

สรุปพลวัตทำข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

ภายใต้โครงการ “การส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกระดับเมือง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาสู่เมืองคาร์บอนต่ำ”

โดย

ผศ.ดร.ธภัทร ศิลาเลิศรักษา

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

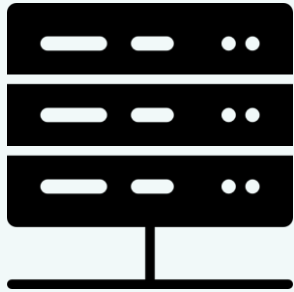


วันจันทร์ที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2560

ณ ห้องกรุงเทพ 2 โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซ่าลาดพร้าว กรุงเทพฯ



สรุปผลจัดทำข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (สำหรับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น)



PRESENTATION OUTLINE

- 1) เทศบาลเมืองชลบุรี จ.ชลบุรี
- 2) เทศบาลตำบลสรรพยา จ.ชัยนาท

ลักษณะของเทศบาล



เทศบาลเมืองชลบุรี

- ชุมชนที่อยู่อาศัยเป็นหลัก กิจกรรมในขอบเขตเมืองจึงเป็นสำนักงานหน่วยงานภาครัฐ บ้านเรือน โรงเรียน โรงพยาบาล ร้านค้า และสนามกีฬาเป็นหลัก
- มีพื้นที่ทั้งเป็นบนบก และน้ำ (และป่าชายเลน)



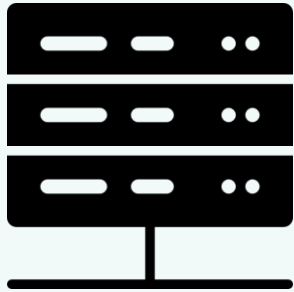
เทศบาลตำบลสรรพยา

- เทศบาลขนาดเล็กที่เป็นชุมชนที่อยู่อาศัยเป็นหลัก
- กิจกรรมในขอบเขตเมืองจึงเป็นสำนักงานหน่วยงานภาครัฐ บ้านเรือน โรงเรียน เป็นหลัก
- ระบบประปาเป็นของเทศบาลดูแล



เทศบาลเมืองชลบุรี

สรุปผลจัดทำข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น)



PRESENTATION OUTLINE

- การประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
(Results of Carbon Footprint for Organization: CFO)
- การประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของเมือง
(Results of City Carbon Footprint : CCF)
- แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง

1. ข้อมูลทั่วไป



แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเภท 1	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Scope 1: Direct GHGs Emission)
ประเภท 2	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Scope 2: Indirect GHGs Emission)
ประเภท 3	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3: Other Indirect GHGs Emission)

ข้อมูลพื้นฐาน

1	พื้นที่ ทม. ประมาณ 4.57 ตร.กม. เป็นพื้นที่บนบกประมาณ 3.5 ตร.กม. และ 1.07 ตร.กม.เป็นพื้นที่น้ำ
2	ประชากรรวม 28,237 คน คิดเป็น 12,583 ครัวเรือน
3	บุคลากรในองค์กร 360 คน
4	การกำหนดส่วนราชการแบ่งออกเป็น 3 สำนัก 5 กอง สำนักปลัดเทศบาล สำนักการศึกษา สำนักการช่าง กองคลัง กองสวัสดิการสังคม กองวิชาการและแผนงาน กองการแพทย์ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม

สถานที่ติดต่อ

สำนักงานเทศบาลเมืองชลบุรี
ถ.วชิรปราการ ต.บางปลาสร้อย อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๐๐๐

