รายงานการปล่อยมลพิษทางอากาศ

(Air pollution emission report.)

บริษัท ยูนิค ซี โปรดักส์ จำกัด (Unique Sea Products Co., Ltd.)
เลขที่ 99/1 หมู่ 1 ถนนเขาขยาย ตำบลบ่อวิน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230
โทรศัพท์ 038-058673-5 โทรสาร 038-058677

ช่วงเวลาของการรายงานข้อมูล ตั้งแต่ มกราคม 2568 – ธันวาคม 2568
Data reporting period: January 2025 – December 2025

ผู้รับผิดชอบจัดทำรายงาน : 1. นางสาวเพ็ญนุราช โนนสวาท แผนกอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ตำแหน่ง Senior Supervisor Safety and Environmental
โทรศัพท์ 038-058673 ต่อ 166 E-mail : she1@thaiuspco.com

2. นางสาวสุจิตรา เป็งหลง แผนกอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ระดับ Specialist
โทรศัพท์ 038-058673 ต่อ 166 E-mail : she@thaiuspco.com

การควบคุมการปล่อยมลพิษจากภาคอุตสาหกรรม

การควบคุมการปล่อยมลพิษจากภาคอุตสาหกรรมได้กลายเป็นหนึ่งในความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมที่เร่งด่วนที่สุดในยุคของเรา เนื่องจากมีผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพของประชาชน โรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือด และมะเร็ง ล้วนมีความเชื่อมโยงโดยตรงกับการสัมผัสกับมลพิษมลพิษทางอากาศ ส่งผลให้ความเจ็บป่วยเพิ่มมากขึ้นจากการเกิดโรคเฉียบพลันและเรื้อรัง และมีผู้เสียชีวิตก่อนวัยอันควรมากกว่า 7 ล้านคนทั่วโลกในแต่ละปี

เพื่อให้บรรลุอนาคตที่ยั่งยืน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดมลพิษทางอากาศ เป็นเรื่องเร่งด่วนและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับในหลายทศวรรษที่ผ่านมา เพื่อให้กระบวนการทางอุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพมากขึ้นและควบคุมการปล่อยมลพิษอย่างเข้มงวดในบริบทนี้ การตรวจสอบ การปล่อยมลพิษทางอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องและแบบเรียลไทม์ โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่พัฒนาโดยบริษัทผู้เชี่ยวชาญ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เข้มงวด มากขึ้น และปกป้องทั้งสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์

การปล่อยมลพิษจากอุตสาหกรรม หมายถึงสารมลพิษที่ถูกปล่อยสู่บรรยากาศจากโรงงานและกระบวนการทางอุตสาหกรรม ซึ่งรวมถึงก๊าซ อนุภาค และสารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อทั้งสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม สารมลพิษเหล่านี้ไม่เพียงแต่กระจายไปในอากาศเท่านั้น แต่ยังปนเปื้อนในน้ำและดิน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมอย่างมากเช่น การเสื่อมโทรมของดินอย่างถาวร และการปนเปื้อนของแหล่งน้ำอย่างรุนแรง ผลกระทบเหล่านี้คุกคามความหลากหลายทางชีวภาพและความพร้อมของทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นต่อชีวิต

การปล่อยมลพิษจากภาคอุตสาหกรรม รวมถึงก๊าซต่างๆ เช่นมีเทน (CH_4), คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_X)ฝุ่นละออง (PM)และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศในฐานะผลพลอยได้จากกระบวนการทางอุตสาหกรรมการ ดำเนินงาน ด้านพลังงานและ กิจกรรมการผลิตการขนส่งและการจัดเก็บในโรงงานอุตสาหกรรม สารเหล่านี้มีปฏิกิริยาสูงและคงอยู่ยาวนานส่งผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อสิ่งแวดล้อมคุณภาพอากาศซึ่งยิ่งทำให้ปรากฏการณ์ระดับโลกต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเป็นกรดของระบบนิเวศเนื่องจากฝนกรด และการก่อตัวของปฏิกิริยาเคมีแสง ทวีความรุนแรงขึ้นหมอกควัน

ยิ่งไปกว่านั้นการสัมผัสกับมลพิษเหล่านี้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลกระทบร้ายแรงต่อสุขภาพของมนุษย์รวมถึงการเพิ่มขึ้นของโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรัง โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคมะเร็ง หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สะสมมาแสดงให้เห็นว่าการปล่อยมลพิษจากอุตสาหกรรมไม่เพียงแต่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม แต่ยังเป็นภัยคุกคามที่ร้ายแรงต่อสุขภาพของประชาชน

