รายงานข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง เทศบาลเมืองหัวหิน

โครงการ
เตรียมความพร้อมด้านกลไกตลาดเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจก (PMR)

จัดทำโดย บริษัท ไบร์ท แมเนจเม้นท์ คอนซัลติ้ง จำกัด

สนับสนุนโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)
โครงการเตรียมความพร้อมด้านกลไกตลาดเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจก (PMR)
CS-13: ศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พัฒนาแผนการลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกในท้องถิ่นใน 8 เทศบาล ซึ่งรวมถึงกรอบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม (ESMF)

บทที่ 1 บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม สาเหตุสำคัญเกิดจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น การใช้พลังงานในภาคครัวเรือน หรือธุรกิจการค้า การขนส่ง การจัดการของเสีย การใช้ปุ๋ยเคมีในกลุ่มการเกษตร เป็นต้น การขยายตัวของชุมชนเมืองอย่างรวดเร็วทั้งในเชิงจำนวนและขนาดของเมือง ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศในอัตราที่สูงขึ้นตามการขยายตัวของเมือง จากข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกี่ยวข้องกับภาคพลังงานพบว่าร้อยละ 70 มาจากการปล่อยในภาคเมือง และในอนาคตปริมาณก๊าซเรือนกระจกก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามการขยายตัวของเมืองและเป็นแนวโน้มที่เกิดขึ้นในแทบทุกประเทศ การลดก๊าซเรือนกระจกในเขตเมืองจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ไม่ควรมองข้ามและการจัดทำข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ เพื่อนำไปสู่การดำเนินมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐในการพัฒนาไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ

ประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้ให้สัตยาบันเข้าร่วมเป็นภาคีกรอบสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCC) จึงได้ก่อให้เกิดการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs) ในปี พ.ศ. 2555 และ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยความสมัครใจ (Intended Nationally Determined Contributions, INDCs) ในปี พ.ศ. 2557 ซึ่ง NAMAs มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปัจจุบันถึงปี พ.ศ. 2563 ในขณะที่ INDCs มีเป้าหมายที่จะลดการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะยาว (long-term) ในช่วงหลังจาก ปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นไป ประเทศไทยไม่เพียงกำหนดนโยบายสำหรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเท่านั้น แต่ได้รวมการออกนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (National Economic and Social Development Plan - NESDP) ซึ่งเป็นแผนพัฒนาหลักด้านนโยบายสาธารณะของประเทศให้สอดคล้องกับนโยบายการลด การปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ได้นำแนวทางการเติบโตสีเขียวและการพัฒนาที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนต่ำมาเป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศโดยเน้นถึงความสำคัญของการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และแนวทางการเติบโตแบบเมืองคาร์บอนต่ำ

ดังนั้นการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเป็นหน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมในฐานะผู้ผลิต ภาคบริการในฐานะผู้ขับเคลื่อนกิจกรรม รวมถึงประชาชนในฐานะผู้บริโภค เช่นเดียวกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และดำเนินการป้องกันและแก้ไขภาวะมลพิษในเขตพื้นที่ท้องถิ่นของตน จึงจำเป็นต้องมีส่วนช่วยบรรเทาปัญหาภาวะโลกร้อนผ่านการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมภายในเขตการปกครององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในท้องถิ่นลง และก้าวไปสู่การเป็นเมืองคาร์บอนต่ำ (low-carbon city)

บทที่ 2 วิธีการศึกษาและขอบเขตการศึกษา

2.1 ขอบเขตการศึกษา

โครงการ "เตรียมความพร้อมด้านกลไกตลาดเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจก" ศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พัฒนาแผนการลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกในท้องถิ่นใน 8 เทศบาล ซึ่งรวมถึงกรอบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ได้มีการกำหนดเลือกปี พ.ศ. 2559 เป็นปีฐานที่ใช้ในการจัดทำข้อมูลก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากเป็นปีที่มีความพร้อมของข้อมูลครบถ้วนในทุกภาคส่วน และขอบเขตการศึกษาคือ อาณาเขตตามภูมิศาสตร์การเมือง (Geopolitical territory) ของ 9 เทศบาล ดังต่อไปนี้

เทศบาล	**จังหวัด**
เทศบาลเมืองน่าน	น่าน
เทศบาลนครสกลนคร	สกลคร
เทศบาลเมืองอำนาจเจริญ	อำนาจเจริญ
เทศบาลเมืองหัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์
เทศบาลเมืองป่าตอง	ภูเก็ต
เทศบาลนครตรัง	ตรัง
เทศบาลนครนครสวรรค์	นครสวรรค์
เทศบาลเมืองเขาสามยอด	ลพบุรี
เทศบาลตำบลบ้านฉาง	ระยอง

การกำหนดขอบเขต กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกิจกรรมทั้งภายในและนอกเขตเทศบาล รวมถึงการรายงานผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะใช้วิธีการรายงานตาม คู่มือ Global Protocol for Community - Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) จะมีความเกี่ยวเนื่องกับแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตาม คู่มือ 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories ซึ่งเป็นคู่มือที่ทั่วโลกยอมรับและได้มาตรฐานสากล โดยในการศึกษาจะรวบรวมข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) ที่ได้จากหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานเอกชน และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของเทศบาลฯ และได้รวบรวมข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) มาจากตามคำแนะนำของคู่มือการจัดทำข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง จัดทำโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และคู่มือ 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories

โดยการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกระดับเมืองตามคู่มือ GPC จะแบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)
2) กลุ่มขนส่ง (Transportation)
3) กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)
4) กลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (Industrial Process and Product Use; IPPU)
5) กลุ่มเกษตร ป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Agriculture, Foresty and other Land Use; AFOLU)

การรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกลุ่มจะแบ่งการรายงานออกเป็น 3 ขอบเขต คือ

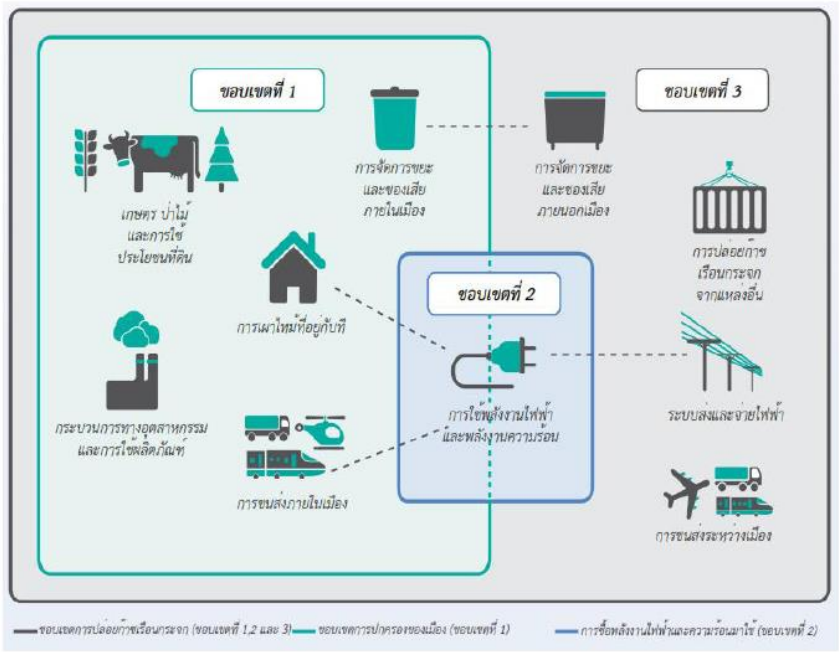
ขอบเขตที่ 1 (Scope1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG Emissions) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในขอบเขตเมือง

ขอบเขตที่ 2 (Scope2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Indirect GHG Emissions) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนที่นำเข้ามาจากภายนอกเขตเมือง

ขอบเขตที่ 3 (Scope3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (Other indirect GHG Emissions) ซึ่งเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตเมือง จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในเขตเมือง

2.2 กำหนดกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ที่ปรึกษาจะต้องวางแผนสำหรับข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง (Carbon Footprint) โดยการกำหนดขอบเขตและกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกิจกรรมทั้งภายในและนอกเขตของเทศบาล โดยอ้างอิงจาก คู่มือ Global Protocol for Community - Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC)



รูปที่ 1 กิจกรรมและขอบเขตการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง
(เอกสาร Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories
ที่พัฒนาโดย World Resource Institute)

โดยแต่ละขอบเขตจะต้องระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งข้อมูลของกิจกรรมจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งจะมีการรวบรวมในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลในระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิที่ปรึกษาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอาจจำเป็นต้องนำข้อมูลที่มีมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากที่สุด

โดยมีหลักการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนี้

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงเวลานั้น ๆ ข้อมูลกิจกรรมสามารถรวบรวมข้อมูลได้จากการตรวจวัดและเอกสารหรือรายงานจากหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานเอกชน และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเมือง

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) มาจากตามคำแนะนำของคู่มือการจัดทำข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง จัดทำโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) คู่มือ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

การแบ่งกลุ่มกิจกรรมเพื่อการประเมินและรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามระเบียบวิธีการรายงาน GPC ดังต่อไปนี้

2.2.1 กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)

ภาคพลังงานเป็นภาคที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมาก ส่วนใหญ่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง และการรั่วไหลจากกระบวนการผลิต กองเก็บและจัดส่งเชื้อเพลิง เป็นต้น กิจกรรมในกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่แบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้ 9 กลุ่มย่อย ได้แก่

I.1 การใช้พลังงานในที่พักอาศัย
I.2 การใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ
I.3 การใช้พลังงานของอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง
I.4 การผลิตพลังงาน (อุตสาหกรรม)
I.5 การผลิตพลังงานส่งให้ระบบจำหน่าย (ความเย็น/ความร้อน/ไฟฟ้า)
I.6 การใช้พลังงานของภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง
I.7 แหล่งที่ไม่สามารถระบุได้
I.8 การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่านหิน
I.9 การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

ขอบเขตที่ 1 การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในเมือง เช่น การใช้พลังงานในที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ อุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง และการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตพลังงาน เป็นต้น รวมถึงการรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่าน และระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

ขอบเขตที่ 2 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ รวมถึงการใช้เชื้อเพลิงอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง แต่ไม่รวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ตั้งอยู่ภายในเมือง

ขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานที่ไม่เข้าข่ายอยู่ในขอบเขตที่ 1 และ 2 เช่น การสูญเสียพลังงานภายในสายส่งไฟฟ้า ไอน้ำ และความร้อนภายในเมือง เป็นต้น

2.2.2 กลุ่มขนส่ง (Transportation)

กิจกรรมที่ครอบคลุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในการขนส่งทั้งหมด โดยข้อมูลกิจกรรมที่ใช้ คือ ปริมาณเชื้อเพลิง และการใช้ไฟฟ้าที่จำแนกตามประเภทขนส่ง เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันเครื่องบิน การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจะพิจารณาการขนส่งภายในเมืองและการขนส่งระหว่างเขตเมือง สามารถแบ่งกลุ่มย่อยได้ 5 ประเภท ได้แก่

II.1 การขนส่งทางถนน
II.2 การขนส่งระบบราง
II.3 การขนส่งทางน้ำ
II.4 การขนส่งทางอากาศ
II.5 การขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน

ขอบเขตที่ 1 การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในเมือง

ขอบเขตที่ 2 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขนส่งทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในเมือง เช่น รถไฟฟ้า กระเช้าลอยฟ้าและรถยนต์ที่ใช้ไฟฟ้า

ขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งที่เกิดขึ้นระหว่างเมือง เช่น การขนส่งที่มีจุดตั้งต้นของการเดินทางอยู่ในเขตเมืองและจุดสิ้นสุดอยู่นอกเมือง หรือการมีจุดตั้งต้นนอกเมืองและมีจุดสิ้นสุดในเขตเมือง เป็นต้น

2.2.3 กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)

ของเสียผ่านกระบวนการจัดการหรือถูกทิ้งไว้ในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานานมากพอที่จะทำให้สารอินทรีย์ในขยะเกิดการย่อยสลายจะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภท คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซมีเทน (CH_4) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) โดยกระบวนการจัดการของเสียอาจเกิดได้ทั้งภายในและภายนอกเมือง แบ่งกลุ่มย่อยได้ 4 ประเภท ได้แก่

III.1 การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ

III.2 การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ

III.3 การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้

III.4 การจัดการน้ำเสียและการปล่อยน้ำทิ้ง

ขอบเขตที่ 1 พิจารณาเฉพาะก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากของเสียที่เกิดขึ้นและถูกนำไปจัดการในแหล่งกำจัดหรือระบบบำบัดที่ตั้งอยู่ภายในขอบเขตเมือง รวมถึงก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากของเสียที่นำเข้ามาจากพื้นที่อื่น ๆ แต่มีการบำบัดหรือกำจัดภายในขอบเขตเมือง

ขอบเขตที่ 2 ไม่มีการประเมินก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการจัดการของเสีย

ขอบเขตที่ 3 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากของเสียที่เกิดขึ้นภายในเมืองและถูกนำไปบำบัดหรือกำจัดที่ตั้งอยู่นอกขอบเขตเมือง

2.2.4 กลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (Industrial Process amd Product Use:IPPU)

จะพิจารณาปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิต และการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานหรือการเผาไหม้เชื้อเพลิง ตามระเบียบวิธี GPC แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ กระบวนการอุตสาหกรรม และการใช้ผลิตภัณฑ์

IV.1 กระบวนการอุตสาหกรรม

- กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์แร่
- กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี
- กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมแร่โลหะ
- กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์

IV.1 การใช้ผลิตภัณฑ์

- การใช้ผลิตภัณฑ์ตัวทำละลาย
- การใช้ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอิเลคโทนิค
- การใช้สารฟลูออรีนที่มีผลกระทบกับชั้นโอโซน เช่น สารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC_s) และสารเปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC_s)

ขอบเขตที่ 1 ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ภายในขอบเขตเมือง

ขอบเขตที่ 2 ไม่มีการประเมินก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 2

ขอบเขตที่ 3 ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์นอกขอบเขตเมืองไม่นำมารายงานในกลุ่มย่อยนี้

2.2.5 กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยดังนี้

V.1 การจัดการปศุสัตว์

V.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

V.3 รวมแหล่งปล่อยอื่น ๆ และการปล่อยที่ไม่ใช่ CO_2 จากพื้นดิน

นอกจากการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกตามระเบียบวิธีการรายงานตามคู่มือ The Global Protocol for Community-Scale Greenhouse GAs Emission Inventories(GPC) ยังได้แบ่งการรายงานแยกตามหมวดกิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบ Basic ครอบคลุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตและกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในขอบเขตที่ 1 จากกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (ยกเว้นการผลิตไฟฟ้าและส่งเข้าสายส่ง)
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในขอบเขตที่ 1 จากกลุ่มขนส่ง
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในขอบเขตที่ 1 จากกลุ่มการจัดการของเสีย (ยกเว้นของเสียที่ถูกนำเข้าจากนอกเขตเมืองมาจัดการภายในเขตเมือง)
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในขอบเขตที่ 2 จากกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่และกลุ่มขนส่ง
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 3 จากกลุ่มการจัดการของเสีย (ของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในเขตเมืองแต่ถูกนำไปจัดการภายนอกเขตเมือง)

2. การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบ Basic+ จะรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในแบบ Basic และยังครอบคลุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตและกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในขอบเขตที่ 1 จากกลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในขอบเขตที่ 1 จากกลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในขอบเขตที่ 3 จากกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (การสูญเสียพลังงานจากสายส่งและจำหน่ายไฟฟ้า) และกลุ่มขนส่ง

การรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกในแบบ Basic และ Basic+ แสดงไว้ใน**ตารางที่ 1**

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจัดทำต้นแบบการรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

กลุ่มของกิจกรรม	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่			
การใช้พลังงานในที่พักอาศัย	✓	✓	✓
การใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ	✓	✓	✓
การใช้พลังงานของอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง	✓	✓	✓
การผลิตพลังงาน (อุตสาหกรรม)	✓	✓	✓
การผลิตพลังงานส่งให้ระบบจำหน่าย (ไฟฟ้า/ความร้อน/ความเย็น)	✓		
การใช้พลังงานของภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง	✓	✓	✓
แหล่งที่ไม่สามารถระบุได้	✓	✓	✓
การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่านหิน	✓		
การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	✓		
กลุ่มขนส่ง (Transportation)			
การใช้พลังงานในการขนส่งทางถนน	✓	✓	✓
การใช้พลังงานในการขนส่งระบบราง	✓	✓	✓
การใช้พลังงานในการขนส่งทางน้ำ	✓	✓	✓
การใช้พลังงานในการขนส่งทางอากาศ	✓	✓	✓
การใช้พลังงานในการขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน (Off-road)	✓	✓	
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)			
การฝังกลบขยะมูลฝอยในเขตเมือง	✓		✓
การฝังกลบขยะมูลฝอยนอกเขตเมือง	✓		
การจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีการทางชีวภาพในเขตเมือง	✓		✓
การจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีการทางชีวภาพนอกเขตเมือง	✓		
การเผาไหม้ขยะมูลฝอยในเขตเมือง (เตาเผา/เผาในที่โล่ง)	✓		✓
การเผาไหม้ขยะมูลฝอยนอกเขตเมือง (เตาเผา/เผาในที่โล่ง)	✓		
การจัดการน้ำเสียในเขตเมือง	✓		✓
การจัดการน้ำเสียนอกเขตเมือง	✓		
ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)			
กระบวนการทางอุตสาหกรรม	✓		
การใช้ผลิตภัณฑ์	✓		
กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)			
การจัดการปศุสัตว์	✓		
การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	✓		
รวมแหล่งปล่อยอื่น ๆ และการปล่อยที่ไม่ใช่ CO2 จากพื้นดิน	✓		
ขอบเขตที่ 3 อื่น ๆ			
ขอบเขตที่ 3 อื่น ๆ			

แหล่งการปล่อยภาคบังคับสำหรับการรายงานแบบ Basic

แหล่งการปล่อยที่เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ 1 (เฉพาะเมือง)

\+ แหล่ง การปล่อยสำหรับการรายงานแบบ Basic +
แหล่งการปล่อยขอบเขตที่ 3 อื่น ๆ

ไม่สามารถระบุปริมาณการปล่อย

NO = ไม่ปรากฏกิจกรรมของเมือง (Not Ocurring)
IE = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกนับรวมกับกลุ่มกิจกรรมอื่น ๆ (Included Elsewhere)
NE = ไม่สามารถประเมินได้ (Not Estimated)
C = เป็นความลับไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลได้ (Confidential)

2.3 ข้อมูลพื้นฐานของเมือง

ที่ปรึกษาได้จัดเก็บข้อมูลกิจกรรมของแต่ละเทศบาลและคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลที่เข้าร่วมโครงการ 9 แห่ง ได้แก่

เทศบาล	**จังหวัด**
เทศบาลเมืองน่าน	น่าน
เทศบาลนครสกลนคร	สกลคร
เทศบาลเมืองอำนาจเจริญ	อำนาจเจริญ
เทศบาลเมืองหัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์
เทศบาลเมืองป่าตอง	ภูเก็ต
เทศบาลนครตรัง	ตรัง
เทศบาลนครนครสวรรค์	นครสวรรค์
เทศบาลเมืองเขาสามยอด	ลพบุรี
เทศบาลตำบลบ้านฉาง	ระยอง

เทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

2.3 ข้อมูลทั่วไปของเทศบาลเมืองหัวหิน

ลักษณะที่ตั้ง พ.ศ. 2480 ได้มีพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งเทศบาลตำบลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดูแลพื้นที่ตำบลหัวหินและตำบลหนองแก กิ่งอำเภอหัวหิน อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เฉพาะในเขตสภาจัดบำรุงสถานที่ชายทะเลทิศตะวันตกเป็นเทศบาลตำบลหัวหิน มีพื้นที่รับผิดชอบ 72 ตารางกิโลเมตร ต่อมาได้มีพระราชกฤษฎีกา เปลี่ยนแปลงขยายเขตเทศบาลตำบลหัวหิน พ.ศ. 2538 โดยขยายเขตเพิ่มเติมจากเดิม 72 ตารางกิโลเมตร เป็น 86.36 ตารางกิโลเมตร ยกฐานะเป็นเทศบาลเมือง ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องการเปลี่ยนแปลงฐานะเทศบาลตำบลหัวหินเป็นเทศบาลเมืองหัวหิน ตั้งแต่วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547

อาณาเขต เขตพื้นที่เทศบาลเมืองหัวหิน จำนวน 86.36 ตารางกิโลเมตร

ทิศเหนือ	ติดกับ	เขตเทศบาลเมืองชะอำ ตำบลห้วยทรายใต้ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
ทิศใต้	ติดกับ	ตำบลหนองหอย อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ทิศตะวันออก	ติดกับ	ทะเลอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	ติดกับ	ตำบลทับใต้ และตำบลหินเหล็กไฟ อำเภอหัวหิน

ลักษณะภูมิประเทศ เทศบาลเมืองหัวหินตั้งอยู่ระหว่างเทือกเขาตะนาวศรีและอ่าวไทยมีส่วนกว้างประมาณ 60 กิโลเมตร ลักษณะพื้นที่ทั่วไปทางตะวันตกซึ่งติดต่อกับสหภาพพม่าเป็นทิวเขาสูงประกอบด้วยป่าไม้ พื้นที่ค่อย ๆ ลาดต่ำลงมาทางตะวันออกเป็นป่าละเมาะเล็ก ๆ จรดชายฝั่งทะเล มีเกาะเล็กอยู่ทางทิศใต้ของเขาตะเกียบ 1 เกาะ คือเกาะสิงโต มีทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ป่าไม้และแร่หินควอทซ์

ประชากร จำนวนประชากรในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน พ.ศ. 2559

ที่	ข้อมูล	พ.ศ. 2559
1	มีประชากรทั้งหมด (คน)	62,394
	- จำนวนเพศชาย (คน)	29,679
	- จำนวนเพศหญิง (คน)	32,715
2	จำนวนบ้าน (หลังคาเรือน)	51,796
3	จำนวนความหนาแน่น (คนต่อตารางกิโลเมตร)	721
4	จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้ง (คน)	57,178

ที่มา : จำนวนสถิติข้อมูลทะเบียนราษฎร์ เทศบาลเมืองหัวหิน พ.ศ. 2559

2.4 ลักษณะข้อมูลและการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

- ลักษณะของข้อมูล

ที่ปรึกษาจะกำหนดลักษณะของข้อมูลในการเก็บรวบรวม ได้แก่ 1) ข้อมูลปฐมภูมิ–แบบฟอร์มสำรวจข้อมูล และ การลงสำรวจในพื้นที่เทศบาลฯ 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ) รวบรวมจากแหล่งข้อมูลที่มีการเผยแพร่โดยทั่วไป หรือขอความร่วมมือในการจัดส่งข้อมูลจากภาครัฐ หรือภาคเอกชนต่างๆ ละวิธีมีจุดประสงค์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับข้อจำกัด ของแต่ละเขตเทศบาลฯ แต่ในทางปฏิบัติแล้ววิธีการทั้งหมดจะถูกรวมกัน ดังนั้นที่ปรึกษาจะเลือกวิธีการที่เหมาะสมดังนี้

- ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่จัดเก็บโดยตรงจากพื้นที่ ที่ปรึกษาจะใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลปฐมภูมิเป็นหลักใน 2 รูปแบบ ได้แก่
  - แบบฟอร์มสำรวจ (Questionnaire)

    แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลกิจกรรม จะประกอบด้วยข้อมูลที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
    - กลุ่มการเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)
    - กลุ่มขนส่ง (Transportation)
    - กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)
    - กลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)
    - กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)
  - ลงสำรวจพื้นที่ของกลุ่มเป้าหมาย

    ในกรณีที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล จะมีการลงสำรวจพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย

  เนื่องจากข้อมูลปฐมภูมิที่รวบรวมผ่านแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลตัวอย่าง เช่น การใช้พลังงานโดยรวมและอาคารพาณิชย์ รวมถึงเทคโนโลยีที่ติดตั้งและประสิทธิภาพ เครื่องทำความเย็น หม้อไอน้ำ ปั๊มความร้อน LED ข้อดีของวิธีการนี้มีความถูกต้องมากขึ้นและมีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์มาตรการที่อาจเกิดขึ้น แต่ข้อเสียคือเสียเวลา ค่าใช้จ่ายและจำนวนข้อมูลไม่เพียงพอ ไม่สามารถใช้ได้ ดังนั้นบางครั้งอาจใช้ข้อมูลทุติยภูมิบางส่วน

- ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้มีการจัดเก็บหรือรวบรวมจากหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งไว้แล้ว มีข้อดีหลายอย่างเช่น ใช้เวลาน้อยลงค่าใช้จ่ายน้อยลง มีความแม่นยำของข้อมูลอยู่ที่ระดับกลางถึงขั้นสูงขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของข้อมูล ข้อมูลทุติยภูมิส่วนใหญ่เป็นระดับรวมดังนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่สามารถใช้งานได้ โดยข้อมูลทุติยภูมิจะไม่ให้รายละเอียดมากในระดับท้องถิ่นหรือระดับเทศบาลตามที่โครงการกำหนด ดังนั้นอาจต้องใช้วิธีการอื่น ๆ ในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

- แหล่งข้อมูลและลักษณะการจัดเก็บ

ที่ปรึกษาจะรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถจัดเก็บได้หลายลักษณะดังนี้

1. ข้อมูลจากประชากรทั้งหมด

   จากประชากรทั้งหมดจะเป็นข้อมูลปฐมภูมิที่จัดเก็บจากแหล่งข้อมูลโดยตรง ได้แก่ ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าแบ่งตามประเภทของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตเทศบาล ข้อมูลน้ำมันจากสถานีบริการเชื้อเพลิง ข้อมูลการจัดการขยะและน้ำเสีย เป็นต้น

2. ข้อมูลจากกลุ่มประชากรตัวอย่าง

ข้อมูลจากประชากรตัวอย่างจะเป็นการเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากการสุ่มตัวอย่างประชากรบางส่วนเพื่อใช้เป็นตัวแทนที่มีลักษณะของข้อมูลใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกัน เช่น ข้อมูลการใช้พลังงานในกลุ่มครัวเรือน ไฟฟ้าของโรงแรม โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า หน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน ข้อมูลจากกลุ่มประชากรตัวอย่างจะใช้ในกรณีที่จำนวนข้อมูลมีจำนวนมากและไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งหมด

3. ข้อมูลจากการใช้แบบจำลอง

ข้อมูลจากการใช้แบบจำลองจะเป็นการเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากการสุ่มตัวอย่างประชากรจำนวนหนึ่งแต่ยังอาจขาดข้อมูลบางส่วน ดังนั้นจึงต้องแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการทำนายปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น แบบจำลองการเดินทางของรถยนต์สำหรับทำนายระยะทางการเดินทาง

4. การหาสัดส่วนจากข้อมูลระดับประเทศ

การหาสัดส่วนจากข้อมูลระดับประเทศใช้ในกรณีที่ข้อมูลของเทศบาลไม่สามารถจัดเก็บได้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลระดับประเทศมาเปรียบเทียบ โดยหาข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาใช้ในการเปรียบเทียบหาสัดส่วน

- การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งข้อมูลทั้งจากเทศบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงปริมาณของแหล่งที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น

1. ข้อมูลการใช้พลังงานในที่พักอาศัย เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในบ้านเรือนที่พักอาศัย เช่น ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้ก๊าซหุงต้มและถ่านหุงต้ม เป็นต้น
2. ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่สาธารณะ เช่น ถนนสาธารณะ และสวนสาธารณะ โดยเก็บข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าสาธารณะที่ได้จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค/การไฟฟ้านครหลวง
3. ข้อมูลการใช้พลังงานในกลุ่มธุรกิจการค้า เช่น ห้างสรรพสินค้า ร้านขายของชำ และ ร้านตัดผม โดยข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวม ได้แก่
    - ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของร้านค้าหรืออาคารที่มีการประกอบธุรกิจ
    - ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ เพื่อการหุงต้มภายในร้านค้าหรืออาคาร
4. ข้อมูลการใช้พลังงานในหน่วยงานรัฐและเอกชน เช่น หน่วยงานราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า โดยข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวม ได้แก่
    - ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ภายในอาคารพาณิชย์และอาคารรัฐ
    - ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของหน่วยงานต่างๆ
    - ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้เพื่อการหุงต้ม
5. ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงาน เช่น การใช้เชื้อเพลิงในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า โดยข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวม ได้แก่
    - ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อน
    - ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้เพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองภายในสถานที่ที่อยู่ในเขตเมือง
    - ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของสถานที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อน
6. ข้อมูลการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมการผลิต เช่น วัตถุดิบของอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมการผลิตเหล็กกล้า และอุตสาหกรรมการผลิตสารเคมี โดยข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวม ได้แก่
    - ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรม

- ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้เพื่อหุงต้ม

7. ข้อมูลการใช้พลังงานในกลุ่มขนส่ง ได้แก่ การขนส่งทางถนน การขนส่งทางระบบราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ โดยข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวม ได้แก่
    - ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงแต่ละชนิดที่ใช้ในการขนส่ง
    - ข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้เพื่อกิจกรรมการขนส่งของยานพาหนะทางถนนระหว่างเมือง
    - ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของยานพาหนะทางถนนที่อยู่ในเขตเมือง เช่น รถราง รถยนต์ไฟฟ้า เป็นต้น
8. ข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ได้แก่ ประเภทระบบบำบัด ค่าบีโอดี (BOD) ในน้ำเสีย และปริมาณน้ำใช้ต่อปี
9. ข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยและของเสีย ได้แก่ ได้แก่ ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาล ประเภทของขยะและองค์ประกอบขยะ เป็นต้น
10. ข้อมูลปศุสัตว์ ได้แก่ ข้อมูลจำนวนประชากรปศุสัตว์ รูปแบบการเลี้ยง เช่น ที่โล่งแจ้ง ภายในโรงเรือน เป็นต้น
11. ข้อมูลการเพาะปลูก ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่ที่ใช้เพาะปลูกที่อยู่ในเขตเมือง รูปแบบในการเพาะปลูก เช่น นาปี นาปรัง เป็นต้น
12. การใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปูนขาวในพื้นที่การเกษตร ได้แก่ ข้อมูลปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ข้อมูลปริมาณการใช้ปูนขาว เป็นต้น
13. ข้อมูลพื้นที่ป่าไม้ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่สีเขียวที่มีพื้นที่อยู่ในเขตเมือง

ที่ปรึกษาจะใช้ข้อมูล 2 ลักษณะ ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลทุติยภูมิ โดยข้อมูลปฐมภูมิจะเป็นการจัดเก็บในพื้นที่โดยตรงผ่านแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลและสำรวจพื้นที่ และข้อมูลทุติยภูมิประกอบการวิเคราะห์ ดังแสดงไว้ใน **ตารางที่2**

ตารางที่ 2 ตารางแสดงลักษณะข้อมูลและแหล่งข้อมูล

กิจกรรม	ข้อมูลปฐมภูมิ	แหล่งข้อมูล	ลักษณะการจัดเก็บข้อมูล	ข้อมูลทุติยภูมิ	แหล่งข้อมูล	ข้อมูลที่เลือกใช้
ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง	- ปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) (กิโลกรัม/ปี)	- ครัวเรือน	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่างในเขตเทศบาล	- ปริมาณการใช้และค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเฉลี่ยต่อครัวเรือน จำแนกตามประเภทของพลังงาน	- สำนักงานสถิติแห่งชาติ	ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม 400 ชุดของครัวเรือน
	- ปริมาณการจำหน่ายก๊าซหุงต้ม (LPG) (กิโลกรัม/ปี)	- ร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้ม (LPG)	- สำรวจข้อมูลโดยการสอบถามปริมาณการขายก๊าซหุงต้มจากร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้มในเขตเทศบาล	- ปริมาณการจำหน่ายก๊าซหุงต้ม (LPG) (กิโลกรัม/เดือน)	- กรมธุรกิจพลังงาน	
	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง - ก๊าซหุงต้ม (กิโลกรัม/เดือน) - น้ำมันดีเซล (ลิตร/เดือน)	อาคารธุรกิจ และหน่วยงานราชการ - โรงแรม - โรงพยาบาล - หน่วยงานราชการ - โรงเรียนและสถาบันการศึกษา	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - สำรวจข้อมูลโดยการสอบถามปริมาณการใช้พลังงานจากหน่วยงานในเขตเทศบาล	- ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหน่วยงานราชการ (Energy Utilization Index, EUI)	- ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงของหน่วยงานราชการ (Energy Utilization Index, EUI)	- ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิง - ข้อมูลทุติยภูมิจากการใช้พลังงานของหน่วยงานราชการ (Energy Utilization Index, EUI)
	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม - ก๊าซหุงต้ม (กิโลกรัม/เดือน) - น้ำมันดีเซล (ลิตร/เดือน) - น้ำมันเตา (ลิตร/เดือน)	- โรงงานอุตสาหกรรม	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง	- ขนาดแรงม้าติดตั้งของโรงงาน - ชั่วโมงการทำงาน - ประสิทธิภาพของเครื่องจักร - อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	- ข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม	- ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
ข้อมูลการใช้ไฟฟ้า	ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน	- ครัวเรือน	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง	- การใช้ไฟฟ้าแยกตามประเภทผู้ใช้งาน 8 ประเภท ผู้ใช้งาน ได้แก่	- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ข้อมูลทุติยภูมิจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 1

กิจกรรม	ข้อมูลปฐมภูมิ	แหล่งข้อมูล	ลักษณะการจัดเก็บข้อมูล	ข้อมูลทุติยภูมิ	แหล่งข้อมูล	ข้อมูลที่เลือกใช้
				1. ที่พักอาศัย 2. กิจการขนาดเล็ก 3. กิจการขนาดกลาง 4. กิจการขนาดใหญ่ 5. กิจการเฉพาะอย่าง 6. ราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร 7. กิจการสูบน้ำเพื่อการเกษตร 8. ไฟฟ้าชั่วคราว		
	ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในอาคารธุรกิจและหน่วยงานราชการ (kWh/ปี) - โรงแรม - โรงพยาบาล - หน่วยงานราชการ - โรงเรียนและสถาบันการศึกษา	อาคารธุรกิจ และหน่วยงานราชการ - โรงแรม - โรงพยาบาล - หน่วยงานราชการ - โรงเรียนและสถาบันการศึกษา	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - ลงสำรวจพื้นที่	- การใช้พลังงานไฟฟ้าของหน่วยงานราชการ (Energy Utilization Index, EUI)	- ข้อมูลการใช้พลังงานของหน่วยงานราชการ (Energy Utilization Index, EUI)	ข้อมูลทุติยภูมิจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 2-6
	ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในอุตสาหกรรม	- โรงงานอุตสาหกรรม	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง	- ขนาดแรงม้าติดตั้งของโรงงาน	- กรมโรงงานอุตสาหกรรม	ข้อมูลทุติยภูมิจากการกรมโรงงานอุตสาหกรรม
ข้อมูลการใช้พลังงานในคมนาคมขนส่ง	ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในครัวเรือนในการเดินทาง (ลิตร/เดือน) - น้ำมันดีเซล (ลิตร/เดือน) - น้ำมันเบนซิน (ลิตร/เดือน) - ก๊าซแอลพีจี (ลิตร/เดือน)	- ครัวเรือน	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - ลงสำรวจพื้นที่	- ข้อมูลสถิติจำนวนเที่ยวของรถสาธารณะที่ขออนุญาต	- ขนส่งจังหวัด	ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิง

กิจกรรม	ข้อมูลปฐมภูมิ	แหล่งข้อมูล	ลักษณะการจัดเก็บข้อมูล	ข้อมูลทุติยภูมิ	แหล่งข้อมูล	ข้อมูลที่เลือกใช้
	ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางถนน - รถประจำทาง - รถสองแถว - รถรับจ้างส่วนบุคคล (Taxi) - มอเตอร์ไซค์รับจ้าง	- บริษัทขนส่ง/คิวรถ - วินมอเตอร์ไซด์	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - ลงสำรวจพื้นที่			
	ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งระบบราง - น้ำมันดีเซล (ลิตร/เดือน)	- สถานีรถไฟ	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - ลงสำรวจพื้นที่			ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
	ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางน้ำ - น้ำมันดีเซล (ลิตร/เดือน) - น้ำมันชิน (ลิตร/เดือน)	- ผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งทางน้ำ	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - ลงสำรวจพื้นที่			ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
	ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางอากาศ - น้ำมันเครื่องบิน (ลิตร/เดือน) ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน (Off-road) - น้ำมันดีเซล (ลิตร/เดือน)	- ผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งทางอากาศ	- แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - ลงสำรวจพื้นที่ - แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลโดยการสุ่มประชากรตัวอย่าง - ลงสำรวจพื้นที่			ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลเพื่อคำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
	ข้อมูลปริมาณขายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีจำหน่ายน้ำมันในเขตเทศบาล	- สถานีจำหน่ายน้ำมัน		- ข้อมูลจัดเก็บภาษีสรรพสามิตการขายเชื้อเพลิงของจังหวัด	- องค์การบริหารส่วนจังหวัด	
ข้อมูลของขยะ				- ปริมาณขยะที่ถูกนำไป	- กองสาธารณสุขและ	ข้อมูลปฐมภูมิจาก

กิจกรรม	ข้อมูลปฐมภูมิ	แหล่งข้อมูล	ลักษณะการจัดเก็บข้อมูล	ข้อมูลทุติยภูมิ	แหล่งข้อมูล	ข้อมูลที่เลือกใช้
และระบบการจัดการ				กำจัดในรูปแบบต่าง (ฝังกลบ/ เทกอง, การจัดการด้วยวิธีการทางชีวภาพ, การจัดการด้วยวิธีเผาไหม้)	สิ่งแวดล้อม/ กองสุขาภิบาล	แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณขยะ
ข้อมูลน้ำเสียชุมชนและระบบบำบัด				- ปริมาณน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย **(กรณีที่ไม่มีข้อมูลปริมาณน้ำเสีย)** - ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำประปาที่ใช้	- กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม/ กองสุขาภิบาล - การประปาส่วนภูมิภาค	ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณน้ำเสีย
ข้อมูลปศุสัตว์				- จำนวนสัตว์จากการทำปศุสัตว์	- สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด	ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจพื้นที่การเกษตร
ข้อมูลเพาะปลูก				- พื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าว	- สำนักงานเกษตรอำเภอ/จังหวัด	
ข้อมูลการใช้ปุ๋ยเคมี	ปริมาณการใช้ปุ๋ยจากร้านขาย	ร้านขายปุ๋ย/เกษตร		- พื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าว	- สำนักงานเกษตรอำเภอ/จังหวัด	ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบฟอร์มสำรวจปริมาณการขายปุ๋ยจากร้าน

หมายเหตุ : การเลือกข้อมูลกิจกรรมไปใช้ในการวิเคราะห์จะขึ้นอยู่กับจำนวนข้อมูลและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง

ข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้จากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลกิจกรรม ที่ปรึกษาจะตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามระเบียบวิธี Global Protocal for Community–Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) ซึ่งการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแนวทาง GPC ถูกพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับการรายงานข้อมูลของเมือง ซึ่งประกอบด้วย เรื่องการแบ่งขอบเขต การรายงานผล และการตั้งเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก โดยหลักการคำนวณและค่าอ้างอิง (default value) เป็นไปตาม IPCC ซึ่งเมื่อใช้ควบคู่กับคู่มือการจัดทำข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง (City Carbon Footprint) จัดทำโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน) จะส่งผลให้การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีความเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของประเทศไทยมากขึ้น การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแนวทาง GPC ได้แบ่งการรายงานตามกิจกรรมและขอบเขต

- การเลือกใช้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เนื่องจากข้อมูลที่มีการจัดเก็บมีหลายลักษณะและหลายแหล่งที่มาของข้อมูล การเลือกข้อมูลมาใช้จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

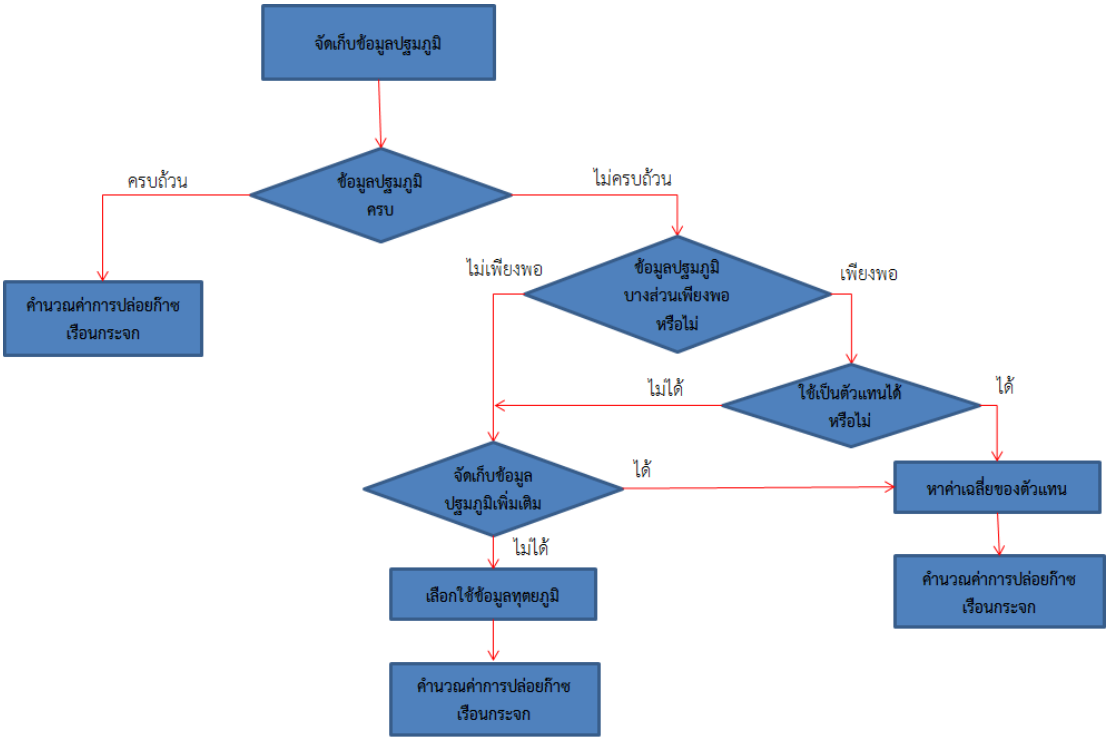
- ระดับการจัดเก็บข้อมูล

  การจัดเก็บข้อมูลมีหลายระดับ เช่น การจัดเก็บข้อมูลไฟฟ้า สามาถจัดเก็บได้ 2 รูปแบบ คือ 1) การจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแต่ละอาคารหรือโรงงาน และ 2) จัดเก็บข้อมูลในภาพรวมของทั้งเทศบาลจากการไฟฟ้า ข้อมูลอื่น ๆ ก็มีลักษณะแบบเดียวกัน
- ความครบถ้วนของข้อมูล

  ความครบถ้วนของข้อมูลจะกำหนดความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งข้อมูลสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ด้วยวิธีการจัดเก็บในรูปแบบต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว หรือข้อมูลทุติยภูมิ
- วิธีการวิเคราะห์

  การเลือกวิธีการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับระดับการจัดเก็บข้อมูลและความครบถ้วนของข้อมูล

เนื่องจากในแต่ละเทศบาลอาจจะมีข้อมูลที่สามารถจัดเก็บได้ในลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้น วิธีการวิเคราะห์ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกิจกรรมจึงขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลที่ได้รับ ที่ปรึกษาได้กำหนดแนวทางการเลือกใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากข้อมูลกิจกรรมดังแสดงไว้ใน**รูปที่ 2**



รูปที่ 2 แนวทางการใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากไดอะแกรมวิธีการเลือกใช้ข้อมูลจาก**รูปที่ 2** ที่ปรึกษาจัดเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิในแต่ละกิจกรรมผ่านแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลที่ได้ออกแบบได้ (แบบฟอร์มสำรวจข้อมูลกิจกรรมสำหรับการจัดทำข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับเมือง TGO_LCC_01- TGO_LCC_016) ซึ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิโดยที่หากมีข้อมูลจำนวนมากที่ต้องจัดเก็บ ที่ปรึกษาจะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างประชากร เช่น การสำรวจปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้มและการใช้น้ำมันในการเดินทางของภาคครัวเรือน โดยสุ่มตัวอย่างจำนวนประชากรให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของยามาเน่

ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม ที่ปรึกษาได้ใช้หลักการคำนวนของยามาเน่หาขนาดของกลุมตัวอย่างเพื่อประมาณคาสัดสวนของประชากร โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % โดยใช้ความคลาดเคลื่อนในการสุ่ม 5% ตามสูตรการคำนวณ

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
N = ขนาดประชากร
e = ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสุ่มตัวอย่างโดยกำหนดเป็น 0.05 สามารถคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้ ดังนี้

- เทศบาลเมืองหัวหิน มีจำนวนครัวเรือน (N) 51,796 ครัวเรือน ที่ค่าความคลาดเคลื่อน (e) 0.05 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องเก็บอยู่ที่ 397 ครัวเรือน

- การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปรึกษาได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

- กรณีที่ข้อมูลกิจกรรมสามารถนำมาใช้คำนวณได้โดยตรง

  ไม่ว่าข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมจะเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิ เช่น ปริมาณไฟฟ้า ปริมาณเชื้อเพลิง ที่ปรึกษาจะใช้ข้อมูลกิจกรรมมาคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ได้ทันที ตัวอย่างเช่น

  - กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่ปรึกษาจะประเมินโดยใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้า x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)
  - กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปศุสัตว์ ที่ปรึกษาจะประเมินโดยใช้ข้อมูล จำนวนปศุสัตว์ x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)

- กรณีที่ข้อมูลกิจกรรมสามารถนำมาใช้คำนวณไม่ได้โดยตรง

  ไม่ว่าข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมจะเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิ หากข้อมูลยังไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้โดยตรง ที่ปรึกษาจะใช้ข้อมูลกิจกรรมที่เกี่ยวข้องมาคำนวณหาค่าปริมาณไฟฟ้าหรือเชื้อเพลิงแล้วจึงนำมาคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ตัวอย่างเช่น

  - กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่ง ที่ไม่มีข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันโดยตรง ที่ปรึกษาจะประเมินโดยใช้ข้อมูล ระยะทางในการเดินทาง x อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

  ที่ปรึกษาได้สรุปไว้ใน**ตารางที่ 3**

ตารางที่ 3 วิธีการจัดเก็บข้อมูลกิจกรรมและวิธีวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
กลุ่มการเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)			
การใช้พลังงานในที่พักอาศัย	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล 400 ชุด - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณก๊าซหุงต้ม (ถ่าน, ฟืน) /ครัวเรือน - คำนวณปริมาณก๊าซหุงต้ม (ถ่าน, ฟืน) ทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณก๊าซหุงต้ม (ถ่าน, ฟืน)/ครัวเรือน x จำนวนครัวเรือน	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล 400 ชุด - คำนวณค่าเฉลี่ย kWh/ครัวเรือน - คำนวณปริมาณไฟฟ้า (kWh) ทั้งหมด = ค่าเฉลี่ย kWh/ครัวเรือน x จำนวนครัวเรือน	-
	วิธีที่ 2: ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลจากร้านขายก๊าซหุงต้ม ถ่าน ฟืน **<u>ถ้ามีข้อมูล 100%</u>** - รวมปริมาณก๊าซหุงต้ม (ถ่าน, ฟืน) ที่จำหน่ายจากแต่ละร้าน	**วิธีที่ 2:** ประเมินจากข้อมูลประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ของ กฟภ. - คำนวณปริมาณไฟฟ้า (kWh) ทั้งหมด โดยผลรวมของประเภทที่ 1 ที่อยู่อาศัย	
การใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ได้รับจากหน่วยงานแยกตามประเภท - สำนักงาน - โรงแรม - สถานพยาบาล - หน่วยงานราชการ - ห้างสรรพสินค้า และไฮเปอร์มาร์เก็ต วิธีการคำนวณ **<u>ถ้ามีข้อมูล 100%</u>** - รวมปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้แต่ละแห่ง **<u>ถ้ามีข้อมูลบางส่วน</u>** - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง/แห่ง - คำนวณปริมาณการใช้ทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง/แห่ง x จำนวนแห่ง	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ได้รับจากหน่วยงานแยกตามประเภท - สำนักงาน - โรงแรม - สถานพยาบาล - หน่วยงานราชการ - ห้างสรรพสินค้า และไฮเปอร์มาร์เก็ต วิธีการคำนวณ **<u>ถ้ามีข้อมูล 100%</u>** - รวมปริมาณปริมาณไฟฟ้าที่ใช้แต่ละแห่ง **<u>ถ้ามีข้อมูลบางส่วน</u>** - คำนวณค่าเฉลี่ย kWh/แห่ง - คำนวณปริมาณไฟฟ้า (kWh) ทั้งหมด = ค่าเฉลี่ย kWh/แห่ง x จำนวนแห่ง	-
		วิธีที่ 2: ประเมินจากข้อมูลประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ของ	-

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
		กฟภ. - คำนวณ kWh ทั้งหมด โดยผลรวมของ ประเภทที่ 2 กิจการขนาดเล็ก + ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง + ประเภทที่ 4 กิจการขนาดใหญ่ + ประเภทที่ 5 กิจการเฉพาะอย่าง + ประเภทที่ 6 ราชการและองค์กรไม่แสวงกำไร	
การใช้พลังงานของอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ได้รับจากโรงงาน **<u>ถ้ามีข้อมูล 100%</u>** - รวมปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้แต่ละโรงงาน **<u>ถ้ามีข้อมูลบางส่วน</u>** - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง/โรงงาน - คำนวณ ปริมาณการใช้ทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง/โรงงาน x จำนวนโรงงาน	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ได้รับจากโรงงาน **<u>ถ้ามีข้อมูล 100%</u>** - รวมปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้แต่ละโรงงาน **<u>ถ้ามีข้อมูลบางส่วน</u>** - คำนวณค่าเฉลี่ย kWh/โรงงาน - คำนวณปริมาณไฟฟ้า (kWh) ทั้งหมด = ค่าเฉลี่ย kWh/โรงงาน x จำนวนโรงงาน	-
	วิธีที่ 2: ประเมินจากขนาดแรงม้าติดตั้งของโรงงาน - คำนวณหาอัตราส่วนการใช้ Heat/Power ของอุตสาหกรรม - คำนวณ ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อเพลิง/โรงงาน x จำนวนโรงงาน	**วิธีที่ 2:** ประเมินจากขนาดแรงม้าติดตั้งของโรงงาน - คำนวณปริมาณไฟฟ้า (kWh) ทั้งหมด = kW ติดตั้ง x % การใช้งาน x ชั่วโมงทำงานต่อปี	
การผลิตพลังงาน (อุตสาหกรรม)	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงที่ได้รับจากอาคารหรือโรงงาน **<u>ถ้ามีข้อมูล 100%</u>** - รวมปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้แต่ละแห่ง **<u>ถ้ามีข้อมูลบางส่วน</u>** - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง/โรงงาน - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณ	-	-

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
	การใช้เชื้อเพลิง/โรงงาน x จำนวนโรงงาน		
การผลิตพลังงานส่งให้ระบบจำหน่าย (ไฟฟ้า/ความร้อน/ความเย็น)	-	-	-
การใช้พลังงานของภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากข้อมูลประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ของ กฟภ. - คำนวณปริมาณไฟฟ้า (kWh) ทั้งหมด โดยผลรวมของประเภทที่ 7 กิจการสูบน้ำเพื่อการเกษตร	-
สูตรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**สมการที่ 1: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแต่ละชนิด** 1.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณก๊าซหุงต้ม (กก./ปี) x ค่าความร้อน (TJ/กก.) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ) 1.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณถ่านหรือฟืน (กก./ปี) x ค่าความร้อน (TJ/กก.) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ) 1.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณน้ำมันเตา (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ) 1.4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณน้ำมันดีเซล (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ)	**สมการที่ 2: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า** ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2eq/ปี) = ปริมาณไฟฟ้า (kWh/ปี) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2eq/kWh)	
แหล่งที่ไม่สามารถระบุได้	-	-	-
การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่านหิน	-	-	-

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	-	-	-
กลุ่มขนส่ง (Transportation)			
การใช้พลังงานในการขนส่งทางถนน	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล 400 ชุด **<u>การเดินทางโดยรถส่วนตัว (ครัวเรือน)</u>** - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อเพลิง/ครัวเรือน - คำนวณปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อเพลิง/ครัวเรือน x จำนวนครัวเรือน **<u>การเดินทางในรถสาธารณะ</u>** - คำนวณปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล 400 ชุด **<u>การเดินทางโดยรถส่วนตัว (ครัวเรือน)</u>** - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อเพลิง/ครัวเรือน - คำนวณปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อเพลิง/ครัวเรือน x จำนวนครัวเรือน **<u>การเดินทางในรถสาธารณะ</u>** - คำนวณปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง
	วิธีที่ 2: ประเมินจากปริมาณเชื้อเพลิงที่จำหน่าย ณ จุดจำหน่ายในขอบเขตเมือง - ใบเสร็จค่าน้ำมัน หรือข้อมูลทางสถิติที่รวบรวมโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในขอบเขตเมือง	-	
การใช้พลังงานในการขนส่งระบบราง	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง
การใช้พลังงานในการขนส่งทางน้ำ	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง		**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตรา

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
			สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง
การใช้พลังงานในภาคการขนส่งทางอากาศ	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง
การใช้พลังงานในการขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน (Off-road)	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูล - คำนวณปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมด = จำนวนเที่ยว x ระยะทาง/เที่ยว x อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง
สูตรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**สมการที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแต่ละชนิด** 3.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณน้ำมันดีเซล (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ) 3.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณน้ำมันเบนซิน (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ) 3.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณก๊าซแอลพีจี (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ)		**สมการที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแต่ละชนิด** 3.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณน้ำมันดีเซล (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ) 3.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณน้ำมันเบนซิน (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/TJ) 3.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO2/ปี) = ปริมาณก๊าซแอลพีจี (ลิตร/ปี) x ค่าความร้อน (TJ/ลิตร) x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO2/TJ)
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)			

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบของเสียในเขตเทศบาล	**วิธีที่ 1: กรณีที่เทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบบ่อกำจัดขยะของเสียที่เกิดขึ้นในเมือง** - ประเมินจากข้อมูลปริมาณขยะ(ตัน/ปี)ที่เกิดขึ้นในเขตเมือง - องค์ประกอบขยะ **ของเสียจากเมืองอื่น** - ประเมินจากข้อมูลปริมาณขยะ(ตัน/ปี) ที่เทศบาลรับมากำจัดจากเทศบาลอื่น - องค์ประกอบขยะ	-	**วิธีที่ 1: กรณีที่เทศบาลไม่ใช่ผู้รับผิดชอบบ่อกำจัดขยะ(ว่าจ้าง)** - ประเมินจากข้อมูลปริมาณขยะ(ตัน/ปี) ของเสียจากเมืองอื่น - องค์ประกอบขยะ
	วิธีที่ 2: ประเมินจากอัตราการทิ้งขยะต่อคน - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณขยะ/คน - คำนวณปริมาณปริมาณขยะทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณขยะ/คน x จำนวนประชากร	-	-
การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบของเสียนอกเขตเทศบาล		-	**วิธีที่ 1: กรณีที่เทศบาลไม่ใช่ผู้รับผิดชอบบ่อกำจัดขยะ(ว่าจ้าง)** - ประเมินจากข้อมูลปริมาณขยะ(ตัน/ปี) ของเสียจากเมืองอื่น - องค์ประกอบขยะ
สูตรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**สมการที่ 4: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบ** ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCH_4/ปี) * GWP ของ CH_4		
การจัดการของขยะมูลฝอยด้วยวิธีการทางชีวภาพในเขตเมือง	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากข้อมูลขยะของเทศบาล - ปริมาณขยะรวมจากเทศบาล	-	-
	วิธีที่ 2: ประเมินจากอัตราการทิ้งขยะต่อคน - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณขยะ/คน - คำนวณปริมาณปริมาณขยะทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณขยะ/คน x จำนวนประชากร	-	-

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
การจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีการทางชีวภาพนอกเขตเมือง	-	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากข้อมูลขยะของเทศบาล - ปริมาณขยะรวมจากเทศบาล
สูตรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**สมการที่ 5: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกการจัดการทางชีวภาพ** ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCH_4/ปี) * GWP ของ CH_4		
การเผาไหม้ขยะมูลฝอยในเขตเมือง (เตาเผา/เผาในที่โล่ง)	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากข้อมูลขยะของเทศบาล - ปริมาณขยะรวมจากเทศบาล	-	-
	วิธีที่ 2: ประเมินจากอัตราการทิ้งขยะต่อคน - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณขยะ/คน - คำนวณปริมาณปริมาณขยะทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณขยะ/คน x จำนวนประชากร		-
การเผาไหม้ขยะมูลฝอยนอกเขตเมือง (เตาเผา/เผาในที่โล่ง)	-	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากข้อมูลขยะของเทศบาล - ปริมาณขยะรวมจากเทศบาล
สูตรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**สมการที่ 6: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้** ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCH_4/ปี) * GWP ของ CH_4		
การจัดการน้ำเสียในเขตเมือง	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากข้อมูลน้ำเสียของเทศบาล - ปริมาณน้ำเสียรวมจากเทศบาล	-	-
	วิธีที่ 2: ประเมินจากอัตราการใช้น้ำต่อคน - คำนวณค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำเสีย/คน - คำนวณปริมาณปริมาณน้ำเสียทั้งหมด = ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำเสีย/คน x จำนวนประชากร	-	-
การจัดการน้ำเสียนอกเขตเมือง	-	-	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากข้อมูลน้ำเสียของเทศบาล - ปริมาณน้ำเสียรวมจากเทศบาล

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม	วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
สูตรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**สมการที่ 7: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการน้ำเสีย** ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCH_4/ปี) * GWP ของ CH_4		
กลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)			
กระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลกระบวนการผลิต - ปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตามคู่มือการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ IPCC 2006)	-	-
กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)			
การจัดการปศุสัตว์	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ - จำนวนปศุสัตว์ x สปส. วิธีการจัดการ x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
สูตรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**สมการที่ 8: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปศุสัตว์** ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2/ปี) = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCH_4/ปี) * GWP ของ CH_4		
การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	-	-	-
รวมแหล่งปล่อยอื่น ๆ และการการปล่อยที่ไม่ใช่ CO_2 จากพื้นดิน	**วิธีที่ 1:** ประเมินจากแบบฟอร์มสำรวจข้อมูลพื้นที่ปลูกข้าวและการใช้ปุ๋ย พื้นที่เพาะปลูก x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		

สูตรการคำนวณ ดังต่อไปนี้

กลุ่มการเผาไหม้อยู่กับที่

สมการที่ 1		
$Emissions_{GHG,fuel}$	=	$Fuel\ Consumption_{fuel,i} \times Emisson\ Factor_{GHG,fuel}$
โดยที่		
$Emissions_{GHG,fuel}$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานแบบเผาไหม้อยู่กับที่ หน่วย กิโลกรัมต่อปี ; kg/yr
$Fuel\ Consumption_{fuel}$	=	ปริมาณความร้อนจากการใช้เชื้อเพลิงประเภท i หน่วย เทระจูล; TJ/yr
$Emisson\ Factor_{GHG,fuel}$	=	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภท i หน่วย กิโลกรัมต่อเทระจูล; kg/TJ
i	=	ประเภทของเชื้อเพลิง
สมการที่ 2		
$Emissions_{GHG,fuel}$	=	$ElectricityConsumption_{fuel} \times Emisson\ Factor_{GHG,fuel}$
โดยที่		
$Emissions_{GHG,fuel}$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า
$Electricity\ Consumption_{fuel}$	=	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า หน่วย kWh/yr
$Emisson\ Factor_{GHG,fuel}$	=	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้า หน่วย kg/kWh

กลุ่มขนส่ง

สมการที่ 3		
$Emission$	=	$\sum_a [Fuel_a \times EF_a]$
โดยที่		
$Emission$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่ง หน่วย กิโลกรัมต่อปี ; kg/yr
$Fuel_a$	=	เชื้อเพลิงประเภท a หน่วย เทระจูล; TJ
EF_a	=	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภท a หน่วย กิโลกรัมต่อเทระจูล; kg/TJ
a	=	ประเภทของเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน หรือก๊าซ LPG

กลุ่มการจัดการของเสีย

สมการที่ 4 การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ		
$CH_4\ Emissions$	=	$\{\sum_x [MSX_x \times L_0(x) \times (1-e^{-k}) \times e^{-k(t-x)}]-R(t)\} \times (1-OX)$
โดยที่		
$CH_4\ Emissions$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอย ในปีที่ T หน่วยกิกะกรัมต่อปี ; Gg/yr
x	=	ปีที่ฝังกลบหรือปีแรกของข้อมูลที่มีอยู่
t	=	อายุของขยะถูกนำมาฝัง
MSX_x	=	ปริมาณขยะมูลฝอยอินทรีย์ประเภท X ในพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยในปี X ตัน หน่วย กิกะกรัมต่อปี ; Gg/yr
R	=	ปริมาณก๊าซมีเทนที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ ในปี t หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี ; $GgCH_4/yr$
L_0	=	ศักยภาพการเกิดมีเทน หน่วย จิกะกรัมมีเทนต่อจิกะกรัมมูลฝอย
k	=	ค่าคงที่สำหรับอัตราการเกิดก๊าซมีเทน (1/ปี)
OX	=	สัดส่วนของก๊าซมีเทนที่ถูกเปลี่ยนรูปไปโดยปฏิกิริยาออกซิไดซ์ในปีที่ T
L_0	=	$MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12$
โดยที่		
L_0	=	ศักยภาพการเกิดมีเทน หน่วย จิกะกรัมมีเทนต่อจิกะกรัมมูลฝอย
MCF	=	ค่าปรับแก้สัดส่วนของมูลฝอยที่ก่อให้เกิดก๊าซมีเทน ขึ้นอยู่กับการกำจัดมูลฝอยในพื้นที่
DOC	=	ปริมาณสารอินทรีย์ในขยะที่สามารถย่อยสลายได้ในปีที่พิจารณา หน่วยตันคาร์บอนต่อตันขยะ ; tonnesC/tonnes waste
DOC_F	=	สัดส่วนของสารอินทรีย์คาร์บอนที่สามารถย่อยสลายได้ภายใต้สภาพไร้อากาศ
F	=	สัดส่วนการปล่อยก๊าซมีเทนจากบ่อฝังกลบ
$16/12$	=	ค่าคงที่สำหรับการเปลี่ยนจากก๊าซคาร์บอนไปเป็นก๊าซมีเทน

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบ (Landfill) หรือเทกอง (Open dump) จำเป็นต้องใช้ค่า default หลายค่า ซึ่งส่งผลต่อความถูกต้องของค่าปริมาณการเกิดก๊าซมีเทน รายละเอียดของค่า default ที่ต้องใช้ในการคำนวณแสดงดังต่อไปนี้

<table>
<tr><th>ค่า</th><th>หน่วย</th><th>วิธีการคำนวณ</th></tr>
<tr><td>ปริมาณขยะมูลฝอยที่ฝังกลบ</td><td>ตัน/เดือน</td><td>ปริมาณรายละเอียด</td></tr>
<tr><td>ปริมาณขยะมูลฝอยที่ฝังกลบ</td><td>จิกะกรัม/ปี</td><td>ปริมาณขยะที่ฝังกลบ (ตัน/เดือน) × 12/100</td></tr>
<tr><td>ปริมาณสารอินทรีย์ในขยะที่สามารถย่อยสลายได้</td><td>DOC</td><td>$DOC_{ขยะมูลฝอย}$ = (0.15× %ของขยะมูลฝอยประเภทอาหาร) + (0.2× %ของขยะมูลฝอยประเภทกิ่งไม้และใบไม้) + (0.4 × %ของขยะมูลฝอยประเภทกระดาษ) + (0.43× %ของขยะมูลฝอยประเภทไม้) + (0.24 × %ของขยะมูลฝอยประเภทสิ่งทอ) + (0.15× %ของขยะมูลฝอยประเภทของเสียอุตสาหกรรม)</td></tr>
<tr><td>ปริมาณสารอินทรีย์ในขยะที่สามารถย่อยสลายได้ภายใต้สภาพไร้อากาศ</td><td>DOC_f</td><td>ค่า default ของ IPCC คือ 0.6</td></tr>
<tr><td>ค่าคงที่สำหรับอัตราการเกิดก๊าซมีเทน</td><td>k</td><td>ค่าขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของขยะมูลฝอยและที่ตั้งของ หลุมฝังกลบ</td></tr>
<tr><td>ค่าเอ็กซโปเนนเชียล (exp1)</td><td>exp(-k)</td><td>คำนวณได้จากค่า k</td></tr>
<tr><td>เดือนที่เริ่มเกิดการย่อยสลาย</td><td>M</td><td>ค่าที่ IPCC แนะนำคือ หลังจากฝังกลบครบ 12 เดือน</td></tr>
<tr><td>สัดส่วนของก๊าซมีเทนต่อปริมาตรของก๊าซ ทั้งหมดที่เกิดจากหลุมฝังกลบ</td><td>F</td><td>ค่าที่ IPCC แนะนำคือ 0.5</td></tr>
<tr><td>สัดส่วนของก๊าซมีเทนที่ถูกเปลี่ยนรูปไปโดยปฏิกิริยาออกซิไดซ์บนพื้นผิวของหลุมฝังกลบ</td><td>OX</td><td>ค่าที่ IPCC แนะนำมีรายละเอียด ดังนี้
<table>
<tr><th>ประเภทของการกำจัด</th><th>Value</th></tr>
<tr><td>หลุมฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>เทกอง</td><td>0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>ค่าปรับแก้มีเทน สำหรับหลุมฝังกลบ และเทกอง</td><td>MCF</td><td>ค่าแตกต่างกันตามประเภทของหลุมฝังกลบ ค่าที่ IPCC แนะนำมีรายละเอียด ดังนี้
<table>
<tr><th>ประเภทของหลุมฝังกลบ</th><th>Value</th></tr>
<tr><td>มีระบบจัดการ การคลุมดิน และระบบ กันซึม (ฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล)</td><td>1.00</td></tr>
<tr><td>เทกอง (ลึกมากกว่า เมตร 5)</td><td>0.8</td></tr>
<tr><td>เทกอง (ลึกมากกว่า เมตร 5)</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>จำแนกไม่ได้</td><td>0.6</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

สมการที่ 5 การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ

$$CH_4\ Emissions = (\sum_i (m_i \times EF_CH_4) \times 10^{-3} - R)$$

$$N_2O\ Emissions = (\sum_i (m_i \times EF_N_2O) \times 10^{-3})$$

โดยที่

CH_4 Emissions	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ CH_4 หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี; $GgCH_4/yr$
N_2O Emissions	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O หน่วย กิกะกรัมไนตรัสออกไซด์ต่อปี; GgN_2O/yr
M_i	=	ปริมาณขยะที่ถูกจัดการด้วยวิธีการทางชีวภาพ หน่วย กิกะกรัมต่อปี; Gg/yr
EF_CH_4	=	ค่าการปล่อยก๊าซ CH_4 หน่วย กรัมมีเทนต่อกิโลกรัมขยะ; gCH_4/ kgwaste
EF_N_2O	=	ค่าการปล่อยก๊าซ N_2O หน่วย กรัมไนตรัสออกไซด์ต่อกิโลกรัมของขยะ; gN_2O/kg waste
i	=	รูปแบบของการนำขยะไปบำบัด เช่น การนำขยะไปทำเป็นปุ๋ย หรือการนำขยะไปย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้อากาศ
R	=	ปริมาณก๊าซ CH_4 ที่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น นำก๊าซ CH_4 ไปทำเป็นก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า หรือความร้อน หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี; $GgCH_4/yr$

สมการที่ 6 การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้

$$CO_2\ Emissions = m \times \sum_j (WF_j \times dm_j \times CF_j \times FCF_j \times OF_j) \times 44/12$$

โดยที่

CO_2 Emissions	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) หน่วย กิกะกรัมต่อปี ; Gg/yr
m	=	ปริมาณขยะมูลฝอยที่นำไปเผาในเตาเผาและนำไปเผาในที่โล่ง (น้ำหนักเปียก) หน่วย กิกะกรัมต่อปี; Gg/yr
WF_j	=	สัดส่วนของขยะแต่ละประเภท
dm_j	=	สัดส่วนมวลแห่งของขยะชนิด j ในขยะมูลฝอยทั้งหมดที่นำไปเผา
CF_j	=	สัดส่วนของคาร์บอน (C) ในน้ำหนักมวลแห่งของขยะชนิด j
FCF_j	=	สัดส่วนของฟอสซิลคาร์บอน (Fossil Carbon) ในปริมาณคาร์บอนทั้งหมดที่มีอยู่ในขยะมูลฝอยชนิด j ในขยะมูลฝอยที่นำไปเผา
OF_j	=	สัดส่วนของก๊าซคาร์บอน (C) ที่ถูกออกซิไดซ์ (Oxidation factor)
j		องค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกนำไปเผาในเตาเผาและที่ถูกเผาในที่โล่ง เช่นกระดาษ สิ่งทอ เศษอาหาร ไม้ ยาง และเศษหนังสัตว์.

