

รายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา  
ประจำปี 2567



ฝ่ายจัดการคุณภาพอากาศและเสียง  
ส่วนควบคุมมลพิษ  
สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศนับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลกที่ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรง กว้างขวางและยาวนาน ทั้งในทางตรงและทางอ้อม กล่าวคือ ในทางตรงอาจได้รับผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณและการกระจายของฝน การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความชื้น ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ เป็นต้น ส่วนในทางอ้อมนโยบายและการขับเคลื่อนในระดับนานาชาติที่ต้องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อาจส่งผลให้แต่ละภาคส่วนต้องมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย จึงทำให้เกิดแนวคิดการจัดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเดิมที่ไม่เคยมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก่อน อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระดับองค์กร เมือง ระดับโรงงาน ระดับอุตสาหกรรม และระดับประเทศ

การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO) หรือการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นวิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร และคำนวณออกมาในหน่วยของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO<sub>2</sub>eq) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ เพื่อสามารถกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น เมืองพัทยาได้ดำเนินการขับเคลื่อนตามนโยบายการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก เพื่อผลักดันให้เมืองพัทยามุ่งสู่การเป็นเมืองคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน และให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานตัวชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Local Performance Assessment : LPA) จึงได้ดำเนินการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา โดยการระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร แล้วนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ และรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร อันเป็นการสนับสนุนต่อการกำหนดแนวทางและมาตรการการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกในอนาคต

คณะผู้จัดทำ

ฝ่ายจัดการคุณภาพอากาศและเสียง  
สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กันยายน 2567

## สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
ข้อมูลทั่วไป	3
ขอบเขต	3
โครงสร้างองค์กร	4
ระบุกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร	5
ขอบเขตการดำเนินงาน	9
กิจกรรมหรือแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่นับรวม	9
วิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	10
สรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	11
การจัดการคุณภาพของข้อมูล	21
แผนผังการจัดการคุณภาพของข้อมูล	23
การประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูล	24
โครงการ/กิจกรรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	27
<b>ภาคผนวก</b>	
การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบ septic tank	31
การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล	34
การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบบำบัดน้ำเสีย	35
การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจ้างเอกชนกำจัดมูลฝอยโดยการเผาในเตาเผา	37

## ข้อมูลทั่วไป

ชื่อองค์กร	เมืองพัทยา
ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร	ศาลาว่าการเมืองพัทยา 171 หมู่ที่ 6 ถนนพัทยาเหนือ ตำบลนาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
ประเภทองค์กร	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
ผู้รับผิดชอบข้อมูล	ฝ่ายจัดการคุณภาพอากาศและเสียง ส่วนควบคุมมลพิษ สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ระยะเวลาติดตามผล	เดือนมิถุนายน 2567
แนวทางที่ใช้ในการติดตามผล	แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
ระดับของการรับรอง	แบบจำกัด (Limited Assurance)
ระดับความมีสาระสำคัญ	5% Materiality

## ขอบเขต

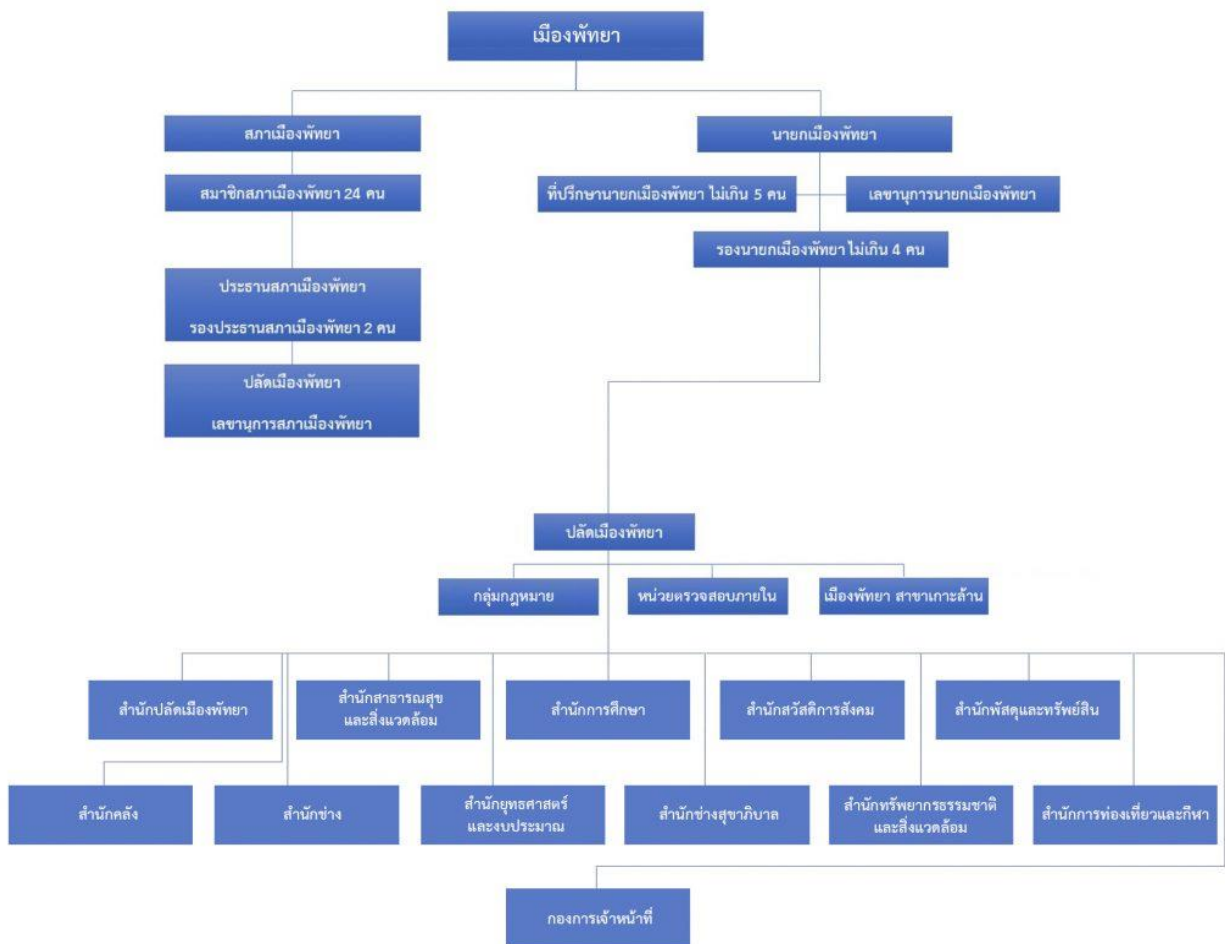
การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อ้างอิงตามหลักเกณฑ์ “แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร” โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) ที่สำคัญ ซึ่งถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto protocol) และเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ 7 ชนิด โดยกำหนดระดับของการรับรองแบบจำกัด (Limited Assurance) และระดับความมีสาระสำคัญที่ 5% (Threshold) พิจารณาเฉพาะกิจกรรมที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ขอบเขตการควบคุมดำเนินงาน (Operation Control) โดยการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกพิจารณา ดังนี้

1) แนวทางที่ใช้กำหนดของเขตองค์กร	ควบคุมดำเนินงาน (Operation Control)
2) หน่วยงานราชการปโภค / พื้นที่ที่ครอบคลุมใน รายงาน	<p>ส่วนราชการประกอบด้วย สำนักปลัดเมืองพัทยา สำนักคลัง  สำนักช่าง สำนักสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม  สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ สำนักการศึกษา  สำนักช่างสุขาภิบาล สำนักสวัสดิการสังคม  สำนักพัสดุและทรัพย์สิน สำนักการท่องเที่ยวและกีฬา  สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กองการเจ้าหน้าที่  กลุ่มงานกฎหมาย เมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน  และหน่วยตรวจสอบภายใน  ครอบคลุมพื้นที่ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ศาลาว่าการเมืองพัทยา</li> <li>2. เมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน</li> </ol>