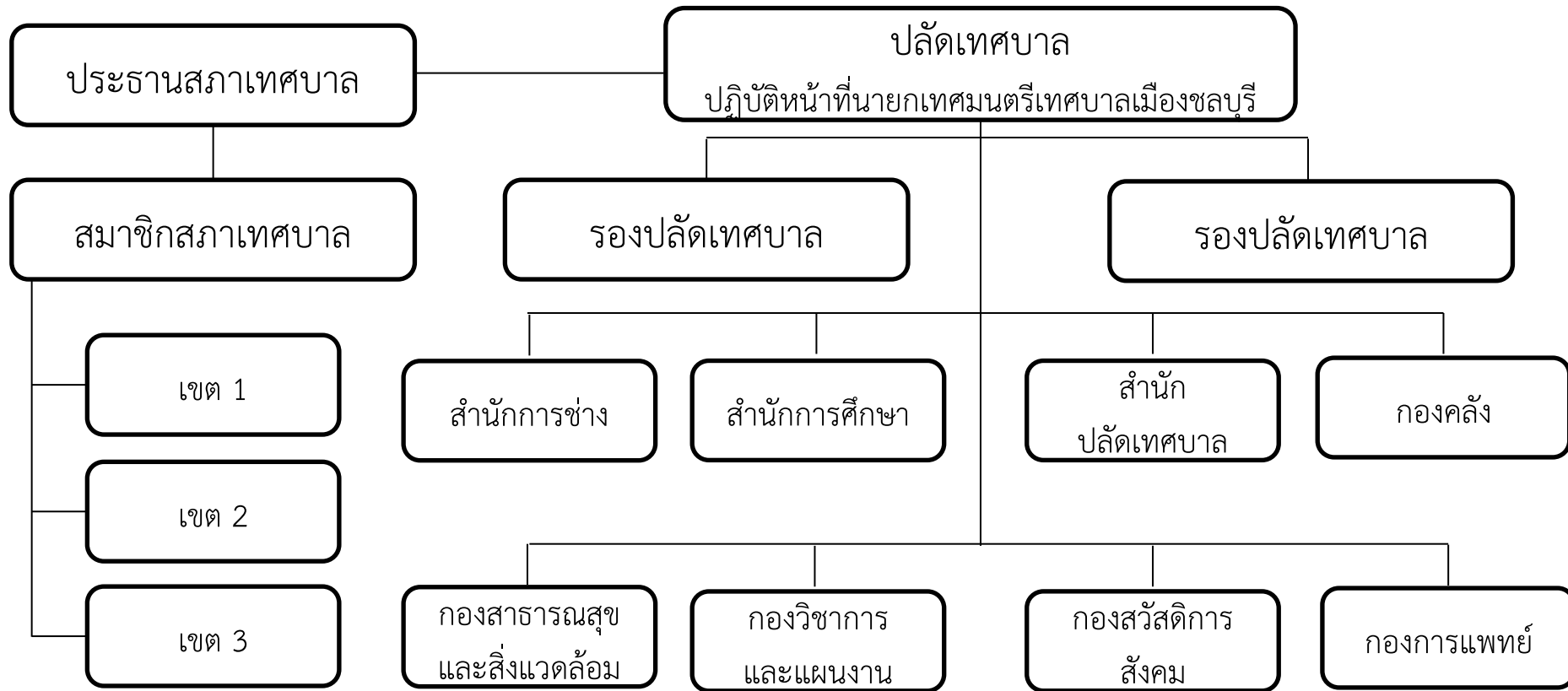


2. ขอบเขตองค์กร

ขอบเขตขององค์กร																							
แนวทางที่ใช้กำหนดขอบเขต	ควบคุมดำเนินงาน (OPERATIONAL CONTROL)																						
ระยะเวลาเก็บข้อมูล	ปีงบประมาณ 2559 (ตุลาคม 2558 – กันยายน 2559)																						
กิจกรรม <u>องค์กร</u> ที่ครอบคลุม	การเผาไหม้ที่อยู่กับที่ การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ การรื้อไพลและอื่นๆ การใช้ไฟฟ้าจาก PEA การใช้กระดาษสำนักงาน และการใช้น้ำประปา																						
หน่วยสาธารณูปโภค (Facility)	<table border="0"> <tr> <td>สำนักงานเทศบาลเมืองชลบุรี</td> <td>โรงเรียนเทศบาลชลราษฎรฯ</td> </tr> <tr> <td>สนามเบตมินตัน โรงพลศึกษา</td> <td>โรงเรียนเทศบาลวัดโพธิ์</td> </tr> <tr> <td>โรงอาหารสนามเทนนิส</td> <td>สวนสาธารณะตำหนักน้ำ</td> </tr> <tr> <td>ห้องน้ำสนามเทนนิส ชายทะเล</td> <td>สถานีดับเพลิง 1 และ 2</td> </tr> <tr> <td>สนามฟุตบอลใหม่ ชายทะเล</td> <td>ศูนย์เยาวชนชนบ้านโชค</td> </tr> <tr> <td>ลานกีฬาต้านภัยยาเสพติด</td> <td>ไม้ยืนต้นที่อยู่ในการดูแลของของสำนักงานเทศบาล</td> </tr> <tr> <td>สนามฟุตบอลเทศบาลเมืองชลบุรี</td> <td>ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาล</td> </tr> <tr> <td>อาคารสนามกีฬาเอนกประสงค์</td> <td>โรงพัสดู/โรงจอดรถสำนักการช่าง</td> </tr> <tr> <td>โรงเรียนเทศบาลวัดกำแพง</td> <td>โรงจอดรถขยะ กองสาธารณสุข</td> </tr> <tr> <td>โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญาฯ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>โรงเรียนเทศบาลวัดเนินฯ</td> <td></td> </tr> </table>	สำนักงานเทศบาลเมืองชลบุรี	โรงเรียนเทศบาลชลราษฎรฯ	สนามเบตมินตัน โรงพลศึกษา	โรงเรียนเทศบาลวัดโพธิ์	โรงอาหารสนามเทนนิส	สวนสาธารณะตำหนักน้ำ	ห้องน้ำสนามเทนนิส ชายทะเล	สถานีดับเพลิง 1 และ 2	สนามฟุตบอลใหม่ ชายทะเล	ศูนย์เยาวชนชนบ้านโชค	ลานกีฬาต้านภัยยาเสพติด	ไม้ยืนต้นที่อยู่ในการดูแลของของสำนักงานเทศบาล	สนามฟุตบอลเทศบาลเมืองชลบุรี	ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาล	อาคารสนามกีฬาเอนกประสงค์	โรงพัสดู/โรงจอดรถสำนักการช่าง	โรงเรียนเทศบาลวัดกำแพง	โรงจอดรถขยะ กองสาธารณสุข	โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญาฯ		โรงเรียนเทศบาลวัดเนินฯ	
สำนักงานเทศบาลเมืองชลบุรี	โรงเรียนเทศบาลชลราษฎรฯ																						
สนามเบตมินตัน โรงพลศึกษา	โรงเรียนเทศบาลวัดโพธิ์																						
โรงอาหารสนามเทนนิส	สวนสาธารณะตำหนักน้ำ																						
ห้องน้ำสนามเทนนิส ชายทะเล	สถานีดับเพลิง 1 และ 2																						
สนามฟุตบอลใหม่ ชายทะเล	ศูนย์เยาวชนชนบ้านโชค																						
ลานกีฬาต้านภัยยาเสพติด	ไม้ยืนต้นที่อยู่ในการดูแลของของสำนักงานเทศบาล																						
สนามฟุตบอลเทศบาลเมืองชลบุรี	ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาล																						
อาคารสนามกีฬาเอนกประสงค์	โรงพัสดู/โรงจอดรถสำนักการช่าง																						
โรงเรียนเทศบาลวัดกำแพง	โรงจอดรถขยะ กองสาธารณสุข																						
โรงเรียนเทศบาลอินทปัญญาฯ																							
โรงเรียนเทศบาลวัดเนินฯ																							

3. โครงสร้างขององค์กร

โครงสร้างองค์กรเทศบาลเมืองชลบุรี



การดำเนินงาน



4. วิธีการและสมมติฐานการเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ลักษณะของข้อมูล	แหล่งที่มา (อ้างอิง)
ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1		
การเผาไหม้ที่อยู่กับที่	สำนักปลัดเทศบาล สำนักงานช่าง สำนักการศึกษา และกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> ■ สมุดคุมการเบิกจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่	สำนักปลัดเทศบาล สำนักงานช่าง กองการศึกษา กองคลัง กองการแพทย์ กองวิชาการและแผนงาน กองสวัสดิการและกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> ■ สมุดคุมการเบิกจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
การรั่วไหลและอื่นๆ 1. น้ำเสีย 2. ขยะ	กองและสำนักต่าง ๆ จำนวน 8 ส่วนงาน และโรงเรียนในสังกัดเทศบาล	<ul style="list-style-type: none"> ■ (น้ำเสีย) คำนวณแบบ Septic Tanks ■ (ขยะ) สรุปปริมาณขยะ

4. วิธีการและสมมติฐานการเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ลักษณะของข้อมูล	แหล่งที่มา (อ้างอิง)
ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2		
การใช้พลังงานไฟฟ้า	สำนักงานเทศบาลเมืองชลบุรี และสำนักงานการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> ใบแจ้งค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3		
การใช้น้ำประปา	สำนักปลัด สำนักงานการศึกษา และสำนักงานช่าง	<ul style="list-style-type: none"> ใบแจ้งค่าน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค
การใช้กระดาษสำนักงาน (ขนาด A4)	สำนักปลัดเทศบาล สำนักงานช่าง กองการศึกษา กองคลัง กองการแพทย์ กองวิชาการและแผนงาน กองสวัสดิการและกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> สมุดคุมการเบิกจ่ายวัสดุ

5. Carbon footprint, kg CO₂/ Functional unit

ขอบเขต	รายการ	ค่า LCI		GHG ที่ต้องรายงานตามข้อกำหนด			Total (kgCO ₂ e/หน่วย)	Total GHG (tonCO ₂ e)
		หน่วย	ปริมาณ	ค่า EF (kg GHG/หน่วย)				
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
ขอบเขต 1	1.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary Combustion)							
	น้ำมันดีเซล : Diesel consumption	L	30.00	2.6987	0.0001	0.0000	2.7080	0.08
	น้ำมันเบนซิน : Gasoline consumption	L	2,743.00	2.1816	0.0001	0.0000	2.1896	6.01
	1.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)							
	น้ำมันดีเซล : Diesel consumption	L	147,907.90	2.6987	0.0001	0.0001	2.7446	405.95
	น้ำมันเบนซิน : Gasoline consumption	L	1,539.04	2.1816	0.0010	0.0001	2.2376	3.44
	1.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions)							
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย : CH ₄ from wastewater treatment								
การปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	kgCH ₄	1,554.77	-	1.0000	-	25.0000	38.87	
						-		
							454.35	
การปล่อย GHG โดยตรงที่ทำการรายงานแยก	การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R-22 ในเครื่องปรับอากาศ	kg	-	1.0000			1,811.0000	-
							-	-
							-	-
							-	-
							-	
ขอบเขต 2	2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity)							
	การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity)	kWh	4,277,237.00				0.5821	2,489.78
							2,489.78	
ขอบเขต 3	3.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากร							
	การใช้น้ำประปา/บาดาล							
	น้ำประปา	m ³	51,836.00				0.7043	36.51
	การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง							
	กระดาษขาว A4 80 แกรม	kg	4,370.89				2.0859	9.12
	3.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการจัดการขยะ							
การจัดการกากของเสีย : CH ₄ from waste						-		
ขยะที่ไม่ได้ทำการแยกประเภท - แบบฝังกลบ	kgCH ₄	457,750.11	-	1.0000	-	25.0000	11,443.75	
							11,489.38	
							2,944.13	
							14,433.51	