CH_4 Emissions	=	$\sum_i (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}$

โดยที่

CH_4 Emissions	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ CH_4 หน่วย กิกะกรัมมีเทน ต่อปี; $GgCH_4/yr$
IW_i	=	ปริมาณของขยะชนิด *i* (น้ำหนักเปียก) ที่ถูกนำไปเผา หน่วย กิกะกรัมต่อปี; Gg/yr
EF_i	=	ค่าการปล่อยก๊าซ CH_4 จากการเผาขยะ หน่วย กิโลกรัมมีเทนต่อกิกะกรัมขยะ; $kgCH_4/Ggwaste$
i	=	ประเภทของขยะที่นำไปเผาในเตาเผาและนำไปเผาในที่โล่ง เช่น ขยะมูล ฝอยชุมชน ขยะมูลฝอยอุตสาหกรรม กากตะกอน ขยะอันตราย และขยะจากสถานพยาบาล

สมการที่ 7 การจัดการน้ำเสียและการปล่อยน้ำทิ้ง

CH_4Emissions	=	$\sum_i [(TOW_i - S_i)\, EF_i - R_i] \times 10^{-3}$

โดยที่

CH_4 Emissions	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ CH_4 หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี; $GgCH_4/yr$
TOW_i	=	ปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดในน้ำเสีย หน่วย กิโลกรัม บีโอดีต่อปี; kgBOD/yr
S_i	=	ปริมาณกากตะกอนในน้ำเสีย หน่วย กิโลกรัมบีโอดีต่อปี; kgBOD/yr
i	=	ประเภทของน้ำเสีย หน่วย กิโลกรัม บีโอดีต่อปี; kgBOD/yr
EF_i	=	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ CH_4 หน่วย กิโลกรัมมีเทนต่อกิโลกรัมบีโอดี; $kgCH_4/kgBOD$
R_i	=	ปริมาณก๊าซ CH_4 ที่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น นำก๊าซ CH_4 ไปทำเป็นก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า หรือความร้อน หน่วย กิโลกรัมมีเทนต่อปี; $kgCH_4/yr$
TOW	=	$P \times BOD \times I \times 365$
EF_j	=	$B_o \times MCF_j \times U_i \times T_{i,j}$

โดยที่

TOW	=	ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสีย หน่วย กิโลกรัมบีโอดีต่อปี; kgBOD/yr
P	=	จำนวนประชากรในปีที่พิจารณา หน่วย คนต่อปี; Person/yr
BOD	=	อัตราการปล่อยน้ำเสีย หน่วย กรัมต่อคนต่อวัน; g/person/day
I	=	ค่าแฟกเตอร์ BOD ในน้ำเสียที่ปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง
EF_j	=	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนสำหรับที่ใช้ระบบการจัดการน้ำเสียแบบ *j* หน่วย กิโลกรัมมีเทนต่อกิโลกรัมบีโอดี; kg

		CH_4/kg BOD
B_o	=	ปริมาณการเกิดก๊าซมีเทนสูงสุดในน้ำเสียหรือตะกอนจุลินทรีย์ (Default = 0.6) หน่วย กิโลกรัมมีเทนต่อกิโลกรัมบีโอดี; kg CH_4/kg BOD
MCF_j	=	ค่าปรับแก้ของก๊าซมีเทนของระบบการจัดการน้ำเสีย
U_i	=	สัดส่วนของจำนวนประชากรจำแนกตามกลุ่มรายได้ *i*
$T_{i,j}$	=	ความสามารถของเทคโนโลยี หรือระบบที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจำแนกตามกลุ่มประชากรในกลุ่ม *i*

กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

สมการที่ 8		
CH_4	=	$EF_{(T)} \times N_{(T)}/10^{-3}$
โดยที่		
CH_4	=	ปริมาณก๊าซมีเทนจากกระบวนการย่อยอาหารของสัตว์ หน่วย กิกะกรัมมีเทนต่อปี; $GgCH_4$/yr
T	=	ชนิดสัตว์ของปศุสัตว์ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ
$N_{(T)}$	=	จำนวนสัตว์ในแต่ละชนิดของปศุสัตว์ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ
$EF_{(T)}$	=	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับสัตว์แต่ละประเภทของปศุสัตว์หน่วยกิกะกรัมมีเทนต่อประชากรสัตว์ต่อปี; $GgCH_4$/head/yr

บทที่ 3 ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เทศบาลเมืองหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ที่ปรึกษาได้กำหนดเลือกปี พ.ศ. 2559 เป็นปีฐานที่ใช้ในการจัดทำรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากเป็นปีที่มีความพร้อมของข้อมูลครบถ้วนในทุกภาคส่วน จากการพิจารณากิจกรรมการประเมินก๊าซเรือนกระจก พบว่า

การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับ Basic

- เทศบาลเมืองหัวหินปล่อยก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 0.76 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
- เทศบาลเมืองหัวหินปล่อยก๊าซเรือนกระจก คิดเป็น 12.12 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์

การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับ Basic+

- เทศบาลเมืองหัวหินปล่อยก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 0.78 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
- เทศบาลเมืองหัวหินปล่อยก๊าซเรือนกระจก คิดเป็น 12.53 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์

ผลการศึกษาข้อมูลการปล่อยก๊าซก๊าซเรือนกระจกระดับ Basic+ สามารถสรุปได้ ดังนี้

- กลุ่มการเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy) เป็นกลุ่มที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด เท่ากับ 0.60 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือคิดเป็นร้อยละ 76.99 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของเทศบาลเมืองหัวหิน
- กลุ่มขนส่ง (Transportation)) เป็นกลุ่มที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกรองจากกลุ่มการเผาไหม้อยู่กับที่ มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.14 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 18.07 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของเทศบาลเมืองหัวหิน
- กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste) มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0.4 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือคิดเป็นร้อยละ 4.94 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของเทศบาลเมืองหัวหิน
- กลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์(IPPU) ไม่พบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการอุตสาหกรรม (Not Occurring)
- กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU) ไม่พบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการอุตสาหกรรม (Not Occurring)

โดยรายละเอียดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแสดงดัง**ตารางที่ 1** และ**รูปที่ 1**

ตารางที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลเมืองหัวหินใน พ.ศ. 2559 (ปีฐาน)

กลุ่มของกิจกรรม		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO_2eq)				
		ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่2	ขอบเขตที่3	BASIC	BASIC+
I.กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	เผาไหม้เชื้อเพลิงทั้งหมด	11,399.67	590,409.71	NO	601,809.38	601,809.38
	เผาไหม้เพื่อผลิตไฟฟ้า	NO				
II.กลุ่มขนส่ง (Transportation)	ทั้งหมดของกลุ่ม	116,085.96	NO	25,161.03	116,085.96	141,246.99
III.กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	ของเสียที่เกิดขึ้นในเมือง	38,620.12		NO	38,620.12	38,620.12
	ของเสียจากเมืองอื่น	NO				
IV. กลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์(IPPU)	กระบวนการผลิต	NO				0.00
	การใช้ผลิตภัณฑ์	NO				0.00
V.กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)	ทั้งหมดของกลุ่ม	NO				0.00
รวม		**166,105.75**	**590,409.71**	**25,161.03**	**756,515.46**	**781,676.49**

แหล่งการปล่อยภาคบังคับสำหรับการรายงานแบบ Basic

แหล่งการปล่อยที่เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ 1 (เฉพาะเมือง)

\+ แหล่งการปล่อยสำหรับการรายงานแบบ Basic+

แหล่งการปล่อยขอบเขตที่ 3 อื่น ๆ

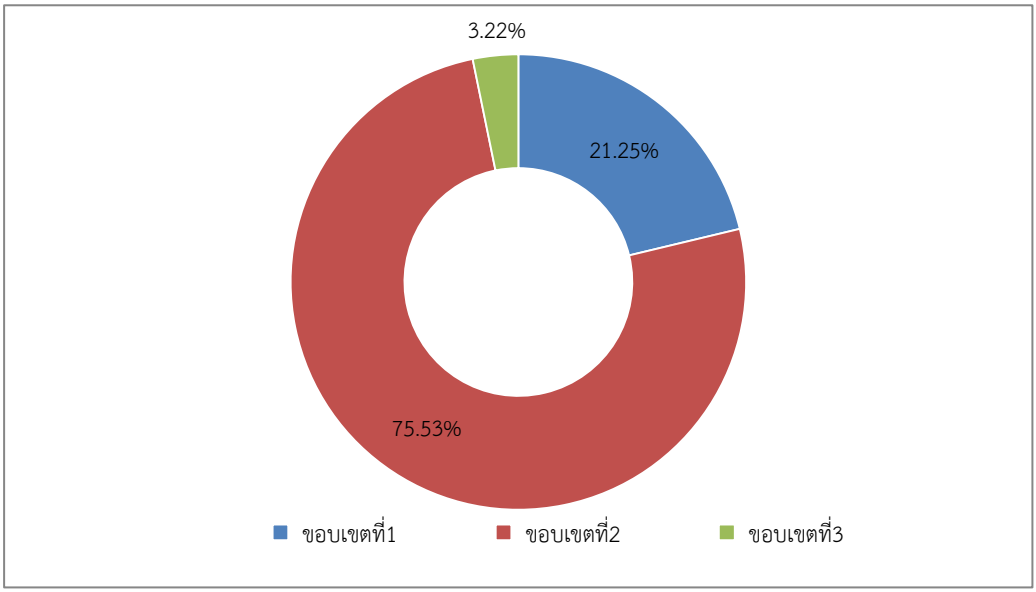
ไม่สามารถระบุปริมาณการปล่อย

NO = ไม่ปรากฏกิจกรรมของเมือง (Not Occurring)

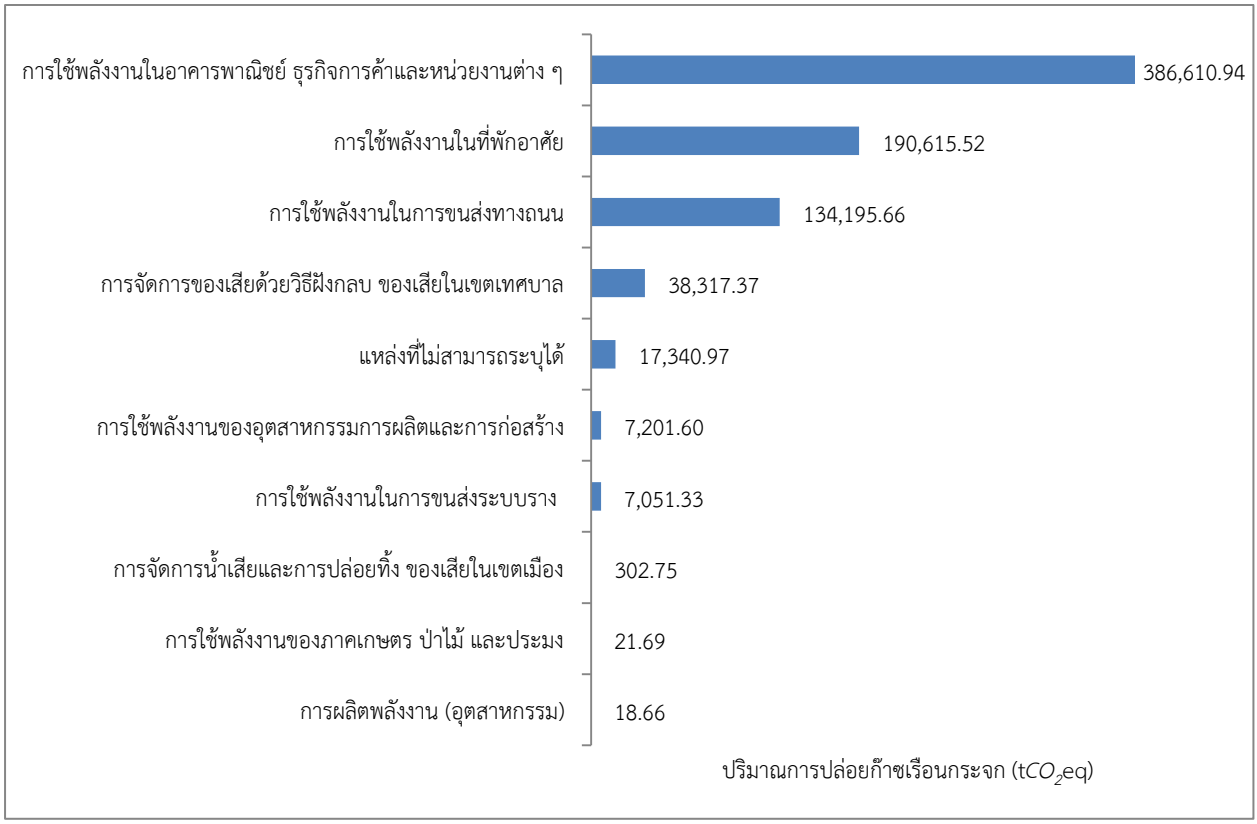
NE = ไม่สามารถประเมินได้ (Not Estimated)

IE = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกนับรวมกับกลุ่มกิจกรรมอื่น (Included Elsewhere)

C = เป็นความลับไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลได้ (Confidential)



รูปที่ 1 สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเทศบาลเมืองหัวหินตามขอบเขตการรายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจก



รูปที่ 2 ลำดับกิจกรรมย่อยที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุดในเทศบาลเมืองหัวหิน พ.ศ. 2559

1. ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเทศบาลเมืองหัวหิน

1.1 แหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 1

1.1.1 ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)

กิจกรรมที่ 1 การใช้พลังงานในที่พักอาศัย

ปริมาณการใช้พลังงานในที่พักอาศัย ได้ผลการคำนวณจากการสำรวจข้อมูลร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้ม (LPG) ที่ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลจำนวนทั้งหมด 1 ร้าน และใช้ผลจากการสำรวจข้อมูลทางสถิติจากแบบสอบถามการใช้พลังงานในระดับครัวเรือน โดยกลุ่มครัวเรือนที่สำรวจ จะสุ่มจากจำนวน 397 ครัวเรือน จาก 51,792 ครัวเรือน ที่อยู่ในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน ซึ่งจำนวนครัวเรือนที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนคำนวณมาจากวิธีการของยามาเน่ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยในแบบสอบถามการใช้พลังงานในระดับครัวเรือนได้สำรวจข้อมูลการใช้พลังงานประกอบด้วย ปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้ม การใช้ฟืนและถ่าน การใช้น้ำมันปิโตรเลียม นอกจากนี้ยังให้ตัวแทนของการสำรวจทำการจำแนกแหล่งที่มาของพลังงานว่าจัดหามาจากในหรือนอกเขตเทศบาลและมีสัดส่วนในการใช้งานภายในเขตหรือนอกเขตเทศบาลสำหรับการใช้น้ำมันปิโตรเลียมอีกด้วย ซึ่งผลจากการสำรวจข้อมูลเป็นไปตาม**ตารางที่ 1-1**

ตารางที่ 1-1 ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในครัวเรือน

ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้	หน่วย
ก๊าซหุงต้ม (ร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้ม)	5,110,000.00	กิโลกรัม
ก๊าซหุงต้ม (สำรวจข้อมูลทางสถิติ)	2,276,775.00	กิโลกรัม
ถ่านหุงต้ม (สำรวจข้อมูลทางสถิติ)	838,313.18	กิโลกรัม

ที่มา: ก๊าซหุงต้ม (ร้านจำหน่ายก๊าซ) สอบถามข้อมูลจากร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้มโดยตรง
ก๊าซหุงต้ม และถ่านหุงต้ม สำรวจข้อมูลทางสถิติด้วยแบบสอบถามการใช้พลังงานครัวเรือน

กิจกรรมที่ 2 การใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานรูปแบบต่าง ๆ ในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้า ในภาคเอกชนและอาคารของหน่วยงานรัฐ ประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ก๊าซหุงต้ม (LPG) และเชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ โดยเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามข้อมูลการใช้พลังงาน กิจกรรมนี้ได้รับการตอบกลับแบบสอบถาม จำนวน 21 แห่ง ประกอบด้วย

- สถานพยาบาล จำนวน 3 แห่ง จากจำนวน 3 แห่ง
- หน่วยงานราชการ จำนวน 3 แห่ง จากจำนวน 35 แห่ง
- สถาบันการศึกษา จำนวน 3 แห่ง จากจำนวน 29 แห่ง
- ตลาดสด จำนวน 1 แห่ง จากจำนวน 1 แห่ง
- ศาสนสถาน จำนวน 7 แห่ง จากจำนวน 22 แห่ง
- ห้างสรรพสินค้า และไฮเปอร์มาร์เก็ต จำนวน 3 แห่ง จากจำนวน 4 แห่ง

จากการสำรวจข้อมูลการใช้พลังงาน ในกิจกรรมที่ 2 มีรายละเอียดดัง**ตารางที่ 1-2**

ตารางที่ 1-2 ข้อมูลการใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ

หน่วยงาน	ประเภทพลังงาน (ลิตรต่อปี)				
	น้ำมันดีเซล	น้ำมันเบนซิน	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	ก๊าซหุงต้ม (กก./ปี)
หน่วยงานราชการ	161,503.00	10,800.00	200.00	-	17,506.00
สถาบันการศึกษา	32,230.85	-	751.50	1,852.13	18,161.17
สถานพยาบาล	53,276.88	56,499.37	-	421.00	115,330.59
ห้างสรรพสินค้า	46,100.00	-	-	-	55,399.00

หมายเหตุ รายละเอียดข้อมูลหน่วยงานต่าง ๆ ดัง**ภาคผนวก จ.2**
ที่มา: สำรวจข้อมูลทางสถิติด้วยแบบสอบถามการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

กิจกรรมที่ 3 การใช้พลังงานของอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง

ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในกลุ่มพลังงานของอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง ที่ปรึกษาได้ร่วมกับเทศบาลเมืองหัวหินดำเนินการจัดทำแบบสอบถามข้อมูลการใช้พลังงานเพื่อสอบถามปริมาณการใช้พลังงานประเภทต่าง ๆ ในกลุ่มธุรกิจการค้าและอาคารพาณิชย์ นอกจากจะสำรวจปริมาณการใช้พลังงานประเภทต่าง ๆ แล้วยังสำรวจถึงขนาดและอายุการใช้งานของอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องจักร ที่มีการติดตั้งหรือใช้ในธุรกิจและอุตสาหกรรมนั้น ๆ

และเนื่องจากยังไม่ได้รับข้อมูลตอบกลับ จึงจำเป็นต้องคำนวณเพื่อประมาณการค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากข้อมูลทุติยภูมิ โดยใช้ข้อมูลโรงงานแยกตามพื้นที่ของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้ระบุขนาดของแรงม้าของแต่ละโรงงานเอาไว้ โดยเมื่อนำเอาขนาดของแรงม้ามาคูณกับชั่วโมงการทำงาน จะทำให้ทราบถึงปริมาณพลังงานที่โรงงานนั้นใช้ในหน่วยของ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) และเนื่องจากโรงงานบางประเภท เช่น โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร พลาสติก เคมีภัณฑ์ ฯลฯ ไม่ได้มีแค่การใช้ไฟฟ้าเท่านั้น ยังมีการใช้พลังงานในรูปของความร้อนด้วย ดังนั้นในการคำนวณจึงต้องแยกสัดส่วนของพลังงานที่ใช้ออกมาในรูปของความร้อน โดยใช้สัดส่วนของพลังงานที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมระดับประเทศจากรายงานการใช้พลังงาน สาขาอุตสาหกรรมการผลิต (Energy Consumption for Manufacturing Sector) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน มาเป็นค่าที่ใช้ในการแบ่งสัดส่วนระหว่างการใช้ไฟฟ้าและความร้อนในภาคอุตสาหกรรม โดยจากรายงานดังกล่าวพบว่า ในภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ไฟฟ้าในสัดส่วน ร้อยละ 27.26 และความร้อนร้อยละ 72.32 ซึ่งผลการคำนวณเป็นไปตาม**ตารางที่ 1-3**

ตารางที่ 1-3 ข้อมูลการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง

จำนวนธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรม	ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณต่อปี	หน่วย
46	ก๊าซหุงต้ม	8,937.01	กิโลกรัม

หมายเหตุ ข้อมูลนี้ไม่รวมถึง โรงงานที่ยังไม่แจ้งประกอบ หยุดชั่วคราวหรือเลิกประกอบกิจการ
ที่มา: สำรวจข้อมูลทางสถิติด้วยแบบสอบถามการใช้พลังงานของธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรมการผลิต
คำนวณจากข้อมูลขนาดแรงม้าของสถานประกอบการรวบรวมข้อมูลโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กิจกรรมที่ 4 การผลิตพลังงานและผลิตไฟฟ้า

จากผลการสำรวจข้อมูลกิจกรรมจากแบบสอบถาม พบว่าในเขตเทศบาลเมืองหัวหินมีการใช้พลังงานเพื่อการผลิตพลังงานและผลิตไฟฟ้า ในกลุ่มธุรกิจโรงแรม และห้างสรรพสินค้า ผลการสำรวจการผลิตพลังงานและผลิตไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

- กลุ่มโรงแรมได้มีการตอบกลับแบบสอบถามจำนวน 12 แห่ง จากจำนวน 117 แห่ง ซึ่งการคำนวณหาค่าประมาณการการใช้พลังงานจากค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานต่อห้องพัก ตามสัดส่วนของจำนวนห้องโรงแรม
- กลุ่มห้างสรรพสินค้ามีการตอบแบบสอบถามจำนวน 4 แห่ง ซึ่งคำนวณหาค่าประมาณการ การใช้พลังงานจากค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยของห้างสรรพสินค้า

ตารางที่ 1-4 การผลิตพลังงานและผลิตไฟฟ้า

ประเภทธุรกิจ	ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณต่อปี	หน่วย
โรงแรม จำนวน 117 แห่ง ห้างสรรพสินค้า จำนวน 4 แห่ง	น้ำมันดีเซล	6,890.48	ลิตร

ที่มา: สำรวจข้อมูลทางสถิติด้วยแบบสอบถามการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

กิจกรรมที่ 5 การผลิตพลังงานส่งให้ระบบจำหน่าย (ไฟฟ้า/ความร้อน/ความเย็น)

จากผลการสำรวจแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเทศบาลเมืองหัวหิน พบว่าไม่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานส่งให้ระบบจำหน่าย (ไฟฟ้า/ความร้อน/ความเย็น) ภายในเทศบาลเมืองหัวหิน ทำให้ไม่มีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 6 การใช้พลังงานของภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง

จากผลการสำรวจแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเทศบาลเมืองหัวหิน พบว่าไม่มีกิจกรรมการใช้พลังงานของภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง ภายในเทศบาลเมืองหัวหิน ทำให้ไม่มีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 7 แหล่งที่ไม่สามารถระบุได้

จากผลการสำรวจแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเทศบาลเมืองหัวหิน พบว่าไม่มีกิจกรรมการใช้พลังงานของกิจกรรมที่ไม่สามารถระบุได้ในกลุ่มต่าง ๆ ภายในเทศบาลเมืองหัวหิน ทำให้ไม่มีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 8 การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่านหิน

จากผลการสำรวจแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเทศบาลเมืองหัวหิน พบว่าไม่มีกิจกรรมจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่านหินภายในเทศบาลเมืองหัวหิน ทำให้ไม่มีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 9 การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

จากผลการสำรวจแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเทศบาลเมืองหัวหิน พบว่าไม่มีกิจกรรมจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติภายในเทศบาลเมืองหัวหิน ทำให้ไม่มีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้ (Not Occurring)

1.1.2 ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มขนส่ง (Transportation)

กิจกรรมที่ 1 การใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางถนน

มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 แก๊สโซฮอล์ E20 และก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในการขับขี่รถยนต์หรือยานพาหนะบนถนน โดยการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกพิจารณาตามหลักการปริมาณการขายเชื้อเพลิง (Fuel sale) จากสถานีบริการน้ำมันทั้งหมดภายในเขตเทศบาลจำนวน 5 แห่ง

รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5** ซึ่งผลการศึกษาพบว่าในปี พ.ศ. 2559 มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 116,085.96 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตารางที่ 1-5 ปริมาณการขายเชื้อเพลิงของสถานีบริการภายในเขตเทศบาล

	ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณที่จำหน่าย	หน่วย
สถานีบริการน้ำมัน 4 แห่ง สถานีจำหน่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) 1 แห่ง	น้ำมันดีเซล	8,688,029.00	ลิตร
	น้ำมันเบนซิน	177,108.00	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ 91	6,691,440.00	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ 95	5,468,742.00	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ E20	3,071,551.00	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ E85	373,886.00	ลิตร
	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG)	16,425,000.00	ลิตร
	ก๊าซธรรมชาติ(NGV)	2,944,533.00	ลิตร

ที่มา: สำรวจข้อมูลโดยการสอบถามจากสถานีบริการน้ำมันโดยตรง

นอกจากจะสำรวจปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจากสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแล้ว ยังได้ทำการสำรวจข้อมูลทางสถิติโดยใช้แบบสอบถามการใช้พลังงานในครัวเรือน สอบถามถึงปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในแต่ละประเภท สัดส่วนที่เติมจากสถานีบริการใน–นอกเขตเทศบาลฯ และสัดส่วนของการใช้งานใน–นอกเขตเทศบาล ซึ่งผลที่ได้จากการสำรวจปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในกลุ่มที่อยู่อาศัยที่เติมน้ำมันเชื้อเพลิงในเขตเทศบาลฯ แสดงรายละเอียดดัง**ตารางที่ 1-6**

ตารางที่ 1-6 ปริมาณใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในกลุ่มที่อยู่อาศัย

จำนวนครัวเรือน	ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณที่จำหน่าย	หน่วย
51,796	น้ำมันดีเซล	4,117,352.99	ลิตร
	น้ำมันเบนซิน	1,013,343.11	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ 91	2,412,129.01	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ 95	1,360,976.30	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ E20	492,336.85	ลิตร
	แก๊สโซฮอล์ E85	90,935.06	ลิตร
	LPG	656,164.10	ลิตร

ที่มา: สำรวจข้อมูลทางสถิติด้วยแบบสอบถามการใช้พลังงานครัวเรือน

กิจกรรมที่ 2 การใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางราง

จากการสำรวจข้อมูลกิจกรรมพบว่าเทศบาลเมืองหัวหินมีสถานีรถไฟตั้งอยู่ในเขตเทศบาล ซึ่งจัดอยู่ในแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 3

กิจกรรมที่ 3 การใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางน้ำ

จากผลการสำรวจข้อมูลในเขตพื้นที่เทศบาล พบว่ามีกลุ่มประมงพื้นบ้าน จำนวน 1 แห่ง ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมง โดยมีเรือประมาณ 6 ลำ เป็นเรือประมงของชาวบ้านที่อาศัยบริเวณชายหาด ซึ่งจากการลงพื้นที่เพื่อรวบรวมข้อมูลที่ปรึกษาไม่สามารถรวบรวมข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงจากการขนส่งทางน้ำที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในเขตเทศบาล และในส่วนของเรือเฟอร์รี่ พัทยา-หัวหิน เปิดดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2560 จึงสรุปว่าไม่มีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 4 การใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางอากาศ

จากการสำรวจข้อมูลการขนส่งทางอากาศ พบว่าในเขตเทศบาลเมืองหัวหินมีสนามบินสำหรับเครื่องบินพาณิชย์ ฝึกการบินและศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวง สนามบินที่อยู่บนรอยต่อระหว่างเขตอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ไม่สามารถประเมินข้อมูลก๊าซเรือนกระจกได้ (Not Estimate) เนื่องจากไม่มีรายงานข้อมูลระยะทางการบิน รายละเอียดข้อมูลการบินที่ได้รับสถาบันการบินพลเรือนหัวหินและท่าอากาศยานหัวหิน และจัดอยู่ในแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 3 ข้อมูลการบินดังภาคผนวก **จ.6**

กิจกรรมที่ 5 การใช้พลังงานในการขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน (Off-road)

จากการสำรวจพบว่าเทศบาลเมืองหัวหินไม่มีการขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน จึงสรุปว่าไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

1.1.3 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)

กิจกรรมที่ 1 การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ

เทศบาลเมืองหัวหินเป็นผู้รับผิดชอบบ่อกำจัดขยะ มีพื้นที่ตั้งอยู่ภายนอกเขตเทศบาลฯ เปิดดำเนินการในปี พ.ศ. 2539 และปิดบ่อปี พ.ศ. 2559 โดยส่งขยะไปกำจัดที่ อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ กำจัดขยะโดยวิธีการฝังกลบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) โดยการประเมินจะอาศัยหลักการปฏิกิริยาย่อยในปี พ.ศ. 2559 มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 38,317.37 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ข้อมูลปริมาณขยะที่นำไปฝังกลบ ดัง**ตารางที่ 1-7**

ตารางที่ 1-7 การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ

ผู้รับผิดชอบบ่อกำจัดขยะ	เทศบาล
ทำเลที่ตั้งของบ่อกำจัดขยะ	พื้นที่ภายนอกเขตฯ
แหล่งที่มาของขยะมูลฝอย	เทศบาล
วิธีการกำจัด	ฝังกลบถูกหลักฯ
ความลึกบ่อขยะ	10 เมตร
ปีที่เปิดบ่อ (พ.ศ.)	2539
ปีที่ปิดบ่อ	2559

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณขยะ (ตัน/ปี)
2547	21,980.84
2548	24,651.62
2549	11,999.43
2550	33,045.94
2551	34,766.32
2552	38,107.52
2553	42,577.32
2554	44,939.68
2555	42,812.73
2556	47,394.53
2557	49,541.81
2558	53,287.93
2559	17,654.96

ที่มา: ข้อมูลจากกองช่างสุขาภิบาล เทศบาลเมืองหัวหิน

การสำรวจร้อยละขององค์ประกอบขยะมูลฝอย ในปี พ.ศ. 2559

ประเภทขยะ	องค์ประกอบขยะ(%)
เศษอาหาร	47.58
กระดาษ	27.56
พลาสติก	16.47
แก้ว	1.31
โลหะ	1.88
ไม้/ใบไม้	1.07
ยาง/หนัง	0.77
ผ้า	1.12
หิน/กระเบื้อง	-
อื่น ๆ	0.01

ที่มา: ข้อมูลจากกองช่างสุขาภิบาล เทศบาลเมืองหัวหิน

กิจกรรมที่ 2 การจัดการของเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ

จากการสำรวจพบว่าเทศบาลเมืองหัวหินไม่มีการกำจัดของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ จึงไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 3 การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้

จากการสำรวจพบว่าเทศบาลเมืองหัวหินไม่มีการกำจัดขยะด้วยวิธีการเผาไหม้ จึงไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 4 การจัดการน้ำเสียและการปล่อยน้ำทิ้ง

เทศบาลเมืองหัวหิน เป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย โดยระบบที่ใช้จัดการเป็นระบบบัดน้ำเสียแบบแผ่นหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor : RBC) ขนาดความจุ 8,000 ลบ.ม. และ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch : OD) ขนาดความจุ 17,000 ลบ.ม. ซึ่งจากการประเมินพบว่าในปี พ.ศ. 2559 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 302.75 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ข้อมูลการจัดการและปริมาณน้ำเสียชุมชนและผลการตรวจวัดบ่อบำบัดที่1 และบ่อที่ 2 ดัง**ตารางที่ 1-8** และ **ตารางที่ 1-9**

ตารางที่ 1-8 ข้อมูลการจัดการและปริมาณน้ำเสียชุมชนและผลการตรวจวัด (บ่อบำบัดที่ 1)

ผู้รับผิดชอบดำเนินการ	เทศบาลเมืองหัวหิน	
ทำเลที่ตั้งของบ่อบำบัดน้ำเสีย	พื้นที่ภายในเขตเทศบาล	
แหล่งที่มาของน้ำเสีย	เทศบาลเมืองหัวหิน	
ประเภทของระบบ	แผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor : RBC)	
เดือน ปี พ.ศ. 2559	**ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./เดือน)**	**ค่าการตรวจวัด BOD ขาเข้า (มก./ลิตร)**
มกราคม	74,487.00	94
กุมภาพันธ์	103,975.00	47
มีนาคม	111,897.00	41
เมษายน	88,001.00	94
พฤษภาคม	113,640.00	84
มิถุนายน	95,813.00	77
กรกฎาคม	101,511.00	76
สิงหาคม	121,567.00	81

ผู้รับผิดชอบดำเนินการ	เทศบาลเมืองหัวหิน
ทำเลที่ตั้งของบ่อบำบัดน้ำเสีย	พื้นที่ภายในเขตเทศบาล
แหล่งที่มาของน้ำเสีย	เทศบาลเมืองหัวหิน
ประเภทของระบบ	แผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor : RBC)

เดือน ปี พ.ศ. 2559	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./เดือน)	ค่าการตรวจวัด BOD ขาเข้า (มก./ลิตร)
กันยายน	102,253.00	67
ตุลาคม	15,483.00	76
พฤศจิกายน	49,158.00	84
ธันวาคม	118,269.00	99

ที่มา: ข้อมูลจากกองช่างสุขาภิบาล เทศบาลเมืองหัวหิน

ตารางที่ 1-9 ข้อมูลการจัดการและปริมาณน้ำเสียชุมชนและผลการตรวจวัด (บ่อบำบัดที่ 2)

ผู้รับผิดชอบดำเนินการ	เทศบาลเมืองหัวหิน
ทำเลที่ตั้งของบ่อบำบัดน้ำเสีย	พื้นที่ภายในเขตเทศบาล
แหล่งที่มาของน้ำเสีย	เทศบาลเมืองหัวหิน
ประเภทของระบบ	คลองวนเวียน (Oxidation Ditch : OD)

เดือน ปี พ.ศ. 2559	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./เดือน)	ค่าการตรวจวัด BOD ขาเข้า (มก./ลิตร)
มกราคม	276,276.00	84
กุมภาพันธ์	229,127.00	62
มีนาคม	116,899.00	38
เมษายน	14,523.00	81
พฤษภาคม	240,482.00	47
มิถุนายน	318,812.00	71
กรกฎาคม	312,181.00	62
สิงหาคม	326,109.00	47
กันยายน	259,260.00	98
ตุลาคม	200,190.00	89
พฤศจิกายน	227,760.00	81
ธันวาคม	312,120.00	99

ที่มา: ข้อมูลจากกองช่างสุขาภิบาล เทศบาลเมืองหัวหิน

1.1.4 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)

กิจกรรมที่ 1 กระบวนการอุตสาหกรรม

จากการลงพื้นที่พบว่า เทศบาลนครเมืองหัวหิน ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์แร่ (ปูนซีเมนต์ ปูนขาว แก้ว) (Metal industry) อุตสาหกรรมเคมี (Chemical industry) และอุตสาหกรรมผลิตโลหะ (Metal industry) จึงสรุปว่าไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 2 การใช้ผลิตภัณฑ์