### โครงสร้างองค์กร

#### แผนผังขอบเขตขององค์กร

พื้นที่ทั้งหมดของเมืองพัทยานีขนาด 208.10 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย พื้นดิน 53.44 ตารางกิโลเมตร และพื้นน้ำ 154.66 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นที่ 4 ตำบล คือ ตำบลนาเกลือ (หมู่ที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 (เกาะล้าน)) ตำบลหนองปรือ (หมู่ที่ 5 6 9 10 11 12 และ 13) ตำบลห้วยใหญ่ (หมู่ที่ 4 บางส่วน) และตำบลหนองปลาไหล (หมู่ที่ 6 7 และ 8 บางส่วน) สำหรับพื้นที่ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา ประกอบด้วยศาลาว่าการเมืองพัทยา และสำนักงานเมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน ซึ่งประกอบด้วยส่วนราชการต่างๆ ได้แก่ สำนักปลัดเมืองพัทยา สำนักคลัง สำนักช่าง สำนักสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ สำนักการศึกษา สำนักช่างสุขาภิบาล สำนักสวัสดิการสังคม สำนักพัสดุและทรัพย์สิน สำนักการท่องเที่ยวและกีฬา สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กองการเจ้าหน้าที่ กลุ่มงานกฎหมาย เมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน และหน่วยตรวจสอบภายใน รายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิโครงสร้างการบริหาร และการแบ่งส่วนราชการเมืองพัทยา

**ระบุกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร**

การดำเนินงานรวบรวมข้อมูลและจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กรนั้น มีกิจกรรมหลักที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงาน 3 ขอบเขต ประกอบด้วย ขอบเขตที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงของหน่วยงาน ประกอบด้วย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้อยู่กับที่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีการเคลื่อนที่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบ septic tank การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบบำบัดน้ำเสีย และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบขยะมูลฝอย ขอบเขตที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า และขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ นอกเหนือจากประเภทที่ 1 และ 2 ประกอบด้วย การใช้ทรัพยากร และการจ้างเหมาเอกชนกำจัดขยะ ซึ่งรายละเอียดกิจกรรมทั้งหมดขององค์กรที่พิจารณาแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร

หน่วยงาน	ขอบเขตการดำเนินงาน		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
สำนักปลัดเมืองพัทยา	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ -การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	-การใช้พลังงานไฟฟ้า	-การใช้กระดาษ A4 -การใช้น้ำประปา
สำนักคลัง	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ -การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
สำนักช่าง	-การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้กับเครื่องจักรอยู่กับที่ -การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ -การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
สำนักสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		

หน่วยงาน	ขอบเขตการดำเนินงาน		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
	-การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ		
สำนักงานการศึกษา	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
สำนักช่างสุขาภิบาล	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ -การปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ septic tank		-การใช้กระดาษ A4
สำนักสวัสดิการสังคม	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
สำนักพัสดุและทรัพย์สิน	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
สำนักงานท่องเที่ยวและกีฬา	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้กับเครื่องจักรอยู่กับที่ -การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้กับเครื่องจักรอยู่กับที่		-การใช้กระดาษ A4 -การให้เอกชนกำจัดขยะ



หน่วยงาน	ขอบเขตการดำเนินงาน		
	ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3
	-การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ใน ยานพาหนะ -การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ใน ยานพาหนะ		
กองการเจ้าหน้าที่	-การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ใน ยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
กลุ่มงานกฎหมาย	-การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ใน ยานพาหนะ		-การใช้กระดาษ A4
เมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน	-การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้กับ เครื่องจักรอยู่กับที่ -การเผาไหม้ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ใน ยานพาหนะ -การเผาไหม้ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ใน ยานพาหนะ -การฝังกลบขยะมูลฝอย -การปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ septic tank	-การใช้พลังงานไฟฟ้า	-การใช้กระดาษ A4 -การใช้น้ำประปา
หน่วยตรวจสอบภายใน			-การใช้กระดาษ A4

### ขอบเขตการดำเนินงาน

ขอบเขตการดำเนินงานพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่สำคัญซึ่งถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) และที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ 7 ชนิด ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC<sub>s</sub>) ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF<sub>6</sub>) และไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF<sub>3</sub>)

### ตารางที่ 2 ขอบเขตการดำเนินงานพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas)

ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>)</li> <li>- มีเทน (CH<sub>4</sub>)</li> <li>- ไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O)</li> <li>- ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC<sub>s</sub>)</li> <li>- เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC<sub>s</sub>)</li> <li>- ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF<sub>6</sub>)</li> <li>- ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF<sub>3</sub>)</li> </ul>
ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาอื่นๆ เพิ่มเติม	- ไม่มี
ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential : GWP)	- IPCC Fifth Assessment Report (AR5)

### กิจกรรมหรือแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่นับรวม

ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา รวบรวมข้อมูลเฉพาะในบริเวณศาลาว่าการเมืองพัทยา และเมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน ซึ่งไม่นับรวมโรงเรียนเมืองพัทยา 1-11 ศูนย์อบรมเด็กก่อนเกณฑ์ โรงพยาบาลเมืองพัทยา ศูนย์บริการสาธารณสุขเมืองพัทยา ศูนย์แพทย์ชุมชน ศูนย์สาธารณสุขมูลฐานชุมชนเมืองพัทยา ห้องสมุดประชาชน ระบบบำบัดน้ำเสียเมืองพัทยา สถานีขนถ่ายมูลฝอยเมืองพัทยา สถานีดับเพลิงเมืองพัทยา ศูนย์ป้องกันภัยพิบัติทางทะเล อาคารจอดรถเมืองพัทยา สวนสาธารณะ ท่าเทียบเรือ สถานธนาอนุบาลเมืองพัทยา และไม่นับรวมกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ การรั่วไหลของสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศ และรถยนต์ การใช้ถังดับเพลิงประเภทก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากท่อระบายน้ำ การเดินทางของพนักงานเมืองพัทยา และการเดินทางของผู้มาติดต่อราชการ

### วิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ได้แนะนำให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นของประเทศไทยประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้วิธีการคำนวณ (Calculation-based Method) เนื่องจากวิธีการตรวจวัดต้องใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และต้องตรวจวัดอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีข้อจำกัดในด้านของทรัพยากรบุคคล เครื่องมือ และงบประมาณ ดังนั้น เมืองพัทยาจึงใช้วิธีการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

#### ตารางที่ 3 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม			หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง
	จากการตรวจวัด	จากหลักฐานการชำระเงิน	จากการประมาณค่า	
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร		✓		ใบเสร็จรับเงิน ใบกำกับภาษี จากสถานีบริการน้ำมัน
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร		✓		ใบเสร็จรับเงิน ใบกำกับภาษี จากสถานีบริการน้ำมัน
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ		✓		ใบเสร็จรับเงิน ใบกำกับภาษี จากสถานีบริการน้ำมัน
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ		✓		ใบเสร็จรับเงิน ใบกำกับภาษี จากสถานีบริการน้ำมัน
การปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ septic tank			✓	คำนวณจากจำนวนพนักงาน และจำนวนวันทำการ
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย			✓	คำนวณจากจำนวนพนักงาน
การฝังกลบขยะมูลฝอย			✓	คำนวณจาก จำนวนพนักงาน และจำนวนวันทำการ และอัตราการเกิดขยะมูลฝอย เมืองพัทยา

ตารางที่ 4 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม			หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง
	จากการตรวจวัด	จากหลักฐานการชำระเงิน	จากการประมาณค่า	
การใช้พลังงานไฟฟ้า		✓		ใบเสร็จรับเงิน