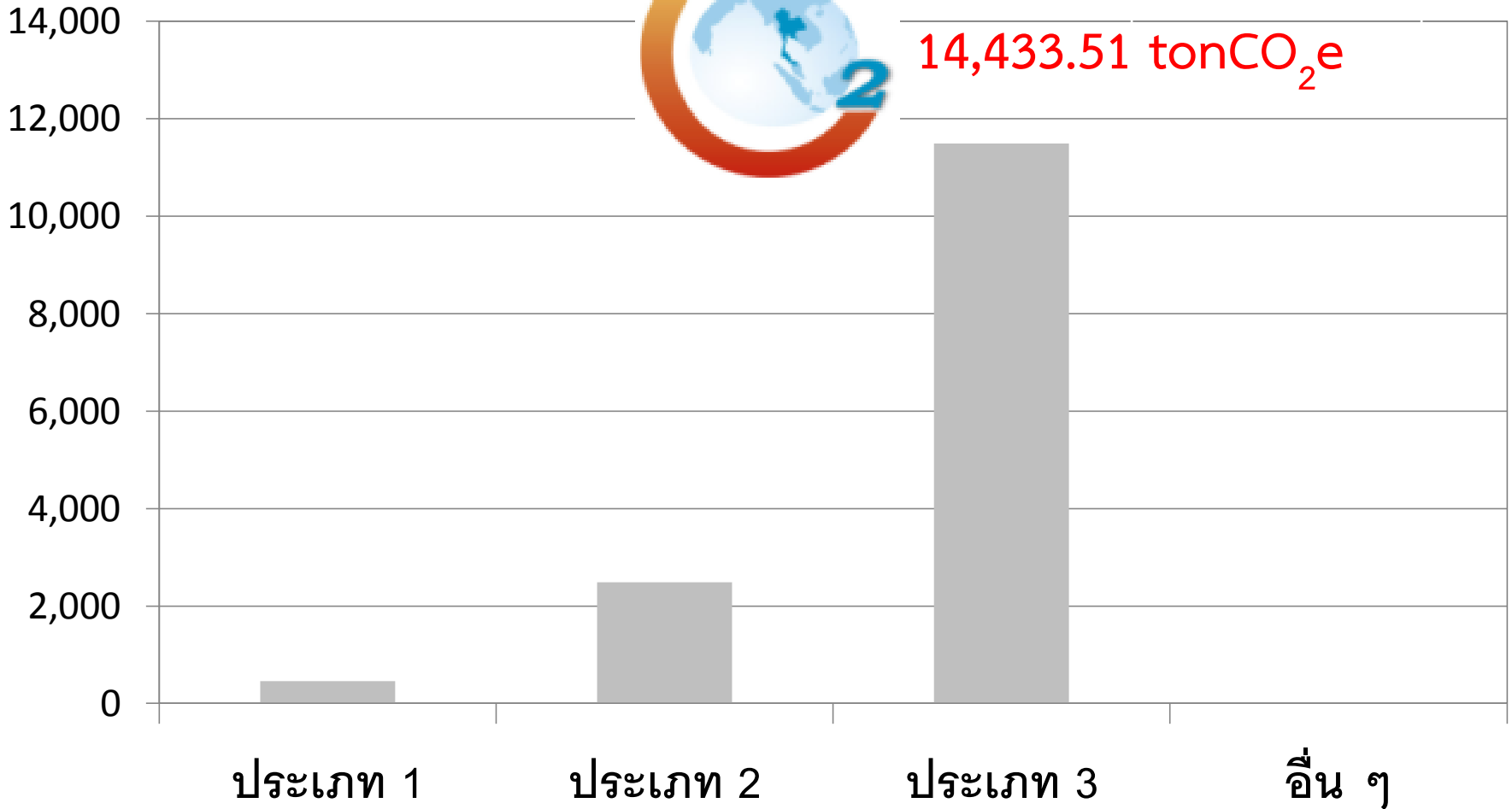
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1 - 3

5. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร

ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร (tCO ₂ e/yr)	% สัดส่วน
ประเภท 1	454.35	3
ประเภท 2	2,489.78	17
ประเภท 3	11,489.38	80
รวม	14,433.51	100

5. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร

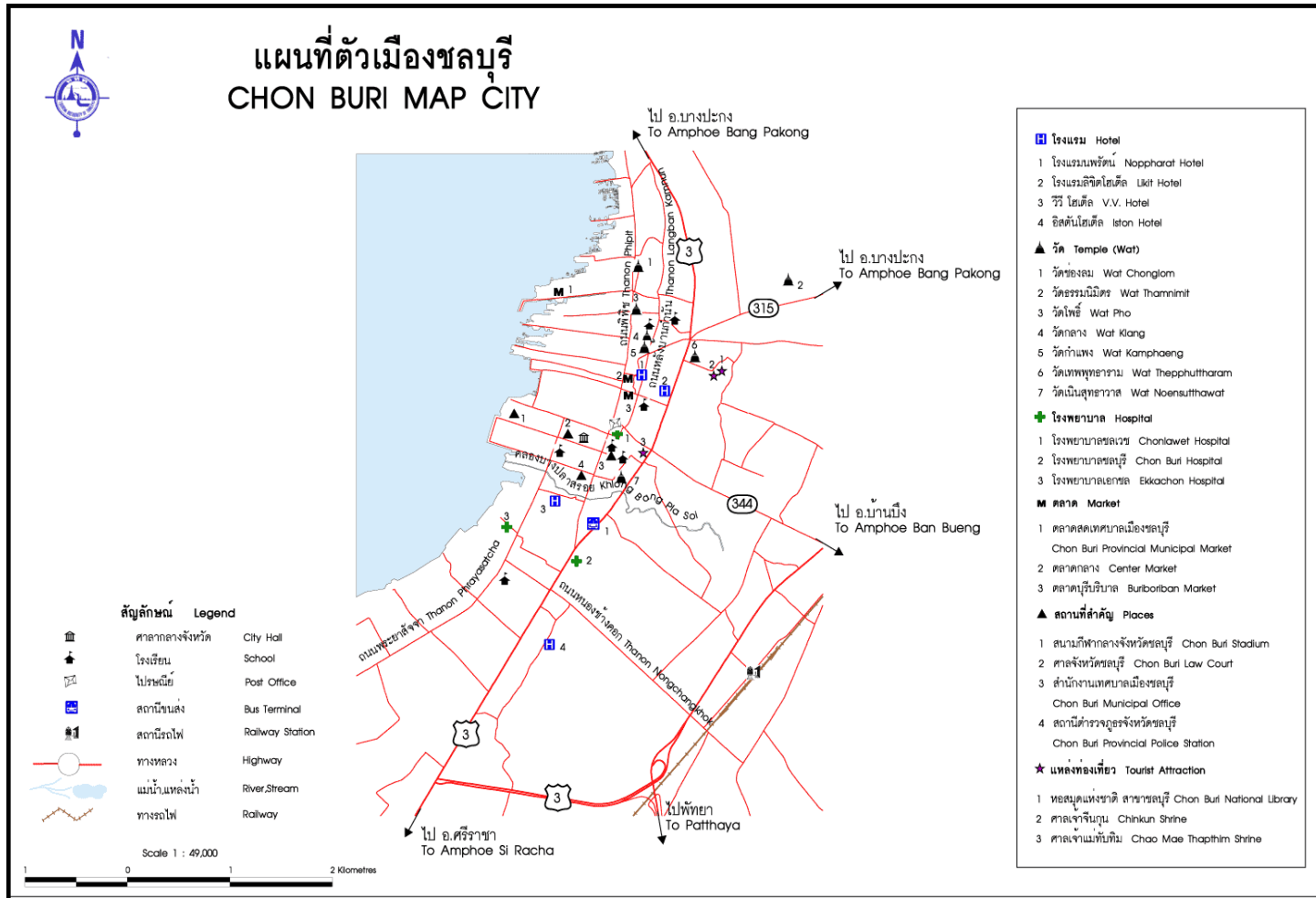
tonCO₂-eq



6. ขอบเขตเมือง

ขอบเขตของเมือง	
แนวทางที่ใช้กำหนดขอบเขต	ขอบเขตพื้นที่การปกครอง (GEOGRAPHICAL BOUNDARY)
ระยะเวลาเก็บข้อมูล	ปีปฏิทิน 2559 (มกราคม 2559 – ธันวาคม 2559)
พื้นที่ที่ครอบคลุมในรายงาน	พิจารณาเฉพาะพื้นที่การปกครองของเทศบาลเมืองชลบุรี 4.57 ตารางกิโลเมตร
หน่วยสาธารณูปโภค (Facility)	<p>การใช้ไฟฟ้าจาก PEA ที่อยู่ในเขตเทศบาล</p> <p>การใช้เชื้อเพลิงของคร่าวเรือนที่อยู่ในเขตเทศบาล</p> <p>การใช้เชื้อเพลิงของพลังงานหน่วยงานภาครัฐและเอกชน</p> <p>การใช้เชื้อเพลิงในธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรมการผลิต</p> <p>การใช้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงาน</p> <p>การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางถนน (ส่วนบุคคล)</p> <p>การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางถนน (สาธารณะ)</p> <p>การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ</p> <p>การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง</p> <p>การจัดการพื้นที่ป่าไม้</p>

