กรมอนามัยส่งเสริมให้คนไทยสุขภาพดี

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข

สถานบริการสาธารณสุขกับการประเมิน Carbon Footprint

สถานบริการสาธารณสุขกับการประเมิน

Carbon Footprint

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข

สถานบริการสาธารณสุขกับการประเมิน

Carbon Footprint

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข

ชื่อหนังสือ	:	สถานบริการสาธารณสุขกับการประเมิน Carbon Footprint
ISBN	:	978-616-11-1488-6
จัดพิมพ์โดย	:	สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โทรศัพท์ 0 2590 4253 โทรสาร 0 2590 4255
พิมพ์ครั้งที่ 1	:	มีนาคม 2555 จำนวนพิมพ์ : 5,000 เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 2	:	กุมภาพันธ์ 2556 จำนวนพิมพ์ : 5,000 เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 3	:	ตุลาคม 2557 จำนวนพิมพ์ : 5,000 เล่ม
พิมพ์ที่	:	โรงพิมพ์ สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นวิกฤติการณ์ที่กำลังส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อทุกประเทศทั่วโลก วิกฤติการณ์ดังกล่าวเป็นผลจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสภาพความเป็นอยู่ของประชาชน เช่น ความแห้งแล้ง น้ำท่วม ภัยพิบัติต่าง ๆ รวมทั้งมีผลกระทบต่อเนื่องไปสู่ภาคเกษตรกรรม ห่วงโซ่อาหารความเป็นอยู่ของประชาชน ภาวะทางโภชนาการ การระบาดของโรค ซึ่งล้วนแต่เป็นผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนอันเกิดจากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นหลายชนิด แต่ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโตมีเพียง 6 ชนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ก๊าซไฮโดรฟลูโรคาร์บอน ก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอน และก๊าซซัลเฟอร์เฮ็กซาฟลูโอไรด์ ซึ่งประเทศสมาชิกรวมถึงประเทศไทยได้ร่วมลงนามที่จะช่วยกันลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว

กรมอนามัย โดยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวจึงได้จัดทำโครงการสาธารณสุขรวมใจรณรงค์ลดโลกร้อน ด้วยการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (GREEN & CLEAN Hospital) เพื่อให้สถานบริการสาธารณสุขในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ได้แก่ โรงพยาบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สถานีอนามัย ที่ร่วมโครงการฯ ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก นับเป็นแบบอย่างที่ดีในการมีส่วนร่วมต่อความรับผิดชอบสิ่งแวดล้อมและสังคม นอกจากนี้สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อมได้จัดทำเว็ปไซด์โครงการสาธารณสุขรวมใจรณรงค์ลดโลกร้อน (http://carbonfootprint.anamai.go.th) เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสาร และพัฒนาโปรแกรมประเมิน Carbon Footprint รวมทั้งจัดทำหนังสือ “สถานบริการสาธารณสุขกับการประเมิน Carbon Footprint” ขึ้น คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรสาธารณสุขในการรวบรวมข้อมูล และคำนวณหาค่า Carbon Footprint ที่เกิดจากกิจกรรมของสถานบริการสาธารณสุข เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินกิจกรรมที่สอดคล้องกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งนำไปสู่การลดภาวะโลกร้อนต่อไป

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม
กรมอนามัย
ตุลาคม 2557

สารบัญ

หน้า

บทนำ

- สภาวะโลกร้อน 1
- ปรากฏการณ์เรือนกระจก 3
- ศักยภาพในการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน 5
- ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน 5
- ข้อตกลงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 7

สถานบริการสาธารณสุขกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- กิจกรรม GREEN 11
- กลยุทธ์ CLEAN 16

Carbon Footprint

- Carbon Footprint คืออะไร 18
- ประเภทของ Carbon Footprint 18
- การแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 20
- ฉลากคาร์บอน 21
- ปริมาณ Carbon Footprint 23
- การคำนวณ Carbon Footprint 24
- ประโยชน์ของ Carbon Footprint 26
- Carbon Footprint ...เครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 27
- ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน Carbon Footprint ในสถานบริการสาธารณสุข 29
- การสมัครเป็นสมาชิก website 42
- ตารางบันทึกข้อมูลเพื่อการคำนวณ Carbon Footprint 58

บรรณานุกรม 66

ภาคผนวก

คณะที่ปรึกษา

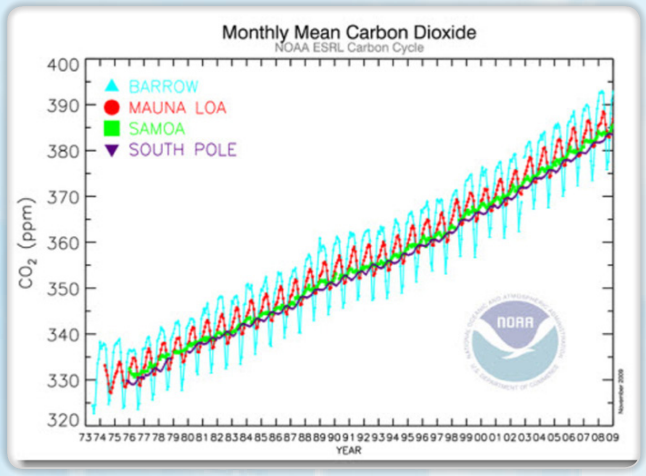
บทนำ

ปัจจุบันสภาวะโลกร้อน ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนับเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากส่งผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อมนุษยชาติ เป็นผลมาจากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลายชนิดที่เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม มีการคาดการณ์ในอีก 100 ปี ข้างหน้าว่าอุณหภูมิโลกจะสูงขึ้น 3-5 °C ซึ่งหากไม่เร่งดำเนินการป้องกันและแก้ไข สภาพการณ์เลวร้ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อโลกและสิ่งมีชีวิตทั้งมวล

สภาวะโลกร้อน

สภาวะโลกร้อน (Global warming) เป็นปรากฏการณ์การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใกล้พื้นผิวโลกและน้ำในมหาสมุทรตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังคริสต์ศตวรรษที่ 20 และมีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากการเปิดเผยข้อมูลผลการวัดระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเหนือภูเขา Moana Loa ในรัฐฮาวาย (หรือที่เรียกว่า Keeling Curve) โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ชื่อ Ralph Keeling พบว่า บรรยากาศของโลกมีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501 (ค.ศ. 1958)

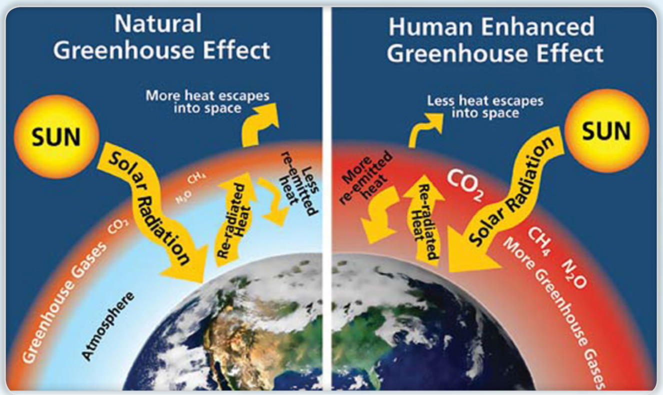


หลังจากนั้นก็ได้มีการตรวจวัดและสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะในรายงานของหน่วยงานระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovermental Panel on Climate Change : IPCC) ซึ่งพบว่า อุณหภูมิบริเวณภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.1- 0.3 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษ ปริมาณน้ำฝนรวมมีแนวโน้มลดลง ระดับน้ำทะเลมีแนวโน้มสูงขึ้นประมาณ 1-3 มิลลิเมตรต่อปี และมีโอกาสที่จะเกิดสภาวะความรุนแรงของสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้น

ปรากฏการณ์เรือนกระจก

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเนื่องมาจากความผันแปรตามธรรมชาติ หรือกิจกรรมของมนุษย์ โดยกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง คือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้ภาวะเรือนกระจกรุนแรงกว่าที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ และส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น

ปรากฏการณ์เรือนกระจก (เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วงความยาวคลื่นอินฟราเรดที่สะท้อนกลับ ถูกดูดกลืนโดยโมเลกุลของไอน้ำ Greenhouse Effect) หมายถึงปรากฏการณ์ที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และ CFCs ในบรรยากาศ ทำให้โมเลกุลเหล่านี้มีพลังงานสูงขึ้นและเกิดการถ่ายเทพลังงานซึ่งกันและกัน ทำให้อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศสูงขึ้น การถ่ายเทพลังงานและความยาวคลื่นของโมเลกุลเหล่านี้จะเกิดต่อๆ กันไปในบรรยากาศ ทำให้โมเลกุลเกิดการสั่นหรือการเคลื่อนไหวตลอดเวลาเป็นเหตุให้เรารู้สึกร้อน



ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน หรือรังสีอินฟราเรดได้ดี ก๊าซเหล่านี้ช่วยรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ หากชั้นบรรยากาศของโลกไม่มีก๊าซเรือนกระจก ดังเช่นดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ในระบบสุริยะแล้ว จะทำให้อากาศร้อนจัดในตอนกลางวัน และหนาวจัดในตอนกลางคืน เนื่องจากก๊าซเหล่านี้ดูดคลื่นรังสีความร้อนไว้ในเวลากลางวัน แล้วค่อยๆ แผ่รังสีความร้อนออกมาในเวลากลางคืน ทำให้อุณหภูมิในบรรยากาศโลกไม่เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ คือ ไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โอโซน มีเทน และไนตรัสออกไซด์ สารซีเอฟซี เป็นต้น แต่ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีเพียง 6 ชนิด โดยจะต้องเป็นก๊าซที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (anthropogenic greenhouse gas emission) เท่านั้น ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน ก๊าซเปอร์ฟลูออโรคาร์บอน และก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ ทั้งนี้ ยังมีก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ สารซีเอฟซี (CFC หรือ Chlorofluorocarbon) ซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็นและใช้ในการผลิตโฟม แต่ไม่ถูกกำหนดในพิธีสารเกียวโต เนื่องจากเป็นสารที่ถูกจำกัดการใช้ในพิธีสารมอนทรีออลแล้ว

กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ก่อให้เกิดการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจก การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ รวมทั้งการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การเกษตรและปศุสัตว์ปล่อยก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์ ควันจากท่อไอเสียรถยนต์ปล่อยก๊าซโอโซน นอกจากนี้ กระบวนการแปรรูปอุตสาหกรรมยังปล่อยสารฮาโลคาร์บอน (CFCs, HFCs, PFCs) อีกด้วย

การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกนั้น ส่งผลให้ชั้นบรรยากาศกักเก็บรังสีความร้อนได้มากขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นด้วย แต่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกนั้นไม่ได้เพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรงกับปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดยังมีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Global Warming Potential: GWP) ที่แตกต่างกัน

ศักยภาพในการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน

ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนนี้ ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนของโมเลกุล และขึ้นอยู่กับอายุของก๊าซนั้นๆ ในบรรยากาศ โดยจะคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น 20 ปี 50 ปี หรือ 100 ปี โดยค่า GWP ของก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ ในช่วงเวลา 100 ปี เป็นดังนี้

ตารางที่ 1 ก๊าซเรือนกระจก และศักยภาพในการทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน

ก๊าซเรือนกระจก	อายุในชั้นบรรยากาศ (ปี)	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (เท่าของคาร์บอนไดออกไซด์)
คาร์บอนไดออกไซด์ CO_2	Variable	1
มีเทน CH_4	12	25
ไนตรัสออกไซด์ N_2O	114	298
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ SF_6	3,200	22,800

ที่มา : Adapted from IPCC, FAR, WG1, Chapter 2, February 2007, p. 212.

ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

ทุกๆ คนทราบดีว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นส่งผลร้ายต่อโลกของเรา คำพูดหนึ่งที่เรามักจะได้ยินกันจนติดหูคือ *โลกร้อน* โลกของเราจะร้อนขึ้น แท้จริงแล้วผลกระทบที่เกิดขึ้นคือ อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น ซึ่งอาจจะไม่ได้สูงทุกๆ พื้นที่บนโลก แต่อุณหภูมิเฉลี่ยที่สูงขึ้นนั่นเอง นอกจากจะทำให้บางพื้นที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้ภูเขาน้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย ผลที่ตามมาคือ ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การไหลเวียนของกระแสน้ำอุ่นกระแสน้ำเย็นในมหาสมุทรเปลี่ยนแปลงไป และทำให้อุณหภูมิของน้ำทะเลและอากาศเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย บางพื้นที่ที่เคยหนาวกลับร้อน บางพื้นที่ที่ร้อนก็กลับหนาว บางพื้นที่ที่ร้อนอยู่แล้วก็ร้อนยิ่งขึ้นกว่าเดิม เป็นปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ***การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ*** นอกจากนี้ยังทำให้เกิดผลกระทบต่างๆ ตามมาอีกมากมาย เช่น

➲ **สภาพภูมิอากาศแปรปรวน** นอกจากผลของการเปลี่ยนแปลงทิศทางและความเร็วในการไหลของกระแสน้ำในมหาสมุทรและมวลอากาศ ทำให้อุณหภูมิและฤดูกาลของแต่ละพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปแล้ว อุณหภูมิที่สูงขึ้นยังทำให้น้ำผิวดินระเหยสู่ชั้นบรรยากาศมากขึ้น ปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น และตกอย่างกระจุกตัวมากขึ้น บางพื้นที่จะพบภัยแล้งอย่างรุนแรง บางพื้นที่จะประสบภัยน้ำท่วม

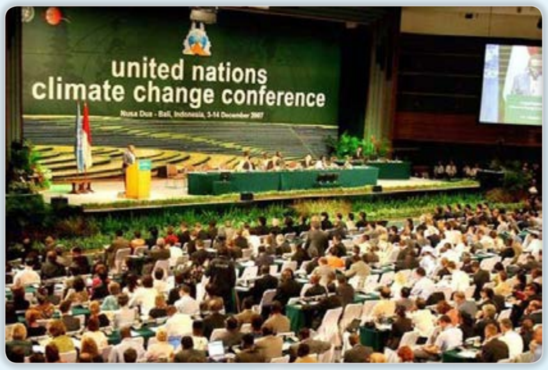
➲ **การรุกล้ำของน้ำทะเลตามแนวชายฝั่ง** ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการละลายของภูเขาน้ำแข็งที่ขั้วโลก ส่งผลให้บริเวณแนวชายฝั่งและพื้นที่ต่ำใกล้ทะเลถูกรุกล้ำเข้ามา มีข้อมูลยืนยันแล้วว่าระดับน้ำทะเลสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มว่าเร็วขึ้นอีกด้วย

➲ **ภาวะขาดแคลนอาหาร** สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแลงไป ภัยแล้ง น้ำท่วม ปัญหาน้ำเค็มรุกล้ำบริเวณปากอ่าว ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อภาคเกษตรกรรม ปศุสัตว์ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง สัตว์ล้มตาย ล้วนแล้วแต่ส่งผลโดยตรงต่อปริมาณอาหารและเกิดภาวะขาดแคลนอาหารในหลายๆพื้นที่

➲ **ผลกระทบด้านสุขภาพ** การศึกษาพบว่าจะมีการติดเชื้อเพิ่มมากขึ้นในโรคมาลาเรีย ไข้ส่า อหิวาตกโรค และอาหารเป็นพิษ พาหะนำโรคบางชนิดมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น โดยเฉพาะยุงลาย อุณหภูมิที่สูงขึ้นและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ยุงลายมีระยะฟักตัวสั้นลงจาก 7 วัน เหลือ 5 วัน จากเดิมที่เคยหากินตอนกลางวันก็มาหากินตอนกลางคืนจนถึงห้าทุ่ม ที่อันตรายกว่านั้นก็คือ พบไวรัสเดงกี่ในยุงลายตัวผู้ซึ่งปกติจะพบเฉพาะในตัวเมียที่ดูดเลือดผู้ป่วย และสามารถถ่ายทอดไวรัสเดงกี่สู่ลูกน้ำยุงลายได้อีกด้วย ส่งผลให้การควบคุมโรคยากยิ่งขึ้นไปอีก

ข้อตกลงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ทั่วโลกเริ่มตระหนักถึงความสำคัญในการร่วมมือเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว จึงได้เกิดเป็นข้อตกลงร่วมกันขึ้นมา 2 ฉบับ คือ อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และพิธีสารเกียวโต



อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) เป็นอนุสัญญาฯที่เกิดจากความพยายามของประชาคมโลกในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่เชื่อว่ามีสาเหตุมาจากภาวะเรือนกระจก (Greenhouse Effect) อันเนื่องมาจากการสะสมตัวของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของก๊าซต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความเข้มข้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย เพื่อให้ระบบนิเวศน์ธรรมชาติสามารถปรับตัวได้ และเพื่อเป็นการประกันว่าจะไม่มีผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารและการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน แต่ไม่ได้กำหนดระดับหรือปริมาณก๊าซที่จะรักษาปริมาณไว้เป็นตัวเลขที่แน่นอน

ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันต่ออนุสัญญาฯ มีพันธกรณีต้องปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในมาตรา 4 แห่งอนุสัญญาฯ ดังนี้

- ร่วมรับผิดชอบในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยใช้นโยบายที่ไม่มีผลเสียต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภายใต้หลักการ “มีความรับผิดชอบร่วมกันในระดับที่แตกต่างกัน” (common but differentiated responsibilities) การป้องกันไว้ก่อน (Precautionary) และความเสมอภาค (Equity) แต่ไม่มีพันธกรณีในกรอบการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก
- จัดทำรายงานแห่งชาติ (National Communication) เสนอต่อสำนักเลขาธิการอนุสัญญาฯ ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงให้ประเทศภาคีต่างๆ ทราบถึงการมีส่วนร่วมของประเทศไทยกับประชาคมโลก

- ➲ เข้าร่วมประชุมเจรจาต่อรองและการพัฒนาทางด้านเทคนิค เช่น การประชุมสมัชชาประเทศภาคี (COP) หรือการประชุม Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
- ➲ ดำเนินการศึกษาวิจัยทางด้านวิชาการที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ได้กำหนดข้อผูกพันทางกฎหมาย (Legal binding) ไว้ในกรณีดำเนินการตามพันธกรณี โดยมาตรา 3 ได้กำหนดพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศภาคี ตามพิธีสารเกียวโต 6 ชนิด คือ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PCFs) และซัลเฟอร์เฮกซาฟลูโอไรด์ (SF_6) โดยกำหนดการลดก๊าซเหล่านี้ให้คิดเทียบเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 equivalent)

โดยกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว 41 ประเทศ (Annex I) มีพันธกรณีต้องลดก๊าซเรือนกระจก 5% ของปี 1990 ภายในปี 2012 และกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา 150 ประเทศ (Non-Annex I) รวมถึงประเทศไทยที่ได้ลงนามรับรองพิธีสารเกียวโตและให้สัตยาบันไว้ ให้ดำเนินการตามความสมัครใจ ไม่มีพันธกรณีต้องลดก๊าซเรือนกระจกในช่วงพันธกรณีแรก พ.ศ. 2551 - 2555

การประชุมรัฐมนตรีสาธารณสุขของกลุ่มประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออก ว่าด้วยการสุขาภิบาลและสุขอนามัย ในการประชุมฯ ณ กรุงนิวเดลี ประเทศอินเดีย ในวันที่ 8 กันยายน 2551 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อหารือประเด็นปัญหาสาธารณสุขของภูมิภาคอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และร่วมกันวางแนวทางแก้ไข ผลการประชุมได้กำหนดเป็นข้อตกลงร่วมกันขึ้นมาเรียกว่า *New Delhi Declaration on climate change and human health in the South-East Asia Region*

