

สรุปการแก้ไข

ครั้งที่	วันที่	รายละเอียดการแก้ไข
1	22 มีนาคม 2558	ปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์วิรัตน์ครั้งที่ 1 - แก้ไขคำซ้ำซ้อนหรือไม่ชัดเจน
2	25 มีนาคม 2558	ปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์วิรัตน์ครั้งที่ 2 - แก้ไขคำซ้ำซ้อนหรือไม่ชัดเจน (ให้สอดคล้องกันทั้งเอกสาร)
3	30 มีนาคม 2558	ปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์ไชยยศ - ความรับผิดชอบต่อสังคม ระบุเป็น การจ้างงาน <u>ประเด็นเพื่อพิจารณา ได้แก่</u> - ใครเป็นผู้ตรวจรับรอง - เกณฑ์การตรวจประเมินค่อนข้าง subjective และ เอกสารในการสมัครขอรับรองอาจเป็นภาระต่อ ผู้ประกอบการ - คณะกรรมการอนุมัติการขึ้นทะเบียนฉลากคาร์บอน ฟุตพริ้นท์อาจไม่มีความรู้ทุกด้าน - อ้างอิงข้อ 6.1-6.3 ตามแนวทางการประเมินคาร์บอน ฟุตพริ้นท์ของ อบก.
4	10 เมษายน 2558	ปรับแก้ตามมติในที่ประชุม - เพิ่มเติมและปรับแก้รายชื่อคณะกรรมการกำกับดูแล - เพิ่มเติมและปรับแก้คณะกรรมการเทคนิค - เพิ่มเติมรายชื่อผู้ให้ข้อคิดเห็นทางเทคนิคจาก ต่างประเทศ - ปรับแก้หน้าปกเป็น เมษายน 2558
5	17 เมษายน 2558	ปรับแก้ตามคำแนะนำของคุณชมพูนุท - แก้ไขชื่อคุณชมพูนุท วิรภิตติ - แก้ไขความเชี่ยวชาญเป็น นักวิชาการด้านวัสดุ

(ร่าง) แนวทางการประเมิน

อภิไศเคิลการบออนฟุตพรีนธ์

จัดทำโดย กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

และ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ร่วมสนับสนุนโดย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เมษายน 2558

คณะกรรมการกำกับดูแล (Steering committee) ได้แก่

นายสากุล ชื่นะกุล	(ประธาน) รองอธิบดี กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบุญ	(รองประธาน) รองผู้อำนวยการ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
รศ.ดร.อำรรรัตน์ มุ่งเจริญ	ประธานคลังเตอร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำนักงานพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ดร.ไชยยศ บุญญากิจ	นักวิชาการด้านระบบรับรองและฉลากสิ่งแวดล้อม
ดร.มาลี หุตะเจริญ	ผู้อำนวยการ สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
คุณพรวรรตน์ เพชรภักดี	ผู้อำนวยการ สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ผู้แทน	กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
ผู้แทน	กรมส่งเสริมการค้าส่งออก
ผู้แทน	ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ
ผู้แทน	ศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (องค์การมหาชน)
ผู้แทน	สมาคมหอการค้าไทย
ผศ.ดร.รัตนาวรรณ มั่งคั่ง	(เลขานุการ) นักวิชาการด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์และฉลากสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะกรรมการเทคนิคอ้าไฟเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Technical committee) ได้แก่

ผศ.ดร.สิงห์ อินทรชูโต	(ประธาน) นักวิชาการด้านงานอ้าไฟเคิลและการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.รัตนาวรรณ มั่งคั่ง	(รองประธานและเลขานุการ) นักวิชาการด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์และฉลากสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
อาจารย์รุ่งทิพย์ ลุยเลา	นักวิชาการอ้าไฟเคิล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.ชนิกานต์ ยัมประยูร	นักวิชาการด้านวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คุณสุวรรณา จุ่งรุ่งเรือง	รองผู้อำนวยการ สำนักสิ่งแวดล้อม ศาลาว่าการ กทม.2
ดร.ณัฐวรพล รัชสิริวัชรบุล	นักวิชาการคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการจัดการของเสีย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
คุณอธิวัตร จริจรีเวช	นักวิชาการคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
คุณปฏิภากร มหัทธนารักษ์	ประธานกลุ่มอุตสาหกรรมจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ดร.ลักขี แสนสุภา	ผู้อำนวยการ ศูนย์บรรจุหีบห่อไทย
คุณนิติพันธุ์ ดารกานนท์	ผู้ประกอบการธุรกิจอ้าไฟเคิล Sonite Innovative Surface Co., Ltd.
คุณวีรณช ตันชูเกียรติ	ผู้ประกอบการธุรกิจอ้าไฟเคิล Osisu Co., Ltd.
ดร.พรพิมล วราทร	นักวิชาการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
คุณพวงพรรณ ศรีทอง	นักวิชาการด้านฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
คุณธนนนท์ นุชเนตร	(ผู้ช่วยเลขานุการ) คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ให้ข้อคิดเห็นทางเทคนิค (Reviewers) ได้แก่

คุณวิรัตน์ อาชาอภิสิทธิ์

นักวิชาการด้านมาตรฐาน

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม

ดร.ไชยยศ บุญญากิจ

นักวิชาการด้านระบบรับรองและฉลาก

สิ่งแวดล้อม

คุณชมพูนุท วีรภิตติ

นักวิชาการด้านวัสดุ

ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ

Professor Dr. Shabbir Gheewala

นักวิชาการด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Professor Dr. Roland Clift

นักวิชาการด้านระบบรับรองและฉลาก

สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชอร์รี

สหราชอาณาจักร

Dr. Llorenç Milà i Canals

นักวิชาการด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต

โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ

คำนำ

จากการเล็งเห็นถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมอไฟฟ้าเซลล์ที่นำของเสียมาใช้ประโยชน์เป็นวัสดุเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีหน้าที่ใหม่และคุณภาพดีกว่าเดิม ในขณะเดียวกัน ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำจากกระบวนการผลิตที่สะอาด ตลอดจน เพิ่มมูลค่าของเสียได้หลายเท่า ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการจัดการของเสียด้วยการลดการเกิดของเสียที่แหล่งกำเนิด การนำมาใช้ซ้ำ และการนำมาหมุนเวียนใช้ใหม่ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการของเสีย ตลอดจน การส่งเสริมเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ ทำให้นำสู่การพัฒนากระบวนการผลิตอไฟฟ้าเซลล์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ เพื่อเป็นเครื่องมือทางการตลาดในการสร้างความมั่นใจให้กับผู้ซื้อและผู้บริโภคและประกันคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเซลล์