7. แผนที่ผังเมือง



8. วิธีการและสมมติฐานการเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ลักษณะของข้อมูล	แหล่งที่มา (อ้างอิง)
การเผาไหม้ที่อยู่กับที่	<p>การใช้พลังงานไฟฟ้า</p> <p>การใช้เชื้อเพลิง</p> <ul style="list-style-type: none"> - คริวเรือน - หน่วยงานภาครัฐและเอกชน - ธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรมการผลิต - การผลิตพลังงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สรุปรปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ▪ คำนวณจากแบบจำลองทางสถิติ ▪ จากแบบสำรวจของแต่ละหน่วยงาน ▪ ทะเบียนผู้ประกอบการตามรายการ พรบ.สาธารณสุขฯ และคำนวณจากแบบจำลองทางสถิติ
การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่	<p>การใช้พลังงานภาคการขนส่งส่วนบุคคล - ทางถนน</p> <p>การใช้พลังงานภาคการขนส่งสาธารณะ - ทางถนน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ คำนวณจากแบบจำลองทางสถิติ ▪ จากแบบสำรวจ
การจัดการของเสีย	<p>การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ</p> <p>การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ จากการชั่งน้ำหนักขยะประจำเดือน ▪ สรุปรปริมาณการใช้น้ำตามประเภทผู้ใช้น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค แล้วคำนวณร้อยละ 80 ของน้ำที่ใช้
การเกษตร ป่าไม้ และ การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ป่า/พื้นที่สีเขียว	<ul style="list-style-type: none"> ▪ จากการตรวจวัดต้นไม้ที่เทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบ และสถิติ

9. Carbon footprint, kg CO₂/ Functional unit

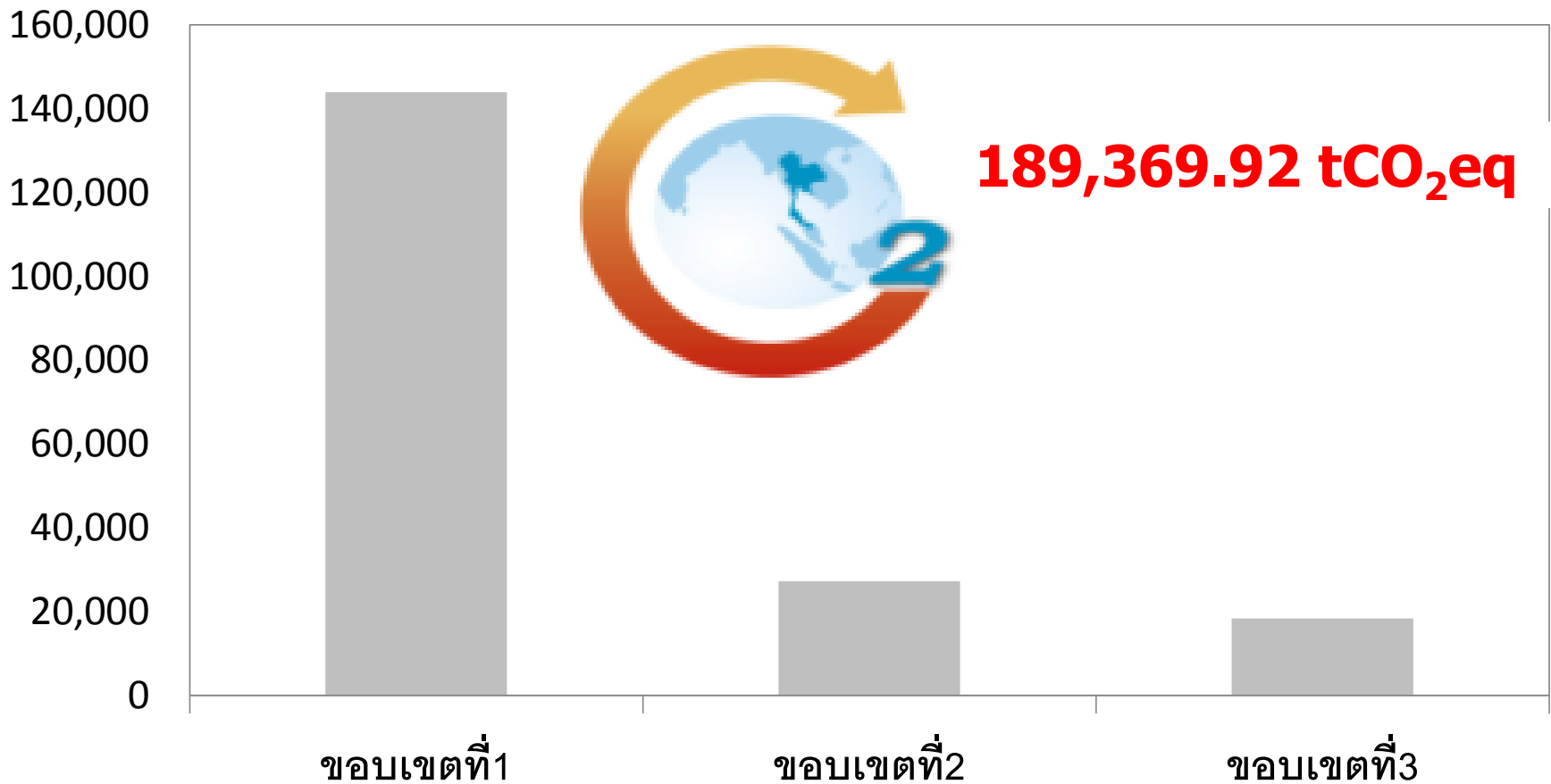
ตารางแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจก เทศบาลเมืองชลบุรี ปี พ.ศ. 2559				
ข้อมูลกิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (ตันเทียบเท่า)			
	ขอบเขตที่1	ขอบเขตที่2	ขอบเขตที่3	รวม
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่	120,691.88	27,180.39	0.00	147,872.27
การใช้พลังงานไฟฟ้าในเขตทั้งหมด		27,180.39		27,180.39
การใช้พลังงานในที่พักอาศัย	1,132.56			1,132.56
การใช้พลังงานภาคธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรมการผลิต	118,228.15			118,228.15
การใช้พลังงานหน่วยงานภาครัฐและเอกชน	1,329.43			1,329.43
การใช้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงาน	1.73			1.73
กลุ่มเผาไหม้เคลื่อนที่	23,180.23	0.00	6,873.67	30,053.90
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางถนน	23,180.23		6,873.67	30,053.90
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางระบบราง				0.00
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางน้ำ				0.00
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ				0.00
กลุ่มการจัดการของเสีย	0.00	0.00	11,443.75	11,443.75
การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ			11,443.75	11,443.75
การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ				0.00
การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้				0.00
การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง	0.00			0.00
กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.00	0.00	0.00	0.00
การจัดการปศุสัตว์				0.00
การจัดการเพาะปลูกข้าว				0.00
การใช้ปุ๋ยเคมี				0.00
การจัดการพื้นที่ป่าไม้	-866.48			-866.48
รวมทั้งหมด	143,872.11	27,180.39	18,317.42	189,369.92

10. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์เมือง

ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง (tCO ₂ e/yr)	% สัดส่วน
ขอบเขตที่ 1	143,872.11	76
ขอบเขตที่ 2	27,180.39	14
ขอบเขตที่ 3	18,317.42	10
รวม	189,9369.92	100