1. ดำเนินการตามมติ WHA 61.19 เรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับสุขภาพ และวางกรอบแนวทางการดำเนินงานระดับภูมิภาค

2. พัฒนาศักยภาพระบบสาธารณสุขและแผนงานสาธารณสุขที่มีอยู่

3. สร้างความตระหนักถึงผลกระทบสุขภาพจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้กับบุคลากรสาธารณสุข และบุคลากรกลุ่มอื่น เช่น ด้านการศึกษา และภาคเอกชน

4. พัฒนาสุขภาพของผู้ประกอบวิชาชีพด้านสุขภาพให้สามารถจัดการกับปัญหานี้ได้

5. ส่งเสริมการศึกษา วิจัย และพัฒนา

6. สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพชุมชนท้องถิ่นในการจัดการปัญหา

7. ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการดำเนินงานตามมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบ และทำการบูรณาการงานด้านสุขภาพกับงานอื่นๆ

8. ลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในหน่วยงาน/ สถานบริการสาธารณสุข

9. มีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ทั้งในระดับประเทศ และระหว่างประเทศ ในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน

เพื่อให้การดำเนินงานตามข้อตกลงระหว่างประเทศดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประเทศไทยได้จัดตั้งผู้ประสานงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิ อากาศ (Climate Change Convention Officer : CCCO) ขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรี ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 30 หน่วยงาน ประกอบด้วยหน่วยงานระดับกระทรวง 19 หน่วยงาน (ทุกกระทรวง) และหน่วยงานที่มิใช่กระทรวง 11 หน่วยงาน โดยมีข้อเสนอแนะเพื่อสนับสนุนการดำเนินการร่วมกันดังนี้

1. เห็นควรสนับสนุนให้มี การจัดทำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการดำเนินของ CCCO ทั้งในระดับหน่วยงาน และระหว่างหน่วยงานในลักษณะเครือข่าย (Network) เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลการดำเนินงาน และการติดตามผลการดำเนินงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เห็นควรให้ CCCO ของแต่ละหน่วยงานทำการประสานงานและพัฒนากลไกการรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ ตลอดจนรายงานข้อมูลการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายในหน่วยงานของตน โดยพิจารณาตามยุทธศาสตร์แห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2551-2555 ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบ สำหรับใช้เป็นกรอบการดำเนินงานของประเทศไทย

3. เห็นควรให้ CCCO ผลักดันให้หน่วยงานในสังกัดมีแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม เกี่ยวกับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นรูปธรรม พร้อมทั้งเผยแพร่ข้อมูลทางเว็บไซด์ของแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการสืบค้น และนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานเชิงนโยบายได้อย่างเหมาะสม

สถานบริการการสาธารณสุข กับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปัญหาการลดภาวะโลกร้อนไม่สามารถให้หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาได้ แต่จะต้องเป็นความร่วมมือกันผนึกกำลังจากทุกฝ่ายและทุกภาคส่วน

สถานบริการสาธารณสุข เช่น โรงพยาบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สถานีอนามัย สถานพยาบาลของเอกชน ฯลฯ เป็นหน่วยงานที่ให้บริการประชาชนทั้งด้านการป้องกัน ส่งเสริม และการรักษาสุขภาพ ดังนั้นในแต่ละวันจึงมีประชาชนมาใช้บริการจำนวนมาก ทำให้เกิดกิจกรรมหลากหลายในสถานบริการสาธารณสุข โดยหลายๆ กิจกรรมเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานและเชื้อเพลิง เช่น การใช้กระแสไฟฟ้า การเดินทางทั้งของบุคลากร ผู้ป่วยและญาติ การติดต่อสื่อสาร การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ สินค้า และบริการต่างๆ อีกทั้งยังทำให้เกิดของเสียจำนวนมาก เช่น เศษอาหารจากตึกผู้ป่วย โรงอาหาร ร้านอาหาร สิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการขับถ่ายและน้ำเสีย ทั้งที่เกิดขึ้นจากการใช้ของผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่ ตลอดจนมูลฝอยติดเชื้อ นอกจากนี้ยังมีการใช้สารเคมีเพื่อการรักษาผู้ป่วย เช่น สารที่ใช้เป็นยาสลบซึ่งมีไนตรัสออกไซด์เป็นองค์ประกอบ สารเคมีอื่นๆ เช่น น้ำยาทำความสะอาด รวมถึงปุ๋ยเคมีหรือสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการปลูกต้นไม้ โดยก๊าซนี้มีศักยภาพทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์หลายเท่า

กรมอนามัย ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงการสาธารณสุขรวมใจรณรงค์ลดโลกร้อน ด้วยการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สถานบริการสาธารณสุขในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขเป็นต้นแบบและมีส่วนร่วมในการลดสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการบริการ ด้วยหลักการ Green & Clean ซึ่งสามารถสมัครเข้าร่วมโครงการฯ และร่วมกันแสดงเจตจำนงในการเป็นโรงพยาบาลร่วมลดโลกร้อนได้ที่ http://envh.anamai.moph.go.th/green/

กิจกรรม GREEN

กิจกรรม GREEN คือ กิจกรรมในการดำเนินงานตามโครงการสาธารณสุขรวมใจรณรงค์ลดโลกร้อน ด้วยการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

G : Garbage คือ **การจัดการและการใช้ประโยชน์จากขยะและสิ่งปฏิกูล** โดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าก่อนทิ้งไปเป็นขยะ ด้วยหลัก 3 Rs คือ ลดการใช้ (Reduce) ใช้ซ้ำ (Reuse) และการใช้ทรัพยากรที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycle) รวมถึงการใช้ประโยชน์จากขยะ เช่น การนำเศษผัก ผลไม้ เศษอาหาร หรือสิ่งปฏิกูลนำกลับมาผ่านกระบวนการย่อยสลายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

R : Rest room คือ **การพัฒนาส้วมในสถานบริการสาธารณสุขให้ได้มาตรฐานส้วมสาธารณะไทย (HAS)** โดยการพัฒนาห้องส้วมในสถานบริการสาธารณสุขตามมาตรฐานส้วมสาธารณะไทย คือ สะอาด เพียงพอ ปลอดภัย และลดการใช้สารเคมีในห้องส้วม

E : Energy คือ **การลดใช้พลังงาน และใช้พลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพหรือชีวมวล** โดยการใช้มาตรการประหยัดไฟฟ้า การประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง หรือมีการใช้พลังงานทดแทนจากชีวภาพหรือชีวมวล และพลังงานหมุนเวียน เช่น การผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas) จากเศษอาหาร เศษผักผลไม้ หรือมูลฝอยอินทรีย์ การทำไบโอแก๊ส การใช้โซล่าเซล กังหันลม เป็นต้น

E : Environment คือ **การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ช่วยลดโลกร้อน และเอื้อต่อสุขภาพ** โดยนำแนวทางการดำเนินงาน 5 ส หรือการพัฒนาสถานที่ทำงานน่าอยู่น่าทำงาน (Healthy Work Place) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในสถานบริการสาธารณสุข ด้วยหลักการและแนวคิด สะอาด ปลอดภัย สิ่งแวดล้อมดี มีชีวิตชีวา การปรับปรุงภูมิทัศน์ การปลูกต้นไม้เพื่อดูดซับมลพิษและเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจน

N : Nutrition คือ **รณรงค์การบริโภคอาหารปลอดสารพิษ การใช้ผักพื้นบ้าน และอาหารพื้นเมือง** ด้วยการปลูกผักเพื่อบริโภคในครัวเรือน หรือรวมพลังเป็นกลุ่มเป็นชุมชน การใช้ผักพื้นบ้าน ปลูกผักตามฤดูกาล ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และยาปราบศัตรูพืช จะช่วยลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ออกสู่บรรยากาศโลก โดยสถานบริการสาธารณสุขที่มีการประกอบอาหารสำหรับผู้ป่วยใช้วัตถุดิบในการประกอบอาหารที่ปลอดสารพิษ และเป็นผลผลิตที่ได้ในท้องถิ่น เพื่อเป็นการช่วยลดพลังงานในการขนส่ง และรณรงค์เชิญชวนให้ประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ ใช้พืชผักปลอดสารพิษ ในการประกอบอาหารด้วยเช่นกัน

กลยุทธ์ CLEAN หมายถึง กลยุทธ์ในการดำเนินงานเพื่อลดโลกร้อน ประกอบด้วย

C: Communication การสื่อสารสาธารณะเพื่อสร้างความเข้าใจ การดำเนินงานลดโลกร้อน ต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคลากร ผู้มารับบริการและญาติ รวมถึงภาคีเครือข่ายอื่นๆ การสื่อสารประชาสัมพันธ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อสร้างกระแสผลักดันให้หน่วยงานต่างๆ ตลอดจนประชาชนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดความตระหนัก และเกิดความร่วมมือในการลดโลกร้อน

L : Leader สร้างบทบาทนำเพื่อเป็นตัวอย่างในการดำเนินงาน การขับเคลื่อนการลดโลกร้อน ด้วยการสร้างตัวแบบหรือต้นแบบสถานบริการสาธารณสุขลดโลกร้อน ด้วยกิจกรรม GREEN เพื่อเป็นตัวอย่างในการดำเนินงานลดโลกร้อน เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สามารถถ่ายทอดกิจกรรมลดโลกร้อนสู่ภาคีเครือข่าย

E : Effectiveness การบังเกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสถานบริการสาธารณสุขขับเคลื่อนการดำเนินงานลดโลกร้อน ด้วยกิจกรรม GREEN ให้บังเกิดผลเป็นรูปธรรม มีผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน แสดงประสิทธิภาพการลดการใช้ทรัพยากร และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

A : Activity สร้างกิจกรรมเพื่อสร้างจิตสำนึกอย่างมีส่วนร่วม โดยสถานบริการสาธารณสุขมีการดำเนินการลดโลกร้อน ด้วยกิจกรรม GREEN ครบทั้ง 5 ด้าน อย่างเข้มข้นและต่อเนื่อง เป็นผู้นำในการรณรงค์ลดโลกร้อน และเชิญชวนให้ภาคีเครือข่ายอื่นเข้าร่วมโครงการฯ โดยชี้แจงให้เกิดเข้าใจและตระหนักต่อปัญหาภาวะโลกร้อน แนวทางการลดภาวะโลกร้อนด้วยหลักการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ภายใต้กิจกรรม GREEN และดำเนินการอย่างมีส่วนร่วมของหน่วยงานอื่นๆ รวมทั้งสรุปบทเรียนเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน อันจะนำไปสู่นวัตกรรมใหม่ๆ ต่อไป

N : Network ความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายในการร่วมกันลดโลกร้อน โดยสถานบริการสาธารณสุขสร้างความร่วมมือกับภาคีเครือข่าย ชุมชนและท้องถิ่น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการดำเนินงานลดโลกร้อนร่วมกัน และมีการขยายผลการดำเนินงานสู่สถานบริการสาธารณสุขและหน่วยงานอื่นๆ ต่อไป

สิ่งสำคัญในการลดภาวะโลกร้อนของสถานบริการสาธารณสุข คือ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเริ่มจากการสำรวจและคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโรงพยาบาล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกมาตรการที่เหมาะสมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อไป

Carbon Footprint

การลดภาวะโลกร้อนของสถานบริการสาธารณสุข เริ่มต้นโดยการที่เราต้องรู้ว่าสถานบริการสาธารณสุขของเราปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณเท่าไหร่ จากแผนกไหน กิจกรรมใด เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดแผนสำหรับดำเนินการในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยมีเครื่องมือที่ช่วยในการคำนวณ คือ Carbon Footprint

Carbon Footprint คืออะไร

Carbon Footprint คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ โดยตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ บริการ และองค์กร แสดงผลในเชิงปริมาณ คือ เทียบเท่ากับศักยภาพการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นกิโลกรัม (kg CO_2 equivalent) หรือ ตัน (tons CO_2 equivalent)

ประเภทของ Carbon Footprint

Carbon Footprint สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. Carbon Footprint ของมนุษย์เป็น Carbon Footprint ที่เกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการเดินทาง การใช้ชีวิตที่บ้านและที่ทำงาน แม้กระทั่งการรับประทานอาหาร ทั้งนี้กิจกรรมต่างๆ มีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งสิ้น โดยค่าเฉลี่ยของประเทศไทยในปัจจุบันมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ 5.3 - 5.5 ตันคาร์บอน/คน/ปี

2. Carbon Footprint ของผลิตภัณฑ์ (Carbon Footprint of Products) เป็นการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน จนถึงการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังใช้งาน โดยคำนวณออกมาในรูปของน้ำหนักคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2eq)

3. Carbon Footprint ขององค์กร (Carbon Footprint of Organizations) เป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมขององค์กรหรือหน่วยงานต่างๆ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน เป็นต้น ไม่ว่าจะเป็นการปล่อยโดยตรงจากกิจกรรมขององค์กร หรือการปล่อยทางอ้อม เช่น การใช้ไฟฟ้าในองค์กร การปล่อยจากกระบวนการในสายซัพพลายเชน เป็นต้น โดยจะมีการนำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยทั้งหมดมาคำนวณเพื่อให้ได้ Carbon Footprint ขององค์กร ในรูปของน้ำหนักคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2eq)

การแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมด้วยการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การทำกิจกรรมหรือโครงการต่างๆ เพื่อเป็นการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) กำลังเป็นสิ่งที่องค์กรชั้นนำหลายแห่งให้ความสำคัญ เพราะนอกจากจะเป็นการสร้างประโยชน์กลับคืนสู่สังคมแล้ว ยังเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่องค์กรอีกด้วย กิจกรรม CSR นั้นสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการช่วยเหลือผู้ด้อยโอกาสด้วยสิ่งของเครื่องใน กิจกรรมต่างๆ ให้ความรู้ การปลูกป่า สร้างโรงเรียน ฯลฯ นอกจากกิจกรรมเหล่านี้แล้ว ปัจจุบันการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกใหม่สำหรับผู้ที่ให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งหมายถึงกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
2. พยายามดำเนินงานในเชิงรุกเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในข้อ (1)
3. จัดทำโครงการเพื่อลดหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ณ สถานที่อื่น รวมถึงการส่งเสริมให้ผู้อื่นทำแทนหรือการซื้อคาร์บอนเครดิต ยกตัวอย่างเช่น

บริษัท Suntory ของประเทศญี่ปุ่น ติดฉลากคาร์บอนออฟเซตใน Barley Gold Beer รุ่นพิเศษ มี QR code ที่กระป๋อง เมื่อผู้บริโภคสแกนและเข้าสู่เวปไซต์ ซึ่งทำได้หนึ่งครั้งต่อวัน บริษัทจะทำการชดเชยก๊าซเรือนกระจกให้ 100 กรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

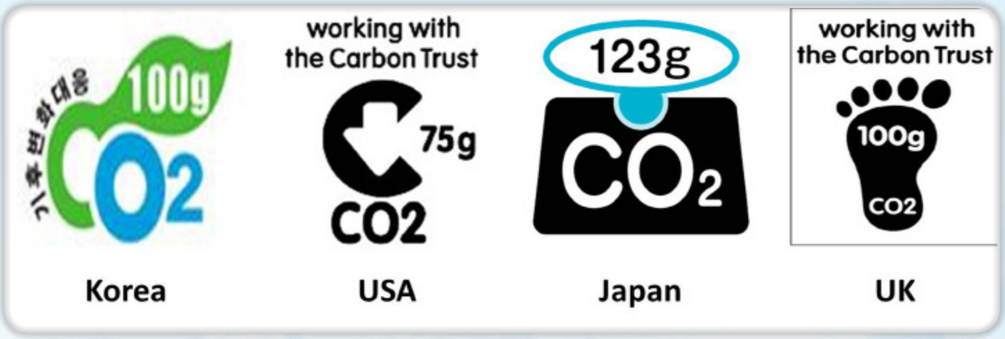
การแข่งขันกีฬาโอลิมปิก 2012 ณ กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ได้เชิญชวนให้ผู้เข้าชมลงทะเบียนคำนวณคาร์บอนฟุตพรินท์จากการเดินทางซึ่งคาดว่าจะมากถึง 400,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยจะนำรายได้จากผู้ให้การสนับสนุนการจัดการแข่งขันกีฬาโอลิมปิคและพาราลิมปิคไปใช้ในการลดและชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อไป

ฉลากคาร์บอน

ฉลากคาร์บอน (Carbon Label) เป็นการแสดงข้อมูลปริมาณ Carbon Footprint หรือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ บริการ หรือองค์กร โดยแสดงเป็นหน่วยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent)

ข้อมูล Carbon Footprint ในฉลากคาร์บอน อาจแสดงในรูป

- ฉลาก Carbon Footprint ต่ำ (Low-carbon seal)
- ฉลากบ่งชี้ระดับ Carbon Footprint (Carbon rating)
- ฉลากบอกขนาด Carbon Footprint (Carbon score)

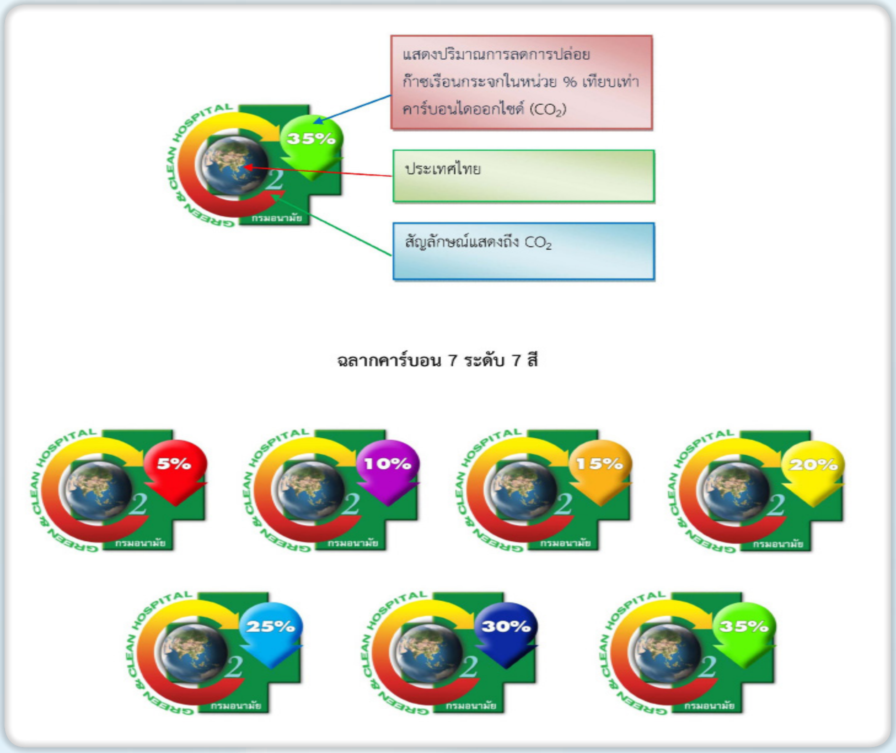


โดยการติดฉลากบนผลิตภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุ การแสดงข้อมูล ณ จุดขาย ในรายงานประจำปี หรือบนเว็บไซต์