ข้อกำหนดของการตรวจรับรองในเอกสารนี้ อ้างอิงตามข้อกำหนดของแนวทางการประเมินอไฟฟ้าเซลล์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ พัฒนาภายใต้การทำงานของ คณะกรรมการทางเทคนิค และการพิจารณาอนุมัติการดำเนินการระบบรับรองอไฟฟ้าเซลล์คาร์บอนฟุตพริ้นท์จากคณะกรรมการกำกับดูแล รวมทั้ง มีการระดมข้อคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียร่วมด้วย

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คาดหวังว่า ระบบรับรองอไฟฟ้าเซลล์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ จะช่วยยกระดับการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเซลล์ให้มีความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น กระตุ้นการสร้างนวัตกรรม ส่งเสริมตลาดสีเขียว เพื่อนำไปสู่การผลิตและบริโภคอย่างยั่งยืนสู่สังคมคาร์บอนต่ำต่อไป

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
และ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

หน้า

ขอบข่าย

เอกสารอ้างอิง

นิยามศัพท์

ข้อกำหนดในการประเมินอัฟไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์

 เศษวัสดุ

 กระบวนการอัฟไซเคิล

 คุณภาพผลิตภัณฑ์อัฟไซเคิล

 การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์

 นวัตกรรมการจัดการเศษวัสดุ

 คาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์อัฟไซเคิล

การแสดงผลเครื่องหมายอัฟไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ภาคผนวก ก การแสดงความ

สอดคล้องตามข้อกำหนดอัฟไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ขอบข่าย

ระบบรับรองอัฟไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์นี้ ประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่เกิดจากกระบวนการอัฟไซเคิล **ซึ่งนำเศษวัสดุจากของเสีย ของเหลือทิ้ง หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้แล้ว มาพัฒนาเป็นวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ด้วยกระบวนการที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** อันเป็นการช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจน เพิ่มมูลค่าของเศษวัสดุ

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2557. คู่มือการขอรับรองฉลากจี้อัพไซเคิล. 27 หน้า.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2558. แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์. 35 หน้า.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2556. หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการใช้เครื่องหมายรับรองคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์. 25 หน้า.

นิยามศัพท์

เศษวัสดุ (Scraps)

วัสดุที่เหลือทิ้ง เหลือใช้ หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้แล้ว หากไม่นำวัสดุเหล่านี้มาใช้ประโยชน์จะเป็นภาระด้านสิ่งแวดล้อม ที่ต้องกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ เภา สามารถแบ่งเศษวัสดุออกเป็น 3 ประเภท คือ

- เศษวัสดุจากภาคการบริโภค หมายถึง วัสดุที่เหลือจากการบริโภค หรือเศษวัสดุชุมชนซึ่งยากต่อการรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ เช่น ถุงพลาสติก ขอนวมกรูบกรอบ ถังนม ซองกาแฟ หลอดกล่องโฟม กล่องนม กล่องน้ำผลไม้ และเศษวัสดุจากการก่อสร้างอาคาร
- เศษวัสดุจากภาคการผลิต หมายถึง เป็นวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงาน หรือเหลือจากการผลิต หรือสินค้าคงคลัง ซึ่งง่ายต่อการเก็บรวบรวมเพื่อนำกลับมาใช้ เช่น เศษหนัง เศษกระจก แผ่นเหล็กที่เหลือทิ้งจากการตัดชิ้นส่วน และผ้าส่วนเกิน
- เศษวัสดุจากแหล่งอื่นๆที่ใช้งานชั่วคราว หมายถึง วัสดุที่เหลือจากงานโฆษณาหรือแสดงสินค้าซึ่งเหลือทิ้งจากการใช้งานชั่วคราว เช่น พรม กระดาษ และแผ่นโฆษณา

กระบวนการอัปไซเคิล (Upcycling)

การนำเศษวัสดุมาพัฒนาเป็นวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วยกระบวนการที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ผลิตภัณฑ์อัปไซเคิล (Upcycled product)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการอัปไซเคิล

คาร์บอนฟุตพริ้นท์เชิงลบ (Carbon negative)

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สามารถหลีกเลี่ยงได้จากการฝังกลบเศษวัสดุ และ การนำเศษวัสดุมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อัปไซเคิลแทนที่จะทำการผลิตวัสดุใหม่ แสดงผลในรูปค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์เชิงลบ ต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อัปไซเคิล

หน่วยวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Unit of carbon footprint analysis)

หน่วยผลิตภัณฑ์ คิดเป็นชิ้นงานของผลิตภัณฑ์ โดยระบุขนาดและหน่วยน้ำหนัก ใช้เป็นหน่วยวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์

ข้อกำหนดในการประเมินอัฟไฟเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์

1. การใช้เศษวัสดุ

การนำเศษวัสดุมาทำผลิตภัณฑ์อัฟไฟเคิลต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1.1

ต้องมีสัดส่วนเศษวัสดุต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อัฟไฟเคิลโดยน้ำหนัก อย่างน้อยร้อยละ 20

1.2 แหล่งที่มาของเศษวัสดุ

1.2.1 ต้องสามารถระบุแหล่งที่มาของเศษวัสดุว่ามาจากภาคการบริโภค ภาคการผลิต หรือ จากการใช้งานชั่วคราว และมีระยะทางการขนส่งเศษวัสดุจากแหล่งที่มาถึงสถานที่ผลิต ไม่เกิน 300 กิโลเมตร

1.2.2 การขนส่งต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1.3 การจัดเตรียมเศษวัสดุ

ก่อนนำมาใช้งาน หากมีการจัดเตรียมเศษวัสดุ ต้องเลือกใช้วิธีการที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

1.3.1 วัสดุที่นำกลับมาใช้ได้โดยตรง

1.3.2 การเตรียมวัสดุโดยใช้แรงงานคน ใช้พลังงานธรรมชาติ หรือใช้พลังงานทดแทนในการจัดเตรียม

1.3.3 การเตรียมวัสดุโดยไม่มีการใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย เช่น ตัวทำละลาย คลอรีน

1.3.4 การเตรียมวัสดุโดยมีมาตรการประหยัดพลังงาน

2. กระบวนการอัฟไฟเคิล

กระบวนการอัฟไฟเคิล ต้องเลือกใช้เทคโนโลยี กระบวนการ และวิธีการที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้ง มาตรการจ้างงาน กระบวนการและวิธีการดังกล่าวต้องจัดทำเป็นเอกสารและต้องคำนึงถึงประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 มาตรการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการสารเคมี

2.2 มาตรการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านการประหยัดพลังงาน

2.3 มาตรการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านการลดของเสียและแยกขยะ

2.4 มาตรการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านการควบคุมมลพิษ

2.5 มาตรการจัดการความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

2.6 มาตรการจ้างงาน ได้แก่ มีการว่าจ้างผู้สูงอายุ คนพิการ ผู้พ้นจากการถูกคุมขัง ผู้ด้อยโอกาส หรือแรงงานในชุมชน

2.7 มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการเศษวัสดุหรือการออกแบบ ได้แก่ การส่งพนักงานเข้าร่วมอบรม สัมมนา หรือดูงาน

3. คุณภาพผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิล

ผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิลต้อง**เหมาะสมต่อการใช้งานและมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม** โดยต้อง**มีการควบคุมคุณภาพ** ตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และ**ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป** เพื่อให้**มั่นใจว่า** คุณภาพ**ของผลิตภัณฑ์เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด**

4. การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิล ต้องพัฒนาโดยใช้การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ เพื่อนำเสนอจุดเด่นของวัสดุ ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผนวกความสวยงาม และสร้างคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่ โดยคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

- 4.1 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในสื่อสิ่งพิมพ์
- 4.2 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในรายการโทรทัศน์ หรือการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
- 4.3 การได้รับรางวัลด้านการออกแบบ
- 4.4 การนำเสนอข้อมูลด้านการออกแบบ โดยใช้การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ เพื่อนำเสนอจุดเด่นของวัสดุ ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผนวกความสวยงาม และสร้างคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่

5. นวัตกรรมจัดการเศษวัสดุ

ผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิล ต้องเป็นแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาเรื่องเศษวัสดุและสร้างความหลากหลายเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์ โดยคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

- 5.1 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในสื่อสิ่งพิมพ์
- 5.2 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในรายการโทรทัศน์ หรือการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
- 5.3 การได้รับรางวัลเชิงนวัตกรรมหรือการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ หรือ การจดสิทธิบัตร
- 5.4 การนำเสนอข้อมูลการจัดการเศษวัสดุว่าเป็นแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาเรื่องเศษวัสดุและสร้างความหลากหลายเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์

6. คาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิล

ผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิล ต้อง**มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบเศษวัสดุ รวมค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัสดุใหม่ มากกว่าค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิล เรียกว่าค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์เชิงลบ มีสูตรการคำนวณตามรายละเอียด ดังนี้**

คาร์บอนฟุตพริ้นท์เชิงลบ

= (ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบเศษวัสดุต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อพไซเคิล + ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัสดุใหม่ต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อพไซเคิล) - ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลิตภัณฑ์อพไซเคิลต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อพไซเคิล

วิธีการคำนวณให้เป็นไปตามข้อ 6.1 ถึง 6.3

6.1 วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบเศษวัสดุ

ประเมินจากการกำหนดสมมติฐานว่าหากไม่มีการนำเศษวัสดุมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อพไซเคิล เศษวัสดุนั้นจะถูกนำไปกำจัดด้วยการฝังกลบและทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยอ้างอิงการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบการฝังกลบให้ใช้ตามข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบตัน (tCO₂e ต่อดัชนีมูลฝอย) ของ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Volume 5: Waste ดังตารางที่ 1 สำหรับวัสดุอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตารางที่ 1 และมีองค์ประกอบของคาร์บอนให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 2.32 tCO₂e/ ดัชนีมูลฝอย หากเป็นวัสดุที่ไม่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบให้คิดเป็นศูนย์ ในกรณีที่โรงงานมีระบบการกำจัดของเสีย การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ใช้ข้อมูลตามวิธีการกำจัดจริง

ตารางที่ 1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบตัน

องค์ประกอบของมูลฝอย	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบตัน (tCO ₂ e ต่อดัชนีมูลฝอย)
กระดาษ / กระดาษกล่อง	2.93
ผ้า	2.00
เศษอาหาร	2.53
เศษไม้	3.33
กิ่งไม้ ต้นหญ้า จากสวน	3.27
ผ้าอ้อมเด็กทำด้วยกระดาษ	4.00
ยางและหนัง	3.13

ที่มา: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Volume 5: Waste โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ความชื้นของกระดาษหรือกระดาษกล่อง 44% ผ้า 30% เศษอาหาร 38% เศษไม้ 50% กิ่งไม้และต้นหญ้า 49% ผ้าอ้อมเด็ก (กระดาษ) 60% ยางและหนัง 47%

6.2 วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัสดุใหม่

ประเมินจากการกำหนดสมมุติฐานว่าการการนำเข้าวัสดุมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ อัพไซเคิลทำให้หลีกเลี่ยงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัสดุใหม่ โดยอ้างอิงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตวัสดุใหม่จากแหล่งที่มาของข้อมูลต่อไปนี้ ตามลำดับ

- ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของประเทศไทยที่ประกาศในเว็บไซต์ของ อบก. ฉบับล่าสุด และ รายการข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก เอกสารข้อกำหนดเฉพาะรายผลิตภัณฑ์ (Product Category Rules) ของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์อัพไซเคิล
- ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศไทย
- บทความทางวิชาการที่ผ่านการคัดกรองแล้ว
- ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของต่างประเทศจากโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA software)
- ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรมและฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ
- ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์การระหว่างประเทศที่เป็นที่ยอมรับระดับสากล

ในกรณีที่มีการอัพไซเคิลมากกว่า 1 ครั้ง ให้พิจารณาผลรวมของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์เชิงลบต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อัพไซเคิลที่สามารถหลีกเลี่ยงได้ จากทุกครั้งที่มีการอัพไซเคิล

6.3 วิธีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์อัพไซเคิล

6.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์อัพไซเคิล สามารถดำเนินการในกรณีต่อไปนี้

กรณีที่ 1 การผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเพื่อทดลองตลาด สามารถวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทดลองผลิต ผลิตภัณฑ์ จากการผลิตผลิตภัณฑ์อัพไซเคิล ต้นแบบ จำนวน 1 ชิ้นงานเป็นอย่างน้อย หรือ จากการผลิตจริง จำนวน 3 ครั้งของการผลิต เป็นอย่างน้อย ต่อมาเมื่อทำการผลิตเพื่อจำหน่ายจริง ให้มีการทวนสอบข้อมูล ณ สถานที่ผลิตจริง อีกครั้ง เพื่อยืนยันการเป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูล

กรณีที่ 2 การผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ที่อาจมีการผลิตไม่ถึง 1 ปี สามารถวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากข้อมูลที่มีอยู่จริงและสามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีของข้อมูลได้ (ทั้งนี้ ต้องอธิบายรายละเอียดดังกล่าวต่อผู้ทวนสอบ หากผู้ทวนสอบพิจารณาแล้วเห็นว่า ไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนข้อมูลได้ จะแจ้งให้จัดเก็บข้อมูลใหม่)

ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์อัพไซเคิลต้องได้รับการบันทึกไว้ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับใช้วิเคราะห์และทวนสอบได้อีกอย่างน้อย 2 ปี หรือ ตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ที่แสดง ฉลากนั้นอยู่ในตลาด

6.3.2 ข้อกำหนดเฉพาะ

วิธีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ออฟไซเคิล มีข้อกำหนดรายละเอียดดังนี้

6.3.2.1 การกำหนดขอบเขตการประเมิน

เลือกกำหนดขอบเขตการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์แบบ B2B หรือ B2C โดยพิจารณาก๊าซเรือนกระจก 6 ชนิด ตามที่ควบคุมภายใต้พิธีสารเกียวโต ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) และ อ้างอิงค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดโลกร้อนจากรายงานฉบับล่าสุดของ IPCC (ในช่วงเวลา 100 ปี)

แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก นับรวม แหล่งต่อไปนี้

- การขนส่งเศษวัสดุ (*ไม่นับการได้มาซึ่งเศษวัสดุ)
- การผลิตและการขนส่งวัตถุดิบอื่นๆ
- กระบวนการออฟไซเคิล
- การเกิดปฏิกิริยาเคมี (หากมี)
- การสูญเสียน้ำยาทำความเย็นและการรั่วไหลของก๊าซ
- การปฏิบัติงาน
- การขนส่งที่เกี่ยวข้องในทุกขั้นตอน
- การจัดการของเสีย (หากมี)
- ระบบแสงสว่าง
- ระบบทำความเย็น
- ระบบทำความร้อน
- ระบบระบายอากาศ
- ระบบการควบคุมมลพิษและของเสีย
- ระบบซ่อมบำรุง
- คลังสินค้า
- ศูนย์กระจายสินค้า

แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก ไม่นับรวม แหล่งต่อไปนี้

- สำนักงาน
- การวิจัยและพัฒนา
- การควบคุมและประกันคุณภาพ
- การผลิตวัสดุเชิงต้นทุน (อายุการใช้งานเกิน 1 ปี)

- การใช้พลังงานจากมนุษย์
- การเดินทางไปกลับของลูกค้า ณ จุดขายปลีก
- การเดินทางไปกลับของพนักงาน
- การขนส่งโดยสัตว์

6.3.2.2 การกำหนดนิยามผลิตภัณฑ์และหน่วยวิเคราะห์

ระบุนิยามผลิตภัณฑ์ว่าเป็นผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเซลล์ประเภทอะไร อยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์กลุ่มหนึ่งกลุ่มใดได้แก่

- Materials (เช่น หินเทียม ซีเมนต์บล็อก ฝา พนัง เส้นด้าย กระดาษ กระเบื้อง ฯลฯ)
- Furniture (เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ชั้นวางหนังสือ ฯลฯ)
- Home and decoration (เช่น โคมไฟ พรม กระถาง ฯลฯ)
- Fashion (เช่น กระเป๋า เข็มขัด สร้อยคอ รองเท้า หมวก ฯลฯ)
- Others

นอกจากนี้ ระบุข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เช่น เทคโนโลยี/กระบวนการอไฟฟ้าเซลล์ (เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ระหว่างผลิตภัณฑ์)

ระบุหน่วยวิเคราะห์เป็นหน่วยน้ำหนักของผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเซลล์ (ชิ้นงาน)

หากในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ระหว่างผลิตภัณฑ์ต้องมีพิจารณาคุณสมบัติเชิงคุณภาพ สมรรถนะหรือประสิทธิภาพในการทำหน้าที่หรือทำงานของผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเซลล์ รวมทั้งอายุการใช้งาน ร่วมด้วย

6.3.3.3 การรวบรวมข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมโดยตลอดวัฏจักรชีวิต

การรวบรวมข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมโดยตลอดวัฏจักรชีวิต แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลกิจกรรม

หมายถึง ข้อมูลสารขาเข้า (Inputs) และข้อมูลสารขาออก (Outputs) ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเซลล์

ข้อมูลสารขาเข้า (Inputs)

หมายถึง ข้อมูลสารที่เข้าสู่กระบวนการผลิต ได้แก่ ปริมาณวัตถุดิบ พลังงานสารเคมี น้ำ และอื่นๆ ที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิต ฯลฯ

ข้อมูลสารขาออก (Outputs)

หมายถึง ข้อมูลสารที่ออกจากกระบวนการผลิต ได้แก่ ปริมาณผลิตภัณฑ์หลัก ผลิตภัณฑ์ร่วมของเสีย และ มลพิษ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หมายถึง ข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การผลิตวัตถุดิบหลัก การผลิตวัตถุดิบรอง การผลิตพลังงาน การผลิตสารเคมี การขนส่งด้วยยานพาหนะต่างๆ เป็นต้น

แหล่งที่มาของข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมโดยตลอดวัฏจักรชีวิต

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งที่มาของข้อมูลกิจกรรม มาจากข้อมูลปฐมภูมิ หากเป็นกระบวนการผลิตโดยตรงของบริษัท และ เป็นข้อมูลที่บริษัทสามารถเข้าถึง เช่น บริษัทผู้รับจ้างผลิตวัสดุจากเศษวัสดุหรือผลิตภัณฑ์อัปไซเคิลให้กับผู้ประกอบการ/นักออกแบบ กรณีไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลหรือไม่มีข้อมูลปฐมภูมิ ให้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ อ้างอิงตามแหล่งที่มาของข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

แหล่งที่ 1 ได้แก่ ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของประเทศไทย

แหล่งที่ 2 ได้แก่ ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศไทย

แหล่งที่ 3 ได้แก่ บทความทางวิชาการที่ผ่านการคัดกรองแล้ว

แหล่งที่ 4 ได้แก่ ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของต่างประเทศจากโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA software)