แหล่งปล่อยมลพิษหลัก

มลพิษทางอากาศจากภาคอุตสาหกรรมเกิดจากแหล่งปล่อยมลพิษหลากหลายประเภทแหล่งหลักๆ ได้แก่:

การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

ในกระบวนการเผาไหม้ การใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติในหม้อไอน้ำ เตาเผา และระบบผลิตพลังงานในกระบวนการผลิต ส่งผลให้เกิดการปล่อยก๊าซ CO_2, NOx, SO_2 (ซัลเฟอร์ไดออกไซด์) และอนุภาคแขวนลอย

กระบวนการทางเคมีและการผลิต

การปล่อยมลพิษจากอุตสาหกรรมบางประเภท เช่นการผลิตเหล็กและโลหะ อุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี การผลิตซีเมนต์ และการผลิตพลาสติกและปุ๋ย มีส่วนสำคัญในการปล่อยสารมลพิษที่ทำให้คุณภาพอากาศเสื่อมโทรม สารเหล่านี้ได้แก่ ก๊าซต่างๆ (มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โลหะหนัก ไนตรัสออกไซด์แอมโมเนียและสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย)

การใช้ก๊าซทำความเย็นและตัวทำละลาย

การปล่อยสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายจากตัวทำละลายในสี กาว และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดอุตสาหกรรม ทำให้สารเหล่านี้ระเหยได้ง่ายและกลายเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้อง ก๊าซเหล่านี้ทำปฏิกิริยากับก๊าซอื่นๆ ในบรรยากาศได้ง่าย ส่งผลให้เกิดหมอกควันและทำให้คุณภาพอากาศโดยรวมแย่ลง

ผลพลอยได้และของเสียจากอุตสาหกรรม

กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซมีเทนและของเสียอันตรายอื่นๆ เช่น ไดออกซินและฟิวแรน ซึ่งปล่อยออกมาจากหลุมฝังกลบขยะอุตสาหกรรมการเผาขยะอันตราย หรือการทิ้งขยะกลางแจ้งโดยไม่ผ่านการบำบัด

ประเภทของการปล่อยมลพิษจากอุตสาหกรรม

มลพิษจากภาคอุตสาหกรรมหลักที่ส่งผลเสียต่อคุณภาพอากาศและจำเป็นต้องลดมลพิษอย่างเร่งด่วน ได้แก่:

ก๊าซเรือนกระจก

คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

ก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพมากเป็นอันดับสอง รองจากก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเพียงอย่างเดียวก็เป็นหนึ่งในตัวเร่งสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

มีเทน (CH_4)

การผลิตและการขนส่งถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ รวมถึงกระบวนการทางอุตสาหกรรมบางอย่าง ปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพสูงที่สุดนี้ออกมา

ก๊าซมลพิษอื่นๆ

ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x)

เกิดจากปฏิกิริยาทางอุตสาหกรรมที่อุณหภูมิสูงและการเผาไหม้ของยานพาหนะ ซึ่งเป็นสาเหตุของหมอกควันและฝนกรด

ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

ก๊าซมลพิษที่มีกลิ่นเหมือนไข่เน่า ซึ่งถูกปล่อยออกมาในกระบวนการทางอุตสาหกรรม เช่น การกลั่นน้ำมัน

สารแขวนลอย

สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)

การปรากฏตัวของอนุภาคเหล่านี้ในอากาศ ทำให้พวกมันเป็นสารตั้งต้นของโอโซนในชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์ที่เป็นอันตราย

อนุภาคแขวนลอย (PM_1, $PM_{2.5}$, PM_{10})

ก๊าซเหล่านี้เกิดขึ้นระหว่างการเผาไหม้จากแหล่งกำเนิดทั้งแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ สามารถแทรกซึมลึกเข้าไปในปอด ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงระบบทางเดินหายใจ

การปล่อยกลิ่น

มลพิษเหล่านี้ทำให้คุณภาพอากาศเสื่อมโทรมและส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะในพื้นที่อุตสาหกรรม มีความสำคัญอย่างยิ่งในภาคเกษตรกรรมและการเลี้ยงปศุสัตว์ การบำบัดของเสีย โรงบำบัดน้ำเสีย และอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