เทศบาลเมืองหัวหินไม่มีการใช้ตัวทำละลาย (Solvent use) การใช้ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และการใช้สารฟลูออรีนที่มีผลกระทบกับชั้นโอโซน เช่น สารไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCS) และสารเปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) จึงสรุปว่าไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

1.1.5 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)

กิจกรรรมที่ 1 การจัดการปศุสัตว์

ในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน ไม่มีการเลี้ยงสัตว์และการจัดการปศุสัตว์ จึงสรุปว่าไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ พื้นที่ป่า (Forest land) พื้นที่การเกษตร (Cropland) พื้นที่ทุ่งหญ้า (Grassland) พื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetlands) พื้นที่อยู่อาศัย (Settlements) พื้นที่อื่น ๆ (Other) จากการเก็บข้อมูลไม่มีพื้นที่ป่าในเขตเทศบาล จึงสรุปว่าไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมกลุ่มย่อยนี้ (Not Occurring)

กิจกรรมที่ 3 รวมแหล่งปล่อยอื่น ๆ และการปล่อยที่ไม่ใช่ CO_2 จากพื้นดิน

การรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรวมแหล่งการปล่อยอื่น ๆ และการปล่อยที่ไม่ใช่ CO2 จากพื้นดิน จะประกอบด้วย การเผาชีวมวล (Biomass burning) การใช้ปูนขาว (Liming) การใช้ปุ๋ยเคมี (Urea application) การปรับสภาพดิน (Managed soils) การจัดการเพาะปลูกข้าว (Rice cultivation) และการเก็บเกี่ยวผลผลิต (Harvested wood products) เทศบาลเมืองหัวหินไม่มีรายงานข้อมูลกิจกรรมในส่วนนี้ (Not Occurring)

1.2 แหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 2

กิจกรรมที่ 1 ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดภายในเขตพื้นที่เทศบาล

ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดภายในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน ได้รับข้อมูลกิจกรรมจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยแบ่งตามประเภทผู้ใช้ไฟ รายละเอียดดัง**ตารางที่ 1-10**

ตารางที่ 1-10 การใช้ไฟฟ้าทั้งหมดภายในเขตการปกครองของเทศบาลเมืองหัวหิน

ประเภท	รายละเอียดประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)
ประเภทที่ 1	บ้านอยู่อาศัย	310,382,526.15
ประเภทที่ 2	กิจการขนาดเล็ก	117,311,218.12
ประเภทที่ 3	กิจการขนาดกลาง	187,288,031.85
ประเภทที่ 4	กิจการขนาดใหญ่	164,230,993.16
ประเภทที่ 5	กิจการเฉพาะอย่าง	197,025,945.00
ประเภทที่ 6	ราชการและองค์กรไม่แสวงกำไร	8,209,055.46
ประเภทที่ 7	กิจการสูบน้ำเพื่อการเกษตร	37,268.76
ประเภทที่ 8	ไฟฟ้าชั่วคราว	29,790,357.37

ที่มา: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1.3 แหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตที่ 3

1.3.1 ผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มขนส่ง (Transportation)

การใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางถนน

เทศบาลเมืองหัวหิน มีรถโดยสารสาธารณะหลายเส้นทางด้วยกันที่มีการเดินทางจากภายในเขตเทศบาลไปนอกเขตเทศบาล โดยได้รับข้อมูลการเดินรถจากสำนักงานขนส่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยมีปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางถนนระหว่างเขตเป็นไปตาม**ภาคผนวก จ.4**

การใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางราง

ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในกลุ่มขนส่งทางรางจัดเป็นการขนส่งสาธารณะภายนอกเขต จากผลการสำรวจข้อมูลการขนส่งทางราง พบว่าในเขตเทศบาลเมืองหัวหินมีสถานีรถไฟตั้งอยู่ภายในเขตพื้นที่ โดยให้บริการขาไป จำนวน 15 ขบวน และขากลับ จำนวน 14 ขบวน ระยะทาง 229 กิโลเมตร นอกจากนี้ยังมีการบริการขบวนรถไฟท่องเที่ยวแบบไปเช้า–เย็นกลับ จำนวน 2 ขบวน สำรวจข้อมูลโดยการสอบถามจากนายสถานีรถไฟหัวหิน และคำนวณจากสถิติการเดินรถซึ่งรวบรวมโดยสถานีรถไฟหัวหินร่วมกับอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของยานยนต์ประเภทนั้น ๆ รายละเอียดดัง **ภาคผนวก จ.5**

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง

ผลการวิเคราะห์ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมืองสามารถสรุปได้ดังแสดงไว้ใน**ตารางที่ 2-1**

ตารางที่ 2-1 สรุปข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง เทศบาลเมืองหัวหิน

กลุ่มของกิจกรรม	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่2	ขอบเขตที่3
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่			
การใช้พลังงานในที่พักอาศัย	9,941.85	180,673.67	NO
การใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ	1,411.34	385,199.60	NO
การใช้พลังงานของอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง	27.82	7,173.78	NO
การผลิตพลังงาน (อุตสาหกรรม)	18.66	NO	NO
การผลิตพลังงานส่งให้ระบบจำหน่าย (ไฟฟ้า/ความร้อน/ความเย็น)	NO		
การใช้พลังงานของภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง	NO	21.69	NO
แหล่งที่ไม่สามารถระบุได้	NO	17,340.97	NO
การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่านหิน	NO		
การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	NO		
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่	11,399.67	590,409.71	0
กลุ่มขนส่ง (Transportation)			
การใช้พลังงานในการขนส่งทางถนน	116,085.96	NO	18,109.70
การใช้พลังงานในการขนส่งระบบราง	NO	NO	7,051.33
การใช้พลังงานในการขนส่งทางน้ำ	NO	NO	NO
การใช้พลังงานในการขนส่งทางอากาศ	NE	NO	NE
การใช้พลังงานในการขนส่งทางบกที่ไม่ใช่ถนน (Off-road)	NO	NO	NO
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มขนส่ง	116,085.96	0.00	25,161.03
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)			
การฝังกลบขยะมูลฝอยในเขตเมือง	38,317.37		NO
การฝังกลบขยะมูลฝอยนอกเขตเมือง	NO		
การจัดการของขะมูลฝอยด้วยวิธีการทางชีวภาพในเขตเมือง	NO		NO
การจัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีการทางชีวภาพนอกเขตเมือง	NO		
การเผาไหม้ขยะมูลฝอยในเขตเมือง (เตาเผา/เผาในที่โล่ง)	NO		NO
การเผาไหม้ขยะมูลฝอยนอกเขตเมือง (เตาเผา/เผาในที่โล่ง)	NO		
การจัดการน้ำเสียในเขตเมือง	302.75		NO
การจัดการน้ำเสียนอกเขตเมือง	NO		
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มการจัดการของเสีย	38,620.12		0.00
ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)			
กระบวนการทางอุตสาหกรรม	NO		
การใช้ผลิตภัณฑ์	NO		
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)	0.00		
กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)			
การจัดการปศุสัตว์	NO		
การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	NO		
รวมแหล่งปล่อยอื่น ๆ และการปล่อยที่ไม่ใช่ CO2 จากพื้นดิน	NO		
ผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มการเกษตร ป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน(AFOLU)	0.00		

แหล่งการปล่อยภาคบังคับสำหรับการรายงานแบบ Basic

\+ แหล่งการปล่อยสำหรับการรายงานแบบ Basic +

แหล่งการปล่อยขอบเขตที่ 3 อื่น ๆ

แหล่งการปล่อยที่เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ 1 (เฉพาะเมือง)

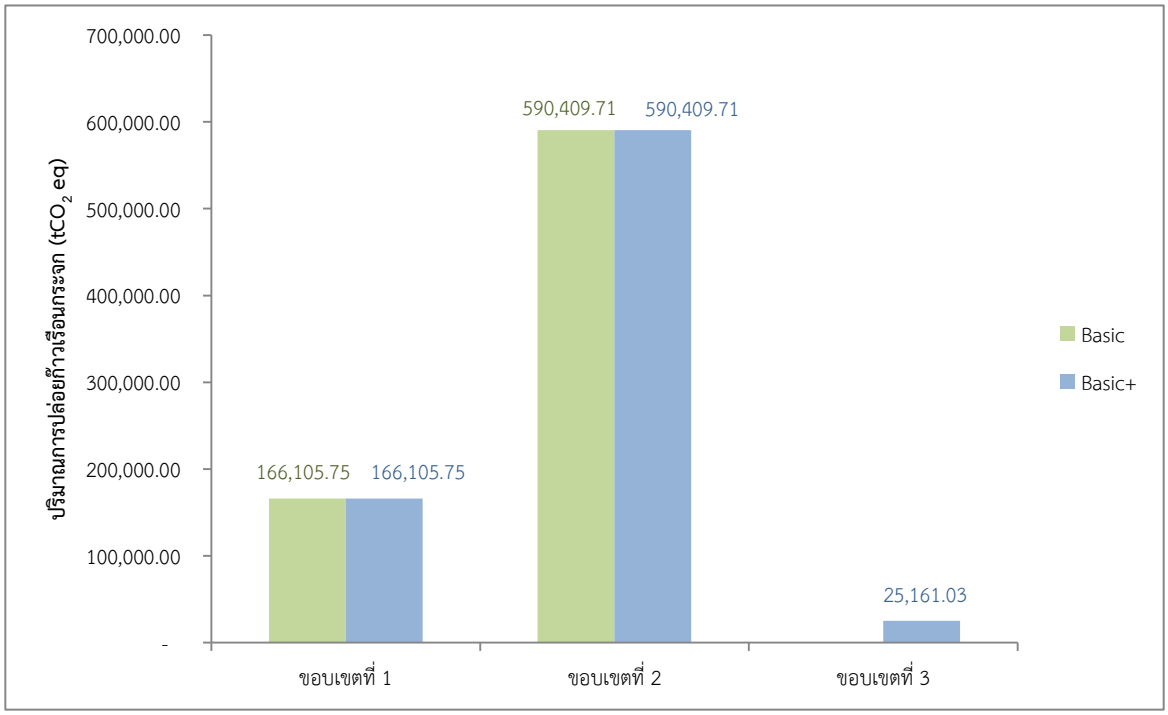
ไม่สามารถระบุปริมาณการปล่อย

NO = ไม่ปรากฏกิจกรรมของเมือง (Not Ocurring)

NE = ไม่สามารถประเมินได้ (Not Estimated)

IE = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกนับรวมกับกลุ่มกิจกรรมอื่น (Included Elsewhere)

C = เป็นความลับไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลได้ (Confidential)



รูปที่ 3 ข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกระดับ Basic และ Basic+ เทศบาลเมืองหัวหินในปี พ.ศ. 2559

บทที่ 4 การคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคต

4.1 วิธีที่ใช้ในการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พ.ศ. 2573

ในการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับเมืองมีข้อจำกัด คือ ข้อมูลที่ได้ทำการจัดเก็บมีเพียงปีเดียว ดังนั้นในการคาดการณ์ต้องใช้ปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตมาเป็นตัวขับเคลื่อน ดังต่อไปนี้

- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมืองในกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ และกลุ่มขนส่ง ใช้อัตราการเติบโตของการใช้พลังงานในระดับจังหวัดเข้ามาเป็นตัวขับเคลื่อน
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการจัดการของเสีย ใช้อัตราการเติบโตของประชากรของเทศบาลมาคำนวณหาจำนวนประชากรปีอนาคตและใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคของเสียต่อหัวประชากรปีฐานคูณกับจำนวนประชากรปีอนาคต

4.2 ผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พ.ศ. 2573 แสดงรายละเอียดดังนี้

- การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พ.ศ. 2573 กลุ่มการเผาไหม้อยู่กับที่และกลุ่มขนส่ง

อ้างอิงข้อมูลการใช้พลังงานจากแผนปฏิบัติการพลังงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ปี 2560 จากสำนักงานพลังงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ดัง**ตารางที่ 4-19**

ตารางที่ 4-19 ปริมาณการใช้พลังงานของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ktoe)

ปี	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558
ktoe	-	-	-	-	390.02	428.92	461.78	451.73	516.35	497.23	484.35	470.16

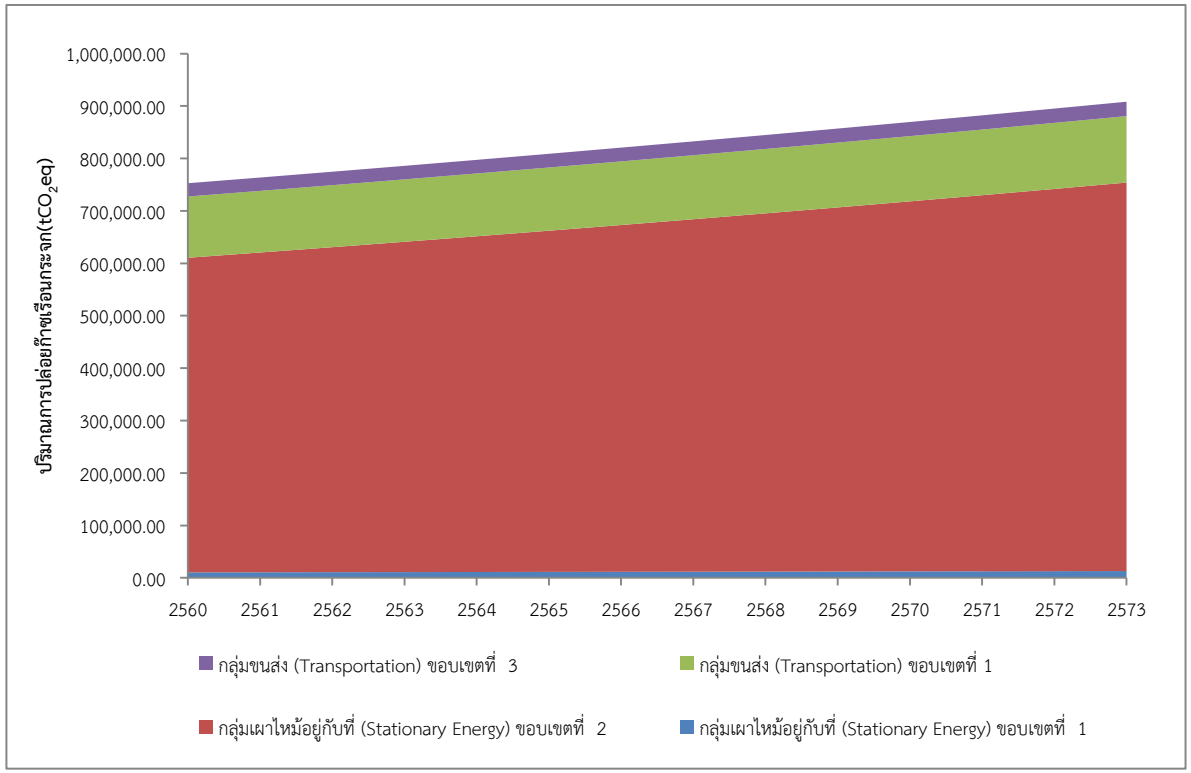
ที่มา: สำนักงานพลังงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

และเมื่อนำข้อมูลในตารางมาคำนวณหาอัตราการเติบโตการใช้พลังงานของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จะพบว่าจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีอัตราการเติบโตการใช้พลังงานอยู่ที่ 0.0122 ซึ่งค่านี้จะนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่และกลุ่มขนส่ง โดยมีค่าเป็นไปตาม**ตารางที่ 4-20**

ตารางที่ 4-20 คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่และกลุ่มขนส่ง (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

		ปีฐาน	ปีคาดการณ์						
		1	1	2	3	4	5	6	7
		2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	ขอบเขตที่ 1	11,399.67	11,586.15	11,775.68	11,968.31	12,164.09	12,363.07	12,565.31	12,770.86
	ขอบเขตที่ 2	590,409.71	600,067.82	609,883.91	619,860.59	630,000.46	640,306.21	650,780.54	661,426.21
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	ขอบเขตที่ 1	116,085.96	116,818.95	117,556.56	118,298.83	119,045.79	119,797.46	120,553.89	121,315.08
	ขอบเขตที่ 3	25,161.03	25,319.90	25,479.77	25,640.66	25,802.56	25,965.48	26,129.43	26,294.42

		ปีคาดการณ์						
		8	9	10	11	12	13	14
		2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	ขอบเขตที่ 1	12,979.77	13,192.10	13,407.90	13,627.23	13,850.15	14,076.71	14,306.98
	ขอบเขตที่ 2	672,246.03	683,242.84	694,419.54	705,779.07	717,324.42	729,058.64	740,984.81
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	ขอบเขตที่ 1	122,081.09	122,851.93	123,627.63	124,408.24	125,193.77	125,984.27	126,779.75
	ขอบเขตที่ 3	26,460.44	26,627.52	26,795.65	26,964.84	27,135.10	27,306.44	27,478.85



รูปที่ 10 คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่และกลุ่มขนส่ง พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2573

- การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พ.ศ. 2573 กลุ่มการจัดการของเสีย

กิจกรรมการปล่อยของเสียจะใช้อัตราการเติบโตของประชากรของเทศบาลมาคำนวณหาจำนวนประชากรปีอนาคตและใช้ค่าการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกกลุ่มการจัดการของเสียต่อหัวประชากรปีฐานคูณกับจำนวนประชากรปีอนาคต จากข้อมูลประชากรของเทศบาล ใน**ตารางที่ 4-21** เมื่อนำมาคำนวณหาอัตราการเติบโตของจำนวนประชากรพบว่า เทศบาลเมืองหัวหินมีอัตราการเติบโตของประชากรอยู่ที่ 0.0133 โดยเมื่อนำมาคำนวณเป็นจำนวนประชากรปีอนาคตจะได้ดัง**ตารางที่ 4-22** และคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการจัดการของเสีย จะเป็นไปตาม**ตารางที่ 4-23**

ตารางที่ 4-21 จำนวนประชากรย้อนหลังเทศบาลเมืองหัวหิน (คน)

รายละเอียด	หน่วย	ปี					
		2547	2548	2549	2550	2551	2552
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
จำนวนประชากร (เทศบาล)	คน	45,351	47,740	50,580	51,329	52,919	54,725
คำนวนปริมาณขยะจากจำนวนประชากร	ตัน/ปี	19,036.08	20,038.87	21,230.96	21,545.35	22,212.75	22,970.82
ปริมาณขยะจริงที่จัดเก็บได้จากทางเทศบาล	ตัน/ปี	21,980.84	24,651.62	11,999.43	33,045.94	34,766.32	38,107.52
คำนวนจำนวนประชากรแฝงจากปริมาณขยะที่เกิดขึ้น	คน	7,015	10,989	-	27,398	29,907	36,061
จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์+ประชากรแฝง	คน	52,366	58,729	50,580	78,727	82,826	90,786

รายละเอียด	หน่วย	ปี						
		2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
จำนวนประชากร (เทศบาล)	คน	55,727	57,178	58,275	58,356	59,369	61,191	62,394
คำนวนปริมาณขยะจากจำนวนประชากร	ตัน/ปี	23,391.41	24,000.47	24,460.93	24,494.93	24,920.14	25,684.92	26,189.88
ปริมาณขยะจริงที่จัดเก็บได้จากทางเทศบาล	ตัน/ปี	42,577.32	44,939.68	42,812.73	47,394.53	49,541.81	53,287.93	17,654.96
คำนวนจำนวนประชากรแฝงจากปริมาณขยะที่เกิดขึ้น	คน	45,708	49,885	43,721	54,555	58,658	65,761	-
จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์+ประชากรแฝง	คน	101,435	107,063	101,996	112,912	118,027	126,952	62,394

ตารางที่ 4-22 คาดการณ์จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์ +ประชากรแฝง ระหว่าง ปี พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2573

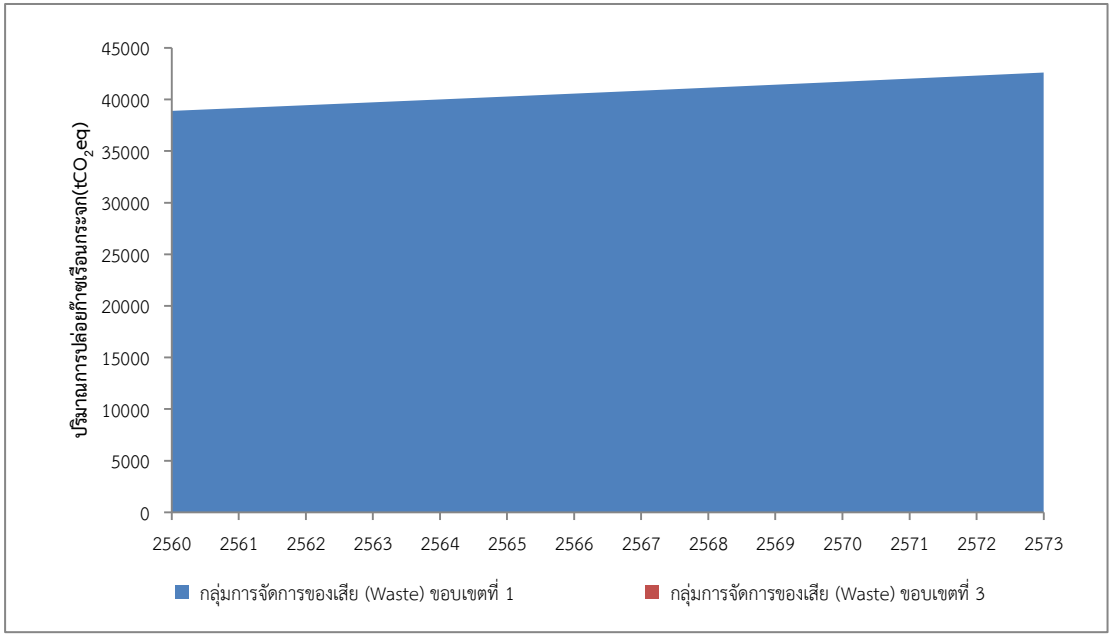
ปีที่คาดการณ์ (พ.ศ.)	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573
จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์ + ประชากรแฝง	62,833	63,276	63,722	64,170	64,622	65,077	65,536	65,997	66,462	66,930	67,401	67,876	68,354	68,835

ตารางที่ 4-23 การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการจัดการของเสีย ระหว่าง ปี พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2573 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

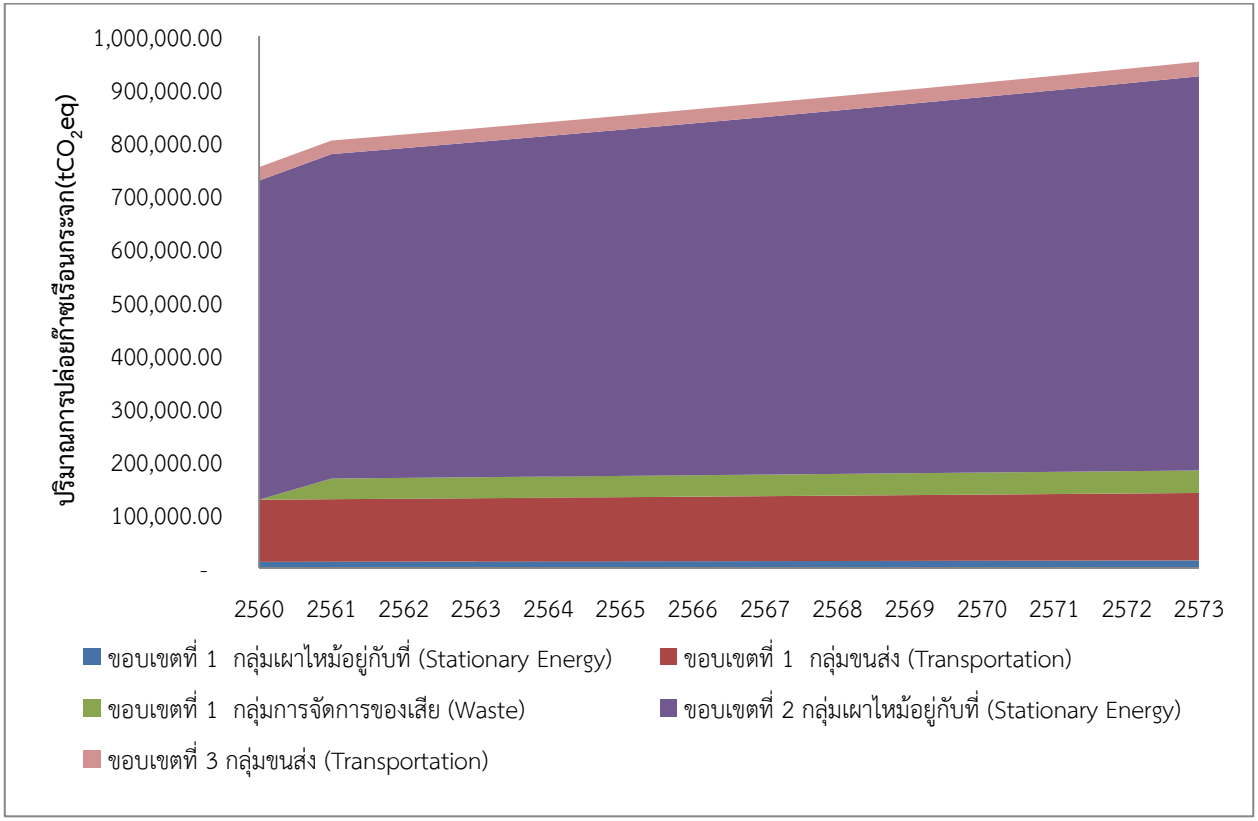
		ปีฐาน		ปีที่คาดการณ์ (พ.ศ.)					
		2559		2560	2561	2562	2563	2564	2565
จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์ + ประชากรแฝง		62,394	tCO_2/คน	62,833	63,276	63,722	64,170	64,622	65,077
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	ขอบเขตที่ 1	38,620.12	0.62	38,891.85	39,166.05	39,442.11	39,719.41	39,999.19	40,280.82
	ขอบเขตที่ 3	0	0	0	0	0	0	0	0

		ปีที่คาดการณ์ (พ.ศ.)							
		2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573
จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์ + ประชากรแฝง		65,536	65,997	66,462	66,930	67,401	67,876	68,354	68,835
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	ขอบเขตที่ 1	40,564.93	40,850.28	41,138.10	41,427.78	41,719.31	42,013.32	42,309.19	42,606.92
	ขอบเขตที่ 3	0	0	0	0	0	0	0	0

ซึ่งหากดูแนวโน้มในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการจัดการของเสีย จากการคาดการณ์พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตาม**รูปที่ 11**



รูปที่ 11 การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มการจัดการของเสีย พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2573



รูปที่ 12 การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2573 ของเทศบาลเมืองหัวหิน

ตารางที่ 4-24 การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเทศบาลเมืองหัวหิน พ.ศ .2560 – พ.ศ. 2573 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

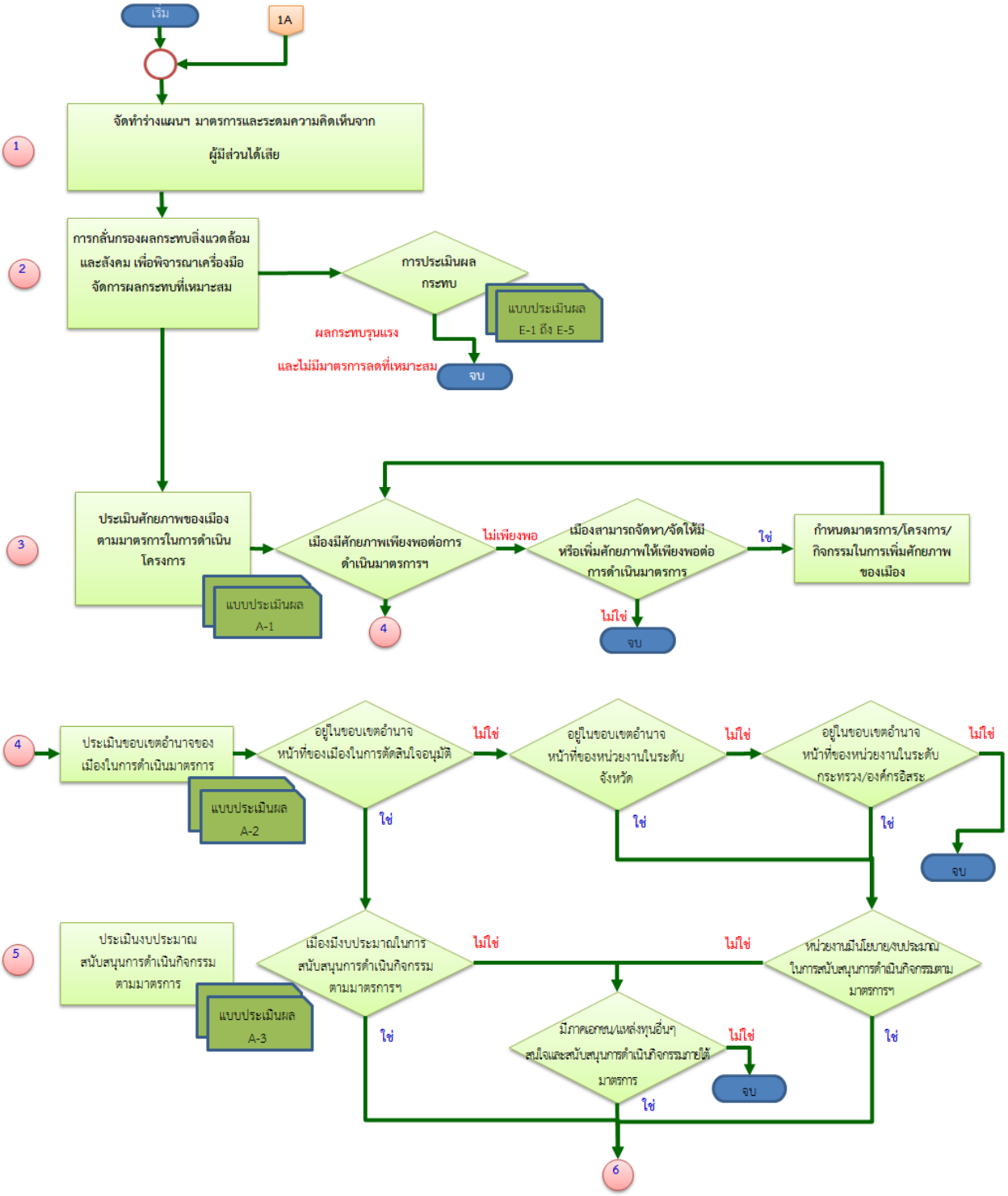
	ปีที่คาดการณ์ (พ.ศ.)						
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566
ขอบเขตที่ 1							
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	11,586.15	11,775.68	11,968.31	12,164.09	12,363.07	12,565.31	12,770.86
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	116,818.95	117,556.56	118,298.83	119,045.79	119,797.46	120,553.89	121,315.08
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	38,891.85	39,166.05	39,442.11	39,719.41	39,999.19	40,280.82	40,564.93
รวม	167,296.94	168,498.29	169,709.26	170,929.29	172,159.73	173,400.02	174,650.87
ขอบเขตที่ 2							
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	600,067.82	609,883.91	619,860.59	630,000.46	640,306.21	650,780.54	661,426.21
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	-	-	-	-	-	-	-
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	-	-	-	-	-	-	-
รวม	**600,067.82**	**609,883.91**	**619,860.59**	**630,000.46**	**640,306.21**	**650,780.54**	**661,426.21**
ขอบเขตที่ 3							
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	-	-	-	-	-	-	-
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	25,319.90	25,479.77	25,640.66	25,802.56	25,965.48	26,129.43	26,294.42
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	-	-	-	-	-	-	-
รวม	**25,319.90**	**25,479.77**	**25,640.66**	**25,802.56**	**25,965.48**	**26,129.43**	**26,294.42**
ผลรวมการรายงานทั้ง 3 ขอบเขต	**792,684.66**	**803,861.98**	**815,210.50**	**826,732.31**	**838,431.41**	**850,309.99**	**862,371.50**

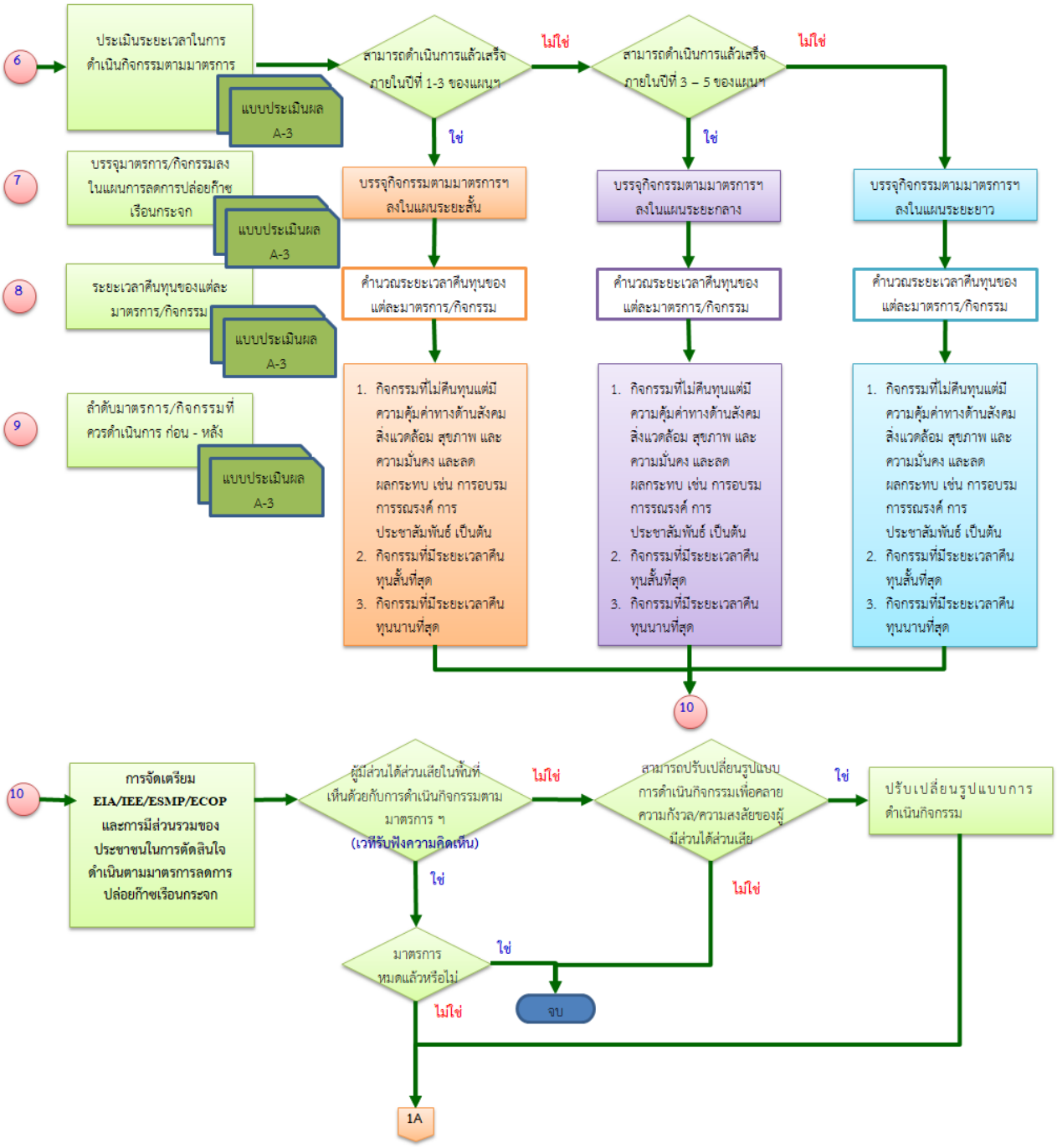
ตารางที่ 4-24 การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเทศบาลเมืองหัวหิน พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2573 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) (ต่อ)