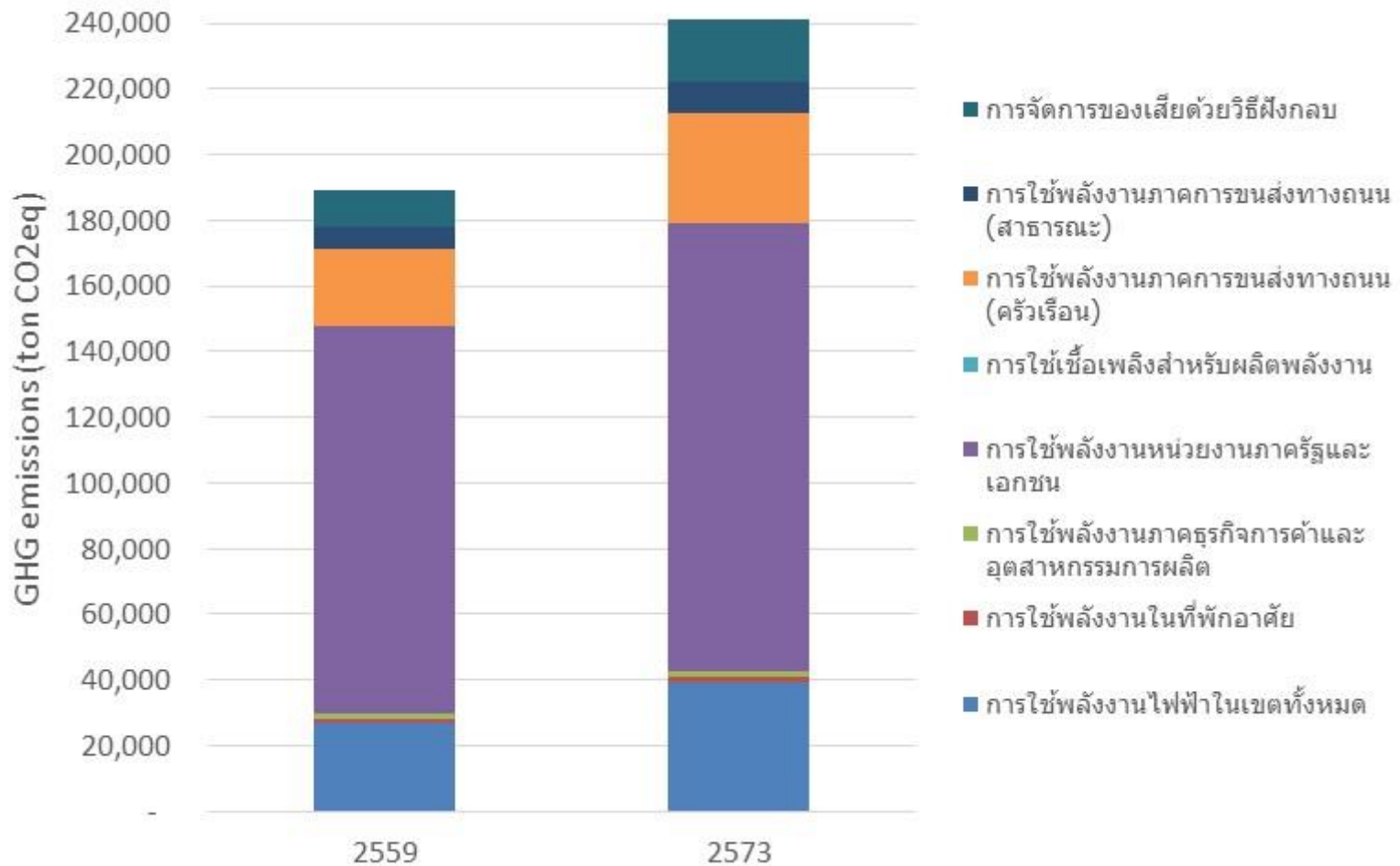
10. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์เมือง

tonCO₂ e



11. การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปีฐานไปในปีอนาคต (พ.ศ.2573) = + 27.24%



12. การประเมินแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณการปล่อย GHG (ปี 2573) = 240,953.29 tCO₂eq

มาตรการ	กิจกรรม/เทคโนโลยี	ปริมาณ GHG (tCO ₂)	สัดส่วน (%)
AE	การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของที่พักอาศัย	3,614.10	1.50
	การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของอาคารจอดรถ	70.55	0.03
EE	การติดตั้งไฟสาธารณะพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แสงสว่างบนท้องถนน	147.88	0.06
	การติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานให้ไฟแสงสว่างบนท้องถนน	9.87	0.00
WM	การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศแบบแห้ง	14,377.12	5.97
	การผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์		
	การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน		
ปริมาณ GHG ที่ลดลงได้		18,219.51	7.56
ปริมาณ GHG ที่ไม่มีกิจกรรมการลด		222,733.78	

รายละเอียดทางเทคนิค

กิจกรรม/เทคโนโลยี	กำลังผลิต	ต้นทุน	ประโยชน์
การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของที่พักอาศัย	แผง Solar PV Rooftop ขนาด 1 kWp 4,278 ชุด	70000 บาทชุด คืนทุน 11 ปี	ผลิตไฟฟ้าได้ 1,460 kWh/ปี/ชุด
การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของอาคารจอดรถ	แผง Solar PV Rooftop ขนาด 5 kWp 19 ชุด	353,610 บาทชุด คืนทุน 11 ปี	ผลิตไฟฟ้าได้ 6,387 kWh/ปี/ชุด
การติดตั้งไฟสาธารณะพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แสงสว่างบนท้องถนน	แผง Solar 200W, LED 60W แทนหลอดโซเดียม 150-250W จำนวน 352 ชุด	49,500 บาทชุด คืนทุน 15.6 ปี	ผลิตไฟฟ้าได้ 1,095 kWh/ปี/ชุด
การติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานให้ไฟแสงสว่างบนท้องถนน	หลอด LED 18 W แทน หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 W จำนวน 215 ชุด	480 บาทชุด คืนทุน 1.4 ปี	ผลิตไฟฟ้าได้ 79 kWh/ปี/ชุด
การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศแบบแห้ง	1.ระบบ Biogas 25 ต้นขยะ/วัน	1. ลงทุน Biogas 38.6 ล้านบาท +ดำเนินการ 3.1 ล้านบาทปี (คืนทุน 6 ปี)	1. ลดค่ากำจัดขยะ และมีรายได้จากก๊าซ
การผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์	2.ระบบ Compost 11,184 ต้น/ปี	2. ลงทุน Compost 1250 บาท/ต้น +ดำเนินการ 62.5 บาท/ต้น (คืนทุน 2 ปี)	2.ลดค่ากำจัดขยะและมีรายได้จากปุ๋ย
การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน	3.ระบบ RDF 10 ต้นขยะ/วัน	3. ลงทุน RDF 15 ล้านบาท +ดำเนินการ 1.1 บาทปี (คืนทุน 8 ปี)	3.ลดค่ากำจัดขยะและมีรายได้จากเชื้อเพลิง RDF และวัสดุปรับปรุงดิน



เทศบาลตำบลสรพยา

1. ข้อมูลทั่วไป



แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเภท 1	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Scope 1: Direct GHGs Emission)
ประเภท 2	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Scope 2: Indirect GHGs Emission)
ประเภท 3	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3: Other Indirect GHGs Emission)

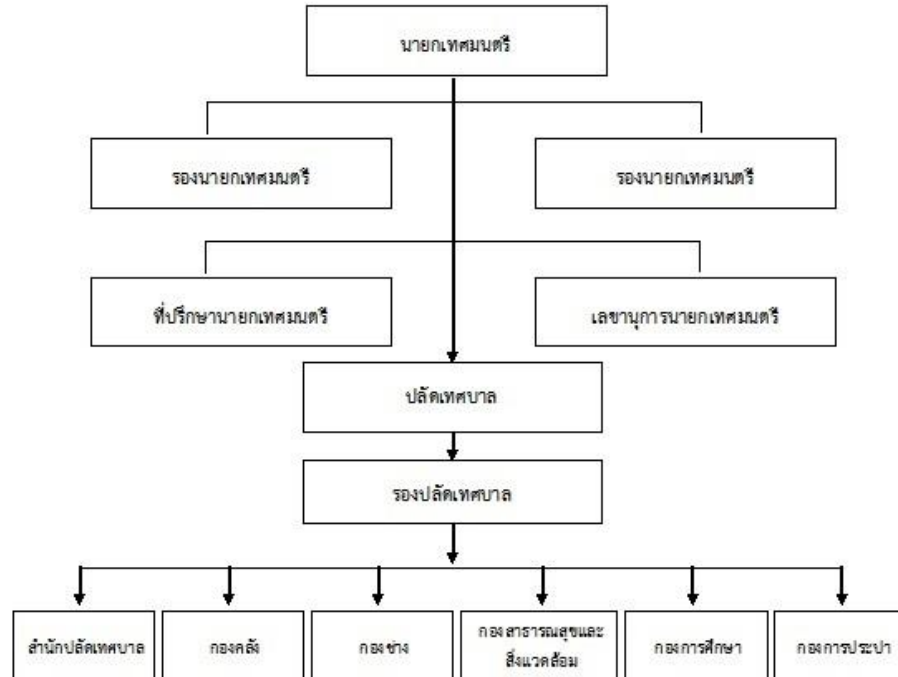
ข้อมูลพื้นฐาน

1	พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2.5 ตารางกิโลเมตร
2	ประชากรรวม 3,235 คน คิดเป็น 1,294 ครัวเรือน
3	การกำหนดส่วนราชการแบ่งออกเป็น 1 สำนัก 5 กอง ได้แก่ สำนักปลัดเทศบาล, กองคลัง, กองช่าง, กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม, กองการศึกษา, กองการประปา
สถานที่ติดต่อ	สำนักปลัดฯ เทศบาลตำบลสรรพยา เลขที่ 345 หมู่ 3 ต.สรรพยา อ.สรรพยา จ.ชัยนาท 17150