ตารางที่ 5 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม			หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง
	จากการตรวจวัด	จากหลักฐานการชำระเงิน	จากการประมาณค่า	
การใช้กระดาษ A4 สีขาวขนาด 80 แกรม		✓		บันทึกการเบิก-จ่ายวัสดุสำนักงาน
การใช้น้ำประปา		✓		ใบเสร็จรับเงิน
การให้เอกชนกำจัดขยะ			✓	คำนวณจาก จำนวนพนักงาน จำนวนวันทำการ อัตราการเกิดขยะมูลฝอย และองค์ประกอบขยะมูลฝอย เมืองพัทยา

### สรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมืองพัทยา เลือกใช้วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Calculation-base Methodologies) โดยใช้ข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กร (Activity Data) คูณกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) (รายละเอียดแสดงใน **ตารางที่ 6**) และแสดงผลให้อยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO<sub>2</sub>eq) ซึ่งอ้างอิงวิธีการตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร: องค์กรบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเมืองพัทยาที่ได้จากวิธีการคำนวณมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และสามารถบอกถึงที่มาของการคำนวณ และเข้าถึงแหล่งอ้างอิงค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)

	หน่วย	Emission Factor				แหล่งที่มา
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	
		Kg CO <sub>2</sub> /unit	Kg CH <sub>4</sub> /unit	Kg N <sub>2</sub> O/unit	Kg CO <sub>2</sub> eq/unit	
<b>พลังงาน (การเผาไหม้แบบอยู่กับที่)</b>						
น้ำมันดีเซล	liter	2.698722	0.00010926	0.000021852	2.7078	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
น้ำมันเบนซิน	liter	2.181564	0.00009444	0.000018888	2.1894	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
<b>พลังงาน (การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่)</b>						
น้ำมันดีเซล	liter	2.698722	0.000142038	0.000142038	2.7406	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
น้ำมันเบนซิน	liter	2.181564	0.00103884	0.000100736	2.2719	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
<b>ระบบบำบัดน้ำเสีย</b>						
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ	Kg N	-	-	0.005	-	IPCC, Chapter 6 : Waste Water Treatment and Discharge, 2006
<b>การกำจัดขยะ</b>						
การฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนแบบถูกหลักสุขาภิบาล	kg	-	-	-	0.7933	Thai National LCI database, TIISMTEC-NSTDA

	หน่วย	Emission Factor				แหล่งที่มา
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	
		Kg CO <sub>2</sub> /unit	Kg CH <sub>4</sub> /unit	Kg N <sub>2</sub> O/unit	Kg CO <sub>2</sub> eq/unit	
<b>การใช้ไฟฟ้า</b>						
การใช้พลังงานไฟฟ้า	kWh	-	-	-	0.4999	Thai National LCI database, TIISMTEC-NSTDA, AR5
<b>อื่นๆ</b>						
กระดาษ a4 สีขาว 80 แกรม	kg	-	-	-	2.0859	Thai National LCI database, TIISMTEC-NSTDA, AR5
น้ำประปา	m <sup>3</sup>	-	-	-	0.7948	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a
ระบบ septic tank	kgCH <sub>4</sub>	-	0.300	-	-	IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007
การให้เอกชนกำจัดขยะโดยการเผาในเตาเผา	Gg	-	60	60	-	IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories 2006

ตารางที่ 7 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data)		ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)		ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	ค่า AD	หน่วย	ค่า EF	หน่วย	
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	530.95	ลิตร	2.698722	kgCO <sub>2</sub> /liter	1,432.89
			0.00010926	kgCH <sub>4</sub> /liter	1.40
			0.000021852	kgN <sub>2</sub> O/liter	2.69
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	788.34	ลิตร	2.181564	kgCO <sub>2</sub> /liter	1,719.81
			0.00009444	kgCH <sub>4</sub> /liter	2.41
			0.000018888	kgN <sub>2</sub> O/liter	4.51
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	35,745.52	ลิตร	2.698722	kgCO <sub>2</sub> /liter	96,469.01
			0.000142038	kgCH <sub>4</sub> /liter	142.16
			0.000142038	kgN <sub>2</sub> O/liter	1,345.46
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	3,736.66	ลิตร	2.181564	kgCO <sub>2</sub> /liter	8151.76
			0.00103884	kgCH <sub>4</sub> /liter	108.69
			0.000100736	kgN <sub>2</sub> O/liter	99.75
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย	707	คน	0.005	kgN <sub>2</sub> O/kgN	26.74
ระบบ septic tank	807	คน	0.300	KgCH <sub>4</sub> /kgBOD	5,151.72
	19	วันทำการ			

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data)		ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)		ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	ค่า AD	หน่วย	ค่า EF	หน่วย	
การฝังกลบขยะมูลฝอย	0.3900	กิโลกรัม/คน/วัน	0.7933	kgCO <sub>2</sub> eq	5,878.35
	100	คน			
	19	วันทำการ			

ตารางที่ 8 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data)		ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)		ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	ค่า AD	หน่วย	ค่า EF	หน่วย	
การใช้พลังงานไฟฟ้า	216,425.25	kWh	0.4999	kgCO <sub>2</sub> eq/kWh	108,190.98

ตารางที่ 9 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data)		ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)		ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	ค่า AD	หน่วย	ค่า EF	หน่วย	
การใช้กระดาษ A4 สีขาวขนาด 80 แกรม	9,204.29	กิโลกรัม	2.0859	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	19,199.23
การใช้น้ำประปา	243	ลูกบาศก์เมตร	0.7043	kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup>	171.14



แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data)		ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)		ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	ค่า AD	หน่วย	ค่า EF	หน่วย	
การให้เอกชนกำจัดขยะโดยการเผาในเตาเผา	0.3900	กิโลกรัม/คน/วัน	60	kgCH <sub>4</sub>	25,914.16
	2.757	Gg waste/day			
	707	คน	60	kgN <sub>2</sub> O	
	19	วัน			

ตารางที่ 10 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO <sub>2</sub> eq)							รวมปริมาณ ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	HFC <sub>5</sub>	PFC <sub>5</sub>	
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	1,432.89	1.40	2.69	-	-	-	-	1,436.98
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	1,719.81	2.41	4.51	-	-	-	-	1,726.73
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	8,151.76	108.69	99.75	-	-	-	-	8,360.20
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	96,469.01	142.16	1,345.46	-	-	-	-	97,956.63
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย	-	7,968.52	-	-	-	-	-	7,968.52

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO <sub>2</sub> eq)							รวมปริมาณ ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	HFC <sub>s</sub>	PFC <sub>s</sub>	
ระบบ septic tank	-	5,151.72	-	-	-	-	-	5,151.72
การฝังกลบขยะมูลฝอย (เกาะล้าน)	5,878.35	-	-	-	-	-	-	5,878.35
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>113,651.82</b>	<b>13,374.90</b>	<b>1,452.41</b>	-	-	-	-	<b>128,479.13</b>

ตารางที่ 11 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO <sub>2</sub> eq)							รวมปริมาณ ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	HFC <sub>s</sub>	PFC <sub>s</sub>	
การใช้พลังงานไฟฟ้า	108,190.98	-	-	-	-	-	-	108,190.98
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>108,190.98</b>	-	-	-	-	-	-	<b>108,190.98</b>

## ตารางที่ 12 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kgCO <sub>2</sub> eq)							รวมปริมาณ ก๊าซเรือนกระจก (kgCO <sub>2</sub> eq)
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	HFC <sub>s</sub>	PFC <sub>s</sub>	
การใช้กระดาษ A4 สีขาวขนาด 80 แกรม	19,199.23	-	-	-	-	-	-	19,199.23
การใช้น้ำประปา	171.14	-	-	-	-	-	-	171.14
การให้เอกชนกำจัดขยะโดยการเผาในเตาเผา	25,000.00	87.36	826.80	-	-	-	-	25,914.16
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>44,370.37</b>	<b>87.36</b>	<b>826.80</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>45,284.53</b>

## สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตารางที่ 13 สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG	
	kgCO <sub>2</sub> eq	tonCO <sub>2</sub> eq
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	1,436.98	1.44
การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	1,726.73	1.73
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	8,360.20	8.36
การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	97,956.63	97.96
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย	7,968.52	7.97
การปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ septic tank	5,151.72	5.15
การฝังกลบขยะมูลฝอย (เกาะล้าน)	5,878.35	5.88
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>128,479.13</b>	<b>128.49</b>