การเฝ้าระวังและควบคุมมลพิษเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากมลพิษเหล่านี้ส่งผลเสียต่อความเป็นอยู่ที่ดีของผู้พักอาศัยที่อาศัยอยู่ใกล้เขตอุตสาหกรรม ทำให้เกิดอาการปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน นอนไม่หลับ และปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ

การควบคุมการปล่อยมลพิษในภาคอุตสาหกรรม

<u>เปลี่ยนไปใช้แหล่งพลังงานสะอาด</u>

แน่นอนว่าสาเหตุอันดับหนึ่งของปัญหามลพิษและปัญหาน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมีต้นเหตุมาจากแหล่งพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อนกระบวนการผลิต โดยในปัจจุบันยังมีโรงงานจำนวนไม่น้อยที่ยังใช้ถ่านหิน รวมถึงปิโตรเลียมเป็นแหล่งพลังงานหลัก ทั้ง ๆ ที่วัตถุดิบเหล่านี้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศจำนวนมาก ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสภาวะโลกร้อน

ดังนั้นการแก้ปัญหามลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมที่เห็นผลชัดเจนที่สุดคือเปลี่ยนไปใช้แหล่งพลังงานสะอาด เช่น พลังงานน้ำและแสงอาทิตย์ เป็นต้น โดยมีข้อดีดังต่อไปนี้

พลังงานลมและแสงอาทิตย์เป็นพลังงานสะอาดและสามารถหมุนเวียนได้อย่างสมบูรณ์ แตกต่างจากถ่านหินและปิโตรเลียมตรงที่ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ ซึ่งมีส่วนทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ด้วยเหตุนี้พลังงานลมและแสงอาทิตย์จึงเป็นส่วนสำคัญของการเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบพลังงานที่เป็นมิตรกับโลกมากขึ้น

พลังงานลมและแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ รวมถึงคุ้มค่ากว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลมาก โดยในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ต้นทุนของการใช้แหล่งพลังงานสะอาดลดลง ทำให้เป็นทางเลือกที่ตอบโจทย์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้มีขนาดเล็กลงและแยกส่วนได้ ทำให้เหมาะสำหรับการนำมาแก้ปัญหามลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ชนบทที่การเข้าถึงไฟฟ้ามีจำกัด

แหล่งพลังงานสะอาดมีความปลอดภัยมากกว่าถ่านหินและปิโตรเลียมมาก จากข่าวการรั่วไหลของปิโตรเลียมที่พบเห็นได้บ่อยครั้ง และสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง เป็นเครื่องยืนยันถึงข้อเท็จจริงประการนี้ได้เป็นอย่างดี

<u>ใช้เทคโนโลยีเป็นตัวช่วย</u>

ในยุคปัจจุบันที่มีความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด สิ่งนี้เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหามลพิษและปัญหาน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอย่างมาก โดยผู้ประกอบการสามารถติดตั้งอุปกรณ์เทคโนโลยีเข้ามาเป็นตัวช่วย ตัวอย่างเช่น

ติดตั้งระบบการกรองอากาศ เพื่อดักจับมลพิษที่เป็นอันตรายก่อนจะปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ ระบบเหล่านี้สามารถกำจัดอนุภาค ก๊าซพิษ และสารอันตรายอื่น ๆ ออกจากโรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ติดตั้งเทคโนโลยีการผลิตอัจฉริยะ เพื่อตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแบบเรียลไทม์ สิ่งนี้ช่วยให้โรงงานลดการใช้พลังงาน รวมถึงการปล่อยมลพิษสู่อากาศได้ไม่น้อยเลย

เทคโนโลยีการรีไซเคิลและจัดการของเสีย สามารถช่วยให้โรงงานลดปริมาณขยะด้วยการหมุนเวียนใช้เป็นวงจร ซึ่งทำให้สินค้าแต่ละชิ้นที่ผลิตออกมา ถูกนำไปใช้งานได้ยาวนานและคุ้มค่ายิ่งขึ้น

<u>เลือกวัสดุปลอดสารพิษในการผลิตสินค้า</u>

อีกหนึ่งแนวทางแก้ปัญหามลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมที่เห็นผลลัพธ์ได้ชัดเจนที่สุดคือการเริ่มที่ต้นสายปลายเหตุ ด้วยการเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ตัวอย่างเช่น

ใช้วัสดุจากธรรมชาติแทนที่วัสดุสังเคราะห์ เช่น ไม้ไผ่ ฝ้าย และไม้ ซึ่งสามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพได้ และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