2. ขอบเขตองค์กร

ขอบเขตขององค์กร		
แนวทางที่ใช้กำหนดขอบเขต	ควบคุมดำเนินงาน (OPERATIONAL CONTROL)	
ระยะเวลาเก็บข้อมูล	ปีงบประมาณ 2559 (ตุลาคม 2558 – กันยายน 2559)	
กิจกรรม <u>องค์กร</u> ที่ครอบคลุม	การเผาไหม้ที่อยู่กับที่ การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ การรั่วไหลและอื่นๆ การใช้ไฟฟ้าจาก PEA การใช้กระดาษสำนักงาน และการใช้น้ำประปา	
หน่วยสาธารณูปโภค (Facility)	โรงเรียนเทศบาล ประปา สำนักงาน สนามกีฬาเทศบาล ลานกีฬาเทศบาล ลานออกกำลังกายหมู่ 4 ลานกีฬาหมู่ 5 ลานอเนก ม.4	สวนสุขภาพ 78 พรรษา สวนสุขภาพเทศบาล โรงสูบน้ำ เสียงตามสาย ศพด. การดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของไม้ยืนต้นที่อยู่ใน การดูแลของของสำนักงานเทศบาล

3. โครงสร้างขององค์กร



ฝ่ายอำนวยการ

- งานบริหารงานทั่วไป
- งานการเงินทั่วไป
- งานธุรการและรับเรื่องราวร้องทุกข์
- งานวิเคราะห์นโยบายและแผน
- งานนิติการ
- ฝ่ายปกครอง
- งานทะเบียนราษฎร
- งานกิจการสภา
- งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- งานพัฒนาชุมชน

ฝ่ายบริหารคลัง

- งานธุรการ
- งานการเงินและบัญชีรายได้อื่น
- งานพัสดุและทรัพย์สิน
- งานแผนที่ภาษีและทะเบียนทรัพย์สิน
- งานสถิติการคลัง
- งานผลประโยชน์และกิจการพาณิชย์

ฝ่ายการโยธา

- งานสาธารณูปโภค
- งานวิศวกรรมโยธา
- งานสวนสาธารณะ
- งานสถานที่และกรณีพิพาทสาธารณะ
- งานจราจรภายใน

กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม

- งานสุขาภิบาลอนามัยและสิ่งแวดล้อม
- งานป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ

ฝ่ายบริหารการศึกษา

- งานบริหารทั่วไป
- งานการเงินทั่วไป
- งานแผนและงบประมาณ
- งานส่งเสริมประเพณี ศิลปะ และวัฒนธรรม
- งานส่งเสริมการศึกษา
- งานส่งเสริมและพัฒนาอาชีพ

การดำเนินงาน



4. วิธีการและสมมติฐานการเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ลักษณะของข้อมูล	แหล่งที่มา (อ้างอิง)
ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1		
การเผาไหม้ที่อยู่กับที่	สำนักปลัดเทศบาล กองช่าง และกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> ■ ใบเสร็จน้ำมันเชื้อเพลิง
การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่	สำนักปลัดเทศบาล กองช่าง และกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> ■ ใบเสร็จน้ำมันเชื้อเพลิง
การรั่วไหลและอื่นๆ 1. น้ำเสีย 2. ขยะ	สำนักปลัดเทศบาล กองช่างและกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> ■ (น้ำเสีย) คำนวณแบบ Septic Tanks ■ (ขยะ) สรุปรูปมาณขยะ

4. วิธีการและสมมติฐานการเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ลักษณะของข้อมูล	แหล่งที่มา (อ้างอิง)
ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2		
การใช้พลังงานไฟฟ้า	สำนักงานปลัดเทศบาล	<ul style="list-style-type: none"> ใบแจ้งค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3		
การใช้กระดาษสำนักงาน	สำนักปลัดเทศบาล	<ul style="list-style-type: none"> สมุดคุมการเบิกจ่าย
การใช้สารเคมีในการผลิตน้ำประปา	กองช่าง	<ul style="list-style-type: none"> สมุดคุมการเบิกจ่ายการใช้สารเคมี

5. Carbon footprint, kg CO₂/ Functional unit

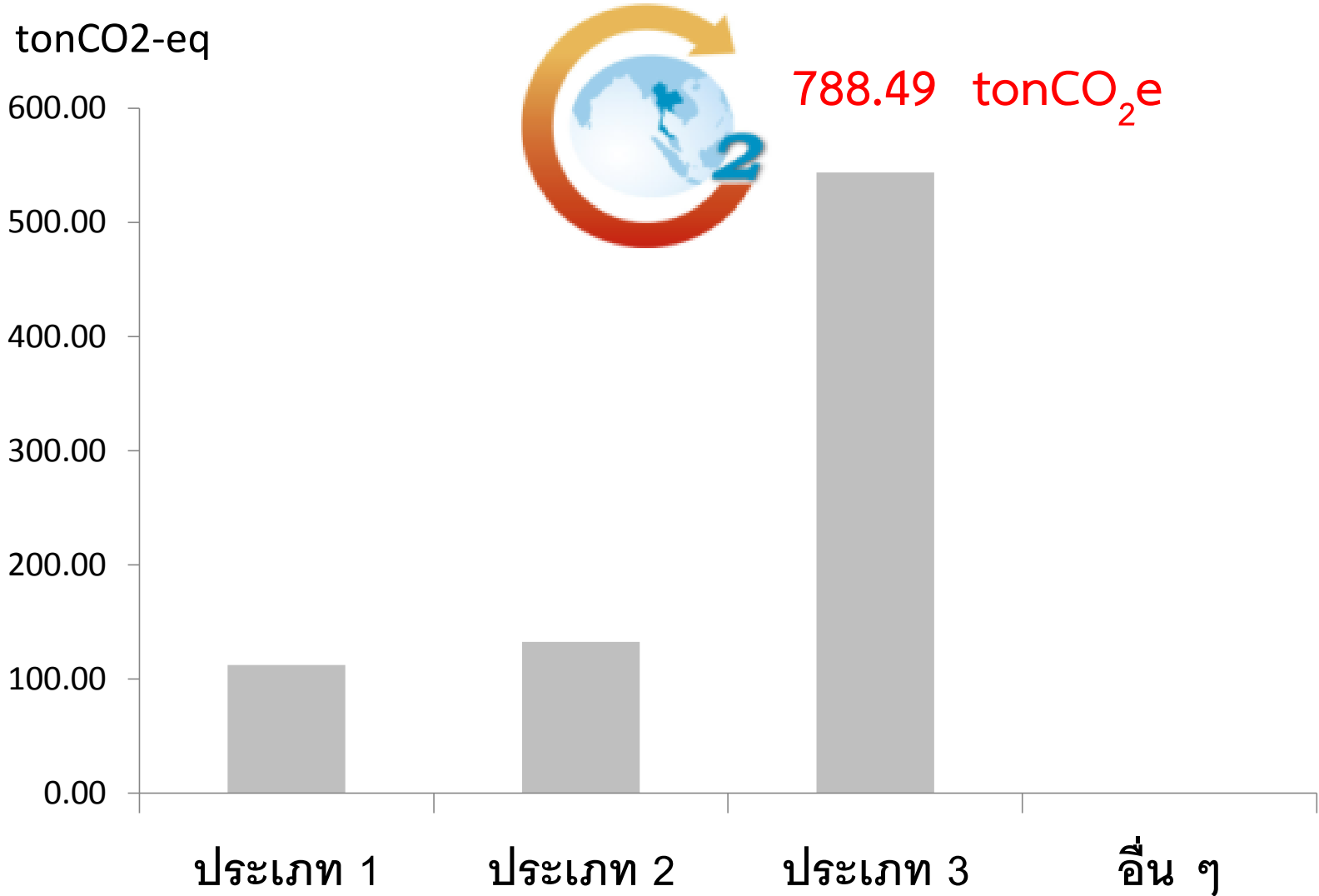
ขอบเขต	รายการ	ค่า LCI		GHG ที่ต้องรายงานตามข้อกำหนด			Total (kgCO ₂ e/หน่วย)	Total GHG (tonCO ₂ e)
		หน่วย	ปริมาณ	ค่า EF (kg GHG/หน่วย)				
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
ขอบเขต 1	1.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary Combustion)							
	น้ำมันดีเซล : Diesel consumption	L	2,844.06	2.6987	0.0001	0.0000	2.7080	7.70
	น้ำมันเบนซิน : Gasoline consumption	L	675.28	2.1816	0.0001	0.0000	2.1896	1.48
	1.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)							
	น้ำมันดีเซล : Diesel consumption	L	24,197.27	2.6987	0.0001	0.0001	2.7446	66.41
	น้ำมันเบนซิน : Gasoline consumption	L	6,818.63	2.1816	0.0010	0.0001	2.2376	15.26
	1.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions)							
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย : CH ₄ from wastewater treatment								
การปล่อยก๊าซมีเทนในระบบ Septic tanks	kgCH ₄	851.95	-	1.0000	-	-	25.0000	21.30
								112.15
การปล่อย GHG โดยตรงที่ทำการดำเนินงาน	การรั่วไหลของสารทำความเย็นชนิด R-22 ในเครื่องปรับอากาศ	kg	0.25000	1.0000			1,811.0000	0.45
							-	-
							-	-
							-	-
							-	-
								0.45
ขอบเขต 2	2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity)							
	การใช้พลังงานไฟฟ้า (Electricity)	kWh	227,847.76				0.5821	132.63
								132.63
ขอบเขต 3	3.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากร							
	การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง							
	กระดาษ A4 80 แกรม	kg	140.21				2.0859	0.29
	การใช้สารเคมีในการผลิตน้ำประปา							
	คลอรีน	kg	120.00				1.0548	0.13
3.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการจัดการขยะ								
การจัดการกากของเสีย : CH ₄ from waste								
ขยะที่ไม่ได้ทำการแยกประเภท - แบบฝังกลบ	kgCH ₄	21,731.74	-	1.0000	-	-	25.0000	543.29
								-
								543.71
								244.78
								788.49