	ปีที่คาดการณ์ (พ.ศ.)						
	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573
ขอบเขตที่ 1							
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	12,979.77	13,192.10	13,407.90	13,627.23	13,850.15	14,076.71	14,306.98
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	122,081.09	122,851.93	123,627.63	124,408.24	125,193.77	125,984.27	126,779.75
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	40,850.28	41,138.10	41,427.78	41,719.31	42,013.32	42,309.19	42,606.92
รวม	**175,911.13**	**177,182.12**	**178,463.31**	**179,754.78**	**181,057.24**	**182,370.17**	**183,693.65**
ขอบเขตที่ 2							
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	672,246.03	683,242.84	694,419.54	705,779.07	717,324.42	729,058.64	740,984.81
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	-	-	-	-	-	-	-
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	-	-	-	-	-	-	-
รวม	**672,246.03**	**683,242.84**	**694,419.54**	**705,779.07**	**717,324.42**	**729,058.64**	**740,984.81**
ขอบเขตที่ 3							
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary Energy)	-	-	-	-	-	-	-
กลุ่มขนส่ง (Transportation)	26,460.44	26,627.52	26,795.65	26,964.84	27,135.10	27,306.44	27,478.85
กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)	-	-	-	-	-	-	-
รวม	**26,460.44**	**26,627.52**	**26,795.65**	**26,964.84**	**27,135.10**	**27,306.44**	**27,478.85**
ผลรวมการรายงานทั้ง 3 ขอบเขต	**874,617.60**	**887,052.48**	**899,678.49**	**912,498.69**	**925,516.77**	**938,735.25**	**952,157.32**

บทที่ 5 เกณฑ์การประเมินศักยภาพของกิจกรรมและเทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง

ในการประเมินศักยภาพของกิจกรรมและมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่ปรึกษาใช้ไดอะแกรมการตัดสินใจในการกลั่นกรองมาตรการและประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมดังแสดงไว้ใน**รูปที่ 5-1**





รูปที่ 5-1 ไดอะแกรมการตัดสินใจในการกลั่นกรองมาตรการและประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

ขั้นตอนการคัดเลือกมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1. การจัดทำร่างแผนฯ มาตรการและโครงการ
   1.1 รายละเอียดการศึกษามาตรการในเบื้องต้น
   1.2 ระดมความความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในมาตรการต่าง ๆ

ก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผน การจัดทำเวทีระดมความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญสิ่งแรกที่ควรดำเนินการ เนื่องจากเป็นเวทีที่สะท้อนข้อมูลของพื้นที่ที่ได้ดำเนินการจัดเก็บและประมวลผลแล้ว ยังจะเป็นเวทีสอบถามความคิดเห็นและความสนใจในเรื่องของเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียให้ความสนใจและมีแนวโน้มที่จะ

เป็นไปได้ในทางปฏิบัติในพื้นที่ โดยควรที่จะเชิญผู้เข้าร่วมให้ครอบคลุมทุกกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเมือง เช่น หน่วยงานราชการ ชุมชน ผู้ประกอบการโรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน โรงพยาบาล ภาคองค์กรประชาสังคม ฯลฯ ในการจัดเวทีระดมความคิดเห็น ควรประเมินกระบวนการการจัดทำเวทีเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1 ประเมินกระบวนการการจัดเวทีเพื่อให้มั่นใจว่าประชาชนผู้มีส่วนได้เสียได้รับข้อมูลโครงการล่วงหน้า เพื่อสามารถจะทำความเข้าใจกับโครงการก่อนเข้าร่วมการประชุม

2 ประเมินความครบถ้วนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการที่ได้เชิญเข้าร่วมประชุม

3 ควรพิจารณาถึงแนวทาง มาตราการที่โครงการจัดไว้เพื่อสามารถรับฟังความคิดเห็นจากภาคประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตลอดระยะเวลาของโครงการไม่เฉพาะแต่ในช่วงของการทำ ESIA

4 จดบันทึกการประชุมที่ระบุผู้เข้าประชุม ประเด็นหารือข้อเสนอแนะ และเปิดเผยให้ประชาชนสามารถติดตามได้ในระยะเวลาที่เหมาะสม

2. การกลั่นกรองผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมเพื่อพิจารณา (Screening) เครื่องมือจัดการผลกระทบที่เหมาะสม
   การกลั่นกรองผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมเป็นการประเมินในเบื้องต้นเพื่อพิจารณาประเด็นต่อไปนี้
   - เพื่อคัดกรองมาตรการ/กิจกรรมอาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมในระดับรุนแรงจนไม่สามารถจัดเตรียมมาตรการลดผลกระทบฯ หรือมาตรการชดเชยที่เหมาะสมออกจากมาตรการ/กิจกรรมการลดการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
   - เพื่อพิจารณาระดับของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม หากมาตรการ/ กิจกรรมฯ ไม่เข้าข่ายในข้อ 2.1
   - เพื่อพิจารณาเลือกใช้เครื่องมือในการจัดการผลกระทบฯ ที่เหมาะสมตามระดับความรุนแรงของผลกระทบฯ

     ทั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการผลกระทบฯ โดยทั่วไป ได้แก่ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม (Environmental Impact Assessement (EIA), การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Evaluation (IEE)), แผนการจัดการสิ่งแวดล้อมและสังคม (Environmental and Social Management Plan (ESMP)) แนวปฏิบัติที่ดีทางด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Codes of Practice, ECOPs) เป็นต้น โดยโครงการจะต้องทำการกลั่นกรองว่ามาตรการ/โครงการที่จะดำเนินการเข้าข่ายต้องจัดทำรายงาน ESIA หรือ IEE ตามกฎหมายหรือไม่ โดยคู่มือฯ ได้ให้รายละเอียดเครื่องมือจัดการผลกระทบไว้ใน ส่วนที่ 3 กรอบการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม (Environmental and Social Maangement Framework (ESMF)) สำหรับโครงการที่ไม่เข้าข่ายต้องจัดทำ ESIA/IEE ตามกฎหมาย การกลั่นกรองผลกระทบจะช่วยในการพิจารณาว่าควรจัดเตรียมเครื่องมือหรือแผนเพื่อจัดการผลกระทบฯ ที่อาจเกิดขึ้นหรือไม่และควรใช้จัดเตรียมเครื่องมือใด เช่น แผนการจัดการสิ่งแวดล้อมหรือสังคม (ESMP) หรือจัดทำแนวปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมที่ดี (ECOPs) เป็นต้น

3. ประเมินศักยภาพของเมืองตามมาตรการ โดยประเมินตามแบบฟอร์มการประเมินศักยภาพของพื้นที่ในการดำเนินโครงการ

การประเมินศักยภาพของเมือง คือ การประเมินการมีอยู่ซึ่งทรัพยากรที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาโครงการประเภทนั้น ๆ ของเมือง ซึ่งจะสามารถทำได้โดยดำเนินการประเมินตามแบบฟอร์มการประเมินศักยภาพของเมือง 4 ด้าน ประกอบด้วย

- การประเมินปริมาณของทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินโครงการเพียงพอ เช่น ชีวมวล ลม แสงอาทิตย์
- การประเมินความพร้อมทางด้านบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการดำเนินโครงการ
- การประเมินความพร้อมทางด้านการจัดหาหรือทราบแหล่งที่มาของเทคโนโลยี
- การประเมินความพร้อมทางด้านสถานที่เพื่อใช้ในการดำเนินโครงการ

4. ประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการ

การประเมินอำนาจในการอนุมัติและการบริหารจัดการเพื่อดำเนินโครงการของเมืองในขอบเขตที่กฎหมายระบุ โดยจะต้องประเมินว่าโครงการในลักษณะใดเทศบาลมีอำนาจตามกฎหมายในการอนุญาตหรืออนุมัติให้ดำเนินโครงการใด หากมีโครงการที่อยู่นอกเหนืออำนาจของเทศบาลในการอนุมัติโครงการ ต้องดำเนินการตรวจสอบให้ได้ว่า หน่วยงานใดที่มีอำนาจอนุมัติเพื่อดำเนินโครงการ เช่น จังหวัด กระทรวง หรือองค์กรอิสระ เพื่อสร้างความร่วมมือกับองค์กรนั้น ๆ เพื่อพัฒนาโครงการในพื้นที่ต่อไป

5. ประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ

ในการดำเนินมาตรการ/โครงการตามแผนฯ ที่ได้วางไว้ ควรประเมินด้วยว่าเมืองมีงบประมาณในการสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการฯ หรือไม่ เนื่องจากเมืองมีภารกิจหลักที่จะต้องใช้งบประมาณในการบริหารจัดการสาธารณูปโภคต่าง ๆ ในพื้นที่ ดังนั้นอาจจะมีงบประมาณไม่เพียงพอต่อการดำเนินโครงการทั้งหมด ซึ่งหากประเมินแล้วพบว่าเมืองมีงบประมาณไม่เพียงพอในการดำเนินโครงการ จะต้องทำการหาแหล่งทุนเข้ามาเพื่อสนับสนุนโครงการทั้งแหล่งทุนในประเทศและต่างประเทศ อาทิ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) สำนักงานกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานกองทุนสิ่งแวดล้อม กองทุนพัฒนาพื้นที่รอบโรงไฟฟ้า (สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน : สกพ.) กองทุนไฟฟ้า (กกพ.) กองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (JEF) World Bank, UNDP, UNDIO

6. ประเมินระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ โดยรวมเวลาในการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เป็นการพิจารณาระยะเวลาในการดำเนินโครงการ (รวมเวลาในการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้วย) เพื่อกำหนดว่าโครงการใดเหมาะสมที่จะอยู่ในแผนฯ ระยะใด โดย

- โครงการที่สามารถดำเนินโครงการแล้วเสร็จในระยะ 1-3 ปีของแผน ควรบรรจุอยู่ในแผนฯ ระยะสั้น
- โครงการที่สามารถดำเนินโครงการแล้วเสร็จในระยะ 3-5 ปีของแผน ควรบรรจุอยู่ในแผนฯ ระยะกลาง
- โครงการที่สามารถดำเนินโครงการแล้วเสร็จในระยะที่มากกว่า 5 ปีของแผน ควรบรรจุอยู่ในแผนฯ ระยะยาว

7. บรรจุมาตรการ/กิจกรรมลงในแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการนำโครงการที่ได้พิจารณาแล้วตามขั้นตอนที่ 6 มาใส่ไว้ในแต่ละระยะการดำเนินการของแผนฯ 3 ระยะ คือ แผนฯ ระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาว

8. คำนวณระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม

คือการนำเอางบประมาณที่ลงทุนไปกับผลตอบแทนที่ได้รับ มาคำนวณร่วมกันเพื่อพิจารณาว่าแต่ละโครงการเมื่อดำเนินการไปแล้วจะสามารถคืนทุนที่ลงไปได้ในปีที่เท่าไรของการดำเนินโครงการ

9. เรียงลำดับมาตรการ/กิจกรรมที่ควรดำเนินการ ก่อน-หลัง

ในการพิจารณาว่ามาตรการ/กิจกรรมที่ควรดำเนินการ ก่อน-หลัง ของแผนฯ แต่ละระยะ ควรพิจารณาจากระยะเวลาคืนทุนของการดำเนินโครงการนั้น ๆ โดย ให้เรียงลำดับดังนี้

- กิจกรรมที่ไม่คืนทุนแต่มีความคุ้มค่าทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความมั่นคง และลดผลกระทบ เช่น การอบรม การรณรงค์ การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น
- กิจกรรมที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นที่สุด
- กิจกรรมที่มีระยะเวลาคืนทุนนานที่สุด

10. การจัดเตรียมเครื่องมือจัดการผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม (ESIA/IEE/ESMP/ECOP) และการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการตัดสินใจดำเนินการตามมาตรการ

การจัดเตรียมเครื่องมือจัดการผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม (EIA/IEE/ESMP/ECOP) จะทำในขั้นตอนการเตรียมโครงการ ได้แก่ ช่วงการศึกษาความเป็นไปได้ ช่วงการออกแบบ (Detailed Design) เป็นต้น โดยจัดทำก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างเพื่อนำมาตรการหลีกเลี่ยง/ป้องกัน/ลด/ชดเชยผลกระทบฯ (กิจกรรมหรือโครงการฯ) ไปพิจารณาปรับการออกแบบโครงการตามความเหมาะสม รวมถึงนำไปปฏิบัติในขั้นตอนการก่อสร้างและดำเนินการโครงการ หากโครงการมีการชดเชยผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการถูกเวรคืนที่ดินหรือก่อให้เกิดความเสียหายด้านรายได้และสุขภาวะในช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้าง โครงการควรมีการจัดทำแผนในการชดเชยค่าเสียหายตามกฎหมายและควรให้มั่นใจว่าการให้การชดเชยนั้นสิ้นสุดก่อนที่จะมีการดำเนินการโครงการก่อนที่จะประกาศใช้แผนฯ การสร้างการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำ เนื่องจากมาตรการ/โครงการต่าง ๆ ภายใต้แผนฯ จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อภาคประชาชนที่อาศัยและประกอบกิจการต่าง ๆ ภายในพื้นที่ จึงควรให้ภาคประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการเสนอแนะแก้ไขปรับปรุงเพื่อคลี่คลายความห่วงกังวลจากผลกระทบของโครงการที่อาจจะเกิดจากการดำเนินโครงการเพื่อให้การดำเนินมาตรการ/โครงการ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุดในพื้นที่

เทศบาลเมืองหัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์

1. การจัดทำแผนปฏิบัติการสำหรับลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1.1 รายละเอียดการศึกษามาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง

- **มาตรการที่ 1** การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง

สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

การติดตั้งใช้งานหลอดไฟฟ้าแสงสว่างในภาคครัวเรือน โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน อาคารสำนักงาน ทั้งภาครัฐและเอกชนในเขตเทศบาล ส่วนใหญ่ยังคงใช้หลอดประเภทหลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดไส้ และหลอดตะเกียบ ซึ่งหลอดไฟฟ้าประเภทนี้มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่ำ ถ้าเปรียบเทียบกับหลอด LED ที่ให้ค่าความส่องสว่าง แสง และสี ที่ไม่แตกต่างกัน แต่สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้สูงถึงร้อยละ 80 และมีอายุการใช้งานยาวนานกว่า ดังนั้น หากมีการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิมมาเป็นหลอด LED จะสามารถทำให้เมืองลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงจากมาตรการนี้ได้

<u>แผนการดำเนินงาน</u>

- **ตารางมาตรการที่ 1** การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง[1)]
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	เป็นโครงการที่มีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมเป็นอุปกรณ์ ไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เพื่อลดการใช้ พลังงานไฟฟ้า โดยค่าความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ใช้งาน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่อื่นมาใช้งานในขอบเขตการดำเนินโครงการ จะไม่ถูกนำมาพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้ 2. ค่าความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ใช้งาน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
เป้าหมาย	362,582 หลอด
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะยาว
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	124,349,500.00บาท
ระยะเวลาคืนทุน	1 - 9 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	T-VER-METH-EE-01
- กรณีฐาน (Baseline Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิม BE= จำนวนหลอดไฟ × กำลังไฟฟ้า × ชั่วโมงการใช้งาน × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่ PE = จำนวนหลอดไฟ × กำลังไฟฟ้า × ชั่วโมงการใช้งาน × ค่า

หัวข้อ	รายละเอียด
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า
- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions
ต้นทุนการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost)	593.16 บาท/ตันคาร์บอนไดออกไซด์
ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจก	80,807.01 tCO_2eq

[1)] อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง ประกอบด้วย หลอดไฟ และอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับหลอดไฟที่มีผลต่อประสิทธิภาพพลังงาน/อุปกรณ์ประกอบในวงจรหลอด เช่น บัลลาสต์ สตาร์ทเตอร์ เป็นต้น

ปีที่	ปริมาณ GHG (BE) (tCO_2eq/ปี)	ปริมาณ GHG (PE) (tCO_2eq/ปี)	การลดปริมาณ GHG (tCO_2eq/ปี)
1	1,955.66	919.67	1,035.99
2	3,911.32	1,839.34	2,071.98
3	5,866.97	2,759.01	3,107.97
4	7,822.63	3,678.68	4,143.96
5	9,778.29	4,598.34	5,179.95
6	11,733.95	5,518.01	6,215.94
7	13,689.61	6,437.68	7,251.92
8	15,645.26	7,357.35	8,287.91
9	17,600.92	8,277.02	9,323.90
10	19,556.58	9,196.69	10,359.89
11	21,512.24	10,116.36	11,395.88
12	23,467.75	11,036.03	12,431.73
รวม			**80,807.01**

- **การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ**

เพื่อให้การดำเนินการมาตรการ การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานมีความต่อเนื่อง ควรมีการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ประกอบด้วย

พารามิเตอร์1	จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	หลอด
ความหมาย	จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	บันทึกหรือรายงานการสำรวจ
วิธีการ	การตรวจนับ อย่างน้อย 1 ครั้ง และตรวจนับใหม่หากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานพื้นที่มากกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ทั้งหมด

พารามิเตอร์2	ค่ากำลังไฟฟ้าของหลอด LED ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	วัตต์/หลอด
ความหมาย	ค่ากำลังไฟฟ้าของหลอด LED ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ข้อมูลจากการสุ่มตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ในแต่ละกลุ่ม ทางเลือกที่ 2 ข้อมูลค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดกำลังไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้า โดยใช้หลักการสุ่มตัวอย่างทางสถิติอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง

พารามิเตอร์3	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของหลอด LED ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของหลอด LED ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 บันทึกหรือรายงานจำนวนชั่วโมงการใช้งานจากอุปกรณ์ที่ตรวจวัด ทางเลือกที่ 2 บันทึกหรือหลักฐานที่แสดงชั่วโมงการทำงาน
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 ประเมินจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน

- **มาตรการที่ 2** การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER

สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type) ที่ติดตั้งใช้งานในภาคครัวเรือน โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน อาคารสำนักงานทั้งภาครัฐและเอกชนในเขตเทศบาล ส่วนใหญ่ยังคงใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่ไม่มีระบบปรับรอบ หรือระบบ Fixed Speed เพื่อปรับเปลี่ยนความสามารถการทำความเย็นตามภาระการทำความเย็นได้ ซึ่งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประเภทนี้มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่ำ หรือ ค่า EER ต่ำกว่าถ้าเปรียบเทียบกับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีระบบปรับรอบ หรือ INVERTER ที่ขนาดการทำความเย็นเท่ากัน แต่สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้สูงถึงร้อยละ 30 ดังนั้น หากมีการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบบ Fixed Speed มาเป็นระบบ INVERTER จะสามารถทำให้เมืองลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงจากมาตรการนี้ได้

แผนการดำเนินงาน

- **ตารางมาตรการที่ 2** การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยการติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงใหม่ หรือการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบเดิมเป็นเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงใหม่หรือมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงทดแทนเครื่องปรับอากาศเดิม เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	1. มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type Air Conditioning System) โดยเป็นเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงที่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย ที่ประกาศใช้ล่าสุด 2. ระบบปรับอากาศมีการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งก่อนดำเนินโครงการและในการดำเนินโครงการจากระบบสายส่งของประเทศ หรือจากโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
เป้าหมาย	18,551 เครื่อง
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะยาว
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	537,276,000.00 บาท
ระยะเวลาคืนทุน	4 - 10 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	T-VER-METH-EE-014
- กรณีฐาน (Baseline Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ BE= ปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ของเครื่องปรับอากาศชนิดเดิม * Grid Emission Factor
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่ PE = ปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ของเครื่องปรับอากาศชนิดอินเวอร์ทเตอร์ * Grid Emission Factor
- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions
ต้นทุนการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost)	4,961.97 บาท/ตันคาร์บอนไดออกไซด์
ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจก	81,267.07 tCO_2eq

ปีที่	ปริมาณ GHG (BE) (tCO_2eq/ปี)	ปริมาณ GHG (PE) (tCO_2eq/ปี)	การลดปริมาณ GHG (tCO_2eq/ปี)
1	3,440.14	2,356.07	1,084.08
2	6,880.28	4,712.13	2,168.15
3	10,320.43	7,068.20	3,252.23
4	13,760.57	9,424.26	4,336.31
5	17,200.71	11,780.33	5,420.38
6	20,640.85	14,136.39	6,504.46
7	24,081.00	16,492.46	7,588.53
8	27,521.14	18,848.53	8,672.61
9	30,961.28	21,204.59	9,756.69
10	34,388.54	23,560.66	10,827.88
11	36,744.60	25,916.72	10,827.88
12	39,100.67	28,272.79	10,827.88
รวม			**81,267.07**

- **การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ**

เพื่อให้การดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงมีความต่อเนื่อง ควรมีการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ประกอบด้วย

พารามิเตอร์1	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	กิโลวัตต์ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์

พารามิเตอร์2	ค่าสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงที่ใช้ในโครงการ
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงที่ใช้ในโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในการคำนวณค่า COP โดยตรวจวัดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 คำนวณค่า COP จากพารามิเตอร์ที่ระบุจากผู้ผลิต (Manufacturer's specification)

พารามิเตอร์3	จำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 ประเมินจากบันทึกหรือหลักฐานที่แสดงชั่วโมงทำงาน และบันทึกต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

- **มาตรการที่ 3** การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์

สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Centralized System) โดยมีเครื่องทำน้ำเย็น หรือ Chiller เป็นอุปกรณ์หลักที่มีการใช้พลังงานสูง มีการติดตั้งใช้งานในอาคารโรงแรม โรงพยาบาล อาคารสำนักงานทั้งภาครัฐและเอกชนขนาดใหญ่ในเขตเทศบาล ส่วนใหญ่ยังคงใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่ควบคุมภาระการทำความเย็นโดยไม่มีระบบปรับรอบของเครื่องอัดไอสารทำความเย็น (Compressor) หรือระบบ Fixed Speed เพื่อปรับเปลี่ยนความสามารถการทำความเย็นตามความต้องการจริงได้ ซึ่งในขณะที่เครื่องทำน้ำเย็นเดินที่ภาระการทำความเย็นต่ำประสิทธิภาพจะต่ำลง และค่าการใช้พลังงานจะสูงขึ้น แต่ในปัจจุบัน เทคโนโลยีเครื่องทำน้ำเย็นที่มีระบบปรับรอบของเครื่องอัดไอสารทำความเย็น หรือ ระบบ INVERTER สามารถปรับเปลี่ยนความสามารถการทำความเย็นตามความต้องการจริงได้ และสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้สูงถึงร้อยละ 30 ดังนั้น หากมีการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นระบบ Fixed Speed มาเป็นระบบ INVERTER จะสามารถทำให้เมืองลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงจากมาตรการนี้ได้

<u>แผนการดำเนินงาน</u>

- **ตารางมาตรการที่ 3** เพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการปรับเปลี่ยนจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอ (Vaper-Compression Chiller) เดิมเป็นเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอใหม่ ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงกว่าเดิมและมีค่าภาระการทำความเย็นสูงสุดไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเครื่องทำน้ำเย็นเดิมอย่างมีนัยสำคัญ
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่อื่นมาใช้งานในขอบเขตการดำเนินโครงการจะไม่ถูกพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้ 2. เครื่องทำน้ำเย็นใหม่ต้องเป็นการติดตั้งแทนเครื่องทำน้ำเย็นเดิมแบบ 1 เครื่องต่อ 1 เครื่องเท่านั้น 3. ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย 4. เครื่องทำน้ำเย็นเดิมต้องสามารถระบุหรือตรวจวัดค่าสมรรถนะ หรือมีข้อมูลค่าสมรรถนะจากเอกสาร

หัวข้อ	รายละเอียด
	คุณลักษณะของเครื่อง
เป้าหมาย	19 เครื่อง
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะกลาง
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	31,020,000.00 บาท
ระยะเวลาคืนทุน	1 - 7 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	T-VER-METH-EE-08
- กรณีฐาน (Baseline Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็นแบบไออัดเดิม BE = kWh* Grid Emission Factor โดยที่ ; Grid Emission Factor = 0.5664 ($kgCO_2eq$/หน่วย))
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ PE = kWh* Grid Emission Factor โดยที่ ; Grid Emission Factor = 0.5664 ($kgCO_2eq$/หน่วย)
- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions
ต้นทุนการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost)	585.83 บาท/ตันคาร์บอนไดออกไซด์
ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจก	22,447.82 tCO_2eq

ปีที่	ปริมาณ GHG (BE) (tCO_2eq/ปี)	ปริมาณ GHG (PE) (tCO_2eq/ปี)	การลดปริมาณ GHG (tCO_2eq/ปี)
1	-	-	-
2	8,450.64	8,028.11	422.53
3	8,450.64	8,028.11	422.53
4	8,450.64	8,028.11	422.53
5	16,015.63	13,368.10	2,647.53
6	16,015.63	13,368.10	2,647.53
7	16,015.63	13,368.10	2,647.53
8	16,015.63	13,368.10	2,647.53
9	16,015.63	13,368.10	2,647.53
10	16,015.63	13,368.10	2,647.53
11	16,015.63	13,368.10	2,647.53
12	16,015.63	13,368.10	2,647.53
รวม			**22,447.82**

การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ

เพื่อให้การดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงมีความต่อเนื่อง ควรมีการการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ประกอบด้วย

พารามิเตอร์1	อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	กิโลกรัม/วินาที
ความหมาย	อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากการตรวจวัดอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็น
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล

พารามิเตอร์2	อุณหภูมิน้ำเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}$C)
ความหมาย	อุณหภูมิน้ำเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ผลการตรวจวัดอุณหภูมิขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็น
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล

พารามิเตอร์3	อุณหภูมิน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}$C)
ความหมาย	อุณหภูมิน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ผลการตรวจวัดอุณหภูมิขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล

พารามิเตอร์4	กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	กิโลวัตต์
ความหมาย	กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากการตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้อง

	ครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล

พารามิเตอร์5	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	กิโลวัตต์ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากการตรวจวัดปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ของเครื่องทำน้ำเย็น
วิธีการ	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดความถี่ทุก ๆ 15 นาที และข้อมูลเป็นรายวัน

พารามิเตอร์6	ค่าแก้ไขกำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าแก้ไขกำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ดูในภาคผนวกของ T-VER-METH-EE-08

.

พารามิเตอร์7	ค่าแก้ไขภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าแก้ไขภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ดูในภาคผนวกของ T-VER-METH-EE-08

พารามิเตอร์8	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	1. ผลการตรวจวัดชั่วโมงการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็น 2. การประเมินจำนวนชั่วโมงการใช้งาน ตามที่ อบก. กำหนด
วิธีการ	1. ตรวจวัดโดยมิเตอร์นับเวลา (Hour Meter) และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน 2. ประเมินโดยใช้ชั่วโมงการทำงาน

- **มาตรการที่ 4** การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

การใช้พลังงานทดแทนจากการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าที่ต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) โดยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา โดยใช้พื้นที่ของหลังคาสำหรับติดตั้งระบบได้ทั้งในภาคครัวเรือน โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน อาคารสำนักงานทั้งภาครัฐและเอกชนในเขตเทศบาล หากส่งเสริมให้มีการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ จะสามารถทำให้เมืองลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลได้ และยังสอดคล้องกับนโยบายด้านการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนของประเทศ

แผนการดำเนินงาน

- **ตารางมาตรการที่ 4** การติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

หัวข้อ	รายละเอียด
ลักษณะโครงการ	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน[1)] เพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เพื่อใช้เองหรือจำหน่ายเข้าระบบสายส่ง
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	1. เป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล 2. สำหรับกรณีการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล หรือขยะมูลฝอยที่มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม (Total Installed Capacity) แต่ละประเภทเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเกิน 15 MW และระยะทางการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการ 3. สำหรับกรณีที่เป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานเวียนระดับชุมชน ต้องมีกำลังการผลิตติดตั้งรวม ไม่เกิน 100 kW และเป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้เองในชุมชน
เป้าหมาย	1,520 ระบบ (3 kW 709 ระบบ, 12 kW 806ระบบ และ2.7 kW 5 ระบบ)
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะยาว
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	537,468,750.00 บาท
ระยะเวลาคืนทุน	11 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	T-VER-METH-AE-01 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน
- กรณีฐาน (Baseline Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้โซลาเซลล์ BE = กำลังไฟฟ้ารวมของโซลาเซลล์ × ชั่วโมงการใช้งาน × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้โซลาเซล์ PE = 0
- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions
ต้นทุนการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost)	2,751.09 บาท/ตันคาร์บอนไดออกไซด์
ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจก	53,853.90 tCO_2eq

[1)] พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) คือพลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง โดยเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้อีก ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล เป็นต้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงแรงงาน)

ปีที่	ปริมาณ GHG (BE) (tCO_2eq/ปี)	ปริมาณ GHG (PE) (tCO_2eq/ปี)	การลดปริมาณ GHG (tCO_2eq/ปี)
1	-	-	-
2	-	-	-
3	979.93	-	979.93
4	1,959.86	-	1,959.86
5	2,939.79	-	2,939.79
6	3,919.71	-	3,919.71
7	4,899.64	-	4,899.64
8	5,879.57	-	5,879.57
9	6,859.50	-	6,859.50
10	7,839.43	-	7,839.43
11	8,819.36	-	8,819.36
12	9,757.11	-	9,757.11
รวม			**53,853.90**

- **การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ**

เพื่อให้การดำเนินการมาตรการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ มีความต่อเนื่อง ควรมีการการติดตามประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ประกอบด้วย

พารามิเตอร์1	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน
หน่วย	กิโลวัตต์ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการ	กรณีโครงการทั่วไป ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน กรณีโครงการระดับชุมชน สามารถตรวจวัดโดย kWh Meter หรือคำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงาน โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์2	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	กิโลวัตต์ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการ	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์3	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล สำหรับการดำเนินโครงการ
หน่วย	หน่วย/ปี (หน่วยน้ำหนัก หรือ ปริมาตรขึ้นอยู่กับชนิดเชื้อเพลิง)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล สำหรับการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโครงการ
วิธีการ	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์4	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ
หน่วย	หน่วย/ปี (หน่วยน้ำหนัก หรือ ปริมาตรขึ้นอยู่กับชนิดเชื้อเพลิง)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการ	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

- **มาตรการที่ 5** การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar hot water)

สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

การใช้พลังงานทดแทนจากการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ในการผลิตน้ำร้อนของอาคารตามความต้องการใช้น้ำร้อนภายในอาคารที่มีอยู่เดิม โดยส่วนใหญ่การผลิตน้ำร้อนจาก หม้อไอน้ำซึ่งมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตไอน้ำ ดังนั้น การติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา โดยใช้พื้นที่ของหลังคาสำหรับติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อน ทั้งในภาคโรงแรม และ โรงพยาบาลในเขตเทศบาล และหากส่งเสริมให้มีการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบน้ำร้อนเดิม จะสามารถทำให้เมืองลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและไฟฟ้าเพื่อผลิตน้ำร้อนได้ และยังสอดคล้องกับนโยบายด้านการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนของประเทศ

<u>แผนการดำเนินงาน</u>

- **ตารางมาตรการที่ 5** การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

หัวข้อ	รายละเอียด
เป้าหมาย	936.00 ตารางเมตร
ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ	แผนระยะยาว
งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ	14,258,449.38 บาท
ระยะเวลาคืนทุน	5 ปี
ระเบียบวิธีในการคำนวณ	
- กรณีฐาน (Baseline Emission)	BE= kWh* Grid Emission Factor โดยที่ ; Grid Emission Factor = 0.5664 ($kgCO_2eq$/หน่วย)
- การดำเนินโครงการ (Project Emission)	PE =0
- การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)	Emission Reductions = Baseline Emissions – Project Emissions
ต้นทุนการบำบัดมลพิษ (Abatement Cost)	1,362.21 บาท/ตันคาร์บอนไดออกไซด์
ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจก	521.03 tCO_2eq

ปีที่	ปริมาณ GHG (BE) (tCO_2eq/ปี)	ปริมาณ GHG (PE) (tCO_2eq/ปี)	การลดปริมาณ GHG (tCO_2eq/ปี)
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	521.50	0.46	521.03
รวม			**521.03**

- **การติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงการดำเนินมาตรการ**

เพื่อให้การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ มีความต่อเนื่อง ควรมีการการติดตามประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินมาตรการ โดยข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ประกอบด้วย

พารามิเตอร์1	กำลังไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำร้อน
หน่วย	กิโลวัตต์
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากเครื่องสูบน้ำร้อน
แหล่งข้อมูล	มิเตอร์ไฟฟ้าที่ติดตั้งสำหรับระบบผลิตน้ำร้อน
วิธีการ	จัดเก็บข้อมูลรายเดือน และสรุปข้อมูลรายปี

พารามิเตอร์2	อัตราการไหลของน้ำร้อน
หน่วย	กิโลกรัม/ชั่วโมง
ความหมาย	ปริมาณน้ำร้อนที่ไหลผ่านระบบผลิตน้ำร้อนจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่ม โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการใช้น้ำร้อนแบบปกติ ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล
วิธีการ	จัดเก็บข้อมูลรายเดือน และสรุปข้อมูลรายปี

พารามิเตอร์3	อุณหภูมิของน้ำร้อนขาเข้าระบบผลิตน้ำร้อนจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}C$)
ความหมาย	อุณหภูมิของน้ำร้อนขาเข้าระบบผลิตน้ำร้อนจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่ม โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการใช้น้ำร้อนแบบปกติ ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้อง

	ครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล
วิธีการ	จัดเก็บข้อมูลรายเดือน และสรุปข้อมูลรายปี

พารามิเตอร์4	อุณหภูมิของน้ำร้อนขาออกผลิตน้ำร้อนจากการดำเนินโครงการ
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}$C)
ความหมาย	อุณหภูมิของน้ำร้อนขาออกจากระบบผลิตน้ำร้อนจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่ม โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการใช้น้ำร้อนแบบปกติ ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล
วิธีการ	จัดเก็บข้อมูลรายเดือน และสรุปข้อมูลรายปี