หลีกเลี่ยงสารเคมีอันตรายในกระบวนการผลิตสินค้า เช่น ตะกั่ว แคดเมียม และโครเมียม โดยสารเคมีเหล่านี้อาจทำให้เกิดปัญหาทั้งในแง่สุขภาพของพนักงาน และสิ่งแวดล้อม

ใช้บรรจุภัณฑ์สินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น กระดาษ รวมถึงพลาสติกและแก้วที่ผ่านการผลิตให้สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ หรือวัสดุที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใช้ใหม่ได้

<u>ผลิตสินค้าให้พอดีกับความต้องการ</u>

แนวทางแก้ไขที่ตรงจุดคือการวางกลยุทธ์และแผนการผลิตสินค้ากันใหม่ โดยอาจต้องคำนวณทุกขั้นตอนอย่างละเอียดและรอบคอบ เพื่อให้สินค้าเหลือทิ้งมีปริมาณน้อยที่สุด ซึ่งหากทำสำเร็จ นอกจากจะช่วยโลกแล้ว ยังสร้างกำไรที่มากขึ้นแก่ผู้ประกอบการอีกด้วย

<u>ตรวจวัดมลพิษที่โรงงานปล่อยออกมา</u>

ปิดท้ายแนวทางแก้ปัญหามลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยวิธีที่เรียบง่าย และมีประโยชน์มหาศาล นั่นคือการตรวจวัดค่ามลพิษที่โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยออกมา เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ ซึ่งหากตรวจสอบแล้วพบว่ายังไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ภาครัฐกำหนดเอาไว้ ผู้ประกอบการจะได้รู้ตัว และหาวิธีแก้ปัญหาในลำดับต่อไปได้

การคำนวณ

การคำนวณหาปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศทำได้หลายวิธี เช่น วิธีใช้ค่า Emission Factor (EF) โดยนำข้อมูลกิจกรรม (Activity Data) มาคูณกับค่าแฟกเตอร์ เช่น ปริมาณปล่อย (กก.) = ข้อมูลกิจกรรม (หน่วย) x Emission Factor (กก./หน่วย) หรือการตรวจวัดโดยตรง (Direct Measurement) เช่น การใช้ระบบ CEMS เพื่อวัดต่อเนื่องจากปล่องโรงงาน, หรือวิธีคำนวณทางวิศวกรรม (Engineering Calculation) โดยพิจารณาจากความเข้มข้นสารมลพิษ ความเร็วลม อัตราการไหล และขนาดพื้นที่

การคำนวณด้วยวิธี Emission Factor (สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม)

วิธีนี้ใช้สำหรับประเมินการปล่อยมลพิษแบบฟุ้งกระจาย (Fugitive Emissions)

การคำนวณสูตรพื้นฐาน

ปริมาณการปล่อย = Emission Factor (ค่าตัวคูณ) × อัตรากิจกรรม (เช่น ปริมาณการผลิต, การใช้น้ำมัน)

หาค่า Emission Factor สำหรับสารนั้นๆ (อาจได้จากการทดลอง, ตรวจวัด, หรือโมเดล)

นำค่า Emission Factor มาคูณกับข้อมูลกิจกรรม (เช่น ปริมาณการผลิตรายเดือน) จะได้ปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมา

การวัดและคำนวณโดยตรง (Direct Measurement)

1. สำหรับฝุ่นละออง (PM)
2. ชั่งน้ำหนักตัวกรองเปล่า
3. ดูดอากาศผ่านตัวกรองด้วยอัตราการไหลที่ทราบในช่วงเวลาที่กำหนด
4. ชั่งน้ำหนักตัวกรองหลังเก็บฝุ่น (หักน้ำหนักตัวกรองเปล่าออก)
5. คำนวณความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) โดยใช้มวลฝุ่นที่ได้และปริมาตรอากาศที่ผ่านไป
6. CEMS (Continuous Emission Monitoring Systems): ระบบตรวจวัดอัตโนมัติแบบต่อเนื่องจากปล่องโรงงาน สำหรับวัดค่าฝุ่น, SO_2, NO_x, CO, CO_2, O_2

การคำนวณทางวิศวกรรม (Engineering Calculation) / แบบจำลองทางบรรยากาศ (Atmospheric Dispersion Models)