แหล่งที่ 5 ได้แก่ ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรมและฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ

แหล่งที่ 6 ได้แก่ ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์การระหว่างประเทศที่เป็นที่ยอมรับระดับสากล

ข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

แหล่งที่มาของข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้อ้างอิงตามแหล่งที่มาของข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

แหล่งที่ 1 ได้แก่ ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของประเทศไทยที่ประกาศในเว็บไซต์ของ อบก. ฉบับล่าสุด และ รายการข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก เอกสารข้อกำหนดเฉพาะรายผลิตภัณฑ์ (Product Category Rules)

แหล่งที่ 2 ได้แก่ ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศไทย บทความทางวิชาการที่ผ่านการคัดกรองแล้ว

แหล่งที่ 3 ได้แก่ ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของต่างประเทศจากโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA software)

แหล่งที่ 4 ได้แก่ ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรมและฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ

แหล่งที่ 5 ได้แก่ ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์การระหว่างประเทศที่เป็นที่ยอมรับระดับสากล

กรณีที่ไม่สามารถหาข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ให้อ้างอิงตามแหล่งที่มาของข้อมูล ตามลำดับ ตามเกณฑ์การใช้ข้อมูลทดแทน ดังนี้

แหล่งที่ 1 ได้แก่ ข้อมูลทดแทนที่ใกล้เคียงสถานการณ์มากที่สุด

แหล่งที่ 2 ได้แก่ ค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของรายการข้อมูลในกลุ่มเดียวกันที่มีค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์สูงสุด เป็นข้อมูลทดแทนกรณีหาข้อมูลทดแทนไม่ได้

6.3.3.3.1) ขั้นตอนการได้มาซึ่งเศษวัสดุและวัตถุดิบอื่นๆ (รวมทั้ง บรรจุภัณฑ์ หากมี รวมทั้ง การผลิตและใช้พลังงาน

ข้อมูลกิจกรรมของขั้นตอนการได้มาซึ่งเศษวัสดุและวัตถุดิบอื่นๆ ที่ต้องทำการรวบรวม ได้แก่

- (1) ข้อมูลปริมาณเศษวัสดุและวัตถุดิบอื่นๆ (รวมทั้ง บรรจุภัณฑ์ หากมี)
- (2) ข้อมูลปริมาณสารขาเข้าและสารขาออกของการผลิตบรรจุภัณฑ์ หากผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์แบบหยาบ ป่งชี้ว่าการผลิตบรรจุภัณฑ์ มีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 5 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวม ให้ใช้ข้อมูลการผลิตบรรจุภัณฑ์จากข้อมูลปฐมภูมิ แต่หากมีสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 5 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวม ให้ใช้ข้อมูลการผลิตบรรจุภัณฑ์จากข้อมูลทุติยภูมิ
- (3) ข้อมูลปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเตรียมเศษวัสดุ โดยพิจารณานับรวม การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการจัดหาและการใช้พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์มารวมกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากระบบการจัดหาพลังงานด้วย
 - (3.1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ แหล่งที่มีการใช้พลังงาน (การปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องมาจากการเผาถ่านหินและก๊าซ)
 - (3.2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการจัดหาพลังงาน
 - (3.2.1) การผลิตกระแสไฟฟ้าและความร้อน
 - (3.2.2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากเชื้อเพลิงสำหรับการขนส่ง
 - (3.2.3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต้นน้ำ (เหมืองแร่ และการขนส่งเชื้อเพลิงไปยังแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าหรือเตาเผาอื่นๆ) รวมถึง กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงจากชีวมวล
 - (3.2.4) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกปลายน้ำ (การบำบัดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต)

ข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ให้พิจารณาตามกรณีต่อไปนี้

- กรณีที่ 1 ข้อมูลการผลิตวัสดุจากเศษวัสดุ (หากมี) และข้อมูลการผลิตวัตถุดิบอื่นๆ จากแหล่งที่มาของข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดตามลำดับ
- กรณีที่ 2 กรณีมีการนำของเสียจากระบบผลิตภัณฑ์หนึ่งมาเป็นวัตถุดิบในอีกระบบผลิตภัณฑ์นั้น ให้พิจารณาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์
- กรณีที่ 3 หากมีการใช้เชื้อเพลิงชีวมวล ได้แก่ แกลบ ชี้นไม้ กะลาปาล์ม และชานอ้อย ให้พิจารณาค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นศูนย์

(เพื่อให้สอดคล้องกับการพิจารณาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตพลังงานไฟฟ้าระดับประเทศ) แต่ยังคงพิจารณาการปล่อย ก๊าซมีเทนและไนตรัสออกไซด์ (เพื่อให้สอดคล้องกับการพิจารณาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงชีวมวลในการผลิตพลังงานไฟฟ้าระดับประเทศ) ทั้งนี้ ไม่พิจารณาการปันส่วนให้กับของเสียจากระบบผลิตภัณฑ์ที่นำมาทำเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล เช่น เนื้อมะพร้าวกับกะลามะพร้าว

6.3.3.3.2) ขั้นตอนกระบวนการอัปไซเคิล

ข้อมูลกิจกรรมของขั้นตอนกระบวนการอัปไซเคิล ที่ต้องทำการรวบรวม ได้แก่

- (1) ข้อมูลปริมาณสารขาเข้าและสารขาออกของแต่ละกระบวนการผลิตย่อยของกระบวนการผลิตหลัก
- (2) ข้อมูลปริมาณสารขาเข้าและสารขาออกของแต่ละกระบวนการผลิตสนับสนุน (ได้แก่ การผลิตน้ำ การบำบัดน้ำเสีย การผลิตพลังงานไอน้ำ เป็นต้น) ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการอัปไซเคิล

6.3.3.3.3) ขั้นตอนการกระจายสินค้า

ข้อมูลกิจกรรมของขั้นตอนการกระจายสินค้าที่必须ทำการรวบรวม อ้างอิงแหล่งที่มาของ

ข้อมูลตามลำดับ ได้แก่

แหล่งที่ 1 ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงจากโรงงานไปยังศูนย์กระจายสินค้าและปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ขนส่งเพื่อจัดจำหน่าย

แหล่งที่ 2 ได้แก่ หากไม่มีข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง ให้ใช้ระยะทางไปยังศูนย์กระจายสินค้าและปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ขนส่งเพื่อจัดจำหน่ายคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของชนิดน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้