พารามิเตอร์5	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของระบบผลิตน้ำร้อนที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
หน่วย	ชั่วโมง/ปี
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของระบบผลิตน้ำร้อนที่ใช้ในการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	1. ผลการตรวจวัดชั่วโมงการใช้งานของระบบน้ำร้อน 2. การประเมินจำนวนชั่วโมงการใช้งาน ตามที่ อบก. กำหนด
วิธีการ	1. ตรวจวัดโดยมิเตอร์นับเวลา (Hour Meter) และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน 2. ประเมินโดยใช้ชั่วโมงการทำงาน

- **มาตรการที่ 6** การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน (Refuse Derived Fuel: RDF Production from Municipal Solid Waste)

สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

ขยะเก่าที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลที่มีการจัดการโดยการส่งไปยังหลุมฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล และเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของเทศบาลเมืองหัวหินถูกใช้ไปกับอาคารพานิชย์ ที่อยู่อาศัยและสถานประกอบกิจการเพื่อการท่องเที่ยว จึงไม่สามารถตั้งโรงงานผลิตเชื้อเพลิงขยะได้ อีกทั้งไม่ผ่านการประเมินตามเกณฑ์การบริหารจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม (ESMF) จากที่ประชุมระดมความเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพราะประชาชนส่วนใหญ่กังวลกับพื้นที่สำหรับก่อสร้างโรงงานผลิตเชื้อเพลิงขยะได้

- **มาตรการที่ 7** การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)

สถานการณ์ปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการ

เทศบาลเมืองหัวหินมีระบบกำจัดขยะมูลฝอยทั่วไปที่ใช้เทคโนโลยีแบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลแต่ปัจจุบันปิดบ่อแล้วเมื่อ พ.ศ. 2560 และส่งขยะไปที่ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย เทศบาลตำบลปราณบุรี จากการประชุมระดมความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อมาตรการฯ พบว่าภาคประชาชนไม่เห็นด้วยต่อการดำเนินมาตรการฯ เนื่องด้วยพื้นที่ส่วนใหญ่ของเทศบาลเมืองหัวหินถูกใช้ไปกับอาคารพานิชย์ ที่อยู่อาศัยและสถานประกอบกิจการเพื่อการท่องเที่ยว จึงไม่เหมาะต่อการจัดตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณขยะ หากมีการดำเนินการตามมาตรการฯ ในอนาคต เสนอแนะให้มีแผนงานรณรงค์หรือปลูกจิตสำนึกประชาชนในการทิ้งขยะอย่างจริงจัง

ตารางที่ 5-7 สรุปมาตรการที่มีศักยภาพของเทศบาลเมืองหัวหิน

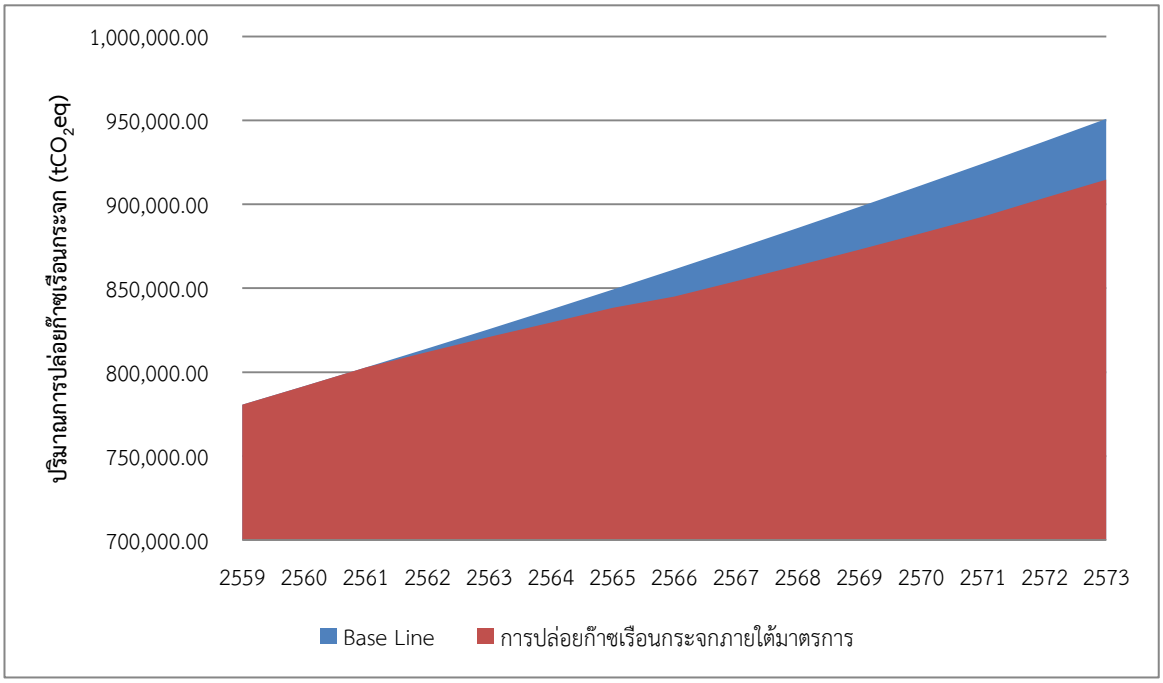
ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	จำนวน [1]	ผลประหยัด	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	มูลค่าการลงทุน	IRR	ระยะเวลาคืนทุน	ความน่าจะเป็นของมาตรการที่จะเกิดขึ้น [3]
			(kWh)	(tCO_2eq)	(บาท)	(%ขั้นต่ำ)	(ปี)	เปอร์เซ็นต์(%)
มาตรการหลัก								
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	362,582 หลอด	142,667,745.76	80,807.01	124,349,500.00	5%	1 ปี - 9 ปี	80 – 100 %
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	18,551 เครื่อง	143,479,989.58	81,267.07	537,276,000.00	1% - 22%	4 ปี - 10 ปี	80 – 100 %
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	19 เครื่อง	39,632,457.38	22,447.82	31,020,000.00	14%	1 ปี - 7 ปี	80 – 100 %
4	การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)	1,520 ระบบ	95,081,040.00	53,853.90	537,468,750.00	7.22%	11 ปี	80 – 100 %
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	936 ตร.ม.	919,905.20	521.03	14,258,449.38	20%	5 ปี	80 – 100 %
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) [2]							
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) [2]							
รวม			**421,781,137.25**	**238,896.84**	**1,244,372,699.38**	**-**	**-**	
มาตรการสนับสนุน								
8	การส่งเสริมการใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมผ่านโปรแกรมสะสมแต้ม (Eco-Point Program)				แผนระยะยาว			
10	การส่งเสริมแนวคิด 3R x 2				แผนระยะสั้น			
11	การสร้างสัญลักษณ์ความเป็นเมืองคาร์บอนต่ำ และการจัดทำศูนย์เรียนรู้และบริหารจัดการเมืองคาร์บอนต่ำ				แผนระยะยาว			
12	โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)				แผนระยะยาว			

หมายเหตุ [1] รายละเอียดของจำนวนอุปกรณ์ในแต่ละมาตรการแสดงไว้ใน**ภาคผนวก ฐ**

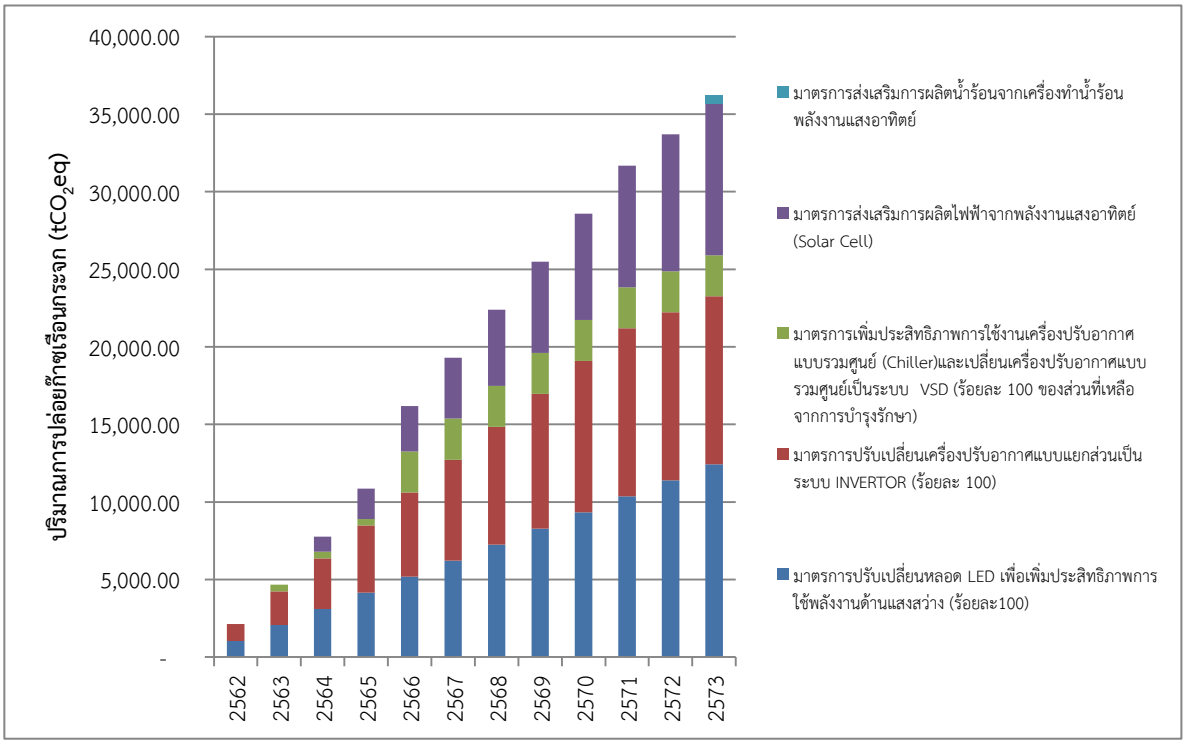
[2] ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากไม่ผ่านการประเมินตามเกณฑ์การบริหารจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากโครงการลดก๊าซเรือนกระจก(ESMF)

[3] ความน่าจะเป็นของมาตรการที่จะเกิดขึ้นในแต่ละมาตรการ

ความน่าจะเป็น	ความหมาย
0 - 20 %	มีความเป็นไปได้น้อยที่สุด
20 – 40 %	มีความเป็นไปได้น้อย
40 – 60 %	มีความเป็นไปได้ปานกลาง
60 – 80 %	มีความเป็นไปได้มาก
80 – 100 %	มีความเป็นไปได้มากที่สุด



รูปที่ 5-8 การคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเมื่อมีการดำเนินมาตรการ



รูปที่ 5-9 ศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละมาตรการ

1.2 ระดมความความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในมาตรการต่าง ๆ

ประชุมระดมความเห็นวันที่ : 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

ผู้เข้าร่วมประชุมระดมความเห็น : 50 คน

ผลการประชุมระดมความเห็น :

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อคิดเห็นมาตรการ
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	มีความเป็นไปได้หากมีการดำเนินการตามมาตรการฯ ในอนาคต โดยมีเสนอแนะให้บรรจุในแผนระยะยาว
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	มีความเป็นไปได้หากมีการดำเนินการตามมาตรการฯ ในอนาคต
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	มีความเป็นไปได้หากมีการดำเนินการตามมาตรการฯ ในอนาคต
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	มีความเป็นไปได้หากมีการดำเนินการตามมาตรการฯ ในอนาคต
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	มีความเป็นไปได้หากมีการดำเนินการตามมาตรการฯ ในอนาคต
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	เนื่องจากเทศบาลฯ ไม่มีพื้นที่สำหรับการก่อสร้างโรงกำจัดขยะเพื่อผลิต RDF จึงเป็นสิ่งที่ยากต่อการปฏิบัติ อีกทั้งเทศบาลฯ มีการจัดการขยะนอกพื้นที่ จึงเสนอแนะให้ตัดมาตรการนี้ออก
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	มีความกังวัลเรื่องการสถานที่ของการจัดตั้งศูนย์ฯ เนื่องจากไม่มีพื้นที่สำหรับจัดตั้งศูนย์ เสนอแนะเป็นแผนงานรณรงค์หรือปลูกจิตสำนึกประชาชนในการทิ้งขยะอย่างจริงจัง

2. การประเมินตามเกณฑ์การบริหารจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมจากโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Environmental and Social Management Framework, ESMF)
   2.1 ประเมินโอกาสเกิดผลกระทบด้านสังคมและความรุนแรงของผลกระทบ
   2.2 ประเมินเครื่องมือในการจัดการลดผลกระทบ
   2.3 ประเมินผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อม

ผลการประเมิน

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม (ESMF)		
		โอกาสเกิดผลกระทบด้านสังคมและความรุนแรงของผลกระทบ	เครื่องมือในการจัดการลดผลกระทบ	ผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อม
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน (มีผลกระทบน้อย สามารถลดกระทบได้โดยใช้แนวทางปฏิบัติที่ดี ECOP หรือมาตรฐานการจัดการขยะอิเลคทรอนิกส์)	ไม่มี
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน (ไม่มีผลกระทบ)	ไม่มี
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน (ไม่มีผลกระทบ)	ไม่มี
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน (มีผลกระทบน้อย สามารถลดกระทบได้โดยใช้แนวทางปฏิบัติที่ดี ECOP หรือมาตรฐานการจัดการขยะอิเลคทรอนิกส์)	ไม่มี
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน (ไม่มีผลกระทบ)	ไม่มี
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน (ไม่มีผลกระทบ)	ไม่มี
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน (ไม่มีผลกระทบ)	ไม่มี

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ในภาคผนวก ฑ

สรุปผลการประเมิน

การประเมินโอกาสเกิดผลกระทบด้านสังคมและความรุนแรงของผลกระทบ เป็นการประเมินผลกระทบจากการดำเนินโครงการที่มีต่อความปลอดภัยของคน สุขภาพอนามัย การย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยหรือการสูญเสียที่ดินชั่วคราว/ถาวร/ การสูญเสียรายได้/อาชีพ ผลกระทบต่อการใช้สาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ผลกระทบต่อการจราจร ผลกระทบด้านความขัดแย้งในชุมชน การจ้างงานและแรงงาน ผลกระทบด้านเชื้อชาติ ศาสนา กลุ่มชาติพันธุ์ ซึ่งจากการประเมินผลกระทบทางด้านสังคม มาตรการทั้ง 7 มาตรการไม่ส่งผลกระทบใด ๆ

การประเมินเครื่องมือในการจัดการลดผลกระทบ เป็นการประเมินเพื่อหาเครื่องมือมาวิเคราะห์และบริหารจัดการจัดการผลกระทบที่เกิดขึ้น โดย มีเครื่องมือ 4 รูปแบบตามระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น ประกอบด้วย ECOP ซึ่งมาตรการทั้ง 7 มาตรการ จากผลการประเมิน พบว่า มาตรการการปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง และมาตรการการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ควรใช้เครื่องมือ ECOP เพื่อจัดการขยะประเภทอิเลคทรอนิกส์ที่เกิดจากการดำเนินมาตรการอย่างถูกวิธี ส่วนมาตรการอื่น ๆ ไม่มีผลกระทบแต่อย่างใด

การประเมินผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการ (Co-benefit) ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการประเมินเพื่อหาผลประโยชน์ร่วมทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากการดำเนินการตามมาตรการ โดยจะพิจารณาจาก มีการรณรงค์ ลด คัดแยกและใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอย การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ผลิตผลจากขยะอินทรีย์ การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ การควบคุมและรักษาคุณภาพของน้ำ การเพิ่มคุณค่าทางทัศนียภาพแก่ชุมชน การลดมลพิษทางอากาศ การลดปัญหากลิ่นรบกวน การลดมลพิษทางน้ำและการลดการปนเปื้อนดินและการลดมลพิษดิน ซึ่งจากการประเมินมาตรการทั้ง 7 มาตรการ ตามประเด็นต่าง ๆ ข้างต้น สรุปได้ว่าทั้ง 7 มาตรการไม่มีผลประโยชน์ร่วมที่ได้จากโครงการด้านสิ่งแวดล้อม

3. การประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินมาตรการ

ผลการประเมิน

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		ประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินโครงการ
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	ผ่าน
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	ผ่าน
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	ผ่าน
4	การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)	ผ่าน
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	ผ่าน
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่ผ่าน
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ในภาคผนวก ฑ

สรุปผลการประเมิน

การประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินมาตรการเป็นการประเมินความพร้อมของเมืองทางด้านทรัพยากรทางด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย ศักยภาพทางด้านพลังงานทดแทน บุคลากรที่มีความรู้ความสามารและความเชี่ยวชาญในการบริหารโครงการทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ความสามารถในการจัดหาหรือจัดให้มีเทคโนโลยี ความพร้อมและความเหมาะสมทางด้านสถานที่ ซึ่งจากการประเมินตามหัวข้อต่าง ๆ ทั้ง 7 มาตรการ สรุปได้ว่าเมืองมีศักยภาพเพียงพอ

ต่อการดำเนินมาตรการทุกมาตรการ ยกเว้นมาตรการที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) และมาตรการที่ 7 การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) เนื่องจากไม่มีศักยภาพทางด้านการจัดหาพื้นที่เพื่อดำเนินกิจกรรม เหตุเพราะเทศบาลเมืองหัวหินที่ดินส่วนใหญ่ถูกใช้ไปกับอาคารพานิชย์ ที่อยู่อาศัยและสถานประกอบกิจการเพื่อการท่องเที่ยว อีกทั้งที่ดินมีราคาแพงซึ่งส่งผลให้ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน

4. การประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการ

ผลการประเมิน

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		ประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการ
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	ผ่าน
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	ผ่าน
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	ผ่าน
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	ผ่าน
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	ผ่าน
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่ผ่าน
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ในภาคผนวก ฑ

สรุปผลการประเมิน

การประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการเป็นการวิเคราะห์สถานภาพทางด้านการปกครองขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเรื่องของอำนาจหน้าที่ในด้านต่าง ๆ รวมถึงงบประมาณในการพัฒนาเมือง โดยมีประเด็นที่ควรนำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย แผนและแนวทางในการพัฒนาเมือง ความสามารถในการออกนโยบายและข้อบังคับ ขอบเขตของอำนาจในการสั่งการและควบคุม ซึ่งหากมาตรการใด ๆ ที่อยู่นอกเหนืออำนาจของเมืองในดำเนินการดังกล่าวเมืองจำเป็นต้องหาหน่วยงานที่มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ เข้ามาดำเนินการร่วมกันกับเมืองถึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

จากการประเมินมาตรการทั้ง 7 มาตรการ สรุปได้ว่ามาตรการทั้งหมดอยู่ในขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินการ ตัดสินใจอนุมัติและเป็นเจ้าของโครงการ ยกเว้นมาตรการที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) และมาตรการที่ 7 การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ของเทศบาลเมืองหัวหินเป็นพื้นที่สีเขียวตามผังเมืองที่ทางเทศบาลเป็นผู้กำหนด จึงไม่สามารถตั้งโรงงานผลิต RDF และศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณขยะได้

5. การประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ

ผลการประเมิน

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		ประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	ผ่าน
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	ผ่าน
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	ผ่าน
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	ผ่าน
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	ผ่าน
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่ผ่าน
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ในภาคผนวก ฑ

สรุปผลการประเมิน

จากการประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการในแต่ละมาตรการพบว่าเมืองมีศักยภาพและความพร้อมในการลงทุนทั้งทางภาคเอกชน ครัวเรือน และหน่วยงาน ในมาตรการ การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์และการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ส่วนมาตรการที่เหลือสามารถขอรับทุนสนับสนุนได้ทางทางเทศบาล และแหล่งทุนภายนอก เช่น กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเป็นต้น

โครงการ ยกเว้นมาตรการที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) และมาตรการที่ 7 การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยกและการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) เนื่องจากทางเทศบาลไม่มีนโยบายในเรื่องดังกล่าวจึงไม่สามารถตั้งงบประมาณมาสนับสนุนกิจกรรมตามมาตรการนี้ได้

6. การประเมินระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ โดยรวมเวลาในการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลการประเมิน

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		ลำดับมาตรการ/กิจกรรมที่ควรดำเนินการ
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	ไม่สามารถดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	ไม่สามารถดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	สามารถดำเนินการแล้วเสร็จ

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		ลำดับมาตรการ/กิจกรรมที่ควรดำเนินการ
		ภายในปีที่ 3 – 5
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	ไม่สามารถดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	ไม่สามารถดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่สามารถดำเนินการได้

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ใน**ภาคผนวก ฑ**

<u>สรุปผลการประเมิน</u>

การประเมินระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ โดยรวมเวลาในการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม ปรากฏว่าทุกมาตรการไม่สามารถดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน 5 ปี ยกเว้นมาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ที่สามารถสามารถดำเนินการแล้วเสร็จ ภายในปีที่ 3-5 โครงการ

มาตรการที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงานโดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) และมาตรการที่ 7 การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) ไม่สามารถดำเนินการได้

7. บรรจุมาตรการ/กิจกรรมลงในแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
   7.1 แผนระยะสั้น
   7.2 แผนระยะกลาง
   7.3 แผนระยะยาว

<u>ผลการประเมิน</u>

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		ลำดับมาตรการ/กิจกรรมที่ควรดำเนินการ
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	แผนระยะยาว
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	แผนระยะยาว
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	แผนระยะกลาง
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	แผนระยะยาว
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	แผนระยะยาว
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ใน**ภาคผนวก ฑ**

สรุปผลการประเมิน

จากผลการประเมินทุกมาตรการจะเป็นมาตรการระยะยาว เนื่องจากเมืองมีการตั้งเป้าหมายไว้ค่อนข้างสูงจึงจำเป็นต้องทยอยทำในทุก ๆ ปีอย่างต่อเนื่อง ยกเว้น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ที่อยู่ในแผนระยะกลาง เนื่องจากภาคเอกชนมีความพร้อมทั้งทางด้านงบประมาณและบุคลากรมากว่าภาคส่วนอื่น ๆ จึงสามารถดำเนินการได้ในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี ยกเว้นมาตรการที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) และมาตรการที่ 7 การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) ที่ไม่สามารถดำเนินการได้

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการกระตุ้นความสนใจของกลุ่มเป้าหมายควรจัดให้มีโครงการริเริ่มส่งผลสำเร็จเร็ว (Quick Win) ในช่วงแผนระยะสั้น โดยอาจจะเน้นไปที่การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานประสิทธิภาพสูง การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ การสร้างต้นแบบในการบริหารจัดการขยะและครัวเรือนต้นแบบทางด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเป็นต้น

8. คำนวณระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม

ผลการประเมิน

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		ระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ใน**ภาคผนวก ฑ**

สรุปผลการประเมิน

การประเมินระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม ทุกมาตรการมีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะการใช้พลังงานของกลุ่มเป้าหมายนั้น ๆ เช่น การส่งเสริมการใช้หลอด LED กลุ่มที่จะคืนทุนเร็วที่สุดคือกลุ่มโรงแรม โรงพยาบาล ที่มีการใช้หลอดไฟเพื่อการส่องสว่างตลอดทั้งวัน ส่วนกลุ่มที่คืนทุนช้าที่สุดคือกลุ่มโรงเรียนเนื่องจากไม่มีการใช้งานในช่วง 4 เดือนของการปิดเทอมเป็นต้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมของแต่ละมาตรการจึงทำให้ทุกมาตรการมีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี ยกเว้นมาตรการที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) และมาตรการที่ 7 การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) ที่ไม่สามารถดำเนินการได้ จึงไม่มีระยะเวลาคืนทุน

9. การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการตัดสินใจดำเนินการตามมาตรการ

ผลการประเมิน

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน
		การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	เห็นด้วย
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	เห็นด้วย
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	เห็นด้วย
4	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	เห็นด้วย
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	เห็นด้วย
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่เห็นด้วย
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่เห็นด้วย

หมายเหตุ: รายละเอียดการประเมินแสดงไว้ใน**ภาคผนวก ฑ**

สรุปผลการประเมิน

จากการจัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นต่อร่างมาตรการเพื่อจัดทำแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง ที่ปรึกษาได้มีการนำเสนอมาตรการต่าง ๆ 7 มาตรการข้างต้น แก่ผู้มีส่วนได้-เสีย ประกอบด้วย ชุมชน ผู้ประกอบการร้านค้า โรงแรม ผู้แทนหน่วยงานราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล ซึ่งได้มีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันกับมาตรการที่นำเสนอ และเห็นด้วยหากมีการบรรจุมาตรการเหล่านี้อยู่ในแผนฯ

ยกเว้นมาตรการที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) และมาตรการที่ 7 การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs) ที่มีข้อจำกัดต่าง ๆ ตามที่ประเมินผลกระทบไว้ข้างต้น ที่ประชุมจึงไม่เห็นด้วยที่จะบรรจุมาตรการนี้ลงในแผนฯ

ตารางที่ 5-8 สรุปผลการประเมินของแต่ละมาตรการ

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน						
		ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม (ESMF)	ประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินโครงการ	ประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการ	ประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ	ลำดับมาตรการ/กิจกรรมที่ควรดำเนินการ	ระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม	การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน
1	การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	แผนระยะยาว	ระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี	เห็นด้วย
2	การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	แผนระยะยาว	ระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี	เห็นด้วย
3	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	แผนระยะกลาง	ระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี	เห็นด้วย
4	การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	แผนระยะยาว	ระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี	เห็นด้วย
5	การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	แผนระยะยาว	ระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 5 ปี	เห็นด้วย
6	การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	ไม่มีผลกระทบ	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ	ไม่เห็นด้วย

ลำดับที่	มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หัวข้อประเมิน						
		ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม (ESMF)	ประเมินศักยภาพของเมืองในการดำเนินโครงการ	ประเมินขอบเขตอำนาจของเมืองในการดำเนินมาตรการ	ประเมินงบประมาณสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมตามมาตรการ	ลำดับมาตรการ/กิจกรรมที่ควรดำเนินการ	ระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ/กิจกรรม	การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน
7	การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	ไม่มีผลกระทบ	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ	ไม่มีศักยภาพในการดำเนินการ	ไม่เห็นด้วย

มาตรการสนับสนุนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง

นอกจากมาตรการหลักในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมืองแล้ว ยังมีกลุ่มมาตรการสนับสนุน ในลักษณะของกิจกรรม โครงการนำร่อง หรือการรณรงค์ส่งเสริมให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงไว้ใน**ตารางแสดงมาตรการสนับสนุนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง**

ตารางแสดงมาตรการสนับสนุนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง

ด้านพลังงาน	
ลำดับ	มาตรการคาร์บอนต่ำ
1	ใช้วัสดุ/ฉนวนกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูง
2	ป้องกันไม่ให้อากาศรั่วไปตามประตูหรือหน้าต่าง เช่น การใช้กรอบไวนิลสำหรับประตูหรือประตูเลื่อนอัตโนมัติ
3	ลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ เช่น ลดขนาดพื้นที่ของหน้าต่าง/มีร่มเงาจากภายนอกตัวอาคาร/ติดฟิล์มกันแสงแดดหรือติดผ้าม่านตามหน้าต่าง
4	ใช้ผนังเขียว (bio-facade) เพื่อลดการถ่ายเทความร้อนจากตัวอาคาร
5	ใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง (ฉลากเบอร์ 5) ทั้งที่ช่วยประหยัดพลังงาน และช่วยลดความร้อนด้วย
6	ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ
7	มีการใช้ระบบเซนเซอร์ในการควบคุมความสว่าง
8	มีการปลูกต้นไม้เพื่อจะได้ให้ร่มเงากับตัวอาคาร
9	ตั้งอุณหภูมิให้เหมาะสม
10	มีการส่งเสริมการทำให้ตระหนักถึงการลดการใช้พลังงานและแปะป้ายเตือน
11	มีการตรวจสภาพและทำความสะอาดอุปกรณ์ประจำปี
12	การผลิตถ่าน
ด้านคมนาคมขนส่ง	
ลำดับ	มาตรการคาร์บอนต่ำ
1	ส่งเสริม/สนับสนุนการใช้จักรยานในการเดินทาง
2	ส่งเสริม/สนับสนุนการใช้จักรยานร่วมกัน (Shared Bike)
3	ส่งเสริม/สนับสนุนการใช้จักรยานยนต์ไฟฟ้า (EV Bike)
4	ส่งเสริม/สนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้าสาธารณะ (EV Bus)
การสร้างความตระหนักและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม	
ลำดับ	มาตรการคาร์บอนต่ำ
1	สิ่งเสริมการใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมผ่านโปรแกรมสะสมแต้ม (Eco-Point Program)
1.1	จัดทำโปรแกรมระบบสะสมแต้ม
1.2	ส่งเสริม/สนับสนุนการรับรองมาตรฐานของสินค้าท้องถิ่น
2	ส่งเสริมแนวคิด 3Rx2
2.1	กิจกรรมปลูกต้นไม้/ปลูกป่า
2.2	กิจกรรมลดการใช้ถุงพลาสติก และกล่องโฟม
2.3	กิจกรรมร่วมพัฒนาชายหาด
2.4	ธนาคารขยะรีไซเคิล
2.5	โครงการสำนักงานสีเขียว
2.6	โครงการพัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะในระดับชุมชน

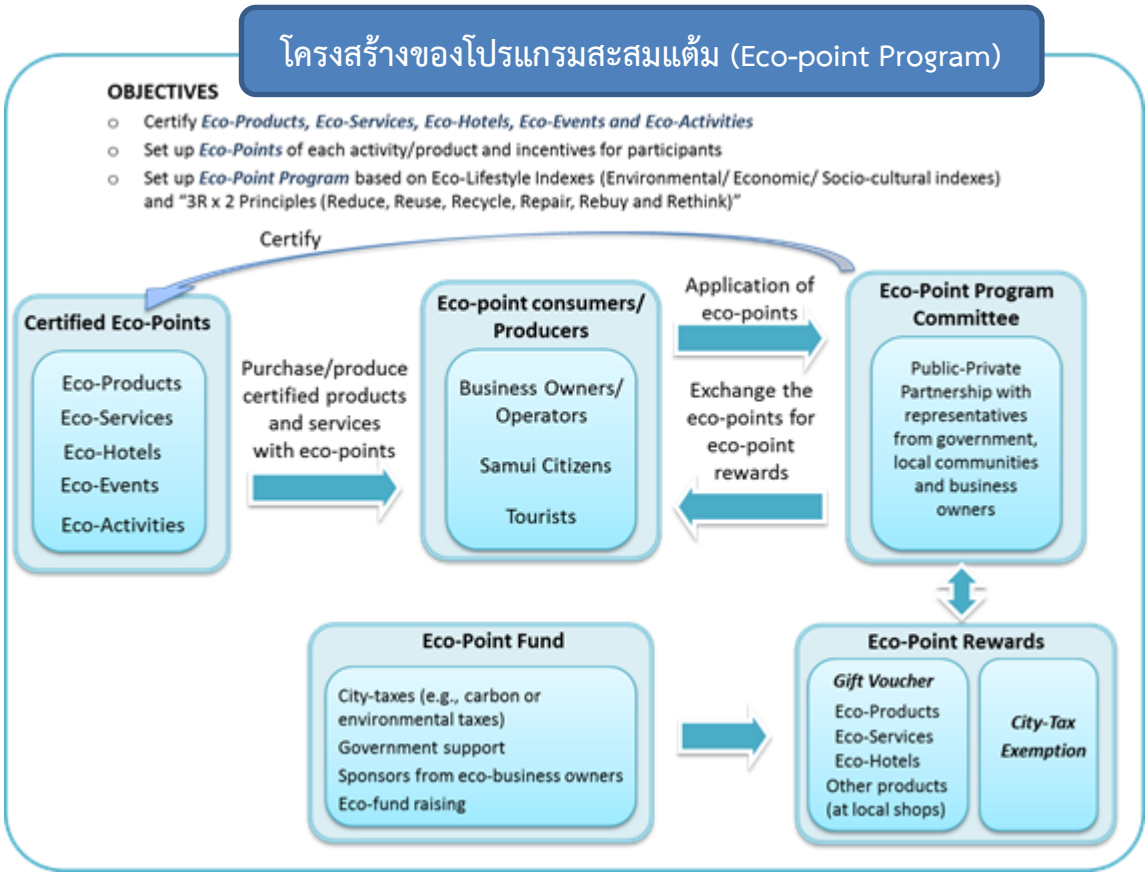
ลำดับ	มาตรการคาร์บอนต่ำ
2.7	โครงการคัดแยกขยะอันตรายในชุมชน
2.8	โครงการน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ
2.9	โครงการทำปุ๋ยจากระบบบำบัดน้ำเสีย
2.10	โครงการชุมชนต้นแบบคัดแยกขยะ
2.11	โครงการสร้างฝายชะลอน้ำ ฝายธรรมชาติ
3	**จัดทำดัชนีชี้วัดเมืองคาร์บอนต่ำของเมือง**
3.1	จัดทำดัชนีชี้วัดทุกด้านเมืองคาร์บอนต่ำ
3.2	ตรวจติดตามดัชนีชี้วัดทุกด้านเมืองคาร์บอนต่ำ
4	**การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของเมือง เพื่อใช้เป็นกรอบติดตามผลสำเร็จการพัฒนาเมืองสู่เมืองคาร์บอนต่ำ**
4.1	จัดทำระบบการจัดเก็บข้อมูลและรายงานข้อมูล
4.2	สร้างระบบตรวจติดตามและวางเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
4.3	เผยแพร่และรายงานผลการดำเนินงานด้านการพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำประจำปี

สำหรับมาตรการสนับสนุนเทศบาลสามารถเลือกกิจกรรมหรือโครงการในด้านต่าง ๆ มาดำเนินการตามกรอบระยะเวลาหรืองบประมาณจากหน่วยงานสนับสนุนที่เหมาะสม เช่น สนันสนุนการประหยัดพลังงานจาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน สนับสนุนลดการใช้รถที่ปลดปล่อยคาร์บอนต่ำจากกรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม เป็นต้น

ตัวอย่างมาตรการสนับสนุน

- **มาตการที่ 1 มาตรการส่งเสริมการใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมผ่านโปรแกรมสะสมแต้ม (Eco-Point Program)**

  โครงการสะสมคะแนนสำหรับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับส่งเสริมมาตรการสำหรับการดำเนินหรือวิถีชีวิตแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมโดยมีการให้คะแนนแก่ผู้ที่ไปซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้งาน พักในโรงแรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และใช้จ่ายผ่านบริการแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือเข้าร่วมในกิจกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับในการที่เมืองจะมีการนำเอาระบบของการสะสมคะแนนสำหรับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้นั้น ทางศูนย์ฯ จะต้องมีการจัดตั้งคณะกรรมการที่จะต้องรับผิดชอบในการให้การรับรองรูปแบบต่าง ๆไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของผลิตภัณฑ์ ที่พักอาศัย งานบริการ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะนับเป็นคะแนนสำหรับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้