ปัจจุบันได้มีการให้ความสำคัญต่อการมีส่วนร่วมลดภาวะโลกร้อนและความรับผิดชอบต่อสังคม โดยในหลายประเทศได้พัฒนาฉลากคาร์บอนขึ้น เช่น สหราชอาณาจักร มีการจัดตั้งองค์กรชื่อ “คาร์บอนทรัสต์” (Carbon Trust) เป็นหน่วยงานเอกชนที่จัดตั้งโดยรัฐ ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ติดฉลากคาร์บอนวางจำหน่ายแล้วมากกว่า 1,000 รายการ และยังมีอีกหลายประเทศ อาทิ ฝรั่งเศส สวิสเซอร์แลนด์ เยอรมันนี สหรัฐอเมริกา แคนาดา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และจีน เป็นต้น

สำหรับประเทศไทย การพัฒนา “ฉลาก Carbon Footprint” (Carbon Reduction Label) ดำเนินงานโดยองค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ได้ประกาศใช้เป็นทางการเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2552 ในขณะนี้มีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติให้ขึ้นทะเบียน Carbon Footprint แล้วหลายรายการ ประกอบด้วยสินค้าหลายกลุ่ม เช่น เครื่องดื่มกระป๋อง กระเบื้องเซรามิคบุผนัง เส้นด้ายยืดไนล่อน ไก่ย่างบรรจุถุง ผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุง เป็นต้น

สำหรับสถานบริการสาธารณสุข กรมอนามัยได้จัดทำฉลากคาร์บอนขึ้น โดยใช้ฉลากบ่งชี้ระดับการลด Carbon Footprint แบ่งเป็น 7 ระดับ 7 สี ตามปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงในสถานบริการสาธารณสุขแต่ละแห่ง



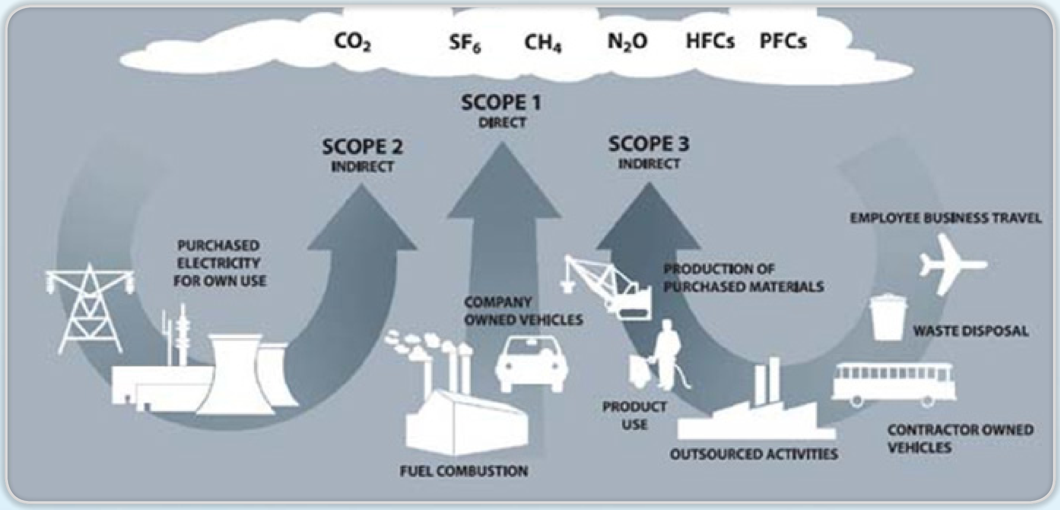
ปริมาณ Carbon Footprint

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission) จากกิจกรรมขององค์กร หรือโรงพยาบาล และสถานบริการการสาธารณสุข ต้องปฏิบัติตามแนวทางการคำนวณ Carbon Footprint ที่ระบุไว้ใน Greenhouse Gases Protocol (GHG Protocol) สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ

1. Direct Emission (Scope 1) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากการดำเนินกิจกรรมที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือควบคุมอยู่ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงในเตาเผา หม้อไอน้ำ เครื่องจักรขององค์กร การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับการทำงานขององค์กร โดยใช้พาหนะขององค์กร

2. Indirect Emission (Scope 2) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งอื่นที่องค์กรไม่ได้เป็นเจ้าของหรือควบคุม ได้แก่ การใช้กระแสไฟฟ้าซึ่งองค์กรต้องซื้อจากผู้ผลิตกระแสไฟฟ้า

3. Indirect Emission (Scope 3) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดเนื่องจากกิจกรรมขององค์กรแต่องค์กรไม่ได้เป็นเจ้าของหรือควบคุม เป็นส่วนนอกเหนือจาก scope 1 และ scope 2 เช่น จากการซื้อสินค้า และบริการจากผู้อื่น การใช้พาหนะเดินทางหรือขนส่งของหน่วยงานอื่น การจ้างหน่วยงานอื่นให้นำขยะและของเสียไปกำจัด การจ้างเหมาบริการต่างๆ



อนึ่ง เมื่อมีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรสิ่งสำคัญจะต้องไม่นับซ้ำในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมขององค์กรอื่น จึงต้องแบ่งให้ชัดเจนระหว่างการปล่อย (emission) ที่องค์กรสร้างขึ้นเองกับการปล่อย (emission) ที่องค์กรไม่ได้สร้างขึ้นโดยตรง นี่คือ เหตุผลของการแบ่ง emission เป็น scope ต่างๆ ตามความเป็นเจ้าของ หรือสิทธิในการควบคุมกิจการนั้นๆ ขององค์กร และพบว่าองค์กรที่มีลักษณะเป็นสำนักงานส่วนใหญ่มีการปล่อย (emission) เป็น Indirect คือ องค์กรไม่ได้เป็นเจ้าของแต่ช่วยลดการปล่อยได้

การคำนวณ Carbon Footprint

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำเป็นจะต้องมีข้อมูล 2 ส่วน

1. ข้อมูลของสถานบริการสาธารณสุข (activity data) ในส่วนของข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิที่จะต้องมีการแสดงในหน่วยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น ค่าพลังงานไฟฟ้าแสดงหน่วยเป็นกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง (kWh) หรือน้ำหนักของของเสีย แสดงหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kg) หรือตัน (Ton) เป็นต้น

2. ข้อมูล emission factor มีความจำเพาะกับกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก และมีหลายหน่วยงานกำหนดไว้ ซึ่งต้องมีการเลือกใช้ให้เหมาะสม

สูตรการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

activity data x emission factor = CO_2 emission

Activity data เป็นข้อมูลกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Emission factor เป็นค่าคงที่ที่ใช้เปลี่ยน Activity data ให้เป็นค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ในการคำนวณหาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยนำมาคูณกับ emission factor ของประเภทวัสดุ พลังงาน หรือกระบวนการนั้นๆ และแปลงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกนั้นให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยการนำไปคูณกับค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อนของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด

ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือศักยภาพในการทำให้โลกร้อน ประเมินได้จากการวัดหรือการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดที่เกิดขึ้นจริง และแปลงค่าให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อนในรอบ 100 ปี ของ IPCC (GWP_{100}) ที่เป็นค่าล่าสุดเป็นเกณฑ์

ตัวอย่าง ก๊าซมีเทนมีค่า (GWP_{100}) เท่ากับ 25 หมายความว่าก๊าซมีเทน 1 กิโลกรัม มีศักยภาพในการทำให้โลกร้อนเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25 กิโลกรัม ดังนั้นการปล่อยก๊าซมีเทน 1 กิโลกรัม คิดเป็นศักยภาพในการทำให้โลกร้อนเท่ากับ 25 กิโลกรัม คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เป็นต้น

การแสดงผล การแสดงปริมาณ Carbon Footprint สำหรับค่า Carbon Footprint บนผลิตภัณฑ์ ควรแสดงด้วยตัวเลข 3 ตัว (Three significant number) เช่น 2.15 g, 150 kg เป็นต้น และค่า Carbon Footprint ขององค์กรแสดงเป็นค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี เช่น 50 $kgCO_2e$, 20 tCO_2e

สำหรับการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของสถานบริการสาธารณสุขนั้น ข้อมูลกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโรงพยาบาล สถานีอนามัย และสถานบริการการสาธารณสุขอื่นๆ แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณสำหรับแต่ละกิจกรรมต่างๆ ไว้ในตาราง (ภาคผนวก)

ประโยชน์ของ Carbon Footprint

ปัจจุบันหลายประเทศให้ความสำคัญกับการลดโลกร้อน และการพัฒนาประเทศให้ก้าวไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Society) และประเทศไทยก็เป็นอีกประเทศหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้ โดยนำคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการติดฉลากคาร์บอนมาเป็นกลไกสำคัญอันหนึ่งในการดำเนินการ

ประโยชน์ของ Carbon Footprint

สำหรับผู้ผลิต

1. การวิเคราะห์ Carbon Footprint ทำให้ทราบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละขั้นตอนตลอดวัฏจักรของผลิตภัณฑ์
2. ผลการวิเคราะห์ Carbon Footprint ทำให้สามารถจำแนกประเด็นปัญหาหลัก ลำดับความสำคัญของสิ่งที่ต้องแก้ไขปรับปรุง รวมทั้งการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคาร์บอนต่ำ
3. การแสดงข้อมูล Carbon Footprint ด้วยฉลากคาร์บอน เป็นการแสดงความตั้งใจในความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ตลอดจนเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคต่อการลดปัญหาสภาวะโลกร้อน

สำหรับสถานบริการสาธารณสุข

1. การประเมิน Carbon Footprint ทำให้ทราบแหล่ง และปริมาณที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากกิจกรรมต่างๆ ในสถานบริการสาธารณสุข

2. ข้อมูล Carbon Footprint สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจกำหนดแผน แนวทางการจัดการ และเพิ่มประสิทธิภาพ ในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3. การได้รับฉลากคาร์บอน เป็นการแสดงภาพลักษณ์ที่ดีของสถานบริการสาธารณสุข ต่อความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

4. เพิ่มโอกาสทางธุรกิจ (โรงพยาบาลเอกชน)

5. เป็นทางเลือกของผู้ใช้บริการที่ต้องการมีส่วนร่วมในการช่วยลดปัญหาสภาวะโลกร้อน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

สำหรับผู้บริโภค และผู้ใช้บริการ

1. ทราบข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อให้เกิดความตระหนักถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเนื่องมาจากชีวิตประจำวัน

2. ทราบแนวทางการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีฉลากคาร์บอน เพื่อช่วยกันลดภาวะโลกร้อน

ดังนั้น Carbon Footprint จึงเป็นเครื่องมือที่กระตุ้นให้ภาคการผลิต การบริการ และองค์กร เกิดความตื่นตัวในการดำเนินการลดโลกร้อน ในขณะเดียวกัน ก็เป็นการสร้างความตระหนักให้แก่ผู้อุปโภคและผู้บริโภค รวมทั้งสร้างทางเลือกให้กับผู้บริโภคในการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ช่วยบรรเทาปัญหาโลกร้อน

Carbon Footprint...เครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพในการลดโลกร้อน

Carbon Footprint เป็นเครื่องมือในการวัดผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นการคำนวณ Carbon Footprint ของสถานบริการสาธารณสุข ทำให้เรารู้ว่าสถานบริการฯ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณเท่าไร จากแผนก/ส่วนไหน และจากกิจกรรมอะไร

คำตอบเหล่านี้มีความสำคัญต่อการกำหนดแผนการลดก๊าซเรือนกระจกในสถานบริการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณ Carbon Footprint โดยมีการเก็บข้อมูลการจัดการของเสีย พบว่า โรงพยาบาลมีขยะทั้งหมด 100,000 กก./ปี หากโรงพยาบาลไม่มีการคัดแยกขยะ และให้เทศบาลมาเก็บขนขยะและนำไปกำจัดโดยการ

ฝังกลบที่บ่อขยะซึ่งอยู่ห่างออกไป 5 กม. การจัดการขยะของโรงพยาบาลแห่งนี้ก่อให้เกิดปริมาณ Carbon Footprint

CO_2 emission = Activity Data x Emission Factor

CO_2 emission = CO_2 emission การฝังกลบ + CO_2 emission เดินทางไปฝังกลบ

= (100,000 kg x 0.8421 kgCO_2/kg) + (100,000 kg/1000 kg x 5 km x 0.0494 kgCO_2/ton-km)

= 84,210 kgCO_2 + 24.7 kgCO_2

= 84,234.7 kgCO_2 = 84.2 tonCO_2

แต่ถ้าโรงพยาบาลดำเนินการคัดแยกขยะอินทรีย์ออกจากขยะทั่วไป ได้ 20,000 กก. และนำไปทำปุ๋ยหมัก

CO_2 emission = CO_2 emission การฝังกลบ + CO_2 emission เดินทางไปฝังกลบ + CO_2 emission ทำปุ๋ยหมัก

= (80,000 kg x 0.8421 kgCO_2/kg) + (80,000 kg x 5 km x 0.0494 kgCO_2/ton-km/1000 km)) + ((20,000 kg x 0.1 kgCO_2/kg) + (20,000 kg x 0.0894 kgCO_2/kg))

= 67,388 kgCO_2 + 3,788 kgCO_2

= 69,176 kgCO_2 = 69.18 tonCO_2

จากข้อมูลพบว่าเมื่อโรงพยาบาลดำเนินการคัดแยกขยะอินทรีย์ออกจากขยะทั่วไป จะสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึง

= 84,234.7 kgCO_2 - 69,176 kgCO_2

= 15,058.7 kgCO_2 (15.06 tonCO_2)

และสามารถนำปุ๋ยหมักที่ได้มาใช้ปลูกต้นไม้ช่วยลดการใช้สารเคมี และหากโรงพยาบาลดำเนินการคัดแยกขยะรีไซเคิลออกจากขยะทั่วไปได้อีก จะสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากขึ้น

นอกจากนี้ Carbon Footprint ยังใช้ในการวางแผนการเดินทาง การเลือกใช้ยานพาหนะ ซึ่งยานพาหนะแต่ละชนิดใช้เชื้อเพลิงแตกต่างกัน และเชื้อเพลิงแต่ละชนิดมีค่า Carbon Footprint ไม่เท่ากัน ยังรวมถึงการเลือกซื้อสินค้า เช่น การเลือกซื้อหลอดไฟ การเลือกซื้ออุปกรณ์ประหยัดไฟ และการทำกิจกรรมอื่นๆ

ดังนั้นการกำหนดกิจกรรมในการลดก๊าซเรือนกระจก โดยการนำค่า Carbon Footprint มาเป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจ การลำดับกิจกรรมที่ต้องดำเนินการก่อนหลังเป็นสิ่งสำคัญต่อความสำเร็จในการลดโลกร้อน

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน Carbon Footprint ในสถานบริการสาธารณสุข

1. ทำให้ทุกคนในสถานบริการสาธารณสุขทั้งผู้บริหารและเจ้าหน้าที่เห็นความสำคัญและร่วมกันในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การลด Carbon Footprint ของสถานบริการสาธารณสุขอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกคน ดังนี้

1) ผู้บริหารให้การสนับสนุน กำหนดนโยบายและเป้าหมายเชิงนโยบายอย่างชัดเจน และประกาศให้บุคลากรทุกคนได้รับทราบอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ระดับสูงทำเป็นแบบอย่างที่ดีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2) มีการจัดเตรียมงบประมาณและทรัพยากรด้านอื่นๆ เช่น วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้

3) กำหนดผู้รับผิดชอบหลักที่ชัดเจน

4) ได้รับความร่วมมือจากบุคลากรทุกฝ่ายอย่างจริงจัง เพื่อเป็นกำลังในการขับเคลื่อน

5) พัฒนาระบบการสื่อสารระหว่างบุคลากรของโรงพยาบาล ผู้ป่วย และชุมชน เพื่อให้เกิดความตระหนักและผลักดันให้มีส่วนร่วมในการดำเนินงาน

2. เรียนรู้และดำเนินการด้านการสำรวจข้อมูล Carbon Footprint ของสถานบริการสาธารณสุข เลือกวิธีการประเมิน และกำหนดขอบเขต (Scope)

โดยการทำ CO_2 Inventory : CO_2 Inventory คือ การรวบรวมแหล่งปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ของโรงพยาบาล รวมทั้งชนิดและปริมาณ ทำให้ทราบแนวทาง และข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางแผนการลดก๊าซเรือนกระจกของโรงพยาบาล

1) **<u>กำหนดขอบเขตองค์กร</u>** <u>(Organization Boundary)</u> ระบุสถานที่บริเวณพื้นที่/ หน่วยงานย่อยต่างๆ ของโรงพยาบาลที่ต้องการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ โดยการกำหนดขอบเขตองค์กรสามารถเลือกกำหนดให้เป็นแบบควบคุมการดำเนินงาน ควบคุมการเงิน หรือแบบปันส่วนกรรมสิทธิ์ แบบใดแบบหนึ่ง ซึ่งกรมอนามัยเลือกกำหนดขอบเขตแบบควบคุมการดำเนินงาน คือจะคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงานที่อยู่ภายใต้การควบคุมการดำเนินงานของโรงพยาบาล ได้แก่ อาคารบริการ สำนักงาน บ้านพักเจ้าหน้าที่ รวมถึง หน่วยซักฟอก โรงครัว หน่วยซ่อมบำรุง แต่ไม่นับรวมส่วนที่เป็นเจ้าของ

แต่โรงพยาบาลไม่มีอำนาจในการควบคุมการดำเนินงาน หรือส่วนที่ผู้อื่นมาขอใช้สถานที่ เช่น วิทยาลัยพยาบาล ร้านค้าหาบเร่ เป็นต้น

2) **<u>กำหนดขอบเขตกิจกรรม</u>** <u>(Operation Boundary for the inventory)</u> ระบุภารกิจ/ กิจกรรมขององค์กรที่มีการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ เช่น การเดินทาง การใช้เชื้อเพลิง การเดินทางของบุคลากร (ไป-กลับ) การจัดการของเสีย การใช้สารเคมี อื่นๆ

ซึ่งในการทำ CO_2 Inventory ต้องกำหนดขอบเขตที่เหมาะสม มีความครอบคลุมทุกแหล่งที่มีการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ มีความคงเส้นคงวา ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง และสามารถตรวจสอบได้ ดังนี้

(1) Direct Emission (Scope 1) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร ได้แก่

1.1 การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (รถที่ใช้ในการดำเนินงานของหน่วยงาน)

1.2 การใช้ก๊าซหุงต้มจากโรงครัว

1.3 การจัดการขยะ เฉพาะส่วนที่องค์กรจัดการเอง เช่น หน่วยงานเผา/ฝังกลบเอง รวมถึงขยะติดเชื้อ และการนำขยะมาหมักปุ๋ย หมักน้ำหมัก ทำ Biogas ส่วนขยะที่คัดแยกเพื่อ Recycle หรือเป็นอาหารสัตว์ ถือได้ว่ายังไม่เกิดเป็นขยะ จึงจะไม่นำส่วนนี้มาคิด

1.4 การจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.4.1 ระบบบำบัดแบบใช้อากาศ เช่น บ่อบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (AS), บึงประดิษฐ์

1.4.2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ เช่น Septic Tank

1.5 การจัดการสิ่งปฏิกูล (ของเสียจากห้องส้วมซึ่งเข้าสู่ถังเกรอะ)

กรณีของโรงพยาบาลขนาดตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไป จะถูกบังคับด้วยกฎหมายให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย เกือบทั้งหมดจะบำบัดสิ่งปฏิกูลจากห้องส้วมรวมกับระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะไม่นำส่วนนี้มาคิดอีก เนื่องจากค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะปรากฏรวมกับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว

1.6 การใช้สารเคมีทางการแพทย์ ซึ่งมักพบว่ามีการใช้ในห้องผ่าตัด เช่น SF6, CO2, สารจำพวกยาสลบ (Nitrus Oxide, Isoflurance, Desflurance, Sevoflurance)

1.7 การใช้ปุ๋ย เฉพาะกรณีที่เป็นปุ๋ยเคมี หากเป็นปุ๋ยหมักหรือน้ำหมักชีวภาพที่หมักเอง จะไม่นำส่วนนี้มาคิดอีก เนื่องจากค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะปรากฏรวมกับขั้นตอนการหมักขยะแล้ว

(2) Indirect Emission (Scope 2) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอกมาใช้ โดยคิดจากปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้ารวมทั้งหมดขององค์กร

(3) Indirect Emission (Scope 3) คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม เนื่องจากกิจกรรมขององค์กร แต่องค์กรไม่ได้เป็นเจ้าของหรือควบคุม ได้แก่

3.1 การจ้างเอกชน/เทศบาล ดำเนินการเผา/ฝังกลบขยะ รวมถึงขยะติดเชื้อ ซึ่งการจ้างผู้อื่นดำเนินการกำจัดขยะจะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ 2 ขั้นตอน คือ การขนส่งขยะ และ การเผา/ฝังกลบขยะ

3.2 การโดยสารเครื่องบิน แบ่งตามระยะทางของแต่ละเที่ยวบินออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแตกต่างกันไป

3.3 การจ้างเหมาพาหนะ (เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของหน่วยงาน)

3.4 การใช้น้ำประปา

3. กำหนดปีฐาน และเรียนรู้วิธีการค้นหาข้อมูล เพื่อใช้ในการคำนวณ Carbon Footprint ของสถานบริการสาธารณสุข

1. **ปีฐาน** (Base Year) การกำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ นั้น จะต้องมีข้อมูลของปีที่ผ่านมาที่เชื่อถือได้ และครอบคลุมขอบเขตที่กำหนดไว้ หากไม่มีข้อมูลดังกล่าวสามารถเริ่มต้นเก็บในปีแรกที่ใช้เป็นปีฐาน

วัตถุประสงค์ของการกำหนดปีฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ว่าจะสามารถลดลงได้อีกเท่าใด เมื่อดำเนินการตามแผนการลดก๊าซเรือนกระจกตามที่กำหนดไว้ ดังนั้น ปัจจัยต่างๆ ที่เป็นผลให้เกิดก๊าซเรือนกระจกในปีฐาน และปีที่เปรียบเทียบจะต้องเหมือนกันจึงจะสามารถเปรียบเทียบกันได้ หากปัจจัยหรือสาเหตุของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเปลี่ยนแปลงไป จำเป็นต้องปรับปีฐานใหม่ให้เป็นปัจจุบันตามการเปลี่ยนแปลงนั้น

2. **กำหนดกิจกรรม** (Activity Data) ที่ต้องเก็บข้อมูลมาคำนวณปริมาณ Carbon Footprint นำเอากิจกรรมที่ระบุไว้ในแต่ละ Scope มาคำนวณหาค่า CO_2 Emission

ข้อมูลที่สำคัญต่อการคำนวณ Carbon Footprint ของโรงพยาบาลประกอบด้วย

➲ รายละเอียดโครงสร้างองค์กร

➲ ข้อมูลกิจกรรมตามที่ได้กำหนดขอบเขตไว้ข้างต้น

โดยข้อมูลที่ได้ต้องมีการกำหนด ดังนี้

➲ กำหนดหน่วยวัดที่ชัดเจน (ดูหน่วยจากภาคผนวก) เช่น ไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นลิตร การเดินทางเป็นกิโลเมตร เป็นต้น

➲ วางระบบการเก็บข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็นแบบบันทึกข้อมูล ระบุ วิธีการเก็บ ความถี่ในการเก็บ ความละเอียดในการเก็บ เช่น บันทึกการใช้น้ำมันรถยนต์ราชการ บันทึกปริมาณขยะแยกประเภท บันทึกการใช้ไฟฟ้า บันทึกการใช้สารเคมี เป็นต้น

➲ มีวิธีการคาดคะเน/ประมาณการที่เหมาะสมในกรณีขาดข้อมูลของจริง

3. Emission Factor (EF) มีการปรับปรุงให้เหมาะสมเป็นครั้งคราว หลายหน่วยงานจัดทำขึ้น ต้องระบุว่าใช้ของหน่วยงานใด

ค่า EF มีค่ามากหรือน้อย ขึ้นกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน มี EF มากกว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยก๊าซ ในส่วนของการเดินทางค่า EF ขึ้นกับชนิดเชื้อเพลิง และประสิทธิภาพในการใช้เชื้อเพลิงนั้น

ดังนั้น ต้องเลือก EF ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ต้องการคำนวณ CO_2

4. การคำนวณ Carbon Footprint ของสถานบริการสาธารณสุข

การคำนวณ Carbon Footprint ของสถานบริการสาธารณสุข ใช้สูตร

activity data x emission factor = CO_2 emission

การคำนวณควรแยกไว้ในแต่ละ Scope เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินงานในแผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตัวอย่างเช่น การเดินทางที่เกี่ยวกับการทำงาน โดยใช้ยานพาหนะของหน่วยงาน Activity Data คือ ข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางทั้งปี และค่า Emission Factor ต้องใช้ค่าที่เป็นของเชื้อเพลิงประเภทนั้นด้วย

จากนั้นคำนวณค่า Carbon Footprint ในแต่ละกิจกรรมจนครบทุกกิจกรรม นำปริมาณ Carbon Footprint ที่ได้ทั้งหมดมารวมกัน จะเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่โรงพยาบาลแห่งนั้นปล่อยออกสู่บรรยากาศในปีนั้น ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุตามกิจกรรมที่ได้จัดเก็บข้อมูล

ตัวอย่างการคำนวณ Carbon Footprint

ตัวอย่างที่ 1 โรงพยาบาล ข. มีปริมาณขยะทั่วไปทั้งหมด 100 กิโลกรัมต่อวัน และมีการกำจัดเอง โดยวิธีการฝังกลบ จากวิธีการดังกล่าวสามารถคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ปริมาณเท่าใด

activity data = 100 kg

emission factor = 0.8421 kgCO_2e/kg

CO_2 emission = 100 kg x 0.8421 kgCO_2e/kg

= **84.21 kgCO_2e**

ดังนั้น โรงพยาบาล ข. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากขยะทั่วไป 100 กิโลกรัมที่กำจัดด้วยวิธีการฝังกลบเท่ากับ 84.21 กิโลกรัมต่อวันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 2 โรงพยาบาล ค. มียานพาหนะที่โรงพยาบาลเป็นเจ้าของจำนวน 4 คัน ในเดือนกรกฎาคม 2553 โรงพยาบาลใช้น้ำมันดีเซลทั้งหมด 1,750 ลิตร อยากทราบว่าโรงพยาบาลนี้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ดีเซล) ปริมาณเท่าใด

activity data = 1,750 L

emission factor = 3.0 kgCO_2e/L

CO_2 emission = 1,750 L x 3.0 kgCO_2e/L

= 5,250 kgCO_2e

= **5.25 tonCO_2e**

ดังนั้น โรงพยาบาล ค. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล 1,750 ลิตร เท่ากับ 5.25 ตันต่อเดือนคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 3 สถานีอนามัยแห่งหนึ่งในจังหวัดนนทบุรี มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำกิจกรรมต่างๆ ในเดือนตุลาคม 2553 รวม 500 kWh ต่อเดือน อยากทราบสถานีอนามัยแห่งนี้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำกิจกรรมต่างๆ เป็นปริมาณเท่าใด

activity data = 500 kWh

emission factor = 0.5610 kgCO_2e/ kWh

CO_2 emission = 500 kWh x 0.5610 kgCO_2e/kWh

= **280.5 kgCO_2e**

ดังนั้น สถานีอนามัยนี้ มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำกิจกรรมต่างๆ ในเดือนตุลาคม 2553 เท่ากับ 280.5 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 4 โรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง บุคลากรใช้บริการโดยสารเครื่องบินในการปฏิบัติงานในเดือนกันยายน 2553 เที่ยวละ 500 กิโลเมตร 6 เที่ยว รวมเป็นระยะทาง 3,000 กิโลเมตรต่อเดือน ในการเดินทางของบุคลากรโรงพยาบาลนี้ มีการปล่อยเรือนกระจกออกมาเป็นปริมาณเท่าใด

activity data	=	3,000 km
emission factor	=	0.13 kgCO_2e/km
CO_2 emission	=	3,000 km x 0.13 kgCO_2e/km
	=	**390 kgCO_2e**

ดังนั้น โรงพยาบาลเอกชนแห่งนี้ มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากการใช้บริการโดยสารเครื่องบินในการปฏิบัติงานในเดือนกันยายน เท่ากับ 390 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 5 โรงพยาบาล ง. มีปริมาณขยะทั่วไปทั้งหมด 10,000 กิโลกรัมต่อปี และส่งไปกำจัดด้วยเตาเผาที่ใช้เทคโนโลยี Stoker (แบบตะกรับ) โดยเผาเป็นครั้งคราวต่อเนื่องกัน 24 ชั่วโมง ที่มีการเผา 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยใช้บริการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งมีระยะไป-กลับเฉลี่ย 20 กิโลเมตร โรงพยาบาล ง. ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศจากการกำจัดขยะทั่วไปในแต่ละปีในปริมาณเท่าใด

คำนวณการกำจัดขยะที่ใช้เทคโนโลยี Stoker (แบบตะกรับ)

เมื่อดูจากตาราง Emission Factor แล้ว จะพบว่าเกิดก๊าซเรือนกระจกขึ้น 2 ชนิด คือ มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ให้แยกคำนวณและนำมาบวกกัน

activity data	=	10,000 kg หรือ 0.01 Gg
emission factor	=	6 kgCH_4/Gg
CO_2 emission	=	0.01Gg x 6 kgCH_4/Gg
	=	0.06 kgCH_4 x 25 GWP100
	=	**1.5 kgCO_2e**
และ activity data	=	10,000 kg หรือ 10 ton
emission factor	=	41gN_2O/ton
CO_2 emission	=	10 ton x 41 gN_2O/ton
	=	410 gN_2O x 289 GWP100
	=	118,490 gCO_2e
	=	**118.49 kgCO_2e**

คำนวณการขนส่งขยะไปกำจัด

activity data	=	10 ton x 20 km
	=	200 ton-km
emission factor	=	0.0494 kgCO_2e/ton-km

CO_2 emission = 200 ton-km x 0.0494 $kgCO_2e$/ton-km
= **9.88 $kgCO_2e$**

Total CO_2 emission = ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (จากมีเทน (CH_4) + ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) + จากการขนส่ง)
= 1.5 $kgCO_2e$ + 118.49 $kgCO_2e$ + 9.88 $kgCO_2e$
= **129.87 $kgCO_2e$**

ดังนั้น โรงพยาบาล ง. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากกำจัดขยะทั่วไป 10,000 กิโลกรัมต่อปี ที่ส่งไปกำจัดด้วยวิธีการเผาเท่ากับ 129.87 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 6 โรงพยาบาล ฉ. มียานพาหนะที่โรงพยาบาลเป็นเจ้าของจำนวน 8 คัน โดยมี 4 คันที่ใช้น้ำมันดีเซล 2 คันใช้น้ำมันเบนซิน และอีก 2 คัน ใช้แก๊ส NGV ในเดือนมกราคม 2553 โรงพยาบาลใช้น้ำมันดีเซลทั้งหมด 2,500 ลิตร น้ำมันเบนซิน 1,000 ลิตร และใช้แก๊ส NGV 500 ลิตร อยากทราบว่าโรงพยาบาลนี้ มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ ปริมาณเท่าใด

คำนวณการใช้น้ำมันดีเซล

activity data = 2,500 L
emission factor = 3.0 kg CO_2e/L
CO_2 emission = 2,500 L x 3.0 kg CO_2e/L
= **7500 $kgCO_2e$**

คำนวณการใช้น้ำมันเบนซิน

activity data = 1,000 L
emission factor = 2.6 kg CO_2e/L
CO_2 emission = 1,000 L x 2.6 $kgCO_2e$/L
= **2,600 $kgCO_2e$**

คำนวณการใช้แก๊ส NGV

activity data = 500 L
emission factor = 0.24 $kgCO_2e$/L
CO_2 emission = 500 L x 0.24 $kgCO_2e$/L
= **120 $kgCO_2e$**

Total CO_2 emission = ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (จากการใช้น้ำมันดีเซล + น้ำมันเบนซิล + ก๊าซ NGV)
= 7,500 $kgCO_2e$ + 2,600 $kgCO_2e$ + 120 $kgCO_2e$
= 10,220 $kgCO_2e$
= **10.22 $tonCO_2$**

ดังนั้น โรงพยาบาล ฉ. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในเดือนมกราคม 2553 เท่ากับ 10.22 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 7 สถานีอนามัย ก. มีระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแยกออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย ในปี 2552 มีผู้ใช้บริการเฉลี่ย 25 คนต่อวันโดยประมาณ (บุคลากรและผู้ใช้บริการทั้งหมด) สถานีอนามัยแห่งนี้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการสิ่งปฏิกูลในปี 2552 เป็นปริมาณเท่าใด

activity data = 2.0 L/person/day x 25 person x 154.63 mg/LBOD

= 0.0077315 kgBOD/day

emission factor = 0.42 kg CH_4/kgBOD

CO_2 emission = 0.0077315 kgBOD/day x 0.42 kg CH_4/kgBOD

= 0.00324723 kgCH_4 /day x 25 GWP100

= 0.081 kgCO_2e/day x 365

= **29.63 kgCO_2e**

ดังนั้น สถานีอนามัย ก. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากการจัดการสิ่งปฏิกูลในปี 2552 เท่ากับ 29.63 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 8 โรงพยาบาล ข. ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลเป็น Septic system มีปริมาณน้ำเสียเข้าระบบเฉลี่ย 500,000 ลิตรต่อวัน และมีค่า BOD ของน้ำเสีย 160 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาปริมาณเท่าใด

activity data = 500,000 L x 160 mg/LBOD

= 80 kg BOD

emission factor = 0.30 kgCH_4/kgBOD

CO_2 emission = 80 kgBOD x 0.30 kg CH_4/kgBOD

= 24 kg CH_4 x 25 GWP100

= **600 kgCO_2e**

ดังนั้น โรงพยาบาล ข. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากการบำบัดน้ำเสีย 500,000 ลิตรต่อวันเท่ากับ 600 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตัวอย่างที่ 9 ปีงบประมาณ 2554 โรงพยาบาล ค. ใช้ก๊าซไนตรัสออกไซด์ในการผ่าตัดทั้งสิ้น 20 กิโลกรัม จะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผ่าตัดออกมาปริมาณเท่าใด

activity data	=	20 kg
emission factor	=	0.296 tonCO_2e/kg
	=	296 kgCO_2e/kg
CO_2 emission	=	20 kg x 296 kgCO_2e/kg
	=	**592 kgCO_2e**

ดังนั้น ปีงบประมาณ 2554 โรงพยาบาล ค. มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศจากการใช้ไนตรัสออกไซด์เพื่อผ่าตัดเท่ากับ 592 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

5. กำหนดเป้าหมายการลด Carbon Footprint ของสถานบริการสาธารณสุข

ในการกำหนดเป้าหมายการลด Carbon Footprint ต้องมีการกำหนดปีฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปรียบเทียบการลด Carbon Footprint ว่าจะลดลงได้อีกเท่าใด

การกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก มี 2 ลักษณะ คือ

- **เป้าหมายสุทธิ** เป็นเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ได้คำนึงถึงการเจริญเติบโต หรือการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินงานของโรงพยาบาล โดยกำหนดว่าจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงไปเป็นปริมาณรวมทั้งหมดเท่าใด
- **เป้าหมายต่อหน่วย** เป็นเป้าหมายการลดที่คำนึงถึงการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินงานของโรงพยาบาล โดยกำหนดเป็นเป้าหมายต่อหน่วย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ในปีฐานมีพนักงาน 80 คน คำนวณ Carbon Footprint สุทธิได้เท่ากับ 1552 Metric Ton CO_2 e ตั้งเป้าหมายว่าจะลด Carbon Footprint ในปีถัดมาลง 7.0% ของปีฐาน พบว่ามีพนักงานเพิ่มขึ้นเป็น 125 คน และคำนวณ Carbon Footprint สุทธิได้ 2000 Metric Ton CO_2 e

ปี	จำนวนพนักงาน (คน)	เป้าหมาย	
		เป้าหมายต่อหัว	เป้าหมายสุทธิ
ปีฐาน	80	19.4 Metric Ton CO_2 e	1552 Metric Ton CO_2 e
ปีถัดมา	125	16.0 Metric Ton CO_2 e	2000 Metric Ton CO_2 e
	ผลต่าง	ลด 3.4 Metric Ton CO_2 e (ลด 17.5%)	เพิ่ม 448 Metric Ton CO_2 e (เพิ่ม 22.4%)

(เป้าหมายต่อหัวพนักงาน = ปริมาณ Carbon Footprint สุทธิ / จำนวนพนักงานทั้งหมด)

จากตัวอย่างจะเห็นว่า โรงพยาบาลแห่งนี้ไม่ประสบผลสำเร็จในการลด Carbon Footprint ลงตามเป้าหมาย แต่ถ้าเปลี่ยนไปใช้เป้าหมายต่อหัว แล้วจะพบว่าสามารถลด Carbon Footprint ลงได้ถึง 17.5%

การตั้งเป้าหมายการลด Carbon Footprint สามารถใช้เวลามากกว่า 1 ปีได้ เป้าหมายสุดท้ายเรียกว่า Final target ส่วนเป้าหมายรายปีก่อนถึงปีสุดท้าย เรียกว่า Interim target

6. ดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

องค์การอนามัยโลก ได้เสนอแนะกิจกรรมที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของโรงพยาบาลที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ 7 กิจกรรม คือ

1) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2) การออกแบบอาคารที่เหมาะสมและประหยัดพลังงาน

3) การพิจารณาจัดหาและใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสม

4) การคมนาคมขนส่ง โดยดำเนินการลดและประหยัดการใช้เชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ

5) การจัดการด้านอาหาร โดยส่งเสริมให้บริโภคอาหารที่ผลิตได้ในท้องถิ่นเพื่อลดการขนส่งมาจากที่ห่างไกล

6) การจัดการของเสีย โดยการลดปริมาณการใช้ที่ไม่จำเป็น นำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ รวมทั้งการรีไซเคิล การนำของเสียมาผลิตเป็นปุ๋ยหมัก หลีกเลี่ยงการเผาขยะและใช้วิธีการอื่นที่เหมาะสมแทน

7) การจัดการน้ำ โดยการประหยัดการใช้น้ำ

นอกจากนี้ หน่วยงานด้านสาธารณสุขสามารถดำเนินการตามโครงการ Green & Clean Hospital ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. การรายงานผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Report)

สิ่งสำคัญคือความถูกต้อง ครบถ้วน และเชื่อถือได้ ความชัดเจนในการลดและบรรเทาปัญหาโลกร้อน ซึ่งสิ่งที่ควรรายงาน ประกอบด้วย