แหล่งที่ 3 ได้แก่ หากไม่มีศูนย์กระจายสินค้า ให้ใช้ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงไปยังยังจุดขายหลัก หรือ ข้อมูลการขนส่งแบบชนิดยานพาหนะและระยะทาง

แหล่งที่ 4 ได้แก่ หากไม่มีข้อมูล ให้ใช้สถานการณ์จำลองแบบบังคับ คือ ระยะทางขนส่ง 700 กิโลเมตร ด้วยรถบรรทุกทุกกึ่งพ่วง 22 ล้อ ขนาด 32 ตัน (วิ่งปกติ) และ ขากลับตีเปล่า

6.3.3.3.4) ขั้นตอนการใช้งาน

ข้อมูลกิจกรรมของขั้นตอนการใช้งานที่必须ทำการรวบรวม ได้แก่ รวบรวมข้อมูลสารขาเข้าและสารขาออกที่เกี่ยวข้องกับวิธีการใช้งาน (วิธีการติดตั้ง การใช้งาน และ ดูแลรักษา ระหว่างการใช้งาน) ผลิตภัณฑ์อัปไซเคิล ตามลำดับดังนี้ คือ

แหล่งที่ 1 ได้แก่ ISO 14025/PCR

แหล่งที่ 2 ได้แก่ คำแนะนำวิธีการติดตั้ง การใช้งาน และ ดูแลรักษาระหว่างการใช้งาน
ผลิตภัณฑ์จากคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต และ

แหล่งที่ 3 ได้แก่ วิธีการใช้งานผลิตภัณฑ์ทั่วไปของผู้บริโภค

6.3.3.3.5) ข้อมูลการจัดการของเสียขั้นสุดท้ายหลังหมดอายุการใช้งาน

ข้อมูลกิจกรรมการจัดการของเสียขั้นสุดท้ายหลังหมดอายุการใช้งานได้แก่ รวบรวมข้อมูลปริมาณของเสียขั้นสุดท้ายหลังหมดอายุการใช้งาน จากนั้นกำหนดให้พิจารณาการขนส่งของเสียไปยังที่ฝังกลบด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ 16 คัน ระยะทางการขนส่ง 40 กิโลเมตร(ขากลับตีเปล่า) แล้วคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์หลังการใช้งานด้วย (ยกเว้นการประเมินแบบ B2B) หากไม่มีข้อมูลปฐมภูมิ ให้คำนวณโดยกำหนดให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์แบบการฝังกลบ (landfill) ในกรณีที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังการใช้งานซึ่งถูกถ่ายเทไปยังระบบอื่น เช่น การเผาไหม้ก๊าซมีเทนที่เกิดจากหลุมฝังกลบ ให้ทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงดังกล่าวด้วย

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบการฝังกลบให้ใช้ตามข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากการกองขยะแบบต้น (tCO₂e ต่อตันมูลฝอย) ของ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Volume 5: Waste ดังตารางที่ 1 สำหรับวัสดุอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตารางที่ 1 และมืองค์ประกอบของคาร์บอนให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 2.32 tCO₂e/ ตันมูลฝอย หากเป็นวัสดุที่ไม่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบให้คิดเป็นศูนย์ ในกรณีที่โรงงานมีระบบการกำจัดของเสีย การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ใช้ข้อมูลตามวิธีการกำจัดจริง

ตารางที่ 1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากการกองขยะแบบต้น

องค์ประกอบ ของมูลฝอย	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อย จากการกองขยะแบบต้น (tCO ₂ e ต่อตันมูลฝอย)
กระดาษ / กระดาษกล่อง	2.93
ผ้า	2.00
เศษอาหาร	2.53
เศษไม้	3.33
กิ่งไม้ ต้นหญ้า จากสวน	3.27
ผ้าอ้อมเด็กทำด้วยกระดาษ	4.00
ยางและหนัง	3.13

ที่มา: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Volume 5: Waste โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ความชื้นของกระดาษหรือกระดาษกล่อง 44% ผ้า 30% เศษอาหาร 38% เศษไม้ 50% กิ่งไม้และต้นหญ้า 49% ผ้าอ้อมเด็ก (กระดาษ) 60% ยางและหนัง 47%

ในกรณีที่มีการจัดการซากด้วยวิธีอื่นๆ นอกเหนือจากการฝังกลบ ให้พิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการซากตามจริง เช่น การเผาขยะติดเชื้อ เป็นต้น

หากมีการจัดการซากเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้พิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงด้วย เช่น การเผาไหม้ก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบ

หากมีการนำของเสียประเภทกระดาษ พลาสติก และ ยาง ไปรีไซเคิล ให้พิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรีไซเคิลของเสีย โดยอ้างอิงข้อมูลอัตราการรีไซเคิลของเสียแต่ละประเภทในระดับชาติ (อ้างอิงจากรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556) และ คำนวณจากสูตรคำนวณ

$$E_{EoL} = \sum [(1-R_{R,i}) \times E_{d,i}] + E_{tw}$$

E_{EoL} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงการจัดการซากผลิตภัณฑ์

$R_{R,i}$ = อัตราการรีไซเคิลวัสดุประเภท i (ค่าในตารางที่ 1)

$E_{d,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการจัดการของเสียขั้นสุดท้ายของวัสดุประเภท i

E_{tw} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งซากผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 2 อัตราการรีไซเคิลของเสีย

ประเภทของเสีย	อัตราการรีไซเคิลของเสีย (%)
กระดาษ	59
พลาสติก	38
ยาง	25

6.3.3.3.6) ข้อมูลการขนส่ง (ที่เกี่ยวข้องในทุกๆขั้นตอน)

กรณีการขนส่งทางบก ให้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชนิดยานพาหนะ ชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ระยะทาง อัตราบรรทุก และการขนส่งซากกลับ โดยข้อมูลระยะทาง อ้างอิงข้อมูลจากกรมทางหลวง (<http://map-server.doh.go.th>)

กรณี การขนส่งทางน้ำ ให้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชนิดเรือบรรทุกสินค้า ชื่อท่าเรือในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยข้อมูลระยะทางอ้างอิงข้อมูลจากเว็บไซต์ (<http://searates.com>)

6.3.3.4) การคำนวณมูลค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ในการคำนวณหาค่าการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ ควรใช้วิธีการดังนี้