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1 - 3

5. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร

ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร (tCO ₂ e/yr)	% สัดส่วน
ประเภท 1	112.15	14
ประเภท 2	132.63	17
ประเภท 3	543.71	69
รวม	788.49	100

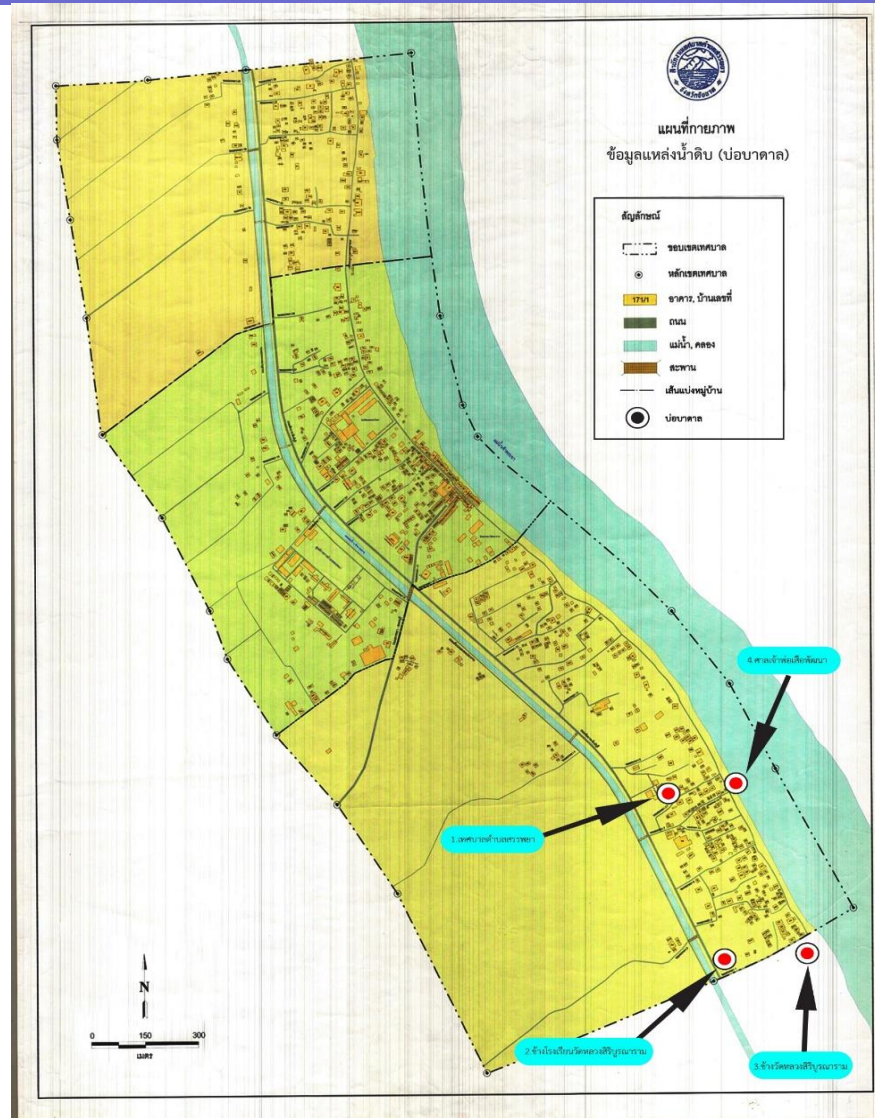
5. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร



6. ขอบเขตเมือง

ขอบเขตของเมือง	
แนวทางที่ใช้กำหนดขอบเขต	ขอบเขตพื้นที่การปกครอง (GEOGRAPHICAL BOUNDARY)
ระยะเวลาเก็บข้อมูล	ปีปฏิทิน 2559 (มกราคม 2559 – ธันวาคม 2559)
พื้นที่ที่ครอบคลุมในรายงาน	พิจารณาเฉพาะพื้นที่การปกครองของเทศบาลตำบลสรรพยา 2.5 ตารางกิโลเมตร
หน่วยสาธารณูปโภค (Facility)	<p>การใช้ไฟฟ้าจาก PEA ที่อยู่ในเขตเทศบาล</p> <p>การใช้เชื้อเพลิงของครุว์เรือนที่อยู่ในเขตเทศบาล</p> <p>การใช้เชื้อเพลิงของพลังงานหน่วยงานภาครัฐและเอกชน</p> <p>การใช้เชื้อเพลิงในธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรมการผลิต</p> <p>การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางถนน (ส่วนบุคคล)</p> <p>การจัดการของเสียด้วยวิธีการฝังกลบ</p> <p>การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง</p> <p>การจัดการปศุสัตว์</p> <p>การใช้ปุ๋ยเคมี</p> <p>การจัดการพื้นที่ป่าไม้</p>

7. แผนที่ผังเมือง



8. วิธีการและสมมติฐานการเก็บข้อมูล

กิจกรรม	ลักษณะของข้อมูล	แหล่งที่มา (อ้างอิง)
การเผาไหม้ที่อยู่กับที่	การใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิง - คริวเรือน - หน่วยงานภาครัฐและเอกชน - ธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรมการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สรุปรปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ▪ คำนวณจากแบบจำลองทางสถิติ ▪ จากแบบสำรวจของแต่ละหน่วยงาน ▪ ทะเบียนผู้ประกอบการตามรายการ พรบ.สาธารณสุขฯ และคำนวณจากแบบจำลองทางสถิติ
การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่	การใช้พลังงานภาคการขนส่ง – ทางถนน	<ul style="list-style-type: none"> ▪ คำนวณจากแบบจำลองทางสถิติ
การจัดการของเสีย	การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง	<ul style="list-style-type: none"> ▪ จากการชั่งน้ำหนักขยะประจำเดือน ▪ สรุปรปริมาณการใช้น้ำตามประเภทผู้ใช้น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค แล้วคำนวณร้อยละ 80 ของน้ำที่ใช้
การเกษตร ป่าไม้ และ การใช้ประโยชน์ที่ดิน	การจัดการปศุสัตว์ การใช้ปุ๋ย พื้นที่ป่า/พื้นที่สีเขียว	<ul style="list-style-type: none"> ▪ จากการสำรวจ ▪ จากเกษตรอำเภอ ▪ จากการตรวจวัดต้นไม้ที่เทศบาลเป็นผู้รับผิดชอบ

9. Carbon footprint, kg CO₂/ Functional unit

ตารางแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจก เทียบค่าตามบรรพชา ปี พ.ศ. 2559