1) องค์ประกอบหลัก ได้แก่

- รายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หน่วยกิโลกรัมหรือตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยระบุขอบเขตและช่วงเวลาไว้ด้วย ซึ่งโดยทั่วไปนิยมรานงานเป็นรายปี เช่น 830 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (830 $kgCO_2e$/year) หรือ 0.83 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (0.83 $tonCO_2e$/year)
- แยกรายงานแต่ละ Scope และแสดงให้เห็นผลรวมของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของโรงพยาบาล
- แสดงผลการดำเนินงานในช่วงเวลาที่กำหนดในแผน โดยเปรียบเทียบกับปริมาณ Carbon Footprint ของปีฐานและเปรียบเทียบผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกกับเป้าหมายที่วางไว้

2) องค์ประกอบเสริม ได้แก่

➲ การบรรยายรายละเอียดของวิธีการใช้ในการคำนวณ Carbon Footprint รวมถึงเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

➲ นำเสนอรายละเอียดของการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

➲ นำเสนอข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การเปรียบเทียบผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะเปรียบเทียบเป็นรายปีเช่นเดียวกับการรายงาน โดยมีเงื่อนไขสำคัญว่า ข้อมูลของปีเทียบและปีฐานที่นำมาเปรียบเทียบจะต้องมาจากจำนวนกิจกรรมเท่ากันและเป็นชุดกิจกรรมชุดเดียวกัน ยกตัวอย่างเช่น โรงพยาบาล ก มีผลการคำนวณ Carbon Footprint 3 ปี ได้แก่ ปีงบประมาณ 2552, 2553 และ 2554 ดังนี้

กิจกรรม	ปีงบประมาณ 2552 คำนวณ 3 เรื่อง	ปีงบประมาณ 2553 คำนวณ 4 เรื่อง	ปีงบประมาณ 2554 คำนวณ 5 เรื่อง
ไฟฟ้า	10 $kgCO_2e/year$	9 $kgCO_2e/year$	8 $kgCO_2e/year$
น้ำมันเชื้อเพลิง	10 $kgCO_2e/year$	9 $kgCO_2e/year$	8 $kgCO_2e/year$
การจัดการขยะ	10 $kgCO_2e/year$	9 $kgCO_2e/year$	8 $kgCO_2e/year$
ก๊าซหุงต้ม	-	9 $kgCO_2e/year$	8 $kgCO_2e/year$
ยาสลบ	-	-	8 $kgCO_2e/year$
รวม	**30 $kgCO_2e/year$**	**36 $kgCO_2e/year$**	**40 $kgCO_2e/year$**

เปรียบเทียบโดยใช้ปี 2552 เป็นปีฐาน จะต้องคิดเฉพาะกิจกรรมที่ 1, 2, 3 ได้แก่ ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง และการจัดการขยะ ผลการเปรียบเทียบคือ

- ปีงบประมาณ 2552 มีค่ารวม 30 kgCO_2e/year
- ปีงบประมาณ 2553 มีค่ารวม 27 kgCO_2e/year ลดลง 3 kgCO_2e/year จากปีงบประมาณ 2552
- ปีงบประมาณ 2554 มีค่ารวม 24 kgCO_2e/year ลดลง 6 kgCO_2e/year จากปีงบประมาณ 2552

เปรียบเทียบโดยใช้ปี 2553 เป็นปีฐาน จะต้องคิดเฉพาะกิจกรรมที่ 1, 2, 3, 4 ได้แก่ ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง การจัดการขยะ และก๊าซหุงต้ม ผลการเปรียบเทียบคือ

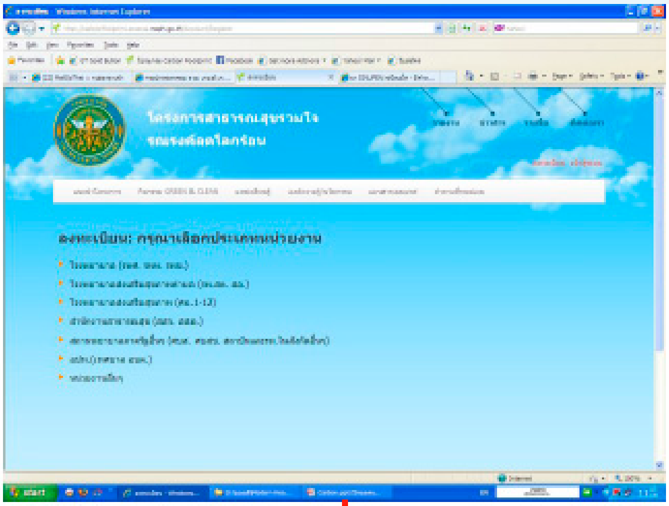
- ปีงบประมาณ 2553 มีค่ารวม 36 kgCO_2e/year
- ปีงบประมาณ 2554 มีค่ารวม 32 kgCO_2e/year ลดลง 4 kgCO_2e/year จากปีงบประมาณ 2553

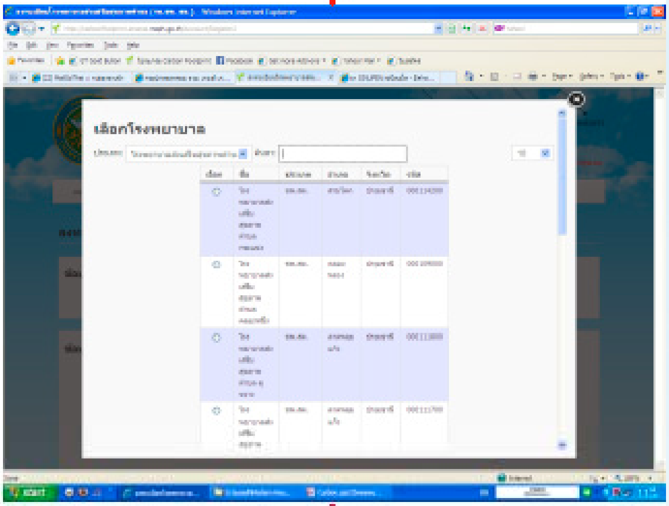
กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างองค์กร เช่น สร้างตึกเพิ่ม จะไม่สามารถนำค่า Carbon Footprint มาเปรียบเทียบกันโดยตรงได้ จะต้องรายงานโดยให้หมายเหตุช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างดังกล่าวประกอบการรายงานด้วย

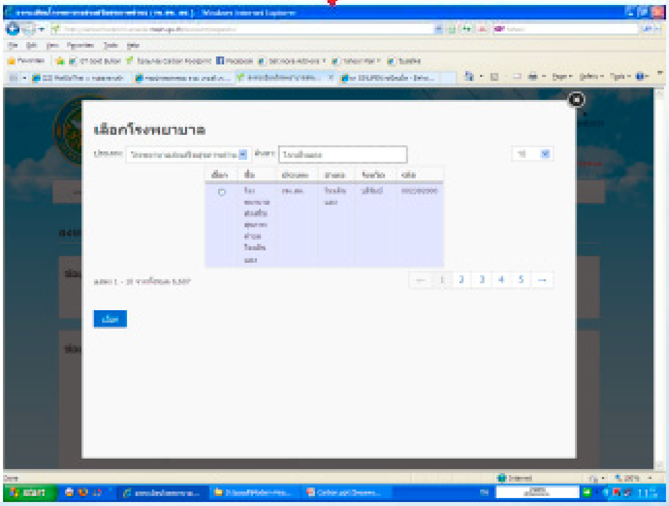
การสมัครเป็นสมาชิก website

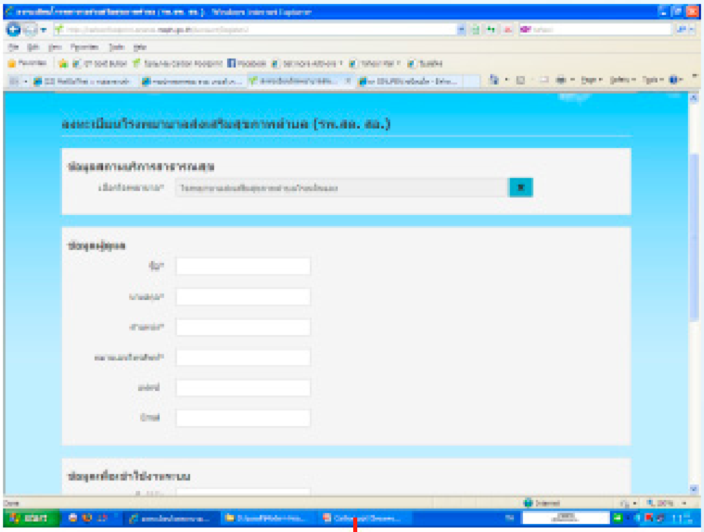
- สำหรับโรงพยาบาลที่เข้าสู่ website เป็นครั้งแรกหรือยังไม่เคยสมัครเป็นสมาชิกมาก่อนหลังจากเข้าสู่ http://carbonfootprint.anamai.moph.go.th/ แล้ว ให้เลือก **ลงทะเบียน** มีขั้นตอนดังนี้

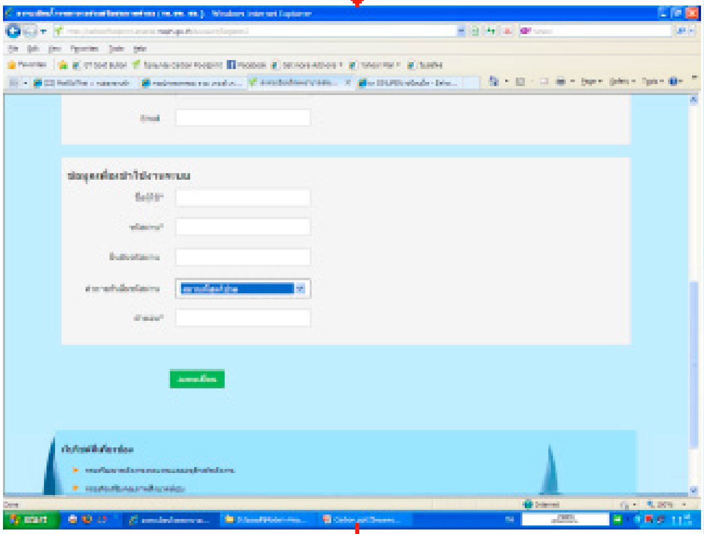
1. ลงทะเบียน
2. เลือกประเภทหน่วยงาน
3. ค้นหา
4. พิมพ์ชื่อหน่วยงาน
5. เลือก
6. กรอกข้อมูลหน่วยงาน

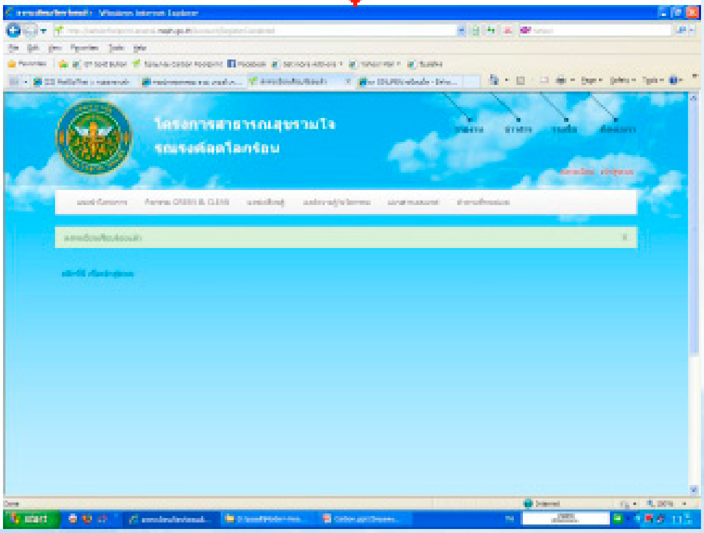








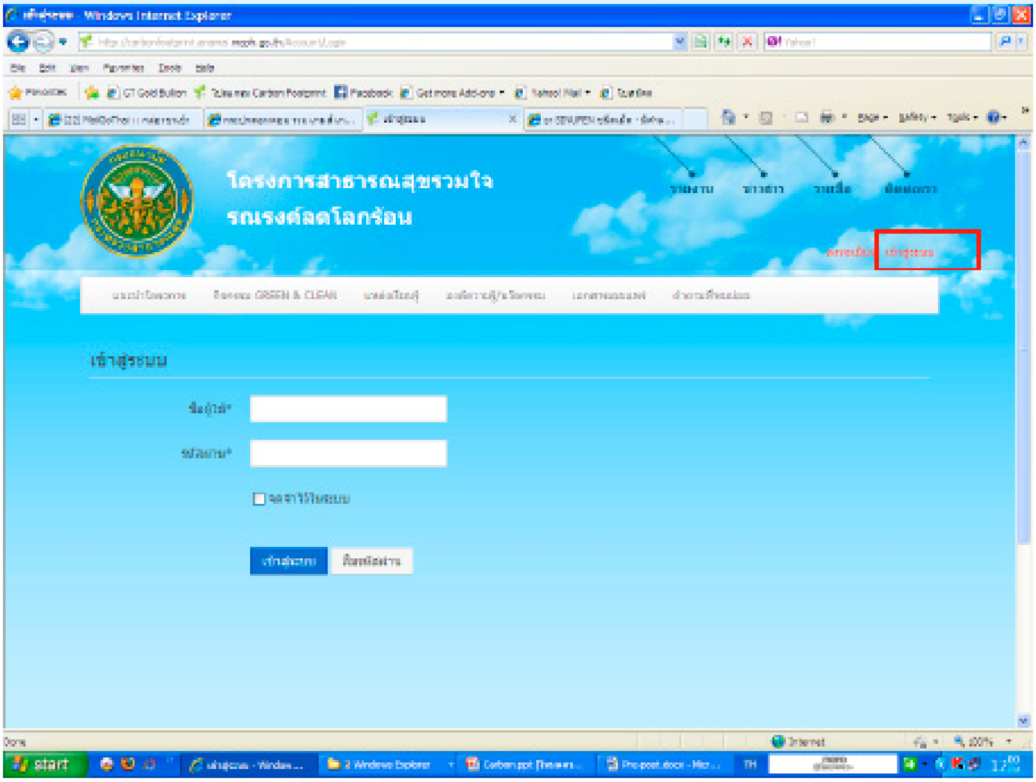




หลังจากกรอกข้อมูลและตั้งรหัสผ่านเสร็จแล้ว ใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านดังกล่าวที่ได้ตั้งใจไว้จะนำไปใช้ในการเข้าสู่ระบบ เพื่อคำนวณ Carbon Footprint ทั้งนี้ Website จะอนุญาตให้สมัครได้เพียงชื่อเดียว เพื่อให้เกิดการใช้งานอย่างต่อเนื่อง หากมีผู้กรอกข้อมูลหลายคนจะต้องใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเดียวกัน ไม่สามารถสมัครใหม่ได้

การเข้าสู่ระบบ

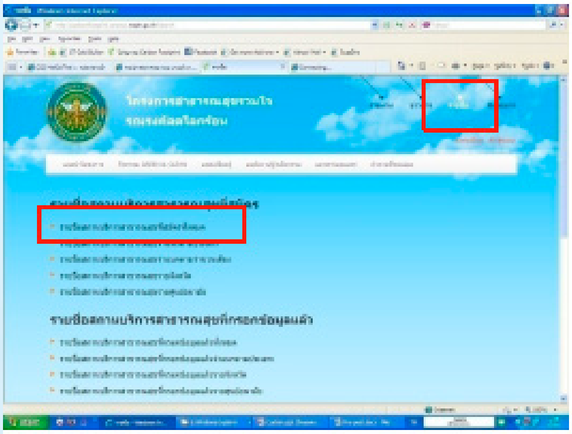
- การกรอกข้อมูลเพื่อคำนวณ Carbon Footprint จะต้องเข้าสู่ระบบก่อนทุกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันตัวตนของผู้กรอกข้อมูล ป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาเปลี่ยนแปลงข้อมูลและป้องกันการกรอกข้อมูลผิดโรงพยาบาล โดยเลือก **เข้าสู่ระบบ**

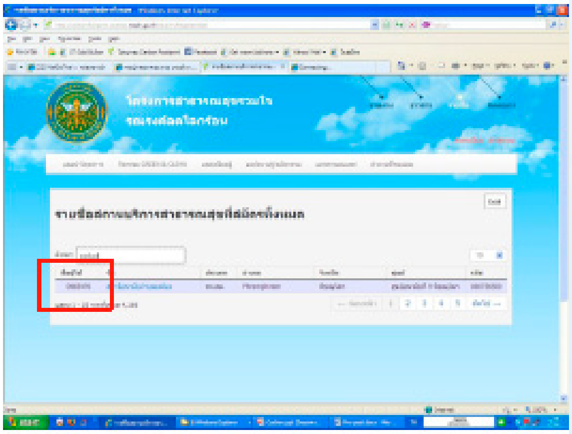


กรณีที่ผู้รับผิดชอบลืมชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

ค้นหาชื่อผู้ใช้โดย เลือกหัวข้อ

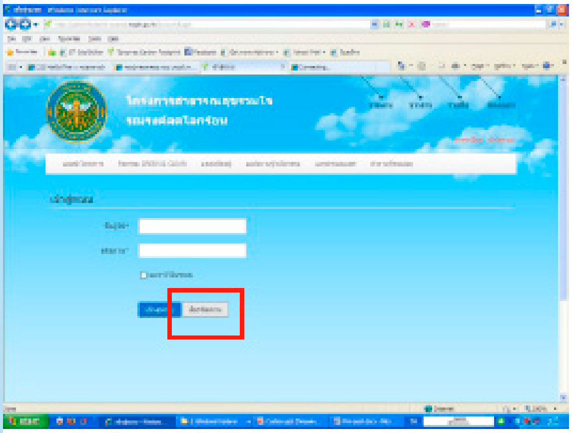
1. รายชื่อ
2. รายชื่อสถานบริการสาธารณสุขที่สมัครทั้งหมด
3. พิมพ์ชื่อหน่วยงานในช่องค้นหา ชื่อผู้ใช้จะปรากฏในช่องแรก

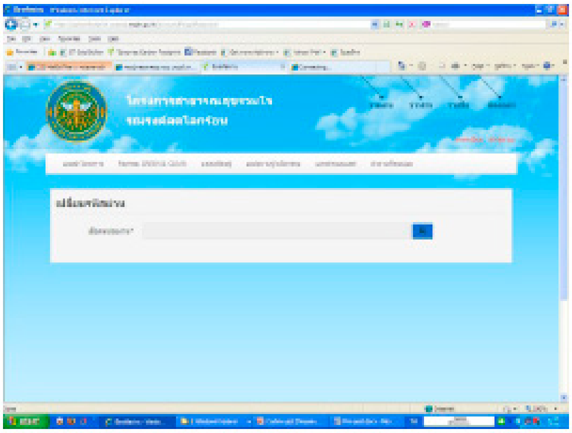




ตั้งรหัสผ่านใหม่โดย เลือกหัวข้อ

1. เข้าสู่ระบบ
2. ลืมรหัสผ่าน
3. ค้นหา -- พิมพ์ชื่อหน่วยงาน
4. ตอบคำถามกันลืม
5. ตั้งรหัสผ่านใหม่ (6-8 ตัว) 2 ครั้ง เหมือนกัน