- (1) ข้อมูลปริมาณและข้อมูลวัตถุดิบต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการคูณเข้ากับ emission factor ของประเภทวัสดุ พลังงานหรือกระบวนการนั้นๆ และบันทึกในรูปของปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยผลิตภัณฑ์
- (2) แปลงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยการนำไปคูณกับค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อนของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด
- (3) ผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดต้องอยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วย

กำหนดเกณฑ์การปันส่วน การตัดออก การปันส่วน และ การปิดเศษ รายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การปันส่วน ให้พิจารณาตามรายละเอียดต่อไปนี้

กรณีที่ 1 เป็นวัสดุช่วยผลิต (auxiliary materials) เช่น น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว น้ำมันที่ใช้ทอด ของเสียเหล่านี้ แม้จะจำหน่ายได้แต่ไม่จัดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ จึงไม่ต้องปันส่วน

กรณีที่ 2 เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตไม่ว่าจะมีการจำหน่ายออกหรือไม่ จำหน่ายออกก็ตาม ไม่ต้องปันส่วน

กรณีที่ 3 เป็นการจำแนกผลิตภัณฑ์ร่วม ผลิตภัณฑ์พลอยได้และของเสีย ให้อยู่ใน PCRs ของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์

กรณีที่ 4 เป็นกรณีที่ผลิตภัณฑ์ร่วม และผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่เกิดขึ้นในระบบผลิตภัณฑ์ให้ปันส่วนด้วย

กรณีที่ 5 เป็นกรณีที่ผลิตภัณฑ์พลอยได้ถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง เช่น แกลบ กะลา ปาล์ม ขี้เลื่อย ชานอ้อย ชันไม้ ไม่ต้องปันส่วน

กรณีที่ 6 เป็นการปันส่วนคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์หลักและผลิตภัณฑ์ร่วม ให้พิจารณาปันส่วนคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์หลักและผลิตภัณฑ์ร่วมโดยใช้น้ำหนัก

เกณฑ์การตัดออก ให้พิจารณาตามรายละเอียดต่อไปนี้ คือ สามารถตัดออกได้ หากผลการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์แบบหยาบในแต่ละขั้นตอนของวัฏจักรชีวิต บ่งชี้ว่ารายการข้อมูลใดมีสัดส่วนค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์น้อยกว่าร้อยละ 1 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวม แต่สามารถตัดออกได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวม และหลังการตัดออก ต้องเพิ่มสัดส่วนให้เป็น 100 เปอร์เซนต์

เกณฑ์การปิดเศษ ให้พิจารณาตามรายละเอียดต่อไปนี้ คือ การปิดเศษค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ให้อ้างอิงตามมาตรฐาน มอก. เลขที่ 929-2533

- (1) ถ้าเศษตัวแรกมีค่าน้อยกว่า 5 ให้ปิดเศษทิ้งไป และคงตัวเลขสุดท้ายในตำแหน่งที่ต้องการไว้
- (2) ถ้าเศษตัวแรกมีค่ามากกว่า 5 หรือเท่ากับ 5 แล้วตามด้วยตัวเลขอื่นที่ไม่ใช่ศูนย์ทั้งหมด ให้ปิดเศษขึ้น คือ เพิ่มค่าของตัวเลขตัวสุดท้ายในตำแหน่งที่ต้องการขึ้นอีก 1
- (3) ถ้าเศษตัวแรกมีค่าเท่ากับ 5 โดยไม่มีเลขอื่นต่อท้าย หรือเท่ากับ 5 แล้วตามด้วยเลขศูนย์ทั้งหมด ให้ปฏิบัติดังนี้ เมื่อตัวเลขตัวสุดท้ายในตำแหน่งที่ต้องการคงไว้เป็นเลขคี่ ให้เพิ่มค่าของตัวเลขนี้ขึ้นอีก 1 และ เมื่อตัวเลขตัวสุดท้ายในตำแหน่งที่ต้องการคงไว้เป็นเลขคู่หรือเลขศูนย์ ให้ปิดเศษทิ้ง

6.3.3.5) การจัดทำรายงานการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์

การจัดทำรายงานการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ให้อ้างอิงรูปแบบรายงานการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ตามกำหนดใน แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์

การแสดงเครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์

เครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ แสดงเป็นสัญลักษณ์บ่งชี้ว่า

1. สัญลักษณ์อัปไซเคิล ผลิตภัณฑ์นี้ผ่านกระบวนการอัปไซเคิล ด้วยการนำเอาเศษวัสดุมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อัปไซเคิล
2. สัญลักษณ์คาร์บอนฟุตพริ้นท์เชิงลบ ผลิตภัณฑ์นี้ช่วยลดความเสี่ยงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบเศษวัสดุ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัสดุใหม่

ภาพที่ 1 เครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (กำลังออกแบบ)

หลังผ่านการรับรองจากผู้ทวนสอบ (ขึ้นทะเบียน) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) จะดำเนินการอนุมัติขึ้นทะเบียน เพื่อให้สามารถใช้เครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้หลังวันอนุมัติขึ้นทะเบียนเป็นต้นไป โดยมีข้อกำหนดในการใช้เครื่องหมายรายละเอียดดังนี้

1. ไม่นำเครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ไปใช้ในทางที่ก่อให้เกิดความเข้าใจผิดหรือสร้างความเสียหาย หากมีการร้องเรียนเกี่ยวกับความเสียหายจากการนำเครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ไปใช้ที่ไม่สอดคล้องตามข้อกำหนด ให้ผู้ใช้เครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ดังกล่าวเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายแต่เพียงผู้เดียว
2. ไม่นำเครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องหมายทางการค้า ชื่อทางการค้า เครื่องหมายร่วม หรืออื่นๆ ที่ไม่สอดคล้องกับขอบข่ายของการได้รับการรับรองอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์
3. ติดแสดงเครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามกำหนด (สีและขนาด) เพื่อสื่อสารไปยังผู้ซื้อหรือผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม เช่น บนผลิตภัณฑ์ หรือ อื่นๆ (ตัวอย่างเช่นเว็บไซต์ บัญชีรายการสินค้า ชั้นวางแสดงสินค้า เป็นต้น)
4. สามารถติดแสดงเครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ได้เป็นระยะเวลา 2 ปี โดยจะมีการแจ้งเตือนให้ดำเนินการต่ออายุฉลากล่วงหน้า 5 เดือนก่อนวันหมดอายุฉลาก และอนุญาตให้ติดแสดงเครื่องหมายอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์หลังวันหมดอายุฉลากได้เพียง 3 เดือน
5. สามารถต่ออายุฉลากได้โดยเข้าสู่กระบวนการขอรับรองระบบรับรองอัปไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ใหม่อีกครั้ง

