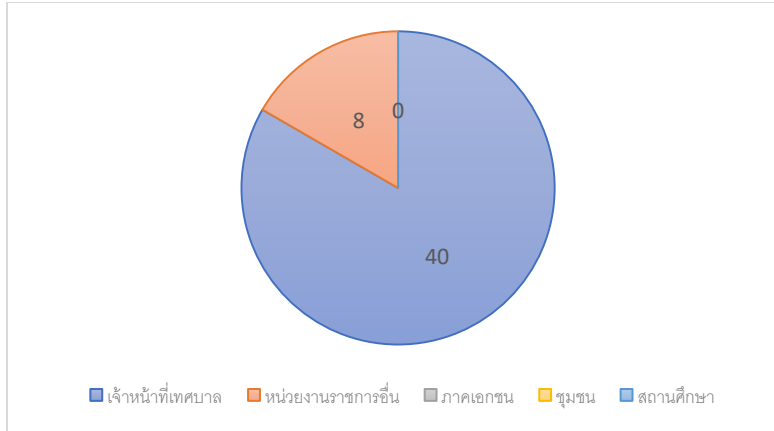
6.9 การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการตัดสินใจดำเนินการตามมาตรการ

กำหนดการประชุม วันที่ 11 กันยายน 2561 เวลา 10.00 – 12.00 น.

สถานที่ประชุม สำนักงานเทศบาลเมืองมหาสารคาม

จำนวนผู้เข้าร่วมประชุม รวม 48 คน (ผู้ชาย 26 คน ผู้หญิง 22 คน) ประกอบด้วย

เจ้าหน้าที่จากเทศบาล 40 คน หน่วยงานราชการอื่น 8 คน



วาระการประชุม

1. กล่าวเปิดการประชุม โดยท่านประธานการประชุม
2. การนำเสนอโดยคณะที่ปรึกษา
 - การนำเสนอข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกฉบับสมบูรณ์
 - การนำเสนอมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นผลสรุปจากการระดมสมองในการประชุมรับฟังความคิดเห็นในรอบที่ผ่านมา
 - การนำเสนอแผนงาน และรายละเอียดมาตรการที่มีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิค, ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก, ข้อมูลทางการเงิน (เงินลงทุน, ระยะเวลาคืนทุน และแหล่งเงินทุน)
3. การรับฟังข้อคิดเห็นและตอบคำถามจากผู้เข้าร่วมประชุม
4. การตอบแบบสอบถาม เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อแผนงานที่นำเสนอ





รูปที่ 12 การประชุมรับฟังความคิดเห็นแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเทศบาลเมืองมหาสารคาม

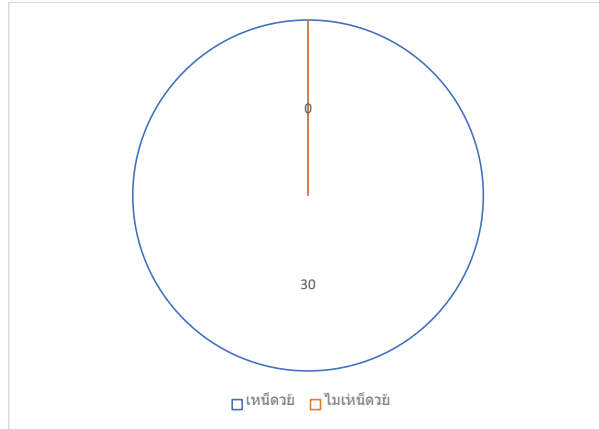
ตารางที่ 16 สรุปประเด็นจากการรับฟังความคิดเห็นและคำถามจากผู้เข้าร่วมประชุมเทศบาลเมืองมหาสารคาม

หัวข้อที่	ประเด็นจากผู้เข้าร่วมประชุม	คำตอบโดยที่ปรึกษา
1	การกำหนดสเปค TOR ของอุปกรณ์ เช่น หลอดไฟ LED และการขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์ก่อนการจัดซื้อ	ทางเทศบาลจะเป็นผู้กำหนดอ้างอิงจากมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยปรึกษาทางกฟภ.
2	การจัดหาที่ปรึกษาเพื่อทำโรงผลิตปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์	เทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาผู้พัฒนาโครงการ
3	การกระจายผลสู่ชุมชนต่าง ๆ เช่น การให้ความรู้สถานศึกษาในการจัดการขยะ การจัดการขยะในตลาด	เทศบาลเป็นผู้ดำเนินการโดยกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม
4	เงินทุนในการดำเนินการมาตรการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก	การใช้ข้อมูลจากการศึกษาภายใต้โครงการนี้ในการนำเสนอเพื่อขอรับเงินทุนสนับสนุนจากแหล่งเงินทุนในการดำเนินการมาตรการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก

แบบสอบถาม

จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับทั้งหมด 30 ชุด

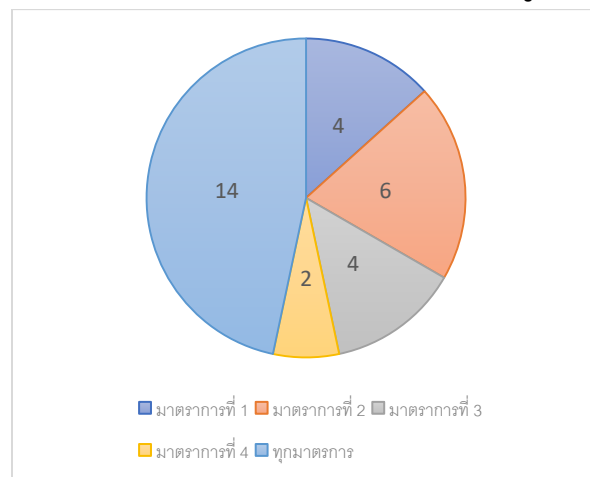
คำถามที่ 1 ท่านเห็นด้วยกับแผนงานที่นำเสนอหรือไม่



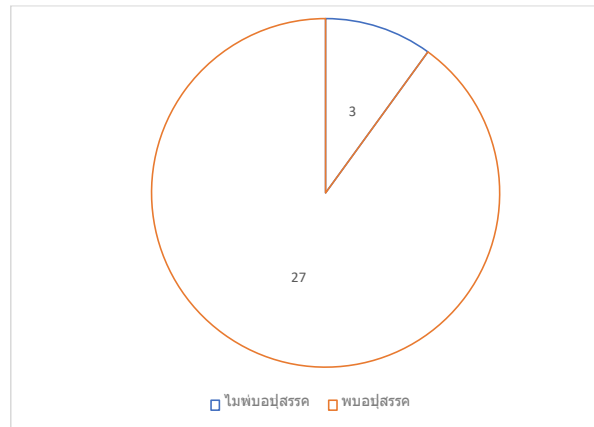
คำถามที่ 2 ท่านเห็นว่าแผนงานที่นำเสนอสอดคล้องกับนโยบายของทางเทศบาลหรือไม่



คำถามที่ 3 ท่านเห็นว่ามาตรการใดที่เหมาะสมกับเทศบาลและน่าจะนำไปสู่เป้าหมายได้

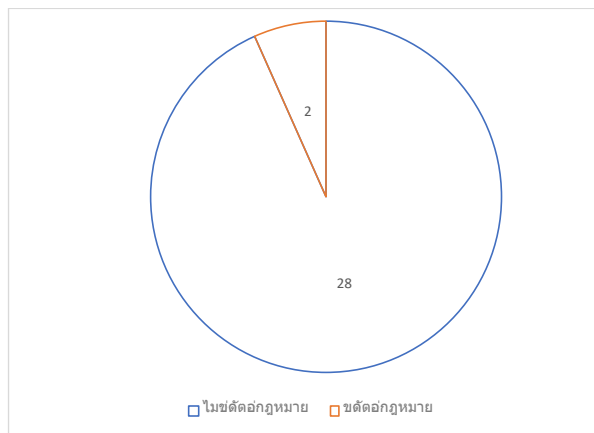


คำถามที่ 4 ท่านมีความเห็นว่า มาตรการที่นำเสนอจะพบอุปสรรคหรือปัญหาในการดำเนินการ หรือไม่และอย่างไร รวมทั้งขอแนะนำเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว



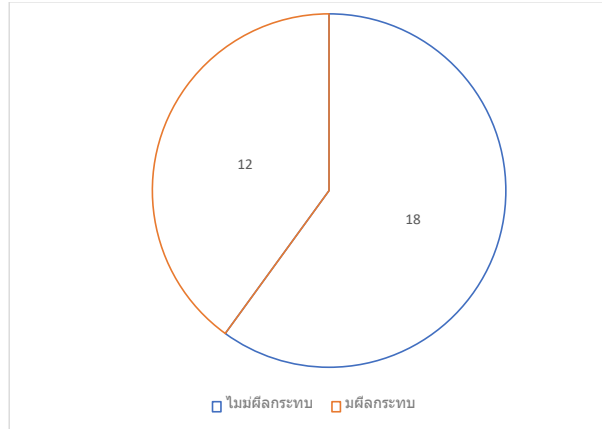
รายละเอียด : ปัญหาหลักคือเรื่องงบประมาณในการลงทุน และความรู้ความเข้าใจของประชาชนในการมีส่วนร่วมของโครงการขยายผล