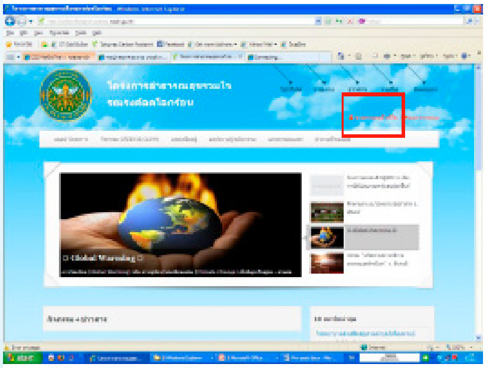


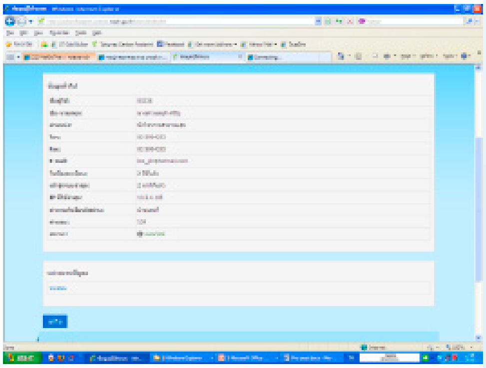


หมายเหตุ กรณีที่ไม่ที่ทราบคำตอบของคำถามกันลืม สามารถโทรสอบถาม Admin ได้ที่ โทร. 02-590-4253

เปลี่ยนผู้รับผิดชอบงาน หรือ แก้ไขคำถามกันลืมและคำตอบ

1. ชื่อผู้ดูแล
2. แก้ไขข้อมูลได้ทั้งหมด

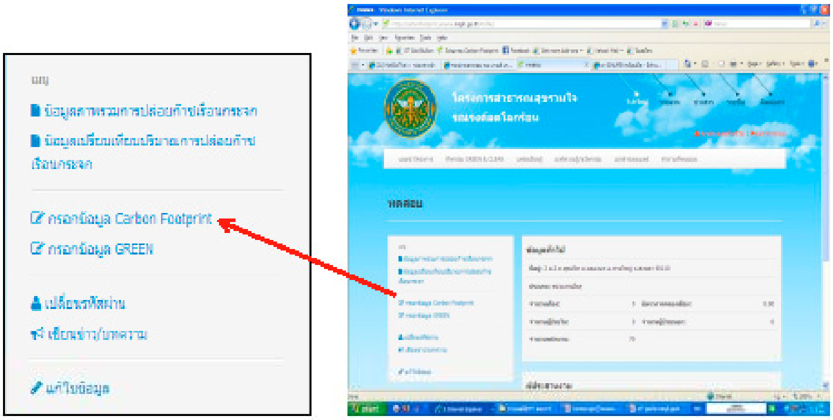




การกรอกข้อมูล Carbon Footprint

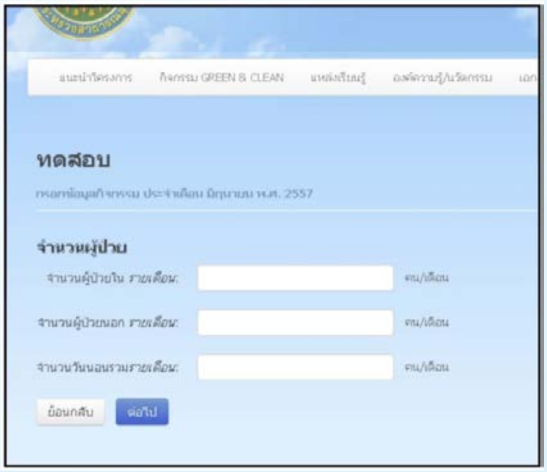
การกรอกข้อมูลเป็นการกรอกข้อมูลรายเดือน ทีละเดือนไปจนครบปี โดยใช้อิงตามปีงบประมาณ ระบบจะประมาณการข้อมูลก่อนคำนวณของเดือนถัดไปโดยอัตโนมัติจากข้อมูลที่กรอกจริง 3 เดือนก่อนหน้านั้นไปจนครบปีงบประมาณอยู่เสมอ เมื่อกรอกข้อมูลจริงในเดือนถัดไปข้อมูลดังกล่าวจะไปแทนที่ข้อมูลที่ระบบประมาณการไว้ จนเมื่อกรอกข้อมูลจริงครบทั้ง 12 เดือน ข้อมูลในระบบจะเป็นข้อมูลจริงทั้งหมด

- หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ให้เลือก **โปรไฟล์**
- เลือก **กรอกข้อมูล** Carbon Footprint

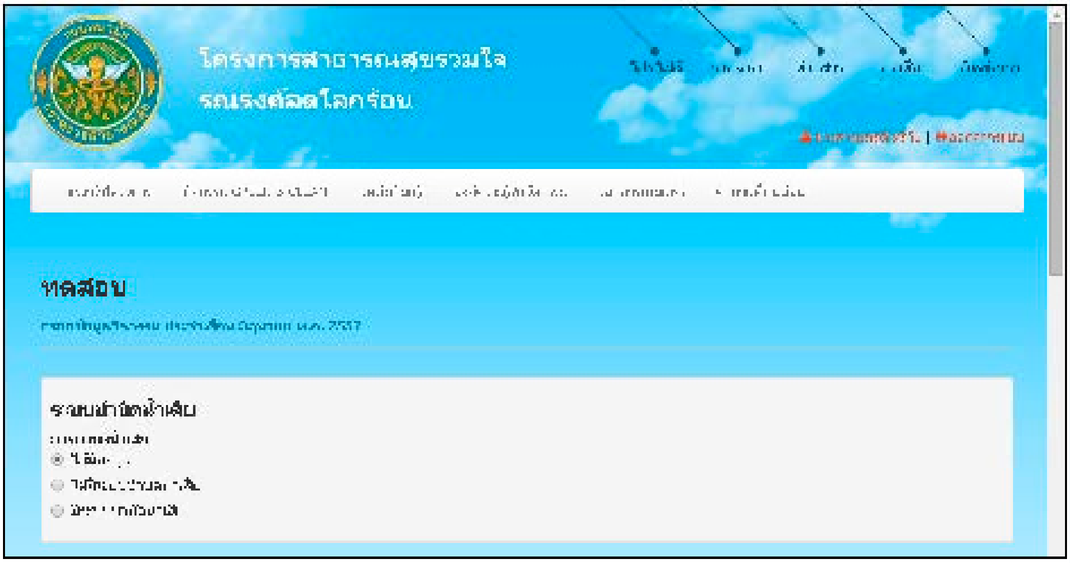


- เลือกเดือนที่ต้องการกรอกข้อมูล โดยกรอกข้อมูลเดือนปัจจุบัน หรือกรอกข้อมูลย้อนหลัง ทั้งนี้สามารถย้อนหลังไปได้ถึงเดือนตุลาคม 2552 (ปีงบประมาณ 2553) ตัวอย่างเป็นการกรอกข้อมูลเดือนปัจจุบัน (มิถุนายน 57)

- **กรอกข้อมูลกิจกรรมของเดือนนั้นๆ ตามที่ระบบต้องการทั้งหมด 6 ส่วน กิจกรรมใดที่ไม่มีการใช้ให้กรอกค่าเป็น 0** (หากกรอกว่า ไม่มีข้อมูล หมายถึง ขณะนี้ไม่มีข้อมูลและจะนำข้อมูลมากรอกในภายหลังและตัวเลขหน้าแสดงผลจะเป็นสีแดง)
- จำนวนผู้ป่วยที่นำมาคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อคน ให้กรอก **จำนวนคน/เดือน**



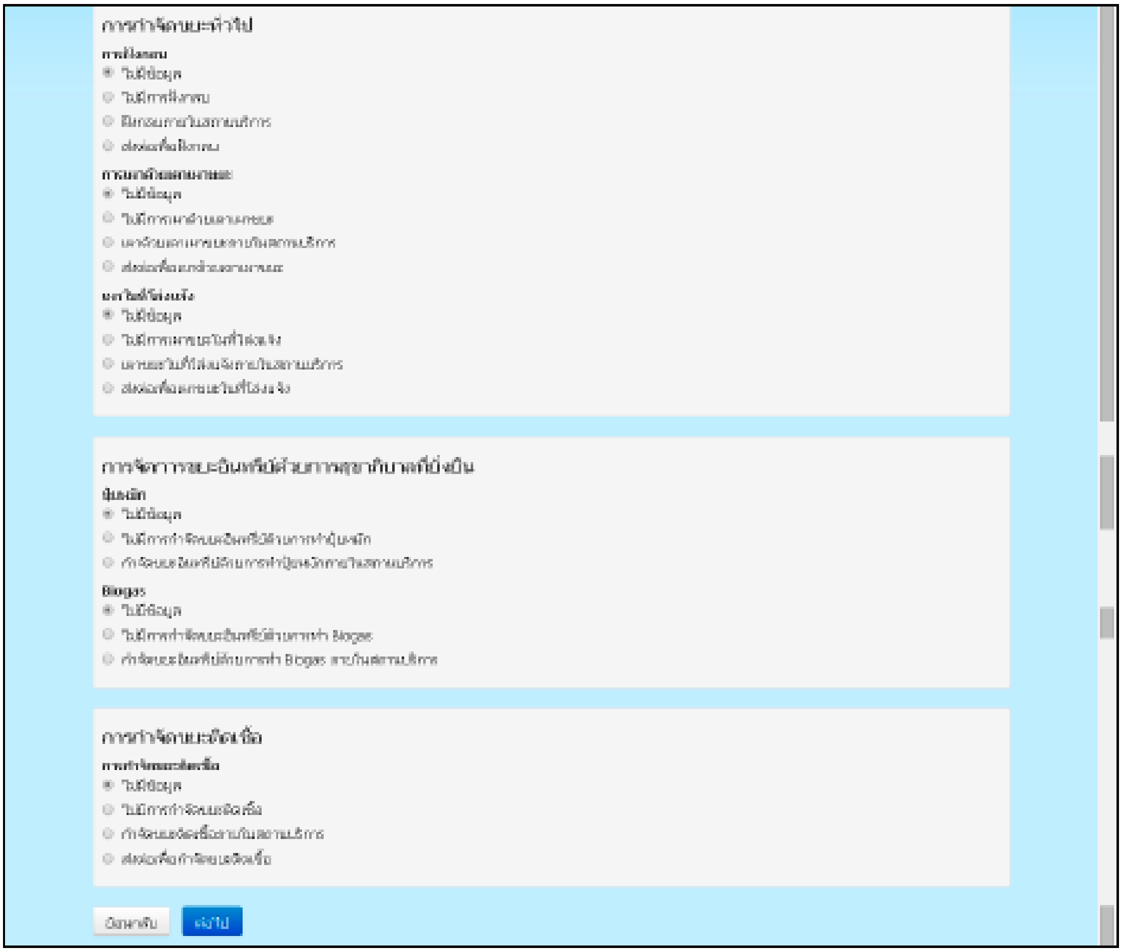
1. ข้อมูลการจัดการน้ำเสีย



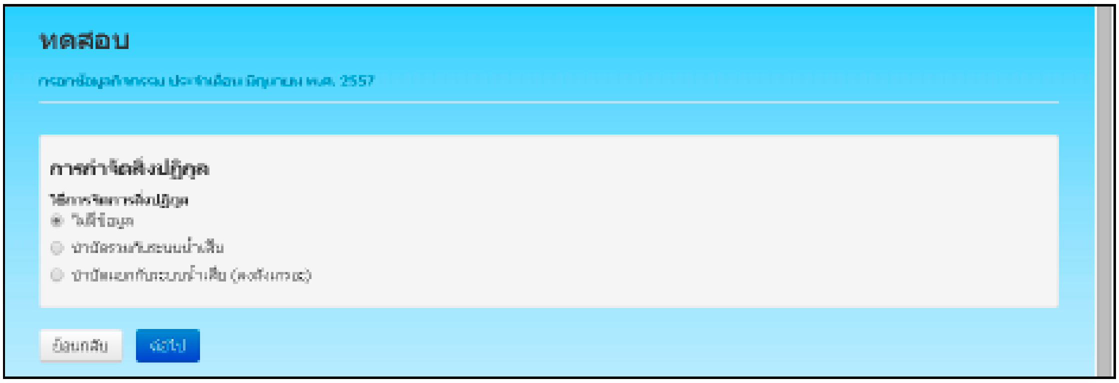
2. การจัดการขยะ

2.1 ข้อมูลขยะทั่วไป

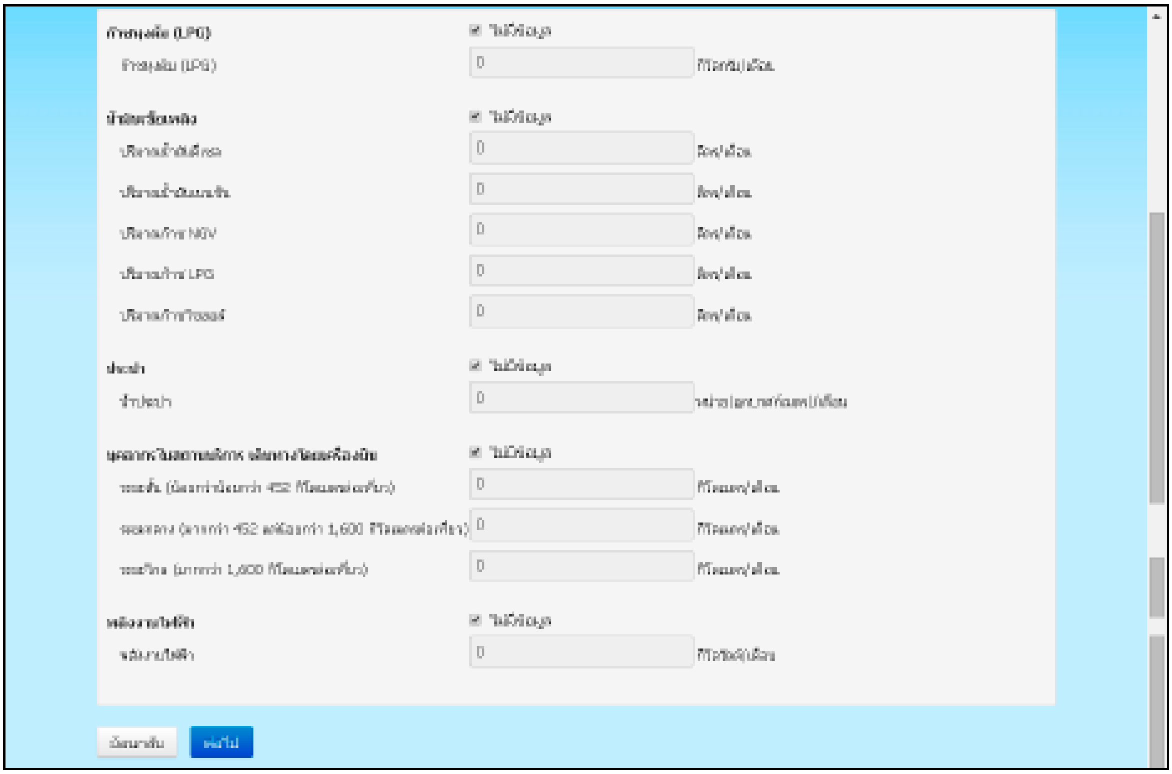
2.2 การจัดการขยะอินทรีย์



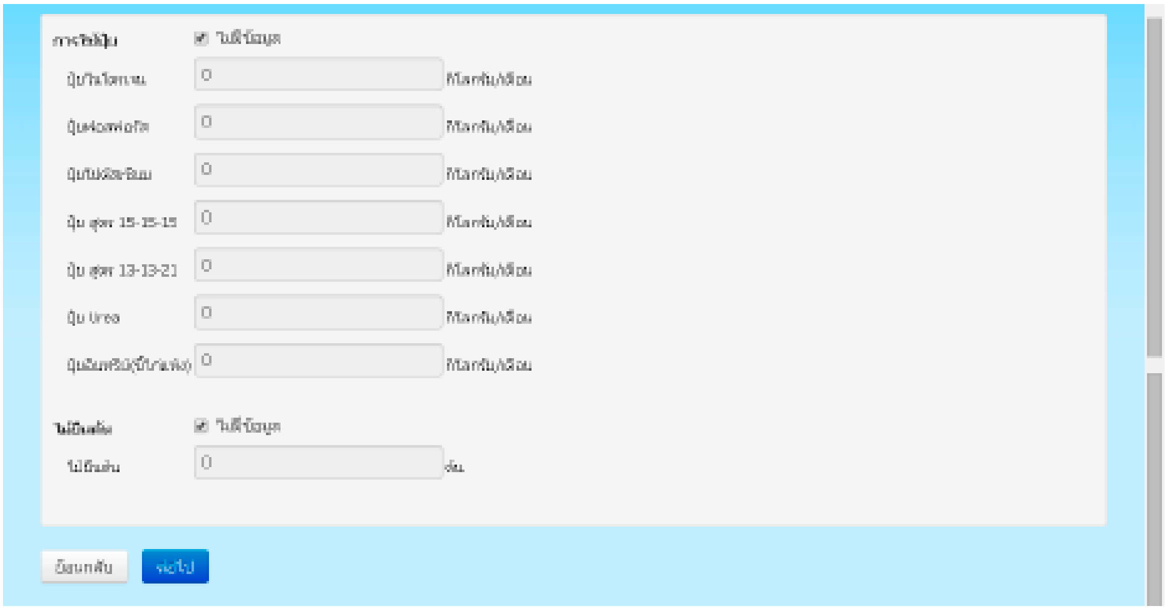
3. การกำจัดสิ่งปฏิกูล



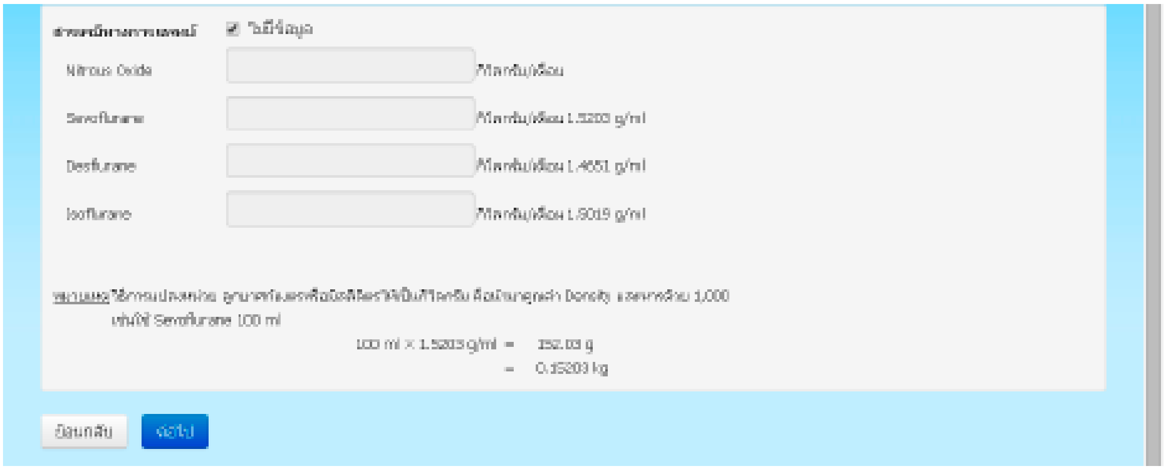
4. การใช้พลังงาน

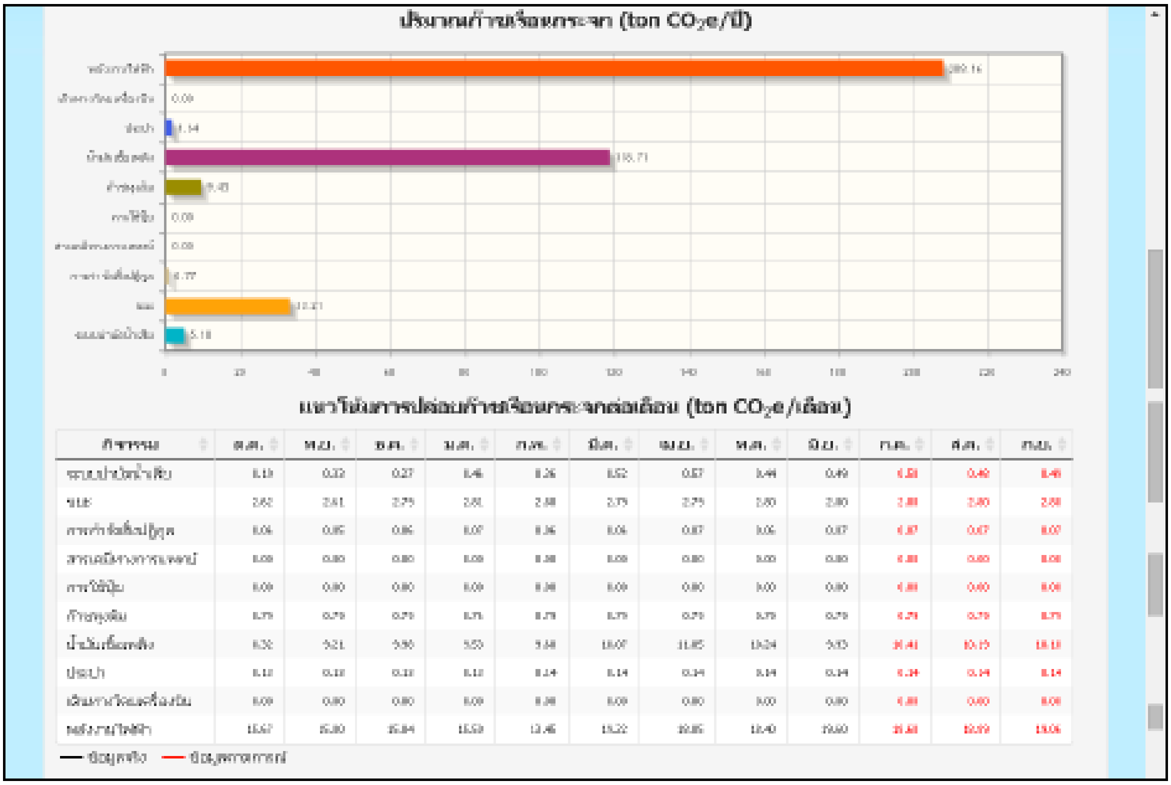


5. การใช้ปุ๋ย



6. สารเคมีทางการแพทย์





หมายเหตุ : การแสดงผล ข้อมูลที่กรอกจริง “สีดำ” ข้อมูลประมาณการ “สีแดง”