ภาพรวมของกรอบการทำงานสำหรับโครงการสะสมคะแนนสำหรับ
การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (แก้ไขมาจาก Hosaka, 2010)

ตัวอย่างของการจัดกิจกรรม/งานที่เกี่ยวข้องของเทศบาล สำหรับเข้าร่วมมาตรการส่งเสริมการใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมผ่านโปรแกรมสะสมแต้ม (Eco-Point Program)

❖ **เส้นทางจักรยาน**

พื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองหัวหิน มีเส้นทางจักรยาน เริ่มจากซอยหัวหิน 97 บริเวณหน้ารพ.สัตว์หัวหิน ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ขนานไป ตามถนนเพชรเกษมสายเก่า ผ่านแยกเข้าสวนสนประดิพัทธ์ ตรงไปจนถึงแยกเข้าบ้านเขาเต่า ทางเข้าอ่างเก็บน้ำเขาเต่า โครงการพระราชดำริแห่งแรกซอยหัวหิน 101 และมีจุดจอดรถและที่เก็บจักรยาน 1-2 แห่ง โดยเลนมีความกว้าง 3 เมตร จักรยานสามารถวิ่งสวนกันไปมาได้ มีป้ายสัญลักษณ์ ป้ายเตือนเกี่ยวกับทางจักรยานต่าง ๆ รวมทั้งเครื่องกั้นไม่ให้รถยนต์มาใช้ทางจักรยาน ซึ่งโครงการนี้จะช่วยลดปัญหาด้านการจราจรติดขัดโดยเฉพาะในสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญที่มีรถกระจุกตัวจำนวนมาก ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงยานยนต์ และเป็นแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวที่ชอบปั่นจักรยาน

รูปแสดงเส้นทางจักรยาน

ที่มา : https://www.facebook.com/pg/departmentofhighway/posts/

เทศบาลเมืองหัวหินได้รณรงค์ให้นักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังหัวหินเลือกใช้การปั่นจักรยานเที่ยวชมเมืองหัวหินแทนการใช้รถยนต์เพื่อเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือ Low Carbon City

❖ รถบัสรอบเมือง (Loop Bus)

การพัฒนาจากพื้นที่ที่มีความต้องการใช้รถในการเดินทางที่มากที่สุดเพื่อความคุ้มค่าในการลงทุน ค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูง การปรับเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าไม่ได้เพิ่มภาระทางด้านการเงินมากนัก และผู้ที่จะใช้รถไฟฟ้ามีความยินดีที่จะเข้าร่วมโครงการทั้งภาครัฐและเอกชน หากพิจารณาถึงความเป็นไปได้แล้ว จุดที่จำเป็นต้องมีการถ่ายโอนนักท่องเที่ยว เมื่อเดินทางมาถึงหัวหิน

ภาพแสดงแผนที่ท่องเที่ยวเมืองหัวหิน

ที่มา : https://www.atsiamtour.com/gallery/134

ในระยะแรกการให้บริการนักท่องเที่ยวชมเมืองหัวหินและรถมินิบัสสาธารณะ จะเหมาะสมมากที่สุด ดังนั้นการส่งเสริมการใช้รถไฟฟ้าในพื้นที่เมืองมีความเป็นไปได้ดังต่อไปนี้

1. รถบัสรอบเมืองบริการชมเมืองหัวหิน เป็นต้นแบบส่งเสริมการใช้รถไฟฟ้าสาธารณะ โดยการปรับเปลี่ยนรถแบบดั้งเดิมที่เป็นเครื่องยนต์
2. รถมินิบัสสาธารณะ เป็นการส่งเสริมการใช้รถไฟฟ้าสาธารณะ โดยกำหนดเส้นทางการเดินรถที่แน่นอน ซึ่งจะเชื่อมโยงกับการกำหนดสถานีชาร์ทไฟฟ้า

❖ มาตรการส่งเสริมการใช้ EV Bike

การเดินทางของผู้คนที่อาศัยอยู่ในเมืองไม่ว่าจะเป็นเมืองขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ แน่นอนว่ารูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานยนต์เป็นวิธีการเดินทางที่ได้รับความนิยมอย่างมากโดยเฉพาะเมืองที่มีการจราจรติดขัดหนาแน่น เนื่องจากมีความคล่องตัวสูงทำให้สะดวกสบายในการเดินทางและประหยัดเวลา ประกอบกับราคาของจักรยานยนต์มีราคาไม่แพงมากนักเมื่อเทียบกับยานพาหะนะประเภทอื่น ดังที่กล่าวมาแล้วว่าเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเป็นเทคโนโลยีสะอาดที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มีการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมใกล้เคียงศูนย์ ดังนั้นการส่งเสริมการใช้ EV Bike ในเมืองจะเป็นส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เป็นอย่างดี ซึ่งนอกจากจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว EV Bike ยังมีข้อดีอีกหลายด้านต่อระบบการจราจร เศรษฐกิจและการลดการปล่อยมลพิษด้านต่าง ๆ คือ ประหยัดค่าใช้จ่ายทางด้านเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษาต่ำ ไม่ส่งเสียดัง ที่สำคัญไม่ได้ออกแบบให้มีความเร็วสูงจึงปลอดภัยกว่าในการขับขี่

- Electric motorbikes have already been commercialized in many countries because of its easy charging system and reasonable efficiency, so it should not be difficult to introduce electric motorbikes in Patong and Hua Hin city in any step. To accelerate the adoption of electric motorbikes, it is important to provide the following:
- Friendly environment for electric motorbikes
  Stations with charging facilities and incentive system like subsidy for electric motorbike could increase the share of electric motorbike.
- Promotion activities for residents
  Promoting the merits of electric motorbike through mass media could increase the share of electric motorbike.

รูปตัวอย่างของรถมอเตอร์ไซด์ไฟฟ้า

แนวทางในการส่งเสริมการใช้ EV Bike สามารถทำได้โดยพิจารณารูปแบบการเดินทางของกลุ่มเป้าหมาย โดยเริ่มจากกลุ่มที่มีพฤติกรรมการเดินทางในระยะสั้น ๆ เนื่องจากมีข้อจำกัดของระยะทางต่อการประจุไฟฟ้าหนึ่งครั้ง โดยกลุ่มเป้าหมายที่ควรพิจารณา คือ

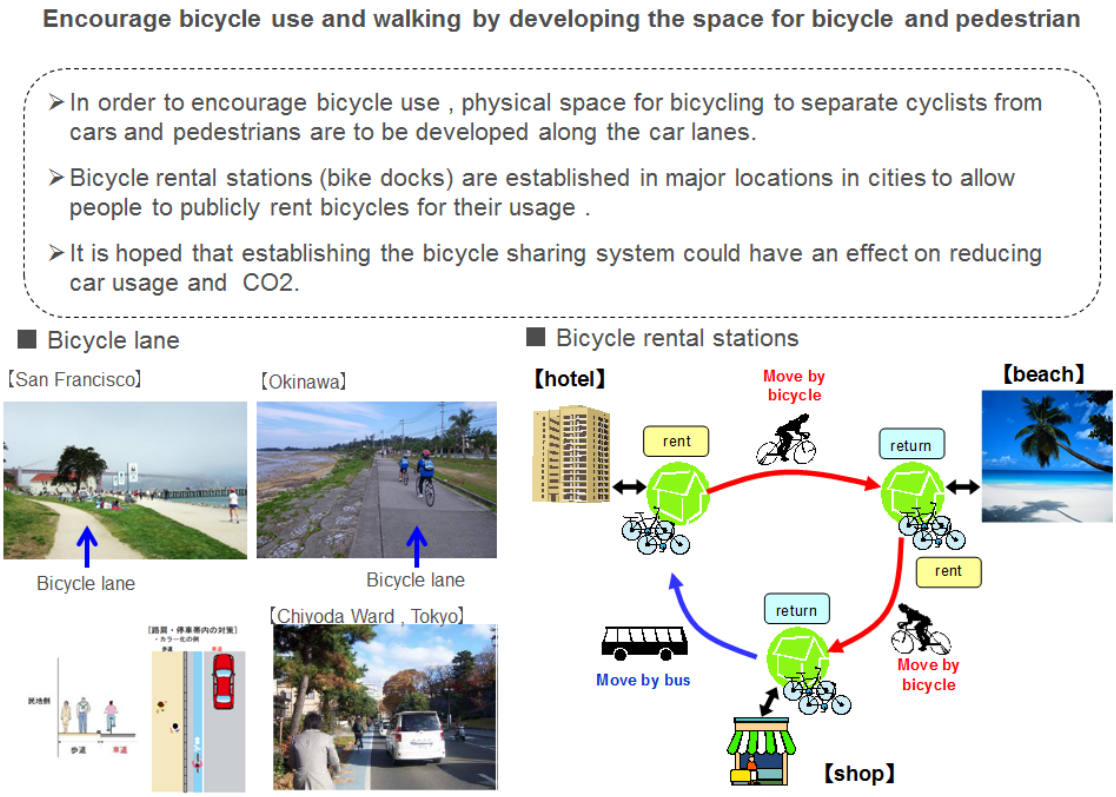
1. กลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่ใช้จักรยานยนต์ เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีระยะทางการเดินทางที่สั้น มีระยะเวลาในการจอดที่ค่อนข้างยาวทำให้สามารถประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมได้
2. กลุ่มจักรยานยนต์รับจ้าง ซึ่งส่วนใหญ่วิ่งในระยะทางสั้น ๆ มีสถานที่จอดแน่นอน บริหารจัดการง่าย คือ จะมีช่วงเวลาที่ต้องใช้งานส่วนใหญ่ในช่วงเช้าและช่วงเย็น ทำให้มีเวลาเพียงพอเพื่อประจุไฟฟ้าหลังจากขับขี่ในช่วงเช้าเพื่อขับขี่อีกครั้งในช่วงเย็น
3. กลุ่มจักรยานยนต์เพื่อให้เช่า เป็นอีกกลุ่มที่ใช้จักรยานยนต์ในเมือง โดยเฉพาะเมืองท่องเที่ยว โดยการส่งเสริมการใช้ EV Bike ในกลุ่มนี้นอกจากจะได้ประชาสัมพันธ์เรื่องความเป็นเมืองสีเขียวแล้ว ยังได้เรื่องความปลอดภัยจากการขับขี่ของกลุ่มนักท่องเที่ยวอีกด้วย

❖ มาตรการส่งเสริมการใช้ Bike Share

การใช้จักรยานเป็นรูปแบบการเดินทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และประหยัดพลังงาน 100% มีความเหมาะสมกับการเดินทางในเขตพื้นที่เมืองและภายในชุมชน เนื่องจากมีความคล่องตัว ต้องการพื้นที่จอดน้อย และนอกจากนี้การใช้จักรยานยังช่วยลดการปล่อยมลภาวะทางอากาศทำให้พื้นที่ศูนย์กลางเมืองซึ่งมีความหนาแน่น มีสภาพแวดล้อมที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งแนวทางในการส่งเสริมการใช้จักรยานในเมืองสามารถทำได้มีดังต่อไปนี้

1. การใช้ Bike Share ร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น แม้ว่าการใช้จักรยานจะมีข้อดีตามที่กล่าวมาแต่อาจจะไม่เหมาะกับการใช้ร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่นในกรณีที่ต้องการเดินทางไกลเนื่องจากไม่สะดวกในการพกพา ดังนั้นการนำระบบ Bike Share มาใช้จะเป็นการช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ Bike Share ในการเดินทางระยะสั้น เพื่อไปใช้ระบบขนส่งสาธารณะ หรือใช้ Bike Share ต่อจากระบบสาธารณะเพื่อไปยังจุดหมาย หรือใช้ทั้งสองรูปแบบร่วมกัน

2. การใช้ Bike Share เพื่อการท่องเที่ยวในเขตเมือง โดยจัดให้มีจุดจอดตามสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ประกอบกับอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ใช้จักรยานสามารถเข้าถึงสถานที่ท่องเที่ยวได้สะดวกสบายกว่าการใช้ยานพาหะนะรูปแบบอื่น ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจที่ดีที่จะช่วยกระตุ้นให้นักท่องเที่ยวสนใจใช้ Bike Share เพื่อการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น



รูปตัวอย่างของระบบการใช้จักรยานร่วม

- **มาตรการที่ 2 การส่งเสริมแนวคิด 3R x 2 (ลดการใช้, ใช้ซ้ำ, แปรรูปนำกลับมาใช้ใหม่, การซ่อมแซม, การซื้อใหม่, การคิดใหม่)**

<u>รายละเอียด</u>

มาตรการที่สำคัญสำหรับการมีวิถีชีวิตแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมคือการส่งเสริมให้มีการใช้หลักของ “3Rs X 2” ในหลัก 3Rs แบบเดิมประกอบไปด้วยการลดปริมาณการใช้ (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำเอากลับมาใช้ใหม่ (Recycle) แต่ในช่วงที่ผ่านมาได้มีเพิ่มขึ้นมาอีก 3Rs ซึ่ง R ที่เพิ่มขึ้นมานี้จะช่วยในการเพิ่มการบริโภคให้เป็นอย่างยั่งยืนรวมถึงการบริหารจัดการขยะมูลฝอยด้วย โดยที่เพิ่มขึ้นมาคือ ซ่อมแซม (Repair or Recover) ซื้อของที่เป็นใช้แล้วหรือของรีไซเคิล (Rebuy) และคิดใหม่ (Rethink) ใน**ตารางแสดงหลักของ “3Rs X 2"**จะอธิบายถึงหลักการในเรื่องของ “3Rs X 2” อย่างสั้นๆ

ตารางแสดงหลักของ “3Rs X 2”

3Rs X 2	คำอธิบาย
การลดปริมาณการใช้ (Reduce)	• ลดปริมาณการเกิดของขยะมูลฝอยและการใช้พลังงาน เชื้อเพลิง น้ำ วัตถุดิบและทรัพยากรธรรมชาติ • ลดปริมาณของขยะที่ได้สร้างขึ้นมาในแต่ละวันโดยการใช้ให้น้อยลงหรือมีการทำลายที่ต้นกำเนิดซึ่งอาจทำได้ด้วยการวางแผนและออกแบบที่มีประสิทธิภาพ การลดปริมาณถือได้ว่า

3Rs X 2	คำอธิบาย
	เป็นทางเลือกลำดับแรกที่จะใช้ลดปริมาณการเกิดขยะ
การใช้ซ้ำ (Reuse)	• มีการใช้ซ้ำสำหรับผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบอื่น ๆ แทนที่จะใช้ของที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง ควรที่เปลี่ยนมาเป็นซื้อของและใช้ของที่สามารถจะนำเอามาใช้ซ้ำได้ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของขยะลงได้อีกด้วย
การนำเอากลับมาใช้ใหม่ (Recycle)	การรีไซเคิลสำหรับผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบอื่น ๆ กระบวนการนี้จะทำการเอาของที่หมดอายุการใช้งานแล้วนำกลับมาผลิตเป็นของแบบใหม่หรือนำเอามาผลิตเป็นของแบบเดิม อีกวิธีก็คือการซื้อของที่มีวัสดุรีไซเคิลผสมอยู่ วัสดุหลายประเภทที่สามารถนำเอามารีไซเคิลได้ เช่น ไม้ คอนกรีต โลหะ กระดาษ เป็นต้น
การซ่อมแซม (Repair)	ซ่อมแซมของที่ไม่ทำงานให้กลับมาทำงานได้
การซื้อใหม่ (Rebuy)	ซื้อของที่เป็นของชนิดรีไซเคิลหรือของที่ผ่านการซ่อมมาแล้ว
การคิดใหม่ (Rethink)	คิดถึงโลกของเราว่าโลกนี้จะเป็นอย่างไรถ้าเรามีการใช้และอาศัยอยู่อย่างยั่งยืนโดยมีการใช้หลัก 5 Rs ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ตัวอย่างของการจัดกิจกรรม/งานที่เกี่ยวข้องกับการรักษ์สิ่งแวดล้อม

เทศบาลเมืองหัวหินมีกิจกรรมงานที่เกี่ยวข้องกับการรักษ์สิ่งแวดล้อมอยู่แล้ว ดังนั้นควรมีการสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องหรือขยายผลการดำเนินออกไปในระดับชุมชน

❖ **ธนาคารขยะรีไซเคิลในโรงเรียน**

รูปแสดงกิจกรรมการจัดการขยะภายในโรงเรียน
ที่มา : http://www.baanborfai.ac.th/

โครงการธนาคารขยะรีไซเคิล โรงเรียนเทศบาลบ้านบ่อฝ้าย ตำบลหัวหิน อำเภอหัวหิน อยู่ในพื้นที่ความดูแลของเทศบาลเมืองหัวหิน เริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 โดยความร่วมมือระหว่างนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และชุมชน มีส่วนร่วมในการจัดการขยะอย่างถูกวิธี โดยการคัดแยกขยะ การซื้อ-ขายขยะ การนำขยะกลับมาใช้ได้ใหม่ภายในโรงเรียน การบริจาคอลูมิเนียมเพื่อนำไปทำขาเทียมให้กับผู้พิการ และได้รับรางวัลชนะเลิศ โรงเรียนปลอดขยะ (Zero Waste School) จากกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะต่าง ๆ อีกมากมาย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การประดิษฐ์สิ่งของจากขยะ จำหน่ายให้กับชมรมพิทักษ์หัวหิน
2. บริจาคขยะรีไซเคิลเพื่อขาย และนำเงินมอบให้กับโครงการวิ่งเพื่อการกุศลก้าวคนละก้าว
3. กิจกรรมคัดแยกขยะจากต้นทางทุกครอบครัว โดยความร่วมมือจากนักเรียน ครู และผู้ปกครอง
4. กิจกรรมส่งต่อกล่องนม UHT ให้กับห้างสรรพสินค้า Big C สาขาย่อยอำเภอหัวหิน เพื่อดำเนินโครงการหลังคาเขียว

❖ **การคัดแยกขยะ**

รูปแสดงกิจกรรมคัดแยกขยะ

ที่มา : https://www.facebook.com/700931366645060/

เทศบาลเมืองหัวหิน ร่วมมือกับโรงเรียน และชุมชนในพื้นที่ ทำกิจกรรมคัดแยกขยะลดภาวะโลกร้อน ที่มุ่งเน้นให้ท้องถิ่นร่วมมือกันรณรงค์สร้างพฤติกรรมและจิตสำนึกของประชาชนในการทิ้งขยะมูลฝอย อย่างเข้มแข็งและยั่งยืน

❖ **โครงการร้านค้าศูนย์บาท**

รูปโครงการการจัดการขยะเหลือศูนย์ในชุมชน

ที่มา : https://www.facebook.com/tessaban.huahin/

โครงการการจัดการขยะเหลือศูนย์ในชุมชน เป็นกิจกรรมนำร่อง “ร้านค้าศูนย์บาท” ของกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลเมืองหัวหิน จากปริมาณขยะที่มากขึ้นประมาณ 140 ตัน/วัน และมีค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะกว่า 4 ล้านบาท/เดือน ทางเทศบาลเมืองหัวหินจึงได้มีนโยบายที่จะทำให้เมืองหัวหินเป็น "เมืองขยะฐานศูนย์" ด้วยวิธีการจัดการขยะแบบครบวงจร โดยใช้ขยะแทนเงินสดซื้อสินค้า

❖ **โครงการขยะจัดการได้ด้วยมือเรา**

รูปโครงการขยะจัดการได้ ด้วยมือเรา

ที่มา : http://www.huahin.go.th/site/

รูปแบบการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากต้นทาง ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีด้าน 3Rs (Reduce, Reuse และ Recycle) มาใช้ จากความร่วมมือระหว่างชุมชน จำนวน 39 ชุมชน วัด จำนวน 25 แห่ง และโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองหัวหิน จำนวน 7 โรงเรียน โดยทางเทศบาลจะมอบถังรองรับขยะแยก 4 ประเภท จำนวน 4 ชุด พร้อมกับจัดอบรมให้ความรู้วิธีการจัดการปัญหาขยะของชุมชน ซึ่งชุมชนเขาเต่าเป็นชุมชนนำร่อง ผลที่คาดหวังจากการดำเนินโครงการ คือ ลดปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบกำจัดขยะปลายทางได้ร้อยละ 5 และชุมชนปลอดขยะ (Zero Waste) เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน และเมื่อสิ้นสุดโครงการ ได้มีพิธีมอบโล่รางวัลให้แก่ผู้ผ่านการคัดเลือก “บ้านปลอดขยะ” จำนวน 20 รางวัลอีกด้วย

❖ **กิจกรรมร่วมพัฒนาชายหาด**

รูปแสดงกิจกรรมร่วมพัฒนาชายหาด
ที่มา : https://www.facebook.com/pg/

❖ **โครงการเมืองอัจฉริยะ (Smart city)**

รูปแสดงโครงการศึกษาออกแบบพัฒนาเทศบาลเมืองหัวหินสู่ Smart city
ที่มา : https://www.facebook.com/pg/เทศบาลเมืองหัวหิน-700931366645060/

❖ **โครงการปลูกต้นไม้/โครงการปลูกป่า**

รูปแสดงโครงการปลูกต้นไม้
ที่มา : http://www.truearenahuahin.com/true-arena-huahin

- **มาตรการที่ 3 การสร้างสัญลักษณ์ความเป็นเมืองคาร์บอนต่ำ และการจัดทำศูนย์เรียนรู้และบริหารจัดการเมืองคาร์บอนต่ำ**

<u>รายละเอียด</u>

ศูนย์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำหรือศูนย์การประชาสัมพันธ์สำหรับโครงการต้นแบบเมืองคาร์บอนต่ำ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ช่วยในการสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้มีส่วนร่วมทุกฝ่ายช่วยกันทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลง โดยมีการระบุถึงประโยชน์ที่จะได้รับทั้งทางด้านของสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ
- เป็นแหล่งรวบรวม ถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องของการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ (climate change) การย้ายถิ่นและการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป และการรณรงค์เรื่องของการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านทางช่องทางต่าง ๆ เช่น ตามย่านธุรกิจการค้าหรือตามชุมชนต่าง ๆ
- ใช้เป็นที่รวบรวมข้อมูลทางสถิติรวมถึงตัวแปรสำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการเป็นชุมชนที่ยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อม
- มีการจัดตั้งคณะกรรมการสำหรับ “โครงการสะสมคะแนนสำหรับการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”

- **มาตการที่ 4 แนวคิดของโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)**

นอกจากการวางแผนพัฒนาการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานทางเลือกต่าง ๆ เพื่อผลิตไฟฟ้าสำรองใช้แล้ว การบริหารจัดการการผลิต การส่งจ่าย และการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไป ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) กำลังเป็นที่สนใจและมีการศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้จริงกันอย่างแพร่หลาย

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ประโยชน์จากการลงทุนระบบโครงข่ายอัจฉริยะและระบบรถไฟฟ้า

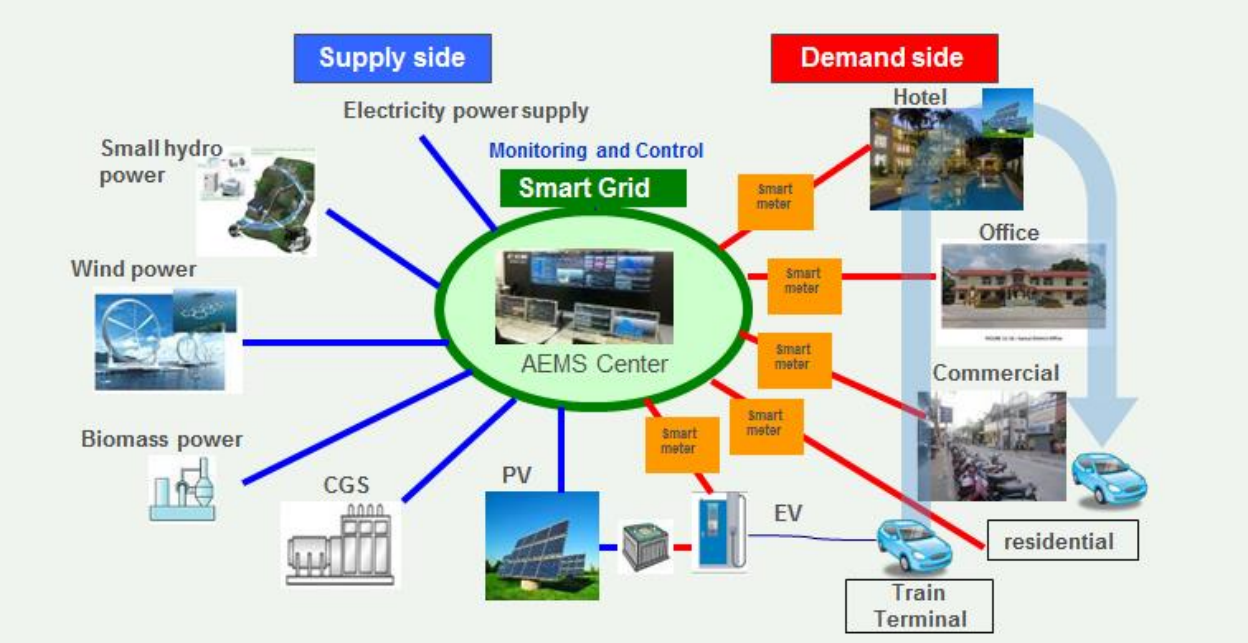
ด้าน	ประโยชน์ทั่วไป (Common Benefits)	ประโยชน์ของระบบโครงข่ายอัจฉริยะ (Benefits of SMART GRID)	ประโยชน์ของระบบรถไฟฟ้า (Benefits of EV infrastructure)
สังคม (Society)	• จำนวนนักท่องเที่ยวและรายได้เพิ่มขึ้น (Growth in tourists and revenue) • ลดอัตราการเกิดอาชญากรรม (Decreased criminal rates) • เพิ่มโอกาสของการประชุมนานาชาติ (Increased site visits or international conferences) • เพิ่มคุณภาพชีวิต (Increased quality of life) • เพิ่มความตระหนักให้กับนักท่องเที่ยวและประชากร (Increased eco-awareness among tourists and residents)	• สร้างมูลค่าเพิ่มสินทรัพย์ของโรงแรมและรีสอร์ท (Increase in property value of the areas and hotels served by Smart Grid)	• สร้างมูลค่าเพิ่มสินทรัพย์ของโรงแรมและรีสอร์ท (Increase in property value of the areas and hotels served by the EV infrastructure) • ความมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสังคม (CSR (Corporate Social Responsibility) efforts of hotels)

ด้าน	ประโยชน์ทั่วไป (Common Benefits)	ประโยชน์ของระบบโครงข่ายอัจฉริยะ (Benefits of SMART GRID)	ประโยชน์ของระบบรถไฟฟ้า (Benefits of EV infrastructure)
เศรษฐกิจ (Economy)	• การลงทุนจากนักลงทุนเพิ่มขึ้น (Growth in investment from foreign investors) • ผลิตภัณฑ์มวลรวมเติบโตขึ้น (GDP growth) • ความต่อเนื่องของธุรกิจหากมีกรณีไฟฟ้าดับ (Continuity of business operations after outage events)	• เพิ่มจำนวนแขกเข้าพัก (Increased number of hotel guests) • การจ้างแรงงานด้านพลังงานทดแทนและสารสนเทศ (Employment generation in renewable energy and IT industry)	• การจ้างแรงงานด้านสารสนเทศและอุตสาหกรรมยานยนต์ (Employment generation in IT and automobile industry) • ลดการซ่อมบำรุง (Maintenance friendly)
สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment & Energy)	• ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2 reduction) • ลดการใช้พลังงาน (Energy consumption reduction) • เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน (Increased interest in renewable energy) • โอกาสเชื่อมโยงกับระบบสะสมแต้ม (Possible collaboration with Ecopoint Program)	• ลดการนำเข้าพลังงานจากฝั่ง (Reduced power supply from mainland) • จัดการระบบการผลิตและการใช้พลังงาน (Visualization of energy demand and supply)	• ปริมาณ NO_x, SO_x ลดลง (NO_x, SO_x reduction) • ปริมาณเสียงลดลง (Noise reduction)

1. แผนที่นำทางสำหรับระบบโครงข่ายอัจฉริยะ

วางกรอบแนวคิดของการจัดการพลังงานทั้งส่วนผลิตพลังงาน (Supply Side Management) และการใช้พลังงาน (Demand Side Management) โดยการเชื่อมโยงข้อมูลทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกัน ด้วยระบบการจัดการข้อมูล (Area Energy Management System) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการตรวจสอบการผลิตและการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และหากเป็นไปได้สามารถผลิตพลังงานเองได้อย่างเพียงพอกับการใช้พลังงานในบางส่วนหรือทั้งพื้นที่ (นำร่อง) ที่อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้าดับ ภัยธรรมชาติ และเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด

ตัวอย่างแนวคิดของการจัดการด้านผลิตไฟฟ้าและการใช้ไฟฟ้าและระบบควบคุมการผลิตและการใช้พลังงาน แสดงไว้ใน**รูปภาพแสดงตัวอย่างแนวคิดของระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)**



ภาพแสดงตัวอย่างแนวคิดของระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)

ทั้งนี้ การออกแบบระบบโครงข่ายอัจฉริยะ จำเป็นต้องคำนึงถึงความพร้อมในหลาย ๆ ประเด็นได้แก่

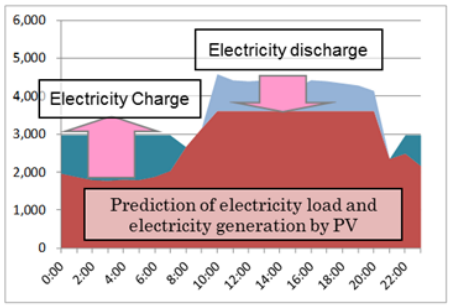
1. กลุ่มเป้าหมาย
2. ขนาดของพื้นที่
3. ระดับการใช้พลังงาน
4. รูปแบบของการใช้พลังงาน
5. ระบบผลิตพลังงานและพลังงานทดแทน
6. ระบบส่งจ่ายไฟฟ้า

Utilization and management of Distributed Energy Resource

Smooth out the electricity load in building level

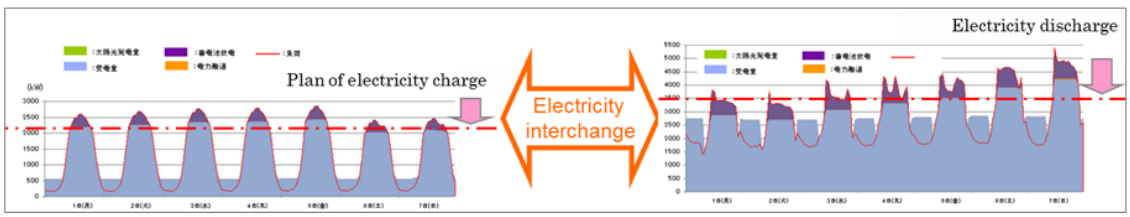
- Minimize the electricity capacity in building level with optimal plan and control of storage battery

Power interchange plan between buildings



Smooth out the electricity load in District level

- Minimize the electricity capacity in District level with optimal plan and control of storage battery
- Minimize the peak load by electricity interchange between buildings

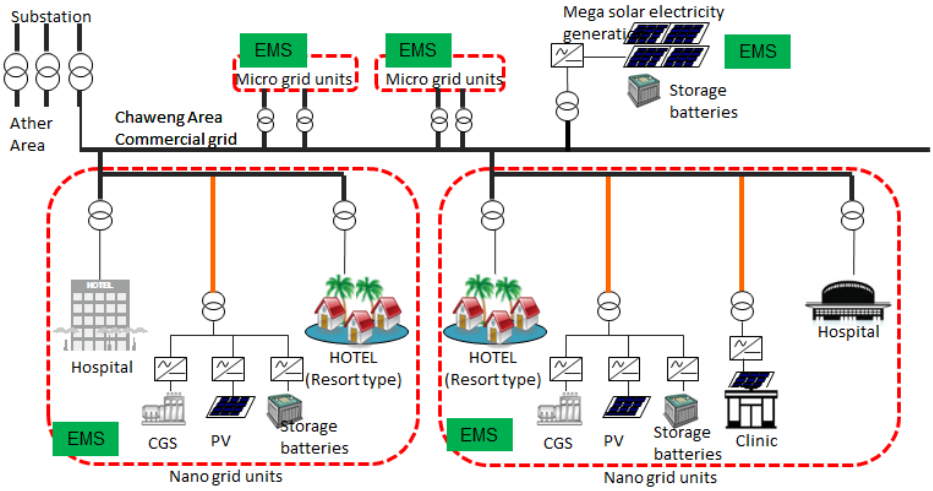


ภาพแสดงระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะสามารถลดการใช้พลังงานได้โดยการจัดการพลังงานไฟฟ้า

2. วางกลยุทธ์ในการออกแบบระบบ

Conceptual design for Smart Grid system with commercial grid

This option makes use of the existing commercial power grid by connecting individual distributed power sources to nearby power grid lines. The main advantage of this option is that it is a low-cost development of power system by cutting down the installation costs for power transmission lines.
Its disadvantage would be that the output powers of distributed sources fluctuated greatly, which impact the power quality (voltage and frequency deviations, etc.) of the existing power grid. Mitigation measures must be put in place to ensure the power quality of the entire grid.