ตารางที่ 14 สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

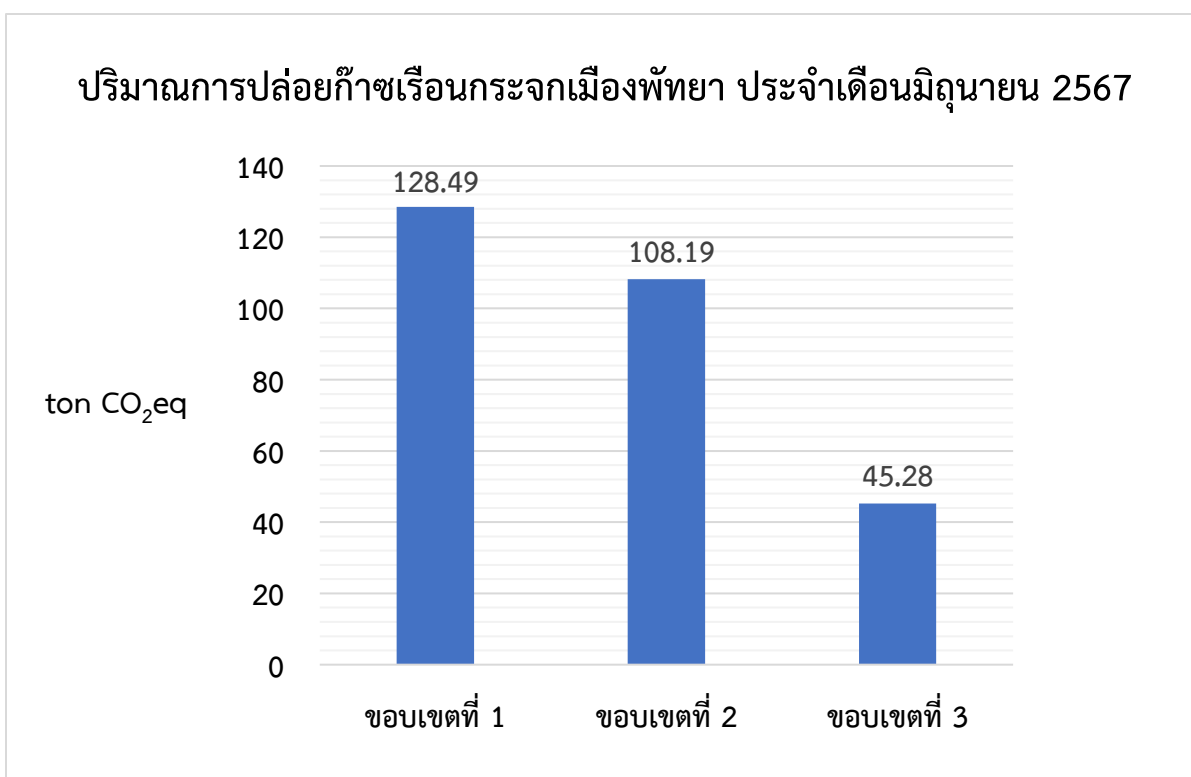
แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG	
	kgCO <sub>2</sub> eq	tonCO <sub>2</sub> eq
การใช้พลังงานไฟฟ้า	108,190.98	108.19
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>108,190.98</b>	<b>108.19</b>

ตารางที่ 15 สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG	
	kgCO <sub>2</sub> eq	tonCO <sub>2</sub> eq
การใช้กระดาษ A4 สีขาวขนาด 80 แกรม	19,199.23	19.20
การใช้น้ำประปา	171.14	0.17
การให้เอกชนกำจัดขยะโดยการเผาในเตาเผา	25,914.16	25.91
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>45,284.53</b>	<b>45.28</b>

รวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยาจาก 3 ขอบเขต ทั้งสิ้น 281.96 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละกิจกรรมของเมืองพัทยา ในเดือน มิถุนายน 2567 พบว่าแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุดคือจากการใช้พลังงานไฟฟ้า ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสิ้น 108.19 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รองลงมาคือการเผาไหม้เคลื่อนที่ ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสิ้น 97.96 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และการ ให้เอกชนกำจัดขยะโดยการเผาในเตาเผา ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสิ้น 25.91 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ส่วนแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยที่สุดคือการใช้น้ำประปา ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสิ้น 0.17 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เมืองพัทยามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 3 ขอบเขต ทั้งสิ้น 281.96 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า



ขอบเขตที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด คือ ขอบเขตที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสิ้น 128.49 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า รองลงมาคือขอบเขตที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสิ้น 108.19 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และขอบเขตที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยที่สุด คือ ขอบเขตที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งสิ้น 45.28 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

## การจัดการคุณภาพของข้อมูล

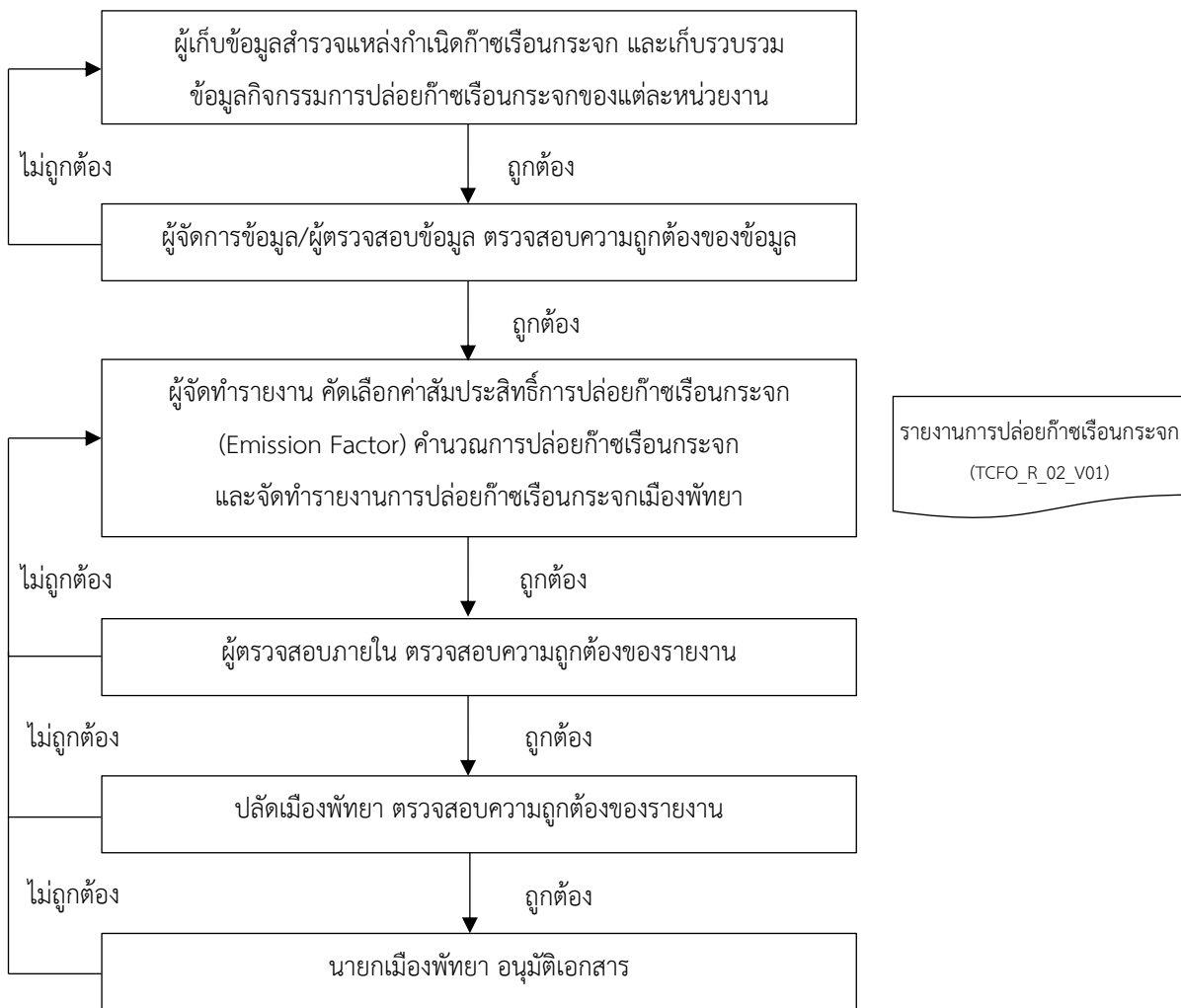
## ตารางที่ 16 โครงสร้างของระบบการจัดการคุณภาพของข้อมูล