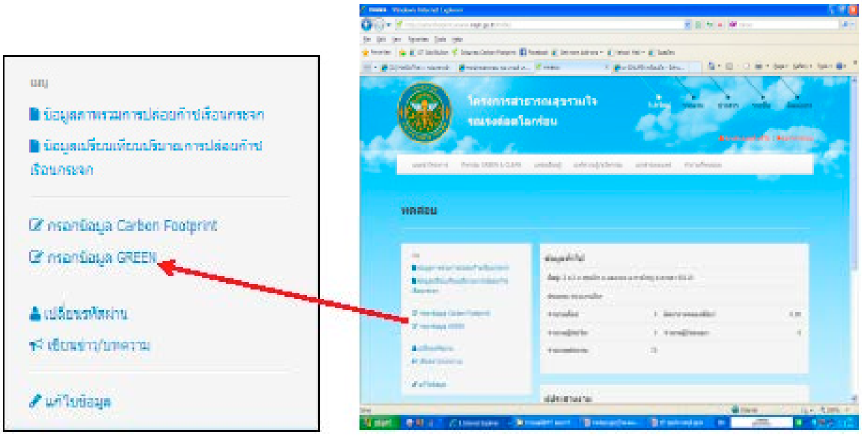
การกรอกข้อมูล GREEN

การประเมิน ดำเนินการประเมิน **ปีละ 2 ครั้ง**

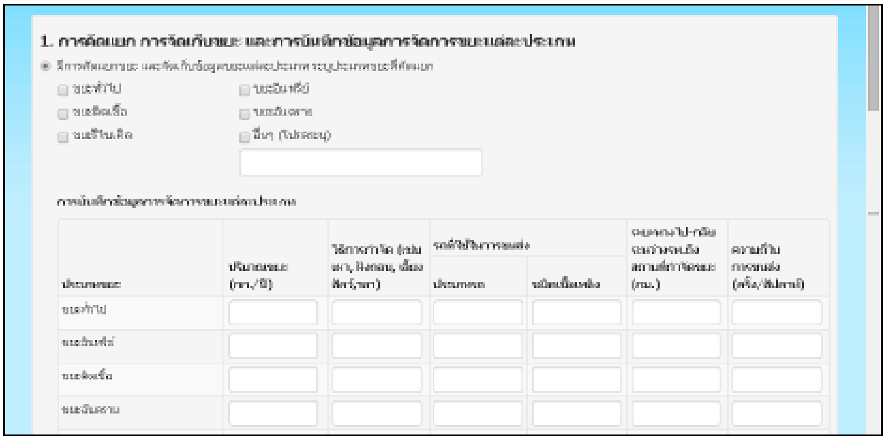
ผู้ประเมิน คือ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดำเนินงานโครงการสาธารณสุขรวมใจรณรงค์ลดโลกร้อนฯ ของสถานบริการสาธารณสุขแต่ละแห่ง

ผู้รับรองการประเมิน คือ เจ้าหน้าที่ศูนย์อนามัยที่ 1-12 (Admin ศูนย์อนามัย)

- หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ให้เลือก **โปรไฟล์**
- เลือก **กรอกข้อมูล GREEN**
- เลือกรอบการประเมิน ครั้งที่ 1 (ตุลาคม-มีนาคม) ครั้งที่ 2 (เมษายน-กันยายน)
- กรอกข้อมูลที่ระบบต้องการ ใน 5 ส่วน (G R E E N) จำนวน 20 ข้อ



1.



2. การจัดการขยะตามหลัก 3R

- (●) มี ระบุกิจกรรมที่ดำเนินการ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
  - ☐ กิจกรรม Reduce (ลดการใช้) ระบุกิจกรรมที่ดำเนินการ
  - ☐ กิจกรรม Reuse (ใช้ซ้ำ) ระบุกิจกรรมที่ดำเนินการ
  - ☐ กิจกรรม Recycle (นำกลับมาใช้ใหม่) ระบุกิจกรรมที่ดำเนินการ
- ( ) ไม่มี

3. ระบบบำบัดน้ำเสียในสถานบริการสาธารณสุข (หมายเหตุ : กรณี รพ.สต. ไม่ต้องตอบข้อนี้)

- (●) มีระบบบำบัดน้ำเสีย

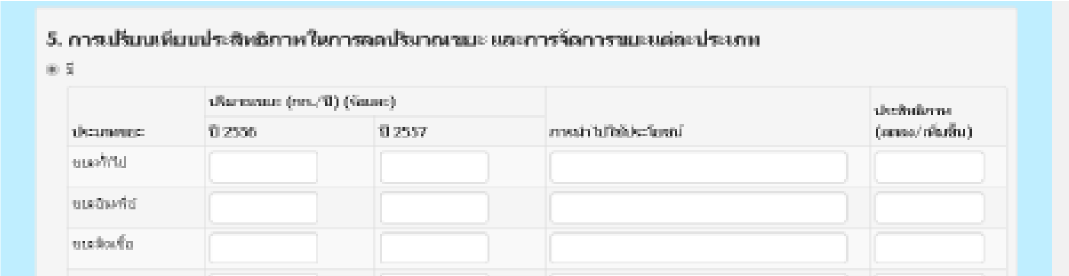
  ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบ ______ ลูกบาศก์เมตร/วัน

  ค่า BOD ก่อนเข้าระบบ ______ mg/l

  - ( ) ใช้อากาศ (Aerobic treatment plant)
  - ( ) ไม่ใช้อากาศ (Septic system)
- ( ) ไม่มี

4. การใช้ประโยชน์จากของเสียอย่างมีประสิทธิภาพ (ระบุกิจกรรมที่ดำเนินการ)

- (●) มี ระบุกิจกรรมที่ดำเนินการ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
  - ☐ การนำขยะเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้มาทำน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ/ น้ำหมักไล่แมลง/ น้ำยาอเนกประสงค์
  - ☐ การนำขยะเศษอาหาร เศษใบไม้มาทำปุ๋ยหมัก
  - ☐ การนำขยะเศษอาหาร มูลสัตว์มาผลิตแก๊สชีวภาพ (Biogas)
  - ☐ การนำขยะเศษอาหารมาเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อนำมาทำปุ๋ย
  - ☐ การนำเศษอาหารมาเป็นอาหารสัตว์
  - ☐ การนำน้ำมันพืชเก่ามาผลิตน้ำมันไบโอดีเซล
  - ☐ การนำกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียมาหมักทำปุ๋ย
  - ☐ การนำน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดและผ่านเกณฑ์มาตรฐานมารดน้ำต้นไม้
  - ☐ การนำน้ำปัสสาวะมาใช้ประโยชน์
  - ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
- ( ) ไม่มี

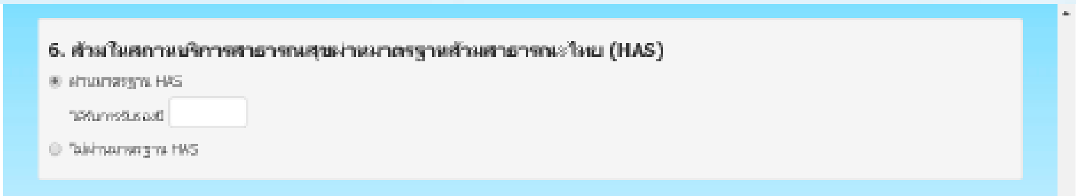


5. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดปริมาณขยะ และการจัดการขยะแต่ละประเภท

◉ มี

ประเภทขยะ	ปริมาณขยะ (กก./ปี) (ร้อยละ) ปี 2556	ปี 2557	การนำไปใช้ประโยชน์	ประสิทธิภาพ (ลดลง/เพิ่มขึ้น)
ขยะทั่วไป				
ขยะอินทรีย์				
ขยะติดเชื้อ				

R : Rest room การพัฒนาส้วมสาธารณะให้ได้มาตรฐาน (ข้อ6-8)

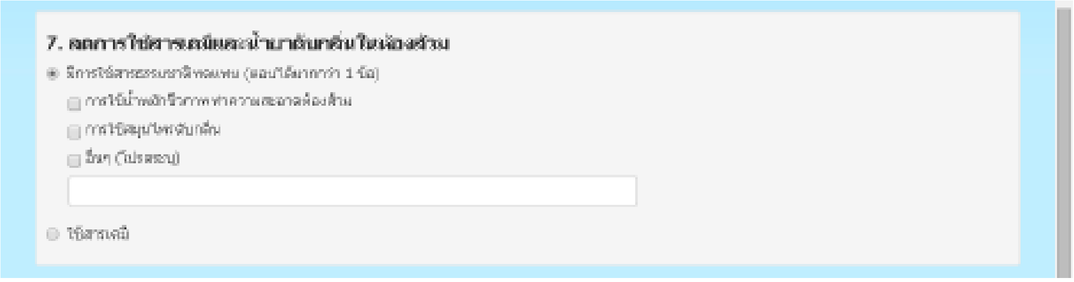


6. ส้วมในสถานบริการสาธารณสุขผ่านมาตรฐานส้วมสาธารณะไทย (HAS)

◉ ผ่านมาตรฐาน HAS

ได้รับการรับรองปี

○ ไม่ผ่านมาตรฐาน HAS



7. ลดการใช้สารเคมีและน้ำยาดับกลิ่นในห้องส้วม

◉ มีการใช้สารธรรมชาติทดแทน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ การใช้น้ำหมักชีวภาพทำความสะอาดห้องส้วม

☐ การใช้สมุนไพรดับกลิ่น

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

○ ใช้สารเคมี

8. การเปรียบเทียบผลการลดใช้สารเคมี

◉ มี

สาร	ปริมาณการใช้สาร (ลิตร/ปี) ปี 2556 สารเคมี	ปี 2556 สารธรรมชาติ	ปี 2557 สารเคมี	ปี 2557 สารธรรมชาติ	ประสิทธิภาพ สารเคมี	ประสิทธิภาพ สารธรรมชาติ
ทำความสะอาดห้องส้วม						
สารดับกลิ่น						

○ ไม่มี

E : Energy ลดการใช้พลังงาน และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน (ข้อ9-12)

9. มีมาตรการประหยัดพลังงาน

◉ มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ มาตรการประหยัดไฟฟ้า
  - ☐ ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน
  - ☐ เปลี่ยนเป็นใช้หลอดประหยัดไฟ
  - ☐ ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า เบอร์ 5
  - ☐ ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 25 °C
  - ☐ มีการบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า
  - ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
- ☐ มาตรการประหยัดเชื้อเพลิง
  - ☐ Car pool ในองค์กร
  - ☐ ใช้จักรยานในการเดินทางระยะใกล้
- ☐ มาตรการประหยัดเชื้อเพลิง
  - ☐ Car pool ในองค์กร
  - ☐ ใช้จักรยานในการเดินทางระยะใกล้
  - ☐ ใช้น้ำมันไบโอดีเซล
  - ☐ มีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์
  - ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
- ☐ มาตรการประหยัดแก๊สหุงต้ม
  - ☐ ตรวจสอบรอยรั่วท่อแก๊ส
  - ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
- ☐ มาตรการประหยัดน้ำ (โปรดระบุ)
- ☐ อื่นๆ ระบุ

○ ไม่มี

10. การตรวจสภาพและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องยนต์

◉ มี

○ ไม่มี

11. มีการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

◉ มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ การหุงต้มด้วยก๊าซชีวภาพ
- ☐ การนำไอน้ำจากหม้อต้มไอน้ำ (Boiler) มาใช้ในถังน้ำเพื่อหุงข้าว
- ☐ เครื่องสูบน้ำพลังงานลม
- ☐ ไฟส่องสว่างจากโซล่าเซลล์
- ☐ จัดระบบเติมอากาศในบ่อบำบัดน้ำเสียแทนเครื่องเติมอากาศ
- ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

○ ไม่มี

12. การเก็บข้อมูลและเปรียบเทียบผล การลดการใช้พลังงาน

- (●) มี

การใช้พลังงาน	ปริมาณการใช้พลังงาน		การเปรียบเทียบ (ลดลง/เพิ่มขึ้น)
	ปี 2556	ปี 2557	
การใช้ไฟฟ้า (KWh)			
การใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ปี)			
ดีเซล			
เบนซิน (รวม 91 และ 95)			
NGV			
LPG			
ก๊าซโซฮอลล์			
การใช้ก๊าซหุงต้ม (กิโลกรัม/ปี)			
การใช้น้ำประปา (ลูกบาศก์เมตร)			

- ( ) ไม่มี

E : Environment การจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อช่วยลดโลกร้อน (ข้อ13-16)

13. มีการจัดสถานบริการสาธารณสุขด้วยหลักการ 5 ส

- (●) มี
- ( ) ไม่มี

14. สถานบริการสาธารณสุข ผ่านมาตรฐานสถานที่ทำงานน่าอยู่ น่าทำงาน (Healthy Work Place)

- (●) ผ่านการรับรอง
- ( ) ไม่ผ่าน

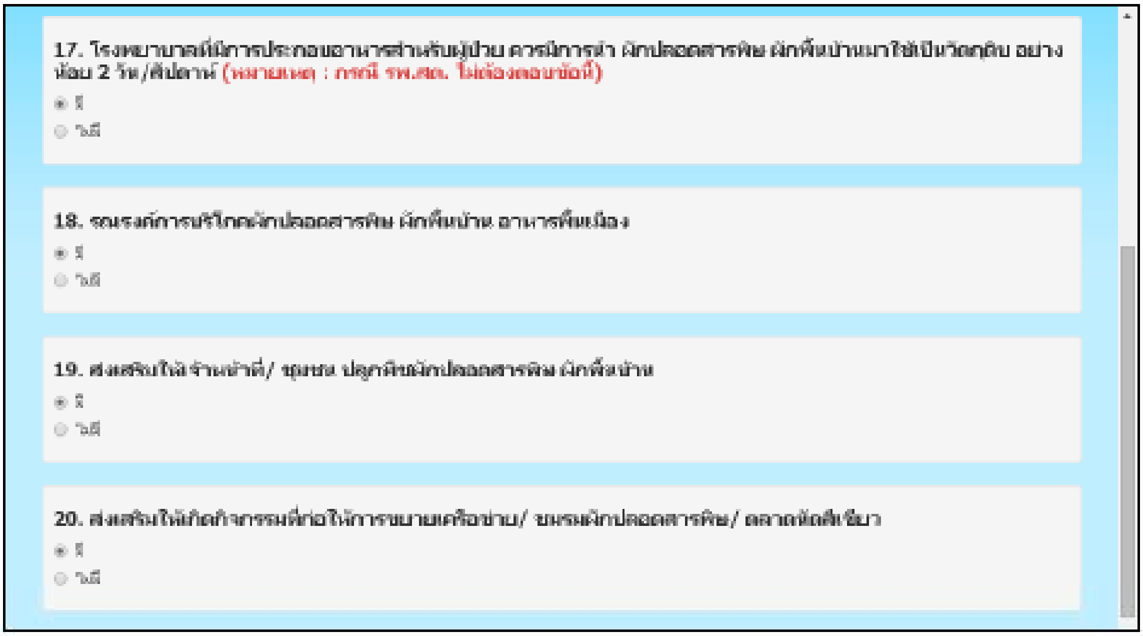
15. จัดสวนหย่อม สวนสมุนไพร หรือปลูกไม้ดูดสารพิษในสถานบริการสาธารณสุข

- (●) มี
- ( ) ไม่มี

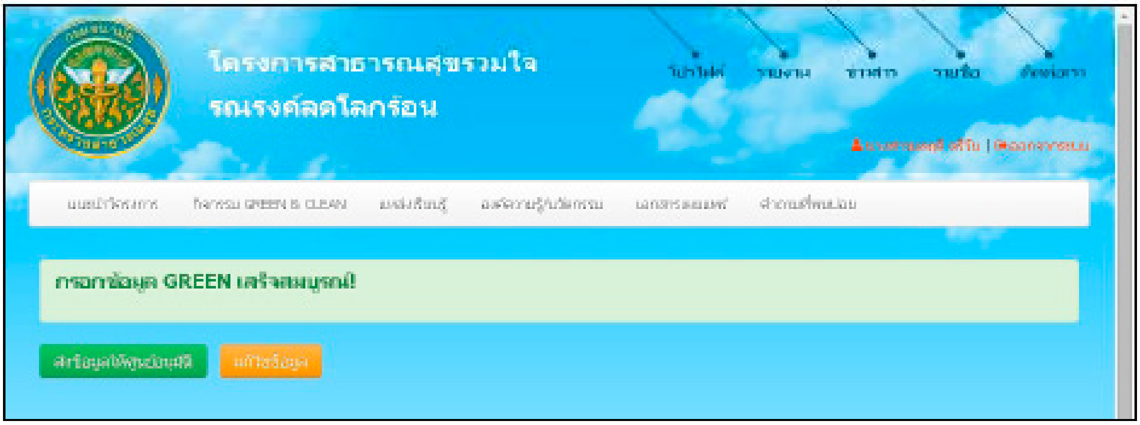
16. ปรับปรุงภูมิทัศน์ โดยเพิ่มพื้นที่สีเขียว