ภาพแสดงกลยุทธ์ของการออกแบบระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะของเมือง

กลยุทธ์ 1: Utilization of Distributed Power Source

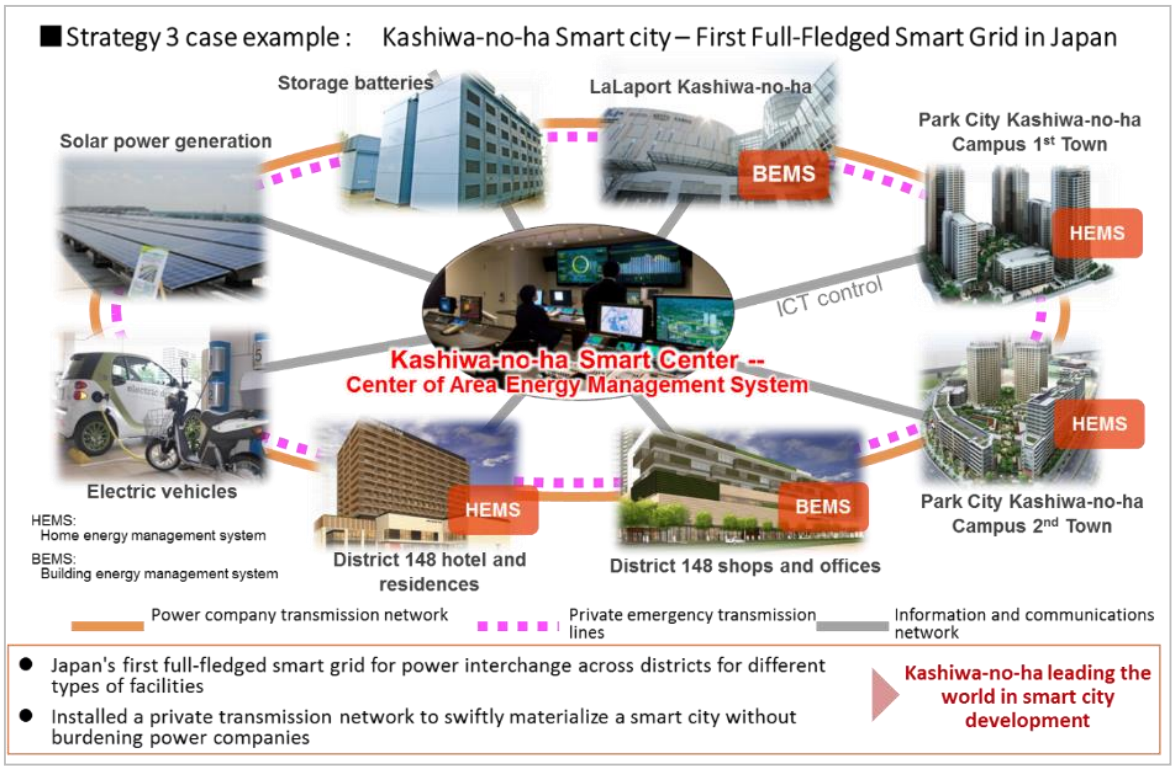
สร้างโครงข่ายหรือเชื่อมต่อโครงข่ายระบบผลิตไฟฟ้าทั้งระบบ รวมทั้งการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน และกำลังการผลิตไฟฟ้าที่จำเป็นต้องมีสำรองทั้งระบบ การตัดต่อระบบหากมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า

เลือกกลุ่มเป้าหมายของระบบผลิตพลังงานและผู้ใช้พลังงานเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ระบบผลิตไฟฟ้าสำรอง การใช้พลังงานของอาคารธุรกิจ ได้แก่ โรงแรมและรีสอร์ท ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถของระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะมีความสามารถในการบริหารจัดการไฟฟ้าทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้ไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพสูง จึงมีความจำเป็นต้องกำหนดถึงขอบเขตการบริหารจัดการซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ตรวจวัดค่าการใช้พลังงาน (Smart meter) และระบบควบคุม

กลยุทธ์ 2: Development of Information Infrastructure for Energy Management

การพัฒนาระบบการสื่อสารข้อมูลสำหรับระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ นับเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในการบริหารจัดการอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าและข้อมูลการผลิตไฟฟ้า ดังนั้นข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ต้องต้องมีการบันทึก ส่งถ่าย และประมวลผลเพื่อส่งคำสั่งการควบคุมไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น เมืองหัวหินมีโครงสร้างระบบการสื่อสารที่มีความพร้อม เช่น ด้านระบบโทรศัพท์ เคเบิ้ล ดาวเทียม และอินเตอร์เน็ต ซึ่งสามารถพัฒนาต่อสำหรับระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจริยะได้ แต่อาจต้องขยายปริมาณความต้องการให้สูงมากขึ้น

กลยุทธ์ 3: การพัฒนาศูนย์กลางระบบบริหารจัดการ (Development of Area Energy Management System (AEMS))



รูปตัวอย่างของระบบการจัดการพลังงานโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ

กลยุทธ์ที่สำคัญได้แก่ การพัฒนาจากพื้นที่ที่มีความต้องการใช้พลังงานมากที่สุดเพื่อความคุ้มค่าในการลงทุน มีความพร้อมของระบบโครงสร้างพื้นฐานรองรับในระดับที่พัฒนาต่อได้ ได้แก่ ระบบการผลิตพลังงานทดแทน เช่น การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เป็นต้น ระบบสายส่งไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ ระบบการสื่อสาร หากพิจารณาถึงความเป็นไปได้แล้ว จุดที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นแหล่งชุมชน แหล่งท่องเที่ยว มีจำนวนโรงแรมจำนวนมาก ดังนั้นในระยะแรก การใช้กลยุทธ์การวางโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะในพื้นที่เมืองที่มีการใช้พลังงานสูงน่าจะเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจาก

1. มีโครงสร้างพื้นฐานพร้อม
2. มีการใช้พลังงานสูง
3. มีศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถเชื่อมโยงเข้ากับระบบ Grid
4. มีการเดินทางของนักท่องเที่ยวมาก สามารถเชื่อมต่อระบบสถานีชาร์ทไฟฟ้าเข้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะได้สะดวกและคุ้มค่า

ภาคผนวก จ. ข้อมูลกิจกรรมเทศบาลเมืองหัวหิน

ภาคผนวก จ.1 สถานะของข้อมูลกิจกรรม

ตารางที่ จ.1-1 สถานะของข้อมูลกิจกรรม

ตาราง PMR LCC	ประเภท	จำนวนหน่วยงานทั้งหมด	จำนวนที่ส่งออก	การตอบกลับ	
				จำนวน	เปอร์เซ็นต์
	กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่				
	การใช้พลังงานในที่พักอาศัย				
2.1	-การใช้ไฟฟ้าในเขตเมือง				100.00%
3.1	ธุรกิจการค้า				
4.1	สถานพยาบาล	3	3	3	100.00%
4.2	หน่วยงานราชการ	35	35	3	8.57%
4.3	สถาบันการศึกษา	29	29	3	10.34%
4.4	ตลาดสด	1	1	1	100.00%
4.5	ศาสนสถาน	22	22	7	31.82%
4.6	ห้างสรรพสินค้าและไฮเปอร์มาร์เก็ต	4	4	3	80.00.%
5.1 + 5.2	โรงแรม	122	47	18	14.75%
	การผลิตพลังงานส่งให้ระบบจำหน่าย (ไฟฟ้า/ความร้อน/ความเย็น)	NO	NO	NO	NO
	การใช้พลังงานของภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง	NO	NO	NO	NO
	แหล่งที่ไม่สามารถระบุได้	NO	NO	NO	NO
	การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการทำเหมือง จัดเก็บ และขนส่งถ่านหิน	NO	NO	NO	NO
	การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	NO	NO	NO	NO
	กลุ่มขนส่ง(Transportation)				
6.1	การใช้พลังงานในการขนส่งทางถนน	4	4	4	100.00%
7.1	การใช้พลังงานในการขนส่งระบบราง				100.00%
8.1	การใช้พลังงานในการขนส่งทางน้ำ				100.00%
9.1	การใช้พลังงานในการขนส่งทางอากาศ	2	2	2	100.00%
	กลุ่มการจัดการของเสีย (Waste)				
10.1	การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ				100.00%
11.1	การจัดการของเสียด้วยวิธีการทำปุ๋ยหมัก	NO	NO	NO	NO

ตาราง PMR LCC	ประเภท	จำนวนหน่วยงานทั้งหมด	จำนวนที่ส่งออก	การตอบกลับ	
				จำนวน	เปอร์เซ็นต์
12.1	การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้	NO	NO	NO	NO
13.1	การจัดการน้ำเสีย				100.00%
	กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)				
14.1	การจัดการปศุสัตว์	NO	NO	NO	NO
15.1	การเพาะปลูก	NO	NO	NO	NO
	ภาคผนวก(ตามแบบฟอร์มเก็บข้อมูลกิจกรรม)				
A.1	ข้อมูลประชากรและครัวเรือน ปี 2547-2560				100.00%
A.2	ร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้ม(LPG)	1		1	100.00%
A.3	พลังงานของชุมชน	**ได้รับเพียงจำนวน ชุมชน ประชากร และครัวเรือน**			
A.4	การใช้พลังงานของถนนสาธารณะ				100.00%
A.5	ข้อมูลสถานประกอบการธุรกิจจำแนกตามประเภทธุรกิจ				100.00%

หมายเหตุ NO คือ ไม่ปรากฏกิจกรรมในเขตเมือง

ภาคผนวก จ.2 การใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์ ธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่าง ๆ

ตารางที่ จ.2-1 ข้อมูลการใช้พลังงานของหน่วยงานราชการ

ลำดับที่	รายชื่อ	ประเภทหน่วยงาน	จำนวนพนักงาน	การใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)		
					น้ำมันดีเซล	น้ำมันเบนซิน	แก๊สโซฮออล์91
1	สถานีโทรคมนาคมทหารหัวหิน กรมการสื่อสารทหาร บก.ทท.	หน่วยงานราชการ	7	53,333.33	1,000.00	316.90	-
2	แขวงทางหลวงประจวบคีรีขันธ์ (หัวหิน)	หน่วยงานราชการ	226	87,663.73	122,322.00	17,446.00	-
3	สำนักทางหลวงที่15(หัวหิน)	หน่วยงานราชการ	170	112,603.83	38,181.00	-	200.00
การประมาณการจาก EUI							
1	ท่าอากาศยานหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	593,794	-	-	-
2	สำนักงานที่ดินจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สาขาหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	86,303	-	-	-
3	สำนักงานพัฒนาธุรกิจการค้าหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	7,964	-	-	-
4	สำนักงานเกษตรอำเภอหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	7,210	-	-	-
5	สำนักงานสรรพสามิตพื้นที่ประจวบคีรีขันธ์ สาขาหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	13,210	-	-	-
6	สำนักงานสรรพากรพื้นที่สาขาหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
7	เทศบาลเมืองหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
8	ที่ว่าการอำเภอหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
9	สถานีดับเพลิงหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
10	ศูนย์บริการข้อมูลท่องเที่ยว	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
11	สถานีอุตนิยมวิทยาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (หัวหิน)	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
12	สำนักงานวังไกลกังวล	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
13	สถานีตำรวจภูธรหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-

ลำดับที่	รายชื่อ	ประเภทหน่วยงาน	จำนวนพนักงาน	การใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)		
					น้ำมันดีเซล	น้ำมันเบนซิน	แก๊สโซฮออล์91
14	สถานีตำรวจท่องเที่ยง 7 กองกำกับการ 2 หัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
15	สำนักงานอุทยานราชภักดิ์	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
16	โรงเรียนนายสิบทหารบก	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
17	กองอำนวยการควบคุมไฟป่าพระราชวังไกลกังวล	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
18	สมาคมธุรกิจการท่องเที่ยว หัวหิน-ชะอำ	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
19	อุตสาหกรรมจังหวัดประจวบคีรีขันธ์	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
20	พลังงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
21	สำนักงานจัดการน้ำเสีย สาขาประจวบคีรีขันธ์	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
22	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดประจวบคีรีขันธ์	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
23	สำนักงานสถิติจังหวัดประจวบคีรีขันธ์	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
24	สำนักงานเจ้าท่าภูมิภาค สาขาประจวบคีรีขันธ์	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
25	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
26	ขนส่งจังหวัดประจวบฯ สาขาอำเภอปราณบุรี	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
27	สาธารณสุขอำเภอหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
28	ศูนย์ฝนหลวงหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
29	ศูนย์ฝึกการบินหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-

ลำดับที่	รายชื่อ	ประเภทหน่วยงาน	จำนวนพนักงาน	การใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)		
					น้ำมันดีเซล	น้ำมันเบนซิน	แก๊สโซฮอล์91
30	ปศุสัตว์อำเภอหัวหิน	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
31	สถานีอุทกศาสตร์สนับสนุนการเดินเรือ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-
32	สถานีกาชาดหัวหินเฉลิมพระเกียรติ	หน่วยงานราชการ	-	-	-	-	-

ตารางที่ จ.2-2 ข้อมูลการใช้พลังงานของสถาบันการศึกษา

ลำดับที่	ชื่อสถานศึกษา	จำนวนนักเรียน	การใช้ไฟฟ้า (หน่วย/ปี)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)			
				น้ำมันดีเซล	ก๊าซหุงต้ม (กก./ปี)	แก๊สโซฮอล์91	แก๊สโซฮอล์95
1	รร.เทศบาลบ้านบ่อฝ้าย(สังฆประชาอุทิศ)	553	52,568.0	862.00	675.0	-	177.45
2	รร.เทศบาลบ้านตะเกียบ (5)		46,015.8	1,599.00	615.0	-	-
3	รร.เทศบาลบ้านหัวหิน (1)		136,720.0	627.00	450.0	72.00	-
4	วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล	1,674	-	-	-		
5	วังไกลกังวล	2,115	-	-	-		
6	หัวหินวิทยาลัย	3,823	-	-	-		
7	สมถวิล หัวหิน	1,619	-	-	-		
8	มัธยมสาธุการวิทยา	1,147	-	-	-		
9	ดรุณศึกษา	1,134	-	-	-		
10	อนุบาลดรุณศึกษา	351	-	-	-		
11	อนุบาลปรารถนา	101	-	-	-		
12	แย้มสอาดหัวหิน	300	-	-	-		
13	สมถวิล วิเทศศึกษาห้วยมงคล	257	-	-	-		
14	ภัทราวดีมัธยมศึกษาหัวหิน	110	-	-	-		
15	พณิชยการหัวหิน	-	-	-	-		

ลำดับที่	ชื่อสถานศึกษา	จำนวนนักเรียน	การใช้ไฟฟ้า (หน่วย/ปี)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)			
				น้ำมันดีเซล	ก๊าซหุงต้ม (กก./ปี)	แก๊สโซฮอล์91	แก๊สโซฮอล์95
16	เศรษฐวิทย์	39	-	-	-		
17	โรงเรียนหัวหิน	2,030	-	-	-		
18	โรงเรียนหัวหินวิทยาคม	615	-	-	-		
19	วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล	1,647	-	-	-		
20	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล	3,261	-	-	-		
21	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตศูนย์หัวหิน	1,051	-	-	-		
22	ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย	682	-	-	-		
23	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก รร.เทศบาลบ้านสมอโพรง	53	-	-	-		
24	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก รร.เทศบาลบ้านตะเกียบ	100	-	-	-		
25	โรงเรียนเทศบาลบ้านหัวหิน (1)	332	-	-	-		
26	โรงเรียนเทศบาลวัดหนองแก (2)	129	-	-	-		
27	โรงเรียนเทศบาลบ้านบ่อฝ้าย (3)	139	-	-	-		
28	โรงเรียนเทศบาลบ้านเขาเต่า (4)	98	-	-	-		
29	โรงเรียนเทศบาลบ้านตะเกียบ (5)	101	-	-	-		
30	โรงเรียนเทศบาลเขาพิทักษ์ (6)	279	-	-	-		
31	โรงเรียนเทศบาลบ้านสมอโพรง (7)	229	-	-	-		
	รวม	**2,590.00**	**235,303.84**	**3,088.00**	**1,740.00**	**72.00**	**177.45**
	Energy/Capita		90.85	1.19	0.67	0.03	0.07
	นักเรียนทั้งหมดใน ทม.หัวหิน	27,033.00	2,455,972.47	32,230.85	18,161.17	751.50	1,852.13

ตารางที่ จ.2-3 ข้อมูลการใช้พลังงานของสถานพยาบาล

ลำดับที่	รายชื่อ	จำนวนเตียง	การใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง		
				น้ำมันดีเซล (ลิตร/ปี)	น้ำมันเบนซิน (ลิตร/ปี)	ก๊าซหุงต้ม
1	โรงพยาบาลหัวหิน	340	7,489,875.08	48,714.00	52,586.20	
2	โรงพยาบาลซานเปาโล	60	1,129,060.00	3,762.88	3,913.17	
3	โรงพยาบาลกรุงเทพ	60	3,344,640.00	800.00	-	10,992.00

ตารางที่ จ.2-4 ข้อมูลการใช้พลังงานของห้างสรรพสินค้า

ลำดับที่	รายชื่อ	พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)	การใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)			
				น้ำมันดีเซล	ก๊าซหุงต้ม	น้ำมันเตา	น้ำมันดีเซล(สำหรับผลิตไฟฟ้า)
1	บิ๊กซีมาร์เก็ต (หัวหิน)		1,283,768.00		1,728.00	2,160.00	240.00
2	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด(มหาชน)	9,424.00	3,306,640.00	600.00			480.00
3	ศูนย์การค้ามาร์เก็ต วิลเลจ หัวหิน		21,612,000.00	45,500	32,407.00		
4	Tesco Lotus Huahin		1,931,354		21,264.00		
5	วิลล่า มาร์เก็ต หัวหิน (ยังไม่มีข้อมูลตอบกลับ)						

ตารางที่ จ.2-5 ข้อมูลการใช้พลังงานของวัด

ลำดับที่	รายชื่อ	การใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)
1	วัดเขาอิติสุคโต	294,880
2	วัดเขาไกรลาส	
3	วัดเขาคีรีวงศาราม	39,099.00
4	วัดบ่อฝ้าย	27,912.01
5	วัดเสมอโพรง	22,979.00
6	วัดพุทธไชโย	28,790.50
7	วัดเขาตะเกียบ	112,474.41

ตารางที่ จ.2-6 ข้อมูลการใช้พลังงานของตลาดสด

ลำดับที่	รายชื่อ	การใช้ไฟฟ้า (kWh/ปี)
1	ตลาดฉัตรไชย	17,636.00

ภาคผนวก จ.3

ตารางที่ จ.3-1 ข้อมูลปริมาณการขายเชื้อเพลิงของสถานีบริการภายในเขตเทศบาล

ลำดับที่	สถานีบริการ	ปริมาณการขายเชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)							
		น้ำมันดีเซล	น้ำมันเบนซิน	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	แก๊สโซฮอล์ E20	แก๊สโซฮอล์ E85	LPG	NGV
1	บริษัท ประจวบคีรีขันธ์ปิโตรเลียม จำกัด (ปตท.หัวหิน)	146,000		1,460,000	1,460,000	730,000			
2	หจก.ธนัญธรฐิติพร (ESSO)	2,963,000		2,135,000	1,545,000	817,000			
3	บริษัท โชคสุขุม จำกัด (ปตท.บ่อฝ้าย)	2,616,029	177,108	961,440	918,742	707,551	373,886		2,944,533
4	สถานีบริการน้ำมัน Shell (ห้างหุ้นส่วน จำกัด ดุสิต ออยล์เซอร์วิส)	2,963,000		2,135,000	1,545,000	817,000			
5	สถานีบริการก๊าซปิโตรเลียม (บริษัท สตาร์ เพาเวอร์ พาณิชยื จำกัด)							16,425,000	

ภาคผนวก จ.4

ตารางที่ จ.4-1 ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงของการขนส่งสาธารณะระหว่างเขตเทศบาล

ประเภทรถ	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กม./เที่ยว)	จำนวน (เที่ยว/วัน)	ปริมาณการขายเชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)					
					น้ำมันดีเซล	น้ำมันเบนซิน	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	แก๊สโซฮอล์ E20	แก๊สโซฮอล์ E85
รถโดยสารประจำทาง	หัวหิน	โรงแรมรอยัลการ์เดินวิลเลจ	7	24	21,515.79	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	ท่าอากาศยานหัวหิน	เขาตะเกียบ	13	84	139,852.63	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	รอบเมืองหัวหิน		6	30	23,052.63	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	หัวหิน	บ้านป่าละอู	52	74	492,814.04	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	กรุงเทพ	หัวหิน	220	12	338,105.26	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	กรุงเทพ	หัวหิน	220	168	4,733,473.68	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	หัวหิน	เพชรบุรี	77	24	236,673.68	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	หัวหิน	ปราณบุรี	31	15	59,552.63	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	หัวหิน	โคราช	470	3	180,578.95	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	หัวหิน	อุบล	800	1	102,456.14	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	หัวหิน	เชียงใหม่	890	3	341,947.37	-	-	-	-	-
รถโดยสารประจำทาง	กรุงเทพ	หัวหิน	220	4	112,701.75	-	-	-	-	-

ภาคผนวก จ.5

ตารางที่ จ.5-1 ข้อมูลการใช้พลังงานในการขนส่งระบบราง

ขบวนที่	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กม./เที่ยว)	จำนวน(เที่ยว/วัน)	ปริมาณการขายเชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)
					น้ำมันดีเซล
252	หัวหิน	ธนบุรี	229	1	229
262	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
40	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
42	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
178	หัวหิน	ธนบุรี	229	1	229
170	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
36	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
38	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
84	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
172	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
168	หัวหิน	ชุมทางบางซื่อ	229	1	229
174	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
86	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
44	หัวหิน	หัวลำโพง	229	1	229
255	ธนบุรี	หัวหิน	229	1	229
43	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229

ขบวนที่	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กม./เที่ยว)	จำนวน(เที่ยว/วัน)	ปริมาณการขายเชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)
					น้ำมันดีเซล
261	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
251	ธนบุรี	หัวหิน	229	1	229
171	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
35	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
37	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
169	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
83	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
173	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
167	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
177	ธนบุรี	หัวหิน	229	1	229
85	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229
41	หัวลำโพง	หัวหิน	229	1	229

ภาคผนวก จ.6

ตารางที่ จ.6-1 ข้อมูลการใช้พลังงานในการขนส่งทางอากาศระหว่างเขตเทศบาล (เครื่องบินพาณิชย์)

ตารางข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งทางอากาศในเขตเทศบาล(เครื่องฝึกบิน)				
ต้นทางปลายทาง	**ปลายทาง**	**ชนิดเครื่องบิน**	**ระยะทาง (กม./วัน)**	**จำนวนเที่ยวบิน/วัน**
หัวหิน	หัวหิน	C172	4,070	22
หัวหิน	หัวหิน	DA40	12,210	60
หัวหิน	หัวหิน	DA42	1,776	8
หัวหิน	หัวหิน	R44	1,665	10
คลอง15-หัวหิน-คลอง15		C172	1,850	10
ดอนเมือง-หัวหิน -ดอนเมือง		DA42	444	2
ขึ้น-ลง เขต ชะอำ, ปราณบุรี รวมบินผ่านพื้นที่รัศมี 18.5 กม.		เครื่องเฮลิคอปเตอร์ทหารบก ทหารอากาศ ตำรวจ เกษตร ฝนหลวง	499.5	3
เครื่องเช่าเหมา,เครื่องบินส่วนตัว อากาศยานปฏิบัติภารกิจของรัฐ		เครื่องที่มีความเร็ว เฉลี่ยที่ 150KTทหารบก ทหารอากาศ ตำรวจ เกษตร ฝนหลวง	1,665	6
เชียงใหม่-หัวหิน-เชียงใหม่		ATR75	388.5	เที่ยวบินรวม 232/ปี เฉลี่ยเดือนละ 20 เที่ยวบิน

ที่มา: ท่าอากาศยานหัวหิน

ตารางที่ จ.6-2 ข้อมูลการใช้พลังงานในการขนส่งทางอากาศ

ลำดับที่	ประเภทเครื่องบิน	ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (หน่วย/ปี)	จำนวน ชม.บิน / ปี
1	Helicopter R44	Avgas 100 LL	363,586	1,105.15
2	Diamond 40 CS	Avgas 100 LL		8,768.30
3	Cessna 172 R	Avgas 100 LL		2,615.55
4	Diamond 40 TDI	Jet A1	153,022	6,565.35
5	Diamond 42 TDI	Jet A1		2,105.20

ที่มา: สถาบันการบินพลเรือนหัวหิน

ภาคผนวก ฐ รายละเอียดของจำนวนอุปกรณ์และผลประหยัดในแต่ละมาตรการ

ภาคผนวก ฐ-4 เทศบาลเมืองหัวหิน

มาตรการที่ 1 การปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง

ตารางที่ 1 จำนวนหลอดไฟที่มีการใช้งานจำแนกตามประเภทหลอดไฟและภาคส่วนต่าง ๆ ที่มีการใช้งาน

	หลอดฟลูออเรสเซนต์	หลอดไส้	หลอดตะเกียบ	รวม
ครัวเรือน	259,840	-	-	259,840
โรงแรม รีสอร์ท	7,091	1,061	3,904	12,056
โรงพยาบาล	12,062	90	871	13,023
ห้างสรรพสินค้า	42,425	346	2,139	44,910
โรงเรียน	5,669	51	507	6,227
หน่วยงานราชการ	2,332	-	90	2,422
ธุรกิจการค้า และอุตสาหกรรมการผลิต	16,680	1,604	5,820	24,104
รวม	346,099	3,152	13,331	362,582

ตารางที่ 2 จำนวนโคมไฟถนน

	ขนาด 250 W	ขนาด 36 W	ขนาด 400 W	ขนาด 500 W	รวม
โคมไฟถนน	-	-	-	-	-

ตารางที่ 3 รายละเอียดในแต่ละภาคส่วนที่มีการดำเนินการตามมาตรการการปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง

มาตรการ	ประเภทหลอด	จำนวน (หลอด)	ผลประหยัด (kWh)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง (ton CO_2eq)	มูลค่าการลงทุน (บาท)	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR) (% ขั้นต่ำ)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
มาตรการปรับเปลี่ยนหลอด LED เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง (ร้อยละ100)							
ครัวเรือน	**รวม**	259,840.00	17,450,854.40	9,884.16	90,944,000.00	-	-
	หลอดฟลูออเรสเซนต์	259,840.00	17,450,854.40	9,884.16	90,944,000.00	76.67%	ปีที่ 2
	หลอดไส้	-	-	-	-	-	-
	หลอดตะเกียบ	-	-	-	-	-	-
โรงแรม รีสอร์ท	**รวม**	12,056.00	323,633.52	183.31	3,226,600.00	-	-
	หลอดฟลูออเรสเซนต์	7,091.00	177,891.84	100.76	100,757.94	8%-66%	ปีที่2-ปีที่8
	หลอดไส้	1,061.00	115,845.12	65.61	159,150.00	165%-300%	ปีที่1
	หลอดตะเกียบ	3,904.00	29,896.56	16.93	585,600.00	5%-46%	ปีที่3-ปีที่9
โรงพยาบาล	**รวม**	13,023.00	721,074.56	408.42	4,365,850.00	-	-
	หลอดฟลูออเรสเซนต์	12,062.00	697,606.40	395.12	4,221,700.00	19%-122%	ปีที่1-ปีที่5
	หลอดไส้	90.00	8,064.00	4.57	13,500.00	233%-246%	ปีที่1
	หลอดตะเกียบ	871.00	15,404.16	8.72	130,650.00	26%-63%	ปีที่2-ปีที่4
ห้างสรรพสินค้า	**รวม**	44,910.00	1,724,482.17	976.75	15,221,500.00	-	-
	หลอดฟลูออเรสเซนต์	42,425.00	1,612,030.14	913.05	14,848,750.00	14%-54%	ปีที่2-ปีที่6
	หลอดไส้	346.00	64,274.04	36.40	51,900.00	386%-908%	ปีที่1
	หลอดตะเกียบ	2,139.00	48,177.99	27.29	320,850.00	18%-66%	ปีที่2-ปีที่5
โรงเรียน	**รวม**	6,227.00	164,288.33	93.05	2,067,850.00	-	-
	หลอดฟลูออเรสเซนต์	5,669.00	161,088.58	91.24	1,984,150.00	12%-32%	ปีที่4-ปีที่7
	หลอดไส้	51.00	277.93	0.16	7,650.00	10%	ปีที่7
	หลอดตะเกียบ	507.00	2,921.82	1.65	76,050.00	8%-42%	ปีที่3-ปีที่8
หน่วยงานราชการ	รวม	2,422.00	98,589.45	55.84	829,700.00	-	-

มาตรการ	ประเภทหลอด	จำนวน (หลอด)	ผลประหยัด (kWh)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง (ton CO_2eq)	มูลค่าการลงทุน (บาท)	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR) (% ขั้นต่ำ)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
	หลอดฟลูออเรสเซนต์	2,332.00	98,081.45	55.55	816,200.00	17%-50%	ปีที่2-ปีที่6
	หลอดไส้	-	-	-	-	-	-
	หลอดตะเกียบ	90.00	508.01	0.29	13,500.00	5%-13%	ปีที่6-ปีที่9
ธุรกิจการค้า และอุตสาหกรรมการผลิต	รวม	24,104.00	1,465,746.56	830.20	7,694,000.00	-	-
	หลอดฟลูออเรสเซนต์	16,680.00	1,120,228.80	634.50	5,838,000.00	76.67%	ปีที่ 2
	หลอดไส้	1,604.00	243,551.36	137.95	401,000.00	242.94%	ปีที่ 1
	หลอดตะเกียบ	5,820.00	101,966.40	57.75	1,455,000.00	26.34%	ปีที่ 4
โคมไฟถนน	รวม	-	-	-	-	-	-
	ขนาด 250	-	-	-	-	-	-
	ขนาด 36	-	-	-	-	-	-
	ขนาด 400	-	-	-	-	-	-
	ขนาด 500	-	-	-	-	-	-
รวม		**362,582.00**	**21,948,669.00**	**12,431.73**	**124,349,500.00**	**-**	-

<u>มาตรการที่ 2</u> การปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER

ตารางที่ 4 รายละเอียดในแต่ละภาคส่วนที่มีการดำเนินการตามมาตรการการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER

มาตรการ	จำนวน (เครื่อง)	ผลประหยัด	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	มูลค่าการลงทุน	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR)	ระยะเวลาคืนทุน
		(kWh)	(ton CO_2eq)	(บาท)	(% ขั้นต่ำ)	(ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
มาตรการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเป็นระบบ INVERTER (ร้อยละ 100)						
ครัวเรือน	14,406.00	12,302,333.90	6,968.04	345,744,000	11.42%	ปีที่ 8
โรงแรม รีสอร์ท	1,516.00	2,741,714.06	1,552.91	58,452,000	4%-16%	ปีที่5-ปีที่9
โรงพยาบาล	951.00	1,753,691.91	993.29	45,918,000	10%-22%	ปีที่4-ปีที่7
ห้างสรรพสินค้า	-	-	-	-	-	-
โรงเรียน	487.00	437,909.00	248.03	29,616,000	-	-
หน่วยงานราชการ	185.00	163,429.85	92.57	9,258,000	1%	ปีที่10
ธุรกิจการค้า และอุตสาหกรรมการผลิต	1,006.00	1,717,935.79	973.04	48,288,000	11.42%	ปีที่ 8
รวม	**18,551.00**	**19,117,014.50**	**10,827.88**	**537,276,000**	**-**	**-**

มาตรการที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์

ตารางที่ 5 รายละเอียดในแต่ละภาคส่วนที่มีการดำเนินการตามมาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์

มาตรการ	จำนวน (เครื่อง)	ผลประหยัด	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	มูลค่าการลงทุน	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR)	ระยะเวลาคืนทุน
		(kWh)	(ton CO2eq)	(บาท)	(% ขั้นต่ำ)	(ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Chiller)						
1) บำรุงรักษาระบบเพื่อประหยัดพลังงาน (ร้อยละ 50)						
โรงแรม รีสอร์ท	6.00	156,366.00	88.57	240,000.00	195%-326%	ปีที่1
โรงพยาบาล	-	-	-	-	-	-
ห้างสรรพสินค้า	5.00	589,630.13	333.97	280,000.00	163%-956%	ปีที่1
รวม	11.00	745,996.13	422.53	520,000.00	-	-
2) เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์เป็นระบบ VSD (ร้อยละ 100 ของส่วนที่เหลือจากการบำรุงรักษา)						
โรงแรม รีสอร์ท	3.00	459,900.00	260.49	6,000,000.00	31%	ปีที่4
โรงพยาบาล	-	-	-	-	-	-
ห้างสรรพสินค้า	5.00	3,468,412.50	1,964.51	24,500,000.00	14%-61%	ปีที่2-ปีที่7
รวม	8.00	3,928,312.50	2,225.00	30,500,000.00	-	-
รวมทั้งหมด	**19.00**	**4,674,308.63**	**2,647.53**	**31,020,000.00**	**-**	**-**

<u>มาตรการที่ 4</u> การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

ตารางที่ 6 รายละเอียดในแต่ละภาคส่วนที่มีการดำเนินการตามมาตรการการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

มาตรการ	จำนวน (ระบบ)	ผลประหยัด	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	มูลค่าการลงทุน	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR)	ระยะเวลาคืนทุน
		(kWh)	(ton CO_2eq)	(บาท)	(% ขั้นต่ำ)	(ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
มาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)						
ภาคครัวเรือน (ร้อยละ ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ , ระบบละ 3 kW)	632	3,105,460	1,759	86,268,000	9.29%	ปีที่ 9
ภาคส่วนธุรกิจการค้าและหน่วยงานต่างๆ (ร้อยละ 1 ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้, ระบบละ 12 kW)	674	13,247,343	7,503	368,004,000	9.29%	ปีที่ 9
ภาคในอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง (ร้อยละ 5 ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้, ระบบละ 12 kW)	44	864,812	490	24,024,000	9.29%	ปีที่ 9
ภาคเกษตร ป่าไม้ และประมง (ร้อยละ ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้, ระบบละ 2.7 kW)	5	22,112	13	614,250	9.29%	ปีที่ 9
รวม	**1,355**	**17,239,727**	**9,765**	**478,910,250**	-	-

<u>มาตรการที่ 5</u> การส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Hot Water)

ตารางที่ 7 รายละเอียดในแต่ละภาคส่วนที่มีการดำเนินการตามมาตรการการส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar hot water)

มาตรการ	จำนวน (ตร.ม)	ผลประหยัด	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	มูลค่าการลงทุน	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR)	ระยะเวลาคืนทุน
		(kWh)	(ton CO_2eq)	(บาท)	(% ขั้นต่ำ)	(ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
มาตรการส่งเสริมการผลิตน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์						
โรงแรม รีสอร์ท (ขนาดตั้งแต่ 50 ห้องขึ้นไป)	-	-	-	-	-	-
โรงพยาบาล (ขนาด 100 เตียงขึ้นไป)	936.00	920,719.80	521.03	14,258,449.38	19.87%	ปีที่ 5
รวม	**936.00**	**920,719.80**	**521.03**	**14,258,449.38**	**-**	**-**

<u>มาตรการที่ 6</u> การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)

ตารางที่ 8 รายละเอียดการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)

มาตรการ	จำนวน		ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	มูลค่าการลงทุน	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR)	ระยะเวลาคืนทุน
	(ตันการผลิต/วัน)	(ตันการผลิต/ปี)	(ton CO_2eq)	(บาท)	(% ขั้นต่ำ)	(ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการของเสียและการสนับสนุนการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงาน โดยการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse derived fuel:RDF)	-	-	-	-	-	-

<u>มาตรการที่ 7</u> การตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)

ตารางที่ 9 รายละเอียดการมาตรการการตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)

มาตรการ	จำนวน (แห่ง)	ผลประหยัด (kWh)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง (ton CO_2eq)	มูลค่าการลงทุน (บาท)	ผลตอบแทนการลงทุน (IRR) (% ขั้นต่ำ)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี) (สูงสุดไม่เกิน)
มาตรการตั้งศูนย์บริหารจัดการเพื่อลดปริมาณ/คัดแยก และการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reduce Reuse and Recycle :3Rs)	-	-	-	-	-	-