บทบาท	ชื่อ-สกุล / ตำแหน่ง	หน้าที่
ผู้จัดการข้อมูล/ผู้รับผิดชอบข้อมูล	ปลัดเมืองพัทยา	กำหนดนโยบาย กำกับ ติดตาม การดำเนินงานเกี่ยวกับบริหารจัดการ ก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา
	รองปลัดเมืองพัทยาที่ได้รับมอบหมาย	
	หัวหน้าสำนักปลัดเมืองพัทยา	
	ผู้อำนวยการสำนักคลัง	
	ผู้อำนวยการสำนักช่าง	
	ผู้อำนวยการสำนักสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	
	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ	
	ผู้อำนวยการสำนักการศึกษา	
	ผู้อำนวยการสำนักช่างสุขาภิบาล	
	ผู้อำนวยการสำนักสวัสดิการสังคม	
	ผู้อำนวยการสำนักพัสดุและทรัพย์สิน	
	ผู้อำนวยการสำนักการท่องเที่ยวและกีฬา	
	ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่	
	หัวหน้ากลุ่มงานกฎหมาย	
	ผู้อำนวยการเมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน	
หัวหน้าหน่วยงานตรวจสอบภายใน		
ผู้เก็บข้อมูล	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักปลัดเมืองพัทยา	

บทบาท	ชื่อ-สกุล / ตำแหน่ง	หน้าที่
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักคลัง	สำรวจแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก เก็บรวบรวมฐานข้อมูลกิจกรรม การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักช่าง	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักการศึกษา	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักช่างสุขาภิบาล	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักสวัสดิการสังคม	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักพัสดุและทรัพย์สิน	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป สำนักการท่องเที่ยวและกีฬา	
	หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป เมืองพัทยา สาขาเกาะล้าน	
	นางสาวลัทธพรณ เจริญภาส เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน กองการเจ้าหน้าที่	
	นางสาวมาดา เทียมไธสง เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน กลุ่มงานกฎหมาย	
	นายคณวัฒน์ อนันต์สิทธิพร เจ้าพนักงานธุรการปฏิบัติงาน กลุ่มงานตรวจสอบภายใน	
ผู้จัดทำรายงาน	นางสาวปิ่นชิตา บุญเลิศ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ	คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ เรือนกระจก และจัดทำรายงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา
	นางสาวสุนิตา สุ่มงคลทวีป นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ	
ผู้ตรวจสอบภายใน	นางสาวขวัญตา กิमानุวัฒน์ หัวหน้าฝ่ายจัดการคุณภาพอากาศและเสียง	ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลใน รายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งหมด
	นางสาวณัฐาสุดา พลราชม ผู้อำนวยการส่วนควบคุมมลพิษ รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	

### แผนผังการจัดการคุณภาพของข้อมูล

ระบบการจัดการคุณภาพข้อมูลในรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา เริ่มตั้งแต่ผู้เก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยงานได้สำรวจแหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก และเก็บรวบรวมฐานข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้จัดการข้อมูล/ผู้รับผิดชอบข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน จากนั้นผู้จัดทำรายงานได้นำข้อมูลจากฐานข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของแต่ละหน่วยงานมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดทำรายงานตามแบบฟอร์ม TCFO\_R\_02\_V01 ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) โดยคัดเลือกค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ที่มีคุณภาพจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) จากนั้นผู้ตรวจสอบภายในได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ก่อนอนุมัติเอกสารต่อไป ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนผังการดำเนินงานได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนผังการดำเนินงานจัดการคุณภาพของข้อมูล



### การประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูล (Uncertainty)

การพิจารณาความไม่แน่นอนมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้เมืองพัทยาพิจารณาเพื่อลดระดับความไม่แน่นอนของข้อมูลในอนาคต การพิจารณาความไม่แน่นอนนั้นเป็นการให้คะแนนความน่าเชื่อถือของข้อมูลกิจกรรมและสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ที่ใช้ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยระดับคุณภาพของข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระดับ และคุณภาพของ Emission Factor แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 17 ระดับคะแนนอ้างอิงคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
	ข้อมูลกิจกรรม	X = 6 คะแนน	Y = 3 คะแนน	
	เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง	เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ		เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า
Emission Factors	A = 4 คะแนน	B = 3 คะแนน	C = 2 คะแนน	D = 1 คะแนน
	EF จากการวัดที่มีคุณภาพ	EF จากผู้ผลิต หรือ EF ระดับประเทศ	EF ระดับภูมิภาค	EF ระดับสากล

ที่มา : แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (2556)

ตารางที่ 18 การเก็บข้อมูลกิจกรรม

รายการ	รายละเอียด
การเก็บข้อมูลแบบต่อเนื่อง	คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการบันทึกปริมาณตามความเป็นจริงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการบันทึกปริมาณสามารถหาได้จากการตรวจวัดโดยใช้วิธีการตรวจวัด และเครื่องมือ หรืออุปกรณ์วัดที่ได้มาตรฐาน เช่น การตรวจวัดปริมาณไฟฟ้าด้วยมิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า การตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของรถยนต์จากหัวจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น
การเก็บข้อมูลจากมิเตอร์ และใบเสร็จ	คือ การรวบรวมข้อมูลจากใบเสร็จที่สามารถอ้างอิงและตรวจสอบได้ เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากใบเสร็จค่าไฟฟ้าขององค์กร เป็นต้น
การเก็บข้อมูลด้วยการประมาณค่า	คือ การสันนิษฐานข้อมูลขึ้นมา โดยอาจอ้างอิงจากกรณีศึกษา

ที่มา : แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (2556)

ตารางที่ 19 ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)

รายการ	รายละเอียด
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการตรวจวัดที่มีคุณภาพ	คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการเก็บข้อมูลปฐมภูมิด้วยวิธีการตรวจวัดที่ได้มาตรฐาน และใช้เครื่องมือวัดที่ได้รับรองมาตรฐาน
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผู้ผลิต	คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากผู้ผลิต (supplier)
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับประเทศ	คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเริ่มต้นที่มีการกำหนดใช้ในระดับประเทศ เช่น TC Common Data เป็นต้น
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับสากล	คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเริ่มต้นที่มีการกำหนดใช้ในระดับนานาชาติ เช่น IPCC เป็นต้น

ตารางที่ 20 ระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน

ระดับ	ระดับคะแนนโดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
1	1 – 6	ความไม่แน่นอนสูง คุณภาพของข้อมูลไม่ดี
2	7 – 12	ความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพข้อมูลปานกลาง
3	13 – 18	ความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
4	19 - 24	ความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพข้อมูลดีเยี่ยม

ตารางที่ 21 ระดับคุณภาพข้อมูลโดยรวม

ขอบเขต	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	คะแนนการเก็บข้อมูล (A)	คะแนน Emission Factor (B)	A * B	ระดับคุณภาพ
ขอบเขตที่ 1	การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันดีเซลในเครื่องจักร	6	1	6	1
	การเผาไหม้อยู่กับที่ของน้ำมันเบนซินในเครื่องจักร	6	1	6	1
	การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันเบนซินที่ใช้ในยานพาหนะ	6	1	6	1