- **หลักการ:** ใช้สมการทางฟิสิกส์และเคมีเพื่อคำนวณความเข้มข้นของมลพิษ ณ ตำแหน่งต่างๆ
- **ตัวอย่างการคำนวณความเข้มข้น:**

$$X(x) = \frac{Emission \times \Delta x}{u \times h^*}$$

เมื่อ x คือความเข้มข้น, u คือความเร็วลม, h* คือความสูงของชั้นอากาศปั่นป่วน

การแปลงหน่วยและค่ามาตรฐาน

- หน่วยที่ใช้บ่อย: มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3), ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ($\mu g/m^3$) หรือ ppm (ส่วนในล้านส่วน)
- ค่ามาตรฐาน: กรมควบคุมมลพิษจะกำหนดค่ามาตรฐาน เช่น PM2.5 ที่ไม่เกิน 50 $\mu g/m^3$ (เฉลี่ย 24 ชม.) เพื่อใช้ประเมินคุณภาพอากาศ
- การคำนวณ AQI: นำค่าความเข้มข้นของสารต่างๆ มาแปลงเป็น "ดัชนีย่อย (Sub-Index)" แล้วเลือกค่าสูงสุดของดัชนีย่อยเป็นค่า AQI ของวันนั้นๆ

ขั้นตอนทั่วไปในการคำนวณ/ประเมินการปล่อยมลพิษ (สำหรับโรงงาน/อุตสาหกรรม)

1. เก็บข้อมูลกิจกรรม: เช่น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง, ปริมาณการผลิต, อัตราการใช้สารเคมี, ระยะเวลาการทำงาน
2. หาค่า Emission Factor (EF): จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ (เช่น หน่วยงานราชการ, EPA) สำหรับสารเคมีและกระบวนการนั้นๆ
3. คำนวณปริมาณการปล่อย: นำข้อมูลกิจกรรม x ค่า EF
4. ใช้เครื่องมือวัด: หากจำเป็นต้องใช้ CEMS หรือการวัดตัวอย่าง เพื่อยืนยันค่าหรือใช้ในการรายงานตามกฎหมาย
5. ใช้แบบจำลอง: เพื่อประเมินผลกระทบและการเคลื่อนที่ของมลพิษในบรรยากาศ

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Footprint) จากกิจกรรม "การขนส่ง" ของเสียนั้น ข้อมูลสำคัญที่ต้องใช้คือ "ระยะทาง" และ "ประเภทของรถ" เนื่องจากน้ำหนักเพียงอย่างเดียวไม่สามารถบอกปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่แน่นอนได้

คำนวณจากปริมาณน้ำมันที่ใช้จริง (แม่นยำที่สุด)

หากคุณมีข้อมูลว่าการขนของเสียรอบนี้ใช้ **น้ำมันดีเซล** ไปกี่ลิตร จะสามารถคำนวณได้แม่นยำกว่าโดยใช้ค่า EF ของเชื้อเพลิง:

การปล่อยก๊าซ (kgCO2e) = ปริมาณน้ำมัน (ลิตร) × 2.74406

(ค่า 2.7446 คือ kgCO2e ต่อการใช้น้ำมันดีเซล 1 ลิตร อ้างอิง TGO 2566)

สรุปเพื่อหาค่า "ต่อหน่วย" (kgCO2e/unit)

หากเป้าหมายของคุณคือการหาค่าการปล่อย **ต่อหน่วยน้ำหนักของเสีย** (เช่น ต่อ 1 กก. หรือ ต่อ 1 ตัน) จะได้สูตรดังนี้:

หน่วยที่ต้องการ	**วิธีการคำนวณ**
kgCO2e / กก. ของเสีย	(ผลรวม kgCO2e จากการขนส่ง) $\div$ $305,472.2$
kgCO2e / ตัน ของเสีย	(ผลรวม kgCO2e จากการขนส่ง) $\div$ 305.47

ข้อแนะนำเพิ่มเติม: หากของเสียนี้ถูกนำไป **"ฝังกลบ" (Landfill)** จะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มเติมจากตัวของเสียเอง (Methane) ซึ่งสูงมาก ประมาณ **2,320 kgCO2e ต่อ 1 ตันของเสีย** (สำหรับขยะรวมทั่วไป)

บริษัท ยูนิค ซี โปรดักส์ จำกัด เลขที่ 99/1 หมู่ 1
ถนนเขาขยาย ตำบลบ่อวิน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230
โทรศัพท์ 038-058673-6 โทรสาร 038-058677

การคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(Calculating the amount of greenhouse gas emissions)