- (●) มี
  - ระบุจำนวนต้นไม้ที่ปลูกใหม่ (ที่มีความสูงมากกว่า 3 เมตร ขึ้นไป) ______ ต้น
- ( ) ไม่มี

N : Nutrition รณรงค์อาหารปลอดสารพิษ รณรงค์การใช้ผักพื้นบ้านอาหารพื้นเมือง (ข้อ17-20)



เลือก **ส่งข้อมูลให้ศูนย์อนุมัติ**



ผู้อนุมัติการประเมิน ต่อไป

ตารางบันทึกข้อมูลเพื่อการคำนวณ Carbon Footprint โรงพยาบาล/สถานีอนามัย ______________________________

ประจำปี _________________________

ตามโครงการสาธารณสุขร่วมใจลดภาวะโลกร้อนด้วยการสุขาภิบาลอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. ข้อมูลการจัดการน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย

- ☐ ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย
- ☐ มีระบบบำบัดน้ำเสีย
  - ○ ใช้อากาศ (Aerobic treatment plant)
  - ○ ไม่ใช้อากาศ (Septic system)

น้ำเสีย	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบ (ลบ.ม.)													
BOD ก่อนเข้าระบบ (mg/l)													

หมายเหตุ **ค่า BOD ที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า BOD ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด ไม่ใช่ค่า BOD ของน้ำที่ออกจากระบบบำบัดที่ส่งตรวจเพื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน หากไม่ได้ส่งตรวจเป็นประจำ ผลการตรวจค่า BOD ก่อนเข้าระบบใช้ผลการตรวจแต่ละครั้ง เป็นตัวแทนของช่วงเดือนอื่นๆโดยประมาณได้**

2. การจัดการขยะ

2.1 ข้อมูลขยะทั่วไป

2.1.1 การฝังกลบ

☐ ไม่มีการฝังกลบ

☐ มีการฝังกลบ

○ ฝังกลบภายในโรงพยาบาล

○ ส่งไปฝังกลบนอกโรงพยาบาล ระยะทาง (จากโรงพยาบาลถึงสถานที่ฝังกลบ)________________ กิโลเมตร

วิธีการฝังกลบ

○ Landfill

○ นำก๊าซที่เกิดจากการฝังกลบมาผลิตไฟฟ้า

○ นำก๊าซที่เกิดจากการฝังกลบมาเผาทำลายก๊าซก่อนปล่อยสู่บรรยากาศ

วิธีการฝังกลบ	น้ำหนักมูลฝอย (กิโลกรัม)												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
ฝังกลบภายในโรงพยาบาล													
ส่งไปฝังกลบนอกโรงพยาบาล													

หมายเหตุ หากไม่ทราบข้อมูลน้ำหนักขยะมูลฝอย เบื้องต้นสามารถประมาณการคร่าวๆได้จาก จำนวนถุง x น้ำหนักขยะต่อ 1 ถุง หรือเทียบเคียงจากเดือนที่มีการชั่งน้ำหนักขยะ

2.1.2 การเผาด้วยเตาเผาขยะ

☐ ไม่มีการเผาด้วยเตาเผาขยะ

☐ มีการเผาด้วยเตาเผาขยะ

○ เผาด้วยเตาเผาขยะภายในโรงพยาบาล

○ ส่งต่อเพื่อเผาด้วยเตาเผาขยะ ระยะทาง (จากโรงพยาบาลถึงสถานที่เผา) ______________ กิโลเมตร

การเผาด้วยเตาเผาขยะ	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
น้ำหนักมูลฝอย (กิโลกรัม)													

2.1.3 การเผาขยะในที่โล่งแจ้ง

☐ ไม่มีการเผาขยะในที่โล่งแจ้ง

☐ มีการเผาขยะในที่โล่งแจ้ง

○ เผาขยะในที่โล่งแจ้งภายในโรงพยาบาล

○ ส่งต่อเพื่อเผาขยะในที่โล่งแจ้ง ระยะทาง (จากโรงพยาบาลถึงสถานที่เผา) ______________ กิโลเมตร

การเผาขยะในที่โล่งแจ้ง	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
น้ำหนักมูลฝอย (กิโลกรัม)													

หมายเหตุ หากไม่ทราบข้อมูลน้ำหนักขยะมูลฝอย เบื้องต้นสามารถประมาณการคร่าวๆได้จาก จำนวนถัง x น้ำหนักขยะต่อ 1 ถัง หรือเทียบเคียงจากเดือนที่มีการชั่งน้ำหนักขยะ

2.2 การจัดการขยะอินทรีย์

2.2.1 ทำปุ๋ยหมัก (รวมถึงทำน้ำหมักชีวภาพ)

☐ ไม่มีการจัดการขยะอินทรีย์ด้วยการทำปุ๋ยหมัก

☐ มีการจัดการขยะอินทรีย์ด้วยการทำปุ๋ยหมัก

การจัดการมูลฝอย	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
น้ำหนักมูลฝอย (กิโลกรัม)													

2.2.2 ทำBiogas

☐ ไม่มีการจัดการขยะอินทรีย์ด้วยการทำ Biogas

☐ มีการจัดการขยะอินทรีย์ด้วยการทำ Biogas

การจัดการมูลฝอย	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
ทำBiogas (กิโลกรัม)													

หมายเหตุ หากไม่ทราบข้อมูลน้ำหนักขยะมูลฝอย เบื้องต้นสามารถประมาณการคร่าวๆได้จาก จำนวนถัง x น้ำหนักขยะต่อ 1 ถัง หรือเทียบเคียงจากเดือนที่มีการชั่งน้ำหนักขยะ

2.2.3 อื่นๆ ระบุ__________________

การจัดการมูลฝอย	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
น้ำหนักมูลฝอย (กิโลกรัม)													

2.3 การจัดการขยะติดเชื้อ

☐ **ไม่มีการกำจัดขยะติดเชื้อ**

☐ **มีการกำจัดขยะติดเชื้อ**

○ **กำจัดขยะติดเชื้อภายในโรงพยาบาล**

[ ] **เผาอุณหภูมิสูง** [ ] Autoclaved off-site

○ **ส่งต่อเพื่อกำจัดขยะติดเชื้อ** **ระยะทาง (จากโรงพยาบาลถึงสถานที่เผา)** _______________ **กิโลเมตร**

การกำจัดขยะติดเชื้อ	น้ำหนักขยะติดเชื้อ (กิโลกรัม)												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
เผาอุณหภูมิสูง													
Autoclaved													
ส่งต่อเพื่อกำจัด													

หมายเหตุ **หากไม่ทราบข้อมูลน้ำหนักขยะมูลฝอย เบื้องต้นสามารถประมาณการคร่าวๆได้จาก จำนวนถัง x น้ำหนักขยะต่อ 1 ถัง หรือเทียบเคียงจากเดือนที่มีการชั่งน้ำหนักขยะ**

3. การจัดการสิ่งปฏิกูล

วิธีการจัดการ

- ☐ บำบัดรวมกับระบบบำบัดน้ำเสีย (กรณีของโรงพยาบาล) ไม่ต้องเก็บข้อมูล
- ☐ บำบัดแยกกับระบบบำบัดน้ำเสียหรือลงบ่อเกรอะ (กรณีของสถานีอนามัย) กรุณากรอกข้อมูล

การจัดการสิ่งปฏิกูล	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
จำนวนบุคลากร													
จำนวนผู้ป่วย													

หมายเหตุ โรงพยาบาลบางแห่งมีการสร้างตึกเพิ่มเติมและแยกการบำบัดสิ่งปฏิกูลออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย ให้เลือกข้อที่2 และระบุจำนวนเจ้าหน้าที่และผู้ป่วยของตึกที่แยกบำบัดสิ่งปฏิกูลดังกล่าว

4. การใช้พลังงาน

การใช้พลังงาน	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
ก๊าซหุงต้ม (กิโลกรัม)													
ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร)													
ดีเซล													
เบนซิน													
NGV													
LPG													
ก๊าซโซฮอลล์													
ไฟฟ้า (KWh) น้ำประปา (ลูกบาศก์เมตร)													
การเดินทางโดยเครื่องบิน (กิโลเมตร)													
ระยะสั้น (น้อยกว่า 452 km)													
ระยะกลาง (452 – 1600 km)													
ระยะไกล (มากกว่า 1600 km)													

5. การใช้ปุ๋ย

การใช้ปุ๋ย (กิโลกรัม)	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
ปุ๋ยไนโตรเจน													
ปุ๋ยฟอสฟอรัส													
ปุ๋ยโปแตสเซียม													
ปุ๋ย สูตร 15-15-15													
ปุ๋ย สูตร 13-13-21													
ปุ๋ย สูตร Urea													
ปุ๋ยขี้ไก่แห้ง													
ไม้ยืนต้นรวม (ต้น)													

6. สารเคมีทางการแพทย์

สารเคมีทางการแพทย์ (กิโลกรัม)	เดือน												
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	รวม
Nitrous Oxide													
Sevoflurane													
Desflurane													
Isoflurane													

หมายเหตุ ข้อมูลของสารเคมีทางการแพทย์ต้องการหน่วยเป็นกิโลกรัม กรณีได้รับข้อมูลที่มีหน่วยเป็นมิลลิลิตรหรือลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเป็นหน่วยของปริมาตร สามารถเปลี่ยนให้เป็นหน่วยของน้ำหนักได้โดยคูณกับค่า Density ของสารนั้น

บรรณานุกรม

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **ผู้ประสานงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Convention Officer : CCCO).** [ออนไลน์] : http://www.most.go.th/main/index.php/organization-news/1573.html (สืบค้นข้อมูล 18 พฤศจิกายน 2555)

คณะกรรมการเทคนิคด้านคาร์บอนฟรุตพริ้นท์ของประเทศไทย. **แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์.** กรุงเทพมหานคร, 2552

ทวีสุข พันธุ์เพ็ง, **คู่มือการประเมินและลด Carbon Footprint ในโรงพยาบาล,** 2553

วริศรา แสงไพโรจน์. **ลดภาวะโลกร้อน กับคาร์บอนฟุตพริ้นท์.** [ออนไลน์] : http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/sti_6_2553_CarbonFootprint.pdf (สืบค้นข้อมูล 4 สิงหาคม 2553)

สิรินทรเทพ เต้าประยูร, จำนง สรพิพัฒน์. **โครงการ ผลกระทบของสนธิสัญญาและมาตรการต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการลดและแลกเปลี่ยนสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อการค้าและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย.** [ออนไลน์] : http://www.jgsee.kmutt.ac.th/greenhouse/index.php (สืบค้นข้อมูล 18 พฤศจิกายน 2555)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). **การส่งเสริมการใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) ของผลิตภัณฑ์.** [ออนไลน์] : http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=8&id=44&Itemid=68 (สืบค้นข้อมูล 4 สิงหาคม 2553)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). **แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร** [ออนไลน์] : http://www.conference.tgo.or.th/download/publication/PricipleofCF/01_PrincipleofCFforOrganization.pdf(สืบค้นข้อมูล5 มกราคม 2555)

Beer, Carbon Offset and a QR Code Campaign. [ออนไลน์]: http://2d-code.co.uk/beer-can-qr-code-2 (สืบค้นข้อมูล 21 พฤศจิกายน 2555)

Environmental Resources Management (ERM). Developing a carbon offset calculator for BP and Olympics 2012. [ออนไลน์]: http://www.erm.com/News-Events/News/Developing-a-carbon-offset-calculator-for-BP-and-Olympics-2012/ (สืบค้นข้อมูล 20 พฤศจิกายน 2555)

Fact Sheet: Hospital Anesthetic Gas Discharges and the Environment: Prevent: Prevent the Vent. Canadian Centre for Pollution Prevention

Methane vs. CO_2 Global Warming Potential. [ออนไลน์]: http://www.global-warming-forecasts.com/methane-carbon-dioxide.php (สืบค้นข้อมูล 28 พฤษภาคม 2553)

Regional Public Health Group based in the Government Office of the South East, United Kingdom. The health impact of climate change. [ออนไลน์]: http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/ DH_082692 (สืบค้นข้อมูล 30 พฤษภาคม 2553)

World Resources Institute. Working 9 to 5 on Climate change : An Office Guide. [ออนไลน์]: http://pdf.wri.org/wri_co2guide.pdf (สืบค้นข้อมูล 31 พฤษภาคม 2553)

ภาคผนวก

รายละเอียดข้อมูล Activity data และ Emission Factor

ชื่อกิจกรรม	ข้อมูลกิจกรรม	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์
1. มูลฝอยทั่วไป / มูลฝอยอันตราย	ปริมาณมูลฝอยที่ทิ้งโดยเฉลี่ยต่อวัน	kg	1.3 kg CO_2e/kg
2. การจัดการของเสียชุมชน (มูลฝอยทั่วไป/ มูลฝอยอันตราย)			
2.1 การฝังกลบ (Sanitary Landfill)			
การฝังกลบมูลฝอยชุมชนรวม (MSW Sanitary Landfill)	ปริมาณมูลฝอยทั้งหมดที่กำจัดด้วยการฝังกลบ	kg	0.8421 kgCO_2e/kg
2.2 การเผา (Incineration)			
เผาด้วยเทคโนโลยี Stoker โดยเผาครั้งคราวต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง	ปริมาณมูลฝอยที่กำจัดด้วยการเผา	Gg	6 kgCH_4/Gg
		ton	41 gN_2O/ton
2.3 การเผากลางแจ้ง (Open burning)	ปริมาณมูลฝอยที่กำจัดด้วยการเผา	ton	0.08 gN_2O/kg
			0.1 gCH_4/kg
			900 kgCO_2e/kg
2.4 การกำจัดโดยวิธี Biological Treatment			
- การหมักเป็นปุ๋ย	ปริมาณขยะมูลฝอยอินทรีย์ที่นำมาหมัก	kg	4 gCH_4/kg
	ปริมาณขยะมูลฝอยอินทรีย์ที่นำมาหมัก	kg	0.3 gN_2O/kg
- Biogas	ปริมาณขยะอินทรีย์ที่นำมาผลิต Biogas	kg	1 gCH_4/kg
3. การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ			
3.1 การกำจัดโดยวิธี Autoclaved off-site	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่กำจัด	ton	0.243 ton CO_2e /ton
3.2 การกำจัดโดยวิธีเผา ด้วยเทคโนโลยี Stoker โดยเผาครั้งคราวต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่กำจัด	Gg	6 kgCH_4/Gg
		ton	41 gN_2O/ton
4. การส่งมูลฝอยกำจัดภายนอก			
*กรณีส่งมูลฝอยกำจัดภายนอกองค์กรบริการสาธารณสุข จะต้องคิดค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งด้วย	ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่ส่งกำจัด	ton-km	0.0494 kg CO_2e/ton-km
	ค่าเฉลี่ยของระยะทางไป-กลับ		
5. การจัดการน้ำเสียจากระบบบำบัด			
- Centralized, aerobic treatment plant	ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบ (หน่วยเป็นลิตร)	kg BOD	0.18 kgCH_4/kg BOD
	ค่า BOD ของน้ำเสีย		
- Septic system	ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบ (หน่วยเป็นลิตร)	kg BOD	0.30 kg CH_4/kg BOD
	ค่า BOD ของน้ำเสีย		
6. การจัดการสิ่งปฏิกูล (ปัสสาวะและอุจจาระ)			
* กรณีที่สิ่งปฏิกูลไม่รวมกับน้ำเสียในระบบบำบัด	จำนวนคนที่เกี่ยวข้องทั้งหมด	kg BOD	0.42 kg CH_4/kg BOD
	ปริมาณสิ่งปฏิกูลเฉลี่ย 2.0 ลิตร/คน/วัน		
	ค่า BOD ของสิ่งปฏิกูลเฉลี่ย 154.63 mg/L		
7. พลังงาน			
7.1 ไฟฟ้า	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้	kWh	0.5610 kgCO_2e/kWh
7.2 น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้	m^3	0.0264 kgCO_2e/ m^3
7.3 ก๊าซหุงต้ม (LPG)	ปริมาณก๊าซที่ใช้	MJ	0.0612 kg CO_2e/MJ
7.4 น้ำมันเชื้อเพลิง (สำหรับยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง)			
- ดีเซล	ปริมาณน้ำมันที่ใช้	L	3.0 kgCO_2e/L
- เบนซิน	ปริมาณน้ำมันที่ใช้	L	2.6 kgCO_2e/L
- ก๊าซ LPG	ปริมาณก๊าซที่ใช้	L	1.8 kgCO_2e/L
- ก๊าซ NGV	ปริมาณก๊าซที่ใช้	L	0.24 kgCO_2e/L

ชื่อกิจกรรม	ข้อมูลกิจกรรม	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์
8. การโดยสารเครื่องบิน			
- Jet Fuel	ปริมาณน้ำมันที่ใช้ในการเดินทาง	L	2.53 kg CO_2e/L
- ระยะทางน้อยกว่า 452 กิโลเมตร	ระยะทางรวมที่เดินทาง	km	0.18 kgCO_2e/km
- ระยะทางมากกว่า 452 แต่น้อยกว่า 1,600 กิโลเมตร	ระยะทางรวมที่เดินทาง	km	0.13 kgCO_2e/km
- ระยะทางมากกว่า 1,600 กิโลเมตร	ระยะทางรวมที่เดินทาง	km	0.11 kgCO_2e/km
9. สารเคมี			
9.2 Nitrous Oxide	ปริมาณ Nitrous Oxide ที่ใช้	kg	0.296 MTCO_2e/kg
9.3 Isoflurane	ปริมาณ Isoflurane ที่ใช้	kg	0.350 MTCO_2e/kg
9.4 Desflurane	ปริมาณ Desflurane ที่ใช้	kg	0.575 MTCO_2e/kg
9.5 Sevoflurane	ปริมาณ Sevoflurane ที่ใช้	kg	1.526 MTCO_2e/kg
10. ปุ๋ยเคมี			
- ปุ๋ยไนโตรเจน (Fertilizer N)	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	kg	2.6000 kgCO_2e/kg
- ปุ๋ยฟอสฟอรัส (Fertilizer P)	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	kg	0.2520 kgCO_2e/kg
- ปุ๋ยโปแตสเซียม (Fertilizer K)	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	kg	0.1600 kgCO_2e/kg
- Fertilizer 15-15-15	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	kg	2.0500 kgCO_2e/kg
- Fertilizer 13-13-21	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	kg	1.8100 kgCO_2e/kg
- Fertilizer urea	ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	kg	5.5300 kgCO_2e/kg
11. ออฟเซ็ต			
- ต้นไม้	ต้นไม้ยืนต้นที่ปลูกเพิ่ม	ต้น	ลด 9 CO2e/1 tree/year

คณะที่ปรึกษา

นายแพทย์พรเทพ ศิริวนารังสรรค์	อธิบดีกรมอนามัย
นายพิษณุ แสนประเสริฐ	รองอธิบดีกรมอนามัย
นางปริยะดา โชควิญญู	ผู้อำนวยการสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม
นางปรียานุช บูรณะภักดี	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ

คณะผู้เรียบเรียง

นางสาวปรียนิตย์ ใหม่เจริญศรี	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
นางสาวมลฤดี ตรีวัย	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
นางสาววราภรณ์ บุญภักดี	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ
นางสาวกฤษณา กาทอง	นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ
นางสาวภาวินี แสนสำราญ	นักวิชาการสาธารณสุข