ขอบเขต	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	คะแนนการ เก็บข้อมูล (A)	คะแนน Emission Factor (B)	A * B	ระดับคุณภาพ
	การเผาไหม้เคลื่อนที่ของน้ำมันดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะ	6	1	6	1
	กระบวนการบำบัดน้ำเสีย	1	1	1	1
	ระบบ septic tank	1	1	1	1
	การฝังกลบขยะมูลฝอย	1	1	1	1
ขอบเขตที่ 2	การใช้ไฟฟ้า	3	3	9	2
ขอบเขตที่ 3	การใช้กระดาษ A4 สีขาวขนาด 80 แกรม	3	1	3	1
	การใช้น้ำประปา	3	1	3	1
	การให้เอกชนกำจัดขยะโดยการเผาในเตาเผา	1	1	1	1

ในการประเมินความไม่แน่นอน (Uncertainty) ที่เกิดจากการจัดทำรายการงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แสดงให้เห็นว่า ส่วนใหญ่มีระดับคุณภาพข้อมูลอยู่ในระดับมีความไม่แน่นอนสูง คุณภาพของข้อมูลไม่ดี ในส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขอบเขตที่ 2 จากการใช้ไฟฟ้า มีระดับความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพข้อมูลปานกลาง โดยเมืองพัทยาจะนำไปประกอบการพิจารณาทบทวนเพื่อวางแผนการจัดการความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกสำหรับการประเมินในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โครงการ/กิจกรรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา ประจำปี 2567

ลำดับที่	โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลักของโครงการ	ระยะเวลา					หน่วยงาน ผู้รับผิดชอบ
				2566	2567	2568	2569	2570	
1	การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด	1. เพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของบุคลากรในองค์กร เพื่อลดขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในองค์กรตนเอง 2. เพื่อดำเนินกิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของเมืองพัทยา 3. เพื่อประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายของเมืองพัทยา	1. การใช้เครื่องปรับอากาศเวลาเปิดช่วงเช้า 9.30-11.30 น. ช่วงบ่าย 13.30-16.00 น. ทำให้ระยะเวลาทำงานเครื่องปรับอากาศลดลงวันละ 1 ชั่วโมงครึ่ง 2. การปิดไฟ ปิดพัดลม ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในช่วงพักเที่ยง 3. การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าหลังใช้ทุกครั้ง อย่าเสียบปลั๊กทิ้งไว้หลังเลิกงาน ให้ถอดปลั๊กไฟฟ้าออกให้หมดยกเว้นตู้เย็น						ทุกสำนัก/กอง
2	คัดแยกขยะในชุมชน	1. เพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของบุคลากรในองค์กร เพื่อลดขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในองค์กรตนเอง 2. เพื่อให้ความรู้และสร้างความตระหนักรู้ในการลด คัดแยกขยะ	1. ทำน้ำหมักชีวภาพจากเศษผักและผลไม้ 2. จัดเก็บขยะอันตราย 3. ให้ความรู้เยาวชน และประชาชน เพื่อสร้างความตระหนักในการลด คัดแยกขยะมูลฝอย และนำกลับมาใช้ใหม่						สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ลำดับที่	โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลักของโครงการ	ระยะเวลา					หน่วยงาน ผู้รับผิดชอบ
				2566	2567	2568	2569	2570	
		มูลฝอย ขยะพลาสติก และนำกลับมา ใช้ใหม่ 3. เพื่อส่งเสริมการจัดตั้งกลุ่ม/ ชุมชนในการบริหารจัดการขยะ ต้นทาง	4. กิจกรรมการลดคัดแยก และใช้ ประโยชน์จากขยะมูลฝอยในชุมชน และนำ ขยะรีไซเคิลมาขายเพื่อเพิ่มรายได้ใน ครัวเรือน						
3	ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับ ยานพาหนะ	1. เพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วม ของบุคลากรในองค์กร เพื่อลด ขนาดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในองค์กร ตนเอง 2. เพื่อดำเนินกิจกรรมลดการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการ ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของเมืองพัทยา 3. เพื่อประหยัดพลังงานและลด ค่าใช้จ่ายของเมืองพัทยา	1. ให้ความรู้พนักงานในการขับรถ 2. ซ่อมบำรุงยานพาหนะ ตามระยะเวลา 3. จัดหารถบริการร่วม (พลังงาน ทดแทน)						ทุกสำนัก/กอง
4	เมืองพัทยามุ่งสู่เมืองคาร์บอนต่ำ	1. เพื่อดำเนินการตาม 4 ยุทธศาสตร์ คือ เมืองแห่งต้นไม้ เมือง ไร้มลพิษ เมืองพิชิตพลังงาน เมืองแห่ง การบริโภคอย่างยั่งยืน	ให้ความรู้ชุมชนและโรงเรียนเพื่อตระหนักใน การเรียนรู้การจัดการการคัดแยกมูลฝอย มุ่งสู่เมืองคาร์บอนต่ำ						สำนักทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม

ลำดับที่	โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลักของโครงการ	ระยะเวลา					หน่วยงาน ผู้รับผิดชอบ
				2566	2567	2568	2569	2570	
		2. เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานให้สอดคล้องตาม Road map การจัดการมูลฝอยชุมชน โดยการคัดแยกมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง 3. เพื่อสร้างแหล่งเรียนรู้การจัดการการคัดแยกมูลฝอยที่ยั่งยืนเป็นต้นแบบในการจัดการมูลฝอยแก่ชุมชนอื่น 4. เพื่อการอนุรักษ์ต้นไม้ใหญ่ในเมืองให้เป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนของเมืองพัทยา							
5	รวมพลังร่วมพัฒนาพัทยาน่าอยู่น่ามอง ขยะคูคลอง (Big Cleaning)	เพื่อให้เกิดความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น	ลอกคูคลอง เก็บขยะ ล้างถนนเพื่อให้เมืองพัทยานีความสะอาดและเป็นระเบียบมากขึ้น						สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ที่มา : แผนการดำเนินงานและนโยบายเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกเมืองพัทยา (พ.ศ. 2566 - 2570)

ภาคผนวก

### การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบ septic tank

ใช้วิธีการคำนวณตามวิธีที่กำหนดใน IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories ปี 2006 โดยพิจารณาจากสูตร ดังนี้

$$EF_j = B_0 \times MCF_j$$

โดยที่

- $EF_j$  = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ  $CH_4$  จากการบำบัดน้ำเสียชุมชน (กิโลกรัมมีเทนต่อกิโลกรัมบีโอดี ;  $kg\ CH_4/kg\ BOD$ )
- $B_0$  = ความสามารถในการทำให้เกิดก๊าซ  $CH_4$  ของระบบที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย (กิโลกรัมมีเทนต่อกิโลกรัมบีโอดี ;  $kg\ CH_4/kg\ BOD$ )
- $MCF_j$  = methane correction factor
- $j$  = ระบบบำบัดหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการน้ำเสีย

กำหนดให้

- $B_0$  สำหรับ domestic wastewater =  $0.6\ kg\ CH_4/kg\ BOD$
- $MCF_j$  สำหรับระบบ septic tank =  $0.5$

เพราะฉะนั้น

- $EF$  =  $0.6\ kg\ CH_4/kg\ BOD \times 0.5$
- =  $0.300\ kg\ CH_4/kg\ BOD$



การหาปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสีย คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\text{TOW} = P \times \text{BOD} \times 0.001 \times I \times \text{จำนวนวันในปี}$$

โดยที่

TOW	=	ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสีย (กิโลกรัมปีโอดีต่อปี ; kg BOD/year)
P	=	จำนวนประชากรในปีที่พิจารณา (คนต่อปี ; person/year)
BOD	=	อัตราการการปล่อยน้ำเสีย (กรัมต่อคนต่อปี ; g/person/year)
0.001	=	ค่าคงที่สำหรับการเปลี่ยนหน่วยจากกรัม (g) เป็นกิโลกรัม (kg)
I	=	correction factor ตามคู่มือ IPCC