สูตรคำนวณ	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	=	ข้อมูลกิจกรรม X ค่าแฟกเตอร์การปล่อย (Emissions Factors x Activity Data)

การคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประจำปี 2024

ลำดับ	ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data)	ปริมาณ/ปี	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์ EF (kgCO2e/หน่วย)	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO2e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
Scope 1: การปล่อยโดยตรง (Direct Emissions)						
1	น้ำมันดีเซล	17,765.86	L	2.7406	48,689.12	Thai National LCI Database
2	น้ำมันเบนซิน	9,213.14	L	2.2719	20,931.33	
3	สารทำความเย็น	มีเอกสารคำนวนแนบ			167,563.00	IPCC 2013, AR21
Scope 2: การปล่อยทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Indirect Emissions from Purchased						
1	ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	2,180,854.59	kWh	0.5692	1,241,342.43	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
2	ไฟฟ้า	12,591,540.00	kWh	0.5821	7,329,535.43	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)
3	น้ำประปา	26,845.00	m3	0.0264	708.71	
4	LPG	2,092.00	kg	3.1134	6,513.23	
Scope 3: การปล่อยทางอ้อมอื่นๆ (Other Indirect Emissions)						
1	การจัดเก็บรวบรวม และขนถ่ายขยะมูล ฝอยชุมชน	19,450.00	kg	0.0143	278.14	2008 IPCC Volume 5: Waste
2	การจัดการสิ่งปฏิกูล (ดีเซล)	5,374.23	L	2.7406	14,728.61	กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
3	การเดินทางไป-กลับ การกำจัดของเสีย	มีเอกสารคำนวนแนบ			504,454.06	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)
4	การเดินทางไป-กลับ ของพนักงาน (น้ำมันดีเซล)	มีเอกสารคำนวนแนบ			579,060.84	
รวม (Total)					**9,913,804.91**	**kgCO2e/หน่วย**
					9,913.80	**tCO2e/หน่วย**

เอกสารอ้างอิง

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน). กรกฎาคม 2554.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร. กรุงเทพฯ: บริษัท เอส.พี.ไทย เพรส จำกัด. พฤศจิกายน 2554.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). แนวทางการทวนสอบคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท เอส.พี.ไทย เพรส จำกัด. มกราคม 2560.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ตารางค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) ที่ใช้ในการคำนวณค่า ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในรอบ 100 ปี

ชนิดก๊าซเรือนกระจก	**สูตรทางเคมี**	**ค่า GWP**
คาร์บอนไดออกไซด์	CO2	1
มีเทน	CH4	25
ไนตรัสออกไซด์	N2O	298
ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	HFCs	124 – 14,800
เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน	PFCs	22,800
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์	SF6	7,390 – 12,200
ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์	NF3	17,200

ที่มา : IPCC Fourth Assessment Report, 2007, Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing, Chapter 2, page 212)

ภาคผนวก ข. ตารางค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) สำหรับการประเมินรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

<u>สูตรคำนวณ</u> การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม X ค่าแฟกเตอร์การปล่อย

(Emissions Factors x Activity Data)

ลำดับ	**ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data)**	**ปริมาณ/ปี**	**หน่วย**	**ค่าแฟคเตอร์ EF (kgCO2e/หน่วย)**	**การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO2e/หน่วย)**	**แหล่งข้อมูลอ้างอิง**
1	ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	2,383,240.94	kWh	0.5692	1,356,540.74	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
2	ไฟฟ้า	12,999,570.00	kWh	0.5821	7,567,049.70	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)
3	น้ำประปา	37,274.00	m3	0.0264	984.03	
4	น้ำมันดีเซล	21,451.45	L	2.7406	58,789.84	
5	น้ำมันเบนซิน	11,090.37	L	2.2719	25,196.21	
6	LPG	4,290.00	kg	3.1134	13,356.49	
7	กระดาษ	84,040.00	kg	0.735	61,769.40	
8	การจัดเก็บ รวบรวม และขนถ่ายขยะมูลฝอยชุมชน	2,720,000.00	kg	0.0143	38,896.00	2008 IPCC Volume 5: Waste
9	การจัดการสิ่งปฏิกูล	216,482.00	mg/l BOD	0.42	33.19	กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
10	สารทำความเย็น	มีเอกสารคำนวนแนบ			117,906.69	IPCC 2013, AR21
รวม (Total)					**7,883,981.55**	**kgCO2e/หน่วย**
					7,883.98	**tCO2e/หน่วย**