ข้อมูลกิจกรรม	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (ต้นเทียบเท่า)			รวม
	ขอบเขตที่1	ขอบเขตที่2	ขอบเขตที่3	
กลุ่มเผาไหม้อยู่กับที่	7,551.48	1,364.38	0.00	8,915.85
การใช้พลังงานไฟฟ้าในเขตทั้งหมด		1,364.38		1,364.38
การใช้พลังงานในที่พักอาศัย	117.00			117.00
การใช้พลังงานภาคธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรมการผลิต	7,231.91			7,231.91
การใช้พลังงานหน่วยงานภาครัฐและเอกชน	202.56			202.56
การใช้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงาน				0.00
กลุ่มเผาไหม้เคลื่อนที่	2,383.79	0.00	0.00	2,383.79
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางถนน	2,383.79			2,383.79
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางระบบราง				0.00
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางน้ำ				0.00
การใช้พลังงานภาคการขนส่งทางอากาศ				0.00
กลุ่มการจัดการของเสีย	54.40	0.00	543.09	597.49
การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ			543.09	543.09
การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ				0.00
การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้				0.00
การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง	54.40			54.40
กลุ่มการเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน	137.96	0.00	0.00	137.96
การจัดการปศุสัตว์	65.11			65.11
การจัดการเพาะปลูกข้าว	0.00			0.00
การใช้ปุ๋ยเคมี	72.85			72.85
การจัดการพื้นที่ป่าไม้	-26.48			-26.48
รวมทั้งหมด	10,127.63	1,364.38	543.09	12,035.10

10. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์เมือง

ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมือง (tCO ₂ e/yr)	% สัดส่วน
ขอบเขตที่ 1	10,127.63	84
ขอบเขตที่ 2	1,364.38	11
ขอบเขตที่ 3	543.09	5
รวม	12,035.10	100

10. สรุปผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์เมือง

tonCO₂ e

12000

10000

8000

6000

4000

2000

0



12,035.10 tCO₂eq

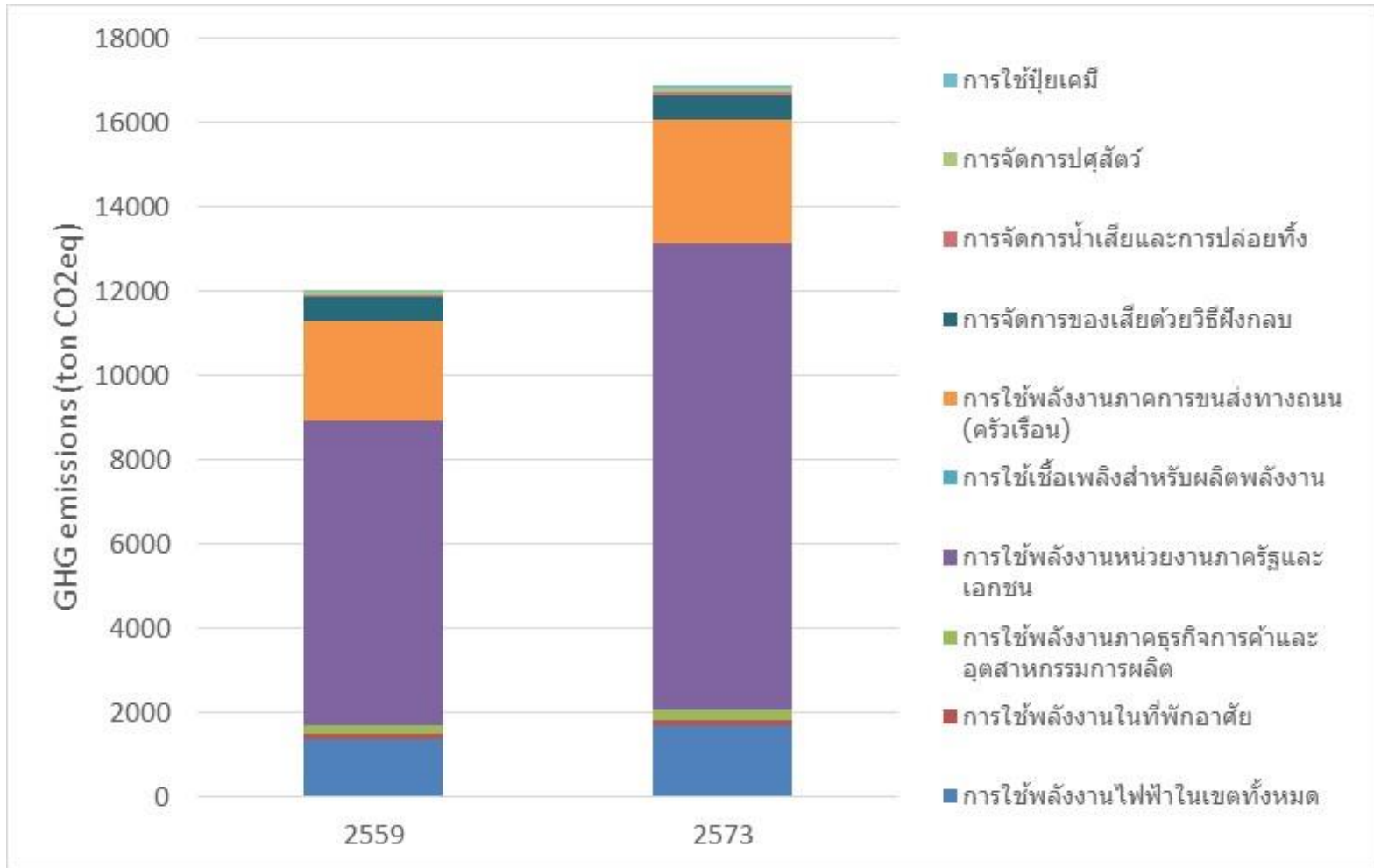
ขอบเขตที่1

ขอบเขตที่2

ขอบเขตที่3

11. การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปีฐานไปในปีอนาคต (พ.ศ.2573) = + 40.17%



12. การประเมินแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณการปล่อย GHG (ปี 2573) = 16,869.57 tCO₂eq

มาตรการ	กิจกรรม/เทคโนโลยี	ปริมาณ GHG (tCO ₂)	สัดส่วน (%)
AE	การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของที่พักอาศัย	699.60	4.2
	การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของอาคารจอดรถ	40.84	0.2
EE	การติดตั้งไฟสาธารณะพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แสงสว่างบนท้องถนน	-	-
	การติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานให้ไฟแสงสว่างบนท้องถนน	13.49	0.1
WM	การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศแบบแห้ง	573.28	3.4
	การผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์		
	การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน		
ปริมาณ GHG ที่ลดลงได้		1,327.22	7.9
ปริมาณ GHG ที่ไม่มีกิจกรรมการลด		15,542.35	

รายละเอียดทางเทคนิค

กิจกรรม/เทคโนโลยี	กำลังผลิต	ต้นทุน	ประโยชน์
การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของที่พักอาศัย	แผง Solar PV Rooftop ขนาด 1 kWp 828 ชุด	70000 บาทชุด คืนทุน 11 ปี	ผลิตไฟฟ้าได้ 1,460 kWh/ปี/ชุด
การติดตั้ง Solar PV Rooftop ของอาคารจอดรถ	แผง Solar PV Rooftop ขนาด 5 kWp 11 ชุด	353,610 บาทชุด คืนทุน 11 ปี	ผลิตไฟฟ้าได้ 6,387 kWh/ปี/ชุด
การติดตั้งไฟสาธารณะพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แสงสว่างบนท้องถนน	-	-	-
การติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานให้ไฟแสงสว่างบนท้องถนน	หลอด LED 18 W แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 W จำนวน 294 ชุด	480 บาทชุด คืนทุน 1.4 ปี	ผลิตไฟฟ้าได้ 79 kWh/ปี/ชุด
การผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักย่อยขยะไร้อากาศแบบแห้ง	1.ระบบ Biogas 0.5 ต้นขยะ/วัน	1. ลงทุน Biogas 772,500 บาท+ดำเนินการ 618,000 บาทปี (คืนทุน 6 ปี)	1. ลดค่ากำจัดขยะ และมีรายได้จากก๊าซ
การผลิตปุ๋ยจากขยะอินทรีย์	2.ระบบ Compost 277 ต้น/ปี	2. ลงทุน Compost 1250 บาท/ต้น+ดำเนินการ 62.5 บาท/ต้น (คืนทุน 1 ปี)	2.ลดค่ากำจัดขยะและมีรายได้จากปุ๋ย
การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน	3.ระบบ RDF 0.25 ต้นขยะ/วัน	3. ลงทุน RDF 375,000 บาท+ดำเนินการ 26250 บาทปี (คืนทุน 8 ปี)	3.ลดค่ากำจัดขยะและมีรายได้จากเชื้อเพลิง RDF และวัสดุปรับปรุงดิน