กำหนดให้

P	=	จำนวนพนักงานเมืองพัทยาในเดือนมิถุนายน 2567
	=	807 คน
ค่า estimate BOD <sub>5</sub>	=	40 กรัม/คน/วัน
I	=	1
จำนวนวันทำการในเดือนมิถุนายน 2567	=	19

เพราะฉะนั้น

$$\begin{aligned} \text{TOW} &= 807 \times 40 \times 0.001 \times 1 \times 19 \\ &= 613.32 \quad \text{kg BOD} \end{aligned}$$

### การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\text{CH}_4 \text{ emission} = [\text{U} \times \text{T} \times \text{EF}] \times (\text{TOW-S}) - \text{R}$$

โดยที่

CH <sub>4</sub> emission	=	ปริมาณการปล่อย CH <sub>4</sub>
U	=	สัดส่วนของจำนวนประชากรจำแนกตามกลุ่มรายได้
T	=	ความสามารถของเทคโนโลยีหรือระบบที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย
S	=	ปริมาณกากตะกอนในน้ำเสีย (กิโลกรัมบีโอดีต่อปี ; kg BOD/year)
R	=	ปริมาณก๊าซมีเทนที่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่

กำหนดให้

U	=	1
T	=	1
EF	=	0.300            kg CH <sub>4</sub> /kg BOD
TOW	=	613.32            kg BOD
S	=	0
R	=	0

เพราะฉะนั้น

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ emission} &= [1 \times 1 \times 0.300] \times (613.32 - 0) - 0 \\ &= 183.99 \quad \text{kg CH}_4 \\ &= 183.99 \times \text{GWP} \\ &= 183.99 \times 28 \\ &= 5,151.72 \quad \text{kg CO}_2 \text{ eq} \end{aligned}$$

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล

ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น} = \text{อัตราการเกิดมูลฝอยของ คพ.} \times \text{จำนวนบุคลากรในหน่วยงาน}$$

กำหนดให้

$$\text{อัตราการเกิดมูลฝอยเมืองพัทยา} = 3.90 \text{ กิโลกรัม/คน/วัน (อ้างอิงจากกรมควบคุมมลพิษ)}$$

$$\text{วันทำการในเดือนมิถุนายน 2567} = 19 \text{ วัน}$$

เพราะฉะนั้น

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น} = 3.90 \times 100 \text{ คน} \times 19 \text{ วัน}$$

$$= 7,410 \text{ kg waste}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถูกหลักสุขาภิบาล คำนวณจากสูตร  
ดังนี้

$$\text{CO}_2 \text{ emission} = \text{EF} \times \text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น}$$

กำหนดให้

$$\text{EF การฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนแบบถูกหลักสุขาภิบาล} = 0.7933 \text{ kg CO}_2\text{eq}$$

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น} = 7,410 \text{ kg}$$

เพราะฉะนั้น

$$\text{CO}_2 \text{ emission} = 0.7933 \times 7,410$$

$$= 5,878.35 \text{ kg CO}_2\text{eq}$$

### การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบบำบัดน้ำเสีย

กำหนดให้น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของบุคลากรเมืองพัทยาประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับ 80% ของปริมาณน้ำที่มีการใช้จริงทั้งหมด

$$N_{\text{effluent}} = (P \times \text{Protein} \times F_{\text{NPR}} \times F_{\text{NON-CON}} \times F_{\text{IND-CON}}) - N_{\text{sludge}}$$

โดยที่

$N_{\text{effluent}}$	=	ปริมาณก๊าซไนโตรเจน (N) ในน้ำเสียต่อปี (กิโลกรัมไนโตรเจน ; kg N)
$P$	=	จำนวนประชากรในพื้นที่ (คน)
$\text{Protein}$	=	ปริมาณการบริโภคโปรตีนของประชากรในพื้นที่รายปี (กิโลกรัมโปรตีนต่อคนต่อปี ; kg protein/person/year)
$F_{\text{NPR}}$	=	สัดส่วนของไนโตรเจน (N) ในโปรตีน (กิโลกรัมไนโตรเจนต่อกิโลกรัมโปรตีน ; kg N/ kg protein)
$F_{\text{NON-CON}}$	=	สัดส่วนของโปรตีนในน้ำเสียที่ไม่ได้เกิดจากการบริโภค
$F_{\text{IND-CON}}$	=	สัดส่วนของโปรตีนจากอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรมที่มีการปล่อย โปรตีนลงสู่ท่อระบายน้ำ
$N_{\text{sludge}}$	=	ปริมาณไนโตรเจนที่ถูกกำจัดออกมาในรูปของกากตะกอน

กำหนดให้

$P$	=	จำนวนพนักงานเมืองพัทยาในเดือนมิถุนายน 2567
	=	707 คน
$\text{Protein}$	=	21.9 kg protein/year
$F_{\text{NPR}}$	=	0.16 kg N/ kg protein
$F_{\text{NON-CON}}$	=	1.1
$F_{\text{IND-CON}}$	=	1.25
$N_{\text{sludge}}$	=	0.16 kg N/ kg protein

เพราะฉะนั้น

$$\begin{aligned} N_{\text{effluent}} &= (707 \times 21.9 \times 0.16 \times 1.1 \times 1.25) - 0.16(21.9) \\ &= 3406.32 - 3.50 \\ &= 3,402.82 \quad \text{kg N} \end{aligned}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากน้ำเสีย คำนวณจากสูตร ดังนี้

$N_2O \text{ emission} = N_{\text{effluent}} \times EF_{\text{effluent}} \times 44/28$
----------------------------------------------------------------------------------------

โดยที่

$$N_2O \text{ emission} = \text{ปริมาณการปล่อย } N_2O \text{ (กิโลกรัมไนตรัสออกไซด์ ; kg } N_2O \text{ )}$$

กำหนดให้

$$N_{\text{effluent}} = 3,402.82 \quad \text{kg N}$$

$$EF_{\text{effluent}} = 0.005 \quad \text{kgN}_2\text{O/kg N}$$

เพราะฉะนั้น

$$\begin{aligned} N_2O \text{ emission} &= 3,402.82 \times 0.005 \times 44/28 \\ &= 26.74 \quad \text{kg } N_2O \\ &= 26.74 \times \text{GWP} \\ &= 26.74 \times 298 \\ &= 7,968.52 \quad \text{kg } CO_2 \text{ eq} \end{aligned}$$

### การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจ้างเอกชนกำจัดขยะมูลฝอยโดยการเผาในเตาเผา

ใช้วิธีการคำนวณตามวิธีที่กำหนดใน IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories ปี 2006 ในระดับเทียร์ 2 (Tier 2) โดยใช้ข้อมูลของปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนและองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่เป็นข้อมูลจำเพาะของเมืองพัทยา ส่วนพารามิเตอร์อื่นๆ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) และข้อมูลลักษณะคุณสมบัติของขยะมูลฝอย เช่น สัดส่วนปริมาณขยะแห้งในองค์ประกอบขยะมูลฝอย (dm) สัดส่วนของคาร์บอนเทียบกับปริมาณขยะแห้งในองค์ประกอบขยะมูลฝอย (CF) สัดส่วนของฟอสซิลคาร์บอนเทียบกับคาร์บอนทั้งหมดในองค์ประกอบขยะมูลฝอย (FCF) และสัดส่วนของคาร์บอนที่ถูกออกซิไดซ์ของเชื้อเพลิง (OF) ใช้ค่าตามแนะนำของ IPCC

ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น} = \text{อัตราการเกิดมูลฝอยของ คพ.} \times \text{จำนวนบุคลากรในหน่วยงาน}$$