คำถามที่ 5 ท่านคิดว่าแผนงานดังกล่าวขัดต่อกฎระเบียบข้อบังคับหรือกฎหมายด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมหรือไม่



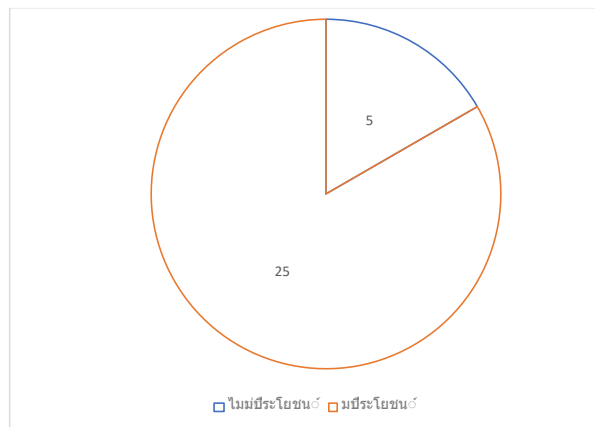
รายละเอียด : อาจไม่มีการควบคุมผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งก่อให้เกิดปัญหามลพิษ โดยเฉพาะเรื่องขยะ , ตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าฯ ประชาชนสามารถผลิตไฟฟ้าใช้เองได้ไม่เกิน 40%.

คำถามที่ 6 ท่านคิดว่าแผนงานดังกล่าวมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากการดำเนินโครงการหรือไม่อย่างไร



รายละเอียด : โรงผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากขยะ ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างเขตชุมชน เพราะอาจก่อให้เกิดปัญหาเรื่องน้ำเสีย และกลิ่นรบกวน, มาตรการการเปลี่ยนหลอดไฟและเครื่องปรับอากาศ ทำให้เกิดขยะพิษจากหลอดไฟแบบเก่าและขยะอิเล็กทรอนิกส์

คำถามที่ 7 ท่านคิดว่าแผนงานดังกล่าวก่อให้เกิดผลประโยชน์และเป้าหมายเกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม หรือไม่ อย่างไร



รายละเอียด : ช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในประเทศ, ช่วยให้เกิดการพัฒนาขึ้นในพื้นที่ และประชาชนได้รับการถ่ายทอดความรู้, สอดคล้องกับแผนพัฒนา 20 ปี ของประเทศไทยซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาทางด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจที่ยั่งยืน, สนับสนุนการนำไปสู่เมืองคาร์บอนต่ำ

ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับงบประมาณและระยะเวลาโครงการ จะเป็นการสรุปข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ของทางเทศบาล เนื่องจากเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องงบประมาณและการวางแผนโครงการโดยตรง.

1. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ : มีการระบุว่ามีงบประมาณแล้ว หรือสามารถจัดสรรงบประมาณสำหรับอาคารเทศบาลและโรงเรียนในสังกัดได้ แต่ยังคงต้องการแหล่งเงินทุนสนับสนุน. ในการดำเนินการจะแบ่งเป็นระยะ โดยเริ่มที่อาคารเทศบาลก่อน แล้วขยายผลไปยังโรงเรียนในสังกัด และชุมชนต่อไป

2. การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นแบบ LED : มีการระบุว่ามิงบประมาณแล้ว หรือสามารถจัดสรรงบประมาณสำหรับอาคารเทศบาลและโรงเรียนในสังกัดได้ แต่ยังคงต้องการแหล่งเงินทุนสนับสนุน ในการดำเนินการจะแบ่งเป็นระยะ โดยเริ่มที่ไฟสาธารณะก่อน แล้วขยายผลไปยังโรงเรียนในสังกัด และชุมชนต่อไป
3. การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นแบบอินเวอร์เตอร์ : มีการระบุว่ามิงบประมาณแล้ว หรือสามารถจัดสรรงบประมาณได้ และสามารถดำเนินการได้ทันที
4. การผลิตปุ๋ยชีวภาพจากขยะอินทรีย์ : ต้องการแหล่งเงินทุนสนับสนุน และควรมีการทำโครงการขนาดเล็กเพื่อทดลองก่อน จึงขยายผลเป็นโรงผลิตปุ๋ยขนาดใหญ่
ทั้งนี้ในส่วนของชุมชนและภาคเอกชนส่วนใหญ่ซึ่งมีส่วนร่วมในการดำเนินการโครงการขยายผล พบว่าต้องการแหล่งเงินทุนสนับสนุนสำหรับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์และการเปลี่ยนหลอดไฟเป็นแบบ LED โดยพร้อมดำเนินการทันทีเมื่อได้รับงบประมาณ