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. การแสดงความสอดคล้องตามข้อกำหนดอัฟไซเคิลคาร์บอนฟุตพริ้นท์

ข้อกำหนด	รายละเอียดข้อกำหนด	วิธีการแสดงความสอดคล้อง
1. เศษวัสดุ	1.1 สัดส่วนการใช้เศษวัสดุ	บันทึกการผลิตหรือเอกสารแสดงรายการและปริมาณการใช้เศษวัสดุและวัตถุดิบอื่นๆ รวมทั้งการคำนวณสัดส่วนเศษวัสดุต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อัฟไซเคิล
	1.2 แหล่งที่มาของเศษวัสดุ	บันทึกการจัดซื้อเศษวัสดุ หรือเอกสารคำสั่งซื้อ/การส่งของ/ใบเสร็จ พร้อมระบุแหล่งที่มา
	1.3 การจัดเตรียมเศษวัสดุ	บันทึกการผลิตแสดงกระบวนการจัดเตรียมเศษวัสดุหรือเอกสารคำอธิบาย (พร้อมรูปประกอบ หากมี)
	2.1 การจัดการสารเคมี	เอกสารแสดงแผนผังกระบวนการอัฟไซเคิล ระบุคำอธิบายมาตรการจัดการสารเคมี (พร้อมรูปประกอบ หากมี)
	2.2 การประหยัดพลังงาน	เอกสารแสดงแผนผังกระบวนการอัฟไซเคิล ระบุคำอธิบายมาตรการจัดการพลังงาน (พร้อมรูปประกอบ หากมี)
	2.3 การลดของเสียและแยกขยะ	เอกสารแสดงแผนผังกระบวนการอัฟไซเคิล ระบุคำอธิบายมาตรการจัดการของเสีย (พร้อมรูปประกอบ หากมี)
	2.4 การควบคุมมลพิษ	เอกสารแสดงแผนผังกระบวนการอัฟไซเคิล ระบุคำอธิบายมาตรการควบคุมมลพิษ (พร้อมรูปประกอบ หากมี)
	2.5 ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน	เอกสารแสดงระบบการจัดการความปลอดภัย ระบุคำอธิบายมาตรการจัดการปลอดภัยในสถานที่ทำงาน (พร้อมรูปประกอบ หากมี)
2. กระบวนการอัฟไซเคิล		

3. คุณภาพผลิตภัณฑ์อัพไซเคิล	2.6 การจ้างงาน	เอกสารแสดงการจ้างงานผู้สูงอายุ คนพิการ ผู้พ้นจากการถูกคุมขังหรือผู้ด้อยโอกาสหรือแรงงานในชุมชน
	2.7 มาตรการพัฒนาบุคลากร	เอกสารแสดงการส่งพนักงานเข้าร่วมอบรม สัมมนาหรือดูงาน (พร้อมรูปประกอบ หากมี)
	3.1 การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ	เอกสารแสดงการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ (พร้อมรูปประกอบ และเอกสารแนบ หากมี)
	3.2 การควบคุมกระบวนการ	เอกสารแสดงการควบคุมกระบวนการ (พร้อมรูปประกอบ และเอกสารแนบ หากมี)
4. การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ของผลิตภัณฑ์	3.3 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์	เอกสารแสดงการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อัพไซเคิล ระบุค่าอธิบายการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ และ ความเหมาะสมต่อการใช้งาน (พร้อมรูปประกอบ และเอกสารแนบ หากมี)
	4.1 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในสื่อสิ่งพิมพ์	สำเนาเอกสารการเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในสื่อสิ่งพิมพ์
	4.2 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในรายการโทรทัศน์หรือการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์	ภาพถ่ายแสดงการเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในรายการโทรทัศน์หรือการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
	4.3 การได้รับรางวัลด้านการออกแบบ	เอกสารการได้รับรางวัลด้านการออกแบบหรือภาพถ่าย
5. นวัตกรรมจัดการเศษวัสดุ	4.4 การนำเสนอข้อมูลด้านการออกแบบ โดยใช้การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ เพื่อนำเสนอจุดเด่นของวัสดุ ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผนวกความสวยงาม และสร้างคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่	เอกสารแสดงข้อมูลด้านการออกแบบ โดยใช้การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ เพื่อนำเสนอจุดเด่นของวัสดุ ด้วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผนวกความสวยงาม และสร้างคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่
	5.1 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการออกแบบในสื่อสิ่งพิมพ์	สำเนาเอกสารการเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะด้านการจัดการเศษวัสดุในสื่อสิ่งพิมพ์
	5.2 การเผยแพร่สื่อสารต่อสาธารณะ	ภาพถ่ายแสดงการเผยแพร่

	ด้านการออกแบบในรายการโทรทัศน์หรือการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์	สื่อสารต่อสาธารณะการจัดการเศษวัสดุในรายการโทรทัศน์หรือการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์
	5.3 การได้รับรางวัลเชิ่่นวัตกรรมหรือการออกแบบเชิงสร้างสรรค์หรือ การจดสิทธิบัตร	เอกสารการได้รับรางวัลเชิ่่นวัตกรรมหรือการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ หรือ การจดสิทธิบัตรด้านการจัดการเศษวัสดุหรือภาพถ่าย
	5.4 การนำเสนอข้อมูลการจัดการเศษวัสดุว่าเป็นแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาเรื่องเศษวัสดุและสร้างความหลากหลายเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์	เอกสารแสดงข้อมูลด้านการจัดการเศษวัสดุว่าเป็นแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาเรื่องเศษวัสดุและสร้างความหลากหลายเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์
6. คาร์บอนฟุตพริ่่นท์ผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเคิล	แสดงข้อมูลค่าคาร์บอนฟุตพริ่่นท์เชิงลบต่อชิ้นงานของผลิตภัณฑ์อไฟฟ้าเคิล	เอกสารแสดงข้อมูลการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
7. การแสดงเครื่องหมายอไฟฟ้าเคิลคาร์บอนฟุตพริ่่นท์	แสดงตัวอย่างการแสดงเครื่องหมายอไฟฟ้าเคิลคาร์บอนฟุตพริ่่นท์	เอกสารแสดงข้อมูลตัวอย่างการแสดงเครื่องหมายอไฟฟ้าเคิลคาร์บอนฟุตพริ่่นท์ (พร้อมรูปประกอบ)