กำหนดให้

$$\text{อัตราการเกิดมูลฝอยเมืองพัทยา} = 3.90 \text{ กิโลกรัม/คน/วัน}$$

$$\text{วันทำการในเดือนมิถุนายน 2567} = 19 \text{ วัน}$$

เพราะฉะนั้น

$$\text{ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น} = 3.90 \times 707 \text{ คน} \times 19 \text{ วัน}$$

$$= 52,388.70 \text{ kg waste}$$

$$= 0.052 \text{ Gg waste}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการเผาในเตาเผา คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\text{CH}_4 \text{ emission} = \sum (\text{IW}_i \times \text{EF}_i) \times 10^{-6}$$

โดยที่

- CH<sub>4</sub> emission = ปริมาณการปล่อย CH<sub>4</sub> (กิกะกรัมต่อปี ;Gg/year)
- IW<sub>i</sub> = ปริมาณขยะมูลฝอยประเภท i ที่ถูกนำไปเผาในเตาเผา (กิกะกรัมต่อปี ;Gg/year)
- EF<sub>i</sub> = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาขยะหรือของเสีย (กิโลกรัมมีเทนต่อกิกะกรัมของขยะ kg CH<sub>4</sub>/ Gg waste)
- i = ประเภทหรือชนิดของขยะที่ถูกนำไปเผาในเตาเผาขยะ

กำหนดให้

- EF<sub>CH4</sub> = ค่าสัมประสิทธิ์ของเตาเผาขยะชนิด Batch-type Incineration- Stoker
- = 60
- IW<sub>i</sub> = 0.052 Gg

เพราะฉะนั้น

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ emission} &= 0.052 \text{ Gg} \times 60 \times 10^{-6} \\ &= 3.12 \times 10^{-6} \quad \text{Gg CH}_4 \\ &= 3.12 \times 10^{-6} \times \text{GWP} \\ &= 3.12 \times 10^{-6} \times 28 \quad \text{Gg CO}_2 \\ &= 8.736 \times 10^{-5} \quad \text{Gg CO}_2\text{eq} \\ &= 87.36 \quad \text{kg CO}_2\text{eq} \end{aligned}$$

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการจ้างเอกชนกำจัดขยะมูลฝอยโดยการเผาในเตาเผา คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$N_2O \text{ emission} = \sum (IW_i \times EF_i) \times 10^{-6}$$

โดยที่

- $N_2O \text{ emission}$  = ปริมาณการปล่อย  $N_2O$  (กิกะกรัมต่อปี ;Gg/year)
- $IW_i$  = ปริมาณขยะมูลฝอยประเภท  $i$  ที่ถูกนำไปเผาในเตาเผา (กิกะกรัมต่อปี ;Gg/year)
- $EF_i$  = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาขยะหรือของเสีย (กิโลกรัมไนตรัสออกไซด์ต่อกิกะกรัมของขยะ kg  $N_2O$ / Gg waste)
- $i$  = ประเภทหรือชนิดของขยะที่ถูกนำไปเผาในเตาเผาขยะ

กำหนดให้

- $EF_{N_2O}$  = ค่าสัมประสิทธิ์ของเตาเผาขยะชนิด Batch-type Incineration- Stoker
- = 60
- $IW_i$  = 0.052 Gg

เพราะฉะนั้น

$$\begin{aligned} N_2O \text{ emission} &= 0.052 \text{ Gg} \times 60 \times 10^{-6} \\ &= 3.12 \times 10^{-6} \text{ Gg } N_2O \\ &= 3.12 \times 10^{-6} \times \text{GWP} \\ &= 3.12 \times 10^{-6} \times 265 \text{ Gg } CO_2 \\ &= 8.268 \times 10^{-4} \text{ Gg } CO_2 \text{eq} \\ &= 826.80 \text{ kg } CO_2 \text{eq} \end{aligned}$$



ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการจ้างเอกชนกำจัดขยะมูลฝอยโดยการเผาในเตาเผา คำนวณจากสูตร ดังนี้

$\text{CO}_2 \text{ emission} = \text{MSW} \sum (\text{WF}_j \times \text{dm}_j \times \text{CF}_j \times \text{FCF}_j \times \text{OF}_j) \times 44/12$
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

คำนวณจากสูตร ดังนี้  
โดยที่

- CO<sub>2</sub> emission = ปริมาณการปล่อย CO<sub>2</sub> (กิกะกรัมต่อปี ;Gg/year)
- MSW = ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนทั้งหมดที่นำมาเผาในเตาเผา (กิกะกรัมต่อปี ;Gg/year)
- j = ชนิดขององค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชน
- WF<sub>j</sub> = ปริมาณของขยะชนิด j ที่ถูกนำไปเผา
- dm<sub>j</sub> = สัดส่วนปริมาณขยะแห่งในองค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภท j
- CF<sub>j</sub> = สัดส่วนของคาร์บอนเทียบกับปริมาณขยะแห่งในองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนชนิด j
- FCF<sub>j</sub> = สัดส่วนของฟอสซิลคาร์บอนเทียบกับคาร์บอนทั้งหมดในองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนชนิด j
- OF<sub>j</sub> = สัดส่วนของคาร์บอนที่ถูกออกซิไดซ์ของเชื้อเพลิงเหลวชนิด j
- 44/12 = ค่าการแปลงจากคาร์บอนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์

กำหนดให้

- MSW = 52,388.7 kg waste
- = 52,388.7 kg × 10<sup>-6</sup> Gg waste
- = 0.052387 Gg Waste

ค่า dm CF CFC OF และ Waste Composition มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 22

เพราะฉะนั้น

- CO<sub>2</sub> emission = 25,000 kgCO<sub>2</sub>eq

ตารางที่ 22 การกำหนดค่า dm CF CFC OF และ Waste Composition

Incineration parameters by MSW component	Waste Composition												
	Mix-Food	Mix-Paper	Mix-Garbage Garden	Mix-Wood	Mix-Other	Mix-Textile	Mix-Sludge	Mix-Nappies	Mix-Rubber and leather	Mix-Plastic	Mix-Glass	Mix-Metal	Mix-Stone and ceramic
Dry matter content in % of wet weight (dm) *	0.400	0.900	0.400	0.850	0.900	0.800	0.000	0.400	0.840	1.000	1.000	1.000	0.000
Total carbon content in % of dry weight (CF) *	0.380	0.460	0.490	0.500	0.030	0.500	0.000	0.700	0.670	0.750	0.000	0.000	0.000
Fossil carbon fraction in % of total carbon content (CFC) *	0.000	0.010	0.000	0.000	1.000	0.200	0.000	0.100	0.200	1.000	0.000	0.000	0.000
Oxidation Factor (OF) *	1.00												
Pattaya Waste Composition ** (percentage)	64.36	7.58	0.00	0.88	2.57	1.18	0.00	0.00	0.93	17.26	3.30	1.94	0.00

ที่มา : \* IPCC Guideline 2006 Volume 5 Table 2.3 - 2.5 และ GPC Standard version Table 8.4

\*\* สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชลบุรี

### คณะที่ปรึกษา

1. นายปรเมศวร์	งามพิเชษฐ์	นายกเมืองพัทยา
2. นายวุฒิศักดิ์	เริ่มกิจการ	รองนายกเมืองพัทยาลำดับที่ 1
3. นายมาโนช	หนองใหญ่	รองนายกเมืองพัทยาลำดับที่ 2
4. นางสาวทริทัศน์	เพชรตระกูล	รองนายกเมืองพัทยาลำดับที่ 3
5. นายกฤษณะ	บุญสวัสดิ์	รองนายกเมืองพัทยาลำดับที่ 4
6. นายเกียรติศักดิ์	ศรีวงษ์ชัย	รองปลัดเมืองพัทยา
7. นายศิวัช	บุญเกิด	รองปลัดเมืองพัทยา

### คณะผู้จัดทำ

1. นางสาวณัฐาสุดา	พลราชม	ผู้อำนวยการส่วนควบคุมมลพิษ รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. นางสาวขวัญตา	กิมานุวัฒน์	หัวหน้าฝ่ายจัดการคุณภาพอากาศและเสียง
3. นางสาวสุนิตา	สุขมงคลทวีป	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
4. นางสาวปณิติตา	บุญเลิศ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